

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5201854号
(P5201854)

(45) 発行日 平成25年6月5日(2013.6.5)

(24) 登録日 平成25年2月22日(2013.2.22)

(51) Int.Cl.

F 1

H05B 33/10	(2006.01)	H05B 33/10
H05B 33/02	(2006.01)	H05B 33/02
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14

A

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-57244 (P2007-57244)
(22) 出願日	平成19年3月7日 (2007.3.7)
(65) 公開番号	特開2008-218323 (P2008-218323A)
(43) 公開日	平成20年9月18日 (2008.9.18)
審査請求日	平成22年3月8日 (2010.3.8)

(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(74) 代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
(72) 発明者	片岡 一郎 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

審査官 本田 博幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】有機ELパネルの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基材と、前記基材の上に配置されている複数の有機EL素子を有する有機EL素子群と、前記有機EL素子群の上に配置されている透明性を有する無機物からなる保護層と、を有する有機ELパネルを、

前記有機EL素子群が複数配置されている部材の前記複数の有機EL素子群の間で、前記基材と前記保護層とを切断することによって得る有機ELパネルの製造方法において、有機樹脂からなる積層部材を前記保護層の上に接して前記複数の有機EL素子群の間を跨いで配置する工程と、

前記基材と前記積層部材が配置された前記保護層とを前記複数の有機EL素子群の間で前記基材側から切断する工程と、

を有することを特徴とする有機ELパネルの製造方法。

【請求項 2】

前記有機ELパネルは、前記積層部材の上に接して平面部材を有し、

前記積層部材を配置する工程は、前記積層部材を前記平面部材に配置する工程と、前記積層部材が配置された前記平面部材を前記保護層の上に配置する工程とを有することを特徴とする請求項1に記載の有機ELパネルの製造方法。

【請求項 3】

前記平面部材、及び前記積層部材を前記複数の有機EL素子群の間で前記平面部材側から切断することを特徴とする請求項2に記載の有機ELパネルの製造方法。

【請求項 4】

前記有機 E L パネルは外部接続端子を有しており、

前記積層部材を配置する工程は、前記積層部材が配置された前記平面部材の前記外部接続端子に対応する位置に開口を設ける工程を有し、

前記平面部材を前記保護層の上に配置する工程は、前記開口を有する前記積層部材および前記平面部材を前記保護層の上に配置する工程であることを特徴とする請求項 2 に記載の有機 E L パネルの製造方法。

【請求項 5】

前記積層部材は接着剤であって、前記有機 E L 素子の光取り出し側に配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の有機 E L パネルの製造方法

10

。

【請求項 6】

前記平面部材は円偏光部材であることを特徴とする請求項 2 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の有機 E L パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L パネルの製造方法に係わる。

【背景技術】

【0002】

ガラス基板上有機発光層が二つの電極の間に挟まれたサンドイッチ構造の有機 E L 素子を有する有機 E L パネルが知られている。そして、前記有機発光層の光を外に取り出せるようにするために、電極の片方は透明のものが使われてあり、一般的には I T O (I n d i u m T i n O x i d e) などの透明電極が使われている。更に前記有機発光層の外周面は封止部材により封止され、外部駆動回路により電圧を印加することにより発光する。

20

【0003】

以上の原理により発光する有機 E L 素子を有する有機 E L パネルは、視認性に優れ且つ発色性が多様であることから、車載用コンポや携帯電話等のディスプレイや表示素子に利用されている。

30

【0004】

有機 E L パネルの製造において、近年有機 E L パネルを多面取りで生産する方法が考え出されている。この方法は、一枚の大型基板上に複数のパネルに対応した有機 E L 発光部を作成した後に、基板を切断して一枚の有機 E L パネルを得る方法である。

【0005】

このような有機 E L パネルの製造方法として特許文献 1 が知られている。特許文献 1 に記載の有機 E L パネルの製造方法は、封止膜を形成した部分で基板をカットすると封止膜にひび割れや剥がれが発生する虞があることを課題としている。そこで、マスク部材をカットライン上に配置した状態で封止膜を形成し、マスク部材の除去によってカットライン上に封止膜がない状態で基板をカットすることによって上記課題の解決を図っている。封止膜は水及び酸素等の透過を阻止することを目的として形成されている。

40

【特許文献 1】特開 2003-249354 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 1 に記載の有機 E L パネルの製造方法は、カットライン上にマスク部材を精度良く配置しなければならず、また封止膜を形成した後にマスク部材を剥がす工程を要するため、製造プロセスが複雑になる。

