

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4504109号
(P4504109)

(45) 発行日 平成22年7月14日 (2010. 7. 14)

(24) 登録日 平成22年4月30日 (2010. 4. 30)

(51) Int. Cl.

F I

G O 9 F 9/33 (2006. 01)

G O 9 F 9/33 Z

G O 9 F 9/30 (2006. 01)

G O 9 F 9/30 3 9 0 C

H O 1 L 33/00 (2010. 01)

H O 1 L 33/00 L

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-177170 (P2004-177170)
 (22) 出願日 平成16年6月15日 (2004. 6. 15)
 (65) 公開番号 特開2006-3424 (P2006-3424A)
 (43) 公開日 平成18年1月5日 (2006. 1. 5)
 審査請求日 平成18年9月29日 (2006. 9. 29)

(73) 特許権者 390025737
 株式会社新陽社
 東京都豊島区南大塚 3-10番10号
 (74) 代理人 110000707
 特許業務法人竹内・市澤国際特許事務所
 (74) 代理人 100072084
 弁理士 竹内 三郎
 (74) 代理人 100110962
 弁理士 市澤 道夫
 (72) 発明者 大木 康次
 東京都町田市小山ヶ丘三丁目9番地1 株
 式会社新陽社多摩境テクノセンター内
 審査官 小野 博之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置及び画素構成体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

黒色の枠内に発光色の異なる複数の発光素子を配して白色系の混色光を合成可能に構成された画素を面状に配置してなる画像表示装置であって、

前記画素が、当該画素の中央に表面側へ膨出した黒色の基底部を配し、その周囲に前記発光素子を放射状に配置して構成されていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

基底部の周囲に白色系の発光素子も配置した請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

基底部の周囲に光軸屈折手段を設けるとともに、基底部よりも下方に各発光素子を配置し、各発光素子の射出光を前記光軸屈折手段により基底部の表面側へ屈折させるように画素が構成された請求項 1 又は 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

光軸屈折手段が、非発光時に基底部及び画素の周囲縁取りと同じ黒色に視認されるように構成された請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 5】

画素を面状に配置してなる画像表示装置の各画素を構成する画素構成体において、

黒色枠内の中央に表面側へ膨出した黒色の基底部を配するとともに当該基底部の周囲に光軸屈折手段を設け、白色の混色光を合成する複数の発光素子を、前記基底部よりも下方で基底部の周囲に互いに適宜な間隔を開けて配置し、各発光素子の射出光が前記光軸屈折

10

20

手段により基部面の表面側へ屈折させるように構成されたことを特徴とする画素構成体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、赤色系、緑色系や青色系の発光素子又は各色の発光色を合成する複数の発光素子を配してフルカラー表示可能に構成された複数の画素を面状に配置して、文字や図形その他各種の映像情報を画像として表示するのに好適な画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体発光素子を用いたフルカラーの画像表示装置は、赤（R）、緑（G）、青（B）の各発光色が混合されるように各色の発光素子を隣接配置した一つの画素を面状に配置して形成されている。

10

従来の画像表示装置として、例えば図10（A）に示されるように、一画素Pを二つの赤色LEDと一つつつの緑色LED及び青色LEDにより構成した場合に、装置全体として部品点数が多くなってコストが高くなることから、同図（B）に示されるように、白色（W）LED単体で一画素Pwを構成し、これと前記各色のLEDを配した画素Pとを隣接配置してディスプレイモジュールを構成したものが知られている（例えば特許文献1参照）。

また、同図（C）に示されるように、白色LEDを含めて一つの画素Pを構成した画像表示装置が知られている（例えば特許文献2参照）。

20

【0003】

【特許文献1】特開2003-255862号公報

【特許文献2】特開平11-243232号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記白色LEDとしては、青色LEDチップにYAG（イットリウム・アルミニウム・ガーネット）系蛍光体を組み合わせたものが用いられているが、青色光で蛍光体を励起していることから、白色光の発光停止後に蛍光体から残存して発する黄色光が目につき、これがカラー表示のコントラストを低下させていた。

