

(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
2023年4月13日(13.04.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/058575 A1

- (51) 国際特許分類:
B05D 7/00 (2006.01) *B29C 59/04* (2006.01)
B05D 7/04 (2006.01) *C08J 7/04* (2020.01)
B65H 18/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/036726
- (22) 国際出願日: 2022年9月30日(30.09.2022)
- (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 2021-164711 2021年10月6日(06.10.2021) JP
- (71) 出願人: 東洋紡株式会社(**TOYOBO CO., LTD.**)
[JP/JP]; 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 阿部 堯永(**ABE, Takahisa**); 〒9148550 福井県敦賀市東洋町10番24号 東洋紡株式会社内 Fukui (JP). 石川 準二(**ISHIKAWA, Junji**); 〒4848508 愛知県犬山市大字木津字前畑344番地 東洋紡株式会社内 Aichi (JP). 中嶋 渉(**NAKAJIMA, Wataru**); 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号 東洋紡株式会社内 Osaka (JP). 小堂 雅己(**KODOU, Masami**); 〒9148550 福井県敦賀市東洋町10番24号 東洋紡株式会社内 Fukui (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人三枝国際特許事務所 (**SAEGUSA & PARTNERS**); 〒5410045 大阪府大阪市中央区道修町1-7-1 北浜 コニシビル 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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,

(54) Title: KNURLED LONG RESIN FILM

(54) 発明の名称: ナール加工が施された長尺状樹脂フィルム

(57) Abstract: To provide, in a long film wound in a roll shape, a long film in which knurls are unlikely to be crushed and static buildup during unwinding is suppressed to the winding core, and furthermore, a long film in which the occurrence of winding deviation and wrinkling is suppressed during storage and transport and high flatness is maintained. A long resin film wound in a roll shape, wherein the long resin film is characterized in that knurling is performed near both edges of the film width, and the ratio (Hnse/Anse) of the height (Hnse) per knurl of the surface layer portion and the convex area (Anse) per knurl is 1.5×10^{-5} to $17.5 \times 10^{-5}/\mu\text{m}$ for both the right knurls and left knurls of the right knurls and left knurls. Moreover, when an observer faces the roll and the film is unwound forward from the top of the roll, the knurls on the right edge are called the right knurls and the knurls on the left edge are called the left knurls.

(57) 要約: ロール状に巻き取られた長尺状フィルムにおいて、ナールがつぶれにくく、巻き出した時の帯電が巻芯部まで抑制された長尺状フィルム、さらに保存時や搬送時等の巻きずれ、皺の発生が抑制され、高い平面性が維持された長尺状フィルム等を提供する。ロール状に巻き取られた長尺状樹脂フィルムであって、フィルム幅の両端部付近にナール加工がされており、右側ナールおよび左側ナールの右側ナールおよび左側ナールのいずれについても、表層部のナール1個あたりの高さ(Hnse)とナール1個あたりの凸部面積(Anse)の比(Hnse/Anse)が $1.5 \times 10^{-5} \sim 17.5 \times 10^{-5}/\mu\text{m}$ であることを特徴とする長尺状樹脂フィルム。なお、観察者がロールに正対して、ロール上部から手前に巻き出されるようにしてフィルムを巻き出した場合に、右側端部のナールを右側ナール、左側端部のナールを左側ナールとする。

WO 2023/058575 A1

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称： ナール加工が施された長尺状樹脂フィルム

技術分野

[0001] 本発明は、ロール状に巻き取られた長尺状フィルムに関する。本発明は、更に詳しくは、ナール加工が施された長尺状フィルムに関する。

背景技術

[0002] 従来、樹脂フィルムを巻き取る際に、樹脂フィルムの両端部にナール加工（厚み出し加工）を行うことより安定した巻き取りを可能にし、巻きずれや傷付きを防止する技術が知られていた。しかし、ナール加工を行って樹脂フィルムを巻き取った場合でも、ロールの巻芯付近ではナールが潰れ、上記の効果が十分に発揮できないことが知られていた。そのために様々なナール加工技術、例えば、ナール凸部の大きさを制御する方法（例えば特許文献1参照）、凹部に補強部を設ける方法（例えば特許文献2参照）、非接触方式によりナール設ける方法（例えば特許文献3参照）などが提案されていた。

[0003] 一方、樹脂フィルムは表面にコート層が塗工される場合が多いが、樹脂フィルムの帯電量が多い場合には、塗工時に塗膜のハジキが生じる、塗膜の厚みムラが大きくなる、液晶化合物の配向膜を設ける場合には配向が乱れる、といった問題があった。塗工時の樹脂フィルムの帯電は、樹脂フィルムを巻き取る際や巻き出す際に除電するなど制御していたが、近年の高精度が要求される塗膜の塗工においては十分対応できるものではなかった。この問題に対して、ナール加工を行い、巻き取られた樹脂フィルムの相対的な移動を抑制して、巻き取った樹脂フィルムの帯電量を抑制する提案（例えば特許文献4参照）もあるが、十分に制御できるものではなかった。特に、ナール加工を行った樹脂フィルムであっても、ロール巻芯部に近くなるほど帯電量が大きくなり、塗膜の乱れが生じてくるという問題点があった。特に、樹脂フィルムの両表面で組成が異なる場合は巻き出した時の帯電量が大きくなり、上記問題により、ロール状に巻き取った樹脂フィルムの最後まで安定した

塗工ができず、損失が大きかった。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：WO 11 / 030684

特許文献2：特開2013-166317号公報

特許文献3：WO 10 / 001752

特許文献4：特開昭63-74850号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、かかる従来技術の課題を背景になされたものである。本発明の主な目的は、ロール状に巻き取られた長尺状フィルムにおいて、比較的加工が容易な形状のローレットを用いて作製しても、巻き出した時の帯電が巻芯部まで抑制できるような潰れにくいナールを有する長尺状フィルムを提供すること、さらに保存時や搬送時等の巻きずれ、皺の発生が抑制され、高い平面性が維持された長尺状フィルムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者は、かかる目的を達成するために鋭意検討した結果、下記に代表される発明の完成に至った。

項1.

ロール状に巻き取られた長尺状樹脂フィルムであって、当該長尺状樹脂フィルムはフィルム幅の両端部付近にナール加工がされており、右側ナールおよび左側ナールのいずれも、表層部のナール1個あたりの高さ (H_{nse}) とナール1個あたりの凸部面積 (A_{nse}) の比 (H_{nse} / A_{nse}) が $1.5 \times 10^{-5} \sim 17.5 \times 10^{-5} / \mu m$ であることを特徴とする長尺状樹脂フィルム。

なお、観察者がロールに正対して、ロール上部から手前に巻き出されるようにしてフィルムを巻き出した場合に、右側端部のナールを右側ナール、左

側端部のナールを左側ナールとする。

項2.

右側ナールおよび左側ナールのいずれについても、巻芯部のナール高さ (H_{nb}) が $0.5 \sim 4 \mu m$ である項1に記載の長尺状樹脂フィルム。

項3.

右側ナールおよび左側ナールのいずれについても、巻芯部のナール高さ (H_{nb}) / 表層部のナール高さ (H_{ne}) が $0.3 \sim 0.9$ である項1または2に記載の長尺状樹脂フィルム。

項4.

表層部のナール高さ (H_{ne}) が $1.2 \sim 6 \mu m$ である項1～3のいずれかに記載の長尺状樹脂フィルム。

項5.

右側ナールの巻芯部のナール高さ : H_{nbr}

左側ナールの巻芯部のナール高さ : H_{nbl}

右側ナールの表層部のナール高さ : H_{ner}

左側ナールの表層部のナール高さ : H_{nel}

とした場合に、 $(H_{nbr} - H_{nbl}) / [(H_{nbr} + H_{nbl}) / 2]$ で求められる巻芯部の左右のナール高さ均一性の絶対値が 0.3 以下である項1～4のいずれかに記載の長尺状樹脂フィルム。

項6.

長尺状樹脂フィルムの巻き外面をA面、巻き内面をB面とした場合、A面とB面の組成が異なる項1～5のいずれかに記載の長尺状樹脂フィルム。

項7.

長尺状樹脂フィルムの巻き外面をA面、巻き内面をB面とした場合、A面又はB面の少なくとも一つはコート層である項1～6のいずれかに記載の長尺状樹脂フィルム。

項8.

延伸ポリエステルフィルムである項1～7のいずれかに記載の長尺状樹脂

フィルム。

項 9.

項 1～8のいずれかに記載の長尺状樹脂フィルムを巻き出す工程（A）、および巻き出された前記長尺状樹脂フィルムの少なくとも片面に塗工液を塗工する工程（B）を含む積層フィルムの製造方法。

項 10.

積層フィルムが偏光子保護フィルムである項 9 に記載の製造方法。

項 11.

積層フィルムが薄膜層転写用である項 9 に記載の製造方法。

発明の効果

[0007] 本発明のロール状に巻き取られた長尺状フィルムによれば、保存時や搬送時等の巻きずれやシワの発生が抑制され、フィルム表面の傷付きがなく、平面性に優れる。また、本発明のロール状に巻き取られた長尺状フィルムによれば、巻き出した時の帯電量が小さく、塗工加工した場合に、塗膜のハジキが少なく、長尺状フィルムの最後まで厚み精度に優れた塗膜を設けることができる。

発明を実施するための形態

[0008] (フィルム)

本発明では、フィルムはロール状に巻き取られた長尺状フィルムであることが好ましい。フィルムは樹脂フィルムであることが好ましく、当該樹脂としては、ポリエステル、ポリシクロオレフィン、トリアセチルセルロース、アクリル、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリイミド、及びポリプロピレンから選択される少なくとも一種が好ましく、ポリエステル、ポリシクロオレフィン、及びトリアセチルセルロースから選択される少なくとも一種がより好ましく、ポリエステルがさらに好ましい。ポリエステルである場合、ポリエチレンテレフタレート、及びポリエチレンナフタレートから選択される少なくとも一種であることが好ましい。

[0009] フィルムは、未延伸フィルムであってもよいし、延伸フィルム（一軸延伸

又は二軸延伸フィルム)であってもよい。好ましくは延伸フィルムであり、特に好ましくは延伸ポリエステルフィルムである。

[0010] フィルム幅の下限は好ましくは500mmであり、より好ましくは800mmであり、さらに好ましくは1000mmであり、特に好ましくは1200mmである。フィルム幅の上限は好ましくは4000mmであり、より好ましくは3500mmであり、さらに好ましくは3000mmであり、特に好ましくは2700mmであり、最も好ましくは2500mmである。

