

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5303834号
(P5303834)

(45) 発行日 平成25年10月2日(2013.10.2)

(24) 登録日 平成25年7月5日(2013.7.5)

(51) Int. Cl.	F I	
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30	390C
G09F 9/33 (2006.01)	G09F 9/33	Z
G09G 3/32 (2006.01)	G09G 3/32	A
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20	642K
H01L 33/00 (2010.01)	G09G 3/20	621A
請求項の数 11 (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-340966 (P2006-340966)
 (22) 出願日 平成18年12月19日(2006.12.19)
 (65) 公開番号 特開2008-152080 (P2008-152080A)
 (43) 公開日 平成20年7月3日(2008.7.3)
 審査請求日 平成21年11月16日(2009.11.16)

(73) 特許権者 000226057
 日亜化学工業株式会社
 徳島県阿南市上中町岡491番地100
 (74) 代理人 100104949
 弁理士 豊栖 康司
 (74) 代理人 100074354
 弁理士 豊栖 康弘
 (72) 発明者 國▲崎▼ 康弘
 徳島県阿南市上中町岡491番地100
 日亜化学工業株式会社内
 (72) 発明者 中村 俊
 徳島県阿南市上中町岡491番地100
 日亜化学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発光色がそれぞれ異なる複数の発光素子がマトリクス状に配置された表示部と、
 前記発光素子の点灯を制御する駆動回路と、
 を備える発光装置であって、

前記表示部は、少なくとも前記マトリクスの縦横いずれかの一方向において、隣接する
 第1のライン及び第2のラインに配置された前記複数の発光素子を一組として光の3原色
 を全て含む一画素を構成してなり、

前記複数の発光素子は、それぞれ異なる発光色を有する第1の発光素子、第2の発光素
 子、第3の発光素子を備えるとともに、前記マトリクスの少なくとも縦又は横方向の各ラ
 イン上で、前記第1の発光素子が前記第1のラインに配置され、

一方前記前記第2の発光素子及び第3の発光素子は、前記第2のラインに配置されると
 ともに前記第1の発光素子に隣接して位置するように配置されており、これら第1乃至第3
 の発光素子を一組として光の3原色が揃う一画素を構成しており、

前記表示部は、前記マトリクスの縦又は横方向の各ラインの幅を一定としており、
 前記駆動回路は、前記表示部のマトリクスを構成するドットが、

縦横いずれかの一方向で、実ピクセル配置、

縦横いずれかの他方向で、前記駆動回路が表示させようとする前記表示部の一画面の
 データを基準として、ここから該他方向において発光素子を間引いた仮想ピクセル配置と
 なるように、前記発光素子を駆動可能であり、

さらに前記駆動回路は、一画素を構成する隣接する発光素子の、光の3原色を構成する組み合わせのクラスタを、隣接する他の発光素子の組み合わせに変更可能に構成してなることを特徴とする発光装置。

【請求項2】

請求項1に記載の発光装置であって、

実ピクセル配置の各ライン上には、発光素子が光の3原色をすべて含むように配置されており、

仮想ピクセル配置の各ライン上には、いずれかの発光色の発光素子が配置されてなることを特徴とする発光装置。

【請求項3】

請求項2に記載の発光装置であって、

実ピクセル配置のラインの方向において、隣接するライン間で発光素子がオフセット配置されてなることを特徴とする発光装置。

【請求項4】

請求項1から3のいずれか一に記載の発光装置であって、

前記駆動回路が、隣接する発光素子の、光の3原色を構成する組み合わせのクラスタを、表示タイミングに応じて切り替えてなることを特徴とする発光装置。

【請求項5】

請求項1から4のいずれか一に記載の発光装置であって、

前記複数の発光素子が、赤色系、緑色系、青色系のいずれか一の発光色を有する第1の発光素子、第2の発光素子、第3の発光素子を含み、

前記表示部が、該第1の発光素子、第2の発光素子、第3の発光素子を組としたクラスタをマトリクス状に配置しており、

前記第1の発光素子が、前記表示部のマトリクスを構成する格子点上に配置され、

前記第2の発光素子と第3の発光素子が隣接して、前記第1の発光素子が配置された格子点と隣接するマトリクスの格子点上に配置されており、これら第1乃至第3の発光素子を一組として表示部のピクセルが構成されてなることを特徴とする発光装置。

【請求項6】

請求項5に記載の発光装置であって、

発光素子の周囲で少なくとも一面において、前記表示部から突出したルーバを設けてなることを特徴とする発光装置。

【請求項7】

請求項6に記載の発光装置であって、

前記第2の発光素子と第3の発光素子は、マトリクスの縦横いずれかの一方向において、各ライン上では同じ姿勢で隣接して配置されてると共に、隣接するラインに対しては、逆の姿勢で隣接して配置されてなることを特徴とする発光装置。

【請求項8】

請求項1から7のいずれか一に記載の発光装置であって、

前記発光素子が、発光ダイオードであることを特徴とする発光装置。

【請求項9】

請求項1から8のいずれか一に記載の発光装置であって、

前記発光装置は、文字情報表示用ディスプレイであることを特徴とする発光装置。

【請求項10】

請求項1から9のいずれか一に記載の発光装置であって、

光の3原色を構成する発光素子の内、発光色の異なる2つの発光素子が一つのパッケージに配置されていることを特徴とする発光装置。

【請求項11】

請求項10に記載の発光装置であって、

光の3原色を構成する発光素子の内、青色と緑色の発光素子が一つのパッケージに配置されており、赤色の発光素子が別のパッケージに配置されてなることを特徴とする発光装

10

20

30

40

50

置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、LEDやLD等の発光素子を備える発光装置に関し、特に文字表示等、シャープネスを強くしエッジを強調して表示する表示装置として好適な発光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

今日、発光ダイオード(Light Emitting Diode: LED)、レーザダイオード(Laser Diode: LD)等の高輝度の発光素子が、光の三原色である赤(Red)、緑(Green)、青(Blue)のRGBそれぞれにつき開発されたため、大型の自発光型フルカラーディスプレイが作製されるようになった。中でも、LEDディスプレイは軽量、薄型化が可能で、且つ高輝度・消費電力が低い等の特徴を有するので、屋外でも使用可能な大型ディスプレイとして需要が急激に増加している。サイズの大きな大型LEDディスプレイでは多数のLEDが使用され、例えば縦300×横400ドットの場合は合計12万ものLED群が使用される。このような1000mcd以上にも及ぶ超高輝度に発光可能なLEDが開発されたことに伴って、野外において使用されるフルカラーやマルチカラー表示可能な大型ディスプレイ用途に使用されている。このような大画面ディスプレイは、ビルの壁面や野球場、競技場に設置したり、野外コンサートに設置されて活用されている。また一方で、高輝度LEDをメッセージを表示する電光掲示板や看板、ビルボード、コピーベルト(電光案内板)としたり、あるいは信号機や照明用として活用する等、様々な方面での利用も進んでいる。

【0003】

このようなLED表示装置は、RGBがそれぞれ発光可能なLEDを近接して配置させ、混色により1画素として利用する。各LEDは駆動IC等によって所望の時間、輝度を調整して点灯させ、各LEDの混色により所望の色表示をさせることができる。また、LEDディスプレイには、樹脂製等の筐体内に複数のLEDと共に、これらを駆動する駆動回路を配置させて、それ自体で駆動可能なLEDユニットを組み合わせて構成したものと、筐体内に複数のLEDのみを配置したLEDクラスタを組み合わせて構成し、それを外部から駆動させるものがある。例えば、各LEDユニット乃至LEDクラスタを、ビルの壁面に設けられた取付フレームに固定させ、さらに各LEDユニット乃至LEDクラスタをそれぞれ通信コネクタによって接続させることにより、1つのLEDディスプレイとして構成させることができる。

