

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-204227

(P2016-204227A)

(43) 公開日 平成28年12月8日(2016.12.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C03B 40/033 (2006.01)	C03B 40/033	4F074
B32B 27/32 (2006.01)	B32B 27/32	E 4F100
B32B 27/18 (2006.01)	B32B 27/18	D 4G015
C08J 9/34 (2006.01)	C08J 9/34	CES

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2015-90420 (P2015-90420)
 (22) 出願日 平成27年4月27日 (2015.4.27)

(71) 出願人 000131810
 株式会社ジェイエスピー
 東京都千代田区丸の内三丁目4番2号
 (74) 代理人 100109601
 弁理士 廣澤 邦則
 (72) 発明者 青木 健
 栃木県鹿沼市さつき町17 株式会社ジェ
 イエスピー 鹿沼第一工場内
 (72) 発明者 西本 敬
 栃木県鹿沼市さつき町17 株式会社ジェ
 イエスピー 鹿沼第一工場内
 (72) 発明者 竹内 亮平
 栃木県鹿沼市さつき町17 株式会社ジェ
 イエスピー 鹿沼第一工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガラス板用間紙

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、ポリエチレン系樹脂積層発泡シートが本来有する優れた緩衝性を維持しつつ剛性に優れ、さらに低荷重下では滑り性に優れ、ガラス板に挟み込まれた高荷重下では強いグリップ力を有する積層発泡シートからなるガラス板用間紙を提供することを目的とするものである。

【解決手段】 本発明のガラス板用間紙は、ポリエチレン系樹脂発泡層と、該発泡層の両面側に積層接着された帯電防止層とを有する積層発泡シートからなるガラス板用間紙であって、該帯電防止層が、ポリエチレン系樹脂とポリスチレン系樹脂と高分子型帯電防止剤とを含む混合樹脂から形成されており、該積層発泡シートの表面粗さ R a が 30 μm 以下である。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポリエチレン系樹脂発泡層と、該発泡層の両面側に積層接着された帯電防止層とを有する積層発泡シートからなるガラス板用間紙において、

該帯電防止層が、ポリエチレン系樹脂とポリスチレン系樹脂と高分子型帯電防止剤とを含む混合樹脂から形成されており、

該積層発泡シートの表面粗さ R_a が $30 \mu m$ 以下であることを特徴とするガラス板用間紙。

【請求項 2】

10

前記混合樹脂中のポリスチレン系樹脂の含有量が $5 \sim 50$ 重量%である、請求項 1 に記載のガラス板用間紙。

【請求項 3】

前記高分子型帯電防止剤がアイオノマー系帯電防止剤である、請求項 1 又は 2 に記載のガラス板用間紙。

【請求項 4】

前記発泡層のポリエチレン系樹脂が低密度ポリエチレンを主成分とし、かつ前記混合樹脂中のポリエチレン系樹脂が低密度ポリエチレンを主成分とする、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のガラス板用間紙

20

【請求項 5】

前記積層発泡シートの見掛け密度が $90 \sim 500 \text{ kg/m}^3$ であり、前記帯電防止層の片面あたりの坪量が両面側共に 5 g/m^2 以下である、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のガラス板用間紙。

【請求項 6】

前記混合樹脂の引張弾性率が 100 MPa 以上である、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のガラス板用間紙。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガラス板を重ねて梱包する際に、ガラス板間に介在させるガラス板用間紙に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、液晶パネルに使用されるガラス板を積み重ねて輸送する際に、保護のための間紙をガラス板間に介在させて梱包することが行われている。該間紙としては、紙が使用されてきたが、近年では、ポリエチレン系樹脂積層発泡シートが使用されるようになっている（例えば、特許文献 1 など）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2007 - 262409 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記積層発泡シートからなる間紙は厚みが薄く軽量であっても緩衝性に優れることから

50

、基盤用のガラス板を効果的に保護することができるものである。但し、間紙の緩衝性を十分発現するには、間紙がガラス板に挟まれた状態でガラス板に密着し、振動が加わった場合でも間紙とガラス板とがずれないことが要求される。積層発泡シートとガラス板がずれると、ガラス板が傷つくおそれや破損するおそれがある。このように、積層発泡シートが間紙として優れた緩衝性を発揮するには、積層発泡シートがガラス板の間紙として用いられ梱包された状態で、積層発泡シートに高荷重が掛かった場合に、積層発泡シートがガラス板に密着してグリップ力を発現し、梱包体に振動が加わっても積層発泡シートとガラス板がずれないことが求められる。

【0005】

一方、間紙として用いられる積層発泡シートには、ガラス板間に介在させる際の取扱い性にも優れていることが要求される。すなわち、積層発泡シートを間紙として用いてガラス板間に介在させる際に、積層発泡シートを搬送し、ガラス板に重ねる作業を行う必要があり、その作業を円滑に行うためには、荷重が掛かっていないような状態、即ち低荷重下では、間紙が滑り性に優れていることが求められる。

10

【0006】

なお、積層発泡シートが間紙として用いられるには、コシ強度が強く、片持ち時の垂れ下がり量が小さいことも要求される。すなわち、ガラス板間に挟まれていた間紙をガラス板から取り除く際に、間紙を真空吸引により排除することが行われるが、その際、積層発泡シートの片持ち時の垂れ下がり量が大きいと、作業効率が著しく低下するからである。

20

【0007】

以上説明したように、ガラス板用間紙として用いられる積層発泡シートには、低荷重下では滑り性に優れ、ガラス板に挟み込まれた高荷重下では強いグリップ力を発現しガラス板との密着性に優れることが求められる。しかし、従来の積層発泡シートは、高荷重下での密着性には優れたものの、低荷重下での滑り性は不十分なものであった。

【0008】

本発明は、ポリエチレン系樹脂積層発泡シートが本来有する優れた緩衝性を維持しつつ剛性に優れ、さらに低荷重下では滑り性に優れ、ガラス板に挟み込まれた高荷重下では強いグリップ力を有する積層発泡シートからなるガラス板用間紙を提供することを目的とするものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明によれば、以下に示すガラス板用間紙が提供される。

