

(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
2020年6月18日(18.06.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/122132 A1

(51) 国際特許分類:
F16C 29/04 (2006.01) *A47B 88/40* (2017.01)
C08J 5/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/048524

(22) 国際出願日: 2019年12月11日(11.12.2019)

(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 2018-232292 2018年12月12日(12.12.2018) JP

(71) 出願人: ミズノ テクニクス株式会社(MIZUNO TECHNICS CORPORATION) [JP/JP]; 〒5031314 岐阜県養老郡養老町高田 3 0 7 - 5 Gifu (JP). T H K 株式会社(THK CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1088506 東京都港区芝浦二丁目 1 2 番 1 0 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 野 口 修 一 (NOGUCHI Shuichi); 〒5031314 岐阜県養老郡養老町高田 3 0 7 -

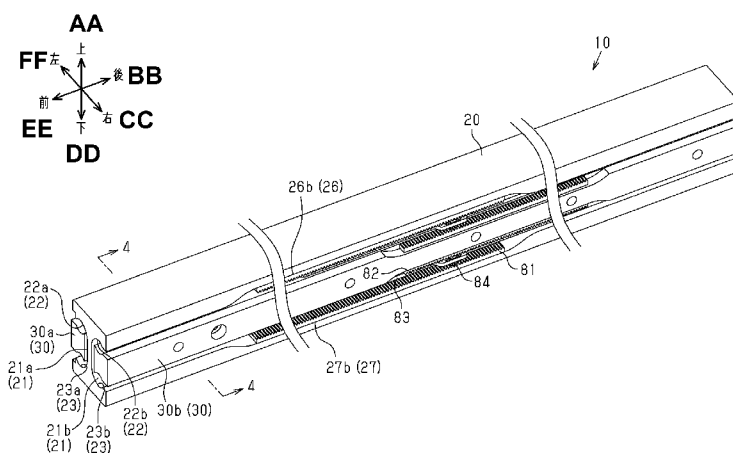
5 ミズノ テクニクス株式会社内 Gifu (JP). 片山 奏(KATAYAMA Kanade); 〒5031314 岐阜県養老郡養老町高田 3 0 7 - 5 ミズノ テクニクス株式会社内 Gifu (JP). 見波敏郎(MINAMI Toshiro); 〒1088506 東京都港区芝浦二丁目 1 2 番 1 0 号 T H K 株式会社内 Tokyo (JP). 栗林 宏臣(KURIBAYASHI Hiroomi); 〒1088506 東京都港区芝浦二丁目 1 2 番 1 0 号 T H K 株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 恩 田 誠, 外 (ONDA Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目 1 2 番地 1 Gifu (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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: SLIDE RAIL UNIT AND METHOD FOR PRODUCING SLIDE RAIL UNIT

(54) 発明の名称: スライドレールユニット及びスライドレールユニットの製造方法



AA Up
BB Rear
CC Right
DD Down
EE Front
FF Left

(57) Abstract: This slide rail unit is equipped with a long first rail which has a first facing surface extending in the lengthwise direction of the first rail, a long second rail which extends along the first rail and has a second facing surface which faces the first facing surface, and a rolling element which is positioned between the first and second facing surfaces. The second rail is assembled so as to be capable of moving relative to the first rail, and a reinforcing part formed from a fiber-reinforced resin material demarcates the first and/or second facing surfaces.

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))

(57) 要約：スライドレールユニットは、長尺状の第1のレールであって、前記第1のレールの長手方向に沿って延びる第1対向面を有する第1のレールと、前記第1のレールに沿って延びる長尺状の第2のレールであって、前記第1対向面に対向する第2対向面を有する第2のレールと、前記第1対向面と前記第2対向面との間に配置される転動体と、を備える。前記第2のレールは、前記第1のレールに対して相対移動可能に組み付けられ、前記第1対向面及び前記第2対向面のうち少なくとも一方の対向面は、繊維強化樹脂材料で形成された補強部によって画定されている。

明 細 書

発明の名称：

スライドレールユニット及びスライドレールユニットの製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、スライドレールユニット及びスライドレールユニットの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 典型的なスライドレールユニットの例は、家具の引き出しまたはテーブルを進退移動可能に支承する案内装置である。こうしたスライドレールユニットは、電車または航空機の座席に配置されるオットマンに適用されることがある。オットマンは、乗客が足を載せるために使用される。

[0003] 特許文献1は、家具に使用されるスライドレールユニットを開示している。このスライドレールユニットは、アウトレールと、センターレールと、インナレールと、複数のボールと、ケージとを備えている。アウトレールは、家具本体に固定されて、家具の引き出しのスライド部に適用される。インナレールは、アウトレールに対して相対移動可能に組み付けられる。インナレールは、引き出しに固定されて、センターレール内に相対移動可能に組み付けられる。複数のボールは、レールの間に配置された転動体である。ケージは、ボールを所定の間隔で配列させるために配置される。引き出しを家具本体から引き出すときには、複数のボールの転動により、インナレールがセンターレールから引き出されるとともにセンターレールがアウトレールから引き出される。その結果、引き出しが家具本体から突出した状態となる。引き出しを家具本体内に押し入れるときには、複数のボールの転動により、インナレールがセンターレール内に収容されるとともにセンターレールがアウトレール内に収容される。その結果、引き出しは家具本体内に収容された状態に戻る。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-241857号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] こうしたスライドレールユニットには、最大量引き出された状態での使用に耐えるための強度及び剛性が要求されるとともに、引き出し操作をスムーズにするための寸法精度が要求される。そのため、特許文献1に記載のスライドレールユニットが備えるアウトレール、センターレール及びインナレールは、SPCCのような金属板材をロールフォーミング加工することによって精密に成形されている。

[0006] 一方で、こうした家具は、軽量化することが要望される。特に複数の引き出しを有する家具において、各引き出しに取り付けられるスライドレールユニットを軽量化すると、家具全体の軽量化に繋がる。また、電車または航空機の座席に配置されるオットマンのような設備に適用されるスライドレールユニットを軽量化することは、燃費効率の向上にも繋がる。

[0007] 本開示は、スライドレールユニットを軽量化することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の一態様に係るスライドレールユニットは、長尺状の第1のレールであって、前記第1のレールの長手方向に沿って延びる第1対向面を有する第1のレールと、前記第1のレールに沿って延びる長尺状の第2のレールであって、前記第1対向面に対向する第2対向面を有する第2のレールと、前記第1対向面と前記第2対向面との間に配置される転動体と、を備える。前記第2のレールは、前記第1のレールに対して相対移動可能に組み付けられる。前記第1対向面及び前記第2対向面のうち少なくとも一方の対向面は、繊維強化樹脂材料で形成された補強部によって画定されている。

[0009] 本開示の一態様に係る方法は、スライドレールユニットの製造方法である。前記スライドレールユニットは、第1のレールと、前記第1のレールに沿

って延びる第2のレールと、前記第1のレールと前記第2のレールとの間に配置される複数の転動体と、を備える。前記方法は、繊維強化樹脂製の複数のシートを積層することと、積層された前記複数のシートを金型に配置して成形体を成形することと、含む。前記複数のシートを積層することは、前記複数のシートの積層方向における中央を基準として、繊維の配向方向が対称となるように、前記複数のシートを積層することを含む。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本実施形態のスライドレールユニットの一部を示す斜視図。

[図2]図1のスライドレールユニットが備えるアウトレールの加工工程前の状態を示す斜視図。

[図3]図1のスライドレールユニットが備えるインナレールの斜視図。

[図4]図1の4-4線に沿った断面図であり、図1のスライドレールユニットが家具に取り付けられた状態を示す。

[図5]図2のアウトレールの積層構造について説明する模式図。

[図6]図3のインナレールの積層構造について説明する模式図。

[図7]図7(a)は図2のアウトレールの製造方法について説明する図、図7(b)は図3のインナレールの製造方法について説明する図。

[図8]図8(a)は剥離強度を測定する試験について説明する図、図8(b)は剥離強度の実測値を示すグラフ。

[図9]図9(a)及び図9(b)は、摩耗耐久性についての試験後の試験片の表面の写真。

[図10]図10(a)及び図10(b)は、摩耗耐久性についての試験後の試験片の表層断面の写真。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本実施形態のスライドレールユニット10を図1～図4に従って説明する。

スライドレールユニット10は、家具の引き出しを往復移動可能に支承する案内装置として使用される。以下では、家具の引き出しの右側に取り付け

られたスライドレールユニット１０の例について説明する。説明の便宜上、スライドレールユニット１０について、図１に示すように上、下、左、右、前及び後の各方向を規定する。

[0012] 明細書および請求の範囲において、「第１」、「第２」などの用語は、同様な構成要素を区別するために使用するものであり、必ずしも特定の連続する、または時系列に従った順番を表すために使用するのではない。また、明細書において、「左」、「右」、「前」、「後」、「頂」、「底」、「側（面）」「上」、「下」、「高さ」などの用語は、図示された状態での相対的な配置または構成を示すために使用するものであり、必ずしも恒久的な相対位置または使用時の位置を表わすものではない。また、段階的な数値範囲の記載においては、上限及び下限を任意に組み合わせた範囲も想定される。

[0013] 明細書及び／又は特許請求の範囲に開示された全ての特徴は、当初の開示の目的のために、ならびに、実施形態及び／又は特許請求の範囲における特徴の組み合わせから独立して特許請求の範囲に記載の発明を限定する目的のために、互いに別個にかつ独立して開示されることを意図したものである。全ての数値範囲又は構成要素の集合を表す記載は、当初の開示の目的のため、ならびに特許請求の範囲に記載の発明を限定する目的のために、特に数値範囲の限定として、全ての可能な中間値又は中間的構成要素を開示するものである。

[0014] 開示された実施形態は、本発明の範囲を限定するものと見なされるべきではなく、同等の機能または同じ機能を果たす別個の実施形態の特徴は、補正された請求項の範囲内で開示された実施形態間で交換することができる。端点による数値範囲の列挙は、その範囲内のすべての数を含む。例えば、１から５は、１、１．５、２、２．７５、３、３．８０、４、および５を含む。

[0015] 図１及び図４に示すように、スライドレールユニット１０は、長尺状のアウタレール２０と、長尺状の２つのインナレール３０と、複数のボール４０と、アウタレール側ラック８１と、インナレール側ラック８２と、ケージ８３と、ピニオン８４とを備えている。スライドレールユニット１０、アウタ