【0004】

複数のLEDを使用した発光装置の例として、図13にLEDディスプレイを示す。このディスプレイは、RGBのLED11aを一組にした1ピクセルをマトリクス状に配置し、各LEDのON/OFFや発光量を制御することで、文字やイメージを表示することができる。具体的には、カソード側にLED11aを各々定電流駆動する定電流駆動回路35を接続する。このようなLEDの列を複数並列に並べ、各々のアノード側をコモンドライバ2Bを介し電源回路に接続することで、電源回路が供給する電圧Vにより駆動される。

【0005】

LEDディスプレイの各ピクセルを構成するLEDの配置例を、図14及び図15に示す。図14の例では、RGB3色のLEDを三角形状に配置して1ピクセルを構成している。一方、図15の例では、RGB3色のLEDを縦方向に配置して1ピクセルを構成している。いずれの例でも、各ピクセル間のピッチは縦横共一定値Lとしている。また、RGB3つのLEDは、図14に示すようにRGB毎にパッケージ化した3個のLEDを各ピクセルに近接して配置する構成や、図15に示すようにRGBのLEDチップを1のパッケージ内に隣接して封入した構成が利用できる。

【0006】

10

20

30

40

50

さらに屋外にて使用されるLEDディスプレイには、図16に示すように各画素の上方にルーバ10がそれぞれ固定されることがある。ルーバ10は、がらり等とも呼ばれ、発光素子への太陽からの直射日光等の外光を遮って反射によるコントラストの低下や劣化を防ぎ、また雨風の影響を緩和し素子を保護するためのものである。

【0007】

このようなディスプレイに文字を表示することで、道路情報表示板等として利用できる。LEDを用いた道路情報表示板は、表示すべき文字を容易に変更できる上、文字が自発光するので運転中のドライバからも表示文字が判読し易いという利点がある。

【0008】

マトリクス状に配置するLEDを高密度にすると、高精細、高品質な表示が可能となる。しかしながら、使用するLEDの数が増えると、コストがかかる上消費電力や発熱量も増え、さらにLEDの点灯を制御するための制御回路が複雑になる。そこで、マトリクス配置したLEDを一定の割合で間引いたピクセル構造とすることが行われている(例えば特許文献1)。

【0009】

具体的にLEDを間引いて仮想ピクセル配置とした構成例を図17に示す。仮想ピクセルは仮想画素、倍走査制御、ダイナミックピクセルコントロール等とも呼ばれる、画素を構成するドットを間引いて表示する手法である。この例では、図14や図15のように、ピクセル間のピッチをLとして配置されたLEDから、R、BのLEDを1/4、GのLEDを1/2に間引いている。この結果、図17に破線の枠で示すようにピッチLで正方形上の各頂点に配置されたRGBGの4個のLEDで1ピクセルを構成している。なおこの例では、1ピクセルに2個のGのLEDを使用しているが、これはホワイトバランス調整時にGのLEDに要求される輝度がR、Bに比べて一般に高い点を考慮しているためである。このような配置の場合、図17において示すピクセルの中心点が仮想的なピクセル(バーチャルピクセル)となる。この場合の同色のLED間のピッチは、縦横共2Lとなる。この構成であれば、図14、図15に示した構成と比べ、L毎にLEDを1個ずつ配置するため、R、Bの使用量を1/4、Gの使用量を1/2に減らすことができる。

【特許文献1】特許第3313312号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、LEDを間引くと、画素数が低下して表示品質、特にシャープネスが悪化するという問題があった。静止した文字を表示することの多い情報表示板等では、間引いた分、エッジ部分がぼやけてしまい、漢字等の文字表示は輪郭が不鮮明になって判読性が低下する傾向にある。特に、道路情報表示板に使用される場合は、高速に移動する車内から文字を読み取らねばならず、判読性の低下は大きな問題となる。

【0011】

特に上述した図17の配置では、縦横方向いずれにおいても仮想ピクセルとなるため、例えば白色の線を表示すると線幅が広がる。このことは、特に精細な文字表示をしようとする、近距離からの視認性が悪化する可能性を示唆している。さらに、図17の構成ではすべてのドットに1パッケージのLEDを使用することになるため、図15で示した1パッケージにRGB3つのLEDチップを配置する構成と比較して、パッケージの個数自体はトータルで同じままである。このため、可能なコスト削減はLEDチップの価格分のみとなる。

【0012】

また図17の配置では、単色点灯においてはR、Bが正方形状に配置、点灯されるのに対し、Gは市松状の配置、点灯状態となり、R、B単色点灯の時と点灯状態が異なり、見え方に違和感を与えるおそれもあった。

【0013】

一方でルーバを設けたディスプレイの場合、正面から視認する場合は問題なく表示、判

10

20

30

40

50

読できるが、斜め方向からの視認では、ルーバが画素の一部を遮る「けられ」が発生して、シャープネスが低下したり、ピクセルを構成するLEDの配置の仕方によっては混色の割合が変わり表示品質に影響を与えることがあるといった問題が生じる。例えば背景色がR, B点灯(マゼンダ(Gの補色))で白色の文字を点灯させる場合において、斜め方向から見てGに「けられ」が発生すると、白色文字はGの混色率が下がることになる。その結果、白色文字の色がR, B方向にシフトし、文字色と背景色が似てしまうことになって文字情報の読み取りが困難になる虞が生じる。特に道路情報表示板においては、遠方からも視認しやすくするため通常高い位置に設置されるが、車が道路情報表示板に近づくにつれ、斜め下方から見上げるようにして視認されることになる。このような場合、ルーバによって画素の一部が遮られ、シャープネスが低下したり、文字色が変化して背景色との区別が付き難くなり文字が判読し難くなるという問題があった。

10

【0014】

このように仮想ピクセルを使用したLEDディスプレイにおいては、LEDの個数を少なくしたことで、上記のようなシャープネス低下の影響を受け易くなる。このことは文字表示等の表示板においては、重大な要因となる。本発明は、従来のこのような問題を解決するためになされたものである。本発明の一の目的は、使用する発光素子の数を少なくしてもシャープネスの低下を抑制可能な表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

【0015】

本発明に係る発光装置は、発光色がそれぞれ異なる複数の発光素子がマトリクス状に配置された表示部と、前記発光素子の点灯を制御する駆動回路とを備える。この発光装置では、前記表示部は、少なくとも前記マトリクスの縦横いずれかの一方向において、隣接する第1のライン及び第2のラインに配置された前記複数の発光素子を一組として光の3原色を全て含む一画素を構成しており、前記複数の発光素子は、それぞれ異なる発光色を有する第1の発光素子、第2の発光素子、第3の発光素子を備えるとともに、前記マトリクスの少なくとも縦又は横方向の各ライン上で、前記第1の発光素子が前記第1のラインに配置され、一方前記前記第2の発光素子及び第3の発光素子は、前記第2のラインに配置されるとともに前記第1の発光素子に隣接して位置するように配置されており、これら第1乃至第3の発光素子を一組として光の3原色が揃う一画素を構成しており、前記表示部は、前記マトリクスの縦又は横方向の各ラインの幅を一定としており、前記駆動回路は、前記表示部のマトリクスを構成するドットが、縦横いずれかの一方向で、実ピクセル配置、縦横いずれかの他方向で、前記駆動回路が表示させようとする前記表示部の一画面のデータを基準として、ここから該他方向において発光素子を間引いた仮想ピクセル配置となるように、前記発光素子を駆動可能であり、さらに前記駆動回路は、一画素を構成する隣接する発光素子の、光の3原色を構成する組み合わせのクラスタを、隣接する他の発光素子の組み合わせに変更可能に構成している。これにより、使用する発光素子の数を低減し駆動回路を簡素化し、かつ表示品質の低下を抑えたシャープネスの高い鮮明な表示が可能となる。

