

(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2010-153172

(P2010-153172A)

(43) 公開日 平成22年7月8日(2010.7.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/24 (2006.01)	H05B 33/24	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/28 (2006.01)	H05B 33/28	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2008-329377 (P2008-329377)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成20年12月25日 (2008.12.25)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
		(74) 代理人	100095728
			弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661
			弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	青田 雅明
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	小田 信彦
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

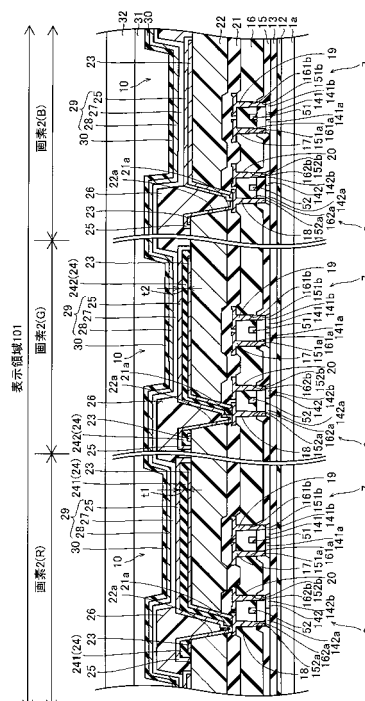
(54) 【発明の名称】 表示装置、表示装置を備える電子機器および表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】表示装置の構造および製造プロセスが複雑化するのを抑制することが可能な表示装置および表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】このEL装置（表示装置）100は、複数の画素2と、画素2に設けられた反射層23と、反射層23の表面上に形成され、反射層23の酸化物からなる単層の反射層酸化膜24と、反射層酸化膜24の上方に有機発光層27を介して形成された対向電極28とを備える。また、複数の画素2は、異なる膜厚の反射層酸化膜24を有するように形成されている。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の画素と、
前記画素に設けられた反射層と、
前記反射層の表面上に形成され、前記反射層の酸化物からなる単層の反射層酸化膜と、
前記反射層酸化膜の上方に発光層を介して形成された半反射層とを備え、
前記複数の画素は、異なる膜厚の前記反射層酸化膜を有するように形成されている、表示装置。

【請求項 2】

前記複数の画素には、それぞれ、画素トランジスタが設けられており、
前記反射層は、前記画素トランジスタのソース電極またはドレイン電極の一方と接続されている、請求項 1 に記載の表示装置。

10

【請求項 3】

前記反射層酸化膜は、平面的に見て、前記反射層の表面上の略全域に形成されている、請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記反射層酸化膜と前記発光層との間には、単層の画素電極が形成されている、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記複数の画素は、最大強度を有する波長が異なる光を発光するように構成されており、

20

前記最大強度を有する波長が長い光を発光する画素に設けられた前記反射層酸化膜の膜厚は、前記最大強度を有する波長が短い光を発光する画素に設けられた前記反射層酸化膜の膜厚よりも大きく形成されている、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記複数の画素は、それぞれ、赤色、緑色および青色のうち、1 つの光の色で発光するように構成されており、

前記赤色に発光する画素に設けられた前記反射層酸化膜の膜厚は、前記緑色に発光する画素に設けられた前記反射層酸化膜の膜厚よりも大きく形成され、

前記青色に発光する画素には、前記反射層酸化膜は形成されていない、請求項 5 に記載の表示装置。

30

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置を備える、電子機器。

【請求項 8】

複数の画素に反射層を形成する工程と、

前記反射層の表面上に、前記反射層の表面を酸化することにより前記反射層の酸化物からなるとともに、前記複数の画素において異なる膜厚を有する単層の反射層酸化膜を形成する工程と、

前記反射層酸化膜の上方に発光層を介して半反射層を形成する工程とを備える、表示装置の製造方法。

40

【請求項 9】

前記反射層酸化膜を形成する工程は、前記反射層を陽極酸化することにより前記反射層の酸化物からなる単層の反射層酸化膜を形成する工程を含む、請求項 8 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 10】

画素トランジスタを形成する工程をさらに備え、

前記反射層を形成する工程は、前記反射層と前記画素トランジスタのソース電極またはドレイン電極の一方とを接続するように前記反射層を形成する工程を含み、

前記反射層酸化膜を形成する工程は、前記画素トランジスタから前記反射層に電圧を印加することにより前記反射層を陽極酸化することによって、前記反射層の表面上に前記反

50

射層酸化膜を形成する工程を含む、請求項 9 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 11】

前記反射層酸化膜を形成する工程は、前記複数の画素において、前記反射層に電圧を印加する時間を異ならせることにより異なる膜厚を有する単層の前記反射層酸化膜を形成する工程を含む、請求項 10 に記載の表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置、表示装置を備える電子機器および表示装置の製造方法に関し、特に、反射層の上方に発光層を介して半反射層を備える表示装置、表示装置を備える電子機器および表示装置の製造方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、反射層の上方に発光層を介して半反射層を備える表示装置および表示装置の製造方法が知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。上記特許文献 1 に開示されている表示装置および表示装置の製造方法では、各画素に設けられた反射層（光反射層）の上方には透明電極を介して発光層（発光体）および半反射層（第 2 電極）が形成されている。また、各画素に設けられた反射層と半反射層との距離を調整するために、反射層と半反射層との間に 1 層～3 層に積層された透明電極（第 1 電極）を形成している。これにより、発光層から発光された光を反射層と半反射層との間で共振させ、光強度を強めた状態で半反射層側から光（R（赤色）、G（緑色）および B（青色））を出射させる光共振構造が構成されている。

20

【0003】

【特許文献 1】特開 2007 - 48644 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献 1 に記載の表示装置では、反射層と半反射層との距離の調整を行うために、1 層～3 層の積層数の透明電極を形成しているため、表示装置の構造および製造プロセスが複雑化する。

30

【0005】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の 1 つの目的は、表示装置の構造および製造プロセスが複雑化するのを抑制することが可能な表示装置および表示装置の製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、この発明の第 1 の局面における表示装置は、複数の画素と、画素に設けられた反射層と、反射層と、反射層の表面上に形成され、反射層の酸化物からなる単層の反射層酸化膜と、反射層酸化膜の上方に発光層を介して形成された半反射層とを備え、複数の画素は、異なる膜厚の反射層酸化膜を有するように形成されている。

40

【0007】

この第 1 の局面による表示装置では、上記のように、反射層の表面上に形成された反射層の酸化物からなる単層の反射層酸化膜を、複数の画素が、異なる膜厚の反射層酸化膜を有するように形成することによって、反射層と半反射層との間の距離を単層の反射層酸化膜により調整することができるので、たとえば、透明電極（画素電極）の積層数を調整することにより反射層と半反射層との間の距離を調整する場合と比べて、表示装置の構造および製造プロセスが複雑化するのを抑制することができる。

【0008】

上記第 1 の局面による表示装置において、好ましくは、複数の画素には、それぞれ、画素トランジスタが設けられており、反射層は、画素トランジスタのソース電極またはドレ

