

(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2015-69700

(P2015-69700A)

(43) 公開日 平成27年4月13日(2015.4.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	2H148
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	3K107
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 E	5C094
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/22 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-199975 (P2013-199975)
 (22) 出願日 平成25年9月26日 (2013.9.26)

(71) 出願人 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 110000408
 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
 (72) 発明者 官本 光秀
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 (72) 発明者 徳田 尚紀
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 (72) 発明者 佐藤 敏浩
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内

最終頁に続く

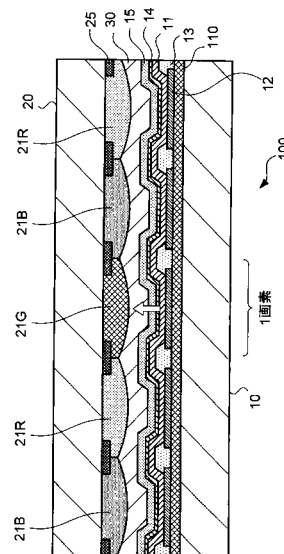
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】マイクロレンズを形成して光取出効率を向上させる場合でも、OLEDへの製造上のダメージを低減すること。

【解決手段】表示装置は、第1の基板と、第1の基板上に形成され、マトリクス状の画素に対応して設けられた発光素子と、第2の基板と、第2の基板上に形成され、1つの画素に対して1つ以上の凸型のレンズが発光素子側に形成された集光層と、第1の基板と第2の基板との間においてレンズに接するように設けられ、屈折率が集光層よりも低い光透過性の透過層とを備える。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の基板と、
前記第 1 の基板上に形成され、マトリクス状の画素に対応して設けられた発光素子と、
第 2 の基板と、
前記第 2 の基板上に形成され、1 つの前記画素に対して 1 つ以上の凸型のレンズが前記発光素子側に形成された集光層と、
前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間において前記レンズに接するように設けられ、屈折率が前記集光層よりも低い光透過性の透過層と
を備えることを特徴とする表示装置。

10

【請求項 2】

第 1 の基板と、
前記第 1 の基板上に形成され、マトリクス状の画素に対応して設けられた発光素子と、
第 2 の基板と、
前記第 2 の基板上に形成され、1 つの前記画素に対して 1 つ以上の凹型のレンズが前記発光素子側に形成された集光層と、
前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間において前記レンズに接するように設けられ、屈折率が前記集光層よりも高い光透過性の透過層と
を備えることを特徴とする表示装置。

20

【請求項 3】

前記集光層の前記レンズが色レジストにより形成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記色レジストの前記発光素子と反対側には、前記色レジストの表面が突出している部分に対応する領域に前記色レジストよりも透過率の高い補助層が設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記集光層と前記第 2 の基板との間に形成された色レジストをさらに備え、
前記集光層の前記レンズは、前記色レジストよりも透過率の高い材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の表示装置。

30

【請求項 6】

前記集光層は、複数の前記レンズが千鳥配置になっている領域を含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 7】

前記透過層は、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に充填される充填剤を含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、発光素子を用いた表示装置に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

OLED (Organic Light-Emitting Diode) を用いた発光素子による表示装置が開発されている。このような表示装置は、2 枚のガラス基板等が貼り合わされて形成され、それらのガラス基板間に発光素子が配置される。そのため、発光素子からの光は、ガラス基板側から外部空間へ放出されることになる。ガラス基板から外部空間に放出される光は、屈折率が高い方から低い方へ出射することになる。そのため、ガラス基板と外部空間の界面で全反射をする影響により、光取出効率が低下する現象が生じていた。そこで、発光素子上にマイクロレンズを設けることが提案されている (例えば、特許文献 1、2)。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2000-322000号公報

【特許文献2】特開2004-039500号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

OLEDは水分によりダメージを受けやすい性質を有している。しかしながら、OLED素子に上にマイクロレンズを形成する製造工程において、OLEDが水分に曝されるおそれがある。

10

【0005】

本発明は、マイクロレンズを形成して光取出効率を向上させる場合でも、OLEDへの製造上のダメージを低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一実施形態によると、第1の基板と、前記第1の基板上に形成され、マトリクス状の画素に対応して設けられた発光素子と、第2の基板と、前記第2の基板上に形成され、1つの前記画素に対して1つ以上の凸型のレンズが前記発光素子側に形成された集光層と、前記第1の基板と前記第2の基板との間において前記レンズに接するように設けられ、屈折率が前記集光層よりも低い光透過性の透過層とを備えることを特徴とする表示装置が提供される。

20

【0007】

本発明の一実施形態によると、第1の基板と、前記第1の基板上に形成され、マトリクス状の画素に対応して設けられた発光素子と、第2の基板と、前記第2の基板上に形成され、1つの前記画素に対して1つ以上の凹型のレンズが前記発光素子側に形成された集光層と、前記第1の基板と前記第2の基板との間において前記レンズに接するように設けられ、屈折率が前記集光層よりも高い光透過性の透過層とを備えることを特徴とする表示装置が提供される。

【0008】

前記集光層の前記レンズが色レジストにより形成されていてもよい。

30

【0009】

前記色レジストの前記発光素子と反対側には、前記色レジストの表面が突出している部分に対応する領域に前記色レジストよりも透過率の高い補助層が設けられていてもよい。

【0010】

前記集光層と前記第2の基板との間に形成された色レジストをさらに備え、前記集光層の前記レンズは、前記色レジストよりも透過率の高い材料で形成されていてもよい。

【0011】

前記集光層は、複数の前記レンズが千鳥配置になっている領域を含んでもよい。

【0012】

前記透過層は、前記第1の基板と前記第2の基板との間に充填される充填剤を含んでもよい。

40

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、マイクロレンズを形成して光取出効率を向上させる場合でも、OLEDへの製造上のダメージを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施形態に係る表示装置の概略構成を示す平面図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る表示装置に用いる画素回路の一例を示す回路図である。

