

(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2011-65992

(P2011-65992A)

(43) 公開日 平成23年3月31日(2011.3.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/24 (2006.01)	H05B 33/24	3K107
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 C	5C094
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	
審査請求 未請求 請求項の数 27 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2010-203324 (P2010-203324)
 (22) 出願日 平成22年9月10日 (2010. 9. 10)
 (31) 優先権主張番号 10-2009-0086935
 (32) 優先日 平成21年9月15日 (2009. 9. 15)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 308040351
 三星モバイルディスプレイ株式会社
 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山2 4
 (74) 代理人 110000671
 八田国際特許業務法人
 (72) 発明者 趙 宰 瑩
 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山2 4
 三星モバイルディスプレイ株式会社内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC05 CC09 DD10
 DD22 DD23 DD27 DD28 DD51
 DD91 EE22 EE27 EE42 EE43
 EE46 EE48 EE49 EE50 EE55
 GG07 GG08 GG09

最終頁に続く

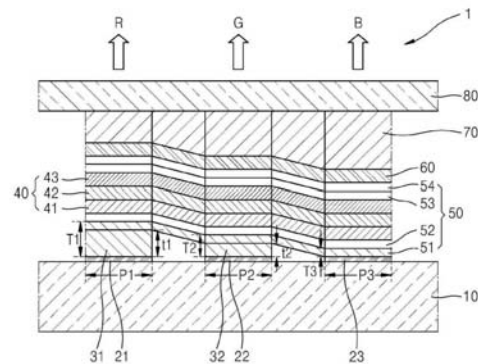
(54) 【発明の名称】 有機発光ディスプレイ装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 光効率が向上した有機発光ディスプレイ装置を提供する。

【解決手段】 複数のピクセルを含む基板 10 と、複数の各ピクセルに配された複数の第 1 電極 21, 22, 23 と、複数のピクセルに共通の層として形成された第 2 電極 60 と、第 1 電極と第 2 電極との間の複数のピクセルに、複数の異なる第 1 色に発光する発光層が共通の層として順次に積層され、複数の異なる第 1 色を混合して白色光が放出される白色発光層 40 と、第 1 電極と第 2 電極との間に配され、複数のピクセルごとに異なる厚さを有するように形成された第 1 薄膜層 31, 32 と、を備え、複数の各ピクセルでは、白色発光層から放出された白色光が第 1 電極と第 2 電極との間で共振した後、混合して白色光が放出される複数の異なる第 2 色が放出されることを特徴とする有機発光ディスプレイ装置である。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のピクセルを含む基板と、
前記複数の各ピクセルに配された複数の第 1 電極と、
前記複数のピクセルに共通の層として形成された第 2 電極と、
前記第 1 電極と第 2 電極との間の前記複数のピクセルに、複数の異なる第 1 色に発光する発光層が共通の層として順次に積層され、前記複数の異なる第 1 色を混合して白色光が放出される白色発光層と、
前記第 1 電極と第 2 電極との間に配され、前記複数のピクセルごとに異なる厚さを有するように形成された第 1 薄膜層と、を備え、
前記複数の各ピクセルでは、前記白色発光層から放出された白色光が前記第 1 電極と第 2 電極との間で共振した後、混合して白色光が放出される複数の異なる第 2 色が放出されることを特徴とする有機発光ディスプレイ装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 薄膜層は、正孔注入層、正孔輸送層、正孔抑制層、電子注入層、電子輸送層及び電子抑制層のうちから選択される一つ以上から形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 3】

前記第 1 薄膜層は、前記複数のピクセルのうち少なくとも一つのピクセルには形成されないことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 薄膜層は、レーザによる熱転写法、インクジェットプリンティング法またはノズルプリンティング法で形成されることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 5】

前記白色発光層と、前記第 1 電極及び第 2 電極との間に配され、前記複数のピクセルに同じ厚さで共通の層として形成される第 2 薄膜層をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 6】

前記第 2 薄膜層は、正孔注入層、正孔輸送層、正孔抑制層、電子注入層、電子輸送層及び電子抑制層のうちから一つ以上が選択されることを特徴とする請求項 5 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

30

【請求項 7】

前記第 2 薄膜層は、複数のピクセルに同時に形成されることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 8】

前記複数の異なる第 1 色、及び前記複数の異なる第 2 色は、互いに同一であることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 9】

前記複数の異なる第 1 色は、三色からなることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の有機発光ディスプレイ装置。

40

【請求項 10】

前記複数の異なる第 1 色は、赤色、緑色及び青色を含むことを特徴とする請求項 9 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 11】

前記複数の異なる第 2 色は、三色からなることを特徴とする請求項 1 ～ 10 のいずれか一項に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 12】

前記複数の異なる第 2 色は、赤色、緑色、及び青色を含むことを特徴とする請求項 11 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

50

【請求項 13】

前記第 1 電極の外郭には、前記複数のピクセルの発光領域を定義する画素定義膜がさらに備えられたことを特徴とする請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 14】

前記第 2 電極上には、前記白色発光層及び第 1 薄膜層を封止する封止部材がさらに備えられたことを特徴とする請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 15】

前記封止部材は、ガラス材基板で備えられたことを特徴とする請求項 14 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 16】

前記封止部材は、有機膜と無機膜とが交互に形成された複数の薄膜層で構成されたことを特徴とする請求項 14 または 15 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 17】

前記第 2 電極と前記封止部材との間に充填層がさらに備えられたことを特徴とする請求項 14 ~ 16 のいずれか一項に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 18】

前記第 1 電極は反射電極または半透明電極のいずれかとして形成され、前記第 2 電極は反射電極または半透明電極のいずれかとして形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 17 のいずれか一項に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 19】

