

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-4775

(P2016-4775A)

(43) 公開日 平成28年1月12日(2016.1.12)

|                             |              |             |
|-----------------------------|--------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                | F I          | テーマコード (参考) |
| <b>H05B 33/02 (2006.01)</b> | H05B 33/02   | 3K107       |
| <b>H01L 51/50 (2006.01)</b> | H05B 33/14 A |             |

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

|              |                              |            |                                                                                |
|--------------|------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2014-154040 (P2014-154040) | (71) 出願人   | 514093877                                                                      |
| (22) 出願日     | 平成26年7月29日 (2014. 7. 29)     |            | エバーディスプレイ オプトロニクス (シ<br>ヤンハイ) リミテッド                                            |
| (31) 優先権主張番号 | 201410265412.8               |            | 中国、シャンハイ、ジンシャン インダス<br>トリアル パーク プールバード、ナンバ<br>ー 100、ブロック 1、フロアー 2<br>、 ルーム 208 |
| (32) 優先日     | 平成26年6月16日 (2014. 6. 16)     | (74) 代理人   | 100071054                                                                      |
| (33) 優先権主張国  | 中国 (CN)                      |            | 弁理士 木村 高久                                                                      |
|              |                              | (72) 発明者   | リー チェン                                                                         |
|              |                              |            | 中国、シャンハイ、ジンシャン インダス<br>トリアル パーク プールバード、ナンバ<br>ー 100、ブロック 1、フロアー 2<br>、 ルーム 208 |
|              |                              | F ターム (参考) | 3K107 AA01 BB01 CC02 CC21 CC33<br>CC43 CC45 EE27 FF06                          |

(54) 【発明の名称】 有機発光ダイオード表示パネル

## (57) 【要約】

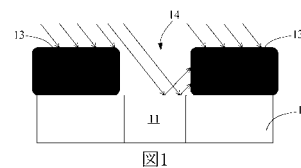
## 【課題】

ブラックシリコン構造の超強力な光吸収性能により、外乱光の反射率を大きく低下させて、小さい発光輝度の下で明るい環境下でははっきりした表示効果を有することを実現して、表示パネル自体の発光輝度を低下させて、電力消費を省いて、膜層の層数を低減させるとともにパネル全体の厚さを低下させることができ、表示パネルの軽量化の趨勢に順応する。

## 【解決手段】

本発明は、OLED有機層を有するOLED発光デバイスが配設された基板と、前記基板に配設されて前記OLED有機層を露出させて、外乱光の反射率を低下させるように外部の外乱光を吸収するためのブラックシリコン構造と、を備える有機発光ダイオード表示パネルを提供する。本発明は、従来技術に対し、OLED有機層の周りにブラックシリコン構造を設ける、又は直接にOLED有機層をブラックシリコン構造の中に製作する

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

OLED有機層を有するOLED発光デバイスが配設された基板と、  
前記基板に配設されて前記OLED有機層を露出させて、外乱光の反射率を低下させるように  
外部の外乱光を吸収するためのブラックシリコン構造と、  
を備えることを特徴とする有機発光ダイオード表示パネル。

## 【請求項 2】

前記ブラックシリコン構造は、前記OLED発光デバイスの上に配設されたブラックシリコン  
層であり、前記ブラックシリコン層には、その下の前記OLED有機層を露出させる開口が開  
いている、ことを特徴とする請求項1に記載の有機発光ダイオード表示パネル。

10

## 【請求項 3】

前記ブラックシリコン構造は、前記OLED有機層と同一の平面層に配設されたブラックシリ  
コン層であり、前記ブラックシリコン層は、前記OLED有機層の周縁に配設された、ことを  
特徴とする請求項1に記載の有機発光ダイオード表示パネル。

## 【請求項 4】

前記OLED有機層は、蒸着プロセスにより前記ブラックシリコン構造に開いている開口内に  
形成された、ことを特徴とする請求項3に記載の有機発光ダイオード表示パネル。

