

(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6月24日(24.06.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/124686 A1

(51) 国際特許分類:
E04H 9/02 (2006.01) *F16F 15/02* (2006.01)
F16F 7/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/040188

(22) 国際出願日: 2020年10月27日(27.10.2020)

(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 2019-230625 2019年12月20日(20.12.2019) JP

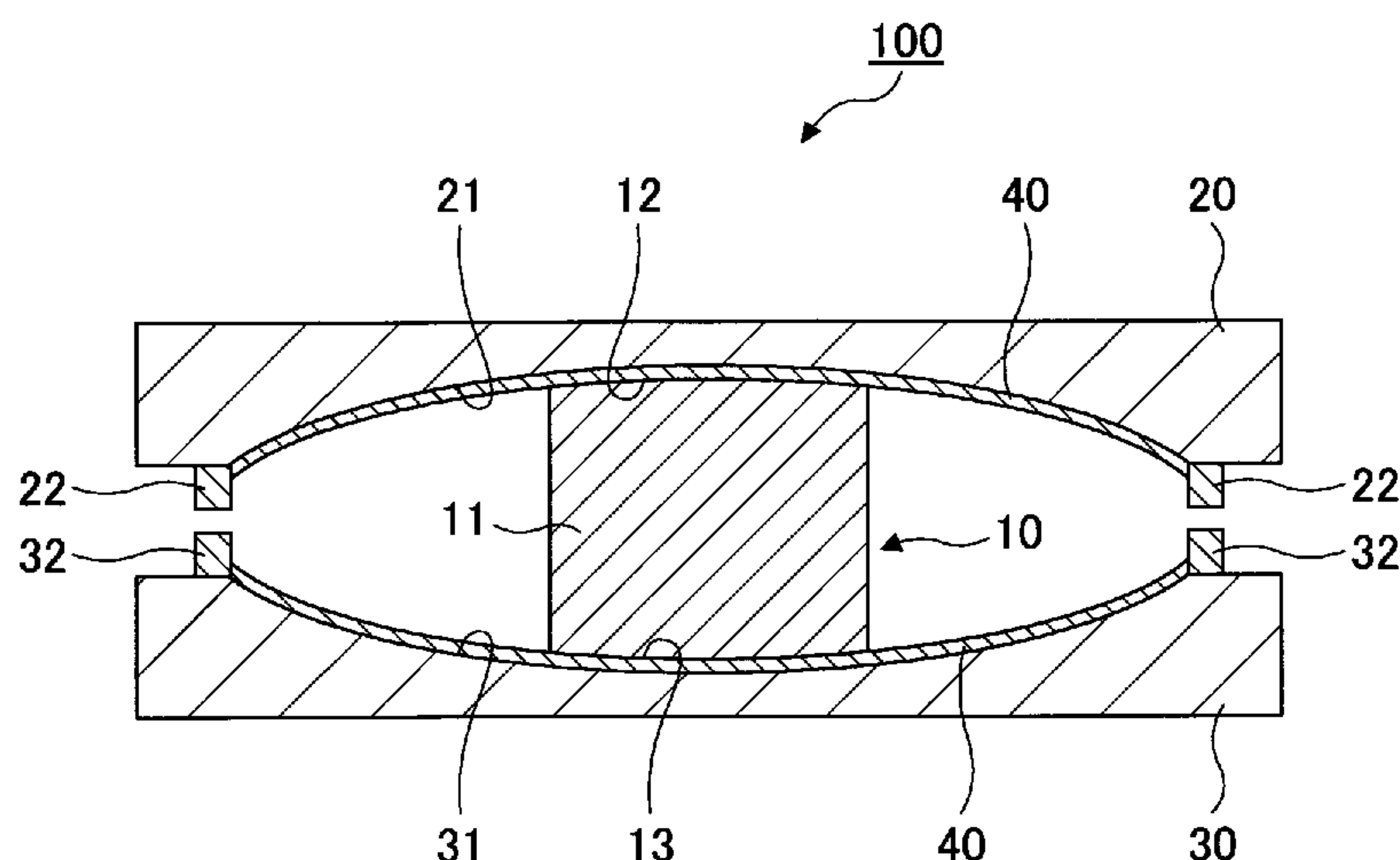
(71) 出願人: 日鉄エンジニアリング株式会社(NIPPON STEEL ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1418604 東京都品川区大崎一丁目5番1号 Tokyo (JP). 東レ株式会社(TORAY INDUSTRIES, INC.) [JP/JP]; 〒1038666 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 山崎 伸介(YAMAZAKI, Shinsuke); 〒1418604 東京都品川区大崎一丁目5番1号 日鉄エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP). 野呂 直以(NORO, Tadayuki); 〒1418604 東京都品川区大崎一丁目5番1号 日鉄エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP). 小西 克尚(KONISHI, Yoshinao); 〒1418604 東京都品川区大崎一丁目5番1号 日鉄エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP). 渡辺 厚(WATANABE, Atsushi); 〒1418604 東京都品川区大崎一丁目5番1号 日鉄エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP). 西本 晃治(NISHIMOTO, Koji); 〒1418604 東京都品川区大崎一丁目5番1号 日鉄エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP). 関山 雅人(SEKIYAMA, Masato); 〒5202141 滋賀県大津市大江1丁目1番1号 東レ株式会社 瀬田工場内 Shiga (JP). ニノ宮 有希(NINOMIYA, Yuki); 〒5202141 滋賀県大津市

(54) Title: SLIDING BASE-ISOLATION DEVICE

(54) 発明の名称: 滑り免震装置

[図2]



(57) Abstract: Provided is a sliding base-isolation device that has excellent sliding durability without thickening the thickness of a friction material. A sliding base-isolation device 100 comprising: structure fixing plates 20, 30 having first sliding surfaces 21, 31; and a metal sliding body 10 having second sliding surfaces 12, 13 that abut the first sliding surfaces 21, 31, wherein a friction material 40 that is made from a single-layer woven product formed by a plurality of twisted yarns 41 obtained by twisting high - strength fibers and PTFE fibers together, is attached to the first sliding surfaces 21, 31 and/or the second sliding surfaces 12, 13.

[続葉有]

大江 1 丁目 1 番 1 号 東レ株式会社 瀬田工場内 Shiga (JP). 原田 大(HARADA, Masaru); 〒5202141 滋賀県大津市大江 1 丁目 1 番 1 号 東レ株式会社 瀬田工場内 Shiga (JP).

- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外(ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 1 号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16 階 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, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：
一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：摩擦材の厚みを厚くすることなく、摺動耐久性に優れた滑り免震装置を提供する。第一摺動面 2 1，3 1 を備えている構造体固定板 2 0，3 0 と、第一摺動面 2 1，3 1 と当接する第二摺動面 1 2，1 3 を備えている金属製の摺動体 1 0 と、を有する滑り免震装置 1 0 0 であり、高強度繊維と P T F E 繊維とを合わせて燃った複数の合燃糸 4 1 により形成される一重織物からなる摩擦材 4 0 が、第一摺動面 2 1，3 1 と第二摺動面 1 2，1 3 のいずれか一方、もしくは双方に取り付けられている。

明 細 書

発明の名称： 滑り免震装置

技術分野

[0001] 本開示は、滑り免震装置に関する。

背景技術

[0002] 地震国においては、ビルや橋梁、高架道路、戸建の住宅といった様々な構造物に対して、地震力に抗する技術、構造物に入る地震力を低減する技術など、様々な耐震技術や免震技術、制震技術が開発され、各種構造物に適用されている。中でも免震技術は、構造物に入る地震力そのものを低減する技術であることから、地震時の構造物の振動は効果的に低減される。この免震技術を概説すると、下部構造物である基礎と上部構造物との間に免震装置を介在させ、地震による基礎の振動の上部構造物への伝達を低減し、上部構造物の振動を低減して構造安定性を保証するものである。尚、この免震装置は、地震時のみならず、構造物に対して常時作用する交通振動の上部構造物への影響低減にも効果を発揮する。

[0003] 免震装置には、鉛プラグ入り積層ゴム支承装置や高減衰積層ゴム支承装置、積層ゴム支承とダンパーを組み合わせた装置、滑り免震装置など、様々な形態の装置が存在している。その中で、滑り免震装置には平面滑り免震支承と球面滑り免震支承があり、平面滑り免震支承は復元力を有しないが、球面滑り免震支承は復元力を有し、地震時のセルフセンタリング機能を有する。ところで、従来の滑り免震装置では、装置内に介在するテフロン（登録商標）等の基準面圧が 20 N/mm^2 (20 MPa) であるために、構造物の高層化等に起因して載荷重量が重くなった場合に、この荷重に見合う平面寸法の滑り免震装置とするべく、滑り免震装置を大規模化せざるを得なかった。そのため、積層ゴム免震装置等の異種の免震装置に比べてコスト競争力が低くなってしまい、結果として使用頻度が低くなっていた。

[0004] そこで、例えば、面圧 60 N/mm^2 (60 MPa) を実現する摺動体を備

えた、高性能な滑り免震装置が提案されている。具体的には、曲率を有する摺動面を備えた上沓（上部構造体固定板）及び下沓（下部構造体固定板）と、上沓と下沓の間で、それぞれの沓と接して曲率を有する上面及び下面を備えた鋼製の摺動体と、から構成される滑り免震装置である。摺動体の上面と下面には、P T F E 繊維とP T F E 繊維よりも引張強度の高い繊維とからなる二重織物層が備えられている（例えば、特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第 5 5 2 1 0 9 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献 1 に記載の滑り免震装置によれば、6 0 M P a 程度の面圧に対抗して、高い免震性能を備えた滑り免震装置を提供することができる。また、特許文献 1 に記載の滑り免震装置においては、摺動体の上下の摺動面において、P T F E 繊維（polytetrafluoroethylene、ポリテトラフルオロエチレン）と、P T F E 繊維よりも引張強度の高い繊維（高強度繊維であり、例えば P P S 繊維（polyphenylenesulfide、ポリフェニレンサルファイド））とにより形成される、二重織物からなる摩擦材を取り付けている。より詳細には、摺動体の上面と下面のいずれにおいても、P T F E 繊維が上下の構造体固定板側に位置するようにして二重織物が摺動体の上面と下面に接着等により固定されている。このような形態の摺動体を適用することにより、仮に P T F E 繊維が摺動に起因して摩耗して減厚し、消滅した場合でも、摺動体の接着面側に存在している P P S 繊維内に P T F E 繊維の摩耗粉が入り込み、少なくともその一部は上下の構造体固定板の有する摺動面に臨むことができる。そのため、P T F E 繊維の良好な摺動性を享受することができ、暫くの間は所定の摩擦係数を維持することが可能になる。

