

(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
2012年8月9日(09.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/105237 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 51/14 (2006.01) B29K 23/00 (2006.01)
B32B 5/18 (2006.01) B29K 105/04 (2006.01)
B32B 27/18 (2006.01) B29L 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/000622
- (22) 国際出願日: 2012年1月31日(31.01.2012)
- (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 2011-021506 2011年2月3日(03.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社ジェイエスピー(JSP CORPORATION) [JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 森田 和彦 (MORITA, Kazuhiko) [JP/JP]; 〒3220014 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 Tochigi (JP). 室井 崇 (MUROI, Takashi) [JP/JP]; 〒3220014 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 Tochigi (JP). 谷口 隆一 (TANIGUCHI, Ryuichi) [JP/JP]; 〒3220014 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 Tochigi (JP).
- (74) 代理人: 細井 勇, 外 (HOSOI, Isamu et al.); 〒1040061 東京都中央区銀座8-19-3銀座竹葉亭ビル8階 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告(条約第21条(3))



WO 2012/105237 A1

(54) Title: POLYOLEFIN RESIN LAMINATED FOAM SHEET

(54) 発明の名称: ポリオレフィン系樹脂積層発泡シート

(57) Abstract: The present invention is a laminated foam sheet obtained by performing lamination using a co-extrusion method in which an annular die is used, such that at least one surface of a polyolefin resin foam layer has an anti-static layer as a surface layer; the anti-static layer comprising no less than 25 wt% to less than 70 wt% of a thermoplastic resin and more than 30 wt% to no more than 75 wt% of a polymeric antistatic agent (the sum of both being 100 wt%), the melt viscosity of the anti-static layer at 190°C and a shear rate of 100s⁻¹ being 250 Pa·s or higher, the laminated amount of the anti-static layer being a basis weight of 5 g/m² or more per side of the foam layer, and the initial static voltage when 10 kV is applied to the anti-static layer surface for 30 seconds being 50V or less. The laminated foam sheet exhibits exceptional static electricity dissipation performance and has exceptional heat moldability.

(57) 要約: 本発明は、ポリオレフィン系樹脂発泡層の少なくとも片面に、帯電防止層が表面層となるように、環状ダイを使用する共押出法により積層された積層発泡シートであって、該帯電防止層は、熱可塑性樹脂25重量%以上70重量%未満と、高分子型帯電防止剤30重量%を超え75重量%以下とからなり(ただし、両者の合計が100重量%)、該帯電防止層の190°C、剪断速度100s⁻¹における熔融粘度が250Pa·s以上、該帯電防止層の積層量が発泡層の片面当たり坪量5g/m²以上であり、帯電防止層面に10kVの印加を30秒間行なったときの初期帯電圧が50V以下である、優れた静電気散逸性を示し、熱成形性にも優れた積層発泡シート。

明 細 書

発明の名称：ポリオレフィン系樹脂積層発泡シート

技術分野

[0001] 本発明は、ポリオレフィン系樹脂発泡層の少なくとも片面に帯電防止層が積層されたポリオレフィン系樹脂積層発泡シートに関し、殊に高度な帯電防止性能を有するポリオレフィン系樹脂積層発泡シートに関する。

背景技術

[0002] 従来、ポリオレフィン系樹脂発泡シートは、各種の容器や通い箱や収納箱などに広く利用されている。しかしポリオレフィン系樹脂発泡シートは静電気を帯電し易く、塵や埃が付着し易い。このため、静電気対策が求められる分野にポリオレフィン系樹脂発泡シートを使用する場合には、各種の帯電防止剤を添加して帯電防止性を付与して使用されている。

[0003] 帯電防止剤は、低分子型と高分子型のものがあり、低分子型のものとしては脂肪酸モノグリセリドやアルキルベンゼンスルホン酸ナトリウムなどがあるが、これらはシートの表面にブリードアウトすることによって帯電防止効果を発現するが、帯電防止性能の持続性に問題があり、また被包装物を汚染したりする問題があった。

[0004] 低分子型の帯電防止剤による上記の問題を解決するために、例えば、特許文献1に、高分子型帯電防止剤を添加した熱可塑性樹脂層を最外層に有するポリオレフィン系樹脂積層発泡シートが提案されている。

上記特許文献1に記載のポリオレフィン系樹脂積層発泡シートは、通い箱や一般的な電子部品搬送トレーなどに要求される十分な帯電防止性能を有するものである。しかしながら、電子部品包装材用途などには、さらに高いレベルの帯電防止性能を要求されるものもあり、安定的に高いレベルの帯電防止性能を発現させるという点で改良の余地を残すものであった。

[0005] 一方、熱成形用の発泡シートにおいては、特許文献2に、帯電防止層を有するポリオレフィン系樹脂積層発泡シートを熱成形する際に帯電防止性能の

低下がみられ、熱成形時での帯電防止性能の低下を少なくするために、高分子型帯電防止剤の融点が、該帯電防止剤を含有するポリプロピレン系樹脂の融点±20℃の範囲であり、該帯電防止剤を含有すポリプロピレン系樹脂発泡層に積層された帯電防止性ポリプロピレン系樹脂積層発泡シートが提案されている。しかしながら、この特許文献2に記載の発泡シートでも前記の用途において所望される高レベルの帯電防止性能を達成することはできなかった。

[0006] また、特許文献3には、高分子型帯電防止剤を用い帯電防止性を改良するものとして、極限粘度が5 dl/g以上の高分子量の結晶性ポリプロピレン重合体と極限粘度が3 dl/g以下の低分子量ポリプロピレン重合体とからなり全体の極限粘度が3～10 dl/gであるポリプロピレン系樹脂20～60重量%と高分子型帯電防止剤40～80重量%とからなる帯電防止性樹脂組成物が開示されており、該帯電防止性樹脂組成物からなる帯電防止層が熱可塑性樹脂層に積層された熱可塑性樹脂製多層シートが開示されている。

[0007] 上記特許文献3に記載の多量の高分子型帯電防止剤を含有する帯電防止性樹脂組成物の溶融物と発泡性樹脂溶融物を、帯電防止剤を含有する樹脂層が表面となるように環状ダイにより共押出し積層発泡シートの製造を試みたところ、樹脂層に穴や亀裂が生じてしまい、均一な厚みの樹脂層を有する積層発泡シートを得ることが困難であった。

先行技術文献

特許文献

- [0008] 特許文献1：特開2003-136651号公報
特許文献2：特開2006-35832号公報
特許文献3：特開2008-270431号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 上記の実状に鑑み、第一に本発明は、殆ど帯電しないか、または全く帯電

しないような高度な帯電防止性、すなわち静電気散逸性を発現するポリオレフィン系樹脂積層発泡シートを提供することを目的とするものである。

[0010] また、第二に本発明は、熱成形用の静電気散逸性を発現するポリオレフィン系樹脂積層発泡シート、第三に本発明は、ポリオレフィン系樹脂積層発泡シートを熱成形してなる静電気散逸性を示すポリオレフィン系樹脂発泡成形体を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明は、下記内容を要旨とする。

(1) ポリオレフィン系樹脂発泡層の少なくとも片面に、帯電防止層が表面層となるように、環状ダイを使用する共押出法により積層された積層発泡シートであって、該帯電防止層は、熱可塑性樹脂25重量%以上70重量%未満と、高分子型帯電防止剤30重量%を超え75重量%以下とからなり（ただし、両者の合計が100重量%）、該帯電防止層の190℃、剪断速度100 s⁻¹における熔融粘度が250 Pa・s以上、該帯電防止層の積層量が発泡層の片面当たり坪量5 g/m²以上であり、帯電防止層面に10 kVの印加を30秒間行なったときの初期帯電圧が50 V以下であることを特徴とするポリオレフィン系樹脂積層発泡シート。

[0012] (2) 帯電防止層の190℃、剪断速度100 s⁻¹における熔融粘度が350 Pa・s以上、かつ175℃における熔融伸びが60 m/分以上であることを特徴とする上記(1)に記載のポリオレフィン系樹脂積層発泡シート。

[0013] (3) 積層発泡シートの厚み方向の平均気泡径に対する幅方向の平均気泡径の比、および厚み方向の平均気泡径に対する押出方向の平均気泡径の比が共に1.0～2.0であることを特徴とする上記(2)に記載のポリオレフィン系樹脂積層発泡シート。

[0014] (4) ポリオレフィン系樹脂発泡層が、見かけ密度0.06 g/cm³～0.6 g/cm³のポリプロピレン系樹脂発泡層であることを特徴とする上記(1)に記載のポリオレフィン系樹脂積層発泡シート。

[0015] (5) 積層発泡シートの190℃における押出方向および幅方向の加熱収縮

率が共に2%以下であることを特徴とする上記(4)に記載のポリオレフィン系樹脂積層発泡シート。

[0016] また、(6)上記(3)に記載のポリオレフィン系樹脂積層発泡シートを熱成形してなるポリオレフィン系樹脂発泡成形体。

発明の効果

[0017] 本発明は、環状ダイを用いた共押出法により得られる、高分子型帯電防止剤を添加した熱可塑性樹脂により構成される帯電防止層を最外層とするポリオレフィン系樹脂積層発泡シートであって、該帯電防止層は、殆ど帯電しないか、または全く帯電しないという優れた静電気散逸性を示すポリオレフィン系樹脂積層発泡シートである。また、本発明において、特に熱成形用のポリオレフィン系樹脂積層発泡シートは、積層発泡シート表面にスジ状模様や亀裂などを生じることなく、表面が美しく、優れた静電気散逸性を示し、熱成形性にも優れる。

発明を実施するための形態

[0018] 本発明のポリオレフィン系樹脂積層発泡シート（以下、積層発泡シートとすることがある。）は、ポリオレフィン系樹脂発泡層（以下、発泡層とすることがある。）の少なくとも片面に、高分子型帯電防止剤（以下、帯電防止剤とすることがある。）を含有する熱可塑性樹脂層（以下、帯電防止層とすることがある。）が積層された積層発泡シートである。

[0019] 本発明の積層発泡シートは、ポリオレフィン系樹脂発泡層の少なくとも片面に、帯電防止層が表面層となるように、環状ダイを使用する共押出法により積層された積層発泡シートであって、該帯電防止層は、熱可塑性樹脂25重量%以上70重量%未満と、高分子型帯電防止剤30重量%を超え75重量%以下とからなり、（ただし、両者の合計が100重量%）、該帯電防止層の190℃、切断速度100 s⁻¹における熔融粘度が250 Pa・s以上、該帯電防止層の積層量が坪量として5 g/m²以上であり、帯電防止層面に10 kVの印加を30秒間行なったときの初期帯電圧が50 V以下であることを特徴とするポリオレフィン系樹脂積層発泡シートに関する。

[0020] 本発明の積層発泡シートは、帯電防止層面に、例えば、スタティックオネストメーターにて10kVの印加を30秒間行ったときに、認められる初期帯電圧が50V以下を示すような優れた帯電防止性能を有する。初期帯電圧が50V以下であることは、殆ど帯電しない静電気散逸性と呼ばれる範疇の帯電防止性を示すものである。このような静電気散逸性と呼ばれる範疇の帯電防止性を示すということは、従来の帯電防止性製品と呼ばれる、単に塵や埃の付着防止性能を有するものと比較して、高度な帯電防止機能を示すものであり、具体的には、精密電子部品等の被包装物の静電気による破損を防止できる優れた性能をも有することを意味する。本発明において、上記の初期帯電圧は、40V以下が好ましく、30V以下であることがさらに好ましい。初期帯電圧は低くければ低い程よく0Vであることが特に望ましい。また、本発明の積層発泡シートは、帯電防止層面の表面抵抗率が 1.0×10^{10} Ω以下、さらに 1.0×10^7 Ω~ 5.0×10^9 Ωのものが好ましい。