50

【図 3】本発明の一実施形態に係る表示装置の第 1 の基板側の断面構成を示す模式図である。

【図 4】本発明の第 1 実施形態に係る表示装置の断面構成を示す模式図である。

【図 5】本発明の第 2 実施形態に係る表示装置の断面構成を示す模式図である。

【図 6】本発明の第 2 実施形態に係る凸型レンズの配置を説明する図である。

【図 7】本発明の第 3 実施形態に係る表示装置の断面構成を示す模式図である。

【図 8】本発明の第 4 実施形態に係る表示装置の断面構成を示す模式図である。

【図 9】本発明の第 5 実施形態に係る表示装置の断面構成を示す模式図である。

【図 10】本発明の第 5 実施形態に係る別の例の表示装置の断面構成を示す模式図である。

10

【図 11】本発明の第 6 実施形態に係る表示装置の断面構成を示す模式図である。

【図 12】本発明の第 7 実施形態に係る表示装置の断面構成を示す模式図である。

【図 13】本発明の一実施形態に係る凸型のレンズ形状および凹型のレンズ形状の定義を説明する図である。

【図 14】従来例に係る表示装置の断面構成を示す模式図である。

【図 15】従来例に係る表示装置の光取出効率が低下する要因を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照しながら、本発明の表示装置の実施形態について説明する。なお、以下に示す実施形態は本発明の実施形態の一例であって、本発明はこれらの実施形態に限定して解釈されるものではなく、種々の変形を行ない実施することが可能である。なお、本実施形態で参照する図面において、同一部分または同様な機能を有する部分には同一の符号または類似の符号（数字の後に A、B 等を付しただけの符号）を付し、その繰り返しの説明は省略する場合がある。また、図面の寸法比率は説明の都合上実際の比率とは異なったり、構成の一部が図面から省略されたりする場合がある。また、基板上に形成される、とは、基板に接触して形成される場合だけでなく、基板との間に他の構成を挟んで形成される場合を含む。

20

【0016】

< 第 1 実施形態 >

[概略構成]

30

図 1 は、本発明の一実施形態に係る表示装置の概略構成を示す平面図である。表示装置 100 は、表示領域 101、ドライバ IC 102、FPC (Flexible printed circuits) 103、及び走査線駆動回路 104 を備える。ドライバ IC 102、および走査線駆動回路 104 は、第 1 の基板 10 上に形成されている。

【0017】

表示領域 101 には、図中の横方向に走る複数の制御信号線 $g_1 - 1 \sim g_1 - 3$ と縦方向に走る複数のデータ信号線 $d_1 \sim d_3$ とが互いに交差して配置されている。制御信号線 $g_1 - 1 \sim g_1 - 3$ とデータ信号線 $d_1 \sim d_3$ との交差部に対応する位置には、複数の画素 105 がマトリクス状に配置される。図 1 には、一例として、一画素 105 あたり 3 本の制御信号線 $g_1 - 1 \sim g_1 - 3$ と 1 本のデータ信号線 d_1 とが交差して配置される構成を図示しているが、この構成に限定されるものではない。また、図示していないが、表示領域 101 内には電源線等の一定電圧を供給する配線が配置されてもよい。各画素 105 には、制御信号線 $g_1 - 1 \sim g_1 - 3$ から供給される制御信号に応じて、画素 105 に供給されるデータ電圧の書き込みを制御することにより、画素 105 の発光を制御する薄膜トランジスタ及びデータ信号線 $d_1 \sim d_3$ から供給されるデータ電圧を保持するコンデンサを備えた画素回路が配置される。

40

【0018】

第 2 の基板 20 は、カラーフィルタおよび遮光材等が形成され、各画素 105 の画素回路を覆うように、第 1 の基板 10 に貼り合わされている。この例では、第 1 の基板 10 と第 2 の基板 20 との間は、充填剤で充填されている（図 4 参照）。

50

【0019】

図2は、本発明の一実施形態に係る表示装置に用いる画素回路の一例を示す回路図である。なお、以下、表示装置100としてOLEDを用いた表示装置を例に挙げて説明するが、供給される電流に応じた強度で自発光する発光素子であればよく、OLEDを用いる場合に限られない。

【0020】

図2に図示したように、例えば、各画素105の画素回路107は、4つのトランジスタTR1～TR4と、2つのコンデンサC1、C2と、OLEDとを備える。トランジスタTR1は、ソースドレイン端子の一方がデータ信号ラインDATA（図1に示したデータ信号線d1）に接続され、他方がコンデンサC1の一方の端子に接続され、ゲート端子が走査信号ラインSELECT（図1に示した制御信号線g1-1）に接続される。

10

【0021】

トランジスタTR2のソースドレイン端子の一方は、コンデンサC1の他方の端子、コンデンサC2の一方の端子、及びトランジスタTR3のゲート端子に共通に接続されている。また、トランジスタTR2のソースドレイン端子の他方は、トランジスタTR3のソースドレイン端子の一方とトランジスタTR4のソースドレイン端子の一方とに共通に接続されている。そして、トランジスタTR2のゲート端子は、制御信号ラインAZ（図1に示した制御信号線g1-2）に接続される。

【0022】

トランジスタTR4は、ソースドレイン端子の一方がOLEDの陽極に接続され、ゲート端子が制御信号ラインAZB（図1に示した制御信号線g1-3）に接続される。OLEDの陰極には電源電圧CVが印加され、トランジスタTR3のソースドレイン端子の一方およびコンデンサC2の他方の端子には電源電圧VDDが印加される。

