

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6247855号
(P6247855)

(45) 発行日 平成29年12月13日 (2017.12.13)

(24) 登録日 平成29年11月24日 (2017.11.24)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/12 E

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/14 A

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/22 Z

H01L 27/32 (2006.01)

H05B 33/12 B

G09F 9/30 (2006.01)

H01L 27/32

請求項の数 5 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-155370 (P2013-155370)

(22) 出願日 平成25年7月26日 (2013.7.26)

(65) 公開番号 特開2015-26508 (P2015-26508A)

(43) 公開日 平成27年2月5日 (2015.2.5)

審査請求日 平成28年7月22日 (2016.7.22)

(73) 特許権者 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 110000154

特許業務法人はるか国際特許事務所

(72) 発明者 小野 敬亮

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

審査官 濱野 隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光素子表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表示領域に配置された複数の副画素と、
前記複数の副画素のそれぞれに配置され、前記複数の副画素の発光量をそれぞれ制御するトランジスタと、

を有する薄膜トランジスタ基板と、

前記薄膜トランジスタ基板に対向して配置され、前記複数の副画素のうち少なくとも一つの副画素において、所定の波長領域の光を通過させるカラーフィルタを有するカラーフィルタ基板と、を備え、

前記薄膜トランジスタ基板は、

前記表示領域全体を覆い、前記複数の副画素における各々の発光領域において発光する発光有機層と、

前記発光領域の周囲において絶縁材料で形成され、前記発光領域から遠ざかるにつれて厚くなり、前記カラーフィルタ基板に近づく斜面を有する絶縁バンクと、

前記斜面上、かつ、前記発光有機層と前記絶縁バンクとの間に挟持され、前記発光有機層の前記発光領域における発光により励起され光を発光する蛍光層と、を有することを特徴とする発光素子表示装置。

【請求項2】

請求項1に記載の発光素子表示装置であって、

前記発光有機層は青色の波長領域の光を発光し、

10

20

前記蛍光層は黄色の波長領域の光を発光する、ことを特徴とする発光素子表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の発光素子表示装置であって、

前記カラーフィルタ基板は、前記薄膜トランジスタ基板において発光された光の波長領域を透過させる透過領域を有する、ことを特徴とする発光素子表示装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の発光素子表示装置であって、

前記複数の副画素は、R（赤）、G（緑）、B（青）及びW（白）の波長領域に対応する光を出射する副画素であり、

前記蛍光層は、R G Wに対応する前記副画素の前記発光領域の周囲の前記斜面上に形成され、

前記カラーフィルタ基板の透過領域は、B 及び W に対応する副画素に形成されている、ことを特徴とする発光素子表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の発光素子表示装置であって、

前記蛍光層は、前記副画素の前記発光領域の前記斜面上にのみあることを特徴とする発光素子表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光素子表示装置に関し、より詳しくは、各画素に配置された自発光体である発光素子に発光させて表示を行う発光素子表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、有機発光ダイオード（O L E D : Organic Light Emitting Diode）と呼ばれる自発光体を用いた画像表示装置（以下、「有機 E L（Electro-luminescent）表示装置」という。）が実用化されている。この有機 E L 表示装置は、従来の液晶表示装置と比較して、自発光体を用いているため、視認性、応答速度の点で優れているだけでなく、バックライトのような補助照明装置を要しないため、更なる薄型化が可能となっている。

【0003】

このような有機 E L 表示装置におけるカラー表示は、各画素毎に R（赤）G（緑）B（青）の 3 色をそれぞれ発光させる発光素子を有する場合と、発光素子において白色を発光し、各画素のカラーフィルタで R G B 3 色のそれぞれの波長領域を透過させる場合との 2 種類が主流となっている。白色を発光させる場合には、2 つの色（例えば黄色と青色）の発光素子を別の層に重ね合わせて両方の光を出射させ、白色を出射させるタンデムと呼ばれる方法が知られている。

【0004】

特許文献 1 は、有機 E L 素子が形成された基板上に R（赤）G（緑）B（青）のカラーフィルタを順次パターン形成することについて開示すると共に、有機 E L 素子が形成される薄膜トランジスタ（T F T : Thin Film Transistor）基板の上に、画素毎にカラーフィルタが形成されたカラーフィルタ基板を重ね合わせた構成についても開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 3 3 9 0 2 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

