

(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
2017 年 1 月 5 日(05.01.2017)



(10) 国際公開番号

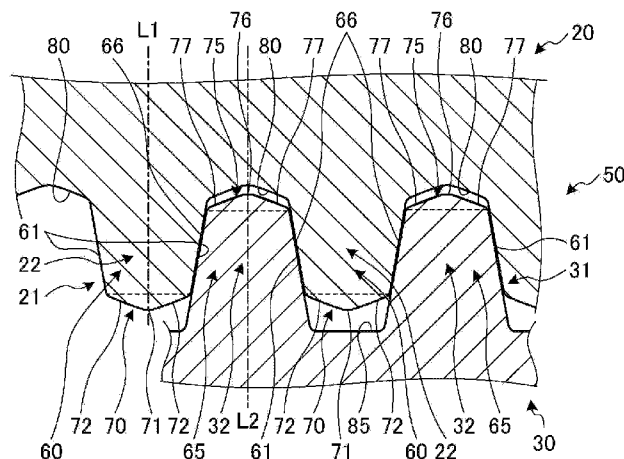
WO 2017/002870 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 25/24 (2006.01) *F16H 25/20* (2006.01)
A61M 5/145 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/069308
- (22) 国際出願日: 2016 年 6 月 29 日(29.06.2016)
- (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 2015-131946 2015 年 6 月 30 日(30.06.2015) JP
- (71) 出願人: ミネベア株式会社(MINEBEA CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字
御代田 4 1 0 6 - 7 3 Nagano (JP).
- (72) 発明者: 山下 和弘(YAMASHITA, Kazuhiro); 〒
3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4
1 0 6 - 7 3 ミネベア株式会社内 Nagano (JP).
岡村 勲(OKAMURA, Isao); 〒3890293 長野県北佐
久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3 ミネ
ベア株式会社内 Nagano (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人虎ノ門知的財産事務所
(TORANOMON-IP FIRM); 〒1000013 東京都千代
田区霞が関三丁目 8 番 1 号 虎の門三井ビル
ディング 4 F 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SCREW STRUCTURE, FEEDING DEVICE, MEDICAL APPARATUS, AND INFUSION PUMP

(54) 発明の名称: ネジ構造、送り装置、医療機器、及び輸液ポンプ

[図4]



(57) Abstract: The cross sections of a thread (22) of a screw shaft (20) and a thread (32) of a half nut (30) include substantially trapezoidal bases (60, 65) and tops (70, 75). Each of the tops (70, 75) has an apex (71, 76) and slopes (72, 77) sloping from the apex (71, 76) toward the base (60, 65).

(57) 要約: スクリューシャフト (20) のネジ山 (22) 及び割ナット (30) のネジ山 (32) の断面は、略台形状に形成された裾部 (60, 65) と、頂部 (70, 75) を備え、頂部 (70, 75) は、頂点 (71, 76) と、この頂点 (71, 76) から裾部 (60, 65) に向けて傾斜する傾斜部 (72, 77) を有する。

WO 2017/002870 A1

明 細 書

発明の名称：ネジ構造、送り装置、医療機器、及び輸液ポンプ
技術分野

[0001] 本発明は、ネジ構造、送り装置、医療機器、及び輸液ポンプに関する。

背景技術

[0002] 近年、輸液ポンプの液を送るための装置として、スクリーシャフトとナットとからなるネジ構造を備えた送り装置が使用されている。例えば、特許文献1には、雄ネジ部と雌ネジ部のネジ山の断面が、頂部がネジの軸方向と平行となる平行部と、該平行部の一端から延びネジの軸方向と直交する直交部と、平行部の他端から延びネジの軸方向に対して傾斜する方向に延びる傾斜部とを有する構成が開示されている。

[0003] しかしながら、特許文献1に開示されたネジ構造では、ネジ山が直交部を有するため、ネジ構造を送り装置として使用した時に、一方向にしかナットを送ることができず、送った後に逆方向に戻すことができなかった。また、雌ネジ部と雄ネジ部において、直交部に接触が生じたときには、傾斜部には食いつきを防止するための遊びが必要となり、この遊びがバックラッシュとなる問題もある。さらには、製造時において前述のような直交部を形成するためには、転造加工を用いることができず、切削などの加工が必要となり、コストが増加する問題があった。

[0004] そこで、特許文献2には、スクリーシャフトとナットとからなるネジ構造において、雄ネジ部と雌ネジ部とのネジ山の断面が、台形状に形成された構成が開示されている。この構成では、ナットを一方向に送った後に逆方向に戻すことが可能である。また、バックラッシュも低減でき、かつ転造加工によって成形することもできる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特表2013-534601号公報

特許文献2：特開2003-56667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、前述のネジ構造において、ナットとして割ナットを使用し、スクリーシャフトに対して、割ナットをスクリーシャフトの側面側（スクリーシャフトの軸芯に対して垂直方向側）から近接させて螺合させたり、離間させたりして、スクリーシャフトにナットを脱着可能に構成することがある。このとき、特許文献2に記載されているような台形状のネジ山を有するネジ構造では、スクリーシャフトに割ナットを側面側から近づけた場合、台形の上底同士が接触し、スクリーシャフトのネジ山と割ナットのネジ山とが噛み合わず、螺合しないことがある。このようにスクリーシャフトに割ナットを近接させる際に、ネジ山同士が螺合しないと、ネジを精密に送ることが困難となる。

[0007] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、割ナットをスクリーシャフトの側面側から近接させる場合に、割ナットとスクリーシャフトとを確実に螺合させることが可能なネジ構造、送り装置、医療機器、及び輸液ポンプを提供す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、本発明の一態様に係るネジ構造は、雄ネジ部を有するスクリーシャフトと、前記雄ネジ部に螺合可能に設けられた雌ネジ部を有する割ナットとからなるネジ構造であって、前記雄ネジ部のネジ山及び前記雌ネジ部のネジ山の断面は、略台形状に形成された裾部と、頂点及び該頂点から前記裾部の側部に向けて傾斜する傾斜部を有する頂部と、を備えることを特徴とする。換言すると、ネジ構造は、スクリーシャフトと、前記スクリーシャフトに螺合する割ナットとを備え、前記スクリーシャフトのネジ山及び前記割ナットのネジ山の断面は、略台形状に形成された裾部と、頂部を備え、前記頂部は、頂点と、該頂点から前記裾部に向けて傾斜する傾斜部を有する。

