

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4189796号
(P4189796)

(45) 発行日 平成20年12月3日 (2008. 12. 3)

(24) 登録日 平成20年9月26日 (2008. 9. 26)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 H 25/20 (2006. 01)

F 1 6 H 25/20

F

F 1 6 H 25/24 (2006. 01)

F 1 6 H 25/24

G

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-204017 (P2002-204017)
 (22) 出願日 平成14年7月12日 (2002. 7. 12)
 (65) 公開番号 特開2004-44710 (P2004-44710A)
 (43) 公開日 平成16年2月12日 (2004. 2. 12)
 審査請求日 平成17年4月22日 (2005. 4. 22)

(73) 特許権者 000151494
 株式会社東京精密
 東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号
 (74) 代理人 100083116
 弁理士 松浦 憲三
 (72) 発明者 荒井 正敏
 東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式
 会社東京精密内

審査官 鈴木 充

(56) 参考文献 実開昭59-077652 (JP, U)
 実開平02-009358 (JP, U)
 実開昭58-114564 (JP, U)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送り装置の継手

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

送りねじに螺合された送りナットと移動部材とを連結する送り装置の継手において、
 該継手は、前記送りナットを挟んで前記移動部材の移動方向両側に配置され、前記送り
 ナットに一端部が連結されるとともに、他端部が中間部材に連結され、前記送りねじに対
 し垂直な方向の送りナットの振れのうち、一方向側の振れを弾性変形して吸収する第1の
 板ばね部材と、

前記中間部材に一端部が連結されるとともに、他端部が前記移動部材に連結され、前記
 送りねじに対し垂直な方向の送りナットの振れのうち、前記一方向側に直交する他方向側
 の振れを弾性変形して吸収する第2の板ばね部材と、を有し、

前記第2の板ばね部材が連結される前記中間部材の連結部は、前記送りナットに向けて
突出されるとともに、前記第1の板ばね部材が連結される送りナット側の連結部と前記送
りねじの軸線に直交する面に対し略同一面上に位置されていることを特徴とする送り装置
 の継手。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表面粗さ測定機や真直度測定機等の精密測定機に用いられる送り装置の継手に
 関する。

【0002】

【従来の技術】

表面粗さ測定機や真直度測定機等の精密測定機に用いられる精密送り装置では、触針の案内（移動）方向に対して垂直な一方向の変位を計測するため、その方向について非常に高い送り真直度と送りピッチング角度精度とが要求される。

【0003】

このような精密送り装置として、送りねじやボールねじ等の送りねじを有する送り装置を適用した場合には、触針が設けられた移動キャリッジ（移動部材）に、送りねじに螺合された送りナットを直接固定するのが一般的である。しかし、送りねじの振れにより、送り真直度に送りねじの一回転毎の変動が生じる問題がある。高い真直度精度を要求する場合は、この影響を除去する必要があるため、送りナットをオルダム継手やワイヤーを介して移動キャリッジに連結し、オルダム継手やワイヤーによって、送りねじに起因する送りナットの振れを吸収していた。

10

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、オルダム継手を使用した場合には、送り方向に直交する全方向の振れを吸収できるが、振れによる摩擦力が発生するとともに、送り方向のバックラッシュが残るといった問題があった。

【0005】

また、ワイヤーによって案内方向に垂直な方向の振れによる力を小さくするためには、ワイヤー径を細くし、張力を下げる必要があるが、そうすると送り方向の剛性が下がるため、送りナットの推力が移動キャリッジに伝達しなくなるという問題があった。

20

【0006】

更に、これらの継手では、水平、鉛直の平行移動成分の変位その他、傾斜成分の変位も吸収できるが、ピッチングやヨーイング等の回転誤差については、除去が十分ではない。意図的に柔構造とすれば、除去可能になるが、これによって、肝心の送り方向の剛性が確保できなくなるという問題があった。更に、オルダム継手で問題となる、運動による摩擦力を無くすために、静圧式空気軸受や磁気軸受等を用いることも考えられるが、送り剛性の低下と傾斜誤差伝達が避けられないという問題があった。

【0007】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、送りねじに起因する、送りねじの垂直方向の変位及びピッチング、ヨーイングの誤差が、移動部材に伝達するのを防止するとともに送り方向の剛性が高い送り装置の継手を提供することを目的とする。

