



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】第 1 の電極と第 2 の電極とに挟まれた有機化合物膜からなる有機発光素子を有する表示装置において、

第 1 の基板上に前記第 1 の電極と、前記第 1 の電極の端部の上に設けられた第 1 の絶縁膜と、前記第 1 の電極上にあり前記第 1 の絶縁膜の側面に接する有機化合物膜と、前記有機化合物膜上の第 2 の電極とを有し、前記第 1 の基板の周縁部に第 2 の絶縁膜が設けられており、前記第 2 の絶縁膜の上方に接着性を有する層を有し、前記第 1 の絶縁膜と前記第 2 の絶縁膜とは同一の材料からなり、前記接着性を有する層と第 2 の基板とが接することを特徴とする表示装置。

【請求項 2】第 1 の基板上に第 1 の電極と第 2 の電極とに挟まれた有機化合物膜からなる有機発光素子を有する表示装置において、第 1 の基板上に前記第 1 の電極と、前記第 1 の電極の端部の上に設けられた第 1 の絶縁膜と、前記第 1 の電極上にあり前記第 1 の絶縁膜の側面に接する有機化合物膜と、前記有機化合物膜上の第 2 の電極とを有し、前記第 1 の基板の周縁部に第 2 の絶縁膜が設けられており、前記第 2 の絶縁膜及び前記第 1 の絶縁膜と重なって第 2 の基板が設けられており、前記第 1 の絶縁膜と前記第 2 の絶縁膜とは同一の材料からなり、前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に接着性を有する層で満たされていることを特徴とする表示装置。

【請求項 3】請求項 1 又は請求項 2 において、前記第 1 の基板の一部と前記接着性を有する層の一部と前記第 2 の基板の一部に接するように第 2 の接着性を有する層と、前記第 2 の接着性を有する層の一部に接するように、金属板が設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 4】請求項 1 乃至 3 のいずれか一項において、前記第 2 の絶縁膜は  $100\text{ }\mu\text{m}$  以上  $5000\text{ }\mu\text{m}$  以下の幅を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 5】請求項 1 乃至 4 のいずれか一項において、前記第 2 の電極、前記第 1 の絶縁膜及び前記第 2 の絶縁膜を覆う保護膜が設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 6】請求項 1 乃至 5 において、前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板はガラスからなる基板であることを特徴とする表示装置。

【請求項 7】請求項 1 乃至 6 において、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に不活性ガス又は窒素ガスで満たされていることを特徴とする表示装置。

【請求項 8】請求項 1 乃至 7 のいずれか一項において、前記接着層は  $0.05\text{ }\mu\text{m}$  以上  $0.5\text{ }\mu\text{m}$  以下の厚さであることを特徴とする表示装置。

【請求項 9】請求項 1 乃至 8 のいずれか一項において、前記第 1 の絶縁膜は  $1.0\text{ }\mu\text{m}$  以上  $10\text{ }\mu\text{m}$  以下の厚さ

であることを特徴とする表示装置。

【請求項 10】請求項 1 乃至 9 のいずれか一項において、前記第 2 の絶縁膜は  $1.0\text{ }\mu\text{m}$  以上  $10\text{ }\mu\text{m}$  以下の厚さであることを特徴とする表示装置。

【請求項 11】請求項 1 乃至 10 のいずれか一項において、前記第 1 の絶縁膜はポリイミド樹脂膜、アクリル樹脂膜、ポリアミド樹脂膜のうちいずれか一つからなることを特徴とする表示装置。

【請求項 12】請求項 5 乃至 11 のいずれか一項において、前記保護膜は外部入力端子と接していることを特徴とする表示装置。

【請求項 13】第 1 の電極と第 2 の電極とに挟まれた有機化合物膜からなる有機発光素子を有する表示装置において、第 1 の基板上に前記第 1 の電極と前記第 1 の電極の端部の上に設けられた第 1 の絶縁膜と、前記第 1 の絶縁膜の上面に凸状に設けられた第 2 の絶縁膜とを有することを特徴とする表示装置。

【請求項 14】第 1 の電極と第 2 の電極とに挟まれた有機化合物膜からなる有機発光素子を有する表示装置において、第 1 の基板は、前記第 1 の電極と前記第 1 の電極の端部を覆って設けられた第 1 の絶縁膜と、前記第 1 の電極上にあり前記第 1 の絶縁膜に接する有機化合物膜と、前記有機化合物膜上にある前記第 2 の電極と、前記第 1 の基板の周縁部に設けられた第 2 の絶縁膜と、前記第 1 の絶縁膜の上面に凸状に設けられた第 3 の絶縁膜とを有し、前記第 2 の絶縁膜の上方に接着性を有する層が設けられ前記前記接着性を有する層が第 2 の基板と接することを特徴とする表示装置。

【請求項 15】請求項 14 において、前記第 1 の基板の一部と前記接着性を有する層の一部に接するように第 2 の接着性を有する層と、前記第 2 の接着性を有する層の一部に接するように、金属板が設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 16】請求項 14 乃至 15 のいずれか一項において、前記第 1 の絶縁膜及び前記第 2 の絶縁膜が同一の材料からなることを特徴とする表示装置。

【請求項 17】請求項 14 乃至 16 のいずれか一項において、前記第 2 の絶縁膜は  $100\text{ }\mu\text{m}$  以上  $5000\text{ }\mu\text{m}$  以下の幅を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 18】請求項 14 乃至 17 のいずれか一項において、前記第 2 の電極、前記第 1 の絶縁膜及び前記第 2 の絶縁膜を覆う保護膜が設けられていることを特徴とする表示

装置。

【請求項 19】請求項 18 において、前記保護膜は外部入力端子と接していることを特徴とする表示装置。

【請求項 20】請求項 14 乃至 19 のいずれか一項において、前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板はガラスからなる基板であることを特徴とする表示装置。

【請求項 21】請求項 14 乃至 20 のいずれか一項において、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に不活性ガス又は窒素ガスで満たされていることを特徴とする表示装置。

【請求項 22】請求項 14 乃至 21 のいずれか一項において、前記接着性を有する層は  $0.05\ \mu\text{m}$  以上  $0.5\ \mu\text{m}$  以下の厚さであることを特徴とする表示装置。

【請求項 23】請求項 14 乃至 22 のいずれか一項において、前記第 1 の絶縁膜は  $1.0\ \mu\text{m}$  以上  $10\ \mu\text{m}$  以下の厚さであることを特徴とする表示装置。

【請求項 24】請求項 14 乃至 23 のいずれか一項において、前記第 2 の絶縁膜は  $1.0\ \mu\text{m}$  以上  $10\ \mu\text{m}$  以下の厚さであることを特徴とする表示装置。

【請求項 25】請求項 12 乃至 24 のいずれか一項において、前記第 3 の絶縁膜は  $0.2\ \mu\text{m}$  以上  $10\ \mu\text{m}$  以下の厚さであることを特徴とする表示装置。

【請求項 26】請求項 11 乃至 25 のいずれか一項において、前記第 2 の絶縁膜はポリイミド樹脂膜、アクリル樹脂膜、ポリアミド樹脂膜のうちいずれか一つからなることを特徴とする表示装置。

【請求項 27】第 1 の電極と第 2 の電極とに挟まれた有機化合物膜からなる有機発光素子を有する表示装置において、第 1 の基板上に前記第 1 の電極と、前記第 1 の電極の端部を覆って設けられた第 1 の絶縁膜と、前記第 1 の電極上にあり前記第 1 の絶縁膜の側面に接する有機化合物膜と、前記有機化合物膜上の第 2 の電極とを有し、前記第 1 の基板の周縁部に第 2 の絶縁膜が設けられており、前記第 2 の絶縁膜に沿って設けられた第 3 の絶縁膜を有し、前記第 3 の絶縁膜は前記第 1 の絶縁膜と前記第 2 の絶縁膜との間にあり、前記第 2 の絶縁膜と前記第 3 の絶縁膜との間に乾燥剤が設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 28】請求項 27 において、前記第 2 の絶縁膜の上方に接着性を有する層を有し、前記接着性を有する層と前記第 2 の基板とが接することを

特徴とする表示装置。

【請求項 29】請求項 27 又は請求項 28 において、前記第 1 の絶縁膜、前記第 2 の絶縁膜及び前記第 3 の絶縁膜は同一の材料からなることを特徴とする表示装置。

【請求項 30】請求項 27 乃至 29 のいずれか一項において、前記第 2 の絶縁膜は  $200\ \mu\text{m}$  以上  $5000\ \mu\text{m}$  以下の幅を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 31】請求項 27 乃至 30 のいずれか一項において、前記第 2 の電極、前記第 1 の絶縁膜、前記第 2 の絶縁膜及び前記第 3 の絶縁膜を覆う保護膜が設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 32】請求項 31 において、前記保護膜は外部入力端子と接していることを特徴とする表示装置。

【請求項 33】請求項 27 乃至 32 のいずれか一項において、前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板はガラスからなる基板であることを特徴とする表示装置。

【請求項 34】請求項 28 乃至 33 のいずれか一項において、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に不活性ガス又は窒素ガスで満たされていることを特徴とする表示装置。

【請求項 35】請求項 28 乃至 34 のいずれか一項において、前記接着層は  $0.05\ \mu\text{m}$  以上  $0.5\ \mu\text{m}$  以下の厚さであることを特徴とする表示装置。

【請求項 36】請求項 27 のいずれか一項において、前記第 2 の絶縁膜はポリイミド樹脂膜、アクリル樹脂膜、ポリアミド樹脂膜のうちいずれか一つからなることを特徴とする表示装置。

【請求項 37】第 1 の電極と第 2 の電極とに挟まれた有機化合物膜からなる有機発光素子を有する表示装置において、第 1 の基板上に前記第 1 の電極を選択的に形成する第 1 の工程と、絶縁膜を成膜する第 2 の工程と、前記絶縁膜をパターンニングし前記第 1 の電極の端部を覆う第 1 の絶縁膜と、前記第 1 の基板の周縁部に設けられた第 2 の絶縁膜とを形成する第 3 の工程と、前記第 1 の電極上に有機化合物膜を形成する第 4 の工程と、前記有機化合物膜上に第 2 の電極を形成する第 5 の工程と、前記第 2 の絶縁膜上に接着性を有する層を設ける第 6 の工程と、前記第 1 の基板と第 2 の基板とを貼り合わせる第 7 の工程とを有することを特徴とする表示装置の作製方法。

【請求項 38】第 1 の電極と第 2 の電極とに挟まれた有

機化合物膜からなる有機発光素子を有する表示装置の作製方法において、

第 1 の基板上に前記第 1 の電極を選択的に形成する第 1 の工程と、

絶縁膜を成膜する第 2 の工程と、

前記絶縁膜をパターニングし前記第 1 の電極の端部を覆う第 1 の絶縁膜と、前記第 1 の基板の周縁部に設けられた第 2 の絶縁膜とを形成する第 3 の工程と、前記第 1 の電極上に有機化合物膜を形成する第 4 の工程と、

前記有機化合物膜上に第 2 の電極を形成する第 5 の工程と、

前記第 1 の絶縁膜、前記第 2 の絶縁膜及び前記第 2 の電極上に接着性を有する層を設ける第 6 の工程と、

前記第 1 の基板と第 2 の基板とを貼り合わせる第 7 の工程とを有することを特徴とする表示装置の作製方法。

【請求項 39】第 1 の電極と第 2 の電極とに挟まれた有機化合物膜からなる有機発光素子を有する表示装置の作製方法において、

第 1 の基板上に前記第 1 の電極を選択的に形成する第 1 の工程と、

絶縁膜を成膜する第 2 の工程と、

前記絶縁膜をパターニングし前記第 1 の電極の端部上の第 1 の絶縁膜と、前記第 1 の基板の周縁部に設けられた第 2 の絶縁膜とを形成する第 3 の工程と、

絶縁膜を成膜する第 4 の工程と、

前記第 4 の工程で成膜された絶縁膜をパターニングし少なくとも前記第 1 の絶縁膜の上面に凸状の第 3 の絶縁膜を設ける第 5 の工程と、

前記第 1 の電極上に前記第 1 の絶縁膜の側面に接するように有機化合物膜を形成する第 6 の工程と、

前記有機化合物膜上に第 2 の電極を形成する第 7 の工程と、

前記第 2 の絶縁膜上に接着性を有する層を形成する第 8 の工程と、

前記第 1 の基板と第 2 の基板とを貼り合わせる第 9 の工程とを有することを特徴とする表示装置の作製方法。

【請求項 40】第 1 の電極と第 2 の電極とに挟まれた有機化合物膜からなる有機発光素子を有する表示装置において、

第 1 の基板上に前記第 1 の電極を選択的に形成する第 1 の工程と、

絶縁膜を成膜する第 2 の工程と、

前記絶縁膜をパターニングし前記第 1 の電極の端部を覆う第 1 の絶縁膜と、前記第 1 の基板の周縁部に設けられた第 2 の絶縁膜と、前記第 1 の絶縁膜と前記第 2 の絶縁膜との間に設けられた第 3 の絶縁膜とを形成する第 3 の工程と、