複数のピクセルを含む基板と、
前記複数の各ピクセルに配された複数の第 1 電極と、
前記複数のピクセルに共通の層として形成された第 2 電極と、
前記第 1 電極と第 2 電極との間の前記複数のピクセルに、赤色、青色、及び緑色に発光する発光層が共通の層として順次に積層されて白色光が放出される白色発光層と、
前記第 1 電極と第 2 電極との間に配され、前記複数のピクセルごとに異なる厚さを有するように形成された第 1 薄膜層と、を備え、
前記複数のピクセルのうち一部のピクセルには、各々の当該一部のピクセルの一部にカラーフィルタが形成され、
前記白色発光層から放出された白色光が前記第 1 電極と第 2 電極との間で共振した後前記ピクセルから放出されるとき、前記一部のピクセルから放出される光は前記一部に形成されたカラーフィルタを通じて、前記赤色、青色及び緑色のうちいずれか一つ以上の色で放出され、残りの前記ピクセルから放出される光は前記カラーフィルタを通らず、前記赤色、青色及び緑色のうちいずれか一つの色で放出されることを特徴とする有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 20】

前記第 1 薄膜層は、正孔注入層、正孔輸送層、正孔抑制層、電子注入層、電子輸送層及び電子抑制層のうちから一つ以上が選択されることを特徴とする請求項 19 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 21】

前記白色発光層と、前記第 1 電極及び第 2 電極との間に配され、前記複数のピクセルに同じ厚さで共通の層として形成される第 2 薄膜層をさらに備えることを特徴とする請求項 19 または 20 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 22】

前記第 2 薄膜層は、正孔注入層、正孔輸送層、正孔抑制層、電子注入層、電子輸送層及び電子抑制層のうちから一つ以上が選択されることを特徴とする請求項 21 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 23】

10

20

30

40

50

前記第 2 電極上には、前記白色発光層及び第 1 薄膜層を封止する封止部材がさらに備えられたことを特徴とする請求項 19 ~ 22 のいずれか一項に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 24】

前記第 2 電極と前記封止部材との間に充填層がさらに備えられたことを特徴とする請求項 23 に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 25】

前記第 1 電極は反射電極または半透明電極のいずれかとして形成され、前記第 2 電極は反射電極または半透明電極のいずれかとして形成されることを特徴とする請求項 19 ~ 24 のいずれか一項に記載の有機発光ディスプレイ装置。

10

【請求項 26】

前記カラーフィルタは、前記封止部材及び前記基板から選択されたいずれか一つの部材の一面に形成されることを特徴とする請求項 23 ~ 25 のいずれか一項に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【請求項 27】

前記カラーフィルタの間にブラックマトリックスがさらに備えられることを特徴とする請求項 19 ~ 26 のいずれか一項に記載の有機発光ディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、有機発光ディスプレイ装置に係り、特に、光効率が向上した有機発光ディスプレイ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有機発光ディスプレイ装置は、アノード、カソード、及び前記二つの電極間に位置する有機発光層に電圧を印加することによって、電子と正孔とが有機発光層内で再結合して光を発光する自体発光型のディスプレイ装置である。

【0003】

有機発光層から白色光が放出される場合、光路上にカラーフィルタを配置することによって、有機発光層から発生した白色光は、カラーフィルタを通過して発色し、カラーディスプレイを可能とする。

30

【0004】

しかし、有機発光層から放出された白色光がカラーフィルタを通過すれば、光効率が低下するという問題点がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、光効率が向上した有機発光ディスプレイ装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

前記課題を達成するための本発明の第 1 態様は、複数のピクセルを含む基板と、前記複数の各ピクセルに配された複数の第 1 電極と、前記複数のピクセルに共通の層として形成された第 2 電極と、前記第 1 電極と第 2 電極との間の前記複数のピクセルに、複数の異なる第 1 色に発光する発光層が共通の層として順次に積層されたものであって、前記複数の異なる第 1 色を混合すれば、白色光が放出される白色発光層と、前記第 1 電極及び第 2 電極の間に配され、前記複数のピクセルごとに異なる厚さを有するように形成された第 1 薄膜層と、を備え、前記複数の各ピクセルでは、前記白色発光層から放出された白色光が前記第 1 電極及び第 2 電極との間で共振した後、混合すれば、白色光が放出される複数の異なる第 2 色が放出されることを特徴とする有機発光ディスプレイ装置を提供する。

50

【 0 0 0 7 】

本発明の他の特徴によれば、前記第 1 薄膜層は、正孔注入層、正孔輸送層、正孔抑制層、電子注入層、電子輸送層及び電子抑制層のうちいずれか一つ以上が選択されうる。

【 0 0 0 8 】

ここで、前記第 1 薄膜層は、前記複数のピクセルのうち少なくとも一つのピクセルには形成されないこともある。

【 0 0 0 9 】

本発明の他の特徴によれば、前記第 1 薄膜層は、レーザによる熱転写法 (L a s e r I n d u c e d T h e r m a l I m a g i n g : L I T I) によって形成されうる。

【 0 0 1 0 】

本発明の他の特徴によれば、前記第 1 薄膜層は、インクジェットプリンティングまたはノズルプリンティング工程で形成されうる。

【 0 0 1 1 】

本発明の他の特徴によれば、前記白色発光層と、前記第 1 電極及び第 2 電極との間に配され、前記複数のピクセルに同じ厚さで共通の層として形成される第 2 薄膜層をさらに備えうる。

【 0 0 1 2 】

ここで、前記第 2 薄膜層は、正孔注入層、正孔輸送層、正孔抑制層、電子注入層、電子輸送層及び電子抑制層のうちいずれか一つ以上が選択されうる。

【 0 0 1 3 】

ここで、前記第 2 薄膜層は、複数のピクセルに同時に形成されうる。

【 0 0 1 4 】

本発明の他の特徴によれば、前記複数の異なる第 1 色、及び前記複数の異なる第 2 色は、同色でもよい。

【 0 0 1 5 】

本発明の他の特徴によれば、前記複数の異なる第 1 色は、三色から構成されうる。

【 0 0 1 6 】

ここで、前記複数の異なる第 1 色は、赤色、緑色及び青色を含みうる。

【 0 0 1 7 】

本発明の他の特徴によれば、前記複数の異なる第 2 色は、三色から構成されうる。

【 0 0 1 8 】

ここで、前記複数の異なる第 2 色は、赤色、緑色、及び青色を含みうる。

【 0 0 1 9 】

本発明の他の特徴によれば、前記第 1 電極の外郭には、前記複数のピクセルの発光領域を定義する画素定義膜がさらに備えられうる。

【 0 0 2 0 】

本発明の他の特徴によれば、前記第 2 電極上には、前記白色発光層及び第 1 薄膜層を封止する封止部材がさらに備えられうる。

【 0 0 2 1 】

ここで、前記封止部材は、ガラス材基板、または有機膜と無機膜とが交互に形成された複数の薄膜層として構成されうる。

【 0 0 2 2 】

本発明の他の特徴によれば、前記第 2 電極と前記封止部材との間に充填層がさらに備えられうる。

【 0 0 2 3 】

本発明の他の特徴によれば、前記第 1 電極及び前記第 2 電極は、それぞれ反射電極及び半透明電極の組合せにより形成されうる。

【 0 0 2 4 】

前記課題を達成するための本発明の第 1 態様は、複数のピクセルを含む基板と、前記複数の各ピクセルに配された複数の第 1 電極と、前記複数のピクセルに共通の層として形成

