

(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4月16日(16.04.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/075736 A1

(51) 国際特許分類:
F16H 25/12 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/039742

(22) 国際出願日: 2019年10月9日(09.10.2019)

(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 2018-193783 2018年10月12日(12.10.2018) JP

(71) 出願人: 学校法人 関西大学 (THE SCHOOL CORPORATION KANSAI UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒5648680 大阪府吹田市山手町3丁目3番35号 Osaka (JP). 株式会社 A I K I リオテック (AIKI RIOTECH CORPORATION) [JP/JP]; 〒4928162 愛知県稲沢市井之口小番戸町39番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 青柳 誠司 (AOYANAGI, Seiji); 〒5648680 大阪府吹田市山手町3丁目3番35号 学校法人関西大学システム理工学部内

Osaka (JP). 松本 一 (MATSUMOTO, Hajime); 〒4928162 愛知県稲沢市井之口小番戸町39番地 株式会社 A I K I リオテック内 Aichi (JP).

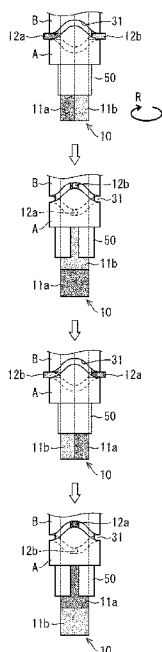
(74) 代理人: 特許業務法人 H A R A K E N Z O W O R L D P A T E N T & T R A D E M A R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).

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

(54) Title: DRIVE MECHANISM AND PUNCHING DEVICE

(54) 発明の名称: 駆動機構および穿孔装置

[図3]



(57) Abstract: According to the present invention, a mechanism that causes divided bodies, which are a part of a rod-shaped member, to alternately reciprocate while rotating the rod-shaped member is achieved. A drive mechanism (100) according to an aspect of the present invention comprises: a rotating rod (10) including a plurality of divided bodies (11) divided along a direction along a central axis (1), each of the divided bodies (11) capable of independently moving along the direction along the central axis (1); supports (A; B) having an annular sliding groove (31) surrounding the rotating rod (10); and an outer cylinder (50) disposed between the rotating rod (10) and the supports (A; B) and having a plurality of vertical grooves (51) formed therein along the central axis (1).

(57) 要約: 棒状の部材を回転させながら、当該棒状の部材の一部である分割体を交互に往復運動させるための機構を実現する。本発明の一態様に係る駆動機構(100)は、中心軸(1)に沿った方向に沿って分割された複数の分割体(11)を備えている回転棒(10)であって、分割体(11)の各々は独立に中心軸(1)に沿った方向に移動可能である、回転棒(10)と;回転棒(10)を取り囲む環状の摺動溝(31)が形成された支持体(A;B)と;回転棒(10)と支持体(A;B)との間に配置されており、中心軸(1)に沿った複数の縦溝(51)が形成されている外筒(50)と、を備える。

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))

明 細 書

発明の名称： 駆動機構および穿孔装置

技術分野

[0001] 本発明は、駆動機構、および当該駆動機構を備えている穿孔装置に関する。

背景技術

[0002] 回転運動および往復運動は、いずれも基本的な機械動作の一種である。しかし、棒状の部材を回転させながら、当該棒状の部材の一部を構成している分割体を交互に往復運動させるための機構は、現在に至るまで開発されていない。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 上述した通り、棒状の部材を回転させながら、当該棒状の部材の一部を構成している分割体を交互に往復運動させるための機構は、未開発である。本発明の一態様は、このような機構を実現することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0004] 本発明の一態様に係る駆動機構は、(i) 中心軸に沿った方向に沿って分割された複数の分割体を備えている回転棒であって、上記分割体の各々は独立に上記中心軸に沿った方向に移動可能である、回転棒と、(ii) 上記回転棒を取り囲む環状の摺動溝が形成された支持体と、(iii) 上記回転棒と上記支持体との間に配置されており、上記中心軸に沿った複数の縦溝が形成されている外筒と、を備え；上記複数の分割体の各々は、当該分割体の側面から突出した突起部を有しており；上記突起部は、上記摺動溝内および上記縦溝内を摺動することができ；上記突起部を有する分割体の各々は、当該突起部が上記摺動溝内を摺動することにより、上記中心軸に沿った方向に移動し；上記突起部は、上記中心軸を回転軸として上記外筒が回転することにより、上記摺動溝内を摺動する。

[0005] 本発明の他の態様に係る駆動機構は、(i) 中心軸に沿った方向に沿って分割された複数の分割体を備えている回転棒であって、上記分割体の各々は独立に上記中心軸に沿った方向に移動可能である、回転棒と、(ii) 上記複数の分割体の各々に接続されている、複数の追従移動部と、(iii) 回転中心から縁部までの距離が一定ではない複数の回転カムと、(iv) 上記複数の回転カムを互いに位相が異なるように回転させるカム回転機構と、を備え；上記追従移動部の各々は、上記回転カムの縁部に当接しており、上記回転カムの回転に追従して上記中心軸に沿った方向に移動し；上記回転棒、上記追従移動部、上記回転カムおよび上記カム回転機構は、上記中心軸を回転軸として回転可能に構成されている。

発明の効果

[0006] 本発明の一態様によれば、棒状の部材を回転させながら、当該棒状の部材の一部である分割体を交互に往復運動させるための機構が実現される。

図面の簡単な説明

[0007] [図1] (a) は、本発明の実施形態 1 における、回転棒および分割体の一例を表す分解図である。(b) は、本発明の実施形態 1 における、支持体および摺動溝の一例を表す斜視図である。(c) は、本発明の実施形態 1 における、支持体および摺動溝の他の例を表す斜視図である。(d) は、本発明の実施形態 1 における、外筒の一例を表す斜視図である。

[図2] 本発明の実施形態 1 に係る駆動機構を表す組立図である。

[図3] 本発明の実施形態 1 に係る駆動機構が駆動する様子を表す遷移図である。

[図4] (a) は、本発明の実施形態 2 における、回転棒、ならびに、分割体および追従移動部の一例を表す分解図である。(b) は、本発明の実施形態 2 における、回転カムの一例を表す斜視図である。(c) は、本発明の実施形態 2 における、回転カムの他の例を表す斜視図である。

[図5] 本発明の実施形態 2 に係る駆動機構を表す組立図である。(a) は外筒を用いておらず、(b) は外筒を用いている。

[図6]本発明の実施形態2に係る駆動機構が駆動する様子を表す遷移図である。

[図7]本発明の実施形態3に係る穿孔装置の要部を表すブロック図である。

[図8](a)～(c)は、本発明の実施形態3に係る穿孔装置における、回転棒の先端の例を表す斜視図である。

[図9]機械的変換機構の構成の一例を表す模式図である。

[図10](a)および(b)は、機械的変換機構により回転方向が切り替えられる様子を表す模式図である。

[図11](a)および(b)は、分割体の変形例を表す図である。それぞれ、上パネルが斜視図であり、下パネルが回転棒の中心軸に垂直な断面における断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、図面を参照しながら、実施形態に基づいて本発明をより具体的に説明する。しかし、本発明は個別の実施形態に限定解釈されるものではなく、各実施例形態に記載されている技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態も、本発明の範囲に含まれる。

[0009] [実施形態1]

以下、本発明の実施形態1について、図1～3を参照しながら説明する。

[0010] 実施形態1に係る駆動機構100は、

1. 中心軸1に沿った方向に沿って分割された複数の分割体11を備えている回転棒10であって、分割体11の各々は独立に中心軸1に沿った方向に移動可能である、回転棒10(図1の(a)を参照)；
 2. 回転棒10を取り囲む環状の摺動溝31が形成された支持体A、B(図1の(b)および(c)を参照)；および、
 3. 回転棒10と支持体A、Bとの間に配置されており、中心軸1に沿った複数の縦溝51が形成されている外筒50(図1の(d)および図2を参照)；
- を備えている。

[0011] 図１の（ａ）は、本発明の実施形態１に係る駆動機構１００における、回転棒１０の分解図である。回転棒１０は、分割体１１ａおよび分割体１１ｂから構成されている。分割体１１ａ、１１ｂは、それぞれ、突起部１２ａ、１２ｂを有している。突起部１２ａ、１２ｂは、摺動溝３１内を摺動することにより、中心軸１に沿った方向に移動することができる。このことを、図１の（ｂ）および（ｃ）を参照しながら、詳細に説明する。

[0012] 図１の（ｂ）は、摺動溝３１の一例を表す斜視図である。同図に示す摺動溝は、回転棒の中心軸１に対して直交する平面上にではなく、中心軸１に対して斜交する平面上に形成されている。分割体１１上における突起部１２の位置は固定されているから、このような形状の摺動溝３１内を突起部１２が摺動すると、分割体１１は常に中心軸１に沿った方向に移動することになる。