レール 20 及びインナレール 30 の長手方向は前後方向である。アウトレール 20 及びインナレール 30 のいずれか一方が第 1 のレールであり、他方が第 2 のレールである。本実施形態では、アウトレール 20 が第 1 のレールであり、インナレール 30 が第 2 のレールである。複数のボール 40 は、アウトレール 20 とインナレール 30 の間に配置される転動体である。アウトレール側ラック 81、インナレール側ラック 82、ケージ 83 及びピニオン 84 は、複数のボール 40 を所定間隔で配置するために配置される。

[0016] スライドレールユニット 10 の形状は、左右非対称であって、前後左右の中心点を中心としてほぼ点対称である。以下では、右と左にそれぞれ配置される 2 つの部材または部分のうち、図 1 の左側に配置される部材または部分の番号には「a」を付し、右側に配置される部材または部分の番号には「b」を付して説明する。例えば、左側のインナレール 30 は「30 a」であり、右側のインナレール 30 は「30 b」である。また、インナレール 30 a、30 b の両方をまとめて説明する場合には単に「インナレール 30」とする。

[0017] 図 2 に示すように、アウトレール 20 は略 H 形状の断面を有する。アウトレール 20 は、平坦な上面と、平坦な下面と、長手方向に延びる溝 21 a、21 b とを有する。溝 21 a、21 b は、それぞれアウトレール 20 の左面と右面とに開口している。さらに、溝 21 a、21 b は、アウトレール 20 の前面と後面とに開口している。各溝 21 は、下方を向いた第 1 面 22 と、上方を向いた第 2 面 23 とを有する。各溝 21 は、第 1 面 22 から第 2 面 23 までなめらかにつながった湾曲面を有する。この湾曲面は、ボール 40 の転動面である。ボール 40 は、この湾曲面に沿って、アウトレール 20 の長手方向に沿って転動するように配置される。

[0018] 図 2 は、スライドレールユニット 10 の製造途中の状態、より詳細には、後に説明する、アウトレール 20 を機械加工する加工工程前の状態を示す。アウトレール 20 は、図 2 の状態から加工工程を経ることによって、図 1 に示す形状になる。アウトレール 20 の形状は、左右非対称であって、前後左

右の中心点を中心としてほぼ点対称である。

[0019] 図1に示すように、アウトレール20は、溝21b内において、第1面22bから上方に凹む凹部26bと、第2面23bから下方に凹む凹部27bとを有する。凹部26b、27bは、長手方向における溝21bの中央付近から前方に向けて延びる。また、アウトレール20は、溝21a内において、第1面22aから上方に凹む凹部26aと、第2面23aから下方に凹む凹部27aとを有する。凹部26a、27aは、長手方向における溝21aの中央付近から前方に向けて延びる。各凹部26、27には、アウトレール側ラック81が取り付けられる。

[0020] 図1及び図3に示すように、インナレール30a、30bは、それぞれ溝21a、21b内に組み付けられている。インナレール30aはインナレール30bと同じ形状を有する。インナレール30a、30bは、互いに上下左右前後が反転した状態で、アウトレール20内に組み付けられている。つまり、インナレール30a、30bは、アウトレール20の長手方向における中央を中心として点対称となるように配置されている。

[0021] 図3に示すように、各インナレール30は、略矩形の断面形状を有する。インナレール30bは上面と下面とを有する。上面の左半分は湾曲面31bであり、上面の右半部分は平坦面32bである。湾曲面31bの右端縁は平坦面32bの左端縁とつながっている。下面の左半分は湾曲面33bであり、下面の右半分は平坦面34bである。湾曲面33bの右端縁は平坦面34bの左端縁とつながっている。湾曲面31b、33bはボール40の転動面である。ボール40は、インナレール30bの長手方向に沿って転動するように配置される。

[0022] インナレール30bは、平坦面32bから下方に凹む凹部35bと、平坦面34bから上方へ凹む凹部36bとを有する。凹部35b、36bは、長手方向における中央付近から後方に向けて延びる。各凹部35b、36bには、インナレール側ラック82が取り付けられる。インナレール30bは、インナレール30bの右面に開口する複数の穴37bを有する。複数の穴3

7 b は、長手方向に間隔をあけて配置されている。インナレール 30 a はインナレール 30 b と同じ形状を有するため、説明は省略する。

[0023] 図 4 に示すように、インナレール 30 a は、複数の穴 37 a にそれぞれに挿入された複数の固定部材 50、例えばネジによって、家具本体 F に固定されている。インナレール 30 b は、複数の穴 37 b にそれぞれに挿入された複数の固定部材 50、例えばネジによって、引き出し W に固定されている。

[0024] 複数のボール 40 は、アウタレール 20 の第 1 面 22 とインナレール 30 の湾曲面 31 との間、及び、アウタレール 20 の第 2 面 23 とインナレール 30 の湾曲面 33 との間に、長手方向に間隔をあけて配置されている。アウタレール側ラック 81 とインナレール側ラック 82 との間には、ピニオン 84 が配置されている。ピニオン 84 はラック 81、82 と噛合している。インナレール 30 が長手方向に沿ってアウタレール 20 に対して相対移動するときには、ピニオン 84 がラック 81、82 に沿って回転するとともにボール 40 が転動する。

[0025] アウタレール 20 及びインナレール 30 は、複数のシート材が積層された積層体である。一のシート材は、厚さ方向に積層された繊維強化樹脂製の複数のシートまたは複数の層を含む。ボール 40、アウタレール側ラック 81、インナレール側ラック 82、ケージ 83 及びピニオン 84 は、例えば、金属製である。ボール 40 は、全体が金属製であってもよい。ボール 40 は、合成樹脂製のコアと、その表面にコーティングされた金属層とを含んでもよい。あるいは、ボール 40 は、金属製のコアと、その表面にコーティングされた樹脂層とを含んでもよい。

[0026] 次に、アウタレール 20 及びインナレール 30 の積層構造及び作用について、図 5 及び図 6 に従って説明する。図 5 及び図 6 は積層構造について説明する模式図である。図 5 はアウタレール 20 の構造を模式的に示しており、図 6 はインナレール 30 の構造を模式的に示している。

[0027] アウタレール 20 及びインナレール 30 の材料には、従来から知られた繊維強化樹脂を使用することができる。繊維強化樹脂を構成する繊維の例は、

炭素繊維、ガラス繊維、各種セラミックス繊維、ボロン繊維、銅またはステンレスのような金属繊維、アモルファス繊維、芳香族ポリアミドのような有機繊維、あるいは、それらの混織物である。特に、炭素繊維は、高い弾性率に起因する高い曲げ剛性を備え、比重が1.8前後と軽い。また、強化樹脂としては、従来公知の熱硬化性樹脂を適宜使用することができる。熱硬化性樹脂の例は、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂、または不飽和ポリエステル樹脂である。

[0028] 図5に示すように、アウトレール20は、第1本体部であるアウト本体部24と、第1補強部であるアウト補強部25とを備える。アウト本体部24は、アウトレール20の長手方向に延びる繊維強化樹脂製の複数のアウト本体シートを含む。これらアウト本体シートは、ボール40の転動面である第1面22及び第2面23に対して交差する方向に積層されている。アウト本体シートは、第1本体シートである。

[0029] アウト本体部24が有する複数の外面のうち、上面、下面、前面及び後面を除く外面は、アウト補強部25によって画定されている。アウト補強部25は第1補強部であり、長手方向に延びる繊維強化樹脂製の複数の補強シートを含む。これら補強シートは、アウト本体部24の外面に対して交差する方向に積層されている。

[0030] 図6に示すように、インナレール30は、第2本体部であるインナ本体部38と、第2補強部であるインナ補強部39とを備える。インナ本体部38は、インナレール30の長手方向に延びる繊維強化樹脂製の複数のインナ本体シートを含む。これらインナ本体シートは、ボール40の転動面である湾曲面31、33に沿う方向に積層されている。インナ本体シートは、第2本体シートである。

[0031] インナ本体部38が有する複数の外面のうち、左面、右面、前面及び後面を除く外面はインナ補強部39によって画定されている。より詳細には、インナ補強部39は、湾曲面31を含むインナレール30の上面と、湾曲面33を含むインナレール30の下面とを画定している。インナ補強部39は、

長手方向に延びる繊維強化樹脂製の複数のインナ補強シートを含む。これらインナ補強シートは、インナ本体部 38 の外面に対して交差する方向に積層されている。図 6 ではインナレール 30b を示しているが、インナレール 30a もインナレール 30b と同様の構造を有する。

[0032] アウタレール 20 及びインナレール 30 を構成する各シート材は、積層された複数のシートまたは複数の層を含む。各シートは、プリプレグシートを所定の大きさに切ることによって形成される。プリプレグシートは、一方向に引き揃えられた複数の繊維束を含む。各繊維束は、フィラメントの集合体である。シートの繊維がアウタレール 20 及びインナレール 30 の長手方向に沿って配向されているシートを 0° 配向のシートといい、シートの繊維が長手方向に対して垂直に配向されているシートを 90° 配向のシートといい、シートの繊維が長手方向に対して 45° で交差するように配向されているシートを $\pm 45^{\circ}$ 配向のシート ($+45^{\circ}$ 配向のシート及び -45° 配向のシート) という。これらシートを適宜に組み合わせて積層することによって、異なる性質のシート材が形成される。

[0033] アウタ補強部 25 は、ボール 40 を滑らかに転動させることを考慮した積層構造を有する。また、インナ補強部 39 は、ボール 40 を滑らかに転動させるとともに転動面をより補強することを考慮した積層構造を有する。

[0034] 図 5 では、アウタレール 20 を構成する複数のシート材 101 ~ 107 を模式的に示している。シート材 101 ~ 106 のを積層した積層体がアウタ本体部 24 を構成し、シート材 107 がアウタ補強部 25 を構成する。

[0035] シート材 107 が含む複数のアウタ補強シートは、すべて、繊維の配向方向がアウタレール 20 の長手方向に沿って配向されている、 0° 配向のシートである。すなわち、アウタ補強部 25 の繊維の配向方向はボール 40 の転動方向と一致している。そのため、ボール 40 はアウタ補強部 25 が画定する転動面に沿って、滑らかに転動する。

