

(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2005-142054

(P2005-142054A)

(43) 公開日 平成17年6月2日(2005.6.2)

(51) Int.Cl.⁷

H05B 33/14

H05B 33/04

H05B 33/10

F I

H05B 33/14

H05B 33/04

H05B 33/10

テーマコード (参考)

3K007

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-378144 (P2003-378144)

(22) 出願日 平成15年11月7日 (2003.11.7)

(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 100107836

弁理士 西 和哉

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武

(74) 代理人 100101465

弁理士 青山 正和

(72) 発明者 小枝 周史

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 AB12 AB13 BA06 BB07
CA00 DB03 FA00

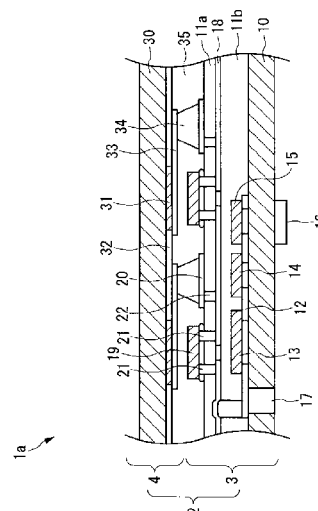
(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス表示装置、有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法、大型有機エレクトロルミネッセンス表示装置および電子機器

(57) 【要約】

【課題】 EL素子へのダメージを防止するとともに、有機EL表示装置間の継ぎ目を目立たせずに、容易にタイリングすることができる有機EL表示装置、有機EL表示装置の製造方法、大型有機エレクトロルミネッセンス表示装置および電子機器を提供する。

【解決手段】 光を出射するエレクトロルミネッセンス素子31を備えたエレクトロルミネッセンス基板4と、エレクトロルミネッセンス素子31に供給する電流を制御する薄膜トランジスタ19を備えた薄膜トランジスタ基板3と、を有し、エレクトロルミネッセンス基板4と薄膜トランジスタ基板3とを対向配置する有機エレクトロルミネッセンス表示装置1aであって、エレクトロルミネッセンス基板4から薄膜トランジスタ基板3までの間に、薄膜トランジスタ19を制御する第1制御手段13が配置されていることを特徴とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光を出射するエレクトロルミネッセンス素子を備えたエレクトロルミネッセンス基板と、前記エレクトロルミネッセンス素子に供給する電流を制御する薄膜トランジスタを備えた薄膜トランジスタ基板と、を有し、前記エレクトロルミネッセンス基板と前記薄膜トランジスタ基板とを対向配置する有機エレクトロルミネッセンス表示装置であって、

前記エレクトロルミネッセンス基板から前記薄膜トランジスタ基板までの間に、前記薄膜トランジスタを制御する第 1 制御手段が配置されていることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 2】

前記エレクトロルミネッセンス基板から前記薄膜トランジスタ基板までの間に、前記第 1 制御手段を制御する第 2 制御手段が配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 3】

前記エレクトロルミネッセンス基板から前記薄膜トランジスタ基板までの間に、外部から前記エレクトロルミネッセンス素子の発光を制御する光信号を受信するフォトダイオードが配置されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置が複数配列されていることを特徴とする大型有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 5】

有機エレクトロルミネッセンス表示装置が複数列配列され、

周囲が囲われた有機エレクトロルミネッセンス表示装置が、請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置であることを特徴とする大型有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 6】

光を出射するエレクトロルミネッセンス素子を備えたエレクトロルミネッセンス基板と、前記エレクトロルミネッセンス素子に供給する電流を制御する薄膜トランジスタを備えた薄膜トランジスタ基板と、を有する有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、

前記エレクトロルミネッセンス基板を製作する第 1 の工程と、前記薄膜トランジスタと該薄膜トランジスタを制御する第 1 制御手段とを前記薄膜トランジスタ基板に形成する第 2 の工程と、

前記第 1 制御手段が前記エレクトロルミネッセンス基板と対向するように、前記薄膜トランジスタ基板と前記エレクトロルミネッセンス基板とを貼り合わせる第 3 の工程と、を有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 7】

前記第 2 の工程において、前記薄膜トランジスタ基板に前記第 1 制御手段を形成してから、前記薄膜トランジスタを前記薄膜トランジスタ基板に転写することを特徴とする請求項 6 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 8】

前記第 1 制御手段を制御する第 2 制御手段を、前記薄膜トランジスタ基板に形成する工程をさらに有することを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 9】

前記エレクトロルミネッセンス素子の発光を制御する光信号を受信するフォトダイオードを、前記薄膜トランジスタ基板に形成する工程をさらに有することを特徴とする請求項 6 から 8 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置、請求項 4 または請求項 5 に記載の大型有機エレクトロルミネッセンス表示装置、または請求項 6 から請求項 9 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法により製造された有機エレクトロルミネッセンス表示装置を用いた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、有機エレクトロルミネッセンス表示装置、有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法、大型有機エレクトロルミネッセンス表示装置および電子機器に関する 10

【背景技術】

【0002】

近年、有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、有機 EL 素子と表記する）を用いた表示パネルは、有機 EL 素子を薄膜トランジスタ（以下、TFT と表記する）により駆動することにより、高画質な表示を実現できるようになった。特に、有機 EL 素子を用いた表示パネルは、有機 EL 素子が固体素子であることから、液晶を用いた表示パネルと比較して表示パネルの端面封止が容易であり、複数の表示パネルを並列に配置して大型化（タイリング）するのに適している。

【0003】

上述した表示パネルのタイリングを行うときには、有機 EL 素子を駆動する TFT を制御するドライバ IC を実装する場所の確保が困難であった。例えば、表示パネルを縦 2 列 × 横 2 列にタイリングする場合には、表示パネルの外周に位置する端面に、水平、垂直方向のドライバ IC を実装できた。しかしながら、表示パネルを縦 3 列 × 横 3 列以上にタイリングする場合、表示パネルの継ぎ目が見えないように、中央に配置された表示パネル周辺にドライバ IC などを実装することは極めて困難であった。

そこで、上述の問題点を解決するために、表示パネルの一方の基板をポリイミド基板とし、ポリイミド基板に多数のスルーホールを形成し、スルーホールを介してドライバ IC と TFT とを電氣的に接続、実装する方式などが提案されてきた（例えば、特許文献 1） 20

