

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5406301号  
(P5406301)

(45) 発行日 平成26年2月5日(2014.2.5)

(24) 登録日 平成25年11月8日(2013.11.8)

(51) Int.Cl.	F I
<b>H05B 33/12 (2006.01)</b>	H05B 33/12 E
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14 A
<b>G02B 5/20 (2006.01)</b>	H05B 33/12 B
<b>G02B 5/22 (2006.01)</b>	G02B 5/20 101
<b>G09F 9/30 (2006.01)</b>	G02B 5/22

請求項の数 14 (全 28 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-530636 (P2011-530636)  
 (86) (22) 出願日 平成21年9月9日(2009.9.9)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2009/004456  
 (87) 国際公開番号 W02011/030374  
 (87) 国際公開日 平成23年3月17日(2011.3.17)  
 審査請求日 平成24年1月24日(2012.1.24)

(73) 特許権者 000005821  
 パナソニック株式会社  
 大阪府門真市大字門真1006番地  
 (74) 代理人 100109210  
 弁理士 新居 広守  
 (72) 発明者 奥本 健二  
 日本国大阪府門真市大字門真1006番地  
 パナソニック株式会社内  
 (72) 発明者 松井 雅史  
 日本国大阪府門真市大字門真1006番地  
 パナソニック株式会社内  
 (72) 発明者 是澤 康平  
 日本国大阪府門真市大字門真1006番地  
 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1基板と、

前記第1基板の上方に形成された、赤色光を発する赤色発光部、緑色光を発する緑色発光部、青色光を発する青色発光部、及び、非発光部を含む有機EL部と、

前記青色発光部及び前記非発光部の上方に形成された、青色光を選択的に透過し、かつ、緑色光と赤色光とを選択的に吸収する第1調光層と、

前記赤色発光部及び前記緑色発光部の上方に形成された、青色光を選択的に吸収し、かつ、緑色光と赤色光とを選択的に透過する第2調光層と、

前記有機EL部の上方に設けられた第3調光層とを備え、

前記第3調光層は、520～600nmにおいて極大吸収波長となる吸収ピークを有し、当該吸収ピークの半値幅は、100nm以下である

有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項2】

前記第2調光層は、さらに、前記非発光部の上方に形成されている

請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項3】

前記非発光部の上方における前記第1調光層及び前記第2調光層が形成された領域は、青色光及び緑色光の中間波長の光を透過する透過特性を有する

請求項2記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【請求項 4】

前記第 2 調光層は、520 ~ 600 nm において極大吸収波長となる吸収ピークを有し

、当該吸収ピークの半値幅は、100 nm 以下である

請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【請求項 5】

前記有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、さらに、

前記第 1 基板とは異なる第 2 基板を備え、

前記第 1 調光層は、前記第 2 基板上に形成され、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とは、前記第 1 調光層と前記有機 EL 部とが向かい合う向きに配置されている 10

請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【請求項 6】

前記第 3 調光層は、着色された位相差フィルム、着色された偏光フィルム、着色された反射防止フィルム、又は、着色されたアンチグレアフィルムである

請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【請求項 7】

前記有機 EL 部、前記第 1 調光層、及び前記第 3 調光層は、この順で積層されている

請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【請求項 8】

前記有機 EL 部、前記第 3 調光層、及び前記第 1 調光層は、この順で積層されている

請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【請求項 9】

前記有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、さらに、

前記第 1 基板とは異なる第 2 基板を備え、

前記第 1 調光層及び前記第 3 調光層は、この順で前記第 2 基板上に形成され、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とは、前記第 3 調光層と前記有機 EL 部とが向かい合う向きに配置されている

請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【請求項 10】

前記有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、さらに、

前記第 1 基板とは異なる第 2 基板を備え、

前記第 3 調光層は、着色された樹脂層であり、

前記有機 EL 部と前記第 1 調光層とは、前記第 3 調光層によって貼り合わされている

請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【請求項 11】

前記第 3 調光層は、着色されたガラス又はプラスチックからなる前記第 2 基板である

請求項 5 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【請求項 12】

前記有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、さらに、反射防止フィルム又はアンチグレアフィルムを備え、 40

前記第 3 調光層は、着色された樹脂層であり、

前記反射防止フィルム又は前記アンチグレアフィルムと前記第 2 基板とは、前記第 3 調光層によって貼り合わされている

請求項 5 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【請求項 13】

前記第 1 調光層は、400 ~ 480 nm において極大透過波長となる透過ピークを有し

、当該透過ピークの半値幅は、100 nm 以下である

請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【請求項 14】

前記第2調光層の吸収ピークの波長は、500nm以下であり、  
かつ、透過ピークの波長は、500nm以上である  
請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス表示装置（以下、有機EL表示装置とも記載する）に関し、特に、発光層から発する光の色度調整をするための調光層を備える有機EL表示装置に関する。

10

## 【背景技術】

## 【0002】

有機EL表示装置は、有機化合物の電界発光現象を利用した発光表示装置であり、高輝度の明るい発光が容易に得られることから、携帯電話機などに用いられる小型の表示装置として実用化されている。

## 【0003】

有機EL表示装置は、画素ごとに独立に発光制御可能な複数の有機EL素子を基板上に配置して構成される。多色発光が可能な有機EL表示装置は、例えば青、緑、赤といった異なる色（異なる波長）の光を発生する複数の単色発光有機EL素子を周期的に配列することで構成される。

20

## 【0004】

多色発光有機EL表示装置を含むカラー表示装置（以下、カラー有機EL表示装置とも記載する）には、その表示品質性能として、出射光の色純度が高いこと、及び、コントラストに優れた画像が表示可能であることが求められる。そのような要請に応えるべく、従来、種々の表示装置が提案されている。

## 【0005】

ここで、色純度が高いということは、色度座標において、可視光領域の単波長の光が描く軌跡で囲まれた領域のより多くの部分を表現可能であることを意味する。

## 【0006】

また、コントラストとは、非発光部と発光部との輝度の比（発光部の輝度÷非発光部の輝度）を意味する。本来、非発光である部位が外光反射などで輝度が高い場合、コントラストは低く、表示装置は鮮明な画像を表示できない。逆に、非発光である部位の輝度が低い場合、コントラストは高く、より深い黒表示が可能であるため、表示装置は鮮明な画像を表示することが可能となる。

30

## 【0007】

コントラストは、特に明所で表示装置を見る場合において重要である。非発光部が外光、例えば室内照明を反射するために、非発光部の輝度が高いため、コントラストを高めることが困難となる。明所でコントラストを高めるためには、非発光部の外光反射率を低下させる必要がある。

40

## 【0008】

以上の点を踏まえると、単に発光画素のみからなる表示装置では、色純度を高め、外光反射を抑える機能は十分ではない。

## 【0009】

特許文献1は、波長選択層（カラーフィルタ）の各有機EL素子に対応する部位に、各有機EL素子で生じた青、緑、及び赤の何れかの光を選択的に透過させる波長選択性を持たせた多色発光有機EL表示装置を開示している。このような構成に、隣接する有機EL素子間の非発光領域上に可視光吸収材料を配置する慣用の構成（ブラックマトリクスと呼ばれる）を組み合わせてもよい。

## 【0010】

50

この多色発光有機EL表示装置によれば、出射光の色に適した波長選択特性を持つカラーフィルタによって各有機EL素子の出射光の色純度が高められ、かつ、可視光吸収材料によって外光が吸収されることでコントラストに優れた画像が表示できる。

【0011】

また、特許文献2は、2つの出射光の波長の間の波長（例えば、青と緑の間の中間波長及び緑と赤の間の中間波長）の光を全面で吸収するディスプレイフィルタ、及びそのようなディスプレイフィルタを用いたプラズマディスプレイパネルを開示している。このディスプレイフィルタによれば、各発光画素からの出射光に含まれる中間波長の光が吸収されることにより、出射光の色純度が高められる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】特開2003-173875号公報

【特許文献2】特開2007-226239号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、上記従来技術では、以下に示すような課題がある。

【0014】

例えば、特許文献1の多色発光有機EL表示装置では、カラーフィルタの各有機EL素子に合わせた部位に出射光の色に適した波長選択特性を持たせるため、優れた色純度が得られる反面、作製コストの面で課題がある。例えば、青、緑、赤用のそれぞれのカラーフィルタに対応する色素材料、及びブラックマトリクスに対応する可視光吸収材料の4種類の材料を塗り分けるといったプロセスが必要となるため、カラーフィルタの作製に要するコストは大きくならざるを得ない。

【0015】

また、特許文献2のディスプレイフィルタを用いた場合、全面で均一な波長選択特性を持つため、非常に安価に作製できる反面、青及び緑の光の発光ピーク波長が近接している有機EL表示装置には不向きであるという課題がある。有機EL表示装置において青と緑の中間波長の光を吸収すれば有用な波長の光まで吸収されてしまい、例えば、青の色純度を高めるために緑の発光効率が大きく低減するといった不都合が生じる。

【0016】

また、コントラストを改善するためには、偏光板を用いて外光の反射率を低減する手法が一般に知られている。しかし、偏光板は一般に高価であり、コストの問題が大きい。かつ、偏光板は、デバイス内部からの発光の透過率が低いために輝度の低下や消費電力の増大の問題がある。

【0017】

そこで、本発明は、上記従来の課題を解決するためになされたものであり、コスト、色純度、透過率、反射低減、及び反射色の全てをバランスよく満たす有機エレクトロルミネッセンス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】

【0018】

上記目的を達成するため、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、第1基板と、前記第1基板の上方に形成された、赤色光を発する赤色発光部、緑色光を発する緑色発光部、青色光を発する青色発光部、及び、非発光部を含む有機EL(Electro-Luminescence)部と、前記青色発光部及び前記非発光部の上方に形成された、青色光を選択的に透過し、かつ、緑色光と赤色光とを選択的に吸収する第1調光層と、前記赤色発光部及び前記緑色発光部の上方に形成された、青色光を選択的に吸収し、かつ、緑色光と赤色光とを選択的に透過する第2調光層と、前記有機EL部の上方に設けられた第3調光層とを備え、前記第3調光層は、520～600nmにおいて極大吸収

10

20

30

40

50

波長となる吸収ピークを有し、当該吸収ピークの半値幅は、100nm以下である。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、低コストで、かつ、色純度、透過率、反射低減、反射色がバランスよく満たされた有機エレクトロルミネッセンス表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】図1は、本実施の形態の実施例1に係る有機EL表示装置の概略構成（赤色発光部、緑色発光部、青色発光部を一組とした画素）の一例を示す分解斜視図である。

