

(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2006-201421
(P2006-201421A)

(43) 公開日 平成18年8月3日(2006.8.3)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 338	3K007
H01L 27/32 (2006.01)	G09F 9/30 365Z	5C094
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
	審査請求 有 請求項の数 31 O L (全 30 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2005-12400 (P2005-12400)
(22) 出願日 平成17年1月20日 (2005.1.20)

(71) 出願人 000002369
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 100107076
弁理士 藤網 英吉
(74) 代理人 100107261
弁理士 須澤 修
(72) 発明者 今村 陽一
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) 3K007 AB11 AB17 AB18 BA06 BB01
BB06 CC00 DB03 FA02
5C094 AA03 AA23 AA31 AA53 AA55
BA03 BA29 CA19 EA10

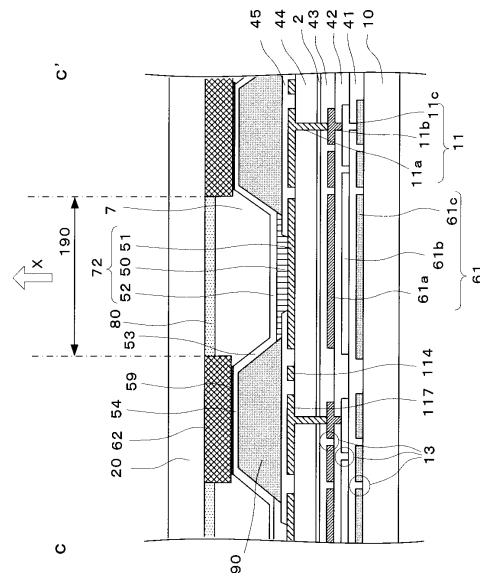
(54) 【発明の名称】 電気光学装置及びその製造方法、並びに電子機器

(57) 【要約】

【課題】 有機EL装置等の電気光学装置において、表示の輝度ムラを低減し、高輝度化、高コントラスト化図った高出力品位の電気光学装置を提供する。

【解決手段】 電気光学装置は、一对の第1及び第2基板を備える。第1基板側に、電気光学素子、電子素子、電源配線及びスペーサとが形成されている。第2基板側に、少なくとも一方の素子に電源を補助的に供給する一の補助配線が形成されている。これにより、電源配線及び第2電極の更なる低抵抗化が可能となる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の第 1 及び第 2 基板を備え、

前記第 1 基板には、前記第 2 基板と対向する側に第 1 及び第 2 電極間に電気光学物質を挟持してなる電気光学素子と、該電気光学素子を駆動するための電子素子と、前記電気光学素子及び前記電子素子のうち少なくとも一方の素子に電源を供給する電源配線とが形成されており、

前記第 2 基板には、前記第 1 基板と対向する側に前記少なくとも一方の素子に前記電源を補助的に供給する一の補助配線が、前記電気光学素子の非開口領域に対応して面状に形成されていることを特徴とする電気光学装置。

10

【請求項 2】

前記第 2 電極は、前記第 1 電極よりも前記第 2 基板に近い側に配置されると共に、前記電気光学素子と隣接して前記第 1 基板と前記第 2 基板との間隔を規定するスペーサが前記第 1 基板又は前記第 2 基板上に形成され、前記一の補助配線から前記第 2 電極に前記電源を供給する接続部が前記スペーサ面上に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気光学装置。

【請求項 3】

前記電気光学物質は、前記接続部が形成されたスペーサ面と平行する前記スペーサとの重なり部分には形成されていないことを特徴とする請求項 2 に記載の電気光学装置。

【請求項 4】

前記第 1 基板と前記一の補助配線とが電氣的に接続されている前記接続部には、金属接合或いは金属架橋が形成されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の電気光学装置。

20

【請求項 5】

少なくとも前記接続部には、前記金属接合或いは金属架橋を促進する所定種類の金属を含む薄膜層が前記第 2 電極層上に形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の電気光学装置。

【請求項 6】

前記接続部において、前記一の補助配線が前記第 2 電極と対抗する面積は、前記第 2 電極の対抗面積よりも大きいことを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の電気光学装置。

30

【請求項 7】

前記電気光学素子は、前記第 1 基板上に形成された単位回路毎に形成されており、前記接続部は、前記電気光学素子毎の非開口領域において相互に連続していることを特徴とする請求項 2 から 5 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 8】

前記一の補助配線は、前記単位回路に対応して形成された前記電気光学素子毎の開口領域を取り囲むように形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の電気光学装置。

【請求項 9】

前記スペーサは、弾性部材を含んでなり、前記電気光学素子の厚さよりも厚いことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

40

【請求項 10】

前記一の補助配線は、低反射性の材料を含み、前記単位回路毎の非開口領域を少なくとも部分的に覆う所定の平面パターンを有することを特徴とする請求項 9 に記載の電気光学装置。

【請求項 11】

前記一の補助配線は、前記平面パターンの最小幅と同等かそれ以下の線幅のパターンで前記開口領域を複数に分割するように形成されていることを特徴とする請求項 10 に記載の電気光学装置。

【請求項 12】

前記一の補助配線は、Cr、Cu、Au、Ag、Ni、Ti、W及びMoのうち少なく

50

とも二種類の金属を含むことを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 13】

前記電気光学素子は、前記第 1 基板上に単位回路毎に形成されており、

前記第 2 基板には更に、前記電気光学素子毎の開口領域に対向して光散乱層が形成されていることを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 14】

前記光散乱層は、該光散乱層内に平均粒径が前記電気光学素子の発光波長の 1 / 2 から 10 倍の微小な泡又は粒子が多数含有されてなることを特徴とする請求項 13 に記載の電気光学装置。

10

【請求項 15】

前記光散乱層の層厚は、前記一の補助配線の層厚と比べて薄いことを特徴とする請求項 13 又は 14 に記載の電気光学装置。

【請求項 16】

前記光散乱層は、レンズ状に形成されていることを特徴とする請求項 13 から 15 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 17】

前記第 1 基板上に形成された単位回路によって制御される複数の前記電気光学素子が有効領域を構成しており、

前記接続部は、前記有効領域の全周囲を囲む領域に更に配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の電気光学装置。

20

【請求項 18】

前記第 1 基板には、第 2 電極に電源を供給するための第 2 補助電源端子と該第 2 補助電源端子に接続する第 2 電極用配線とが形成されており、

前記第 2 電極と前記第 2 電極用配線との接続箇所は、前記有効領域の全周囲を囲む前記接続部よりも内側に位置することを特徴とする請求項 17 に記載の電気光学装置。

【請求項 19】

前記第 2 電極用配線は、前記第 1 基板上で前記スペーサの下側を通過して前記第 2 補助電源端子に接続されることを特徴とする請求項 18 に記載の電気光学装置。

【請求項 20】

前記薄膜層は、前記電気光学素子の第 2 電極に比べて化学的に不活性な材料からなり、前記有効領域を囲む前記接続部にあるスペーサを覆うと共に、少なくともその内側に位置する前記接続部までの前記第 1 基板表面を連続して覆っていることを特徴とする請求項 18 又は 19 に記載の電気光学装置。

30

【請求項 21】

前記第 1 基板に、前記少なくとも一方の素子に前記電源を補助的に供給する他の補助配線が、前記少なくとも一方の素子を形成する層より前記第 1 基板側に更に形成されていることを特徴とする請求項 1 から 20 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 22】

前記第 2 電極は、前記第 1 電極よりも前記第 2 基板に近い側に配置されており、

前記一の補助配線は、前記第 2 電極に前記電源を供給し、

前記他の補助配線は、前記第 1 電極に前記電源を供給する

ことを特徴とする請求項 21 に記載の電気光学装置。

40

【請求項 23】

前記電気光学素子は、前記第 1 基板上に形成された複数の単位回路に対応して形成されており、

前記電源配線、前記一の補助配線及び前記他の補助配線は、前記各単位回路の近傍まで面状に延在していることを特徴とする請求項 20 又は 21 に記載の電気光学装置。

【請求項 24】

前記他の補助配線は、前記電気光学素子の特性別に相互に絶縁された前記複数の導電膜

50

のうち少なくとも一層を対応させて、前記電気光学素子及び前記電子素子のうち少なくとも一方の素子に電源を供給することを特徴とする請求項 2 3 に記載の電気光学装置。

【請求項 2 5】

前記他の補助配線は、前記層間絶縁膜に開孔されたコンタクトホールを介して相互に電氣的に接続された前記複数の導電膜を含んでなることを特徴とする請求項 2 3 に記載の電気光学装置。

【請求項 2 6】

前記他の補助配線は、前記スペーサと重なる部分にはスリットが入れられていることを特徴とする請求項 2 1 から 2 5 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 2 7】

10
一対の第 1 及び第 2 基板を備える電気光学装置の製造方法であって、
前記第 1 基板上に、第 1 及び第 2 電極間に電気光学物質を挟持してなる電気光学素子と、該電気光学素子を駆動するための電子素子と、前記電気光学素子及び前記電子素子のうち少なくとも一方の素子に電源を供給する電源配線とを形成する第 1 基板形成工程と、
前記第 2 基板に、前記少なくとも一方の素子に前記電源を補助的に供給する一の補助配線を前記電気光学素子の非開口領域に対応して面状に形成する第 2 基板形成工程と、
前記第 1 基板と前記第 2 基板とを、前記一の補助配線が前記第 1 基板に電源を供給できるように貼り合わせ密封する貼り合せ工程と
を備えたことを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 2 8】

20
前記第 1 基板形成工程は、前記電気光学素子と隣接して前記第 1 基板と前記第 2 基板との間隔を規定するスペーサを前記第 1 基板上に形成する工程と、
前記一の補助配線から前記第 2 電極に前記電源を供給する接続部を前記スペーサ面上に形成する工程と、
前記接続部が形成されたスペーサ面と平行する前記スペーサとの重なり部分には、前記電気光学物質の形成を防止する工程と
を含むことを特徴とする請求項 2 7 に記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項 2 9】

30
前記貼り合せ工程は、減圧環境下において、前記第 2 電極と前記一の補助配線とを前記接続部で密着させる工程と、
前記第 1 基板上に形成された単位回路によって制御される複数の前記電気光学素子で構成される有効領域を囲み、最外周に位置する前記接続部を金属接合させる工程と、
少なくとも前記最外周に位置する接続部の外側を封止材で密封する工程と
を含むことを特徴とする請求項 2 7 に記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項 3 0】

前記貼り合せ工程は、前記第 2 電極と前記一の補助配線間に所定の電圧を加えて、前記接続部に金属マイグレーションによる金属架橋を形成することにより、相互に電氣的な導通を得る工程を含むことを特徴とする請求項 2 8 に記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項 3 1】

40
請求項 1 から 2 6 のいずれか一項に記載の電気光学装置を具備することを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば有機 EL 装置等の電気光学装置及びその製造方法、並びにそのような電気光学装置を備えた各種電子機器の技術分野に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 EL 素子やシリコン発光素子等の固体薄膜で構成され、TFT 等のアクティブ素子で駆動・制御される電気光学装置では、電気光学素子の電極や電源配線は薄膜で構成され

10

20

30

40

50

ている。そのため、低抵抗の金属材料を用いて、これらの電極や電源配線を形成しても、電気光学装置が大型化したり高出力(輝度)化するに従って、電極や電源配線の抵抗が電源電圧を降下させ、電気光学素子の動作特性に影響を与えるようになってきた。電気光学装置が、画像表示領域の端からその全域にマトリクス状に配列された複数の画素に対して電源供給を行うアクティブ駆動型の表示装置の場合、画像表示領域の中央付近など、電源端子からの距離が遠いところでは電圧低下が大きくなる。この結果、画像表示領域内において輝度ムラが発生し易くなる。

【0003】

従来構成による全白表示時の画面全体での輝度低下率を図6に、輝度ムラの発生例を図7に例示する。HDTVのような高解像度の自発光表示装置を大型化して高画質な表示を実現する場合には、画面中央と画面端での輝度差は3~2%以下であることが望ましい。例えば各画素の発光素子電流が15 μ A以下であっても、対角40インチ以上の表示装置では、電源電流はアンペアオーダーとなるため各列画素に電力を供給する電源配線の抵抗は11以下、電源電圧降下0.2V以下が求められる。また、図7に示したように、画像表示領域の全域に、赤を背景として、中央に白の四角を表示した場合には、上述した輝度むらに起因して、白の四角の左右に明るい赤の領域が発生すると共に、白の四角の上下に暗い赤の領域が発生する。