前記第 1 の電極上に有機化合物膜を形成する第 4 の工程と、

前記有機化合物膜上に第 2 の電極を形成する第 5 の工程

と、

前記第 2 の絶縁膜と前記第 3 の絶縁膜との間に乾燥剤を充填する第 6 の工程と、前記第 2 の絶縁膜上に接着性を有する層を設ける第 7 の工程と、

前記第 1 の基板と第 2 の基板とを貼り合わせる第 8 の工程とを有することを特徴とする表示装置の作製方法。

【請求項 41】請求項 37 又は請求項 38 において、第 7 の工程後、前記第 1 の基板の一部と前記接着性を有する層の一部と前記第 2 の基板の一部に接するように第 2 の接着性を有する層を形成し、

前記第 2 の接着性を有する層の一部に接するように、金属板を形成する工程を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 42】請求項 37 又は請求項 38 において、前記第 5 の工程と前記第 6 の工程との間に、前記第 1 の絶縁膜、前記第 2 の絶縁膜及び前記第 2 の電極を覆う保護膜を設ける工程を有することを特徴とする表示装置の作製方法。

【請求項 43】請求項 39 において、

前記第 7 の工程と前記第 8 の工程との間に、前記第 1 の絶縁膜、前記第 2 の絶縁膜、前記第 3 の絶縁膜及び前記第 2 の電極を覆う保護膜を設ける工程を有することを特徴とする表示装置の作製方法。

【請求項 44】請求項 40 において、

前記第 5 の工程と前記第 6 の工程との間に、前記第 1 の絶縁膜、前記第 2 の絶縁膜、前記第 3 の電極及び前記第 2 の電極を覆う保護膜を設ける工程を有することを特徴とする表示装置の作製方法。

【請求項 45】請求項 37 乃至 44 のいずれか一項において、

前記第 2 の絶縁膜の幅は 100  $\mu\text{m}$  以上 5000  $\mu\text{m}$  以下であることを特徴とする表示装置の作製方法。

【請求項 46】請求項 37 乃至 45 のいずれか一項において、

前記第 2 の絶縁膜の厚さは 1.0  $\mu\text{m}$  以上 10  $\mu\text{m}$  以下であることを特徴とする表示装置の作製方法。

【請求項 47】請求項 37 乃至 46 のいずれか一項において、

前記第 2 の絶縁膜はポリイミド樹脂膜、アクリル樹脂膜、ポリアミド樹脂膜のうちいずれか一つからなることを特徴とする表示装置。

【請求項 48】請求項 37 において、

前記第 7 の工程に次いで、前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板を  $\text{CO}_2$  レーザーにより分断することを特徴とする表示装置の作製方法。

【請求項 49】請求項 37 又は請求項 38 において、前記第 7 の工程において、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とを不活性ガス又は窒素雰囲気下で貼り合わせることを特徴とする表示装置の作製方法。

【請求項 50】請求項 39 において、

前記第 9 の工程において、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とを不活性ガス又は窒素雰囲気下で貼り合わせることを特徴とする表示装置の作製方法。

【請求項 51】請求項 40 において、

前記第 8 の工程において、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とを不活性ガス又は窒素雰囲気下で貼り合わせることを特徴とする表示装置の作製方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機発光素子を用いた表示装置及びその作製方法に関し、さらに詳細には基板上に積層された有機発光素子を保護するための封止構造に関し、素子基板と封止基板とを近接して設けた構成の表示装置及びその作製方法に関する。

【0002】なお、本明細書において有機発光素子とは二つの電極の間に有機化合物膜を挟んで発光させる素子を示す。有機発光素子には、有機発光ダイオード (Organic Light Emitting Diode : OLED) を用いた発光素子が挙げられる。有機発光ダイオードとは、二つの電極の間に有機化合物膜が挟まれ、一方の電極から正孔が注入されるとともに、他方の電極から電子が注入されることにより、有機化合物膜内で電子と正孔とが結合して発光をする発光体である。

【0003】

【従来の技術】近年、有機発光素子を用いた表示装置が盛んに研究されている。有機発光素子を用いた表示装置は、従来の CRT と比べ軽量化や薄型化が可能であり、様々な用途への応用が進められている。携帯電話や個人向け携帯型情報端末 (Personal Digital Assistant : PDA) などは、インターネットに接続することが可能となり、映像表示で示される情報量が飛躍的に増え、表示装置にはカラー化や高精細化の要求が高まっている。

【0004】一方、こうした携帯型情報端末に搭載する表示装置は軽量化が重視される。例えば、携帯電話では 70 g を切る製品が市場に出されている。軽量化の為に個々の電子部品、筐体、バッテリーなど使用する殆どの部品の見直しが図られている。しかし、さらなる軽量化を実現するためには、表示装置の軽量化も推進する必要がある。

【0005】有機発光素子で画素部を形成した表示装置は自発光型であり、液晶表示装置のようにバックライトなどの光源を必要としないので、軽量化や薄型化を実現する手段として有望視されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】有機発光素子は青色発色が可能であり、フルカラー表示の自発光型表示装置を実現させることが可能である。しかし、有機発光素子には種々の劣化現象が確認されており、実用化を妨げる課題として解決が急がれている。

【0007】例えば、ダークスポットは、画素部に現れ

る非発光の点欠陥であり、表示品位を著しく低下させるものとして問題視されている。ダークスポットは進行型の欠陥であり、水分が存在すれば、有機発光素子を動作させなくても増加すると言われている。ダークスポットの原因は、アルカリ金属、アルカリ土類金属を含有する陰極が水分や酸素に対して高い反応性を示すためと考えられている。

【0008】これゆえ、有機発光素子を用いた表示装置は有機発光素子に水分、酸素が浸入しないように、素子基板と封止基板とシール材とに囲まれた封止領域に乾燥剤を配置している。図 15 の断面図に従来の有機発光素子を用いた表示装置を示す。有機発光素子 307 が設けられたガラスからなる素子基板 301 と、素子基板に対向して設けられた封止基板 303 とが、シール材 302 により貼り合わされており、有機発光素子が外気に曝されないようにしている。有機発光素子 307 上に厚さ 100 nm ~ 500 nm の緻密な保護膜 308 を設け、有機発光素子へと水分が浸入するのを防いで良い。封止領域は乾燥空気により満たされている。素子基板と封止基板との間隔はシール材にフィラー、スペーサ等を混入して調節する。

【0009】封止基板はステンレスやアルミニウム等の金属からなり皿状に加工された中空領域を有し、中空領域に乾燥剤、フィルムシートが設けられている。乾燥剤 304 は吸湿性を有し、封止領域内に浸入した水分を吸湿して有機発光素子の劣化を防止する。有機発光素子が設けられた表示領域に乾燥剤が入り込むと表示性能を損なうため、ガス、水蒸気透過性を有するフィルムシート 305 が封止基板に接着され、乾燥剤を封止基板の窪みに閉じ込めている。フィルムシート 305 は厚さが 100 ~ 300  $\mu\text{m}$  であり、フィルムシートが乾燥剤の重みによりたわむことを考慮するとフィルムシートと有機発光素子とが接触しないように接着された部分のフィルムシートと有機発光素子との間は 50  $\mu\text{m}$  ~ 200  $\mu\text{m}$  の間隙が必要となる。このため、封止基板の中空領域にフィルムシートを設けると中空領域は 150  $\mu\text{m}$  ~ 500  $\mu\text{m}$  の深さが少なくとも必要になる。フィルムシート等を設けることで、素子基板と封止基板との間隔が広がり、表示装置の薄型化が困難になる。そこで、素子基板と封止基板との間隔が広がり、表示装置の薄型化が困難になる。そこで、素子基板と封止基板とを近接して設けることを可能とし、表示装置の薄型化を図った表示装置及びその作製方法を提供することが本発明の第 1 の目的である。

【0010】従来、封止基板に中空領域を設けて乾燥剤を配置するために加工が容易な金属材料からなる封止基板を用いる必要があった。しかし、金属性の基板を封止基板として設けた表示装置では、有機発光素子の発光が出射する基板はガラスからなる素子基板 301 に限られる。このため、素子基板に TFT (Thin Film Transi

stor; 薄膜トランジスタ) 素子を設けると、TFT 素子を通して素子基板の側から有機発光素子の発光が外部に取り出されるため、発光の輝度が低下してしまう。また、ガラスからなる素子基板を薄くするにつれ、耐衝撃性が低下して割れやすくなる。特に、金属からなる封止基板と、ガラスからなる素子基板とを貼り合わせたときは、熱膨張係数の違いから、急激な温度変化によって歪が生じ、素子基板に亀裂が生じてしまう。

【0011】そこで、有機発光素子の発光輝度を高め、明るく視認性の良い表示装置及びその作製方法を提供することが本発明の第2の目的である。さらに、急激な温度変化による破損を抑えた構成の表示装置及びその作製方法を提供することが本発明の第3の目的である。

【0012】また、表示装置の側面に配置されたシール材は有機樹脂材料からなり、無機系のガラス材料や金属材料に比べ透湿度が高い。例えば、60 で90%の湿度で透湿度は  $15 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ hr} \sim 30 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ hr}$  となる。表示装置の前面からガラスからなる素子基板を通過して封止領域内に浸入する水分の量や、表示装置の背面から金属材料からなる封止基板を通過して封止領域内に浸入する水分の量は無視できるくらいに小さいが、表示装置の側面から透湿度の高いシール材を通過して封止領域内に浸入する水分は有機発光素子の劣化の原因となり対策が必要とされている。

【0013】シール材を通過する水蒸気の量は外気に曝されるシール材の面積とシール材の透湿度との積で決まるため、外気に曝されるシール材の面積は小さい方が望ましい、つまりシール材は薄い方が望ましい。しかし、シール材は封止基板と素子基板とを貼り合わせる機能だけでなく、封止基板と素子基板との間隔を制御する機能を併せ持つ。このため、素子基板と封止基板とが接触して素子基板に設けられた有機発光素子や有機発光素子に電流を流すトランジスタを破壊しないように、素子基板と封止基板との距離を考慮してシール材の厚さを決定する必要がある。

【0014】そこで、素子基板と封止基板とを接近して設けることを可能とし、素子装置の側面からシール材といった有機樹脂材料を通過して封止領域内に浸入する水分の量を低減し、有機発光素子の長寿命化を図り、信頼性を高めた表示装置及びその作製方法を提供することが本発明の第4の目的である。

【0015】また、シール材と外気との間にシール材に接するように緻密なガス、水蒸気透過性の低い保護膜を設けて表示装置の側面から浸入する水分の量を低減することが考えられる。しかし、素子基板と封止基板とをシール材を介して貼り合わせた後に、シール材の側面に真空装置を用いて保護膜を設けることは工程コストの増加を招き、低コストで製造が容易な有機発光素子の利点が薄れる。また、シール材は基板上にディスペンサ方式にて塗布された材料を圧力を加えながら硬化するため、硬

化後のシール材の形状はシール材側面の基板間の厚み方向にも、シール材の側面の厚み方向と直交する幅方向にも、なだらかに蛇行したうねりを持つ。このようなシール材の側面に保護膜を成膜するのは困難であり、保護膜が成膜されない部分が生じてしまう。

【0016】このように、表示装置の側面に設けられたシール材から浸入する水分を低減することは困難である。そこで、有機発光素子を用いた表示装置において、表示装置の側面から浸入する水分の量を低減する必要性が大きく、本発明の第4の目的が重要になる。