20

30

【0016】

また、縦横いずれか一方向のドットピッチを仮想ピクセル配置として使用する発光素子数を低減すると共に、実ピクセル配置としてシャープネスを維持して全体としての表示品質低下を抑制することができ、コスト削減と品質維持を両立することができる。また縦方向もしくは横方向のみに仮想ピクセルで表示することで、仮想ピクセルでない方向は実ピクセル表示ができる。例えば縦方向を仮想ピクセルで表示した場合、文字表示において横方向のエッジを明瞭に表示することができる。したがって、従来の方法に比べ、高速道路を走る自動車等のような高速な移動体からでも文字の認識が容易になる。

40

【0017】

さらに、実ピクセル配置の各ライン上には、発光素子が光の3原色をすべて含むように配置し、仮想ピクセル配置の各ライン上には、いずれかの発光色の発光素子を配置することが好ましい。

50

【0018】

さらにまた、実ピクセル配置のラインの方向において、隣接するライン間で発光素子をオフセット配置することもできる。

【0019】

さらにまた、駆動回路が、隣接する発光素子の、光の3原色を構成する組み合わせのクラスタを、表示タイミングに応じて切り替える。これにより、ハードウェア的に同一構成の発光装置でも、クラスタの設定を変更することで縦横いずれか所望の方向に実ピクセル配置での表示を実現でき、表示態様に依りて実ピクセル配置と仮想ピクセル配置を切り替えて表示品質を維持することが可能となる。

【0020】

一方、他の発光装置は、前記複数の発光素子が、赤色系、緑色系、青色系のいずれか一の発光色を有する第1の発光素子、第2の発光素子、第3の発光素子を含み、前記表示部が、該第1の発光素子、第2の発光素子、第3の発光素子を組としたクラスタをマトリクス状に配置している。この発光装置では、前記第1の発光素子が、前記表示部のマトリクスを構成する格子点上に配置され、前記第2の発光素子と第3の発光素子が隣接して、前記第1の発光素子が配置された格子点と隣接するマトリクスの格子点上に配置されており、これら第1乃至第3の発光素子を一組として表示部のピクセルが構成される。これにより、第2の発光素子と第3の発光素子とを一のパッケージに収める等して十分に近接して配置できる上、マトリクスを構成する点のピッチ単位で、白色等の混色表示を行うことが可能となり、高精細なディスプレイ表示を維持できる。また、R、G、B各単色点灯時にはどの色の場合でも、市松状の点灯をすることになり、色によって点灯状態が異なるということがないため、単色点灯の見え方に違和感がない。

【0021】

また、発光素子の周囲で少なくとも一面において、表示部から突出したルーバを設けることもできる。これにより、発光素子を外光から保護し表示部での表示のコントラストを向上できる。

【0022】

さらに、第2の発光素子と第3の発光素子は、マトリクスの縦横いずれかの一方向において、各ライン上では同じ姿勢で隣接して配置されてなると共に、隣接するラインに対しては、逆の姿勢で隣接して配置できる。これにより、ルーバを設けると斜め方向から視認した際に「けられ」が発生し、配光角によって色変化が生じるという従来の問題を解消し得る。すなわちルーバにより「けられ」が発生しても、交互に配置パターンを逆転させて第2の発光素子と第3の発光素子を配置しているため、「けられ」を第2の発光素子、第3の発光素子に分散させて色変化を抑制でき、文字情報の視認性の悪化等を抑制できる。

【0023】

さらにまた、発光素子には発光ダイオードが好適に利用できる。

【0024】

また発光装置を、文字情報表示用ディスプレイとして好適に利用できる。これにより、道路情報表示板等、文字表示に適した発光表示装置が実現できる。

【0025】

さらに、光の3原色を構成する発光素子の内、発光色の異なる2つの発光素子を一つのパッケージに配置することもできる。これにより、2つのLEDを1つのパッケージ内に収める等して、これらを十分に近接させた構造とすることで、白色等混色した線を細い線幅で表現することが可能となり、極めて高精度な表示が可能となる。

さらにまた、光の3原色を構成する発光素子の内、青色と緑色の発光素子を一つのパッケージに配置し、赤色の発光素子を別のパッケージに配置することもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施の形態は、本発明の技術思想を具体化するための発光装置を例示するものであって、本発明は発

10

20

30

40

50

光装置を以下のものに特定しない。さらに、本明細書は、特許請求の範囲を理解し易いように、実施の形態に示される部材に対応する番号を、特許請求の範囲、および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施の形態の部材に特定するものでは決してない。特に実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略する。さらに、本発明を構成する各要素は、複数の要素を同一の部材で構成して一の部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、逆に一の部材の機能を複数の部材で分担して実現することもできる。

10

(実施の形態1)

【0027】

図1に、本発明の実施の形態1に係る発光装置100のブロック図を示す。この図に示す発光装置100は、複数の発光素子であるLEDをm行×n列(m、nは1以上の整数)のマトリクス状に配列してなる表示部1と、表示部1の各行に、ダイナミック点灯の場合は共通アドレス信号に基づいてその各行を選択しながら電流を印加する水平駆動部2(コモンドライバ)と、外部コントローラ等と通信を行い、表示部1の各列に、選択された行に対応する画像表示データに基づいて、複数の電流供給ラインを介して駆動電流を供給する駆動回路である垂直駆動部3を備える。水平駆動部2及び垂直駆動部3は、表示部1の発光素子の点灯を駆動する駆動回路として機能する。本実施の形態においてはデータ・シフトクロック・ラッチで書き込まれたデータに基づき、blank信号をトリガとして、階調基準クロックで決まる時間分、共通アドレスで選択されたLEDの点灯を行う。

20

(表示部1)

【0028】

表示部1は、導電性パターンが形成された基板上に、複数の発光素子で1画素を構成するクラスタをm行×n列のマトリクス状に配列している。発光素子には、LED、LD等の半導体発光素子やEL、PDP等が利用される。半導体発光素子は、入力に対する出力のリニアリティが良く、効率に優れ、長寿命で安定して使用できる利点がある。実施の形態1においてはLEDを使用した。LEDは、電球等に比較して球切れの心配が無く耐久性やコストの面から好ましい。LEDクラスタの配置例については、後述する。この実施の形態では、赤、緑、青(R、G、B)がそれぞれ発光可能な各LEDを3個単位で隣接して配設したLEDクラスタで、一画素(ピクセル)分を構成している。各画素毎にRGBを隣接させたLEDは、フルカラー表示を実現できる。なお光の3原色とは一般には上記R、G、Bを指すが、CMY系又はCMYK系を利用することもできる。