[0013] 図１の（ｃ）は、摺動溝３１の他の例を表す斜視図である。同図に示されている摺動溝３１には、スロープ部Ｘが存在しており、スロープ部Ｘは中心軸１に対して斜交する平面上に形成されている。このような摺動溝３１内を突起部１２が移動すると、分割体１１は、突起部１２がスロープ部Ｘを通過する際には中心軸１に沿った方向に移動し、それ以外の部分を通過する際には中心軸１に沿った方向には移動しない。このような摺動溝３１も、駆動機構１００の部材として用いることができる。

[0014] なお、図１の（ｂ）および（ｃ）では、摺動溝３１を、支持体Ａ、Ｂの間に設けられた間隙として描いている。しかし、摺動溝３１は、突起部１２ａ、１２ｂが摺動できるように構成されていれば充分である。例えば、回転棒１０を収容する筐体を支持体とし、当該筐体に設けられた凹部を摺動溝３１としてもよい。

[0015] 図１の（ｄ）は、外筒５０の斜視図である。外筒５０には、中心軸１に沿った方向に、縦溝５１ａ、５１ｂが設けられている。縦溝５１ａ、５１ｂには、突起部１２ａ、１２ｂがそれぞれ嵌合し、その中を摺動することができる。なお、縦溝５１は、図１の（ｄ）のように、外筒５０の一端にまで達し

ている必要はない。つまり、突起部 12 が摺動溝 31 内を摺動できるならば、縦溝 51 の形状は特に限定されない。しかし、図 1 の (d) のように外筒 50 の一端に達している方が、外筒 50 の加工が容易であり、また図 2 のように各部材を組み立てやすい。このような形状の外筒 50 を採用する場合、縦溝 51 のある側から回転棒 10 が突出するように部材を組み立ててもよい（図 2 を参照）、縦溝 51 のある側とは逆側から回転棒 10 が突出するように部材を組み立ててもよい。すなわち、駆動機構 100 を組み立てた際の外筒 50 の方向は、図 2 とは反対方向であってもよい。

[0016] 外筒 50 は、駆動機構 100 において複数の役割を担っている。以下にそれぞれを説明する。

[0017] 第一に、縦溝 51 には、突起部 12 が嵌合するので、外筒 50 を回転させることにより、複数の突起部 12 は、摺動溝 31 内を同時に摺動することになる。つまり、外筒 50 を回転させるだけで、突起部 12 を摺動溝 31 内で摺動させながら、複数の分割体 11 が回転することになる。その結果、（例えば 1 つのモータによって）外筒 50 に回転動力を伝動すれば、複数の分割体 11 に、回転運動と往復運動とを与えることができる。

[0018] 第二に、外筒 50 の縦溝 51 は、突起部 12 が、摺動溝 31 内を摺動しながら中心軸 1 に沿った方向に移動することをサポートする。これは、突起部 12 が、摺動溝 31 に加えて縦溝 51 内をも摺動することができることに由来する機能である。

[0019] 第三に、回転棒を中空状とし、内部に液体を流通させる場合（例えば、実施例 3 における「穿刺装置」として駆動機構 100 を利用する場合）には、外筒 50 を、当該液体の流路とすることができる。この場合は、縦溝 51 が外筒 50 の一端に達している外筒 50 を採用し、図 2 のように、縦溝 51 のある側から回転棒 10 が突出するように部材を組み立てることが好ましい。つまり、実施例 3 における「穿刺装置」として駆動機構 100 を利用する場合には、縦溝 51 のある側から回転棒 10（中空針）の針先が突出するように部材を組み立てることが好ましい。あるいは、縦溝 51 が外筒 50 の一端

に達していない外筒５０を採用することも好ましい。このような構成とすれば、外筒５０を液体の流路とする場合に、縦溝５１から外部へと漏出する液体を最小限に止められる。

[0020] 図２は、実施形態１に係る駆動機構１００を表す組立図である。駆動機構１００は、図１に表した回転棒１０、支持体Ａ、Ｂおよび外筒５０を組み立てたものである。

[0021] 図２に示されるように、外筒５０は、モータ２０に接続されている。上述したように、モータ２０から回転動力を伝動して、中心軸１を回転軸として外筒５０を回転させれば、回転棒１０の回転運動と分割体１１の交互の往復運動とが実現する。外筒５０に伝動される回転動力は、一方向の回転であってもよいし、時計回りと反時計回りとを切り替える両方向の回転であってもよい。なお、回転動力を供給する手段はモータに限定されない。例えば、ゼンマイを用いてもよいし、手動で回転動力を生み出してもよい（この点は、本明細書および添付の図面の他の箇所に表れる「モータ」に関しても同様である）。

[0022] 図３は、駆動機構１００が回転棒１０を駆動する様子を表す遷移図である。図３に示された例では、中心軸１に対して斜交する平面上に摺動溝３１が形成されている（図１の（ｂ）のような摺動溝３１が採用されている）。このため、突起部１２ａ、１２ｂが摺動溝３１内を摺動するに伴って、分割体１１ａ、１１ｂは、中心軸１の方向における位置が変化する。より具体的には、突起部１２ａ、１２ｂが摺動溝３１の中を一回転すると、分割体１１ａ、１１ｂは「中心軸１に沿って前進し、中心軸１に沿って後退する」という往復運動を行う。このとき、分割体１１ａ、１１ｂの往復運動は、位相が同期しておらず、交互になされる。つまり、分割体１１ａが前進すれば分割体１１ｂが後退し、分割体１１ｂが前進すれば分割体１１ａが後退するようになる。

[0023] このように、駆動機構１００においては、中心軸１を回転軸とする回転動力を、モータ２０が外筒５０に与えることによって、（ｉ）回転棒１０には回

転運動を行わせ、(ii) 分割体 11a、11b には交互に往復運動を行わせることができる。

[0024] なお、駆動機構 100 を適宜設計すれば、外筒 50 の回転方向を途中で切り替える回転によっても（例えば、時計回り→反時計回りの順に 180° ずつ回転させる回転）、分割体 11a、11b に交互に往復運動を行わせることができる。外筒 50 をこのように回転させると、(i) 回転棒 10 には回転方向を切り替えながら回転運動を行わせ、(ii) 分割体 11a、11b には交互に往復運動を行わせることができる。

[0025] [実施形態 2]

以下、本発明の実施形態 2 について、図 4～6 を参照しながら説明する。

[0026] 実施形態 2 に係る駆動機構 200 は、

1. 中心軸 1 に沿った方向に沿って分割された、複数の分割体 11 を備えている回転棒 10（分割体 11 の各々には、追従移動部 15 が接続されている。図 4 の（a）を参照）；
 2. 回転中心から縁部までの距離が一定ではない、複数の回転カム 35（図 4 の（b）および（c）を参照）；および、
 3. 複数の回転カム 35 を互いに位相が異なるように回転させるカム回転機構 36（図 5 を参照）；
- を備えている。

[0027] さらに、追従移動部 15 は、回転カム 35 の縁部に当接しており、回転カム 35 の回転に追従して中心軸 1 に沿った方向に移動する。ここで、複数の回転カム 35 は位相が異なるように回転しているので、追従移動部 15 の各々の中心軸 1 に沿った方向への移動も、位相が異なっている。つまり、カム回転機構 36 が回転カム 35 を回転させることによって、追従移動部 15 に接続されている分割体 11 は、交互に往復運動を行う。このような駆動機構 200 の全体（すなわち、回転棒 10、追従移動部 15、回転カム 35 およびカム回転機構 36）に、例えばモータ 20 から、回転動力を伝動すると、回転棒 10 の回転運動と、分割体 11 の交互の往復運動とを、同時に得るこ

とができる。

[0028] 図4の(a)は、本実施形態に係る駆動機構200における、回転棒10の分解図である。回転棒10は、分割体11aおよび分割体11bから構成されている。分割体11a、11bにはそれぞれ、追従移動部15a、15bが接続されている。追従移動部15a、15bは、L字形状の棒体であり、共に分割体11a、11bの側面から後方に延びている。

[0029] 図4の(b)および(c)は、本実施形態に係る駆動機構200における、回転カム35の例を表す斜視図である。(b)は楕円柱状の回転カム35を、(c)は回転中心が偏心している円柱状の回転カム35を表している。いずれの回転カム35も、回転中心Oから縁部までの距離が一定ではない(L1とL2が異なる長さであることに注目されたい)。回転カム35は、中心軸Iに対して垂直な軸を回転軸として回転可能になっている(図5を参照)。

[0030] 図5の(a)は、実施形態2に係る駆動機構200を表す組立図である。駆動機構200において、回転カム35a、35bはそれぞれ、その縁部において、分割体11a、11bの各々に設けられている追従移動部15a、15bと当接している。また、回転カム35a、35bは、カム回転機構36によって回転させることができる。

[0031] カム回転機構36は、入力側軸36aと、駆動ベベルギア36bと、2つの従動ベベルギア36cと、を備えている。入力側軸36aは、中心軸Iと平行に配され、回転駆動源38(モータなど)によって回転する。また、駆動ベベルギア36bは、入力側軸36aに設けられており、入力側軸36aを軸として回転する。また、駆動ベベルギア36bには、2つの従動ベベルギア36cが噛み合っている。従動ベベルギア36cの各々には回転カム35a、35bが設けられている。図5に示す例では、回転カム35a、35bは、図4の(b)に示されるような、楕円状である。また回転カム35a、35bは、位相を異ならせて配置されている。すなわち、回転カム35aは、楕円の短軸が中心軸Iと平行になるように配されているのに対し、回転