【0017】本発明は、第1の目的～第4の目的を適宜実現することにより、外気からの水分の浸入経路を低減し、かつ、素子基板(第1の基板)と封止基板(第2の基板)との間隔を均一に制御することを可能とするものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明の構成の一例として、素子基板にバンクを形成するさいに、バンクと同一工程にて、素子基板の周縁部に閉曲線状に絶縁膜を形成し、この絶縁膜上に接着材を形成し、接着材を用いて素子基板と封止基板とを貼り合わせる。接着剤の厚さは  $0.05 \mu\text{m}$  以上  $0.5 \mu\text{m}$  以下と薄く形成する。本発明の構成によれば、素子基板と封止基板とを近接して設けることが可能となり、表示装置の薄型化という第一の目的が達成される。

【0019】さらに、素子基板と封止基板とを透光性を有するガラスからなる基板で構成すれば、封止基板の側から有機発光素子の発光を取り出すこともできる。この場合、画素に占める TFT 素子の割合によらず、各画素の開口率が決まり、輝度の高い表示が可能となり、第2の目的が達成される。加えて、素子基板と封止基板との熱膨張係数が等しいため、急激な温度変化による破損が抑えられて本発明の第3の目的が達成される。

【0020】さらに、素子基板と封止基板とを接近して設けることができれば、素子基板と封止基板とを貼り合わせる有機樹脂材料(接着剤)を通過する水分の量が低減し、有機発光素子の長寿命化が図られ、本発明の第4の目的が達成される。

【0021】また、素子基板と封止基板と近接して設けた場合に、素子基板に設けられた有機発光素子の保護や、トランジスタの保護が重要になる。また、所望とする耐用年数によっては、乾燥剤をどのように設けるかが重要になる。これについては、適宜に説明していく。

【0022】素子基板と封止基板との均一性を高める方法についても、適宜に説明していく。

【0023】本発明の一例を図1の断面図を用いて説明をする。図1は本発明の有機発光素子を用いた表示装置を示すものである。第1の基板100はガラスからなる透光性の基板である。また、第1の基板上に画素部120の TFT と、画素部の周辺に設ける駆動回路部120

の TFT とが形成されている。第 1 の基板上に無機材料からなる下地膜 118 ~ 119 が設けられている。第 1 の基板上に設けられた画素部及び駆動回路部の TFT は、半導体膜 110、半導体膜を覆うゲート絶縁膜 111、ゲート絶縁膜を挟んで半導体膜のチャネル領域の上方に設けられたゲート電極 112 ~ 113、ゲート電極、ゲート絶縁膜を覆う無機材料からなる第 1 の層間絶縁膜 114、第 1 の層間膜上に設けられた有機材料からなる第 2 の層間絶縁膜 115、同一の導電体層をパターンニングして設けられたドレイン電極 116、ソース電極 117 及び配線 122 からなる。配線 122 は一端が駆動回路部の半導体膜と接続しており他端が封止領域の外部に設けられた外部入力端子である。ITO 膜からなる第 1 の電極 103 を挟んで FPC (Flexible Print Circuit; フレキシブルプリント配線板) が外部入力端子に接続される。

【0024】第 2 の層間絶縁膜上に第 1 の電極 103、有機化合物膜 104 及び第 2 の電極 105 の積層よりなる有機発光素子 106 が設けられている。第 1 の電極は陽極であり透光性を有する透明導電膜、例えば ITO (Indium Tin Oxide; 酸化インジウム錫) 膜を用いることができる。第 2 の電極は陰極であり MgAg、AlLi 等のアルカリ金属、アルカリ土類金属を含む金属薄膜を用いることができる。第 1 の電極の厚みにより第 1 の電極の端部で有機化合物膜が断線し、その断線箇所において第 1 の電極と第 2 の電極とが短絡することを防止するために、第 1 の電極の端部を覆ってバンクを設ける。バンクのなだらかに傾斜した側面に沿って有機化合物膜 104 を設け、さらに有機化合物膜上に第 2 の電極 105 を設けることで、第 1 の電極と第 2 の電極との短絡を防止することができる。本発明は、膜厚が 1 ~ 10  $\mu\text{m}$  の絶縁膜をパターンニングして、バンクとなる第 1 の絶縁膜 107 と第 1 の基板の周縁部に設けられた第 2 の絶縁膜 108 とを形成する。

【0025】表示装置の側面からの水分の浸入や有機発光素子と水分との反応を抑えるために、保護膜 109 を第 1 の基板の最上層に第 2 の電極、第 1 の絶縁膜、第 2 の絶縁膜及び第 2 の層間絶縁膜を覆って形成する。有機発光素子上と第 2 の層間絶縁膜 115 の側面及び第 2 の絶縁膜 108 の側面にも同時に、保護膜が形成される、第 2 の層間絶縁膜 115 及び第 2 の絶縁膜 108 の側面が緻密で硬質な保護膜により外気と隔てられるため、表示装置の側面から水分が浸入し封止領域に入り込むことを防止できる。保護膜としては窒化珪素膜、DLC (Diamond like Carbon) 膜を用いると良い。DLC 膜は、非常に硬く絶縁性に優れており、水蒸気や酸素などのガス透過率を低くできるため保護膜として最適である。こうして、有機発光素子が形成された素子基板ができる。

【0026】素子基板の周縁部に設けられた第 2 の絶縁膜の上方に接着剤 102 を設け素子基板と封止基板とを

貼り合せる。封止基板は透光性の第 2 の基板 101 からなる。接着剤の厚さを 0.05  $\mu\text{m}$  以上 0.5  $\mu\text{m}$  以下、好ましくは 0.05  $\mu\text{m}$  以上 0.2  $\mu\text{m}$  以下に薄くする。接着剤下に積層された積層膜の膜厚と、画素部の第 1 の絶縁膜 107 が設けられた領域の積層膜の膜厚を等しくするように調節すれば、第 1 の基板と第 2 の基板との間隔を画素部や第 1 の基板の周縁部に渡って均一にすることができる。より望ましくは接着剤の厚さまで考慮して、第 1 の基板の周縁部において接着剤の厚さと接着剤下の積層膜の厚さとの和が画素部の第 1 の絶縁膜が設けられた領域の積層膜の膜厚の和や、駆動回路部に積層された膜厚の和と等しくなるように設計すれば、第 1 の基板と第 2 の基板との間隔を画素部や第 1 の基板の周縁部に渡ってより均一にすることができる。このためには、第 2 の層間絶縁膜やバンク、バンクと同一工程にて形成される絶縁膜のような積層膜において支配的な厚さを有するものを画素部、駆動回路部、第 1 の基板の周辺部に設ける必要がある。

【0027】接着剤の厚さを薄くすることで、外気から接着剤の側面を通過して封止領域内に入り込む水分の量を低減することができる。本発明の接着剤は接着性を有し、0.05  $\mu\text{m}$  以上 0.5  $\mu\text{m}$  以下、好ましくは 0.05  $\mu\text{m}$  以上 0.2  $\mu\text{m}$  以下の厚さにできる性質があれば良いので従来のシール材の材料でも厚さが 0.05  $\mu\text{m}$  以上 0.5  $\mu\text{m}$  以下好ましくは 0.05  $\mu\text{m}$  以上 0.2  $\mu\text{m}$  以下にできるのであれば本発明の接着剤として用いることができる。

【0028】素子基板、封止基板及び接着剤 102 とに囲まれた封止領域は乾燥気体で満たされる。乾燥気体は窒素やアルゴン、ヘリウム等の不活性ガスが用いられる。乾燥気体にはわずかに水分が残留して残ってしまうが、接着剤を 0.05  $\mu\text{m}$  以上 0.5  $\mu\text{m}$  以下、好ましくは 0.05  $\mu\text{m}$  以上 0.2  $\mu\text{m}$  以下に薄くしているため、封止領域の体積つまり、封止領域内に充填される乾燥気体の体積は小さく、封止領域内で乾燥気体に残留する水分の量も少ない。

【0029】また、有機樹脂膜の透湿度は有機樹脂膜の幅が広いと低下する傾向があるため、表示装置の側面の保護膜と接して設けられた有機樹脂膜からなる第 2 の絶縁膜は接着剤 102 の下方だけでなく駆動回路部 120 まで覆うように設け、有機樹脂膜の幅を広くすることが好ましい。ただし、第 2 の絶縁膜の幅を広くして額縁の面積が増え则表示性能が悪くなるため、第 2 の絶縁膜の幅は 100  $\mu\text{m}$  ~ 5000  $\mu\text{m}$  が好ましい。第 2 の絶縁膜の幅はフォトマスクにより決定されるため、設計者が適宜設計することができる。

【0030】本発明によれば、簡便な工程でむらなく表示装置の側面に保護膜を設けることが可能となるため、表示装置の側面から浸入する水分の量が低減できる。表示装置の側面において外気に曝される有機樹脂材料は接



着剤だが、接着剤は材料が許す限り薄くできるため、接着剤が外気に曝される面積を極力低減できる。

【0031】また、封止基板としてガラスからなる第2の基板を用いると、素子基板と封止基板との熱膨張係数を等しくすることができる。これにより、使用環境の温度が急激に変化しても、素子基板と封止基板との熱膨張係数が等しいため、温度変化に伴う基板の亀裂の発生を防止できる。本発明は基板を薄型化し、基板の強度が低下したときに特に有効になる。勿論、素子基板と封止基板とが透光性を有するガラスからなる基板であるため、有機発光素子の第1の電極を透光性とし、第2の電極を光反射性とするれば素子基板の側から有機発光素子の発光を外部に取り出すことができるし、第1の電極を光反射性とし、第2の電極を透光性とするれば封止基板の側から有機発光素子の発光を外部に取り出すことが可能となる。素子基板と封止基板とどちらの基板から有機発光素子の発光を取り出すかは設計者が適宜決定すれば良い。

【0032】なお、図1の構造は、表示装置の側面と有機発光素子上に緻密な保護膜を設けることで発光素子の長寿命化を図ったものだが、以下に示す実施形態により有機発光素子の長期信頼性を種々の方法で確保することが可能となる。さらに、上記構成において乾燥剤を設ける方法も以下に説明する。また、以下に示す実施形態により有機発光素子の第1の基板と第2の基板との間隔の均一性を種々の方法で向上させることが可能となる。以下に示す実施形態を組み合わせても良い。以下、本発明を実施形態により詳細に説明する。

【0033】

【発明の実施の形態】[実施形態1]本発明の実施の形態について図1を用いて説明する。図1で示すのは有機発光素子を用いたアクティブマトリクス方式の表示装置の断面図である。図1の表示装置の構成要素を積層される順序にしたがって説明をする。

【0034】第1の基板100上には、TFTを用いて駆動回路部120と画素部121とが形成される。第1の基板はバリウムホウケイ酸ガラス、アルミノホウケイ酸ガラス、石英ガラスなどのガラスからなる基板を用いる。

【0035】絶縁性を有する下地膜118～119上に駆動回路部のTFT及び画素部のTFTが設けられる。下地膜118は酸化窒化珪素膜とし10nm～100nmの厚さで形成する。下地膜119は酸化窒化珪素膜とし20nm～200nmの厚さで形成する。本実施形態では、膜質が異なる酸化窒化珪素膜を積層し下地膜とする。

【0036】TFTは半導体膜110、ゲート絶縁膜111、ゲート電極112～113、第1の層間絶縁膜114、第2の層間絶縁膜115、ドレイン電極116及びソース電極117からなる。半導体層は膜厚が10～

150nmの珪素膜を形成し、ゲート絶縁膜は膜厚が20～300nmの窒化膜を形成する。ゲート電極は膜厚が30～60nmの窒化タンタル膜と膜厚が370～400nmのタングステン膜の積層膜を形成する。第1の層間絶縁膜は膜厚が50nm～150nmの酸化珪素膜を形成し、第2の層間絶縁膜は膜厚が1～3μmのアクリル樹脂膜を形成する。ドレイン電極及びソース電極は膜厚が50nm～800nmのチタン膜と、膜厚が350～400nmのアルミを主成分とし珪素が不純物元素として添加されたアルミ合金膜と、膜厚が100nm～1600nmのチタン膜とを積層形成する。ドレイン電極及びソース電極と同一の層で導電体膜123、配線122及び配線124が形成される。