30

【0029】

LED等の半導体発光素子は、液相成長法、HDVPE法やMOCVD法により基板上にZnS、SiC、GaN、GaP、InN、AlN、ZnSe、GaAsP、GaAlAs、InGaN、GaAlN、AlInGaP、AlInGaN等の半導体を発光層として形成させたものが好適に用いられる。半導体層の材料やその混晶度の選択により、半導体発光素子の発光波長を紫外光から赤外光まで種々選択することができる。特に、野外でも好適に利用することができる表示装置とするときには、高輝度発光可能な発光素子が求められる。そこで、緑色系及び青色系の高輝度な発光する発光素子の材料として、窒化物半導体を選択することが好ましい。例えば、発光層の材料として、 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ 、 $x + y < 1$)等が利用できる。また、このような発光素子と、その発光により励起され、発光素子の発光波長と異なる波長を有する光を発する種々の蛍光体と、を組み合わせた発光素子とすることもできる。赤色系の発光する発光素子の材料として、ガリウム・アルミニウム・砒素系の半導体やアルミニウム・インジウム・ガリウム・燐系の半導体を選択することが好ましい。なお、カラー表示装置とするためには、赤色系の発光波長が610nmから700nm、緑色が495nmから565nm、

40

50

青色の発光波長が430nmから490nmのLEDチップを組み合わせることが好ましい。

【0030】

発光素子は、その発光素子に電力を供給するリード電極と電氣的に接続され、発光素子を外部から保護する封止部材にて被覆することによりLEDとされる。発光素子は、成長基板上に半導体層をエピタキシャル成長させた半導体発光素子が好適に利用できる。成長基板は、例えば、サファイア、スピネル、SiC、GaN、GaAs等、公知の材料を用いることができる。また、サファイアのような絶縁性基板でなく、SiC、GaN、GaAs等の導電性基板を用いることにより、p電極及びn電極を対向して配置させることもできる。

10

【0031】

また必要に応じて、発光素子の周囲に波長変換部材を配置し、発光素子の光の波長を変換して、異なる波長の光に変換して出力することもできる。波長変換部材は、例えば透光性樹脂に、発光素子の光で励起されて蛍光を発する蛍光体を混入することにより形成されたものである。これにより、発光素子の光をより長波長の光に変換し、発光素子の光と波長変換部材で変換された長波長の光との混色光を外部に取り出すことが可能となる。

【0032】

さらにLEDは、種々の形状のものを用いることができる。例えば、発光素子であるLEDチップをリード端子と電氣的に接続させると共に、モールド樹脂等で被覆した砲弾型や、チップタイプLED、発光素子そのものを利用する形態等が挙げられる。

20

(水平駆動部2)

【0033】

水平駆動部2となるコモンドライバは外部コントローラ供給されるコモンアドレス信号に基づいて、デコーダ部2aを介して制御される。通信部9によって受信したデータおよび階調基準クロックに基づいて電流駆動部34を制御する。

(水平駆動部3)

【0034】

垂直駆動部3は、通信部9と、記憶部32と、電流駆動部34で構成される。通信部9は、外部コントローラから表示データの受信を行う。通信部9はシフトレジスタ等で構成される。ここで受信したデータはラッチ信号によって記憶部に送られる。電流駆動部34は階調基準クロックを受信して、通信部9から受け取った記憶部32の画像表示データに従い、LEDを駆動する。階調基準クロックは一般に外部から供給される。ただ、垂直駆動部3側で自律生成することもできる。垂直駆動部3は、ドライバIC等により構成される。

30

【0035】

より具体的に、電流駆動部35は発光素子群に対応した定電流駆動回路を含んでいる。各定電流駆動回路は、発光素子を定電流駆動する定電流回路と、スイッチング等により通電量を制御する制御回路とを兼用している。定電流回路として適切に制御される回路を備えた。

【0036】

表示部1に供給されるコモンラインの駆動電流は、垂直駆動部3に設けられた電流駆動部34が供給する。コモンアドレス信号を点灯制御信号に同期して、デコーダ2aより同期された制御信号が水平駆動部2に入力され、この制御信号により選択されたコモンラインと電源が接続される。これに応じて水平駆動部3の電流駆動部34より駆動電流が供給される。水平駆動部2により表示部1の各行毎に順次切り替えられて、点灯される。

40

【0037】

なお、本発明の発光装置は、静止画、動画等の映像を表示するディスプレイ等の画像表示装置に限定されない。本明細書において発光装置とは、表示部に文字、数字等のテキスト情報を表示する表示板の他、表示部を光源として発光色や発光量を調整可能な照明装置も含む。特に本発明は、発光素子として高輝度のLEDを使用することで、照明色や輝度

50

等を制御可能な照明に利用することができ、発明の名称に関わらず画像を表示しない照明装置も本発明の範囲内として意図する。例えばコントローラやセンサを接続して、発光のON/OFF、光量や発光色の調整が可能なインテリジェント照明とできる。特に、発光装置をユニット状に連結することで照明装置を構成でき、設置場所に依じて発光装置の配置パターン等を自由に変更できる。また本明細書において、制御データとは画像データ、輝度補正データ、定電流調整データ、イネーブル制御、水平同期データ等、画像表示あるいは照明用として使用する場合は点灯に必要な各種のデータを指す。本明細書においては、便宜上単にデータと呼ぶこともある。また発光装置で表示されるデータは、必ずしもフルカラーの画像データに限られるものでなく、例えば16色、8色等の減色された表示や階調表現等にも利用可能である。さらに画像のみならず文字、図形データの表示にも利用できる。あるいは発光装置を照明として使用する場合は、照明強度の階調を変化させたり調光制御を付加することができる。

(発光素子の配置パターン)

【0038】

図2に、表示部1における発光素子11の配置パターンを示す。この図に示すように、各行にRGBのLEDを配置すると共に、隣接する列のLEDとの間で1画素を構成する。ここで、行方向に隣接するLED同士は、オフセット配置しており、n列のLED1個(例えばR)と、n+1列のLED2個(例えばGとB)で一画素を構成する。これによって、使用する発光素子の数を低減しつつ、表示品質の低下を抑制することができる。

【0039】

すなわち、従来は図14や図15に示すように、高品質表示を行うLEDディスプレイ300、400では各画素毎にRGBのLED11aを配置していたため、画素ピッチLとする場合、L×Lの1柵MSにRGBのLED11aがそれぞれ4個ずつ含まれることになる。一方、図17に示すように各画素からLEDを間引いて仮想ピクセル配置としたLEDディスプレイ500の場合、1柵MSの四隅に配置するLED11aを1個のみとするため、各LED11aの配置ピッチをLとすれば図14等の例と比較して、使用するLEDの個数は、R、Bを1/4、Gを1/2に低減することができる。しかしながらこの配置では、仮想ピクセル表示によって表示を行わせるため、シャープネスが低下する。このことは、文字等のシャープネスが要求される表示において、表示品質が低下することを示唆する。

【0040】

そこで本実施の形態では、図2に示すように横方向については図17と同様にピッチ2Lで仮想ピクセル配置をしつつ、縦方向についてはLのピッチで実ピクセルを配置している。図17の構成と比較すると、横方向はいずれも2Lの範囲にLEDが2個位置する構成であって同じであるが、縦方向では図17が2Lの範囲にLEDが2個であったのに対し、3個に増やしている。したがって、LEDの使用量は図17に比べて3/2倍となるが、その分、表示品質の低下を抑制することが可能となる。より具体的には、図2の左上の画素に着目すると、RのLEDは、右隣の列に隣接するG、BのLEDの中間位置にオフセット配置されている。これらRGBで構成される画素の中心は、図2に示す位置となるため、横方向は仮想ピクセル表示となって表示品質が低下するものの、縦方向についてはピッチLの実ピクセル表示であるため、より精細な表示が可能となる。

