

(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2011-82139
(P2011-82139A)

(43) 公開日 平成23年4月21日(2011.4.21)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	B 3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/24 (2006.01)	H05B 33/24	
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26	Z

審査請求 有 請求項の数 19 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-151077 (P2010-151077)	(71) 出願人	308040351
(22) 出願日	平成22年7月1日 (2010.7.1)		三星モバイルディスプレイ株式会社
(31) 優先権主張番号	10-2009-0096330		大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
(32) 優先日	平成21年10月9日 (2009.10.9)	(74) 代理人	110000981
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		アイ・ピー・ディー国際特許業務法人
		(72) 発明者	丁 意星
			大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
		(72) 発明者	朴 順龍
			大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
		F ターム (参考)	3K107 AA01 BB01 CC04 CC06 CC07
			DD03 DD10 DD23 DD28 EE42
			EE46 EE48 EE53 EE55 FF15

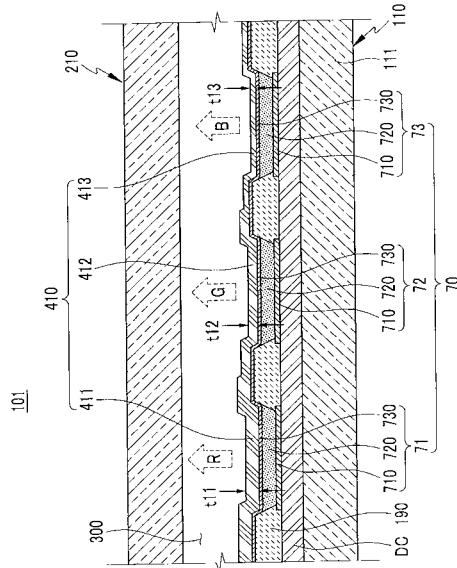
(54) 【発明の名称】有機発光表示装置

(57) 【要約】

【課題】光効率と色再現性を向上させた有機発光表示装置を提供する。

【解決手段】本発明の実施形態による有機発光表示装置は、基板本体と、前記基板本体上に形成された複数の有機発光素子と、複数の厚さを有して前記複数の有機発光素子を覆う差等キャッピングレイヤとを含む。そして、前記差等キャッピングレイヤは、90 nm ~ 120 nm範囲内の厚さを有する一領域と、前記一領域より小さい厚さを有する他領域とを含む。

【選択図】図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板本体と、
前記基板本体上に形成された複数の有機発光素子と、
複数の厚さを有して前記複数の有機発光素子を覆う差等キャッピングレイヤと、
を含み、

前記差等キャッピングレイヤは、90 nm ~ 120 nm範囲内の厚さを有する一領域と
、前記一領域より薄い厚さを有する他領域とを含む、有機発光表示装置。

【請求項 2】

前記複数の有機発光素子が放出する光は二つ以上の色を有する、請求項1に記載の有機
発光表示装置。 10

【請求項 3】

前記差等キャッピングレイヤは、前記複数の有機発光素子が放出する光の色ごとに異なる
厚さを有するように前記有機発光素子の上に形成される、請求項2に記載の有機発光表示
装置。

【請求項 4】

前記有機発光素子が放出する光の波長が大きくなるほど、前記有機発光素子の上に形成
された前記差等キャッピングレイヤの厚さは相対的に厚くなる、請求項3に記載の有機発
光表示装置。

【請求項 5】

前記複数の有機発光素子は、赤色系の光を放出する第1有機発光素子と、緑色系の光を
放出する第2有機発光素子と、青色系の光を放出する第3有機発光素子とを含む、請求項
2に記載の有機発光表示装置。 20

【請求項 6】

前記差等キャッピングレイヤは、前記第1有機発光素子の上に形成された第1キャッピ
ングレイヤと、前記第2有機発光素子の上に形成された第2キャッピングレイヤと、前記
第3有機発光素子の上に形成された第3キャッピングレイヤとを含む、請求項5に記載の
有機発光表示装置。

【請求項 7】

前記差等キャッピングレイヤの一領域は前記第1キャッピングレイヤであり、前記差等
キャッピングレイヤの他領域は前記第2キャッピングレイヤ及び前記第3キャッピングレイ
ヤである、請求項6に記載の有機発光表示装置。 30

【請求項 8】

前記第2キャッピングレイヤ及び前記第3キャッピングレイヤは60 nm ~ 100 nm
範囲内の互いに同じ厚さを有する、請求項7に記載の有機発光表示装置。

【請求項 9】

前記第3キャッピングレイヤは、前記第2キャッピングレイヤより薄い厚さを有する、
請求項7に記載の有機発光表示装置。

【請求項 10】

前記第2キャッピングレイヤは70 nm ~ 100 nm範囲内の厚さを有し、
前記第3キャッピングレイヤは60 nm ~ 90 nm範囲内の厚さを有する、請求項9に
記載の有機発光表示装置。 40

【請求項 11】

前記差等キャッピングレイヤの一領域は前記第1キャッピングレイヤ及び前記第2キャ
ッピングレイヤであり、

前記差等キャッピングレイヤの他領域は前記第3キャッピングレイヤである、請求項6
に記載の有機発光表示装置。

【請求項 12】

前記第1キャッピングレイヤ及び前記第2キャッピングレイヤは互いに同じ厚さを有し
、

10

20

30

40

50

前記第3キャッピングレイヤは60nm～90nm範囲内の厚さを有する、請求項11に記載の有機発光表示装置。

【請求項13】

前記第1キャッピングレイヤ、前記第2キャッピングレイヤ、及び前記第3キャッピングレイヤは、いずれも同じ素材で作られる、請求項6に記載の有機発光表示装置。

【請求項14】

前記第1キャッピングレイヤ、前記第2キャッピングレイヤ、及び前記第3キャッピングレイヤのいずれか一つ以上のキャッピングレイヤは、それ以外のキャッピングレイヤとは異なる素材で作られる、請求項6に記載の有機発光表示装置。