[1]ポリエチレン系樹脂発泡層と、該発泡層の両面側に積層接着された帯電防止層とを有する積層発泡シートからなるガラス板用間紙であって、

該帯電防止層が、ポリエチレン系樹脂とポリスチレン系樹脂と高分子型帯電防止剤とを含む混合樹脂から形成されており、

該積層発泡シートの表面粗さ R_a が $30 \mu m$ 以下である、ガラス板用間紙。

[2] 前記混合樹脂中のポリスチレン系樹脂の含有量が $5 \sim 50$ 重量%である、前記1に記載のガラス板用間紙。

[3] 前記高分子型帯電防止剤がアイオノマー系帯電防止剤である、前記1又は2に記載のガラス板用間紙。

40

[4] 前記混合樹脂中のポリエチレン系樹脂が低密度ポリエチレンを主成分とし、かつ前記混合樹脂中のポリエチレン系樹脂が低密度ポリエチレンを主成分とする、前記1～3のいずれかに記載のガラス板用間紙

[5] 前記積層発泡シートの見掛け密度が $90 \sim 500 kg/m^3$ であり、前記帯電防止層の片面あたりの坪量が両面側共に $5 g/m^2$ 以下である、前記1～4のいずれかに記載のガラス板用間紙。

[6] 前記混合樹脂の引張弾性率が $100 MPa$ 以上である、前記1～5のいずれかに記載のガラス板用間紙。

【発明の効果】

50

【0010】

本発明の積層発泡シートからなるガラス板用間紙（以下、単に「間紙」ともいう。）は、発泡層がポリエチレン系樹脂から形成され、帯電防止層が、ポリエチレン系樹脂とポリスチレン系樹脂と高分子型帯電防止剤とを含む混合樹脂から形成されると共に、積層発泡シートの表面粗さ R_a が $30\ \mu\text{m}$ 以下であることにより、コシ強度に優れると共に、低荷重下では良く滑ることにより取扱い性に優れ、ガラス板間に挟みこまれ、固定されて高荷重が掛かった状態では、従来のポリエチレン系樹脂発泡層からなる間紙と同等のグリップ力を発現することにより、ガラス板の保護性に優れるものである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

10

以下、本発明の積層発泡シートからなる間紙について詳細に説明する。

本発明の間紙を構成する積層発泡シートは、ポリエチレン系樹脂発泡層と、該発泡層の両面側に積層接着された帯電防止層とを有する積層発泡シートからなるものである。

【0012】

積層発泡シートを構成するポリエチレン系樹脂発泡層はポリエチレン系樹脂により形成されている。なお、該発泡層を形成するポリエチレン系樹脂と後述する帯電防止層を形成する混合樹脂中のポリエチレン系樹脂とを区別するために、発泡層を形成するポリエチレン系樹脂をポリエチレン系樹脂 A といい、該混合樹脂を形成するポリエチレン系樹脂をポリエチレン系樹脂 B といい。

【0013】

20

本発明において、ポリエチレン系樹脂とは、エチレン成分単位が 50 モル% 以上の樹脂を意味する。ポリエチレン系樹脂としては、例えば、低密度ポリエチレン (LDPE)、エチレン - 酢酸ビニル共重合体 (EVA)、直鎖状低密度ポリエチレン (LLDPE)、超低密度ポリエチレン (VLDPE) やこれらの混合物等が挙げられる。

【0014】

ポリエチレン系樹脂 A としては、発泡性に優れ、積層発泡シートがより緩衝性に優れたものとなることから、低密度ポリエチレンを主成分とするポリエチレン系樹脂が好ましい。ここで、「低密度ポリエチレンを主成分とする」とは、低密度ポリエチレンがポリエチレン系樹脂中に 50 重量% 以上存在することをいい、好ましくは 60 重量% 以上、より好ましくは 70 重量% 以上、更に好ましくは 80 重量% 以上、特に好ましくは 90 重量% 以上である。後記ポリエチレン系樹脂 B についても同様である。

30

【0015】

なお、発泡層には、本発明の目的及び効果を阻害しない範囲で、その他の合成樹脂やエラストマー、気泡調整剤、造核剤、酸化防止剤、熱安定剤、耐候剤、紫外線吸収剤、難燃剤、抗菌剤、収縮防止剤、無機充填剤等の添加剤を添加することができる。

【0016】

前記積層発泡シートを構成する帯電防止層は、ポリエチレン系樹脂 B とポリスチレン系樹脂と高分子型帯電防止剤とを含む混合樹脂から形成されている。該発泡層と該帯電防止層とを構成するポリエチレン系樹脂は同じものを用いることが、接着性に優れることから好ましい。但し、異なる種類のポリエチレン系樹脂を用いることもできる。なお、高荷重時に特に優れたグリップ性を示すことから、ポリエチレン系樹脂 B としては、低密度ポリエチレンを主成分とするポリエチレン系樹脂が好ましい。

40

【0017】

本発明の間紙は、前記の通り、高荷重下では滑りにくく、一方、低荷重下においては優れた滑り性を発現する。この滑り性は、帯電防止層を形成する混合樹脂がポリスチレン系樹脂を含有することにより発現すると考えられる。詳しくは、前記ポリエチレン系樹脂は柔軟であるため、それ自体がガラス板に対して滑りにくいのに対し、ポリスチレン系樹脂はポリエチレン系樹脂に比べると強い剛性を有していることから、低荷重下では滑り性を発現すると考えられる。