有機 E L 表示装置等の発光素子表示装置においては、発光素子で発光した光のうち、基板面に垂直方向の光が取り出され、側方に向う光については有効に活用できていない場合

10

20

30

40

50

が多い。また、側方に向かった光は、他の画素から出射される光と混ざって表示品質を低下させてしまう恐れもある。

【0007】

一方、発光素子表示装置の発光層は、フォトリソグラフィ工程と比較すると精度の劣る蒸着工程により形成されるのが一般的である。特に、RGBの単色をそれぞれ発光する方式の発光素子表示装置においては、蒸着工程においてRGB3色それぞれに専用の蒸着マスクと蒸着工程を必要とすることから、画素と画素の間（正確には、RGBの副画素と副画素の間）の距離を必要とし、高精細化が難しいと共に、開口率が低くなることに伴って、発光効率が低くなってしまいう傾向にある。また、表示領域の全面に発光層を形成し、白色等の光を取り出す場合には、全面に同一の白色の発光層が形成されることから、RGBの色ごとに直接光及び反射光の光学距離を調整してキャビティ効果が生み出されるように設計することが難しい。

10

【0008】

本発明は、上述の事情を鑑みてしたものであり、側方に向う光を有効活用できると共に、キャビティ効果を活かすことができ、発光効率の高い発光素子表示装置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】

【0009】

本発明の発光素子表示装置は、表示領域に配置された複数の副画素の発光量をそれぞれ制御するトランジスタを有する薄膜トランジスタ基板と、前記薄膜トランジスタ基板に重ねて配置され、前記複数の副画素のうち少なくとも一つの副画素において、所定の波長領域の光を通過させるカラーフィルタを有するカラーフィルタ基板と、を備え、前記薄膜トランジスタ基板は、前記表示領域全体を覆い、前記複数の副画素における各々の発光領域において発光する発光有機層と、前記発光領域の周囲において絶縁材料で形成され、前記発光領域から遠ざかるにつれて厚くなり、前記カラーフィルタ基板に近づく斜面を有する絶縁バンクと、前記斜面上に形成され、前記発光領域の光により励起され光を発光する蛍光層と、を有することを特徴とする発光素子表示装置である。

20

【0010】

また、本発明の発光素子表示装置において、前記発光有機層は青色の波長領域の光を発光し、前記蛍光層は黄色の波長領域の光を発光する、とすることができる。

30

【0011】

また、本発明の発光素子表示装置において、前記カラーフィルタ基板は、前記薄膜トランジスタ基板において発光された光の波長領域を透過させる透過領域を有していてもよい。

【0012】

また、本発明の発光素子表示装置において、前記複数の副画素は、R（赤）、G（緑）、B（青）及びW（白）の波長領域に対応する光を出射する副画素であり、前記蛍光層は、RGWに対応する前記副画素の前記発光領域の周囲の前記斜面上にのみ形成され、前記カラーフィルタ基板の透過領域は、B及びWに対応する副画素に形成されていてもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施形態に係る有機EL表示装置を概略的に示す図である。

【図2】図1の有機ELパネルの構成を概略的に示す図である。

【図3】図2のTFT基板の表示領域内のR副画素の断面について概略的に示す図である。

【図4】有機ELパネルの一の画素に含まれる各副画素において、TFT基板から発光される光の波長領域と、カラーフィルタ基板を通過する光の波長領域とについて説明するための図である。

【図5】画素内の各副画素における発光有機層及び蛍光層の塗り分けについて概略的に示す平面図である。

50

【図6】蒸着により蛍光層を形成するための蒸着マスクの一例について示す図である。

【図7】蒸着により蛍光層を形成するための蒸着マスクの一例について示す図である。

【図8】表示領域の蛍光層が形成される領域について示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、図面において、同一又は同等の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0015】

図1には、本発明の実施形態に係る有機EL表示装置100が概略的に示されている。この図に示されるように、有機EL表示装置100は、上フレーム110及び下フレーム120に挟まれるように固定された有機ELパネル200から構成されている。

