

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 9 月 20 日(20.09.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/124720 A1

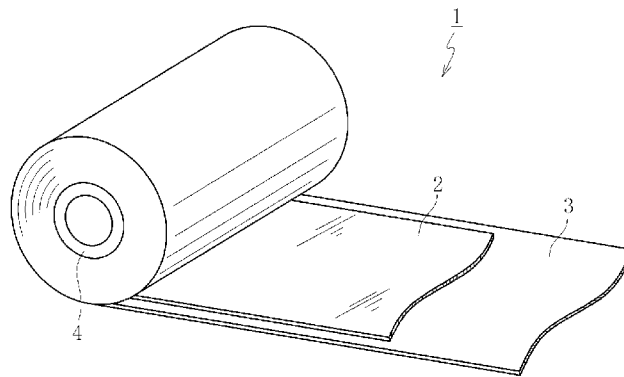
- (51) 国際特許分類:
B65D 85/86 (2006.01) B65D 85/672 (2006.01)
B65D 85/48 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/056503
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 14 日(14.03.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-055532 2011 年 3 月 14 日(14.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気硝子株式会社 (NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐 2 丁目 7 番 1 号 Shiga (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 寺西 妥夫 (TERANISHI Yasuo) [JP/JP]; 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐 2 丁目 7 番 1 号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP). 森 浩一 (MORI Koichi) [JP/JP]; 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐 2 丁目 7 番 1 号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP). 森 弘樹 (MORI Hiroki) [JP/JP]; 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐 2 丁目 7 番 1 号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP). 山崎 康夫 (YAMAZAKI Yasuo) [JP/JP]; 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐 2 丁目 7 番 1 号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP).
- (74) 代理人: 城村 邦彦, 外 (SHIROMURA Kunihiko et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀 1 丁目 1 5 番 2 6 号 江原特許事務所 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: GLASS ROLL AND GLASS ROLL MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: ガラスロール及びガラスロールの製造方法

【図1】



(57) Abstract: A glass roll (1) wherein a resin film (3) is overlaid on the outer peripheral surface-side of a glass film (2) and wound around a winding core (4). The resin film (3) is overlaid on the outer peripheral surface-side of the glass film (2) while at a tension of 100kPa-1GPa. The thickness t_g [m] of the glass film (2), the tensile elasticity E_g [Pa], the thickness t_p [m] of the protective film, the tensile elasticity E_p [Pa], and the outer diameter R [m] of the winding core (4) satisfy the relationships $\{(t_g E_g)/(t_p E_p)\} \times (t_g/R) \leq 0.1$ and $1 \times 10^{-5} \leq t_g/R \leq 1 \times 10^{-3}$.

(57) 要約: ガラスロール 1 は、ガラスフィルム 2 の外周面側に樹脂フィルム 3 を重ねて巻芯 4 の周りに巻き取ったものである。樹脂フィルム 3 は、100kPa~1GPa の張力を付与された状態でガラスフィルム 2 の外周面側に重ねられる。ガラスフィルム 2 の厚みを t_g [m]、その引張弾性率を E_g [Pa] とし、保護フィルムの厚みを t_p [m]、その引張弾性率を E_p [Pa] とし、巻芯 4 の外径を R [m] とした場合に、 $\{(t_g \times E_g) / (t_p \times E_p)\} \times (t_g / R) \leq 0.1$ 、且つ、 $1 \times 10^{-5} \leq t_g / R \leq 1 \times 10^{-3}$ なる関係が成立する。

WO 2012/124720 A1



MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： ガラスロール及びガラスロールの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ガラスフィルムをロール状に巻き取ったガラスロールの改良技術に関する。

背景技術

[0002] 周知のように、近年における映像表示装置は、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、有機ＥＬディスプレイなどに代表されるフラットパネルディスプレイ（ＦＰＤ）が主流となっている。これらのＦＰＤの基板には、気密性・平坦性・耐熱性・透光性・絶縁性などの各種要求特性を確保するためにガラス基板が使用される。そして、軽量化の観点から、当該ＦＰＤに使用されるガラス基板は、薄板化の一途を辿っているのが実情である。特に有機ＥＬディスプレイなどのＦＰＤにおいては、表示画面を曲げて使用する用途も考えられることから、可撓性を付与すべく、ガラス基板の薄板化が期待されている。

[0003] また、有機ＥＬは、ディスプレイのように微細な三原色をＴＦＴにより明滅させずに、単色（例えば白色）のみで発光させて屋内照明の光源などの平面光源として利用されつつある。そして、有機ＥＬの照明装置は、ガラス基板が可撓性を有すれば、自由に発光面を変形させることが可能となり、使用用途が大幅に広がるという利点がある。そのため、この種の照明装置に使用されるガラス基板においても、十分な可撓性を確保する観点から大幅な薄板化が推進されている。

[0004] そして、このような薄板化の要請を受けて、フィルム状（例えば、厚みが $300\mu\text{m}$ 以下）まで薄板化が図られたガラスフィルムが開発されるに至っている。このガラスフィルムは、適度な可撓性を有することから、巻芯の周りにロール状に巻き取ったガラスロールの状態で収容される場合がある（例えば、特許文献１参照）。このようにすれば、ガラスフィルムの収容スケー

スが小さくなることから、輸送効率の向上を図ることができる。また、ロール・トゥー・ロール (Roll to Roll) 装置で、上流側のガラスロールから巻き出したガラスフィルムに対して、切断や成膜などの各種処理を連続的に施すことが可能となり、生産効率の大幅な向上を図ることができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2010-132350号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、ガラスフィルムは、高い可撓性を有するという利点がある反面、破損を来し易いという欠点がある。そのため、ガラスフィルムをロール状に巻き取る際には、巻き取られたガラスフィルム同士が接触して破損するのを防止するために、ガラスフィルムに保護フィルムとして樹脂フィルムを重ね、この樹脂フィルムとガラスフィルムと一緒に巻芯の周囲に巻き取るのが通例である。

