

(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2013-8704

(P2013-8704A)

(43) 公開日 平成25年1月10日 (2013.1.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	3 K 1 0 7
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
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 16 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2012-225798 (P2012-225798)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成24年10月11日 (2012.10.11)		ソニー株式会社
(62) 分割の表示	特願2008-52136 (P2008-52136)		東京都港区港南1丁目7番1号
	の分割	(74) 代理人	100094363
原出願日	平成20年3月3日 (2008.3.3)		弁理士 山本 孝久
		(74) 代理人	100118290
			弁理士 吉井 正明
		(74) 代理人	100120640
			弁理士 森 幸一
		(72) 発明者	西村 貞一郎
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内
		(72) 発明者	安部 薫
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内

最終頁に続く

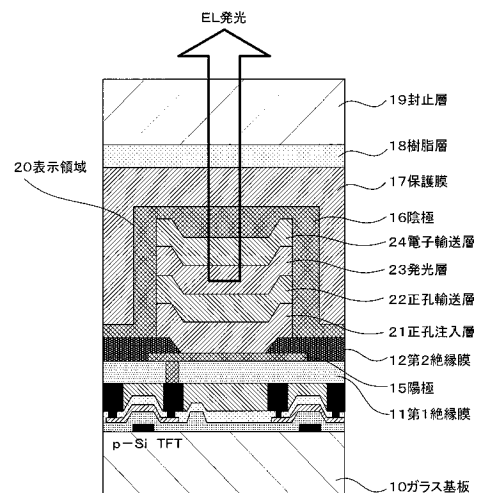
(54) 【発明の名称】 表示装置、表示装置の製造方法、及び、電子機器

(57) 【要約】

【課題】有機電界発光素子における表示領域を保護する保護膜の薄膜化を図るとともに低屈折率化を図り、効率向上および寿命向上を図ること。

【解決手段】本発明は、発生した光を共振させる共振器構造の表示領域20と、表示領域20を覆う状態で形成される保護膜17と、保護膜17の上に形成される樹脂層18と、樹脂層18によって貼り付けられる封止層19とを備える表示装置であり、保護膜17が窒化シリコンの単層で構成され、波長450nmでの屈折率が1.65以上、1.75以下となっているものである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

下部電極と上部電極との間に、発光層を含む有機層を有する表示領域と、
前記表示領域を覆う状態で形成され、窒化シリコンから成る保護膜と、
前記保護膜の上に形成される樹脂層とを備え、
前記保護膜は、アンモニアガスを用いた化学気相成長法によって成膜され、シランガスとアンモニアガスの比率が 1 : 2 以上になる流量比によって得られる表示装置。

【請求項 2】

前記樹脂層の屈折率が 1 . 5 ~ 1 . 6 であり、
前記保護膜は、波長 4 5 0 n m での屈折率が 1 . 6 5 以上、1 . 7 5 以下となっている
請求項 1 に記載の表示装置。 10

【請求項 3】

前記表示領域は、前記発光層で発生した光を共振させる共振器構造を備える請求項 1 または請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記保護膜は、窒化シリコンの単層で構成されている請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記保護膜の応力がほぼゼロとなっている請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置。 20

【請求項 6】

前記保護膜の膜厚が 1 0 0 n m 以上、1 μ m 以下となっている請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記表示領域が前記保護膜によって大気暴露されることなく覆われている請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記表示領域は、前記発光層で発生した光を前記上部電極の側から取り出す請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 9】

波長 4 5 0 n m での前記保護膜と前記樹脂層との屈折率差が 0 . 3 以下となっている請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の表示装置。 30

【請求項 10】

前記樹脂層によって貼り付けられる封止層を有する請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 11】

前記上部電極は、M g A g 合金から成る請求項 1 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 12】

前記上部電極は、前記有機層を覆っている請求項 1 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の表示装置。 40

【請求項 13】

前記保護膜は、前記有機層及び前記上部電極を覆う状態で形成されている前記有機層を覆っている請求項 1 から請求項 12 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 14】

下部電極と上部電極との間に、発光層を含む有機層を有する表示領域と、
前記表示領域を覆う状態で形成され、窒化シリコンから成る保護膜と、
前記保護膜の上に形成される樹脂層とを備える表示装置の製造に当たって、
前記保護膜を、アンモニアガスを用いた化学気相成長法により、シランガスとアンモニアガスの比率が 1 : 2 以上になる流量比によって成膜する表示装置の製造方法。 50

【請求項 15】

前記保護膜を、前記流量比の流量を維持したまま、圧力を上げることによって成膜する請求項 14 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 16】

本体筐体に表示装置が設けられ、

前記表示装置は、

下部電極と上部電極との間に、発光層を含む有機層を有する表示領域と、

前記表示領域を覆う状態で形成され、窒化シリコンから成る保護膜と、

前記保護膜の上に形成される樹脂層とを備え、

前記保護膜は、アンモニアガスを用いた化学気相成長法によって成膜され、シランガスとアンモニアガスの比率が 1 : 2 以上になる流量比によって得られる電子機器。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、発生した光を共振させる共振器構造の表示領域を有する表示装置に関し、特に、光の取り出し効率に優れるトップエミッション方式の有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた表示装置および電子機器に関する。

【背景技術】**【0002】**

陽極と陰極との間に有機正孔輸送層や有機発光層を積層させた有機層を設けてなる有機電界発光素子は、低電圧直流駆動による高輝度発光が可能な発光素子として注目されている。その一方、有機電界発光素子は吸湿によって発光輝度が低下したり、発光が不安定になる等、経時的な安定性が低いといった課題がある。そこで、有機電界発光素子を用いた表示装置においては、有機電界発光素子を保護膜で覆うことにより、有機電界発光素子への水分の到達を防止している。

