

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 10 月 20 日(20.10.2016)



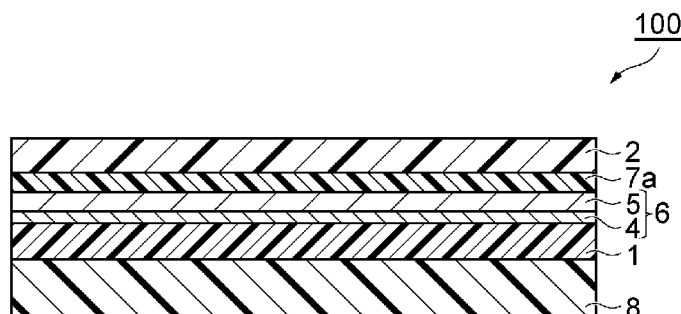
(10) 国際公開番号

WO 2016/167295 A1

- (51) 国際特許分類:
B32B 9/00 (2006.01) *G02F 1/1333* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/061937
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 13 日(13.04.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-083112 2015 年 4 月 15 日(15.04.2015) JP
- (71) 出願人: 凸版印刷株式会社(TOPPAN PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100016 東京都台東区台東一丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 時野谷 修(TOKINOYA Osamu); 〒1100016 東京都台東区台東一丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 1 号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9 階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TRANSPARENT GAS-BARRIER LAMINATE FILM, AND ELECTRONIC PAPER USING SAME

(54) 発明の名称: 透明ガスバリア積層フィルム、及びそれを用いた電子ペーパー



(57) Abstract: The present invention provides a transparent gas-barrier laminate film in which a surface of a first transparent plastic film substrate on which a gas-barrier layer is formed and one surface of a second transparent plastic film substrate are bonded together with a first adhesive layer interposed therebetween, the first transparent plastic film substrate having formed on at least one surface thereof a gas-barrier layer that includes an inorganic thin-film layer. A sealing layer is formed on the first transparent plastic film substrate or on the other surface of the second transparent plastic film substrate.

(57) 要約: 本発明は、少なくとも一方の面に無機薄膜層を含むガスバリア層が形成された第 1 の透明プラスチックフィルム基材の上記ガスバリア層が形成された面と、第 2 の透明プラスチックフィルム基材の一方の面とが、第 1 の接着層を介して貼り合わされ、上記第 1 の透明プラスチックフィルム基材又は上記第 2 の透明プラスチックフィルム基材の他方の面にシール層が形成された、透明ガスバリア積層フィルムを提供する。



WO 2016/167295 A1

明 細 書

発明の名称：

透明ガスバリア積層フィルム、及びそれを用いた電子ペーパー

技術分野

[0001] 本発明は、透明ガスバリア積層フィルム、及びそれを用いた電子ペーパーに関する。

背景技術

[0002] 従来、液晶ディスプレイパネル、有機ELディスプレイパネル、エレクトロクロミックパネル、電子ペーパー（電子ペーパー素子）などにおいては、ガラス基板を用いた素子が用いられてきた。近年、軽量性、屈曲性、耐衝撃性などに優れ、大面積化が容易であることから、ガラス基板を用いた素子から透明プラスチックフィルム基材を用いた素子へと需要が変化しつつある。しかしながら、透明プラスチックフィルム基材には、ガラス基板と比較して、水蒸気や酸素に対するガスバリア性が劣り、これを用いた素子の表示性能などに支障を及ぼしやすいという問題がある。

[0003] このような透明プラスチックフィルム基材の欠点を補うために、透明プラスチックフィルム基材上に透明ガスバリア層を形成することが提案されている。この透明ガスバリア層には、透明性を維持するために、Si又はAlの酸化物薄膜（SiO₂薄膜又はAl₂O₃薄膜）が用いられている。また、透明ガスバリア層の形成には、真空蒸着法、スパッタ成膜法、イオンプレーティング法などの真空成膜プロセスが採用されている。しかしながら、これらの透明ガスバリア層を形成した透明フィルムのみでは、曲げにより酸化物薄膜からなる透明ガスバリア層に割れやピンホールが発生しやすく、ガスバリア性が維持できなくなるという問題がある。

[0004] これらの問題点に関し、いくつかの提案がなされている。例えば、透明プラスチックフィルム基材上に透明ガスバリア層を真空成膜プロセスで形成した後、その上に有機系塗膜を形成し、この有機系塗膜を多層膜化すること、

又は、その組成を工夫することが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

[0005] 電子ペーパー素子においては、透明プラスチックフィルム基材上に透明ガスバリア層を形成した後、粘着剤や接着剤を介して、他の透明プラスチック基材などと積層した透明ガスバリア積層フィルムを用いることが提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開 2 0 0 5 - 1 9 2 8 6 号公報

特許文献2：特開 2 0 0 6 - 3 2 7 0 9 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献 2 に記載された透明ガスバリア積層フィルムで電子ペーパー素子を作製する場合、プリント基板等に密着させるための密着層を別途設ける必要があり、そのガスバリア性が確認されていないため、電子ペーパーの表示部に不具合が出る可能性がある。

[0008] また、透明ガスバリア積層フィルムをプリント基板等に密着させる時、プリント基板自身に配線有無等による凹凸があった場合、フィルムが凹凸に追従してしまうことによりシワが生じてしまうという問題もある。

[0009] 本発明は、上記諸事情に鑑みてなされたものであり、プリント基板等に密着する密着層を具備し、プリント基板の表面に凹凸があってもシワなく素子を作製することができ、優れたガスバリア性を有する透明ガスバリア積層フィルム、及びそれを用いた電子ペーパー素子を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記の課題を解決するために、本発明は以下の構成を採用した。

[0011] [1] 少なくとも一方の面に無機薄膜層を含むガスバリア層が形成された第 1 の透明プラスチックフィルム基材の上記ガスバリア層が形成された面と

、第2の透明プラスチックフィルム基材の一方の面とが、第1の接着層を介して貼り合わされ、上記第1の透明プラスチックフィルム基材又は上記第2の透明プラスチックフィルム基材の他方の面にシール層が形成された、透明ガスバリア積層フィルム。

[0012] [2] 上記第2の透明プラスチックフィルム基材がポリプロピレンフィルムである、[1]に記載の透明ガスバリア積層フィルム。

[0013] [3] 上記ガスバリア層が、上記無機薄膜層と、上記無機薄膜層上に形成されたガスバリア性被覆層とを含む、[1]又は[2]に記載の透明ガスバリア積層フィルム。

[0014] [4] 上記第2の透明プラスチックフィルム基材の150℃30分での熱収縮率が5%以上15%以下である、[1]～[3]のいずれか1項に記載の透明ガスバリア積層フィルム。

[0015] [5] 上記シール層が形成された面とは反対側の面に、第2の接着層を介して第3の透明プラスチックフィルム基材が配置されている、[1]～[4]のいずれか1項に記載の透明ガスバリア積層フィルム。

[0016] [6] 上記第3の透明プラスチックフィルム基材がポリエステルフィルムである、[5]に記載の透明ガスバリア積層フィルム。

[0017] [7] 上記第1の接着層が、紫外線吸収剤及び蛍光増白剤のいずれか1種以上を含む、[1]～[6]のいずれか1項に記載の透明ガスバリア積層フィルム。

[0018] [8] 上記第2の接着層が、紫外線吸収剤及び蛍光増白剤のいずれか1種以上を含む、[5]又は[6]に記載の透明ガスバリア積層フィルム。

[0019] [9] 上記第2の透明プラスチックフィルム基材と、上記第1の接着層との間に、紫外線吸収剤及び蛍光増白剤のいずれか1種以上を含むコート層が設けられている、[1]～[6]のいずれか1項に記載の透明ガスバリア積層フィルム。