10

【0004】

このため有機EL表示装置のようなアクティブ駆動型の薄膜自発光装置に適用し大型化しようとする場合、(電源)配線膜厚を単純に厚くはできない。経済的に平坦化可能な段差の制約から形成可能な膜厚は、せいぜい200~300nmである。さらにフルカラーを実現しようとする場合、各列画素電源配線の幅は、画素幅の1/3以下にする必要がある。このため従来のアクティブ型自発光装置では、電源配線の厚みと幅、配線材料の抵抗率の制約からアクティブ駆動型表示装置では、図7に例示するような高輝度パターンとその周辺の表示パターンの周辺での輝度差が5~10%以上になってしまい、表示品位を著しく悪化させ、大型化、高解像度化、高輝度化を困難にしていた。

20

【0005】

このため、従来から、電源配線における低抵抗化を図るための各種技術が提案されている(特許文献1、2、3及び4)。

【0006】

【特許文献1】特開平11-329743号公報

【特許文献2】特開平5-307997号公報

【特許文献3】特開2002-40961号公報

【特許文献4】特開2004-178839号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述した従来の各種技術によれば、電源配線に係る低抵抗化に限界があったり、アクティブ駆動素子と有機EL素子を積層形成する場合の平坦化技術やダメージの制約により、電極抵抗の低減は複合的な困難さを抱えていた。また、その実現方法は、輝度と駆動電流のような電気光学装置に要求される相反する要求を解決するものではなかった。

30

40

【0008】

本発明は、上述の問題点に鑑みなされたものであり、電気光学変換領域の光学的ムラが低減されており、信頼性が高く高品位の変換を可能な電気光学装置及びその製造方法、並びにそのような電気光学装置を具備してなる各種電子機器を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の電気光学装置は上記課題を解決するために、一对の第1及び第2基板を備え、前記第1基板には、前記第2基板と対向する側に第1及び第2電極間に電気光学物質を挟

50

持してなる電気光学素子と、該電気光学素子を駆動するための電子素子と、前記電気光学素子及び前記電子素子のうち少なくとも一方の素子に電源を供給する電源配線とが形成されており、前記第2基板には、前記第1基板と対向する側に、前記少なくとも一方の素子に前記電源を補助的に供給する一の補助配線が、前記電気光学素子の非開口領域に対応して面状に形成されている。

【0010】

本発明の電気光学装置によれば、その動作時には、電源が、電源配線を介して、電気光学素子及び電子素子のうち少なくとも一方の素子に供給される。すると、該少なくとも一方の素子に電力が供給されることで、電気光学物質を電極間に挟んだ構造の電気光学素子において電気光学動作が行なわれる。この際、低抵抗な一の補助配線を介して電源が補助的に供給されるので、電源配線の抵抗が高くて、電源配線による電圧降下を低減することが可能である。ここに本発明に係る「電気光学物質」は、電気信号を光に、又はその逆の変換を行うもので、有機発光物質が例示される。本発明に係る「電子素子」は、薄膜トランジスタ(TFT)等の能動素子が例示されるが、蓄積容量等の受動素子を含んでいてもよい。アクティブマトリクス方式の有機EL装置では、単位回路毎に有機EL素子が形成され、駆動・制御される。

10

【0011】

ここで本発明では、従来第1基板上に形成しようとしたものを一部分第2基板に移し、それぞれ別工程で形成できるようにしたことに特徴がある。例えば電源配線の補助配線を第2基板上に形成すれば、環境条件に敏感な有機EL素子やその周辺部分の素子特性や積層構造からくる制約条件に左右されずに、或いは有機EL素子やその周辺部分の素子特性に殆ど影響を与えずに、複雑な形状で低抵抗な厚膜からなる補助配線を形成することが可能となる。

20

【0012】

この結果、電源クロストークによる輝度ムラを低減でき、大画面で高品位の画像表示装置が実現できる。

【0013】

本発明の電気光学装置の一態様によれば、前記第2電極は、前記第1電極よりも前記第2基板に近い側に配置されると共に、前記電気光学素子と隣接して前記第1基板と前記第2基板との間隔を規定するスペーサが前記第1基板又は前記第2基板上に形成され、前記一の補助配線から前記第2電極に前記電源を供給する接続部が前記スペーサ面上に形成されている。

30

【0014】

この態様によれば、第2電極は、第1基板に形成されたスペーサの第2基板に対抗する頂面にまで延設されて、その頂面上に第2基板上に形成された補助配線との接続部が形成される。ここでスペーサは、電気光学素子と隣接して形成され、第1基板と第2基板との間隔を定める部材である。ここで、「延設する」とは、第2電極が、電気光学素子の電極として本来必要とする範囲を越えて、同一層で形成もしくは電氣的に導通した第2電極と異なる導体で形成されていることを意味する。このような有機EL素子と隣接した領域に補助配線との接続部を設けることにより、第2電極のシート抵抗が高くとも、一つの有機EL素子の動作電流はせいぜい10数 μ A程度であるので、表示特性に影響を与えない。第2電極のシート抵抗が高くてもよいことは、第2電極の膜厚が薄くてよいことを意味する。これにより、透明度の高い第2電極が得られ、トップエミッション型有機ELの光取り出し効率向上に寄与する。また高熱伝導の補助配線が電気光学素子に隣接してあるので、電気光学装置に発熱がある場合の第2基板側からの放熱性を高めることができる。

40

【0015】

本発明の電気光学装置における電気光学物質の形成領域に関する態様では、前記電気光学物質は、前記接続部が形成されたスペーサ面と平行する前記スペーサとの重なり部分には形成されていなくてよい。

【0016】

50

このように構成すれば、電気光学物質は、スペーサの頂面又は底面には形成されていない。一般に電気光学物質である有機膜と電極や絶縁膜との密着性は低い。熱膨張応力や機械的応力が加わるスペーサ部に密着性の低い界面があると、そこから剥離し易い。この問題は、電気光学装置の信頼性を著しく低下させる要因ともなる。

【0017】

これに対して、本発明によれば、有機膜がスペーサと重なる部分にないので、第1基板と第2基板を強固に貼り合わせることができる。

【0018】

本発明の電気光学装置における基板間の接続部の態様では、前記第1基板と前記一の補助配線とが電氣的に接続されている前記接続部には、金属接合或いは金属架橋が形成されている。

10

【0019】

このように構成すれば、第2電極の延設された部分と補助配線との接続部分は、金属マイグレーションや超音波、電界誘起巨大抵抗変化効果を利用して相互に金属接合或いは金属架橋（導通チャンネル）が形成されるので、導電性接着剤を用いる場合に比べて結合性が高く、mオーダー以下の非常に低抵抗な接続が得られる。

【0020】

上述した本発明の電気光学装置における金属接合或いは金属架橋が形成された態様では、少なくとも前記接続部には、前記金属接合或いは金属架橋を促進する所定種類の金属を含む薄膜層が前記第2電極層上に形成されている。

20

【0021】

このように構成すれば、低電圧、低エネルギーで接続部に金属接合部或いは金属架橋を形成でき、接合形成時に第1基板に形成してある素子へのダメージを与えないようにできる。金属架橋を促進する物質として、Cu配線に対しては硫化銅CuSのような固体電解質が例示できる。また、金属接合を促進する物質として低融点金属であるInが例示できる。

【0022】

本発明の電気光学装置における基板間の接続部の態様では、接続部において、前記一の補助配線が前記第2電極と対抗する面積は、前記第2電極の対抗面積よりも大きいことが好ましい。

30

【0023】

このように構成すれば、接続部における一の補助配線の対抗面積がスペーサ頂部の面積より広いので、基板の貼り付けの際の位置合わせが容易になる。また電気光学装置が高精細になっても補助配線の体積を大きくとれ、金属マイグレーション源を確保し易い。

【0024】

本発明の電気光学装置における基板間の接続部の態様では、前記電気光学素子は、前記第1基板上に形成された単位回路毎に形成されており、前記接続部は、前記電気光学素子毎の非開口領域において相互に連続している。

【0025】

このように構成すれば、電気光学素子間のスペースを有効に使うことで補助配線や接続部を形成することができ、高精細或いは高開口率の電気光学装置を実現できる。ここに本発明に係る「非開口領域」とは、開口領域を除く領域をいい、係る「開口領域」とは、電気光学素子が実質的に光を出射もしくは受光する領域をいう。

40

【0026】

この場合更に、前記一の補助配線は、前記単位回路に対応して形成された前記電気光学素子毎の開口領域を取り囲むように形成されていてもよい。

【0027】

このように構成すれば、一の補助配線は、電気光学素子の周囲を囲むように面的な形成が可能となり、低抵抗化し易くなる。更に、一の補助配線を低反射化した場合、表示装置では補助配線をブラックマトリクスとしてコントラスト向上のために利用することができ

50

る。

【0028】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記スペーサは、弾性部材を含んでなり、前記電気光学素子の厚さよりも厚い。

【0029】

この態様によれば、スペーサは、電気光学素子よりも厚いため、第1基板と第2基板とを貼り合わせても基板間の間隔は一定に保たれ、電気光学素子と第2基板とは接触しない。よって、第2基板からの応力や損傷による電気光学素子の劣化を防止することができる。更に、スペーサは、弾性部材を含んでなるため、貼り合わせられる際に反発力が発生する。これにより、安定した貼り合わせが可能となる。

10

【0030】

この場合更に、前記一の補助配線は、低反射性の材料を含み、前記単位回路毎の非開口領域を少なくとも部分的に覆う所定の平面パターンを有するように構成してもよい。

【0031】

このように構成すれば、一の補助配線を利用して経済的にブラックマスク或いはブラックマトリクスを構成することができる。この結果、コントラストやシャープネスの良好な高品位の画像を表示可能となる。

【0032】

或いはこの場合更に、前記一の補助配線は、前記平面パターンの最小幅と同等かそれ以下の線幅のパターンで前記開口領域を複数に分割するように形成されていてもよい。

20

【0033】

このように構成すれば、開口領域に設けられた水平方向の微細な一の補助配線によって、垂直方向の外来光が開口領域に入射して反射する光量を抑制できる。これによって天井照明による表示の見難さが低減される。更に、第2基板に対して斜めの方向へ出射する光の伝播が制限されるため、斜め方向の色シフトを抑制することができる。また、開口領域に形成される微細な一の補助配線は、加工可能な最小配線幅で加工されることになるため、光の取出し効率には大きな影響を与えない。一方、非開口領域における一の補助配線の線幅は、可能な限り広くして、配線抵抗を小さくする。この結果、コントラストやシャープネスの良好な高品位の画像を表示可能となる。

【0034】

本発明の電気光学装置における一の補助配線に係る他の態様では、前記一の補助配線は、Cr、Cu、Au、Ag、Ni、Ti、W及びMoのうち少なくとも二種類の金属を含む。

30

【0035】

この態様によれば、一の補助配線は、Cuに加えCr、Niを下地層とする場合、ガラスからなる第2基板との密着性が向上すると共に外光反射を抑制することができる。またMoを含む場合は、単層の合金で形成することができ、生産性を高くできる。尚、一の補助配線は、これらの金属の単体を積層した構造であってもよいし、これら金属の酸化物やSn、Ta、半田等を含んでいてもよい。また、一の補助配線は、その表面にAu、Ni、Ag又はCuを含んでいる場合、第2電極との接続を良好に保つことができる。

40

【0036】

本発明における電気光学装置の他の態様では、電気光学素子は、前記第1基板上に単位回路毎に形成されており、前記第2基板には更に、前記電気光学素子毎の開口領域に対向して光散乱層が形成されている。

【0037】

この態様によれば、電気光学素子毎の開口領域に形成された光散乱層によって、電気光学素子から発生する光を効率よく取り出すことができる。即ち、電気光学素子から発生する光を光散乱層によって散乱させ、第2基板の表面に対して垂直方向に出射する光成分を増やすことができる。これによって、電気光学素子から発生する光の電気光学装置の外部への取り出し効率を、光散乱層を形成しない場合に比べて2から3倍以上改善することが

50

できる。尚、本発明の光散乱層は、例えば、エッチングやポリマーの自己組織化により第2基板の第1基板と対向する側の表面に微細なフォトニックバンド構造を形成する、或いは表面を荒らすことにより実現することを含む。