【請求項15】

前記差等キャッピングレイヤは、SiO₂、SiNx、SiON、ZnO₂、TiO₂、ZrO₂、Alq₃、CuPc、CBP、a-NPB、ITO、IZO、及びZiO₂のいずれか一つ以上の有機物または無機物を含んで形成される、請求項1に記載の有機発光表示装置。

10

【請求項16】

前記有機発光素子は、第1電極、前記第1電極上に形成された有機発光層、及び前記有機発光層上に形成された第2電極を含み、

前記差等キャッピングレイヤは前記第2電極上に形成される、請求項1に記載の有機発光表示装置。

20

【請求項17】

前記第1電極は反射膜を含み、前記第2電極は半透過膜を含む、請求項16に記載の有機発光表示装置。

【請求項18】

前記差等キャッピングレイヤ上に離隔して配置され、前記基板本体と合着密封された封止基板をさらに含む、請求項1～17のいずれか一項に記載の有機発光表示装置。

【請求項19】

前記封止基板と前記差等キャッピングレイヤとの間に配置された空気層をさらに含む、請求項18に記載の有機発光表示装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機発光表示装置に関し、より詳しくは、差等キャッピングレイヤを有する有機発光表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有機発光表示装置(organic light emitting diode display)は、光を放出する有機発光素子(organic light emitting diode)を有して画像を表わす自発光型表示装置である。有機発光表示装置は、液晶表示装置(liquid crystal display)とは異なって別途の光源を要しないので、相対的に厚さと重量を減らすことができる。また、有機発光表示装置は、低い消費電力、高い輝度、及び高い反応速度などの高品位特性を表すので、携帯用電子機器の次世代表示装置として注目されている。

40

【0003】

一般に、有機発光素子は、アノード電極とカソード電極との間に配置された有機発光層を含む。有機発光素子は、アノード電極から供給されたホールと、カソード電極から供給された電子とが、有機発光層内で結合して電子・ホール対である励起子を形成し、再び励起子が基底状態に戻りながら発生するエネルギーによって発光するようになる。

【0004】

また、有機発光素子のアノード電極とカソード電極は、反射電極及び半透過電極のいす

50

れか一つと他の一つで形成される。この時、有機発光素子は、発光する光の波長ごとに特定の厚さで最大補強干渉が発生する光学的特性を有する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、有機発光素子は、各色別画素ごとに全て同じ厚さを有する反面、反射電極と半透過電極の光学的補強干渉の長さが互いに異なるため、全ての色で所望の色再現性と光効率を期待できないという問題点がある。

【0006】

そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、光効率と色再現性を向上させることができ、新規かつ改良された有機発光表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、基板本体と、前記基板本体上に形成された複数の有機発光素子と、複数の厚さを有して前記複数の有機発光素子を覆う差等キャッピングレイヤとを含む。そして、前記差等キャッピングレイヤは、90 nm～120 nm範囲内の厚さを有する一領域と、前記一領域より薄い厚さを有する他領域とを含む有機発光表示装置が提供される。

【0008】

また、前記複数の有機発光素子が放出する光は二つ以上の色を有してもよい。

【0009】

また、前記差等キャッピングレイヤは、前記複数の有機発光素子が放出する光の色ごとに異なる厚さを有するように前記有機発光素子の上に形成してもよい。

【0010】

また、前記有機発光素子が放出する光の波長が大きくなるほど、前記有機発光素子の上に形成された前記差等キャッピングレイヤの厚さは相対的に厚くなる構成としてもよい。

【0011】

また、前記複数の有機発光素子は、赤色系の光を放出する第1有機発光素子、緑色系の光を放出する第2有機発光素子、及び青色系の光を放出する第3有機発光素子を含むことができる。

【0012】

また、前記差等キャッピングレイヤは、前記第1有機発光素子の上に形成された第1キャッピングレイヤ、前記第2有機発光素子の上に形成された第2キャッピングレイヤ、及び前記第3有機発光素子の上に形成された第3キャッピングレイヤを含んでもよい。

【0013】

また、前記差等キャッピングレイヤの一領域は前記第1キャッピングレイヤであり、前記差等キャッピングレイヤの他領域は前記第2キャッピングレイヤ及び前記第3キャッピングレイヤである構成としてもよい。

【0014】

また、前記第2キャッピングレイヤ及び前記第3キャッピングレイヤは、60 nm～100 nm範囲内の互いに同じ厚さを有する構成としてもよい。

【0015】

また、前記第3キャッピングレイヤは、前記第2キャッピングレイヤより薄い厚さを有する構成としてもよい。

【0016】

また、前記第2キャッピングレイヤは70 nm～100 nm範囲内の厚さを有し、前記第3キャッピングレイヤは60 nm～90 nm範囲内の厚さを有する構成としてもよい。

【0017】

また、前記差等キャッピングレイヤの一領域は前記第1キャッピングレイヤ及び前記第

10

20

30

40

50

2 キャッピングレイヤであり、前記差等キャッピングレイヤの他領域は前記第3キャッピングレイヤである構成としてもよい。

【0018】

また、前記第1キャッピングレイヤ及び前記第2キャッピングレイヤは互いに同じ厚さを有し、前記第3キャッピングレイヤは60nm～90nm範囲内の厚さを有する構成としてもよい。

