

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5386258号
(P5386258)

(45) 発行日 平成26年1月15日(2014.1.15)

(24) 登録日 平成25年10月11日(2013.10.11)

(51) Int.Cl.	F 1
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 4 3 2
G O 2 F 1/13357 (2006.01)	G O 2 F 1/13357
G O 2 B 6/00 (2006.01)	G O 2 B 6/00 3 3 1
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	F 2 1 Y 101:02

請求項の数 3 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2009-174306 (P2009-174306)	(73) 特許権者	509189444
(22) 出願日	平成21年7月27日 (2009.7.27)		日立コンシューマエレクトロニクス株式会社
(65) 公開番号	特開2011-29023 (P2011-29023A)		東京都千代田区大手町二丁目2番1号
(43) 公開日	平成23年2月10日 (2011.2.10)	(74) 代理人	110000350
審査請求日	平成24年3月22日 (2012.3.22)		ポレール特許業務法人
		(72) 発明者	久保田 秀直
			神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
			日立コンシューマエレクトロニクス株式会社
			社内
		(72) 発明者	大内 敏
			神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
			株式会社日立製作所 コンシューマエレクトロニクス研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶表示パネルとバックライトを有する液晶表示装置であって、
前記バックライトは、矩形形状の導光板ブロックがマトリクス状に配置された長方形の導光板を有し、前記導光板ブロックに対応してLEDが配置され、

複数の前記導光板ブロックが一体で形成されていることにより、隣接する前記導光板ブロックの相互間で光の漏れを生じさせ、

前記導光板の中央における前記導光板ブロックの大きさよりも、前記導光板の横方向端部、縦方向端部、又は横方向及び縦方向端部における前記導光板ブロックの大きさが、前記導光板の中央部における前記導光板ブロックの大きさよりも大きく、かつ、

前記導光板の中央における前記導光板ブロックに配置されるLEDの数と、前記導光板の横方向端部、縦方向端部、又は横方向及び縦方向端部における前記導光板ブロックに配置されるLEDの数とが同じであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記中央における前記導光板ブロックの面積をS1とし、前記導光板の横方向端部、縦方向端部、又は横方向及び縦方向端部における前記導光板ブロックの面積をS2とした場合、S2/S1は1よりも大きく、1.67以下であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記中央における前記導光板ブロックに配置される複数のLEDに入力される電力と、

10

20

前記導光板の横方向端部、縦方向端部、又は横方向及び縦方向端部における前記導光板ブロックに配置される複数のLEDに入力される電力が等しいことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はLEDをバックライトとした液晶表示装置に係り、特に、薄型で消費電力を低減したTV等に使用される比較的大型の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置では画素電極および薄膜トランジスタ(TFT)等がマトリクス状に形成されたTFT基板と、TFT基板に対向して、TFT基板の画素電極と対応する場所にカラーフィルタ等が形成された対向基板が設置され、TFT基板と対向基板の間に液晶が挟持されている。そして液晶分子による光の透過率を画素毎に制御することによって画像を形成している。

【0003】

液晶表示装置は、薄型、軽量に出来ることから色々な分野で使用されている。液晶は自身では発光しないので、液晶表示パネルの背面にバックライトを配置している。テレビ等、比較的大画面の液晶表示装置には、バックライトとして蛍光管が使用されてきた。しかし、液晶表示装置をさらに薄型にしたい、あるいは、色の表示領域を広くしたい等の要請から、LED(Light Emitting Diode)が使用され始めている。

【0004】

バックライトの光源の配置は、液晶表示パネルの直下に光源を配置する直下型方式と、導光板のサイドに光源を配置するサイドライト型方式とがあるが、比較的大画面の液晶表示装置では、画面の明るさを稼ぐために直下型の光源が多く用いられてきた。

【0005】

従来からのブラウン管TV等で行われてきたが、TV等の用途では、画面の明るさをかならずしも一様にする必要はなく、周辺の輝度を中央の輝度よりも小さくすることが出来る。「特許文献1」では、直下型バックライトの光源として蛍光管を用い、反射面に形成するドットパターンの密度を中央と周辺で変化させることによって画面周辺部の明るさを画面中央部の明るさよりも小さくする構成が記載されている。また、「特許文献1」では、直下型バックライトの光源としてLEDを用い、LEDの密度を場所によって変えることによって、画面の明るさを調整する構成が記載されている。

【0006】

「特許文献2」には、比較的小型の液晶表示装置において、サイドライト方式のバックライトを用い、導光板のサイドに配置したLEDの密度を側面における中央付近と周辺付近とで変化させることによって画面の輝度を調整することが記載されている。

【0007】

「特許文献3」にはサイドライト方式の導光板において、第1の方向に、継ぎ目のない複数の導光板を形成する構成が記載されている。「特許文献3」に記載の導光板は、第1の方向と直角な第2の方向には連続した1個の導光板となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】JP WO2004/038283号公報

【特許文献2】特開2002-75038号公報

【特許文献3】特開2001-93321号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

10

20

30

40

50

直下型のバックライトは容易に画面の明るさを大きくすることが出来るが、液晶表示装置の厚さを小さくすることは困難である。図27は光源をLEDとした直下型のバックライトを有する液晶表示装置の断面模式図である。バックカバー90の上にLED30が配置されている。直下型バックライトにおいては、拡散板60、拡散シート等が使用されるが、図27では省略されている。

【0010】

図27において、LED30の底部から液晶表示パネルの下側までの距離dは25mm～35mm程度は必要である。図27において、LED30のピッチPを一定にしたまま、液晶表示パネル10とLED30の距離dを小さくすると輝度むらが生じてしまう。輝度むらが生じないように、距離dを小さくしようとするときLED30のピッチPを小さくする必要がある。しかし、LED30のピッチPを小さくすることは、LED30の数を多くする必要があるということであり、製造コストの点で問題となる。

10

【0011】

図28はサイドライト方式の液晶表示装置の断面模式図である。図19において、バックカバー90の上に導光板50が配置され、導光板50の側面に、LED30が配置されている。LED30からの光は導光板50によって液晶表示パネル10の方向に向けられる。実際には液晶表示パネル10と導光板50の間には拡散シート等が存在するが、図28では省略されている。

【0012】

図28において、導光板50の下側から液晶表示パネル10の下側までの距離dは10～15mmであり、直下型のバックライトの場合に比較して、小さくすることが出来る。しかし、導光板50のサイドからLED30の光を入射するので、直下型の場合に比較して光の利用効率は低い。図28に示すような、サイドライト型で、直下型と同じ画面明るさを得るためには、直下型の場合よりもLED30の数を増やさなければならない。

20

【0013】

例えば、画面42インチの液晶表示装置において、所定の明るさを得るために、直下型のバックライトでは、500個のLED30を必要とする。これに対して、同じ画面で同じ明るさを得るために、サイドライト型のバックライトを使用する場合は、700個のLED30を使用する必要がある。つまり、サイドライト方式では液晶表示装置の厚さを小さくすることが出来るが、LED30の数を増やさなければならない、また、LED30の消費電力も多くなる。

30

【0014】

本発明の課題は、直下型のバックライトに比較してLEDの数を増やさず、また、消費電力も増やさずに、液晶表示装置の厚さを小さくすることである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明は上記問題を克服するものであり、具体的な手段は次のとおりである。