【0007】

製造プロセスを簡単にするためには、大型基材上に配置される複数の有機 E L 素子群の

50

間を跨いで封止膜等の保護層を形成し、保護層を大型基材とともに切断することが必要である。

【0008】

そこで、本発明は、特許文献1の発明と同様に保護層の切断によって保護層にひび割れや剥がれが発生する課題を解決しつつ、特許文献1の発明では困難であった製造プロセスを簡単にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、基材と、前記基材の上に配置されている複数の有機EL素子を有する有機EL素子群と、前記有機EL素子群の上に配置されている透明性を有する無機物からなる保護層と、を有する有機ELパネルを、

10

前記有機EL素子群が複数配置されている部材の前記複数の有機EL素子群の間で、前記基材と前記保護層とを切断することによって得る有機ELパネルの製造方法において、有機樹脂からなる積層部材を前記保護層の上に接して前記複数の有機EL素子群の間を跨いで配置する工程と、

前記基材と、前記積層部材が配置された前記保護層とを、前記複数の有機EL素子群の間で前記基材側から切断する工程と、

を有することを特徴とする有機ELパネルの製造方法を提供する。

【発明の効果】

【0010】

20

本発明によれば、保護層の上に接して積層部材を配置した上で基材側から基材および保護層を切断するため、保護層を切断する際に生じるひび割れや剥がれを積層部材によって妨げることができる。また、保護層を基材とともに切断するため、基材の切断と保護層の切断を別々に行う必要がなく、製造プロセスを簡単にすることができる。

したがって本発明は、保護層にひび割れや剥がれの少ない有機ELパネルを簡単な方法で提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

30

本発明は、基材と、基材上に配置される複数の有機EL素子を有する有機EL素子群と、有機EL素子群の上に配置される保護層と、を有する有機ELパネルの製造方法である。この製造方法は、有機EL素子群が複数配置されている部材の複数の有機EL素子群の間で、基材と保護層とを切断するものである。

【0012】

そして、本発明は、複数の有機EL素子群の間を跨いで保護層の上に接して積層部材を配置する工程と、基材と上に前記積層部材が配置された保護層とを、複数の有機EL素子群の間で基材側から切断する工程と、を有することを特徴とする。

【0013】

保護層の上に接して積層部材が配置されているため、基材側から保護層を切断する際に保護層は積層部材によって固定されるため、保護層に加わる力の一部は積層部材に伝わる。保護層に余分な力が加わることを積層部材が妨げるため、保護層にひび割れや剥がれが発生しにくくなる。そして、ひび割れや、剥がれが発生した部分から水分等が有機EL素子に浸入することを防ぐことができ、より長時間に渡って高品質な発光を維持できる有機ELパネルを提供することができる。

40

【0014】

また、本発明では、積層部材が保護層の上に配置された状態で切断を行うため、切断によって発生する切断力が保護層表面に付着しなくなる。保護層を配置した状態で切断を行った後に積層部材を配置する場合には、切断力が保護層表面に付着してしまったため、切断力を除去する別の工程が必要になる。また、切断力が付着したまま積層部材を配置すると、切断力が保護層を傷つけてしまい、また基材とは反対側から光を取り出すトップエミッション型の有機ELパネルの場合には表示品位を著しく低下させてしまう。本

50

発明の製造方法はこのような問題を発生させることなく、有機ELパネルを製造することが可能である。

【0015】

以下、本発明に係る有機ELパネルの構成及び有機ELパネルの製造方法を図面に基づいて説明する。図1及び図2は、本発明に係る有機ELパネルの製造方法の1実施形態を説明する図であり、図1は切断対象となる部材の断面模式図であり、図2は切断対象となる部材の平面模式図である。

図1及び図2において、1は基材、2は有機EL素子群、3は保護層、4は接着部材(積層部材)、5は平面部材、6は外部接続端子、7は切断ラインである。

【0016】

本発明に係る有機ELパネルの製造方法において、切断の対象となるものは図1に示すように、複数の有機ELパネルに共通する基材1上に有機EL素子群2が間隔をあけて複数配置されている。そして、有機EL素子群2の間を跨いで複数の有機EL素子群2の上に保護層3が配置されていて、有機EL素子群2の間を跨いで保護層3の上に接して積層部材4が配置されている。そして、これらの部材からなる切断対象を複数の有機EL素子群2の間において基材側から切断する。