- [0009] また、本発明の一態様に係るネジ構造は、前記雄ネジ部のネジ山及び前記雌ネジ部のネジ山の断面は、前記頂点を含み前記スクリーシャフトの軸芯と直交する線に対して線対称であることを特徴とする。換言すると、ネジ構造は、前記スクリーシャフトのネジ山及び前記割ナットのネジ山の断面は、前記頂点を通過するとともに、かつ前記スクリーシャフトの軸芯と直交する線に対して、線対称である。
- [0010] また、本発明の一態様に係るネジ構造は、前記雄ネジ部のネジ山及び前記雌ネジ部のネジ山のうち少なくとも一方のネジ山の断面において、前記傾斜部の少なくとも一部が直線状に形成されていることを特徴とする。換言すると、ネジ構造は、前記スクリーシャフトのネジ山及び前記割ナットのネジ山のうち少なくとも一方のネジ山の断面において、前記頂部の傾斜部は直線部を有する。
- [0011] また、本発明の一態様に係るネジ構造は、前記雄ネジ部のネジ山及び前記雌ネジ部のネジ山のうち少なくとも一方のネジ山の断面において、前記頂部の傾斜部の少なくとも一部が曲率を有することを特徴とする。換言すると、ネジ構造は、前記スクリーシャフトのネジ山及び前記割ナットのネジ山のうち少なくとも一方のネジ山の断面において、前記頂部の傾斜部は湾曲している。
- [0012] また、本発明の一態様に係るネジ構造は、前記雄ネジ部のネジ山及び前記雌ネジ部のネジ山のうち少なくとも一方のネジ山の断面において、前記裾部の側部の少なくとも一部が直線部を有することを特徴とする。換言すると、ネジ構造は、前記スクリーシャフトのネジ山及び前記割ナットのネジ山のうち少なくとも一方のネジ山の断面において、前記裾部の側部は直線部を有する。
- [0013] また、本発明の一態様に係るネジ構造は、前記雄ネジ部のネジ山及び前記雌ネジ部のネジ山のうち少なくとも一方のネジ山の断面において、前記裾部の側部の少なくとも一部が曲率を有することを特徴とする。換言すると、ネジ構造は、前記スクリーシャフトのネジ山及び前記割ナットのネジ山のう

ち少なくとも一方のネジ山の断面において、前記裾部の側部は湾曲している。

[0014] また、本発明の一態様に係るネジ構造は、前記雄ネジ部及び前記雌ネジ部の谷底の少なくとも一方は、平坦とされていることを特徴とする。換言すると、ネジ構造は、前記スクリーシャフト及び前記割ナットの谷底の少なくとも一方は、平坦とされている。

[0015] 本発明の一態様に係る送り装置は、前述のネジ構造を適用したことを特徴とする。

[0016] 本発明の一態様に係る送り装置において、前記割ナットは、前記スクリーシャフトに対して、前記スクリーシャフトの軸芯に垂直な方向に移動可能、かつ前記スクリーシャフトの軸芯に平行な方向に往復移動可能に設けられていることを特徴とする。

[0017] 本発明の一態様に係る輸液ポンプは、前述の送り装置を備えることを特徴とする。

[0018] 本発明の一態様に係る医療機器は、前述の送り装置を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、割ナットをスクリーシャフトの側面側から近接する場合に、割ナットとスクリーシャフトとを確実に螺合させることができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る輸液ポンプの概略説明図である。

[図2]図2は、図1のA-A断面図である。

[図3]図3は、本発明の実施形態に係るネジ構造の断面を示す概略図である。

[図4]図4は、図3に示すネジ構造の断面の拡大図である。

[図5]図5は、図3に示すネジ構造において、スクリーシャフトと割ナットとを離間させた状態を示す概略図である。

[図6]図6は、図3に示すネジ構造において、スクリーシャフトと割ナットとを近接させる際の状態を示す概略図である。

[図7]図7は、従来のネジ構造の概略説明図である。

[図8]図8は、本発明の第1実施形態に係るネジ構造の変形例1を示すネジ構造の概略図である。

[図9]図9は、本発明の第1実施形態に係るネジ構造の変形例2を示すネジ構造の概略図である。

[図10]図10は、本発明の第1実施形態に係るネジ構造の変形例3を示すネジ構造の概略図である。

[図11A]図11Aは、本発明の第1実施形態に係るネジ構造において、ネジ山の変形例を示す図である。

[図11B]図11Bは、本発明の第1実施形態に係るネジ構造において、ネジ山の変形例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下に添付図面を参照して、本発明に係るネジ構造、送り装置、医療機器、及び輸液ポンプの実施形態について詳細に説明する。なお、以下の実施形態により本発明が限定されるものではない。また、各図面において、同一又は対応する要素には適宜同一の符号を付し、重複した説明を適宜省略する。

[0022] 図1は、本発明の第1実施形態に係る輸液ポンプ1の概略説明図であり、図2は、図1のA-A断面図である。輸液ポンプ1は、送り装置10と、プランジャ2と、シリンジ3と、これらを所定の位置に配置するための架台4と、を備えている。送り装置10は、モータ11と、減速機12と、スクリーシャフト20と、割ナット30と、可動アーム40と、連結棒41と、を備えている。本実施形態に係る輸液ポンプ1は、例えば人工透析のポンプ装置として使用するものである。

[0023] モータ11は、輸液ポンプ1及び送り装置10の駆動源となるものであり、モータ11の出力軸が減速機12のギア12a～12dのうちの一つのギア12aに接続されている。このモータ11は、例えば外部入力端子11aから入力される電力や制御信号により駆動する。減速機12は、4つのギア12a～12dが噛み合うことによって構成されており、モータ11の出力

軸の回転により、ギア 1 2 a が回転することで、隣接するギア 1 2 b ~ 1 2 d が順次回転するようになっている。ギア 1 2 d は、スクリーシャフト 2 0 に連結されており、ギア 1 2 d が回転することでスクリーシャフト 2 0 に減速された動力が伝達される。