【0016】

(1)液晶表示パネルとバックライトを有する液晶表示装置であって、前記バックライトは、矩形状の導光板ブロックがマトリクス状に配置された長方形の導光板を有し、前記導光板ブロックに対応してLEDが配置され、前記導光板の中央における前記導光板ブロックの大きさよりも、前記導光板の端部における前記導光板ブロックの大きさが大きいことを特徴とする液晶表示装置。

40

【0017】

(2)前記導光板の横方向端部における前記導光板ブロックの大きさが、前記導光板の中央部における前記導光板ブロックの大きさよりも大きいことを特徴とする(1)に記載の液晶表示装置。

【0018】

(3)前記導光板の縦方向端部における前記導光板ブロックの大きさが、前記導光板の中央部における前記導光板ブロックの大きさよりも大きいことを特徴とする(1)に記載

50

の液晶表示装置。

【0019】

(4) 液晶表示パネルとバックライトを有する液晶表示装置であって、前記バックライトは、矩形状の導光板ブロックがマトリクス状に配置された長方形の導光板を有し、前記導光板ブロックに対応してLEDが配置され、前記導光板の中央における前記導光板ブロックの大きさよりも、前記導光板の端部において、前記中央における前記導光板ブロックよりも面積の大きい大型導光板ブロックが配置され、前記導光板ブロックに配置されるLEDの数と前記大型導光板ブロックに配置されるLEDの数が同じであることを特徴とする液晶表示装置。

【0020】

(5) 前記中央における前記導光板ブロックの面積を S_1 とし、前記大型導光板ブロックの面積を S_2 とした場合、 S_2/S_1 は1よりも大きく、1.67以下であることを特徴とする(4)に記載の液晶表示装置。

【0021】

(6) 液晶表示パネルとバックライトを有する液晶表示装置であって、前記バックライトは、矩形状の導光板ブロックがマトリクス状に配置された長方形の導光板を有し、前記導光板ブロックに対応して複数のLEDが配置され、前記導光板の中央における前記導光板ブロックの大きさよりも、前記導光板の端部において、前記中央における前記導光板ブロックよりも面積の大きい大型導光板ブロックが配置され、前記導光板ブロックに配置されるLEDの数と前記大型導光板ブロックに配置されるLEDの数が同じであり、前記中央における前記導光板ブロックに配置される複数のLEDに入力される電力と、前記大型導光板ブロックに配置される複数のLEDに入力される電力が等しいことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、マトリクス状に配置された導光板ブロックを有する導光板を用い、周辺部に配置する導光板ブロックを大きくすることによって全体として導光板ブロックの数を少なく出来るので、使用するLEDの数も全体として少なくすることが出来る。したがって、LEDの数も全体として減らすことが出来るので、液晶表示装置の消費電力を小さくすることが出来る。

【0023】

また、本発明によれば、各導光板ブロックにおけるLEDの数を積極的に変える必要は無いので、明るさの領域制御を容易に行なうことが出来る。明るさの領域制御を行なうことによって、液晶表示装置の消費電力を小さくすることが出来る。さらに、本発明によれば、導光板をマトリクス状に配置した導光板ブロックによって構成しているので、バックライトの厚さを薄くすることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】液晶表示装置の概観図である。

【図2】実施例1の分解斜視図である。

【図3】分割導光板の斜視図である。

【図4】実施例1の分解断面図である。

【図5】実施例1の詳細断面図である。

【図6】導光板ブロックとLEDの関係を示す模式図である。

【図7】本発明に対する比較例としての導光板の平面図である。

【図8】導光板ブロック毎に明るさを領域制御する方法を示す回路図である。

【図9】実施例1の導光板の平面図である。

【図10】実施例1の導光板の1部拡大平面図である。

【図11】実施例1の大型導光板ブロックの模式図である。

【図12】特定の導光板ブロックから隣接する導光板ブロックへの光の漏れを示す模式図

10

20

30

40

50

である。

【図 1 3】明るさの領域制御を示す模式図である。

【図 1 4】実施例 2 の導光板の平面図である。

【図 1 5】実施例 2 の導光板の 1 部拡大平面図である。

【図 1 6】実施例 2 の大型導光板ブロックの模式図である。

【図 1 7】実施例 3 の導光板の平面図である。

【図 1 8】実施例 4 の第 1 の例である導光板の平面図である。

【図 1 9】実施例 4 の第 2 の例である導光板の平面図である。

【図 2 0】実施例 4 の第 3 の例である導光板の平面図である。

【図 2 1】実施例 4 の第 4 の例である導光板の平面図である。

10

【図 2 2】実施例 4 の第 5 の例である導光板の平面図である。

【図 2 3】実施例 4 の第 6 の例である導光板の平面図である。

【図 2 4】実施例 5 の分解斜視図である。

【図 2 5】実施例 5 の導光板の斜視図である。

【図 2 6】実施例 5 の導光板と LED の関係を示す断面図である。

【図 2 7】直下型バックライトの断面図である。

【図 2 8】サイドライト型バックライトの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

図 1 は本発明による液晶表示装置が使用される例を示す液晶 TV である。図 1 において、表示枠 2 が表示画面 1 を残して液晶表示パネルの周辺を囲んでいる。液晶表示パネルの背面にはバックライト 3 が配置されている。図 1 に示すバックライト 3 は複数の導光板ブロックを有する導光板と、各導光板ブロックに配置された LED を有する構成となっている。

20

【0026】

図 2 は、図 1 に示す液晶表示装置において、表示枠等を取り除いた液晶表示パネル 1 0 とバックライトの分解斜視図である。図 2 において、TFT や画素電極がマトリクス状に配置された表示領域、走査線、映像信号線等が形成された TFT 基板 1 1 とカラーフィルタ等が形成された対向基板 1 2 とが図示しない接着材を介して接着している。TFT 基板 1 1 と対向基板 1 2 との間には図示しない液晶が挟持されている。

30

【0027】

TFT 基板 1 1 の下側には下偏光板 1 4 が、対向基板 1 2 の上側には上偏光板 1 3 が貼り付けられている。TFT 基板 1 1、対向基板 1 2、下偏光板 1 4、上偏光板 1 3 が接着された状態のものを液晶表示パネル 1 0 と称する。液晶表示パネル 1 0 の背面にはバックライトが配置されている。バックライトは光源部と種々の光学部品とから形成されている。

【0028】

図 2 において、光源部には、配線基板 4 0 に LED 3 0 が配置されている。LED 3 0 が配置された配線基板 4 0 の上には導光板ブロック 5 1 あるいは大型導光板ブロック 5 1 1 を有する分割導光板 5 3 が配置される。配線基板 4 0 に配置された LED 3 0 は各導光板ブロックに対応している。LED 3 0 の配置は各導光板ブロックに同数配置されている。

