

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7313584号
(P7313584)

(45)発行日 令和5年7月24日(2023.7.24)

(24)登録日 令和5年7月13日(2023.7.13)

(51)国際特許分類

F I

B 2 3 K 35/363 (2006.01)

B 2 3 K 35/363 D

H 0 1 L 33/00 (2010.01)

H 0 1 L 33/00 H

B 2 3 K 35/363 E

請求項の数 10 (全34頁)

(21)出願番号	特願2022-576698(P2022-576698)	(73)特許権者	000214250
(86)(22)出願日	令和4年1月18日(2022.1.18)		ナガセケムテックス株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/001680		大阪府大阪市西区新町1丁目1番17号
(87)国際公開番号	WO2022/158461	(74)代理人	110002826
(87)国際公開日	令和4年7月28日(2022.7.28)		弁理士法人雄渾
審査請求日	令和5年3月27日(2023.3.27)	(72)発明者	宮内 一浩
(31)優先権主張番号	特願2021-6770(P2021-6770)		兵庫県たつの市龍野町中井236 ナガセケムテックス株式会社内
(32)優先日	令和3年1月19日(2021.1.19)	(72)発明者	平岡 崇志
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		兵庫県たつの市龍野町中井236 ナガセケムテックス株式会社内
早期審査対象出願		(72)発明者	神生 英治
			兵庫県たつの市龍野町中井236 ナガセケムテックス株式会社内
		(72)発明者	吉松 修平
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体転写用フラックスシート

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

(A) 水溶性粘着剤および (B) 水溶性可塑剤 (前記成分 (A) に含まれる化合物を除く。)を含む半導体転写用フラックスシートにおいて、
前記 (A) 水溶性粘着剤が、ビニルアルコール系重合体、ビニルピロリドン系重合体、アクリル系重合体及び糖類からなる群から選択される少なくとも1種の水溶性粘着剤を含み、
前記 (B) 水溶性可塑剤の粘度は、常温 (25℃) で 50000 mPa・s 以下で、かつ、分子量が5000以下であり、
前記 (B) 水溶性可塑剤の水に対する溶解度は、25℃において 0.10 g/g-H₂O 以上であって、
前記 (A) 水溶性粘着剤の含有量に対する前記 (B) 水溶性可塑剤の含有量の割合 ((B) / (A)) が 0.2 以上であることを特徴とする、
転写元基板から離隔された半導体素子を接着するための半導体転写用フラックスシート。

【請求項2】

前記 (B) 水溶性可塑剤は常温 (25℃) で液状であることを特徴とする請求項1に記載の半導体転写用フラックスシート。

【請求項3】

(C) フラックス剤 (前記成分 (A) および前記成分 (B) を除く。)を含む請求項1又は2に記載の半導体転写用フラックスシート。

【請求項4】

前記ビニルアルコール系重合体が、オキシアルキレン構造を有する請求項 1 又は 2 に記載の半導体転写用フラックスシート。

【請求項 5】

前記 (B) 水溶性可塑剤が、120℃以上の沸点である請求項 1 又は 2 に記載の半導体転写用フラックスシート。

【請求項 6】

前記 (B) 水溶性可塑剤が、グリセリン、ジグリセリン、ポリエチレングリコール、エチレングリコール、プロピレングリコール及びポリプロピレングリコールから選択される少なくとも 1 種を含む請求項 1 又は 2 に記載の半導体転写用フラックスシート。

【請求項 7】

前記 (A) 水溶性粘着剤として糖類を含み、前記 (B) 水溶性可塑剤の沸点が 200℃以上である請求項 1 又は 2 に記載の半導体転写用フラックスシート。

【請求項 8】

(C) フラックス剤に、カルボキシル基を有する化合物を含む請求項 1 又は 2 に記載の半導体転写用フラックスシート。

【請求項 9】

転写される半導体は、発光ダイオードである請求項 1 又は 2 に記載の半導体転写用フラックスシート。

【請求項 10】

請求項 1 又は 2 に記載の半導体転写用フラックスシートを用いることを特徴とする、電子部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体転写用フラックスシートに関する。

【背景技術】

【0002】

半導体素子および表示素子等の電子部品の製造において、異物付着の防止または半導体チップもしくは画像表示装置の効率的な製造を目的とし、粘着剤層（感圧接着剤層）を有する材料が使用される。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、発光ダイオード（LED）を用いた表示装置の製造方法が提案されている。その製造方法では、一つのウエハ上に画素となる LED 素子を多数形成した後、ダイシングおよび粘着剤層（感圧接着剤層）を有する一時保持用部材を用いた拡大転写を経る方法が記載されている。

また、特許文献 2 には、拡大転写が行われる際にレーザー光を利用し、LED 素子を基材から離隔せる方法が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2002-261335 号公報

特開 2010-161221 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、レーザー光を利用した転写では、LED 素子が表面に接着した基材にレーザー光を照射すると、LED 素子が急激に離隔することがあった。このため、離隔した LED 素子が転写先の部材との衝突によって破損する場合があった。また、LED 素子が転写先の部材と衝突し、跳ね返りにより LED 素子を所望した位置に配置することができない場合があった。

10

20

30

40

50

このため、LED素子の衝突によっても、素子が破損または位置ズレの生じないフラックスシートが望まれる。

さらに、転写後、各LED素子と基板との間の電氣的接続をリフローはんだ付けによって行うことにより、製造の効率を向上させることができる。

このため、半導体素子の製造において、衝撃吸収性および粘着・接着性が優れるとともに、リフロー後の水洗による除去および取り扱いが容易な部材が望まれる。

【0006】

本発明の課題は、衝撃吸収性および粘着・接着性に優れるとともに、はんだ接合性及び水洗性に優れたフラックスシートを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様によれば、(A)水溶性粘着剤および(B)水溶性可塑剤(前記成分(A)を除く。)を含む半導体転写用フラックスシートにおいて、前記(B)水溶性可塑剤は、常温(25℃)で50000mPa・s以下であり、前記(A)水溶性粘着剤の含有量に対する前記(B)水溶性可塑剤の含有量の割合((B)/(A))が0.2以上であることを特徴とする半導体転写用フラックスシートが提供される。

本発明の半導体転写用フラックスシートによれば、常温(25℃)で50000mPa・s以下の水溶性可塑剤を、水溶性粘着剤の含有量に対して所定の割合で含有するため、半導体転写用フラックスシートの衝撃吸収性や粘着・接着性が向上し、半導体素子の製造時に素子の破損または位置ズレの発生を抑制することができる。また、本発明の半導体転写用フラックスシートによれば、良好なはんだ接合を行うことができ、リフロー後の水洗による除去および取り扱いが容易となる。

本発明の一態様によれば、(A)水溶性粘着剤および(B)水溶性可塑剤(前記成分(A)を除く。)を含む半導体転写用フラックスシートにおいて、前記(B)水溶性可塑剤は常温(25℃)で液状であり、かつ、分子量が5000以下であり、前記(A)水溶性粘着剤の含有量に対する前記(B)水溶性可塑剤の含有量の割合((B)/(A))が0.2以上であることを特徴とする半導体転写用フラックスシートが提供される。

本発明の半導体転写用フラックスシートによれば、液状で、かつ、分子量5000以下の水溶性可塑剤を、水溶性粘着剤の含有量に対して所定の割合で含有するため、半導体転写用フラックスシートの衝撃吸収性や粘着・接着性が向上し、半導体素子の製造時に素子の破損または位置ズレの発生を抑制することができる。また、本発明の半導体転写用フラックスシートによれば、良好なはんだ接合を行うことができ、リフロー後の水洗による除去および取り扱いが容易となる。

【0008】

本発明の一態様にかかる半導体転写用フラックスシートにおいて、(C)フラックス剤(前記成分(A)および前記成分(B)を除く。)を含むことが好ましい。

上記の実施態様によれば、衝撃吸収性および粘着・接着性に優れるとともに、かつフラックス活性を有し、水洗性に優れたフラックスシートを提供することができる。

【0009】

本発明の一態様にかかる半導体転写用フラックスシートにおいて、前記(A)水溶性粘着剤が、ビニルアルコール系重合体、ビニルピロリドン系重合体、アクリル系重合体及び糖類からなる群から選択される少なくとも1種の水溶性粘着剤を含むことが好ましい。

上記の実施態様によれば、タック性及び粘着性に優れるとともに、水洗性に優れたフラックスシートを提供することができる。また、ビニルアルコール系重合体を選択すれば、前記(A)水溶性粘着剤がフラックス活性を有することになるので、タック性、粘着性及び水洗性に優れるとともに、フラックス活性を有するフラックスシートを提供することができる。

【0010】

本発明の一態様にかかる半導体転写用フラックスシートにおいて、前記ビニルアルコール系重合体が、オキシアルキレン構造を有することが好ましい。

10

20

30

40

50

上記の実施態様によれば、粘着性及び低温の水に対する溶解性の向上による水洗性に優れたフラックスシートを提供することができる。

【0011】

本発明の一態様にかかる半導体転写用フラックスシートにおいて、前記（Ｂ）水溶性可塑剤が、常温（２５℃）で液状であることが好ましい。

上記の実施態様によれば、前記（Ｂ）水溶性可塑剤が常温（２５℃）において液状なので、固体の前記（Ｂ）水溶性可塑剤と比べて、前記（Ａ）水溶性粘着剤との混合が容易であり、製造性に優れたフラックスシートを提供することができる。

【0012】

本発明の一態様にかかる半導体転写用フラックスシートにおいて、前記（Ｂ）水溶性可塑剤が、１２０℃以上の沸点であることが好ましい。

上記の実施態様によれば、転写工程時に蒸発しにくいいため、転写時における物性が変化しにくいフラックスシートを提供することができる。

【0013】

本発明の一態様にかかる半導体転写用フラックスシートにおいて、前記（Ｂ）水溶性可塑剤が、グリセリン、ジグリセリン、ポリエチレングリコール、エチレングリコール、プロピレングリコール及びポリプロピレングリコールから選択される少なくとも１種を含むことが好ましい。

上記の実施態様によれば、グリセリン、ジグリセリン、ポリエチレングリコール、エチレングリコール、プロピレングリコール及びポリプロピレングリコールはいずれも高沸点であることから、リフロー時に蒸発しにくいいため、フラックスシートに蒸気の気泡（いわゆる「ボイド」）の形成を抑制することができる。また、リフロー後の水洗性に優れるという効果も奏する。

【0014】

本発明の一態様にかかる半導体転写用フラックスシートにおいて、前記（Ａ）水溶性粘着剤として糖類を含み、（Ｂ）水溶性可塑剤（前記成分（Ａ）を除く。）の沸点が２００℃以上であることが好ましい。

上記の実施態様によれば、タック性及び粘着性に優れるとともに、はんだ接合性及び水洗性に優れたフラックスシートを提供することができる。また、リフローはんだ付け工程においても可塑剤が蒸発せず、良好なはんだ接合性を示すフラックスシートを提供することができる。

【0015】

本発明の一態様にかかる半導体転写用フラックスシートにおいて、前記（Ｃ）フラックス剤が、カルボキシル基を有する化合物であることが好ましい。

上記の実施態様によれば、前記（Ｃ）フラックス剤が水に溶けやすくなるので、水洗性に優れたフラックスシートを提供することができる。

【0016】

本発明の一態様にかかる半導体転写用フラックスシートにおいて、前記半導体は、発光ダイオード（ＬＥＤ）であることが好ましい。

上記の実施態様によれば、転写工程におけるＬＥＤ素子の転写先の部材との衝突による破損、跳ね返りによるＬＥＤ素子の所望した位置への搭載不良を防ぐことができる衝撃吸収性および粘着・接着性に優れるとともに、洗浄工程での水洗性に優れたフラックスシートを提供することができる。

【0017】

本発明の一態様によれば、上記の半導体転写用フラックスシートを用いることを特徴とする、電子部品の製造方法が提供される。

本発明の電子部品の製造方法によれば、衝撃吸収性および粘着・接着性に優れるとともに、水洗性に優れたフラックスシートを用いることから、はんだ接合の不良等が生じないという効果を発揮することができる。また、フラックスシート自体にフラックス活性を有している場合は、電子部品の製造する場合に別途フラックス剤を基板等に塗る必要がなく

10

20

30

40

50

なるので、製造工程の短縮という効果を発揮する。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、衝撃吸収性および粘着・接着性に優れるとともに、はんだ接合性及び水洗性に優れたフラックスシートを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】非接触型転写工程を示す概略図である。

【図2】接触型転写工程を示す概略図である。

【図3】フラックス活性の評価のためのリフローはんだ付け工程におけるJ E D E Cの推奨条件を示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0020】

【半導体転写用フラックスシート】

本発明の半導体転写用フラックスシートは、エネルギー線（レーザー等）等によって、転写元基板から離隔したLED素子等の半導体素子を受け止める衝撃吸収性を有するとともに、受け止めた半導体素子を基板の所望する位置に仮固定する粘着性・タック性と基板に対する粘着性・接着性とを有する。また、本発明の半導体転写用フラックスシートは、リフロー工程において、リフロー温度で軟化溶融するとともに、はんだ表面にある酸化物を除去または還元するフラックス活性を有し、半導体素子と回路との接合不良を防止する。さらに、本発明の半導体転写用フラックスシートは、水洗工程において、リフロー工程で溶融したフラックスシート残渣が水に溶解して除去できる。

20

【0021】

シートにすることによって、液状フラックスを用いた場合に比較し、配線用基板への塗布および乾燥工程を省略でき、取り扱いが容易となることから、作業効率が向上できる。また、液状フラックスに比較し、シートは液体成分の量を著しく低減できることから、運搬効率が向上し、保存安定性も良好とすることができる。

【0022】

また、シートでは、基板の各電極にフラックスを均等供給することができるので、各電極にて安定にフラックス活性を発現して良好なはんだ接合性を示す。また、シートの貼付では、液状フラックスの塗布に比べて、部品などの搭載面（シート上面、液状フラックス上面）が平坦なので、部品を安定に置くことができる。

