

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5194759号  
(P5194759)

(45) 発行日 平成25年5月8日(2013.5.8)

(24) 登録日 平成25年2月15日(2013.2.15)

(51) Int.Cl.

H01L 33/60 (2010.01)

F 1

H01L 33/00 432

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2007-319622 (P2007-319622)  
 (22) 出願日 平成19年12月11日 (2007.12.11)  
 (65) 公開番号 特開2009-146936 (P2009-146936A)  
 (43) 公開日 平成21年7月2日 (2009.7.2)  
 審査請求日 平成22年9月10日 (2010.9.10)

(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 100094145  
 弁理士 小野 由己男  
 (74) 代理人 100117422  
 弁理士 堀川 かおり  
 (72) 発明者 高橋 統  
 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 清水 靖記

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】表示装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基材上に配列された発光素子によって構成される画素がマトリクス状に配列されてなる表示装置であって、

前記基材は、前記画素の上端に配置される庇と、

前記発光素子の周辺部に形成され、入射光に対して反射角度を異ならせる少なくとも2種類の反射抑制部とを備え、

前記反射抑制部は、前記上端の庇に近い側に配置される第1反射抑制部と、前記上端の庇よりも遠い側に配置される第2反射抑制部とからなり、

前記第1及び第2反射抑制部は、それぞれ、前記上端の庇に近い側に配置される第1傾斜面と、それよりも遠い側に配置される第2傾斜面とから構成され、 10

第1反射抑制部における前記第1傾斜面の前記基材表面に対する傾斜角( $\alpha_{11}$ )は、前記第2傾斜面の前記基材表面に対する傾斜角( $\alpha_{12}$ )より小さく、

第2反射抑制部における前記第1傾斜面の前記基材表面に対する傾斜角( $\alpha_{21}$ )は、前記第2傾斜面の前記基材表面に対する傾斜角( $\alpha_{22}$ )より大きく、

傾斜角( $\alpha_{11}$ )は、傾斜角( $\alpha_{21}$ )と異なることを特徴とする表示装置。

## 【請求項 2】

第1反射抑制部における前記第1傾斜面の前記基材表面に対する傾斜角( $\alpha_{11}$ )が、前記第2傾斜面の前記基材表面に対する傾斜各角度( $\alpha_{22}$ )と同じ、かつ前記第2傾斜面の前記基材表面に対する傾斜角( $\alpha_{12}$ )が、第2反射抑制部における前記第1傾斜面の前記

10

20

基材表面に対する傾斜角(  $\theta_{21}$  )と同じである請求項1に記載の表示装置。

**【請求項3】**

前記第1反射抑制部は、前記上端の庇に隣接する領域に形成され、該領域の上端の庇の付け根からの長さnは、

$$n = m \cdot \tan \theta$$

(式中、mは基材から上端の庇までの高さ、 $\theta$ は、表示装置への入射により反射光をもたらす外来光の入射角度である)の式を満足する請求項1又は2に記載の表示装置。

**【請求項4】**

前記基材は、前記画素内の下端側であって、発光素子の下側に、前記庇よりも低く、かつ前記反射抑制部より高い遮光部をさらに備える請求項1から3のいずれか1つに記載の表示装置。10

**【請求項5】**

前記基材は、前記発光素子と前記第1反射抑制部または前記第2反射抑制部との間に、トラック状の平坦部を有する請求項1から4のいずれか1つに記載の表示装置。

**【請求項6】**

前記基材は、その表面が艶消し又は多孔質化等の加工または処理がされてなる請求項1から5のいずれか1つに記載の表示装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

20

**【0001】**

本発明は、表示装置に関し、より詳細には複数の発光素子をマトリクス状に配列してなる表示装置に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

従来から、複数の発光素子がマトリクス状に配列されて、種々の画像又は文字を表示する屋外用の表示装置が用いられている。このような表示装置では、通常、発光素子が配置された面に入射する外来光が表示観測方向に反射し、表示装置自体のコントラストが低下することが知られている。

このコントラストの低下を抑制する手段として、種々の開発がなされており、例えば、発光素子の上方に形成された主庇と、この主庇とは別個に設けられた補助庇を備えた表示装置が提案されている(特許文献1及び2等参照)。30

例えば、特許文献1に開示の表示装置では、発光素子を駆動する手段を有する配線基板と、発光素子をドットマトリクス状に配列して固定するベース等とを備え、表示装置表面において、発光素子の上方に、発光素子の斜め上方からの外来光を遮断する主庇と、発光素子の下方に、ベースの表面反射を抑える補助庇とを備えている。

**【特許文献1】特開平11-305689号公報**

**【特許文献2】特開2001-56647号公報**

**【発明の開示】**

**【発明が解決しようとする課題】**

40

**【0003】**

しかし、従来の表示装置では、表示装置の下方からの視野角を確保しつつ、太陽光などの外来光の影響を十分に抑制して、良好なコントラスト得るには至っていないのが現状である。

つまり、上述した表示装置では、下方からの表示装置への視野角を確保しようとすれば、画素と補助庇との間を所定の距離だけ離すことが必要となる。そのため、画素と補助庇との間において、外部からの入射光が表示観測方向へ反射し得る領域を増加させ、これによって、コントラストの低下を招く。さらに、補助庇と主庇との間において、十分に外来光の反射を抑制する方法が見出されていない。

