



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: **2011152198/28, 10.05.2010**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**10.05.2010**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**21.05.2009 JP 2009-123630**

(45) Опубликовано: **27.06.2013** Бюл. № 18

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **JP 2003043948 A 14.02.2003. JP 2001281690 A 10.10.2001. RU 2122242 C1 20.11.1998. US 2008158452 A1 03.07.2008.**

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **21.12.2011**

(86) Заявка РСТ:  
**JP 2010/057892 (10.05.2010)**

(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2010/134439 (25.11.2010)**

Адрес для переписки:  
**129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,  
ООО "Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры"**

(72) Автор(ы):

**КАВАБАТА Масае (JP),  
СИМОСИКИРИОХ Фумикадзу (JP),  
ЯМАСИТА Юки (JP),  
СОХРАКУ Акихиро (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

**ШАРП КАБУСИКИ КАЙСЯ (JP)**

**(54) ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ ПАНЕЛЬ**

(57) Реферат:

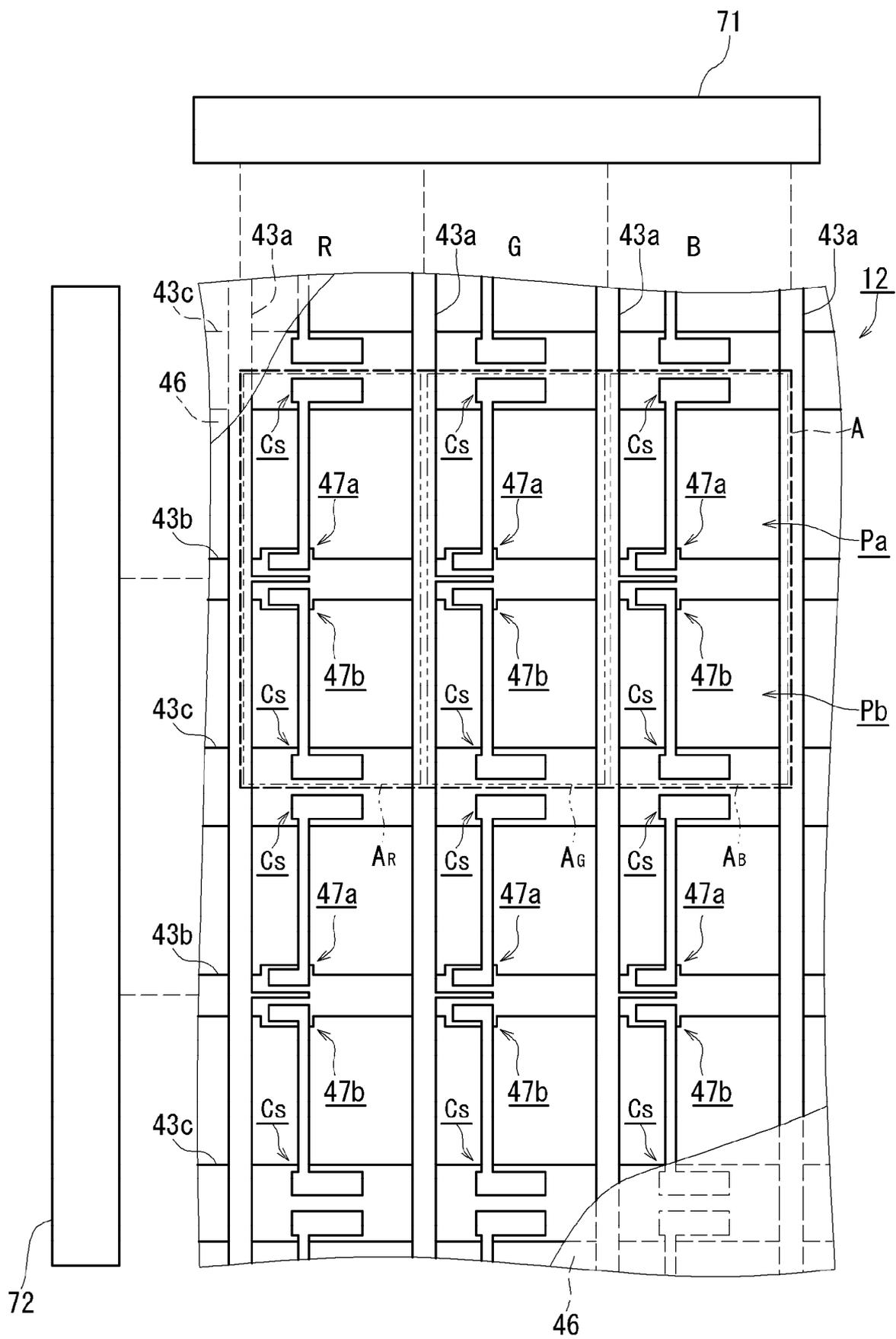
Изобретение относится к устройствам отображения информации.

Жидкокристаллическая панель содержит множество пикселей, расположенных в матричной конфигурации, имеющей строки и столбцы. Также панель содержит: запоминающий конденсатор, расположенный в каждом пикселе; множество шин запоминающих конденсаторов, проложенных в направлении строк и подсоединенных к запоминающим конденсаторам, скомпонованным в направлении строк; множество отводных шин, проложенных в направлении столбцов через пиксельную область, где скомпоновано множество пикселей; и секцию подачи управляющих сигналов,

соединенную с отводными шинами, для посылки управляющих сигналов на запоминающие конденсаторы из отводных шин через шины запоминающих конденсаторов, при этом жидкокристаллическая панель включает в себя множество опорных шин, проложенных, по меньшей мере, в одном краевом участке в направлении строк, причем шины запоминающих конденсаторов соединены с опорными шинами; и опорные шины соединены с секцией подачи управляющих сигналов, а управляющие сигналы посылаются на запоминающие конденсаторы из опорных шин через шины запоминающих конденсаторов. Технический результат заключается в упрощении конструкции. 3 н. и 16 з.п. ф-лы, 30 ил.

RU 2 4 8 6 5 5 8 C 1

RU 2 4 8 6 5 5 8 C 1



ФИГ.2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011152198/28, 10.05.2010**

(24) Effective date for property rights:  
**10.05.2010**

Priority:

(30) Convention priority:  
**21.05.2009 JP 2009-123630**

(45) Date of publication: **27.06.2013 Bull. 18**

(85) Commencement of national phase: **21.12.2011**

(86) PCT application:  
**JP 2010/057892 (10.05.2010)**

(87) PCT publication:  
**WO 2010/134439 (25.11.2010)**

Mail address:  
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO  
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):  
**KAVABATA Masae (JP),  
SIMOSIKIRIOKh Fumikadzu (JP),  
JaMASITA Juki (JP),  
SOKhRAKU Akikhiro (JP)**

(73) Proprietor(s):  
**ShARP KABUSIKI KAJSJa (JP)**

(54) **LIQUID-CRYSTAL PANEL**

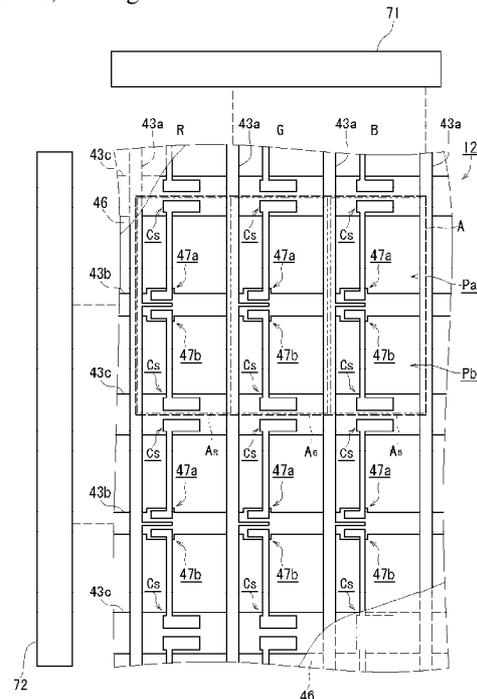
(57) Abstract:

FIELD: information technologies.

SUBSTANCE: liquid-crystal panel comprises multiple pixels, arranged in a matrix configuration, having lines and columns. Also the panel comprises: a memorising capacitor arranged in each pixel; multiple buses of memorising capacitors laid in direction of lines and connected to memorising capacitors laid out in direction of lines; multiple tap buses laid in direction of columns via a pixel area, where multiple pixels are laid; and a section of control signal feed, connected with tap buses, for sending of control signals to memorising capacitors from tap buses via buses of memorising capacitors, at the same time the liquid-crystal panel includes many reference buses laid at least in one edge section in direction of lines. Besides, buses of memorising capacitors are connected with reference buses; and reference buses are connected with a section of control signals supply, and control signals are sent to memorising capacitors from reference buses via buses of memorising capacitors.

EFFECT: simplification of design.

19 cl, 30 dwg



ФИГ 2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к жидкокристаллической панели, в которой множество пикселей расположены в матричной конфигурации, имеющей строки и столбцы. Заметим, что эта заявка претендует на приоритет согласно Парижской конвенции или законам и правилам стран назначения патентной заявки Японии №2009-123630, поданной 21 мая 2009 года. Содержание базовой заявки включено сюда по ссылке.

Уровень техники

Предложенная авторами настоящей заявки жидкокристаллическая панель относится к способам, известным как способ многопиксельного возбуждения (также известен как «дисплей с модуляцией перекрываемой зоны», «возбуждение с модуляцией перекрываемой зоны» или «многопиксельный дисплей»), раскрытым, например, в WO 2006/098449 (Международная публикация WO 06098449 (Патентный документ 1)) и т.д.

В указанной жидкокристаллической панели множество пикселей расположены в матричной конфигурации, имеющей строки и столбцы. При таком способе компоновки в одном пикселе обеспечено два подчиненных пикселя для подачи отличных друг от друга действующих напряжений на жидкокристаллический слой. Для каждого подчиненного пикселя обеспечен отличный от других запоминающий конденсатор. К запоминающему конденсатору прикладывают пульсирующее напряжение. При указанном многопиксельном возбуждении яркость/темнота определяется для каждого подчиненного пикселя путем инвертирования полярности напряжения, приложенного к запоминающему конденсатору.

В этом случае запоминающие конденсаторы подчиненных пикселей соединены с множеством шин запоминающих конденсаторов (называемых также «шины Cs» и т.д.), идущих, например, в направлении строк. Шины запоминающих конденсаторов соединены с опорными шинами (называемыми также «опорными шинами Cs»), идущими по обеим сторонам в направлении строк. Затем через опорные шины и шины запоминающих конденсаторов на запоминающие конденсаторы посылают управляющие сигналы.

Из опубликованных материалов следует, что имеет место сглаживание формы сигнала из-за электрического сопротивления и т.д. для управляющих сигналов запоминающих конденсаторов (смотри, например, документ WO 2006/098449, параграфы 0120-0121). Для решения проблемы сглаживания формы сигнала в данной публикации утверждается, что улучшение достигается путем увеличения частоты колебаний управляющих сигналов, приложенных к шинам запоминающих конденсаторов.

Список цитирования

Патентный документ

Патентный документ 1: Международная публикация WO06/098449 (описание)

Сущность изобретения

Техническая проблема

В настоящее время в таких приложениях, как дисплеи для телевизионных приемников, размер экрана жидкокристаллического дисплейного устройства увеличен. При увеличении размера экрана длина проводных соединений к запоминающим конденсаторам, описанным выше, возрастает. Следовательно, весьма вероятно появление вышеописанного эффекта сглаживания формы сигнала. В таких приложениях, как дисплеи телевизионных приемников, передняя

поверхность панели окружена обрамляющей рамкой. Для достижения меньшей ширины дисплея при сохранении того же размера экрана требуется уменьшить ширину обрамляющей рамки (требование утончения обрамления). Один из способов уменьшения вышеописанного эффекта сглаживания формы сигнала состоит в  
5 утолщении опорных шин, предусмотренных по обеим сторонам в направлении строк жидкокристаллической панели, с тем чтобы уменьшить сопротивление опорных шин. Однако утолщение опорных шин противоречит требованию утончения обрамления. При утончении опорных шин для удовлетворения  
10 требования утончения обрамления возрастает сопротивление проводных соединений к запоминающим конденсаторам, и возрастает вероятность появления эффекта сглаживания формы сигнала. В свете указанной проблемы в настоящем изобретении предложена новая структура шин для посылки управляющих сигналов на  
15 запоминающие конденсаторы жидкокристаллического дисплейного устройства.

#### Решение проблемы

Жидкокристаллическая панель согласно настоящему изобретению включает в себя множество пикселей, расположенных в матричной компоновке, имеющей строки и столбцы. В каждом пикселе обеспечен запоминающий конденсатор. В  
20 направлении строк проходит множество шин запоминающих конденсаторов, которые соединены с запоминающими конденсаторами, скомпонованными в направлении строк. В направлении столбцов через пиксельную область, где скомпоновано множество пикселей, проходит множество отводных шин. Отводные  
25 шины соединены с секцией подачи управляющих сигналов для посылки управляющих сигналов на запоминающие конденсаторы из отводных шин через шины запоминающих конденсаторов. При такой жидкокристаллической панели не всегда требуется иметь опорные шины на противоположных краевых участках в  
30 направлении строк, и даже в том случае, когда опорные шины обеспечены, они могут быть выполнены более тонкими. Следовательно, можно уменьшить пространство на противоположных краевых участках в направлении строк жидкокристаллической панели (утончить обрамление). Через область пикселей можно проложить множество отводных шин. Следовательно, можно укоротить  
35 проводные соединения к каждому запоминающему конденсатору и снизить сопротивление проводных соединений к запоминающему конденсатору. Заметим, что используемый здесь термин «отводная шина» определен на основе описания настоящего изобретения.

В этом случае жидкокристаллическая панель может включать в себя множество  
40 опорных шин, проложенных по меньшей мере по одному краевому участку в направлении строк, причем с опорными шинами соединены шины запоминающих конденсаторов. В этом случае предпочтительно, чтобы опорные шины были подсоединены к области подачи управляющих сигналов, и управляющие сигналы  
45 посылались на запоминающие конденсаторы из опорных шин через шины запоминающих конденсаторов. Жидкокристаллическая панель может включать в себя множество горизонтальных опорных шин, проложенных на краевом участке в  
направлении столбцов, причем к горизонтальным опорным шинам подсоединены отводные шины.

50 Множество отводных шин может быть сгруппировано во множество групп, и может быть соединено с секцией подачи управляющих сигналов, с тем чтобы на отводные шины, принадлежащие одной и той же группе, посылался один и тот же управляющий сигнал. В этом случае предпочтительно, чтобы каждая из множества

шин запоминающих конденсаторов была подсоединена к отводным шинам, принадлежащим одной группе. В этом случае жидкокристаллическая панель может включать в себя множество опорных шин, проложенных по меньшей мере по одному краевому участку в направлении строк. Предпочтительно, чтобы каждая 5 шина запоминающих конденсаторов была соединена с одной из множества опорных шин, и на опорную шину секцией подачи управляющих сигналов посылался в качестве управляющего сигнала один и тот же управляющий сигнал, посланный в отводные шины, принадлежащие одной группе, к которой подсоединена данная 10 шина управляющих конденсаторов. Кроме того, жидкокристаллическая панель может включать в себя множество горизонтальных опорных шин, проложенных по краевому участку в направлении столбцов. В этом случае предпочтительно, чтобы отводные шины, принадлежащие входной группе, были соединены с одной 15 горизонтальной опорной шиной, отличной от горизонтальных опорных шин, с которыми соединены отводные шины других групп.

Отводные шины могут быть проложены равномерно через разные пиксели. Например, когда каждый пиксель включает в себя R (красный), G (зеленый) и B (синий) субпиксели, отводные шины могут быть проложены так, чтобы они 20 проходили через субпиксели R из числа субпикселей R, G и B. Отводные шины могут быть проложены так, чтобы они проходили через субпиксели G из числа субпикселей R, G и B. Отводные шины могут быть проложены так, чтобы они проходили через субпиксели B из числа субпикселей R, G и B.

Жидкокристаллическая панель может включать в себя: жидкокристаллический 25 слой; пару подложек с жидкокристаллическим слоем, расположенным между ними; противоположный электрод, сформированный на одной из пары подложек; и пиксельный электрод, сформированный на другой подложке напротив противоположного электрода. В этом случае две отводные шины, которые 30 принимают пару управляющих сигналов, напряжение которых изменяется в противоположных направлениях и на одинаковую величину, могут быть проложены так, чтобы они проходили через область, где сформирован пиксельный электрод. Таким образом, между двумя отводными шинами взаимно исключаются воздействия емкостей (емкостные связи), сформированных между отводными шинами и 35 пиксельным электродом, и можно уменьшить воздействие емкостей, сформированных между отводными шинами и пиксельным электродом.

В случае, когда множество отводных шин проложено так, что они проходят через область, где сформирован пиксельный электрод данного пикселя, можно сделать 40 так, чтобы емкости (емкостные связи), сформированные между отводными шинами и пиксельным электродом, стали равными друг другу. Таким образом, если множество отводных шин получили пару управляющих сигналов, чьи напряжения изменяются в противоположных направлениях и на одинаковую величину, имеет место 45 значительный эффект взаимного исключения воздействий емкостей (емкостные связи), сформированных между отводными шинами и пиксельным электродом. Максимальное значение из множества емкостей, сформированных между отводными шинами и пиксельным электродом, может быть меньше или равно их удвоенному минимальному значению. Также в этом случае, если множество отводных шин 50 получило пару управляющих сигналов, чьи напряжения изменяются в противоположных направлениях и на одинаковую величину, воздействия емкостей (емкостных связей), сформированных между отводными шинами и пиксельным электродом, взаимно исключаются, в результате чего уменьшается воздействие

емкостей (емкостных связей), сформированных между отводными шинами и пиксельным электродом. Заметим, что более предпочтительно, чтобы максимальное значение из множества емкостей было меньше или равно их полуторному минимальному значению.

5 Когда множество отводных шин проложено так, что они проходят через зону, где сформирован пиксельный электрод данного пикселя, зоны, где отводные шины, выступающие на пиксельный электрод, перекрывают пиксельный электрод, могут быть сделаны равными по площади друг другу. Например, предпочтительно, чтобы  
10 зоны, на которых отводные шины перекрывают пиксельные электроды, если смотреть на подложку сверху, где сформированы пиксельные электроды, были равны по площади между множеством отводных шин. Таким образом, если множество отводных шин получили пару управляющих сигналов, чьи напряжения  
15 изменяются в противоположных направлениях и на равную величину, имеет место значительный эффект взаимного исключения воздействий емкостей (емкостные связи), сформированных между отводными шинами и пиксельным электродом. Множество отводных шин может быть проложено так, чтобы они проходили через область, где сформирован пиксельный электрод данного пикселя, и максимальное  
20 значение площадей, на которых отводные шины, выступающие на пиксельные электроды, перекрывают пиксельные электроды, может быть меньше или равно их удвоенному минимальному значению. Также в этом случае, если множество отводных шин получило пару управляющих сигналов, чьи напряжения изменяются в  
25 противоположных направлениях и на одинаковую величину, воздействия емкостей (емкостных связей), сформированных между отводными шинами и пиксельным электродом, взаимно исключаются, в результате чего уменьшается воздействие емкостей (емкостных связей), сформированных между отводными шинами и пиксельным электродом. Заметим, что более предпочтительно, чтобы максимальное  
30 значение площадей, на которых отводные шины, выступающие на пиксельный электрод, перекрывают пиксельный электрод, было меньше или равно их полуторному минимальному значению.

В другом варианте изобретения отводные шины проложены так, чтобы они проходили через область, где сформирован пиксельный электрод данного пикселя; и  
35 поддерживается неравенство  $C_x/(C_{lc}+C_s+C_x) \leq 0,2$ , где  $C_{lc}$  - емкость, сформированная противоположным электродом и пиксельным электродом,  $C_s$  - емкость запоминающего конденсатора и  $C_x$  - емкость, сформированная между отводной шиной и пиксельным электродом. В этом случае можно относительно уменьшить  
40 воздействие емкости, сформированной между отводной шиной и пиксельным электродом, до такой степени, что не возникнет проблем с точки зрения качества отображения. Заметим, что, когда отводные шины проложены так, что они проходят через область, где сформирован пиксельный электрод данного пикселя, предпочтительно, чтобы поддерживалось неравенство  $C_x/(C_{lc}+C_s+C_x) \leq 0,2$  для  
45 каждой из емкостей  $C_x$ , сформированных между отводными шинами и пиксельным электродом.

Между пиксельными электродами может быть сформирован зазор, а отводная шина может быть проложена так, что она будет проходить через зазор между  
50 пиксельными электродами. В этом случае можно исключить появление емкостной связи.

Каждый пиксель может включать в себя подчиненные пиксели, имеющие разные уровни яркости. В этом случае предпочтительно, чтобы подчиненные пиксели,

имеющие разные уровни яркости, включали в себя запоминающие конденсаторы, соединенные с разными шинами запоминающих конденсаторов. Предпочтительно, чтобы запоминающие конденсаторы, обеспеченные в подчиненных пикселях, имеющих разные уровни емкости, получали пару управляющих сигналов, изменения напряжения которых изменялись в противоположных направлениях и имели одинаковую величину на разных шинах запоминающих конденсаторов.

Краткое описание чертежей

- 5
- 10 Фиг.1 - вертикальное поперечное сечение жидкокристаллического дисплейного устройства;
- фиг.2 - вид в плане, показывающий подложку матрицы жидкокристаллической панели;
- фиг.3 - вид в плане, показывающий подложку цветового фильтра жидкокристаллической панели;
- 15 фиг.4 - вид в плане, показывающий субпиксель жидкокристаллической панели;
- фиг.5 - схема, показывающая конфигурацию субпикселя жидкокристаллической панели;
- фиг.6 - схема, показывающая проводную структуру шин запоминающих конденсаторов жидкокристаллической панели;
- 20 фиг.7 - схема блока управления жидкокристаллической панели;
- фиг.8 - схема, показывающая конфигурацию субпикселя жидкокристаллической панели;
- фиг.9 - схема, показывающая изменение заряда пиксельного электрода;
- 25 фиг.10 - схема, показывающая изменение заряда пиксельного электрода;
- фиг.11 - схема, показывающая конфигурацию жидкокристаллической панели согласно варианту настоящего изобретения;
- фиг.12 - схема, показывающая сглаживание формы сигнала, появляющееся в
- 30 управляющем сигнале;
- фиг.13 - схема, показывающая конфигурацию жидкокристаллической панели согласно варианту настоящего изобретения;
- фиг.14 - схема, показывающая конфигурацию жидкокристаллической панели согласно варианту настоящего изобретения;
- 35 фиг.15 - схема, показывающая конфигурацию жидкокристаллической панели согласно варианту настоящего изобретения;
- фиг.16 - вид в плане, показывающий конфигурацию жидкокристаллической панели согласно варианту настоящего изобретения;
- 40 фиг.17 - схема, показывающая конфигурацию жидкокристаллической панели согласно варианту настоящего изобретения;
- фиг.18 - схема, показывающая эквивалентную схему жидкокристаллической панели согласно варианту настоящего изобретения;
- фиг.19 - схема, показывающая конфигурацию жидкокристаллической панели
- 45 согласно варианту настоящего изобретения;
- фиг.20 - схема, показывающая конфигурацию жидкокристаллической панели согласно варианту настоящего изобретения;
- фиг.21 - схема, показывающая конфигурацию жидкокристаллической панели
- 50 согласно варианту настоящего изобретения;
- фиг.22 - схема, показывающая конфигурацию жидкокристаллической панели согласно варианту настоящего изобретения;
- фиг.23 - схема, показывающая конфигурацию жидкокристаллической панели

согласно варианту настоящего изобретения;

фиг.24 - схема, показывающая эквивалентную схему жидкокристаллической панели согласно варианту настоящего изобретения;

5 фиг.25 - схема, показывающая эквивалентную схему жидкокристаллической панели согласно варианту настоящего изобретения;

фиг.26 - схема, показывающая конфигурацию жидкокристаллической панели согласно варианту настоящего изобретения;

10 фиг.27 - схема, показывающая конфигурацию жидкокристаллической панели согласно варианту настоящего изобретения;

фиг.28 - схема, показывающая конфигурацию жидкокристаллической панели согласно варианту настоящего изобретения;

фиг.29 - схема, показывающая конфигурацию жидкокристаллической панели согласно варианту настоящего изобретения;

15 фиг.30 - схема, показывающая пульсации, появляющиеся на шине запоминающих конденсаторов.

