

(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
2021年5月14日(14.05.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/090501 A1

(51) 国際特許分類:

B32B 5/28 (2006.01) *D07B 1/22* (2006.01)
B66B 11/08 (2006.01) *B66B 7/06* (2006.01)
D07B 1/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/043991

(22) 国際出願日: 2019年11月8日(08.11.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:松本 迪斉(MATSUMOTO, Michihito);

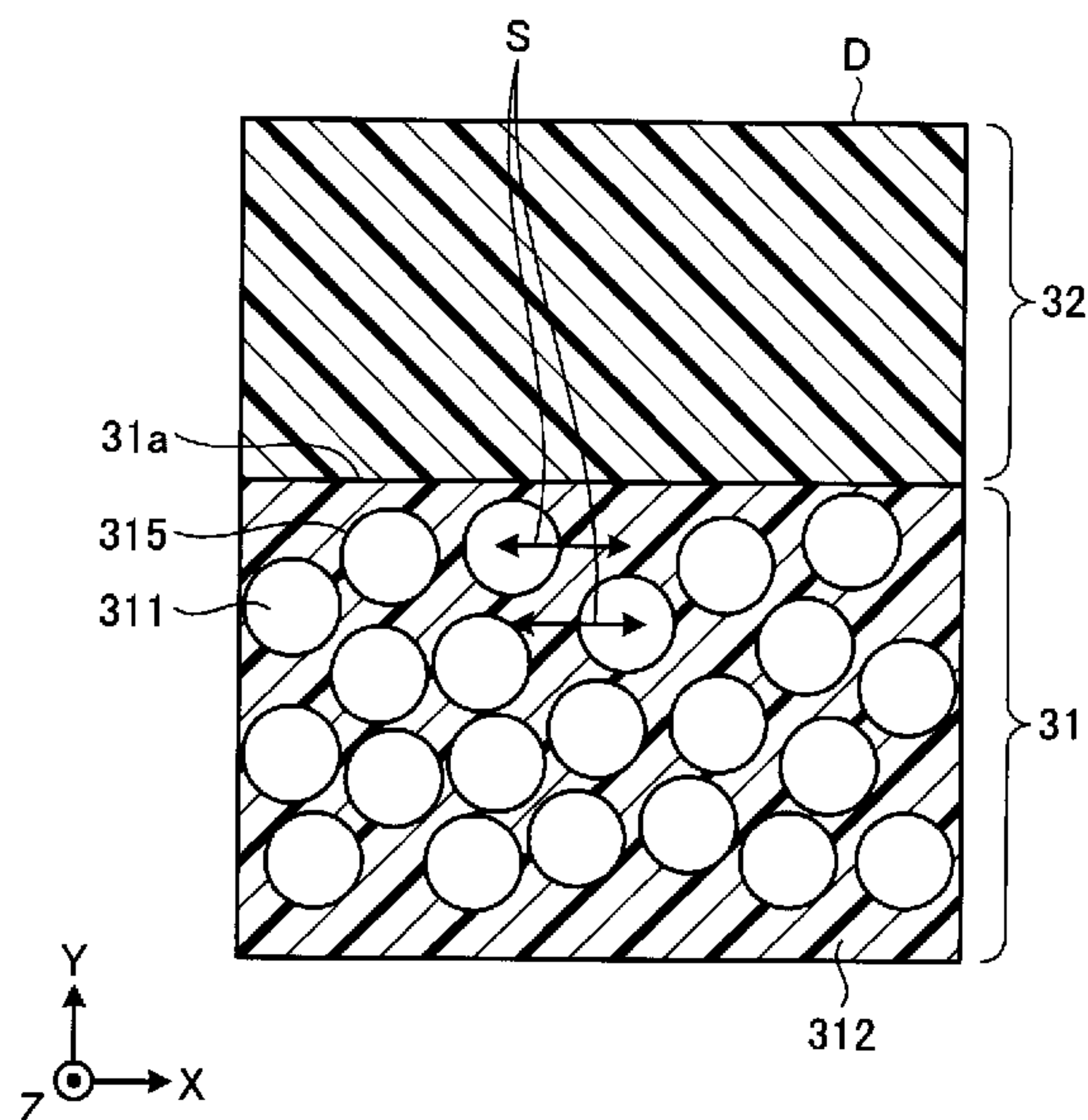
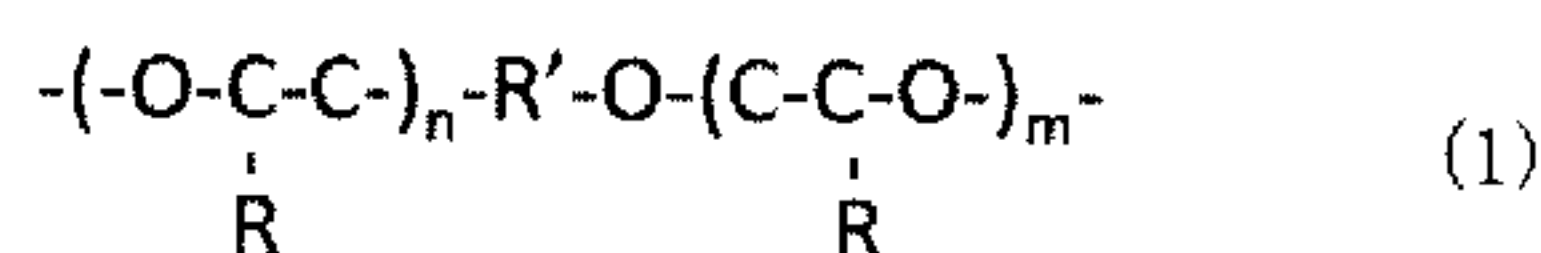
〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 内藤 晋也(NAITO, Shinya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 小山 達也(KOYAMA, Tatsuya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:高村 順(TAKAMURA, Jun); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

(54) Title: ELEVATOR SUSPENSION BODY AND ELEVATOR

(54) 発明の名称: エレベータの懸架体およびエレベータ



(57) Abstract: The elevator suspension body comprises a load supporting layer (31) having a larger width than thickness in a cross section orthogonal to the length direction and a covering layer (32) covering at least part of the outer periphery of the load supporting layer (31). The load supporting layer (31) has a plurality of fibers (311) oriented in the length direction and cured impregnation resin (312) filling the space in between the plurality of fibers (311). The impregnation resin (312) is an epoxy resin containing a bisphenol A type epoxy resin and a polyoxy-based epoxy resin containing a

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)）

polyoxyalkylene bond represented by general formula (1) in the resin backbone.

(57) 要約：エレベータの懸架体は、長さ方向に垂直な断面において、厚さよりも幅のサイズが大きい荷重支持層（3 1）と、荷重支持層（3 1）の外周の少なくとも一部を覆う被覆層（3 2）と、を備える。荷重支持層（3 1）は、長さ方向に配向する複数の繊維（3 1 1）と、複数の繊維（3 1 1）間を充填する硬化した含浸樹脂（3 1 2）と、を有する。含浸樹脂（3 1 2）は、樹脂骨格中に一般式（1）で表されるポリオキシアルキレン結合を含有するポリオキシ系エポキシ樹脂およびビスフェノールA型エポキシ樹脂を含むエポキシ樹脂である。

明 細 書

発明の名称：エレベータの懸架体およびエレベータ

技術分野

[0001] 本発明は、かごを吊り下げるエレベータの懸架体およびエレベータに関する。

背景技術

[0002] 懸架体であるロープの長手方向に配向した強化繊維が被覆層であるマトリックス内に含まれる荷重支持部を有する強化繊維を用いたロープが知られている。強化繊維として炭素繊維またはガラス繊維が使用され、マトリックスとしてエポキシ樹脂が使用される。強化繊維を用いたロープは、鋼線を撚ったワイヤロープに比べて、重量あたりの破断強度が高い。そのため、特に長いロープが必要となる高層エレベータでは、ロープ全体の重量を低減でき、巻上機の駆動負担を低減することができる強化繊維を用いたロープが注目されている。しかし、強化繊維を用いたロープは、強化繊維の弾性率が高いため、柔軟性に乏しい。エレベータでは、巻上機の駆動シーブに沿ってロープを曲げるために、強化繊維を用いたロープは、薄肉幅広なベルト型の断面形状にされる。このようなベルト型のロープを駆動シーブに巻きかけて駆動する際、ロープが幅方向に移動して駆動シーブから外れてしまう事態を防止するため、駆動シーブの表面にクラウンと呼ばれる凸面が形成されることがある。

[0003] 駆動シーブの表面にクラウンが形成されている場合、ベルト型のロープはクラウンに沿って幅方向にも曲げられることとなる。このとき、ベルト型のロープの荷重支持部には、クラウンによる幅方向の曲げ応力が作用する。以下では、この曲げ応力は、クラウン曲げ応力と称される。クラウン曲げ応力の大きさは、マトリックスの弾性率によって決まる。ベルト型のロープでは、強化繊維は幅方向に配向していないため、ロープの幅方向の強度は長手方向に比べて著しく低く、マトリックスの弾性率が高過ぎる場合、クラウン曲

げ応力によってロープが幅方向に引き裂かれて破壊する可能性がある。

[0004] 特許文献 1 には、低弾性率成分であるエラストマーを含む材料でマトリックスが構成されるロープが開示されている。エポキシ樹脂からなるマトリックスよりもマトリックスの弾性率が低くなるので、強化繊維を用いたロープのクラウン曲げ応力が低減し、強化繊維を用いたロープの耐久性が向上する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特表 2 0 1 3 － 5 0 4 6 9 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記特許文献 1 に記載の技術では、強化繊維は表面材によってマトリックスと接着されているだけである。特許文献 1 に記載の技術では、表面材は、ポリウレタン、熱可塑性エラストマー、ポリエステル、ゴムまたはゴム誘導体を含む材料からなる。このような材料からなる表面材は、クラウン曲げ応力を受けたときに、強化繊維とマトリックスとの間の界面における剥離破壊を抑制できるほどの強化繊維とマトリックスとの間の界面強度を有していない。