【0017】

基材1は、有機EL素子を構成する一対の電極、及び電極間に配置される有機化合物層を配置する土台となる部材である。例えば、ガラスや有機樹脂等の部材を有するものであって、アクティブマトリクス型の有機ELパネルの場合には、ガラスや有機樹脂等の部材の他にTFT等の回路素子や平坦化層等を有するものであっても良い。

【0018】

有機EL素子群2は、複数の有機EL素子の集合である。有機EL素子とは一対の電極間に有機化合物層が配置されていて、電極間に電流を流すことによって、有機化合物層から発光が取り出されるものである。パッシブマトリクス型の有機ELパネルの場合には、ストライプ状の電極が交差した点を有機EL素子とし、複数の交差した点の集合が有機EL素子群となる。アクティブマトリクス型の有機ELパネルの場合には、素子を駆動するTFT等の回路素子に接続された電極とそれに対向して配置される電極部分と、電極間の有機化合物層の発光部分とが有機EL素子となる。そして、その有機EL素子が複数配置されたものを有機EL素子群となる。

【0019】

保護層3は、有機EL素子を水分・酸素の影響から守り、その劣化を低減するために設けられる層である。材料としては例えば、酸化珪素、窒化珪素、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、酸化チタン、アモルファスシリコン、ダイアモンド状カーボン、SiCN等の無機物が好適であり、中でも窒化珪素が防湿性、成膜性、耐クラック性に優れているため好んで用いられる。また、基材とは反対側から光を取り出すトップエミッションタイプの有機ELパネルの場合は、保護層3を介して光が取り出されるため、透明性も要求される。窒化珪素は僅かに着色しているので、透明性を上げるために水素をドープすることが好ましい。

【0020】

保護層の厚みは、500～10000nmであることが好ましい。500nm未満であるとピンホールなどにより十分な防湿性が発揮できず、10000nmを超えると外部応力によるクラックの発生が起こりやすくなる。

【0021】

上記防湿層の形成方法としては、プラズマCVD法、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、スパッタリング法などから選択すればよい。窒化珪素の場合はプラズマCVD法によるのが一般的である。

【0022】

接着部材4は、保護層3上に平面部材5を接着させるための部材である。本実施の形態においては、接着部材4が保護層3の上に接して配置される積層部材となる。積層部材が

10

20

30

40

50

保護層3を固定し、ひび割れや剥がれの発生を妨げる。積層部材は保護層3を切断する際にひび割れや剥がれを起こして積層部材と同時に切断されないように、脆性の低い材料であることが好ましく、具体的には有機樹脂等の部材が好ましく用いられる。また、積層部材は保護層の表面を、切断に用いられる刃等の部材から保護する。積層部材は、有機ELパネルの光取り出し側に配置されていてもよいし、光取り出し側とは反対側に配置されていてもよい。光取り出し側に配置されている場合には、前述したように、切断カスによって表示品位を著しく低下させることを回避することができる。なお、本実施の形態では、積層部材は保護層3上に平面部材5を接着させる接着部材4であるが、必ずしも、接着部材でなくてもよく、保護層3上に積層部材が単独で配置されてもよい。

【0023】

10

平面部材5は、本発明においては必ずしも設けられる必要はないが、保護層3を基材1側から切断する際に保護層3をより強固に固定することになるため、設けられていることが好ましい。平面部材5が設けられる場合には、平面部材5は例えば、防湿層の保護、防湿性のさらなる付与、切断して得られるパネルの機械的強度向上、光学特性の向上などを目的とする部材であってもよい。材料としては例えば、ガラス、プラスチックが好適であり、後述する開口部が設け易いという点で、プラスチックがより好適である。具体的には、フッ素樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ナイロン樹脂、アセチル化セルロース樹脂、環状オレフィン重合体樹脂、ポリスチレン樹脂などの透明性に優れるプラスチックが好ましい。また、複数の材料の積層体でもよい。

