

(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2018-200879

(P2018-200879A)

(43) 公開日 平成30年12月20日(2018.12.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2018-135265 (P2018-135265)	(71) 出願人	500080546
(22) 出願日	平成30年7月18日 (2018.7.18)		鴻海精密工業股▲ふん▼有限公司
(62) 分割の表示	特願2017-558855 (P2017-558855)		台湾新北市土城區中山路66號
原出願日	平成28年7月22日 (2016.7.22)	(74) 代理人	110001896
(31) 優先権主張番号	特願2015-257623 (P2015-257623)		特許業務法人朝日奈特許事務所
(32) 優先日	平成27年12月29日 (2015.12.29)	(72) 発明者	田中 康一
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		大阪府大阪市淀川区宮原三丁目5番24号
			新大阪第一生命ビルディング5階 フォックスコン日本技研株式会社内
		(72) 発明者	鳴瀧 陽三
			大阪府大阪市淀川区宮原三丁目5番24号
			新大阪第一生命ビルディング5階 フォックスコン日本技研株式会社内

最終頁に続く

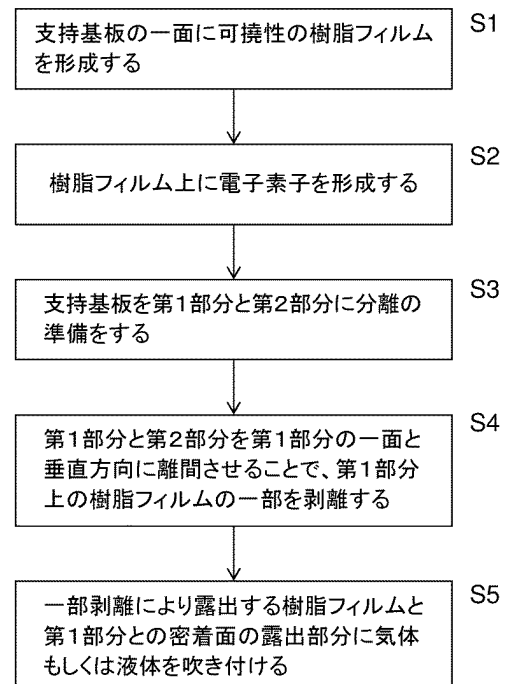
(54) 【発明の名称】 樹脂フィルムの剥離方法及び装置、電子デバイスの製造方法並びに有機EL表示装置の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 支持基板上に形成された樹脂フィルムをレーザ照射することなく、かつ、部分的に接着層や剥離層を形成するという面倒な工程を挟むことなく機械的に簡単に剥離することができる樹脂フィルムの剥離方法を提供する。

【解決手段】 支持基板を第1部分と第2部分とに分離するための分離の準備をする工程 (S3)、支持基板の第2部分の一面に樹脂フィルムが密着した状態で、支持基板の第1部分と、第2部分の少なくとも第1部分側の端縁とを一面と垂直方向に離間するように相対移動させる工程 (S4)、および、樹脂フィルムの一部剥離により露出する樹脂フィルムと支持基板の第1部分との密着面の端部に支持基板と平行方向に、かつ、樹脂フィルムの幅方向で一定圧力の気体もしくは液体による吹付け力を吹付け具により印加する工程 (S5)を含む、樹脂フィルムを支持基板から剥離する方法。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

支持基板の一面に密着して形成された樹脂フィルムを前記支持基板から剥離する方法であって、

前記支持基板を第 1 部分と第 2 部分とに分離の準備をする工程、

前記支持基板の前記第 2 部分の一面に前記樹脂フィルムが密着した状態で、前記支持基板の前記第 1 部分と、前記第 2 部分の少なくとも前記第 1 部分側の端縁とを前記一面と垂直方向に離間するように相対移動させることにより、前記樹脂フィルムと前記支持基板の第 1 部分との間に一部の剥離を生じさせる工程、及び

前記一部剥離により露出する前記樹脂フィルムと前記支持基板の第 1 部分との密着面の端部に前記支持基板と平行方向に、かつ、前記樹脂フィルムの幅の全体に亘って均一な圧力の気体もしくは液体による吹付力を印加する工程を含むことを特徴とする樹脂フィルムの剥離方法。

10

【請求項 2】

支持基板の一面に密着して形成された樹脂フィルムを前記支持基板から剥離する方法であって、

前記支持基板を第 1 部分と第 2 部分とに分離の準備をする工程、

前記支持基板の前記第 2 部分の一面に前記樹脂フィルムが密着した状態で、前記支持基板の前記第 1 部分と、前記第 2 部分の少なくとも前記第 1 部分側の端縁とを前記一面と垂直方向に離間するように相対移動させることにより、前記樹脂フィルムと前記支持基板の第 1 部分との間に一部の剥離を生じさせる工程、及び

20

前記一部剥離により露出する前記樹脂フィルムと前記支持基板の第 1 部分との密着面の端部に前記支持基板と平行方向に、かつ、前記樹脂フィルムの幅方向で一定圧力の気体もしくは液体による吹付力を印加する工程

を含み、

前記支持基板が、金属板又は半導体基板からなり、前記第 1 部分と第 2 部分とが着脱自在に接続されている、フィルムの剥離方法。

【請求項 3】

前記均一な圧力の気体もしくは液体の吹付けを、気体もしくは液体を吹き付ける吹付け具の吐出口から気体もしくは液体を吐出することにより行い、前記吐出口を、前記樹脂フィルムの幅をカバーするように形成することにより行う請求項 1 に記載の樹脂フィルムの剥離方法。

30

【請求項 4】

前記一定圧力の気体もしくは液体の吹付けが、前記樹脂フィルムの幅をカバーするタンクに、一定圧力となるバルブを介して気体源又は液体源を接続すると共に、前記タンクの一面に前記樹脂フィルムの幅をカバーするスリットからなる吐出口を形成しておき、前記タンクの吐出口から一定圧力の気体又は液体を吐出して吹き付ける請求項 1 または 3 に記載の樹脂フィルムの剥離方法。

【請求項 5】

前記液体の吹付けを、加温した液体の吹付けにより行う請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の樹脂フィルムの剥離方法。

40

【請求項 6】

前記一定圧力の気体又は液体の吹付けを 0.01 kg/cm^2 以上であって 0.5 kg/cm^2 以下の圧力で行う請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の樹脂フィルムの剥離方法。

【請求項 7】

前記支持基板がガラス板又はセラミック基板からなり、前記第 1 部分と第 2 部分とを分離する工程を前記支持基板の前記樹脂フィルムが形成された面と反対面から入れられたスクライブ線に沿って切断することにより行う請求項 1、3 または 4 に記載の樹脂フィルムの剥離方法。

【請求項 8】

50

前記樹脂フィルムを前記支持基板の上に液状樹脂を塗布して硬化させることによって形成する請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の樹脂フィルムの剥離方法。

【請求項 9】

第 1 部分と第 2 部分とを有する支持基板の一面に可撓性の樹脂フィルムを形成する工程、前記樹脂フィルム上に電子素子を形成する工程、及び
前記電子素子が形成された樹脂フィルムを前記支持基板から剥離する工程
を含むフレキシブル基板を有する電子デバイスを製造する方法であって、
前記樹脂フィルムの剥離を請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載の方法で行うフレキシブル基板を有する電子デバイスの製造方法。