【0038】

この態様では、前記光散乱層は、該光散乱層内に平均粒径が前記電気光学素子の発光波長の1/2から10倍の微小な泡又は粒子が多数含有されていてもよい。

【0039】

このように構成すれば、微小な泡又は粒子の存在によって、光散乱層の透明媒質と泡又は微小粒子との屈折率の大きな違いにより光の全反射と回折が発生しやすくなり、電気光学素子から光の取り出し効率をより向上させることが可能となる。この場合、微小な泡又は粒子の平均粒径は、電気光学素子の発光波長の1/2から10倍であることが好ましい。

10

【0040】

上述した光散乱層が形成された態様では、前記光散乱層の層厚は、前記一の補助配線の層厚と比べて薄くなるように構成することが好ましい。

【0041】

このように構成すれば、第1基板と第2基板とを貼り合わせる際には、一の補助配線が第1基板と最初に接触し、一の補助配線の厚より薄い光散乱層が電気光学素子と接触することがない。よって、光散乱層からの応力による電気光学素子の劣化を防止することができる。

20

【0042】

上述した光散乱層が形成された態様では、前記光散乱層は、レンズ状に形成されている。

【0043】

この態様によれば、電気光学素子から発生する光は、レンズ状に形成された光散乱層によって集光されるため、光の取り出し効率をより向上させることが可能となる。

【0044】

本発明における電気光学装置の他の態様では、前記第1基板上に形成された単位回路によって制御される複数の前記電気光学素子が有効領域を構成しており、前記接続部は、前記有効領域の全周囲を囲む領域に更に配置されている。

30

【0045】

この態様によれば、第2電極と一の補助配線とは、有効領域の全周囲を囲むように電氣的に接続されている。よって、共通電極である第2電極と一の補助配線との電氣的導通が均一にできると共に第1基板と第2基板との間の有効領域に形成される空間に対する封止構造を形成することができる。この結果、電気光学装置の外部からの水分や酸素が内部に流入することによる第2電極や電気光学素子の劣化を防止することができる。

【0046】

本発明の電気光学装置の他の態様では、第1基板には、第2電極に電源を供給するための第2補助電源端子と該第2補助電源端子に接続する第2電極用配線とが形成されており、前記第2電極と前記第2電極用配線との接続箇所は、前記有効領域の全周囲を囲む前記

40

【0047】

この態様によれば、活性な金属を含む第2電極と第2電極用配線との接続箇所が、上述した有効領域を囲む封止構造部よりも内側に位置することとなる。この結果、外部からの水分や酸素等の有害物質の浸入に対して、第2電極の劣化を防止できる。

【0048】

上述の第2電極と一の補助配線との電氣的な接続箇所が外周側に位置する態様では、前記第2電極用配線は、前記第1基板上で前記スペーサの下側を通過して前記第2補助電源端子に接続されるのが好ましい。

【0049】

50

このように構成すれば、上述した有効領域を囲む封止構造部の封止効果を害することなく、第2電極と第2電極用配線とを電氣的に接続することが可能となる。

【0050】

上述の第2電極と一の補助配線との電氣的な接続個所が外周側に位置する態様では、前記薄膜層は、前記電気光学素子の第2電極に比べて化学的に不活性な材料からなり、前記有効領域を囲む前記接続部にあるスペーサを覆うと共に、少なくともその内側に位置する前記接続部までの前記第1基板表面を連続して覆っていてもよい。

【0051】

このように構成すれば、最外周部のスペーサ表面を含め上述した有効領域を囲む封止部が不活性な金属又は無機物で覆われることになるため、より一層腐食やガスバリア性の高い封止構造が実現できる。 10

【0052】

本発明における電気光学装置の他の態様では、前記第1基板に、前記少なくとも一方の素子に前記電源を補助的に供給する他の補助配線が、前記少なくとも一方の素子を形成する層より前記第1基板側に更に形成されている。

【0053】

この態様によれば、第1基板に、他の補助配線が、少なくとも一方の素子を形成する電気光学素子やトランジスタ形成層等の下層に更に形成されている。そして、一の補助配線から給電される電源と対になる極性の電源が、他の補助配線から少なくとも一方の素子に補助的に供給される。これによって電気光学装置全体の電源配線系の低抵抗化が図れ、より一層の高画質で大画面の表示装置を実現できる。また同時に、電気光学装置の第1基板側からの遮光性および放熱性も高めることができる。 20

【0054】

この第1基板に他の補助配線が形成されている態様では、前記第2電極は、前記第1電極よりも前記第2基板に近い側に配置されており、前記一の補助配線は、前記第2電極に前記電源を供給し、前記他の補助配線は、前記第1電極に前記電源を供給するように構成してもよい。

【0055】

このように構成すれば、第2電極は一の補助配線により、また、第1電極は他の補助配線により、いずれも低抵抗な給電が可能となる。これによって、大型の電気光学装置ほど第1電極及び第2電極の両方の抵抗が大きいことに起因する電源クロストークの抑制効果が大きく、均一で高輝度の大型電気光学装置を実現できる。 30

【0056】

この第1基板に他の補助配線が形成されている態様では、電気光学素子は、前記第1基板上に形成された複数の単位回路に対応して形成されており、前記電源配線、前記一の補助配線及び前記他の補助配線は、前記各単位回路の近傍まで面状に延在しているように構成してもよい。

【0057】

このように構成すれば、電源配線、一の補助配線及び他の補助配線は、各単位回路の近傍まで延在しているので、各単位回路の近傍まで延在しない場合と比べより効果的な電源配線の低抵抗化が可能となる。例えば、他の補助配線は、第1基板の有効領域の全面に(ベタ)平面状やストライプ状に形成される。この結果、従来電源配線幅を広くし、電気光学素子の開口率を低下させていたが、本発明の電気光学装置では、電源配線の幅は狭くてもよいため、より一層の高精細化が可能となる。 40

【0058】

この場合更に、前記他の補助配線は、前記電気光学素子の特性別に相互に絶縁された前記複数の導電膜のうち少なくとも一層を対応させて、前記電気光学素子及び前記電子素子のうち少なくとも一方の素子に電源を供給するように構成してもよい。

【0059】

このように構成すれば、他の補助配線は、電気光学素子の特性・種類別に他の補助配線 50

の導電膜を割り当てる。例えばRGBフルカラー表示装置では発光色別に、複数の導電膜のうち対応する一層を割り当て、複数の導電膜は相互から絶縁され、それぞれ独立した電源を給電する。これによって、電気光学素子の、発光色によって最適な駆動電圧を設定したり、電源オン・オフ等の制御が自由にできるようになる。この結果、装置の仕様によって最適値の異なる電気光学装置の低消費電力化や最適画質設定が可能となる。

【0060】

この場合更に、前記他の補助配線は、前記層間絶縁膜に開孔されたコンタクトホールを介して相互に電氣的に接続された前記複数の導電膜を含んで構成されていてもよい。

【0061】

この態様によれば、他の補助配線は、層間絶縁膜に開孔されたコンタクトホールを介して相互に電氣的に接続された複数の導電膜からなるので、単層膜からなる場合に比べ、配線される実質的な断面積が広くなり、より低抵抗化することができる。加えて、補助配線の冗長性を高めることになり、断線に強い配線構造が得られる。

【0062】

上述の第1基板に他の補助配線が形成されている態様では、他の補助配線は、前記スペーサと重なる部分にはスリットが入れられているのが好ましい。

【0063】

このように構成すれば、第1基板と第2基板とを貼り合わせた際に生じる他の補助配線への応力は、該配線される部分に入れられたスリットにより吸収・緩和される。スペーサに重なる領域にはより大きな応力がかかるので、導電膜パターンの変形が起こる結果、導電膜のショート或いは絶縁膜のマイクロクラックや破壊が発生しやすい。導電膜に適度にスリットを入れ絶縁膜部分を形成することによって効果的に応力を緩和し、マイクロクラック或いは膜破壊、基板の反り等の発生を抑制することができる。

【0064】

本発明の電気光学装置の製造方法は、上記課題を解決するために、一对の第1及び第2基板を備える電気光学装置の製造方法であって、前記第1基板上に、第1及び第2電極間に電気光学物質を挟持してなる電気光学素子と、該電気光学素子を駆動するための電子素子と、前記電気光学素子及び前記電子素子のうち少なくとも一方の素子に電源を供給する電源配線とを形成する第1基板形成工程と、

前記第2基板に、前記少なくとも一方の素子に前記電源を補助的に供給する一の補助配線を前記電気光学素子の非開口領域に対応して面状に形成する第2基板形成工程と、前記第1と第2基板とを、前記一の補助配線が前記第1基板に電源を供給できるように貼り合わせ密封する貼り合せ工程とを備える。

【0065】

本発明の電気光学装置の製造方法によれば、第1基板形成工程から独立した第2基板形成工程によって、低抵抗な厚膜からなる補助配線の形成や複雑な形状のパターニングをすることができる。他方で、第2基板形成工程の条件が1基板の素子特性に影響を与えない。これらによって、電気光学装置の製造方法に大きな自由度を与え、高品位で高生産性の電気光学装置の製造が可能となる。

【0066】

本発明における電気光学装置の製造方法の一態様では、前記第1基板形成工程は、前記電気光学素子と隣接して前記第1基板と前記第2基板との間隔を規定するスペーサを前記第1基板上に形成する工程と、前記一の補助配線から前記第2電極に前記電源を供給する接続部を前記スペーサ面上に形成する工程と、前記接続部が形成されたスペーサ面と平行する前記スペーサとの重なり部分には、前記電気光学物質の形成を防止する工程とを含む。

【0067】

この態様によれば、第1基板と前記第2基板との間隔を定めるスペーサを設け、その頂面に基板間の接続部を設ける。またスペーサとの重なり部分には、密着性の低い有機電気光学物質が形成されていない。これによって、貼り合せによる電気光学素子部への損傷や

10

20

30

40

50

悪影響を回避して接続信頼性の高い電気光学装置を実現することができる。

【0068】

本発明における電気光学装置の製造方法の他の態様では、前記貼り合せ工程は、減圧環境下において、前記第2電極と前記一の補助配線とを前記接続部で密着させる工程と、前記第1基板上に形成された単位回路によって制御される複数の前記電気光学素子で構成される有効領域を囲み、最外周に位置する前記接続部を金属接合させる工程と、少なくとも前記最外周に位置する接続部の外側を封止材で密封する工程とを含む。

【0069】

この態様によれば、第2電極の延設された部分と一の補助配線とは、減圧環境下において、位置合わせされ接着・封止されるので、封止材や基板上の形成物に付着・含有する不純物ガスやパーティクルを電気光学装置内部に封止込むことを抑制できる。更に最外周部の接続部を金属結合させて高い機密性と強固な接着性を実現できるので、長期間に亘って電気光学装置内部を負圧状態に保ち、有効領域内の接続部の接合安定性を得ることができる。また最外周部の接続部を金属結合させることで、補助配線の導通均一性を高めることができ、均一性の高い電気光学変換が可能となる。

【0070】

本発明における電気光学装置の製造方法の他の態様では、前記貼り合せ工程は、前記第2電極と前記一の補助配線間に所定の電圧を加えて、前記接続部に金属マイグレーションや電界誘起巨大抵抗変化効果による金属架橋（導通チャンネル）を形成することにより、相互に電気的な導通を得る工程を含む。

【0071】

この態様によれば、第2電極と一の補助配線とを、金属マイグレーションにより接続するので、例えば単に圧着する方法や導電性粒子を接着剤に混ぜて塗布し接着する方法と比べ、両者間で強固な接合と確実な導通を確保することが可能となる。また、接着剤の塗布を含まないので、高精細化に伴って接続される部分が微細化された場合に生じ得る導電性粒子が電気光学素子の有効表示領域にはみ出るといった問題は生じず、生産安定性に優れる。更に、電気光学装置の完成後に金属架橋が破壊され電気的接続が切断された場合でも、再度、接続部に電圧を印加することによって金属マイグレーションを発生させることにより、金属架橋を復元させることができる。

【0072】

更に電気光学装置の機能又は特性の調整回路に金属マイグレーション法や電界誘起巨大抵抗変化効果を用いた前記接合部を用いれば、製造上同時にプログラマブルな機能を電気光学装置に集積することができる。

【0073】

本発明の電子機器は上記課題を解決するために、上述した本発明の電気光学装置（但し、その各種態様を含む）を備える。

【0074】

本発明の電子機器は、上述した高品位の画像を表示可能な本発明の電気光学装置を具備してなるもので、テレビ、携帯電話、遊技機、電子手帳、ビューワ、ワークステーション、パーソナルコンピュータ、テレビ電話、POS端末、プログラマブルコントローラ、タッチパネルなどの表示装置を備えるものの他に、本発明の電気光学装置を露光用ヘッドとして用いたプリンタ、コピー、ファクシミリ、電子ペーパーライタ等の画像形成装置など、各種電子機器を実現できる。

