(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
2022年2月10日(10.02.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/030106 A1

(51) 国際特許分類:
B32B 27/18 (2006.01) *H01B 1/04* (2006.01)
B82Y 30/00 (2011.01) *H01B 5/14* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/022386

(22) 国際出願日： 2021年6月11日(11.06.2021)

(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 2020-135325 2020年8月7日(07.08.2020) JP
特願 2021-046437 2021年3月19日(19.03.2021) JP

(71) 出願人: 積水化学工業株式会社 (**SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒5308565 大阪府大阪市北区西天満２丁目４番４号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 南出 実穂 (**MINAMIDE, Miho**); 〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町２－２ 積水化学工業株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人 (**SHINJYU GLOBAL IP**); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町１丁目４番１９号 サウスホレストビル Osaka (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

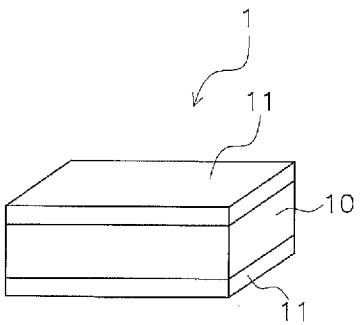
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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)）

WO 2022/030106 A1

(54) **Title:** MULTILAYER BODY AND SECONDARY MOLDED ARTICLE

(54) 発明の名称： 積層体および二次成形品



(57) **Abstract:** This multilayer body (1) is provided with a base material (10) and an antistatic coating layer (11). The antistatic coating layer (11) is provided on the base material (10), and contains carbon nanotubes and a resin. The specific surface area per unit weight of the carbon nanotubes is 350 m^2/g or more.

(57) 要約：積層体（１）は、基材（１０）と、帯電防止コート層（１１）と、を備える。帯電防止コート層（１１）は、基材（１０）上に設けられ、カーボンナノチューブおよび樹脂を含む。カーボンナノチューブの単位重量当たりの比表面積は、３５０m^2／ｇ以上である。

明　細　書

発明の名称 ： 積層体および二次成形品

技術分野

[0001]　本発明は、帯電防止機能を有する積層体および二次成形品に関する。

背景技術

[0002]　半導体の製造に用いられるクリーンルームなどでは埃塵等の発生が望ましくないため、静電気を逃がして塵埃の付着を防止する帯電防止シートが用いられている。

[0003]　帯電防止シートには、例えば、熱可塑性樹脂で形成された透明な基材の表面に、炭素繊維を含んだ熱可塑性樹脂の透明な制電層が設けられている。

[0004]　このような帯電防止シートを熱成形して二次加工品を作成すると、制電層の延伸によって炭素繊維の相互接触頻度が減少し、炭素繊維間の間隔も広がるため、制電性が失われるという問題があり、例えば、特許文献１には、この問題を解消する制電性樹脂成形品が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平１１－３５３９４７号公報

発明の概要

[0006]　しかしながら、特許文献１では、炭素繊維の導電性が低いため、延伸後の制電性を確保しようとすると、炭素繊維の含有量を多くしたり、制電層の厚みを大きくする必要があり、製造における制限が大きかった。

[0007]　本開示は、製造における制限を緩和することが可能な積層体およびその二次成形品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）

[0008]　第１の開示にかかる積層体は、基材と、制電層と、を備える。制電層は、基材上に設けられ、カーボンナノチューブおよび樹脂を含む。カーボンナノチューブの単位重量当たりの比表面積は、３５０ｍ^2／ｇ以上である。

[0009] カーボンナノチューブ（carbon nanotube（以下CNTともいう））の導電性は、比表面積に依存し、比表面積が大きくなるに従って導電性が向上する。本開示では、３５０ｍ^2／ｇ以上の比表面積を有するカーボンナノチューブを用いることによって、カーボンナノチューブ自体の導電性を従来よりも向上することができる。

[0010] そのため、従来よりも炭素繊維の含有量を少なくした場合や、制電層の厚みを小さくした場合でも熱成形による延伸後に制電性を確保することができ、製造における制限を緩和することが可能となる。

[0011] また、カーボンナノチューブの含有量を抑えることができるため、積層体の透明性を確保することができる。さらに、制電層の厚みを小さくすることでも、積層体の透明性を確保することができる。

[0012] 第２の開示にかかる積層体は、第１の開示にかかる積層体であって、制電層の厚みは、０．１μｍ以上、３μｍ以下である。

[0013] これにより、積層体の透明性を確保することができる。

[0014] 第３の開示にかかる積層体は、第１の開示にかかる積層体であって、カーボンナノチューブのアスペクト比は、２０００以上である。

[0015] このようにアスペクト比の大きいカーボンナノチューブを用いることによって、二次成形後のカーボンナノチューブ間の接点が維持され導電パスが通り、導電性を得ることができる。

[0016] 第４の開示にかかる積層体は、第１～第３のいずれかの開示にかかる積層体であって、制電層におけるカーボンナノチューブの含有量は、０．５重量％以上、１０重量％以下である。

[0017] このように、カーボンナノチューブの含有量が少ない場合でも導電性を得ることができる。また、カーボンナノチューブの含有量を少なくできるため、透明性を確保することができる。

[0018] 第５の開示にかかる積層体は、第１～第４のいずれかの開示にかかる積層体であって、カーボンナノチューブは、単層である。

[0019] 単層のカーボンナノチューブを用いることにより、導電性の重要な因子で

ある比表面積を大きくすることができるので、導電性を向上することが可能となる。

[0020] 第６の開示にかかる積層体は、カーボンナノチューブの単位重量当たりの比表面積が１５００ｍ^2／ｇ以上である。

[0021] このように大きい比表面積を有するカーボンナノチューブを用いることによって、カーボンナノチューブ自体の導電性を従来よりも向上することができる。そのため、従来よりも炭素繊維の含有量を少なくした場合や、制電層の厚みを小さくした場合でも熱成形による延伸後に制電性を確保することができ、製造における制限を緩和することが可能となる。また、カーボンナノチューブの含有量を抑えることができるため、積層体の透明性を確保することができる。さらに、制電層の厚みを小さくすることでも、積層体の透明性を確保することができる。

[0022] 第７の開示にかかる積層体は、第５の開示にかかる積層体であって、カーボンナノチューブの径は、０．５ｎｍ以上、６ｎｍ以下であり、カーボンナノチューブの長さは、３μｍ以上、２０μｍ以下である。