30

また、従来の何れの画像表示装置も、一つの画素が各色のLEDチップを同一面内に並べて構成してあるため、各発光色の光軸間の距離を隣接したLEDチップの幅よりも狭くすることができず、つまり各光軸の指向性を狭くするにも限界があるため、表示装置からある程度の距離を置かないと、精細なフルカラー表示をはっきりと見ることができなかった。

【0005】

本発明は従来技術の有するこのような問題点に鑑み、フルカラー表示が可能な画像表示装置において、コントラストをより明瞭にして表示画像の品質の向上を図るとともに、各発光素子の光軸間の距離を素子や筐体の大きさに制限されずに接近させて、指向性を狭くすることができるようにすることを課題とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

コントラストは画像の明暗の差であり、コントラストを高めることでメリハリのあるくっきりとした鮮明な画像の表示が可能となる。先述の通り、コントラストが低下するのは、画像の暗部表示をする非発光時に不要な光が目につくためである。従って、非発光時において発生する不要な光を反射させないように或いは反射を小さくすることにより、画像のコントラストはくっきりとし、あざやかな表示画像が得られる。

そこで本発明は、黒色の枠内に発光色の異なる複数の発光素子を配して白色系の混色光を合成可能に構成された画素を面状に配置してなる画像表示装置において、前記画素を、当該画素の中央に表面側へ膨出した黒色の基部面を配し、その周囲に前記発光素子を放射

50

状に配置して構成したことを特徴とする。

前記構成において、白色光を合成する複数の発光素子に加え、それ自体が白色系に発光する発光素子加えて基部面に周囲に配置することができる。

【0007】

前記画素は、基部面の周囲に光軸屈折手段を設けるとともに、基部面の側方に各発光素子を配置し、各発光素子の射出光を前記光軸屈折手段により基部面の表面側へ屈折させるように構成することができる。

この場合、光軸屈折手段は、非発光時に基部面側から見たときに黒色に視認されるように構成されていることが好ましい。

【0008】

画素を面状に配置してなる画像表示装置の各画素を構成する本発明の画素構成体は、黒色枠内の中央に表面側へ膨出した黒色の基部面を配するとともに当該基部面の周囲に光軸屈折手段を設け、白色の混色光を合成する複数の発光素子を、前記基部面よりも下方で基部面の周囲に互いに適宜な間隔を開けて配置し、各発光素子の射出光が前記光軸屈折手段により基部面の表面側へ屈折させるように構成されるものである。

【0009】

白色の発光素子を含めてフルカラー表示をする場合、フルカラーCは赤色系、緑色系、青色系の各発光素子のベクトルをR、G、Bとして、これらの合成ベクトルで実現される。

$$C = x R + y G + z B + w W \quad \cdots (式1)$$

(x、y、z、wはR、G、B、Wベクトルの強度係数)

すなわち、各色の混色による明度、色相、彩度はそれぞれ次の合成ベクトルで実現される。

$$\text{明度} : M = w W$$

$$\text{色相} : R G = x R + y G, G B = y G + z B, B R = x R + z B$$

$$\text{彩度} : R W = x R + w W, G W = y G + w W, B W = z B + w W$$

よって、前記式(1)となる。

白色発光素子を用いない場合は、 $C = R G B W = x R + y G + z B$ となる。

本発明では、非発光時に各画素の表示面内における光射出元部分が黒色面と視認されるように構成されているので、フルカラーの表示式は、

$$C = [x R + y G + z B + w W] + [b \text{ Black}] \quad \cdots (式2)$$

となる。式(2)中の右辺第1項は発光時、第2項は非発光のベクトルをそれぞれ示し、第2項中のbは黒色面の光吸収(反射)係数を示す。

【0010】

本発明によれば、表面及び周縁が黒色の枠(ブラックマトリクス)内の中央に、表面が黒色の基部面が設けられ、その基部面を中心として、その廻りに各色の発光素子を配して画素が構成される。

つまり、発光素子の黒色面内に配置される。黒色をバックにして各色及び混合色が発光表示されるため、人が表示装置を見たときに、真っ暗な部屋で電球を点けると非常に明るくなったと感じるのと同様に、表示色の明るさ感が増し、一方、非発光時の不要な光は黒色面によって不要な光が反射が抑えられ、表示された画像のコントラストを高めることができる。