【0041】

さらに、各列にRGBのLEDを配置することで、縦方向での混色(例えば縦の白線表示)はドットピッチのレベルで表示することができる。もちろん、縦方向と横方向を入れ替えることもできる。このように、縦方向もしくは横方向のみに仮想ピクセルで表示し、他方を実ピクセル表示とする構成とすることで、文字表示等に好適な表示品質が確保される。例えば、縦方向を仮想ピクセルで表示した場合、文字表示において横方向のエッジを明瞭に表示することができる。よって、漢字のような輪郭のシャープネス表示が求められる用途では効果的である。特に道路表示板のように、移動中の車内から観察されるような用途では、シャープネスを高めて文字を判読し易くすることは極めて重要となる。しかも

10

20

30

40

50

、単に高精度な表示とするのではなく、一方向についてはLEDの間引き数を多くして必要なLED数を低減できるので、製造コストの低減と必要な表示品質の維持を両立できる利点を得られる。

【0042】

LEDは、一パッケージに一のLEDチップを搭載したタイプを使用することもできるが、隣接する異なる発光色のLEDを一のパッケージにて構成することもできる。具体的には、図3に示すように隣接するLED11a(この例ではG、B)をLEDチップで構成し、一のLEDパッケージ10に収納することで、別個のLED素子を2個使用する場合に比べてコストを低減できる上、実装工程の簡素化や小型化にも寄与できる。図4に、このような一のLEDパッケージ10にLED11aを2個収納したLED素子の例を示す。このように一パッケージ内に複数のLEDチップを搭載することで、電極や封止樹脂等を共通化でき、コストを低減できる。図3の例では、RのLEDチップのみをパッケージしたR-LED10rと、G、BのLEDチップを1つにパッケージしたGB-LED10gbにて、表示部1のユニット表示面を構成しており、図14に示す従来の構成と比較すると、LEDチップの個数はRGBいずれについても1/2に低減できる。

10

【0043】

さらに、LEDチップの個数を1/2に低減することで、各LEDを駆動する駆動回路の駆動素子も半分にすることができる。例えば従来例として、図5のような16×16ドットの表示部301で、各ドットにRGBのLEDチップを各々配置したLEDパッケージ10rgbを使用する場合は、ダイナミック駆動のデューティ比が1/8であるとする

20

【0044】

と、駆動回路はRGB各色についてそれぞれ32ch必要となる。一方、実施の形態1を適用して図6のような16×16ドットの表示部1を構成する場合は、隣接する2つのLED10r、10gbで一画素を構成するため、実質上8×16もしくは16×8ドットとなる。よって駆動回路は、RGB各色について16chあれば足りることになり、必要なメモリ容量等を低減して回路構成を簡素化できる利点を得られる。

30

【0045】

さらにこの構成では、上下方向に隣接するLEDを近接させることができ、左右に隣接するLEDと同一直線上に近付けることができ混色性も向上する。これにより横方向における混色(例えば横方向の白線表示)が高められ、実ピクセル表示において、LED配置ピッチL幅での詳細表示が可能となる。

【0046】

加えて、図2等の配置では、R、G、B各単色点灯時にはどの色の場合でも、市松状あるいは菱形状の点灯パターンとなる。従来のLED間引き配置では、図17に示すようにR、Bは碁盤目状あるいは四角形状、Gは市松状あるいは菱形状となるため、単色点灯時にはR、Bの表示とGの表示が異なって観察されるという問題があった。これに対し図2に示す配置では、R、G、Bすべての色が市松状に配置されているため、色によって点灯状態が異なるということがなく、単色点灯の見え方に違和感がないという利点も得られる。

40

(仮想ピクセル)

【0047】

なお、LEDの配置ピッチは、図2の例では横方向にL、縦方向に(2/3)Lとしている。ただ、この例に限られず縦方向のピッチを長く設定したり、あるいは縦横のピッチを同じに設定することも可能であることはいうまでもない。

上記図2、図3等の例では、横方向に隣接するR及びGBのLEDで一画素を構成する場合を説明した。この場合、仮想ピクセルは横方向に形成される。ただ、同じ配置の表示部を使用して、縦方向に仮想ピクセルを形成することもできる。この様子を、図7及び図8に基づいて説明する。図7は、上述の通り横方向に隣接するLED10r、10gbで一画素を構成している。画素は、各LEDの点灯を制御する駆動回路によって決定される。例えば、図7において破線で示すピクセル1、ピクセル3のように一画素を構成するこ

50

ともできるし、これらピクセル1、3を跨ったピクセル2のように一画素を構成し各々のピクセルで表示する階調の合計を各LEDに表示させるよう駆動回路で制御する。また、倍速表示においてフレーム単位で画素の指定を変更するよう、駆動回路が点灯を制御してもよい。この場合、あるフレームでピクセル1、3を、次フレームでピクセル2を、それぞれ画素として点灯制御を切り替える。いずれの場合も、横方向が仮想ピクセル表示となり、縦方向が実ピクセル表示となって、縦方向には詳細表示が可能となる。このように駆動回路がフレーム毎にピクセルの構成を切り替える様子の一例を、図18及び図19に基づいて説明する。図18(a)に示す表示部1では、破線で示すピクセル11、13、21、23、31、33のグループG1(図18(b))と、一点鎖線で示すピクセル12、14、22、24、32、34のグループG2(図18(c))とに分け、これらをフレーム毎に交互に切り替える。具体的には、図19のタイミングチャートに示すように、フレームをブランク信号(BLANK)毎に切り替える倍速表示において、各フレームにおいて表示されるピクセルについて、図18(b)のグループG1をフレーム1、3等の奇数フレームで、図18(c)のグループG2をフレーム2等の偶数フレームで表示する。これによって、横方向にピクセルを切り替えて表示する仮想ピクセル表示が実現される。

【0048】

一方、図8に示すように、縦方向に隣接するLED10r、10gbで一画素を構成することもできる。この場合は上記図7と逆に、縦方向が仮想ピクセル表示となり、横方向が実ピクセル表示となって横方向の表示を高品質とすることができる。またこの場合も、図8において破線で示すように、ピクセル1、3のような画素の取り方や、これらに跨るようにピクセル2を画素とする取り方、表示の制御方法を同様に適用することができる。

【0049】

これら縦方向、横方向のいずれを仮想ピクセル表示とするかは、LEDの点灯制御を駆動回路で選択することによって、容易に切り替えることができる。一画素の組み合わせ方法は、ダイナミック点灯におけるコモン駆動の方式に依存すること無く可能であり、ユニットの設置方向や表示内容に応じて、縦横いずれかの方向に仮想ピクセル構成をとることができる。例えば、横方向の解像度が優先される表示を行う場合は、縦方向仮想ピクセル構成を選択する。このように、表示される文字や図形の態様によって、適切な方向に仮想ピクセル表示を設定できる。

【0050】

また、表示部をユニット状に構成し、複数のユニットを連結して大きな表示部を構成する場合においても、ユニットの配置方向に拘わらず仮想ピクセル表示の方向を任意に設定できる利点も得られる。具体的には、横長又は縦長のピクセル構成のユニット、例えば16×48ドットのユニットを作成して、表示システムのサイズ等の制約に合わせるため、これを縦方向にして使用する必要があるときでも、縦横いずれの方向にも仮想ピクセルを設定できる。