30

【0008】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、前記目的を達成するために、送りねじに螺合された送りナットと移動部材とを連結する送り装置の継手において、該継手は、前記送りナットを挟んで前記移動部材の移動方向両側に配置され、前記送りナットに一端部が連結されるとともに、他端部が中間部材に連結され、前記送りねじに対し垂直な方向の送りナットの振れのうち、一方向側の振れを弾性変形して吸収する第1の板ばね部材と、前記中間部材に一端部が連結されるとともに、他端部が前記移動部材に連結され、前記送りねじに対し垂直な方向の送りナットの振れのうち、前記一方向側に直交する他方向側の振れを弾性変形して吸収する第2の板ばね部材と、を有し、前記第2の板ばね部材が連結される前記中間部材の連結部は、前記送りナットに向けて突出されるとともに、前記第1の板ばね部材が連結される送りナット側の連結部と前記送りねじの軸線に直交する面に対し略同一面上に位置されていることを特徴としている。

40

【0009】

請求項1に記載の発明は、その面が水平方向（一方向）と鉛直方向（他方向）とに向いた板ばね部材を、中間部材を介して移動部材に設けることにより、送り方向に垂直な方向への変位に対し、板ばね部材が弾性変形することにより、その変位を摩擦力無しで吸収し、移動部材に対する前記変位の伝達を遮断する。

50

【 0 0 1 0 】

また、板ばね部材を適用することにより、ワイヤー等の線材を使用した従来の継手と比較して送り方向の剛性が格段に向上するので、送り方向に垂直な振れやピッチング誤差が、移動部材に伝達するのを防止できる。

【 0 0 1 1 】

また、オルダム継手では、垂直方向に逃げるときに摩擦力が働き、変位伝達が残る。また、静圧式空気軸受や磁気軸受を用いた場合には、ピッチング方向の逃げや剛性が不足するが、この板ばね方式による継手は、これら相反する要求を満足できる。

【 0 0 1 2 】

板ばねは、引っ張り方向には、ヤング率で決まる引っ張り剛性の実現できるが、圧縮方向の力に対しては、座屈により、剛性が極端に低くなる特性を有する。

10

【 0 0 1 3 】

この剛性低下を避けるため、該継手を前記移動部材の移動方向両側に配置し、前記送りナットに両側から連結している。左側に送りナットが駆動されたとき、右側の継手部に引っ張り力が作用して、剛性が高い状態で、送りナットの移動変位が前記移動部材に伝達される。反対に右側に送りナットが駆動されたときには、同様に、左側の継手部に引っ張り力が作用して、剛性が高い状態で、送りナットの移動変位が前記移動部材に伝達される。

【 0 0 1 4 】

また、第1の板ばね部材及び第2の板ばね部材を夫々一対設け、これらの板ばね部材を送りねじを挟んで送りねじと平行に並設すれば、一方向側及び他方向側の両方向の振れを確実に吸収できる。また、これらの板ばね部材の面の延長線が送りねじの中心に向くように、これらの板ばね部材を配置することにより、送りナットのピッチングを吸収できる。

20

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、前記第2の板ばね部材が連結される前記中間部材の連結部は、前記送りナットに向けて突出されるとともに、前記第1の板ばね部材が連結される送りナット側の連結部と前記送りねじの軸線に直交する面に対し略同一面上に位置されていることを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

このように、第2の板ばね部材が連結される中間部材の連結部を、送りナット側に突出させた構造により、継手の等価実行長さを移動部材の長さより長くとることができるので、継手の横の変位、傾斜に対する吸収機能が向上する。また、第2の板ばね部材が連結される中間部材の連結部と、第1の板ばね部材が連結される送りナットの連結部とを、送りねじに直交する面に対し同一面上に位置させたので、送りナットのピッチングを吸収できる。

30

【 0 0 1 7 】

【 発明の実施の形態 】

以下添付図面に従って本発明に係る送り装置の継手の好ましい実施の形態について詳説する。

【 0 0 1 8 】

図1は、実施の形態の精密送り装置100が適用された表面粗さ測定機102を示す斜視図である。この表面粗さ測定機102は、測定部ベース104上に設置された位置調整装置106によって測定対象物108が位置調整されて取り付けられる。また、測定部ベース104にはコラム110が立設され、このコラム110に、送り装置100が内蔵された駆動装置112が上下（Z軸方向）移動自在に設けられている。送り装置100は送りねじ2、モータ116、及び不図示の送りナットが内设された移動側キャリッジ25からなり、この移動側キャリッジ25に、触針118が設けられた検出器120が連結されている。