40

【0029】

図 2 に示す導光板 5 0 は、長方形の 4 個の分割導光板 5 3 から形成されている。導光板 5 0 (液晶表示パネル 1 0 の表示面) の両端に位置する分割導光板 5 3 の長さ L 2 は、導光板 5 0 (液晶表示パネル 1 0 の表示面) の中央に位置する 2 列の分割導光板の長さ L 1 よりも大きい。両端の分割導光板 5 3 の長さ L 2 は中央の分割導光板の長さ L 1 の 1.5 倍である。したがって、両端に長さの長い分割導光板 5 3 を使用することによって、本来ならば、5 個必要とする分割導光板 5 3 を 4 個で済ませている。

【0030】

50

分割導光板 5 3 の形状を図 3 に示す。図 3 A は図 2 における中央の分割導光板 5 3 の斜視図であるが、両端の分割導光板も長さが異なるだけで、形状は本質的に同じである。分割導光板 5 3 には 4 個の導光板ブロック 5 1 が形成されている。各導光板ブロック 5 1 の長さは分割導光板 5 3 の長さと同様 L_1 であり、各導光板ブロック 5 1 の幅は W_1 である。したがって、分割導光板 5 3 の幅は $4W_1$ となる。

【 0 0 3 1 】

図 3 B は図 3 A の K - K 断面であり、分割導光板 5 3 に形成された導光板ブロック 5 1 の境界を形成する溝 5 2 の断面形状である。各導光板ブロック 5 1 は溝 5 2 によって仕切られている。溝 5 2 によって各導光板ブロック 5 1 は独立した導光板として機能している。なお、図 3 B に示すように、溝 5 2 の形状は略 V 字型であり、深さ d は 0.5 mm 程度である。

10

【 0 0 3 2 】

図 2 に戻り、各導光板ブロックには同じ数の LED が配置される。したがって、図 2 の画面の輝度は両端が中央よりも低い。しかし、TV 等の用途においては、周辺の輝度が中央の輝度の 60% 程度であっても、画面の違和感は殆ど無い。図 2 のように、周辺において導光板ブロックの幅を小さくすることによって、全体として導光板ブロックの数を減少させている一方、各導光板ブロックに配置される LED の数は一定としているので、全体として LED の使用数を減少させることが出来る。したがって、LED の消費電力を抑えることが出来る。

【 0 0 3 3 】

20

図 2 において、導光板 5 0 の上には 3 枚の拡散シート 1 5 が配置されている。各拡散シート 1 5 は約 $60 \mu\text{m}$ 程度と、薄いので、3 枚の拡散シート 1 5 は実際には、導光板 5 0 の上に載置される。拡散シート 1 5 の表面には細かな凹凸が形成されており、これが、導光板 5 0 から光を拡散させる。また、表面の細かい凹凸は一種のプリズムの役割を有し、拡散シート 1 5 に対して斜めに入射した光を液晶表示パネル 1 0 の方向に向ける働きも有する。

【 0 0 3 4 】

拡散シート 1 5 が 3 枚というのは例であり、必要に応じて 1 枚でも 2 枚でもよいし、3 枚よりも多くても良い。また、拡散シート 1 5 に加えて、必要であればプリズムシートを配置してもよい。プリズムシートは斜め方向から入射するバックライトからの光を液晶表示パネル 1 0 の方向に向け、画面の輝度を向上させる働きを有する。

30

【 0 0 3 5 】

最上層の拡散シート 1 5 の上には液晶表示パネル 1 0 が配置されるが、組み立てたあとも、液晶表示パネル 1 0 と拡散シート 1 5 との間には、例えば、 $50 \mu\text{m}$ 程度の間隔がけられる。拡散シート 1 5 と下偏光板 1 4 とが擦れて傷がつくことを防止するためである。

【 0 0 3 6 】

図 4 は図 2 に示す液晶表示装置の分解断面図である。図 4 において、液晶表示パネル 1 0 および 3 枚の拡散シート 1 5 は図 2 において説明した通りである。図 4 において、拡散シート 1 5 の下側に導光板 5 0 が配置されている。導光板 5 0 は 4 個の分割導光板 5 3 から形成されている。両端の分割導光板の長さ L_2 は中央 2 列の分割導光板の長さ L_1 よりも大きい。

40

【 0 0 3 7 】

図 3 で説明したように、各分割導光板 5 3 はさらに 4 個の導光板ブロックを含んでいる。両端の分割導光板は長さ L_2 の導光板ブロック 5 1 1 を含み、中央 2 列の分割導光板は長さ L_1 の導光板ブロック 5 1 を含んでいる。両端の分割導光板にお含まれる導光板ブロック 5 1 1 の長さ L_2 が、中央部の分割導光板に含まれる導光板ブロック 5 1 の長さ L_1 の 1.5 倍なので、本来は 5 個必要な分割導光板を 4 個で済ませている。

【 0 0 3 8 】

各分割導光板 5 3 の断面は楔状であり、厚い部分と薄い部分を有し、厚い部分は 3 mm

50

程度、薄い部分は1mm弱である。分割導光板53の薄い部分は、前に配置されている分割導光板53の厚い部分に形成された段部に入り込んでいるので、概観は1枚の導光板50のように見える。

【0039】

図4において、導光板50はLED30を有する配線基板40に載置される。LED30の配置間隔は導光板ブロックの長さに応じて異なっている。各分割導光板53の断面の厚い部分の側面にLED30が配置されることになる。導光板50の厚い側の側面から入射したLED30からの光は、導光板50内において、液晶表示パネル10側に向きを変えて出射する。

【0040】

図5は、図4に示す各部品が組み立てられた状態を示す断面図である。図5は図4の中央2列の分割導光板に対応する導光板ブロック51の断面が記載されている。図5において、配線基板40に配置されたLED30は導光板ブロック51の厚い側の側面に配置される。LED30は分割導光板53毎に組み合わせられる。LED30毎あるいは導光板ブロック51毎に組み合わせる必要はない。

【0041】

図5において、導光板ブロック51の側面から入射したLED30からの光は、例えば、導光板ブロック51の下面で反射し、液晶表示パネル10の方向に向かう。しかし、導光板ブロック51の下面は拡散面となっているので、LED30から入射した光は色々な方向に向かうが、多くは液晶表示パネル10の方向に向かうことになる。

【0042】

LED30からの光を効率良く液晶表示パネル10の方向に向かわせるためには、導光板ブロック51の下面は所定の傾斜を有している必要がある。したがって、導光板50が大きいと、導光板50におけるLED30が配置される面が厚くなる。本発明では、導光板50は分割されているので、この厚さを小さくすることが出来る。

【0043】

図6は導光板ブロック51とLED30の関係を示す模式図である。図6Aは断面模式図であり、図6Bは斜視図である。図6Aにおいて、導光板ブロック51の断面は簡略化して3角形であるとして記載している。導光板ブロック51の側面の厚い側にLED30が配置される。図6Aはわかりやすくするために、LED30は導光板ブロック51の側面と離れて存在しているが、実際には、LED30からの光の利用効率をあげるために、LED30は導光板ブロック51の側面に極力近接して配置される。

【0044】

図6Bにおいて、導光板50の側面には、LED30が3個配置されている。図6Bは図4の中央付近の導光板ブロック51について記載しているが、図2における両端の導光板ブロック511についても3個のLED30が配置される。

