

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-100838
(P2004-100838A)

(43) 公開日 平成16年4月2日(2004.4.2)

(51) Int. Cl.⁷

F 1 6 H 25/20
A 6 1 M 5/315

F I

F 1 6 H 25/20
F 1 6 H 25/20
A 6 1 M 5/315

テーマコード (参考)

3 J 0 6 2
4 C 0 6 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-264144 (P2002-264144)
(22) 出願日 平成14年9月10日 (2002.9.10)

(71) 出願人 591155172
協育歯車工業株式会社
東京都台東区東上野1丁目8番3号
(74) 代理人 100058479
弁理士 鈴江 武彦
(74) 代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
(74) 代理人 100068814
弁理士 坪井 淳
(74) 代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
(74) 代理人 100091351
弁理士 河野 哲
(74) 代理人 100088683
弁理士 中村 誠

最終頁に続く

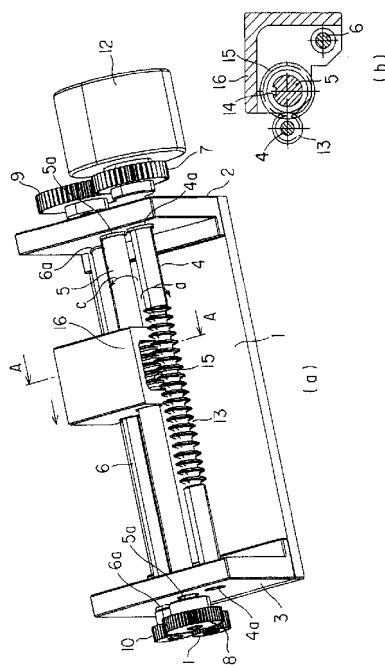
(54) 【発明の名称】 微少・早送り装置

(57) 【要約】

【課題】 大きな減速比が得られ、製作が容易で、強度の向上も図れ、耐久性を向上できる微少・早送り装置を提供することにある。

【解決手段】 駆動ねじ部13を設けた第1の軸4と、第2の軸6と、この第2の軸に対して軸方向の移動のみ許容され、かつ駆動ねじ部とピッチ及びリードが同じでねじれ方向が異なる従動ねじ部15とからなり、モータ12によって第1の軸と第2の軸に回転数比を与えた状態でリードの進み方向が同方向になる回転を付与することにより、駆動ねじ部13の回転によるリードと従動ねじ部15の回転によるリードの差により従動ねじ部を第2の軸の軸方向に微少送りし、第1の軸と第2の軸をリードに進む方向が逆方向になる回転を付与することにより、駆動ねじ部の回転によるリードに対し従動ねじ部の回転によるリードが加算され、従動ねじ部を第2の軸の軸方向に早送りする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の雄ねじ部を設けた回転自在な第 1 の軸と、
この第 1 の軸と平行に設けた回転自在な第 2 の軸と、
この第 2 の軸に対して周方向の回転は拘束され、軸方向の移動は許容された状態で前記第 1 の軸の雄ねじ部に係合され、かつ前記第 1 の雄ねじ部とピッチ及びリードが同じでねじれ方向が異なる第 2 の雄ねじ部と、
前記第 1 の軸と第 2 の軸を回転させる駆動手段とからなり、
前記駆動手段によって前記第 1 の軸と第 2 の軸に回転数比を与えた状態でリードの進み方向が同方向になる回転を付与することにより、前記第 1 の雄ねじ部の回転によるリードと第 2 の雄ねじ部の回転によるリードの差により第 2 の雄ねじ部を第 2 の軸の軸方向に微少送りし、
前記第 1 の軸と第 2 の軸をリードに進む方向が逆方向になる回転を付与することにより、前記第 1 の雄ねじ部の回転によるリードに対し第 2 の雄ねじ部の回転によるリードが加算され、第 2 の雄ねじ部を第 2 の軸の軸方向に早送りすることを特徴とする微少・早送り装置。

10

【請求項 2】

前記第 2 の軸は、その軸方向にキー溝を有しており、第 2 の雄ねじ部が前記キー溝と係合して第 2 の軸に対して回転不能で、かつ軸方向に移動自在に嵌合されていることを特徴とする請求項 1 に記載の微少・早送り装置。