10

【0016】

図2には、図1の有機ELパネル200の構成が示されている。有機ELパネル200は、TFT（Thin Film Transistor：薄膜トランジスタ）基板220とカラーフィルタ基板230の2枚の基板を有し、これらの基板の間には不図示の透明樹脂が充填されている。TFT基板220は、表示領域202にマトリクス状に配置された画素280を有し、画素280はそれぞれR（赤）G（緑）B（青）W（白）に対応する色の波長領域の光を発光するR副画素281、G副画素282、B副画素283及びW副画素284を有している。また、TFT基板220は、R副画素281、G副画素282、B副画素283及びW副画素284のそれぞれに配置された画素トランジスタの走査信号線（不図示）に対してソース・ドレイン間を導通させるための電位を印加する駆動回路210と、各画素トランジスタのデータ信号線に対して画素の階調値に対応する電圧を印加すると共に、駆動回路210を制御する駆動IC（Integrated Circuit）260とを有している。

20

【0017】

図3は、図2のTFT基板220のR副画素281の断面について概略的に示す図である。図に示される矢印は、TFT基板220におけるR副画素281の発光の様子を説明するために、発光方向と発光色を概略的に示すものであり、この矢印の方向にカラーフィルタ基板230が配置されている。この図に示されるように、TFT基板220のR副画素281は、絶縁基板であるガラス基板271と、ガラス基板271上で、TFTを含む回路が形成されたTFT回路層272と、TFT回路層272の回路に接続されるスルーホールを有する無機絶縁膜層273と、スルーホールを介して電氣的に接続され、後述する発光有機層276を挟む2つの電極のうちの一方の電極であるアノード電極279と、有機又は無機の絶縁材料により、発光領域の周囲に発光領域から遠ざかるにつれて厚くなり、カラーフィルタ基板230に近づくように形成された絶縁バンク274と、絶縁バンク274上に形成された例えば黄色（Y）の蛍光層275と、アノード電極279上及び蛍光層275上に連続的に形成され、例えば青色を発光する発光層及び、電子注入層及び正孔輸送層等の共通層を含む発光有機層276と、表示領域202の全面に形成され、発光有機層276を挟む2つの電極のうちの他方の電極であるカソード電極277と、発光された光を反射するための反射層278と、を有している。

30

【0018】

なお、Yの光を発光する蛍光層275は、Yの蛍光体を含むことにより形成されてもよいし、Rの蛍光体とGの蛍光体の両方を含むことによりYの光を発光する蛍光層275であってもよい。ここで発光は、発光有機層276のアノード電極279と接している部分と、カソード電極277との間の発光有機層276のうちの発光層において起こり、発光領域は、発光部分を平面視した領域として定義される。

40

【0019】

この図3の矢印に示されるように、発光時において発光有機層276の発光層は青色（B）の波長領域の光を発光する。青色（B）の波長領域の光は、そのままカラーフィルタ基板230方向へ出射されると共に、側方へも出射され、蛍光層275に照射される。蛍光層275は照射された光により励起し、黄色（Y）の波長領域の光を発光し、カラーフ

50

ィルタ基板 230 方向へ出射される。したがって、R 副画素 281 においては、青色 (B) 及び黄色 (Y) のそれぞれの波長領域を含む光である、白色 (W) の波長領域の光がカラーフィルタ基板 230 に照射される。なお、図 3 においては、R 副画素 281 について示したが、G 副画素 282 及び W 副画素 284 も同様の構成であり、B 副画素 283 は、図 3 の構成から、蛍光層 275 を除いた構成となっている。

【0020】

したがって、本実施形態においては、TFT 基板 220 における発光層は青色 (B) のみとなるため、製造工程を簡略化できると共に、青色 (B) についてのキャビティ効果を最適にして設計することができるため、発光効率を高めることができる。