[0024] スクリューシャフト 2 0 は、一方向に延在しており、外周面に雄ネジ部 2 1 を有している。このスクリーシャフト 2 0 は、両端部が架台 4 に架設されており、軸芯回りに自転可能に配設されている。このスクリーシャフト 2 0 の外周面には、割ナット 3 0 が配設されている。

[0025] 割ナット 3 0 は、内周面に雌ネジ部 3 1 を有するナットである。本実施形態において、割ナット 3 0 は、半割ナット（ハーフナット）とされているが、これに限定されるものではない。割ナット 3 0 の雌ネジ部 3 1 とスクリーシャフト 2 0 の雄ネジ部 2 1 とが螺合されており、スクリーシャフト 2 0 の回転に応じて、割ナット 3 0 がスクリーシャフト 2 0 の軸芯方向に移動可能に構成されている。スクリーシャフト 2 0 と、割ナット 3 0 とにより構成されるネジ構造 5 0 については、後に詳述する。

[0026] また、割ナット 3 0 は、可動アーム 4 0 に連結され、さらにこの可動アーム 4 0 が連結棒 4 1 に連結されている。可動アーム 4 0 は、例えばレバー 4 2 を操作することで割ナット 3 0 をスクリーシャフト 2 0 の軸芯方向と直交する方向に移動させる。すなわち、この可動アーム 4 0 により、割ナット 3 0 がスクリーシャフト 2 0 に対して近接及び離間する。なお、レバー 4 2 は、プランジャホルダ 4 3 及び接続部材 4 4 と連動するように構成されている。連結棒 4 1 は、プランジャホルダ 4 3 を有する接続部材 4 4 を介してプランジャ 2 と連結されている。スクリーシャフト 2 0 の回転による割ナット 3 0 の移動量に応じて、可動アーム 4 0、連結棒 4 1、接続部材 4 4、プランジャホルダ 4 3、及びプランジャ 2 が一体となって移動する。

[0027] シリンジ 3 は、基端側が開口した筒形状をしており、内部にプランジャ 2 の一部が挿通されている。プランジャ 2 の先端には押し子 2 a が設けられており、プランジャ 2 がシリンジ 3 の筒内を進むことでシリンジ 3 の先端から

、シリンジ３内に充填された液体がチューブ４５を介して吐出されるようになっている。プランジャ２（押し子２ａ）の移動量は、割ナット３０の移動量に応じて決定される。

[0028] また、送り装置１０は、各種センサを備えている。例えば、本実施形態では、送り装置１０は、圧力センサ１３と、回転検出センサ１４と、位置検出センサ１５とを備えている。圧力センサ１３は、スクリーシャフト２０の一端部に設けられており、スクリーシャフト２０にかかる圧力を検知することにより割ナット３０が正常に移動しているか否かを検出する。

[0029] 回転検出センサ１４は、割ナット３０の外周面に取り付けられており、スクリーシャフト２０の回転を検出するものである。位置検出センサ１５は、割ナット３０の位置を検出するためのものであり、この割ナット３０の位置を検出することで、プランジャ２の押し子２ａの位置を把握し、シリンジ３内の溶液の残量を確認することができる。

[0030] 次に、本発明の実施形態に係るネジ構造５０について説明する。図３は、本発明の実施形態に係るネジ構造５０の断面を示す概略図であり、図４は、図３に示すネジ構造５０の断面の拡大図である。ネジ構造５０は、上述した、雄ネジ部２１を有するスクリーシャフト２０と、雄ネジ部２１に螺合可能に設けられた雌ネジ部３１を有する割ナット３０とからなる。すなわち、ネジ構造５０は、スクリーシャフト２０と、スクリーシャフト２０に螺合する割ナット３０とを備える。図３に示すネジ構造５０の断面（スクリーシャフト２０の軸芯の方向と平行な断面）は、スクリーシャフト２０の雄ネジ部２１と、割ナット３０の雌ネジ部３１とが螺合した状態を示している。

[0031] ネジ構造５０において、雄ネジ部２１のネジ山２２及び前記雌ネジ部３１のネジ山３２の断面は、略台形状に形成された裾部６０，６５と、頂点７１，７６及び裾部６０，６５に向けて傾斜する傾斜部７２，７７を有する頂部７０，７５と、を備えている。すなわち、ネジ構造５０においては、スクリーシャフト２０のネジ山２２及び割ナット３０のネジ山３２の断面は、略

台形状に形成された裾部 60, 65 と、頂部 70, 75 を備え、頂部 70, 75 は、頂点 71, 76 と、該頂点 71, 76 から裾部 60, 65 に向けて傾斜する傾斜部 72, 77 を有する。図 4 において、頂部 71, 76 と裾部 72, 77 との境界を破線で示している。なお、後述する図 5, 6, 8~11 においても、頂部と裾部との境界を破線で示している。ここで、スクリーシャフト 20 においては、裾部 60 は頂部 71 に対して、スクリーシャフト 20 の外周側面の側に配置されている。また、割ナット 30 においては、裾部 65 は頂部 76 に対して、割ナット 30 の外周側面の側に配置されている。また、雄ネジ部 21 のネジ山 22 及び雌ネジ部 31 のネジ山 32 の断面は、頂点 71, 76 を含みスクリーシャフト 20 の軸芯と直交する線 L1, L2 (図 4 において一点鎖線で示されている) に対して線対称とされている。すなわち、ネジ構造 50 においては、スクリーシャフト 20 のネジ山 22 及び割ナット 30 のネジ山 32 の断面は、頂点 71, 76 を通過するとともに、かつスクリーシャフト 20 の軸芯と直交する線 L1, L2 に対して、線対称である。

[0032] ここで、スクリーシャフト 20 のネジ山 22 及び割ナット 30 のネジ山 32 のうち少なくとも一方のネジ山の断面において、頂部 70, 75 の傾斜部 72, 77 は直線部を有する。本実施形態では、雄ネジ部 21 のネジ山 22 及び雌ネジ部 31 のネジ山 32 の断面において、傾斜部 72, 77 が直線部を有している。また、雄ネジ部 21 のネジ山 22 及び雌ネジ部 31 のネジ山 32 の断面は、頂点 71, 76 及び、傾斜部 72, 77 と裾部 60, 65 との交点においてフィレットが形成(面取り)されている。