[0020] [10] 上記第2の透明プラスチックフィルム基材に、紫外線吸収剤及び蛍光増白剤のいずれか1種以上が含浸されている、[1]～[6]のいずれ

か1項に記載の透明ガスバリア積層フィルム。

[0021] [11] 上記第3の透明プラスチックフィルム基材に、紫外線吸収剤及び蛍光増白剤のいずれか1種以上が含まれている、[5]又は[6]に記載の透明ガスバリア積層フィルム。

[0022] [12] 上記シール層がエチレン・酢酸ビニル共重合樹脂を含む、[1]～[11]のいずれか1項に記載の透明ガスバリア積層フィルム。

[0023] [13] 上記エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂における酢酸ビニル含有量が10～30モル%である、[12]に記載の透明ガスバリア積層フィルム。

[0024] [14] 上記ガスバリア層が、無機薄膜層とガスバリア性被覆層とが交互に2層ずつ以上積層された構造である、[1]～[13]のいずれか1項に記載の透明ガスバリア積層フィルム。

[0025] [15] [1]～[14]のいずれか1項に記載の透明ガスバリア積層フィルムにより上記シール層を介して封止された、電子ペーパー。

発明の効果

[0026] 本発明の透明ガスバリア積層フィルムは、ガスバリア層が形成された第1の透明プラスチックフィルム基材が、第2の透明プラスチックフィルム基材に、接着層を介して、順次配置され、これらにさらにシール層が配置された透明ガスバリア積層フィルムであることから、凹凸のあるプリント基板にもシワなく貼り付けることができ、シール層を密着層としてヒートシールすることが可能な、ガスバリア性に優れた透明ガスバリア積層フィルムが得られる。

[0027] さらに、本発明の電子ペーパーは、上記のように本発明の透明ガスバリア積層フィルムによりシール層を介して封止され、紫外線透過を抑える機能を有することから、電子ペーパーの表示性能を長期間にわたり良好に維持することができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]本発明の第1実施形態に係る透明ガスバリア積層フィルムの模式断面図

である。

[図2]本発明の第2実施形態に係る透明ガスバリア積層フィルムの模式断面図である。

[図3]本発明の第3実施形態に係る透明ガスバリア積層フィルムの模式断面図である。

[図4]本発明の第4実施形態に係る透明ガスバリア積層フィルムの模式断面図である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面中、同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明は適宜省略する。また、上下左右等の位置関係は、特に断らない限り、図面に示す位置関係に基づくものとする。さらに、図面の寸法比率は図示の比率に限られるものではない。

[0030] <第1実施形態に係る透明ガスバリア積層フィルム>

まず、本発明の第1実施形態について説明する。図1は、本発明の第1実施形態に係る透明ガスバリア積層フィルムの模式断面図である。

[0031] 図1に示すように、本実施形態の透明ガスバリア積層フィルム100は、第2の透明プラスチックフィルム基材2に、第1の接着層7aを介して、ガスバリア層6が形成された第1の透明プラスチックフィルム基材1、シール層8が順に配置された構造となっている。本実施形態の透明ガスバリア積層フィルム100は、ガスバリア層が形成された第1の透明プラスチックフィルム基材、及びシール層が、第2の透明プラスチックフィルム基材2に、第1の接着層7aを介して、順次配置された積層フィルムであることから、凹凸のあるプリント基板にもシワなく貼り付けることができ、シール層を密着層としてヒートシールすることが可能な、ガスバリア性に優れた透明ガスバリア積層フィルムが得られる。

[0032] 以下、透明ガスバリア積層フィルム100を構成する各層について詳細に説明するが、それらは、後述の第2、第3、第4実施形態で使用する場合も

同様である。

[0033] 第1の透明プラスチックフィルム基材1としては、全光線透過率が85%以上の基材が望ましいが、通常の光学材料として使用しうるプラスチックフィルムであれば特に制限なく用いることができる。このようなプラスチックフィルムとしては、例えば、エチレン、プロピレン、ブテン等の単独重合体又は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、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン12、共重合ナイロン等のポリアミド、ポリカーボネート等が挙げられる。特に透明性が高く、耐熱性に優れた基材として、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートなどを好適に用いることができる。

[0034] また、第1の透明プラスチックフィルム基材1の厚さは、特に限定されるものではないが、透明ガスバリア積層フィルム100の総厚を薄くするために、50 μm 以下とすることが望ましい。また、第1の透明プラスチックフィルム基材1の厚さは、ガスバリア層6を形成し、優れたガスバリア性を得るために、12 μm 以上とすることが望ましい。

[0035] ガスバリア層6は、無機薄膜層4とガスバリア性被覆層5とを含んでいることが望ましい。そして、図1に示すように、ガスバリア層6は、第1の透明プラスチックフィルム基材1の一方の面上に無機薄膜層4が形成され、この無機薄膜層4の上にガスバリア性被覆層5が積層された構成となっている。

[0036] 無機薄膜層4としては、特に限定されるものではないが、例えば、酸化アルミニウム、酸化珪素、酸化マグネシウムなどの無機酸化物薄膜、あるいはそれらの混合物を用いることができる。これらの中でも、バリア性、生産性の観点から、酸化アルミニウム、又は酸化珪素を用いることが望ましい。

[0037] 無機薄膜層4の厚さ（膜厚）は、5～500 nmの範囲内とすることが好ましく、10～100 nmの範囲内とすることがより好ましい。ここで、膜厚が5 nm以上であると、均一な膜を形成しやすく、ガスバリア材としての機能をより十分に果たすことができる傾向がある。一方、膜厚が500 nm

以下であると、薄膜（ガスバリア層）により十分なフレキシビリティを保持させることができ、成膜後に折り曲げ、引っ張りなどの外的要因により、薄膜（ガスバリア層）に亀裂が生じることをより確実に防ぐことができる傾向がある。

[0038] 無機薄膜層4として、無機酸化物からなる蒸着層を第1の透明プラスチックフィルム基材1上に形成する方法としては、通常の真空蒸着法を用いることができる。また、その他の薄膜形成方法であるスパッタリング法、イオンプレーティング法、プラズマ気相成長法（CVD）などを用いることも可能である。生産性を考慮すれば、真空蒸着法を好ましく使用できる。真空蒸着法の加熱手段としては電子線加熱方式、抵抗加熱方式、及び誘導加熱方式のいずれかが好ましい。また、蒸着層と基材の密着性、及び蒸着層の緻密性を向上させるために、プラズマアシスト法、あるいはイオンビームアシスト法を用いて蒸着することも可能である。また、蒸着層の透明性を上げるために蒸着の際、酸素ガスなど吹き込む反応蒸着を行うこともできる。

[0039] ガスバリア性被覆層5は、後工程での二次的な各種損傷を防止すると共に、高いバリア性を付与するために設けられるものである。このガスバリア性被覆層5は、優れたバリア性を得る観点から、水酸基含有高分子化合物、金属アルコキシド、金属アルコキシド加水分解物及び金属アルコキシド重合物からなる群より選択される少なくとも1種を成分として含有していることが好ましい。

[0040] 水酸基含有高分子化合物としては、具体的には、例えば、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、デンプン等の水溶性高分子が挙げられるが、特にポリビニルアルコールを用いた場合にバリア性が最も優れる。

[0041] 金属アルコキシドは、一般式： $M(OR)_n$ （MはSi、Ti、Al、Zr等の金属原子を示し、Rは $-CH_3$ 、 $-C_2H_5$ 等のアルキル基を示し、nはMの価数に対応した整数を示す）で表される化合物である。具体的には、テトラエトキシシラン $[Si(OC_2H_5)_4]$ 、トリイソプロポキシアルミニウム $[Al(O-i\text{-}so-C_3H_7)_3]$ などが挙げられる。テトラエトキシシラン