【図2】図2は、本実施の形態の実施例1に係る有機EL表示装置の構成の一例を示す断面構成図である。

【図3】図3は、本実施の形態の実施例1に係る有機EL表示装置における、調光層の透過率の一例と、調光層を透過する前後の光のスペクトルの一例を示す図である。

【図4】図4は、本実施の形態の実施例2に係る有機EL表示装置の構成の一例を示す断面構成図である。

【図5】図5は、本実施の形態の実施例2に係る有機EL表示装置における、調光層の透過率の一例と、調光層を透過する前後の光のスペクトルの一例を示す図である。

【図6】図6は、本実施の形態の実施例3に係る有機EL表示装置の構成の一例を示す断面構成図である。

【図7】図7は、本実施の形態の実施例3に係る有機EL表示装置における、調光層の透過率の一例と、調光層を透過する前後の光のスペクトルの一例を示す図である。

【図8】図8は、本実施の形態の実施例4に係る有機EL表示装置の構成の一例を示す断面構成図である。

【図9】図9は、本実施の形態の実施例4に係る有機EL表示装置における、調光層の透過率の一例を示す図である。

【図10】図10は、本実施の形態の実施例5に係る有機EL表示装置の構成の一例を示す断面構成図である。

【図11】図11は、本実施の形態の実施例5に係る有機EL表示装置における、調光層の透過率の一例を示す図である。

【図12】図12は、本実施の形態の実施例6に係る有機EL表示装置の構成の一例を示す断面構成図である。

【図13】図13は、本実施の形態の実施例6に係る有機EL表示装置における、調光層の透過率の一例を示す図である。

【図14】図14は、本実施の形態の比較例1に係る有機EL表示装置の構成の一例を示す断面構成図である。

【図15】図15は、本実施の形態の比較例1に係る有機EL表示装置における、調光層を透過する前後の光のスペクトルの一例を示す図である。

【図16】図16は、本実施の形態の比較例2に係る有機EL表示装置の構成の一例を示す断面構成図である。

【図17】図17は、本実施の形態の比較例2に係る有機EL表示装置における、調光層の透過率の一例と、調光層を透過する前後の光のスペクトルの一例とを示す図である。

【図18】図18は、本実施の形態の比較例3に係る有機EL表示装置の構成の一例を示す断面構成図である。

【図19】図19は、本実施の形態の比較例3に係る有機EL表示装置における、調光層の透過率の一例と、調光層を透過する前後の光のスペクトルの一例とを示す図である。

【図20】図20は、本実施の形態の比較例4に係る有機EL表示装置の構成の一例を示す断面構成図である。

【図21】図21は、本実施の形態の比較例4に係る有機EL表示装置における、調光層の透過率の一例と、調光層を透過する前後の光のスペクトルの一例とを示す図である。

【図22】図22は、本実施の形態において外光反射率を計算するために用いた蛍光灯か

10

20

30

40

50

ら発せられる光のスペクトルの一例を示す図である。

【図23】図23は、本実施の形態の別の実施例に係る有機EL表示装置の構成の一例を示す断面構成図である。

【図24】図24は、本実施の形態の別の実施例に係る有機EL表示装置の構成の一例を示す断面構成図である。

【図25】図25は、本実施の形態の別の実施例に係る有機EL表示装置の構成の一例を示す断面構成図である。

【図26】図26は、本実施の形態に係る有機EL表示装置の適用例の外観図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、第1基板と、前記第1基板の上方に形成された、赤色光を発する赤色発光部、緑色光を発する緑色発光部、青色光を発する青色発光部、及び、非発光部を含む有機EL部と、前記青色発光部及び前記非発光部の上方に形成された、青色光を選択的に透過し、かつ、緑色光と赤色光とを選択的に吸収する第1調光層と、前記赤色発光部及び前記緑色発光部の上方に形成された、青色光を選択的に吸収し、かつ、緑色光と赤色光とを選択的に透過する第2調光層とを備える。

【0022】

これにより、青色発光部及び非発光部の上に設けられた第1調光層（例えば、青カラーフィルタ）と、赤色発光部及び緑色発光部上に設けられた第2調光層（例えば、黄カラーフィルタ）とを備えるので、従来技術（RGBのそれぞれに対応させた3色のカラーフィルタと、ブラックマトリクスとで構成されるもの）と比較して遥かに簡素な構成によって、従来技術と同程度の色純度及び透過率を発揮することができる。さらに、特に、第1調光層を透過する青色光と、第2調光層を透過する黄色光とが補色の関係にあるため、反射光を白に近い色にすることができる。

【0023】

また、従来のカラーフィルタでは、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）、及び、ブラックマトリクス（BM）の4種類の材料が必要であったが、本発明に係る有機EL表示装置では、第1調光層及び第2調光層の2種類の材料で済み、生産性を高めることもできる。

【0024】

さらに、別個のブラックマトリクスを用いなくても、有機EL表示装置の表示画面によって外光が反射するのを低減できる。また、青色光を選択的に透過する調光層と、前記非発光部に重なる部分において外光を吸収する調光層とを同一材料で共用できる。

【0025】

また、黄色の発光強度のピークは、緑色光及び赤色光の発光強度のピークからずれているため、第2調光層は緑色光及び赤色光の色度にほとんど影響を与えないので、従来と同程度の色度を維持できる。

【0026】

また、前記第2調光層は、さらに、前記非発光部の上方に形成されていてもよい。

【0027】

これにより、非発光部には、第1調光層（青カラーフィルタ）及び第2調光層（黄カラーフィルタ）の両方が重ねられているので、非発光部が黒色に近い色となり、反射光をより白色に近い色にすることができる。そのため、別個のブラックマトリクスを用いなくても、ブラックマトリクスと同程度に、外光により有機EL表示装置の表示画面が反射するのを低減できる。

【0028】

また、前記非発光部の上方における前記第1調光層及び前記第2調光層が形成された領域は、青色光及び緑色光の中間波長の光を透過する透過特性を有してもよい。

【0029】

これにより、緑色光の反射により、本発明に係る有機EL表示装置が発する青紫色を打

10

20

30

40

50

ち消すことができるので、非発光部と発光部とのコントラストを高めることができる。

【0030】

また、前記第2調光層は、520～600nmにおいて極大吸収波長となる吸収ピークを有し、当該吸収ピークの半値幅は、100nm以下であってもよい。

【0031】

これにより、オレンジ色の光を吸収し、外光反射を低減することができる。蛍光灯の光は、オレンジ色の成分を多く含むために、特に有効である。

【0032】

また、前記有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、さらに、前記第1基板とは異なる第2基板を備え、前記第1調光層は、前記第2基板上に形成され、前記第1基板と前記第2基板とは、前記第1調光層と前記有機EL部とが向かい合う向きに配置されていてもよい。

10

【0033】

これにより、有機EL部と調光層とをそれぞれ異なる基板に、互いに独立したプロセスで形成することができる。

【0034】

また、前記有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、さらに、前記有機EL部の上方に設けられた第3調光層を備え、前記第3調光層は、520～600nmにおいて極大吸収波長となる吸収ピークを有し、当該吸収ピークの半値幅は、100nm以下であってもよい。

20

【0035】

これにより、オレンジ色の光を吸収し、外光反射をさらに低減することができる。

【0036】

また、前記第3調光層は、着色された位相差フィルム、着色された偏光フィルム、着色された反射防止フィルム、又は、着色されたアンチグレアフィルムであってもよい。

【0037】

また、前記有機EL部、前記第1調光層、及び前記第3調光層は、この順で積層されていてもよい。

【0038】

また、前記有機EL部、前記第3調光層、及び前記第1調光層は、この順で積層されていてもよい。

30

【0039】

また、前記有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、さらに、前記第1基板とは異なる第2基板を備え、前記第1調光層及び前記第3調光層は、この順で前記第2基板上に形成され、前記第1基板と前記第2基板とは、前記第3調光層と前記有機EL部とが向かい合う向きに配置されていてもよい。

【0040】

これにより、有機EL部と調光層とをそれぞれ異なる基板に、互いに独立したプロセスで形成することができる。

【0041】

また、前記有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、さらに、前記第1基板とは異なる第2基板を備え、前記第3調光層は、着色された樹脂層であり、前記有機EL部と前記第1調光層とは、前記第3調光層によって貼り合わされていてもよい。

40

【0042】

また、前記第3調光層は、着色されたガラス又はプラスチックからなる前記第2基板であってもよい。

【0043】

また、前記有機EL表示装置は、さらに、反射防止フィルム又はアンチグレアフィルムを備え、前記第3調光層は、着色された樹脂層であり、前記反射防止フィルム又は前記アンチグレアフィルムと前記第2基板とは、前記第3調光層によって貼り合わされていても

50

よい。

【0044】

また、前記有機EL表示装置は、前記有機EL部を挟むように形成された陽極及び陰極と、前記陽極から前記陰極の間に配置される1層以上の着色された有機層である第3調光層とを備え、前記第3調光層は、520～600nmにおいて極大吸収波長となる吸収ピークを有し、当該吸収ピークの半値幅は、100nm以下であってもよい。

【0045】

また、前記第1調光層は、400～480nmにおいて極大透過波長となる透過ピークを有し、当該透過ピークの半値幅は、100nm以下であってもよい。

【0046】

また、前記第2調光層の吸収ピークの波長は、500nm以下であり、かつ、透過ピークの波長は、500nm以上であってもよい。

【0047】

以下、本発明に係る有機EL表示装置の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、本実施の形態では、トップエミッション型の有機EL表示装置について説明するが、ボトムエミッション型の有機EL表示装置でも実現することができる。

【0048】

本実施の形態では、実施例1～6及び従来と比較例1～4の構成を比較することで、本発明の有用性と本発明の必然性について説明する。

【0049】

(実施例1)

実施例1に係る有機EL表示装置は、赤色光を発する赤色発光層と、緑色光を発する緑色発光層と、青色光を発する青色発光層と、非発光部を含む有機EL部を備える。実施例1に係る有機EL表示装置は、青色発光層及び非発光部の上方には、青色光を選択的に透過し、青色光以外の光を選択的に吸収する第1調光層が形成され、赤色発光層及び緑色発光層の上方には、青色光を選択的に吸収し、青色光以外の光を選択的に透過する第2調光層が形成されていることを特徴とする。

【0050】

図1は、本実施の形態の実施例1に係る有機EL表示装置100の概略構成の一例を示す分解斜視図である。また、図2は、図1に示すA-A断面における、本実施の形態の実施例1に係る有機EL表示装置100の断面図である。

【0051】

図1に示すように、有機EL表示装置100は、主基板101と、副基板120とを備える。主基板101と副基板120とは、接着性を有する樹脂層110(図1には図示せず)によって貼り合わされている。なお、主基板101と副基板120とが貼り合わされているとは、直接主基板101と副基板120とが貼り合わされていることだけでなく、主基板101上に形成された層と、副基板120上に形成された層とが貼り合わされていることも意味する。

【0052】

主基板101の上方には、赤色光(約600～670nm)を発する赤色発光層105Rと、緑色光(約510～570nm)を発する緑色発光層105Gと、青色光(約440～500nm)を発する青色発光層105Bと、非発光部であるバンク103とを含む有機EL部が形成されている。各色発光層及び非発光部は、有機EL表示装置100の表示面に形成される。なお、主基板101は、例えば、ガラス基板などであり、トランジスタアレイなどを含む駆動回路(図示せず)が形成されている。

【0053】

赤色発光層105R、緑色発光層105G及び青色発光層105Bのそれぞれの発光波長の詳細については、図面を用いて後で説明する。なお、赤色発光層105R、緑色発光層105G及び青色発光層105Bのそれぞれに用いられる発光材料は、特に限定されるものではなく、低分子系の材料、高分子系の材料又はこれらの混合物でもよい。なお、こ

10

20

30

40

50

これらの発光材料は、出射光として望まれる色度に対して、ある程度近い色度の光を発する材料であることが好ましい。

【0054】

また、図1及び図2に示すように、副基板120には、第1調光層121と、第2調光層122とが形成されている。なお、副基板120は、例えば、ガラス基板などの光透過性を有する透明基板である。