[0011] フィルム長さの下限は好ましくは1000mであり、より好ましくは1500mであり、さらに好ましくは2000mである。フィルム長さの上限は好ましくは20000mであり、より好ましくは15000mであり、さらに好ましくは10000mであり、特に好ましくは7000mである。

[0012] フィルム厚みの下限は好ましくは25 μ mであり、より好ましくは30 μ mであり、さらに好ましくは35 μ mであり、特に好ましくは40 μ mであり、最も好ましくは45 μ mである。上記以上にすることで効果的にシワを防止したり、巻きずれを防止したりすることができる。フィルム厚みの上限は好ましくは200 μ mであり、より好ましくは150 μ mであり、さらに好ましくは100 μ mであり、特に好ましくは90 μ mであり、最も好ましくは80 μ mである。上記以下にすることで取り扱い性が容易となる。

[0013] フィルムの巻き外面をA面、巻き内面をB面とした場合、A面とB面の組成は同じであっても異なってもよい。A面とB面の組成が異なる場合、フィルムを巻き出した時の帯電が大きくなりやすい。本発明は、このようなA面とB面の組成が異なるフィルムに適応されることが好ましい。

[0014] A面とB面で組成が異なる場合とは、例えば、共押出で異種の原料樹脂を積層させた場合、A面かB面の片面のみにコート層を設けた場合、A面とB面の両面にお互い組成の異なるコート層を設けた場合が挙げられ、いずれの場合でも本発明は好適に適応される。特に、A面とB面を構成する層の樹脂組成が異なるものであることが好ましい。

[0015] (コート層)

コート層としては易接着層、易滑層、平滑化層、ハードコート層、配向制御層などが好ましい例として挙げられる。

コート層としては、製膜時にインラインで設けられたものであっても、製膜後にオフラインで設けられたものであってもよい。

[0016] コート層に用いられる樹脂としてはポリエステル、アクリル、ポリウレタン（ポリエステルポリウレタン、ポリカーボネートポリウレタン、ポリエーテルポリウレタンなど）、エチレン酢酸ビニル共重合体、ポリアミド、スチレンアクリル共重合体、ポリビニルアルコールなどが好ましい例として挙げられる。また、コート層はハードコート層など光硬化性樹脂で構成される層であってもよい。当該光硬化性樹脂は二重結合含有化合物のモノマーやオリゴマーであってもよい。

[0017] コート層に用いられる樹脂は架橋剤を含有していることも好ましい。架橋剤としてはイソシアネート、メラミン等のアミノ樹脂、オキサゾリン化合物、エポキシ樹脂が好ましい例として挙げられる。光硬化性樹脂の場合では、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、アクリル変性ポリウレタン、アクリル変性エポキシ樹脂などの二重結合を複数含有する化合物のモノマーやオリゴマーであっても良い。

[0018] コート層には添加剤としては粒子、界面活性剤、レベリング剤、耐電防止剤、触媒などが含まれていてもよい。

[0019] コート厚みの下限は好ましくは $0.001\ \mu\text{m}$ であり、より好ましくは $0.005\ \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $0.01\ \mu\text{m}$ であり、特に好ましくは $0.02\ \mu\text{m}$ である。コート厚みの上限は好ましくは $10\ \mu\text{m}$ であり、より好ましくは $5\ \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $3\ \mu\text{m}$ であり、特に好ましくは $2\ \mu\text{m}$ であり、最も好ましくは $1\ \mu\text{m}$ である。

[0020] フィルムの少なくとも一方の面の算術平均粗さ（ S_a ）の上限は好ましくは $15\ \text{nm}$ であり、より好ましくは $10\ \text{nm}$ であり、さらに好ましくは $5\ \text{nm}$ であり、特に好ましくは $4\ \text{nm}$ であり、最も好ましくは $3\ \text{nm}$ である。フィルム of 少なくとも一方の面の S_a の下限は好ましくは $0.2\ \text{nm}$ であり、

より好ましくは0.4 nmであり、さらに好ましくは0.5 nmである。

フィルムの少なくとも一方の面の二乗平均平方根粗さ (S_q) の上限は好ましくは30 nmであり、より好ましくは20 nmであり、さらに好ましくは15 nmであり、特に好ましくは10 nmであり、最も好ましくは7 nmである。フィルムの少なくとも一方の面のS_qの下限は好ましくは0.3 nmであり、より好ましくは0.5 nmであり、さらに好ましくは0.7 nmである。

フィルムの両面のS_aおよびS_qが上記範囲であることがより好ましい。

フィルムのS_aおよびS_qを上記範囲とすることで、保管中や搬送中等に巻芯部でナールが多少つぶれた場合であっても、剥離帯電の過度の上昇を抑制すると共に、均一な滑り性を与えることでロール形状の異常を少なくすることができる。また、光学フィルムや離型フィルムとして用いる場合には、高い透明性を確保すると共に、フィルムの上に塗工する場合には塗膜に欠点が生じにくくすることができる。

[0021] フィルムのS_aおよびS_qを上記範囲とするためには、下記の方法を適宜採用することが好ましい。

- ・原料樹脂の製造時に高精度のフィルターを用いたり、製膜時に高精度のフィルターを用いたりしてフィルム中の異物を少なくする。
- ・フィルム製膜時に用いる、冷却ロールや搬送ロールなどの粗さを小さくする。
- ・コート層を設ける時に塗工液（コート液）の調合後に高精度のフィルターを用いたり、塗工時に高精度のフィルターを用いたりしてコート層中の異物を少なくする。

[0022] なお、S_aおよびS_qは、実施例に記載の通り、ISO 25178に準じ、非接触表面形状計測システム（菱化システム社製、VertScan R550H-M100）を用いて測定したものである。

[0023] （ナール加工）

フィルムはその両端部にナール加工を施した後、ロール状に巻き取られる

ことが好ましい。ナール加工の方法は特に限定されるものではなく、ローレットに押し付けてフィルムを変形させる方法、レーザー光を照射して穴の周辺部に盛り上がりを作る方法、インクジェット等の方法で紫外線硬化樹脂やホットメルト樹脂のドットを設ける方法などが挙げられる。これらの方法により、フィルム表面に点状の凸部を設けることができる。

[0024] ナール加工はフィルム幅方向の両端部に設けられることが好ましい。フィルムの端部とナール位置との間隔の下限は好ましくは0.5 mmであり、より好ましくは1 mmである。フィルムの端部とナール位置との間隔の上限は好ましくは20 mmであり、より好ましくは15 mmであり、さらに好ましくは10 mmである。上記範囲とすることで、フィルム端部に安定したナール加工を行うことができるとともに、フィルムの有効幅を確保することができる。

[0025] ナール加工部の幅の下限は好ましくは3 mmであり、より好ましくは5 mmであり、さらに好ましくは7 mmである。上記以上にすることでナールを潰れにくくすることができる。ナール幅の上限は好ましくは30 mmであり、より好ましくは25 mmであり、さらに好ましくは20 mmである。上記以下にすることでナール潰れ度合を適正化するとともに、フィルムの有効幅を確保することができる。

[0026] ナールの凸部の間隔の下限は好ましくは0.5 mmであり、より好ましくは0.6 mmであり、さらに好ましくは0.7 mmである。ナールの凸部の間隔の上限は好ましくは3 mmであり、より好ましくは2.5 mmであり、さらに好ましくは2 mmであり、特に好ましくは1.5 mmである。なお、ナールの凸部の間隔は凸部の中心点の間隔である。

[0027] ナールの凸部の密度の下限は好ましくは10個/cm²であり、より好ましくは15個/cm²であり、さらに好ましくは25個/cm²であり、特に好ましくは40個/cm²であり、最も好ましくは60個/cm²である。ナールの凸部の密度の上限は好ましくは400個/cm²であり、より好ましくは300個/cm²であり、さらに好ましくは250個/cm²、特に好ましく

は200個/cm²、最も好ましくは160個/cm²である。ナールの凸部の密度により、ナールの潰れにくさを調整することができるが、上記範囲内とすることで、装置に過度の負荷をかけることなく、比較的簡便なナール加工で潰れにくさの調整が行いやすくなる。また、適正なナール1個あたりの高さとの凸部面積の比の範囲内で、潰れにくいナール加工が行いやすくなる。

[0028] ナールの凸部の配置としては特に限定されるものではなく、縦と横に整列した配置、隣り合う凹凸配列が半周期ずれた千鳥状配置、および隣り合う凹凸配列が1/3や1/4ずれた斜形配置のいずれであってもよい。

[0029] (ローレット)

さらに、一般的に広く行われている、ローレットにフィルムを押し付けてフィルムを変形させる方法に関して詳しく説明する。

[0030] ローレットの材質は金属であることが好ましい。当該金属としては、例えばSUS、ステンレス、アルミニウム、チタン、硬質クロムなどが挙げられる。ローレットの表面にはメッキを行っていてもよい。

[0031] ローレットの直径の下限は好ましくは3cmであり、より好ましくは5cmである。ローレットの直径の上限は好ましくは30cmであり、より好ましくは25cmであり、さらに好ましくは20cmである。上記範囲にすることで適正な大きさのナール加工装置とすることができる。

[0032] ローレットの厚みの下限は好ましくは3mmであり、より好ましくは5mmであり、さらに好ましくは7mmである。ローレットの厚みの上限は好ましくは50mmであり、より好ましくは40mmであり、さらに好ましくは30mmである。

[0033] ローレットの外周部には、付与したいナールの凸部の配置に合わせて、突起が設けられていることが好ましい。ローレットの突起の高さの下限は好ましくは0.05mmであり、より好ましくは0.1mmであり、さらに好ましくは0.15mmであり、特に好ましくは0.2mmである。ローレットの突起の高さの上限は好ましくは3mmであり、より好ましくは2.5mmであり、さらに好ましくは2mmであり、特に好ましくは1.5mmである。