30

【0023】

本発明の半導体転写用フラックスシートの形状は、特に制限されない。平面視した本発明の半導体転写用フラックスシートの形状としては、例えば、多角形（例えば、長方形、矩形および三角形等）、円形、楕円形および不定形等が挙げられる。本発明の半導体転写用フラックスシートの形状は、被着基板の形状に合わせた形状等、所望する形状とすることもできる。また、切断等の公知の方法を用い、所望する形状に加工してもよい。さらに、ロール状にした後、必要な量を切断し、使用することもできる。

【0024】

本発明の半導体転写用フラックスシートの厚さは、特に制限されないが、例えば、1 μm 以上が好ましく、3 μm 以上がより好ましく、5 μm 以上がさらに好ましい。

40

本発明の半導体転写用フラックスシートの厚さが1 μm 以上であると、衝撃吸収性が向上するので好ましい。

また、本発明の半導体転写用フラックスシートの厚さの上限値は、500 μm 以下が好ましく、100 μm 以下がより好ましく、50 μm 以下がさらに好ましい。

本発明の半導体転写用フラックスシートの厚さが500 μm 以下であると、フラックスシートの軟化溶融時間を短くでき、フラックスシート残渣の量も少ないので、フラックス工程および洗浄工程の時間を短縮できるので、好ましい。

【0025】

50

本発明の半導体転写用フラックスシートの厚さは、半導体素子に形成されるバンプの高さとの関係により、適宜選択されることが好ましい。バンプの高さよりもフラックスシートが厚い場合には、半導体素子の底面及び側面がフラックスシートと接触するので半導体素子の跳ね返りを抑制することができる。

【0026】

半導体素子の高速搭載では、(1) 半導体素子のフラックスシートへの沈み込み、(2) 半導体素子のバンプの基板電極への衝突、(3) 衝突した衝撃による半導体素子の跳ね返り、が起こる。また、フラックスシートの厚さが半導体素子のバンプの高さに比べて極めて厚い場合やフラックスシートが固い場合には、前記(2)の現象は起こらず、半導体素子のバンプが基板電極に到達する前にフラックスシート内で止まるか、又はフラックスシート内で跳ね返る。前記した挙動において、半導体素子がフラックスシート内で止まる以外の挙動では、フラックスシートに跳ね返りを抑制する効果がない場合、半導体素子の位置ズレが生じて搭載不良となる。

【0027】

本発明の半導体転写用フラックスシートは、水溶性可塑剤(B)を含んでいるが、当該水溶性可塑剤(B)が液状成分であり高い割合の場合には、本発明の半導体転写用フラックスシートは液的特性が強くなるので、半導体素子沈み込み後の跳ね返りの初期段階では、フラックスシートの上面は、半導体素子バンプの側面や半導体素子側面において濡れており、その濡れによる表面張力や粘着力により半導体素子の跳ね返りや半導体素子の破損を抑制する効果を発揮する。

【0028】

また、半導体素子がフラックスシートに深く沈み込んだ場合は、半導体素子の上面をフラックスシートが覆い、跳ね返りの抵抗が更に大きくなるので、高速搭載での位置ズレは極めて小さくなる。

半導体素子跳ね返りの抑制効果は、跳ね返りの初期段階で、「半導体素子のバンプ側面でフラックスシートが濡れている(半導体素子のバンプで濡れている)」、「半導体素子側面でフラックスシートが濡れている(半導体素子のバンプ、半導体素子底面、半導体素子側面で濡れている)」、「半導体素子上面がフラックスシートで覆われている(半導体素子のバンプ、半導体素子底面、半導体素子側面、半導体素子上面で濡れている)」の順番で、跳ね返り抑制効果は増大する。

【0029】

本発明の半導体転写用フラックスシートの厚さと半導体素子のバンプの高さとの割合(フラックスシートの厚さ/バンプの高さ)は、半導体素子搭載での位置ズレや半導体素子破損の観点から、1.0以上が好ましく、1.2以上がより好ましく、1.5以上が更に好ましい。本発明の半導体転写用フラックスシートの厚さとバンプの高さとの割合が1.0以上であると半導体素子搭載工程で半導体素子のバンプが基板の電極の所望の位置からずれることが発生しにくく好ましい。

【0030】

また、半導体素子の位置ズレなく搭載した後のリフローはんだ付け工程では、フラックスシートの軟化により半導体素子が(再度)下に沈んで半導体素子のバンプと基板電極が接触し、融点以上の温度で、半導体素子のバンプが電極に濡れる必要がある。フラックスシートの厚さが半導体素子高さ(半導体素子のバンプ下面と半導体素子上面の最短距離)に比べて著しく厚い場合には、半導体素子の(再)沈み込みの距離が長く、沈み込みの間に半導体素子が揺れて基板電極からのズレが大きくなる懸念がある。前記位置ズレが大きくなると、リフローはんだ付け工程でのセルフアライメント効果では、位置補正ができなくなり接合不良となる。

【0031】

このようなことから、本発明の半導体転写用フラックスシートの厚さとバンプの高さとの割合(フラックスシートの厚さ/半導体素子のバンプの高さ)は、半導体素子の位置ズレなく搭載した後のリフローはんだ付け工程での半導体素子の沈み込みによる位置ズレの

10

20

30

40

50

観点から、5.0以下が好ましく、3.6以下がより好ましく、2.3以下が更に好ましい。本発明の半導体転写用フラックスシートの厚さと半導体素子のバンプの高さとの割合が3.0以下であると、半導体素子を所望する位置に搭載した後のリフローはんだ付け工程での沈み込みでの半導体素子のバンプと基板電極との位置ズレを抑えることができる。

【0032】

半導体素子に形成されるバンプの高さは、特に制限されないが、例えば、1 μm 以上、50 μm 以下である。バンプの高さの下限値は、1 μm 以上が好ましく、2 μm 以上がより好ましく、3 μm 以上がさらに好ましい。バンプの高さの上限値は、50 μm 以下が好ましく、30 μm 以下がより好ましく、20 μm 以下がさらに好ましい。

【0033】

本発明の半導体転写用フラックスシートは、(A)水溶性粘着剤、(B)水溶性可塑剤および必要に応じて(C)フラックス剤を含むことが好ましい。

【0034】

成分(A)の含有量は、フラックスシート全体を基準として、例えば、10質量%以上、75質量%以下である。成分(A)が、10質量%以上であると、シートの成形性のため好ましい。成分(A)が、75質量%以下であると、粘着性や接着性のため好ましい。

成分(A)の含有量の下限値は、シートの成形性の向上の観点から、20質量%以上が好ましく、25質量%以上がより好ましく、30質量%以上がさらに好ましい。

また、成分(A)の含有量の上限値は、粘着性や接着性の観点から、70質量%以下が好ましく、60質量%以下がより好ましく、55質量%以下がさらに好ましい。

【0035】

成分(B)の含有量は、成分(A)を基準として30質量%以上が好ましく、40質量%以上がより好ましく、50質量%以上がさらに好ましい。

成分(B)の含有量が、30質量%以上であると、粘着力、接着力、表面張力、レオロジー特性の観点から、半導体素子の搭載工程での位置ズレ防止を向上させるため好ましい。前記範囲とすることで、液としての特性が高くなり、半導体素子への濡れ性が向上する。その結果、優れた表面張力を発現して半導体素子の跳ね返りを抑制できる。また、前記範囲では、水溶性粘着剤の高分子鎖が自由に動くことができるので衝撃吸収性に優れる。これは、周波数依存でのレオロジー特性が、高周波になるにつれて、 $G' (E')$ の値はほぼ一定であるのに対して $G'' (E'')$ が上昇する傾向にあり、その結果、衝撃吸収の指標である $\tan \delta$ が上昇することからも衝撃吸収性に優れることがわかる。

また、成分(B)の含有量は、成分(A)を基準として、300質量%以下が好ましく、250質量%以下がより好ましく、200質量%以下がさらに好ましい。

成分(B)が、300質量%以下であると、シート成形性の観点から好ましい。

【0036】

成分(C)フラックス剤の含有割合は、成分(A)または成分(B)がフラックス作用を有するか否かおよびそれらの含有割合によって、適宜選択できる。

フラックス作用を発現させ、素子と配線用基板とを接合させるために、例えば、成分(C)フラックス剤の含有割合の下限値は、フラックスシート全体を基準として、1.0質量%以上が好ましく、2.0質量%以上がより好ましく、3.0質量%以上がさらに好ましい。成分(C)フラックス剤の含有割合の下限値が、1.0質量%以上であると、はんだ表面の酸化被膜の除去のため好ましい。

成分(C)フラックス剤の含有割合の上限値は、フラックスシート全体を基準として、20.0質量%以下が好ましく、15.0質量%以下がより好ましく、10.0質量%以下がさらに好ましい。成分(C)フラックス剤の含有割合の上限値が、20.0質量%以下であると、基板中にフラックス剤が残留することを抑制でき、金属の腐食やイオンマイグレーションを防ぐため好ましい。

以下に、本発明の半導体転写用フラックスシートを構成する各成分について、説明する。

また、半導体転写用フラックスシートを、単に、「フラックスシート」ともいう。

【0037】

〔成分（Ａ）水溶性粘着剤〕

成分（Ａ）水溶性粘着剤は、フラックスシートを構成する主な成分であり、重合体を主な構成成分とする。また、成分（Ａ）水溶性粘着剤は、水溶性を有する成分であり、単独又は水溶性可塑剤の添加による粘着性を発現する成分である。ここで、水溶性とは、常温（２５℃）下で、１質量％の水溶液とした場合に、濁りがなく溶解するものである。また、粘着性とは、成分（Ａ）水溶性粘着剤単独、または、（Ｂ）水溶性可塑剤を３０質量部または５０質量部添加して作製したシートにおいて、常温（２５℃）で、シート（１ｃｍ×５ｃｍ×１０μｍ）をＰＥＴフィルム（非離型処理面）に押し当てた後に、前記シートが張り付いたＰＥＴフィルムを短冊形状に切り抜きして、前記短冊形状に切り抜きしたＰＥＴフィルムを垂直に垂らしたときにシートとＰＥＴフィルムが剥がれないものである。本発明の半導体転写用フラックスシートは、成分（Ａ）を含有することにより、半導体素子に対するタック性および粘着性（感圧接着性）、基板に対する粘着・接着性、リフロー温度での分解抑制性又は溶解性及び水溶性が向上する。

10

〔００３８〕

成分（Ａ）を構成する重合体は、重合体自体にタック性および粘着性を有するものに加え、またはゲルを形成することによってタック性および粘着性を発現するものを包含する。

〔００３９〕

本発明のフラックスシートは、リフロー工程において、熔融し、半導体素子のバンプと基板の電極とを接触させる。このため、フラックスシートの成分（Ａ）を構成する重合体は、リフローはんだ付け工程の温度で熔融する。成分（Ａ）を構成する重合体の軟化点は、リフローはんだ付け工程においてフラックスシートが熔融すれば、特に制限はない。

20

例えば、リフローはんだ付け工程中に（Ｂ）水溶性可塑剤（液状成分）の蒸発等により、フラックスシートにおける（Ａ）水溶性粘着剤の含有量に対する前記（Ｂ）水溶性可塑剤の含有量の割合（Ｂ／Ａ）が著しく減少する場合を考えるとすると、成分（Ａ）を構成する重合体の軟化点は、リフローはんだ付け工程中に（Ｂ）水溶性可塑剤が無くなったとしても、（Ａ）水溶性粘着剤の軟化による半導体素子のフラックスシートへの沈み込みが起こるようという観点から、２００℃以下が好ましく、１５０℃以下がより好ましく、１００℃以下が更に好ましく、８０℃以下が最も好ましい。

一方、例えば、成分（Ａ）を構成する重合体の軟化点は、（Ｂ）水溶性可塑剤を多く含有してもシート化できるという観点からすれば、４０℃以上が好ましく、１００℃以上がより好ましく、１５０℃以上が更に好ましく、２００℃以上が最も好ましい。

30

〔００４０〕

成分（Ａ）を構成する重合体は、水に溶解することから、リフロー工程後の水洗によって基板から容易に取り除くことができる。

成分（Ａ）を構成する重合体の溶解度は、水によって洗浄することができれば、特に制限はない。例えば、成分（Ａ）を構成する重合体の水に対する溶解度は、９０℃において、０．０５ｇ／ｇ－Ｈ₂O以上が好ましく、０．１０ｇ／ｇ－Ｈ₂O以上がより好ましく、０．３０ｇ／ｇ－Ｈ₂O以上がさらに好ましい。

０．０５ｇ／ｇ－Ｈ₂O以上であれば、常温でも短時間で洗浄でき、洗浄残渣をなくす、または、極めて少なくすることができるため好ましい。

40

〔００４１〕

また、成分（Ａ）が、例えば、重量平均分子量が５．０×１０⁵を超える場合、洗浄による水への溶解に長い時間を要することとなり、洗浄残渣が発生しやすくなる。そのため、洗浄時間の短縮と、洗浄残渣の低減の観点から、成分（Ａ）の分解で低分子化して溶解速度を向上することが好ましい。低分子化する方法としては、半導体素子や基板などのワークにダメージを与えない方法であれば特に制限はない。例えば、成分（Ａ）が、天然高分子の場合は、種々の公知の加水分解酵素を挙げることができる。

例えば、成分（Ａ）が、澱粉、プルラン、などのα－グルコース、または／かつその誘導体の重合体を含む場合、アミラーゼ、グルコアミラーゼ、プルナーゼなどの加水分解酵素を挙げることができる。また、例えば、カルボキシメチルセルロース（ＣＭＣ）などの

