

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6144635号
(P6144635)

(45) 発行日 平成29年6月7日(2017.6.7)

(24) 登録日 平成29年5月19日(2017.5.19)

(51) Int.Cl.	F I
B 3 2 B 27/32 (2006.01)	B 3 2 B 27/32 C
H 0 5 B 33/04 (2006.01)	B 3 2 B 27/32 1 0 1
H 0 1 L 31/048 (2014.01)	H 0 5 B 33/04
	H 0 1 L 31/04 5 6 0

請求項の数 10 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2014-13746 (P2014-13746)	(73) 特許権者	000102980 リンテック株式会社 東京都板橋区本町2 3番2 3号
(22) 出願日	平成26年1月28日(2014.1.28)	(74) 代理人	100108833 弁理士 早川 裕司
(65) 公開番号	特開2014-166753 (P2014-166753A)	(74) 代理人	100162156 弁理士 村雨 圭介
(43) 公開日	平成26年9月11日(2014.9.11)	(72) 発明者	萩原 佳明 東京都板橋区本町2 3番2 3号 リンテック株式会社内
審査請求日	平成28年1月13日(2016.1.13)	(72) 発明者	田矢 直紀 東京都板橋区本町2 3番2 3号 リンテック株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2013-17306 (P2013-17306)		
(32) 優先日	平成25年1月31日(2013.1.31)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子デバイス用フィルム状封止材、電子デバイス用封止シートおよび電子デバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被着体に対して接着性を示す接着性樹脂層と、
水蒸気が透過することを防止または抑制する水蒸気バリア性樹脂層と
を備えた電子デバイス用フィルム状封止材であって、
前記接着性樹脂層は、酸変性ポリオレフィン系樹脂およびシラン変性ポリオレフィン系樹脂の少なくとも1種を含有し、
前記水蒸気バリア性樹脂層は、エチレン - (メタ)アクリル酸共重合体、ポリイソブチレン系樹脂およびアイオノマーから選ばれる少なくとも1種の熱可塑性樹脂を60質量%以上含有する
ことを特徴とする電子デバイス用フィルム状封止材。

【請求項 2】

接着性樹脂層と、水蒸気バリア性樹脂層と、接着性樹脂層とが、その順で積層されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の電子デバイス用フィルム状封止材。

【請求項 3】

前記接着性樹脂層の厚さの割合は、前記電子デバイス用フィルム状封止材の厚さの5 ~ 60%であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電子デバイス用フィルム状封止材。

【請求項 4】

前記電子デバイス用フィルム状封止材の厚みを50 μmとしたときに、温度40、相

対湿度 90%RH の環境下における水蒸気透過率が、 $15 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の電子デバイス用フィルム状封止材。

【請求項 5】

可視光領域における全光線透過率が 85% 以上であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の電子デバイス用フィルム状封止材。

【請求項 6】

前記酸変性ポリオレフィン系樹脂は、無水マレイン酸変性ポリオレフィン系樹脂であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の電子デバイス用フィルム状封止材。

【請求項 7】

前記シラン変性ポリオレフィン系樹脂は、シラン変性ポリエチレン樹脂またはシラン変性エチレン - 酢酸ビニル共重合体であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の電子デバイス用フィルム状封止材。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の電子デバイス用フィルム状封止材と、前記電子デバイス用フィルム状封止材の片面に積層されたガスバリアフィルムとを備えたことを特徴とする電子デバイス用封止シート。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の電子デバイス用フィルム状封止材によって封止されたことを特徴とする電子デバイス。

【請求項 10】

請求項 8 に記載の電子デバイス用封止シートによって封止されたことを特徴とする電子デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子素子等を封止するための電子デバイス用フィルム状封止材および電子デバイス用封止シート、ならびにそれらによって電子素子が封止された電子デバイスに関するものである。

【背景技術】

【0002】

電子デバイス、例えば、液晶素子、発光ダイオード (LED 素子) 等を有する表示装置用モジュール、太陽電池セルを有する太陽電池モジュールなどにおいては、デバイス内部の電子素子に水分や酸素が浸入して悪影響が及ぼされることを防止するために、ガラス板や樹脂フィルムを使用して電子素子をカバーしている。

【0003】

そして、ガラス板や樹脂フィルムと、電子素子とを複合する際には、電子素子を封止するフィルム状の封止材が用いられる。封止材としては、例えば特許文献 1, 2 等に示されるように、エチレン - 酢酸ビニル共重合体 (EVA) や、ポリビニルブチラール (PVB) が主に使用される。

【0004】

しかしながら、上記の樹脂は水蒸気バリア性が低いものであるため、ガラス板や樹脂フィルムと封止材との間に水蒸気が浸入した場合には、やはり電子素子に悪影響が及んでしまう。

【0005】

一方、特許文献 3 には、封止材として脂環式構造含有重合体を使用できることが開示されている。この樹脂は、EVA や PVB と比較して、水蒸気バリア性が高いものである。また、特許文献 4 には、低密度ポリエチレン樹脂または直鎖状低密度ポリエチレン樹脂からなる中間層と、その両面に接着剤層を有する三層構造の太陽電池用充填材シートが開示されている。特許文献 4 に記載の三層構造の太陽電池用充填材シートは、従来の単層のシ

10

20

30

40

50

ートに比べ、熱収縮を防ぎ、かつ接着性に優れるものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平6 - 177412号公報

【特許文献2】特開平10 - 233521号公報

【特許文献3】特開2003 - 59645号公報

【特許文献4】特開2012 - 216805号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

しかしながら、特許文献3に記載の脂環式構造含有重合体からなる封止材は、ガラス板や樹脂フィルムに対する接着性が不十分であるため、ガラス板や樹脂フィルムと封止材との間に水蒸気が浸入したり、ガラス板や樹脂フィルムが剥離したりすることにより、電子素子に悪影響が及んでしまうことが懸念される。また、有機エレクトロルミネッセンス（有機EL）素子を有する表示装置用モジュールや、電子ペーパー、有機薄膜太陽電池等の電子デバイスにおいては、より高い水蒸気バリア性および接着性を有する封止材が求められており、従来の封止材では、依然として水蒸気バリア性は不十分である。

【0008】

本発明は、このような実状に鑑みてなされたものであり、接着性および水蒸気バリア性に優れた電子デバイス用フィルム状封止材、電子デバイス用封止シートおよび電子デバイスを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、第1に本発明は、被着体に対して接着性を示す接着性樹脂層と、水蒸気が透過することを防止または抑制する水蒸気バリア性樹脂層とを備えた電子デバイス用フィルム状封止材であって、前記接着性樹脂層は、酸変性ポリオレフィン系樹脂およびシラン変性ポリオレフィン系樹脂の少なくとも1種を含有し、前記水蒸気バリア性樹脂層は、エチレン - (メタ)アクリル酸共重合体、ゴム系樹脂およびアイオノマーから選ばれる少なくとも1種の熱可塑性樹脂を含有することを特徴とする電子デバイス用フィルム状封止材を提供する（発明1）。

30

【0010】

上記発明（発明1）に係る電子デバイス用フィルム状封止材は、酸変性ポリオレフィン系樹脂およびシラン変性ポリオレフィン系樹脂の少なくとも1種を含有する接着性樹脂層を有することにより、被着体に対する接着性に優れ、また、所定の樹脂を含有する水蒸気バリア性樹脂層を備えることにより、水蒸気バリア性にも優れる。

【0011】

上記発明（発明1）においては、接着性樹脂層と、水蒸気バリア性樹脂層と、接着性樹脂層とが、その順で積層されてなることが好ましい（発明2）。

【0012】

40

上記発明（発明1, 2）において、前記接着性樹脂層の厚さの割合は、前記電子デバイス用フィルム状封止材の厚さの5 ~ 60%であることが好ましい（発明3）。

【0013】

上記発明（発明1 ~ 3）においては、前記電子デバイス用フィルム状封止材の厚みを50 μm としたときに、温度40、相対湿度90%RHの環境下における水蒸気透過率が、15 $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であることが好ましい（発明4）。

【0014】

上記発明（発明1 ~ 4）においては、可視光領域における全光線透過率が85%以上であることが好ましい（発明5）。

【0015】

50

上記発明（発明１～５）において、前記酸変性ポリオレフィン系樹脂は、無水マレイン酸変性ポリオレフィン系樹脂であることが好ましい（発明６）。

【００１６】

上記発明（発明１～６）において、前記シラン変性ポリオレフィン系樹脂は、シラン変性ポリエチレン樹脂またはシラン変性エチレン-酢酸ビニル共重合体であることが好ましい（発明７）。