- 。
- [0034] ローレットの突起の形状は、上面から見て、円形、楕円形、三角形、正方形、長方形、菱形、台形、五角形、六角形やそれ以上の多角形などが挙げられるが、中でも、正方形、長方形、菱形が好ましい。また、立体的形状としては、円錐や多角錐などの錐形でも、円錐台、多角錐台などの錐台形でもよい。錐台形で設けたナールの方が潰れにくい傾向があり、適宜選択することができる。
- [0035] ローレットの突起が錐台形の場合、ローレットの突起の上面の平坦部の個々の面積は $40000\mu\text{m}^2$ 以上が好ましく、 $50000\mu\text{m}^2$ 以上がより好ましく、 $60000\mu\text{m}^2$ 以上が更に好ましく、 $70000\mu\text{m}^2$ 以上が特に好ましく、 $80000\mu\text{m}^2$ 以上が最も好ましい。ローレットの突起の上面の平坦部の個々の面積は、 $200000\mu\text{m}^2$ 以下が好ましく、 $170000\mu\text{m}^2$ 以下がより好ましく、 $150000\mu\text{m}^2$ 以下が更に好ましく、 $130000\mu\text{m}^2$ 以下が特に好ましい。
- [0036] ローレットをフィルムに押し付けることにより、突起の上面の平坦部でフィルムの分子が伸ばされ、その分反対側に盛り上がり突起が形成されるが、平坦部の面積が大きいほど分子が伸ばされる面積が大きく、押し付けられた部分のひずみが大きくなるため、潰れにくい突起が形成されるものと考えられる。
- [0037] ローレットの突起が錐台形の場合、ローレットの突起の斜面の角度は、好ましくは 25 度以上 90 度未満であり、より好ましくは 30 度以下 80 度以下であり、さらに好ましくは 40 度以上 70 度以下である。ローレットの突起の斜面の角度が 45 度以下の場合は、ローレットの突起の上面の平坦部の個々の面積は $10000\mu\text{m}^2$ 以上 $40000\mu\text{m}^2$ 未満であってもよい。なお、ローレットの突起が多角錐台の場合、ローレットの突起の斜面の角度は最も角度の大きくなる面の角度である。
- [0038] ローレットの突起が錐台形の場合、ローレットの突起の上面の平坦部の合計面積は、突起が設けられているローレット外周部の面積に対して 1% 以上

であることが好ましく、より好ましくは3%以上、さらに好ましくは5%以上、特に好ましくは8%以上、最も好ましくは10%以上である。この合計面積は50%以下が好ましく、より好ましくは40%以下、さらに好ましくは30%以下、特に好ましくは20%以下である。上記範囲とすることで、錐台形の効果をより確かに発揮させることができ、適正なナール1個あたりの高さとの凸部面積の比の範囲内で、潰れにくいナール加工が行いやすくなる。また、ナール加工部の伸びによる波打ちも抑制することができる。

[0039] 錐形の場合、山頂部の角度が大きいほどナールがつぶれにくい傾向がある。山頂部の角度は30度以上が好ましく、60度以上がより好ましく、80度以上が更に好ましく、90度以上が特に好ましく、100度以上が最も好ましい。なお、山頂部の角度は、山頂を通る縦方向に断面を取った場合に山頂の角度が最も小さくなる断面での山頂の角度である。なお、山頂が丸みを帯びる場合もあり、山頂の角度は、山頂と山頂から左右に山腹の下50 μ mの点とを結んだ2本の直線の角度とする。

[0040] 錐形の場合も同様に、山頂部の角度が大きいほど分子が伸ばされる面積が大きく、押し付けられた部分のひずみが大きくなるため、潰れにくい突起が形成されるものと考えられる。

[0041] (ナール加工条件)

ナール加工を行う場合、ローレットでフィルムを挟み、両面にナール加工を行ってもよい。この場合、お互いのローレットの凹凸にかみ合うようなローレットの対であってもよく、かみ合うことなくお互い独立したナール加工を行うローレットの対であってもよい。また、ローレットの反対側は平滑なロールを用いて片面のみにナール加工を行ってもよい。ナール加工の際に、同じナール高さに対してより大きなひずみを生じさせ、潰れにくい突起を形成させる観点からは、ローレットの反対側に平滑なロールを用いて片面のみにナール加工を行う方法がより好ましい。

[0042] ナール加工は、フィルムをローレットに強く押し付ける必要があり、この押し付ける力でナールの高さを調節することができる。押し付け力の下限は

好ましくは20Nであり、より好ましくは40Nであり、さらに好ましくは50Nである。押し付け力の上限は好ましくは2000Nであり、より好ましくは1500Nであり、さらに好ましくは1000Nである。上記範囲にすることで、過度な設備を用いることなく、ナール加工を行うことができる。なお、押し付けは、ローレットまたは平滑ロールのどちらを可動させて押し付けてもよい。また、両方を可動させて押し付けてもよい。

[0043] ローレットによりナール加工を行う場合、ローレットを加熱することなく行う方法（コールドナール法）とローレットをフィルムの軟化温度（例えばガラス転移温度（ T_g ））以上に加熱して行う方法（ホットナール法）があり、適宜選択できる。ホットナール法の方が、ナールは潰れにくい傾向があるが、ナール加工速度に応じたローレット表面温度の制御が必要となったり、破断などで停台した場合にフィルムが融着しないようローレットを退避させる必要があったりと、複雑な工程制御が必要になり得る。本発明によれば、ローレットの突起形状を適宜選択することによって、コールドナール法でも潰れにくいナールを形成することが可能であり、工程制御の簡便性の観点からはコールドナール法が好ましい。

[0044] ローレットの表面温度の下限は好ましくは10℃であり、より好ましくは20℃である。ホットナール法の場合、ローレットの表面温度はフィルムの樹脂の T_g 以上であることが好ましく、より好ましくは（ $T_g + 20℃$ ）以上、さらに好ましくは（ $T_g + 50℃$ ）以上である。ローレットの表面温度は融点以下であることが好ましく、より好ましくは（融点 $-10℃$ ）以下、さらに好ましくは（融点 $-20℃$ ）以下である。上記範囲内とすることで、効率良くナール加工が可能になり、樹脂が溶融してナール部で髭状物が発生することやナール部でフィルムが波打ち状態になることを抑制することができる。

[0045] 具体的にはポリエチレンテレフタレートの場合、ローレットの表面温度は80～250℃が好ましく、さらに好ましくは100～240℃であり、さらに好ましくは120～230℃である。

[0046] ローレットの加熱は、ローレット内にオイルなど加熱流体を流す方法、誘導加熱、赤外線加熱、熱風などが用いられる。また、フィルムの端部を赤外線や熱風で予備加熱していてもよい。

[0047] ナール加工の速度の下限は好ましくは 20 m/min であり、より好ましくは 30 m/min であり、さらに好ましくは 50 m/min である。ナール加工の速度の上限は好ましくは 800 m/min であり、より好ましくは 600 m/min であり、さらに好ましくは 500 m/min である。

上記範囲とすることで、生産性の高いナール加工が可能であり、また、適正な条件で安定したナール加工が可能となる。

[0048] なお、ナール加工の速度は、スリットやコーティングなど、ナール加工が付随する加工速度により制限を受ける。また、例えば、ローレット等の押し付け圧、ローレット表面温度、ナール加工の速度を調節することで、ナール高さを調節することができる。

[0049] (初期ナール高さ)

ナール加工した直後のナール高さ(初期ナール高さ)の下限は好ましくは $1.5\text{ }\mu\text{m}$ であり、より好ましくは $2\text{ }\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $2.5\text{ }\mu\text{m}$ である。ナール加工した直後のナール高さの上限は好ましくは $15\text{ }\mu\text{m}$ であり、より好ましくは $12\text{ }\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $10\text{ }\mu\text{m}$ であり、特に好ましくは $7\text{ }\mu\text{m}$ であり、最も好ましくは $6\text{ }\mu\text{m}$ である。

[0050] ナール加工直後のナールは、ロール状に巻き取られた場合に容易につぶれる部分を有し得る。これは、コールドナールの場合は、ローレットの突起によってローレットの反対側にフィルムが押し出されてナールになるが、押し出されたナールでも圧力により容易に凹む部分を有していること、ホットナールの場合でも、ローレットの反対側にできた突起が同様につぶれることや、ローレットの突起の周辺に樹脂の盛り上がりができるが、この盛り上がりも均一な高さの盛り上がりではなく不均一な高さであるために、盛り上がりの高い部分は低い圧力でも容易につぶれること、等が考えられる。

従って初期ナール高さは、ロール状に巻き取られた直後に、最表層のフィ

ルムから採取されたもので測定する。

また、初期ナール高さは、上記のことを考慮し、後述する表層部や巻芯部のナール高さとなるよう、調整することが好ましい。

[0051] (巻き取り)

ナール加工されたフィルムは円筒状のコアにロール状に巻き取られることが好ましい。この際、巻き取り張力の下限は好ましくは 50 N/m であり、より好ましくは 60 N/m であり、さらに好ましくは 70 N/m であり、特に好ましくは 80 N/m であり、最も好ましくは 90 N/m である。巻き取り張力の上限は好ましくは 330 N/m であり、より好ましくは 300 N/m であり、さらに好ましくは 270 N/m であり、特に好ましくは 250 N/m であり、最も好ましくは 230 N/m である。上記範囲にすることでナール潰れ度合を適正させ、保存時や搬送時等の巻きずれ、皺、平面性の劣化などを防ぐことができる。

[0052] 巻き取り時には、タッチロールを押し当てて、巻き込まれる空気を抜きながら巻き取ることが好ましい。この場合、タッチロールの巻き取り接圧の下限は好ましくは 30 N/m であり、より好ましくは 40 N/m であり、さらに好ましくは 50 N/m であり、特に好ましくは 60 N/m である。タッチロールの巻き取り接圧の上限は好ましくは 600 N/m であり、より好ましくは 500 N/m であり、さらに好ましくは 400 N/m であり、特に好ましくは 300 N/m である。上記範囲にすることでナール潰れ度合を適正させ、保存時や搬送時等の巻きずれ、皺、平面性の劣化などを防ぐことができる。

[0053] (ロール状に巻き取られた長尺状フィルムのナール1個あたりの高さ、ナール1個あたりの凸部面積、ナール高さ)

ロール状に巻き取られた長尺状フィルムは表層部、巻芯部でそれぞれ右側、左側のナールは下記に説明する状態であることが好ましい。なお、右側、左側、表層部、巻芯部とは以下の通りである。