【0021】

図 4 は、有機 EL パネル 200 の一の画素 280 に含まれる各副画素において TFT 基板 220 から発光される光の波長領域と、カラーフィルタ基板 230 を通過する光の波長領域とについて説明するための図である。この図に示されるように、カラーフィルタ基板 230 は、R 副画素 281 において R の波長領域の光のみを通過させる R カラーフィルタ 231 と、G 副画素 282 において G の波長領域の光のみを通過させる G カラーフィルタ 232 と、B 副画素 283 においてすべての波長領域を通過させる透過領域 233 と、W 副画素 284 においてすべての波長領域を通過させる透過領域 234 と、を有している。上述したように、R 副画素 281、G 副画素 282 及び W 副画素 284 の TFT 基板 220 における構成は同様であるため、TFT 基板 220 からは W の波長領域の光が出射され、カラーフィルタ基板 230 に照射される。一方で、B 副画素は蛍光層 275 がないため Y の波長領域の光は存在せず、B の波長領域の光がそのままカラーフィルタ基板 230 に照射される。

【0022】

この図 4 の矢印に示されるように、R 副画素 281 では、TFT 基板 220 で出射された W の波長領域の光は、R カラーフィルタ 231 において R の波長領域の光となって出射される。G 副画素 282 では、TFT 基板 220 で出射された W の波長領域の光は、G カラーフィルタ 232 において G の波長領域の光となって出射される。B 副画素 283 では、TFT 基板 220 で出射された B の波長領域の光は、そのままカラーフィルタ基板 230 の透過領域 233 を通過し、B の波長領域の光で出射される。W 副画素 284 では、TFT 基板 220 で出射された W の波長領域の光は、そのままカラーフィルタ基板 230 の透過領域 234 を通過し、W の波長領域の光で出射される。

【0023】

図 5 は、画素 280 の各副画素における発光有機層 276 の発光領域及び蛍光層 275 の配置について概略的に示す平面図である。この図に示されるように、R 副画素 281、G 副画素 282 及び W 副画素 284 においては、発光有機層 276 の発光領域の周囲に蛍光層 275 が形成されているが、B 副画素 283 の発光領域の周囲には蛍光層 275 が形成されていない。これにより、R 副画素 281、G 副画素 282 及び W 副画素 284 において B 及び Y の波長領域の光が出射され、B 副画素 283 において B の波長領域の光が出射される。なお、本実施形態においては、B 副画素 283 の発光領域の周囲には蛍光層 275 が形成されていないこととし、B の波長領域の光を出射させることとしたが、B 副画素 283 の発光領域の周囲にも蛍光層 275 を形成し、カラーフィルタ基板 230 において、B の波長領域の光を通過させるカラーフィルタを用いるか、蛍光層 275 が存在する部分について遮光する遮光膜を設け、B の波長領域の光のみがカラーフィルタ基板 230 を通過するように構成してもよい。

【0024】

蛍光層 275 の形成方法には、スピン塗布により表示領域全面に形成した後、発光部について除去する方法があり、除去する方法としては、アノード電極 279 の表面を撥水性を有するものとしたり、レーザー等を用いたりすることができる。また、蒸着により所望の箇所にパターニングすることもできる。図 6 及び図 7 は、蒸着により蛍光層 275 を形成するための蒸着マスクの一例について示す図である。これらの図に示されるように、蒸

10

20

30

40

50

着マスク 3 1 1 及び 3 1 2 には、それぞれ一方向に延びる孔が並置されて複数開けられており、蒸着マスク 3 1 1 及び 3 1 2 のそれぞれ開けられた複数の孔の方向は互いに直行している。これらの蒸着マスク 3 1 1 及び 3 1 2 を順不同に連続して用いて蛍光層 2 7 5 の蒸着を行うことにより、図 8 に示されるように、蛍光層 2 7 5 に取り囲まれた蒸着されない領域を形成しつつ、蛍光層 2 7 5 を形成することができる。

【0025】

以上説明したように、本実施形態の発光素子表示装置においては、側方に向う光についても蛍光層で発光させることにより有効に活用することができる。また、側方に向う光が活用されるため、他の画素から出射される光と混ぜ合わされて表示品質を低下を招くのを防ぐことができる。更に、発光層を形成するための蒸着工程が 1 度のみであるため、工程が簡略化できると共に、高精細化が可能であり、開口率も高くすることができる。加えて、発光層が一の波長領域のみであるため、光学距離を調整してキャビティ効果が考慮して設計することができる。

10

【0026】

したがって、本実施形態の発光素子表示装置においては、側方に向う光を有効活用できると共に、キャビティ効果を活かすことができ、発光効率の高い発光素子表示装置とすることができる。

