

(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
2019年5月31日(31.05.2019)



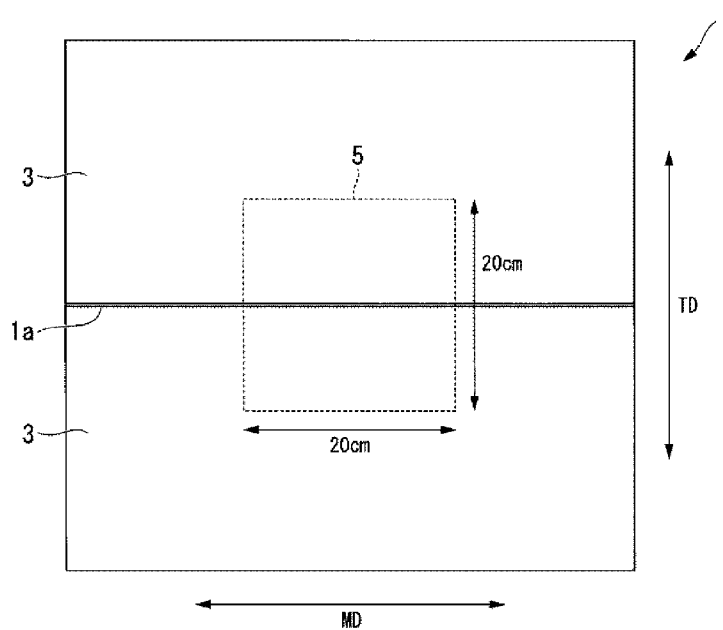
(10) 国際公開番号

WO 2019/103123 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 65/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/043276
- (22) 国際出願日: 2018年11月22日(22.11.2018)
- (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 2017-226590 2017年11月27日(27.11.2017) JP
- (71) 出願人: A G C 株式会社 (AGC INC.) [JP/JP];
〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目
5番1号 Tokyo (JP). 日本ファブウェ
ルド株式会社 (JAPAN FABWELD INC.) [JP/
JP]; 〒7140007 岡山県笠岡市山口142
8番地の1 Okayama (JP).
- (72) 発明者: 中島 良太 (NAKAJIMA Ryota);
〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番
1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 米田 聖
人 (YONETA Kiyoto); 〒1008405 東京都千代田
区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内
Tokyo (JP). 片山 達矢 (KATAYAMA Tatsuya);
〒7140007 岡山県笠岡市山口1428番地の1
日本ファブウェルド株式会社内 Okayama (JP).
- (74) 代理人: 泉名 謙治, 外 (SENMYO Kenji et al.);
〒1010048 東京都千代田区神田司町二丁目8番
地1 P M O 神田司町3階 Tokyo (JP).

(54) Title: JOINED BODY, PRODUCTION METHOD THEREFOR, AND WELDING DEVICE

(54) 発明の名称: 接合体、その製造方法及び溶着装置



(57) Abstract: Provided is a joined body which exhibits excellent scratch resistance. This joined body, which is obtained by joining at least two sheets of a raw material comprising a thermoplastic resin film, is characterized in that the root mean square height of the wave shape of the surface measured in a position 50 mm outwards from the outer edge of a joined portion in the width direction, said joined portion being where adjacent sheets of the raw material are joined, is 0.5 mm or lower.

(57) 要約: 耐擦り傷性に優れた接合体の提供。熱可塑性樹脂フィルムからなる少なくとも2枚の原反が接合された接合体であって、隣り合う原反同士を接合する接合部の幅方向の外縁から外側に50mmの位置で測定される表面うねり形状の二乗平均平方根高さが0.5mm以下であることを特徴とする接合体。



WO 2019/103123 A1

(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, 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, 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, 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 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：接合体、その製造方法及び溶着装置

技術分野

[0001] 本発明は、接合体、その製造方法及び溶着装置に関する。

背景技術

[0002] 熱可塑性樹脂フィルムは、膜構造物用被覆材、農業用被覆材等の種々の用途に用いられる。熱可塑性樹脂フィルムの幅が必要な幅に満たない場合には、熱可塑性樹脂フィルムの幅方向の端部同士を接合し、接合体として使用される。

熱可塑性樹脂フィルムの接合方法としては、溶着法が工業的に多く用いられる（例えば特許文献1～3）。溶着法による接合は、例えば、2枚の熱可塑性樹脂フィルムを、幅方向の端部を重ね合わせた状態で挟んで走行させる一対の無端帯状体と、その走行経路に対向して設置され、2枚の熱可塑性樹脂フィルムの重なり部分を押圧しながら加熱する加熱機構とを備える溶着装置を用いて行われる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第3952020号公報

特許文献2：特許第4063049号公報

特許文献3：特開2005-212311号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 膜構造物用被覆資材や農業用被覆資材は、フレームに固定されて使用されることが多い。しかし、従来の接合体は、搬送時やフレームへの固定時にフレーム等と擦れて表面が傷付きやすい問題がある。接合体表面の傷は、外観不良及び歩留まりの低下を引き起こす。

[0005] 本発明は、耐擦り傷性に優れた接合体を提供することを目的とする。

本発明は、熱可塑性樹脂フィルム同士を接合する際のシワの発生を抑制できる接合体の製造方法、並びに該製造方法に好適に用いられる溶着装置を提供することを他の目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、以下の〔1〕～〔15〕の構成を有する、接合体、その製造方法及び溶着装置を提供する。

〔1〕熱可塑性樹脂フィルムからなる少なくとも2枚の原反が接合された接合体であって、

隣り合う原反同士の接合部の幅方向の外縁から外側に50mmの位置で測定される表面うねり形状の二乗平均平方根高さが0.5mm以下であることを特徴とする接合体。

〔2〕前記接合部の幅方向の外縁から外側に1mmの位置で測定される表面うねり形状の二乗平均平方根高さが0.5mm以下である〔1〕の接合体。

〔3〕前記接合部の幅が1～40mmである〔1〕又は〔2〕の接合体。

〔4〕前記熱可塑性樹脂フィルムが結晶性樹脂のフィルムである〔1〕～〔3〕のいずれかの接合体。

〔5〕前記熱可塑性樹脂フィルムがフッ素樹脂のフィルムである〔1〕～〔4〕のいずれかの接合体。

〔6〕前記フッ素樹脂が、エチレン-テトラフルオロエチレン共重合体、ペルフルオロ（アルキルビニルエーテル）-テトラフルオロエチレン共重合体、ヘキサフルオロプロピレン-テトラフルオロエチレン共重合体、クロロトリフルオロエチレン重合体、ビニルフルオリド重合体、ビニリデンフルオリド重合体、ビニリデンフルオリド-ヘキサフルオロプロピレン共重合体、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン-ビニリデンフルオリド共重合体、テトラフルオロエチレン-プロピレン共重合体、テトラフルオロエチレン-ビニリデンフルオリド-プロピレン共重合体、エチレン-クロロトリフルオロエチレン共重合体及びプロピレン-クロロトリフルオロエチ

レン共重合体からなる群から選ばれる少なくとも1種である〔5〕の接合体。

〔7〕膜構造物用フィルムである〔1〕～〔6〕のいずれかの接合体。

〔8〕農業用フィルムである〔1〕～〔6〕のいずれかの接合体。

〔9〕一对の無端帯状体を、相対向する部分が往動走行するように回転させ、熱可塑性樹脂フィルムからなる2枚の原反を、各原反の幅方向の端部を互いに重ね合わせて又は突き合わせて接触させた状態で、前記一对の無端帯状体の前記相対向する部分の外周面の間に挟んで走行させ、前記2枚の原反が互いに接触する部分を含む溶着対象領域を両面から加熱及び押圧し、前記2枚の原反を溶着する工程を少なくとも1回行って、前記2枚の原反が少なくとも1回溶着された接合体を製造する方法であって、

前記溶着対象領域の加熱の際、前記溶着対象領域の幅方向の外縁から外側に50mmの位置で前記原反の表面に配置した熱電対で測定される温度を40℃以下にすることを特徴とする接合体の製造方法。

〔10〕前記2枚の原反の重なり幅が0～40mmである〔9〕の製造方法。

〔11〕前記熱可塑性樹脂フィルムが結晶性樹脂のフィルムである〔9〕又は〔10〕の製造方法。

〔12〕前記熱可塑性樹脂フィルムがフッ素樹脂のフィルムである〔9〕～〔11〕のいずれかの製造方法。

〔13〕前記2枚の原反が走行する走行経路の途中に少なくとも一对の熱板式加熱機構が設けられ、前記少なくとも一对の熱板式加熱機構により前記溶着対象領域を加熱するとともに、前記熱板式加熱機構から前記2枚の原反の溶着対象領域以外の領域への熱伝播を第1の冷却機構によって抑制する〔9〕～〔12〕のいずれかの製造方法。

〔14〕前記第1の冷却機構が、水冷機構又は風冷機構である〔13〕の製造方法。

〔15〕回転したときに、相対向する部分が往動走行するように配置され

た一对の無端帯状体と、一对の溶着部とを備え、

前記一对の無端帯状体の前記相対向する部分の外周面の間に、熱可塑性樹脂フィルムからなる2枚の原反を、各原反の幅方向の端部を互いに重ね合わせて又は突き合わせて接触させた状態で走行させる走行経路が形成され、前記一对の溶着部はそれぞれ、前記一对の無端帯状体の内側の、前記走行経路に対向する位置に配置され、

前記一对の溶着部はそれぞれ、少なくとも1つの熱板式加熱機構と、前記熱板式加熱機構の近傍に配置された第1の冷却機構と、前記熱板式加熱機構の下流側に配置された押圧ロールと、前記押圧ロールの下流側に配置された第2の冷却機構とを備え、

前記第1の冷却機構は、前記熱板式加熱機構から前記2枚の原反の対象領域以外の領域への熱伝播を抑制するように設けられることを特徴とする溶着装置。

発明の効果

[0007] 本発明の接合体は、耐擦り傷性に優れる。

本発明の接合体の製造方法によれば、熱可塑性樹脂フィルム同士を接合する際のシワの発生を抑制できる。

本発明の溶着装置は、前記接合体の製造方法に好適に用いられる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]接合体における原反の厚さ及び接合部の幅の測定方法を説明する図である。

[図2]接合体における原反の厚さ及び接合部の幅の測定方法を説明する図である。

[図3]表面うねり形状の二乗平均平方根高さ（高さ方向の標準偏差）の算出方法を説明する図である。

[図4]本発明の溶着装置の一例を示す概略構成図である。

[図5]図4に示す溶着装置のI-V-I-V断面の一部を示す部分断面図である。

[図6]無端帯状体の一例を示す概略構成図である。

[図7]例1で原反を溶着したときの原反の重ね方、加熱及び押圧する位置及び幅（一回目：1段目の加熱ユニットでの加熱時、二回目：2段目の加熱ユニットでの加熱時）を説明する図である。