Описание вариантов осуществления изобретения

20 Далее со ссылками на чертежи описывается жидкокристаллическая панель согласно одному варианту настоящего изобретения.

Как показано на фиг.13, жидкокристаллическая панель 10 включает в себя множество отводных шин 310, идущих в направлении столбцов через пиксельную область 10а, в которых шины Cs 43с (шины запоминающих конденсаторов) проходят в направлении строк. Отводные шины 310 соединены с шинами Cs 43с, так что  
25 управляющие сигналы подаются на запоминающие конденсаторы от отводных шин 310 через шины Cs 43с. Благодаря такому формированию множества проводных соединений для подачи управляющих сигналов «с» из отводных шин 310 на запоминающие конденсаторы Cs через шины Cs 43с сопротивление проводных  
30 соединений для подачи управляющих сигналов «с» на запоминающие конденсаторы Cs уменьшается, и уменьшается эффект «сглаживание формы сигнала» управляющего сигнала «с», поданного на запоминающий конденсатор Cs. При использовании жидкокристаллической панели 10 обрамление жидкокристаллического дисплейного устройства можно сделать более тонким.  
35 Далее описываются детали жидкокристаллической панели 10.

Сначала здесь схематически описывается структура жидкокристаллического дисплейного устройства, имеющего жидкокристаллическую панель 10, где отводные шины 310 не сформированы (смотри фиг.11), а затем описывается эффект  
40 «сглаживание формы сигнала», появляющийся на шине Cs 43с (шина запоминающих конденсаторов). Далее описывается жидкокристаллическое дисплейное устройство (смотри фиг.13) со сформированными отводными шинами 310, а также описывается, каким образом устраняется «сглаживание формы сигнала» и как утончается упомянутое обрамление. Заметим, что показанное здесь жидкокристаллическое  
45 дисплейное устройство является лишь примером, и конкретная конфигурация жидкокристаллического дисплейного устройства не ограничивается последующим вариантом. На чертежах необязательно отражается конфигурация реального изделия. Элементы или части, выполняющие по существу одинаковые функции,  
50 обозначены в соответствующих случаях одинаковыми ссылочными позициями. Цифры и символы в скобках, относящиеся к одной и той же ссылочной позиции, используются для того, чтобы отличить элемент или часть из множества элементов или частей, выполняющих одинаковую функцию.

На фиг.1 схематически показана конфигурация в разрезе жидкокристаллического дисплейного устройства 100. Жидкокристаллическое дисплейное устройство 100 включает в себя жидкокристаллическую панель 10 и подсветку 20, как показано на фиг.1. Жидкокристаллическая панель 10 обычно имеет в целом прямоугольную форму и образована из пары светопроницаемых подложек 11 и 12 (стеклянные подложки). В этом варианте находящаяся спереди подложка из пары подложек 11 и 12 является подложкой 11 цветового фильтра (CF подложка), а задняя подложка является подложкой 12 матрицы (TFT подложка).

В этом варианте, как показано на фиг.1, как подложка 11 цифровых фильтров, так и подложка 12 матрицы имеют пиксельную область 10а. Здесь пиксельная область 10а является областью, где сформированы пиксели, и ее также называют дисплейной областью. Подложка 11 цветового фильтра и подложка 12 матрицы скомпонованы друг против друга. Между подложкой 11 цветового фильтра и подложкой 12 матрицы обеспечен герметик, окружающий пиксельную область 10а по ее периферии (внешняя периферийная часть) в направлении по окружности.

Между подложкой 11 цветового фильтра и подложкой 12 матрицы обеспечен жидкокристаллический слой. 13. Жидкокристаллический слой 13 включает в себя жидкокристаллический материал, содержащий жидкокристаллические молекулы. При приложении напряжения между подложкой 11 цветового фильтра и подложкой 12 матрицы происходит управление ориентацией жидкокристаллических молекул для изменения оптических характеристик жидкокристаллического материала. Герметик 15 герметизирует жидкокристаллический материал жидкокристаллического слоя 13.

Далее в указанном порядке описывается подложка 12 матрицы и подложка 11 цветового фильтра. На фиг. 2 и 3 показана пиксельная область 11а жидкокристаллической панели 10 в увеличенном масштабе. На фиг.2 показан вид в плане части пиксельной области подложки 12 матрицы, а на фиг.3 показан вид в плане части пиксельной области подложки 11 цветового фильтра. Область, окруженная пунктирной линией А на фиг.2 и 3, обозначает область, образующую один пиксель жидкокристаллической панели 10. Жидкокристаллическая панель 10 включает в себя пиксели А, показанные на фиг.2 и 3, расположенные в матричной конфигурации, имеющей строки и столбцы. На фиг.4 представлен вид в плане, показывающий один субпиксель  $A_R$  пикселя А в увеличенном масштабе. На фиг.5 представлена схема, показывающая конфигурацию субпикселей  $A_R$ ,  $A_G$ ,  $A_B$  пикселя А. Заметим, что на фиг.5 показана конфигурация одного субпикселя, расположенного в  $i$ -й строке и  $j$ -м столбце ( $i,j$ ) жидкокристаллической панели 10.

В этом варианте подложка 12 матрицы включает в себя пиксельные электроды 42а и 42b, шины 43а-43с, выравнивающую пленку 46 (вертикальная выравнивающая пленка) и тонкопленочные транзисторы 47а и 47b (TFT), сформированные на передней стороне (сторона жидкокристаллического слоя 13) стеклянной подложки, как показано на фиг.2 и 4. Пиксельные электроды 42а и 42b выполнены из оксида индия и олова (ИТО), который является прозрачным проводящим материалом. На эти пиксельные электроды 42а и 42b в заранее определенные моменты времени подаются напряжения в соответствии с изображением через шины 43а-43с и тонкопленочные транзисторы 47а и 47b (смотри фиг.2). Пиксельные электроды 42а и 42b, а также шины 43а-43с (смотри фиг.2) проложены с изолирующим слоем между ними. На подложке 12 матрицы сформирована выравнивающая пленка 46, выполненная из полиимида или т.п. Поверхность выравнивающей пленки 46 притерта, чтобы задать

направление выравнивания жидкокристаллических молекул в отсутствие приложенного напряжения. В данном варианте подложка 12 матрицы включает в себя запоминающие конденсаторы Cs. Структура запоминающих конденсаторов Cs

5 Подложка 11 цветового фильтра включает в себя черную матрицу 52, цветные фильтры 53, противоположный электрод 55 и выравнивающую пленку 56 (вертикальная выравнивающая пленка), сформированную на задней стороне (сторона жидкокристаллического слоя 13) стеклянной подложки, как показано на

10 фиг.3. Черная матрица 52 сформирована из металла, такого как Cr (хром), так что свет не проходит через область между пикселями. У цветового фильтра 53 имеется три цвета, а именно: красный (R), зеленый (G) и синий (B). Один из красных (R), зеленых (G) и синих (B) цветных фильтров находится напротив одного из R, G и B

15 пиксельных электродов 42a и 42b подложки 12 матрицы, как показано на фиг.2 и 3. Противоположный электрод 55, выполненный из оксида индия и олова (ITO), сформирован под черной матрицей 52 и цветным фильтром 53 (сторона, противоположная подложке 12 матрицы). Под противоположным электродом 55 сформирована выравнивающая пленка (не показана). Поверхность этой

20 выравнивающей пленки (не показана) также притерта.

Кроме того, между подложкой 11 цветового фильтра и подложкой 12 матрицы помещены сферические или цилиндрические распорки (не показаны). Эти распорки формируются, например, из пластмассы, стекла или т.п. Зазор между подложкой 11

25 цветового фильтра и подложкой 12 матрицы поддерживается герметиком 15, описанным выше, и распорками, в результате чего поддерживается зазор жидкокристаллического слоя 13.

Как показано на фиг.1, к передней стороне подложки 11 цветового фильтра и задней стороне подложки 12 матрицы прикреплены поляризационные платы 17 и 18.

30 Этот вариант относится к жидкокристаллической панели, в которой выравнивающие пленки 46 и 56 сформированы с помощью вертикальных выравнивающих пленок, описанных выше (жидкокристаллическая панель в варианте так называемого вертикального выравнивания). При использовании жидкокристаллической панели в варианте вертикального выравнивания оси поляризации двух поляризационных

35 пластин 17 и 18 ортогональны друг другу. В этом варианте обрамление 30 закреплено на передней стороне жидкокристаллической панели 10, как показано на фиг.1. К задней стороне жидкокристаллической панели 10 прикреплена рамка 32. Обрамление 30 и рамка 32 поддерживают жидкокристаллическую панель 10. Кроме

40 того, рамка 32 поддерживает периферию вокруг зоны, соответствующей пиксельной области 10a жидкокристаллической панели 10. Рамка 32 имеет отверстие, проходящее сквозь зону, соответствующую пиксельной области 10a жидкокристаллической панели 10. К задней стороне жидкокристаллической

45 панели 10 прикреплена подсветка 20 жидкокристаллического дисплейного устройства 100.

Как показано на фиг.1, подсветка 20 представляет собой внешний источник света, скомпонованный на задней стороне (правая сторона на фиг.1) жидкокристаллической панели 10. В этом варианте подсветка 20 включает в себя

50 множество источников 22 света (например, трубка с холодным катодом, светоизлучающие диоды (LED) и т.д.) и шасси 24 подсветки. Шасси 24 подсветки имеет форму короба с окном, обращенным к передней стороне (сторона жидкокристаллической панели 10). На шасси 24 подсветки скомпоновано множество

источников 22 света. Оптические листы 26 уложены друг на друга в окне шасси 24 подсветки.

Оптический лист 26 включает в себя, например, светорассеивающую пластину, светорассеивающий лист, линзовый лист и лист, усиливающий яркость, в указанном  
 5 порядке, начиная с задней стороны. Шасси 24 подсветки закреплено на задней стороне рамки 32 с источниками 22 света, обращенными к жидкокристаллической панели 10, как было описано выше. Оптический лист 26, кроме того, расположен между задней поверхностью рамки 32 жидкокристаллической панели 10 и передней  
 10 поверхностью шасси 24 подсветки. Жидкокристаллическое дисплейное устройство 100 включает в себя управляющую секцию 200, как показано на фиг.1. Управляющая секция 200 включает в себя схему (например, схему модуляции света, такую как схема инвертора трубки с холодным катодом, для регулировки яркости подсветки 20 в соответствии с отображаемым изображением или видео).  
 15 Управляющая секция 200 регулирует яркость подсветки 20, например, путем регулирования мощности, подводимой к источникам 22 света.

К подложке 11 цветового фильтра и подложке 12 матрицы жидкокристаллической панели 10 прикладывается регулируемое напряжение. Это приводит в действие  
 20 жидкокристаллические молекулы в жидкокристаллическом слое 13 жидкокристаллической панели 10. При использовании жидкокристаллической панели 10 жидкокристаллические молекулы в жидкокристаллическом слое 13 приводятся в движение для каждого из пикселей A (в частности субпиксели  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$ , определенные как R, G и B). Таким образом, свет от подсветки 20 может  
 25 блокироваться или передаваться, а также может изменяться светопроницаемость для каждого пикселя A (в частности каждого из субпикселей  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$ , определенных как R, G и B). Кроме того, жидкокристаллическое дисплейное устройство 100 отображает нужное изображение, регулируя яркость подсветки 20 и т.д. Заметим,  
 30 что каждый из субпикселей  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$ , определенных как R, G и B, кроме того, делится в этом варианте на два подчиненных пикселя  $P_a$  и  $P_b$ , как показано на фиг.2.

Далее описывается схема возбуждения жидкокристаллической панели 10.

Как показано на фиг.5, в подложке 12 матрицы шина 43a является шиной истоков  
 35 (шина сигнала данных) для посылки управляющего сигнала (сигнала данных) на электрод 121 истоков тонкопленочных транзисторов 47a и 47b. Шина 43b является шиной затворов (шина сканирующих сигналов) для посылки управляющего сигнала (сканирующий сигнал) на электрод 122 затворов тонкопленочных транзисторов 47a и 47b. Шина 43c является шиной (шина  $C_s$ , шина запоминающих транзисторов) для  
 40 посылки управляющего сигнала на запоминающие конденсаторы  $C_s$ .

В этом варианте шины 43a истоков проложены в направлении столбцов жидкокристаллической панели 10, как показано на фиг.2. Шины 43a истоков скомпонованы так, что они проходят вертикально вблизи субпикселей  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$ ,  
 45 определенных как R, G и B. В этом варианте шины 43b затворов идут в направлении строк жидкокристаллической панели 10. Шины 43b затворов скомпонованы так, что они проходят горизонтально в центральных частях субпикселей  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$ . Шины  $C_s$  43c проложены в направлении строк жидкокристаллической панели 10. Шины  $C_s$  43c скомпонованы так, что они проходят горизонтально через интервалы  
 50 субпикселей  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$  в направлении столбцов. Шины 43a истоков подсоединены к возбuditелю 71 истоков. Шины 43b затворов подсоединены к возбuditелю 72 затворов. Шины  $C_s$  43c подсоединены к группе опорных шин 180 (смотри фиг.5, фиг.6), проложенных по обеим сторонам в направлении строк

жидкокристаллической панели 10.

В данном варианте в каждом из субпикселей  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$  на пересечении шины 43a истоков и шины 43b затворов, как показано на фиг.4 и 5, предусмотрены тонкопленочные транзисторы 47a и 47b (TFT). Тонкопленочные транзисторы 47a и 47b включают в себя электрод 121 истока, электрод 122 затвора и электроды 123a и 123b стоков. В этом варианте электрод 121 истока проходит от шины 43a истока к месту, где обеспечены тонкопленочные транзисторы 47a и 47b. Электрод 121 истока совместно используется верхним и нижним тонкопленочными транзисторами 47a и 47b. Электрод 122 затвора предусмотрен на шине 43b затворов. Электроды 123a и 123b стоков предусмотрены в зонах верхнего и нижнего подчиненных пикселей 42a и 42b соответственно. Между электродом 121 истоков, электродом 122 затворов и электродами 123a и 123b стоков находится полупроводник (не показан).

Каждый из подчиненных пикселей Pa и Pb включает в себя запоминающий конденсатор Cs. В варианте, показанном на фиг.4, запоминающий конденсатор Cs включает в себя шину Cs 43c и электрод 142a или 142b запоминающих конденсаторов напротив шины Cs 43c с изолирующей пленкой между ними (не показана). В этом варианте электроды 142a и 142b запоминающих конденсаторов соединены с электродами 123a и 123b стоков тонкопленочных транзисторов 47a и 47b выводными шинами 144a и 144b соответственно. Электроды 142a и 142b запоминающих конденсаторов соединены с пиксельными электродами 42a и 42b подчиненных пикселей Pa и Pb через контактные отверстия 142a1 и 142b1, проходящие через межслойную изолирующую пленку (не показана).

Шины Cs 43c подсоединены к группе опорных шин 180, которая включает в себя множество опорных шин 181-184. Заметим, что группа опорных шин 180 относится к множеству опорных шин 181-184, которые проложены вместе. Группа опорных шин 180 проложена вдоль периферийных участков жидкокристаллической панели 10 (против боковых участков в направлении строк жидкокристаллической панели 10 в данном варианте). На фиг.6 представлена схема, показывающая структуру соединений шин Cs 43c с опорными шинами 181-184.

Шины Cs 43c проложены в направлении строк жидкокристаллической панели 10, как показано на фиг.6. Шины Cs 43c скомпонованы с интервалами между ними в направлении столбцов жидкокристаллической панели 10. Как показано на фиг.2, запоминающие конденсаторы Cs подчиненных пикселей Pa и Pb, каждый из которых скомпонован в направлении строк жидкокристаллической панели 10, соединены с шинами Cs 43c. В противоположность этому, как показано на фиг.6, опорные шины 181-184 проложены в направлении столбцов жидкокристаллической панели 10 в противоположных краевых участках в направлении строк жидкокристаллической панели 10. Например, в варианте, показанном на фиг.6, в группе опорных шин 180 проложены четыре опорные шины 181-184. В этом случае к одной опорной шине подсоединены шины Cs 43c, расположенные в направлении столбцов жидкокристаллической панели 10, которые расположены с регулярными интервалами, состоящими из четырех шин, в направлении столбцов.

В примере, показанном на фиг.6, восемь шин Cs 43c (1)-(8) скомпонованы последовательно в направлении столбцов жидкокристаллической панели 10. В этом случае шины из числа шин Cs 43c, расположенных с регулярными интервалами, состоящими из четырех шин, в направлении столбцов жидкокристаллической панели 10 подсоединены к одной и той же шине из числа опорных шин 181-184. То есть к опорной шине 181 подсоединены шины Cs 43c(1) и 43c(5). К опорной шине 182

подсоединены шины Cs 43с(2) и 43с(6). К опорной шине 183 подсоединены шины Cs 43с(3) и 43с(7). К опорной шине 184 подсоединены шины Cs 43с(4) и 43с(8). Заметим, что, хотя это на данном чертеже не показано, шины Cs 43с, подсоединенные к запоминающим конденсаторам Cs, обеспеченным в подчиненных пикселях Pa и Pb жидкокристаллической панели 10, предпочтительно подсоединять к разным опорным шинам.

Заметим, что, хотя в примере, показанном на фиг.6, шины из числа шин Cs 43с, которые расположены с регулярными интервалами, составляющими четыре шины, в направлении столбцов жидкокристаллической панели 10, подсоединены к одной и той же шине из числа опорных шин 181-184, имеют место реальные случаи, когда в жидкокристаллической панели 10 предусмотрено больше опорных шин (например, 12 опорных шин). Хотя это на данном чертеже не показано, в случае наличия, например, 12 опорных шин, предпочтительно, чтобы шины из числа шин Cs 43с, расположенные с регулярными интервалами, составляющими 12 шин, в направлении столбцов жидкокристаллической панели 10, были подсоединены к одной и той же опорной шине. Причем предпочтительно, чтобы шины Cs 43с были подсоединены к заранее определенным опорным шинам, с тем чтобы на шины Cs 43с посылались намеченные управляющие сигналы. Таким образом, в случае, когда жидкокристаллическая панель 10 имеет 12 опорных шин, не всегда получается, что шины из числа шин Cs 43с, расположенные с регулярными интервалами, составляющими 12 шин, подсоединены к одной и той же опорной шине.

На фиг.7 представлена блок-схема, раскрывающая структуру возбуждения жидкокристаллической панели 10. Жидкокристаллическое дисплейное устройство 100 включает в себя управляющую секцию 200, как показано на фиг.7. Управляющая секция 200 сформирована в виде комбинации интегральных схем (IC), больших интегральных схем (LSI), центрального процессора (CPU), энергонезависимых устройств памяти и т.д. Управляющая секция 200 выполняет необходимые функции посредством выполнения различных электронных процессов в соответствии с предписанной программой. Жидкокристаллическая панель 10 находится под управлением управляющей секции 200. Управляющая секция 200 включает в себя секцию 201 ввода сигналов, секцию 202 управления временными соотношениями, источник 203 питания и секцию 204 управления запоминающими конденсаторами. Заметим, что управление запоминающим конденсатором Cs (смотри фиг.2) на фиг.7 не показано.

Секция 201 ввода сигналов принимает множество управляющих сигналов от внешней системы (не показана). Управляющие сигналы, вводимые от внешней системы, включают в себя сигналы, относящиеся к видео, подлежащему отображению на жидкокристаллической панели 10. В этом варианте управляющие сигналы поступают в возбудитель 71 истоков и возбудитель 72 затворов через секцию 202 управления временными соотношениями на основе управляющих сигналов, введенных в секцию 201 ввода сигналов. На основе множества управляющих сигналов, введенных от внешней системы (не показана), секция 202 управления временными соотношениями создает управляющие сигналы (сканирующий сигнал «а», сигнал данных «b») для приведения в действие возбудителя 72 затворов и возбудителя 71 истоков. Источник 203 питания подает рабочую мощность на различные компоненты жидкокристаллического дисплейного устройства 100, создает общее напряжение на электродах ( $V_{com}$ ) жидкокристаллической панели 10 и подает его на противоположный электрод 55

(смотри фиг.5).

Секция 204 управления запоминающими конденсаторами создает управляющие сигналы «с» для управления запоминающими конденсаторами Cs. В этом варианте секция 204 управления запоминающими конденсаторами создает управляющие  
5 сигналы «с» для управления запоминающими конденсаторами Cs на основе управляющих сигналов «а» и «b», созданных секцией 202 управления временными соотношениями. Управляющие сигналы «а» и «b» для приведения в действие возбудителя 72 затворов и возбудителя 71 истоков, а также управляющий сигнал «с»  
10 для управления запоминающим конденсатором Cs подаются на жидкокристаллическую панель 10 после регулировки их временных соотношений. Заметим, что в этом варианте управляющий сигнал «с» для управления запоминающим конденсатором Cs посылается из управляющей секции 200 на жидкокристаллическую панель 10 через подложку истоков, где находится  
15 возбудитель 71 истоков, как показано на фиг.7.

В данном варианте, как показано на фиг.7, шины 43a(1)-43a(m), которые проходят вдоль строк матрицы пикселей A (точнее субпикселей  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$  пикселей A) жидкокристаллической панели 10, подсоединены к возбудителю 71 истоков. В ответ  
20 на управляющий сигнал, введенный из секции 202 управления временными соотношениями, возбудитель 71 истоков выбирает опорное напряжение, подлежащее вводу в пиксели A, и подает выбранное опорное напряжение на пиксели A, регулируя тем самым, угол поворота жидкокристаллических молекул.