【００１７】

第２に本発明は、前記電子デバイス用フィルム状封止材（発明１～７）と、前記電子デバイス用フィルム状封止材の片面に積層されたガスバリアフィルムとを備えたことを特徴とする電子デバイス用封止シートを提供する（発明８）。

10

【００１８】

第３に本発明は、前記電子デバイス用フィルム状封止材（発明１～７）によって封止されたことを特徴とする電子デバイスを提供する（発明９）。

【００１９】

第４に本発明は、前記電子デバイス用封止シート（発明８）によって封止されたことを特徴とする電子デバイスを提供する（発明１０）。

【発明の効果】

【００２０】

本発明に係る電子デバイス用フィルム状封止材は、酸変性ポリオレフィン系樹脂およびシラン変性ポリオレフィン系樹脂の少なくとも１種を含有する接着性樹脂層を有することにより、被着体に対する接着性に優れる。また、本発明に係る電子デバイス用フィルム状封止材は、所定の樹脂を含有する水蒸気バリア性樹脂層を備えることにより、水蒸気バリア性にも優れる。

20

【図面の簡単な説明】

【００２１】

【図１】（a）は、本発明の一実施形態に係る電子デバイス用フィルム状封止材の概略断面図であり、（b）は、本発明の他の実施形態に係る電子デバイス用フィルム状封止材の概略断面図である。

【図２】（a）は、本発明の一実施形態に係る電子デバイス用封止シートの概略断面図であり、（b）は、本発明の他の実施形態に係る電子デバイス用封止シートの概略断面図である。

30

【図３】本発明の一実施形態に係る電子デバイスの概略断面図である。

【図４】本発明の他の実施形態に係る電子デバイスの概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２２】

以下、本発明の実施形態について説明する。

〔電子デバイス用フィルム状封止材〕

本発明の電子デバイス用フィルム状封止材（以下「フィルム状封止材」という場合がある。）は、被着体に対して接着性を示す接着性樹脂層と、水蒸気が透過することを防止または抑制する水蒸気バリア性樹脂層とを備えており、接着性樹脂層は、酸変性ポリオレフィン系樹脂およびシラン変性ポリオレフィン系樹脂の少なくとも１種を含有し、水蒸気バリア性樹脂層は、エチレン-（メタ）アクリル酸共重合体、ゴム系樹脂およびアイオノマーから選ばれる少なくとも１種の熱可塑性樹脂を含有する。

40

【００２３】

本発明に係るフィルム状封止材の一実施形態を図１（a）に示し、他の実施形態を図１（b）に示す。図１（a）に示すフィルム状封止材１aは、接着性樹脂層１１Cと、接着性樹脂層１１Cの一方の面（図１中では上面）に積層された水蒸気バリア性樹脂層１２とからなる２層構造を有する。一方、図１（b）に示すフィルム状封止材１bは、水蒸気バリア性樹脂層１２と、水蒸気バリア性樹脂層１２の一方の面（図１中では上面）に積層された接着性樹脂層１１Aと、水蒸気バリア性樹脂層１２の他方の面（図１中では下面）に

50

積層された接着性樹脂層 1 1 B とからなる 3 層構造を有する。ただし、本発明はこれらに限定されるものではない。

【 0 0 2 4 】

以下、フィルム状封止材 1 a およびフィルム状封止材 1 b を包括してフィルム状封止材 1 という場合があり、接着性樹脂層 1 1 A、接着性樹脂層 1 1 B および接着性樹脂層 1 1 C を包括して接着性樹脂層 1 1 という場合がある。

【 0 0 2 5 】

(1) 接着性樹脂層

接着性樹脂層 1 1 は、被着体に対して接着性を示す層であり、本実施形態では、フィルム状封止材 1 の両面または片面の最外層に設けられている。接着性樹脂層 1 1 は、単層であつてもよく、複数層であつてもよい。

10

【 0 0 2 6 】

接着性樹脂層 1 1 は、酸変性ポリオレフィン系樹脂およびシラン変性ポリオレフィン系樹脂の少なくとも 1 種を含有する。酸変性ポリオレフィン系樹脂およびシラン変性ポリオレフィン系樹脂は、ガラス板や樹脂フィルム、あるいは樹脂フィルムに有機または無機の機能性層を形成したフィルム等に対して高い接着力を示す。特に、酸変性ポリオレフィン系樹脂は、ポリエチレンテレフタレート等の樹脂に対して、より高い接着力を示し、シラン変性ポリオレフィン系樹脂は、ガラスに対して、より高い接着力を示す。かかる酸変性ポリオレフィン系樹脂およびシラン変性ポリオレフィン系樹脂の少なくとも 1 種を含有する接着性樹脂層 1 1 を有するフィルム状封止材 1 は、ガラス板や樹脂フィルム等の被着体に対する接着性に優れるとともに、接着性樹脂層 1 1 と水蒸気バリア性樹脂層 1 2 との密着性にも優れたものとなっている。

20

【 0 0 2 7 】

また、接着性樹脂層 1 1 は、酸変性ポリオレフィン系樹脂およびシラン変性ポリオレフィン系樹脂の少なくとも 1 種を含有することにより、印加する熱量が比較的低くても、優れた熱接着性を発揮する。これにより、フィルム状封止材 1 は、ハンドリング性に優れたものとなっている。

【 0 0 2 8 】

酸変性ポリオレフィン系樹脂とは、酸でグラフト変性したポリオレフィン系樹脂を意味し、例えば、ポリオレフィン系樹脂に不飽和カルボン酸を反応させ、カルボキシル基を導入（グラフト変性）したものが挙げられる。なお、本明細書において、不飽和カルボン酸とは、カルボン酸無水物の概念を含み、カルボキシル基とは、無水カルボキシル基の概念を含むものである。

30

【 0 0 2 9 】

上記ポリオレフィン系樹脂とは、重合体を構成するモノマー成分としてオレフィンを含む重合体（共重合体の概念を含む）をいい、モノマー成分が 1 種または 2 種以上のオレフィンのみからなる重合体であつてもよいし、モノマー成分として 1 種または 2 種以上のオレフィンおよび他のモノマーを含む重合体（共重合体）であつてもよい。

【 0 0 3 0 】

上記オレフィンとしては、炭素数 2 ~ 8 の α -オレフィンが好ましく、例えば、エチレン、プロピレン、ブチレン、イソブチレン、1-ヘキセン等が挙げられる。中でもエチレンおよびプロピレンが好ましく、特にエチレンが好ましい。上記他のモノマーとしては、本実施形態に係るフィルム状封止材 1 の目的を阻害しない限り特に限定されず、例えば、酢酸ビニル、（メタ）アクリル酸エステル等が挙げられる。なお、本明細書において、（メタ）アクリル酸とは、アクリル酸およびメタクリル酸の両方を意味する。他の類似用語も同様である。

40

【 0 0 3 1 】

上記ポリオレフィン系樹脂としては、具体的には、超低密度ポリエチレン（VLDPE、密度：880 kg/m³以上、910 kg/m³未満）、低密度ポリエチレン（LDPE、密度：910 kg/m³以上、930 kg/m³未満）、中密度ポリエチレン（MD

50

PE, 密度: 930 kg/m^3 以上、 942 kg/m^3 未満)、高密度ポリエチレン (HDPE, 密度: 942 kg/m^3 以上)、直鎖状低密度ポリエチレン等のポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂 (PP)、エチレン-プロピレン共重合体、オレフィン系エラストマー (TPO)、エチレン-酢酸ビニル共重合体 (EVA)、エチレン-(メタ)アクリル酸共重合体、エチレン-(メタ)アクリル酸エステル共重合体などが挙げられる。これらは、1種を単独で、または2種以上を組み合わせて使用することができる。上記の中でも、超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、高密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン等のポリエチレン樹脂が好ましく、特に超低密度ポリエチレンが好ましい。

【0032】

10

上記ポリオレフィン系樹脂に反応させる不飽和カルボン酸としては、例えば、マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、シトラコン酸、グルタコン酸、テトラヒドロフタル酸、アコニット酸、無水マレイン酸、無水イタコン酸、無水グルタコン酸、無水シトラコン酸、無水アコニット酸、ノルボルネンジカルボン酸無水物、テトラヒドロフタル酸無水物、(メタ)アクリル酸等が挙げられる。これらは、1種を単独で、または2種以上を組み合わせて使用することができる。上記の中でも、特に接着力に優れる無水マレイン酸が好ましい。