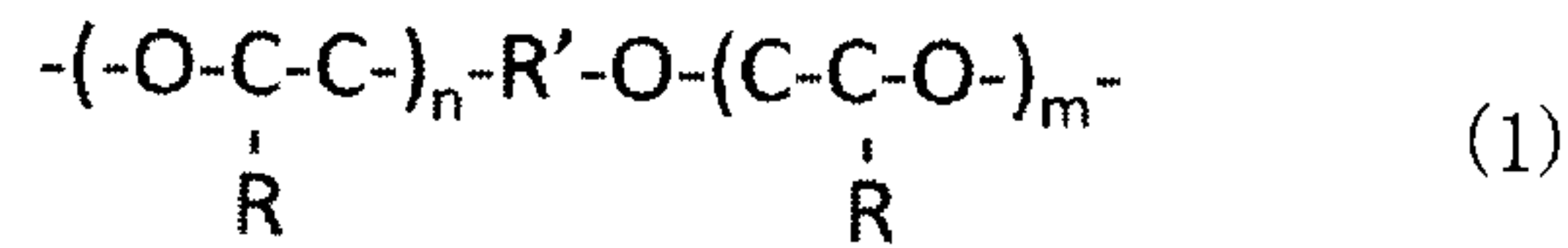
[0007] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、懸架体の幅方向におけるクラウン曲げ応力を低減化させつつ、強化繊維と被覆層との間の界面強度を向上させることができるエレベータの懸架体を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明のエレベータの懸架体は、長さ方向に垂直な断面において、厚さよりも幅のサイズが大きい荷重支持層と、荷重支持層の外周の少なくとも一部を覆う被覆層と、を備える。荷重支持層は、長さ方向に配向する複数の繊維と、複数の繊維間を充填する硬化した含浸樹脂と、を有する。含浸樹脂は、樹脂骨格中に一般式（1）

で表されるポリオキシアルキレン結合を含有するポリオキシ系エポキシ樹脂
およびビスフェノール A 型エポキシ樹脂を含むエポキシ樹脂である。

[化1]



発明の効果

[0009] 本発明によれば、懸架体の幅方向におけるクラウン曲げ応力を低減化させつつ、強化繊維と被覆層との間の界面強度を向上させることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態1によるエレベータの全体構成の一例を模式的に示す図

[図2]実施の形態 1 によるロープの長さ方向に垂直な方向の構成の一例を模式的に示す断面図

【図3】駆動シーブに巻きかけられた状態におけるロープの長さ方向に垂直な方向の構成の一例を模式的に示す断面図

[図4]荷重支持層のロープの長さに垂直な方向の構成の一例を模式的に示す一部断面図

[図5]実施の形態1によるロープのポリオキシ系エポキシ樹脂の配合比に対するクラウン曲げ応力および繊維樹脂界面強度の関係の一例を示す図

[図6]荷重支持層の製造装置の構成の一例を模式的に示す図

[図7]ポリオキシ系エポキシ樹脂の配合比に対する反応性希釈剤の有無による含浸樹脂の弾性率の変化の一例を示す図

[図8]実施の形態2によるロープのポリオキシ系エポキシ樹脂の配合比に対するクラウン曲げ応力および繊維樹脂界面強度の関係の一例を示す図

発明を実施するための形態

[0011] 以下に、本発明の実施の形態にかかるエレベータの懸架体およびエレベータを図面に基づいて詳細に説明する。なお、これらの実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0012] 実施の形態 1.

図 1 は、実施の形態 1 によるエレベータの全体構成の一例を模式的に示す図である。エレベータ 10 は、ビルなどの建築物内に設けられ、鉛直方向に延びる昇降路 11 と、昇降路 11 の上部に設けられる機械室 12 と、を備える。エレベータ 10 は、機械室 12 内に、巻上機 13 と、そらせ車 14 と、エレベータ制御装置 15 と、を有する。巻上機 13 は、駆動シーブ 16 と、駆動シーブ 16 を回転させる図示しない巻上機モータと、駆動シーブ 16 の回転を制動する図示しない巻上機ブレーキと、を有する。

[0013] エレベータ 10 は、懸架体である複数本のロープ 17 と、昇降路 11 中を昇降する第 1 昇降体としてのかご 18 と、昇降路 11 中を昇降する第 2 昇降体としての釣合おもり 19 と、を有する。なお、図 1 では、1 本のロープ 17 のみを示している。複数本のロープ 17 は、駆動シーブ 16 およびそらせ車 14 に巻き掛けられている。それぞれのロープ 17 は、かご 18 に接続される第 1 端部 17a と、釣合おもり 19 に接続される第 2 端部 17b と、を有する。かご 18 および釣合おもり 19 は、1 : 1 ローピング方式でロープ 17 によって吊り下げられる。また、かご 18 および釣合おもり 19 は、駆動シーブ 16 を回転させることによって昇降路 11 内を昇降する。エレベータ制御装置 15 は、巻上機 13 を制御することによって、かご 18 の運行を制御する。

[0014] エレベータ 10 は、昇降路 11 内に、図示しない一対のかごガイドレールと、図示しない一対の釣合おもりガイドレールと、を有する。かごガイドレールは、昇降路 11 内におけるかご 18 の昇降を案内する。釣合おもりガイドレールは、昇降路 11 内における釣合おもり 19 の昇降を案内する。

[0015] かご 18 は、ロープ 17 が接続されるかご枠 20 と、かご枠 20 に支持されるかご室 21 と、を有する。かご室 21 には、人または物が収容される。

[0016] 図 2 は、実施の形態 1 によるロープの長さ方向に垂直な方向の構成の一例を模式的に示す断面図である。以下の説明において、ロープ 17 の長さ方向を Z 方向とする。また、Z 方向に垂直な平面において、ロープ 17 の幅方向

をX方向とし、X方向に垂直なロープ17の厚さ方向をY方向とする。図2に示されるように、ロープ17は、厚さ、すなわちY方向の寸法が、幅、すなわちX方向の寸法よりも小さいベルト状である、いわゆるフラットベルトである。

[0017] また、ロープ17は、厚さ方向のいずれか一方の端面であるシーブ接触面17cを有している。シーブ接触面17cは、ロープ17が駆動シーブ16に巻き掛けられたときに駆動シーブ16の外周面に接触する。即ち、ロープ17は、駆動シーブ16を通過する際、シーブ接触面17cが内側となるように駆動シーブ16の外周面に沿って曲げられる。

[0018] ロープ17は、ベルト状の荷重支持層31と、荷重支持層31の外周の少なくとも一部を覆う被覆層32と、を有する。荷重支持層31は、ロープ17に作用する荷重を主として支持する層である。被覆層32は、荷重支持層31を保護する機能を有する。

[0019] 図3は、駆動シーブに巻きかけられた状態におけるロープの長さ方向に垂直な方向の構成の一例を模式的に示す断面図である。ロープ17が巻きかけられた駆動シーブ16を駆動する際、ロープ17が幅方向すなわちX方向に移動して駆動シーブ16から外れてしまう事態を抑制するため、駆動シーブ16の表面には、クラウン16aと呼ばれる凸面が形成されている。駆動シーブ16に巻きかけられたロープ17は、クラウン16aに沿ってロープ17の幅方向に曲げられている。

[0020] 図4は、荷重支持層のロープの長さに垂直な方向の構成の一例を模式的に示す一部断面図であり、図3の領域Dの拡大断面図である。荷重支持層31は、複数の繊維である高強度繊維311と、複数の高強度繊維311の間に充填され、硬化された含浸樹脂312と、を含む。高強度繊維311は、荷重支持層31の長さ方向、すなわちZ方向に配向するように配置される。高強度繊維311と含浸樹脂312との間には、繊維樹脂界面315が存在する。

[0021] 高強度繊維311は、鋼線に比して軽量で高強度な繊維である。高強度繊維

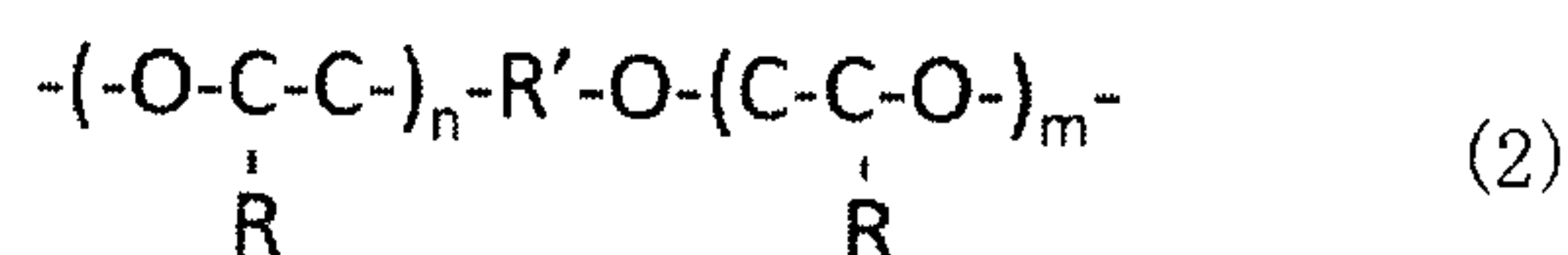
維 3 1 1 の一例は、炭素繊維、ガラス繊維、アラミド繊維、PBO（ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール）繊維または玄武岩繊維である。あるいは、高強度繊維 3 1 1 の一例は、炭素繊維、ガラス繊維、アラミド繊維、PBO 繊維および玄武岩繊維の群から選択される 2 つ以上の繊維を組み合わせた複合繊維である。