20

【0023】

このような構成を備える画素回路107は、コンデンサC1、C2等に電圧を保持させることにより、トランジスタTR3の動作しきい値電圧のばらつきを補正して、データ信号ラインDATAから供給されるデータ電圧に応じた輝度でOLEDを発光させることができる。このため、図2に図示した構成を備える画素回路107は、トランジスタの特性ばらつきの表示への影響を低減することができる。

【0024】

図3は、本発明の一実施形態に係る表示装置の第1の基板側の断面構成を示す模式図である。第1の基板10には、上述したトランジスタTR4に対応するトランジスタ部110が形成されている。なお、トランジスタ部110は、トランジスタTR4に対応する部分を図示し、他のトランジスタについては図示を省略している。トランジスタ部110に形成された平坦化膜に形成されたコンタクトホールを介して、アノード電極12が形成されている。コンタクトホールを埋めるとともに、隣接する画素と隔てるためのバンク13が形成されている。

30

【0025】

アノード電極12上には、OLEDを含む発光素子11が形成されている。発光素子11上には、カソード電極14が形成されている。この例では、OLEDは、アノード電極12からカソード電極14への電流供給により白色光を放射する。そのため、OLEDは、アノード電極12とカソード電極14とに挟まれた領域において発光し、それ以外の領域では発光しない。そして、カラーフィルタを用いて、白色光から各色（例えば、RGB、RGBW等）の発光を実現する。なお、OLEDは、全画素において白色光を発光させてカラーフィルタでRGBを実現する場合に限らず、「RGB塗り分け（Side-by-side RGB sub-pixel）方式」を用いてもよい。

40

【0026】

カソード電極14上には、封止膜15が形成されている。この例では、封止膜15は、窒化ケイ素（SiNx）を用いる。また、この例では、トランジスタ部110の反対側（図の上方側）に向けて白色光を放射して第2の基板20側から出射させる、いわゆるトップ

50

プエミッション構造であり、カソード電極 14 は、光透過性を有するように形成される。発光素子 11 から放射された白色光は、第 2 の基板 20 側に設けられた色レジストで形成されるカラーフィルタを通過し、この例では、赤 R、緑 G、青 B の 3 色のいずれかとなって第 2 の基板 20 から外部に出射する。

【0027】

続いて、第 2 の基板 20 に形成された構成等、その他の構成を説明する前に、従来の構成とその問題点を説明する。

【0028】

[従来例の説明]

図 14 は、従来例に係る表示装置の断面構成を示す模式図である。第 2 の基板 20 Z には、遮光材 25 Z および赤 (R)、緑 (G)、青 (B) に対応するカラーフィルタ 21 Z R、21 Z G、21 Z B が設けられている。そして第 2 の基板 20 Z と第 1 の基板 10 との間には、充填剤 30 Z が充填されている。従来例においては、カラーフィルタ 21 Z R、21 Z G、21 Z B は、表面が平坦に形成されている。

10

【0029】

図 15 は、従来例に係る表示装置の光取出効率が低下する要因を説明する図である。図 15 は、図 14 の構成において、発光素子 11 から放射させる光の経路となる膜構成を示した図である。この図において発光素子 11 上に形成されたカソード電極 14 の影響は、その膜厚等を考慮して省略している。従来例の構成として、充填剤、カラーフィルタ、第 2 の基板 (ガラス) については、ほぼ同じ屈折率 ($n = 1.5$) を有し、封止膜の屈折率 ($n = 1.8$) が他の構成と大きく異なっている。

20

【0030】

図 15 に示すとおり、ガラスと空気との屈折率の違いから、ガラス側から空気側に出射する場合には、入射角が 41° よりも大きくなると全反射し、外部に出射されなくなってしまう。また、封止膜は、窒化シリコン等が用いられるため、屈折率が高め ($n = 1.8$) である。したがって、ガラス側から空気側への入射角が 41° 以上にならないようにするためには、封止膜から充填剤への入射角は 32° 未満となる。したがって、この入射角 (以下の説明では、発光素子 11 からの出射角という場合がある) が 32° 以上となる場合には、ガラス側から外部へ出射することができないため、その部分の光が無駄な成分となってしまう。本発明によれば、以下に説明するとおり、外部に出射する際に全反射しないような発光素子 11 からの光の出射角を、従来例よりも広げることができ、無駄な成分を少なくすることができる。

30

【0031】

[第 2 の基板側の構成]

図 4 は、本発明の第 1 実施形態に係る表示装置の断面構成を示す模式図である。なお、図 4 において用いた符号のうち、図 3 の説明において用いた符号と同じものは、同じ構成を示している。

【0032】

第 2 の基板 20 は、この例ではガラス基板である。第 2 の基板 20 には、遮光材 25 および赤 (R)、緑 (G)、青 (B) に対応するカラーフィルタ 21 R、21 G、21 B が設けられている。以下の説明において、カラーフィルタの色を特に区別しない場合には、カラーフィルタ 21 という。遮光材 25 は、金属等の遮光性のある材料で形成されている。また、遮光材 25 は、この例では、色が異なる画素の境界部分に形成され、ストライプ状に配置されている。なお、隣接する画素の境界部分全てに遮光材 25 が配置されていてもよい。

40

【0033】

カラーフィルタ 21 は、色レジストで遮光材 25 の間に形成されている。なお、カラーフィルタ 21 の屈折率は、第 2 の基板 20 の屈折率よりも低いことが望ましいが、同じであっても、高くてもよい。カラーフィルタ 21 は、発光素子 21 側の表面の形状が凸状に形成されている。すなわち、カラーフィルタ 21 は、発光素子 21 側に凸型のレンズが形