【0033】

上記酸変性ポリオレフィン系樹脂としては、無水マレイン酸変性ポリオレフィン系樹脂が好ましく、特に無水マレイン酸変性ポリエチレン樹脂が好ましい。

20

【0034】

ポリオレフィン系樹脂に反応させる不飽和カルボン酸の量としては、ポリオレフィン系樹脂100質量部に対して、0.1~5.0質量部であることが好ましく、特に0.2~3.0質量部であることが好ましく、さらには0.2~1.0質量部であることが好ましい。反応させる不飽和カルボン酸の量が上記の範囲にあることで、得られる酸変性ポリオレフィン系樹脂は、接着力に優れる。

【0035】

酸変性ポリオレフィン系樹脂は、ピカット軟化点 (Sp) が90以下であることが好ましく、特に30~70であることが好ましく、さらには30~60であることが好ましい。ピカット軟化点が30以上であると、室温においては接着性が発現しないため、フィルム状封止材1の取扱性に優れるため好ましい。また、ピカット軟化点が90以下であると、比較的短時間での熱圧着で接着が可能となるため、有機素子が熱圧着時の熱により劣化することを防止でき、有機EL素子を有する表示装置用モジュールや、電子ペーパー、有機薄膜太陽電池等の電子デバイスを効率よく製造することができる。なお、ピカット軟化点は、ASTM D1525に基づいて測定した値とする。

30

【0036】

酸変性ポリオレフィン系樹脂は、190、荷重20.2Nにおけるメルトフローレート (MFR) が、0.5~30g/10分であることが好ましく、特に1~15g/10分であることが好ましく、さらには2~10g/10分であることが好ましい。接着性樹脂層11を押し出成形により形成する場合、MFRが0.5g/10分未満であると、押し出成形が困難となるおそれがあり、MFRが30g/10分を超えると、押し出成形により製膜した際に、厚み精度が低下するおそれがある。なお、本明細書におけるMFRは、ASTM D1238に基づいて測定した値とする。

40

【0037】

酸変性ポリオレフィン系樹脂は、市販品を用いることもできる。市販品としては、例えば、アドマー (登録商標) (三井化学社製)、Bondy Ram (Polyram社製)、orevac (登録商標) (ARKEMA社製)、モディック (登録商標) (三菱化学社製) 等が挙げられる。

【0038】

シラン変性ポリオレフィン系樹脂とは、ポリオレフィン系樹脂に不飽和シラン化合物を

50

反応させることにより、ポリオレフィン系樹脂をグラフト変性したものである。シラン変性ポリオレフィン系樹脂は、特に被着体がガラスの場合に強固に接着するため、好ましく用いられる。

【0039】

シラン変性ポリオレフィン系樹脂のポリオレフィン系樹脂としては、前述の酸でグラフト変性させるポリオレフィン系樹脂として例示したポリオレフィン系樹脂が挙げられる。

【0040】

シラン変性ポリオレフィン系樹脂は、シラン変性ポリエチレン樹脂およびシラン変性エチレン-酢酸ビニル共重合体が好ましく、特に、シラン変性低密度ポリエチレン、シラン変性超低密度ポリエチレン、シラン変性直鎖状低密度ポリエチレン等のシラン変性ポリエチレン樹脂が好ましい。

10

【0041】

上記ポリオレフィン系樹脂に反応させる不飽和シラン化合物としては、ビニルシラン化合物が好ましく、例えば、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリプロポキシシラン、ビニルトリイソプロポキシシラン、ビニルトリブトキシシラン、ビニルトリペンチロキシシラン、ビニルトリフェノキシシラン、ビニルトリベンジルオキシシラン、ビニルトリメチレンジオキシシラン、ビニルトリエチレンジオキシシラン、ビニルプロピオニルオキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、ビニルトリカルボキシシラン等が挙げられる。これらは、1種を単独で、または2種以上を組み合わせで使用することができる。

20

【0042】

ポリオレフィン系樹脂に反応させる不飽和シラン化合物の量としては、ポリオレフィン系樹脂100質量部に対して、0.1~10質量部であることが好ましく、特に0.3~7質量部であることが好ましく、さらには0.5~5質量部であることが好ましい。反応させる不飽和シラン化合物の量が上記の範囲にあることで、得られるシラン変性ポリオレフィン系樹脂は、接着性に優れる。

【0043】

シラン変性ポリオレフィン系樹脂は、190、荷重20.2Nにおけるメルトフローレート(MFR)が、0.1~30g/10分であることが好ましく、特に0.3~15g/10分であることが好ましく、さらには0.5~10g/10分であることが好ましい。接着性樹脂層11を押出成形により形成する場合、MFRが0.1g/10分未満であると、押出成形が困難となるおそれがあり、MFRが30g/10分を超えると、押出成形により製膜した際に、厚み精度が低下するおそれがある。

30

【0044】

シラン変性ポリオレフィン系樹脂は、市販品を用いることもできる。市販品としては、例えば、リンクロン(登録商標)(三菱化学社製)等が挙げられ、中でも、低密度ポリエチレン系のリンクロン、直鎖状低密度ポリエチレン系のリンクロン、超低密度ポリエチレン系のリンクロン、およびエチレン-酢酸ビニル共重合体系のリンクロンを好ましく使用することができる。

【0045】

接着性樹脂層11は、酸変性ポリオレフィン系樹脂・シラン変性ポリオレフィン系樹脂以外に、他の熱可塑性樹脂を含有してもよい。他の熱可塑性樹脂としては、例えば、酸変性またはシラン変性されていないポリオレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリエステルウレタン系樹脂、アクリル系樹脂、アミド系樹脂、スチレン系樹脂、シラン系樹脂、ゴム系樹脂等が挙げられる。

40

【0046】

接着性樹脂層11は、酸変性ポリオレフィン系樹脂およびシラン変性ポリオレフィン系樹脂の少なくとも1種のみからなる(酸変性ポリオレフィン系樹脂およびシラン変性ポリオレフィン系樹脂の少なくとも1種を100質量%含有する)ことが好ましいが、上記の他の樹脂成分を含む場合、接着性樹脂層11は、酸変性ポリオレフィン系樹脂およびシラ

50

ン変性ポリオレフィン系樹脂の少なくとも1種を50質量%以上含有することが好ましく、特に70質量%以上含有することが好ましい。

【0047】

なお、接着性樹脂層11は、上記樹脂以外に、所望により、例えば粘着付与剤、紫外線吸収剤、紫外線安定剤、帯電防止剤、顔料、難燃剤、可塑剤、滑剤、ブロッキング防止剤、シランカップリング剤等の各種添加剤等を含ってもよい。

【0048】

接着性樹脂層11の厚さは、1～100 μm であることが好ましく、特に3～80 μm であることが好ましく、さらには5～50 μm であることが好ましい。接着性樹脂層11の厚さが1 μm 未満であると、所望の接着性が得られないおそれがある。一方、接着性樹脂層11の厚さが100 μm を超えると、フィルム状封止材1の厚さが厚くなり過ぎ、透過率やハンドリング性が低下するおそれがある。

【0049】

また、フィルム状封止材1における接着性樹脂層11の厚さ（接着性樹脂層が複数ある場合には、その合計の厚さ）の割合は、フィルム状封止材1の厚さの5～60%であることが好ましく、特に5～50%であることが好ましく、さらには5～40%であることが好ましい。接着性樹脂層11の厚さの割合が5%未満であると、所望の接着性が得られないおそれがある。一方、接着性樹脂層11の厚さの割合が60%を超えると、相対的に水蒸気バリア性樹脂層12の厚さが薄くなり過ぎて、所望の水蒸気バリア性が得られないおそれがある。

【0050】

なお、接着性樹脂層が複数ある場合、接着性樹脂層の材料、厚さ等は、それぞれ同じであってもよいし、異なってもよい。

【0051】

(2) 水蒸気バリア性樹脂層

水蒸気バリア性樹脂層12は、フィルム状封止材1において水蒸気が透過することを防止・抑制するための樹脂層である。水蒸気バリア性樹脂層12は、単層であってもよく、複数層であってもよい。

【0052】

本実施形態における水蒸気バリア性樹脂層12は、エチレン-（メタ）アクリル酸共重合体、ゴム系樹脂およびアイオノマーから選ばれる少なくとも1種の熱可塑性樹脂（当該熱可塑性樹脂を「熱可塑性樹脂T」という場合がある。）を含有する。熱可塑性樹脂Tを含有することにより、水蒸気バリア性樹脂層12は、水蒸気バリア性に優れたものとなり、当該水蒸気バリア性樹脂層12を有するフィルム状封止材1も、水蒸気バリア性に優れたものとなる。また、水蒸気バリア性樹脂層12が上記のように熱可塑性樹脂Tを含有することにより、接着性樹脂層11との密着性が向上するとともに、フィルム状封止材1の熱圧着による封止を確実に行うことができる。