【0019】

また、前記第1キャッピングレイヤ、前記第2キャッピングレイヤ、及び前記第3キャッピングレイヤは、いずれも同じ素材で作られてもよい。

【0020】

また、前記第1キャッピングレイヤ、前記第2キャッピングレイヤ、及び前記第3キャッピングレイヤのいずれか一つ以上のキャッピングレイヤは、それ以外のキャッピングレイヤとは異なる素材で作られてもよい。

【0021】

また、前記差等キャッピングレイヤは、SiO₂、SiNx、SiON、ZnO₂、TiO₂、ZrO₂、Al₂O₃、CuPc、CBP、a-NPB、ITO、IZO、及びZnOのいずれか一つ以上の有機物または無機物を含んで形成してもよい。

【0022】

また、前記有機発光素子は、第1電極と、前記第1電極上に形成された有機発光層と、前記有機発光層上に形成された第2電極とを含み、前記差等キャッピングレイヤは前記第2電極上に形成してもよい。

【0023】

また、前記第1電極は反射膜を含み、前記第2電極は半透過膜を含んでもよい。

【0024】

また、前記有機発光表示装置において、前記差等キャッピングレイヤ上に離隔して配置され、前記基板本体と合着密封された封止基板をさらに含んでもよい。

【0025】

また、前記封止基板と前記差等キャッピングレイヤとの間に配置された空気層をさらに含んでもよい。

【発明の効果】

【0026】

以上説明したように本発明によれば、有機発光表示装置は、光効率と色再現性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の第1実施形態による有機発光表示装置の断面図である。

【図2】図1の有機発光表示装置の内部構造を拡大して示した配置図である。

【図3】図2のI—I—I—I—I—I線に沿った断面図である。

【図4】本発明の第2実施形態による有機発光表示装置の断面図である。

【図5】本発明の第2実施形態による有機発光表示装置の断面図である。

【図6】本発明の第2実施形態による有機発光表示装置の断面図である。

【図7】本発明の第1実施形態による実験例の色別光効率を示すグラフである。

【図8】本発明の第1実施形態による実験例の色別光効率を示すグラフである。

【図9】本発明の第1実施形態による実験例の色別光効率を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、添付した図面を参照しながら、本発明の種々の実施形態について本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳細に説明する。本発明は、種々の相異する形態に実現でき、ここで説明する実施形態に限られない。

【0029】

10

20

30

40

50

また、種々の実施形態において、同一の構成を有する構成要素に対しては同一の符号を付けて代表的に第1実施形態で説明し、その他の第2実施形態では第1実施形態とは異なる構成についてのみ説明する。

【0030】

本発明を明確に説明するために、説明上不必要的部分は省略し、明細書の全体にわたって同一または類似する構成要素に対しては同一の参照符号を付ける。

【0031】

また、図面に示した各構成の大きさ及び厚さは、説明の便宜のために任意で表したので、本発明が必ずしも図示したものに限定されることではない。

【0032】

図面における種々の層及び領域を明確に表すために厚さを拡大して示した。図面において、説明の便宜上、一部の層及び領域の厚さを誇張して示した。層、膜、領域、板などの部分が他の部分“の上”または“上”にあるとするととき、これは他の部分の“すぐ上”にある場合だけでなく、その中間にまた他の部分がある場合も含む。

【0033】

以下、図1を参照して、本発明の第1実施形態について説明する。

【0034】

図1に示したように、本発明の第1実施形態による有機発光表示装置101は、表示基板110、及び表示基板110と合着密封された封止基板210を含む。

【0035】

表示基板110は、基板本体111、駆動回路部DC、複数の有機発光素子70、及び差等キャッピングレイヤ410を含む。

【0036】

基板本体111は、ガラス、石英、セラミック、及びプラスチックなどからなる絶縁性基板で形成できる。しかし、本発明の第1実施形態はこれに限定されず、基板本体111をステンレス鋼などからなる金属性基板で形成することも可能である。また、基板本体111は、互いに離隔した複数の画素領域と、複数の画素領域の周辺に位置する非画素領域とに区分される。

【0037】

駆動回路部DCは基板本体111上に形成される。駆動回路部DCは、薄膜トランジスタ10、20(図2に図示)を含み、有機発光素子70を駆動する。つまり、有機発光素子70は、駆動回路部DCから伝達された駆動信号により光を放出して画像を表わす。

【0038】

駆動回路部DCの具体的な構造は図2及び図3に示されているが、本発明の第1実施形態が図2及び図3に示された構造に限定されることはない。駆動回路部DCは、当該技術分野の従事者が容易に変形実施できる範囲内で多様な構造に形成することができる。

【0039】

複数の有機発光素子70が複数の画素領域ごとにそれぞれ形成され、駆動回路部DCから伝達された駆動信号によって光を放出する。有機発光素子70は、アノード(anode)の第1電極710と、カソード(cathode)の第2電極730、及び第1電極710と第2電極730との間に配置された有機発光層720を含む。しかし、本発明の第1実施形態がこれに限定されることではない。したがって、第1電極710がカソード電極であり、第2電極730がアノード電極になり得る。

【0040】

第1電極710、有機発光層720、及び第2電極730は、基板本体111の画素領域の上に順次に積層される。

【0041】

第1電極710は反射膜で形成され、第2電極730は半透過膜で形成される。したがって、有機発光層720から発生した光は、第2電極730を通過して放出する。つまり、本発明の第1実施形態で、有機発光表示装置101は全面発光型の構造を有する。

10

20

30

40

50

【0042】

反射膜及び半透過膜は、マグネシウム (Mg)、銀 (Ag)、金 (Au)、カルシウム (Ca)、リチウム (Li)、クロム (Cr)、及びアルミニウム (Al) のいずれか一つ以上の金属またはこれらの合金を使用して作る。このとき、作られた膜の厚さによって、反射膜か半透過膜かが決定される。一般に、半透過膜は 200 nm 以下の厚さを有する。半透過膜は、厚さが薄くなるほど光の透過率が高くなり、厚さが厚くなるほど光の透過率が低くなる。

