

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6266901号
(P6266901)

(45) 発行日 平成30年1月24日(2018.1.24)

(24) 登録日 平成30年1月5日(2018.1.5)

(51) Int. Cl.	F 1
B 3 2 B 5/18 (2006.01)	B 3 2 B 5/18
B 3 2 B 27/18 (2006.01)	B 3 2 B 27/18 D
B 3 2 B 27/32 (2006.01)	B 3 2 B 27/32 E
B 6 5 D 57/00 (2006.01)	B 6 5 D 57/00 B

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2013-121289 (P2013-121289)	(73) 特許権者	000131810 株式会社ジェイエスピー
(22) 出願日	平成25年6月7日(2013.6.7)		東京都千代田区丸の内三丁目4番2号
(65) 公開番号	特開2014-237770 (P2014-237770A)	(74) 代理人	100109601 弁理士 廣澤 邦則
(43) 公開日	平成26年12月18日(2014.12.18)	(72) 発明者	森田 和彦 栃木県鹿沼市さつき町10-3 株式会社 ジェイエスピー 鹿沼研究所内
審査請求日	平成28年5月12日(2016.5.12)	(72) 発明者	角田 博俊 栃木県鹿沼市さつき町10-3 株式会社 ジェイエスピー 鹿沼研究所内
		(72) 発明者	谷口 隆一 栃木県鹿沼市さつき町10-3 株式会社 ジェイエスピー 鹿沼研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリエチレン系樹脂多層発泡シート

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ポリエチレン系樹脂(A)、高分子型帯電防止剤及び物理発泡剤を混練してなる発泡層形成用溶融樹脂と、ポリエチレン系樹脂(B)を混練してなる表面層形成用溶融樹脂とを共押出することにより得られた、発泡層の少なくとも片面に表面層が積層された多層発泡シートであって、

ポリエチレン系樹脂(A)及びポリエチレン系樹脂(B)が共に、50 でのn ヘプタン抽出量が0.5重量%以下のポリエチレン系樹脂であり、

該発泡層への高分子型帯電防止剤の配合量が、ポリエチレン系樹脂(A)と高分子型帯電防止剤との合計100重量%に対して3~15重量%であり、

該表面層には高分子型帯電防止剤及びカーボンブラックが含まれておらず、

該表面層の厚みが2~10µmであることを特徴とするポリエチレン系樹脂多層発泡シート。

【請求項2】

前記多層発泡シートの表面層側の表面抵抗率が 1×10^{14} 未満であることを特徴とする請求項1に記載のポリエチレン系樹脂多層発泡シート。

【請求項3】

前記多層発泡シートの見掛け密度が $15 \sim 300 \text{ kg/m}^3$ であることを特徴とする請求項1又は2に記載のポリエチレン系樹脂多層発泡シート。

【請求項4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のポリエチレン系樹脂多層発泡シートからなるガラス板用間紙。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポリエチレン系樹脂多層発泡シートに関し、詳しくは、包装材料や間紙として使用した場合に、帯電防止性能に優れながらも、被包装物への有機物質等の移行が少ないポリエチレン系樹脂多層発泡シートに関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来、緩衝材、包装材料等の素材として、ポリエチレン系樹脂発泡シートが使用されてきた。特に、帯電防止性能を有するポリエチレン系樹脂発泡シートは、ほこりがつき難く柔軟性があることから、被包装物を傷つけにくく、包装材料として好適な材料として利用されてきた。

【0003】

近年では、帯電防止性能を有するポリエチレン系樹脂発泡シートは、液晶パネル用ガラス板等の間紙に用いられるなど、エレクトロニクス機器やその素材の包装分野での用途が拡大している。

【0004】

20

該液晶パネル用ガラス板は、発泡シートに含まれる有機物質等の移行により汚染されると、ガラス板上に電子回路を形成した際に、故障の原因や製造時の歩留まり悪化につながる為、有機物質等の移行を低減することが要求される。

【0005】

発泡シートから被包装物へ移行する有機物質としては、前記帯電防止性能を付与するために配合される界面活性剤タイプの帯電防止剤が代表的なものとして挙げられる。その為、特許文献 1 には、帯電防止剤として高分子型帯電防止剤が配合されたポリエチレン系樹脂発泡シートが開示されている。また、特許文献 2 には、発泡層に積層された表面層に高分子型帯電防止剤が配合されたポリエチレン系樹脂多層発泡シートが開示されている。これらの高分子型帯電防止剤を用いた発泡シートは、従来の界面活性剤を用いた発泡シート

30

【0006】

前記のような高分子型帯電防止剤を用いたポリエチレン系樹脂発泡シートは、その優れた帯電防止性及び移行による汚染の程度が低いことにより、エレクトロニクス機器やその素材用の好適な包装材料や間紙として用いられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2005 - 194433

【特許文献 2】特開 2004 - 181933

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、上記の高分子型帯電防止剤を用いた発泡シートでも、高分子型帯電防止剤自体に含まれる低分子量成分が被包装物へ移行することがあり、さらに発泡シートを構成しているポリエチレン系樹脂自体に含まれる低分子量成分が移行してしまうことがある。そこで、より被包装物への移行の少ないポリエチレン系樹脂発泡シートの開発が望まれている。

【0009】

本発明は、前記の問題点に鑑みなされたものであり、帯電防止性能を有しつつ、被包装

50

物への低分子量成分の移行量が極めて少ないポリエチレン系樹脂多層発泡シートを提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明によれば、次のポリエチレン系樹脂多層発泡シートが提供される。

[1] ポリエチレン系樹脂(A)、高分子型帯電防止剤及び物理発泡剤を混練してなる発泡層形成用溶融樹脂と、ポリエチレン系樹脂(B)を混練してなる表面層形成用溶融樹脂とを共押出することにより得られた、発泡層の少なくとも片面に表面層が積層された多層発泡シートであって、

ポリエチレン系樹脂(A)及びポリエチレン系樹脂(B)が共に、50 でのn-ヘプタン抽出量が0.5重量%以下のポリエチレン系樹脂であり、

該発泡層への高分子型帯電防止剤の配合量がポリエチレン系樹脂(A)と高分子型帯電防止剤との合計100重量%に対して3~15重量%であり、

該表面層には高分子型帯電防止剤及びカーボンブラックが含まれておらず、

該表面層の厚みが2~10µmであることを特徴とするポリエチレン系樹脂多層発泡シート。

[2] 前記多層発泡シートの表面層側の表面抵抗率が 1×10^{14} 未満であることを特徴とする前記1に記載のポリエチレン系樹脂多層発泡シート。

[3] 前記多層発泡シートの見掛け密度が $15 \sim 300 \text{ kg/m}^3$ であることを特徴とする前記1又は2に記載のポリエチレン系樹脂多層発泡シート。