[0007] 上記する滑り免震装置において、二重織物は、P T F E 繊維が摺動側に配

設され、高強度繊維が接着側に配設される構造を有しており、この高強度繊維層の存在により 60 MPa の高面圧に耐えることができる。また、摺動側に PTFE 繊維が露出しており、摺動の際の摩耗により PTFE 繊維の排出が促進されることにより、PTFE 繊維層に余分な繊維溜まりを蓄積せず、安定した摩擦係数を担保している。また、仮に摩耗により PTFE 繊維層が無くなったとしても、下層の高強度繊維の編み目に目詰まりすることにより、当面の間、一定の摩擦係数を担保できる機能を有する。一方、PTFE 繊維層は摩耗により排出されることから、摺動耐久性に対しては課題がある。そこで、PTFE 繊維を増厚して耐久性を向上する方策も考えられるが、60 MPa の高面圧状態においては、PTFE 繊維層の圧縮変形により増厚が有効に機能し難い。以上の理由により、摺動耐久性の向上に対しては限界がある。

[0008] 本開示は、摩擦材の厚みを大幅に厚くすることなく、摺動耐久性に優れた滑り免震装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示による滑り免震装置の一態様は、

第一摺動面を備えている構造体固定板と、該第一摺動面と当接する第二摺動面を備えている金属製の摺動体と、を有する滑り免震装置であって、

高強度繊維と PTFE 繊維とを合わせて撚った複数の合撚糸により形成される一重織物からなる摩擦材が、前記第一摺動面と前記第二摺動面のいずれか一方、もしくは双方に取り付けられていることを特徴とする。

[0010] 本態様によれば、高強度繊維と PTFE 繊維とを合わせて撚った複数の合撚糸を経糸もしくは緯糸とし、複数の合撚糸を複数の緯糸もしくは経糸にて織り込んで一体とされた一重織物を摩擦材とし、構造体固定板の第一摺動面と摺動体の第二摺動面のいずれか一方もしくは双方に一重織物からなる摩擦材を取り付けたことにより、高い摺動耐久性を有する滑り免震装置を形成することができる。尚、本態様の滑り免震装置も、特許文献 1 に記載の滑り免震装置と同様に、60 MPa 程度の面圧に対抗しながら、高い免震性能を備

えた滑り免震装置となる。

[0011] ここで、「摩擦材が、第一摺動面と第二摺動面のいずれか一方、もしくは双方に取り付けられている」とは、摩擦材が構造体固定板の第一摺動面にのみ取り付けられている形態、摩擦材が摺動体の第二摺動面にのみ取り付けられている形態、摩擦材が第一摺動面と第二摺動面の双方に取り付けられている形態を含んでいる。

[0012] 本態様の滑り免震装置を構成する一重織物においては、高強度繊維と P T F E 繊維とを合わせて撚った合撚糸において、P T F E 繊維が繊維内部抱合されている（高強度繊維にて保持されている）ことにより、摺動時に P T F E 繊維の摩耗粉が外部に掃き出され難くなり（析出し難くなり）、結果として P T F E 繊維の残存寿命が延びる効果が奏される。ここで、複数の合撚糸が例えば経糸（緯糸）である場合に、緯糸（経糸）には合撚糸を形成する高強度繊維等を適用することができる。

[0013] また、高強度繊維と P T F E 繊維とを合わせて撚った複数の合撚糸により形成される一重織物は、エポキシ樹脂系接着剤等の接着剤を介して、金属製の構造体固定板の有する第一摺動面や金属製の摺動体の有する第二摺動面に貼り付けることが可能であり、60MPa程度の面圧下においても、摩擦材の剥がれがないことが検証されている。

[0014] また、本開示による滑り免震装置の他の態様において、前記一重織物は、経糸と緯糸がともに前記合撚糸からなる形態、もしくは、経糸と緯糸のいずれか一方のみが前記合撚糸からなり、他方は前記高強度繊維からなる形態、もしくは、経糸と緯糸のいずれか一方のみが前記合撚糸からなり、他方は P T F E 繊維からなる形態、のいずれか一種であることを特徴とする。

[0015] 本態様によれば、いずれの形態の一重織物からなる摩擦材を有する滑り免震装置であっても、二重織物からなる摩擦材を有する滑り免震装置に比べて摺動耐久性が向上する。尚、本明細書において、「経糸」と「緯糸」とは、平面視において、文字通り縦方向（上下方向）に延びる糸が経糸であり、横方向（水平方向）に延びる糸が緯糸であるが、これを90°回転させると、

経糸と緯糸が逆転し、回転前の状態の経糸と緯糸はそれぞれ緯糸と経糸になる。従って、例えば、「経糸のみが合撚糸からなり、緯糸は高強度繊維からなる形態」に関しては、「緯糸のみが合撚糸からなり、経糸は高強度繊維からなる形態」を含むものとしてよく、「経」や「緯」に厳格に拘束されるものではない。

[0016] また、経糸と緯糸の織り方を変えることにより、摩擦材の表面に露出する P T F E 繊維の露出面積を変更することが可能になる。仮に摩擦材における P T F E 繊維の重量比が同じ場合であっても、P T F E 繊維の露出面積が変化することにより、摩擦力低減効果が変わる。また、同様に経糸と緯糸の織り方を変えることにより、摩擦材の裏面に露出する高強度繊維の露出面積を変更することが可能になり、高強度繊維の露出面積が大きくなると構造体固定板や摺動体に対する摩擦材の接着強度を高めることができる。具体的には、織組織はツイル組織やサテン組織が好ましい。さらに、摩擦材の目づれを抑制する観点ではツイル組織がより好ましく、中でも 3 / 1 ツイル組織や 2 / 1 ツイル組織にすることにより、上述した表面と裏面に露出する P T F E 繊維と P T F E 繊維の比率を制御できることから特に好ましい条件として挙げることができる。ここで、前記の通り、経糸、緯糸を逆転させて解釈し得る観点から、上記 3 / 1 ツイル組織や 2 / 1 ツイル組織は、90° 回転させて、それぞれ 1 / 3 ツイル組織や 1 / 2 ツイル組織と解釈してもよい。

[0017] また、本開示による滑り免震装置の他の態様において、前記高強度繊維が P P S 繊維もしくは液晶ポリエステル繊維のいずれか一種であることを特徴とする。

[0018] 本態様によれば、高強度繊維として P P S 繊維もしくは液晶ポリエステル繊維が適用されて P T F E 繊維とともに合撚糸を形成し、この合撚糸にて形成される一重織物からなる摩擦材を備えていることにより、摺動耐久性に優れた滑り免震装置が形成される。

[0019] また、本開示による滑り免震装置の他の態様は、前記一重織物における前記 P T F E 繊維の重量比が 70% 以下であることを特徴とする。

[0020] 本態様によれば、一重織物における P T F E 繊維の重量比が 7 0 % 以下に設定されていることにより、例えば、P T F E 繊維と P P S 繊維により形成される二重織物からなる摩擦材を備えた滑り免震装置に比べて、摺動耐久性を向上させることができる。P T F E 繊維の重量比が 7 0 % 以下と低くなることは、高強度繊維の重量比が高くなることを意味しており、高強度繊維の重量比が高くなることにより、高強度繊維による P T F E 繊維の析出が抑制される。

[0021] また、本開示による滑り免震装置の他の態様において、前記構造体固定板は、ともに前記第一摺動面を備えている上部構造体固定板及び下部構造体固定板を含み、

前記摺動体は、その上下面において、上下の前記第一摺動面に当接する上下の前記第二摺動面を備えており、

前記摩擦材が、前記上部構造体固定板及び前記下部構造体固定板のそれぞれの前記第一摺動面、もしくは、前記摺動体の上下の前記第二摺動面のいずれか一方もしくは双方に取付けられている、二面滑り支承であることを特徴とする。

[0022] 本態様によれば、上部構造体固定板及び下部構造体固定板のそれぞれの第一摺動面、もしくは、摺動体の上下の第二摺動面のいずれか一方もしくは双方に、一重織物からなる摩擦材が取り付けられていることにより、摩擦材の厚みを大幅に厚くすることなく、高い摺動耐久性を有する二面滑り支承の滑り免震装置を形成することができる。尚、この二面滑り支承の滑り免震装置は、例えば高層ビル等の一般建築物に一般に適用される。

[0023] また、本開示による滑り免震装置の他の態様において、前記構造体固定板は前記第一摺動面を備えており、

前記摺動体は、前記第一摺動面に当接する前記第二摺動面を備えるとともに受け台にて保持されており、

前記摩擦材が、前記構造体固定板の前記第一摺動面、もしくは、前記摺動体の前記第二摺動面のいずれか一方もしくは双方に取付けられている、片面

滑り支承であることを特徴とする。

[0024] 本態様によれば、構造体固定板の第一摺動面、もしくは、摺動体の第二摺動面のいずれか一方もしくは双方に、一重織物からなる摩擦材が取り付けられていることにより、高い摺動耐久性を有する片面滑り支承の滑り免震装置を形成することができる。尚、この片面滑り支承の滑り免震装置は、一般建築物の他、例えば橋梁等に適用される。