【0075】

尚、本発明の応用分野として有機EL装置の他に、シリコン発光装置、弾道電子放出素子（BSD）、発光ダイオード（LED）などの固体自発光素子や有機或いは無機半導体光電変換素子を用いた電気光学装置が好適に挙げられる。

【0076】

本発明のこのような作用及び他の利得は、次に説明する実施の形態から明らかにされる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0077】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しつつ説明する。以下の実施形態では、本発明の電気光学装置の一例であるTF Tアクティブマトリクス駆動型の有機EL装置を例にとる。

【0078】

<第1実施形態>

先ず、本実施形態に係る有機EL装置の全体構成及び画素部の構成について、図1から図10を参照して説明する。

【0079】

(有機EL装置の全体構成)

図1は、本実施形態に係る有機EL装置の全体構成を示すブロック図であり、図2は任意の一つの画素部の構成を示す回路図である。

【0080】

図1において、本発明に係る電気光学装置の一例である有機EL装置1は、主要部として、有機ELパネル100、電源回路500、走査線駆動回路150、データ線駆動回路130、画像処理回路300、及びタイミング発生回路400を備える。

【0081】

有機ELパネル100は、その素子基板の中央を占める画像表示領域110に、X方向に平行に配線されたm本(但し、mは2以上の自然数)の走査線112及びX方向と直交するY方向に平行に配線されたn本(但し、nは2以上の自然数)のデータ線114を備える。それらの交点に対応して各画素部70はマトリクス状に配列される。画素部70は有機EL素子を含んでいる。図1に示す「R(赤)」、「G(緑)」及び「B(青)」の符号は、有機EL素子の発光色を示している。本実施形態では、データ線114に沿って各色の画素部70が配列されている。各画素部70のうち、R色に対応する画素部70は主電源線LRと電源供給線117を介して接続されており、G色に対応する画素部70は主電源線LGと電源供給線117を介して接続されており、B色に対応する画素部70は主電源線LBと電源供給線117を介して接続されている。

【0082】

電源回路500は、電源電圧Vddr、Vddg、及びVddbを生成し、主電源線LR、LG及びLB並びに電源供給線117を介して、RGB各色に対応する画素部70に供給する。

【0083】

画像表示領域110の周辺に位置する周辺領域には、走査線駆動回路150及びデータ線駆動回路130が設けられている。走査線駆動回路150は、走査線112を介して走査信号をマトリクス状に配列された画素部70の行毎に供給する。データ線駆動回路130は、画像処理回路300から供給される画像信号を各データ線114に順次供給する。

【0084】

画像処理回路300は、外部から入力画像データが入力されると、この入力画像データに基づいて画像信号を生成する。画像信号はデータ線駆動回路130に出力され、データ線駆動回路130に含まれるラッチ回路等でラッチ又はサンプリングされた後、有機ELパネル100に供給される。

【0085】

タイミング発生回路400は、有機ELパネル100の各部で使用される各種タイミング信号を生成する。各種タイミング信号は、データ線駆動回路130及び走査線駆動回路150に出力される。

【0086】

図2において、任意の一つの画素部70は、表示素子である有機EL素子72と、該有機EL素子72に駆動電流を供給するための駆動用トランジスタ74と、該駆動用トランジスタ74の動作を制御する画像信号をデータ線114から選択的に入力するためのスイ

10

20

30

40

50

ツチング用トランジスタ76とを備える。

【0087】

スイッチング用トランジスタ76のソース電極には、データ線駆動回路130より画像信号が供給されるデータ線114が電氣的に接続されている一方、スイッチング用トランジスタ76のゲート電極には、後述する走査信号を供給する走査線112が電氣的に接続される。スイッチング用トランジスタ76のドレイン電極には、保持容量78が接続されている。

【0088】

走査線112は、スイッチング用トランジスタ76のゲート電極に電氣的に接続され、データ線114は、スイッチング用トランジスタ76のソース電極に電氣的に接続されている。電源供給線117は、駆動用トランジスタ74のソース電極及び保持容量78に接続されている。

【0089】

駆動用トランジスタ74のソース電極には、電源供給線117が電氣的に接続されている。駆動用トランジスタ74のゲート電極に印加された電圧によって駆動用トランジスタ74の動作が制御される結果、該駆動用トランジスタ74は、駆動電流を電源供給線117から有機EL素子72に供給する。

【0090】

尚、図1及び図2に例示した画素回路の構成の他にも、例えば4個など複数のTFT、複数の容量等を含んでなる、電流プログラム方式の画素回路、電圧プログラム型の画素回路、電圧比較方式の画素回路、サブフレーム方式の画素回路等の各種方式の画素回路を採用することが可能となる。

【0091】

(画素部の構成)

次に、図3、図4及び図5を参照して、画素部の更に詳細な構成について説明する。図3は、任意の二つの相隣接する画素部の平面図であり、図4は、図3のC-C'断面図であり、図5は、図3のE-E'断面図である。尚、図3、図4及び図5においては、各層・各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層・各部材ごとに縮尺を異ならしめてある。

【0092】

図4に示すように、本実施形態では、第1基板10と第2基板20との間隔は、スペーサ90及び一の補助配線62の厚みにより規定されている。

【0093】

第1基板10上には、本発明に係る「他の補助配線」の一例としての第1補助配線61が層間絶縁膜41、42、43と交互に積層されて形成されている。第1補助配線61a、61bと、及び61cを構成する各導電膜は、コンタクトホール11c或いはノ及び11bを介して電源供給線117と電氣的に接続されている。金属汚染防止層2上には、スイッチング用トランジスタ76や駆動用トランジスタ74が形成されているトランジスタ形成層44が形成されている。トランジスタ形成層44は例えば低温ポリシリコン技術を用いて形成される。

【0094】

W、Mo、Ta、Ti、Ni、Al又はCuのうち少なくとも一種以上を含有する高濃度不純物ドーパント(ポリ)シリコン又は有機半導体からなる第1補助配線61が第1基板10上に積層されてなり、シート抵抗が0.3 / 以下で、しかも200から300nm以下膜厚であることが好ましい。

【0095】

図3において、走査線112の一部は、スイッチング用トランジスタ76のゲート電極3として形成されている。ゲート電極3及び走査線112は、Al(アルミニウム)、W(タンゲステン)、Ta(タンタル)、Mo(モリブデン)、Ti(チタン)、銅(Cu)等のうち少なくとも一つを含む金属材料を用いて形成されている。

10

20

30

40

50

【0096】

図4において、表層を層間絶縁膜とするトランジスタ形成層44上には、例えばアルミニウム(A1)、Ta(タンタル)、Mo(モリブデン又はITO(Indium Tin Oxide))を含む導電材料から構成される、データ線114及び電源供給線117、更には駆動用トランジスタ74(図3参照)のドレイン電極402(図3参照)と接続された第1電極51が形成されている。トランジスタ形成層44には、トランジスタ形成層44の表面からトランジスタ形成層44中の駆動用トランジスタ74のソース、ドレインに至るコンタクトホール501及び502が形成されている。電源供給線117及びドレイン電極402(図3参照)を構成する導電膜は、コンタクトホール501及び502の各々の内壁に沿ってトランジスタ形成層44の表面に至るように連続的に形成されている。

10

【0097】

トランジスタ形成層44上には、データ線114、電源供給線117、及びドレイン電極402(図3参照)と一体の第1電極51を覆うようにして、例えば二酸化シリコン膜(SiO_2)が保護層45として形成されている。

【0098】

保護層45上には、例えばアクリル系やポリイミド系、環状オレフィン系の樹脂或いは形状記憶合金からなるスペーサ90が形成されている。スペーサ90によって、画素部70における有機EL層50の形成領域が規定されている。

【0099】

有機EL層50の形成領域に、その表面が露出するように、トランジスタ形成層44上に第1電極51が形成されている。第1電極51は、有機EL層50の形成領域から延びて駆動用トランジスタ74(図3参照)のドレイン電極402(図3参照)として形成されている。

20

【0100】

有機EL層50の形成領域において、第1電極51上には有機EL層50が形成されている。有機EL層50が、本発明に係る「電気光学物質」の一例に該当する。有機EL層50は、例えば、発光層、正孔注入層又は正孔輸送層(以下適宜、正孔注入/輸送層と称する)、及び電子注入層又は電子輸送層(以下適宜、電子注入/輸送層と称する)、発光保護層を含む。有機EL層50において、例えば、基板10上に、正孔注入/輸送層、第1発光保護層、発光層、第2発光反故層、電子注入/輸送層が、この順に順次積層されている。尚、有機EL層50は、すでに公知となっているどのような層構成であってもよい。

30

【0101】

有機EL素子72は、第1電極51及び第2電極52と、第1電極51及び第2電極52間に挟持される有機EL層50を含む。第2電極52は、例えば炭酸セシウム膜とMgAg膜の組合せ及びITO膜、In-Zn-O系膜(IZO膜)等の透明導電膜の積層膜として形成されているか、又は、ITO膜、IZO膜等に加えて又は代えて、Au、Ni、Ag、Cu、Pt、Si或いはその合金又は化合物からなる10nm厚前後の積層膜として形成されている。

【0102】

図5において、保持容量78の下部電極78aは、走査線112と同一の層に、例えば同様の材料を用いて形成され、電源供給線117の一部が保持容量78の上部電極として形成されている。トランジスタ形成層44中の絶縁膜は、誘電体膜として利用されており、トランジスタ形成層44中の絶縁膜が下部電極及び上部電極の間に挟持される。更に第1補助配線61aを対抗電極として下部電極を挟むことで保持容量を増加させるようにしてもよい。

40

【0103】

図4に示すように、本実施形態では特に、第2電極52は、スペーサ90の表面に延設されており、第2電極延設部53及び54が形成されている。第2電極延設部53は、スペーサ90の傾斜面に位置し、第2電極延設部54は、スペーサ90の頂部の平坦面に位

50

置する。第2電極延設部54上には、マスク蒸着により例えば、Au、Ag、Cu、Ti、Ni、Al等の酸化に比較的強い金属のうち少なくとも一種類を含む薄膜59が更に形成されている。

【0104】

第2基板20上の第1基板10と対向する面には、本発明に係る「一の補助配線」の一例としての第2補助配線62が形成されている。第1基板10と第2基板20とは、第2電極延設部54と第2補助配線62とが接触するようにして導電性の又は絶縁性の接着剤を用いて張り合わされ、電氣的な導通が確保されるようになっているが、更に画素部の空間7を減圧して密封することで大気圧により上述の接触状態が安定に維持される。或いは/更に、後に詳述するように、接着剤を用いずに金属マイグレーションや超音波による金属接合を実現することが好ましい。

10

【0105】

本実施形態の有機EL装置1は、その動作時には、走査線112を介して走査信号が供給されることにより、スイッチング用トランジスタ76がオン状態になる。スイッチング用トランジスタ76がオン状態となると、データ線114より画像信号が保持容量78に書き込まれる。この保持容量78に書き込まれた画像信号の電流に応じて、電力が、電源供給配線117を介して、駆動用トランジスタ74に供給される。すると、駆動用トランジスタ74から有機EL素子72に画像信号に応じた電流が供給されることで、有機EL素子72の発光層が発光する。この際、第2補助配線62を介して電源が補助的に供給されるので、第2電極52や電源供給線117等のシート抵抗が高くて、十分な電力を供給することが可能である。本実施形態では、図4において矢印Xで示すように、有機EL素子72からの発光を第2基板20側から出射させるトップエミッション型として、有機EL装置1は構成されている。尚、本実施形態では、有機EL装置1を第1基板10側から表示光として有機EL素子72の発光を出射させるボトムエミッション型として構成してもよい。

20

【0106】

(第1補助配線)

次に、第1補助配線61について、図3から図5を参照して詳細な説明を加える。

【0107】

第1補助配線61は、画像表示領域110に延在している。即ち、第1補助配線61は、画像表示領域110の画素開口部を除くほぼ全面に、画素に対応して面状に延在して形成されている。このため、第1電極51側の低抵抗化に必要な第1補助配線61の面積を大きく確保できる。よって、従来の電源供給線だけの場合に比べてより効果的な電源供給線117及び第1電極51側の低抵抗化が可能となる。第1補助電極61の形成の際、スイッチング用トランジスタ76及び駆動用トランジスタ74が形成された領域に対向する領域を避けて配線されている。これにより、スイッチング用トランジスタ76や駆動用トランジスタ74などの電子素子は第1補助配線61自身における寄生容量が排除されることで、上記電子素子の電気特性が劣化するのを防止することができる。