[0007] しかしながら、ガラスフィルムはある程度の可撓性を有するものの、樹脂フィルムと比較した場合には、相対的に弾性率が大きくなる。そのため、図4Aに示すように、ガラスフィルム2の巻取り開始側の端部が、巻芯4の外周面に沿わずに、樹脂フィルム3を外径側に押し上げながら浮き上がる現象が生じる場合がある。そして、図4Bに示すように、ガラスフィルム2の端部が浮き上がったままであると、ガラスフィルム2を巻芯4の周りに約1周巻き進めた段階で、図中のXで示す箇所で、ガラスフィルム2の端部が、巻芯4の周囲に新たに巻き取られる後続のガラスフィルム2を外径側に押し上げて不当に屈曲させる。その結果、Xで示す箇所において、ガラスフィルム2に大きな曲げ応力が作用し、ガラスフィルム2が割れるという問題がある。

[0008] また、仮に、ガラスフィルム2の端部が巻取り時に割れなかったとしても

、輸送時などに事後的に衝撃が加わった際に、巻芯4の周囲から浮き上がっているガラスフィルム2の端部に押し上げられ、曲げ応力が作用している部位に応力集中が生じて割れるという問題がある。

[0009] 以上の実情に鑑み、本発明は、ガラスフィルムの巻取り開始側の端部に巻芯の周囲からの浮き上がりが発生するという事態を可及的に抑制し、ガラスフィルムに割れが生じ難い安定した梱包状態を実現することを技術的課題とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記の課題を解決するために創案された本発明は、ガラスフィルムに保護フィルムを重ねて巻芯の周りにロール状に巻き取ったガラスロールにおいて、前記保護フィルムが、巻き取り方向に100kPa～1GPaの張力を付与された状態で前記ガラスフィルムの外周面側に重ねられると共に、前記ガラスフィルムの厚みを t_g [m]、その引張弾性率を E_g [Pa]とし、前記保護フィルムの厚みを t_p [m]、その引張弾性率を E_p [Pa]とし、前記巻芯の外径を R [m]とした場合に、

$$\{ (t_g \times E_g) / (t_p \times E_p) \} \times (t_g / R) \leq 0.1$$

且つ

$$t_g / R \leq 1 \times 10^{-3}$$

なる関係が成立することに特徴づけられる。なお、以下では、 $\{ (t_g \times E_g) / (t_p \times E_p) \} \times (t_g / R)$ の値を「巻取り可能指数」と称し、 t_g / R の値を「巻取り破損指数」と称する場合もある。

[0011] すなわち、 $t_g \times E_g$ [m・Pa]が大きくなるほど、ガラスフィルムの復元力が大きくなり、ガラスフィルムが巻芯の周囲から浮き上がろうとする力が大きくなる。また、 t_g / R が大きくなるほど、巻取り径に対してガラスフィルムの厚みが相対的に大きくなっていくので、ガラスフィルムが巻芯の周囲から浮き上がろうとする力が大きくなる。一方、 $t_p \times E_p$ [m・Pa]が大きくなるほど、保護フィルムに張力を作用させた際に、ガラスフィルムを巻芯側に押し付ける力が増す。換言すれば、保護フィルムによってガ

ラスフィルムの巻芯からの浮き上がり（跳ね上がり）を抑制する力が大きくなる。

[0012] そこで、本発明者等は、これらの点に着目して鋭意検討した結果、保護フィルムの張力を適正に管理した状態で、 $t_g/R \leq 1 \times 10^{-3}$ 且つ $\{(t_g \times E_g) / (t_p \times E_p)\} \times (t_g/R) \leq 0.1$ なる関係を満足するガラスロールであれば、樹脂フィルムによるガラスフィルムの浮き上がりを防止しようとする力が、ガラスフィルム自体が巻芯から浮き上がろうとする力に対して有効に作用し、ガラスフィルムの巻取り開始側の端部が巻芯の周囲から浮き上がるという事態を確実に防止することができることを見出した。

[0013] ここで、 t_g/R を上記数値範囲に限定している理由は、次の通りである。すなわち、 t_g/R が 1×10^{-3} を超えると、ガラスフィルムの厚みに対して巻芯の外径が小さくなりすぎて、ガラスフィルムを巻芯の周囲に沿わせたときに、ガラスフィルムに不当に大きな応力が作用して、ガラスフィルムが破損するおそれがあるためである。

[0014] また、保護フィルムに作用する張力を上記数値範囲に限定している理由は、次の通りである。すなわち、保護フィルムに付与する張力が 100 kPa 未満では、保護フィルムに作用する張力が弱すぎて、保護フィルムによってガラスフィルムを巻芯側に押え付け難くなる。一方、保護フィルムに付与する張力が 1 GPa を超えると、保護フィルムに破断が生じるおそれがある。よって、これらの問題を回避すべく、保護フィルムに付与する張力は上記数値範囲に限定した。そして、この範囲内の張力であれば、ガラスフィルムと保護フィルムを相互に隙間なく密着させた状態で巻芯の周囲に巻き取ることが可能となる。なお、保護フィルムに付与する張力は、 $15 \sim 40 \text{ MPa}$ の範囲内であることが好ましい。

[0015] 上記の構成において、 t_g/R が、 1×10^{-5} 以上（ $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-3}$ ）であることが好ましい。

[0016] すなわち、 t_g/R が 1×10^{-5} 未満であると、ガラスフィルムの厚みに対して巻芯の外径が相対的に大きくなり、ガラスフィルムを巻芯の周囲に沿

わせたときに、ガラスフィルムに作用する応力（曲げ応力）は小さくなる。そのため、ガラスフィルムが破損するという事態は生じ難くなるが、巻芯のサイズが不当に大きくなって輸送効率が低下してしまう。よって、この問題を回避すべく、 t_g/R は上記数値範囲であることが好ましい。