【0018】

50

混合樹脂中に含まれるポリスチレン系樹脂としては、例えば、ポリスチレン（汎用ポリスチレン）、ゴム変性ポリスチレン（耐衝撃性ポリスチレン）、スチレン - メチルスチレン共重合体、スチレン - pメチルスチレン共重合体、スチレン - アクリル酸共重合体、スチレン - メタクリル酸共重合体、スチレン - 無水マレイン酸共重合体、スチレン - メタクリル酸メチル共重合体、スチレン - メタクリル酸エチル共重合体、スチレン - アクリル酸メチル共重合体、スチレン - アクリル酸エチル共重合体、スチレン - アクリロニトリル共重合体等が挙げられる。これらの中でも、良好な帯電防止層が得られやすいことからポリスチレン又はゴム変性ポリスチレンが好ましい。混合樹脂が弾性率の高いポリスチレン系樹脂を含有することにより、本発明の積層発泡シートは、厚みが薄くても剛性に優れコシが強いものであり、さらに低荷重下での滑り性に優れるものとなる。

10

【0019】

間紙としての表面緩衝性を損なうことなく、積層発泡シートのコシ強度及び低荷重下での滑り性を向上させるという観点から、混合樹脂中におけるポリスチレン系樹脂の含有量は5～50重量%であることが好ましい。かかる観点から、該含有量の下限は、10重量%が好ましく、より好ましくは20重量%である。また、その上限は、40重量%が好ましく、より好ましくは30重量%である。

【0020】

一方、高荷重下で高いグリップ力を発現させるという観点から、混合樹脂中におけるポリエチレン系樹脂Bの含有量は20～80重量%であることが好ましい。

【0021】

低荷重下での滑り性を向上させるという観点から、混合樹脂の引張弾性率は100MPa以上であることが好ましい。一方、その上限は概ね300MPaであることが好ましい。所望される引張弾性率とするには、混合樹脂中のポリスチレン系樹脂の含有量を前記範囲内で調整すればよい。

20

【0022】

本発明において、混合樹脂の引張弾性率は、JIS K6767：1999に準拠し、ダンベル型1号形に打ち抜いた試験片を用いて、試験速度500mm/minの条件で測定され、算出された値を採用する。

【0023】

帯電防止層を構成する混合樹脂は、ポリエチレン系樹脂Bとポリスチレン系樹脂との相溶化剤を含むことが好ましい。混合樹脂が相溶化剤を含むことにより、製膜性を向上させることができ、帯電防止層の坪量が小さくても良好な帯電防止層を形成することができる。

30

【0024】

相溶化剤としては、スチレン - ブタジエン共重合体、スチレン - イソプレン共重合体、これらの共重合体の水添物などのスチレン系エラストマーが挙げられる。該共重合体はブロック共重合体であることが好ましい。

【0025】

帯電防止層を構成する混合樹脂中における相溶化剤の含有量は、2～20重量%（但し、前記ポリエチレン系樹脂Bと前記ポリスチレン系樹脂と相溶化剤の合計が100重量%である。）であることが好ましい。該含有量の下限は、3重量%が好ましく、その上限は、15重量%が好ましく、より好ましくは10重量%である。

40

【0026】

また、相溶化剤が存在することにより、混合樹脂中において、ポリエチレン系樹脂とポリスチレン系樹脂の分散性が向上すると考えられ、それにより本発明の積層発泡シートは、従来の発泡シートと比べて、剛性に優れコシが強いものとなっている。そのため、該積層発泡シートは、真空吸引時の追従性等に優れており、厚みが薄い場合であっても、従来のものと同様に扱うことができる。

【0027】

帯電防止層を構成する混合樹脂は、高分子型帯電防止剤を含有するものである。従って

50

、帯電防止層は優れた帯電防止性を発現し、帯電防止層が積層接着された積層発泡シートは、静電荷が蓄積しにくく、埃が付着しにくいものとなる。具体的には、積層発泡シートの表面抵抗率を好ましくは $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^{14}$ ()にすることができ、より好ましくは $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^{13}$ にすることができる。かかる範囲の表面抵抗率を有する積層発泡シートは、静電荷が蓄積しにくく、埃が付着しにくいものとなる。

【0028】

積層発泡シートの表面抵抗率は、JIS K 6271 (2001年)に準拠して測定される値である。すなわち、測定対象物である積層発泡シートから切り出した試験片(縦100mm×横100mm×厚み:測定対象物厚み)を温度23、相対湿度50%の雰囲気下に24時間放置することにより試験片の状態調節を行い、印加電圧500Vの条件にて、試験片の帯電防止層側に電圧印加を開始して1分経過後の表面抵抗率を測定する。

10

【0029】

高分子型帯電防止剤は、表面抵抗率が 1×10^{12} 未満、好ましくは 1×10^{11} 未満、より好ましくは 1×10^{10} 未満の樹脂からなるものである。具体的には、ポリエーテル、ポリエーテルエステルアミド、ポリエーテルとポリオレフィンとのブロック共重合体、アイオノマー樹脂などである。これらの中でも、ポリエーテルとポリオレフィンとのブロック共重合体、アイオノマー樹脂がより好ましく、アイオノマー樹脂が特に好ましい。

【0030】

前記ブロック共重合体は、ポリオレフィンのブロックとポリエーテルのブロックとが、エステル結合、アミド結合、エーテル結合、ウレタン結合、イミド結合などの結合を介して繰り返し交互に結合した構造を有するものが挙げられる。

20

【0031】

前記アイオノマー樹脂とは、エチレンと、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸などのカルボン酸との共重合体の金属塩架橋物であり、この金属塩としては、アルカリ金属塩、アルカリ土類金属塩、典型金属塩、または遷移金属塩等が挙げられる。

【0032】

このような高分子型帯電防止剤の具体例としては、例えば、ポリエーテルとポリオレフィンとのブロック共重合体として三洋化成工業株式会社製「ペレスタット300」、「ペレスタット230」、「ペレスタットHC250」、「ペレクトロンPVH」、「ペレクトロンPVL」、「ペレクトロンHS」など、アイオノマー樹脂として三井・デュボンポリケミカル株式会社製「エンティラSD100」、「エンティラMK400」などの商品名で市販されているものが挙げられる。

30

【0033】

混合樹脂中の高分子型帯電防止剤の含有量は、高分子型帯電防止剤自体の性能にもよるが、帯電防止層を構成する混合樹脂全体の2~30重量%が好ましく、より好ましくは3~20重量%、更に好ましくは4~15重量%、特に好ましくは5~15重量%である。