発明の効果

[0025] 本開示の滑り免震装置によれば、摩擦材の厚みを大幅に厚くすることなく、摺動耐久性に優れた滑り免震装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]第1の実施形態に係る滑り免震装置の分解斜視図である。

[図2]第1の実施形態に係る滑り免震装置の縦断面図である。

[図3]一重織物からなる摩擦材を上から見た平面図である。

[図4]図3のIV-IVラインで切断した断面図であって、一重織物からなる摩擦材の一例の構造を構造体固定板への取り付け態様とともに説明する図である。

[図5]二重織物からなる摩擦材の一例の構造を構造体固定板への取り付け態様とともに説明する図である。

[図6]第2の実施形態に係る滑り免震装置の縦断面図である。

[図7A]面圧60MPa下における、二重織物の摩擦材が適用された滑り免震装置（平面滑り免震装置）を用いた摺動実験結果を示す図である。

[図7B]面圧60MPa下における、一重織物の摩擦材が適用された滑り免震装置（平面滑り免震装置）を用いた摺動実験結果を示す図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、各実施形態に係る滑り免震装置について、添付の図面を参照しながら説明する。尚、本明細書及び図面において、実質的に同一の構成要素については、同一の符号を付することにより重複した説明を省く場合がある。

[0028] [第1の実施形態に係る滑り免震装置]

はじめに、図1乃至図4を参照して、実施形態に係る滑り免震装置の一例について説明する。ここで、図1は、第1の実施形態に係る滑り免震装置の分解斜視図であり、図2は、第1の実施形態に係る滑り免震装置の縦断面図である。また、図3は、一重織物からなる摩擦材を上から見た平面図であり、図4は、図3のIV-IVラインで切断した断面図であって、一重織物からなる摩擦材の一例の構造を構造体固定板への取り付け態様とともに説明する図である。

[0029] 滑り免震装置100は、曲率を有する摺動面（第一摺動面）を備えている上部構造体固定板20（構造体固定板の一例）及び下部構造体固定板30（構造体固定板の一例）と、金属製の摺動体10とを有する、二面滑り支承の滑り免震装置である。摺動体10は、上部構造体固定板20と下部構造体固定板30の間に配設され、上部構造体固定板20の第一摺動面である下面21及び下部構造体固定板30の第一摺動面である上面31と同一の曲率を有する上面12と下面13（ともに第二摺動面）を備えている。

[0030] 上部構造体固定板20と下部構造体固定板30はともに平面視正方形の板材であり、溶接鋼材用圧延鋼材（SM490A、B、C、もしくはSN490B、C、もしくはS45C）、あるいはステンレス材（SUS材）や鋳鋼材、鋳鉄等から形成されている。上部構造体固定板20の下面21と下部構造体固定板30の上面31に設けられている第一摺動面は、平面視円形で湾曲しており、双方の第一摺動面には摩擦材40が取り付けられている。

[0031] 一方、摺動体10は、略円柱状の摺動体本体11を有し、摺動体本体11には、上部構造体固定板20の下面21と下部構造体固定板30の上面31と同一の曲率を有する上面12と下面13が形成されている。また、摺動体本体11も上部構造体固定板20及び下部構造体固定板30と同様に、溶接鋼材用圧延鋼材（SM490A、B、C、もしくはSN490B、C、もしくはS45C）、あるいはステンレス材（SUS材）や鋳鋼材、鋳鉄等から形成されており、面圧60N/mm²（60MPa）程度の耐荷強度を有している。

[0032] 上部構造体固定板 20 の下面 21 と下部構造体固定板 30 の上面 31 の各摺動面の外縁には、摺動体 10 の脱落を防止するためのストッパーリング 22, 32 が固定されている。

[0033] そして、摺動体 10 の上面 12 及び下面 13 においては、金属面が露出している。例えば、摺動体本体 11 がステンレス製の形態では、ステンレス面からなる金属面が上面 12 及び下面 13 において露出している。また、摺動体本体 11 がステンレス以外の鋼製の形態では、摺動体本体 11 の上下面において曲率を有するステンレス板が取り付けられ、上下の金属面を形成してもよい。また、ステンレス面からなる金属面は、鏡面仕上げ面であるのが好ましい。

[0034] 尚、図示例は、上部構造体固定板 20 と下部構造体固定板 30 の第一摺動面 21, 31 に摩擦材 40 が取り付けられている形態であるが、摺動体 10 の上下の第二摺動面 12, 13 に摩擦材が取り付けられ、上部構造体固定板 20 と下部構造体固定板 30 の第一摺動面 21, 31 にステンレス板が取り付けられている形態であってもよい。また、第一摺動面 21, 31 と第二摺動面 12, 13 の双方に、摩擦材が取り付けられている形態であってもよい。

[0035] 図 3 及び図 4 に示すように、摩擦材 40 は一重織物により形成される。一重織物 40 は、複数の経糸 41 と複数の緯糸 42 とを有し、複数の経糸 41 が複数の緯糸 42 により、経糸密度 54 本 / 2.54 cm、緯糸密度 33 本 / 2.54 cm、3 / 1 ツイル組織で製織されている。経糸 41 は、総繊度 880 dtex、単糸数 120 フィラメント、撚数 33 t / m の PTFE 繊維（"トヨフロン"（登録商標）東レ株式会社製）と、総繊度 850 dtex、単糸数 144 フィラメント、撚数 33 t / m の液晶ポリエステル繊維（"シベラス"（登録商標）東レ株式会社製）とを、撚数 167 t / m にて合撚して得られた合撚糸により形成される。また、緯糸 42 は、総繊度 1700 dtex、単糸数 288 フィラメントの液晶ポリエステル繊維（"シベラス"（登録商標）東レ株式会社製）からなる。尚、図示例は、経糸 41 のみが合撚糸からなる形態であるが、緯糸 42 のみが合撚糸からなる形態であってもよい。

し、経糸4 1と緯糸4 2の双方が合撚糸からなる形態であってもよい。

[0036] ここで、合撚糸は、高強度繊維とP T F E繊維とを合わせて撚った糸である。高強度繊維には、P P S繊維や液晶ポリエステル繊維が適用される。P T F E繊維としては、東レ株式会社製のトヨフロン（登録商標）が適用できる。また、P P S繊維としては、東レ株式会社製の”トルコン”（登録商標）が適用できる。さらに、液晶ポリエステル繊維としては、東レ株式会社製のシベラス（登録商標）が適用できる。

[0037] 図示例において、緯糸4 2には、P P S繊維や液晶ポリエステル繊維等の高強度繊維、もしくはP T F E繊維が適用される。

[0038] 本実施形態の滑り免震装置1 0 0において、適用される一重織物4 0におけるP T F E繊維の重量比は7 0 %以下となるように設定されている。また、ここで、P T F E繊維の重量比とは、一重織物4 0の全体に対するP T F E繊維の重量比率のことであり、以下の手順にて算出して得られるものである。

（1）織物をタテ2 0 0 m m ×ヨコ2 0 0 m mに裁断した後、経糸と緯糸を分解し、分解糸の総重量Wを測定する。

（2）分解糸のうち複合糸のみを選別し、織物中の複合糸の総重量W 1を測定する。

（3）複合糸を任意に5本選択し、フッ素樹脂繊維Aとその他の繊維に分解し、それぞれの重量を測定する。5本の複合糸の重量総和をW、5本の複合糸のフッ素樹脂繊維Aの重量和をW_Fとして、複合糸中に占めるフッ素樹脂繊維Aの重量比率 α を式： $\alpha = W_F / W \times 100$ （%）により算出する。

ただし、分解糸が上記測定方法に必要な糸量を確保できない場合は、確保できる最大長さとし、試行回数にて試験を行った結果をもって代用するものとする。

（4）複合糸ではなく織物中に単独で存在するフッ素樹脂繊維を選別し、総重量W 2を測定する。

（5）織物中のフッ素樹脂繊維Aの重量比率Yを、式： $Y = \{ (W 1 \times \alpha$

$\{ (100 + W2) / W \} \times 100 (\%)$ により算出する。

ただし、分解糸が上記測定方法に必要な糸量を確保できない場合は、確保できる最大長さにて試験を行った結果をもって代用するものとする。

[0039] これら P T F E 繊維の重量比に関する数値限定は、以下で詳説する摺動実験の結果に依拠している。P T F E 繊維の重量比が 70% 以下と低くなることは、高強度繊維の重量比が高くなることを意味しており、高強度繊維の重量比が高くなることにより、高強度繊維による P T F E 繊維の析出が抑制される。合撚糸において高強度繊維の間に P T F E 繊維が保持されるため、P T F E 繊維の析出量が抑制されることから、特に 60 MPa 程度の高荷重下においてその効果は顕著となる。

[0040] 図 3 及び図 4 に示す一重織物 40 では、3/1 ツイル組織を採用し、高強度繊維から成る緯糸 42 に比べて合撚糸からなる経糸 41 が表面に多く露出するように織り込まれている。このような設計とすることで、P T F E 繊維を含む合撚糸を表面に多く露出させることができ、同じ P T F E 繊維の重量比を有する摩擦材 40 であっても、P T F E 繊維による摩擦力低減効果が変化する。図示例の一重織物 40 は、P T F E 繊維による摩擦力低減効果と、高強度繊維による P T F E 繊維の析出量抑制効果の双方の観点から好ましい一重織物の例である。

[0041] また、図 4 に示すように、摩擦材 40 は、金属製の構造体固定板 30 (20) に対して、エポキシ樹脂系接着剤等による接着剤 43 を介して接着される。図示例の一重織物 40 では、緯糸 42 における接着剤 43 との接着面積が大きくなっており、例えば高強度繊維からなる緯糸 42 を適用した場合には、構造体固定板 30 等に対する摩擦材 40 の接着強度を高めることができる。

[0042] ここで、図 3 及び図 4 に示す一重織物からなる摩擦材 40 と比較するべく、二重織物からなる摩擦材 40' を図 5 に示す。

[0043] 図示する二重織物 40' は、P T F E 繊維 46 と、P T F E 繊維 46 よりも引張強度の高い P P S 繊維 49 とにより形成される。