50

成され、発光素子 11 からの光を集光する集光層である。

【0034】

この例では、各画素のカラーフィルタ 21 は、第 2 の基板 20 側から見た場合に、各画素の周縁部分が最も薄くなるように形成されている。なお、画素が並ぶ平面内の少なくとも一方向に沿って凸型が形成され、別の方向に沿っては凸型が形成されていなくてもよい。そのような構成の例としては、カラーフィルタ 21 が、ストライプ状に配置された遮光材 25 上において最も薄くなるように形成され、いわゆるシリンドリカルレンズのように構成されていてもよい。

【0035】

カラーフィルタ 21 は、色レジストをフォトリソグラフィによりパターンングすることで形成される。このとき、露光工程においてハーフトーンマスクを用い、露光量を段階的に制御したり、現像液による現像時間、現像温度等を制御したりすることにより、凸型のレンズ形状を形成する。なお、この製造方法は一例であって、表面に凸型の形状を形成できる方法であれば、他の製造方法によって形成されてもよい。

【0036】

第 2 の基板 20 と第 1 の基板 10 との間には、充填剤 30 が充填されている。このとき、充填剤 30 は、カラーフィルタ 21 と接している。充填剤 30 は、光透過性を有する樹脂等で形成された透過層である。充填剤 30 は、カラーフィルタ 21 の屈折率よりも低い材料で構成されている。

【0037】

図 3 に示す各構成が形成された第 1 の基板 10 と、遮光材 25 およびカラーフィルタ 21 が形成された第 2 の基板 20 とを貼り合わせるときに、それぞれの間に形成される空間に充填剤 30 が充填される。図 4 に示す例では、カラーフィルタ 21 の表面と充填剤 30 とが接触しているが、光透過性の材料で形成された別の層が形成されていてもよい。例えば、カラーフィルタ 21 よりも屈折率が低く光透過性を有する樹脂等で形成されたオーバークोट層がカラーフィルタ 21 の表面に形成されていてもよい。なお、カラーフィルタ 21 の表面側は空間が形成されていてもよい。この場合であっても、屈折率がほぼ 1 である透過層が存在していることになる。

【0038】

このようにカラーフィルタ 21 に接触する充填剤 30 の屈折率がカラーフィルタ 21 の屈折率よりも低いため、カラーフィルタ 21 は、その凸型のレンズ形状によって発光素子 11 からの光を集光する。これによって、外部に出射する際に全反射しないような発光素子 11 から放射される光の出射角を、従来例よりも広げることができる。したがって、発光素子 11 から放射される光のうち全反射してしまう成分を減少させることができ、光取出効率が向上することになる。

【0039】

< 第 2 実施形態 >

第 1 実施形態では、カラーフィルタにおいて各画素に 1 つの凸型のレンズが形成されていた。第 2 実施形態においては、各画素に複数の凸型のレンズが形成されている場合について、図 5、6 を用いて説明する。

【0040】

図 5 は、本発明の第 2 実施形態に係る表示装置の断面構成を示す模式図である。表示装置 100A は、第 2 の基板 20A 上にストライプ状に配置された遮光材 25A の間に、カラーフィルタ 21AR、21AG、21AB を有している。カラーフィルタ 21AR、21AG、21AB は、充填剤 30A に接している表面が凸型のレンズ形状を有し、凸形状の部分が各画素に複数存在している。この例においても、充填剤 30A は、カラーフィルタ 21AR、21AG、21AB よりも屈折率が低い。

【0041】

図 6 は、本発明の第 2 実施形態に係る凸型レンズの配置を説明する図である。図 6 は、図 5 において第 2 の基板 20A 側から見た場合の遮光材 25A とカラーフィルタ 21AG

10

20

30

40

50

との位置関係を示している図である。図6に示すようにカラーフィルタ21AGは、それぞれの凸型部分P（凸型の周縁形状）が円形であり、1列ごとに1/2周期ずらした千鳥配置になっている。このように各画素において多くのレンズを配置することにより、凸型部分の曲率を大きくすることもでき、発光素子11からの外部への光取出効率をより向上させることができる。カラーフィルタ21AR、ABについても同様である。なお、図6に示すV-V方向に見た断面が図5に対応している。

【0042】

なお、凸型の周縁形状は円形でなくてもよく、楕円形、矩形等他の形状であってもよい。また、複数の凸型部分Pは、千鳥配置のような最密構造で配置されていなくてもよく、配置されていない領域があってもよいし、規則的に並んだ配置でなくてもよい。

10

【0043】

<第3実施形態>

第1実施形態では、カラーフィルタにおいて各画素に凸型のレンズが形成されていた。第3実施形態では、各画素に凹型のレンズが形成されている場合について、図7を用いて説明する。

【0044】

図7は、本発明の第3実施形態に係る表示装置の断面構成を示す模式図である。表示装置100Bは、第2の基板20B上にストライプ状に配置された遮光材25Bの間に、カラーフィルタ21BR、21BG、21BBを有している。カラーフィルタ21BR、21BG、21BBは、充填剤30Bに接している表面が凹型のレンズ形状を有している。この例においては、充填剤30Bは、カラーフィルタ21BR、21BG、21BBよりも屈折率が高い。そして、カラーフィルタ21BR、21BG、21BBが充填剤30Bと接している表面が凹型のレンズ形状を有していることにより、カラーフィルタ21BR、21BG、21BBは、第1実施形態のカラーフィルタ21と同様に、発光素子11からの光を集光する集光層となる。

