

(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2020-71965

(P2020-71965A)

(43) 公開日 令和2年5月7日(2020.5.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	5C094
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5G435
H01L 27/32 (2006.01)	H01L 27/32	
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 338	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-204448 (P2018-204448)
 (22) 出願日 平成30年10月30日 (2018.10.30)

(71) 出願人 390000608
 三星ダイヤモンド工業株式会社
 大阪府摂津市香露園32番12号
 (74) 代理人 100087985
 弁理士 福井 宏司
 (72) 発明者 池田 剛史
 大阪府摂津市香露園32番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内
 (72) 発明者 高松 生芳
 大阪府摂津市香露園32番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内
 (72) 発明者 山本 幸司
 大阪府摂津市香露園32番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内

最終頁に続く

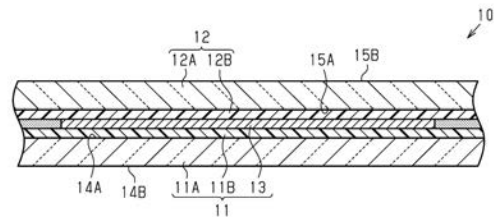
(54) 【発明の名称】 フレキシブル有機ELディスプレイの製造方法

(57) 【要約】

【課題】作業の複雑さを緩和できるフレキシブル有機ELディスプレイの製造方法を提供する。

【解決手段】フレキシブル有機ELディスプレイの製造方法は、第1ガラス層11Aと第1樹脂層11Bとが積層された第1積層基板11、および、第2ガラス層12Aと第2樹脂層12Bとが積層された第2積層基板12を含み、第1樹脂層11Bと第2樹脂層12Bとが対向するように積層された多層積層基板10の製造に関する。この製造方法は、第1積層基板11と第2積層基板12を積層する工程よりも前の工程である前段工程を含む。前段工程は、第1積層基板11および第2積層基板12の少なくとも一方について、第1ガラス層11A、第2ガラス層12A、第1樹脂層11B、および、第2樹脂層12Bの少なくとも一つの切断に関連する加工を施す前段加工工程を含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガラス層と樹脂層とが積層された複数の積層基板を備え、前記複数の積層基板は第 1 ガラス層と第 1 樹脂層とが積層された第 1 積層基板、および、第 2 ガラス層と第 2 樹脂層とが積層された第 2 積層基板を含み、前記第 1 樹脂層と前記第 2 樹脂層とが対向するように積層された多層積層基板の製造に関するフレキシブル有機 EL ディスプレイの製造方法であって、

前記複数の積層基板を積層する工程よりも前の工程である前段工程を含み、

前記前段工程は、前記複数の積層基板の少なくとも一方について、前記ガラス層および前記樹脂層の少なくとも一方の切断に関連する加工を施す前段加工工程を含む

フレキシブル有機 EL ディスプレイの製造方法。

10

【請求項 2】

前記前段加工工程では、前記ガラス層を切断する

請求項 1 に記載のフレキシブル有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 3】

前記前段加工工程では、前記樹脂層を切断する

請求項 1 または 2 に記載のフレキシブル有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 4】

前記複数の積層基板を積層する工程以後の工程である後段工程をさらに含み、

前記前段加工工程では、前記複数の積層基板の一方を切断し、

20

前記後段工程は、切断された前記複数の積層基板の一方を切断されていない前記複数の積層基板の他方に積層する後段積層工程を含む

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のフレキシブル有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 5】

前記前段加工工程では、前記複数の積層基板を積層する工程以後の工程である後段工程において前記積層基板をブレイクするための予備加工を、前記複数の積層基板の少なくとも一方に施す

請求項 1 に記載のフレキシブル有機 EL ディスプレイの製造方法。

【請求項 6】

前記予備加工では、前記ガラス層にスクライブラインを形成する

請求項 5 に記載のフレキシブル有機 EL ディスプレイの製造方法。

30

【請求項 7】

前記前段加工工程では、前記複数の積層基板の両方を切断する

請求項 1 に記載のフレキシブル有機 EL ディスプレイの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フレキシブル有機 EL ディスプレイの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

40

有機 EL (electro luminescence) ディスプレイは発光層、電極、および、基板が積層された発光デバイスを備える。フレキシブル有機 EL ディスプレイでは、基板にフレキシブル基板が用いられる。フレキシブル有機 EL ディスプレイの製造工程では、ガラス層に樹脂層が形成され、樹脂層に発光層等が形成される (例えば特許文献 1)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】再公表特許 WO 2011 / 030716 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 4 】

新しい構造の発光デバイスが提案されている。この発光デバイスは、対向するように設けられる第1樹脂層および第2樹脂層を有する。第1樹脂層と第2樹脂層との間に発光層等が設けられる。従来の発光デバイスとは構造が異なるため、新しい構造の発光デバイスの製造工程では、例えばガラス層および樹脂層等が積層された積層基板の切断に関して複雑な作業をとまなうおそれがある。

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、作業の複雑さを緩和できるフレキシブル有機ELディスプレイの製造方法を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本発明に関するフレキシブル有機ELディスプレイの製造方法は、ガラス層と樹脂層とが積層された複数の積層基板を備え、前記複数の積層基板は第1ガラス層と第1樹脂層とが積層された第1積層基板、および、第2ガラス層と第2樹脂層とが積層された第2積層基板を含み、前記第1樹脂層と前記第2樹脂層とが対向するように積層された多層積層基板の製造に関するフレキシブル有機ELディスプレイの製造方法であって、前記複数の積層基板を積層する工程よりも前の工程である前段工程を含み、前記前段工程は、前記複数の積層基板の少なくとも一方について、前記ガラス層および前記樹脂層の少なくとも一方の切断に関連する加工を施す前段加工工程を含む。

ガラス層および樹脂層の少なくとも一方の切断に関連する加工は、例えばガラス層を切断する加工、樹脂層を切断する加工、ガラス層をブレイクするための予備加工、および、樹脂層をブレイクするための予備加工の1つまたは複数を含む。前段工程で上記切断に関連する加工が複数の積層基板の少なくとも一方に施されることにより、複数の積層基板を積層する工程以後の工程(以下「後段工程」)において多層積層基板に必要な切断に関する工程が削減される。積層基板よりも構造が複雑な多層積層基板に対する加工が少ないため、作業の複雑さが緩和される。

【 0 0 0 7 】

前記フレキシブル有機ELディスプレイの製造方法の一例では、前記前段加工工程では、前記ガラス層を切断する。

この製造方法では、前段工程でガラス層が切断されるため、例えば多層積層基板の樹脂層をレーザーで切断する場合にレーザーの照射にともない発生するガスがガラス層の切断部分から排出され、ガスが樹脂層の品質に影響を及ぼすおそれが低くなる。

【 0 0 0 8 】

前記フレキシブル有機ELディスプレイの製造方法の一例では、前記前段加工工程では、前記樹脂層を切断する。

この製造方法では、前段工程で樹脂層が切断されるため、後段工程においてガラス層に挟まれた樹脂層を切断する必要がなく、作業の複雑さが緩和される。

【 0 0 0 9 】

前記フレキシブル有機ELディスプレイの製造方法の一例では、前記複数の積層基板を積層する工程以後の工程である後段工程をさらに含み、前記前段加工工程では、前記複数の積層基板の一方を切断し、前記後段工程は、切断された前記複数の積層基板の一方を切断されていない前記複数の積層基板の他方に積層する後段積層工程を含む。

この製造方法では、前段工程で一方の積層基板が切断されるため、後段工程において多層積層基板に必要な切断に関する工程が削減され、作業の複雑さが緩和される。切断されていない他方の積層基板に一方の積層基板を積層できるため、切断された両方の積層基板を積層する場合に比較して積層作業における各積層基板の位置管理に要求される精度が緩和される。

【 0 0 1 0 】

前記フレキシブル有機ELディスプレイの製造方法の一例では、前記前段加工工程では、前記複数の積層基板を積層する工程以後の工程である後段工程において前記積層基板を

10

20

30

40

50

ブレイクするための予備加工を、前記複数の積層基板の少なくとも一方に施す。

この製造方法では、前段工程で予備加工が施されることにより、後段工程において多層積層基板に必要な切断に関する工程が削減され、作業の複雑さが緩和される。

【0011】

前記フレキシブル有機ELディスプレイの製造方法の一例では、前記予備加工では、前記ガラス層にスクライプラインを形成する。

この製造方法では、前段工程でガラス層にスクライプラインが形成されるため、例えば多層積層基板の樹脂層をレーザーで切断する場合にガスによりガラス層のスクライプラインの部分がブレイクされ、ガスが切断部分から排出される。ガスが樹脂層の品質に影響を及ぼすおそれが低くなる。

10

【0012】

前記フレキシブル有機ELディスプレイの製造方法の一例では、前記前段加工工程では、前記複数の積層基板の両方を切断する。

この製造方法では、前段工程で両方の積層基板が切断されることにより、後段工程において多層積層基板に切断に関連する工程を施す必要がなくなり、作業の複雑さが緩和される。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、積層基板の切断に関する作業の複雑さを緩和できる。

【図面の簡単な説明】

20

【0014】

【図1】実施形態の製造方法に関する多層積層基板の断面図。

【図2】図1の第1積層基板の平面図。

【図3】レーザー加工装置の構成を示す模式図。

【図4】スクライプ加工装置の構成を示す模式図。

【図5】スクライピングホイールの断面図。

【図6】実施形態の製造方法を示すフローチャート。

【図7】前段積層工程の第2の例を示す図。

【図8】前段積層工程の第3の例を示す図。

【図9】前段積層工程の第4の例を示す図。

30

【図10】前段加工工程の加工対象および加工層数を示す図。

【図11】前段加工工程の一例を示す図。

【図12】前段加工工程の第1加工手順の一部を示すフローチャート。

【図13】前段加工工程での加工順番および加工種類を示す図。

【図14】レーザー加工装置の構成を示す模式図。

【図15】後段積層工程の一例を示す図。

【図16】前段加工工程の第2加工手順の一部を示すフローチャート。

【図17】後段積層工程の一例を示す図。

【図18】後段加工工程の一例を示す図。

【図19】剥離工程の一例を示す図。

40

【図20】単位積層基板の一例を示す断面図。

【図21】変形例の製造方法に関する後段積層工程の一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

(実施形態)