また、発泡層に高分子型帯電防止剤を含有させることもできる。発泡層に高分子型帯電防止剤を含有させる場合には、押出時の発泡性と得られる積層発泡シートの帯電防止性能とのバランスの観点から、発泡層中の高分子型帯電防止剤の含有量は2~15重量%であることが好ましく、より好ましくは3~8重量%である。

40

【0034】

本発明の間紙を構成する積層発泡シートにおいては、その表面粗さRaが30μm以下であることを要する。帯電防止層がポリスチレン系樹脂を含むことにより低荷重下では滑り性に優れた積層発泡シートとなり、さらに積層発泡シートの表面粗さRaが30μm以下であることにより、高荷重が掛かるとグリップ力を発現する積層発泡シートとなる。一方、表面粗さRaが大きすぎると、高荷重下で十分なグリップ力が発現されない。

表面粗さRaが小さいと高荷重下でグリップ力が発現する理由としては、高荷重がかかって帯電防止層がガラス板に押し付けられると、帯電防止層がガラス板に密着し、これによりポリエチレン系樹脂によるグリップ力が発現しやすくなることが考えられる。また、帯

50

電防止表面粗さ R_a が小さくなるほど、低荷重下における滑り性も向上する傾向にある。かかる観点から、前記表面粗さ R_a は $25 \mu\text{m}$ 未満であることが好ましい。一方、表面粗さ R_a の下限は本発明の目的を達成する上で特に制限されるものではないが、製造可能性の点も考慮して $10 \mu\text{m}$ 程度である。

なお、表面粗さ R_a を $30 \mu\text{m}$ 以下にするには、後述するように、積層発泡シートの平均気泡径を調整することにより行うことができる。

【0035】

本発明において、表面粗さ R_a は、JIS B0601-2001に基づき測定される。測定装置としては、株式会社小坂研究所製、表面粗さ測定機 Surfcoeder (型式: SE1700) を用いることができる。

10

【0036】

前記積層発泡シートの平均気泡径は、 0.10mm 以下であることが好ましい。該平均気泡径が大きすぎると、積層発泡シートの表面粗さ R_a の値が大きくなりやすくなる。かかる観点から、平均気泡径の上限は、 0.09mm であることが好ましい。積層発泡シートの生産性の観点から、平均気泡径の下限は 0.03mm 程度である。

【0037】

前記発泡層の平均気泡径は次のようにして求められる値である。まず、積層発泡シートの幅方向中心部を、押出方向に沿って垂直に切断し、その断面の拡大写真を撮る。次に、拡大写真の無作為に選択した複数個所、好ましくは5箇所以上の箇所に積層発泡シートの全厚みに亘る線分を引き、これらの線分と交差する気泡の数を計測し、線分の合計長さを計測された気泡の合計数で割った値を平均気泡径 (mm) として採用する。

20

【0038】

積層発泡シートの厚みは、 $0.05 \sim 2 \text{mm}$ であることが好ましい。近年の液晶パネル用などのガラス板には大型薄肉化の傾向があることから、その上限は、 1.5mm が好ましく、より好ましくは 1.3mm 、さらに好ましくは 1.0mm である。一方、その下限は、より高い緩衝性を確保するために、 0.07mm が好ましく、より好ましくは 0.10mm である。

【0039】

また、積層発泡シート全体の見掛け密度は、 $90 \text{kg}/\text{m}^3$ 以上であることが好ましく、より好ましくは $100 \text{kg}/\text{m}^3$ 以上である。通常、該見掛け密度が小さすぎると、剛性が低くなり、前記垂れ下がりが大きくなる傾向にある。一方、見掛け密度が大きくなりすぎると、軽量性が失われるおそれがある。かかる観点から、見掛け密度の上限は、 $500 \text{kg}/\text{m}^3$ 程度であり、より好ましくは $300 \text{kg}/\text{m}^3$ 、更に好ましくは $200 \text{kg}/\text{m}^3$ である。

30

【0040】

また、積層発泡シートの坪量は、取扱い性の観点から、その上限は、好ましくは $200 \text{g}/\text{m}^2$ であり、より好ましくは $100 \text{g}/\text{m}^2$ 、さらに好ましくは $50 \text{g}/\text{m}^2$ 、特に好ましくは $30 \text{g}/\text{m}^2$ である。一方、その下限は、好ましくは $10 \text{g}/\text{m}^2$ 以上程度である。

【0041】

また、取扱い性の観点から、積層発泡シートの見掛け密度は $90 \sim 500 \text{kg}/\text{m}^3$ であることが好ましい。かかる観点から、その下限は $95 \text{kg}/\text{m}^3$ であることがより好ましく、さらに好ましくは $100 \text{kg}/\text{m}^3$ である。その上限は $300 \text{kg}/\text{m}^3$ であることが好ましく、更に好ましくは $200 \text{kg}/\text{m}^3$ 、特に好ましくは $150 \text{kg}/\text{m}^3$ である。

40

【0042】

帯電防止層の片面あたりの坪量は、両面側共に $5 \text{g}/\text{m}^2$ 以下であることが好ましい。該坪量が大きすぎると、軽量化が失われ、コスト高になるおそれがある。一方、該坪量が小さすぎると、帯電防止層に孔が開くおそれがあることから、その下限は、概ね $1 \text{g}/\text{m}^2$ である。

50

【0043】

本発明における積層発泡シート全体の厚みは、積層発泡シートの全幅に亘って幅方向に1cm間隔で測定される厚み(mm)の算術平均値である。

【0044】

本発明における積層発泡シートの見掛け密度(kg/m^3)は、積層発泡シートの全体坪量(g/m^2)を該積層発泡シートの厚み(mm)で除して、単位換算することにより得られる。