20

【0045】

したがって、充填剤30Bが、カラーフィルタ21BR、21BG、21BBの屈折率よりも高くなる材料を用いる場合には、カラーフィルタ21BR、21BG、21BBの表面形状を凸型のレンズ形状とすれば、従来例よりも発光素子11からの外部への光取り出し効率をより向上させることができる。

30

【0046】

<第4実施形態>

第3実施形態では、カラーフィルタにおいて各画素に1つの凹型のレンズが形成されていた。第4実施形態においては、各画素に複数の凹型のレンズが形成されている場合について、図8を用いて説明する。

【0047】

図8は、本発明の第4実施形態に係る表示装置の断面構成を示す模式図である。表示装置100Cは、第2の基板20C上にストライプ状に配置された遮光材25Cの間に、カラーフィルタ21CR、21CG、21CBを有している。カラーフィルタ21CR、21CG、21CBは、充填剤30Cに接している表面が凹型のレンズ形状を有し、凹形状の部分が各画素に複数存在している。この例においても、充填剤30Cは、カラーフィルタ21CR、21CG、21CBよりも屈折率が高い。この例では、第2の基板20C側から見た場合の遮光材25Cとカラーフィルタ21CGとの位置関係は、上述した図6に示すように千鳥配置になっている。

40

【0048】

なお、凹型の周縁形状は円形でなくてもよく、楕円形、矩形等他の形状であってもよい。また、複数の凹型部分Pは、千鳥配置のような最密構造で配置されていなくてもよく、配置されていない領域があってもよいし、規則的に並んだ配置でなくてもよい。

【0049】

<第5実施形態>

50

第5実施形態では、カラーフィルタと第2の基板との間に、光透過性の補助層が形成されている場合について、図9、10を用いて説明する。

【0050】

図9は、本発明の第5実施形態に係る表示装置の断面構成を示す模式図である。表示装置100Dは、第2の基板20D上にストライプ状に配置された遮光材25Dの間に、カラーフィルタ21DR、21DG、21DBを有している。また、この例では、各カラーフィルタ21DR、21DG、21DBの第2の基板20D側（発光素子11とは反対側）に、凸型の突出した部分に対応する領域に、補助層22Dが形成されている。補助層22Dは、カラーフィルタ21DR、21DG、21DBを構成する色レジストよりも光の透過率が高い材料である。なお、補助層22Dの屈折率は、充填剤30Dの屈折率よりもカラーフィルタ21DR、21DG、21DBの屈折率に近いことが望ましく、カラーフィルタ21DR、21DG、21DBの屈折率以上であってもよい。補助層22Dは、カラーフィルタ21DR、21DG、21DBを形成する前に、フォトリソグラフィによるパターンングによって形成される。

10

【0051】

図10は、本発明の第5実施形態に係る別の例の表示装置の断面構成を示す模式図である。図9は、第1実施形態に補助層を適用した例を示したが、図10は第2実施形態に補助層を適用した例である。表示装置100Eは、第2の基板20E上にストライプ状に配置された遮光材25Eの間に、カラーフィルタ21ER、21EG、21EBを有している。また、この例では、各カラーフィルタ21ER、21EG、21EBの第2の基板20E側（発光素子11とは反対側）に、凸型の突出した部分に対応する領域に、補助層22Eが形成されている。補助層22Eは、カラーフィルタ21ER、21EG、21EBを構成する色レジストよりも光の透過率が高い材料である。なお、補助層22Eの屈折率は、充填剤30Eの屈折率よりもカラーフィルタ21ER、21EG、21EBの屈折率に近いことが望ましく、カラーフィルタ21ER、21EG、21EBの屈折率以上であってもよい。

20

【0052】

このように凸型の突出した部分が存在することによって、凸型のレンズ中央の突出した部分と周縁部分とにおける色レジストの厚さが異なる。そのため、突出部分と周縁部分とにおいて発光素子11からの光の経路が異なり、結果として色純度、分布、輝度等に影響を与える場合がある。このような場合であっても、第5実施形態のように色レジストよりも透過率の高い補助層を組み合わせ、突出部分の色レジストの膜厚を薄くすることにより、凸型の突出部分と周縁部分とにおける色レジストの厚さの差を低減し、厚さの差により生じる上記のような影響を少なくすることができる。

30

【0053】

補助層22Dの表面形状は、カラーフィルタ21DR、21DG、21DBと同様に、凸型のレンズ形状になっていることが望ましい。このようにすると、カラーフィルタ21DR、21DG、21DBにおける凸型の突出部分（中央部分）と周縁部分とにおける色レジストの厚さの差をより低減することができる。

【0054】

なお、補助層については、第3、第4実施形態のように凹型のレンズ形状を有するカラーフィルタを用いた場合であっても適用することができる。すなわち、凹型のレンズ形状の周縁部が突出した部分になっているため、その部分に対応して補助層を設ければよい。このとき、遮光材が存在する部分には補助層を設けなくてもよい。例えば、第3実施形態における場合、すなわち図7において補助層を適用する場合には、遮光材25B上には、補助層を設けずに、隣接画素のうち遮光材が存在しない辺においてのみ補助層を設けてもよい。

