



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2011116558/07, 17.07.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
17.07.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
31.10.2008 JP 2008-282389

(45) Опубликовано: 20.12.2012 Бюл. № 35

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: JP 2006286638 A, 19.10.2006. WO  
2008050509 A1, 02.05.2008. US 2003063456 A1,  
03.04.2003. RU 2174725 C1, 10.10.2001. RU  
44408 U1, 10.03.2005. RU 44410 U1, 10.03.2005.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 31.05.2011(86) Заявка РСТ:  
JP 2009/062944 (17.07.2009)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2010/050276 (06.05.2010)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,  
ООО "Юридическая фирма Городиский и  
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову,  
рег.№ 595

(72) Автор(ы):

**КУРОМИДЗУ Ясумори (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

**ШАРП КАБУСИКИ КАЙСЯ (JP)****(54) ОСВЕТИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО, УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ И  
ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ ПРИЕМНИК**

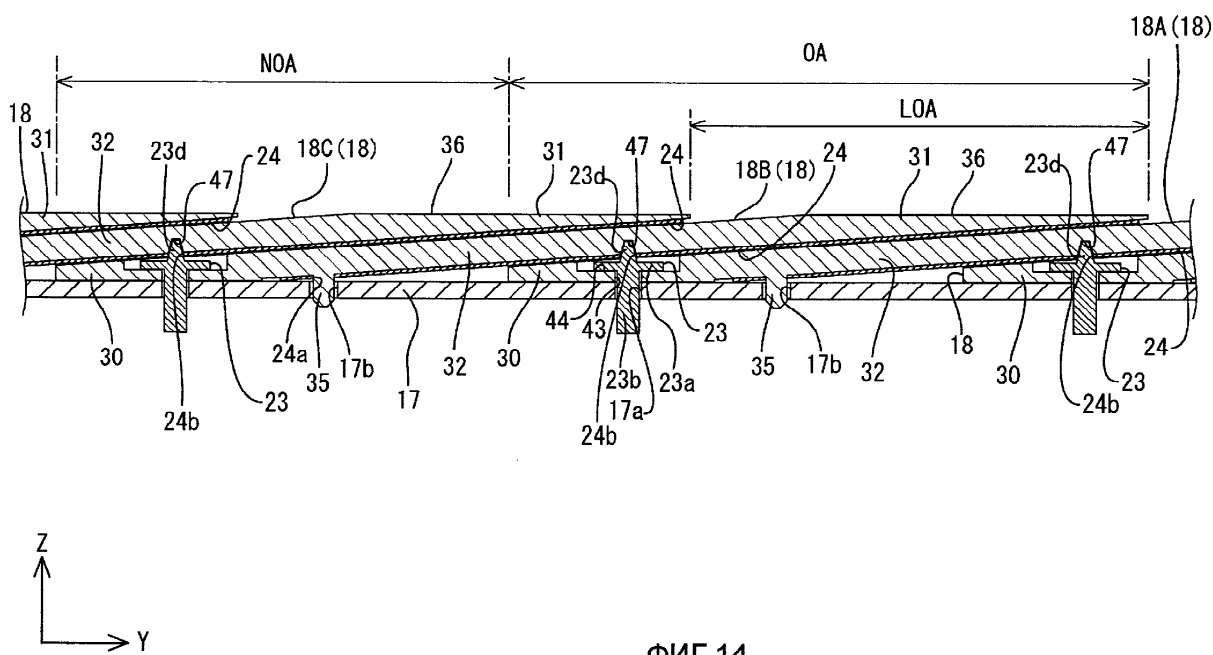
(57) Реферат:

Изобретение относится к области светотехники. Техническим результатом является повышение яркости изображения. Блок 12 фоновой подсветки включает в себя светодиоды (С) 16, световодные пластины (СП) 18, светодиодные платы 17, зажимы 23 и фиксирующие структуры. Каждая СП 18 имеет поверхность 34 входа света и поверхность 36 выхода света. Поверхность 34 входа света обращена к С 16. Свет из С 16 входит в поверхность 34 входа света. Поверхность 36 выхода света параллельна направлению оси Y.

Свет выходит из поверхности 36 выхода света. СП 18 размещены в линии вдоль направления оси Y так, чтобы перекрывать одна другую в направлении оси Z. С 16 и СП 18 смонтированы на светодиодных платах 17. СП 18 прикреплены на светодиодных платах 17 с помощью зажимов 23 и удерживаются в начальных условиях, в которых они были смонтированы. СП 18, которые перекрывают одна другую, включают в себя первую СП 18А и вторую СП 18В. Первая СП 18А размещена на стороне задней поверхности относительно второй СП 18В. Вторая СП 18В размещена на

стороне фронтальной поверхности относительно первой СП 18А. Фиксирующие структуры обеспечены на зажимах 23, которые крепят первую СП 18А и вторую СП 18В, соответственно. Фиксирующие структуры

выполнены с возможностью ограничивать относительное перемещение второй СП 18В в направлении оси Х и направлении оси Y. 3 н. и 31 з.п. ф-лы, 29 ил.



ФИГ.14

RU 2470217 C1

RU 2470217 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
**F21S 2/00** (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011116558/07, 17.07.2009**

(24) Effective date for property rights:  
**17.07.2009**

Priority:

(30) Convention priority:  
**31.10.2008 JP 2008-282389**

(45) Date of publication: **20.12.2012 Bull. 35**

(85) Commencement of national phase: **31.05.2011**

(86) PCT application:  
**JP 2009/062944 (17.07.2009)**

(87) PCT publication:  
**WO 2010/050276 (06.05.2010)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO  
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",  
pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595**

(72) Inventor(s):

**KUROMIDZU Jasumori (JP)**

(73) Proprietor(s):

**ShARP KABUSIKI KAJJJa (JP)**

(54) **LIGHTING DEVICE, DISPLAY DEVICE AND TV RECEIVER**

(57) Abstract:

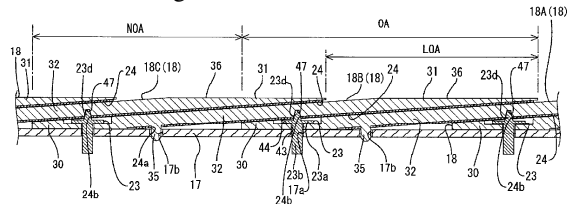
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: invention relates to the field of lighting equipment. A backlighting unit 12 comprises light diodes (L) 16, light-guide plates (LP) 18, light diode circuit boards 17, clamps 23, and fixing structures. Each LP 18 has a surface of light input 34 and a surface of light output 36. The light input surface 34 faces L 16. The light from L 16 enters the light input surface 34. The light output surface 36 is parallel to the direction of the axis Y. The light exits from the light output surface 36. LP 18 are arranged in a line along the direction of the axis Y so that one covers another in direction of the axis Z. L 16 and LP 18 are mounted on light diode circuit boards 17. LP 18 are fixed on light diode circuit boards 17 with the help of clamps 23, and are retained in initial conditions, in which they were mounted. LP 18, which cover one another, include the first LP 18A and the second LP 18B. The first LP

18A is located on the side of the rear surface relative to the second LP 18B. The second LP 18B is located on the side of the frontal surface relative to the first LP 18A. Fixing structures are provided on clamps 23, which fix the first LP 18A and the second LP 18B, accordingly. Fixing structures are made as capable of limiting relative displacement of the second LP 18B in direction of the axis X and direction of the axis Y.

EFFECT: higher image brightness.

34 cl, 29 dwg



ФИГ.14

RU 2 470 217 C1

RU 2 470 217 C1

**Область техники**

Изобретение относится к осветительному устройству, устройству отображения и телевизионному приемнику.

**Уровень техники**

5 В последние годы дисплеи устройств отображения изображений, включающих в себя телевизионные приемники, смещаются от обычных дисплеев с катодно-лучевыми трубками к тонкоэкранным дисплеям, включающим в себя жидкокристаллические панели и панели с плазменным дисплеем. Тонкие устройства отображения  
10 изображений могут быть снабжены тонкоэкранными дисплеями. Устройство с жидкокристаллическим дисплеем требует блок фоновой подсветки в качестве отдельного осветительного устройства, поскольку используемая там жидкокристаллическая панель не является светоизлучающим компонентом.

15 Технология для обеспечения тонких жидкокристаллических устройств отображения с большим экраном раскрыта в патентном документе 1. Раскрытый в нем блок фоновой подсветки включает в себя светодиоды (LED) и световодные пластины. Каждый светодиод имеет светоизлучающую поверхность, через которую свет  
20 излучается в направлении, практически параллельно поверхности дисплея жидкокристаллической панели. Каждая световодная пластина имеет поверхность для входа света на боковой поверхности (поверхности боковой кромки) и поверхность выхода света на фронтальной поверхности. Поверхность входа света обращена к  
25 светодиоду. Свет, излученный из светодиода, поступает в световодную пластину через поверхность входа света и выходит через поверхность выхода света в направлении поверхности дисплея панели отображения. Световодные пластины и светодиоды  
30 размещены по линиям, параллельным друг другу. Каждая линия содержит множество световодных пластин и светодиодов и проходит в направлении, параллельном направлению размещения, в котором размещены каждая световодная пластина и соответствующий светодиод. Соседние световодные пластины перекрывают друг друга.

Патентный документ 1: опубликованная заявка на патент Японии №2001-93321.

**Задачи, решаемые изобретением**

35 Для размещения световодных пластин в параллельное размещение, светодиодные пластины монтируются в последовательности с задней стороны. Световодные пластины требуют точного позиционирования на ранее смонтированных соответствующих световодных пластинах. Это делает работу по сборке трудной. Когда возникает смещение в относительном положении конкретной световодной  
40 пластины относительно расположенных рядами соседних световодных пластин, положение поверхности входа света относительно соответствующего световода также смещается. В результате могут возникнуть вариации в количестве света, излученного в  
45 поверхность входа света, или в количестве выходящего света из поверхности выхода света, и яркость может различаться от одной световодной пластины к другой.

В особенности в устройстве с большим жидкокристаллическим дисплеем, большое количество световодных пластин размещены в параллельное расположение. Взаимное  
50 расположение световодных пластин не может быть просто выровнено. Применимость еще больше уменьшается. Таким образом, требуется решение этой проблемы.

**Сущность настоящего изобретения**

Настоящее изобретение было сделано ввиду описанных выше обстоятельств. Целью настоящего изобретения было упростить работу по сборке и уменьшить  
неровную яркость.

**Решаемая изобретением задача**

Для решения вышеозначенной проблемы, осветительное устройство настоящего изобретения включает в себя источники света, базовый элемент, множество световодных элементов, крепежные элементы и фиксирующие структуры. Источники света и световодные элементы смонтированы на базовом элементе. Каждый из световодных элементов имеет поверхность входа света, обращенную, по меньшей мере, к одному из источников света так, что свет из источника света входит в световодный элемент через поверхность входа света. Каждый из световодных элементов имеет поверхность выхода света, через которую выходит свет. Поверхность выхода света является параллельной направлению размещения, в котором размещены источник света и поверхность входа света. Световодные элементы размещены в линию вдоль направления размещения и перекрывают друг друга в направлении, которое пересекает поверхность выхода света. Световодные элементы, которые перекрывают друг друга, включают в себя первый световодный элемент и второй световодный элемент. Первый световодный элемент размещен со стороны базового элемента. Второй световодный элемент размещен на обратной стороне базового элемента. Крепежный элемент прикрепляет световодные элементы к базовому элементу так, чтобы удерживать их в изначальных состояниях, в которых световодные элементы были смонтированы. Первый световодный элемент включен в световодные элементы, которые перекрывают друг друга и размещены со стороны базового элемента. Второй световодный элемент включен в световодные элементы, которые перекрывают друг друга и размещены на обратной стороне базового элемента. Фиксирующие структуры обеспечены для ограничения относительного перемещения второго световодного элемента в направлении вдоль поверхности выхода света. Фиксирующие структуры обеспечены в крепежном элементе, который крепит первый световодный элемент и второй световодный элемент соответственно.

Во время монтажа световодных элементов, первый световодный элемент монтируется к базовому элементу и крепится крепежными элементами. Затем, второй световодный элемент монтируется к базовому элементу. Второй световодный элемент размещен на обратной стороне базового элемента относительно первого световодного элемента так, чтобы перекрыть первый световодный элемент. Фиксирующие структуры ограничивают перемещение второго световодного элемента относительно крепежных элементов, которые крепят первый световодный элемент, вдоль поверхности выхода света. С использованием этой конфигурации, работа по сборке может быть выполнена просто, и маловероятно, что второй световодный элемент сместится относительно первого световодного элемента. Вследствие того что взаимное расположение между световодными элементами остается постоянным, взаимное расположение между источниками света и поверхностями входа света является выровненным. Более того, количество излучения на поверхность входа света и количество выходящего излучения из поверхностей выхода света являются выровненными. Таким образом, появление разности в яркости является маловероятным среди световодных элементов. В осветительных устройствах большого размера большое количество световодных элементов размещено в параллельную структуру. Таким образом, эта конфигурация является особенно преимущественной для такого осветительного устройства.

Предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения могут быть выполнены следующим образом.

(1) Фиксирующие структуры включают в себя первую фиксирующую часть и

вторую фиксирующую часть. Первая фиксирующая часть обеспечена в крепежном элементе, который крепит первый световодный элемент. Вторая фиксирующая часть обеспечена на поверхности второго световодного элемента напротив поверхности выхода света и сцеплена с первой фиксирующей частью. Путем сцепления второй фиксирующей части, обеспеченной на поверхности второго световодного элемента напротив поверхности выхода света, с помощью первой фиксирующей части, обеспеченной в крепежном элементе, который крепит первый световодный элемент, второй световодный элемент располагается относительно крепежного элемента.

Первая фиксирующая часть фиксирующих структур обеспечена в крепежном элементе, который крепит первый световодный элемент, но не в первом световодном элементе. Фиксирующая структура с меньшей вероятностью оказывает оптическое влияние на световодные элементы. Таким образом, возникновение неровной яркости или низкой маловероятно.

(2) Отражающий элемент, выполненный с возможностью отражать свет к поверхности выхода света, прикреплен к поверхности второго световодного элемента с противоположной стороны поверхности выхода света. Отражающий элемент имеет отверстие для вставки, через которое одна из первых фиксирующих частей и вторая фиксирующая часть, которая из них является выступом, вставляется. Отверстие для вставки является видимым с обратной стороны второго световодного элемента, и, таким образом, отверстие для вставки используется в качестве маркера для первой фиксирующей части крепежного элемента. Это делает работу по сборке более простой.

(3) Первая фиксирующая часть имеет белую поверхность. Вследствие того что отражающий элемент имеет отверстие для вставки, свет может проникать через отверстие для вставки. Однако поверхность первой фиксирующей части, которая обращена к отверстию для вставки, имеет белую шляпку для обеспечения высокого отражения света. Таким образом, утечка света является маловероятной и яркость второго световодного элемента остается высокой.

(4) Каждый световодный элемент включает в себя участок выхода света, имеющий поверхность выхода света, и участок световодного элемента выполнен с возможностью проводить излученный свет от поверхности входа света к участку выхода света. Вторая фиксирующая часть обеспечена в световодном участке второго световодного элемента. По сравнению со второй фиксирующей частью, обеспеченной в участке выхода света, оптическое влияние второй фиксирующей части во втором световодном элементе на поверхность выхода света может быть уменьшено. В результате, появление неровной яркости или низкой яркости на поверхности выхода света является маловероятным.

(5) Вторая фиксирующая часть обеспечена в перекрывающейся области второго световодного элемента с первым световодным элементом. В сравнении со второй фиксирующей частью, обеспеченной в неперекрывающейся области второго световодного элемента с первым световодным элементом, первая фиксирующая часть и вторая фиксирующая часть совместно размещены относительно направления размещения, в котором размещены источник света и поверхность входа света. Эта конфигурация вносит вклад в уменьшение размеров и в высокую точность расположения (позиционирования).

(6) Световодные элементы, которые перекрывают друг друга, включают в себя третий световодный элемент, размещенный на противоположной стороне базового элемента по отношению ко второму световодному элементу. Отражающий элемент прикреплен к поверхности третьего световодного элемента на противоположной

стороне по отношению к поверхности выхода света и выполнен с возможностью отражать свет в направлении поверхности выхода света. Третий световодный элемент и отражающий элемент размещены так, что их перекрывающиеся области со вторым световодным элементом также перекрываются с первой фиксирующей частью и второй фиксирующей частью в направлении, которое пересекает поверхность выхода света. Первая фиксирующая часть и вторая фиксирующая часть покрыты отражающим элементом, который прикреплен к третьему световодному элементу, который перекрывает второй световодный элемент, с противоположной стороны по отношению к базовому элементу. Таким образом, первая фиксирующая часть и вторая фиксирующая часть с малой вероятностью будут видны с противоположной стороны по отношению к базовому элементу. В результате, появление неровной яркости является еще менее вероятным.

(7) Сцепляющая часть обеспечена на второй фиксирующей части. Первая фиксирующая часть включает в себя участок сцепления на обратной стороне от базового элемента, относительно сцепляющей части, с которой сцепляющая часть сцепляется. Участок сцепления первой фиксирующей части сцепляется с сцепляющей частью второй фиксирующей части. В результате, перемещение второго световодного элемента относительно первого световодного элемента в обратном направлении к базовому элементу ограничено. Взаимное расположение между источниками света и поверхностями входа света является надлежащим образом выровненным. Возникновение неровной яркости является еще менее вероятным.

(8) Первая фиксирующая часть является выступом. Сцепляющая часть выступает из первой фиксирующей части в направлении, пересекающем направление, которое пересекает поверхность выхода света. Вторая фиксирующая часть сформирована в такой форме, что первая фиксирующая часть и сцепляющая часть располагаются в ней. Край второй фиксирующей части выполнен в виде участка сцепления. Во время присоединения второго световодного элемента к первому световодному элементу, первая фиксирующая часть, которая является выступом, и сцепляющая часть, которая выступает из первой фиксирующей части, просто вставляются во вторую фиксирующую часть в углубление. Таким образом, работа по сборке может быть выполнена просто.

(9) Участок сцепления сформирован в виде выступа в противоположном направлении поверхности выхода света в первом световодном элементе. Во время присоединения второго световодного элемента к первому световодному элементу, второй световодный элемент перемещается в направлении размещения так, чтобы быть ближе к поверхности выхода света первого световодного элемента, в то время как первая фиксирующая часть и сцепляющая часть располагаются во второй фиксирующей части. В результате, соединяющая часть сцепляется с участком сцепления. Таким образом, работа по сборке может быть выполнена просто.

(10) Соединяющий участок выступает параллельно поверхности выхода света первого световодного элемента. С помощью этой конфигурации, перемещение второго световодного элемента относительно первого световодного элемента в обратном направлении по отношению к базовому элементу является дополнительно ограниченным.

(11) Вторая фиксирующая часть является сквозным отверстием, которое проходит через второй световодный элемент. Участок сцепления является открытым на поверхности второго световодного элемента на стороне, противоположной базовому элементу. Условия сцепления участка сцепления, который является открытым на

поверхности второго световодного элемента на стороне, противоположной базовому элементу, визуально подтверждаются. Таким образом, работа по сборке выполняется надлежащим образом.

5 (12) Вторая фиксирующая часть сформирована так, чтобы сделать отверстие во всей сцепляющей части, сцепленной в ней с участком сцепления. Сцепляющая часть не выступает из первого световодного элемента в направлении второго световодного элемента. Таким образом, зазор между первым световодным элементом и вторым световодным элементом образуется с меньшей вероятностью. Таким образом, эта  
10 конфигурация вносит вклад в уменьшение толщины.

(13) Первая фиксирующая часть является выемкой, и вторая фиксирующая часть является выступом. Во время присоединения второго световодного элемента к первому световодному элементу, вторая фиксирующая часть, которая является углублением, просто позиционируется относительно первой фиксирующей части,  
15 которая является выступом. Таким образом, работа по сборке выполняется просто.

(14) Первая фиксирующая часть обеспечена как одно целое с фиксирующим элементом. По сравнению с первой фиксирующей частью, обеспеченной отдельно от фиксирующего элемента, точность позиционирования является высокой, и работа по  
20 сборке может быть выполнена просто.

(15) Первая фиксирующая часть является углублением, и вторая фиксирующая часть является выступом. Вторая фиксирующая часть, которая является углублением, не формируется во втором световодном элементе. Таким образом, вторая фиксирующая часть с меньшей вероятностью является оптическим препятствием  
25 свету, который проходит через второй световодный элемент, и, таким образом, возникновение неровной яркости менее вероятно.

(16) Отражающий элемент, выполненный с возможностью отражать свет в направлении поверхности выхода света, присоединен к поверхности второго световодного элемента со стороны, противоположной поверхности выхода света.  
30 Отражающий элемент имеет отверстие для вставки, соответствующее второй фиксирующей части, в которое вставляется вторая фиксирующая часть. Во время присоединения отражающего элемента ко второму световодному элементу вторая фиксирующая часть вставляется в отверстие для вставки, и отражающий элемент  
35 располагается относительно второго световодного элемента. Таким образом, работа по сборке может быть выполнена просто.

(17) Вторая фиксирующая часть обеспечена как одно целое со вторым световодным элементом. В сравнении со второй фиксирующей частью, обеспеченной отдельно от  
40 второго световодного элемента, точность позиционирования является высокой, и работа по сборке может быть выполнена просто.

(18) Каждый световодный элемент, размещенный в линию вдоль направления размещения, включает в себя вторую фиксирующую часть. Каждый из крепежных элементов, которые крепят световодные элементы, включает в себя первую  
45 фиксирующую часть. Первый световодный элемент и второй световодный элемент обеспечены в одинаковой структуре. Крепежные элементы, которые крепят первый световодный элемент, и крепежные элементы, которые крепят второй световодный элемент, также обеспечены в одинаковой структуре. Таким образом, могут быть  
50 использованы общие части и это вносит вклад в экономию издержек. Более того, световодные элементы легко размещаются в линию. Эта конфигурация является предпочтительной для устройств большого размера.

(19) Световодные элементы размещены в линии, которые являются параллельными



друг другу в направлении, которое пересекает направление размещения, и параллельно поверхности выхода света. Световодные элементы и их поверхности выхода света размещены в двумерной параллельной структуре. Осветительное устройство, имеющее такую конфигурацию, производит неровную яркость с меньшей вероятностью.

(20) Пара крепежных элементов смонтирована на каждый световодный элемент в месте, близком к концам измерения, параллельного поверхности выхода света, и которое пересекает направление размещения. Каждый из крепежных элементов включает в себя первую фиксирующую часть. Первые фиксирующие части двух крепежных элементов, размещенных рядом друг с другом и смонтированных на различных световодных элементах, двух крепежных элементов среди крепежных элементов, смонтированных на световодные элементы, размещенных параллельно поверхности выхода света и рядом друг с другом в направлении, которое пересекает направление размещения, размещены в местах, отличных друг от друга в направлении размещения. Первые фиксирующие части соседних крепежных элементов не являются выровненными вдоль направления, параллельного поверхности выхода света, которое пересекает направление размещения. Оптическое влияние первых фиксирующих частей на световодный элемент может быть уменьшено.

(21) Крепежные элементы размещены на концах измерений световодных элементов, параллельных поверхности выхода света и которые пересекают направление размещения. Первые фиксирующие части двух крепежных элементов, размещенных рядом друг с другом и смонтированных на различные световодные элементы, двух крепежных элементов среди крепежных элементов, смонтированных на световодные элементы, размещенные параллельно поверхности выхода света и рядом друг с другом в направлении, которое пересекает направление размещения, обеспечиваются как единое целое. Таким образом, количество частей и этапов работы по сборке могут быть уменьшены. Это делает работу по сборке проще и вносит вклад в снижение издержек.

(22) Вторая фиксирующая часть обеспечена во втором световодном элементе в месте, близком к концу измерения, параллельного поверхности выхода света, и пересекающем направление размещения. При помощи этой конфигурации, оптическое влияние второй фиксирующей части во втором световодном элементе уменьшается. В результате, появление неровной яркости или низкой яркости является менее вероятным.

(23) Крепежные элементы, каждый из которых имеет первую фиксирующую часть, размещены на концах измерений первого световодного элемента, параллельных поверхности выхода света и пересекающих направление размещения. Вторые фиксирующие части размещены на концах измерений второго световодного элемента, параллельных поверхности выхода света и пересекающих направление размещения. С помощью этих пар первых фиксирующих частей и вторых фиксирующих частей вторые световодные пластины располагаются с высокой точностью.

(24) Фиксирующие структуры являются первыми фиксирующими структурами. Базовый элемент и световодные элементы включают в себя вторые фиксирующие структуры, выполненные с возможностью ограничивать относительное перемещение световодных элементов вдоль поверхностей выхода света. Первые фиксирующие структуры и вторые фиксирующие структуры размещены далеко друг от друга в направлении размещения. С помощью первых фиксирующих структур и вторых фиксирующих структур, расположенных далеко друг от друга в направлении

размещения, второй световодный элемент располагается относительно базового элемента и крепежного элемента, который крепит первый световодный элемент. Таким образом, может быть достигнута высокая точность позиционирования и возникновение неровной яркости является еще менее вероятным.

5 (25) Первые фиксирующие структуры размещены в направлении, практически перпендикулярном поверхности выхода света. Вторые фиксирующие структуры размещены в направлении, практически перпендикулярном поверхности выхода света. С помощью этой конфигурации, второй световодный элемент легко монтируется.

10 (26) Каждый из крепежных элементов включает в себя монтажный участок, участок вставки и стопор. Монтажный участок обеспечен с обратной стороны базового элемента по отношению к световодному элементу. Участок вставки выступает из монтажного участка со стороны базового элемента и вставляется в отверстие для вставки, образованное в световодном элементе, и в монтажное отверстие,  
15 образованное в базовом элементе. Стопор обеспечен на участке вставки и опирается в базовый элемент на стороне, противоположной монтажному участку. Участок вставки крепежного элемента проходит сквозь световодный элемент и базовый элемент. Более того, световодный элемент и базовый элемент крепятся между  
20 монтажным участком и стопором. Таким образом, они надежно закрепляются.

(27) Первый световодный элемент имеет удерживающее углубление для удержания монтажного участка. Вследствие того что монтажный участок удерживается в удерживающем углублении, толщина может быть уменьшена.

25 (28) Первая фиксирующая часть обеспечена в монтажном участке, практически концентрически с участком вставки. Во время установки крепежных элементов на световодные элементы и базовый элемент, первая фиксирующая часть может быть использована как маркер для участка вставки. Таким образом, участок вставки просто вставляется в отверстие для вставки и в монтажное отверстие.

30 (29) Каждый из крепежных элементов, включающих в себя первую фиксирующую часть, сделан из белой смолы. Свет предпочтительно отражается от поверхности крепежного элемента, и, таким образом, эффективность использования света улучшается. Если поверхность крепежного элемента покрашена в белый цвет, то краска может сойти. Такая проблема в этом изобретении не возникает.

35 (30) Источники света являются светодиодами. Таким образом, может быть достигнута высокая яркость.

Далее, для решения проблемы, упомянутой ранее, устройство отображения настоящего изобретения включает в себя упомянутое выше осветительное устройство  
40 и отображающую панель, выполненную с возможностью обеспечить отображение с использованием света от осветительного устройства.

В соответствии с таким устройством отображения, осветительное устройство, которое освещает отображающие панели, с меньшей вероятностью производит неровную яркость. Таким образом, может быть обеспечен дисплей высокого качества.

45 Примером панели отображения является жидкокристаллическая панель. Такое устройство отображения может быть использовано в качестве жидкокристаллического устройства отображения в различных приложениях, включающих в себя телевизионные приемники и дисплеи персональных компьютеров.  
50 Такое устройство отображения является особенно предпочтительным в приложениях с большим экраном.

Эффект от изобретения

В соответствии с настоящим изобретением, работа по сборке является простой, и

появление неровной яркости является менее вероятным.

#### **Краткое описание чертежей**

5 Фиг.1 является развернутым видом в перспективе, иллюстрирующим общую конструкцию телевизионного приемника в соответствии с первым вариантом осуществления;

Фиг.2 является развернутым видом в перспективе, иллюстрирующим общую конструкцию жидкокристаллической панели и блока фоновой подсветки;

Фиг.3 является видом сверху блока фоновой подсветки;

10 Фиг.4 является видом поперечного сечения жидкокристаллического устройства отображения вдоль длинной стороны;

Фиг.5 является увеличенным видом поперечного сечения, иллюстрирующим концевую часть жидкокристаллического устройства отображения на Фиг.4;

15 Фиг.6 является увеличенным видом поперечного сечения световодной пластины, проиллюстрированной на Фиг.5;

Фиг.7 является увеличенным видом поперечного сечения участка нижнего конца жидкокристаллического устройства отображения на Фиг.3 вдоль короткой стороны;

20 Фиг.8 является увеличенным видом поперечного сечения участка верхнего конца жидкокристаллического устройства отображения на Фиг.3 вдоль короткой стороны;

Фиг.9 является увеличенным видом поперечного сечения среднего участка жидкокристаллического устройства отображения вдоль короткой стороны;

25 Фиг.10 является увеличенным видом поперечного сечения световодной пластины на Фиг.9;

Фиг.11 является видом сверху, иллюстрирующим расположение световодных пластин;

Фиг.12 является видом сверху световодной пластины;

Фиг.13 является видом снизу световодной пластины;

30 Фиг.14 является видом поперечного сечения вдоль плоскости Y-Z, иллюстрирующим фиксирующие структуры световодных пластин, расположенных в линию;

Фиг.15 является увеличенным видом поперечного сечения вдоль плоскости Y-Z, иллюстрирующим фиксирующие структуры в подробностях;

35 Фиг.16 является увеличенным видом поперечного сечения вдоль плоскости X-Z, иллюстрирующим фиксирующие структуры в подробностях;

40 Фиг.17 является видом поперечного сечения вдоль плоскости Y-Z, иллюстрирующим первую световодную пластину, установленную на светодиодную плату, и вторую световодную пластину перед установкой;

Фиг.18 является видом поперечного сечения вдоль плоскости Y-Z, иллюстрирующим фиксирующие структуры световодных пластин, расположенных в линию в соответствии со вторым вариантом осуществления настоящего изобретения;

45 Фиг.19 является увеличенным видом поперечного сечения вдоль плоскости Y-Z, иллюстрирующим фиксирующие структуры в подробностях;

Фиг.20 является видом поперечного сечения вдоль плоскости Y-Z, иллюстрирующим первую световодную пластину, установленную на светодиодную плату, и вторую световодную пластину перед установкой;

50 Фиг.21 является видом поперечного сечения вдоль плоскости Y-Z, иллюстрирующим фиксирующие структуры световодных пластин, расположенных в линию в соответствии с третьим вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.22 является увеличенным видом поперечного сечения вдоль плоскости Y-Z,

иллюстрирующим фиксирующие структуры в подробностях;

Фиг.23 является видом сверху, иллюстрирующим зажимы, установленные на световодные пластины в соответствии с четвертым вариантом осуществления настоящего изобретения;

5 Фиг.24 является видом поперечного сечения вдоль плоскости Y-Z, иллюстрирующим фиксирующие структуры световодных пластин, расположенных в линию в соответствии с пятым вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.25 является увеличенным видом поперечного сечения вдоль плоскости Y-Z, иллюстрирующим фиксирующие структуры в подробностях;

10 Фиг.26 является видом поперечного сечения вдоль плоскости Y-Z, иллюстрирующим фиксирующие структуры световодных пластин, расположенных в линию в соответствии с шестым вариантом осуществления настоящего изобретения;

15 Фиг.27 является увеличенным видом поперечного сечения вдоль плоскости Y-Z, иллюстрирующим фиксирующие структуры в подробностях;

Фиг.28 является видом поперечного сечения вдоль плоскости Y-Z, иллюстрирующим фиксирующие структуры световодных пластин, расположенных в линию в соответствии с седьмым вариантом осуществления настоящего изобретения;

20 Фиг.29 является увеличенным видом поперечного сечения вдоль плоскости Y-Z, иллюстрирующим фиксирующие структуры в подробностях.