右側：観察者がロールに正対して、ロール上部から手前に巻き出されるよ

うにしてフィルムを巻き出した場合の右側端部。

左側：観察者がロールに正対して、ロール上部から手前に巻き出されるようにしてフィルムを巻き出した場合の左側端部。

表層部：ロール状に巻き取られたフィルムの巻き終わりから 100 ± 1 m の個所。

巻芯部：ロール状に巻き取られたフィルムの巻き始めから 100 ± 1 m の個所。

[0054] それぞれの箇所のナール高さの略号は以下の通りである。

表層部右側ナール高さ： $H_{ne r}$

表層部左側ナール高さ： $H_{ne l}$

なお、 H_{ne} は特に左右を限定せずに表層部のナール高さを表す。

巻芯部右側ナール高さ： $H_{nb r}$

巻芯部左側ナール高さ： $H_{nb l}$

なお、 H_{nb} は特に左右を限定せずに巻芯部のナール高さを表す。

表層部右側ナール1個あたりの高さ： $H_{nse r}$

表層部左側ナール1個あたりの高さ： $H_{nse l}$

なお、 H_{nse} は、特に左右を限定せずに表層部のナール1個あたりの高さを表す。

表層部右側ナール1個あたりの凸部面積： $A_{nse r}$

表層部左側ナール1個あたりの凸部面積： $A_{nse l}$

また、 A_{nse} は、特に左右を限定せずに表層部のナール1個あたりの凸部面積を表す。

[0055] ローレットによるナール加工では、通常、ローレットの山部でフィルムが押し込まれて分子が伸び、ローレットの反対側に凸部としてナールが形成される。本発明でいうナール1個あたりの高さおよびナール1個あたりの凸部面積は、このローレットの反対側に形成されたナールで測定されたものであり得る。なお、ローレットを加熱してナール加工する場合は、通常、ローレット側にも樹脂が押し出されてローレットの山の周辺部分に凸形状を形成す

るが、ローレットの反対側にも凸部が形成される。このローレットの反対側の凸部においても、本発明のナール1個あたりの高さおよび凸部面積の関係を適応し得る。

[0056] 表層部のナール1個あたりの高さ (H_{nse}) とナール1個あたりの凸部面積 (A_{nse}) の比 (H_{nse}/A_{nse}) の下限は、右側および左側のナールの両方が、好ましくは $1.5 \times 10^{-5}/\mu m$ であり、より好ましくは $1.7 \times 10^{-5}/\mu m$ であり、さらに好ましくは $2 \times 10^{-5}/\mu m$ であり、特に好ましくは $2.3 \times 10^{-5}/\mu m$ であり、最も好ましくは $2.5 \times 10^{-5}/\mu m$ である。表層部のナール1個あたりの高さとのナール1個あたりの凸部面積の比 (H_{nse}/A_{nse}) の上限は、右側および左側のナールの両方が、好ましくは $17.5 \times 10^{-5}/\mu m$ であり、より好ましくは $15 \times 10^{-5}/\mu m$ であり、さらに好ましくは $12 \times 10^{-5}/\mu m$ であり、特に好ましくは $10 \times 10^{-5}/\mu m$ であり、最も好ましくは $7 \times 10^{-5}/\mu m$ である。

[0057] 表層部のナールの凸部の密度の下限は好ましくは 10 個/ cm^2 であり、より好ましくは 15 個/ cm^2 であり、さらに好ましくは 25 個/ cm^2 であり、特に好ましくは 40 個/ cm^2 であり、最も好ましくは 60 個/ cm^2 である。表層部のナールの凸部の密度の上限は好ましくは 400 個/ cm^2 であり、より好ましくは 300 個/ cm^2 であり、さらに好ましくは 250 個/ cm^2 、特に好ましくは 200 個/ cm^2 、最も好ましくは 160 個/ cm^2 である。

[0058] 表層部のナール1個あたりの高さとのナール1個あたりの凸部面積の比 (H_{nse}/A_{nse}) により、ナールの潰れやすさおよびフィルムロールの外観を調整することができる。表層部のナール1個あたりの高さとのナール1個あたりの凸部面積の比 (H_{nse}/A_{nse}) を上記範囲とすることで、巻芯部におけるナールの潰れを効果的に抑制して、巻き出し帯電量を低くし、フィルム表面の傷を防止することができると共に、巻きずれやシワを防止し、平面性を確保することができる。また、比較的加工が容易な形状のローレットを用いても、安定した状態のナール加工を行うことができる。

表層部のナール1個あたりの高さ (H_{nse}) とナール1個あたりの凸部面積の比 (H_{nse}/A_{nse}) を上記好ましい範囲に調整するためには、ナール加工時のフィルムとローレット突起部との接触面積を大きくすることが好ましく、例えばローレットの突起形状を錐台形とすること、特に錐形突起の先端角度を大きくすることや、台形突起の先端面積を大きくすることが好ましい。

[0059] 表層部のナール1個あたりの高さ (H_{nse}) の下限は好ましくは 2 nm であり、より好ましくは $2.5\ \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは 3 nm であり、特に好ましくは 3.5 nm であり、最も好ましくは 4 nm である。

表層部のナール1個あたりの高さ (H_{nse}) の上限は好ましくは 12 nm であり、より好ましくは 10 nm であり、さらに好ましくは 9 nm であり、特に好ましくは 8 nm であり、最も好ましくは 7 nm である。

上記範囲とすることで、巻芯部でのナールの高さを確保し、保管中や搬送中等の巻きずれやしわの発生、平面性の悪化を抑制することができる。また、適正な初期ナールの付与で巻芯部のナールを確保することができる。

[0060] 表層部ナール1個あたりの凸部面積の下限は好ましくは $20000\ \mu\text{m}^2$ であり、より好ましくは $40000\ \mu\text{m}^2$ であり、さらに好ましくは $60000\ \mu\text{m}^2$ であり、特に好ましくは $70000\ \mu\text{m}^2$ である。

表層部ナール1個あたりの凸部面積の上限は好ましくは $300000\ \mu\text{m}^2$ であり、より好ましくは $270000\ \mu\text{m}^2$ であり、さらに好ましくは $250000\ \mu\text{m}^2$ であり、特に好ましくは $230000\ \mu\text{m}^2$ であり、最も好ましくは $220000\ \mu\text{m}^2$ である。上記範囲とすることで、巻芯部でのナールの高さを確保し、過度の押し圧を掛けることなくナールを形成することができる。

[0061] 単位面積当たりの表層部ナール凸部面積の割合の下限は好ましくは 0.05 であり、より好ましくは 0.06 であり、さらに好ましくは 0.07 であり、特に好ましくは 0.08 である。単位面積当たりの表層部ナール凸部面積の割合の上限は好ましくは 0.35 であり、より好ましくは 0.3 であり、さらに好ましくは 0.25 であり、特に好ましくは 0.2 である。上記範

困とすることで、巻芯部でのナールの高さを確保し、過度の押し圧を掛けることなくナールを形成することができる。また、適正な初期ナールの付与で巻芯部のナール高さを確保することができる。

単位面積当たりのナール凸部面積の割合は、ナール1個あたりの凸部面積×単位面積あたりのナール凸部の個数（ナール凸部の個数／単位面積；ナール凸部の密度）で求めることができる。例えば、ナール1個あたりの凸部面積が $A \mu\text{m}^2$ であり、単位面積あたりのナール凸部の個数が $N \text{個}/\mu\text{m}^2$ （例えば、実施例のA型の突起を有するローレットの場合、 $10^{-6} \text{個}/\mu\text{m}^2$ ）であるとき、単位面積当たりのナール凸部面積の割合は $A \times N$ で求めることができる。

[0062] 一般に、ナール加工部同士の積層による巻きずれ防止効果を得る観点からは、単位面積あたりのナール凸部面積を増やすことが好ましい。このことは、ナール加工部同士の接触面積を増やすことで、摩擦力を効果的に発揮しうることから理解できる。一方で、本発明者らが鋭意検討した結果、ナール潰れ抑制の観点からは、ナール1個あたりの凸部面積を大きくすることが好ましいことを見出した。すなわち、個々のナール凸部に対する圧縮応力を低減しナール潰れを抑制する観点からは、単位面積あたりのナール凸部面積が高いだけ（例えば、凸部面積の小さいナールを高密度で配置するだけ）では不十分で、個々のナール凸部面積を大きくすることが好ましいことを見出した。さらに本発明者らは、個々のナール凸部面積の増大に伴いナール高さも増大してフィルムロールの巻外観を悪化させうることを発見し、表層部のナール1個あたりの高さ H_{nse} とナール1個あたりの凸部面積の比を上記範囲に調整することがより好ましいことを見出した。

[0063] 表層部のナール1個あたりの高さ H_{nse} およびナール1個あたりの凸部面積 A_{nse} は、走査型白色干渉顕微鏡を用いて求めることができる。詳細な測定方法は、実施例で後述する。

[0064] ロール状に巻き取られた長尺状フィルムは表層部、巻芯部でそれぞれ右側、左側のナールは下記に説明する状態であることが好ましい。

なお、右側、左側、表層部、巻芯部とは以下の通りである。

右側：観察者がロールに正対して、ロール上部から手前に巻き出されるようにしてフィルムを巻き出した場合の右側端部。

左側：観察者がロールに正対して、ロール上部から手前に巻き出されるようにしてフィルムを巻き出した場合の左側端部。

表層部：ロール状に巻き取られたフィルムの巻き終わりから 100 ± 1 m の個所。

巻芯部：ロール状に巻き取られたフィルムの巻き始めから 100 ± 1 m の個所。

[0065] 巻芯部のナール高さ (H_{nb}) の下限は、右側および左側のナールの両方が、好ましくは $0.5 \mu\text{m}$ であり、より好ましくは $0.7 \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $0.9 \mu\text{m}$ であり、特に好ましくは $1 \mu\text{m}$ であり、最も好ましくは $1.1 \mu\text{m}$ である。巻芯部のナール高さ (H_{nb}) の上限は、右側および左側のナールの両方が、好ましくは $4 \mu\text{m}$ であり、より好ましくは $3.5 \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $3.2 \mu\text{m}$ であり、特に好ましくは $3 \mu\text{m}$ である。

[0066] 表層部のナール高さ (H_{ne}) の下限は、右側および左側のナールの両方が、好ましくは $1.2 \mu\text{m}$ であり、より好ましくは $1.3 \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $1.4 \mu\text{m}$ であり、特に好ましくは $1.5 \mu\text{m}$ であり、最も好ましくは $1.6 \mu\text{m}$ である。表層部のナール高さ (H_{ne}) の上限は、右側および左側のナールの両方が、好ましくは $6 \mu\text{m}$ であり、より好ましくは $5 \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $4 \mu\text{m}$ であり、特に好ましくは $3.7 \mu\text{m}$ であり、最も好ましくは $3.5 \mu\text{m}$ である。