[0044] 二重織物 4 0' の構成は、上部構造体固定板 2 0 や下部構造体固定板 3 0 側に P P S 繊維 4 9 の緯糸 4 7 が配設され、これを巻き込むようにして P P S 繊維 4 9 の経糸 4 8 が織り込まれている。また、これらの上方（各摺動体 1 0 側の位置）には P T F E 繊維 4 6 の緯糸 4 4 が配され、P T F E 繊維 4 6 の経糸 4 5 が P T F E 繊維 4 6 の緯糸 4 4 を巻き込むようにして織り込まれるとともに、P T F E 繊維 4 6 の経糸 4 5 はさらに下方の P P S 繊維 4 9 の緯糸 4 7 も巻き込むようにして織り込まれている。そして、P T F E 繊維 4 6 が摺動体 1 0 側に配設されるようにして、摩擦材である二重織物 4 0' が上部構造体固定板 2 0 の下面 2 1 と下部構造体固定板 3 0 の上面 3 1 に対して接着剤 4 3 を介した固定される。

[0045] 特許文献 1 に示すように、図示する二重織物 4 0' からなる摩擦材を備えた滑り免震装置においても、面圧 6 0 M P a 程度の高荷重下において優れた免震性能が奏される。しかしながら、このような高荷重下における P T F E 繊維の析出抑制の観点においては、二重織物からなる摩擦材 4 0' に比べて、本実施形態の滑り免震装置 1 0 0 を形成する一重織物からなる摩擦材 4 0 が優れている（P T F E 繊維の析出量が相対的に少ない）ことが本発明者等により特定されている。

[0046] 滑り免震装置 1 0 0 において、構造体固定板 2 0, 3 0 の第一摺動面 2 1, 3 1 に一重織物からなる摩擦材 4 0 が取り付けられていることにより、摩擦材 4 0 の厚みを大幅に厚くすることなく、6 0 M P a 程度の面圧に対抗しながら、高い摺動耐久性を有する滑り免震装置 1 0 0 が形成される。

[0047] [第 2 の実施形態に係る滑り免震装置]

次に、図 6 を参照して、第 2 の実施形態に係る滑り免震装置の一例について説明する。ここで、図 6 は、第 2 の実施形態に係る滑り免震装置の縦断面図である。

[0048] 滑り免震装置 2 0 0 は、曲率を有する下面 5 1（第一摺動面）を備えている構造体固定板 5 0 と、下面 5 1 と同一の曲率を有する上面 7 2（第二摺動面）を備えている金属製の摺動体 7 0 を摺動自在に収容する受け台 6 0 と、

を有する、片面滑り支承の滑り免震装置である。

[0049] 受け台 60 は、基板 61 と、基板 61 の中央位置において基板 61 から上方に突出した円柱体 62 とを有し、基板 61 と円柱体 62 は一体に成形されている。円柱体 62 の上端には下方に窪んだ凹球面 63 が形成されている。構造体固定板 50 と基板 61 はともに平面視正方形の板材であり、構造体固定板 50 と受け台 60 と摺動体 70 は、いずれも上部構造体固定板 20 や下部構造体固定板 30 と同様の素材により形成されている。

[0050] 円柱体 62 の凹球面 63 には、凹球面 63 と同一の曲率を有する下面 71（凸球面）を備え、かつ、構造体固定板 50 の下面 51 と同一の曲率を有する上面 72 を備える摺動体 70 が、凹球面 63 に摺動自在に収容され、保持されている。そして、摺動体 70 の上面 72 においては、金属面が露出している。

[0051] 一方、構造体固定板 50 の下面 51 には、上部構造体固定板 20 の下面 21 への取り付け態様と同様に、一重織物からなる摩擦材 40 が構造体固定板 50 の下面 51 に固定されている。また、構造体固定板 50 の下面 51 の外縁には、摺動体 70 を摺動自在に収容する円柱体 62 の脱落を防止するためのストッパーリング 52 が固定されている。

[0052] 尚、図示する滑り免震装置 200 は、上方に構造体固定板 50 が配設されている形態であるが、上方に摺動体を備えた受け台があり、下方に構造体固定板が配設されている、図 4 とは上下が逆の構成の滑り免震装置であってもよい。

[0053] このように、滑り免震装置 200 においても、構造体固定板 50 の第一摺動面 51 に一重織物からなる摩擦材 40 が取り付けられていることにより、摩擦材 40 の厚みを大幅に厚くすることなく、60MPa 程度の面圧に対抗しながら、高い摺動耐久性を有する滑り免震装置 200 が形成される。

[0054] [摺動実験]

<摺動実験その 1>

次に、本発明者等により実施された摺動実験その 1 について説明する。こ

の摺動実験その1は、二重織物からなる摩擦材と一重織物からなる摩擦材の摺動距離を比較する実験である。

[0055] (実験概要と実験結果)

金属基板にサンプルとなる種々の摩擦材を接着することにより、三種類の試験体を製作した。金属基板はS S 4 0 0 (一般構造用圧延鋼板)を適用し、接着剤にはエポキシ樹脂(本材:硬化剤=4:1)を塗布量約25 g/m²用いた。

[0056] 試験機には、エー・アンド・デイ製MODEL:EFM-111-ENを用い、摩擦荷重:20 MPa、摩擦速度:400 mm/秒にて試験を実施した。相手材はS 4 5 Cで作られた、外径 25.6 mm、内径 20 mm、長さ 15 mm の中空円筒形状のリングを用いた。上記リングの表面をサンドパーパーで磨き、表面粗さR_a=0.8 μm±0.1となるように調整した。粗さの測定には粗さ測定器(ミットヨ製S J-201)を用いた。この摺動実験では、摩擦材が破損するまでの摺動距離を測定した。

[0057] 比較例、実施例1, 2の各試験体を構成する摩擦材の仕様と実験結果を、以下の表1に示す。ここで、実施例1は、PTFE繊維(“トヨフロン”(登録商標)東レ株式会社製)と、PPS繊維(“トルコン”(登録商標)東レ株式会社製)とを、合撚して得られた合撚糸を経糸に用い、PPS繊維(“トルコン”(登録商標)東レ株式会社製)を緯糸に用いて3/1ツイル組織で製織された一重織物である。実施例2は、上記する、PTFE繊維(“トヨフロン”(登録商標)東レ株式会社製)と、液晶ポリエステル繊維(“シベラス”(登録商標)東レ株式会社製)とを、合撚して得られた合撚糸を経糸に用い、液晶ポリエステル繊維(“シベラス”(登録商標)東レ株式会社製)を緯糸に用いて3/1ツイル組織で製織された図示例の一重織物40である。比較例1は、表面の経糸および緯糸にPTFE繊維(“トヨフロン”(登録商標)東レ株式会社製)を用い、裏面の経糸および緯糸にPPS繊維(“トルコン”(登録商標)東レ株式会社製)を用いて、表面と裏面がいずれも平組織で製織された二重織物である。

[0058] [表1]

	比較例1	実施例1	実施例2
織物種類	PTFE繊維/PPS繊維 の二重織物	PTFE繊維/PPS繊維 の一重織物	PTFE繊維/ 液晶ポリエステル繊維 の一重織物
織組織	二重平組織	一重 3/1ツイル組織	一重 3/1ツイル組織
糸の 種類	経糸	PTFE繊維/PPS繊維 合燃糸	PTFE繊維/ 液晶ポリエステル繊維 合燃糸
	緯糸	PPS繊維	液晶ポリエステル繊維
リング摩耗実験結果 摺動距離 (m)	32	62	109

[0059] 表 1 より、比較例 1 の摺動距離：3 2 m に対して、実施例 1 の摺動距離は約 2 倍の 6 2 m となり、実施例 2 の摺動距離は 3 倍以上の 1 0 9 m であるこ

とが特定されており、二重織物からなる摩擦材に対して一重織物からなる摩擦材の摺動距離が長くなり、摺動耐久性の向上が確認されている。

[0060] <摺動実験その2>

次に、本発明者等により実施された摺動実験その2について説明する。この摺動実験その2は、摩擦材におけるP T F E繊維の重量比の最適範囲を検証するための実験である。

[0061] (実験概要と実験結果)

試験体の製作方法は摺動実験その1と同様である。

[0062] 実施例2乃至4の各試験体を構成する摩擦材の仕様と試験結果を、以下の表2に示す。ここで、実施例2の織物に占めるP T F E繊維の重量比率は32%である。実施例3は、緯糸にP T F E繊維(“トヨフロン”(登録商標)東レ株式会社製)を用いた以外は実施例2と同様の方法で作製した一重織物であり、織物に占めるP T F E繊維の重量比率は70%である。実施例4は、緯糸に液晶ポリエステル繊維(“シベラス”(登録商標)東レ株式会社製)を用いた以外は実施例2と同様の方法で作製した一重織物であり、織物に占めるP T F E繊維の重量比率は51%である。

[0063]

[表2]

	実施例3	実施例4	実施例2
織物種類	PTFE繊維/液晶ポリエステル繊維の一重織物		
織組織	一重3/1ツイル組織		
PTFE繊維の重量比率 (%)	70	51	32
糸の種類	経糸	PTFE繊維/液晶ポリエステル繊維合燃糸	
	緯糸	PTFE繊維/液晶ポリエステル繊維合燃糸	液晶ポリエステル繊維
リング摩耗実験結果 摺動距離 (m)	50	72	109

[0064] 表2より、表1に示す比較例1の摺動距離：32mに対して、実施例3の摺動距離は約1.5倍の50mとなり、実施例4の摺動距離は2倍以上の7

2 mであり、実施例2は既に説明したように3倍以上の109 mであることが特定されている。

[0065] そして、実施例3, 4, 2の順に摺動距離が延びており、トヨフロンの重量比率が70%から低減するに従い、摺動距離が長くなることが特定されている。この実験結果より、一重織物におけるPTFE繊維の重量比を70%以下に規定することができる。