【0053】

なお、上記水蒸気バリア性樹脂層12は、接着性を有するものであってもよい。水蒸気バリア性樹脂層12が接着性を有する場合、当該水蒸気バリア性樹脂層12は、後述する封止部材やガスバリアフィルムにも接着することができる。したがって、図1(a)に示すフィルム状封止材1aのように、接着性樹脂層11Cがガスバリア性樹脂層12の片面にのみ積層される場合でも、フィルム状封止材として使用することが可能である。

【0054】

エチレン-（メタ）アクリル酸共重合体は、エチレンとアクリル酸および/またはメタクリル酸との共重合体であるが、特にエチレンとメタクリル酸との共重合体であるエチレン-メタクリル酸共重合体が好ましい。エチレン-（メタ）アクリル酸共重合体中における単量体単位としての（メタ）アクリル酸の含有量は、2～20質量%であることが好ましく、特に3～15質量%であることが好ましい。（メタ）アクリル酸の含有量が2質量%未満であると、樹脂の結晶化度が高くなり、不透明になるおそれがある。一方、（メタ

10

20

30

40

50

) アクリル酸の含有量が20質量%を超えると、所望の水蒸気バリア性が得られないおそれがある。

【0055】

アイオノマーとしては、例えば、オレフィン系アイオノマー、ウレタン系アイオノマー、スチレン系アイオノマー、フッ素系アイオノマー等が挙げられる。これらの中でも、水蒸気バリア性に優れるという点で、オレフィン系アイオノマーを用いることが好ましい。オレフィン系アイオノマーとしては、例えば、エチレン-(メタ)アクリル酸共重合体、エチレン-フマル酸共重合体、エチレン-マレイン酸共重合体、エチレン-マレイン酸モノメチル共重合体、エチレン-マレイン酸モノエチル共重合体等のオレフィン系樹脂の分子間を金属イオンで結合したものが挙げられる。金属イオンの金属としては、例えば、ナトリウム、リチウム等のアルカリ金属、亜鉛、マグネシウム、カルシウム等のアルカリ土類金属のような多価金属などが挙げられる。アイオノマーは、1種を単独でまたは2種以上を混合して使用することができる。

10

【0056】

ゴム系樹脂としては、例えば、天然ゴム、天然ゴムに(メタ)アクリル酸アルキルエステル、スチレンおよび(メタ)アクリロニトリルから選ばれる1種又は2種以上の単量体をグラフト重合させた変性天然ゴム、ポリイソブチレン系樹脂、ブタジエンゴム、クロロプレンゴム、イソプレンゴム、ハロゲン化ブチルゴム、スチレン-ブタジエン共重合体(SBR)、スチレン-イソプレン共重合体、アクリロニトリル-ブタジエンの共重合体(ニトリルゴム)、メタクリル酸メチル-ブタジエン共重合体、ウレタンゴム、スチレン-1,3-ブタジエン-スチレンブロック共重合体(SBS)、スチレン-イソプレン-スチレンブロック共重合体(SIS)、エチレン-プロピレン-非共役ジエン三元共重合体等が挙げられる。これらのゴム系化合物は1種を単独で、あるいは2種以上を組み合わせることができる。これらの中でも、ゴム系樹脂としては、ポリイソブチレン系樹脂を含むものが好ましい。

20

【0057】

水蒸気バリア性樹脂層12は、上記熱可塑性樹脂T以外に、他の樹脂成分を含有してもよい。他の樹脂成分としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、エチレン-オレフィン共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-(メタ)アクリル酸エステル共重合体等のオレフィン系樹脂(ただし、エチレン-(メタ)アクリル酸共重合体を除く。)、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリエステルウレタン系樹脂、アクリル系樹脂、アミド系樹脂、スチレン系樹脂、シラン系樹脂などが挙げられる。

30

【0058】

水蒸気バリア性樹脂層12は、熱可塑性樹脂Tのみからなる(熱可塑性樹脂Tを100質量%含有する)ことが好ましいが、上記の他の樹脂成分を含む場合、水蒸気バリア性樹脂層12は、熱可塑性樹脂Tを50質量%以上含有することが好ましく、特に60質量%以上含有することが好ましい。

【0059】

水蒸気バリア性樹脂層12は、上記樹脂以外に、所望により、粘着付与剤、紫外線吸収剤、紫外線安定剤、帯電防止剤、顔料、難燃剤、可塑剤、滑剤、ブロッキング防止剤等の各種添加剤等を含有してもよい。

40

【0060】

水蒸気バリア性樹脂層12の厚さは、5~300 μm であることが好ましく、10~200 μm であることがより好ましく、特に15~100 μm であることが好ましく、さらには20~50 μm であることが好ましい。水蒸気バリア性樹脂層12の厚さが5 μm 未満であると、所望の水蒸気バリア性が得られないおそれがある。一方、水蒸気バリア性樹脂層12の厚さが300 μm を超えると、フィルム状封止材1の厚さが厚くなり過ぎ、ハンドリング性が低下するおそれがある。

【0061】

また、フィルム状封止材1の厚さに対する水蒸気バリア性樹脂層12の厚さの割合は、

50

フィルム状封止材 1 の厚さの 10 ~ 99 % であることが好ましく、30 ~ 95 % であることがより好ましく、40 ~ 90 % であることが特に好ましく、50 ~ 80 % であることがさらに好ましい。なお、フィルム状封止材 1 の厚さについては、後述する。水蒸気バリア性樹脂層 12 の厚さの割合がフィルム状封止材 1 の厚さの 10 % 未満であると、所望の水蒸気バリア性が得られないおそれがある。一方、水蒸気バリア性樹脂層 12 の厚さの割合がフィルム状封止材 1 の厚さの 99 % を超えると、第 1 および第 2 の接着性樹脂層 11 A, 11 B が薄くなりすぎて、所望の接着性が得られないおそれがある。

【0062】

(3) フィルム状封止材の物性等

フィルム状封止材 1 の厚さは、7 ~ 500 μm であることが好ましく、特に 15 ~ 400 μm であることが好ましく、さらには 20 ~ 200 μm であることが好ましい。フィルム状封止材 1 の厚さが 7 μm 未満であると、所望の水蒸気バリア性および/または接着性が得られないおそれがある。一方、フィルム状封止材 1 の厚さが 500 μm を超えると、フィルム状封止材 1 の厚さが不要に厚くなり、例えば電子デバイスに使用したときに、電子デバイスの厚さが厚くなり過ぎるおそれがある。

【0063】

フィルム状封止材 1 は、当該フィルム状封止材 1 の厚みを 50 μm としたときに、温度 40、相対湿度 90 % RH の環境下における水蒸気透過率が、15 $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であることが好ましく、特に 12 $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であることが好ましく、さらには 10 $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であることが好ましい。フィルム状封止材 1 の水蒸気透過率が 15 $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であると、外部からの水蒸気が、当該フィルム状封止材 1 で効果的にブロックされて、封止対象物に到達することが防止・抑制され、封止対象物が水分の悪影響を受け難くなる。本実施形態に係るフィルム状封止材 1 では、上記熱可塑性樹脂 T を含有する水蒸気バリア性樹脂層 12 を備えることにより、上記のような水蒸気透過率を達成することができる。なお、水蒸気透過率の値は、フィルム状封止材 1 の厚みから換算して求めることができる。例えば、厚みが A μm で、水蒸気透過率が B $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})$ のフィルム状封止材の場合、厚みが 50 μm のときの水蒸気透過率は、 $B \times A / 50$ という式に当てはめて換算して求めることができる。

【0064】

フィルム状封止材 1 は、接着性樹脂層 11 (フィルム状封止材 1 b の場合は、接着性樹脂層 11 A および接着性樹脂層 11 B のいずれか一方) を 120 でガラス板に貼り合わせた際の、当該ガラス板に対する接着力が、3 N / 25 mm 以上であることが好ましく、特に 5 N / 25 mm 以上であることが好ましく、さらには 10 N / 25 mm 以上であることが好ましい。接着力が 3 N / 25 mm 以上であることで、封止対象物を確実に封止し、ガラス板や樹脂フィルム等の被着体との間で、浮きや剥がれ等が発生することを防止することができる。なお、接着力の測定方法は、後述する試験例に示す通りである。本実施形態に係るフィルム状封止材 1 は、上記酸変性ポリオレフィン系樹脂およびシラン変性ポリオレフィン系樹脂の少なくとも 1 種を含有する接着性樹脂層 11 を備えることにより、上記のような接着力を達成することができる。