図面を参照してフレキシブル有機ELディスプレイの製造方法について説明する。フレキシブル有機ELディスプレイは、据置型の機器および携帯機器等に用いられる。据置型の機器の一例はパーソナルコンピュータおよびテレビ受像機である。携帯機器の一例は携帯情報端末、ウェアラブルコンピュータ、および、ノート型パーソナルコンピュータである。携帯情報端末の一例はスマートフォン、タブレット、および、携帯ゲーム機である。

50

ウェアラブルコンピュータの一例はヘッドマウントディスプレイおよびスマートウォッチである。

【0016】

フレキシブル有機ELディスプレイは、発光層、電極、および、基板が積層された発光デバイスと、発光デバイスを一方から覆う第1保護フィルムと、発光デバイスを他方から覆う第2保護フィルムとを有する。第1保護フィルムおよび第2保護フィルムはそれぞれ、例えばPET (polyethylene terephthalate) が用いられる。なお、第1保護フィルムおよび第2保護フィルムの一方は省略してもよい。発光デバイスの製造工程では、図1に示される1枚の多層積層基板10から複数の発光デバイスが製造される。

【0017】

多層積層基板10は、フレキシブル有機ELディスプレイの製造の途中段階で製造される。多層積層基板10は、第1ガラス層11Aと第1樹脂層11Bとが積層された第1積層基板11と、第2ガラス層12Aと第2樹脂層12Bとが積層された第2積層基板12とを有する。多層積層基板10は、第1樹脂層11Bと第2樹脂層12Bとが対向するように第1積層基板11と第2積層基板12とが積層されて構成されている。多層積層基板10は、導電層13をさらに有する。導電層13は、例えば第1積層基板11の第1樹脂層11B上に形成されている。導電層13は、第1樹脂層11Bと第2樹脂層12Bとに挟まれている。導電層13は、OLED (Organic Light Diode)、TFT (Thin Film Transistor) 等の電子デバイス用部材が形成されている。第1樹脂層11B、導電層13、および、第2樹脂層12Bは、発光デバイスを構成している。

【0018】

第1積層基板11の第1ガラス層11Aと第2積層基板12の第2ガラス層12Aとは同じ材料が用いられ、同じサイズに形成されている。第1ガラス層11Aおよび第2ガラス層12Aの組成は、特に限定されないが、例えばアルカリ金属酸化物を含有するガラス、または無アルカリガラス等の種々の組成のガラスを用いることができる。アルカリ金属酸化物を含有するガラスの一例は、ソーダライムガラスである。本実施形態では、第1ガラス層11Aおよび第2ガラス層12Aは、無アルカリガラスが用いられる。第1ガラス層11Aおよび第2ガラス層12Aの厚さはそれぞれ、特に限定されないが、例えば0.5mm程度であることが好ましい。第1ガラス層11Aは、第1樹脂層11Bが形成される第1平面14A、および、第1平面14Aと対をなす第2平面14Bを有する。第2ガラス層12Aは、第2樹脂層12Bが形成される第1平面15A、および、第1平面15Aと対をなす第2平面15Bを有する。

【0019】

第1積層基板11の第1樹脂層11Bと第2積層基板12の第2樹脂層12Bとは同じ材料が用いられ、同じサイズに形成されている。第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bの組成は、特に限定されないが、例えばポリイミド (PI) を用いることができる。第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bの厚さはそれぞれ、特に限定されないが、例えば10 μ m以上30 μ m以下の範囲であることが好ましい。

【0020】

図2は、第1積層基板11の平面図である。

図2の破線によって示される切断予定部16に沿って第1積層基板11を格子状に切断することによって第1単位積層基板21が形成される。第2積層基板12についても同様に、切断予定部17 (図2では図示略、例えば図1参照) に沿って第2積層基板12を格子状に切断することによって第2単位積層基板22が形成される。第1単位積層基板21および第2単位積層基板22の平面視におけるサイズは、平面視における発光デバイスの予め決められたサイズに相当する。本実施形態の第1単位積層基板21の平面視におけるサイズおよび第2単位積層基板22の平面視におけるサイズは、互いに等しい。第1単位積層基板21および第2単位積層基板22を第1樹脂層11Bと第2樹脂層12Bとが対向するように積層することによって、多層積層基板10としての単位積層基板20 (図1参照) が構成される。

10

20

30

40

50

【0021】

第1積層基板11および第2積層基板12の切断には、レーザ加工装置およびスクライプ加工装置の少なくとも一方が用いられる。図3は、レーザ加工装置の構成の一例であり、図4は、スクライプ加工装置の構成の一例である。図3および図4において、X軸方向、Y軸方向、および、Z軸方向を図3および図4に示すとおり規定する。なお、第1積層基板11および第2積層基板12の切断には、ダイシング加工装置(図示略)を用いてもよい。

【0022】

図3に示されるように、レーザ加工装置30は、第1積層基板11および第2積層基板12を切断するためのレーザ装置31と、レーザ装置31に対して第1積層基板11および第2積層基板12を移動させるための機械駆動系32と、レーザ装置31および機械駆動系32を制御する第1制御部33とを備える。

10

【0023】

レーザ装置31は、第1積層基板11および第2積層基板12における樹脂層およびガラス層の一方を加工する。レーザ装置31は、第1積層基板11および第2積層基板12にレーザ光を照射するためのレーザ発振器34と、レーザ光を機械駆動系32に伝送する伝送光学系35とを有する。レーザ発振器34は、例えばUV(Ultra Violet)レーザまたはCO₂レーザである。レーザ加工装置30が第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bを加工する場合、レーザ発振器34はUVレーザである。レーザ加工装置30が第1ガラス層11Aおよび第2ガラス層12Aを加工する場合、レーザ発振器34はCO₂レーザまたはUVレーザである。伝送光学系35は、例えば集光レンズ、複数のミラー、プリズム、ビームエキスパンダ等から構成される。また、伝送光学系35は、例えばレーザ発振器34が組み込まれたレーザ照射ヘッドをX軸方向に移動させるためのX軸方向移動機構を備える。レーザ発振器34から照射されたレーザ光は、伝送光学系35を介して第1積層基板11および第2積層基板12に向けて照射される。

20

【0024】

機械駆動系32は、レーザ装置31とZ軸方向に対向して配置されている。機械駆動系32は、ベッド36、加工テーブル37、および、移動装置38から構成される。加工テーブル37上には、第1積層基板11または第2積層基板12が載置される。移動装置38は、加工テーブル37をベッド36に対して水平方向(X軸方向およびY軸方向)に移動させる。移動装置38は、ガイドレール、移動テーブル、モータ等を有する公知の機構である。

30

【0025】

第1制御部33は、予め定められる制御プログラムを実行する演算処理装置を有する。演算処理装置は、例えばCPU(Central Processing Unit)またはMPU(Micro Processing Unit)を有する。第1制御部33は、1または複数のマイクロコンピュータを有してもよい。第1制御部33は、記憶部をさらに有する。記憶部には、各種の制御プログラムおよび各種の制御処理に用いられる情報が記憶される。記憶部は、例えば不揮発性メモリおよび揮発性メモリを有する。第1制御部33は、レーザ装置31に設けられてもよいし、機械駆動系32に設けられてもよいし、レーザ装置31および機械駆動系32とは別に設けられてもよい。第1制御部33がレーザ装置31および機械駆動系32とは別に設けられる場合、第1制御部33の配置位置は任意に設定可能である。

40

【0026】

図4に示されるように、スクライプ加工装置40は、スクライピングホイール50と第1積層基板11または第2積層基板12とがX軸方向およびY軸方向に相対的に移動することによって第1積層基板11または第2積層基板12にX軸方向およびY軸方向に沿うスクライプラインを形成する。スクライプ加工装置40は、第1積層基板11または第2積層基板12を加工するための加工装置41と、第1積層基板11または第2積層基板12を搬送するための搬送装置42と、加工装置41および搬送装置42を制御する第2制御部43とを備える。

50

【 0 0 2 7 】

搬送装置 4 2 は、一対のレール 4 4、テーブル 4 5、直進駆動装置 4 6、回転装置 4 7 等から構成される。一対のレール 4 4 は、Y 軸方向に沿って延びている。図 4 のスクライプ加工装置 4 0 では、スクライプ加工装置 4 0 のベース（図示略）に一対のレール 4 4 が配置され、直進駆動装置 4 6 によってテーブル 4 5 が一対のレール 4 4 に沿って往復移動し、回転装置 4 7 によってテーブル 4 5 が中心軸 C まわりを回転する。テーブル 4 5 には、第 1 積層基板 1 1 または第 2 積層基板 1 2 が載置される。直進駆動装置 4 6 の一例は、送りねじ装置を有する。回転装置 4 7 は、駆動源となるモータを有する。

【 0 0 2 8 】

加工装置 4 1 は、横駆動装置 4 8、縦駆動装置 4 9、および、スクライピングホイール 5 0 等から構成される。スクライピングホイール 5 0 は、スクライピングホイール 5 0 を保持するためのホルダユニットに取り付けられる。ホルダユニットは、ホルダユニットを保持するためのスクライプヘッドに取り付けられる。スクライプヘッドは、横駆動装置 4 8 によって X 軸方向に移動し、縦駆動装置 4 9 によって Z 軸方向に移動する。スクライピングホイール 5 0 が X 軸方向に移動することによって、第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 に X 軸方向に沿うスクライプラインを形成する。

10

【 0 0 2 9 】

スクライピングホイール 5 0 は、ホルダユニットに取り付けられるピン（図示略）に回転可能に支持される。スクライピングホイール 5 0 を構成する材料の一例は、焼結ダイヤモンド（Poly Crystalline Diamond）、超硬金属、単結晶ダイヤモンド、および、多結晶ダイヤモンドである。スクライピングホイール 5 0 は、例えば図 5（a）に示される形状のスクライピングホイール 5 0 A、および、図 5（b）に示される形状のスクライピングホイール 5 0 B のいずれかを用いることができる。