[0017] 上記の構成において、 $t_g \times E_g$ が、 $5.0 \times 10^5 \sim 5.0 \times 10^7$ [$m \cdot Pa$]で、 $t_p \times E_p$ が、 $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^7$ [$m \cdot Pa$]であることが好ましい。

[0018] このようにすれば、 $t_g \times E_g$ と、 $t_p \times E_p$ の範囲がより最適化され、保護フィルムによってガラスフィルムをより確実に巻芯側へと押し付けることができる。

[0019] この場合、 $t_g \times E_g$ が、 $5.0 \times 10^6 \sim 5.0 \times 10^7$ [$m \cdot Pa$]で、 $t_p \times E_p$ が、 $1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^7$ [$m \cdot Pa$]で、 t_g/R が、 $5 \times 10^{-5} \sim 8.0 \times 10^{-4}$ であることがより好ましい。

[0020] すなわち、 $t_g \times E_g$ 、 $t_p \times E_p$ 、及び t_g/R の間の関係がより良好に保たれ、保護フィルムによるガラスフィルムの押え付け効果をより有利に作用させることができる。

[0021] 上記の課題を解決するために創案された本発明は、ガラスフィルムに保護フィルムを重ねて巻芯の周りにロール状に巻き取ったガラスロールの製造方法であって、前記保護フィルムが、巻き取り方向に $100kPa \sim 1GPa$ の張力が付与された状態で、前記ガラスフィルムの外周面側に重ねられると共に、前記ガラスフィルムの厚みを t_g [m]、その引張弾性率を E_g [Pa]とし、前記保護フィルムの厚みを t_p [m]、その引張弾性率を E_p [Pa]とし、前記巻芯の外径を R [m]とした場合に、

$$\{ (t_g \times E_g) / (t_p \times E_p) \} \times (t_g / R) \leq 0.1$$

なる関係が成立するように、前記保護フィルムが重ねられた前記ガラスフィルムを巻き取ることに特徴づけられる。

[0022] このような方法によれば、既に述べた同様の作用効果を享受することができる。

[0023] 上記の方法において、 t_g/R が、 1×10^{-5} 以上であることが好ましい。

発明の効果

[0024] 以上のような本発明によれば、ガラスフィルムの外周面側に重ねられる保護フィルムによって、ガラスフィルムの巻取り開始側の端部が巻芯の周囲から浮き上がるという事態を可及的に抑制し、ガラスフィルムに割れが生じ難い安定した梱包状態を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の実施形態に係るガラスロールを示す図である。

[図2]本実施形態に係るガラスロールの製造方法を説明するための図である。

[図3]本実施形態に係るガラスロールの別の製造方法を説明するための図である。

[図4A]従来のガラスロールの問題点を説明するための図である。

[図4B]従来のガラスロールの問題点を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

[0027] 図1は、本発明の実施形態に係るガラスロールを示す斜視図である。このガラスロール1は、ガラスフィルム2の外周面側に、保護フィルムとしての樹脂フィルム3を重ねた状態で、ガラスフィルム2と樹脂フィルム3と一緒に巻芯4の周囲に巻き取ったものである。なお、巻芯4の外周面には、予め樹脂フィルム3が巻回されており、巻芯4の周囲に巻き取られたガラスフィルム2が巻芯4の外周面に直接接触するのを防止している（例えば、図3、図4A及び図4Bを参照）。

[0028] ガラスフィルム2は、オーバーフローダウンドロー法により成形された厚み $1 \sim 600 \mu\text{m}$ （好ましくは $1 \sim 300 \mu\text{m}$ 、更に好ましくは $10 \sim 200 \mu\text{m}$ ）の長尺体であって、例えば、液晶ディスプレイ・プラズマディスプレイ・有機ELディスプレイ等のFPD、太陽電池、リチウムイオン電池、デジタルサイネージ、タッチパネル、電子ペーパー等のデバイスのガラス基

板や、有機EL照明等のカバーガラス、医療品のガラス容器、窓板ガラス、積層軽量窓ガラスなどに利用される。このような厚みに設定した理由は、当該数値範囲の厚みであれば、ガラスフィルム2に対して適度な可撓性と強度を付与することができ、巻取り時において支障を来たすことがないためである。換言すれば、ガラスフィルム2の厚みが1 μ m未満であると、強度不足によって取り扱いが面倒になり、ガラスフィルム2の厚みが600 μ mを超えると、可撓性が不十分となって巻取り半径を不当に大きくせざるを得なくなるという不具合が生じるためである。

[0029] ガラスフィルム2の幅は、100mm以上であることが好ましく、300mm以上であることがより好ましく、500mm以上であることが更に好ましい。なお、ガラスフィルム2は、小型の携帯電話用等の小画面ディスプレイから大型のテレビ受像機等の大画面ディスプレイに至るまで、多岐に亘るデバイスに使用される。そのため、ガラスフィルム2の幅は、最終的には、使用されるデバイスの基板の大きさに応じて適宜選択することが好ましい。

[0030] ガラスフィルム2のガラス組成としては、シリカガラスやホウケイ酸ガラスなどのケイ酸塩ガラスなどの種々のガラス組成を使用することができるが、無アルカリガラスであることが好ましい。これは、ガラスフィルム2にアルカリ成分が含有されていると、所謂ソーダ吹きと称される現象が生じて構造的に粗となり、ガラスフィルム2を湾曲させた場合に、経年劣化により構造的に粗となった部分から破損が生じるおそれがあるためである。なお、ここでいう無アルカリガラスとは、アルカリ成分を実質的に含有していないガラスのことであって、具体的には、アルカリ金属酸化物が1000ppm以下（好ましくは500ppm以下、より好ましくは300ppm以下）であることをいう。

[0031] また、ガラスフィルム2の強度確保の観点からは、ガラスフィルム2の少なくとも幅方向両端面は、レーザー切断やレーザー溶断などのレーザー切断によって切断された切断面から構成されていることが好ましい。このようにすれば、ガラスフィルム2の幅方向両端面が、マイクロクラック等の破損原