【0065】

フィルム状封止材 1 が、液晶素子、発光ダイオード (LED 素子)、有機エレクトロルミネッセンス (有機 EL) 素子等を有する表示装置用モジュール、電子ペーパー、太陽電池モジュールなどの電子デバイスに使用される場合、フィルム状封止材 1 は、可視光領域における全光線透過率が 85 % 以上であることが好ましく、特に 88 % 以上であることが好ましく、さらには 90 % 以上であることが好ましい。接着性樹脂層 11 および水蒸気バリア性樹脂層 12 が前述した材料からなることにより、フィルム状封止材 1 は、上記の全光線透過率が可能となる。なお、全光線透過率は、JIS K 7361 : 1996 に準拠して測定した値とする。

【0066】

(4) フィルム状封止材の製造方法

フィルム状封止材 1 は、常法によって製造することができる。例えば、図 1 (b) に示す 3 層構造のフィルム状封止材 1 b の場合、接着性樹脂層 1 1 A と、水蒸気バリア性樹脂層 1 2 と、接着性樹脂層 1 1 B とを、その順で積層されるように共押出成形する方法、接着性樹脂層 1 1 A としての単層のフィルム (第 1 の接着性樹脂フィルム) および接着性樹脂層 1 1 B としての単層のフィルム (第 2 の接着性樹脂フィルム) をそれぞれ用意し、第 1 の接着性樹脂フィルムに水蒸気バリア性樹脂層 1 2 を形成した後、当該水蒸気バリア性樹脂層 1 2 に第 2 の接着性樹脂フィルムを積層する方法、水蒸気バリア性樹脂層 1 2 としての単層のフィルム (水蒸気バリア性樹脂フィルム) を用意し、その水蒸気バリア性樹脂フィルムの両面に、接着性樹脂層 1 1 A , 1 1 B を形成する方法、第 1 の接着性樹脂フィルムと、水蒸気バリア性樹脂フィルムと、第 2 の接着性樹脂フィルムとを用意し、それら 3 枚の樹脂フィルムをその順で重ねて積層する方法などの方法によって、フィルム状封止材 1 を製造することができる。また、剥離シート上に、接着性樹脂層 1 1 A , 1 1 B をそれぞれ形成し、接着性樹脂層付きの剥離シートをそれぞれ用意し、あらかじめ用意した水蒸気バリア性樹脂フィルムの両面に、接着性樹脂層付きの剥離シートを積層する方法によって、フィルム状封止材 1 を製造することもできる。

10

【 0 0 6 7 】

なお、接着性樹脂層 1 1 A , 1 1 B としての単層のフィルム (第 1 の接着性樹脂フィルム , 第 2 の接着性樹脂フィルム) 、水蒸気バリア性樹脂層 1 2 としての単層のフィルム (水蒸気バリア性樹脂フィルム) を形成する方法としては、特に限定されず、熔融押出法、カレンダー法、乾式法、溶液法などが例示される。溶液法の場合には、上述した各層を構成する樹脂を有機溶剤に溶解した溶液を、公知の塗布方法により塗布し、得られた塗膜を適宜乾燥することで各層を形成すればよい。

20

【 0 0 6 8 】

接着性樹脂層 1 1 A , 1 1 B (第 1 の接着性樹脂フィルム , 第 2 の接着性樹脂フィルム) と水蒸気バリア性樹脂層 1 2 (水蒸気バリア性樹脂フィルム) とを積層する際には、加熱しながら積層することが好ましい。加熱温度は、接着性樹脂層 1 1 A , 1 1 B (第 1 の接着性樹脂フィルム , 第 2 の接着性樹脂フィルム) が軟化する温度以上であることが好ましい。

【 0 0 6 9 】

図 1 (a) に示す 2 層構造のフィルム状封止材 1 a の場合も、上記 3 層構造のフィルム状封止材 1 b の場合と同様の方法により製造することができる。

30

【 0 0 7 0 】

(5) フィルム状封止材の用途

本実施形態に係るフィルム状封止材 1 は、水蒸気バリア性および接着性に優れるため、電子デバイスにおける電子素子の封止に好適に使用することができる。具体的には、液晶素子、発光ダイオード (LED 素子) 、有機エレクトロルミネッセンス (有機 EL) 素子等を有する表示装置用モジュール、電子ペーパー、太陽電池モジュールなどが挙げられる。中でも、有機 EL 素子を有する表示装置用モジュール (有機 EL モジュール) や電子ペーパーにおいては、高い接着性および水蒸気バリア性が求められているため、本実施形態に係るフィルム状封止材 1 を好適に使用することができる。なお、本実施形態に係るフィルム状封止材 1 を用いて電子素子を封止する方法については、後述の電子デバイスの項で説明する。

40

【 0 0 7 1 】

〔 電子デバイス用封止シート 〕

本発明に係る電子デバイス用封止シート (以下「封止シート」という場合がある。) の一実施形態を図 2 (a) に示し、他の実施形態を図 2 (b) に示す。図 2 (a) に示す封止シート 2 a は、図 1 (a) に示すフィルム状封止材 1 a と、フィルム状封止材 1 a の水蒸気バリア性樹脂層 1 2 側に積層されたガスバリアフィルム 2 1 とを備える。一方、図 2 (b) に示す封止シート 2 b は、図 1 (b) に示すフィルム状封止材 1 b と、フィルム状封止材 1 b の一方の接着性樹脂層 1 1 A に積層されたガスバリアフィルム 2 1 とを備える

50

。以下、封止シート 2 a および封止シート 2 b を包括して封止シート 2 という場合がある。

【 0 0 7 2 】

ガスバリアフィルム 2 1 は、水蒸気、酸素等のガスを透過させ難い特性を有するフィルムである。また、封止シート 2 を、表示装置用モジュール、電子ペーパー、太陽電池モジュール、後述のトップエミッション型の電子デバイスなどの透明性が必要とされる用途に用いる場合は、ガスバリアフィルム 2 1 は透明である必要がある。ガスバリアフィルム 2 1 としては、基材フィルムとガスバリア層との積層体が好ましい。このようなガスバリアフィルム 2 1 としては、例えば、基材フィルムの片面または両面に、直接またはその他の層を介してガスバリア層を形成したもの、基材フィルムの中にガスバリア層を設けたものなどを使用することができる。なかでも、ガスバリアフィルム 2 1 は、基材フィルムの片面または両面に、直接またはその他の層を介してガスバリア層を形成したものが好ましい。

10

【 0 0 7 3 】

基材フィルムとしては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン - (メタ) アクリル酸共重合体、エチレン - (メタ) アクリル酸エステル共重合体等のポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等のポリエステル、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリウレタン、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリイミド、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアリレート、ポリメタクリル酸メチル等のアクリル系樹脂、ポリブテン、ポリブタジエン、ポリメチルペンテン、エチレン酢酸ビニル共重合体、ABS樹脂、アイオノマー樹脂などの樹脂からなるフィルム、またはそれらの積層フィルム等が挙げられる。それらの中でも、強度の観点から、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等のポリエステル、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリイミド、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアリレートなどからなるフィルムが好ましい。基材フィルムは、延伸フィルムであってもよいし、無延伸フィルムであってもよい。また、基材フィルムは、紫外線吸収剤等の各種添加剤を含んだものであってもよい。

20

【 0 0 7 4 】

基材フィルムの厚さは、1 ~ 500 μm であることが好ましく、特に 5 ~ 300 μm であることが好ましく、さらには 10 ~ 100 μm であることが好ましい。

30

【 0 0 7 5 】

ガスバリア層は、基材フィルムにガスバリア性を付与することを目的として積層される。ガスバリア層の材料としては、ガスバリアフィルム 2 1 のガスバリア性を所望のレベルにすることができるものであれば、特に限定されることはない。ガスバリア層の材料としては、例えば、酸化ケイ素、酸化窒化ケイ素、酸化アルミニウム、酸化窒化アルミニウム、酸化マグネシウム、酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化スズ等の無機酸化物、窒化ケイ素、窒化アルミニウム等の無機窒化物、酸化窒化ケイ素等の無機酸化窒化物等、アルミニウム、マグネシウム、亜鉛、スズ等の金属などが挙げられる。これらは、1種を単独で、または2種以上を組み合わせ使用することができる。