20

【 0 0 3 0 】

図 5（a）に示されるスクライピングホイール 5 0 A は、円板状の本体部 5 1 と、断面 V 字状の刃先部 5 2 とから構成される。断面 V 字状とは、スクライピングホイール 5 0 A の厚さ方向（以下「厚さ方向 D T」）に沿う平面でスクライピングホイール 5 0 A を切った断面において、スクライピングホイール 5 0 A の外周縁に向けて先細る形状である。

【 0 0 3 1 】

本体部 5 1 の中心部には、本体部 5 1 を厚さ方向 D T に貫通する挿入孔 5 3 が形成される。挿入孔 5 3 にはピンが挿入される。

30

刃先部 5 2 は、断面 V 字状を形成する 2 つの斜面である第 1 斜面 5 2 A および第 2 斜面 5 2 B を有する。第 1 斜面 5 2 A および第 2 斜面 5 2 B は、スクライピングホイール 5 0 A の厚さ方向 D T の中心であって、厚さ方向 D T に直交する回転中心面 R C に対して対称である。

【 0 0 3 2 】

図 5（b）に示されるスクライピングホイール 5 0 B は、スクライピングホイール 5 0 A と比較して、刃先部 5 2 の形状が異なる。スクライピングホイール 5 0 B の刃先部 5 2 における第 1 斜面 5 2 A および第 2 斜面 5 2 B は、回転中心面 R C に対して非対称である。一例では、厚さ方向に沿うスクライピングホイール 5 0 B の断面において、スクライピングホイール 5 0 B の径方向に平行な線分 L 1 と第 1 斜面 5 2 A とがなす第 1 角度 θ_1 は、線分 L 1 と第 2 斜面 5 2 B とがなす第 2 角度 θ_2 よりも大きい。なお、回転中心面 R C に対して線分 L 1 に沿う方向における刃先部 5 2 の先端の位置がずれていれば、第 1 角度 θ_1 は、第 2 角度 θ_2 と等しくてもよい。

40

【 0 0 3 3 】

第 2 制御部 4 3 は、予め定められる制御プログラムを実行する演算処理装置を有する。演算処理装置は、例えば C P U または M P U を有する。第 2 制御部 4 3 は、1 または複数のマイクロコンピュータを有してもよい。第 2 制御部 4 3 は、記憶部をさらに有する。記憶部には、各種の制御プログラムおよび各種の制御処理に用いられる情報が記憶される。記憶部は、例えば不揮発性メモリおよび揮発性メモリを有する。第 2 制御部 4 3 は、加工

50

装置 4 1 に設けられてもよいし、搬送装置 4 2 に設けられてもよいし、加工装置 4 1 および搬送装置 4 2 とは別に設けられてもよい。第 2 制御部 4 3 が加工装置 4 1 および搬送装置 4 2 とは別に設けられる場合、第 2 制御部 4 3 の配置位置は任意に設定可能である。

【 0 0 3 4 】

〔フレキシブル有機 E L ディスプレイの製造方法〕

次に、フレキシブル有機 E L ディスプレイの製造方法の詳細について説明する。図 6 は、フレキシブル有機 E L ディスプレイの製造方法の工程の一例を示す。

【 0 0 3 5 】

フレキシブル有機 E L ディスプレイの製造方法では、第 1 ガラス層 1 1 A と第 1 樹脂層 1 1 B とが積層された第 1 積層基板 1 1 と、第 2 ガラス層 1 2 A と第 2 樹脂層 1 2 B とが積層された第 2 積層基板 1 2 とを有し、第 1 樹脂層 1 1 B と第 2 樹脂層 1 2 B とが対向するように積層された多層積層基板 1 0 が製造される。本実施形態では、第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 の少なくとも一方は、第 1 積層基板 1 1 と第 2 積層基板 1 2 とが積層される前に所定サイズに切断される。第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 がそれぞれ所定サイズに切断される場合、多層積層基板 1 0 は、所定サイズの単位積層基板 2 0 となる。第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 の一方が所定サイズに切断される場合、第 1 積層基板 1 1 と第 2 積層基板 1 2 とを積層した後、第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 の他方を所定サイズに切断して多層積層基板 1 0 としての単位積層基板 2 0 を製造する。そして単位積層基板 2 0 から第 1 ガラス層 1 1 A および第 2 ガラス層 1 2 A を除去することにより発光デバイスが製造される。そして、第 1 樹脂層 1 1 B および第 2 樹脂層 1 2 B に第 1 保護フィルムおよび第 2 保護フィルムを取り付ける。これにより、フレキシブル有機 E L ディスプレイが製造される。

【 0 0 3 6 】

図 6 に示されるように、フレキシブル有機 E L ディスプレイの製造方法は、第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 を積層する工程よりも前の工程である前段工程と、第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 を積層する工程以後の工程である後段工程とに区分される。前段工程は、前段積層工程および前段加工工程を含む。前段積層工程は、第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 を製造する工程である。前段加工工程は、積層工程よりも前に、第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 について、切断に関連する加工を施す工程である。後段工程は、後段積層工程および剥離工程を含む。後段積層工程は、第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 を積層する工程である。剥離工程は、レーザーリフトオフ (L L O : Laser Lift Off) によって第 1 ガラス層 1 1 A と第 1 樹脂層 1 1 B とを剥離し、第 2 ガラス層 1 2 A と第 2 樹脂層 1 2 B とを剥離する工程である。以下、各工程の詳細について説明する。

【 0 0 3 7 】

前段積層工程では、次の第 1 の例 ~ 第 4 の例のいずれか 1 つを選択できる。前段積層工程は第 1 の例 ~ 第 4 の例のそれぞれにおいて共通するため、図 7 ~ 図 9 については第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 に関する符号を併せて付している。第 2 の例 ~ 第 4 の例では、前段積層工程は、前段加工工程の一部を兼ねている。

【 0 0 3 8 】

第 1 の例では、第 1 ガラス層 1 1 A の第 1 平面 1 4 A の全体にわたり第 1 樹脂層 1 1 B を形成することによって第 1 積層基板 1 1 を製造し、第 2 ガラス層 1 2 A の第 1 平面 1 5 A の全体にわたり第 2 樹脂層 1 2 B を形成することによって第 2 積層基板 1 2 を製造する。第 1 ガラス層 1 1 A の第 1 平面 1 4 A への第 1 樹脂層 1 1 B の形成方法、および、第 2 ガラス層 1 2 A の第 1 平面 1 5 A への第 2 樹脂層 1 2 B の形成方法はそれぞれ、ガラス層に樹脂層を塗布する方法、または、ガラス層に接着層を介して樹脂層をラミネートする方法を選択できる。またガラス層に樹脂層を固定する方法として、加熱硬化処理、または、プレス法による加熱および加圧処理を選択できる。

【 0 0 3 9 】

第 2 の例および第 3 の例では、第 1 積層基板 1 1 の第 1 ガラス層 1 1 A における切断が

10

20

30

40

50

予定される切断予定部 16 A が第 1 樹脂層 11 B で被覆されないように第 1 ガラス層 11 A に第 1 樹脂層 11 B を形成する。第 2 積層基板 12 の第 2 ガラス層 12 A における切断が予定される切断予定部 17 A が第 2 樹脂層 12 B で被覆されないように第 2 ガラス層 12 A に第 2 樹脂層 12 B を形成する。

【0040】

第 2 の例では、図 7 に示されるように、第 1 ガラス層 11 A の切断予定部 16 A に溝 18 を形成し、溝 18 が露出するように第 1 ガラス層 11 A に第 1 樹脂層 11 B を形成し、第 2 ガラス層 12 A の切断予定部 17 A に溝 19 を形成し、溝 19 が露出するように第 2 ガラス層 12 A に第 2 樹脂層 12 B を形成する。溝 18 は、第 1 ガラス層 11 A の第 1 平面 14 A 側に開口している。溝 19 は、第 2 ガラス層 12 A の第 1 平面 15 A 側に開口している。例えば第 1 ガラス層 11 A に例えばワニスからなる第 1 樹脂層 11 B をローラ等で塗布する方法では、第 1 ガラス層 11 A の溝 18 にはワニスが塗布されないため、特別な塗布方法を用いず溝 18 が露出するように第 1 樹脂層 11 B を形成できる。第 2 ガラス層 12 A に例えばワニスからなる第 2 樹脂層 12 B をローラ等で塗布する方法も同様である。なお、第 1 ガラス層 11 A の切断予定部 16 A にのみ溝 18 を形成してもよいし、第 2 ガラス層 12 A の切断予定部 17 A のみに溝 19 を形成してもよい。

10

【0041】

第 3 の例では、図 8 に示されるように、第 1 ガラス層 11 A の切断予定部 16 A にマスク MS1 を形成し、第 1 ガラス層 11 A に第 1 樹脂層 11 B を形成する。マスク MS1 は、第 1 ガラス層 11 A の第 1 平面 14 A 側に形成されている。この場合、マスク MS1 によって第 1 樹脂層 11 B における第 1 ガラス層 11 A の切断予定部 16 A に対応する部分に第 1 樹脂層 11 B が形成されない。その後、マスク MS1 を除去する。また第 2 ガラス層 12 A の切断予定部 17 A にマスク MS2 を形成し、第 2 ガラス層 12 A に第 2 樹脂層 12 B を形成する。マスク MS2 は、第 2 ガラス層 12 A の第 1 平面 15 A 側に形成されている。この場合、マスク MS2 によって第 2 樹脂層 12 B における第 2 ガラス層 12 A の切断予定部 17 A に対応する部分に第 2 樹脂層 12 B が形成されない。その後、マスク MS2 を除去する。なお、第 1 ガラス層 11 A の切断予定部 16 A にのみマスク MS1 を形成してもよいし、第 2 ガラス層 12 A の切断予定部 17 A のみにマスク MS2 を形成してもよい。