## 【請求項 5】

前記OLED有機層は、前記ブラックシリコン構造内に配設されて、前記ブラックシリコン構  
造は、前記OLED有機層に突出したブラックシリコン椎体である、ことを特徴とする請求項  
1に記載の有機発光ダイオード表示パネル。

20

## 【請求項 6】

前記ブラックシリコン構造は、シリコンチップ上に掘り込みプロセスにより形成され、表  
面が幾何形状を有するマイクロ構造である、ことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一  
項に記載の有機発光ダイオード表示パネル。

## 【請求項 7】

前記幾何形状のマイクロ構造は、ピーク状である、ことを特徴とする請求項6に記載の有  
機発光ダイオード表示パネル。

## 【請求項 8】

前記ブラックシリコン構造は、可視光に対する反射率が1%より小さい、ことを特徴とする  
請求項1に記載の有機発光ダイオード表示パネル。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、表示技術分野に属し、特に有機発光ダイオード表示パネルに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

OLED (Organic Light-Emitting Diode; 有機発光ダイオード) ディスプレイ (有機エレクト  
ロルミネセンスディスプレイとも呼ばれる) は、新興のフラットパネル表示装置であり  
、体積が軽量で、製造プロセスが簡単で、コストが低く、電力消費が低く、発光輝度が高  
く、作動温度の適応範囲が広く、応答速度が速く、カラー表示と大画面表示を実現しやす  
く、集積回路のドライバとマッチすることを実現しやすく、軟性表示を実現しやすいなど  
の利点を有するので、応用展望が広い。

40

## 【0003】

図5に示すように、OLEDディスプレイにおける表示装置は、一般的に、基質基板1と、基質  
基板に順次設けられた半導体層2 (ITO層とも呼ばれる) と電極層6と、半導体層2と電極層  
6との間に設けられた構造層と、を備え、半導体層2は、電力のプラスと接続して陽極とな  
り、電極層6は、電力のマイナスと接続して陰極となり、前記構造層は、半導体層2と接続  
した正孔輸送層3 (HTL層ともなる) と、電極層6と接続した電子輸送層5 (ETL) と、正孔  
輸送層3と電子輸送層5との間に設けられた発光層4 (EL) とを備える。半導体層2と電極層

50

6に適当な電圧を印加する場合、陽極に発生した正孔と陰極に発生した電子とは、発光層において結合して、光子を発して、基調色を構成するようにそのレシピによって赤、緑、青の三原色をそれぞれ発生する。

【0004】

電極層6は、一般的に、金属により製造されたものであり、その反射率が極めて高いので、OLEDディスプレイは、外部の外乱光が強いアウトドアで使用される時、光反射によって可読性が極めて悪いことになる。

【0005】

現在、業界では、円偏光ライザ（線偏光ライザと4分の1の波長板との組合せ）により外乱光の反射率を小さくするのが普遍的であるが、このような方法は、製造コストが高く、かつ外乱光が非単色光であり、外乱光が偏光ライザと4分の1の波長板を通過する以外、OLED材料と中間構造も通過し、純化された線偏光の一部が楕円偏光になりうるので、光の大部分が反射されてきて、完全に遮断される効果を達成できない。明るい環境下で、OLEDの発光輝度を大きくすることで可読効果を達成する必要があるが、電力消費が増えてしまい、また、OLEDが発した光は、偏光ライザを通過した後50%以上損失し、むだ遣いがひどく、なお、高輝度の下でパネルの寿命を同時に低下させた。さらに、偏光子の厚さが約0.2 mmであることは、有機発光ダイオード表示パネルの軽量化の趨勢に順応しない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2014-30309号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、従来技術において反射光の隔離効果が良くなく、電力消費が大きく、かつパネルの厚さを効果的に低下できないなどの問題を解決するための有機発光ダイオード表示パネル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】