В ответ на управляющий сигнал, введенный из секции 202 управления временными соотношениями, возбудитель 71 затворов включает/выключает тонкопленочные транзисторы 47a и 47b, скомпонованные на жидкокристаллической панели 10. В этом варианте возбудитель 72 затворов посылает сигналы на шины 43b(1)-(n) затворов на жидкокристаллической панели 10. Когда управляющий сигнал для  
30 включения тонкопленочных транзисторов 47a и 47b посылается на одну шину 43b затворов, тонкопленочные транзисторы 47a и 47b пикселей, которые подсоединены к шине 43b затворов, включаются этим управляющим сигналом. Возбудитель 72 затворов посылает управляющие сигналы для включения тонкопленочных транзисторов 47a и 47b последовательно на шины 43b(1)-(n) затворов.

Управляющие сигналы с отрегулированными временными соотношениями посылаются от возбудителя 71 истоков и возбудителя 72 затворов. В данном варианте в течение периода времени, на котором возбудитель 72 затворов включает пиксели, подсоединенные к одной шине 43b затворов, от возбудителя 71 истоков  
40 посылается управляющий сигнал для управления пикселями, подсоединенными к шине 43b затворов. Период времени, в течение которого возбудитель 72 затворов включает все пиксели, подсоединенные к одной шине 43b затворов, можно назвать «одним периодом горизонтальной синхронизации». Когда возбудитель 72 затворов включает пиксели, подсоединенные к одной шине 43b затворов, тонкопленочные  
45 транзисторы 47a и 47b пикселей остаются включенными в течение одного периода горизонтальной синхронизации. На следующем периоде горизонтальной синхронизации пиксели, подсоединенные к шине 43b затворов, выключены.

Возбудитель 71 истоков посылает управляющий сигнал на одну из шин 43a(1)-(m) истоков в течение каждого периода горизонтальной синхронизации. Таким образом,  
50 в то время, когда пиксели, подсоединенные к одной шине 43b затворов, включены, управляющий сигнал посылается на пиксели A. Следовательно, при использовании жидкокристаллической панели 10 информация последовательно записывается на

пиксельные электроды 42a и 42b строка за строкой. Затем последовательно включаются шины 43b(1)-(n) затворов. Таким образом, формируется изображение, отображаемое на жидкокристаллической панели 10. Следовательно, благодаря разделению видео на множество хронологически упорядоченных неподвижных изображений и хронологическому формированию неподвижных изображений одного за другим на жидкокристаллической панели 10 можно получить видеоотображение. Заметим, что период времени формирования одного изображения на жидкокристаллической панели 10, то есть период времени, в течение которого последовательно включаются шины 43b(1)-(n) затворов, можно назвать «периодом кадра (временем кадра)».

В этом варианте, как показано на фиг.2 и 4, один пиксель A формируется субпикселями  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$ , определенными как R, G и B. Кроме того, каждый из субпикселей  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$  разделен на два подчиненных пикселя Pa, Pb.

Между пиксельными электродами 42a и 42b подчиненных пикселей Pa и Pb и противоположным электродом 55 на стороне подложки 11 цветового фильтра, противоположной пиксельным электродам 42a и 42b с жидкокристаллическим слоем 13 между ними, сформированы конденсаторы (C1c) для накопления заряда, как показано на фиг.4 и 5. Запоминающие конденсаторы Cs формируются между шинами Cs 43c и электродами 142a и 142b запоминающих конденсаторов. Пиксельные электроды 42a и 42b подсоединены к шине 43a истоков через тонкопленочные транзисторы 47a и 47b. Шины Cs 43c соединены с опорными шинами 181-184, обеспеченными напротив краевых участков в направлении строк жидкокристаллической панели 10. Управляющий сигнал «с» для управления запоминающим конденсатором Cs подается на опорные шины 181-184 из секции 204 управления запоминающими конденсаторами.

Как было описано выше, тонкопленочные транзисторы 47a и 47b открыты в соответствующие периоды времени на основе сканирующего сигнала из шины 43b затворов. В это время сигнал данных, введенный в шину 43a истоков, записывается на пиксельные электроды 42a и 42b. Другими словами, на пиксельных электродах 42a и 42b накапливается заряд на основе сигнала данных, введенного в шину 43a истоков.

В данном варианте жидкокристаллическая панель 10 управляется с использованием так называемого «точечного инверсного возбуждения». В этом случае полярность сигнала данных, введенного в шину 43a истоков, инвертируется для каждой точки (в этом варианте для каждого субпикселя). Например, как показано на фиг.8, когда вводится сигнал данных, имеющий заряд (+) для субпикселя i-го столбца, для субпикселя (i+1)-го столбца вводится сигнал данных, имеющий заряд (-). В субпиксель (i+2)-го столбца вводится сигнал данных, имеющий заряд (+). Кроме того, в субпиксель (i+3)-го столбца вводится сигнал данных, имеющий заряд (-). Таким образом, в течение одного и того же периода кадра полярность введенного сигнала данных инвертируется для каждого столбца. Хотя это на рассматриваемых чертежах не показано, в данном варианте также инвертируются полярности сигналов данных, введенных в соседние субпиксели в направлении строк. Полярность сигнала данных, введенного в один и тот же субпиксель, инвертируется для каждого периода кадра.

В данном варианте управляющий сигнал, созданный в виде прямоугольной волны, посылается на шину Cs 43c после выключения тонкопленочных транзисторов 47a и 47b. Тогда из-за воздействия напряжений, приложенных к запоминающим конденсаторам Cs, поддерживаются заряды, накапливающиеся на

пиксельных электродах 42a и 42b подчиненных пикселей Pa и Pb. Заметим, что в этом варианте, как показано на фиг.5, пара управляющих сигналов, чьи напряжения изменяются в противоположных направлениях и на одинаковую величину, посылается в запоминающие конденсаторы Cs подчиненных пикселей Pa и Pb в одном и том же субпикселе. В этом случае один из подчиненных пикселей Pa и Pb будет ярче, а другой темнее.

Иными словами, пара управляющих сигналов  $c(i)$  и  $c(i+1)$  посылается на запоминающие конденсаторы Cs подчиненных пикселей Pa и Pb в данном субпикселе. Эта пара управляющих сигналов  $c(i)$  и  $c(i+1)$  представляет собой управляющие сигналы, напряжения которых изменяются в противоположных направлениях и на одинаковую величину. В примере, показанном на фиг.8, в качестве управляющего сигнала «с» подается прямоугольная волна, уровень напряжения которой изменяется с заранее определенной периодичностью. Здесь «Н» обозначает высокий уровень напряжения (высокий уровень) прямоугольной волны, а «L» обозначает низкий уровень напряжения (низкий уровень) прямоугольной волны. Сигнал данных а подается на шину 43a(j) истоков. На шину 43b(i) затворов посылается сканирующий сигнал b. На шины Cs 43c(i) и 43c(i+1) посылаются управляющие сигналы  $c(i)$  и  $c(i+1)$ . Выполняется настройка временных характеристик сигнала «а» данных, сканирующего сигнала «b» и шин Cs 43c(i) и 43c(i+1).

Далее описываются субпиксели, в которые вводится сигнал данных, имеющий заряд (+), из шины 43a истоков. Например, на фиг.8 это субпиксели i-го столбца и (i+2)-го столбца. На фиг.9 показаны переходы напряжений, приложенных к пиксельным электродам 42a и 42b в течение периода кадра, на котором вводится сигнал данных, имеющий заряд (+), из шины 43a истоков для субпикселя i-го столбца, показанного на фиг.8.

В этом случае, как показано на фиг.9, в субпикселе на интервале  $t_1-t_2$ , на котором тонкопленочный транзистор 47 включен, заряд (+), обозначенный как  $e(i)$ , сохраняется на пиксельных электродах 42a и 42b на основе сигнала данных. Затем после момента  $t_3$ , когда тонкопленочный транзистор 47 выключается, заряды, сохраненные на пиксельных электродах 42a и 42b, изменяются под воздействием запоминающих конденсаторов Cs.

Затем в одном подчиненном пикселе Pa в данном субпикселе управляющий сигнал  $c(i)$  посылается из шины Cs 43c(i) на запоминающий конденсатор Cs. Уровень напряжения управляющего сигнала  $c(i)$  изменяется до уровня «Н» после момента времени  $t_3$ , в который выключился тонкопленочный транзистор 47a. Следовательно, в подчиненном пикселе Pa заряд (+)  $e(i)$ , сохраненный на пиксельном электроде 42a, изменяется в сторону (+). Таким образом, подчиненный пиксель Pa становится ярче.

В противоположность этому в другом подчиненном пикселе Pb в данном субпикселе управляющий сигнал  $c(i+1)$  посылается из шины Cs 43c(i+1) на запоминающий конденсатор Cs. Уровень напряжения управляющего сигнала  $c(i+1)$  изменяется до уровня «L» после момента времени  $t_3$ , в который выключился тонкопленочный транзистор 47b. Следовательно, в подчиненном пикселе Pb заряд (+)  $e(i)$ , сохраненный на пиксельном электроде 42b, изменяется в сторону (-). Таким образом, подчиненный пиксель Pb становится темнее.

Далее описываются субпиксели, в которые вводится сигнал данных, имеющий заряд (-), из шины 43a истоков. Например, на фиг.8 это субпиксели (i+1)-го столбца и (i+3)-го столбца. На фиг.10 показаны переходы напряжений, приложенных к

пиксельным электродам 42a и 42b в течение периода кадра, на котором вводится сигнал данных, имеющий заряд (-), из шины 43a истоков для субпикселя (i+1)-го столбца, показанного на фиг.8.

5 В этом случае, как показано на фиг.10, в субпикселе на интервале t1-t2, на котором тонкопленочный транзистор 47 включен, заряд (-), обозначенный как e(i+1), сохраняется на пиксельных электродах 42a и 42b на основе сигнала данных. Затем после момента t3, когда тонкопленочный транзистор 47 выключается, заряды, сохраненные на пиксельных электродах 42a и 42b, изменяются под воздействием  
10 запоминающих конденсаторов Cs.

Затем в одном подчиненном пикселе Pa в данном субпикселе управляющий сигнал c(i+1) посылается из шины Cs 43c(i+1) на запоминающий конденсатор Cs. Уровень напряжения управляющего сигнала c(i+1) изменяется до уровня «L» после  
15 момента времени t3, в который выключился тонкопленочный транзистор 47a. Следовательно, в подчиненном пикселе Pa заряд (-) e(i+1), сохраненный на пиксельном электроде 42a, переходит в сторону (-). Таким образом, подчиненный пиксель Pa становится ярче.

В противоположность этому в другом подчиненном пикселе Pb в данном  
20 субпикселе управляющий сигнал c(i+2) посылается из шины Cs 43c(i+2) на запоминающий конденсатор Cs. Уровень напряжения управляющего сигнала c(i+2) изменяется до уровня «H» после момента времени t3, в который выключился тонкопленочный транзистор 47b. Следовательно, в подчиненном пикселе Pb заряд (-) e(i+1), сохраненный на пиксельном электроде 42b, переходит в сторону (+). Таким  
25 образом, подчиненный пиксель Pb становится темнее.

Как было описано выше, в этом варианте субпиксели Ar, Ag и Av включают в себя каждый подчиненные пиксели Pa и Pb, чьи уровни яркости отличаются друг от друга. Каждый из подчиненных пикселей Pa и Pb включает в себя запоминающий  
30 конденсатор Cs. Запоминающие конденсаторы Cs подчиненных пикселей Pa и Pb подсоединены к разным шинам Cs 43c (шины запоминающих конденсаторов). На запоминающие конденсаторы Cs, обеспеченные в подчиненных пикселях Pa и Pb, чьи уровни яркости отличаются друг от друга, посылается пара управляющих сигналов «с». Посылаемая пара управляющих сигналов «с» представляет собой управляющие  
35 сигналы, посланные через разные шины Cs 43c, причем напряжения этих сигналов изменяются в противоположных направлениях и на одинаковую величину. Таким образом, обеспечивается регулировка уровней яркости подчиненных пикселей Pa и Pb.

40 Каждая из шин Cs 43c проходит в направлении строк жидкокристаллической панели 10. Множество шин Cs 43c обеспечено в направлении столбцов жидкокристаллической панели 10. Кроме того, к шине Cs 43c подсоединены запоминающие конденсаторы Cs ряда подчиненных пикселей Pa и Pb, обеспеченных в направлении строк. Например, шины, из числа шин Cs 43c, которые расположены с  
45 регулярными интервалами, составляющими несколько шин, в направлении столбцов жидкокристаллической панели 10, подсоединены к одной и той же шине из числа опорных шин 181-184 (смотри фиг.6). Такой же управляющий сигнал «с» посылается на шины Cs 43c, которые подсоединены к той же самой шине из числа опорных  
50 шин 181-184. Заметим, что для упрощения фиг.6 на ней показан вариант с четырьмя опорными шинами 181-184, где шины, расположенные с регулярными интервалами, составляющими четыре шины, подсоединены к одной и той же опорной шине. Жидкокристаллическая панель не ограничена данным вариантом. В том случае,

когда посылаются пара управляющих сигналов, напряжения которых изменяются в противоположных направлениях и на одинаковую величину, обеспечено четное количество опорных шин в парах по две шины.

5 Таким образом, при так называемом «многопиксельном возбуждении» для сигналов данных управляющие сигналы, чьи полярности инвертируются от одного к  
другому, посылаются на пиксели А, расположенные в матричной конфигурации по  
соседству друг с другом в направлении столбцов. Кроме того, на запоминающие  
10 конденсаторы Cs, обеспеченные в первом подчиненном пикселе Pa и втором  
подчиненном пикселе Pb, подается пара управляющих сигналов  $s(k)$  и  $s(k+1)$ , чьи  
напряжения изменяются в противоположных направлениях и на одинаковую  
величину. Обе шины Cs 43с, через которые посылаются пара управляющих сигналов,  
15 чьи напряжения изменяются в противоположных направлениях и на одинаковую  
величину, синхронизируются вместе в качестве пары, а фазы управляющих сигналов  
других пар слегка сдвигают по отношению к данной паре. Например, когда через 12  
опорных шин подается шесть пар управляющих сигналов, имеющих одинаковую  
форму и инвертированные полярности, фазы пар предпочтительно сдвигаются на 30  
20 градусов, так что эти шесть пар управляющих сигналов оказываются равномерно  
сдвинутыми друг относительно друга.

При использовании так называемой «структуры многопиксельного возбуждения»,  
описанной выше, один субпиксель включает в себя два подчиненных пикселя.  
Например, если имеется дефект в одном подчиненном пикселе, но отсутствует  
25 дефект в другом подчиненном пикселе, то можно предотвратить потерю  
работоспособности всего субпикселя. Таким образом, доля нормальных пикселей  
поддерживается на высоком уровне. В этом варианте яркости подчиненных  
пикселей Pa и Pb отличаются друг от друга. Другими словами, один пиксель  
(например, верхний подчиненный пиксель Pa) образует более яркий пиксель, а  
30 другой (например, нижний подчиненный пиксель Pb) образует более темный пиксель.  
В указанном случае яркость каждого из R, G и B субпикселей  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$  может  
регулироваться более точно, что обеспечивает более совершенное представление,  
например, с цветами в полутонах. В Патентном документе 1 также описаны функции  
многопиксельного возбуждения.

35 В случае жидкокристаллического дисплейного устройства 100 с многопиксельным  
возбуждением в качестве управляющих сигналов для управления запоминающими  
конденсаторами используют сигналы прямоугольной формы, как было описано  
выше. В прямоугольных сигналах возникает явление, называемое «сглаживанием  
40 формы сигнала». «Сглаживание формы сигнала» относится к явлению, при котором  
искажается форма сигнала. Далее описывается явление «сглаживания формы  
сигнала».

Например, в вышеописанном варианте вводятся прямоугольные сигналы.  
Предпочтительно поддерживать одинаковую форму прямоугольного сигнала для  
45 любого субпикселя в жидкокристаллической панели 10. Ясно, что «сглаживание  
формы сигнала» появляется, например, из-за влияния сопротивления проводов,  
используемых для отправки управляющих сигналов «с» запоминающих  
конденсаторов Cs.

50 То есть, как показано на фиг.5, запоминающие конденсаторы Cs подсоединены к  
шинам Cs 43с (шины запоминающих конденсаторов), которые проложены в  
направлении строк жидкокристаллической панели 10. Шины Cs 43с подсоединены к  
опорным шинам 181-184, проложенным против краевых участков в направлении

строк жидкокристаллической панели 10, как показано, например, на фиг.11. Шины из числа шин Cs 43с, расположенные с регулярными интервалами, состоящими из нескольких шин, в направлении столбцов жидкокристаллической панели 10, подсоединены к одной и той же шине из числа опорных шин 181-184, причем на 5 шины, расположенные с регулярными интервалами, составляющими несколько шин, посылаются один и тот же сигнал из числа управляющих сигналов с(1)-с(4). Заметим, что количество опорных шин 181-184 и количество шин Cs 43с на фиг.11 сокращены в иллюстративных целях. Например, хотя здесь рассмотрен случай с четырьмя 10 опорными шинами, количество опорных шин не ограничивается четырьмя шинами.

Опорные шины 181-184 соединены с секцией 204 управления запоминающими конденсаторами для отправки управляющих сигналов запоминающих конденсаторов Cs. В этом случае управляющие сигналы «с» посылаются на 15 запоминающие конденсаторы Cs в жидкокристаллической панели 10 из секции 204 управления запоминающими конденсаторами через опорные шины 181-184 и шины Cs 43с. В данном варианте, как показано на фиг.7, управляющие сигналы «с» посылаются на опорные шины 181-184 из управляющей секции 200 через подложку 20 возбудителя 71 истоков. Следовательно, управляющие сигналы «с» посылаются на опорные шины 181-184 с верхней стороны жидкокристаллической панели 10 (сторона, на которой обеспечен возбудитель 71 истоков).

В этом случае, например, очевидно, что среди шин Cs 43с в жидкокристаллической панели 10 шина Cs 43с(D), находящаяся в нижней части, имеет более длинное проводное соединение с запоминающим конденсатором Cs и 25 более высокое сопротивление, чем шина Cs 43с(U), находящейся в верхней части. Следовательно, более вероятно, что сглаживание формы сигнала появится на шине Cs 43с(D), находящейся в нижней части жидкокристаллической панели 10, чем на шине Cs 43с(U), находящейся в верхней части.

На фиг.12 схематически показано «сглаживание формы сигнала». Иными словами, на фиг.12 показана форма прямоугольного сигнала, введенного в качестве 30 управляющего сигнала «с» для управления запоминающим конденсатором Cs. Как было описано выше, более вероятно, что сглаживание формы сигнала появится на шине Cs 43с(D), находящейся в нижней части жидкокристаллической панели 10, чем 35 на шине Cs 43с(U), находящейся в верхней части. Когда имеет место сглаживание формы сигнала, передний фронт прямоугольной волны «заваливается», как в качестве примера показано на фиг.12. На фиг.12 сигнал с(U) представляет управляющий сигнал «с», поданный на шину Cs 43с(U) в верхней части жидкокристаллической панели 10. Сигнал с(D) представляет управляющий сигнал 40 «с», поданный на шину Cs 43с(D) в нижней части жидкокристаллической панели 10. Сигналы, показанные между сигналом с(U) и сигналом с(D), представляют управляющие сигналы «с», поданные на шины Cs 43с в средней части жидкокристаллической панели 10. Таким образом, форма управляющего сигнала 45 «с», поданного на шину Cs 43с, постепенно все более деформируется, начиная с верхней части в направлении нижней части жидкокристаллической панели 10.

В так называемом стандарте «очень высокой четкости (Full HD)» имеется 1920 пикселей, сформированных в горизонтальном направлении, и 1080 пикселей, 50 сформированных в вертикальном направлении. В этом случае при использовании указанной структуры многопиксельного возбуждения, как было описано выше, субпиксели  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$ , определенные как R, G и B, формируются в одном пикселе A, причем каждый из субпикселей  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$  дополнительно разделен на два

подчиненных пикселя Pa и Pb. Следовательно, 1920×3 подчиненных пикселей сформированы в горизонтальном направлении, и 1080×2 подчиненных пикселей сформированы в вертикальном направлении. Таким образом, когда количество пикселей в вертикальном направлении увеличивается, скорее всего будет  
5 соответственно увеличиваться разница в сглаживании формы сигнала между верхней частью и нижней частью жидкокристаллической панели 10. При увеличении количества пикселей в горизонтальном направлении соответственно возрастает количество запоминающих конденсаторов Cs, подсоединенных к шине Cs 43с, что  
10 увеличивает сопротивление шины Cs 43с. Очевидно, что при высоком сопротивлении шины Cs 43с появление сглаживания формы сигнала будет более вероятным, и скорее всего увеличится разница в форме сигнала между верхней частью и нижней частью жидкокристаллической панели 10.

Если форма управляющего сигнала, поданного на шину Cs 43с  
15 жидкокристаллической панели 10, изменяется от одной шины Cs 43с к другой, как показано на фиг.12, из-за сглаживания формы сигнала, то эффект от многопиксельного возбуждения может быть снижен. Если имеется шина Cs 43с, на которой форма управляющего сигнала значительно искажена из-за явления  
20 сглаживания формы сигнала, то в направлении строк жидкокристаллической панели 10 может появиться неоднородность типа штрихов (штрихи).

Одним из способов уменьшения сглаживания формы сигнала является, например, уменьшение сопротивления опорных шин 181-184 путем их утолщения (смотри  
25 фиг.11), которые проложены в противоположных краевых участках в направлении строк жидкокристаллической панели 10. Однако если увеличить толщину каждой из опорных шин 181-184, то тогда потребуется больше свободного места в противоположащих краевых участках жидкокристаллической панели 10. Рассмотрим, например, случай, когда по обеим сторонам жидкокристаллической панели 10 для  
30 большого телевизионного приемника, например, с диагональю 65 дюймов, проложено 12 опорных шин. В этом случае очевидно, что для получения достаточного эффекта, препятствующего появлению неоднородности типа штрихов, в противоположных краевых участках жидкокристаллической панели 10 для  
35 прокладки опорных шин понадобится свободный участок шириной порядка 1 см. Обеспечение указанного участка по обеим сторонам жидкокристаллической панели 10 противоречит требованиям утончения обрамления.

Для решения указанной проблемы авторы настоящего изобретения провели различные исследования и нашли новый способ уменьшения сглаживания формы  
40 сигнала. Так, в настоящем изобретении, как показано на фиг.13, имеется множество отводных шин 310, проложенных в направлении столбцов через пиксельную область 10а. Эти отводные шины 310 соединены с шинами Cs 43с. Управляющие сигналы «с» запоминающих конденсаторов Cs создаются в управляющей секции 200 (в частности в секции 204 управления запоминающими конденсаторами (смотри  
45 фиг.7)). В данном варианте управляющие сигналы «с» посылаются в отводные шины 310 из управляющей секции 200 (смотри фиг.7) через подложку возбудителя 71 истоков. Сформированы проводные соединения, по которым управляющие сигналы «с» посылаются из отводных шин 310 на запоминающие конденсаторы Cs через  
50 шины Cs 43с.