[0036] また、アウタ補強シートは、アウタ本体シートより繊維目付量が少ない、いわゆる薄目付の繊維強化樹脂である。例えばアウタ本体シートの繊維目付

量が 300 g/m^2 である場合に、アウト補強シートの繊維目付量を $10\sim180\text{ g/m}^2$ とすることができる。一の繊維束に含まれるフィラメントの数を多くすると、繊維目付量が多くなる。一の繊維束に含まれるフィラメントの数を多くすると、繊維束径が大きくなる。繊維束径の大きな繊維束を並べてシートにすると、その表面の粗さは、繊維束径が小さな繊維束を並べたシートの表面の粗さより、粗くなる。そのため、表面の粗度を小さくするためには、繊維目付量を 180 g/m^2 以下にするとよい。

[0037] さらに、目付量が多いと、シートが厚くなるので、シートに含まれる繊維が均一に並びにくくなる。そうすると、繊維束は目付量が少ない場合よりも均一に並び難くなる。これにより、目付量が多い場合は少ない場合よりもボール40による荷重を均一に受け難くなるため、シートが摩耗しやすくなる。樹脂の強度は繊維の強度より弱いためである。シートの耐摩耗性を高くするには、目付量を 150 g/m^2 未満にするとよい。

[0038] ただし、繊維目付量が少なくなると、その分、樹脂の含有量が高くなることがある。よって、繊維目付量が少なくなりすぎると、シートは摩耗しやすくなる。そのため、繊維目付量は 25 g/m^2 以上にすることが好ましく、 50 g/m^2 以上にすることがより好ましい。特に、繊維目付量が 50 g/m^2 以上 140 g/m^2 以下であると、表面が樹脂コーティングされたボールだけでなく、表面が金属製のボールであっても、アウト補強部25の表面の摩耗を抑制する効果が大きい。

[0039] 図6では、インナレール30を構成する複数のシート材111～119を模式的に示している。シート材111～118の積層体はインナ本体部38を構成し、シート材119はインナ補強部39を構成する。

[0040] シート材119が含む複数のインナ補強シートは、すべて、繊維の配向方向がインナレール30の長手方向に沿って配向されている、 0° 配向のシートである。そのため、ボール40はインナ本体部38が画定する転動面に沿って、滑らかに転動する。

[0041] インナ補強シートの繊維目付量は、インナ本体シートの繊維目付量より少

ないことが好ましい。例えば、インナ補強シートの繊維目付量は、アウト補強シートの繊維目付量と同じ数値範囲であることが好ましい。これにより、ボール４０との摺動抵抗が軽減される。また、ボール４０の転動によるインナ補強部３９の表面の摩耗が抑制される。

[0042] シート材１１１～１１９に含まれる複数のインナ本体シートは、概ね、湾曲面３１，３３に沿う方向に積層されている。ここで、湾曲面３１，３３に沿う方向とは、図６に示す左右方向である。複数のシートまたはシート材を積層した積層体は、一般的に積層方向の反りが発生しやすい。この点、インナ本体部３８のインナ補強シートは左右方向に積層される。そのため、積層方向に反りが発生したとしても、複数の固定部材５０によって、インナ本体部３８の反りを抑制することができる。

[0043] インナ本体シートが左右方向に積層されていることから、湾曲面３１，３３に沿って転動するボール４０からの応力がインナ本体シートの層間に作用しやすい。この点、湾曲面３１，３３を画定するインナ補強シートは、インナ本体シートの積層方向に垂直な方向に積層されている。そのため、シート材の積層断面が外部に露出しない。これにより、インナ補強部３９はインナ本体部３８を構成するインナ本体シートの層間剥離を抑制する。インナ補強部３９は、ボール４０を滑らかに転動させるだけでなく、転動面を補強する。

[0044] アウタ本体部２４及びインナ本体部３８は、それぞれ、アウトレール２０及びインナレール３０に剛性、例えば曲げ剛性及び捩り剛性を付与するような積層構造に設計される。これら積層構造は、さらに、成形して機械加工した後の反りを抑制することも考慮して設計されている。

[0045] プリプレグシートから切り出された複数のシートを積層した積層体では、その積層構造に起因して積層体が異方性を有し、反りが発生する場合がある。また、積層体の形状が左右非対称であっても反りが発生することがあるし、金型での成形後に機械加工をすることによっても反りが発生することがある。そして、アウトレール２０で反りが発生すると、アウトレール２０の性

質、例えば曲げ剛性または捩り剛性が変化するおそれがある。これは、インナレール 30 でも同様である。そのため、アウトレール 20 及びインナレール 30 を構成する複数のシートは、各々の反りを抑制するために、繊維の配向方向が異なるように、積層されている。具体的には、複数のシートは、以下の条件を満たすように積層されている。

[0046] <条件 1>複数の第 1 シート材を積層した領域を複数含み、各領域を構成する複数の第 1 シート材は、積層方向における中央を基準として、繊維の配向方向が対称となるように積層（対称積層）されること。

[0047] <条件 2-1>各第 1 シート材は、繊維の配向方向の組み合わせにより全体として等方性を有するように積層（疑似等方積層）された複数のシートまたは複数の層を含むこと。

<条件 2-2>複数の領域には第 2 シート材が積層され、第 2 シート材は、成形後の機械加工による反りを考慮して、異方性を有するように積層（非疑似等方積層）された複数のシートまたは複数の層を含むこと。

[0048] 以下、図 5 を参照して、具体例を挙げながらアウト本体部 24 について説明する。アウト本体部 24 は、溝 21 より上方の上側領域 100 と、溝 21 a, 21 b に挟まれた中間領域 200 と、溝 21 より下方の下側領域と、を含む。上側領域 100、中間領域 200 及び下側領域は、複数の第 1 領域の例である。シート材 106, 107 の各々は、左右対称に配置された 2 つのシート材を含む。シート材 102~106 は第 1 シート材であり、シート材 101, 107 は第 2 シート材である。各シート材は、厚さ方向に積層された複数のシートまたは複数の層を含む。

[0049] 条件 1 を満たすために、上側領域 100 は、上から順に積層された、シート材 102~106 を含む。シート材 102~106 は、シート材 104 の積層方向（上下方向）における中央を基準として、上下対称となるように積層されている（対称積層）。より詳細には、シート材 102, 103 及びシート材 104 の上半分と、シート材 105, 106 及びシート材 104 の下半分とが、シート材 104 の厚さ方向の中央を基準として、対称になっている。

る。

[0050] 下側領域は、上から順に積層された、シート材106, 105, 104, 103, 102を含む。下側領域のシート材106~102は、上側領域100のシート材102~106に対して、上下対称となるように積層されている(対称積層)。さらに、中間領域200では、シート材106に含まれる2つのシート材が、左右方向における中央で互いに突き合わされた状態で、左右方向に積層されている。すなわち、シート材106を構成する2つのシート材は、左右対称となるように積層されている(対称積層)。

[0051] 例えば、上側領域100について説明すると、シート材102に含まれる複数(例えば4枚)のシートの配向は、上から順に、 0° 配向、 $+45^\circ$ 配向、 -45° 配向、 90° 配向となっている。シート材103に含まれる複数(例えば4枚)のシートの配向は、上から順に、 90° 配向、 -45° 配向、 $+45^\circ$ 配向、 0° 配向となっている。シート材104の上半分に含まれる複数(例えば3枚)のシートの配向は、上から順に、 0° 配向、 -45° 配向、 $+45^\circ$ 配向となっている。シート材105に含まれる複数(例えば4枚)のシートの配向は、上から順に、 0° 配向、 $+45^\circ$ 配向、 -45° 配向、 90° 配向となっている。シート材106に含まれる複数(例えば4枚)のシートの配向は、上から順に、 90° 配向、 -45° 配向、 $+45^\circ$ 配向、 0° 配向となっている。シート材104の下半分に含まれる複数(例えば3枚)のシートの配向は、上から順に、 $+45^\circ$ 配向、 -45° 配向、 0° 配向となっている。各シート材に含まれるシートの枚数は変更できるが、上記配向の順に積層された4枚または3枚のシートを1セットとして、各シート材が複数セットのシート(すなわち、4または3の倍数のシート)を含むとよい。あるいは、同じ配向の複数のシートを一層として、配向が異なる複数の層を積層してもよい。

[0052] シート材102は、 0° 配向、 90° 配向、 $\pm 45^\circ$ 配向の組み合わせとなる複数(例えば4枚または4層)のシートを含む。これにより、シート材102は、全体として等方性を有するように積層されている。シート材10

3, 105, 106も、シート材102と同様に、全体として等方性を有するように積層されている。したがって、シート材102～106は、条件2-1を満たす第1シート材である。

[0053] このように、異方性材料であるプリプレグシートから切り出された複数の第1シートを等方性を有するように積層し、さらに複数の第1シート材を対称積層することによって、金型で成形した後の反りの発生が抑制される。

[0054] 左右非対称形状を有するアウトレール20を製造する際には、金型で成形した後に、機械加工、例えば切削加工及び穴開け加工が施される。条件1及び条件2-1を満たす積層体であっても、左右非対称形状であることによる反り、及び機械加工による反りが発生することがある。この点、本実施形態のアウト本体部24は、さらに条件2-2を満たすように、条件1及び条件2-1を満たす積層体に、さらに異方性を付与するための第2シート材を積層している。例えば、上側領域100のシート材101, 104に含まれる複数のシートは、異方性を有するように積層されている。こうしたシート材101, 104の存在によって、上側領域100は、全体として、異方性を有する。例えば、シート材101に含まれる複数（例えば3枚または3層）のシートは、上から順に、0°配向、90°配向、0°配向であり、シート材104に含まれる複数（例えば6枚）のシートは、上から順に、0°配向、-45°配向、+45°配向、+45°配向、-45°配向、0°配向である。これにより、アウト本体部24は、全体として異方性を有する。その結果、左右非対称形状のアウトレール20を製造する際に、金型で成形した後に機械加工を行っても、アウトレール20の反りの発生が抑制される。

[0055] 図6に示すように、インナ本体部38が含む複数のシート材及びシートも同様に上記条件1、条件2-1及び条件2-2を満たすように積層されている。インナ本体部38は、湾曲面31b, 33bに挟まれた内側領域300と、平坦面32b, 34bに挟まれた外側領域400と、を含む。領域300, 400は複数の第2領域の例である。