因となる欠陥のない高強度断面となる。具体的には、レーザー切断を利用した場合には、切断後に研磨等を施さなくても、ガラスフィルム2の幅方向両端面の算術平均粗さ R_a (JIS B0601:2001に準拠)を $0.1\mu m$ 以下(好ましくは、 $0.05\mu m$ 以下)とすることができる。ここで、レーザー切断とは、レーザーの加熱作用による膨張と、冷媒の冷却作用による収縮とによって生じる熱応力を利用することで、初期クラックを進展させてガラスフィルム2を切断する方法である。一方、レーザー溶断はレーザーエネルギーによる加熱でガラスを軟化・溶融した部位に高圧ガスを噴射する切断方法であって、端面は一旦溶融するため平滑であり、その断面形状は略円弧状になっている。このためガラス端面が何かと接触しても端面にマイクロクラックが発生し難い。

[0032] 樹脂フィルム3の厚みは、 $20\sim 1000\mu m$ (より好ましくは $25\sim 500\mu m$)であることが好ましい。また、樹脂フィルム3の幅は、ガラスフィルム2の幅方向両端面を種々の接触から保護するためにガラスフィルム2の幅よりも大きいことが好ましい。勿論、樹脂フィルム3の厚みや幅は、これに限定されるものではない。

[0033] 樹脂フィルム3としては、例えば、アイオノマーフィルム、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリ塩化ビニルフィルム、ポリ塩化ビニリデンフィルム、ポリビニルアルコールフィルム、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリスチレンフィルム、ポリアクリロニトリルフィルム、エチレン酢酸ビニル共重合体フィルム、エチレンービニルアルコール共重合体フィルム、エチレンーメタクリル酸共重合体フィルム、ナイロン(登録商標)フィルム(ポリアミドフィルム)、ポリイミドフィルム、セロファンなどの有機樹脂フィルム(合成樹脂フィルム)などを使用することができる。更に、緩衝性能を確保する観点から、樹脂フィルム3として、ポリエチレン発泡樹脂製フィルムなどの発泡樹脂フィルムを使用してもよい。

[0034] そして、以上のような構成を備えたガラスロール1は、特徴的構成として次の2つの条件を満足する。

[0035] 第一に、巻取り時に樹脂フィルム3に巻き取り方向（長手方向）に100 kPa～1 GPaの範囲内の張力が付与されている点である。

[0036] このようにすれば、ガラスフィルム2と樹脂フィルム3を相互に隙間なく密着させた状態で巻芯の周囲に巻き取ることが可能となるので、巻芯4の周りに巻き取られたガラスフィルム2に緩みが生じ難くなる。なお、樹脂フィルム3の張力は、15～40 MPaの範囲内であることが好ましい。

[0037] そして、第二に、ガラスフィルム2の厚みを t_g [m]、その引張弾性率を E_g [Pa]とし、樹脂フィルム3の厚みを t_p [m]、その引張弾性率を E_p [Pa]とし、巻芯の外径を R [m]とした場合に、

$$\{ (t_g \times E_g) / (t_p \times E_p) \} \times (t_g / R) \leq 0.1 \cdots (1)$$

且つ

$$1 \times 10^{-5} \leq (t_g / R) \leq 1 \times 10^{-3} \cdots (2)$$

なる関係が成立する点である。

[0038] すなわち、巻取り可能指数を表す式（1）の左辺のうち、 $t_g \times E_g$ 及び t_g / R （巻取り破損指数）はガラスフィルム2自体が巻芯4の周囲から浮き上がろうとする力を表しており、 $t_p \times E_p$ は樹脂フィルム3がガラスフィルム2の巻芯4からの浮き上がりを防止する力を表している。そして、これらの関係が式（1）を満たせば、樹脂フィルム3によるガラスフィルム2の浮き上がりを防止しようとする力が、ガラスフィルム2自体が巻芯4から浮き上がろうとする力に対して有効に作用し、ガラスフィルム2の巻取り開始側の端部の浮き上がりを確実に防止することができる。

[0039] ここで、式（2）のような関係式を規定している理由は、次の通りである。すなわち、 t_g / R が 1×10^{-3} を超えると、ガラスフィルム2の厚み t_g に対して巻芯4の外径 R が小さくなりすぎ、ガラスフィルム2を巻芯4の周囲に沿わせたときに、ガラスフィルム2に作用する応力が不当に大きくなり破損するおそれがある。一方、 t_g / R が 1×10^{-5} 未満であると、前記応力によってガラスフィルム2が破損するという事態は生じ難くなるが、巻

芯4のサイズが不当に大きくなり、輸送効率の悪化を招くことになる。よって、これらの問題を回避すべく、 t_g/R の範囲を上記数値範囲に限定した。

[0040] なお、 $t_g \times E_g$ が $5.0 \times 10^5 \sim 5.0 \times 10^7$ [m・Pa]であって、且つ、 $t_p \times E_p$ が $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^7$ [m・Pa]であることが好ましく、 $t_g \times E_g$ が $5.0 \times 10^6 \sim 5.0 \times 10^7$ [m・Pa]であって、且つ、 $t_p \times E_p$ が $1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^7$ [m・Pa]であると共に、 t_g/R が $5 \times 10^{-5} \sim 8.0 \times 10^{-4}$ であることがより好ましい。

[0041] 次に、以上のように構成されたガラスロールの製造方法を説明する。

[0042] まず、図2に示すように、オーバーフローダウンドロー法、スロットダウンドロー法、リドロー法などのダウンドロー法を実行する成形装置5によって、ガラスフィルム2を製造する。次に、製造されたガラスフィルム2を成形装置5から下方に誘導しながら、その搬送経路途中でローラ群6などによって略水平方向に湾曲させる。その後、略水平方向に湾曲させたガラスフィルム2をその姿勢を維持したまま、ベルトコンベアなどの搬送装置7によって下流側に搬送する。そして、最後に搬送経路の下流端で、搬送装置7によって搬送されてくるガラスフィルム2を巻芯4の周りに連続的に巻き取る。

