

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7395033号
(P7395033)

(45)発行日 令和5年12月8日(2023.12.8)

(24)登録日 令和5年11月30日(2023.11.30)

(51)国際特許分類		F I			
G 0 9 F	9/302(2006.01)	G 0 9 F	9/302	C	
G 0 9 F	9/00 (2006.01)	G 0 9 F	9/00	3 3 5 E	
G 0 9 F	9/33 (2006.01)	G 0 9 F	9/33		

請求項の数 8 (全20頁)

(21)出願番号	特願2022-581047(P2022-581047)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86)(22)出願日	令和3年2月9日(2021.2.9)	(74)代理人	100095407 弁理士 木村 満
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/004773	(74)代理人	100131152 弁理士 八島 耕司
(87)国際公開番号	WO2022/172324	(74)代理人	100147924 弁理士 美恵 英樹
(87)国際公開日	令和4年8月18日(2022.8.18)	(74)代理人	100148149 弁理士 渡邊 幸男
審査請求日	令和5年3月28日(2023.3.28)	(74)代理人	100181618 弁理士 宮脇 良平
		(74)代理人	100174388 弁理士 龍竹 史朗

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示ユニット及び表示装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、

前記基板の実装面に配置され、正方格子の3つの格子点に画素を有し、前記正方格子の残りの格子点に画素を有さない複数の画素群と、前記画素の列の方向に沿って延びる底部と、を備え、

前記画素群は、画素として、前記正方格子の格子点の1つに位置する第1発光素子と、前記第1発光素子が位置する前記正方格子の格子点に隣り合う2つの前記正方格子の格子点のそれぞれに位置する第2発光素子とを有し、

前記第1発光素子と前記第2発光素子のうちの一方は、赤色光と緑色光と青色光とを独立に放射可能であり、前記第1発光素子と前記第2発光素子のうちの他方は、白色光のみを放射し、

設置した状態において、赤色光と緑色光と青色光とを独立に放射可能である前記第1発光素子又は前記第2発光素子の鉛直上方に位置する前記底部の前記実装面からの高さが、白色光のみを放射する前記第1発光素子又は前記第2発光素子の鉛直上方に位置する前記底部の前記実装面からの高さよりも、高い、

表示ユニット。

【請求項2】

設置した状態において、前記正方格子の辺が鉛直方向に対して45°傾斜している、請求項1に記載の表示ユニット。

【請求項 3】

設置した状態において、前記第 1 発光素子の鉛直上方に位置する前記底部と前記第 2 発光素子の鉛直上方に位置する前記底部は、それぞれ、前記第 1 発光素子の前記実装面からの高さと同様に前記第 2 発光素子の前記実装面からの高さに応じた、前記実装面からの高さを有する、

請求項 1 又は 2 に記載の表示ユニット。

【請求項 4】

前記第 1 発光素子が実装された位置と前記第 2 発光素子が実装された位置に形成され、前記第 1 発光素子と前記第 2 発光素子のそれぞれを挿入される複数の開口部を有し、前記実装面に配置されるマスク板を、備える、

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の表示ユニット。

【請求項 5】

前記第 1 発光素子を挿入される前記開口部と前記第 2 発光素子を挿入される前記開口部は、それぞれ、前記第 1 発光素子の大きさと前記第 2 発光素子の大きさに応じた大きさを有する、

請求項 4 に記載の表示ユニット。

【請求項 6】

前記第 1 発光素子を挿入される前記開口部と前記第 1 発光素子との間の隙間の大きさと、前記第 2 発光素子を挿入される前記開口部と前記第 2 発光素子との間の隙間の大きさとが、等しい、

請求項 4 又は 5 に記載の表示ユニット。

【請求項 7】

白色光のみを放射する前記第 1 発光素子又は前記第 2 発光素子は、放射光を集光するレンズ部を有する、

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の表示ユニット。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の表示ユニットを複数組み合わせられた、表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、表示ユニット及び表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

基板に複数の発光ダイオード (LED: Light Emitting Diode) 素子が配置された表示装置が知られている。例えば、特許文献 1 は、 2×2 の 4 画素からなる基本格子 (正方格子) の 4 画素の内、少なくとも 1 つの画素に RGB の 3 原色を含む 3 in 1 発光素子を割り当て、残りの画素に単色の発光素子を割り当てたパターンの基本格子を格子状に繰り返して配列した画像表示装置を、開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】国際公開第 2015/033485 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 では、正方格子の 4 つの格子点のそれぞれに発光素子が割り当てられている。したがって、特許文献 1 の発光素子の配列を用いて、大型・高精細の画像表示装置を作製すると、発光素子の数が非常に多くなる。これにより、画像表示装置の製造コストが上昇する。

【0005】

10

20

30

40

50

本開示は、上記実情に鑑みてなされたものであり、画質の低下を抑えると共に、発光素子の数を削減して製造コストを低減できる、表示ユニット及び表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

表示ユニットは、基板と、基板の実装面に配置され、正方格子の3つの格子点に画素を有し正方格子の残りの格子点に画素を有さない複数の画素群と、画素の列の方向に沿って延びる底部と、を備える。画素群は、画素として、正方格子の格子点の1つに位置する第1発光素子と、第1発光素子が位置する正方格子の格子点に隣り合う2つの正方格子の格子点のそれぞれに位置する第2発光素子とを有する。第1発光素子と第2発光素子のうちの一方は、赤色光と緑色光と青色光とを独立に放射可能である。第1発光素子と第2発光素子のうちの他方は、白色光のみを放射する。設置した状態において、赤色光と緑色光と青色光とを独立に放射可能である第1発光素子又は第2発光素子の鉛直上方に位置する底部の実装面からの高さが、白色光のみを放射する第1発光素子又は第2発光素子の鉛直上方に位置する底部の実装面からの高さよりも、高い。

10

【発明の効果】

【0007】

本開示によれば、発光素子が正方格子の残り1つの格子点に配置されないので、画質の低下を抑えると共に、発光素子の数を削減して製造コストを低減できる。

【図面の簡単な説明】

20

【0008】

【図1】実施形態1に係る表示ユニットの正面を示す模式図

【図2】実施形態1に係る画素群を示す模式図

【図3】実施形態1に係る画素ピッチを示す模式図

【図4】実施形態1に係る表示ユニットの解像度を示す図

【図5】比較例に係る表示ユニットの解像度を示す図

【図6】実施形態2に係る表示ユニットの正面を示す模式図

【図7】実施形態2に係る画素ピッチを示す模式図

【図8】実施形態2に係る表示ユニットの解像度を示す図

【図9】実施形態3に係る表示ユニットの正面を示す模式図

30

【図10】実施形態3に係る第1底部を示す斜視図

【図11】実施形態3に係る第2底部を示す斜視図

【図12】図9に示す表示ユニットをE-E線で矢視した断面図

【図13】図9に示す表示ユニットをF-F線で矢視した断面図

【図14】実施形態4に係る表示ユニットの正面を示す模式図

【図15】実施形態4に係る第3底部を示す斜視図

【図16】実施形態4に係る第4底部を示す斜視図

【図17】図14に示す表示ユニットをJ-J線で矢視した断面図

【図18】図14に示す表示ユニットをK-K線で矢視した断面図

【図19】実施形態5に係る表示ユニットの正面を示す模式図

40

【図20】実施形態5に係るマスク板を示す模式図

【図21】実施形態5に係る開口部と第1発光素子の大きさを示す模式図

【図22】実施形態5に係る開口部と第2発光素子の大きさを示す模式図

【図23】実施形態6に係る表示装置を示す斜視図

【図24】変形例に係る第2発光素子を示す模式図

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、実施形態に係る表示ユニットと表示装置について、図面を参照して説明する。

【0010】

<実施形態1>

50

図 1 ~ 図 5 を参照して、実施形態 1 に係る表示ユニット 10 について説明する。理解を容易にするために、表示ユニット 10 が野外で表示ユニット 10 の正面を地面に対して垂直に設置されたと仮定し、鉛直方向を Y 軸方向と、地面と表示ユニット 10 の正面とに平行な方向を X 軸方向と、X 軸方向と Y 軸方向とに垂直な正面方向を Z 軸方向として説明する。また、表示ユニット 10 を設置すると + Y 方向が上向きとなるので、+ Y 方向を上方又は鉛直上方とも記載する。これらの規定は他の実施形態においても同様である。

【0011】

表示ユニット 10 は、図 1 に示すように、基板 20 と、基板 20 の実装面 20 a に配置される複数の画素群 30 とを備える。画素群 30 は、画素として、正方格子 30 a の格子点 A に位置する第 1 発光素子 32 と、第 1 発光素子 32 が位置する正方格子 30 a の格子点 A に隣り合う 2 つの正方格子 30 a の格子点 B、C のそれぞれに位置する第 2 発光素子 34 とを有する。第 1 発光素子 32 は赤色光と緑色光と青色光とを独立に放射可能である。第 2 発光素子は白色光のみを放射する。ここで、赤色光と緑色光と青色光とを独立に放射可能とは、赤色光と緑色光と青色光の放射光強度を独立に調整できることを意味する。