[0056] 条件1を満たすために、内側領域300のシート材111～115は、シ

ート材 1 1 3 の積層方向（左右方向）における中央を基準として、繊維の配向方向が左右対称となるように積層されている（対称積層）。より詳細には、シート材 1 1 1, 1 1 2 及びシート材 1 1 3 の左半分と、シート材 1 1 4, 1 1 5 及びシート材 1 1 3 の右半分とが、シート材 1 1 3 の左右方向の中央を基準として、左右対称になっている。また、外側領域 4 0 0 のシート材 1 1 6, 1 1 7 は、シート材 1 1 6, 1 1 7 の境界を基準として、繊維の配向方向が左右対称となるように積層されている。

[0057] 条件 2-1 を満たすように、内側領域 3 0 0 のシート材 1 1 2, 1 1 4 が含む複数のシートは、等方性を有するように積層されており、外側領域 4 0 0 のシート材 1 1 6, 1 1 7 が含む複数のシートは、等方性を有するように積層されている。

[0058] また、インナレール 3 0 は、アウトレール 2 0 と同様に、左右非対称の形状を有する。さらに、インナレール 3 0 を製造する際には、金型で成形した後に機械加工、例えば切削加工及び穴開け加工を施すために、反りが発生する。こうした反りを抑制するためには、条件 2-2 を満たすように、内側領域 3 0 0 のシート材 1 1 1, 1 1 3, 1 1 5 が含む複数のシートは、異方性を有するように積層されている。第 2 シート材であるシート材 1 1 1, 1 1 3, 1 1 5 の存在によって、内側領域 3 0 0 はその全体として異方性を有する。また、外側領域 4 0 0 は、第 2 シート材であるシート材 1 1 8 を備えることによって、その全体が異方性を有する。これにより、インナ本体部 3 8 b は、全体として異方性を有する。

[0059] このように、上記条件 1, 条件 2-1 及び条件 2-2 を満たすようにシートを積層することにより、アウトレール 2 0 及びインナレール 3 0 の反りが抑制される。

さらに、アウトレール 2 0 の溝 2 1 a, 2 1 b の各々にインナレール 3 0 が配置されているため、スライドレールユニット 1 0 全体の反りが抑制される。

[0060] 次に、アウトレール 2 0 及びインナレール 3 0 の製造方法を図 7 に従って

簡単に説明する。

アウトレール２０の製造方法は、切り出し工程、積層工程、成形工程及び加工工程を含む。切り出し工程では、繊維強化樹脂が一方向に引き揃えられたプリプレグシートを所定の大きさに適宜切り出すことによって、複数のシートを形成する。積層工程では、複数のシートを積層してシート材を形成し、さらに、複数のシート材を積層する。成形工程では、積層された複数のシート材を金型に配置して、成形体を成形する。加工工程では、金型から取り出した成形体に機械加工、例えば、切削加工及び穴開け加工を施す。

[0061] 積層工程では、アウト本体部２４が上述した積層構造となるように、複数のアウト本体シートを積層する。また、アウト補強部２５を構成する複数のアウト補強シートを積層して、図７（ａ）に示す金型６０の内面にあらかじめ配置しておく。同様に、インナ本体部３８が上述した積層構造となるように、複数のインナ本体シートを積層する。また、インナ補強部３９を構成する複数のインナ補強シートを積層して、図７（ｂ）に示す金型７０の内面にあらかじめ配置しておく。なお、アウト補強シート及びインナ補強シートは、後の加工工程における研磨工程での加工代分を考慮して積層する。

[0062] 成形工程では、積層された複数のアウト本体シートを、複数のアウト補強シートが配置された金型６０内に配置して、型締めする。この金型６０を型締めして加熱することによって、複数のアウト本体シートと複数のアウト補強シートとが一体化された成形体（積層体）が成形される。金型６０は、アウトレール２０の溝２１を形成するためのアンダーカット部を有する。そのため、後に説明する加工工程で、溝２１の形状に切削加工する必要性がなくなるか、または、切削加工する部分を少なくすることができる。金型６０は、例えば図７（ａ）に示すように、上型６１及び下型６２に加えてスライド型６３を備えてもよい。この場合、成形体を容易に脱型することができる。

[0063] また、図７（ｂ）に示すように、積層された複数のインナ本体シートを、複数のインナ補強シートが配置された金型７０内に配置して、型締めする。この金型７０を加熱することによって、複数のインナ本体シートと複数のイ

ンナ補強シートとが一体化された成形体（積層体）が成形される。

[0064] 加工工程では、アウトレール２０にアウトレール側ラック８１を取り付けるための凹部２６，２７を形成し、インナレール３０にインナレール側ラック８２を取り付けるための凹部３５，３６を形成する。さらに、必要に応じて、アウトレール２０の溝２１の形状を整えるための切削加工を行う。機械加工は、穴３７を開けるための穴開け加工と、アウトレール２０の表面及びインナレール３０の表面を研磨する研磨加工と、を含む。

[0065] 次に、スライドレールユニット１０の効果について以下に説明する。

（１）アウトレール２０及びインナレール３０の全体は繊維強化樹脂で形成されている。

[0066] そのため、スライドレールユニット１０が金属製である場合に比べて軽量化することができる。

（２）アウトレール２０の溝２１にインナレール３０が配置されている。アウトレール２０の第１面２２とインナレール３０の湾曲面３１との間、及び、アウトレール２０の第２面２３とインナレール３０の湾曲面３３との間には、複数のボール４０が配置されている。第１面２２及び第２面２３は第１対向面であり、湾曲面３１，３３は第２対向面である。そして、ボール４０に接する第１及び第２対向面は、繊維強化樹脂製の複数の補強シートが積層された補強部（アウト補強部２５及びインナ補強部３９）によって画定されている。アウト補強部２５及びインナ補強部３９を構成する複数の補強シートは、繊維強化樹脂製であって、アウトレール２０及びインナレール３０の長手方向に延びる。これら補強シートは、対向面に垂直な方向に積層されているので、複数の補強シートの積層断面が対向面に露出しない。そのため、対向面でのボール４０の摺動抵抗を軽減することができる。

[0067] （３）インナ本体部３８を構成する複数のインナ本体シートは、繊維強化樹脂製であって、長手方向に延びる。これらインナ本体シートは、ボール４０が転動する湾曲面３１，３３に沿う方向に積層されている。また、湾曲面３１，３３を画定するインナ補強部３９を構成する複数のインナ補強シート

は、繊維強化樹脂製であって、長手方向に延びる。これらインナ補強シートは、湾曲面 31, 33 に垂直な方向に積層されている。つまり、インナ補強部 39 を構成するインナ補強シートの積層方向は、インナ本体部 38 を構成するインナ本体シートの積層方向に対して垂直である。

[0068] そのため、ボール 40 からの応力が対向面（湾曲面 31, 33）に作用したとしても、インナ本体シートの層間剥離が抑制される。また、インナ補強部 39 の存在により、ボール 40 の転動面である湾曲面 31, 33 の強度が増す。

[0069] （４）インナ補強部 39 を構成するインナ補強シートはインナ本体部 38 を構成するインナ本体シートより繊維目付量が少ない。アウト補強部 25 を構成するアウト補強シートはアウト本体部 24 を構成するアウト本体シートより繊維目付量が少ない。このように繊維目付量の調整をすることによって、シートの表面粗度を小さくすることができる。

[0070] その結果、ボール 40 の転動面である対向面（アウトレール 20 の第 1 面 22 及び第 2 面 23 並びにインナレール 30 の湾曲面 31, 33）でのボール 40 の摺動抵抗を軽減させて、転動をより滑らかにすることができる。また、転動時に生じる騒音の発生を抑制することができる。

[0071] （５）左右非対称形状を有するアウトレール 20 及びインナレール 30 は、複数の第 1 シート材が対称積層された領域と、複数のシートが異方性を有するように積層された第 2 シート材とを含む。そのため、アウトレール 20 及びインナレール 30 における反りの発生を抑制することができる。また、金型で成形した後に機械加工を行うことによる反りの発生を抑制することができる。したがって、非対称形状のレールであっても、寸法精度を向上させることができる。

[0072] （６）アウトレール 20 を製造する際に使用される金型 60 は、上型 61、下型 62 及びスライド型 63 を備える。そのため、金型 60 がアウトレール 20 の溝 21 を形成するためのアンダーカット部を有していても、脱型が容易に行える。

[0073] 上記各実施形態は、次のように変更することができる。なお、上記各実施形態及び以下の変更例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせて適用することができる。

- ・アウタレール 20 及びインナレール 30 の形状は任意に変更することができる。例えば、互いに対応する 2 つの長尺状のレールが矩形の断面形状を有して、2 つの平面の間に転動体としてのボールが配置されていてもよい。

[0074] ・アウタレール 20 は、溝 21 a, 21 b のうち、一方を備えなくてもよい。この場合、アウタレール 20 が有する 1 つの溝 21 に 1 本のインナレール 30 を相対移動可能に組み付けるとよい。

[0075] ・スライドレールユニット 10 は、家具の引き出しの案内装置に適用される他、電車または航空機の座席に設置されるオットマンに適用してもよい。

- ・アウタレール 20 及びインナレール 30 の一部が金属材料で形成されていてもよい。例えば、対向面を画定するアウタ補強部 25 及びインナ補強部 39 のみが繊維強化樹脂製であり、他の部分がすべて金属製であってもよい。この場合であっても、全体が金属材料で形成されている場合に比べて、スライドレールユニット 10 を軽量化することができる。

[0076] ・アウタ補強部 25 及びインナ補強部 39 のいずれか一方のみが繊維強化樹脂製であり、他の部分がすべて金属製であってもよい。この場合であっても、全体が金属材料で形成されている場合に比べて、スライドレールユニット 10 を軽量化することができる。

[0077] ・スライドレールユニット 10 がアウタ補強部 25 を備えなくてもよい。アウタレール 20 が有する転動面（第 1 面 22 及び第 2 面 23）を画定する繊維強化樹脂製のアウタ本体シートは、転動面に垂直な方向に積層されている。そのため、アウタ本体シートはボール 40 からの応力による影響を受けにくい。