【請求項 10】

前記樹脂フィルムの形成を、前記支持基板上にポリイミドからなる液状樹脂を塗布し、前記樹脂フィルムの前記支持基板との密着力が、 $0.1\text{ N}/10\text{ mm}$ 以上であって $1\text{ N}/10\text{ mm}$ 以下になるように焼成することにより前記樹脂フィルムを形成する請求項 9 記載の電子デバイスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばフレキシブルデバイスを形成するため、支持基板上に可撓性のある樹脂フィルムを設け、その上に電子素子形成の後に、支持基板を除去する場合のように、支持基板から樹脂フィルムを剥離する方法、及びそれを用いた電子デバイスの製造方法に関する。さらに詳しくは、レーザ光を照射することなく機械的操作のみで、フィルム上の電子素子に悪影響を及ぼすことなく、簡単に剥離することができる剥離方法及び剥離装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、耐衝撃性や柔軟性に優れた電子デバイスのニーズが高まり、樹脂フィルムの表面に電子素子を含む電子回路が形成された電子デバイスが多用されている。その一例として、液晶ディスプレイや有機 EL 表示装置などのディスプレイや、太陽電池、タッチパネルなど種々の電子デバイスに適用されている。これらのデバイスを製造する場合、樹脂フィルムなどのフレキシブル基板上に電子素子などが形成される必要があるが、フレキシブル基板上に直接電子素子を形成しようとすると、フレキシブル基板の一部に浮きが生じたり、カールしたりすることにより平坦性が損なわれるため、正確な位置に電子素子などを形成することができない。そのため、樹脂フィルムを支持基板上に密着させた状態で電子素子などを形成し、完成した後に、支持基板から樹脂フィルムが剥離される。この場合、樹脂フィルム上には電子素子や回路が形成されているので、それらの素子などにストレスを掛けずに剥離される必要がある。そのため、従来は、レーザ光又はフラッシュランプによる短波長光（以下、レーザ光等という。）を照射することにより、樹脂フィルムと支持基板との間の密着力を弱め、剥離する方法が取られている。

【0003】

しかし、レーザ光等を照射すると、樹脂フィルム上に形成される電子素子によっては、電子素子そのものがレーザ光等により特性劣化する場合がある。また、レーザ光等を照射して剥離するには、大掛かりで高価な照射装置が必要となる。そこで、例えば特許文献 1 に示される例では、図 7 に示されるように、支持基板 91 上の周縁のみに接着層 92 が形成され、その接着層 92 の上及び接着層 92 の内側の全面に樹脂フィルム 93 が形成され、その樹脂フィルム 93 上に電子素子 94 が形成された後に、周縁の接着層 92 の部分のみにレーザ光等が照射されることにより、樹脂フィルム 93 と支持基板 91 とが分離除去される方法が開示されている。すなわち、支持基板 91 の周縁のみで樹脂フィルムを接着させ、中央部ではほとんど接着しないで、接着層 92 の部分のみにレーザ光等を照射することにより接着力を弱めるものである。しかし、この方法では、周縁の狭い範囲とは言え、レーザ光等を照射しなければならないので、高価な照射装置を準備する必要がある。

【0004】

また、特許文献2には、図8Aに示されるように、支持基板91の中心部に剥離層95が設けられ、その剥離層95及びその周囲の支持基板91上に直接樹脂フィルム93が形成されている。この際、剥離層95と支持基板91との密着力が、剥離層95と樹脂フィルム93との密着力より大きくなるように形成されている。そして、図8Aに矢印Cで示される位置、すなわち剥離層95上の樹脂フィルム93の部分で樹脂フィルム93が切断されることにより、図8Bに示されるように、密着力の弱い剥離層95上の樹脂フィルム93が分離され、樹脂フィルム93が剥離される。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0005】

【特許文献1】特開2013-135181号公報

【特許文献2】特開2013-168445号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前述のように、支持基板の周縁部のみに接着層が形成される方法では、狭い範囲とは言え、レーザ光等を照射する必要がある。レーザ光等を照射するには、その照射装置が必要であり、非常に高価なレーザ光等の照射装置が準備されなければならない。そのため、コストダウンを行う際の大きな課題となる。また、接着層が支持基板の全面に形成されるのではなく、周縁部のみの限定された場所に形成されなければならないので、接着層の形成にも時間がかかり、コストアップの原因になるという問題もある。さらに、この支持基板を再利用しようとする、樹脂フィルム周縁の支持基板と密着した部分を除去しなければならない。そのため、除去工程が掛ると共に、レーザ光等が照射されると、ガラスなどは変質し、その後のレーザ光等の照射の条件にも影響し、再利用が難しくなると考えられる。

20

【0007】

また、図8A～8Bに示される方法では、レーザ光等の照射なしで樹脂フィルムを剥離することができる。しかし、剥離層の支持基板との密着側の密着強度は大きく、樹脂フィルムとの密着側の密着強度が支持基板側の密着力より小さくされなければならない。そのため、剥離層及び樹脂フィルムの材料の選定及び成膜の条件が難しいという問題がある。また、この場合も、剥離層の形成が支持基板の全面ではないため、マスクを形成するか、フォトリソグラフィ工程によるエッチングをしなければならないので、工程が複雑化するという問題がある。さらに、この支持基板の再利用を考慮すると、剥離層はそのまま残されることが好ましいので、その周縁の樹脂フィルムのみの除去作業は難しくなる。

30

【0008】

本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、支持基板上に形成された樹脂フィルムをレーザ光等の照射することなく、かつ、部分的に接着層や剥離層を形成するという面倒な工程を挟むことなく機械的に簡単に剥離することができる樹脂フィルムの剥離方法を提供することを目的とする。

40

【0009】

本発明の他の目的は、この樹脂フィルムの剥離方法を用いて、電子デバイス、特に有機EL表示装置の製造方法を提供することにある。

【0010】

本発明のさらに他の目的は、支持基板から樹脂フィルムを剥離するのに、レーザ光等の照射を行わないで、機械的に簡単に剥離することができる樹脂フィルムの剥離装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明者らは、樹脂フィルム上に電子素子が形成された後に、電子素子にストレスをか

50

けて素子特性を劣化させることなく、その樹脂フィルムを支持基板から剥離するため、鋭意検討を重ねた結果、樹脂フィルムと支持基板との密着力を、製造工程中に樹脂フィルムの端部が支持基板から剥離しない程度に弱くし、支持基板を第1部分と第2部分とに分割し、第1部分の一面と垂直方向に離間することにより、第1部分上の樹脂フィルムの一部が剥れ、その剥れにより露出する樹脂フィルムと第1部分との密着面の露出する端部に空気や窒素などの気体又は純水、アルカリイオン水などの液体を樹脂フィルムの幅方向で一定の圧力で吹き付けることにより、電子素子にストレスを与えることなく、簡単に樹脂フィルムが剥離されることを見出した。この液体を吹き付ける場合、吹き付ける液体の温度を加温した液体、特に50℃以上の熱水など、50℃以上の液体を吹き付けることにより、樹脂フィルムを膨潤させて剥離を促進する効果がある。ただし、電子素子が有機EL表示装置である場合は、有機材料の熱による劣化を防止するため、液体の温度は80℃以下に制限した方がよい。

10

【0012】

第1部分と第2部分とに分割する位置を電子素子の無い部分に選べば、第1部分と第2部分とに分割して離間させる際の樹脂フィルムの一部を剥離する力が大きくてもそれ程問題ないが、電子素子の近傍で第1部分と第2部分との離間をさせる力が大きい場合には電子素子にストレスを与えるので、ストレスを与えない程度の力であることが好ましい。本発明者らが鋭意検討を重ねた結果、製造工程中での樹脂フィルムと第1部分との間の剥離を避け、かつ、電子素子にストレスを与えない程度の密着力にすることが好ましく、具体的には、JIS Z 0237の方法による90°ピール強度で、0.1N/10mm以上であって1N/10mm以下に設定することにより、簡単な機械的力で電子素子にストレスを全く与えることなく剥離できることを見出した。

20

【0013】

本発明の樹脂フィルムの剥離方法は、支持基板の一面に密着して形成された樹脂フィルムを前記支持基板から剥離する方法であって、前記支持基板を第1部分と第2部分とに分離の準備をする工程、前記支持基板の前記第2部分の一面に前記樹脂フィルムが密着した状態で、前記支持基板の前記第1部分と、前記第2部分の少なくとも前記第1部分側の端縁とを前記一面と垂直方向に離間するように相対移動させることにより、前記樹脂フィルムと前記支持基板の第1部分との間に一部の剥離を生じさせる工程、及び前記一部剥離により露出する前記樹脂フィルムと前記支持基板の第1部分との密着面の端部に前記支持基板と平行方向に、かつ、前記樹脂フィルムの幅方向で一定圧力の気体もしくは液体による吹付力を印加する工程を含むことを特徴とする。前記液体の吹付けは、加温した液体、特に50℃以上の液体の吹付けであることが、樹脂フィルムを膨潤させて剥離を促進するので好ましい。