[0023] このような単層のカーボンナノチューブを用いることにより、径が小さいため透明性を確保することができる。

[0024] 第８の開示にかかる積層体は、第１～第３のいずれかの開示にかかる積層体であって、カーボンナノチューブは、複数層であり、カーボンナノチューブの長さは、１００μｍ以上、３０００μｍ以下である。

[0025] このように長尺のカーボンナノチューブを用いることによって、二次成形後のカーボンナノチューブ間の接点が維持され導電パスが通り、導電性を得ることができる。また、アスペクト比が大きいために、少量の添加量でも二次成形後に接点を維持できるために透明性の向上も期待できる。

[0026] 第９の開示にかかる積層体は、第８の開示にかかる積層体であって、カーボンナノチューブは、２以上、１５以下の層を有し、カーボンナノチューブの径は、３ｎｍ以上、１５ｎｍ以下である。

[0027] このような径のカーボンナノチューブを用いることにより、CNTの凝集を解

く際に十分な機械的強度を加えても、破損することなく、分散が可能である。したがって、良好な分散状態が形成可能であり、CNTの凝集状態（バンドル）の存在確率が低くなるために、高い透明性を確保することができる。

[0028] 第１０の開示にかかる積層体は、第１～９のいずれかの開示にかかる積層体であって、樹脂は、熱可塑性樹脂であり、特にアクリル系樹脂が適している。また、基材は、熱可塑性樹脂を含む。

[0029] これにより、熱成形によって二次加工品を作成することができる。

[0030] 第１１の開示にかかる二次成形品は、第１乃至１０のいずれかの開示にかかる積層体を１０倍以下の成形倍率で熱成形した二次成形品であって、熱成形前の制電層の表面抵抗率をＲａ（Ω/□）とし、熱成形後の制電層の表面抵抗率をＲｂ（Ω/□）とすると、$1\times10^{2}\geqq Rb/Ra$を満たす。

[0031] これにより、二次成形品においても制電性を有することができる。

（発明の効果）

[0032] 本開示によれば、製造における制限を緩和することが可能な積層体およびその二次成形品を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0033] [図1]本開示にかかる実施の形態の積層体を示す斜視図。

[図2]本開示にかかる実施例のサンプルの作成方法を説明するための図。

[図3]（ａ）本開示にかかる実施例のサンプルの延伸前の状態を示す図、（ｂ）本開示にかかる実施例のサンプルの延伸後の状態を示す図。

発明を実施するための形態

[0034] 以下、本開示にかかる実施の形態の積層体および二次形成品について説明する。

[0035] （実施の形態１）

以下に、本開示にかかる実施の形態１における積層体１について説明する。

[0036] （積層体１の概要）

積層体１は、制電性を有し、帯電防止シートとして用いられる。また、積

層体１は、熱成形を行うことによって二次加工品に形成される。

[0037] 図１は、積層体１の斜視図である。積層体１は、基材１０と、その両面に形成された帯電防止コート層１１（制電層の一例）と、を有している。

[0038] 基材１０は、熱可塑性樹脂によって形成されている。熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリプロピレンなどのオレフィン系樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレンなどのビニル系樹脂、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、芳香族ポリエステルなどのエステル系樹脂、ＡＢＳ樹脂、これら樹脂それぞれの共重合体樹脂が好適に使用される。

[0039] 基材１０の厚みは、０．３ｍｍ以上１５ｍｍ以下に設定する方が好ましい。なお、基材１０の厚みを０．３ｍｍよりも薄くした場合、延伸して成形した際に、薄くなり過ぎるため強度を担保できない場合がある。また、基材１０の厚みを１５ｍｍよりも大きくした場合、基材１０が厚いために想定している形に成形できない可能性と、加熱に余計に時間を要し、塗膜の性能悪化につながる可能性がある。

[0040] 帯電防止コート層１１は、カーボンナノチューブと、バインダーとしての熱可塑性樹脂と、を有している。帯電防止コート層１１において、カーボンナノチューブが接触または導通可能な微小間隔で分散されているため、静電気を逃がして帯電を防止することができる。

[0041] 熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリプロピレンなどのオレフィン系樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレンなどのビニル系樹脂、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、芳香族ポリエステルなどのエステル系樹脂、ＡＢＳ樹脂、これら樹脂それぞれの共重合体樹脂が好適に使用される。なお、基材の熱可塑性樹脂と帯電防止コート層１１における熱可塑性樹脂は異なる種類の樹脂を用いてもよいし、同じ種類の樹脂を用いてもよい。

[0042] 透明性と成形性を維持するために、非晶性の熱可塑性樹脂が好適に用いられる。特に透明性の高いアクリル系の樹脂の場合では、アクリル樹脂の分子

量や他の樹脂との共重合樹脂であるかどうかによって、延伸後の透明性が大きく異なる。分子量の違いでは、低分子量のアクリル樹脂を用いた系の方が高分子量のアクリル樹脂を用いた系よりも、延伸後の透明性、特にヘイズ値を低く維持することが出来る。これは、カーボンナノチューブとの相溶性に関わると考えられる。高分子量の樹脂だと分子鎖が長く、カーボンナノチューブと相溶しにくいが、低分子量の樹脂だとカーボンナノチューブと相溶性が良いため、透明性が維持されると考えられる。

[0043] また、アクリル樹脂とその他の樹脂成分との共重合樹脂を用いた系では、更に透明性が向上することがわかっている。これも、上記の理由同様に、相溶性が向上したことが要因だと考えられる。その他の樹脂としては、一例としてスチレン樹脂を用いることができる。

[0044] 塗膜のバインダー樹脂選定においては、透明性やカーボンナノチューブとの相性も重要であるが、実際の使用環境を想定し、少なくとも清掃で用いられる程度の耐薬品性があると好ましい。

[0045] 本実施の形態のカーボンナノチューブには、単層のカーボンナノチューブが用いられる。カーボンナノチューブは、ベンゼン環が並んだシートを巻いて円筒状にしたような構造である。単層のカーボンナノチューブは、円筒が１層で構成されている。

[0046] カーボンナノチューブの単位重量当たりの比表面積は、３５０ｍ^2／ｇ以上である。比表面積は、さらに１５００ｍ^2／ｇ以上が好ましい。ここで、比表面積は、カーボンナノチューブを円筒とみなして、次式１を用いて、計算上の値であるが、円筒の長さと直径と密度から求めることができる。