10

20

30

40

50

された第 2 電極と、前記第 1 電極と第 2 電極との間の前記複数のピクセルに、赤色、青色、及び緑色に発光する発光層が共通の層として順次に積層されて白色光が放出される白色発光層と、前記第 1 電極及び第 2 電極との間に配され、前記複数のピクセルごとに異なる厚さを有するように形成された第 1 薄膜層と、前記複数のピクセルに対応する位置の一部に形成されたカラーフィルタと、を備え、前記白色発光層から放出された白色光は、前記第 1 電極と第 2 電極との間で共振した後、一部のピクセルの光は、前記一部に形成されたカラーフィルタを通して、前記赤色、青色及び緑色のうちいずれか一つ以上の色として放出され、残りの一部のピクセルの光は、前記カラーフィルタを通らず、前記赤色、青色及び緑色のうちいずれか一つの色として放出されることを特徴とする有機発光ディスプレイ装置を提供する。

10

【0025】

本発明の他の特徴によれば、前記第 1 薄膜層は、正孔注入層、正孔輸送層、正孔抑制層、電子注入層、電子輸送層及び電子抑制層のうちいずれか一つ以上が選択されうる。

【0026】

本発明の他の特徴によれば、前記白色発光層と、前記第 1 電極及び第 2 電極との間に配され、前記複数のピクセルに同じ厚さで共通の層として形成される第 2 薄膜層と、をさらに備えうる。

【0027】

本発明の他の特徴によれば、前記第 2 薄膜層は、正孔注入層、正孔輸送層、正孔抑制層、電子注入層、電子輸送層及び電子抑制層のうちいずれか一つ以上が選択されうる。

20

【0028】

本発明の他の特徴によれば、前記第 2 電極上には、前記白色発光層及び第 1 薄膜層を封止する封止部材がさらに備えられうる。

【0029】

ここで、前記第 2 電極と前記封止部材との間に充填層がさらに備えられうる。

【0030】

本発明の他の特徴によれば、前記第 1 電極及び前記第 2 電極は、それぞれ反射電極及び半透明電極の組合せにより形成されうる。

【0031】

本発明の他の特徴によれば、前記カラーフィルタは、前記封止部材及び前記基板から選択されたいずれか一つの部材の一面に形成されうる。

30

【0032】

ここで、前記カラーフィルタの間にブラックマトリックスがさらに備えられうる。

【発明の効果】

【0033】

本発明による有機発光ディスプレイ装置によれば、カラーフィルタを適用しないため、カラーフィルタの透過時に発生する効率低下の問題、及びカラーフィルタの適用時に要求される高電圧、高電流の問題を改善して消費電力を減少させうる。また、発光層をピクセルごとに別途に形成せず、共通の層として形成するので、発光層の形成工程を単純化できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】本発明の第 1 実施形態による有機発光ディスプレイ装置の一部ピクセルを概略的に示す断面図である。

【図 2】本発明の第 2 実施形態による有機発光ディスプレイ装置の一部ピクセルを概略的に示す断面図である。

【図 3】本発明の第 2 実施形態による有機発光ディスプレイ装置において、青色カラーフィルタを通過する前 / 後の青色の発光強度を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0035】

50

以下、添付した図面に示された本発明の望ましい実施形態を参照して、本発明を詳細に説明する。

【0036】

まず、図1を参照して、本発明の第1実施形態による有機発光ディスプレイ装置を説明する。

【0037】

図1は、本発明の第1実施形態による有機発光ディスプレイ装置の一部ピクセルを概略的に示した断面図である。

【0038】

図1を参照すれば、本実施形態による有機発光ディスプレイ装置1には、基板10上に複数のピクセルP1, P2, P3が備えられている。

10

【0039】

基板10は、SiO₂を主成分とする透明材質のガラス材で形成されうる。もちろん、不透明材質でもよく、プラスチック材のような他の材質で形成されてもよい。

【0040】

基板10の上面には、基板10の平滑性及び不純元素の浸透を遮断するために、SiO₂及び/またはSiN_xで形成されたバッファ層(図示せず)がさらに備えられうる。

【0041】

一方、能動型有機発光ディスプレイ装置の場合には、前記複数の各ピクセルP1, P2, P3に連結される複数のTFT(Thin Film Transistor)(図示せず)が基板10上にさらに備えられてもよい。

20

【0042】

複数のピクセルP1, P2, P3は、それぞれ異なる色を具現し、これらの異なる色は、光学的に混合される場合、白色光を具現できる。本実施形態では、説明の便宜上、第1ピクセルP1は赤色を具現し、第2ピクセルP2は緑色を具現し、第3ピクセルP3は青色を具現するものとして説明する。

【0043】

基板10上には、第1電極21, 22, 23及び第2電極60が備えられ、その間に白色発光層40、第1薄膜層31, 32、第2薄膜層50、充填層70、及び封止基板80が形成されている。

30

【0044】

第1電極21, 22, 23は、フォトリソグラフィ法によって所定のパターンに形成されうる。この時、各ピクセルP1, P2, P3に形成される第1電極21, 22, 23の厚さは、同一である。

【0045】

第1電極21, 22, 23のパターンは、受動駆動型(Passive Matrix type: PM)の場合には、互いに所定間隔離れたストライプ状のラインに形成され、能動駆動型(Active Matrix type: AM)の場合には、各ピクセルに対応する形態に形成されうる。