カム 35 b は、橢円の長軸が中心軸と平行になるように配されている。

[0032] 図 5 に例示したカム回転機構 36 の例は、駆動機構 200 の構造を簡潔なものとするため好ましい。しかし、回転カム 35 a、35 b を互いに位相が異なるように回転させられる限り、カム回転機構 36 の構造は特に限定されない。なお、図 5 に示す駆動機構において、「回転カム 35 a、35 b を互いに位相が異なるように回転させる」ためには、例えば、各従動ベベルギア 36 c に設ける回転カム 35 の方向および形状を適宜設定すればよい。

[0033] なお、図 5 の (a) では、中心軸 1 を回転軸として駆動機構 200 全体（すなわち、回転棒 10、追従移動部 15、回転カム 35 およびカム回転機構 36）を回転させる動力を、追従移動部 15 a、15 b に伝動している。しかし、駆動機構 200 全体を回転させることができるならば、モータ 20 からの動力はどこに伝動されてもよい。

[0034] また、図 5 の (b) のように、駆動機構 200 にも外筒 50 を組み合わせることができる。駆動機構 200 における外筒 50 は、追従移動部 15 が中心軸 1 に沿った方向に移動することをサポートするという機能を果たす。また、回転棒の内部に液体を流通させ、外筒 50 をも液体の流路とする場合には、縦溝 51 から外部へと漏出する液体を最小限に止める役割も果たす。

[0035] 図 6 は、駆動機構 200 が駆動する様子を表す遷移図である。(a) は、カム回転機構 36 によって分割体が交互に往復する様子を、(b) は、駆動機構 200 に対して、さらにモータ 20 による回転動力が伝動された様子を、それぞれ表している。なお、伝動される回転動力は、(i) 一方向の回転でもよいし、(ii) 時計回りと反時計回りとが切り替わる両方向の回転でもよい。

[0036] ここで、従動ベベルギア 36 c は、駆動ベベルギア 36 b と噛み合い、駆動ベベルギア 36 b の回転を回転カム 35 a、35 b の回転に変換する機能を有する。より詳細には、以下の機構によって回転カム 35 a、35 b が回転する（図 6 の (a) を参照）。

[0037] すなわち、回転駆動源 38 が入力側軸 36 a を回転させると、入力側軸 3

6 aに設けられている駆動ベベルギア3 6 bが回転する。駆動ベベルギア3 6 bの回転に伴って、駆動ベベルギア3 6 bと噛み合っている従動ベベルギア3 6 cは、入力側軸3 6 aの延びる方向に垂直な軸を回転軸として回転する（このとき、2つの従動ベベルギア3 6 cは、互いに逆方向に回転する）。そして、従動ベベルギア3 6 cの各々の回転によって、回転カム3 5 a、3 5 bが回転する。このとき、回転カム3 5 a、3 5 bは、駆動ベベルギア3 6 bの回転軸に対して垂直な軸を回転軸として回転する。

[0038] 回転カム3 5 a、3 5 bには、追従移動部1 5 a、1 5 bが当接している。ここで、回転カム3 5 a、3 5 bは、いずれも、回転中心から縁部までの距離が一樣ではない。このため、追従移動部1 5 a、1 5 bと回転カム3 5 a、3 5 bとの当接位置が、中心軸Ⅰに沿った方向で前後に変化する。この当接位置の変化に応じて、分割体1 1 a、1 1 bは、中心軸Ⅰに沿った方向に往復運動する。

[0039] さらに、回転カム3 5 a、3 5 bは楕円状であり、それぞれ位相を異ならせて配されており、さらに互いに回転方向が逆である。このため、分割体1 1 aおよび分割体1 1 bは往復移動するタイミングが同期せず、結果として、分割体1 1 a、1 1 bは、交互に往復運動する。

[0040] なお、カム回転機構3 6による回転カム3 5 a、3 5 bの回転の位相差は、分割体1 1 a、1 1 bの往復運動の周期や、分割体1 1 a、1 1 bの交互の往復運動のタイミングなどに応じて、適宜設定することができる。また、回転カム3 5 a、3 5 bの形状および配置は、回転カム3 5 a、3 5 bの回転の位相差に応じて適宜設定することができる。

[0041] 〔実施形態3〕

実施形態1、2で説明した駆動機構1 0 0、2 0 0の応用例について説明する。図7は、本発明の実施形態3に係る穿孔装置3 0 0の要部を表すブロック図である。穿孔装置3 0 0は、駆動機構1 0 0または駆動機構2 0 0に加えて、モータ2 0および平行移動部4 0を備えている。平行移動部4 0は、往復運動する回転棒1 0を、中心軸Ⅰに沿った方向に移動させることがで

きる。このとき、(i) 回転棒 10 は、中心軸 1 を回転軸として回転しており、かつ、(ii) 分割体 11 の各々は、中心軸 1 に沿った方向に交互に往復運動している。なお、平行移動部 40 としては、公知の機構（ラック・ピニオンなど）を採用することができる。

[0042] 回転棒 10 の回転運動と、分割体 11 の交互の往復運動とを組み合わせることによって、回転棒 10 を穿孔対象に突き刺す際に生じる抵抗を低減することができる。その結果、穿孔対象へのダメージを減少させたり、少ないエネルギーで穿孔したりすることができる。

[0043] （穿孔装置の具体例）

図 8 の（a）のように、回転棒 10 を中空針とすれば、穿孔装置 300 を、穿刺装置（例えば注射器）として利用することができる。穿刺装置は、中空針を通して液体を採取または注入することができるので、採血、手術、薬物送達など、医療一般に用いることができる。

[0044] このように中空針を動作させることにより、中空針を穿刺対象に穿刺する際の穿刺抵抗を低減することができる。これによって、例えば、穿刺に伴う痛みを軽減することができる。

[0045] また、駆動機構 100、200 は、構造が単純であるために、小型化が容易であり、廉価で提供することができる。そのため、穿孔装置 300 は、穿刺装置としての応用に特に適している。

[0046] その他にも図 8 の（b）のような中実針である回転棒 10 を用いれば、穿孔対象に孔を空けることができる。図 8 の（c）のような筒状である回転棒 10 を用いれば、穿孔対象に孔を空けると共に、中空部に当該穿孔対象を抜き取ることができる。つまり、図 8 の（c）のような回転棒 10 によれば、穿孔対象のサンプルを抜き出すことができる。より具体的に、この穿孔装置は、材料加工（穴あけ加工など）、サンプル採取、液体注入、ボーリングなどに利用することができる。

[0047] 〔駆動機構 100 および駆動機構 200 のそれぞれの利点〕

駆動機構 100 は、1 つの回転動力源（モータなど）だけで、回転棒 10

の回転と、分割体 11 の交互の往復とを実現できる。また、部品の数も少数にとどめられる。駆動機構 200 は、既存の部品を組み合わせで作製できるので、動作の信頼性が高い。また、小型化にも適している。

[0048] 〔変形例 1〕

上述の実施形態において、駆動機構 100、200 は、一方向の回転運動を時計回りおよび反時計回りを交互に繰り返す回転運動に機械的に変換する、機械的変換機構 22 をさらに備えていてもよい。機械的変換機構 22 は、一方向の回転駆動を入力することによって、反時計回り方向の回転と時計回り方向の回転とが交互に現れる回転駆動を出力する機構である。機械的変換機構 22 を備えていることによって、一方向の回転駆動から、時計回り方向および反時計回り方向の両方向の回転運動を機械的に取り出すことができる。その結果、回転棒 10 の回転運動は、時計回りの回転と反時計回りの回転とを交互に繰り返すものになる。このような構成とすれば、例えばモータに複雑な制御を施すことなく（単純な構造のモータを使用して）、回転棒 10 に時計回りの回転と反時計回りの回転とを交互に繰り返させることができる。

[0049] 機械的変換機構 22 は、公知の機構によって実装することができる。図 9 は、機械的変換機構 22 の構成例を示す図である。図 9 に示された機械的変換機構 22 は、欠歯ベベルギアによる差動歯車機構を応用した構成となっている。この機械的変換機構 22 は、欠歯ベベルギア G11、ベベルギア G12、G13、およびシャフト S から構成されている。欠歯ベベルギア G11 は、モータ M と接続されている。欠歯ベベルギア G11 は、歯が部分的に欠けており、ベベルギア G12、G13 のいずれか一方と噛み合うように構成されている。また、シャフト S は、回転棒 10 に回転運動を伝える部材であり、ベベルギア G12、G13 が固定されている。ベベルギア G12 が欠歯ベベルギア G11 と噛み合うことにより、シャフト S は反時計回りに回転する。また、ベベルギア G13 は、欠歯ベベルギア G11 と噛み合うことにより、シャフト S は時計回りに回転する。