【0037】陽極は、透光性を有する導電膜であるITO(Indium Tin Oxide:酸化インジウム錫)膜からなる第1の電極103を形成する。第1の電極の厚さは100nm～200nmとすれば良い。

【0038】第1の電極の端部に一部が重なるようにアクリルやポリイミドなどの感光性の有機樹脂膜からなるバンクを形成する。バンクの膜厚は1～10μmとする。感光性のアクリル樹脂膜をパターンニングして、バンクとしてソース配線に沿ってストライプ状に第1の絶縁膜107を形成し、第1の基板の周縁部と駆動回路部とを覆って第2の絶縁膜108を形成する。

【0039】バンクのなだらかな傾斜面に沿ってストライプ状に有機化合物膜を形成することで、第1の電極の端部における有機化合物膜の断線を防止し、ひいては有機化合物膜の断線箇所起因する第1の電極と第2の電極との短絡を防止する。有機化合物膜104は、電子輸送層/発光層/正孔輸送層/正孔注入層の順に積層されるが、電子輸送層/発光層/正孔輸送層、または電子注入層/電子輸送層/発光層/正孔輸送層/正孔注入層のような構造としても良い。本発明では公知のいずれの構造を用いても良い。

【0040】具体的な発光層としては、赤色に発光する発光層にはシアノポリフェニレン、緑色に発光する発光層にはポリフェニレンビニレン、青色に発光する発光層にはポリフェニレンビニレンまたはポリアルキルフェニレンを用いれば良い。発光層の厚さは30～150nmとすれば良い。

【0041】上記の例は発光層として用いることのできる材料の一例であり、これに限定されるものではない。発光層、正孔輸送層、正孔注入層、電子輸送層、電子注入層を形成するための材料は、その可能な組合せにおいて自由に選択することができる。

【0042】第2の電極105は、仕事関数の小さいマグネシウム(Mg)、リチウム(Li)若しくはカルシウム(Ca)を含む材料を陰極として用いる。好ましくはMgAg(MgとAgをMg:Ag=10:1で混合した材料)でなる電極を用いれば良い。他にもMgAg



Al 電極、LiAl 電極、また、LiFAl 電極が挙げられる。第 2 の電極は MgAg や LiF などの材料を用いて形成される。第 2 の電極の厚さは 100 nm ~ 200 nm とすれば良い。第 2 の電極はバンクとバンクとの間にストライプ状に設けられ、表示領域外で短絡した共通電極となる。

【0043】有機発光素子 106 は、第 1 の電極 103、有機化合物膜 104、第 2 の電極 105 の順に積層する。第 1 の電極は光反射性を有する陰極とし、第 2 の電極は透光性を有する陽極とし、有機発光素子から放射される発光を第 1 の基板 100 の側へと出射させる構造とする。

【0044】保護膜 109 は、100 nm ~ 500 nm の厚さの DLC 膜を用いる。DLC 膜はプラズマ CVD 法、マイクロ波 CVD 法、電子サイクロトロン共鳴 (ECR) CVD 法、スパッタ法などで形成することができる。いずれの成膜方法を用いても、有機化合物膜を加熱しなくても、密着性良く DLC 膜を形成することができる。DLC は基板をカソードに設置して成膜する。または、負のバイアスを印加して、イオン衝撃をある程度利用して緻密で硬質な膜を形成できる。成膜に用いる反応ガスは、炭化水素系のガス、例えば  $\text{CH}_4$ 、 $\text{C}_2\text{H}_2$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4$ 、 $\text{H}_2$  などを用い、グロー放電によりイオン化し、負の自己バイアスがかかったカソードにイオンを加速衝突させて成膜する。こうすることにより、緻密で平滑な DLC 膜を得ることができる。基板を殆ど加熱することなしに成膜できるので、第 1 の基板の最終工程で DLC 膜を形成することができる。DLC 膜は第 2 の電極、第 1 の絶縁膜及び第 2 の絶縁膜を覆って設けられる。

【0045】接着剤 102 には、エポキシ系接着剤が用いられる。接着剤は紫外線硬化型樹脂を用いることも可能であるし、熱硬化型樹脂を用いることも可能である。有機発光素子の耐熱温度を考慮して材料を選択することが好ましい。接着剤は可能な限り薄くできることが望ましい。接着剤はチッソ社が販売している LIXSONBOND LX 0001 を用いることもできる。LX 0001 は二液性のエポキシ樹脂である。第 1 の基板に LX 0001 を塗布後、第 1 の基板と第 2 の基板の周囲に圧力をかけながら 100 で 2 時間硬化する。硬化後の接着剤は圧力や塗布量を調節し、0.2  $\mu\text{m}$  ~ 0.5  $\mu\text{m}$  の厚さとすることができる。本実施形態では、第 1 の基板と第 2 の基板との間隔を下地膜 118 ~ 119、ゲート絶縁膜 111、第 1 の層間絶縁膜 114、第 2 の層間絶縁膜 115、配線 122 若しくは導電体膜 123、第 2 の絶縁膜 108 及び接着剤 102 の厚さで制御している。この積層構造において接着剤はギャップを制御する機能は必要とされず、基板を貼り合わせる接着機能だけがあれば良いので可能な限り薄くして、表示装置の側面において有機樹脂材料からなる接着剤が外気に曝される面積を低減することが好ましい。

【0046】封止基板としてバリウムホウケイ酸ガラス、アルミノホウケイ酸ガラス、石英ガラスなどのガラスからなる第 2 の基板 101 を用いる。

【0047】図示していないが、表示領域外でストライプ状の第 2 の電極が短絡され共通電極となっている。そして、一点鎖線 B - B' で示した部分において、配線 124 の一端と第 2 の電極 105 とが接する。配線 124 の他端は外部入力端子となる。

【0048】なお、接着剤の下方の導電体膜 123 は接着剤 102 下方の積層膜の膜厚を等しくし、接着剤により囲まれた領域において、第 1 の基板と第 2 の基板との間隔を均一にするために設けられる。導電体膜 123 は外部入力端子が設けられる部分を除き、有機樹脂膜からなる第 2 の層間絶縁膜の上面及び側面を覆うように設け、第 2 の層間絶縁膜の側面から水分が浸入することを防ぐ。

【0049】図示していないが、封止基板の表面をサンドブラスト法で削り、この削られた部分に接着剤で固めた乾燥剤を設けてもよい。

【0050】外部から第 2 の基板に圧力を加えても、有機発光素子 106 の有機化合物膜及び第 2 の電極は第 1 の絶縁膜 107 の側面に沿って設けられているため、有機発光素子を構成する積層膜が断線することはない。又、弾力性のある有機樹脂膜からなる第 1 の絶縁膜や第 2 の絶縁膜が画素部の TFT 又は駆動回路部の TFT 上に設けられているため、外部から第 2 の基板に圧力を加えても駆動回路部の TFT 及び画素部の TFT が損傷することはない。

【0051】鎖線 A - A' は、画素部や第 1 の基板の周縁部の断面を示す。鎖線 B - B' は、第 2 の電極 105 と外部入力端子と接続する配線 124 との接続構造を示す。鎖線 C - C' は駆動回路部の TFT と外部入力端子との接続構造を示す。

【0052】本実施形態の上面図を図 6 に示す。図 6 は本発明の有機発光素子を用いた表示装置の外観を示す。図 6 を鎖線 A - A'、鎖線 B - B'、鎖線 C - C' で切断した断面が、図 1 の鎖線 A - A'、鎖線 B - B'、鎖線 C - C' に対応する。図 1 と共通の要素は共通の符号で示している。

【0053】図 6 で示す上面図は、画素部 121、駆動回路部、FPC (フレキシブルプリント配線板: Flexible Printed Circuit) 200、FPC 200 を貼り付ける外部入力端子となる配線 122 及び配線 124 などが形成された第 1 の基板 100 と、透光性の第 2 の基板 101 とが接着剤 102 を用いて貼り合わされている。

【0054】駆動回路部としては、画素部のゲート配線と接続して第 1 のゲート配線側駆動回路部 120a と第 2 のゲート配線側駆動回路部 120b とが画素部のゲート配線の両端にそれぞれ設けられる。また、画素部のソース配線と接続してソース配線側駆動回路部 120c が

設けられる。

【0055】また、外部入力端子122にはFPCが異方性導電性樹脂で貼り合わされている。バンクとなる第1の絶縁膜107はストライプ状に列方向に設けられている。第2の絶縁膜108は第1の基板の周縁部に閉曲線状に設けられ第1のゲート配線側駆動回路部120a、第2のゲート配線側駆動回路部120b及びソース配線側駆動回路部120cを覆う。第2の電極105は共通電極であり、第1の絶縁膜に沿ってストライプ状に設けられ画素部の外部で短絡している。

【0056】以上のようにして作製される有機発光素子を用いた表示装置は各種電子機器の表示部として用いることができる。

【0057】[実施形態2]本実施形態を図2の断面図を用いて説明をする。図2の断面図は本実施形態のアクティブマトリクス方式の有機発光素子の断面図を示す。本実施形態は、実施形態1で示した表示装置において、有機発光素子への水分の浸入を抑えるために、接着剤と断面がコの字状の金属板127とにより表示装置の周囲を覆った例を示す。

【0058】接着剤と金属板127とは図6の上面図を用いて説明すると、画素部121に金属板及び接着剤がかからないように配置する。外部入力端子122が形成され、FPC200が接着される部分は、第1の基板100の側面と第2の基板101の側面とが5~20mm離れているため、この部分を除き第1の基板の端部と第2の基板の端部とが重なる領域の基板の周囲に接着剤と金属板とを設ける。

【0059】本実施形態では金属板をコの字状にしており、表示装置の外形前面において支配的な面積を占める画素部及び画素部の背面において、あえて金属板を設けていない。これは、表示装置の薄型化を図ったときにガラスからなる第1の基板100及び第2の基板101の強度が低下し、金属板と第1の基板及び第2の基板との熱膨張係数の違いから使用環境の急激な温度変化によって、第1の基板及び第2の基板にクラックが入ることを抑えるため、第1の基板及び第2の基板と金属板とが重なる面積を制限しているのである。

【0060】本実施形態によれば第1の基板100と第2の基板101とを貼り合わせる第1の接着剤125と、コの字状の金属板と表示装置の側面との間に設けられた第2の接着剤126とを接して設けることにより外気の水蒸気が表示装置の側面から封止領域に浸入することを抑えられ、安価で簡便な方法で、画素部121に配置された有機発光素子への水分の浸入を防止することができる。

【0061】本実施例において、金属板127と表示装置の側面との間に設けられた第2の接着剤に乾燥剤を充填することも可能である。

【0062】[実施形態3]本実施形態を図3の断面図を

用いて説明をする。図3の断面図は本実施形態のアクティブマトリクス方式の有機発光素子の断面図を示す。実施形態1と異なる点を説明する。

【0063】下地膜、半導体膜、ゲート絶縁膜、ゲート電極、第1の層間絶縁膜の膜厚や材料は実施形態1と同じである。

【0064】本実施形態は有機樹脂膜からなる第2の層間絶縁膜115を200~300で熱硬化し、レジストを第2の層間絶縁膜の上面に形成して、反応性ガスを用いてエッチングし、半導体膜110に達するコンタクトホールを形成した後にレジストを除去し、アルゴン又は窒素を反応性ガスとして第2の層間絶縁膜の表面をプラズマで処理をする。プラズマ放電分解によって反応性ガスが分子解離し励起分子、ラジカル、イオンが生じて第2の層間絶縁膜と反応する。これにより第2の層間絶縁膜の表面が改質され、第2の層間絶縁膜の表面が緻密化する。第2の層間絶縁膜はアクリル樹脂膜、ポリイミド樹脂膜、ポリアミド樹脂膜のうちいずれか一つを用いれば良い。本実施形態ではアクリル樹脂膜を用いる。

【0065】第2の層間絶縁膜115上に有機発光素子の陰極として第1の電極103を設ける。陰極はMgAg又はAlLi等の公知の材料を100nm~200nmの厚さで設けると良い。第2の層間絶縁膜の表面が緻密化しているため、第2の層間絶縁膜に含まれる不純物が有機発光素子の陰極である第1の電極103に拡散することが防止される。