50

β-グルコース、または／かつその誘導体の重合体を含む天然高分子の場合、セルラーゼなどを挙げることができる。また、例えば、シルクなどのアミノ酸由来の天然高分子の場合、プロテアーゼなどを挙げることができる。当該加水分解酵素を使用するときには、高い酵素活性を発現する最適なpH、温度領域で洗浄することが好ましく、酵素によっては、 Ca^{2+} などの添加剤などを加えることにより、より酵素活性を高めることもできる。

【0042】

成分(A)を構成する重合体の重量平均分子量Mwは、シート成形性の向上の観点から、 3.0×10^3 以上が好ましく、 1.0×10^4 以上がより好ましく、 1.0×10^5 以上がさらに好ましい。シート成形性は、(A)水溶性粘着剤の含有量に対する前記(B)水溶性可塑剤の含有量の割合(B)/(A)に大きく依存するので、例えば、(B)/(A)が0.5以上の場合は、シート成形性の悪化を防ぐために、 1.0×10^5 以上が好ましい。また、成分(A)を構成する重合体の重量平均分子量Mwが、例えば、 5.0×10^5 を超える場合、前述したとおり、洗浄時間の短縮化と、洗浄残渣の低減の観点から、成分(A)を加水分解などにより低分子化して水への溶解速度を向上することが好ましい。

10

また、成分(A)を構成する重合体の重量平均分子量Mwは、水溶性粘着剤の軟化による半導体素子のフラックスシートへの沈み込みにより、速やかに半導体素子のバンプが基板電極に接しやすいという観点と、水での洗浄性に優れるという観点から、 5.0×10^4 以下が好ましく、 4.0×10^4 以下がより好ましく、 3.0×10^4 以下がさらに好ましい。

【0043】

20

成分(A)を構成する重合体の分子量分布Mw/Mn(ここで、Mnは数平均分子量を示す。)は、特に限定されない。例えば、分子量分布Mw/Mnは、1.5以上が好ましく、1.8以上がより好ましい。

分子量分布Mw/Mnは、30以下が好ましく、15以下がより好ましく、8以下がさらに好ましい。

分子量分布Mw/Mnを上記範囲とすることで、良好な成膜を得ることができ、シート面内での物性バラツキを低く(均一な物性発現)できる。

【0044】

重合体の重量平均分子量は、ゲル・パーミエーション・クロマトグラフィー(GPC法)を用いた。

30

測定条件は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー法(GPC法)により測定し、溶離液はテトラヒドロフラン(THF)、検出器はRIを用いた。なお、樹脂(A)の分子量はポリスチレン換算値である。

【0045】

成分(A)を構成する重合体として、タック性および粘着性に優れるビニルアルコール系重合体、ビニルピロリドン系重合体およびアクリル系重合体及び糖類からなる群から選択される少なくとも1種が好ましく用いられる。

また、成分(A)を構成する重合体が、酸性基(カルボキシル基等)、塩基性基(アミノ基等)またはアルコール性水酸基を有する場合、重合体自体にフラックス活性を有する。

このため、成分(A)としては、フラックス活性を有することから、ビニルアルコール系重合体がより好ましく用いられる。

40

【0046】

<ビニルアルコール系重合体>

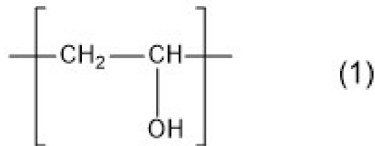
本発明において、ビニルアルコール系重合体は、一般式(1)で表されるヒドロキシエチレン繰り返し単位を有する重合体をいう。

以下、一般式(1)で表される構造を、ビニルアルコール繰り返し単位ともいう。

【0047】

50

【化 1】



【 0 0 4 8】

ビニルアルコール系重合体は、繰り返し単位が、ビニルアルコール繰り返し単位のみからなる単独重合体構造であってもよく、他の繰り返し単位を有する共重合体構造であってもよい。

以下、ビニルアルコール繰り返し単位のみからなる単独重合体構造のビニルアルコール系重合体を、単に「単独重合体」ともいい、他の繰り返し単位を有する共重合体構造のビニルアルコール系重合体を、単に「共重合体」ともいう。

【 0 0 4 9】

ビニルアルコール系重合体は、一般に、ビニルアルコールの水酸基を保護した単量体（例えば、酸酸ビニル等）を単独または共重合した後、保護基を脱離する変性（例えば、加水分解等）を経て製造する。

このため、ビニルアルコール繰り返し単位以外の他の繰り返し単位としては、変性前の繰り返し単位が残存した単位を挙げることができる。変性前の繰り返し単位として、例えば、ギ酸ビニル、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニル、イソ酪酸ビニル、ピバリン酸ビニル、バーサチック酸ビニル、カプロン酸ビニル、カプリル酸ビニル、ラウリル酸ビニル、パルミチン酸ビニル、ステアリン酸ビニル、オレイン酸ビニル、トリフルオロ酢酸ビニル、安息香酸ビニル、ブチルビニルエーテルおよびトリメチルシリルビニルエーテルから誘導される繰り返し単位が挙げられる。

以下、変性されずに変性前の官能基が残存した状態で、ビニルアルコール系重合体中の繰り返し単位となるものを、「未変性繰り返し単位」ともいう。

ビニルアルコール系重合体において、残存した未変性繰り返し単位は 1 種または 2 種以上であってもよい。

ビニルアルコール系重合体は、一般的に、酢酸ビニル系重合体のけん化によって製造する。このため、入手が容易である変性前繰り返し単位が酢酸ビニルから誘導される酢酸ビニル重合体を変性したビニルアルコール系共重合が好ましく使用される。

【 0 0 5 0】

ビニルアルコール繰り返し単位および未変性繰り返し単位とからなるビニルアルコール系重合体では、水に対する溶解性と粘着性（感圧接着性）は、けん化度および重合度に影響される。

ここで、ビニルアルコール繰り返し単位および未変性繰り返し単位とからなるビニルアルコール系重合体におけるけん化度は、全繰り返し単位数に対するビニルアルコール繰り返し単位数の割合（〔ビニルアルコール繰り返し単位数〕／{〔ビニルアルコール繰り返し単位数〕＋〔未変性繰り返し単位数〕} 比）である。

【 0 0 5 1】

ビニルアルコール繰り返し単位および未変性繰り返し単位とからなるビニルアルコール系重合体は、けん化度が高過ぎる場合でも、低過ぎる場合でも水に対する溶解性は低下する。また、重合度が高い場合においても水に対する溶解性は低下する。

このため、未変性繰り返し単位とからなるビニルアルコール系重合体では、未変性繰り返し単位の種類によって、けん化度および重合度が選択される。

例えば、けん化度は、30%以上が好ましく、40%以上がより好ましく、50%以上がさらに好ましい。

また、例えば、けん化度は、90%以下が好ましく、80%以下がより好ましく、70%以下がさらに好ましい。

上記範囲内であれば、結晶化して水に溶けにくくなることや親水性基が少ないため水に

溶けにくくなることがないため好ましく使用できる。

【0052】

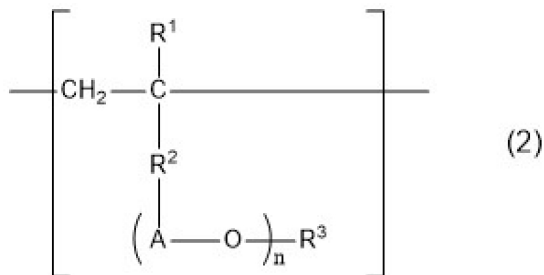
また、ビニルアルコール系重合体は、ビニルアルコール繰り返し単位及び未変性繰り返し単位以外の他の繰り返し単位を1種または2種以上含むことができる。ビニルアルコール繰り返し単位および未変性繰り返し単位以外の他の繰り返し単位として、例えば、エチレン、(メタ)アクリル酸、マレイン酸、ビニルピロリドン、(メタ)アクリル酸のアミノアルキルエステル、一般式(2)で表される単量体(例えば、オキシエチレンモノアリルエーテルおよび(メタ)アクリル酸エチルカルビトール等)等から誘導される繰り返し単位が挙げられる。

以下、ビニルアルコール繰り返し単位および未変性繰り返し単位以外の他の繰り返し単位を、「第三の繰り返し単位」ともいう。

けん化度の測定は、第三の繰り返し単位(オキシアルキレン構造等)がある場合は、¹H-NMRで、前記第三の繰り返し単位がない場合は、JIS K 6726に準拠して測定することができる。

【0053】

【化2】



(式中、R¹およびR³は、独立して、水素原子または有機基を表し、R²はエーテル結合、エステル結合、アミド結合、炭素数1~6のアルキレンもしくはこれらの複合基または単結合を表し、Aは炭素数2~22のアルキレン基を表す。nは1以上の整数を表す。)

【0054】

一般式(2)におけるR¹は、水素原子または炭素数1~20の有機基を表し、有機基は、当然に、O、N、S、SiおよびPの各元素の1種または2種以上を含んでいてもよい。

R¹の有機基として、例えば、アルキル基、アシル基、アシルオキシ基、アルコキシカルボニル基、アルキルエステル基(アシルオキシ置換ヒドロカルビル基およびアルコキシカルボニル置換ヒドロカルビル基)、アルキルアミドアルキレン基、スルホン酸塩基を挙げることができる。

【0055】

アルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、n-プロピル基、i-プロピル基、ブチル基、ペンチル基およびヘキシル基等が挙げられる。

アシル基としては、メチルカルボニル基、エチルカルボニル基、n-プロピルカルボニル基、i-プロピルカルボニル基、ブチルカルボニル基、ペンチルカルボニル基およびヘキシルカルボニル基等が挙げられる。

アルキルエステル基としては、メチルオキシカルボニルメチレン基、メチルカルボニルオキシメチレン基、エチルオキシカルボニルエチレン基およびエチルカルボニルオキシエチレン基等が挙げられる。

アルキルアミドアルキレン基としては、N, N'-ジメチルアミドアルキレン基およびN, N'-ジエチルアミドアルキレン基等が挙げられる。

R¹として、水素原子またはアルキル基、アシル基、アルキルエステル基もしくはアルキルアミドアルキレン基における炭素数1~10のものが好ましく、水素原子またはメチル基がより好ましく、水素原子がさらに好ましい。

R¹が水素原子であると、重合体のガラス転移温度を低くすることができるので好まし

い。

【0056】

一般式(2)における R^2 は、エーテル結合($-O-$)、エステル結合($-COO-$ 、 $-OCO-$)、アミド結合($-NHCO-$ 、 $-OCNH-$)、炭素数1~6のアルキレンもしくはこれらの複合基または単結合を表す。

【0057】

一般式(2)における R^3 は、水素原子または炭素数1~20の有機基を表し、有機基は、当然に、O、N、S、SiおよびPの各元素の1種または2種以上を含んでいてもよい。

R^3 の有機基として、例えば、アルキル基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アルキルエステル基(アシルオキシ置換ヒドロカルビル基およびアルコキシカルボニル置換ヒドロカルビル基)、アルキルアミド基、アルキルアミドアルキレン基、スルホン酸塩基を挙げることができる。

【0058】

アルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*i*-プロピル基、ブチル基、ペンチル基およびヘキシル基等が挙げられる。

アシル基としては、メチルカルボニル基、エチルカルボニル基、*n*-プロピルカルボニル基、*i*-プロピルカルボニル基、ブチルカルボニル基、ペンチルカルボニル基およびヘキシルカルボニル基等が挙げられる。

アルキルエステル基としては、メチルオキシカルボニルメチレン基、メチルカルボニルオキシメチレン基、エチルオキシカルボニルエチレン基およびエチルカルボニルオキシエチレン基等が挙げられる。

アルキルアミドアルキレン基としては、*N*、*N*'-ジメチルアミドアルキレン基および*N*、*N*'-ジエチルアミドアルキレン基等が挙げられる。

R^3 として、水素原子またはアルキル基、アシル基、アルキルエステル基もしくはアルキルアミドアルキレン基における炭素数1~10のものが好ましく、水素原子またはメチル基がより好ましい。

【0059】

一般式(2)におけるAは、直鎖状または分岐した炭素数2~22のアルキレン基を表す。

一般式(2)において、*n*が2以上である場合は、複数のAは、互いに同一であっても、異なってもよい。

Aの炭素数は、10以下が好ましく、4以下がより好ましく、3以下がさらに好ましく、2が特に好ましい。

Aとして、例えば、ジメチレン(エチレン)、トリメチレン、メチルエチレン、テトラメチレン、1-メチルプロピレン、2-メチルプロピレンおよび1-エチルエチレン等を挙げることができる。

オキシアルキレン構造において、疎水性基として作用するアルキレン基の炭素数が少ないオキシアルキレン基は、炭素数の多いオキシアルキレン基に比較し、親水性である。

したがって、一般式(2)において、「AO」で表されるオキシアルキレン構造は、オキシエチレン構造がもっとも好ましい。

【0060】

一般式(2)における繰り返し数*n*は、親水性基である「AO」で表されるオキシアルキレン構造の数を表す。このため、一般に、*n*の数が増すと、一般式(2)で表される繰り返し単位の親水性が向上する。

したがって、一般式(2)における繰り返し数*n*は、2以上が好ましく、5以上がより好ましく、6以上がさらに好ましい。また、一般式(2)における繰り返し数*n*は、300以下が好ましく、200以下がより好ましく、65以下がさらに好ましく、20以下が特に好ましい。

オキシアルキレン基の繰り返し単位数*n*を上記範囲内とすることで、低温の水に対する

10

20

30

40

50

溶解性を向上することができ、また、粘着性を向上させることができる。

【0061】

第三の繰り返し単位の含有割合は、ビニルアルコール系重合体が、タック性および粘着性（感圧接着性）を示し、水に溶けることができれば、特に制限はない。

したがって、第三の繰り返し単位の種類により、タック性および粘着性（感圧接着性）と水溶性の観点から、第三の繰り返し単位の割合は選択される。

例えば、ビニルアルコール系重合体における第三の繰り返し単位の割合（「第三の繰り返し単位」×100／「ビニルアルコール繰り返し単位」＋「未変性繰り返し単位」＋「第三の繰り返し単位」）は、0.5mol%以上が好ましく、3.0mol%以上がより好ましく、5.0mol%以上がさらに好ましい。