[0043] この際、樹脂ロール8から引き出された樹脂フィルム3が、ガラスフィルム2の外周面側に重ねられ、ガラスフィルム2と一緒に巻芯4の周りに巻き取られる。そして、樹脂フィルム3には、ニップローラ9などによって、巻き取り方向に $100\text{ kPa} \sim 1\text{ GPa}$ の張力が付与される。

[0044] また、式(1)及び式(2)を満足するように、ガラスフィルム2と樹脂フィルム3のそれぞれの厚み(t_g , t_p)や弾性率(E_g , E_p)、及び巻芯4の外径(R)が予め設定される。具体的には、製造すべきガラスフィルム2の要求特性(厚みや弾性率を含む)は予め決まっていることから、これらガラスフィルム2の要求特性に応じて、樹脂フィルム3の厚み・弾性率及び巻芯4の外径を調整し、式(1)及び式(2)を満足するような巻取り

条件を設定する。

- [0045] なお、図3に示すように、ロール・トゥー・ロール (Roll to Roll) 装置によってガラスフィルム2が巻き取られたガラスロール1を再度巻き直すことで、上記の条件を満足するガラスロール1を製造するようにしてもよい。なお、この場合にも、ガラスフィルム2の厚み・弾性率に応じて、樹脂フィルム3の厚み・弾性率や、巻芯4の外径を調整し、式(1)及び式(2)を満足するような巻取り条件を設定する。

実施例

- [0046] 本発明に係る実施例を説明する。
- [0047] ガラスフィルムの元となるガラスとして、日本電気硝子株式会社製のOA-10G (引張弾性率73GPa)を用いた。そして、ガラスフィルムとしては、このガラスをオーバーフローダウンドロー法により所定の厚みに成形し、幅800mm、長さ15mにレーザー切断 (フルボディー切断) したものを使用した。
- [0048] 樹脂フィルムとしては、所定の引張弾性率と厚みを有するPETフィルムを、幅900mm、長さ20mに切断したものを使用した。
- [0049] 巻芯としては、所定の外径を有し、厚みが10mmで且つ軸方向長さが1000mmの塩化ビニル製の管を使用した。
- [0050] ガラスロールは、次のようにして作製した。まず、樹脂フィルムに巻き取り方向に沿って20MPaの張力を付与しながら、この樹脂フィルムを巻芯の周囲に5周又は5mの長さ相当分だけ巻き付ける。次に、ガラスフィルムを、新たに巻き取られる樹脂フィルムと、先に巻芯の周囲に巻き取られた樹脂フィルムの上に挿入し、樹脂フィルムの相互間に巻き込みながら順次巻き取っていく。
- [0051] そして、このようにガラスロールを作製する際に、ガラスフィルムの巻取り開始側の端部や、この端部が接触するガラスフィルムの被接触部に、破損が生じるか否かを検査した。その結果を表1に示す。なお、表中の巻取り可否の項目において、「◎」は非常に安定した状態でガラスロールを製造でき

ることを示し、「○」は「◎」よりは劣るものの安定した状態でガラスロールを製造できることを示し、「△」は多少の難があるものの、実用上問題ない程度の状態でガラスロールを製造できることを示し、「×」はガラスロールの製造過程でガラスフィルムに破損が生じることを示している。

[0052] [表1]

	ガラスフィルム		樹脂フィルム		巻芯外径 [mm]	巻取り破損指数 [-] $\times 10^{-3}$	tg·lg [m·Pa] $\times 10^5$	tp·lp [m·Pa] $\times 10^3$	巻取り可能指数 [-]	巻取り可否
	厚み [μm]	引張弾性率 [GPa]	厚み [μm]	引張弾性率 [GPa]						
実施例1	50	73	50	3.4	250	0.20	3.65	170	0.004	○
実施例2	200	73	20	3.4	500	0.40	14.60	68	0.086	○
実施例3	200	73	188	3.3	250	0.80	14.60	620	0.019	◎
実施例4	250	73	50	3.4	500	0.50	18.25	170	0.054	◎
実施例5	250	73	188	3.3	400	0.63	18.25	620	0.018	◎
実施例6	300	73	50	3.4	400	0.75	21.90	170	0.097	◎
実施例7	300	73	100	1	1000	0.30	21.90	100	0.066	○
実施例8	10	50	50	3.4	12.5	0.80	0.50	170	0.002	○
実施例9	50	73	100	0.1	500	0.10	3.65	10	0.037	○
実施例10	20	73	100	0.1	2000	0.01	1.46	10	0.001	○
実施例11	500	100	188	3.3	800	0.63	50.00	620	0.050	◎
実施例12	300	73	1000	10	600	0.50	21.90	10000	0.001	◎
実施例13	70	73	50	3.4	250	0.28	5.11	170	0.008	◎
実施例14	50	73	50	3.4	1000	0.05	3.65	170	0.001	○
実施例15	50	73	50	3.4	50	1.00	3.65	170	0.021	△
実施例16	50	73	90	0.1	500	0.10	3.65	9	0.041	△
実施例17	8	50	100	1	20	0.40	0.40	100	0.002	△
実施例18	300	73	1000	10.1	600	0.50	21.90	10100	0.001	△
実施例19	550	100	188	3.3	800	0.69	55.00	620	0.061	△
実施例20	25	73	100	0.1	3000	0.008	1.83	10	0.002	○
比較例1	50	73	25	1	70	0.71	3.65	25	0.104	×
比較例2	50	73	50	3.4	45	1.11	3.65	170	0.024	×
比較例3	50	73	100	0.1	150	0.33	3.65	10	0.122	×
比較例4	50	73	100	1	45	1.11	3.65	100	0.041	×
比較例5	250	73	50	3.4	250	1.00	18.25	170	0.107	×