**【0004】**

50

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、発光素子が配置される面において、表示装置の下方からの視野角を確保しつつ、表示観測方向へ反射する光を抑制し、コントラストを十分に向上させることができる表示装置を得ることを目的とする。

**【課題を解決するための手段】**

**【0005】**

本発明の表示装置は、基材上に配列された発光素子によって構成される画素がマトリクス状に配列されてなる表示装置であって、

前記基材は、前記画素の上端または下端に配置される庇と、

前記発光素子の周辺部に形成され、入射光に対して反射角度を異ならせる少なくとも2種類の反射抑制部とを備えることを特徴とする。

この表示装置では、前記反射抑制部は、前記上端の庇に近い側に配置される第1反射抑制部と、それよりも遠い側に配置される第2反射抑制部とからなり、

前記第1及び第2反射抑制部は、それぞれ、前記上端の庇に近い側に配置される第1傾斜面と、それよりも遠い側に配置される第2傾斜面とから構成され、

第1反射抑制部における前記第1傾斜面の前記基材表面に対する傾斜角( $\alpha_{11}$ )は、前記第2傾斜面の前記基材表面に対する傾斜角( $\alpha_{12}$ )より小さいことが好ましい。

また、第2反射抑制部における前記第1傾斜面の前記基材表面に対する傾斜角( $\alpha_{21}$ )は、前記第2傾斜面の前記基材表面に対する傾斜角( $\alpha_{22}$ )より大きいことが好ましい。

さらに、第1反射抑制部における前記第1傾斜面の前記基材表面に対する傾斜角( $\alpha_{11}$ )が、前記第2傾斜面の前記基材表面に対する傾斜各角度( $\alpha_{22}$ )と同じ、かつ前記第2傾斜面の前記基材表面に対する傾斜角( $\alpha_{12}$ )が、第2反射抑制部における前記第1傾斜面の前記基材表面に対する傾斜角( $\alpha_{21}$ )と同じであることが好ましい。

前記第1反射抑制部は、前記上端の庇に隣接する領域に形成され、該領域の上端の庇の付け根からの長さnは、

$$n = m \cdot \tan \theta$$

(式中、mは上端の庇の高さ、θは、表示装置への入射により反射光をもたらす外来光の入射角度である)

の式を満足することが好ましい。

前記基材は、前記画素内の下端側であって、発光素子の下側に、前記庇よりも低く、かつ前記反射抑制部より高い遮光部をさらに備えることが好ましい。

前記基材は、前記発光素子と前記第1反射抑制部または前記第2反射抑制部との間に、トラック状の平坦部を有することが好ましい。

前記基材は、その表面が艶消し又は多孔質化等の加工または処理がされてなることが好ましい。

**【発明の効果】**

**【0006】**

本発明によれば、庇によって、発光素子に対して斜め上方からの外来光を有効に遮光することができるとともに、入射光に対する反射角度が異なる少なくとも2種類の反射抑制部により、比較的低い角度で入射する外来光が照射される表示装置の表示面、すなわち、単位画素内における上側の表示面での反射をも効率的に抑制することが可能となる。これによって、表示装置の下方からの視野角を確保しつつ、発光観測方向へ反射する光を最小限にとどめ、コントラストを十分に向上させることができる。

**【発明を実施するための最良の形態】**

**【0007】**

本発明を実施するための最良の形態を、以下に図面を参照しながら説明する。ただし、以下に示す形態は、本発明の技術思想を具体化するための表示装置を例示するものであって、表示装置を以下に限定するものではない。また、実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的位置等は特に特定的な記載がない限りは、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又は同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略する。

#### 【0008】

本発明の表示装置は、例えば、図1に示したように、主として、基材11と、基材11上に配列された発光素子とから構成される。

基材11は、発光素子19を画素の単位で、マトリクス状に配置、固定等する役割を果たすとともに、太陽光などの外来光が直接、発光素子に照射されるのを抑制するために画素の上端及び/又は下端に配置される庇12a、12bと、発光素子の周辺部に形成され、入射光に対する反射角度が異なる少なくとも2種類の反射抑制部とを備える。なお、庇は、後述する繰り返し構造の1単位において少なくとも上端に存在すればよく、庇が下端にも存在する場合には、下側に隣接する上端の庇と兼用されてもよい。ここで、図1に示したように、庇12a、第1反射抑制部13、第2反射抑制部14、遮光部15、庇12b・・・が上から順番に(つまり、図1中、y方向に)配列した場合、画素の上端とは、繰り返し構造の1単位(庇12a、第1反射抑制部13、第2反射抑制部14、遮光部15)において、第1反射抑制部13に隣り合う庇12aが配置された領域を指す。10

#### 【0009】

庇12a、12bは、表示装置の設置場所に応じて、基材11の表面に対して垂直に又は垂直方向から傾斜させて(例えば、上下方向に±10°程度、好ましくは下方向に10°以内で傾斜させて)、画素の上端及び/又は下端に取り付けることができる。また、庇12a、12bは、表示装置において複数個の画素が縦横に配列される場合、画素の上下端において、左右方向(つまり、図1におけるx方向)にまっすぐ、連続して配置されることとなる。20