。 30

【特許文献 1】特開 2002 - 207436 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

有機 EL 素子を用いる表示パネルは、有機 EL 素子が耐湿性に問題があるため気密性が求められる。上述した特許文献 1 においては、一方の基板にポリイミド基板を用いているが、ポリイミド基板ではガスバリヤー性が不十分の恐れがあり、有機 EL 素子がダメージを負う恐れがあった。

また、他方の基板にガラス基板など、ポリイミド基板と熱膨張率の異なる基板を用いていると、各基板の熱膨張率の違いにより表示パネルの気密性が損なわれ、有機 EL 素子が 40

【0005】

また、ガスバリヤー性のあるガラス基板を上記一方の基板に用いても、現在の技術では、ガラス基板に多数のスルーホールを形成するのは困難であり、その形成に長い時間が必要となるという問題があった。

【0006】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、EL 素子へのダメージを防止するとともに、有機 EL 表示装置間の継ぎ目を目立たせずに、容易にタイリングすることができる有機 EL 表示装置、有機 EL 表示装置の製造方法、大型有機エレクトロルミネッセンス表示装置および有機 EL 表示装置を備えた電子機器を提供することを目的と 50

する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、光を出射するエレクトロルミネッセンス素子を備えたエレクトロルミネッセンス基板と、エレクトロルミネッセンス素子に供給する電流を制御する薄膜トランジスタを備えた薄膜トランジスタ基板と、を有し、エレクトロルミネッセンス基板と薄膜トランジスタ基板とを対向配置する有機エレクトロルミネッセンス表示装置であって、エレクトロルミネッセンス基板から薄膜トランジスタ基板までの間に、薄膜トランジスタを制御する第1制御手段が配置されていることを特徴とする。

10

【0008】

すなわち、本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、薄膜トランジスタを制御する第1制御手段を、エレクトロルミネッセンス基板から薄膜トランジスタ基板までの間に配置している。そのため、複数の薄膜トランジスタに入力する信号をまとめて第1制御手段に入力することができ、信号を入力する経路を少なくすることができる。その結果、信号を入力する経路から湿気を含んだ空気が侵入する恐れが少なくなり、エレクトロルミネッセンス素子がダメージを受けにくくすることができる。

また、第1制御手段をエレクトロルミネッセンス基板から薄膜トランジスタ基板までの間に配置しているため、第1制御手段を有機エレクトロルミネッセンス表示装置の周囲以外、例えば画像表示領域内にも配置できる。そのため、第1制御手段と薄膜トランジスタとの間の配線距離を短くすることができ、薄膜トランジスタへの信号伝達時間に起因する反応時間のズレを短くすることができる。

20

【0009】

上記の構成を実現するために、より具体的には、エレクトロルミネッセンス基板から薄膜トランジスタ基板までの間に、第1制御手段を制御する第2制御手段が配置されていてもよい。

この構成によれば、第1制御手段を制御する第2制御手段を、エレクトロルミネッセンス基板から薄膜トランジスタ基板までの間に配置している。そのため、複数の第1制御手段に入力する信号をまとめて第2制御手段に入力することができ、信号を入力する経路をさらに少なくすることができる。その結果、湿気を含んだ空気が侵入する経路をさらに少なくでき、エレクトロルミネッセンス素子がダメージを受けにくくすることができる。

30

【0010】

上記の構成を実現するために、より具体的には、エレクトロルミネッセンス基板から薄膜トランジスタ基板までの間に、外部からエレクトロルミネッセンス素子の発光を制御する光信号を受信するフォトダイオードが配置されていてもよい。

この構成によれば、エレクトロルミネッセンス素子の発光を制御する信号に光信号を用いて、その信号をフォトダイオードにより受信することにより、湿気を含んだ空気が侵入する経路をさらに少なくでき、エレクトロルミネッセンス素子がダメージを受けにくくすることができる。

また、エレクトロルミネッセンス素子の発光を制御する信号を伝える配線をなくすることができ、配線の取り回しを考慮する必要がなくなるため、複数の有機エレクトロルミネッセンス表示装置を配列するのが容易となる。

40

【0011】

本発明の第1の大型有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、上記本発明に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置が複数配列されていることを特徴とする。

すなわち、本発明の第1の大型有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、有機エレクトロルミネッセンス表示装置が、第1制御手段などをエレクトロルミネッセンス基板から薄膜トランジスタ基板までの間に配置しているため、第1制御手段が邪魔することなく、複数の有機エレクトロルミネッセンス表示装置を隙間なく配置することができる。そのため、複数の有機エレクトロルミネッセンス表示装置間の継ぎ目を目立たせることなく、容

50

易にタイリングすることができる。

【0012】

本発明の第2の大型有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、有機エレクトロルミネッセンス表示装置が複数列配列され、周囲が囲われた有機エレクトロルミネッセンス表示装置が、上記本発明に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置であることを特徴とする。

すなわち、本発明の第2の大型有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、周囲が有機エレクトロルミネッセンス表示装置に囲われ、隙間なく配列することが困難な配置位置に上記本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置を配置している。そのため、画像の表示領域内に位置する有機エレクトロルミネッセンス表示装置間の継ぎ目を目立たなくす

10

【0013】

本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、光を出射するエレクトロルミネッセンス素子を備えたエレクトロルミネッセンス基板と、エレクトロルミネッセンス素子に供給する電流を制御する薄膜トランジスタを備えた薄膜トランジスタ基板と、を有する有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、エレクトロルミネッセンス基板を製作する第1の工程と、薄膜トランジスタと薄膜トランジスタを制御する第1制御手段とを薄膜トランジスタ基板に形成する第2の工程と、第1制御手段がエレクトロルミネッセンス基板と対向するように、薄膜トランジスタ基板とエレクトロルミネッセンス基板とを貼り合わせる第3の工程と、を有することを特徴とする。

20

【0014】

すなわち、本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法では、第2の工程において、薄膜トランジスタと薄膜トランジスタを制御する第1制御手段とを薄膜トランジスタ基板に形成し、第3の工程において、第1制御手段がエレクトロルミネッセンス基板と対向するように、薄膜トランジスタ基板とエレクトロルミネッセンス基板とを貼り合わせている。そのため、エレクトロルミネッセンス素子を制御する信号をまとめて有機エレクトロルミネッセンス表示装置内の第1制御手段に入力し、そこから薄膜トランジスタに分配することができる。つまり、有機エレクトロルミネッセンス表示装置内への信号の入力経路を少なくすることができ、そこから湿気を含んだ空気が侵入する恐れを少なくすることができるため、エレクトロルミネッセンス素子がダメージを受けにくくすること