【0045】

図4における、中央付近における導光板ブロック51の長さL1と両端の導光板ブロック511の長さL2の比を $L2/L1 = 1.5$ とし、各導光板ブロックに配置されるLEDの数を一定の3個とすると、画面の両端の明るさは画面中央の明るさの $1/1.5 = 67\%$ 程度になる。しかし、この程度の明るさの差は従来のブラウン管TVにおいても存在しており、画面に違和感を生じない。また、後で説明するように、導光板ブロック間に光漏れが存在するために、導光板ブロック間で急激に明るさが変化することもない。

【0046】

図7は比較例として、画面サイズが42インチのTVにおいて、導光板ブロック51によって区画された導光板50の平面図である。図7において、導光板ブロック51の大きさは、長さL1が66mm、幅W1が59mmである。導光板の大きさは横径XLが944mm、縦径YLが528mmである。したがって、図7においては、導光板ブロックが縦方向に8個、横方向に16個、合計で128個の導光板がマトリクス状に配列されている。なお、導光板50は横方向に16個の導光板ブロック51を有する横長の分割導光板

10

20

30

40

50

を縦方向に8列並べたものである。しかし、導光板50の作成方法は、これに限らない。すなわち、分割導光板の形状は任意に選択することが出来る。以後は導光板ブロックを基礎に説明をする。

【0047】

図7において、42インチの画面サイズは横径XDが930mm、縦径YDが523mmである。したがって、導光板の方が横径で14mm、縦径で5mm程度大きい。液晶表示パネル10と導光板50、LED30の組み立て精度等を考慮して、導光板50の外形を画面サイズよりも若干大きくしている。

【0048】

図7に示すように、同じサイズの導光板ブロック51を用い、各導光板ブロック51に同数のLED30を配置すれば、画面の輝度は均一になる。これに対して、バックライトの消費電力を節減するために画面周辺において、輝度を低減させる場合、周辺の導光板ブロック51に配置されるLED30の数を減らすという手段をとることが出来る。この場合は、画面の場所によって導光板ブロック毎のLEDの数が異なることになる。

【0049】

液晶表示装置の駆動方法として、画面の画像に応じて場所ごとにバックライトの明るさを制御する領域制御法が存在する。領域制御を行えば必要な部分のみのバックライトあるいはLEDを点灯すればよいので、バックライトの消費電力を低減することが出来るとともに、コントラストの向上を図ることが出来る。

【0050】

このような領域制御は、フレームメモリに1フレーム分の映像情報を記憶しておき、画面の明るい部分と暗い部分を識別しておき、明るい部分に対応する領域のみにLED30を点灯することによっておこなうことが出来る。導光板ブロックによって区画された導光板では、導光板ブロックごとに領域制御を行なうことが出来る。

【0051】

領域制御を行なうための各導光板ブロック51毎のLED30の回路は例えば、図8のようなものになる。図8は、各導光板ブロック51に3個のLED30を配置した場合である。図8において、LED30には直流電源110が使用される。LED30に流れる電流は制御回路100からの信号によって制御される。この場合、各導光板ブロック51毎にLED30の数が異なると、制御信号をそれに応じて変化させる必要がある。したがって領域制御システムが複雑になるという問題がある。

【0052】

本発明では、図2、図4。あるいは以下の実施例に示すように、各導光板ブロックに配置されるLED30の数が一定であるので、領域制御を容易に行なうことが出来るという利点も有している。以下に大型のTVを例にとった本発明の実施例を説明する。

【実施例1】

【0053】

図9は、42インチのTVの画面の上下に大型導光板ブロックを用いることによって、全体として導光板ブロックの数を減少させた例である。図9において、大型導光板ブロック511が使用されている範囲にはハッチングが施されている。以下の図面においても同様である。図9において、導光板ブロックは縦方向に7、横方向に16配列され、合計112個の導光板ブロックが使用されている。したがって、図7に示す場合に比べて、導光板ブロックの数は16個低減し、LEDの図は48個低減することが出来る。したがって、LED30のコストの低減と、LED30による消費電力の低減を図ることが出来る。

【0054】

図10は、図9の導光板50の下側3ブロックを表示した例である。導光板ブロックの幅は通常の導光板51の場合と、大型導光板511の場合とで同じW1であり、例えば、59mmである。導光板ブロックの長さは大型導光板ブロック511がL2で例えば、99mm、通常の導光板ブロック51がL1で例えば、66mmである。

【0055】

いずれの導光板にもLED30は3個配置されている。導光板ブロックからの出射光の強度は、導光板ブロックの面積に反比例するので、通常の導光板51における輝度を100とすると、大型導光板における輝度は67となる。しかし、通常の導光板ブロック51と大型導光板ブロック511の境界520においては、導光板ブロックからの光が漏れるので、境界520において、輝度が急激に変化することは無い。

【0056】

通常の導光板ブロック51における輝度に対して大型導光板ブロック511における輝度は33%程度低下するが、輝度は境界において急激には変化しないために、画面に違和感が生じない。輝度の変化をさらに緩和するために、図11に示すような、大型導光板ブロック511に形成する光の拡散パターンとして使用されるシボ57（あるいはドット）の密度を変化させることが出来る。

10

【0057】

シボ57は導光板ブロック511の裏側、すなわち、液晶表示パネルとは反対側に配置される。シボ57の密度が大きい部分において、導光板ブロック511表面から出射される光量は大きくなる。したがって、図11において、導光板ブロック511から出射する光は、シボ密度の影響を受けて、矢印Eのように、低下する。このように、通常の導光板ブロック51に近い方のシボの密度を大きくすることによって、大型導光板ブロック511内における輝度部分を徐々に変化させて、輝度の変化をより目立たなくすることが出来る。

【0058】

20

図12はブロック毎に分割された導光板50において、1個の導光板ブロック55のみのLED30を光らせた場合の輝度の例を示す。図12に示すように、実際は1個の導光板ブロック55のみを光らせているのに、その周辺の導光板ブロック56も明るくなっている。これは、導光板ブロック55から他の導光板ブロック56に光が漏れるためである。

【0059】

このような、光漏れが存在することによって、図9に示すように、通常の導光板ブロック51と大型導光板ブロック511が並んでいる場所においても、その部分で画面輝度が急激に変化することは無い。したがって、画面全体に白を表示したような場合であっても、輝度むらは生じない。

30

【0060】

一方、本発明では導光板ブロックを用いているので、導光板ブロックと明るさの領域制御の細かさが問題となりうる。図13は、明るさの領域制御をしている場合に、実際の画像に対して導光板ブロックがどのような影響を与えるかを示す説明図である。図13Aは実際に表示したい画像である。図13Aは例えば、暗い背景に、明るい部分70、例えば、月を表示するような場合である。

【0061】

先に述べたように、本発明では、明るさの領域制御を容易に行なうことが出来る。図13Bは図13Aの画像に対応して、明るさの領域制御をおこなっている場合のバックライトの輝度の例である。図13Bにおいて、画面の月に対応する部分の導光板ブロックのLED30が点灯している。図13Cは画像と明るさの領域制御をおこなっているバックライトの輝度とを対応させたものである。画面の月に対応する部分の導光板ブロックが明るくなっている。図13Cに示すように、明るい部分に対応して、複数の導光板ブロックのLED30を点灯することによって、適切な輝度を得ることが出来る。