20

【0003】

このような観点で有機電界発光素子を覆う保護膜としては、例えば、窒化シリコン酸化膜や窒化シリコン膜が用いられている。窒化シリコン酸化膜は屈折率が低く、透過率も高いためデバイス特性には非常に有利ではあるが、防湿性に劣るために、かなりの膜厚化が必要となる。このような膜厚化は膜の内部応力を増大させ、カソード電極からの剥がれやマイクロクラックなどの発生を招き、有機電界発光素子の特性および耐湿性を劣化させるという矛盾が生じてしまう。

30

【0004】

一方、窒化シリコンは原料ガスとして、アンモニアガスを用いずにシランガスと窒素のみを用いたプラズマ CVD (Chemical Vapor Deposition) 法を適用することが提案されている。このように成膜された窒化シリコン膜を保護膜として用いることにより保護膜にクラックや剥離が生じず、有機電界発光素子の動作も安定することになる(例えば、特許文献 1 参照。)。

【0005】

また、原料ガスとして、シランガス、窒素ガス、水素ガスを用いる成膜方法において、窒素ガスの濃度を変えることにより、膜密度を制御し、高密度の窒化シリコン膜を低密度の窒化シリコン膜で挟んだ 3 層構造とすることで、保護膜中の残留応力を低下させて、膜剥がれを防止する構成も提案されている(例えば、特許文献 2 参照。)。しかし、これらの手法は保護膜の透過率が低くなることから、特に、青色の波長(450nm 近辺)の透過率が著しく低下することにより、色再現性を低下させる要因となる。そのため、アンモニアガスを導入することにより、透過率を向上させ、かつ被覆性の良い膜を形成してする手法も提案されている(例えば、特許文献 3 参照。)。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】**

50

【特許文献１】特開２０００－２２３２６４号公報

【特許文献２】特開２００４－６３３０４号公報

【特許文献３】特開２００７－１８４２５１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

しかしながら、特許文献３に開示される手法は、保護膜の防湿性には優れているものの、屈折率が高くなるため（例えば、１．８５から１．９１）、その上の樹脂層との界面で反射が起こり、かつ膜干渉があるため膜厚を薄くすると保護膜の膜厚分布により面内の取り出した光の色度および輝度がずれてしまうという問題点が起こり、プロセスマージンを稼ぐことができなくなるといった問題が生じる。そのため、膜厚を厚くして多重干渉にすることにより、膜厚分布による色度ずれを解消する必要がある。また、厚膜にすることにより、タクト時間およびコストの増加が問題となる。また、薄膜をするのに比べると保護膜の透過率が下がり、特に、青色の波長（４５０ｎｍ近辺）の透過率が著しく低下することにより、色再現性を低下させる要因となる。

10

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明は、発生した光を共振させる共振器構造の表示領域と、表示領域を覆う状態で形成される保護膜と、保護膜の上に形成される樹脂層と、樹脂層によって貼り付けられる封止層とを備える表示装置であり、保護膜が窒化シリコンの単層で構成され、波長４５０ｎ

20

【０００９】

特に、本発明で適用する保護膜は、シランガス、アンモニアガス、窒素ガスを用いた化学的気相成長法によって成膜したもので、屈折率の低い窒化シリコン膜を積層した構成となっている。保護膜の膜厚としては、１００ｎｍ以上、１μｍ以下となっており、保護膜の応力がほぼゼロとなっているものである。

【００１０】

これにより、保護膜の屈折率が樹脂層の屈折率と近づき、保護膜を薄膜にしても干渉波の波長が長くなって膜厚分布による面内の取り出した光の色ずれがなくなる。

30

【００１１】

例えば、プラズマＣＶＤのパラメータを調整することにより、保護膜である窒化シリコン膜の屈折率を通常よりも下げることににより（波長４５０ｎｍでの屈折率１．６５から１．７５）、薄膜にしても干渉波の波長が長くなることににより、膜厚分布による面内の取り出した光の色度ずれがなくなり、プロセスマージンを稼ぐことができるようになる。また、膜厚が薄くなることによる、透過率の向上およびタクト短縮そしてコストダウンにもつながる。また、屈折率を下げたままで被覆性の良い膜を形成することにより、封止信頼性の向上にもつながる。また、薄膜化できることににより、膜の内部応力がほとんどゼロになり、デバイス特性の向上を図ることができる。

40

【００１２】

ここで、樹脂層と保護膜（窒化シリコン膜）との界面の反射率Ｒは、窒化シリコン膜の屈折率をｎ１、樹脂層の屈折率をｎ２とした場合、

$$R = (n_1 - n_2)^2 / (n_1 + n_2)^2$$

となるので、ｎ１を小さくすることにより、界面反射率を小さくして干渉波形の振幅を低減することができる。

【発明の効果】

【００１３】

本発明によれば次のような効果がある。すなわち、保護膜を薄膜化するとともに低屈折率化することにより、樹脂層との間での光の干渉を弱くして、面内色度、輝度分布を小さくすることが可能となる。これにより、光の透過率を向上させ、かつ面内ばらつきによる

50

効率のばらつきを抑えることが可能となる。また、効率向上に伴う、寿命の向上を図ることが可能となる。さらに、保護膜の薄膜化によってプロセスタクト短縮化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】本実施形態に係る表示装置の構造を説明する模式断面図である。

【図 2】3 種類の保護膜についての波長に対する屈折率の値を示す図である。

【図 3】3 種類の保護膜の特性を示す図である。

【図 4】R G B 各色の膜厚分布による色度変化を示す図である。

【図 5】各色の効率およびばらつきにいての比較結果を示す図である。

10

【図 6】各条件における稼働時間に対する輝度の変化を示す図である。

【図 7】各条件における半減寿命を示す図である。

【図 8】フラット型のモジュール形状の例を示す模式図である。

【図 9】本実施形態が適用されるテレビを示す斜視図である。

【図 1 0】本実施形態が適用されるデジタルカメラを示す斜視図である。

【図 1 1】本実施形態が適用されるノート型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。

。

【図 1 2】本実施形態が適用されるビデオカメラを示す斜視図である。

【図 1 3】本実施形態が適用される携帯端末装置、例えば携帯電話機を示す図である。

【図 1 4】表示撮像装置の構成を表すブロック図である。

20

【図 1 5】I / O ディスプレイパネルの構成例を表すブロック図である。

【図 1 6】各画素とセンサ読み出し用 H ドライバとの接続関係を説明するための回路図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施の形態を図に基づき説明する。