【0046】

第1電極21, 22, 23の上部に第2電極60が配される。第2電極60は、受動駆動型の場合には、第1電極21, 22, 23のパターンに直交するストライプ状であり、能動駆動型の場合には、画像が具現されるアクティブ領域全体にわたって共通層に形成されうる。

40

【0047】

本実施形態において、第1電極21, 22, 23はアノード電極として作用し、第2電極60はカソード電極として作用する。もちろん、第1電極21, 22, 23の極性と第2電極60の極性とは、逆の組合せでもよい。

【0048】

微細共振効果を具現するために、白色発光層40を介して相互に対向する第1電極21

50

、22、23と第2電極60とは、反射電極及び半透明電極の組合せにより構成される。基板10の方向に画像が具現される背面発光型である場合、第1電極21、22、23は半透明電極として構成され、第2電極60は反射電極として構成されうる。一方、封止基板80の方向に画像が具現される前面発光型である場合、第1電極21、22、23は反射電極として構成され、第2電極60は半透明電極として構成されうる。

【0049】

本実施形態による有機発光ディスプレイ装置1は、前面発光型であって、第1電極21、22、23は、反射電極として形成され、第2電極60は、半透明電極として形成される。

【0050】

第1電極21、22、23は、銀(Ag)、アルミニウム(Al)、金(Au)、白金(Pt)、クロム(Cr)またはこれらを含む合金のような反射型金属で形成される。また、第1電極21、22、23は、前記反射型金属の上部及び/または下部にITO(Indium Tin Oxide)またはIZO(Indium Zinc Oxide)層がさらに備えられた二重層または三重層により構成されてもよい。

【0051】

第2電極60は、共通電極として形成される。第2電極60は、半透過性金属から形成される。半透過性金属は、マグネシウム(Mg)と銀(Ag)との合金であり、また、銀(Ag)、アルミニウム(Al)、金(Au)、白金(Pt)またはクロム(Cr)のような金属、またはこのような金属を含む合金でもよい。この時、第2電極70は、5%以上の反射率と50%の透過率とを達成できる厚さを有することが望ましい。

【0052】

図示はされていないが、第1電極21、22、23の外郭には、発光領域を定義できる画素定義膜(Pixel Define Layer:PDL)がさらに備えられうる。

【0053】

第1電極上の各ピクセルP1、P2、P3には、異なる厚さを有する第1薄膜層31、32が形成される。本実施形態の場合、赤色を具現する第1ピクセルP1に形成された第1薄膜層31の厚さt1が最も厚く形成され、緑色を具現する第2ピクセルP2に形成された第1薄膜層32の厚さt2は、第1ピクセルP1に形成された第1薄膜層31の厚さt1より薄く形成され、青色を具現する第3ピクセルP3には、第1薄膜層31、32が形成されない。

【0054】

このような第1薄膜層31、32は、正孔注入層(Hole Injection Layer:HIL)、正孔輸送層(Hole Transport Layer:HTL)、正孔抑制層(Hole Blocking Layer:HBL)、電子注入層(Electron Injection Layer:EIL)、電子輸送層(Electron Transport Layer:ETL)、及び電子抑制層(Electron Blocking Layer:EBL)のうち一つ以上が選択される。本実施形態では、第1薄膜層31、32としてHILを選択した。

【0055】

このような第1薄膜層31、32は、レーザによるLITI(Laser Induced Thermal Imaging)によって各ピクセルに異なる厚さに形成される。また、このような第1薄膜層31、32は、インクジェットプリンティング法またはノズルプリンティング法によって、各ピクセルに異なる厚さでパターンニングされる。

【0056】

第1電極21、22、23と第2電極60との間には、白色発光層40を介して複数のピクセルP1、P2、P3に同じ厚さで共通の層として形成される第2薄膜層50が備えられる。

【0057】

このような第2薄膜層50は、HIL、HTL、HBL、EIL、ETL、及びEBL

10

20

30

40

50

のうちから一つ以上が選択されうる。

【0058】

本実施形態において、第2薄膜層50は、第1電極21, 22, 23から第2電極60の方向にHIL51、HTL52、ETL53、及びEIL54が順次を選択された。しかし、本発明による第2薄膜層50は、前記選択された層によって制限されるものではない。

【0059】

HIL51は、各ピクセルP1, P2, P3に共通の層として形成される。このようなHIL51としては、銅フタロシアニン(CuPc)、4, 4', 4''-トリス(N-(3-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ)トリフェニルアミン(MTDATA)のような通常使用する物質を使用できる。

10

【0060】

本実施形態において、第1薄膜層31, 32としてHILが選択され、第1薄膜層31, 32上には、全体ピクセルP1, P2, P3に同じ厚さで共通の層として第2薄膜層50の一つとしてHIL51が選択された。したがって、第1薄膜層31, 32と第2薄膜層50のHIL51とを合わせた全体厚さT1, T2, T3は、各ピクセルP1, P2, P3ごとに厚さを異ならせる。すなわち、第1ピクセルP1の全体HIL31, 51の厚さT1が最も厚く、第2ピクセルP2の全体HIL32, 51の厚さT2がその次に厚く、第3ピクセルP3の全体HIL51の厚さT3が最も薄い。

20

【0061】

HIL51上の各ピクセルP1, P2, P3には、HTL52が同じ厚さで共通の層として形成される。このようなHTL52としては、N, N'-ジ(ナフタレン-1-イル)-N, N'-ジフェニル-ベンジジン(NPB)、ポリエチレンジオキシチオフェン(PEDOT)のような物質が使用されうる。

【0062】

HTL52上の各ピクセルP1, P2, P3には、赤色、青色及び緑色に発光する発光層41, 42, 43が共通の層として順次に積層され、白色光が放出される白色発光層40が備えられる。

【0063】

本実施形態では、白色光を放出する発光層の組合せとして赤色、青色及び緑色の発光層が選択されたが、本発明はこれに限定されず、白色の光を発生できる多様な色の組合せが可能である。また、前記積層順序に影響を受けない。また、前記図面には、三つの発光層がそれぞれ別の層として形成されたが、前記三つの発光物質を混合して一つの層に形成することも可能である。また、二つ以上の発光物質を混合して一つの層または二つの層に形成することも可能である。