40

【 0 0 7 6 】

また、ガスバリア層は、ポリシラザン化合物を公知の方法によりシリカ質膜に転化させたものであってもよい。さらに、ガスバリア層は、ポリシラザン化合物、ポリカルボシラン化合物、ポリシラン化合物、ポリオルガノシロキサン化合物、テトラオルガノシラン化合物等のケイ素化合物を含む層にプラズマイオン注入して得られる層であってもよい。プラズマイオン注入にて注入されるイオンとしては、例えば、アルゴン、ヘリウム、ネオン、クリプトン、キセノン等の希ガス、フルオロカーボン、水素、窒素、酸素、二酸化炭素、塩素、フッ素、硫黄等のイオン；金、銀、銅、白金、ニッケル、パラジウム、クロム、チタン、モリブデン、ニオブ、タンタル、タングステン、アルミニウム等の金属のイオンなどが挙げられる。

【 0 0 7 7 】

50

ガスバリア層の厚さは、 $1\text{ nm} \sim 10\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $10 \sim 1000\text{ nm}$ であることがより好ましく、 $20 \sim 500\text{ nm}$ であることが特に好ましく、 $50 \sim 200\text{ nm}$ であることがさらに好ましい。

【0078】

ガスバリア層は、単層であってもよく、複数層であってもよいが、より高いガスバリア性が得られるという観点から、ガスバリア層は複数層であることが好ましい。

【0079】

ガスバリア層を形成する方法は、使用する材料に応じて適宜選択すればよい。例えば、上記ガスバリア層の材料を、蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、熱CVD法、プラズマCVD法等により基材フィルム上に形成する方法、あるいは上記ガスバリア層の材料を有機溶剤に溶解した溶液を、基材フィルムに塗布する方法などが挙げられる。

10

【0080】

ガスバリアフィルム21の水蒸気透過率は、 40 、 $90\% \text{ RH}$ において、 $0.5\text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であることが好ましく、特に $0.1\text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であることが好ましく、さらには $0.05\text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であることが好ましい。

【0081】

封止シート2を製造するには、フィルム状封止材1とガスバリアフィルム21とを重ね合わせて積層すればよい。なお、封止シート2aを製造する場合には、フィルム状封止材1aの水蒸気バリア性樹脂層12と、ガスバリアフィルム21とを重ね合わせて積層することが好ましい。ガスバリアフィルム21がその片面にガスバリア層を有する場合、ガスバリア層がフィルム状封止材1側となるように、ガスバリアフィルム21とフィルム状封止材1とを積層することが好ましい。また、フィルム状封止材1とガスバリアフィルム21とは、直接積層されていてもよく、その他の層を介して積層されていてもよい。

20

【0082】

フィルム状封止材1とガスバリアフィルム21とを積層する際には、加熱しながら積層することが好ましい。加熱温度は、フィルム状封止材1の接着性樹脂層11(図2(b)中では接着性樹脂層11A)が軟化する温度以上であることが好ましい。

【0083】

本実施形態に係る封止シート2は、前述したフィルム状封止材1の用途と同様の用途に用いることができ、特に、高い接着性および水蒸気バリア性が求められる有機EL素子等を有する表示装置用モジュール、電子ペーパー、太陽電池モジュールなどの電子デバイスにおける電子素子の封止に好適に使用することができる。封止シート2を用いて封止を行う場合、ガスバリアフィルム21が積層された側とは反対側の接着性樹脂層11(図2(a)中では接着性樹脂層11C、図2(b)中では接着性樹脂層11B)と被着体とを熱圧着することで、封止することができる。

30

【0084】

〔電子デバイス〕

本発明の一実施形態に係る電子デバイスは、上述した実施形態に係るフィルム状封止材1bによって封止されている。本実施形態に係る電子デバイス3Aは、具体的には、図3に示すように、基板31と、基板31上に形成された電子素子32と、電子素子32を封止するフィルム状封止材1bと、フィルム状封止材1bの電子素子32とは反対側に積層された封止部材33とを備える。封止部材33としては、特に制限はなく、例えばガラス板等が挙げられる。

40

【0085】

また、本発明の他の実施形態に係る電子デバイスは、上述した実施形態に係る封止シート2bによって封止されている。本実施形態に係る電子デバイス3Bは、具体的には、図4に示すように、基板31と、基板31上に形成された電子素子32と、電子素子32を封止する封止シート2bとを備える。なお、封止シート2bは、フィルム状封止材1bと当該フィルム状封止材1bの片面に積層されたガスバリアフィルム21との積層体である

50

【0086】

なお、図示はしないが、本発明の別の実施形態に係る電子デバイスとして、電子デバイス3Aにおいて、フィルム状封止材1bの代わりにフィルム状封止材1aによって封止された電子デバイスや、電子デバイス3Bにおいて、封止シート2bの代わりに封止シート2aによって封止された電子デバイスも例示することができる。

【0087】

これらの電子デバイス3A, 3Bは、例えば、電子素子32として液晶素子、LED素子、有機EL素子等を有する表示装置用モジュール、電子素子32として電気泳動型素子、電子粉粒体型素子、コレステリック液晶素子等を有する電子ペーパー、電子素子32として太陽電池セルを有する太陽電池モジュールなどであるが、これらに限定されるものではない。また、電子デバイス3A, 3Bは、トップエミッション型の電子デバイスであってもよいし、ボトムエミッション型の電子デバイスであってもよい。例えば、電子デバイス3A, 3Bがボトムエミッション型のデバイスである場合には、基板31は、透明基板であることが好ましい。また、電子デバイス3A, 3Bがトップエミッション型の電子デバイスである場合には、封止部材33およびガスバリアフィルム21は、透明であることが好ましい。

【0088】

基板31としては、電子デバイス3A, 3Bの種類に応じて適宜選択されるが、例えば、ガラス板や樹脂フィルムが好ましく挙げられる。ガラス板の材料としては、例えば、無アルカリガラス、ソーダライムガラス、鉛ガラス、アルミノケイ酸ガラス、ホウケイ酸ガラス、バリウムホウケイ酸ガラス、バリウム・ストロンチウム含有ガラス、石英等からなる無機ガラス、ハイブリッドガラス等が挙げられる。基板31として用いられる樹脂フィルムとしては、例えば、ガスバリアフィルム21で例示した基材フィルムが挙げられる。

【0089】

基板31の厚さは、電子デバイス3A, 3Bの種類に応じて適宜設定される。

【0090】

電子デバイス3Aを製造する方法は特に限定されない。例えば、まず常法によって基板31上に電子素子32を形成する。その後、当該電子素子32を覆うようにして、フィルム状封止材1を載置し、さらにフィルム状封止材1の上にガラス板等の封止部材33を載置し、それらを熱圧着して電子素子32を封止することで電子デバイス3Aを製造することができる。なお、あらかじめ、フィルム状封止材1と封止部材33とを貼り合わせた積層体を得て、この積層体と電子素子32とを熱圧着して電子デバイス3Aを製造してもよい。

【0091】

一方、電子デバイス3Bを製造する方法についても特に限定されない。例えば、基板31上に形成された電子素子32を覆うようにして、フィルム状封止材1が電子素子32側となるように封止シート2を載置し、それらを熱圧着して貼り合わせ、電子素子32を封止することで電子デバイス3Bを製造することができる。

【0092】

封止は、常圧で行ってもよいし、加圧しながら行ってもよく、減圧雰囲気で行ってもよく、またはこれらを組み合わせて行ってもよい。また、フィルム状封止材1と電子素子32とを貼り合わせる際には、加熱する(熱圧着する)ことが好ましく、加熱することにより、フィルム状封止材1と電子素子32、基板31、および封止部材33またはガスバリアフィルム21とが強固に接着する。

【0093】

貼り合わせる時の加熱温度は、通常、接着性樹脂層11が軟化する温度以上であることが好ましい。本実施形態における接着性樹脂層11は、酸変性ポリオレフィン系樹脂およびシラン変性ポリオレフィン系樹脂の少なくとも1種を含有することで、比較的短時間で熱圧着した場合でも優れた熱接着性を発揮する。具体的には、接着性樹脂層11が軟化す

10

20

30

40

50

る温度で貼り合わせ、数秒～数分間（例えば1秒～5分）、熱圧着することで封止することができる。このように、本実施形態に係るフィルム状封止材1は、電子デバイスの生産性に優れたものとなっている。

【0094】

本実施形態に係る電子デバイス3A, 3Bにおいては、電子素子32が、本実施形態に係るフィルム状封止材1で覆われているため、外部からの水蒸気が、フィルム状封止材1の水蒸気バリア性樹脂層12によってブロックされて、電子素子32に到達することが防止・抑制されるため、電子素子32が水分の悪影響を受け難いものとなっている。また、フィルム状封止材1は接着性に優れた接着性樹脂層11を備えているため、フィルム状封止材1と基板31、フィルム状封止材1と電子素子32、フィルム状封止材1と封止部材33、フィルム状封止材1とガスバリアフィルム21とは強固に接着し、それらの間で浮きや剥がれ等が発生したり、それらの間に水蒸気が浸入したりすることが防止・抑制されている。さらには、フィルム状封止材1は、接着性樹脂層11と水蒸気バリア性樹脂層12との間で層間剥離することが防止・抑制されている。