[0021] 本発明の積層発泡シートは、全体の厚みが0.2~10mmであることが好ましく、0.5~8mmであることがより好ましい。全体の厚みが0.2mm未満の場合は、用途によっては発泡シートの剛性が不足する虞がある。一方、全体の厚みが10mmを超えると、用途によっては発泡シートのヒンジ等の曲げ加工性、箱、容器等への成形加工性が低下する虞がある。なお、積層発泡シートの厚みは、発泡シートの押出方向に対して垂直な幅方向の断面の厚みを顕微鏡により等間隔に10点撮影を行い、ついで撮影した写真より積層発泡シートの厚みを測定し、各測定値の算術平均値を積層発泡体の厚みとする。

[0022] 本発明において、ポリオレフィン系樹脂発泡層に、帯電防止性能を有する帯電防止層を積層する方法としては、発泡層を形成する発泡性溶融樹脂と帯電防止層を形成する帯電防止剤を含有する樹脂溶融物とを共押し出し、発泡層の表面に帯電防止層を形成する方法が採用される。帯電防止層中の高分子型帯電防止剤の濃度が高くなるにつれて、熱ラミネートによる積層方法では、帯電防止層と発泡層との間での接着力が低下し、十分な接着力が得られない

虞があるが、共押出法によって積層することにより、帯電防止層中の高分子型帯電防止剤が高濃度であっても、帯電防止層と、発泡層または他の樹脂層との間で十分な接着力を得ることができる。

[0023] 本発明の積層発泡シートは、後述するように、ポリオレフィン系樹脂発泡層形成用の押出機、帯電防止層形成用の押出機により、それぞれの押出機より発泡層形成溶融物および帯電防止層形成溶融物を調製し、これらの溶融物を合流ダイ内で帯電防止層形成溶融物が発泡層の少なくとも一方の面に表面層を形成するように積層し、発泡層形成溶融物の発泡温度に調整して環状ダイを通して大気圧下に押し出して筒状発泡体を形成し、該筒状発泡体を円筒状の冷却管（冷却マンドレル）に沿わせて該筒状発泡体の径を拡大して、該筒状発泡体を切り開く等してシート状として引取られる。

[0024] 本発明の上記の静電気散逸性を示す積層発泡シートは、帯電防止層に高分子型帯電防止剤を単に高濃度で配合すれば達成されるというのではなく、帯電防止剤が帯電防止層を形成する樹脂層中に略均一に分散されており、しかも帯電防止剤が帯状、縞状、或いは網目状に分散して連続層を形成した状態（以下、ネットワーク構造という。）で帯電防止層に配置されていることにより静電気散逸効果が発揮される。このネットワーク構造は、帯電防止層を形成する際に適度な配向をかけることにより形成され易い。この適度な配向をかけネットワーク構造を形成させるには、環状ダイを用いた共押出法により幅方向、押出方向の二次元に延伸配向することにより得ることができるので、本発明は、環状ダイを用いた共押出方法を採用している。

[0025] 本発明の積層発泡シートにおいて、発泡層を構成する基材樹脂はポリプロピレン系樹脂やポリエチレン系樹脂などのポリオレフィン系樹脂が使用される。ポリオレフィン系樹脂は、柔軟性に富み、引張強度等の物理的強度に優れ、耐薬品性を有し、押出發泡性適正があり本発明の積層発泡シートを構成する基材樹脂として好適な材料である。本発明においては、ポリオレフィン系樹脂の中でも特に剛性や耐熱性に優れるポリプロピレン系樹脂が好ましく使用される。

[0026] 上記ポリプロピレン系樹脂としては、プロピレン単独重合体、または、プロピレンと、プロピレンと共重合可能な共重合成分との共重合体が挙げられる。プロピレンと共重合可能な共重合成分としては、例えば、エチレン、1-ブテン、イソブチレン、1-ペンテン、3-メチル-1-ブテン、1-ヘキセン、3,4-ジメチル-1-ブテン、1-ヘプテン、3-メチル-1-ヘキセンなどの、エチレンまたは炭素数4~10の α -オレフィンが例示される。また上記共重合体は、ランダム共重合体であってもブロック共重合体であってもよく、また共重合体は二元共重合体に限らず三元共重合体であってもよい。また、これらのポリプロピレン系樹脂は、単独でまたは2種以上を混合して用いることができる。これらのポリプロピレン系樹脂の中で、剛性に優れるプロピレン単独重合体やエチレン-プロピレンブロック共重合体が好ましく使用される。上記の共重合体を、基材樹脂として使用する場合、共重合体中に共重合成分が25重量%以下、特に15重量%以下の割合で含有されていることが好ましい。また共重合体中に含有する共重合成分の好ましい下限値は0.3重量%である。

[0027] 上記のポリプロピレン系樹脂の中でも押出発泡に好適な基材樹脂としては、一般のポリプロピレン系樹脂と比較して溶融張力が高いポリプロピレン系樹脂を含有するものが好ましく、特に、該溶融張力が高いポリプロピレン系樹脂を基材樹脂中15~50重量%含有するポリプロピレン系樹脂が、本発明の積層発泡シートの製造コスト、リサイクル性および押出発泡の適性を兼備することから好ましい。

[0028] 上記溶融張力が高いポリプロピレン系樹脂とは、例えば、日本特許第2521388号や日本特許第3406372号に記載されている、(1)1未満の枝分かれ指数と著しい歪み硬化伸び粘度とを有するポリプロピレン、(2)(a)Z平均分子量(M_z)が 1.0×10^6 以上であるか、またはZ平均分子量(M_z)と重量平均分子量(M_w)との比(M_z/M_w)が3.0以上であり、(b)かつ平衡コンプライアンス J_0 が $1.2 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{N}$ 以上であるか、または単位応力当たりの剪断歪み回復 S_r/S が毎秒 $5 \text{ m}^2/$

N以上であるもの、(3) スチレン等のラジカル重合性単量体およびラジカル重合開始剤や添加剤などを含む配合物を、ポリプロピレン系樹脂が溶融し、かつラジカル重合開始剤の反応温度以上において溶融混練することによって改質されたポリプロピレン系樹脂、あるいは(4) ポリプロピレン系樹脂とイソプレン単量体とラジカル重合開始剤とを溶融混練して得られる改質ポリプロピレン系樹脂が挙げられる。

[0029] 上記ポリエチレン系樹脂としては、エチレンの単独重合体またはエチレンと共重合可能な炭素数3~12の α -オレフィンとからなる共重合体が基材樹脂中に60重量%以上含有するものが挙げられる。具体的には高密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、直鎖状超低密度ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体などでありこれらの1種または2種以上を混合して用いることができる。

[0030] 本発明においては、上記発泡層を構成する基材樹脂のポリオレフィン系樹脂は、ポリプロピレン系樹脂とポリエチレン系樹脂との混合物、さらに必要に応じて、上記ポリオレフィン系樹脂に他の重合体を混合したものを使用することができる。他の重合体としては、例えば、アイオノマー；エチレン-プロピレンゴム、スチレン-ブタジエンゴム等のゴム；スチレン-ブチレン-スチレンブロック共重合体、スチレン-イソプレン-スチレンブロック共重合体、スチレン-ブチレン-スチレンブロック共重合体水添物、スチレン-イソプレン-スチレンブロック共重合体水添物、エチレン-オクテンブロック共重合、エチレン-ブチレンブロック共重合等の熱可塑性エラストマー；ブテン系樹脂；ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体等の塩化ビニル系樹脂；スチレン系樹脂等が挙げられる。これらの他の重合体を混合する場合には、その混合量は、基材樹脂総重量の40重量%以下にすることが好ましい。

[0031] 本発明で用いられる発泡剤は、無機物理発泡剤、有機物理発泡剤、分解型発泡剤等を用いることができる。無機物理発泡剤としては、二酸化炭素、空気、窒素、水等を用いることができる。有機物理発泡剤としてはプロパン、

n-ブタン、i-ブタン、ペンタン、ヘキサン等の脂肪族炭化水素、シクロブタン、シクロペンタン、シクロヘキサン等の環式脂肪族炭化水素、1, 1, 1, 1-テトラフルオロエタン、1, 1-ジフルオロエタン、メチルクロライド、エチルクロライド、メチレンクロライド等のハロゲン化炭化水素、ジメチルエーテル、メチルエチルエーテル等のエーテル等を用いることができる。また分解型発泡剤としては、アゾジカルボンアミド、ジニトロソペンタメチレンテトラミン、アゾビスイソブチロニトリル、重炭酸ナトリウム等を用いることができる。これらの発泡剤は適宜混合して用いることもできる。尚、本発明においては、物理発泡剤を使用することが、低い見かけ密度の発泡シートを得る上で好ましく、上記炭化水素又は二酸化炭素が好適に用いられる。特に、二酸化炭素は積層発泡シート中の発泡剤残量による物性変化が少ないのでさらに好ましい。

[0032] 発泡剤の使用量は、目的とする積層発泡シートの見かけ密度によるが、基材樹脂100重量部に対して概ね0.2~5重量部である。

[0033] 本発明における発泡層を構成する基材樹脂には、必要に応じて各種添加剤を添加することができる。添加剤としては、タルク、シリカ等の無機粉末や多価カルボン酸の酸性塩、多価カルボン酸と炭酸ナトリウム或いは重炭酸ナトリウムとの反応混合物等の気泡調整剤、タルク、シリカ、炭酸カルシウム、クレー、ゼオライト、アルミナ、硫酸バリウム等の無機充填剤（タルク、シリカは気泡調整剤としての機能も有する。）、熱安定剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、着色剤等が挙げられる。また、帯電防止剤や抗菌剤を配合してもよい。

[0034] 本発明における積層発泡シートの発泡層の見かけ密度は、剛性や圧縮強度等の物理的強度と軽量性、また、熱成形用に使われる場合には成形性の観点から、 $0.06\text{ g/cm}^3 \sim 0.6\text{ g/cm}^3$ 、さらに $0.08\text{ g/cm}^3 \sim 0.5\text{ g/cm}^3$ 、特に $0.09\text{ g/cm}^3 \sim 0.4\text{ g/cm}^3$ であることが好ましい。

[0035] 本発明における積層発泡シートの発泡層の独立気泡率は、剛性や圧縮強度

などの機械的物性の観点から、60%以上、さらには80%以上であることが好ましい。本明細書において発泡層の独立気泡率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積層発泡体の真の体積： V_x から、下記式(1)により算出される。

[0036] (数1)

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

但し、上記式において、 V_x は上記した方法で測定される真の体積(cm^3)で、測定に使用した積層発泡シートを構成する樹脂の容積と、測定に使用した積層発泡シート内の独立気泡部分の気泡全容積との和に相当する。その他、上記式中の、 V_a 、 W 、 ρ は以下の通りである。

V_a : 測定に使用した積層発泡シートの外形寸法から計算される積層発泡シートの見かけの体積(cm^3)

W : 測定に使用した積層発泡シートの全重量(g)

ρ : 積層発泡シートを構成する樹脂の密度(g/cm^3)

尚、該積層発泡シートから縦と横がそれぞれ2.5cm、高さが4cmになるように複数枚カットし、見かけ体積が 25cm^3 に最も近づくように複数枚組み合わせて試験片として使用する。尚、積層発泡シートを構成する樹脂の密度 ρ は、ヒートプレスにより該積層発泡シートから気泡を脱泡し、得られたサンプルから密度を求めることができる。