【0055】

第1調光層121は、青色発光層105B及び非発光部であるバンク103の上方に形成された、青色光を選択的に透過し、かつ、緑色光と赤色光とを選択的に吸収するカラーフィルタであり、例えば、青カラーフィルタである。第1調光層121は、青色発光層105Bから発せられる青色光の純度を向上させるとともに、非発光部であるバンク103上の領域では外光を吸収することで、コントラストを向上させることができる。

10

【0056】

第2調光層122は、赤色発光層105R及び緑色発光層105Gの上方に形成された、青色光を選択的に吸収し、かつ、緑色光と赤色光とを選択的に透過するカラーフィルタであり、例えば、黄カラーフィルタである。第2調光層122は、赤色発光層105Rから発せられる赤色光の純度を向上させるとともに、緑色発光層105Gから発せられる緑色光の純度を向上させることができる。

【0057】

第1調光層121及び第2調光層122の材質は、特に限定されるものではなく、例えば、顔料又は染料を分散させた樹脂を好ましくは用いることができる。なお、第1調光層121及び第2調光層122のそれぞれの吸収波長及び透過波長については、図面を用いて後で説明する。

20

【0058】

なお、実施例1の有機EL表示装置100では、図1及び図2に示すように、第1調光層121と第2調光層122とは、同一の層として一体に形成されている。また、第1調光層121は、青色発光層105B及びバンク103に重なるように形成されており、第2調光層122は、赤色発光層105R及び緑色発光層105Gに重なるように形成されている。

【0059】

ここで、「重なる」とは、下層と上層とが同面積で重なっている場合のほか、上層と下層とが一部でも重なっているものも含む。例えば、上層が下層よりも広い面積で重なっている場合、あるいは、下層が上層よりも広い面積で重なっている場合も含む。

30

【0060】

具体的には、図1に示すように、青色発光層105B及びバンク103の合計面積と、第1調光層121の面積とが等しくなるように、第1調光層121は、青色発光部107及びバンク103の上方に形成される。また、赤色発光層105R及び緑色発光層105Gの合計面積と、第2調光層122の面積とが等しくなるように、第2調光層122は、赤色発光層105R及び緑色発光層105Gの上方に形成される。

【0061】

さらに、有機EL表示装置100は、図2に示すように、陽極102と、正孔輸送層104と、陰極106とを備える。陽極102、正孔輸送層104、有機EL部及び陰極106は、この順に主基板101上に形成される。

40

【0062】

陽極102は、主基板101上に形成された光反射性を有する電極であって、電圧が印加されることにより、有機発光層（赤色発光層105R、緑色発光層105G及び青色発光層105B）に正孔を注入する。陽極102は、図2に示すように、画素毎にパターンニングされている。

【0063】

陽極102の材料は、特に限定されるものではなく、一例として、アルミニウム、銀、

50

クロム、ニッケルなどである。また、陽極 102 は、複数の層からなる積層構造でもよく、例えば、アルミニウム上にITO (Indium Tin Oxide) を形成したものでよい。

【0064】

バンク 103 は、各有機発光層 (赤色発光層 105R、緑色発光層 105G 及び青色発光層 105B) を分離する絶縁性の樹脂である。バンク 103 は絶縁されており、電子正孔対の再結合などは行われなため発光せず、上述したように非発光部として機能する。バンク 103 の材料は、特に限定されるものではなく、例えば、レジストなどの絶縁性が感光性の樹脂が用いられる。

【0065】

正孔輸送層 104 は、陽極 102 上に形成され、有機発光層への正孔の注入を促進するための層である。正孔輸送層 104 の材料は、特に限定されるものではなく、一例として、トリアリールアミン誘導体などである。なお、低分子系の材料、高分子系の材料又はこれらの混合物でもよい。

【0066】

陰極 106 は、各有機発光層及びバンク 103 上に形成された光透過性を有する電極であって、電圧が印加されることにより、有機発光層に電子を注入する。陰極 106 の材料は、特に限定されるものではなく、例えば、フッ化リチウムと、マグネシウム及び銀の合金とを積層した構造でもよい。なお、本実施の形態の有機 EL 表示装置 100 は、トップエミッション型であるため、光取り出し効率を高めるためには可視光の透過率が高いことが好ましい。

【0067】

樹脂層 110 は、光透過性及び接着性を有する樹脂であり、有機 EL 部などが形成されている主基板 101 と、第 1 調光層 121 及び第 2 調光層 122 が形成されている副基板 120 とを貼り合わせる機能を有する。樹脂層 110 の材料は、特に限定されるものではなく、例えば、アクリル系樹脂が用いられる。

【0068】

次に、図 2 を参照して、本実施の形態の実施例 1 における有機 EL 表示装置 100 の製造方法を説明する。

【0069】

まず、主基板 101 を準備する。主基板 101 には、アクティブマトリクス型表示装置において、周知のトランジスタアレイなどを含む駆動回路が形成される。

【0070】

次に、陽極 102 を形成する。例えば、陽極 102 の材料であるアルミニウムなどを、真空蒸着法又はスパッタ法などにより主基板 101 上に堆積し、フォトリソグラフィ法などにより所定の形状 (例えば、画素毎) にパターニングすることで、陽極 102 を形成する。陽極 102 の形成方法は、特に限定されるものではない。

【0071】

次に、バンク 103 を形成する。例えば、バンク 103 の材料をウェットプロセスなどによって全面に成膜し、陽極 102 の上面を露出させるようにフォトリソグラフィ法などによりパターニングすることで、バンク 103 を形成する。バンク 103 の形成方法は、特に限定されるものではない。

【0072】

次に、正孔輸送層 104 を形成する。例えば、インクジェット法などのウェットプロセス、又は、真空蒸着法などのドライプロセスによって、正孔輸送層 104 を形成する。正孔輸送層 104 の形成方法は、特に限定されるものではない。

【0073】

次に、有機発光層 (赤色発光層 105R、緑色発光層 105G 及び青色発光層 105B) を形成する。例えば、インクジェット法などの塗布法により各有機発光層の発光材料を塗布することで、赤色発光層 105R、緑色発光層 105G 及び青色発光層 105B を形

10

20

30

40

50

成する。

【0074】

次に、陰極106を形成する。例えば、陰極106の材料を、真空蒸着法又はスパッタ法などにより、各有機発光層及びバンク103上の全面に堆積することで、陰極106を形成する。

【0075】

以上の製造工程とは独立して、第1調光層121及び第2調光層122を備える副基板120を製造する。

【0076】

副基板120上に第1調光層121及び第2調光層122を形成する方法は、特に限定されるものではない。例えば、顔料又は染料を分散させた感光性の樹脂を、塗布法などにより副基板120上に堆積させ、フォトリソグラフィ法などによりパターンニングすることで、第1調光層121及び第2調光層122を形成する。

10

【0077】

なお、第1調光層121は、主基板101と副基板120とを貼り合わせた際に、非発光部であるバンク103及び青色発光層105Bに重なるように形成される。第2調光層122は、赤色発光層105R及び緑色発光層105Gに重なるように形成される。

【0078】

最後に、有機EL部などが形成された主基板101と、第1調光層121及び第2調光層122が形成された副基板120とを、樹脂層110によって貼り合わせる。貼り合わせの方法は、特に限定されるものではなく、例えば、顔料を分散させた光硬化性の樹脂を用いて主基板101と副基板120とを接着させた後、光照射により樹脂を硬化させることで、貼り合わせを行う。このように、主基板101と副基板120とは、第1調光層121と有機EL部とが向かい合うように配置される。

20

【0079】

図3は、本実施の形態の実施例1に係る有機EL表示装置100における、調光層の透過率の一例と、調光層を透過する前後の光のスペクトルの一例とを示す図である。図3に示す“CF-B”は、第1調光層121の透過率を示しており、“CF-R、CF-G”は、第2調光層122の透過率を示している。なお、図3では、透過率は、強度100の光が調光層を透過した際に出射される光の強度で表される。他のスペクトル図においても同様である。

30

【0080】

また、“R”は、赤色発光層105Rから発する赤色光、“G”は、緑色発光層105Gから発する緑色光、“B”は、青色発光層105Bから発する青色光を示している。これらは、後述する比較例1のように、各色発光層から発せられ、調光層を透過せずに外部に出射した光の強度の最大値を100とする。

【0081】

さらに、“R(透過後)”は、第2調光層122を透過した後の赤色光、“G(透過後)”は、第2調光層122を透過した後の緑色光、“B(透過後)”は、第1調光層121を透過した後の青色光を示している。

40

【0082】

図3の“CF-B”に示すように、第1調光層121は、可視光のうち青色成分(ピークは約460nm)を主に透過するように構成されている。例えば、第1調光層121は、400~480nmにおいて極大透過波長となる透過ピークを有し、透過ピークの半値幅は100nm以下である。具体的には、図3に示すように、第1調光層121の透過率のピークは、約440nmである。

【0083】

また、“CF-R、CF-G”に示すように、第2調光層122は、可視光のうち青色光を吸収し、青色光以外の光、例えば、緑色光(ピークは約520nm)及び赤色光(ピークは約615nm)などを透過するように構成されている。具体的には、第2調光層1

50

22の透過率は、約470nmから上昇し、約530nmでピークに達し、以降は最大値を保っている。

【0084】

(実施例2)

実施例2に係る有機EL表示装置は、青色発光層及び非発光部の上方には、青色光を選択的に透過し、青色光以外の光を選択的に吸収する第1調光層が形成され、赤色発光層及び緑色発光層の上方には、青色光を選択的に吸収し、赤色光と緑色光とを選択的に透過する第2調光層が形成されていることを特徴とする。実施例2に係る第2調光層は、さらに、赤色光及び緑色光の中間の波長の光を吸収する吸収特性を有する。

【0085】

図4は、本実施の形態の実施例2に係る有機EL表示装置200の構成の一例を示す断面構成図である。なお、実施例2に係る有機EL表示装置200の概略構成は図1と同じであり、図4は、図1に示すA-A断面における断面図である。

【0086】

図4に示す有機EL表示装置200は、実施例1の有機EL表示装置100と比較して、第2調光層122の代わりに第2調光層222を備える点が異なっている。以下では、実施例1と同じ点は説明を省略し、異なる点を中心に説明する。

【0087】

第2調光層222は、有機EL部の上方に形成された、青色光を選択的に吸収し、かつ、緑色光と赤色光とを選択的に透過するカラーフィルタである。第2調光層222は、第2調光層122と比較すると、形状と、形成される位置とは同じであり、吸収波長及び透過波長が異なっている。

【0088】

図5は、本実施の形態の実施例2に係る有機EL表示装置200における、調光層の透過率の一例と、調光層を透過する前後の光のスペクトルの一例を示す図である。なお、“CF-R、CF-G”、“R(透過後)”及び“G(透過後)”以外は、図3に示す実施例1のスペクトルと同じである。

【0089】

“CF-R、CF-G”に示すように、第2調光層222は、可視光のうち青色成分以外の成分を透過するように構成されている。さらに、第2調光層222は、透過率が、黄～オレンジ色成分で極小値を持つように構成されている。具体的には、第2調光層222の透過率は、約470nmから上昇し、約530nmでピークに達する。さらに、約580nmで極小値に達し、約630nmで再度ピークに達し、以降は最大値を保っている。