【0066】次いで、第1の電極の端部と重なるように400nmの厚さでドレイン電極116が設けられる。ドレイン電極と同一の層からソース電極117、導電膜123、配線122及び配線124が設けられる。

【0067】次いで、1~10μmの膜厚で有機材料からなる絶縁膜を成膜、パターニングして第1の絶縁膜と第2の絶縁膜とを設ける。本実施形態では絶縁膜は膜厚が3μmの感光性アクリル樹脂膜を用いる。バンクとして第1の電極の端部を覆ってストライプ状に有機樹脂からなる第1の絶縁膜107が設けられる。第1の基板の周縁部に第2の絶縁膜108が設けられる。第1の絶縁膜107及び第2の絶縁膜108はアルゴン又は窒素を反応性ガスとしてプラズマで処理をされ、表面に緻密な硬質の膜が形成される。

【0068】次いで、第1の電極上に有機化合物膜104が設けられる。有機化合物膜は公知の材料を用いれば良い。次いで、有機化合物膜上に陽極として透明導電膜からなる第2の電極105が設けられる。陽極はITO膜を用いると良い。第1の電極、有機化合物膜及び第2の電極の積層により有機発光素子106が作製される。

【0069】次いで、膜厚が100nmのDLC膜が保護膜109として有機発光素子の第2の電極、第1の絶縁膜、第2の絶縁膜を覆って設けられる。

【0070】さらに、第1の基板と第2の基板との間隙

を第 1 の接着剤 129 で満たすことにより外気の水分、酸素が表示装置の側面から有機発光素子へと浸入することを防ぐことができる。本実施形態で用いる第 1 の接着剤は有機発光素子の上方にも設けられるため、真空下で脱泡や脱水を充分にする必要がある。第 1 の基板上方に第 1 の接着剤を設け、第 2 の基板を第 1 の基板と対向して設け真空下で第 1 の基板及び第 2 の基板を挟むように圧力を加えて第 1 の接着剤を硬化する。下地膜から保護膜までの積層工程において、駆動回路部、画素部、第 1 の基板の周縁部に積層された膜の膜厚が場所によって微妙に異なっていたとしても、接着剤を積層膜上に設けることでこれらの膜厚の変化は接着剤により吸収される。

【0071】第 1 の接着剤には粒状の乾燥剤 128 を分散させる。第 1 の基板と第 2 の基板とのギャップむらの原因とならないように乾燥剤の粒径は直径が  $1.0\ \mu\text{m}$  以下好ましくは  $0.2\ \mu\text{m}$  以下より好ましくは  $0.1\ \mu\text{m}$  以下と細かく粉碎されたものを用いる。乾燥剤は酸化カルシウム、酸化バリウムなどを用いることができる。乾燥剤を有機発光素子に近接して設けるため、有機発光素子の近傍の水分濃度を下げ、表示装置の寿命を長くすることができる。

【0072】なお、封止基板（第 2 の基板）の側から有機発光素子の発光を取り出す場合は、酸化カルシウムに比べて、透明度の高い酸化バリウムを用いることが好ましい。

【0073】次いで、実施形態 2 と同様にコの字状の金属板 127 と表示装置の側面との間に第 2 の接着剤 130 を設け、表示装置の側面からの水分の浸入を抑える。実施形態 2 と異なる点は第 2 の接着剤 130 にも乾燥剤 128 が分散されていることである。外気に含まれる水分が素子基板と封止基板との間の封止領域内に浸入する前に、第 2 の接着剤 130 の内部に分散された吸湿性の乾燥剤により捕獲されるため、表示装置の長寿命化を図ることができる。例えば、有機発光素子の陰極が水分と反応してできるダークスポットの発生を抑えることができる。

【0074】本実施形態では第 2 の絶縁膜の表面に緻密な膜があるため、保護膜 109 を通過した水分が第 2 の絶縁膜 108 の側面を通過し、有機発光素子へと浸入することを抑えられる。

【0075】本実施形態は、透明導電膜からなる陽極が第 2 の基板の側にあり、光反射性を有する陰極が第 1 の基板の側にあるため、有機発光素子の発光をガラスからなる第 2 の基板 101 の側から出射させることができる。有機発光素子の発光が接着剤を通過して第 2 の基板から外部に取り出されるため、画素部における第 1 の基板と第 2 の基板との間隔を均一にしないと干渉縞となって見えてしまう。画素部と第 1 の基板の周縁部で基板間隔が異なると、周縁部から画素部にかけて徐々に基板の間隔が変わり、画素部において干渉縞が発生するため、

画素部の基板間隔を均一にするためには第 1 の基板の周縁部の基板間隔と画素部の基板間隔とを等しくする必要がある。本発明によれば、第 1 の基板に積層された膜厚が画素部、駆動回路部、第 1 の基板の周縁部で微妙に異なっても、この積層膜の膜厚の変化は第 1 の接着剤により吸収され、第 1 の基板と第 2 の基板との間隔を第 1 の基板の周縁部、駆動回路部及び画素部に渡って均一にすることができる。

【0076】[実施形態 4] 本実施形態を図 4 の断面図を用いて説明をする。図 4 の断面図は本実施形態のアクティブマトリクス方式の有機発光素子の断面図を示す。

【0077】下地膜、半導体膜、ゲート絶縁膜、ゲート電極、第 1 の層間絶縁膜、第 2 の層間絶縁膜の膜厚や材料は実施形態 1 と同じである。

【0078】第 1 の電極 103 の端部に重ねてドレイン電極 116 を設ける。次いで、 $2.0\ \mu\text{m}$  の膜厚の感光性のポリイミド樹脂膜を成膜、パターニングして第 1 の絶縁膜と第 2 の絶縁膜とを設ける。バンクとして第 1 の電極の端部を覆ってストライプ状に有機樹脂からなる第 1 の絶縁膜 107 が設けられる。また、第 1 の基板の周縁部に第 2 の絶縁膜 108 が設けられる。

【0079】さらに、 $0.1 \sim 10\ \mu\text{m}$  の厚さで感光性の有機樹脂膜を成膜、パターニングして、 $200 \sim 300$  の温度で硬化してバンク（第 1 の絶縁膜）の上面にスペーサとして凸状の第 3 の絶縁膜 134 を形成する。感光性の有機樹脂膜はポリイミド樹脂膜、アクリル樹脂膜を用いることができるが、本実施形態ではアクリル樹脂膜を用いる。なお、本実施形態では第 2 の絶縁膜 108 の上面、例えば、駆動回路部 120 や第 1 の基板 100 の周縁部にもスペーサを形成する。第 1 の基板の周縁部に設けるスペーサは閉曲線状にする。

【0080】次いで、第 1 の電極上に有機化合物膜 104 が設けられる。有機化合物膜は公知の材料を用いれば良い。次いで、有機化合物膜上に陽極として透明導電膜からなる第 2 の電極 105 が設けられる。陽極は ITO 膜を用いると良い。

【0081】次いで、膜厚が  $80\ \text{nm}$  の DLC 膜からなる保護膜 109 が有機発光素子の陽極、バンク、第 2 の絶縁膜及びスペーサを覆って設けられる。水分の浸入を防ぐ保護膜 109 がスペーサの側面に設けられているため、第 1 の基板の周縁部に閉曲線状のスペーサを複数設けると、表示装置の側面から浸入する水分が複数回に渡ってスペーサの側面に設けられた保護膜によりブロッキングされるため、表示装置の側面から浸入する水分の量を低減することができる。

【0082】次いで、接着剤 102 が第 1 の基板の周縁部に設けられる。第 1 の基板の周縁部に設けられた閉曲線状のスペーサと、この閉曲線状のスペーサの内側の閉曲線状のスペーサとの間隙が接着剤により満たされる。ガラスからなる第 2 の基板 101 が封止基板として使わ

れ、接着剤により素子基板と貼り合わされる。

【0083】本実施形態は、透明導電膜からなる陽極が第2の基板の側にあり、光反射性を有する陰極が第1の基板の側にあるため、有機発光素子の発光をガラスからなる第2の基板101の側から出射させることができる。有機発光素子の発光を第2の基板の側から出射させるときは、第1の基板と第2の基板との間隔にむらがあると、干渉縞が生じ表示品質が損なわれる。しかし、本実施形態のようにスペーサを画素部、駆動回路部及び周辺部に配置することで第1の基板と第2の基板との間隔の均一性が高まり、表示品質のよい表示装置を作製することができる。

【0084】本実施形態の上面図を図7に示す。図7は本実施形態においてスペーサとなる凸状の第3の絶縁膜131の配置を示したものである。画素部121の第1の絶縁膜107上に断面が円状であるスペーサが画素部の水平方向及び垂直方向において均等な間隔で配置される。第1のゲート配線側駆動回路部120a、第2のゲート配線側駆動回路部120b及びソース配線側駆動回路部120cの上方にある第2の絶縁膜108上に断面が円状であるスペーサが均等な間隔で配置される。第1の基板の周縁部において、第2の絶縁膜108上に閉曲線状にスペーサ131が配置される。図7では閉曲線状のスペーサが二重に形成されているが、三重、四重にすることも可能であり、設計者が適宜設計すれば良い。

【0085】図示はしてはいないが、封止基板又は素子基板の表面をサンドブラスト法を用いて削り、この削られた窪みの部分に乾燥剤を設けてもよい。乾燥剤を設けてもよい。乾燥剤を固着させるために、窪みの部分に接着剤を入れることも可能である。乾燥剤が接着剤で固着され、乾燥剤の移動を防ぐことができる。

【0086】[実施形態5]本実施形態を図5の断面図を用いて説明をする。図5の断面図は本実施形態のアクティブマトリクス方式の有機発光素子の断面図を示す。

【0087】本実施形態ではゲート絶縁膜111、第1の層間絶縁膜114、第2の層間絶縁膜115、絶縁膜をエッチングして開口部を形成する。開口部の深さは3～15μmとすることが好ましい。保護膜109を第1の基板100の最上層に設けた後、保護膜に覆われた開口部に乾燥剤128を分散させた第2の接着剤132を設ける。乾燥剤は酸化カルシウム、酸化バリウムを用いることができる。本実施形態では酸化バリウムを用いる。公知のディスペンサ方式にてシリンジに0.3～1.0μmの直径の粒状の乾燥剤が分散された第2の接着剤を充填する。シリンジの上端から所定値のガス圧力を加え、シリンジの下端の細いノズルから、接着剤と乾燥剤とを開口部に吐出する。なお、第2の接着剤は充分に脱泡及び脱水をして用いる。

【0088】次いで、第1の基板の周縁部に第1の接着剤131を公知のディスペンサ方式にて塗布し、第1の

基板と第2の基板101とを乾燥空気の下で貼り合わせる。乾燥空気としては窒素又は不活性ガスのアルゴンを用いる。

【0089】本実施形態では、絶縁膜である第2の層間絶縁膜や、第2の絶縁膜をパターニングすることで、乾燥剤を配置する領域を設けている。表示領域の側面から接着剤を通過した水分が有機発光素子に達する前に、吸湿性の乾燥剤128により捕獲されるため、水分と有機発光素子の陰極との反応に起因するダークスポットの発生や、陰極と有機化合物膜との剥がれを防止することができる。

【0090】なお、本実施形態では感光性の有機樹脂膜からなる絶縁膜をパターニングし、第1の絶縁膜(バンク)107、第1の基板の周縁部に設けられた第2の絶縁膜108及び第2の絶縁膜から分岐した第3の絶縁膜133とを同時に形成している。

【0091】本実施形態の上面図を図8に示す。感光性の有機樹脂膜からなる絶縁膜がパターニングされ、第1の絶縁膜、第2の絶縁膜及び第3の絶縁膜が形成される。第1の第1の基板100上の画素部121にストライプ状に第1の絶縁膜107が形成され、第1の基板の周縁部に閉曲線状に第2の絶縁膜108が形成される。かつ、第2の絶縁膜は第1のゲート配線側駆動回路部120a、第2のゲート配線側駆動回路部120b及びソース配線側駆動回路部120cを覆うように設ける。第3の絶縁膜133は第2の絶縁膜から分岐しており、第3の絶縁膜と第2の絶縁膜との間の空隙に乾燥剤128が設けられる。接着剤にて乾燥剤が固着されるために、乾燥剤が移動することを防止できる。なお、図8の上面図を一点鎖線D-D'、一点鎖線E-E'、一点鎖線F-F'で切断した断面が図5に示される。図5と共通の要素は図8においても同じ符号で示す。