0.5mol%以上であれば、低温での水に対する溶解性、水溶性可塑剤（B）との混和性が良好のため好ましく使用できる。

また、ビニルアルコール系重合体における第三の繰り返し単位の割合は、20mol%以下が好ましく、10mol%以下がより好ましく、5mol%以下がさらに好ましい。

20mol%以下であれば、シート成形性が良好のため好ましく使用できる。

【0062】

また、ビニルアルコール系重合体におけるビニルアルコール繰り返し単位の含有割合は、ビニルアルコール系重合体が、粘着性（感圧接着性）を示し、水に溶けることができれば、特に制限されない。例えば、ビニルアルコール系重合体におけるビニルアルコール繰り返し単位の割合は、20mol%以上が好ましく、30mol%以上がより好ましく、40mol%以上がさらに好ましい。

20mol%以上であれば、粘着性が良好のため好ましい。

また、ビニルアルコール系重合体におけるビニルアルコール繰り返し単位の割合は、90mol%以下が好ましく、80mol%以下がより好ましく、60mol%以下がさらに好ましい。

90mol%以下であれば、粘着性が良好のため好ましい。

【0063】

ビニルアルコール系重合体は、カルボキシル基を有する単量体から誘導される繰り返し単位を含む重合体はフラックス活性が向上する。また、（ポリ）オキシアルキレン構造を有する単量体から誘導される繰り返し単位を含む重合体は、水溶性が向上する。

このため、第三の繰り返し単位として、カルボキシル基または（ポリ）オキシアルキレン構造を有する単量体から誘導される繰り返し単位が好ましい。

【0064】

また、第三の繰り返し単位が水溶性である場合、ビニルアルコール繰り返し単位に依らなくともビニルアルコール系重合体の水溶性を向上することができる。このため、水に対する溶解性の観点からは、ビニルアルコール系重合体のけん化度を、第三の繰り返し単位を含まないビニルアルコール系重合体のけん化度に比較して、低くすることができる。

さらに、結晶性のビニルアルコール繰り返し単位の割合が低くなる結果、ビニルアルコール系共重合体のガラス転移温度を低くすることができ、タック性および粘着性を向上することができる。

したがって、第三の繰り返し単位は、（ポリ）オキシアルキレン構造を有する単量体から誘導される繰り返し単位がより好ましく、一般式（2）で表される繰り返し単位がさらに好ましい。

【0065】

ビニルアルコール単独重合体またはビニルアルコール系共重合体は、一般式（3）で表される構造を重合体の少なくとも1末端に有していてもよい。

【0066】

10

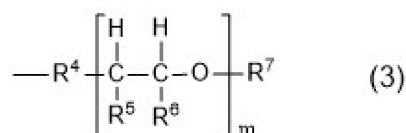
20

30

40

50

【化 3】



(式中、 R^4 は、エーテル結合、エステル結合、アミド結合、炭素数1～6のアルキレンもしくはこれらの複合基または単結合を表し、 R^5 および R^6 は、独立して、水素原子又は炭素原子数1～10のアルキル基を表し、 R^7 は、水素原子または炭素数1～20の有機基を表す。 m は1以上の整数を表す。)

【0067】

一般式(3)における R^4 、 R^7 および m は、それぞれ、一般式(2)における R^3 、 R^3 および n について記載した内容のとおりである。

R^5 および R^6 は、独立して、水素原子または炭素原子数1～10のアルキル基であり、 m が2以上の場合は、複数の R^5 または複数の R^6 は、同一でもよく、異なってもよい。

R^5 および R^6 におけるアルキル基として、例えば、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、 i -プロピル基、ブチル基、ペンチル基およびヘキシル基等が挙げられる。

ビニルアルコール系重合体の水溶性を向上する観点から、水素原子が好ましい。

【0068】

ビニルアルコール系重合体は、ビニルアルコール単独重合体、ビニルアルコール系共重合体または少なくとも1末端に一般式(3)で表される構造を有するビニルアルコール系重合体から選ばれる重合体を1種単独で使用してもよく、2種以上を用いてもよい。また、2種以上を用いる場合において、ビニルアルコール系共重合体から選ばれる2種以上または少なくとも1末端に一般式(3)で表される構造を有するビニルアルコール系重合体から2種以上を用いてもよい。

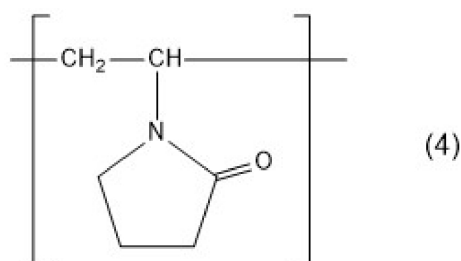
【0069】

<ビニルピロリドン系重合体>

本発明において、ビニルピロリドン系重合体は、一般式(4)で表される構造を主な繰り返し単位として有する重合体をいう。

【0070】

【化 4】



【0071】

ビニルピロリドン系重合体は、ビニルピロリドン単独重合体であってもよく、共重合体であってもよい。

共重合成分としては、例えば、エチレン、(メタ)アクリル酸、マレイン酸、ビニルピロリドン、(メタ)アクリル酸のアミノアルキルエステル、一般式(2)表される単量体(例えば、オキシエチレンモノアリルエーテルおよび(メタ)アクリル酸エチルカルビトール等)等を挙げることができる。

上記他の繰り返し単位として、カルボキシル基を有する単量体から誘導される繰り返し単位を含む重合体にフラックス活性を付与することができるため、好ましい。

【0072】

ビニルピロリドン系重合体における共重合成分の割合は、本発明の効果を阻害しない限り、特に制限はない。例えば、共重合成分の割合は、30mol%以下が好ましく、10mol%以下がより好ましく、5mol%以下がさらに好ましい。

30mol%以下であれば、発熱を伴う水との強い水素結合の形成を阻害せず水に対する溶解性が良好のため好ましい。

水溶性および粘着性に優れることから、ビニルピロリドン単独重合体であることが好ましい。

【0073】

＜アクリル系重合体＞

アクリル系重合体は、（メタ）アクリロイルオキシ構造を有する単量体が付加重合した構造を主な繰り返し単位として有する重合体をいう。

水溶性を有するアクリル系重合体としては、水酸基、カルボキシル基（カルボキシル基の塩、例えば、カルボン酸ナトリウム、カルボン酸アンモニウムなどの官能基も含む）、オキシアルキレン基（例えば、オキシエチレン構造またはオキシプロピレン構造等）またはアミノ基（アミノ基の塩、例えば、塩酸アンモニウム、硫酸アンモニウムなどの官能基も含む）を有することが好ましい。

アクリル系重合体が、水酸基、カルボキシル基またはアミノ基を有すると、フラックス作用を有するのでより好ましい。

【0074】

また、本発明で使用するアクリル系重合体は、単独又は水溶性可塑剤（B）を含むことにより、粘着性（感圧接着性）を有することから、ガラス転移温度は、120℃以下が好ましく、80℃以下がより好ましく、50℃以下がさらに好ましい。

【0075】

ガラス転移温度の測定方法としては、JIS K6240（DSC法）に準拠した。

【0076】

アクリル系重合体としては、例えば、親水性のアクリル酸系単量体（アクリル酸、アクリル酸カルボキシエチル、アクリル酸ヒドロキシエチル、アクリル酸2-（2-エトキシエトキシ）エチル、アクリル酸ポリオキシエチレン、アクリル酸ポリオキシプロピレンおよびアクリル酸ポリオキシエチレンポリオキシプロピレン等）から選ばれる1種または2種以上と、アクリル酸アルキルエステル（アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸プロピレン、アクリル酸ブチル、アクリル酸2-エチルヘキシル等）等、メタアクリル酸系単量体（メタアクリル酸、メタアクリル酸アルキルエステル、メタアクリル酸ヒドロキシアルキルエステルおよびメタアクリル酸ポリ（オキシアルキレン）等）並びにアクリロニトリルから選ばれる1種または2種以上とを共重合体したものが挙げられる。

【0077】

アクリル系重合体は、親水性のアクリル酸系単量体以外の単量体の割合は、水に溶けることができ、ガラス転移温度が好ましくは120℃以下であれば、特に制限はない。例えば、30mol%以下が好ましく、10mol%以下がより好ましく、5mol%以下がさらに好ましい。

【0078】

アクリル系重合体としては、例えば、低いガラス転移温度の単独重合体を誘導する親水性のアクリル酸系単量体に、金属との粘着性（感圧接着性）を向上させる極性基（カルボキシル基および水酸基）等を有する（メタ）アクリル酸系単量体および（メタ）アクリル酸アルキルエステルを組み合わせる共重合体したものが挙げられる。

【0079】

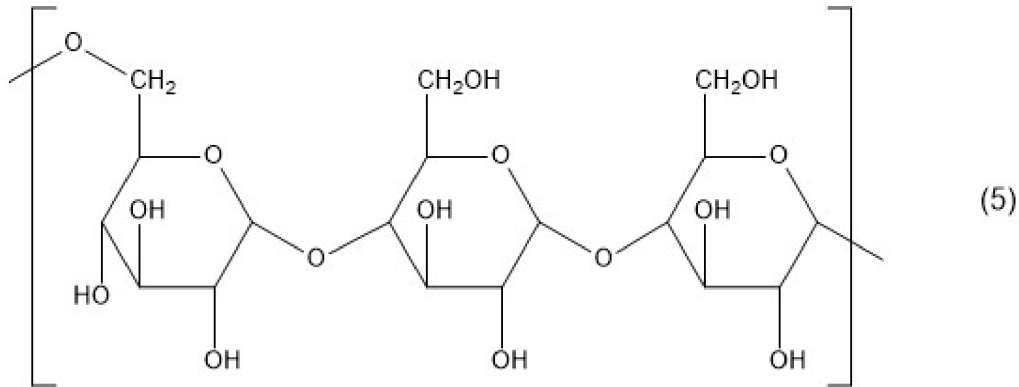
＜糖類＞

本発明において、糖類は、上記の水溶性粘着剤の特性を備える重合体をいう。

例えば、一般式（5）で表される繰り返し単位であるプルラン、一般式（6）で表される繰り返し単位であるヒドロキシエチルセルロース、一般式（7）で表される繰り返し単位であるカルボキシメチルセルロースおよびでんぷん等をあげることができる。

【 0 0 8 0 】

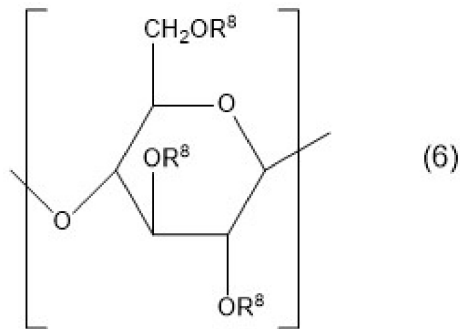
【化 5】



10

【 0 0 8 1 】

【化 6】

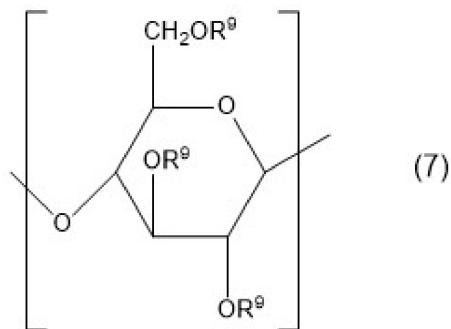


20

(式中、 R^8 は、独立して、水素原子または末端に水素原子を有するモノまたはポリオキシアルキレン基を表す。)

【 0 0 8 2 】

【化 7】



30

(式中、 R^9 は、独立して水素原子または CH_2COONa 又は CH_2COONH_4 を表す。)

40

【 0 0 8 3 】

【成分 (B) 水溶性可塑剤】

(B) 水溶性可塑剤は、成分 (A) の可塑剤として作用し、本発明のフラックスシートの主成分である成分 (A) をより軟化させる作用を有する。これによって、転写元の基板から離隔した半導体素子が本発明のフラックスシートと接触したときの衝撃を吸収し、半導体素子の損傷および跳ね返りによる位置ずれを防止することができる。

このため、(B) 水溶性可塑剤は、成分 (A) をより軟化させるため、転写工程に使用する温度において、液状であることが好ましい。例えば、常温 (25℃) で液状であることが好ましい。

50

本発明における（Ｂ）水溶性可塑剤は、成分（Ａ）以外のものである。また、本発明における（Ｂ）水溶性可塑剤は、水を含む。

【００８４】

（Ｂ）水溶性可塑剤の沸点は、特に制限されないが、例えば、１２０℃以上であり、１５０℃以上が好ましく、１８０℃以上がさらに好ましい。（Ｂ）水溶性可塑剤の沸点が１２０℃以上の場合には、転写工程時に蒸発しにくいいため、転写時における本発明の半導体転写用フラックスシートの物性が変化しにくいという効果を奏する。

【００８５】

さらに、本発明の半導体転写用フラックスシートはリフロー工程を経ることから、（Ｂ）水溶性可塑剤は、リフロー温度における蒸気圧が大気圧未満となる液体である可塑剤が好ましい。リフロー温度における蒸気圧が大気圧未満となる液体である可塑剤の場合にはリフロー時に蒸発しないため、フラックスシートに蒸気の気泡（いわゆる「ボイド」）の形成を抑制することができる。

なお、（Ｂ）水溶性可塑剤の沸点の上限値は、特に制限されないが、例えば、５００℃以下である。

【００８６】

（Ｂ）水溶性可塑剤は、リフロー工程後、水洗によって除去される。このため、水に溶ければ制限なく使用できる。水洗を効率的に行うことができるため、水溶性可塑剤の水に対する溶解度は、常温（２５℃）において、０．１０ｇ／ｇ－Ｈ₂O以上が好ましく、０．３０ｇ／ｇ－Ｈ₂O以上がより好ましく、０．５０ｇ／ｇ－Ｈ₂O以上がさらに好ましい。