30

【0014】

本発明の電子デバイスの製造方法は、第1部分と第2部分とを有する支持基板の一面に可撓性の樹脂フィルムを形成する工程、前記樹脂フィルム上に電子素子を形成する工程、及び前記電子素子が形成された樹脂フィルムを前記支持基板から剥離する工程を含むフレキシブル基板を有する電子デバイスを製造する方法であって、前記樹脂フィルムの剥離を請求項1～9のいずれか1項に記載の方法で行うことを特徴としている。

40

【0015】

本発明の有機EL表示装置の製造方法は、フレキシブル基板上に有機EL素子を形成する有機EL表示装置の製造方法であって、支持基板上に液状樹脂を塗布して焼成することによりフレキシブル基板を形成し、前記フレキシブル基板上にTFEを含む有機EL素子をマトリクス状に形成すると共に、前記有機素子を封止する封止部材を形成し、前記支持基板を、前記封止部材の形成された部分を含む第1部分と前記第1部分以外の第2部分との間で分離し、前記支持基板の前記第2部分の一面に前記樹脂フィルムが密着した状態で、前記支持基板の前記第1部分と、前記第2部分の少なくとも前記第1部分側の端縁とを、相互に平行で、かつ、前記一面と垂直方向に離間するように相対移動させることにより、前記樹脂フィルムと前記支持基板の第1部分との間に一部の剥離を生じさせ、前記一部

50

剥離により露出する前記樹脂フィルムと前記支持基板の第１部分との密着面の端部に前記支持基板と平行に気体もしくは液体による圧力を印加することを特徴とする。前記液体の吹付けは、液体の温度を室温より上昇させた加温液体で行うことが好ましい。特に、５０℃以上の液体の吹付けであることが、樹脂フィルムを膨潤させて剥離を促進するので好ましい。ただし、前述したように、有機材料の熱による劣化を防止するため、液体の温度は８０℃以下に制限することが好ましい。

【００１６】

本発明の樹脂フィルムの剥離装置は、一面に樹脂フィルムが密着した第１部分と第２部分とを有する支持基板の前記第２部分を幅方向の全体に亘って挟み付ける第２部分の把持具と、前記第１部分を保持し、前記第１部分の一面と垂直方向への移動は制限され、前記第１部分の前記一面と平行方向で、かつ、前記第１部分と第２部分とを結ぶ方向には移動し得る第１部分の保持具と、前記第２部分の把持具と、前記第１部分の保持具とを、前記第２部分の前記第１部分側の端縁と前記第１部分との平行性を維持しながら前記垂直方向に離間させる第１駆動部と、前記第１部分と第２部分との離間により前記樹脂フィルムの一部が前記第１部分から剥離して前記第１部分の前記一面との間に形成される隙間から気体又は液体の圧力を印加する吹き付け具とを含む構成になっている。なお、液体の吹き付け具には、液体の温度を上昇させる加熱器と温度を測定する温度計が付随していることが好ましく、さらに、温度計の計測値をフィードバックして液体の温度を所望の値に保つ制御系を備えることが好ましい。

【発明の効果】

【００１７】

本発明の樹脂フィルムの剥離方法によれば、支持基板を第１部分と第２部分とに分割し、第１部分の一面と第２部分の少なくとも第１部分側の端縁とが第１部分の一面の垂直方向に離間される。そのため、支持基板の第１部分で密着している樹脂フィルムの一部は樹脂フィルムの幅方向の全体に亘って一定の長さで剥離し、第２部分と第１部分との段差に基づく角度θで樹脂フィルムが緊張する。この樹脂フィルムの一部が支持基板の第１部分から剥離して樹脂フィルムがθの角度をなしている状態で、樹脂フィルムの一部が剥離して露出する樹脂フィルムと支持基板との密着面の端部に向かって、気体もしくは液体が吹き付けられるので、樹脂フィルムが引っ張られることなく、ソフトに剥離される。この際、剥離した樹脂フィルムが支持基板の第１部分上に垂れないように第２部分と第１部分との間が緊張していることが好ましい。緊張させるという点からは、第１部分を自重で落下させる方法でもよいが、第１部分は上下動させないで、第２部分を第１部分と垂直方向に離間するように緊張させることができる。この緊張は、樹脂フィルムを剥離するものではないので、樹脂フィルム上の電子素子にストレスを与えることなく容易に樹脂フィルムが剥離される。また、液体を吹き付ける場合、温かくした液体、特に５０℃以上の熱水のような熱い液体を吹き付けることにより、樹脂フィルムが膨潤して剥離しやすくなる。電子素子が有機ＥＬ表示装置の場合は、液体の温度を８０℃以下とすることにより、主たる構成要素である有機材料の熱による劣化を防止することができ、良好な表示品位の有機ＥＬ表示装置が得られる。

【００１８】

本発明の電子デバイス又は有機ＥＬ表示装置の製造方法によれば、電子デバイス又は有機ＥＬ表示装置の各素子が支持基板に密着した樹脂フィルム上に形成された後に、上述の方法で樹脂フィルムが剥離されているので、電子デバイスの各素子がレーザ光や機械的ストレスにより劣化することはなく、非常に電気特性に優れた電子デバイス、又は表示品位の優れた有機ＥＬ表示装置が得られる。

【００１９】

本発明の樹脂フィルムの剥離装置によれば、上述の剥離方法における第１部分と第２部分の相対的離間や、支持基板の一面と平行方向の相対的移動が機械により自動的になされ得るので、電子デバイスなどを量産し得る。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施形態の電子デバイスの製造方法を示すフローチャートである。

【図2A】図1の製造方法のS1工程の断面の説明図である。

【図2B】図1の製造方法のS2工程の断面の説明図である。

【図2C】図1の製造方法のS3工程の断面の説明図である。

【図2D】図1の製造方法のS4工程の断面の説明図である。

【図2E】図1の製造方法のS5工程の断面の説明図である。

【図2F】図2Eの状態から樹脂フィルムがさらに剥離された状態の断面の説明図である。

【図2G】図2Eの状態から樹脂フィルムがさらに剥離された状態の他の例を示す断面の説明図である。

10

【図3】図2Dに相当する状態の斜視説明図である。

【図4】吹付け具の一例を示す説明図である。

【図5】樹脂材料を塗布する一例を説明する図である。

【図6】有機EL装置の製造工程の一部で、有機層がRGBの各サブ画素に形成された状態を示す説明図である。

【図7】従来の樹脂フィルムを剥離する方法の一例を示す図である。

【図8A】従来の樹脂フィルムを剥離する方法の他の例を示す図である。

【図8B】従来の樹脂フィルムを剥離する方法の他の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0021】

つぎに、図面を参照しながら本発明の樹脂フィルムの剥離方法及び電子デバイスの製造方法が説明される。図1に、本発明の電子デバイスの製造方法の一実施形態を示すフローチャート、図2A～2Fにその各工程の断面の説明図が、それぞれ示されている。

【0022】

本実施形態による電子デバイスの製造方法は、まず、図2Aに示されるように、第1部分21と第2部分22とを有する支持基板2の一面2aに可撓性の樹脂フィルム11が形成される(S1)。この第1部分21と第2部分22は、図2Dの状態での斜視図が図3に示されるように、樹脂フィルム11の幅方向に沿って分離され、第2部分22が短冊状に分離される。次に、図2Bに示されるように、樹脂フィルム11上に電子素子12が形成される(S2)。図2B～図2Gでは、電子素子12が簡略化されて図示されているが、実際には、図3に示されるように、大きな樹脂フィルム11に複数の電子デバイス1が形成される。そして、図2Cに示されるように、支持基板2を第1部分21と第2部分22とに分離するための分離の準備をする(S3)。この分離の準備とは、支持基板2がガラスからなる場合は、ガラスの裏面(樹脂フィルム11が形成された面と反対面)にスクライブ線を入れて、切断することを意味し、金属板などで着脱式に第1部分21と第2部分22とが接合されている場合には、容易にその接合を分離することができるようにすることを意味する。