30

【0015】

上記の構成を実現するために、より具体的には、第2の工程において、薄膜トランジスタ基板に第1制御手段を形成してから、薄膜トランジスタを薄膜トランジスタ基板に転写してもよい。

この構成によれば、別工程において薄膜トランジスタを予め形成し、形成された薄膜トランジスタを第1制御手段が形成された薄膜トランジスタ基板に転写、実装している。そのため、第1制御手段を薄膜トランジスタ基板内、つまり薄膜トランジスタの実装面よりも下層に形成することができる。

【0016】

上記の構成を実現するために、より具体的には、第1制御手段を制御する第2制御手段を、薄膜トランジスタ基板に形成する工程をさらに有してもよい。

この構成によれば、薄膜トランジスタ基板に、第1制御手段を制御する第2制御手段を形成しているため、第1制御手段に入力される信号をまとめて第2制御手段に入力し、そこから第1制御手段に分配することができる。つまり、信号を入力する経路をさらに少なくすることができるため、湿気を含んだ空気が侵入する経路をさらに少なくでき、エレクトロルミネッセンス素子がダメージを受けにくくすることができる。

【0017】

上記の構成を実現するために、より具体的には、エレクトロルミネッセンス素子の発光を制御する光信号を受信するフォトダイオードを、薄膜トランジスタ基板に形成する工程

40

50

をさらに有してもよい。

この構成によれば、薄膜トランジスタ基板に、エレクトロルミネッセンス素子の発光を制御する光信号を受信するフォトダイオードを形成しているため、湿気を含んだ空気が侵入する経路を形成することなく信号を入力させることができる。そのため、エレクトロルミネッセンス素子が、さらにダメージを受けにくくすることができる。

【0018】

本発明の電子機器は、上記本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置、または上記本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法により製造された有機エレクトロルミネッセンス表示装置を用いたことを特徴とする。

【0019】

すなわち、本発明の電子機器は、上記本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置、または上記本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法により製造された有機エレクトロルミネッセンス表示装置を表示装置として用いているため、EL素子へのダメージを防止するとともに、有機EL表示装置間の継ぎ目を目立たせずに、容易にタイリングすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置（以下、有機EL表示装置と表記する）、大型有機EL表示装置、および有機EL表示装置の製造方法について、図1から図6を参照して説明する。

なお、以下の説明に用いる各図面では、各部材を認識可能な大きさとするため、各部材の縮尺を適宜変更している。

【0021】

（有機EL装置）

図1は、本発明に係る有機EL表示装置の全体構成を示す平面図である。図2は、本発明に係る有機EL表示装置の分解斜視図である。図3は、本発明に係る有機EL表示装置の要部断面図である。なお、図1および図2において繰り返し構造を有する部分は、その一部を代表して表し、他の部分は省略している。

有機EL表示装置（大型エレクトロルミネッセンス表示装置）1は、図1に示すように、より小型の有機EL表示装置（エレクトロルミネッセンス表示装置）1aが縦2列×横2列のマトリクス状に配置されて形成されているものである。なお、有機EL表示装置1aの配列パターンは縦2列×横2列のマトリクス状の配列でもよいが、他にも縦3列×横3列の配列や、縦3列×横4列の配列など、さまざまな配列パターンであってもよい。

有機EL表示装置1aは、図2および図3に示すように、少なくとも基板接合体2を具備した構成となっている。基板接合体2は、TFT基板（薄膜トランジスタ基板）3と、有機EL基板（エレクトロルミネッセンス基板）4とを、後述の基板間導通部34を介して貼り合わせて接合された構成となっている。

【0022】

TFT基板3は、光透過性を有する配線基板10と、第2層間絶縁層11bと、第1層間絶縁層11aと、が順に積層されて概略構成されている。

配線基板10の上面には、第2配線12が形成され、第2配線12の上にドライバIC（第1制御手段）13、制御用LSI（第2制御手段）14およびフォトダイオードアレイ（フォトダイオード）15、が配置されている。第2層間絶縁層11bは、これらドライバIC13を覆うように形成されている。また、配線基板10の下面（ドライバIC13などが配置された面の反対側の面）であって、配線基板10を介してフォトダイオードアレイ15に対向する位置には、クロックパルスやRGBの画像信号を送信する面発光レーザアレイ16が配置されている。

制御用LSI14には、第2配線12を介してフォトダイオードアレイ15が電氣的に接続されているとともに、有機EL素子（エレクトロルミネッセンス素子）31に電流を供給する電源供給部17が接続されている。フォトダイオードアレイ15は、4つのフォ

10

20

30

40

50

トダイオードから形成されており、それぞれクロックパルスの光信号、R（赤）、G（緑）、B（青）の各画像信号の受信を行っている。フォトダイオードアレイ 15 に入力された信号は、制御用 LSI 14 に入力され、それぞれ該当するドライバ IC 13 に向けて分配されて出力される。

なお、フォトダイオードアレイ 15 は、4 つのフォトダイオードから形成されていてもよいが、1 つのフォトダイオードから形成されていてもよく、その数を特に限定するものではない。

【0023】

第 2 層間絶縁層 11b の上面には、ゲート配線やソース配線などを形成する第 1 配線 18 が形成されている。第 1 層間絶縁層 11a は、第 1 配線 18 を覆うように形成されている。第 1 層間絶縁層 11a の上面には、有機 EL 素子 31 を駆動させる TFT（薄膜トランジスタ）19 と、基板間接続電極 20 と、が形成されている。TFT 19 と第 1 配線 18 とは、TFT 接続部 21 を介して電氣的に接続され、基板間接続電極 20 と第 1 配線 18 とは、電極接続部 22 を介して電氣的に接続されている。TFT 接続部 21 は、TFT の端子パターンに応じて形成されるものであり、無電解メッキ処理によって形成されたバンプと、そのバンプ上に塗布形成される導電性ペーストとからなる。導電性ペーストとは、例えば、異方性導電粒子（ACP）を含むものである。また、第 1 配線 18 と第 2 配線 12 とは配線接続部 23 により電氣的に接続されている。

【0024】

有機 EL 装置 1a の表示領域は、縦 2 列 × 横 2 列の表示領域 A1、A2、A3、A4 に分割されており、各表示領域 A1、A2、A3、A4 につき 2 つのドライバ IC 13 が配置されている。各ドライバ IC 13 は、それぞれゲート配線である第 1 配線 18 とソース配線である第 1 配線 18 と電氣的に接続されており、TFT 19 を制御することにより有機 EL 素子 31 の発光を制御している。なお、ドライバ IC 13 は、第 2 配線 12 により制御用 LSI 14 を電氣的に接続されており、第 2 配線 12 を介して、制御用 LSI 14 から TFT 19 の制御信号が入力されている。