【0008】

前記目的を達成するための技術方案は、以下のとおりである。

【0009】

本発明は、OLED有機層を有するOLED発光デバイスが配設された基板と、前記基板に配設されて前記OLED有機層を露出させて、外乱光の反射率を低下させるように外部の外乱光を吸収するためのブラックシリコン構造と、を備える有機発光ダイオード表示パネルを提供する。

【0010】

前記有機発光ダイオード表示パネルにより、ブラックシリコン構造をさらに提供して、OLED有機層の周りにブラックシリコン構造を設ける、又は直接にOLED有機層をブラックシリコン構造の中に製作することで、ブラックシリコン構造の超強力な光吸収性能により、外乱光の反射率を大きく低下させて、小さい発光輝度の下で明るい環境下でののはっきりした表示効果を有することを実現して、表示パネル自体の発光輝度を低下させて、電力消費を省いて、膜層の層数を低減させるとともにパネル全体の厚さを低下させることができ、表示パネルの軽量化の趨勢に順応する。

【0011】

本発明に係る有機発光ダイオード表示パネルの更なる改良は、前記ブラックシリコン構造は、前記OLED発光デバイスの上に配設されたブラックシリコン層であり、前記ブラックシリコン層には、その下の前記OLED有機層を露出させる開口が開いていることにある。

【0012】

本発明に係る有機発光ダイオード表示パネルの更なる改良は、前記ブラックシリコン構造は、前記OLED有機層と同一の平面層に配設されたブラックシリコン層であり、前記ブラッ

10

20

30

40

50

クシリコン層は、前記OLED有機層の周縁に配設されたことにある。

【0013】

本発明に係る有機発光ダイオード表示パネルの更なる改良は、前記OLED有機層は、蒸着プロセスにより前記ブラックシリコン構造に開いている開口内に形成されたことにある。

【0014】

本発明に係る有機発光ダイオード表示パネルの更なる改良は、前記OLED有機層は、前記ブラックシリコン構造に配設されて、前記ブラックシリコン構造は、前記OLED有機層に突出したブラックシリコン椎体であることにある。

【0015】

本発明に係る有機発光ダイオード表示パネルの更なる改良は、前記ブラックシリコン構造は、シリコンチップ上に掘り込みプロセスにより形成され、表面がピーク状構造を有するマイクロ構造であることにある。

【0016】

本発明に係る有機発光ダイオード表示パネルの更なる改良は、前記幾何形状のマイクロ構造は、ピーク状であることにある。

【0017】

本発明に係る有機発光ダイオード表示パネルの更なる改良は、前記ブラックシリコン構造は、可視光に対する反射率が1%より小さいことにある。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明に係る有機発光ダイオード表示パネルの第1実施例における構造の模式図である。

【図2】本発明に係る有機発光ダイオード表示パネルの第1実施例における構造の模式図である。

【図3】本発明に係る有機発光ダイオード表示パネルの第2実施例における構造の模式図である。

【図4】本発明に係る有機発光ダイオード表示パネルの第3実施例における構造の模式図である。

【図5】従来OLEDディスプレイにおける表示装置の構造の模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

従来技術では、有機発光ダイオード表示パネルは、円ポラライザ（線ポラライザと4分の1の波長板との組合せ）により外乱光の反射率を小さくすることが多いが、このような方法は、製造コストが高く、光線遮断効果がまだ不足し、明るい環境下で、OLEDの輝度を大きくすることで可読効果を達成する必要があるが、電力消費を増加しパネルの寿命を低下させてしまうことが知られている。

【0020】

このことに鑑みて、本発明の発明者は、OLED有機層を有するOLED発光デバイスが配設された基板と、前記基板に配設されて前記OLED有機層を露出させて、外乱光の反射率を低下させるように外部の外乱光を吸収するためのブラックシリコン構造と、を備える有機発光ダイオード表示パネルを提供する。