[4] 前記1~3のいずれかに記載のポリエチレン系樹脂多層発泡シートからなるガラス板用間紙。

【発明の効果】

【0011】

本発明のポリエチレン系樹脂多層発泡シート(以下、単に多層発泡シートともいう。)は、ポリエチレン系樹脂発泡層(以下、単に発泡層ともいう。)と、発泡層の少なくとも片面に積層されたポリエチレン系樹脂表面層(以下、単に表面層ともいう。)とを有する多層発泡シートであって、発泡層を構成するポリエチレン系樹脂(A)及び表面層を構成するポリエチレン系樹脂(B)として、50 でのヘプタン抽出量が0.5重量%以下のポリエチレン系樹脂が用いられていると共に、高分子型帯電防止剤が発泡層に配合されており、発泡層への高分子型帯電防止剤の配合量がポリエチレン系樹脂(A)と高分子型帯電防止剤との合計100重量%に対して3~15重量%であるとと共に、表面層の厚みが2~10µmであることにより、帯電防止性能を有しながらも、被包装物への低分子量成分などの有機物の移行量が極めて少ないものである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明のポリエチレン系樹脂多層発泡シートについて詳細に説明する。

本発明のポリエチレン系樹脂多層発泡シートは、ポリエチレン系樹脂発泡層の少なくとも片面にポリエチレン系樹脂表面層が積層された多層発泡シートである。この多層発泡シートは、ポリエチレン系樹脂(A)、高分子型帯電防止剤、必要に応じて添加される気泡調整剤等の添加剤を押出機に供給して加熱、混練、溶融し、更に物理発泡剤を圧入、混練して得られる発泡層形成用溶融樹脂と、ポリエチレン系樹脂(B)を混練して得られる表面層形成用溶融樹脂とを共押出ダイに導入して合流積層させ、共押出することにより得られるものである。

なお、表面層は片面に積層されていてもよく、発泡層の両面に積層されていてもよい。

【 0 0 1 3 】

本発明の多層発泡シートの特徴は、帯電防止性能を有しつつ低分子量成分等の有機物の移行量が極めて少ないことにある。

そのために、該多層発泡シートは、高分子型帯電防止剤を含むポリエチレン系樹脂発泡層の表面に、ポリエチレン系樹脂表面層が積層されており、さらに発泡層を構成するポリエチレン系樹脂(A)及び表面層を構成するポリエチレン系樹脂(B)として、50でのヘプタン抽出量が0.5重量%以下のポリエチレン系樹脂が用いられている。そして、発泡層への高分子型帯電防止剤の配合量がポリエチレン系樹脂(A)と高分子型帯電防止剤との合計100重量%に対して3~15重量%であると共に、表面層の厚みが2~10 μm であるという構成を採用している。本発明においては、これらの構成の組合せにより、帯電防止性能の発現を可能にしつつ、ポリエチレン系樹脂及び高分子型帯電防止剤に含まれる低分子量成分などの有機物が被包装物へ移行することを抑えている。

10

【 0 0 1 4 】

該表面層に用いられているポリエチレン系樹脂(B)は、樹脂中のエチレン成分が50モル%以上の樹脂であり、具体的には低密度ポリエチレン(PE-LD)、直鎖状低密度ポリエチレン(PE-LLD)、高密度ポリエチレン(PE-HD)、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVAC)、エチレン-メタクリル酸メチル共重合体(EMMA)、エチレン-アクリル酸エチル(EEAK)や、これらの混合物等が挙げられる。なお、一般に、低密度ポリエチレンは、長鎖分岐構造を有する密度が910 kg/m^3 以上930 kg/m^3 未満のポリエチレン系樹脂であり、直鎖状低密度ポリエチレンは、エチレンと炭素数4~8の α -オレフィンとの共重合体であって実質的に分子鎖が線状である密度が910 kg/m^3 以上930 kg/m^3 未満のポリエチレン系樹脂であり、高密度ポリエチレンは、密度が930 kg/m^3 以上のポリエチレン系樹脂である。これらのポリエチレン系樹脂の中でも、緩衝性の点から低密度ポリエチレンが好ましい。

20

【 0 0 1 5 】

本発明においては、前記ポリエチレン系樹脂(B)、更に前記ポリエチレン系樹脂(A)は、50でのヘプタン抽出量が0.5重量%以下の樹脂であることを要する。ポリエチレン系樹脂(A)及びポリエチレン系樹脂(B)が共に、該ヘプタン抽出量が0.5重量%以下の樹脂であることより、ポリエチレン系樹脂自体に含まれる低分子量成分などの有機物等が被包装物へ移行することを抑制することができ、より被包装物への移行量が少ない発泡シートとなる。なお、ポリエチレン系樹脂(A)由来の低分子量成分は、共押出中に表面層を構成するポリエチレン系樹脂(B)の樹脂溶融物に移行してしまうため、ポリエチレン系樹脂に由来する低分子量成分の移行を抑制するためには、ポリエチレン系樹脂(B)としてヘプタン抽出量が少ないものを用いるだけでなく、ポリエチレン系樹脂(A)としてもヘプタン抽出量が少ないものを用いる必要がある。かかる観点から、該ヘプタン抽出量は0.4重量%以下が好ましく、0.3重量%以下が更に好ましく、0.2重量%以下が特に好ましい。

30

【 0 0 1 6 】

前記ヘプタン抽出量が0.5重量%以下であるポリエチレン系樹脂としては、前記ポリエチレン系樹脂からヘプタン等の溶媒によって低分子量成分を抽出除去したものが挙げられる。また、前記ポリエチレン系樹脂のうち、スラリー法や溶液法を用いて製造されるものが挙げられる。スラリー法や溶液法により製造されるポリエチレン系樹脂は、製造時の脱溶媒工程において低分子量成分が除去されており、前記ヘプタン等の溶媒による抽出除去処理が不要なので、コストや廃液処理の観点から好ましい。なお、ヘプタン抽出量が0.5重量%超のポリエチレン系樹脂であっても、ヘプタン抽出量が0.5重量%以下のポリエチレン系樹脂と混合することにより、全体として0.5重量%以下にすることができる限りにおいて使用することができる。