30

【0023】

その後、図2D及び図3に示されるように、支持基板2の第2部分22の一面2aに樹脂フィルム11が密着した状態で、支持基板2の第1部分21と、第2部分22の少なくとも第1部分21側の端縁22aとを一面2aと垂直方向に離間するように相対移動させることにより、樹脂フィルム11と支持基板2の第1部分21との間に一部の剥離部11aを生じさせる(S4)。なお、図2Dでは剥離された樹脂フィルム11が把持具3に把持された部分まで直線状に延び、第2部分22が第1部分21に対して傾斜しているが、図3では、第2部分22が第1部分21と平行になるように図示されている。これは、どちらでもよい趣旨である。ここに第2部分22の少なくとも第1部分21側の端縁22aというのは、第2部分22の全体が離間する必要はなく、樹脂フィルム11を剥離するために端縁22aの位置が、第1部分21の一面2aに対して、離間すればよいことを意味する。従って、図2Dに示されるように、端縁22aと反対側の端面22bも同時に離間

40

50

してもよいし、端縁 2 2 a 側が一面 2 a に対して離間する一方、端縁 2 2 b 側は離間せずに、第 2 部分 2 2 が図 2 D 中端縁 2 2 b 側に向かって右下がりとなるような状態としてもよい。また、「第 2 部分 2 2 の一面 2 a に樹脂フィルム 1 1 が密着した状態」とは、本来は、樹脂フィルム 1 1 の幅方向の端から端まで密着していることが好ましいが、第 1 部分 2 1 と第 2 部分 2 2 とが離間したとき、樹脂フィルム 1 1 の幅方向の端から端まで、均一な剥離力が樹脂フィルム 1 1 に加わる程度密着していればよいという意味である。

【0024】

その後、図 2 E ~ 2 F に示されるように、樹脂フィルム 1 1 の一部剥離により露出する樹脂フィルム 1 1 と支持基板 2 の第 1 部分 2 1 との密着面の端部 1 1 b に支持基板 2 と平行方向に、かつ、樹脂フィルム 1 1 の幅方向で一定圧力の気体もしくは液体による吹付力を吹付け具 4 により印加することにより、電子素子 1 2 が形成された樹脂フィルム 1 1 が支持基板 2 から剥離される (S 5)。この際、剥離した樹脂フィルムが第 1 部分 2 1 の上に垂れ下がらないように、図 2 F に示されるように、第 2 部分 2 2 を垂直方向に離間させるか、図 2 G に示されるように、樹脂フィルムの延びる方向に引っ張ることが好ましい。また、樹脂フィルム 1 1 と支持基板 2 との密着面が徐々に分離して密着面の露出端部 1 1 b が支持基板 2 の一端部側に進むため、図 2 F に示されるように、その吹付け具 4 もその露出端部 1 1 b に近づくように動かすことが好ましいが、固定のままでも構わない。

【0025】

図 2 G に示される例は、第 1 部分 2 1 と第 2 部分 2 2 とを一旦離間させたのちに、樹脂フィルム 1 1 の剥離と共に、第 2 部分 2 2 を垂直方向に持ち上げるのではなく、把持具 3 の支軸 3 3 を中心に第 2 部分 2 2 を回転させることにより、支持基板 2 の一面 2 a と平行方向に剥離された樹脂フィルム 1 1 を引っ張るようにする例である。このように把持具 3 の支軸 3 3 の回転により樹脂フィルム 1 1 が引っ張られるが、吹付け具 4 により気体又は液体が密着面の露出端部 1 1 b に気体又は液体の圧力がかかるため、容易に樹脂フィルム 1 1 が剥れ、把持具 3 の回転による力は殆どかからない。そのため、剥離した樹脂フィルム 1 1 が支持基板 2 上に垂れ下がるのが防止されながら、電子素子 1 2 にストレスを与えることはない。

【0026】

本発明の樹脂フィルム 1 1 の剥離方法は、この電子デバイスの製造方法の樹脂フィルムを剥離する方法と同じであり、図 2 C ~ 2 F に示される手順で行われる。要するに、第 1 部分 2 1 と第 2 部分 2 2 とを有する支持基板 2 の一面 2 a に密着して形成されている樹脂フィルム 1 1 を剥離するのに、支持基板 2 を第 1 部分 2 1 と第 2 部分 2 2 の少なくとも第 1 部分 2 1 側の端縁 2 2 a とを一面 2 a と垂直方向に離間するように相対移動させ、一部剥離して露出する密着面の露出端部 1 1 b に気体もしくは液体を吹き付けることにより、樹脂フィルムを剥離させるものである。なお、液体を吹き付ける場合には、液体の温度を上昇させて行うこと、特に 50 °C 以上の熱い液体を吹き付けることにより、樹脂フィルムを膨潤させることができるので、剥離がより促進される効果がある。

【0027】

支持基板 2 は、可撓性のある樹脂フィルム上に電子素子を形成する際に樹脂フィルムが撓んだり、カールしたりして素子形成に不都合を生じないようにするためのもので、一面が平坦面であれば何でも構わない。すなわち、この支持基板 2 上に樹脂フィルム 1 1 を固定してその上に電子素子 1 2 を形成した後に樹脂フィルム 1 1 が支持基板 2 から剥離されることにより、フレキシブル基板を有する電子デバイス 1 が製造され、支持基板 2 はそのための基板とするものである。本実施形態では、この支持基板 2 が第 1 の部分 2 1 と第 2 部分 2 2 とに分離できるように予定されている。この分離は、支持基板 2 の幅方向 (樹脂フィルム 1 1 が剥離される方向と直角の方向) の端から端まで、分離されることが予定される。図 2 A に示される例では、支持基板 2 としてガラスが用いられているので、支持基板 2 としては区別されていないが、後の分離の準備工程では、図 2 A の第 1 部分 2 1 と第 2 部分 2 2 との境界部 (分離予定線) C でスクライブ後に切断される。この境界部 (分離予定線) C は、図 2 A に示されるように、支持基板 2 の端部側とは限らず、電子素子 1 2

の形成されている途中でも構わない。最初の剥離以外には、殆ど外力が掛らないので、電子素子への影響は殆ど生じない。しかし、図 2 A に示されるように、端部側で、電子素子の本体が形成されないで配線程度の場所であれば、樹脂フィルム 11 と支持基板 2 との密着力が少々大きくても、最初の剥離の際にも電子素子に影響を与えないので好ましい。また、端部側に第 2 部分 22 が形成されれば、再利用でさらに支持基板を利用することができ、長めの支持基板 2 を利用すれば、少しずつ第 2 部分 22 として破棄されても、数回以上再利用することが可能である。

【0028】

従来はこの樹脂フィルム 11 の剥離の際に、レーザ光の照射が行われていたもので、レーザ光を透過させるため、ガラスが用いられていたが、本発明では、レーザ照射を行わないことにしているため、ガラスの必要はない。しかし、例えば有機 EL 表示装置などのように、TFT 素子を有するデバイスを製造する場合には、500℃程度の熱処理が必要となるので、支持基板 2 と樹脂フィルム 11 との変形性（膨張及び収縮など）の整合を図るため、熱膨張係数にあまり差がないことが望ましい。ガラス以外でも、金属板、セラミック基板、又は半導体ウェハ（半導体基板）などが用いられてもよい。セラミック基板は、広くは、無機物を板状に焼き固めた焼結体全般を指すが、実用的なものとして、アルミナ（ Al_2O_3 ）などの基板が例示される。本発明では、支持基板 2 は、第 1 部分 21 と第 2 部分 22 とに分割する必要があるので、金属板のように、切断し難い材料の場合には、予め分断されたものを仮接着した状態にしたり、留め金具で仮止めしたり、マグネットなどで簡単に分離可能にして使用することが好ましい。

【0029】

樹脂フィルム 11 は、液状の樹脂材料を支持基板 2 上に塗布して焼成することにより硬化させたものでも、フィルム状に形成されたものが支持基板 2 上に貼り付けられたものでもよい。しかし、フィルムを貼り付ける場合には、両面接着剤層が必要となり、両面接着剤層の運搬等の取り扱いが非常に面倒であり、また、接着作用も複雑であるため、液状の樹脂材料を塗布して焼成することが便利である。