20

【0042】

第 4 の例では、図 9 に示されるように、第 1 樹脂層 11 B における第 1 ガラス層 11 A の切断予定部 16 A に対応する部分（切断予定部 16 B）を切断し、第 2 樹脂層 12 B における第 2 ガラス層 12 A の切断予定部 17 A に対応する部分（切断予定部 17 B）を除去する。第 1 樹脂層 11 B および第 2 樹脂層 12 B は、レーザ、ブレイク、および、ダイシングのいずれかによって除去される。なお、第 1 樹脂層 11 B における第 1 ガラス層 11 A の切断予定部 16 A に対応する部分および第 2 樹脂層 12 B における第 2 ガラス層 12 A の切断予定部 17 A に対応する部分の一方のみを除去してもよい。

30

【0043】

図 10 は、前段加工工程における第 1 積層基板 11 および第 2 積層基板 12 の加工の組み合わせ例、すなわち、第 1 ガラス層 11 A、第 1 樹脂層 11 B、第 2 樹脂層 12 B、および、第 2 ガラス層 12 A の少なくとも 1 つについて切断に関連する加工を施すパターンの組み合わせ例を示す。前段加工工程では、図 10 に示すパターンのいずれかを選択できる。一例では、前段加工工程では、第 1 ガラス層 11 A および第 2 ガラス層 12 A の一方を切断する。一例では、前段加工工程では、第 1 樹脂層 11 B および第 2 樹脂層 12 B の一方を切断する。一例では、前段加工工程は、第 1 ガラス層 11 A および第 1 樹脂層 11 B をそれぞれ切断する。一例では、前段加工工程は、第 2 ガラス層 12 A および第 2 樹脂層 12 B をそれぞれ切断する。一例では、前段加工工程は、第 1 ガラス層 11 A、第 1 樹脂層 11 B、第 2 ガラス層 12 A、および、第 2 樹脂層 12 B のうちの 3 つを切断する。一例では、前段加工工程は、第 1 ガラス層 11 A、第 1 樹脂層 11 B、第 2 ガラス層 12 A、および、第 2 樹脂層 12 B をそれぞれ切断する。

40

50

【 0 0 4 4 】

前段加工工程は、第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 の少なくとも一方をブレイクするための予備加工を第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 の少なくとも一方に施す予備加工工程を含んでもよい。予備加工の一例は、第 1 積層基板 1 1 の第 1 ガラス層 1 1 A および第 1 樹脂層 1 1 B のそれぞれにスクライプラインを形成し、第 2 積層基板 1 2 の第 2 ガラス層 1 2 A および第 2 樹脂層 1 2 B のそれぞれにスクライプラインを形成する。ガラス層および樹脂層のスクライプラインの形成には、レーザ加工装置 3 0 またはスクライプ加工装置 4 0 が用いられる。

【 0 0 4 5 】

予備加工工程では、例えば、第 1 ガラス層 1 1 A および第 1 樹脂層 1 1 B のそれぞれに対して異なる手段で予備加工を施し、第 2 ガラス層 1 2 A および第 2 樹脂層 1 2 B のそれぞれに対して異なる手段で予備加工を施す。予備加工工程の一例では、スクライピングホイール 5 0 によって第 1 ガラス層 1 1 A の切断予定部 1 6 A をスクライプし、レーザによって第 1 樹脂層 1 1 B の切断予定部 1 6 B をスクライプする。スクライピングホイール 5 0 によって第 2 ガラス層 1 2 A の切断予定部 1 7 A をスクライプし、レーザによって第 2 樹脂層 1 2 B の切断予定部 1 7 B をスクライプする。このように、本実施形態では、ガラス層と樹脂層とで異なる手段の予備加工を施す。

【 0 0 4 6 】

なお、予備加工工程において、レーザによって第 1 ガラス層 1 1 A の切断予定部 1 6 A をスクライプし、スクライピングホイール 5 0 によって第 1 樹脂層 1 1 B の切断予定部 1 6 B をスクライプしてもよい。また予備加工工程において、レーザによって第 2 ガラス層 1 2 A の切断予定部 1 7 A をスクライプし、スクライピングホイール 5 0 によって第 2 樹脂層 1 2 B の切断予定部 1 7 B をスクライプしてもよい。

【 0 0 4 7 】

図 1 1 に示されるように、第 1 ガラス層 1 1 A における切断が予定される切断予定部 1 6 A および第 1 樹脂層 1 1 B における切断が予定される切断予定部 1 6 B にそれぞれスクライプラインが形成されている。第 2 ガラス層 1 2 A における切断が予定される切断予定部 1 7 A および第 2 樹脂層 1 2 B における切断が予定される切断予定部 1 7 B にそれぞれスクライプラインが形成されている。

【 0 0 4 8 】

なお、第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 の少なくとも一方をブレイクするための予備加工に代えて、ガラス層をブレイクするための予備加工、および、樹脂層をブレイクするための予備加工の少なくとも一方を、第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 の少なくとも一方に施してもよい。

【 0 0 4 9 】

後段積層工程では、図 1 2 に示す前段加工工程の第 1 加工手順および図 1 6 に示す前段加工工程の第 2 加工手順のいずれかを選択できる。以下では、第 1 加工手順で製造された第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 の積層と、第 2 加工手順で製造された第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 の積層とについて説明する。なお、図 1 5、図 1 8、および、図 1 9 に示される第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 は、前段積層工程の第 1 の例によって製造された第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 を示す。

【 0 0 5 0 】

図 1 2 に示されるように、第 1 加工手順は、第 1 積層基板 1 1 を所定サイズに切断する第 1 切断工程および第 2 積層基板 1 2 を所定サイズに切断する第 2 切断工程を含む。第 1 加工手順は、第 1 切断工程および第 2 切断工程の順に実行される。なお、第 1 工程手順は、第 2 切断工程および第 1 切断工程の順に実行されてもよい。

【 0 0 5 1 】

図 1 3 (a) に示されるように、第 1 切断工程において、第 1 積層基板 1 1 を切断する順番および加工種類を任意に選択できる。第 1 積層基板 1 1 は、第 1 樹脂層 1 1 B および第 1 ガラス層 1 1 A の順に切断してもよいし、第 1 ガラス層 1 1 A および第 1 樹脂層 1 1

10

20

30

40

50

Bの順に切断してもよい。第1ガラス層11Aおよび第1樹脂層11Bの切断について、レーザ加工装置30およびスクライプ加工装置40のいずれかを用いてもよい。また、第1ガラス層11Aおよび第1樹脂層11Bの切断について、レーザ加工装置30またはスクライプ加工装置40によって第1ガラス層11Aの切断予定部16Aおよび第1樹脂層11Bの切断予定部16Bをスクライプした後、ブレイクしてもよいし、レーザ加工装置30によって切断してもよい。

【0052】

図13(b)に示されるように、第2切断工程において、第2積層基板12を切断する順番および加工種類を任意に選択できる。第2積層基板12は、第2樹脂層12Bおよび第2ガラス層12Aの順に切断してもよいし、第2ガラス層12Aおよび第2樹脂層12Bの順に切断してもよい。第2ガラス層12Aおよび第2樹脂層12Bの切断について、レーザ加工装置30およびスクライプ加工装置40のいずれかを用いてもよい。また、第2ガラス層12Aおよび第2樹脂層12Bの切断について、レーザ加工装置30またはスクライプ加工装置40によって第2ガラス層12Aの切断予定部17Aおよび第2樹脂層12Bの切断予定部17Bをスクライプした後、ブレイクしてもよいし、レーザ加工装置30によって切断してもよい。なお、第1切断工程および第2切断工程の少なくとも一方において、ダイシング装置によってガラス層および樹脂層を切断してもよい。

10

【0053】

第1切断工程および第2切断工程において、ガラス層および樹脂層のそれぞれをレーザによって切断する場合、またはガラス層および樹脂層のそれぞれをスクライプする場合、図3に示されるレーザ加工装置30に代えて、図14に示されるレーザ加工装置30Aが用いられる。レーザ加工装置30Aは、レーザ加工装置30と比較して、レーザ装置の構成が異なる。以下、レーザ加工装置30Aのうちの異なる構成について説明する。

20

【0054】

レーザ加工装置30Aのレーザ装置31Aは、第1レーザ発振器34Aおよび第2レーザ発振器34Bを有する。第1レーザ発振器34AはUVレーザであり、第2レーザ発振器34BはCO₂レーザである。第1レーザ発振器34Aから照射されたレーザ光、および、第2レーザ発振器34Bから照射されたレーザ光は、伝送光学系35を介して第1積層基板11および第2積層基板12に照射される。なお、伝送光学系35は、第1レーザ発振器34Aに対応する伝送光学系と、第2レーザ発振器34Bに対応する伝送光学系とが個別に設けられてもよい。

30

【0055】

第1制御部33は、第1積層基板11および第2積層基板12に対する加工対象の種類(ガラス層または樹脂層)に応じて第1レーザ発振器34Aおよび第2レーザ発振器34Bを選択する。例えば第1制御部33は、予め記憶された制御プログラムによって加工対象の種類であるガラス層および樹脂層の加工順番を定め、定められた加工順番に応じて第1レーザ発振器34Aおよび第2レーザ発振器34Bを選択する。

【0056】

図15に示されるように、後段積層工程では、第1切断工程によって所定サイズに切断された第1積層基板11である第1単位積層基板21と、第2切断工程によって所定サイズに切断された第2積層基板12である第2単位積層基板22とが、例えば接着層SDを介して貼り合せられる。これにより、所定サイズの多層積層基板10である単位積層基板20が製造される。

40

【0057】

図16に示されるように、本実施形態の第2加工手順では、第2切断工程のみが実行される。なお、第2工程手順では、第1切断工程のみが実行されてもよい。このように、第1積層基板11および第2積層基板12の一方が所定サイズに切断された後、第1積層基板11および第2積層基板12の他方に第1積層基板11および第2積層基板12の一方が貼り合せられる。第1積層基板11および第2積層基板12の一方の加工順番および加工方法は、図13(a)(b)に示される加工順番および加工方法を選択できる。

50

【 0 0 5 8 】

第 2 加工手順を経た後の後段積層工程は、切断された第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 の一方を切断されていない第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 の他方に積層する。一例では、図 1 7 に示されるように、後段積層工程において、第 2 切断工程によって所定サイズに切断された複数の第 2 積層基板 1 2 が所定サイズに切断される前の第 1 積層基板 1 1 に貼り合せられている。