【0043】

また、第 1 電極 710 は透明導電膜をさらに含むことができる。つまり、第 1 電極 710 は、反射膜と透明導電膜とを含む多重層構造を有することができる。透明導電膜は、ITO (Indium Tin Oxide)、IZO (Indium Zinc Oxide)、ZnO (酸化亜鉛) または In_2O_3 (Indium Oxide) などの物質を使用して作る。透明導電膜は、相対的に高い仕事関数を有し、反射膜と有機発光層 720 との間に配置される。また、第 1 電極 710 は、透明導電膜、反射膜、及び透明導電膜が順次に積層された 3 重膜構造に形成されることも可能である。

10

【0044】

また、有機発光層 720 は、発光層と、正孔注入層 (hole injection layer、HIL)、正孔輸送層 (hole transporting layer、HTL)、電子輸送層 (electron transporting layer、ETL)、及び電子注入層 (electron injection layer、EIL) のいずれか一つ以上を含む多重膜で形成される。有機発光層 720 がこれら全てを含むとき、正孔注入層がアノードの第 1 電極 710 上に配置され、その上に正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層が順次に積層される。また、有機発光層 720 は必要に応じて他の層をさらに含むこともできる。

20

【0045】

複数の有機発光素子 70 は、二つ以上の色のいずれか一つの色の光をそれぞれ放出する。本発明の第 1 実施形態で、複数の有機発光素子 70 は、赤色 (red) 系の光を放出する第 1 有機発光素子 71 と、緑色 (green) 系の光を放出する第 2 有機発光素子 72 と、青色 (blue) 系の光を放出する第 3 有機発光素子 73 とを含む。しかし、本発明の第 1 実施形態が必ずしもこれに限定されることではない。したがって、有機発光素子 70 は前述したこととは異なる色の光を放出することもある。

30

【0046】

図 1 で、点線で表示した矢印は光の進行方向を示し、アルファベット大文字で表示された参照符号 R、G、B それぞれは、有機発光素子 70 が放出した光の色の頭字を示す。つまり、R は赤色、G は緑色、B は青色を示す。

【0047】

また、本発明の第 1 実施形態で、有機発光素子 70 の構造が前述したことに限定されることではない。有機発光素子 70 は、当該技術分野の従事者が容易に変形実施できる範囲内で多様な構造に形成可能である。

40

【0048】

差等キャッピングレイヤ 410 は、有機発光素子 70 の第 2 電極 730 の上に形成され、複数の有機発光素子 70 をカバーする。差等キャッピングレイヤ 410 は、基本的に有機発光素子 70 を保護すると共に、有機発光素子 70 から発生した光が効率的に外部に向かって放出されるように助ける役割を果たす。

【0049】

また、本発明の第 1 実施形態で、差等キャッピングレイヤ 410 は互いに異なる複数の厚さ t_{11} 、 t_{12} 、 t_{13} を有する。つまり、差等キャッピングレイヤ 410 は、複数の有機発光素子 70 が放出する光の色ごとに異なる厚さ t_{11} 、 t_{12} 、 t_{13} を有するように形成される。差等キャッピングレイヤ 410 は、第 1 有機発光素子 71 上に形成された第 1 キャッピングレイヤ 411 と、第 2 有機発光素子 72 上に形成された第 2 キャッ

50

ピングレイヤ412と、第3有機発光素子73上に形成された第3キャッピングレイヤ413とを含む。そして、第1キャッピングレイヤ411は、相対的に最も厚い厚さt11を有し、第3キャッピングレイヤ413は、相対的に最も薄い厚さt13を有する。第2キャッピングレイヤ412は、第1キャッピングレイヤ411より薄く、第3キャッピングレイヤ413より厚い厚さt12を有する。

【0050】

具体的に、第1キャッピングレイヤ411は90nm～120nm範囲内の厚さt11を有する。第2キャッピングレイヤ412は70nm～100nm範囲内の厚さt12を有する。第3キャッピングレイヤ413は60nm～90nm範囲内の厚さt13を有する。つまり、有機発光素子70が放出する光の波長が大きくなるほど、当該有機発光素子70の上に形成された差等キャッピングレイヤ410の厚さは相対的に厚くなる。

10

【0051】

また、第1キャッピングレイヤ411、第2キャッピングレイヤ412、及び第3キャッピングレイヤ413は、いずれも同じ素材で作られる。差等キャッピングレイヤ410は、SiO₂、SiNx、SiON、ZnO₂、TiO₂、ZrO₂、Alq₃、CuPc、CBP、a-NPB、ITO、IZO、及びZnO₂のいずれか一つ以上の有機物または無機物を含んで作られる。

【0052】

このように、本発明の第1実施形態による有機発光表示装置101は、有機発光素子70が発光する光の波長ごとに最大補強干渉が発生するように形成された差等キャッピングレイヤ410を含む。第1キャッピングレイヤ411、第2キャッピングレイヤ412、及び第3キャッピングレイヤ413が、それぞれ前述した範囲の厚さt11、t12、t13を逸脱すれば、第1有機発光素子71、第2有機発光素子72、及び第3有機発光素子73から発光した光の補強干渉が弱くなつて、有機発光表示装置101の全体的な光学的特性が低下する。つまり、本発明の第1実施形態で、第1キャッピングレイヤ411、第2キャッピングレイヤ412、及び第3キャッピングレイヤ413は、それぞれ当該有機発光素子70ごとに最大の光学的干渉補償が発生する最適の厚さt11、t12、t13を有する。