[0037] 本発明に使用される高分子型帯電防止剤は、数平均分子量が少なくとも300以上、好ましくは300~300000、さらに好ましくは600~150000で、かつ表面抵抗率が、 $1 \times 10^{10}\Omega$ よりも小さい樹脂、さらに好ましくは $1 \times 10^8\Omega$ よりも小さい樹脂よりも小さい樹脂である。また高分子型帯電防止剤は、無機塩または低分子量有機プロトン酸塩、例えば、 LiClO_4 、 LiCF_3SO_3 、 NaClO_4 、 LiBF_4 、 NaBF_4 、 KBF_4 、 KClO_4 、 KPF_3SO_3 、 $\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$ 、 $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ 、 $\text{Zn}(\text{ClO}_4)_2$ 等を含むとしてもよい。尚、高分子型帯電防止剤の数平均分

子量の上限は500000程度である。

[0038] 上記数平均分子量はゲルパーミエーションクロマトグラフィーを用い、分子量既知のポリスチレンから得られる校正曲線を使用して換算された数平均分子量（ポリスチレン換算値）である。

[0039] 上記高分子型帯電防止剤は、具体的には、ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレングリコール、ポリエーテル、ポリエステルアミド、ポリエーテルエステルアミド、エチレン-メタクリル酸共重合体などのアイオノマー、ポリエチレングリコールメタクリレート系重合体等の第四級アンモニウム塩から選択される1種、または2種以上の混合物、または2種以上の共重合体、さらにそれらとポリプロピレンなどの他の樹脂との共重合体等の中で、分子鎖中に極性基を有し無機塩または低分子量有機プロトン酸塩を錯体形成または溶媒和することが可能な樹脂が挙げられ、無機塩又は有機プロトン酸塩等を錯体形成または溶媒和されていてもよい。尚、高分子型帯電防止剤の融点の上限は概ね270℃であり、下限は概ね70℃であり、好ましくは80～230℃、さらに好ましくは80～200℃である。帯電防止剤の融点が上記範囲内のものを選択することにより、帯電防止剤が添加される基材樹脂の基礎物性を維持しつつ、良好な前記ネットワーク構造を形成することが比較的容易に可能となる。

[0040] また、高分子型帯電防止剤の結晶化温度は、ポリオレフィン系樹脂発泡シートを構成する基材樹脂の結晶化温度（ T_c ）を基準として、 $T_c + 40^\circ\text{C}$ 以下であることが好ましい。尚、該帯電防止剤の結晶化温度の下限はおおむね60℃である。帯電防止剤の結晶化温度が上記範囲内のものを選択することにより、帯電防止効果において優れたものが得られ、また、特に共押出法により本発明の積層発泡シートを得る場合に外観において特に優れたものが得られる。

[0041] 本発明において、帯電防止剤または樹脂層等を構成する樹脂の融点及び結晶化温度の測定方法はJIS K7121-1987に準拠して、熱流束示差走査熱量測定（DSC）により求められる値である。測定条件の詳細につ

いては以下の通りである。

- [0042] 融点は、J I S K 7 1 2 1 - 1 9 8 7、3. 試験片の状態調節 (2) の条件 (但し、冷却速度 1 0 ° C / 分。) により試験片を状態調整した試験片を、1 0 ° C / 分にて昇温することにより融解ピークを得る。得られた融解ピークの頂点の温度を融点とする。尚、融解ピークが 2 つ以上現れる場合は、最も高温側の融解ピークの頂点の温度を融点とする。
- [0043] 結晶化温度は、J I S K 7 1 2 1 - 1 9 8 7、3. 試験片の状態調節 (2) の条件において、1 0 ° C / 分の昇温速度にて昇温した後、1 0 ° C / 分の冷却速度で降温して得られる発熱ピークの頂点の温度を結晶化温度とする。尚、発熱ピークが 2 つ以上現れる場合は、最も高温側の発熱ピークの頂点の温度を結晶化温度とする。
- [0044] 本発明において用いられる高分子型帯電防止剤の中でも特にポリエーテルエステルアミド、ポリエーテルを主成分とするものが好ましい。これらの帯電防止剤は、帯電防止層の基材樹脂のメルトフローレイトと帯電防止剤のメルトフローレイトとの比に大きく左右されずに優れた帯電防止効果を発揮させることができる。さらに、これらの帯電防止剤には帯電防止層の基材樹脂との相溶性を向上させ、優れた帯電防止効果および帯電防止剤を添加することによる物性低下を抑制するために、帯電防止層を構成する熱可塑性樹脂との相容性に優れる重合体を、帯電防止剤に混合または共重合させたものを用いることが好ましい。
- [0045] なお、上記の主成分とするとは、ポリエーテルエステルアミド、ポリエーテル成分が 5 0 重量%以上、好ましくは 7 5 重量%以上、さらに好ましくは 8 5 重量%以上の割合で含有されていることを意味する。これらの帯電防止剤を用いて、後述する方法でネットワーク構造等を形成することにより、静電気散逸性を示す帯電防止層を形成することができる。
- [0046] 上記のポリエーテルエステルアミドは、下記に例示するポリアミド (1) とビスフェノール類のアルキレンオキサイド付加物 (2) との重合反応により得られるものである。ポリアミド (1) は、(a) ラクタム開環重合体、

(b) アミノカルボン酸の重縮合体、若しくは(c) ジカルボン酸とジアミンの重縮合体である。(a) のラクタムとしてはカプロラクタム、エナントラクタム、ラウロラクタム、ウンデカラクタム等が挙げられる。前記(b) のアミノカルボン酸としては、 ω -アミノカプロン酸、 ω -アミノエナント酸、 ω -アミノカプリル酸、 ω -アミノペルゴン酸、 ω -アミノカプリン酸、11-アミノウンデカン酸、12-アミノドデカン酸等が挙げられる。前記(c) のジカルボン酸としては、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ウンデカンジ酸、ドデカンジ酸、イソフタル酸等が挙げられ、またジアミンとしてはヘキサメチレンジアミン、ヘプタメチレンジアミン、オクタメチレンジアミン、デカメチレンジアミン等が挙げられる。

[0047] 上記アミド形成性モノマーとして例示したものは2種類以上使用してもよい。これらのうち好ましいものはカプロラクタム、12-アミノドデカン酸、及びアジピン酸、ヘキサメチレンジアミンであり、特に好ましいものはカプロラクタムである。

[0048] 前記ビスフェノール類のアルキレンオキサイド付加物(2)のビスフェノール類としては、ビスフェノールA(=4, 4'-ジヒドロキシジフェニル-2, 2-プロパン)、ビスフェノールF(=4, 4'-ジヒドロキシジフェニルメタン)、ビスフェノールS(=4, 4'-ジヒドロキシジフェニルスルホン)、4, 4'-ジヒドロキシジフェニル-2, 2-ブタン等が挙げられ、これらのうち特に好ましいものはビスフェノールAである。

[0049] また前記ビスフェノール類のアルキレンオキサイド付加物(2)のアルキレンオキサイドとしては、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、1, 2-若しくは1, 4-ブチレンオキサイド、およびこれらの二種類以上の混合物が挙げられる。これらのうち好ましいものはエチレンオキサイドである。

[0050] 上記ポリエーテルとしては、(a) フェノール類・ジビニルベンゼン付加重合体にアルキレンオキサイドを付加反応させることにより得られるオキシアルキレンエーテル、(b) ポリオキシエチレングリコール、ポリオキシシ

ロピレングリコール、ポリオキシブチレングリコール、ビスフェノール類のアルキレンオキシド付加物等のジグリシジルエーテルと、ヘキシル、*n*-オクチル、2-エチルヘキシル、ノニル、デシル、ドデシル、テトラデシル、オクタデシル、オレイルなどの炭素数1~22、好ましくは炭素数6~22の脂肪族炭化水素基を有するアミン化合物と、ジメチル硫酸、ジエチル硫酸等のアルキル硫酸エステル；ジメチル炭酸、ジエチル炭酸等のアルキル炭酸エステル；トリメチルホスフェイト、アルキルベンジルクロライド、ベンジルクロライド、アルキルクロライド、アルキルブロマイド等の各種ホスフェイトまたはハライドなどの4級化剤との反応物であり、かつ分子内に2個以上の4級アンモニウム塩基を有する化合物からなるカチオン型帯電防止剤等が挙げられる。

[0051] 上記アルキレンオキサイドとしては、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイドおよびブチレンオキサイドが挙げられ、これらの内、エチレンオキサイド及びエチレンオキサイドとプロピレンオキサイドとの共重合体が好ましい。アルキレンオキサイドの付加モル数は、通常1~500、好ましくは20~300であり、オキシアルキレンエーテル中のオキシアルキレン含量は、10~95重量%、好ましくは20~90重量%、より好ましくは30~80重量%である。

[0052] 上記ビスフェノール類としては、ビスフェノールA (=4, 4'-ジヒドロキシジフェニル-2, 2-プロパン)、ビスフェノールF (=4, 4'-ジヒドロキシジフェニルメタン)、ビスフェノールS (=4, 4'-ジヒドロキシジフェニルスルホン)、4, 4'-ジヒドロキシジフェニル-2, 2-ブタンなどのアルキレンオキシド付加物が挙げられる。

[0053] 上記ジグリシジルエーテルのうち特に好ましいものは、ポリオキシエチレングリコールのグリシジルエーテル、ビスフェノール類のエチレンオキシド付加物のジグリシジルエーテルおよびこれらの混合物である。

[0054] 上記アミン化合物のうち特に好ましいものは、*N*-アルキル(炭素数1~18)ジエタノールアミンである。また上記4級化剤のうち特に好ましいも

のは、ジメチル硫酸およびジエチル硫酸である。

[0055] 前述したポリエーテルエステルアミドまたはポリエーテルには、優れた帯電防止効果及び帯電防止剤を添加することによる物性低下を抑制するためにポリアミドや、帯電防止層を構成している熱可塑性樹脂と同種類、あるいは相容性に優れた重合体、特に、数平均分子量が800～25000の重合体が混合されているか共重合されていることがより好ましい。ここで使用されるポリアミドとしては、ジアミン及びジカルボン酸及び／又はアミノカルボン酸又は相当するラクタムから誘導されたポリアミド及びコポリアミドが挙げられる。

[0056] 具体的には、ポリアミド4、ポリアミド6、ポリアミド6／6、6／10、6／9、6／12、4／6、12／12、ポリアミド11、ポリアミド12、*m*-キシリレンジアミンとアジピン酸との芳香族ポリアミド、ヘキサメチレンジアミンとイソフタル酸及び／又はテレフタル酸とから、必要に応じてエラストマーを添加して得られるポリアミド、さらに上記ポリアミドと、上記重合体、アイオノマー又はエラストマーとの共重合体や、ポリアミドと、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール又はポリテトラメチレングリコールとのブロックコポリマー、さらにエチレン-プロピレンゴム（EPDM）又はABSで変性させたポリアミド又はコポリアミド等が例示される。これらのポリアミド等の含有量は50重量%以下、好ましくは25重量%以下、さらに好ましくは25重量%以下である。

[0057] 本発明において帯電防止層は、帯電防止層を構成する熱可塑性樹脂25重量%以上70重量%未満と帯電防止剤30重量%を超え75重量%以下（両者の合計が100重量%）とからなる。帯電防止剤の添加量が30重量%以下の場合には、目的とする静電気散逸性が得られない。添加量が75重量%を超えるような高濃度に添加した場合には、帯電防止層の形成自体が困難になり、帯電防止剤のネットワーク構造を形成できないため前述した静電気散逸性の効果が得られない。かかる観点から、帯電防止剤は33重量%～70重量%が好ましく、35重量%～65重量%の範囲が特に好ましい。