【0090】

このように、第2調光層222は、赤色光及び緑色光の中間の波長の光を吸収するように構成されている。これにより、赤色光及び緑色光の色純度をより高めることができる。

【0091】

(実施例3)

実施例3に係る有機EL表示装置は、実施例2に係る有機EL表示装置の構成に加え、さらに、520～600nmに極大吸収波長となる吸収ピークを有する第3調光層を備えることを特徴とする。

【0092】

図6は、本実施の形態の実施例3に係る有機EL表示装置300の構成の一例を示す断面構成図である。なお、実施例3に係る有機EL表示装置300の概略構成は図1と同じであり、図6は、図1に示すA-A断面における断面図である。

【0093】

図6に示す有機EL表示装置300は、実施例2の有機EL表示装置200と比較して、新たに第3調光層323を備える点が異なっている。以下では、実施例2と同じ点は説明を省略し、異なる点を中心に説明する。

【0094】

10

20

30

40

50

第3調光層323は、有機EL部の上方に形成された層であり、例えば、着色された位相差フィルム、着色された偏光フィルム、着色された反射防止フィルム、又は、着色されたアンチグレアフィルムである。第3調光層323は、520～600nmに極大吸収波長となる吸収ピークを有する。このときの吸収ピークの半値幅は、100nm以下である。

【0095】

なお、第3調光層323は、図6に示すように、副基板120と第1調光層121及び第2調光層222との間に形成される。副基板120上に第3調光層323を形成する方法は、特に限定されるものではなく、例えば、接着性の樹脂などの接着剤によって偏光フィルムなどを副基板120に接着することで第3調光層323を形成する。さらに、第3調光層323上に、実施例2と同様にして、第1調光層121及び第2調光層222を形成する。

10

【0096】

図7は、本実施の形態の実施例3に係る有機EL表示装置300における、調光層の透過率の一例と、調光層を透過する前後の光のスペクトルの一例とを示す図である。

【0097】

実施例3に係る有機EL表示装置300は、第3調光層323を備えることで、図5に示す実施例2の“CF-R、CF-G”及び“CF-B”と図7に示す“CF-R、CF-G”及び“CF-B”とを比較することで分かるように、透過率が少し下がっている。なお、透過率のピーク及び極小となる波長は同じである。

20

【0098】

以上のように、実施例3に係る有機EL表示装置300は、調光層を2重に備えることにより光取り出し効率が少し低下する。しかしながら、図7に示す“R(透過後)”、“G(透過後)”及び“B(透過後)”のように、調光層を透過後の赤色光、緑色光及び青色光の重なりが少なくなっている。すなわち、実施例3に係る有機EL表示装置300は、赤色光、緑色光及び青色光のそれぞれの純度をより高めることができる。

【0099】

(実施例4)

実施例4に係る有機EL表示装置は、実施例1に示す構成において、さらに、第2調光層が非発光部の上方にも形成されていることを特徴とする。つまり、非発光部の上方には、第1調光層と第2調光層とが重なって配置されている。

30

【0100】

図8は、本実施の形態の実施例4に係る有機EL表示装置400の構成の一例を示す断面構成図である。なお、実施例4に係る有機EL表示装置400の概略構成は図1と同じであり、図8は、図1に示すA-A断面における断面図である。

【0101】

図8に示す有機EL表示装置400は、実施例1の有機EL表示装置100と比較して、第2調光層122の代わりに第2調光層422を備える点が異なっている。以下では、実施例1と同じ点は説明を省略し、異なる点を中心に説明する。

【0102】

第2調光層422は、有機EL部の上方に形成された、青色光を選択的に吸収し、かつ、緑色光と赤色光とを選択的に透過するカラーフィルタである。第2調光層422は、第2調光層122と比較すると、吸収波長及び透過波長は同じであり、形状と、形成される位置とが異なっている。

40

【0103】

具体的には、図8に示すように、第2調光層422は、赤色発光層105Rと緑色発光層105Gとに重なるように形成されるだけでなく、バンク103とも重なるようにバンク103の上方に形成される。つまり、非発光部であるバンク103の上方には、第1調光層121と第2調光層422とが形成されている。

【0104】

50

上述したように、第1調光層121は、青色光を選択的に透過し、かつ、緑色光と赤色光とを選択的に吸収する。第2調光層422は、青色光を選択的に吸収し、かつ、緑色光と赤色光とを選択的に透過する。したがって、外光、及び、各色発光部から発せられた光のうち、第1調光層121と第2調光層422とが重ねられた領域(バンク103の上方)を通過する光はほとんど吸収される。

【0105】

図9は、本実施の形態の実施例4に係る有機EL表示装置400における、調光層の透過率の一例を示す図である。

【0106】

図9に示す“CF-B”は、第1調光層121の透過率を示しており、“CF-R、CF-G”は、第2調光層422の透過率を示している。“CF-非発光”は、第1調光層121と第2調光層422とが重ねられた層の透過率を示している。

10

【0107】

図9に示すように、第1調光層121と第2調光層422とが重ねられた層の透過率は、約470nmから上昇し、約500nmでピークに達し、約530nmでほぼ0となる。このように、第1調光層121と第2調光層422とが重ねられた層は、緑色光を一部透過する特性を有する。

【0108】

非発光部であるバンク103上には、図9の“CF-非発光”で示される特性の調光層が形成されているので、バンク103の上方に入射する光のうち多くの成分は吸収されるが、弱い緑色光の反射光が発せられる。

20

【0109】

(実施例5)

実施例5に係る有機EL表示装置は、実施例2に示す構成において、さらに、第2調光層が非発光部の上方にも形成されていることを特徴とする。つまり、非発光部の上方には、第1調光層と第2調光層とが重なって配置されている。

【0110】

図10は、本実施の形態の実施例5に係る有機EL表示装置500の構成の一例を示す断面構成図である。なお、実施例5に係る有機EL表示装置500の概略構成は図1と同じであり、図10は、図1に示すA-A断面における断面図である。

30

【0111】

図10に示す有機EL表示装置500は、実施例2の有機EL表示装置200と比較して、第2調光層222の代わりに第2調光層522を備える点が異なっている。以下では、実施例2と同じ点は説明を省略し、異なる点を中心に説明する。

【0112】

第2調光層522は、有機EL部の上方に形成された、青色光を選択的に吸収し、かつ、緑色光と赤色光とを選択的に透過するカラーフィルタである。第2調光層522は、第2調光層222と比較すると、吸収波長及び透過波長は同じであり、形状と、形成される位置とが異なっている。

【0113】

具体的には、第2調光層522の形状及び形成される位置は、実施例4の第2調光層422と同じである。つまり、非発光部であるバンク103の上方には、第1調光層121と第2調光層522とが形成されている。

40

【0114】

したがって、実施例4と同様に、外光、及び、各色発光部から発せられた光のうち、第1調光層121と第2調光層522とが重ねられた領域(バンク103の上方)を通過する光はほとんど吸収される。

【0115】

図11は、本実施の形態の実施例5に係る有機EL表示装置500における、調光層の透過率の一例を示す図である。なお、図11では透過率は、強度100の光が調光層を透

50

過した際に出射される光の強度で表される。

【0116】

図11に示す“CF-B”は、第1調光層121の透過率を示しており、“CF-R、CF-G”は、第2調光層522の透過率を示している。“CF-非発光”は、第1調光層121と第2調光層522とが重ねられた層の透過率を示している。図11に示すように、実施例5に係る有機EL表示装置500は、実施例4と同様に、バンク103の上方の領域に入射する光のうち多くの成分は吸収されるが、弱い緑色光の反射光が発せられる。

【0117】

(実施例6)

実施例6に係る有機EL表示装置は、実施例5に係る有機EL表示装置の構成に加え、さらに、520～600nmに極大吸収波長となる吸収ピークを有する第3調光層を備えることを特徴とする。

【0118】

図12は、本実施の形態の実施例6に係る有機EL表示装置600の構成の一例を示す断面構成図である。なお、実施例6に係る有機EL表示装置600の概略構成は図1と同じであり、図12は、図1に示すA-A断面における断面図である。

【0119】

図12に示す有機EL表示装置600は、実施例5の有機EL表示装置500と比較して、新たに第3調光層323を備える点が異なっている。以下では、実施例5と同じ点は説明を省略し、異なる点を中心に説明する。

【0120】

第3調光層323は、実施例3に示す第3調光層323と同じであり、有機EL部の上方に形成された層であり、例えば、着色された位相差フィルム、着色された偏光フィルム、着色された反射防止フィルム、又は、着色されたアンチグレアフィルムである。第3調光層323は、520～600nmに極大吸収波長となる吸収ピークを有し、赤色光、緑色光及び青色光のそれぞれの色純度を高める機能を有する。吸収ピークの半値幅は、100nm以下である。

【0121】

図13は、本実施の形態の実施例6に係る有機EL表示装置600における、調光層を透過する前後の光のスペクトルの一例を示す図である。

【0122】

実施例6に係る有機EL表示装置600は、第3調光層323を備えることで、図11に示す実施例5の“CF-R、CF-G”及び“CF-B”と図13に示す“CF-R、CF-G”及び“CF-B”とを比較することで分かるように、透過率が少し下がっている。なお、透過率のピーク及び極小となる波長は同じである。

【0123】

以上のように、実施例6に係る有機EL表示装置600は、調光層を2重に備えることにより光取り出し効率が少し低下する。しかしながら、図13に示す“R(透過後)”、“G(透過後)”及び“B(透過後)”のように、調光層を透過後の赤色光、緑色光及び青色光の重なりが少なくなっている。すなわち、実施例6に係る有機EL表示装置600は、赤色光、緑色光及び青色光のそれぞれの純度をより高めることができる。

【0124】

次に比較例1～4について説明する。比較例1～4は、実施例1～6との対照のために、実施例1の一部を変更して構成される。

【0125】

(比較例1)

本実施の形態の比較例1に係る有機EL表示装置は、カラーフィルタなどの調光層を備えないことを特徴とする。

【0126】

10

20

30

40

50

図14は、本実施の形態の比較例1に係る有機EL表示装置700の構成の一例を示す断面構成図である。図14に示すように、有機EL表示装置700は、実施例1の有機EL表示装置100と比較して、第1調光層121及び第2調光層122を備えない点が異なっている。具体的には、有機EL部が形成された主基板101と副基板120とが樹脂層110によって貼り合わせられている。

【0127】

これにより、図15の“R”、“G”及び“B”に示すように、比較例1に係る有機EL表示装置700は調光層を備えないため、各色発光層からの発せられる光は、そのまま外部に出射される。なお、図15は、本実施の形態の比較例1に係る有機EL表示装置700における出射光のスペクトルの一例を示す図である。

10

【0128】

(比較例2)

本実施の形態の比較例2に係る有機EL表示装置は、比較例1の構成において、各色発光層の上方に各色を選択的に透過させる調光層を備えるとともに、非発光部の上方に可視光を吸収する吸収層を備えることを特徴とする。

【0129】

図16は、本実施の形態の比較例2に係る有機EL表示装置800の構成の一例を示す断面構成図である。図16に示すように、有機EL表示装置800は、比較例1に係る有機EL表示装置700と比較して、赤カラーフィルタ824Rと、緑カラーフィルタ824Gと、青カラーフィルタ824Bと、ブラックマトリクス824BMとを備える点が異なっている。