30

【0064】

赤色を具現する発光層41は、ホスト物質としてCBP(Carbazole Biphenyl)またはmCPを含み、ドーパント物質としてPIQIr(acac)(bis(1-Phenylisoquinoline)Acetylacetonate Iridium)、PQIr(acac)(bis(1-Phenylquinoline)Acetylacetonate Iridium)、PQIr(tris(1-Phenylquinoline)Iridium)及びPtPEP(octaethylporphyrin Platinum)からなる群から選択される一つ以上を含む燐光物質を使用して形成できる。また、前記発光層41は、PED:Eu(DBM)3(Phen)またはフェニレンのような蛍光物質を使用して形成することもある。

40

【0065】

緑色を具現する発光層42は、ホスト物質としてCBPまたはmCPを含み、ドーパント物質としてIr(pppy)3(factris(2-Phenylpyridine)Iridium)を含む燐光物質を使用して形成できる。また、前記発光層42は、Alq3(tris(8-Hydroxyquinoline)Aluminum)のような

50

蛍光物質を使用して形成してもよい。

【0066】

青色を具現する発光層43は、DPVBi、スピロ-DPVBi、スピロ-6P、ジスチリルベンゼン(DAB)、ジスチリルアリレン(DSA)、PFO系高分子及びPPV系高分子からなる群から選択される一つの物質を含む蛍光物質から形成できる。

【0067】

以上のような赤色、緑色及び青色の発光層41, 42, 43は、一つのオープンマスクとして複数のピクセルP1, P2, P3に共通に蒸着する方法で形成できる。通常、ピクセルごとに別の色を発光する発光層が形成され、ピクセルごとに別の色を放出させる有機発光ディスプレイ装置の場合、LITI法、インクジェット法、または高精細マスク(Fine Metal Mask: FMM)を利用した真空蒸着法により、ピクセルごとに異なる色の発光層をパターンニングしなくてはならない。したがって、本実施形態による白色発光層40の形成工程は、ピクセルごとに別途のパターンニング工程なしに簡単に形成できるという長所がある。

10

【0068】

一方、図示されていないが、第2薄膜層50として通常使われる物質を使用してHBL(図示せず)がさらに形成されうる。HBLとして、ビフェノキシ-ピ(8-キノリノラート)アルミニウム(Balq)が使用されうる。

【0069】

白色発光層40上の各ピクセルP1, P2, P3には、ETL53が同じ厚さで共通の層として形成される。このようなETL53としては、多環ハイドロカーボン系誘導体、ヘテロ環化合物、トリス(8-キノリノラート)アルミニウム(Alq3)が使用されうる。

20

【0070】

ETL53上の各ピクセルP1, P2, P3には、EIL54が同じ厚さで共通の層として形成される。このようなEIL54としては、LiF、Liq、NaF、Naqを使用できる。

【0071】

図1には、第2薄膜層50としてHIL51、HTL52、ETL53及びEIL54を含む複数の薄膜層が示されているが、本発明はこれに限定されず、必要に応じて他の薄膜層が追加または除去されることもある。

30

【0072】

第2電極60と封止基板80との間には充填物質が充填され、有機発光ディスプレイ装置1を保護する充填層70が備えられうる。

【0073】

充填層70上には、基板10上の第1薄膜層31, 32、白色発光層40及び第2薄膜層50を封止する封止部材80が備えられる。図面1には、基板10にシーラント(図示せず)で密封された封止基板80が示されているが、本発明はこれに限定されない。例えば、充填層70上に複数の有機膜または無機膜が交互に形成された薄膜の封止構造(図示せず)が備えられうる。

40

【0074】

白色発光層を備えた従来の有機発光ディスプレイ装置は、カラーフィルタを備えている。したがって、白色発光層から放出された白色光は、各ピクセルに備えられた赤色、緑色及び青色のカラーフィルタを通過して、各ピクセルに赤色光、緑色光及び青色光を放出し、これらの放出された光の組合せによって、ディスプレイ装置の色が具現される。

【0075】

しかし、本実施形態による有機発光ディスプレイ装置1は、別途カラーフィルタが備えられずとも、第1ピクセルP1では赤色光Rが放出され、第2ピクセルP2では緑色光Gが放出され、第3ピクセルP3では青色光Bが放出される。カラーフィルタが備えられずとも、ピクセルごとに特定色を放出する原理は、次の通りである。

50

【 0 0 7 6 】

有機発光ディスプレイ装置 1 の第 1 電極 2 1 , 2 2 , 2 3 と第 2 電極 6 0 とにそれぞれ電圧が印加されれば、第 1 電極 2 1 , 2 2 , 2 3 は正孔を供給し、第 2 電極 6 0 は電子を供給する。これらの正孔と電子とが赤色発光層 4 1 、緑色発光層 4 2 及び青色発光層 4 3 内で結合すれば、励起状態の分子である励起子が生成され、励起子は基底状態に落ちるとき、赤色、緑色及び青色光を発生する。このように、放出光は光学的に混合され、白色発光層 4 0 は全体的に白色光を放出する。

【 0 0 7 7 】

白色発光層 4 0 から放出された白色光は、反射電極である第 1 電極 2 1 , 2 2 , 2 3 と半透過電極である第 2 電極 6 0 との間で共振する。この時、第 1 電極 2 1 , 2 2 , 2 3 、第 2 電極 6 0 、白色発光層 4 0 及び第 2 薄膜層 5 0 の厚さは、すべてのピクセル P 1 , P 2 , P 3 で同じであるが、第 1 薄膜層 3 1 , 3 2 の厚さは、ピクセル P 1 , P 2 , P 3 ごとに異なる。すなわち、第 1 ピクセル P 1 の全体 H I L 3 1 , 5 1 の厚さ T 1 が最も厚く、第 2 ピクセル P 2 の全体 H I L 3 2 , 5 1 の厚さ T 2 がその次に厚く、第 3 ピクセル P 3 の全体 H I L 5 1 の厚さ T 3 が最も薄い。したがって、第 1 ピクセル P 1 の光学的距離は、第 2 ピクセル P 2 の光学的距離より長く、第 2 ピクセル P 2 の光学的距離は、第 3 ピクセル P 3 の光学的距離より長く形成される。