【 0 0 1 6 】

< 表示装置の構造 >

図 1 は、本実施形態に係る表示装置の構造を説明する模式断面図である。なお、本実施形態では、上面発光型の有機 E L ディスプレイから成る表示装置を例とする。

30

【 0 0 1 7 】

すなわち、この表示装置は、例えばガラスから成る絶縁材料の基板（ガラス基板 1 0）上に複数の T F T（Thin Film Transistor）が配列形成された駆動基板と、駆動基板上に形成される表示領域 2 0 と、表示領域 2 0 を覆う状態で形成される保護膜 1 7 と、保護膜 1 7 の上に形成される樹脂層 1 8 と、樹脂層 1 8 によって貼り付けられるガラス基板等から成る封止層 1 9 とを備えている。

【 0 0 1 8 】

カラー画像を表示する表示装置では、駆動基板上に形成される表示領域 2 0 として、赤色の光を発光する表示領域と、緑色の光を発光する表示領域と、青色の光を発光する表示領域とが所定の順番にマトリクス状に配置されたものとなる。

40

【 0 0 1 9 】

本実施形態では、表示領域 2 0 として、発生した光を共振させる共振器構造を備えている。表示領域 2 0 は、下部電極である第一電極（例えば、陽極 1 5）と上部電極である第二電極（例えば、陰極 1 6）との間に、発光層 2 3 を含む有機層を有し、発光層 2 3 で発生した光を第一電極と第二電極との間で共振させ、第二電極の側から取り出す構造となっている。

【 0 0 2 0 】

表示領域 2 0 に含まれる有機層は種々の構成をとることができるが、本実施形態では、陽極 1 5 側から正孔注入層 2 1、正孔輸送層 2 2、発光層 2 3、電子輸送層 2 4 を備えた構成となっている。正孔注入層 2 1 は、陽極 1 5 から正孔を有機層 2 3 内に注入する役目

50

を果たす。正孔輸送層 22 は、正孔注入層 21 から注入された正孔を発光層 23 へ効率よく送り込む役目を果たす。発光層 23 は、電流の注入により光を発生する部分である。電子輸送層 24 は、陰極 16 から発光層 23 へ電子を注入する役目を果たす。

【0021】

この表示領域 20 の保護膜 17 は窒化シリコンから成り、表示領域 20 を覆うように被着している。本実施形態では、保護膜 17 が窒化シリコンの単層で構成され、波長 450 nm での屈折率が 1.65 以上、1.75 以下となるよう形成している。これにより、保護膜 17 の屈折率が保護膜 17 の上に形成される樹脂層 18 の屈折率 (1.5 ~ 1.6) に近づき、保護膜 17 を薄膜にしても干渉波の波長が長くなって膜厚分布による面内の取り出した光の色ずれをなくすることが可能となる。特に、本実施形態では、波長 450 nm での保護膜 17 と樹脂層 18 との屈折率差を 0.3 以下 (好ましくは 0.2) にしている。これにより、色ずれ抑制の効果をより発揮させることができる。

10

【0022】

ここで、保護膜 17 とその上の樹脂層 18 との界面での反射率 R は、保護膜 17 である窒化シリコン膜の屈折率を n_1 、樹脂層の屈折率を n_2 とした場合、

$$R = (n_1 - n_2)^2 / (n_1 + n_2)^2$$

となる。したがって、 n_1 を小さくすることにより、界面反射率を小さくして干渉波形の振幅を低減することができる。

【0023】

保護膜 17 の屈折率を調整するには、保護膜 17 を形成するプラズマ CVD のパラメータを調整することによって行うことができる。また、保護膜 17 の厚さは 100 nm 以上、1 μ m 以下となっており、薄膜化することで膜の内部応力をほとんどゼロにすることができる。これにより、表示領域 20 への影響を抑制し、発光特性を向上できるようになる。

20

【0024】

< 表示装置の製造工程 >

次に、本実施形態に係る表示装置の製造方法を工程順に説明する。まず、例えばガラスなどの絶縁材料からなる基板 (ガラス基板 10) 上に、複数の TFT が配列形成された TFT アレイを形成する。

【0025】

30

次に、この TFT アレイが形成されたガラス基板 10 上に、例えばスピンコート法によりポジ型感光性ポリベンゾオキサゾールからなる第 1 絶縁膜 11 を塗布形成する。この第 1 絶縁膜 11 は、ガラス基板 10 の表面側に生じた凹凸を平坦化する平坦化膜として機能する。なお、本実施形態では、ポリベンゾオキサゾールを使用した。他にもポジ型感光性ポリイミドなどの絶縁材料を使用しても良い。

【0026】

その後、この第 1 絶縁膜 11 に露光を行い、現像することで、第 1 絶縁膜 11 に TFT と接続するためのコンタクトホールを形成する。続いて、この状態のガラス基板 10 に、 N_2 等の不活性ガス雰囲気下でベーク処理を行うことで、ポリベンゾオキサゾールを硬化するとともに、第 1 絶縁膜 11 中に含まれる水分などを除去する。

40

【0027】

次に、コンタクトホールを埋め込む状態で、第 1 絶縁膜 11 上に、酸化インジウム錫 (ITO) 膜、Ag 合金膜、ITO 膜がガラス基板側から順次積層された導電材料層を成膜する。この導電材料層の膜厚は、例えばガラス基板 10 側から、ITO 膜 / Ag 合金膜 / ITO 膜 = 約 30 nm / 約 100 nm / 約 10 nm であることとする。ここで、Ag 合金膜が、後工程でこの導電材料層をパターニングして形成する下部電極 (陽極 15) の反射層となる。