【 0 0 5 9 】

第 2 加工手順を経た後の後段積層工程は、後段加工工程を含む。後段加工工程は、切断されていない第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 の他方を所定サイズに切断する工程である。一例では、図 1 8 に示されるように、第 2 切断工程において、第 2 積層基板 1 2 が所定サイズに切断されている。第 2 積層基板 1 2 の加工順番および加工方法は、図 1 3 (b) に示される加工順番および加工方法を選択できる。これにより、所定サイズの多層積層基板 1 0 である単位積層基板 2 0 が製造される。

10

【 0 0 6 0 】

剥離工程では、レーザーリフトオフ装置 (図示略) を用いる。本実施形態では、レーザーリフトオフ装置のレーザとして UV レーザが用いられる。図 1 9 (a) に示されるように、第 1 ガラス層 1 1 A 側から第 1 樹脂層 1 1 B にレーザを照射することによって第 1 樹脂層 1 1 B と第 1 ガラス層 1 1 A とを剥離する。第 1 樹脂層 1 1 B と第 1 ガラス層 1 1 A とを剥離する場合、レーザは、第 1 ガラス層 1 1 A の第 2 平面 1 4 B に直交するように照射される。次に、図 1 9 (b) に示されるように、第 2 ガラス層 1 2 A 側から第 2 樹脂層 1 2 B にレーザを照射することによって第 2 樹脂層 1 2 B と第 2 ガラス層 1 2 A とを剥離する。第 2 樹脂層 1 2 B と第 2 ガラス層 1 2 A とを剥離する場合、レーザは、第 2 ガラス層 1 2 A の第 2 平面 1 5 B に直交するように照射される。なお、単位積層基板 2 0 から第 1 ガラス層 1 1 A および第 2 ガラス層 1 2 A を剥離する順番は任意に変更可能である。例えば、第 2 樹脂層 1 2 B と第 2 ガラス層 1 2 A とを剥離した後、第 1 樹脂層 1 1 B と第 1 ガラス層 1 1 A とを剥離してもよい。

20

【 0 0 6 1 】

多層積層基板 1 0 から第 1 ガラス層 1 1 A および第 2 ガラス層 1 2 A が取り除かれた (図 1 9 (c) 参照) 後、すなわち発光デバイスの製造後、第 1 樹脂層 1 1 B を覆うように第 1 保護フィルムが取り付けられ、第 2 樹脂層 1 2 B を覆うように第 2 保護フィルムが取り付けられることにより、フレキシブル有機 EL ディスプレイが製造される。

30

【 0 0 6 2 】

図 2 0 は、図 5 (b) に示されるスクライビングホイール 5 0 B によって第 1 ガラス層 1 1 A および第 2 ガラス層 1 2 A をスクライプした場合の所定サイズの多層積層基板 1 0 である単位積層基板 2 0 を示す。図 2 0 に示される単位積層基板 2 0 の断面において、単位積層基板 2 0 の厚さ方向 T と直交する方向を幅方向 W と規定する。単位積層基板 2 0 の断面において、単位積層基板 2 0 の幅方向 W の中心に向かう側を内側とし、幅方向 W の端部に向かう方向を外側とする。

【 0 0 6 3 】

図 2 0 に示されるように、第 1 切断工程では、単位積層基板 2 0 の第 1 ガラス層 1 1 A の切断面 2 3 A が第 1 樹脂層 1 1 B の切断面 2 3 B に対して外側に位置するように第 1 ガラス層 1 1 A を切断する。第 2 切断工程では、単位積層基板 2 0 の第 2 ガラス層 1 2 A の切断面 2 4 A が第 2 樹脂層 1 2 B の切断面 2 4 B に対して外側に位置するように第 2 ガラス層 1 2 A を切断する。より詳細には、第 1 切断工程において第 1 ガラス層 1 1 A の第 2 平面 1 4 B から第 1 平面 1 4 A に向かうにつれて第 1 ガラス層 1 1 A の幅 W D 1 が狭くなる切断面 2 3 A が形成されるように第 1 ガラス層 1 1 A が切断されている。第 2 切断工程において第 2 ガラス層 1 2 A の第 2 平面 1 5 B から第 1 平面 1 5 A に向かうにつれて第 2 ガラス層 1 2 A の幅 W D 2 が狭くなる切断面 2 4 A が形成されるように第 2 ガラス層 1 2 A が切断されている。スクライビングホイール 5 0 B によって第 1 ガラス層 1 1 A および第 2 ガラス層 1 2 A をスクライプするため、第 1 切断工程では、スクライプ加工装置 4 0

40

50

は、図20に示す断面視において第1ガラス層11Aの第2平面14Bから第1平面14Aに向かうにつれて第1ガラス層11Aの幅WD1が狭くなるスクライプライン(クラック)が形成されるように第1ガラス層11Aをスクライプする。次にスクライプした第1ガラス層11Aをブレイクする。第2切断工程では、スクライプ加工装置40は、図20に示す断面視において第2ガラス層12Aの第2平面15Bから第1平面15Aに向かうにつれて第2ガラス層12Aの幅WD2が狭くなるスクライプライン(クラック)が形成されるように第2ガラス層12Aをスクライプする。次にスクライプした第2ガラス層12Aをブレイクする。なお、スクライピングホイール50Bに代えて、レーザ加工装置30によって図20に示される第1ガラス層11Aの切断面23Aおよび第2ガラス層12Aの切断面24Aを形成してもよい。

10

【0064】

図20に示される単位積層基板20では、第1樹脂層11Bの幅方向Wの端縁まで第1ガラス層11Aの第2平面14Bが形成され、第2樹脂層12Bの幅方向Wの端縁まで第2ガラス層12Aの第2平面15Bが形成されている。すなわち、厚さ方向Tにおいて、第1樹脂層11Bの幅方向Wの端縁と第1ガラス層11Aの切断面23Aとが重ならず、第2樹脂層12Bの幅方向Wの端縁と第2ガラス層12Aの切断面24Aとが重なっていない。このため、第1樹脂層11Bの幅方向Wの端縁および第2樹脂層12Bの幅方向Wの端縁に対してレーザリフトオフ装置のレーザを照射する場合、レーザが第1ガラス層11Aの切断面23Aおよび第2ガラス層12Aの切断面24Aを通過しない。

20

【0065】

本実施形態の作用について説明する。

前段加工工程の第1加工手順では、第1積層基板11および第2積層基板12をそれぞれ所定サイズに切断して第1単位積層基板21および第2単位積層基板22を製造した後、第1単位積層基板21と第2単位積層基板22とを貼り合わせるにより多層積層基板10である単位積層基板20を製造する。例えばレーザ加工装置30, 30Aによって第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bを切断する場合、第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bが露出しているため、レーザによって第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bを加工する場合に発生するガスが第1積層基板11および第2積層基板12の外部に排出される。

30

【0066】

前段加工工程の第2加工手順では、第1積層基板11と第2積層基板12とを貼り合わせる前に第1積層基板11および第2積層基板12の一方を所定サイズに切断する。例えばレーザ加工装置30, 30Aによって第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bの一方を切断する場合、第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bの一方が露出しているため、レーザによって第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bの一方を加工する場合に発生するガスが第1積層基板11および第2積層基板12の一方の外部に排出される。第1積層基板11および第2積層基板12の一方が第1積層基板11および第2積層基板12の他方に貼り合せられた状態では、第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bの一部が露出する。このため、レーザ加工装置30, 30Aによって第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bの他方を切断する場合、レーザによって第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bの他方を加工する場合に発生するガスが第1積層基板11および第2積層基板12の外部に排出される。

40

【0067】

本実施形態の効果について説明する。

(1)フレキシブル有機ELディスプレイの製造方法は、第1ガラス層11A、第1樹脂層11B、第2樹脂層12B、および、第2ガラス層12Aの少なくとも1つの切断に関連する加工を施す前段加工工程を含む。このため、後段加工工程において多層積層基板10に必要な切断に関する工程が削除される。第1積層基板11および第2積層基板12よりも構造が複雑な多層積層基板10に対する加工が少ないため、作業の煩雑さが緩和される。

50

【 0 0 6 8 】

(2) 前段加工工程において第 1 ガラス層 1 1 A および第 2 ガラス層 1 2 A の少なくとも一方を切断することによって、例えば多層積層基板 1 0 の第 1 樹脂層 1 1 B および第 2 樹脂層 1 2 B の少なくとも一方をレーザで切断する場合に発生するガスが第 1 ガラス層 1 1 A および第 2 ガラス層 1 2 A のうちの切断されたガラス層から排出される。樹脂層とガラス層との間にガスが滞留することが抑制されるため、ガスが第 1 樹脂層 1 1 B および第 2 樹脂層 1 2 B の少なくとも一方の品質に影響を及ぼすおそれが低くなる。

【 0 0 6 9 】

(3) 前段加工工程において第 1 樹脂層 1 1 B および第 2 樹脂層 1 2 B の少なくとも一方を切断することによって、後段工程において第 1 ガラス層 1 1 A および第 2 ガラス層 1 2 A に挟まれた第 1 樹脂層 1 1 B および第 2 樹脂層 1 2 B の少なくとも一方を切断する必要がなく、作業の煩雑さが緩和される。

10

【 0 0 7 0 】

(4) 前段加工工程において第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 の一方を切断する場合、後段積層工程は、切断された第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 の一方を切断されていない第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 の他方に積層する。前段工程において第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 の一方が切断されるため、後段工程において多層積層基板 1 0 に必要な切断に関する工程が削除され、作業の煩雑さが緩和される。切断されていない第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 の他方に切断された第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 の一方が積層されるため、第 1 単位積層基板 2 1 および第 2 単位積層基板 2 2 を積層する場合に比較して、後段積層工程における第 1 単位積層基板 2 1 および第 2 単位積層基板 2 2 の位置管理に要求される精度が緩和される。加えて、次工程を実施するために多層積層基板 1 0 を搬送する場合、第 1 単位積層基板 2 1 および第 2 単位積層基板 2 2 に分離されていない状態で搬送できるため、多層積層基板 1 0 を容易に搬送できる。