(実施の形態2)

【0051】

さらに、上下に隣接するLEDは、同一姿勢での配置とせず、1つおきに逆向きに配置することもできる。このような「てれこ配置」は、LEDにルーバ20を設ける構成において「けられ」に対して有効となる。図9に、実施の形態2に係る発光装置200の表示部201の配置例を示す。この図の発光装置200は、マトリクス状に配置されたLEDの上方に、庇状のルーバ20を横方向に延長して設けている。この例では、横長のルーバ20を、縦方向に一定間隔に固定している。この構成に限られず、画素毎に個別にルーバを設けてもよい。このようなルーバを設けることで、直射光や風雨からLED素子を物理的に保護でき、また西日等の反射を低減してコントラストを向上できる。

【0052】

一方で、ルーバ20を設けた表示部201を正面から観察する場合はルーバ20が邪魔にならないが、斜め下方から観察するとルーバ20上方のLEDがルーバ20で遮られ、画素を構成する一部の発光素子が観察されない、いわゆる「けられ」が発生する。特に、

道路情報表示板のような高所に配置される発光装置においては、発光装置に近づくに連れて観察方向が斜めになり、「けられ」が大きくなる。「けられ」によって画素を構成する一部のLEDが遮られると、表示色によっては正しく表示されなくなる虞がある。例えば、図3のLED配置において、背景色をマゼンダ色とし、白線を横方向に表示する例を図10に基づいて検討する。ここでは説明のため、図10において点灯しているLEDのみを表示し、「けられ」によって遮られたLEDは図示していない。また白線の幅は2画素分としている。マゼンダ色の背景色を得るために、背景部分では図10(a)のようにR、BのLEDを発光させ、白線部分はR、G、Bを点灯させる。この状態において、ルーバ20によって「けられ」が発生すると、ルーバ20の直ぐ上方に配置されたLED、すなわち隣接するLEDの内、下側に位置するGのLEDがすべての位置で遮られ、図10(b)のようになる。この状態では、GのLEDの光が観察されない結果、白線部分でGが欠ける結果、マゼンダ色となって観察され、背景色と同一色になって視認できない状態となる。

10

【0053】

そこで、図9及び図11に示すように、上下方向に隣接するLEDを1つおきに逆向きに配置することで、「けられ」によって一律にLEDが遮られる問題を低減することができる。すなわち、上記構成で図10の例と同様にマゼンダ色の背景に白色を表示する例を、図12に基づいて検討する。このとき、図12(a)に示すように背景部分でR、Bが、白線部分でR、G、Bが点灯される。この状態でルーバ20により「けられ」が発生すると、ルーバ20の直ぐ上方のLEDが遮られることとなるが、図12(b)に示すように、交互に上下逆向きになるようにG、BのLEDが配置されているため、一の行(図12において白線の上方)ではGのLEDが遮られるものの、他の行(図12において白線の下方)ではBのLEDが遮られる。この結果、すべての画素でGが遮られず、線を表示することが可能となり、背景色との区別も図10と比べて付けやすくなる。

20

【0054】

以上は説明のため特定の事例を選択したが、一般の表示においても同様のことが当てはまる。すなわち、図11(a)のLED配置パターンにおいて「けられ」が発生すると、図11(b)のようになり、ピクセルaではBのLEDが、ピクセルbではGのLEDに対して生じる。よって図11(b)ではB、Gの輝度が図11(a)に比して相対的に低下することになるが、その低下の度合いは表示部201全体で平均すれば同じ割合での低下になると考えられる。また単独配置されたRのLEDについても、「けられ」は発生している。その程度は、図11(a)、(b)のピクセルaを対比すると、RのLEDの水平位置がG、Bのほぼ中間に位置しているため、BのLEDよりは浅いものの、GのLEDよりは深く「けられ」るため、全体としてはG、BのLEDと同様に輝度が低下していると判断される。この結果、「けられ」の発生により表示部201全体として輝度は低下するが、その低下の程度がRGBで一定であるため、全体としての視認性は低下しない。このように、隣接するLEDをてれこ配置にすることで、斜め方向から観察した際等に「けられ」が発生しても比較的色の変化が少なく、文字情報等の視認性を悪化させずに済むという利点が得られる。したがって、ルーバを設置したLEDディスプレイを文字情報表示板として道路上方に設置する場合でも、この道路を通行する自動車は、表示板の下を潜る際、斜め下方から文字情報表示板の情報の読み取りの視認性低下を低減できる。

30

40

【0055】

以上のように本発明によれば、LEDの個数及びこれに伴うLED駆動デバイス類の個数を削減し、構成を簡素化して製造コストを低減しつつ、仮想ピクセル表示を縦横いずれか一方のみで行い、他方を実ピクセル表示とすることで表示品質の低下を抑制でき、特に文字情報の表示に適した発光装置を安価に実現できる。またルーバ付き発光装置においても、斜め方向から見たときの表示品質の劣化度合いを改善できるという利点も得られる。

【産業上の利用可能性】

【0056】

本発明の発光装置は、LEDを用いた道路情報表示用ディスプレイ等に好適に利用でき

50

る。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】本発明の実施の形態1に係る発光装置を示すブロック図である。