【0028】

続いて、通常のリソグラフィ技術によって形成したレジストパターンをマスクに用いたエッチングにより、この導電材料層をパターニングする。これにより、画素領域内の第 1

50

絶縁膜 11 上に、コンタクトホールを介して T F T に接続され、各画素に対応する下部電極（陽極 15）が配列形成されるとともに、画素領域の外側の周辺領域の第 1 絶縁膜 11 上に、導電膜が形成される。この導電膜は、約 3 m m の幅で画素領域を囲う額縁状に形成するとともに、駆動回路と接続させる。

【0029】

ここで、この導電膜は、補助配線として機能し、後工程で形成する上部電極と接続して、配線抵抗を低下させることで、輝度を向上させるとともに、良好な面内輝度分布を得るために設けられるものである。このため、導電性に優れた材料で形成されることが好ましく、その幅は広い方が好ましい。

【0030】

次に、下部電極（陽極 15）および導電膜が設けられた第 1 絶縁膜 11 上に、例えば再びスピンコート法によりポジ型感光性ポリベンゾオキサゾールからなる第 2 絶縁膜 12 を塗布形成する。

【0031】

その後、露光を行い、現像、硬化することで、画素領域内に各画素、すなわち、有機 E L 素子を形成するための画素開口を形成して、下部電極（陽極 15）の表面を露出するとともに、周辺領域の導電膜の表面も露出する。なお、本実施形態では、ポリベンゾオキサゾールを使用した、他にもポジ型感光性ポリイミドなどの絶縁材料を使用しても良い。

【0032】

続いて、この状態のガラス基板 10 に、N₂等の不活性ガス雰囲気下でベーク処理を行うことで、ポリベンゾオキサゾールを硬化するとともに、第 1 絶縁膜 11 および第 2 絶縁膜 12 に含まれる水分などを除去する。

【0033】

この後、微小異物を除去するために純水でスピン洗浄を行った後、真空雰囲気下でベーク処理を行い、真空雰囲気を維持した状態で前処理室に搬送し、O₂プラズマによって基板の前処理を行い、次に真空雰囲気を維持した状態で次の工程である有機層の蒸着を行う。上記のようなプロセスにすることで、ベーク処理後に大気中の水分などの基板上への吸着が防止されるため、好ましい。

【0034】

次に、画素開口内の下部電極（陽極 15）上に、各色の有機 E L 素子（赤色有機 E L 素子、緑色有機 E L 素子、青色有機 E L 素子）における有機層、すなわち、赤色有機層、緑色有機層、青色有機層をそれぞれ形成する。

【0035】

この場合には、例えば真空雰囲気下で、青色有機層を蒸着するためのチャンバーに基板を搬送し、基板上に蒸着マスクをアライメントして、底部に下部電極が露出された画素開口の内壁を覆う状態で、正孔注入層 21、正孔輸送層 22、発光層 23、電子輸送層 24 を順次蒸着することで、青色有機層を、約 200 n m の膜厚で形成する。

【0036】

次いで、真空雰囲気を維持した状態で、赤色有機層を蒸着するためのチャンバーに基板を搬送し、基板上に蒸着マスクをアライメントして、青色の有機層と同様に、赤色有機層を約 150 n m の膜厚で形成する。

【0037】

その後、真空雰囲気を維持した状態で、緑色有機層を蒸着するためのチャンバーに基板を搬送し、基板上に蒸着マスクをアライメントして、青色有機層と同様に、緑色有機層を約 100 n m の膜厚で形成する。

【0038】

以上のように、各有機層を形成した後、真空雰囲気を維持した状態で、基板上に蒸着マスクをアライメントして、例えば蒸着法により、有機層上、第 2 絶縁膜 12 上および導電膜上に、例えば L i F からなる電子注入層（図示せず）を約 1 n m の膜厚で形成する。

【0039】

10

20

30

40

50

その後、この蒸着マスクを用いた真空蒸着法により、電子注入層上に例えば半透過性の MgAg 合金からなる上部電極（陰極 16）を約 10 nm の膜厚で形成する。これにより、電子注入層を介して導電膜と上部電極（陰極 16）とが接続される。

【0040】

その後、今回の発明のポイントとなる、シランガス、アンモニアガス、窒素ガスを使った CVD（化学気相成膜）で SiN_x （窒化シリコン）を成膜する。窒化シリコンは、各色に対応した表示領域 20 である有機層および上部電極（陰極 16）を覆う状態で形成され、保護膜 17 として構成される。

【0041】

保護膜 17 を形成した後は、大気暴露することなく、樹脂層 18 を塗布し、ガラス基板から成る封止層 19 を形成して封止を行なう。以上の方法で、完全固体封止型の有機発光素子を作成する。

【0042】

< 保護膜の特性比較 >

ここで、本発明の保護膜を説明するための比較サンプルとして、特開 2007-184251 号公報に記載されている保護膜を成膜した。膜厚は $5.3 \mu\text{m}$ である（条件 1）。また、特開 2007-184251 号公報に記載されている保護膜の寿命特性に良い条件 2 の膜単層 $1 \mu\text{m}$ も成膜した（条件 2）。

【0043】

本発明による保護膜は、アンモニアガスを用いた CVD 法によって成膜され、シランガスとアンモニアガスの比率が 1 : 2 以上になる流量比によって、透過率 86 %（波長 450 nm）、またその流量を維持したまま、圧力を上げることにより、{ HYPERLINK "mailto:屈折率1.71@450nm" , 屈折率 $n = 1.74$ （波長 450 nm）} の膜が得られた。膜厚は $0.5 \mu\text{m}$ である。以上の 3 種類の膜について比較する。なお、これらの保護膜の特性をまとめたものを図 2 に示す。

【0044】

< 比較例 1 >

比較例 1 は、膜厚分布による色度ずれの比較結果である。まず、波長に対する屈折率の値を上記 3 種類の膜について測定した結果を図 3 に示す。この結果を元に、RGB 各色の膜厚分布による色度変化を図 4（a）～（c）に示す。この図では、（a）が赤色の色度変化、（b）が緑の色度変化、（c）が青の色度変化を示し、各図とも横軸が膜厚のバラツキ、縦軸が色度 u' 、 v' のずれを示している。