#### 【0010】

庇12a、12bは、発光素子の斜め上方からの外来光を有効に遮断する機能を果たす限り、その形状及び大きさは特に限定されず、画素のサイズ(ピッチ)、得ようとする表示装置の性能、用途、設置場所等によって適宜調整することができる。例えば、屋外用の表示装置の場合、画素のピッチが10mm、12mm、15mm、16mm、20mm、3025mm、30mm等、種々のサイズがあるが、これらの場合には、3.0mm~16.0mm程度の高さ(図2BにおけるH方向の長さ、以下同じ)であることが好ましい。なお、庇12a、12bは、高さが互いに異なっていてもよい。

また、庇12a、12bは、後述する反射抑制部及び/又は遮光部とともに、基材11に対して一体的に同じ材料で形成してもよいし、別個に形成し、基材11に組み合わせてもよい。

#### 【0011】

反射抑制部13、14は、発光素子19の周辺に形成されており、通常、表示装置において画素が複数個上下左右に配列される場合、上述した庇12a、12bと同様に、左右方向にまっすぐ、連続して配置され、従って、庇12a、12bに対して平行に配置されることとなる。

反射抑制部は、入射光に対する反射角度を異ならせるように、少なくとも2種類、つまり、3種類、4種類、5種類又はそれ以上の種類で形成することができるが、製造工程の煩雑化と表示観測者への不所望な反射の抑制効果等とを考慮すると、2種類であることが好ましい。40

#### 【0012】

反射抑制部は、単位画素内において少なくとも2種類適宜分布していてもよいが、図1等に示したように、上下方向、つまり、図1におけるy方向に、互いに平行に複数個配置され、列ごとに、入射光に対する反射角度が異なるように配置していくてもよい。例えば、入射光に対する反射角度を異ならせる2種類の反射抑制部を備える場合には、上側の複数列と、下側の複数列とが異なる反射角度を有するように配置されていることが好ましい。これにより、表示装置への入射角度が変化する外来光(太陽光)の動きに対応して、表示50

面からの光の反射を上下方向に振り分けることができるため、表示観測者の目線に向かう反射光をより抑制することができる。

#### 【0013】

例えば、2種類の反射抑制部が異なる入射光に対する反射角度を有して形成される場合、通常、上端の庇12aに近い側、つまり、上側に配置される第1反射抑制部13と、遠い側、つまり下側に配置される第2反射抑制部14とを有している。第1反射抑制部13が形成される領域は、特に限定されず、上端の庇12aの高さ、抑制したい反射光をもたらす外来光の表示装置への入射角度等を考慮して適宜調整することができる。例えば、図4に示したように、上端の庇12aの高さをm、抑制したい反射光をもたらす外来光の表示装置の表示面への入射角度を $\theta$ °とすると、第1反射抑制部を形成する領域の上端の庇12aからの長さ(つまり、第1反射抑制部が形成される領域の上下方向の長さ)nは、 $m \cdot \tan \theta$ として求めることができる。ここで、角度 $\theta$ は、上側に配置される第1反射抑制部13と、下側に配置される第2反射抑制部14において、それらの反射抑制部を形成する第1及び第2傾斜面の傾斜角度、さらには表示観察者の位置によって適宜調整することができるが、比較的小さい値であることが適している。例えば、設置する表示装置の位置と太陽光との関係等を考慮して、45°以下、40°以下、35°以下、30°以下、25°以下、20°以下の小さい角度であることが好ましい。

10

#### 【0014】

第1反射抑制部13は、図2B中のA円内に示されるように、上端の庇12aに近い側(つまり上側)に配置される第1傾斜面13aと、遠い側(つまり下側)に配置される第2傾斜面13bとから構成されることが適している。これら第1及び第2傾斜面13a、13bは、同じ傾斜角度を有する傾斜面であってもよいが、発光装置に対する表示観測者の位置、表示観測者の目線に向かう最小限の反射光を考慮すると、異なる傾斜角度を有する傾斜面であることが好ましい。

20

特に、第1傾斜面13aの基材11表面に対する傾斜角( $\alpha_{11}$ )は、第2傾斜面13bの基材11表面に対する傾斜角( $\alpha_{12}$ )より小さいことが好ましい。 $\alpha_{11}$ 及び $\alpha_{12}$ の範囲は、例えば、それぞれ25°、 $\alpha_{11} = 45^\circ$ 、 $65^\circ$ 、 $\alpha_{12} = 85^\circ$ が挙げられる。

#### 【0015】

第2反射抑制部14は、図2B中のB円内に示されるように、上端の庇12aに近い側(つまり上側)に配置される第1傾斜面14aと、遠い側(つまり下側)に配置される第2傾斜面14bとから構成されることが適している。これら第1及び第2傾斜面14a、14bは、同じ傾斜角度を有する傾斜面であってもよいが、発光装置に対する表示観測者の位置、表示観測者の目線に向かう最小限の反射光を考慮すると、異なる傾斜角度を有する傾斜面であることが好ましい。

30

特に、第1傾斜面14aの基材11表面に対する傾斜角( $\beta_{21}$ )は、第2傾斜面14bの基材11表面に対する傾斜角( $\beta_{22}$ )より大きいことが好ましい。 $\beta_{21}$ 及び $\beta_{22}$ の範囲は、例えば、それぞれ65°、 $\beta_{21} = 85^\circ$ 、 $25^\circ$ 、 $\beta_{22} = 45^\circ$ が挙げられる。