【００８７】

また、（Ｂ）水溶性可塑剤は、リフロー工程における成分（Ａ）の溶解性を阻害せず、水溶性可塑剤は水溶性に優れる性質を有するのみならず、水溶性可塑剤の水溶液が低粘度であることが好ましい。

このため、（Ｂ）水溶性可塑剤は常温（２５℃）で液状であることが好ましい。また、その粘度は、常温（２５℃）で５００００ｍPa・s以下が好ましく、４００００ｍPa・s以下がより好ましく、１００００ｍPa・s以下が更に好ましく、６０００ｍPa・s以下がより更に好ましい。粘度の下限値は、特に限定はされないが、０．８ｍPa・s以上であることが好ましく、１．０ｍPa・s以上であることがより好ましい。

また、水溶液の粘度は、溶質の分子量に依存するから、例えば、水溶性可塑剤に用いる化合物の分子量は、５０００以下が好ましく、３０００以下がより好ましく、１０００以下が更に好ましく、８００以下がより更に好ましく、６００以下が特に好ましい。なお、本発明の記載において、分子量に分布がある水溶性可塑剤の分子量は、重量平均分子量を意味する。

【００８８】

（Ｂ）水溶性可塑剤の種類は、成分（Ａ）との反応または相互作用によって、溶媒溶解性、溶解性および溶解性の低下による本発明の効果を損なわない水溶性可塑剤を選択する。

例えば、成分（Ａ）と成分（Ｂ）とが反応した場合、反応性官能基の消失によるフラックス活性の低下のみならず、三次元架橋構造を形成した場合には、溶媒溶解性、溶解性および表面張力が損なわれる。

【００８９】

水溶性可塑剤として、例えば、一価または多価のアルコールおよびアルカノールアミンを挙げることができる。

水溶性可塑剤として、より具体的には、例えば、グリセリン、ジグリセリン、エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロパン－１，２－ジオール、１，３－プロパンジオール、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、エタノールアミンおよびトリメタノールアミン等を挙げることができる。

また、高分子の水溶性可塑剤として、ポリエチレングリコール、末端モノアルコキシポリエチレングリコール、末端ジアルコキシポリエチレングリコール、ポリグリセリン、プ

10

20

30

40

50

ロピレングリコール、ポリプロピレングリコール等を挙げることができる。

【0090】

ここで、(B) 水溶性可塑剤は、グリセリン、ジグリセリン、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコールおよびトリエタノールアミンが好ましい。グリセリン、ジグリセリン、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコールおよびトリエタノールアミンは、水との混和性に優れ、沸点が高い。このため、リフロー工程におけるフラックスシートの溶融性、表面張力および洗浄工程における水洗性に優れるためである。入手性および取り扱い性が容易なグリセリン、ジグリセリン、ポリエチレングリコールおよびポリプロピレングリコールがより好ましく、グリセリン、およびポリエチレングリコールがさらに好ましい。

10

(A) 水溶性粘着剤の含有量に対する前記 (B) 水溶性可塑剤の含有量の割合 ((B) / (A)) が 0.2 以上である。この値を満たさないと、十分な転写性が得られずプロセス適合性に劣る場合がある。(B) / (A) は、0.23 以上が好ましく、0.25 以上がより好ましい。

【0091】

[成分 (C) フラックス剤]

本発明フラックスシートは、必要に応じて、フラックス剤を含有することができる。

フラックス剤は、金属表面の酸化物を還元または除去し、はんだ接合性を向上させる作用を有する。また、金属表面の酸化物が還元または除去されることによって、濡れ性が向上し、素子の電極と配線基板の電極との位置ズレを補正するというセルフアライメント効果を発揮または向上させることができる。

20

本発明でいうフラックス剤は、成分 (A) および成分 (B) 以外のものをいう。

【0092】

本発明において、「必要に応じて、フラックス剤を含有する」とは、成分 (A) および成分 (B) がフラックス活性を有しない場合に、フラックスシートにフラックス活性を付与するとき、または成分 (A) もしくは成分 (B) がフラックス活性を有する場合であっても、さらにフラックス活性を強く発現させる必要があるときに成分 (C) を含むことを意味する。

例えば、成分 (A) として、ビニルピロリドン単独重合体を使用した場合は、ビニルピロリドン単独重合体にフラックス活性がない。このため、成分 (B) にもフラックス活性がない場合には、フラックスシートは、成分 (C) フラックス剤を含むことを必要とする。

30

同様に、例えば、成分 (A) として、酸性基を含むアクリル系共重合体を使用したときに、酸性基の量が少ないために、金属の酸化被膜を十分に除去できない場合がある。この場合には、フラックス活性を十分に発現させるため、成分 (C) フラックス剤を含むことを必要とする。したがって、成分 (A) として、酸性基の量が少ないアクリル系共重合体を使用した場合に、本発明のフラックスシートは (C) フラックス剤を含むこととなる。

【0093】

(C) フラックス剤として、例えば、酸性化合物、塩基性化合物、アルコール性水酸基を有する化合物、アルデヒド類およびカルボン酸の塩とアミンの塩を挙げることができる。

フラックス剤は、本発明のフラックスシートを基板に使用するので、金属元素を含まないものが好ましい。このため、酸性化合物としては、有機酸（カルボン酸類およびフェノール類等）が好ましく、塩基性化合物としてはイミダゾール類およびアミン類が好ましい。

40

【0094】

フラックス剤として用いるカルボン酸類としては、例えば、サリチル酸、安息香酸、m-ジヒドロキシ安息香酸、ピロメリット酸、セバシン酸、アビチエン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸またはマレイン酸等を挙げることができる。カルボン酸を有する化合物のうち、グルタル酸が特に好ましい。

【0095】

フラックス剤として用いるイミダゾール類としては、例えば、イミダゾール、2-メチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾールおよび1-ベンジル-2-フェニ

50

ルイミダゾールが挙げられる。

フラックス剤として用いるアミノ類としては、例えば、ドデシルアミン等を挙げることができる。

【0096】

アルデヒドとしては、例えば、アルドース類（グルタルアルデヒド、ペリルアルデヒドおよびグリセルアルデヒド等）を挙げることができる。

【0097】

アミンの塩としては、例えば、ジフェニルグアニジン臭化水素酸塩、シクロヘキシルアミン臭化水素酸塩などの（有機）アミン・ハロゲン化水素酸塩を挙げることができる。これらは活性剤といわれることもある。

【0098】

本発明において、成分（C）フラックス剤は、成分（A）および成分（B）との反応または相互作用によって本発明の効果を阻害することのないフラックス剤を選択して使用する。

本発明のフラックスシート残渣は、水洗によって除去されるので、成分（C）フラックス剤は、水溶性であることが好ましい。

【0099】

[その他の成分]

本発明のフラックスシートには、本発明の効果を阻害しない範囲で、フラックスシートを基準として、10質量%以下の水を含ませることができる。

また、本発明のフラックスシートには、本発明の効果を阻害しない範囲で、その他の成分を含有することができる。

その他の成分としては、滑剤、酸化防止剤、帯電防止剤、界面活性剤およびはんだ粒子等が挙げられる。

本発明のフラックスシートには、熱硬化性樹脂を含まないことが好ましい。熱硬化性樹脂は、リフロー工程において硬化し、水洗等により除去できない場合があるためである。

【0100】

[フラックスシートの製造方法]

本発明のフラックスシートの製造は、公知の粘着剤フラックスシートの製造方法を用いて製造することができる。

例えば、まず、準備した剥離用シートに、本発明のフラックスシートを構成する成分を含む組成物を用いた層を形成することによって、製造することができる。

剥離用シートの基材としては、本発明のシート形成用組成物が剥離できれば特に制限はない。剥離用シートの基材として、例えば、ポリエステル、ポリオレフィンおよびポリアミドを挙げることができる。

ポリエステルとしては、ポリエチレンテレフタレート、ポリテトラメチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートおよびポリテトラメチレンテレフタレート等を挙げることができる。

ポリオレフィンとしては、例えば、線状低密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレンおよびポリプロピレン等を挙げることができる。

ポリアミドとしては、例えば、ポリカプロラクタム、ポリヘキサメチレンアジパミド、ポリテトラメチレンアジパミド、ポリヘキサメチレンイソフタルアミド、ポリヘキサメチレンセバカミド、ポリヘキサメチレンドデカミド、ポリヘキサメチレンテレフタルアミド、ポリノナメチレンテレフタラミド、ポリデカメチレンテレフタラミド、ポリウンデカンラクタム、ポリドデカンラクタムおよびポリメタキシリレンアジパミド等を挙げることができる。

剥離用シートは、少なくとも片面に公知の離型処理が施されていてもよい。

本発明のフラックスシートを構成する成分を含む組成物を用いた層は、離型用シートの片面または両面に形成されてもよい。

【0101】

本発明のフラックスシート用組成物を用いた層を設ける方法としては、特に限定されず、公知の方法を用いることができる。

例えば、フラックスシートを構成する成分の全部または一部を含む組成物を溶媒に溶解または分散させ、離型用シートに塗布することによって、製造することができる。

溶媒としては、水、有機溶剤、及び、水と有機溶剤の混合物を挙げることができる。有機溶剤としては、メタノール、エタノール、１－プロパノール、２－プロパノール、１－ブタノール、２－ブタノール、２－メチル１－プロパノール、２－メチル２－プロパノール、１－ペンタノール、２－ペンタノール、３－ペンタノール、２－メチル１－ブタノール、２－メチル２－ブタノール、３－メチル１－ブタノール、３－メチル２－ブタノール、２、２－ジメチル１－プロパノール等を挙げることができる。

塗布の方法としては、本発明のフラックスシート用組成物を用いて形成された層が、均一な厚さを形成できる方法であれば、特に制限はない。例えば、均一な厚さの層を形成する方法としては、スピンコート、ブレードコート、スリットコートおよびスロットダイコートを挙げることができる。

フラックスシートを構成する成分の一部を含む組成物を用いた場合には、例えば、層を形成させた後、液状の成分（例えば、成分（Ｂ）または成分（Ｃ））をフラックスシートの乾燥前または乾燥後に含侵または置換させてもよい。

乾燥の温度は、５０℃～１２０℃、好ましくは、６０～１００℃である。

【０１０２】

〔フラックスシートの使用方法〕

本発明のフラックスシートは、例えば、次の工程を有する電子部品の製造に使用することができる。なお、フラックスシートの使用方法に関する以下の説明は、本発明の電子部品の製造方法の説明に置き換えることができる。

- （１）本発明のフラックスシートを配線用基板の電極面側に配置し、貼り合わせる工程、
- （２）本発明のフラックスシートに、半導体素子を転写する工程、
- （３）半導体素子を配線用基板に物理的および電気的に接合させるリフローはんだ付け工程、
- （４）フラックスシート残渣を除去する洗浄工程
- （５）配線用基板の乾燥工程

【０１０３】

<（１）貼り合わせ工程>

本発明のフラックスシートを配線用基板の電極面側に配置し、貼り合わせる工程では、剥離用シート上に形成された本発明のフラックスシートを配線基板に貼り合わせる。本発明のフラックスシートに剥離シートがある場合には、剥離用シートを剥離する。

本発明のフラックスシートを貼り合わせる前に、配線基板の電極面を洗浄してもよい。洗浄は有機溶媒、酸性水溶液または塩基性水溶液等を用いて行うことができる。

配線用基板としては、配線を備えた基板であれば特に制限はなく、例えば、ガラス基板であるＴＦＴバックプレーン、ガラスエポキシ基板であるＦＲ－４、セラミック基板、シリコンウエハなどを挙げることができる。

【０１０４】

<（２）転写工程>

転写工程は、配線用基板における半導体素子の位置を決定し、転写元となる半導体素子が形成された基板または半導体素子を一時保持した基板から転写先となる本発明のフラックスシート上に半導体素子を移動する工程である。

以下、半導体素子が形成された基板を「素子形成基板」ともいう。

【０１０５】

・非接触転写工程

転写工程の一形態として、非接触転写工程を例に挙げて、図１に基づいて説明する。本発明のフラックスシートを使用した転写工程は、例示した形態に限定されない。図面は、説明を理解しやすくするため、拡大または縮小した部分がある。

【0106】

(i) 上記(1) 貼り合わせ工程で製造した図1(a) に示す転写先基板1Aにおいて、配線基板12Aと貼り合わされた本発明の半導体転写用フラックスシート11Aにおける面と反対側の面と、転写元基板2Aにおける半導体素子21Aを有する面とを対向させて間隙をおき配置する。

ここで、図1(a) に示す転写元基板2Aは、素子一時保持基板23Aの片面に形成された粘着層22Aに保持された半導体素子21Aを有する。

(ii) 図1(b) に示すように転写元基板2Aにおける半導体素子21Aが形成された面と反対側の面から、所望する一つまたは二つ以上の半導体素子の位置にエネルギー線(レーザー等)3を照射する。エネルギー線(レーザー等)3の照射により、図1(c) に示すように転写元基板2Aから半導体素子21Aを離隔させ、離隔した半導体素子21Aは、転写先のフラックスシート11Aに接着し、転写する。

(iii) その後、図1(d) に示すように転写先基板1Aに対し、半導体素子21Aとは別の半導体素子21Bが一時保持基板23Bに保持された転写元基板2Bを、所望する位置に移動する。移動後、図1(e) および(f) に示すように、上記(ii) を繰り返す。

(iv) 上記(ii)、(iii)、および、必要に応じ上記(i) を繰り返し、転写先基板1Aの所望する位置の全てに半導体素子を転写し、配置する。(図示せず)