【0021】

前記技術方案から、本発明が提供している有機発光ダイオード表示パネルは、OLED有機層の周りにブラックシリコン構造を設ける、又は直接にOLED有機層をブラックシリコン構造の中に製作することで、ブラックシリコン構造の超強力な光吸収性能により、外乱光の反射率を大きく低下させて、電力消費を省いて、表示パネルの軽量化の趨勢に順応することが分かる。

【0022】

以下、所定の具体的な例により本発明の実施形態を説明する。当業者は、本明細書に開示されている内容により本発明の他の利点と効き目が容易に分かる。本発明は、さらに、別

10

20

30

40

50

の異なる具体的な実施形態により実施又は適用でき、本明細書における各々の細部も、異なる観点と適用に基づき、本発明の精神を逸脱しない限り、種々の修飾又は変更が可能である。

#### 【0023】

図面を参照して、説明する必要があることは、本実施例で提供された図示は、本発明の基本的な構想を模式的に説明するに過ぎないので、図面には、実際の実施時のユニット数、形状及びサイズで描画するのではなく、本発明に関連するユニットのみが示されており、その実際の実施時の各ユニットの形態、数量及び割合は、自由に変更可能であり、かつそのユニットのレイアウト形態もより複雑である可能性がある。

#### 【0024】

以下、図面と具体的な実施例を結合して、本発明をさらに説明する。

#### 第1実施例

#### 【0025】

図1と図2を参照して、図1は、本発明に係る有機発光ダイオード表示パネルの第1実施例における断面図であり、図2は、図1の平面図である。図1と図2に示すように、本発明に係る有機発光ダイオード表示パネルは、基板（図示せず）を備えており、前記基板には、OLED有機層11を有するOLED発光デバイスが配設されて、OLED有機層11の周辺には、OLED有機層11を囲むための有機障壁層12が配設されてよく、さらに、前記OLED有機障壁層12の上にブラックシリコン層13が配設されて、ブラックシリコン層13には、その下のOLED有機層11を露出させる開口14が開いていて、OLED有機層11における光を出射させる。実際のプロセスでは、有機障壁層12の上にブラックシリコン層13を形成して、その後、形成されたブラックシリコン層13において有機障壁層12と対応する位置に掘り込みなどのプロセスにより開口14を開けてから、蒸着によりOLED有機層11を形成することができる。

#### 【0026】

本実施例では、OLED有機層11を発光領域として、ここでは、前記光は、白色光又は三原色（赤R、緑G、及び青B）のいずれかであってもよい。ブラックシリコン層13は、光線に対して極めて強い吸収性能を有するので、外乱光の反射率を大きく低下させた。実際には、ブラックシリコンは、シリコンチップ上に掘り込みプロセスにより形成されて、表面が幾何形状を有するマイクロ構造であり、好ましくは、ピーク状構造のマイクロ構造である。前記掘り込みプロセスは、具体的に、フェムト秒レーザパルス照射（femtosecond laser pulse irradiation）、金属補助エッチング法（metal-assisted wet etching）、反応イオンエッチング法（reactive ion etching and electrochemical etching）などの方法が含まれて、シリコンの掘り込まれた表面の一部が元の灰色から黒色になったことは、ブラックシリコンの可視光に対する吸収が普通のシリコンよりも顕著に強いことを示している。表面を実験で測量して、掘り込まれたブラックシリコンは、可視～近赤外波長帯の光（250 nm～2500 nm）をほとんど全部吸収する（光に対する反射率が1%より小さくても良い）。

#### 第2実施例

#### 【0027】

図3を参照して、図3は、本発明に係る有機発光ダイオード表示パネルの第2実施例における断面図であり、図3に示すように、本発明に係る有機発光ダイオード表示パネルは、基板（図示せず）を備えており、前記基板には、OLED有機層21を有するOLED発光デバイスが配設されて、OLED有機層の周縁には、ブラックシリコン層23が配設された。ここでは、ブラックシリコン層23は、OLED有機層21と同一の平面層に配設された。実際のプロセスでは、まずブラックシリコン層23を形成して、その後、掘り込みなどのプロセスによりブラックシリコン層23に開口を開けてから、蒸着プロセスによりブラックシリコン層23の開口内にOLED有機層21を形成する。