、トリイソプロポキシアルミニウムは、加水分解後、水系の溶媒中において比較的安定であるので好ましい。また、金属アルコキシドの加水分解物及び重合物としては、例えば、テトラエトキシシランの加水分解物や重合物としてケイ酸 ($\text{Si}(\text{OH})_4$) などが、トリプロポキシアルミニウムの加水分解物や重合物として水酸化アルミニウム ($\text{Al}(\text{OH})_3$) などが挙げられる。

[0042] ガスバリア性被覆層5の厚さ(膜厚)は、50~1000nmの範囲内とすることが好ましく、100~500nmの範囲内とすることがより好ましい。ここで、膜厚が50nm以上であると、十分なガスバリア性を得ることができる傾向があり、1000nm以下であると、薄膜(ガスバリア層)により十分なフレキシビリティを保持できる傾向がある。

[0043] ガスバリア性被膜層となる材料を含むコーティング剤の塗布方法には、通常用いられるディッピング法、ロールコーティング法、スクリーン印刷法、スプレー法、グラビア印刷法などの従来公知の手段を用いることができる。

[0044] 第2の透明プラスチックフィルム基材2としては、第1の透明プラスチックフィルム基材1と同様のプラスチックフィルムを用いることができる。第2の透明プラスチックフィルム基材2をガスバリア層6が形成された第1の透明プラスチックフィルム基材1のシール層8積層面とは反対側に積層することにより、ガスバリア層6を保護し、プリント基板と貼り合わせたときの、プリント基板上の凹凸に起因するシワを抑制することができる。

[0045] 第2の透明プラスチックフィルム基材2を150℃で30分間加熱したときの収縮率(すなわち、第2の透明プラスチックフィルム基材2の150℃30分での熱収縮率)は、5%以上15%以下であることが望ましい。第2の透明プラスチックフィルム基材の熱収縮率を5%以上とすることで、電子ペーパー基板にラミネートし、封止する際に、凹凸のあるプリント基板に沿って透明ガスバリア積層フィルムを変形させ、シワなく貼り付けることがより容易となる傾向がある。熱収縮率が15%以下であれば、熱による透明ガスバリア積層フィルムの変形によってもガスバリア層6を損傷させることなく、バリア性を維持することがより容易となる傾向がある。第2の透明プラ

スチックフィルム基材2の熱収縮率は、J I S K 7 1 3 3の測定方法に従って測定することができる。第2の透明プラスチックフィルム基材がTD方向 (Transverse direction) とMD方向 (Machine direction) とで異なる熱収縮率を有する場合には、少なくともTD方向とMD方向の熱収縮率のうちの大きい方が上記範囲内であればよい。少なくともTD方向とMD方向の熱収縮率のうちの大きい方が上記範囲内であることで、ラミネート時の加熱によって第2の透明プラスチックフィルム基材2が収縮変形して、プリント基板上の凹凸に追従し、凹凸に起因するシワの発生をさらに抑制することができる。このような第2の透明プラスチックフィルム基材の例としては、ポリプロピレンフィルム等のポリオレフィン系樹脂フィルムが特に好ましい。第2の透明プラスチックフィルム基材として、ポリプロピレンフィルムを用いることで、プリント基板と貼り合わせたとき、プリント基板上の凹凸に追従し、凹凸に起因するシワをより抑制することができる。

[0046] また、本実施形態において、第2の透明プラスチックフィルム基材2が、紫外線吸収剤又は蛍光増白剤を含んでいることが好ましい。紫外線吸収剤又は蛍光増白剤を第2の透明プラスチックフィルム基材2に添加することで、紫外線透過を抑える機能を付与することができる。紫外線吸収剤又は蛍光増白剤の第2の透明プラスチックフィルム基材2への添加方法としては、例えば、含浸が挙げられる。

[0047] 第2の透明プラスチックフィルム基材2の厚さは、特に限定されるものではないが、透明ガスバリア積層フィルム100の総厚を薄くするために、100 μ m以下とすることが望ましい。また、第2の透明プラスチックフィルム基材2の厚さは、プリント基板上の凹凸に起因するシワを抑制しやすくする観点から、例えば、12 μ m以上であることができ、25 μ m以上であることができ、30 μ m以上であることができる。

[0048] 第1の接着層7aは、図1に示すように、第2の透明プラスチックフィルム基材2と、第1の透明プラスチックフィルム基材1上に形成されたガスバリア層6とを貼り合わせるために設けられている。第1の接着層7aとして

は、特に限定されるものではないが、アクリル系材料、ウレタン系材料、ポリエステル系材料などの接着剤又は粘着剤を用いることができる。より具体的には、アクリル系粘着剤、アクリル系接着剤、ウレタン系接着剤、及びエステル系接着剤のいずれかを用いることができる。特に粘着剤は、透明ガスバリア積層フィルムを電子ペーパー用プリント基板上にラミネート接着する場合のプリント基板の凹凸への追従性に優れる。さらにアクリル系粘着剤は透明性に優れることから好適である。

[0049] さらに、第1の接着層7aは紫外線吸収剤又は蛍光増白剤を含んでいることが好ましい。電子ペーパー素子においても、液晶などの内部構成物質を保護するために、透明ガスバリア積層フィルムは紫外線透過を抑える機能を有することが好ましい。紫外線吸収剤又は蛍光増白剤を第1の接着層7aに添加することで、紫外線透過を抑える機能を付与することができる。

[0050] また、第1の接着層7aの厚さとしては、特に限定されるものではないが、透明ガスバリア積層フィルム100の総厚を薄くするために、30 μ m以下とすることが望ましい。一方、より良好な接着性を得る観点から、第1の接着層7aの厚さは3 μ m以上であることが望ましい。

[0051] 第1の接着層7aとして粘着層を形成する場合、貼り合わせるいずれかの面へ粘着剤を塗布し、必要により乾燥して粘着層を形成することができる。

[0052] 粘着剤の塗布装置としては、リバースロールコーター、ナイフコーター、バーコーター、スロットダイコーター、エアナイフコーター、リバースグラビアコーター、バリオグラビアコーター等が使用される。粘着剤の塗布量は、厚さで1～30 μ mの範囲が望ましい。

[0053] 本実施形態において、シール層8は第1の透明プラスチックフィルム基材の他方の面に形成されている。シール層8の材料としては、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン・酢酸ビニル共重合体、エチレン・メタクリル酸共重合体、エチレン・メタクリル酸エステル共重合体、エチレン・アクリル酸共重合体、エチレン・アクリル酸エステル共重合体及びそれらの金属架橋物等の樹脂を用いることができるが、加工性、柔軟性の点からエチレ

ン・酢酸ビニル共重合樹脂を用いることが望ましい。シール層 8 がエチレン・酢酸ビニル共重合樹脂を含むことにより、電子ペーパーを封止する際に、透明ガスバリア積層フィルムの変形を抑え、バリア層の損傷を低減することができる。

[0054] シール層にエチレン・酢酸ビニル共重合樹脂を用いる場合、特に酢酸ビニル含有量が 10～30 モル%であることが望ましい。すなわち、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂が有する全構成単位中の、酢酸ビニルに由来する構成単位の含有量が 10～30 モル%であることが好ましい。酢酸ビニル含有量が、10 モル%以上であると、低温シール性により優れ、電子ペーパーの封止がより容易となる。また、酢酸ビニル含有量が、30 モル%以下であると、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂フィルムからロールで貼り合わせる際のシール層の加工性により優れるため好ましい。