20

【請求項 3】

前記駆動手段は、前記第 1 及び第 2 の軸の軸端部に設けられたモータであることを特徴とする請求項 1 に記載の微少・早送り装置。

【請求項 4】

前記駆動手段は、前記第 1 及び第 2 の軸の一方の軸端部に設けられたモータと、他方の軸端部に設けられたアイドルギヤを含むギヤであることを特徴とする請求項 1 に記載の微少・早送り装置。

【請求項 5】

前記第 2 の雄ねじ部には、これと一体的に移動するスライダを備え、このスライダは被駆動部材に連動して微少送りすることを特徴とする請求項 1 に記載の微少・早送り装置。

30

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、微少送り・早送りを必要とする例えば薬剤注入器等の医療機器、精密機器等の産業機器に適用される微少・早送り装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

例えば、医療における治療として患部に長時間かけて安定して薬剤を注入する処方がある。この場合、体腔内の患部に連通するカテーテルを注入器に接続し、注入器を微少送りして薬剤を微量ずつ徐々に患部に注入する必要があるが、注入器を人為的に操作することは不可能である。

40

【0003】

そこで、従来においては、駆動源としてモータを使用し、モータの回転を減速歯車機構によって減速して雄ねじを回転させ、この雄ねじと螺合する雌ねじを有したナットによって回転運動を直線運動に変換してスライダを移動させ、このスライダの移動によって注入器を駆動させている。

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、注入器を入力回転数にもよるが 1 時間に 1 mm 以下で超微少送りするため

50

には、減速歯車機構として多数のギヤが必要となり、動力伝達のロスとともに、減速歯車機構が大型化するという問題がある。

【0005】

また、雄ねじと雌ねじの螺合による減速は、ねじ山のピッチ及びリードを微少にする必要があり、加工精度が要求されるとともに、ねじ部の強度の面においても問題がある。また、雄ねじは精密加工がしやすいが雌ねじのねじ山のピッチ及びリードを微少に加工することは困難である。

【0006】

さらに、注入器の場合、超微少送りによってシリンジ内の薬剤を完全に注入した後は、ピストンを戻してシリンジ内に薬剤を入れ直す必要がある。この場合、ピストンを素早く戻すことが要求されているが、送り方向と逆方向に回転させてもピストンを素早く戻すことはできず、待ち時間が長くなり、作業性が悪いという問題がある。

10

【0007】

この発明は、前記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、微少送り・早送りができるとともに、加工が容易で高精度に製作できる微少・早送り装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

この発明は、前記目的を解決するために、請求項1は、第1の雄ねじ部を設けた回転自在な第1の軸と、この第1の軸と平行に設けた回転自在な第2の軸と、この第2の軸に対して周方向の回転は拘束され、軸方向の移動は許容された状態で前記第1の軸の雄ねじ部に係合され、かつ前記第1の雄ねじ部とピッチ及びリードが同じでねじれ方向が異なる第2の雄ねじ部と、前記第1の軸と第2の軸を回転させる駆動手段とからなり、前記駆動手段によって前記第1の軸と第2の軸に回転数比を与えた状態でリードの進み方向が同方向になる回転を付与することにより、前記第1の雄ねじ部の回転によるリードと第2の雄ねじ部の回転によるリードの差により第2の雄ねじ部を第2の軸の軸方向に微少送りし、前記第1の軸と第2の軸をリードに進む方向が逆方向になる回転を付与することにより、前記第1の雄ねじ部の回転によるリードに対し第2の雄ねじ部の回転によるリードが加算され、第2の雄ねじ部を第2の軸の軸方向に早送りすることを特徴とする微少・早送り装置にある。

20

30

【0009】

請求項2は、請求項1の前記第2の軸は、その軸方向にキー溝を有しており、第2の雄ねじ部が前記キー溝と係合して第2の軸に対して回転不能で、かつ軸方向に移動自在に嵌合されていることを特徴とする。

【0010】

請求項3は、請求項1の前記駆動手段は、前記第1及び第2の軸の軸端部に設けられたモータであることを特徴とする。

【0011】

請求項4は、請求項1の前記駆動手段は、前記第1及び第2の軸の一方の軸端部に設けられたモータと、他方の軸端部に設けられたアイドルギヤを含むギヤであることを特徴とする。

40

【0012】

請求項5は、請求項1の前記第2の雄ねじ部には、これと一体的に移動するスライダを備え、このスライダは被駆動部材に連動して微少送りすることを特徴とする。

【0013】

前記構成によれば、前記駆動手段によって前記第1の軸と第2の軸に回転数比を与えた状態でリードの進み方向が同方向になる回転を付与することにより、前記第1の雄ねじ部の回転によるリードと第2の雄ねじ部の回転によるリードの差により第2の雄ねじ部を第2の軸の軸方向に微少送りする。また、前記第1の軸と第2の軸をリードに進む方向が逆方向になる回転を付与することにより、前記第1の雄ねじ部の回転によるリードに対し第2