【図2】表示部における発光素子の配置パターンを示す模式図である。

【図3】図2の配置パターンを実現するLEDパッケージの配置例を示す模式図である。

【図4】一パッケージにLEDチップを2個収納したLED素子を示す斜視図である。

【図5】従来例に係るLEDディスプレイの16×16ドットの表示部を示す模式図である。

【図6】実施の形態1に係るLEDディスプレイの16×16ドットの表示部を示す模式図である。 10

【図7】横方向に仮想ピクセル表示を行う様子を示す模式図である。

【図8】縦方向に仮想ピクセル表示を行う様子を示す模式図である。

【図9】実施の形態2に係るルーバを備える発光装置の表示部を示す模式図である。

【図10】図3の配置パターンにおいて、背景色をマゼンダ色として横方向に白線を表示する際のLED点灯パターンを示す模式図である。

【図11】図9のLEDをてれこ配置したパターンを示す模式図である。

【図12】図11の配置パターンにおいて、背景色をマゼンダ色として横方向に白線を表示する際のLED点灯パターンを示す模式図である。

【図13】従来のLEDディスプレイの一例を示すブロック図である。 20

【図14】従来のLEDディスプレイの各ピクセルを構成するLEDの配置例を示す模式図である。

【図15】従来のLEDディスプレイの各ピクセルを構成するLEDの他の配置例を示す模式図である。

【図16】ルーバを設けたLEDディスプレイを示す斜視図である。

【図17】従来のLEDディスプレイからLEDを間引いた配置を示す模式図である。

【図18】駆動回路がフレーム毎にピクセルの構成を切り替える様子を示す模式図である。

【図19】図18のピクセルの構成を切り替えるタイミングを示すタイミングチャートである。 30

【符号の説明】

【0058】

100、200...発光装置

300、400、500...LEDディスプレイ

1、201、301...表示部

2...水平駆動部

2a...デコーダ部

2B...コモンドライバ

3...垂直駆動部

9...通信部 40

10、10rgb...LEDパッケージ

10r...R-LED

10gb...GB-LED

11...発光素子

11a...LED

20...ルーバ

32...記憶部

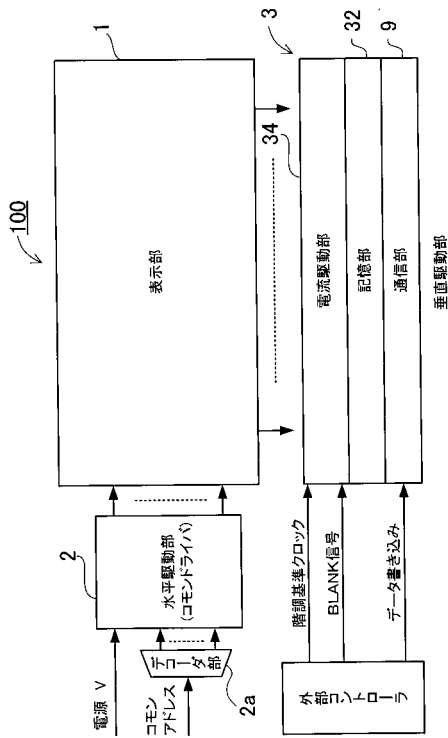
34...電流駆動部

35...定電流駆動回路

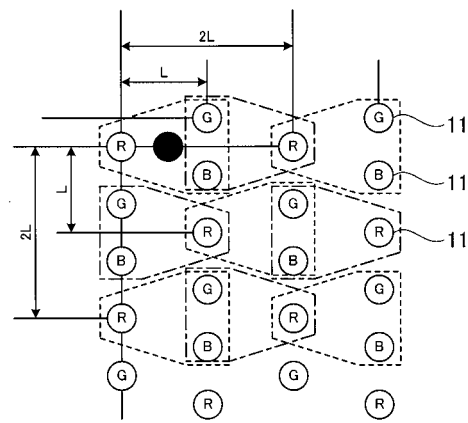
MS...1桁 50

G 1、G 2 ...グループ

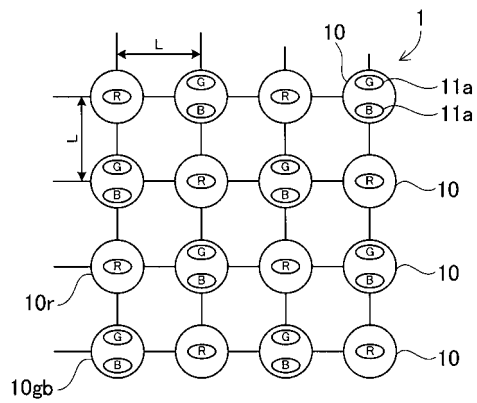
【図1】



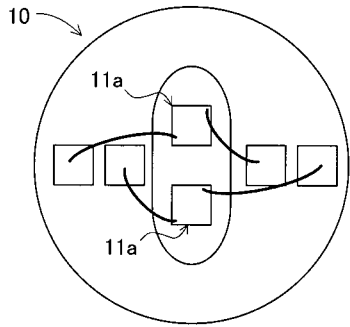