20

【 0 0 7 1 】

(5) 前段加工工程では、後段工程において第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 をブレイクするための予備加工を第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 の少なくとも一方に施す。この製造方法では、前段工程において予備加工が施されることによって、後段工程において多層積層基板 1 0 に必要な切断に関する工程が削減され、作業の複雑さが緩和される。

30

【 0 0 7 2 】

(6) 前段加工工程において第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 の両方を切断することによって、後段工程において多層積層基板 1 0 に切断に関する工程を施す必要がなくなり、作業の煩雑さが緩和される。

【 0 0 7 3 】

(7) 前段積層工程において第 1 ガラス層 1 1 A の切断予定部 1 6 A および第 2 ガラス層 1 2 A の切断予定部 1 7 A の少なくとも一方が樹脂で被覆されないように第 1 樹脂層 1 1 B および第 2 樹脂層 1 2 B を形成する。この製造方法では、後段工程において第 1 樹脂層 1 1 B の切断予定部 1 6 B および第 2 樹脂層 1 2 B の切断予定部 1 7 B の少なくとも一方を切断する必要がない。第 1 積層基板 1 1 および第 2 積層基板 1 2 よりも複雑な構成を有する多層積層基板 1 0 に対して必要な加工が少なくなり、作業の煩雑さが緩和される。

40

【 0 0 7 4 】

(8) 前段積層工程において第 1 ガラス層 1 1 A および第 2 ガラス層 1 2 A に溝 1 8 , 1 9 を形成し、溝 1 8 が露出するように第 1 ガラス層 1 1 A に第 1 樹脂層 1 1 B を形成し、溝 1 9 が露出するように第 2 ガラス層 1 2 A に第 2 樹脂層 1 2 B を形成する。例えば第 1 ガラス層 1 1 A および第 2 ガラス層 1 2 A に第 1 樹脂層 1 1 B および第 2 樹脂層 1 2 B の元になるワニス塗布装置が塗布される場合、溝 1 8 , 1 9 が形成される部分には塗布装置のワニス塗布ヘッドが接触せず、第 1 ガラス層 1 1 A の切断予定部 1 6 A および第 2 ガラス層 1 2 A の切断予定部 1 7 A を除いた部分にワニス塗布される。切断予定部 1 6 A , 1 7 A に対応する

50

第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bを除去する作業が不要となり、作業の煩雑さが緩和される。なお、第1ガラス層11Aに溝18が形成され、第2ガラス層12Aに溝19が形成されない場合は、切断予定部16Aに対応する第1樹脂層11Bを除去する作業が不要となり、多層積層基板10の加工作業の煩雑さが緩和される。第2ガラス層12Aに溝19が形成され、第1ガラス層11Aに溝18が形成されない場合は、切断予定部17Aに対応する第2樹脂層12Bを除去する作業が不要となり、多層積層基板10の加工作業の煩雑さが緩和される。

【0075】

(9) 前段積層工程において第1ガラス層11Aに第1樹脂層11Bを形成し、第2ガラス層12Aに第2樹脂層12Bを形成し、第1樹脂層11Bの切断予定部16Bおよび第2樹脂層12Bの切断予定部17Bの少なくとも一方を除去する。この製造方法では、第1ガラス層11Aの切断予定部16Aおよび第2ガラス層12Aの切断予定部17Aの少なくとも一方が樹脂で被覆されていない状態を正確に形成できる。

10

【0076】

(10) 前段積層工程において第1ガラス層11Aの切断予定部16AにマスクMS1を形成し、第1ガラス層11Aに第1樹脂層11Bを形成し、マスクMS1を除去する。第2ガラス層12Aの切断予定部17AにマスクMS2を形成し、第2ガラス層12Aに第2樹脂層12Bを形成し、マスクMS2を除去する。この製造方法では、第1ガラス層11Aの切断予定部16Aおよび第2ガラス層12Aの切断予定部17Aが樹脂で被覆されていない状態を正確に形成できる。なお、第1ガラス層11Aの切断予定部16AにマスクMS1が形成され、第2ガラス層12Aの切断予定部17AにマスクMS2が形成されない場合は、第1ガラス層11Aの切断予定部16Aが樹脂で被覆されていない状態を正確に形成できる。第2ガラス層12Aの切断予定部17AにマスクMS2が形成され、第1ガラス層11Aの切断予定部16AにマスクMS1が形成されない場合は、第2ガラス層12Aの切断予定部17Aが樹脂で被覆されていない状態を正確に形成できる。

20

【0077】

(11) 前段加工工程は、第1積層基板11から所定サイズの第1単位積層基板21を切り出す第1切断工程と、第2積層基板12から所定サイズの第2単位積層基板22を切り出す第2切断工程とを含む。図20に示されるように、第1切断工程では、第1単位積層基板21の第1ガラス層11Aの切断面23Aが第1樹脂層11Bの切断面23Bに対して外側に位置するように第1ガラス層11Aを切断する。第2切断工程では、第2単位積層基板22の第2ガラス層12Aの切断面24Aが第2樹脂層12Bの切断面24Bに対して外側に位置するように第2ガラス層12Aを切断する。この製造方法では、ガラス層と樹脂層とを剥離するためのレーザが第1ガラス層11Aの切断面23Aおよび第2ガラス層12Aの切断面24Aの影響を受けることなく第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bに照射される。第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bに適切にレーザが照射されるため、第1ガラス層11Aから剥離される第1樹脂層11Bの品質および第2ガラス層12Aから剥離される第2樹脂層12Bの品質が低下しにくい。

30

【0078】

(12) 図20に示されるように、第1切断工程では、第2平面14Bから第1平面14Aに向かうにつれて第1ガラス層11Aの幅WD1が狭くなる切断面23Aが形成されるように第1ガラス層11Aを切断する。第2切断工程では、第2平面15Bから第1平面15Aに向かうにつれて第2ガラス層12Aの幅WD2が狭くなる切断面24Aが形成されるように第2ガラス層12Aを切断する。この製造方法では、傾斜した切断面23A、24Aの形成を意図して第1ガラス層11Aおよび第2ガラス層12Aを切断するため、製造誤差の影響を考慮しても意図した方向とは異なる方向に傾斜した切断面が形成されにくい。

40

【0079】

(13) 図20に示されるように、第1切断工程では、第2平面14Bから第1平面14Aに向かうにつれて第1ガラス層11Aの幅WD1が狭くなるスクライプライン(クラ

50

ック)が形成されるように第1ガラス層11Aをスクライブし、スクライブされた第1ガラス層11Aをブレイクする。第2切断工程では、第2平面15Bから第1平面15Aに向かうにつれて第2ガラス層12Aの幅WD2が狭くなるスクライブライン(クラック)が形成されるように第2ガラス層12Aをスクライブし、スクライブされた第2ガラス層12Aをブレイクする。この製造方法では、第1樹脂層11Bの切断面23Bに対して外側に位置する第1ガラス層11Aの切断面23Aを効率的に形成でき、第2樹脂層12Bの切断面24Bに対して外側に位置する第2ガラス層12Aの切断面24Aを効率的に形成できる。

【0080】

(14)第1切断工程および第2切断工程では、図5(b)に示される回転中心面RCに対して非対称な形状の刃先部52を有するスクライピングホイール50Bを用いて第1ガラス層11Aおよび第2ガラス層12Aをスクライブする。この製造方法では、第2平面14Bに対して傾斜する第1ガラス層11Aの切断面23Aの形状、および第2平面15Bに対して傾斜する第2ガラス層12Aの切断面24Aの形状が刃先部52の形状により規定され、第1ガラス層11Aおよび第2ガラス層12Aを容易に切断できる。

10

【0081】

(15)レーザーリフトオフによって第1ガラス層11Aと第1樹脂層11Bとを剥離し、第2ガラス層12Aと第2樹脂層12Bとを剥離する剥離工程をさらに含む。この製造方法では、第1ガラス層11Aと第1樹脂層11Bとを効率的に剥離でき、第2ガラス層12Aと第2樹脂層12Bとを効率的に剥離できる。

20

【0082】

(16)前段加工工程の予備加工において第1ガラス層11Aおよび第1樹脂層11Bのそれぞれに対して異なる手段で予備加工を施し、第2ガラス層12Aおよび第2樹脂層12Bのそれぞれに対して異なる手段で予備加工を施す。この製造方法では、第1ガラス層11Aおよび第1樹脂層11Bのそれぞれに適した予備加工を選択でき、第2ガラス層12Aおよび第2樹脂層12Bのそれぞれに適した予備加工を選択できる。第1ガラス層11Aおよび第1樹脂層11Bが適切に予備加工され、第2ガラス層12Aおよび第2樹脂層12Bが適切に予備加工され、切断時の品質が向上する。

【0083】

(17)前段加工工程の予備加工において第1ガラス層11Aおよび第2ガラス層12Aをスクライピングホイール50によりスクライブし、第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bをレーザーによりスクライブする。この製造方法では、既存の装置を用いて第1ガラス層11A、第2ガラス層12A、第1樹脂層11B、および、第2樹脂層12Bをそれぞれスクライブできる。

30

【0084】

(18)予備加工が後段積層工程よりも前の前段工程に含まれることによって、第1積層基板11および第2積層基板12が積層されていない状態で予備加工される。このため、例えば多層積層基板10の第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bをレーザーで予備加工する場合とは異なり、第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bの予備加工にレーザーを用いても、第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bにレーザーを照射することにもない発生するガスが多層積層基板10内に滞留することが抑制される。このため、ガスの影響により第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bの品質が低下するおそれが低減される。

40

【0085】

(変形例)

上記実施形態は本開示に関するフレキシブル有機ELディスプレイの製造方法が取り得る形態の例示であり、その形態を制限することを意図していない。本開示に関するフレキシブル有機ELディスプレイの製造方法は実施形態に例示された形態とは異なる形態を取り得る。その一例は、実施形態の構成の一部を置換、変更、もしくは、省略した形態、または、実施形態に新たな構成を付加した形態である。以下の変形例において、実施形態の形態と共通する部分については、実施形態と同一の符号を付してその説明を省略する。

50

【 0 0 8 6 】

・上記実施形態において、第1積層基板11に導電層13が形成されることに代えて、または第1積層基板11に導電層13が形成されることに加えて、第2積層基板12に導電層13が形成されてもよい。