50

の雄ねじ部の回転によるリードが加算され、第2の雄ねじ部を第2の軸の軸方向に早送りする。

【0014】

このようにピッチ及びリード角が同じでねじれ方向が異なる第1の雄ねじ部と第2の雄ねじ部とを係合することにより、第1の雄ねじ部の回転による進みに対してねじれ方向が逆である第2の雄ねじ部によって戻されることになり、大きな減速が得られる。さらに、第1と第2の雄ねじ部の回転比及びねじのピッチとねじれ方向により自在な微小移動量と方向が設定できる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0016】

図1～図3は第1の実施形態を示し、図1(a)は微小・早送り装置の斜視図、(b)はA-A線に沿う断面図、図2は要部の斜視図、図3は医療機器に採用した場合の微小・早送り装置の斜視図である。

【0017】

図1に示すように、長形状の基台1の長手方向の両端部には支持板2, 3が対峙した状態に設けられている。一对の支持板2, 3間には円柱棒状の第1の軸4、第2の軸5及び第3の軸6が互いに離間して平行に配置されており、各軸4, 5, 6の両端部は支持板2, 3に軸受4a, 5a, 6aを介して回転自在に支持されている。

【0018】

第1の軸4の一端部には支持板2の外側部において第1のギヤ7が嵌着されている。第2の軸5の一端部には支持板3の外側部において第2のギヤ8が嵌着されている。第1の軸4及び第2の軸5の他端部は軸受4a, 5aにそれぞれ回転自在に支持されている。

【0019】

第3の軸6の一端部には支持板2の外側部において第3のギヤ9が嵌着され、この第3のギヤ9は第1のギヤ7と噛合し、第1の軸4の回転が第3の軸6に伝達されるようになっている。

【0020】

第3の軸6の他端部には支持板3の外側部において第4のギヤ10が嵌着され、この第4のギヤ10は第2のギヤ8の隣側に離間して設けられている。また、第2のギヤ8と第4のギヤ10はアイドルギヤ11と噛合されている。なお、第4のギヤ10は第2の軸5を第3の軸6と同一方向に回転する際にはアイドルギヤ11を介して第2のギヤ8と噛合し、第2の軸5を逆方向に回転させる際にはアイドルギヤ11を介さず、第2のギヤ8と噛合するようになっている。

【0021】

前記第1のギヤ7側には駆動手段としてのモータ12が設けられている。このモータ12の回転軸は第1のギヤ7に直結されている。従って、第1のギヤ7の回転は第3のギヤ9に伝達され、第3の軸6が回転し、第3の軸6の回転は第4のギヤ10を介してアイドルギヤ11に伝達され、アイドルギヤ11の回転は第2のギヤ8を介して第2の軸5に伝達されるようになっている。

【0022】

第1の軸4にはこれと一体に、第1の雄ねじ部としての例えば左ねじからなる駆動ねじ部13が設けられている。また、第2の軸5には軸方向に亘ってキー溝14が設けられている。この第2の軸5にはキー溝14と係合した状態で、第2の雄ねじ部としての例えば右ねじからなる従動ねじ部15が嵌合されている。従って、従動ねじ部15は第2の軸5に対して周方向の回転は拘束され、軸方向の移動は許容された状態で第1の軸4の駆動ねじ部13に係合されている。

【0023】

駆動ねじ部13と従動ねじ部15とはねじ山のピッチとリード角が同じであるが、駆動ね

10

20

30

40

50

じ部 13 が左ねじで、従動ねじ部 15 は右ねじであることから、ねじれ方向が逆である。

【0024】

また、駆動ねじ部 13 と従動ねじ部 15 のリードの進み方向が同じとなる回転と互いの総リードが同じになるような回転数を付与すると、従動ねじ部 15 は第 2 の軸 5 の軸方向に対して静止した状態を保つが、前記条件にて第 2 の軸 5 を回転して駆動ねじ部 13 のリードと従動ねじ部 15 のリードに差を付けるように回転数比を与えると、従動ねじ部 15 は駆動ねじ部 13 のリードと従動ねじ部 15 の総リードの差の分だけ第 2 の軸 5 の軸方向に微少移動するようになっている。ここで、総リード = ねじ山のリード × 回転数である。