また、白を含めた各色の発光素子のベクトルを制御回路によって各々独立して制御することにより、例えば白色表示ドットの明度をカラー表示のドットの明度に調和させることができるなど、色相や彩度を適宜に調整・制御することが可能となり、自然な色合いの映像や文字の表示が実現される。流し文字を表示した場合、赤色が残像することを抑制し、カラー色の切れ、鮮明度を向上させることができ、白色表示ドットの流し文字も鮮明且つ明瞭に表示することができる。

さらに、本発明では、画素内に光軸屈折手段を配し、発光素子を表示面内ではなく、表示面の発光方向(光軸方向)と交差する方向に射出面を向けて発光素子を配置してあるの

10

20

30

40

50

で、画素を構成する筐体の大きさや発光素子の大きさに制限されることなく、複数の発光素子の各光軸を接近させることができる。

【 0 0 1 1 】

前記構成において、黒色の基部面は、表示された画像を見るために人が装置に視線を向けたときに、その位置や装置との距離、視線の角度などに関わりなく、黒色の面がはっきりと見えて黒色の良好な視認性が得られるように、表面側に適宜に膨らんだ或いは湾曲した曲面形状に設けてあることが好ましい。

また、光軸屈折手段としては、プリズムやミラー、反射材などの任意の角度に光軸を屈折させることができる部材を用いることができ、これらにより立体光軸を構成して画素に狭い指向性を与えることで、混色距離を短くすることができる。基部面の表面側に屈折させる光軸は基部面に接近させることが好ましい。

10

非発光時に光軸屈折手段が黒色に視認されるようにするには、例えば光軸屈折手段がプリズムであればその反射面に黒色のシートを設置する、反射材であれば黒色の板材に反射膜を積層して反射面を形成するなどして、光軸屈折手段を基部面表面側から見たときに黒色面が透過して視認されるように構成することができる。また、光軸屈折手段の入射面又は射出面側にスリットや通孔を有する黒色板を配し、発光時は光軸がスリットや通孔を通して光を射出し、非発光時には黒色板が視認されるように構成してもよい。

なお、基部面の周囲に配する発光素子の色の選択は、赤色、緑色及び青色に限定されず、これに加えて、例えば紫色（マゼンダ）、水色（シアン）、黄色などの色を配置してもよい。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

本発明の好適な一実施形態を図面を参照して説明する。

図 1 は画像表示装置の一つの画素の構成を示す上面図と断面図であり、本発明の画像表示装置は、図示した画素を複数個面状に配置して構成される。

【 0 0 1 3 】

同図に示されるように、この形態の画素 P は、黒色の枠 F 内の中央に、適宜な曲率半径で湾曲して表面が黒色に着色されてなる基部面 1 を配し、当該基部面の周囲に、射出面を基部面 1 の膨出方向と平行に向けた赤、緑、青、白の各色の発光素子 2 を放射状に配置して構成してある。同図中、黒色に着色された箇所にはハッチングを付してある。各発光素子 2 は、互いに等間隔開け且つ各々光軸 L を基部面 1 に近接させて配置され、非発光時の不要な光を基部面 1 と枠 F の黒色面とによって反射を小さく抑えるようになっている。

30

【 0 0 1 4 】

図 2 及び図 3 は、光軸屈折手段として反射材を用いて画素 P を構成した形態をそれぞれ示している。なお、両図及び以下に説明する各図には、黒色の枠 F の図示は省略してある。

図 2 に示す形態の画素 P は、基部面 1 を反射材により構成し、その周囲に、適宜な間隔を開けて配した赤、緑、青の各色の発光素子 2 を放射状に配して構成してある。

詳しくは、基部面 1 は、全体が略三角錐状をなすとともに頂部 1 a が適宜な径で膨出した湾曲形状をなしており、その頂部 1 a を黒色に着色して形成されている。そして、基部面 1 a の各側面 1 b に対向させて、基部面 1 の側方に各色の発光素子 2 を各々配置し、前記側面 1 b に向けて水平に発光素子 2 から射出された光が、当該側面で基部面 1 の表面上方側へ光軸 L が屈折されて、基部面 1 の中心軸 O と平行に射出するように設けてある。