【 0 0 7 8 】

このように、ピクセル P 1 , P 2 , P 3 ごとに異なる長さで設計された光学的距離は、白色発光層 4 0 から放出された白色光のピクセル P 1 , P 2 , P 3 ごとに設計された共振波長に対応する波長付近の発光を強化し、他の波長付近の発光を抑制する。したがって、第 1 ピクセル P 1 から放出される光については赤色光 R が強化され、第 2 ピクセル P 2 から放出される光については緑色光 G が強化され、第 3 ピクセル P 3 から放出される光については青色光 B が強化されて放出される。

【 0 0 7 9 】

一方、説明の便宜上、第 1 ピクセル P 1 は赤色を具現し、第 2 ピクセル P 2 は緑色を具現し、第 3 ピクセル P 3 は青色を具現する例を説明したが、本発明はこれに限定されない。すなわち、各ピクセル P 1 , P 2 , P 3 は、順序に関係なく赤色、緑色、及び青色のうちいずれか一色を具現できる。また、フルカラーを具現できるものならば、必ずしも赤色、緑色、及び青色の組合せに限らず、他の色の組合せも可能である。また、フルカラーを具現する場合、本実施形態のように、三つのピクセルの組合せではなく、例えば、四つのピクセルの組合せで構成されるなど、多様な変形が可能である。

【 0 0 8 0 】

上記のような本実施形態による有機発光ディスプレイ装置によれば、カラーフィルタを適用しないため、カラーフィルタの透過時に発生する効率低下の問題、及びカラーフィルタの適用時に要求される高電圧、高電流の問題を改善して消費電力を減少させうる。また、発光層をピクセルごとに別途に形成せず、共通の層として形成するので、発光層の形成工程を単純化できる。

【 0 0 8 1 】

以下、図 2 及び図 3 を参照して、本発明の第 2 実施形態を詳細に説明する。図 2 は、本発明の第 2 実施形態による有機発光ディスプレイ装置の一部ピクセルを概略的に示した断面図であり、図 3 は、本発明の第 2 実施形態による有機発光ディスプレイ装置において、青色カラーフィルタを通過する前後の青色の発光強度を示したグラフである。

【 0 0 8 2 】

図 2 を参照すれば、本実施形態による有機発光ディスプレイ装置 2 は、基板 1 0 上に第 1 電極 2 1 , 2 2 , 2 3 及び第 2 電極 6 0 が備えられ、その間に白色発光層 4 0 、第 1 薄膜層 3 1 , 3 2 、第 2 薄膜層 5 0 、充填層 7 0 、及び封止基板 8 0 が形成される。封止基板 8 0 の一面には、複数のピクセル P 1 , P 2 , P 3 に対応する位置の一部のピクセル P 1 , P 2 にカラーフィルタ 9 0 が備えられ、カラーフィルタ 9 0 の間には、ブラックマトリックス (B M) が交互に配される。ここで、同じ参照符号は、第 1 実施形態による有機

発光ディスプレイ装置の構成と同じ構成を表す。

【0083】

前述した第1実施形態による有機発光ディスプレイ装置1と比較する時、本実施形態による有機発光ディスプレイ装置2も同様に、反射電極である第1電極21, 22, 23と半透明電極である第2電極60との間に白色光を放出する白色発光層40を備える。また、第1薄膜層31, 32としてHILが選択され、第1薄膜層31, 32上には、全体ピクセルP1, P2, P3に同じ厚さで共通の層として第2薄膜層50の一つとしてHIL51が選択された。したがって、第1実施形態と同様に、第1薄膜層31, 32と第2薄膜層50のHIL51とを合わせた全体厚さT1, T2, T3は、各ピクセルP1, P2, P3ごとに厚さを異ならせる。

10

【0084】

しかし、本実施形態による有機発光ディスプレイ装置2は、第1実施形態とは異なり、封止基板80の一面にカラーフィルタ90が配される。しかし、このカラーフィルタ90は、通常のカラーフィルタのように、すべてのピクセルに配されるものではなく、一部のピクセルにのみ配される。

【0085】

本実施形態において、第1ピクセルP1に対応する位置には赤色の光を透過する赤色カラーフィルタ90Rが配され、第2ピクセルP2に対応する位置には緑色の光を透過する緑色カラーフィルタ90Gが配されるが、第3ピクセルP3に対応する位置には青色カラーフィルタは配されない。

20

【0086】

ピクセルP1, P2, P3ごとに異なる長さに設計された光学的距離を備え、微細共振効果を利用する本実施形態による有機発光ディスプレイ装置は、前述した実施形態と同様に、白色発光層40から放出された白色光のピクセルP1, P2, P3ごとに設計された共振波長に対応する波長付近の発光は強化され、他の波長付近の発光は抑制される。したがって、第1ピクセルP1から放出される光は赤色光が強化され、第2ピクセルP2から放出される光は緑色光が強化され、第3ピクセルP3から放出される光は青色光が強化されて放出される。

【0087】

前記強化された光は、前記白色発光層の発光源に整合され、透過特性に優れたカラーフィルタを通過すれば、色再現率を顕著に高めうる。しかし、カラーフィルタを採用すれば、例えば、赤色、緑色及び青色のカラーフィルタを採用すれば、有機発光ディスプレイ装置の発光効率が1/3に低下する。

30

【0088】

しかし、本実施形態による有機発光ディスプレイ装置2は、一部ピクセルにのみカラーフィルタを配することによって、最大の色再現率を維持した状態で発光効率の低下を最小化する。

【0089】

第1ピクセルP1から放出された赤色光は、赤色カラーフィルタ90Rを通過しつつ、さらに狭いバンド幅を有する赤色光R'として放出され、第2ピクセルP2から放出された緑色光は、緑色カラーフィルタ90Gを通過しつつ、さらに狭いバンド幅を有する緑色光G'として放出され、第3ピクセルP3から放出された青色光Bは、カラーフィルタを通らずそのまま放出される。