В этом случае в пиксельной области 10а может быть обеспечено множество отводных шин 310. Обеспечив множество отводных шин 310, можно сформировать множество проводных соединений, по которым посылаются управляющие сигналы

«с» из отводных шин 310 на запоминающие конденсаторы Cs через шины Cs 43с. В этом случае поскольку имеется множество проводных соединений, можно будет свети к минимуму сопротивление проводного соединения, по которому управляющий сигнал «с» посылается на запоминающий конденсатор Cs. В этом случае, чем больше количество отводных шин 310, обеспеченных в пиксельной области 10а, тем значительнее может быть уменьшено сопротивление по каждой отводной шине, что обычно уменьшает сопротивление проводных соединений, по которым управляющие сигналы «с» посылаются на запоминающие конденсаторы Cs. Следовательно, если увеличить количество отводных шин 310, то может быть решена проблема «сглаживания формы сигнала» даже в том случае, если каждая отводная шина 310 выполнена утонченной.

Когда в пиксельной области 10а обеспечено множество отводных шин 310, описанных выше, как показано на фиг.12, формируются проводные соединения, по которым управляющие сигналы «с» посылаются из отводных шин 310 на запоминающие конденсаторы Cs через шины Cs 43с. Следовательно, можно решить проблему «сглаживания формы сигнала» даже в том случае, если опорные шины 181-184 выполнены утонченными. Поскольку управляющие сигналы «с» могут посылаться из отводных шин 310 на запоминающие конденсаторы Cs через шины Cs 43с, можно решить проблему «сглаживания формы сигнала» даже в том случае, если опорные шины 181-184, которые проложены в противоположных краевых участках в направлении строк жидкокристаллической панели 10, исключены. Опорные шины 181-184 могут быть проложены только в одном краевом участке в направлении строк жидкокристаллической панели 10.

В этом случае, как показано на фиг.14, может быть обеспечено множество горизонтальных опорных шин 320, проложенных в краевом участке в направлении столбцов жидкокристаллической панели 10. В этом варианте горизонтальные опорные шины 320 проложены в направлении строк в верхнем краевом участке (краевой участок в направлении столбцов) жидкокристаллической панели 10, причем к горизонтальным опорным шинам 320 подсоединены отводные шины 310. С горизонтальными опорными шинами 320 электрически соединены отводные шины 310, а проводные соединения для управляющих сигналов к запоминающим конденсаторам Cs выполнены более однородными, что уменьшает разницу в формах сигнала из-за сглаживания формы сигнала. Таким образом, можно решить проблему «сглаживания формы сигнала». В этом случае, хотя и необходимо место для прокладки множества горизонтальных опорных шин 320 в краевом участке в направлении столбцов жидкокристаллической панели 10, горизонтальные опорные шины 320 представляют собой проводники для соединения отводных шин 310, и они необязательно должны быть толстыми, а также не потребуется много места по ширине для прокладки множества горизонтальных опорных шин 320. Например, когда в жидкокристаллической панели 10 для большого телевизионного приемника, например, с диагональю 65 дюймов в стандарте очень высокой четкости, необходимые горизонтальные опорные шины 320 могут быть проложены, если ширина в краевом участке в направлении столбцов жидкокристаллической панели 10 составляет примерно от 1 до 3 мм.

Далее описывается соединение между отводными шинами 310 и шинами Cs 43с. Например, как показано на фиг.6, множество шин Cs 43с обеспечено в направлении столбцов жидкокристаллической панели 10. Управляющий сигнал одного и того же запоминающего конденсатора Cs посылается в шины из числа шин Cs 43с, которые

расположены с регулярными интервалами, составляющими несколько шин. То есть в примере, показанном на фиг.6, в противоположных краевых участках в направлении строк жидкокристаллической панели 10 проложены четыре опорные шины 181-184. Шины из числа шин Cs 43с, проложенных в направлении столбцов с регулярными интервалами, составляющими четыре шины, подсоединены к одной и той же опорной шине. Таким образом, на шины из числа шин Cs 43с, проложенных в направлении столбцов, которые расположены с регулярными интервалами, составляющими четыре шины, подается один и тот же управляющий сигнал.

Таким образом, имеют место случаи, когда на шины из числа шин Cs 43с, которые расположены с регулярными интервалами, составляющими несколько шин, поступает один и тот же управляющий сигнал. В этом случае множество отводных шин 310, проложенных через пиксельную область 10а, предпочтительно сгруппировать во множество групп. Далее их предпочтительно подсоединить к секции 204 управления запоминающими конденсаторами, так чтобы на отводные шины, принадлежащие одной и той же группе, подавался один и тот же управляющий сигнал. Кроме того, предпочтительно, чтобы одна шина Cs 43с была подсоединена к отводным шинам 310, принадлежащим одной группе. Таким образом, можно будет подавать один управляющий сигнал на одну шину Cs 43с.

Когда один и тот же управляющий сигнал подается на шины из числа шин Cs 43с, расположенных с регулярными интервалами, состоящими из четырех шин, множество отводных шин 310, проложенных через пиксельную область 10а, предпочтительно сгруппировать в четыре группы I-IV, как показано на фиг.15. Тогда отводные шины 310 предпочтительно подсоединить к секции 204 управления запоминающими конденсаторами (смотри фиг.14) так, чтобы на отводные шины 310, принадлежащие одной и той же группе, подавался один и тот же управляющий сигнал. Шины из числа шин Cs 43с, расположенных с регулярными интервалами, состоящими из четырех шин, предпочтительно подсоединить к отводным шинам 310, принадлежащим к одной и той же группе. Таким образом, на шину Cs 43с из множества отводных шин 310, принадлежащих одной и той же группе, подается один и тот же управляющий сигнал. Тогда можно подать один и тот же управляющий сигнал на запоминающие конденсаторы Cs, подсоединенные к шине Cs 43с.

Когда жидкокристаллическая панель 10 включает в себя множество опорных шин 181-184 в краевых участках в направлении строк, как показано на фиг.14 и 15, шину Cs 43с предпочтительно подсоединить к одной из множества опорных шин 181-184. Тогда с помощью секции 204 управления запоминающими конденсаторами предпочтительно послать на одну опорную шину тот же управляющий сигнал, который послан в отводные шины 310, принадлежащие одной группе, к которой подсоединена шина Cs 43с (смотри фиг.14).

В этом варианте, как показано на фиг.14 и 15, жидкокристаллическая панель 10 включает в себя множество горизонтальных опорных шин 320, проложенных в краевом участке в направлении столбцов (верхний краевой участок в показанном примере). Отводные шины 310, принадлежащие одной группе, подсоединены к одной горизонтальной опорной шине 320, которая отличается от горизонтальных опорных шин 320, соединенных с отводными шинами 310 других групп. В этом случае, поскольку отводные шины 310, принадлежащие одной группе, на которые секция 204 управления запоминающими конденсаторами посылает один и тот же управляющий сигнал, электрически соединены через горизонтальные опорные шины 320, можно уменьшить сглаживание формы сигнала на отводных шинах 310.

Когда отводные шины 310 проходят через пиксельную область 10а, отводные шины 310 могут быть проложены через пиксели А жидкокристаллической панели 10, как показано на фиг.16 и 17. В этом случае предпочтительно, чтобы отводные шины 310 были проложены одинаково для разных пикселей А. Таким образом, пиксели А могут быть сконфигурированы одинаково, и можно будет предотвратить неоднородность дисплея от одного пикселя А к другому.

Например, когда каждый пиксель А жидкокристаллической панели 10 включает в себя субпиксели R, G и B, как показано на фиг.16 и 17, отводные шины 310 проложены таким образом, чтобы они проходили через красные субпиксели  $A_R$  из числа субпикселей R, G и B. Таким образом, когда отводные шины проложены через красные субпиксели  $A_R$ , предпочтительно, чтобы отводные шины 310 были проложены одинаково через красные субпиксели  $A_R$  для всех пикселей А жидкокристаллической панели 10. Таким образом, пиксели А могут быть сконфигурированы одинаково, и можно будет предотвратить неоднородность дисплея от одного пикселя А к другому.

Хотя это на упомянутых чертежах не показано, отводные шины 310 могут быть проложены так, чтобы они проходили через зеленые (G) субпиксели  $A_G$ . Отводные шины 310 могут быть проложены так, чтобы они проходили через синие (B) субпиксели  $A_B$ . Также в этом случае благодаря одинаковой конфигурации пикселей А можно предотвратить неоднородность дисплея от одного пикселя А к другому. Например, отводные шины 310 могут проходить через все субпиксели  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$  субпикселей R, G, и B. Отводные шины 310 могут проходить через субпиксели двух цветов, выбранных из красных, зеленых и синих субпикселей  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$ .

Один из субпикселей  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$ , через которые проложена отводная шина 310, предпочтительно выбрать с учетом характеристик (и т.п.) пикселей А для жидкокристаллической панели 10. Например, может быть выбран субпиксель, который мало влияет на светопропускаемость пикселя в целом, чтобы предотвратить уменьшение светопропускаемости пикселя А в целом. Например, когда субпиксель  $A_G$  из числа субпикселей  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$  вносит большой вклад в светопропускаемость пикселя А в целом, в качестве субпикселей, через которые проложены отводные шины 310, предпочтительно выбрать другие субпиксели  $A_R$ , и  $A_B$ , которые мало влияют на светопропускаемость пикселя в целом. Например, субпиксель, через который проложена отводная шина 310, может быть выбран с учетом влияния на оттенок цвета, отображаемого данным пикселем в целом.

Например, если субпиксель  $A_B$  из числа субпикселей  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$  минимально влияет на оптическую светопропускаемость пикселя А в целом, то отводная шина 310 может проходить через субпиксели  $A_B$ , с тем чтобы свести к минимуму влияние на оптическую светопропускаемость для пикселя А в целом. Если субпиксель  $A_R$  из числа субпикселей  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$  минимально влияет на оттенок пикселя А в целом, то отводная шина 310 может проходить через субпиксели  $A_R$ , с тем чтобы свести к минимуму влияние на оттенок цвета пикселя А в целом. Аналогичным образом, когда целесообразно, чтобы отводная шина 310 проходила через субпиксель  $A_G$  из числа субпикселей  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$ , предпочтительно, чтобы отводная шина 310 проходила через субпиксель  $A_G$ . Заметим, что оттенок пикселя А может быть определен посредством настройки цвета подсветки 20. Например, когда пиксель А в целом оказывается синеватым при прохождении отводной шины 310 через субпиксель  $A_R$ , подсветка, излучающая слегка желтоватый свет, может быть

выбрана таким образом, чтобы решить указанную проблему, обеспечив тем самым настройку оттенка пикселя А в целом. В свою очередь, вопрос о том, через субпиксели какого цвета должны проходить отводные шины 310, может быть решен на основе оттенка используемой подсветки.

5 В зависимости от конфигурации жидкокристаллической панели 10 конфигурация пикселя А возможно не будет соответствовать указанной конфигурации красных, зеленых и синих субпикселей  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$ , как показано на фиг.2 и 3. В указанном случае предпочтительно, чтобы отводные шины 310 были проложены через  
10 соответствующие субпиксели из множества субпикселей. Предпочтительно, чтобы отводные шины 310 были сформированы в пиксельной области 10а, и, например, они могут быть проложены вдоль шин 43а истоков с тем, чтобы не создавать взаимных помех с шинами 43а истоков. Таким образом, шины 310 могут быть проложены на  
15 участках подложки 12 матрицы, за исключением окон (зоны, через которые проходит свет). Отводные шины 310 могут быть проложены таким образом, чтобы они проходили через зоны, где сформированы пиксельные электроды 42а и 42b.

Заметим, что на фиг.18 показана эквивалентная схема для случая, когда отводные шины 310 сформированы так, что они проходят через зоны, где сформированы  
20 пиксельные электроды 42а и 42b. В этом случае, как показано на фиг.18, между пиксельными электродами 42а и 42b подчиненных пикселей Ра и Рb и отводной шиной 310 могут образоваться емкостные связи  $C_x(1)$ - $C_x(2)$ . В этом случае емкостные связи  $C_x$  могут изменять напряжения пиксельных электродов 42а и 42b в зависимости от управляющих сигналов  $c(k)$  и  $c(k+1)$ , поданных на отводные  
25 шины 310. Здесь управляющие сигналы «с», отличающиеся от управляющих сигналов «с», подаваемых на запоминающие конденсаторы  $C_s$ , предусмотренные в подчиненных пикселях Ра и Рb, могут подаваться на отводные шины 310, проложенные напротив пиксельных электродов 42а и 42b. Например, в подчиненном  
30 пикселе Рb в эквивалентной схеме, показанной на фиг.18, управляющий сигнал  $c(k+1)$ , посланный на запоминающий конденсатор  $C_s$ , отличается от управляющего сигнала  $c(k)$ , поданного на отводную линию 310, проложенную так, что она проходит через зону, где сформирован пиксельный электрод 42b подчиненного  
35 пикселя Рb. В этом случае в подчиненном пикселе Рb на напряжение пиксельного электрода 42b влияет емкостная связь  $C_x(2)$ . Поскольку влияние емкостной связи  $C_x$  не одинаково для всех пикселей А, это порождает неоднородность дисплея, вызывая проблемы с точки зрения качества отображения.

В этом случае предпочтительно, чтобы каждый из подчиненных пикселей Ра и Рb  
40 был сконфигурирован так, чтобы выполнялось неравенство  $C_x/(C_c+C_s+C_x) \leq 0,2$ , где  $C_c$  - емкость, сформированная противоположным электродом и пиксельным электродом 42а или 42b,  $C_s$  - емкость запоминающего конденсатора  $C_s$ , а  $C_x$  - емкость, сформированная между отводной шиной 310 и пиксельным электродом 42а или 42b, как показано на фиг.18. При указанной конфигурации, которая  
45 поддерживает выполнение неравенства  $C_x/(C_c+C_s+C_x) \leq 0,2$  для подчиненного пикселя Ра или Рb в целом, емкостная связь  $C_x$  не будет относительно большой по сравнению с емкостью  $C_c$ , сформированной противоположным электродом и пиксельным электродом 42а или 42b и запоминающим конденсатором  $C_s$ .  
50 Следовательно, можно будет предотвратить неоднородность воспринимаемого отображения при наблюдении жидкокристаллической панели 10 глазами и избежать проблем с точки зрения качества отображения.

На фиг.19-21 показаны варианты, где отводные шины проложены через зоны, в

которых сформированы пиксельные электроды 42a и 42b, как было описано выше. В варианте, показанном на фиг.19, одна шина 43a истоков проложена для каждой пары подчиненных пикселей Pa и Pb. Запоминающие конденсаторы Cs сформированы в целом на центральных участках зон, в которых сформированы пиксельные электроды 42a и 42b подчиненных пикселей Pa и Pb. В этом варианте запоминающий конденсатор Cs включает в себя электрод 143, подсоединенный к шине Cs 43c, и электрод 142a или 142b запоминающих конденсаторов, которые находятся друг против друга с изолирующим слоем между ними. Электроды 142a и 142b запоминающих конденсаторов соединены с электродами стоков тонкопленочных транзисторов 47a и 47b выводными шинами 144a и 144b соответственно. Электроды 143, находящиеся напротив электродов 142a и 142b запоминающих конденсаторов, подсоединены выводными шинами 146 к шинам Cs 43c. Электроды 143, расположенные напротив электродов 142a и 142b запоминающих конденсаторов, сформированы соответственно в проводящих слоях 148a и 148b, идущих в направлении строк. Отводная линия 310 подсоединена к шине Cs 43c через контактное отверстие 160. В этом варианте отводная шина 310 проходит через субпиксель  $A_R$  из числа красного, зеленого и синего субпикселей  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$ .

На фиг.20 показан вариант, аналогичный варианту на фиг.19, за исключением того, что две шины 43a истоков проложены для каждой пары подчиненных пикселей Pa и Pb. В этом случае тонкопленочные транзисторы 47a и 47b могут быть обеспечены таким образом, чтобы электроды 122 затворов были обращены друг к другу в соседних подчиненных пикселях Pa и Pb. На фиг.21 показан вариант, в котором место, где проложена отводная шина 310, перенесено ближе к одному краевому участку пиксельных электродов 42a и 42b. В этом случае, как показано на фиг.18, данная конфигурация обеспечивает выполнение неравенства  $S_x / (C_{lc} + C_s + S_x) \leq 0,2$  каждой парой подчиненных пикселей Pa и Pb. Тогда даже в том случае, если отводные шины 310 проложены через зоны, где сформированы пиксельные электроды 42a и 42b, можно избежать проблем ухудшения качества отображения из-за влияния емкостной связи  $S_x$ .

Как показано на фиг.22 и 23, между пиксельными электродами 42a и 42b может быть сформирован зазор  $s_1$ , и отводная шина 310 может быть проложена так, чтобы она проходила через зазор  $s_1$ . Эквивалентная схема для этого случая показана на фиг.24. В этом случае, как показано на фиг.24, отводная шина 310 проложена через зазор  $s_1$ , сформированный между пиксельными электродами 42a и 42b.

Следовательно, емкостная связь  $S_x$  не образуется, и не возникает проблем с точки зрения качества отображения из-за влияния емкостной связи  $S_x$ .

Например, при многопиксельном возбуждении один субпиксель формируется двумя подчиненными пикселями, как показано на фиг.5 и 8. Один из двух подчиненных пикселей становится ярче при изменении управляющего сигнала запоминающего конденсатора Cs с высокого уровня на низкий уровень. Другой подчиненный пиксель становится темнее при изменении управляющего сигнала запоминающего конденсатора Cs с низкого уровня на высокий уровень. Следовательно, при многопиксельном возбуждении, как показано на фиг.5 и 8, на два подчиненных пикселя, образующих один субпиксель, подается пара управляющих сигналов, чьи напряжения изменяются в противоположных направлениях и на одинаковую величину.

В этом случае две отводные шины 310 проложены через зоны, где сформированы

пиксельные электроды 42a и 42b. На две отводные шины 310 может быть подана пара управляющих сигналов  $c(k)$  и  $c(k+1)$ , чьи напряжения изменяются в противоположных направлениях и на одинаковую величину. Эквивалентная схема для этого случая показана на фиг.25. В этом случае образуются емкостные связи  $Cx(1)$ - $Cx(4)$  между пиксельными электродами 42a и 42b подчиненных пикселей Pa и Pb и отводными шинами 310. Однако пара управляющих сигналов  $c(k)$  и  $c(k+1)$ , чьи напряжения изменяются в противоположных направлениях и на одинаковую величину, подается на две отводные шины 310, проходящие через зоны, где сформированы пиксельные электроды 42a и 42b. Следовательно, взаимно устраняется влияние друг на друга емкостных связей  $Cx(1)$  и  $Cx(3)$ , образованных в подчиненном пикселе Pa. Таким же образом взаимно устраняется влияние емкостных связей  $Cx(2)$  и  $Cx(4)$ , образованных в подчиненном пикселе Pb. Следовательно, даже в том случае, когда отводные шины 310 проложены через зоны, где сформированы пиксельные электроды 42a и 42b подчиненных пикселей Pf и Pb, можно будет избежать проблем ухудшения качества отображения из-за влияния емкостной связи  $Cx$ .

Заметим, что в этом случае емкости емкостных связей  $Cx(1)$  и  $Cx(3)$ , образованные между отводной шиной 310 и пиксельным электродом 42a, можно сделать равными друг другу. Емкости емкостных связей  $Cx(2)$  и  $Cx(4)$ , образованные между отводной шиной 310 и пиксельным электродом 42b, также можно сделать равными друг другу. Тогда усиливается эффект исключения влияния емкостных связей  $Cx(1)$ - $Cx(4)$ . В случае, когда в одном подчиненном пикселе Pa или Pb образовано множество емкостных связей  $Cx$ , предпочтительно, чтобы максимальное значение емкостей во множестве емкостных связей  $Cx$  было меньше или равно удвоенному минимальному значению. То есть, предпочтительно, чтобы максимальное значение емкостей емкостных связей  $Cx(1)$  и  $Cx(3)$  было меньше или равно удвоенному минимальному значению. Также предпочтительно, чтобы максимальное значение емкостей емкостных связей  $Cx(2)$  и  $Cx(4)$  было меньше или равно удвоенному минимальному значению. Более предпочтительно, чтобы максимальное значение во множестве емкостей было меньше или равно полуторному минимальному значению.

В том случае, когда множество отводных шин 310 проложены так, что они проходят через зоны, где сформированы пиксельные электроды 42a и 42b подчиненных пикселей Pa и Pb, зоны, где отводные шины 310, выступающие на пиксельные электроды 42a и 42b, перекрывают пиксельные электроды 42a и 42b, могут быть выполнены с равными площадями. Например, зоны, где отводные шины 310 перекрывают пиксельные электроды 42a и 42b, как видно на виде в плане подложки, на которой сформированы пиксельные электроды 42a и 42b, предпочтительно выполнить с равными площадями между множеством отводных шин. Тогда емкости во множестве емкостных связей  $Cx$ , образованных множеством отводных шин 310 и пиксельными электродами 42a и 42b, станут примерно равными друг другу. Таким образом, усиливается эффект взаимного устранения влияния множества емкостных связей. Предпочтительно, чтобы максимальное значение площадей перекрытия отводными шинами 310 пиксельных электродов 42a и 42b было меньше или равно удвоенному минимальному значению. В этом случае более предпочтительно, чтобы максимальное значение площадей перекрытия отводными шинами 310 пиксельных электродов 42a и 42b было меньше или равно полуторному минимальному значению. Таким образом, когда площади перекрытия отводными шинами 310 пиксельных электродов 42a и 42b (как видно на виде в плане подложки,

на которой сформированы пиксельные электроды 42a и 42b) ближе друг к другу среди множества отводных шин, емкости во множестве емкостных связей  $S_x$  оказываются более близкими друг к другу, что усиливает эффект взаимного устранения влияния множества емкостных связей.

5 На каждой из фиг.26-29 показан вариант многопиксельного возбуждения, где две отводные шины 310a и 310b, которые получают пару управляющих сигналов, чьи напряжения изменяются в противоположных направлениях на одинаковую величину, проложены через зоны так, что они проходят через зоны, где сформированы  
10 пиксельные электроды 42a и 42b подчиненных пикселей Pa и Pb.

Как было описано выше (смотри фиг.12) множество отводных шин 310 проложены в направлении столбцов через пиксельную область 10a, где множество шин Cs 43c (шины запоминающих конденсаторов) проложены в направлении строк. Отводные  
15 шины 310 подсоединены к шинам Cs 43c, так что управляющие сигналы посылаются на запоминающие конденсаторы из отводных шин 310 через шины Cs 43c. Благодаря такому формированию множества проводных соединений для подачи управляющих сигналов «с» из отводных шин 310 на запоминающие конденсаторы Cs через  
20 шины Cs 43c, может быть уменьшено сопротивление проводного соединения для подачи управляющего сигнала «с» на запоминающий конденсатор Cs, и может быть сведен к минимуму эффект «сглаживания формы сигнала» для управляющего сигнала «с», подаваемого на запоминающий конденсатор Cs.