30

【0108】

図4において、第1補助配線61における複数の導電膜61a、61b及び61cは、層間絶縁膜41、42、43に開孔されたコンタクトホール11a、11b及び11cを介して相互に又は独立して電源供給線117に電氣的に接続されている。

40

【0109】

これにより、第1補助配線61は、最大構成として層間絶縁膜に開孔されたコンタクトホール11a、11b及び11cを介して複数の導電膜61a、61b及び61cを一つの補助配線として用いることができ、単層膜からなる場合に比べ、実質的な断面積を大きく広くでき、電源供給線117をより低抵抗化することができる。加えて、第1補助配線61の冗長性を高めることができるので、断線に強い配線構造が得られる。

【0110】

図3及び図4において、第1補助配線は、第1基板10上で平面的に見て、前記スペー

50

サ 9 0 に重なる領域に形成される重なり部分を含むと共に該重なり部分にスリット 1 3 が入れられている。

【 0 1 1 1 】

この態様により、第 1 基板 1 0 と第 2 基板 2 0 とを貼り合わせた際や熱膨張等により生じる第 1 補助配線 6 1 への応力は、該配線される部分に入れられたスリット 1 3 により緩和される。特に、スペーサ 9 0 との重なり領域にはより大きな応力がかかるので、この応力によりスペーサ 9 0 の下部において第 1 補助配線が変形し、マイクロクラック或いは配線間ショート、基板の反り等が発生するのを抑制することができる。

【 0 1 1 2 】

(第 2 補助配線)

次に、第 2 補助配線 6 2 について、図 3 から図 5 に加えて図 6 及び図 7 を参照して詳細な説明を加える。

【 0 1 1 3 】

図 4 及び図 5 において、第 2 電極 5 2 は、第 1 電極 5 1 よりも第 2 基板 2 0 に近い側に配置されると共に、スペーサ 9 0 における第 2 基板 2 0 に面する側の表面に延設されている。言い換えれば、本実施形態は、スペーサ 9 0 における第 2 基板 2 0 に面する側の表面に、導電膜が更に形成されており、第 2 補助配線 6 2 は、この導電膜を介して、電力を補助的に供

給している。従って、第 1 基板 1 0 と第 2 基板 2 0 とが、スペーサ 9 0 と第 2 補助配線 6 2 とが対向するように接着剤等を用いて貼り合わせられることにより、第 2 補助配線 6 2 と第 2 電極延設部 5 4 とが電氣的に接続され、第 2 電極 5 2 が低抵抗化される。尚、接着剤としては、例えば、エポキシ樹脂、フェノール樹脂若しくはシアネート樹脂のうちの一

【 0 1 1 4 】

種類以上を主成分とする光硬化性の接着剤又はアクリレート化合物、エポキシ樹脂若しくはオキセタン化合物のうちの一

【 0 1 1 5 】

種類以上を主成分とする熱硬化性の接着剤が用いられる。

【 0 1 1 6 】

有機 E L 層 5 0 は、第 1 電極 5 1 と第 2 電極 5 2 のうち第 2 電極延設部 5 3 及び 5 4 を除く部分との間に挟持されている。このように構成されているので、有機 E L 層 5 0 は、スペーサ 9 0 における第 2 基板 2 0 から第 1 基板方向に応力が加わる部分に延設されていない。有機 E L 層 5 0 と他の層との密着性は低いため、第 1 基板 1 0 と第 2 基板 2 0 との貼り付けの際の機械的応力や熱応力により、有機 E L 層との界面が剥離し易くなる。この問題は、有機 E L 装置の信頼性を著しく低下させる要因ともなる。

【 0 1 1 7 】

(スペーサ)

次に、スペーサ 9 0 について、図 4 及び図 5 を参照して詳細な説明を加える。

【 0 1 1 8 】

図 4 及び図 5 において、スペーサ 9 0 は、第 1 基板 1 0 上において有機 E L 素子 7 2 よりも厚い弾性或いは剛性又は形状記憶部材を含んでなる。

【 0 1 1 9 】

スペーサ 9 0 は、有機 E L 素子 7 2 の厚さよりも厚いため、第 1 基板 1 0 と第 2 基板 2 0 とを貼り合わせられた際に、スペーサ 9 0 により所定間隔が規定される。この所定の間

10

20

30

40

50

隔は、スペーサ90の厚さを変えることにより容易に調整することができる。また、有機EL素子72と第2基板20とは接触しないので、第1基板10と第2基板20とが貼り合わせられる際にも有機EL素子72に対する応力や損傷は発生しない。よって、応力による有機EL素子72の劣化を防止することもできる。更に、スペーサ90は、弾性部材を含んでなるため、貼り合わせられる際に反発力が発生する。これにより、第2電極延設部分54と第2補助配線62との安定した接続が保たれることになる。

【0120】

(光散乱層)

次に、光散乱層80について、図4から図5を参照して詳細な説明を加える。

【0121】

図4及び図5において、更に、本実施形態では特に、第2基板20には、画素部70の開口領域190に光散乱層80が形成されている。このため、光散乱層80によって、画素部70に形成された有機EL素子72から発生する光を効率よく取り出すことができる。即ち、有機EL素子72から発生する光を光散乱層80によって散乱させ、第2基板20の表面に対して全反射以下の角度で入射する光成分を増やすことができる。これにより、有機EL素子72から発生する光の有機EL装置1の外部への取り出し効率は、光散乱層80がない場合に比べて2から3倍以上改善することができる。

【0122】

光散乱層80の層厚は、第2補助配線62の層厚と比べて薄い。このため、第1基板10と第2基板20とを貼り合わせる際には、第2補助配線62が第1基板10と接触して支持するため、第2補助配線62より厚さの薄い光散乱層80は有機EL素子72と接触することがない。よって、光散乱層80からの応力による有機EL素子72の劣化を防止することができる。

【0123】

(第2補助配線及び光散乱層の製造工程)

次に、図8を参照して、第2基板上に形成される第2補助配線及び光散乱層の製造工程について説明する。図8は、第2補助配線及び光散乱層の製造工程における第2基板上の積層構造を、順を追って示す工程図である。

【0124】

先ず、図8(a)の工程においては、第2基板20上の全面に可視光透過率の高いPET、PEN、環状オレフィン等の樹脂或いはSiO₂やガラス等の無機材料を用いて光散乱層80が形成される。光散乱層に樹脂を用いる場合は、乾燥不活性ガス中にて、第2基板20上に光或いは熱硬化性の透明樹脂を塗布し、その後、光或いは熱を加え硬化させることにより形成される。本実施形態では特に、光或いは熱を加え硬化させる前に、第2基板20を適度な減圧状態におく。すると、光散乱層80中に数μ以下の微小な泡が発生した状態となる。これを光或いは熱を硬化させることで微小な泡が多数含有された光散乱層を得ることができる。よって、単に光或いは熱を加え硬化させた場合よりも有機EL素子72からの光の取り出し効率の高い光散乱層80が形成される。

【0125】

尚、光散乱層80は、微小な泡に加えて又は代えて微粒子を透明媒質内に多数分散して形成してもよい。このような微粒子としては、光が全反射しやすい数μmから200nmの平均粒径の高屈折率多孔質可視光透明材料からなるものが好適であるが、金属微粒子であってもよい。高屈折率多孔質可視光透明材料としては、例えば、SiO₂、フッ化マグネシウム(MgF₂)、アルミナ(Al₂O₃)、Y₂O₃、CeF₃、SiO、チタン酸バリウムを主成分とするものや中空ポリマーを利用することができる。微粒子や透明多孔質層を形成する方法としては、例えば、金属陽極酸化法、陰極析出法、スクリーン印刷法、ゾルゲル法、熱酸化法、真空蒸着法、DC及びRFスパッタ法、化学気相堆積法、分子線堆積法がある。

【0126】

また、光散乱層80は、エッチングにより第2基板20の第1基板10と対向する側の

10

20

30

40

50

表面に微細な凹凸を形成する、或いは表面を荒らすことにより形成してもよい。

【0127】

次に、図8(b)の工程においては、光散乱層80のパターニングが行われる。光散乱層80上にレジスト99を塗布し、フォトリソグラフィ法でパターンを形成した後、溶剤で光散乱層をエッチングすることにより、所定のパターンの光散乱層80が形成される。

【0128】

本実施形態では特に、各画素部70の開口領域190の形状に合わせて光散乱層がパターニングされる。

【0129】

図8(c)の工程においては、開口された第2基板20上及びレジスト99上に真空蒸着或いはスパッタ法でCr薄膜64が形成される。Cr薄膜64を形成することで、ガラスからなる第2基板20とCuからなる第2補助配線62との密着性が向上するとともに外光反射を抑制することができる。この目的を達成するものであれば、Cr以外にNi若しくは、Cu等の単体若しくは含有物であってもよい。

【0130】

図8(d)の工程においては、Cr薄膜64の上に、例えば、電解メッキ、スクリーン印刷、インジェクション方法により、膜厚5~20umの銅の膜を積層し、第2補助配線62が形成されている。更に、硫黄蒸気中で第2基板20を300~450で加熱し、Cuの表面に硫化銅膜66を形成する。

【0131】

尚、第2補助配線62は、Cr、Cu、Au、Ag、Ni、Ti、W及びMoのうち少なくとも二種類以上の金属を含んでもよい。また第2補助配線62は、これらの金属の単体を積層した構造であってもよいし、これら金属の酸化物等の化合物を含んでもよい。ところで、第2補助配線62は、Au、Ni、Ag又はCuを含んでいる場合、第2電極52との接触を良好に保つことができる。尚、これらの金属は、必須のものではなくSn、Taを含有したものでよい。

【0132】

図8(e)の工程においては、レジスト99を剥離し、減圧状態で加熱し乾燥させる。

【0133】

上述したように、第2補助配線62は、第2基板20上に第1基板10とは別工程で形成される。従って、第2補助配線62は、第1基板10上における有機EL素子72及びその周辺部分の平面構造や積層構造からくる制約条件に左右されずに、或いは殆ど影響を与えずに、形成することが可能となる。例えば、熱や紫外線、エッチング液、ドライエッチング時の塩素や酸素ガス、高エネルギースパッタリング粒子等による有機EL素子72へのダメージ等の影響を考慮する必要はない。よって、第2補助配線62を第1基板10上に形成する場合に比べて形成方法の制限は少なく、最適な方法で、第2補助配線62を形成することができる。

【0134】

以上の結果、第1基板10上の第2電極52上に補助配線を形成する場合に比べて、第2電極52の更なる低抵抗化・厚膜化が可能となり、画像表示領域110の輝度ムラが低減され、高品位の画像を表示可能となる。

【0135】

(封止構造)

次に、図9及び図10を参照しつつ、本実施形態における第2電極と第2補助配線との接続、及び第1基板と第2基板との間に形成される封止構造について説明する。ここに図9は、本実施形態に係る端子配置を示す平面図であり、図10は、図9のG-G'断面図である。尚、図9及び図10において、図1から図8に示した本実施形態に係る構成要素と同様の構成要素に同一の参照符号を付し、それらの説明は適宜省略する。

【0136】

図9において、第1基板10上の外周部に第1補助電源端子63、第2補助電源端子6

8、及び信号線端子120が形成されている。また、画像表示領域110より外周側に封止部200が形成されている。

【0137】

第1補助電源端子63は、第1補助配線61に電源を供給するための端子であり、第1補助電源端子63を介して電源回路500(図1参照)と第1補助配線61とが電氣的に接続される。第1補助配線61a、61b及び61cの夫々に対応する第1補助電源端子63a、63b及び63cは、一つの接続部品(コネクタ)を用いて外部回路と接続できるように配置されている。

【0138】

第2補助電源端子68は、第2補助配線62(図4参照)に電源を供給するための端子であり、第2補助電源端子68を介して電源回路500(図1参照)の共通電極電位(LCOM)と第2補助配線62とが電氣的に接続される。第2補助電源端子68は、第1補助電源端子63の近くに配置されているので、一つの接続部品(コネクタ)を用いて外部回路と接続でき、コスト及びスペース上有利である。 10

【0139】

信号線端子120は、データ線駆動回路130、走査線駆動回路150及び電源回路500(図1参照)と走査線112、データ線114及び主電源線LR、LG、LBとを夫々接続するための端子である。