[図8]例2で原反を溶着したときの原反の重ね方、加熱及び押圧する位置及び幅（一回目：1段目の加熱ユニットでの加熱時、二回目：2段目の加熱ユニットでの加熱時）を説明する図である。

[図9]例3で原反を溶着したときの原反の重ね方、加熱及び押圧する位置及び幅（一回目：1段目の加熱ユニットでの加熱時、二回目：2段目の加熱ユニットでの加熱時）を説明する図である。

[図10]例4で原反を溶着したときの原反の重ね方、加熱及び押圧する位置及び幅（一回目：1段目の加熱ユニットでの加熱時、二回目：2段目の加熱ユニットでの加熱時）を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0009] 本明細書における以下の用語の意味は、以下の通りである。

「引張破断強度」とは、JIS K6251:2010 (ISO 37) に規定されるダンベル状5号形のサンプルについて、JIS K7127:1999に基づき、試験速度200mm/分にて測定される引張破壊応力 (MPa) である。接合体の接合部の引張破断強度の測定において、サンプルは、サンプルの長さ方向が接合体のTDと一致し、且つサンプルの長さ方向の中央部を接合部が通るように接合体から切り出したものを使用する。

「融点」とは、示差走査熱量測定 (DSC) 法で測定した融解ピークの最大値に対応する温度を意味する。

「最大高さ粗さRz」とは、ISO4287:1997, Amd. 1:2009 (JIS B0601:2001) に基づき測定される値である。最大高さ粗さを求める際の、粗さ曲線用の基準長さlr (カットオフ値λc) は0.8mmとする。なお、本明細書においては、単に「Rz」と記すことがある。

「原反」とは、溶着等の後加工をする前のフィルムである。原反は、ロー

ル状に巻き取られた長尺（帯状）のフィルムでも枚葉のフィルムでもよい。

「溶着対象領域」とは、接合体の製造時に原反同士が溶着される領域、つまり加熱及び押圧される領域である。

本明細書においては、流れ方向を「MD」（Machine Direction）とも記し、MDと直交する方向を「TD」（Transverse Direction）とも記す。MDは原反の長さ方向と一致する。また、MDは、典型的には接合時（溶着時）の原反の走行方向であり、接合部（原反溶着部）が延びる方向である。TDは、典型的には原反の幅方向及び接合部の幅方向と一致する。

図1、図2および図4～10における寸法比は、説明の便宜上、実際のものとは異なる。

[0010] [接合体]

本発明の接合体は、熱可塑性樹脂フィルムからなる少なくとも2枚の原反が接合されたものであり、隣り合う原反同士を接合する接合部を有する。

本発明の接合体は、典型的には、2枚以上の原反が幅方向に沿って配置され、隣り合う原反の幅方向の端部同士が接合されたものである。原反は、長さを長くすることは容易であるが、幅を広くするには限界がある。原反を幅方向に2枚以上並べて接合することで、広幅かつ大面積にできる。

接合体を構成する原反の数は、所望の幅に応じて適宜選定でき、特に限定されないが、例えば2～10枚である。

[0011] 接合部とは、隣り合う2枚の原反の端部同士が接触した部分であって、厚さが原反の厚さに対して101%以上である部分を示す。接合部の厚さは典型的には、原反の厚さに対して200%未満が好ましく、150%以下がより好ましい。

[0012] 接合部は、典型的には、接合する原反の幅方向の端部を互いに重ね合わせ、その重なり部分を溶着させることにより形成された溶着部である。

本発明では溶着時に重なり部分を両面から押圧するため、重なり部分で熱可塑性樹脂が溶融し、溶融した熱可塑性樹脂の一部が重なり部分の外側に押し出され、重なり部分の厚さが薄く、その近傍の部分が厚くなる。したがっ

て、接合部は、重なり部分よりも広幅で形成されることが多い。

接合体を製造する際に重なり部分がよく延ばされて接合部が形成されると、延伸により接合部の結晶化度が高まり、接合部の幅が狭くても十分な引張強度を有する接合体が得られやすい。そのため、接合部の厚さは薄い方が好ましい。

[0013] 接合部の幅は、1～40 mmが好ましく、1～8 mmがより好ましく、1～5 mmがさらに好ましく、1～3 mmが特に好ましい。接合部の幅が40 mm以下であると、接合体に熱がかかる等によって接合体が収縮しても、接合部の幅が狭いために接合部の寸法変化量が相対的に少なく、シワ（後工程でのシワ）が生じにくい。特に8 mm以下であると、搬送時やフレームへの固定時に接合部に傷が付いても、接合部の幅が狭いために接合部の傷の数が相対的に少なく、その傷が目立ちにくい。そのため、接合体の外観が悪化しにくく、また歩留りも低下しにくい。接合部の幅が1 mm以上であると、接合部の引張破断強度が優れる。

[0014] 接合体における原反の厚さ及び接合部の幅は、以下の測定方法により測定される。

図1に示すように、接合体1を、MDの任意の位置で、隣り合う原反3同士を接合する接合部1aがTDの中央を通るように20 cm×20 cmの正形状に切り出してサンプル5を得る。接合部1aの位置は目視で確認できる。

サンプル5のMDの一方の外縁から内側に10 cmの位置で、光学顕微鏡によりTD断面を観察し、図2に示すように、TD断面の両方の外縁から内側に2 cmの位置b、e及び4 cmの位置c、d（合計4カ所）でサンプル5の厚さを測定し、それらの平均値を原反3の厚さとする。

サンプル5のMDの一方の外縁から内側に10 cmの位置で、光学顕微鏡によりTD断面を観察し、図2に示すように、厚さが原反3の厚さに対して101%以上である部分（接合部1a）の幅 W_a を求める。サンプル5のMDの一方の外縁から他方の外縁に向かって5 cm及び15 cmの位置でもそれ

ぞれ前記と同様にして、厚さが原反3の厚さに対して101%以上である部分の幅 W_a を求める。それらの幅 W_a の平均値を接合部1aの幅とする。

[0015] 接合部の引張破断強度は、原反の引張破断強度の50%以上が好ましく、60%以上がより好ましく、80%以上が特に好ましい。接合部の引張破断強度が前記上限値以下であると、接合部の耐擦り傷性、寸法安定性がより優れる。接合部の引張破断強度の上限は特に限定されず、100%でもよい。

[0016] 接合部表面の R_z は、15 μm 以下が好ましく、5 μm 以下がより好ましく、1 μm 以下がさらに好ましく、0.7 μm 以下が特に好ましい。 R_z が前記上限値以下であると、接合部の耐擦り傷性がより優れる。

接合部表面の R_z は小さいほど好ましく、0 μm でもよい。

[0017] 原反は熱可塑性樹脂フィルムからなる。

熱可塑性樹脂フィルムは、熱可塑性樹脂を含む。

熱可塑性樹脂としては、非晶性樹脂及び結晶性樹脂が挙げられる。

非晶性樹脂としては、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリカーボネート、ポリメタクリル酸メチル等が挙げられる。

結晶性樹脂としては、フッ素樹脂、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂等が挙げられる。

[0018] フッ素樹脂としては、エチレン-テトラフルオロエチレン共重合体（以下、「ETFE」とも記す。）、ペルフルオロ（アルキルビニルエーテル）-テトラフルオロエチレン共重合体（以下、「PFA」とも記す。）、ヘキサフルオロプロピレン-テトラフルオロエチレン共重合体（以下、「FEP」とも記す。）、クロロトリフルオロエチレン重合体（以下、「PCTFE」とも記す。）、ビニルフルオリド重合体（以下、「PVDF」とも記す。）、ビニリデンフルオリド重合体（以下、「PVF」とも記す。）、ビニリデンフルオリド-ヘキサフルオロプロピレン共重合体、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン-ビニリデンフルオリド共重合体、テトラフルオロエチレン-プロピレン共重合体、テトラフルオロエチレン-ビニリデンフルオリド-プロピレン共重合体、エチレン-クロロトリフルオロエチレ

ン共重合体及びプロピレン-クロロトリフルオロエチレン共重合体等が挙げられる。これらのフッ素樹脂はそれぞれ、他の単位をさらに有してもよい。

[0019] ポリエステル樹脂としては、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリ乳酸樹脂等が挙げられる。

ポリオレフィン樹脂としては、ポリエチレン、エチレン- α オレフィン共重合体、エチレン-ビニルアセテート共重合体、エチレン-ビニルアルコール共重合体、ポリプロピレン、エチレン-プロピレン共重合体等が挙げられる。これらのポリオレフィン樹脂はそれぞれ、他の単位をさらに有してもよい。

[0020] 熱可塑性樹脂としては、耐傷付き性、耐薬品性等に優れ、延伸等により高い強度が得られやすい点で、結晶性樹脂が好ましい。すなわち、熱可塑性樹脂フィルムが結晶性樹脂のフィルムであることが好ましい。

結晶性樹脂の中でも、耐候性、耐薬品性に優れる点で、フッ素樹脂が好ましい。すなわち、熱可塑性樹脂フィルムがフッ素樹脂のフィルムであることが好ましい。

フッ素樹脂の中でも、耐候性と比重、価格の面に優れる点で、ETFE、PFA、FEP、PCTFE、PVDF及びPVFからなる群から選ばれる少なくとも1種が好ましく、ETFE、PFA及びFEPからなる群から選ばれる少なくとも1種がより好ましく、ETFEが特に好ましい。

[0021] 熱可塑性樹脂フィルムは、必要に応じて、熱可塑性樹脂以外の他の成分をさらに含んでもよい。他の成分としては、難燃剤、紫外光吸収剤、紫外線遮断剤、フィラー、顔料等が挙げられる。

[0022] 熱可塑性樹脂フィルムの表面のR_zは典型的には5 μ m以下であるが、エンボス加工等を行った際は前記の限りではない。

熱可塑性樹脂フィルムの厚さは典型的には10~1,000 μ mである。

熱可塑性樹脂フィルムの幅は典型的には0.5~3 mである。

[0023] 本発明の接合体の、隣り合う原反同士を接合する接合部の幅方向の外縁から外側に50 mmの位置で測定される表面うねり形状の二乗平均平方根高さ

(以下、「二乗平均平方根高さ(外縁から50mm)」とも記す。)は、0.5mm以下であり、0.45mm以下が好ましく、0.40mm以下が特に好ましい。二乗平均平方根高さ(外縁から50mm)が前記上限値以下であると、接合体の耐擦り傷性が優れる。二乗平均平方根高さ(外縁から50mm)は小さいほど好ましく、0mmでもよい。