【0025】

従動ねじ部 15 にはこれを覆うようにスライダ 16 が設けられ、スライダ 16 は従動ねじ部 15 と一体的に第 3 の軸 6 の軸方向に移動するようになっている。そして、スライダ 16 によって被駆動部材 17 を駆動できるようになっている。

10

【0026】

被駆動部材 17 は、本実施形態では、第 3 の軸 6 と平行に設けられた注入器 18 であり、この注入器 18 は注入口 19 a を有するシリンジ 19 と、このシリンジ 18 に対して進退自在に挿入されたピストン 20 とから構成されている。

【0027】

シリンジ 19 は固定ホルダ 21 によって支持板 3 に固定され、ピストン 20 はスライドホルダ 22 を介してスライダ 16 と連結されている。従って、スライダ 16 の移動によってピストン 20 がシリンジ 18 に対して進退するようになっている。

20

【0028】

次に、前述のように構成された微少・早送り装置の作用について説明する。注入器 18 のシリンジ 19 に薬剤を収容し、ピストン 20 を微少送りして薬剤をシリンジ 19 の注入口 19 a から微量ずつ安定して注入する場合について説明する。

【0029】

モータ 12 を駆動すると、第 1 のギヤ 7 及び第 1 の軸 4 が矢印 a 方向に回転する。第 1 のギヤ 7 に噛合している第 3 のギヤ 9 を介して第 3 の軸 6 が矢印 b 方向に回転し、第 4 のギヤ 10 も同方向に回転する。第 4 のギヤ 10 の回転はアイドルギヤ 11 を介して第 2 のギヤ 8 に伝達されるため、第 2 の軸 5 が第 1 の軸 4 と逆方向の矢印 c 方向に回転する。

【0030】

第 2 の軸 5 に嵌合された従動ねじ部 15 は第 2 の軸 5 に対して周方向の回転は拘束され、軸方向の移動は許容された状態で第 1 の軸 4 の駆動ねじ部 13 に係合されている。

30

【0031】

また、駆動ねじ部 13 と従動ねじ部 15 とはねじ山のピッチとリード角が同じであるが、駆動ねじ部 13 が左ねじで、従動ねじ部 15 は右ねじであることから、ねじれ方向が逆である。

【0032】

また、駆動ねじ部 13 と従動ねじ部 15 のリードの進む方向が同じとなる回転と互いの総リードが同じになるような回転数を付与すると、従って、従動ねじ部 15 は第 2 の軸 5 の軸方向に対して静止した状態を保つが、前記条件にて第 2 の軸 5 を回転して駆動ねじ部 13 のリードと従動ねじ部 15 のリードに差を付けるように回転数比を与えると、従動ねじ部 15 は駆動ねじ部 13 のリードと従動ねじ部 15 の総リードの差の分だけ第 2 の軸 5 の軸方向に微少移動する。

40

【0033】

このようにピッチ及びリード角が同じでねじれ方向が異なる駆動ねじ部 13 と従動ねじ部 15 とを係合することにより、駆動ねじ部 13 の回転による進みに対してねじれ方向が逆である従動ねじ部 15 によって戻されることになり、大きな減速が得られる。ここで、矢印 d は駆動ねじ部 13 と従動ねじ部 15 の回転方向とねじれ方向によるリードの進み方向を示し、従動ねじ部 15 の矢印 d 方向の微少送りによってスライダ 16 が一体的に移動する。

50

【 0 0 3 4 】

スライダ－１６の移動はスライドホルダ－２２を介して注入器１９のピストン２０に伝達され、ピストン２０はシリンジ１９に収容された薬液を注入口１９ a から微量ずつ注入することができる。すなわち、患者の患部に薬液を数日間かけて超微量ずつ安定して注入する処方において、本装置が好適するものである。

【 0 0 3 5 】

また、シリンジ１９内の薬液を全て注入し、シリンジ１９内に新たに薬液を補給する場合には、ピストン２０を戻す必要があり、また新しいシリンジ１９と交換する場合にもスライダ－ホルダ－２２を含むスライダ－１６を復帰させる必要がある。