【0045】

この図より、条件 1 では干渉の影響は平均化されて見えないが、条件 2 程度になると特性変動として現れているのが分かる。条件 2 と本実施形態とを比較した場合、本発明の保護膜の方が屈折率が低いことから、干渉の影響を受けにくいことが分かる。

【0046】

< 比較例 2 >

比較例 2 は、屈折率による効率の向上およびばらつき精度の比較結果である。図 5 は、各色の効率およびばらつきについての比較結果を示す図である。図 5 では、RGB 各色について、本発明、条件 1、条件 2 での保護膜による屈折率、膜厚、そのときの色度（ x 、 y 座標）、保護膜の膜厚分布による効率の値、条件 2 と比較したときの効率の差、効率のばらつき（膜厚分布による効率分布）を示している。

【0047】

この図より、条件 1 と条件 2 とを比較した場合、屈折率は大きく変わらないが、膜厚が薄いので、効率は向上することが分かる。しかし、屈折率が小さいために、膜厚が薄くなると、膜厚のばらつきによる効率のばらつきが大きくなる。一方、本発明では、屈折率まで下げることにより、効率を向上させつつ、ばらつきも押さえられる傾向が見られる。

【0048】

< 比較例 3 >

10

20

30

40

50

比較例 3 は、寿命の向上についての比較結果である。図 6 は、各条件における稼働時間に対する輝度の変化を示す図である。輝度合わせによる寿命特性を行なったところ、比較例 1、比較例 2 を踏まえて、膜厚が薄くなるために同輝度での効率が向上するため、一番懸念される青色において寿命が向上されているのが分かる。また、加速定数を出して計算した実際の寿命を図 7 に示す。図 7 では、各条件における半減寿命を示しており、本発明の保護膜を用いた場合の寿命が最も長いことが分かる。

【 0 0 4 9 】

次に、本実施形態に係る表示装置の適用例について説明する。

【 0 0 5 0 】

< 電子機器 >

本実施形態に係る表示装置は、図 8 に示すようにフラット型のモジュール形状のものを含む。例えば絶縁性の基板上 2 0 0 2 に、発光領域、薄膜トランジスタ、受光素子等からなる画素をマトリックス状に集積形成した画素アレイ部 2 0 0 2 a を設ける、この画素アレイ部（画素マトリックス部）2 0 0 2 a を囲むように接着剤 2 0 2 1 を配し、ガラス等の対向基板 2 0 0 6 を貼り付けて表示モジュールとする。この透明な対向基板 2 0 0 6 には必要に応じて、カラーフィルタ、保護膜、遮光膜等を設けてもよい。表示モジュールには、外部から画素アレイ部 2 0 0 2 a への信号等を入出力するためのコネクタとして例えば F P C（フレキシブルプリントサーキット）2 0 2 3 を設けてもよい。

【 0 0 5 1 】

以上説明した本実施形態に係る表示装置は、図 9 ~ 図 13 に示す様々な電子機器、例えば、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置、ビデオカメラなど、電子機器に入力された映像信号、若しくは、電子機器内で生成した映像信号を、画像若しくは映像として表示するあらゆる分野の電子機器の表示装置に適用することが可能である。以下に、本実施形態が適用される電子機器の一例について説明する。

【 0 0 5 2 】

図 9 は、本実施形態が適用されるテレビを示す斜視図である。本適用例に係るテレビは、フロントパネル 1 0 2 やフィルターガラス 1 0 3 等から構成される映像表示画面部 1 0 1 を含み、その映像表示画面部 1 0 1 として本実施形態に係る表示装置を用いることにより作成される。

【 0 0 5 3 】

図 1 0 は、本実施形態が適用されるデジタルカメラを示す斜視図であり、（ A ）は表側から見た斜視図、（ B ）は裏側から見た斜視図である。本適用例に係るデジタルカメラは、フラッシュ用の発光部 1 1 1、表示部 1 1 2、メニュースイッチ 1 1 3、シャッターボタン 1 1 4 等を含み、その表示部 1 1 2 として本実施形態に係る表示装置を用いることにより作製される。

【 0 0 5 4 】

図 1 1 は、本実施形態が適用されるノート型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。本適用例に係るノート型パーソナルコンピュータは、本体 1 2 1 に、文字等を入力するとき操作されるキーボード 1 2 2、画像を表示する表示部 1 2 3 等を含み、その表示部 1 2 3 として本実施形態に係る表示装置を用いることにより作製される。

【 0 0 5 5 】

図 1 2 は、本実施形態が適用されるビデオカメラを示す斜視図である。本適用例に係るビデオカメラは、本体部 1 3 1、前方を向いた側面に被写体撮影用のレンズ 1 3 2、撮影時のスタート/ストップスイッチ 1 3 3、表示部 1 3 4 等を含み、その表示部 1 3 4 として本実施形態に係る表示装置を用いることにより作製される。

【 0 0 5 6 】

図 1 3 は、本実施形態が適用される携帯端末装置、例えば携帯電話機を示す図であり、（ A ）は開いた状態での正面図、（ B ）はその側面図、（ C ）は閉じた状態での正面図、（ D ）は左側面図、（ E ）は右側面図、（ F ）は上面図、（ G ）は下面図である。本適用例に係る携帯電話機は、上側筐体 1 4 1、下側筐体 1 4 2、連結部（ここではヒンジ部）

10

20

30

40

50

１４３、ディスプレイ１４４、サブディスプレイ１４５、ピクチャーライト１４６、カメラ１４７等を含み、そのディスプレイ１４４やサブディスプレイ１４５として本実施形態に係る表示装置を用いることにより作製される。

【００５７】

< 表示撮像装置 >

本実施形態に係る表示装置は、以下のような表示撮像装置に適用可能である。また、この表示撮像装置は、先に説明した各種電子機器に適用可能である。図１４には、表示撮像装置の全体構成を表すものである。この表示撮像装置は、Ｉ／Ｏディスプレイパネル２０００と、バックライト１５００と、表示ドライブ回路１２００と、受光ドライブ回路１３００と、画像処理部１４００と、アプリケーションプログラム実行部１１００とを備えている。