「表面うねり形状の二乗平均平方根高さ」は、シワの大きさを示す指標であり、下記の測定方法により測定される。

溶着対象領域を加熱及び押圧して原反同士を溶着する際に、その熱が原反の溶着対象領域以外の領域に加わると、二乗平均平方根高さ(外縁から50mm)が大きくなる。溶着対象領域の幅方向の外縁から外側に50mmの位置で原反の表面に配置した熱電対で測定される温度を40℃以下にすることで、二乗平均平方根高さ(外縁から50mm)を0.5mm以下にできる。

[0024] (二乗平均平方根高さの測定方法)

水平に、73.7g重の張力で流れ方向の両端が展張された幅250mm、長さ700mmの接合体の直上80mmの位置に設置されたラインレーザから、前記接合体の接合部の幅方向の外縁から外側に50mmの位置に、流れ方向に沿って150mmの長さで、波長635nmのレーザ光を照射する。前記接合体のレーザ光が照射された部分を照射部とする。照射部から幅方向外側に250mm、高さ方向上側に25mmの位置に設置されたエリアカメラ(分解能0.08mm、シャッター速度10ミリ秒、F値F16、焦点距離55mm)で、照射部に投影された像を、接合部幅方向水平に、照射部をフォーカス位置として撮影する。撮影した像のうねりを幾何変換して表面うねり形状を得る。幾何変換では、画素座標に0.08倍(分解能)してmm座標に変換する。得られた表面うねり形状の高さ方向の標準偏差を算出し、その値を二乗平均平方根高さとする。

[0025] 図3を用いて、高さ方向の標準偏差の算出方法をより詳細に説明する。図3は、撮影した像の画素座標を幾何変換した表面うねり形状を模式的に示す図である。

n個の画素座標をそれぞれ幾何変換したn個のmm座標の高さデータ X_i ($i = 1 \sim n$ の整数)の平均値を平均高さ X_{ave} とし、下式1により高さ方向の標準偏差を算出する。nは画素数であり、 $n = 710$ である。

[0026] [数1]

$$\text{高さの標準偏差} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{ave})^2}{n}} \quad \dots \text{式1}$$

[0027] 本発明の接合体の、接合部の幅方向の外縁から外側に1mmの位置で測定される表面うねり形状の二乗平均平方根高さ(以下、「二乗平均平方根高さ(外縁から1mm)」とも記す。)は、0.5mm以下が好ましく、0.45mm以下が特に好ましい。二乗平均平方根高さ(外縁から1mm)が前記上限値以下であると、接合体の耐擦り傷性がより優れる。二乗平均平方根高さ(外縁から1mm)は小さいほど好ましく、0mmでもよい。

溶着対象領域を加熱及び押圧して原反同士を溶着する際に、その熱が原反の溶着対象領域以外の領域に加わると、二乗平均平方根高さ(外縁から1mm)が大きくなる傾向がある。溶着対象領域の幅方向の外縁から外側に50mmの位置で原反の表面に配置した熱電対で測定される温度を40℃以下にすることで、二乗平均平方根高さ(外縁から1mm)を0.5mm以下にできる。

[0028] 本発明の接合体の、接合部の幅方向の中心から外側に50mmの位置で測定される表面うねり形状の二乗平均平方根高さ(以下、「二乗平均平方根高さ(中心から50mm)」とも記す。)は、0.5mm以下が好ましい。二乗平均平方根高さ(中心から50mm)が前記上限値以下であると、接合体の耐擦り傷性がより優れる。二乗平均平方根高さ(中心から50mm)は小さいほど好ましく、0mmでもよい。

溶着対象領域を加熱及び押圧して原反同士を溶着する際に、その熱が原反の溶着対象領域以外の領域に加わると、二乗平均平方根高さ(中心から50

mm)が大きくなる。また、接合部の幅が広いほど、二乗平均平方根高さ(中心から50mm)が大きくなりやすい。溶着対象領域の幅方向の外縁から外側に50mmの位置で原反の表面に配置した熱電対で測定される温度を40°C以下とし、接合部の幅を8mm以下にすることで、二乗平均平方根高さ(中心から50mm)を0.5mm以下にできる。

[0029] 接合体の引張破断強度は、25MPa以上が好ましく、35MPa以上がより好ましく、45MPa以上が特に好ましい。引張破断強度が前記下限値以上であると、接合体の強度が要求される用途、例えば膜構造物用途に使用できる。

接合体の引張破断強度の上限は特に限定されず、例えば60MPaである。

[0030] 本発明の接合体は、後述する本発明の接合体の製造方法により製造できる。

前記製造方法において、接合部の幅は、2枚の原反の重なり幅、及び加熱及び押圧する対象領域の幅により調整できる。重なり幅が大きいほど接合部の幅が広くなる。通常、重なり幅は対象領域の幅よりも狭く、対象領域の最大幅は概ね接合部の幅と一致する。接合部の幅が1~8mmの接合体を得る際の重なり幅は0~5mmが好ましく、0mm超5mm以下が特に好ましい。

ただし、本発明の接合体を製造する方法はこれに限定されない。

[0031] 本発明の接合体にあつては、接合部の幅方向の外縁から外側に50mmの位置での表面うねり形状の二乗平均平方根高さが0.5mm以下であるため、耐擦り傷性に優れる。

本発明者らの検討によれば、接合部近傍のシワが大きいほど、接合部近傍での原反の結晶化度のばらつきが大きい傾向がある。結晶化度が低い部分は擦り傷が付きやすく、このような部分があると接合体の耐擦り傷性が低くなる。また、シワが大きいために他部材と擦れやすいことによっても接合体の耐擦り傷性が低くなる。

本発明の接合体にあっては、前記位置での表面うねり形状の二乗平均平方根高さが0.5mm以下であるために、接合部近傍での結晶化度のばらつきが小さく、擦り傷の付きやすい部分が少ない。また、うねりが小さいために他部材と擦れにくい。そのため、耐擦り傷性に優れると考えられる。

[0032] [接合体の製造方法]

本発明の接合体の製造方法では、一对の無端帯状体を、相対向する部分が往動走行するように回動させ、熱可塑性樹脂フィルムからなる2枚の原反を、各原反の幅方向の端部を互いに重ね合わせて又は突き合わせて接触させた状態で、前記一对の無端帯状体の前記相対向する部分の外周面の間に挟んで走行させ、前記2枚の原反が互いに接触する部分を含む溶着対象領域を両面から加熱及び押圧し、2枚の原反を溶着する工程を少なくとも1回行う。

以下、本発明の接合体の製造方法の一例として、図4に例示した溶着装置100を用いる場合について説明する。

[0033] (溶着装置)

図4は、溶着装置100の概略構成図である。図5は、図4中のI-V-I'断面の一部を示す部分断面図である。

図4～5に示すように、溶着装置100は一对の無端帯状体10A、10Bと、一对の溶着部20A、20Bとを備える。

[0034] 無端帯状体は、帯状体が、長さ方向の端部同士を接合する等によって、環状とされた部材である。

一对の無端帯状体10A、10Bは上下に配置される。また、無端帯状体10A、10Bはそれぞれ、複数の支持ロール11によって、第1方向(図4中の矢印X方向)に回動可能に支持される。

一对の無端帯状体10A、10Bは、第1方向に回動したときに、一对の無端帯状体10A、10Bの相対向する部分、つまり無端帯状体10Aの無端帯状体10Bと対向する部分および無端帯状体10Bの無端帯状体10Aと対向する部分がそれぞれ往動走行するように配置される。往動走行するとは、MDの上流側から下流側に走行することである。このように往動走行す

ることにより、一对の無端带状体10A、10Bの相対向する部分の外周面10a、10bの間に、2枚の原反3の走行経路が形成される。走行経路は、2枚の原反3を、各々の幅方向の端部を互いに重ね合わせて又は突き合わせて接触させた状態で走行させる。図5には、2枚の原反3の幅方向の端部を互いに重ね合わせて接触させた例を示した。

[0035] 溶着部20Aは、無端带状体10Aの内側の、走行経路に対向する位置に配置される。溶着部20Aは、2つの加熱ユニット21A、23A（加熱機構）と、加熱ユニット21A、23Aの近傍に配置された2つの冷却ユニット31A、33A（第1の冷却機構）と、加熱ユニット21A、23Aの下流側に配置された押圧ロール25Aと、押圧ロール25Aの下流側に配置された冷却ユニット27A（第2の冷却機構）とを備える。2つの加熱ユニット21A、23Aのうち、加熱ユニット23Aは、加熱ユニット21Aの下流側に配置される。

[0036] 溶着部20Bは、無端带状体10Bの内側の、走行経路に対向する位置に配置される。溶着部20Bは、2つの加熱ユニット21B、23B（加熱機構）と、加熱ユニット21B、23Bの近傍に配置された2つの冷却ユニット31B、33B（第1の冷却機構）と、加熱ユニット21B、23Bの下流側に配置された押圧ロール25Bと、押圧ロール25Bの下流側に配置された冷却ユニット27B（第2の冷却機構）とを備える。2つの加熱ユニット21B、23Bのうち、加熱ユニット23Bは、加熱ユニット21Bの下流側に配置される。

[0037] 溶着部20A、20Bそれぞれの2つの加熱ユニットのうち、上流側の加熱ユニット21A及び加熱ユニット21Bは、走行経路を間に挟んで対向する位置に配置される。下流側の加熱ユニット23A及び加熱ユニット23Bも同様に、走行経路を間に挟んで対向する位置に配置される。つまり2枚の原反が走行する走行経路の途中に二対の加熱ユニット21A、21B及び23A、23Bが設けられ、走行経路を走行する2枚の原反の溶着対象領域を両面から二段階で加熱できる。

4つの冷却ユニット31A, 31B, 33A, 33Bはそれぞれ、4つの加熱ユニット21A, 21B, 23A, 23Bに取り付けられ、各加熱ユニットから、走行経路を走行する2枚の原反3の溶着対象領域以外の領域への熱伝播を抑制できる。

押圧ロール25A及び押圧ロール25Bは、走行経路を介して対向する位置に配置され、走行経路を走行する、上流側で加熱された2枚の原反3の溶着対象領域を両面から押圧できる。押圧ロール25A, 25Bの幅は、無端帯状体10A, 10Bの幅と同様又はそれ未満とされる。

冷却ユニット27A及び冷却ユニット27Bは、走行経路を介して対向する位置に配置され、走行経路を走行する、上流側で加熱及び押圧された2枚の原反の溶着対象領域を両面から冷却し、固化できる。冷却ユニット27A, 27Bは、例えば水冷板式冷却ユニットである。

[0038] <無端帯状体>

図6に、無端帯状体10A, 10Bとして用い得る無端帯状体の一例を示す。

図6に示す無端帯状体10は、無端帯状の織布層13と、織布層13の外周面上に積層されたポリテトラフルオロエチレン（以下、「PTFE」とも記す。）層15とを備える。PTFE層15は、織布層13側から順に、PTFEコート層17とPTFEフィルム層19とが積層した多層構造である。無端帯状体10の外周面10c、つまりPTFE層15の外周面のRzは、15 μ m以下が好ましく、5 μ m以下がより好ましく、1 μ m以下がさらに好ましく、0.7 μ m以下が特に好ましい。