40

また、図 3 に示された形態の画素 P は、前記と同様に、基部面 1 が反射材を用いて頂部 1 a を膨出湾曲させた略四角角錐状に形成されており、膨出した頂部 1 a を黒色に着色し、また、基部面 1 の各側面 1 b に対向させて、赤、緑、青及び白の各色の発光素子 2 を互いに適宜な間隔を開けて基部面 1 の側方に放射状に配置して構成してある。そして、各発光素子 2 は、基部面 1 の側面 1 b に向けて水平に光を射出し、その光軸 L が側面 1 b で基部面 1 の表面上方側へ屈折され、基部面 1 の中心軸 O と平行に狭い指向で射出するように

50

設けてある。

両形態において、基底部面 1 を構成する反射材は、例えば図 4 (A) に示されるように、黒色の基板 1 1 の表面に、高屈折率の誘電体膜 1 2 をコーティングして形成することができる。同図 (B) に示されるように、黒色の基板 1 1 の表面に、空気層 1 3 を挟んで、空気層 1 3 よりも高い屈折率の誘電体膜 1 2 を重ねて形成してもよく、或いは高い屈折率の誘電体膜と低い屈折率の誘電体膜とを交互に積層して高反射の反射材を形成してもよい。

【 0 0 1 5 】

図 5 は、光軸屈折手段としてプリズムを用いて画素 P を構成した形態を示している。

同図に示されるように、この形態の画素 P は、表面を黒色に着色した膨出湾曲形状の基底部面 1 の四側辺に面してプリズム 3 を各々配置し、さらに各プリズム 3 の側方に、赤、緑、青及び白の各色の発光素子 2 を配置して構成してある。

10

そして、各発光素子 2 からプリズム 3 に向けて水平に射出した光の光軸 L を、プリズム 3 で基底部面 1 の表面上方側へ垂直に屈折させ、基底部面 1 の中心軸 O と平行に狭い指向で射出するように設けてある。なお、各プリズム 3 の光軸屈折面の外側には、図 6 に示されるように、黒色のシート材 3 1 を重合してある。

図 5 では、各発光素子 2 とプリズム 3 とを適宜な間隔開けてあるが、図 7 に示されるように、発光素子 2 とプリズム 3 を一体的に設けてもよい。

【 0 0 1 6 】

図 8 は本発明の他の実施形態の画素 P の構成を示し、これは、前記形態と同様に、基底部面 1 の周囲に赤、緑、青、白の各色の発光素子 2 とプリズム 3 を各々配置するとともに、各プリズム 3 の射出面側に、通孔 4 a を有する黒色の基板 4 を配し、各発光素子 2 の発光時には光軸 L が通孔 4 a を通って各色の光を射出し、非発光時には、基板 4 で不要な光がプリズム 3 を通して射出することを防止するように設けたものである。

20

【 0 0 1 7 】

また、図 9 は本発明のさらに他の実施形態の画素 P の構成を示し、これは、平面視正方形形状であって表面を黒色にした基底部面 1 の周囲にプリズム 3 を複数配し、基底部面 1 の下方に、赤、緑、青、白の各色の発光素子 2 を設置し、各発光素子 2 の光軸 L が各プリズム 3 で基底部面 1 の表面側へ直角に屈折するように設けたものである。

【 0 0 1 8 】

なお、図示した形態では、反射材を用いた基底部面は多角錐状に形成したが、円錐状に形成し、その周面で光軸を屈折させるように設けてもよい。また、反射材、プリズム以外の他の光軸屈折手段を用いること、各形態を組み合わせる画素を構成することは適宜に行われる。光軸屈折手段による光軸の屈折角度は、画素の構成寸法などに応じ、適宜な角度に設定することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】本発明の画像表示装置を構成する一画素の上面図 (A) と断面図 (B) である。

【図 2】反射材を用いた形態の画素の上面図 (A) と断面図 (B) である。

【図 3】反射材を用いた他の形態の画素の上面図 (A) と断面図 (B) である。

【図 4】(A)、(B) は反射材の構成例を示す断面図である。

40

【図 5】プリズムを用いた形態の画素の上面図 (A) と断面図 (B) である。

【図 6】プリズムの構成例を示す断面図である。

【図 7】発光素子とプリズムを一体的に設けた構成例を示す断面図である。

【図 8】本発明の他の実施形態の画素の構成を示す断面図である。

【図 9】本発明のさらに他の実施形態の画素の構成を示す断面図である。

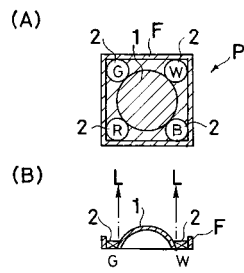
【図 10】(A) ~ (C) は従来の画像表示装置の画素の構成を示す図である。