【0024】

20

また、平面部材5は円偏光部材であってもよい。円偏光部材は外光反射を低減するための部材であって偏光部材（直線偏光部材）と位相差部材とが積層されたものである。

【0025】

外部接続端子6は、駆動回路部を有機ELパネルに電気的に接続し、有機ELパネルに電気信号の入出力を行うために、有機ELパネル側に設けられる外部接続端子のことである。一般的に、外部接続端子6には駆動回路部側の端子としてフレキシブルプリント配線板（FPC）が接合される。外部接続端子6は基材1に設けられているため、基材1上に積層される保護層3や積層部材は外部接続端子6上には設けられず、外部接続端子6が露出している必要がある。そのため、積層部材の外部接続端子6に対応する位置に開口を設けて、開口を設けた積層部材を保護層3の上に接して配置することが好ましい。積層部材に開口を設けるためには、まず積層部材を平面部材に配置して、積層部材が設けられた平面部材の外部接続端子6に対応する位置に開口を設ける。そして、開口が設けられた積層部材および平面部材を保護層3の上に接して配置する。この方法は、積層部材を保護層3の上に配置した後に外部接続端子6に対応する部分を切り取る方法よりも、製造プロセスを大幅に簡単にすることができる。

30

【0026】

次に、本発明の有機ELパネルの製造方法を図3を用いてより詳細に説明する。図3において、8は有機EL素子基板、9は開口部である。

ガラス基材上に蒸着装置やスピンドルコーターなどの成膜装置により一対の電極と一対の電極間に配置される有機化合物層とからなる有機EL素子の複数からなる有機EL素子群を複数形成し、更に保護層3を形成する。

40

【0027】

次いで、フレキシブルプリント配線板（FPC）を接合するために設けられた電気信号入出力用の外部接続端子6に対応する部分に開口部9を有する平面部材5を接着部材4で有機EL素子群2が配置された基材1に貼り付ける。例えば、接着部材4として粘着剤を予め平面部材5に積層しておき、これをロールラミネート法や真空ラミネート法などによって有機EL素子群2が配置された基材1に貼り付ければよい。また、必要に応じて加熱しながら貼り付けてもよい。さらに、貼り付け後に接着部材4中の気泡を取り除くためにオートクレーブなどによって加熱加圧処理してもよい。

【0028】

50

こうして平面部材5を貼り付けたものを切断ライン7に沿って各パネル単位に切断する。本発明における切断とは、ダイサー やカッター等によって切断される対象に直接刃を入れて切断することだけではない。本発明における切断は、スクライバーによって切断される対象の表面に切り込みを入れた後に切り込み部に押圧を加えて分割することや、レーザーによる切断も含むものである。切断方法としては、切断される材料がガラスの場合はダイアモンドカッターやレーザーによる方法、プラスチックの場合は切り刃や抜き刃による方法などを種々選択して用いることが好ましい。

【0029】

本発明では、基材1および保護層3の切断は基材側から行う。保護層3を切断する際に、まだ切断されていない積層部材4によって保護層3を固定するためである。ダイサーによって切断する場合には基材1、保護層3のみならず積層部材4、さらには平面部材5を切断することができる。スクライバーを用いて切断する場合には基材1に切り込みを入れた後に積層部材側から押圧を加えることによって基材1および保護層3は切断される。このとき積層部材4は切断されにくいため、積層部材4の切断は平面部材側からダイサー やカッター等の刃によって平面部材5とともに直接切断することが好ましい。

10

【0030】

平面部材側から平面部材5および積層部材4を切断する場合には、切断ラインは必ずしも基材側から切断する切断ラインと重なる必要はない。ただし、平面部材側から切断する切断ラインと基材側から切断する切断ラインとが重なる場合には、切断カスの量が少なくなり、また切断面積が小さくなり水分等の浸入をより効果的に妨げられるため好ましい。

20

【0031】

最後に、FPCを異方導電性接着剤などの導電性接着剤にて外部接続端子6に接合して有機ELパネルが完成する。

【実施例】

【0032】

以下、本発明の有機ELパネルの製造方法を具体的実施例に基づき詳細に説明する。なお、本発明は以下の実施例に何ら限定されるものではなく、その本発明の要旨の範囲内で種々変更することができる。

【0033】

(実施例)

30

本発明の実施例を図3を用いて説明する。

【0034】

[平坦化膜]

複数のパネルのTFT回路が形成されたガラス基材上にアクリル樹脂よりなる平坦化膜をフォトリソグラフィー法にて形成し、回路による凹凸を平坦にした。

【0035】

[Cr電極形成]

上記平坦化膜が形成されたガラス基材上にCrターゲットをDCスパッタし、陽極として100nmの厚さにCr膜を成膜した。この際、成膜マスクを用いて、20μm×100μmの画素電極とした。Arガスを用いて、0.2Paの圧力、300Wの投入電力条件で行った。