40

【 0 0 1 7 】

前記ヘプタン抽出量は次のように求められる。

ポリエチレン系樹脂ペレットを粉碎し、その200メッシュパスの粉碎試料約2gをフ

50

ラスコ内に投入し、ノルマルヘプタン400mlを加え、50℃にて48時間加熱還流する。得られた溶液を濾過し、分取された残留物から溶媒を加熱真空下にて除去する。得られた残留物の重量と投入したポリエチレン系樹脂の重量との差をn-ヘプタン抽出量とし、投入したポリエチレン系樹脂の量を基準として換算し、重量%にて表す。

【0018】

ポリエチレン系樹脂(B)には、発泡層の表面に薄く均等に積層されることが要求されることから、JIS K7210 1999の条件Dに基づき測定されるメルトマスフローレート(MFR)が1~30g/10分であることが好ましい。より均等に積層されるためには、1.5~20g/10分が好ましく、2~15g/10分が更に好ましい。

【0019】

本発明の多層発泡シートにおいては、高分子型帯電防止剤を含む発泡層の表面に、表面層が積層されている。該表面層はポリエチレン系樹脂から構成されており、表面層には高分子型帯電防止剤が実質的に含まれていない。但し、被包装物への低分子量成分等の有機物質の移行を抑制するという本発明の所期の目的を阻害しない範囲において、すなわち、表面層に用いられるポリエチレン系樹脂と高分子型帯電防止剤との混合物のn-ヘプタン抽出量が0.5重量%となる範囲において、表面層に高分子型帯電防止剤が配合されていても良い。その配合量は、表面層中に概ね1重量%以下である。これにより、被包装物への高分子型帯電防止剤からの有機物の移行が低く抑えられている。

【0020】

前記発泡層に用いられるポリエチレン系樹脂(A)としては、前記ポリエチレン系樹脂(B)と同様なものが挙げられる。但し、ポリエチレン系樹脂(A)とポリエチレン系樹脂(B)は異なる樹脂であっても良い。

【0021】

さらに、ポリエチレン系樹脂(A)としては、前記したポリエチレン系樹脂の中でも、190℃における溶融張力が20mN~400mNのものが好ましい。低見掛け密度の発泡層を得るのが容易である点から、190℃における溶融張力は20mN以上であることが好ましく、より好ましくは30mN以上であり、さらに好ましくは40mN以上である。また連続気泡率の低い発泡層を得るのが容易である点から、190℃における溶融張力は、400mN以下であることが好ましく、より好ましくは300mN以下であり、さらに好ましくは250mN以下である。

【0022】

前記溶融張力は、例えば、株式会社東洋精機製作所製のキャピログラフ1Dによって測定することができる。具体的には、シリンダー径9.55mm、長さ350mmのシリンダーと、ノズル径2.095mm、長さ8.0mmのオリフィスを用い、シリンダー及びオリフィスの設定温度を190℃とし、試料の必要量を該シリンダー内に入れ、4分間放置してから、ピストン速度を10mm/分として溶融樹脂をオリフィスから紐状に押し出して、この紐状物を直径45mmの張力検出用プーリーに掛け、4分で引き取り速度が0m/分から200m/分に達するように一定の増速で引取り速度を増加させながら引取りローラーで紐状物を引取って紐状物が破断した際の直前の張力の極大値を得る。ここで、引取り速度が0m/分から200m/分に達するまでの時間を4分とした理由は、樹脂の熱劣化を抑えるとともに得られる値の再現性を高めるためである。上記操作を異なる試料を使用し、計10回の測定を行い、10回で得られた極大値の最も大きな値から順に3つの値と、極大値の最も小さな値から順に3つの値を除き、残った中間の4つの極大値を相加平均して得られた値を溶融張力(cN)とする。

【0023】

但し、上記した方法で溶融張力の測定を行い、引取り速度が200m/分に達しても紐状物が切れない場合には、引取り速度を200m/分の一定速度にして得られる溶融張力(cN)の値を採用する。詳しくは、上記測定と同様にして、溶融樹脂をオリフィスから紐状に押し出して、この紐状物を張力検出用プーリーに掛け、4分間で0m/分から200m/分に達するように一定の増速で引取り速度を増加させながら引取りローラーを回転さ

10

20

30

40

50

せ、回転速度が200m/分になるまで待つ。回転速度が200m/分に到達してから溶融張力のデータの取り込みを開始し、30秒後にデータの取り込みを終了する。この30秒の間に得られたテンション荷重曲線から得られたテンション最大値(Tmax)とテンション最小値(Tmin)の平均値(Tave)を本発明方法における溶融張力とする。ここで、上記Tmaxとは、上記テンション荷重曲線において、検出されたピーク(山)値の合計値を検出された個数で除した値であり、上記Tminとは、上記テンション荷重曲線において、検出されたディップ(谷)値の合計値を検出された個数で除した値である。なお、当然のことながら上記測定において溶融樹脂をオリフィスから紐状に押出す際には該紐状物に、できるだけ気泡が入らないようにする。

【0024】

前記発泡層を構成するポリエチレン系樹脂(A)には、高分子型帯電防止剤が配合される。その配合量は、発泡層を構成するポリエチレン系樹脂(A)と高分子型帯電防止剤との合計100重量%に対して3~15重量%である。高分子型帯電防止剤の配合量が多すぎると、表面層を通して低分子量成分が表面層中を透過して被包装物に移行してしまう虞があり、高分子型帯電防止剤の配合量は帯電防止性能が発現される範囲において少ないほど好ましい。本発明における、発泡層へ高分子型帯電防止剤を配合する場合には、非発泡層に配合する場合よりも、少ない配合量であっても同等の帯電防止効果を得ることができる。その原因としては、発泡層に高分子型帯電防止剤が配合されていると、発泡体が拡幅される際及び引取られる際に高分子型帯電防止剤が配向するだけではなく、ダイから押出されて発泡する際にも高分子型帯電防止剤が配向することが考えられる。かかる観点から、高分子型帯電防止剤の配合量の上限は12重量%が好ましく、10重量%がより好ましい。一方、高分子型帯電防止剤の配合量が少なすぎると、十分な帯電防止性能が得られない虞がある。かかる観点から、高分子型帯電防止剤の配合量の下限は4重量%が好ましい。