織布層13は、繊維によって表面に凹凸がある。織布層13上にPTFE層15が設けられるため、無端帯状体10の外周面10c、つまり原反3と接する面が平坦化され、Rzが前記上限値以下である。

無端帯状体10の幅は、例えば1~10cmである。

[0039] 無端帯状体10の外周面10cのRz、つまり無端帯状体10A, 10Bの外周面10a, 10bのRzが前記上限値以下であると、2枚の原反3の

溶着強度が優れる。例えば溶着対象領域の幅、つまり原反同士が溶着される原反溶着部（接合部）の幅が1～8mmでも、原反溶着部の引張破断強度を、原反3の引張破断強度の50%以上にできる。外周面10a, 10bの最大高さ粗さRzは小さいほど好ましく、0μmでもよい。

一般的に、広い溶着幅で溶着する場合、無端帯状体10A, 10Bの外周面10a, 10bは、溶着過程で溶融した樹脂が付着し、その付着力の影響でかえって溶着強度を弱めてしまうこともあるため、Rzを大きくする方が好ましいといえる。

しかし本発明では、原反溶着部の幅が1～8mmである場合、比較的溶融樹脂が外周面10a, 10bに付着しにくく、付着力も小さい。冷却ユニット等によってその付着を抑えることもできる。Rzを小さくすることで原反の重なり部が効果的に延ばされ、結晶化度を高めることにも繋がると考えられる。

[0040] 織布層13を構成する繊維としては、ガラス繊維、アラミド繊維、炭素繊維等が挙げられる。これらの繊維はいずれか1種を単独で用いても2種以上を併用してもよい。前記の中でも、耐熱性に優れ、又低価格である点で、ガラス繊維が好ましい。

織布層13の織りの種類としては、平織り、綾織り、縹子織り等が挙げられる。

織布層13の厚さは、例えば10～100μmである。

なお、織布層13の表面のRzは通常、15μm超100μm以下程度である。

[0041] PTFEコート層17の単位面積当たりの質量（PTFEの塗布量）は、例えば50～150g/m²である。

PTFEフィルム層19の厚さは、10～200μmが好ましく、50～150μmが特に好ましい。PTFEフィルム層19の厚さが前記下限値以上であると、織布層13表面の凹凸がPTFEフィルム層19の外周面に反映されにくく、無端帯状体10の外周面10cのRzが前記上限値以下とな

りやすい。その結果、原反溶着部の表面のR_zが前記上限値以下となり、原反溶着部の耐擦り性や引張破断強度が優れる。PTFEフィルム層19の厚さが前記上限値以下であると、取扱性に優れる。

[0042] 無端帯状体10の製造方法としては、例えば、無端帯状の織布（織布層13）の外周面にPTFE及び分散媒を含むPTFE分散液を塗布し、乾燥してPTFEコート層17を形成し、PTFEコート層17上にPTFEフィルムを積層する方法が挙げられる。

無端帯状の織布は、帯状の織布の長さ方向の一端と他端とを接合して環状にすることにより得られる。織布の接合は、常法により実施できる。既存の無端帯状の織布を用いてもよい。

PTFE分散液の塗布方法としては、PTFE分散液をダイコート、ディップコート、スプレーコート等により塗布する方法が挙げられる。PTFE分散液は市販品を使用してもよい。乾燥方法としては、例えば分散媒の沸点以上での加熱である。

PTFEフィルムの表面のR_zは15μm以下であることが好ましく、さらに好ましい範囲は前記のとおりである。PTFEフィルムの好ましい厚さは、PTFEフィルム層19の好ましい厚さと同様である。

PTFEフィルムの積層方法としては、熱ラミネート、粘着層を用いた貼合等が挙げられる。

なお、帯状の織布を無端帯状とする前に、PTFEコート層17を形成してもよい。

[0043] 本発明に用いられる無端帯状体は無端帯状体10に限定されない。

例えば、PTFE層15がPTFEフィルム層19のみからなってもよく、PTFEコート層17のみからなってもよい。

織布層13の両面上にPTFEコート層17が設けられてもよい。織布層13の両面上にPTFEフィルム層19が設けられてもよい。

[0044] PTFE分散液の1回の塗布では通常、PTFEの一部が織布に含浸し、PTFEコート層17の表面に凹凸が生じる。PTFE分散液の塗布を繰り返す

返すことで、PTFEコート層17のみで R_z を前記上限値以下とすることも可能であるが、工程が煩雑であり、コストもかかる。したがって、PTFEフィルムを積層する方法が簡便であり、好ましい。

PTFEコート層17を形成せず、PTFEフィルムを直接織布層13の外周面に積層してもよい。

無端帯状の織布層13をそのまま無端帯状体として用いてもよい。

[0045] <加熱ユニット>

加熱ユニット21Aは熱板式加熱ユニット（熱板式加熱機構）であり、熱板29とこれを加熱するヒータ（図示略）とを備える。

熱板29は、平板状の基部29aと、基部29aから無端帯状体10A側に突出する凸部29bとを有し、TD断面がT字状である。

凸部29bは、先端面29c、並びに先端面29cのTD両端それぞれから基部29a方向に延びる第1側面29d及び第2側面29eを有する。熱板29は、先端面29cを走行経路側に向けて配置される。先端面29cは無端帯状体10Aの内周面に接触し、ヒータによって熱板29が任意の温度に加熱されたときに、無端帯状体10Aの先端面29cと接触する部分が加熱され、その熱によって、走行経路を走行する原反3の溶着対象領域が加熱される。

先端面29cの幅は、2枚の原反3の溶着対象領域の幅 W_1 と同じである。溶着対象領域の幅 W_1 は典型的には、2枚の原反3の重なり幅 W_2 に対して広幅である。したがって、先端面29cのTDにおける幅も典型的には、2枚の原反3の重なり幅 W_2 に対して広幅である。

[0046] 他の加熱ユニット21B、23A、23Bも熱板式加熱ユニットであり、それぞれ加熱ユニット21Aと同様の構成である。

[0047] 上流側の加熱ユニット21A、21Bの先端面29cの幅と、下流側の加熱ユニット23A、23Bの先端面29c幅とは、同じでも異なってもよい。例えば、加熱ユニット21A、21Bの先端面29cの幅を、加熱ユニット23A、23Bの先端面29cの幅より狭くしてもよい。

加熱ユニット 21 A, 21 B の先端面 29 c の幅、及び加熱ユニット 23 A, 23 B の先端面 29 c の幅のうち最も広い幅が、得られる接合体の原反溶着部の幅となる。

[0048] <冷却ユニット>

冷却ユニット 31 A は、図 5 に示すように、加熱ユニット 21 A の T D 両側に配置された一対の水冷板 35, 37 を備える水冷板式冷却ユニット（水冷機構）である。

一方の水冷板 35 は、T D 断面が L 字状で、熱板 29 の凸部 29 b の第 1 側面 29 d 側（図 5 中左側）に、熱板 29 との間に間隔をあけて配置される。水冷板 35 によって、基部 29 a の無端帯状体 10 A 側の面及び側面のうち第 1 側面 29 d 側の面、並びに第 1 側面 29 d が覆われる。

他方の水冷板 37 は、T D 断面が水冷板 35 と左右対象の L 字状で、熱板 29 の凸部 29 b の第 2 側面 29 e 側（図 5 中右側）に、熱板 29 との間に間隔をあけて配置される。水冷板 37 によって、基部 29 a の無端帯状体 10 A 側の面及び側面のうち第 2 側面 29 e 側の面、並びに第 2 側面 29 e が覆われる。

水冷板 35, 37 としては、例えば、チラーを用いる構成のものが挙げられる。

[0049] 冷却ユニット 31 A にあっては、水冷板 35, 37 によって、熱板 29 と無端帯状体 10 A との間の雰囲気冷却することで、熱板 29 の先端面 29 c 以外の面から放射された熱が原反 3 の溶着対象領域以外の領域に伝播し、原反 3 の温度を上昇させるのを抑制できる。

また、水冷板 35, 37 は、熱板 29 の凸部 29 b の先端部が、水冷板 35, 37 の無端帯状体 10 A 側の面 35 a, 37 a よりも無端帯状体 10 A 側に突出するように配置される。つまり、凸部 29 b の先端面 29 c が無端帯状体 10 A に接触するときに、水冷板 35, 37 が無端帯状体 10 A に接触しない。これにより、回動する無端帯状体 10 A への水冷板 35, 37 の接触による無端帯状体 10 A の摩耗を抑制できる。

[0050] 熱板29の第1側面29dと、水冷板35, 37との間の間隔は、0.1~10mmが好ましく、0.5~5mmが特に好ましい。この間隔が前記範囲にあると、溶着対象領域以外の領域への熱伝播を抑制する効果がより優れる。

[0051] 水冷板35, 37の無端帯状体10A側の面35a, 37aと、凸部29bの先端面29cとの差は、0.1~10mmが好ましく、0.5~5mmが特に好ましい。この差が前記上限値以下であると、溶着対象領域以外の領域への熱伝播を抑制する効果がより優れ、前記下限値以上であると、無端帯状体への物理的接触が回避されるため、無端帯状体の摩耗が抑制され耐久性が優れる。

[0052] 他の冷却ユニット31B, 33A, 33Bもそれぞれ冷却ユニット31Aと同様の構成である。

[0053] (接合体の製造)

溶着装置100を用いた接合体の製造方法では、一对の無端帯状体10A, 10Bを、相対向する部分が往動走行するように回動させる。熱可塑性樹脂フィルムからなる2枚の原反3を、各原反3の幅方向の端部を互いに重ね合わせて又は突き合わせて接触させた状態で、一对の無端帯状体10A, 10Bの相対向する部分の外周面10a, 10bの間に形成された走行経路を走行させつつ、2枚の原反3が互いに接触する部分を含む溶着対象領域を、走行経路の上下に配置された一对の加熱ユニット21A, 21Bで、無端帯状体10A, 10Bを介して両面から加熱し、融着させる(第1加熱工程)。

次いで前記溶着対象領域を、走行経路の上下に配置された一对の加熱ユニット23A, 23Bで、無端帯状体10A, 10Bを介して両面から加熱し、融着させる(第2加熱工程)。