#### **Описание символов**

10: Жидкокристаллическое устройство отображения (Устройство отображения)

11: Жидкокристаллическая панель (Панель отображения)

25 12: Блок фоновой подсветки (Осветительное устройство)

16: Светодиод (светоизлучающий компонент)

17: Светодиодная плата (Базовый элемент)

17а: Монтажное отверстие

30 17b: Отверстие позиционирования (Вторая фиксирующая структура)

18: Световодная пластина (Световодный элемент, первый световодный элемент, второй световодный элемент)

18А: Первая световодная пластина (Первый световодный элемент)

18В: Вторая световодная пластина (Второй световодный элемент)

35 18С: Третья световодная пластина (Третий световодный элемент)

23: зажим (крепежный элемент)

23а: Монтажная пластина (Монтажный участок)

23b: Участок вставки

40 23с: Стопор

23d: Первая фиксирующая часть (Фиксирующая структура, первая фиксирующая структура)

23е: Соединяющая часть

24: Отражающий лист (Отражающий элемент)

45 24b: Отверстие для вставки

31: Участок выхода света (Перекрываемая область)

32: Световодный участок (Перекрываемая область)

34: Поверхность входа света

50 35: Позиционирующая шпилька (Вторая фиксирующая структура)

36: Поверхность выхода света

43: Отверстие для вставки

44: Удерживающее углубление

47: Первая фиксирующая часть (Фиксирующая структура, первая фиксирующая структура)

48: Соединяющий участок

ОА: Перекрывающаяся область

TV: Телевизионный приемник

Наилучший способ осуществления изобретения

### **Первый вариант осуществления**

Первый вариант осуществления настоящего изобретения будет объяснен со ссылкой на чертежи с Фиг.1 по Фиг.17. В этом варианте осуществления будет объяснено жидкокристаллическое устройство 10 отображения. Ось X, ось Y и ось Z в некоторых чертежах соответствуют друг другу, так что они обозначают соответствующие направления. На чертежах с Фиг.4 по 11 верхняя часть и нижняя сторона соответствуют фронтальной стороне и задней стороне соответственно.

Как проиллюстрировано на Фиг.1, телевизионный приемник TV в этом варианте осуществления включает в себя жидкокристаллическое устройство 10 отображения (устройство отображения), фронтальный корпус Ca, задний корпус Cb, источник питания P, тюнер T. Корпусы Ca и Cb закрывают жидкокристаллическое устройство 10 отображения с двух сторон. Жидкокристаллическое устройство 10 отображения заключено в корпусах Ca и Cb. Жидкокристаллическое устройство 10 отображения удерживается подставкой S в вертикальном положении, в котором отображающая поверхность 11a установлена вдоль практически вертикального направления (направление оси Y). Жидкокристаллическое устройство 10 отображения имеет прямоугольную общую фигуру ландшафтной ориентации. Как проиллюстрировано на Фиг.2, жидкокристаллическое устройство 10 отображения включает в себя жидкокристаллическую панель 11, которая является отображающей панелью, и блок 12 фоновой подсветки (осветительное устройство), который является внешним источником света. Жидкокристаллическая панель 11 и блок 12 фоновой подсветки удерживаются вместе с помощью оправы в виде рамки.

Фраза "отображающая поверхность 11a установлена вдоль вертикального направления" не ограничена условием, при котором отображающая поверхность 11a установлена параллельно вертикальному направлению. Отображающая поверхность 11a может быть установлена вдоль направления, более близкого к вертикальному направлению, чем к горизонтальному. Например, отображающая поверхность 11a может быть наклонена от 0° до 45° от вертикали, предпочтительно наклонена от 0° до 30°.

Далее будут объяснены жидкокристаллическая панель 11 и блок 12 фоновой подсветки в жидкокристаллическом устройстве 10 отображения. Жидкокристаллическая панель 11 (панель отображения) имеет четырехугольный вид сверху и включает в себя пару прозрачных стеклянных подложек, смонтированных вместе, с заранее определенным зазором между ними и жидкими кристаллами, заключенными между подложками. На одной из стеклянных подложек размещены переключающие компоненты (например, TFT - тонкопленочные транзисторы), пиксельные электроды и выравнивающая пленка. Переключающие компоненты подсоединены к затворным шинам и к сигнальным шинам, которые перпендикулярны друг другу. Пиксельные электроды подсоединены к переключающим компонентам. На другой стеклянной подложке расположены цветовые фильтры, включающие в себя R (красный), G (зеленый) и B (синий) цветовые секции в заранее определенном расположении, интегрирующий электрод и выравнивающая пленка. Поляризующие

пластины расположены на внешних поверхностях стеклянных подложек, соответственно (см. Фиг.5).

Далее будет подробно описан блок 12 фоновой подсветки.

5 Как проиллюстрировано на Фиг.4, блок 12 фоновой подсветки включает в себя шасси 14, оптический элемент, светодиоды 16 (LED), плату 17 светодиодов и световодные пластины 18. Шасси 14 имеет коробкообразную общую форму и отверстие на фронтальной стороне (сторона жидкокристаллической панели 11, сторона выхода света). Оптический элемент 15 расположен так, чтобы перекрывать  
10 отверстие. Светодиоды 16 являются источниками света, расположенными внутри шасси 14. Светодиоды 16 смонтированы на светодиодной плате 17. Лучи света, излученного из светодиодов 16, проводятся к оптическому элементу 15 с помощью световодных пластин 18. Блок 12 фоновой подсветки дополнительно включает в себя поддерживающий элемент 19, прижимной элемент 20 и теплопоглотители 21.  
15 Поддерживающий элемент 19 удерживает рассеиватели 15а и 15b, включенные в оптический элемент 15 со стороны задней поверхности. Прижимной элемент 20 прижимает рассеиватели 15а и 15b со стороны задней поверхности. Теплопоглотители 21 обеспечены для рассеивания тепла, генерируемого во время свечения светодиодов 16.  
20

Блок 12 фоновой подсветки включает в себя несколько отдельных светоизлучателей, расположенных по линиям, которые параллельны друг другу. Каждый отдельный светоизлучатель включает в себя световодную пластину 18 и светодиоды 16, которые расположены параллельно друг другу. Светодиоды 16  
25 расположены на торцевых поверхностях каждой световодной пластины 18. Несколько отдельных светоизлучателей (двадцать из них показаны на Фиг.3) расположены в последовательностях вдоль направления размещения (в направлении оси Y), в котором светодиоды 16 и световодные пластины 18 расположены в  
30 последовательностях, т.е. в тандемном размещении (см. чертежи с Фиг.7 по Фиг.9). Более того, блок 12 фоновой подсветки включает в себя несколько отдельных светоизлучателей (сорок из них на Фиг.3), расположенных параллельно друг другу в направлении, практически перпендикулярном направлению тандемного размещения (направление оси Y) и вдоль отображающей поверхности 11а (направление оси X). А  
35 именно, несколько отдельных светоизлучателей расположены в плоскости (т.е. в двумерном параллельном размещении) вдоль отображающей поверхности 11а (плоскость X-Y) (см. Фиг.3).

Далее будут подробно объяснены компоненты блока 12 фоновой подсветки.  
40 Шасси 14 сделано из металла и имеет форму неглубокого ящика (или форму неглубокого лотка) с отверстием на стороне фронтальной поверхности, как проиллюстрировано на Фиг.4. Шасси 14 включает в себя нижнюю пластину 14а, боковые пластины 14b и поддерживающие пластины 14с. Нижняя пластина 14а имеет прямоугольную форму, похожую на форму жидкокристаллической панели 11.  
45 Боковые пластины 14b выступают с соответствующих сторон нижней пластины 14а. Поддерживающие пластины 14с отходят от соответствующих концевых граней боковых пластин 14b. Направление вдоль длинной стороны и направление вдоль короткой стороны шасси 14 соответствует горизонтальному направлению  
50 (направление оси X) и вертикальному направлению (направление оси Y), соответственно. Поддерживающие пластины 14с шасси 14 сформированы таким образом, что поддерживающий элемент 19 и прижимающий элемент 20 располагаются на них, соответственно, со стороны фронтальной поверхности. Каждая

поддерживающая пластина 14с имеет монтажные отверстия 14d, которые являются сквозными отверстиями для удержания оправы 13, поддерживающего элемента 19 и прижимающего элемента 20 вместе с помощью винтов, сформированными в заранее определенных местах. Одно из монтажных отверстий 14d проиллюстрировано на

5 Фиг.8. Часть внешней кромки каждой поддерживающей пластины 14с на длинной стороне загнута так, чтобы быть параллельной соответствующей боковой пластине 14b (см. Фиг.4). Нижняя пластина 14а имеет отверстия для вставки 14е, которые являются сквозными отверстиями для вставки в них зажимов 23 и

10 сформированы в заранее определенных местах (см. Фиг.5 и Фиг.6). Световодные пластины 18 смонтированы на шасси с помощью зажимов 23. Нижняя пластина 14а также имеет монтажные отверстия (не показаны). Монтажные отверстия являются сквозными отверстиями для установки светодиодных плат 17 с помощью винтов и сформированы в заранее определенных местах.

15 Как проиллюстрировано на Фиг.4, оптический элемент 15 расположен между жидкокристаллической панелью 11 и световодными пластинами 18. Он включает в себя рассеиватели 15а и 15b, расположенные на стороне световодной пластины, и оптический лист 15с, расположенный на стороне жидкокристаллической панели 11.

20 Каждый из рассеивателей 15а и 15b включает в себя прозрачный материал на основе смолы с заранее определенной толщиной и с большим количеством рассеивающих частиц, распределенных в исходном материале. Рассеиватели 15а и 15b имеют функцию рассеяния света, который через них проходит. Рассеиватели 15а и 15b, имеющие одинаковую толщину, расположены один над другим. Оптический лист 15с является

25 тонким листом, имеющим толщину, меньшую, чем толщина рассеивателей 15а и 15b. Оптический лист 15с включает в себя три листа, расположенных один над другим, а именно рассеивающий лист, линзовый лист и поляризационный лист отражающего типа, расположенные в этом порядке в направлении от рассеивателей 15а и 15b (т.е. от

30 стороны задней поверхности).

Поддерживающий элемент 19 расположен на участках внешних кромок шасси 14 так, чтобы поддерживать практически все участки внешних кромок рассеивающих пластин 15а и 15b. Как проиллюстрировано на Фиг.3, поддерживающий элемент 19

35 включает в себя пару поддерживающих частей 19А короткой стороны и две разные поддерживающие части 19В и 19С длинной стороны. Поддерживающие части 19А короткой стороны расположены так, чтобы выступать вдоль соответствующих коротких сторон шасси 14. Поддерживающие части 19В и 19С длинной стороны расположены так, чтобы выступать вдоль соответствующих длинных сторон

40 шасси 14. Части поддерживающего элемента 19 выполнены различными в соответствии с монтажными местами. Символы с 19А по 19С используются для независимого обозначения частей поддерживающего элемента 19. Для обозначения поддерживающего элемента 19 целиком используется число 19 без букв.

45 Как проиллюстрировано на Фиг.4 и Фиг.5, поддерживающие части 19А короткой стороны имеют практически одинаковую конфигурацию. Каждая из них имеет практически L-образное поперечное сечение, чтобы выступать вдоль поверхности поддерживающей пластины 14с и внутренней поверхности боковой пластины 14b. Часть каждой поддерживающей части 19А короткой стороны, параллельная

50 поддерживающей пластине 14с, принимает рассеиватель 15b на внутреннюю область и прижимающую часть 20А короткой стороны на внешнюю область. Прижимающая часть 20А короткой стороны будет объяснена позднее. Поддерживающие части 19А короткой стороны покрывают практически всю длину поддерживающих пластин 14с

и боковых пластин 14b на коротких сторонах.

Поддерживающие части 19В и 19С длинной стороны выполнены по-разному. А именно, первая поддерживающая часть 19В длинной стороны расположена на нижней стороне на Фиг.3 (нижняя сторона в вертикальном направлении) шасси 14. Как проиллюстрировано на Фиг.7, она расположена так, чтобы выступать вдоль внутренней поверхности поддерживающей пластины 14с и поверхности ближайшей световодной пластины 18, расположенной на стороне фронтальной поверхности (поверхность, обратная стороне световодных плат 17). Первая поддерживающая часть 19В длинной стороны имеет функцию отжимания ближайшей световодной пластины 18 от стороны фронтальной поверхности. Первая поддерживающая часть 19В длинной стороны принимает рассеиватель 15а, который расположен на стороне фронтальной поверхности, на область внутренней кромки и первую удерживающую часть 20В длинной стороны в область внешней кромки. Первая удерживающая часть 20В длинной стороны будет объяснена позднее. Область внутренней кромки первой поддерживающей части 19В длинной стороны имеет ступенчатую часть 19Ва, сформированную так, чтобы соответствовать форме области внешней кромки рассеивателя 15а, который расположен на стороне фронтальной поверхности. Вплотную к ступенчатой части 19Ва углубление 19Вb для приема выступов 20Вс первой удерживающей части 20В длинной стороны сформировано в первой поддерживающей части 19В длинной стороны на внешней стороне по отношению к ступенчатым частям 19Ва. Первая поддерживающая часть 19В длинной стороны покрывает практически всю длину поддерживающей пластины 14с на длинной стороне и несветовые участки ближайших световодных пластин 18 (участок 30 монтажа на плату и световодный участок 32). Ширина первой поддерживающей части 19В длинной стороны больше, чем ширина других поддерживающих частей 19А и 19С, на область, которая покрывает несветовой участок.

Вторая поддерживающая часть 19С длинной стороны размещена на верхней стороне шасси 14 на Фиг.3 (верхняя часть в вертикальном направлении). Как проиллюстрировано на Фиг.8, вторая поддерживающая часть 19С длинной стороны имеет коленчатое поперечное сечение. Она расположена вдоль внутренних поверхностей поддерживающей пластины 14с, боковой пластины 14b и нижней пластины 14а. Выступ 19Са поддержки рассеивателя сформирован в области поддерживающей части 19С длинной стороны параллельно поддерживающей пластине 14с так, чтобы выступать в сторону фронтальной поверхности. Выступ 19Са поддержки рассеивателя имеет арочное поперечное сечение. Он соприкасается с рассеивателем 15b со стороны задней поверхности. Выступ 19Сb поддержки световодной пластины сформирован в области второй поддерживающей части 19С длинной стороны параллельно нижней пластине 14а так, чтобы выступать в сторону фронтальной поверхности. Выступ 19Сb поддержки световодной пластины имеет арочное поперечное сечение. Он соприкасается с ближайшей световодной пластиной 18 со стороны задней поверхности. Вторая поддерживающая часть 19С длинной стороны имеет функции для приема рассеивателей 15а и 15b (т.е. поддерживающие функции) и световодной пластины 18. Область второй поддерживающей части 19С длинной стороны, параллельная поддерживающей пластине 14с и находящаяся внутри по отношению к выступу 19Са поддержки рассеивателя, соприкасается с концевой частью световодной пластины 18 со стороны задней поверхности. Световодная пластина 18 поддерживается в двух точках: в



концевой части с помощью выступа 19Ca поддержки и в базовой части с помощью выступа 19Cb поддержки световодной пластины. Вторая поддерживающая часть 19C длинной стороны покрывает практически всю область поддерживающей пластины 14c и боковой пластины 14b на длинной стороне. Выступающая часть 19Cc поднимается от внутренней кромки второй поддерживающей части 19C длинной стороны так, чтобы быть обращенной к концевым поверхностям рассеивателей 15a и 15b.

Как показано на Фиг.3, прижимающий элемент 20 расположен в области внешней кромки шасси 14. Ширина прижимающего элемента 20 является меньшей, чем соответствующие стороны шасси 14 и рассеивателей 15a и 15b. Таким образом, прижимающий элемент 20 прижимает части внешних участков рассеивателей 15a. Прижимающий элемент 20 включает в себя прижимающие части 20А короткой стороны, расположенные на соответствующих областях коротких сторон шасси 14, и множество прижимающих частей 20В и 20С, расположенных на каждой области длинной стороны шасси 14. Части прижимающего элемента 20 выполнены различными в соответствии с монтажными местами. Символы с 20А по 20С используются для независимого указания частей прижимающего элемента 20. Для обозначения прижимающего элемента 20 как единого целого используется число 20 без букв.

Прижимающие части 20А короткой стороны расположены вокруг центральных частей соответствующих областей коротких сторон шасси 14. Они расположены на участках внешних кромок поддерживающих частей 19А и прикреплены винтами. Как проиллюстрировано на Фиг.4 и Фиг.5, каждая прижимающая часть 20А короткой стороны имеет удерживающий выступ 20Аа, который выступает внутрь от привинченной части. Рассеиватель 15а прижимается боковыми поверхностями прижимающих выступов 20Аа со стороны фронтальной поверхности. Жидкокристаллическая панель 11 размещена на удерживающих выступах 20Аа со стороны отображающей поверхности и удерживается между оправой 13 и удерживающими выступами 20Аа. Прокладочные элементы 20Аб для жидкокристаллической панели 11 расположены на поверхностях удерживающих выступов 20Аа.

Прижимные части 20В и 20С длинной стороны выполнены различным образом. Первые прижимающие части 20В длинной стороны расположены на нижней стороне шасси 14 на Фиг.3 (нижняя сторона в вертикальном направлении). Как проиллюстрировано на Фиг.3, три прижимающие части 20В длинной стороны расположены практически на одинаковых интервалах. Один из них расположен примерно в середине области кромки длинной стороны шасси 14 на нижней стороне на Фиг.3, и два других расположены по обеим сторонам прижимающей части, расположенной в середине. Они расположены в области внешней кромки первой поддерживающей части 19В длинной стороны и закреплены винтами. Как проиллюстрировано на Фиг.7, каждая удерживающая часть 20В длинной стороны имеет удерживающий выступ 20Ва на внутренней стороне, подобно удерживающим частям 20А короткой стороны. Поверхность удерживающего выступа 20Ва со стороны задней поверхности прижимает рассеиватель 15а. Поверхности со стороны фронтальной поверхности принимают жидкокристаллическую панель 11 через прокладочные элементы 20Вб. Прижимающие части 20В длинной стороны имеют ширину, большую, чем другие прижимающие части 20А и 20С, чтобы соответствовать первым поддерживающим частям 19В длинной стороны. Выступы 20Вс для позиционирования первых прижимающих частей 20В длинной стороны относительно

первых поддерживающих частей 19В длинной стороны сформированы на поверхности прижимающих частей 20В длинной стороны на стороне задней поверхности.

Прижимающие части 20С длинной стороны расположены на верхней стороне шасси 14 на Фиг.3 (верхняя сторона в вертикальном направлении). Как проиллюстрировано на Фиг.3, две прижимающие части 20С длинной стороны расположены в области длинной кромки шасси 14 на верхней стороне на Фиг.3 не по центру. Они непосредственно размещены на поддерживающей пластине 14с шасси 14 и привинчены. Как проиллюстрировано на Фиг.8, каждая прижимающая часть 20С длинной стороны имеет удерживающий выступ 20Са на внутренней стороне, подобно прижимающим частям 20А короткой стороны и первым удерживающим частям 20В длинной стороны. Поверхности удерживающих выступов 20Са на стороне задней поверхности прижимают рассеиватель 15а, и поверхности на стороне передней поверхности принимают жидкокристаллическую панель 11 через прокладочные элементы 20Сб. Другие прокладочные материалы 20Сс обеспечены между удерживающими выступами 20Са вторых прижимающих частей 20С длинной стороны и оправой 13.

Теплопоглотители 21 сделаны из синтетической смолы, имеющей высокую теплопроводность, и имеют листовидную форму. Как проиллюстрировано на чертежах с Фиг.5 по Фиг.7, теплопоглотители 21 расположены внутри и снаружи шасси 14, соответственно. Теплопоглотители 21 внутри шасси 14 расположены между нижней пластиной 14а шасси 14 и светодиодными платами 17. Они имеют вырезы в некоторых областях, чтобы избежать других компонентов. Теплопоглотители 21 снаружи шасси 14 прикреплены к задней поверхности нижней пластины 14а шасси 14.

Как проиллюстрировано на Фиг.10, светодиоды 16 установлены на поверхности светодиодных плат 17, т.е. светодиоды являются светодиодами поверхностного монтажа. Каждый светодиод 16 имеет форму блока, который является длинным в горизонтальном направлении. Светодиоды 16 являются светодиодами с боковым излучением. Боковая поверхность каждого светодиода 16, которая стоит вертикально относительно монтажной поверхности, является светоизлучающей поверхностью 16а. Монтажная поверхность размещена напротив светодиодной платы 17 (т.е. нижняя поверхность, которая соприкасается со светодиодной платой 17). Световая ось LA излученного из светодиода 16 света является практически параллельной отображающей поверхности 11а жидкокристаллической панели отображения 11 (поверхность 3б выхода света световодной пластины 18) (см. Фиг.7 и Фиг.10). А именно, световая ось LA излученного из светодиода 16 света соответствует направлению короткой стороны (направление оси Y) шасси 14, которое является вертикальным направлением. Свет проходит к верхней стороне в вертикальном направлении (направление распространения выходящего света из поверхности 16а выхода света) (см. Фиг.3 и Фиг.7). Свет, излученный из светодиода 16, излучается в трехмерном пространстве вокруг световой оси LA в определенном диапазоне углов. Ориентированность его является большей, чем у трубок с холодным катодом. А именно, распределение углов светодиода 16 показывает тенденцию, в которой интенсивность излучения светодиода 16 является значительно высокой вдоль световой оси LA и резко падает при увеличении угла к световой оси. Продольное направление светодиода 16 соответствует направлению длинной стороны шасси 14 (направление оси X).

Как проиллюстрировано на Фиг.10, светодиод 16 включает в себя множество светодиодных чипов 16с, смонтированных на плате 16b, которая расположена с

обратной стороны по отношению к светоизлучающей поверхности 16a (сторона обратной поверхности). Светодиодные чипы 16c являются светоизлучающими компонентами. Светодиод 16 заключен в корпус 16d, и внутреннее пространство корпуса 16d заполнено прозрачным элементом 16e из смолы. Светодиод 16 включает в себя три различных вида светодиодных чипов 16c с различными основными длинами волн излучения. Конкретно, каждый светодиодный чип 16c излучает свет одного из цветов красного (R), зеленого (G) или синего (B). Светодиодные чипы 16c расположены параллельно друг другу вдоль продольного направления светодиода 16. Корпус 16d имеет белый цвет, что обеспечивает высокое отражение света. Корпус 16d имеет цилиндрическую форму и имеет длину вдоль горизонтального направления. Задняя поверхность платы 16b припаяна к контактам на светодиодной плате 17.

Каждая светодиодная плата 17 сделана из смолы, и ее поверхность (включая поверхность, обращенную к световодной пластине 18) имеет белый цвет, что обеспечивает высокое отражение света. Как проиллюстрировано на Фиг.3, светодиодная плата 17 сформирована в виде пластины, имеющей в плане форму прямоугольника. Светодиодная плата 17 имеет длинное измерение, меньшее, чем короткое измерение нижней пластины 14a, и, таким образом, она может частично закрывать нижнюю пластину 14a шасси 14. Светодиодные платы 17 имеют плоское размещение в виде сетки на поверхности нижней пластины 14a шасси 14. На Фиг.3 размещены параллельно друг другу пять вдоль направления длинной стороны шасси 14 на пять вдоль направления короткой стороны, и всего 25, светодиодных плат 17. Соединительные проводники, которые являются металлическими пленками, сформированы на каждой светодиодной плате 17, и светодиоды 16 смонтированы в заранее определенных местах светодиодных плат 17. Светодиодные платы 17 подсоединены к внешней плате управления, которая не показана на чертежах. Плата управления выполнена с возможностью подавать токи для включения светодиодов 16 и выполнять управление светодиодами 16. Несколько светодиодов 16 расположены в плоскую сетку на каждой светодиодной плате 17. Шаг размещения светодиодов 16 соответствует шагу размещения световодных пластин 18, которые будут объяснены позднее. Конкретно, на светодиодной плате 17 размещены параллельно друг другу восемь вдоль направления длинной оси светодиодной платы 17 на четыре вдоль направления короткой ее стороны, и всего 32, светодиода 16. Фотодатчики 22 также смонтированы на соответствующих светодиодных платах 17. Условия излучения света диодами 16 определяются фотодатчиками 22, и, таким образом, может осуществляться обратная связь со светодиодами 16 (см. Фиг.4 и Фиг.12). Каждая светодиодная плата 17 имеет монтажные отверстия 17a для вставки зажимов 23 для монтажа световодных пластин 18 (см. Фиг.6). Они также имеют позиционирующие отверстия 17b для позиционирования световодных пластин 18 (см. Фиг.10). Отверстия сформированы в местах, соответствующих монтажным местам световодных пластин 18.

Каждая световодная пластина 18 сделана из практически прозрачной (обеспечивающей высокую передачу света) синтетической смолы (например, поликарбоната), коэффициент отражения которой является значительно большим, чем у воздуха. Как проиллюстрировано на чертежах с Фиг.7 по Фиг.9, световодная пластина 18 проводит свет, излученный из светодиода 16 в вертикальном направлении (направление оси Y), передает свет через себя и направляет его к оптическому элементу 15 (направление оси Z). Как проиллюстрировано на Фиг.13, световодная пластина 18 имеет плоскую форму и имеет в плане форму

прямоугольника. Направление длинной стороны световодной пластины 18 является параллельным световой оси LA световода 16 (направление излучения света) и направлению короткой стороны шасси 14 (направление оси Y или вертикальное направление). Направление короткой стороны является параллельным направлению длинной стороны шасси 14 (направление оси X или горизонтальное направление).  
5 Далее будет описана структура поперечного сечения световодной пластины 18 вдоль направления длинной стороны.

Как проиллюстрировано на чертежах с Фиг.7 по Фиг.9, световодная пластина 18  
10 имеет монтируемый на плате участок 30, который располагается на одной из оконечных частей длинного измерения (на стороне светодиода 16) и смонтирован на светодиодной плате 17. Другая концевая часть длинного измерения выполнена в виде участка 31 выхода света, из которого свет выходит в направлении рассеивателей 15a и 15b. Средняя часть между монтируемым на плате участком 30 и участком 31 выхода  
15 света выполнена в виде световодного участка 32. Световодный участок 32 выполнен с возможностью направлять свет к участку 31 выхода света без потери большей части света. А именно, монтируемый на плате участок 30, световодный участок 32 и участок 31 выхода света расположены в таком порядке от стороны светодиода 16  
20 вдоль направления длинной стороны световодной пластины 18, то есть вдоль световой оси LA (направления излучения света) светодиода 16. Монтируемый на плате участок 30 и световодный участок 32 являются неизлучающими участками. Участок 31 выхода света является светоизлучающим участком. В следующем описании, точка впереди в направлении от монтируемого на плате участка 30 к участку 31 выхода  
25 света (направление излучения света светодиода 16 или направление вправо на чертежах с Фиг.7 по Фиг.9) называется фронтом. Точка позади в направлении от участка 31 выхода света к монтируемому на плате участку 30 (направление влево на чертежах с Фиг.7 по Фиг.9) называется задом.

30 Спереди монтируемого на плате участка 30 пространство 33 для размещения светодиода сформировано так, чтобы проходить в направлении оси Z. Поверхность одной из внутренних стенок пространства 33 для размещения светодиода, которая обращена к светоизлучающей поверхности 16a светодиода 16 (т.е. фронтальная  
35 поверхность), является поверхностью 34 входа света, через которую входит свет из светодиода 16. Поверхность 34 входа света расположена между монтируемым на плате участком 30 и световодным участком 32. Практически все внешние поверхности световодного участка 32 является плоскими и гладкими поверхностями. Рассеянное отражение не возникает на границах (между поверхностями и внешними слоями  
40 воздуха). Углы падения света, который достигает границ, являются большими, чем критический угол, и, таким образом, свет является полностью отраженным множество раз, пока он проходит через световодный участок 32 и направляется к участку 31 выхода света. Таким образом, вероятность утечки света из световодного участка 32 и достижения им других световодных пластин 18 является маленькой. Светодиодные  
45 чипы 16c светодиодов 16 испускают лучи света соответствующих RGB цветов. Три различных цвета лучей смешиваются по мере прохождения лучей через световодный участок 32 и превращаются в белый. Белый свет проводится к участку 31 выхода света. Более того, позиционирующая шпилька 35 выступает в направлении стороны  
50 задней поверхности. Она располагается в области световодного участка 32 рядом с монтируемым на плате участком 30 (рядом с областью заднего конца). Световодная пластина 18 располагается относительно светодиодной платы 17 в направлении оси X и направлении оси Y (направлениях, параллельных поверхности выхода света,

которая будет объяснена позднее), когда выступ 35 помещается (или вставляется) в позиционирующее отверстие 17b светодиодной платы 17.

5 Поверхность участка 31 выхода света, которая обращена к стороне фронтальной поверхности и которая является практически полной областью поверхности, противоположной рассеивателю 15b, является поверхностью 36 выхода света. Поверхность 36 выхода света является практически плоской и гладкой поверхностью. Она является практически параллельной плоскостям пластин рассеивателей 15a и 15b (или отображающей поверхности 11a жидкокристаллической панели отображения 11) 10 и практически перпендикулярной поверхности 34 входа света. Поверхность участка 31 выхода света на стороне обратной поверхности (поверхности, противоположной поверхности 36 выхода света, или поверхности, обращенной к светодиодной плате 17) обработана так, чтобы сформировать на ней микроскопические неровности. Поверхность с микроскопическими неровностями является рассеивающей 15 поверхностью 37, которая рассеивает свет на границе. Свет, который проходит через световодную пластину 18, рассеивается на границе рассеивающей поверхности 37. А именно, лучи света достигают поверхности 36 выхода света под углами падения, меньшими, чем критический угол (лучи света, которые нарушают полное отражение), 20 и выходят через поверхность 36 выхода света. Рассеивающая поверхность 37 имеет множество линий перфораций 37a, которые проходят вдоль направления короткой стороны световодной пластины 18 и параллельно друг другу (см. Фиг.13). Шаг размещения (интервал размещения) перфораций 37a является более длинным на задней стороне участка 31 выхода света, чем на фронтальной стороне, и постепенно 25 уменьшается. А именно, плотность перфораций 37a рассеивающей поверхности 37 является низкой на задней стороне и высокой на фронтальной стороне. Чем меньше расстояние (или ближе) к светодиоду 16, тем ниже становится плотность, и чем больше расстояние (или дальше) от светодиода 16, тем выше становится плотность, т.е. 30 перфорации 37a выполнены в градиентном размещении. С помощью этой конфигурации, яркость в области участка 31 выхода света ближе к светодиоду 16 с малой вероятностью отличается от яркости в области участка 31 выхода света, расположенного дальше от светодиода 16. В результате, однообразное в плане распределение яркости может быть достигнуто на поверхности 36 выхода света. 35 Рассеивающая поверхность 37 обеспечена на практически всей области участка 31 выхода света. Полная область практически перекрывает поверхность 36 выхода света, если смотреть сверху.