【符号の説明】

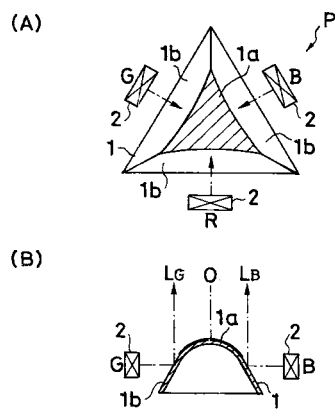
【 0 0 2 0 】

1 基底部面、1 a 頂部、1 b 側面、2 発光素子、3 プリズム

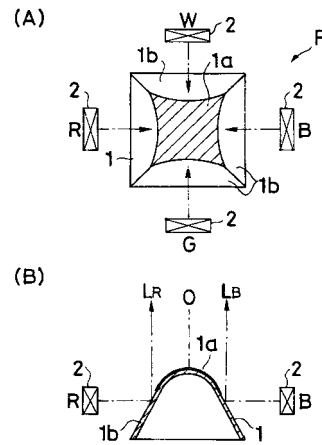
【図 1】



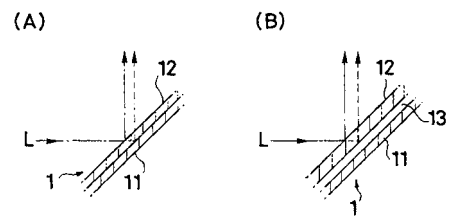
【図 2】



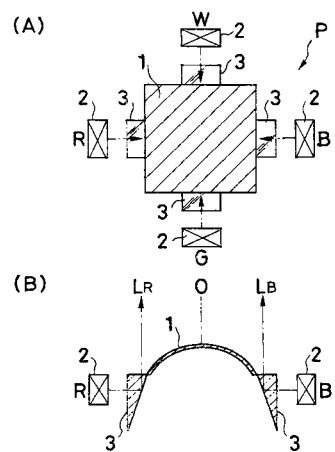
【図 3】



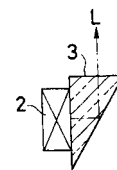
【図 4】



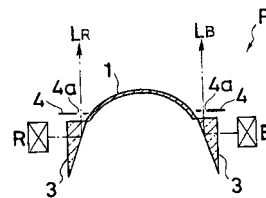
【図 5】



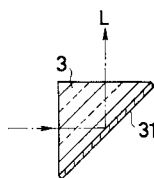
【図 7】



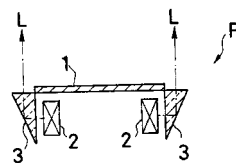
【図 8】



【図 6】

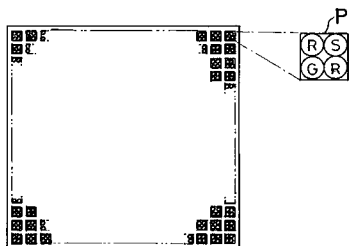


【図 9】

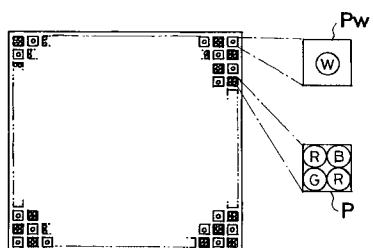


【 図 10 】

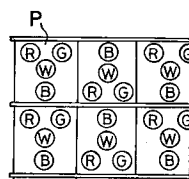
(A)



(B)



(C)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 1 6 8 3 9 6 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 5 4 3 8 6 (J P , A)
登録実用新案第 3 0 4 7 2 7 8 (J P , U)
特開 2 0 0 0 - 1 8 2 4 0 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 9 F 9 / 3 3
G 0 9 F 9 / 3 0
H 0 1 L 3 3 / 0 0