[0033] また、スクリーシャフト 20 のネジ山 22 及び割ナット 30 のネジ山 32 のうち少なくとも一方のネジ山の断面において、裾部 60, 65 の側部(脚 61, 66) は直線部を有する。本実施形態では、雄ネジ部 21 におけるネジ山 22 の裾部 60 の脚 61 (側部) と、雌ネジ部 31 におけるネジ山 32 の裾部 65 の脚 66 (側部) とが直線部を有しており、これら脚 61 と脚 66 とが接している。これにより、雄ネジ部 21 と雌ネジ部 31 とが密着し

やすく、バックラッシュの発生を抑制できる。さらに、雄ネジ部 21 のネジ山 22 及び雌ネジ部 31 のネジ山 32 において、裾部 60、65 を略台形状にしているので、割ナット 30 をスクリーシャフト 20 の軸芯に平行な方向に往復移動させることが可能である。

[0034] また、雄ネジ部 21 におけるネジ山 22 の頂部 60 と、雌ネジ部 31 の谷底 85 との間には、隙間が設けられている。同様に、雌ネジ部 31 におけるネジ山 32 の頂部 60 と、雄ネジ部 21 の谷底 80 との間には、隙間が設けられている。

[0035] また、スクリーシャフト 20 及び割ナット 30 の谷底 80、85 の少なくとも一方は、平坦とされていても良い。すなわち、雄ネジ部 21 及び雌ネジ部 31 の谷底 80、85 の少なくとも一方は、平坦とされていても良い。本実施形態では、割ナット 30 の雌ネジ部 31 の谷底 85 が平坦とされている。一方、雄ネジ部 21 の谷底 80 は、雌ネジ部 31 のネジ山 32 と対称な形状に形成されている。

[0036] ここで、本実施形態において、割ナット 30 は、可動アーム 40 に連結されており、スクリーシャフト 20 の軸芯方向と直交する方向に移動可能となっている。図 5 は、図 3 に示すネジ構造 50 において、スクリーシャフト 20 と割ナット 30 とを離間させた状態を示す概略図である。上述のような構成とされたネジ構造 50 においては、スクリーシャフト 20 に割ナット 30 を近接させて、スクリーシャフト 20 の雄ネジ部 21 と、割ナット 30 の雌ネジ部 31 とを螺合させる場合に、雄ネジ部 21 及び雌ネジ部 31 のネジ山 32 の断面が、前述の裾部 60、65 及び頂部 70、75 を備えているので、雌ネジ部 31 のネジ山 32 と雄ネジ部 21 のネジ山 22 同士が接触した際にすべり、図 4 に示すように、雌ネジ部 31 と雄ネジ部 21 を確実に螺合させることができる（図 6 参照）。

[0037] 例えば、従来のネジ構造である台形ネジ 51a、56a を用いたネジ構造 50a では、割ナット 30a をスクリーシャフト 20a の軸芯方向と垂直な方向からスクリーシャフト 20a に近接して、割ナット 30a の雌ネジ

部 3 1 a とスクリーシャフト 2 0 a の雄ネジ部 2 1 a とを螺合させる際に、台形の上底 7 3 a, 7 8 a 同士が接触し、螺合させることができないことがある（図 7 参照）。この場合にスクリーシャフト 2 0 a を回転させて割ナット 3 0 a を送ろうとすると、雌ネジ部 3 1 a が雄ネジ部 2 1 a に螺合していないため、割ナット 3 0 a を精密に送ることができない。一方、本実施形態に係るネジ構造 5 0 においては、割ナット 3 0 をスクリーシャフト 2 0 に近接する際に、雄ネジ部 2 1 と雌ネジ部 3 1 とを確実に螺合させることができるため、従来の台形ネジ 5 1 a, 5 6 a と比較して、割ナット 3 0 をより精密に送ることが可能になる。

[0038] また、本実施形態では、雄ネジ部 2 1 のネジ山 2 2 及び雌ネジ部 3 1 のネジ山 3 2 の両方の断面が、頂点 7 1, 7 6 を含みスクリーシャフト 2 0 の軸芯と直交する線 L 1, L 2 に対して線対称とされているため、雄ネジ部 2 1 の有する裾部 6 0 の脚 6 1 と雌ネジ部 3 1 の有する裾部 6 5 の脚 6 6 とを確実に接触させることができ、バックラッシュの発生を抑制できる。

[0039] また、上述のスクリーシャフト 2 0 の雄ネジ部 2 1 は、裾部 6 0 と頂部 7 0 とを有するネジ山 2 2 と谷底 8 0 が対称に形成されており、このような形状は転造加工により成形することができるので、切削などを行う必要がなく、製造コストを抑制可能となる。また、割ナット 3 0 の谷部は平坦に形成されているので、例えば金属粉を焼結させて作製しやすい。

[0040] （変形例 1）

次に、本発明の実施形態に係るネジ構造 5 0 の変形例 1 について説明する。図 8 は、本発明の第 1 実施形態に係るネジ構造 5 0 の変形例 1 を示すネジ構造 1 5 0 の概略図である。ネジ構造 1 5 0 は、雄ネジ部 1 2 1 と雌ネジ部 1 3 1 とからなり、雄ネジ部 1 2 1 及び雌ネジ部 1 3 1 のネジ山 1 2 2、1 3 2 は、略台形状の裾部 1 6 0, 1 6 5 と、頂点 1 7 1, 1 7 6 及び該頂点 1 7 1, 1 7 6 から裾部 1 6 0, 1 6 5 の側部 1 6 1, 1 6 6 に向けて傾斜する傾斜部 1 7 2, 1 7 7 を有する頂部 1 7 0, 1 7 5 と、を有している。ネジ構造 1 5 0 においては、雄ネジ部 1 2 1 のネジ山 1 2 2 及び雌ネジ部 1