（式１）

$$\text{カーボンナノチューブの比表面積}[m2/Kg] = \frac{\text{カーボンナノチューブ直径}[m]\times\text{カーボンナノチューブ長さ}[m]\times\pi}{\text{カーボンナノチューブの密度}\left[\frac{Kg}{m3}\right]\times\left(\frac{\text{カーボンナノチューブ直径}[m]}{2}\right)^2\pi\times\text{カーボンナノチューブ長さ}[m]}$$

単層カーボンナノチューブの直径は、０．５ｎｍ以上、６ｎｍ以下に設定

する方が好ましく、１．５ｎｍ以上、４ｎｍ以下がより好ましい。また、単層カーボンナノチューブの長さは３μｍ以上、２０μｍ以下に設定する方が好ましく、５μｍ以上、１０μm以下がより好ましい。

[0047] カーボンナノチューブのアスペクト比（長さ／直径）は、２０００以上が好ましく、３０００以上がより好ましい。アスペクト比が大きくなると延伸した際にカーボンナノチューブ間の接点を維持できる可能性が高くなると考えられる。そのため、よりアスペクト比の大きいカーボンナノチューブを使用することが望ましく、高い導電性を期待できる。

[0048] 単層カーボンナノチューブは、比表面積が大きいほど導電性が大きくなる。単層であると重量当たりの比表面積が大きくなるため、少ない含有量で高い導電性を発現することができる。

[0049] 帯電防止コート層１１におけるカーボンナノチューブの含有量は、０．５重量％以上、１０重量％以下に設定する方が好ましい。カーボンナノチューブの含有量が下限値である０．５重量％より小さくなると、積層体１の表面抵抗率が大きくなり、制電性能を失い、上限値である１０重量％よりも大きくなると透明性が低下するためである。また、上記含有量は、０．７５重量％以上、７重量％以下が好ましく、１重量％以上、５重量％以下がより好ましい。

[0050] 帯電防止コート層１１の厚みは、０．１μｍ以上、３μｍ以下が好ましく、さらに０．２μｍ以上、２μｍが好ましく、０．３μｍ以上、１μｍ以下がより好ましい。

[0051] なお、積層体１を加熱して、曲げ成形、プレス成形、真空成形、圧空成形、ブロー成形、または型押し成形などを行うことにより、二次加工品を成形することができる。

[0052] また、本開示の積層体１については上述した透明性も重要な項目であり、透明性は全光線透過率とヘイズで表される。全光線透過率に関しては、成形前に８０％以上が好ましく、８５％以上がより好ましい。５倍延伸時も同様に、８０％以上が好ましく、８５％以上がより好ましい。延伸させると塗膜

が薄膜化するために、一般的に延伸後は延伸前と比較して、全光線透過率は高くなると考えられる。

[0053] ヘイズ値に関しては、成形前に５％以下が好ましく、３％以下がより好ましい。５倍成形後は２０％以下が好ましく、１０％以下がより好ましい。延伸させると塗膜中にカーボンナノチューブとバインダー樹脂間の界面剥離や、カーボンナノチューブの凝集部位が顕著に表れることにより、内部ヘイズが生じ、延伸後のヘイズ値が高くなる傾向が得られている。

[0054] （実施の形態２）

次に、本開示にかかる実施の形態２における積層体１について説明する。本実施の形態２の積層体は、実施の形態１とカーボンナノチューブの構成が異なる。

[0055] 本実施の形態２の積層体１は、実施の形態１と同様に、基材１０と、基材１０の両面に設けられた帯電防止コート層１１と、を備えている。

[0056] 基材１０は、実施の形態１と同じように、熱可塑性樹脂によって形成されている。熱可塑性樹脂としては、実施の形態１と同じ種類の樹脂を用いることができる。また、基材１０の厚みは、０．３ｍｍ以上１５ｍｍ以下に設定する方が好ましい。

[0057] 帯電防止コート層１１は、カーボンナノチューブと、バインダーとしての熱可塑性樹脂と、を有している。帯電防止コート層１１の熱可塑性樹脂としては、実施の形態１と同じ種類の樹脂を用いることができる。

[0058] 実施の形態１でバインダー樹脂の最適化について記載したが、本実施の形態２における複数層のカーボンナノチューブの場合は、透明性の高いアクリル系樹脂を用いたときは、分子量や共重合樹脂による延伸後の透明性、特にヘイズ値の違いは確認されない。これは、複数層のカーボンナノチューブは分散液の状態で分散性が良いため、バインダー樹脂と混合したのちの塗膜中においても、高い分散度合いを維持することが出来ているためだと考えらえる。

[0059] 本実施の形態のカーボンナノチューブには、２層以上１５層以下の複数層

のカーボンナノチューブが用いられる。カーボンナノチューブは、ベンゼン環が並んだシートを巻いて円筒状にしたような構造である。複数層のカーボンナノチューブは、円筒が複数層で構成されている。

[0060] カーボンナノチューブの単位重量当たりの比表面積は、３５０ｍ^2／ｇ以上である。さらに、比表面積は、４００ｍ^2／ｇ以上が好ましい。ここで、比表面積は、カーボンナノチューブを円筒とみなして、円筒の長さと直径と密度を用いて、次式２から求めることができる。

（式２）

$$\text{カーボンナノチューブの比表面積}[\mathrm{m2/Kg}] = \frac{\text{カーボンナノチューブ直径}[\mathrm{m}]\times\text{カーボンナノチューブ長さ}[\mathrm{m}]\times\pi}{\text{カーボンナノチューブの密度}\left[\frac{\mathrm{Kg}}{\mathrm{m3}}\right]\times\left(\frac{\text{カーボンナノチューブ直径}[\mathrm{m}]}{2}\right)^2\pi\times\text{カーボンナノチューブ長さ}[\mathrm{m}]}$$

本実施の形態２の複数層のカーボンナノチューブの直径は、５ｎｍ以上、１２ｎｍ以下に設定する方が好ましい。５ｎｍ以上とすることにより、製造の際に分散媒中に分散させやすく延伸後も透明性を維持することができる。なお、上記５ｎｍ以上、１２ｎｍ以下の範囲は、長尺のカーボンナノチューブを製造可能な範囲である。