[0067] なお、ナールのつぶれは、通常、ロール状に巻き取ったあと1ヶ月位でほぼ定常状態となる。従って、これらのナール1個あたりの高さ、ナール1個あたりの凸部面積やナール高さは、ロール状に巻き取ったあと1ヶ月以上を経過したものを測定することが好ましい。

[0068] ナール残存率 (H_{nb}/H_{ne}) の下限は、右側および左側のナールの両

方が、好ましくは0.3であり、より好ましくは0.35であり、さらに好ましくは0.4であり、特に好ましくは0.45である。ナール残存率 (H_{nb}/H_{ne}) の上限は、右側および左側のナールの両方が、好ましくは0.9であり、より好ましくは0.85であり、さらに好ましくは0.8であり、特に好ましくは0.75であり、最も好ましくは0.7である。ナール残存率 (H_{nb}/H_{ne}) はナール種類、初期ナール高さ、ナール形状、ナール幅、ナール高さ均一性、巻き張力、巻き長さ等により、範囲内とすることが出来る。

[0069] ナール減少量 ($H_{ne}-H_{nb}$) の下限は、右側および左側のナールの両方が、好ましくは0.2 μm であり、より好ましくは0.23 μm であり、さらに好ましくは0.25 μm であり、特に好ましくは0.28 μm であり、最も好ましくは0.3 μm である。ナール減少量 ($H_{ne}-H_{nb}$) の上限は、右側および左側のナールの両方が、好ましくは3 μm であり、より好ましくは2.7 μm であり、さらに好ましくは2.5 μm であり、特に好ましくは2.2 μm であり、最も好ましくは2 μm である。ナール減少量 ($H_{ne}-H_{nb}$) はナール1個あたりの高さとなール1個あたりの凸部面積の比に加え、ナール種類、初期ナール高さ、ナール形状、ナール幅、ナール高さ均一性、巻き張力、巻き長さ等により、範囲内とすることが出来る。

[0070] 巻芯部のナール高さ、及び、ナール残存率を上記範囲にすることで、巻き出し帯電量を低くし、フィルム表面の傷を防止するとともに、巻きずれやシワを防止し、平面性を確保することができる。これらの効果は、さらに表層部のナール高さ、及び、ナール減少量も上記範囲にすることで、より好ましい方向に向上させることができる。巻芯部のナール高さや表層部のナール高さは、ナール1個あたりの高さとなール1個あたりの凸部面積の比に加え、ナールの種類、初期ナール高さ、ナール形状、ナール幅、巻き張力、巻き取り接圧、巻き長さ等により、範囲内とすることが出来る。

[0071] 巻芯部の左側と右側のナール高さ均一性 ($| (H_{nbr}-H_{nbl}) / [(H_{nbr}+H_{nbl}) / 2] |$) の下限は好ましくは0であり、より好ま

しくは0.01である。巻芯部の左側と右側のナール高さ均一性 ($| (H_{nb r} - H_{nb l}) / [(H_{nb r} + H_{nb l}) / 2] |$) の上限は好ましくは0.3であり、より好ましくは0.25であり、さらに好ましくは0.2であり、特に好ましくは0.15である。

[0072] 表層部の左側と右側のナール高さ均一性 ($| (H_{ne r} - H_{ne l}) / [(H_{ne r} + H_{ne l}) / 2] |$) の下限は好ましくは0であり、より好ましくは0.01である。表層部の左側と右側のナール高さ均一性 ($| (H_{ne r} - H_{ne l}) / [(H_{ne r} + H_{ne l}) / 2] |$) の上限は好ましくは0.3であり、より好ましくは0.25であり、さらに好ましくは0.2であり、特に好ましくは0.15である。

[0073] 巻芯部や表層部の左側と右側のナール高さ均一性を上記範囲とすることで、巻き出し帯電量をより低くし、フィルム表面の傷、巻きずれやシワをより防止し、より平面性を確保するとともに、ロールから巻き出してフィルムを加工する時の蛇行やたるみを防止することができる。

ナール高さは、フィルムの幅方向での長さ違いや弾性率などの物性差、巻き取り時の幅方向での張力の違いによって、左右での差が出やすくなる。フィルムの巻き取りまでの搬送ロール等の平行を精密に制御すること、延伸や熱固定などの製膜時に物性差が出ないように、温度などの制御を行うこと等により、左右での差を小さくすることができる。

[0074] 本発明のロール状に巻き取られた長尺状フィルムは、巻き出した時の帯電量が巻芯部まで低く維持されているため、巻き出して塗工などの加工を行う時に、塗工液のハジキや厚みむらが生じにくく、欠点のない塗工膜を得ることができる。

[0075] (巻き出し帯電量)

巻芯部での巻き出し帯電量の上限は、絶対値で、好ましくは25kVであり、より好ましくは20kVであり、さらに好ましくは15kVであり、特に好ましくは12kVである。巻芯部での巻き出し帯電量の下限は、絶対値で、好ましくは0.1kVであり、より好ましくは0.5kVである。

[0076] (積層フィルム)

本発明の積層フィルムは、長尺状樹脂フィルムの少なくとも片面に、塗工液を塗布して塗膜を積層したものであることが好ましい。積層フィルムの製造方法は、長尺状樹脂フィルムを巻き出す工程(A)、および巻き出された前記長尺状樹脂フィルムの少なくとも片面に塗工液を塗工する工程(B)を含むことが好ましい。

[0077] 塗工液に用いられる樹脂としてはポリエステル、アクリル樹脂、ポリウレタン(ポリエステルポリウレタン、ポリカーボネートポリウレタン、ポリエーテルポリウレタン)、エチレン酢酸ビニル共重合体、ポリアミド、スチレンアクリル共重合体、ポリビニルアルコールなどの樹脂、放射線硬化性の塗膜を設けるのであれば、アクリルモノマー、アクリルオリゴマー、重合性液晶化合物が好ましく用いられる。中でも、アクリルモノマー、アクリルオリゴマー、重合性液晶化合物が好ましく用いられる。

[0078] 塗工液の溶剤としてはトルエン、アルコール、ケトン、エステルが好ましく、放射線硬化性の塗工液であれば無溶剤であってもよい。

[0079] 得られる塗膜の乾燥後の厚みの下限は好ましくは $0.001\mu\text{m}$ であり、より好ましくは $0.005\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $0.01\mu\text{m}$ であり、特に好ましくは $0.02\mu\text{m}$ である。得られる塗膜の乾燥後の厚みの上限は好ましくは $20\mu\text{m}$ であり、より好ましくは $15\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $10\mu\text{m}$ であり、特に好ましくは $7\mu\text{m}$ であり、最も好ましくは $5\mu\text{m}$ である。

[0080] 得られる塗膜としてはハードコート層、防眩層、反射防止層、低反射層、位相差層、など光学機能性の塗膜であることが好ましい。また、得られる塗膜は、接着剤層や粘着剤層であってもよい。

[0081] 塗膜が設けられたフィルムの用途としては防眩性フィルム、低反射フィルム、反射防止フィルム、透明導電性フィルム基材、偏光子保護フィルム、位相差層が液晶化合物からなる位相差フィルム、これらの機能層を転写するための薄膜層転写用フィルムなどが好ましい。

実施例

[0082] (1) ナール1個あたりの高さ と 凸部面積

走査型白色顕微鏡（株式会社日立ハイテクサイエンス製 VS1530）およびデジタルカメラ（Sony製 XCL-C32 1/2 inch）を用いた。光学条件は、カメラスピード：1.0倍、対物レンズ：二光束干渉対物レンズ10XD1、鏡筒：0.5倍、ズームレンズ：1.0倍、光源：530Whiteとした。測定条件は、測定デバイス：ピエゾ、測定モード：Wave、測定サイズ：640×480ピクセル、スキャンレンジ（スタート）：10 μ m、スキャンレンジ（エンド）：-10 μ m、平均回数：1回とした。

ナールの幅の中央部分を走査型白色顕微鏡で観察し、ナール凸部1点を観察視野の中心に配置して、スキャン測定を実施した。スキャンデータに対し、ナール凸部を除いた領域を選択して4次の面補正を行った後に、視野全体に完全補完の処理を行った。視野内の面粗さパラメータのうちPeak値を読み取り、フィルムの右側、左側のそれぞれについて約5cmの間隔でMDに沿って計7点ずつ測定した平均値をナール1個あたりの高さ（H_{nse}）とした。また、高さ測定と同時に、閾値を0.5 μ mとして視野内の面積測定を行い、フィルムの右側、左側のそれぞれについて約5cmの間隔でMDに沿って計7点ずつ測定した平均値をナール1個あたりの凸部面積（A_{nse}）とした。測定に用いるサンプルは、ロール状に巻き取られ、常温で1ヶ月保管後のフィルムを巻き出し、その表層部から採取した。