[0050] 図10は、図9に示す機械的変換機構22により、回転方向が切り替えられる様子を表す模式図である。欠歯ベベルギアG11は、歯が部分的に欠けている。そのため、欠歯ベベルギアG11は、回転中、ベベルギアG12およびベベルギアG13の一方のみと噛み合う。

[0051] 図10の(a)は、欠歯ベベルギアG11がベベルギアG12のみと噛み合った状態を示す。この状態では、シャフトSは、ベベルギアG12側から見て反時計回りに回転する。図10の(b)は、欠歯ベベルギアG11はベベルギアG13のみと噛み合った状態を示す。この状態では、シャフトSは、ベベルギアG12側から見て時計回りに回転する。なお、図10の(a)および(b)のいずれにおいても、欠歯ベベルギアG11の回転方向は同じである。

[0052] [変形例2]

図11を参照しながら、分割体11の構成の変形例について説明する。上述した通り、複数の分割体11は、回転棒10を中心軸Iに沿って分割したものである。上述の実施形態では、回転棒10を、中心軸Iに沿って2等分した分割体11の例を示したが、それ以外の分割体11の例として、図11の(a)および(b)に示すものがある。

[0053] 図11の(a)は、分割体11aを分割体11bよりも小さくした例を示している(下パネルの断面図を参照すると、より明白である)。図11の(b)は、分割体11a、11b、11cの3つに、回転棒10を分割した例を示している(こちらも、下パネルの断面図を参照すると、より明白である)。

[0054] 図11から判るように、「回転棒10を中心軸Iに沿って分割した」とは、「隣接する分割体11の境界面が、中心軸Iと平行(または、実質的に平行)である」と換言することもできる。もちろん、分割体11に交互に往復運動を行わせることができる限りは、隣接する分割体11の境界面は、中心軸Iと厳密には平行でなくてもよいし、境界面自体が平面状でなくてもよい。

[0055] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

[0056] [まとめ]

本発明は、以下の構成を包含している。

[0057] <1>

駆動機構100であって、

中心軸1に沿った方向に沿って分割された複数の分割体11を備えている回転棒10であって、上記分割体11の各々は独立に上記中心軸1に沿った方向に移動可能である、回転棒10と、

上記回転棒10を取り囲む環状の摺動溝31が形成された支持体A；Bと、

上記回転棒10と上記支持体A；Bとの間に配置されており、上記中心軸1に沿った複数の縦溝51が形成されている外筒50と、を備え、

上記複数の分割体11の各々は、当該分割体11の側面から突出した突起部12を有しており、

上記突起部12は、上記摺動溝31内および上記縦溝51内を摺動することができ、

上記突起部12を有する分割体11の各々は、当該突起部12が上記摺動溝31内を摺動することにより、上記中心軸1に沿った方向に移動し、

上記突起部12は、上記中心軸1を回転軸として上記外筒50が回転することにより、上記摺動溝31内を摺動する、駆動機構100。

[0058] <2>

駆動機構200であって、

中心軸1に沿った方向に沿って分割された複数の分割体11を備えている回転棒10であって、上記分割体11の各々は独立に上記中心軸1に沿った方向に移動可能である、回転棒10と、

上記複数の分割体 11 の各々に接続されている、複数の追従移動部 15 と、

回転中心から縁部までの距離が一定ではない複数の回転カム 35 と、

上記複数の回転カム 35 を互いに位相が異なるように回転させるカム回転機構 36 と、を備え、

上記追従移動部 15 の各々は、上記回転カム 35 の縁部に当接しており、上記回転カム 35 の回転に追従して上記中心軸 1 に沿った方向に移動し、

上記回転棒 10、上記追従移動部 15、上記回転カム 35 および上記カム回転機構 36 は、上記中心軸 1 を回転軸として回転可能に構成されている、駆動機構 200。

[0059] <3>

上記カム回転機構 36 は、

上記中心軸 1 と平行に配され、回転駆動源 38 によって回転する入力側軸 36a と、

上記入力側軸 36a に設けられた駆動ベベルギア 36b と、

上記駆動ベベルギア 36b と噛み合い、上記駆動ベベルギア 36b の回転を上記複数の回転カム 35 の回転動作に変換する、複数の従動ベベルギア 36c と、

を備えており、

上記従動ベベルギア 36c の各々には、上記回転カム 35 が設けられている、<2>に記載の駆動機構 200。

[0060] <4>

一方向の回転運動を、時計回りおよび反時計回りを交互に繰り返す回転運動に機械的に変換する、機械的変換機構 22 をさらに備えている、<1>～<3>のいずれか 1 つに記載の駆動機構 100 ; 200。

[0061] <5>

<1>～<4>のいずれか 1 つに記載の駆動機構 100 ; 200 と、

上記分割体 11 が往復運動している状態の上記回転棒 10 を、上記中心軸

l に沿った方向に移動させる平行移動部 40 と、
を備えている、穿孔装置 300。

符号の説明

- [0062] 10 : 回転棒
 11 : 分割体
 12 : 突起部
 15 : 追従移動部
 22 : 機械的変換機構
 31 : 摺動溝
 35 : 回転カム
 36 : カム回転機構
 36a : 入力側軸
 36b : 駆動ベベルギア
 36c : 従動ベベルギア
 38 : 回転駆動源
 40 : 平行移動部
100、200 : 駆動機構
300 : 穿孔装置
 A、B : 支持体
 l : 回転棒の中心軸（中心軸）

請求の範囲

[請求項1]

駆動機構であって、

中心軸に沿った方向に沿って分割された複数の分割体を備えている回転棒であって、上記分割体の各々は独立に上記中心軸に沿った方向に移動可能である、回転棒と、

上記回転棒を取り囲む環状の摺動溝が形成された支持体と、

上記回転棒と上記支持体との間に配置されており、上記中心軸に沿った複数の縦溝が形成されている外筒と、を備え、

上記複数の分割体の各々は、当該分割体の側面から突出した突起部を有しており、

上記突起部は、上記摺動溝内および上記縦溝内を摺動することができ、

上記突起部を有する分割体の各々は、当該突起部が上記摺動溝内を摺動することにより、上記中心軸に沿った方向に移動し、

上記突起部は、上記中心軸を回転軸として上記外筒が回転することにより、上記摺動溝内を摺動する、駆動機構。

[請求項2]

駆動機構であって、

中心軸に沿った方向に沿って分割された複数の分割体を備えている回転棒であって、上記分割体の各々は独立に上記中心軸に沿った方向に移動可能である、回転棒と、

上記複数の分割体の各々に接続されている、複数の追従移動部と、

回転中心から縁部までの距離が一定ではない複数の回転カムと、

上記複数の回転カムを互いに位相が異なるように回転させるカム回転機構と、を備え、

上記追従移動部の各々は、上記回転カムの縁部に当接しており、上記回転カムの回転に追従して上記中心軸に沿った方向に移動し、

上記回転棒、上記追従移動部、上記回転カムおよび上記カム回転機構は、上記中心軸を回転軸として回転可能に構成されている、駆動機

構。

[請求項3]

上記カム回転機構は、

上記中心軸と平行に配され、回転駆動源によって回転する入力側軸と、

上記入力側軸に設けられた駆動ベベルギアと、

上記駆動ベベルギアと噛み合い、上記駆動ベベルギアの回転を上記複数の回転カムの回転動作に変換する、複数の従動ベベルギアと、を備えており、

上記従動ベベルギアの各々には、上記回転カムが設けられている、請求項2に記載の駆動機構。

[請求項4]

一方向の回転運動を、時計回りおよび反時計回りを交互に繰り返す回転運動に機械的に変換する、機械的変換機構をさらに備えている、請求項1～3のいずれか1項に記載の駆動機構。

[請求項5]