Теперь отводные шины 310 также демонстрируют эффект уменьшения  
25 пульсаций  $V_{cs1}$ , появляющихся на шине Cs 43c. То есть, как показано на фиг.5 и 30, в жидкокристаллической панели 10 один электрод запоминающего конденсатора Cs формируется как часть пиксельного электрода 42a или 42b. Требуемое напряжение подается на пиксельные электроды 42a и 42b пикселя A от возбудителя 71 истоков через шину 43a истоков на интервале  $\Delta T$ , на котором тонкопленочный  
30 транзистор 47 включен сканирующим сигналом SG. Когда требуемое напряжение подается на пиксельные электроды 42a и 42b, на шине Cs 43c, подсоединенной к пиксельному электроду 42 через запоминающий конденсатор Cs, может появиться пульсация  $V_{cs1}$ . Если пульсация  $V_{cs1}$  сохраняется на шине Cs 43c без затухания даже после того, как тонкопленочный транзистор 47 выключился, это может повлиять на  
35 напряжение, прикладываемое к конденсаторам  $C_{lc}$  для приведения в действие жидкокристаллического слоя 13 множества пикселей A, подсоединенных к шине Cs 43c. Однако при использовании вышеописанной жидкокристаллической панели 10 шины Cs 43c подсоединены к другим шинам Cs 43c отводными шинами 310.  
40 Следовательно, пульсация  $V_{cs1}$ , появляющаяся на шине Cs 43c, проникнет в другие шины Cs 43c через отводные шины 310 и поэтому быстро затухает. Вследствие этого уменьшается искажение изображения из-за пульсации  $V_{cs1}$ . Таким образом, благодаря обеспечению отводных шин 310 в жидкокристаллической панели 10 можно уменьшить искажение изображения из-за пульсации  $V_{cs1}$ .

45 Хотя выше было описано жидкокристаллическое дисплейное устройство согласно одному варианту настоящего изобретения, настоящее изобретение не сводится к вышеописанным вариантам, то есть возможны его различные видоизменения.

Например, конкретная конфигурация жидкокристаллического дисплейного  
50 устройства не ограничивается вышеописанным вариантом. В частности, могут быть различные изменения, например, касающиеся того, каким образом проложены или соединены вместе шины Cs (шины запоминающих конденсаторов), опорные шины, отводные шины и горизонтальные опорные шины. В вышеописанном варианте один

пиксель А включает в себя красный, зеленый и синий субпиксели  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$ , а  
 каждый из субпикселей  $A_R$ ,  $A_G$  и  $A_B$ , кроме того, включает в себя верхний и нижний  
 подчиненные пиксели  $P_a$  и  $P_b$ . Верхний и нижний подчиненные пиксели  $P_a$  и  $P_b$   
 5 работают индивидуально. Таким образом, в вышеописанном варианте показана  
 жидкокристаллическая панель с многопиксельным возбуждением. Структура  
 жидкокристаллической панели, в частности, не ограничена жидкокристаллической  
 панелью с многопиксельным возбуждением. Хотя в качестве конкретной  
 конфигурации жидкокристаллического дисплейного устройства была показана  
 10 структура, где подсветка находится непосредственно под жидкокристаллической  
 панелью прямо напротив нее, также можно использовать конфигурацию с так  
 называемой «торцевой подсветкой». Жидкокристаллическую панель по настоящему  
 изобретению можно использовать в качестве жидкокристаллической панели  
 жидкокристаллического проектора или т.п.

15 Описание ссылочных позиций  
 10 - жидкокристаллическая панель  
 10а - пиксельная область  
 11 - подложка цветового фильтра  
 20 12 - подложка матрицы  
 13 - жидкокристаллический слой  
 15 - герметик  
 17, 18 - поляризационная пластина  
 20 - подсветка  
 25 22 - источник света  
 24 - шасси подсветки  
 26 - оптический лист  
 30 - обрамление  
 30 32 - кадр  
 42 - пиксельный электрод  
 42а, 42b - пиксельный электрод (подчиненного пикселя)  
 43а - шина истоков  
 43b - шина затворов  
 35 43с - шина Cs (шина запоминающих конденсаторов)  
 46 - выравнивающая пленка  
 47, 47а, 47b - тонкопленочный транзистор  
 52 - черная матрица  
 40 53 - цветовой фильтр  
 55 - противоположный электрод  
 59 - распорка  
 71 - возбудитель истоков  
 72 - возбудитель затворов  
 45 100 - жидкокристаллическое дисплейное устройство  
 121 - электрод истоков  
 122 - электрод затворов  
 123а, 123b - электрод стоков  
 142а, 142b - электрод запоминающих конденсаторов  
 50 144а, 144b - выводная шина  
 180 - группа опорных шин  
 181-184 - опорная шина

190 - секция подачи управляющего сигнала

200 - управляющая секция

201 - секция ввода сигнала

202 - секция управления временными соотношениями

203 - источник питания

310 - отводная шина

320 - горизонтальные опорные шины

A - пиксель

$A_R, A_G, A_B$  - субпиксель

c - управляющий сигнал запоминающего конденсатора

$C_c$  - конденсатор для приведения в действие жидкокристаллического слоя

$C_s$  - запоминающий конденсатор

e - заряд

$P_a, P_b$  - подчиненный пиксель

SG - сканирующий сигнал

$V_{cs1}$  - пульсация

### Формула изобретения

1. Жидкокристаллическая панель, включающая в себя множество пикселей, расположенных в матричной конфигурации, имеющей строки и столбцы, причем жидкокристаллическая панель содержит: запоминающий конденсатор, обеспеченный в каждом пикселе; множество шин запоминающих конденсаторов, проложенных в направлении строк и подсоединенных к запоминающим конденсаторам, скомпонованным в направлении строк; множество отводных шин, проложенных в направлении столбцов через пиксельную область, где скомпоновано множество пикселей; и секцию подачи управляющих сигналов, соединенную с отводными шинами, для посылки управляющих сигналов на запоминающие конденсаторы из отводных шин через шины запоминающих конденсаторов, при этом жидкокристаллическая панель включает в себя множество опорных шин, проложенных по меньшей мере в одном краевом участке в направлении строк, причем шины запоминающих конденсаторов соединены с опорными шинами; и опорные шины соединены с секцией подачи управляющих сигналов, а управляющие сигналы посылаются на запоминающие конденсаторы из опорных шин через шины запоминающих конденсаторов.

2. Жидкокристаллическая панель по п.1, в которой: жидкокристаллическая панель включает в себя множество горизонтальных опорных шин, проложенных в краевой части в направлении столбцов; и отводные шины подсоединены к горизонтальным опорным шинам.

3. Жидкокристаллическая панель по п.1, в которой: множество отводных шин сгруппированы во множество групп и подсоединены к секции подачи управляющих сигналов, так что на отводные шины, принадлежащие одной и той же группе, посылается один и тот же управляющий сигнал; и каждая из множества шин запоминающих конденсаторов соединена с отводными шинами, принадлежащими одной группе.

4. Жидкокристаллическая панель по п.3, в которой: жидкокристаллическая панель включает в себя множество опорных шин, проложенных по меньшей мере в одном краевом участке в направлении строк; каждая шина запоминающих конденсаторов соединена с одной из множества опорных шин; и на опорную шину секцией подачи

управляющих сигналов в качестве управляющего сигнала, посылаемого на отводные шины, принадлежащие одной группе, к которым подсоединена шина запоминающих конденсаторов, подается один и тот же управляющий сигнал.

5 5. Жидкокристаллическая панель по п.3 или 4, в которой: жидкокристаллическая панель включает в себя множество горизонтальных опорных шин, проложенных в краевом участке в направлении столбцов; и отводные шины, принадлежащие одной группе, подсоединены к одной горизонтальной опорной шине, которая отличается от горизонтальных опорных шин, к которым подсоединены отводные шины других групп.

10 6. Жидкокристаллическая панель по любому из пп.1-4, в которой отводные шины проложены через разные пиксели одинаковым образом.

15 7. Жидкокристаллическая панель по любому из пп.1-4, в которой каждый пиксель включает в себя красный (R), зеленый (G) и синий (B) субпиксели, и отводные шины проложены так, что они проходят через R субпиксели из числа R, G и B субпикселей.

8. Жидкокристаллическая панель по любому из пп.1-4, в которой каждый пиксель включает в себя R, G и B субпиксели, и отводные шины проложены так, что они проходят через G субпиксели из числа R, G и B субпикселей.

20 9. Жидкокристаллическая панель по любому из пп.1-4, в которой каждый пиксель включает в себя R, G и B субпиксели, и отводные шины проложены так, что они проходят через B субпиксели из числа R, G и B субпикселей.

25 10. Жидкокристаллическая панель по любому из пп.1-4, содержащая: жидкокристаллический слой; пару подложек с жидкокристаллическим слоем, расположенным между ними; противоположный электрод, сформированный на одной из пары подложек; и пиксельный электрод, сформированный на другой подложке, противоположащей противоположному электроду, при этом две отводные шины, которые получают пару управляющих сигналов, чьи напряжения изменяются в противоположных направлениях и на одинаковую величину, проложены так, что они проходят через зону, где сформирован пиксельный электрод.

30 11. Жидкокристаллическая панель по любому из пп.1-4, содержащая: жидкокристаллический слой; пару подложек с жидкокристаллическим слоем, расположенным между ними; противоположный электрод, сформированный на одной из пары подложек; и пиксельный электрод, сформированный на другой подложке, противоположащей противоположному электроду, при этом: множество отводных шин проложены так, что они проходят через зону, где сформирован пиксельный электрод; и емкости, образованные между отводными шинами и пиксельным электродом, равны друг другу.

35 12. Жидкокристаллическая панель по любому из пп.1-4, содержащая: жидкокристаллический слой; пару подложек с жидкокристаллическим слоем, расположенным между ними; противоположный электрод, сформированный на одной из пары подложек; и пиксельный электрод, сформированный на другой подложке, противоположащей противоположному электроду, при этом: множество отводных шин проложены так, что они проходят через зону, где сформирован пиксельный электрод; и максимальное значение множества емкостей, образованных между отводными шинами и пиксельным электродом, меньше или равно их удвоенному минимальному значению.

40 13. Жидкокристаллическая панель по любому из пп.1-4, содержащая: жидкокристаллический слой; пару подложек с жидкокристаллическим слоем, расположенным между ними; противоположный электрод, сформированный на

одной из пары подложек; и пиксельный электрод, сформированный на другой подложке, противоположащей противоположному электроду, при этом: множество отводных шин проложены так, что они проходят через зону, где сформирован пиксельный электрод; и зоны, где отводные шины, выступающие на пиксельный электрод, перекрывают пиксельный электрод, равны по площади друг другу.

14. Жидкокристаллическая панель по любому из пп.1-4, содержащая: жидкокристаллический слой; пару подложек с жидкокристаллическим слоем, расположенным между ними; противоположный электрод, сформированный на одной из пары подложек; и пиксельный электрод, сформированный на другой подложке, противоположащей противоположному электроду, при этом: множество отводных шин проложены так, что они проходят через зону, где сформирован пиксельный электрод; и максимальное значение площадей зон, где отводные шины, выступающие на пиксельный электрод, перекрывают пиксельный электрод, меньше или равно их удвоенному минимальному значению.

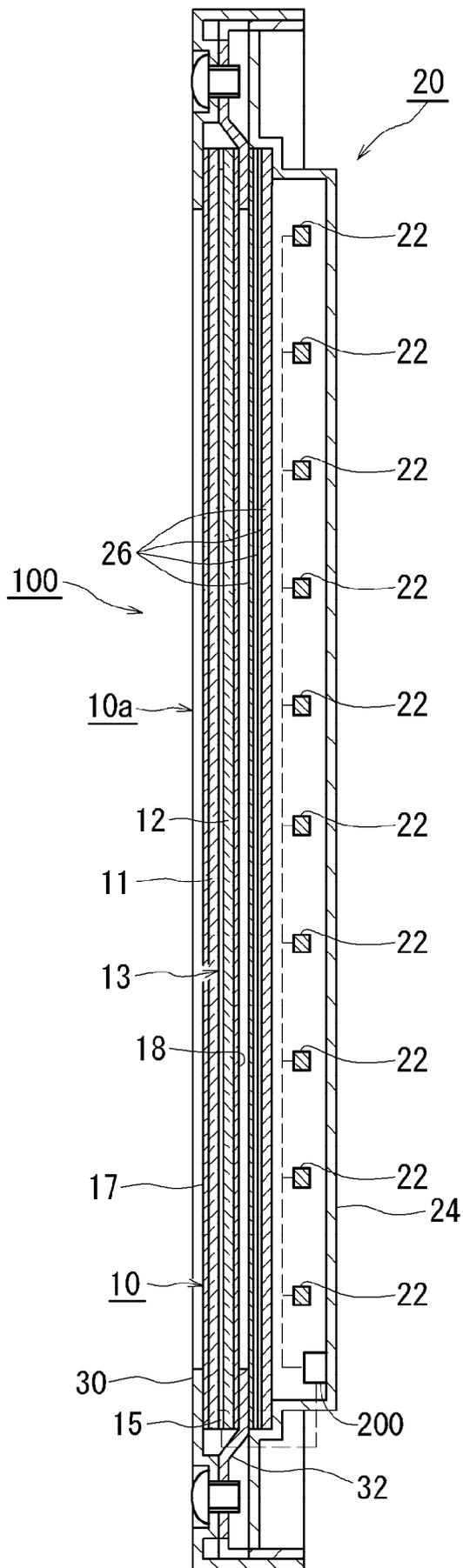
15. Жидкокристаллическая панель по любому из пп.1-4, содержащая: жидкокристаллический слой; пару подложек с жидкокристаллическим слоем, расположенным между ними; противоположный электрод, сформированный на одной из пары подложек; и пиксельный электрод, сформированный на другой подложке, противоположащей противоположному электроду, при этом: отводные шины проложены так, что они проходят через зону, где сформирован пиксельный электрод; и поддерживается неравенство  $C_x/(C_{lc}+C_s+C_x) \leq 0,2$ , при этом  $C_{lc}$  - емкость, сформированная противоположным электродом и пиксельным электродом,  $C_s$  - емкость запоминающего конденсатора, и  $C_x$  - емкость, сформированная между отводной шиной и пиксельным электродом.

16. Жидкокристаллическая панель по любому из пп.1-4, содержащая: жидкокристаллический слой; пару подложек с жидкокристаллическим слоем, расположенным между ними; противоположный электрод, сформированный на одной из пары подложек; и пиксельный электрод, сформированный на другой подложке, противоположащей противоположному электроду, при этом между пиксельными электродами сформирован зазор, и отводная шина проложена так, что она проходит через этот зазор.

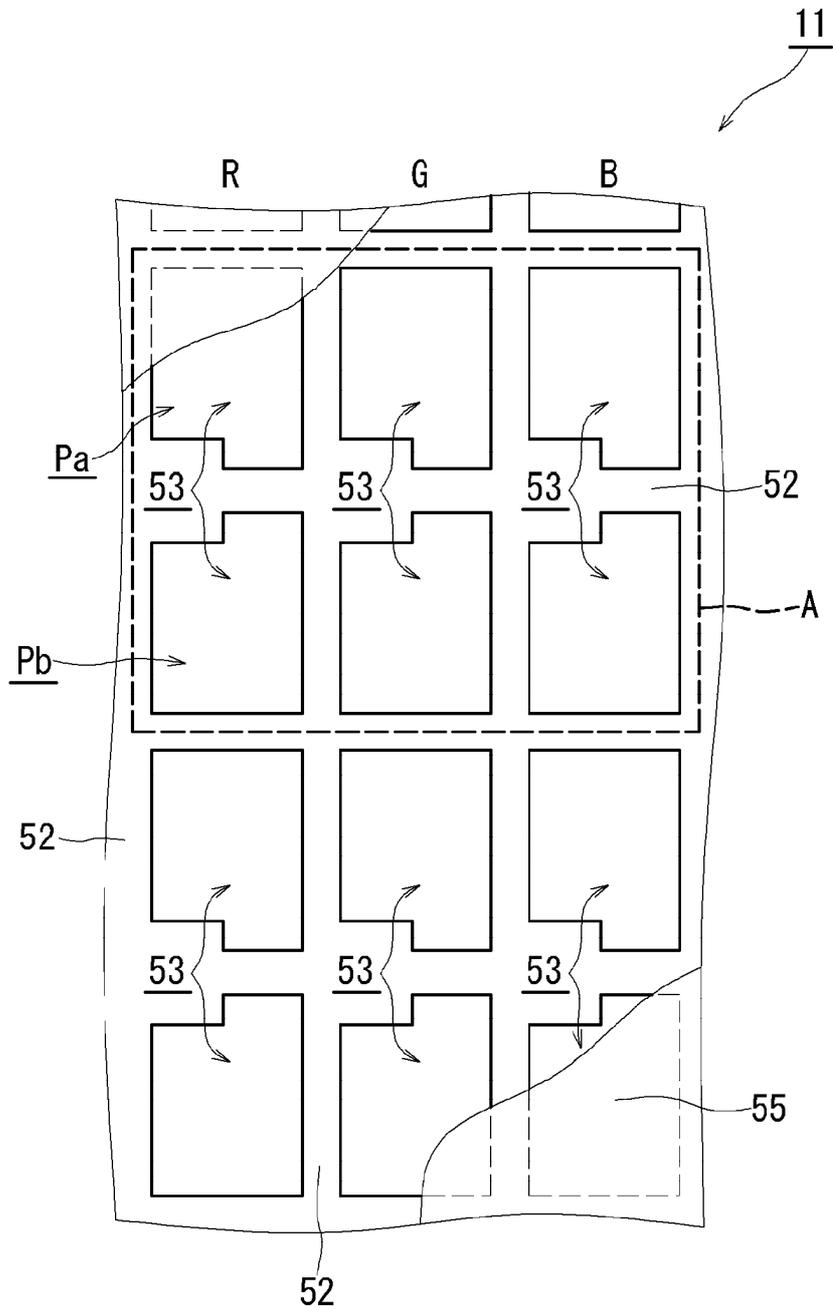
17. Жидкокристаллическая панель по любому из пп.1-4, в которой: каждый пиксель включает в себя подчиненные пиксели, имеющие разные уровни яркости; подчиненные пиксели, имеющие разные уровни яркости, включают в себя запоминающие конденсаторы, подсоединенные к разным шинам запоминающих конденсаторов; и запоминающие конденсаторы, обеспеченные в подчиненных пикселях, имеющих разные уровни яркости, получают пару управляющих сигналов, чьи напряжения изменяются в противоположных направлениях и на одинаковую величину, через разные шины запоминающих конденсаторов.

18. Жидкокристаллическое дисплейное устройство, содержащее жидкокристаллическую панель согласно любому из пп.1-17.

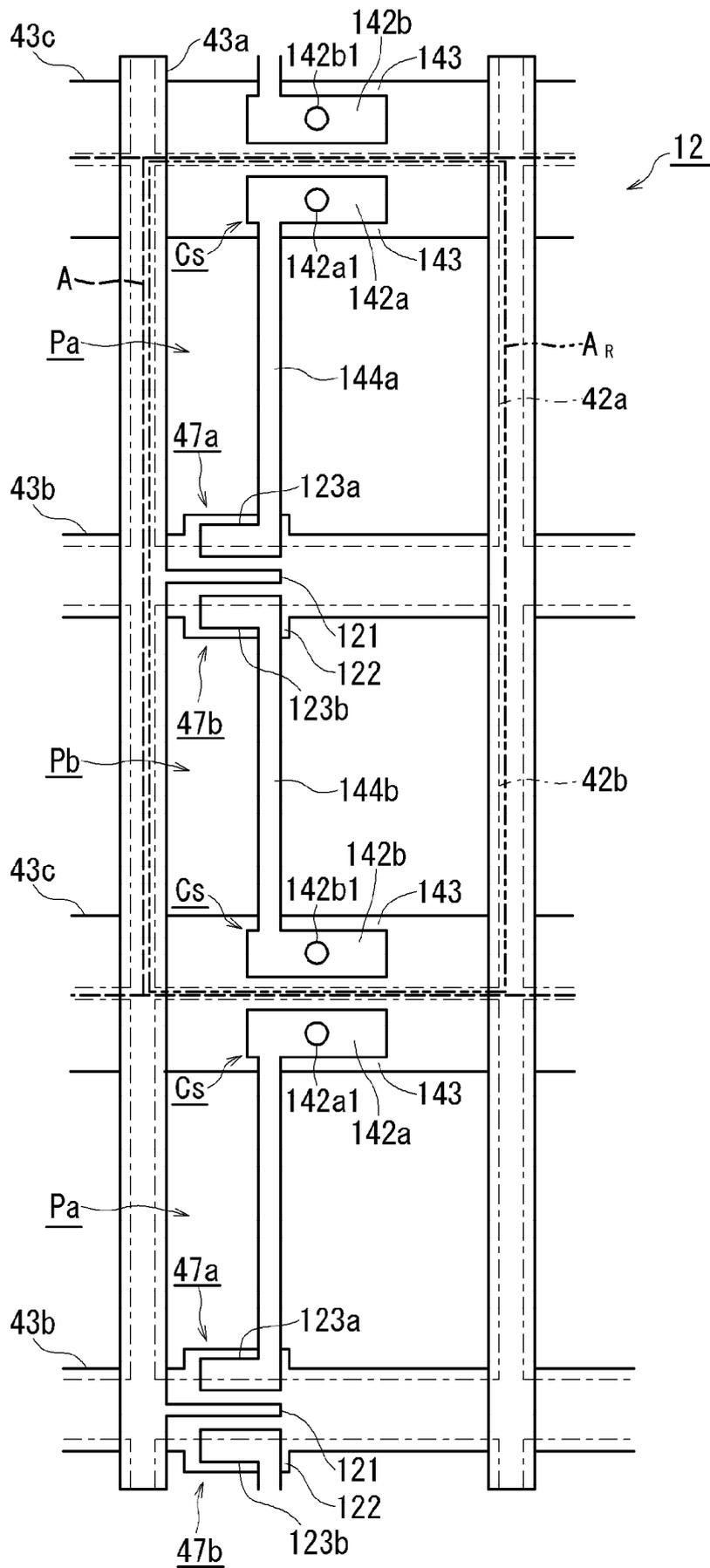
19. Жидкокристаллический телевизионный приемник, содержащий жидкокристаллическое дисплейное устройство по п.18.