10

【００５８】

Ｉ／Ｏディスプレイパネル２０００は、複数の画素が全面に渡ってマトリクス状に配置された有機電界発光素子からなり、線順次動作をしながら表示データに基づく所定の図形や文字などの画像を表示する機能（表示機能）を有すると共に、後述するようにこのＩ／Ｏディスプレイ２０００に接触または近接する物体を撮像する機能（撮像機能）を有するものである。また、バックライト１５００は、例えば複数の発光ダイオードが配置されてなるＩ／Ｏディスプレイパネル２０００の光源であり、後述するようにＩ／Ｏディスプレイ２０００の動作タイミングに同期した所定のタイミングで、高速にオン・オフ動作を行うようになっている。

20

【００５９】

表示ドライブ回路１２００は、Ｉ／Ｏディスプレイパネル２０００において表示データに基づく画像が表示されるように（表示動作を行うように）、このＩ／Ｏディスプレイパネル２０００の駆動を行う（線順次動作の駆動を行う）回路である。

【００６０】

受光ドライブ回路１３００は、Ｉ／Ｏディスプレイパネル２０００において受光データが得られるように（物体を撮像するように）、このＩ／Ｏディスプレイパネル２０００の駆動を行う（線順次動作の駆動を行う）回路である。なお、各画素での受光データは、例えばフレーム単位でフレームメモリ１３００Ａに蓄積され、撮像画像として画像処理部１４へ出力されるようになっている。

30

【００６１】

画像処理部１４００は、受光ドライブ回路１３００から出力される撮像画像に基づいて所定の画像処理（演算処理）を行い、Ｉ／Ｏディスプレイ２０００に接触または近接する物体に関する情報（位置座標データ、物体の形状や大きさに関するデータなど）を検出し、取得するものである。なお、この検知する処理の詳細については後述する。

【００６２】

アプリケーションプログラム実行部１１００は、画像処理部１４００による検知結果に基づいて所定のアプリケーションソフトに応じた処理を実行するものであり、例えば検知した物体の位置座標を表示データに含むようにし、Ｉ／Ｏディスプレイパネル２０００上に表示させるものなどが挙げられる。なお、このアプリケーションプログラム実行部１１００で生成される表示データは表示ドライブ回路１２００へ供給されるようになっている。

40

【００６３】

次に、図１５を参照してＩ／Ｏディスプレイパネル２０００の詳細構成例について説明する。このＩ／Ｏディスプレイパネル２０００は、表示エリア（センサエリア）２１００と、表示用Ｈドライバ２２００と、表示用Ｖドライバ２３００と、センサ読み出し用Ｈドライバ２５００と、センサ用Ｖドライバ２４００とを有している。

【００６４】

表示エリア（センサエリア）２１００は、有機電界発光素子からの光を変調して表示光を出射すると共にこのエリアに接触または近接する物体を撮像する領域であり、発光素子

50

(表示素子)である有機電界発光素子と後述する受光素子(撮像素子)とがそれぞれマトリクス状に配置されている。

【0065】

表示用Hドライバ2200は、表示ドライブ回路1200から供給される表示駆動用の表示信号および制御クロックに基づいて、表示用Vドライバ2300と共に表示エリア2100内の各画素の有機電界発光素子を駆動するものである。

【0066】

センサ読み出し用Hドライバ2500は、センサ用Vドライバ2400と共にセンサエリア2100内の各画素の受光素子を線順次駆動し、受光信号を取得するものである。

【0067】

次に、図16を参照して、表示エリア2100内の各画素とセンサ読み出し用Hドライバ2500との接続関係について説明する。この表示エリア2100では、赤(R)用の画素3100と、緑(G)用の画素3200と、青(B)用の画素3300とが並んで配置されている。

【0068】

各画素の受光センサ3100c, 3200c, 3300cに接続されたコンデンサに蓄積された電荷は、それぞれのバッファアンプ3100f, 3200f, 3300fで増幅され、読み出しスイッチ3100g, 3200g, 3300gがオンになるタイミングで、信号出力用電極を介してセンサ読み出し用Hドライバ2500へ供給される。なお、各信号出力用電極には定電流源4100a, 4100b, 4100cがそれぞれ接続され、センサ読み出し用Hドライバ2500で感度良く受光量に対応した信号が検出されるようになっている。

【符号の説明】

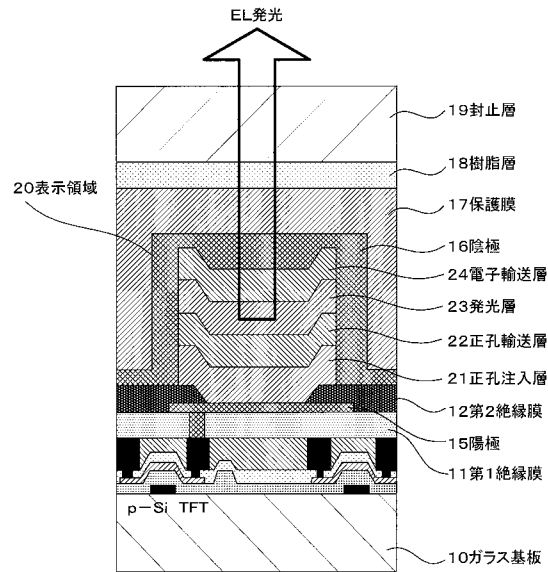
【0069】

10...ガラス基板、11...第1絶縁膜、12...第2絶縁膜、15...陽極、16...陰極、17...保護膜、18...樹脂層、19...封止層、21...正孔注入層、22...正孔輸送層、23...発光層、24...電子輸送層