40

【0036】

[大気開放]

次に基材をスパッタ装置より取り出してアセトン、イソプロピルアルコール(IPA)で順次超音波洗浄し、次いでIPAで煮沸洗浄後乾燥した。さらに、UV/オゾン洗浄した。

【0037】

[素子分離膜]

各素子を分離するために、ポリイミド樹脂よりなる素子分離膜をフォトリソグラフィー法にて形成した。

50

【0038】

[前処理]

有機EL蒸着装置へ移し、真空排気し、前処理室で基材付近に設けたリング状電極に50WのRF電力を投入し酸素プラズマ洗浄処理を行った。酸素圧力は0.6Pa、処理時間は40秒であった。

【0039】

[正孔輸送層形成]

基材を前処理室より成膜室へ移動し、成膜室を、 1×10^{-4} Paまで排気した後、正孔輸送性を有するNPDを抵抗加熱蒸着法により成膜速度0.2~0.3nm/secの条件で成膜、膜厚35nm正孔輸送層を形成した。なお、正孔輸送層、発光層、および電子注入層は、同一の蒸着マスクを用いることにより所定の部分に蒸着した。所定の部分とは基材上で、画素電極であるCrが露出している部分である。

10

【0040】

[発光層形成]

続いて正孔輸送層の上にアルキレート錯体であるAlq3を抵抗加熱蒸着法により正孔輸送層と同様の成膜条件で成膜し、膜厚15nmの発光層を形成した。

【0041】

[電子注入電極層形成]

次に、発光層の上に抵抗加熱共蒸着法によりAlq3と炭酸セシウム(Cs2CO3)を膜厚比9:1の割合で混合されるよう、各々の蒸着速度を調整して成膜し、膜厚35nmの電子注入層を形成した。詳しくは、それぞれの蒸着ポートにセットした材料を抵抗加熱方式で蒸発させ、有機層、共蒸着層それぞれのポート電流値を調整することで、あわせて0.5nm/secの蒸着速度で膜形成を行った。

20

こうして、正孔輸送層、発光層、電子注入電極層からなる有機EL層を形成した。

【0042】

[陰極(透明導電膜)形成]

別の成膜室に基材を移し、電子注入層の上にITOターゲットを用いてDCマグネットロンスパッタリング法により、膜厚が130nmになるよう成膜し、ITOからなる陰極を形成した。

【0043】

30

[保護層形成]

最後に、保護層の形成を行った。すなわち、前記陰極の上にプラズマCVD法を用いて、厚さ1μmの窒化シリコン膜を堆積した。この時、後述する実装工程でFPCを接続する電極パッド部のみはマスクによって窒化シリコン膜が堆積しないようにした。それ以外は複数のパネルにわたって全面に窒化シリコン膜を堆積した。

【0044】

以上のようにして、TFT回路が形成されたガラス基材上に、平坦化膜、陽極、素子分離膜、正孔輸送層、発光層、電子注入電極層、陰極及び保護層を設け、有機EL基板8を作製した。

【0045】

40

[円偏光部材貼り付け]

次いで、電極パッド部に対応する部分に打ち抜き加工によって開口部9を設けた粘着剤付き円偏光部材をロールラミネーターを用いて位置合わせしながら有機EL基板8に貼り付けた。その後、粘着材中の気泡を除去するためにオートクレーブを用いて2気圧の条件下50/10分の加熱を行った。

【0046】

[切断]

複数のパネルを有する有機EL基板8を基材側からダイアモンド回転刃を備えた精密ガラススクライバーを用いて切断し、円偏光部材および粘着材をカッターにて切断することによって個々のパネルに分離した。

50

【0047】

[実装]

最後に有機ELパネルを駆動させるための駆動回路を接続するのに必要なFPCの実装を行った。すなわち、有機ELパネルの外部接続端子にFPCを異方性導電性フィルムで熱圧着を行い、FPCを接合した。

【0048】

<評価>

以上のような工程によって10個の有機ELパネルを作製した。このパネルの切断面を光学顕微鏡で観察したところ、防湿層にクラック、剥離は認められなかった。さらに、60 / 90%RHの環境下に1000時間保管する高温高湿試験を行った後、外観を目視及び光学顕微鏡で観察したところ問題は認められなかった。また、高温高湿試験後、陽極、陰極間に電圧を印加して評価した有機ELパネルの発光特性にも異常は認められなかった。