[0083] なお、右側、左側、表層部は以下の通りである。

右側：観察者がロールに正対して、ロール上部から手前に巻き出されるようにしてフィルムを巻き出した場合の右側端部。

左側：観察者がロールに正対して、ロール上部から手前に巻き出されるようにしてフィルムを巻き出した場合の左側端部。

表層部：ロール状に巻き取られたフィルムの巻き始めから100mの個所

。

[0084] それぞれの箇所のナール1個あたりの高さ、ナール1個あたりの凸部面積、およびそれらの比の略号は以下の通りである。

表層部右側ナール1個あたりの高さ： H_{nser}

表層部左側ナール1個あたりの高さ： $H_{nse l}$

表層部右側ナール1個あたりの凸部面積： A_{nser}

表層部左側ナール1個あたりの凸部面積： $A_{nse l}$

表層部右側ナール1個あたりの高さとの凸部面積の比： H_{nser} / A_{nser}

表層部左側ナール1個あたりの高さとの凸部面積の比： $H_{nse l} / A_{nse l}$

[0085] (2) ナール高さ

デジタルマイクロメーター（ソニーマニュファクチャリングシステムズ株式会社 μ -mate M-30を用いた。

ナールの幅の中央部分を約5cmの間隔でMDに沿って10点測定しその平均値をナール部厚みとし、

ナールから約1cmの内側を約5cmの間隔でMDに沿って10点測定しその平均値をフィルム部厚みとし、ナール部厚み-フィルム部厚み、をナール高さとした。

測定は、ロール状に巻き取られ、常温で1ヶ月保管後のフィルムを巻き出し、フィルムの右側、左側のそれぞれで、表層部と巻芯部の合計4箇所で行った。

[0086] なお、右側、左側、表層部、巻芯部は以下の通りである。

右側：観察者がロールに正対して、ロール上部から手前に巻き出されるようにしてフィルムを巻き出した場合の右側端部。

左側：観察者がロールに正対して、ロール上部から手前に巻き出されるようにしてフィルムを巻き出した場合の左側端部。

表層側：ロール状に巻き取られたフィルムの巻き終わりから100mの箇所。

巻芯部：ロール状に巻き取られたフィルムの巻き始めから100mの個所。
。

[0087] それぞれの箇所のナール高さの略号は以下の通りである。

表層部右側ナール高さ： H_{ner}

表層部左側ナール高さ： H_{nel}

巻芯部右側ナール高さ： H_{nbr}

巻芯部左側ナール高さ： H_{nbl}

[0088] (3) ナール残存率

以下の通りである。

右側ナール残存率： H_{nbr} / H_{ner}

左側ナール残存率： H_{nbl} / H_{nel}

[0089] (4) ナール減少量

以下の通りである。

右側ナール減少量： $H_{ner} - H_{nbr}$

左側ナール減少量： $H_{nel} - H_{nbl}$

[0090] (5) ナール高さ均一性

以下の通りである。

巻芯部左右ナール高さ均一性： $(H_{nbr} - H_{nbl}) / [(H_{nbr} + H_{nbl}) / 2]$ の絶対値

表層部左右ナール高さ均一性： $(H_{ner} - H_{nel}) / [(H_{ner} + H_{nel}) / 2]$ の絶対値

[0091] (6) 巻き出し帯電量

1ヶ月保管後のロール状フィルムを表層から100m/minの速度で巻き出し、巻芯部のフィルム中央部のフィルム帯電量を測定した。測定は春日電機(株)製KSD-0103を用い、フィルムのロールからの剥離直後の部分を測定した。

[0092] (7) 巻きずれ

1ヶ月保管後のロール状フィルムの端面を観察した。

◎：巻き取った状態と変わらず、凸凹はなかった。

○：わずかに凸凹の増加、又はタケノコ状変形が認められた。

△：凸凹の増加、又はタケノコ状変形が認められたが、実使用に問題のないレベルであった。

×：実使用できないレベルの凸凹の増加、又はタケノコ状変形が認められた。

[0093] (8) しわ

1ヶ月保管後のロール状フィルムを巻き出し、全長でのしわを観察した。

◎：全くしわはなかった。

○：全長の中の一部にわずかにしわが認められた。

△：全長の中の一部に弱いしわが認められたが、問題のないレベルであった。

×：全長の中の一部に実使用できないレベルのしわが認められた。

[0094] (9) フィルム平面性

1ヶ月保管後のロール状フィルムを巻き出し、表層から80~90mの位置のフィルムを長さ3mに切り取り、表面が艶消し黒色で平らである天板を有するテーブルの上に置き、フィルムに映る天井の蛍光灯の形状で平面性を評価した。なお、巻き取った直後のフィルムの平面状態と見比べた。

◎：巻き取った直後のサンプルと変わりはなかった。

○：わずかに平面性が悪化していた。

△：平面性は悪化していたが、問題のないレベルであった。

×：平面性が悪化し、実使用できないレベルであった。

[0095] (10) S_aおよびS_q

ISO 25178に準じ、非接触表面形状計測システム（菱化システム社製、VertScan R550H-M100）を用いて、下記の条件で測定した。5点のサンプルの平均値を採用した。

(測定条件)

測定モード：WAVEモード

対物レンズ：10倍

0.5×Tubeレンズ

測定面積：936 μm×702 μm

(解析条件)

面補正：4次補正

補間処理：完全補間

ISOパラメーター処理：S-Filter 10 μm指定

[0096] (易接着層成分の製造)

(ポリエステル樹脂の重合)

攪拌機、温度計、及び部分還流式冷却器を具備するステンレススチール製オートクレーブに、ジメチルテレフタレート194.2質量部、ジメチルイソフタレート184.5質量部、ジメチル-5-ナトリウムスルホイソフタレート14.8質量部、ジエチレングリコール233.5質量部、エチレングリコール136.6質量部、及びテトラ-n-ブチルチタネート0.2質量部を仕込み、160℃から220℃の温度で4時間かけてエステル交換反応を行った。次いで混合物を255℃まで昇温し、反応系を徐々に減圧した後、30 Paの減圧下で1時間30分反応させ、共重合ポリエステル樹脂を得た。得られた共重合ポリエステル樹脂は、淡黄色透明であった。共重合ポリエステル樹脂の還元粘度を測定したところ、0.70 dl/gであった。DSCによるガラス転移温度は40℃であった。

[0097] (ポリエステル水分散体の調製)

攪拌機、温度計及び還流装置を備えた反応器に、ポリエステル樹脂30質量部、及びエチレングリコールn-ブチルエーテル15質量部を入れ、110℃で加熱しながら攪拌することにより樹脂を溶解した。樹脂が完全に溶解した後、ポリエステル溶液を攪拌しつつ、水55質量部を徐々に添加した。添加終了後、混合液を攪拌しつつ室温まで冷却して、固形分30質量%の乳白色のポリエステル水分散体を得た。

[0098] (ポリビニルアルコール水溶液の調製)

攪拌機及び温度計を備えた容器に、水 90 質量部を入れ、攪拌しながらポリビニルアルコール樹脂（クラレ製、重合度 500 及びケン化度 74%）10 質量部を徐々に添加した。添加終了後、混合液を攪拌しながら、95℃まで加熱し、樹脂を溶解させた。樹脂が溶解した後、混合液を攪拌しながら室温まで冷却して、固形分 10 質量%のポリビニルアルコール水溶液を得た。

[0099]（易接着層 P1 で用いるブロックポリイソシアネート架橋剤の重合）

攪拌機、温度計及び還流冷却管を備えたフラスコに、ヘキサメチレンジイソシアネートを原料としたイソシアヌレート構造を有するポリイソシアネート化合物（旭化成ケミカルズ製、デュラネート TPA）100 質量部、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 55 質量部、及びポリエチレングリコールモノメチルエーテル（平均分子量 750）30 質量部を仕込み、窒素雰囲気下、70℃で 4 時間保持した。その後、反応液の温度を 50℃に下げ、メチルエチルケトオキシム 47 質量部を滴下した。反応液の赤外スペクトルを測定し、イソシアネート基の吸収が消失したことを確認し、さらに水を加えて固形分 40 質量%のブロックポリイソシアネート水分散液を得た。

[0100]（易接着層 P1 用途工液の調製）

下記の原料を混合して塗布液を作成した。塗布液は 10 μm のフィルターで公称濾過精度 10 μm 粒子 95% カット) で濾過した。

水	40.61 質量%
イソプロパノール	30.00 質量%
ポリエステル水分散体	11.67 質量%
ポリビニルアルコール水溶液	15.00 質量%
ブロックイソシアネート系架橋剤（水溶液）	0.67 質量%
粒子（平均粒径 100 nm のシリカゾル、固形分濃度 40 質量%）	1.25 質量%
触媒（有機スズ系化合物 固形分濃度 14 質量%）	0.3 質量%
界面活性剤（シリコン系、固形分濃度 10 質量%）	0.5 質量%

[0101] (易接着層P2で用いるウレタン樹脂の重合)

脂肪族系ポリカーボネートポリオールを構成成分とするウレタン樹脂を次の手順で作製した。攪拌機、ジムロート冷却器、窒素導入管、シリカゲル乾燥管、及び温度計を備えた4つ口フラスコに、4,4-ジフェニルメタンジイソシアネート43.75質量部、ジメチロールブタン酸12.85質量部、数平均分子量2000のポリヘキサメチレンカーボネートジオール153.41質量部、ジブチルスズジラウレート0.03質量部、及び溶剤としてアセトン84.00質量部を投入し、窒素雰囲気下、75℃において3時間攪拌し、反応液が所定のアミン当量に達したことを確認した。次に、この反応液の温度を40℃まで下げた後、トリエチルアミン8.77質量部を添加し、ポリウレタンプレポリマー溶液を得た。次に、高速攪拌可能なホモディスペーを備えた反応容器に、水450gを添加して、25℃に調整し、攪拌混合しながら、ポリウレタンプレポリマー溶液を添加して分散させた。その後、減圧下で、混合液からアセトン及び水の一部を除去することにより、固形分35%の水溶性ポリウレタン樹脂を調製した。得られた、脂肪族系ポリカーボネートポリオールを構成成分とするポリウレタン樹脂のガラス転移点温度は-30℃であった。

[0102] (易接着層P2で用いるオキサゾリン系架橋剤の重合)

温度計、窒素ガス導入管、還流冷却器、滴下ロート、及び攪拌機を備えたフラスコに、水性媒体としてのイオン交換水58質量部とイソプロパノール58質量部との混合物、及び、重合開始剤(2,2'-アゾビス(2-アミジノプロパン)・二塩酸塩)4質量部を投入した。一方、滴下ロートに、オキサゾリン基を有する重合性不飽和単量体としての2-イソプロペニル-2-オキサゾリン16質量部、メトキシポリエチレングリコールアクリレート(エチレングリコールの平均付加モル数・9モル、新中村化学製)32質量部、及びメタクリル酸メチル32質量部の混合物を投入し、窒素雰囲気下、70℃において1時間にわたり滴下した。滴下終了後、反応溶液を9時間攪拌し、冷却することで固形分濃度40質量%のオキサゾリン基を有する水溶

性樹脂を得た。

[0103] (易接着層 P 2 の塗布液の調製)

下記の原料を混合し、機能性層との接着性に優れた塗布層を形成するための塗布液を作成した。塗布液は 10 μm のフィルターで公称濾過精度 10 μm 粒子 95% カット) で濾過した。