【0027】

なお、上述の実施形態においては R G B W の 4 つの副画素を有する発光素子表示装置について説明したが、R G B の 3 つの副画素を有する発光素子表示装置に適用することもできる。この場合には、W 副画素を用いない構成とすればよい。

20

【0028】

また、上述の実施形態においては、B の発光層と、Y の蛍光層との組み合わせとしたが、この他の色の組み合わせを用いることとしてもよく、この場合に発光層を多層とすることにより所望の波長領域を含む光を発光させることとしてもよい。

【0029】

また、上述の実施形態では、いわゆるトップエミッション方式による発光素子表示装置としたが、ボトムエミッション方式であってもよい。また、発光層は、有機 E L 素子に限られず、自ら発光するその他の自発光型の素子であればよい。

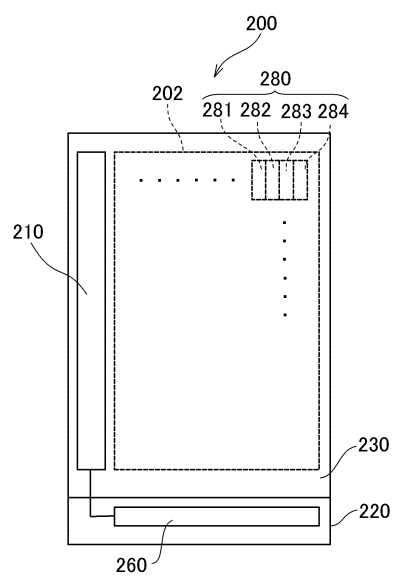
30

【符号の説明】

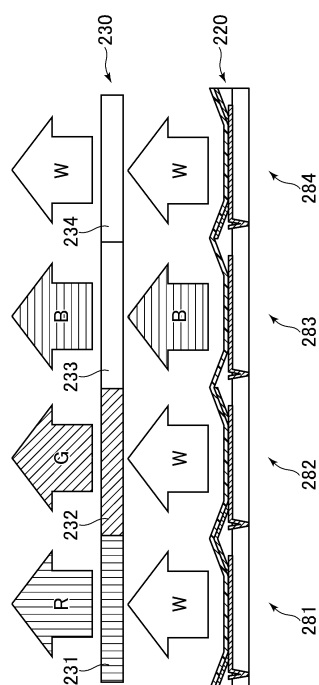
【0030】

1 0 0 表示装置、1 1 0 上フレーム、1 2 0 下フレーム、2 0 0 有機 E L パネル、2 0 2 表示領域、2 1 0 駆動回路、2 2 0 T F T 基板、2 3 0 カラーフィルタ基板、2 3 1 R カラーフィルタ、2 3 2 G カラーフィルタ、2 3 3 透過領域、2 3 4 透過領域、2 7 1 ガラス基板、2 7 2 T F T 回路層、2 7 3 無機絶縁膜層、2 7 4 絶縁バンク、2 7 5 蛍光層、2 7 6 発光有機層、2 7 7 カソード電極、2 7 8 反射層、2 7 9 アノード電極、2 8 0 画素、2 8 1 R 副画素、2 8 2 G 副画素、2 8 3 B 副画素、2 8 4 W 副画素、3 1 1 蒸着マスク。

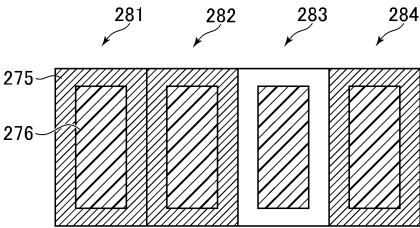
【図 2】



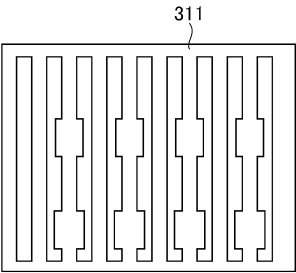
【図 4】



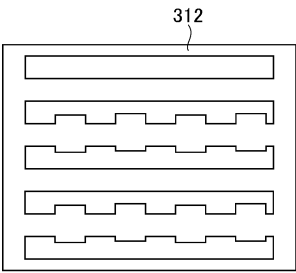
【図 5】



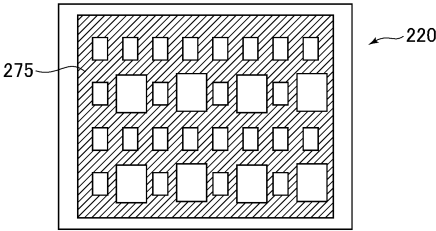
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 F 9/30 3 6 5