[0053] この結果から、比較例 1、比較例 3、比較例 5 のように、巻取り可能指数が 0.1 を超えると、ガラスフィルムの弾性復元力が大きくなり、ガラスフィルムの巻芯からの浮き上がり、ガラスフィルムを巻き込む部分（巻取り開始側の端部など）でガラスフィルムが破損してしまう。

[0054] また、比較例 2、比較例 4 のように、巻取り可能指数が 0.1 以下であっても巻取り破損指数が 1×10^{-3} を超えると、ガラスフィルムの厚みに対して巻芯の外径が小さくなりすぎ、ガラスフィルムを巻芯の周囲に沿わせたときにガラスフィルムに大きな応力（曲げ応力）が作用し、破損し易くなる。

[0055] これに対し、実施例 1～実施例 20 では、巻取り可能指数が 0.1 以下であって、且つ、巻取り破損指数が 1×10^{-3} 以下である。そして、この条件を満足する実施例 1～実施例 20 では、ガラスフィルムに破損を生じさせることなく、ガラスロールを製造することができるという結果を得た。

[0056] ここで、実施例 20 のように、巻取り破損指数が 1×10^{-5} 未満であると、ガラスフィルムの厚みに対して巻芯の外径が相対的に大きくなり、ガラスフィルムを巻芯の周囲に沿わせたときにガラスフィルムに作用する応力（曲げ応力）が小さくなり、ガラスフィルムが破損する危険性は少なくなる。しかし、この場合には巻芯のサイズが不当に大きくなり、生産性が悪化したり、輸送効率が悪化するという不具合が生じるおそれがある。そのため、実施例 1～実施例 19 のように、巻取り破損指数は、 $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-3}$ であることが好ましい。

[0057] また、実施例 17 のように、 $t_g \times E_g$ が 5.0×10^5 [m・Pa] 未満の場合、ガラスロールを製造することは可能であるが、ガラスフィルムに皺が入るという現象が生じる場合があった。この場合、樹脂フィルムに張力を付与してガラスフィルムに密着させたときに、ガラスフィルムに不要な応力が作用し、輸送時に破損が生じるおそれがあるなど取り扱い難くなる。また、実施例 19 のように、 $t_g \times E_g$ が 5.0×10^7 [m・Pa] を超える場合、巻き取り径が大きくなる傾向にある。同様に、実施例 16 のように、 $t_p \times E_p$ が 1.0×10^4 [m・Pa] 未満である場合、樹脂フィルムが柔ら

かくなりすぎ、 $t_g \times E_g$ が $5.0 \times 10^5 \sim 5.0 \times 10^7$ [m・Pa]を示すガラスフィルムを、確実に巻芯の周囲に沿って巻き取ることが困難になるおそれがある。一方、実施例18のように、 $t_p \times E_p$ が 1.0×10^7 [m・Pa]を超える場合、樹脂フィルムが硬くなりすぎ、ガラスフィルムを重ねて巻芯の周囲に巻き取る際に必要以上に大きな張力を付与する必要が生じ、作業性が悪くなるおそれがある。したがって、ガラスロールにおいては、 $t_g \times E_g$ が $5.0 \times 10^5 \sim 5.0 \times 10^7$ [m・Pa]で、 $t_p \times E_p$ が $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^7$ [m・Pa]であることが好ましいと言える。これは、この範囲を満足する実施例1～実施例15において、ガラスロールの状態が良好であることから確認することができる。また、ガラスロールの状態が最も良好となる実施例3～6、11～13から、 $t_g \times E_g$ が $5.0 \times 10^6 \sim 5.0 \times 10^7$ [m・Pa]で、 $t_p \times E_p$ が $1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^7$ [m・Pa]で、巻取り破損指数が $5 \times 10^{-5} \sim 8.0 \times 10^{-4}$ であることが最も好ましいことを認識することができる。

符号の説明

- [0058]
- | | |
|---|---------|
| 1 | ガラスロール |
| 2 | ガラスフィルム |
| 3 | 樹脂フィルム |
| 4 | 巻芯 |
| 5 | 成形装置 |
| 6 | ローラ群 |
| 7 | 搬送装置 |
| 8 | 樹脂ロール |
| 9 | ニップローラ |

請求の範囲

[請求項1] 保護フィルムにガラスフィルムを重ねて巻芯の周りにロール状に巻き取ったガラスロールにおいて、

前記保護フィルムが、巻き取り方向に $100\text{ kPa} \sim 1\text{ GPa}$ の張力を付与された状態で前記ガラスフィルムの外周面側に重ねられると共に、前記ガラスフィルムの厚みを t_g [m]、その引張弾性率を E_g [Pa] とし、前記保護フィルムの厚みを t_p [m]、その引張弾性率を E_p [Pa] とし、前記巻芯の外径を R [m] とした場合に、

$$\{ (t_g \times E_g) / (t_p \times E_p) \} \times (t_g / R) \leq 0.1$$

且つ

$$t_g / R \leq 1 \times 10^{-3}$$

なる関係が成立することを特徴とするガラスロール。

[請求項2] t_g / R が、 1×10^{-5} 以上であることを特徴とする請求項1に記載のガラスロール。

[請求項3] $t_g \times E_g$ が、 $5.0 \times 10^5 \sim 5.0 \times 10^7$ [m・Pa] で、 $t_p \times E_p$ が、 $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^7$ [m・Pa] であることを特徴とする請求項1又は2に記載のガラスロール。

[請求項4] $t_g \times E_g$ が、 $5.0 \times 10^6 \sim 5.0 \times 10^7$ [m・Pa] で、 $t_p \times E_p$ が、 $1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^7$ [m・Pa] で、 t_g / R が、 $5 \times 10^{-5} \sim 8.0 \times 10^{-4}$ であることを特徴とする請求項1又は2に記載のガラスロール。