【0030】

この樹脂材料 11c の塗布は、膜厚制御が可能な方法であればどのようなものでもよいが、例えば図 5 に示されるように、スリットコートなどの塗布方法を用いて塗布され得る。すなわち、スロットダイ 6 に樹脂材料 11c を供給しながら、スロットダイ 6 の先端部から帯状に樹脂材料 11c を吐出させながら、スロットダイ 6 を順次移動させることにより塗布される。樹脂材料 11c の吐出量が完全に均一でなくても、数分も経てば、表面が均一な平坦面になる。なお、この樹脂材料 11c の塗布は、スリットコートでなくても、例えばスピコートなど、他の方法で塗布されてもよい。スピコートは、大きな樹脂フィルムを形成する場合には材料の使用効率の面で不向きであるが、支持基板 2 に密着し、表面が平坦な樹脂フィルム 11 が得られる。

【0031】

この樹脂フィルム 11 と支持基板 2 との密着強度が重要になる。すなわち、前述の第 1 部分 21 と第 2 部分 22 とが垂直方向に離間する際に、樹脂フィルム 11 が第 1 部分 21 から一部剥離する。この第 1 部分 21 と第 2 部分 22 とを離間させる際の力は、この樹脂フィルム 11 と支持基板 2 との密着力に依存する。そして、樹脂フィルム 11 の一部が剥離したときの樹脂フィルム 11 と第 1 部分 21 とのなす角度 θ に現れる。すなわち、密着力が大きいと、第 1 部分 21 と第 2 部分 22 とを離間させる力が大きくなり、角度 θ も大きくなる。一方、密着力が小さいと、両者を離間させる力は弱くなり、角度 θ は小さくなる。前述のように、密着力が小さ過ぎると、電子素子 12 の形成作業中に樹脂フィルム 11 の端部が支持基板 2 の第 1 部分 21 から剥離し、樹脂フィルム 11 上に形成される電子素子 12 の特性にも悪影響を及ぼす危険性がある。また、密着力が大きすぎると、樹脂フィルム 11 を剥離する際に、樹脂フィルム 11 の表面に形成された電子素子 12 に悪影響を及ぼし、素子特性が劣化する。

【0032】

本発明者らは、この製造工程における耐性（作業性）と、剥離容易性について、密着度を種々変化させながらその影響を、それぞれの密着度で100個ずつ調べた。その結果が表1に示されている。表1で、◎が非常に良好（歩留まり98%）、○が良好（歩留まり95%以上）、×が不良（歩留まり90%未満）であることを示す。なお、製造工程における耐性については、作業中に樹脂フィルム11の端縁に剥れが観測されたものは不良と判定し、剥離容易性については、有機EL表示装置用のTF T基板で、動作不良の基板が発生したものを不良として判定した。表1の結果から、この密着力は、JIS Z 0237の方法による90°ピール強度で、0.1N/10mm以上であって1N/10mm以下、さらに好ましくは、0.15N/10mm以上であって0.5N/10mm以下になるように調整されることが好ましい。

10

【0033】

【表1】

表 1

	密着力 (N/10mm)													
	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
製造工程耐性	×	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
剥離容易性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	×	×

20

【0034】

なお、密着強度がこの範囲に入っていないくても、第1部分と第2部分22の分割部（境界部C）を電子素子12に影響しない位置に設定すれば、特に問題はない。この密着力を調整するには、樹脂材料11cを塗布する前に、支持基板2上にシランカップリング剤などの密着性改善・表面改質剤を極薄層で塗布してから、樹脂材料11cを塗布することにより調整する手法や、焼成プロファイルの制御により調整する手法などがある。焼成時の昇温速度を遅くすれば密着強度を大きくすることができ、昇温速度を早くすることにより密着強度を小さくすることができる焼成条件採用し、この焼成により、支持基板2上に密着した樹脂フィルム11が得られる。

【0035】

30

また、この塗付された樹脂材料11cを硬化する温度、例えば450℃まで上昇させて焼成する際に、樹脂フィルム11と支持基板2との間に図示しない界面層が形成される。この界面層にレーザ光などの短波長光を照射すると、変質して剥離しやすくなるが、本実施形態では、レーザ光を照射することなく、機械的に剥離する。

【0036】

樹脂材料11cとしては、焼成し得る材料であればよい。しかし、前述のように、樹脂フィルム11の上に形成される電子素子12がTF Tなどの活性化処理を必要とする素子を含む場合には、その熱処理、例えば500℃程度の温度に耐え得る材料であることが必要となる。また、その熱処理の際に支持基板2との熱膨張率差が大きいと相互間にずれが生じやすいので、熱膨張率差ができるだけ小さいことが好ましい。その観点から、支持基板2の熱膨張係数に樹脂材料11cの熱膨張係数をできるだけ整合させる必要がある。本実施形態では樹脂材料11cとしてポリイミドを用いた。ポリイミドはイミド結合を含む高分子樹脂の総称であり、前駆体であるポリアミド酸（常温では液体）を加熱・焼成することでイミド化反応を促進することにより、フィルム状のポリイミドになり得る。また、焼成時の条件によって熱膨張率差を調整することができるし、支持基板2との密着度を調整することができるので、支持基板2からの剥離を容易にすることができる。一般的なポリイミドの熱膨張率は10ppm/℃以上であって60ppm/℃以下程度であるが、焼成条件によって、ガラスの熱膨張率4ppm/℃に近づけられ得る。ポリイミド以外にも、例えば、透明ポリイミド、PEN、PET、COP、COC、PCなどが用いられ得る。

40

50

【0037】

この焼成は、例えば支持基板2の加熱ではなく、オープン内で全体の加熱により行われる。しかし、支持基板2の裏面側から加熱されてもよい。この加熱の際の温度プロファイルは、目的に応じて変更され得る。

【0038】

樹脂材料11cとして、ポリイミドが用いられる場合、前述のように、その焼成条件によって、熱膨張率や密着度が変化する。そのため、この焼成条件により前述のように、支持基板2の熱膨張率と近づく条件で焼成され得る。例えば、ポリイミドの場合450℃程度で焼成されるが、プリバーク温度を80℃以上であって110℃以下程度の低温で行うことで熱膨張率を小さくすることができる。また、ポリイミドのイミド化温度までの昇温速度を遅くすることでも熱膨張率を小さくすることができる。さらに、焼成条件として、焼成時の昇温速度（イミド化後、最高焼成温度までの昇温時）を遅くすれば密着強度を大きくすることができ、昇温速度を早くすることにより、密着強度が小さくなる。これらの観点から、樹脂フィルム11の焼成は、イミド化までの焼成速度を1℃/min以上であって5℃/min以下、好ましくは2℃/min以上であって3℃/min以下、イミド化後の焼成温度は、密着力の値を表1の密着力に制御できる焼成速度で上昇させながら、焼成温度まで上昇させることが好ましい。この範囲は、目的とする樹脂フィルムの特性、樹脂材料などによりさらに特定され得る。

【0039】

次に、図2Bに示されるように、樹脂フィルム11上に電子素子12が形成される。この電子素子12は、図では簡略化して描かれているが、例えば電子デバイスが有機EL表示装置である場合には、TFTや各画素でそれぞれRGBの発光をするように、異なる有機層が積層された積層膜が形成される。そして、各画素を駆動するための配線などが形成される。また、電子デバイスがタッチパネルであれば、2つの電極間でコンデンサが形成されるように対向した電極及びその配線層が形成される。さらに、液晶ディスプレイであれば、一方の基板にTFTと共に電極が形成され、他方の基板に電極が形成された2枚の基板が一定の間隔で対向して配置され、その間に液晶材料が注入されると共に、両面に偏光板が設けられることなどにより形成される。本発明では、これらの電子デバイス、さらには太陽電池などのフレキシブル基板を有する種々の電子デバイスに適用することができる。