40

【実施例2】

【0062】

図14は、42インチのTVの画面の両サイドに大型導光板ブロックを用いることによって、全体として導光板ブロックの数を減少させた例である。図14において、導光板ブロックは縦方向に8、横方向に15配列され、合計120個の導光板ブロックが使用されている。したがって、図7に示す場合に比べて、導光板ブロックの数は8個低減し、LE

50

Dの図は24個低減することが出来る。したがって、LED30のコストの低減と、LED30による消費電力の低減を図ることが出来る。

【0063】

図15は、図14の導光板50の右下側4ブロックを表示した例である。導光板ブロックの長さは通常の導光板51の場合と、大型導光板511の場合とで同じL1であり、例えば、66mmである。導光板ブロックの幅は大型導光板ブロック511がW2で例えば、88.5mm、通常の導光板ブロック51がW1で例えば、59mmである。

【0064】

いずれの導光板にもLED30は3個配置されている。導光板ブロックからの出射光の強度は、導光板ブロックの面積に反比例するので、通常の導光板51における輝度を100とすると、大型導光板における輝度は67となる。しかし、通常の導光板ブロック51と大型導光板ブロック511の境界522においては、導光板ブロックからの光が漏れるので、境界522において、輝度が急激に変化することは無い。

10

【0065】

通常の導光板ブロック51における輝度に対して大型導光板ブロック511における輝度は33%程度低下するが、輝度は境界において急激には変化しないために、画面に違和感を生じない。輝度の変化をさらに緩和するために、図16に示すような、大型導光板ブロック511に形成する光の拡散パターンとして使用されるシボ57（あるいはドット）の密度を変化させることが出来る。

【0066】

20

シボ57は導光板ブロックの裏側、すなわち、液晶表示パネルとは反対側に配置される。シボの密度が大きい部分において、導光板ブロック511の表面から出射される光量は大きくなる。したがって、図16において、導光板ブロック511から出射する光は、シボ密度の影響を受けて、矢印Fのように、低下する。このように、通常の導光板ブロック51に近い方のシボの密度を大きくすることによって、大型導光板ブロック511内における輝度部分を徐々に変化させて、輝度の変化をより目立たなくすることが出来る。

【実施例3】

【0067】

図17は、42インチTVの画面の上下と両サイドに大型導光板ブロック511を用いることによって、全体として導光板ブロックの数を減少させた例である。図14において、導光板ブロックは縦方向に7、横方向に15配列され、合計105個の導光板ブロックが使用されている。したがって、図7に示す場合に比べて、導光板ブロックの数は23個低減し、LEDの数は69個低減することが出来る。したがって、LED30のコストの低減と、LED30による消費電力の大幅な低減を図ることが出来る。

30

【0068】

通常の導光板ブロック51と大型導光板ブロック511の境界における輝度分布の例、輝度分布の緩和等については、実施例1および実施例2で説明したのと同様である。実施例1および実施例2では、通常の導光板ブロック51に加えて1種類の大型導光板ブロック511を使用すればよいが、本実施例においては、通常の導光板ブロック51に加えて3種類の大型導光板ブロック511を使用する必要がある。

40

【0069】

すなわち、画面の上下には縦長の導光板ブロック511を、画面の両サイドには、幅が広い導光板ブロック511を使用する。さらに、コーナー部においては、縦径、横径とも通常の導光板ブロック51よりも大きな導光板ブロック511を使用する必要がある。また、コーナー部の大型導光板ブロック511には、上方向（あるいは下方向）、および横方向からは、輝度の低い大型導光板ブロックからの光もれしかないので、コーナー部の輝度はさらに低下する。

【0070】

このように、コーナー部の輝度低下を見込んで大型導光板ブロック511の縦径L2、横径W2、および、通常導光板ブロック51の縦径L1、横径W1を決める必要がある。

50

【実施例 4】

【0071】

実施例 1 ~ 実施例 3 は画面の輝度が上下あるいは左右で対象となる導光板ブロックの配置の例である。しかし、実際には種々の画面サイズが存在し、常に、大型導光板ブロックを画面に対象に配置できるとは限らない。つまり、画面サイズごとに導光板ブロックを設計、製造することはコスト的に不利である。したがって、他の画面サイズで設計、製造した導光板ブロックを別な画面サイズの導光板ブロックに使用したい場合もある。

【0072】

一方、通常導光板ブロックと大型導光板ブロックに対応する輝度比が 40% 程度であれば、導光板ブロックによる輝度むらは殆ど認識できない。本実施例は、大型導光板ブロック 511 の配置を画面に対して対象に配置しない例である。

10

【0073】

図 18 は、大型導光板ブロック 511 を画面に上側に配置した例である。図 18 において、導光板ブロックの幅は通常導光板ブロック 51 も大型導光板ブロック 511 も同じで $W1$ である。大型導光板ブロック 511 の長さ $L2$ は通常の導光板ブロック 51 の長さ $L1$ の 1.5 倍となっている。この場合の大型導光板ブロック 511 からの光の出射量は通常導光板ブロック 51 からの光の出射量の 67% である。

【0074】

なお、大型導光板ブロックの長さ $L2$ は通常導光板ブロック 51 の長さ $L1$ の 1.67 倍程度までは、輝度分布の変化は実質的には目立たない。さらに輝度分布を改善したい場合は、図 11 に示すような、導光板ブロック 511 の底面におけるシボの密度分布を変化させることが出来る。これによって横 1 列分の導光板ブロックを省略でき、対応する LED の数を低減することが出来る。

20

【0075】

図 19 は、画面下側に大型導光板ブロック 511 を配置した例である。画面下側の輝度を低下させる例であるが、この場合も図 18 で説明したのと同様にして輝度の変化を目立たなくした構成とすることが出来る。これによって横 1 列分の導光板ブロックを省略でき、対応する LED の数を低減することが出来る。

【0076】

図 20 は、画面の左側に大型の導光板ブロックを使用した例である。図 20 において、 $W2/W1$ を 1.67 以下とすることによって、輝度分布を実質的に目立たなくすることが出来る。輝度分布をさらに目立たなくするために、大型導光板ブロック 511 の裏面に例えば、図 16 に示すような密度分布を持つシボ 57 を形成することが出来る。図 21 は大型導光板ブロック 511 を画面の右側に使用した例である。作用は図 20 において説明したのと全く同じである。

30

【0077】

図 22 は画面の上側と画面の右側に大型導光板ブロック 511 を使用した例である。図 18 ~ 図 21 の例では、大型導光板ブロック 511 は 1 種類でよいが、本実施例では、大型導光板ブロック 511 は 3 種類必要となる。ただし、他の画面サイズで使用した大型導光板ブロック 511 を使用できる場合は、図 22 のような導光板ブロックの配置が有利な場合もある。

40

【0078】

図 23 は画面の下側と画面の左側に大型導光板ブロック 511 を使用した例である。図 22 で説明したのと全く同様にして使用することが出来る。このほか、画面の上側と画面の下側に大型導光板ブロック 511 を用いる場合、画面の下側と画面の右側に大型導光板ブロック 511 を用いる場合も全く同様にして実施できることはいうまでも無い。