10

表示ユニット 10 は、競技場、ビルの壁面等の野外に設置される。

【0012】

基板 20 は、画素群 30 が配置される実装面 20 a を有する。基板 20 は、絶縁性の樹脂から作製される。絶縁性の樹脂は、例えば、ガラス繊維を混入させたエポキシ樹脂である。基板 20 は、図示しない、配線と駆動 IC (IC: Integrated Circuit) とを備える。基板 20 の駆動 IC は、基板 20 の配線を介して、第 1 発光素子 32 と第 2 発光素子 34 に電力を供給して、第 1 発光素子 32 と第 2 発光素子 34 とを駆動する。表示ユニット 10 の外部の電源から、電力が基板 20 の駆動 IC に供給される。

20

【0013】

画素群 30 は、図 1、図 2 に示すように、正方格子 30 a の 3 つの格子点 A、B、C に画素を有し、正方格子 30 a の残りの格子点 D に画素を有さない。表示ユニット 10 を平面視した場合、画素の中心のそれぞれが格子点 A、B、C のそれぞれに位置している。表示ユニット 10 を設置した状態において、画素群 30 は、格子点 A と格子点 B とがなす辺を上方、すなわち + Y 方向に向けて基板 20 の実装面 20 a にマトリクス状に配置される。

【0014】

本実施形態では、理解を容易にするために、図 2 に示すように、X 方向に並ぶ格子点 A と格子点 B との間隔と、X 方向に並ぶ格子点 C と格子点 D との間隔とを $x1$ とする。また、Y 方向に並ぶ格子点 A と格子点 C との間隔と、Y 方向に並ぶ格子点 B と格子点 D との間隔とを $y1$ とする。さらに、画素群 30 は、図 1 に示すように、X 方向に正方格子 30 a の間隔を $x1$ として等間隔に配列し、Y 方向に正方格子 30 a の間隔を $y1$ として等間隔に配列している。

30

【0015】

間隔 $x1$ と間隔 $y1$ は、表示ユニット 10 又は画素群 30 の画素ピッチに相当する。また、格子点 A ~ D は正方格子 30 a の格子点であるので、間隔 $x1$ と間隔 $y1$ は等しい。

【0016】

画素群 30 は、画素として、正方格子 30 a の格子点 A に基板 20 の実装面 20 a に実装された第 1 発光素子 32 を有する。また、画素群 30 は、画素として、正方格子 30 a の格子点 A に隣り合う 2 つの正方格子 30 a の格子点 B、C のそれぞれに、基板 20 の実装面 20 a に実装された第 2 発光素子 34 を有する。画素群 30 では、発光素子は正方格子 30 a の格子点 D に配置されない。

40

【0017】

画素群 30 の第 1 発光素子 32 は、表示ユニット 10 の正面側に配置される平らな面から、赤色光と緑色光と青色光とを独立に放射可能である。第 1 発光素子 32 は、例えば、3in1 型の表面実装型 LED 素子である。画素群 30 の第 2 発光素子 34 は、表示ユニット 10 の正面側に配置される平らな面から、白色光のみを放射する。第 2 発光素子 34 は、例えば、白色光のみを放射する表面実装型 LED 素子である。本明細書では、第 1 発

50

光素子 3 2 と第 2 発光素子 3 4 の表示ユニット 1 0 の正面側に配置される平らな面を上面と、第 1 発光素子 3 2 と第 2 発光素子 3 4 の実装面 2 0 a に垂直な面を側面とする。

本実施形態では、白色光のみを放射する第 2 発光素子 3 4 が、表示ユニット 1 0 の解像度を担保する。赤色光と緑色光と青色光とを独立に放射可能である第 1 発光素子 3 2 が、色を表現する役割を担う。

【 0 0 1 8 】

表示ユニット 1 0 の解像度について説明する。本実施形態では、表示ユニット 1 0 に入力される画像信号の X 方向の標本化周波数と Y 方向の標本化周波数のそれぞれが、X 方向の画素ピッチ x_1 と Y 方向の画素ピッチ y_1 のそれぞれに対応していると、仮定する。

【 0 0 1 9 】

まず、第 1 発光素子 3 2 の配列による解像度を説明する。第 1 発光素子 3 2 は、図 3 に示すように、X 方向にピッチ $2 \times x_1$ で、Y 方向にピッチ $2 \times y_1$ で配列されている。したがって、標本化の定理により、第 1 発光素子 3 2 の配列によって復元可能な画像信号の最大周波数は、X 方向で $R_{1x} = 1 / (4 \times x_1)$ と、Y 方向で $R_{1y} = 1 / (4 \times y_1)$ となる。第 1 発光素子 3 2 の配列によって復元可能な画像信号の最大周波数は、第 1 発光素子 3 2 の配列による解像度に相当する。本明細書では、図 4 に示すように、解像度を、XY 平面を用いて表す。図 4 では、第 1 発光素子 3 2 の配列による解像度は、四角形 R 1 の領域で表される。図 4 は、四角形の領域が広いほど高解像度であることを示している。

【 0 0 2 0 】

次に、第 2 発光素子 3 4 の配列による解像度を説明する。第 2 発光素子 3 4 は、図 3 に示すように、X 軸方向に対して 45° 方向にピッチ $2 \times x_1$ 、又は Y 軸方向に対して 45° 方向にピッチ $2 \times y_1$ で配列されている。標本化の定理により、第 2 発光素子 3 4 の配列によって復元可能な画像信号の最大周波数は、X 軸方向に対して 45° 方向又は Y 軸方向に対して 45° 方向で、 $1 / (2 \times 2 \times x_1)$ 又は $1 / (2 \times 2 \times y_1)$ となる。したがって、第 2 発光素子 3 4 の配列によって復元可能な画像信号の最大周波数は、X 方向で $R_{2x} = 1 / (2 \times x_1)$ と、Y 方向で $R_{2y} = 1 / (2 \times y_1)$ となる。図 4 では、第 2 発光素子 3 4 の配列による解像度は、四角形 R 2 の領域で表される。

【 0 0 2 1 】

ここで、比較例の表示ユニットの解像度を説明する。比較例の表示ユニットは、第 1 発光素子 3 2 が対角に位置する格子点 A、D のそれぞれに配置され、第 2 発光素子 3 4 が対角に位置する格子点 B、C のそれぞれに配置された画素群を備える。比較例の画素群は、画素群 3 0 の格子点 D に第 1 発光素子 3 2 を加えた画素群に相当する。比較例の表示ユニットは、画素群を除き、表示ユニット 1 0 と同様である。

【 0 0 2 2 】

比較例の表示ユニットでは、第 1 発光素子 3 2 は、表示ユニット 1 0 の第 2 発光素子 3 4 と同様に、X 軸方向に対して 45° 方向にピッチ $2 \times x_1$ 、又は Y 軸方向に対して 45° 方向にピッチ $2 \times y_1$ で配列されている。したがって、比較例において、第 1 発光素子 3 2 の配列によって復元可能な画像信号の最大周波数は、図 5 に示すように、X 軸方向に対して 45° 方向又は Y 軸方向に対して 45° 方向で、 $1 / (2 \times 2 \times x_1)$ 又は $1 / (2 \times 2 \times y_1)$ となる。また、比較例の第 1 発光素子 3 2 の配列によって復元可能な画像信号の最大周波数は、X 方向で $1 / (2 \times x_1)$ と、Y 方向で $1 / (2 \times y_1)$ となる。比較例の第 2 発光素子 3 4 の配列によって復元可能な画像信号の最大周波数は、比較例の第 1 発光素子 3 2 の配列によって復元可能な画像信号の最大周波数と同様である。

【 0 0 2 3 】

表示ユニット 1 0 の解像度と比較例の表示ユニットの解像度とを比較すると、表示ユニット 1 0 の色を表現する役割を担う第 1 発光素子 3 2 の解像度は、比較例の表示ユニットの第 1 発光素子 3 2 の解像度に比べて低い。しかしながら、人間の視覚は、明暗の変化に比べて、色の変化に対して鈍感であるので、表示ユニット 1 0 の第 1 発光素子 3 2 の解像度の低下は、観察者により認識される画質にほとんど影響しない。すなわち、表示ユニット 1 0 では、画質の低下は十分に抑えられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

さらに、表示ユニット 1 0 では、第 1 発光素子 3 2 が画素群 3 0 の格子点 D に配置されていないので、表示ユニット 1 0 の第 1 発光素子 3 2 の数は、比較例の表示ユニットの第 1 発光素子 3 2 の数に比べて非常に少ない。したがって、表示ユニット 1 0 では、発光素子の数を削減して製造コストを低減できる。表示ユニット 1 0 では、赤色光と緑色光と青色光とを独立に放射可能で、高価な第 1 発光素子 3 2 の数が少ないので、製造コストを更に低減できる。

【 0 0 2 5 】

以上のように、表示ユニット 1 0 では、正方格子 3 0 a の格子点 A に第 1 発光素子 3 2 が配置され、正方格子 3 0 a の格子点 B、C のそれぞれに第 2 発光素子 3 4 が配置され、正方格子 3 0 a の格子点 D に発光素子が配置されないため、発光素子の数を削減して製造コストを低減できる。さらに、表示ユニット 1 0 の画質の低下を抑制できる。

10

【 0 0 2 6 】

< 実施形態 2 >

図 6 ~ 図 8 を参照して、実施形態 2 に係る表示ユニット 1 1 を説明する。

実施形態 1 の表示ユニット 1 0 では、画素群 3 0 は、正方格子 3 0 a の格子点 A と格子点 B とがなす辺を + Y 方向に向けて基板 2 0 の実装面 2 0 a にマトリクス状に配置されている。画素群 3 0 は、正方格子 3 0 a の辺を、Y 軸方向、すなわち鉛直方向に対して 4 5 ° 傾斜した状態で基板 2 0 の実装面 2 0 a に配置されてもよい。