[0022] 図3に示されるように、ロープ17がクラウン16aに沿ってロープ17の幅方向に曲げられると、図4に示されるように、繊維樹脂界面315にはロープ17の幅方向へクラウン曲げ応力Sが作用する。クラウン曲げ応力Sは、荷重支持層上面31aでは引張応力となる。すなわち、荷重支持層上面31a側では、繊維樹脂界面315を引き剥がす方向へ応力が作用する。

[0023] クラウン曲げ応力Sの大きさは、含浸樹脂312の弾性率によって決まる。また、ロープ17の幅方向には高強度繊維311は配向していないため、ロープ17の幅方向の強度は繊維樹脂界面315における界面強度によって決まる。含浸樹脂312の弾性率が高過ぎる場合には、繊維樹脂界面315における界面強度は荷重支持層31の長さ方向の強度に比べて著しく低い。このため、クラウン曲げ応力Sによって繊維樹脂界面315が剥離し、荷重支持層31が幅方向に引き裂かれて破壊する可能性がある。

[0024] そこで、実施の形態 1 では、樹脂骨格中に下記一般式 (2) で表されるポリオキシアルキレン結合を含有するポリオキシ系エポキシ樹脂およびビスフェノール A 型エポキシ樹脂を含むエポキシ樹脂が、含浸樹脂 3 1 2 として使用される。

[化2]



[0025] 含浸樹脂 312 の弾性率は、0.01 GPa 以上 2 GPa 未満の範囲が好適である。含浸樹脂 312 の弾性率がこの範囲にある場合には、クラウン曲げ応力 S を十分に低減することができるからである。その結果、ロープ 17 の荷重支持層 31 の破壊を防止することができる。

- [0026] 一般式（２）における置換基Rは、水素原子Hまたはメチル基C H₃を表し、置換基R'は、C₂H₄、C₃H₆またはビスフェノールAを表す。一般式（２）で表されるポリオキシアルキレン結合を有するポリオキシ系エポキシ樹脂は、エーテル基により可撓性を有しているため、汎用的なビスフェノールA型エポキシ樹脂に比べて柔軟性を有する。また、一般式（２）で表されるポリオキシアルキレン結合を有するポリオキシ系エポキシ樹脂は、比較的粘度が低いため、高強度繊維３１１間への含浸性にも優れる。
- [0027] ただし、ポリオキシ系エポキシ樹脂単体では、高強度繊維３１１の表面との反応性に乏しく、クラウン曲げ応力Sに比べて繊維樹脂界面３１５の界面強度が低くなる可能性がある。繊維樹脂界面３１５の界面強度が低過ぎると、クラウン曲げ応力Sにより繊維樹脂界面３１５が剥離し、荷重支持層３１が破壊される可能性がある。そこで、高強度繊維３１１との接着性に優れるビスフェノールA型エポキシ樹脂をポリオキシ系エポキシ樹脂に配合することによって、柔軟性を有するとともに、クラウン曲げ応力Sによる破壊を抑制することができる繊維樹脂界面３１５の界面強度を有する含浸樹脂３１２が得られる。
- [0028] 含浸樹脂３１２は、ポリオキシ系エポキシ樹脂およびビスフェノールA型エポキシ樹脂以外に硬化剤を含む。硬化剤は、アミン系硬化剤、酸無水物、イミダゾール類など、一般的な硬化剤を用いることができ、特に限定されない。また、含浸樹脂３１２は、硬化剤以外に、硬化促進剤、内部離型剤、充填剤などを含有してもよい。
- [0029] ポリオキシ系エポキシ樹脂とビスフェノールA型エポキシ樹脂とは、連続的に結合している。ここで、「連続的に結合している」とは、ポリオキシ系エポキシ樹脂とビスフェノールA型エポキシ樹脂とが互いに相分離せず、一体となっていることを意味する。ポリオキシ系エポキシ樹脂とビスフェノールA型エポキシ樹脂とが互いに相分離している場合には、含浸樹脂３１２の耐熱性はゲル化温度が低い何れか一方の樹脂に支配される。一般的には、ビスフェノールA型エポキシ樹脂に比してポリオキシ系エポキシ樹脂の方が耐

熱性が低いので、含浸樹脂 3 1 2 の耐熱性は、ポリオキシ系エポキシ樹脂の耐熱性に支配される。ポリオキシ系エポキシ樹脂とビスフェノール A 型エポキシ樹脂とが連続的に結合している場合には、含浸樹脂 3 1 2 のゲル化温度は各樹脂のゲル化温度の間の値となるため、相分離している場合に比べて耐熱性を向上させることができる。

[0030] ポリオキシ系エポキシ樹脂とビスフェノール A 型エポキシ樹脂とが相分離しているか否かは、硬化物の状態である含浸樹脂 3 1 2 のゲル化温度を評価することによって判定される。ポリオキシ系エポキシ樹脂とビスフェノール A 型エポキシ樹脂とが相分離している場合には、ポリオキシ系エポキシ樹脂およびビスフェノール A 型エポキシ樹脂のそれぞれのゲル化温度が別個に検出される。例えば、動的粘弾性測定でゲル化温度を評価する場合には、動的粘弾性が急激に低下する温度が 2 点観測される。一方、ポリオキシ系エポキシ樹脂とビスフェノール A 型エポキシ樹脂とが相分離せずに連続的に結合している場合には、ゲル化温度は 1 点のみ検出される。この明細書においては、硬化物の状態である含浸樹脂 3 1 2 のゲル化温度が 1 点のみ検出されることは、ポリオキシ系エポキシ樹脂とビスフェノール A 型エポキシ樹脂とが「連続的に結合している」ことと定義される。

[0031] 被覆層 3 2 は、耐熱性および耐摩耗性を有する材料であることが好ましい。被覆層 3 2 の材料を変更することで、ロープ 1 7 と駆動シブ 1 6 との間の摩擦係数を調整することができる。そのため、所望のロープ 1 7 と駆動シブ 1 6 との間の摩擦係数となるように、被覆層 3 2 の材料が選択される。

[0032] 被覆層 3 2 の材料として、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミド 6 (PA 6)、ポリアミド 1 2 (PA 1 2)、ポリアミド 6 6 (PA 6 6)、ポリカーボネート、ポリエーテルエーテルケトン、ポリフェニレンサルファイドなどの熱可塑性樹脂を用いることができる。

[0033] また、被覆層 3 2 の材料として、オレフィン系、スチレン系、ポリ塩化ビニル系、ウレタン系、ポリエステル系、ポリアミド系、フッ素系またはブタジエン系の熱可塑性エラストマーを用いることもできる。

[0034] さらに、被覆層 3 2 の材料として、ブタジエンゴム、スチレン・ブタジエンゴム、クロロプレンゴム、アクリルゴム、ウレタンゴム、シリコーンゴムなどの熱硬化性エラストマーであるゴムを用いることもできる。

[0035] 図 2 および図 3 では、被覆層 3 2 は、荷重支持層 3 1 の長さ方向に平行な側面の全体を被覆しているが、荷重支持層 3 1 の長さ方向に平行な側面のうち少なくとも一部を被覆していればよい。被覆する箇所としては、ロープ 1 7 が駆動シープ 1 6 と接触する部分とすることができる。例えば、図 2 および図 3 の例では、荷重支持層 3 1 の Y 方向の下面にのみ被覆層 3 2 が設けられ、その他の面には被覆層 3 2 が設けられない構成としてもよい。

[0036] 図 5 は、実施の形態 1 によるロープのポリオキシ系エポキシ樹脂の配合比に対するクラウン曲げ応力および繊維樹脂界面強度の関係の一例を示す図である。この図において、横軸は、ポリオキシ系エポキシ樹脂およびビスフェノール A 型エポキシ樹脂の合計重量を 100 としたときのポリオキシ系エポキシ樹脂の重量配合比を示している。以下では、ポリオキシ系エポキシ樹脂の重量配合比は、ポリオキシ系エポキシ樹脂配合比と称される。縦軸は、各配合比における相対クラウン曲げ応力および相対繊維樹脂界面強度を示している。相対クラウン曲げ応力は、クラウン曲げ応力をポリオキシ系エポキシ樹脂配合比が 0 % のときの繊維樹脂界面 3 1 5 の界面強度を 1 として規格化したものである。相対繊維樹脂界面強度は、繊維樹脂界面 3 1 5 での界面強度をポリオキシ系エポキシ樹脂配合比が 0 % のときの繊維樹脂界面 3 1 5 の界面強度を 1 として規格化したものである。また、図中のグラフ s は、相対クラウン曲げ応力を示し、グラフ i s は、相対繊維樹脂界面強度を示している。

[0037] 図 5 から、ポリオキシ系エポキシ樹脂配合比が 47 % よりも低い領域、および 98 % よりも高い領域では、相対クラウン曲げ応力 s は、相対繊維樹脂界面強度 i s よりも高くなっている。ポリオキシ系エポキシ樹脂配合比が 47 % よりも低い場合には、含浸樹脂 3 1 2 の弾性率が高くなり、その結果、クラウン曲げ応力 S が高くなると考えられる。また、ポリオキシ系エポキシ