40

【0090】

図3を参照すれば、本発明の第2実施形態による有機発光ディスプレイ装置において、白色発光層から放出されて強化された青色光のカラーフィルタを通過する前後の青色光の発光スペクトルを示したものである。図3より、カラーフィルタ通過前後のバンド幅など、発光スペクトル特性の変化がほとんど無いことが分かる。

【0091】

下記の表1は、青色カラーフィルタ(B l u e C / F)を適用する前後の有機発光ディ

50

スプレイ装置の特性変化を示している。

【 0 0 9 2 】

下記の表 1 を参照すれば、青色カラーフィルタの適用時の同一要求輝度（パネル要求輝度 2 5 0 n i t W h i t e 基準、青色発光要求輝度 7 4 n i t ）において、青色カラーフィルタの適用前に比べて、青色カラーフィルタの適用後の駆動電圧及び電流密度は高められ、効率は低下したことが分かる。一方、青色カラーフィルタを適用する前後の発光特性、例えば、青色色座標及びスペクトル（図 3 を参照）は変化しないことが分かる。

【 0 0 9 3 】

【表 1】

	駆動電圧 (V)	注入電流 (mA/cm ²)	効率 (Cd/A)	Blue色座標 (x, y)
BlueC/F適用前	5.79	14.581	0.49	(0.15,0.03)
BlueC/F適用後	6.17	23.964	0.30	(0.15,0.03)

10

【 0 0 9 4 】

上記のような本実施形態による有機発光ディスプレイ装置によれば、青色カラーフィルタを適用しないことによって、要求輝度に相当する青色発光のための駆動電圧及び電流減少による全体有機発光素子の消費電力を減少させうる。また、青色カラーフィルタの適用時に発生する効率低下がないため、有機発光ディスプレイ装置のパネル効率を向上させうる。一方、一部のカラーフィルタ（赤色及び緑色）を適用することによって、有機発光ディスプレイ装置の色再現率を強化できる。また、発光層をピクセルごとに別途に形成せず、共通の層として形成するので、発光層の形成工程を単純化できる。

20

【 0 0 9 5 】

上述した説明では、青色カラーフィルタが適用されない有機発光ディスプレイ装置を例として説明したが、本発明は、これに限定されない。すなわち、同じ発光特性（色座標、スペクトル）を維持しつつ、消費電力及び効率を低下させうるものならば、赤色及び／または緑色のカラーフィルタを適用しないこともある。

【 0 0 9 6 】

一方、前記図面に示された構成要素は、説明の便宜上、拡大または縮小されて表される場合があるので、図面に示された構成要素のサイズや形状に本発明が制限されるものではなく、当業者ならば、これから多様な変形及び均等な他の実施形態が可能であることが分かるであろう。したがって、本発明の真の技術的保護範囲は、特許請求の範囲の技術的思想によって決定されねばならない。

30

【産業上の利用可能性】

【 0 0 9 7 】

本発明は、ディスプレイ関連の技術分野に好適に適用可能である。

【符号の説明】

【 0 0 9 8 】

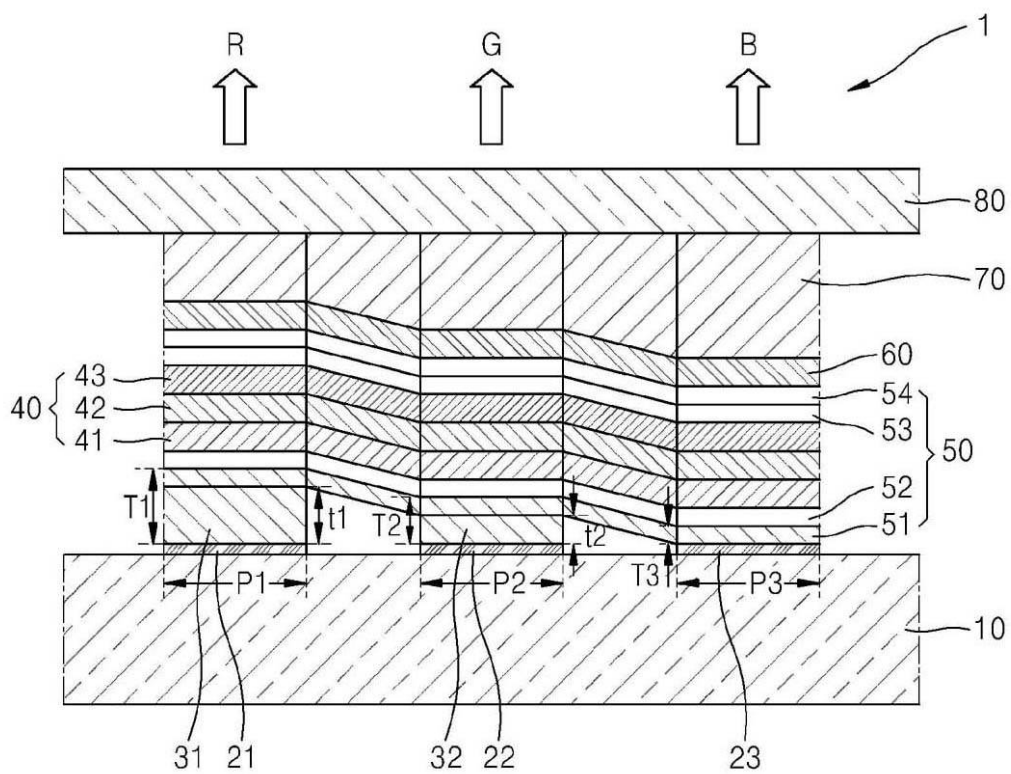
- 1 0 基板、
- 2 1 , 2 2 , 2 3 第 1 電極、
- 3 1 , 3 2 第 1 薄膜層、
- 4 0 白色発光層、
- 5 0 第 2 薄膜層、
- 5 1 H I L 、
- 5 2 H T L 、
- 5 3 E T L 、
- 5 4 E I L 、
- 6 0 第 2 電極、