【0025】

有機 EL 基板 4 は、図 3 に示すように、発光光が透過する透明基板 30 と、有機 EL 素子 31 と、絶縁膜 32 と、陰極 33 とによって構成されている。

ここで、有機 EL 素子 31 は、ITO 等の透明金属からなる陽極と、正孔注入 / 輸送層と、有機 EL 素子とを有しており、陽極で発生した正孔と陰極で発生した電子が有機 EL 素子で結合することで、発光するようになっている。なお、このような有機 EL 素子の詳細な構造は、公知技術が採用される。また、有機 EL 素子 31 と陰極 33 との間に電子注入 / 輸送層を形成してもよい。

【0026】

さらに、TFT 基板 3 と有機 EL 基板 4 との間には、基板間接続電極 20 と陰極 33 とを導通接続する基板間導通部 34 と、TFT 基板 3 と有機 EL 基板 4 との外周を封止する封止部（図示せず）とが設けられ、そして、TFT 基板 3 と有機 EL 基板 4 との間の空間には不活性ガス 35 が充填されている。

基板間導通部 34 は、銀ペーストであって、後述するように TFT 基板 3 と有機 EL 基板 4 とを貼り合わせることによって潰れて変形するものである。なお、基板間導通部 34 は、銀材料に導電性かつ可塑性の材料であれば、必ずしもペースト状である必要はなく、導電性材料も好適なものを採用することができる。

【0027】

不活性ガス 35 は、公知のガスが採用され、本実施の形態では窒素（N₂）ガスを採用する。他のガスとしては Ar 等の希ガスが好ましく、また、不活性の性質を有していれば、混合ガスであってもよい。この不活性ガス 35 は、後述する TFT 基板 3 と有機 EL 基板 4 との貼り合わせ工程の前後において封入されるものである。

なお、TFT 基板 3 と有機 EL 基板 4 との間に充填する物質として、必ずしも気体を限定する必要はなく、不活性な液体を用いてもよい。

10

20

30

40

50

【0028】

封止部は、封止樹脂などの接着剤を用いて構成された部位であり、TFT基板3および有機EL基板4の周辺に設けられ、TFT基板3および有機EL基板4を接着するとともに、TFT基板3および有機EL基板4の間を密封する役割を果たすものである。

なお、封止部は、封止樹脂を用いて構成してもよいが、いわゆる缶封止によって構成してもよく、その他、有機EL素子31の劣化を招く物質が侵入しないような構成であれば、好適に採用することができる。また、TFT基板3と有機EL基板4との間に、有機EL素子31を劣化させる水分を吸収する吸湿剤を設けてもよい。

【0029】

上記の構成によれば、TFT19を制御するドライバIC13および制御用LSI14を、TFT基板3内に配置しているため、複数のTFT19に入力する信号をまとめて制御用LSI14に入力することにより、上記信号を有機EL表示装置1a内に入力する経路を少なくすることができる。そのため、上記信号を入力する経路から湿気を含んだ空気が侵入する恐れが少なくなり、有機EL素子31がダメージを受けにくくすることができる。

さらに、上記信号に光信号を用い、その信号をフォトダイオードアレイ15により受信することにより、湿気を含んだ空気が侵入する経路をさらに少なくでき、有機EL素子31がダメージを受けにくくすることができる。

【0030】

また、ドライバIC13をTFT基板3内に配置しているため、ドライバIC13を有機EL表示装置1aの画像表示領域内にも配置できる。そのため、ドライバIC13とTFT19との間の配線距離を短くすることができ、TFT19への信号伝達時間に起因する反応時間のズレを短くすることができる。さらに、配線抵抗を小さくできることから、有機EL表示装置1および1aの消費電力を抑えることができる。

【0031】

また、ドライバIC13が、TFT基板3内に配置しているため、ドライバIC13が邪魔することなく、複数の有機EL表示装置1aを隙間なく配置することができる。そのため、複数の有機EL表示装置1aの継ぎ目を目立たせることなく、容易にタイリングすることができる。

さらに、上記信号の入力にフォトダイオードアレイ15を用いることで、上記信号を伝える配線をなくすことができる。そのため、配線の取り回しを考慮する必要がなくなり、複数の有機EL表示装置1aを配列するのが容易となる。

【0032】

(有機EL装置の製造方法)

次に、図1に示す有機EL装置1aの製造方法について図4から図6を参照して説明する。

有機EL装置1aの製造工程は、有機EL基製造工程(第1の工程)、TFT基板製造工程(第2の工程)、TFT基板および有機EL基板の貼り合わせ工程(第3の工程)、から概略構成されており、各工程を上述した順に行っている。なお、有機EL装置1aの製造工程は、各工程を上述の順に行ってもよいが、各工程の順を適宜変更してもよいし、後述する各工程内の手順を適宜変更してもよい。

本実施の形態においては、SUFTLA(Surface Free Technology by Laser Ablation)(登録商標)の技術を用いてTFTなどの転写を行っている。なお、TFTなどの転写に用いる技術として、他の公知の技術を採用してもよい。

【0033】

(有機EL基板製造工程)

有機EL基板製造工程では、透明基板30上に、有機EL素子31と、絶縁膜32と、陰極33とを順に形成している。有機EL素子31、絶縁膜32、陰極33は、従来公知の材料を用いて、公知の技術を用いて形成されるものであり、ここではその詳細な説明を

10

20

30

40

50

省略する。

なお、有機EL基板製造工程は、後述するTFT基板製造工程を別個の工程であり、TFT基板製造工程と平行して行うこともできる。

【0034】

(TFT基板製造工程)

TFT基板製造工程は、TFT製造工程と、ドライバIC実装工程と、TFT転写工程とから構成されている。以下これらの工程について説明する。

なお、TFT製造工程はドライバIC実装工程と別個の工程であるので、ドライバIC実装工程と平行して行うこともできる。

【0035】

(TFT製造工程)

まず、図4(a)を参照し、基礎基板(形成基板)40上にTFT19を形成する工程について説明する。

この工程においては、図4(a)に示すように、まず基礎基板40の上に剥離層41を形成し、剥離層41の上に複数のTFT19を配列させて形成している。TFT19は、後の工程で所定のTFT19を選択しやすいように、所定の間隔を開けて配列されている。