【実施例 5】

【0079】

実施例 1 ~ 実施例 4 では、複数の導光板ブロック 51 あるいは大型導光板ブロック 511 を有する分割導光板 53 を用いて導光板 50 を形成している。分割

50

導光板 5 3 の形成方法は種々変形例がある。例えば、図 9 の例においては、大型導光板ブロック 5 1 1 が横方向に 1 6 枚並んだ分割導光板 5 3 と通常の導光板ブロック 5 1 が横方向に 1 6 枚並んだ導光板ブロック 5 3 を組み合わせて使用することも出来る。

【 0 0 8 0 】

一方、全ての導光板ブロック 5 1 あるいは大型導光板ブロック 5 1 1 を 1 枚の導光板 5 0 に形成することも出来る。図 2 4 は全ての導光板ブロックを 1 枚の導光板 5 0 に作り込んだ例である。図 2 4 は導光板 5 0 を除いて図 2 と同様である。図 2 4 において、導光板 5 0 には y 方向に 4 個、x 方向に 4 個の導光板ブロック 5 1 が形成されている。両側の列には大型の導光板ブロック 5 1 1 が形成されており、中央の 2 列には通常の導光板ブロック 5 1 が形成されている。

10

【 0 0 8 1 】

図 2 5 は一体化された導光板 5 0 の斜視図である。図 2 5 において、x 方向には導光板ブロック 5 1 あるいは大型導光板ブロック 5 1 1 の境界を示す溝 5 2 が延在している。溝 5 2 の形状は図 3 で示したのと同様である。また、y 方向に延在する点線は、導光板ブロック 5 1 あるいは大型導光板ブロック 5 1 1 において、厚さが薄くなっている部分であり、この部分において、導光板ブロック 5 1 あるいは大型導光板ブロック 5 1 1 の境界が形成される。各導光板ブロックの断面は楔状となっており、例えば、厚い部分は 3 mm 程度、薄い部分は 1 mm 弱である。

【 0 0 8 2 】

x 方向に延在する溝 5 2、あるいは、y 方向に延在する導光板ブロックの薄くなった領域によって各導光板ブロックの境界が形成されているが、いずれの境界も特定の導光板ブロックからの光を完全に遮断することはないので、特定の導光板ブロックの光は隣接する導光板ブロックへと漏れる。この作用によって導光板ブロック 5 1 間の輝度の段差を解消し、滑らかな輝度分布を形成することが出来る。

20

【 0 0 8 3 】

図 2 6 は、本実施例における導光板 5 0 と LED 3 0 を有する配線基板 4 0 を組み立てた状態を示す断面図である。図 2 6 は中央付近の列における導光板ブロック 5 1 が示されている。図 2 6 に示す導光板 5 0 の上には光学シートおよび液晶表示パネル 1 0 が配置されるが、図 2 6 では省略されている。図 2 6 において、断面が楔形状の導光板ブロック 5 1 の厚い部分の側面に LED 3 0 が配置されている。

30

【 0 0 8 4 】

図 2 6 に示すように、断面が楔形状の導光板ブロック 5 1 は、板厚が薄い方において、一つ前の導光板ブロック 5 1 とつながっている。このつなぎの部分が存在するので、LED 3 0 からの光は一つ前の導光板ブロック 5 1 に漏れることになり、導光板ブロック 5 1 間の輝度が急激に変化することを防止している。LED 3 0 は図 2 4 に示すように、配線基板 4 0 に多数取り付けられているが、全導光板ブロック 5 1 は一体で形成されているので、導光板 5 0 と LED 3 0 の組み合わせは 1 回の作業ですませることが出来る。

【 0 0 8 5 】

以上のように、本発明における、サイズの異なる導光板ブロックを有する導光板は、複数の導光板ブロックを含む分割導光板を組み立ててもよいし、複数の導光板ブロックを含む導光板を一体として整形しても良い。

40

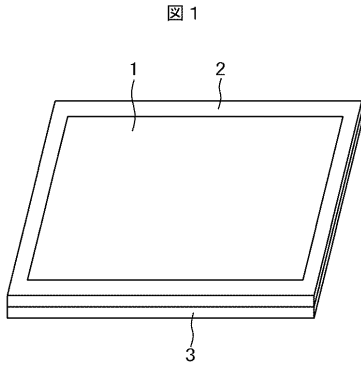
【 符号の説明 】

【 0 0 8 6 】

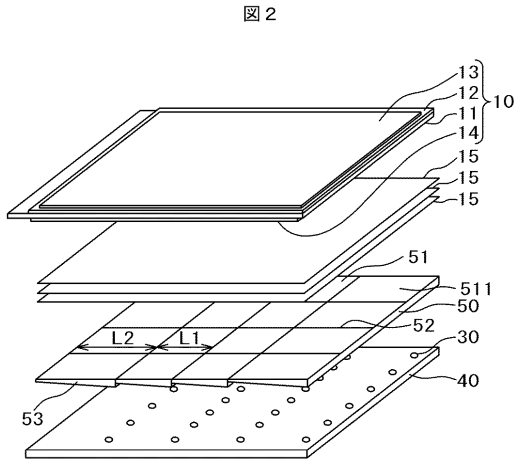
1 ... 表示画面、 2 ... 表示枠、 3 ... バックライト、 1 0 ... 液晶表示パネル、 1 1 ... T F T 基板、 1 2 ... 対向基板、 1 3 ... 上偏光板、 1 4 ... 下偏光板、 1 5 ... 拡散シート、 3 0 ... LED、 4 0 ... 配線基板、 4 5 ... 暗部、 5 0 ... 導光板、 5 1 ... 導光板ブロック、 5 2 ... 溝、 5 3 ... 分割導光板、 5 5 ... 明るいブロック、 5 6 ... 光が漏れてきたブロック、 5 7 ... シボ、 7 0 ... 明るい画像、 8 0 ... 反射シート、 9 0 ... バックカバー、 1 0 0 ... 制御回路、 1 1 0 ... 直流電源、 5 1 1 ... 大型導光板ブロック、 5 2 0 ... 大型導光板ブロックと通常導光板ブロックの境界。