【0092】

【実施例】[実施例1]本発明は有機発光素子を用いたあらゆる表示装置に適用することができる。図10はその一例であり、TFTを用いて作製されるアクティブマトリクス型の表示装置の例を示す。実施例のTFTはチャネル形成領域を形成する半導体膜の材質により、アモルファスシリコンTFTやポリシリコンTFTと区別されることがあるが、チャネル形成領域の移動度が十分に高ければ、本発明はそのどちらにも適用することができる。

【0093】駆動回路部437にnチャネル型TFT431とpチャネル型TFT432が形成され、画素部438にスイッチング用TFT433、リセット用TFT434、電流制御用TFT436及び保持容量435が形成されている。

【0094】基板401は、石英やコーニング社の#7059ガラスや#1737ガラスなどに代表されるバリウムホウケイ酸ガラス、またはアルミノホウケイ酸ガラ

スなどのガラスから成る基板を用いる。

【0095】次いで、酸化珪素膜、窒化珪素膜または酸化窒化珪素膜などの絶縁膜から成る下地膜402が設けられる。例えば、プラズマCVD法で $\text{SiH}_4$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{N}_2\text{O}$ から作製される酸化窒化珪素膜402aを10~200nm(好ましくは50~100nm)形成し、同様に $\text{SiH}_4$ 、 $\text{N}_2\text{O}$ から作製される酸化窒化珪素膜402bを50~200nm(好ましくは100~150nm)の厚さに積層形成する。本実施例では下地膜402を2層構造として示したが、前記絶縁膜の単層膜または2層以上積層させた構造として形成しても良い。

【0096】次いで、島状半導体層403~407、ゲート絶縁膜408、ゲート電極409~412を形成する。島状半導体膜403~407は厚さを10~150nm、ゲート絶縁膜は厚さを50~200nm、ゲート電極は厚さを50~800nmとする。

【0097】次いで、窒化珪素、酸化窒化珪素などで形成される無機材料からなる絶縁膜と、アクリルまたはポリイミドなどで形成される有機材料からなる絶縁膜とから成る層間絶縁膜413を形成する。層間絶縁膜の厚さは1~3 $\mu\text{m}$ とすると良い。有機材料からなる絶縁膜は島状半導体膜403~407、ゲート電極409~412に起因する凹凸を平坦化するに十分な厚さとすることが望ましい。

【0098】次いで、有機発光素子の陰極423を形成する。陰極は $\text{MgAg}$ や $\text{LiF}$ などの材料を用いると良い。陰極の厚さは100nm~200nmとすると良い。

【0099】次いで、1~5 $\mu\text{m}$ の厚さでアルミニウムを主成分とする導電性を有する膜を形成し、エッチングを行う。これにより、画素部においては、データ配線418、ドレイン側の配線419、電源供給配線420、ドレイン側の電極421を形成する。データ配線418はスイッチング用TFT433のソース側に接続し、スイッチング用のTFT433のドレイン側に接続したドレイン側の配線419は図示はしていないが、電流制御用TFT436のゲート電極411と接続し、電流制御用TFT436のソース側と電源供給配線420が接続し、電流制御用TFT436のドレイン側と陰極とを接続するためにドレイン側の電極421が設けられている。駆動回路部437は、配線414及び配線416がnチャネル型TFT431の島状半導体膜403と接続され、配線415及び配線417がpチャネル型TFT432の島状半導体膜404と接続されている。

【0100】次いで、1~10 $\mu\text{m}$ の厚さで感光性アクリル樹脂膜を形成し、エッチングを行う。これにより画素部においてはこれら配線を覆うように第1の絶縁膜からなるバンクが形成される。バンクは、陰極423の端部を覆うように形成され、この部分で陰極と陽極とがショートすることを防ぐ。駆動回路部と基板の周縁部に第

2の絶縁膜429が形成される。

【0101】次いで、アクリル樹脂膜等の有機樹脂膜をパターニングすることによって基板間隔を保持するための柱状のスペーサ430を所望の位置に形成する。本実施例では1 $\mu\text{m}$ の高さの柱状のスペーサを画素部に設ける。

【0102】次いで、有機発光素子の有機化合物膜424を形成する。有機化合物膜は、単層又は積層構造で用いられるが、積層構造で用いた方が発光効率は良い。一般的には陽極上に正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子輸送層の順に形成されるが、正孔輸送層/発光層/電子輸送層、または正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/電子注入層のような構造でも良い。本発明では公知のいずれの構造を用いても良い。

【0103】なお、本実施例ではRGBに対応した三種類の発光層を蒸着する方式でカラー表示を行う。具体的な発光層としては、赤色に発光する発光層にはシアノポリフェニレン、緑色に発光する発光層にはポリフェニレンビニレン、青色に発光する発光層にはポリフェニレンビニレンまたはポリアルキルフェニレンを用いれば良い。発光層の厚さは30~150nmとすれば良い。上記の例は発光層として用いることのできる有機化合物の一例であり、これに限定されるものではない。

【0104】なお、本実施例で示す有機化合物膜は、発光層とPEDOT(ポリチオフェン)またはPAni(ポリアニリン)から成る正孔注入層を積層した構造とする。

【0105】次いで、ITO(酸化インジウム・スズ)で形成される陽極425を形成する。以上により、 $\text{MgAg}$ や $\text{LiF}$ などの材料を用いて形成される陰極、発光層と正孔輸送層とを積層した有機化合物膜、ITO(酸化インジウム・スズ)で形成される陽極とからなる有機発光素子が設けられる。なお、陽極に透明電極を用いることで、図10において矢印で示す方向に光を放射させることができる。

【0106】第1の基板の全域にDLC膜439が形成されシール部分から水蒸気や酸素などが浸入し、有機発光素子が劣化することを防いでいる。外部入力端子を省く全面にDLC膜を形成する。DLC膜を成膜するとき、外部入力端子はマスキングテープやシャドーマスクを用いて、予め被覆しておけば良い。

【0107】第2の絶縁膜429上に接着剤を塗布し透光性の第2の基板を真空下で貼り合わせる。接着剤の厚さは画素部に設けられた柱状スペーサ430により決定されるため、画素部から基板周縁部に渡って、基板と封止基板との間隔が均一になるように調節される。

【0108】図9は図10の断面図に示した画素部の上面図を示し、図10と共通する要素は同じ符号を用いて示している。また、図9において、一点鎖線G-G'及び一点鎖線H-H'線に対応する断面が図10において

示されている。なお、点線で囲まれた領域の外側にバンクが設けられている。また、点線で囲まれた領域の内側にRGBの画素に対応した発光色を発光する発光層と、陽極とが設けられる。

【0109】図11ではこのような画素部の等価回路を示し、図10と共通する要素は同じ符号を用いて示している。スイッチング用TFT433をマルチゲート構造とし、電流制御用TFT436にはゲート電極とオーバーラップするLDDを設けている。ポリシリコンを用いたTFTは、高い動作速度を示すが故にホットキャリア注入などの劣化も起こりやすい。そのため、画素内において機能に応じて構造の異なるTFT（オフ電流の十分に低いスイッチング用TFTと、ホットキャリア注入に強い電流制御用TFT）を形成することは、高い信頼性を有し、且つ、良好な画像表示が可能な（動作性能の高い）表示装置を作製する上で非常に有効である。

【0110】また、スイッチング用TFT433が、導通状態から非導通状態へと変わった後も、電流制御用TFT436を導通状態に維持し、有機発光素子の発光を維持させ、輝度の高い表示を得るために保持容量（コンデンサー）435を設けることが有効である。

【0111】さらに、有機発光素子426の発光の時間幅を変えて階調表示をする時分割階調方式にあっては、リセット用TFT434を導通状態にして、有機発光素子を発光の状態から非発光の状態へと変え、有機発光素子の発光の時間幅を制御するとよい。

【0112】なお、本実施例において $0.2\mu\text{m} \sim 0.5\mu\text{m}$ の粒状の乾燥剤を接着剤に分散させることも可能である。これにより表示装置の側面から浸入する水分の量を低減することができる。

【0113】[実施例2]本実施例では、単位パネルの面積を多数合わせた面積に相当する母基板（マザーガラス）を貼り合わせ、一つ一つのパネルに分断するさいに、分断の手段としてCO<sub>2</sub>レーザーを用いる例を示す。

【0114】CO<sub>2</sub>レーザーは、二酸化炭素を反応媒質とするレーザーであり、二酸化炭素を励起状態にして反転分布状態にして動作させる。赤外線領域の波長（ $10.6\text{nm}$ ）の光を発振するため、レーザー光が照射される対象物を加熱することができる。

【0115】図14の斜視図を用いてCO<sub>2</sub>レーザーを用いたガラス基板の切断方法を説明する。図14は貼り合せたガラス基板501～502のうち、レーザーが照射されるガラス基板501を分断する方法を示す斜視図である。矢印の方向に移動するガラス基板501に対してレーザー照射を行う光学系504により長円のレーザービームスポットが照射され、そのビームスポット503後方の部位（冷却部位506）に対して、ノズル507によって冷媒が吹き付けられる。このように、レーザー照射により過熱された部位が次に急速に冷却されるこ

とにより、ガラス基板の内部に熱歪みが生じて、ガラス基板501がレーザー照射ライン505に沿って分断される。

【0116】CO<sub>2</sub>レーザーを用いたガラス基板の切断をする装置としては、三星ダイヤモンド工業社製のレーザースクライバーを用いることができる。切断される母基板は二枚を同時に切断しても良いし、母基板を一枚ずつ切断しても良い。二枚を同時に切断する方が、工程のタクトが向上し生産性の増加につながるため好ましい。

【0117】CO<sub>2</sub>レーザーをガラス基板面に照射して切断することで、ガラス基板の切断屑の発生が抑制され、不良の発生を防止できる。また、CO<sub>2</sub>レーザーを用いた基板の分断方式はレーザー照射と冷却媒質の噴射を併用しており基板にかかる衝撃が小さい。このため、薄型の母基板を用いても、高い歩留まりでガラス基板を切断することが可能となる。

【0118】[実施例3]本発明を実施して形成された発光装置は様々な電気器具に内蔵され、画素部は映像表示部として用いられる。本発明の電子装置としては、携帯電話、PDA、電子書籍、ビデオカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、記録媒体を備えた画像再生装置、例えばDVD（Digital Versatile Disc）プレーヤー、デジタルカメラ、などが挙げられる。それら電子装置の具体例を図12、図13に示す。

【0119】図12（A）は携帯電話であり、表示用パネル9001、操作用パネル9002、接続部9003から成り、表示用パネル9001には表示装置9004、音声出力部9005、アンテナ9009などが設けられている。操作パネル9002には操作キー9006、電源スイッチ9007、音声入力部9008などが設けられている。本発明は表示装置9004に適用することができる。

【0120】図12（B）はモバイルコンピュータ或いは携帯型情報端末であり、本体9201、カメラ部9202、受像部9203、操作スイッチ9204、表示装置9205で構成されている。本発明は表示装置9205に適用することができる。このような電子装置には、3インチから5インチクラスの表示装置が用いられるが、本発明の表示装置を用いることにより、携帯型情報端末の軽量化を図ることができる。

【0121】図12（C）は携帯書籍であり、本体9301、表示装置9202～9303、記憶媒体9304、操作スイッチ9305、アンテナ9306から構成されており、ミニディスク（MD）やDVDに記憶されたデータや、アンテナで受信したデータを表示するものである。本発明は表示装置9302～9303に用いることができる。携帯書籍は、4インチから12インチクラスの表示装置が用いられるが、本発明の表示装置を用いることにより、携帯書籍の軽量化と薄型化を図ることができる。



【0122】図12(D)はビデオカメラであり、本体9401、表示装置9402、音声入力部9403、操作スイッチ9404、バッテリー9405、受像部9406などで構成されている。本発明は表示装置9402に適用することができる。