樹脂配合比が98%よりも高い場合には、含浸樹脂312の低弾性化によってクラウン曲げ応力Sは低くなるが、繊維樹脂界面315の界面強度も低下してしまい、クラウン曲げ応力Sの方が高くなると考えられる。

[0038] 以上のことから、実施の形態1によるロープ17を実現するポリオキシ系エポキシ樹脂配合比には適切な範囲が存在し、その範囲は、ポリオキシ系エポキシ樹脂配合比が47%以上98%以下の範囲である。なお、ロープ17を製造する際のばらつきなどに起因して、相対繊維樹脂界面強度 i_s にもばらつきが生じる。ポリオキシ系エポキシ樹脂配合比が低い方にばらついてしまった場合には、製造されたロープ17が破損してしまう可能性がある。そこで、ポリオキシ系エポキシ樹脂配合比は、55%以上90%以下の範囲とすることが好ましく、60%以上85%以下の範囲とすることがさらに好ましい。ポリオキシ系エポキシ樹脂配合比をこのような範囲とすることで、製造時のばらつきに起因して、相対繊維樹脂界面強度 i_s が低下しても、ロープ17の破損を抑制することができる。

[0039] つまり、含浸樹脂312としてポリオキシ系エポキシ樹脂配合比が47%以上98%以下となる樹脂を使用することによって、含浸樹脂312の低弾性化によるクラウン曲げ応力Sの低減および繊維樹脂界面315の界面強度の向上を両立することができる。その結果、駆動シーブ16のクラウン16aによるロープ17の破壊を防止することができる。

[0040] 実施の形態1では、ロープ17は、ロープ17の長さ方向に配向した複数の高強度繊維311と、複数の高強度繊維311の間に充填された含浸樹脂312と、を含む荷重支持層31を有する。含浸樹脂312は、一般式(2)で表されるポリオキシアルキレン結合を含有するポリオキシ系エポキシ樹脂およびビスフェノールA型エポキシ樹脂を含むエポキシ樹脂である。これによって、ロープ17の幅方向におけるクラウン曲げ応力を低減化させつつ、高強度繊維311と含浸樹脂312との間の繊維樹脂界面315における界面強度を向上させることができるという効果を有する。また、このロープ17を用いたエレベータ10において、駆動シーブ16のクラウン16aに

よるロープ 17 の破壊を抑制することができるという効果を有する。

[0041] 実施の形態 2.

実施の形態 2 では、まず、荷重支持層の一般的な製造方法を説明して、実施の形態 1 で説明した一般式 (2) で表されるポリオキシアルキレン結合を含有するポリオキシ系エポキシ樹脂およびビスフェノール A 型エポキシ樹脂を含む含浸樹脂を用いた場合の課題を説明する。その後に、この課題を解決する実施の形態 2 について説明する。

[0042] 図 6 は、荷重支持層の製造装置の構成の一例を模式的に示す図である。実施の形態 1 によるロープ 17 の荷重支持層 31 は、一例では、引抜成形法によって製造される。荷重支持層 31 の製造装置 100 は、ボビン 101 と、樹脂含浸型 102 と、加熱成形部 103 と、引抜部 104 と、巻取部 105 と、を備える。

[0043] 引抜成形法では、複数の高強度繊維 311 が束となった高強度繊維束 110 が、ボビン 101 から引き出され、引抜部 104 によって樹脂含浸型 102 に引き入れられる。図 6 では、説明の簡易化のため、3 本の高強度繊維束 110 のみが示されている。樹脂含浸型 102 では、引き揃えられた高強度繊維束 110 内へ含浸樹脂 312 が含浸される。ここでは、硬化前の含浸樹脂 312 が高強度繊維束 110 に含浸される。

[0044] その後、含浸樹脂 312 が含浸された高強度繊維束 110 は引抜部 104 により加熱成形部 103 に引き入れられる。加熱成形部 103 は、含浸樹脂 312 が含浸された高強度繊維束 110 を加熱する。含浸樹脂 312 は、加熱されることによって硬化する。これにより、高強度繊維 311 と含浸樹脂 312 とが一体化し、荷重支持層 31 が形成される。形成された荷重支持層 31 は、巻取部 105 に巻き取られる。

[0045] 樹脂含浸型 102 における樹脂含浸工程では、狭い間隔で配置された高強度繊維 311 間へ含浸樹脂 312 を含浸させる必要がある。そのため、含浸樹脂 312 の粘度は低い方が望ましい。ポリオキシ系エポキシ樹脂を含有する含浸樹脂 312 は比較的粘度が低い、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂

の粘度または配合比によっては、含浸樹脂 3 1 2 の含浸性が十分でない場合がある。

[0046] そこで、実施の形態 2 によるロープ 1 7 では、含浸樹脂 3 1 2 は、反応性希釈剤をさらに含む。反応性希釈剤は、低粘度かつ主剤であるポリオキシ系エポキシ樹脂およびビスフェノール A 型エポキシ樹脂と反応性を有する希釈剤であり、含浸樹脂 3 1 2 が反応性希釈剤を含有することで含浸樹脂 3 1 2 を低粘度化させ、含浸性を向上させることができる成分である。

[0047] 反応性希釈剤は、ポリオキシ系エポキシ樹脂およびビスフェノール A 型エポキシ樹脂と反応性を有していればよい。特に、一般式 (2) で表されるポリオキシアルキレン結合を有するポリオキシ系エポキシ樹脂が反応性希釈剤として好適である。

[0048] 反応性希釈剤がポリオキシ系エポキシ樹脂である場合には、反応性希釈剤を加えない場合に比べて、反応性希釈剤を加えた場合の方が含浸樹脂 3 1 2 の弾性率は低下する。

[0049] 図 7 は、ポリオキシ系エポキシ樹脂の配合比に対する反応性希釈剤の有無による含浸樹脂の弾性率の変化の一例を示す図である。この図で、横軸は、ポリオキシ系エポキシ樹脂配合比を示し、縦軸は、含浸樹脂 3 1 2 の弾性率を示す。また、グラフ C 0 は、反応性希釈剤を加えない場合の含浸樹脂 3 1 2 の弾性率を示し、グラフ C 1 は、ポリオキシ系エポキシ樹脂およびビスフェノール A 型エポキシ樹脂の合計重量を 1 0 0 としたとき、反応性希釈剤を 2 0 % の重量で加えた場合の含浸樹脂 3 1 2 の弾性率を示す。

[0050] 図 7 より、同じポリオキシ系エポキシ樹脂配合比における含浸樹脂 3 1 2 の弾性率は、反応性希釈剤を加えない場合に比べて、反応性希釈剤を加えた場合の方が低下している。これは、反応性希釈剤を加えることによって、柔軟性を有するポリオキシ系エポキシ樹脂の割合が相対的に増加し、含浸樹脂 3 1 2 が低弾性化するためであると考えられる。

[0051] ポリオキシ系エポキシ樹脂に反応性希釈剤を加えると含浸樹脂 3 1 2 が低弾性化することから、好適なポリオキシ系エポキシ樹脂配合比も変化すると

考えられる。図8は、実施の形態2によるロープのポリオキシ系エポキシ樹脂の配合比に対するクラウン曲げ応力および繊維樹脂界面強度の関係の一例を示す図である。この図において、横軸は、ポリオキシ系エポキシ樹脂配合比を示し、縦軸は、各配合比における相対クラウン曲げ応力および相対繊維樹脂界面強度を示している。相対クラウン曲げ応力および相対繊維樹脂界面強度は、図5と同様であるので、説明を省略する。また、図中のグラフsは、相対クラウン曲げ応力を示し、グラフisは、相対繊維樹脂界面強度を示している。

[0052] 図8と図5を比較すると、相対繊維樹脂界面強度isが相対クラウン曲げ応力sを上回る範囲は、図8の方がポリオキシ系エポキシ樹脂配合比が低い方に移動している。したがって、反応性希釈剤を加えた場合のポリオキシ系エポキシ樹脂配合比には適切な範囲が存在し、その範囲は、ポリオキシ系エポキシ樹脂配合比が34%以上98%以下の範囲である。なお、ロープ17を製造する際のばらつきなどに起因して、相対繊維樹脂界面強度isにもばらつきが生じる。ポリオキシ系エポキシ樹脂配合比が低い方にばらついてしまった場合には、製造されたロープ17が破損してしまう可能性がある。そこで、ポリオキシ系エポキシ樹脂配合比は、40%以上90%以下とすることが好ましく、50%以上85%以下とすることがさらに好ましい。ポリオキシ系エポキシ樹脂配合比をこのような範囲とすることで、製造時のばらつきに起因して、相対繊維樹脂界面強度isが低下しても、ロープ17の破損を抑制することができる。

[0053] ポリオキシ系エポキシ樹脂およびビスフェノールA型エポキシ樹脂の合計重量を100としたときの反応性希釈剤の重量配合比は、0%以上20%以下の範囲が好適である。以下では、反応性希釈剤の重量配合比は、反応性希釈剤配合比と称される。反応性希釈剤配合比が20%よりも多い場合には、含浸樹脂312の耐熱性が低下してしまうので望ましくない。なお、反応性希釈剤が0%である場合は、実施の形態1で説明した場合である。以上より、反応性希釈剤配合比を20%以下とすることで、含浸樹脂312の耐熱性