【0025】

高分子型帯電防止剤としては、具体的には、体積抵抗率が $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^{11}$ ・cmの親水性ポリマー(以下、単に親水性ポリマーともいう。)や、親水性ポリマーブロックと疎水性ポリマーブロックとのブロックポリマー、アイオノマーなどが例示できる。親水性ポリマーとしては、ポリエーテル、カチオン性ポリマー、アニオン性ポリマーなどが例示できる。一方、疎水性ポリマーブロックとしては、ポリオレフィンやポリアミドなどが例示できる。また、親水性ポリマーブロックと疎水性ポリマーブロックとの結合としては、エステル結合、アミド結合、エーテル結合などが例示できる。これらの中でも、優れた帯電防止効果を与えると共に、帯電防止剤を添加することによる物性低下を抑制する効果を得るために、親水性ポリマーとしてポリエーテルブロックを有し、疎水性ポリマーブロックとしてポリオレフィンブロックを有するブロック共重合体が好ましい。また、所望の帯電防止効果を得るための高分子型帯電防止剤の配合量が少なくすむため、有機物の移行量を少なくできるので、表面抵抗率が 1×10^7 以下のものが好ましい。

【0026】

本発明においては、前記表面層の厚みが2~10 μ mであることを要する。該厚みが2 μ mより小さい場合には、発泡層に含有される高分子型帯電防止剤由来の低分子量成分の移行を表面層により抑制することが出来なくなる虞がある。10 μ mより大きい場合には、帯電防止剤を含有する発泡層と表面層の表面との距離が大きくなり、表面層表面に生じた電荷を中和することが難しくなる為十分な帯電防止性能を発現しにくくなる。

なお、該発泡層の厚みの調整は、吐出量、引き取り速度を調整することにより行うことができる。

【0027】

本発明の多層発泡シートの厚みは、該多層発泡シートを包装材や間紙として使用した際に、緩衝性に優れ、被包装物を梱包する際の取り扱いが容易である点から、10mm以下が好ましく、8mm以下がより好ましく、5mm以下が更に好ましく、2mm以下が特に好ましい。一方、特に緩衝性が要求される用途に多層発泡シートが使用される場合には十

10

20

30

40

50

分な緩衝性を得るという観点から、厚みは0.05mm以上が好ましく、0.1mm以上がより好ましい。

【0028】

前記表面層の厚み、多層発泡シートの厚みの測定方法は以下の通りである。

まず、多層発泡シートを押し出し方向に直行する方向に垂直に切断し、該切断面の厚みを顕微鏡により等間隔に幅方向に10点撮影を行い、撮影した各点における表面層、多層発泡シートの厚みを測定し、得られた値のそれぞれの算術平均値を表面層の厚み、多層発泡シートの厚みとする。なお、表面層の厚みを測定し易いように、発泡層が表面層のどちらか一方の層を着色することもできる。

なお、表面層の厚み $[\mu\text{m}]$ は、多層発泡シートを製造する際に、押し出し発泡条件の内、表面層の吐出量 $X[\text{kg}/\text{時}]$ と、得られる多層発泡シートの幅 $W[\text{m}]$ 、得られる多層発泡シートの単位時間あたりの長さ $L[\text{m}/\text{時}]$ が判る場合には、表面層を構成するポリエチレン系樹脂の密度 $[\text{g}/\text{cm}^3]$ を用いて、以下の(1)式にて求めることができる。

$$\text{表面層の厚み}[\mu\text{m}] = \{1000 \times X \times \quad / (L \times W)\} \cdots (1)$$

【0029】

本発明の多層発泡シートの見掛け密度は $15 \sim 300 \text{ kg}/\text{m}^3$ であることが好ましい。該多層発泡シートの見掛け密度が上記範囲であると、強度と緩衝性とのバランスに優れたものとなる。かかる観点から該見掛け密度は $18 \text{ kg}/\text{m}^3$ 以上が好ましく、 $20 \text{ kg}/\text{m}^3$ 以上がより好ましく、一方、該見掛け密度は、 $300 \text{ kg}/\text{m}^3$ 未満が好ましく、 $250 \text{ kg}/\text{m}^3$ 以下がより好ましく、 $200 \text{ kg}/\text{m}^3$ 以下が更に好ましい。

【0030】

本発明において、多層発泡シートの見掛け密度の測定方法は下記の通りである。まず前述した方法により、多層発泡シートの厚みを測定し、次に坪量を測定する。多層発泡シートの坪量 $[\text{g}/\text{m}^2]$ は、多層発泡シートの全幅にわたって幅 $10 \text{ cm} \times$ 多層発泡シートの厚みの試験片を切り出し、試験片の質量 $[\text{g}]$ を測定した後、試験片の面積 $[\text{m}^2]$ ：シートの幅 $(\text{m}) \times 0.1 \text{ m}]$ でその質量を除することで得られる。さらに、求められた坪量 $[\text{g}/\text{m}^2]$ を多層発泡シートの厚み $[\text{mm}]$ で除し、単位換算することにより、多層発泡シートの見掛け密度 $[\text{kg}/\text{m}^3]$ を求めることができる。

【0031】

本発明の多層発泡シートにおいて、その独立気泡率は、好ましくは10%以上で、より好ましくは20%以上である。

ポリエチレン系樹脂発泡シートの独立気泡率： $S(\%)$ は、ASTM D2856-70に記載されている手順Cに準拠し、東芝ベックマン株式会社製の空気比較式比重計930型を使用して測定される発泡シートの実容積(独立気泡の容積と樹脂部分の容積との和)： $V \times (L)$ から、下記(2)式により算出することにより求めることができる。

【0032】

$$S(\%) = (V \times - W / \quad) \times 100 / (V a - W / \quad) \cdots (2)$$

但し、上記(2)式中の、 $V a$ 、 W 、 \quad は以下の通りである。 $V a$ ：測定に使用した発泡シートの見掛け容積 (cm^3)

W ：試験片における発泡シートの質量 (g)

\quad ：発泡シートを構成する樹脂の密度 (g/cm^3)

【0033】

本発明の多層発泡シートは帯電防止性を有する。具体的には、エレクトロニクス機器やその素材の包装材や間紙として使用するために、表面層側の初期帯電圧の半減期が60秒以下であることが好ましく、より好ましくは30秒以下である。前記半減期は、JIS L1094-1988のA法(半減期測定法)に準じて測定される値である。具体的には、多層発泡シートから切り出した試験片(縦 $40 \text{ mm} \times$ 横 $40 \text{ mm} \times$ 厚み：測定対象物厚み)を、温度 23 、相対湿度 50% の雰囲気下に36時間放置することにより試験片の状態調節を行ってから、JIS L1094(1988年)のA法に準じて、ターンテー