水	55.62 質量%
イソプロパノール	30.00 質量%
ポリウレタン樹脂水溶液	11.29 質量%
オキサゾリン系架橋剤水溶液	2.26 質量%
粒子 (平均粒径 40 nm のシリカゾル、固形分濃度 40 質量%)	0.71 質量%
粒子 (平均粒径 450 nm のシリカゾル、固形分濃度 40 質量%)	0.07 質量%
界面活性剤 (シリコン系、固形分濃度 100 質量%)	0.05 質量%

[0104] (基材フィルム用ポリエステル樹脂の製造)

(製造例 1 - ポリエステル)

エステル化反応缶を昇温し、200°C に到達した時点で、テレフタル酸 86.4 質量部及びエチレングリコール 64.6 質量部を仕込み、攪拌しながら触媒として三酸化アンチモン 0.017 質量部、酢酸マグネシウム 4 水和物 0.064 質量部、トリエチルアミン 0.16 質量部を仕込んだ。ついで、加圧昇温を行い、ゲージ圧 0.34 MPa、240°C の条件で加圧エステル化反応を行った後、エステル化反応缶を常圧に戻し、リン酸 0.014 質量部を添加した。さらに、15 分かけて 260°C に昇温し、リン酸トリメチル 0.012 質量部を添加した。次いで 15 分後に、高压分散機で分散処理を行い、15 分後、得られたエステル化反応生成物を重縮合反応缶に移送し、280°C で減圧下重縮合反応を行った。

[0105] 重縮合反応終了後、95% カット径が 5 μm のナスロン製フィルターで濾過処理を行い、ノズルからストランド状に押出し、予め濾過処理 (孔径: 1

μm 以下)を行った冷却水を用いて冷却及び固化させ、ペレット状にカットした。得られたポリエチレンテレフタレート樹脂の固有粘度は 0.68 dL/g であり、不活性粒子及び内部析出粒子は実質上含有していなかった(以後、PETと略す)。なお、固有粘度はフェノール/テトラクロロエタン= $60/40$ (質量比)溶液で、Hugginsの定数が 0.38 であると仮定して測定した値である。

[0106] (フィルムAの製造)

フィルム原料として、PETのペレットを 135°C で6時間減圧乾燥(1 Torr)した後、押出機に供給し、 285°C で溶解した。この溶融ポリマーを、それぞれステンレス焼結体の濾材(公称濾過精度 $5\mu\text{m}$ 粒子 95% カット)で濾過し、口金よりシート状にして押し出した後、静電印加キャスト法を用いて表面温度 30°C のキャストイングドラムに巻きつけて冷却及び固化し、未延伸フィルムを作った。キャストイングドラムの表面粗さは R_a が 2 nm 以下、 R_z が 15 nm 以下のものを用いた。

[0107] 次に、この未延伸PETフィルムの片面にP1、反対面にP2塗布液をいずれも乾燥後の塗布量が 0.12 g/m^2 になるように塗布した後、乾燥機に導き、 80°C で20秒間乾燥させた。

[0108] この塗布層を形成した未延伸フィルムをテンター延伸機に導き、フィルムの端部をクリップで把持しながら、温度 135°C の熱風ゾーンに導き、幅方向に4.0倍に延伸した。次に、幅方向に延伸された幅を保ったまま、温度 225°C で30秒間処理し、その後、 130°C まで冷却したフィルムの両端部をシェア刃で切断し、 0.5 kg/mm^2 の張力で耳部を切り取った後に巻き取り、フィルム厚み $70\mu\text{m}$ の一軸配向PETフィルムAを得た。なお、フィルム全体の極限粘度は 0.65 dL/g であった。得られたフィルムAを 1300 mm 幅にスリットし、両端にナール加工を行った後にローレットを当てた面を外側にして巻き取り、長さ 3500 m のロールを得た。ロールはポリエチレンの袋に入れて口部をゴムで縛り、コアの両端部分にロールの外径より大きな側板をはめ込み、 25°C の場所で保管した。フィルムAのS

aはP1面で1.0nm、P2面で1.2nmであり、SqはP1面で1.3nm、P2面で1.5nmであった。

[0109] (フィルムB)

塗布液P1を用いたコートを行わなかったこと（片面にP2のコートのみ）、厚みを50 μ mとしたこと以外はフィルムAと同様に行ってフィルムBを製造し、同様にスリット、ナール加工を行ってロールを得た。なお、塗工中に塗布液は10 μ mのフィルターを通して循環させた。フィルムBのSaは非コート面で0.8nm、P2面で1.2nmであり、SqはP1面で1.1nm、P2面で1.5nmであった。

[0110] (ナール加工)

ナール加工は、スリットしたフィルムの左右両端部をローレット加工した上ロールと鏡面加工の下ロールの間を通過させて行い、上ロールの押し付け圧を調整してナール部の高さを調節した。ローレットの加熱は誘導加熱により行った。

ナール加工部とフィルム端部からの間隔：3mm

ナール加工速度：185m/分

[0111] (ローレット)

厚み20mm、直径100mmの円盤状であり、外周表面には斜め45度に10mmの長さに下記形状の10個の突起が配列されている（10mm \times 10mmに対し10個 \times 10個の突起）。

四角錐型（A型）：底辺長さ1000 μ m \times 1000 μ m、高さ900 μ m

四角錐型（B型）：底辺長さ1000 μ m \times 1000 μ m、高さ330 μ m

四角錐台型（F型）：四角錐型（A型）を高さ600 μ mまで研磨した

四角錐台型（G型）：四角錐型（A型）を高さ700 μ mまで研磨した

あるいは、厚み20mm、直径100mmの円盤状であり、外周表面には斜め45度に10mmの長さに下記形状の20個の突起が配列されている（

10 mm×10 mmに対し20個×20個の突起)。

四角錐型 (C型) : 底辺長さ500 μm×500 μm、高さ900 μm
あるいは、厚み20 mm、直径100 mmの円盤状であり、外周表面には
斜め45度に10 mmの長さに下記形状の21個の突起が配列されている (10 mm×10 mmに対し21個×21個の突起)。

四角錐型 (D型) : 底辺長さ400 μm×400 μm、高さ900 μm
あるいは、厚み20 mm、直径100 mmの円盤状であり、外周表面には
斜め45度に10 mmの長さに下記形状の8個の突起が配列されている (10 mm×10 mmに対し8個×8個の突起)。

四角錐型 (E型) : 底辺長さ1250 μm×1250 μm、高さ300 μm

[0112] 実施例1～13、比較例1～2

フィルムAおよびフィルムBを用い、各条件でナール加工を行った結果を実施例および比較例として表1に示した。また、フィルムAとフィルムBで、下記のように塗膜を設けた。なお、ロール状に巻き取られたフィルムは同一条件で2本準備し、1本をナール高さ測定および巻き出し帯電量測定、ロール巻き状態の評価に用い、他方を塗料の塗工評価に用いた。なお、巻き取り張力はフィルム両端にナール加工を行った後に、フィルムを円筒状のコアにロール状に巻き取る際の張力であり150 N/mとした。また、巻き取り接圧は、巻き取り時に、タッチロールを押し当てながら巻き取ったが、その際の、タッチロールの巻き取り接圧であり、130 N/mとした。

[0113] フィルムAのロールを巻き出し、易接着層P2面にグラビアコーターにより下記組成の防眩層用塗料を塗布し、90℃のオーブンで乾燥後、紫外線を照射して塗膜を硬化させて、防眩層を設けた。

(防眩層用塗料の組成)

KAYARAD PET-30 日本化薬 (株) 製	38.7 質量部
ビスコート #360 大阪有機化学工業 (株) 製	9.7 質量部
エポスター MA1006 日本触媒 (株) 製	0.1 質量部

イルガキュア184	1.5質量部
メチルイソブチルケトン	30.0質量部
メチルエチルケトン	20.0質量部
フッ素系界面活性剤	0.02質量部

[0114] (フィルムAの塗膜均一性評価)

フィルムAのロールの巻初めから100m~150mにあたる部分の防眩層の状態を観察し、塗膜均一性評価とした。

◎：50m中にムラはなく均一であった。

○：50m中にわずかなムラ又はハジキと思われる箇所が数カ所あった。

△：50m中に明らかにムラ又はハジキが認められる箇所が数カ所あった。

×：50m中で頻繁にムラ又はハジキが認められた。

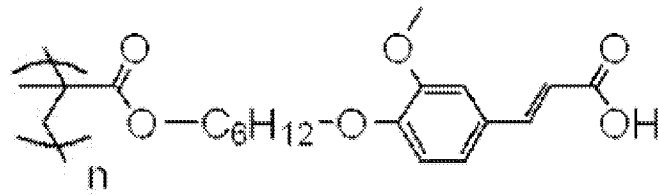
[0115] フィルムBのロールを巻き出し、易接着層を設けていない面に下記組成の光配向層用塗料をグラビアコーターにより塗布し、80℃で乾燥後、厚み150nmの膜を形成した。引き続き、偏光UV光を照射し、光配向層を積層した基材フィルムを得た。UV光の偏光方向はフィルムBの長手方向に対して45度とした。

(光配向層用塗料)

特開2013-33248号公報の実施例1、実施例2、及び実施例3の記載に基づき、下記式(1)で表されるポリマーのシクロペンタノンへの5質量%溶液を製造した。

[0116] 化合物1 5質量部

[化1]



界面活性剤 0.1質量部

シクロペンタノン 95質量部

[0117] (配向液晶化合物配向層の成形)

引き続き、光配向層面に、下記組成の配向液晶化合物層形成用溶液をバーコート法により塗布した。110℃で3分間乾燥し、紫外線を照射して硬化させ、配向液晶化合物層(λ/4層)をフィルムに形成させた。

(配向液晶化合物層形成用溶液)

棒状液晶化合物 (BASF社製のLC242)	95質量部
トリメチロールプロパントリアクリレート	5質量部
イルガキュア379	3質量部
界面活性剤	0.1質量部
メチルエチルケトン	250質量部

[0118] (フィルムBの塗膜均一性評価)

フィルムBのロールの巻初めから100m~150mにあたる部分のλ/4位相差層の状態を観察した。観察は、照明器具として蛍光灯型LEDが天井に設置された室内で、表面が鏡面となったアルミニウム板の上にλ/4位相差層面が下となるようにλ/4位相差層を積層したフィルムBを置き、さらにその上に偏光板をフィルムBの長手方向と偏光板の消光軸方向(吸収軸方向)が平行となるように設置し、上から円偏光板としての反射防止の均一性を観察し、塗膜均一性評価とした。