[請求項5] 保護フィルムにガラスフィルムを重ねて巻芯の周りにロール状に巻き取ったガラスロールの製造方法であって、

前記保護フィルムが、巻き取り方向に $100\text{ kPa} \sim 1\text{ GPa}$ の張力が付与された状態で、前記ガラスフィルムの外周面側に重ねられると共に、

前記ガラスフィルムの厚みを t_g [m]、その引張弾性率を E_g [Pa] とし、前記保護フィルムの厚みを t_p [m]、その引張弾性率

を E_p [Pa] とし、前記巻芯の外径を R [m] とした場合に、

$$\{ (t_g \times E_g) / (t_p \times E_p) \} \times (t_g / R) \leq 0.1$$

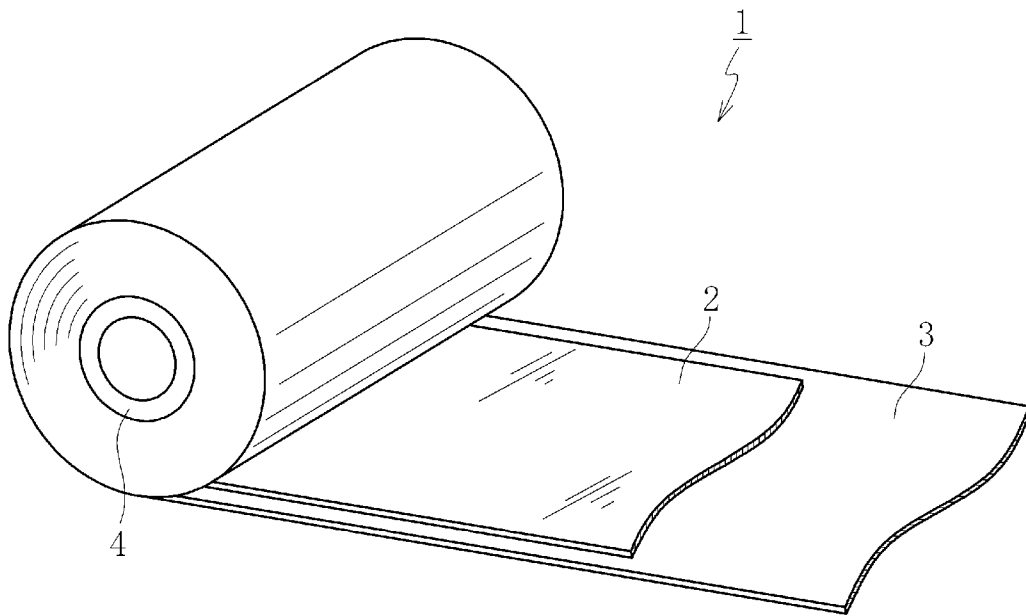
且つ

$$t_g / R \leq 1 \times 10^{-3}$$

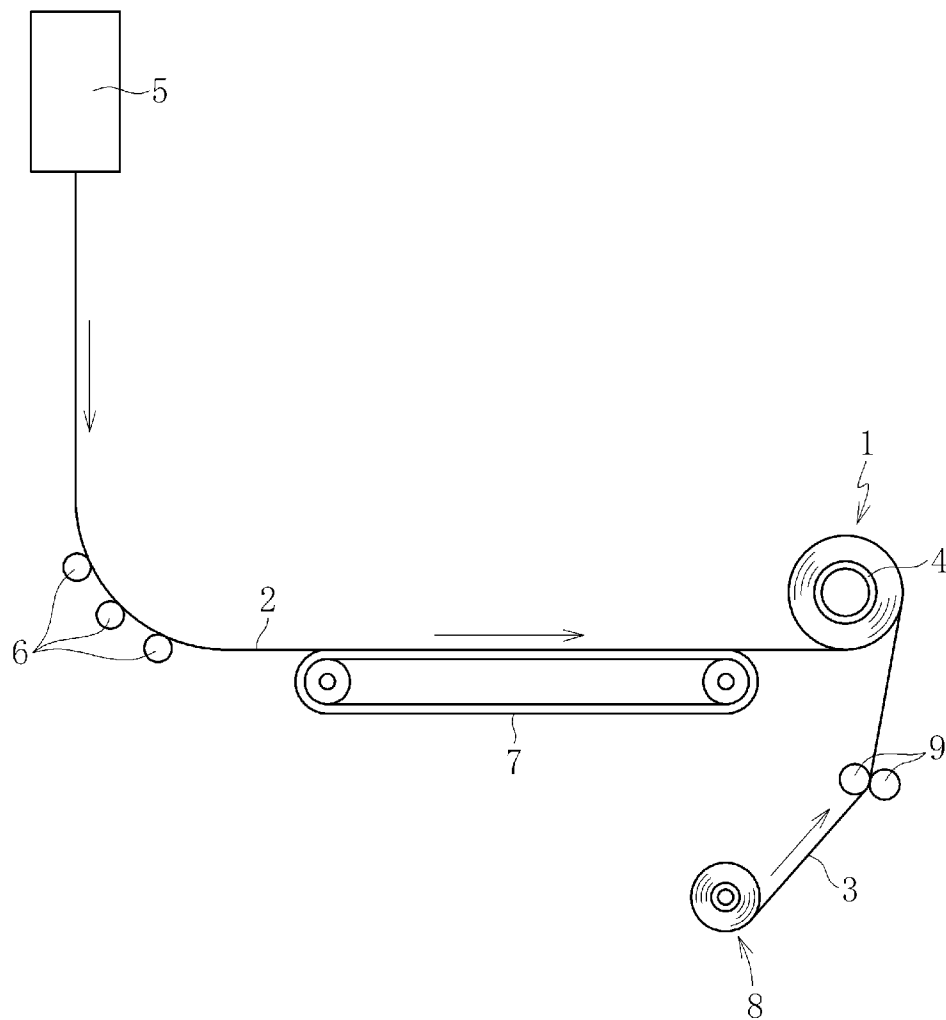
なる関係が成立するように、前記保護フィルムが重ねられた前記ガラスフィルムを巻き取ることとを特徴とするガラスロールの製造方法。