【 0 0 2 7 】

図 6 に示すように、表示ユニット 1 1 は、実施形態 1 の表示ユニット 1 0 と同様に、基板 2 0 と、基板 2 0 の実装面 2 0 a に配置される複数の画素群 3 0 とを備える。表示ユニット 1 1 の画素群 3 0 は、正方格子 3 0 a の辺を Y 軸方向に対して 4 5 ° 傾け、格子点 A を + Y 方向に向けた状態で、基板 2 0 の実装面 2 0 a に千鳥配列で配置されている。表示ユニット 1 1 の画素群 3 0 の配列は、表示ユニット 1 0 の画素群 3 0 の配列を、平面視で左回りに 4 5 ° 回転させた配列に相当する。表示ユニット 1 1 は、画素群 3 0 の配置を除き、表示ユニット 1 0 と同様である。

20

【 0 0 2 8 】

表示ユニット 1 1 の第 1 発光素子 3 2 は、図 7 に示すように、Y 軸方向に対して 4 5 ° 方向にピッチ $2 \times y 1$ で配列されている。したがって、標本化の定理により、表示ユニット 1 1 の第 1 発光素子 3 2 の配列によって復元可能な画像信号の最大周波数は、図 8 に示すように、Y 軸に対して 4 5 ° 方向で $1 / (4 \times y 1)$ となり、X 方向で $1 / (2 \times x 1)$ と、Y 方向で $1 / (2 \times y 1)$ となる。図 8 では、表示ユニット 1 1 の第 1 発光素子 3 2 の配列による解像度は、四角形 R 3 の領域で表される。

30

【 0 0 2 9 】

表示ユニット 1 1 の第 2 発光素子 3 4 は、図 7 に示すように、X 方向にピッチ $2 \times x 1$ で、Y 方向にピッチ $2 \times y 1$ で配列されている。したがって、標本化の定理により、表示ユニット 1 1 の第 2 発光素子 3 4 の配列によって復元可能な画像信号の最大周波数は、図 8 に示すように、X 方向で $1 / (2 \times x 1)$ と、Y 方向で $1 / (2 \times y 1)$ となる。図 8 では、表示ユニット 1 1 の第 2 発光素子 3 4 の配列による解像度は、四角形 R 4 の領域で表される。

40

【 0 0 3 0 】

本実施形態においても、表示ユニット 1 1 の色を表現する役割を担う第 1 発光素子 3 2 の解像度は、比較例の表示ユニットの第 1 発光素子 3 2 の解像度に比べて低い。しかしながら、人間の視覚は、明暗の変化に比べて、色の変化に対して鈍感であるので、表示ユニット 1 1 の第 1 発光素子 3 2 の解像度の低下は、観察者により認識される画質にほとんど影響しない。さらに、表示ユニット 1 1 の第 1 発光素子 3 2 の数は、比較例の表示ユニットの第 1 発光素子 3 2 の数に比べて非常に少ない。したがって、表示ユニット 1 1 では、画質の低下を抑えると共に、発光素子の数を削減して製造コストを低減できる。

【 0 0 3 1 】

50

以上のように、表示ユニット 1 1 においても、正方格子 3 0 a の格子点 A に第 1 発光素子 3 2 が配置され、正方格子 3 0 a の格子点 B、C のそれぞれに第 2 発光素子 3 4 が配置され、正方格子 3 0 a の格子点 D に発光素子が配置されないため、画質の低下を抑えると共に製造コストを低減できる。また、表示ユニット 1 1 では、図 6 に示すように、同種の発光素子が X 軸方向と Y 軸方向に並ぶので、表示ユニット 1 1 は、正面から外れた位置に位置する観察者に対しても綺麗な表示を実現できる。

【 0 0 3 2 】

< 実施形態 3 >

図 9 ~ 図 1 3 を参照して、実施形態 3 に係る表示ユニット 1 2 を説明する。

図 9 に示すように、表示ユニット 1 2 は、実施形態 1 の表示ユニット 1 0 と同様に、基板 2 0 と、基板 2 0 の実装面 2 0 a に配置される複数の画素群 3 0 とを備える。表示ユニット 1 2 は、外光 5 0 を遮る第 1 底部 4 2 と第 2 底部 4 4 とを更に備える。外光 5 0 は、太陽光と照明とを含む、表示ユニット 1 2 の周囲から表示ユニット 1 2 に入射する光を意味する。外光 5 0 を遮るとは、第 1 発光素子 3 2 と第 2 発光素子 3 4 と基板 2 0 の実装面 2 0 a への外光 5 0 の入射を抑制することを意味する。表示ユニット 1 2 の基板 2 0 と画素群 3 0 は、表示ユニット 1 0 の基板 2 0 と画素群 3 0 と同様である。

10

【 0 0 3 3 】

第 1 底部 4 2 は、X 軸方向に延びる黒色の板である。第 1 底部 4 2 は、例えば、黒色の樹脂から射出成形によって作製される。第 1 底部 4 2 は、基板 2 0 の実装面 2 0 a の上に設けられる。第 1 底部 4 2 は、例えば、基板 2 0 の実装面 2 0 a に対向する面からネジ止めされることによって、基板 2 0 の実装面 2 0 a に固定される。第 1 底部 4 2 は、表示ユニット 1 2 を設置した状態において、X 軸方向に延びる第 1 発光素子 3 2 と第 2 発光素子 3 4 の列の鉛直上方、すなわち X 軸方向に延びる第 1 発光素子 3 2 と第 2 発光素子 3 4 の列の + Y 方向側に配置される。

20

【 0 0 3 4 】

第 1 底部 4 2 は、図 1 0 に示すように、基板 2 0 の実装面 2 0 a から上端までの高さが異なる段差を、上面 4 2 a に有している。第 1 底部 4 2 の X 軸方向の長さ L 2 は、基板 2 0 の X 軸方向の長さ L 1 と等しい。また、第 1 底部 4 2 の Y 軸方向の長さ D 1 は、正方格子 3 0 a の間隔 y 1 よりも狭く設定される。第 1 底部 4 2 の実装面 2 0 a から上端までの高さ H 1、H 2 については、後述する。第 1 底部 4 2 の実装面 2 0 a から上端までの高さは、第 1 底部 4 2 の Z 軸方向の長さを指す。また、第 1 底部 4 2 の表示ユニット 1 2 の正面側に配置される面を上面 4 2 a と、第 1 底部 4 2 の実装面 2 0 a に垂直な面を側面とする。

30

【 0 0 3 5 】

第 2 底部 4 4 は、図 1 1 に示すように、X 軸方向に延びる黒色の板である。第 2 底部 4 4 は、例えば、黒色の樹脂から射出成形によって作製される。第 2 底部 4 4 は、第 1 底部 4 2 と同様に、基板 2 0 の実装面 2 0 a に対向する面からネジ止めされることによって、基板 2 0 の実装面 2 0 a の上に設けられる。第 2 底部 4 4 は、表示ユニット 1 2 を設置した状態において、X 軸方向に延びる第 2 発光素子 3 4 の列の鉛直上方、すなわち X 軸方向に延びる第 2 発光素子 3 4 の列の + Y 方向側に配置される。

40

【 0 0 3 6 】

第 2 底部 4 4 の X 軸方向の長さ L 3 は、基板 2 0 の X 軸方向の長さ L 1 と等しい。また、第 2 底部 4 4 の Y 軸方向の長さ D 2 は、正方格子 3 0 a の間隔 y 1 よりも狭く設定される。第 2 底部 4 4 の基板 2 0 の実装面 2 0 a から上端までの高さ H 3 については、後述する。第 2 底部 4 4 の基板 2 0 の実装面 2 0 a から上端までの高さ H 3 は、第 2 底部 4 4 の Z 軸方向の長さを指す。また、第 2 底部 4 4 の表示ユニット 1 2 の正面側に配置される面を上面と、第 2 底部 4 4 の実装面 2 0 a に垂直な面を側面とする。

本実施形態では、第 1 底部 4 2 と第 2 底部 4 4 は、Y 軸方向に等間隔で配列されている。

【 0 0 3 7 】

第 1 底部 4 2 の高さ H 1、H 2 について説明する。本実施形態では、第 1 発光素子 3 2

50

の基板 20 の実装面 20 a から上端までの高さ H 4 が、第 2 発光素子 34 の基板 20 の実装面 20 a から上端までの高さ H 5 よりも高いと仮定する。第 1 発光素子 32 の基板 20 の実装面 20 a から上端までの高さ H 4 は、第 1 発光素子 32 の Z 軸方向の長さを指す。第 2 発光素子 34 の基板 20 の実装面 20 a から上端までの高さ H 5 は、第 2 発光素子 34 の Z 軸方向の長さを指す。

【 0 0 3 8 】

図 9 に示すように、第 1 底部 42 の実装面 20 a から上端までの高さが高い部分 43 a は、表示ユニット 12 を設置した状態において、第 1 発光素子 32 の鉛直上方に位置している。また、第 1 底部 42 の実装面 20 a から上端までの高さが高い部分 43 b は、表示ユニット 12 を設置した状態において、第 2 発光素子 34 の鉛直上方に位置している。