#### 【0016】

40

また、各反射抑制部13、14の各傾斜面の基材11表面に対する傾斜角 $\alpha_{11}$ 、 $\alpha_{12}$ 、 $\alpha_{21}$ 及び $\alpha_{22}$ は、それぞれ同じであっても、それぞれ異なっていても、一部同じで一部異なっていてもよいが、特に、 $\alpha_{11}$ が $\alpha_{22}$ と同じ及び/又は $\alpha_{12}$ が $\alpha_{21}$ と同じであることが好ましい。これにより、製造工程が簡略でありながら、得られる反射抑制効果を最大限に発揮させることが可能となる。

#### 【0017】

なお、本発明における反射抑制部13、14の形状は、それぞれ第1傾斜面及び第2傾斜面によって構成される三角形状の断面形状を有するものでなくともよく、例えば、第1傾斜面と第2傾斜面との境界部分(先端又は角部分)が所定の曲率を有していてもよいし、第1傾斜面及び/又は第2傾斜面が曲面であってもよい。また、反射抑制部13、14

50

は、すべての高さが同じであることが適しているが、互いに異なっていてもよいし、個々に異なっていてもよい。

#### 【0018】

基材11は、遮光部15をさらに備えることが好ましい。遮光部15を備えることにより、画素のピッチにかかわらず、表示装置における表示観測面の外来光の反射をより低減することができる。

遮光部15は、繰り返し構造の1単位における下端側であって、発光素子の下側に形成することが好ましい。つまり、上述した反射抑制部13、14の下側に形成することが好ましい。遮光部15の形状及び大きさは特に限定されないが、例えば、反射抑制部13、14で説明したような第1傾斜面及び第2傾斜面を有していることが好ましく、その高さは、庇12a、12bよりも低く、かつ反射抑制部13、14より高いことが好ましい。これにより、第2傾斜面にて反射された外来光は、その下方に配された隣接画素における庇によって反射させることができるために、表示観測方向にて観測されることはなく、表示装置の下方からの視野角をも確保することができ、コントラストが高い表示装置とすることができます。具体的には、庇の高さと遮光部の高さとの差は、5~10mm程度、さらに5.9~7.2mm程度又は8.0~8.6mm程度とすることが好ましい。

#### 【0019】

なお、遮光部15において、第1傾斜面及び第2傾斜面を構成する基材表面に対する傾斜角（それぞれ $\alpha_1$ 及び $\alpha_2$ ）は、それぞれ、上述した $\alpha_{11}$ 、 $\alpha_{22}$ 、 $\alpha_{12}$ 及び $\alpha_{21}$ 等と同様の範囲の角度を探ることができるが、 $\alpha_1 > \alpha_2$ を満たすことが好ましく、具体的には、 $\alpha_1$ が60~65°程度のとき、 $\alpha_2$ は53~40°程度が、さらに、 $\alpha_1$ が70~75°程度のとき、 $\alpha_2$ は32~27°程度が好ましい。これによって、発光素子の配置面及び遮光部の表面における発光観測方向への外来光の反射を効率よく抑え、コントラストの高い表示装置とすることができます。

#### 【0020】

また、基材11は、発光素子の周囲においてトラック状の平坦部17を有することが好ましい。ここでの発光素子の周囲とは、発光素子に略隣接する外周部分を意味し、外周部分は、例えば、表示装置の表示側から見た発光素子の最も長い径の5~60%程度、さらに5~30%程度の幅のトラック形状を有していることが好ましい。平坦部17とは、上述した庇、反射抑制部及び遮光部を構成する凸を有していない状態を意味するが、後述するような微細な凹凸によって、外来光の反射を抑制し得る状態を包含する。このような平坦部17が発光素子の周囲に配置されることにより、発光面から突出した反射抑制部が左右（図1中、X方向）方向の視野角を狭めず、よって、左右方向の視野角を確保することができる。

#### 【0021】

基材11は、通常、プラスチック（ポリカーボネート樹脂、ABS樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂等）、ガラス、セラミックス、金属（アルミニウム、銅の単体及びこれら金属中にMg、Si、Fe、Cu、Mn、Cr、Zn、Ni、Ti、Pb、Sn等の金属を含有させた合金等）等、あるいは、これら材料を組み合わせた材料により形成することができるが、なかでもプラスチック、特に、ガラス纖維入りポリカーボネートは、耐候性及び機械的強度を比較的容易に向上させることができるため、好ましい。また、着色剤を含有させることにより基材自体を黒色等の暗色に着色することができる。

#### 【0022】

基材の少なくとも表示装置の表示面は、その表面に微細な凹凸を有する。このような微細な凹凸は、基材の表面全体の艶を抑え、外来光を乱反射させ、視認者側に外来光が直接反射することにより生ずるコントラストの低下を抑制することができる。このような微細な凹凸は、艶消し又は多孔質化等の加工/処理等、例えば、基材の表面に対するサンドブラスト加工、微少なフィラー（例えば、酸化珪素等）粒子を含有する塗料を塗布すること、多孔性のセラミックス等を利用すること等により得ることができる。