[0055] 本実施形態の透明ガスバリア積層フィルムでは、シール層をプリント基板にヒートシールすることにより、凹凸のあるプリント基板にもシワなく貼り付けることができ、優れたシール強度を有する電子ペーパー素子が得られる。言い換えると、回路等による凹凸を有するプリント基板上に、上記凹凸とシール層とが対向するように、透明ガスバリア積層フィルムを配置し、上記プリント基板と上記透明ガスバリア接着フィルムとを加熱加圧（ヒートシール）することにより、透明ガスバリア積層フィルムにより封止された電子ペーパー素子が得られる。上記電子ペーパー素子によれば、シワの発生が抑制され、優れたシール強度が得られる。

[0056] シール層 8 の厚さは目的に応じて決められるが、一般的には 15～200 μm の範囲である。

[0057] また、シール層 8 を、第 1 の透明プラスチックフィルム基材 1 に形成する際、より接着性を向上させるため、アンカーコート層（図示せず）を用いることもできる。すなわち、アンカーコート層は第 1 の透明プラスチックフィルム基材 1 とシール層 8 との間に設けられる。アンカーコート層は、特に限定されるものではないが、アクリル系材料、ウレタン系材料、ポリエステル

系材料などの接着剤又は粘着剤を用いることができる。

[0058] シール層 8 の形成方法としては、好ましくは、押出ラミネーション法等を用いることができるが、それ以外の公知の方法により積層することも可能である。

[0059] <第 2 実施形態に係る透明ガスバリア積層フィルム>

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。図 2 は、本発明の第 2 実施形態に係る透明ガスバリア積層フィルム 200 の模式断面図である。第 2 実施形態の透明ガスバリア積層フィルム 200 は、第 1 実施形態の透明ガスバリア積層フィルム 100 から、第 3 の透明プラスチックフィルム基材 3、及び第 2 の接着層 7 b が増えただけである。従って、第 2 実施形態の透明ガスバリア積層フィルム 200 については、第 1 実施形態と同一の構成部分については同じ符号を付すると共に説明を省略する。

[0060] 図 2 に示すように、本実施形態の透明ガスバリア積層フィルム 200 は、第 2 の透明プラスチックフィルム基材 2 の上に、第 2 の接着層 7 b を介して、第 3 の透明プラスチックフィルム基材 3 が配置された構造となっている。

[0061] 第 3 の透明プラスチックフィルム基材 3 としては、第 1 の透明プラスチックフィルム基材 1 と同様の材料を用いることができるが、第 3 の透明プラスチックフィルム基材 3 に、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム等のポリエステルフィルムを用いることで、プリント基板と貼り合わせたときに、耐熱性があるためシワなく貼り合わせることが一層容易となる傾向がある。特に第 3 の透明プラスチックフィルム基材は 150℃、30 分での熱収縮率が 5% 以下であることが望ましい。

[0062] また、第 2 の接着層 7 b としては、第 1 の接着層 7 a と同様の材料を用いることができるが、紫外線吸収剤又は蛍光増白剤を第 3 の透明プラスチックフィルム基材 3 に添加することで、紫外線透過を抑える機能を付与することができる。

[0063] <第 3 実施形態に係る透明ガスバリア積層フィルム>

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。図 3 は、本発明の第 3 実

施形態に係る透明ガスバリア積層フィルムの模式断面図である。第3実施形態の透明ガスバリア積層フィルム300は、第1実施形態の透明ガスバリア積層フィルム100の第1の接着層7aに紫外線吸収剤又は蛍光増白剤をいずれも含まない代わりに、第2の透明プラスチックフィルム基材2の下（ガスバリア層側）に、紫外線吸収剤又は蛍光増白剤のいずれか1種以上を含むコート層9を設けた構成となっている。

[0064] コート層9は、紫外線透過を抑える機能を有することから、電子ペーパーの表示性能を長期間にわたり良好に維持するために設けられるものである。このコート層9は、優れた紫外線透過抑制機能及び高い透明性を得る観点から、紫外線吸収剤もしくは蛍光増白剤である、ベンゾフェノン、ベンゾトリアゾール、ヒドロキシフェニルトリアジン、ベンゾオキサゾリルチオフェン及びジスチリル・ビフェニル誘導体からなる群より選択される少なくとも1種を成分として含有していることが好ましい。

[0065] コート層9は、第2の透明プラスチックフィルム基材2の一方の面上に紫外線吸収剤もしくは蛍光増白剤を含むコーティング剤を塗布して乾燥し、乾燥した塗布面と第1の透明プラスチックフィルム基材1上に形成されたガスバリア層6とを対向させて、第1の接着層7aとなる接着剤又は粘着剤を介して貼り合わせることにより、第2の透明プラスチックフィルム基材2と第1の接着層7aとの間に設けられる。紫外線吸収剤もしくは蛍光増白剤を含むコーティング剤の塗布方法には、通常用いられるディッピング法、ロールコーティング法、スクリーン印刷法、スプレー法、グラビア印刷法などの従来公知の手段を用いることができる。コート層の厚さは、コーティング剤の種類や加工機や加工条件によって異なるが、0.01～50 μ mの範囲にあることが好ましく、より好ましくは1～30 μ mの範囲である。

[0066] <第4実施形態に係る透明ガスバリア積層フィルム>

次に、本発明の第4実施形態について説明する。図4は、本発明の第4実施形態に係る透明ガスバリア積層フィルム400の模式断面図である。第4実施形態の透明ガスバリア積層フィルム400では、第1実施形態の透明ガ

スバリア積層フィルム１００のガスバリア層６が、無機薄膜層４とガスバリア性被覆層５とが交互に積層した２層構成となっている。言い換えると、透明ガスバリア積層フィルム４００のガスバリア層６は、第１無機薄膜層４ａと第１ガスバリア性被覆層５ａとからなる第１ガスバリア層６ａと、第２無機薄膜層４ｂと第２ガスバリア性被覆層５ｂとからなる第２ガスバリア層６ｂとが、この順で形成された２層（第１ガスバリア層６ａと第２ガスバリア層６ｂ）構成となっており、このガスバリア層６が第１の透明プラスチックフィルム基材１上に形成されている。これにより、透明ガスバリア積層フィルムのガスバリア性をさらに高めることができる。なお、本実施形態では、ガスバリア層６を２層に限らず３層以上の多層構成とすることができる。

[0067] 以上、本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明の技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

[0068] 例えば、上記実施形態では、ガスバリア層６が第１の透明プラスチックフィルム基材１の一方の面上にのみ形成されているが、第１の透明プラスチックフィルム基材１の両面（一方の面と他方の面）上に形成されていてもよい。この場合、第１の透明プラスチックフィルム基材１の他方の面上にも、例えば、無機薄膜層４が形成され、無機薄膜層４の上にガスバリア性被覆層５が積層される。

[0069] また、上記実施形態では、シール層８が第１の透明プラスチックフィルム基材１の他方の面（第２の透明プラスチックフィルム基材２と反対側の面）上に形成されているが、第２の透明プラスチックフィルム基材２の他方の面（第１の透明プラスチックフィルム基材１と反対側の面）上に形成されていてもよい。例えば、ガスバリア層６が第１の透明プラスチックフィルム基材１の両面上に形成されている場合、シール層８は第２の透明プラスチックフィルム基材２の他方の面上に形成されてもよく、第１の透明プラスチックフィルム基材１の他方の面上にガスバリア層を介して形成されてもよい。従って、本発明の透明ガスバリア積層フィルムの一実施形態では、ガスバリア層

6が、第1の透明プラスチックフィルム基材1とシール層8によって挟まれた構成であってもよい。

[0070] さらに、シール層8が第2の透明プラスチックフィルム基材2の他方の面上に形成される場合、第3の透明プラスチックフィルム基材3は、第2の接着層7bを介して、第1の透明プラスチックフィルム基材1の他方の面に配置（形成）される。