40

【0055】

補助層22Eの表面形状についても、カラーフィルタ21ER、21EG、21EBと同様に、凹型のレンズ形状になっていることが望ましい。このようにすると、カラーフィ

50

ルタ 2 1 E R、2 1 E G、2 1 E B における凹型の中央部分と突出部分（周縁部分）とにおける色レジストの厚さの差をより低減することができる。

【 0 0 5 6 】

< 第 6 実施形態 >

第 6 実施形態では、カラーフィルタ以外で上記の凸型のレンズ形状を実現する場合について、図 1 1 を用いて説明する。

【 0 0 5 7 】

図 1 1 は、本発明の第 6 実施形態に係る表示装置の断面構成を示す模式図である。表示装置 1 0 0 F は、第 2 の基板 2 0 F 上にストライプ状に配置された遮光材 2 5 F の間に、カラーフィルタ 2 1 F R、2 1 F G、2 1 F B を有している。カラーフィルタ 2 1 F R、2 1 F G、2 1 F B は、上記の各実施形態とは異なり、発光素子 1 1 側の表面が平坦に形成されている。一方、カラーフィルタ 2 1 F R、2 1 F G、2 1 F B よりも発光素子 1 1 側に、光透過性の樹脂のレンズ層 2 1 F T により凸型のレンズ形状が形成され、充填剤 3 0 F と接触している。

10

【 0 0 5 8 】

充填剤 3 0 F は、レンズ層 2 1 F T よりも屈折率が低い。そして、レンズ層 2 1 F T が充填剤 3 0 F と接している表面が凸型のレンズ形状を有していることにより、レンズ層 2 1 F T は、第 1 実施形態のカラーフィルタ 2 1 と同様に、発光素子 1 1 からの光を集光する集光層となる。なお、レンズ層 2 1 F T の屈折率は、充填剤 3 0 F の屈折率より高ければよいが、カラーフィルタ 2 1 E R、2 1 E G、2 1 E B の屈折率以下であることが望ましい。

20

【 0 0 5 9 】

なお、第 6 実施形態では、図 1 1 に示すようにレンズ層 2 1 F T により各画素に 1 つの凸型のレンズを形成していたが、第 2 実施形態のように各画素に複数の凸型のレンズを形成するようにしてもよい。また、第 3、第 4 実施形態のように、充填層 3 0 F の屈折率が、レンズ層 2 1 F T の屈折率よりも高い場合には、レンズ層は凹型のレンズ形状を有するようにすればよい。

【 0 0 6 0 】

また、発光素子 1 1 が R G B の 3 色に塗り分けられた O L E D を用いている場合、第 6 実施形態の構成において、カラーフィルタ 2 1 E R、2 1 E G、2 1 E B を用いないようにしてもよい。

30

【 0 0 6 1 】

< 第 7 実施形態 >

第 7 実施形態では、図 1 0 に示す第 5 実施形態においてトップエミッション構造ではなく、ボトムエミッション構造に適用した場合について、図 1 2 を用いて説明する。

【 0 0 6 2 】

図 1 2 は、本発明の第 7 実施形態に係る表示装置の断面構成を示す模式図である。表示装置 1 0 0 G は、第 2 の基板 2 0 G 上に、遮光材 2 5 G、補助層 2 2 G およびカラーフィルタ 2 1 G R、2 1 G G、2 1 G B が形成され、これらを覆うように絶縁層 3 5 が形成されている。そして、絶縁層 3 5 G 上に、トランジスタ部 1 1 0 G、絶縁層 1 2 0 G、アノード電極 1 2 G、発光素子 1 1 G、およびカソード電極 1 4 G が形成されている。カソード電極 1 4 G 上には、封止膜、封止基板等が形成されていてもよい。

40

【 0 0 6 3 】

図 1 2 に示すように、カラーフィルタ 2 1 G R、2 1 G G、2 1 G B は、発光素子 1 1 G 側（発光素子 1 1 G の光が入射する側）が、凸型のレンズ形状に形成されている。そして、光透過層 3 5 G は、カラーフィルタ 2 1 G R、2 1 G G、2 1 G B よりも屈折率が低い光透過性を有する樹脂等で形成されている。このように形成されていることにより、カラーフィルタ 2 1 G R、2 1 G G、2 1 G B は、第 1 実施形態のカラーフィルタ 2 1 と同様に、発光素子 1 1 からの光を集光する集光層となる。

【 0 0 6 4 】

50

なお、第7実施形態は、第5実施形態にボトムエミッション構造を適用した場合として説明したが、その他の実施形態にも適用することができる。

【0065】

<凸型、凹型の定義>

上述した各実施形態において用いた凸型のレンズ形状と凹型のレンズ形状とについて、第1、第3実施形態のように単体で存在する場合には、集光層の表面の形状から凸型か凹型か明確である。一方、第2、第4実施形態のように連続して並んでいる場合には、集光層の表面だけから凸型か凹型かが明確とならない場合があるため、その定義を以下に説明する。

【0066】

図13は、本発明の一実施形態に係る凸型のレンズ形状および凹型のレンズ形状の定義を説明する図である。図13(a)は、図5に示す第2実施形態で説明した凸型のレンズ形状を例として示している。図13(b)は、図7に示す第4実施形態で説明した凹型のレンズ形状を示している。これらの形状において、ディップ位置 D_h (最も図上方側の位置)と、ピーク位置 P_h (最も図下方側の位置)との中間位置 C において、ピーク幅 P_w (ピークの半値幅に相当)とディップ幅 D_w とを比較したときに、ピーク幅 P_w がディップ幅 D_w より大きい場合に凸型、小さい場合に凹型であると定義することができる。このように定義すると、図13(c)に示すような集光層の形状は、突出部があったとしてもこれを持って凸型とするのではなく、凹型であると定義することができる。

【0067】

なお、上記定義によらず、集光層の発光素子側の表面に凹凸が設けられ、光取出効率が平坦な場合よりも向上している場合には、集光層(例えばカラーフィルタ)の屈折率が、この集光層に接触する透過層(例えば充填剤)の屈折率より高ければ、凹凸は凸型のレンズ形状を構成し、低ければ凹凸は凹型のレンズ形状を構成しているものとして定義してもよい。