10

【0095】

以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

【0096】

例えば、接着性樹脂層11は、水蒸気バリア性樹脂層12に、その他の層を介して積層されていてもよい。また、接着性樹脂層11上には、剥離シートが積層されていてもよい。なお、剥離シートは、接着性樹脂層を形成する時に利用されたり、接着性樹脂層を保護する目的で設けられ、フィルム状封止材1を使用する際には剥離される。

20

【実施例】

【0097】

以下、実施例等により本発明をさらに具体的に説明するが、本発明の範囲はこれらの実施例等に限定されるものではない。

【0098】

〔実施例1〕

<フィルム状封止材の作製>

30

表1に示す接着性樹脂層および水蒸気バリア性樹脂層を構成する材料を、押出機（東洋精機製作所社製）によって共押出成形し、厚さ10 μ mの第1の接着性樹脂層と、厚さ30 μ mの水蒸気バリア性樹脂層と、厚さ10 μ mの第2の接着性樹脂層とをその順で積層してなるフィルム状封止材（図1（b）に示す構成）を製造した。なお、第1の接着性樹脂層および第2の接着性樹脂層は、両方とも同じ接着性樹脂を構成する材料を用いた。

【0099】

<ガスバリアフィルムの作製>

基材としてのポリエチレンテレフタレートフィルム（東洋紡績社製，コスモシャインA4100，厚さ50 μ m）上に、ポリシラザン化合物（ペルヒドロポリシラザンを主成分とするコーティング材，クラリアントジャパン社製，アクアミカNL110-20）をスピコート法により塗布し、120 $^{\circ}$ Cで1分間加熱して、厚さ150nmの、ペルヒドロポリシラザンを含むポリシラザン層を形成した。次に、プラズマイオン注入装置を用いて、ポリシラザン層の表面に、下記の条件にてアルゴンをプラズマイオン注入してガスバリア層を形成し、ガスバリアフィルムAを作製した。

40

【0100】

上記のガスバリア層を形成するために用いたプラズマイオン注入装置及びプラズマイオン注入条件は以下の通りである。

〔プラズマイオン注入装置〕

RF電源：日本電子社製，型番号「RF」56000

高電圧パルス電源：栗田製作所社製，「PV-3-HSHV-0835」

50

〔プラズマイオン注入条件〕

プラズマ生成ガス：Ar

ガス流量：100 sccm

Duty比：0.5%

印加電圧：-15 kV

RF電源：周波数 13.56 MHz，印加電力 1000 W

チャンパー内圧：0.2 Pa

パルス幅：5 μsec

処理時間（イオン注入時間）：200秒

【0101】

<封止シートAの作製>

得られたフィルム状封止材とガスバリアフィルムAとを、120℃で加熱しながら貼り合わせて、封止シートAを得た。

【0102】

<封止シートBの作製>

一方、得られたフィルム状封止材とガスバリアフィルムB（厚み7 μmのアルミニウム箔（ガスバリア層）の両面に、厚み12 μmのポリエチレンテレフタレートシートをウレタン系接着剤層で接着した積層フィルム，アジヤアルミ社製）を、120℃で加熱しながら貼り合わせて、封止シートBを得た。

【0103】

<トップエミッション型の電子デバイスの製造>

下記の方法により、ガラス基板上に陰極、発光層および陽極をこの順で積層し、電子素子（有機EL素子）を形成した。

【0104】

まず、ガラス基板を溶媒洗浄およびUV/オゾン処理で洗浄した後、アルミニウム（Al）（高純度化学研究所社製）を0.1 nm/sの速度で100 nm蒸着させて陰極を形成した。

【0105】

得られた陰極（Al膜）上に、（8-ヒドロキシ-キノリノレート）リチウム（Luminescence Technology社製）を10 nm、2,9-ジメチル-4,7-ジフェニル-1,10-フェナントロリン（Luminescence Technology社製）を10 nm、トリス（8-ヒドロキシ-キノリネート）アルミニウム（Luminescence Technology社製）を40 nm、N,N'-ビス（ナフタレン-1-イル）-N,N'-ビス（フェニル）-ベンジデン（Luminescence Technology社製）を60 nm、0.1~0.2 nm/sの速度で順次蒸着させ、発光層を形成した。

【0106】

得られた発光層上に、酸化インジウムスズ（ITO）膜（厚さ：100 nm、シート抵抗：50 Ω/□）をスパッタリング法により形成して陽極を作製し、有機EL素子を得た。なお、蒸着時の真空度は、全て 1×10^{-4} Pa以下であった。

【0107】

一方、上記封止シートAを、窒素雰囲気下で、ホットプレートを用いて120℃で30分間加熱して乾燥し、封止シートA中に含まれる水分を除去した後、そのまま放置して室温まで冷却した。そして、ガラス基板上に形成された有機EL素子を覆うように、フィルム状封止材が有機EL素子側になるように封止シートAを載置し、それらを100℃で熱圧着して有機EL素子を封止し、トップエミッション型の電子デバイスを得た。

【0108】

<ボトムエミッション型の電子デバイスの製造>

下記の方法により、ガラス基板上に陽極、発光層および陰極をこの順で積層し、電子素子（有機EL素子）を形成した。

10

20

30

40

50

【0109】

まず、ガラス基板の表面に酸化インジウムスズ（ITO）膜（厚さ：150 nm、シート抵抗：30 / ）をスパッタリング法により形成し、次いで、溶媒洗浄およびUV/オゾン処理を行うことで陽極を作製した。

【0110】

得られた陽極（ITO膜）上に、N, N' - ビス（ナフタレン - 1 - イル） - N, N' - ビス（フェニル） - ベンジデン（Luminescence Technology社製）を60 nm、トリス（8 - ヒドロキシ - キノリネート）アルミニウム（Luminescence Technology社製）を40 nm、2, 9 - ジメチル - 4, 7 - ジフェニル - 1, 10 - フェナントロリン（Luminescence Technology社製）を10 nm、（8 - ヒドロキシ - キノリノレート）リチウム（Luminescence Technology社製）を10 nm、0.1 ~ 0.2 nm/sの速度で順次蒸着させ、発光層を形成した。

10

【0111】

得られた発光層上に、アルミニウム（Al）（高純度化学研究所社製）を0.1 nm/sの速度で100 nm蒸着させて陰極を形成し、有機EL素子を得た。なお、蒸着時の真空度は、全て 1×10^{-4} Pa以下であった。

【0112】

一方、上記封止シートBを、窒素雰囲気下で、ホットプレートを用いて120 で30分間加熱して、封止シートB中に含まれる水分を除去した後、そのまま放置して室温まで冷却した。そして、ガラス基板上に形成された有機EL素子を覆うように、フィルム状封止材が有機EL素子側になるように封止シートBを載置し、それらを100 で熱圧着して有機EL素子を封止し、ボトムエミッション型の電子デバイスを得た。

20

【0113】

〔実施例2 ~ 4, 比較例1 ~ 2〕

接着性樹脂層および水蒸気バリア性樹脂層を構成する材料を表1に示すように変更する以外、実施例1と同様にしてフィルム状封止材を製造した。このフィルム状封止材を使用して、実施例1と同様にして封止シートA, Bを作製し、トップエミッション型およびボトムエミッション型の電子デバイスを得た。

【0114】

〔実施例5 ~ 7〕

表1に示す接着性樹脂層および水蒸気バリア性樹脂層を構成する材料を、押出機（東洋精機製作所社製）によって共押出成形し、厚さ10 μ mの接着性樹脂層と、厚さ40 μ mの水蒸気バリア性樹脂層とをその順で積層してなるフィルム状封止材（図1（a）に示す構成）を製造した。次いで、得られたフィルム状封止材の水蒸気バリア性樹脂層側と、実施例1で使用したガスバリアフィルムAまたはガスバリアフィルムBとを、120 で加熱しながら貼り合わせて封止シートA, Bを作製し、実施例1と同様にしてトップエミッション型およびボトムエミッション型の電子デバイスを得た。