20

【0053】

したがつて、本発明の第1実施形態による有機発光表示装置101は、差等キャッピングレイヤ410を通じて光効率を色別に極大化させることができる。また、各色別に光効率が極大化されるので、有機発光表示装置101の全体的な色再現性も向上できる。

30

【0054】

また、表示基板110は画素定義膜190をさらに含む。画素定義膜190は、有機発光素子70の第1電極710を露出する開口部を有する。つまり、画素定義膜190は基板本体111の非画素領域と対応し、画素定義膜190の開口部は基板本体111の画素領域と対応する。

【0055】

封止基板210は、表示基板110と合着密封され、有機発光素子70及び駆動回路部DCを保護する。具体的に、図示しないが、封止基板210の周縁に沿つて形成されたシラントにより基板本体111と封止基板210とは互いに合着密封される。封止基板210は、ガラス、石英、セラミック、及びプラスチックなどからなる透明な絶縁性基板で形成できる。

40

【0056】

また、封止基板210は、有機発光素子70上に離隔して配置される。差等キャッピングレイヤ410と封止基板210との間には空気層300が配置される。

【0057】

このような構成により、本発明の第1実施形態による有機発光表示装置101は、光効率と色再現性を効果的に向上させることができる。

【0058】

50

以下、図2及び図3を参照して、有機発光表示装置101の内部構造について詳細に説明する。図2は、表示基板110を中心に画素の構造を示す配置図であり、図3は図2のI I I - I I I線に沿って表示基板110と封止基板210とを共に示す断面図である。

【0059】

また、図2及び図3では、一つの画素に、二つの薄膜トランジスタ(thin film transistor、TFT)10、20と、一つの蓄電素子(capacitor)80とを備えた2Tr-1Cap構造の能動駆動(active matrix、AM)型有機発光表示装置101を示しているが、本発明の第1実施形態がこれに限定されることはない。したがって、有機発光表示装置101は、一つの画素に、三つ以上の薄膜トランジスタと、二つ以上の蓄電素子とを備えることができ、別途の配線をさらに備えて多様な構造を有するように形成することも可能である。ここで、画素は画像を表わす最小単位を言い、各画素領域ごとに配置される。有機発光表示装置101は複数の画素を通じて画像を表わす。

10

【0060】

図2及び図3に示したように、表示基板110は、一つの画素ごとにそれぞれ形成されたスイッチング薄膜トランジスタ10、駆動薄膜トランジスタ20、蓄電素子80、及び有機発光素子(organic light emitting diode、OLED)70を含む。ここで、スイッチング薄膜トランジスタ10、駆動薄膜トランジスタ20、及び蓄電素子80を含む構成を駆動回路部DCという。そして、表示基板110は、一方向に沿って配置されるゲートライン151、ゲートライン151と絶縁交差するデータライン171、及び共通電源ライン172をさらに含む。

20

【0061】

一つの画素は、ゲートライン151、データライン171、及び共通電源ライン172を境界として定義されるが、必ずしもこれに限定されることはない。

【0062】

有機発光素子70は、第1電極710と、第1電極710上に形成された有機発光層720と、有機発光層720上に形成された第2電極730とを含む。第1電極710及び第2電極730からそれぞれ正孔と電子が有機発光層720の内部に注入される。注入された正孔と電子とが結合したエキシトン(excitation)が励起状態から基底状態に落ちるとき、発光が行われる。

30

【0063】

蓄電素子80は、層間絶縁膜160を介在して配置された一対の蓄電板158、178を含む。ここで、層間絶縁膜160は誘電体となる。蓄電素子80で蓄電された電荷と、両蓄電板158、178間の電圧とによって蓄電容量が決定される。

【0064】

スイッチング薄膜トランジスタ10は、スイッチング半導体層131、スイッチングゲート電極152、スイッチングソース電極173、及びスイッチングドレイン電極174を含む。駆動薄膜トランジスタ20は、駆動半導体層132、駆動ゲート電極155、駆動ソース電極176、及び駆動ドレイン電極177を含む。

40

【0065】

スイッチング薄膜トランジスタ10は、発光させようとする画素を選択するスイッチング素子として使用される。スイッチングゲート電極152はゲートライン151に接続される。スイッチングソース電極173はデータライン171に接続される。スイッチングドレイン電極174はスイッチングソース電極173から離隔して配置され、いずれか一つの蓄電板158と接続される。

【0066】

駆動薄膜トランジスタ20は、選択された画素内の有機発光素子70の有機発光層720を発光させるための駆動電源を画素電極710に印加する。駆動ゲート電極155は、スイッチングドレイン電極174と接続された蓄電板158と接続される。駆動ソース電極176及び他の一つの蓄電板178はそれぞれ共通電源ライン172と接続される。駆

50

動ドレイン電極 177 は、コンタクトホールを通じて有機発光素子 70 の画素電極 710 と接続される。

【0067】

このような構造により、スイッチング薄膜トランジスタ 10 は、ゲートライン 151 に印加されるゲート電圧によって作動し、データライン 171 に印加されるデータ電圧を駆動薄膜トランジスタ 20 に伝達する役割を果たす。共通電源ライン 172 から駆動薄膜トランジスタ 20 に印加される共通電圧と、スイッチング薄膜トランジスタ 10 から伝達されたデータ電圧との差に相当する電圧が蓄電素子 80 に保存され、蓄電素子 80 に保存された電圧に対応する電流が駆動薄膜トランジスタ 20 を通じて有機発光素子 70 に流れて、有機発光素子 70 が発光するようになる。