【0123】図13(A)はパーソナルコンピュータであり、本体9601、画像入力部9602、表示装置9603、キーボード9604で構成される。本発明は表示装置9603に適用することができる。

【0124】図13(B)はプログラムを記録した記録媒体(以下、記録媒体と呼ぶ)を用いるプレーヤーであり、本体9701、表示装置9702、スピーカ部9703、記録媒体9704、操作スイッチ9705で構成される。なお、この装置は記録媒体としてDVD(Digital Versatile Disc)、CD等を用い、音楽鑑賞や映画鑑賞やゲームやインターネットを行うことができる。本発明は表示装置9702に適用することができる。

【0125】図13(C)はデジタルカメラであり、本体9801、表示装置9802、接眼部9803、操作スイッチ9804、受像部(図示しない)で構成される。本発明は表示装置9802に適用することができる。

【0126】本発明の表示装置は図12(A)の携帯電話、図12(B)のモバイルコンピュータ或いは携帯型情報端末、図12(C)の携帯書籍、図13(A)のパーソナルコンピュータに用い、スタンバイモードにおいて黒色の背景を表示することで機器の消費電力を抑えることができる。

【0127】また、図12(A)で示す携帯電話操作において、操作キーを使用している時に輝度を下げ、操作スイッチの使用が終わったら輝度を上げることで低消費電力化することができる。また、着信した時に表示装置の輝度を上げ、通話中は輝度を下げることによっても低消費電力化することができる。また、継続的に使用している場合に、リセットしない限り時間制御で表示がオフになるような機能を持たせることで低消費電力化を図ることもできる。なお、これらはマニュアル制御であっても良い。

【0128】ここでは図示しなかったが、本発明は他にもナビゲーションシステムをはじめ冷蔵庫、洗濯機、電子レンジ、固定電話機、ファクシミリなどに組み込む表示装置としても適用することも可能である。このように本発明の適用範囲はきわめて広く、さまざまな製品に適用することができる。

【0129】

【発明の効果】素子基板と封止基板とを近接して設けることができるため、表示装置の側面から侵入する水分の量を低減できる。

\*【0130】また、有機発光素子が設けられた第1の基板において、第1の基板の周縁部、画素部及び駆動回路部に積層される膜厚を等しくし、第1の基板の周縁部に限りなく薄く接着剤を設け第2の基板を接着することで、第1の基板と第2の基板との間隔を第1の基板の周縁部、画素部及び駆動回路部に渡って均一にすることができる。より望ましくは第1の基板の周縁部に設けられる接着剤の厚さだけ、第1の基板の周縁部に積層される積層膜の膜厚を薄くすれば、第1の基板の周縁部、画素部及び駆動回路部に渡って第1の基板と第2の基板との間隔を均一にすることができる。このためには、少なくとも、画素部に積層される積層膜のうち、支配的な厚さを有する第2の層間絶縁膜やバンクと同一層から形成される第2の絶縁膜を接着剤の下方に形成することが推奨される。

【0131】また、有機発光素子の保護膜が第1の基板の周縁部の積層膜の側面にも設けられるため、表示装置の側面からの水分の浸入を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施形態1の有機発光素子を用いた表示装置の断面図。

【図2】 実施形態2の有機発光素子を用いた表示装置の断面図。

【図3】 実施形態3の有機発光素子を用いた表示装置の断面図。

【図4】 実施形態4の有機発光素子を用いた表示装置の断面図。

【図5】 実施形態5の有機発光素子を用いた表示装置の断面図。

【図6】 実施形態1の有機発光素子を用いた表示装置の外観を示す上面図。

【図7】 実施形態4の有機発光素子を用いた表示装置の外観を示す上面図。

【図8】 実施形態5の有機発光素子を用いた表示装置の外観を示す上面図。

【図9】 実施例1の画素部の上面図。

【図10】 実施例1のアクティブマトリクス基板の断面図。

【図11】 実施例1の画素部の等価回路。

【図12】 実施例3の電子装置の一例を説明する斜視図。

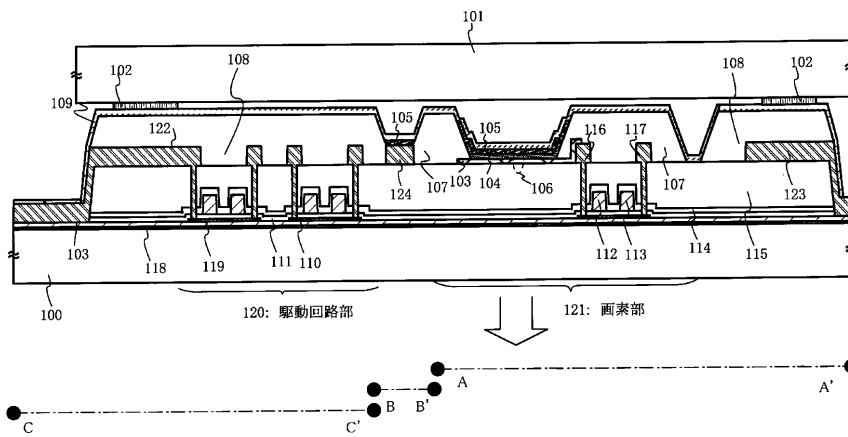
【図13】 実施例3の電子装置の一例を説明する斜視図。

【図14】 実施例2のCO<sub>2</sub>レーザーを用いたガラス基板の切断方法を示す斜視図。

【図15】 従来の有機発光素子を用いた表示装置の断面図。

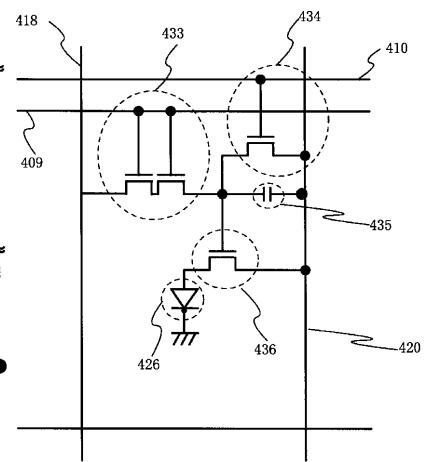


【図1】

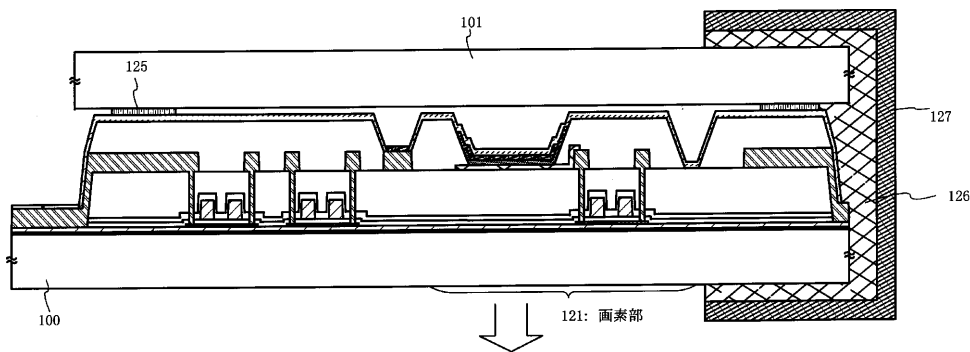


100: 第1の基板  
101: 第2の基板  
102: 接着剤  
103: 第1の電極  
104: 有機化合物膜  
105: 第2の電極  
106: 有機発光素子  
107: 第1の絶縁膜  
108: 第2の絶縁膜  
109: 保護膜  
110: 半導体膜  
111: ゲート絶縁膜  
112: ゲート電極  
113: ゲート電極  
114: 第1の層間絶縁膜  
115: 第2の層間絶縁膜  
116: トリプル電極  
117: ソース電極  
118: 下地膜  
119: 下地膜  
120: 駆動回路部  
121: 画素部  
122: 配線  
123: 導電体膜  
124: 配線

【図11】

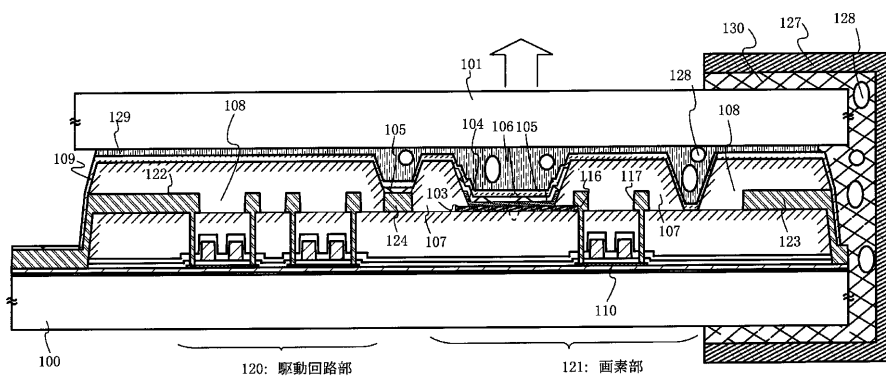


【図2】



100: 第1の基板  
101: 第2の基板  
121: 画素部  
125: 第1の接着剤  
126: 第2の接着剤  
127: 金属板

【図3】

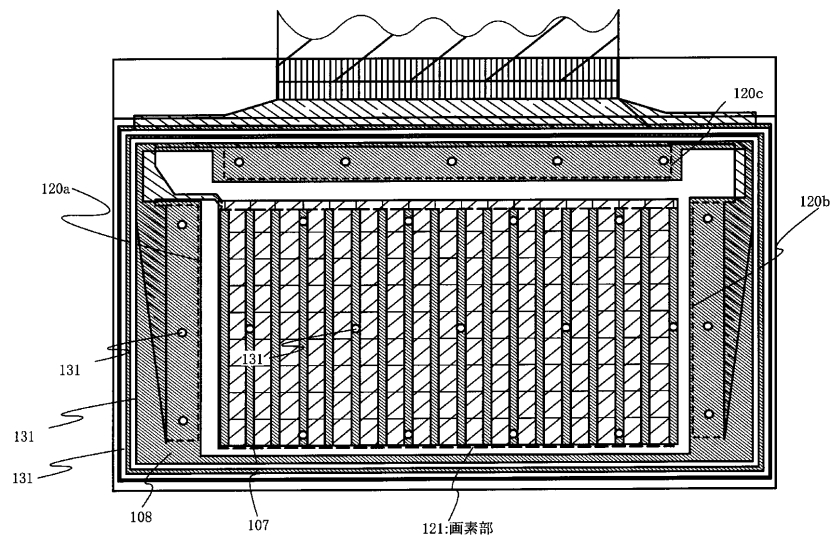


128: 乾燥剤  
129: 第1の接着剤  
130: 第2の接着剤

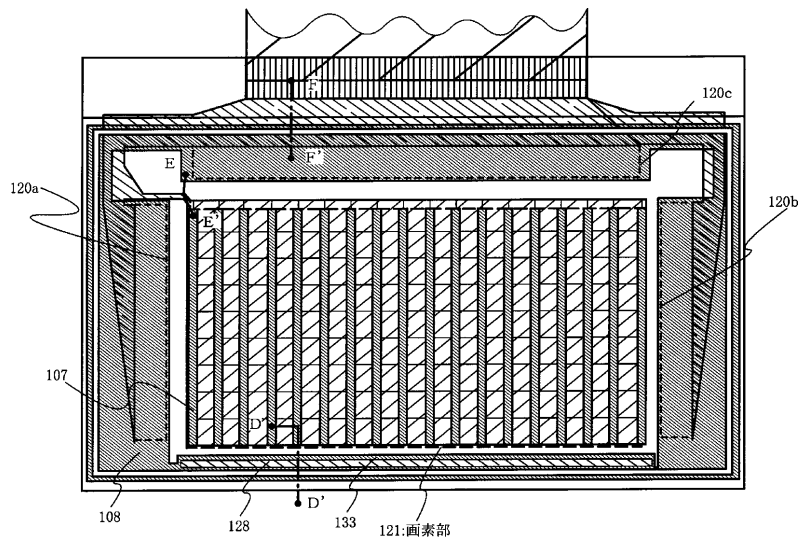
Figure 1 is a cross-sectional view of a display device 100. The device is divided into two main sections: a driving circuit section 120 on the left and a pixel section 121 on the right. The driving circuit section 120 includes a gate line 101, a gate insulating layer 102, a gate electrode 103, a gate insulating layer 104, a gate electrode 105, a gate insulating layer 106, and a gate electrode 107. The pixel section 121 includes a gate line 101, a gate insulating layer 102, a gate electrode 103, a gate insulating layer 104, a gate electrode 105, a gate insulating layer 106, and a gate electrode 107. The pixel section 121 also includes a pixel electrode 108, a pixel insulating layer 109, and a pixel electrode 110. The pixel section 121 is further divided into a first pixel 111 and a second pixel 112. The first pixel 111 includes a first pixel electrode 113, a first pixel insulating layer 114, and a first pixel electrode 115. The second pixel 112 includes a second pixel electrode 116, a second pixel insulating layer 117, and a second pixel electrode 118. The device is shown in a cross-sectional view with various layers and electrodes labeled with reference numerals.