10

【 0 0 3 9 】

第 1 底部 42 の部分 43 a の高さ H 1 は、図 12 に示すように、第 1 発光素子 32 の高さ H 4 と、第 1 発光素子 32 と第 1 底部 42 の部分 43 a との距離とに応じて設定される。具体的には、表示ユニット 12 を設置した状態において、第 1 底部 42 が鉛直上方に対して入射角 θ よりも小さい入射角の外光 50 を遮る場合、第 1 発光素子の高さ H 4 と、第 1 発光素子 32 の第 1 底部 42 側の側面 32 a と第 1 底部 42 の部分 43 a の第 1 発光素子 32 側の側面 42 c との距離 L 4 から、第 1 底部 42 の部分 43 a の高さ H 1 は $H 1 = H 4 + L 4 \times \tan \theta$ に設定される。

【 0 0 4 0 】

第 1 底部 42 の部分 43 b の高さ H 2 は、図 13 に示すように、第 2 発光素子 34 の高さ H 5 と、第 2 発光素子 34 と第 1 底部 42 の部分 43 b との距離とに応じて設定される。具体的には、表示ユニット 12 を設置した状態において、鉛直上方に対して入射角 θ よりも小さい外光 50 を遮る場合、第 2 発光素子 34 の高さ H 5 と、第 2 発光素子 34 の第 1 底部 42 側の側面 34 a と第 1 底部 42 の部分 43 b の第 2 発光素子 34 側の側面 42 c との距離 L 5 から、第 1 底部 42 の部分 43 b の高さ H 2 は $H 2 = H 5 + L 5 \times \tan \theta$ に設定される。

20

【 0 0 4 1 】

次に、第 2 底部 44 の高さ H 3 について説明する。第 2 底部 44 の高さ H 3 は、図 12 に示すように、第 2 発光素子 34 の高さ H 5 と、第 2 発光素子 34 と第 2 底部 44 との距離とに応じて設定される。具体的には、表示ユニット 12 を設置した状態において、第 2 底部 44 が鉛直上方に対して入射角 θ よりも小さい外光 50 を遮る場合、第 2 発光素子 34 の高さ H 5 と、第 2 発光素子 34 の第 2 底部 44 側の側面 34 a と第 2 底部 44 の第 2 発光素子 34 側の側面 44 c との距離 L 6 から、第 2 底部 44 の高さ H 3 は $H 3 = H 5 + L 6 \times \tan \theta$ に設定される。

30

本実施形態では、第 1 発光素子 32 の高さ H 4 が第 2 発光素子 34 の高さ H 5 よりも高い。したがって、距離 L 4 と距離 L 5 と距離 L 6 が等しければ、第 1 底部 42 の部分 43 a の高さ H 1 は、第 1 底部 42 の部分 43 b の高さ H 2 又は第 2 底部 44 の高さ H 3 よりも、第 1 発光素子 32 の高さ H 4 と第 2 発光素子 34 の高さ H 5 との差分だけ高く設定される。

【 0 0 4 2 】

本実施形態では、第 1 底部 42 の高さ H 1、H 2 と第 2 底部 44 の高さ H 3 が、第 1 発光素子 32 の高さ H 4 と第 2 発光素子 34 の高さ H 5 と、第 1 発光素子 32 と第 1 底部 42 との距離 L 4 と、第 2 発光素子 34 と第 1 底部 42 又は第 2 底部 44 との距離 L 5、L 6 とに応じて設定される。これにより、第 1 発光素子 32 と第 2 発光素子 34 と基板 20 の実装面 20 a に入射する外光 50 を表示ユニット 12 全体に渡って均一に遮ることができる。外光 50 を均一に遮ることにより、表示ユニット 12 はムラのない表示を実現できる。さらに、第 1 底部 42 の高さ H 1、H 2 と第 2 底部 44 の高さ H 3 を、第 1 発光素子 32 の高さ H 4 と第 2 発光素子 34 の高さ H 5 のそれぞれに適した高さに設定できるので、表示ユニット 12 は、第 1 発光素子 32 と第 2 発光素子 34 による外光 50 の反射をより効果的に抑制して、コントラストの高い表示を実現できる。

40

50

【 0 0 4 3 】

以上のように、表示ユニット 1 2 は、第 1 発光素子 3 2 の高さ H 4 と第 2 発光素子 3 4 の高さ H 5 と、第 1 発光素子 3 2 又は第 2 発光素子 3 4 との距離とに応じた高さを有する第 1 底部 4 2 と第 2 底部 4 4 を備えるので、均一に外光 5 0 を遮り、ムラのない表示を実現できる。さらに、表示ユニット 1 2 は、コントラストの高い表示を実現できる。表示ユニット 1 2 は、実施形態 1 の表示ユニット 1 0 と同様に、画質の低下を抑えると共に製造コストを低減できる。

【 0 0 4 4 】

< 実施形態 4 >

図 1 4 ~ 図 1 8 を参照して、実施形態 4 に係る表示ユニット 1 3 を説明する。

図 1 4 に示すように、表示ユニット 1 3 は、実施形態 2 の表示ユニット 1 1 と同様に、基板 2 0 と、基板 2 0 の実装面 2 0 a に配置される複数の画素群 3 0 とを備える。また、表示ユニット 1 3 は、基板 2 0 の実装面 2 0 a に、外光 5 0 を遮る第 3 底部 4 6 と第 4 底部 4 8 とを備える。表示ユニット 1 3 の基板 2 0 と画素群 3 0 は、表示ユニット 1 1 の基板 2 0 と画素群 3 0 と同様である。本実施形態においても、第 3 底部 4 6 と第 4 底部 4 8 の表示ユニット 1 3 の正面側に配置される面を上面と、第 3 底部 4 6 と第 4 底部 4 8 の実装面 2 0 a に垂直な面を側面とする。また、第 3 底部 4 6 の基板 2 0 の実装面 2 0 a から上端までの高さ H 6 は第 3 底部 4 6 の Z 軸方向の長さを、第 4 底部 4 8 の基板 2 0 の実装面 2 0 a から上端までの高さ H 7 は第 4 底部 4 8 の Z 軸方向の長さを指す。

【 0 0 4 5 】

第 3 底部 4 6 は、図 1 5 に示すように、X 軸方向に延びる黒色の板である。また、第 4 底部 4 8 は、図 1 6 に示すように、X 軸方向に延びる黒色の板である。第 3 底部 4 6 と第 4 底部 4 8 は、第 2 底部 4 4 と同様に、黒色の樹脂から射出成形によって作製される。図 1 4 に示すように、第 3 底部 4 6 は、表示ユニット 1 3 を設置した状態において、X 軸方向に延びる第 1 発光素子 3 2 の列の鉛直上方に配置される。第 4 底部 4 8 は、表示ユニット 1 3 を設置した状態において、X 軸方向に延びる第 2 発光素子 3 4 の列の鉛直上方に配置される。

第 3 底部 4 6 と第 4 底部 4 8 は、第 2 底部 4 4 と同様に、基板 2 0 の実装面 2 0 a に対向する面からネジ止めされることによって、基板 2 0 の実装面 2 0 a の上に設けられる。

【 0 0 4 6 】

第 3 底部 4 6 の X 軸方向の長さ L 7 と第 4 底部 4 8 の X 軸方向の長さ L 8 は、基板 2 0 の X 軸方向の長さ L 1 と等しい。また、第 3 底部 4 6 の Y 軸方向の長さ D 3 と第 4 底部 4 8 の Y 軸方向の長さ D 4 は、正方格子 3 0 a の間隔 y 1 よりも狭く設定される。第 3 底部 4 6 の高さ H 6 と第 4 底部 4 8 の高さ H 7 については、後述する。

【 0 0 4 7 】

第 3 底部 4 6 の高さ H 6 と第 4 底部 4 8 の高さ H 7 を説明する。本実施形態においても、第 1 発光素子 3 2 の高さ H 4 が、第 2 発光素子 3 4 の高さ H 5 よりも高いと仮定する。

【 0 0 4 8 】

第 3 底部 4 6 の高さ H 6 は、図 1 7 に示すように、第 1 発光素子 3 2 の高さ H 4 と、第 1 発光素子 3 2 と第 3 底部 4 6 との距離とに応じて設定される。具体的には、表示ユニット 1 3 を設置した状態において、第 3 底部 4 6 が鉛直上方に対して入射角 θ よりも小さい外光 5 0 を遮る場合、第 1 発光素子 3 2 の高さ H 4 と、第 1 発光素子 3 2 の第 3 底部 4 6 側の側面 3 2 a と第 3 底部 4 6 の第 1 発光素子 3 2 側の側面 4 6 c との距離 L 9 から、第 3 底部 4 6 の高さ H 6 は $H 6 = H 4 + L 9 \times \tan \theta$ に設定される。

【 0 0 4 9 】

第 4 底部 4 8 の高さ H 7 は、図 1 8 に示すように、第 2 発光素子 3 4 の高さ H 5 と、第 2 発光素子 3 4 と第 4 底部 4 8 との距離とに応じて設定される。具体的には、表示ユニット 1 3 を設置した状態において、第 4 底部 4 8 が鉛直上方に対して入射角 θ よりも小さい外光 5 0 を遮る場合、第 2 発光素子 3 4 の高さ H 5 と、第 2 発光素子 3 4 の第 4 底部 4 8 側の側面 3 4 a と第 4 底部 4 8 の第 2 発光素子 3 4 側の側面 4 8 c との距離 L 1 0 から、