10

【0068】

有機発光素子 70 から発生した光は、差等キャッピングレイヤ 410 を通過して外部に放出する。このとき、差等キャッピングレイヤ 410 を通過する光の波長ごとに最大補強干渉が発生するように差等構造を有するので、有機発光表示装置 101 は光効率と色再現性を効果的に向上させることができる。

【0069】

以下、図 4 を参照して、本発明の第 2 実施形態について説明する。

【0070】

図 4 に示したように、本発明の第 2 実施形態による有機発光表示装置 102 は、第 1 キャッピングレイヤ 421、第 2 キャッピングレイヤ 422、及び第 3 キャッピングレイヤ 423 のいずれか一つ以上のキャッピングレイヤが、それ以外のキャッピングレイヤとは異なる素材で作られた差等キャッピングレイヤ 420 を含む。一例として、第 1 キャッピングレイヤ 421、第 2 キャッピングレイヤ 422、及び第 3 キャッピングレイヤ 423 は、全て異なる素材で作ることもできる。つまり、第 1 キャッピングレイヤ 421、第 2 キャッピングレイヤ 422、及び第 3 キャッピングレイヤ 423 は、それぞれ通過する光の波長に合わせて適切な屈折率及び特性を有する素材で作ることができる。

20

【0071】

図 4 で、参照符号 t_{21} 、 t_{22} 、及び t_{23} は、各キャッピングレイヤ 421、422、423 の厚さを示す。

【0072】

このような構成により、本発明の第 2 実施形態による有機発光表示装置 102 は、光効率と色再現性をさらに効果的に向上させることができる。

30

【0073】

以下、図 5 を参照して、本発明の第 3 実施形態について説明する。

【0074】

図 5 に示したように、本発明の第 3 実施形態による有機発光表示装置 103 は、相対的に最も厚い厚さ t_{31} を有する第 1 キャッピングレイヤ 431 と、第 1 キャッピングレイヤ 431 より薄い厚さを有し、互いに同じ厚さ t_{32} を有する第 2 キャッピングレイヤ 432 と、第 3 キャッピングレイヤ 433 を含む差等キャッピングレイヤ 430 とを有する。具体的に、第 1 キャッピングレイヤ 431 は 90 nm ~ 120 nm 範囲内の厚さ t_{31} を有する。第 2 キャッピングレイヤ 432 及び第 3 キャッピングレイヤ 433 は 60 nm ~ 100 nm 範囲内の厚さ t_{32} を有する。

40

【0075】

第 1 実施形態のように、差等キャッピングレイヤ 410 を 3 種類以上の厚さ t_{11} 、 t_{12} 、 t_{13} を有するように形成するとき、光効率と色再現性を極大化させる長所はあるが、製造工程が複雑となる問題点がある。したがって、本発明の第 3 実施形態では、厚さの調節に応じた補強干渉が相対的にさらに効果的な一部の有機発光素子 70 に合わせて差等キャッピングレイヤ 430 の厚さ t_{31} 、 t_{32} を設定する。具体的に、差等キャッピングレイヤ 430 は、赤色系の光を放出する第 1 有機発光素子 71 と、青色系の光を放出する第 3 有機発光素子 73 とに合わせた 2 種類の厚さ t_{31} 、 t_{32} を有する。このとき

50

、本発明の第3実施形態において、第2有機発光素子72上に形成された差等キャッピングレイヤ430、つまり、第2キャッピングレイヤ432の厚さは、第3有機発光素子73上に形成された差等キャッピングレイヤ430、つまり、第3キャッピングレイヤ433の厚さと同一に形成される。

【0076】

このような構成により、本発明の第3実施形態による有機発光表示装置103は、光効率と色再現性を向上させると共に、製造工程を相対的に簡素化することができる。

【0077】

以下、図6を参照して、本発明の第4実施形態について説明する。

【0078】

図6に示したように、本発明の第4実施形態による有機発光表示装置104は、相対的に最も厚い厚さを有し、互いに同じ厚さt41を有する第1キャッピングレイヤ441及び第2キャッピングレイヤ442と、第1キャッピングレイヤ441及び第2キャッピングレイヤ442より薄い厚さt42を有する第3キャッピングレイヤ443とを含む差等キャッピングレイヤ440を有する。具体的に、第1キャッピングレイヤ441及び第2キャッピングレイヤ442は90nm～120nm範囲内の厚さt41を有する。第3キャッピングレイヤ443は60nm～90nm範囲内の厚さt42を有する。

10

【0079】

第1実施形態のように、差等キャッピングレイヤ410を3種類以上の厚さt11、t12、t13を有するように形成するとき、光効率と色再現性を極大化させる長所はあるが、製造工程が複雑となる問題点がある。したがって、本発明の第4実施形態では、厚さの調節に応じた補強干涉が相対的にさらに効果的な一部の有機発光素子70に合わせて差等キャッピングレイヤ440の厚さt41、t42を設定する。具体的に、差等キャッピングレイヤ440は、赤色系の光を放出する第1有機発光素子71と、青色系の光を放出する第3有機発光素子73とに合わせた2種類の厚さt41、t42を有する。このとき、本発明の第4実施形態において、第2有機発光素子72上に形成された差等キャッピングレイヤ440、つまり、第2キャッピングレイヤ442の厚さは、第1有機発光素子71上に形成された差等キャッピングレイヤ440、つまり、第1キャッピングレイヤ441の厚さと同一に形成される。

20

【0080】

このような構成により、本発明の第4実施形態による有機発光表示装置104は、光効率と色再現性を向上させると共に、製造工程を相対的に簡素化することができる。

30

【0081】

以下、図7～図8を参照して、本発明の第1実施形態による実験例について説明する。実験は、差等キャッピングレイヤ410を備えた有機発光表示装置101において、差等キャッピングレイヤ410の厚さの変化による各色別光効率をテストする方法で行った。