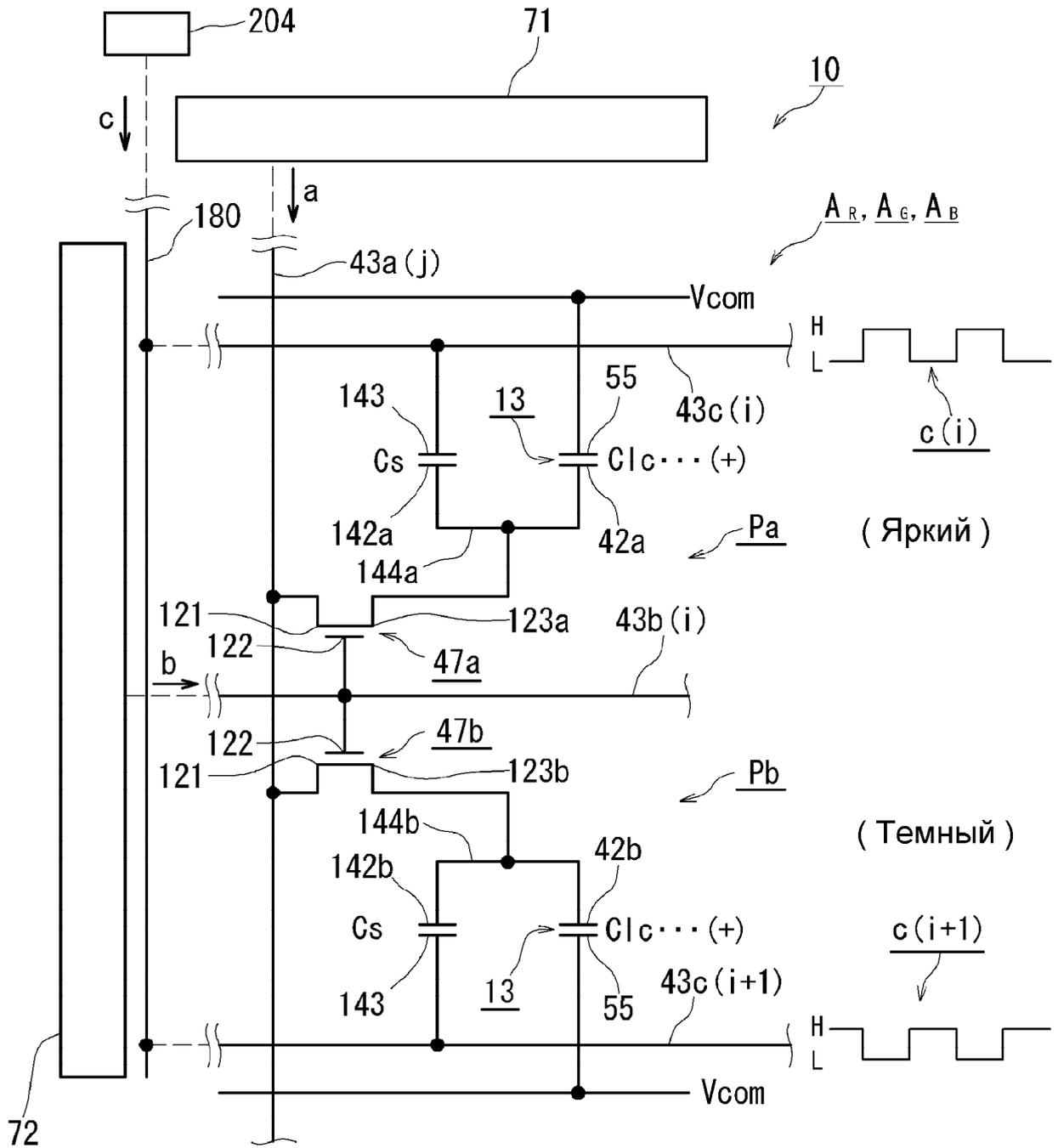
ФИГ.1



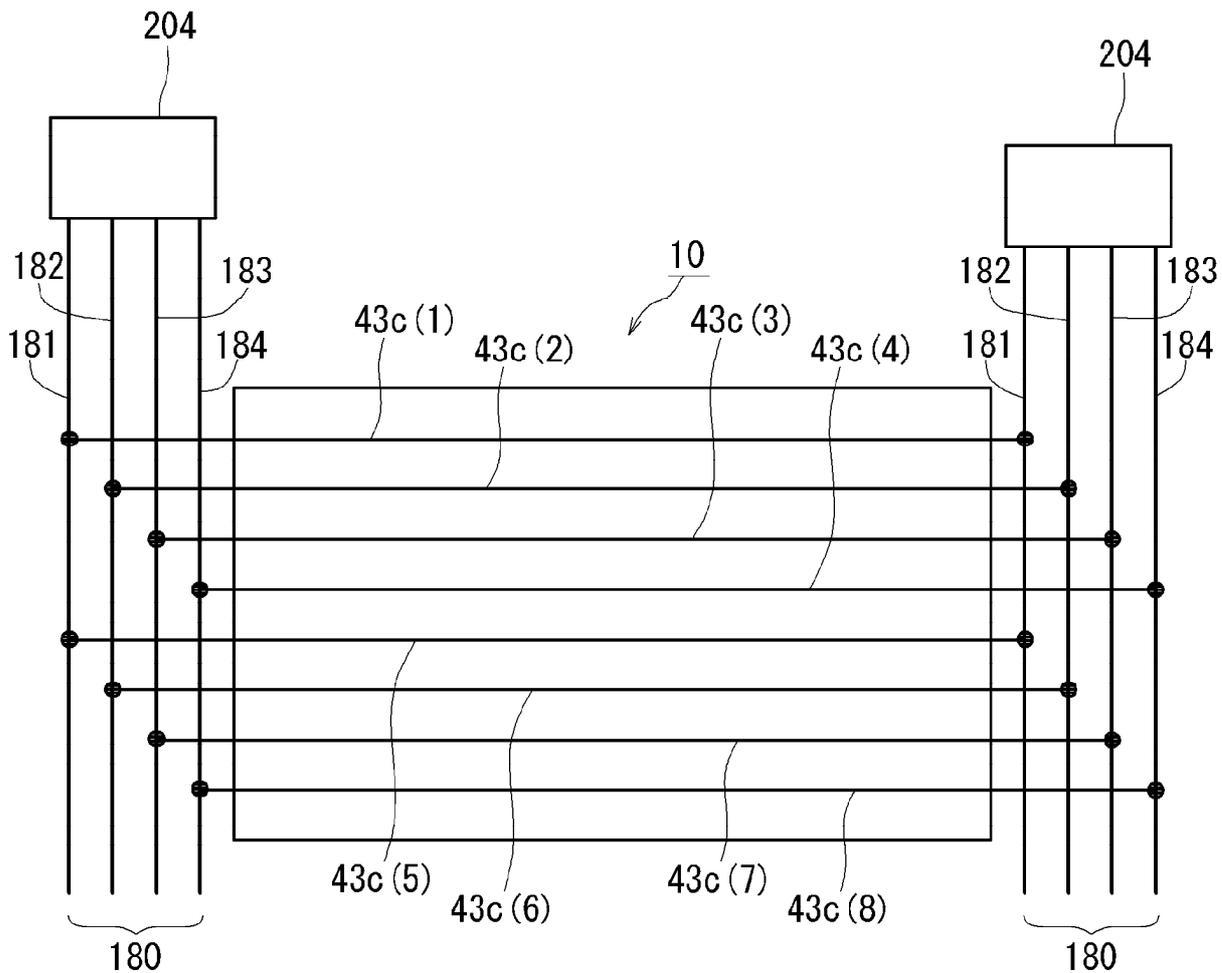
ФИГ.3



ФИГ.4



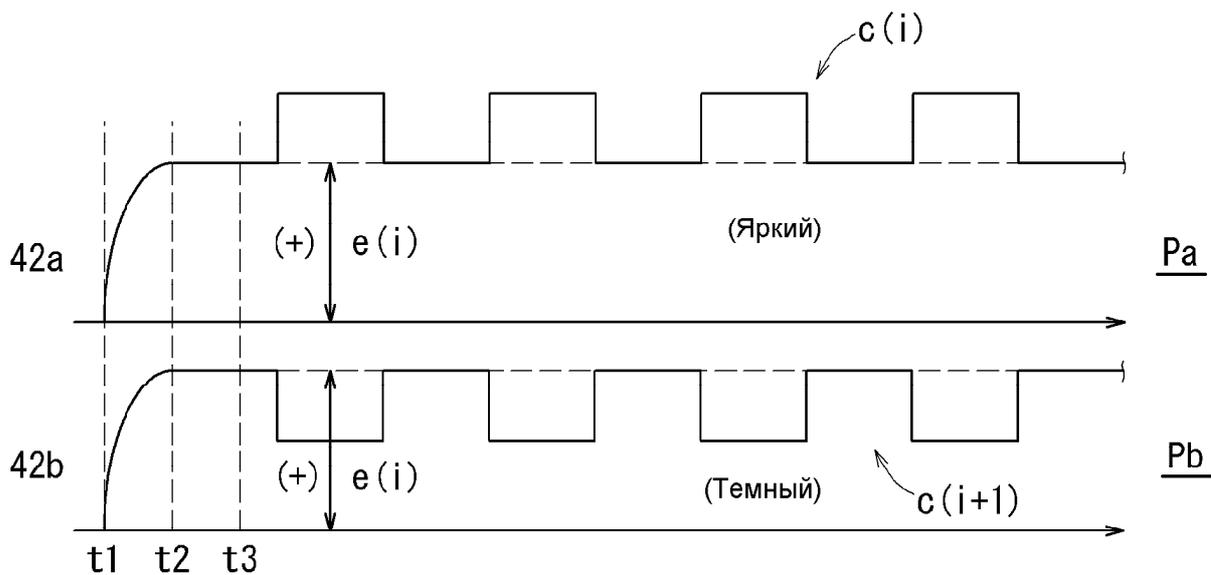
ФИГ.5



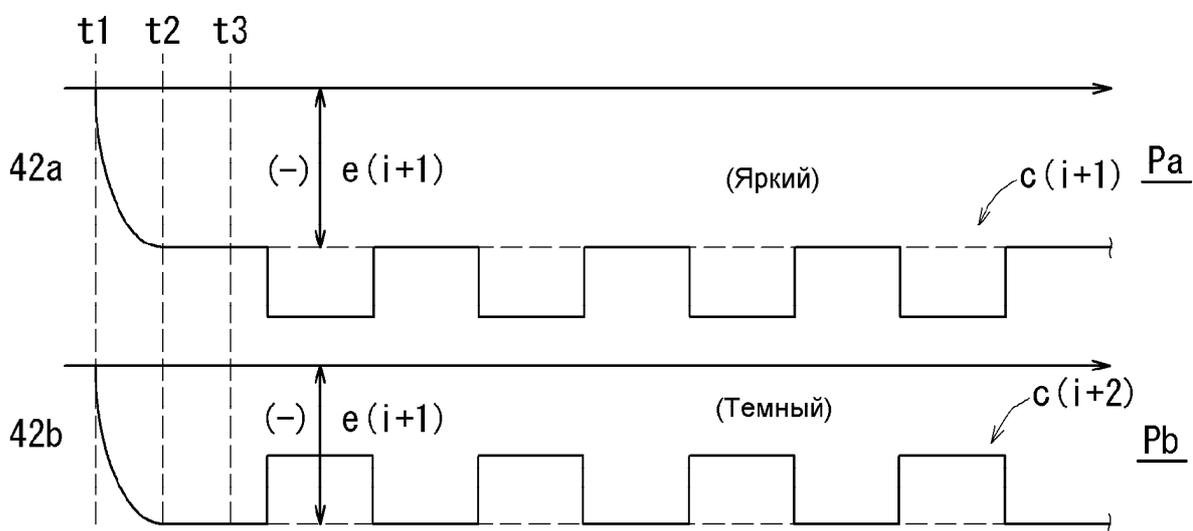
ФИГ.6



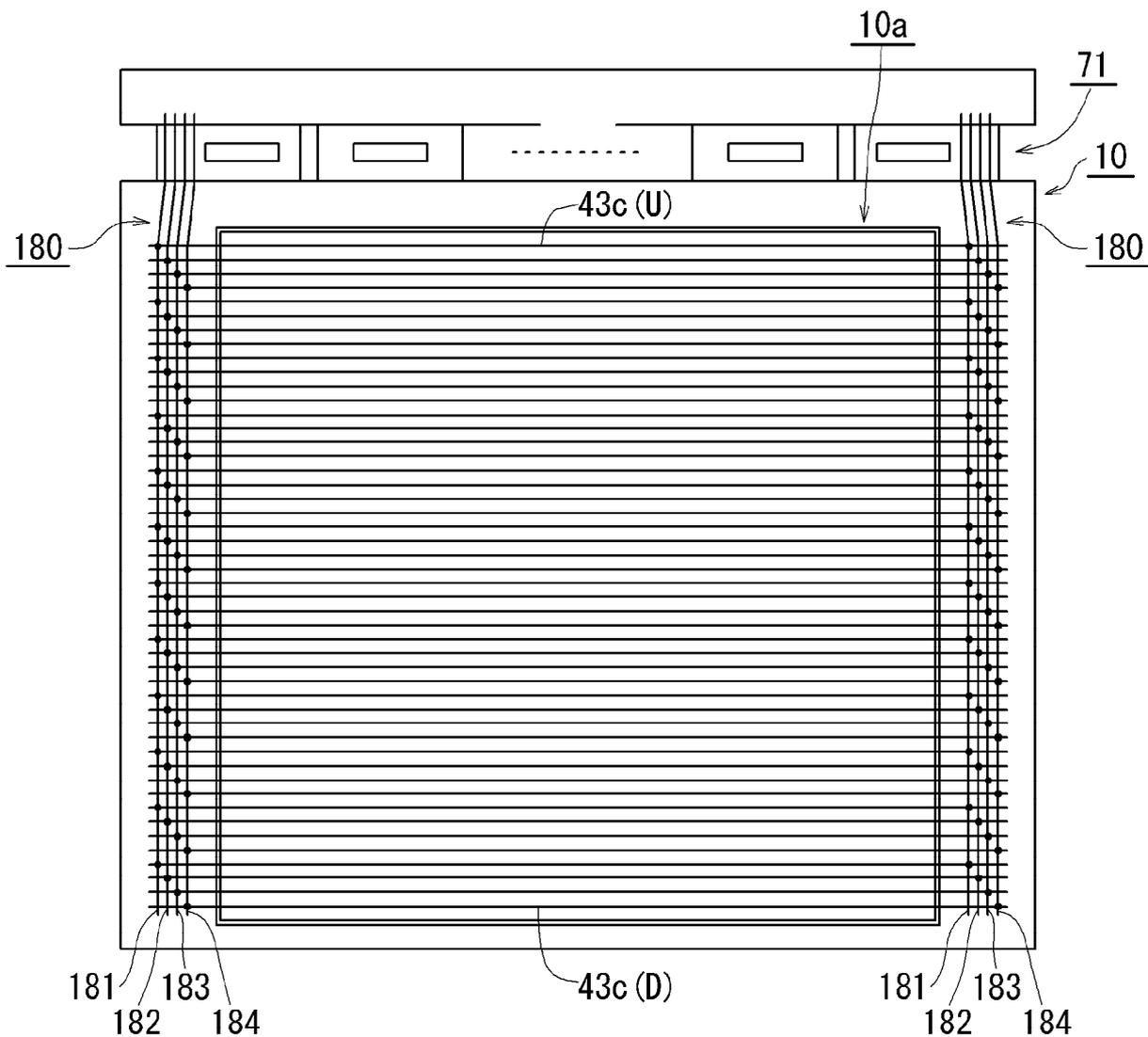




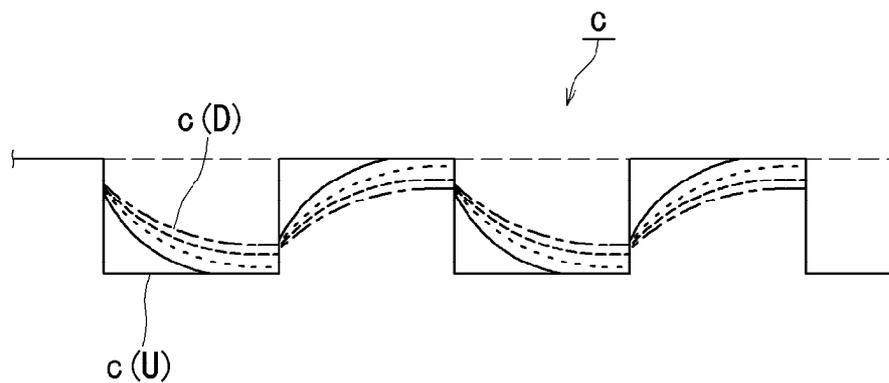
ФИГ.9



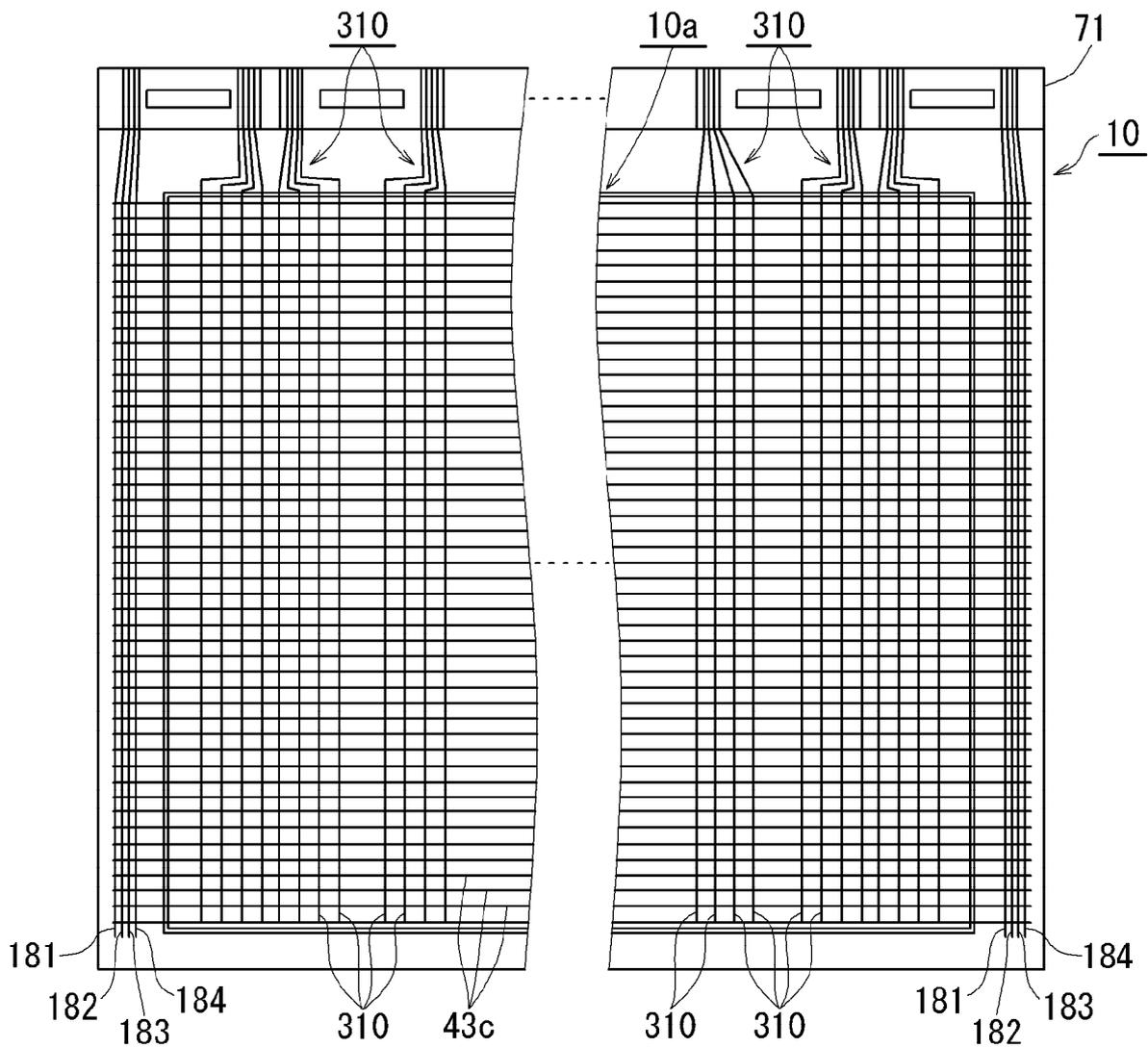
ФИГ.10



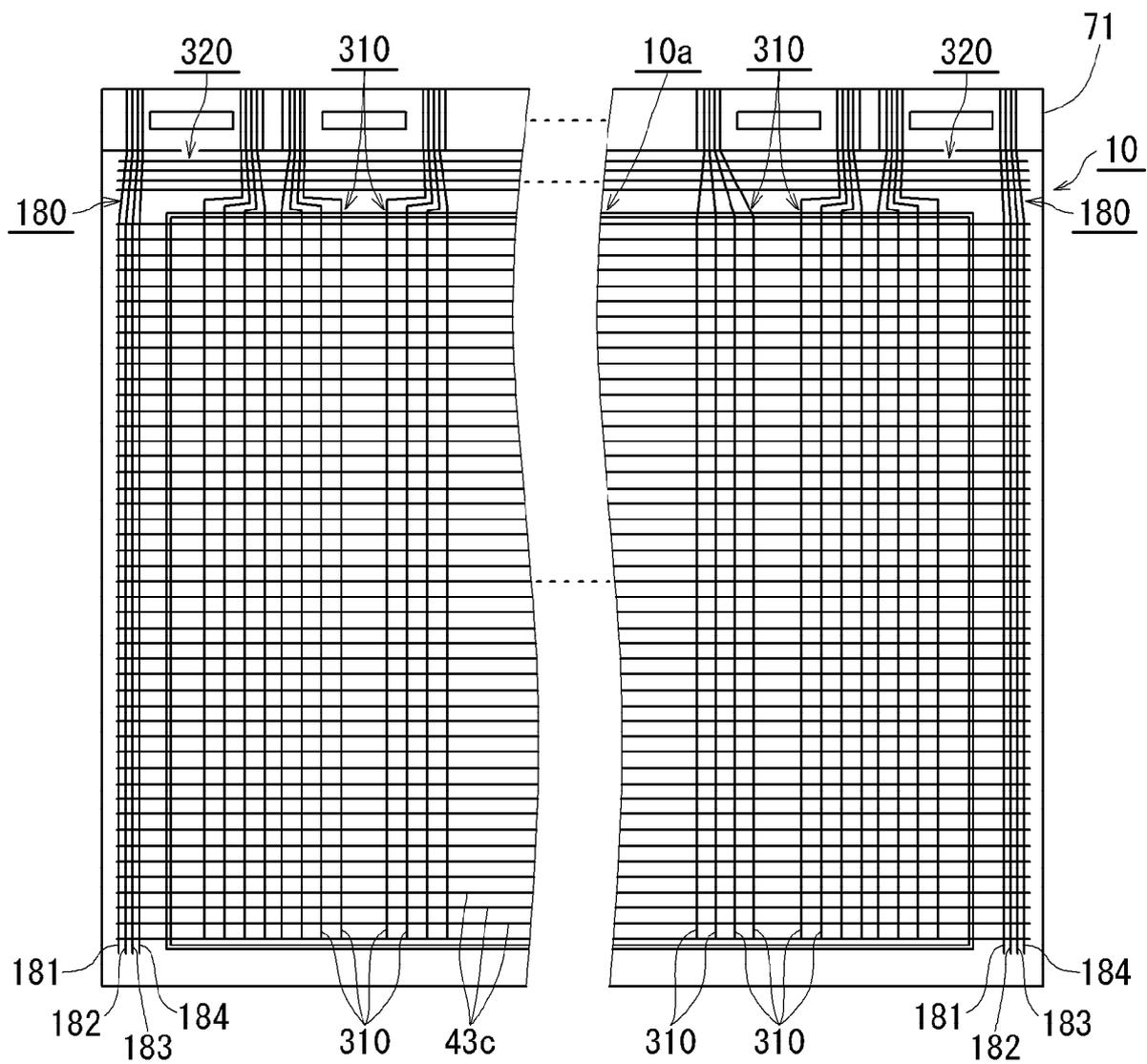