[0066] <摺動実験その3>

次に、本発明者等により実施された摺動実験その3について説明する。この摺動実験その3は、60 MPaの面圧下における、二重織物からなる摩擦材を備えた滑り免震装置（比較例2）と一重織物からなる摩擦材を備えた滑り免震装置（実施例5）の摺動距離を比較する実験である。

[0067] （実験概要と実験結果）

比較例2の滑り免震装置の摩擦材を形成する二重織物は、PTFE繊維とPPS繊維からなる二重織物であり、実施例5の滑り免震装置の摩擦材を形成する一重織物は、実施例2と同様である。比較例2、実施例5ともに、摺動体の直径は $\phi 130$ mm、高さは65 mmである。本摺動実験においても、摩擦材が破損するまでの摺動距離を測定した。

[0068] 実験結果を図7A及び図7Bに示す。ここで、図7Aは、比較例2の実験結果であり、図7Bは実施例5の実験結果である。

[0069] 実験の結果、比較例2の摺動距離は52 mとなり、実施例5の摺動距離は181 mとなることが特定されており、比較例2に対して実施例5の摺動距離は3倍以上も長くなることが分かる。本実験結果より、60 MPaの面圧下においても、一重織物からなる摩擦材を備えた滑り免震装置の摺動耐久性が優れていることが実証されている。

[0070] 尚、上記実施形態に挙げた構成等に対し、その他の構成要素が組み合わされるなどした他の実施形態であってもよく、ここで示した構成に本開示が何等限定されるものではない。この点に関しては、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で変更することが可能であり、その応用形態に応じて適切に定めること

ができる。

[0071] 本国際出願は、2019年12月20日に出願した日本国特許出願第2019-230625号に基づく優先権を主張するものであり、当該出願の全内容を本国際出願に援用する。

符号の説明

[0072]	1 0	: 摺動体
	1 1	: 摺動体本体
	1 2	: 上面（第二摺動面）
	1 3	: 下面（第二摺動面）
	2 0	: 上部構造体固定板（構造体固定板）
	2 1	: 下面（第一摺動面）
	3 0	: 下部構造体固定板（構造体固定板）
	3 1	: 上面（第一摺動面）
	4 0	: 摩擦材（一重織物）
	4 1	: 経糸（合撚糸）
	4 2	: 緯糸
	4 3	: 接着剤
	5 0	: 構造体固定板
	5 1	: 下面（第一摺動面）
	6 0	: 受け台
	6 1	: 基板
	6 2	: 円柱体
	6 3	: 凹球面
	7 0	: 摺動体
	7 1	: 下面（凸球面）
	7 2	: 上面（第二摺動面）
	1 0 0	: 滑り免震装置（二面滑り支承の滑り免震装置）
	2 0 0	: 滑り免震装置（片面滑り支承の滑り免震装置）

請求の範囲

[請求項1] 第一摺動面を備えている構造体固定板と、該第一摺動面と当接する第二摺動面を備えている金属製の摺動体と、を有する滑り免震装置であって、

経糸と緯糸のうち、いずれか一方が高強度繊維と P T F E 繊維とを合わせて撚った複数の合撚糸により形成され、いずれか他方が複数の高強度繊維により形成されている、一重織物からなる摩擦材が、前記第一摺動面と前記第二摺動面のいずれか一方、もしくは双方に取り付けられており、

前記一重織物はツイル組織を有し、該一重織物を形成する前記他方の前記高強度繊維に比べて、該一重織物を形成する前記一方の前記合撚糸が、前記摩擦材が取り付けられている側と反対側の表面に多く露出するように織り込まれていることを特徴とする、滑り免震装置。

[請求項2] 前記高強度繊維が P P S 繊維もしくは液晶ポリエステル繊維のいずれか一種であることを特徴とする、請求項 1 に記載の滑り免震装置。

[請求項3] 前記構造体固定板は、ともに前記第一摺動面を備えている上部構造体固定板及び下部構造体固定板を含み、

前記摺動体は、その上下面において、上下の前記第一摺動面に当接する上下の前記第二摺動面を備えており、

前記摩擦材が、前記上部構造体固定板及び前記下部構造体固定板のそれぞれの前記第一摺動面、もしくは、前記摺動体の上下の前記第二摺動面のいずれか一方もしくは双方に取付けられている、二面滑り支承であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の滑り免震装置。