50

イン電極の一方と接続されている。このように構成すれば、たとえば、表示装置に設けられた画素トランジスタを用いて、反射層に電圧を印加することができるので、反射層の表面を陽極酸化して、反射層の表面に反射層酸化膜を形成することができる。これにより、反射層を陽極酸化する際に、別途、電圧を印加するための素子を表示装置に設けることなく反射層の表面に反射層酸化膜を形成することができる。

【 0 0 0 9 】

上記第 1 の局面による表示装置において、好ましくは、反射層酸化膜は、平面的に見て、反射層の上面上の略全域に形成されている。このように構成すれば、たとえば、反射層酸化膜が反射層の上面上の一部に形成されている場合と異なり、反射層と半反射層との間の距離を反射層の上面の全域にわたって均一にすることができる。

10

【 0 0 1 0 】

上記第 1 の局面による表示装置において、好ましくは、反射層酸化膜と発光層との間には、単層の画素電極が形成されている。このように構成すれば、たとえば、R（赤色）、G（緑色）および B（青色）に対応して、反射層と半反射層との間の距離を調整するために透明電極（画素電極）を最大 3 層積層させる場合と比べて、画素電極の構造を簡素化することができる。

【 0 0 1 1 】

上記第 1 の局面による表示装置において、好ましくは、複数の画素は、最大強度を有する波長が異なる光を発光するように構成されており、最大強度を有する波長が長い光を発光する画素に設けられた反射層酸化膜の膜厚は、最大強度を有する波長が短い光を発光する画素に設けられた反射層酸化膜の膜厚よりも大きく形成されている。このように構成すれば、反射層酸化膜が波長の長さに応じた膜厚に形成されているので、波長の長さに応じて反射層と半反射層との間の距離を調整することができる。

20

【 0 0 1 2 】

この場合、好ましくは、複数の画素は、それぞれ、赤色、緑色および青色のうち、1 つの光の色で発光するように構成されており、赤色に発光する画素に設けられた反射層酸化膜の膜厚は、緑色に発光する画素に設けられた反射層酸化膜の膜厚よりも大きく形成され、青色に発光する画素には、反射層酸化膜は形成されていない。このように構成すれば、青色に発光する画素にも反射層酸化膜が形成されている場合と比べて、光共振構造をより簡素化させることができる。

30

【 0 0 1 3 】

この第 2 の局面による電子機器は、上記のいずれかの構成を有する液晶表示装置を備える。このように構成すれば、表示装置の構造が複雑化するのを抑制することが可能な液晶表示装置を備える電子機器を得ることができる。

【 0 0 1 4 】

この発明の第 3 の局面における表示装置の製造方法は、複数の画素に反射層を形成する工程と、反射層の表面上に、反射層の表面を酸化することにより反射層の酸化物からなるとともに、複数の画素において異なる膜厚を有する単層の反射層酸化膜を形成する工程と、反射層酸化膜の上方に発光層を介して半反射層を形成する工程とを備える。

【 0 0 1 5 】

この第 3 の局面による表示装置の製造方法では、上記のように、反射層の表面上に、反射層の表面を酸化することにより反射層の酸化物からなるとともに、複数の画素において異なる膜厚を有する単層の反射層酸化膜を形成する工程を備えることによって、反射層の表面を酸化することにより、容易に、単層の反射層酸化膜を形成するとともに、反射層と半反射層との間の距離を単層の反射層酸化膜により調整することができるので、たとえば、反射層と半反射層との間の距離を積層させて形成した透明電極により調整する場合と比べて、表示装置の構造および製造プロセスが複雑化するのを抑制することができる。

40

【 0 0 1 6 】

この場合、好ましくは、反射層酸化膜を形成する工程は、反射層を陽極酸化することにより反射層の酸化物からなる単層の反射層酸化膜を形成する工程を含む。このように構成

50

すれば、反射層を陽極酸化することにより、容易に、単層の反射層酸化膜を形成することができるので、透明電極を積層して形成する場合と比べて、製造工程数が増加するのを抑制することができる。

【0017】

上記陽極酸化する工程を含む反射層酸化膜を形成する工程を備える表示装置の製造方法において、好ましくは、画素トランジスタを形成する工程をさらに備え、反射層を形成する工程は、反射層と画素トランジスタのソース電極またはドレイン電極の一方とを接続するように反射層を形成する工程を含み、反射層酸化膜を形成する工程は、画素トランジスタから反射層に電圧を印加することにより反射層を陽極酸化することによって、反射層の表面上に反射層酸化膜を形成する工程を含む。このように構成すれば、表示装置に設けられた画素トランジスタを用いて容易に反射層酸化膜を陽極酸化により形成する際の電流を供給することができる。

10

【0018】

上記反射層に電圧を印加する工程を含む反射層酸化膜を形成する工程を備える表示装置の製造方法において、好ましくは、反射層酸化膜を形成する工程は、複数の画素において、反射層に電圧を印加する時間を異ならせることにより異なる膜厚を有する単層の反射層酸化膜を形成する工程を含む。このように構成すれば、反射層に電圧を印加する時間を異ならせることにより、容易に、単層の反射層酸化膜を形成するとともに、反射層と半反射層との間の距離を単層の反射層酸化膜により調整することができるので、たとえば、反射層と半反射層との間の距離を積層させて形成した透明電極により調整する場合と比べて、製造プロセスが複雑化するのを抑制することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0020】

図1は、本発明の一実施形態によるEL装置（エレクトロルミネッセンス装置）の平面図である。図2および図3は、本発明の一実施形態によるEL装置の画素の平面図である。図4は、図3の150-150線に沿った断面図である。まず、図1～図4を参照して、本発明の一実施形態によるEL装置100の構成について説明する。なお、本発明の一実施形態では、表示装置の一例としてトップエミッション型のEL装置100に本発明を適用した場合について説明する。

30

【0021】

本発明の一実施形態によるEL装置100では、図1に示すように、基板1aの表面上には、複数の画素2がマトリクス状に配置された表示領域101と、表示領域101を囲むように配置される非表示領域102とが設けられている。非表示領域102には、2つの走査線駆動回路3と、1つのデータ線駆動回路4とが設けられている。走査線駆動回路3には、複数のゲート線5が接続されるとともに、データ線駆動回路4には、複数の信号線6が接続されている。表示領域101に配置される複数の画素2は、ゲート線5と信号線6とが交差する位置に配置されている。

【0022】

画素2は、画素選択用のTFT（Thin Film Transistor）7と、駆動電流制御用のTFT8と、保持容量9と、有機EL素子10とから構成されている。なお、TFT8は、本発明の「画素トランジスタ」の一例である。TFT7のゲートは、ゲート線5に接続されている。また、TFT7のソース/ドレイン電極の一方は、信号線6に接続されるとともに、他方は、TFT8のゲートに接続されている。また、TFT8のソース/ドレイン電極の一方は、有機EL素子10に接続されるとともに、他方は、共通給電線11に接続されている。また、TFT7のソース/ドレイン電極の他方（TFT8のゲート）と共通給電線11の間には、保持容量9が設けられている。