実施例

[0071] 以下、実施例（構成1～11）及び比較例（比較構成1）に基づいて本発明をより具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

[0072] <実施例>

[構成1]

（ガスバリア層の形成）

第1の透明プラスチックフィルム基材としての厚み12 μm のポリエチレンテレフタレートフィルムの片面に、無機薄膜層として酸化珪素を真空蒸着法により250 Åの厚みに設けた。さらに、テトラエトキシシランとポリビニルアルコールとを含む塗液をウェットコーティング法により無機薄膜層上に塗工し、0.3 μm の厚みのガスバリア性被覆層を形成した。これにより、第1の透明プラスチックフィルム基材の一方の面上に無機薄膜層及びガスバリア性被覆層からなるガスバリア層を形成した。

[0073] （透明ガスバリア積層フィルムの作製）

続いて、第2の透明プラスチックフィルム基材としての厚み50 μm のポリプロピレンフィルム（OPP、150℃30分でのTD方向（最大収縮方向）の熱収縮率：9.2%）の片面に、アクリル樹脂の固形分に対し3%重量比の紫外線吸収剤を添加したアクリル樹脂からなる粘着剤をウェットコーティング法により塗工した。塗工した粘着剤を介して、第2の透明プラスチックフィルム基材と第1の透明プラスチックフィルム基材上に形成されたガスバリア層面との貼り合わせを行った。

[0074] 次に、第1の透明プラスチックフィルム基材のガスバリア層とは反対側の面に、ポリウレタン樹脂からなるアンカーコート層をウェットコーティング法により塗工しながら、塗工面上にエチレン・酢酸ビニル共重合樹脂の押出ラミネートを行い、第1の透明プラスチックフィルム基材の他方の面上に、アンカーコート層を介して、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂からなるシール層を形成した。これにより、図1に示した第1実施形態に係る、構成1の透明ガスバリア積層フィルムを作製した。

[0075] (電子ペーパー素子の作製)

得られた透明ガスバリア積層フィルムのシール層にプリント基板を密着させ、ヒートシールを行い貼り付けることで、構成1の電子ペーパー素子を作製した。

[0076] [構成2]

まず、構成1と同様の操作にて、第1の透明プラスチックフィルム基材の一方の面上に無機薄膜層及びガスバリア性被覆層からなるガスバリア層を形成した。

[0077] 続いて、第2の透明プラスチックフィルム基材としての厚み $50\mu\text{m}$ のポリプロピレンフィルム(OPP、 150°C 30分でのTD方向(最大収縮方向)の熱収縮率:9.2%)の片面に、第2の接着層としてアクリル樹脂の固形分に対し3%重量比分の紫外線吸収剤を添加したアクリル樹脂からなる粘着剤をウェットコーティング法により塗工し、塗工した粘着剤を介して、第2の透明プラスチックフィルム基材と第3の透明プラスチックフィルム基材としての厚み $12\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム(PET)との貼り合わせを行った。

[0078] 続いて、上記のように第3の透明プラスチックフィルム基材と貼り合わせた第2の透明プラスチックフィルム基材のもう一方の面に、第1の接着層として紫外線吸収剤を添加しないアクリル樹脂からなる粘着剤をウェットコーティング法により塗工し、塗工した粘着剤を介して、第2の透明プラスチックフィルム基材と第1の透明プラスチックフィルム基材上に形成されたガス

バリア層と貼り合わせを行った。

[0079] 次に、構成1と同様の操作にて、第1の透明プラスチックフィルム基材のガスバリア層とは反対側の面に、アンカーコート層、シール層を形成し、図2に示した第2実施形態に係る、構成2の透明ガスバリア積層フィルムを製作した。さらに、この透明ガスバリア積層フィルムを用いたこと以外は、構成1と同様の操作にて、構成2の電子ペーパー素子を得た。

[0080] [構成3]

第1の透明プラスチックフィルム基材としての厚み $12\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルムの片面に、無機薄膜層として酸化珪素を真空蒸着法により $250\text{\AA}$ の厚みに設け、その無機薄膜層上に、テトラエトキシシランとポリビニルアルコールとを含む塗液をウェットコーティング法により塗工し、 $0.3\mu\text{m}$ の厚みのガスバリア性被覆層を形成した。さらにガスバリア性被覆層の上に、無機薄膜層として酸化珪素を $250\text{\AA}$ の厚みに設け、その無機薄膜層上に、テトラエトキシシランとポリビニルアルコールとを含む塗液をウェットコーティング法により塗工し、 $0.3\mu\text{m}$ の厚みのガスバリア性被覆層を形成した。これにより、無機薄膜層とガスバリア性被覆層が交互に2層ずつ積層されたガスバリア層としたこと以外は、構成1と同様の操作にて、図4に示した第4実施形態に係る、構成3の透明ガスバリア積層フィルムを得た。さらに、この透明ガスバリア積層フィルムを用いたこと以外は、構成1と同様の操作にて、構成3の電子ペーパー素子を得た。

[0081] [構成4]

第2の透明プラスチックフィルム基材として、厚み $50\mu\text{m}$ のポリプロピレンフィルムの代わりに、厚み $25\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム（PET、 150°C 30分でのTD方向（最大収縮方向）の熱収縮率：1.0%以下）を用いたこと以外は、構成1と同様の操作にて、構成4の透明ガスバリア積層フィルムを得た。さらに、この透明ガスバリア積層フィルムを用いたこと以外は、構成1と同様の操作にて、構成4の電子ペーパー素子を得た。

[0082] [構成5]

紫外線吸収剤を添加しないアクリル樹脂からなる粘着剤を用いたこと以外は、構成1と同様の操作にて、構成5の透明ガスバリア積層フィルムを得た。さらに、この透明ガスバリア積層フィルムを用いたこと以外は、構成1と同様の操作にて、構成5の電子ペーパー素子を得た。

[0083] <比較例>

[比較構成1]

無機薄膜層とガスバリア性被覆層からなるガスバリア層の代わりに、厚み $12\mu\text{m}$ のポリ塩化ビニリデン (PVDC) コートポリエチレンテレフタレートフィルムを用いたこと以外は、構成1と同様の操作にて、比較構成1の透明ガスバリア積層フィルムを得た。さらに、この透明ガスバリア積層フィルムを用いたこと以外は、構成1と同様の操作にて、比較例である比較構成1の電子ペーパー素子を得た。

[0084] 実施例の構成1～5、及び比較例の比較構成1で作製した透明ガスバリア積層フィルムと、電子ペーパー素子について、以下の評価を行った。

[0085] <水蒸気透過度測定>

実施例の構成1～5、及び比較例の比較構成1で作製した透明ガスバリア積層フィルムについて、水蒸気透過率測定装置（モダンコントロール社製 PERMATRAN 3/31）を使用して、水蒸気透過度を、温度 40°C 、湿度 $90\%\text{RH}$ の条件下で測定した。

[0086] <光線透過率測定>

実施例の構成1～5、及び比較例の比較構成1で作製した透明ガスバリア積層フィルムについて、分光光度計（島津製作所社製 UV-3100）を使用して、波長 400nm での光線透過率を測定した。

[0087] <外観評価>

実施例の構成1～5、及び比較例の比較構成1で作製した電子ペーパー素子について、プリント基板に貼り付けられた透明ガスバリア積層フィルムの外観を目視にて確認した。シワがなく外観良好なものを「A」、一部シワが

見られるが目立たないものを「B」、不良となるような多数のシワがあるものを「C」と判定した。

[0088]

[表1]