なお、TFT19の製造方法は、高温プロセスを含む公知の技術が採用されるので、説明を省略し、基礎基板40と剥離層41について詳述する。

基礎基板40は、本工程においてTFT19を形成するのに用いる部材であり、有機EL装置1の構成要素ではない。具体的には、1000程度に耐える石英ガラス等の透光性耐熱基板が好ましいが、石英ガラスの他、ソーダガラス、コーニング7059、日本電気ガラスOA-2等の耐熱性ガラス等も使用可能である。

【0036】

剥離層41は、レーザ光等の照射光により剥離層41内またはその界面において剥離(「層内剥離」または「界面剥離」と表記する)が生ずるものである。剥離層41の組成は、非晶質シリコン(a-Si)であり、この非晶質シリコン中に水素(H)が含有されている。水素が含有されていると、レーザ光の照射により、水素(気体)が発生することにより剥離層2に内圧が発生し、これにより層内剥離または界面剥離が促進される。水素の含有量は2at%程度以上であることが好ましく、2at%~20at%であることがさらに好ましい。

なお、剥離層41は、その作用が、レーザ光などの照射光により層内剥離または界面剥離を起こすものなので、上述した組成以外にも、光エネルギーによりアブレーション(ablation)等を生じさせて、層内剥離または界面剥離を起こす材料でもよいし、光エネルギーにより含有成分を気化させて発生した気体により剥離を起こさせるものでもよいし、組成する材料自身が気化し、発生した気体により層内剥離または界面剥離を起こさせる材料でもよい。

例えば、酸化ケイ素もしくはケイ酸化合物、窒化ケイ素、窒化アルミ、窒化チタン等の窒化セラミックス、有機高分子材料(光の照射によりこれらの原子間結合が切断されるもの)、金属、例えば、Al、Li、Ti、Mn、In、Sn、Y、La、Ce、Nd、Pr、GdもしくはSm、又はこれらのうち少なくとも一種を含む合金が挙げられる。

【0037】

剥離層41の形成方法としては、CVD法、特に低圧CVD法やプラズマCVD法を用いることができる。

なお、剥離層41を他の材料から形成する場合には、均一な厚みで剥離層41を形成可能な方法であればよく、剥離層41の組成や厚み等の諸条件に応じて適宜選択することが可能である。例えば、CVD(MOCCVD、低圧CVD、ECR-CVD含む)法、蒸着、分子線蒸着(MB)、スパッタリング法、イオンドーピング法、PVD法等の各種気相成膜法、電気メッキ、浸漬メッキ(ディッピング)、無電解メッキ法等の各種メッキ法、ラングミュア・プロジェクト(LB)法、スピコート法、スプレーコート法、ロール

10

20

30

40

50

コート法等の塗布法、各種印刷法、転写法、インクジェット法、粉末ジェット法等を用いることができる。さらに、これらのうち2種以上の方法を組み合わせてもよい。また、剥離層41をゾル-ゲル(sol-gel)法によりセラミックを用いて成膜する場合や、有機高分子材料で構成する場合には、塗布法、特にスピコートにより成膜するのが好ましい。

【0038】

(ドライバIC実装工程)

次に、図4(b)、(c)、(d)を参照し、配線基板10上にドライバIC13、制御用LSI14およびフォトダイオードアレイ15を形成する工程について説明する。

配線基板10上には、図4(b)に示すように、第2配線12を形成した後に、ドライバIC13、制御用LSI14およびフォトダイオードアレイ15を形成し、その後第2層間絶縁層11bを形成する。

配線基板10には、ドリルなどにより貫通孔を形成し、貫通孔に電源供給部17が形成されている。第2配線12は、電源供給部17と制御用LSI14とが電氣的に接続するように配線されている。

【0039】

第2配線12の形成方法としては、フォトリソグラフィ法等の公知技術が採用される。また、金属微粒子を溶剤に分散させた分散液を液滴吐出法(インクジェット法)を用いて配線基板10上に形成してもよい。このような第2配線12を構成する材料としては、低抵抗材料を採用するのが好ましく、AlやAl合金(Al・Cu合金等)を用いることが好ましい。

第2配線12の上には、図4(c)に示すように、ドライバIC13、制御用LSI14およびフォトダイオードアレイ15が実装される。その後、ドライバIC13、制御用LSI14およびフォトダイオードアレイ15を研削して、その厚みを略50μmとする。ドライバIC13、制御用LSI14およびフォトダイオードアレイ15を研削することにより、その実装スペース、特に厚み方向のスペースを小さくすることができ、有機EL表示装置1の薄型化、小型化を図ることができる。

ドライバIC13などの実装後には、配線基板10上の全面にアクリル樹脂、ポリイミド樹脂などからなる第2層間絶縁層11bを形成する。第2層間絶縁層11bは、図4(d)に示すように、平坦化型50によりスタンピングされて、樹脂が硬化される。平坦化型50には、凸部51が形成されており、この凸部51により、第2層間絶縁層11bにはスルーホールが形成される。スルーホールは、第2層間絶縁層11bを貫通し、その底面には第2配線12が露出している。また、平坦化型50の第2層間絶縁層11bと対向する面は、高い平坦性を有するように形成されているため、スタンピングされた第2層間絶縁層11bの上面も高い平坦性を有する。

なお、第2層間絶縁層11bをスピコート法等の液相法を用いることにより高精度な平坦性が得られた層間絶縁膜を形成し、マスクを介した露光やフォトリソグラフィ法によって第2層間絶縁層11bにスルーホールを形成する。

【0040】

(TF T転写工程)

次に、図5(a)、(b)、(c)、(d)を参照し、配線基板10上にTF T19を形成する工程について説明する。

この工程においては、配線基板10の第2層間絶縁層11b上には、第1配線18を形成した後に第1層間絶縁層11aが形成され、その後TF T19および基板間接続電極20を形成する。

第2層間絶縁層11bのスルーホールには、図5(a)に示すように、第2配線12と第1配線18とを接続する配線接続部23が形成され、第1配線18と第2配線12とが電氣的に接続される。その後、第1配線18を第2層間絶縁層11b上に形成する。第1配線18の形成方法としては、第2配線12と同様に、フォトリソグラフィ法等が採用される。また、金属微粒子の分散液を液滴吐出法(インクジェット法)を用いて第2層間絶

10

20

30

40

50

縁層 11b 上に形成してもよい。第 1 配線 18 を構成する材料としては、低抵抗材料を採用するのが好ましく、Al や Al 合金 (Al・Cu 合金等) を用いることが好ましい。