【0107】

転写先基板1Aにおける配線基板12Aは、一つ以上の電極を備える基板である。電極表面には、はんだとの濡れ性を向上させるため、各種の表面処理(例えば、UBM層やSurface finish層等の形成)を有していてもよい。

【0108】

転写元基板2A及び2Bにおける素子一時保持基板23A及び23Bは、例えば、サファイヤ基板、石英ガラス、ガラス、プラスチックのいずれであってもよい。素子一時保持基板23Aと半導体素子21Aとの離隔及び素子一時保持基板23Bと半導体素子21Bとの離隔は、エネルギー線(レーザー等)3の照射によって、粘着層22A及び22Bを構成する成分が、例えば、分解(および発泡)凝集または軟化・溶融によって生じる。

このため、エネルギー線(レーザー等)のエネルギーを効率的に粘着層22A及び22Bに吸収させるため、素子一時保持基板23A及び23Bは、エネルギー線を透過するもの又は吸収が低いものであることが好ましい。

【0109】

転写元基板2A及び2Bにおける粘着層22A及び22Bを構成する成分は、粘着剤成分を含む。粘着剤成分として、例えば、シリコン、アクリル系重合体、ポリビニルアルコール系重合体およびビニルピロリドン系重合体が挙げられる。また、粘着層22A及び22Bを構成する成分は、エネルギー線(レーザー)によって、発泡する成分または凝集を促進する架橋する成分を含んでいてもよい。

【0110】

エネルギー線としては、例えば、レーザーが挙げられる。レーザーとしては、例えば、エキシマレーザーおよび高調波YAGレーザーが挙げられる。

【0111】

・接触転写工程

次に、転写工程の別の形態として、接触転写工程を図2に基づいて説明する。

本形態では、素子一時保持基板における半導体素子を、基板における本発明のフラックスシートに接触させ、転写を行う以外は、非接触転写工程と同様である。このため、下記(i) から(iv) について説明し、それ以外の接触転写工程と共通する内容は、説明を省略する。

【0112】

(i) 図2(b) に示す転写先基板1Bにおけるフラックスシート11Bに、転写元基板2Cにおける半導体素子21Cを接触させる。

(i i) 図 2 (c) に示すように転写元基板 2 C における半導体素子 2 1 C が形成された面と反対側の面から、所望する一つまたは二つ以上の半導体素子の位置にエネルギー線 (レーザー等) 3 を照射する。エネルギー線 (レーザー等) 3 の照射により、図 2 (d) に示すように転写元の転写元基板 2 C から半導体素子 2 1 C を離隔させ、離隔した半導体素子 2 1 C は、転写先のフラックスシート 1 1 B に接着し、転写する。

(i i i) 離隔した半導体素子 2 1 C を転写した後、図 2 (e) に示すように半導体素子 2 1 C とは別の半導体素子 2 1 D を素子一時保持基板 2 3 D に保持する転写元基板 2 D を所望する位置に移動し、転写元基板 2 D における半導体素子 2 1 D をフラックスシート 1 1 B に接触させる。接触後、図 2 (c) および (d) に示すように、上記 (i i) を繰り返す。

(i v) 上記 (i i)、(i i i)、および、必要に応じ上記 (i) を繰り返し、転写先基板 1 B の所望する位置の全てに半導体素子を転写し、配置する。(図示せず)

【0113】

・転写工程における形態の変形

転写工程における形態は、上記の形態に限定されない。本発明の目的を達成できる範囲での変形および改良等を含むことができる。

【0114】

上記の非接触転写工程または接触転写工程における素子一時保持基板に形成された半導体素子の全てにエネルギー線 (レーザー) を照射し、一括して半導体素子を転写してもよい。

また、上記の非接触転写工程または接触転写工程における (i i i) において、素子一時保持基板 (2 3 B 及び 2 3 D) の代わりに、又は素子一時保持基板 (2 3 B 又は 2 3 D) とともに、転写先基板 1 A 及び 1 B を移動させてもよい。

【0115】

さらに、上記の非接触転写または接触転写における転写元基板 (2 A、2 B、2 C 及び 2 D) の代わりに、又は転写元基板 (2 A、2 B、2 C 及び 2 D) とともに、素子形成基板を使用することができる。

例えば、素子形成基板は、サファイヤ基板上に導電層等の各種層を有する積層体を形成し、この積層体に半導体の結晶を成長等させ、発光ダイオードを形成したものが挙げられる。サファイヤ基板をとおして、結晶にレーザーを照射すると、サファイヤ基板との界面部分にある層の表面が分解することによって、発光ダイオードを離隔させることができる。

【0116】

<(3) リフローはんだ付け工程>

素子を配線用基板に電氣的に接合させるリフローはんだ付け工程では、本発明のフラックスシートは、軟化溶融する。素子と配線用基板との間にあった本発明のフラックスシートが軟化溶融することによって、素子のパンプと配線用基板の電極とが物理的に接触するとともに、溶融したはんだにより接合する。本発明のフラックスシートは、フラックス作用を有する成分を含有することから、端子の金属酸化物を還元または除去し、はんだによる接合不良を抑制する。

リフローはんだ付け工程の最高温度は、はんだの種類および半導体の耐熱性によって選択されるが、例えば、150℃以上が好ましく、160℃以上がより好ましく、170℃以上がさらに好ましい。

150℃以上であれば、はんだの濡れ不足での接続不良を防ぐため好ましい。

また、リフローはんだ付け工程の温度は、260℃以下が好ましく、240℃以下がより好ましく、230℃以下がさらに好ましい。

260℃以下であれば、歪みなどを防いで良好なはんだ接合性のため好ましい。

【0117】

<(4) 洗浄工程>

本発明のフラックスシートは、リフロー工程後に残存する。したがって、フラックスシート残渣を洗浄によって取り除く。

10

20

30

40

50

洗浄は、イオンを除いた水（超純水、イオン交換水および蒸留水等）のみを用いてもよく、水溶性有機溶媒と水との混和物を使用してもよいが、環境負荷が低く、入手しやすいとの観点から、イオンを除いた水のみが好ましい。以下、イオンを除いた水および水溶性有機溶媒と水との混和物を「水等」ともいう。前記水等には、水溶性粘着剤を加水分解する添加剤を加えてもよい。例えば、アミラーゼ、グルコアミラーゼ、プルナーゼ、セルラーゼ、プロテアーゼなどなどの加水分解酵素を挙げることができる。当該加水分解酵素を使用するときには、高い酵素活性を発現する最適 pH、温度領域で洗浄することが好ましく、また、酵素によっては Ca^{2+} などの添加剤などを加えることにより、より酵素活性を高めることもできる。

水溶性有機溶媒としては、アルコールおよびケトン等を挙げることができるが、好ましくはアルコールである。水溶性有機溶媒を用いる場合、単独で使用してもよく、2 種以上を併用してもよい。アルコールの例としては、メタノール、エタノール、*n*-プロパノール、*n*-ブタノール等を挙げられ、ケトンの例としては、アセトン、メチルエチルケトン等が挙げられる。イオンを除いた水と水溶性有機溶媒との混和物でもよく、混合比は、特に制限はないが、環境負荷の低減の観点から、水溶性有機溶媒の比率が低いほうが好ましい。また、前記水等には、市販のフラックス洗浄剤を加えて用いてもよい。前記フラックス洗浄剤としては、特に制限はないが、前記水等と混和するものが好ましい。また、前記フラックス洗浄剤を前記水等で希釈せず、そのまま用いてもよい。前記フラックス剤の前記水等への添加量としては、洗浄性向上の観点から、1 質量%以上が好ましく、5 質量%以上がさらに好ましい。また、コストの観点から、30 質量%以下が好ましく、20 質量%以下がさらに好ましい。

フラックス洗浄剤の市販品としては、パインアルファ ST-231（荒川化学株式会社製）などを使用できる。

【0118】

洗浄工程において、使用される水等の温度は、成分（A）および成分（B）の溶解度により、選択される。例えば、水洗において使用される水等の温度は、10℃以上が好ましく、20℃以上がより好ましく、30℃以上がさらに好ましい。

10℃以上であれば、洗浄後の残渣がない、又は少なくなる傾向のため好ましい。

また、水洗において使用される水等の温度は、80℃以下が好ましく、70℃以下がより好ましく、60℃以下がさらに好ましい。

80℃以下であれば、エネルギー消費が少なく、低環境負荷のため好ましい。

また、加水分解酵素を用いる場合は、各酵素で活性の高い最適な温度範囲があるので、前記温度で洗浄するのが好ましい。

【0119】

成分（A）にオキシアルキレン構造を有するビニルアルコール系重合体を用いたフラックスシートでは、水溶性に優れるため、ビニルアルコール繰り返し単位と未変性繰り返し単位のみからなる重合体に比較し、より低温の水等で洗浄することができる。

【0120】

<（5）乾燥工程>

配線用基板の乾燥工程は、遠心力で脱水を行う方法（スピンドライヤ）または蒸発性が強く、水混和性の有機溶媒（イソプロパノール等）を用い、有機溶媒で洗浄後乾燥させる方法であってもよい。

乾燥温度は、溶剤の沸点等において、適宜に設計することができる。

【実施例】

【0121】

以下に、実施例により本発明を具体的に説明するが、これらの実施例により本発明の技術範囲が限定されるものではない。

【0122】

本発明で用いた測定方法および評価方法は以下のとおりである。

【1】測定方法

(1) ポリビニルアルコール系重合体のけん化度

第三の繰り返し単位（オキシアルキレン構造など）がある場合は、 $^1\text{H-NMR}$ 、前記繰り返し単位がない場合は、JIS K 6726にてけん化度を求めた。

【0123】

(2) 重合体の重量平均分子量

ゲル・パーミエーション・クロマトグラフィー（GPC法）を用いた。

検出器：RI

溶離液：テトラヒドロフラン（THF）

標準物質：ポリスチレン

【0124】

(3) オキシアルキレン基の含有率

オキシアルキレン基の含有率は、 $^1\text{H-NMR}$ を用い、次式によって求めた値とした。

オキシアルキレンの含有率（％）＝

〔オキシアルキレン基を含む繰り返し単位数〕／〔全繰り返し単位数〕×100

ここで、全繰り返し単位数は、オキシアルキレン基を含む繰り返し単位数、ビニルアルコール繰り返し単位数および両繰り返し単位以外の繰り返し単位数の合計を示す。

【0125】

(4) フラックスシートの組成

表4及び表5におけるフラックスシートにおいて、フラックスシートに含まれる水分量は、カールフィッシャー法により測定した。また、(A)水溶性粘着剤、(B)水溶性可塑剤及び(C)フラックス剤は、フラックスシート製造の乾燥工程で、蒸発等により系中から除かれることがないものとし、水以外の溶媒は、系中から全て除かれたものとして組成を計算した。

(5) 粘度の測定

粘度は、25℃の試料について、回転粘度計（東機産業株式会社製、TVE-25H型粘度計）にて測定した。回転数は、1rpm（ポリグリセリン）、50rpm（グリセリン、PEG600、PPG3000）、100rpm（ジエチレングリコール、エチレングリコール、プロピレングリコール、PEG400、ジエチレングリコールモノメチルエーテル）である。

【0126】

〔2〕評価方法

(1) 転写性の評価方法

ガラス板（松浪硝子工業社製、製品名：マイクロスライドガラスS111、厚さ0.8～1.0mm）とフラックスシート（厚さ5μm）とを常温（25℃）でローラーを用いて押し当てた後、ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥がした。フラックスシートを貼付したガラス板に、はんだボール（SAC305、直径0.20mm）を高さ50cmの位置から落下させた。

はんだボールは合金組成がSn96.5質量％、Ag3.0質量％およびCu0.5質量％（Sn-3.0Ag-0.5Cu、以下、「SAC305」という。）のものを使用した。

デジタルマイクロスコブで落下点を動画撮影して、跳ね返りの有無と、落下点からの位置ズレを観察した。

A：跳ね返りせず、位置ズレが10μm以内のとき

B：跳ね返りせず、位置ズレが10μmを超えて50μm以内のとき

C：跳ね返りせず、位置ズレが50μmを超えたとき、または跳ね返ったとき

【0127】

(2) フラックス活性の評価方法

銅からなる電極の表面にSurface finish層（Cu/Ni/Au（Ni層の厚さ0.3μm、Au層の厚さ0.03μm））を形成したFR-4基板（ガラスエポキシ基板）に、上記(1)転写性の評価方法と同様にして、本発明のフラックスシートを

10

20

30

40

50

貼付した。該フラックスシートを介して、基板のパッド上にはんだボールを搭載した。J E D E Cの推奨条件（図3に示す）で、窒素雰囲気下、リフローを行った。

はんだボールは、直径760 μmのSAC305を使用した。

ダイシェアテスター（ノードソン・アドバンスト・テクノロジー社製、製品名：D a g eシリーズ4000）にてボールのシェアテストを5回実施し、破断面を観察した。

A：5回全て凝集破壊のとき

B：2～4回が凝集破壊であり、その他は界面破壊のとき

C：1回が凝集破壊であり、その他は界面破壊のとき、または全て界面破壊のとき

【0128】

（3）洗浄性の評価方法

上記フラックス活性の評価手順に従ってリフローを実施後、常温のイオン交換水、50℃のフラックス洗浄液（荒川化学工業株式会社製、パインアルファST-231をイオン交換水で希釈して20質量%として使用した）、90℃の酵素洗浄液1（ナガセケムテックス製スピターゼHK/Rをイオン交換水で希釈して1質量%とし、水酸化カルシウムを3mMとなるように添加して使用）、または50℃の酵素洗浄液2（ナガセケムテックス製セルライザーACEを1質量%として使用した）中で、10分間攪拌（200rpm）した。洗浄後、基板表面の顕微鏡で観察した。