	作製条件						評価		
	第2 基材	第3 基材	ガスバリア層		第1接着層	第2接着層	水蒸気透過度 (g/m ² ・day)	光線透過率(%) (波長400nm)	外観 (シフ)
実施例	構成1	OPP	無機 薄膜層	ガスバリア性 被覆層	紫外線吸収剤 有無	紫外線吸収剤 有無	0.02	18	A
	構成2	PET	1層	1層	無	有	0.01	19	A
	構成3	OPP	2層	2層	有	-	0.005	18	A
	構成4	PET	1層	1層	有	-	0.03	19	B
	構成5	OPP	1層	1層	無	-	0.02	80	A
比較 例	比較 構成1	OPP	-	-	有	-	1.5	18	A

[0089] 実施例の構成 1 ～ 5、及び比較例の比較構成 1 の作製条件と評価結果を表 1 にまとめて示す。

[0090] 表 1 の結果から分かるように、構成 1 ～ 5 の透明ガスバリア積層フィルムは、無機薄膜層とガスバリア性被覆層、及びシール層をもつことで良好なバリア性を示した。また、構成 1 ～ 4 では紫外線吸収剤を第 1 の接着層、又は第 2 の接着層の粘着剤に添加しているため、紫外線透過を抑える機能を有していた。また、構成 1 ～ 3 では、第 2 の透明プラスチックフィルム基材、又は第 3 の透明プラスチックフィルム基材にポリプロピレンフィルムを使用していることで、プリント基板上に凹凸があっても、シワなく貼り付けることができ、外観の良い電子ペーパー素子を作製することができた。

[0091] また、第 2 のプラスチックフィルム基材としてポリエチレンテレフタレートが用いられている構成 4 の透明ガスバリア積層フィルムよりも、ポリプロピレンフィルムが使用されている構成 1 ～ 3、5 の方が外観上のシワが少ない結果であった。ただし、構成 4 において見られたシワも目立ったものではなかったことから外観上の問題はないと判断した。

[0092] 構成 5 の透明ガスバリア積層フィルムでは、紫外線吸収剤が添加されていないため、紫外線透過率が高く、電子ペーパー素子の安定した表示性能が期待できないおそれがある。

[0093] 比較例である比較構成 1 の透明ガスバリア積層フィルムでは、無機薄膜層とガスバリア性被覆層からなるガスバリア層がないため、バリア性に乏しく、電子ペーパー素子の耐久性（耐水蒸気）に劣っていた。

[0094] [構成 6]

（ガスバリア層の形成）

まず、構成 1 と同様の操作にて、第 1 の透明プラスチックフィルム基材の一方の面上に無機薄膜層及びガスバリア性被覆層からなるガスバリア層を形成した。

[0095] （透明ガスバリア積層フィルムの作製）

続いて、第 2 の透明プラスチックフィルム基材としての厚み $12\ \mu\text{m}$ のポ

リエチレンテレフタレートフィルムの片面に、アクリル樹脂の固形分に対し 3%重量比分の紫外線吸収剤を添加したアクリル樹脂からなる粘着剤をウェットコーティング法により塗工し、塗工した粘着剤を介して、第 2 の透明プラスチックフィルム基材と第 1 の透明プラスチックフィルム基材上に形成されたガスバリア層との貼り合わせを行った。

[0096] 次に、第 1 の透明プラスチックフィルム基材のガスバリア層とは反対側の面に、ポリウレタン樹脂からなるアンカーコート層をウェットコーティング法により塗工しながら、塗工面上に酢酸ビニル含有量が 20 モル%である、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂の押出ラミネートを行い、第 1 の透明プラスチックフィルム基材の他方の面上に、アンカーコート層を介して、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂からなるシール層を形成した。これにより、図 1 に示した第 1 実施形態に係る、構成 6 の透明ガスバリア積層フィルムを作製した。

[0097] (電子ペーパー素子の作製)

上記の透明ガスバリア積層フィルムを用いたこと以外は、構成 1 と同様の操作にて、構成 6 の電子ペーパー素子を作製した。

[0098] [構成 7]

第 2 の透明プラスチックフィルム基材としての厚み $12\ \mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルムの片面に、ポリエステル樹脂の固形分に対し 5%重量比分の紫外線吸収剤を添加したポリエステル樹脂からなるコーティング剤をウェットコーティング法により塗工しコート層を設けたこと、さらに紫外線吸収剤を添加しないアクリル樹脂からなる粘着剤をコート層上に塗工したこと以外は、構成 6 と同様の操作にて、図 3 に示した第 3 実施形態に係る、構成 7 の透明ガスバリア積層フィルムを得た。さらに、この透明ガスバリア積層フィルムを用いたこと以外は、構成 6 と同様の操作にて、構成 7 の電子ペーパー素子を得た。

[0099] [構成 8]

第 2 の透明プラスチックフィルム基材として、染色法により紫外線吸収剤

を含浸させた厚み $12\ \mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルムを使用したこと、さらに紫外線吸収剤を添加しないアクリル樹脂からなる粘着剤を用いたこと以外は、構成 6 と同様の操作にて、図 1 に示した第 1 実施形態に係る、構成 8 の透明ガスバリア積層フィルムを得た。さらに、この透明ガスバリア積層フィルムを用いたこと以外は、構成 6 と同様の操作にて、構成 8 の電子ペーパー素子を得た。

[0100] [構成 9]

第 1 の透明プラスチックフィルム基材としての厚み $12\ \mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルムの片面に、無機薄膜層として酸化珪素を真空蒸着法により $250\ \text{\AA}$ の厚みに設け、その無機薄膜層上に、テトラエトキシシランとポリビニルアルコールとを含む塗液をウェットコーティング法により塗工し $0.3\ \mu\text{m}$ の厚みのガスバリア性被覆層を形成した。さらにそのガスバリア性被覆層の上に、無機薄膜層として酸化珪素を $250\ \text{\AA}$ の厚みに設け、その無機薄膜層上に、テトラエトキシシランとポリビニルアルコールとを含む塗液をウェットコーティング法により塗工し $0.3\ \mu\text{m}$ の厚みのガスバリア性被覆層を形成した。上記のとおり無機薄膜層とガスバリア性被覆層が交互に 2 層ずつ積層されたガスバリア層としたこと以外は、構成 6 と同様の操作にて、図 4 に示した第 4 実施形態に係る、構成 9 の透明ガスバリア積層フィルムを得た。さらに、この透明ガスバリア積層フィルムを用いたこと以外は、構成 6 と同様の操作にて、構成 9 の電子ペーパー素子を得た。

[0101] [構成 10]

紫外線吸収剤を添加しないアクリル樹脂からなる粘着剤を用いたこと以外は、構成 6 と同様の操作にて、構成 10 の透明ガスバリア積層フィルムを得た。さらに、この透明ガスバリア積層フィルムを用いたこと以外は、構成 6 と同様の操作にて、構成 10 の電子ペーパー素子を得た。

[0102] [構成 11]

シール層として、酢酸ビニル含有量が 7 % である、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂を用いたこと以外は、構成 6 と同様の操作にて、構成 11 の透明

ガスバリア積層フィルムを得た。さらに、この透明ガスバリア積層フィルムを用いたこと以外は、構成 6 と同様の操作にて、構成 11 の電子ペーパー素子を得た。

[0103] 構成 6 ～ 11 で作製した透明ガスバリア積層フィルムと、電子ペーパー素子については、以下の評価を行った。

[0104] 構成 6 ～ 11 で作製した透明ガスバリア積層フィルム及び電子ペーパー素子について、以下に示す測定以外は、構成 1 ～ 5 及び比較構成 1 で作製した透明ガスバリア積層フィルム及び電子ペーパー素子と同じ条件で測定を行った。

[0105] ＜光線透過率測定＞

構成 6 ～ 11 で作製した透明ガスバリア積層フィルムについて、分光光度計（島津製作所社製 UV-3100）を使用して、波長 380 nm 及び 420 nm での光線透過率を測定した。