- [0058] 上記熱可塑性樹脂としては、上記発泡層を構成する基材樹脂のポリオレフィン系樹脂、スチレン系樹脂、あるいはそれらの混合物等が挙げられる。それらの中でもポリオレフィン系樹脂、さらにポリプロピレン系樹脂を用いることが好ましい。
- [0059] 本発明においては、静電気散逸性を得るために高分子型帯電防止剤を含有する帯電防止層中の帯電防止剤は高濃度で用いられる。一方で、高分子型帯電防止剤は溶融粘度が比較的低いという課題があり、共押出により高分子型帯電防止剤を含有する帯電防止層を形成する際に、高分子型帯電防止剤の添加量が多い場合、帯電防止層を形成する樹脂溶融物の粘度が低下し、共押出時のダイ内での圧力保持が困難となり、良好な静電気散逸性を発現させることが難しい。また、得られるシートの押出し方向に不均一なストライプ状の模様であるスジ割れが生じることもある。このスジ割れは、熱成形用の積層発泡シートとして使用した場合に静電気散逸性の低下に繋がる虞がある。
- [0060] そこで、本発明においては、熱可塑性樹脂と高分子型帯電防止剤との配合量が調整され、その際熱可塑性樹脂と高分子型帯電防止剤との混合物の溶融物性を特定範囲とすることが重要である。すなわち、帯電防止層は190℃、切断速度100 s⁻¹における溶融粘度が250 Pa・s以上であり、好ましくは350 Pa・s以上である。該溶融粘度が250 Pa・s以上であり、特定の坪量で発泡層に積層されていれば目的とする初期電圧50 V以下の帯電防止性能が得られる。該溶融粘度が250 Pa・s未満の場合にはダイ内での帯電防止層形成用溶融樹脂の溶融粘度が低く過ぎ、目的とする静電気散逸性も得られないことがある。該溶融粘度の上限としては概ね1200 Pa・s程度である。溶融粘度が高い場合には、共押出しにより積層発泡シートが得難くなるので、前記の溶融粘度は好ましくは400~1000 Pa・s、さらに好ましくは450~800 Pa・sである。
- [0061] 帯電防止層、並びに帯電防止層を形成するための熱可塑性樹脂及び高分子型帯電防止剤の溶融粘度は、例えば、株式会社東洋精機製作所製のキャピログラフ1Dなどの測定装置を使用し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1.0mm、長さ10mm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、測定試料約15gを該シリンダー内に入れ、5分間放置してから、剪断速度100 sec^{-1} で溶融樹脂をオリフィスから紐状に押し出し、その時の溶融粘度を測定する。

[0062] なお、帯電防止層の溶融粘度を測定する場合には、積層発泡シートから帯電防止層を完全に切り分けて測定試料として使用するか、または積層発泡シート製造時と同じ条件で帯電防止層のみを押し出して測定試料として使用すればよい。

[0063] さらに、帯電防止層は、175℃における溶融伸びが60m/分以上、さらに好ましくは65m/分以上、特に70m/分以上であることが好ましい。上限値は概ね180m/分程度である。帯電防止層の溶融伸びの値が上記範囲内であることにより、積層発泡シートの共押し出法による製造時において、帯電防止層が良好に引き伸ばされるため積層発泡シートの帯電防止層に無数の穴が生じることがなく良好な外観を示すものとなる。なお、帯電防止層に無数の穴が生じた積層発泡シートを容器等の形状に熱成形した場合、得られた成形体は静電気散逸性が不十分になる虞がある。

[0064] 溶融伸びは、例えば株式会社東洋精機製作所製のキャピログラフ1Dなどの測定装置を使用し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175℃とし、測定試料約15gを該シリンダー内に入れ、5分間放置してから、ピストン降下速度を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のプーリーに掛け、4分で引取速度が0m/分から200m/分に達するように一定の増速率で引取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引取速度を溶融伸びとする。この測定を、任意の10箇所からサンプリングした10点の測定試料について行い、それらの算術平均値を本発明におけ

る溶融伸びとする。

- [0065] なお、溶融伸びの測定試料の調整は、溶融粘度測定と同様に、積層発泡シートから帯電防止層を完全に切り分けて測定試料として使用するか、または積層発泡シート製造時と同条件で帯電防止層のみを押出して測定試料として使用すればよい。
- [0066] なお、積層発泡シートの上記スジ割れの発生を避けるため、従来、共押出発泡成形の樹脂層に通常使用されている熱可塑性樹脂よりもメルトフローレイト（MFR）の低い熱可塑性樹脂を選択することが好ましい。例えば、帯電防止層を構成する高分子型帯電防止剤以外の樹脂として、ポリプロピレン系樹脂を選択する場合には、MFRが0.3～14g/10分、さらに0.6～12g/10分、特に1.0～8g/10分のポリプロピレン系樹脂が好ましく用いられる。
- [0067] 本発明の積層発泡シートの帯電防止層には、静電気散逸性を発現させるために、後述する特定の坪量の帯電防止層において帯電防止剤を高濃度に存在させることが必要であり、さらに該帯電防止層は前記のとおり特定の溶融粘度を有することが必要とされることから、帯電防止層を構成する熱可塑性樹脂は高粘度の熱可塑性樹脂が用いられる。また、上記積層発泡シートを容器等の形状に熱成形する場合には、得られた成形体においても静電気散逸性を発現させるためには、帯電防止層は特定の溶融伸びを有することが必要とされる。したがって、比較的low粘度の高分子型帯電防止剤と高粘度の熱可塑性樹脂との混練不良が起こりやすく、安定した溶融伸びが得られ難いので、安定した溶融伸びを得るためには、帯電防止剤と熱可塑性樹脂とを十分混練することが好ましい。二軸押出機を用いたプレコンパウンドを行う等の措置を行うことにより安定した溶融伸びを得ることができる。かかる観点から、上記溶融伸び測定の際に得られた10点全ての溶融伸びの値が、その算術平均値の±20%以内であることが好ましく、より好ましくは±15%以内、特に好ましくは±10%以内である。バラツキが±20%を超えると、平均値が前述した範囲を満足しても、穴あき等が発生する虞がある。したがって、前

記した溶融物性の帯電防止層を得るには材料の選択のみならず、混練を十分行うことが好ましい態様である。

[0068] 本発明において、帯電防止剤を含有する帯電防止層の坪量は、発泡層の片面当たり $5 \text{ g} / \text{m}^2$ 以上であることが必要である。上記坪量が $5 \text{ g} / \text{m}^2$ 未満では、たとえ高濃度に高分子型帯電防止剤を用いても、静電気散逸性を得ることはできない。この静電気散逸性、すなわち初期帯電圧 50 V 以下を達成するためには、高分子型帯電防止剤の種類および帯電防止層中の濃度、熱可塑性樹脂と高分子型帯電防止剤との混合物の溶融粘度、並びに帯電防止層の坪量が密接に関連しており、その中で積層量は、厚ければ厚いほど静電気散逸性を発現させやすく、積層量が多いと高分子型帯電防止剤の添加量は、前記記載の範囲内で相対的に低くても静電気散逸性を得ることができるが、積層量を多くしても効果は殆ど変わらなくなることから、上限は片面当たり概ね坪量 $80 \text{ g} / \text{m}^2$ 程度である。一方、積層量が多いと積層発泡シートを熱成形する場合には、発泡層と樹脂層の熱変形に必要な熱量バランスが違い過ぎて熱成形が困難になる虞がある。したがって、安定した静電気散逸性、熱成形性を得るには、積層量は片面当たり坪量として好ましくは $10 \sim 70 \text{ g} / \text{m}^2$ であり、さらに好ましくは $20 \sim 60 \text{ g} / \text{m}^2$ である。

[0069] また、帯電防止層には、帯電防止層を構成している基材樹脂に抗菌剤、エラストマーなどの添加剤を一種以上添加することができ、本発明の積層発泡シートをより機能性を有するものとすることができる。上記抗菌剤としては、銀、銅、亜鉛等の抗菌活性をもつ金属（イオン）を担体に担持したもの、例えば、銀ゼオライト、銅ゼオライト、銀担持リン酸ジルコニウム、銀担持シリカゲルなどの無機系薬剤、アナターゼ型酸化チタンに代表される酸化物系光触媒を利用した抗菌剤、塩化ベンザルコニウム、塩化ポリオキシエチレントリアルキルアンモニウム、ポリヘキサメチレンピグアニド塩酸塩、塩化3-（トリメトキシシリル）プロピルジメチルオクタデシルアンモニウム等の有機系薬剤などが挙げられる。また、帯電防止層に添加されるエラストマーは発泡層に用いられると同様の熱可塑性エラストマーを使用することがで

きる。このエラストマーの添加は帯電防止層に緩衝性を付加することができる。

[0070] 本発明の積層発泡シートにおいては、帯電防止剤を含有する帯電防止層と発泡層との間に、所望に応じて帯電防止剤を含有しない樹脂層（中間層）を形成することができる。この場合、層構成としては帯電防止層が積層シートの最外層に位置するように形成される。この帯電防止剤を含有しない樹脂層を形成する基材樹脂は、前記発泡層や帯電防止層を構成する基材樹脂と同様の樹脂などが使用され、耐衝撃性を付与するために、基材樹脂として高密度ポリエチレンを選択したり、熱可塑性エラストマーを含有する基材樹脂を使用したりしてもよい。発泡層や帯電防止層と良好に接着するという点で、該樹脂層と帯電防止層と発泡層とを構成する樹脂は十分な熱接着性を示すものを用いることが好ましく、安価な積層発泡シートを得るためには、該樹脂層は発泡層の基材樹脂と同種類のリサイクル原料を配合したものをを用いることができる。

[0071] 発泡層の少なくとも片面に、帯電防止層と少なくとも一層の樹脂層（中間層）とからなる複数の樹脂層を形成する場合は、その複数の樹脂層の総坪量の範囲は、発泡層の片面当たり坪量 $20\sim 250\text{ g/m}^2$ で積層されることが望ましい。上記総坪量が多すぎると、発泡層の独立気泡率が低下しやすく、シートの剛性が低下する虞がある。したがって、複数層の樹脂層を形成する場合の積層量範囲としては発泡層の片面当たり坪量 $20\sim 250\text{ g/m}^2$ 、さらに $30\sim 210\text{ g/m}^2$ 、特に $40\sim 180\text{ g/m}^2$ であることが好ましい。

[0072] 前記発泡層と帯電防止層との間に位置する樹脂層（中間層）は発泡していても非発泡でもよく、発泡している場合には見かけ密度は 0.3 g/cm^3 以上、すなわち低発泡であることが好ましい。また、無機充填剤を多量に含有しているものであってもよい。本発明の積層発泡シートは層構成として、発泡層の片面、好ましくは両面に帯電防止剤を含有する帯電防止層が積層されたもの、発泡層の片面、あるいは両面の帯電防止層と帯電防止剤を含有しな

い他の樹脂層の合計2層以上からなる複数の樹脂層が積層されたもの等が挙げられる。上記発泡層と帯電防止層との間に樹脂層（中間層）を有する積層発泡シートは剛性などの機械的強度を向上させることができる。

[0073] 本発明の積層発泡シートは、熱成形用シートとして使用するのに適したものである。なお、本発明における、熱成形とは、積層発泡シートを加熱し金型を用いて容器等の形状に成形することの他に、積層発泡シートを加熱し平板化することを含む。

[0074] 本発明の積層発泡シートは、熱成形用シートとして使用する場合には、積層発泡シートの厚み方向の平均気泡径に対する幅方向の平均気泡径の比（幅方向の平均気泡径／厚み方向の平均気泡径）、および厚み方向の平均気泡に対する押出方向の平均気泡径の比（押出方向の平均気泡径／厚み方向の平均気泡径）が共に、1.0～2.0であることが好ましく、さらに好ましくは1.1～1.8、特に好ましくは1.2～1.6である。該平均気泡径の比が1.0～2.0であれば、シートの歪が少なく熱成形後の成形品の変形等が抑制される。