【0045】

帯電防止層の坪量は、全体坪量をもとに、発泡層と帯電防止層との吐出量の比から求めることができる。

10

【0046】

また、本発明の間紙を構成する積層発泡シートの幅は、大型のガラス板の包装に使用可能であることから、1000mm以上が好ましい。なお、その上限は概ね5000mmである。

【0047】

本発明の間紙においては、50mm×50mmの正方形の試験片を用いてJIS K 7125:1999に準じて測定される、荷重15g($0.6g/cm^2$)の低荷重下における静摩擦力が0.25N以下であることが好ましく、より好ましくは0.20N以下である。低荷重下における静摩擦力がこの範囲内であれば、フリーな状態で取扱い易い積層発泡シートとなる。また、荷重400g($16g/cm^2$)の高荷重下における静摩擦力が2.5N以上であることが好ましい。高荷重下における静摩擦力がこの範囲内であれば、ガラス板間に間紙が挟みこまれて積み重ねられた場合に、ガラス板のズレを抑制することができる。なお、高荷重下における静摩擦力の上限は、概ね5.0N程度である。

20

【0048】

また、本発明の間紙を構成する積層発泡シートの独立気泡率は発泡層の柔軟性、被包装物の表面保護性、適切な滑り性などの観点から15%以上、更に20%以上が好ましい。

【0049】

独立気泡率は、ASTM-D2856-70の手順Cに従って、測定された積層発泡シート(カットサンプル)の真の体積 V_x を用い、下記(1)式により独立気泡率 S (%)を計算する。なお、25mm×25mm×積層発泡シート厚みのサンプルを複数枚切り出して重ねることにより、25mm×25mm×約20mmの測定用カットサンプルとする。測定装置としては東芝ベックマン株式会社の空気比較式比重計930型などを使用することができる。

30

【0050】

$$S(\%) = (V_x - W / \rho) \times 100 / (V_a - W / \rho) \quad (1)$$

V_x : 上記方法で測定されたカットサンプルの真の体積(cm^3)であり、カットサンプルを構成する樹脂の容積と、カットサンプル内の独立気泡部分の容積との和に相当する。

V_a : 測定に使用されたカットサンプルの見かけ上の体積(cm^3)であり、カットサンプルを構成する樹脂の容積と、カットサンプル内の独立気泡部分及び連続気泡部分の気泡全容積との和に相当する。

40

W : 測定に使用されたカットサンプル全重量(g)。

ρ : 積層発泡シートを脱泡して求められる樹脂の密度(g/cm^3)

【0051】

次に、本発明の間紙を構成する積層発泡シートの製造方法について説明する。

積層発泡シートの製造方法としては、帯電防止層を形成するための溶融樹脂と発泡層を形成するための溶融樹脂とをダイ内にて合流積層して押出發泡する共押出發泡法を採用することができる。該共押出發泡方法は、薄膜の帯電防止層を発泡層上に積層できると共に、帯電防止層と発泡層との間の接着力が高い積層発泡シートを得ることができるので好ましい。ここで、帯電防止層が薄膜であるほど、特に、共押出法により発泡層に薄い帯電防止層が積層されると、帯電防止層の表面粗さは、発泡層の影響を受けやすくなる。

50

【0052】

共押出発泡法によりシート状の積層発泡シートを製造する方法には、共押出用フラットダイを用いてシート状に共押出発泡させてシート状の積層発泡シートとする方法と、共押出用環状ダイを用いて筒状に共押出発泡させて筒状の積層発泡体を得て、次いで該筒状発泡体を切り開いてシート状の積層発泡シートとする方法等がある。これらの中では、共押出用環状ダイを用いる方法が、幅が1000mm以上の幅広の積層発泡シートを容易に製造することができるので、好ましい方法である。

【0053】

前記環状ダイを用いて共押出法により積層発泡シートを製造する場合について以下に詳細に説明する。

まず、前記ポリエチレン系樹脂Aと、必要に応じて添加される気泡調整剤などの添加剤とを発泡層形成用押出機に供給し、加熱混練してから物理発泡剤を圧入し、さらに混練して発泡層形成用樹脂溶融物とする。同時に、前記ポリエチレン系樹脂Bと、前記ポリスチレン系樹脂と、前記高分子型帯電防止剤と、必要に応じて添加される前記相溶化剤などを帯電防止層形成用押出機に供給し、加熱混練して帯電防止層形成用樹脂溶融物とする。次に、発泡層形成用樹脂溶融物と帯電防止層形成用樹脂溶融物を共押出用環状ダイに導入する。

【0054】

なお、特に発泡性に優れることから、ポリエチレン系樹脂Aのメルトフローレート(MFR)は、0.5~15g/10分であることが好ましい。また、共押出により帯電防止層を発泡層に積層するためには、ポリエチレン系樹脂BのMFRは、ポリエチレン系樹脂AのMFRと同じか、それ以上であることが好ましい。具体的には、ポリエチレン系樹脂BのMFRは、共押出を行うことの容易さの観点から、5.0~15g/10minであることが好ましく、より好ましくは6.0~14g/10minである。

【0055】

帯電防止層の製膜性の観点からポリスチレン系樹脂のMFRは、5.0~30g/10minが好ましく、より好ましくは5.0~15g/10min、更に好ましくは6.0~14g/10minである。なお、ポリスチレン系樹脂のMFRがこの範囲内であると共に、ポリエチレン系樹脂BのMFRに対して0.5~2倍程度であることが好ましく、より好ましくは0.5~1.5倍であり、さらに好ましくは0.5~1倍である。

【0056】

本発明において、前記MFRは共に、JIS K7210-1999の条件H(200、荷重5kg)に基づき測定される値である。

【0057】

帯電防止層形成用樹脂溶融物には揮発性可塑剤が添加されていることが好ましい。揮発性可塑剤としては、樹脂溶融物の溶融粘度を低下させる機能を有すると共に帯電防止層形成後に、帯電防止層より揮発して帯電防止層中に存在しなくなるものが用いられる。揮発性可塑剤を樹脂溶融物中に添加することにより、積層発泡シートを共押出しする際に、帯電防止層形成用樹脂溶融物の押出温度を発泡層形成用樹脂溶融物の押出温度に近づけることができると共に、軟化状態の帯電防止層の溶融伸びを著しく向上させることができる。そうすると、発泡時に帯電防止層の熱によって発泡層の気泡が破壊されにくくなり、さらに発泡時に帯電防止層の伸びが発泡層の伸びに追従しやすくなる。