[0106] ＜シール強度評価＞

構成 6 ～ 11 で作製した電子ペーパー素子について、透明ガスバリア積層フィルムとプリント基板とのシール強度評価として、剥離試験機（島津製作所社製 AGS-X）を使用して、試験片 15 mm 幅、剥離角度 180 度、剥離速度 300 mm/min にて、剥離強度を測定した。

[0107]

[表2]

		作製条件					評価					
		ガスバリア層		第1接着層	第2基材	コート層	シール層	水蒸気透過度 (g/m ² ・day)	光線透過率(%)		剥離強度 (N)	外観 (シワ)
		無機 薄膜層	ガスバリア性 被覆層	紫外線吸収剤 有無	紫外線吸収剤 有無	紫外線吸収剤 有無	酢酸ビニル 含有量		波長 380nm	波長 420nm		
実施例	構成6	1層	1層	有	無	-	20%	0.05	2	75	10	B
	構成7	1層	1層	無	無	有	20%	0.04	6	78	13	B
	構成8	1層	1層	無	有	-	20%	0.05	3	77	12	B
	構成9	2層	2層	有	無	-	20%	0.03	2	76	11	B
	構成10	1層	1層	無	無	-	20%	0.04	87	88	12	B
	構成11	1層	1層	有	無	-	7%	0.07	3	76	3	B

[0108] 構成 6 ～ 11 の作製条件と評価結果を表 2 にまとめて示す。

[0109] 表 2 の結果から分かるように、構成 6 ～ 11 の透明ガスバリア積層フィルムは、無機薄膜層とガスバリア性被覆層、及びシール層をもつことで良好なバリア性を示した。構成 6 ～ 9 及び 11 の透明ガスバリア積層フィルムは、紫外線吸収剤を第 1 の接着層、コート層又は第 2 の透明プラスチックフィルム基材に添加しているため、紫外線透過を抑える機能を有していた。また、構成 6 ～ 10 において、シール層は酢酸ビニル含有量が 20% のエチレン・酢酸ビニル共重合樹脂の押出ラミネートで形成され、得られた透明ガスバリア積層フィルムを用いてプリント基板にヒートシールを行い電子ペーパー素子を作製しているので、プリント基板に十分なシール強度（密着性）で貼り付けることができた。

[0110] 他方、構成 10 の透明ガスバリア積層フィルムでは、紫外線吸収剤が添加されていないため、紫外線透過率が高く、電子ペーパー素子の安定した表示性能が期待できないおそれがある。

[0111] 構成 11 の透明ガスバリア積層フィルムでは、シール層に用いたエチレン・酢酸ビニル共重合樹脂の酢酸ビニル含有量が少ないため、構成 6 ～ 10 と比較して、透明ガスバリア積層フィルムとプリント基板とのシール強度（密着性）に劣る結果となった。なお、構成 6 ～ 11 において見られたシワも目立ったものではなかったことから外観上の問題はないと判断した。

産業上の利用可能性

[0112] 本発明の透明ガスバリア積層フィルムは、高いガスバリア性又は紫外線耐性が必要とされるプラスチックフィルムを基材とする電子ペーパー素子及び有機 EL 素子などのディスプレイ、軟包装材料、並びに太陽電池などの産業資材用途に応用が可能である。

符号の説明

[0113] 1…第 1 の透明プラスチックフィルム基材、2…第 2 の透明プラスチックフィルム基材、3…第 3 の透明プラスチックフィルム基材、4…無機薄膜層、5…ガスバリア性被覆層、6…ガスバリア層、7a…第 1 の接着層、7b

…第2の接着層、8…シール層、9…コート層、100, 200, 300, 400・・・透明ガスバリア積層フィルム。

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも一方の面に無機薄膜層を含むガスバリア層が形成された第1の透明プラスチックフィルム基材の前記ガスバリア層が形成された面と、第2の透明プラスチックフィルム基材の一方の面とが、第1の接着層を介して貼り合わされ、
- 前記第1の透明プラスチックフィルム基材又は前記第2の透明プラスチックフィルム基材の他方の面にシール層が形成された、透明ガスバリア積層フィルム。
- [請求項2] 前記第2の透明プラスチックフィルム基材がポリプロピレンフィルムである、請求項1に記載の透明ガスバリア積層フィルム。
- [請求項3] 前記ガスバリア層が、前記無機薄膜層と、前記無機薄膜層上に形成されたガスバリア性被覆層とを含む、請求項1又は2に記載の透明ガスバリア積層フィルム。
- [請求項4] 前記第2の透明プラスチックフィルム基材の150℃30分での熱収縮率が5%以上15%以下である、請求項1～3のいずれか1項に記載の透明ガスバリア積層フィルム。
- [請求項5] 前記シール層が形成された面とは反対側の面に、第2の接着層を介して第3の透明プラスチックフィルム基材が配置されている、請求項1～4のいずれか1項に記載の透明ガスバリア積層フィルム。
- [請求項6] 前記第3の透明プラスチックフィルム基材がポリエステルフィルムである、請求項5に記載の透明ガスバリア積層フィルム。
- [請求項7] 前記第1の接着層が、紫外線吸収剤及び蛍光増白剤のいずれか1種以上を含む、請求項1～6のいずれか1項に記載の透明ガスバリア積層フィルム。
- [請求項8] 前記第2の接着層が、紫外線吸収剤及び蛍光増白剤のいずれか1種以上を含む、請求項5又は6に記載の透明ガスバリア積層フィルム。
- [請求項9] 前記第2の透明プラスチックフィルム基材と、前記第1の接着層との間に、紫外線吸収剤及び蛍光増白剤のいずれか1種以上を含むコー

ト層が設けられている、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の透明ガスバリア積層フィルム。

[請求項10] 前記第 2 の透明プラスチックフィルム基材に、紫外線吸収剤及び蛍光増白剤のいずれか 1 種以上が含浸されている、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の透明ガスバリア積層フィルム。

[請求項11] 前記第 3 の透明プラスチックフィルム基材に、紫外線吸収剤、蛍光増白剤のいずれか 1 種以上が含浸されている、請求項 5 又は 6 に記載の透明ガスバリア積層フィルム。

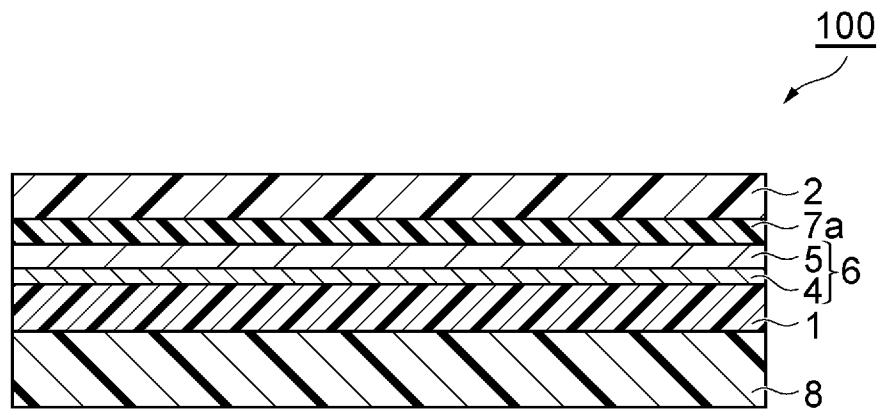
[請求項12] 前記シール層がエチレン・酢酸ビニル共重合樹脂を含む、請求項 1 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の透明ガスバリア積層フィルム。

[請求項13] 前記エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂における酢酸ビニル含有量が 10 ～ 30 モル％である、請求項 12 に記載の透明ガスバリア積層フィルム。