【0041】

第 2 配線 12 の形成後には、図 5 (b) に示すように、第 2 層間絶縁層 11b 上の全面にアクリル樹脂、ポリイミド樹脂などからなる第 1 層間絶縁層 11a を形成する。第 1 層間絶縁層 11a はスピンコート法等の液相法を用いることにより高精度な平坦性が得られた層間絶縁膜として形成することができる。さらに、マスクを介した露光やフォトリソグラフィ法によって第 1 層間絶縁層 11a に TFT 接続部 21 および電極接続部 22 を形成するための開口部を形成する。

【0042】

次に、無電解メッキ法を用いて第 1 配線 18 と TFT 19 とを電氣的に接続する TFT 接続部 21 を形成する。TFT 接続部 21 は、いわゆるバンプである。

無電解メッキ法を用いた場合には、Ni - Au バンプが TFT 接続部 21 として形成される。また、Ni - Au バンプ上に、半田や Pb フリー半田を、例えば Sn - Ag - Cu 系等の半田をスクリーン印刷やディッピング等で形成してバンプとしてもよい。

【0043】

次に、基板間接続電極 20 を、公知の成膜方法を用いて形成する。例えば、気相法を用いる場合には、CVD 法、スパッタ法、蒸着法、イオンプレーティング法等、半導体製造工程で用いられる種々の方法が挙げられる。

また、液相法を用いて基板間接続電極 20 を形成してもよい。この場合、金属微粒子と溶媒とを混合させた分散液を材料液体として採用する。具体的な液相法としては、スピンコート法、スリットコート法、ディップコート法、スプレー法、ロールコート法、カーテンコート法、印刷法、液滴吐出法等が挙げられる。

【0044】

次に、図 5 (b) に示すように、上記の配線基板 3 と基礎基板 40 とを貼り合わせて、TFT 19 を配線基板 10 に転写する。

まず、TFT 13 と TFT 接続部 14 との間に異方性導電粒子 (ACP) を含有する導電性ペーストを塗布し、基礎基板 40 と配線基板 3 とを貼り合わせる。

そして、導電性ペーストが塗布された部分のみを局所的に、かつ、基礎基板 40 の裏面側 (TFT 非形成面) から、レーザ光 LA を照射する。すると、剥離層 41 の原子や分子の結合が弱まり、また、剥離層 41 内の水素が分子化し、結晶の結合から分離され、即ち、TFT 19 と基礎基板 40 との結合力が完全になくなり、レーザ光 LA が照射された部分の TFT を容易に取り外すことが可能となる。

次に、図 5 (c) に示すように、基礎基板 40 と配線基板 3 とを引き離すことにより、基礎基板 40 上から TFT 19 が除去されるとともに、TFT 19 が配線基板 3 に転写される。なお、TFT 19 の端子は、TFT 接続部 21 および導電性ペーストを介して、第 1 配線 18 に接続されている。

【0045】

(TFT 基板および有機 EL 基板の貼り合わせ工程)

次に、図 6 (a)、(b) を参照し、上述の TFT 基板 3 と有機 EL 基板 4 とを貼り合わせて、最終的に有機 EL 装置 1a を形成する工程について説明する。

まず、図 6 (a) に示すように、TFT 基板 3 上に、基板間接続電極 20 と有機 EL 素子 31 とを電氣的に接続する基板間導通部 34 を形成する。基板間導通部 34 は基板間接続電極 20 上に形成される銀ペーストであり、基板間導通部 34 の形成方法は、スクリーン印刷法等の公知の方法が用いられる。

【0046】

そして、図 6 (b) に示すように、有機 EL 基板 4 に対向する位置に上述の配線基板 3 を配置し、配線基板 3 および有機 EL 基板 4 を貼り合わせて押圧する。すると、基板間導通部 34 の上面が陰極 33 と接触し、基板間導通部 34 が陰極 33 に押し潰され、基板間接続電極 20 と陰極 33 とが基板間導通部 34 を介して導通される。その結果、有機 EL

10

20

30

40

50

素子 31 と T F T 19 とが基板間導通部 34 などを通して電氣的に接続される。

【0047】

この状態で、不活性ガス 35 を配線基板 3 と有機 E L 基板 4 との間に封入し、図 6 (b) に示すように、配線基板 3 および有機 E L 基板 4 の周囲を封止することで有機 E L 装置 1 a が完成となる。

なお、不活性ガス 35 の封入方法及び基板の封止方法としては、配線基板 3 と有機 E L 基板 4 とを貼り合せた後に不活性ガス 35 を封入し、封止する方法と、不活性ガス雰囲気チャンバ内において配線基板 3 と有機 E L 基板 4 とを貼り合せて、封止する方法とがある。

【0048】

上記の製造方法によって製造された有機 E L 装置 1 a は、有機 E L 基板 4 における配線基板 3 側から、順に陰極 33、有機 E L 素子、正孔注入 / 輸送層、陽極が配置された、透明基板 30 側から発光光を取り出すトップエミッション型の有機 E L 装置となる。

【0049】

上述したように、T F T 基板製造工程において、T F T 19 と、ドライバ I C 13 と、制御用 L S I 14 とを T F T 基板 3 に形成し、T F T 基板および有機 E L 基板の貼り合わせ工程において、ドライバ I C 13 および制御用 L S I 14 が有機 E L 基板 4 と対向するように、T F T 基板 3 と有機 E L 基板 4 とを貼り合わせている。

そのため、有機 E L 素子 31 を制御する信号をまとめて有機 E L 表示装置 1 a 内の制御用 L S I 14 に入力し、そこからドライバ I C 13 を介して T F T 19 に分配することができる。つまり、有機 E L 表示装置 1 a 内への信号の入力経路を少なくすることができ、そこから湿気を含んだ空気が侵入する恐れを少なくすることができるため、有機 E L 素子 31 がダメージを受けにくくすることができる。

【0050】

(電子機器)

次に、上述の有機 E L 表示装置を備えた電子機器の例について説明する。図 7 は上述した実施形態に係る表示装置を備えたモバイル型のパーソナルコンピュータ (情報処理装置) の構成を示す斜視図である。同図において、パーソナルコンピュータ 1100 は、キーボード 1102 を備えた本体部 1104 と、上述した有機 E L 表示装置を表示装置 1106 として備えた表示装置ユニットとから構成されている。このため、良好な発光特性を有する表示部を備えた電子機器を提供することができる。