このような微細な凹凸は、JIS B 0601により、粗さ曲線のカットオフ値（C

10

20

30

40

50

) 0.8 mm、粗さ曲線の基準長さ 2.40 mm の条件で算術平均粗さ (Ra) が 1 ~ 50 μm の範囲が好ましく、より好ましくは 2 ~ 10 μm の範囲である。また、十点平均粗さ (Rz) が 5 ~ 100 μm の範囲が好ましく、より好ましくは 10 ~ 50 μm の範囲である。

#### 【0023】

基材上に配列される発光素子によって構成される 1 単位の画素は、1 つの発光素子、つまり単色の発光素子によって構成されていてもよいが、カラー表示の場合、通常、赤色 (R)、青色 (B)、緑色 (G) の 3 つ以上の発光素子によって構成されることが好ましい。発光素子の数は、表示装置において必要とされる素子の明るさに応じて、適宜調整することができる。例えば、赤色の光を発する発光素子を 1 つ、緑色の光を発する発光素子を 1 つ、青色の光を発する発光素子を 1 つをそれぞれ配列させることにより一画素を構成する。あるいは、赤色の光を発する発光素子を 1 つ、緑色の光を発する発光素子を 2 つ、青色の光を発する発光素子を 1 つ、それぞれ配列させることにより一画素を構成してもよい。画素内における各発光素子の配置パターンは表示品質を考慮して、適宜選択することができる。例えば、図 1 に示される表示装置においては、庇 12a 側に赤および緑の発光素子を左右に其一つずつ配置し、その下方つまり庇 12b 側に青の発光素子を一つ配置した、逆三角形のパターンで一画素を構成している。また、四つの発光素子にて一画素を構成する場合 ( 図示せず ) 、例えば、庇 12a 側に赤および緑の発光素子を左右に其一つずつ配置し、その下方つまり庇 12b 側に緑および青の発光素子を左右に其一つずつ配置した、2 行 2 列の正方形のパターンで一画素を構成してもよい。さらに、図 1 の表示装置においては、基材に、4 行 × 6 列の画素がマトリックス状に配置させている。1020

#### 【0024】

発光素子としては、LED チップ、レーザダイオード (LD) 等種々の発光素子を利用することができる。例えば、発光素子は、半導体発光素子がリード電極やパッケージなどに配置され、リード電極と電気的に接続された後、樹脂などの透光性部材により被覆されたものが好適に用いられる。

#### 【0025】

半導体発光素子として好適に利用される LED チップは、一種類で単色発光させててもよいし、複数用いて単色又は多色発光させててもよい。具体的には、液相成長法、HDVPE 法や MOCVD 法により基材上に 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、その混晶度等によって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、窒化ガリウム化合物半導体を選択することが好ましい。また、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。また、窒化物系化合物半導体とその発光波長により励起され、種々色に発光する蛍光体とを組み合わせた発光素子により構成することもできる。3040

#### 【0026】

なお、カラー表示装置とためには、赤色系の発光波長が 610 nm から 700 nm、緑色が 495 nm から 565 nm、青色の発光波長が 430 nm から 490 nm の LED チップを組み合わせることが好ましい。

#### 【0027】

また、樹脂などの透光性部材を所望の形状にすることによって、発光素子からの発光を集束させたり、拡散させたりするレンズ効果をもたらすことができる。具体的には、水平方向の視野角を広げるための橢円形状、凸レンズ形状、凹レンズ形状やそれらを複数組み合わせた形状が挙げられる。さらにパッケージには、着色顔料、着色染料等を含有させ、所望外の波長をカットするフィルターの役目をもたすこともできる。50

## 【0028】

基材11には、パッケージ化された発光素子の径に対応した貫通孔が形成されており、この貫通孔から発光素子の発光面を表示側に露出させている。また、基材には、発光素子の固定側（表示観測面側）とは反対側に、発光素子と電気的及び／又は機械的に接続される実装基板と、発光素子を駆動する手段と、実装基板及び／又は回路基板を外部環境から保護し、固定するための筐体等とが併設されていることが好ましい。

## 【0029】

例えば、実装基板は、発光素子が配列／固定され、その発光素子に電力を供給する導体配線を有する。発光素子は、そのリード電極が半田などの導電性部材により、実装基板に対して電気的および機械的に接続される。発光素子を配置する実装基板は、各発光素子を所望の形状に配置し基板に設けられた銅箔などの導電性パターンと電気的に接続するための部材であり、駆動手段が配された基板と兼用することもできる。基板は、機械的強度が高く熱変形の少ないものが好ましい。具体的にはセラミックス、ガラス、アルミニウム合金等を用いたプリント基板が好適に利用できる。基板表面のうち、発光素子が実装される側の表面は、表示装置の表示面側に配置され、一部基材から露出することもあるため、コントラスト向上のために黒色系に着色されていることが好ましい。基板表面は、凹凸加工やシボ加工されていることが好ましい。これにより、基材等との密着性を向上させることができる。

## 【0030】

また、駆動手段は、発光素子に電圧を印加する駆動回路などを有し、発光素子の点灯を制御するために用いられる。さらに、駆動手段は、発光素子が配列および固定された実装基板と電気的に接続される。