10

20

30

40

50

第4底部48の高さH7は $H7 = H5 + L10 \times \tan$ に設定される。

本実施形態においても、第1発光素子32の高さH4が第2発光素子34の高さH5よりも高い。したがって、距離L9と距離L10が等しければ、第3底部46の高さH6は、第4底部48の高さH7よりも、第1発光素子32の高さH4と第2発光素子34の高さH5との差分だけ高く設定される。

【0050】

第3底部46の高さH6と第4底部48の高さH7が、第1発光素子32の高さH4と第2発光素子34の高さH5と、第1発光素子32又は第2発光素子34との距離とに応じた高さに設定されるので、表示ユニット13は、実施形態3の表示ユニット12と同様に、ムラのない表示を実現できる。また、表示ユニット13は、実施形態3の表示ユニット12と同様に、コントラストの高い表示を実現できる。さらに、第3底部46と第4底部48は、上面に、実施形態3の第1底部42の上面42aに設けられている段差を有していないので、表示ユニット13は、ざらつき感のない滑らかな表示を実現できる。

10

【0051】

以上のように、表示ユニット13は、均一に外光を遮り、ムラのない表示を実現できる。また、表示ユニット13はコントラストの高い表示を実現できる。さらに、第3底部46と第4底部48が上面に段差を有していないので、表示ユニット13はざらつき感のない滑らかな表示を実現できる。表示ユニット13は、実施形態2の表示ユニット11と同様に、画質の低下を抑えると共に製造コストを低減できる。

【0052】

<実施形態5>

図19～図22を参照して、実施形態5に係る表示ユニット14を説明する。

図19に示すように、表示ユニット14は、実施形態2の表示ユニット11と同様に、基板20と、基板20の実装面20aに配置される複数の画素群30とを備える。表示ユニット14は、外光50を遮るマスク板60を更に備える。マスク板60は、図19、図20に示すように、第1発光素子32と第2発光素子34のそれぞれを挿入される複数の開口部62と開口部64とを有する。表示ユニット14の基板20と画素群30は、表示ユニット11の基板20と画素群30と同様である。

20

【0053】

マスク板60は黒色の板である。マスク板60は、例えば、黒色の樹脂から射出成形によって作製される。図19に示すように、マスク板60のX軸方向の長さL11は基板20のX軸方向の長さL1と等しく、マスク板60のY軸方向の長さL12は基板20のX軸方向の長さL13と等しい。

30

【0054】

マスク板60は、第1発光素子32が基板20の実装面20aに実装されている位置に開口部62を有する。また、マスク板60は、第2発光素子34が基板20の実装面20aに実装されている位置に開口部64を有する。開口部62、64は矩形状に形成される。開口部62と開口部64のそれぞれには、第1発光素子32と第2発光素子34のそれぞれが挿入される。開口部62、64の平面サイズについては、後述する。平面サイズは、表示ユニット14を平面視した場合の大きさを意味する。

40

【0055】

マスク板60は、第1発光素子32が開口部62に挿入され、第2発光素子34が開口部64に挿入された状態で、基板20の実装面20aに配置される。マスク板60は、例えば、基板20の実装面20aに対向する面から基板20にネジ止めされる。

【0056】

開口部62、64の平面サイズについて説明する。本実施形態では、第1発光素子32の上面33の平面サイズが、第2発光素子34の上面35の平面サイズよりも大きいと仮定する。また、第1発光素子32の上面33のX軸方向の長さをUL1、第1発光素子32の上面33のY軸方向の長さをUL2とする。第2発光素子34の上面35のX軸方向の長さをUL3、第2発光素子34の上面35のY軸方向の長さをUL4とする。ここで

50

は、 $UL1 > UL3$ 、 $UL2 > UL4$ である。さらに、開口部62のX軸方向の長さを $ML1$ 、開口部62のY軸方向の長さを $ML2$ とする。開口部64のX軸方向の長さを $ML3$ 、開口部62のY軸方向の長さを $ML4$ とする。

【0057】

開口部62の平面サイズは、第1発光素子32の平面サイズに応じて設定され、第1発光素子32の平面サイズよりもわずかに大きい。例えば、平面視において、開口部62の中心P1と第1発光素子32の上面33の中心P2が一致している場合、図21に示すように、開口部62と第1発光素子32との間に、X軸方向で長さ $GL1$ 、Y軸方向で長さ $GL2$ の隙間が設けられる。X軸方向の隙間の長さ $GL1$ は $GL1 = (ML1 - UL1) / 2$ であり、Y軸方向の隙間の長さ $GL2$ は $GL2 = (ML2 - UL2) / 2$ である。隙間の長さ $GL1$ 、 $GL2$ は、例えば、 $100\mu m \sim 500\mu m$ である。

10

【0058】

開口部64の平面サイズは、第2発光素子34の平面サイズに応じて設定され、第2発光素子34の平面サイズよりもわずかに大きい。平面視において、開口部64の中心P3と第2発光素子34の上面33の中心P4が一致している場合、図22に示すように、X軸方向で長さ $GL3 = (ML3 - UL3) / 2$ 、Y軸方向で長さ $GL4 = (ML4 - UL4) / 2$ の隙間が、開口部64と第2発光素子34との間に設けられる。隙間の長さ $GL3$ 、 $GL4$ は、例えば、 $100\mu m \sim 500\mu m$ である。

本実施形態では、第1発光素子32の上面33の平面サイズが、第2発光素子34の上面35の平面サイズよりも大きい。したがって、開口部62の平面サイズは、開口部64の平面サイズよりも大きく設定される。

20

【0059】

本実施形態では、開口部62の平面サイズと開口部64の平面サイズのそれぞれを、第1発光素子32の上面33の平面サイズと第2発光素子34の上面35の平面サイズのそれぞれに適したサイズに設定できるので、表示ユニット14は、第1発光素子32と第2発光素子34と実装面20aによる外光50の反射をより効果的に抑制して、コントラストの高い表示を実現できる。また、図19に示すように、同じ平面サイズの開口部62、64がX軸方向とY軸方向に並ぶので、表示ユニット14は滑らかな表示を実現できる。

【0060】

開口部62におけるX軸方向の隙間の長さ $GL1$ と開口部64におけるX軸方向の隙間の長さ $GL3$ は等しいことが、好ましい。また、開口部62におけるY軸方向の隙間の長さ $GL2$ と開口部64におけるY軸方向の隙間の長さ $GL4$ は等しいことが、好ましい。これらにより、表示ユニット14は、より均一でより滑らかな表示を実現できる。

30

【0061】

以上のように、表示ユニット14では、マスク板60が第1発光素子32の平面サイズと第2発光素子34の平面サイズのそれぞれに応じた平面サイズを有する開口部62と開口部64を有するので、表示ユニット14はコントラストの高い表示を実現できる。また、表示ユニット14では、同じ平面サイズの開口部62、64がX軸方向とY軸方向に並ぶので、表示ユニット14は滑らかな表示を実現できる。さらに、表示ユニット14は、実施形態2の表示ユニット11と同様に、画質の低下を抑えると共に製造コストを低減できる。

40

【0062】

<実施形態6>

図23を参照して、実施形態6に係る表示装置15を説明する。

複数の表示ユニット10～14を組み合わせることによって、より大型の表示装置15を形成できる。表示装置15は、競技場、ビルの壁面等の野外に設置される。

【0063】

図23に示すように、表示装置15は、例えば、12個の表示ユニット13と、12個の表示ユニット13を収納する筐体80とを備える。

【0064】

50

12個の表示ユニット13は、4行×3列に配列される。配列された表示ユニット13は、筐体80に収納される。表示ユニット13は、例えば、筐体80にネジ止めされる。筐体80は、例えば、金属製の箱型の筐体である。

【0065】

表示装置15は、表示ユニット13と同様に、ムラのない表示を実現できる。また、表示装置15はコントラストの高い表示を実現できる。さらに、表示装置15は、ざらつき感のない滑らかな表示を実現できる。表示装置15は、画質の低下を抑えると共に製造コストを低減できる。

【0066】

<変形例>

以上、複数の実施形態を説明したが、本開示は、上記の実施形態に限定されず、本開示の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0067】

例えば、第1発光素子32と第2発光素子34はLED素子に限られない。第1発光素子32と第2発光素子34はレーザダイオード(LD: Laser Diode)素子であってもよい。また、LED素子は、表面実装型LED素子に限られず、砲弾型LED素子であってもよい。

【0068】

白色光のみを放射する第2発光素子34は、図24に示すように、放射光を集光するレンズ部38を備えてもよい。第2発光素子34から放射される白色光を集光することにより、表示ユニット10~14と表示装置15は、高輝度の表示を実現でき、くっきりした文字、画像等を提供できる。

【0069】

赤色光と緑色光と青色光とを独立に放射可能である第1発光素子32も、放射光を集光するレンズ部38を備えてもよい。第1発光素子32の放射光が集光され過ぎると、観察者が色分離した画像を認識してしまうので、第1発光素子32と第2発光素子34がレンズ部38を備える場合、第1発光素子32のレンズ部38の曲率は、第2発光素子34のレンズ部38の曲率よりも小さいことが好ましい。

【0070】

実施形態1の表示ユニット10では、画素群30は、格子点Aと格子点Bとがなす辺を上方に向けて配置されている。また、実施形態2の表示ユニット11では、画素群30は、格子点Aを上方に向けて配置されている。画素群30の配置される向きは、任意である。例えば、画素群30は格子点Aを鉛直下方に向けて配置されてもよい。