20

【0130】

赤カラーフィルタ824R、緑カラーフィルタ824G及び青カラーフィルタ824Bはそれぞれ、赤色光、緑色光及び青色光を選択的に透過するカラーフィルタである。ブラックマトリクス824BMは、非発光部であるバンク103の上方に形成された、可視光を吸収する吸収層である。

【0131】

図17は、本実施の形態の比較例2に係る有機EL表示装置800における、調光層を透過する前後の光のスペクトルの一例を示す図である。図17に示す“CF-R”は、赤カラーフィルタ824Rの透過率を示しており、“CF-G”は、緑カラーフィルタ824Gの透過率を示しており、“CF-B”は、青カラーフィルタ824Bの透過率を示している。“R(透過後)”、“G(透過後)”及び“B(透過後)”に示すように、各カラーフィルタを透過後の光のスペクトルは互いに重なり部分も少なく、色純度が高められていることが分かる。

30

【0132】

(比較例3)

本実施の形態の比較例3に係る有機EL表示装置は、比較例1の構成において、520~600nmに極大吸収波長を有する第3調光層を備えることを特徴とする。

【0133】

図18は、本実施の形態の比較例3に係る有機EL表示装置900の構成の一例を示す断面構成図である。図18に示すように、有機EL表示装置900は、比較例1に係る有機EL表示装置700と比較して、さらに、第3調光層923を備える点が異なっている。

40

【0134】

第3調光層923は、有機EL部の上方に形成された層であり、例えば、着色された位相差フィルム、着色された偏光フィルム、着色された反射防止フィルム、又は、着色されたアンチグレアフィルムである。第3調光層923は、520~600nmに極大吸収波長を有し、赤色光、緑色光及び青色光のそれぞれの色純度を高める機能を有する。

【0135】

図19は、本実施の形態の比較例3に係る有機EL表示装置900における、調光層を

50

透過する前後の光のスペクトルの一例を示す図である。図19に示す“CF”は、第3調光層923の透過率を示している。“R(透過後)”及び“G(透過後)”に示すように、第3調光層923透過後の光のスペクトルは互いに重なり部分が少なく、色純度が高められていることが分かる。

【0136】

(比較例4)

本実施の形態の比較例4に係る有機EL表示装置は、比較例3の構成において、青色を選択的に透過させる調光層を備えることを特徴とする。

【0137】

図20は、本実施の形態の比較例4に係る有機EL表示装置1000の構成の一例を示す断面構成図である。図20に示すように、有機EL表示装置1000は、比較例3に係る有機EL表示装置900と比較して、さらに、青カラーフィルタ1024Bを備える点が異なっている。

10

【0138】

青カラーフィルタ1024Bは、青色光を選択的に透過するカラーフィルタである。青カラーフィルタ1024Bは、青色発光層105B及び非発光部であるバンク103の上方に、青色発光層105B及び非発光部に重なるように形成されている。

【0139】

図21は、本実施の形態の比較例4に係る有機EL表示装置1000における、調光層を透過する前後の光のスペクトルの一例を示す図である。図21に示す“CF-B”は、青カラーフィルタ1024B及び第3調光層923が重ねられた層の透過率を示している。“CF-R、CF-G”は、第3調光層923の透過率を示している。“R(透過後)”、“G(透過後)”及び“B(透過後)”に示すように、各カラーフィルタを透過後の光のスペクトルは互いに重なり部分も少なく、色純度が高められていることが分かる。

20

【0140】

以下では、実施例1～6の効果について、表1を用いて比較例1～4と比較しながら説明する。

【0141】

【表1】

30

構造	色度 [CIE色座標]			輝度比 [%]			外光反射率	
	赤	緑	青	赤	緑	青	[CIE色座標]	[%]
実施例1	(0.67,0.33)	(0.31,0.65)	(0.13,0.07)	95	95	29	(0.35,0.32)	30
実施例2	(0.68,0.32)	(0.27,0.68)	(0.13,0.07)	76	75	29	(0.28,0.24)	16
実施例3	(0.68,0.32)	(0.27,0.68)	(0.13,0.07)	72	71	27	(0.28,0.24)	14
実施例4	(0.67,0.33)	(0.31,0.65)	(0.13,0.07)	95	93	29	(0.43,0.44)	29
実施例5	(0.67,0.33)	(0.27,0.68)	(0.13,0.07)	76	75	29	(0.37,0.44)	15
実施例6	(0.68,0.32)	(0.27,0.68)	(0.13,0.07)	72	71	27	(0.37,0.40)	13
比較例1	(0.67,0.33)	(0.30,0.65)	(0.13,0.17)	100	100	100	(0.38,0.37)	100
比較例2	(0.68,0.32)	(0.29,0.67)	(0.13,0.07)	66	91	29	(0.36,0.37)	14
比較例3	(0.69,0.31)	(0.23,0.71)	(0.13,0.16)	66	68	87	(0.27,0.27)	36
比較例4	(0.69,0.31)	(0.23,0.71)	(0.13,0.07)	66	68	27	(0.22,0.17)	13

40

【0142】

なお、上記の説明において、調光層透過後のスペクトルは、調光層を透過する前のELスペクトルに調光層の吸収スペクトルを掛け合せて計算した。また、色度は、調光層透過後のスペクトルから計算した。輝度比は、調光層透過後のスペクトルの面積比(視感度曲

50

線を考慮)から計算した。外光反射率は、図22の蛍光灯のスペクトルが調光層を入射時と出射時の2度透過して得られるスペクトルの面積比(視感度曲線を考慮)から計算した。なお、これらの計算結果は、実測とよく一致する有効なものであることを別途確認している。

【0143】

(実施例1及び実施例4の効果)

まず、実施例1の効果について説明する。

【0144】

実施例1に係る有機EL表示装置100では、青色発光層105B及び非発光部であるバンク103の上方に第1調光層121(例えば、青カラーフィルタ)が形成され、赤色発光層105R及び緑色発光層105Gの上方に第2調光層122(例えば、黄色カラーフィルタ)が形成されている。つまり、実施例1に係る有機EL表示装置100では、2種類の調光層を形成するだけでよいのに対して、特許文献1に記載の技術(比較例2)では、RGBのそれぞれに対応させた3色のカラーフィルタと、ブラックマトリクスとの4種類の調光層を形成しなければならない。

10

【0145】

したがって、実施例1に係る有機EL表示装置100は、調光層に用いる材料は2種類で済むため、生産性を高めることができる。さらに、材料が少ないことに加え、調光層の工程数も少ないので、低コストで製造することができる。

【0146】

また、表1にも示すように、調光層を備えない場合(比較例1)に比べて、外光反射率を低減することができるので、外光が表示画面によって反射するのを低減することができる。このとき、第1調光層121を通過する外光は、図3の“CF-B”に示すように、青色が選択的に透過されるので、青色の反射光として反射される。同様に、第2調光層122を通過する外光は、図3の“CF-R、CF-G”に示すように、青色が選択的に吸収されるので、黄色の反射光として反射される。

20

【0147】

したがって、実施例1に係る有機EL表示装置100では、第1調光層121を介して出力された反射光の青色と、第2調光層122を介して出力された反射光の黄色とは補色の関係にあるため、反射光を白い色にすることができる。このため、比較例2に比べると外光反射率は高いが、反射光を無彩色にすることができるので、反射光による色度ズレなどの影響を低減することができる。

30

【0148】

このように、実施例1に係る有機EL表示装置100は、外光反射率がやや高い点を除き、比較例2とほぼ同等の特性を非常に低コストで得ることができる。量産化を視野に入れた場合、高生産性を有し、かつ、低コストで製造することができるという点は、非常に優位な点である。

【0149】

また、比較例1に係る有機EL表示装置700は、図15の“R”、“G”及び“B”に示すように、青色光及び緑色光と、緑色光及び赤色光との重なりが大きく、色純度が良くない。さらに、表1に示すように外光反射率が高いので、コントラストを高めることが困難である。

40

【0150】

比較例1と比べると、実施例1に係る有機EL表示装置100は、外光反射率を大幅に低下させることができるので、コントラストを高めることができる。さらに、図3と図15とを比較することで分かるように、青色光と緑色光との重なりが小さくなっており、色純度が高められている。

【0151】

また、比較例3に比べると、実施例1に係る有機EL表示装置100は、表1に示すように赤色光の輝度の低下を低減することができる。さらに、図3と図19とを比較するこ

50

とで分かるように、青色光と緑色光との重なりが小さくなっており、色純度が高められている。

【0152】

また、比較例4に比べると、実施例1に係る有機EL表示装置100は、赤色光及び緑色光の輝度の低下を低減することができる。輝度の低下は、所定の輝度を得るためにはより消費電力が高くなってしまい、画素の寿命が短くなるなどの不具合が生じる。したがって、実施例1に係る有機EL表示装置100は、低消費電力、及び、長寿命化を達成することができる。また、比較例4に係る有機EL表示装置1000では、反射光が非常に強い青紫色になるという問題があるが、実施例1に係る有機EL表示装置100では、反射光が青紫色になるのを抑制することができる。

10

【0153】

実施例4に係る有機EL表示装置400は、実施例1に係る有機EL表示装置100の効果に加えて、以下の効果を有する。

【0154】

実施例4に係る有機EL表示装置400では、非発光部であるバンク103の上方には、第1調光層121（例えば、青カラーフィルタ）と第2調光層422（例えば、黄カラーフィルタ）とが重ねられている。したがって、非発光部は黒色に近い色になり、反射光をより白色に近い色にすることができる。

【0155】

さらに、図9に示すように、非発光部に外光が入射した場合、弱い緑色の反射光を出力する。緑色光の反射により、有機EL表示装置400が発する青紫色を打ち消すことができるので、非発光部と発光部とのコントラストを高めることができる。

20

【0156】

（実施例2及び実施例5の効果）

次に、実施例2の効果について説明する。実施例2に係る有機EL表示装置200は、実施例1に係る有機EL表示装置100の効果に加えて、以下の効果を有する。

【0157】

実施例2に係る有機EL表示装置200では、図5の“CF-R、CF-G”に示すように、第2調光層222が約520～600nmに極大吸収波長を有する。この構成により、図5に示すように、赤色光及び緑色光の中間の波長の光を吸収することで、赤色光及び緑色光の色純度をより高めることができる。また、オレンジ色の光を吸収するので、外光反射を低減することができる。特に、蛍光灯の光はオレンジ色の成分を多く含むために、より有効である。

30

【0158】

実施例5に係る有機EL表示装置500は、実施例2に係る有機EL表示装置200の効果に加えて、実施例4に係る有機EL表示装置400と同様の効果を有する。

【0159】

つまり、非発光部をより黒色に近い色にすることができ、反射光をより白色に近い色にすることができるとともに、非発光部における緑色の反射により、コントラストをより高めることができる。

40

【0160】

（実施例3及び実施例6の効果）

次に、実施例3の効果について説明する。実施例3に係る有機EL表示装置300は、実施例2に係る有機EL表示装置200の効果に加えて、以下の効果を有する。

【0161】

実施例3に係る有機EL表示装置300は、さらに、第3調光層323を備えるので、表1、又は、図5及び図7に示すように、赤色光、緑色光及び青色光の輝度が少し低下する代わりに、外光反射率をより低減させることができるとともに、色純度をさらに高めることができる。