◎ : 50m中にムラはなく均一な反射防止状態であった。

○ : 50m中にわずかに反射防止状態が低下している箇所が数カ所あった。
。

△ : 50m中に明らかに反射防止状態が低下している箇所が数カ所あった。
。

× : 50m中で頻繁に反射防止状態が低下している箇所があった。

[0119]

[表1]

フィルム番号	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	比較例2	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13
	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	A	A	A
	四角錐型 (A型)	四角錐型 (B型)	四角錐型 (F型)	四角錐型 (G型)	四角錐型 (D型)	四角錐型 (A型)	四角錐型 (B型)	四角錐型 (F型)	四角錐型 (G型)	四角錐型 (D型)	四角錐型 (B型)	四角錐型 (F型)	四角錐型 (F型)	四角錐型 (F型)	四角錐型 (G型)
ローレット突起形状	100	100	100	400	441	100	100	100	400	441	100	100	64	100	100
ローレット突起間数	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ローレット間隔(mm)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
左側部左側ナール1個あたりの高さ(μm)	3.9	3.9	4.0	3.9	4.0	8.1	7.9	7.8	8.2	8.1	4.1	4.0	4.0	3.8	7.6
右側部右側ナール1個あたりの高さ(μm)	4.0	3.8	4.2	4.0	4.0	8.0	8.1	7.8	8.3	8.0	3.9	3.9	4.0	3.8	7.8
左側部左側ナール1個あたりの凸部面積(μm ²)	55300	148800	106800	24200	20900	119200	282600	214500	50800	41300	151000	108100	162200	102800	172600
右側部右側ナール1個あたりの凸部面積(μm ²)	52700	142100	117800	25000	20400	110900	281200	222800	51200	38900	148300	112500	169400	108300	183100
左側部左側ナール1個あたりの高さ(μm)と凸部面積の比(×10 ⁻⁴)	7.1	2.6	3.7	16.1	19.1	6.8	3.0	3.6	16.1	19.6	2.7	3.7	2.5	3.7	4.4
右側部右側ナール1個あたりの高さ(μm)と凸部面積の比(×10 ⁻⁴)	7.6	2.7	3.6	16.0	19.6	7.2	2.9	3.5	16.2	20.1	2.6	3.5	2.4	3.5	4.3
単位面積当たりの左側ナール凸部面積の割合	0.06	0.15	0.11	0.10	0.09	0.12	0.26	0.21	0.20	0.18	0.15	0.11	0.10	0.10	0.17
単位面積当たりの右側ナール凸部面積の割合	0.05	0.14	0.12	0.10	0.09	0.11	0.28	0.22	0.20	0.18	0.15	0.11	0.11	0.11	0.18
左側部左側ナール高さ(μm)	0.8	1.6	1.5	0.7	0.5	1.5	2.7	2.5	1.3	1.1	1.5	1.4	1.2	2.7	2.8
右側部右側ナール高さ(μm)	0.9	1.5	1.5	0.7	0.4	1.6	2.9	2.4	1.3	1.1	1.5	1.3	1.2	2.8	2.8
左側部左側ナール高さ(μm)	2.2	2.2	2.4	2.1	1.8	4.2	4.4	3.9	4.2	4.4	2.1	2.2	2.3	3.4	4.2
右側部右側ナール高さ(μm)	2.4	2.2	2.4	2	2	4	4.1	4	4.1	3.8	2.2	2	2.2	3.6	4
左側ナール残存率	0.36	0.73	0.53	0.33	0.28	0.36	0.68	0.64	0.31	0.28	0.71	0.64	0.52	0.79	0.67
右側ナール残存率	0.38	0.68	0.53	0.35	0.20	0.40	0.71	0.60	0.32	0.29	0.68	0.65	0.55	0.78	0.70
左側ナール減少量(μm)	1.4	0.6	0.9	1.4	1.3	2.7	1.3	1.4	2.9	2.9	0.6	0.8	1.1	0.7	1.4
右側ナール減少量(μm)	1.5	0.7	0.9	1.3	1.6	2.4	1.2	1.6	2.8	2.7	0.7	0.7	1	0.8	1.2
左側部左側ナール高さ均一性	0.12	0.06	0.00	0.00	0.22	0.06	0.07	0.04	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.04	0.00
右側部右側ナール高さ均一性	0.09	0.00	0.00	0.05	0.11	0.05	0.02	0.03	0.02	0.05	0.05	0.10	0.04	0.06	0.05
露光出し帯電量(帯電部、kV)	15	4	3	25	45	2	3	3	3	4	3	3	3	3	2.5
巻き遅れ	◎	◎	◎	◎	◎	△	◎	◎	△	×	◎	◎	◎	◎	◎
シフト	◎	◎	◎	◎	◎	△	◎	◎	△	×	◎	◎	◎	◎	◎
片面性	◎	◎	◎	◎	◎	△	◎	◎	△	×	◎	◎	◎	◎	◎
帯電均一性	◎	◎	◎	△	×	◎	◎	◎	◎	—	◎	◎	◎	◎	◎

産業上の利用可能性

[0120] 本発明によれば、保存時や搬送時等の巻きずれやシワの発生が抑制され、フィルム表面の傷付きがなく、フィルムの平面性に優れるフィルムを提供することができる。また、本発明によれば、フィルムを巻き出した時の帯電量が小さく、フィルムに塗工加工した場合に、塗膜のハジキが少なく、フィルムの最後まで厚み精度に優れた塗膜を設けることができるフィルムを提供することができる。

請求の範囲

- [請求項1] ロール状に巻き取られた長尺状樹脂フィルムであって、当該長尺状樹脂フィルムはフィルム幅の両端部付近にナール加工がされており、右側ナールおよび左側ナールのいずれについても、表層部のナール1個あたりの高さ (H_{nse}) とナール1個あたりの凸部面積 (A_{nse}) の比 (H_{nse}/A_{nse}) が $1.5 \times 10^{-5} \sim 7.5 \times 10^{-5} / \mu\text{m}$ であることを特徴とする長尺状樹脂フィルム。
- なお、観察者がロールに正対して、ロール上部から手前に巻き出されるようにしてフィルムを巻き出した場合に、右側端部のナールを右側ナール、左側端部のナールを左側ナールとする。
- [請求項2] 右側ナールおよび左側ナールのいずれについても、巻芯部のナール高さ (H_{nb}) が $0.5 \sim 4 \mu\text{m}$ である請求項1に記載の長尺状樹脂フィルム。
- [請求項3] 右側ナールおよび左側ナールのいずれについても、巻芯部のナール高さ (H_{nb}) / 表層部のナール高さ (H_{ne}) が $0.3 \sim 0.9$ である請求項1または2に記載の長尺状樹脂フィルム。
- [請求項4] 表層部のナール高さ (H_{ne}) が $1.2 \sim 6 \mu\text{m}$ である請求項1～3のいずれかに記載の長尺状樹脂フィルム。
- [請求項5] 右側ナールの巻芯部のナール高さ： H_{nbr}
左側ナールの巻芯部のナール高さ： H_{nbl}
右側ナールの表層部のナール高さ： H_{ner}
左側ナールの表層部のナール高さ： H_{nel}
とした場合に、 $(H_{nbr} - H_{nbl}) / [(H_{nbr} + H_{nbl}) / 2]$ で求められる巻芯部の左右のナール高さ均一性の絶対値が 0.3 以下である請求項1～4のいずれかに記載の長尺状樹脂フィルム。
- [請求項6] 長尺状樹脂フィルムの巻き外面をA面、巻き内面をB面とした場合、A面とB面の組成が異なる請求項1～5のいずれかに記載の長尺状

樹脂フィルム。

- [請求項7] 長尺状樹脂フィルムの巻き外面をA面、巻き内面をB面とした場合、A面又はB面の少なくとも一つはコート層である請求項1～6のいずれかに記載の長尺状樹脂フィルム。
- [請求項8] 延伸ポリエステルフィルムである請求項1～7のいずれかに記載の長尺状樹脂フィルム。
- [請求項9] 請求項1～8のいずれかに記載の長尺状樹脂フィルムを巻き出す工程（A）、および巻き出された前記長尺状樹脂フィルムの少なくとも片面に塗工液を塗工する工程（B）を含む積層フィルムの製造方法。
- [請求項10] 積層フィルムが偏光子保護フィルムである請求項9に記載の製造方法。
- [請求項11] 積層フィルムが薄膜層転写用である請求項9に記載の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/036726

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B05D 7/00</i> (2006.01)i; <i>B05D 7/04</i> (2006.01)i; <i>B65H 18/20</i> (2006.01)i; <i>B29C 59/04</i> (2006.01)i; <i>C08J 7/04</i> (2020.01)i FI: B29C59/04 Z; B05D7/04; B05D7/00 A; B05D7/00 K; B65H18/20; C08J7/04 A CFD		
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) B05D7/00; B05D7/04; B65H18/20; B29C59/04; C08J7/04		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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 2019/97977 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 23 May 2019 (2019-05-23) claims, examples, comparative examples, paragraphs [0060], [0061], [0103]	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 14 November 2022		Date of mailing of the international search report 29 November 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/036726

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2019/97977	A1	23 May 2019	EP	3712201	A1	
				claims, examples, comparative examples, paragraphs [0060], [0061], [0101]			
				CN	111201270	A	
				KR	10-2020-0079500	A	
<hr/>							

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B05D 7/00(2006.01)i; B05D 7/04(2006.01)i; B65H 18/20(2006.01)i; B29C 59/04(2006.01)i; C08J 7/04(2020.01)i FI: B29C59/04 Z; B05D7/04; B05D7/00 A; B05D7/00 K; B65H18/20; C08J7/04 A CFD		
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）） B05D7/00; B05D7/04; B65H18/20; B29C59/04; C08J7/04 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 - 2022年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2022年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2022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 2019/97977 A1（東レ株式会社）23.05.2019（2019 - 05 - 23） 請求の範囲、実施例、比較例、[0060]、[0061]、[0103]	1-11
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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	14. 11. 2022	国際調査報告の発送日 29. 11. 2022
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） 清水 研吾 4R 1582 電話番号 03-3581-1101 内線 3471	

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/JP2022/036726

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2019/97977 A1	23.05.2019	EP 3712201 A1 請求の範囲、実施例、比較例、[0060]、[0061]、[0101] CN 111201270 A KR 10-2020-0079500 A	