【 0 0 3 6 】

この場合、アイドルギヤ１１を外し、第２のギヤ８と第４のギヤ１０とを噛合させると、第２の軸５が矢印 c 方向と逆方向に回転する。つまり、第１の軸４と第２の軸５をリードの進み方向が逆方向になる回転を付与する。駆動ねじ部１３と従動ねじ部１５のリードに進み方向が反対となる回転を与えると、従動ねじ部１５またはスライダ－１６は各ねじ部の総リードの和の分軸方向に移動する。従って、従動ねじ部１５を第２の軸５の軸方向（矢印 d 方向と逆方向）に早送りすることができる。

10

【 0 0 3 7 】

なお、駆動ねじ部１３と従動ねじ部１５を雄ねじ部によって形成したが、両者をウォームギヤとして互いに噛合するようにしても同様の効果が得られるものであり、雄ねじ部はウォームギヤを含むものである。

20

【 0 0 3 8 】

ここで、関係式を示すと、

１ 駆動ねじ部１３の１回転当りのスライダ－１６の進む量 (mm)

【 数 １ 】

$$\delta = L_a \pm (L_b \times (\frac{A \times C}{B \times D}))$$

A : 第１のギヤ７の歯数

D : 第２のギヤ８の歯数

B : 第３のギヤ９の歯数

C : 第４のギヤ１０の歯数

L a : 駆動ねじ部１３のリード (mm)

L b : 従動ねじ部１５のリード (mm)

± : 駆動ねじ部１３と従動ねじ部１５の回転方向が反対の場合は - で微少送り (アイドルギヤ１１要)

駆動ねじ部１３と従動ねじ部１５の回転方向が同一の場合は + で早送り (アイドルギヤ１１不要)

２ L a と L b の進む方向及びスライダ－１６の進む方向の定義

駆動ねじ部１３と従動ねじ部１５のねじれ及び回転方向によりリードの進む方向が向かって右側となる回転方向及びスライダ－１６の移動方向は + (右移動) と反対方向を - (左方向) とした。

30

40

【 0 0 3 9 】

３ 駆動ねじ部１３の１回転当りのスライダ－１６の進む量 (mm) の計算例

駆動ねじ部１３ : L a = 3 . 1 5 0 9 2 8 8 (m 0 . 5 P . C . D = 1 3 z w = 2 条 - L)

従動ねじ部１５ : L b = 6 . 3 0 1 8 5 7 5 (m 0 . 5 P . C . D = 2 6 z w = 4 条 - R)

m : モジュール

z w : 条数

50

P . C . D : ピッチ円直径

第 1 のギヤ A = 5 7、第 2 のギヤ D = 4 8、第 3 のギヤ B = 7 8、第 4 のギヤ C = 3 3

アイドルギヤ 1 1 付き

駆動ねじ部 1 3 と従動ねじ部 1 5 の互いのリードの進む方向を - 方向となる回転方向とした場合、

= + 0 . 0 1 5 1 4 8 6 / r e v

回転方向を互いのリードの進む方向を逆に + 側 (+ 方向) した場合、

= - 0 . 0 1 5 1 4 8 6 / r e v

なお、ギヤ比の変更、駆動ねじ部 1 3 と従動ねじ部 1 5 の回転比及びねじのピッチさらにねじれ方向を変更することにより、自在な微小移動量と方向を設定することができる。

10

【 0 0 4 0 】

さらに、第 1 の軸 4 にモータ 1 2 を直結して回転駆動し、第 2 の軸 5 の回転は、アイドルギヤ 1 1 からの回転によって駆動するようにしたが、第 2 の軸 5 の一端部にもモータを直結して回転駆動し、アイドルギヤ 1 1 を含む第 2 のギヤ 8 を省略してもよい。要は、第 2 の軸 5 を第 1 の軸 4 と逆方向 (微小送り) に回転させたり、同方向 (早送り) に回転させることができればよい。

【 0 0 4 1 】

なお、前記実施形態においては、左右一对の支持板 2 . 3 をそれぞれ 1 枚板で一体構造としたが、第 3 の軸 6 を境として第 1 の軸 4 側の支持板と第 2 の軸 5 側の支持板とを 2 分割し、第 3 の軸 6 を支点として支持板 2 . 3 を回動可能とすれば、駆動ねじ部 1 3 と従動ねじ部 1 5 の噛合を瞬時に切り離すことができる。従って、従動ねじ部 1 5 及びスライダ 1 6 を軸方向に手で移動させることもできる。

20

【 0 0 4 2 】

なお、前記実施形態においては、微小・早送り装置を医療機器の薬剤の注入器に採用した場合について説明したが、矯正機器、塗料及び食品関連の自動調合機、精密機器、光学機器、測定機器、ジャッキ等の微小送り・早送りを必要とするあらゆる産業機器に適用することができる。