31のネジ山132のうち少なくとも一方のネジ山の断面において、頂部170、175の傾斜部172、177が曲率を有する。すなわち、スクリーシャフト20のネジ山122及び割ナット30のネジ山132のうち少なくとも一方のネジ山の断面において、頂部170、175の傾斜部172、177は湾曲している。換言すると、スクリーシャフト20のネジ山122における、頂部170の傾斜部172は、頂点171から裾部160にかけて湾曲している。また、割ナット30のネジ山132における、頂部175の傾斜部177は、頂点176から裾部165にかけて湾曲している。このネジ構造150においても、上述した実施形態のネジ構造50と同様の効果を奏する。

[0041] (変形例2)

次に、本発明の実施形態に係るネジ構造50の変形例2について説明する。図9は、本発明の第1実施形態に係るネジ構造50の変形例2を示すネジ構造250の概略図である。ネジ構造250は、雄ネジ部221と雌ネジ部231とからなり、雄ネジ部221及び雌ネジ部231のネジ山222、232は、略台形状の裾部260、265と、頂点271、276及び該頂点271、276から裾部260、265の側部261、266に向けて傾斜する傾斜部272、277を有する頂部270、275と、を有している。変形例2のネジ構造250は、雄ネジ部221のネジ山222及び雌ネジ部231のネジ山232のうち少なくとも一方のネジ山の断面において、裾部260、265の側部261、266が曲率を有する。すなわち、スクリーシャフト20のネジ山222及び割ナット30のネジ山232のうち少なくとも一方のネジ山の断面において、裾部260、265の側部261、266は湾曲している。換言すると、スクリーシャフト20のネジ山222における裾部260の側部261は、頂部270から谷底280にかけて湾曲している。また、割ナット30のネジ山232における裾部265の側部266は、頂部275から谷底にかけて湾曲している。ネジ構造250では、頂部270、275の傾斜部272、277も曲率を有し、ネジ山222

、 2 3 2 は、ネジ山全体としてはラウンド形状となっている。また、雄ネジ部 2 2 1 においては、谷底 2 8 0 も曲率を有している。ここで、スクリーシャフト 2 0 及び割ナット 3 0 は、裾部の側部の傾斜角度と、頂部の傾斜部の傾斜角度とが異なっている。例えば、スクリーシャフト 2 0 において、裾部 2 6 0 の側部 2 6 1 の傾斜角度と、頂部 2 7 0 の傾斜部 2 7 2 の傾斜角度とが異なっている。また、割ナット 3 0 において、裾部 2 6 5 の側部 2 6 6 の傾斜角度と、頂部 2 7 5 の傾斜部 2 7 7 の傾斜角度とが異なっている。なお、上記したネジ構造 5 0 及びネジ構造 1 5 0 においても、この傾斜角度の違いを同様に有する。このネジ構造 2 5 0 においても、上述した実施形態のネジ構造 5 0 と同様の効果を奏する。

[0042] (変形例 3)

次に、本発明の実施形態に係るネジ構造 5 0 の変形例 3 について説明する。図 1 0 は、本発明の第 1 実施形態に係るネジ構造 5 0 の変形例 3 を示すネジ構造 3 5 0 概略図である。ネジ構造 3 5 0 は、ネジ構造 5 0 の雄ネジ部 2 1 と、ネジ構造 2 5 0 の雌ネジ部 2 3 1 とからなっている。このように雄ネジ部と雌ネジ部とのネジ山の形状が異なっても、上述の実施形態で説明したネジ構造 5 0 と同様の効果を奏する。

[0043] なお、上記の実施形態により本発明が限定されるものではない。上述した各構成要素を適宜組み合わせて構成したものも本発明に含まれる。また、さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。よって、本発明のより広範な態様は、上記の実施形態に限定されるものではなく、様々な変更が可能である。

[0044] 上記実施形態では、頂部の傾斜部が直線部を有する場合や曲率を有する場合について説明したが、頂部の傾斜部が直線部と曲率を有する曲線部とを有していても良い。また、上記実施形態では、裾部の側部が直線部を有する場合や曲率を有する場合について説明したが、裾部の側部が直線部と曲率を有する曲線部とを有していても良い。このような場合、雄ネジ部の裾部の側部が、雌ネジ部の裾部の側部に対して、少なくとも 2 点で接していることが好

ましい。雄ネジ部の裾部の側部と、雌ネジ部の裾部の側部とが、少なくとも2点で接することにより、バックラッシュの発生をより抑制することができる。

[0045] 例えば図11Aに示すネジ山310のように、頂点325を含む頂部320の傾斜部321が直線部322と曲率を有する曲線部323とを有していても良い。また、裾部330の側部331が直線部332と曲率を有する曲線部333とを有していても良い。図11Bは、ネジ山310の概略説明図であり、ネジ山310において、Aで示される範囲は傾斜部321の範囲を示し、Bで示される範囲は、側部331の範囲を示している。また、A1で示される範囲は、曲線部323の範囲を示し、A2で示される範囲は、直線部322の範囲を示している。また、B1で示される範囲は、曲線部333の範囲を示し、B2で示される範囲は、直線部332の範囲を示している。

[0046] また、上記実施形態では、送り装置を備える輸液ポンプについて説明したが、これに限定されるものではなく、送り装置を必要とする他の医療機器であっても良い。

符号の説明

- [0047] 1 輸液ポンプ
2 プランジャ
2 a 押し子
3 シリンジ
4 架台
10 送り装置
11 モータ
12 減速機
12 a、12 b、12 c、12 d ギア
13 圧力センサ
14 回転検出センサ
15 位置検出センサ

20、20a スクリューシャフト
21、21a、121、221 雄ネジ部
22、122、222 ネジ山
30、30a 割ナット
31、31a、131、231 雌ネジ部
32、132、232 ネジ山
40 可動アーム
41 連結棒
42 レバー
43 プランジャホルダ
44 接続部材
45 チューブ
50、50a、150、250、350 ネジ構造
51a、56a 台形ネジ
60、65、160、165、260、265 裾部
61、66 脚（側部）
70、75、170、175、270、275 頂部
71、76、171、176、271、276 頂点
72、77、172、177、272、277 傾斜部
73a、78a 上底
80、85、280 谷底
161、166、261、266 側部
310 ネジ山
320 頂部
321 傾斜部
322 直線部
323 曲線部
330 裾部