40 Отражающий лист 24 помещен на поверхности каждого участка 31 выхода света и каждого участка 32 световодной части (включающие в себя рассеивающую поверхность 37) на стороне задней поверхности. Отражающий лист 24 сделан из синтетической смолы, и поверхность его является белой, что обеспечивает высокое отражение света. Отражающий лист 24 расположен так, чтобы покрывать 45 практически все области участка 31 выхода света и световодного участка 32, если смотреть сверху (см. Фиг.13). С помощью отражающего листа 24 свет, который проходит через световодную пластину 18, не проникает на сторону задней поверхности, и свет, который рассеивается на рассеивающей поверхности 37, эффективно направляется в сторону поверхности 36 выхода света. Отражающий 50 лист 24 присоединен к световодной пластине 18 с помощью клейких веществ в точках на областях боковых граней, которые с меньшей вероятностью взаимодействуют со светом, который проходит через световодную пластину 18. Отражающий лист 24 имеет пару отверстий 24a, через которые проходят позиционирующие шпильки 35 (см.

Фиг.10 и Фиг.13). Отверстия 24а сформированы в местах, соответствующих позиционирующим шпилькам 35. Поверхности боковой кромки и фронтальная поверхность каждого участка 31 выхода света являются плоскими и гладкими поверхностями, наподобие поверхностей световодного участка 32. Таким образом, утечка света маловероятна.

Как проиллюстрировано на Фиг.10, световодная пластина 18 имеет плоские поверхности 38 и 41 на стороне фронтальной поверхности (поверхность напротив рассеивателей 15а и 15b, включая поверхность 36 выхода света) и на стороне задней поверхности (поверхность напротив светодиодной платы 17) соответственно. Плоские поверхности 38 и 41 являются практически параллельными плоскости X-Y (или отображающей поверхности 11а). Световодная пластина 18 также имеет наклонные поверхности 39 и 40. Наклонные поверхности 39 и 40 являются наклоненными по отношению к осям X и Y. Поверхность монтируемого на плате участка 30 на стороне задней поверхности является монтажной поверхностью, которая размещается на светодиодной плате 17. Для того чтобы сделать монтажные условия стабильными, обеспечена плоская поверхность 38 (поверхность, параллельная поверхности основной платы светодиодной платы 17). Поверхности световодного участка 32 и участка 31 выхода света на стороне задней поверхности формируют непрерывную наклонную поверхность 39. Монтируемый на плате участок световодной пластины 18 соприкасается со светодиодной платой 17 и является закрепленным. Световодный участок 32 и участок выхода света отделены от светодиодной платы 17, т.е. они не соприкасаются с светодиодной платой 17. Световодная пластина 18 удерживается в виде консоли с монтируемым на плате участком 30 в задней части в качестве точки крепления (или точки опоры) и фронтальной частью в качестве свободного конца.

Поверхности всех частей монтируемых на плате участков 30 и световодный участок 32 и часть участка 31 выхода света рядом со световодным участком 32 на стороне фронтальной поверхности формируют непрерывную наклонную поверхность 40. Наклонная поверхность 40 наклонена на примерно такой же угол и параллельна относительно наклонной поверхности 30 на стороне обратной поверхности. А именно, толщина световодных пластин 18 является практически постоянной на всем световодном участке 32 и части участка 31 выхода света рядом со световодным участком 32 (рядом со светодиодом 16). Поверхность участка 31 выхода света на фронтальной стороне (вдали от светодиода 16) на стороне фронтальной поверхности является плоской поверхностью 41. А именно, поверхность 36 выхода света включает в себя плоскую поверхность 41 и наклонную поверхность 40. Большая часть поверхности 36 выхода света на фронтальной стороне является плоской поверхностью 41, и часть ее на стороне световодного участка 32 является наклонной поверхностью 40. Толщина монтируемого на плате участка 30 уменьшается к заднему концу (при удалении от световодного участка 32), т.е. монтируемый на плате участок 30 имеет скошенную форму. Часть участка 31 выхода света рядом со световодным участком 32 имеет наклонную поверхность 40 на стороне фронтальной поверхности, и, таким образом, ее толщина является постоянной. Часть участка 31 выхода света, расположенная ближе к фронту, чем вышеупомянутая часть, имеет плоскую поверхность 41 на стороне фронтальной поверхности. Таким образом, толщина постепенно увеличивается к фронтальному концу (при удалении от световодного участка 32), т.е. участок 31 выхода света имеет скошенную форму. Длинное измерение (измерение, измеряемое в направлении оси Y) плоской поверхности 41 на стороне фронтальной поверхности является меньшим, чем у

плоской поверхности 38 на стороне задней поверхности. Таким образом, фронтальная область участка 31 выхода света является меньшей по толщине, чем задняя область монтируемого на плате участка 30. Более того, площадь поверхности фронтальной области участка 31 выхода света является меньшей, чем площадь поверхности задней области монтируемого на плате участка 30. Все периферийные поверхности каждой световодной пластины 18 (включающие в себя боковые поверхности и фронтальную поверхность) являются вертикально расположенными поверхностями, все области которых являются практически плоскими вдоль направления по оси Z.

Как проиллюстрировано на Фиг.13, каждая световодная пластина, имеющая описанную выше структуру поперечного сечения, имеет два пространства 33 для размещения светодиода для размещения светодиодов 16. Лучи света от соответствующих светодиодов 16 поступают в световодную плату 18. Лучи от двух разных светодиодов 16 проводятся к рассеивателям 15a и 15b в условиях, когда они являются оптически независимыми друг от друга. Компоненты световодной пластины 18 будут объяснены подробно при объяснении их планарного размещения.

Световодная пластина 18 имеет симметричную форму с линией, которая проходит через середину короткой стороны (в направлении оси X) в виде линии симметрии.

Пространства 33 для размещения светодиода монтируемого на плате участка 30 расположены симметрично на заранее определенном расстоянии от середины короткой стороны (в направлении оси X) световодной пластины 18. Каждое пространство 33 для размещения светодиода имеет горизонтальную прямоугольную форму при виде сверху и размеры немного больше, чем полный размер светодиода 16. Высота (измерение, измеренное в направлении оси Z) и ширина (измерение, измеренное в направлении оси X) являются немного большими, чем у светодиода 16. Площадь поверхности у поверхности 34 входа света является значительно большей, чем поверхность 16a выхода света. Таким образом, лучи света, излученные радиально из светодиода 16, входят в световодную пластину 18 без каких-либо потерь.

В середине короткого измерения световодной пластины 18, сформирована щель 42 так, чтобы разделять световодный участок 32 и участок 31 выхода света на правую и левую часть. Щель 42 проходит через световодную пластины в направлении толщины (направление оси Z) и в направлении фронта вдоль направления оси Y с постоянной шириной. Боковые поверхности световодной пластины 18, которые обращены к щели 42, образуют боковые поверхности разделенного световодного участка 32S и разделенного участка 31S выхода света. Каждая боковая поверхность является плоской и гладкой поверхностью, которая является направленной практически в вдоль направления оси Z. Лучи света, проходящие через световодную пластину 18, полностью отражаются от границы между световодной пластиной и слоем воздуха в щели 42. Таким образом, лучи света не идут или смешиваются друг с другом между разделенными световодными участками 32S, которые обращены друг к другу через щель 42, или между разделенными участками 31S выхода света, которые обращены друг к другу через щель 42. Разделенные световодные участки 32S и разделенные участки 31S выхода света являются оптически независимыми друг от друга.

Задний конец щели 42 расположен немного впереди, чем позиционирующая шпилька 35, и расположен немного позади, чем световая поверхность каждого светодиода 16 (область внутри углового диапазона с оптической осью LA светодиода 16 в качестве центра, показанная линиями с чередованием длинных и коротких штрихов на Фиг.12). С помощью такой конфигурации лучи света, излученного светодиодом, не попадают непосредственно в соседний разделенный

световодный участок 32S, который не является освещаемой целью. Позиционирующие шпильки 35 симметрично расположены на внешних концах областей разделенных световодных участков 32S (концевые участки, удаленные от щели 42) ближе к задней части, чем световые области соответствующих светодиодов 16. Таким образом, позиционирующие шпильки 35 с малой вероятностью являются препятствиями на оптических путях. Щель 42 не доходит до монтируемого на плате участка 30. Таким образом, разделенные световодные участки 32 соединяются друг с другом и продолжают в монтируемый на плате участок 30. Это обеспечивает механическую стабильность условий монтажа. Световодная пластина 18 включает в себя две отдельные световодные пластины 18a и 18b (соответствующие разделенным световодным участкам 32S и разделенным участкам 31S выхода света). Отдельные световодные пластины являются оптически независимыми друг от друга и обеспечены каждая своим светодиодом 16. Отдельные световодные пластины соединены вместе монтируемым на плате участком 30. Это упрощает монтаж световодной пластины на светодиодной плате 17. Отражающий лист 24 расположен на щели 42 (см. Фиг.13).

Отверстия 43 для вставки зажимов сформированы на боковых областях монтируемого на плате участка 30 (в областях ближе к внешним сторонам, чем пространства 33 для размещения светодиодов). Отверстия 43 для установки зажимов являются сквозными отверстиями для установки световодной пластины на светодиодной плате 17. Отверстия 43 для вставки зажимов расположены на соответствующих сторонах средней области, в которой расположены два пространства 33 для размещения светодиодов и размещенные светодиоды 16. А именно, пространства 33 для размещения светодиодов и светодиоды 16 все расположены между отверстиями 43 для вставки относительно направления оси X (направления, параллельного поверхности 36 выхода света и перпендикулярного направлению размещения, в котором размещены светодиоды 16 и поверхность 34 входа света). Отверстия 43 для вставки находятся на одной линии вдоль направления фронт-зад.

Каждый зажим 23 сделан из смолы (например, поликарбоната) белого цвета, что обеспечивает высокое отражение света. Как проиллюстрировано на Фиг.6, каждый зажим 23 включает в себя монтажную пластину 23a, участок 23b вставки и пару стопоров 23c. Монтажная пластина 23a расположена параллельно монтируемому на плате участку 30. Участок 23b вставки выступает из монтажной пластины 23a к светодиодной плате 17 вдоль направления толщины (направление оси Z) монтируемого на плате участка 30. Стопоры 23c выступают из конца участка 23b вставки так, чтобы обращаться назад относительно участка 23b вставки. Участки 23b вставки зажимов 23 вставлены в соответствующие отверстия 43 для вставки каждого монтируемого на плате участка и монтажные отверстия 17a каждой светодиодной платы 17. Стопоры 23c упираются в светодиодную плату 17 вокруг кромок соответствующих монтажных отверстий 17 со стороны задней поверхности (обратная сторона относительно стороны монтажной пластины 23a). В результате, световодная пластина является закрепленной на светодиодной плате 17 и удерживается в изначальном состоянии, в котором световодная пластина 18 смонтирована. В изначальном состоянии, световодная пластина 18 закреплена в двух точках крепления, которые расположены на расстоянии друг от друга в направлении короткой стороны (направление оси X). Участки вставки 23b зажимов 23 вставлены в соответствующие отверстия 43 для вставки, которые расположены в двух точках крепления. Таким образом, световодная пластина 18 не вращается вокруг оси Z (ось, перпендикулярная



поверхности 36 выхода света) и надежно закреплена. Более того, каждый участок 23b вставки сидит практически концентрически с отверстием 43 для вставки и монтажным отверстием 17а.

5 Как проиллюстрировано на Фиг.23, зажимы 23 включают в себя два разных типа зажимов: зажимы 23S одиночного типа (один справа на Фиг.5) и зажимы 23С  
комбинированного типа (один слева на Фиг.5). Каждый зажим 23S одиночного типа  
имеет один участок 23b вставки, выступающий из монтажной пластины 23а. Каждый  
10 зажим 23С комбинированного типа имеет два участка 23b для вставки, выступающие  
из монтажной пластины 23а. В следующем описании, символы 23S и 23С используются  
для обозначения зажимов одиночного типа и зажимов комбинированного типа  
независимо. Для обозначения зажимов 23 в качестве единого целого используется  
число 23 без букв.

15 Как показано на Фиг.5, зажимы 23S одиночного типа используются только для световодных пластин 18, расположенных около концов измерений по оси X шасси 14. Каждый зажим 23S одиночного типа вставляется в одно из отверстий 43 для вставки каждой световодной пластины 18, т.е. в отверстие 43 для вставки, ближайшее к боковой пластине 14В шасси 14 (на расстоянии от световодной пластины 18,  
20 расположенной рядом в направлении оси X). Зажимы 23С комбинированного типа используются для других световодных пластин. Конкретно, зажимы 23С комбинированного типа расположены так, чтобы соединять соседние световодные пластины, расположенные параллельно друг другу в направлении оси X. Две световодные пластины 18 крепятся с помощью одного зажима 23С комбинированного  
25 типа. Как проиллюстрировано на Фиг.11, монтажная пластина 23а каждого зажима 23С комбинированного типа имеет овальную форму, которая удлинена в направлении оси X. Длинное измерение монтажной пластины 23а зажима 23С комбинированного типа является большим, чем у монтажной пластины 23а  
30 зажима 23S одиночного типа, например, в два раза или больше. Каждый зажим 23С комбинированного типа включает в себя два участка 23b вставки, выступающих из монтажной пластины 23а на симметричном расстоянии от центра в направлении длинной стороны (направление оси X). Участки 23b вставки вставляются в соответствующие отверстия 43 для вставки в световодной пластине 18, расположенные  
35 рядом по направлению оси X. Соответствующие отверстия 43 для вставки являются соседними отверстиями 43 для вставки соседних световодных пластин 18. Зажим 23С комбинированного типа выполняет ту же функцию, что и два зажима одиночного типа, соединенные вместе так, чтобы крепить световодные пластины 18,  
40 расположенные рядом в направлении оси X, за один раз, вместо того чтобы закреплять их независимо. Таким образом, количество зажимов 23 и времени, требующегося на сборку, может быть уменьшено.

Как проиллюстрировано на Фиг.6 и Фиг.12, удерживающие углубления 44 для удерживания монтажных пластин 23а зажимов 23 обеспечены вокруг отверстий 43 для  
45 вставки каждой световодной пластины 18. Глубина каждого удерживающего углубления 44 (измеренная в направлении оси Z) является практически равной или большей, чем толщина каждой монтажной пластины 23а. Таким образом, монтажные пластины 23а не выступают из поверхностей монтируемых на плате участков 30. Эта конфигурация вносит вклад в уменьшение объема и толщины блока 12 фоновой  
50 подсветки и жидкокристаллического устройства отображения 10.

Плоская поверхность 38 сзади каждой световодной пластины 18 окружает ободки отверстий 43 для вставки (см. Фиг.13). Когда световодная пластина 18 прикрепляется к

светодиодной плате 17 с помощью зажимов 23, все ободки отверстий 43 для вставки соприкасаются со светодиодной платой 17. Таким образом, световодная пластина 18 устойчиво крепится к светодиодной плате 17. Плоская поверхность 38 сформирована по всей области каждого монтируемого на плате участка 30 и части световодного участка 32.

Как проиллюстрировано на Фиг.12, каждый монтируемый на плате участок 30 имеет пространство 45 для размещения фотодатчика между пространствами 33 для размещения светодиодов. Пространство 45 для размещения фотодатчика является сквозным отверстием, удерживающим фотодатчик 22, смонтированный на светодиодной плате 17. Обеспечено заранее определенное количество фотодатчиков 22. Они расположены нерегулярно, т.е. между конкретными светодиодами на светодиодных платах 17. А именно, несколько пространств 45 для размещения фотодатчика световодной пластины 18 на шасси 14 не содержит фотодатчиков 22. Каждый монтируемый на плате участок 30 имеет вырезы 46 в области, более близкой к задней стороне, чем пространства 45 для размещения фотодатчиков. Вырезы 46 расположены симметрично. Каждый вырез 46 проходит полностью через монтируемый на плате участок 30 и открывается на задней части. Винт (не показан) для прикрепления светодиодной платы 17 к шасси 14 вставляется в вырез 46. Некоторые вырезы не используются для световодных пластин 18 на шасси 14, как не используются некоторые пространства 45 для размещения фотодатчиков.

Как было описано ранее, большое количество световодных пластин 18 расположены в виде сетки и размещены в плоскости. Размещение световодных пластин 18 будет описано в подробностях. Сначала будет объяснено размещение вдоль направления расположения тандемов (направление оси Y). Как проиллюстрировано на Фиг.9, световодные пластины 18 смонтированы так, чтобы световодные участки 32 и участки 31 выхода света были удалены от светодиодных плат 17. Световодные участки 32 и участки 31 выхода света расположены так, чтобы покрывать практически все области монтируемых на плате участков 30 и световодных участков 32 соседних световодных пластин 18 спереди (верхняя сторона в вертикальном направлении) со стороны фронтальной поверхности (сторона выхода света). Среди световодных пластин 18 в тандемном расположении, одна сзади (первая световодная пластина 18А) расположена ближе к стороне фронтальной поверхности, т.е. стороне выхода света (стороне рассеивателя 15b). Пластина спереди (вторая световодная пластина 18В) расположена ближе к стороне задней поверхности, т.е. с противоположной стороны от стороны выхода света (светодиодной платы 17). Среди световодных пластин 18, расположенных рядом в направлении перед-зад, монтируемый на плате участок 30 и световодный участок 32 световодной пластины 18 спереди перекрывают световодный участок 32 и участок 31 выхода света световодной пластины 18 сзади, если смотреть сверху. Монтируемый на плате участок 30 и световодный участок 32, которые являются несветовыми участками световодной пластины 18, покрыты световодным участком 32 и ближайшим участком 31 выхода света световодной пластины 18 сзади. А именно, монтируемый на плате участок 30 и световодный участок 32 не являются открытыми со стороны рассеивателя 15b и только поверхность 36 выхода света участка 31 выхода света, которая является световым участком, открыта в сторону рассеивателя 15b. Поверхности 36 выхода света световодных пластин непрерывно размещены без промежутков в направлении тандемного размещения. Более того, отражающие листы 24 расположены так, чтобы

покрывать примерно все области задней поверхности световодных участков 32 и участков 31 выхода света. Если лучи отражаются поверхностями 34 входа света и свет проходит через них, то утечка света является менее вероятной при входе лучей сзади световодных пластин. Световодные участки 32 и участки 31 выхода света световодных пластин 18 физически поддерживаются соответствующими световодными пластинами 18 спереди (на стороне задней поверхности) со стороны задней поверхности. Наклонная поверхность 40 каждой световодной пластины 18 и наклонная поверхность 39 соответствующей световодной пластины 18 на стороне задней поверхности наклонены под одинаковым углом, и, таким образом, они являются параллельными друг другу. Таким образом, образование зазоров между соседними световодными пластинами 19, которые перекрывают друг друга, является маловероятным. А именно, световодные пластины 18 надежно поддерживаются световодными пластинами 18 со стороны задней поверхности. Только фронтальная часть световодного участка 32 каждой световодной пластины 18 покрывает монтируемый на плате участок 30 соответствующей световодной пластины 18 спереди. Задняя часть световодного участка 32 обращена к светодиодной плате 17.

Размещение в направлении, перпендикулярном направлению тандемного размещения (направление оси X), проиллюстрировано на Фиг.5 и Фиг.11. Световодные пластины 18 не перекрывают друг друга при виде сверху. Они расположены параллельно друг другу с заранее определенными зазорами между ними. С помощью зазоров обеспечиваются слои воздуха между соседними световодными пластинами 18 в направлении оси X. Таким образом, лучи света не проходят и не смешиваются между световодными пластинами, соседними в направлении оси X, и, таким образом, световодные пластины являются независимыми друг от друга. Размер зазоров между световодными пластинами 18 равен или меньше щели 42.

Как проиллюстрировано на Фиг.3 и Фиг.11, большое количество световодных пластин 18 расположены в плоском размещении внутри шасси 14. Поверхность выхода света блока 12 фоновой подсветки сформирована несколькими разделенными участками 31S выхода света. Как описано выше, разделенные световодные участки 32S и разделенные участки 31S выхода света световодных пластин 18 являются оптически независимыми друг от друга. Включение и выключение светодиодов 16 управляется независимо. Прохождение световых лучей через разделенные участки 31S выхода света (или разделенные поверхности 36 выхода света) может управляться независимо. Управление блока 12 фоновой подсветки может контролироваться с использованием активной технологии областей, которая обеспечивает управление выходящим светом для каждой области. Это значительно улучшает контраст, который является очень важным для качества отображения жидкокристаллического устройства отображения 10.

Как проиллюстрировано на Фиг.12, каждый светодиод 16 расположен в пространстве 33 для размещения светодиода, при этом вся его внешняя поверхность отделена от внутренних стенок пространства 33 для размещения светодиода (включая поверхность 34 входа света) зазорами заранее определенных размеров. Зазоры обеспечены для компенсации ошибок, связанных с местом установки световодной пластины по отношению к светодиодной плате 17. Зазоры необходимы для обеспечения теплового расширения световодной пластины 18, которое может возникнуть вследствие тепла, генерируемого во время свечения светодиода 16. Путем обеспечения зазоров между светодиодом 16 и стенками пространства 33 для

размещения светодиода, снижается вероятность взаимодействия световодной пластины 18 со светодиодом 16, и, таким образом, светодиод 16 является защищенными от повреждения.

5 Как было описано ранее, световодные пластины 18 расположены рядами, которые являются параллельными друг другу, и каждая линия содержит несколько световодных пластин 18, расположенных с помощью тандемного размещения вдоль направления оси Y. Во время монтажа световодных пластин 18 могут возникнуть следующие проблемы. Для монтирования световодных пластин 18, световодная 10 пластина 18 со стороны задней поверхности (первая световодная пластина 18А) монтируется на светодиодной плате 17, и, затем, другая световодная пластина 18 на стороне фронтальной поверхности (вторая световодная пластина 18В) смонтирована на светодиодной плате 17. Во время монтажа, световодная пластина 18 на стороне фронтальной поверхности, перекрывающая другую, требует точного 15 позиционирования по отношению к световодной пластине 18, которая была смонтирована первой (первая световодная пластина 18А). Таким образом, монтаж не является простым. Если возникнет смещение в относительном расположении между соседними световодными пластинами 18 в линии в направлении оси X или 20 направлении оси Y, смещение также возникнет в положении световодной поверхности 34 относительно светодиодов 16 в направлении оси X и направлении оси Y. В результате, количество излученного света в поверхность 34 входа света или количество выходящего света из поверхности 36 выхода света может меняться. Это может привести к изменениям в яркости от одной световодной пластины 18 к другой. 25 Если блок 12 фоновой подсветки и жидкокристаллическое устройство 10 отображения имеют большие размеры, то используется большое количество световодных пластин 18. Таким образом, взаимное расположение между световодными пластинами 18 не может быть выровнено просто. В результате, монтаж световодных 30 пластин 18 становится более трудным.

Для решения описанной выше проблемы, этот вариант осуществления включает в себя фиксирующие структуры. Как проиллюстрировано на Фиг.14, соседние световодные пластины 18, размещенные в направлении оси Y (в направлении размещения, в котором размещены светодиоды 16 и поверхности входа света), 35 включают в себя первую световодную пластину 18А и вторую световодную пластину 18В. Первая световодная пластина 18А расположена на фронтальной стороне и стороне задней поверхности (на стороне светодиодной платы 17, на стороне, обратной стороне выхода света). Вторая световодная пластина 18В 40 расположена на задней стороне и стороне фронтальной поверхности (стороне, противоположной стороне светодиодной платы 17, стороне выхода света). Зажим 23 для закрепления первой световодной пластины 18А и второй световодной пластины 18В имеет фиксирующие структуры. Фиксирующие структуры препятствуют 45 относительному перемещению второй световодной пластины 18В относительно первой световодной пластины 18А в направлении оси X и направлении оси Y (т.е. в направлениях, параллельных поверхности 36 выхода света). На Фиг.14 световодная пластина 18 в полной форме обозначается как вторая световодная пластина 18В (одна в середине на Фиг.15 и Фиг.16), и одна спереди и со стороны задней поверхности (одна 50 снизу на Фиг.15 и Фиг.16) обозначается как первая световодная пластина 18А. Более того, световодная пластина 18 сзади и со стороны фронтальной поверхности по отношению ко второй световодной пластине 18В (одна сверху на Фиг.15 и Фиг.16) обозначается как третья световодная пластина 18С. При обозначении световодных

пластин 18 в общем используется число 18 без букв.

Фиксирующие структуры включают в себя первые фиксирующие части 23d и вторые фиксирующие части 47. Каждая из первых фиксирующих частей 23d обеспечена на зажиме, который крепит первую световодную пластину 18А. Каждая  
5 вторая фиксирующая часть 47 обеспечена на задней поверхности второй световодной пластины 18В, т.е. на поверхности, которая является противоположной поверхности 36 выхода света и обращена к светодиодной плате 17. Первая фиксирующая часть 23d вставляется во вторую фиксирующую часть 47. Первая  
10 фиксирующая часть 23d выполнена как единое целое с зажимом 23. Первая фиксирующая часть 23d является выступом, который выступает из монтажной пластины 23а на стороне фронтальной поверхности. А именно, первая фиксирующая часть 23d выполнена как часть зажима 23. Первая фиксирующая часть 23d сделана из  
15 белой смолы, которая является тем же материалом, что используется для зажима 23. Первая фиксирующая часть 23d эффективно отражает свет, который попадает на ее поверхность. Первая фиксирующая часть 23d выполнена на поверхности монтажной пластины 23а на стороне фронтальной поверхности и является практически  
20 концентрической с участком 23b вставки на стороне задней поверхности. Во время монтажа зажима 23 к световодной пластине 18 и светодиодной плате 17, первая фиксирующая часть 23d, которая выступает на стороне фронтальной поверхности, может быть удержана, т.е. использована как удерживающая часть. Более того, первая фиксирующая часть 23d может быть использована как маркер для участка 23b  
25 вставки, который является концентрическим с первой фиксирующей частью 23d. Таким образом, участок 23b вставки является просто вставляемым в отверстие 43 для вставки световодной пластины 18 и монтажное отверстие 17а светодиодной платы 17. Как проиллюстрировано на Фиг.15 и Фиг.16, первая фиксирующая часть 23d  
30 выполнена в форме усеченного конуса и выступает на стороне фронтальной поверхности практически прямо в направлении оси Z (направление, перпендикулярное поверхности 36 выхода света). А именно, первая фиксирующая часть 23d имеет трапецевидные поперечные сечения вдоль направления оси X и направления оси Y. Первая фиксирующая часть 23d имеет конусообразную столбчатую форму. Вся  
35 внешняя поверхность первой фиксирующей части 23d является наклонной поверхностью, которая наклонена в направлении оси X. Направление, в котором первая фиксирующая часть 23d вставляется во вторую фиксирующую часть 47, совпадает с направлением оси Z.

Как проиллюстрировано на Фиг.5, каждый зажим 23S одиночного типа имеет  
40 первую фиксирующую часть 23d вокруг центра монтажной пластины 23а. Каждый зажим 23С комбинированного типа имеет пару первых фиксирующих частей 23d, расположенных на монтажной пластине 23а симметрично на расстоянии от центра в продольном направлении (направлении оси X). Места соответствуют частям 23b вставки. Места первых фиксирующих частей 23d зажима 23С комбинированного типа  
45 по отношению к направлению оси Y сделаны одинаковыми друг с другом и вокруг центра монтажной пластины 23а.

Как проиллюстрировано на Фиг.14, каждая вторая фиксирующая часть 47 сформирована на второй световодной пластине 18В. Вторая фиксирующая часть 47 не  
50 проходит через всю вторую световодную пластину 18В к фронтальной поверхности, т.е. она является углублением, которое открывается только на заднюю поверхность второй световодной пластины 18В. Вторая фиксирующая часть 47 сформирована в соответствии с внешней формой первой фиксирующей части 23d и выглядит как

трапецевидные пустые секции на видах поперечного сечения второй световодной пластины 18В вдоль направления оси X и направления оси Y. А именно, размеры второй фиксирующей части 47 являются относительно большими на открывающейся стороне и маленькими на нижней стороне. Вся поверхность внутренней стенки второй фиксирующей части 47 является наклонной поверхностью, которая образует угол с осью X. Световодный участок 32 каждой второй световодной пластины 18В имеет пару вторых фиксирующих частей 47. Вторая фиксирующая часть 47 сформирована в передней области световодного участка 32 рядом с участком 31 выхода света, т.е. дальше от точки крепления с зажимом 23. А именно, вторая фиксирующая часть 47 сформирована рядом с участком 31 выхода света (или поверхностью 36 выхода света) в направлении оси Y. Более того, вторая фиксирующая часть 47 сформирована в области световодного участка 32 дальше к фронту, чем позиционирующая шпилька 35, расположенная в задней области световодного участка 32. Вторая фиксирующая часть 47 расположена немного ближе к фронту, чем середина второй световодной пластины 18В в продольном направлении (направление оси Y). Как проиллюстрировано на Фиг.6 и Фиг.13, каждая из пар вторых фиксирующих частей 47 расположена рядом с соответствующим концом короткой стороны (лежащей в направлении оси X) второй световодной пластины 18В и ближе к центру относительно позиционирующей шпильки 35.

Как проиллюстрировано на Фиг.14, фронтальная область световодной пластины 32, в которой сформированы вторые фиксирующие части 47, расположена в перекрывающейся области ОА, в которой вторая световодная пластина 18В перекрывает первую световодную пластину 18А. А именно, вторая фиксирующая часть 47 расположена в перекрывающейся области ОА. Среди световодных пластин 18, расположенных в тандемном размещении вдоль оси Y, вторая световодная пластина 18В расположена сзади первой световодной пластины 18А. Вся часть монтируемого на плате участка 30, который прикреплен к светодиодной плате 17 зажимом 23, и задняя часть световодного участка 32 второй световодной пластины 18В расположены в неперекрывающейся области NOA. В неперекрывающейся области NOA вторая световодная пластина 18В не перекрывается с первой световодной пластиной 18А с фронтальной стороны на виде сверху (т.е. не перекрываются в направлении оси Z (направлении, перпендикулярном поверхности 36 выхода света)). Фронтальная часть световодного участка 32 и вся часть участка 31 выхода света второй световодной пластины 18В расположены в перекрывающейся области ОА. В перекрывающейся области ОА вторая световодная пластина 18В перекрывает первую световодную пластину 18А с фронтальной стороны при виде сверху (т.е. перекрывает в направлении оси Z (направлении, перпендикулярном поверхности 36 выхода света)). На Фиг.14 перекрывающаяся область ОА и неперекрывающаяся область NOA второй световодной пластины 18В, которая изображена полностью, показаны в качестве образца. Участок 31 выхода света обозначен как LOA на Фиг.13 и Фиг.14.