【 0 0 4 3 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、この発明によれば、ピッチ及びリード角が同じでねじれ方向が異なる第 1 の雄ねじ部と第 2 の雄ねじ部とを係合することにより、ねじのピッチを小さくすることなく、1 回転でミクロン単位の送りが可能な大きな減速比が得られ、製作が容易で、強度の向上も図れ、耐久性を向上できる。さらに、モータの出力軸に大きな比の減速歯車機構を設ける必要がなく、装置の小型化、軽量化が図れ、微小送り、早送りを必要とするあらゆる産業機器に適用できる。

30

【 0 0 4 4 】

また、雄ねじ同士の係合であり、雄ねじと雌ねじの係合に比べ、加工性が優れ、高精度の加工ができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 この発明の第 1 の実施形態を示し、(a) は微小・早送り装置の斜視図、(b) は A - A 線に沿う断面図。

40

【 図 2 】 同実施形態を示し、要部の斜視図。

【 図 3 】 同実施形態を示し、医療機器に採用した場合の微小・早送り装置の斜視図。

【 符号の説明 】

4 ... 第 1 の軸

5 ... 第 2 の軸

1 2 ... モータ (駆動手段)

1 3 ... 駆動ねじ部 (第 1 の雄ねじ部)

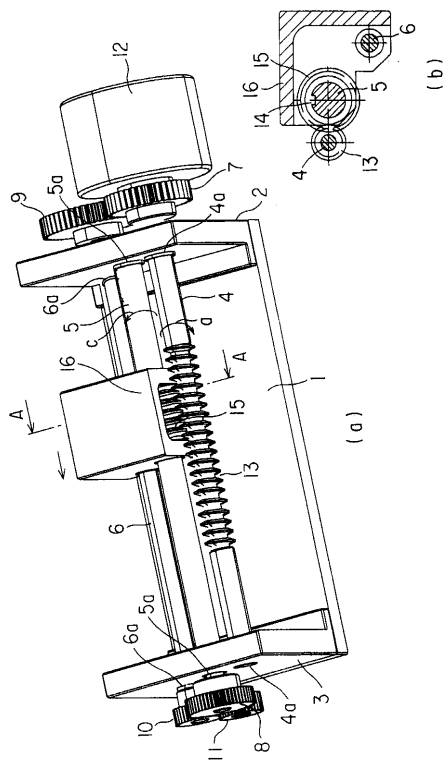
1 5 ... 従動ねじ部 (第 2 の雄ねじ部)

1 6 ... スライダー

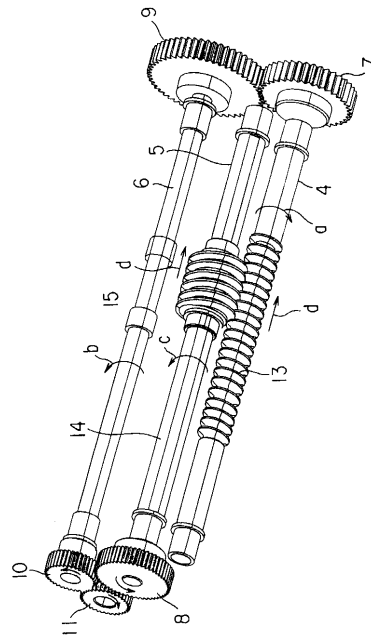
50

1 7 ... 被駆動部材

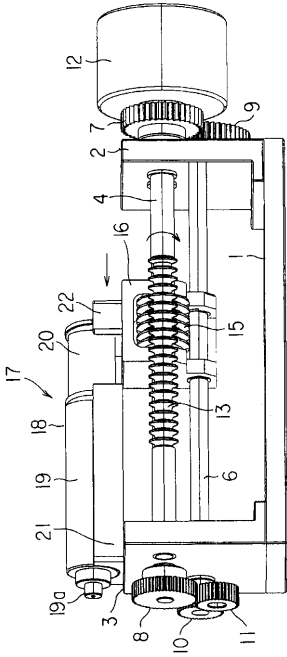
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 神山 民之

東京都台東区東上野 1 丁目 8 番 3 号 協育歯車工業株式会社内

F ターム(参考) 3J062 AA60 AB21 AC07 BA01 BA12 BA14 BA16 CD02 CD49
4C066 AA09 BB01 CC01 DD11 HH01 HH02 HH30 LL30 QQ21