【0040】

この工程に続く図2C～2Gの各工程が、本発明の樹脂フィルム11の剥離方法を示す工程図である。すなわち、まず、図2Cに示されるように、支持基板2を第1部分21と第2部分22とに分離の準備をする。前述のように、この分離の準備は、第1部分21と第2部分22との境界部Cにスクライブ線を入れ、切断することにより行われる。この切断が強いと、樹脂フィルム11が第1部分21から剥離することもあるが、この時点では、第1部分21と第2部分22とを分離することを意図していない。前述のように、支持基板2がガラス板やセラミック基板であれば、切断されるが、金属板など、簡単に切断することができない材料の場合は、第1部分21と第2部分22の仮固着を解除することである。例えば留め金具により仮固着されている場合には、把持具3で第2部分を把持した後、その止め金具を外す。

【0041】

把持具3は、支持基板2の第2部分22と樹脂フィルム11の幅方向の全範囲に亘って、緩衝部32を介して挟み付ける挟持部31が図示しない上下動させ得る駆動部に固定されている。この上下動は、第1部分21の一面2aと垂直方向に移動してもよいし、斜め方向に移動してもよい。すなわち、垂直方向に離間する成分を有する移動であればよい。この把持具3は、また、支軸33で挟持部31を回転させ得るように形成されている。その結果、挟持部31で挟持された第2部分22が支軸33の回りに回転し得る。

【0042】

その後、図2Dに示されるように、支持基板2の第2部分22の一面2aに樹脂フィル

ム 1 1 が密着した状態で、支持基板 2 の第 1 部分 2 1 と、第 2 部分 2 2 の少なくとも第 1 部分 2 1 側の端縁 2 2 a とを第 1 部分 2 1 の一面 2 a と垂直方向に離間するように相対移動させる。垂直方向への移動とは、把持具 3 が第 1 部分 2 1 の一面 2 a に対して垂直方向に移動するという意味ではなく、垂直方向に離間する成分を有していればよい。従って、斜め方向に移動して離間してもよい。さらに、例えば把持具 3 の支軸 3 3 の回りに挟持部 3 1 が回転することにより、第 2 部分 2 2 の端縁 2 2 a が離間する方向に移動することも含む。また、相対的に移動すればよいので、第 1 部分 2 1 を保持する図示しない保持具を下げてもよいし、第 1 部分 2 1 の自重により下げてもよい。

【0043】

第 2 部分 2 2 と樹脂フィルム 1 1 とが密着した状態とは、前述のように樹脂フィルム 1 1 の幅方向の全体に亘って、均一に離間することが意図されている。これにより、樹脂フィルム 1 1 の一部がその幅方向の端から端まで均等の力で第 1 部分 2 1 から剥離し、第 1 部分 2 1 と剥離して緊張した樹脂フィルム 1 1 とが角度 θ をなす。しかし、必ずしも樹脂フィルム 1 1 と第 2 部分 2 2 とが樹脂フィルム 1 1 の端から端まで完全に密着していなくても、幅方向の全体に亘って、均一に剥離することができればよい。この一部剥離により形成される樹脂フィルム 1 1 と第 1 部分 2 1 とのなす角度 θ は、前述のように、樹脂フィルム 1 1 と第 1 部分 2 1 との密着力に応じて定まる。この密着強度が、前述の値になるように設定されると、この角度 θ は、 10° 以上であって 60° 以下程度、好ましくは 15° 以上であって 45° 以下程度になる。

【0044】

その後、図 2 E ~ 2 F に示されるように、樹脂フィルム 1 1 の一部剥離により露出する樹脂フィルム 1 1 と支持基板 2 の第 1 部分 2 1 との密着面の露出端部 1 1 b に支持基板 2 と平行方向に、かつ、樹脂フィルム 1 1 の幅方向の全体で一定圧力の気体もしくは液体が吹き付けられる。この一定圧力は、 0.01 kg/cm^2 以上であって 0.5 kg/cm^2 以下の圧力、さらに好ましくは、 0.02 kg/cm^2 以上であって 0.3 kg/cm^2 以下の圧力で行うことが好ましい。

【0045】

この気体もしくは液体を樹脂フィルム 1 1 の幅方向で一定の圧力により吹き付けるには、例えば図 4 に示されるような吹付け具 4 を用いることができる。すなわち、例えば先端側に樹脂フィルム 1 1 の幅をカバーしてエアー等を吐出する吐出口（スリット）4 1 を有し、シャッター 4 2 により閉じられたタンク 4 3 に一定の圧力になるようにエアー等が充填されるようにし、圧力制御用のバルブ 4 5 を介してホース 4 4 によりエアー等を供給できるようにして、シャッター 4 2 を開くことにより、樹脂フィルム 1 1 の幅方向でほぼ一定の圧力のエアーを吐出することができる。吹付け具 4 は、このような構成に限らず、例えば先端の径が端部側に行くほど細くなり圧力を高くすることができるノズルを並べて、そのノズルを纏めたものに、一定圧力の気体が供給されるようにしてもよい。なお、エアーの例で説明したが、他の窒素ガスでも同様であり、また、純水などの液体でも同様の構成で一定圧力の噴射をすることができる。

【0046】

気体としては、安全性の面から、エアー又は窒素ガスが好ましい。液体としては、純水又はアルカリイオン水などが用いられ得る。液体の場合、液体の温度を上昇させた液体であることが好ましい。特に、 50°C 以上に液体温度を上昇させて吹き付けることにより、より一層樹脂フィルムを膨潤させて剥離が容易になる。なお、液体の場合、回収して再利用することができる。また、このエアー等の吹付けの際、樹脂フィルム 1 1 は剥離するが、樹脂フィルム 1 1 を緊張させていないと第 1 部分と樹脂フィルム 1 1 とが接触して気体もしくは液体の吹付けもできなくなるため、第 2 部分 2 2 を第 1 部分 2 1 からさらに離間するように相互移動させることが好ましい。すなわち、第 2 部分 2 2 と第 1 部分 2 1 とを垂直方向に離間させながら、気体もしくは液体を密着面の露出端部 1 1 b に吹き付けることが好ましい。この相互移動は、樹脂フィルムを緊張できればよいので、斜め方向でも、水平方向でも、また、第 1 部分 2 1 を自重などにより下げても樹脂フィルム 1 1 に引っ張

10

20

30

40

50

り力がかかればよい。単純には、図 2 G に示されるように、把持具 3 を一面 2 a に対して垂直方向に持ち上げるのが一番簡単である。その結果、第 2 部分 2 2 には引き剥がしの力は殆どかからないで、気体もしくは液体の吹付力により樹脂フィルム 1 1 が剥離される。従って、樹脂フィルム 1 1 上の電子素子 1 2 には殆どストレスがかからず、素子劣化の恐れなく、樹脂フィルム 1 1 を支持基板 2 から剥離することができる。

【0047】

この際、図 2 F に示されるように、第 1 部分 2 1 と第 2 部分 2 2 とが垂直方向に離間されると共に、気体もしくは液体の吹付け具 4 も樹脂フィルム 1 1 の剥離と共に前進させることにより、気体もしくは液体の吹付けを樹脂フィルム 1 1 と第 1 部分 2 1 との密着面の露出端部 1 1 b に直接行いやすいため好ましい。この第 1 部分 2 1 と第 2 部分 2 2 の垂直方向への離間が、第 2 部分の端縁 2 2 a を第 1 部分 2 1 の一面 2 a と垂直方向に離間させるように行われれば、樹脂フィルム 1 1 と支持基板 2 の第 1 部分 2 1 とのなす角度 θ はほぼ一定に維持される。

【0048】

前述の図 2 F に示される例では、第 2 部分 2 2、すなわち第 2 部分 2 2 を把持する把持具 3 を第 1 部分 2 1 の一面 2 a に対して垂直方向に離間させたが、図 2 G に示されるように、第 2 部分 2 2 を把持具 3 の支軸 3 3 の回りに回転させてもよい。すなわち、第 2 部分 2 2 は、若干垂直方向に離間するが、水平方向に引っ張る力が掛る。この場合は、垂直方向にはそれほど離間しないので、密着面の剥離と共に、緊張された樹脂フィルム 1 1 の長さが長くなるため、樹脂フィルム 1 1 と第 1 部分 2 2 とのなす角度は θ より徐々に小さくなる。従って、吹付け具 4 を密着面の端部 1 1 b に十分に近づけることができなくなる場合もあるが、気体又は液体の吹付けであるため、支障はない。