(56)参考文献 特開2006-032010 (JP, A)
特開2011-034872 (JP, A)
特開2004-063461 (JP, A)
特開2010-056017 (JP, A)
再公表特許第2011/061789 (JP, A1)
特開2005-251488 (JP, A)
米国特許出願公開第2005/0194896 (US, A1)
米国特許出願公開第2003/0227021 (US, A1)
特開2008-270205 (JP, A)
特表2001-507503 (JP, A)
米国特許出願公開第2008/0157663 (US, A1)
特開2004-192977 (JP, A)
米国特許出願公開第2008/0042146 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 5 B 3 3 / 1 2
G 0 9 F 9 / 3 0
H 0 1 L 2 7 / 3 2
H 0 1 L 5 1 / 5 0
H 0 5 B 3 3 / 2 2

专利名称(译)	发光元件显示装置		
公开(公告)号	JP6247855B2	公开(公告)日	2017-12-13
申请号	JP2013155370	申请日	2013-07-26
[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		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	小野敬亮 佐藤敏浩		
发明人	小野 敬亮 佐藤 敏浩		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/22 H01L27/32 G09F9/30 F21V9/40		
CPC分类号	H01L27/3213 H01L27/322 H01L27/3246 H01L27/3211		
FI分类号	H05B33/12.E H05B33/14.A H05B33/22.Z H05B33/12.B H01L27/32 G09F9/30.365		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/EE03 3K107/EE22 3K107/EE24 5C094/AA10 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA24 5C094/DA12 5C094/DA13 5C094/ED03 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB14 5C094/FB15 5C094/FB20		
审查员(译)	滨野隆		
其他公开文献	JP2015026508A5 JP2015026508A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

发光元件显示装置包括：薄膜晶体管基板，包括分别控制布置在显示区域中的多个子像素的发光量的晶体管；以及设置为与薄膜晶体管基板重叠的滤色器基板。薄膜晶体管基板包括覆盖整个显示区域并且在多个子像素中的各个发光区域中发光的发光有机层，在每个发光区域周围由绝缘材料形成的绝缘堤岸包括随着距离发光区域的距离增加而随着厚度增加而更靠近滤色器基板的倾斜表面以及形成在倾斜表面上并由发光区域的光激发从而发出光的荧光层。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)		(11) 特許番号 特許第6247855号 (P6247855)	
(45) 発行日 平成29年12月13日 (2017. 12. 13)		(24) 登録日 平成29年11月24日 (2017. 11. 24)			
(51) Int. Cl.		F I			
H 0 5 B 33/12 (2006. 01)		H 0 5 B 33/12		E	
H 0 1 L 51/50 (2006. 01)		H 0 5 B 33/14		A	
H 0 5 B 33/22 (2006. 01)		H 0 5 B 33/22		Z	
H 0 1 L 27/32 (2006. 01)		H 0 5 B 33/12		B	
G 0 9 F 9/30 (2006. 01)		H 0 1 L 27/32			
		請求項の数 5 (全 9 頁) 最終頁に続く			
(21) 出願番号 特願2013-155370 (P2013-155370)		(73) 特許権者 502356528 株式会社ジャパンディスプレイ			
(22) 出願日 平成25年7月26日 (2013. 7. 26)		東京都港区西新橋三丁目7番1号			
(65) 公開番号 特開2015-26508 (P2015-26508A)		(74) 代理人 110000154 特許業務法人はるか国際特許事務所			
(43) 公開日 平成27年2月5日 (2015. 2. 5)		(72) 発明者 小野 敬亮 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			
審査請求日 平成28年7月22日 (2016. 7. 22)		(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			
		審査官 濱野 隆			
(54) 【発明の名称】 発光素子表示装置					
最終頁に続く					