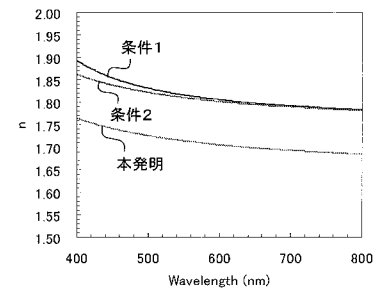
10

20

【図 1】



【図 3】

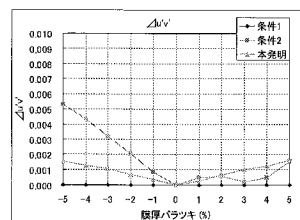


【図 2】

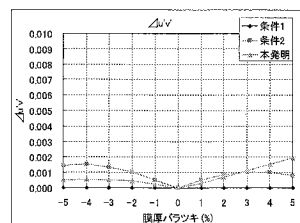
	屈折率@450nm	透過率@450nm	応力@Mpa	膜厚
条件1	1.853	78%	-40	5.3 μm
条件2	1.837	82%	-20	1.0 μm
本発明	1.741	88%	0	0.5 μm

【図 4】

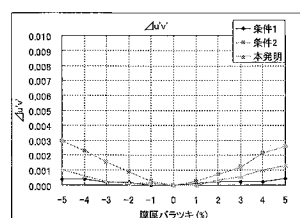
(a)



(b)



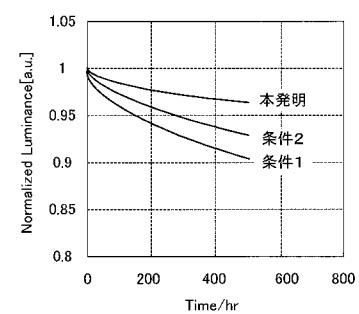
(c)



【図 5】

Color		BLUE			GREEN			RED			
CVD種		本発明	条件2	条件1	本発明	条件2	条件1	本発明	条件2	条件1	
n (@445 520 600nm)		1.743	1.840	1.857	1.721	1.817	1.824	1.705	1.801	1.805	
膜厚		μm	0.50	1.00	5.00	0.50	1.00	5.00	0.50	1.00	5.00
色度	x	0.136	0.136	0.134	0.209	0.204	0.203	0.676	0.677	0.676	
	y	0.064	0.065	0.068	0.708	0.715	0.713	0.323	0.323	0.324	
cd/A (Z/J)	-5%	15.01	14.74	13.18	27.75	28.31	28.02	15.159	15.27	14.557	
	-3%	15.11	14.76	13.14	27.52	28.45	28.02	15.178	15.27	14.568	
	0%	15.16	14.68	13.10	27.40	27.11	28.02	15.037	14.76	14.566	
	3%	15.09	14.63	13.08	27.59	27.70	28.02	14.741	14.08	14.564	
	5%	14.99	14.66	13.03	27.84	27.71	28.02	14.501	13.902	14.558	
効率改善 vs 条件2@1 μm		103.3%	100.0%	89.2%	101.1%	100.0%	103.3%	101.7%	100.0%	99.6%	
効率バラツキ	3%公差	0.1%	0.4%	0.2%	0.1%	1.4%	0.0%	1.5%	4.0%	0.0%	
	5%公差	0.1%	0.3%	0.6%	0.2%	1.1%	0.0%	2.2%	4.9%	0.0%	