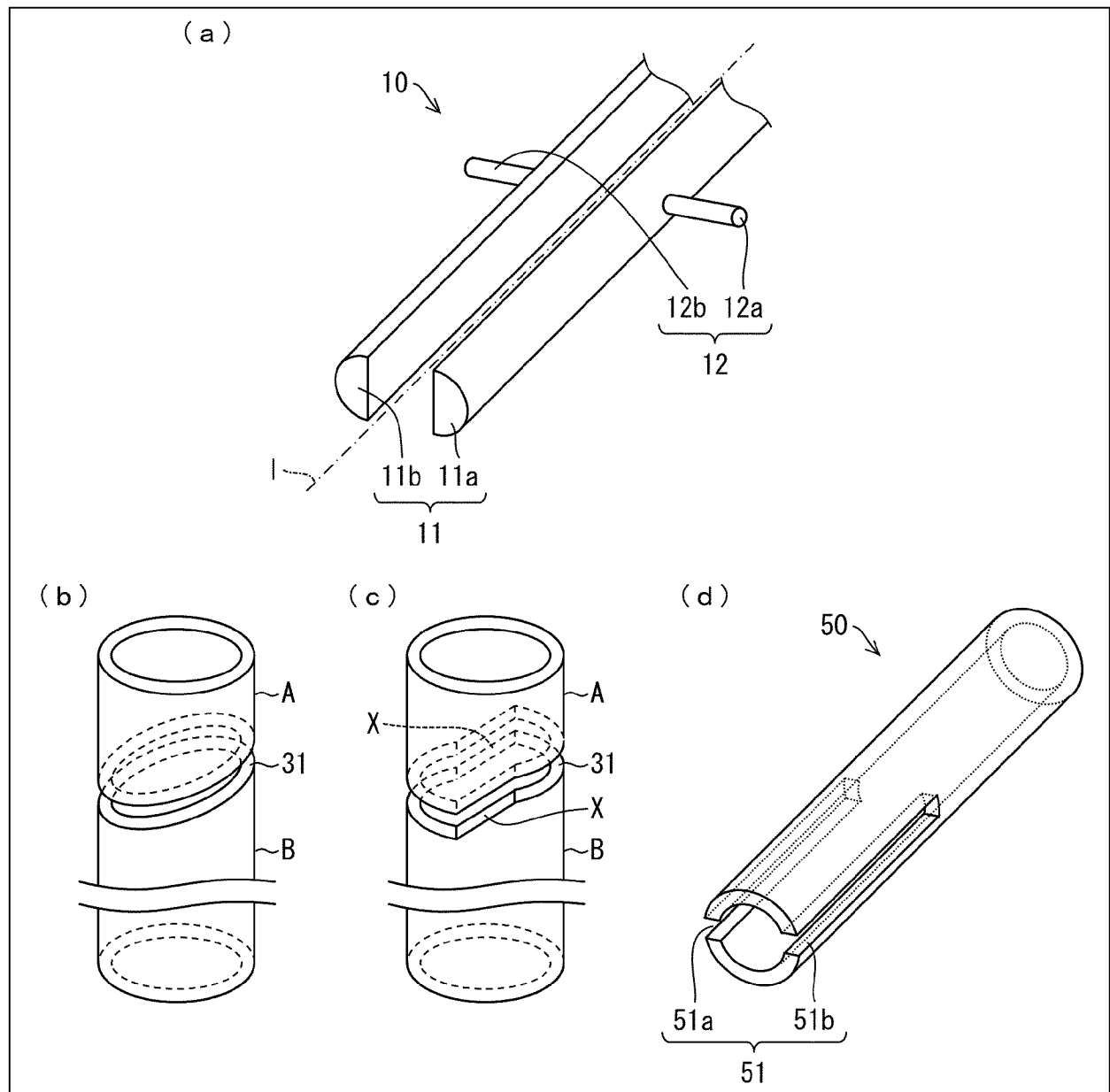
請求項1～4のいずれか1項に記載の駆動機構と、

上記分割体が往復運動している状態の上記回転棒を、上記中心軸に沿った方向に移動させる平行移動部と、

を備えている、穿孔装置。

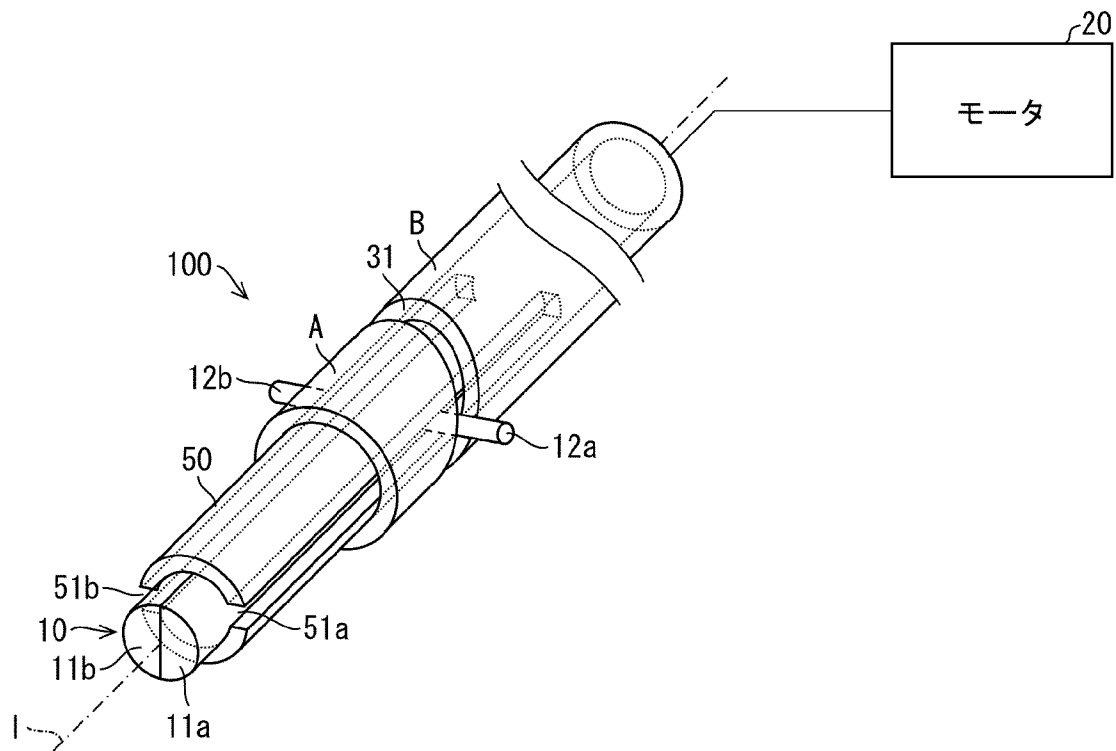
[図1]

図 1



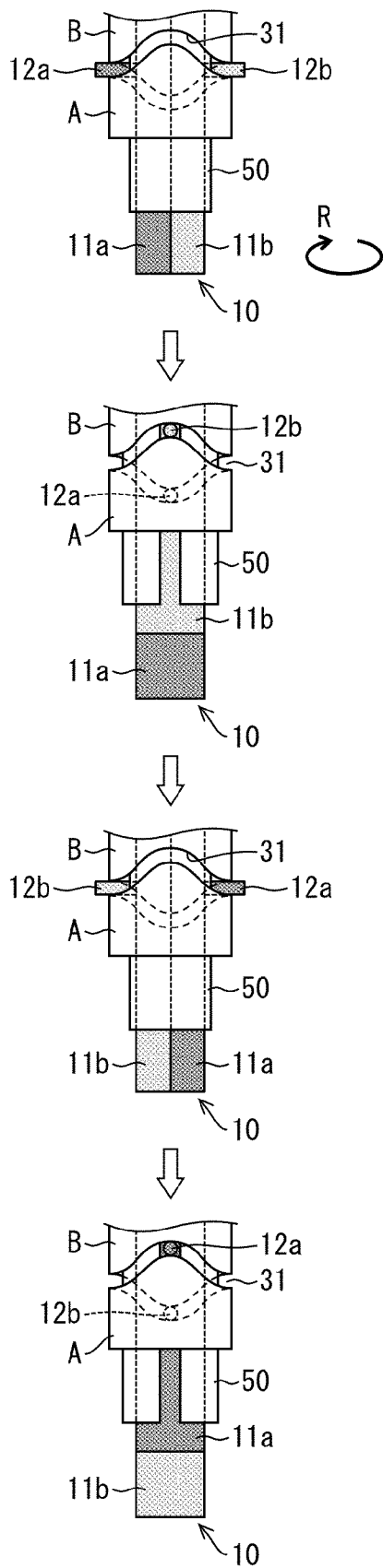
[図2]