40

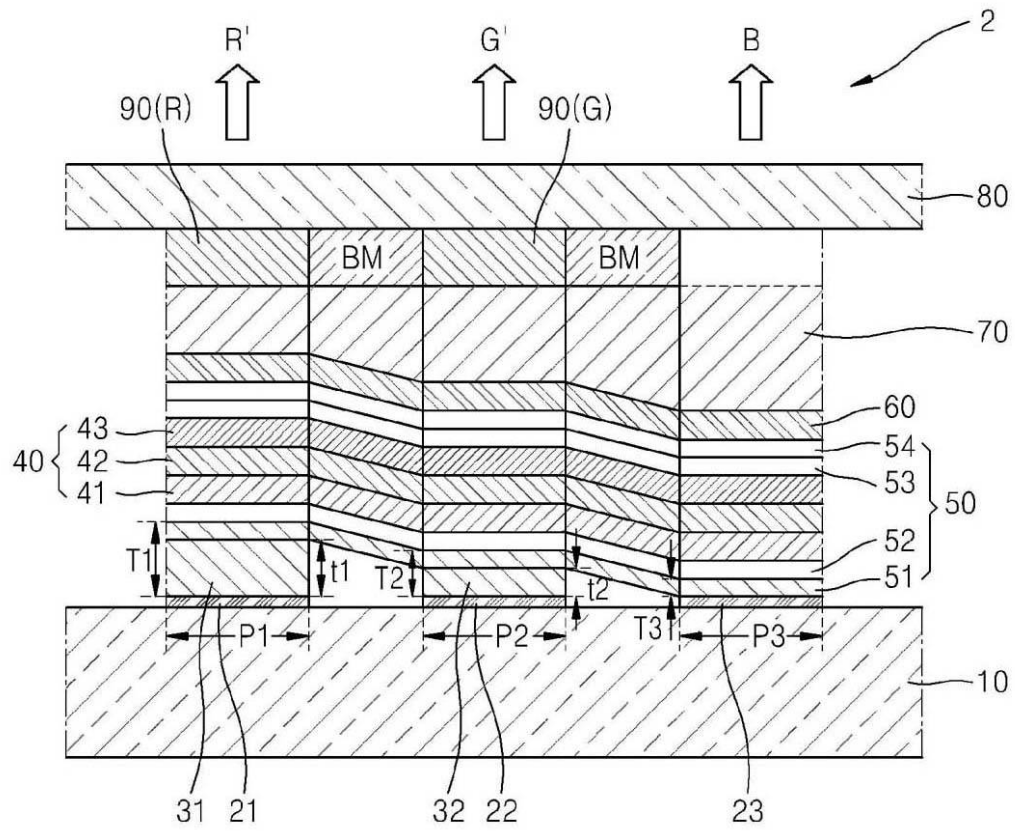
50

B M ブラックマトリックス。

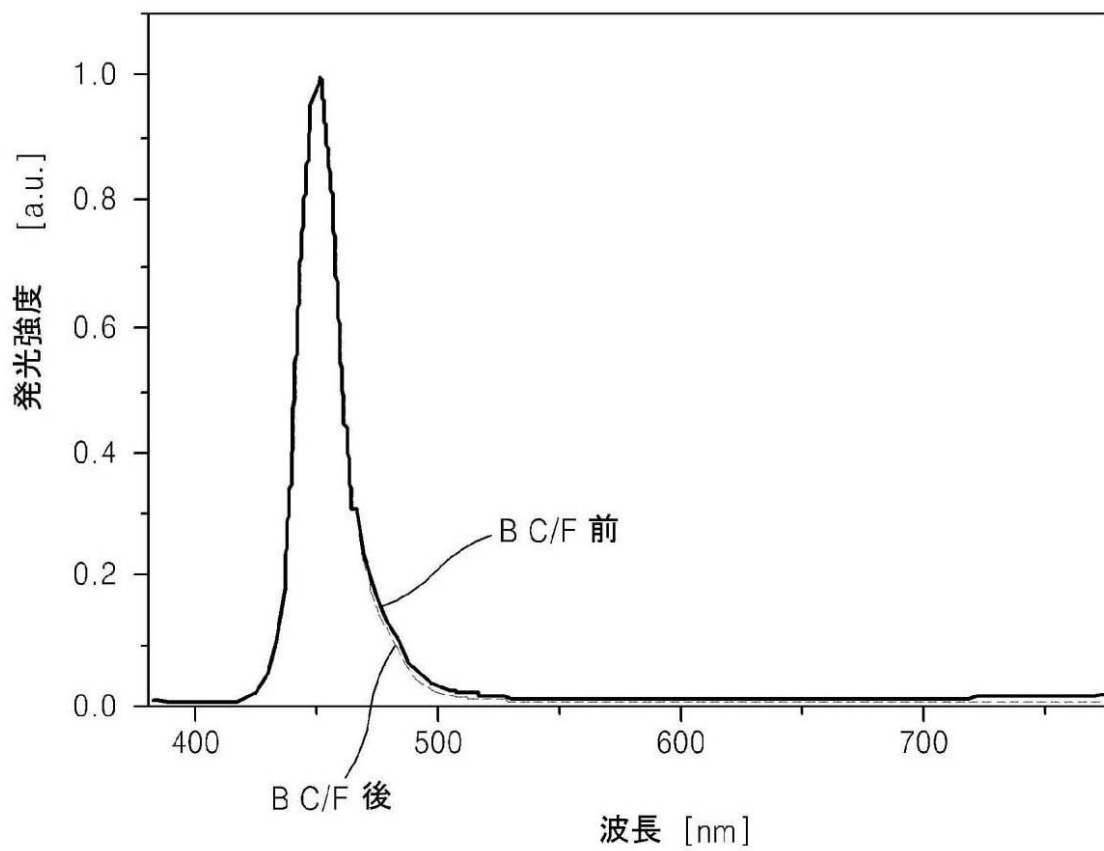
【 図 1 】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)
H 0 5 B	33/02	(2006.01)	H 0 5 B	33/12		E
G 0 9 F	9/30	(2006.01)	H 0 5 B	33/02		
H 0 1 L	27/32	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 9 0 C	
			G 0 9 F	9/30	3 6 5 Z	

F ターム(参考) 5C094 AA10 BA27 CA19 CA24 DA07 DA13 DB04 EA06 EA10 EB02
ED03 ED11 ED15 FA02 FB01 FB02 FB12 GA10