ФИГ.11



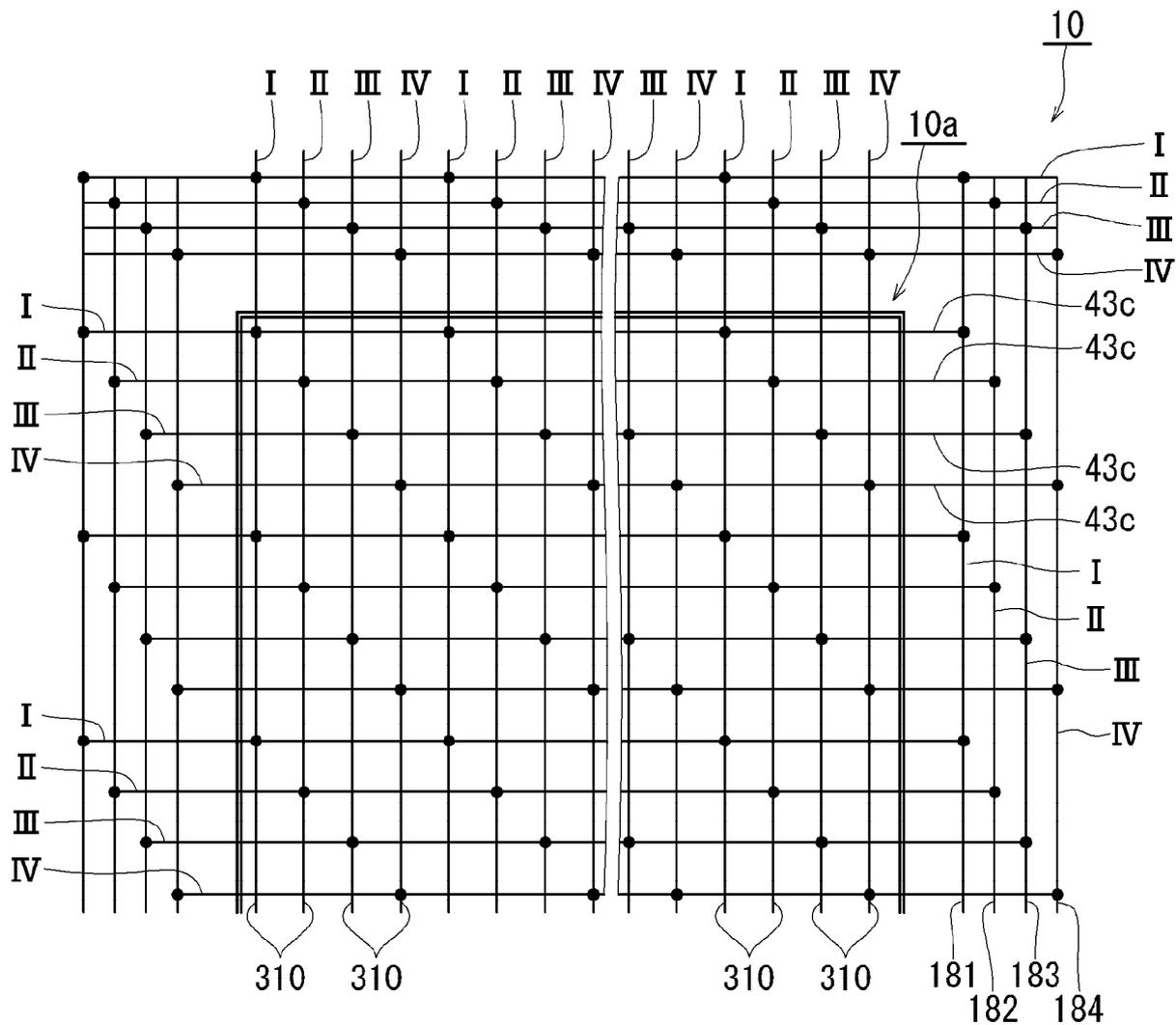
ФИГ.12



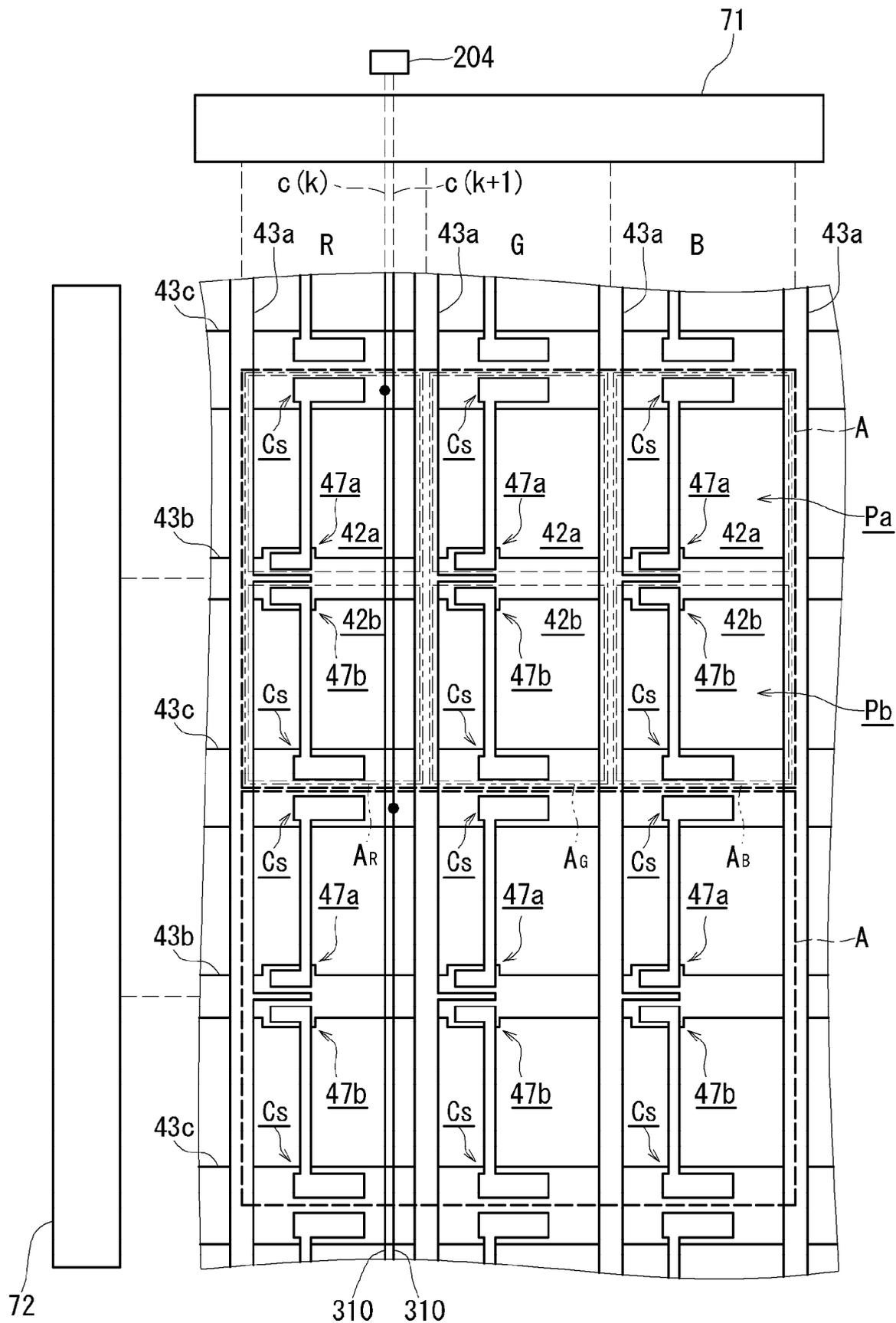
ФИГ.13



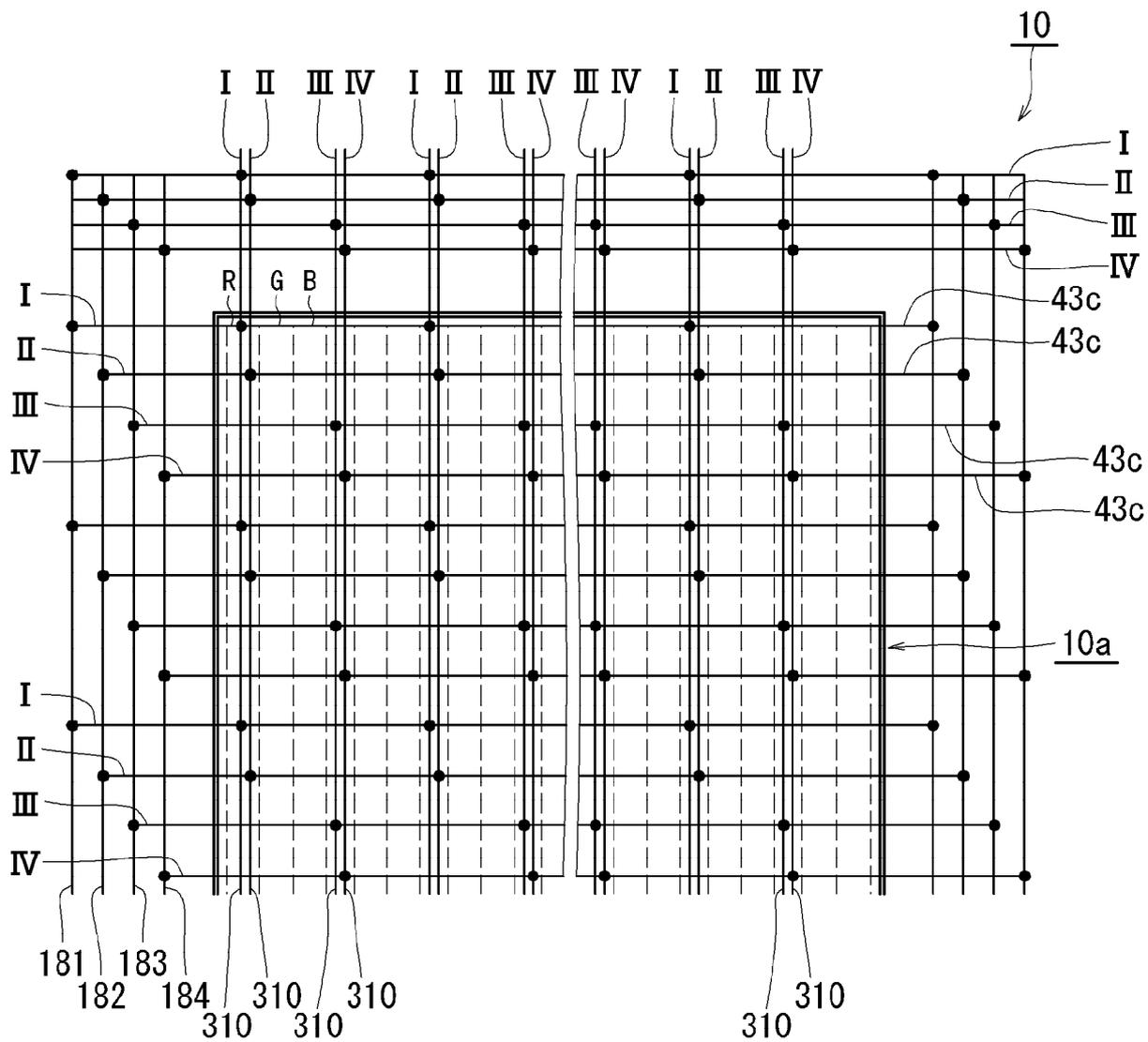
ФИГ.14



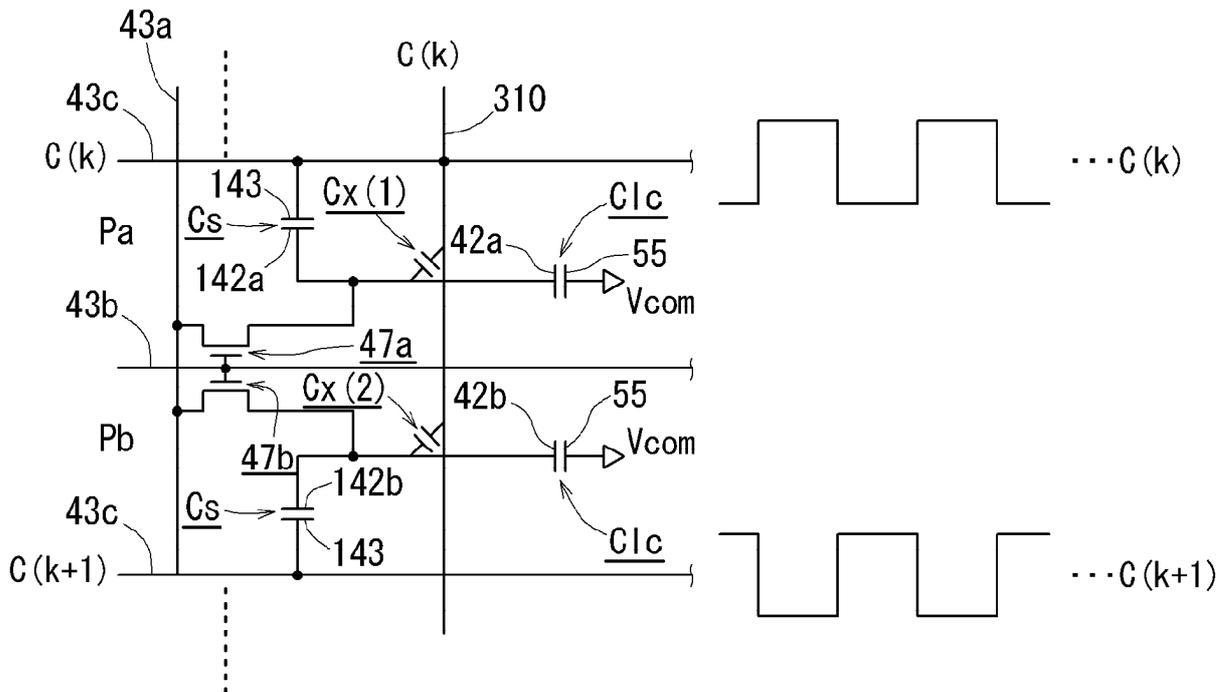
ФИГ.15



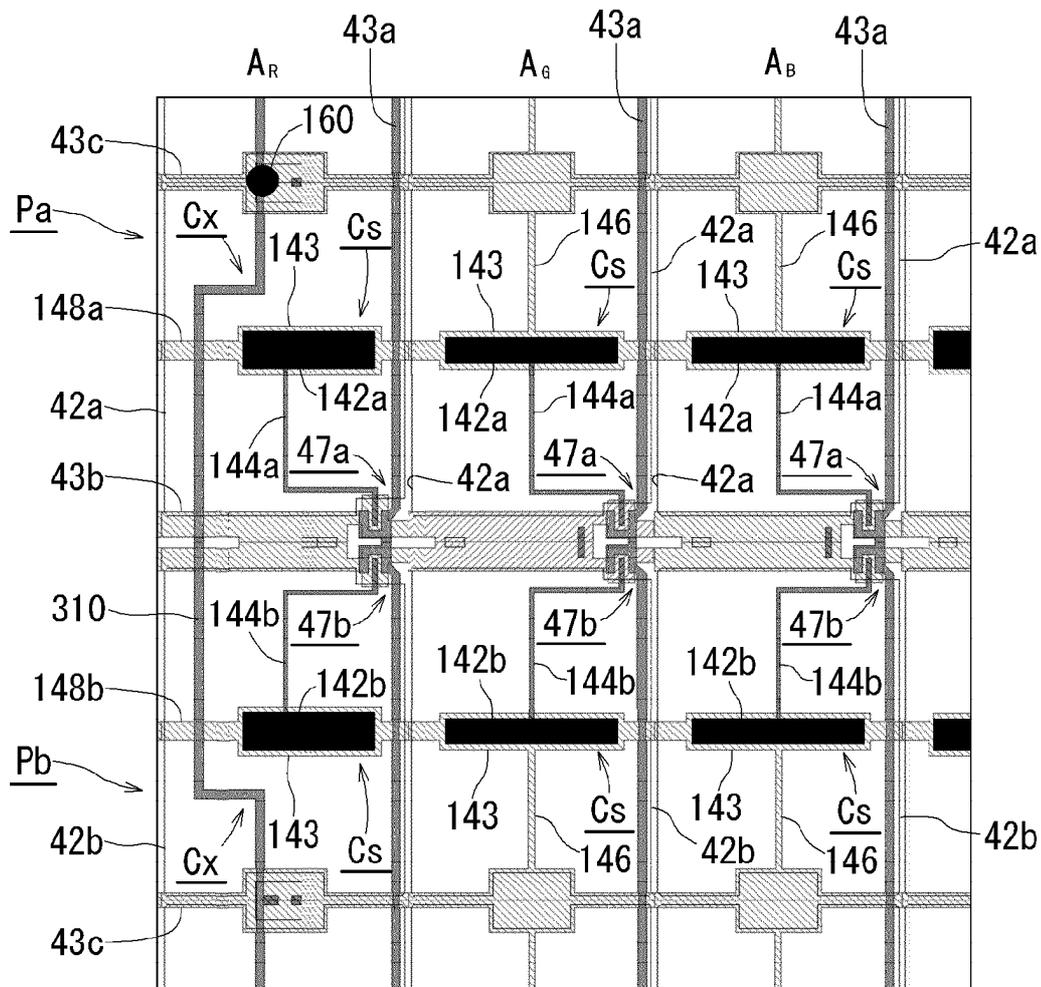
ФИГ.16



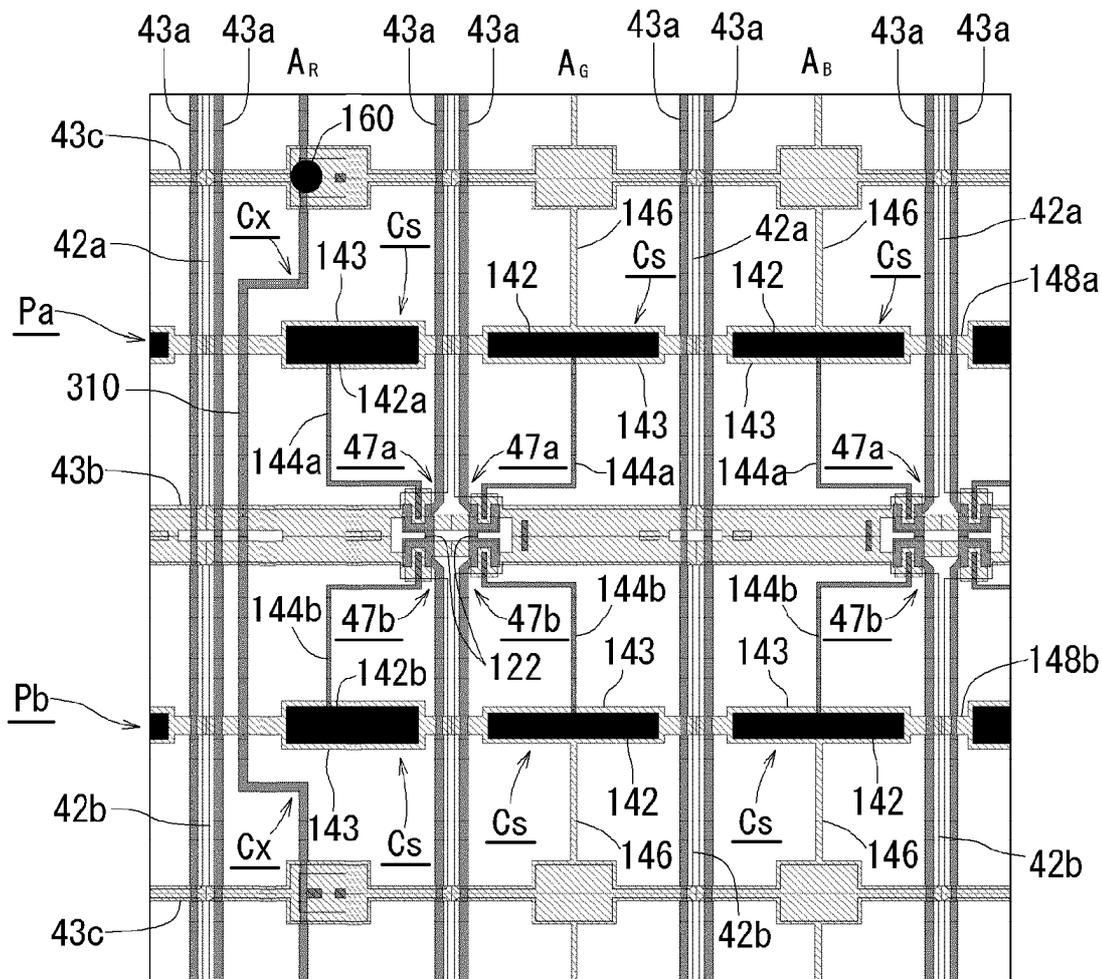
ФИГ.17



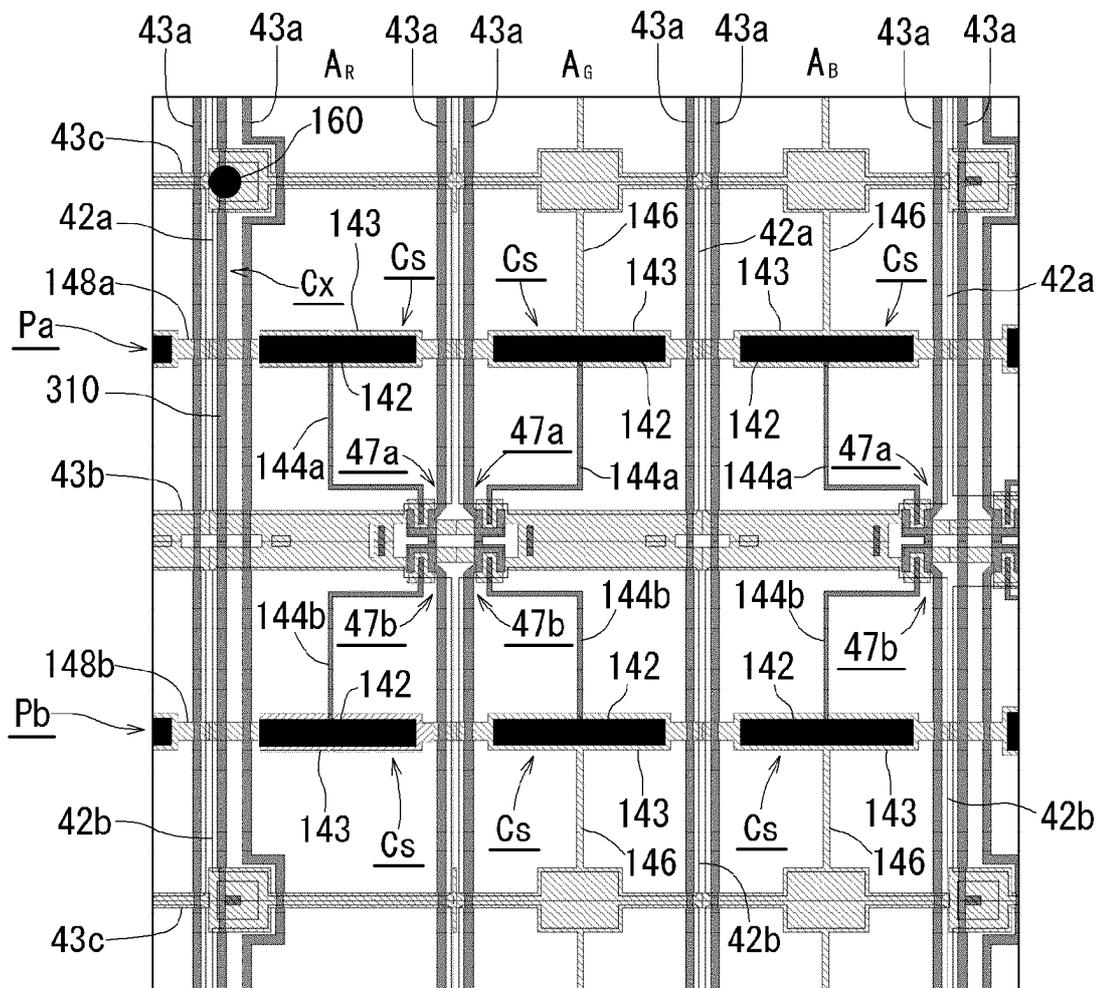
ФИГ. 18