[0075] 本明細書において、上記平均気泡径の比は以下のようにして求める。まず、発泡シートの幅方向の垂直断面を顕微鏡などで拡大撮影する。得られた画像をもとに画像上の発泡層に存在する各気泡全てについて幅方向および厚み方向の気泡径を測定し、測定した気泡径をそれぞれ算術平均することにより、幅方向の平均気泡径および厚み方向の平均気泡径を求め、さらに幅方向の平均気泡径を厚み方向の平均気泡径で除することにより、厚み方向の平均気泡径に対する幅方向の平均気泡径の比を求める。同様に、発泡シートの押出方向の垂直断面を顕微鏡などで拡大撮影した画像をもとに押出方向の平均気泡径および厚み方向の平均気泡径を求め、さらに押出方向の平均気泡径を厚み方向の平均気泡径で除することにより、厚み方向の平均気泡径に対する押出方向の平均気泡径の比を求める。

[0076] なお、本発明の積層発泡シートの発泡層が、ポリプロピレン系樹脂発泡層からなる場合は、190℃にて120秒間加熱後の積層発泡シートの加熱収

縮率が、押出方向、幅方向共に0.1～2%以下であること、さらに0.1～1.5%、特に0.1～1.0%であることが好ましい。加熱収縮率が、上記の特定の範囲を超える積層発泡シートでは、成型型による熱成形の際に金型からの離型性が悪く、また寸法性も悪く良好な成形品を得ることができず、生産効率も悪くなる虞がある。一方、平板化する際にも反りなどが発生しやすく良好な平板が得られ難くなる虞がある。

[0077] 本明細書における積層発泡シートの押出方向の加熱収縮率は、積層発泡シートの押出方向の加熱前寸法から積層発泡シートの押出方向の加熱後寸法を差し引きして得られた差を積層発泡シートの押出方向の加熱前寸法で除し、100を乗じて求められる値(%)である。積層発泡シートの押出方向と直交する幅方向の加熱収縮率は、積層発泡シートの幅方向の加熱前寸法から積層発泡シートの幅方向の加熱後寸法を差し引きして得られた差を積層発泡シートの幅方向の加熱前寸法で除し、100を乗じて求められる値(%)である。

[0078] 本発明の積層発泡シートの見かけ密度は、 $0.06\text{ g/m}^3 \sim 0.6\text{ g/m}^3$ 、さらに好ましくは $0.07\text{ g/cm}^3 \sim 0.45\text{ g/cm}^3$ 、特に $0.10\text{ g/cm}^3 \sim 0.3\text{ g/cm}^3$ であることが好ましい。積層発泡シートの見かけ密度が上記の範囲内であることにより、剛性や圧縮強度などの物理的物性および軽量性に優れるものとなり、熱成形用の積層発泡シートとしても優れた熱成形性を示すものとなる。

[0079] 本発明のポリオレフィン系樹脂積層発泡シートの製造方法について説明する。

先ず、本発明の積層発泡シートは、帯電防止層には30重量%を超え75重量%以下の高分子型帯電防止剤が使用されるので、該帯電防止層形成用組成物が均質な帯電防止層を形成する製膜性を維持し、得られた帯電防止層が十分な静電気散逸性を示すようにすることが必要である。このために、本発明の積層発泡シートを構成する発泡層のポリオレフィン系樹脂、帯電防止層を、これまで述べてきた特定する要件を満たすように選択することが重要であ

る。また、熱成形用の積層発泡シートを得る上では、帯電防止層を形成する組成物の十分な混練も重要な要素になる。帯電防止層を形成する組成物の混練が充分に行われない場合には、静電気散逸性は示すものの得られる積層発泡シートの表面の外観が低下し、穴あきやスジ割れが発生する虞があり、そのような積層発泡シートを熱成形して得られる成形体は、帯電防止層の帯電防止性が悪化してしまし、静電気散逸性を示すものにはならない虞がある。

[0080] なお、帯電防止層を形成する組成物の混練度の目安としては、混練物が前述した特定の熔融粘度、熔融伸びの範囲に入っているか否かが目安となる。十分な混練を行なう手段として押出機は、L/Dが長いもの、例えば、L/Dが30以上であるのもの、あるいは混練度を上げるためのユニメルトやダルメージ等を備えたスクリーを使用することが有用である。また、二軸押出機を用いてプレコンパウンドを行って使用することにより混練不足を補うことも可能である。

[0081] 本発明の積層発泡シートは、発泡層を形成する第1の押出機と、帯電防止層を形成する第2の押出機とを準備し、第1の押出機に発泡層を形成するポリオレフィン系樹脂と気泡調整剤とを、必要に応じて他の添加剤を添加し、これらを加熱下に熔融混練し、該熔融混練物に押出機に備えられた発泡剤注入口から発泡剤を圧入し混練して発泡剤を含有する発泡性樹脂熔融物を調製する。一方、第2の押出機にて帯電防止層を形成する熱可塑性樹脂と帯電防止剤とを加熱下に熔融混練して、帯電防止層形成用熔融物を調製する。なお、帯電防止層の他に中間層としての樹脂層を積層する場合には、第3の押出機で樹脂層形成用の押出機で基材樹脂を加熱下に熔融混練して樹脂層形成用熔融物を調製する。前記発泡性樹脂熔融物と前記帯電防止層形成用熔融物、前記発泡性樹脂熔融物と前記帯電防止層形成用熔融物及び樹脂層形成用熔融物とを、押出機の下流に備えられた合流ダイ内で、例えば、帯電防止層／発泡層／帯電防止層あるいは帯電防止層／樹脂層／発泡層／樹脂層／帯電防止層のように帯電防止層形成用熔融物が最外層となるように積層し、発泡層形成樹脂熔融物の発泡温度に調整して環状ダイを通して大気圧下に押出して筒

状発泡体を形成する。次いで、従来公知の方法、例えば、該筒状発泡体を円筒状の冷却装置（冷却マンドレル）に沿わせて該筒状発泡体の径を拡大して、該筒状発泡体を切り開いてシート状とする方法にて積層発泡シートを得る。

[0082] 本発明の高分子型帯電防止剤を高濃度に含有した帯電防止層を最外層に有する積層発泡シートは、環状ダイを用いた共押出法により製造されるが、高濃度に高分子型帯電防止剤を用いたことにより、環状ダイを用いた共押出法により積層発泡シートを得る際に、筒状発泡体と冷却マンドレル表面との抵抗が増加し、得られる積層発泡シートの外観が低下したり、熱収縮、特に押出方向の収縮値が大きくなる。熱収縮の大きな積層発泡シートは、例えば、熱成形機により容器等の型物を得ようとする際、積層発泡シートの収縮率が大きく、金型で賦形後、金型に密着し離型が容易に行われず成型サイクルタイムが大幅に長くなり生産効率が悪く良好な製品が得られない。また円筒状の冷却マンドレルを通して得られた積層発泡シートを加熱矯正して平板を作る工程（平板化）でも、発泡シートに歪が残り良好な平板が製造できない。なお、通常の帯電防止レベルの高分子型帯電防止剤濃度、例えば帯電防止層中の帯電防止剤濃度が30重量%以下であればこのような現象は少ないが、帯電防止剤濃度が30重量%を超える場合には上記の現象が顕著に現れる。この原因は高分子型帯電防止剤が金属接着性の高いものを多く含有していることによるのではないかと推測された。

[0083] 上記の問題は、円筒状の冷却マンドレルの表面をポリテトラフルオロエチレン（PTFE）又は金属とPTFEの複合メッキし、コーティング処理するなどにより、筒状発泡体と冷却マンドレルの表面との抵抗を下げることにより、解消、軽減できる。また、冷却管前方側（筒状発泡体の導入側）の径に対し、冷却管後方側（筒状発泡体の出口側）の径を小さく設計しテーパを設けておくことによっても積層発泡シートの歪の発生を解消、軽減できる。

[0084] このような手段を採用することにより、環状ダイを用いた共押出しにより

積層発泡シートを製造する方法において、高濃度に高分子型帯電防止剤を用いた場合でも、外観に優れた積層発泡シートを得ることができる。さらに、熱成形用に使用する場合などに問題となる積層発泡シートの必要以上の歪を低減することができ、積層発泡シートの熱収縮性を調整でき、熱成形用シートとして使用する場合であっても、前記した適正な収縮率の範囲に収めることができる。これにより静電気散逸性はもとより、成形性にも優れた熱成形用ポリオレフィン系樹脂積層発泡シートを得ることができる。

実施例

[0085] 本発明を実施例により、さらに具体的に説明する。なお、実施例及び比較例の物性評価は下記の方法により行った。

[0086] [メルトフローレイト (MFR)]

メルトフローレイトの測定は、ポリエチレン系樹脂については、JIS K 7210-1999のA法に準拠して、試験温度190℃、荷重21.18Nで測定を行った。また、ポリプロピレン系樹脂およびその他の樹脂については、JIS K 7210-1999のA法に準拠して、試験温度230℃、荷重21.18Nで測定を行った。

[0087] [溶融粘度]

溶融粘度は、前記方法に従い、株式会社東洋精機製作所製のキャピログラフ1Dを使用して測定した。原料の溶融粘度の測定には、原料ペレットをそのまま測定試料として使用した。帯電防止層の溶融粘度を測定する際には、帯電防止層のみを積層発泡シートの製造条件と同様にして押出して測定用試料を作成した。

[0088] [溶融伸び]

溶融伸びは、前記方法に従い、株式会社東洋精機製作所製のキャピログラフ1Dを使用して測定した。測定試料は、帯電防止層のみを積層発泡シートの製造条件と同様にして押出することによって作成した。

[0089] [平均気泡径の比 (気泡偏平率)]

積層発泡シートの積層発泡シートの厚み方向 (VD) の平均気泡径に対す

る幅方向（TD）の平均気泡径の比は以下のようにして求めた。まず、押出方向に対して垂直方向の発泡シート断面をマイクロスコップで100倍に拡大し、拡大した画像中に存在する気泡全て（ただし、気泡が途中で切れているものは除く。）を対象として、それぞれの気泡の幅方向の気泡径、厚み方向の気泡径を測定し、測定値を算術平均し、幅方向の平均気泡径、厚み方向の平均気泡径を求めた。この測定を積層発泡シートの幅方向に等間隔に5箇所の断面に対して行い、それぞれの断面に対して求められた幅方向の平均気泡径、厚み方向の平均気泡径をそれぞれ算術平均することにより、積層発泡シートの幅方向の平均気泡径、厚み方向の平均気泡径を求め、幅方向の平均気泡径を厚み方向の平均気泡径で除すること、（幅方向の平均気泡径／厚み方向の平均気泡径）により得た。同様にして、積層発泡シートの幅方向に等間隔に5箇所の押出方向断面から、積層発泡シートの押出方向（MD）平均気泡径および厚み方向（VD）平均気泡径を求め、押出方向の平均気泡径を厚み方向の平均気泡径で除すること、（押出方向の平均気泡径／厚み方向の平均気泡径）により得た。

[0090] [加熱収縮率]