40

【0023】

次に、図2～図4を参照して、本発明の一実施形態による画素2の詳細な構成について

50

説明する。

【0024】

図4に示すように、EL装置100の画素2では、基板1aの表面上には、バッファ膜12およびバッファ膜13が形成されている。このバッファ膜12は、シリコン窒化膜(SiN膜)からなるとともに、バッファ膜13は、シリコン酸化膜(SiO₂膜)からなる。バッファ膜13の表面上の画素選択用のTF₇、および、駆動電流制御用のTF₈が形成される領域には、それぞれ、ポリシリコンなどからなる能動層141、および、能動層142が形成されている。

【0025】

バッファ膜13の表面上には、能動層141(142)を覆うように絶縁膜15が形成されている。なお、絶縁膜15の能動層141(142)上に位置する部分は、ゲート絶縁膜として機能する。この絶縁膜15は、シリコン酸化膜やシリコン窒化膜からなる。TF₇のゲート絶縁膜として機能する絶縁膜15の表面上には、ゲート電極51(ゲート線5)が形成されている。このゲート電極51は、クロムやモリブデンなどからなる。TF₈のゲート絶縁膜として機能する絶縁膜15の表面上には、ゲート電極52が形成されている。絶縁膜15、ゲート電極51およびゲート電極52の表面上には、SiO₂などからなる層間絶縁膜16が形成されている。

10

【0026】

また、図2に示すように、保持容量9は、能動層141(142)と同一層から形成されている活性層91上に絶縁膜15(図4参照)を介してゲート層92が形成されることにより構成されている。

20

【0027】

また、図4に示すように、絶縁膜15には、能動層141(142)のソース領域141a(142a)を露出するためのコンタクトホール151a(152a)、および、ドレイン領域141b(142b)を露出するためのコンタクトホール151b(152b)が形成されている。層間絶縁膜16には、能動層141(142)のソース領域141a(142a)を露出するためのコンタクトホール161a(162a)、および、ドレイン領域141b(142b)を露出するためのコンタクトホール161b(162b)が形成されている。

30

【0028】

コンタクトホール161a(162a)には、能動層141(142)のソース領域141a(142a)に接続するようにソース電極17(18)が形成されるとともに、コンタクトホール161b(162b)には、能動層141(142)のドレイン領域141b(142b)に接続するようにドレイン電極19(20)が形成されている。

【0029】

また、図3に示すように、保持容量9の活性層91と、TF₇のソース電極17(ソース領域141a)と、TF₈のゲート電極52とは、配線層93により電氣的に接続されている。また、保持容量9のゲート層92と、TF₈のドレイン電極20(ドレイン領域142b)と、共通給電線11とは、電氣的に接続されている。

40

【0030】

ソース電極17(18)、ドレイン電極19(20)および層間絶縁膜16の表面上には、シリコン窒化膜(SiN膜)からなり、約300nmの厚みを有するパッシベーション膜21が形成されている。

【0031】

パッシベーション膜21の表面上には、感光性のアクリル樹脂からなる有機平坦化膜22が形成されている。パッシベーション膜21および有機平坦化膜22には、それぞれ、コンタクトホール21aおよびコンタクトホール22aが形成されている。このコンタクトホール21aおよび22aは、TF₈のソース電極18を露出させるために形成されている。また、有機平坦化膜22の表面上の画素2(R(赤色)、G(緑色)およびB(青色))に対応する領域毎に、それぞれ、アルミニウム膜やアルミニウム合金膜からなる

50

反射層 2 3 が形成されている。

【 0 0 3 2 】

ここで、本実施形態では、反射層 2 3 は、コンタクトホール 2 1 a および 2 2 a を介して T F T 8 のソース電極 1 8 と電氣的に接続されている。また、反射層 2 3 の表面（上面および側面）上の略全領域には、平面的に見て、反射層 2 3 が陽極酸化された酸化物からなる単層の反射層酸化膜 2 4 が形成されている。また、反射層酸化膜 2 4 は、画素 2 毎に設けられた、後述する有機発光層 2 7 からパネル外部に出射される光の色（R（赤色）、G（緑色）および B（青色））に対応するように異なる膜厚に形成されている。具体的には、有機発光層 2 7 からパネル外部に出射される光の色が R（赤色）の画素 2 の領域では、反射層酸化膜 2 4 1 は、約 4 8 n m の膜厚 t_1 に形成されている。また、有機発光層 2 7 からパネル外部に出射される光の色が G（緑色）の画素 2 の領域では、反射層酸化膜 2 4 2 は、約 2 4 n m の膜厚 t_2 に形成されている。なお、有機発光層 2 7 からパネル外部に出射される光の色が B（青色）の画素 2 の領域では、反射層酸化膜 2 4 は、0 n m の膜厚である（形成されていない）。このように、複数の画素 2 は、最大強度を有する波長が異なる光（R（赤色）、G（緑色）および B（青色））を発光するように構成されており、最大強度を有する波長が長い光（たとえば、R（赤色））を発光する画素 2 に設けられた反射層酸化膜 2 4 1 の膜厚 t_1 は、最大強度を有する波長が短い光（たとえば、G（緑色））を発光する画素 2 に設けられた反射層酸化膜 2 4 2 の膜厚 t_2 よりも大きく形成されている。

10

20

【 0 0 3 3 】

このように、有機発光層 2 7 からの光を対向電極 2 8（半反射層）と反射層 2 3 との間で共振させ、光強度を強めた状態で対向電極 2 8（半反射層）側から光を出射させることが可能である。また、対向電極 2 8（半反射層）と反射層 2 3 との間の距離は、反射層酸化膜 2 4 の厚みにより調整され、対向電極 2 8（半反射層）と反射層 2 3 との間の距離に対応した波長の光（R（赤色）G（緑色）および B（青色））が対向電極 2 8（半反射層）側から出射される。

【 0 0 3 4 】

また、T F T 8 のソース電極 1 8、パッシベーション膜 2 1 のコンタクトホール 2 1 a、有機平坦化膜 2 2 のコンタクトホール 2 2 a および反射層酸化膜 2 4 の表面を覆うように、I T O（酸化インジウムスズ）などの透明電極からなる画素電極 2 5 が形成されている。この画素電極 2 5 は、コンタクトホール 2 2 a および 2 1 a を介してソース電極 1 8 と接続されている。この画素電極 2 5 は、画素 2 毎に設けられており、表示信号に応じた電圧が印加されるように構成されている。

30

【 0 0 3 5 】

また、隣接する各画素 2 の間の領域には、画素電極 2 5 の表面上を覆うように、それぞれ、隔壁 2 6 が形成されている。

【 0 0 3 6 】

また、隔壁 2 6 および画素電極 2 5 を覆うように有機発光層 2 7 が形成されている。なお、有機発光層 2 7 は、本発明の「発光層」の一例である。また、有機発光層 2 7 の表面上には、マグネシウムおよび銀などの金属からなり、半反射可能な対向電極 2 8 が形成されている。なお、対向電極 2 8 は、本発明の「半反射層」の一例である。また、画素電極 2 5、有機発光層 2 7 および対向電極 2 8 により、有機 E L 素子層（有機エレクトロルミネッセンス素子層）2 9 が構成される。有機 E L 素子層 2 9 の対向電極 2 8 上には、封止膜 3 0 が形成されている。封止膜 3 0 の表面上には、接着層 3 1 を介して封止基板 3 2 が貼り合わされている。