【0082】

図7は、赤色系の色を放出する有機発光素子71上に形成された差等キャッピングレイヤ410の厚さの変化による光効率を示すグラフである。図7に示したように、赤色系の光を放出する有機発光素子71の場合、差等キャッピングレイヤ410の厚さが90nm～120nm範囲内で最も光効率が良いことが分かる。

40

【0083】

図8は、緑色系の色を放出する有機発光素子72上に形成された差等キャッピングレイヤ410の厚さの変化による光効率を示すグラフである。図8に示したように、緑色系の光を放出する有機発光素子72の場合、差等キャッピングレイヤ410の厚さが70nm～100nm範囲内で最も光効率が良いことが分かる。

【0084】

図9は、青色系の色を放出する有機発光素子73上に形成された差等キャッピングレイヤ410の厚さの変化による光効率を示すグラフである。図9に示したように、青色系の光を放出する有機発光素子73の場合、差等キャッピングレイヤ410の厚さが60nm～90nm範囲内で最も光効率が良いことが分かる。

50

~ 90 nm範囲内で最も光効率が良いことが分かる。

【0085】

このような実験を通じ、本発明の第1実施形態による有機発光表示装置101は、差等キャッピングレイヤ410を通じて光効率を色別に極大化させることが分かる。また、各色別に光効率が極大化されるので、有機発光表示装置101の全体的な色再現性も向上することが分かる。