10

20

30

40

50

ブル回転速度1300rpmとし、(+)10kV又は(-)10kVの条件にて30秒間印加した後、印加を止め、初期帯電圧が1/2に減衰するまでの時間：半減期(秒)を求める。また、前記初期帯電圧は±2.0kV以内であること好ましく、より好ましくは±1.5kV以内である。

【0034】

また、本発明の多層発泡シートにおいては、さらに十分な帯電防止効果が要求される場合には、表面層側の表面抵抗率が 1×10^{14} 未満であることが好ましく、 $1 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{13}$ ()であることがより好ましい。多層発泡シートの表面抵抗率は、JIS K6271(2001年)に準拠して測定される値である。すなわち、測定対象物である多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、試験片の表面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

【0035】

次に、本発明のポリエチレン系樹脂多層発泡シートの製造方法の好ましい例について説明する。

本発明の積層発泡シートは、共押出法により、高分子型帯電防止剤を含むポリエチレン系樹脂発泡層の片面又は両面にポリエチレン系樹脂表面層が積層されることにより製造される。具体的には、発泡層形成用押出機の出口に共押出用ダイが取り付けられ、その共押出用ダイに表面層形成用押出機が連結された装置を用いて、共押出用ダイ内で、発泡層形成用の樹脂溶融物と表面層形成用の樹脂溶融物とを合流してから押出発泡することにより、多層発泡シートが製造される。

20

【0036】

まず、前記ポリエチレン系樹脂(A)、高分子型帯電防止剤、及び必要に応じて配合される気泡調整剤等の添加剤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て、発泡層形成用樹脂溶融物とする。

【0037】

一方、前記ポリエチレン系樹脂(B)を表面層形成用押出機に供給し、加熱、混練して表面層形成用樹脂溶融物とする。

【0038】

前記発泡層形成用樹脂溶融物を発泡適正温度に冷却し、表面層形成用樹脂溶融物を発泡層の適正発泡温度にできる限り近づくように冷却し、両者を共押出ダイに導入し、共押出用ダイ内で、発泡層形成用の樹脂溶融物と表面層形成用の樹脂溶融物とを合流させて、発泡層形成用樹脂溶融物の少なくとも片側に表面層形成用樹脂溶融物を積層させ、共押出を行なって発泡層形成用樹脂溶融物を発泡させながら引取って、発泡層の表面に表面層を形成することにより、多層発泡シートが得られる。

30

【0039】

共押出法により多層発泡シートを形成する方法には、共押出用フラットダイを用いてシート状に共押出する方法と、共押出用環状ダイを用いて共押出して筒状多層発泡体を形成し、次いで筒状多層発泡体を円柱状拡幅装置に沿わせて拡幅しつつ引取りながら切り開いてシート状の多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、コルゲートと呼ばれる波状模様の発生を抑えることや、多層発泡シートの加熱収縮率を好ましい範囲に制御することができるので、好ましい方法である。

40

【0040】

なお、前記押出機、共押出環状ダイ、円柱状拡幅装置、筒状多層発泡体を切開く装置等は、従来押出発泡の分野で用いられてきた公知のものを用いることができる。

【0041】

前記押出機に圧入する物理発泡剤としては、炭素数2以上7以下の脂肪族炭化水素、炭素数1以上3以下のハロゲン化脂肪族炭化水素、炭素数1以上4以下の脂肪族アルコール、又は炭素数2以上8以下の脂肪族エーテル、二酸化炭素等から選択される1種、又は2

50

種以上で構成されるものが好ましく用いられる。

【0042】

前記物理発泡剤は、ポリエチレン系樹脂(A)等の発泡層を構成する樹脂と高分子型帯電防止剤の合計100重量部に対して0.1~50重量部とすることが好ましく、より好ましくは0.5~30重量部である。

【0043】

前記発泡層形成用樹脂溶融物には、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。

10

またクエン酸と重炭酸ナトリウム、クエン酸のモノアルカリ塩と重炭酸ナトリウム等を組み合わせたもの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ができる。

【0044】

前記表面層形成用樹脂溶融物には、揮発性可塑剤を添加することが好ましい。揮発性可塑剤の添加により、前記表面層形成用樹脂溶融物と発泡層形成用樹脂溶融物とを共押出する際に、表面層形成用樹脂溶融物の押出温度を発泡層の適正発泡温度に近づけても、該温度での表面層形成用樹脂溶融物の溶融伸びを著しく向上させ、表面層形成用樹脂溶融物の伸びを発泡層形成用樹脂溶融物の伸びに追従させることができる。

20

【0045】

前記揮発性可塑剤は、多層発泡シート製造後に、多層発泡シートから揮発、消失してしまうものである。該揮発性可塑剤は、表面層形成用樹脂溶融物中に存在している状態ではポリエチレン系樹脂の溶融粘度を低下させて、共押出に適する樹脂溶融物を形成することが可能となるとともに、押出发泡後には表面層から揮散して、表面層から容易に消失して多層発泡シートに残留することがなく、移行の原因になる虞が極めて小さいので、好ましい。

【0046】

揮発性可塑剤としては、炭素数2以上7以下の飽和炭化水素、炭素数1以上3以下のハロゲン化脂肪族炭化水素、炭素数1以上4以下の脂肪族アルコール、又は炭素数2以上8以下の脂肪族エーテル等から選択される1種、又は2種以上で構成されるものが好ましく用いられる。

30

揮発性可塑剤の例に挙げた炭素数2以上7以下の飽和炭化水素としては、例えば、エタン、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、イソヘキサン、シクロヘキサン、ヘプタンが挙げられる。

【0047】

上記炭素数1以上3以下のハロゲン化脂肪族炭化水素としては、例えば、塩化メチル、塩化エチル、1,1,1,2-テトラフルオロエタン、1,1-ジフルオロエタンが挙げられる。

40

【0048】

上記炭素数1以上4以下の脂肪族アルコールとしては、例えば、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、イソプロピルアルコール、イソブチルアルコール、sec-ブチルアルコール、tert-ブチルアルコールが挙げられる。

【0049】

上記炭素数2以上8以下の脂肪族エーテルとしては、例えば、メチルエーテル、エチルエーテル、プロピルエーテル、イソプロピルエーテル、メチルエチルエーテル、メチルプロピルエーテル、メチルイソプロピルエーテル、メチルブチルエーテル、メチルイソブチルエーテル、メチルアミルエーテル、メチルイソアミルエーテル、エチルプロピルエーテ