【0162】

50

実施例 6 に係る有機 E L 表示装置 6 0 0 は、実施例 3 に係る有機 E L 表示装置 3 0 0 の効果に加えて、実施例 4 に係る有機 E L 表示装置 4 0 0 と同様の効果を有する。

【 0 1 6 3 】

つまり、非発光部をより黒色に近い色にすることができ、反射光をより白色に近い色にすることができるとともに、非発光部における緑色の反射により、コントラストをより高めることができる。

【 0 1 6 4 】

以上、本発明に係る有機 E L 表示装置について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、これらの実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を当該実施の形態に施したものや、異なる実施例における構成要素を組み合わせて構築される形態も、本発明の範囲内に含まれる。

【 0 1 6 5 】

例えば、実施例 3 及び実施例 6 では、赤色発光層 1 0 5 R、緑色発光層 1 0 5 G 及び青色発光層 1 0 5 B を含む有機 E L 部、第 1 調光層 1 2 1、及び第 3 調光層 3 2 3 は、この順で形成される構成について説明した。これに対して、図 2 3 に示す有機 E L 表示装置 1 1 0 0 のように、有機 E L 部、第 3 調光層 3 2 3、及び第 1 調光層 1 2 1 の順に形成されていてもよい。つまり、副基板 1 2 0 上に、第 1 調光層 1 2 1 及び第 3 調光層 3 2 3 がこの順で形成されている。主基板 1 0 1 と副基板 1 2 0 とは、第 3 調光層 3 2 3 と有機 E L 部とが向かい合うように配置されていてもよい。

【 0 1 6 6 】

また、副基板 1 2 0 が、着色されたガラス又はプラスチックで構成されており、上記の第 3 調光層 3 2 3 として機能してもよい。あるいは、樹脂層 1 1 0 が、着色された樹脂で構成されており、第 3 調光層 3 2 3 として機能してもよい。さらには、図 2 4 の有機 E L 表示装置 1 2 0 0 に示すように、陽極 1 0 2 と陰極 1 0 6 との間に配置された 1 層以上の着色された有機層として、第 3 調光層 1 2 2 3 が形成されていてもよい。このとき、第 3 調光層は、図 2 4 に示すように、各有機発光層（赤色発光層 1 0 5 R、緑色発光層 1 0 5 G 及び青色発光層 1 0 5 B）と陰極 1 0 6 との間でもよく、あるいは、各有機発光層と陽極 1 0 2 との間でもよい。

【 0 1 6 7 】

また、反射防止フィルム又はアンチグレアフィルムが、第 3 調光層として機能する着色された樹脂層によって貼り合わされていてもよい。例えば、図 2 5 に示す有機 E L 表示装置 1 3 0 0 のように、副基板 1 2 0 上に、着色された樹脂層である第 3 調光層 3 2 3 によって貼り合わせられた反射防止フィルム又はアンチグレアフィルムなどのフィルム 1 3 2 5 を備えていてもよい。

【 0 1 6 8 】

また、実施例 1 において、第 1 調光層 1 2 1 及び第 2 調光層 1 2 2 は同一の層に一体化して形成される構成について説明したが、異なる層に形成してもよい。例えば、第 1 調光層 1 2 1 と第 2 調光層 1 2 2 との間に副基板 1 2 0 が形成されていてもよい。

【 0 1 6 9 】

なお、本実施の形態に係る有機 E L 表示装置は、例えば、図 2 6 に示すようなデジタルテレビに利用することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 7 0 】

本発明に係る有機 E L 表示装置は、低コストで製造でき、かつ、色純度、透過率、反射低減、及び、反射色がバランス良く優れているという効果を奏し、例えば、テレビ、パーソナルコンピュータ、携帯電話などのあらゆる表示装置に利用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 1 7 1 】

1 0 0、2 0 0、3 0 0、4 0 0、5 0 0、6 0 0、7 0 0、8 0 0、9 0 0、1 0 0 0、1 1 0 0、1 2 0 0、1 3 0 0 有機 E L 表示装置

10

20

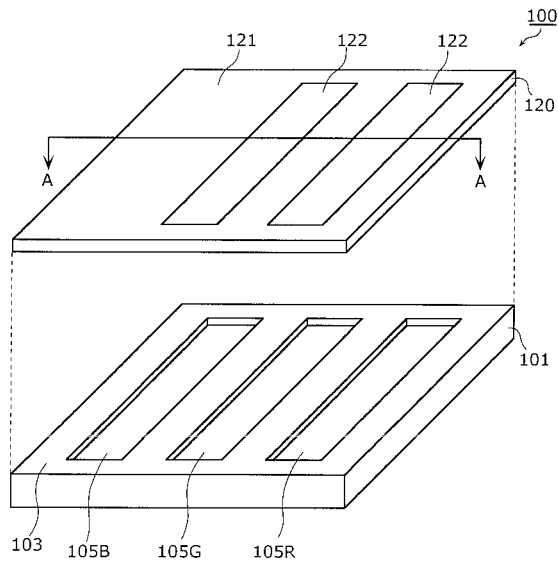
30

40

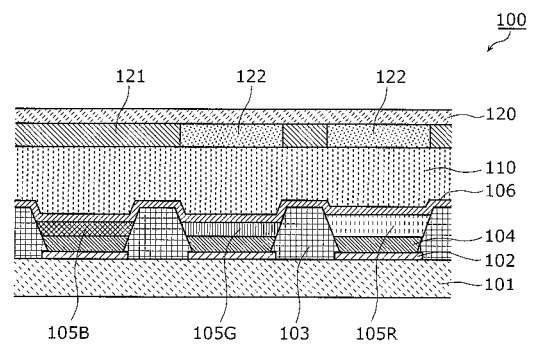
50

- 101 主基板
- 102 陽極
- 103 バンク
- 104 正孔輸送層
- 105B 青色発光層
- 105G 緑色発光層
- 105R 赤色発光層
- 106 陰極
- 110 樹脂層
- 120 副基板
- 121 第1調光層
- 122、222、422、522 第2調光層
- 323、923、1223 第3調光層
- 824B、1024B 青カラーフィルタ
- 824G 緑カラーフィルタ
- 824BM ブラックマトリクス
- 824R 赤カラーフィルタ
- 1325 フィルム