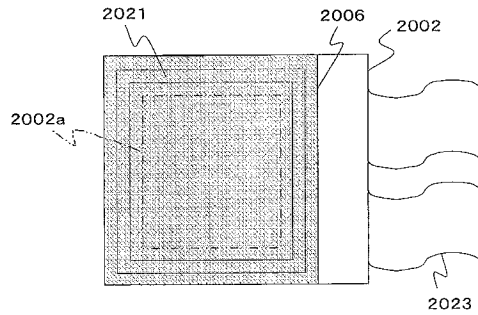
【図 6】



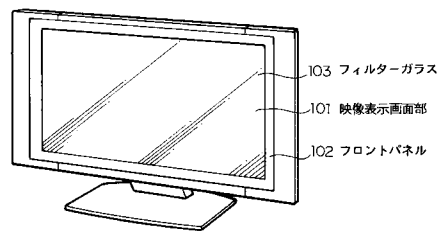
【図 7】

	半減寿命
条件 1	15500~17000
条件 2	17000~19200
本発明	18000~23000

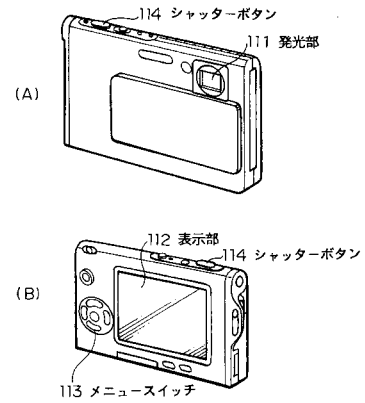
【図 8】



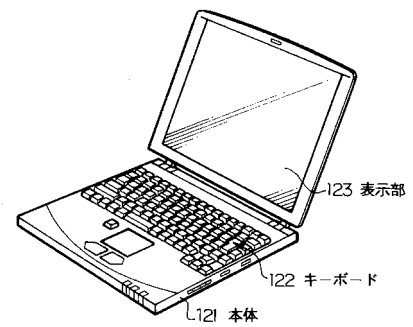
【図 9】



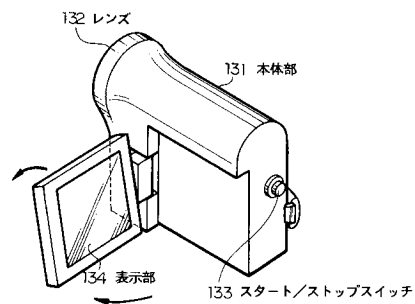
【図 10】



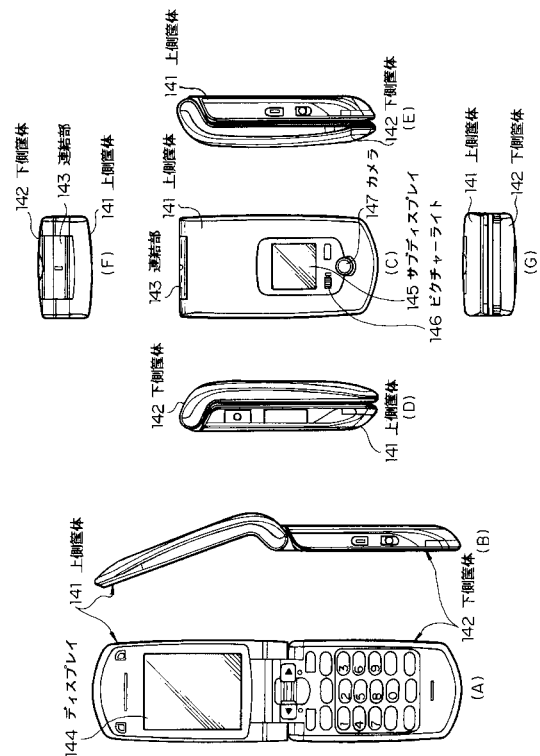
【図 11】



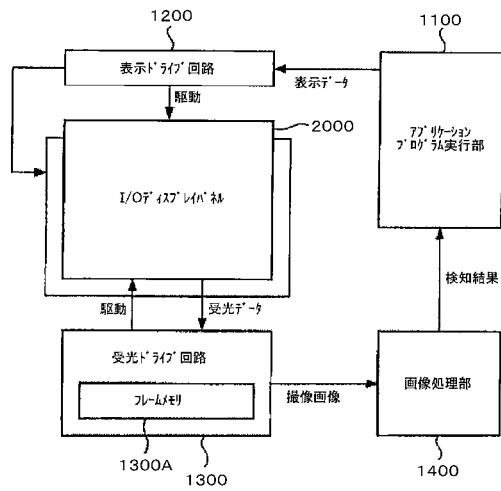
【図 12】



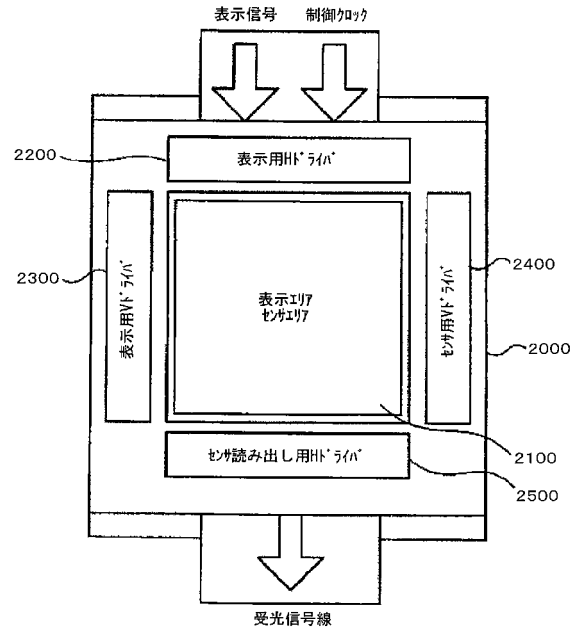
【図 13】



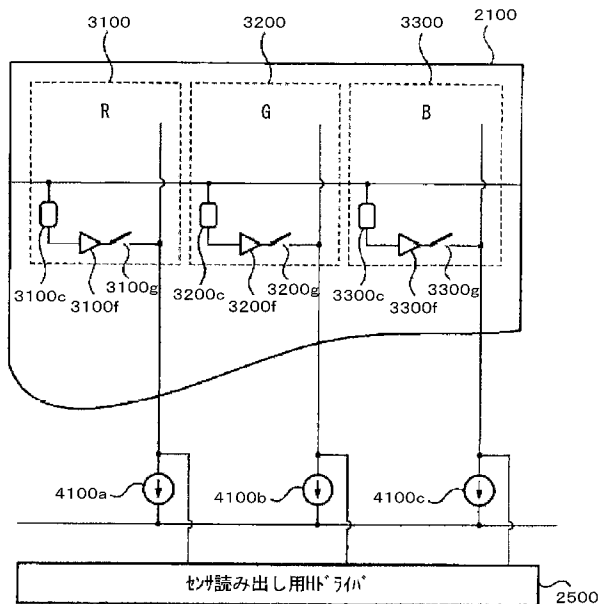
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(72)発明者 浅木 玲生

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

(72)発明者 三谷 正博

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC02 CC05 CC06 CC07 CC23 CC45 DD03 DD10
DD27 DD44Y EE48 EE49 EE50 FF02 FF06 FF13 FF14 FF15
GG03 GG28

专利名称(译)	显示装置，显示装置的制造方法，		
公开(公告)号	JP2013008704A	公开(公告)日	2013-01-10
申请号	JP2012225798	申请日	2012-10-11
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	西村貞一郎 安部薫 浅木玲生 三谷正博		
发明人	西村 貞一郎 安部 薫 浅木 玲生 三谷 正博		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/10 H01L51/50 H05B33/24 H05B33/26		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/24 H05B33/26.Z		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC05 3K107/CC06 3K107/CC07 3K107/CC23 3K107/CC45 3K107/DD03 3K107/DD10 3K107/DD27 3K107/DD44Y 3K107/EE48 3K107/EE49 3K107/EE50 3K107/FF02 3K107/FF06 3K107/FF13 3K107/FF14 3K107/FF15 3K107/GG03 3K107/GG28		
代理人(译)	山本隆久 吉井正明 森浩一		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：减小用于保护有机电致发光器件中的显示区域的保护膜的厚度，降低折射率，并提高效率 and 寿命。根据本发明，显示区域（20）具有使产生的光共振的谐振器结构，形成为覆盖显示区域（20）的保护膜（17），以及形成在该保护膜（17）上的树脂层（18）。并且，通过树脂层18连接的密封层19，保护膜17由单层的氮化硅构成，在波长450nm下的折射率为1.65以上，1.75以下。这是一回事。[选型图]图1