Как проиллюстрировано на Фиг.15 и Фиг.16, вторые фиксирующие части 47 имеют следующее взаимное расположение с третьей световодной пластиной 18С, расположенной сзади второй световодной пластины 18В и на стороне фронтальной поверхности. Фронтальная часть световодного участка 32 и вся часть участка 31 выхода света третьей световодной пластины 18С перекрывают все части монтируемого на плате участка 30 и световодный участок 32 при виде сверху. Фронтальная часть участка 31 выхода света световодной пластины 18С перекрывает

вторые фиксирующие части 47 при виде сверху. Таким образом, вторые фиксирующие части 47 и первые фиксирующие части 23d, вставленные в них, покрываются третьей световодной пластиной 18С и отражающим листом, прикрепленным к ней со стороны фронтальной поверхности. Первые фиксирующие части 23d и вторые фиксирующие части 47 расположены за третьей световодной пластиной 18С, и отражающий лист 24 не виден непосредственно со стороны фронтальной поверхности.

Отражающий лист 24, прикрепленный ко второй световодной пластине 18В, имеет отверстия 24b для вставки в местах, соответствующих первым фиксирующим частям 23d. Первые фиксирующие части 23d, которые являются выступами, вставляются в отверстия 24b для вставки, соответственно. Каждая первая фиксирующая часть 23d каждого зажима 23 вставляется в соответствующую вторую фиксирующую часть 47. Поверхность отражающего листа 24 является белой для отражения света, и вторая световодная пластина 18В является прозрачной. Таким образом, отверстие 24b для вставки может быть легко различимо со стороны фронтальной поверхности через вторую световодную пластину 18В. Во время присоединения второй световодной пластины 18В к первой световодной пластине 18А, отверстие 24b для вставки может быть использовано в качестве маркера для первой фиксирующей части 23d.

Как проиллюстрировано на Фиг.14, все световодные пластины 18, расположенные в линии вдоль направления оси Y и расположенные параллельно друг другу, имеют вторые фиксирующие части 47. Все зажимы 23, которые крепят световодные пластины 18, имеют первые фиксирующие части 23d. Все световодные пластины 18, расположенные в тандемном размещении, имеют одинаковую структуру. Зажимы 23S одиночного типа и зажимы 23С комбинированного типа, которые крепят световодные пластины, имеют одинаковые структуры, соответственно. Во вторых фиксирующих частях 47 одной из световодных пластин 18 в тандемном размещении вставлены первые фиксирующие части 23d зажима 23, который фиксирует переднюю световодную пластину. В результате, световодная пластина 18 расположена спереди относительно световодной пластины 18 относительно направления оси X и направления оси Y. Первые фиксирующие части 23d зажима 23, который закрепляет переднюю световодную пластину 18, вставлены во вторые фиксирующие части 47 соседних задних световодных пластин. В результате, соседняя задняя световодная пластина 18 является также расположенной относительно передней световодной пластины 18. А именно, каждая световодная пластина 18 выступает в роли первой световодной пластины 18А, второй световодной пластины 18В или третьей световодной пластины 18С. С помощью конфигурации, в которой первые фиксирующие части 23d зажимов 23 вставлены во вторые фиксирующие части 47 соответствующих световодных пластин 18, относительные места световодных пластин 18 в тандемном размещении по отношению к направлению, параллельному поверхностям 36 выхода света, остаются постоянными.

В этом варианте осуществления, фиксирующие структуры включают в себя первую фиксирующую структуру и вторую фиксирующую структуру, которая отличаются от первой структуры. Как проиллюстрировано на Фиг.14, вторая фиксирующая структура включает в себя позиционирующие шпильки 35 световодных пластин 18 и позиционирующие отверстия 17b светодиодной платы 17. Позиционирующие шпильки 35 вставлены в позиционирующие отверстия 17b. Для второй световодной пластины 18В позиционирующие шпильки 35 и позиционирующие отверстия 17b обеспечены в места, расположенные чуть дальше назад, чем соответствующие первые

фиксирующие части 23d и соответствующие вторые фиксирующие части 47.

Направление вставки позиционирующих шпилек 35 в позиционирующие отверстия 17b совпадает с направлением оси Z и направлением вставки первых фиксирующих частей 23d, вставляемых во вторые фиксирующие части 47. На чертежах с Фиг.14 по Фиг.17 оптический элемент 15 и жидкокристаллическая панель 11 не проиллюстрированы. Более того, шасси 14 и теплопоглотители 21 не проиллюстрированы на Фиг.14, Фиг.15 и Фиг.17.

Каждая световодная пластина 18, имеющая описанную выше структуру, подготавливается путем прессования с помощью штампа, и отражающий лист 24 прикрепляется к ее задней поверхности. Отверстия 24а отражающего листа 24 выровнены относительно позиционирующих шпилек 35 световодной пластины 18, и позиционирующие шпильки 35 вставлены в отверстия 24а. В результате, отражающий лист 24 является точно расположенным относительно световодной пластины 18 вдоль направления оси X и направления оси Y (см. Фиг.10 и Фиг.13). Световодная пластина 18 и светоотражающий лист 24 соединены вместе с помощью клейких веществ в условиях, когда они являются правильно расположенными относительно друг друга.

Световодные пластины 18 с отражающими листами 24 смонтированы на светодиодные платы 17, на поверхности которых смонтированы светодиоды во время сборки блока 12 фоновой подсветки. После того как светодиодные платы 17 смонтированы на нижней пластине 14а шасси 14 в заранее определенных местах (см. Фиг.3), световодные пластины 18 устанавливаются в местах, связанных с соответствующими светодиодами 16 на соответствующих светодиодных платах 17. Одна из световых пластин 18 смонтирована в месте, соответствующем светодиодам 16, расположенным в самой верхней части (соответствующей фронтальному концу) нижней пластины 14а шасси 14 в вертикальном направлении (направления тандемного размещения, направление оси Y). Другие световодные пластины 18 смонтированы последовательно сверху донизу (соответственно заднему концу) вдоль вертикального направления так, чтобы соответствовать светодиодам 16 (см. чертежи с Фиг.7 по Фиг.9). Световодные пластины 18, смонтированные вторыми или позже, перекрывают соседние световодные пластины 18 на верхней стороне (соответствующей фронтальной стороне) со стороны фронтальной поверхности. Световодные пластины 18 размещены и расположены в тандемном размещении вдоль вертикального направления.

О том, как монтировать световодные пластины 18, будет объяснено подробно.

Световодная пластина 18, монтируемая первой, размещается путем вставки позиционирующих шпилек 35 в позиционирующие отверстия 17b на светодиодных платах 17, которые ограничивают относительное перемещение световодных пластин 18 относительно светодиодной платы 17 в направлении оси X и направлении оси Y. В этих условиях, отверстия 43 для вставки световодной пластины 18 являются выровненными относительно монтажных отверстий 17а светодиодной платы 17. Шпильки 23b вставки зажимов 23 вставляются в отверстия со стороны фронтальной поверхности так, что стопоры 23с удерживаются относительно ободков монтажных отверстий 17а светодиодной платы 17. Как проиллюстрировано на Фиг.17, световодная пластина 18, смонтированная первой, прикреплена к светодиодной плате 17 и удерживается в своем начальном положении. При монтаже зажимов 23, сборщик может держать первую фиксирующую часть 23d, которая выступает из монтажной пластины 23а на стороне фронтальной поверхности, т.е. использовать ее



как часть для удержания. Участки 23b вставки зажимов 23 на стороне задней поверхности являются концентрическими относительно соответствующих первых фиксирующих частей 23d. Таким образом, первые фиксирующие части 23d, которые видны со стороны фронтальной поверхности, могут быть использованы в качестве маркеров, которые указывают места соответствующих участков 23b вставки. В результате, участки 23b вставки легко вставляются в соответствующие отверстия 43 для вставки и соответствующие монтажные отверстия 17a. Во время монтажа каждой световодной пластины 18, светодиоды 16 вставляются в соответствующие пространства 33 для размещения светодиода. Благодаря позиционирующим шпилькам 35 и позиционирующим отверстиям 17b (вторая фиксирующая структура), взаимное расположение между поверхностью 16a выхода света каждого светодиода 16 и поверхностью 34 входа света относительно направления оси X и направления оси Y остается постоянным.

Остальные световодные пластины 18 монтируются следующим образом. Как показано на Фиг.17, вторая световодная пластина 18B перемещается в направлении, отмеченном стрелкой, к первой световодной пластине 18A, которая предварительно была смонтирована на светодиодной плате 17. Вторая световодная пластина 18B располагается так, чтобы ее перекрывающая область OA располагалась над первой световодной пластиной 18A со стороны фронтальной поверхности. Первые фиксирующие части 23d, которые являются выступами для закрепления первой световодной пластины 18A, вставляются в соответствующие вторые фиксирующие части 47, которые являются углублениями, сформированными во второй световодной пластине 18B. Отражающий лист 24, прикрепленный ко второй световодной пластине 18B, имеет отверстия 24b для вставки, соответствующие вторым фиксирующим частям 47. Отверстия 24b для вставки являются видимыми со стороны фронтальной поверхности через вторую световодную пластину 18. Таким образом, отверстия 24a для вставки и вторые фиксирующие части 47 легко позиционируются относительно первых фиксирующих частей 23d на зажимах 23, которые находятся позади второй световодной пластины 18B и отражающего листа 24. Более того, каждая первая фиксирующая часть 23d, прикрепленная к светодиодной плате 17, является выступом и, таким образом, легко позиционируется относительно соответствующей второй фиксирующей части 47, которая является углублением. Таким образом, первые фиксирующие части 23d вставляются во вторые фиксирующие части 47 и позиционирующие шпильки 35 второй световодной пластины 18B вставляются в позиционирующие отверстия 17b светодиодной платы 17. Направление вставки первых фиксирующих частей 23d во вторые фиксирующие части 47 и направление вставки позиционирующих шпилек 35 в позиционирующие отверстия 17b совпадают с направлением оси Z, и, таким образом, они совпадают друг с другом. Вторая световодная пластина 18B может быть присоединена к первой световодной пластине 18A только путем перемещения второй световодной пластины 18B в направлении оси Z, т.е. она легко присоединяется. Когда вторая световодная пластина 18B присоединена к первой световодной пластине 18A таким образом, отверстия 43 для вставки второй световодной пластины выравниваются относительно соответствующих монтажных отверстий 17 светодиодной платы 17. Участки 23b вставки зажимов 23 вставляются в соответствующие отверстия, и вторая световодная пластина 18B закрепляется. Зажимы 23 монтируются таким же образом, что и зажимы, смонтированные к световодной пластине 18, смонтированной первой. Другие световодные пластины смонтированы в последовательности таким же образом, и они

расположены в линии вдоль направления оси Y, как это проиллюстрировано на Фиг.14.

5 Вторая световодная пластина 18B не перемещается в направлении оси X и направлении оси Y относительно первой световодной пластины 18A благодаря  
наличию двух фиксирующих структур. Вторая световодная пластина 18B расположена  
относительно первой световодной пластины 18A. Положение поверхности 34 входа  
10 света второй световодной пластины 18B относительно поверхности 16а излучения света светодиода 16 остается постоянным. Взаимное расположение поверхности 34  
входа света второй световодной пластины 18B и поверхности 16а излучения света  
светодиода 16 является похожим на взаимное расположение поверхности 34 входа  
света первой световодной пластины 18A и поверхности 16а излучения света  
15 светодиода 16. А именно, условия монтажа световодных пластин 18, расположенных в направлении оси Y относительно светодиодной платы 17, являются одинаковыми.  
Количество излученного света из каждого светодиода 16 к поверхности 34 входа света  
соответствующей световодной пластины 18 и эффективность выхода света из  
поверхности 36 выхода света являются практически постоянными от одного  
20 светодиода 16 к другому. Таким образом, яркость каждой световодной пластины 18 не  
отличается от одной световодной пластины 18 к другой. В результате, появление  
неровной яркости в блоке 12 фоновой подсветки и жидкокристаллическом  
устройстве 10 отображения является менее вероятным.

После того как световодные пластины 18 смонтированы на светодиодные платы 17,  
25 выполняется остальная работа по сборке и блок 12 фоновой подсветки и  
жидкокристаллическое устройство 10 отображения подготавливаются (см. чертежи с  
Фиг.4 по Фиг.9). Когда жидкокристаллическое устройство 10 отображения включается  
и светодиоды 16 начинают светить, лучи света, излученные из светодиодов 16 через  
поверхность 16а излучения света, входят в соответствующую поверхность 34 входа  
30 света. Лучи света проходят через световодные пластины 18 от поверхности 34 входа  
света к участку 31 выхода света. Когда лучи света проходят через световодный  
участок 32, они полностью отражаются от границы с внешним слоем воздуха. Таким  
образом, лучи света не выходят наружу во время прохождения через световодный  
участок 32. Во время прохождения через световодный участок 32, RGB лучи света из  
35 соответствующих светодиодных чипов 16с светодиода 16 смешиваются в белый свет, и  
белый свет достаточно рассеивается в направлении оси X и направлении оси Y. Лучи  
света, достигшие участка 31 выхода света, рассеиваются на рассеивающей  
поверхности 37, обеспеченной на стороне, обратной поверхности 36 выхода света.  
40 Более того, лучи отражаются отражающим листом 24, обеспеченным на стороне  
задней поверхности по отношению к рассеивающей поверхности 37, и проводятся к  
поверхности 36 выхода света. Лучи, рассеянные на рассеивающей поверхности 37 и  
отраженные отражающим листом 24, включают в себя лучи, которые падают на  
поверхность 36 выхода света под углами, меньшими, чем критический угол. Эти лучи  
45 покидают световодную пластину через поверхность 36 выхода света. Лучи света,  
которые падают на поверхность 36 выхода света под углами, большими, чем  
критический угол, полностью отражаются поверхностью 36 выхода света и  
рассеиваются на рассеивающей поверхности 37. Отражение и рассеивание  
50 повторяются, и лучи в конце концов выходят из поверхности 36 выхода света. Во  
время прохождения через рассеиватели 15а и 15b и оптический лист 15с, лучи, которые  
покинули световодные пластины 18, случайно распределяются по всей области  
поверхностей 36 выхода света блока 12 фоновой подсветки. В результате,

жидкокристаллическая панель 11 освещена практически ровным светом.

Как проиллюстрировано на Фиг.15 и Фиг.16, каждый отражающий лист 24, прикрепленный к соответствующей световодной пластине 18, имеет отверстия 24b для вставки, через которые вставляются соответствующие первые фиксирующие части 23d . Таким образом, свет, который проходит через световодную пластину 18, может уходить через сторону задней поверхности через отверстия 24b для вставки. В этом варианте осуществления, первая фиксирующая часть 23d, которая вставляется в отверстие 24b для вставки, и монтажная пластина 23а каждого зажима 23, который смонтирован на стороне задней поверхности относительно отверстия 24b для вставки, сделаны из белой смолы, которая обеспечивает высокое отражение света, и обеспечены как единое целое. Лучи света, проходящие через световодную пластину 18 к отверстию 24b для вставки, отражаются от поверхностей первой фиксирующей части 23d и монтажной пластины 23а (зажима 23) и проходят обратно к внутренней стороне световодной пластины 18. Таким образом, утечка лучей света внутри световодной пластины 18 является маловероятной. В результате, свет используется эффективно и уменьшение яркости световодных пластин 18 является маловероятным.

Вторые фиксирующие части 47 каждой световодной пластины 18 могут быть оптическими препятствиями для лучей, которые проходят внутри световодных пластин 18. Однако вторые фиксирующие части 47 обеспечены в световодном участке 32 каждой световодной пластины 18, т.е. за пределами участка 31 выхода света, имеющего поверхность 36 выхода света относительно направления оси Y. Когда поверхность 36 выхода света рассматривается со стороны фронтальной поверхности, вторые фиксирующие части 47 и вставленные в них первые фиксирующие части 23d непосредственно не видны. Более того, вторые фиксирующие части 47 обеспечены в областях, близких к концам короткого измерения каждой световодной пластины 18. Короткое измерение измеряется в направлении оси X. Вторые фиксирующие части 47 обеспечены в местах, которые могут быть видны с меньшей вероятностью, по сравнению со средней областью световодной пластины 18. Таким образом, вторые фиксирующие части 47 могут быть видны с еще меньшей вероятностью. Отражающий лист 24, прикрепленный к третьей световодной пластине 18С, расположен на стороне фронтальной поверхности относительно первых фиксирующих частей 23d и вторых фиксирующих частей 47. А именно, первые фиксирующие части 23d и вторые фиксирующие части 47 покрыты отражающим листом 24 так, чтобы не быть видимыми непосредственно со стороны фронтальной поверхности. Таким образом, первые фиксирующие части 23d и вторые фиксирующие части 47 могут быть видны с еще меньшей вероятностью. С помощью описанной выше конфигурации, вероятность того, что световые пластины 18 имеют оптические аномалии вследствие фиксирующих структур, является маленькой.

Как описано выше, блок 12 фоновой подсветки этого варианта осуществления включает в себя светодиоды 16, световодные пластины 18, светодиодные платы 17, зажимы 23 и фиксирующие структуры. Каждая световодная пластина 18 имеет поверхность 34 входа света и поверхность 36 выхода света. Поверхность 34 входа света обращена к соответствующему светодиоду 16 так, что свет из светодиода 16 попадает на поверхность 34 входа света. Поверхности 36 выхода света расположены вдоль направления размещения, в котором расположены светодиоды и поверхности 34 входа света (направление оси Y). Лучи света выходят через поверхности 36 выхода света. Множество световодных пластин 18 расположены вдоль направления размещения. Световодные пластины 18 перекрывают друг друга в

направлении, которое пересекает соответствующие поверхности 36 выхода света. Светодиоды 16 и световодные пластины 18 смонтированы на светодиодных платах 17. Зажимы 23 крепят световодные пластины 18 к соответствующим светодиодным платам 17 так, чтобы удерживать их в изначальных условиях. Перекрывающиеся световодные пластины 18 включают в себя первую световодную пластину 18А и вторую световодную пластину 18В. Первая световодная пластина 18А расположена на светодиодной плате 17, и вторая световодная пластина 18В расположена со стороны, противоположной светодиодной плате 17. Зажимы 23 крепят световодную пластину 18А и вторую световодную пластину 18В вместе. Зажимы 23, которые крепят световодную пластину 18А и вторую световодную пластину 18В, имеют фиксирующие структуры. Фиксирующие структуры ограничивают относительное перемещение второй световодной пластины 18В вдоль поверхности 36 выхода света.

Во время монтажа световодных пластин к каждой светодиодной плате 17 первая световодная пластина 18А монтируется первой к светодиодной плате 17 и крепится с помощью зажимов 23. Затем, вторая световодная пластина 18В монтируется к светодиодной плате 17. Вторая световодная пластина 18В перекрывает первую световодную пластину 18А со стороны, обратной стороне светодиодной платы 17. С помощью фиксирующих структур, перемещение второй световодной пластины 18В относительно зажимов 23, которые крепят первую световодную пластину 18А, вдоль поверхности 36 выхода света, является ограниченным. Эта конфигурация делает работу по сборке более простой и ограничивает перемещение второй световодной пластины 18В относительно первой световодной пластины 18А. Таким образом, взаимное расположение световодных пластин 18 остается постоянным. Взаимное расположение светодиодов 16 и поверхностей 34 входа света является одинаковым. Более того, количество световых лучей, излученных в поверхности 34 входа света, и количество световых лучей, вышедших из поверхностей 36 выхода света, также являются одинаковыми для всех световодных пластин 18. В результате, яркость с малой вероятностью будет отличаться от одной световодной пластины 18 к другой. Если блок 12 фоновой подсветки имеет большой размер, то требуется большее количество световодных пластин 18. Описанная выше конфигурация является особенно подходящей для такого блока 12 фоновой подсветки. Описанная выше конфигурация делает работу по сборке более простой и уменьшает неровную яркость.

Фиксирующие структуры включают в себя первые фиксирующие части 23d и вторые фиксирующие части 47. Первые фиксирующие части 23d включены в соответствующие зажимы 23, которые крепят первые световодные пластины 18А. Вторые фиксирующие части 47 включены во вторую световодную пластину 18В на стороне, противоположной поверхности 36 выхода света. Первые фиксирующие части 23d вставлены в соответствующие вторые фиксирующие части 47. Путем вставки первых фиксирующих частей 23d, включенных в зажимы 23, которые крепят первые световодные пластины 18А, во вторые фиксирующие части 47, обеспеченные на второй световодной пластине 18В на стороне, противоположной стороне поверхности 36 выхода света, они позиционируются относительно друг друга. Первые фиксирующие части 23d фиксирующих структур включены в зажимы, которые крепят первую световодную пластину 18А и не находятся в первой световодной пластине 18А. Таким образом, оптическое влияние фиксирующих структур на световодные пластины 18 может быть уменьшено и вероятность возникновения неровной яркости или низкой яркости является маленькой.

Отражающий лист 24 прикреплен к обратной поверхности второй световодной

пластины 18В относительно поверхности 36 выхода света. Отражающий лист 24 отражает свет в направлении поверхности 36 выхода света. Отражающий лист 24 имеет отверстия 24b для вставки, через которые первые фиксирующие части 23d или вторые фиксирующие части 47, которые из них являются выступами, вставляются.

5 Отверстия 24b для вставки могут быть видны через вторую световодную пластину 18В со стороны, противоположной стороне светодиодной платы 17. Таким образом, отверстия 24b для вставки могут быть использованы как маркеры для первых фиксирующих частей 23d зажимов 23. Это делает работу по сборке более простой.

10 Первые фиксирующие части 23d имеют белые поверхности. Свет может проходить через отверстия 24b для вставки отражающего листа 24. С использованием первых фиксирующих частей 23d, которые обращены к отверстиями 24b для вставки и имеют белые поверхности, что обеспечивает высокое отражение света, утечка света является маловероятной. Таким образом, яркость второй световодной пластины 18В остается

15 высокой.

Каждая световодная пластина 18 включает в себя участок выхода света, имеющий поверхность 36 выхода света, и световодный участок, который проводит свет от поверхности входа света к участку 31 выхода света. Вторые фиксирующие части 47

20 обеспечены в световодном участке 32 второй световодной пластины 18В. В сравнении со световодными пластинами, имеющими вторые фиксирующие части в световодном участке 32, оптическое влияние вторых фиксирующих частей 47, обеспеченных во второй световодной пластине 18В на поверхности 36 выхода света, может быть уменьшено. Таким образом, возникновение неровной яркости или низкой яркости

25 является маловероятным на поверхности 36 выхода света.

Вторые фиксирующие части 47 обеспечены в перекрывающейся области ОА, в которой вторая световодная пластина 18В перекрывает первую световодную

30 пластину 18А. В сравнении со световодной пластиной, имеющей вторые фиксирующие части 47 в непокрываемой области NOA, в которой вторая световодная пластина 18В не перекрывает первую световодную пластину 18А, первые фиксирующие части 23d и вторые фиксирующие части 47 совместно расположены вдоль направления размещения, в котором расположены светодиоды 16 и поверхность 34 входа света. Это вносит вклад в уменьшение объема и обеспечивает

35 высокую точность позиционирования.

Перекрывающиеся световодные пластины 18 дополнительно включают в себя третью световодную пластину 18С, расположенную на стороне, противоположной стороне светодиодной платы 17 по отношению ко второй световодной пластине 18В.

40 Отражающий лист 24 прикреплен к обратной поверхности третьей световодной пластины 18С относительно поверхности 36 выхода света. Отражающий лист 24 отражает свет к поверхности 36 выхода света. Перекрывающиеся участки третьей световодной пластины 18С и отражающего листа 24 со второй световодной пластиной 18В расположены так, чтобы перекрывать первые фиксирующие части 23d

45 и вторые фиксирующие части 47 в направлении, которое пересекает поверхность 36 выхода света. Первые фиксирующие части 23d и вторые фиксирующие части 47 покрыты отражающим листом третьей световодной пластины 18С, который перекрывает вторую световодную пластину 18В с обратной стороны по отношению к

50 светодиодной плате 17. Таким образом, первые фиксирующие части 23d и вторые фиксирующие части 47 видны с малой вероятностью со стороны, противоположной светодиодной плате 17. Это дополнительно вносит вклад в снижение неровной яркости.

Первые фиксирующие части 23d являются выступами, и вторые фиксирующие части 47 являются углублениями. Во время присоединения второй световодной пластины 18В к первой световодной пластине 18А, первые фиксирующие части 23d легко позиционируются относительно соответствующих вторых фиксирующих частей 47 благодаря тому, что они обеспечены в виде выступов и соответствующих углублений. Таким образом, присоединение выполняется легко.

Первые фиксирующие части 23d обеспечены как единое целое с зажимами 23. В сравнении с первыми фиксирующими частями 23d, обеспеченными отдельно от зажимов 23, может быть достигнута высокая точность позиционирования, и монтаж является более простым.

Каждая из световодных пластин 18, расположенных в описанном выше направлении расположения, имеет вторые фиксирующие части 47, и каждый из зажимов 23, который крепит световодные пластины 18, имеет первые фиксирующие части 23d. Таким образом, первая световодная пластина 18А и вторая световодная пластина 18В обеспечены в одинаковой конфигурации. Более того, зажимы 23, которые крепят первую световодную пластину 18А, и зажимы, которые крепят вторую световодную пластину 18В, обеспечены в одинаковой конфигурации. А именно, могут быть использованы общие части, что вносит вклад в уменьшение издержек. Более того, световодные пластины 18 могут быть легко размещены. Эта конфигурация является предпочтительной для блока фоновой подсветки большого размера.

Множество световодных пластин 18 расположены параллельно поверхностям 36 выхода света и друг к другу в направлении, которое пересекает описанное выше направление размещения (направление оси X). С помощью такой конфигурации, блок 12 фоновой подсветки, в котором световодные пластины 18 и их поверхности 36 выхода света распределены двухмерным образом в параллельном размещении, производит неровную яркость с меньшей вероятностью.

Пара зажимов 23 обеспечена для каждой световодной пластины 18. Зажимы 23 смонтированы к световодной пластине 18 параллельно поверхности 36 выхода света и в местах, близких к концам измерения, которое пересекает описанное выше направление размещения. Если два зажима одиночного типа смонтированы на световодных пластинах 18, расположенных рядом друг с другом в направлении, которое пересекает описанное выше направление размещения, так, чтобы быть параллельными поверхности 36 выхода света, и соединены между собой, интегрированный зажим эквивалентен с зажимом 23С комбинированного типа. С помощью этой конфигурации, количество частей и количество этапов сборки уменьшаются. Эта конфигурация делает работу по сборке более простой и вносит вклад в уменьшение издержек.

Вторая световодная пластина 18В имеет вторые фиксирующие части 47, параллельные поверхности 36 выхода света, в местах, близких к концам измерения, которое пересекает описанное выше направление размещения. С этой конфигурацией, оптические влияния вторых фиксирующих частей 47 могут быть уменьшены. Таким образом, неровная яркость или низкая яркость предпочтительно уменьшаются.

Пара зажимов 23, имеющих первые фиксирующие части 23d, обеспечена для первой световодной пластины 18А. Зажимы 23 расположены параллельно поверхности 36 выхода света первой световодной пластины 18А в местах, близких к концам измерения, которое пересекает описанное выше направление размещения. Пара вторых фиксирующих частей 47 обеспечена на второй световодной пластине 18В.

Вторые фиксирующие части 47 сформированы параллельно поверхности 36 выхода света и в местах, близких к концам измерения, которое пересекает описанное выше направление размещения. С помощью первых фиксирующих частей 23d, обеспеченных в паре, и вторых фиксирующих частей 47, обеспеченных в паре, вторая световодная пластина 18В позиционируется с высокой точностью.

Описанные выше фиксирующие структуры являются первыми фиксирующими структурами (первые фиксирующие части 23d и вторые фиксирующие части 47). Светодиодные платы 17 и световодные пластины 18 имеют позиционирующие отверстия 17b и позиционирующие шпильки 35, соответственно. Позиционирующие отверстия 17b и позиционирующие шпильки 35 являются вторыми фиксирующими структурами для ограничения относительного перемещения световодных пластин 18 относительно поверхностей 36 выхода света. Первые фиксирующие структуры и вторые фиксирующие структуры расположены на расстоянии друг от друга в описанном выше направлении размещения. С помощью этой конфигурации, вторая световодная пластина 18В позиционируется относительно зажимов 23, которые закрепляют первую световодную пластину 18А и светодиодную плату 17 с первыми фиксирующими структурами и вторыми фиксирующими структурами, которые расположены на расстоянии друг от друга в направлении размещения. В результате, улучшается точность позиционирования и возникновение неровной яркости является маловероятным.

Первые фиксирующие структуры и вторые фиксирующие структуры соединяются, соответственно, в направлении, практически перпендикулярном поверхностям 36 выхода света. Таким образом, вторая световодная пластина 18В легко устанавливается.

Каждый зажим 23 включает в себя монтажную пластину 23а, участок 23b вставки и стопору 23с. Монтажная пластина 23а обеспечена на обратной стороне соответствующей световодной пластины 18 относительно стороны светодиодной платы 17. Участок 23b вставки выступает из монтажной пластины 23а на стороне светодиодной платы 17. Участок 23b вставки вставляется в отверстие 43 для вставки световодной пластины 18 и монтажное отверстие 17а светодиодной платы 17. Стопоры 23с обеспечены на участке 23b вставки и удерживаются за светодиодную плату 17 на стороне, обратной стороне монтажной пластины 23а. Участок 23b вставки зажима 23 проходит через световодную пластину 18 и светодиодную плату 17, и световодная пластина 18 и светодиодная плата 17 зажимаются между монтажной пластиной 23а и стопорами 23с и закрепляются. Таким образом, световодная пластина 18 и светодиодная плата 17 являются надежно закрепленными.

Первая световодная пластина 18А имеет удерживающие углубления 44 для удерживания монтажной пластиной 23а. Монтажная пластина 23а удерживается в удерживающем углублении 44. Эта конфигурация вносит вклад в уменьшение толщины блока 12 фоновой подсветки.

Каждая монтажная пластина 23а имеет первую фиксирующую часть 23d, практически концентрическую с участком 23b вставки. Во время монтажа зажима 23 к световодной пластине 18 и светодиодной плате 17, первая фиксирующая часть 23d может быть использована как маркер для участка 23b вставки. Таким образом, участок 23b вставки может быть легко вставлен в отверстие 43 для вставки и монтажное отверстие 17а.

Каждый зажим 23, имеющий первую фиксирующую часть 23d, сделан из белой смолы. Таким образом, свет предпочтительно отражается от поверхности зажима 23 и,

таким образом, улучшается использование света. Если на поверхность зажима наносится белая краска, то она может сойти. Однако такая проблема не возникает в этом варианте осуществления.

Светодиоды 16 используются как источники света. Таким образом, может быть достигнута высокая яркость.

#### **Второй вариант осуществления**

Далее будет объяснен второй вариант осуществления настоящего изобретения со ссылкой на чертежи с Фиг.18 по Фиг.20. В этом варианте осуществления, каждая первая фиксирующая часть 23d-A и каждая вторая фиксирующая часть 47-A, одинаковые с первым вариантом осуществления, будут обозначены одинаковыми символами с добавлением -A. Конфигурации, функции и эффекты, одинаковые с первым вариантом осуществления, объясняться не будут.