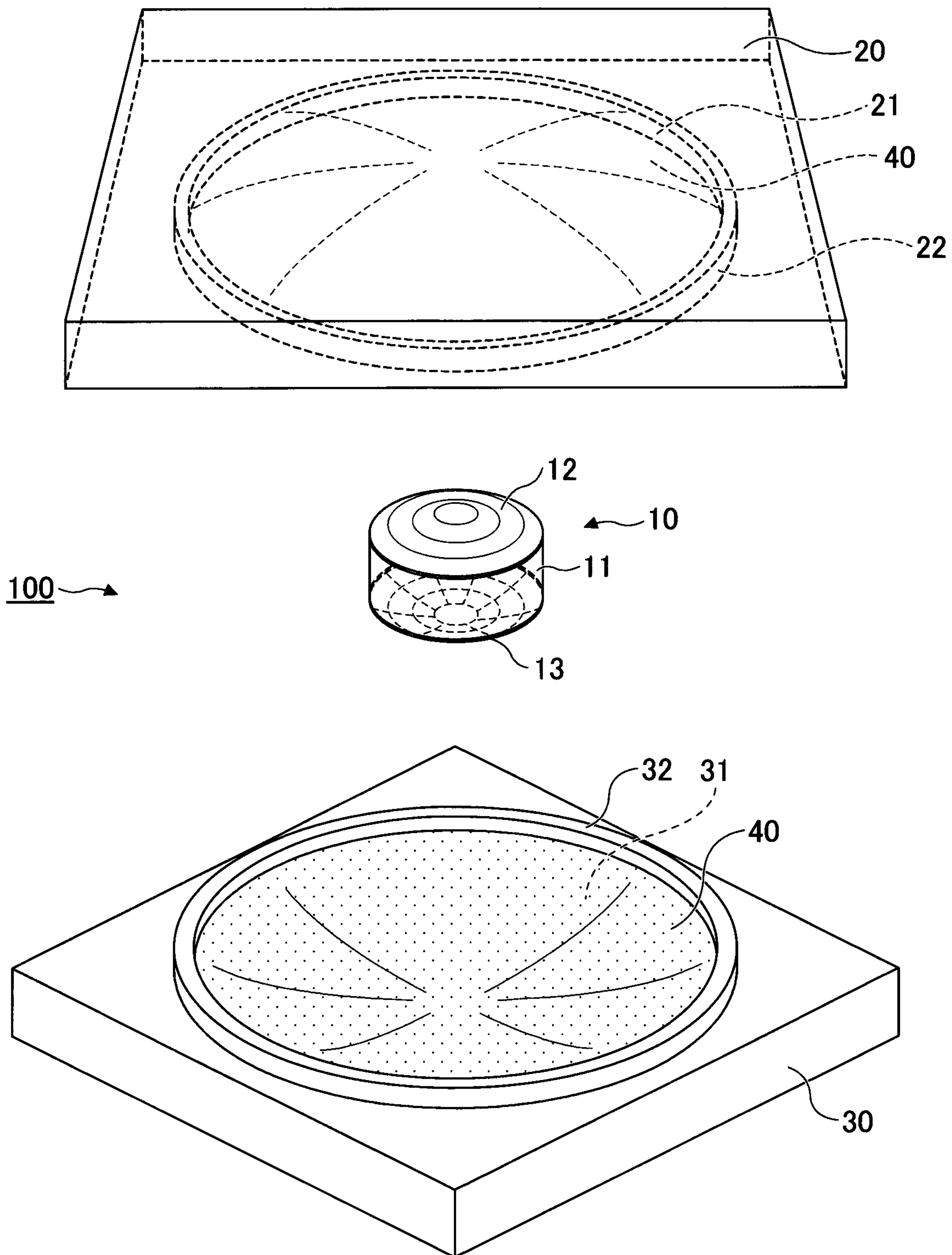
[請求項4] 前記構造体固定板は前記第一摺動面を備えており、

前記摺動体は、前記第一摺動面に当接する前記第二摺動面を備えるとともに受け台にて保持されており、

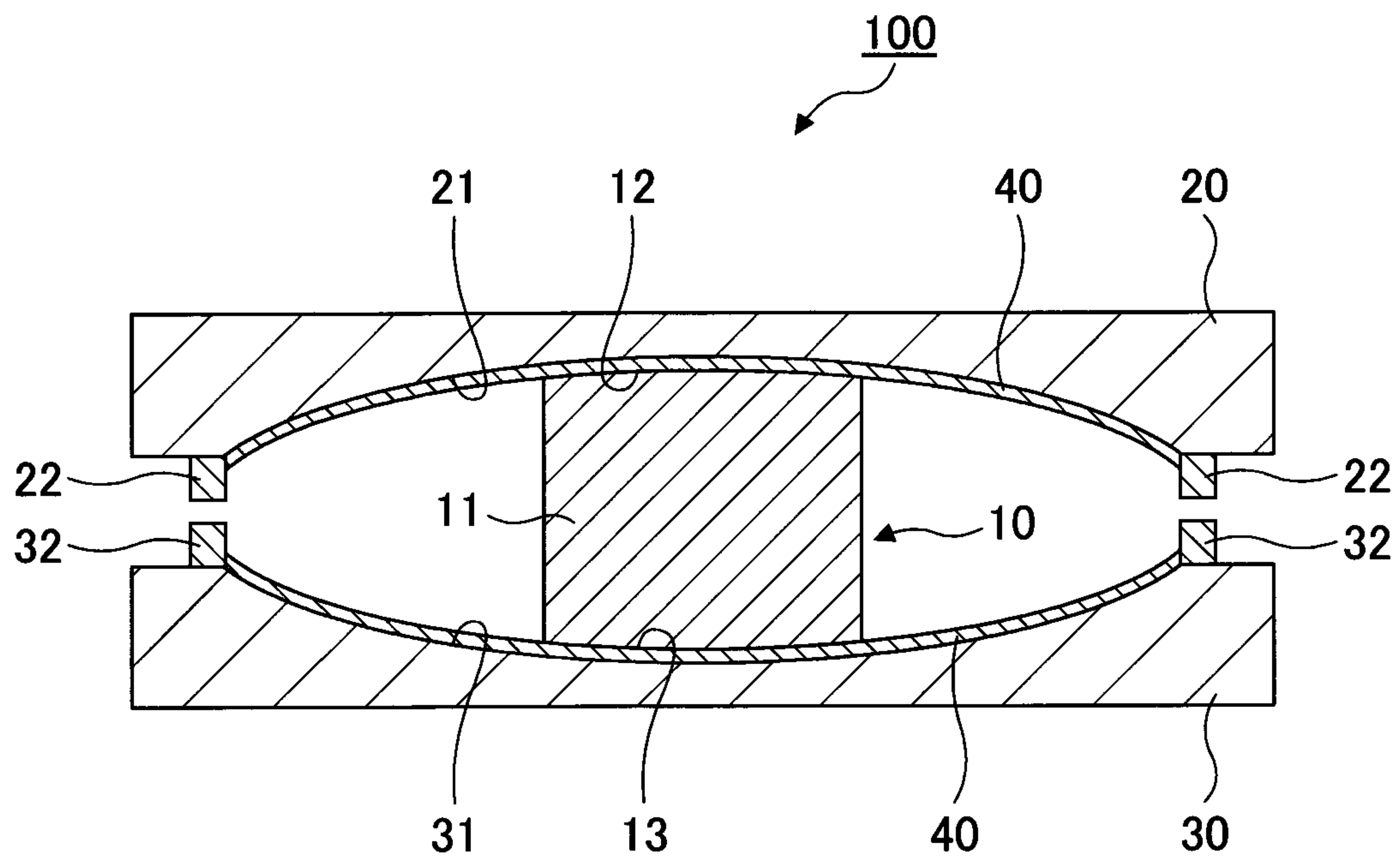
前記摩擦材が、前記構造体固定板の前記第一摺動面、もしくは、前記摺動体の前記第二摺動面のいずれか一方もしくは双方に取付けられ

ている、片面滑り支承であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の滑り免震装置。

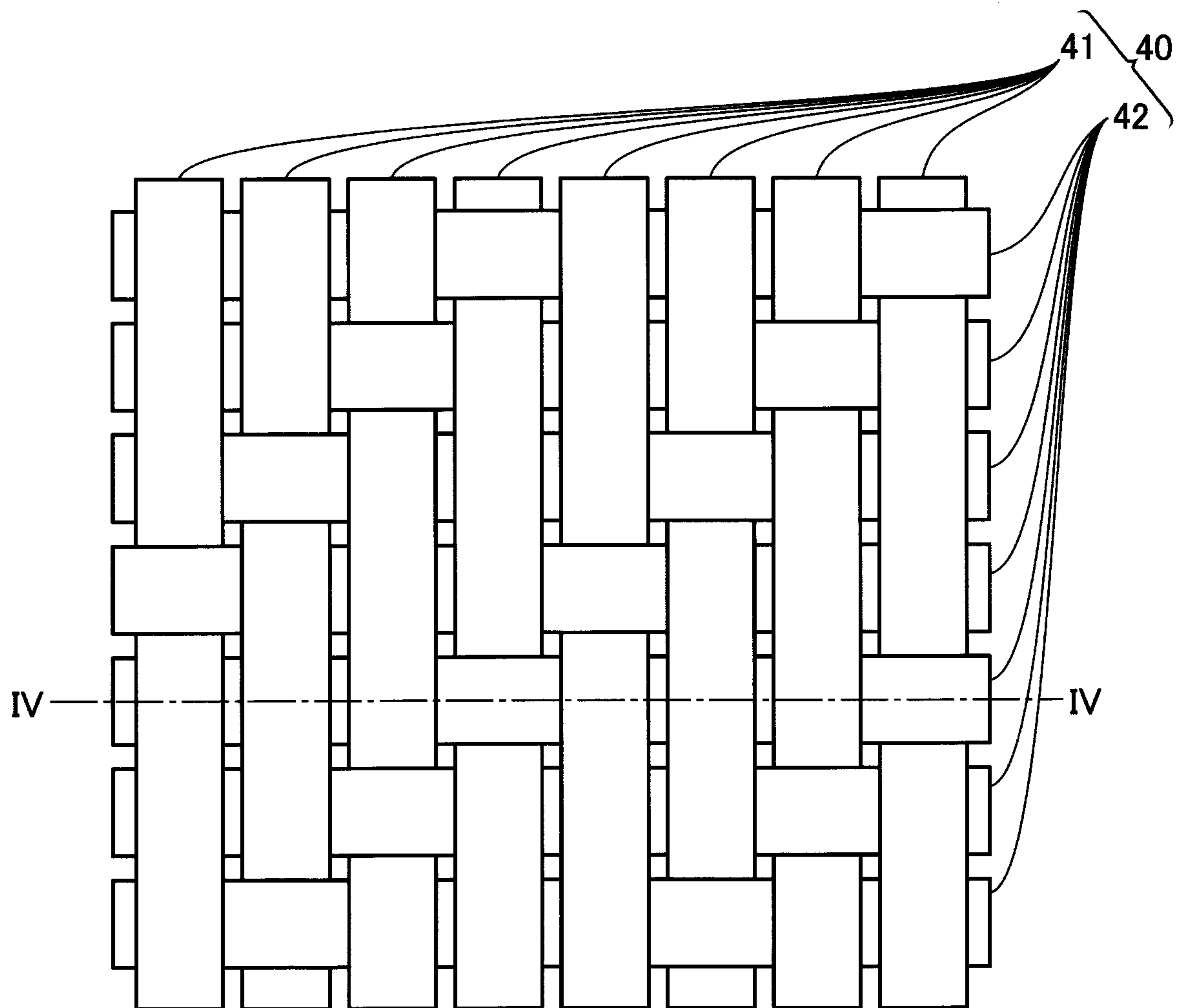
[図1]



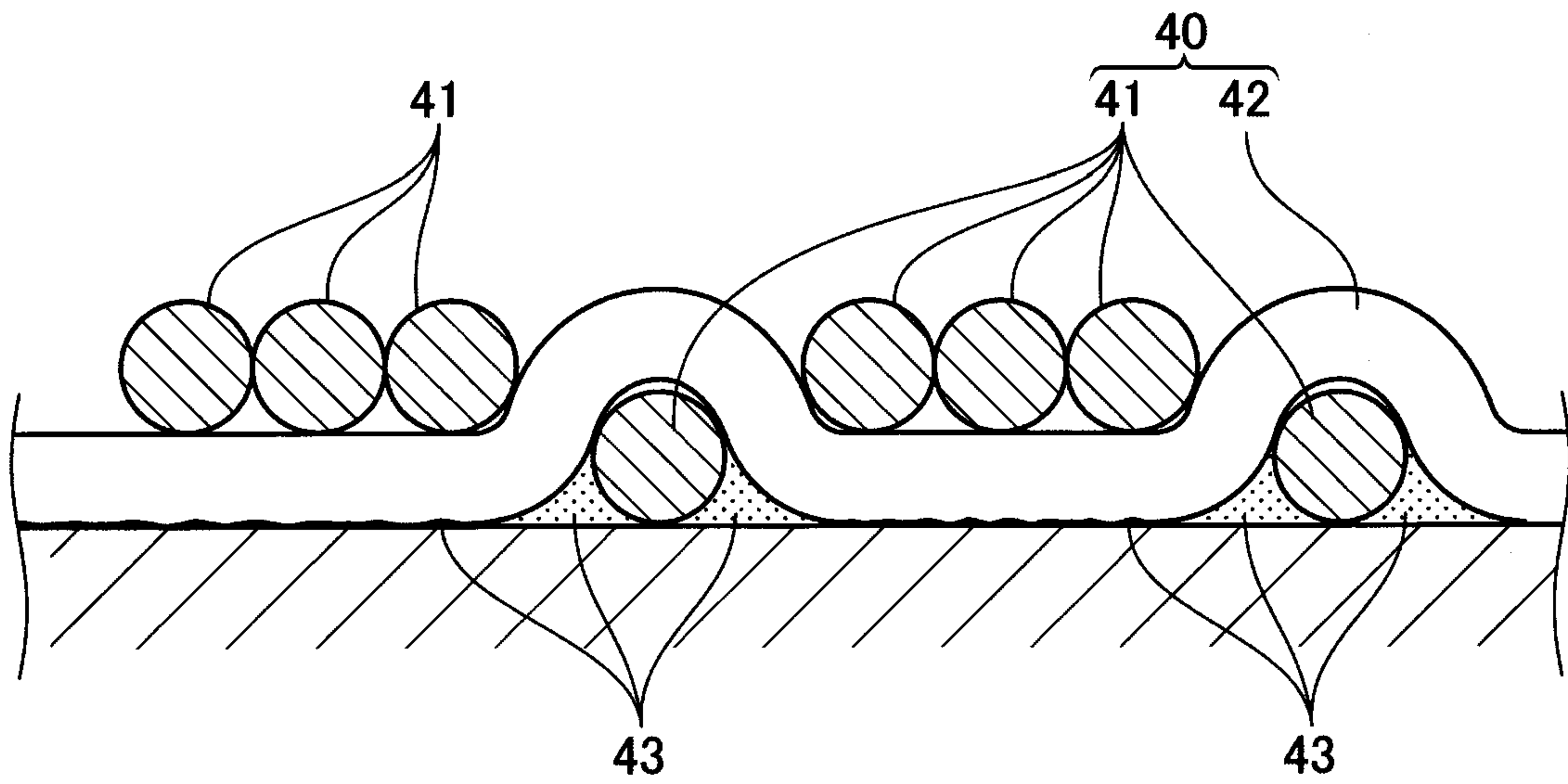
[図2]