積層発泡シートの加熱収縮率を以下のようにして測定した。積層発泡シートから押出方向200mm×幅方向10mmシートの試験片をシートの幅方向に等間隔で3片切り出し、これらの試験片を、タルクを敷き詰めた金属トレー上に置き、190℃のオーブン中で120秒間加熱した。加熱終了後、押出方向の加熱後の発泡シートの寸法を測定し、下記式（2）にしたがって各試験片の加熱収縮率を求め、それらの算術平均値を押出方向の加熱収縮率とした。また、幅方向についても積層発泡シートから押出方向10mm×幅方向200mmの試験片をシートの幅方向に等間隔で3片切り出し、同様にして幅方向の加熱収縮率を求めた。

[0091] （数2）

加熱収縮率（％）＝ {加熱前の試験片の長さ（200mm）－加熱後の試験片の長さ} / 加熱前の試験片の長さ（200mm）×100・・・（2）

[0092] [初期帯電圧]

積層発泡シートの初期帯電圧の測定は、株式会社シンド静電気製のSTATI C H O N E S T M E T E R を使用し、J I S L 1 0 9 4 - 1 9 8 0 に準拠して行った。具体的には、試験片（40mm×40mm）を発泡シートの押出方向に対して垂直な幅方向に等間隔で5片切り出し、試験片を測定機器の取付枠に取付け、ターンテーブルを回転させながら（+）10kVの印加を30秒間行った後、印加を止め、その印加停止時における残存帯電圧の平均値を初期帯電圧とした。

[0093] [表面抵抗率]

積層発泡シートの表面抵抗率の測定は、J I S K 6 9 1 1 - 2 0 0 6 に準拠して行った。具体的には、試験片（縦100mm×横100mm）を発泡シートの押出方向に対して垂直な幅方向に等間隔で3片切り出し、試験片を23℃、湿度50%の雰囲気下に24時間放置した後、抵抗測定器（H I O K I 製）を用いて測定を行い、測定値の平均値を表面抵抗率とした。

[0094] [外観]

積層発泡シートの外観を下記の基準にしたがって評価した。

◎：帯電防止層が均一に積層されている。

○：帯電防止層がほぼ均一に積層されている。

△：帯電防止層に熱成形時に問題となるスジ模様又は穴あきが見られる。

[0095] 実施例1～5、7、9、10、14、15、比較例1、3～5

積層発泡シートのポリプロピレン系樹脂発泡層製造用の押出機として、内径90mmと内径120mmの2台の押出機からなるタンデム押出機を使用し、帯電防止層製造用の押出機として、内径40mmの押出機を使用し、ポリプロピレン系樹脂発泡層と帯電防止層を積層し共押出するため、直径100mmの環状ダイを用いた。

[0096] まず、ポリプロピレン系樹脂発泡層を形成するために、ポリプロピレン系樹脂（日本ポリプロ株式会社製、グレード：FB3312）（PP7と標記する。）100重量部に対して、気泡調整剤（日本ベーリンガーインゲルハ

イム株式会社製、P O 2 1 7 K、重曹、クエン酸ナトリウム配合)を0.5重量部配合し、これを内径90mmの押出機の原料投入口に供給し、加熱混練し、約200℃に調製された溶融樹脂混合物とし、該溶融樹脂混合物に発泡剤として二酸化炭素をポリプロピレン系樹脂100重量部に対して、0.4重量部となるように圧入し、次いで前記90mmの押出機の下流側に連結された内径120mmの押出機に供給し、吐出量98kg/hにて発泡性溶融樹脂混合物を得た。

[0097] 一方、帯電防止剤として表2に示した高分子型帯電防止剤、および表1に示したポリプロピレン系樹脂を用いて、表3に示した帯電防止層を構成する樹脂組成物を内径40mmの押出機に供給し、加熱下に溶融混練して吐出量14kg/hにて帯電防止溶融樹脂を得た。

[0098] 得られた夫々の発泡性溶融樹脂混合物、帯電防止溶融樹脂を合流ダイ中へ供給し合流させて、帯電防止溶融樹脂が両外層となるように積層して環状ダイから共押し出し、外側から帯電防止層/ポリプロピレン系樹脂発泡層/帯電防止層の順に積層された2種3層の円筒状積層発泡体を形成した。押し出された円筒状積層発泡体を、アルマイト表面をブラスト処理することにより滑り性を2倍程度向上させた円筒状冷却管(直径212mm、ブローアップ比2.12)に沿わせて引取りながら押し出方向に切り開いて目的の積層発泡シートを得た。発泡層の見かけ密度は0.27g/cm³、厚み2.0mmであり、積層発泡シート全体の厚みは2.1mm、坪量は640g/m²、見かけ密度0.31g/cm³、シート幅650mmであった。積層発泡シートの物性を表4に示す。

[0099] 実施例6

帯電防止層の積層量が坪量10g/m²となるように、帯電防止溶融樹脂の吐出量を3.5kg/hとした以外は実施例1と同様にして積層発泡シートを得た。積層発泡シート全体の厚みは2.0mm、坪量は580g/m²、見かけ密度は0.29g/cm³であった。積層発泡シートの物性を表4に示す。

[0100] 実施例 8

帯電防止層の積層量が坪量 150 g/m^2 となるように、帯電防止溶融樹脂の吐出量を 52.5 kg/hr とした以外は実施例 1 と同様にして積層発泡シートを得た。積層発泡シート全体の厚みは 2.3 mm 、坪量は 860 g/m^2 、見かけ密度は 0.38 g/cm^3 であった。積層発泡シートの物性を表 4 に示す。

[0101] 比較例 2

帯電防止層の積層量が坪量 2 g/m^2 となるように、帯電防止溶融樹脂の吐出量を 0.7 kg/hr とした以外は実施例 1 と同様にして積層発泡シートを得た。積層発泡シート全体の厚みは 2.0 mm 、坪量は 564 g/m^2 、見かけ密度は 0.28 g/cm^3 であった。積層発泡シートの物性を表 4 に示す。

[0102] 実施例 13

直径 86 mm の環状ダイを用い、また表面処理が施されていないアルマイト表面を有する円筒状冷却装置（直径 212 mm 、ブローアップ比 2.47 ）を用いた以外は実施例 1 と同様にして積層発泡シートを得た。積層発泡シートの厚みは 2.1 mm 、坪量は 640 g/m^2 、見かけ密度は 0.31 g/cm^3 であった。円筒状冷却管での滑り性が表面処理した場合に比べ悪く、押出方向に伸ばされており、シート幅は 624 mm であった。積層発泡シートの物性を表 4 に示す。

[0103] 実施例 11、12

積層発泡シートのポリプロピレン系樹脂発泡層製造用の押出機として、内径 90 mm と内径 120 mm の 2 台の押出機からなるタンデム押出機を使用し、帯電防止層製造用の押出機として、内径 40 mm の押出機を使用し、さらに帯電防止層と発泡層との間に中間層として樹脂層を設けるために、内径 50 mm の押出機を使用し、ポリプロピレン系樹脂発泡層と中間層と帯電防止層とを積層し共押出するため、直径 100 mm の環状ダイを用いた。

[0104] まず、ポリプロピレン系樹脂発泡層を形成するために、ポリプロピレン系

樹脂（日本ポリプロ株式会社製、グレード：FB3312）（PP7と標記する。）100重量部に対して、気泡調整剤（日本ベーリンガーインゲルハイム株式会社製、PO217K、重曹、クエン酸ナトリウム配合）を0.75重量部配合し、これを内径90mmの押出機の原料投入口に供給し、加熱混練し、約200℃に調製された溶融樹脂混合物とし、該溶融樹脂混合物に発泡剤として二酸化炭素をポリプロピレン系樹脂100重量部に対して、0.4重量部となるように圧入し、次いで前記90mmの押出機の下流側に連結された内径120mmの押出機に供給し、吐出量98kg/hにて発泡性溶融樹脂混合物を得た。

[0105] 一方、ポリプロピレン系樹脂（日本ポリプロ株式会社製、グレード：BC3RA）（PP4と標記する。）を内径50mmの押出機に供給し、溶融混練して吐出量28kg/hにて中間層用溶融樹脂を得た。

[0106] また、帯電防止剤として表2に示した高分子型帯電防止剤、および表1に示したポリプロピレン系樹脂を用いて、表3に示した帯電防止層を構成する樹脂組成物を内径40mmの押出機に供給し、溶融混練して吐出量14kg/hにて帯電防止溶融樹脂を得た。

[0107] 得られた夫々の発泡性溶融樹脂混合物、中間層用溶融樹脂、帯電防止溶融樹脂を合流ダイ中へ供給し合流させて、帯電防止溶融樹脂が両外層となるように積層して環状ダイから共押し出し、外側から帯電防止層／中間層／ポリプロピレン系樹脂発泡層／中間層／帯電防止層の順に積層された3種5層の円筒状積層発泡体を形成した。押し出された円筒状積層発泡体を、滑りを向上するため前記表面処理を施した円筒状冷却管（直径212mm、ブローアップ比2.12）に沿わせて引取りながら押し出方向に切り開いて目的の積層発泡シートを得た。積層発泡シート全体の厚みは4.0mm、坪量は800g/m²、見かけ密度0.20g/cm³であった。積層発泡シートの物性を表5に示す。

[0108] 実施例16

直径86mmの環状ダイを用い、表面処理が施されていないアルマイト表

面を有する円筒状冷却装置（直径212mm、ブローアップ比2.47）を用いた以外は実施例11と同様にして積層発泡シートを得た。積層発泡シート全体の厚みは4.0mm、坪量は800g/m²、見かけ密度0.20g/cm³であった。積層発泡シートの物性を表5に示す。

[0109] 実施例17、18

積層発泡シートのポリエチレン系樹脂発泡層製造用の押出機として、内径90mmと内径120mmの2台の押出機からなるタンDEM押出機を使用し、帯電防止層製造用の押出機として、内径40mmの押出機を使用し、ポリエチレン系樹脂発泡層と帯電防止層を積層し共押出するため、直径100mmの環状ダイを用いた。

[0110] まず、ポリエチレン系樹脂発泡層を形成するために、ポリエチレン系樹脂（ダウケミカル日本株式会社製、グレード：NUC8321）（LD1と標記する。）100重量部に対して、気泡調整剤（日本ベーリンガーインゲルハイム株式会社製、PO217K、重曹、クエン酸ナトリウム配合）を0.5重量部配合し、これを内径90mmの押出機の原料投入口に供給し、加熱混練し、約200℃に調製された溶融樹脂混合物とし、該溶融樹脂混合物に発泡剤として二酸化炭素をポリエチレン系樹脂100重量部に対して、0.4重量部となるように圧入し、次いで前記90mmの押出機の下流側に連結された内径120mmの押出機に供給し、吐出量98kg/hrにて発泡性溶融樹脂混合物を得た。

[0111] 一方、帯電防止剤として表2に示した高分子型帯電防止剤、および表6に示したポリエチレン系樹脂を用いて、表7に示した帯電防止層を構成する樹脂組成物を内径40mmの押出機に供給し、加熱下に溶融混練して吐出量14kg/hrにて帯電防止溶融樹脂を得た。

[0112] 得られた夫々の発泡性溶融樹脂混合物、帯電防止溶融樹脂を合流ダイ中へ供給し合流させて、帯電防止溶融樹脂が両外層となるように積層して環状ダイから共押し、外側から帯電防止層／ポリエチレン系樹脂発泡層／帯電防止層の順に積層された2種3層の円筒状積層発泡体を形成した。押し出された

円筒状積層発泡体を、アルマイト表面をブラスト処理することにより滑り性を2倍程度向上させた円筒状冷却管（直径212mm、ブローアップ比2.12）に沿わせて引取りながら押出方向に切り開いて目的の積層発泡シートを得た。発泡層の見かけ密度は 0.31 g/cm^3 、厚み2.0mmであり、積層発泡シート全体の厚みは2.1mm、坪量は 610 g/m^2 、見かけ密度 0.29 g/cm^3 、シート幅650mmであった。積層発泡シートの物性を表8に示す。