[0061] また、本実施の形態２の複数層のカーボンナノチューブ長さは１００μｍ以上、３０００μｍ以下に設定する方が好ましく、１０００μm以上がより好ましい。本実施の形態２のカーボンナノチューブは、実施の形態１の単層のカーボンナノチューブと比較して、重量当たりの比表面積が小さくなるが、長さが長いため、延伸などの二次成形後もカーボンナノチューブ間の接点が維持されやすく、導電パスが通り、導電性を維持することができる。

[0062] また、カーボンナノチューブのアスペクト比（長さ／直径）は、２０，０００以上が好ましく、１００，０００以上がより好ましい。カーボンナノチューブのアスペクト比が大きくなると、数倍に延伸した後もカーボンナノチューブの間の接点を維持する可能性が高くなり、導電性の維持を期待できる。

[0063] 帯電防止コート層１１における複数層のカーボンナノチューブの含有量は

、０．５重量％以上、１０重量％以下に設定する方が好ましい。下限値であるカーボンナノチューブの含有量が０．５重量％より小さくなると、積層体１の表面抵抗率が大きくなり、上限値である１０重量％よりも大きくなると透明性が低下するためである。また、上記含有量は、０．７５重量％以上、７重量％以下が好ましく、１重量％以上、５重量％以下がより好ましい。

[0064] 帯電防止コート層１１の厚みは、０．１μｍ以上、３μｍ以下に設定する方が好ましく、さらに０．２μｍ以上、２μｍ以下が好ましく、０．３μｍ以上、１μｍ以下がより好ましい。

[0065] また、本開示の積層体１については透明性も重要な項目であり、透明性は全光線透過率とヘイズで表される。全光線透過率に関しては、成形前に８０％以上が好ましく、８５％以上がより好ましい。５倍延伸時も同様に、８０％以上が好ましく、８５％以上がより好ましい。延伸させると塗膜が薄膜化するために、一般的に延伸後は延伸前と比較して、全光線透過率は高くなると考えられる。

[0066] ヘイズ値に関しては、成形前に５％以下が好ましく、３％以下がより好ましい。５倍成形後は２０％以下が好ましく、１０％以下がより好ましい。延伸させると塗膜中にCNTとバインダー樹脂間の界面剥離や、カーボンナノチューブの凝集部位が顕著に表れることにより、塗膜と基材の界面で内部ヘイズが生じ、延伸後のヘイズ値が高くなる傾向が得られている。

[0067] （他の実施形態）

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0068] （Ａ）

上記実施の形態１、２では、基材１０の両面に帯電防止コート層１１を形成したが、片面だけに形成してもよい。

[0069] （Ｂ）

上記実施の形態の積層体１は、プレート状に形成されているが、これに限られるものではなく、棒状、管状などであってもよい。

[0070] （Ｃ）

上記実施の形態１では単層のカーボンナノチューブを用い、実施の形態２では複数層のカーボンナノチューブを用いたが、１つの帯電防止コート層１１に実施の形態１で用いた単層のカーボンナノチューブと実施の形態２で用いた複数層のカーボンナノチューブが混在していてもよい。

[0071] また、単層のカーボンナノチューブと複数層のカーボンナノチューブを合わせたカーボンナノチューブの帯電防止コート層１１における含有量は、０．５重量％以上、１０重量％以下に設定する方が好ましい。基材１０は、０．３ｍｍ以上１５ｍｍ以下に設定する方が好ましい。帯電防止コート層１１の厚みは、０．１μｍ以上、３μｍ以下に設定する方が好ましい。

[0072] （Ｄ）

上記実施の形態１、２では、基材１０および帯電防止コート層１１に２次成形の延伸時に積層体の２次成形を容易にし、塗膜を追従しやすくする為に、熱可塑性樹脂が用いられているが、熱可塑性樹脂にかぎらなくてもよく、２次成形可能であり、塗膜が延伸に追従し、破損しない場合であれば熱硬化性樹脂を用いてもよい。

[0073] （実施例）

以下に、本開示の積層体について実施例を用いて説明する。

[0074] 本開示では、帯電防止コート層１１におけるカーボンナノチューブ（ＣＮＴと略す）の含有量、ＣＮＴの直径、長さ、アスペクト比、比表面積、および帯電防止コート層１１（制電層の一例）の厚みを変化させた各々の実施例および比較例における表面抵抗率および透明性の評価を行った。

[0075] 各サンプルの作成方法について説明する。

[0076] （１）ケトン系溶液に樹脂ペレットを規定量、溶解させる。

[0077] （２）樹脂ペレット溶解液にカーボンナノチューブ分散液を添加し、配合する。

[0078] （３）基材１０上端に配合した塗料Ｐを垂らす。

[0079] （４）図２に示すようにバーコーターＢの両端を強く基材１０に押し付け、ゆっくり手前（矢印参照）に引く。図２では、基材１０、塗料Ｐ、およびバーコーターＢが図示されている。

[0080] （５）塗布した基材を45℃　5分間　オーブンで加熱する。

[0081] （６）塗膜硬化後、表面抵抗率、全光線透過率、ヘイズ測定を行う。

（実施例１～１６）

基材：厚さ３㎜、全光線透過率92.4％、ヘイズ0.2％のアクリルプレート

溶媒：ケトン系溶媒

熱可塑性バインダー樹脂：アクリル樹脂ペレット

カーボンナノチューブ：比表面積１７００ｍ^2／ｇの単層CNT：平均線径１．６nm、平均長さ　５μm、　アスペクト比　３１２５

比表面積７１４ｍ^2／ｇの単層CNT：NANOSOLUTION社製　品名「eXtube（登録商標）SAZD-030MEK」、平均線径：4nm、平均長さ10μm、アスペクト比2500