40

【 0 0 3 7 】

画素電極 2 5 を陽極、対向電極 2 8 を陰極とした場合には、共通給電線 1 1 に正電源、対向電極 2 8 に負電源を接続する。そして、T F T 7 により選択された画素 2 は、信号線 6 からの信号に応じて T F T 8 により共通給電線 1 1 からの駆動電流が制御されるとともに画素電極 2 5 に印加される。これにより、有機発光層 2 7 から光を出射させることが可

50

能である。

【 0 0 3 8 】

図 5 は、本発明の一実施形態による E L 装置の製造プロセスを説明するためのフロー図である。図 6 ~ 図 1 0 は、本発明の一実施形態による E L 装置の製造プロセスを説明するための断面図である。図 1 1 は、本発明の一実施形態による E L 装置の陽極酸化を説明するための図である。図 1 2 ~ 図 1 6 は、本発明の一実施形態による E L 装置の製造プロセスを説明するための断面図である。次に、図 4 および図 5 ~ 図 1 6 を参照して、本発明の一実施形態による E L 装置 1 0 0 の製造プロセスについて説明する。

【 0 0 3 9 】

まず、図 5 に示すように、本発明の一実施形態による E L 装置 1 0 0 の製造プロセスでは、工程 S 1 において、図 6 に示すように、基板 1 a の表面上に形成されたバッファ膜 1 2 および 1 3 の表面上に、T F T 7 および 8 を形成する。

【 0 0 4 0 】

次に、工程 S 2 において、図 7 に示すように、T F T 7、T F T 8 および層間絶縁膜 1 6 の表面上に、C V D (C h e m i c a l V a p o r D e p o s i t i o n) 法により、シリコン窒化膜 (S i N 膜) からなるパッシベーション膜 2 1 を形成する。このパッシベーション膜 2 1 は、保護膜としての機能を有する。

【 0 0 4 1 】

次に、工程 S 3 において、図 8 に示すように、パッシベーション膜 2 1 の表面上に、塗布法により、感光性のアクリル樹脂を塗布することによって有機平坦化膜 2 2 を形成する。

【 0 0 4 2 】

次に、工程 S 4 において、図 9 に示すように、T F T 8 のソース電極 1 8 の上方に位置する有機平坦化膜 2 2 およびパッシベーション膜 2 1 をフォトリソグラフィ技術またはドライエッチングなどにより、コンタクトホール 2 2 a および 2 1 a を形成する。これにより、ソース電極 1 8 の表面を露出させることができる。

【 0 0 4 3 】

次に、工程 S 5 において、図 1 0 に示すように、有機平坦化膜 2 2 の表面上および T F T 8 のソース電極 1 8 の表面上に、スパッタ法により、アルミニウム膜やアルミニウム合金膜などからなる金属層を形成する。その後、フォトリソグラフィ技術により、アルミニウム膜やアルミニウム合金膜の表面上にレジスト膜 (図示せず) を形成した後、そのレジスト膜をマスクとしてエッチングすることによって反射層 2 3 を形成する。そして、レジスト膜を除去する。反射層 2 3 と T F T 8 のソース電極 1 8 とが電氣的に接続される。

【 0 0 4 4 】

次に、本実施形態では、工程 S 6 において、アルミニウム膜やアルミニウム合金膜などからなる反射層 2 3 を陽極酸化させることにより反射層酸化膜 2 4 を形成する。この反射層酸化膜 2 4 は、反射層 2 3 の酸化物からなる単層のアルミナなどからなる。具体的には、図 1 1 に示すように、複数の T F T 基板 1 a を含む大板ガラス基板 1 の状態で陽極酸化を行う。まず、それぞれの T F T 基板 1 a に形成されているゲート線 5、信号線 6 および共通給電線 1 1 に導通する引き出し配線 3 3 を大板ガラス基板 1 のガラス端 A まで形成するとともに、パネル駆動回路 4 0 の一方に接続する。また、陰極 4 1 をパネル駆動回路 4 0 の他方に接続する。そして、大板ガラス基板 1 および陰極 4 1 を硫酸などの溶液が設けられた槽 4 2 内に配置する。

【 0 0 4 5 】

この後、パネル駆動回路 4 0 を駆動させることにより、パネル駆動回路 4 0 から、図 1 に示す、各画素 2 の T F T 7 にデータ線 6 を介して信号が入力されるとともに、走査線 5 を介して信号が入力される。そして、信号が入力された画素 2 の T F T 8 が駆動され、共通給電線 1 1 から、図 1 2 に示す、各 T F T 8 のソース電極 1 8 から各画素 2 のそれぞれの反射層 2 3 に + 1 5 V の電圧が印加される。また、陰極 4 1 には、 - 1 5 V の電圧が印加される。これにより、各画素 2 のそれぞれの反射層 2 3 が陽極酸化され、反射層 2 3 の

10

20

30

40

50

表面上に反射層 2 3 の酸化物からなる単層の反射層酸化膜 2 4 が形成される。そして、反射層酸化膜 2 4 が所望の膜厚に達した際には、印加されている電圧を + 1 5 V から - 1 5 V に切り替えることにより、反射層 2 3 の陽極酸化を停止させる。

【 0 0 4 6 】

具体的な反射層酸化膜 2 6 の製造プロセスとしては、まず、陰極 4 1 に - 1 5 V の電圧を印加するとともに、有機発光層 2 7 から出射される光の色が R (赤色) および G (緑色) のそれぞれの画素 2 の反射層 2 3 に + 1 5 V の電圧を印加する。このとき、B (青色) の画素 2 の反射層 2 3 には、- 1 5 V の電圧を印加する。これにより、B (青色) の画素 2 の反射層 2 3 の表面上には、反射層酸化膜 2 4 は形成されない。一方、R (赤色) および G (緑色) の画素 2 の反射層 2 3 の表面上には、反射層酸化膜 2 6 が成長しながら形成される。

10

【 0 0 4 7 】

次に、G (緑色) の画素 2 の反射層 2 3 の表面上に、約 2 4 n m の膜厚の反射層酸化膜 2 4 2 が形成された時点で、G (緑色) の画素 2 の反射層 2 3 に印加されている電圧を + 1 5 V から - 1 5 V に切り替える。これにより、G (緑色) の画素 2 の反射層 2 3 の表面上には、約 2 4 n m の膜厚の反射層酸化膜 2 4 2 が形成される。