【0049】

このように、樹脂フィルム 1 1 の幅方向で一定圧力の気体もしくは液体が吹き付けられることにより、局部的に力が加わることなく、全面に均一な圧力がかかるため、樹脂フィルム 1 1 上の電子素子 1 2 にストレスを掛けることなく、容易に樹脂フィルム 1 1 を剥離することができる。

【0050】

また、吹き付ける液体の温度を上昇させ、特に 50℃程度以上の温度に上昇させて吹き付けることにより、電子素子 1 2 が形成された樹脂フィルム 1 1 が支持基板 2 から剥離されてもよい。この場合も、前述の図 2 F 又は図 2 G のように、樹脂フィルム 1 1 を緊張させることが好ましい。

【0051】

次に、このような方法を利用してフレキシブル基板を有する有機 EL 表示装置の製造方法が説明される。なお、個々の部分の製造方法は、ガラス基板上に形成される従来の有機 EL 表示装置と同じなので、詳細な説明は省略される。

【0052】

本発明の有機 EL 表示装置の製造方法は、前述の図 2 A に示されるように、支持基板 2 上に液状樹脂を塗布して焼成することによりフレキシブル基板とする樹脂フィルム 1 1 が形成される。そして、有機 EL 表示装置の一部の断面図が図 6 に示されるように、そのフレキシブル基板上に図示しない TFT 及びその配線が形成される。すなわち、各画素の RGB サブ画素ごとに TFT などのスイッチ素子が形成され、そのスイッチ素子に接続された第 1 電極（例えば陽極）が、平坦化膜 5 1 上に、Ag あるいは APC などの金属膜と、ITO 膜との組み合わせにより形成されている。すなわち、有機素子の陽極電極には、正孔注入性の観点から ITO が用いられている。サブ画素間には、図 6 に示されるように、サブ画素間を遮蔽する SiO_2 などからなる絶縁バンク 5 3 が形成されている。このような平坦化膜 5 1 の絶縁バンク 5 3 上に、図示しない蒸着マスクが位置合せして固定され、有機層 5 5 が蒸着される。この蒸着工程が、順次蒸着マスクを変えて、各サブ画素に行われる。この場合、複数のサブ画素に同時に同じ材料が蒸着される蒸着マスクが用いられる場合もある。

【0053】

図6では、有機層55が簡単に1層で示されているが、実際には、有機層55は、異なる材料からなる複数層の積層膜で形成される。例えば陽極52に接する層として、正孔の注入性を向上させるイオン化エネルギーの整合性の良い材料からなる正孔注入層が設けられる場合がある。この正孔注入層上に、正孔の安定な輸送を向上させると共に、発光層への電子の閉じ込め（エネルギー障壁）が可能な正孔輸送層が、例えばアミン系材料により形成される。さらに、その上に発光波長に応じて選択される発光層が、例えば赤色、緑色に対してはAlq₃に赤色又は緑色の有機物蛍光材料をドーピングして形成される。また、青色系の材料としては、DSA系の有機材料が用いられる。発光層の上には、さらに電子の注入性を向上させると共に、電子を安定に輸送する電子輸送層が、Alq₃などにより形成される。これらの各層がそれぞれ数十nm程度ずつ積層されることにより有機層55が形成されている。なお、この有機層と金属電極との間にLiFやLiqなどの電子の注入性を向上させる電子注入層が設けられることもある。

【0054】

有機層55のうち、発光層は、RGBの各色に応じた材料の有機層が堆積される。また、正孔輸送層、電子輸送層などは、発光性能を重視すれば、発光層に適した材料で別々に堆積されることが好ましい。しかし、材料コストの面を勘案して、RGBの2色又は3色に共通して同じ材料で積層される場合もある。2色以上のサブ画素で共通する材料が積層される場合には、共通するサブ画素に開口が形成された蒸着マスクが形成される。個々のサブ画素で蒸着層が異なる場合には、例えばRのサブ画素で1つの蒸着マスクを用いて、各有機層を連続して蒸着することができるし、RGBで共通の有機層が堆積される場合には、その共通層の下側まで、各サブ画素の有機層の蒸着がなされ、共通の有機層のところで、RGBに開口が形成された蒸着マスクを用いて一度に全画素の有機層の蒸着がなされる。

【0055】

そして、全ての有機層55及びLiF層などの電子注入層の形成が終了したら、図示しない蒸着マスクは除去され、第2電極（例えば陰極）56が全面に形成される。図6に示される例は、トップエミッション型で、上側から光を出す方式になっているので、第2電極56は透光性の材料、例えば、薄膜のMg-Ag共晶膜により形成される。その他にAlなどが用いられ得る。この第2電極56の表面には、例えばSi₃N₄などからなる保護膜57が形成される。なお、この全体は、図示しない樹脂フィルムなどからなるシール層により封止され、有機層55が水分を吸収しないように構成される。また、有機層はできるだけ共通化し、その表面側にカラーフィルタを設ける構造にすることもできる。

【0056】

本発明の樹脂フィルムの剥離装置は、装置全体としては図示されていないが、前述のように、第2部分22を移動させ得るように把持する把持具3が設けられている。この把持具3は、樹脂フィルム11を第2部分22の一面2aの幅方向で端から端までが密着するように把持できる構造になっている。また、支持基板2の第1部分21を保持し、第1部分21の一面2aと垂直方向への移動は制限され、一面2aと平行方向で、かつ、第1部分21と第2部分22とを結ぶ方向には移動し得る第1部分21の保持具（図示せず）が設けられている。さらに、第2部分22の把持具3と、第1部分21の保持具とを、第2部分22の少なくとも第1部分21側の端縁22aと第1部分21の一面2aとの平行性を維持しながら一面2aと垂直方向に離間させる第1駆動部（図示せず）が設けられ、第1部分21と第2部分22との離間により樹脂フィルム11の一部が第1部分21から剥離して第1部分21の一面2aとの間に形成される隙間から気体もしくは液体の圧力を印加する吹付け具4を含む構成になっている。なお、液体を吹き付ける場合には、その液体を加熱する加熱器、特に液体を50℃以上に加熱する加熱器を備えることが好ましい。ただし、有機材料の熱的劣化を防止する観点から、液体の温度は80℃以下に制限されることが好ましい。そのため、加熱器に加えて、液体の温度を測定する温度計をさらに備え、液体の温度を所望の値に制御するシステムが構成されていることが好ましい。これらの保

持具や駆動部、加熱器、温度計、制御システムは、通常の機械装置で構成され得る。

【0057】

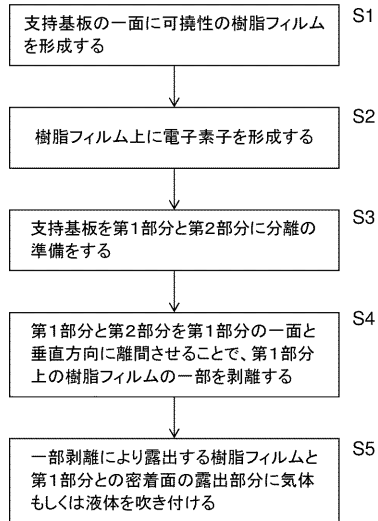
吹付け具4が、第1部分21の一面2aで、第1部分21と樹脂フィルム11との密着面の露出端部11bの移動に伴って露出端部11bに近づくように移動させる第2駆動部をさらに有することが好ましい。

【符号の説明】

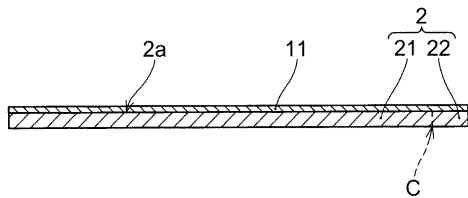
【0058】

1	電子デバイス	
11	樹脂フィルム（可撓性フィルム）	
11a	剥離部	10
11b	密着面の露出部	
12	電子素子	
2	支持基板	
21	第1部分	
22	第2部分	
22a	端縁	
22b	反対側の端縁	
3	把持具	
31	挟持部	
32	緩衝部	20
33	支軸	
4	吹付け具	
41	吐出口（スリット）	
42	シャッター	
43	タンク	
51	平坦化膜	
52	第1電極（陽極）	
53	バンク	
55	有機層	
56	第2電極（陰極）	30
57	保護膜	
6	スロットダイ	