[0078] ・インナ本体部 38 を構成するインナ本体シートの積層方向を、転動面（湾曲面 31, 33）に垂直な方向にしてもよい。

- ・アウタ補強部 25 は、第 1 面 22 及び第 2 面 23 のうちボール 40 が転

動する部分のみに配置されていてもよい。

[0079] ・インナ補強部 39 が平坦面 32, 34 を画定せず、湾曲面 31, 33 のみを画定してもよい。

・アウトレール 20 の積層構造及びインナレール 30 の積層構造は、任意に変更することができる。例えば、上記条件 1、条件 2-1 及び条件 2-2 を充足し、アウトレール 20 及びインナレール 30 の反りを抑制可能な積層構造であれば、任意のシート材を異方性を有するように積層してもよい。

[0080] ・アウトレール 20 とインナレール 30 とを相対移動させるための転動体はボール 40 に限らず、例えば、ローラーでもよい。

(検証例 1)

発明者は、インナレール 30 にインナ補強部 39 を配置することによる補強の効果について検証した。

[0081] 検証のために、インナレールを模した試験片を成形した。試験片は、上面にインナ補強部 39 を有するが下面にはインナ補強部 39 を有さない。成形したインナレールを上下方向における中間で分割し、2つの分割片を得た。2つの分割片を図 8 (a) に示す。図 8 (a) の左側の分割片は、湾曲面 31 を画定するインナ補強部 39 を有する検証片であり、図 8 (a) の右側の分割片は、湾曲面 33 を画定するインナ補強部 39 を有さない対照片である。

[0082] 2つの分割片の湾曲面 31, 33 上にそれぞれボール 40 を置き、ボール 40 を転動面の底に一点接触させた状態で、上方から負荷を掛けた。掛ける負荷を徐々に大きくしていき、その際のインナ本体部 38 でのインナ本体シートの変位量 (mm) を測定した。

[0083] その結果を図 8 (b) に示している。図 8 (b) は、横軸が変位量 (mm)、縦軸が試験力 (N) を示している。インナ補強部 39 を有する検証片の結果を図 8 (b) に実線で示し、インナ補強部 39 を有さない対照片の結果を図 8 (b) に点線で示す。図 8 (b) によれば、インナ補強部 39 を有する検証片のほうが、対照片よりも、約 700 N 強度が高いことがわかる。

[0084] (検証例 2)

補強部を構成するシート材は、本体部を構成するシート材より繊維目付量が少ない、いわゆる薄目付の繊維強化樹脂で形成されている。これにより、表面を平滑にしてボール 40 の転動を滑らかにするとともに、表面の摩耗を抑制している。検証例 2 では、試験片の繊維強化樹脂の繊維目付量を変えることによって、表面がどの程度平滑になり、表面の摩耗がどの程度抑制されるかについて検証した。

<試験片の作成>

繊維束径及び樹脂含有量 R_c が同じであり、目付量が異なる 2 種類のプリプレグシートを使用して、2 つの試験片（第 1 及び第 2 試験片）を成形した。第 1 試験片に使用したプリプレグシートは、エポキシ樹脂を含浸させた炭素繊維樹脂 P 3 2 5 2 S - 1 0（東レ株式会社製、樹脂含有量 $R_c = 33\%$ 、目付量 100 g/m^2 ）である。第 2 試験片に使用したプリプレグシートは、P 3 2 5 2 S - 1 5（東レ株式会社製、樹脂含有量 $R_c = 33\%$ 、目付量 150 g/m^2 ）である。2 つの試験片は、互いに異なるプリプレグシートで表層 0.3 mm が形成されることにより、目付量が異なっている。2 つの試験片のその他の部位は、同じ構造を有する。

<表面粗度の測定>

2 つの試験片の表面粗さを測定した。表面粗さの測定方法は、以下のとおりである。

・使用機器：Mitutoyo SJ-120

・測定条件：フィルタ = GAUSS、 $\lambda_c = 0.8$ 、 $\lambda_s = \text{NONE}$ 、任意長さ = 1.8、測定速度 = 0.5

・測定方法：各試験片の 3 カ所の表面粗さを、表層の繊維方向に対して、平行と垂直の 2 パターンについて、それぞれ 3 回ずつ測定した。各試験片につき、3 箇所での平均値を算出した。

[0085] 表面粗度の測定結果を表 1 に示す。

[0086]

[表1]

	目付量 (g/m ²)	繊維方向と平行	繊維方向と垂直
第1試験片	100	0.724	0.624
第2試験片	150	0.633	0.672

この結果、目付量が100g/m²の第1試験片と、目付量が150g/m²の第2試験片とで、表面粗度R_aに大きな差はないことがわかった。また、2つの試験片の表面はともに平滑であった。よって、少なくとも、目付量が100g/m²以上150g/m²以下の数値範囲であると、試験片の表面は粗度が小さい平滑面となることが実証された。

<摩耗耐久性試験方法>

2つの試験片について、摩耗耐久性を試験した。摩耗耐久性試験機を使用し、各試験片の表面でベアリングを回転させた後の、ベアリング軌道部に生じた摩耗量を測定した。摩耗量は、試験前後の試験片のベアリング軌道部の高低差（以下、摩耗深さと言う。）と等価と考えられる。そのため、2つの試験片の摩耗深さをレーザ顕微鏡で測定して、摩耗耐久性の指標とした。使用した試験機、試験条件、測定方法は、以下のとおりである。

・ 摩耗耐久性試験機：スラスト試験機（FJ-5HL）

・ 試験条件：回転速度＝255±3rpm、耐久回転数＝31万回、荷重＝100N、ベアリング材質＝SUJ2（1試験片につき、6個使用、試験片毎に新品のベアリングを使用）

・ 試験方法：ベアリング軌道部から試験箇所を3点抽出した。各試験箇所での摩耗深さをレーザ顕微鏡で測定した。各試験片につき、3箇所での測定値の平均値を算出した。

・ レーザ顕微鏡：OLYMPUS-OLS4100を使用して倍率＝20倍で測定

表面粗度の測定結果を表2に示す。

[0087]

[表2]

	目付量 (g/m ²)	平均摩擦深さ (μm)
第1試験片	100	26.42
第2試験片	150	53.12

また、試験後の試験片の表面写真を図9 (a) 及び図9 (b) に示し、試験後の試験片の表層断面をマイクロ스코プで撮影した写真を図10 (a) 及び図10 (b) に示す。なお、マイクロ스코プ写真は、使用機器としてVHX-6000を使用し、倍率1000倍で撮影したものである。図9 (a) 及び図10 (a) は目付量が100 g/m²の第1試験片の写真、図9 (b) 及び図10 (b) は目付量が150 g/m²の第2試験片の写真である。

[0088] 図9 (a) 及び図9 (b) にそれぞれ示すように、第1及び第2試験片の表面には、ベアリングの軌跡が残っている。この軌跡を目視したときに、軌跡が明瞭であるほど、摩耗量が多いといえる。図9 (a) 及び図9 (b) を見ると、第1試験片よりも第2試験片の方が、軌跡を明瞭に視認できる。これに加えて、第2試験片の平均摩耗深さ (53.12 μm) は、第1試験片の平均摩耗深さ (26.42 μm) よりも深い。これらの結果から、目付量が100 g/m²の第1試験片は、目付量が150 g/m²の第2試験片よりも、耐摩耗性に優れることが実証された。

図10 (a) 及び図10 (b) には、各試験片の炭素繊維の断面と樹脂(写真の黒色部分) とが現れている。これらを見ると、図10 (a) の第1試験片の炭素繊維は、図10 (b) の第2試験片の炭素繊維よりも均等に配置されている。第2試験片のシートは、繊維目付量が多くなるために、第1試験片のシートよりも、より多くの繊維束を含んでいる。そのため、繊維束同士の境界部分の数が多くなっている。さらに、第2試験片のシートでは繊維が詰まっているため、繊維が均一に配置されにくい。こうした理由から、炭素繊維の配置がより均等な第1試験片の方が、ベアリングの荷重を受けた場合の応力が均等に作用したと考えられる。

[0089] 以上の結果から、目付量を100 g/m²以上150 g/m²未満にすると

、摩耗耐久性に優れる。

請求の範囲

- [請求項1] 長尺状の第1のレールであって、前記第1のレールの長手方向に沿って延びる第1対向面を有する第1のレールと、
前記第1のレールに沿って延びる長尺状の第2のレールであって、前記第1対向面に対向する第2対向面を有する第2のレールと、
前記第1対向面と前記第2対向面との間に配置される転動体と、
を備え、
前記第2のレールは、前記第1のレールに対して相対移動可能に組み付けられ、
前記第1対向面及び前記第2対向面のうち少なくとも一方の対向面は、繊維強化樹脂材料で形成された補強部によって画定されている、
スライドレールユニット。
- [請求項2] 前記補強部は、前記長手方向に延びる繊維強化樹脂製の複数の補強シートであって、前記少なくとも一方の対向面に垂直な方向に積層される複数の補強シートを含む、
請求項1に記載のスライドレールユニット。
- [請求項3] 前記第2のレールは、
第2本体部と、
前記第2本体部に沿って配置された前記補強部であって、前記第2対向面を画定する前記補強部と、を備え、
前記複数の補強シートは、前記第2対向面に垂直な方向に積層される複数の第2補強シートであり、
前記第2本体部は、前記長手方向に延びる繊維強化樹脂製の複数の第2本体シートであって、前記第2対向面に沿う方向に積層された複数の第2本体シートを含む、
請求項2に記載のスライドレールユニット。
- [請求項4] 前記第1のレールは、
第1本体部と、