3 3 1 側部

3 3 2 直線部

3 3 3 曲線部

請求の範囲

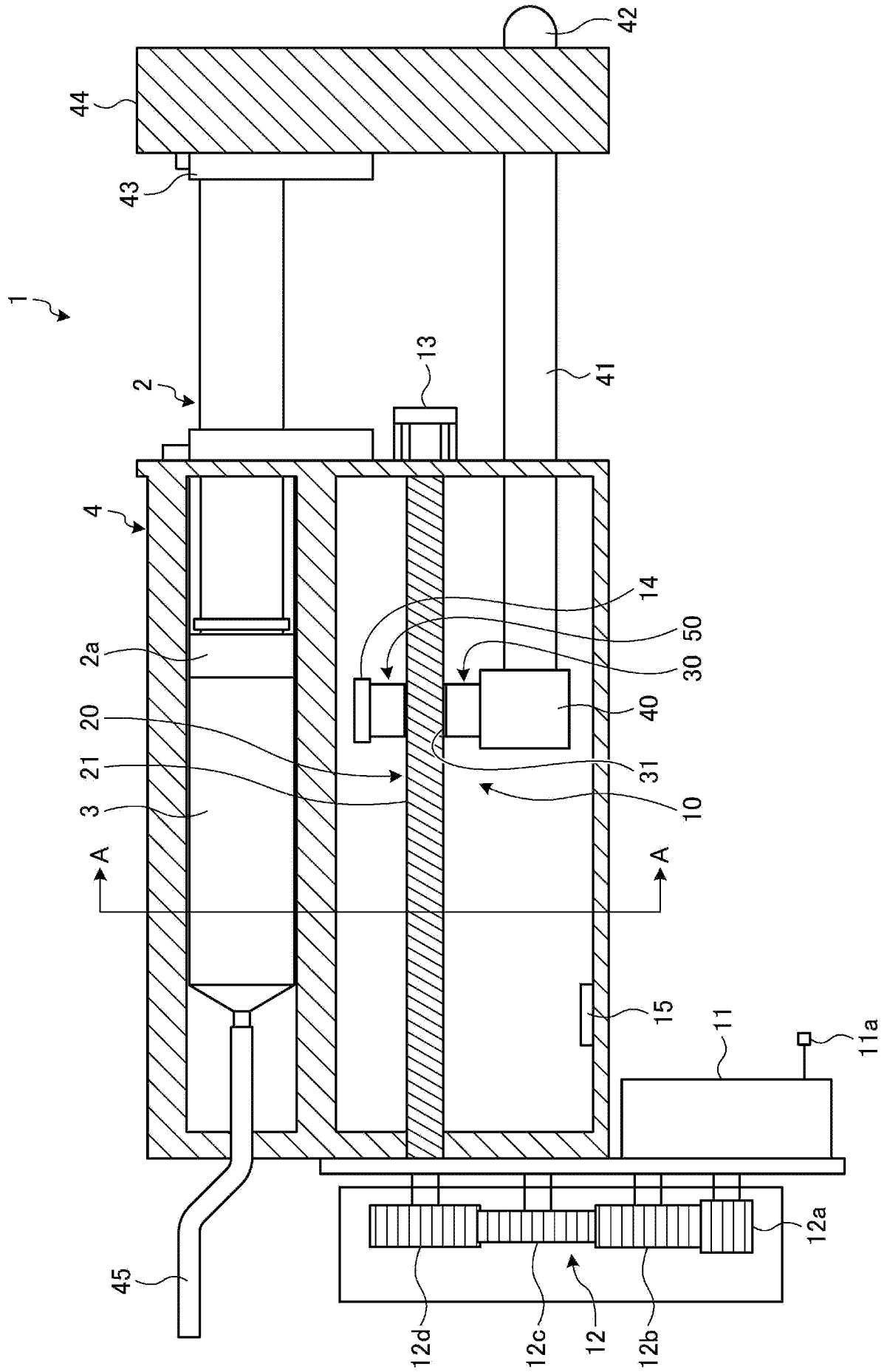
- [請求項1] スクリューシャフトと、前記スクリューシャフトに螺合する割ナットとを備え、
- 前記スクリューシャフトのネジ山及び前記割ナットのネジ山の断面は、略台形状に形成された裾部と、頂部を備え、
- 前記頂部は、頂点と、該頂点から前記裾部に向けて傾斜する傾斜部を有する、ネジ構造。
- [請求項2] 前記スクリューシャフトのネジ山及び前記割ナットのネジ山の断面は、前記頂点を通過するとともに、かつ前記スクリューシャフトの軸芯と直交する線に対して、線対称である、請求項1に記載のネジ構造。
- [請求項3] 前記スクリューシャフトのネジ山及び前記割ナットのネジ山のうち少なくとも一方のネジ山の断面において、前記頂部の傾斜部は直線部を有する、請求項2に記載のネジ構造。
- [請求項4] 前記スクリューシャフトのネジ山及び前記割ナットのネジ山のうち少なくとも一方のネジ山の断面において、前記頂部の傾斜部は湾曲している、請求項3に記載のネジ構造。
- [請求項5] 前記スクリューシャフトのネジ山及び前記割ナットのネジ山のうち少なくとも一方のネジ山の断面において、前記裾部の側部は直線部を有する、請求項4に記載のネジ構造。
- [請求項6] 前記スクリューシャフトのネジ山及び前記割ナットのネジ山のうち少なくとも一方のネジ山の断面において、前記裾部の側部は湾曲している、請求項5に記載のネジ構造。
- [請求項7] 前記スクリューシャフト及び前記割ナットの谷底の少なくとも一方は、平坦とされている、請求項6に記載のネジ構造。
- [請求項8] 請求項7に記載のネジ構造を適用した、送り装置。
- [請求項9] 前記割ナットは、前記スクリューシャフトに対して、前記スクリューシャフトの軸芯に垂直な方向に移動可能、かつ前記スクリューシャ