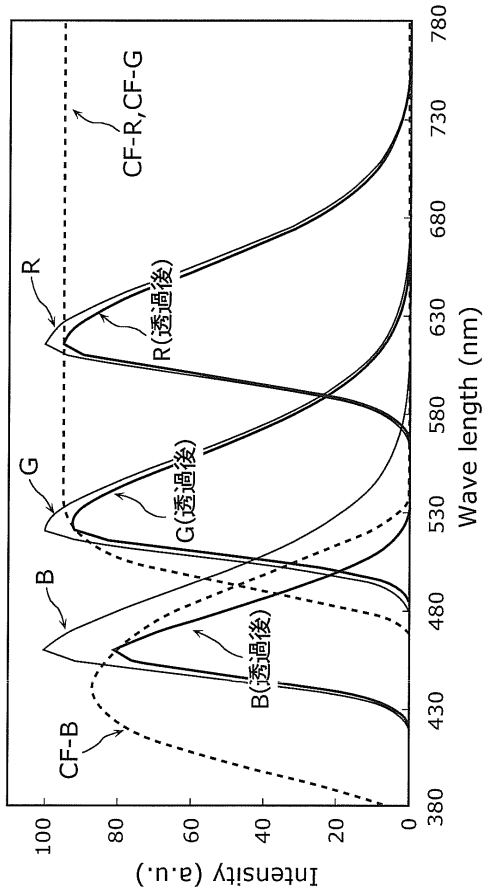
【図1】



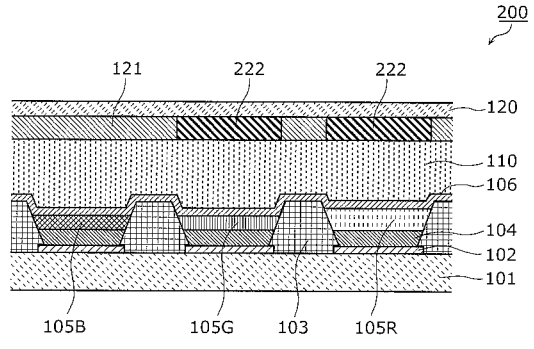
【図2】



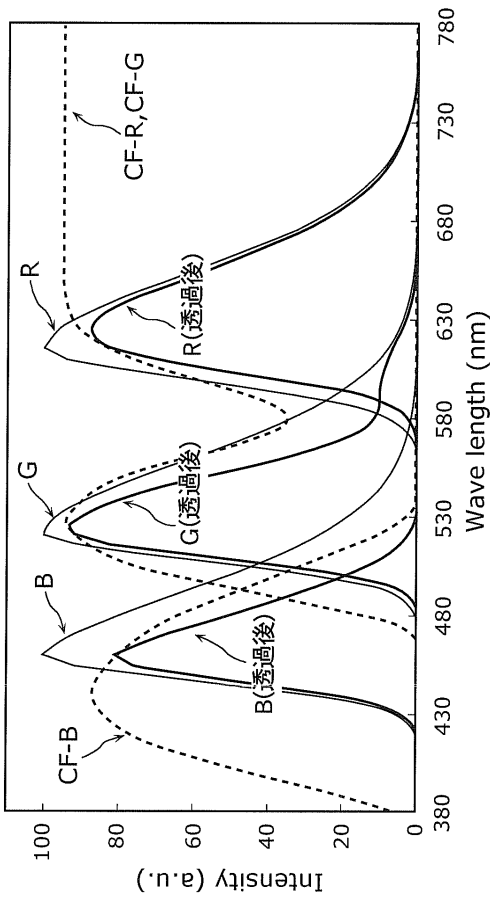
【 図 3 】



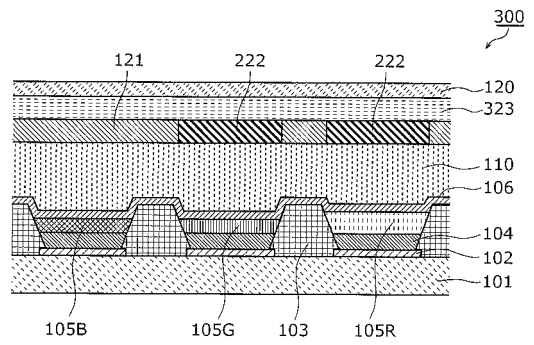
【 図 4 】



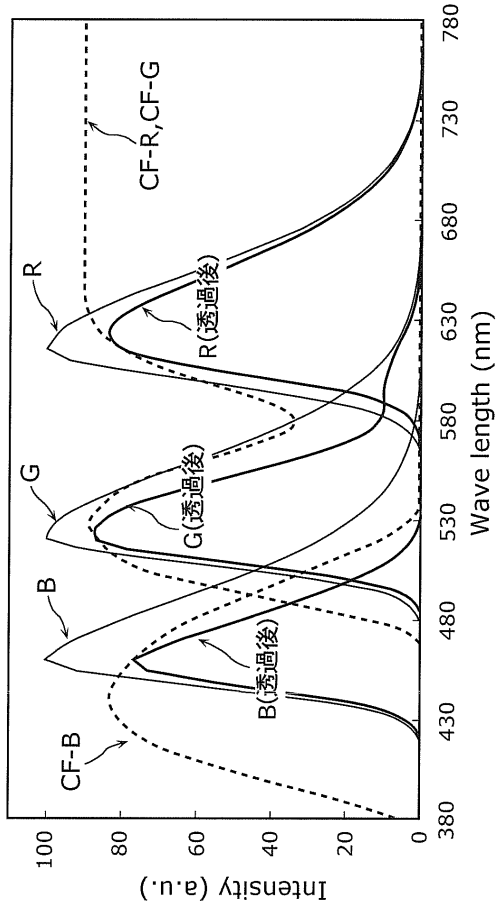
【 図 5 】



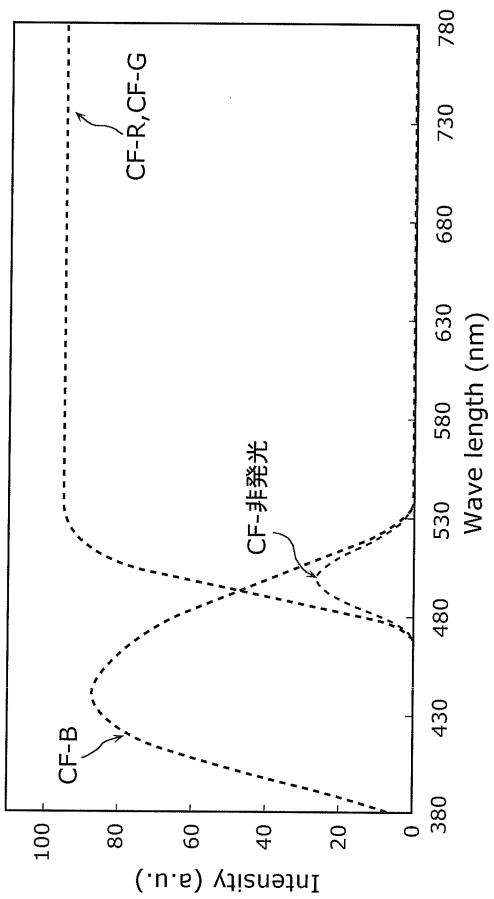
【 図 6 】



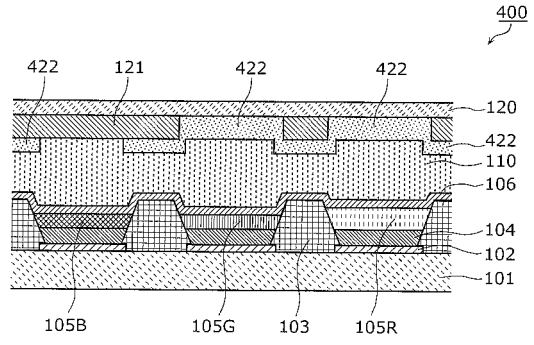
【 図 7 】



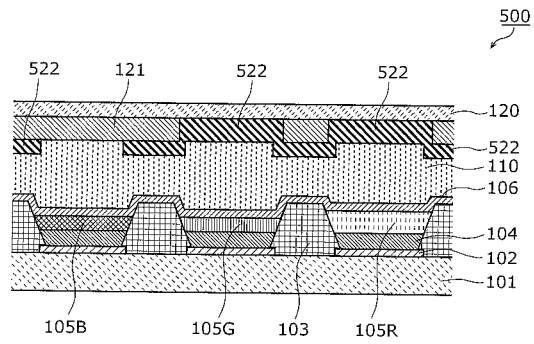
【 図 6 】



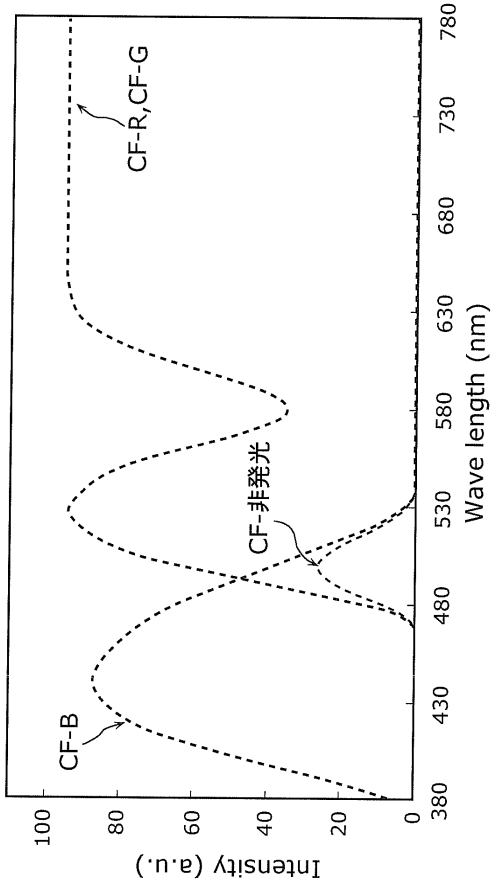
【 図 8 】



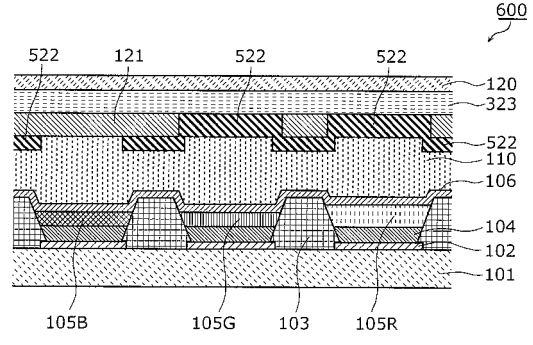
【 図 10 】



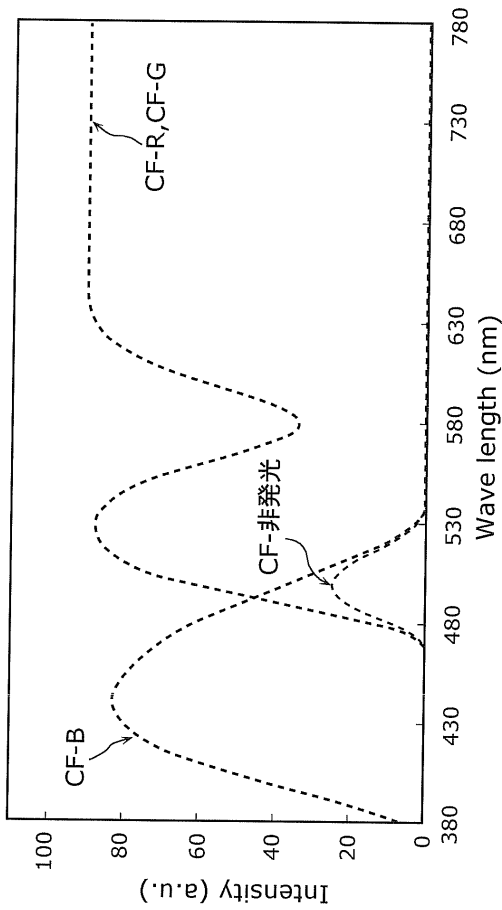
【図 1 1】



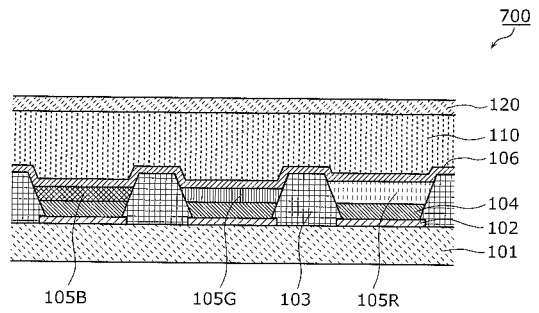
【図 1 2】



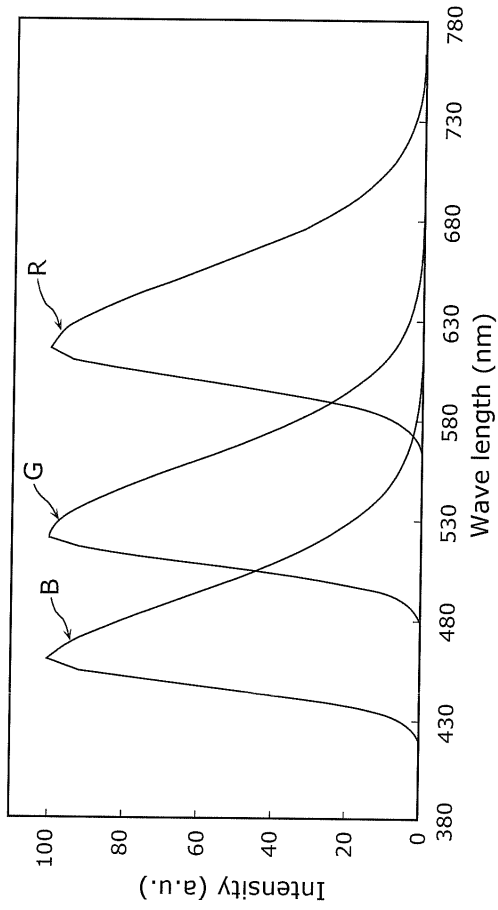
【図 1 3】



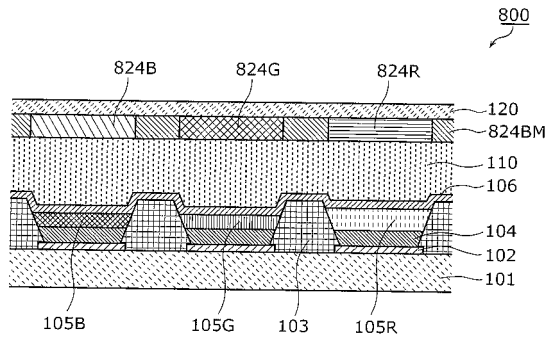
【図 1 4】



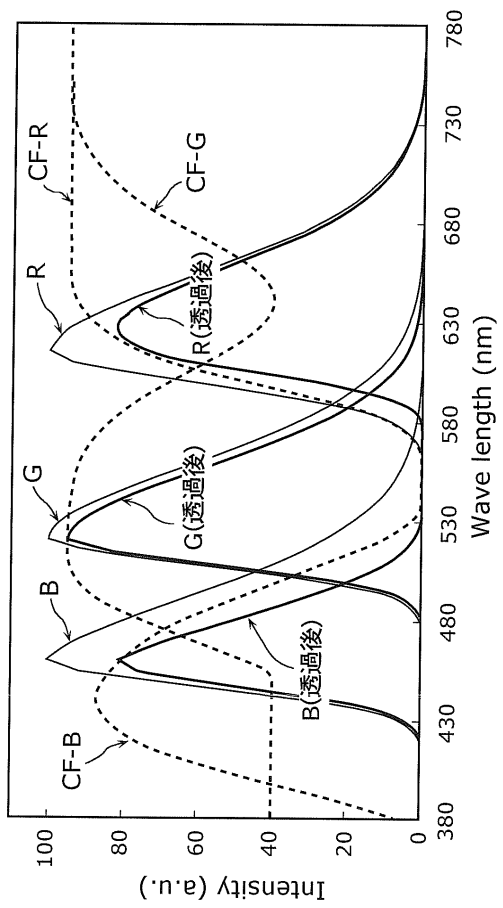
【 図 1 5 】



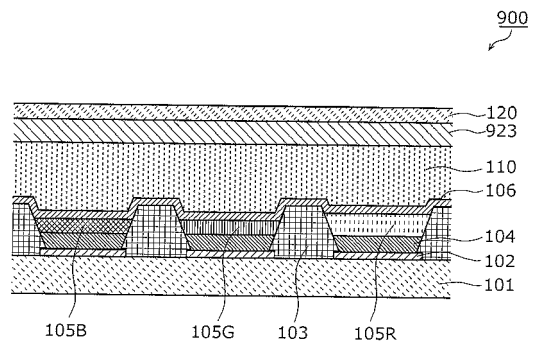
【 図 1 6 】



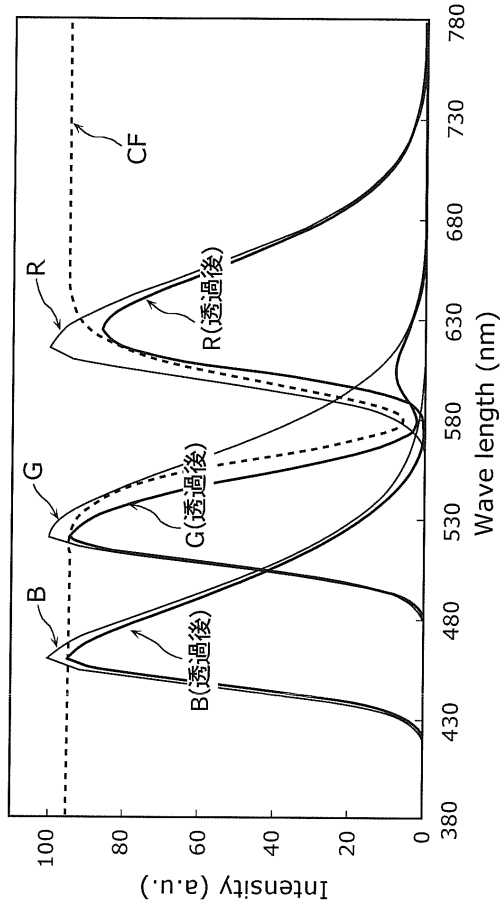
【 図 1 7 】



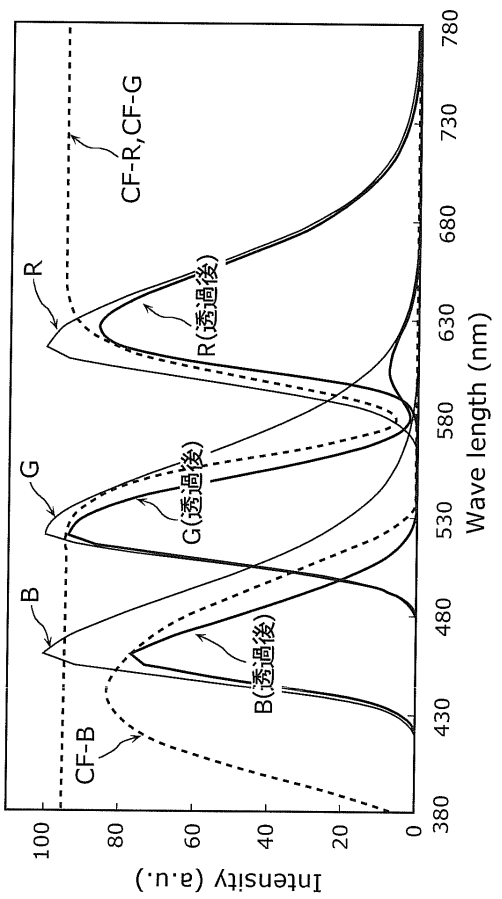
【 図 1 8 】



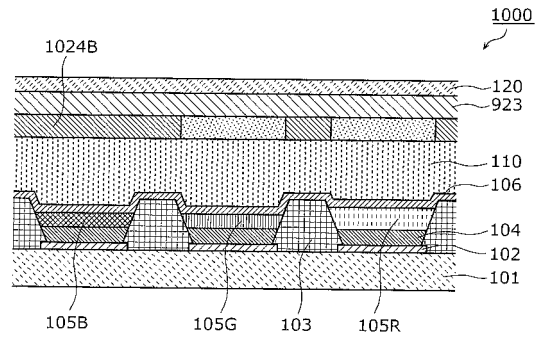
【図19】



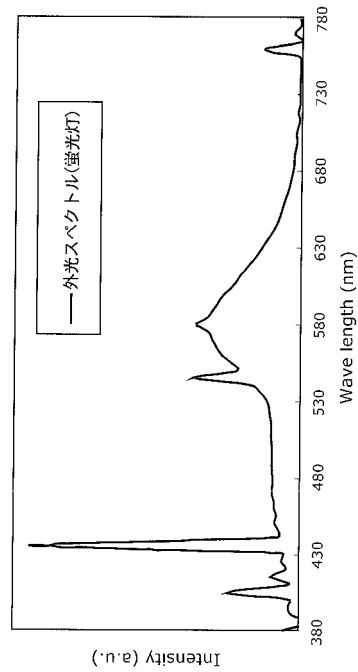
【図21】



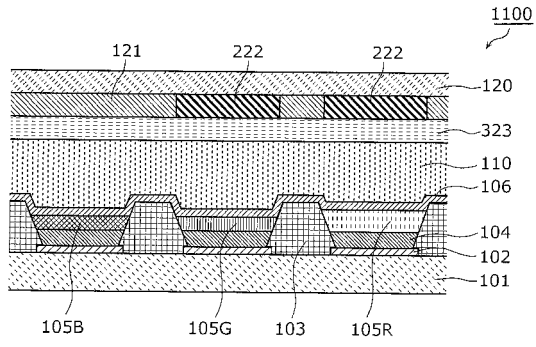
【図20】



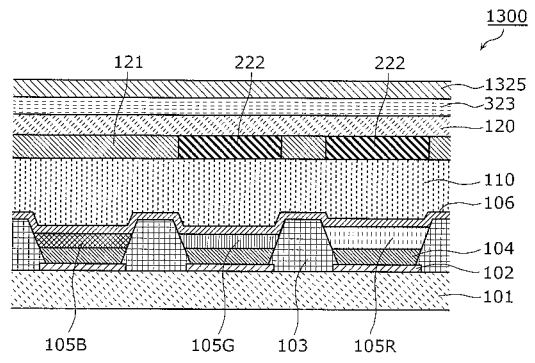
【図22】



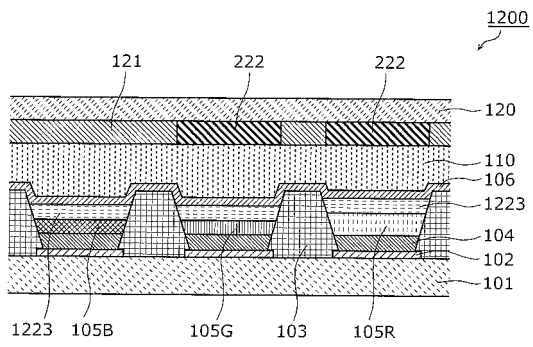
【図 2 3】



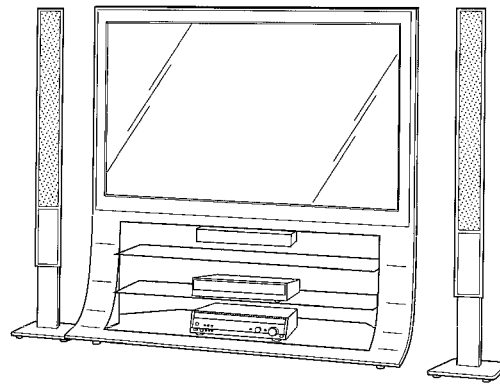
【図 2 5】



【図 2 4】



【図 2 6】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
H 0 1 L 27/32 (2006.01) G 0 9 F 9/30 3 6 5 Z

審査官 池田 博一

(56) 参考文献 特開 2 0 0 9 - 3 2 5 7 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 3 - 2 3 4 1 8 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 6 - 1 4 7 5 6 1 ( J P , A )  
特開 2 0 0 3 - 1 7 2 6 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 3 - 1 1 5 3 7 8 ( J P , A )  
特開 2 0 0 9 - 8 6 1 2 8 ( J P , A )  
特開 2 0 0 8 - 2 8 7 9 2 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 2 0 7 1 2 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 1 6 5 1 6 5 ( J P , A )  