10

【0049】

(比較例)

実施例において、防湿層までは同様にして有機EL基板を作製した。

複数のパネルを有するこの有機EL基板をダイアモンド回転刃を具備した精密ガラススクライバーを用いて基板側から切断して個々のパネルに分離した。

【0050】

次いで、粘着剤付き円偏光部材をロールラミネーターを用いて位置合わせしながら個々のパネルに貼り付けた。その後、粘着材中の気泡を除去するためにオートクレープを用いて2気圧の条件下で50 / 10分の加熱を行った。

20

最後に実施例と同様にして電極パッド部にFPCを接合した。

【0051】

<評価>

以上のような工程によって10個の有機ELパネルを作製した。このパネルの切断面を光学顕微鏡で観察したところ、防湿層にクラックが認められ、切断部から最大で0.5mm程度の剥離も発生していた。さらに、60 / 90%RHの環境下に1000時間保管する高温高湿試験を行った後、外観を目視及び光学顕微鏡で観察したところ、クラックがさらにパネル内側にまで進行していた。高温高湿試験後の有機ELパネルを発光させたところ、パネル周辺部の画素の有機EL層が劣化して発光効率が低下しており、一部画素が発光していないことが確認された。

30

【0052】

一方、切断部のクラックとは無関係に非発光領域が観測されるパネルがあった。このパネルの非発光領域を観察したところ、円偏光部材と防湿層との間に切断時に生じたカレットと思われる異物が付着しており、円偏光部材貼り付け時にこの異物が押されたことに起因する防湿層のクラックが非発光の原因であることが判明した。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】本発明に係る有機ELパネルの製造方法の1実施形態を説明する断面模式図である。

40

【図2】本発明に係る有機ELパネルの製造方法の1実施形態を説明する平面模式図である。

【図3】本発明に係る有機ELパネルの製造方法の工程を説明する平面模式図である。

【符号の説明】

【0054】

1 基材

2 有機EL素子群

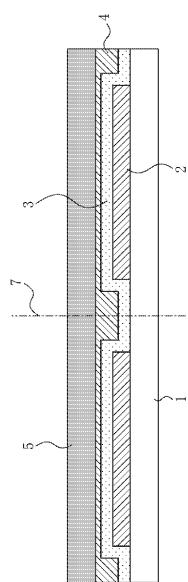
3 保護層

4 積層部材

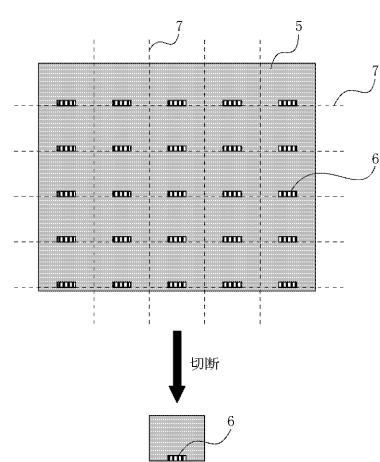
50

- 5 平面部材
- 6 外部接続端子
- 7 切断ライン
- 8 有機EL基板
- 9 開口部

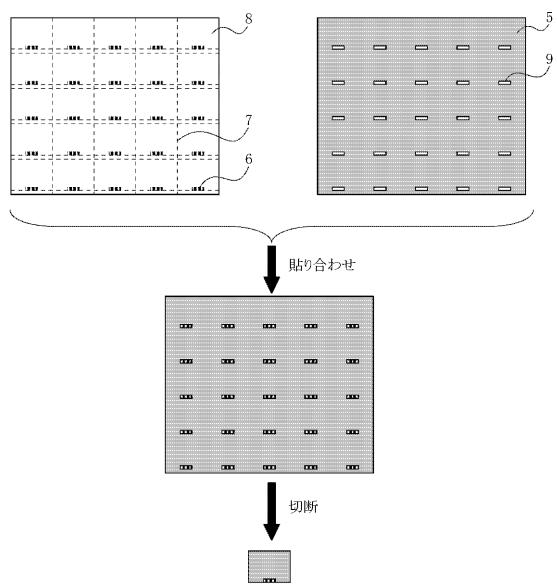
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-051380(JP,A)
特開2003-223111(JP,A)
特開2006-171454(JP,A)
特開2006-286266(JP,A)
特開2007-059209(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/10
H05B 33/02
H01L 51/50