（実施例１７～２４）

基材：厚さ３㎜、全光線透過率92.4％、ヘイズ0.2％のアクリルプレート

溶媒：ケトン系溶媒

熱可塑性バインダー樹脂：アクリル樹脂ペレット

カーボンナノチューブ：長尺CNT：日本資材株式会社製　　品名「長尺MWCNT分散液」、平均線径：7nm、平均長さ2000μm、アスペクト比290000

（比較例１）

基材：厚さ３㎜、全光線透過率92.4％、ヘイズ0.2％のアクリルプレート

溶媒：ケトン系溶媒

熱可塑性バインダー樹脂：アクリル樹脂ペレット

カーボンナノチューブ：多層CNT：日本資材株式会社製　品名「 細径MWCNT

分散液」、平均線径：9nm、平均長さ1.5μm、アスペクト比167

（比較例２）

基材：厚さ３mm、全光線透過率92.4%、ヘイズ0.2%のアクリルプレート

溶媒：ケトン系溶媒

熱可塑性バインダー樹脂：アクリル樹脂ペレット

カーボンナノチューブ：多層CNT：日本資材株式会社製　　品名「標準MWCNT分散液」、平均線径：13nm、平均長さ1μm、アスペクト比77

上記の基材を用いて、その表面に表に示す塗料液を種々異なる配合・膜厚で塗布し、硬化させることによって、表に示すCNTの含有量と厚さを有する帯電防止プレート層（制電層）を表面に形成した制電性アクリルプレートを作成した。

[0082] 作成した制電性アクリルプレートについて、表面抵抗率測定、全光線透過率測定、ヘイズ値測定、膜厚測定を行った。

[0083] 表面抵抗率測定には、Hiresta-UX　MCP-HT800(三菱ケミカルアナリティック株式会社)を用いた。

[0084] 全光線透過率測定およびヘイズ値の測定には、ヘーズメーター　NDH 500(日本電色工業株式会社)を用いた。

[0085] 膜厚測定には、膜厚測定計を用いた。

[0086] また、作成された制電性アクリルプレートを、AUTOGRAPH AG-1（島津製作所製)を用いて、試験温度１７０度、引張速度１００ｍｍ／ｍｉｎ、ロードセル１０００Ｎで高温引張試験を行い、略矩形状のサンプルを一方向に３倍と５倍に延伸させた。図３（ａ）は、延伸前のサンプルを示す図である。図３（ａ）に示すように、作成された制電性アクリルプレートが、対向する辺ｃの中央近傍に切り欠きｄを設けたサンプルＳの形状にカットされる。この切り欠きｄの辺ｃに沿った長さをＬとすると、３倍に延伸させる場合、図３（ｂ）に示すようにＬが３Ｌになるまで一方向（辺ｃに沿った矢印方向）に制

電性アクリルプレートが延伸される。５倍に延伸させる場合には、Ｌが５Ｌなるまで一方向に制電性アクリルプレートが延伸される。

[0087] ３倍と５倍に延伸させた制電性アクリルプレートの表面抵抗率を測定し、Ｒｂ（３倍成形後の表面抵抗率）／Ｒａ（成形前の表面抵抗率）と、Ｒｂ（５倍成形後の表面抵抗率）／Ｒａ（成形前の表面抵抗率）を算出した。

[0088] これらの結果を以下の表１に示す。

[0089] [表1]

			制電層の組成（wt%）		CNTの特性					制電層の厚み[μm]	表面抵抗値[Ω/□]			Rb/Ra		透明性（上段：透過率/下段：ヘーズ）		
			アクリル樹脂	CNT	径[nm]	長さ[μm]	アスペクト比	比表面積 [m^2/g]	1本当たりの表面積 [m^2/本]		成形前	成形後 3倍	成形後 5倍	Rb(3倍成形後)/Ra(成形前)	Rb(5倍成形後)/Ra(成形前)	成形前 (%)	成形後 3倍 (%)	成形後 5倍 (%)
実施例	単層CNT	1	99.2	0.8	1.6	5	3125	1786	2.51E-14	0.4	1.70E+07	7.40E+07	3.76E+08	4.35E+00	2.21E+01	88.7 0.3	90.2 3.2	90.7 6.5
		2	98.8	1.2	1.6	5	3125	1786	2.51E-14	0.4	1.77E+06	4.85E+06	7.27E+06	2.74E+00	4.11E+00	87.0 0.4	89.7 4.3	90.5 14.3
		3	98.4	1.6	1.6	5	3125	1786	2.51E-14	0.4	7.46E+06	5.33E+06	7.75E+06	7.14E-01	1.04E+00	86.1 0.4	89.6 14.7	90.2 19.4
		4	98.4	1.6	1.6	5	3125	1786	2.51E-14	0.4	6.62E+06	7.96E+06	1.03E+07	1.20E+00	1.56E+00	87.5 0.7	89.7 3.4	88.6 9.5
		5	98.4	1.6	1.6	5	3125	1786	2.51E-14	0.6	5.74E+06	1.43E+07	1.49E+07	2.49E+00	2.60E+00	86.5 0.9	89.6 4.4	89.4 10.2
		6	98.4	1.6	1.6	5	3125	1786	2.51E-14	1	2.30E+06	2.04E+06	2.83E+06	8.87E-01	1.23E+00	80.6 1.1	86.3 17.8	87.2 28.2
		7	98.4	1.6	1.6	5	3125	1786	2.51E-14	1.6	8.27E+05	1.58E+06	5.34E+06	1.91E+00	6.46E+00	73.5 1.6	78.8 47.2	82.9 80.1
		8	95	5	4	10	2500	714	1.00E-13	0.4	7.00E+07	2.00E+07	4.00E+07	2.86E-01	5.71E-01	82.6 0.3	85.4 5.0	87.6 7.2
		9	95	5	4	10	2500	714	1.00E-13	1	2.00E+07	7.00E+06	5.00E+06	3.50E-01	2.50E-01	60.7 0.4	79.2 19.6	79.4 30.2
		10	95	5	4	10	2500	714	1.00E-13	2.5	8.00E+06	4.00E+06	1.00E+06	5.00E-01	1.25E-01	46.3 0.4	73.9 26.1	71.6 56.1
		11	97	3	4	10	2500	714	1.00E-13	0.4	8.00E+08	7.00E+06	8.00E+07	8.75E-03	1.00E-01	83.4 0.5	85.8 8.4	88.8 31.5
		12	97	3	4	10	2500	714	1.00E-13	1	4.00E+08	8.00E+06	6.00E+06	2.00E-02	1.50E-02	65.8 0.4	77.7 14.0	81.3 17.1
		13	97	3	4	10	2500	714	1.00E 13	2.5	9.00E+07	6.00E+06	3.00E+06	6.67E 02	3.33E 02	48.5 0.6	69.6 19.2	72.4 36.6
		14	99	1	4	10	2500	714	1.00E-13	0.4	4.00E+09	8.00E+08	6.00E+09	2.00E-01	1.50E+00	85.0 0.2	89.0 3.0	89.6 5.7
		15	99	1	4	10	2500	714	1.00E-13	1	1.00E+09	5.00E+08	3.00E+09	5.00E-01	3.00E+00	70.0 0.5	82.2 8.8	84.7 9.4
		16	99	1	4	10	2500	714	1.00E-13	2.5	7.00E+08	3.00E+08	9.00E+08	4.29E-01	1.29E+00	63.8 0.6	75.8 9.8	77.3 10.0
	長尺CNT	17	95	5	7	2000	290000	408	4.00E-11	0.4	3.00E+06	8.00E+05	4.00E+06	2.67E-01	1.33E+00	86.0 0.3	88.1 1.1	89.1 2.8
		18	95	5	7	2000	290000	408	4.00E-11	1	1.00E+06	6.00E+05	4.00E+06	6.00E-01	4.00E+00	70.5 0.9	81.5 8.2	84.0 14.3
		19	95	5	7	2000	290000	408	4.00E-11	2.5	9.00E+05	6.00E+05	3.00E+05	6.67E-01	3.33E-01	60.9 2.0	70.1 6.5	75.1 10.0
		20	97	3	7	2000	290000	408	4.00E-11	0.4	2.00E+08	8.00E+07	1.00E+08	4.00E-01	5.00E-01	82.1 0.4	86.2 5.5	88.1 3.6
		21	97	3	7	2000	290000	408	4.00E-11	1	6.00E+07	6.00E+06	8.00E+07	1.00E-01	1.33E+00	74.8 0.8	84.1 9.5	87.1 11.6
		22	97	3	7	2000	290000	408	4.00E-11	2.5	2.00E+07	3.00E+06	3.00E+07	1.50E-01	1.50E+00	60.1 2.3	75.9 15.7	77.0 18.1
		23	99	1	7	2000	290000	408	4.00E-11	0.4	7.00E+09	8.00E+10	2.00E+11	1.14E+01	2.86E+01	83.6 0.3	89.8 1.2	89.9 2.0
		24	99	1	7	2000	290000	408	4.00E-11	1	3.00E+09	3.00E+10	2.00E+11	1.00E+01	6.67E+01	79.5 0.5	87.3 5.0	89.4 7.8
比較例	多層CNT	1	95	5	9	1.5	167	317	4.00E-14	0.4	1.00E+06	6.00E+07	8.00E+08	6.00E+01	8.00E+02	76.3 0.9	83.1 11.4	85.2 21.1
		2	95	5	13	1	77	220	4.00E-14	0.4	2.00E+07	5.00E+10	1.00E+15	2.50E+03	5.00E+07	70.8 1.7	80.5 3.7	82.8 6.4