[illegible]

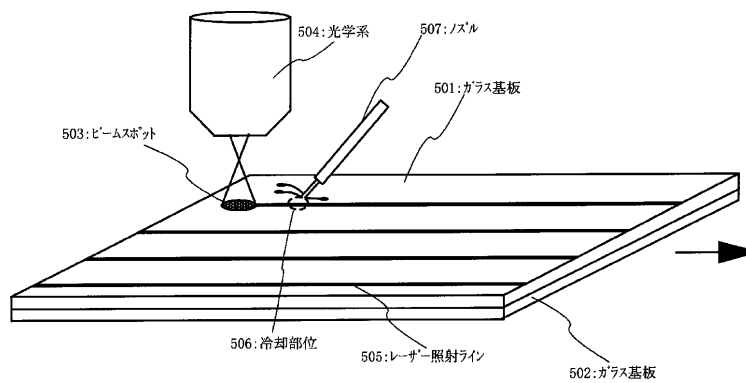
【図7】



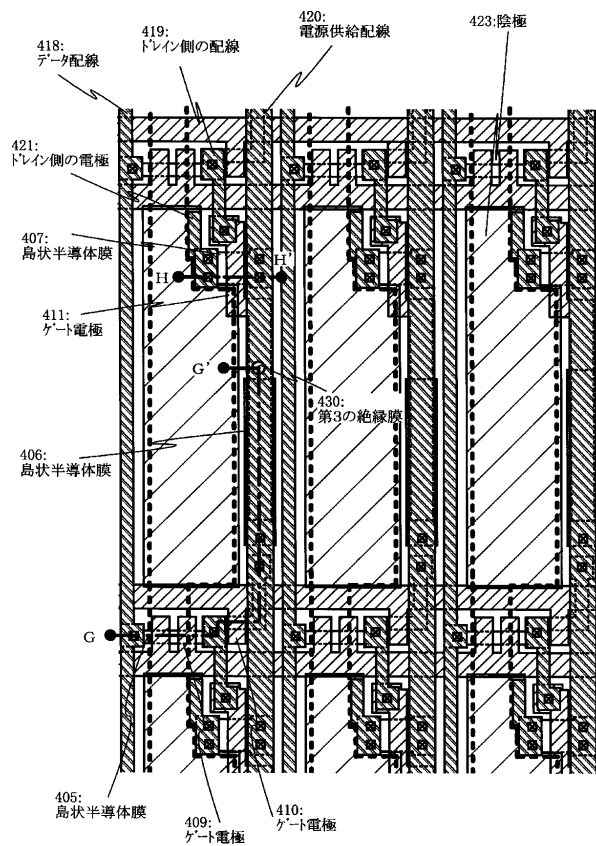
【図8】



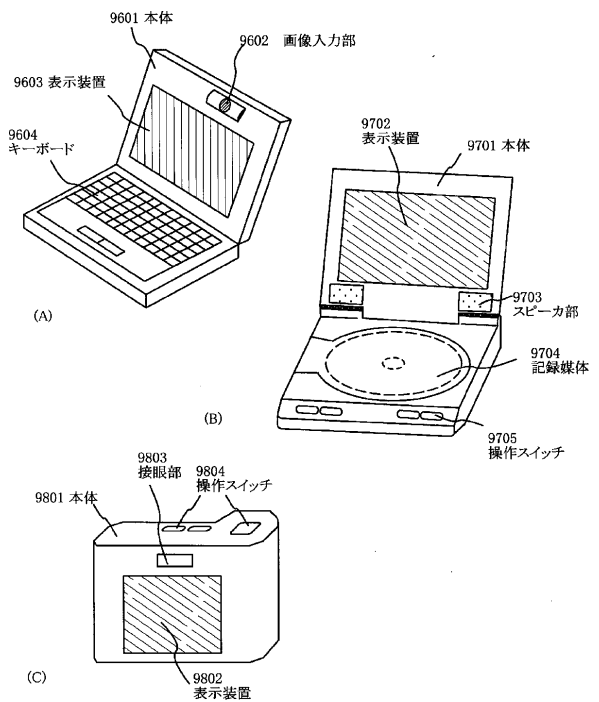
【図14】



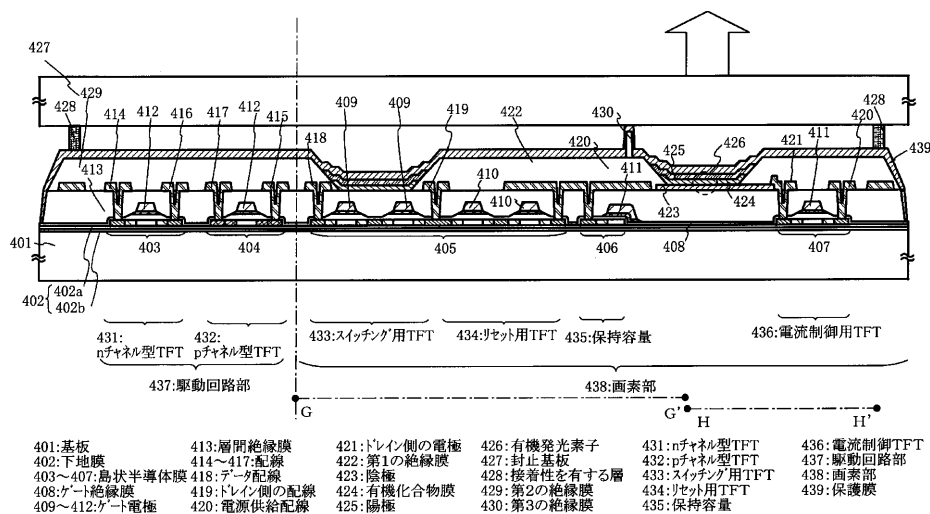
【図9】



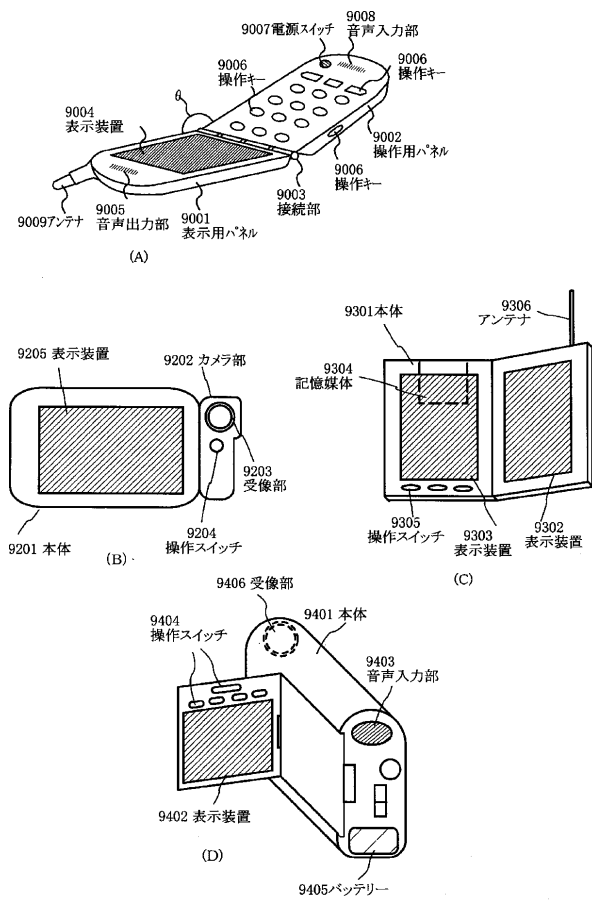
【図13】



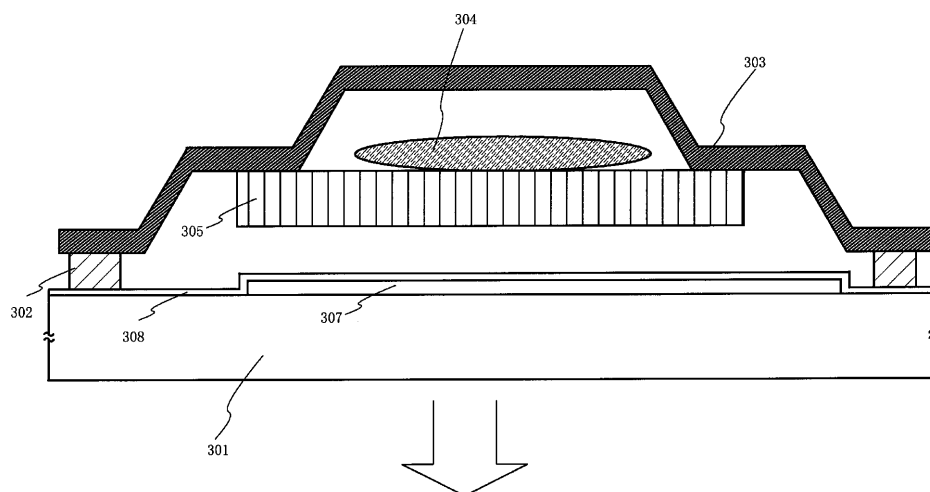
【図10】



【図12】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者	佐竹 瑠茂	F ターム(参考)	3K007	AB02	AB12	AB13	AB14	AB17
	神奈川県厚木市長谷398番地	株式会社半		AB18	BB01	BB04	BB05	DB03
	導体エネルギー研究所内			FA02				

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002324666A5</a>	公开(公告)日	2005-08-25
申请号	JP2002042044	申请日	2002-02-19
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	半导体能源研究所有限公司		
[标]发明人	YAMAZAKI SHUNPEI KOYAMA JUN NISHI TAKESHI SATAKE RUMO 山崎舜平 小山潤 西毅 佐竹瑠茂		
发明人	山崎 舜平 小山 潤 西 毅 佐竹 瑠茂		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/14 H05B33/12 H01L51/52 H05B33/22 H05B33/10 H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/5243 H01L51/5246 H01L51/5253		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.Z		
F-TERM分类号	3K007/FA02 3K007/AB14 3K007/DB03 3K007/BB01 3K007/BB05 3K007/AB18 3K007/AB02 3K007/AB13 3K007/BB04 3K007/AB12 3K007/AB17 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC24 3K107/CC27 3K107/CC43 3K107/CC45 3K107/DD12 3K107/DD38 3K107/DD89 3K107/DD96 3K107/EE43 3K107/EE46 3K107/EE52 3K107/EE53 3K107/EE54 3K107/EE55 3K107/FF15 3K107/GG14 3K107/GG28 5C094/AA38 5C094/AA55 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/GB10 5C094/HA08 5C094/JA08		
优先权	2001045925 2001-02-22 JP		
其他公开文献	JP4101529B2 JP2002324666A		

#### 摘要(译)

解决的问题：提出一种结构，该结构能够抑制水分从使用有机发光元件的显示装置的侧面侵入，并使基板间隔均匀。 解决方案：在具有有机发光元件的第一基板中，使层压在第一基板，像素部分和驱动电路部分的外围部分上的膜厚度相等，并且仅限制第一基板的外围部分。通过代替第二基板而设置薄的粘接剂并粘接第二基板，从而在第一基板的周边部，像素部和驱动电路部的上方，使第一基板与第二基板之间的间隙均匀。你可以 由于有机发光元件上的保护膜也设置在第二绝缘膜等的侧面上，因此可以防止水从显示装置的侧面进入。