Как проиллюстрировано на Фиг.18 и Фиг.19, первая фиксирующая часть 23d-A выступает из монтажной пластины 23a-A вдоль направления оси Z (вертикальное направление). Первая фиксирующая часть 23d-A имеет цилиндрическую форму с постоянным диаметром и зацепляющую часть 23e на ее дальнем конце. Зацепляющая часть 23e выступает назад (т.е. горизонтально). Ось зацепляющей части 23e лежит в направлении оси Y (направлении, параллельном поверхности 36-A выхода света) и практически перпендикулярна оси первой фиксирующей части 23d-A, которая лежит в направлении оси Z (перпендикулярном поверхности 36-A выхода света). Первая фиксирующая часть 23d-A и зацепляющая часть 23e образуют L-образную фигуру (или крюкообразную фигуру) при виде сбоку. Зацепляющая часть 23e выступает из первой фиксирующей части 23d-A назад, т.е. в направлении, противоположном поверхности 36-A выхода света (не показана) первой световодной пластины 18A-A, к которой зажим 23-A смонтирован, и в направлении ко второй световодной пластине 18B-A.

Каждая вторая фиксирующая часть 47-A является углублением, в которое вставляются первая фиксирующая часть 23d-A и зацепляющая часть 23e. Вторая фиксирующая часть 47-A выполнена в виде L-образной фигуры в плане, одинаковой по форме с первой фиксирующей частью 23d-A и зацепляющей частью 23e. Вторая фиксирующая часть 47-A включает в себя вертикальный участок 47a спереди и горизонтальный участок 47b сзади. Вертикальный участок 47a открывается на сторону задней поверхности. Горизонтальный участок 47b продолжается от вертикального участка 47a в место, более близкое к задней части, чем вертикальный участок 47a, и не открывается на сторону задней поверхности. Измерение вертикального участка 47a, измеренное в направлении оси Y, равно или больше, чем сумма измерений первой фиксирующей части 23d-A и зацепляющей части 23e, при измерении в том же направлении. Таким образом, первая фиксирующая часть 23d-A и зацепляющая часть 23e могут быть вставлены в вертикальный участок 47a. Измерение горизонтального участка 47b, измеренное в направлении оси Z, равно или больше, чем измерение зацепляющей части 23e. Таким образом, зацепляющая часть 23e может легко вставляться в горизонтальный участок 47b. Когда зацепляющая часть 23e вставляется в горизонтальный участок 47b, зацепляющая часть 23e удерживается за часть внутренней стенки горизонтального участка 47b, которая расположена на стороне задней поверхности, со стороны фронтальной поверхности, т.е. со стороны, противоположной стороне светодиодной платы 17. Часть внутренней стенки горизонтального участка 47b, за которую зацепляется зацепляющая часть 23e, является участком 48 зацепления. Зацепляющая часть 23e и участок 48 зацепления



сцепляются, вторая световодная пластина 18В-А, имеющая участок 48 зацепления, не смещается вверх в сторону фронтальной поверхности от зажима 23-А, имеющего зацепляющую часть 23е, и первой световодной пластины 18А-А, которая закрепляется с помощью зажимов 23-А. Отверстия 24b-А для вставки отражающего листа 24-А имеют практически тот же самый размер, что и вертикальный участок 47а. Все зажимы 23-А в блоке фоновой подсветки включают в себя зацепляющие части 23е и первые фиксирующие части 23d-А. Все световодные пластины 18-А в блоке фоновой подсветки включают в себя участки 48 зацепления и вторые фиксирующие части 47-А.

Вторая световодная пластина 18В-А присоединена к первой световодной пластине 18А-А со стороны фронтальной поверхности. Как проиллюстрировано на Фиг.20, вертикальный участок 47а второй фиксирующей части 47-А размещен относительно первой фиксирующей части 23d-А и зацепляющей части 23е. Затем, вторая световодная пластина 18В-А прижимается к первой световодной пластине 18А-А вдоль направления оси Z. Когда первая фиксирующая часть 23d-А и зацепляющая часть 23е вставляются глубже во вторую фиксирующую часть 47-А, вторая световодная пластина 18В-А перемещается вдоль направления оси Y к фронту относительно первой световодной пластины 18А-А. Как проиллюстрировано на Фиг.19, зацепляющая часть 23е вставляется в горизонтальный участок 47b второй фиксирующей части 47-А и удерживается участком 48 зацепления со стороны фронтальной поверхности. В результате, вторая световодная пластина 18В-А не перемещается в направлении оси Z (направлении, перпендикулярном (или пересекающем) поверхность 36-А выхода света) в направлении фронтальной поверхности относительно первой световодной пластины 18А-А и зажима 23-А, который закрепляет первую световодную пластину 18А-А. А именно, ограничено такое относительное перемещение второй световодной пластины 18В-А, при котором она отходит от первой световодной пластины 18А-А и зажима 23-А. Поверхности зацепления зацепляющей части 23е и участка 48 зацепления лежат в направлении оси Y, т.е. параллельно поверхности 36-А выхода света. А именно, поверхности зацепления являются параллельными направлению, которое является перпендикулярным направлению, в котором не предполагается перемещения второй световодной пластины 18В-А. Таким образом, относительное перемещение второй световодной пластины 18В-А является дополнительно ограничено надлежащим образом. Во время присоединения, фронтальный конец зацепляющей части 23е соприкасается с задней внутренней стенкой горизонтального участка 47b, и фронтальный конец первой фиксирующей части 23d-А соприкасается с задней внутренней стенкой вертикального участка 47а. В результате, вторая световодная пластина 18В-А позиционируется относительно направления оси Y.

Как описано выше, участок 48 зацепления обеспечен в каждой второй фиксирующей части 47-А, зацепляющая часть 23е обеспечена в первой фиксирующей части 23d-А на стороне, обратной светодиодной плате 17-А по отношению к участку 48 зацепления. Когда зацепляющая часть 23е первой фиксирующей части 23d-А зацепляется с участком 48 зацепления, перемещение второй световодной пластины 18В-А относительно первой световодной пластины 18А-А в направлении от светодиодной платы 17-А является ограниченным. В результате, положения светодиодов относительно поверхностей 34-А входа света являются надлежащим образом выровненными и возникновение неровной яркости является маловероятным. Каждая первая фиксирующая часть 23d-А является выступом, и зацепляющая часть 23е выступает из первой фиксирующей части 23d-А вдоль направления, которое

пересекает направление, которое пересекает поверхность 36-А выхода света. Каждая вторая фиксирующая часть 47-А является углублением для приема первой фиксирующей части 23d-А и зацепляющей части 23е. Более того, участок 48 зацепления сформирован на внутренней стенке второй фиксирующей части 47-А. Во время присоединения второй световодной пластины 18В-А к первой световодной пластине 18А-А, вторая фиксирующая часть 47-А, которая является углублением, легко позиционируется по отношению к первой фиксирующей части 23d-А, которая является выступом, и зацепляющей части 23е, которая выступает из первой фиксирующей части 23d-А. А именно, работа по сборке может быть легко выполнена.

Каждая зацепляющая часть 23е сформирована в форме, которая выступает вдоль направления размещения, в котором расположены светодиод и поверхность входа света, и в противоположном направлении по отношению поверхности 36-А выхода света первой световодной пластины 18А-А. Во время присоединения второй световодной пластины 18В-А к первой световодной пластине 18А-А, первая фиксирующая часть 23d-А и зацепляющая часть 23е вставляются во вторую фиксирующую часть 47-А и затем вторая световодная пластина 18В-А смещается в сторону поверхности 36-А выхода света первой световодной пластины 18А-А. В результате, зацепляющая часть 23е сцепляется с участком 48 зацепления. А именно, работа по сборке может быть легко выполнена.

Каждая зацепляющая часть 23е является параллельной поверхности 36-А выхода света первой световодной пластины 18А-А. С помощью этой конфигурации, относительное перемещение второй световодной пластины 18В-А в сторону стороны, обратной светодиодной плате 17 относительно первой световодной пластины 18А-А, дополнительно ограничено надлежащим образом.

### **Третий вариант осуществления**

Далее будет объяснен третий вариант осуществления настоящего изобретения со ссылкой на Фиг.21 и Фиг.22. В этом варианте осуществления, различные формы первых фиксирующих частей 23d-В и вторых фиксирующих частей 47-В используются в сравнении со вторым вариантом осуществления. Участки, одинаковые со вторым вариантом осуществления, будут обозначены одинаковыми символами с добавлением -В. Конфигурации, функции и эффекты, одинаковые со вторым вариантом осуществления, объясняться не будут.

Как проиллюстрировано на Фиг.21 и Фиг.22, каждая вторая фиксирующая часть 47-В является сквозным отверстием, которое проходит через всю вторую световодную пластину 18В-В в направлении толщины (направление оси Z). Конкретно, вертикальный участок 47a-В второй фиксирующей части 47-В проходит в направлении оси Z и открывается на стороне фронтальной поверхности и стороне задней поверхности. Каждая первая фиксирующая часть 23d-В сформирована с измерением, измеряющим монтажную пластину 23a-В зажима 23-В к дальнему концу, определена так, что первая фиксирующая часть 23d-В не выступает из фронтальной поверхности второй световодной пластины 18В-В, когда она вставляется во вторую фиксирующую часть 47-В. Более того, каждая зацепляющая часть 23е-В не выступает из фронтальной поверхности второй световодной пластины 18В-В, когда она вставляется в горизонтальный участок 47b-В. А именно, первая фиксирующая часть 23d-В и зацепляющая часть 23е-В полностью размещены во второй фиксирующей части 47-В. Горизонтальный участок 47b-В, в котором размещена зацепляющая часть 23е-В, открывается на стороне фронтальной поверхности. Таким образом, зацепляющая часть 23е-В открывается на стороне фронтальной поверхности. Во время монтажа

световодных пластин 18-В, сборщик может визуально подтвердить положение зацепляющей части 23е-В во второй фиксирующей части 47-В относительно направления оси Y, т.е. условия зацепления зацепляющей части 23е-В и участка 48-В зацепления. Таким образом, световодные пластины 18-В монтируются надлежащим образом. Все зажимы 23-В в блоке фоновой подсветки включают в себя первую фиксирующую часть 23d-В и зацепляющую часть 23е-В. Все световодные пластины 18-В в блоке фоновой подсветки включают вторую фиксирующую часть 47-В и участок 48-В зацепления.

В этом варианте осуществления, каждая вторая фиксирующая часть 47-В является сквозным отверстием, которое проходит через всю вторую световодную пластину 18В-В. Каждая зацепляющая часть 23е-В размещена так, чтобы открываться со стороны второй световодной пластины 18В-В, противоположной светодиодной плате 17. Таким образом, условия зацепления каждой зацепляющей части 23е-В, которая открывается на стороне второй световодной пластины 18В-В, противоположной светодиодной плате 17, могут быть визуально подтверждены. А именно, присоединение может быть выполнено надлежащим образом.

Каждая вторая фиксирующая часть 47-В сформирована так, чтобы зацепляющая часть 23е-В целиком размещалась в ней, когда зацепляющая часть 23е-В зацепляется с участком 48-В зацепления. Таким образом, зацепляющая часть 23е-В не выступает из первой световодной пластины 18А-В в сторону второй световодной пластины 18В-В и не создается зазора между первой световодной пластиной 18А-В и второй световодной пластиной 18В-В. Это вносит вклад в уменьшение толщины блока 12 фоновой подсветки.

#### **Четвертый вариант осуществления**

Далее будет объяснен четвертый вариант осуществления настоящего изобретения со ссылкой на Фиг.23. В этом варианте осуществления используются другие зажимы 23-С комбинированного типа, имеющие первые фиксирующие части 23d-С в другом расположении в сравнении с первым вариантом осуществления. Участки, одинаковые с первым вариантом осуществления, будут обозначены одинаковыми символами с добавлением -С. Конфигурации, функции и эффекты, одинаковые с первым вариантом осуществления, объясняться не будут.

В этом варианте осуществления, каждый зажим 23С-С комбинированного типа включает в себя первые фиксирующие части 23d-С в следующем размещении. Как проиллюстрировано на Фиг.23, первые фиксирующие части 23d-С расположены на каждой монтажной пластине 23а-С на расстоянии от центральной линии монтажной пластины 23а-С вперед и назад, соответственно, по отношению к направлению оси Y (направление размещения, в котором размещены светодиоды 16-С и поверхность 34-С входа света). Места первых фиксирующих частей 23d-С по отношению к направлению оси X являются одинаковыми, как в первом варианте осуществления. Места по отношению к направлению оси Y будут объяснены подробно. Первая фиксирующая часть 23d-С справа на Фиг.23 расположена ближе назад, чем линия L, которая лежит в центре монтажной пластины 23а-С по отношению к направлению оси Y и вдоль направления оси X. Первая фиксирующая часть 23d-С слева на Фиг.23 расположена ближе назад, чем линия L, которая лежит в центре монтажной пластины 23а-С по отношению к направлению оси Y и вдоль направления оси X. Расстояния от линии L до первых фиксирующих частей 23d-С являются одинаковыми. А именно, первые фиксирующие части 23d-С являются симметричными по отношению к центру С монтажной пластины 23а-С. В сравнении с первыми фиксирующими частями,

расположенными вдоль направления оси X, как те, что в первом варианте осуществления, первые фиксирующие части 23d-C видны со стороны фронтальной поверхности с меньшей вероятностью. Таким образом, появление неровной яркости является маловероятным. Каждая световодная пластина 18B-C имеет пару вторых фиксирующих частей 47-C в местах, соответствующих первым фиксирующим частям 23d-C. Конкретно, места вторых фиксирующих частей 47-C отличаются друг от друга в направлении оси Y.

Если участки вставки (не показаны) на задней стороне каждой монтажной пластины 23a-C, отверстия для вставки (не показаны) каждой световодной пластины 18 и монтажные отверстия (не показаны) каждой светодиодной платы обеспечены в местах, соответствующих первым фиксирующим частям 23d-C, зажимы 23C-C комбинированного типа могут быть смонтированы, даже если обратно ориентированы. Таким образом, монтаж выполняется просто.

В этом варианте осуществления пара зажимов 23-C обеспечены для каждой световодной пластины 18-C. Зажимы 23-C смонтированы в местах, близких к концам измерения световодной пластины 18-C, измеренного в направлении, параллельном поверхности 36-C выхода света, которое пересекает направление размещения, в котором размещены светодиод 16-C и поверхность 34-C входа света. Каждый зажим 23-C включает в себя первые фиксирующие части 23d-C. Зажимы 23C-C комбинированного типа смонтированы на световодные пластины 18-C, расположенные рядом в направлении, параллельном поверхности 36-C выхода света, которое пересекает направление размещения. Соседние первые фиксирующие части 23d-C, включенные в соответствующий зажим 23C-C комбинированного типа, который смонтирован к другой световодной пластине 18-C, рядом друг с другом, расположены в разных местах по отношению к направлению размещения. Соседние первые фиксирующие части 23d-C не расположены в линию вдоль направления, параллельного поверхности 36-C выхода света, которое пересекает направление размещения. Таким образом, первые фиксирующие части 23d-C с малой вероятностью вызывают оптические помехи в световодной пластине 18-C.

#### **Пятый вариант осуществления**

Далее будет объяснен пятый вариант осуществления настоящего изобретения со ссылкой на Фиг.24 и Фиг.25. В этом варианте осуществления, различные формы первых фиксирующих частей 23d-D и вторых фиксирующих частей 47-D используются в сравнении со вторым вариантом осуществления. Участки, одинаковые со вторым вариантом осуществления, будут обозначены одинаковыми символами с добавлением -D. Конфигурации, функции и эффекты, одинаковые с первым вариантом осуществления, объясняться не будут.

Как проиллюстрировано на Фиг.24 и Фиг.25, каждая вторая фиксирующая часть 47-D проходит вперед через вторую световодную пластину 18B-D и наклонно по отношению к направлению оси Z и направлению оси Y. Вторая фиксирующая часть 47-D открывается на задней поверхности световодной пластины 18B-D. Каждая первая фиксирующая часть 23d-D выступает из монтажной пластины 23a-D и выступает вдоль направления оси Z. Зацепляющая часть 23e-D выступает из удаленного конца каждой первой фиксирующей части 23d-D наклонно назад. Зацепляющая часть 23e-D наклонена относительно направления оси Z и направления оси Y. Каждая первая фиксирующая часть 23d-D и каждая зацепляющая часть 23e-D вставляются в соответствующую вторую фиксирующую часть 47-D вдоль направления, наклонного по отношению к направлению оси Z и направлению оси Y,

под острым углом по отношению к задней наклонной поверхности 39-D световодной пластины 18B-D. Участки 48-D зацепления зацепляются с соответствующими зацепляющими частями 23e-D. Каждый участок 48-D зацепления имеет треугольное поперечное сечение. Зацепляющие поверхности зацепляющих частей 23e-D и участков 48-D зацепления являются наклонными поверхностями, которые наклонены вдоль описанного выше направления. Все зажимы 23-D в блоке фоновой подсветки включают в себя первые фиксирующие части 23d-D и зацепляющие части 23e-D. Все световодные пластины 18-D в блоке фоновой подсветки включают в себя вторые фиксирующие части 47-D и участки 48-D зацепления.

#### **Шестой вариант осуществления**

Далее будет описан шестой вариант осуществления настоящего изобретения со ссылкой на Фиг.26 и Фиг.27. В этом варианте осуществления, первые фиксирующие части 23d-E являются углублениями и вторые фиксирующие части 47-E являются выступами, которые являются другим подходом по сравнению с первым вариантом осуществления. Участки, одинаковые с первым вариантом осуществления, будут обозначены одинаковыми символами с добавлением -E. Конфигурации, функции и эффекты, одинаковые с первым вариантом осуществления, объясняться не будут.

Первые фиксирующие части 23d-E обеспечены как единое целое с зажимом 23-E. Каждая первая фиксирующая часть 23d-E является углублением, которое не проходит через весь зажим 23-E насквозь к задней поверхности, и открывается только на сторону фронтальной поверхности. Конкретно, глубина каждой первой фиксирующей части 23d-E определена так, что первая фиксирующая часть 23d-E проходит через всю монтажную пластину 23a-E через часть участка 23b-E вставки. Первая фиксирующая часть 23d-E является трапециевидной пустой секцией на виде поперечного сечения вдоль направления оси X и направления оси Y. Первая фиксирующая часть 23d-E является относительно большей вокруг отверстия для второй фиксирующей части 47b-E и относительно меньшей на дне. Внутренняя стенка первой фиксирующей части 23d-E наклонена относительно направления оси X. Первая фиксирующая часть 23d-E сформирована прессованием при прессовании второй световодной пластины 18B-E.

Вторые фиксирующие части 47-E обеспечены как единое целое со второй световодной пластиной 18B-E. Каждая вторая фиксирующая часть 47-E является выступом, который выступает из задней поверхности второй световодной пластины 18B-E, к которой прикреплен отражающий лист 24. Вторая фиксирующая часть 47-E сформирована в виде фигуры, соответствующей форме первой фиксирующей части 23d-E. Вторая фиксирующая часть 47-E имеет форму усеченного конуса, который выступает практически прямо в направлении оси Z (направлении, перпендикулярном поверхности 36-E выхода света) на стороне фронтальной поверхности. Каждая вторая фиксирующая часть 47-E имеет трапециевидное поперечное сечение вдоль направления оси X и направления оси Y. А именно, вторая фиксирующая часть 47-E имеет коническую форму. Периферия второй фиксирующей части 47b-E наклонена относительно направления оси X. Направление вставки, в котором вторая фиксирующая часть 47-E вставляется в первую фиксирующую часть 23d-E совпадает с направлением оси Z. Отражающий лист 24-E имеет отверстия 24b-E для вставки в местах, соответствующих вторым фиксирующим частям 47-E, которые являются выступами. Отверстия 24b-E для вставки являются сквозными отверстиями, через которые проходят вторые фиксирующие части 47-E. Все зажимы 23-E в блоке фоновой подсветки имеют первые фиксирующие части 23d-E, и все световодные пластины 18-E в блоке фоновой подсветки имеют вторые

фиксирующие части 47-Е.

Благодаря тому, что каждая вторая фиксирующая часть 47-Е на второй световодной пластине 18-Е является выступом, как описано выше, достигаются следующие функции и эффекты. Во время присоединения отражающего листа 24-Е ко второй световодной пластине 18В-Е, позиционирующие шпильки 35 вставляются в соответствующие позиционирующие отверстия 17b-Е и вторые фиксирующие части 47-Е вставляются в отверстия 24b-Е для вставки. Отражающие листы 24-Е расположены относительно второй световодной пластины 18В-Е на четыре точки вдали друг от друга в направлении оси Х и направлении оси Y. В результате, отражающий лист 24-Е легко присоединяется в правильном месте на вторую световодную пластину 18В-Е. Когда светодиод светит после установки второй световодной пластины 18В-Е на светодиодную плату 17-Е, вторые фиксирующие части 47-Е с меньшей вероятностью будут являться оптической помехой свету, который проходит через вторую световодную пластину 18В-Е, по сравнению со вторыми фиксирующими частями, которые являются углублениями в первом варианте осуществления. Таким образом, возникновение неровной яркости является маловероятным. Лучи света, проходящие через сторону задней поверхности через отверстия 24b-Е для вставки или вторые фиксирующие части 47-Е, отражаются поверхностью зажимов 23-Е (включающих в себя первые фиксирующие части 23d-Е), выполненных в белом цвете с высокой степенью отражения. А именно, лучи эффективно направляются обратно во вторую световодную пластину 18В-Е. Таким образом, достигается высокая эффективность использования света.

В этом варианте осуществления, первые фиксирующие части 23d-Е являются углублениями и вторые фиксирующие части 47-Е являются выступами. А именно, вторые световодные пластины 18-Е не имеют углублений. Вторые фиксирующие части 47-Е с малой вероятностью являются оптическими препятствиями для света, который проходит через вторую световодную пластину. Эта конфигурация является предпочтительной для уменьшения неровной яркости.

Отражающий лист 24-Е выполнен с возможностью отражать свет к поверхности 36-Е выхода света. Отражающий лист 24-Е присоединен к поверхности второй световодной пластины 18В-Е, обратной поверхности 36-Е выхода света. Отражающий лист 24-Е имеет отверстия 24b-Е для вставки, соответствующие вторым фиксирующим частям 47-Е и через которые вторые фиксирующие части 47-Е проходят. Во время присоединения отражающего листа 24-Е ко второй световодной пластине 18В-Е, отражающий лист 24-Е расположен относительно второй световодной пластины 18В-Е, когда вторые фиксирующие части 47-Е проходят через отверстия 24b-Е для вставки. А именно, присоединение выполняется легко.

Вторые фиксирующие части 47-Е обеспечены как единое целое со второй световодной пластиной 18В-Е. В сравнении со вторыми фиксирующими частями, обеспеченными отдельно от второй световодной пластины 18В-Е, может быть достигнута высокая точность позиционирования, и присоединение выполняется просто.

#### **Седьмой вариант осуществления**

Далее будет объяснен седьмой вариант осуществления настоящего изобретения со ссылкой на Фиг.28 и Фиг.29. В этом варианте осуществления первые фиксирующие части 23d-Е являются углублениями и вторые фиксирующие части 47-Е являются выступами, теми же, что и в шестом варианте осуществления. Более того, зацепляющие структуры являются такими же, что и во втором варианте

осуществления. Одинаковые с шестым вариантом осуществления части будут обозначены одинаковыми символами с добавлением -F. Конфигурации, функции и эффекты, одинаковые с первым вариантом осуществления, объясняться не будут.

5 Как проиллюстрировано на Фиг.28 и Фиг.29, каждая вторая фиксирующая часть 47-F имеет цилиндрическую форму, которая выступает прямо в направлении оси Z с постоянным диаметром. Зацепляющая часть 48-F обеспечена на дальнем конце второй фиксирующей части 47-F. Зацепляющая часть 48-F выступает вдоль направления оси Y назад (т.е. является выступом). Вторая фиксирующая часть 47-F и зацепляющая  
10 часть 48-F образуют L-образную фигуру (или крюкообразную фигуру) при виде сбоку. Каждая первая фиксирующая часть 23d-F является углублением, в которое вставлена вторая фиксирующая часть 47-F и зацепляющая часть 48-F. Первая фиксирующая часть 23d-F является L-образной пустой секцией при виде сбоку, одинаковой по форме с формой, образованной второй фиксирующей частью 47-F и зацепляющей частью 48-F. Первая фиксирующая часть 23d-F включает в себя вертикальный участок 23da и  
15 горизонтальный участок 23db. Вертикальный участок 23da открывается на стороне фронтальной поверхности. Вторая фиксирующая часть 47-F и зацепляющая часть 48-F вставлены в вертикальный участок 23da вдоль направления оси Z. Горизонтальный участок 23db продолжается от нижней части вертикального участка 23da и не открывается на стороне фронтальной поверхности. Зацепляющая часть 48-F вставлена в горизонтальный участок 23db вдоль направления оси Y.

Когда зацепляющая часть 48-F вставлена к горизонтальный участок 23db, она удерживается за внутреннюю стенку горизонтального участка 23db со стороны задней  
25 поверхности, т.е. со стороны, противоположной светодиодной плате 17. Часть внутренней стенки горизонтального участка 23db, где удерживается зацепляющая часть 48-F, является зацепляющей частью 23e-F. Когда зацепляющая часть 48-F удерживается за зацепляющую часть 23e-F, перемещение второй световодной  
30 пластины 18B-F относительно зажима 23-F и первой световодной пластины, которая крепится зажимом 23-F в верхнем направлении, ограничено. Во время присоединения второй световодной пластины 18B-F к первой световодной пластине 18B-F, вторые фиксирующие части 47-F и зацепляющие части 48-F вставляются в соответствующие вертикальные участки 23da первых фиксирующих частей 23d-F вдоль направления  
35 оси Z. Затем, вторая световодная пластина 18B-F смещается назад вдоль направления оси Y. В результате, зацепляющая часть 48-F удерживается за зацепляющую часть 23e-F. Все зажимы 23-F в блоке фоновой подсветки имеют первые фиксирующие части 23d-F и зацепляющие части 23e-F. Все световодные пластины 18-F в блоке фоновой  
40 подсветки имеют вторые фиксирующие части 47-F и зацепляющие части 48-F.

#### **Другие варианты осуществления**

Настоящее изобретение не ограничено описанными выше вариантами осуществления. Следующие варианты осуществления могут быть включены в технический объем настоящего изобретения.

45 (1) В первом и шестом вариантах осуществления каждая первая фиксирующая часть и каждая вторая фиксирующая часть имеют трапециевидные поперечные сечения. Однако они могут быть сформированы по-другому, с другими поперечными сечениями. Например, каждая первая фиксирующая часть и каждая вторая фиксирующая часть могут быть сформированы в виде усеченных фигур, с  
50 треугольными поперечными сечениями, или могут быть не усеченными фигурами с прямоугольными или квадратными поперечными сечениями. Примерами первых фиксирующих частей или вторых фиксирующих частей, которые являются выступами,

сформированными с прямоугольным или квадратным поперечным сечением, являются цилиндрические или прямоугольные столбчатые первые или вторые фиксирующие части. В первом и шестом варианте осуществления все внутренние стенки или внешние поверхности первых фиксирующих частей или вторых фиксирующих частей являются наклонными. Однако часть внутренних стенок или внешних поверхностей может быть вертикальной. А именно, первые фиксирующие части и вторые фиксирующие части могут быть сформированы с различными формами поперечного сечения вдоль различных направлений сечения.

(2) Во втором, третьем и пятом вариантах осуществления, зацепляющие части выступают из соответствующих первых фиксирующих частей назад. Однако зацепляющие части могут выступать из соответствующих первых фиксирующих частей вперед. В этом случае, необходимо обеспечить горизонтальные участки вторых фиксирующих частей на передней стороне по отношению к вертикальным частям.

Точно так же зацепляющие части в седьмом варианте осуществления могут выступать из вторых фиксирующих частей в сторону фронта и горизонтальные участки первых фиксирующих частей могут быть обеспечены с фронтальной стороны по отношению к вертикальным участкам. Первые фиксирующие части, вторые фиксирующие части, зацепляющие части и участки зацепления могут быть сформированы по-разному.

(3) В третьем варианте осуществления, все зацепляющие части вставлены в соответствующие вторые фиксирующие части. Однако они могут частично выступать из вторых фиксирующих частей на стороне фронтальной поверхности. Первые фиксирующие части в седьмом варианте осуществления могут открываться на стороне задней поверхности так же, как и в третьем варианте осуществления.

(4) Расположение каждой пары первых фиксирующих частей в четвертом варианте осуществления может быть изменено при необходимости. Например, первые фиксирующие части могут быть размещены другим образом по отношению к четвертому варианту осуществления. На Фиг.23 первые фиксирующие части справа могут быть расположены ближе к фронту, и те, которые слева, могут быть расположены ближе назад. Первые фиксирующие части в каждой паре могут быть расположены асимметрично.

(5) В первом и пятом вариантах осуществления, первые фиксирующие части, которые являются выступами, обеспечены как единое целое с зажимами. Однако первые фиксирующие части могут быть подготовлены отдельно от зажимов и смонтированы на зажимах так, чтобы обеспечить части зажимов. В шестом и седьмом вариантах осуществления, вторые фиксирующие части являются выступами. Вторые фиксирующие части могут быть подготовлены отдельно от световодных пластин и смонтированы на световодных пластинах так, чтобы обеспечивать части световодных пластин.

(6) В описанных выше вариантах осуществления, каждая первая фиксирующая часть и каждый участок вставки каждого зажима обеспечены концентрически относительно друг друга. Однако первая фиксирующая часть и участок вставки каждого зажима могут быть смещены относительно друг друга в направлении оси X или направлении оси Y.

(7) В описанных выше вариантах осуществления, каждый зажим имеет одинаковое количество первых фиксирующих частей и участков вставки. Однако каждый зажим комбинированного типа может иметь пару участков вставки и единственную первую фиксирующую часть. Каждый зажим может иметь большее количество первых фиксирующих частей, чем количество участков вставки. Например, каждый зажим



комбинированного типа может иметь три или более первых фиксирующих частей, и каждый зажим одиночного типа может иметь две или более первых фиксирующих частей.

5 (8) В описанных выше вариантах осуществления, вторые фиксирующие части обеспечены в световодных участках световодных пластин. Однако вторые фиксирующие части могут быть обеспечены в других участках, например в монтируемых на плате участках или участках выхода света. В этом случае, часть зажимов, в которых обеспечены первые фиксирующие части, которые являются углублениями, или первые фиксирующие части, которые являются выступами 10 зажимов, могут быть выдвинуты так, чтобы войти во вторые фиксирующие части.

15 (9) В описанных выше вариантах осуществления, вторые фиксирующие части обеспечены в перекрывающейся области второй световодной пластины, где вторая световодная пластина перекрывает первую световодную пластину. Однако вторые фиксирующие части могут быть обеспечены в неперекрывающейся области второй световодной пластины, где вторая световодная пластина не перекрывает первую световодную пластину. В этом случае, часть зажимов, в которых обеспечены первые фиксирующие части, которые являются углублениями, или первые фиксирующие 20 части, которые являются выступами зажимов, могут быть выдвинуты так, чтобы войти во вторые фиксирующие части.

25 (10) В описанных выше вариантах осуществления, световодные пластины и светодиодная плата включают в себя позиционирующие шпильки и позиционирующие отверстия, соответственно, в качестве вторых фиксирующих структур. Однако светодиодная плата может включать в себя позиционирующие шпильки и световодные пластины могут включать в себя позиционирующие отверстия. В этом случае, позиционирующие углубления, которые не проходят через всю световодную пластину и открываются только на стороне задней поверхности, могут быть обеспечены вместо 30 позиционирующих отверстий.