50

ル、エチルイソプロピルエーテル、エチルブチルエーテル、エチルイソブチルエーテル、エチルアミルエーテル、エチルイソアミルエーテル、ビニルエーテル、アリルエーテル、メチルビニルエーテル、メチルアリルエーテル、エチルビニルエーテル、エチルアリルエーテルが挙げられる。

【 0 0 5 0 】

揮発性可塑剤の沸点は、表面層から揮発し易いことから、好ましくは 80 以下であり、更に好ましくは 60 以下である。揮発性可塑剤の沸点がこの範囲であれば、共押し出した後の熱や、後の室温下でのガス透過により、揮発性可塑剤は表面層から自然に揮散して自然に除去される。該沸点の下限値は、概ね - 50 である。

【 0 0 5 1 】

前記揮発性可塑剤の添加量は、ポリエチレン系樹脂 (B) 100 重量部に対して 0 . 1 ~ 100 重量部であることが好ましく、より好ましくは 1 ~ 50 重量部である。

【 0 0 5 2 】

本発明のポリエチレン系樹脂多層発泡シートは、帯電防止性を有すると共に、被包装物への有機物の移行量が小さく抑えられたものなので、液晶パネル用ガラス板等の間紙などエレクトロニクス機器やその素材の包装材料として好適に使用できるものである。

【 実施例 】

【 0 0 5 3 】

以下、実施例、比較例により、本発明を具体的に説明する。
実施例で使用したポリエチレン系樹脂、及び気泡調整剤、並びに評価方法を以下に記載する。

【 0 0 5 4 】

(1) ポリエチレン系樹脂

(i) ダウ・ケミカル日本株式会社製「低密度ポリエチレン：商品名 NUC 8 3 2 1」(略称 LDPE 1、密度 922 kg/m^3 、MFR 1.9 g/10分 、融点 111 、ヘプタン抽出量 1.15 重量%)

(ii) 東ソー株式会社製「低密度ポリエチレン：商品名 10S54A」(略称 LDPE 2、密度 925 kg/m^3 、MFR 1.8 g/10分 、融点 111 、ヘプタン抽出量 0.15 重量%)

(iii) 東ソー株式会社製「高密度ポリエチレン：商品名ニポロンハード 2500」(密度 961 kg/m^3 、MFR 8.0 g/10分 、融点 134 、ヘプタン抽出量 0.2 重量%)

(iv) 上記 LDPE 1 を 50 の n - ヘプタン中に 48 時間浸漬し、低分子量成分を抽出したもの (略称 LDPE 3、密度 922 kg/m^3 、MFR 1.7 g/10分 、融点 111 、ヘプタン抽出量 0 重量%)

【 0 0 5 5 】

ポリエチレン系樹脂のヘプタン抽出量は前述の方法により求めた。なお、表 1 中の混合樹脂のヘプタン抽出量は、押し出機にて 200 で混練した混合樹脂の n - ヘプタン抽出量である。

【 0 0 5 6 】

(2) 高分子型帯電防止剤

(i) 三洋化成工業 (株) 製「ポリエーテル - ポリプロピレンオレフィンブロック共重合体：ペレクトロン HS (融点 134 、表面抵抗率 2.0×10^6) (略称 PAA 1)

(ii) 高分子型帯電防止剤 VL 300
三洋化成工業 (株) 製「ポリエーテル - ポリプロピレンオレフィンブロック共重合体：商品名：ペレスタット VL 300」(融点 133 、表面抵抗率 1.2×10^8) (略称 PAA 2)

【 0 0 5 7 】

(3) 気泡調整剤

松村産業株式会社製「タルク：商品名ハイファイラー # 1 2」

10

20

30

40

50

【 0 0 5 8 】

装置

発泡層形成用の押出機として直径90mmの第一押出機と直径120mmの第二押出機2台の押出機が直列に接続されたタンデム押出機を使用し、表面層形成用の押出機として直径50mmの第三押出機を使用し、第二押出機の出口と第三押出機の出口が共押出用環状ダイに接続された装置を用いた。共押出用環状ダイは、ダイ中間部で表面層形成用溶融物が発泡層形成用溶融物の両面に合流積層される構造を有し、ダイ出口のリップの直径は94mmである。なお、実施例5においては、ダイ出口のリップの直径が70mmのものを用いた。

【 0 0 5 9 】

10

実施例1

表1に示すポリエチレン系樹脂(A)に対し表1に示す高分子型帯電防止剤を表1に示す量を配合し、これにタルク(松村産業株式会社製 商品名「ハイファイラー#12」)を1重量部配合した原料を、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。該溶融樹脂混合物に物理発泡剤として表1に示す量の混合ブタン(ノルマルブタン/イソブタン=70重量%/30重量%)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供給して、表2に示す樹脂温度のポリエチレン系樹脂発泡層形成用樹脂溶融物を得た。

【 0 0 6 0 】

同時に、表1に示すポリエチレン系樹脂(B)を第三押出機の原料投入口に供給し、加熱溶融して約200に調整された溶融樹脂混合物とし、該溶融樹脂混合物に揮発性可塑剤として表2に示す量の混合ブタン(ノルマルブタン/イソブタン=70重量%/30重量%)を圧入し、その後樹脂温度を表1に示す樹脂温度に調整してポリエチレン系表面層形成用樹脂溶融物を得た。

20

【 0 0 6 1 】

前記表面層形成用樹脂溶融物及び前記発泡層形成用樹脂溶融物のそれぞれを表1に示す吐出量で共押出用環状ダイ中へ導入し、表面層形成用樹脂溶融物を発泡層形成用樹脂溶融物の両面に合流積層させて環状ダイから共押し、発泡層の内外面に表面層が積層された筒状多層発泡体を形成した。押し出された筒状積層発泡体を直径350mmの筒状拡幅装置にて拡幅しながら表3に示した総坪量となるよう引き取り速度を調整しポリエチレン系樹脂多層発泡シートを得た。