【 0 0 4 8 】

次に、R (赤色) の画素 2 の反射層 2 3 の表面上に、約 4 8 n m の膜厚の反射層酸化膜 2 4 1 が形成された時点で、R (赤色) の画素 2 の反射層 2 3 に印加されている電圧を + 1 5 V から - 1 5 V に切り替える。これにより、R (赤色) の画素 2 の反射層 2 3 の表面上には、約 4 8 n m の膜厚の反射層酸化膜 2 4 1 が形成される。このように、反射層酸化膜 2 4 は、画素 2 毎に発光される R (赤色) 、G (緑色) および B (青色) の光の色に対応するように、反射層 2 3 に電圧を印加する時間を異ならせることにより形成されている。この後、各画素 2 に形成された反射層酸化膜 2 4 の封孔処理を沸騰水中で行う。

20

【 0 0 4 9 】

次に、工程 S 7 において、図 1 3 に示すように、反射層酸化膜 2 4 の表面を覆うように、スパッタ法により、ITO などの透明電極を形成する。その後、フォトリソグラフィ技術により、透明電極の表面上にレジスト膜 (図示せず) を形成した後、そのレジスト膜をマスクとしてエッチングすることによって画素電極 2 5 を形成する。そして、レジスト膜を除去する。これにより、画素電極 2 5 と T F T 8 のソース電極 1 8 とが電氣的に接続される。

30

【 0 0 5 0 】

次に、工程 S 8 において、図 1 3 に示すように、隣接する各画素 2 の間の領域に、有機平坦化膜 2 2 および画素電極 2 5 の表面上を覆うように、塗布法により、感光性のアクリル樹脂からなる隔壁 2 6 を形成する。

【 0 0 5 1 】

次に、工程 S 9 において、隔壁 2 6 を形成した後に、アニール処理 (脱水処理) を行う。これにより、有機平坦化膜 2 2 および隔壁 2 6 が含んでいた水分を放出させることができる。

【 0 0 5 2 】

次に、工程 S 1 0 において、図 1 4 に示すように、隔壁 2 6 および画素電極 2 5 の表面上を覆うように、有機発光層 2 7 を形成する。なお、有機発光層 2 7 は、低分子材料または高分子材料のいずれか 1 つから形成してもよい。たとえば、高分子材料により有機発光層を形成する場合では、スピンコート法により液状組成物を塗布した後に、パターニングを行うことにより形成する方法がある。低分子材料により有機発光層を形成する場合では、低分子材料を選択的に蒸着することにより形成する方法や、低分子材料を蒸着した後に、パターニングを行うことにより形成する方法がある。また、有機発光層 2 7 は、単層に形成してもよいし、複数の層から形成してもよい。

40

【 0 0 5 3 】

次に、工程 S 1 1 において、図 1 5 に示すように、有機発光層 2 7 の表面上に、蒸着法

50

により、マグネシウムおよび銀などの金属からなるとともに、半反射可能な対向電極 28 を形成する。これにより、有機 EL 素子層 29 (画素電極 25、有機発光層 27 および対向電極 28) が形成される。

【0054】

次に、工程 S12 において、図 16 に示すように、対向電極 28 の表面上に、シリコン窒化膜 (SiN 膜) からなる封止膜 30 を形成する。その後、図 4 に示すように、封止膜 30 の表面上に、接着層 31 を形成し、封止基板 32 を貼り合わせる。このようにして、本実施形態による EL 装置 100 が完成される。

【0055】

本実施形態では、上記のように、反射層 23 の表面上に形成された反射層 23 の酸化物からなる単層の反射層酸化膜 24 を、複数の画素 2 が、異なる膜厚の反射層酸化膜 24 を有するように形成することによって、反射層 23 と対向電極 28 (半反射層) との間の距離を単層の反射層酸化膜 24 により調整することができるので、透明電極 (画素電極 25) の積層数を調整することにより、反射層 23 と対向電極 28 (半反射層) との間の距離を調整する場合と比べて、表示装置 100 の構造および製造プロセスが複雑化するのを抑制することができる。

【0056】

また、本実施形態では、上記のように、反射層 23 を、TFT8 のソース電極 18 と接続することによって、表示装置 100 に設けられた TFT8 を用いて、反射層 23 に電圧を印加することができるので、反射層 23 の表面を陽極酸化して、反射層 23 の表面に反射層酸化膜 24 を形成することができる。これにより、反射層 23 を陽極酸化する際に、別途、電圧を印加するための素子を表示装置 100 に設けることなく反射層 23 の表面に反射層酸化膜 24 を形成することができる。

【0057】

また、本実施形態では、上記のように、反射層酸化膜 24 を、平面的に見て、反射層 23 の上面上の略全域に形成することによって、たとえば、反射層酸化膜 24 が反射層 23 の上面上の一部に形成されている場合と異なり、反射層 23 と対向電極 28 (半反射層) との間の距離を反射層 23 の上面上の全域にわたって均一にすることができる。

【0058】

また、本実施形態では、上記のように、反射層酸化膜 24 と有機発光層 27 との間に、単層の画素電極 25 を形成することによって、たとえば、R (赤色)、G (緑色) および B (青色) に対応して、反射層 23 と対向電極 28 (半反射層) との間の距離を調整するために画素電極 25 を最大 3 層積層させる場合と比べて、画素電極 25 の構造を簡素化することができる。

【0059】

また、本実施形態では、上記のように、最大強度を有する波長が長い光 (たとえば、R (赤色)) を発光する画素 2 に設けられた反射層酸化膜 241 の膜厚 t_1 を、最大強度を有する波長が短い光 (G (緑色)) を発光する画素 2 に設けられた反射層酸化膜 242 の膜厚 t_2 よりも大きく形成することによって、反射層酸化膜 24 を波長の長さに応じた膜厚に形成されているので、波長の長さに応じて反射層 23 と対向電極 28 (半反射層) との間の距離を調整することができる。

【0060】

また、本実施形態では、上記のように、R (赤色) の光の色に発光する画素 2 に設けられた反射層酸化膜 241 の膜厚 t_1 を、G (緑色) の光の色に発光する画素 2 に設けられた反射層酸化膜 242 の膜厚 t_2 よりも大きく形成し、B (青色) の光の色に発光する画素 2 には、反射層酸化膜 24 を形成しないことによって、B (青色) に発光する画素 2 にも反射層酸化膜 24 が形成されている場合と比べて、光共振構造をより簡素化させることができる。

【0061】

また、本実施形態では、上記のように、反射層 23 の表面上に、反射層 23 の表面を陽

10

20

30

40

50

極酸化することにより反射層 2 3 の酸化物からなるとともに、複数の画素 2 毎において異なる膜厚を有する単層の反射層酸化膜 2 4 を形成することによって、反射層 2 3 の表面を陽極酸化することにより、容易に、単層の反射層酸化膜 2 4 を形成するとともに、反射層 2 3 と対向電極 2 8 (半反射層)との間の距離を単層の反射層酸化膜 2 4 により調整することができるので、反射層と半反射層との間の距離を積層させて形成した透明電極により調整する場合と比べて、表示装置 1 0 0 の構造および製造プロセスが複雑化することを抑制することができる。

【0062】

また、本実施形態では、上記のように、TFT 8 から反射層 2 3 に電圧を印加することにより、反射層 2 3 の表面上に反射層酸化膜 2 4 を形成することによって、表示装置 1 0 0 に設けられた TFT 8 を用いて容易に反射層酸化膜 2 4 を陽極酸化により形成する際の電流を供給することができる。