【図2】



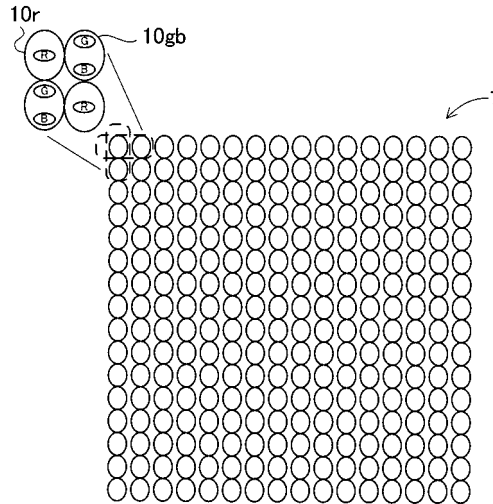
【図3】



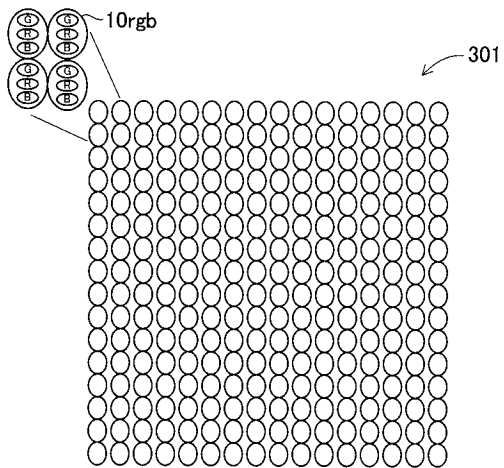
【 図 4 】



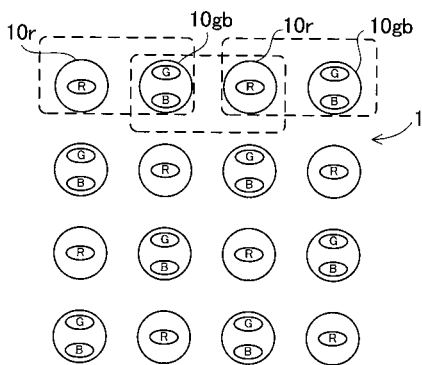
【 図 6 】



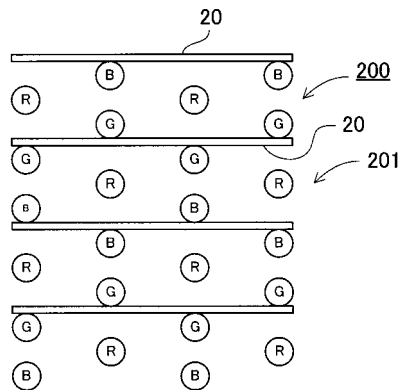
【 図 5 】



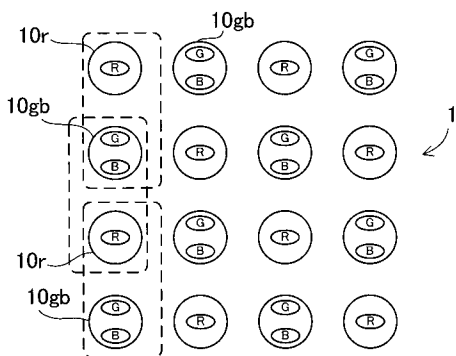
【 図 7 】



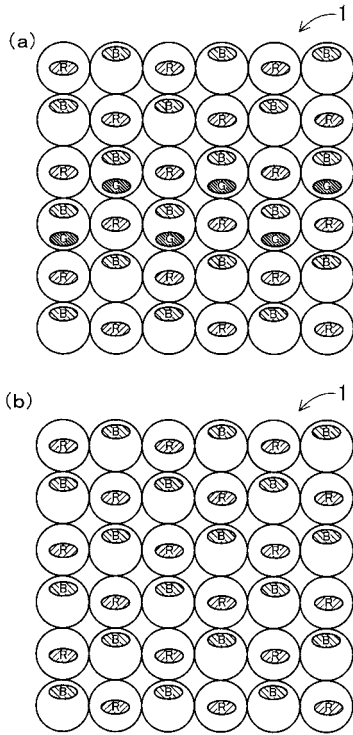
【 図 9 】



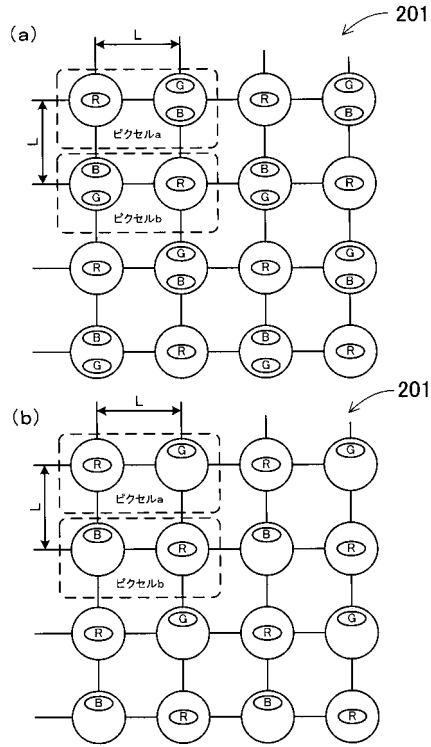
【 図 8 】



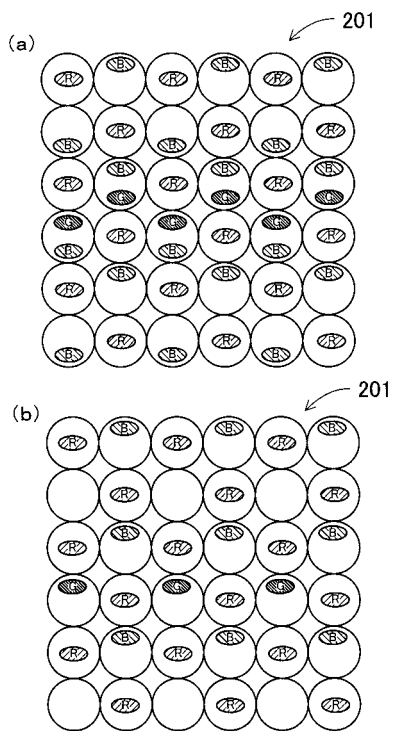
【図10】



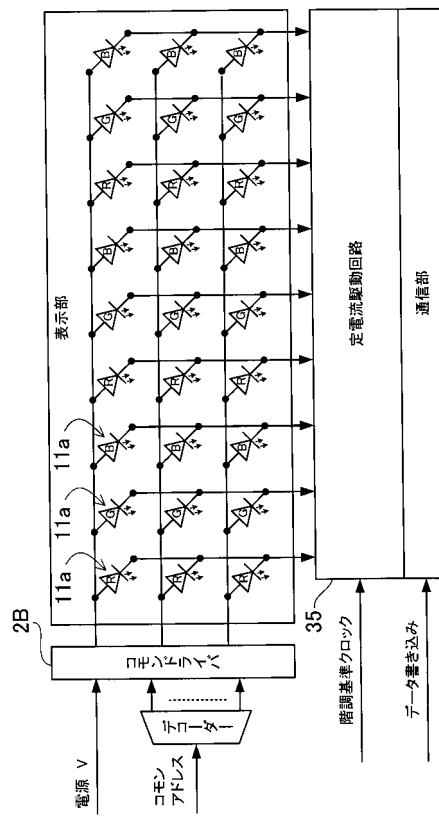
【図11】



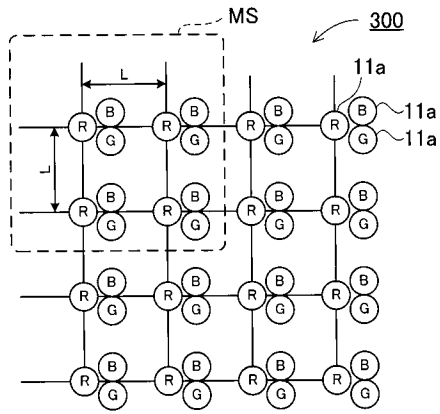
【図12】



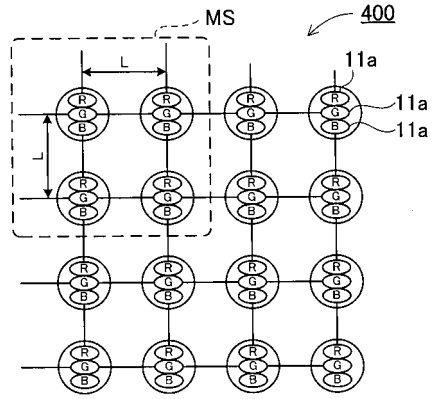
【図13】



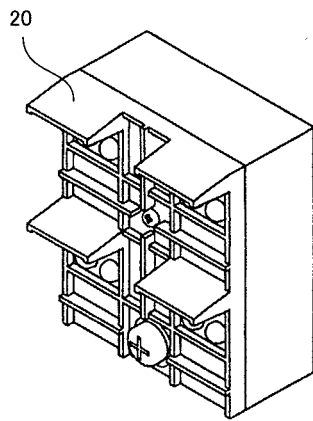
【 14 】



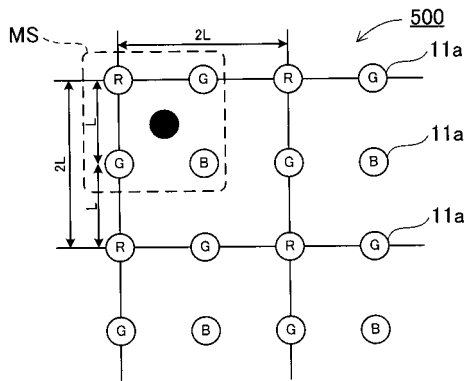
【 15 】



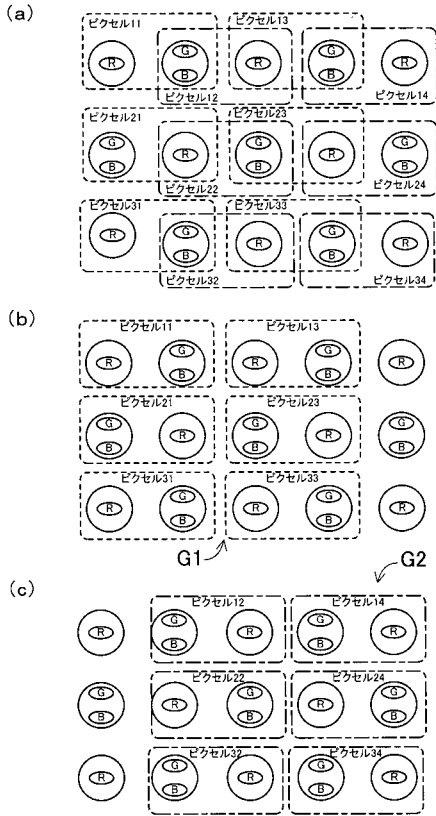
【 16 】



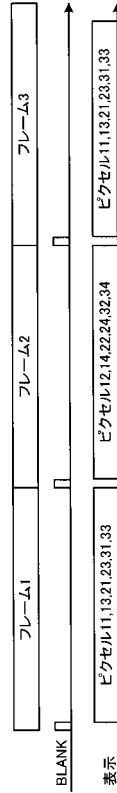
【 17 】



【 図 18 】



【 図 19 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 8 0 H
H 0 1 L 33/00 L

(72)発明者 保岡 剛
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

審査官 田辺 正樹

(56)参考文献 特開2006-284891(JP,A)
特開2006-292858(JP,A)
特開2003-131594(JP,A)
特開平11-003051(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 9 F 9 / 0 0 - 9 / 4 6
G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8
H 0 1 L 2 7 / 3 2、3 3 / 0 0 - 3 3 / 4 6