より具体的には、ダイナミック駆動される表示装置は、駆動手段からの出力パルスによってマトリックス状に配した発光素子が駆動される。このような駆動回路としては、入力される表示データを一時的に記憶させる記憶手段と、記憶手段に記憶されるデータから発光素子を所定の時間に点灯させるための階調信号を演算する階調制御回路と、階調制御回路の出力信号でスイッチングされて、発光素子を点灯させるドライバとにより構成することができる。例えば、ドライバがオンのとき発光素子が点灯され、オフのとき消灯することができる。各発光素子の点灯時間を制御することにより所望の映像データなどを表示することができる。また、表示データは、中央演算処理装置などにより駆動回路に入力させることができる。

## 【0031】

さらに、筐体は、配線基板上にマトリックス状に配列された発光素子や駆動回路が配置された基板などを外部から機械的に保護するために利用することができる。筐体の具体的材料は、成型のしやすさなどからポリカーボネート樹脂、ABS樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂などとすることが好ましい。また、筐体の内部表面は、凹凸加工、プラズマ処理を施すことが好ましい。

## 【0032】

なお、筐体を用いる場合、その内部に、発光素子が配列および固定された基板や、駆動回路が配設された基板などを収容するとともに、通常、充填材で被覆されている。充填材は、例えば、発光素子が固定された基板や発光素子の封止部材から露出されたリード電極を被覆しており、発光素子、筐体、発光素子が配置された配線基板および基材などとの密着性がよいことが好ましい。また、駆動回路を保護するため、柔軟性や耐候性が良好であることが好ましい。このような充填材の材料は、具体的に、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂から選択された少なくとも一種等が挙げられる。また、コントラスト向上のためにこれらの樹脂中に黒色など暗色系の着色染料や着色顔料を含有させてもよい。さらに、熱伝導を向上させる目的で熱伝導部材を含有させてよい。熱伝導部材としては発光素子間にも配置されることから電気電導しないことが好ましい。具体的には酸化銅、酸化銀が挙げられる。

以下に、本発明の表示装置の実施例について、図面を参照しながら詳述する。

10

20

30

40

50

## 【0033】

図1は、本実施例の表示装置10の正面図、図2Aは、表示装置の一部拡大正面図、図2Bは図2AのA-A'線断面図である。

この表示装置10は、発光素子が電気的及び機械的に接続される実装基板(図示せず)と、発光素子を駆動する手段である駆動回路を有する回路基板(図示せず)と、実装基板及び回路基板を外部環境から保護し、配置固定するための筐体(図示せず)と、基材11と、発光素子19とを含んで構成される。

## 【0034】

図2Aに示されるように、基材11は、表示面側に発光素子19を露出させるための貫通孔16を有しており、庇12a、12b・・・、第1反射抑制部13、第2反射抑制部14及び遮光部15を一体的に配置している。なお、庇12a、12b、第1反射抑制部13、第2反射抑制部14及び遮光部15を含む基材11の表示面の全面には、艶消し加工により微細な凹凸が形成されている。発光素子19の外周部において、0.5mm~2.0mmの幅にわたって、微細な凹凸はあるものの、庇12a、12b、第1反射抑制部13、第2反射抑制部14及び遮光部15のような比較的大きな凸のない、トラック状の平坦部17を有する。

10

## 【0035】

基材11は、実装基板に配された発光素子19とともに、ガラス纖維入りポリカーボネートにより形成した筐体(図示せず)に取り付けられている。筐体内には、発光素子19の先端部を除いて、発光素子のリードフレーム部分および実装基板の一部が被覆されるよう、シリコンゴムが充填されている。また、発光素子は駆動回路と電気的に接続されている。

20

## 【0036】

表示装置10における構成単位は、上端の庇12a、下端の庇12b、第1反射抑制部13、第2反射抑制部14及び遮光部15を備える基材11と、基材11上に、貫通孔16を通して3つ配列された発光素子19の画素とからなる。例えば、画素のピッチは2.5mmに設定されている。

## 【0037】

庇12a、12bは、マトリックス状に配列された画素の左右方向(図1中、x方向)に延伸するように、それらの画素の上下端に配置されている。庇12a、12bのピッチは、例えば、2.5mmであり、高さは10.6mmである。

30

## 【0038】

反射抑制部としては、上端の庇12aに近い側に配置される第1反射抑制部13と、それよりも遠い側に配置される第2反射抑制部14との2種類が形成されている。これら反射抑制部13、14は、マトリックス状に配列された画素の左右方向に延伸するように、それぞれ1つ以上、例えば、3.5つ及び5つ配置されている。これらの反射抑制部13、14のピッチは、例えば、1.6mmであり、高さは0.6mmである。

## 【0039】

第1反射抑制部13は、その断面形状が頂角80°の三角形状となるように、画素の上端の庇12aに近い側に配置される第1傾斜面13aと、それよりも遠い側に配置される第2傾斜面13bとから構成されている。

40

また、第1反射抑制部13における第1傾斜面13aの基材11表面に対する傾斜角( $\alpha_1$ )は30°程度、第2傾斜面13bの基材11表面に対する傾斜角( $\alpha_2$ )は70°に設定されている。