ФИГ. 19



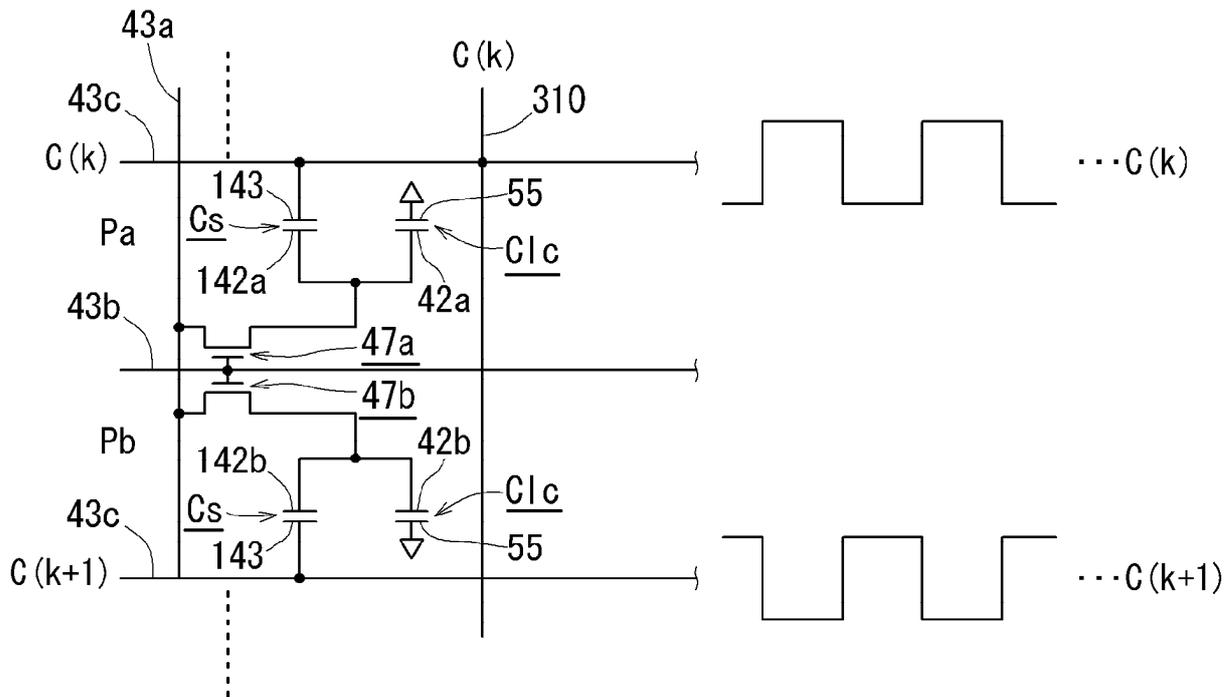
ФИГ.20



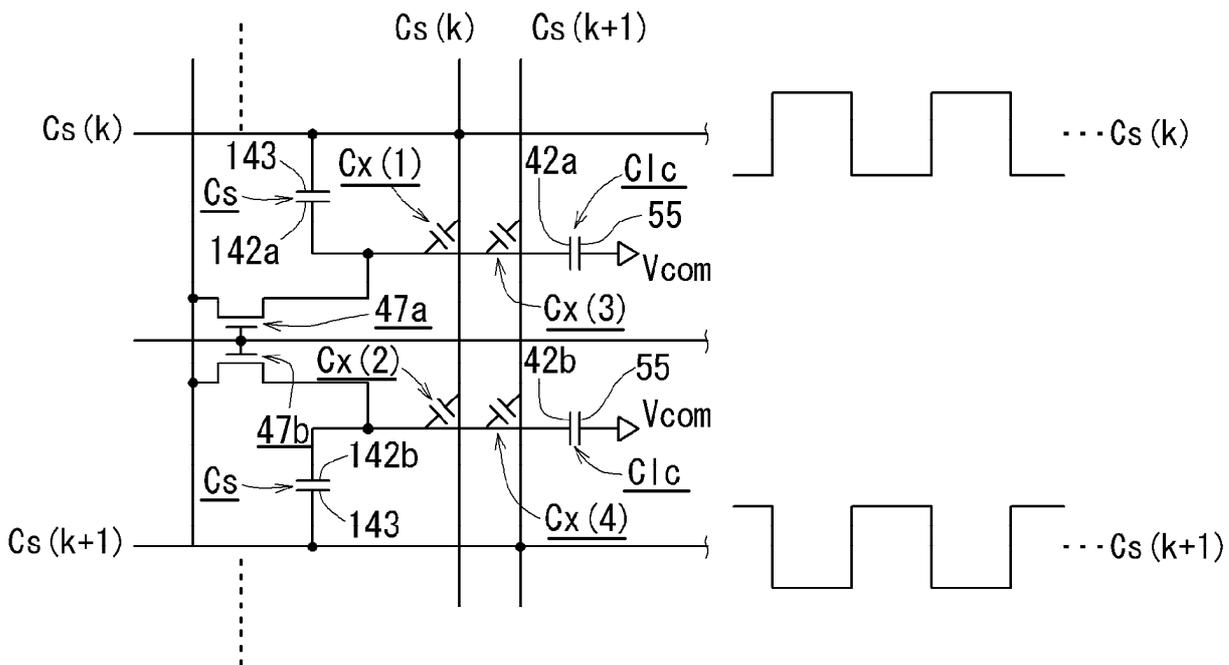
ФИГ.21



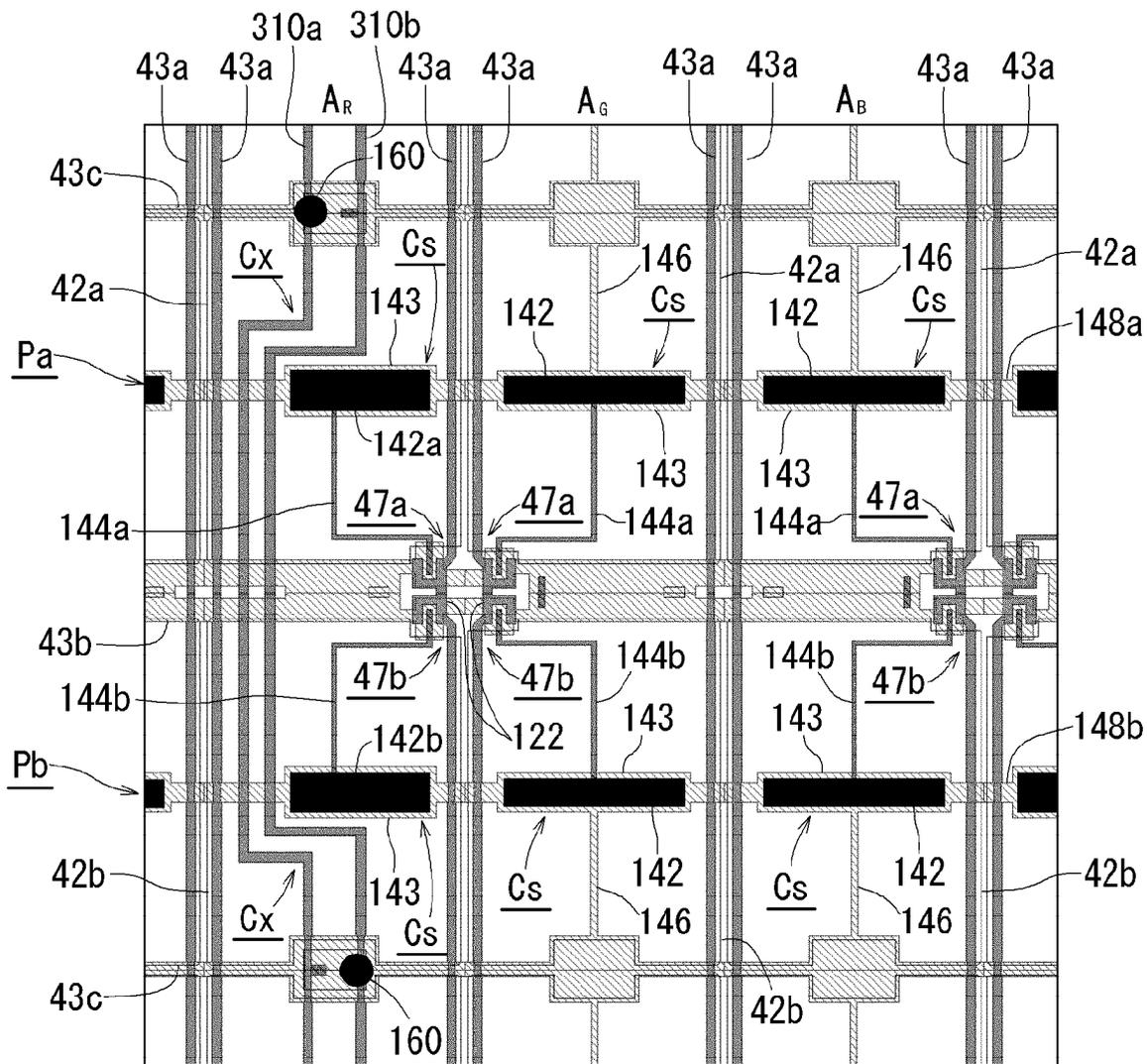




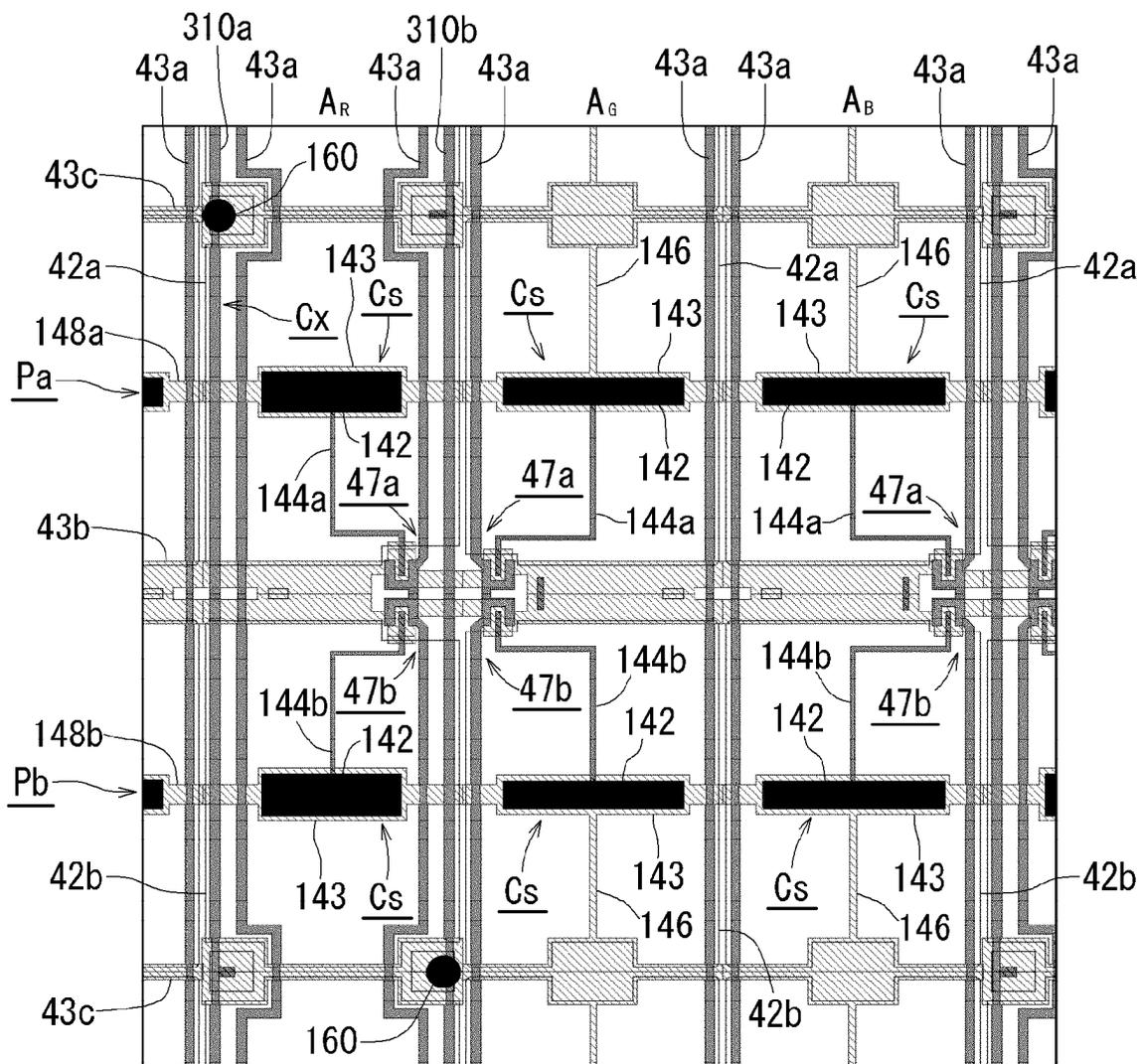
ФИГ.24



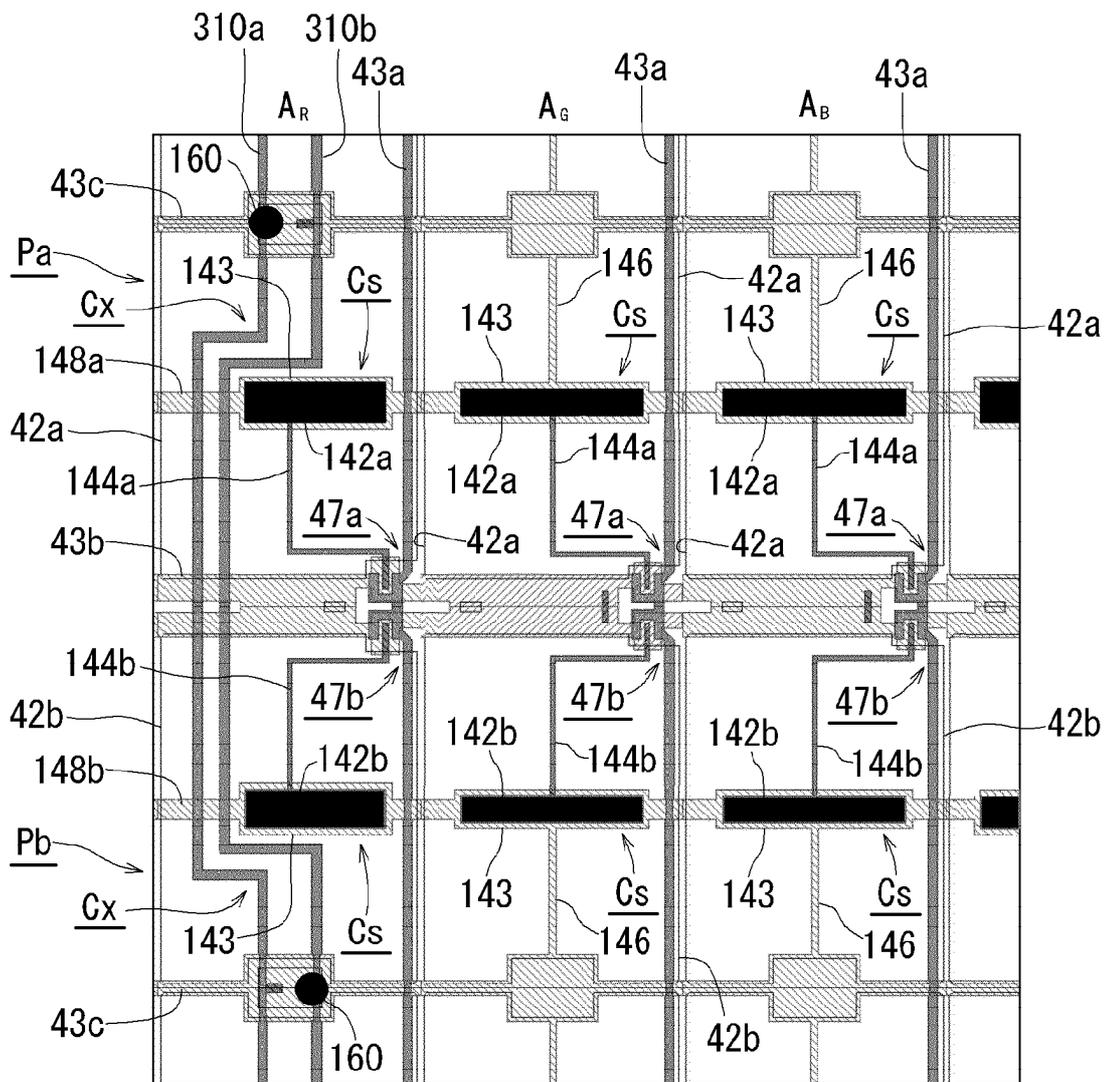
ФИГ.25



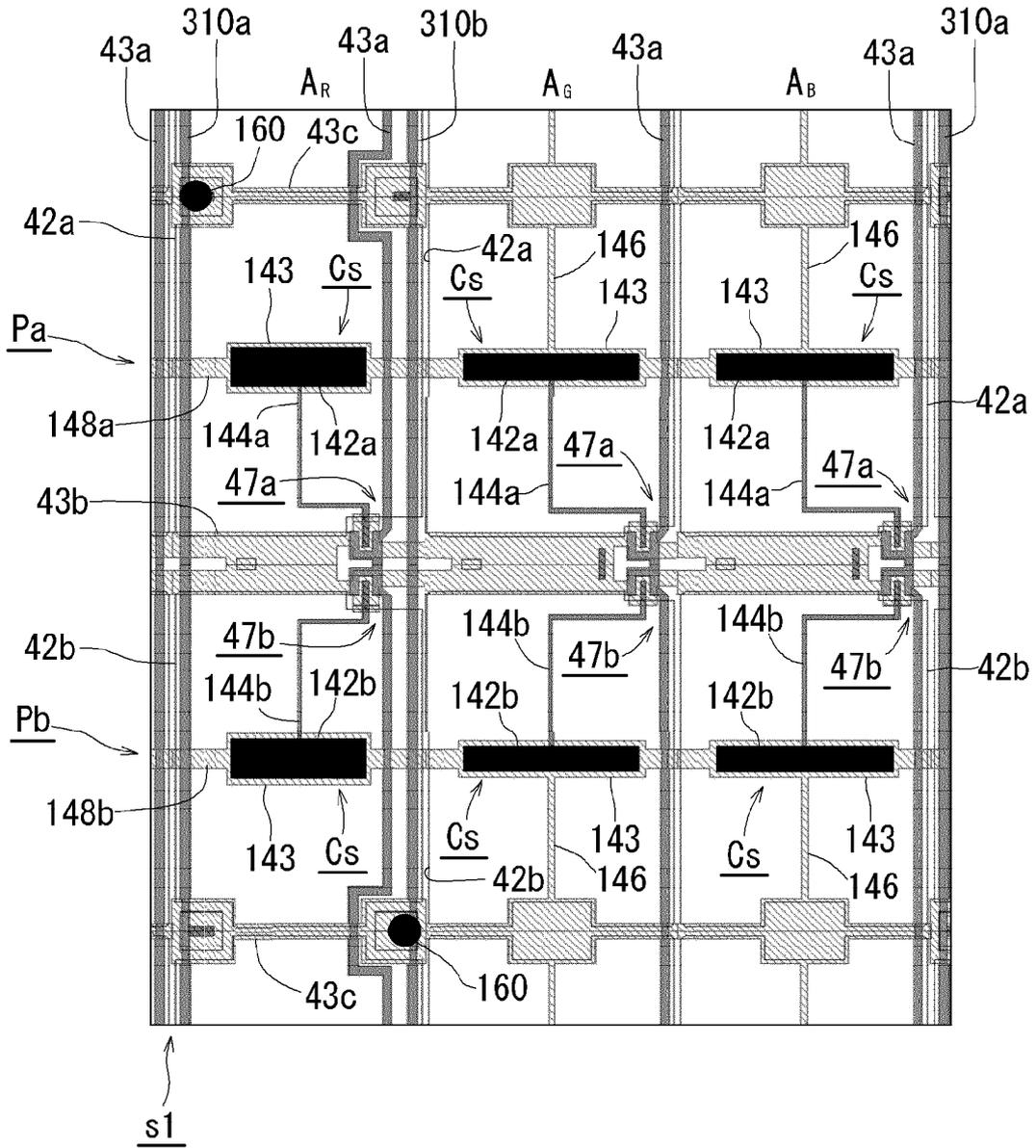
ФИГ.26



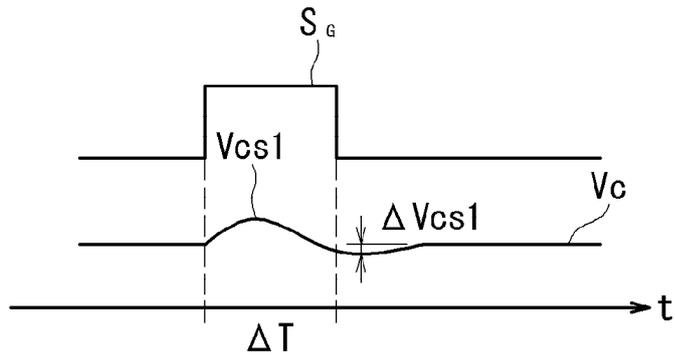
ФИГ.27



ФИГ.28



ФИГ.29



ФИГ.30