35 (11) Формы позиционирующих шпилек и позиционирующих отверстий, которые являются вторыми фиксирующими структурами, могут быть изменены при необходимости. Световодные пластины и светодиодная плата без позиционирующих шпилек и позиционирующих отверстий также включены в объем настоящего изобретения.

40 (12) В описанных выше вариантах осуществления используются два типа зажимов, зажимы комбинированного типа и зажимы одиночного типа. Однако могут быть использованы только зажимы одиночного типа и зажимы комбинированного типа могут быть не использованы. А именно, световодные пластины, расположенные рядом в направлении оси X, могут быть закреплены независимо с помощью 45 отдельных зажимов одиночного типа. Более того, каждая световодная пластина крепится с помощью пары зажимов с краев. Однако каждая световодная пластина может быть прикреплена с помощью одиночного зажима или прикреплена с помощью зажима в месте, отличном от краев (например, в центре измерения вдоль направления оси X).

50 (13) В описанных выше вариантах осуществления, зажимы с первыми фиксирующими частями имеют белые поверхности. Однако цвет поверхностей может быть молочно-белый или других цветов. А именно, зажимы (включающие в себя первые фиксирующие части) могут быть сделаны из смолы цвета, отличного от белого.

(14) В описанных выше вариантах осуществления, зажимы с первыми фиксирующими частями сделаны из белой смолы. Однако зажимы (включающие в

себя первые фиксирующие части) могут быть сделаны из смолы цвета, отличного от белого, и, затем, покрашены в белый цвет. В этом случае может быть использована прозрачная смола или полупрозрачная смола, т.е. материал, который способен к проведению света, а не к отражению. Поверхности таких зажимов могут быть покрашены в цвет, отличный от белого с помощью технологии описанного выше варианта осуществления (13).

(15) В описанных выше вариантах осуществления, каждая световодная пластина имеет одну щель. Однако световодная пластина может иметь более одной щели. С помощью такой конфигурации, каждая световодная пластина может включать в себя более чем два светодиода. Это делает работу по сборке блока фоновой подсветки более простой. В этом случае, каждая световодная пластина может быть прикреплена парой зажимов, которые расположены так, что светодиоды расположены между зажимами.

(16) В описанных выше вариантах осуществления, каждая световодная пластина имеет щель, которая делит участок выхода света и световодный участок так, что одна световодная пластина покрывает множество светодиодов. Однако каждая световодная пластина может не иметь щели и покрывать только соответствующий светодиод (т.е. может иметь только одну поверхность входа света). С помощью этой конфигурации, свет из ближайшего светодиода, который не является объектом покрытия конкретной светодиодной пластиной, с малой вероятностью попадет в конкретную световодную пластину. В результате, каждая световодная пластина может поддерживать оптическую независимость от других пластин. Крепежные точки, где световодные пластины прикрепляются крепежными элементами, такими как зажимы, должны быть установлены так, чтобы светодиоды были расположены между крепежными точками.

(17) В описанных выше вариантах осуществления, каждая световодная пластина имеет прямоугольную форму при виде сверху. Однако каждая световодная пластина может иметь квадратную форму при виде сверху. Длины, ширины, толщины и формы внешних поверхностей каждого монтируемого на плате участка, каждого световодного участка и каждого участка выхода света могут быть изменены при необходимости.

(18) В описанных выше вариантах осуществления, каждый светодиод излучает свет вверх в вертикальном направлении. Однако направление излучения света каждого светодиода может быть изменено при необходимости. А именно, каждый светодиод может быть смонтирован на светодиодной плате в подходящей позиции. Конкретно, каждый светодиод может быть смонтирован на светодиодной плате так, чтобы излучать свет вниз в вертикальном направлении, или так, чтобы направление излучения света (световая ось) было выровнено в горизонтальном направлении. Более того, могут быть использованы светодиоды с различными направлениями излучения света.

(19) В описанных выше вариантах осуществления, светодиоды и световодные пластины (отдельные излучатели света) являются расположенными в двух измерениях, параллельно друг другу внутри шасси. Однако они могут быть расположены в одном измерении, параллельно друг другу. Конкретно, светодиоды и световодные пластины расположены параллельно друг другу только в вертикальном направлении или они расположены параллельно друг другу только в горизонтальном направлении.

(20) В описанных выше вариантах осуществления, каждый светодиод включает в себя три различных светодиодных чипа, выполненных с возможностью излучать свет

соответствующего RGB цвета. Однако могут быть использованы светодиоды, каждый из которых включает в себя один светодиодный чип, выполненный с возможностью излучать белый свет с использованием флуоресцентного материала.

5 (21) В описанных выше вариантах осуществления, каждый светодиод включает в себя три различных светодиодных чипа, выполненных с возможностью излучать свет соответствующего RGB цвета. Однако могут быть использованы светодиоды, каждый из которых включает в себя три различных светодиодных чипа, выполненных с  
10 возможностью излучать соответственно цвета голубой (С), пурпурный (М) и желтый (Y) или белый.

(22) В описанных выше вариантах осуществления, светодиоды используются как точечные источники света. Однако могут быть использованы точечные источники света, отличные от светодиодов.

15 (23) В описанных выше вариантах осуществления, точечные источники света используются для источников света. Однако могут быть использованы линейные источники света, такие как трубки с холодными катодами и трубки с горячими катодами, отличные от точечных источников света.

(24) Плоские источники света, такие как органические электролюминесцентные  
20 источники света, могут быть использованы вместо источников света в вариантах осуществления и описанных выше вариантах осуществления (22) и (23).

(25) Оптический элемент может быть сконфигурирован по-другому в отличие от описанных выше вариантов осуществления. Конкретно, количество рассеивателей или количество и тип оптических листов могут быть изменены при необходимости. Более  
25 того, может быть использовано множество оптических листов одинакового типа.

(26) В описанных выше вариантах осуществления, жидкокристаллическая панель и шасси удерживаются в вертикальном положении с направлением их длинной стороны, выровненным в вертикальном направлении. Однако жидкокристаллическая панель и шасси могут удерживаться в вертикальном положении с направлением их длинной  
30 стороны, выровненным в вертикальном направлении.

(27) В описанных выше вариантах осуществления, в качестве переключающих компонентов жидкокристаллического устройства отображения используются TFT. Однако описанные выше технологии могут быть применены к жидкокристаллическим  
35 устройствам отображения, включающим в себя переключающие компоненты, отличные от TFT (например, тонкопленочный диод (TFD)). Более того, технология может быть применена не только к цветным жидкокристаллическим устройствам отображения, но также к черно-белым жидкокристаллическим устройствам  
40 отображения.

(28) В описанных выше вариантах осуществления, используется жидкокристаллическое устройство отображения, включающее в себя жидкокристаллическую панель в качестве отображающего компонента. Технология может быть применена для устройств отображения, включающих в себя другие типы  
45 отображающих компонентов.

(29) В описанных выше вариантах осуществления используется телевизионный приемник TV, включающий в себя тюнер T. Однако технология может быть применена для устройств отображения без тюнера T.

50

#### Формула изобретения

1. Осветительное устройство, содержащее:  
источники света;

базовый элемент, на котором смонтированы источники света;

множество световодных элементов, смонтированных на базовом элементе, причем каждый из световодных элементов имеет поверхность входа света, обращенную, по меньшей мере, к одному из источников света так, что свет из источника света входит в световодный элемент через поверхность входа света, и причем каждый имеет поверхность выхода света, через которую выходит свет, причем поверхность выхода света является параллельной направлению размещения, в котором размещены источники света и поверхности входа света, причем световодные элементы размещаются в линию вдоль направления размещения и перекрывают друг друга в направлении, пересекающем поверхности выхода света, причем световодные элементы, перекрывающие друг друга, включают в себя первый световодный элемент и второй световодный элемент, причем первый световодный элемент размещается на стороне базового элемента, и второй световодный элемент размещается на стороне, противоположной стороне базового элемента;

крепежные элементы, закрепляющие световодные элементы на базовом элементе так, чтобы они удерживались в начальных условиях, в которых световодные элементы были смонтированы; и

фиксирующие структуры для ограничения относительного перемещения второго световодного элемента в направлении вдоль поверхности выхода света, причем фиксирующие структуры обеспечены в крепежном элементе, закрепляющем первый световодный элемент и второй световодный элемент, соответственно.

2. Осветительное устройство по п.1, в котором фиксирующие структуры включают в себя первую фиксирующую часть, обеспеченную в крепежном элементе, который крепит первый световодный элемент, и вторую фиксирующую часть, обеспеченную на поверхности второго световодного элемента, обратной поверхности выхода света, и сцепленную с первой фиксирующей частью.

3. Осветительное устройство по п.2, дополнительно содержащее отражающий элемент, выполненный с возможностью отражать свет к поверхности выхода света, отражающий элемент, присоединяемый к поверхности второго световодного элемента, противоположной поверхности выхода света, имеющий отверстие для вставки, через которое вставлены одна из первой фиксирующей части и второй фиксирующей части, при этом какая-либо из них является выступом.

4. Осветительное устройство по п.3, в котором первая фиксирующая часть имеет белую поверхность.

5. Осветительное устройство по п.2, в котором каждый из световодных элементов включает в себя участок выхода света, имеющий поверхность выхода света и световодный участок, выполненный с возможностью проводить излученный свет от поверхности входа света к участку выхода света; и вторая фиксирующая часть обеспечена на световодном участке второго световодного элемента.

6. Осветительное устройство по п.2, в котором вторая фиксирующая часть обеспечена в перекрывающейся области второго световодного элемента с первым световодным элементом.

7. Осветительное устройство по п.2, дополнительно содержащее отражающий элемент, в котором:

световодные элементы, перекрывающие друг друга, включают в себя третий световодный элемент, размещенный со стороны, противоположной базовому элементу относительно второго световодного элемента;

отражающий элемент присоединен к поверхности третьего световодного элемента на стороне, обратной поверхности выхода света, и выполненный с возможностью отражать свет в направлении поверхности выхода света; и третий световодный элемент и отражающий элемент размещены так, чтобы их перекрывающиеся области со вторым световодным элементом также перекрывали первую фиксирующую часть и вторую фиксирующую часть в направлении, которое пересекает поверхность выхода света.

8. Осветительное устройство по п.2, дополнительно содержащее зацепляющую часть, обеспеченную на второй фиксирующей части, причем первая фиксирующая часть включает в себя участок зацепления на стороне, противоположной базовому элементу по отношению к зацепляющей части, и с которым сцепляется зацепляющая часть.

9. Осветительное устройство по п.8, в котором первая фиксирующая часть является выступом; зацепляющая часть выступает из первой фиксирующей части в направлении, пересекающем направление, которое пересекает поверхность выхода света; и вторая фиксирующая часть сформирована в такой форме, что первая фиксирующая часть и зацепляющая часть помещаются в ней, и кромка второй фиксирующей части выполнена в виде участка зацепления.

10. Осветительное устройство по п.9, в котором участок зацепления сформирован так, чтобы выступать в направлении, противоположном поверхности выхода света первого световодного элемента.

11. Осветительное устройство по п.9, в котором участок зацепления проходит параллельно поверхности выхода света первого световодного элемента.

12. Осветительное устройство по п.9, в котором вторая фиксирующая часть является сквозным отверстием, которое проходит через второй световодный элемент; и участок зацепления является плоским на поверхности второго световодного элемента на стороне, противоположной базовому элементу.

13. Осветительное устройство по п.12, в котором вторая фиксирующая часть сформирована так, чтобы удерживать всю зацепляющую часть, сцепленную с участком зацепления.

14. Осветительное устройство по п.2, в котором первая фиксирующая часть является выступом; и вторая фиксирующая часть является углублением.

15. Осветительное устройство по п.14, в котором первая фиксирующая часть обеспечена как единое целое с крепежным элементом.

16. Осветительное устройство по п.2, в котором первая фиксирующая часть является углублением; и вторая фиксирующая часть является выступом.

17. Осветительное устройство по п.16, которое дополнительно содержит отражающий элемент, выполненный с возможностью отражать свет к поверхности выхода света, при этом отражающий элемент, присоединяется к поверхности второго световодного элемента, противоположной поверхности выхода света, и имеет отверстие для вставки, соответствующее второй фиксирующей части, и в котором вставлена вторая фиксирующая часть.

18. Осветительное устройство по п.16, в котором вторая фиксирующая часть обеспечена как единое целое со вторым световодным элементом.

19. Осветительное устройство по п.2, в котором:

каждый световодный элемент, размещенный в линию вдоль направления размещения, включает в себя вторую фиксирующую часть;

каждый из крепежных элементов, которые крепят световодные элементы, включает в себя первую фиксирующую часть.

20. Осветительное устройство по п.2, в котором световодные элементы размещены в линии, которые являются параллельными друг другу в направлении, которое пересекает направление размещения и параллельно поверхности выхода света.

21. Осветительное устройство по п.20, в котором:

пара крепежных элементов смонтирована на каждом световодном элементе в местах, близких к концам измерения, параллельного поверхности выхода света, и которое пересекает направление размещения; каждый из крепежных элементов включает в себя первую фиксирующую часть; и

первые фиксирующие части двух крепежных элементов, размещенных рядом друг с другом, и смонтированных на различных световодных элементах, двух крепежных элементов среди крепежных элементов, смонтированных на световодные элементы, размещенные параллельно поверхности выхода света и рядом друг с другом в направлении, которое пересекает направление распределения, размещены в местах, отличных друг от друга в направлении размещения.

22. Осветительное устройство по п.20, в котором:

крепежные элементы размещены на концах измерения световодных элементов, параллельного поверхности выхода света и которое пересекает направление размещения; и

первые фиксирующие части двух крепежных элементов, размещенных рядом друг с другом, и смонтированных на различных световодных элементах, причем два крепежных элемента среди крепежных элементов, смонтированных на световодные элементы, размещенные параллельно поверхности выхода света и рядом друг с другом в направлении, которое пересекает направление распределения, обеспечены как единое целое.

23. Осветительное устройство по п.2, в котором вторая фиксирующая часть обеспечена во второй световодной пластине в месте, близком к концу измерения, параллельного поверхности выхода света и которое пересекает направление размещения.

24. Осветительное устройство по п.23, в котором:

крепежные элементы, каждый из которых имеет первую фиксирующую часть, размещены на концах измерения первого световодного элемента, параллельного поверхности выхода света и которое пересекает направление размещения; и

вторые фиксирующие части размещены на концах измерения второго световодного элемента, параллельного поверхности выхода света и которое пересекает направление размещения.

25. Осветительное устройство по п.1, в котором:

фиксирующие структуры являются первыми фиксирующими структурами; базовый элемент и световодные элементы включают в себя вторые фиксирующие структуры, выполненные с возможностью ограничивать относительные перемещения световодных элементов вдоль поверхностей выхода света; и

первые фиксирующие структуры и вторые фиксирующие структуры размещены на расстоянии друг от друга в направлении размещения.

26. Осветительное устройство по п.25, в котором:

первые фиксирующие структуры размещены в направлении, практически перпендикулярном поверхности выхода света; и

вторые фиксирующие структуры сцеплены в направлении, практически перпендикулярном поверхности выхода света.

5 27. Осветительное устройство по п.2, в котором каждый из крепежных элементов включает в себя:

монтажный участок на стороне, противоположной базовому элементу по отношению к световодному элементу;

10 участок вставки, выступающий из монтажного участка на стороне базового элемента, и вставленный в отверстие для вставки, сформированное на световодном элементе, и монтажное отверстие, сформированное в базовом элементе; и

стопор, обеспеченный на участке вставки и удерживающийся за базовый элемент со стороны, противоположной монтажному участку.

15 28. Осветительное устройство по п.27, в котором первый световодный элемент имеет удерживающее углубление для удерживания монтажного участка.

29. Осветительное устройство по п.27, в котором первая фиксирующая часть обеспечена в монтажном участке практически концентрически с участком вставки.

20 30. Осветительное устройство по п.1, в котором каждый из крепежных элементов, включающих в себя первую фиксирующую часть, сделан из белой смолы.

31. Осветительное устройство по п.1, в котором источники света являются светодиодами.

32. Устройство отображения, содержащее:

25 осветительное устройство по п.1; и

панель отображения, выполненную с возможностью обеспечить изображение с использованием света из осветительного устройства.

33. Устройство отображения по п.32, в котором панель отображения является жидкокристаллической панелью, включающей в себя жидкие кристаллы, заключенные между парой подложек.

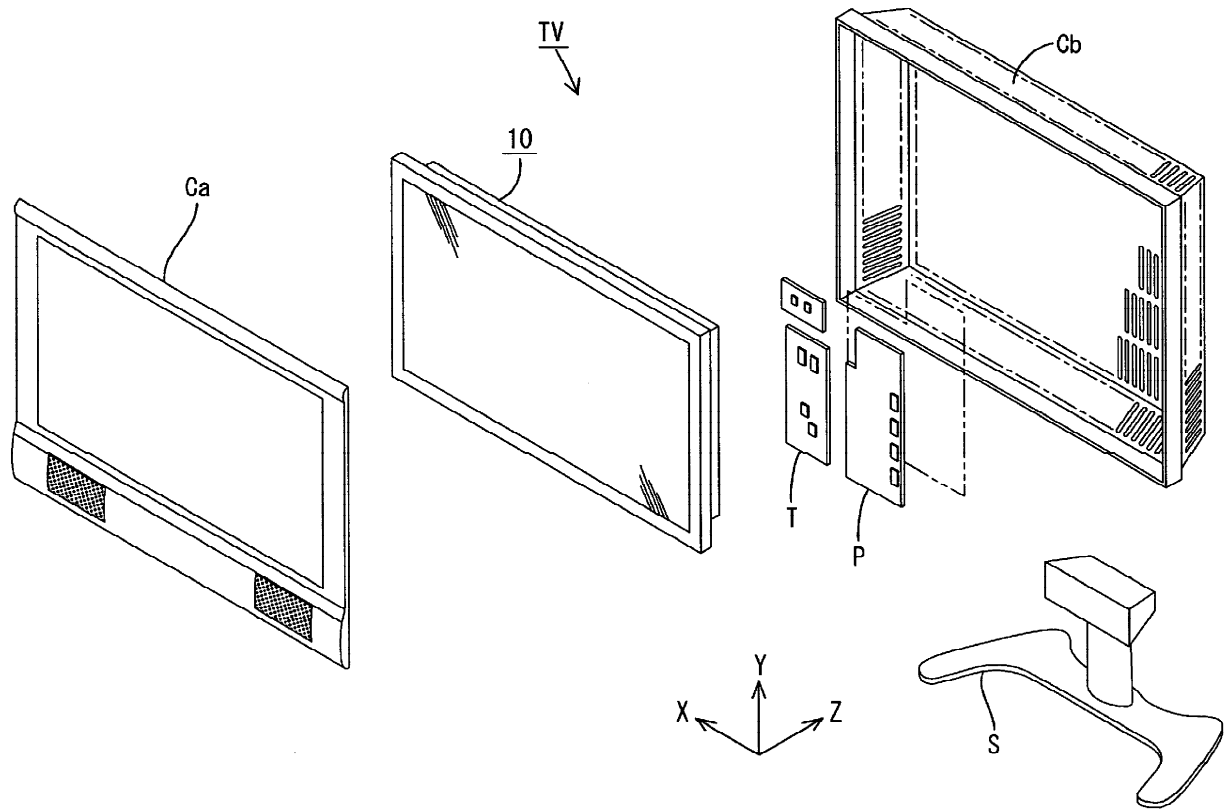
34. Телевизионный приемник, содержащий устройство отображения по п.32.