次いで前記溶着対象領域を、走行経路の上下に配置された押圧ロール25A, 25Bで両面から押圧し、圧着させる(押圧工程)。

次いで前記溶着対象領域を、走行経路の上下に配置された冷却ユニット2

7 A, 27 Bで両面から冷却し、固化させる（固化工程）。

第1加熱工程では、冷却ユニット31 A, 31 Bにより、加熱ユニット21 A, 21 Bから、2枚の原反3の前記溶着対象領域以外の領域（以下、「他領域」とも記す。）への熱伝播を抑制し、前記溶着対象領域の幅方向の外縁から外側に50 mmの位置で原反3の表面に配置した熱電対で測定される温度を40℃以下にする。

第2加熱工程では、冷却ユニット33 A, 33 Bにより、加熱ユニット23 A, 23 Bから、2枚の原反3の前記他領域への熱伝播を抑制し、前記溶着対象領域の幅方向の外縁から外側に50 mmの位置での原反3の表面に配置した熱電対で測定される温度を40℃以下にする。

これにより、2枚の原反3が接合された接合体が連続的に製造される。

[0054] 必要に応じ、得られた接合体を、2枚の原反3のいずれか一方又は両方の代わりに用いて前記の各工程を繰り返す。これにより、3枚以上の原反3が接合された接合体が得られる。

得られた接合体に対し、必要に応じて、コロナ処理や流滴処理等の処理を行ってもよい。

[0055] 固化した後の前記溶着対象領域を原反溶着部ともいう。原反溶着部は接合部であってよい。幅方向の端部を互いに重ね合わせた状態で2枚の原反を走行させる場合、原反溶着部の少なくとも一部は、厚さが原反の厚さの101%以上、つまり接合部となる。幅方向の端部を互いに突き合わせた状態で2枚の原反を走行させる場合、原反溶着部の厚さは原反の厚さの100%未満となる。

[0056] 無端帯状体10 A, 10 Bの回転速度、つまり2枚の原反3の搬送速度は、例えば0.5~10 m/分であり、好ましくは1.0~9.0 m/分であり、より好ましくは2.0~8.0 m/分である。上記範囲内であれば、原反溶着部の引張破断強度が優れる傾向がある。

2枚の原反の重なり幅は、0~40 mmが好ましく、0~8 mmがより好ましく、0 mm超8 mm以下がさらに好ましく、1~7 mmが特に好ましく

、1～3 mmが最も好ましい。

ここで、重なり幅が0 mmとは、幅方向の端部を互いに突き合わせた状態で2枚の原反を走行させることを示す。重なり幅が0 mm超であることは、幅方向の端部を互いに重ね合わせた状態で2枚の原反を走行させることを示す。

重なり幅が前記上限値以下であると、原反溶着部（接合部）の幅が狭いために原反溶着部の寸法変化量が相対的に少なく、後工程でのシワが生じにくい。特に8 mm以下であると、搬送時やフレームへの固定時に原反溶着部に傷が付いても、原反溶着部の幅が狭いために原反溶着部の傷の数が相対的に少なく、その傷が目立ちにくい。そのため、接合体の外観が悪化しにくく、また歩留りも低下しにくい。重なり幅が1 mm以上であると、接合部の引張破断強度が優れる。

[0057] 第1加熱工程及び第2加熱工程での加熱温度はそれぞれ、原反を構成する熱可塑性樹脂の融点（℃）がTであるときに、 $(T - 20)$ ℃以上 $(T + 20)$ ℃以下が好ましく、 $(T - 10)$ ℃以上 $(T + 10)$ ℃以下がより好ましく、 $(T - 5)$ ℃以上 $(T + 5)$ ℃以下が特に好ましい。

第1加熱工程及び第2加熱工程での押圧時の圧力は、特に限定されず、例えば0.1～0.5 MPaであってよい。

各加熱工程での加熱温度及び圧力は同じでも異なってもよい。

[0058] 第1加熱工程及び第2加熱工程において、2枚の原反3の前記溶着対象領域の幅方向の外縁から外側に50 mmの位置で原反3の表面に配置した熱電対で測定される温度は、40℃以下であり、35℃以下が好ましく、30℃以下が特に好ましい。前記温度が前記上限値以下であれば、2枚の原反3の重なり幅が狭くても、原反溶着部の引張破断強度を原反の引張破断強度の50%以上にできる。前記温度の下限は特に限定されず、例えば10℃である。

[0059] 押圧工程での押圧時の圧力は、0.1～5 MPaが好ましく、0.5～2.5 MPaが特に好ましい。

押圧工程での押圧時の温度、つまり押圧ロール 25 A, 25 B の表面温度は特に限定されず、例えば 25 °C である。

固化工程での冷却は、冷却後の前記溶着対象領域の幅方向の外縁から外側に 50 mm の位置で原反 3 の表面に配置した熱電対で測定される温度が、10 ~ 40 °C となるように行うことが好ましく、15 ~ 35 °C となるように行うことがより好ましく、20 ~ 30 °C となるように行うことが特に好ましい。

[0060] 本発明の製造方法にあつては、加熱ユニット 21 A, 21 B, 23 A, 23 B での加熱の際、2 枚の原反 3 の溶着対象領域の幅方向の外縁から外側に 50 mm の位置で原反 3 の表面に配置した熱電対で測定される近傍の雰囲気温度を前記上限値以下にするため、シワの発生を抑制できる。

無端帯状体 10 A, 10 B の外周面は、加熱された溶着対象領域の表面に押し当てられる。

従来の技術では、溶着対象領域以外の領域（他領域）に熱が伝播すると、他領域、特に加熱される溶着対象領域に近い部分で、熱収縮による配向緩和、それに伴うヒケやうねりが生じ、シワとなる。具体的には、他領域の一部で、伝播した熱によって温度が上昇し、熱可塑性樹脂のガラス転移温度（ T_g ）を超え、その部分が非晶領域となり分子鎖が動き、その後、再結晶化し、結果、部分的に結晶領域が成長し、結晶化度のばらつきが生じてシワとなったと考えられる。

前記製造方法にあつては、対象領域の幅方向の外縁から外側に 50 mm の位置で原反 3 の表面に配置した熱電対で測定される温度を前記上限値以下とすることで、2 枚の原反 3 の他領域への熱伝播が十分に抑制され、他領域での配向緩和が抑制される。そのため、シワの少ない接合体が得られる。また、接合部近傍での結晶化度のばらつきも抑制できる。

[0061] 対象領域が加熱により高温下にある場合、無端帯状 10 A, 10 B の外周面に原反 3 が付着しやすい状態にある。この付着力が高い場合、原反 3 の一部が無端帯状 10 A, 10 B に付着することで、原反 3 の一部が欠落して凹

凸が発生したり、接合部の一部に剥離が生じる原因になる。また、原反3が局部的に引張られ、歪みが生じやすくなることで、シワが生じる原因にもなる。

前記製造方法において、溶着対象領域を狭く、例えば8mm以下にすると、無端帯状10A、10Bの外周面と原反3の間で生じる付着力が低く抑えられる。また、加熱された対象領域の温度が速やかに下がることでも、無端帯状10A、10Bに原反3が付着しにくい。無端帯状10A、10Bの外周面と原反3の付着が抑えられることで、シワがより発生しにくい。

[0062] (他の実施形態)

本発明の接合体の製造方法は、図示例の溶着装置100を用いた方法に限定されない。

例えば、加熱機構からの熱伝播を抑制する第1の冷却機構として、水冷板式の冷却機構（冷却ユニット31A、31B、33A、33B）を用いる例を示したが、他の水冷機構を用いてもよく、風冷機構を用いてもよい。例えば風冷機構の場合、加熱ユニット21A、21B、23A、23Bと無端帯状体10A、10Bとの間の雰囲気、任意の温度の気流を送ることによって、他領域への熱伝播を抑制できる。

溶着部20A、20Bがそれぞれ2つの加熱機構（加熱ユニット21A、21B、加熱ユニット23A、23B）を備え、溶着対象領域を2段階で加熱する例を示したが、溶着部20A、20Bそれぞれが備える加熱機構を1つ又は3つ以上とし、溶着対象領域を1段階又は3段階以上で加熱してもよい。

実施例

[0063] 以下、実施例を示して本発明を詳細に説明する。ただし、本発明は以下の記載によっては限定されない。「%」は、特に規定のない場合、「質量%」を示す。

例1は実施例であり、例2～5は比較例である。

各例で使用した評価方法および材料を以下に示す。

[0064] [最大高さ粗さ R_z 及び算術平均粗さ R_a]

ISO 4287:1997, Amd. 1:2009 (JIS B0601:2001) に基づき、粗さ曲線用の基準長さ l_r (カットオフ値 λ_c) を 0.8 mm として、 R_z 及び算術平均粗さ R_a を測定した。

[0065] [表面うねり形状の二乗平均平方根高さ]

幅 250 mm の接合体を 700 mm の長さで水平に、MD の両端に 73.7 g 重の張力をかけて展張した。展張された接合体の直上 80 mm の位置に設置されたラインレーザから、接合体の接合部の幅方向の外縁から外側に 50 mm の位置に、MD に沿って 150 mm の長さで、波長 635 nm のレーザ光を照射した。照射部 (接合体のレーザ光が照射された部分) から幅方向外側に 250 mm、高さ方向上側に 25 mm の位置に設置されたエリアカメラ (分解能 0.08 mm、シャッター速度 10 ミリ秒、F 値 F16、焦点距離 55 mm) で、照射部に投影された像を、接合部幅方向水平に、照射部をフォーカス位置として撮影した。撮影した像のうねりを幾何変換して表面うねり形状を得た。幾何変換では、710 個の画素座標をそれぞれ 0.08 倍 (分解能) して mm 座標に変換した。これらの mm 座標の高さデータ X_i ($i = 1 \sim 710$ の整数) の平均値を平均高さ X_{ave} とし、前記式 1 により高さ方向の標準偏差 (mm) を算出し、その値を二乗平均平方根高さとした。

接合体の接合部の幅方向の外縁から外側に 1 mm の位置、及び接合部の幅方向の中心から外側に 50 mm の位置についてもそれぞれ、前記と同様にして二乗平均平方根高さを求めた。

なお、溶着自体が不可能であった場合には「×」と記載した。

[0066] [材料]

原反として、以下のものを用意した。

ETFE フィルム: 厚さ 100 μ m の ETFE フィルム (融点: 約 270 $^{\circ}$ C)。

[0067] 無端帯状体として、以下のものを用意した。

無端帯状体 1: 図 6 に示す構成の無端帯状体 (織布層: ガラス繊維織布、

平織り。PTFEフィルム層の厚さ：100 μ m、外周面のRz：0.63 μ m、外周面の算術平均粗さRa：0.1 μ m)。

[0068] [例1]

図4～5に示した構成の溶着装置100を用い、以下の手順で接合体を製造した。無端帯状体10A、10Bとしては無端帯状体1を用いた。1段目の加熱ユニット21A、21Bの先端面の幅は3mmとし、2段目の加熱ユニット23A、23Bの先端面の幅は5mmとした。