【0140】

封止部200は、第1基板10と第2基板20との間の画像表示領域に対する封止構造を構成する。 20

【0141】

図9及び図10において、第2補助配線62は、第2電極52に、電源を補助的に供給し、第2電極52と第2補助配線62との電氣的な接続個所でもある封止部200は、画像表示領域110の全周囲を囲む領域に配置されている。これにより、第2電極52と第2補助配線62とは、有効領域の全周囲を囲む領域で金属接合されている。この接合は、10-7 Torr以下の減圧環境下で行われるのが好ましい。よって、第2電極52と第2補助配線62との電氣的接続が確実にできると共に画像表示領域110に対して金属を主体とする無機物で覆われた封止構造を形成することができる。更に、封止部200の内側の空間210には、水分や酸素等の有害物質に対する吸着剤を光散乱層80上或いは光散乱層80に代えて設けてもよい。この封止構造により、第2電極52や有機EL素子72が、内外部からの水分や酸素等の有害物質によって劣化するのを防止することができる。 30

【0142】

(金属接合或いは金属架橋)

次に、図10を参照しつつ、本実施形態における第2電極52と第2補助配線62との接合について説明する。

【0143】

図10において、第2電極延設部54と第2補助配線62の第2電極延設部54に接続する部分との間には、金属接合或いは金属架橋が形成されている。 40

【0144】

本願では、金属接合或いは金属架橋の形成に金属マイグレーション、超音波接合法或いは電界誘起巨大抵抗変化効果を利用する。これらの方法では、単に圧着する方法や導電性接着剤を用いて第2電極延設部54と第2補助配線62とを接続する場合と比べ、より強固で低抵抗の接続を実現することが可能となる。また、接着剤の塗布工程を必要とせず、接着剤が電気光学素子の開口領域にはみ出るとい問題は生じないので、高精細化に有利である。更に、例えば金属架橋が壊れて電氣的導通が切断された場合でも、再度、金属マイグレーションを起こして電氣的導通を復活させることができる。

【0145】

尚、超音波接合法においては、例えば、インジウムのような低融点金属を接合面に用い 50

て100以下の低温で接合させることもできる。封止部200だけを超音波接合し、有効表示領域110は、金属マイグレーションによる接合方法を用いてもよい。更に有機EL素子72と第2基板20との空間7を高真空にすることにより、大気圧により接合面が常時加圧されるようにして、接合の安定化を図るようにしてもよい。

【0146】

尚、安定した接合状態を得るには、第2電極延設部54の表面にマスク蒸着法やスパッタ法によりAu、Ag、Cu、Ti、Ni、Al等のうち少なくとも一種類を含む薄膜59が形成されていることが好ましい。

【0147】

次に、金属マイグレーションの発生方法について説明する。

【0148】

図10において、最外周側に位置する第2補助配線62のうち、スペーサ90上から外側に大きくはみ出すように形成された部分は、マイグレーション電源供給端子170を構成している。

【0149】

第2補助電源端子68は、第2電極用配線118を介して、最外周に位置するスペーサ91と隣接するスペーサ90との間で第2電極62と接続部180にて電氣的に接続している。また、第2電極用配線118は、スペーサ91の下側を通過している。このため、第2電極52と第2補助配線62の接続による封止効果を害することなく、第2電極52と第2補助電源端子68とを電氣的に接続することが可能となる。更にスペーサ91は、活性度の低い金属からなる薄膜59で完全に覆われ、スペーサ91を介した水分や酸素の浸入を防止している。仮に、第2電極用配線118が、第2電極52との電氣的な接続箇所180からスペーサ90の上側を通過して第2電極用端子120に至るように形成された場合には、金属接合による封止部200が連続して表示領域110を囲むことができな

【0150】

本実施形態では、マイグレーション電源供給端子170と第2補助電源端子68との間に電圧を加えることにより、第2電極52と第2補助電極62との間に金属マイグレーションを発生させることができる。電圧印加は、図9に示すマイグレーション電源供給端子170及び第2補助電源端子68を第1基板10又は第2基板20の少なくとも2つのコーナ

【0151】

より均等にマイグレーションを各接続部で起こさせるには、所定の順序で順次画素駆動回路を選択動作させて、選択された画素において有機EL素子を經由して第2補助電源配線62、第2電極52及び第1電極51、第1補助配線61の間を導通させ、所定位置でマイグレーションを発生させるようにしてもよい。

【0152】

第2電極延設部54は、Cu、Ag、In等の金属接合或いは金属架橋が形成され易い金属で形成されている。更に金属マイグレーションを容易にするために促進物質を接合界面に介在させてもよい。例えば、補助配線金属がCuであれば、硫化銅CuSのような固体電解質が好ましい。一方、接合部以外の部分は、金属マイグレーションを抑制する物質で周囲を被覆し、電気光学素子や半導体駆動素子等に影響しないようにしてもよい。例えば、補助配線金属がCuであれば、Taで被覆しCuのマイグレーションを防止するのが好ましい。

10

20

30

40

50

【0153】

また、第2補助配線62の第2電極延設部54に対向する面積は、第2電極延設部54の対向する面積よりも、大きくてもよい。この態様では、第2電極延設部54と第2補助配線62とを接続させる際の位置ずれがあっても、確実に接続面積を確保できる。また、第2補助配線62の体積を大きくすることができるので、金属マイグレーション源となる銅(Cu)を十分に確保することができる。尚、接続部の面積が金属接合或いは金属架橋を生じさせるために十分に大きい場合には、一の補助配線の対向面積は、第2電極の延設部分の対向面積より狭くてもよい。

【0154】

また、電界誘起巨大抵抗変化効果を用いて接合型の低抵抗導通チャネルを形成するには、金属マイグレーションと同様に薄膜層部又は上述の固体電解質層部に電界誘起巨大抵抗変化(CER)効果を生じさせるNiOやYBaCuO、PrBaCuOなどの遷移金属の酸化物を含む物質層を形成し、所定の電圧パルス又は電流パルスを印加することで実現できる。

【0155】

<第2実施形態>

第2実施形態に係る有機EL装置について、図11を参照して説明する。ここに図11は、本実施形態の第1実施形態における図4と同趣旨の断面図である。尚、図11において、図4に示した第1実施形態に係る構成要素と同様の構成要素に同一の参照符合を付し、それらの説明は適宜省略する。

【0156】

図11において、第2実施形態における光散乱層80は、レンズ状に形成されている。このため、有機EL素子72から発生する光は、レンズ状に形成された光散乱層80によってさらに第2基板に対して垂直方向に集光されるため、光の取り出し効率をより向上させることが可能となる。レンズ状光散乱層は、第1基板10と第2基板20との間に配置されることで、第2基板20の外側にある場合より、光取り出し効率を高めることができる。これは、微小レンズを第1基板とは別工程で形成する本願の方法で初めて実現できるものである。

【0157】

尚、上記微小レンズは、光拡散機能をもたないものであってもよい。

【0158】

図11において、第1補助配線61は、有機EL素子72の種類別に、複数の導電膜61a、61b及び61cのうち対応する一層を含んでなり、複数の導電膜61a、61b及び61cは相互に絶縁されている。

【0159】

例えば、RGBフルカラー表示装置では、発光色によって最適な駆動電圧及び消費電力が表示画面の仕様によって異なる。このため、第1補助配線61を表示画面の仕様に対応して3層、2層或いは1層で形成することができれば、補助配線の自由度が高まり、より効果的に電源クロストークを低減し易い。例えば、供給電力が多く必要な色とそれ以外の色とに分けて2層で形成することもでき、経済的に特性を最適化し易い。

【0160】

<第3実施形態>

第3実施形態に係る有機EL装置について、図12及び図13を参照して説明する。ここに図12は、第3実施形態に係る第2補助配線の平面形状を示す平面図である。図13は、第3実施形態に係る画素部の図12のA-A'断面図である。尚、図12及び図13において、図1から図10に示した第1実施形態に係る構成要素と同様の構成要素に同一の参照符合を付し、それらの説明は適宜省略する。

【0161】

図12において、第3実施形態に係る有機EL装置では、微細な第2補助配線62が、有機EL素子72の開口領域190内に延在している。

10

20

30

40

50

【0162】

第2補助配線62は、低反射性の材料を含み、画素部70の非開口領域を少なくとも部分的に覆う所定の平面パターンを有するように構成されている。これによって、第2補助配線62は、ブラックマスク或いはブラックマトリクスとしての機能も果す。加えて、図12、図13に示すように、開口領域190には、開口率をできるだけ低下させないように第2補助配線と同時に形成された微細な線幅の細線164が形成されている。細線164により光散乱層80は、開口領域190内で複数に分割されている。光散乱層80を分割することでレンズ状に形成した場合の屈折角を大きくとれ、前方出射光量をさらに増加させることができる。

【0163】

表示装置として見た場合、細線164は水平方向に形成されることにより、天井照明等の上方から来る外光が開口領域190に入射する光量を低減する。また、細線164により出射光における斜め方向の出射光が制限され、表示色の角度依存性が抑制される。この結果、コントラストやシャープネスの良好な高品位の画像を表示可能となる。

【0164】

<第4実施形態>

次に、第4実施形態に係る有機EL装置の製造方法について、図3、図4及び図14を参照して説明する。図14は、本実施形態に有機EL装置の製造方法を示すフローチャートである。

【0165】

先ず、第1基板10上の1層或いは複数の第1補助配線61及びコンタクト11b、11c等を絶縁層(41、42及び43)で分離して形成する(S1)。ついで金属汚染を防止するための金属汚染防止層2を形成した上に、有機EL素子72を駆動するためのスイッチング用トランジスタ76、駆動用トランジスタ74及び保持容量78を形成する(S2)。次に、第2電極用配線及び第1電極51、電源供給配線117をスパッタ法で成膜してからフォトリソグラフィ法で一括パターニング後、絶縁性の保護層45で覆う。更に保護層45上にスペーサ90、91をフォトリソグラフィ法で形成する(S3)。続いて、有機EL素子72の開口部及び接続箇所180部の保護層45を除去し、露出した第1電極51上に有機層50及び第2電極52を形成することで有機EL素子72が構成される。更にスペーサ頂部及び封止部200において第2電極52上に低活性の金属からなる薄膜59を形成する(S4)。この後、少なくとも画像表示領域110の表面に水分や酸素の透過を防止するパッシベーション膜82を形成してもよい。パッシベーション膜82は、無機物単独或いはSiNxOyのような無機物と有機膜との積層構造であってもよい。以上S1からS4の形成工程を経て第1基板形成工程が完了する(S10)。

【0166】

第1基板形成工程とは別工程で、第2基板20上に、第2補助配線62を形成する第2基板形成工程を行う(S20)。続いて、第1基板10及び第2基板20をCCDカメラ又はレーザーアライメント装置を用いて位置合わせを行なった後、加圧密着させて固定し封止する貼り合せ工程を行う(S30)。

【0167】

本実施形態の有機EL装置の製造方法では、第2基板形成工程は、第1基板形成工程から独立しているので、低抵抗な厚膜からなる第2補助配線62の形成や複雑な形状のパターニングをすることができる。他方で、第2基板形成工程から独立した第1基板形成工程によって、電源供給配線117及び第2電極52の低抵抗化が可能となる。本発明により、本発明の第1実施形態に係る有機EL装置で説明したように、電源クロストークによる輝度ムラが大幅に低減された高品位の画像を表示できる有機EL装置が容易に製造可能となる。

【0168】

本実施形態に係るS4の工程には、有機EL層50が第2補助配線62と対向する部分に延在しないように、画素部70毎に分離して形成して、有機EL層50がスペーサ90

10

20

30

40

50

の重なり部分に延在しないようにする工程を含む。

【0169】

貼り合せ工程は、第2電極52の延設された部分と第2補助配線62とを高精度に位置合わせした後、減圧環境下において加圧密着させ、少なくとも封止部200を構成するスペーサ91の外周側を封止材で固定密封する工程(S31)を含む。尚、画像表示領域110においても空間7を接着剤で埋める形で基板間を接着してもよい。

【0170】

この態様によれば、第2電極52の延設された部分と第2補助配線62とは、減圧環境下において第1基板10と第2基板20間が封止材で密封されるので、大気中に有機EL装置を出した場合、画像表示領域110内部は負圧となる。このため、常に大気圧で接触面が加圧されるので、安定な接続が保たれる。