A：残渣が確認できないとき

B：残渣がはんだ端部などに少量（基板面積の10%未満）確認できるとき

C：残渣が基板全面にわたって（基板面積の10%以上）確認できるとき

【0129】

（4）プロセス適合性

転写工程、リフロー工程および洗浄工程を順次実施したプロセスへの適合の評価をした。

A：転写性の評価がAであり、フラックス活性の評価がAであり、かつ洗浄性の評価において、イオン交換水、フラックス洗浄剤、酵素洗浄剤1、又は酵素洗浄剤2の内で評価Aが1つ以上あるとき、又は、転写性の評価がBであり、フラックス活性の評価がAであり、かつ洗浄性の評価において、イオン交換水、フラックス洗浄剤、酵素洗浄剤1、又は酵素洗浄剤2の内で評価Aが1つ以上あるとき。

B：転写性の評価がAであり、フラックス活性の評価がBであり、かつ洗浄性の評価において、イオン交換水、フラックス洗浄剤、酵素洗浄剤1、又は酵素洗浄剤2の内で、評価Aが1つ以上あるとき、又は、転写性の評価がAであり、フラックス活性の評価がAであり、かつ洗浄性の評価において、イオン交換水、フラックス洗浄剤、酵素洗浄剤1、又は酵素洗浄剤2の内で、評価Aが1つもなく、かつ評価Bが1つ以上あるとき。

C：上記AおよびB以外の評価となったとき。

プロセス適合性の評価基準について表1に示す。

【0130】

【表1】

プロセス適合性	転写性	フラックス活性	洗浄性			
			イオン交換水	フラックス洗浄剤	酵素洗浄剤 1	酵素洗浄剤 2
A	A	A	4つの洗浄剤の内、どれか 1 つ以上の評価がAであること			
	B	A				
B	A	B				
	A	A	4つの洗浄剤の内、どれにも評価 A がなく、かつ、どれか 1 つ以上の評価がBであること			
C	上記以外の評価であること					

【0131】

表2及び表3は、実施例及び比較例のフラックスシートの製造に用いる溶液の成分及び割合を示したものである。表4及び表5は、フラックスシートの各成分の質量に基づく比

率と評価結果とを示したものである。

【0132】

〔実施例1〕

（重合体の製造）

攪拌機、還流冷却管、窒素導入管、温度計および圧力計を備えた反応器を窒素で置換した。メタノールおよび酢酸ビニルモノマーは、窒素ガスを吹き込むことによって、溶存酸素を置換した。

メタノール100質量部および酢酸ビニルモノマー（三菱ケミカル社製、製品名：酢酸ビニルモノマー（VEM））100質量部を、反応器に入れ、攪拌および加熱をした。

反応容器内の溶液が60℃となったところで、アゾビスイソブチロニトリル0.10質量部をメタノール50質量部に溶した液を添加し、3時間60℃で重合した。重合を冷却し、停止した。重合液をイオン交換水に投入し、ポリ酢酸ビニルを析出させた。ポリ酢酸ビニルはろ過で回収して、イオン交換水による洗浄で精製した後、真空下で50℃24時間乾燥させた。得られたポリ酢酸ビニル45質量部であった。

得られたポリ酢酸ビニル100質量部をメタノール286質量部に溶解させ、水酸化ナトリウム1.4gをメタノール12.6gに溶解させたアルカリ溶液を前記溶液に加えて40℃で30分間反応させ、けん化した。60質量%の酢酸水溶液を3.5g加えてけん化反応を停止した。

けん化後、析出させた重合体はろ過で回収して、メタノールによる洗浄で精製した後、真空下で60℃12時間乾燥させた。

乾燥後、ポリビニルアルコール55質量部を得た。けん化度は、51%、重量平均分子量Mwは11000、分子量分布Mw/Mnは2.1であった。

【0133】

（フラックスシートの製造）

上記重合例で製造したポリビニルアルコール100質量部、ジエチレングリコール150質量部およびサリチル酸5質量部を、水/メタノール混合溶液（質量比1/1）300質量部に溶解させ、ポリビニルアルコール溶液を得た。

離型処理されたポリエチレンテレフタレートフィルム（リンテック株式会社製、6502）に、ポリビニルアルコール溶液を、アプリケーションータを使用し、塗布した。

80℃で乾燥し、膜厚が5μmのフラックスシートを得た。

【0134】

〔実施例2〕

（重合体の製造）

実施例1において、酢酸ビニルモノマー100質量部の代わりに、酢酸ビニルモノマー77質量部及びポリオキシエチレンモノア릴エーテル（エチレンオキシドの平均付加モル数8、日油社製、製品名：ユニオックスPKA-5002）23質量部を用いた以外は、同様に重合を行った。

乾燥後、オキシアルキレン基含有ポリビニルアルコール系共重合体55質量部を得た。

けん化度は、42%、重量平均分子量Mwは15000、分子量分布Mw/Mnは2.2であった。オキシアルキレン基の含有率は、3mol%であった。

【0135】

（フラックスシートの製造）

実施例1におけるポリビニルアルコール溶液の代わりに、上記重合例で製造したオキシアルキレン基含有ポリビニルアルコール系共重合体100質量部、グリセリン100質量部およびアジピン酸7質量部を、水300質量部に溶解させたオキシアルキレン基含有ポリビニルアルコール系共重合体溶液を用いた以外、同様にして、フラックスシートを得た。

【0136】

〔実施例3〕

（重合体の製造）

実施例1において、酢酸ビニルモノマー100質量部の代わりに、酢酸ビニルモノマー

10

20

30

40

50

4 4 質量部およびエチレンオキシドモノメチルエーテルのメタクリル酸エステル（エチレンオキシドの平均付加モル数 2 3、新中村化学社製、製品名：A M - 2 3 0 G）5 6 質量部を用いた以外、同様に重合を行った。

乾燥後、オキシアルキレン基含有ビニルアルコール系共重合体 4 5 質量部であった。

けん化度は、3 5 %、重量平均分子量 M_w は 1 2 0 0 0、分子量分布 M_w / M_n は 2 . 8 であった。オキシアルキレン基の含有率は、5 m o l % であった。

【0 1 3 7】

（フラックスシートの製造）

実施例 1 におけるポリビニルアルコール溶液の代わりに、上記重合例で製造したオキシアルキレン基含有ポリビニルアルコール系共重合体 1 0 0 質量部、エチレングリコール 8 0 質量部およびコハク酸 5 質量部を、イオン交換水 3 0 0 質量部に溶解させたオキシアルキレン基含有ポリビニルアルコール系共重合体溶液を用いた以外、同様にして、フラックスシートを得た。

【0 1 3 8】

〔実施例 4〕

（フラックスシートの製造）

実施例 1 におけるポリビニルアルコール溶液の代わりに、ポリビニルアルコール（三菱ケミカル株式会社製、ゴーセノール（登録商標）G M - 1 4 R、けん化度 8 8 %）1 0 0 質量部、グリセリン 2 0 0 質量部およびアジピン酸 5 質量部を、イオン交換水 2 0 0 質量部に溶解させたポリビニルアルコール溶液を用いた以外、同様にして、フラックスシートを得た。なお、ポリビニルアルコール（三菱ケミカル株式会社製、ゴーセノール（登録商標）G M - 1 4 R、けん化度 8 8 %）を常温のイオン交換水に溶かすときは、溶け残りが発生しやすいので、前記ポリビニルアルコール 1 0 0 質量部とイオン交換水 2 0 0 質量部を予め 9 0 °C で 3 0 分間溶解させた後、他の成分を加えた。

【0 1 3 9】

〔実施例 5〕

（フラックスシートの製造）

実施例 1 におけるポリビニルアルコール溶液の代わりに、ポリビニルアルコール（三菱ケミカル株式会社製、（登録商標）G L - 0 3、けん化度 8 8 %）1 0 0 質量部、プロピレングリコール（プロパン - 1 , 2 - ジオール）2 0 0 質量部、ジエチレングリコールモノメチルエーテル 1 0 0 質量部およびマレイン酸 3 質量部を、イオン交換水 2 0 0 質量部に溶解したポリビニルアルコール溶液を用いた以外、同様にして、フラックスシートを得た。なお、ポリビニルアルコール（三菱ケミカル株式会社製、（登録商標）G L - 0 3、けん化度 8 8 %）を常温のイオン交換水に溶かすときは、溶け残りが発生しやすいので、前記ポリビニルアルコール 1 0 0 質量部とイオン交換水 2 0 0 質量部を予め 9 0 °C で 3 0 分間溶解させた後、他の成分を加えた。

【0 1 4 0】

〔実施例 6〕

（フラックスシートの製造）

実施例 1 におけるポリビニルアルコール溶液の代わりに、オキシエチレン基含有ビニルアルコール系重合体水溶液（三菱化学株式会社製、ゴーセノール（登録商標）L W - 1 0 0、固形分 4 0 質量%、けん化度 4 0 %）6 2 5 質量部、グリセリン 1 0 0 質量部およびアジピン酸 7 . 5 質量部を、イオン交換水 1 0 0 質量部に溶解したオキシエチレン基含有ビニルアルコール系重合体溶液を用いた以外、同様にして、フラックスシートを得た。

【0 1 4 1】

〔実施例 7〕

（フラックスシートの製造）

実施例 1 におけるポリビニルアルコール溶液の代わりに、オキシエチレン基含有ビニルアルコール系重合体水溶液（三菱化学株式会社製、ゴーセノール（登録商標）L W - 2 0 0、固形分 4 0 質量%、けん化度 5 0 %）6 2 5 質量部、グリセリン 1 5 0 質量部および

サリチル酸 8 質量部を、イオン交換水 150 質量部に溶解したオキシエチレン基含有ビニルアルコール系重合体溶液を用いた以外、同様にして、フラックスシートを得た。

【0142】

[実施例 8]

(フラックスシートの製造)

実施例 1 におけるポリビニルアルコール溶液の代わりに、ポリビニルピロリドン（第一工業製薬株式会社、K-30）100 質量部、エチレングリコール 50 質量部およびグルタル酸 10 質量部を、イオン交換水 100 質量部に溶解したポリビニルピロリドン溶液を用いた以外、同様にして、フラックスシートを得た。

【0143】

[実施例 9]

(フラックスシートの製造)

実施例 1 におけるポリビニルアルコール溶液の代わりに、カルボキシメチルセルロース（ダイセルミライズ株式会社、品番 1330）100 質量部、グリセリン 250 質量部およびアジピン酸 5 質量部を、イオン交換水 1000 質量部に溶解したカルボキシメチルセルロース溶液を用いた以外、同様にして、フラックスシートを得た。

用いたカルボキシメチルセルロースのエーテル化度は、1.2 であった。

ここで、エーテル化度とは、セルロースの 1 つのグルコースに存在する 3 つの水酸基が平均どの程度エーテル化剤で置換されているかを表すものである。

【0144】

[実施例 10]

(フラックスシートの製造)

実施例 1 におけるポリビニルアルコール溶液の代わりに、ヒドロキシエチルセルロース（ダイセルミライズ株式会社、SP500）100 質量部、ポリエチレングリコール（日油社製、PEG #400）150 質量部およびサリチル酸 3 質量部を、イオン交換水 2000 質量部に溶解したカルボキシメチルセルロース溶液を用いた以外、同様にして、フラックスシートを得た。

【0145】

[実施例 11]

(フラックスシートの製造)

実施例 1 におけるポリビニルアルコール溶液の代わりに、プルラン（株式会社林原製）100 質量部、グリセリン 200 質量部およびグルタル酸 24 質量部を、イオン交換水 1000 質量部に溶解したプルラン溶液を用いた以外、同様にして、フラックスシートを得た。

[実施例 12]

(フラックスシートの製造)

実施例 1 におけるポリビニルアルコール溶液の代わりに、ポリビニルピロリドン（株式会社日本触媒、K-85N）100 質量部、ポリエチレングリコール（富士フィルム和光純薬株式会社、PEG #600）200 質量部およびグルタル酸 24 質量部を、イオン交換水 800 質量部に溶解したポリビニルピロリドン溶液を用いた以外、同様にして、フラックスシートを得た。

[実施例 13]

(フラックスシートの製造)

実施例 1 におけるポリビニルアルコール溶液の代わりに、オキシエチレン基含有ビニルアルコール系重合体水溶液（三菱化学株式会社製、ゴーセノール（登録商標）LW-100、固形分 40 質量%、けん化度 40%）625 質量部、グリセリン 62.5 質量部およびグルタル酸 10 質量部を、イオン交換水 100 質量部に溶解したオキシエチレン基含有ビニルアルコール系重合体溶液を用いた以外、同様にして、フラックスシートを得た。

[実施例 14]

(フラックスシートの製造)

10

20

30

40

50

実施例 1 におけるポリビニルアルコール溶液の代わりに、オキシエチレン基含有ビニルアルコール系重合体水溶液（三菱化学株式会社製、ゴーセノール（登録商標）LW-100、固形分 40 質量%、けん化度 40%）625 質量部、グリセリン 75 質量部およびグルタル酸 10 質量部を、イオン交換水 100 質量部に溶解したオキシエチレン基含有ビニルアルコール系重合体溶液を用いた以外、同様にして、フラックスシートを得た。

[実施例 15]

（フラックスシートの製造）

実施例 1 におけるポリビニルアルコール溶液の代わりに、ポリビニルピロリドン（株式会社日本触媒、K-85N）100 質量部、ポリプロピレングリコール（富士フィルム和光純薬株式会社、PPG#3000）200 質量部およびグルタル酸 24 質量部をエタノール 800 質量部に溶解したポリビニルピロリドン溶液を用いた以外、同様にして、フラックスシートを得た。

10

[実施例 16]

（フラックスシートの製造）

実施例 1 におけるポリビニルアルコール溶液の代わりに、オキシエチレン基含有ビニルアルコール系重合体水溶液（三菱化学株式会社製、ゴーセノール（登録商標）LW-100、固形分 40 質量%、けん化度 40%）625 質量部、ポリグリセリン（株式会社ダイセル製、PLG 20PW）200 質量部およびグルタル酸 10 質量部を、イオン交換水 100 質量部に溶解したオキシエチレン基含有ビニルアルコール系重合体溶液を用いた以外、同様にして、フラックスシートを得た。