## 【0040】

表示観測者の目線が表示装置を下方向から見上げる場合であって、かつ、最も一般的な太陽光の表示装置への照射と想定される、表示装置の表面に90°以下の角度で太陽光が照射された場合においても、この第1反射抑制部13により、上端側の庇12aの方に光を反射させることができる。したがって、下方向から表示装置を見上げる表示観測者側に反射せず、コントラストをより向上させることができる。

50

## 【0041】

第2反射抑制部14は、その断面形状が頂角80°の三角形状となるように、画素の上端の庇12aに近い側に配置される第1傾斜面14aと、遠い側に配置される第2傾斜面14bとから構成されている。

また、第2反射抑制部14における第1傾斜面14aの基材11表面に対する傾斜角( $\theta_{21}$ )は70°程度、第2傾斜面14bの基材11表面に対する傾斜角( $\theta_{22}$ )は30°に設定されている。

## 【0042】

表示観測者の目線が表示装置を下方向から見上げる場合であって、かつ、最も一般的な太陽光の表示装置への照射と想定される、表示装置表面に90°以下の角度で太陽光が照射された場合においても、この第2反射抑制部14により、下端側の庇12bの方に光を反射させることができる。第2反射抑制部14が配置される領域の範囲は、その反射された光が庇12bによって遮られるように調整されている。したがって、下方向から表示装置を見上げる表示観測者側に反射せず、コントラストをより向上させることができる。10

## 【0043】

遮光部15は、上端の庇12aと下端の庇12bの間に配置され、庇12a、12bと同様にx方向に沿って延伸し、かつ画素の下方に配されている。遮光部15は、その断面形状が頂角78°の三角形状となるように、上端の庇12aに近い(向いた)第1傾斜面と、下端の庇12bに近い(向いた)第2傾斜面を有している。これにより、その傾斜面に入射された外来光を表示観測方向以外の方向へ反射させることができるために、コントラストをさらに向上させることができる。20

例えば、第1及び第2傾斜面と、基材11の表面に対する傾斜角(図2B中、 $\theta_1$ 及び $\theta_2$ )は、それぞれ70°、32°に設定されている。遮光部15間のピッチは、例えば、3.6mmであり、高さは1.5mmである。

## 【0044】

発光素子としては、緑色、青色及び赤色が発光可能な3つのLEDチップが用いられている。これらのLEDチップの発光層の半導体は、それぞれInGaN(発光波長525nm)、InGaN(発光波長470nm)、AlGaInP(発光波長660nm)である。各LEDチップは、それぞれAgペーストにてリードフレームにダイボンディングされた後、金線によりそれぞれワイヤーボンディングさせ、LEDチップとリードフレームとを電気的に接続させる。さらに、封止部材として、エポキシ樹脂で被覆させて、封止部材の頂部の側から見て、略楕円形状の封止部材を形成させる。このようなLEDチップは、断面が楕円となるような封止部材とされ、その楕円の長軸方向が表示装置の水平方向となるように配列されている。なお、発光素子は、基材11表面の垂線に対して下方に6°程度傾斜して配置されている。30

## 【0045】

本実施例における表示装置は、通常、図1に示した上下方向(y方向)を鉛直方向と略一致し、さらに水平方向がx方向と一致するように、さらに、表示装置の下方を地面方向にして取り付けられる。

## 【0046】

このように構成された本実施例における表示装置10は、図3中A～Cに示したように、表示観測者の目線の角度を、表示装置10の表示面の垂直方向に対して20°設定した場合(20°は、一般的な目線の角度範囲として想定され、代表的な目線の角度である)、表示装置10の表示面に対して垂直な方向から30°程度、特に20°程度までの比較的入射角度の小さい外来光を、80°から60°の範囲で上端側の庇12aの方に反射させることができるために、非常に高いコントラストを得ることができる事が分かる。40

## 【0047】

一方、比較のために、図3中D～Fに示したように、反射抑制部を、第1反射抑制部及び第2反射抑制部に分けず、第2反射抑制部に相当する凸部を形成する以外、上記実施例の表示装置と同様の表示装置を作成したところ、上記と同じように、表示観測者の目線の50

角度を、表示装置の表示面の垂直方向に対して $20^{\circ}$ と設定した場合、表示装置の表示面に対して垂直な方向から $30^{\circ}$ 程度の比較的入射角度の小さい外来光を、上記範囲（ $80^{\circ}$ から $60^{\circ}$ ）よりも小さい角度範囲 $40^{\circ}$ から $60^{\circ}$ で表示観測者の目線に近い下端側の底 $12b$ の方に反射させるにとどまり、上記実施例に比較して低コントラストであることが分かる。

#### 【0048】

また、上述したような実施例においては、表示観測者の目線の角度は、表示装置 $10$ の表示面の垂直方向に対して $20^{\circ}$ 以下においても、さらには $20^{\circ}$ 以上のいずれにおいても、比較的入射角度の小さい外来光の反射に対して、表示観測者の目線の角度を、大きく異ならせることができる。つまり、表示観測者の目線から離れた角度に反射させることができるので、高いコントラストを得ることも確認される。

#### 【0049】

このように、本実施例における表示装置は、下方からの視野角を確保しながら、水平方向～斜め上方向から入射する、比較的低い方向からの外来光について、表示観測方向に反射することを抑制することができ、コントラストを飛躍的に向上させることができる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0050】