<第5実施形態>

次に、第5実施形態に係る有機EL装置の製造方法について、図10及び図15を参照して説明する。図15は、本実施形態に有機EL装置の製造方法を示すフローチャートである。尚、図15において、図14に示した製造方法の第4実施形態に係る構成要素と同様の構成要素に同一の構成要素を付し、それらの説明は適宜省略する。

【0171】

本実施形態では、第4実施形態の製造方法に加えて、貼り合せ工程後に第2電極延設部54と第2補助配線62との接続部分を金属マイグレーション法又は超音波接合法により金属接合する工程(S32)を含む。金属マイグレーション法では、マイグレーション電源供給端子170と第2補助電源端子68との間に所定の電圧を加えることにより、第2電極52と第2補助電極62との間に電流を流し金属マイグレーションを発生させる。金属マイグレーションが発生した部分には、1以下の低抵抗の金属架橋が形成される。電圧印加は、図9に示すマイグレーション電源供給端子170及び第2補助電源端子68を第1基板10又は第2基板20の少なくとも2つのコーナー部に設け、接触面各部がほぼ等電位になるような位置関係にある端子から数V～数10V程度の所定の電圧を印加して行う。更に、より均等にマイグレーションを各接続部で起こさせるには、所定の順序で順次画素駆動回路を選択動作させて、選択された画素において有機EL素子を經由して第2補助電源配線62、第2電極52および第1電極51、第1補助配線61の間を導通させ、所定位置でマイグレーションを発生させるようにしてもよい。

【0172】

また、超音波接合法を用いる場合は、適度に基板を加熱しながら第2基板上を超音波プローブでなぞり、局所的な高振動を接合面に与えて、金属結合を実現する。これにより、接合部は、強固で低抵抗な接続状態を実現することができる。尚、超音波接合は、封止部200だけに行ってもよい。

【0173】

<電子機器>

次に、上述した製造装置によって製造された有機EL装置を搭載した各種電子機器について説明する。

【0174】

<A：モバイル型コンピュータ>

図16を参照しながらモバイル型のパーソナルコンピュータに上述した有機EL装置の一例である有機EL表示装置を適用した例について説明する。図16は、コンピュータ1200の構成を示す斜視図である。

【0175】

図16において、コンピュータ1200は、キーボード1202を備えた本体部1204と、本願の有機EL表示装置を用いて構成された表示部1005を有する表示ユニット1206とを備えている。この有機EL表示装置は、本願の構成と製造方法を用いることによってフルカラーの高品質画像を長期間表示することができる。

【0176】

10

20

30

40

50

< B : 画像形成装置 >

本発明に係る電気光学装置は、画像データに応じた光を感光ドラムなどの感光体に照射するための装置にも適用され得る。即ち、この場合の電気光学装置は、各々が感光体に光を照射する発光素子（電気光学素子）と、各発光素子を個別に駆動する駆動回路とを備える。より望ましい態様において、A4サイズやA3サイズといった各種の記録材の幅に合わせてライン露光が可能な構成が採用される。本発明に係る電気光学装置によれば、高性能で薄型の印刷装置や複合複写装置が実現され得る。

【0177】

尚、本発明は、上述した実施例に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う有機EL装置及び製造方法、並びに電気光学装置及び電子機器もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

10

【図面の簡単な説明】

【0178】

【図1】本発明の第1実施形態に係る有機EL装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る有機EL装置に含まれる画素部の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る有機EL装置に含まれる任意の二つの隣接する画素部の平面図である。

【図4】図3のC-C'断面図である。

20

【図5】図3のE-E'断面図である。

【図6】輝度低下率を示す特性図である。

【図7】画像表示領域内の輝度の面内分布の概念的な平面図である。

【図8】第2基板上の積層構造を、順を追って示す工程図である。

【図9】第1実施形態に係る端子配置を示す平面図

【図10】図9のG-G'断面図

【図11】第2実施形態の第1実施形態における図4と同趣旨の断面図

【図12】第3実施形態に係る第2補助配線の平面形状を示す平面図

【図13】第3実施形態に係る画素部の図12のA-A'断面図

【図14】第4実施形態に係る有機EL装置の製造方法を示すフローチャート

30

【図15】第5実施形態に係る有機EL装置の製造方法を示すフローチャート

【図16】電気光学装置を適用した電子機器の一例たるパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。

【符号の説明】

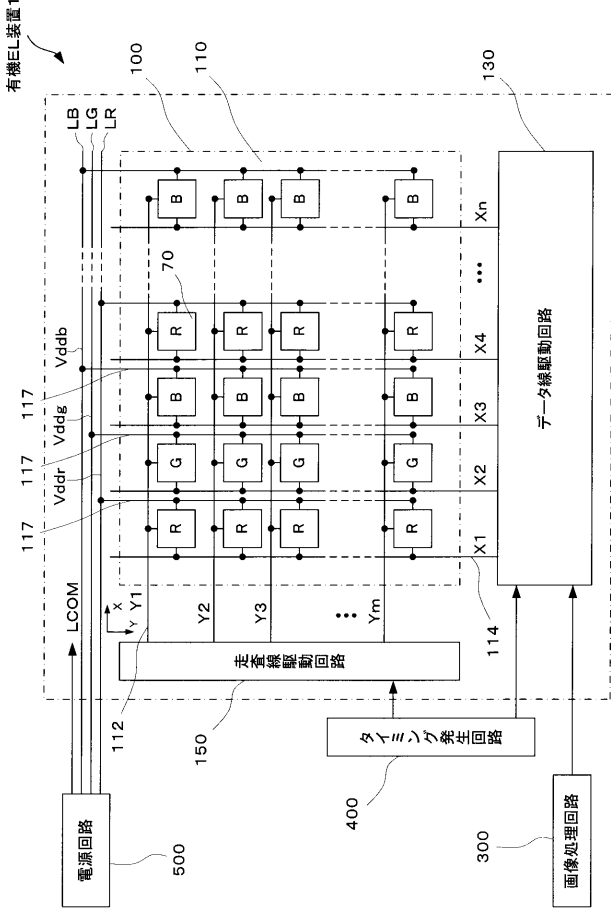
【0179】

1 ... 有機EL装置、2 ... 金属汚染防止層、3 ... 半導体層、ゲート電極3a、7 ... 空間、10 ... 第1基板、11、11a、11b、11c ... コンタクトホール、13 ... スリット、20 ... 第2基板、41、42、43 ... 層間絶縁膜、44 ... トランジスタ形成層、45 ... 保護層、50 ... 有機EL層、51 ... 第1電極、52 ... 第2電極、53、54 ... 第2電極延設部、59 ... 薄膜、61、61a、61b、61c ... 第1補助配線、62 ... 第2補助配線、63 ... 第1補助電源端子、64 ... Cr薄膜、66 ... 硫化銅膜、68 ... 第2補助電源端子、70 ... 画素部、72 ... 有機EL素子、74 ... 駆動用トランジスタ、76 ... スwitching用トランジスタ、78 ... 保持容量、80 ... 光散乱層、90、91 ... スペース、99 ... レジスト、100 ... 有機ELパネル、110 ... 画像表示領域、112 ... 走査線、114 ... データ線、117 ... 電源供給配線、120 ... 信号線端子、130 ... データ線駆動回路、150 ... 走査線駆動回路、155 ... 封止材、155a ... 点線、155b ... 線、163 ... 主要部、164 ... 細線、170 ... マイグレーション電源供給端子、190 ... 開口領域、200 ... 封止部、210 ... 空間、300 ... 画像処理回路、400 ... タイミング発生回路、402 ... ドレイン電極、500 ... 電源回路、501、502 ... コンタクトホール、LCOM ... 共通電極電位、LR、LG、LB ... 主電源線、Vddr、Vddg、Vddb ... 電源電圧