50

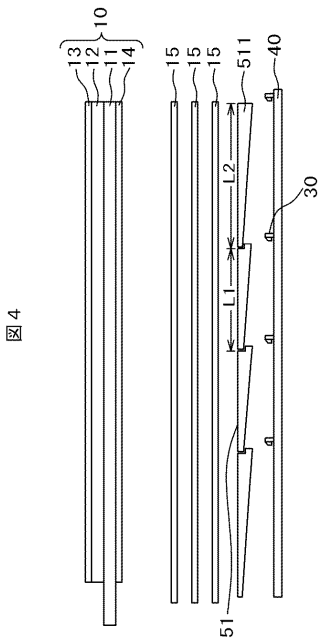
【図1】



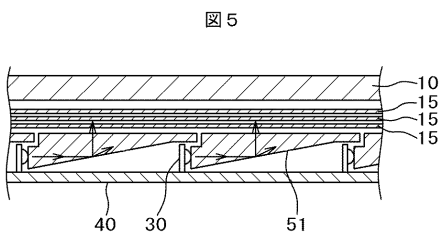
【図2】



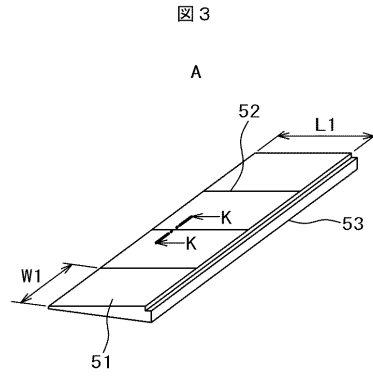
【図4】



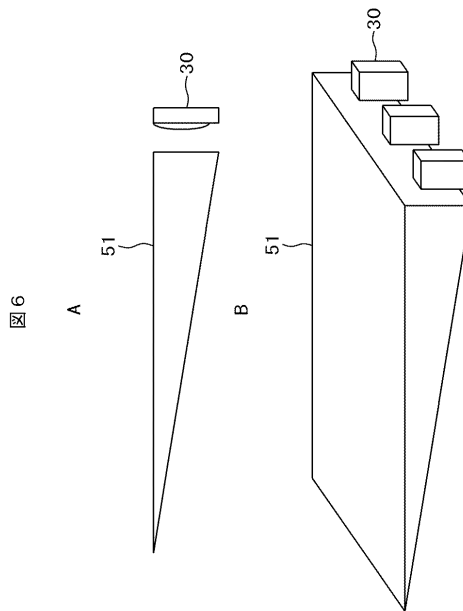
【図5】



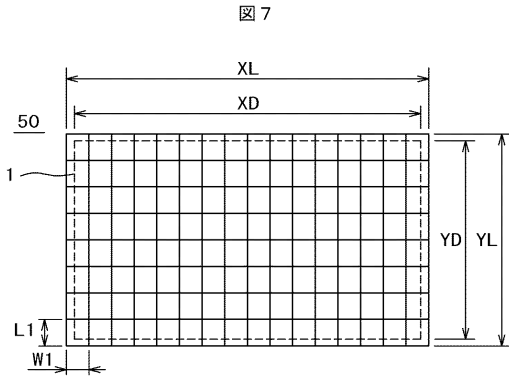
【図3】



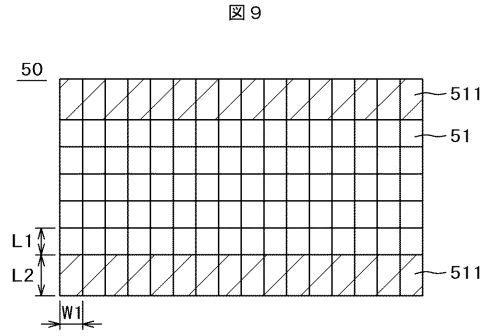
【図6】



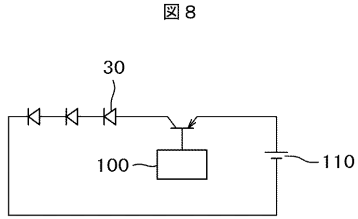
【 図 7 】



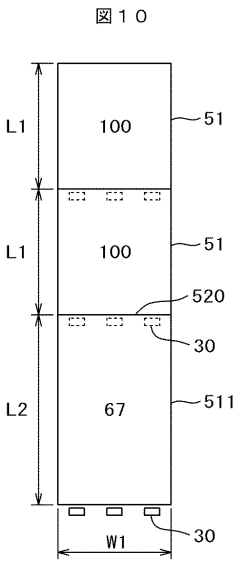
【 図 9 】



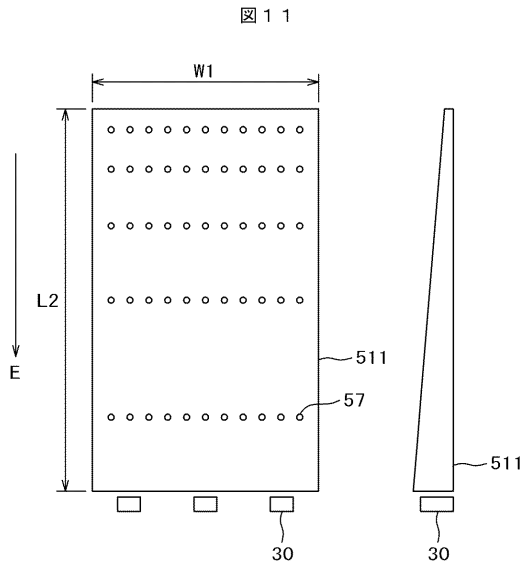
【 図 8 】



【 図 10 】

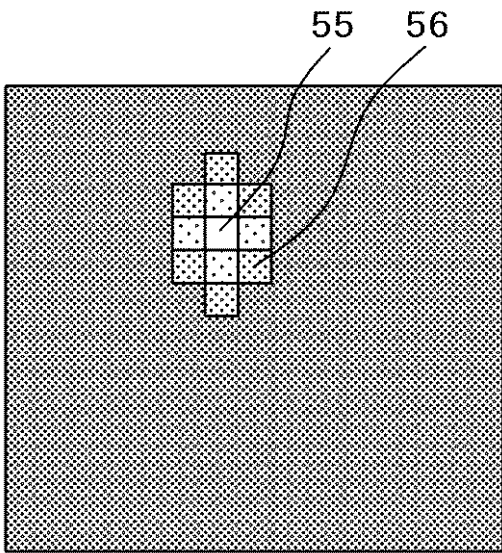


【 図 11 】



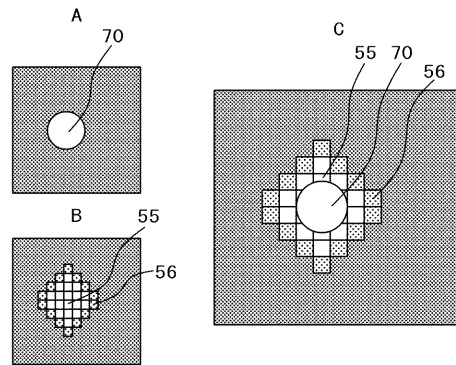
【図 1 2】

図 1 2



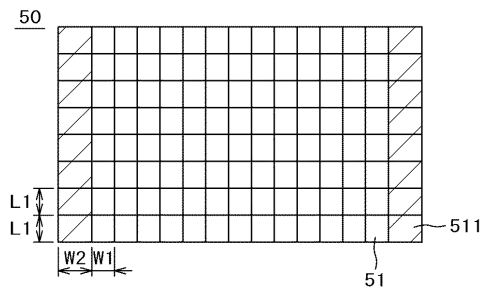
【図 1 3】

図 1 3



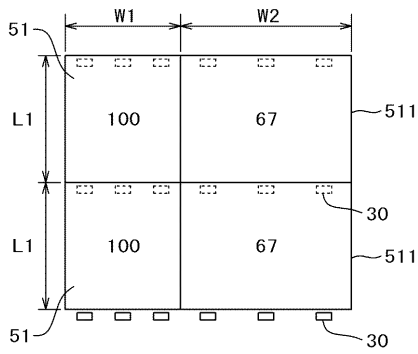
【図 1 4】

図 1 4

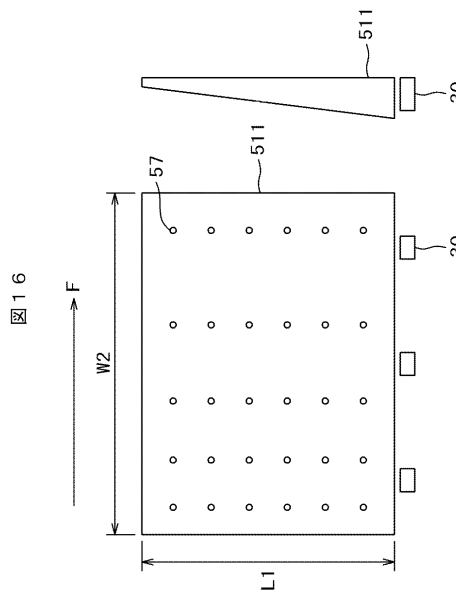


【図 1 5】

図 1 5

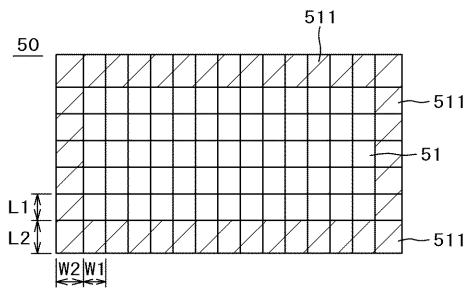


【図 1 6】



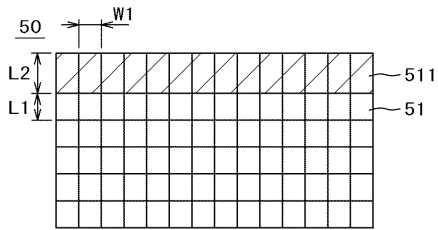
【 図 17 】

図 17