[0090] 上記（表）から、実施例１～２４において比表面積が３５０m^2／ｇ以上のＣＮＴを用いた場合に、Ｒｂ／Ｒａの値が３倍成形後および５倍成形後とも

に１×１０^{2}以下となっている。対して、比表面積が３５０ｍ^2／ｇよりも小さいＣＮＴが用いられた比較例１、２では、比較例１における５倍成形後のＲｂ／Ｒａと、比較例２の３倍成形後と５倍成形後のＲｂ／Ｒａが、１×１０^{2}よりも大きくなっており、成形後における制電性が著しく低下していることがわかる。これはＣＮＴの重量当たりの表面積の差に起因する。

[0091] これにより、比表面積が３５０ｍ^2／ｇ以上のＣＮＴを用いることによって、成形後における制電性の低下を抑制できることがわかる。さらに、実施例１～７において、比表面積が１５００ｍ^2／ｇ以上の単層CNTを用いた場合に添加量が少ない配合でも、上記同様の効果を得ることが出来るため、好ましいと考えられる。

[0092] また、比較例１，２における成形後の制電性の低下は、アスペクト比にも起因し、実施例１～２４と、比較例１、２のアスペクト比の比較から、ＣＮＴのアスペクト比は、２０００以上である方が好ましいことがわかる。

[0093] なお、Ｒｂ／Ｒａを１×１０^{2}以下に抑える方がより好ましく、膜厚を大きくすれば、より導電性が向上し、改善可能である。しかし、膜厚を大きくすることにより、全光線透過率の低下、ヘイズ値の上昇など透明性の悪化が生じるため、制電層の厚みは、０．１μｍ以上、３μm以下が好ましく、さらに０．２μｍ以上、２μｍ以下が好ましく、０．３μｍ以上、１μｍ以下がより好ましい。

[0094] 実施例１、２、３、４、５、６、７、８、９、１１、１２、１４、１５、１７、１８、２０，２１は二次成形によって、延伸倍率３倍の際は全光線透過率７３％以上、延伸倍率５倍の際は全光線透過率７９％以上と高い透明性を有する。これに対し、膜厚を２．５μｍで形成した実施例１０、１３、１６、１９、２２では、表面抵抗率は延伸前後で十分に確保されているが、全光線透過率やヘイズの値から、透明性が多少劣る。これより、制電層の厚みを０．３μｍ以上、１μｍ以下に設定することで延伸後の透明性も確保することができる。

[0095] また、実施例１～７より、CNTの含有量が少なくても、高い表面抵抗率を維

持でき、ＣＮＴの含有量が少ないため、高い透明性を確保することができる。

また、制電層におけるＣＮＴの含有量は、０．５重量％以上、１０重量％以下が好ましく、更に０．７５重量％以上、７重量％以下が好ましく、１重量％以上、５重量％以下がより好ましい。

[0096] ＣＮＴの直径は、単層カーボンナノチューブの場合は、０．５ｎｍ以上、６ｎｍ以下に設定する方が好ましく、１．５ｎｍ以上、４nm以下がより好ましい。また、複数層カーボンナノチューブの場合は５ｎｍ以上、１２ｎｍ以下に設定する方が好ましい。

[0097] ＣＮＴの長さは、単層カーボンナノチューブの場合、３μｍ以上、２０μｍ以下に設定する方が好ましく、５μｍ以上、１０μm以下がより好ましい。また、複数層カーボンナノチューブの場合は、１００μｍ以上、３０００μｍ以下に設定する方が好ましく、１０００μm以上がより好ましい。