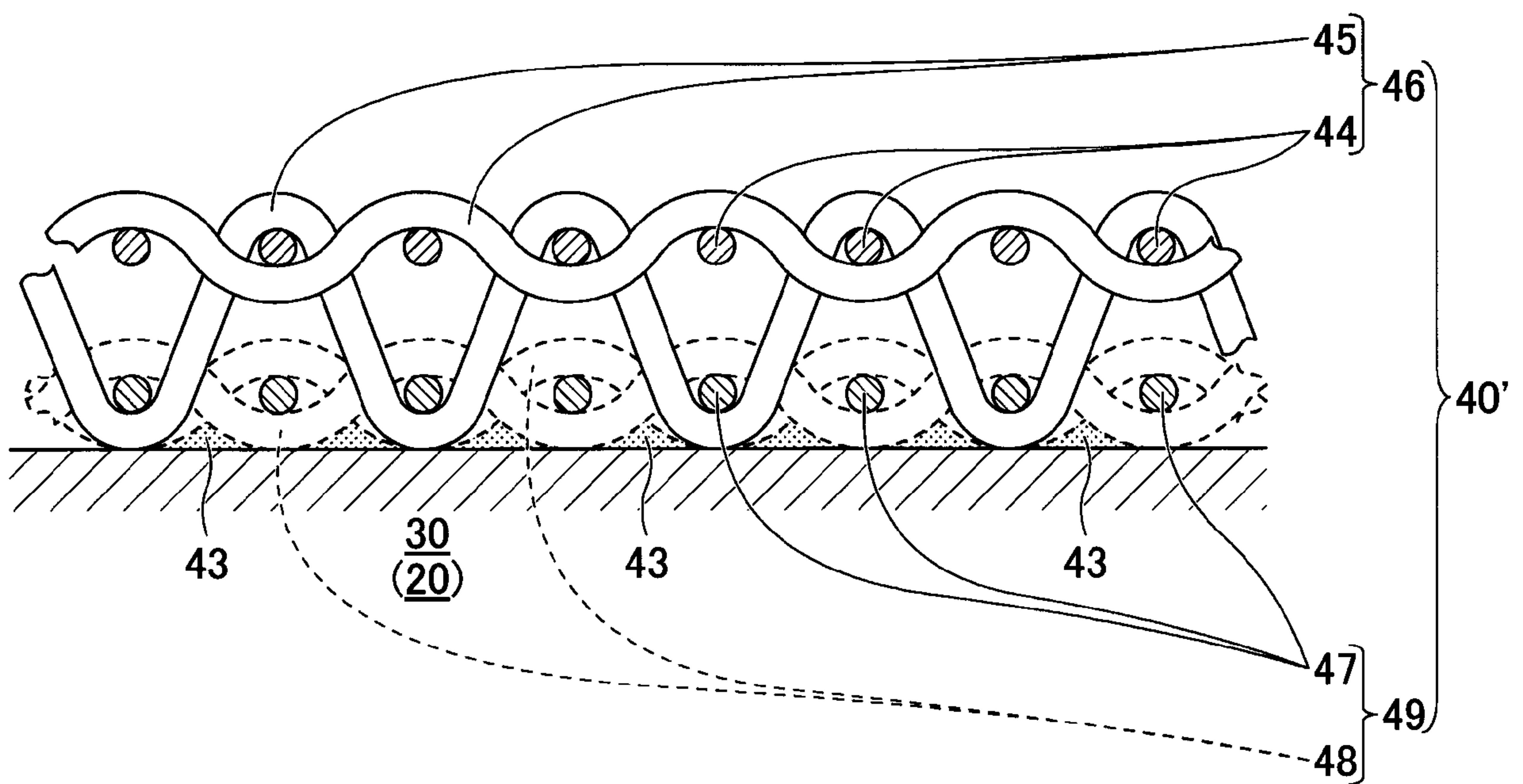
[図3]



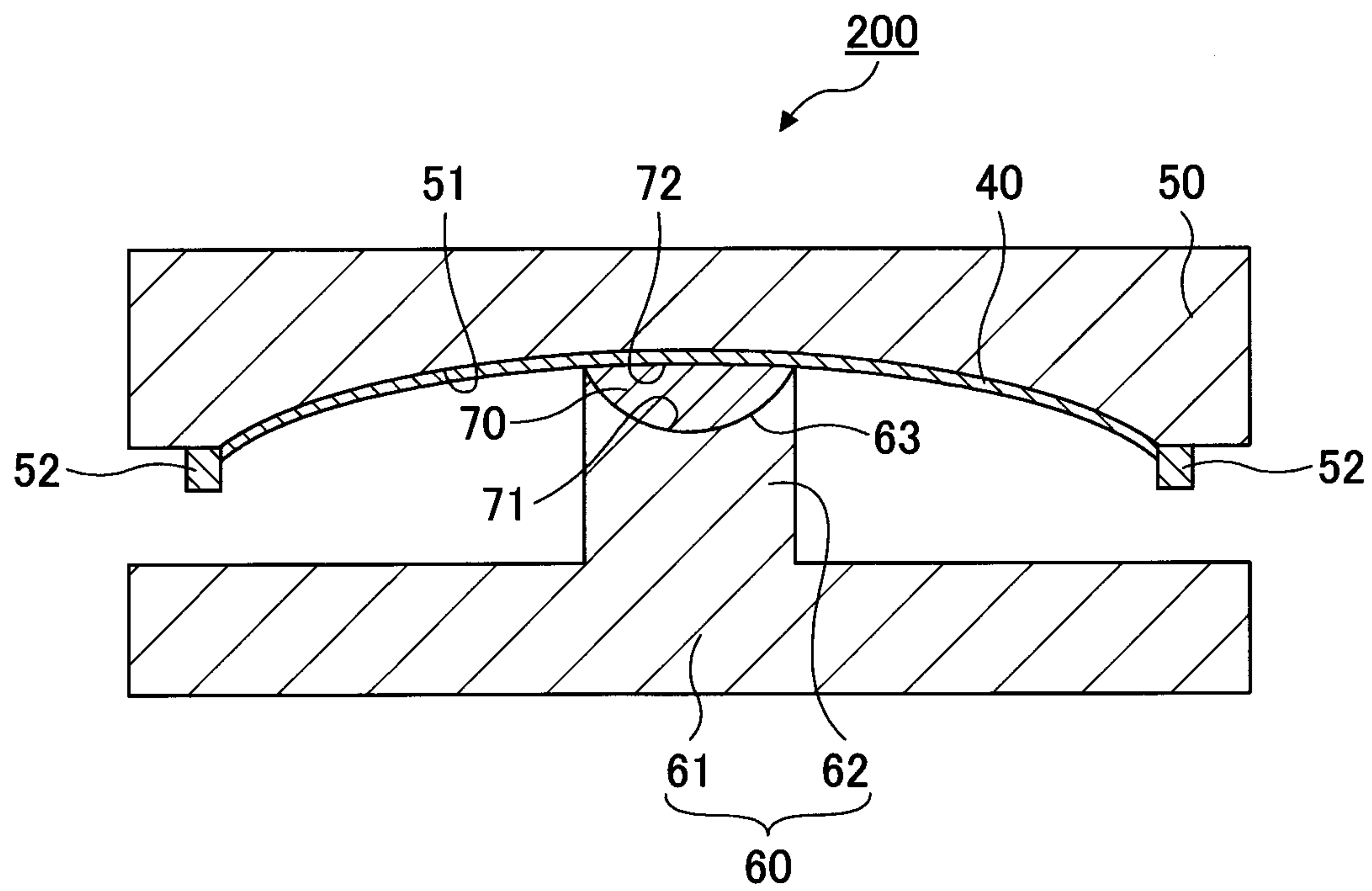
[図4]



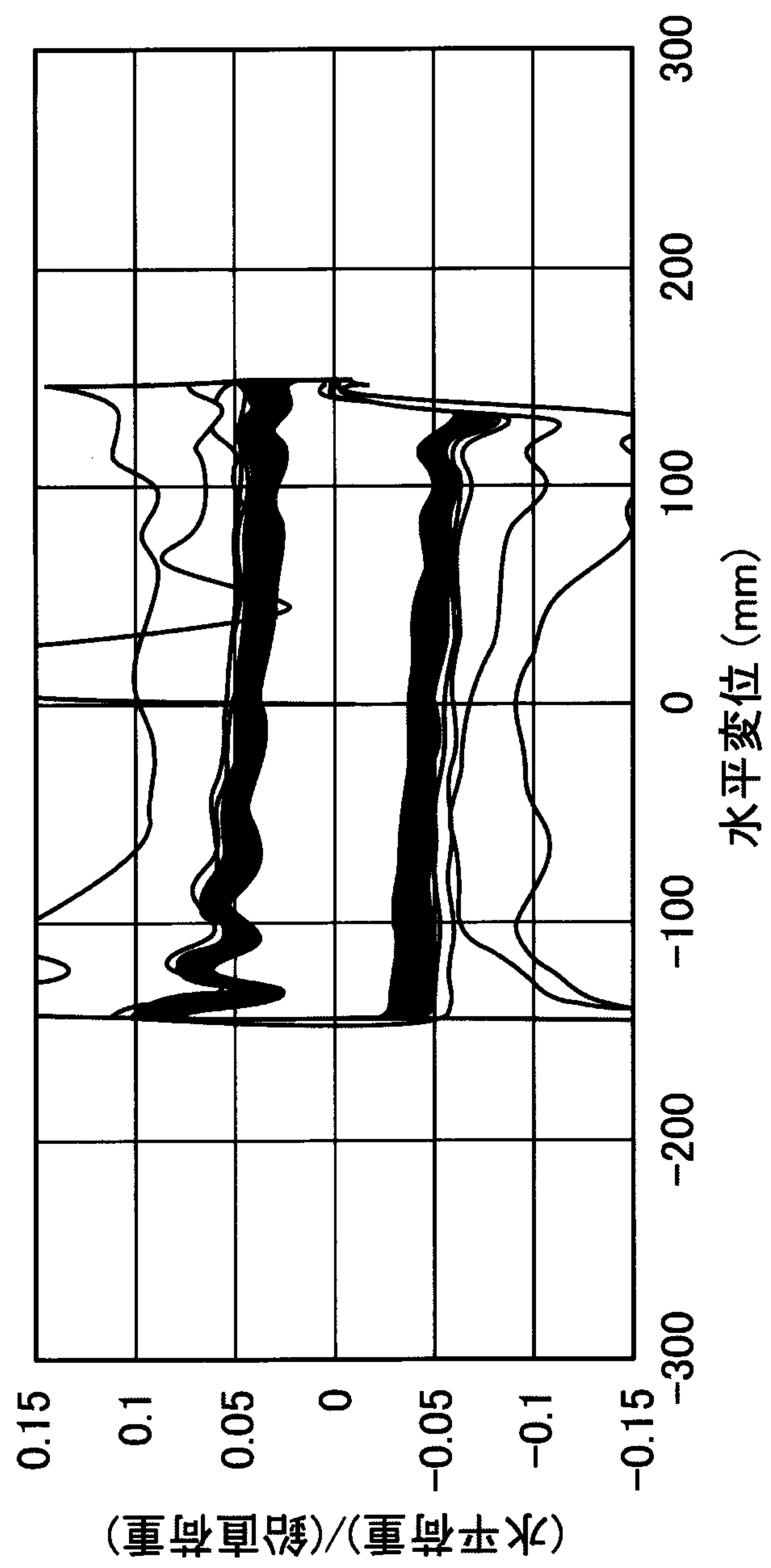
[図5]