【0058】

揮発性可塑剤としては、炭素数3~7の脂肪族炭化水素や脂環式炭化水素、炭素数1~4の脂肪族アルコール、及び炭素数2~8の脂肪族エーテルから選択される1種、或いは2種以上のものが好ましく用いられる。揮発性可塑剤の代わりに所謂、滑剤のように揮発性の低いものを用いた場合、該滑剤は帯電防止層に残存し、被包装体の表面を汚染することがある。これに対し揮発性可塑剤は、帯電防止層を形成するための樹脂溶融物を効率よく可塑化させることができ、また、得られる帯電防止層に揮発性可塑剤自体が残り難いという点から好ましいものである。

10

20

30

40

50

【0059】

揮発性可塑剤の沸点は、帯電防止層から揮発し易いことから、120 以下が好ましく、より好ましくは80 以下である。揮発性可塑剤の沸点がこの範囲であれば、共押し出した直後に揮発性可塑剤は帯電防止層から揮散して除去されるか、または得られた積層発泡シートを放置しておくことにより、揮発性可塑剤は帯電防止層から自然に揮散して除去される。揮発性可塑剤の沸点の下限値は、概ね - 50 である。

【0060】

揮発性可塑剤は、帯電防止層形成用のポリエチレン系樹脂Bとポリスチレン系樹脂と、高分子型帯電防止剤と、必要に応じて添加される相溶化剤との合計100重量部に対して5重量部～50重量部となるように添加することが好ましい。

10

【0061】

また、帯電防止層形成用樹脂溶融物には、本発明の目的を阻害しない範囲において該溶融物を形成する樹脂に各種の添加剤を添加してもよい。各種の添加剤としては、例えば、酸化防止剤、熱安定剤、耐候剤、紫外線吸収剤、難燃剤、充填剤、抗菌剤等が挙げられる。その場合の添加量は添加剤の目的、効果に応じて適宜定められるが、混合樹脂100重量部に対して各々10重量部以下が好ましく、5重量部以下がより好ましく、3重量部以下が特に好ましい。

【0062】

発泡層形成用樹脂溶融物に添加される物理発泡剤としては、例えば、プロパン、ノルマルブタン、イソブタン、ノルマルペンタン、イソペンタン、ノルマルヘキサン、イソヘキサン等の脂肪族炭化水素、シクロペンタン、シクロヘキサン等の脂環式炭化水素、塩化メチル、塩化エチル等の塩化炭化水素、1, 1, 1, 2 - テトラフロロエタン、1, 1 - ジフロロエタン等のフッ化炭化水素等の有機系物理発泡剤、窒素、二酸化炭素、空気、水等の無機系物理発泡剤が挙げられる。場合によっては、アゾジカルボンアミド等の分解型発泡剤を使用することもできる。前記した物理発泡剤は、2種以上を混合して併用することが可能である。これらのうち、特にポリエチレン樹脂との相溶性、発泡性の観点から有機系物理発泡剤が好ましく、中でもノルマルブタン、イソブタン、又はこれらの混合物を主成分とするものが好適である。

20

【0063】

物理発泡剤の添加量は、発泡剤の種類、目的とする見掛け密度に応じて調整する。また気泡調整剤の添加量は、目的とする気泡径に応じて調節する。例えば、発泡剤としてイソブタン30重量%とノルマルブタン70重量%とのブタン混合物を用いて前記見掛け密度範囲の多層発泡シートを得るためには、ブタン混合物の添加量は、基材樹脂100重量部当たり3～30重量部、好ましくは4～20重量部、より好ましくは6～18重量部である。

30

【0064】

前記発泡層形成用樹脂溶融物に添加される添加剤の主要なものとして、通常、気泡調整剤が添加される。気泡調整剤としては有機系のもの、無機系のもののいずれも使用することができる。無機系気泡調整剤としては、ホウ酸亜鉛、ホウ酸マグネシウム、硼砂等のホウ酸金属塩、塩化ナトリウム、水酸化アルミニウム、タルク、ゼオライト、シリカ、炭酸カルシウム、重炭酸ナトリウム等が挙げられる。また有機系気泡調整剤としては、リン酸-2, 2 - メチレンビス(4, 6 - tert - ブチルフェニル)ナトリウム、安息香酸ナトリウム、安息香酸カルシウム、安息香酸アルミニウム、ステアリン酸ナトリウム等が挙げられる。またクエン酸と重炭酸ナトリウム、クエン酸のアルカリ塩と重炭酸ナトリウム等を組み合わせた重曹 - クエン酸系化学発泡剤等も気泡調整剤として用いることができる。これらの気泡調整剤は2種以上を混合して用いることもできる。

40

【0065】

本発明においては、発泡層と共に共押し出すことにより帯電防止層を形成すると共に、発泡層の平均気泡径を前記範囲内に調整することにより、積層発泡シートの表面粗さRaを30 μm以下に調整することができる。平均気泡径の調整は気泡調整剤の添加量を調整

50

することにより行われる。具体的な気泡調整剤の添加量は、気泡調整剤としてタルクを用いる場合には、発泡層を形成するためのポリエチレン系樹脂を含む基材樹脂100重量部当たり0.3~2.5重量部とすることが好ましく、より好ましくは0.5~2.0重量部である。

【0066】

本発明の間紙は、前記積層発泡シートからなるものであり、基板用ガラス板の梱包時にガラス板に重ねる際などの低荷重下においては、滑りに優れることから取扱い性に優れ、搬送、更にガラス板上への載置が容易である。一方、ガラス板間に挟み込まれた状態の高荷重下においては、従来のポリエチレン系樹脂積層発泡シートからなる間紙と同等のグリップ力が発現し、保護性に優れるものである。