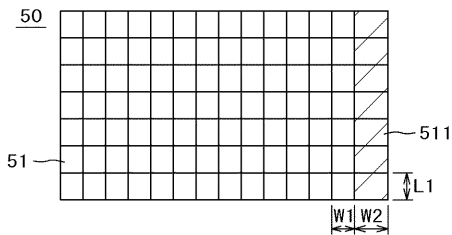
【 図 18 】

図 18



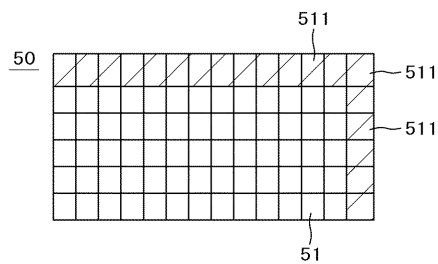
【 図 21 】

図 21



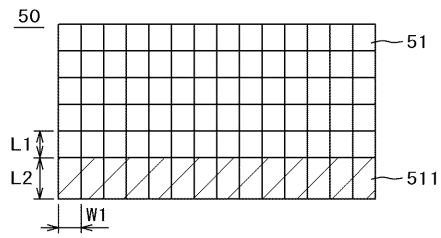
【 図 22 】

図 22



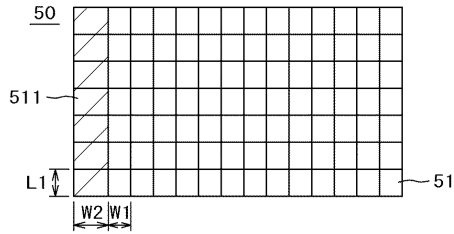
【 図 19 】

図 19



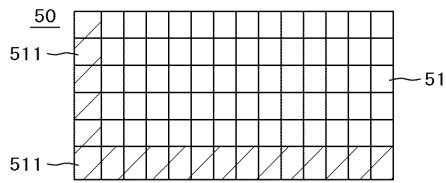
【 図 20 】

図 20



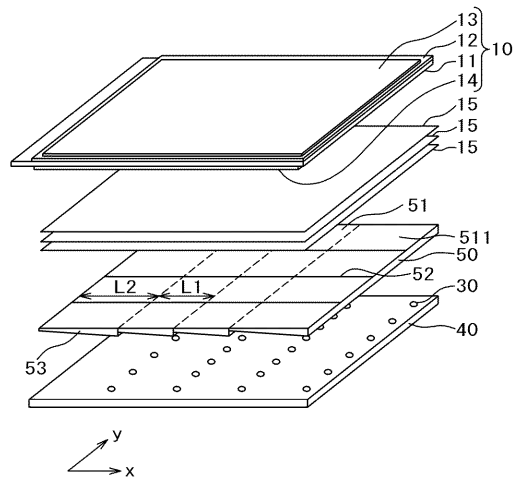
【 図 23 】

図 23

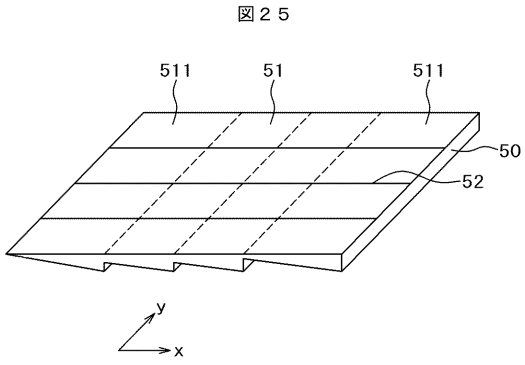


【 図 24 】

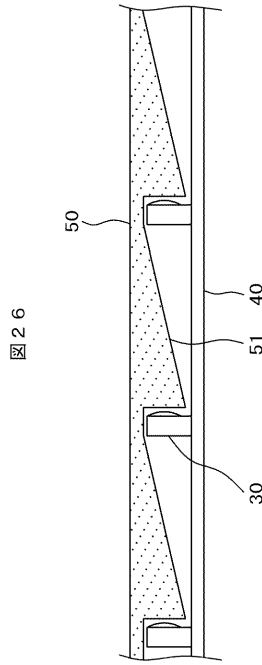
図 24



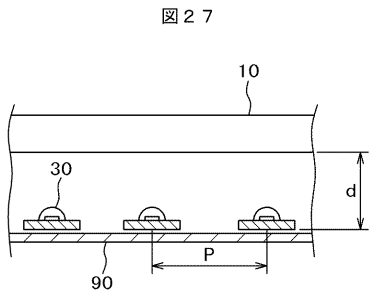
【 25 】



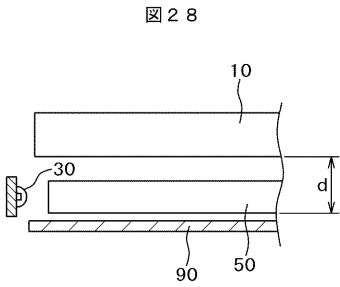
【 26 】



【 27 】



【 28 】



フロントページの続き

審査官 高橋 学

- (56)参考文献 特開2001-210122(JP,A)
特表2006-522436(JP,A)
特開2004-265635(JP,A)
特開2010-170897(JP,A)
特開2010-170898(JP,A)
特開2007-293339(JP,A)
国際公開第2004/038283(WO,A1)
特開2002-075038(JP,A)
特開2001-093321(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 2/00
F21V 8/00
G02B 6/00
F21Y 101/02