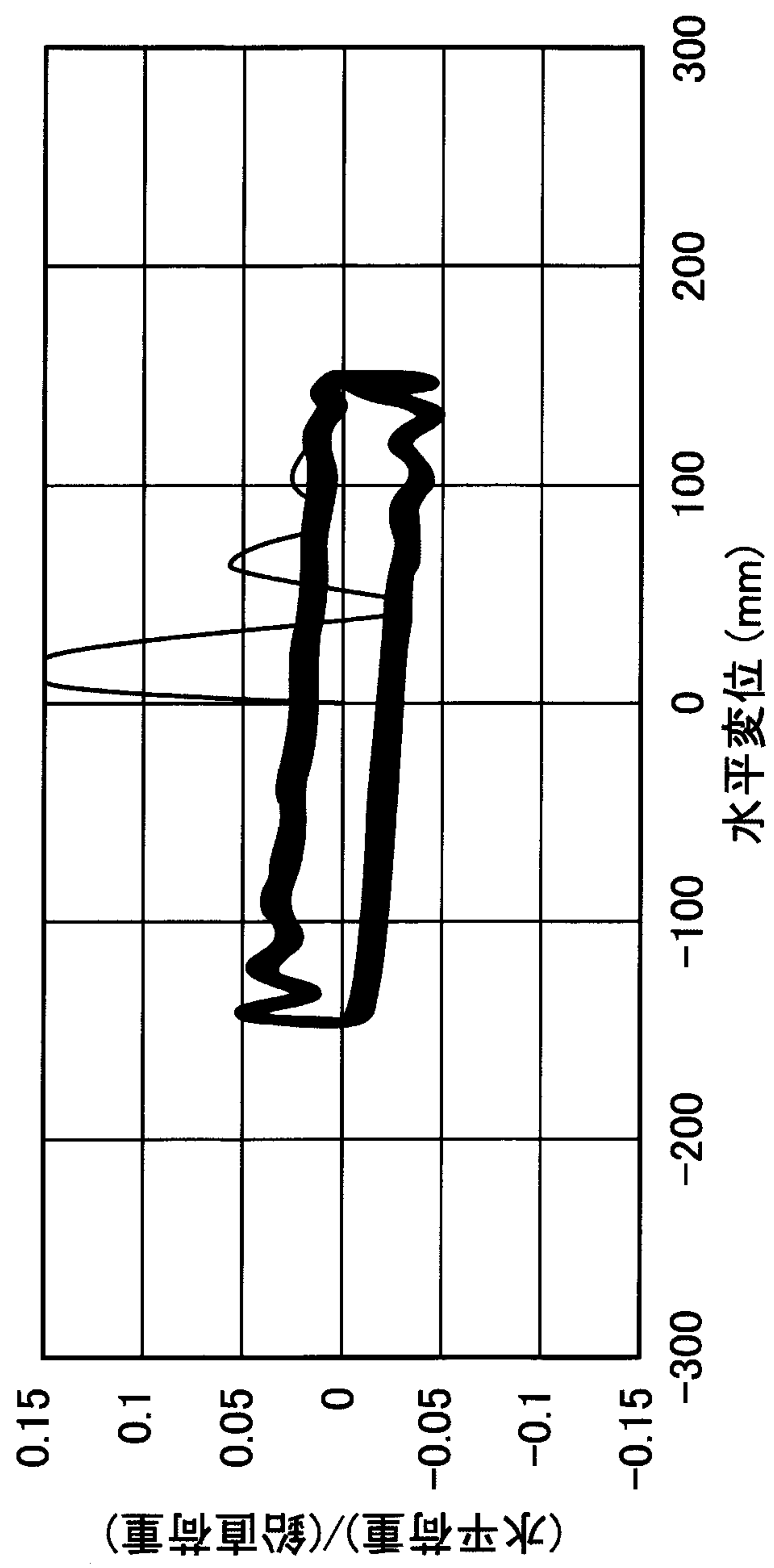
【図6】



[図7A]



[図7B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/040188

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. E04H9/02(2006.01)i, F16F7/08(2006.01)i, F16F15/02(2006.01)i
 FI: F16F15/02E, F16F7/08, E04H9/02331E, F16F15/02L

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. E04H9/02, F16F7/08, F16F15/02

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 5521096 B1 (NIPPON STEEL & SUMIKIN ENGINEERING CO., LTD.) 11 June 2014 (2014-06-11), paragraphs [0025]-[0039], fig. 1-4	1-4
A	JP 2018-525542 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 06 September 2018 (2018-09-06), paragraphs [0005], [0006], [0009]-[0015], [0022], [0036], [0037]	1-4
A	JP 2005-220487 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 18 August 2005 (2005-08-18), paragraphs [0011]-[0016], [0027], [0028], [0045], [0058]	1-4
A	JP 2010-54050 A (OILES CORPORATION) 11 March 2010 (2010-03-11), paragraphs [0082]-[0092], fig. 1, 2	4
A	JP 2000-104731 A (OILES CORPORATION) 11 April 2000 (2000-04-11), paragraphs [0080]-[0090], fig. 1, 2	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

18 November 2020

Date of mailing of the international search report

01 December 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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/040188

JP 5521096 B1	11 June 2014	US 2016/0215495 A1 paragraphs [0030]-[0044], fig. 1-4 WO 2015/012115 A1 EP 2857717 A1 CN 104487734 A
JP 2018-525542 A	06 September 2018	US 2018/0223903 A1 paragraphs [0007], [0008], [0023]-[0028], [0035], [0059], [0060] WO 2017/020821 A1 EP 3333289 A1 CN 106435923 A CN 107849759 A
JP 2005-220487 A	18 August 2005	(Family: none)
JP 2010-54050 A	11 March 2010	(Family: none)
JP 2000-104731 A	11 April 2000	US 2001/0039305 A1 paragraphs [0153]-[0163], fig. 3, 4 CN 1232849 A

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2020/040188
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） E04H 9/02(2006.01)i; F16F 7/08(2006.01)i; F16F 15/02(2006.01)i FI: F16F15/02 E; F16F7/08; E04H9/02 331E; F16F15/02 L		
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）） E04H9/02; F16F7/08; F16F15/02		
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 5521096 B1（新日鉄住金エンジニアリング株式会社）11.06.2014（2014 - 06 - 11） 段落0025 - 0039，図1 - 4	1-4
A	JP 2018-525542 A（東レ株式会社）06.09.2018（2018 - 09 - 06） 段落0005 - 0006，0009 - 0015，0022，0036 - 0037	1-4
A	JP 2005-220487 A（東レ株式会社）18.08.2005（2005 - 08 - 18） 段落0011 - 0016，0027 - 0028，0045，0058	1-4
A	JP 2010-54050 A（オイレス工業株式会社）11.03.2010（2010 - 03 - 11） 段落0082 - 0092，図1 - 2	4
A	JP 2000-104731 A（オイレス工業株式会社）11.04.2000（2000 - 04 - 11） 段落0080 - 0090，図1 - 2	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 18.11.2020	国際調査報告の発送日 01.12.2020	
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） 熊谷 健治 3W 3819 電話番号 03-3581-1101 内線 3367	

引用文献				公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	5521096	B1	11.06.2014		US 2016/0215495 A1	
					段落 0 0 3 0 - 0 0 4 4,	
					図 1 - 4	
					WO 2015/012115 A1	
					EP 2857717 A1	
JP	2018-525542	A	06.09.2018		CN 104487734 A	
					US 2018/0223903 A1	
					段落 0 0 0 7 - 0 0 0 8,	
					0 0 2 3 - 0 0 2 8, 0 0	
					3 5, 0 0 5 9 - 0 0 6 0	
JP	2005-220487	A	18.08.2005		WO 2017/020821 A1	
					EP 3333289 A1	
					CN 106435923 A	
					CN 107849759 A	
					(ファミリーなし)	
JP	2010-54050	A	11.03.2010		(ファミリーなし)	
JP	2000-104731	A	11.04.2000		US 2001/0039305 A1	
					段落 0 1 5 3 - 0 1 6 3,	
					図 3 - 4	
					CN 1232849 A	