前記第1本体部に沿って配置された第1補強部であって、前記第1対向面を画定する第2補強部と、を備え、

前記第1本体部は、前記長手方向に延びる繊維強化樹脂製の複数の第1本体シートであって、積層された複数の第1本体シートを含み、

前記第1補強部は、前記長手方向に延びる繊維強化樹脂製の複数の第1補強シートであって、前記第1対向面に垂直な方向に積層される複数の第1補強シートを含み、

前記第1補強シートは前記第1本体シートより繊維目付量が少なく、

前記第2補強シートは前記第2本体シートより繊維目付量が少ない、

請求項3に記載のスライドレールユニット。

[請求項5] 前記第1補強シート及び前記第2補強シートは、前記長手方向に沿って配向された繊維を含む、

請求項4に記載のスライドレールユニット。

[請求項6] 前記補強部は、前記第1対向面を画定する第1補強部であり、
前記第1のレールは、

第1本体部と、

前記第1本体部に沿って配置された前記第1補強部と、を有し、
前記第2のレールは、

第2本体部と、

前記第2本体部に沿って配置された第2補強部であって、前記第2対向面を画定する第2補強部と、を有し、

前記第1本体部は、前記長手方向に延びる繊維強化樹脂製の複数の第1本体シートであって、繊維の配向方向が互いに異なるように積層された複数の第1本体シートを含み、

前記第1本体部は、前記複数の第1本体シートの積層方向における中央を基準として、繊維の配向方向が対称となるように前記複数の第

1 本体シートが積層された第1領域を有し、

前記第2本体部は、前記長手方向に延びる繊維強化樹脂製の複数の第2本体シートであって、繊維の配向方向が互いに異なるように積層された複数の第2本体シートを含み、

前記第2本体部は、前記複数の第2本体シートの積層方向における中央を基準として、繊維の配向方向が対称となるように前記複数の第2本体シートが積層された第2領域を有する、

請求項1に記載のスライドレールユニット。

[請求項7]

前記第1のレールは、

非対称形状を有する第1本体部と、

前記第1本体部に沿って配置された前記補強部であって、前記第1対向面を画定する前記補強部と、を備え、

前記第2のレールは、

非対称形状を有する第2本体部と、

前記第2本体部に沿って配置された第2補強部であって、前記第2対向面を画定する第2補強部と、を備え、

前記第1及び第2本体部の各々は、前記長手方向に延びる繊維強化樹脂製の複数の第1シート材が積層された領域を含み、前記領域を構成する前記複数の第1シート材は、積層方向における中央を基準として、繊維の配向方向が対称となるように積層され、

前記各第1シート材は、繊維の配向方向の組み合わせにより全体として等方性を有するように積層された複数のシートを含み、

前記領域には第2シート材が積層され、

前記第2シート材は、異方性を有するように積層された複数のシートを含む、

請求項1に記載のスライドレールユニット。

[請求項8]

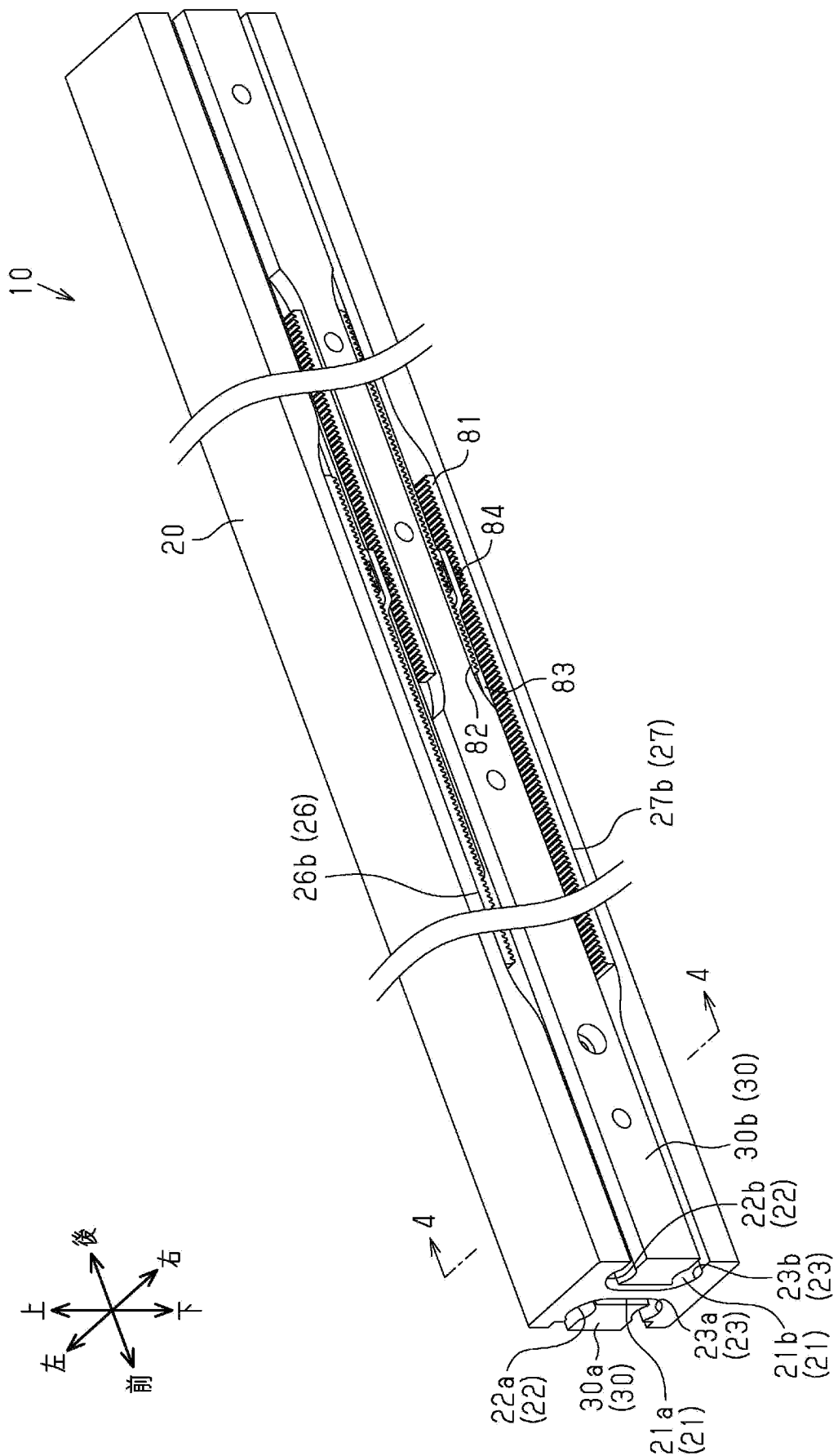
スライドレールユニットの製造方法であって、前記スライドレールユニットは、

第1のレールと、
前記第1のレールに沿って延びる第2のレールと、
前記第1のレールと前記第2のレールとの間に配置される複数の
転動体と、を備え、
前記方法は、
繊維強化樹脂製の複数のシートを積層することと、
積層された前記複数のシートを金型に配置して成形体を成形する
ことと、を含み、
前記複数のシートを積層することは、前記複数のシートの積層方向
における中央を基準として、繊維の配向方向が対称となるように、前
記複数のシートを積層することを含む、
スライドレールユニットの製造方法。

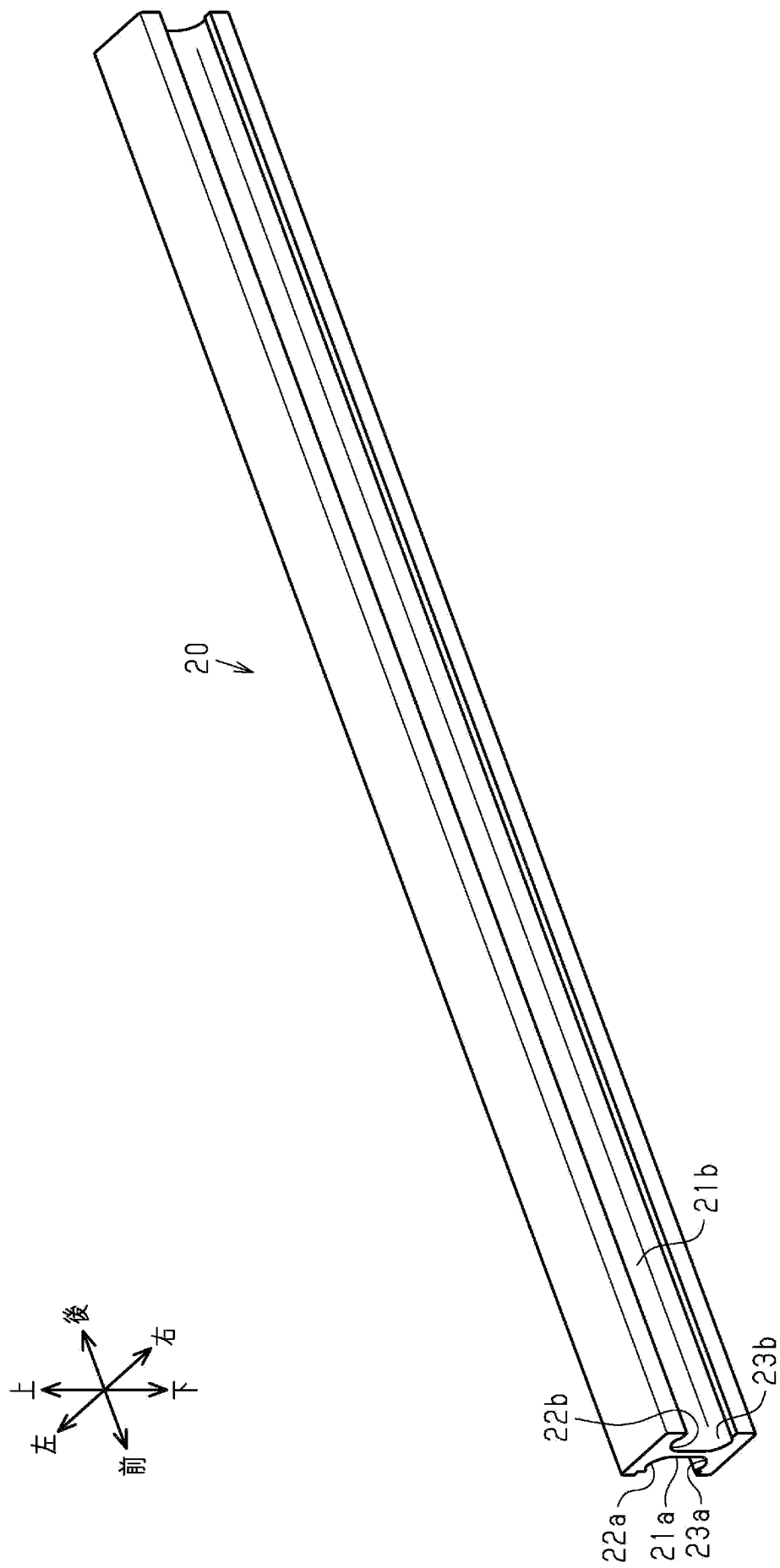
[請求項9]