図 2



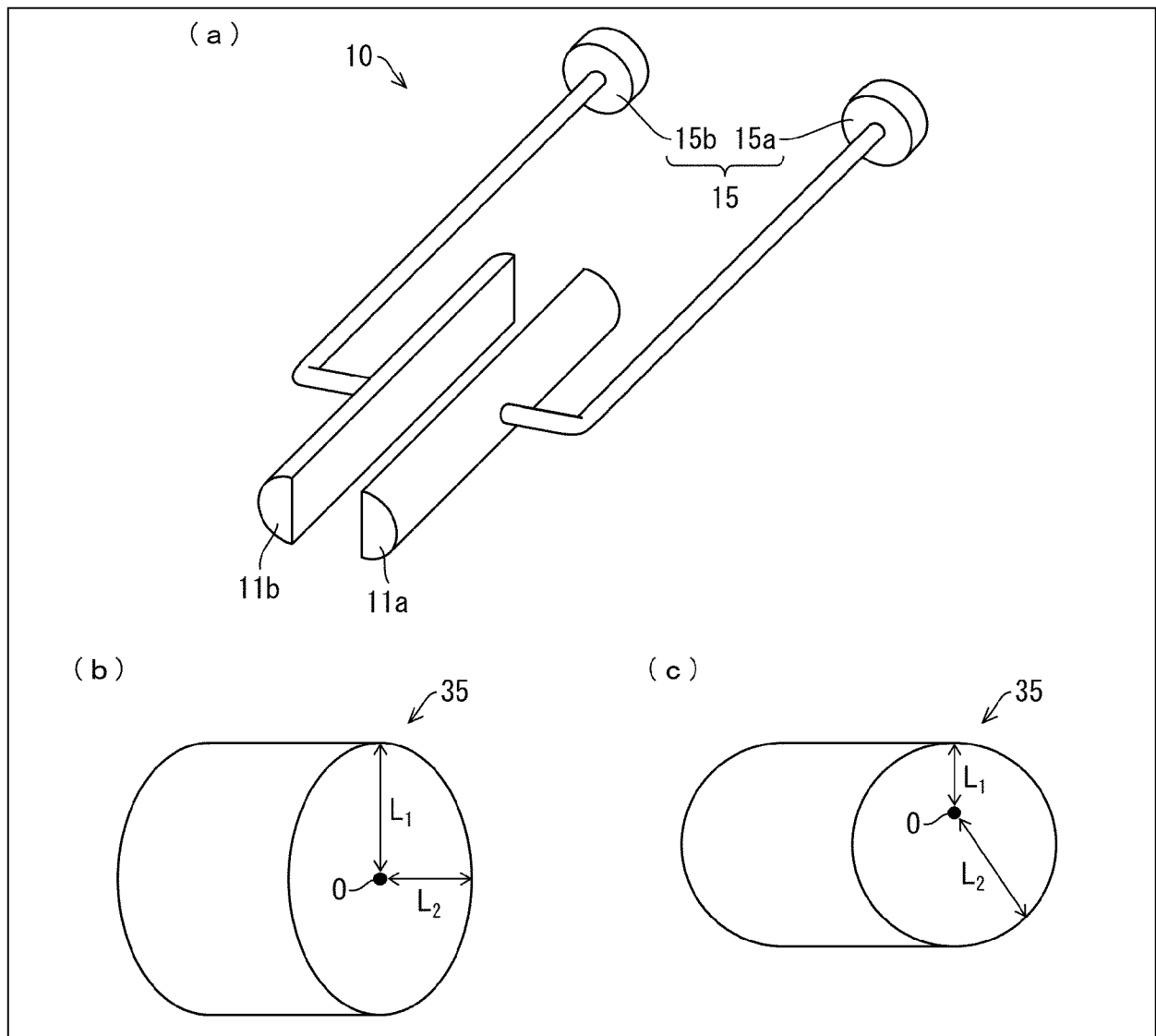
[図3]

図 3



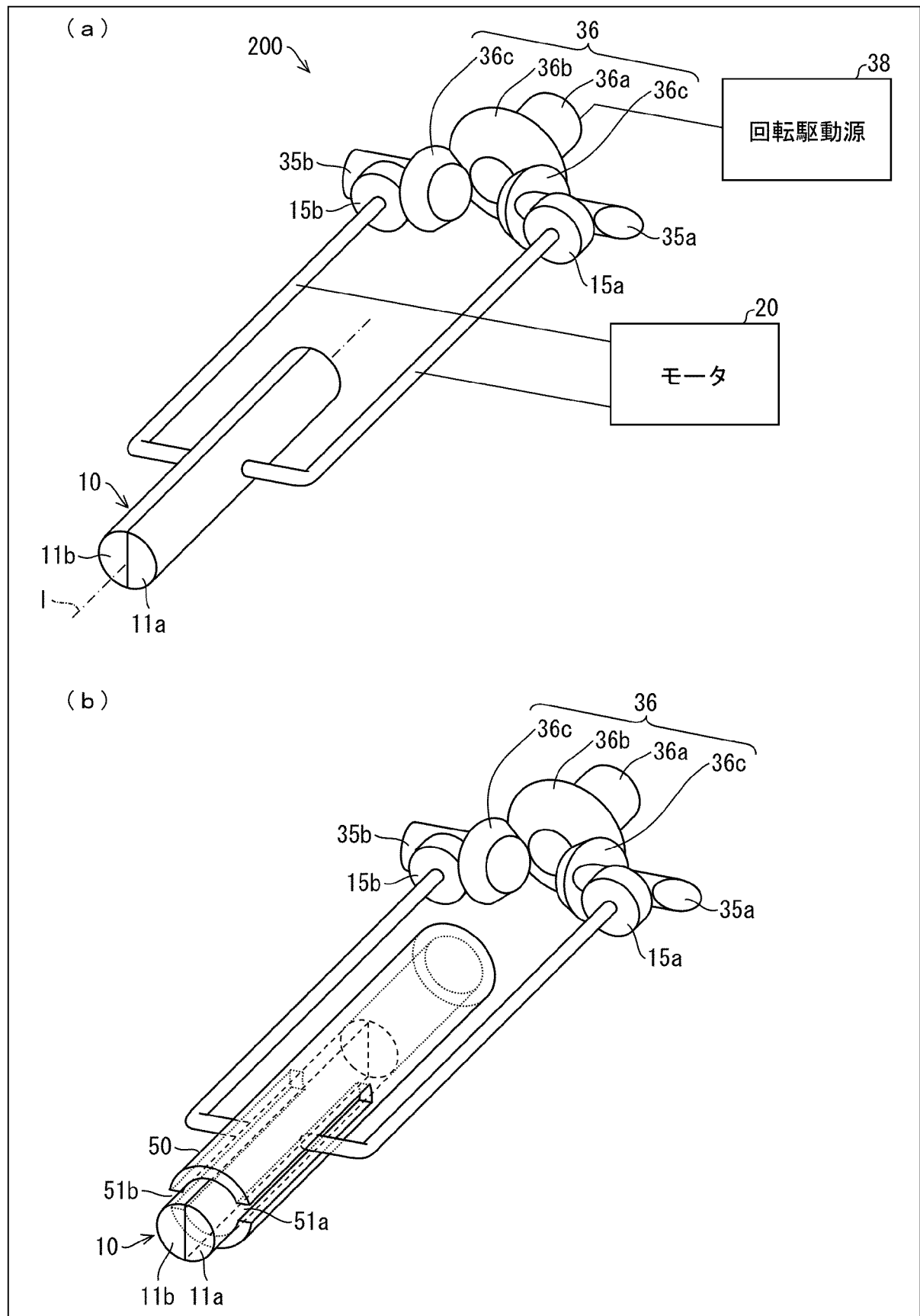
[図4]

図 4



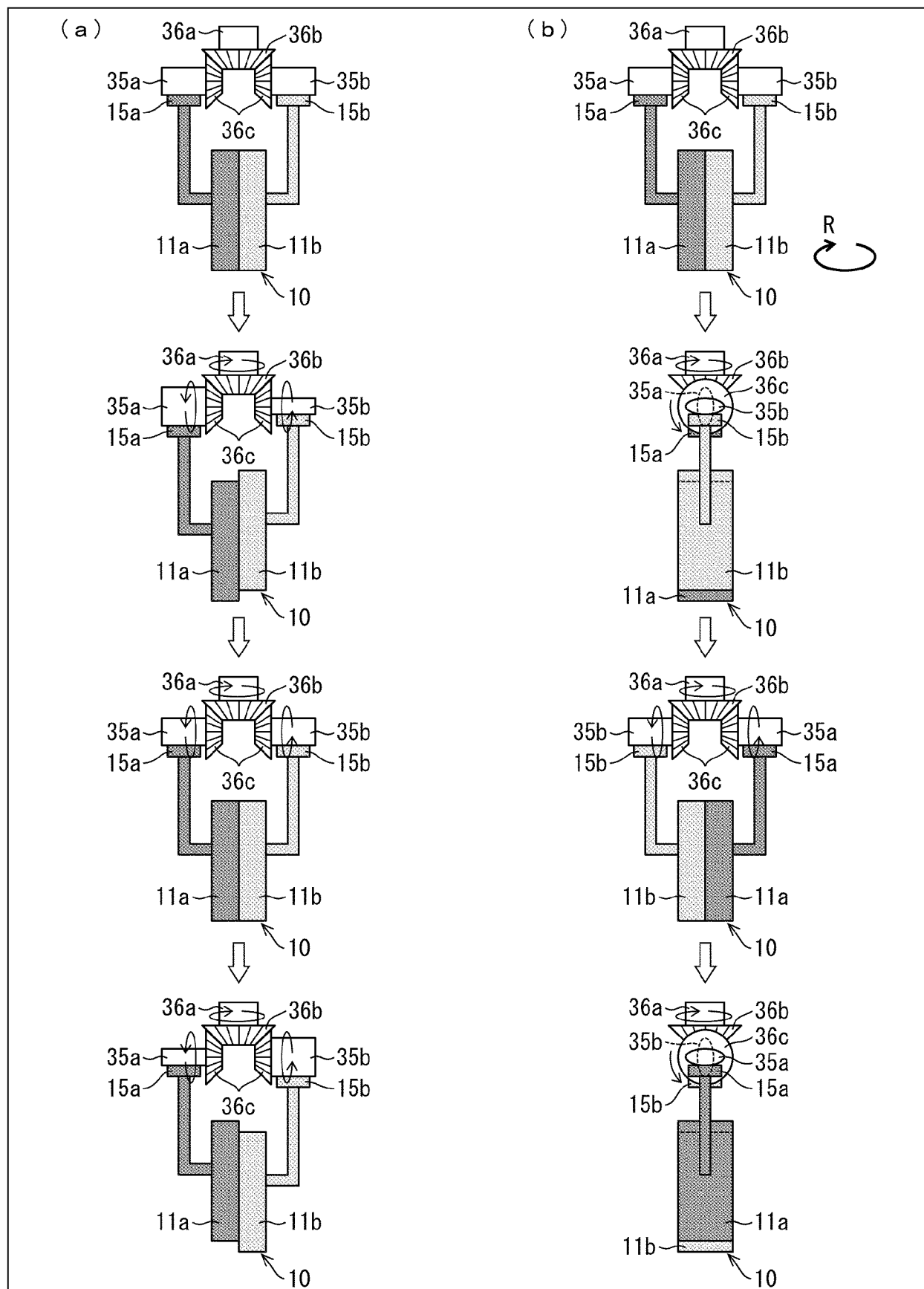
[図5]