30

【 0 0 6 2 】

実施例2

発泡層形成用及び表面層形成用のポリエチレン系樹脂として表1に示すものを用いた以外には、実施例1と同様にしてポリエチレン系樹脂多層発泡シートを得た。

【 0 0 6 3 】

実施例3

発泡層形成用及び表面層形成用のポリエチレン系樹脂として、表1に示すものを用いた以外には、実施例1と同様にしてポリエチレン系樹脂多層発泡シートを得た。

【 0 0 6 4 】

40

実施例4

表4に示す表面層の厚みとなるように吐出量を表1に示す通りに変更した以外は実施例1と同様にしてポリエチレン系樹脂多層発泡シートを得た。

【 0 0 6 5 】

実施例5

リップ直径70mmの共押出用環状ダイを用い、ポリエチレン系樹脂(A)として表1に示す原料を用い、発泡剤として混合ブタンを表1に示す量圧入し、表1に示す樹脂温度に調整し、ポリエチレン系樹脂(B)として表1に示す原料を用い、揮発性可塑剤として混合ブタンを表1に示す量圧入し、表1に示す樹脂温度に調整し、発泡層形成用溶融樹脂と表面層形成用溶融樹脂を表1に示す吐出量で共押しして筒状積層発泡体を形成し、該筒

50

状積層発泡体を直径 212 mm の筒状冷却装置に沿わせて表 3 に示した坪量となるよう引き取り速度を調整しポリエチレン系樹脂発泡シートを得た以外、実施例 1 と同様にポリエチレン系樹脂多層発泡シートを得た。

【0066】

比較例 1

表面層を積層しないこと以外、実施例 1 と同様に、高分子型帯電防止剤を含む発泡層のみからなるポリエチレン系樹脂発泡シートを得た。

得られた発泡シートは、帯電防止性に優れるものの、表面層を有さないため、高分子型帯電防止剤由来の低分子量成分の移行量が大きいものであった。

【0067】

10

比較例 2

表面層厚みを表 4 に示す厚みとし、表 4 に示す総坪量となるように発泡層形成用溶解樹脂及び表面層形成用溶解樹脂の吐出量と引き取り速度を調整した以外は実施例 1 と同様にポリエチレン系樹脂多層発泡シートを得た。

得られた多層発泡シートは、表面層の厚みが薄すぎるため、高分子型帯電防止剤由来の低分子量成分の移行量が大きいものであった。

【0068】

比較例 3

表 2 に示す量の高分子型帯電防止剤を配合した以外は実施例 1 と同様にポリエチレン系樹脂多層発泡シートを得た。

20

得られた多層発泡シートは、帯電防止剤の配合量が少なすぎるため、帯電防止性に劣るものであった。

【0069】

比較例 4

発泡層形成用樹脂に高分子型帯電防止剤を表 2 に示す量配合した以外は実施例 1 と同様にポリエチレン系樹脂多層発泡シートを得た。

得られた多層発泡シートは、帯電防止剤の配合量が多すぎるため、低分子量成分の移行量が大きいものであった。

【0070】

比較例 5

30

ポリエチレン系樹脂 (A) 及びポリエチレン系樹脂 (B) として、表 2 に示すヘプタン抽出量の多い樹脂を用いた以外は実施例 1 と同様にポリエチレン系樹脂発泡シートを得た。

得られた発泡シートは、ポリエチレン系樹脂由来の低分子量成分の移行量が大きいものであった。

【0071】

比較例 6

ポリエチレン系樹脂 (A) として、表 2 に示すヘプタン抽出量の多い樹脂を用いた以外は実施例 1 と同様にポリエチレン系樹脂多層発泡シートを得た。

得られた多層発泡シートは、ポリエチレン系樹脂由来の低分子量成分の移行量が大きく耐移行性に劣るものであった。

40

【0072】

比較例 7

発泡層にポリエチレン系樹脂 (A) として表 2 に示すヘプタン抽出量の多い樹脂を用いると共に、高分子型帯電防止剤を配合せず、且つ表面層にポリエチレン系樹脂 (B) として表 2 に示す樹脂を用いると共に表 2 に示す種類、配合量の高分子型帯電防止剤を配合した以外は実施例 1 と同様にポリエチレン系樹脂多層発泡シートを得た。

得られた多層発泡シートは帯電防止性に優れるものの、低分子量成分の移行量が大きいものであった。

【0073】

50

比較例 8

発泡層には高分子型帯電防止剤を配合せず、且つ表面層に表 2 に示す種類、配合量の高分子型帯電防止剤を配合した以外は実施例 1 と同様にしてポリエチレン系樹脂多層発泡シートを得た。

得られた多層発泡シートは帯電防止性に優れるものの、高分子型帯電防止剤由来の低分子量成分の移行量が大きいものであった。

【 0 0 7 4 】

実施例の製造条件を表 1 に、比較例の製造条件を表 2 に示す。また、実施例で得られた多層発泡シートの物性を表 3 に、比較例で得られた多層発泡シートの物性を表 4 に示す。

【 0 0 7 5 】

【表 1】

	配合										押出条件			
	発泡層				表面層				発泡層		表面層		引取速度 m/min	
	ポリエチレン系樹脂A		高分子型帯電防止剤		発泡剤		ポリエチレン系樹脂B		揮発性 可塑性 重量部*2	吐出量 kg/hr	押出樹脂 温度 °C	吐出量 kg/hr		押出樹脂 温度 °C
	種類 (重量比)	ヘプタン 抽出量 重量%	種類	配合量 重量%	種類 (重量比)	重量部*1	種類 (重量比)	ヘプタン 抽出量 重量%						
実施例1	LDPE2	0.15	PAA1	8	9	LDPE2	0.15	20	100	115	13	115	34	
実施例2	LDPE2/LDPE1 =70/30	0.45	PAA1	8	9	LDPE2/LDPE1 =70/30	0.45	20	100	115	13	115	34	
実施例3	LDPE3	0	PAA1	8	9	LDPE3	0	20	100	115	13	115	34	
実施例4	LDPE2	0.15	PAA1	8	9	LDPE2	0.15	20	80	115	31	115	34	
実施例5	HDPE1/LDPE1 =70/30	0.47	PAA1	8	2.5	HDPE1/LDPE1 =70/30	0.47	2.5	60	134	10	134	46	