前記スライドレールユニットは非対称形状を有し、
前記複数のシートを積層することは、
前記複数のシートのうちの一部を、繊維の配向方向の組み合わせ
により全体として等方性を有するように積層することと、
前記複数のシートのうちの残りを、繊維の配向方向の組み合わせ
により異方性を有するように積層することと、を含む、
請求項8に記載のスライドレールユニットの製造方法。

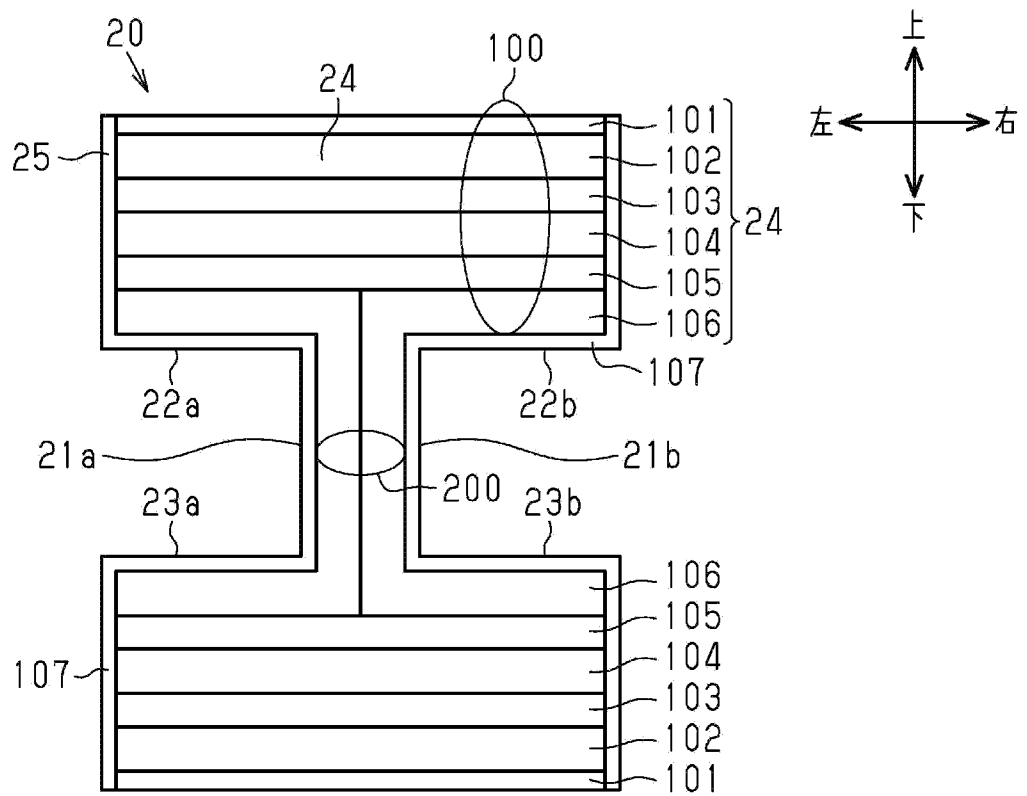
[図1]



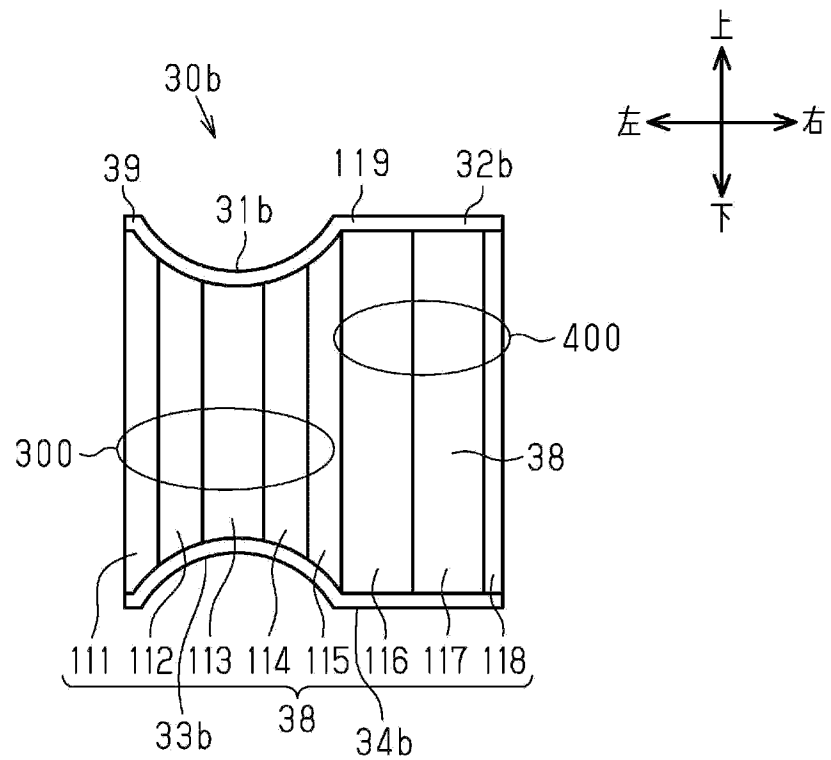
[図2]



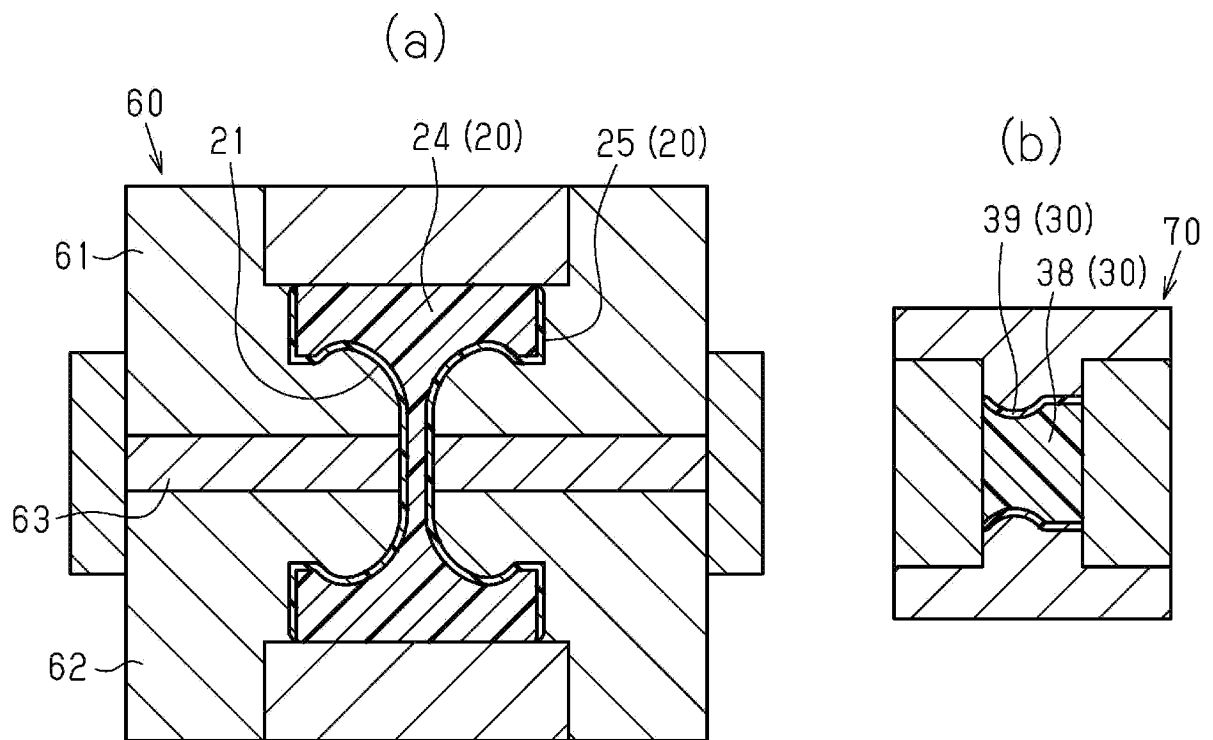
[図5]



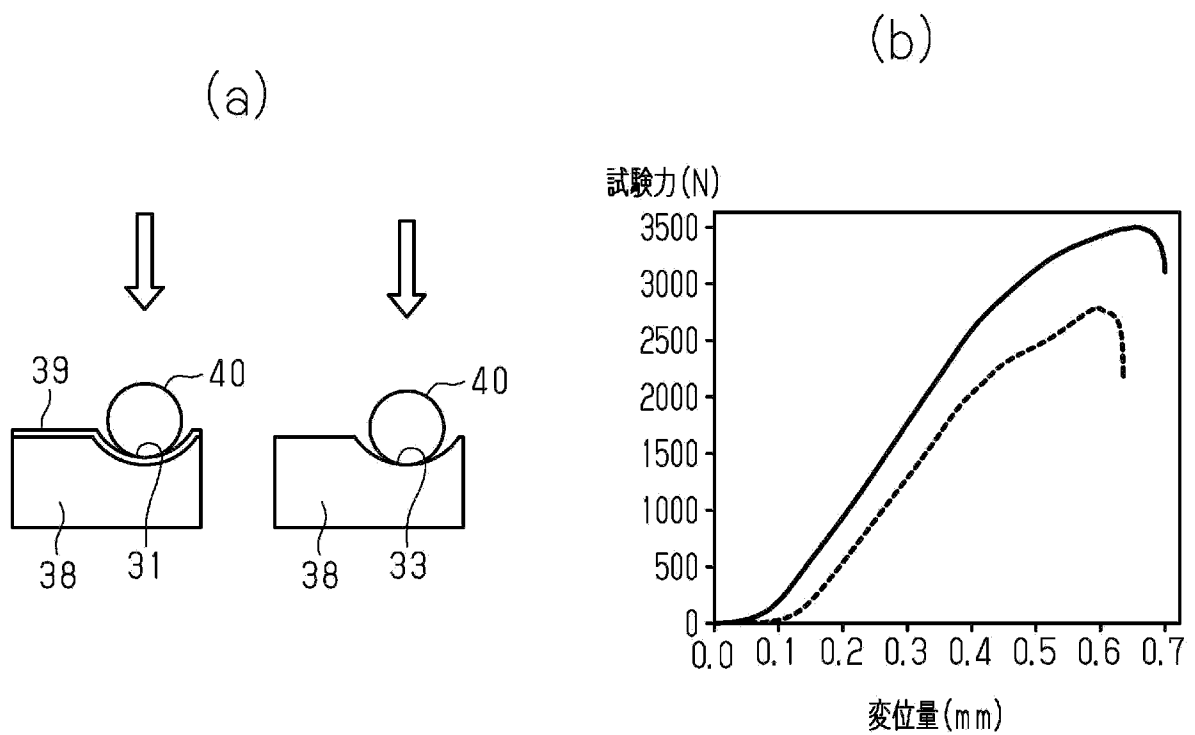
[図6]