の低下を抑制しながら、含浸樹脂 3 1 2 を低粘度化させることができる。

[0054] 実施の形態 2 では、含浸樹脂 3 1 2 としてポリオキシ系エポキシ樹脂配合比が 3 4 % 以上 9 8 % 以下であり、反応性希釈剤配合比が 0 % 以上 2 0 % 以下である樹脂が使用される。これによって、含浸樹脂 3 1 2 が低粘度化する。その結果、高強度繊維 3 1 1 間への含浸樹脂 3 1 2 の含浸性の向上を実現しつつ、駆動シーブ 1 6 のクラウン 1 6 a による破壊を抑制することができるロープ 1 7 を得ることができる。

[0055] 以上の実施の形態に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

[0056] 1 0 エレベータ、1 1 昇降路、1 2 機械室、1 3 巻上機、1 4 そらせ車、1 5 エレベータ制御装置、1 6 駆動シーブ、1 6 a クラウン、1 7 ロープ、1 7 c シーブ接触面、1 8 かご、2 0 かご枠、2 1 かご室、3 1 荷重支持層、3 1 a 荷重支持層上面、3 2 被覆層、1 0 0 製造装置、1 0 1 ボビン、1 0 2 樹脂含浸型、1 0 3 加熱成形部、1 0 4 引抜部、1 0 5 巻取部、1 1 0 高強度繊維束、3 1 1 高強度繊維、3 1 2 含浸樹脂、3 1 5 繊維樹脂界面。

請求の範囲

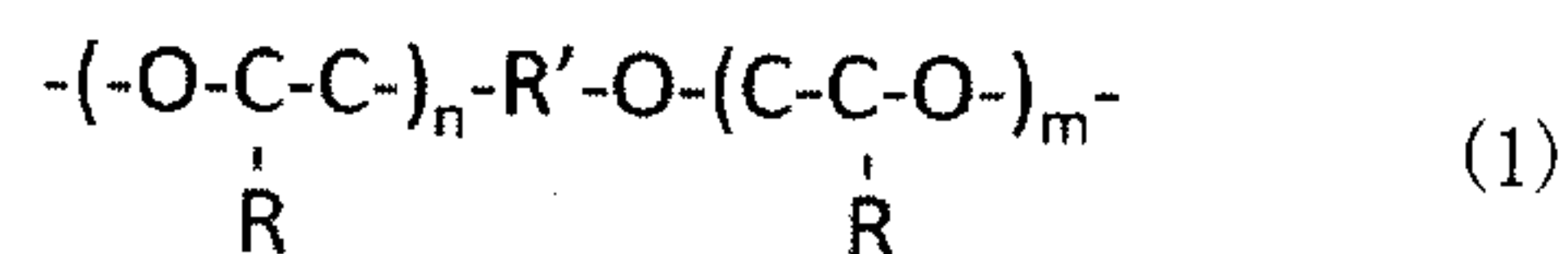
[請求項1] 長さ方向に垂直な断面において、厚さよりも幅のサイズが大きい荷重支持層と、

前記荷重支持層の外周の少なくとも一部を覆う被覆層と、
を備え、

前記荷重支持層は、前記長さ方向に配向する複数の繊維と、前記複数の繊維間を充填する硬化した含浸樹脂と、を有し、

前記含浸樹脂は、樹脂骨格中に一般式（１）で表されるポリオキシアルキレン結合を含有するポリオキシ系エポキシ樹脂およびビスフェノール A 型エポキシ樹脂を含むエポキシ樹脂であることを特徴とするエレベータの懸架体。

[化1]



[請求項2] 前記一般式（１）における置換基 R は、水素原子 H またはメチル基 C H₃ であり、

置換基 R' は、C₂H₄、C₃H₆、またはビスフェノール A であることを特徴とする請求項 1 に記載のエレベータの懸架体。

[請求項3] 前記含浸樹脂の硬化物は、前記ポリオキシ系エポキシ樹脂と前記ビスフェノール A 型エポキシ樹脂とが連続的に結合していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のエレベータの懸架体。

[請求項4] 前記含浸樹脂の硬化物の弾性率は、0.01 GPa 以上 2 GPa 以下であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載のエレベータの懸架体。

[請求項5] 前記含浸樹脂の前記ポリオキシ系エポキシ樹脂および前記ビスフェノール A 型エポキシ樹脂の合計重量を 100 としたときの前記ポリオキシ系エポキシ樹脂の重量配合比は 47% 以上 98% 以下であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載のエレベータの懸

架体。

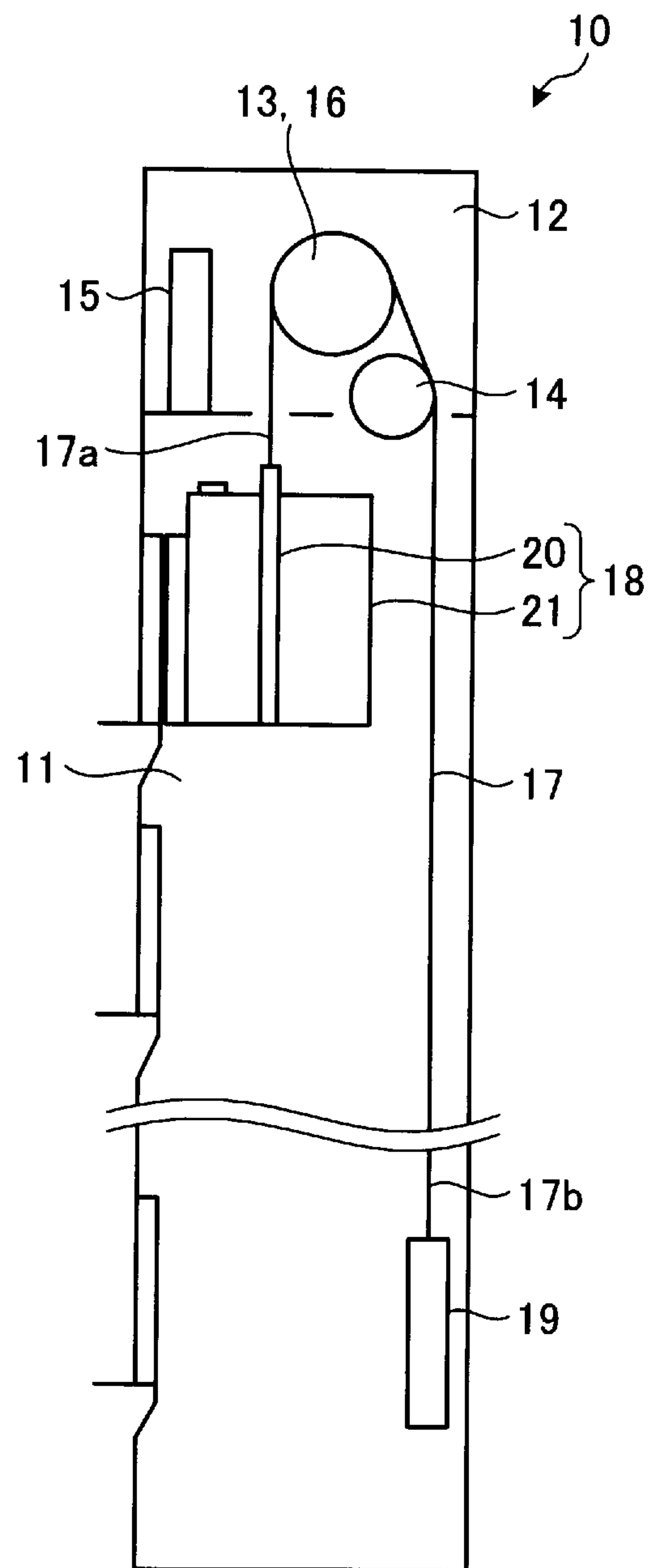
[請求項6] 前記含浸樹脂は、前記含浸樹脂の粘度を低下させる反応性希釈剤をさらに含むことを特徴とする請求項1から4のいずれか1つに記載のエレベータの懸架体。

[請求項7] 前記反応性希釈剤は、樹脂骨格中に前記一般式(1)で表されるポリオキシアルキレン結合を有するポリオキシ系エポキシ樹脂であることを特徴とする請求項6に記載のエレベータの懸架体。