*1:ポリエチレン系樹脂Aと高分子型帯電防止剤の合計100重量部に対する重量部

*2:ポリエチレン系樹脂B100重量部に対する重量部

【表 2】

	配合										押出条件				
	発泡層					表面層					発泡層		表面層		
	ポリエチレン系樹脂A		高分子型帯電防止剤		発泡剤	ポリエチレン系樹脂B		高分子型帯電防止剤		揮発性可塑剤	吐出量	吐出樹脂温度	吐出量	吐出樹脂温度	引取速度
	種類	ヘプタン抽出量 重量%	種類	配合量 重量%	重量部*1	種類	ヘプタン抽出量 重量%	種類	配合量 重量%	重量部*2	kg/hr	℃	kg/hr	℃	m/min
比較例1	LDPE2	0.15	PAA1	8	9	—	—	—	—	—	115	100	—	—	30
比較例2	LDPE2	0.15	PAA1	8	9	LDPE2	0.15	—	20	115	100	4	115	32	
比較例3	LDPE2	0.15	PAA1	2	9	LDPE2	0.15	—	20	115	100	13	115	34	
比較例4	LDPE2	0.15	PAA1	20	9	LDPE2	0.15	—	20	115	80	31	115	34	
比較例5	LDPE1	1.15	PAA1	8	9	LDPE1	1.15	—	20	115	100	13	115	34	
比較例6	LDPE1	1.15	PAA1	8	9	LDPE2	0.15	—	20	115	100	13	115	34	
比較例7	LDPE1	1.15	—	—	18	LDPE1	1.15	PAA2	15	20	115	15	115	56	
比較例8	LDPE2	0.15	—	—	9	LDPE2	0.15	PAA1	8	20	115	13	115	34	

*1:ポリエチレン系樹脂Aと高分子型帯電防止剤の合計100重量部に対する重量部

*2:ポリエチレン系樹脂B100重量部に対する重量部

10

20

30

40

50

【 0 0 7 7 】

【 表 3 】

	多層発泡シート						帯電防止性評価			移行性評価
	見掛け 密度	全体厚み	坪量	表面層 厚み	発泡層への 高分子型 帯電防止剤 配合量	初期 帯電圧	半減期	表面抵抗率		
	kg/m ³	mm	g/m ²	μm	重量%	kV	秒	Ω		
実施例1	50	1	50	3	8	-1.2	0.5	1.5×10^{12}	○	
実施例2	50	1	50	3	8	-1.2	0.5	1.5×10^{12}	○	
実施例3	50	1	50	3	8	-1.2	0.5	1.5×10^{12}	○	
実施例4	50	1	50	7	4	-2.0	20.0	7.4×10^{15}	○	
実施例5	200	0.2	40	3	8	-1.2	1.8	4.2×10^{13}	○	

10

20

30

40

50

【 0 0 7 8 】
【 表 4 】

	多層発泡シート					帯電防止性評価				移行性評価
	見掛け 密度	全体厚み	坪量	表面層 厚み	発泡層への 高分子型 帯電防止剤 配合量	初期 帯電圧	半減期	表面抵抗率		
	kg/m ³	mm	g/m ²	μm	重量%	kV	秒	Ω		
比較例1	50	1	50	—	8	-0.8	0.2	1.2 × 10 ¹¹	×	
比較例2	50	1	50	1	8	-0.9	0.3	2.0 × 10 ¹¹	×	
比較例3	50	1	50	3	2	-2.4	>60	5.0 × 10 ¹⁶	○	
比較例4	50	1	50	7	20	-0.5	1.6	1.6 × 10 ¹⁰	×	
比較例5	50	1	50	3	8	-1.2	0.5	1.7 × 10 ¹²	×	
比較例6	50	1	50	3	8	-1.2	0.5	1.7 × 10 ¹²	×	
比較例7	31	1	31	2	(15)*	-1.1	0.1	1.4 × 10 ¹¹	×	
比較例8	50	1	50	3	(8)*	-2.5	>60	1.6 × 10 ¹⁴	×	

* 表面層への高分子型帯電防止剤の配合量

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

表 3、表 4 中の各種物性測定、評価は次のように行った。

(1) 見掛け密度、坪量、全体厚み、表面層の厚みは前記のように測定した。

【 0 0 8 0 】

(3) 初期帯電圧及び半減期

初期帯電圧の測定は、発泡シートより 4 5 m m × 4 5 m m のサイズ (厚みは積層シートの厚み) に無作為に 5 枚切り出し、これらを試験片として、2 3 、 5 0 % R H 環境下にて 2 4 時間状態調節した後、スタティックオネストメーター (シシド静電気株式会社製 T I P E S - 5 1 0 9) を使用して 2 3 、 5 0 % R H 環境下にて J I S L 1 0 9 4 (1 9 8 8 年) A 法に従って、ターンテーブル回転速度 1 3 0 0 r p m とし、試験片の表面に (-) 1 0 k V の電圧を 3 0 秒間印加し、印加を停止した際の初期帯電圧を測定した。続いて、初期帯電圧の 1 / 2 となるまでの時間 (半減期) を測定した。これらの測定を各試験片の両面に対して行ない (計 1 0 回) 、各測定値を平均して初期帯電圧及び半減期とした。

10

【 0 0 8 1 】

(4) 表面抵抗率

多層発泡シートから無作為に 3 片切り出した試験片 (縦 1 0 0 m m × 横 1 0 0 m m × 厚み : 試験片厚み) をサンプルとした。 J I S K 6 2 7 1 (2 0 0 1 年) に準じて印加電圧 5 0 0 V で印加してから 1 分後の表面抵抗値を採用した。なお、測定は試験片の両面に対して行ない (計 6 回) 、得られた測定値の平均値から表面抵抗率を求めた。測定装置はタケダ理研工業株式会社製「 T R 8 6 0 1 」を用いた。また、高分子型帯電防止剤の表面抵抗率は、帯電防止剤を 2 0 0 にて 0 . 1 m m にヒートプレスしたものを試験片として用いて測定された値である。

20

【 0 0 8 2 】

(5) 移行性評価

あらかじめ、松浪ガラス工業株式会社製プレクリンスライドガラスの接触角を J I S - R 3 2 5 7 - 1 9 9 9 に記載の静滴法に基づき、協和界面科学株式会社製接触角計 D M 5 0 0 R を用いて評価した。該スライドガラスに評価を行うサンプル (実施例・比較例で得られた発泡シート) を 3 . 8 g / c m ² の圧力で密着させつつ 6 0 下で 2 4 時間静置した。その後、サンプルをガラスから除去し、サンプルが接触していた面について再度接触角を同様に測定した。

30

試験前後の接触角の差が 1 0 ° 以下であるものを 、 1 0 ° を超えるものを × として評価した。

フロントページの続き

(72)発明者 後藤 兼一

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

審査官 赤澤 高之

(56)参考文献 特開2013-086471(JP,A)

特開2010-214625(JP,A)

特開2010-221703(JP,A)

特開2013-209577(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B32B 1/00 - 43/00

C08J 9/00 - 9/42