[請求項6] t_g / R が、 1×10^{-5} 以上であることを特徴とする請求項5に記載のガラスロールの製造方法。

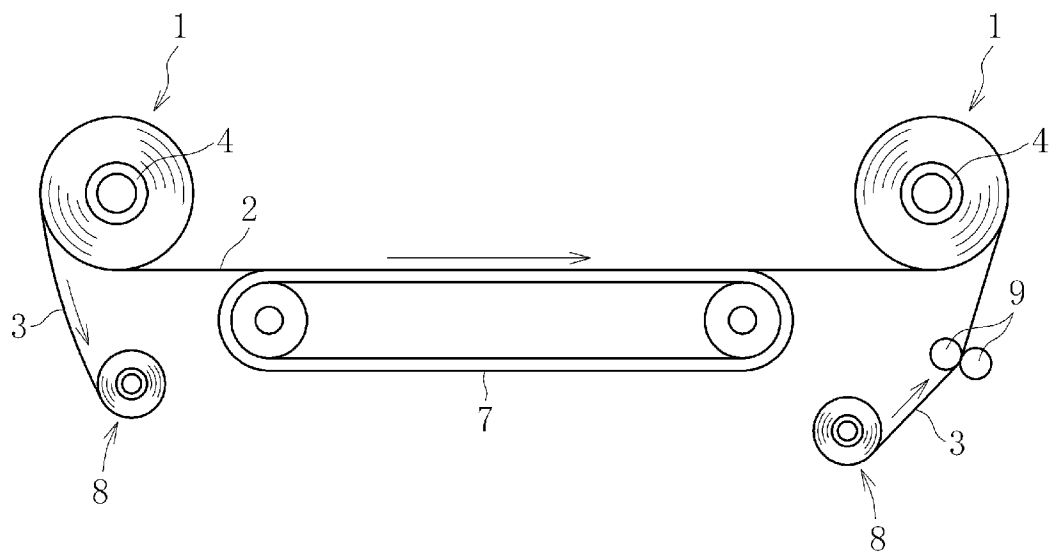
[図1]



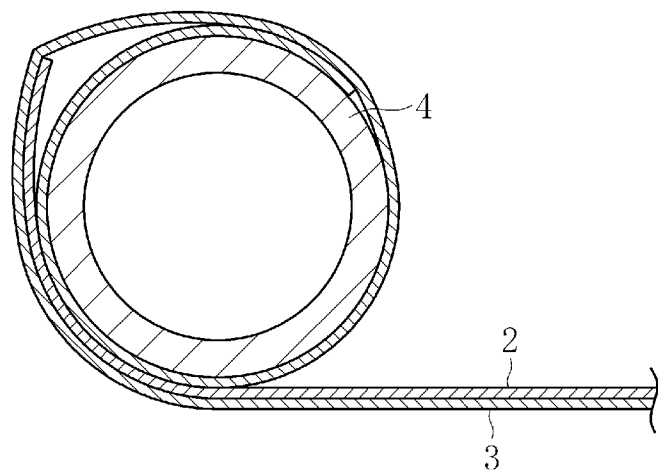
[図2]



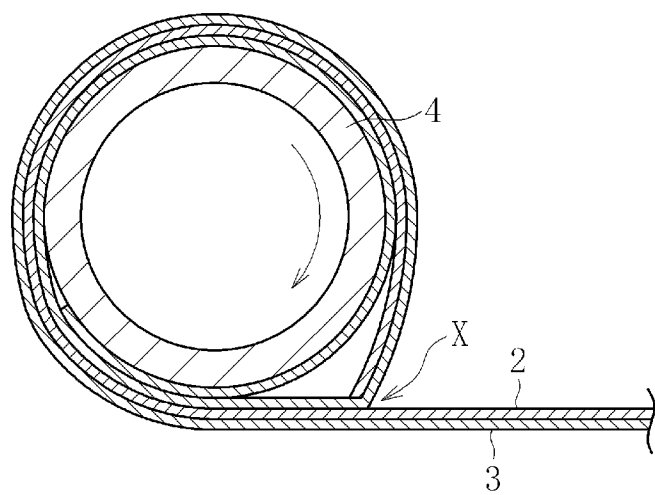
[図3]



[図4A]



[図4B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/056503

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65D85/86(2006.01)i, B65D85/48(2006.01)i, B65D85/672(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)

B65D85/86, B65D85/48, B65D85/672

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-247877 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 04 November 2010 (04.11.2010), paragraphs [0002], [0030], [0039], [0048] to [0056] (Family: none)	1-6
Y	JP 2005-248409 A (Daifuku Paper Mfg. Co., Ltd.), 15 September 2005 (15.09.2005), paragraphs [0005], [0045] (Family: none)	1-6
Y	JP 2010-202196 A (Mitsubishi Plastics, Inc.), 16 September 2010 (16.09.2010), paragraphs [0002], [0143] to [0144] (Family: none)	3-4



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
20 June, 2012 (20.06.12)

Date of mailing of the international search report
03 July, 2012 (03.07.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B65D85/86(2006.01)i, B65D85/48(2006.01)i, B65D85/672(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 (I P C))

Int.Cl. B65D85/86, B65D85/48, B65D85/672

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2010-247877 A (旭硝子株式会社) 2010.11.04, 【0002】, 【0030】, 【0039】, 【0048】 - 【0056】 (ファミリーなし)	1 - 6
Y	JP 2005-248409 A (大福製紙株式会社) 2005.09.15, 【0005】, 【0045】 (ファミリーなし)	1 - 6
Y	JP 2010-202196 A (三菱樹脂株式会社) 2010.09.16, 【0002】, 【0143】 - 【0144】 (ファミリーなし)	3 - 4

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

「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

2 0 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

種子島 貴裕

3 N

3 9 3 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 1