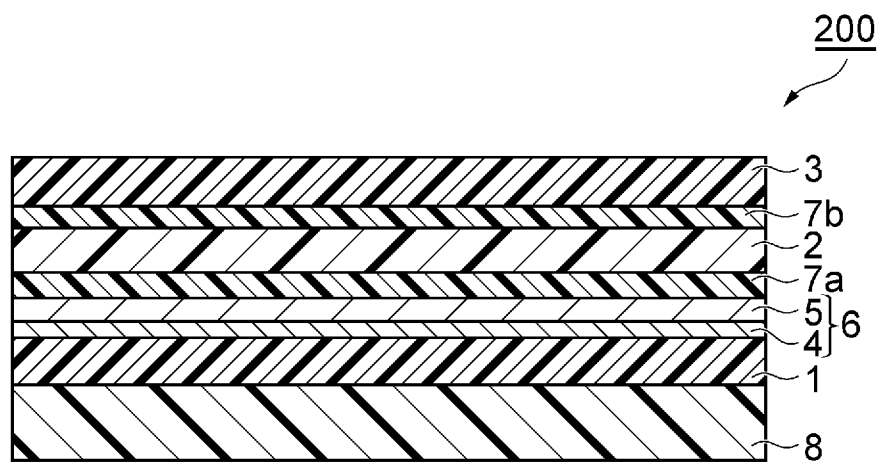
[請求項14] 前記ガスバリア層が、無機薄膜層とガスバリア性被覆層とが交互に 2 層ずつ以上積層された構造である、請求項 1 ～ 13 のいずれか 1 項に記載の透明ガスバリア積層フィルム。

[請求項15] 請求項 1 ～ 14 のいずれか 1 項に記載の透明ガスバリア積層フィルムにより前記シール層を介して封止された、電子ペーパー。

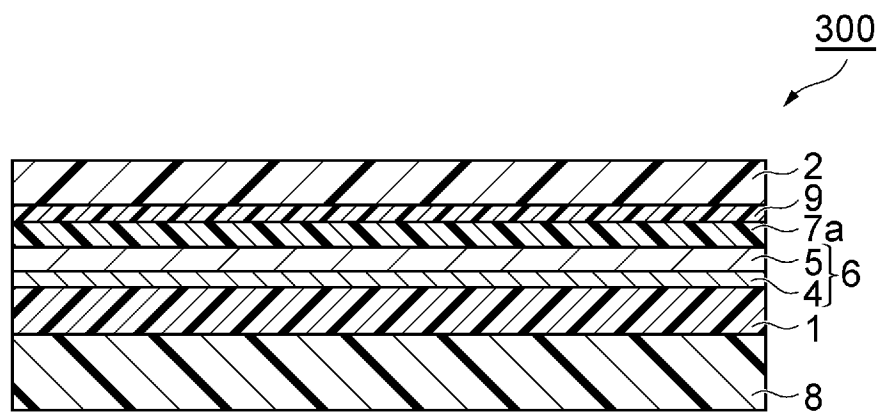
[図1]



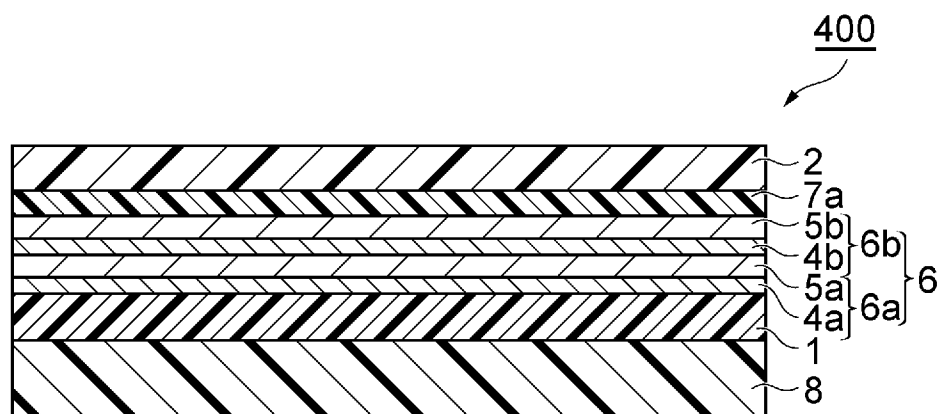
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/061937

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B32B9/00(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B32B1/00-43/00, G02F1/1333

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2011-230455 A (Dainippon Printing Co., Ltd.),	1-3, 5, 6, 14, 15
Y	17 November 2011 (17.11.2011),	7-11
A	claims 1, 5, 6, 9; paragraphs [0001], [0002], [0007], [0037], [0059], [0067], [0068]; examples (Family: none)	4, 12, 13
X	JP 2013-145807 A (Keiwa Inc.),	1, 7, 9, 10
A	25 July 2013 (25.07.2013), claims 1, 2, 7, 9, 11; paragraphs [0007], [0036], [0044], [0049], [0102]; fig. 2 (Family: none)	2-6, 8, 11-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 July 2016 (05.07.16)

Date of mailing of the international search report
19 July 2016 (19.07.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/061937

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2003-152206 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 23 May 2003 (23.05.2003), claims 1, 15; paragraphs [0008], [0035], [0052]; examples (Family: none)	1, 2, 7, 10, 12 13 3-6, 8, 9, 11, 14, 15
X A	JP 2004-051174 A (Mitsubishi Pharma Corp.), 19 February 2004 (19.02.2004), claims 1, 4, 5; paragraphs [0026] to [0028]; examples; fig. 1 (Family: none)	1, 7, 12 2-6, 8-11, 13-15
Y	WO 2009/150992 A1 (Konica Minolta Holdings, Inc.), 17 December 2009 (17.12.2009), paragraph [0002] & US 2011/0064958 A1 paragraph [0002]	7-11
Y	JP 2014-024321 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 06 February 2014 (06.02.2014), paragraph [0003] (Family: none)	7-11
Y	JP 2006-076603 A (Okura Industrial Co., Ltd.), 23 March 2006 (23.03.2006), claim 1; paragraph [0010] (Family: none)	13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B32B9/00(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B32B1/00-43/00, G02F1/1333

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2011-230455 A（大日本印刷株式会社） 2011.11.17, 請求項 1, 5, 6, 9, [0001], [0002], [0007], [0037], [0059], [0067], [0068], 実施例 (ファミリーなし)	1-3, 5, 6, 14, 15 7-11 4, 12, 13
X A	JP 2013-145807 A（恵和株式会社） 2013.07.25, 請求項 1, 2, 7, 9, 11, [0007], [0036], [0044], [0049], [0102], 図 2 (ファミリーなし)	1, 7, 9, 10 2-6, 8, 11-15

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.07.2016

国際調査報告の発送日

19.07.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

中川 裕文

4 S

5580

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2003-152206 A (大日本印刷株式会社) 2003.05.23, 請求項 1, 15, [0008], [0035], [0052], 実施例 (ファミリーなし)	1, 2, 7, 10, 12 13 3-6, 8, 9, 11, 14, 15
X A	JP 2004-051174 A (三菱ウェルファーマ株式会社) 2004.02.19, 請求項 1, 4, 5, [0026]-[0028], 実施例, 図 1 (ファミリーなし)	1, 7, 12 2-6, 8-11, 13-15
Y	WO 2009/150992 A1 (コニカミノルタホールディングス株式会社) 2009.12.17, [0002] & US 2011/0064958 A1, [0002]	7-11
Y	JP 2014-024321 A (大日本印刷株式会社) 2014.02.06, [0003] (ファミリーなし)	7-11
Y	JP 2006-076603 A (大倉工業株式会社) 2006.03.23, 請求項 1, [0010] (ファミリーなし)	13