[0098] 次に、単層ＣＮＴと長尺ＣＮＴを用いた場合のバインダー樹脂の分子量の違いによる透明性の変化について実施例２５～３６を用いて示す。

[0099] 実施例２５～３０では、以下の（表２）に示すようにバインダー樹脂の平均分子量を変化させて、実施例４と同様に制電性アクリルプレートを作成した。

[0100] 実施例３１～３６では、（表２）に示すようにバインダー樹脂の平均分子量を変化させて、実施例１７と同様に制電性アクリルプレートを作成した。

[0101] 透明性の評価結果を以下の（表２）に示す。

[0102]

[表2]

			制電層の組成（wt%）		バインダー樹脂の特性		CNTの特性					制電層の厚み[μm]	透明性（上段：透過率/下段：ヘーズ）		
			バインダー樹脂	CNT	種類	平均分子量[Mw]	径[nm]	長さ[μm]	アスペクト比	比表面積[m^2/g]	1本当たりの表面積[m^2/本]		成形前（%）	成形後3倍（%）	成形後5倍（%）
実施例	単層CNT	25	98.4	1.6	高分子量PMMA	140,000	1.6	5	3125	1786	2.51E−14	0.4	87.8 0.3	89.3 7.8	90.5 15.5
		26	98.4	1.6	高分子量PMMA	100,000	1.6	5	3125	1786	2.51E−14	0.4	87.6 0.2	89.4 7.4	91.2 14.3
		27	98.4	1.6	低分子量PMMA	68,000	1.6	5	3125	1786	2.51E−14	0.4	88.1 0.2	89.1 3.8	90.0 7.0
		28	98.4	1.6	低分子量PMMA	40,000	1.6	5	3125	1786	2.51E−14	0.4	88.4 0.2	89.0 2.6	90.3 7.0
		29	98.4	1.6	MS	非開示	1.6	5	3125	1786	2.51E−14	0.4	87.6 0.2	89.8 2.4	91.5 5.5
		30	98.4	1.6	MS	非開示	1.6	5	3125	1786	2.51E−14	0.4	87.4 0.2	88.5 2.3	90.0 4.8
	長尺CNT	31	95	5	高分子量PMMA	140,000	7	2000	290000	408	4.00E−11	0.4	85.3 0.3	87.3 1.5	89.0 2.8
		32	95	5	高分子量PMMA	100,000	7	2000	290000	408	4.00E−11	0.4	86.0 0.2	88.0 1.4	89.8 2.8
		33	95	5	低分子量PMMA	68,000	7	2000	290000	408	4.00E−11	0.4	85.3 0.4	87.2 1.1	89.2 1.9
		34	95	5	低分子量PMMA	40,000	7	2000	290000	408	4.00E−11	0.4	87.2 0.4	88.4 1.2	89.5 2.0
		35	95	5	MS	非開示	7	2000	290000	408	4.00E−11	0.4	85.3 0.3	86.8 0.2	88.4 3.3
		36	95	5	MS	非開示	7	2000	290000	408	4.00E−11	0.4	84.9 0.2	86.7 0.3	88.4 3.3

[0103] 上記の表から、実施例２５、２６と実施例２７、２８の比較により、単層カーボンナノチューブとアクリル樹脂を用いる場合、より低分子量のアクリル樹脂を用いることにより、成形前を基準とする延伸後のヘイズ値の上昇を小さく出来、高い透明性を維持出来ることがわかる。さらに、実施例２９、３０ではアクリル樹脂とスチレン樹脂の共重合樹脂を使用することにより、更に透明性を向上できることがわかる。また、耐薬品性の観点からも、アクリル・スチレン共重合樹脂の方がより高い耐薬品性を示すため、定期的に薬品で清掃が行われる帯電防止プレートの分野では好適である。

[0104] 一方、実施例３１～３６の長尺カーボンナノチューブとアクリル樹脂の系では、分子量の大小や共重合樹脂に関わらず、延伸後も高い透明性を維持出来ることがわかる。

産業上の利用可能性

[0105] 本開示の積層体および二次成形品によれば、制電性が向上する効果を有し、半導体の製造に用いられるクリーンルームなどの装置カバーや仕切り板などとして有用である。