#### 【0028】

特に、第2実施例では、ブラックシリコン層23がOLED有機層21と同一の平面層に配設されて、このように、ブラックシリコン層13がOLED有機層11の上に配設された第1実施例より

10

20

30

40

50

も、外乱光の反射率を大きく低下させるように極めて強い光線吸収性能を有する優勢の下で、膜層の層数を低減させ、パネル全体の厚さを低下させ、隣り合う他のOLED有機層に起因しうる光干渉影響を遮断する役割も同時に果たす。

### 第3実施例

#### 【0029】

図4を参照して、図4は、本発明に係る有機発光ダイオード表示パネルの第3実施例における断面図であり、図4に示すように、本発明に係る有機発光ダイオード表示パネルは、基板（図示せず）を備えており、前記基板には、ブラックシリコン椎体33が配設されて、隣り合う二つのブラックシリコン椎体33の間の隙間には、OLED有機層31が配設された。ここでは、ブラックシリコン椎体33は、下が広く上が狭い椎体構造を呈し、かつOLED有機層31に突出した。

10

#### 【0030】

実際のプロセスでは、まず基板にブラックシリコン層を形成して、掘り込みなどのプロセスにより椎体の隙間内に上と下が同じ幅である構造を形成するように前記ブラックシリコン層の一部の椎体の底部を除去してから、蒸着プロセスによりブラックシリコン椎体33の隙間内（即ち、ブラックシリコン椎体33の底部）にOLED有機層31を形成する。

#### 【0031】

特に、第3実施例で提供されているのは、ブラックシリコン椎体33であり、OLED有機層31は、ブラックシリコン椎体33の底部に形成されて、このように、ブラックシリコン椎体33は、まだ外乱光の反射率を大きく低下させるように極めて強い光線吸収性能を有するという利点を有し、隣り合う他のOLED有機層に起因しうる光干渉影響を遮断する役割を果たす。さらに、ブラックシリコン椎体33の構造（例えば、斜面の傾角など）を変更することで光の出力角度と光吸収効率を制御することを達成する。

20

#### 【0032】

以下、本発明に係る有機発光ダイオード表示パネルの有益な効果を説明する。

#### 【0033】

前記有機発光ダイオード表示パネルにより、ブラックシリコン構造をさらに提供して、OLED有機層の周りにブラックシリコン構造を設ける、又は直接にOLED有機層をブラックシリコン構造の中に製作することで、ブラックシリコン構造の超強力な光吸収性能により、外乱光の反射率を大きく低下させて、小さい発光輝度の下で明るい環境下でののはっきりした表示効果を有することを実現して、表示パネル自体の発光輝度を低下させて、電力消費を省いた。

30

#### 【0034】

また、ブラックシリコン構造をOLED有機層と同一の平面層に製作することで、まだ外乱光の反射率を大きく低下させるように極めて強い光線吸収性能を有する優勢の下で、膜層の層数を低減させ、パネル全体の厚さを低下させ、隣り合う他のOLED有機層に起因しうる光干渉影響を遮断する役割も同時に果たすことができ、表示パネルの軽量化の趨勢に順応する。

#### 【0035】

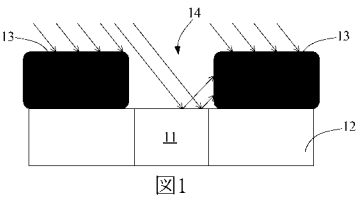
なお、ブラックシリコン構造の形状構造を変更することで光の出力角度と光吸収効率を制御することを達成することもできる。