図 5



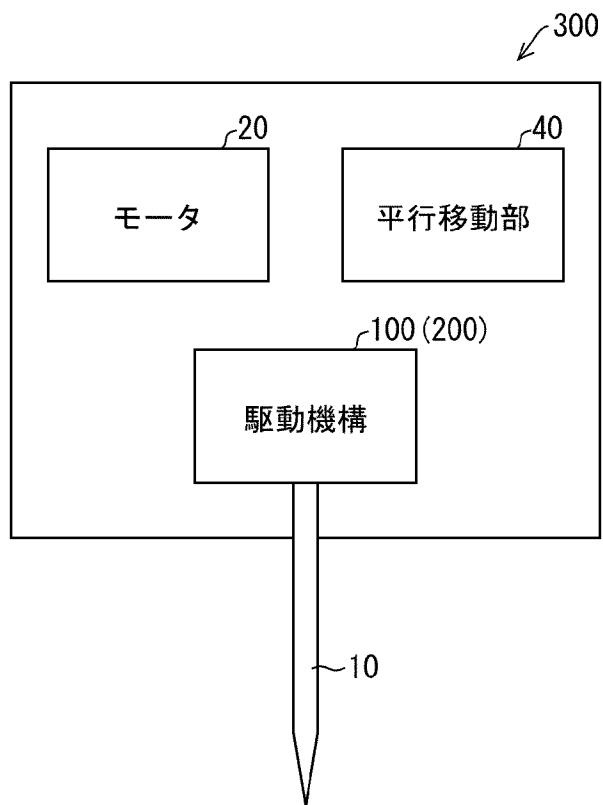
[図6]

図 6



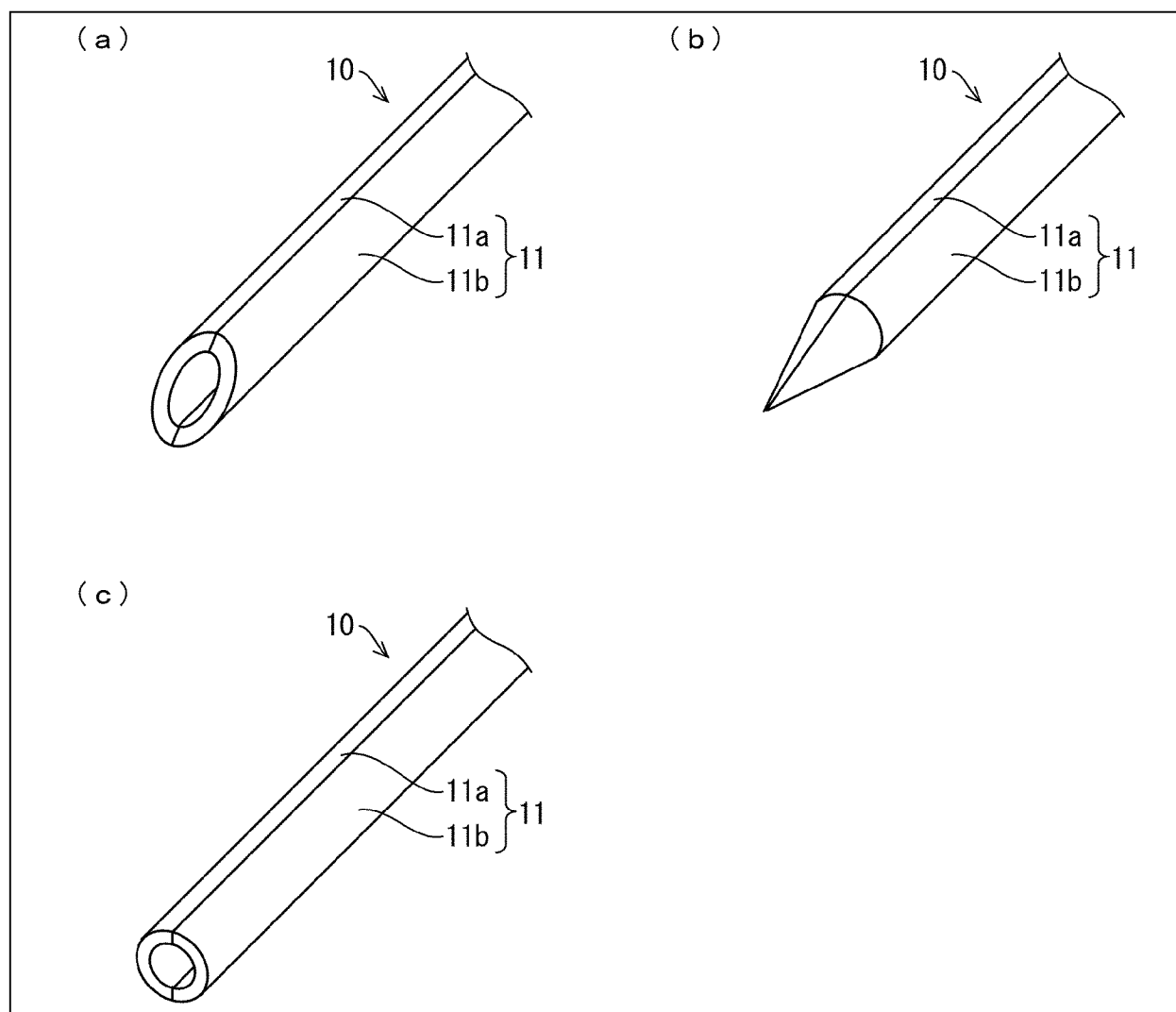
[図7]

図 7



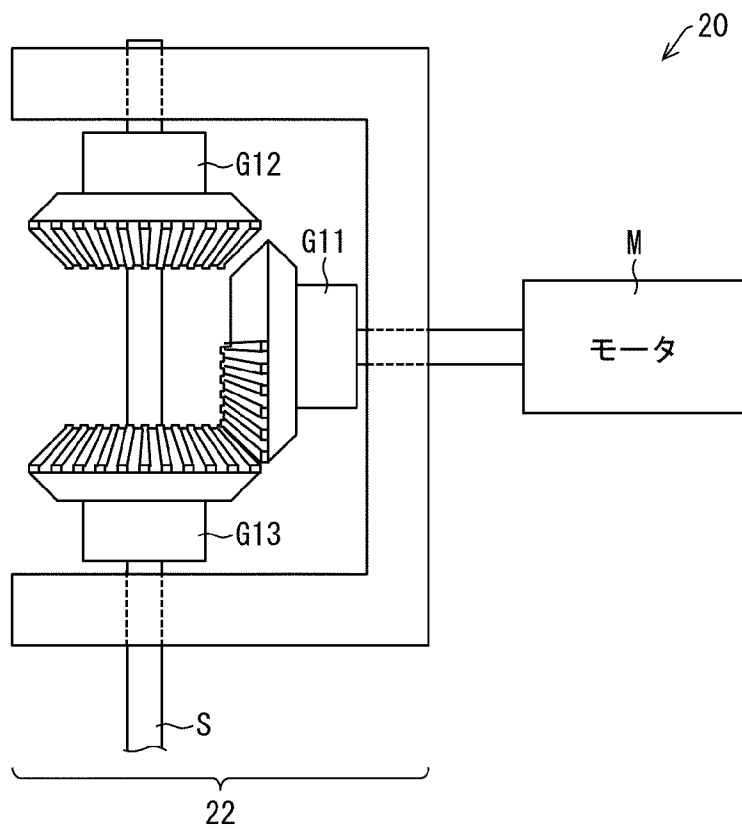
[図8]