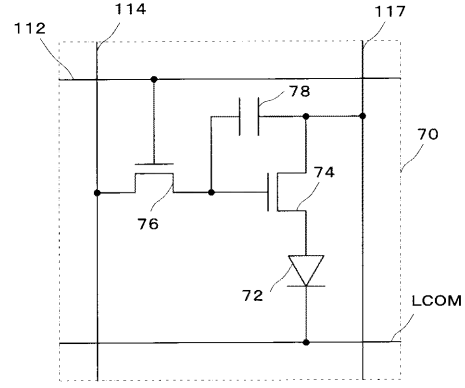
40

50

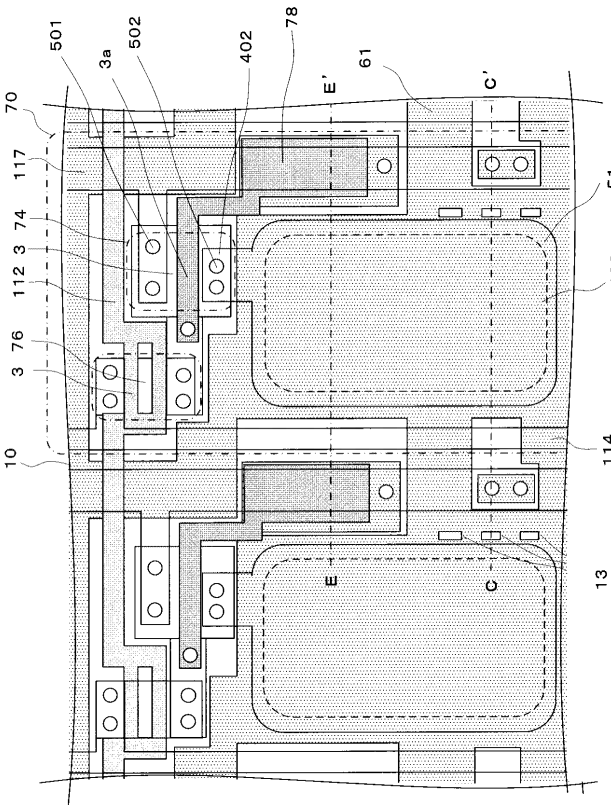
【図1】



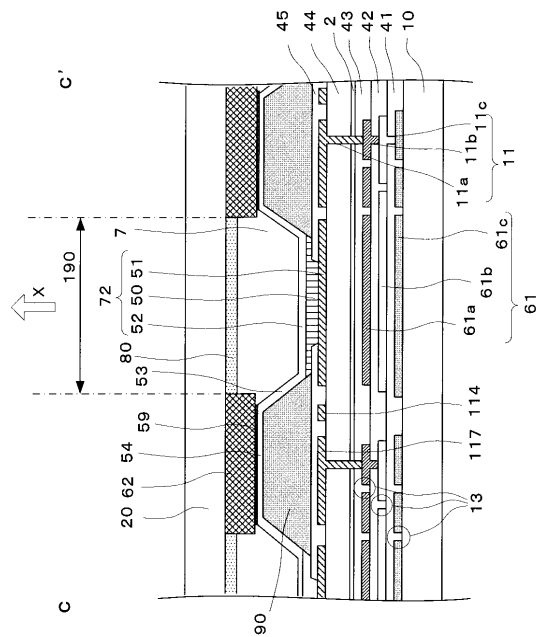
【図2】



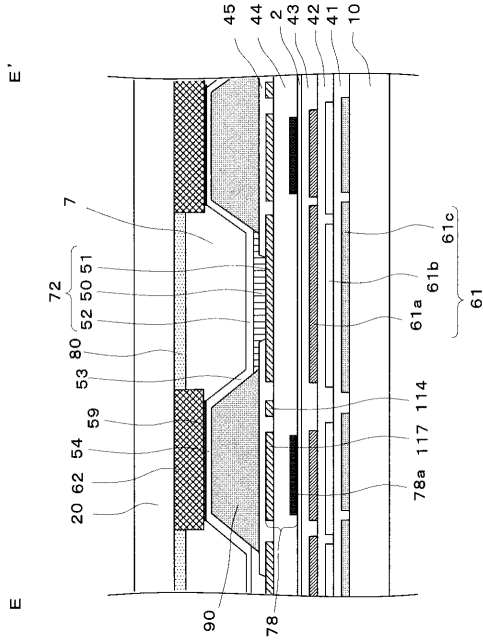
【図3】



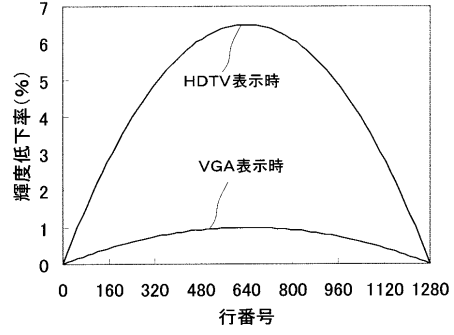
【図4】



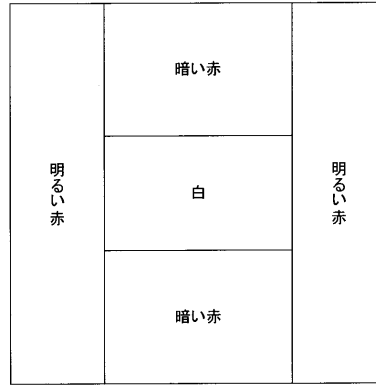
【図5】



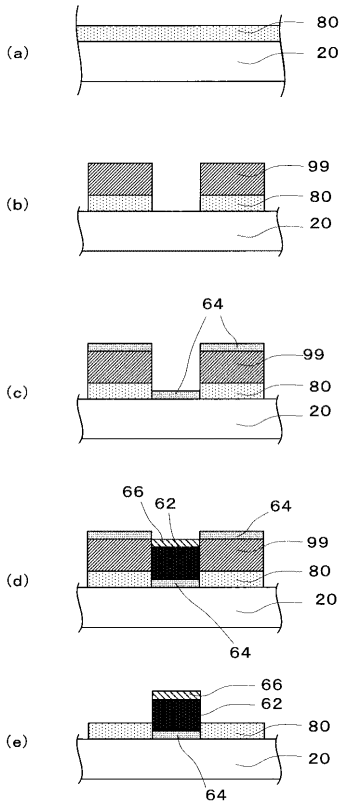
【図6】



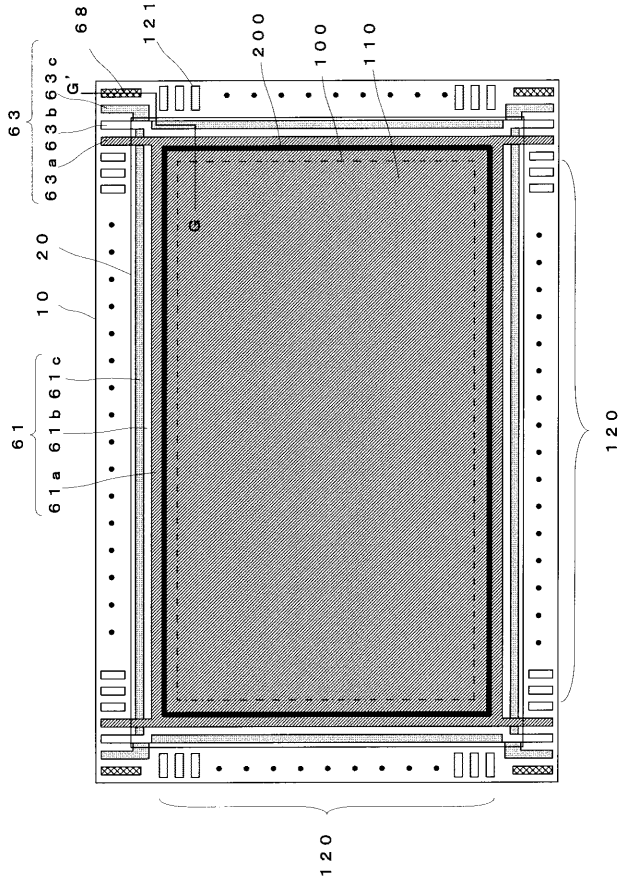
【図7】



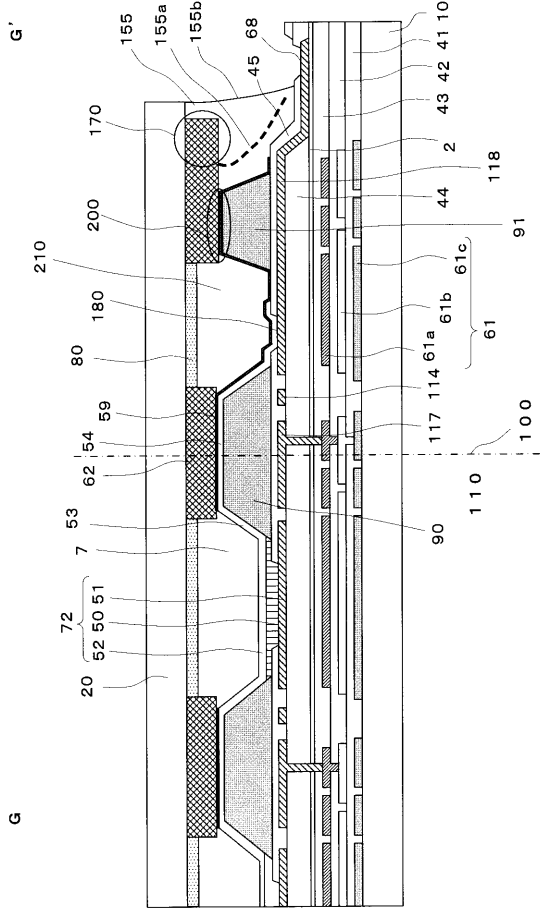
【図8】



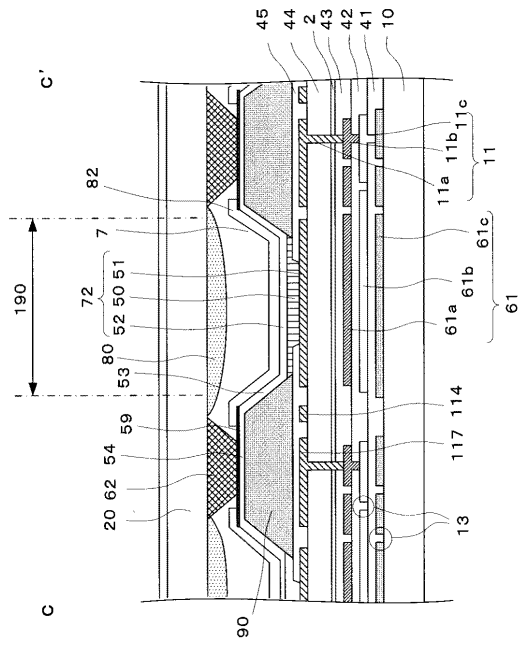
【図9】



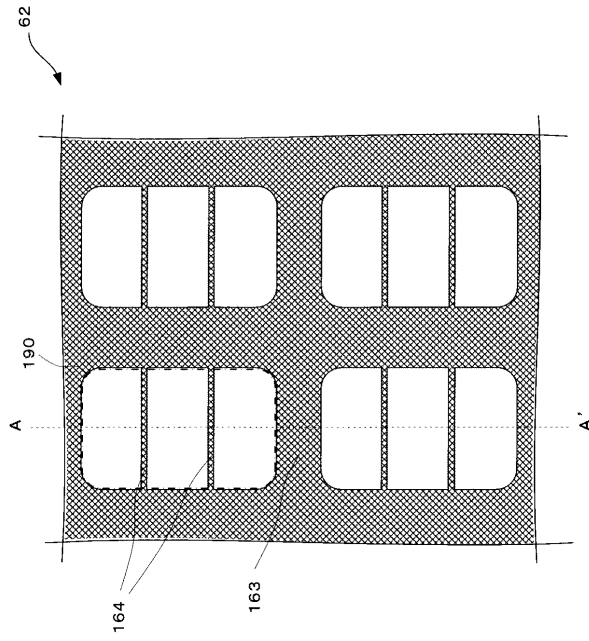
【 図 1 0 】



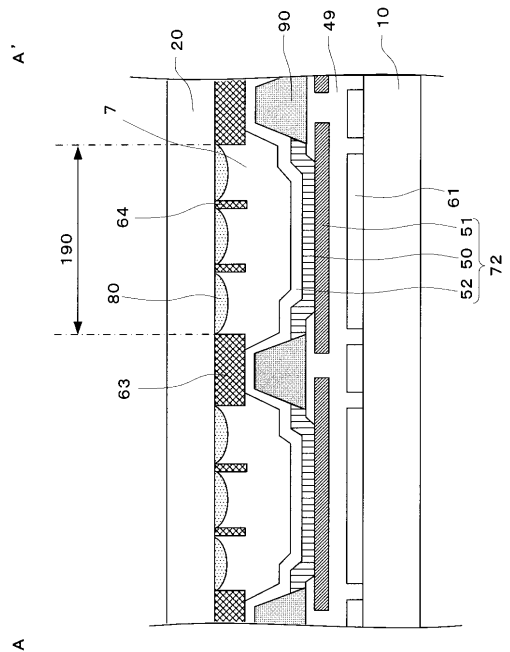
【 図 1 1 】



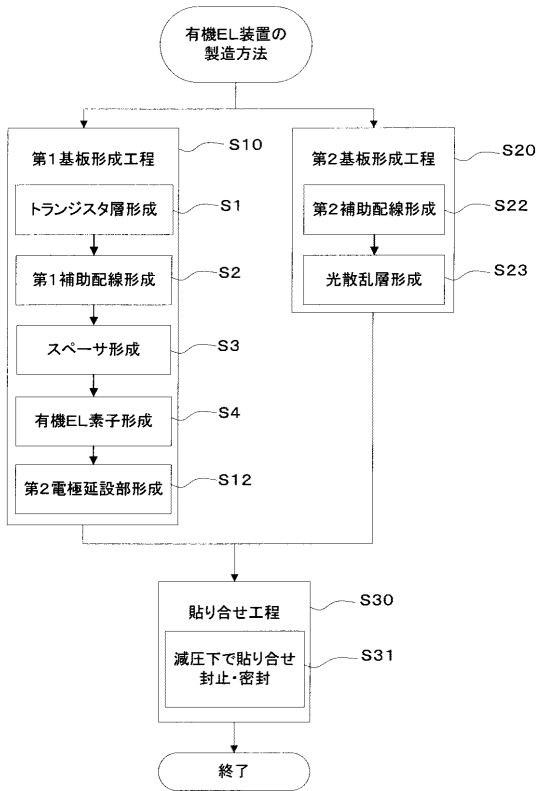
【 図 1 2 】



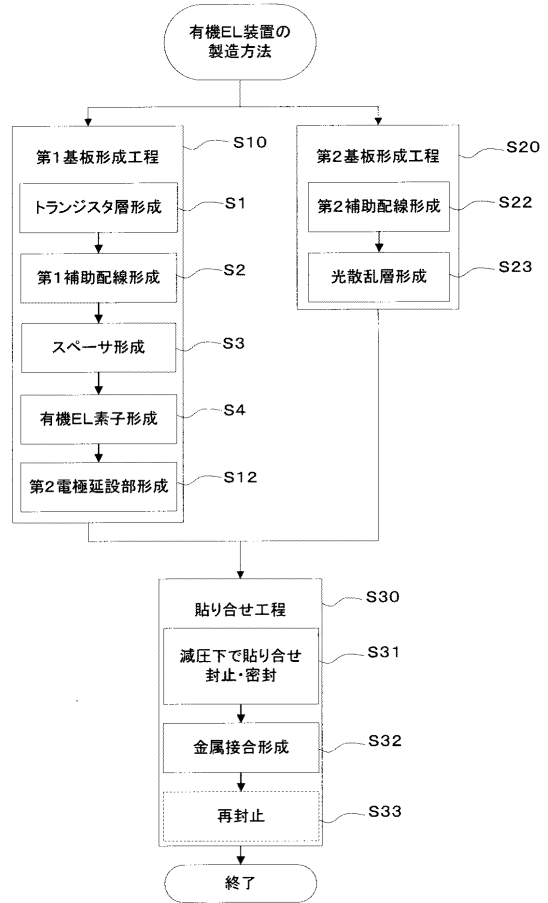
【 図 1 3 】



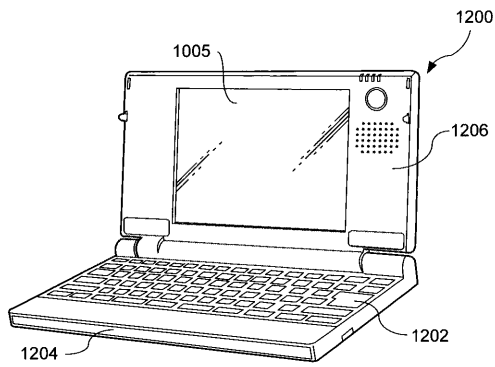
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
H 0 1 L 51/50	(2006.01)	H 0 5 B 33/14		A
H 0 5 B 33/26	(2006.01)	H 0 5 B 33/26		Z