【0051】

なお、上述した例に加えて、他の例として、携帯電話、腕時計型電子機器、液晶テレビ、ビューファインダ型やモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、P O S 端末、電子ペーパー、タッチパネルを備えた機器等が挙げられる。本発明の電気光学装置は、こうした電子機器の表示部としても適用できる。

【0052】

なお、本発明の技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、上記の実施の形態においては、この発明を有機 E L 表示装置に適応して説明したが、この発明は有機 E L 表示装置に限られることなく、反射型の液晶表示装置など、その他各種の表示装置に適応できるものである。

また、上記の実施の形態においては、制御用 L S I 14 を T F T 基板 3 内に実装する構成に適応して説明したが、この制御用 L S I 14 も T F T 基板 3 内に実装する構成に限られることなく、制御用 L S I 14 を有機 E L 表示装置 1 の外部に配置する構成など、その他各種の構成に適応することができるものである。

また、上記の実施の形態においては、外部からの信号の入力を面発光レーザアレイ 16 を用いたものに適応して説明したが、この面発光レーザを用いたものに限られることなく、光ファイバを用いて入力するもの等、その他各種の入力形式に適応することができるも

10

20

30

40

50

のである。

また、上記の実施の形態においては、有機ＥＬ素子３１を発光させる電流の供給に配線基板１０に貫通孔を形成して設けた電源供給部１７を用いる構成に適応して説明したが、この電源供給部１７を用いる構成の他に、誘導コイルを用いて有機ＥＬ素子３１に電流を供給する構成に適応して説明してもよい。この構成によれば、配線基板１０に貫通孔を形成しなくてもよいため、有機ＥＬ素子３１がダメージを受ける可能性がさらに低くなる。

【図面の簡単な説明】

【００５３】

【図１】本発明による有機ＥＬ装置の一実施形態を示す平面図である。

【図２】同、有機ＥＬ装置の部分分解斜視図である。

【図３】同、有機ＥＬ装置の要部断面図である。

【図４】同、有機ＥＬ装置の製造方法を示す工程図である。

【図５】同、有機ＥＬ装置の製造方法を示す工程図である。

【図６】同、有機ＥＬ装置の製造方法を示す工程図である。

【図７】本発明による電子機器の一実施形態を示す斜視図である。

【符号の説明】

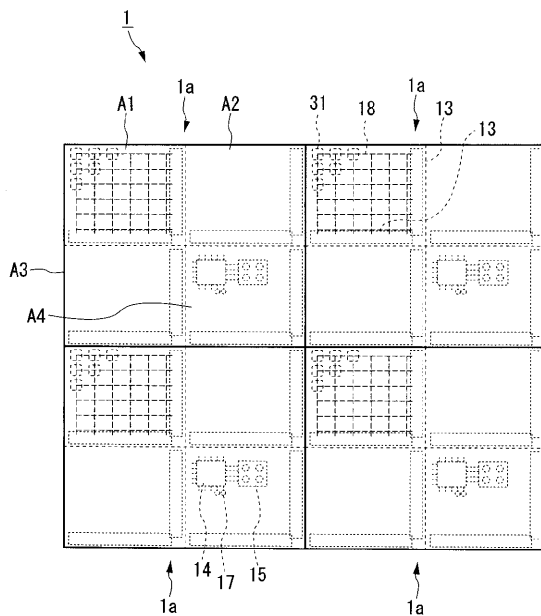
【００５４】

１・・・有機ＥＬ表示装置（大型エレクトロルミネッセンス表示装置）、１ａ・・・有機ＥＬ表示装置（エレクトロルミネッセンス表示装置）、３・・・ＴＦＴ基板（薄膜トランジスタ基板）、４・・・有機ＥＬ基板（エレクトロルミネッセンス基板）、１３・・・ドライバＩＣ（第１制御手段）、１４・・・制御用ＬＳＩ（第２制御手段）、１５・・・フォトダイオードアレイ（フォトダイオード）、１９・・・ＴＦＴ（薄膜トランジスタ）３１・・・有機ＥＬ素子（エレクトロルミネッセンス素子）