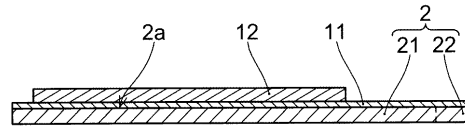
【図 1】



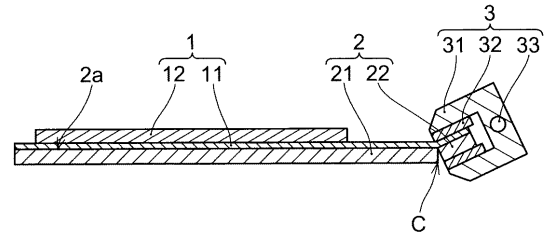
【図 2 A】



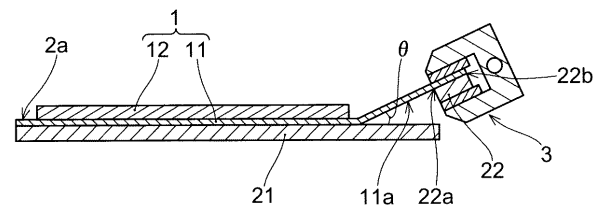
【図 2 B】



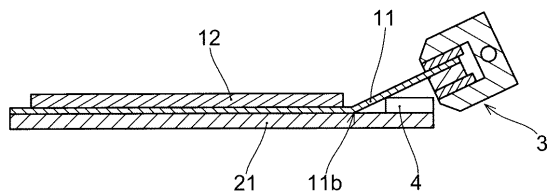
【図 2 C】



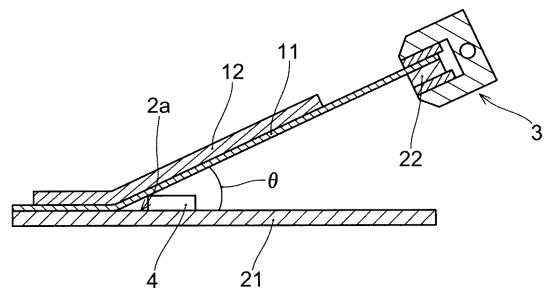
【図 2 D】



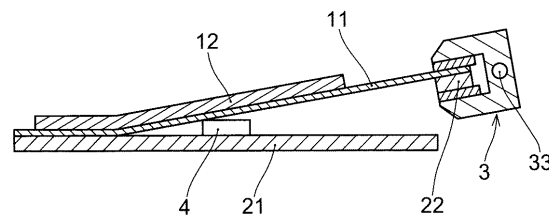
【図 2 E】



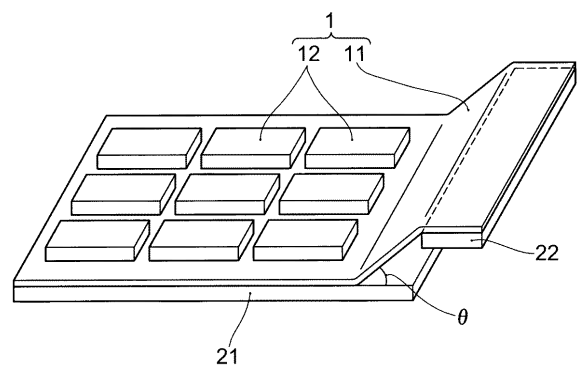
【図 2 F】



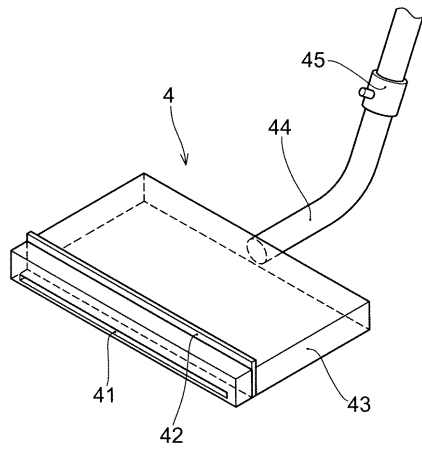
【図 2 G】



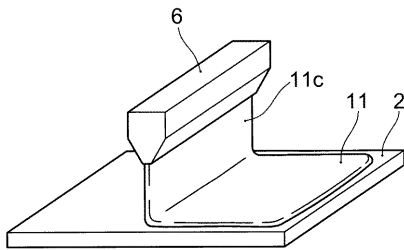
【図 3】



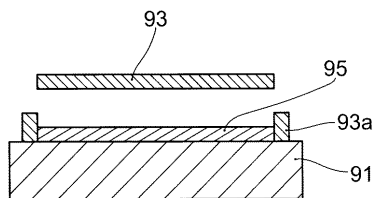
【図 4】



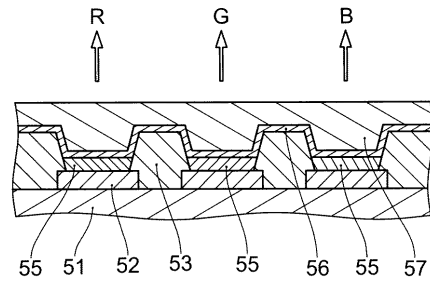
【図 5】



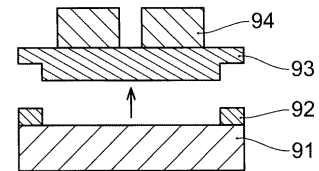
【図 8 B】



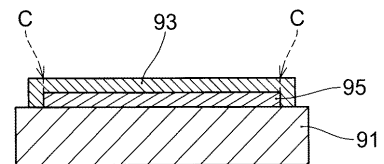
【図 6】



【図 7】



【図 8 A】



フロントページの続き

(72)発明者 岸本 克彦

大阪府大阪市淀川区宮原三丁目5番24号 新大阪第一生命ビルディング5階 フォックスコン日本技研株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC41 CC45 DD16 DD17 FF00 FF02 GG28 GG51

专利名称(译)	用于剥离树脂膜的方法和设备，制造电子器件的方法和制造有机EL显示器件的方法		
公开(公告)号	JP2018200879A	公开(公告)日	2018-12-20
申请号	JP2018135265	申请日	2018-07-18
[标]申请(专利权)人(译)	鸿海精密工业股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	鸿海精密工业股▲ふん▼有限公司		
[标]发明人	田中康一 鳴瀧陽三 岸本克彦		
发明人	田中 康一 鳴瀧 陽三 岸本 克彦		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/02		
CPC分类号	B29C41/42 B29K2079/08 B29L2031/3475 B65H29/56 B65H2301/44338 B65H2801/61 H01L21/67132 H01L51/003 H01L51/0097 H01L2227/323 H01L21/6835 H01L21/7806 H01L27/3244 H01L51/56 H01L2251/566		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/02 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC41 3K107/CC45 3K107/DD16 3K107/DD17 3K107/FF00 3K107/FF02 3K107/GG28 3K107/GG51		
优先权	2015257623 2015-12-29 JP		
其他公开文献	JP6591629B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

甲没有形成在支撑基板上的树脂膜的激光照射，并且可以容易地机械地不隔着形成部分粘合层的麻烦步骤和剥离层剥离提供一种使树脂膜分层的方法。一种用于分离的制备方法为支撑衬底分离成第一部分和第二部分 (S3) 中，在一个表面上的树脂薄膜是在支撑基板，支撑基板的所述第二部分的紧密接触的状态的第一部分，的相对移动，以便在步骤以分离成至少一个第一边缘和部分侧和所述第二部分 (S4) 的垂直方向的一侧，和树脂膜通过部分地剥离树脂膜的暴露支撑基板并平行于所述支撑基板的所述第一部分之间的接触表面的端部的方向，以及通过在树脂膜的宽度方向上的恒定压力由气体或液体喷射工具一吹力施加步骤 (S5) 并从支撑基板上剥离树脂膜。点域1