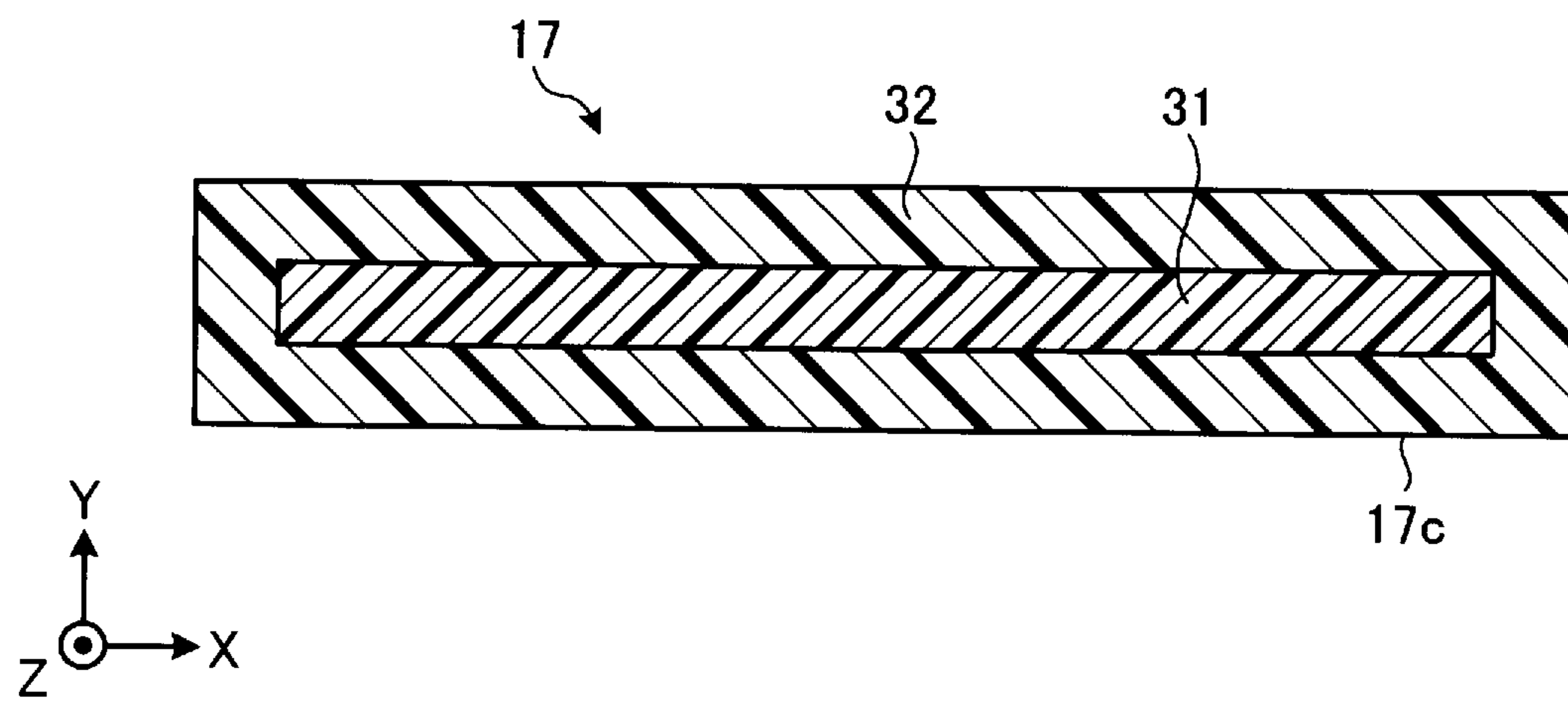
[請求項8] 前記含浸樹脂は、前記ポリオキシ系エポキシ樹脂および前記ビスフェノールA型エポキシ樹脂の合計重量を100としたときの前記ポリオキシ系エポキシ樹脂の重量配合比が34%以上98%以下であり、前記反応性希釈剤の重量配合比が0%以上20%以下であることを特徴とする請求項6または7に記載のエレベータの懸架体。

[請求項9] 請求項1から8のいずれか1つに記載のエレベータの懸架体と、
前記懸架体が巻きかけられている駆動シーブを有する巻上機と、
前記懸架体によって吊り下げられており、前記駆動シーブの回転によって昇降するかごと、
を備え、
前記駆動シーブは、表面にクラウンを有することを特徴とするエレベータ。

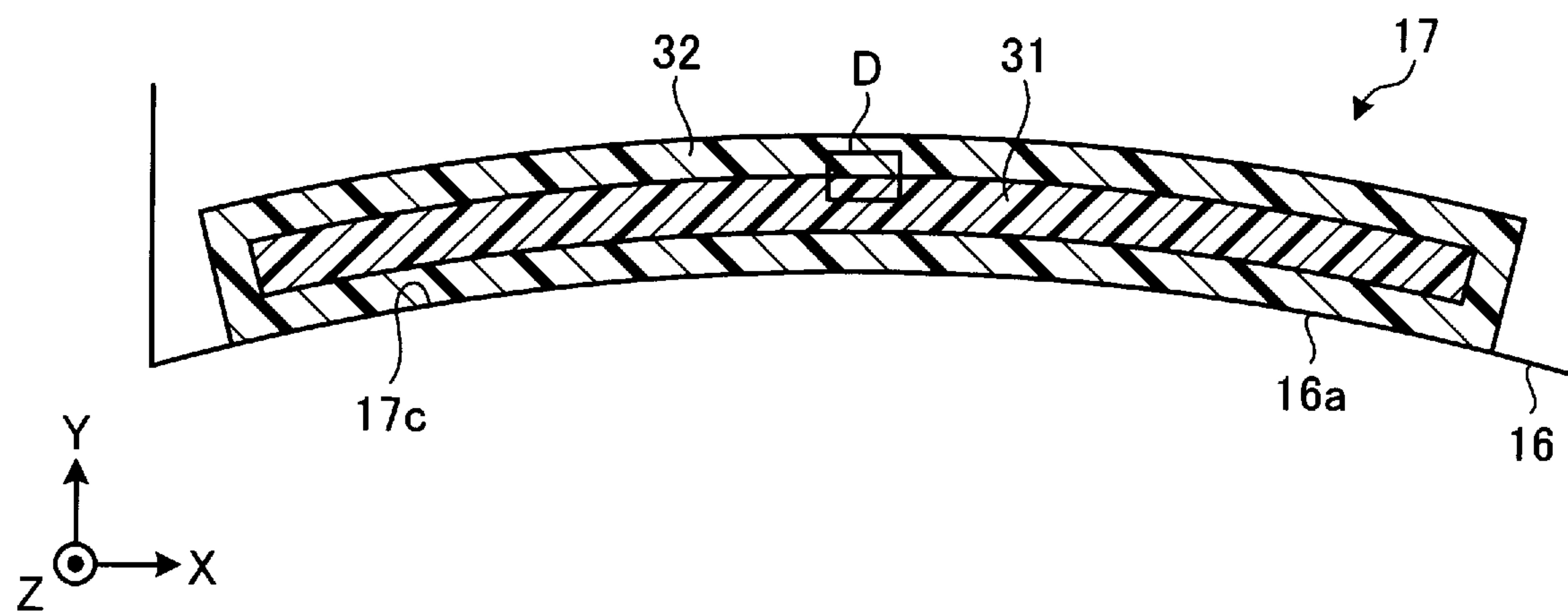
[図1]



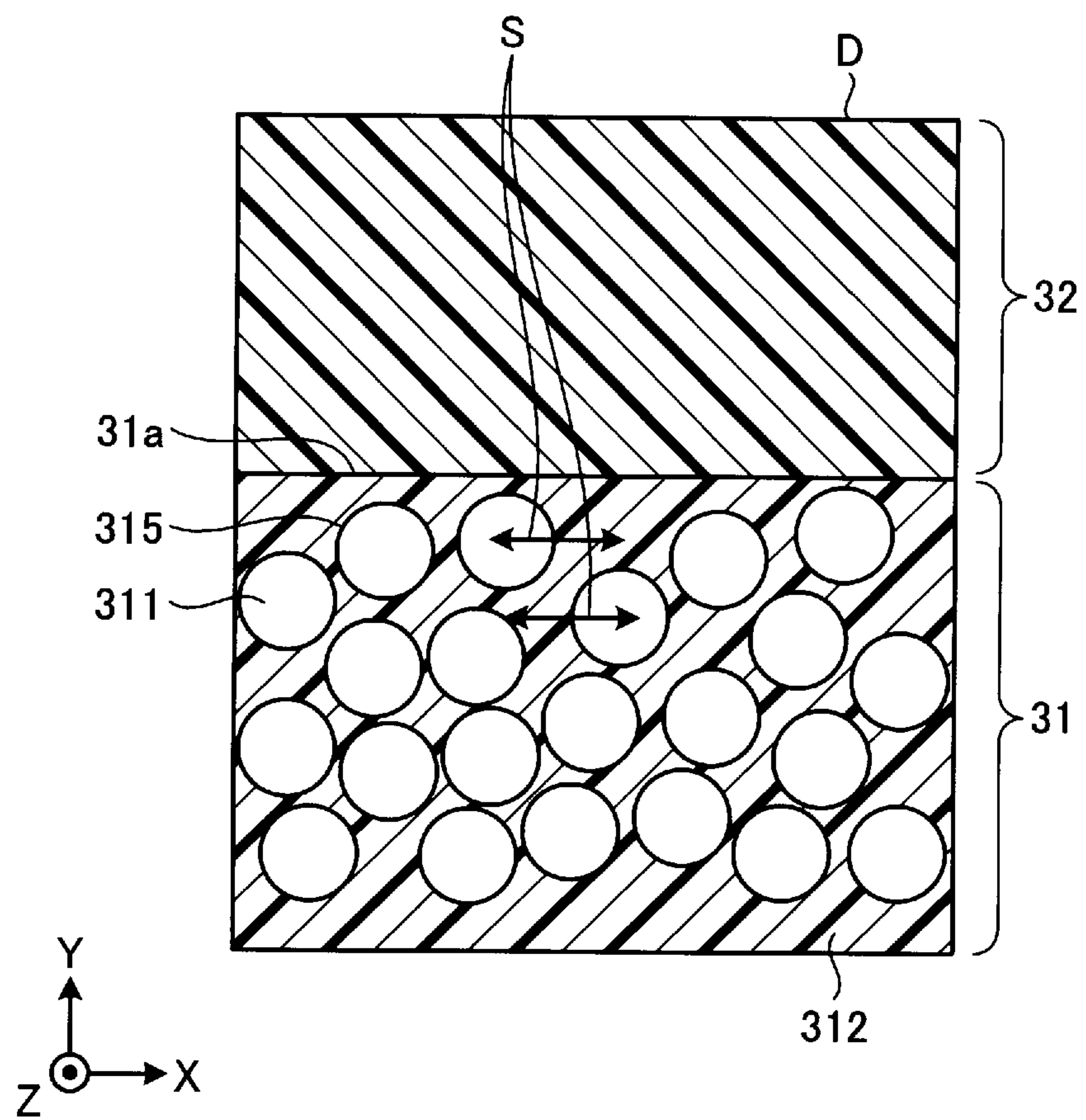
[図2]