10

【実施例1】

【0067】

以下、実施例に基づいて本発明を更に詳細に説明する。但し、本発明は実施例に限定されるものではない。

【0068】

実施例、比較例において使用した、ポリエチレン系樹脂、ポリスチレン系樹脂を表1に、高分子型帯電防止剤、相溶化剤としてのスチレン系エラストマーを表2に示す。なお、表1中のメルトフローレートは、JIS K7210-1999に基づき、条件H(200、荷重5kg)で測定された値である。

20

【0069】

【表1】

略称	種類	メーカー	製品名	密度	融点	MFR
				(g/cm ³)	(°C)	(g/10min)
LDPE	低密度ポリエチレン	ダウケミカル日本(株)	NUC8321	0.922	112	11.8
PS	耐衝撃性ポリエチレン	PSジャパン(株)	408	1.04	—	7.0

30

【0070】

【表2】

略称	種類		メーカー	製品名
ASP	高分子型帯電防止剤	エチレン系アイオノマー樹脂	三井テックポリケミカル(株)	SD100
SBS	スチレン系エラストマー	スチレン-ブタジエン-スチレンブロック共重合体	JSR株式会社	TR2000

注:SBS中のスチレン成分含有量40重量%

40

【0071】

物理発泡剤として、ノルマルブタン70重量%とイソブタン30重量%とからなる混合ブタンを用いた。

【0072】

気泡調整剤として、低密度ポリエチレン80重量%に対してタルク(松村産業株式会社製商品名「ハイファイラー#12」)を20重量%配合してなる気泡調整剤マスターバッチを用いた。

【0073】

ポリエチレン樹脂発泡層形成用の押出機として、内径90mmの第一押出機と内径120mm第二押出機からなるタンデム押出機を用い、帯電防止層形成用の押出機として内径

50

50 mm、L/D = 50 の第三押出機を用いた。更に、共押出用環状ダイに、第二押出機と第三押出機の夫々の出口を連結し、夫々の溶融樹脂を共押出用環状ダイ内で積層可能にした。

【0074】

実施例 1 ~ 4、比較例 1 ~ 5

表 3 に示す量の前記ポリエチレン樹脂 A と、表 3 に示す量の気泡調整剤配合量となるように気泡調整剤マスターバッチとをタンDEM 押出機の第一押出機の原料投入口に供給し、加熱混練し、約 200 に調整された溶融樹脂混合物とした。次に、得溶融樹脂混合物に、表 3 に示す量の混合ボタンを圧入し、次いで第一押出機の下流側に連結された第二押出機に移送して、押出樹脂温度を 115 に温調して発泡層形成用樹脂溶融物とし、発泡層形成用樹脂溶融物を前記の共押出用環状ダイに導入した。

10

【0075】

同時に、表 3 に示す配合のポリエチレン樹脂 B とポリスチレン系樹脂と高分子型帯電防止剤と相溶化剤としてのスチレン系エラストマーとを第三押出機に供給して加熱混練し、揮発性可塑剤として表 3 に示す量の前記混合ボタンを圧入し、更に混練し、押出樹脂温度を 117 に調節して帯電防止層形成用樹脂溶融物とし、帯電防止層形成用樹脂溶融物を共押出用環状ダイに導入した。このとき、積層発泡シート全体の坪量と帯電防止層の坪量との関係が表 4 に記載の値となるように、帯電防止層形成用樹脂溶融物の吐出量を調整した。

【0076】

共押出用環状ダイに導入されてダイ内の樹脂流路を筒状に流動する発泡層形成用樹脂溶融物の外側と内側に、共押出用環状ダイに導入された帯電防止層形成用樹脂溶融物を合流積層し、溶融物の積層体をリップ径 135 mm のダイから大気中に押出して、帯電防止層 / 発泡層 / 帯電防止層からなる 3 層構成の筒状積層発泡体を形成した。押出された筒状積層発泡体をマンドレルに沿わせて拡径（ブローアップ比 3.47）しつつ表 4 に記載の積層発泡シートの坪量となるように引き取りながら押出方向に沿って切開いて、ロール状に巻き取って、幅 1400 mm の積層発泡シートを得た。

20

【0077】

【表 3】

	発泡層				帯電防止層			
	樹脂		気泡調整剤	発泡剤	混合樹脂		引張弾性率	揮発性可塑剤
	種類	配合量 重量部	配合量 重量部	配合量 重量部	種類	配合量 重量部		
実施例1	—	100	0.28	11	—	60/25/10/5	195	18
実施例2	LDPE	100	0.26	11	LDPE/PS/ASP/SBS	60/25/10/5	195	18
実施例3	LDPE	100	0.18	11	LDPE/PS/ASP/SBS	60/25/10/5	195	18
実施例4	LDPE	100	0.12	11	LDPE/PS/ASP/SBS	60/25/10/5	195	18
比較例1	LDPE	100	0.28	11	LDPE/ASP	90/10	55	18
比較例2	LDPE	100	0.26	11	LDPE/ASP	90/10	55	18
比較例3	LDPE	100	0.20	11	LDPE/ASP	90/10	55	18
比較例4	LDPE	100	0.16	11	LDPE/ASP	90/10	55	18
比較例5	LDPE	100	0.10	11	LDPE/PS/ASP/SBS	60/25/10/5	195	18