【0071】

実施形態3と実施形態4では、第1発光素子32の高さH4が第2発光素子34の高さH5よりも高いと仮定したが、第2発光素子34の高さH5が第1発光素子32の高さH4よりも高くともよい。例えば、実施形態4において、第2発光素子34の高さH5が第1発光素子32の高さH4よりも高く、距離L9と距離L10が等しければ、第4底部48の高さH7は、第3底部46の高さH6よりも、第2発光素子34の高さH5と第1発光素子32の高さH4との差分だけ高く設定される。

【0072】

実施形態5では、第1発光素子32の上面33の平面サイズが第2発光素子34の上面35の平面サイズよりも大きいと仮定したが、第2発光素子34の上面35の平面サイズが第1発光素子32の上面33の平面サイズよりも大きくともよい。例えば、第2発光素子34の上面35の平面サイズが第1発光素子32の上面33の平面サイズよりも大きい場合、マスク板60の開口部64の平面サイズは、マスク板60の開口部62の平面サイズよりも大きく設定される。

【0073】

実施形態1の表示ユニット10は、実施形態5の表示ユニット14と同様に、マスク板を備えてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

また、実施形態 3 の表示ユニット 1 2 と実施形態 4 の表示ユニット 1 3 は、実施形態 5 の表示ユニット 1 4 と同様に、マスク板を備えてもよい。この場合、表示ユニット 1 2 の第 1 底部 4 2 と第 2 底部 4 4 はマスク板の上に設けられる。第 1 底部 4 2 と第 2 底部 4 4 とマスク板は一体に形成されてもよい。また、表示ユニット 1 3 の第 3 底部 4 6 と第 4 底部 4 8 はマスク板 6 0 の上に設けられる。第 3 底部 4 6 と第 4 底部 4 8 とマスク板 6 0 は、一体に形成されてもよい。

【 0 0 7 5 】

実施形態 1 ~ 実施形態 5 では、第 1 発光素子 3 2 が赤色光と緑色光と青色光とを独立に放射可能であり、第 2 発光素子 3 4 が白色光のみを放射する。表示ユニット 1 0 ~ 1 4 では、第 2 発光素子 3 4 が赤色光と緑色光と青色光とを独立に放射可能であり、第 1 発光素子 3 2 が白色光のみを放射してもよい。すなわち、第 1 発光素子 3 2 と第 2 発光素子 3 4 のうちの一方が赤色光と緑色光と青色光とを独立に放射可能であり、第 1 発光素子 3 2 と第 2 発光素子 3 4 のうちの他方が白色光のみを放射すればよい。第 2 発光素子 3 4 が赤色光と緑色光と青色光とを独立に放射可能であり、第 1 発光素子 3 2 が白色光のみを放射する場合であっても、画質の低下を抑えると共に、発光素子の数を削減して製造コストを低減できる。

【 0 0 7 6 】

表示装置 1 5 は、表示ユニット 1 3 に代えて、表示ユニット 1 0 ~ 1 2、1 4 を備えてもよい。表示装置 1 5 を形成する表示ユニット 1 0 ~ 1 4 の数と配列は、任意である。表示ユニット 1 0 ~ 1 4 と表示装置 1 5 は、屋外に限られず、体育館、室内プール等の屋内に設置されてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 7 】

1 0 , 1 1 , 1 2 , 1 3 , 1 4 表示ユニット、1 5 表示装置、2 0 基板、2 0 a 実装面、3 0 画素群、3 0 a 正方格子、3 2 第 1 発光素子、3 2 a 第 1 発光素子の側面、3 3 第 1 発光素子の上面、3 4 第 2 発光素子、3 4 a 第 2 発光素子の側面、3 5 第 2 発光素子の上面、3 8 レンズ部、4 2 第 1 底部、4 2 a 第 1 底部の上面、4 2 c 第 1 底部の側面、4 3 a , 4 3 b 第 1 底部の部分、4 4 第 2 底部、4 4 c 第 2 底部の側面、4 6 第 3 底部、4 6 c 第 3 底部の側面、4 8 第 4 底部、4 8 c 第 4 底部の側面、5 0 外光、6 0 マスク板、6 2 , 6 4 開口部、8 0 筐体、x 1 , y 1 間隔 (画素ピッチ)、A , B , C , D 格子点、D 1 , D 2 , D 3 , D 4 , L 1 , L 2 , L 3 , L 7 , L 8 , L 1 1 , L 1 2 , L 1 3 , M L 1 , M L 2 , M L 3 , M L 4 , U L 1 , U L 2 , U L 3 , U L 4 , G L 1 , G L 2 , G L 3 , G L 4 長さ、L 4 , L 5 , L 6 , L 9 , L 1 0 距離、H 1 , H 2 , H 3 , H 4 , H 5 , H 6 , H 7 高さ、P 1 , P 2 , P 3 , P 4 中心、R 1 , R 2 , R 3 , R 4 四角形、 θ 入射角

10

20

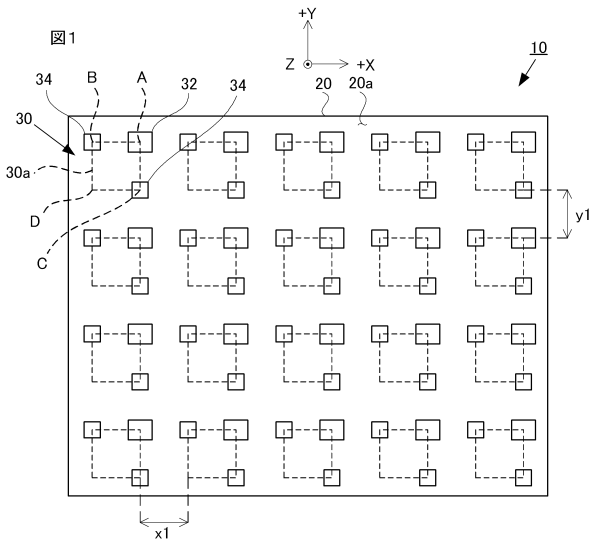
30

40

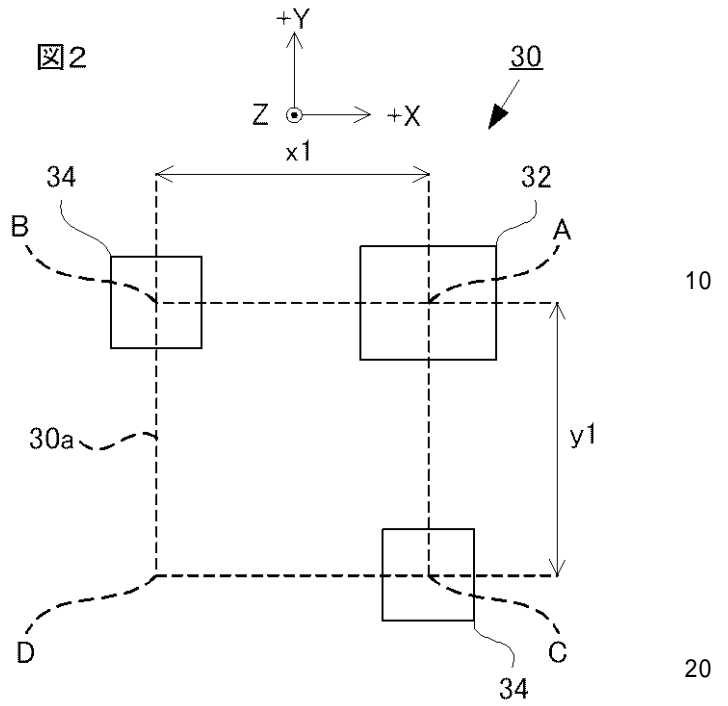
50

【図面】

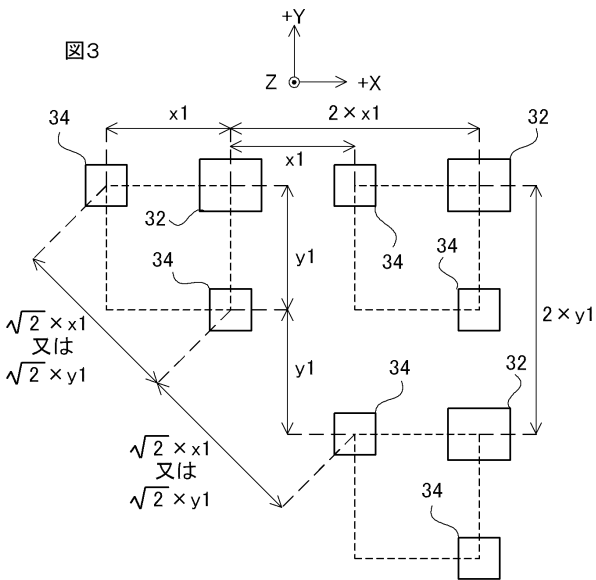
【図 1】



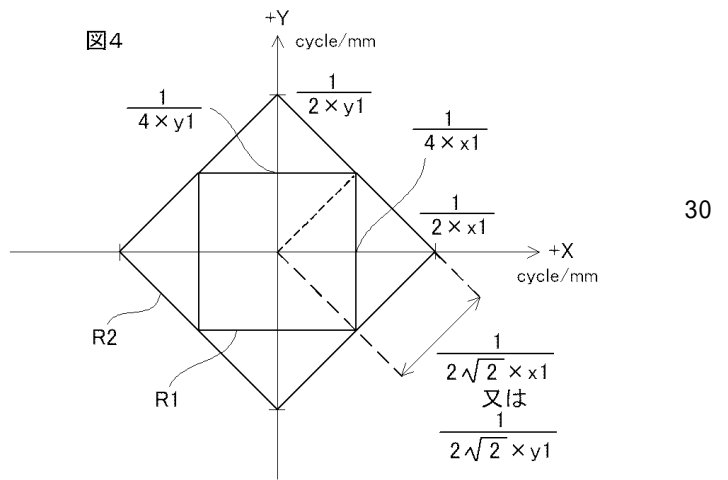
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