【0086】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【符号の説明】

【0087】

10、20 薄膜トランジスタ

70 有機発光素子

71 第1有機発光素子

72 第2有機発光素子

73 第3有機発光素子

101 有機発光表示装置

10

110 表示基板

111 基板本体

151 ゲートライン

171 データライン

172 共通電源ライン

210 封止基板

20

410、440 差等キャッピングレイヤ

441 第1キャッピングレイヤ

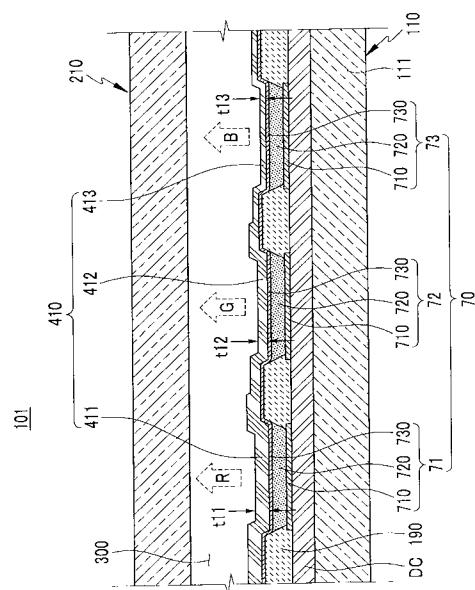
442 第2キャッピングレイヤ

443 第3キャッピングレイヤ

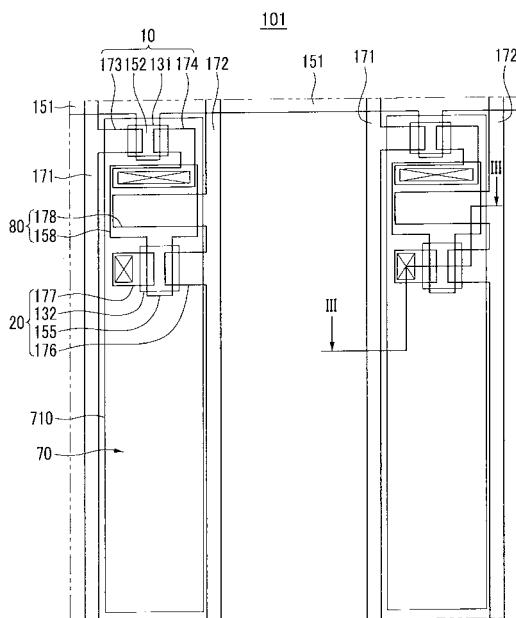
30

D C 駆動回路部

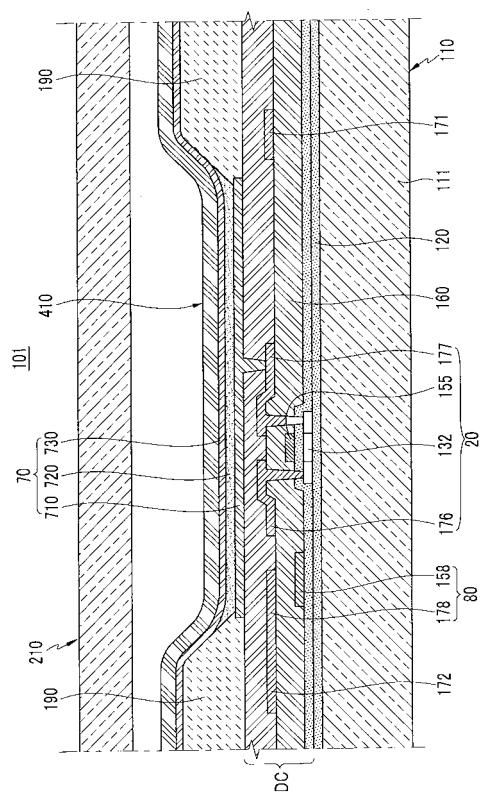
【 図 1 】



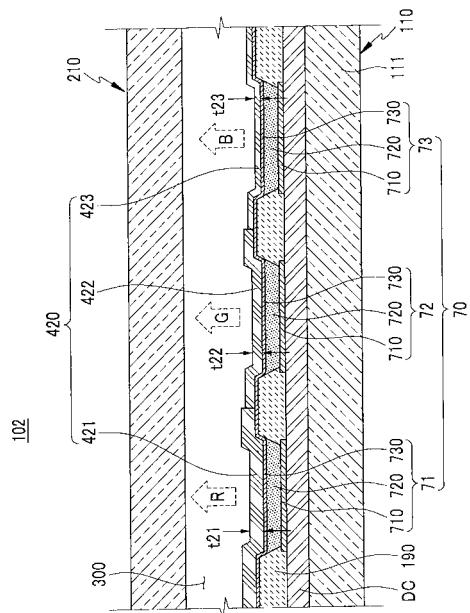
【 図 2 】



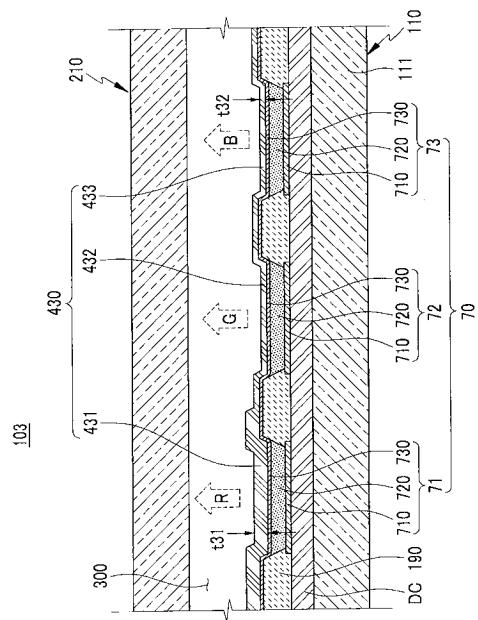
【 図 3 】



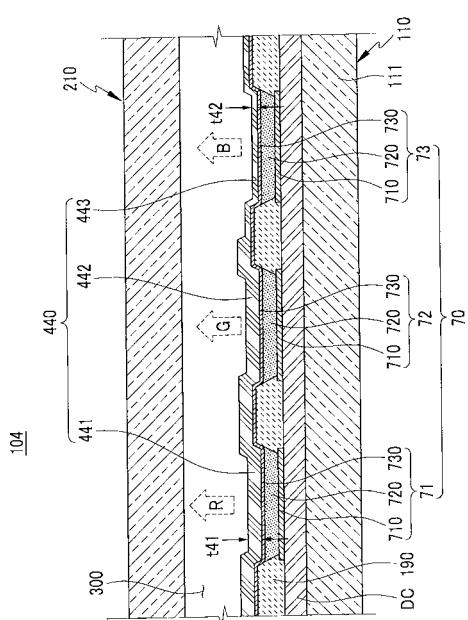
【 図 4 】



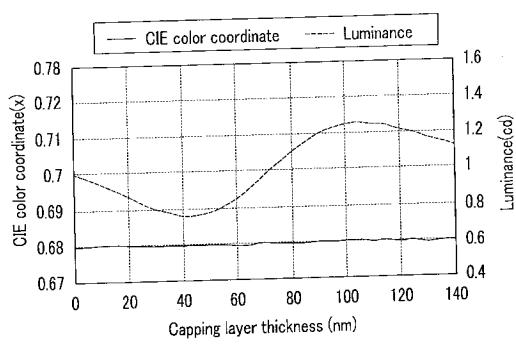
【図5】



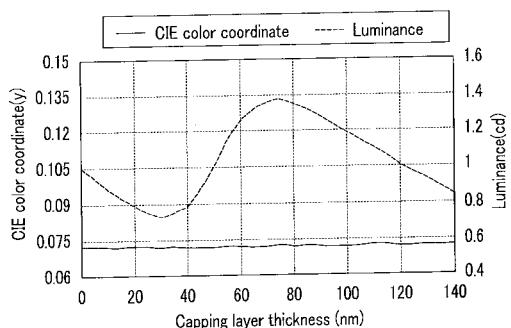
【図6】



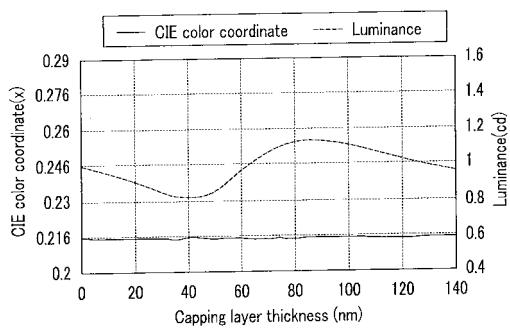
【図7】



【図9】



【図8】



专利名称(译)	有机发光表示装置		
公开(公告)号	JP2011082139A	公开(公告)日	2011-04-21
申请号	JP2010151077	申请日	2010-07-01
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示的股票会社		
[标]发明人	丁 慧 星 朴 順 龍		
发明人	丁 慧 星 朴 順 龍		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/24 H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L27/3211 H01L27/3244 H01L51/524 H01L51/5265 H01L2251/558		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/24 H05B33/26.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC06 3K107/CC07 3K107/DD03 3K107/DD10 3K107/DD23 3K107/DD28 3K107/EE42 3K107/EE46 3K107/EE48 3K107/EE53 3K107/EE55 3K107/FF15		
优先权	1020090096330 2009-10-09 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种改进光学效率和颜色再现性的有机电致发光显示装置。SOLUTION：有机电致发光显示装置包括：基体；多个有机发光元件形成在基板主体上；和具有多个厚度并覆盖所述多个有机发光元件的渐变覆盖层。渐变覆盖层包括厚度为90-120nm的一个区域，以及厚度小于该一个区域的厚度的其他区域。