10

20

30

40

実施例及び比較例にて得られた積層発泡シートの諸物性を表4に示す。

【 0 0 7 9 】

【表 4】

	積層発泡シート							物性			
	厚み	見掛け密度	坪量	表面粗さRa	厚み方向 平均気泡径	帯電防止層 坪量 (片面当たり)	静摩擦力	表面抵抗率	水平 垂れ曲がり量		
	mm	kg/m ³	g/m ²	μm	mm	g/m ²				低荷重	高荷重
実施例1	0.15	115	17	17	0.06	2	0.10	3.1	5×10^{12}	65	
実施例2	0.15	115	17	22	0.08	2	0.19	2.8	5×10^{12}	65	
実施例3	0.15	115	17	25	0.09	2	0.15	2.7	5×10^{12}	65	
実施例4	0.15	115	17	28	0.10	2	0.24	2.5	5×10^{12}	65	
比較例1	0.15	115	17	14	0.07	2	0.48	3.5	5×10^{12}	85	
比較例2	0.15	115	17	21	0.08	2	0.40	3.9	5×10^{12}	85	
比較例3	0.15	115	17	30	0.08	2	0.47	3.6	5×10^{12}	85	
比較例4	0.15	115	17	33	0.09	2	0.41	3.6	5×10^{12}	85	
比較例5	0.15	115	17	33	0.11	2	0.23	2.1	5×10^{12}	65	

表 3 中における混合樹脂の引張弾性率は、次のようにして測定された値である。まず、それぞれの実施例、比較例における帯電防止層と同じ樹脂組成の原料ペレットを準備し、これらの原料ペレットを $L/D = 50$ の単軸押出を用いて 200 で混練して混合樹脂を得た。得られた混合樹脂を 250 にてヒートプレスすることにより 0.7 mm の板形状に成形し、さらにダンベル型 1 号形に打ち抜いて試験片を作製した。この試験を用い、前記したように、JIS K 6767 : 1999 に準拠して引張弾性率の測定を行った ($n = 5$)。

【0081】

表 4 における積層発泡シートの厚みの測定は、前記の方法で行った ($n = 5$)。

積層発泡シートの全体坪量は、ロールから巻き出した積層発泡シートからシートの全幅に亘って 10 cm の幅の試験片を切り出し、シートの全幅 \times 10 cm にて試験片の重量を割算することにより求めた ($n = 5$)。

また、帯電防止層の坪量は、全体坪量をもとに、発泡層と帯電防止層との吐出量の比から求めた。

積層発泡シートの見掛け密度は、積層発泡シートの全体坪量を積層発泡シートの厚みで割算し、単位換算することにより求めた。

【0082】

表 4 中の垂れ曲り量の測定は次のように行った。

(水平垂れ下がり量)

得られたシートの押出方向と試験片の長さ方向とを一致させて、積層発泡シートの無作為に選択した 10 箇所から幅 100 mm \times 長さ 200 mm の測定用試験片をそれぞれ 10 枚切り出した。得られた試験片を水平な土台上に土台の端から水平方向に試験片の長さ方向を 100 mm 突出させた状態で乗せて固定し、土台上面から垂れ下がった試験片の最下部までの垂直方向の距離を測定した。この測定を各試験片に対して行い、各測定値の算術平均値を水平垂れ下がり量とした。

【0083】

表 4 中の積層発泡シートの表面抵抗率の測定は、次のように行った。

(表面抵抗率)

まず、得られた積層発泡シートから試験片 (縦 100 mm \times 横 100 mm \times 厚み : 試験片厚み) を無作為に 3 片切り出した。試験片の状態調節後、測定装置としてタケダ理研工業株式会社製「TR8601」を用い、印加電圧 500 V で試験片に印加を開始してから 1 分後の表面抵抗率を測定した。なお、測定は試験片の両面に対して行ない (計 6 回)、得られた測定値の算術平均を多層発泡シートの表面抵抗率とした。

【0084】

(表面粗さ Ra)

表面粗さ Ra は、測定装置として株式会社小坂研究所製表面粗さ測定機 Surfco der (型式 : SE1700) を用い、前記 JIS B 0601 - 2001 に基づく方法により測定した。具体的には、測定箇所として、積層発泡シートから片面あたり 3 箇所を無作為に選択し、各測定箇所において積層発泡シートの幅方向、押出方向に沿って測定距離を 8 mm とし、各々表面粗さを測定し (片面あたり 3 箇所 \times 2 方向、両面で計 12 点)、それらの測定値の算術平均値を積層発泡シートの表面粗さ Ra とした。

【0085】

(静摩擦力)

[低荷重下 : 15 g (0.6 g / cm²)]

静摩擦力は、JIS K 7125 : 1999 に準拠した方法により測定された値である。まず、積層発泡シートの無作為に選択した箇所から、試験片の 1 辺を積層発泡シートの押出方向に一致させて 50 mm \times 50 mm の正形状の試験片を 6 片切り出した。次に、試験片を 23、湿度 50% の雰囲気下に 24 時間載置して試験片の状態調節を行なった後、試験片を底面サイズ 50 mm \times 50 mm、重量 15 g の測定用治具の底面に固定し、スライドガラス (松浪硝子工業株式会社製、品名「標準大型白縁磨 No. 2」、品番「S

10

20

30

40

50

9 1 1 2」) 上に置いた。そして、積層発泡シートの押出方向と測定用治具の引張方向とを合わせて、測定用治具を 1 0 0 mm / 分の速度で水平方向に引張ることにより、試験片をスライドガラス上で滑らせた。このときの第一極大点荷重を試験片における静摩擦力 (N) とした。6 片の試験片のうち 3 片の試験片についてはマンドレル当接面側の静摩擦力を求め、残りの 3 片についてはマンドレル当接面とは反対面側の静摩擦力を求めた。各試験片における静摩擦力の算術平均値 (n = 6) を積層発泡シートの低荷重下における静摩擦力 (N) とした。

[高荷重下 : 4 0 0 g (1 6 g / c m ²)]

測定治具上に 3 8 5 g の錘を載せた以外は、上記低荷重下における静摩擦力の測定と同様にして、積層発泡シートの高荷重下における静摩擦力 (N) を測定した。

フロントページの続き

Fターム(参考) 4F074 AA20 BA37 BA38 BA95 BC12 CA22 CC02Z CC04X DA02 DA15
DA19 DA20 DA24 DA33
4F100 AK04A AK04B AK04C AK12A AK12C AL05A AL05C BA03 BA06 CA22A
CA22C DJ01B EH20 JK01 JK11 JK15 YY00A YY00C
4G015 HA00