35

40

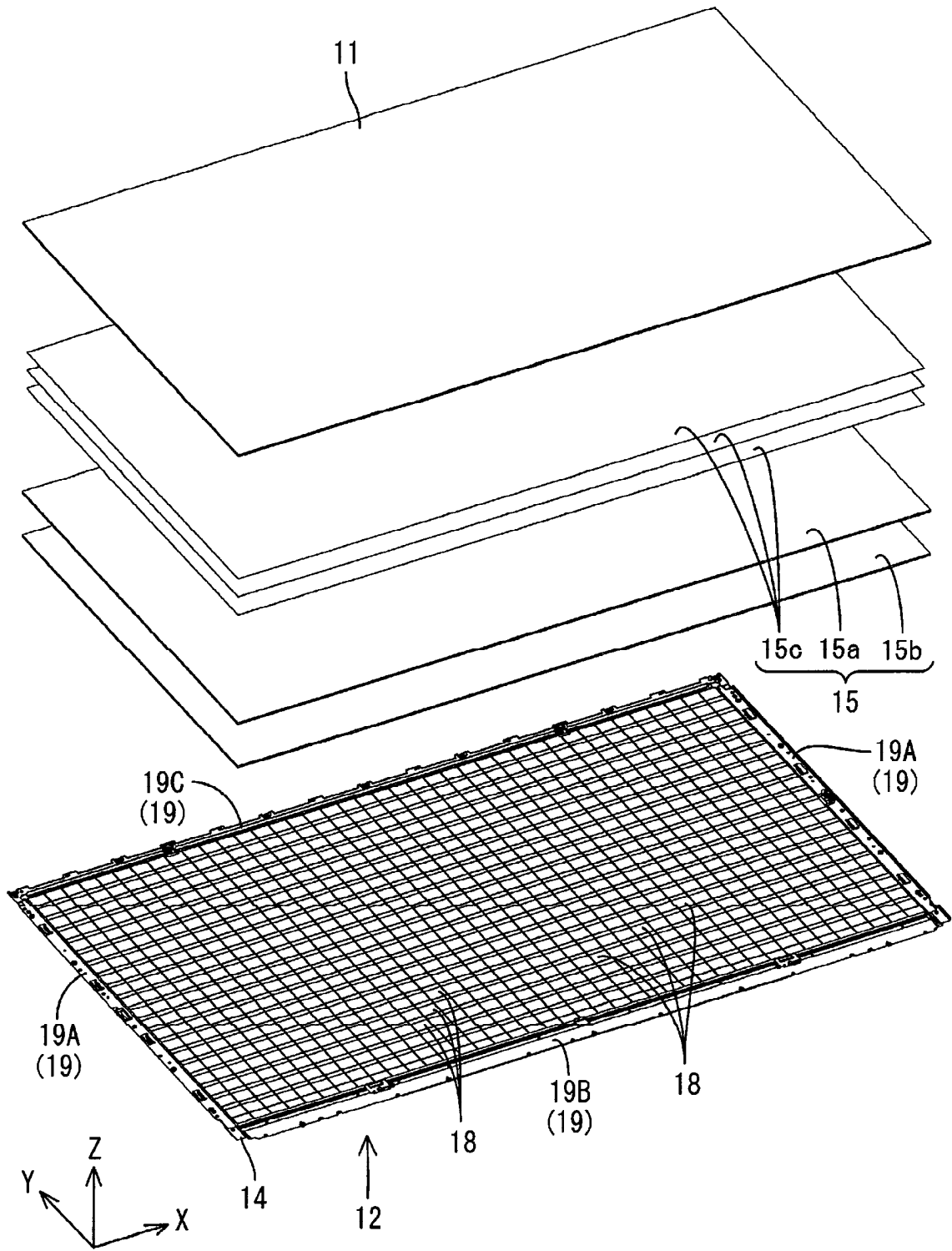
45

50

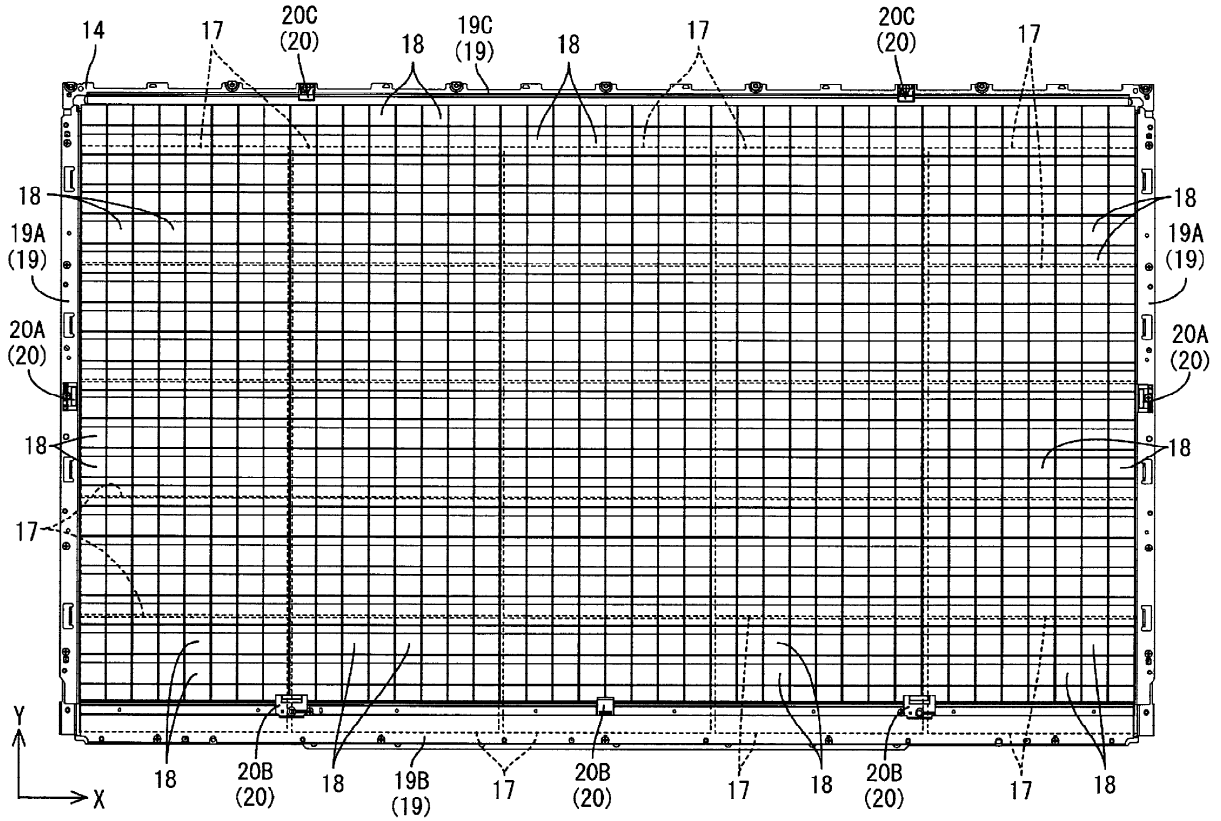


ФИГ.1

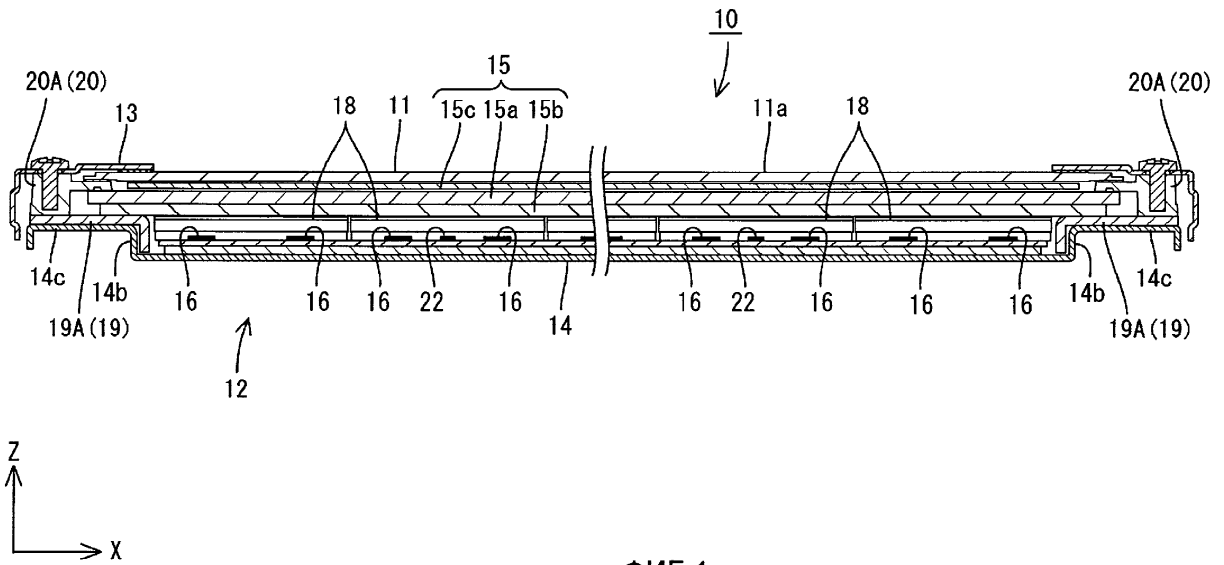




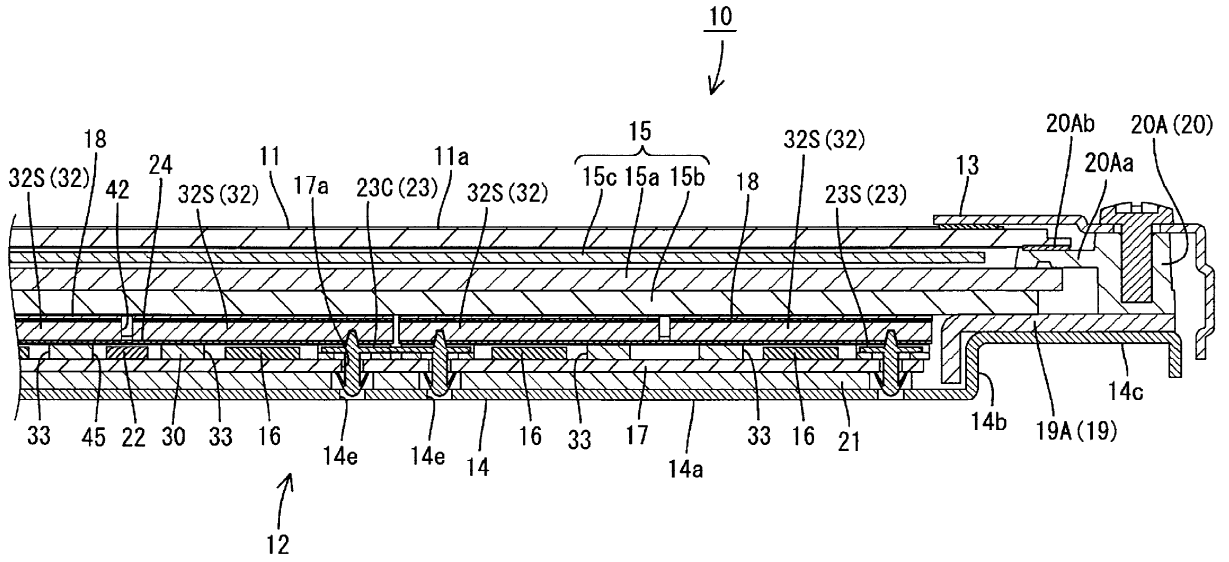
ФИГ.2



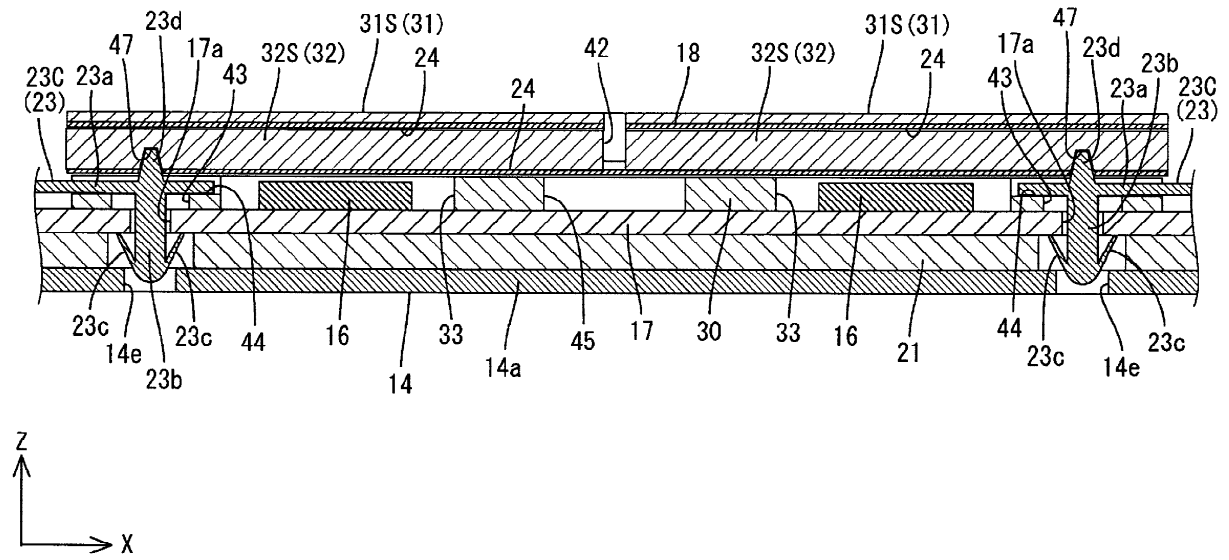
ФИГ.3



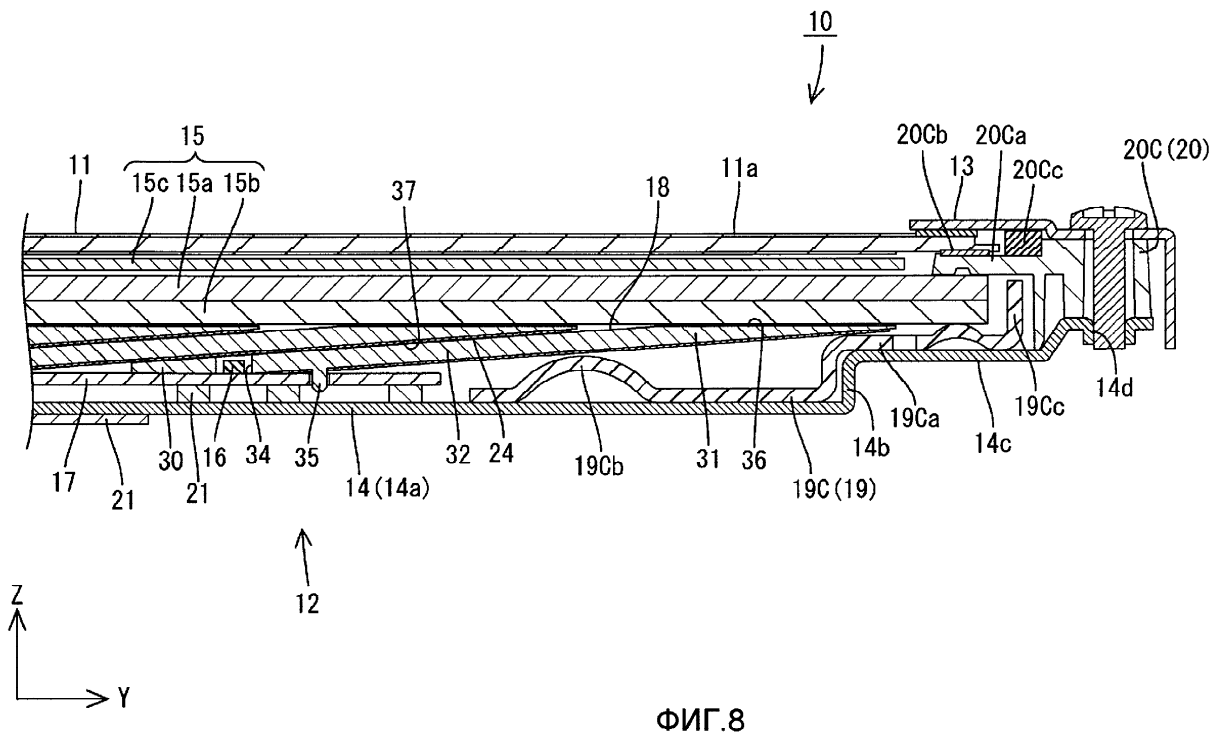
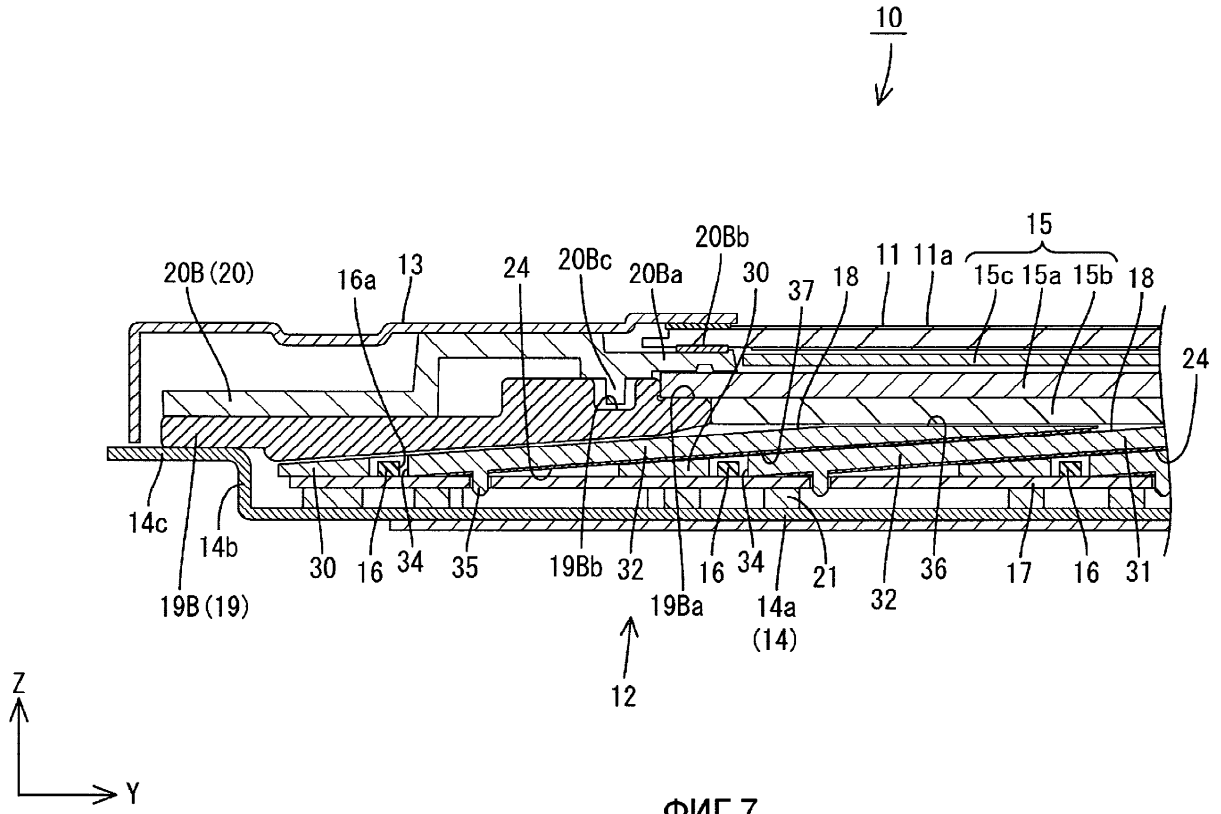
ФИГ.4