フトの軸芯に平行な方向に往復移動可能に設けられている、請求項 8 に記載の送り装置。

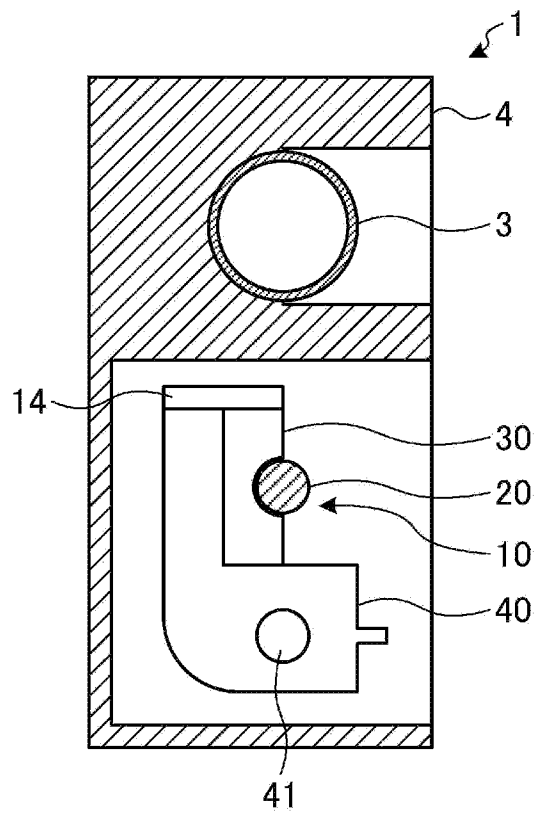
[請求項10] 請求項 8 又は 9 に記載の送り装置を備える、輸液ポンプ。

[請求項11] 請求項 8 又は 9 に記載の送り装置を備える、医療機器。

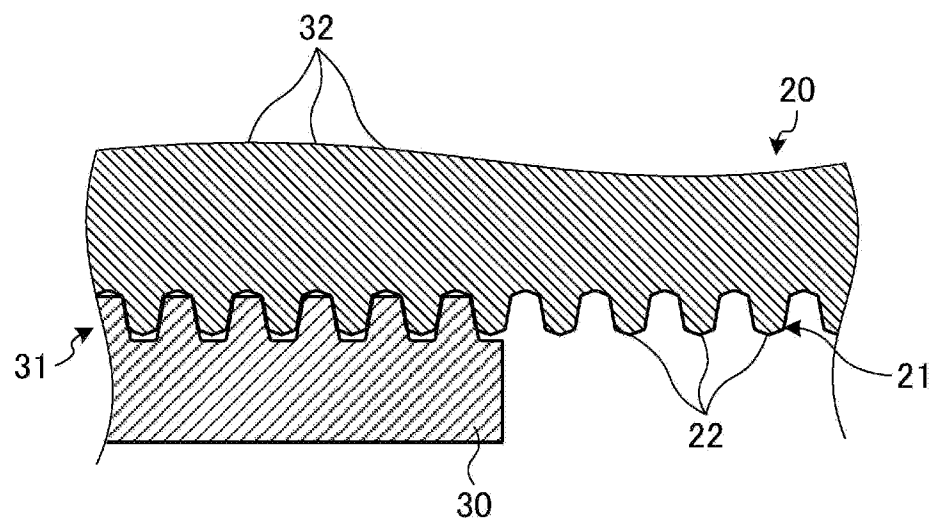
[図1]



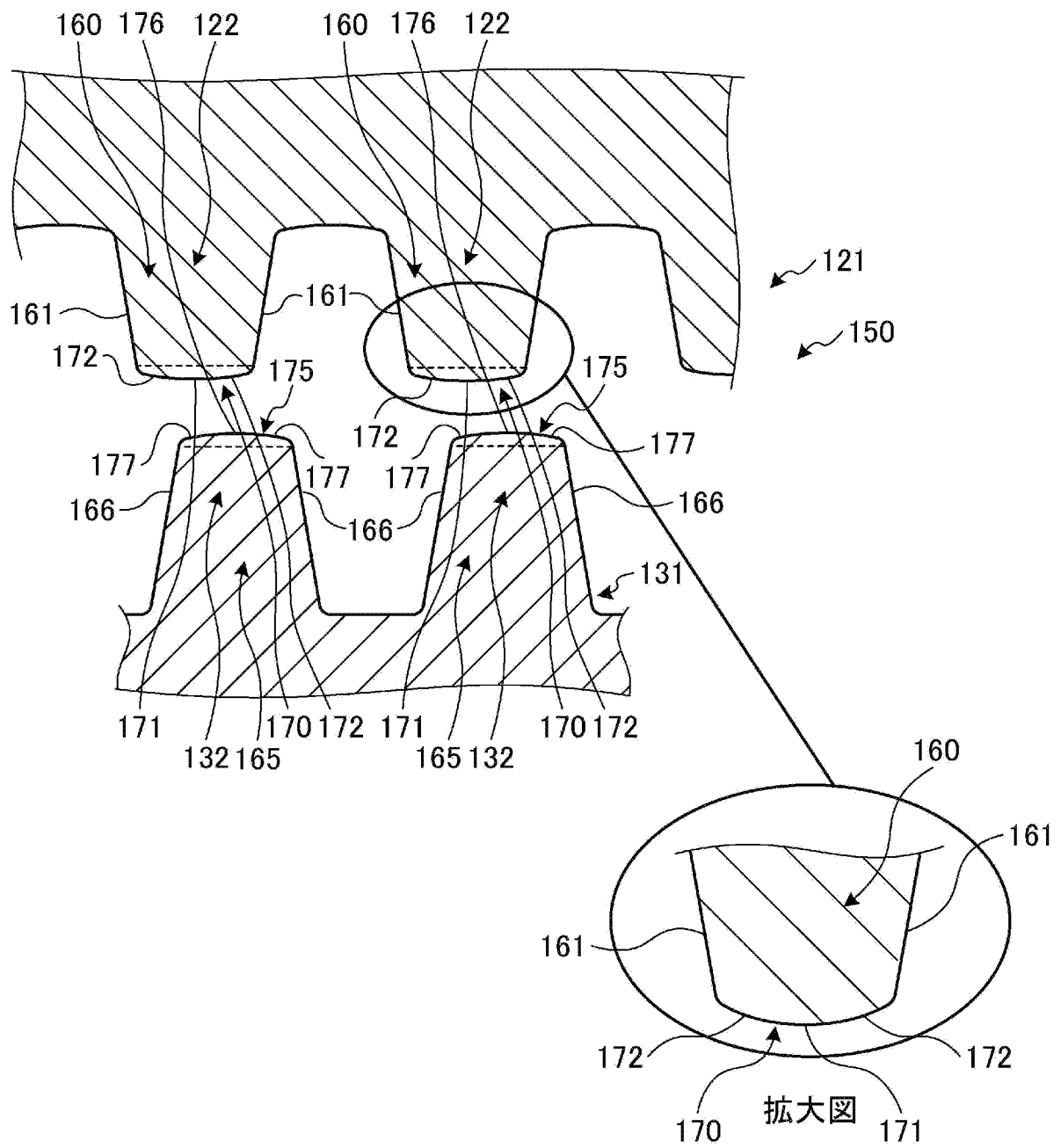
[図2]