図 8



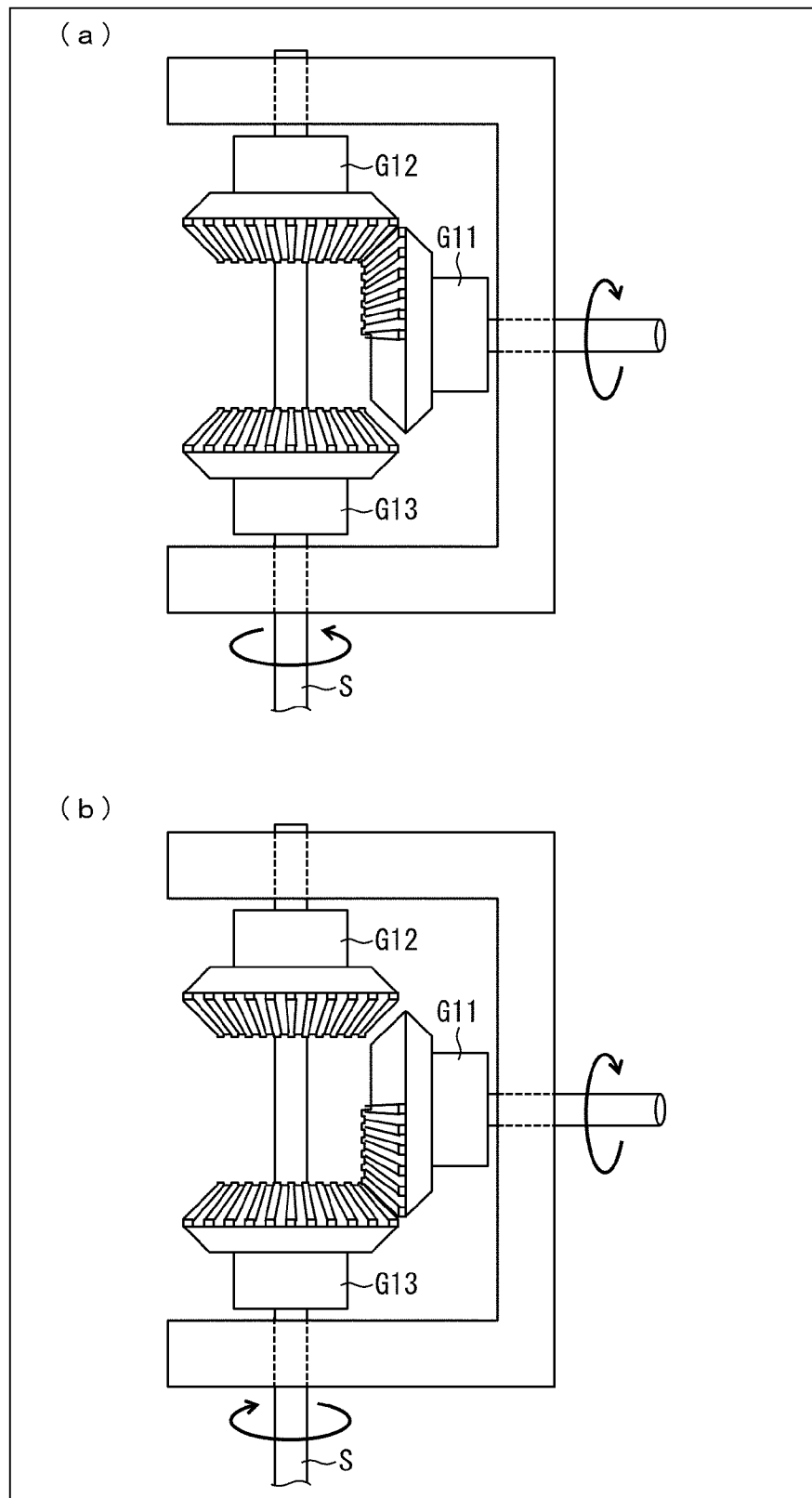
[図9]

図 9



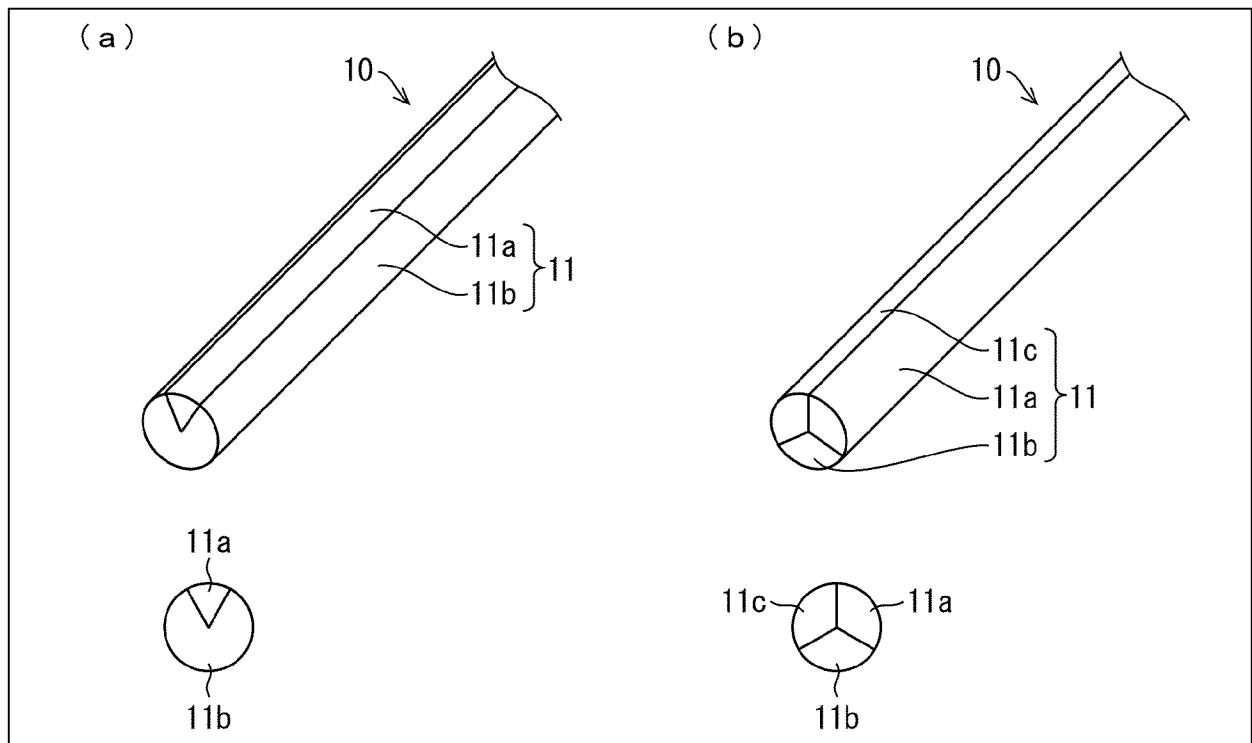
[図10]

図 10



[図11]

図 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/039742

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16H25/12 (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)

Int.Cl. F16H25/12

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
X Y A	JP 2001-82568 A (TAGUCHI, Hiroshi) 27 March 2001, paragraphs [0016]-[0030], fig. 1-2, 8-11 (Family: none)	2 1, 5 3-4
Y A	JP 2015-100889 A (SEIKO KK) 04 June 2015, paragraphs [0055]-[0057], fig. 9 (Family: none)	1, 5 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

"I" 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
11 December 2019 (11.12.2019)

Date of mailing of the international search report
24 December 2019 (24.12.2019)

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/JP2019/039742

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 64-2877 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 06 January 1989, page 3, upper left column, line 15 to upper right column, line 8, fig. 4 (Family: none)	1, 5 2-4
A	JP 9-229157 A (RHYTHM WATCH CO., LTD.) 02 September 1997, paragraphs [0016]-[0023], fig. 4-5 (Family: none)	4-5
A	JP 2017-620 A (KANSAI UNIVERSITY) 05 January 2017, paragraphs [0040]-[0051], fig. 5-6 (Family: none)	5
A	JP 2006-521886 A (ROSEDALE MEDICAL, INC.) 28 September 2006, paragraphs [0020]-[0023], [0048], fig. 1-2, 7C & US 2005/0070819 A1 paragraphs [0064]-[0068], [0098], fig. 1-2, 7C	5
A	JP 2004-73298 A (RA SYSTEMS KK) 11 March 2004, paragraphs [0037]-[0047], fig. 3 (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16H25/12(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. F16H25/12

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
X Y A	JP 2001-82568 A（田口 博史）2001.03.27, 段落[0016]-[0030]、 図1-2、8-11（ファミリーなし）	2 1, 5 3-4
Y A	JP 2015-100889 A（株式会社セーコウ）2015.06.04, 段落[0055]-[0057]、図9（ファミリーなし）	1, 5 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

11.12.2019

国際調査報告の発送日

24.12.2019

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）

木戸 優華

3 J

1776

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 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 A	JP 64-2877 A (松下電工株式会社) 1989. 01. 06, 第 3 頁左上欄第 15 行-右上欄第 8 行、図 4 (ファミリーなし)	1, 5 2-4
A	JP 9-229157 A (リズム時計工業株式会社) 1997. 09. 02, 段落[0016]-[0023]、図 4-5 (ファミリーなし)	4-5
A	JP 2017-620 A (学校法人 関西大学) 2017. 01. 05, 段落[0040]-[0051]、図 5-6 (ファミリーなし)	5
A	JP 2006-521886 A (ローズデイル メディカル インコーポレイテ ッド) 2006. 09. 28, 段落[0020]-[0023]、[0048]、図 1-2、7C & US 2005/0070819 A1 段落[0064]-[0068]、[0098]、図 1-2、7C	5
A	JP 2004-73298 A (株式会社アール・エー・システムズ) 2004. 03. 11, 段落[0037]-[0047]、図 3 (ファミリーなし)	5