40

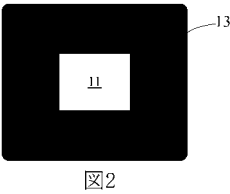
#### 【0036】

以上、図面と実施例を結合して本発明を詳細的に説明した。当業者は、上述した説明により本発明に対する種々の変化例が可能である。したがって、実施例におけるある細部は、本発明を限定するものではなく、本発明は、添付した特許請求の範囲に限定された範囲を本発明の保護範囲とする。

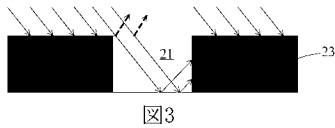
【 図 1 】



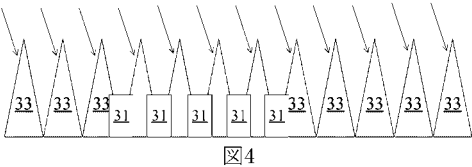
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



## 【 図 5 】



図5

|                |                                                                                                    |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光二极管显示面板                                                                                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2016004775A</a>                                                                      | 公开(公告)日 | 2016-01-12 |
| 申请号            | JP2014154040                                                                                       | 申请日     | 2014-07-29 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 上海和辉光电有限公司                                                                                         |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 曾经显示光电 ( 上海 ) 有限公司                                                                                 |         |            |
| [标]发明人         | リーチェン                                                                                              |         |            |
| 发明人            | リー チェン                                                                                             |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/02 H01L51/50                                                                                |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/5284                                                                                        |         |            |
| FI分类号          | H05B33/02 H05B33/14.A                                                                              |         |            |
| F-TERM分类号      | 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC21 3K107/CC33 3K107/CC43 3K107/CC45 3K107/EE27 3K107/FF06 |         |            |
| 代理人(译)         | 高久木村                                                                                               |         |            |
| 优先权            | 201410265412.8 2014-06-16 CN                                                                       |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                          |         |            |

# 摘要(译)

[问题] 由于黑硅结构的超强光吸收性能，极大地降低了环境光的反射率，并且可以在发光亮度小的明亮环境中实现清晰的显示效果，并且可以实现显示面板本身。可以降低发光亮度，可以减少功耗，可以减少膜层的数量，并且可以减小整个面板的厚度，并且可以适应显示面板重量减轻的趋势。[解决方案] 本发明提供一种基板，在其上布置具有OLED有机层的OLED发光器件，并且在该基板上布置外部干扰光以暴露该OLED有机层并减小该干扰光的反射率。一种有机发光二极管显示面板，包括：用于吸收光的黑硅结构。与现有技术相比，本发明在OLED有机层周围提供了黑色硅结构，或者直接在黑色硅结构中制造了OLED有机层。[选型图]图1

|              |                              |           |                                                                                |
|--------------|------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2014-154040 (P2014-154040) | (71) 出願人  | 514093877                                                                      |
| (22) 出願日     | 平成26年7月29日 (2014. 7. 29)     |           | エバーディスプレイ オプトロニクス (シ<br>ャンハイ) リミテッド                                            |
| (31) 優先権主張番号 | 201410265412.8               |           | 中国、シャンハイ、ジンシャン インダス<br>トリアル パーク プールバード、ナンバ<br>ー 100、ブロック 1、フロアー 2<br>、 ルーム 208 |
| (32) 優先日     | 平成26年6月16日 (2014. 6. 16)     | (74) 代理人  | 100071054                                                                      |
| (33) 優先権主張国  | 中国 (CN)                      |           | 弁理士 木村 高久                                                                      |
|              |                              | (72) 発明者  | リー チェン                                                                         |
|              |                              |           | 中国、シャンハイ、ジンシャン インダス<br>トリアル パーク プールバード、ナンバ<br>ー 100、ブロック 1、フロアー 2<br>、 ルーム 208 |
|              |                              | Fターム (参考) | 3K107 AA01 BB01 CC02 CC21 CC33<br>CC43 CC45 EE27 FF06                          |