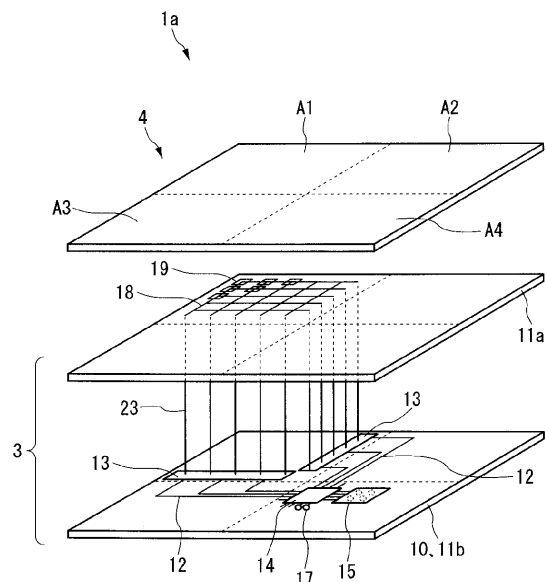
10

20

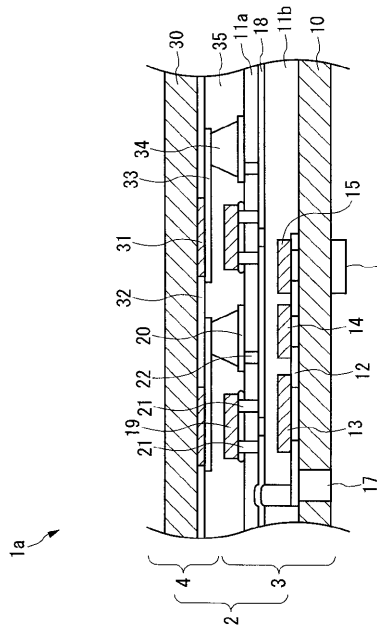
【図１】



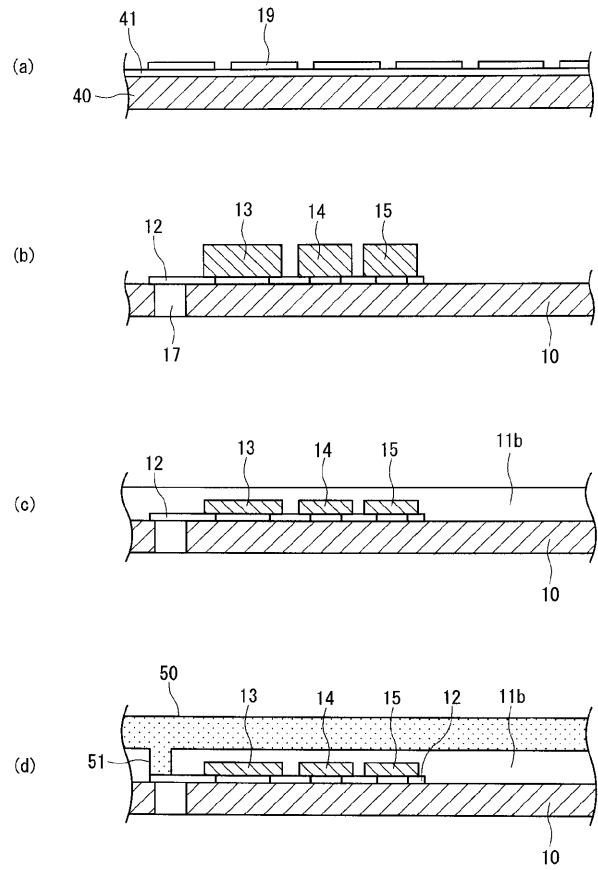
【図２】



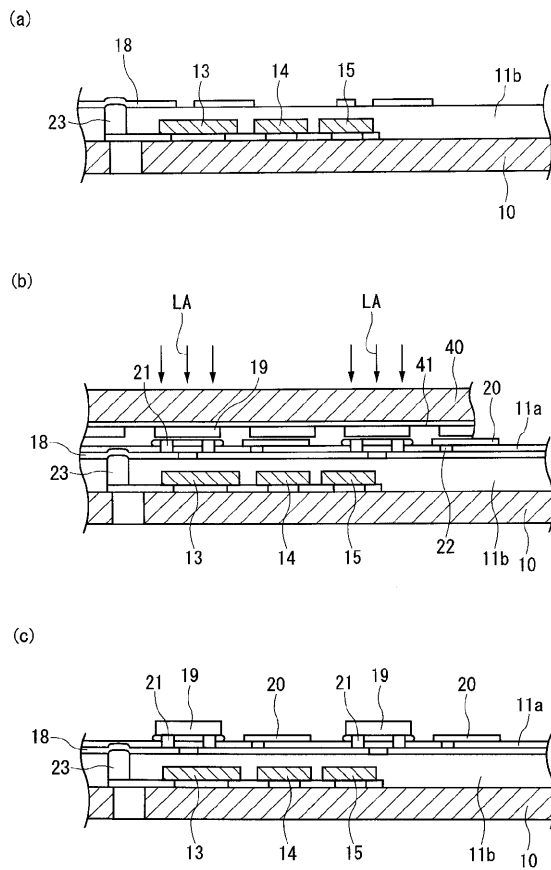
【図 3】



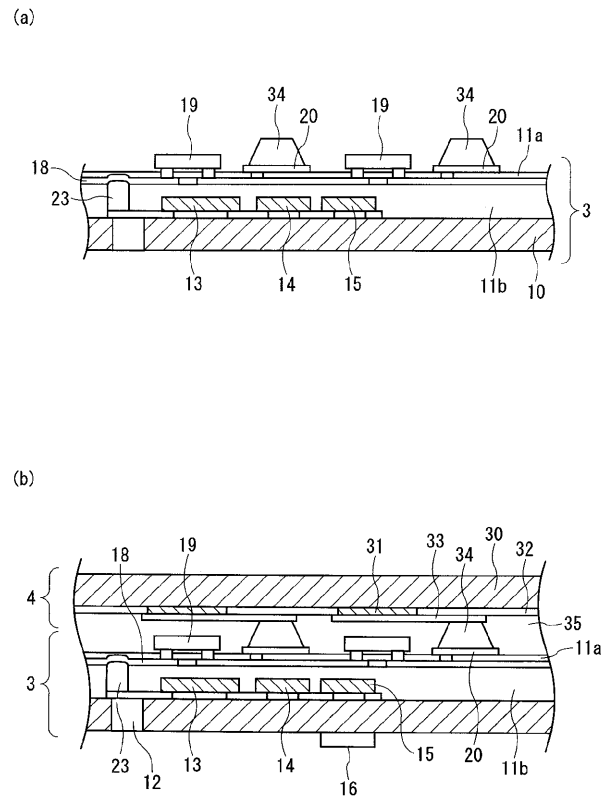
【図 4】



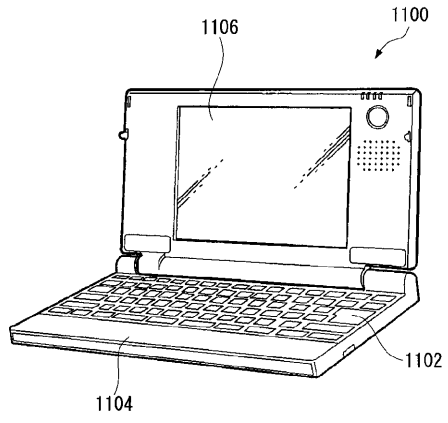
【図 5】



【図 6】



【 図 7 】



专利名称(译)	有机电致发光显示装置，有机电致发光显示装置的制造方法，大型有机电致发光显示装置以及电子设备		
公开(公告)号	JP2005142054A	公开(公告)日	2005-06-02
申请号	JP2003378144	申请日	2003-11-07
[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	小枝周史		
发明人	小枝 周史		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 H05B33/04 H05B33/08 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3251 H01L27/3269 H01L27/3293		
FI分类号	H05B33/14.A H05B33/04 H05B33/10		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB12 3K007/AB13 3K007/BA06 3K007/BB07 3K007/CA00 3K007/DB03 3K007/FA00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC23 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/EE05 3K107/EE68 3K107/GG00 3K107/GG09 3K107/GG53 3K107/HH00		
代理人(译)	正和青山		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：为了防止损坏EL元件，并且容易进行贴合而不使有机EL显示装置之间出现接缝，本发明提供了一种制造有机EL显示装置的方法和大型有机电子装置。提供了一种发光显示装置和电子设备。电致发光基板（4）具有：电致发光基板（4），其具有用于发光的电致发光元件（31）；以及薄膜晶体管基板（3），其具有用于控制向所述电致发光元件（31）提供的电流的薄膜晶体管（19）。在其中薄膜晶体管基板3和薄膜晶体管基板3彼此相对的有机电致发光显示装置1a中，用于控制薄膜晶体管19的第一控制装置13布置在电致发光基板4和薄膜晶体管基板3之间。和 [选择图]图3