特開 2 0 0 5 - 1 2 9 5 1 9 ( J P , A )

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)  
H 0 1 L 5 1 / 5 0 - 5 1 / 5 6  
H 0 1 L 2 7 / 3 2  
H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8  
G 0 9 F 9 / 3 0

专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP5406301B2</a>	公开(公告)日	2014-02-05
申请号	JP2011530636	申请日	2009-09-09
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	奥本健二 松井雅史 是澤康平		
发明人	奥本 健二 松井 雅史 是澤 康平		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 G02B5/20 G02B5/22 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H05B33/12 H01L27/3211 H01L27/322 H01L27/3246 H01L27/3283		
FI分类号	H05B33/12.E H05B33/14.A H05B33/12.B G02B5/20.101 G02B5/22 G09F9/30.365.Z		
代理人(译)	新居 广守		
审查员(译)	池田弘		
其他公开文献	JPWO2011030374A1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供一种低成本地满足色纯度，透射率，反射率的降低和反射色的平衡的有机电致发光显示装置。有机电致发光(EL)显示装置包括：主基板；和有机发光层，其形成在主基板上，并且包括发出红色光的红色发光层，发出绿色光的绿色发光层，发出蓝色光的蓝色发光层以及堤岸。是非发光区域；第一调光层，形成在蓝色发光层和堤岸上方，其选择性地透射蓝光并选择性地吸收绿光和红光；第二调光层形成在红色发光层和绿色发光层上方，其选择性地吸收蓝光并且选择性地透射绿光和红光。

構造	色度 [CIE色座標]			輝度比 [%]			外光反射率	
	赤	緑	青	赤	緑	青	[CIE色座標]	[%]
実施例 1	(0.67,0.33)	(0.31,0.65)	(0.13,0.07)	95	95	29	(0.35,0.32)	30
実施例 2	(0.68,0.32)	(0.27,0.68)	(0.13,0.07)	76	75	29	(0.28,0.24)	16
実施例 3	(0.68,0.32)	(0.27,0.68)	(0.13,0.07)	72	71	27	(0.28,0.24)	14
実施例 4	(0.67,0.33)	(0.31,0.65)	(0.13,0.07)	95	93	29	(0.43,0.44)	29
実施例 5	(0.67,0.33)	(0.27,0.68)	(0.13,0.07)	76	75	29	(0.37,0.44)	15
実施例 6	(0.68,0.32)	(0.27,0.68)	(0.13,0.07)	72	71	27	(0.37,0.40)	13
比較例 1	(0.67,0.33)	(0.30,0.65)	(0.13,0.17)	100	100	100	(0.38,0.37)	100
比較例 2	(0.68,0.32)	(0.29,0.67)	(0.13,0.07)	66	91	29	(0.36,0.37)	14
比較例 3	(0.69,0.31)	(0.23,0.71)	(0.13,0.16)	66	68	87	(0.27,0.27)	36
比較例 4	(0.69,0.31)	(0.23,0.71)	(0.13,0.07)	66	68	27	(0.22,0.17)	13