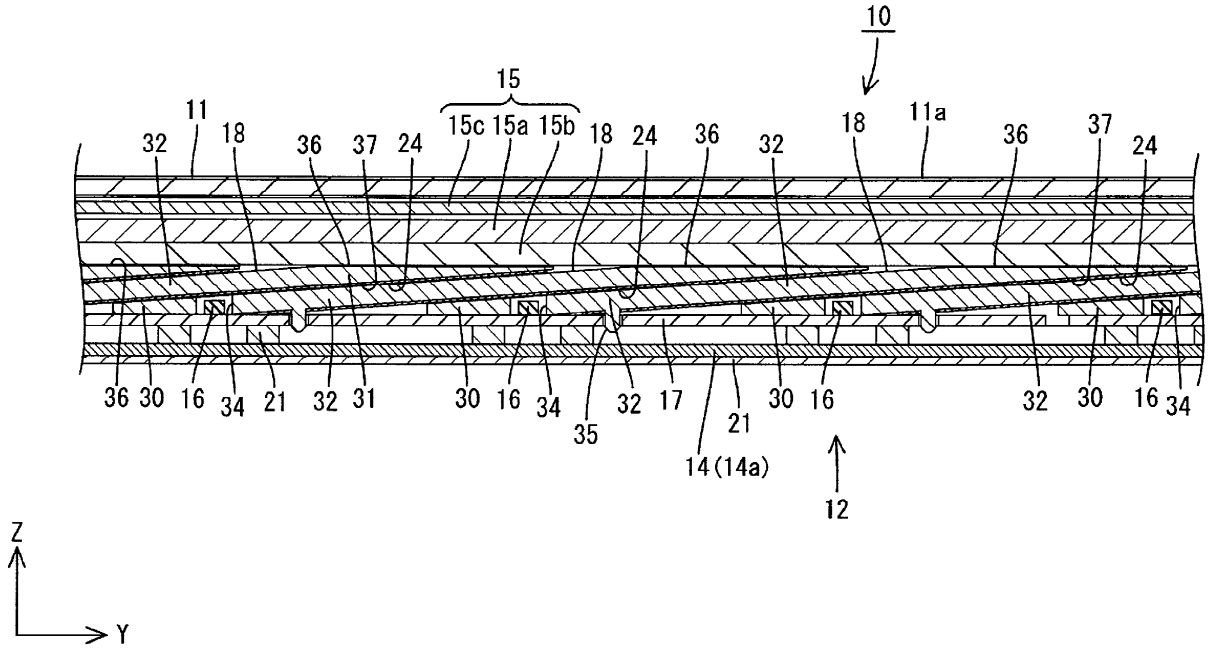


ФИГ.5

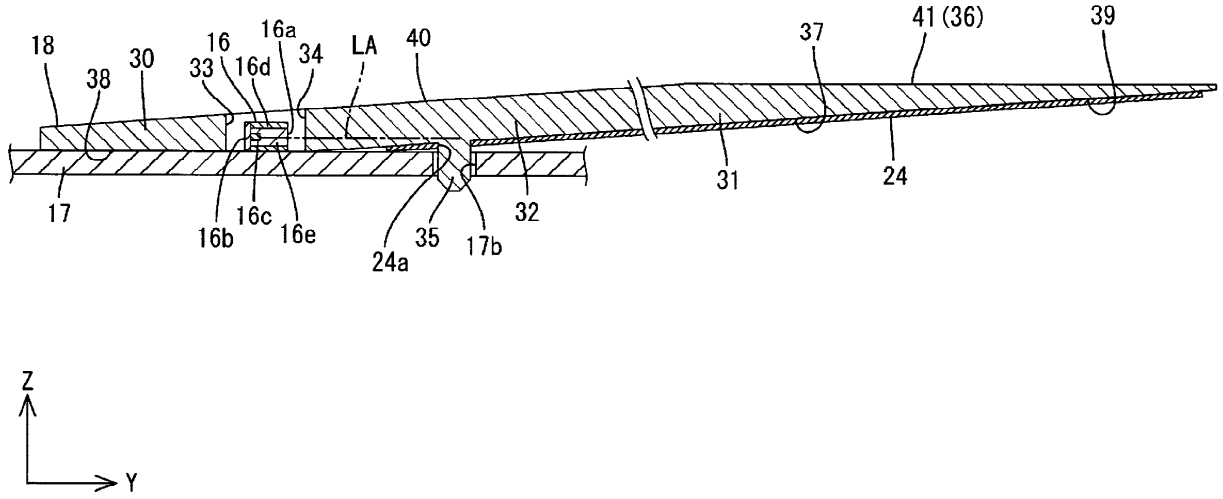


ФИГ.6

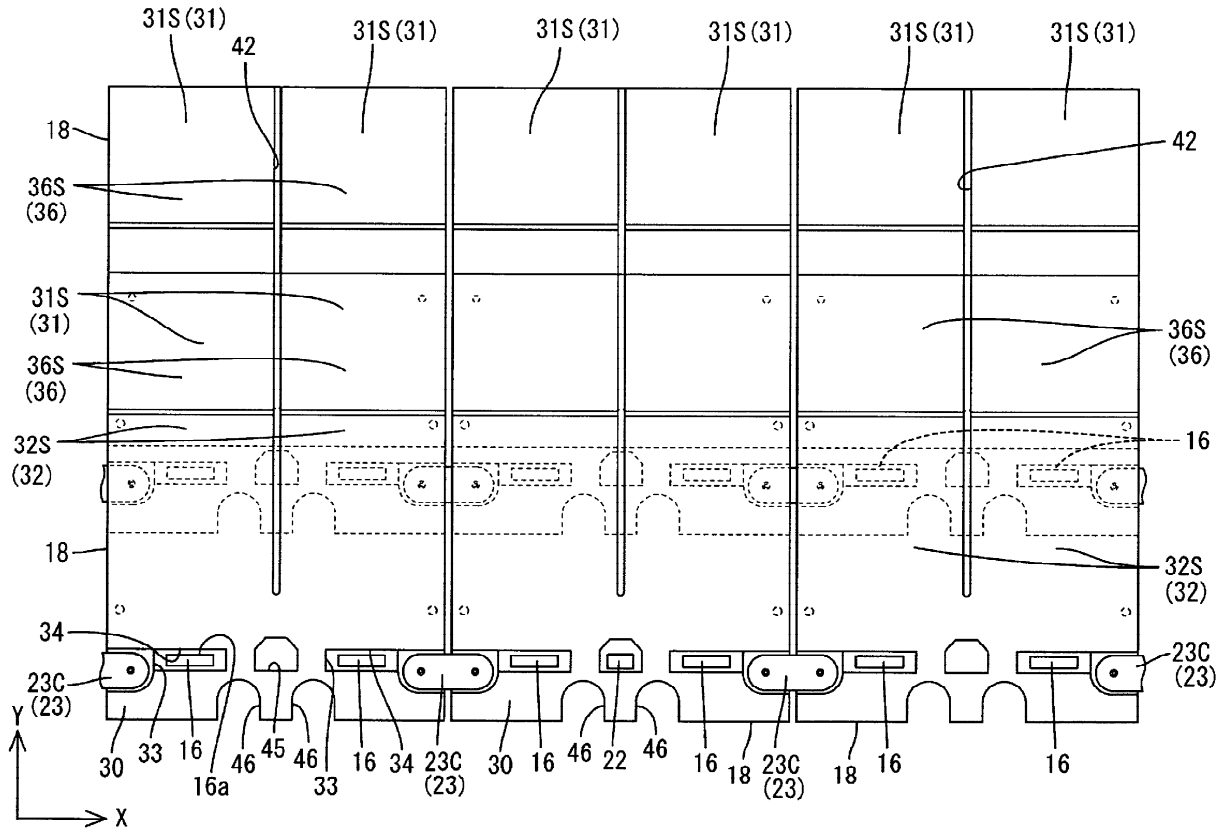




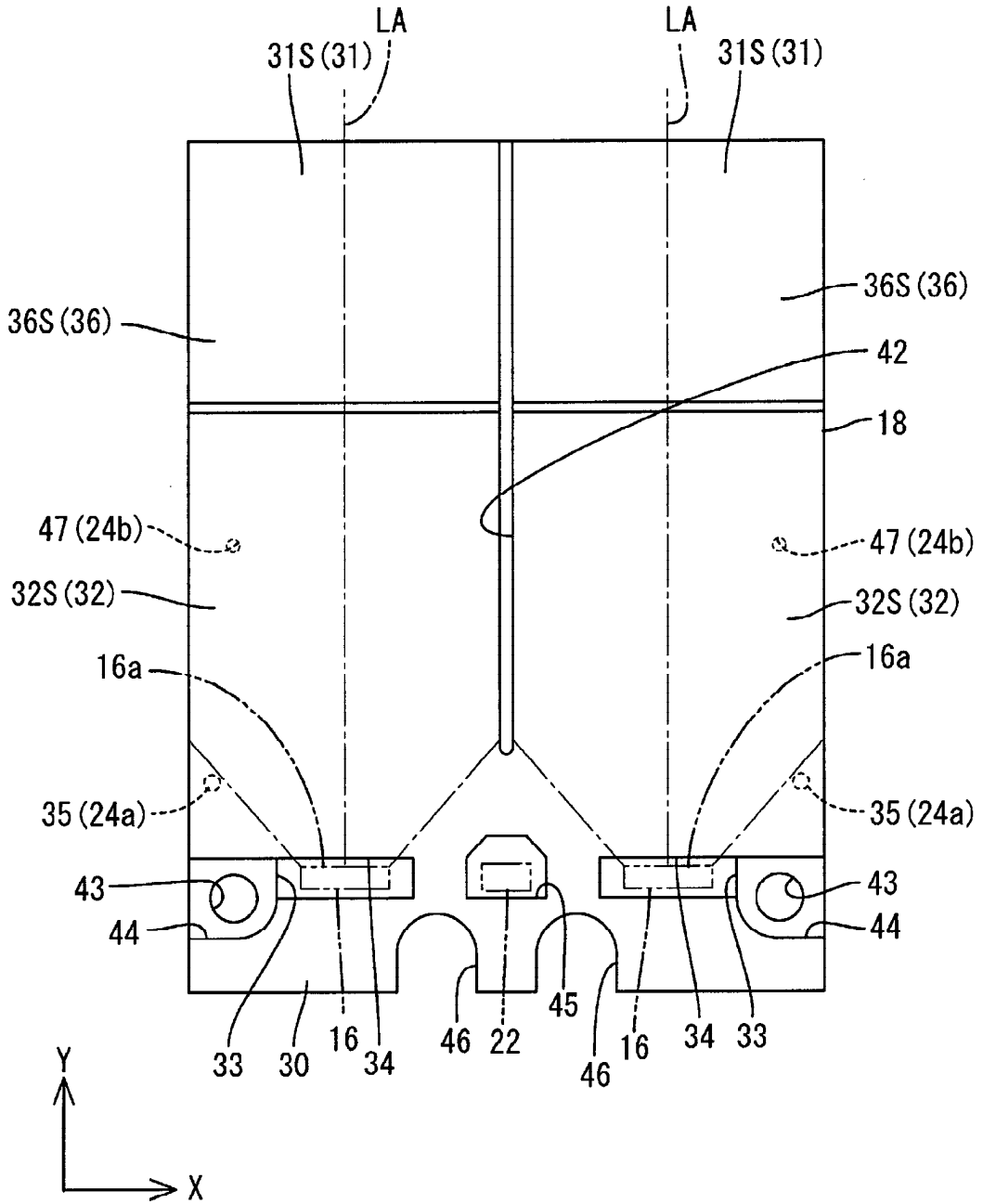
ФИГ.9



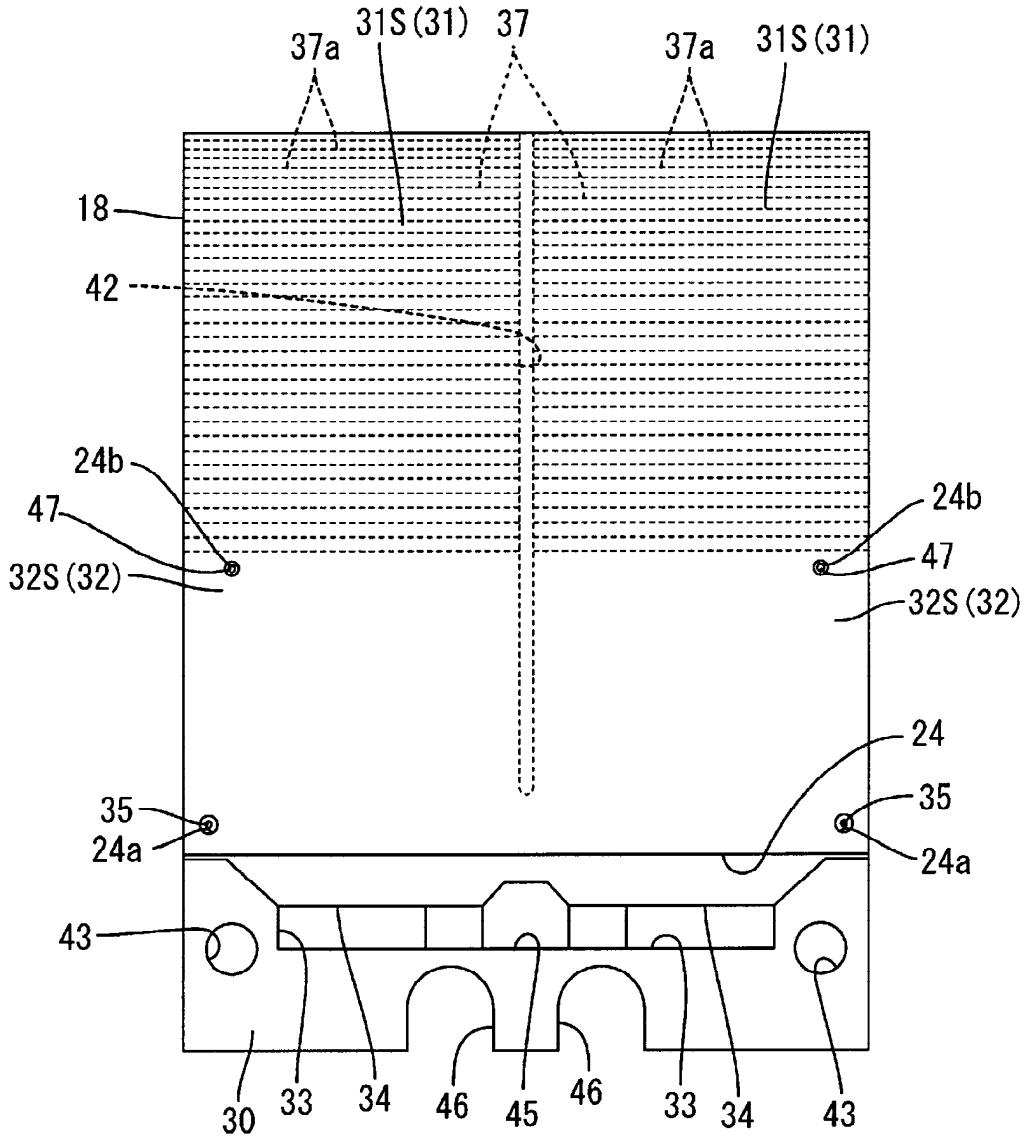
ФИГ.10



ФИГ.11



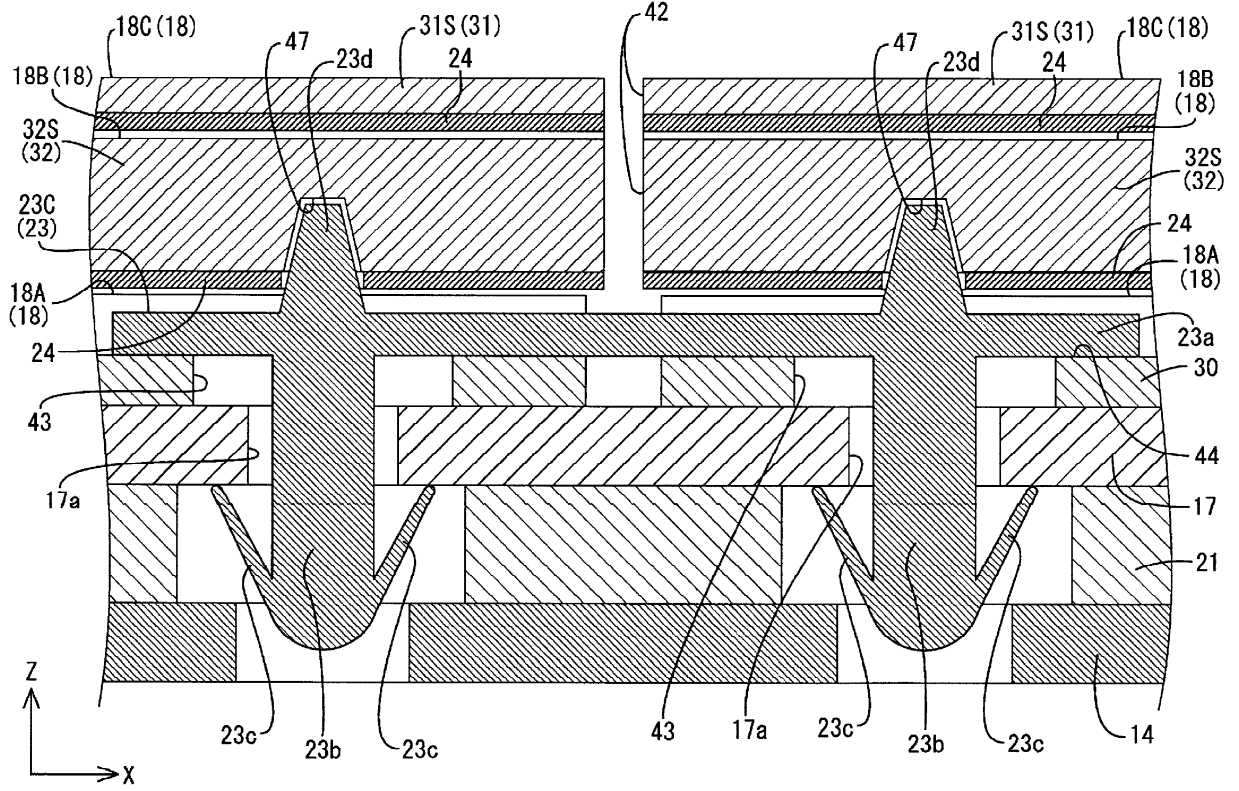
ФИГ.12



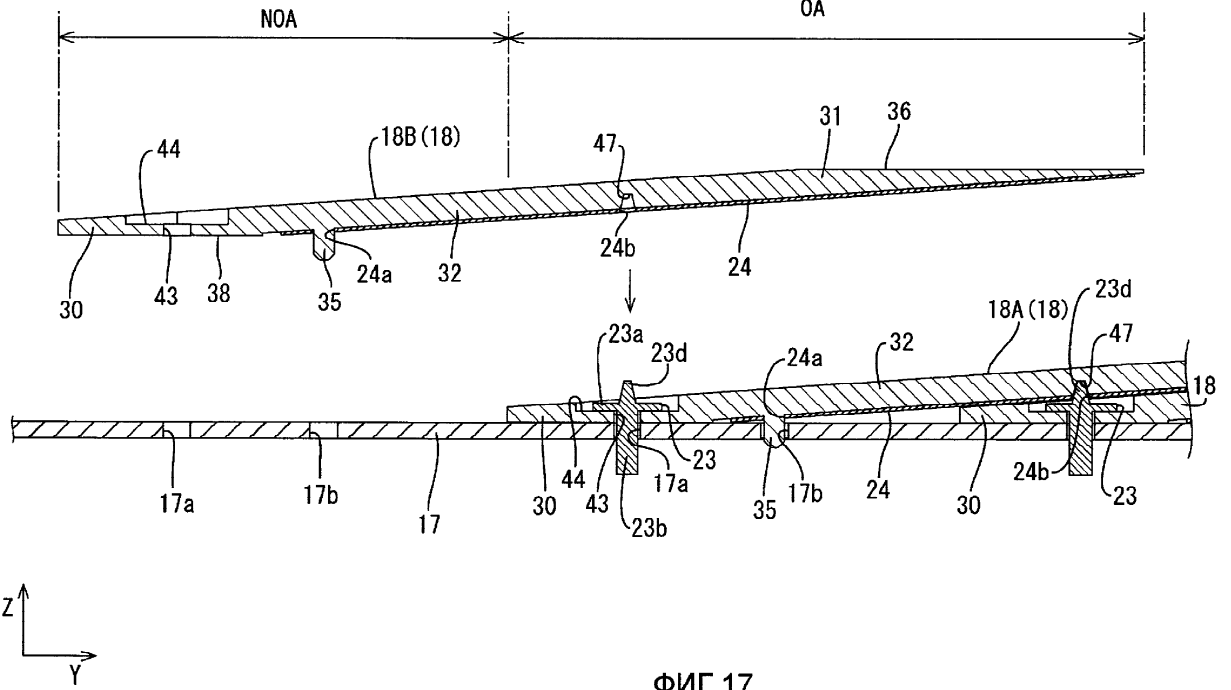
ФИГ.13



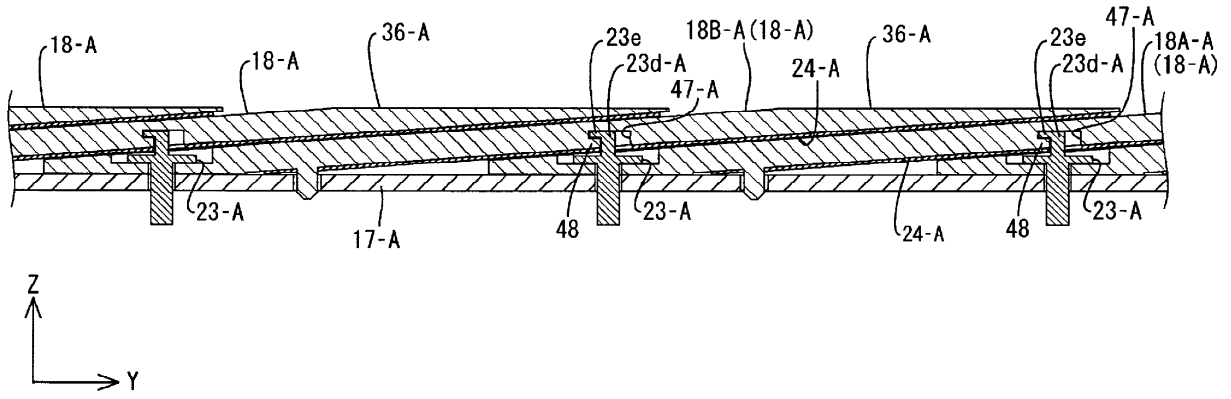




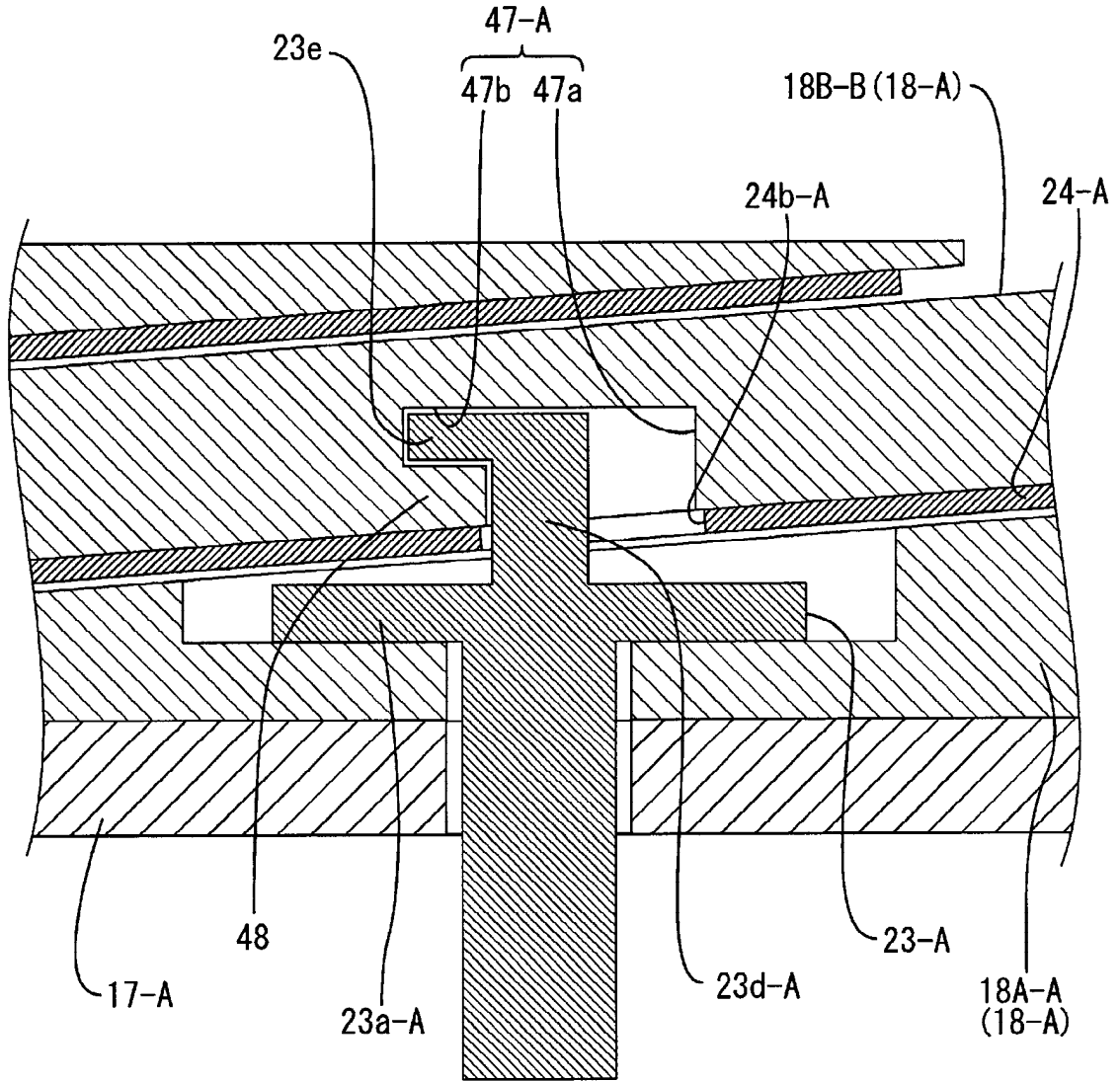
ФИГ.16



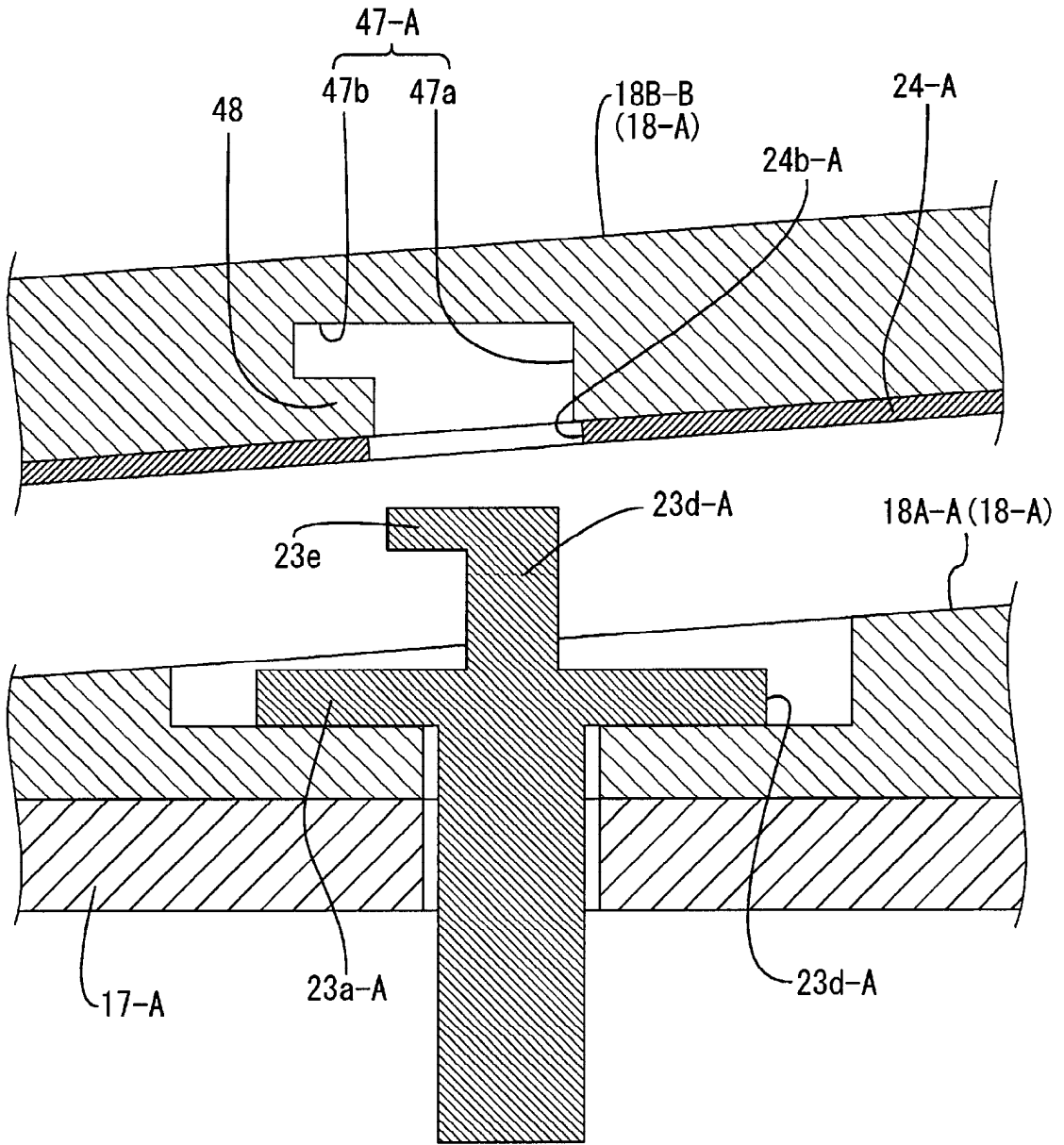
ФИГ.17



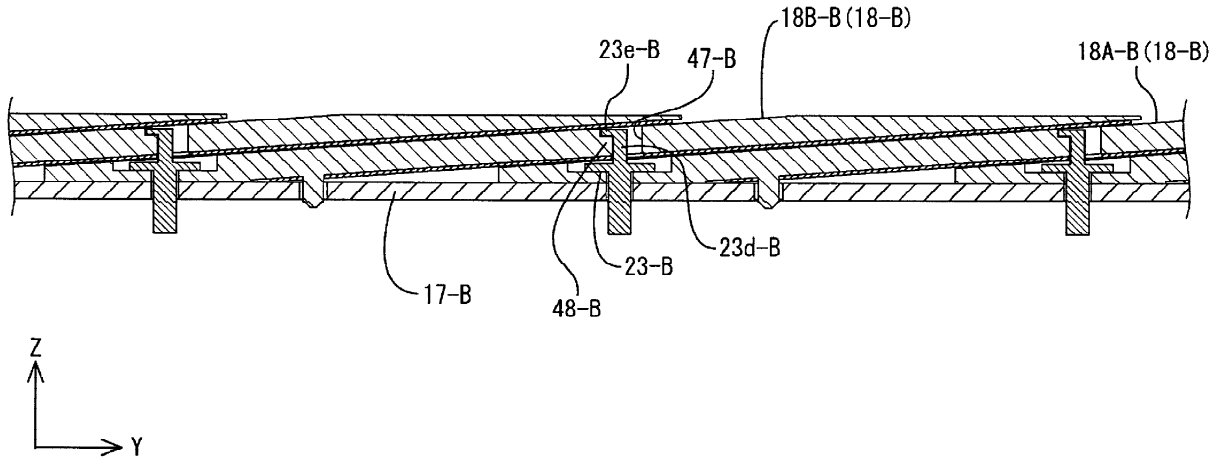
ФИГ.18



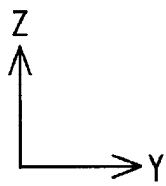
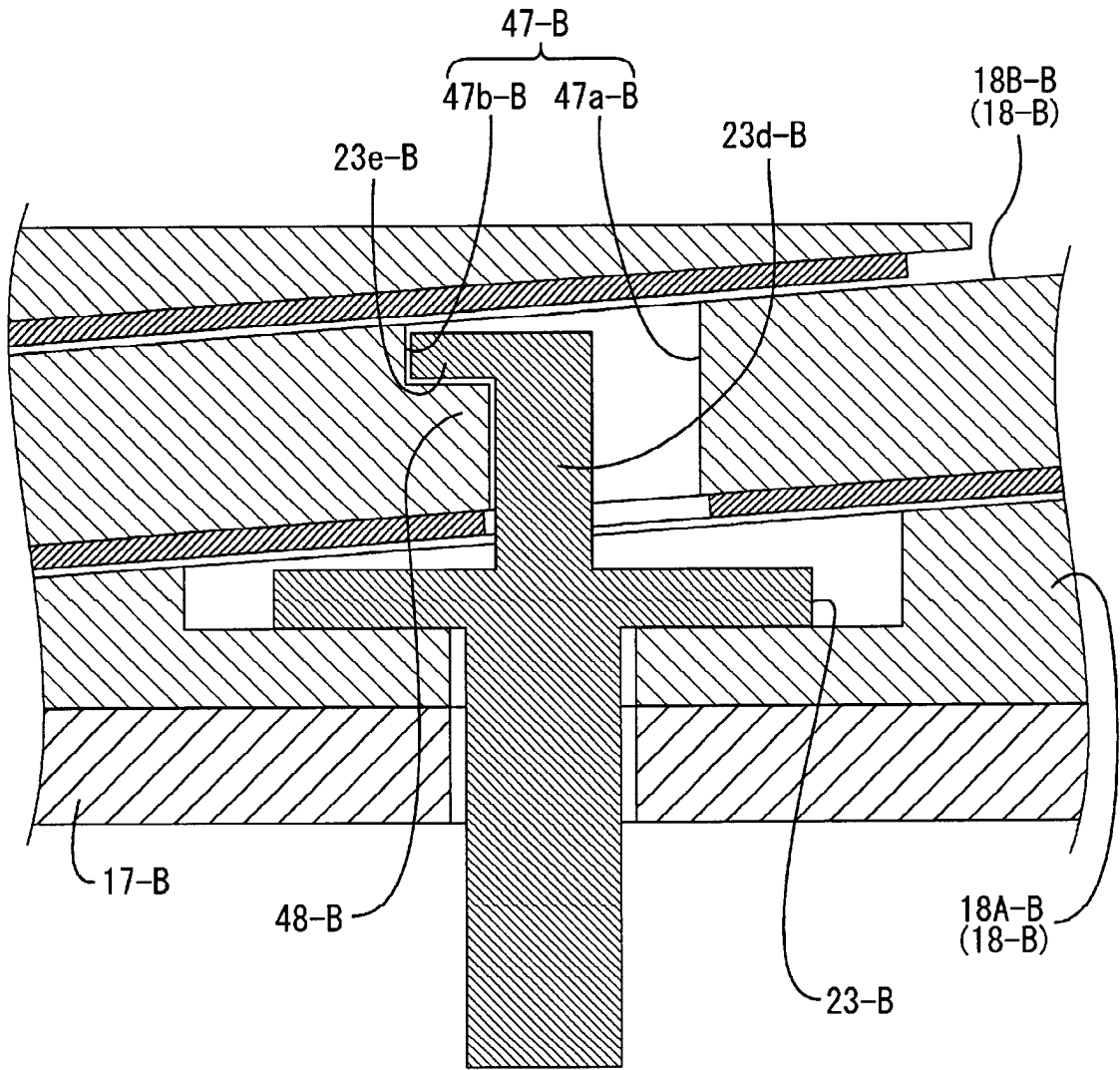
ФИГ.19



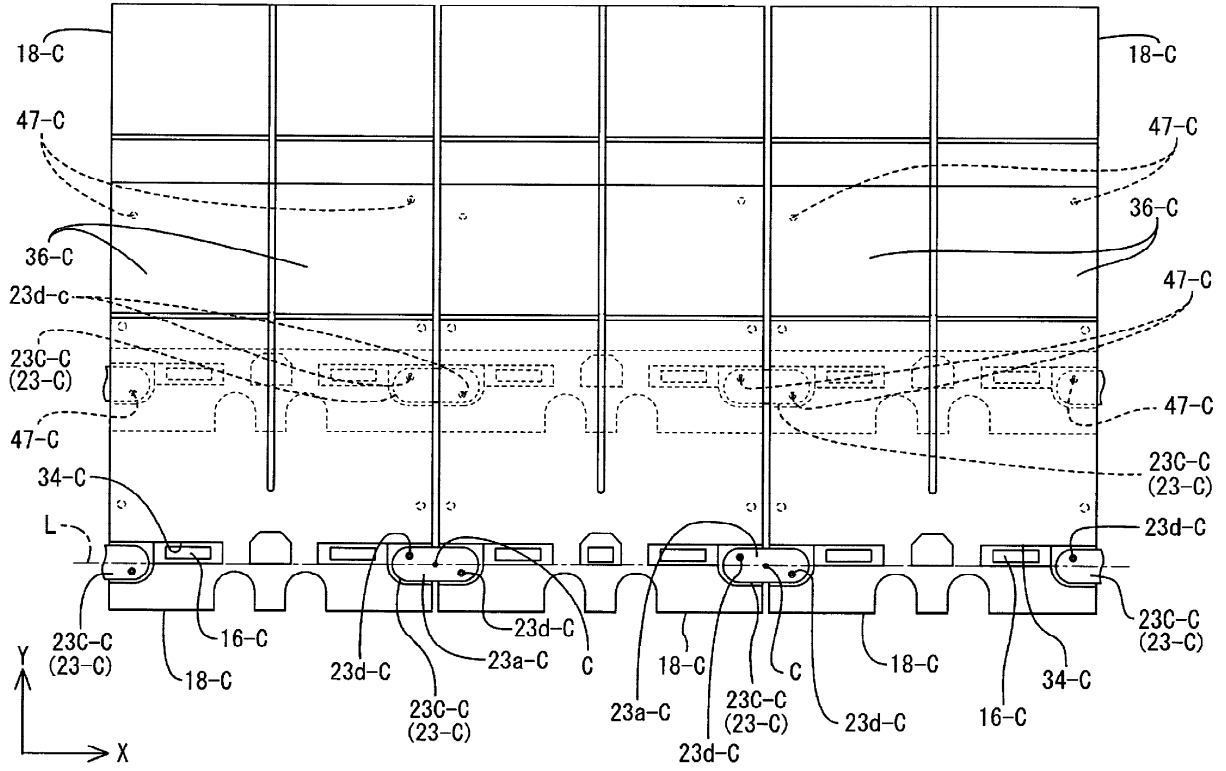
ФИГ.20



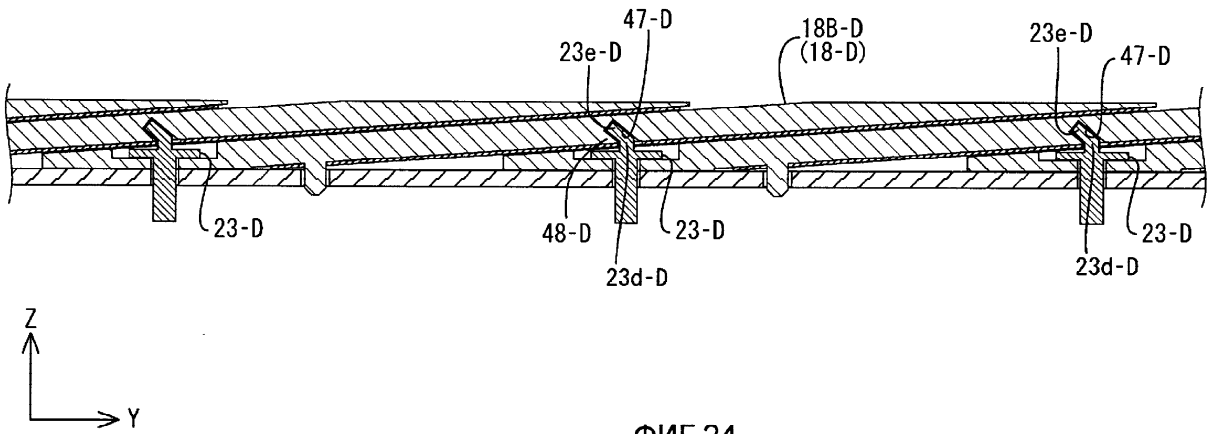
ФИГ.21



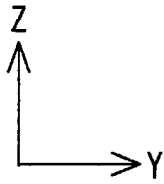
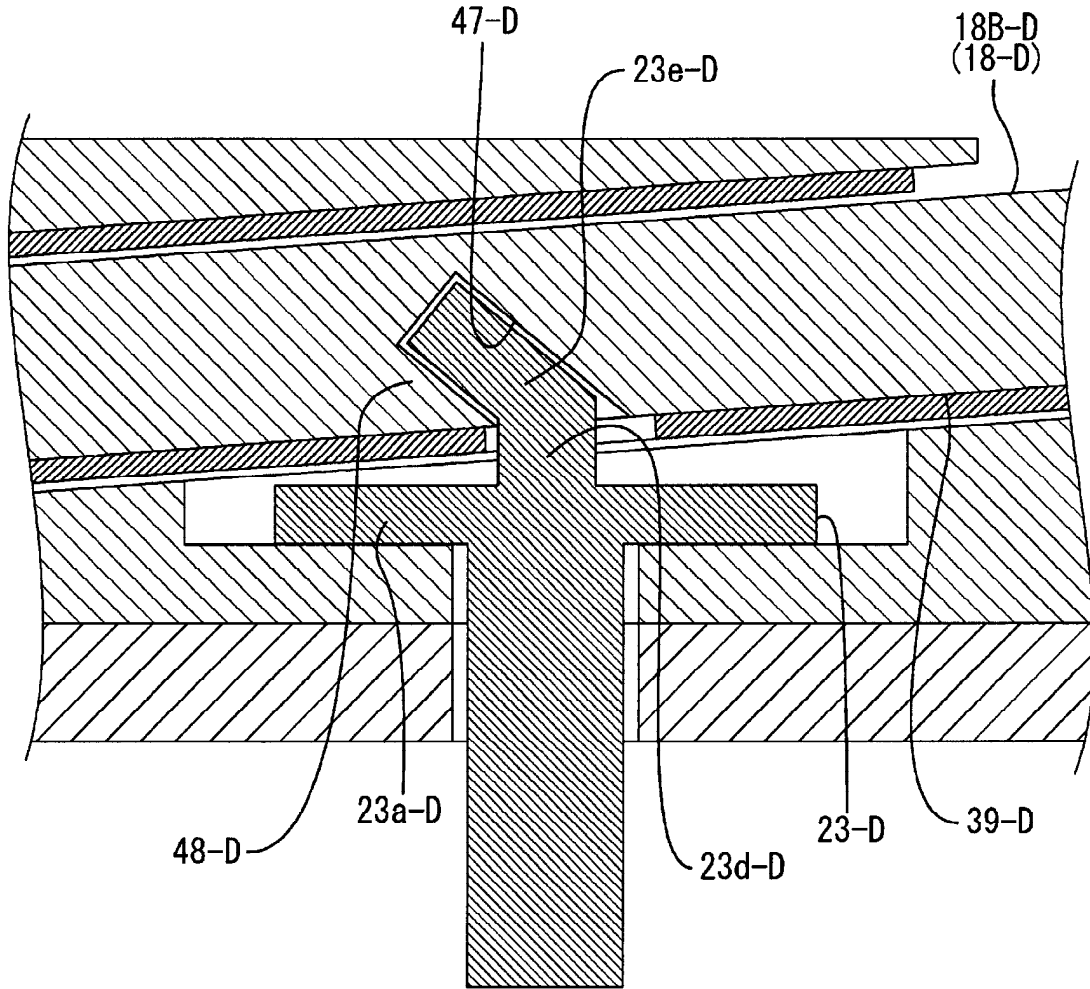
ФИГ.22



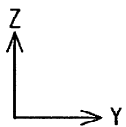
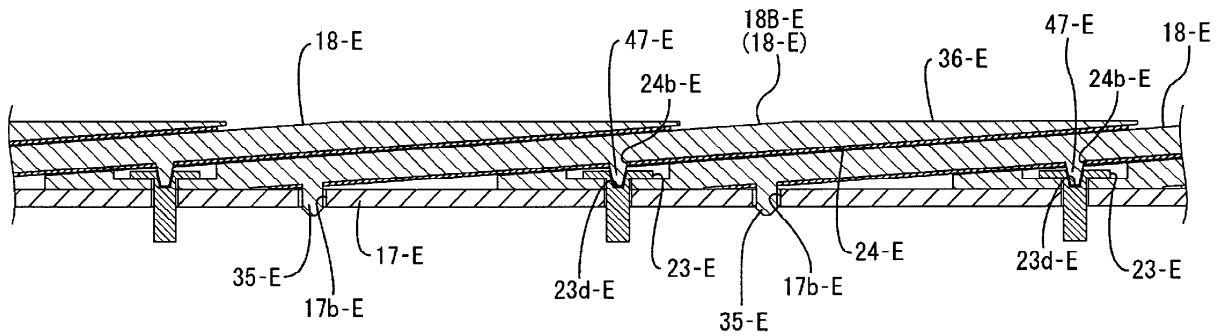
ФИГ.23



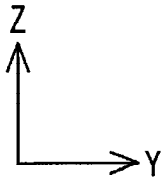
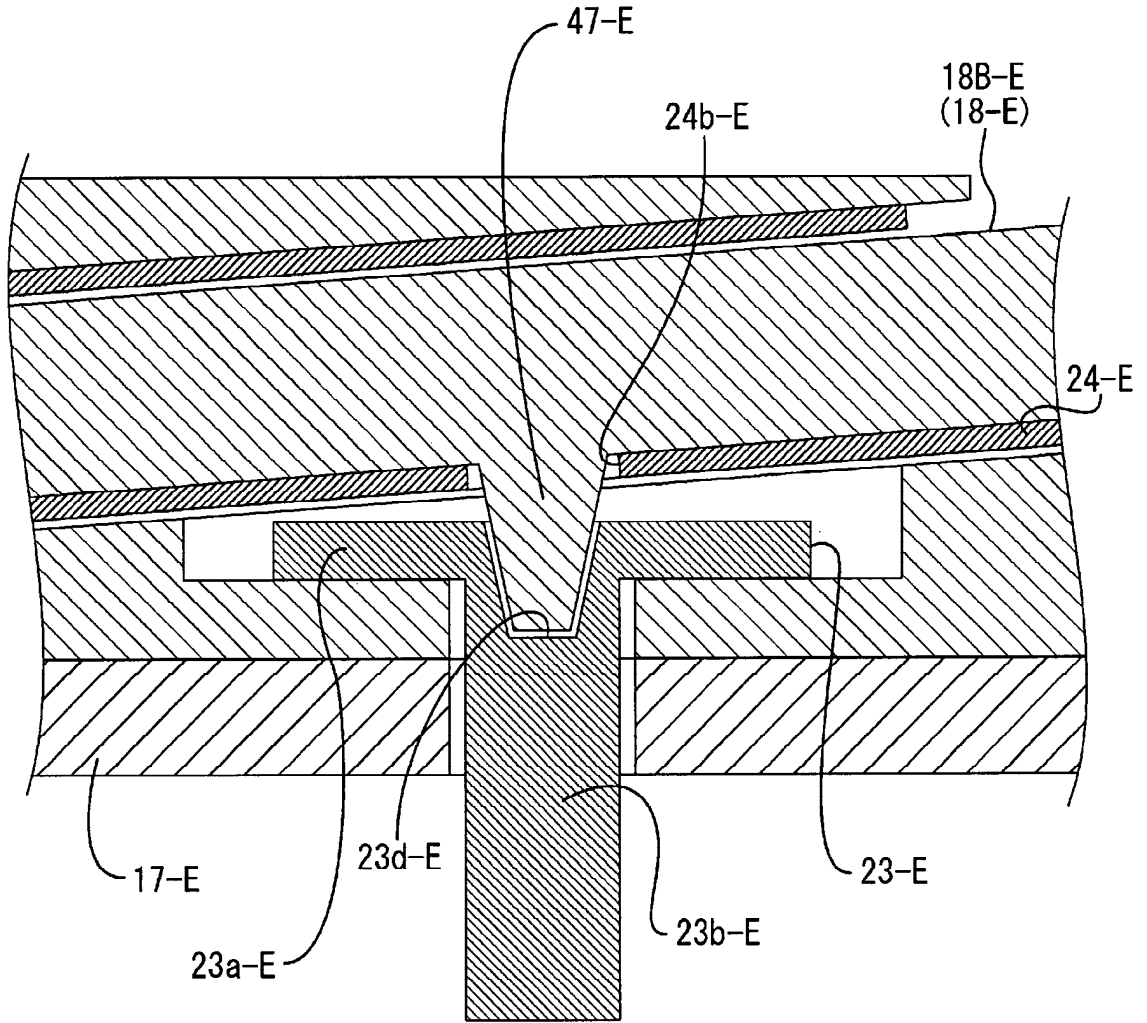
ФИГ.24



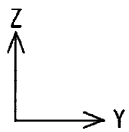
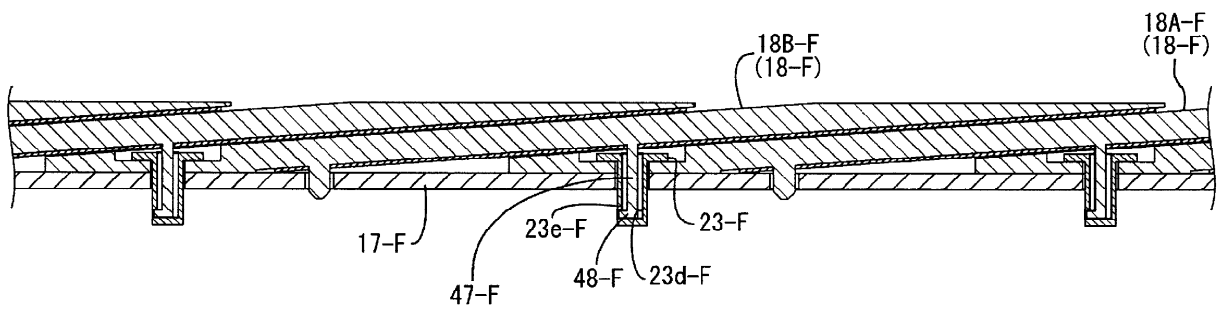
ФИГ.25



ФИГ.26

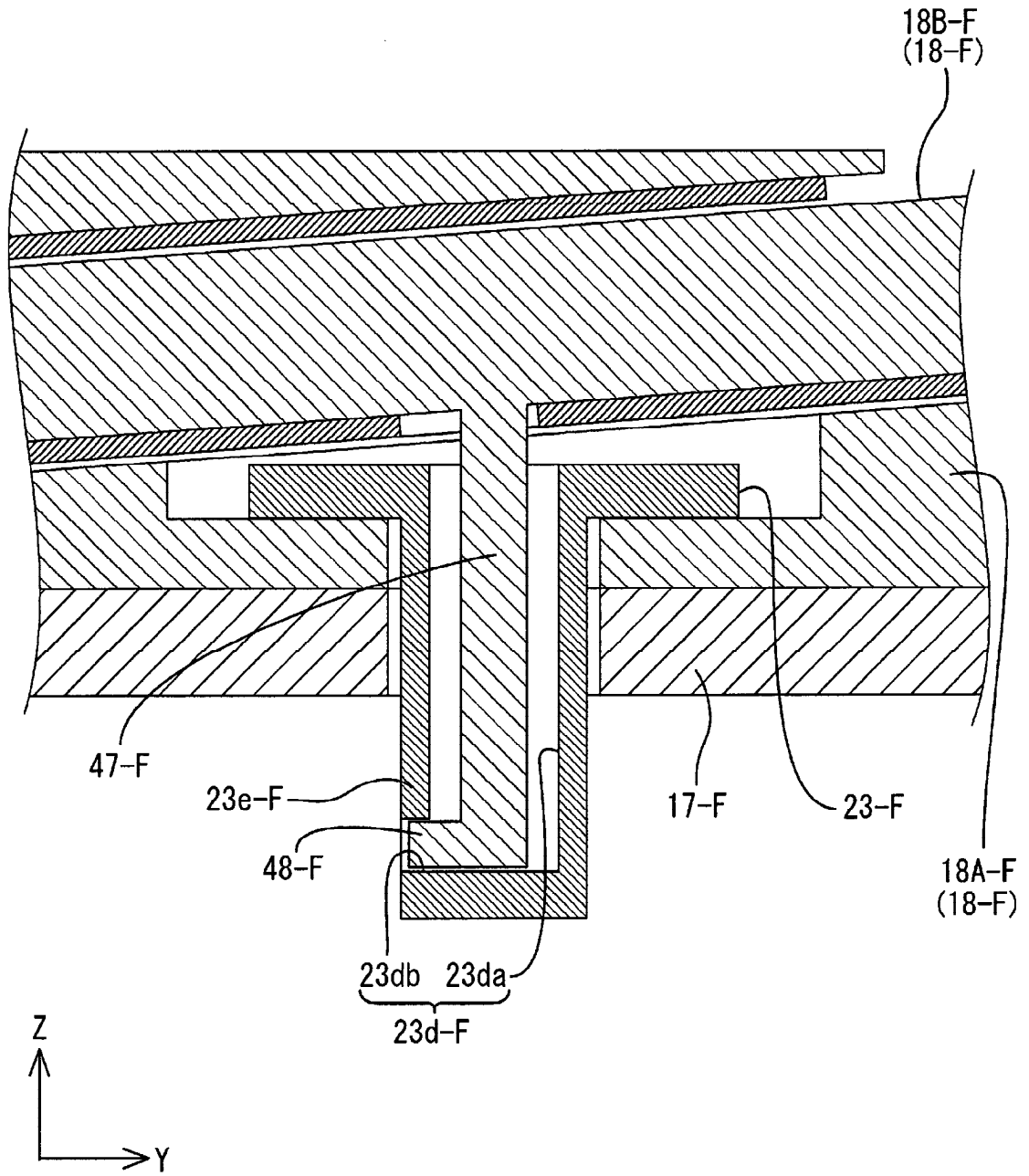


ФИГ.27



ФИГ.28





ФИГ.29