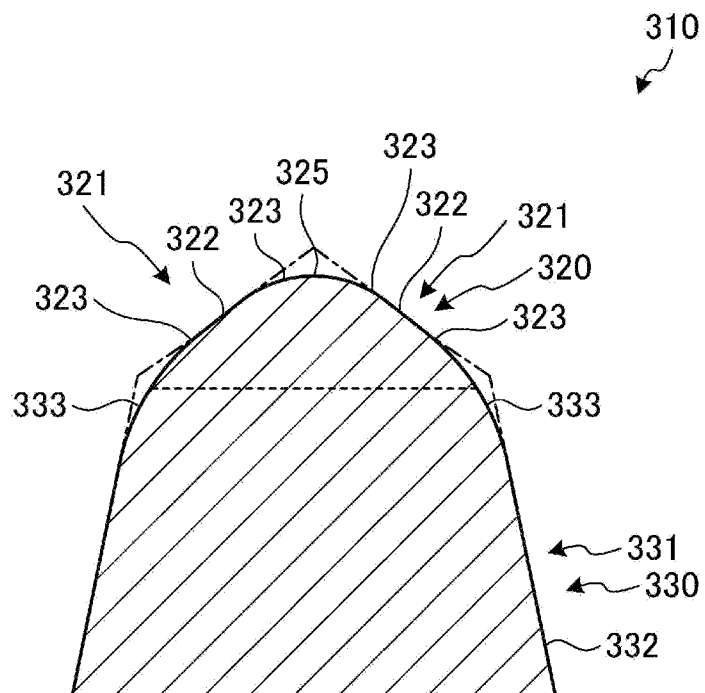
[図3]



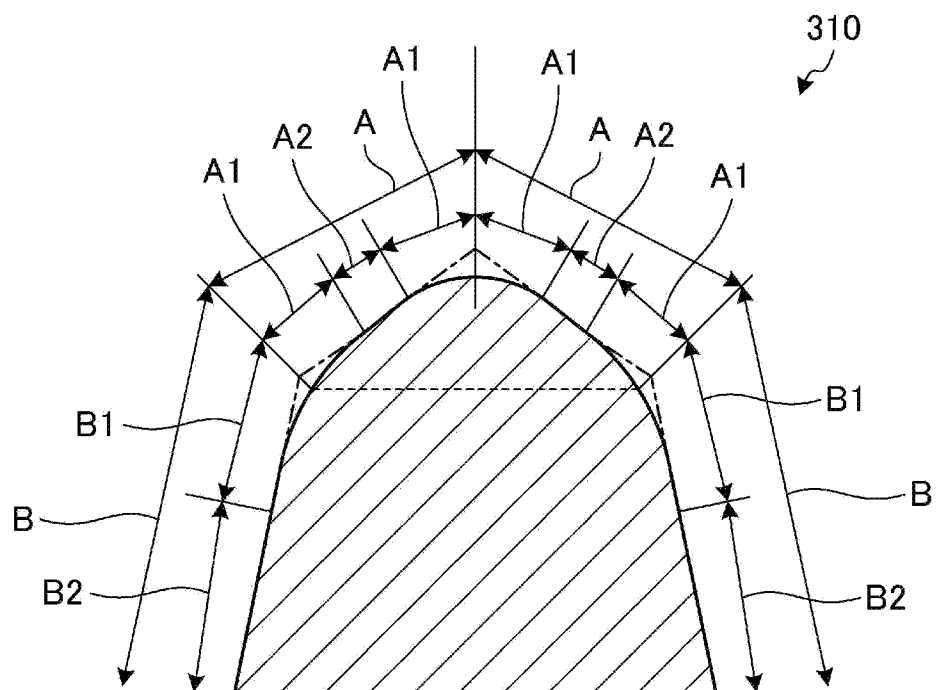
[図8]



[図11A]



[図11B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069308

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H25/24(2006.01)i, A61M5/145(2006.01)i, F16H25/20(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)

F16H25/24, A61M5/145, F16H25/20

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2003-56667 A (NTN Corp.), 26 February 2003 (26.02.2003), paragraphs [0009] to [0013]; fig. 1 to 2 & DE 10235468 A1	1-11
Y	JP 2-173452 A (Mitsutoyo Corp.), 04 July 1990 (04.07.1990), page 4, upper left column, lines 14 to 16; fig. 7 (Family: none)	1-11
A	JP 2009-503373 A (Cardinal Health 303, Inc.), 29 January 2009 (29.01.2009), & US 2007/0074596 A1 & WO 2007/015836 A2 & EP 1907029 B1	1-11

☐ 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
16 September 2016 (16.09.16)

Date of mailing of the international search report
27 September 2016 (27.09.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16H25/24(2006.01)i, A61M5/145(2006.01)i, F16H25/20(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16H25/24, A61M5/145, F16H25/20

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2003-56667 A (NTN株式会社) 2003.02.26, 段落0009-0013, 図1-2 & DE 10235468 A1	1-11
Y	JP 2-173452 A (株式会社ミットヨ) 1990.07.04, 第4ページ左上欄第14-16行, 第7図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2009-503373 A (カーディナル ヘルス 303、インコーポレイテッド) 2009.01.29, & US 2007/0074596 A1 & WO 2007/015836 A2 & EP 1907029 B1	1-11

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

16.09.2016

国際調査報告の発送日

27.09.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

藤村 聖子

3 J

9 4 2 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3328