【符号の説明】

【0068】

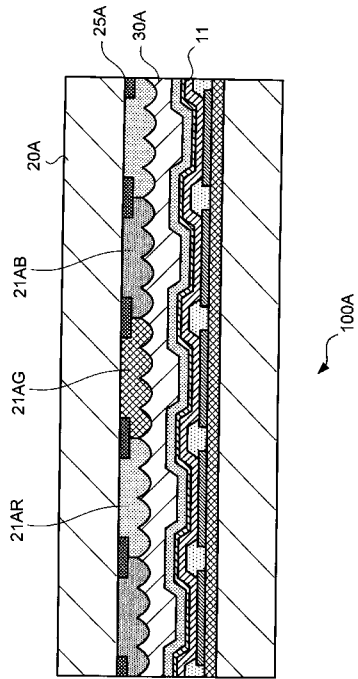
10...第1の基板、11...発光素子、12...アノード電極、13...バンク、14...カソード電極、15...封止膜、20...第2の基板、21...カラーフィルタ、25...遮光材、30...充填剤、22...補助層、35...絶縁層、100...表示装置、101...表示領域、102...ドライバIC、103...FPC、104...走査線駆動回路、105...画素、107...画素回路、110...トランジスタ部

10

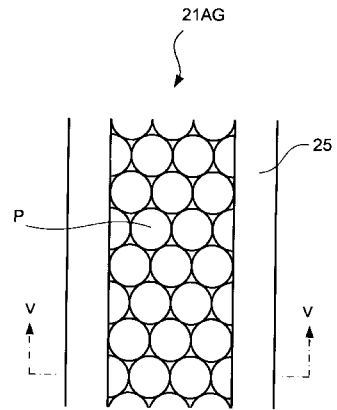
20

30

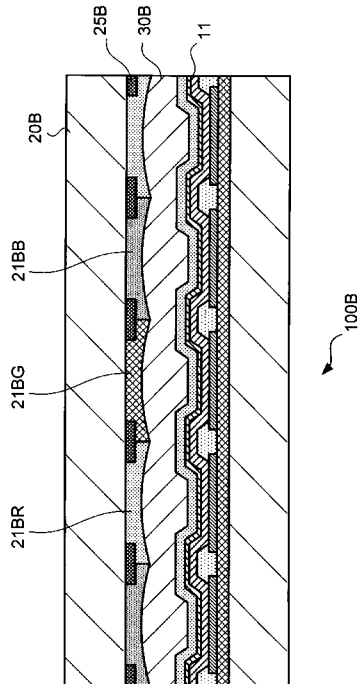
【 図 5 】



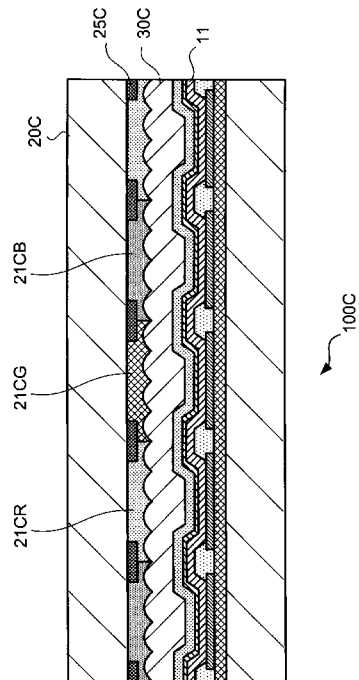
【 図 6 】



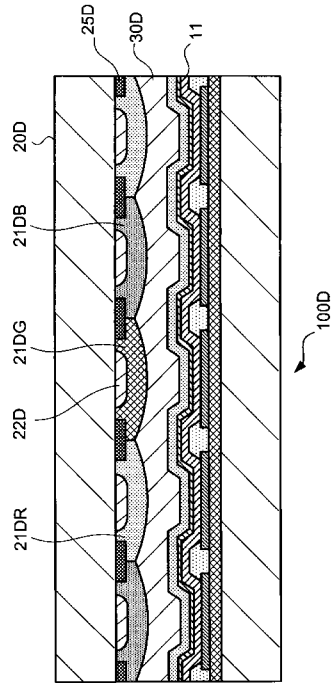
【 図 7 】



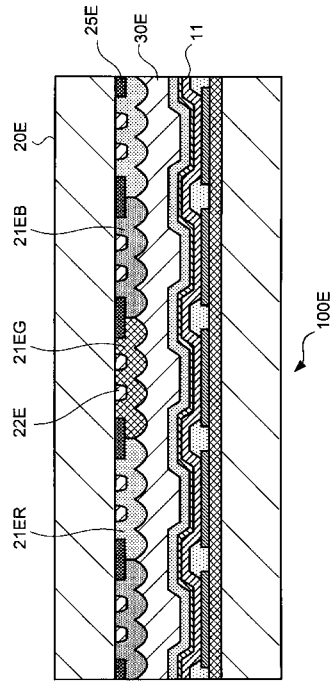
【 図 8 】



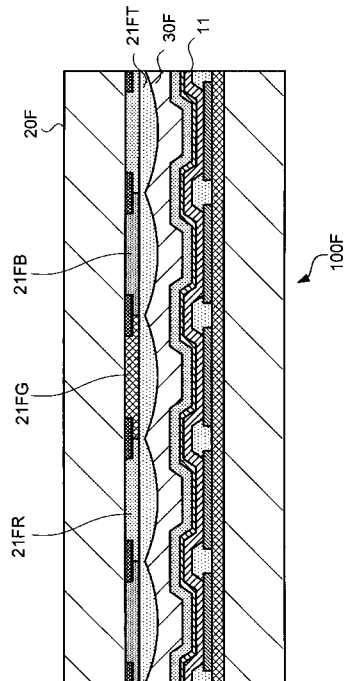
【 図 9 】



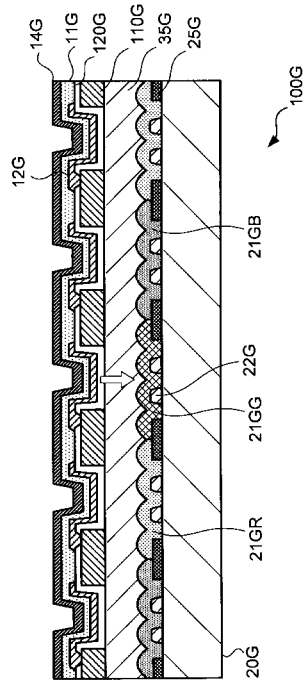
【 図 10 】



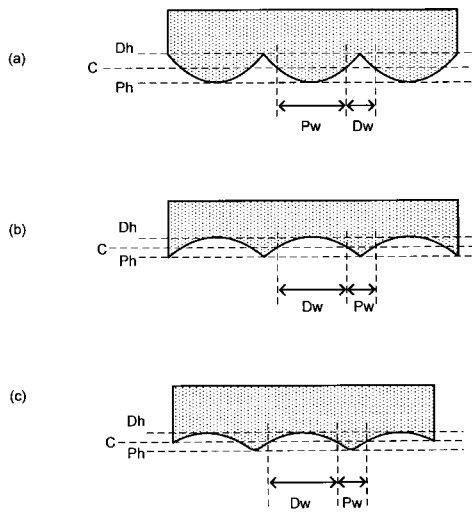
【 図 11 】



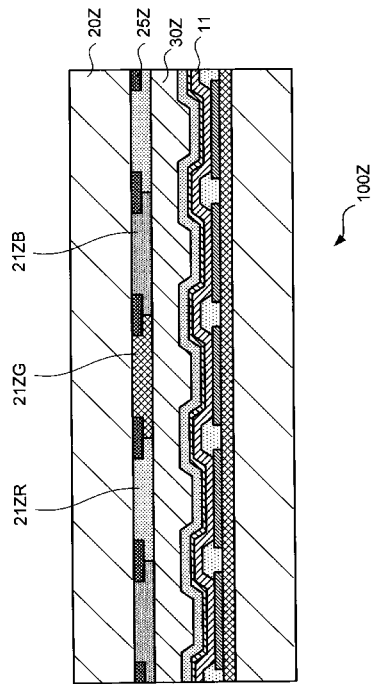
【 図 12 】



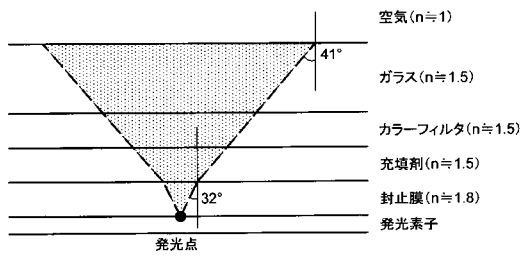
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)		
G 0 2 B 5/20 (2006.01)	H 0 5 B	33/04				
G 0 2 B 3/00 (2006.01)	G 0 2 B	5/20	1 0 1			
G 0 9 F 9/30 (2006.01)	G 0 2 B	3/00		A		
H 0 1 L 27/32 (2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 4 9 Z			
	G 0 9 F	9/30	3 4 9 A			
	G 0 9 F	9/30	3 6 5 Z			

Fターム(参考) 2H148 BC01 BD02 BD05 BD10 BD21 BE02 BE09 BE12 BG06 BH03
 BH13 BH28
 3K107 AA01 BB01 CC05 CC09 CC23 CC45 DD23 DD27 DD89 EE03
 EE22 EE23 EE29 EE43 EE46 FF06 FF15
 5C094 AA10 AA42 BA27 CA19 CA24 DA13 ED01 ED03 FA02 FB20