20

【0146】

[比較例 1]

実施例 1 におけるポリビニルアルコール溶液の代わりに、オキシエチレン基含有ビニルアルコール系重合体（三菱化学株式会社製、ゴーセノール（登録商標）LW-100、けん化度 40%）250 質量部およびアジピン酸 8.5 質量部を、イオン交換水 375 質量部に溶解したオキシエチレン基含有ビニルアルコール系重合体溶液を用いた以外、同様にして、フラックスシートを得た。

【0147】

[比較例 2]

（フラックスシートの製造）

実施例 1 におけるポリビニルアルコール溶液の代わりに、ポリビニルアルコール（三菱ケミカル株式会社製、ゴーセノール（登録商標）GM-14R）100 質量部、エチレングリコール 18 質量部およびグルタル酸 5 質量部を、イオン交換水 200 質量部に溶解したポリビニルアルコール溶液を用いた以外、同様にして、フラックスシートを得た。なお、ポリビニルアルコール（三菱ケミカル株式会社製、ゴーセノール（登録商標）GM-14R、けん化度 88%）を常温のイオン交換水に溶かすときは、溶け残りが発生しやすいので、前記ポリビニルアルコール 100 質量部とイオン交換水 200 質量部を予め 90℃で 30 分間溶解させた後、他の成分を加えた。

30

【0148】

[比較例 3]

（フラックスシートの製造）

実施例 1 におけるポリビニルアルコール溶液の代わりに、ポリビニルピロリドン（株式会社日本触媒、K-85N）100 質量部、ポリエチレングリコール（富士フィルム和光純薬株式会社、PEG#1000）200 質量部およびグルタル酸 24 質量部をイオン交換水 800 質量部に溶解したポリビニルピロリドン溶液を用いた以外、同様にして、フラックスシートを得た。

40

粘着力が全くなく、フィルムから他の試験片へ転写不能であったので、表中、評価を×とした。

【0149】

50

【表 2】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11
(A)水溶性粘着剤 (質量部)	PVA	100	100	100	100	100	250	250				
	PVP								100			
	CMC									100		
	SP500										100	
	プルラン											100
(B) 水溶性可塑剤 (質量部)	水溶性可塑剤1(Mw<500)	粘度(mPa.s)										
	ジエチレングリコール	26.1	150									
	グリセリン	896		100		200		100	150		250	200
	エチレングリコール	25.2			80				50			
	プロピレングリコール	40.8				200						
	PEG#400	90.3									150	
	水溶性可塑剤2(Mw<500)	—										
	ジエチレングリコールモノメチルエーテル	0.8				100						
	水溶性可塑剤3(Mw>500)	—										
	PEG#600	128										
	PEG#1000	固体										
	ポリグリセリン	37890										
	PPG#3000	537										
(C) フラックス剤 (質量部)	サリチル酸		5					8			3	
	アジピン酸			7		5		7.5		5		
	コハク酸				5							
	マレイン酸					3						
	グルタル酸								10			24
溶媒 (質量部)	メタノール		150									
	エタノール											
	水		150	300	300	200	200	475	525	100	1000	2000
合計			555	507	485	505	603	832.5	933	260	1355	2253
										1000	1000	1324

PVA：ビニルアルコール系重合体
 PVP：ビニルピロリドン系重合体
 CMC：カルボキシメチルセルロース
 SP500：ヒドロキシエチルセルロース
 【0150】
 【表 3】

		実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	比較例1	比較例2	比較例3
(A)水溶性粘着剤 (質量部)	PVA		250	250		250	250	100	
	PVP	100			100				100
	CMC								
	SP500								
	プルラン								
(B) 水溶性可塑剤 (質量部)	水溶性可塑剤1(Mw<500)	粘度(mPa.s)							
	ジエチレングリコール	26.1							
	グリセリン	896		62.5	75				
	エチレングリコール	25.2						18	
	プロピレングリコール	40.8							
	PEG#400	90.3							
	水溶性可塑剤2(Mw<500)	—							
	ジエチレングリコールモノメチルエーテル	0.8							
	水溶性可塑剤3(Mw>500)	—							
	PEG#600	128	200						
	PEG#1000	固体							200
	ポリグリセリン	37890				200			
	PPG#3000	537			200				
(C) フラックス剤 (質量部)	サリチル酸								
	アジピン酸						8.5		
	コハク酸								
	マレイン酸								
	グルタル酸		24	10	10	24	10	5	24
溶媒 (質量部)	メタノール								
	エタノール				800				
	水		800	475	475	475	375	200	800
合計			1124	797.5	810	1124	935	633.5	323
									1124

【0151】

【表 4】

			実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11
(A) 水溶性粘着剤 (質量%)	PVA		38.2	47.3	53.1	31.8	23.8	68.9	60.2				
	PVP									61.5			
	CMC										27.2		
	SP500											38.5	
	プルラン												29.9
水 (質量%)			3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
(B) 水溶性可塑剤 (質量%)	水溶性可塑剤1(Mw<500)	粘度(mPa.s)											
	ジエチレングリコール	26.1	56.8										
	グリセリン	896		46.3		63.6		26.0	34.8		68.4		59.7
	エチレングリコール	25.2			41.2					29.3			
	ポリエチレングリコール	40.8					48.6						
	PEG #400	90.3										57.3	
	水溶性可塑剤2(Mw<500)	—											
	ジエチレングリコールモノメチルエーテル	0.8					23.8						
	水溶性可塑剤3(Mw>500)	—											
	PEG #600	128											
	PEG #1000	固体											
	ポリグリセリン	37890											
	PPG #3000	537											
(C) フラックス剤 (質量%)	サリチル酸		2.0						2.0			1.2	
	アジピン酸			3.4		1.6		2.1			1.4		
	コハク酸				2.7								
	マレイン酸						0.8						
	グルタル酸									6.2			7.4
合計			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
(B) / (A)			1.5	1.0	0.8	2.0	3.0	0.4	0.6	0.5	2.5	1.5	2.0
転写性			A	A	B	A	A	A	B	B	A	A	A
フラックス活性			A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A
洗浄性	イオン交換水		C	A	A	B	A	A	A	A	B	B	B
	フラックス洗浄液		A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B
	酵素洗浄液1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A
	酵素洗浄液2		-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	-
プロセス適合性			A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A

【 0 1 5 2 】

10

20

30

40

50

【表 5】

			実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	比較例1	比較例2	比較例3
(A)水溶性粘着剤 (質量%)	PVA			75.2	72.4		52.7	93.7	80.3	
	PVP		29.9			30.8				29.9
	CMC									
	SP500									
	プルラン									
水 (質量%)			3.0	3.0	3.0	0.0	3.0	3.0	3.0	3.0
(B) 水溶性可塑剤 (質量%)	水溶性可塑剤1(Mw<500)	粘度(mpa.s)								
	ジエチレングリコール	26.1								
	グリセリン	896		18.8	21.7					
	エチレングリコール	25.2							12.6	
	プロピレングリコール	40.8								
	PEG#400	90.3								
	水溶性可塑剤2(Mw<500)	—								
	ジエチレングリコールモノメチルエーテル	0.8								
	水溶性可塑剤3(Mw>500)	—								
	PEG#600	128	59.9							
	PEG#1000	固体								59.9
	ポリグリセリン	37890					42.2			
	PPG#3000	537				61.8				
(C) フラックス剤 (質量%)	サリチル酸									
	アジピン酸						3.3			
	コハク酸									
	マレイン酸									
	グルタル酸		7.2	3	2.9	7.4	2.1		4.1	7.2
	合計		100	100	100	100	100	100	100	100
(B) / (A)			2	0.25	0.3	2	0.8	0	0.18	2
転写性			A	B	B	B	C	C	C	×
フラックス活性			A	A	A	A	A	A	A	×
洗浄性	イオン交換水		A	A	A	B	A	A	B	×
	フラックス洗浄液		A	A	A	A	A	A	A	×
	酵素洗浄液1		—	—	—	—	—	—	—	—
	酵素洗浄液2		—	—	—	—	—	—	—	—
プロセス適合性			A	A	A	A	A	C	C	×

【0153】

実施例と比較例1とを比較すると、(B)水溶性可塑剤を含有している場合には、転写性が向上することによりプロセス適合性も向上することが分かる。

実施例と比較例2とを比較すると、(A)水溶性粘着剤の含有量に対する(B)水溶性可塑剤の含有量の割合((B)/(A))が0.2以上であると、転写性が向上することによりプロセス適合性も向上することが分かる。実施例13では、(B)/(A)が0.25であり転写性が良好であるのに対して、比較例2では、(B)/(A)が0.18となり転写性が悪く、プロセス適合性も不良であった。

実施例と比較例3とを比較すると、(B)水溶性可塑剤が常温(25℃)で液状である場合、本発明の効果が生じることが分かる。25℃における粘度が50000mPa・s以下、あるいは分子量が5000以下の(B)水溶性可塑剤を含有している場合には、転写性、フラックス活性がともに向上することによりプロセス適合性も向上することが分かる。

[関連出願]

本出願は、2021年1月19日に日本国でされた特願2021-006770を基礎とするパリ条約第4条又は日本国特許法第41条に基づく優先権を主張する。この基礎出願の内容は、参照することによって、本明細書に組み込まれる。

【産業上の利用可能性】

【0154】

本発明によれば、衝撃吸収性および粘着・接着性に優れるとともに、フラックス活性を有し、水洗性に優れたフラックスシートを提供することができる。

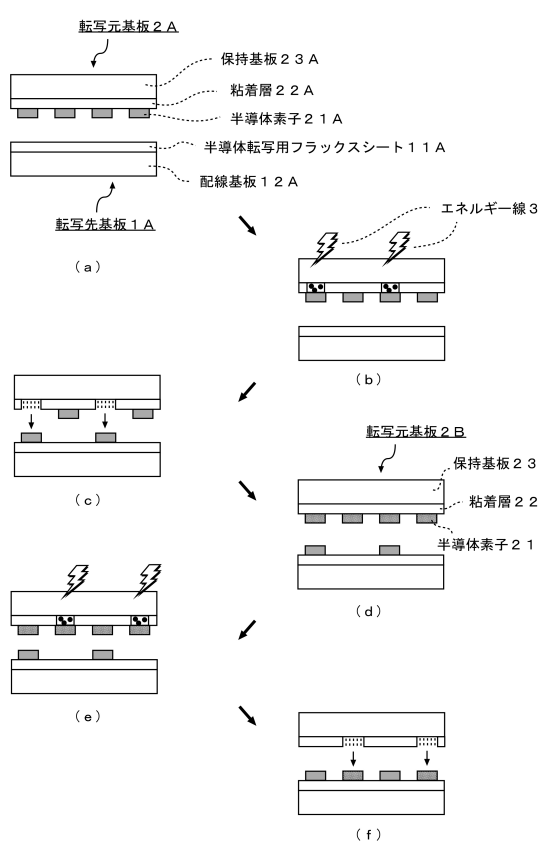
【符号の説明】

【 0 1 5 5 】

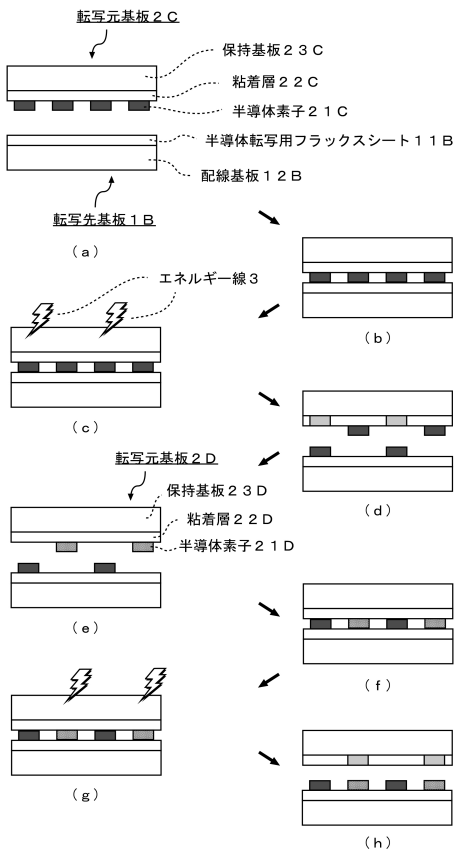
1 A, 1 B・・・転写先基板、1 1 A, 1 1 B・・・半導体転写用フラックスシート、1 2 A, 1 2 B・・・配線基板、2 A, 2 B, 2 C, 2 D・・・転写元基板、2 1 A, 2 1 B, 2 1 C, 2 1 D・・・半導体素子、2 2 A, 2 2 B, 2 2 C, 2 2 D・・・粘着層、2 3 A, 2 3 B, 2 3 C, 2 3 D・・・素子一時保持基板、3・・・エネルギー線

【 図 面 】

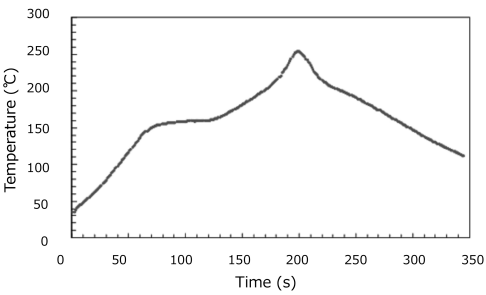
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

兵庫県たつの市龍野町中井 2 3 6 ナガセケムテックス株式会社内

審査官 引 明佳

- (56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 1 1 0 4 0 3 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 1 1 0 4 0 5 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 1 1 0 4 0 2 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 1 6 8 7 9 1 (J P , A)
国際公開第 2 0 2 0 / 1 1 6 4 0 3 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 1 6 / 0 4 3 0 9 2 (W O , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
B 2 3 K 3 5 / 3 6 3
H 0 5 K 3 / 3 4
H 0 1 L