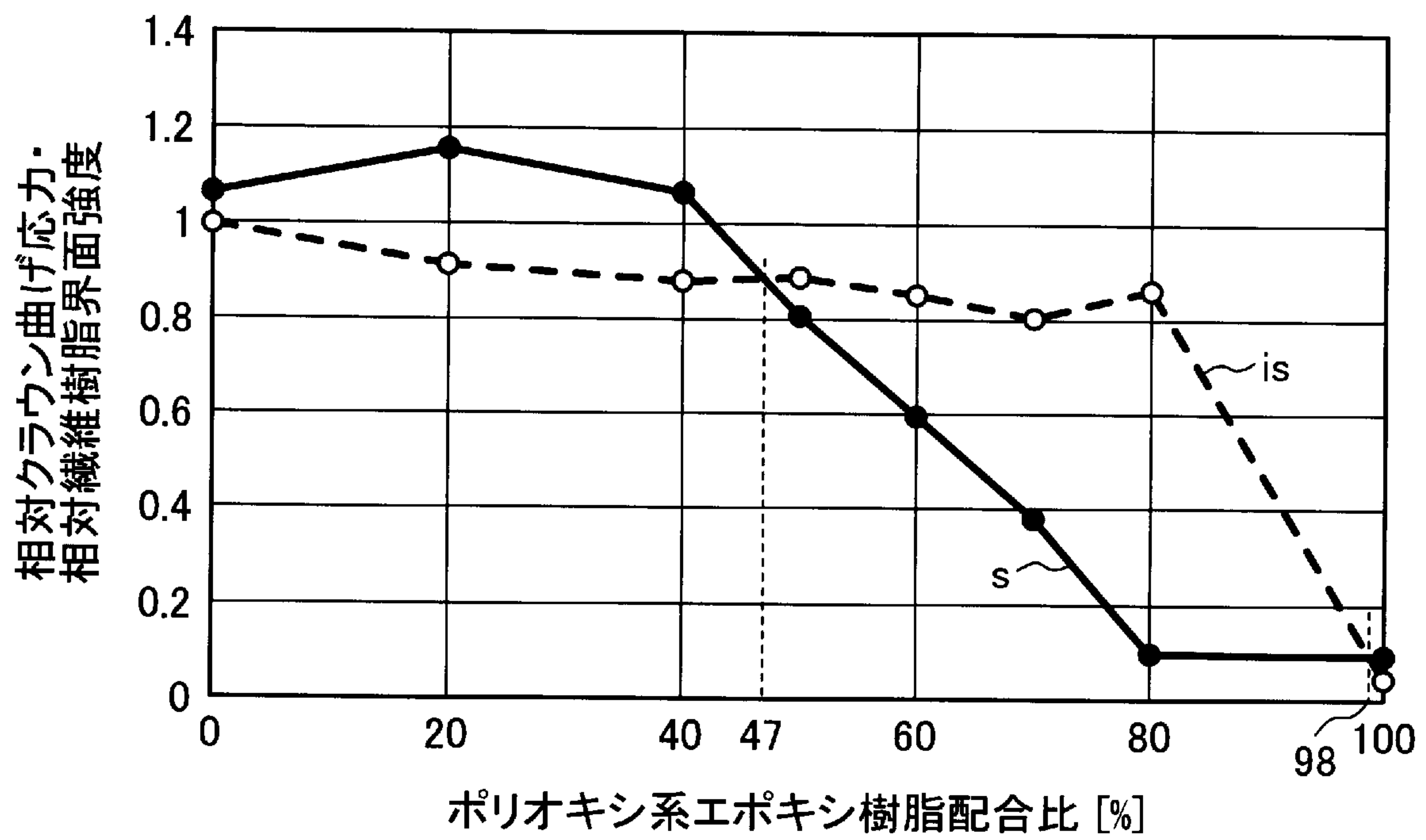
[図3]



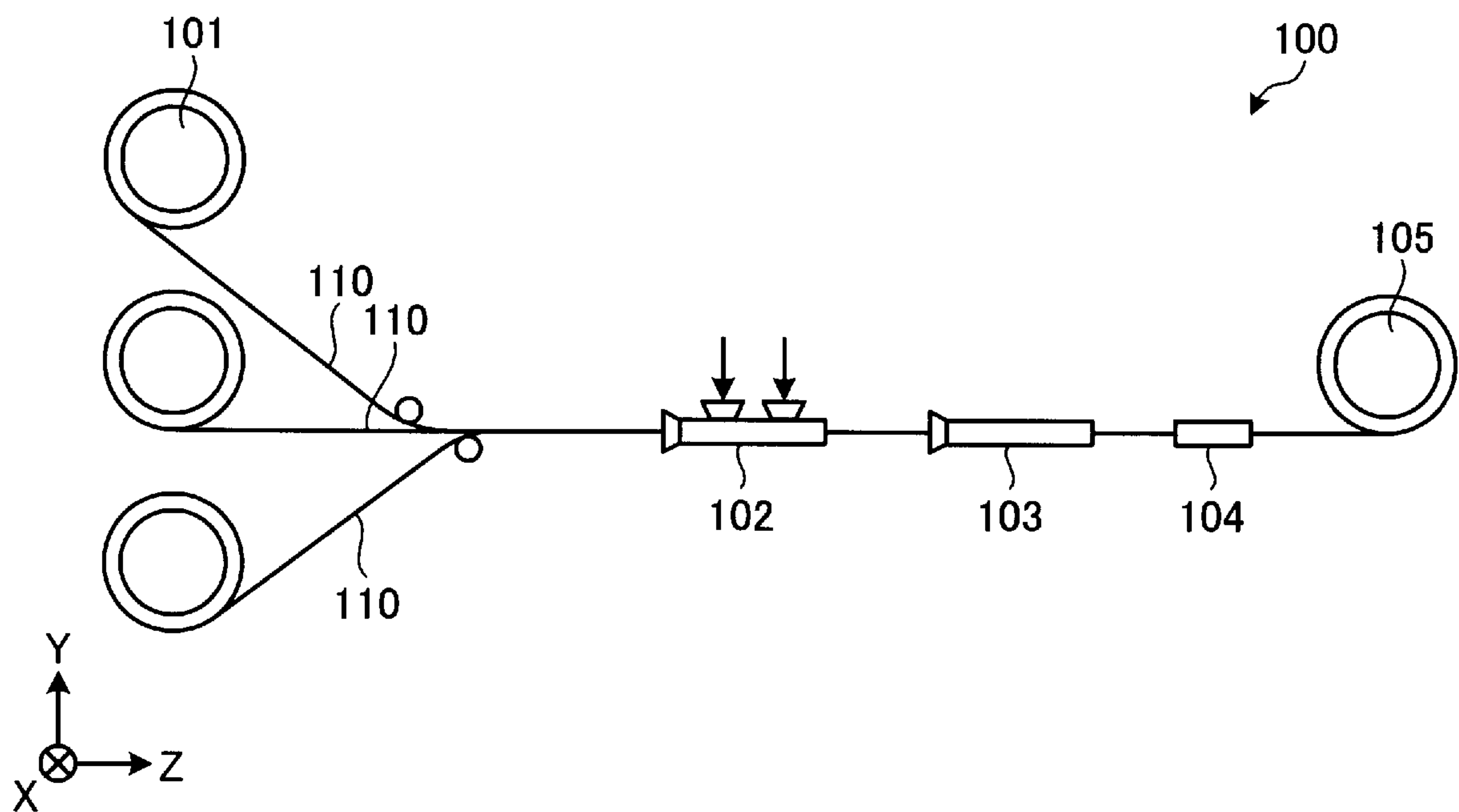
[図4]