[図7]

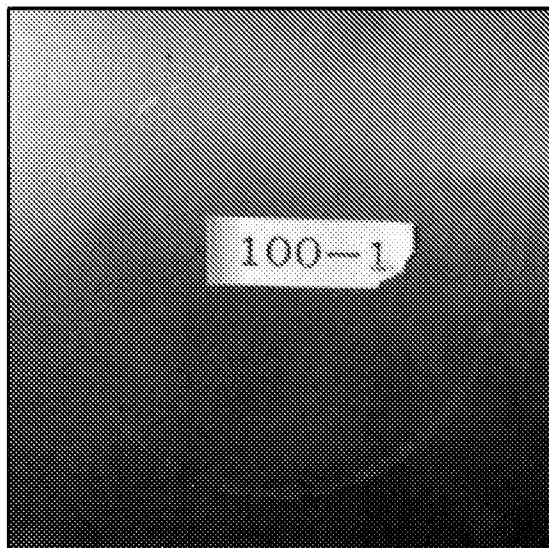


[図8]

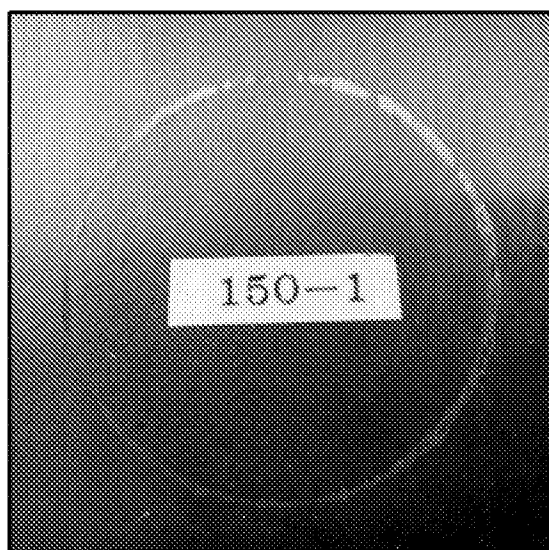


[図9]

(a)

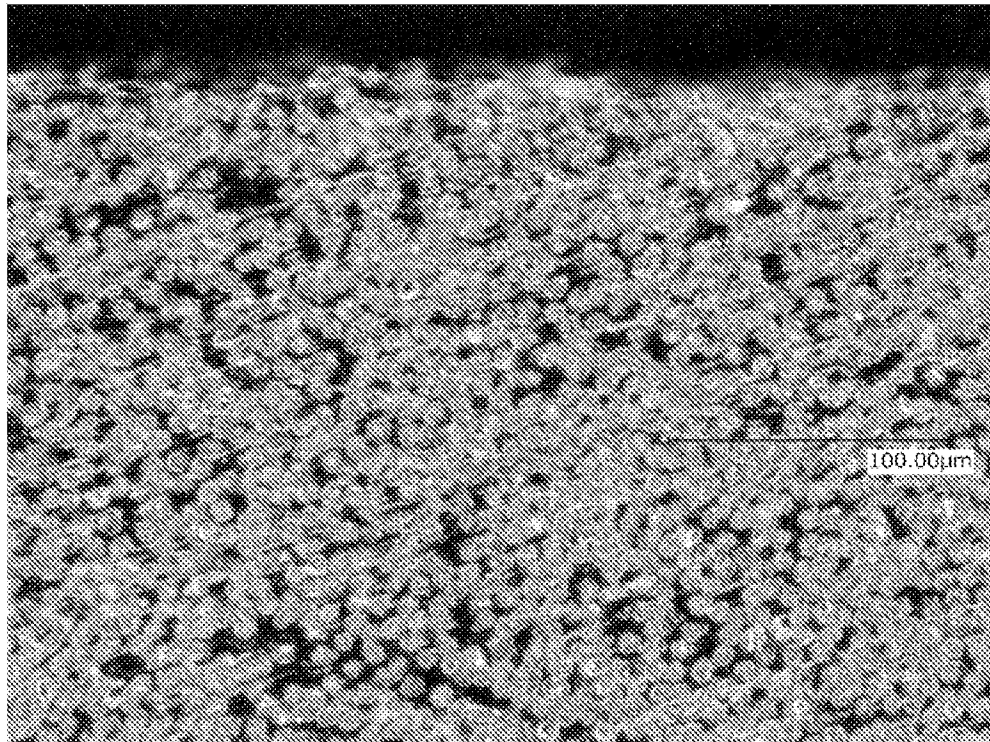


(b)

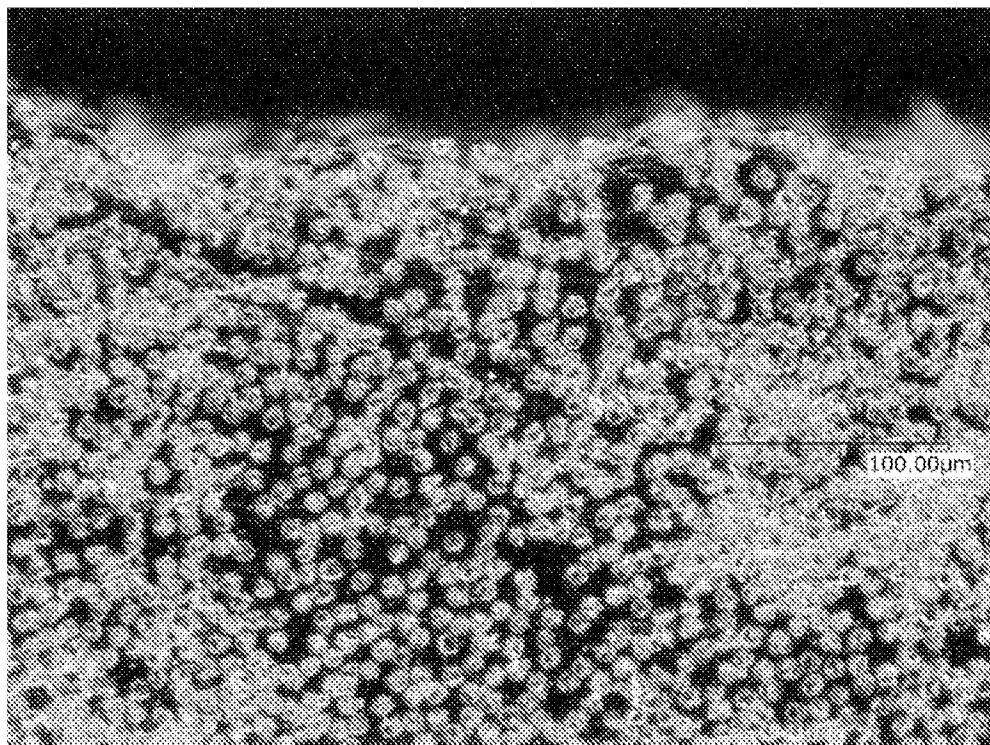


[図10]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/048524

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F16C29/04 (2006.01) i, C08J5/24 (2006.01) i, A47B88/40 (2017.01) i
 FI: A47B88/12, C08J5/24 CEZ, F16C29/04

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. F16C29/04, C08J5/24, A47B88/40

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.
Y	Microfilm of the specification and drawings	1
A	annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 22553/1978 (Laid-open No. 126818/1979) (TOYOSET KK) 04 September 1979, page 2, lines 2-17, page 4, lines 12-16, fig. 1, 2	2-9
Y	JP 2017-219177 A (NSK LTD.) 14 December 2017,	1
A	paragraph [0027], fig. 1, 2	2-9
A	JP 2018-44657 A (THK CO., LTD.) 22 March 2018, entire text, all drawings	2-9
A	JP 2003-83403 A (TSUBAKIMOTO CHAIN CO.) 19 March 2003, entire text, all drawings	2-9



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
02.03.2020

Date of mailing of the international search report
10.03.2020

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/JP2019/048524

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 54-126818 U1	04.09.1979	(Family: none)	
JP 2017-219177 A	14.12.2017	(Family: none)	
JP 2018-44657 A	22.03.2018	WO 2018/051723 A1 entire text, all drawings	
JP 2003-83403 A	19.03.2003	US 2003/0050140 A1 entire text, all drawings EP 1291553 A2 CN 1407257 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16C 29/04(2006.01)i; C08J 5/24(2006.01)i; A47B 88/40(2017.01)i FI: A47B88/12; C08J5/24 CEZ; F16C29/04		
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）） F16C29/04; C08J5/24; A47B88/40		
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
Y	日本国実用新案登録出願53-22553号(日本国実用新案登録出願公開54-126818号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（トヨセット株式会社）04.09.1979（1979-09-04）第2ページ第2～17行目、第4ページ第12～16行目、第1図、第2図	1
A		2-9
Y	JP 2017-219177 A（日本精工株式会社）14.12.2017（2017-12-14） [0027]、[図1]、[図2]	1
A		2-9
A	JP 2018-44657 A（THK株式会社）22.03.2018（2018-03-22） 全文全図	2-9
A	JP 2003-83403 A（株式会社椿本チエイン）19.03.2003（2003-03-19） 全文全図	2-9
☐ 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、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 02.03.2020		国際調査報告の発送日 10.03.2020
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） 七字 ひろみ 2R 9232 電話番号 03-3581-1101 内線 3285

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/048524

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	54-126818	U1	04.09.1979	(ファミリーなし)	
JP	2017-219177	A	14.12.2017	(ファミリーなし)	
JP	2018-44657	A	22.03.2018	W0	2018/051723 A1
				全文全図	
JP	2003-83403	A	19.03.2003	US	2003/0050140 A1
				全文全図	
				EP	1291553 A2
				CN	1407257 A