[0113] 実施例19

ポリエチレン系樹脂発泡層を形成するために、ポリエチレン系樹脂（日本ポリエチレン株式会社製、グレード：HJ560W（HD2と標記する。）とLD1との重量比6：4の混合樹脂）を用いた以外は実施例17と同様にして積層発泡シートを得た。発泡層の見かけ密度は 0.31 g/cm^3 、厚み2.0mmであり、積層発泡シート全体の厚みは2.1mm、坪量は 610 g/m^2 、見かけ密度 0.29 g/cm^3 、シート幅650mmであった。積層発泡シートの物性を表8に示す。

[0114] 実施例20

積層発泡シートのポリエチレン系樹脂発泡層製造用の押出機として、内径90mmと内径120mmの2台の押出機からなるタンデム押出機を使用し、帯電防止層製造用の押出機として、内径40mmの押出機を使用し、さらに帯電防止層と発泡層との間に中間層として樹脂層を設けるために、内径50mmの押出機を使用し、ポリエチレン系樹脂発泡層と中間層と帯電防止層とを積層し共押出するため、直径140mmの環状ダイを用いた。

[0115] まず、ポリエチレン系樹脂発泡層を形成するために、ポリエチレン系樹脂（LD1）100重量部に対して、気泡調整剤（日本ベーリンガーインゲルハイム株式会社製、PO217K、重曹、クエン酸ナトリウム配合）を0.75重量部配合し、これを内径90mmの押出機の原料投入口に供給し、加熱混練し、約 200°C に調製された熔融樹脂混合物とし、該熔融樹脂混合物に発泡剤としてブタンをポリエチレン系樹脂100重量部に対して、2.4

5重量部となるように圧入し、次いで前記90mmの押出機の下流側に連結された内径120mmの押出機に供給し、吐出量100kg/hにて発泡性溶融樹脂混合物を得た。

[0116] 一方、ポリエチレン系樹脂(LD1とHD2との重量比3:7の混合樹脂)を内径50mmの押出機に供給し、溶融混練して吐出量15kg/hにて中間層用溶融樹脂を得た。

[0117] また、帯電防止剤として表2に示した高分子型帯電防止剤、および表6に示したポリエチレン系樹脂を用いて、表7に示した帯電防止層を構成する樹脂組成物を内径40mmの押出機に供給し、溶融混練して吐出量18kg/hにて帯電防止溶融樹脂を得た。

[0118] 得られた夫々の発泡性溶融樹脂混合物、中間層用溶融樹脂、帯電防止溶融樹脂を合流ダイ中へ供給し合流させて、帯電防止溶融樹脂が両外層となるように積層して環状ダイから共押し出し、外側から帯電防止層/中間層/ポリエチレン系樹脂発泡層/中間層/帯電防止層の順に積層された3種5層の円筒状積層発泡体を形成した。押し出された円筒状積層発泡体を、滑りを向上するため前記表面処理を施した円筒状冷却管(直径350mm、ブローアップ比2.5)に沿わせて引取りながら押し出方向に切り開いて目的の積層発泡シートを得た。積層発泡シート全体の厚みは3.0mm、坪量は600g/m²、見かけ密度0.20g/cm³であった。積層発泡シートの物性を表9に示す。

[0119] 実施例21

積層発泡シートのポリエチレン系樹脂発泡層製造用の押出機として、内径90mmと内径120mmの2台の押出機からなるタンデム押出機を使用し、帯電防止層製造用の押出機として、内径40mmの押出機を使用し、さらに帯電防止層と発泡層との間に中間層として樹脂層を設けるために、内径65mmの押出機を使用し、ポリエチレン系樹脂発泡層と中間層と帯電防止層とを積層し共押し出するため、直径180mmの環状ダイを用いた。

[0120] まず、ポリエチレン系樹脂発泡層を形成するために、ポリエチレン系樹脂

(HD2とLD1との重量比6:4の混合樹脂)100重量部に対して、気泡調整剤(日本ベーリンガーインゲルハイム株式会社製、PO217K、重曹、クエン酸ナトリウム配合)を0.75重量部配合し、これを内径90mmの押出機の原料投入口に供給し、加熱混練し、約200℃に調製された溶融樹脂混合物とし、該溶融樹脂混合物に発泡剤としてブタンをポリエチレン系樹脂100重量部に対して、1.3重量部となるように圧入し、次いで前記90mmの押出機の下流側に連結された内径120mmの押出機に供給し、吐出量100kg/hにて発泡性溶融樹脂混合物を得た。

[0121] 一方、ポリエチレン系樹脂(LD1とHD2との重量比3:7の混合樹脂)を内径65mmの押出機に供給し、溶融混練して吐出量38kg/hにて中間層用溶融樹脂を得た。

[0122] また、帯電防止剤として表2に示した高分子型帯電防止剤、および表6に示したポリエチレン系樹脂を用いて、表7に示した帯電防止層を構成する樹脂組成物を内径40mmの押出機に供給し、溶融混練して吐出量11kg/hにて帯電防止溶融樹脂を得た。

[0123] 得られた夫々の発泡性溶融樹脂混合物、中間層用溶融樹脂、帯電防止溶融樹脂を合流ダイ中へ供給し合流させて、帯電防止溶融樹脂が両外層となるように積層して環状ダイから共押し出し、外側から帯電防止層/中間層/ポリエチレン系樹脂発泡層/中間層/帯電防止層の順に積層された3種5層の円筒状積層発泡体を形成した。押し出された円筒状積層発泡体を、滑りを向上するため前記表面処理を施した円筒状冷却管(直径350mm、ブローアップ比1.9)に沿わせて引取りながら押し出方向に切り開いて目的の積層発泡シートを得た。積層発泡シート全体の厚みは4.0mm、坪量は1100g/m²、見かけ密度0.28g/cm³であった。積層発泡シートの物性を表9に示す。

[0124] [熱成形性評価1(熱成形時の賦形性および離型性の評価)]

実施例1~10、13、17~19および比較例3、5で得られた積層発泡シートを、単発真空成形機(株式会社浅野研究所製:FSK型)により、

外寸340mm×240mm、深さ43mmの部品トレー金型を用いて、熱成形を行なってトレー形状の成形体を得た。実施例1～10、17～19、比較例3、5の積層発泡シートは、金型どおりの形状の成形体を得られ、かつ伸びムラがなく、成形体の賦形性、成形体の金型からの離型性ともに良好であった。実施例13の積層発泡シートは、成形体を金型から離型する際の抵抗が大きく離型時に成形体の形状が崩れ、離型性が不十分であった。

[0125] [熱成形性評価2（板状発泡体の反りの評価）]

実施例11、実施例12、実施例16、実施例20、および実施例21で得られた積層発泡シートを250℃の加熱炉内（但し、実施例20、21においては200℃の加熱炉内）でシート両面から加熱して平板化し板状の積層発泡体を得た。得られた板状の発泡体の反りを測定し、下記の基準にしたがって積層発泡シートの熱成形性を評価した。反りが少ないほど積層発泡シートが熱成形性に優れていることがわかる。なお、発泡体の反りの測定は以下のようにして行った。板状の発泡体の中央部付近から500mm×500mmのサイズの正方形のサンプルを切り出した。切出したサンプルを水平な台上に置いて、このときの正方形の各四辺の中央部4点において、サンプルの下面からサンプルを置いた台の上面までの距離を測定した。次にサンプルを裏返して同様の測定を行った。合計8点の測定結果のうち最も大きな数値L（mm）を採用し、次式（3）により板状発泡体の反り（%）を算出した。

[0126] （数3）

$$\text{反り（\%）} = L \text{（mm）} / \left(\text{正方形の一辺の長さ（500mm）} \right) \times 100 \dots (3)$$

実施例11、実施例12、実施例20、および実施例21の積層発泡シートは反りが1%以下であったが、実施例16の積層発泡シートでは反りが1%を超える反りが見られた。

[0127]

[表1]

標記	グレード名	メーカー	MFR (g/10分)	溶融粘度 (Pa·s)
PP1	EC7	日本ポリプロ(株)	1.5	1328
PP2	BC6DR	日本ポリプロ(株)	2.5	929
PP3	BC4ASW	日本ポリプロ(株)	5	803
PP4	BC3RA	日本ポリプロ(株)	9	582
PP5	EC9	日本ポリプロ(株)	0.5	1925
PP6	BC2E	日本ポリプロ(株)	16	340
PP7	FB3312	日本ポリプロ(株)	3	810

MFR・・・230℃、荷重21.18N、溶融粘度・・・190℃、せん断速度100s⁻¹

[0128] [表2]

グレード名	メーカー	融点 (°C)	溶融粘度 (Pa·s)	表面抵抗率 (Ω)
HC250	三洋化成(株)	156	248	7 × 10 ⁶
VH230	三洋化成(株)	159	392	5 × 10 ⁷
ペレ外ロンPVH	三洋化成(株)	133	1327	4 × 10 ⁶

表面抵抗率は、高分子型帯電防止剤を押出機にて1mm厚みのシート状に成形後測定した。

溶融粘度・・・190℃、せん断速度100s⁻¹

[0129]

[表3]

	帯電防止層							
	ポリプロピレン樹脂			帯電防止剤		溶融物性		片面当たりの 坪量(*1) (g/m ²)
	種類	MFR (g/10分)	配合量 (wt%)	種類	配合量 (wt%)	溶融粘度 (Pa·s)	溶融伸び (m/分)	
実施例1	PP1	1.5	50	HC250	50	503	77	40
実施例2	PP1	1.5	60	HC250	40	612	70	40
実施例3	PP2	2.5	60	HC250	40	670	80	40
実施例4	PP3	5	65	HC250	35	495	195	40
実施例5	PP1	1.5	50	VH230	50	525	72	40
実施例6	PP1	1.5	50	HC250	50	503	77	10
実施例7	PP4	9	65	HC250	35	430	200以上	40
実施例8	PP1	1.5	50	HC250	50	503	77	150
実施例9	PP1	1.5	30	HC250	70	365	129	40
実施例10	PP3	5	65	ペレクtron PVH	35	570	142	40
比較例1	PP6	16	60	HC250	40	230	200以上	40
比較例2	PP1	1.5	50	HC250	50	503	77	2
比較例3	PP2	2.5	80	HC250	20	850	90	40
比較例4	PP1	1.5	15	HC250	85	290	200以上	40
比較例5	PP1	1.5	80	VH230	20	900	85	40
実施例11	PP1	1.5	50	HC250	50	503	77	40
実施例12	PP2	2.5	60	HC250	40	670	80	40
実施例13	PP1	1.5	50	HC250	50	503	77	40
実施例14	PP4	9	50	HC250	50	291	200以上	40
実施例15	PP5	0.5	50	HC250	50	925	31	40
実施例16	PP1	1.5	50	HC250	50	503	77	40

*1:表表面の各々の帯電防止層の坪量

[0130]

[表4]