【 0 0 8 7 】

・上記実施形態において、前段積層工程の第2の例～第4の例のいずれかによって第1積層基板11および第2積層基板12が製造された場合、前段加工工程における第1切断工程および第2切断工程を省略してもよい。この場合、後段積層工程において所定サイズに切断されていない第1積層基板11と所定サイズに切断されていない第2積層基板12とを積層して多層積層基板10を製造する。図21は、前段積層工程の第3の例または第4の例によって製造された第1積層基板11および第2積層基板12を後段積層工程において積層した多層積層基板10の一例である。この場合、後段工程は、後段積層工程と剥離工程との間に実施される後段加工工程を有する。後段加工工程では、第1ガラス層11Aの切断予定部16Aおよび第2ガラス層12Aの切断予定部17Aを切断することによって単位積層基板20が製造される。

10

【 0 0 8 8 】

・上記実施形態の予備加工工程において、第1ガラス層11A、第1樹脂層11B、第2樹脂層12B、および、第2ガラス層12Aに対して施す予備加工の種類は任意に変更可能である。一例では、第1ガラス層11Aおよび第2ガラス層12Aのそれぞれに対して異なる手段で予備加工を施してもよいし、第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bのそれぞれに対して異なる手段で予備加工を施してもよい。第1ガラス層11Aおよび第1樹脂層11Bのそれぞれに対して同じ手段の予備加工を施してもよいし、第2ガラス層12Aおよび第2樹脂層12Bのそれぞれに対して同じ手段の予備加工を施してもよい。第1ガラス層11A、第1樹脂層11B、第2樹脂層12B、および、第2ガラス層12Aのそれぞれに対して同じ手段の予備加工を施してもよい。

20

【 0 0 8 9 】

・上記実施形態の予備加工工程において、第1ガラス層11Aおよび第1樹脂層11Bのいずれかに予備加工を施してもよいし、第2ガラス層12Aおよび第2樹脂層12Bのいずれかに予備加工を施してもよい。第1ガラス層11Aおよび第2ガラス層12Aの少なくとも一方に予備加工を施し、第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bに予備加工を施さない場合、後段工程において次のように第1ガラス層11Aおよび第2ガラス層12Aをブレイクしてもよい。すなわち、前段加工工程の第1切断工程および第2切断工程が省略され、後段積層工程において所定サイズに切断されていない第1積層基板11と所定サイズに切断されていない第2積層基板12とを積層して多層積層基板10を製造する。そして後段加工工程において例えば多層積層基板10の第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bの少なくとも一方をレーザで切断する。この場合、レーザによる第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bの加工時に発生するガスによってスクライプラインが形成されたガラス層がブレイクされる。ガスは、ブレイクされたガラス層の切断部分から多層積層基板10の外部に排出される。このため、ガスが第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bの品質に影響を及ぼすおそれが低くなる。

30

40

【 0 0 9 0 】

・上記実施形態の後段積層工程において第1積層基板11および第2積層基板12がそれぞれ所定サイズに切断されていない場合、前段加工工程におけるレーザによる第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bの切断を次のように実施してもよい。レーザによって第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bを連続して切断する場合、第1ガラス層11A側からレーザを照射して第1樹脂層11Bおよび第2樹脂層12Bの順に切断してもよいし、第2ガラス層12A側からレーザを照射して第2樹脂層12Bおよび第1樹脂層11Bの順に切断してもよい。

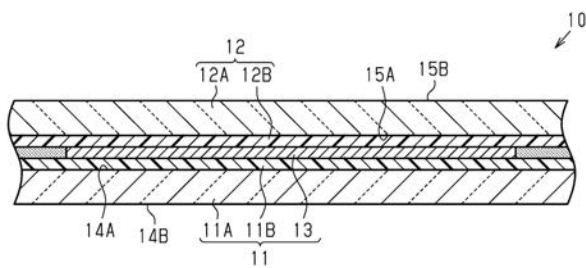
【 符号の説明 】

【 0 0 9 1 】

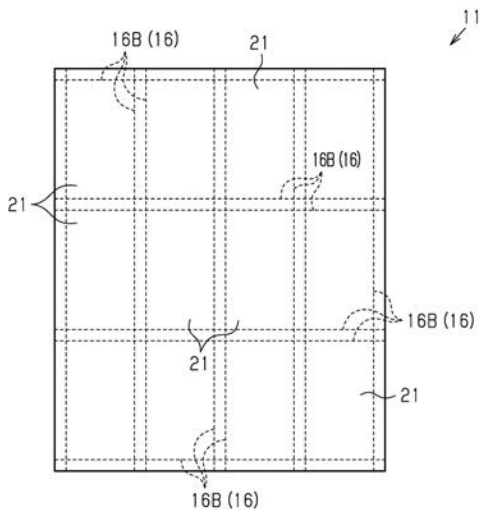
50

- 10 : 多層積層基板
- 11 : 第1積層基板
- 11A : 第1ガラス層
- 11B : 第1樹脂層
- 12 : 第2積層基板
- 12A : 第2ガラス層
- 12B : 第2樹脂層

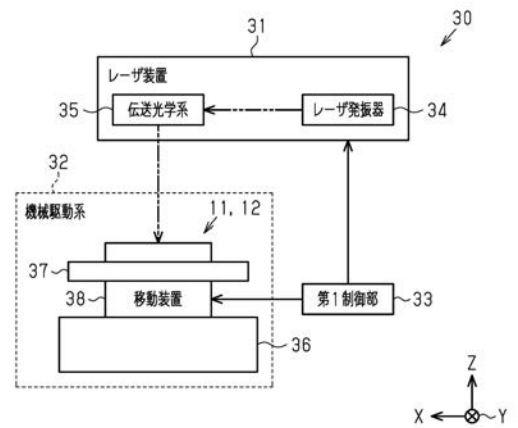
【図1】



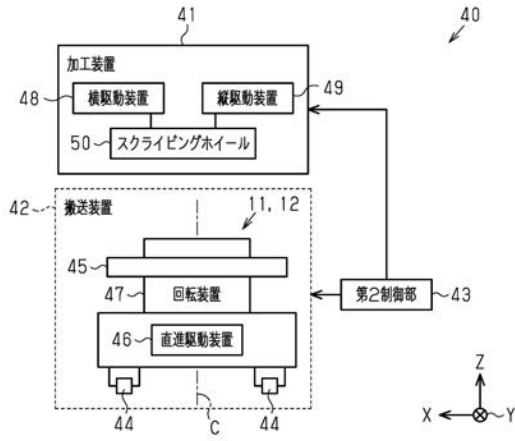
【図2】



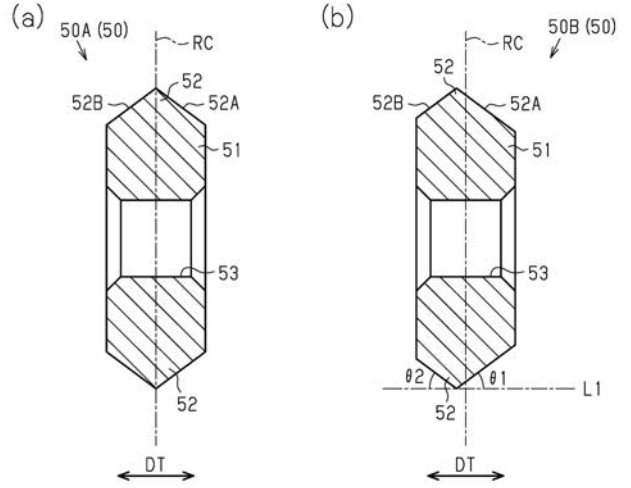
【図3】



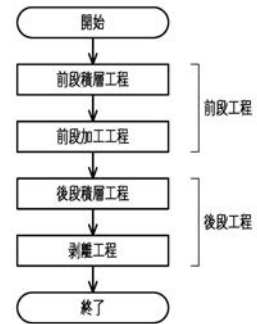
【 図 4 】



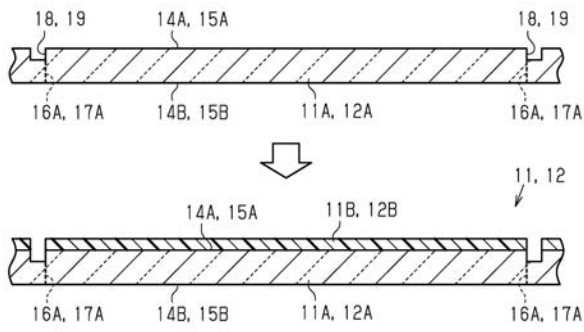
【 図 5 】



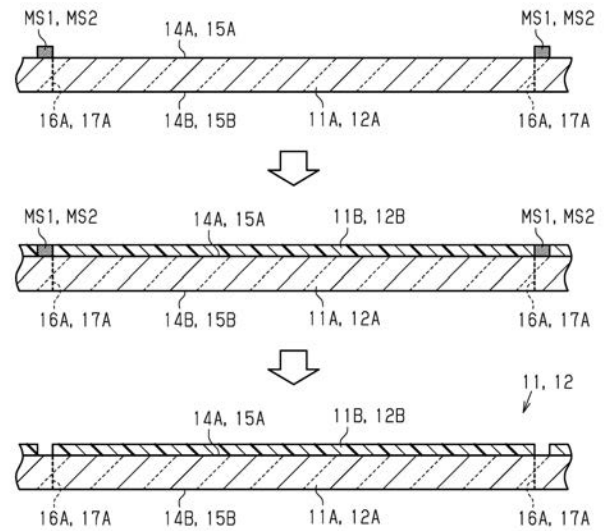
【 図 6 】



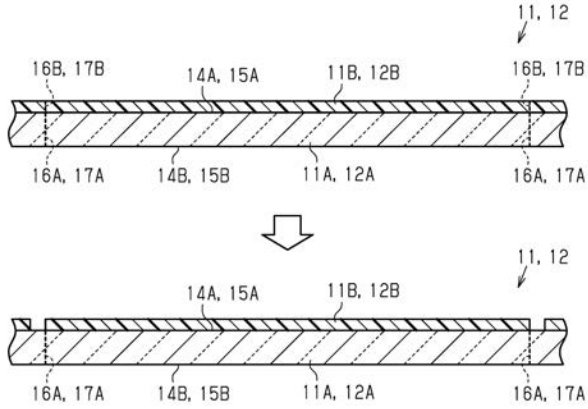
【 図 7 】



【 図 8 】



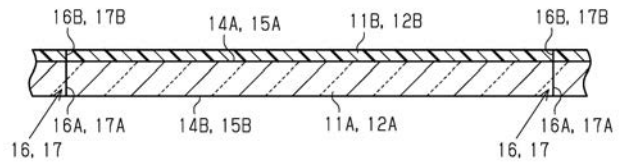
【 図 9 】



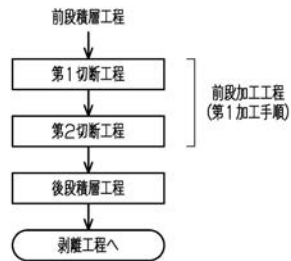
【 図 1 0 】

		加工対象			
		第1積層基板		第2積層基板	
		第1ガラス層	第1樹脂層	第2樹脂層	第2ガラス層
加工層数	1層	○	○	○	○
	2層	○	○	○	○
	3層	○	○	○	○
	4層	○	○	○	○