本発明は、複数の発光素子をマトリックス状に配列してカラー画像を表示する表示装置として、特に、屋外においてもコントラストの高い鮮明映像を得るカラーディスプレイとして利用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0051】

【図1】本発明の一実施例にかかる表示装置の正面図である。

【図2A】図1の要部の拡大図である。

【図2B】図2AのA-A'線断面図である。

【図3】本発明の表示装置の外来光の反射を説明するための要部の概略断面図である。

【図4】本発明の表示装置における第1反射抑制部の形成領域を説明するための要部の概略断面図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0052】

10 表示装置

11 基材

12a、12b 底

13、14 反射抑制部

13a、14a 第1傾斜面

13b、14b 第2傾斜面

15 遮光部

16 貫通孔

17 平坦部

19 発光素子

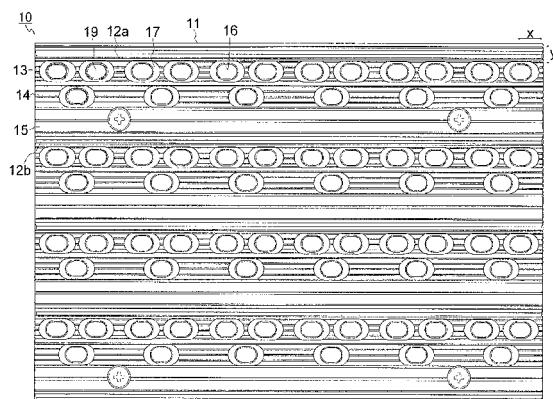
10

20

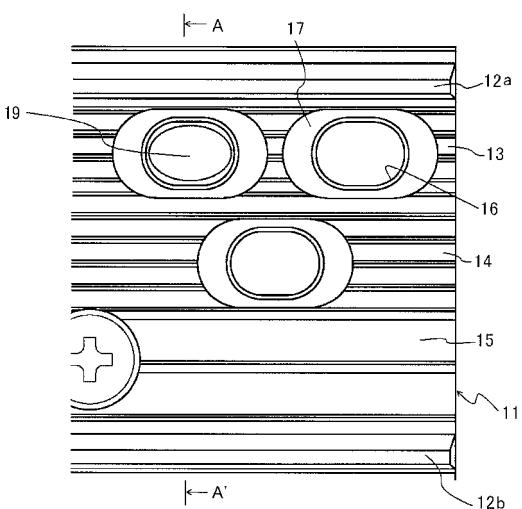
30

40

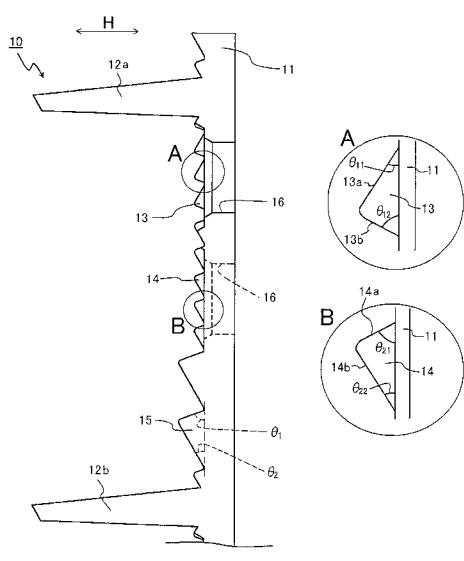
【図1】



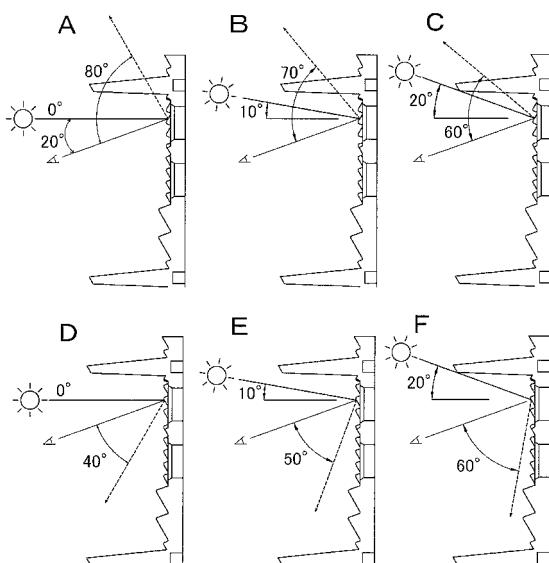
【図2A】



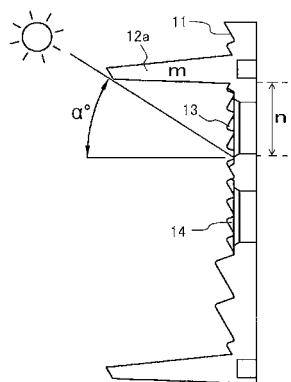
【図2B】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2003/0058643(US,A1)  
米国特許出願公開第2003/0231151(US,A1)  
特開2000-181363(JP,A)  
特開2006-243418(JP,A)  
特開2007-188085(JP,A)  
特開2005-275178(JP,A)  
特開平06-258638(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00 - 33/64  
F21V 1/00 - 15/06  
G02B 1/00 - 3/14,  
5/20 - 5/28  
G09F 9/00 - 9/46,  
13/00 - 13/46  
H01L 27/32