2枚のETFEフィルム(幅250mm)の端部を、図7に示すように、重なり幅1mmにて重ね合わせ、回転する一对の無端帯状体10A、10Bの相対向する部分の外周面10a、10bの間に形成された走行経路を走行させた。1段目の加熱ユニット21A、21B及び2段目の加熱ユニット23A、23Bにて順次、両面から加熱し、押圧ロール25A、25Bにて両面から押圧し、冷却ユニット27A、27Bにて両面から冷却し、接合体を得た。加熱ユニット21A、21B、23A、23Bでの加熱の際には、冷却ユニット31A、31B、33A、33Bにより、各加熱ユニットから、2枚の原反の他領域への熱伝播を抑制した。

無端帯状体10A、10Bの回転速度、つまり原反の搬送速度は、2m/分、5m/分、又は8m/分とした。加熱ユニット21A、21Bでの加熱条件は、加熱温度270 $^{\circ}$ C、275 $^{\circ}$ C又は280 $^{\circ}$ C、圧力0MPaとした。加熱ユニット23A、23Bでの加熱条件は、圧力0.1MPaとする以外は、加熱ユニット21A、21Bと同じとした。押圧ロール25A、25Bでの押圧条件は、温度25 $^{\circ}$ C、圧力2.5MPaとした。冷却ユニット27A、27Bでの冷却は、対象領域の表面温度が30 $^{\circ}$ Cになるようにした。冷却ユニット31A、31B、33A、33Bでの冷却は、第1加熱工程および第2加熱工程の加熱時の対象領域の幅方向の外縁から外側に50mmの位置で原反3の表面に配置した熱電対で測定される温度が表1に示す温度になるようにした。熱電対としてはGLARHTEC社製データロガーGL220を用いた。得られた接合体の接合部の幅は3.9mm、接合部の厚さは1

20 μm (原反さの120%)であった。

[0069] [例2]

溶着装置100において、冷却ユニット31A, 31B, 33A, 33Bを取り外し、各加熱ユニットから2枚の原反の他領域への熱伝播を抑制しなかったこと、1段目の加熱ユニット21A, 21Bの先端面の幅(1回目に加熱する領域の幅)を25mm、2段目の加熱ユニット23A, 23Bの先端面の幅(2回目に加熱する領域の幅)を30mmとしたこと、及び2枚のETFEフィルム(幅250mm)の端部を、図8に示すように、重なり幅20mmにて重ね合わせ、重なり部分の上に、幅30mmのETFEフィルムを、重なり部分をまたがるように重ね、走行経路を走行させたこと以外は例1と同様にして接合体を製造した。得られた接合体の接合部の幅は28.6mm、接合部の厚さは280 μm (原反厚さの280%)であった。

[0070] [例3]

1段目の加熱ユニット21A, 21Bの先端面の幅(1回目に加熱する領域の幅)を10mm、2段目の加熱ユニット23A, 23Bの先端面の幅(2回目に加熱する領域の幅)を20mmとしたこと、及び図9に示すように、2枚のETFEフィルムの重なり部分の上に幅30mmのETFEフィルムを重ねなかったこと以外は例2と同様にして接合体を製造した。得られた接合体の接合部の幅は18.9mm、接合部の厚さは170 μm (原反厚さの170%)であった。

[0071] [例4]

1段目の加熱ユニット21A, 21Bの先端面の幅(1回目に加熱する領域の幅)及び2段目の加熱ユニット23A, 23Bの先端面の幅(2回目に加熱する領域の幅)をそれぞれ30mmとしたこと、及び図10に示すように、2枚のETFEフィルムの端部を重ねず突き合わせたこと以外は例2と同様にして接合体を製造した。幅30mmのETFEフィルムは、幅方向の中央の位置が、2枚のETFEフィルムの突き合わせ位置と一致するように配置した。得られた接合体の接合部の幅は29.1mm、接合部の厚さは1

80 μm (原反厚さの180%)であった。

[0072] [例5]

溶着装置100において、冷却ユニット31A, 31B, 33A, 33Bを取り外し、各加熱ユニットから2枚の原反の他領域への熱伝播を抑制しなかったこと以外は例1と同様にして接合体を製造した。得られた接合体の接合部の幅は3.9 mm、接合部の厚さは130 μm (原反厚さの130%)であった。

[0073] 例1～5で得た接合体の接合部の幅方向の外縁から外側に50 mm及び1 mmの位置、並びに接合部の幅方向の中心から外側に50 mmの位置での表面うねり形状の二乗平均平方根高さを表1に示す。

[0074]

[表1]

例	他領域 への 熱伝播 抑制	加熱 温度 (°C)	溶着対象領域の幅方 向の外縁から外側に 50mmの位置で原反の 表面に配置した熱電 対で測定される温度 (°C)	二乗平均平方根高さ (mm)								
				搬送速度 2m/分			搬送速度 5m/分			搬送速度 8m/分		
				外縁 から 1mm	中心 から 50mm	外縁 から 50mm	外縁 から 1mm	中心 から 50mm	外縁 から 50mm	外縁 から 1mm	中心 から 50mm	外縁 から 50mm
1	有り	270	3 2	0.34	0.34	0.36	0.27	0.36	0.33	0.35	0.49	0.34
		275	3 4	0.31	0.29	0.36	0.40	0.30	0.31	0.21	0.27	0.40
		280	3 4	0.32	0.34	0.26	0.44	0.21	0.16	0.35	0.28	0.24
2	無し	270	5 0	0.62	1.58	0.64	1.08	1.01	1.02	x	2.43	1.83
		275	5 1	0.26	1.23	1.12	0.50	1.02	0.88	x	2.77	1.72
		280	5 5	0.74	1.24	1.13	0.60	1.32	1.02	0.87	2.27	1.12
3	無し	270	5 0	1.13	0.63	0.59	1.19	1.10	0.63	0.65	0.57	1.07
		275	5 1	0.75	1.17	0.65	0.89	1.04	0.54	1.18	1.77	0.85
		280	5 5	1.19	0.72	0.66	1.01	0.71	0.76	1.66	1.02	0.67
4	無し	270	5 0	0.74	0.61	1.26	1.11	0.85	1.16	0.84	1.59	1.12
		275	5 1	0.55	1.05	1.25	0.98	0.72	1.07	1.23	1.31	1.03
		280	5 5	0.46	0.97	1.28	0.81	0.87	0.82	0.68	1.42	1.63
5	無し	270	5 0	0.64	0.89	0.93	0.85	0.53	0.53	0.67	0.42	0.56
		275	5 1	0.54	0.61	1.00	0.81	0.67	0.70	0.91	0.52	0.73
		280	5 5	0.54	0.88	0.86	0.96	0.84	1.27	0.73	0.55	0.90

[0075] 例1の接合体は、接合部の幅方向の外縁から外側に50mm及び1mmの位置、接合部の幅方向の中心から外側に50mmの位置のいずれにおいても、二乗平均平方根高さが0.5mm以下であり、シワの少なかった。

対象領域の加熱の際に対象領域の幅方向の外縁から外側に50mmの位置での原反の表面に配置した熱電対で測定される温度が40℃超であった例2～5の接合体は、接合部の幅方向の外縁から外側に50mmの位置での二乗平均平方根高さが全て0.5mmを超え、シワが大きかった。

産業上の利用可能性

[0076] 本発明の接合体は、膜構造物用フィルム（例えば膜構造物用外部被覆フィルム）、又は農業用フィルム（例えば農業用ハウス被覆フィルム）として使用できる。

膜構造物は、フィルムを用いた屋根、外壁、施設等の構造物である。施設の例としては、スポーツ施設（プール、体育館、テニスコート、サッカー場等。）、倉庫、集会場、展示場、園芸施設（園芸ハウス、農業用ハウス等。）が挙げられる。

なお、2017年11月27日に出願された日本特許出願2017-226590号の明細書、特許請求の範囲、要約書および図面の全内容をここに引用し、本発明の明細書の開示として、取り入れるものである。

符号の説明

[0077] 1 接合体、1a 接合部、3 原反、5 サンプル、 W_a 接合部の幅、10, 10A, 10B 無端帯状体、10a, 10b, 10c 無端帯状体の外周面、11 支持ロール、20A, 20B 溶着部、21A, 21B, 23A, 23B 加熱ユニット（加熱機構）、25A, 25B 押圧ロール、27A, 27B 冷却ユニット（第2の冷却機構）、29 熱板、29a 基部、29b 凸部、29c 先端面、29d 第1側面、29e 第2側面、 W_1 溶着対象領域の幅、 W_2 重なり幅、30 冷却機構、31A, 31B, 33A, 33B 冷却ユニット（第1の冷却機構）、35, 37 水冷板、100 溶着装置

請求の範囲

- [請求項1] 熱可塑性樹脂フィルムからなる少なくとも2枚の原反が接合された接合体であって、
- 隣り合う原反同士の接合部の幅方向の外縁から外側に50mmの位置で測定される表面うねり形状の二乗平均平方根高さが0.5mm以下であることを特徴とする接合体。
- [請求項2] 前記接合部の幅方向の外縁から外側に1mmの位置で測定される表面うねり形状の二乗平均平方根高さが0.5mm以下である請求項1に記載の接合体。
- [請求項3] 前記接合部の幅が1～40mmである請求項1又は2に記載の接合体。
- [請求項4] 前記熱可塑性樹脂フィルムが結晶性樹脂のフィルムである請求項1～3のいずれか一項に記載の接合体。
- [請求項5] 前記熱可塑性樹脂フィルムがフッ素樹脂のフィルムである請求項1～4のいずれか一項に記載の接合体。
- [請求項6] 前記フッ素樹脂が、エチレン-テトラフルオロエチレン共重合体、ペルフルオロ（アルキルビニルエーテル）-テトラフルオロエチレン共重合体、ヘキサフルオロプロピレン-テトラフルオロエチレン共重合体、クロロトリフルオロエチレン重合体、ビニルフルオリド重合体、ビニリデンフルオリド重合体、ビニリデンフルオリド-ヘキサフルオロプロピレン共重合体、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン-ビニリデンフルオリド共重合体、テトラフルオロエチレン-プロピレン共重合体、テトラフルオロエチレン-ビニリデンフルオリド-プロピレン共重合体、エチレン-クロロトリフルオロエチレン共重合体及びプロピレン-クロロトリフルオロエチレン共重合体からなる群から選ばれる少なくとも1種である請求項5に記載の接合体。
- [請求項7] 膜構造物用フィルムである請求項1～6のいずれか一項に記載の接