30

【0115】

〔比較例3 ~ 4〕

表1に示す接着性樹脂層を構成する材料を、押出機（東洋精機製作所社製）により押出成形して、厚さ50 μ mの単層の接着性樹脂フィルムを製膜した。この接着性樹脂フィルムをフィルム状封止材として使用して、実施例1と同様にして封止シートA, Bを作製し、トップエミッション型およびボトムエミッション型の電子デバイスを得た。

40

【0116】

なお、表1に記載の略号等の詳細は以下の通りである。

〔接着性樹脂層〕

・Admer SF731：無水マレイン酸変性ポリエチレン系樹脂（三井化学社製，商品名「Admer SF731」，ピカット軟化点：43 ，190 ・荷重20.2 NにおけるMFR：2.6 g/10分）

50

・リンクロンXLE815N：シラン変性直鎖状低密度ポリエチレン（三菱化学社製，商品名「リンクロンXLE815N」，190 ・荷重20.2NにおけるMFR：0.5g/10分）

〔水蒸気バリア性樹脂層〕

・ニクレルN1207C：エチレン-メタクリル酸共重合体（三井-デュポンポリケミカル社製，商品名「ニクレルN1207C」）

・ハイミラン1650：エチレン系アイオノマー（Znタイプ）（三井-デュポンポリケミカル社製，商品名「ハイミラン1650」）

・Oppanol B50：イソブチレンのみからなる単独重合体（BASF社製，商品名「Oppanol B50」）

・エポリュースP90100：超低密度ポリエチレン（プライムポリマー社製，商品名「エポリュースP90100」）

【0117】

〔試験例1〕（水蒸気透過率の測定）

実施例または比較例で得られたフィルム状封止材（厚み50 μ m）の水蒸気透過率を測定した。具体的には、LYSSY社製の透過率測定機「L80-5000」を用い、40、90%RHの条件で測定を行った。結果を表1に示す。

【0118】

〔試験例2〕（接着力の測定）

実施例または比較例で得られた封止シートBの接着性樹脂層を、被着体としてのガラス板（ソーダライムガラス，日本板硝子社製）と重ね合わせ、120 で5分間加熱しながら貼り合わせて、試験片を得た。

【0119】

得られた試験片を、貼り合わせ後24時間、23、50%RHの環境下で放置した後、同環境下で、引張試験機（オリエンテック社製，テンシロン）を用いて、剥離速度300mm/分、剥離角度180°の条件で剥離試験を行い、接着力（N/25mm）を測定した。結果を表1に示す。

【0120】

〔試験例3〕（電子デバイスの評価）

実施例または比較例で得られたトップエミッション型およびボトムエミッション型の電子デバイスを、23、50%RHの環境下で50時間放置した後、有機EL素子を起動させ、ダークスポット（非発光箇所）の有無を観察し、以下の基準で評価した。結果を表1に示す。

A：ダークスポットが発光面積の5%未満

B：ダークスポットが発光面積の5%以上10%未満

C：ダークスポットが発光面積の10%以上90%未満

【0121】

10

20

30

【表 1】

樹脂の種類	商品名	実施例										比較例						
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4						
接着性樹脂層	酸変性ポリオレフィン系樹脂	100	100			100	100	100	100	100	100	100	100	100				
	Admer SF731																	
水蒸気バリア性樹脂層	シラン変性ポリオレフィン系樹脂			100	100													
	リソロン XLE815N																	
	エチレン-メタクリル酸共重合体	100		100														
	ニユル N1207C																	
水蒸気バリア性樹脂層	アイオノマー		100															
	Mミラン 1650																	
	ゴム系樹脂																	
接着性樹脂層	ポリエチレン																	
	Oppanol B50																	
接着性樹脂層	第1の接着性樹脂層の厚さ(μm)		10								10							
	日本リユース SP 90100													100	100			
接着性樹脂層	水蒸気バリア性樹脂層の厚さ(μm)		30								30							
	第2の接着性樹脂層の厚さ(μm)		10								10							
接着性樹脂層	水蒸気バリア性樹脂層の厚さの割合(%)		60								60							
	第1の接着性樹脂層の厚さ(μm)		9.4	9.4	9.1	9.7	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	18.5	16.1	19.0	12.1	
接着性樹脂層	水蒸気透過率	9.7	22.3	22.9	83.5	84.1	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3	19.5	79.7	40.3	164.0		
	g/m ² ·day (50μm換算)																	
接着性樹脂層	接着力(対ガラス)		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	N/25mm																	
電子デバイス評価	電子デバイス評価		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	ボトムエミッション型																	
電子デバイス評価	トップエミッション型																	
	電子デバイス評価																	

10

20

30

40

【 0 1 2 2 】

表 1 から分かるように、実施例で得られたフィルム状封止材は、水蒸気バリア性および接着性に優れていた。また、実施例で得られたフィルム状封止材によって封止された有機 EL 素子は、ダークスポットがほとんど見られず、電子デバイスの性能が良好であった。一方、比較例のフィルム状封止材は、水蒸気バリア性が劣っていたため、当該フィルム状封止材によって封止された有機 EL 素子は、ダークスポットが多く見られ、電子デバイスの性能が劣っていた。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 2 3 】

本発明に係る電子デバイス用フィルム状封止材および電子デバイス用封止シートは、例

50

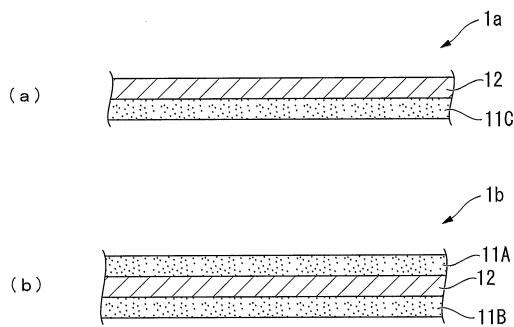
例えば有機ELモジュールや電子ペーパーに好適に用いられる。また、本発明に係る電子デバイスは、例えば有機ELモジュールや電子ペーパーとして好適である。

【符号の説明】

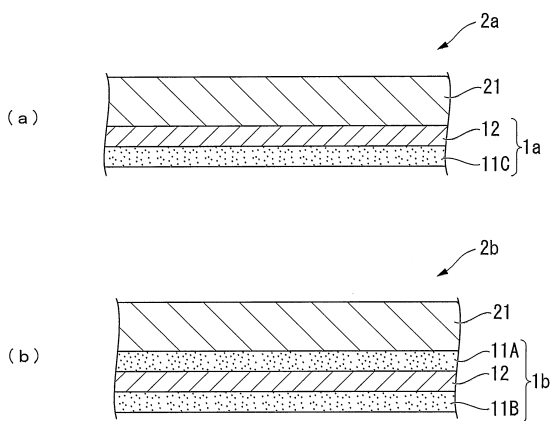
【0124】

- 1 a , 1 b ... 電子デバイス用フィルム状封止材
- 1 1 A , 1 1 B , 1 1 C ... 接着性樹脂層
- 1 2 ... 水蒸気バリア性樹脂層
- 2 a , 2 b ... 電子デバイス用封止シート
- 2 1 ... ガスバリアフィルム
- 3 A , 3 B ... 電子デバイス
- 3 1 ... 基板
- 3 2 ... 電子素子
- 3 3 ... 封止部材

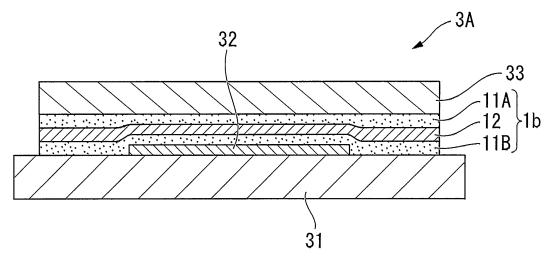
【図1】



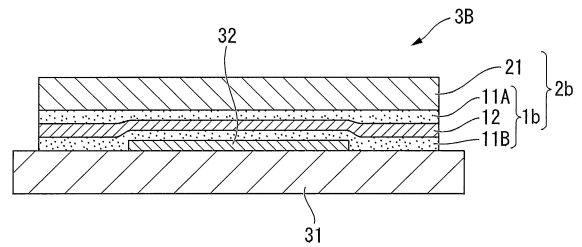
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 永縄 智史

東京都板橋区本町23番23号 リンテック株式会社内

審査官 大村 博一

(56)参考文献 特開2012-222247(JP,A)
特開平02-253952(JP,A)
国際公開第2012/032907(WO,A1)
特開2012-076291(JP,A)
特開2012-138420(JP,A)
特開2012-216805(JP,A)
特開平07-115220(JP,A)
特開2011-077172(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B32B 27/32
H01L 31/048
H05B 33/04