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2015069700A	公开(公告)日	2015-04-13
申请号	JP2013199975	申请日	2013-09-26
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	宫本光秀 德田尚纪 佐藤敏浩		
发明人	宫本 光秀 德田 尚纪 佐藤 敏浩		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/04 G02B5/20 G02B3/00 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3241 H01L27/3246 H01L51/5275		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/14.A H05B33/12.E H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/04 G02B5/20.101 G02B3/00.A G09F9/30.349.Z G09F9/30.349.A G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	2H148/BC01 2H148/BD02 2H148/BD05 2H148/BD10 2H148/BD21 2H148/BE02 2H148/BE09 2H148/BE12 2H148/BG06 2H148/BH03 2H148/BH13 2H148/BH28 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC09 3K107/CC23 3K107/CC45 3K107/DD23 3K107/DD27 3K107/DD89 3K107/EE03 3K107/EE22 3K107/EE23 3K107/EE29 3K107/EE43 3K107/EE46 3K107/FF06 3K107/FF15 5C094/AA10 5C094/AA42 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/ED01 5C094/ED03 5C094/FA02 5C094/FB20		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种即使在形成微透镜以提高光提取效率的情况下也能够减少由微透镜的产生引起的对OLED的损害的显示装置。该显示装置包括第一基板;设置在所述第一基板上并与排列成矩阵的像素对应的发光元件;第二衬底;集光层,设置在所述第二基板上,并且在面对所述发光元件的一侧包括与所述像素中的每一个相对应的至少一个凸透镜;以及设置在所述第一基板和所述第二基板之间以便与所述透镜接触并具有比所述聚光层的折射率低的折射率的透光层。