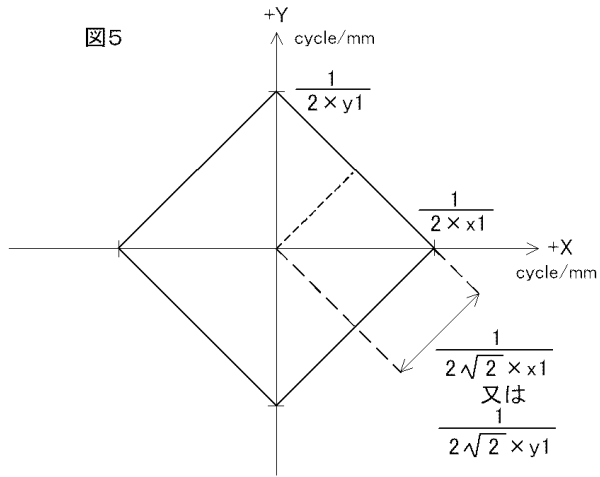
20

30

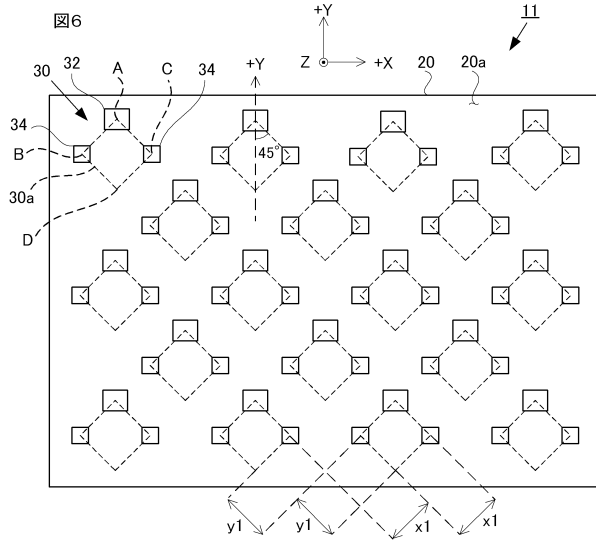
40

50

【 図 5 】

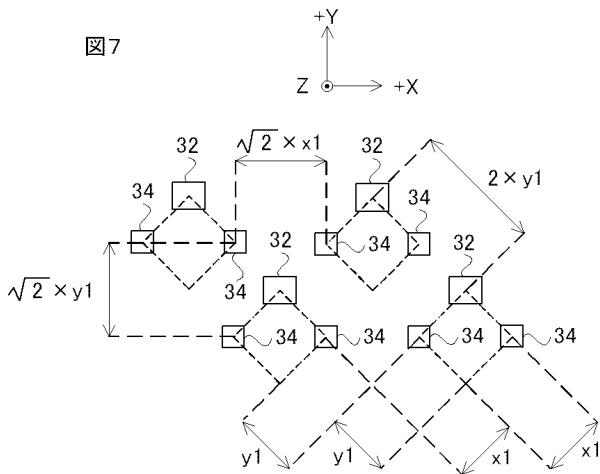


【 図 6 】

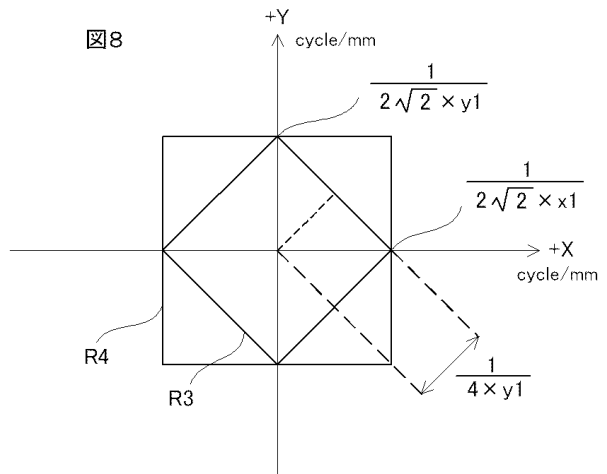


10

【 図 7 】



【 図 8 】



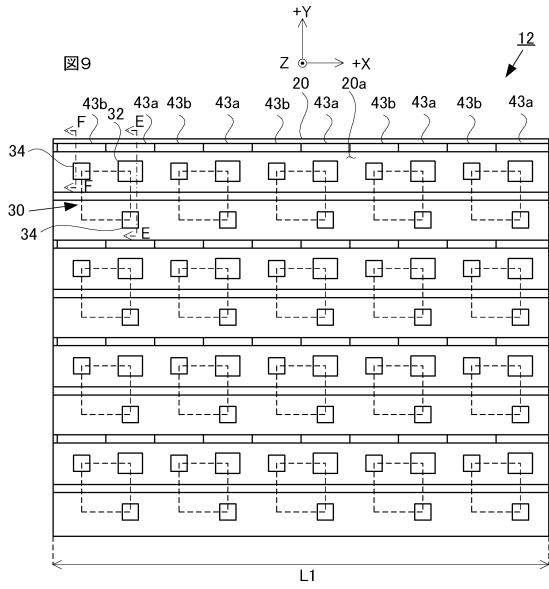
20

30

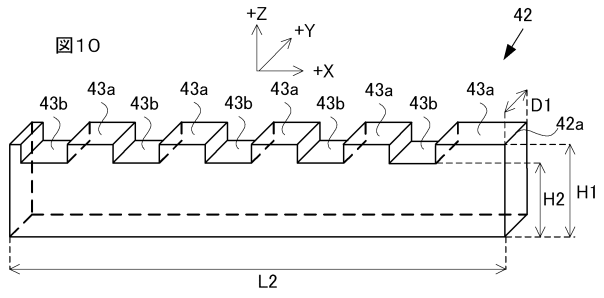
40

50

【 図 9 】

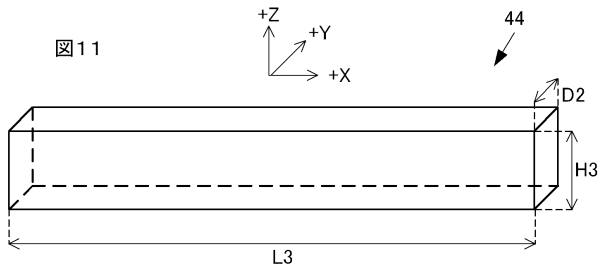


【 図 10 】

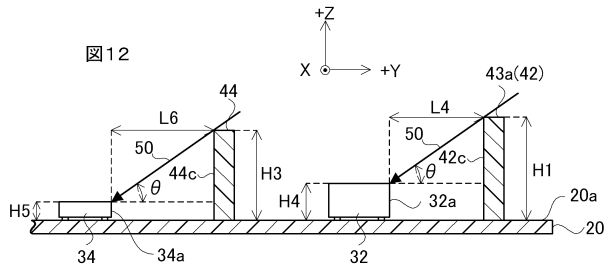


10

【 図 11 】



【 図 12 】



20

30

40

50

【図13】

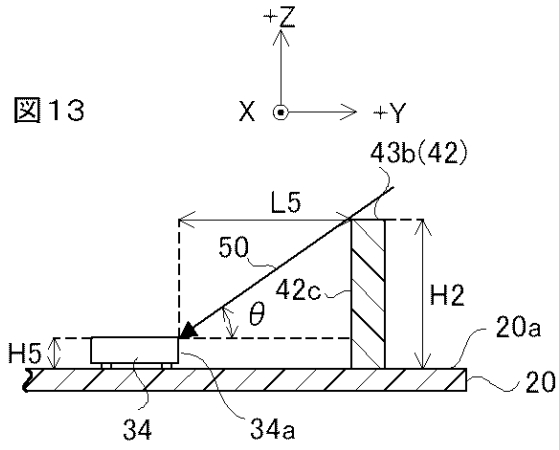


図13

【図14】

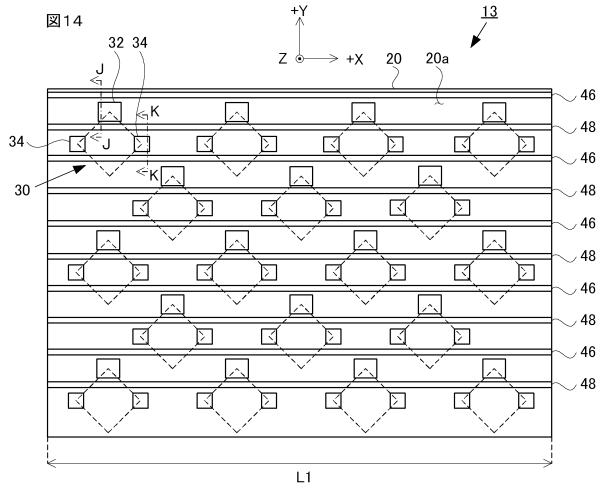


図14

10

【図15】

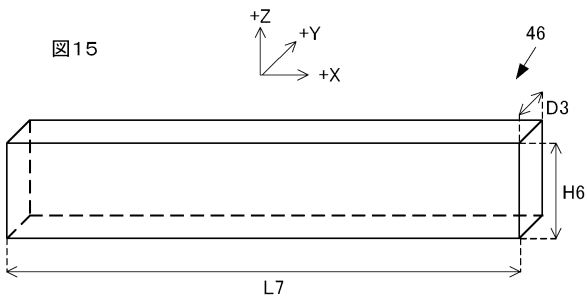


図15

【図16】

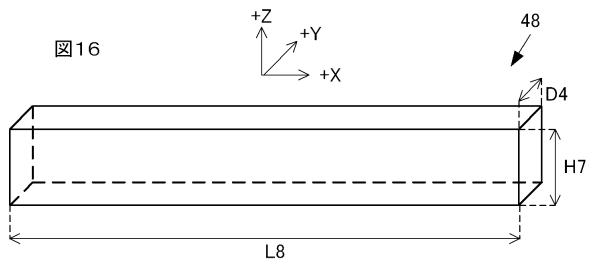


図16

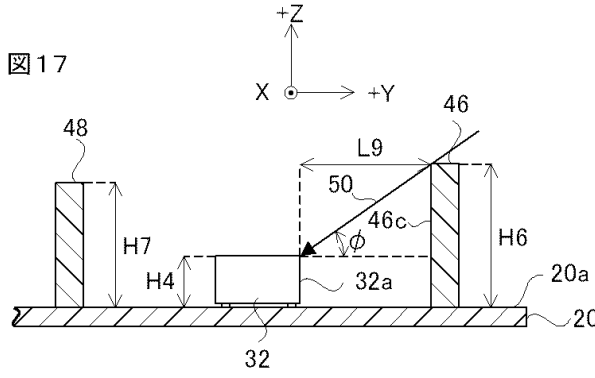
20

30

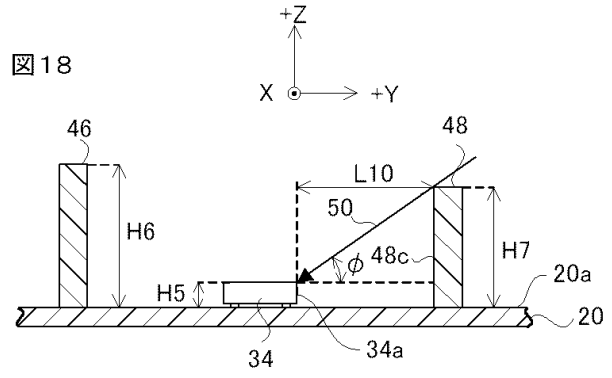