	積層発泡シート構成				シート全体		加熱 収縮率 (%)		気泡偏平率		帯電防止性		外 観
	帯電 防止層 (表面)	発泡層		帯電 防止層 (裏面)									
	坪量 (g/m ²)	見かけ 密度 (g/cm ³)	厚み (mm)	坪量 (g/m ²)	坪量 (g/m ²)	厚み (mm)	MD	TD	MD/VD	TD/VD	初期 帯電圧 (V)	表面 抵抗率 (Ω)	
実施例1	40	0.27	2.0	40	640	2.1	0.4	0.3	1.4	1.3	0	3.0×10 ⁸	◎
実施例2	40	0.27	2.0	40	640	2.1	0.3	0.3	1.3	1.2	0	5.0×10 ⁸	◎
実施例3	40	0.27	2.0	40	640	2.1	0.3	0.3	1.3	1.3	0	7.0×10 ⁸	◎
実施例4	40	0.27	2.0	40	640	2.1	0.2	0.2	1.3	1.2	0	7.2×10 ⁸	◎
実施例5	40	0.27	2.0	40	640	2.1	0.4	0.3	1.4	1.3	0	6.7×10 ⁸	◎
実施例6	10	0.27	2.0	10	580	2.0	0.3	0.3	1.3	1.2	0	2.0×10 ⁹	◎
実施例7	40	0.27	2.0	40	640	2.1	0.3	0.3	1.3	1.3	0	1.2×10 ⁹	◎
実施例8	150	0.27	2.0	150	860	2.3	0.5	0.4	1.4	1.3	0	3.0×10 ⁸	◎
実施例9	40	0.27	2.0	40	640	2.1	0.5	0.4	1.6	1.4	0	2.9×10 ⁸	○
実施例10	40	0.27	2.0	40	640	2.1	0.4	0.4	1.5	1.4	0	2.0×10 ⁹	◎
比較例1	40	0.27	2.0	40	640	2.1	0.4	0.4	1.3	1.2	200	5.1×10 ¹⁰	△
比較例2	2	0.27	2.0	2	564	2.0	0.5	0.4	1.3	1.3	600	3.8×10 ¹²	△
比較例3	40	0.27	2.0	40	640	2.1	0.4	0.3	1.4	1.4	60	2.0×10 ¹⁰	◎
比較例4	40	0.27	2.0	40	640	2.1	0.7	0.5	1.7	1.5	60	5.0×10 ¹⁰	△
比較例5	40	0.27	2.0	40	640	2.1	0.3	0.3	1.5	1.4	250	8.0×10 ⁹	◎
実施例13	40	0.27	2.0	40	640	2.1	4.5	0.8	2.4	1.5	0	3.0×10 ⁸	◎
実施例14	40	0.27	2.0	40	640	2.1	0.4	0.4	1.3	1.3	0	4.2×10 ⁸	△
実施例15	40	0.27	2.0	40	640	2.1	0.6	0.5	1.6	1.4	0	2.3×10 ⁸	△

[0131]

[表5]

	積層発泡シート構成					シート全体		加熱収縮率 (%)		気泡扁平率		帯電防止性		外観	
	帯電防止層 (表面)	中間層 (表面側)	発泡層		帯電防止層 (裏面)	坪量 (g/m ²)	厚み (mm)	MD	TD	TD/VD	MD/VD	初期帯電圧 (V)	表面抵抗率 (Ω)		
	坪量 (g/m ²)	坪量 (g/m ²)	見かけ密度 (g/cm ³)	厚み (mm)	坪量 (g/m ²)	坪量 (g/m ²)	坪量 (g/m ²)	MD	TD	TD/VD	MD/VD	初期帯電圧 (V)	表面抵抗率 (Ω)		
実施例11	40	80	0.15	3.7	80	40	800	4.0	0.3	0.3	1.4	1.3	0	2.5 × 10 ⁸	◎
実施例12	40	80	0.15	3.7	80	40	800	4.0	0.3	0.3	1.4	1.4	0	7.0 × 10 ⁸	◎
実施例16	40	80	0.15	3.7	80	40	800	4.0	4.3	0.9	2.3	1.5	0	3.5 × 10 ⁸	◎

[0132] [表6]

標記	グレード名	メーカー	MFR (g/10分)	溶融粘度 (Pa·s)	密度 (g/cm ³)
LD1	NUC8321	ダウケミカル日本(株)	2.3	2310	0.922
LL1	UJ960	日本ポリエチレン(株)	5	1540	0.935
HD1	2200J	(株)プライムポリマー	5	728	0.964
HD2	HJ560W	日本ポリエチレン(株)	7	1225	0.964

MFR・・・190℃、荷重21.18N、溶融粘度・・・190℃、せん断速度100s⁻¹

[0133] [表7]

	帯電防止層							
	ポリエチレン樹脂			帯電防止剤		溶融物性		片面当たりの 坪量(*1) (g/m ²)
	種類	MFR (g/10分)	配合量 (wt%)	種類	配合量 (wt%)	溶融粘度 (Pa·s)	溶融伸び (m/分)	
実施例17	HD1	5	60	ヘレクロンPVH	40	506	137	40
実施例18	LL1	5	60	ヘレクロンPVH	40	510	125	40
実施例19	HD1	5	60	ヘレクロンPVH	40	506	137	40
実施例20	HD1	5	60	ヘレクロンPVH	40	506	137	40
実施例21	HD1	5	60	ヘレクロンPVH	40	506	137	40

*1:表裏面の各々の帯電防止層の坪量

[0134] [表8]

	積層発泡シート構成				シート全体		気泡偏平率		帯電防止性		外観
	帯電防止層 (表面)	発泡層		帯電防止層 (裏面)							
	坪量 (g/m ²)	見かけ密度 (g/cm ³)	厚み (mm)	坪量 (g/m ²)	坪量 (g/m ²)	厚み (mm)	MD/VD	TD/VD	初期帯電圧 (V)	表面抵抗率 (Ω)	
実施例17	40	0.31	2.0	40	610	2.1	1.2	1.2	0	2.3×10 ⁸	◎
実施例18	40	0.31	2.0	40	610	2.1	1.2	1.2	0	2.3×10 ⁸	◎
実施例19	40	0.31	2.0	40	610	2.1	1.2	1.2	0	2.3×10 ⁸	◎

[0135] [表9]

	積層発泡シート構成						シート全体		気泡偏平率		帯電防止性		外観
	帯電防止層 (表面)	中間層 (表面側)	発泡層		中間層 (裏面側)	帯電防止層 (裏面)							
	坪量 (g/m ²)	坪量 (g/m ²)	見かけ密度 (g/cm ³)	厚み (mm)	坪量 (g/m ²)	坪量 (g/m ²)	坪量 (g/m ²)	厚み (mm)	TD/VD	MD/VD	初期帯電圧 (V)	表面抵抗率 (Ω)	
実施例20	40	35	0.11	2.8	35	40	600	3.0	1.2	1.2	0	1.6×10 ⁸	◎
実施例21	40	140	0.21	3.6	140	40	1100	4.0	1.2	1.2	0	1.6×10 ⁸	◎

産業上の利用可能性

[0136] 本発明のポリオレフィン系樹脂積層発泡シートは、殆ど帯電しないか、ま

たは全く帯電しないという優れた静電気散逸性を示し、表面が美麗で、熱成形性にも優れており、従来の帯電防止性製品と呼ばれる、単に塵や埃の付着防止性能を有するものと比較して、高度な帯電防止機能を示すものであり、電子部品、特に精密電子部品等の被包装物等の熱成形用シートとして有用である。

請求の範囲

- [請求項1] ポリオレフィン系樹脂発泡層の少なくとも片面に、帯電防止層が表面層となるように、環状ダイを使用する共押出法により積層された積層発泡シートであって、該帯電防止層は、熱可塑性樹脂25重量%以上70重量%未満と、高分子型帯電防止剤30重量%を超え75重量%以下とからなり（ただし、両者の合計が100重量%）、該帯電防止層の190℃、剪断速度100 s⁻¹における熔融粘度が250 Pa・s以上、該帯電防止層の積層量が発泡層の片面当たり坪量5 g/m²以上であり、帯電防止層面に10 kVの印加を30秒間行なったときの初期帯電圧が50 V以下であることを特徴とするポリオレフィン系樹脂積層発泡シート。
- [請求項2] 帯電防止層の190℃、剪断速度100 s⁻¹における熔融粘度が350 Pa・s以上、かつ175℃における熔融伸びが60 m/分以上であることを特徴とする請求項1に記載のポリオレフィン系樹脂積層発泡シート。
- [請求項3] 積層発泡シートの厚み方向の平均気泡径に対する幅方向の平均気泡径の比、および厚み方向の平均気泡径に対する押出方向の平均気泡径の比が共に1.0～2.0であることを特徴とする請求項2に記載のポリオレフィン系樹脂積層発泡シート。
- [請求項4] ポリオレフィン系樹脂発泡層が、見かけ密度0.06 g/cm³～0.6 g/cm³のポリプロピレン系樹脂発泡層であることを特徴とする請求項1に記載のポリオレフィン系樹脂積層発泡シート。
- [請求項5] 積層発泡シートの190℃における押出方向および幅方向の加熱収縮率が共に2%以下であることを特徴とする請求項4に記載のポリオレフィン系樹脂積層発泡シート。
- [請求項6] 上記請求項3に記載のポリオレフィン系樹脂積層発泡シートを熱成形してなるポリオレフィン系樹脂発泡成形体。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000622

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C51/14(2006.01)i, B32B5/18(2006.01)i, B32B27/18(2006.01)i, B29K23/00
(2006.01)n, B29K105/04(2006.01)n, B29L9/00(2006.01)n

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)

B29C51/00-51/46, B32B1/00-43/00, B29C47/00-47/96

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 2008-274031 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 13 November 2008 (13.11.2008), claims; paragraphs [0007], [0008], [0047] (Family: none)	1-6
A	JP 2008-239635 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 09 October 2008 (09.10.2008), claims 1 to 5, 7; paragraphs [0043], [0044] (Family: none)	1-6
A	JP 2011-6567 A (JSP Corp.), 13 January 2011 (13.01.2011), claims 1, 3; paragraphs [0038], [0052], [0053]; tables 2, 3 & CN 101935416 A & KR 10-2010-0138814 A	1-6

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 April, 2012 (05.04.12)

Date of mailing of the international search report
17 April, 2012 (17.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000622

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-181933 A (JSP Corp.), 02 July 2004 (02.07.2004), claims; paragraphs [0030], [0035], [0036], [0061], [0062]; tables 1, 2 & JP 2008-308695 A & US 2004/0262802 A1 & EP 1491329 A1 & DE 602004000628 D & AT 322982 T & ES 2259784 T & KR 10-2005-0001437 A & CN 1575968 A & CN 101134381 A & KR 10-2011-0053927 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B29C51/14(2006.01)i, B32B5/18(2006.01)i, B32B27/18(2006.01)i, B29K23/00(2006.01)n, B29K105/04(2006.01)n, B29L9/00(2006.01)n

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. B29C51/00-51/46, B32B1/00-43/00, B29C47/00-47/96

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	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012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
A	JP 2008-274031 A (住友化学株式会社) 2008. 11. 13, 特許請求の範囲, 【0007】, 【0008】, 【0047】 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2008-239635 A (住友化学株式会社) 2008. 10. 09, 請求項 1-5, 請求項 7, 【0043】 【0044】 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2011-6567 A (株式会社ジェイエスピー) 2011. 01. 13, 請求項 1, 請求項 3, 【0038】, 【0052】, 【0053】, 表 2, 表 3 & CN 101935416 A & KR 10-2010-0138814 A	1-6

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
05.04.2012

国際調査報告の発送日
17.04.2012

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)
増田 亮子
4 F | 9267
電話番号 03-3581-1101 内線 3430

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
A	JP 2004-181933 A (株式会社ジェイエスピー) 2004. 07. 02, 特許請求の範囲, 【0030】, 【0035】, 【0036】, 【0061】, 【0062】, 表 1, 表 2 & JP 2008-308695 A & US 2004/0262802 A1 & EP 1491329 A1 & DE 602004000628 D & AT 322982 T & ES 2259784 T & KR 10-2005-0001437 A & CN 1575968 A & CN 101134381 A & KR 10-2011-0053927 A	1-6