10

【0063】

また、本実施形態では、上記のように、画素 2 毎に発光される R (赤色) G (緑色) および B (青色) の光の色に対応するように、複数の画素 2 において、反射層 2 3 に電圧を印加する時間を異ならせることにより異なる膜厚を有する単層の反射層酸化膜 2 4 を形成することによって、反射層 2 3 に電圧を印加する時間を異ならせることにより、容易に、単層の反射層酸化膜 2 4 を形成するとともに、反射層 2 3 と対向電極 2 8 (半反射層)との間の距離を単層の反射層酸化膜 2 4 により調整することができるので、たとえば、反射層 2 3 と対向電極 2 8 (半反射層)との間の距離を積層させて形成した透明電極により調整する場合と比べて、製造プロセスが複雑化するのを抑制することができる。

20

【0064】

図 1 7 および図 1 8 は、それぞれ、本発明の一実施形態による EL 装置を用いた電子機器の一例を説明するための図である。図 1 7 および図 1 8 を参照して、本発明の一実施形態による EL 装置 1 0 0 を用いた電子機器について説明する。

【0065】

本発明の一実施形態による EL 装置 1 0 0 は、図 1 7 および図 1 8 に示すように、携帯電話 2 0 0 および PC (Personal Computer) 3 0 0 などに用いることが可能である。図 1 7 の携帯電話 2 0 0 においては、表示画面 2 0 0 a に本発明の一実施形態による EL 装置 1 0 0 が用いられる。また、図 1 8 の PC 3 0 0 においては、キーボード 3 0 0 a などの入力部および表示画面 3 0 0 b などに本発明の一実施形態による EL 装置 1 0 0 を用いることが可能である。

30

【0066】

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

【0067】

たとえば、上記実施形態では、表示装置の一例として、EL 装置に本発明を適用する例を示したが、本発明はこれに限らず、EL 装置以外の表示装置にも適用可能である。

40

【0068】

また、上記実施形態では、EL 装置の一例として、トップエミッション型の EL 装置に本発明を適用する例を示したが、本発明はこれに限らず、トップエミッション型の EL 装置以外の EL 装置にも適用可能である。

【0069】

また、上記実施形態では、反射層酸化膜の製造プロセスの一例として、画素トランジスタから反射層に電圧を印加する例を示したが、本発明はこれに限らず、反射層に別途電圧を印加するための引き出し配線を設け、引き出し配線から電圧を印加してもよい。

【0070】

また、上記実施形態では、反射層酸化膜の一例として、R (赤色)、G (緑色) および

50

B（青色）に対応する反射層酸化膜の膜厚を、それぞれ、48 nm、24 nmおよび0 nmの膜厚に形成する例を示したが、本発明はこれに限らず、B（青色）にも膜厚 t_3 の反射層酸化膜243を形成してもよい。この場合、R（赤色）、G（緑色）およびB（青色）がそれぞれ反射層と対向電極（半反射層）との間で共振可能な反射層酸化膜の膜厚に形成すればよい。たとえば、図19に示すように、R（赤色）、G（緑色）およびB（青色）に対応する反射層酸化膜の膜厚を、それぞれ、148 nm、124 nmおよび100 nmのような膜厚に形成してもよい。

【0071】

また、上記実施形態では、反射層が画素トランジスタのソース電極に接続されている例を示したが、本発明はこれに限らず、反射層を表示領域101から非表示領域102にまで引き延ばして外部と電氣的に接続するようにしてもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】本発明の一実施形態によるEL装置の平面図である。

【図2】本発明の一実施形態によるEL装置の画素の平面図である。

【図3】本発明の一実施形態によるEL装置の画素の平面図である。

【図4】図3の150-150線に沿った断面図である。

【図5】本発明の一実施形態によるEL装置の製造プロセスを説明するためのフロー図である。

【図6】本発明の一実施形態によるEL装置の製造プロセスを説明するための断面図である。

20

【図7】本発明の一実施形態によるEL装置の製造プロセスを説明するための断面図である。

【図8】本発明の一実施形態によるEL装置の製造プロセスを説明するための断面図である。

【図9】本発明の一実施形態によるEL装置の製造プロセスを説明するための断面図である。

【図10】本発明の一実施形態によるEL装置の製造プロセスを説明するための断面図である。

【図11】本発明の一実施形態によるEL装置の陽極酸化を説明するための図である。

30

【図12】本発明の一実施形態によるEL装置の製造プロセスを説明するための断面図である。

【図13】本発明の一実施形態によるEL装置の製造プロセスを説明するための断面図である。

【図14】本発明の一実施形態によるEL装置の製造プロセスを説明するための断面図である。

【図15】本発明の一実施形態によるEL装置の製造プロセスを説明するための断面図である。

【図16】本発明の一実施形態によるEL装置の製造プロセスを説明するための断面図である。

40

【図17】本発明の一実施形態によるEL装置を用いた電子機器の一例を説明するための図である。

【図18】本発明の一実施形態によるEL装置を用いた電子機器の一例を説明するための図である。

【図19】本発明の一実施形態によるEL装置の変形例を説明するための断面図である。

【符号の説明】

【0073】

2 画素

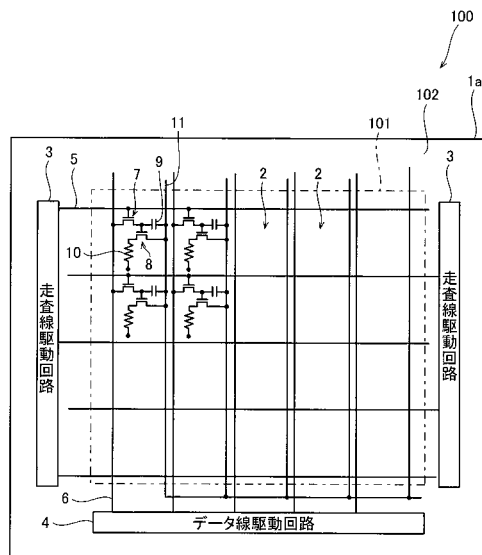
8 TFT（画素トランジスタ）

18 ソース電極

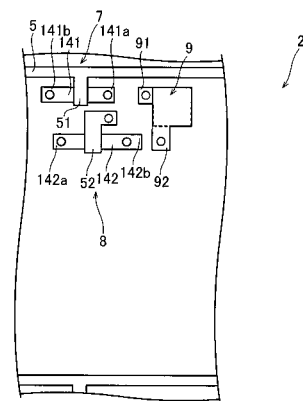
50

- 2 0 ドレイン電極
- 2 3 反射層
- 2 4、2 4 1、2 4 2、2 4 3 反射層酸化膜
- 2 5 画素電極
- 2 7 有機発光層（発光層）
- 2 8 対向電極（半反射層）
- 1 0 0 E L（エレクトロルミネッセンス）装置（表示装置）
- 2 0 0 携帯電話（電子機器）
- 3 0 0 P C（電子機器）