【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

(a)

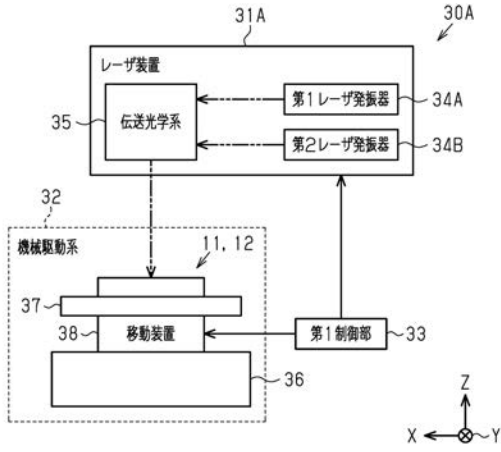
	加工順番	加工種類			
		LS	LS	SC	SC
第1積層基板	1. 第1樹脂層	LS	LS	SC	SC
	2. 第1ガラス層	LS	SC	LS	SC
	1. 第1ガラス層	LS	LS	SC	SC
	2. 第1樹脂層	LS	SC	LS	SC

(b)

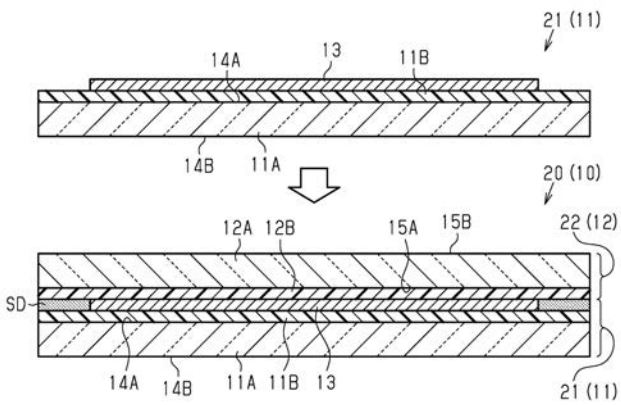
	加工順番	加工種類			
		LS	LS	SC	SC
第2積層基板	1. 第2樹脂層	LS	LS	SC	SC
	2. 第2ガラス層	LS	SC	LS	SC
	1. 第2ガラス層	LS	LS	SC	SC
	2. 第2樹脂層	LS	SC	LS	SC

LS : レーザ加工
SC : スクライブ加工

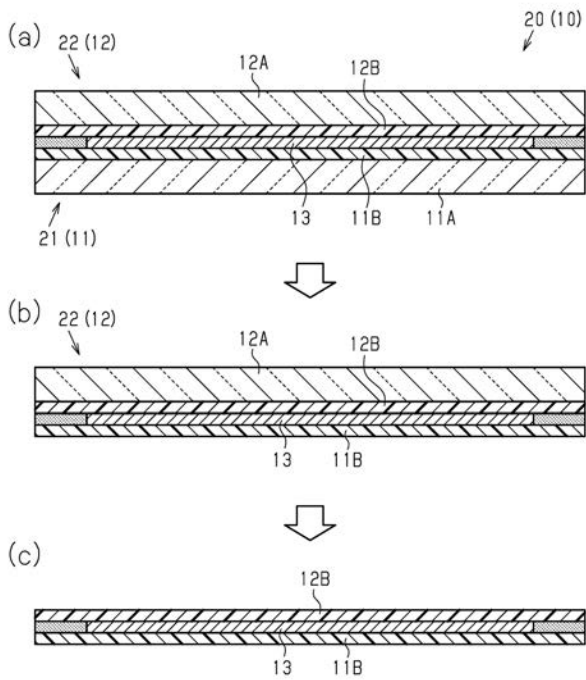
【 図 1 4 】



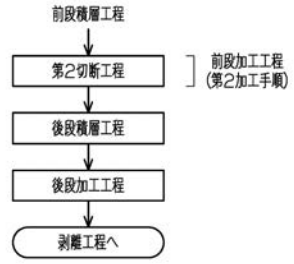
【 図 1 5 】



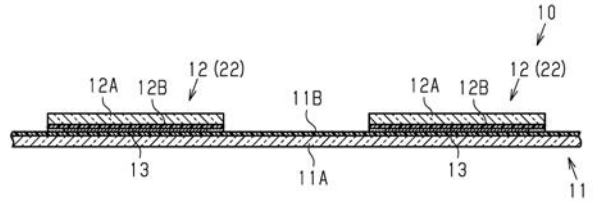
【 図 1 9 】



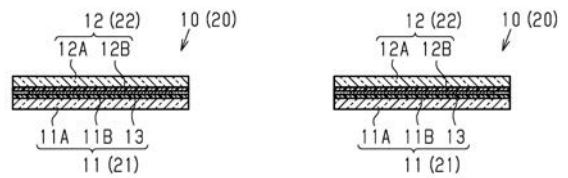
【 図 1 6 】



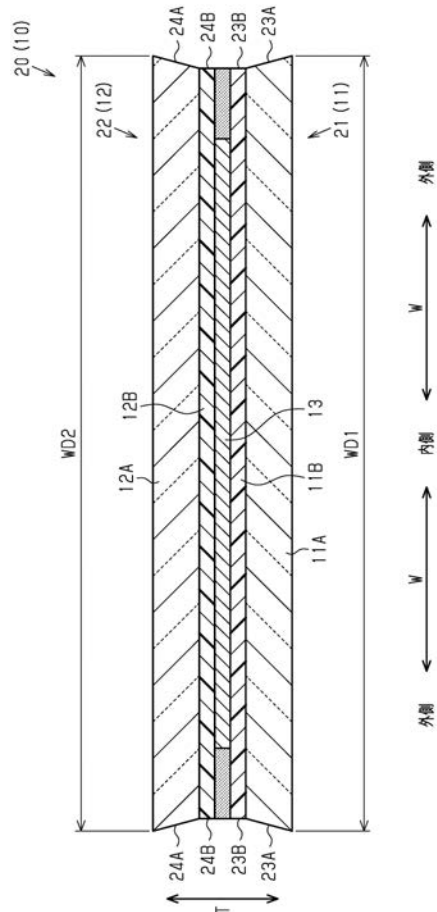
【 図 1 7 】



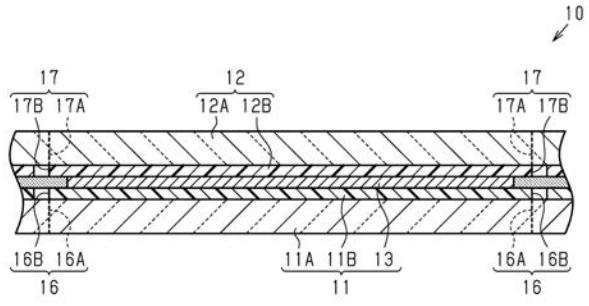
【 図 1 8 】



【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G 0 9 F 9/30 (2006.01) G 0 9 F 9/30 3 6 5

(72)発明者 崔 東光

大韓民国仁川広域市富平区平川路2 4 3 韓国三星ダイヤモンド工業株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC45 DD12 DD16 DD17 DD18 GG28 GG52
5C094 AA43 BA27 DA06 GB01
5G435 AA17 BB05 KK05

专利名称(译)	柔性有机电致发光显示器的制造方法		
公开(公告)号	JP2020071965A	公开(公告)日	2020-05-07
申请号	JP2018204448	申请日	2018-10-30
[标]申请(专利权)人(译)	三星钻石工业股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星ダイヤモンド工业株式会社		
[标]发明人	池田剛史 高松生芳 山本幸司 崔東光		
发明人	池田 剛史 高松 生芳 山本 幸司 崔 東光		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/02 H01L51/50 H01L27/32 G09F9/00 G09F9/30		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/02 H05B33/14.A H01L27/32 G09F9/00.338 G09F9/30.365		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/DD12 3K107/DD16 3K107/DD17 3K107/DD18 3K107/GG28 3K107/GG52 5C094/AA43 5C094/BA27 5C094/DA06 5C094/GB01 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/KK05		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种制造柔性有机EL显示器的方法，该方法能够降低工作的复杂性。用于制造柔性有机EL显示器的方法包括：第一层压基板11，其中第一玻璃层11A和第一树脂层11B层压；第二玻璃层12A和第二树脂层12B。多层层叠基板10的制造方法技术领域本发明涉及一种多层层叠基板10的制造，该层叠基板10包括层叠的第二层叠基板12，并且层叠第一基板层11B和第二树脂层12B。该制造方法包括之前的步骤，该步骤是在堆叠第一层压基板11和第二层压基板12的步骤之前的步骤。预处理步骤是切割第一玻璃层11A，第二玻璃层12A，第一树脂层11B和第二树脂层12B中的至少一个，以用于第一层压基板11和第二层压基板12中的至少一个。包括用于执行与之相关的处理的预处理步骤。

[选择图]图1