合体。

[請求項8] 農業用フィルムである請求項1～6のいずれか一項に記載の接合体。

[請求項9] 一对の無端帯状体を、相対向する部分が往動走行するように回転させ、熱可塑性樹脂フィルムからなる2枚の原反を、各原反の幅方向の端部を互いに重ね合わせて又は突き合わせて接触させた状態で、前記一对の無端帯状体の前記相対向する部分の外周面の間に挟んで走行させ、前記2枚の原反が互いに接触する部分を含む溶着対象領域を両面から加熱及び押圧し、前記2枚の原反を溶着する工程を少なくとも1回行って、前記2枚の原反が少なくとも1回溶着された接合体を製造する方法であって、

前記溶着対象領域の加熱の際、前記溶着対象領域の幅方向の外縁から外側に50mmの位置で前記原反の表面に配置した熱電対で測定される温度を40℃以下にすることを特徴とする接合体の製造方法。

[請求項10] 前記2枚の原反の重なり幅が0～40mmである請求項9に記載の製造方法。

[請求項11] 前記熱可塑性樹脂フィルムが結晶性樹脂のフィルムである請求項9又は10に記載の製造方法。

[請求項12] 前記熱可塑性樹脂フィルムがフッ素樹脂のフィルムである請求項9～11のいずれか一項に記載の製造方法。

[請求項13] 前記2枚の原反が走行する走行経路の途中に少なくとも一对の熱板式加熱機構が設けられ、前記少なくとも一对の熱板式加熱機構により前記溶着対象領域を加熱するとともに、前記熱板式加熱機構から前記2枚の原反の溶着対象領域以外の領域への熱伝播を第1の冷却機構によって抑制する請求項9～12のいずれか一項に記載の製造方法。

[請求項14] 前記第1の冷却機構が、水冷機構又は風冷機構である請求項13に記載の製造方法。

[請求項15] 回転したときに、相対向する部分が往動走行するように配置された

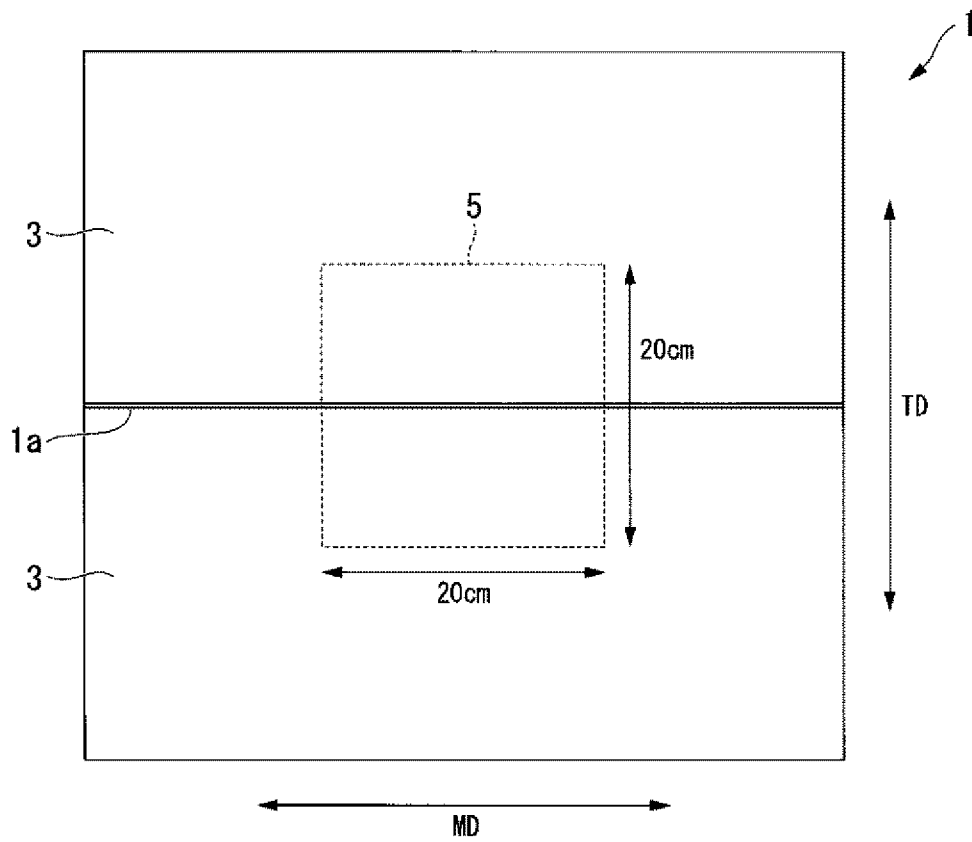
一对の無端带状体と、一对の溶着部とを備え、

前記一对の無端带状体の前記相対向する部分の外周面の間、熱可塑性樹脂フィルムからなる2枚の原反を、各原反の幅方向の端部を互いに重ね合わせて又は突き合わせて接触させた状態で走行させる走行経路が形成され、前記一对の溶着部はそれぞれ、前記一对の無端带状体の内側の、前記走行経路に対向する位置に配置され、

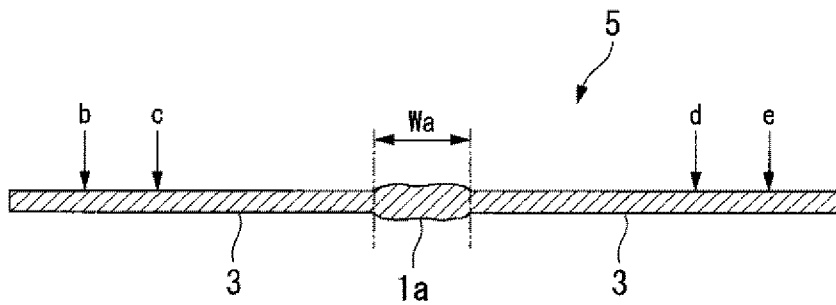
前記一对の溶着部はそれぞれ、少なくとも1つの熱板式加熱機構と、前記熱板式加熱機構の近傍に配置された第1の冷却機構と、前記熱板式加熱機構の下流側に配置された押圧ロールと、前記押圧ロールの下流側に配置された第2の冷却機構とを備え、

前記第1の冷却機構は、前記熱板式加熱機構から前記2枚の原反の対象領域以外の領域への熱伝播を抑制するように設けられることを特徴とする溶着装置。

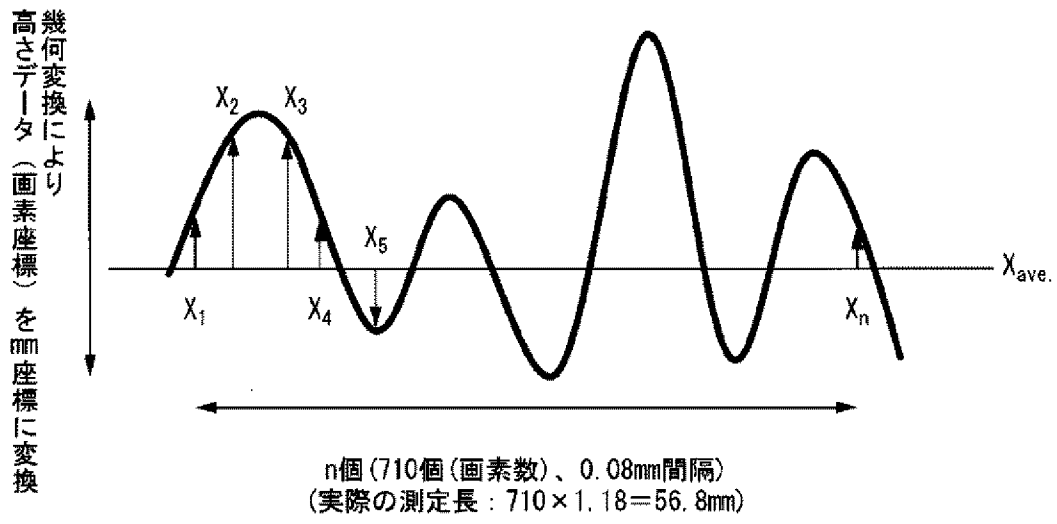
[図1]



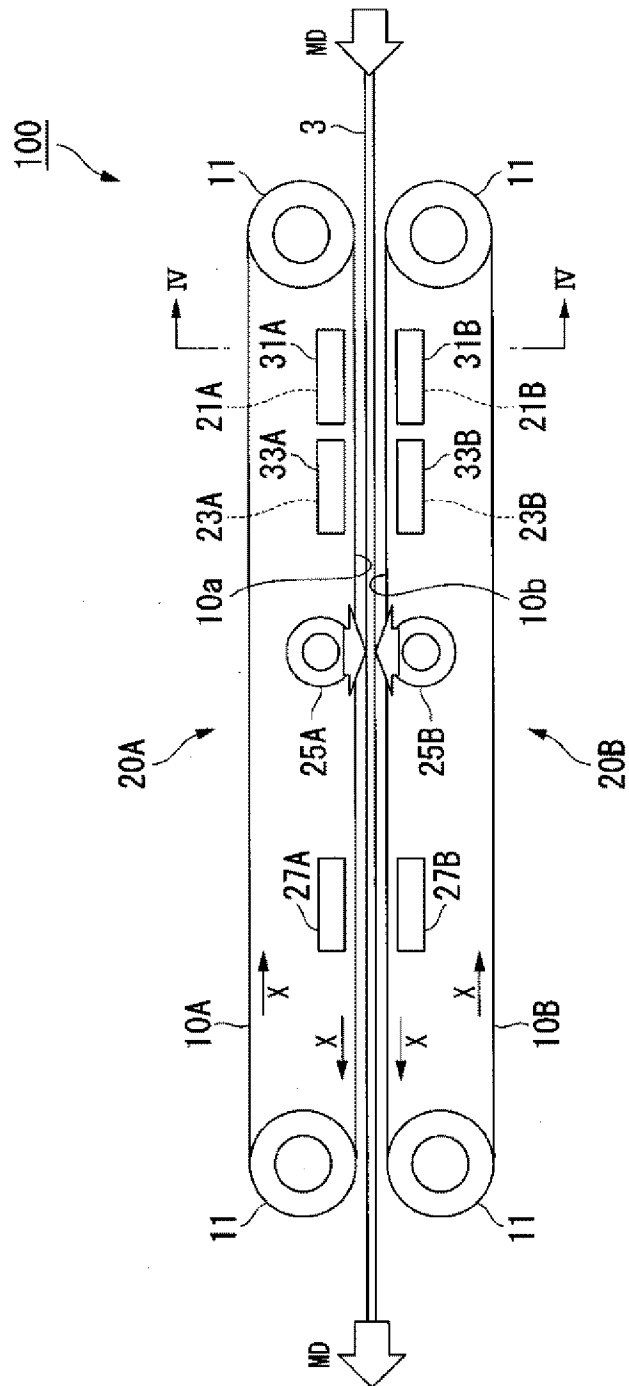
[図2]