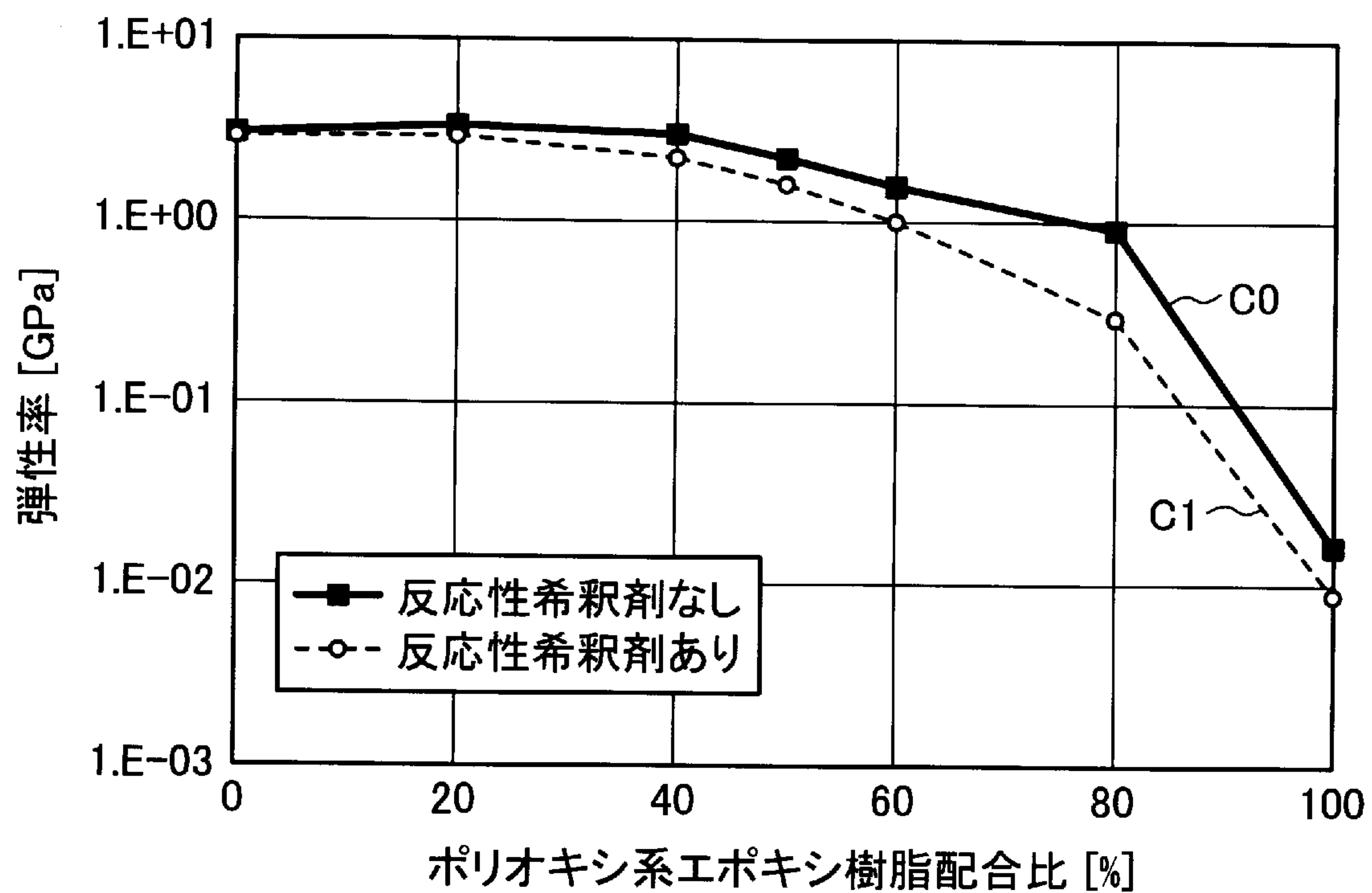
[図5]



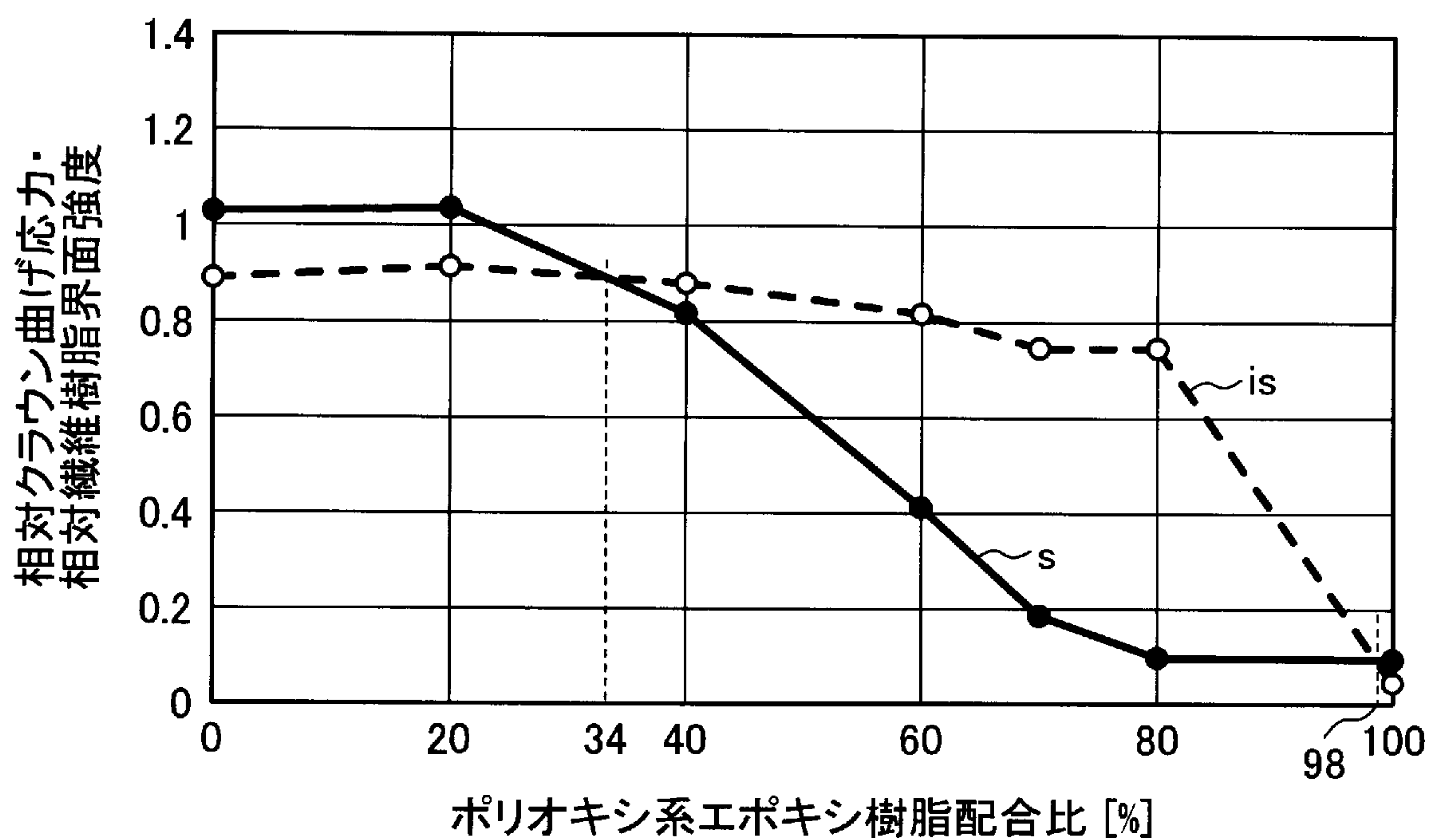
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/043991

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int. Cl. B32B5/28(2006.01)i, B66B11/08(2006.01)i, D07B1/16(2006.01)i, D07B1/22(2006.01)i, B66B7/06(2006.01)i		
FI: B66B7/06 E, B66B11/08 M, B32B5/28, D07B1/16, D07B1/22		
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. B66B, D07B1/00-D07B9/00, B32B1/00-43/00		
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 1971-2020		
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020		
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-48178 A (TOSHIBA ELEVATOR AND BUILDING SYSTEMS CORP.) 16 March 2015, paragraph [0029], fig. 5	1-9
A	JP 2012-515126 A (KONE CORP.) 05 July 2012, paragraphs [0070], [0071], fig. 2	1-9
A	WO 2019/082672 A1 (DIC CORP.) 02 May 2019, paragraphs [0015], [0030], [0031], [0103]	1-9
A	JP 2015-175065 A (DIC CORP.) 05 October 2015, paragraph [0002]	1-9
A	JP 2018-104489 A (DIC CORP.) 05 July 2018, paragraphs [0009]-[0015], [0029]	1-9
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date		
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention		
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone		
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art		
"&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
16.01.2020		28.01.2020
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/JP2019/043991

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 2003-2989 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 08 January 2003, paragraphs [0009]-[0028]	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/043991

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2015-48178 A	16.03.2015	CN 104418211 A	
JP 2012-515126 A	05.07.2012	US 2011/0000746 A1	
		paragraphs [0075]-[0087], fig. 1	
		EP 2240395 A1	
		CN 101977834 A	
WO 2019/082672 A1	02.05.2019	(Family: none)	
JP 2015-175065 A	05.10.2015	(Family: none)	
JP 2018-104489 A	05.07.2018	(Family: none)	
JP 2003-2989 A	08.01.2003	(Family: none)	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2019/043991
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B32B 5/28(2006.01)i; B66B 11/08(2006.01)i; D07B 1/16(2006.01)i; D07B 1/22(2006.01)i; B66B 7/06(2006.01)i FI: B66B7/06 E; B66B11/08 M; B32B5/28; D07B1/16; D07B1/22		
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）） B66B; D07B1/00-D07B9/00; B32B1/00-43/00;		
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 - 2020年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2020年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2020年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2015-48178 A（東芝エレベータ株式会社）16.03.2015（2015 - 03 - 16） 段落0029及び図5	1-9
A	JP 2012-515126 A（コネ コーポレイション）05.07.2012（2012 - 07 - 05） 段落0070-0071, 図2	1-9
A	WO 2019/082672 A1（DIC株式会社）02.05.2019（2019 - 05 - 02） 段落0015, 0030-0031, 0103	1-9
A	JP 2015-175065 A（DIC株式会社）05.10.2015（2015 - 10 - 05） 段落0002	1-9
A	JP 2018-104489 A（DIC株式会社）05.07.2018（2018 - 07 - 05） 段落009-0015, 0029	1-9
A	JP 2003-2989 A（東レ株式会社）08.01.2003（2003 - 01 - 08） 段落0009-0028	1-9
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 16.01.2020		国際調査報告の発送日 28.01.2020
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） 羽月 竜治 3F 7871 電話番号 03-3581-1101 内線 3351

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2015-48178	A	16.03.2015	CN	104418211	A	
JP	2012-515126	A	05.07.2012	US	2011/0000746	A1	
				段落0075-0087, 図1			
				EP	2240395	A1	
				CN	101977834	A	
WO	2019/082672	A1	02.05.2019	(ファミリーなし)			
JP	2015-175065	A	05.10.2015	(ファミリーなし)			
JP	2018-104489	A	05.07.2018	(ファミリーなし)			
JP	2003-2989	A	08.01.2003	(ファミリーなし)			