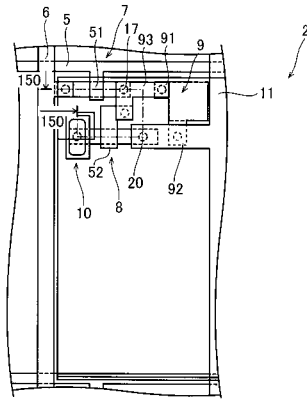
【図 1】



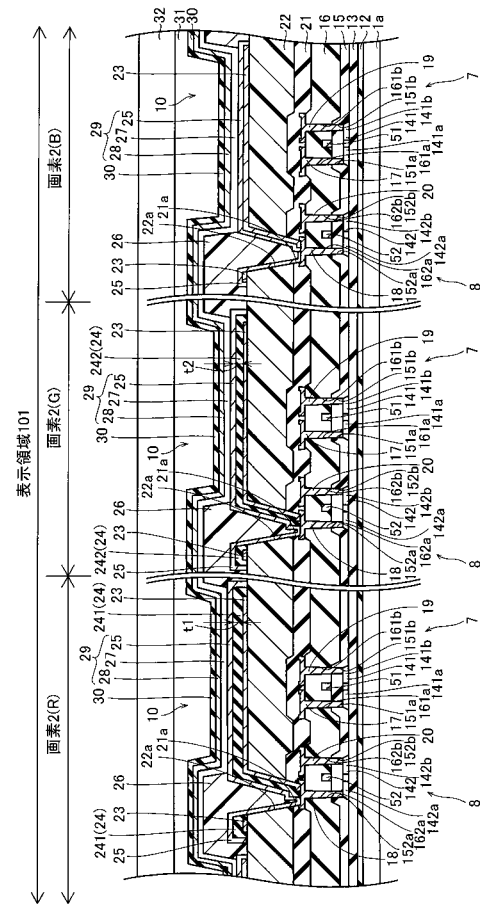
【図 2】



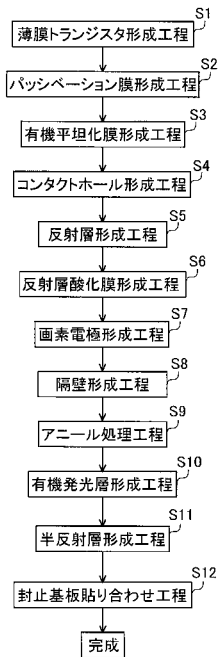
【図 3】



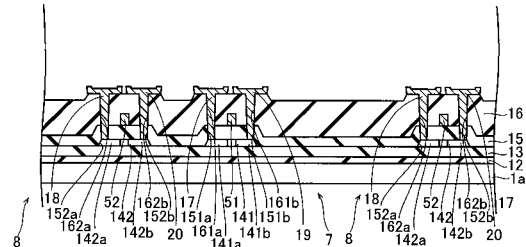
【図 4】



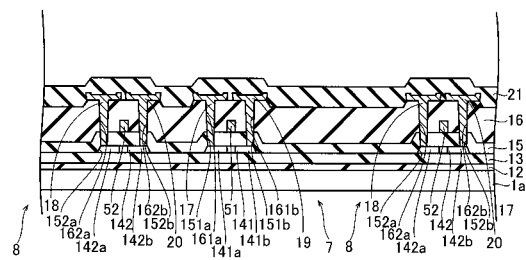
【図 5】



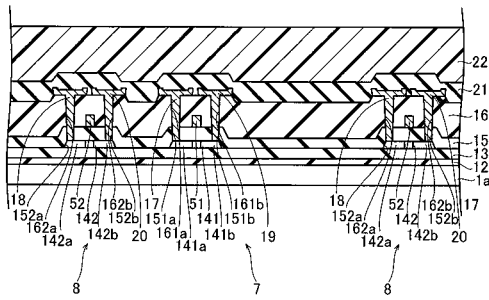
【図 6】



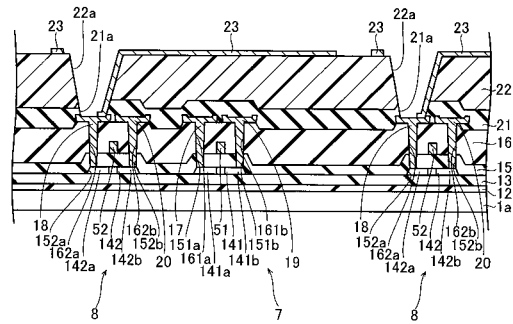
【図 7】



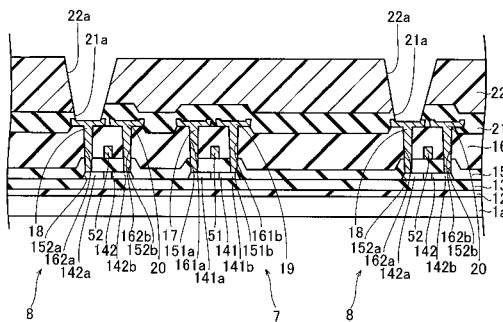
【 図 8 】



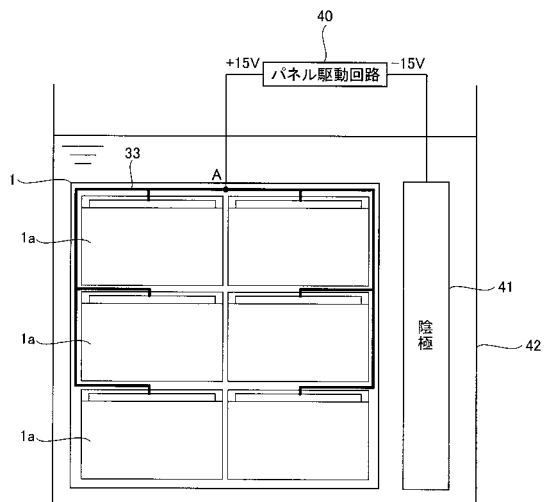
【 図 1 0 】



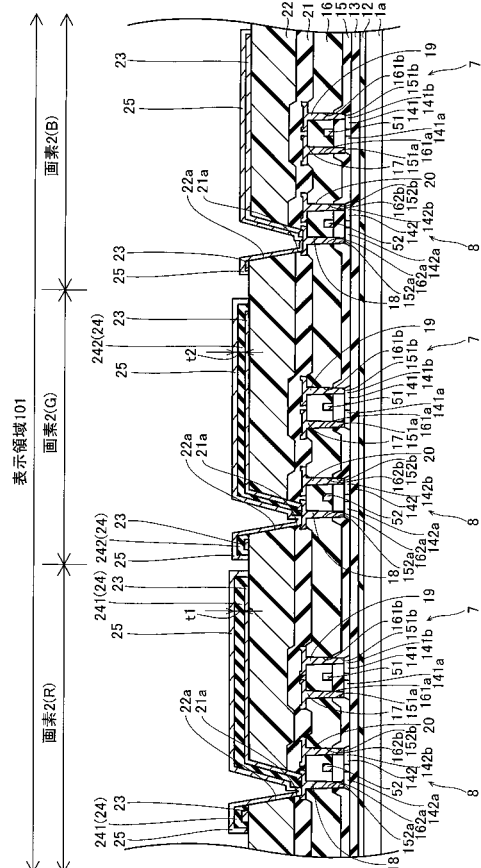
【 圖 9 】



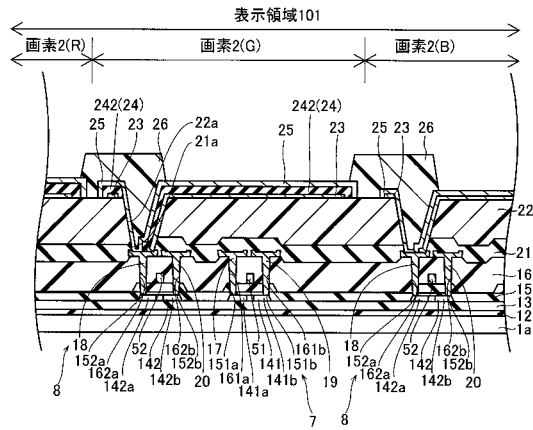
【 図 1 1 】



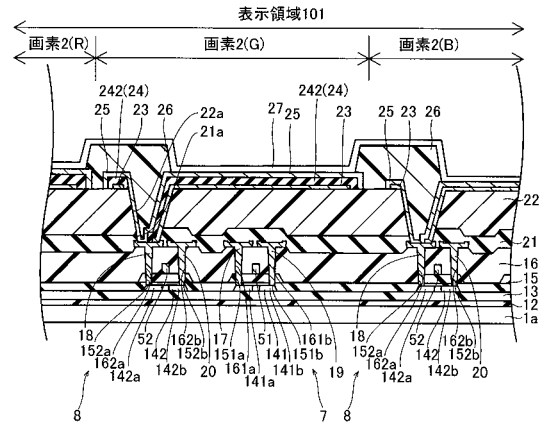
【 ㊦ 1 2 】



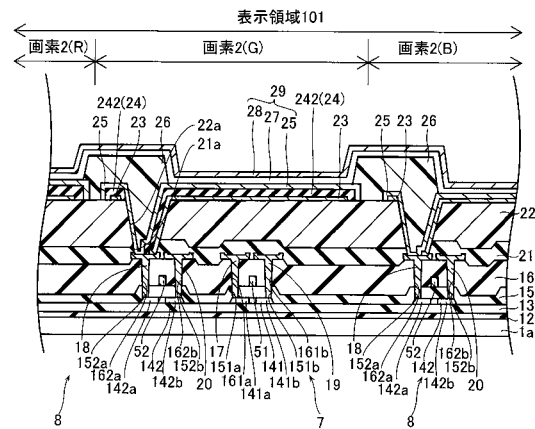
【図 13】



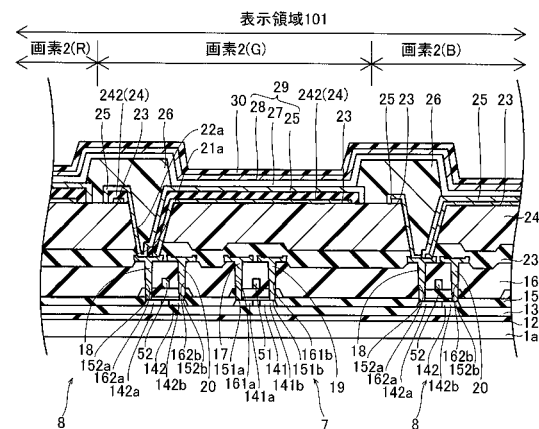
【図 14】



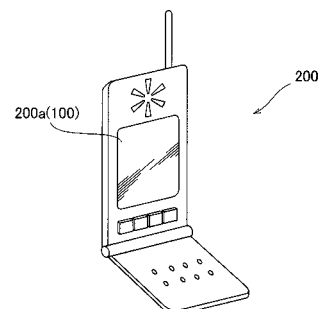
【図 15】



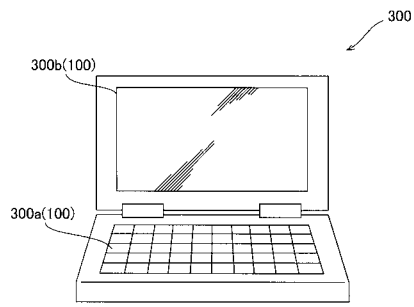
【図 16】



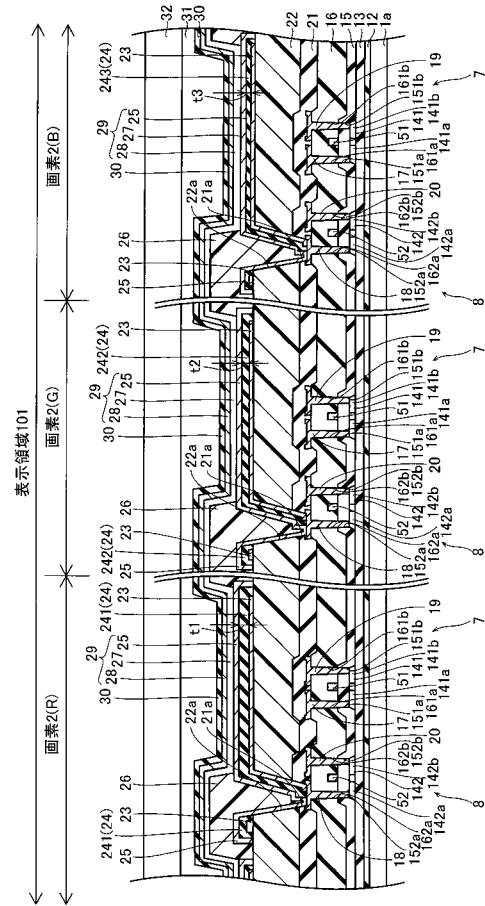
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(72)発明者 森本 雄策

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC05 CC06 CC45 DD10 EE03 EE33 FF06 FF15

GG00

专利名称(译)	显示装置，包括显示装置的电子装置		
公开(公告)号	JP2010153172A	公开(公告)日	2010-07-08
申请号	JP2008329377	申请日	2008-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	青田雅明 小田信彦 森本雄策		
发明人	青田 雅明 小田 信彦 森本 雄策		
IPC分类号	H05B33/24 H01L51/50 H05B33/28 H05B33/12 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/24 H05B33/14.A H05B33/28 H05B33/12.B H05B33/10 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC06 3K107/CC45 3K107/DD10 3K107/EE03 3K107/EE33 3K107/FF06 3K107/FF15 3K107/GG00		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够抑制结构复杂化及其制造工艺的显示装置；并提供一种制造它的方法。ZOLUTION：EL器件（显示器件）100包括多个像素2，设置在像素2中的反射层23，形成在反射层23的表面上并由氧化物制成的单层反射层氧化膜24在反射层氧化膜24的上部通过有机发光层27形成反射层23和对电极28。多个像素2形成为具有反射层氧化膜24具有不同的薄膜厚度。Z