40

50

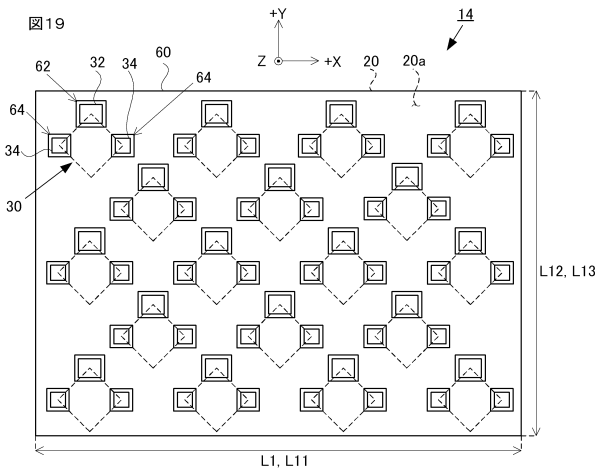
【図 17】



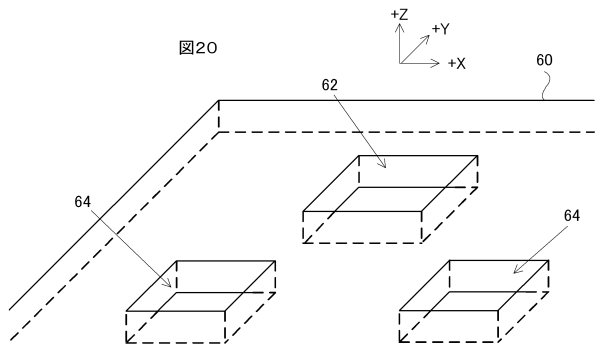
【図 18】



【図 19】



【図 20】



10

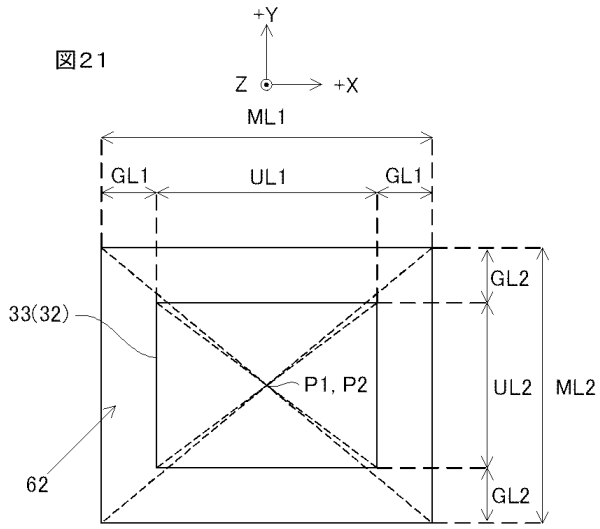
20

30

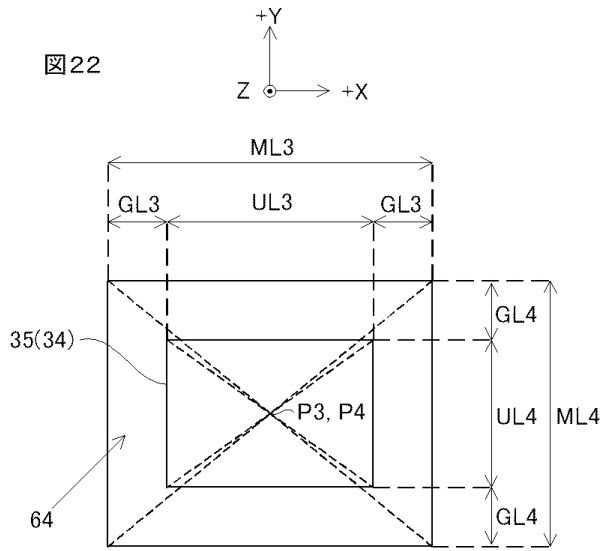
40

50

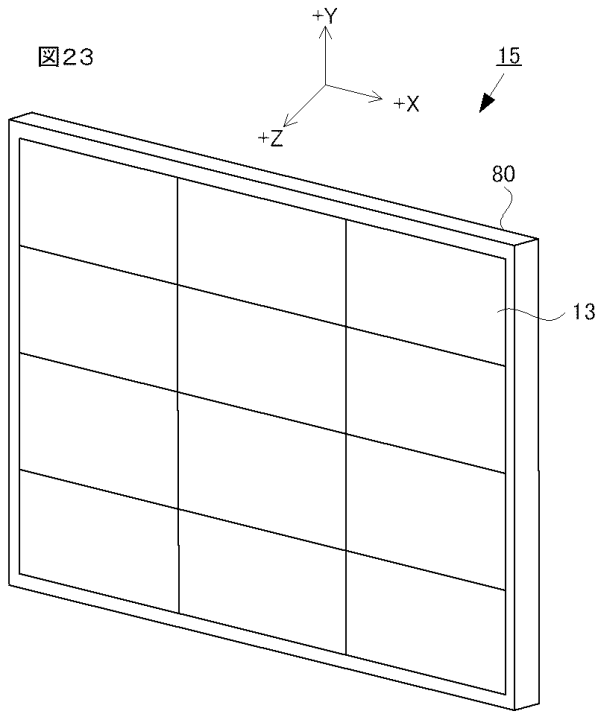
【 図 2 1 】



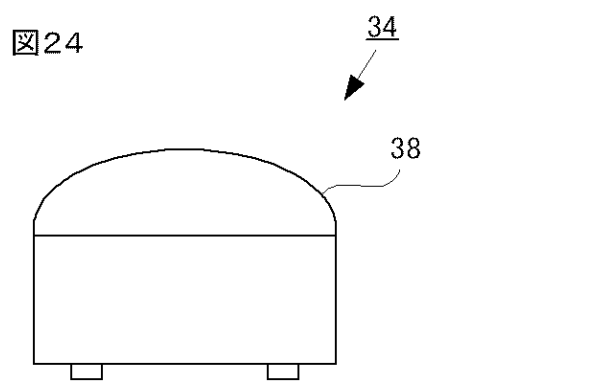
【 図 2 2 】



【 図 2 3 】



【 図 2 4 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 切通 聡
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 財部 裕一郎
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- 審査官 小野 博之
- (56)参考文献 特開2015-111288(JP,A)
特開2009-230096(JP,A)
国際公開第2018/138892(WO,A1)
特開平10-161569(JP,A)
特開平10-254386(JP,A)
特開2003-255862(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G09F 9/00 - 9/46
H01L 33/00 - 33/64