符号の説明

[0106] １　積層体

１０　基材

１１　帯電防止コート層（制電層）

Ｐ　帯電防止塗料

請求の範囲

[請求項1] 基材と、

前記基材上に設けられ、カーボンナノチューブおよび樹脂を含む制電層と、を備え、

前記カーボンナノチューブの単位重量当たりの比表面積は、３５０ｍ^2／ｇ以上である、

積層体。

[請求項2] 前記制電層の厚みは、０．１μｍ以上、3μｍ以下である、

請求項１に記載の積層体。

[請求項3] 前記カーボンナノチューブのアスペクト比は、２０００以上である、

請求項１または２に記載の積層体。

[請求項4] 前記制電層における前記カーボンナノチューブの含有量は、０．５重量％以上、１０重量％以下である、

請求項１～３のいずれか１項に記載の積層体。

[請求項5] 前記カーボンナノチューブは、単層である、

請求項１～４のいずれか１項に記載の積層体。

[請求項6] 前記カーボンナノチューブの単位重量当たりの比表面積が１５００ｍ^2／ｇ以上である、

請求項１～５のいずれか１項に記載の積層体。

[請求項7] 前記カーボンナノチューブの径は、０．５ｎｍ以上、６ｎｍ以下であり、

前記カーボンナノチューブの長さは、３μｍ以上、２０μｍ以下である、

請求項５に記載の積層体。

[請求項8] 前記カーボンナノチューブは、複数層であり、

前記カーボンナノチューブの長さは、１００μｍ以上、３０００μｍ以下である、

請求項１～３のいずれか１項に記載の積層体。

[請求項9] 前記カーボンナノチューブは、２以上、１５以下の層を有し、

前記カーボンナノチューブの径は、３ｎｍ以上、１５ｎｍ以下である、

請求項８に記載の積層体。

[請求項10] 前記樹脂は、熱可塑性樹脂であり、

前記基材は、熱可塑性樹脂を含む、

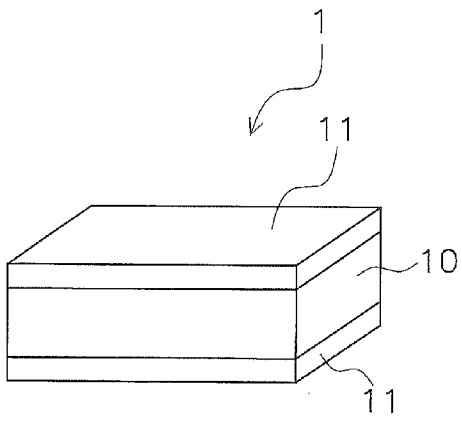
請求項１～９のいずれか１項に記載の積層体。

[請求項11] 請求項１乃至１０のいずれか１項に記載の積層体を、１０倍以下の成形倍率で熱成形した二次成形品であって、

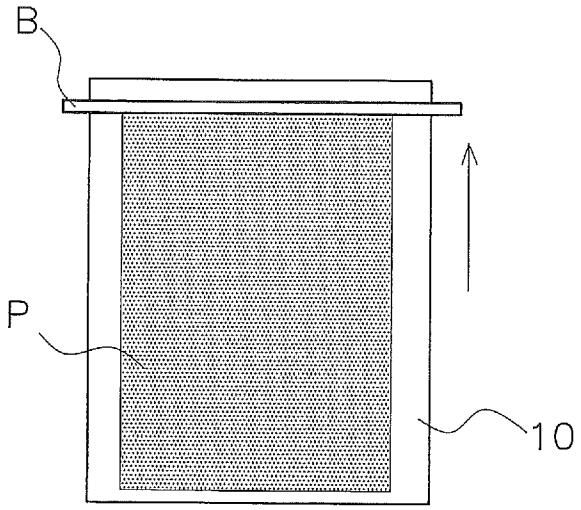
前記熱成形前の前記制電層の表面抵抗率をＲａ（Ω/□）とし、前記熱成形後の前記制電層の表面抵抗率をＲｂ（Ω/□）とすると、１×１０^{2}≧Ｒb／Ｒaを満たす、

二次成形品。

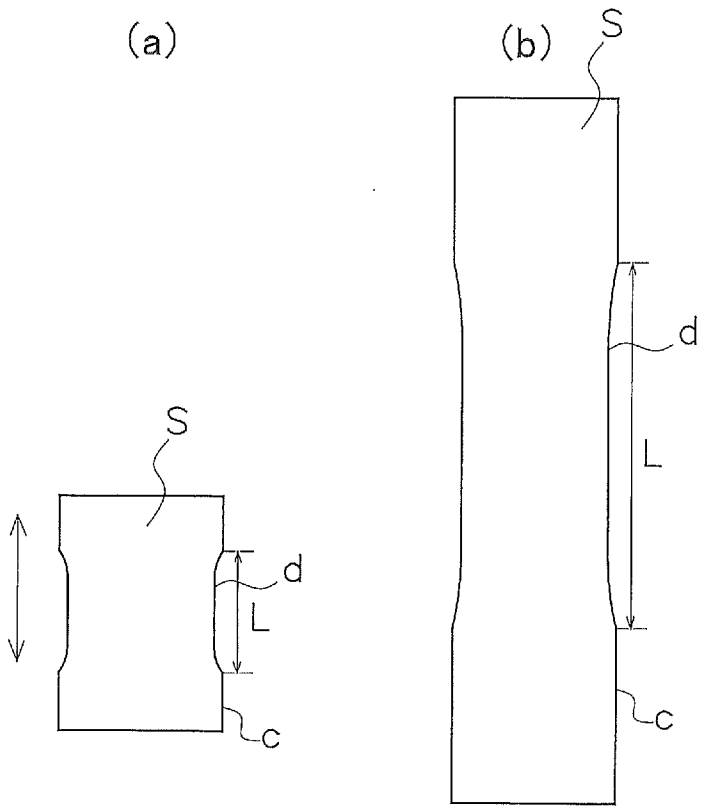
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/022386

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. B32B27/18(2006.01)i, B82Y30/00(2011.01)i, H01B1/04(2006.01)i, H01B5/14(2006.01)i
FI: B32B27/18D, B82Y30/00, H01B5/14A, H01B1/04
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)
Int.Cl. B32B27/18, B82Y30/00, H01B1/04, H01B5/14

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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	WO 2015/045417 A1 (ZEON CORPORATION) 02 April 2015 (2015-04-02), paragraphs [0028], [0066], [0068], [0070], [0072], [0082], examples	1, 3, 5, 6, 8-10
A	entire text, all drawings	2, 4, 7, 11
X	JP 2008-177143 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 31 July 2008 (2008-07-31), claims 1, 10, 11, paragraphs [0002], [0097], [0111], [0122]	1, 2, 4, 5, 10
A	entire text, all drawings	3, 6-9, 11
A	JP 2014-201488 A (TOYO INK SC HOLDINGS CO., LTD.) 27 October 2014 (2014-10-27), entire text, all drawings	1-11

☐ 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	Date of mailing of the international search report
18 August 2021	31 August 2021

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/022386

WO 2015/045417 A1	02 April 2015	(Family: none)
JP 2008-177143 A	31 July 2008	(Family: none)
JP 2014-201488 A	27 October 2014	(Family: none)

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/022386

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B32B 27/18(2006.01)i; B82Y 30/00(2011.01)i; H01B 1/04(2006.01)i; H01B 5/14(2006.01)i
FI: B32B27/18 D; B82Y30/00; H01B5/14 A; H01B1/04

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））

B32B27/18; B82Y30/00; H01B1/04; H01B5/14

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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	WO 2015/045417 A1（日本ゼオン株式会社）02.04.2015（2015-04-02） 段落[0028],[0066],[0068],[0070],[0072],[0082],実施例	1,3,5,6,8-10
A	全文,全図	2,4,7,11
X	JP 2008-177143 A（東レ株式会社）31.07.2008（2008-07-31） 請求項1,10,11,段落[0002],[0097],[0111],[0122]	1,2,4,5,10
A	全文,全図	3,6-9,11
A	JP 2014-201488 A（東洋インキＳＣホールディングス株式会社）27.10.2014（2014-10-27） 全文,全図	1-11

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
18.08.2021	31.08.2021

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
塩屋　雅弘 4S 5879
電話番号 03-3581-1101 内線 3472

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/022386

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2015/045417 A1	02.04.2015	（ファミリーなし）	
JP 2008-177143 A	31.07.2008	（ファミリーなし）	
JP 2014-201488 A	27.10.2014	（ファミリーなし）	