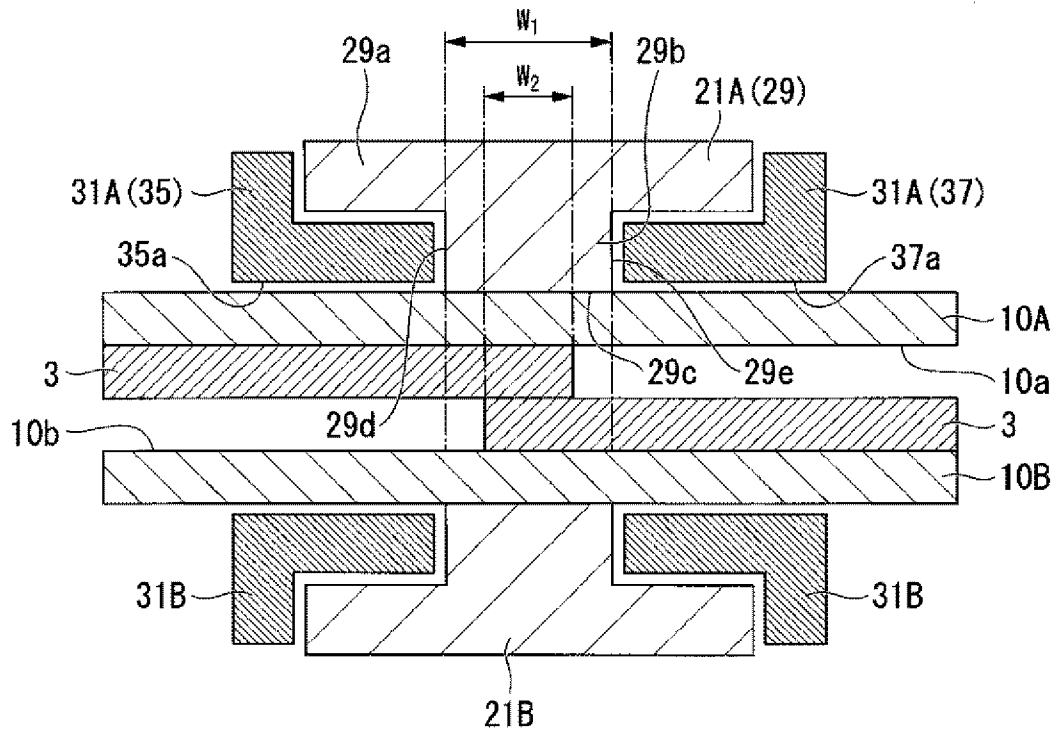
[図3]



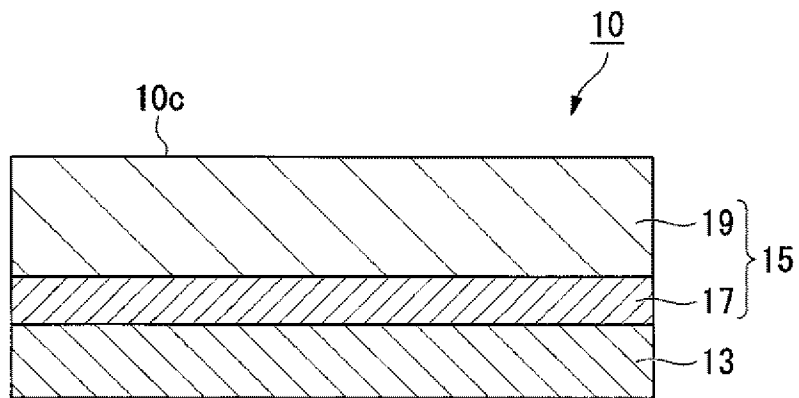
[図4]



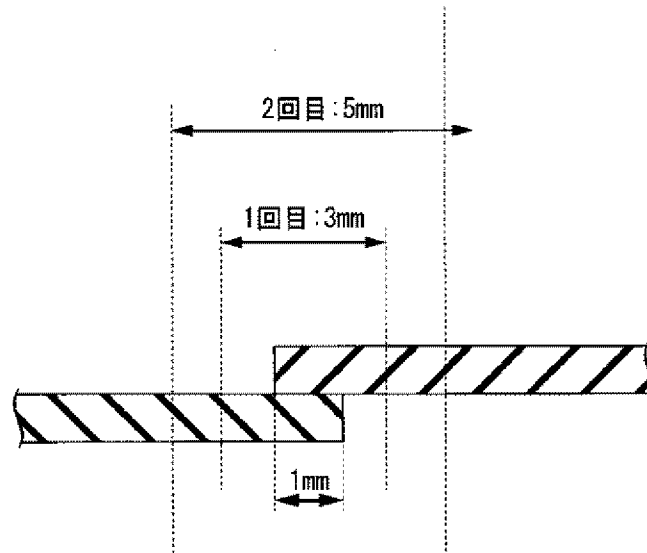
[図5]



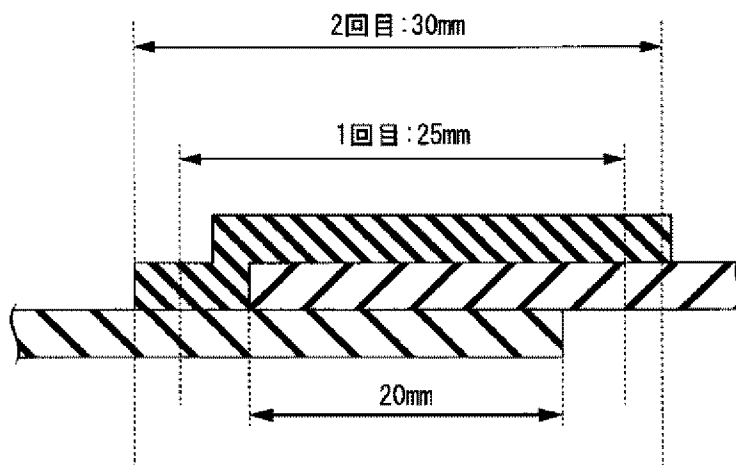
[図6]



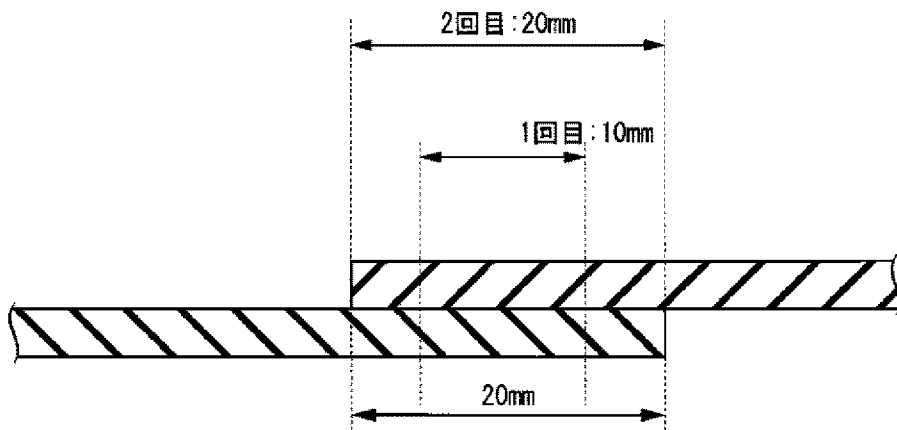
[図7]



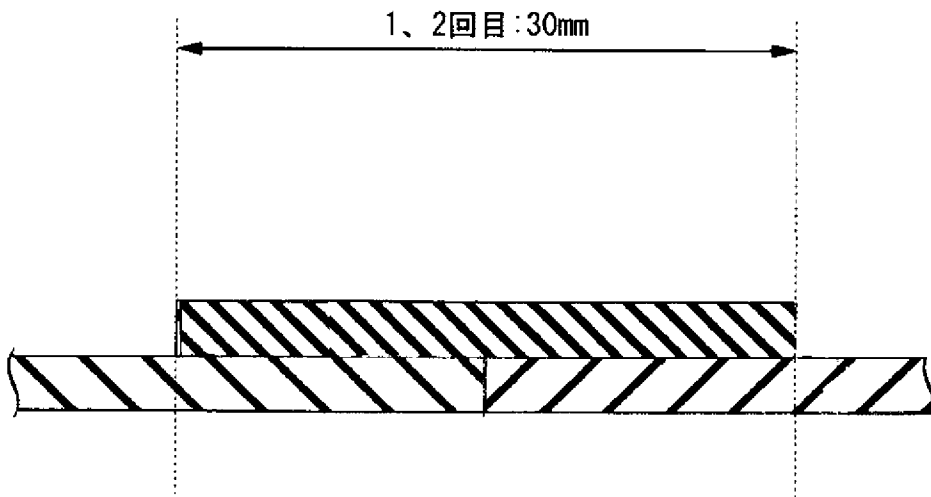
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/043276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B29C65/02 (2006.01) i

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. B29C65/00-B29C65/82

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
Y	JP 2005-212311 A (HAGIWARA KOGYO KK) 11 August 2005, claims, paragraphs [0012]-[0018], fig. 1 (Family: none)	1-15
Y	JP 5-8298 A (NIPPON VALQUA IND LTD.) 19 January 1993, claims, paragraphs [0001], [0006], [0007], [0013], [0020], fig. 1, 3, 10, 11 (Family: none)	1-15

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 19.12.2018	Date of mailing of the international search report 08.01.2019
---	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/043276

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 6-34091 Y2 (MITSUBOSHI BELTING LTD.) 07 September 1994, claims, problems to be solved by the invention, fig. 1, 2 & JP 4-40923 U	1-15
A	JP 2010-120224 A (C I KASEI CO., LTD.) 03 June 2010 (Family: none)	1-15
A	JP 6-883 A (KUIINRAITO DENSHI SEIKO KK) 11 January 1994 (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B29C65/02(2006.01)i

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. B29C65/00-B29C65/82

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y	JP 2005-212311 A (萩原工業株式会社) 2005.08.11 [特許請求の範囲]、[0012] 乃至 [0018]、[図1] (ファミリーなし)	1-15
Y	JP 5-8298 A (日本バルカー工業株式会社) 1993.01.19 [特許請求の範囲]、[0001]、[0006]、[0007]、 [0013]、[0020]、[図1]、[図3]、[図10]、[図11] (ファミリーなし)	1-15

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 19.12.2018	国際調査報告の発送日 08.01.2019
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) 中山 基志 電話番号 03-3581-1101 内線 3471
	4R 5086

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 6-34091 Y2 (三ツ星ベルト株式会社) 1994. 09. 07 [実用新案登録請求の範囲]、[考案が解決しようとする課題]、 [第1図]、[第2図] & JP 4-40923 U	1-15
A	JP 2010-120224 A (シーアイ化成株式会社) 2010. 06. 03 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 6-883 A (クインライト電子精工株式会社) 1994. 01. 11 (ファミリーなし)	1-15