40

【 0 0 1 9 】

このように構成された表面粗さ測定機102によれば、駆動装置112をコラム110に沿って下降移動させて触針118を測定対象物108に接触させる。その後、送り装置1

50

00のモータ116を駆動して送りねじ2を回転させ、前記送りナットの推力により移動側キャリッジ25を水平(X方向)に移動させることにより、触針118を測定対象物108の上面に沿って移動させ、これによって触針118が上下(Z方向)に移動することにより、測定対象物108の粗さが検出器120によって測定される。

【0020】

表面粗さ測定機102では、触針118が上下に移動して粗さを測定するために、移動側キャリッジ25のZ軸方向の真直度が高いことが要求される。このため、移動側キャリッジ25に実施の形態の継手が内設されている。この継手については後述する。

【0021】

図2は、実施の形態の送り装置100が適用された真直度測定機122を示す斜視図であり、図3は送り装置100の組立斜視図である。真直度測定機122は、X軸送りステージ固定案内面1に沿って位置調整テーブル124がX軸方向に移動自在に設けられ、この位置調整テーブル124に測定対象物108が位置調整されて取り付けられる。また、X軸送りステージ固定案内面1が形成されたガイド部材1Bにはコラム126が立設され、このコラム126に、Z軸変位検出器128を介して触針130が設けられている。

10

【0022】

このように構成された真直度測定機122によれば、触針130を測定対象物108に接触させた後、送り装置100のモータ116を駆動して送りねじ2を回転させ、図3に示す送りナット3の推力により、位置調整テーブル124の下部に接続された移動側キャリッジ25をX軸方向に移動させる。これにより、Z軸変位検出器128によってZ軸方向

20

【0023】

図4～図9には、実施の形態の継手60の構造図が示されている。

【0024】

図2に示すように、X軸送りステージ固定案内面1が形成されたガイド1Bには、送りねじ2と継手部が移動できる逃げ溝(不図示)が形成され、図3の移動キャリッジ25は、位置調整テーブル124及び不図示の軸受を介してX軸送りステージ固定案内面1(図2参照)に滑動自在に支持される。送りねじ2に螺合された、図4に示す送りナット3は、送りナットハウジング4に固定される。送りナットハウジング4を挟んで、送りナットハウジング4の右方向と左方向に、すなわち、送りナットの移動方向両側に4枚の水平帯板ばね(第1の板ばね部材)5、6、35、36が4枚の水平帯板ばね押さえ7、8、37、38によって固定される。水平帯板ばね5、6は、送りねじ2を挟んで送りねじ2と平行に配設され、また、水平帯板ばね35、36も同様に配設されている。

30

【0025】

水平帯板ばね5、6、35、36は、各々表と裏が2枚の板ばね押さえ9、10、11、12、39、40、41、42により、その中間部分が補強され、更にそれらは中間部材15、34に各々1枚の水平板ばね押さえ13、14、43、44によって固定される。

【0026】

中間部材15、34には、更に鉛直帯板ばね(第2の板ばね部材)17、18、26、27が各々1枚の鉛直板ばね押さえ23、24、32、33によって固定される。鉛直帯板ばね17、18、26、27は、各々表と裏が2枚の板ばね押さえ19、20、21、22、28、29、30、31により、その中間部分が補強され、更にそれらは移動キャリッジ25の両側に配置された側壁25A、25Bに所定の張力をもって固定される。鉛直帯板ばね17、18は、送りねじ2を挟んで送りねじ2と平行に配設され、また、鉛直帯板ばね26、27も同様に配設されている。

40

【0027】

このように構成された継手60によれば、その面が水平方向に向いた水平帯板ばね5、6、35、36と、その面が鉛直方向に向いた鉛直帯板ばね17、18、26、27とを、中間部材15、34を介して移動側キャリッジ25に所定の張力をもって設けることにより、送りに垂直な方向への変位に対し、水平帯板ばね5、6、35、36及び鉛直帯板

50

ね 17、18、26、27 が弾性変形することにより、その変位を摩擦無しで吸収し、移動側キャリッジ 25 に対する前記変位の伝達を遮断できる。また、水平帯板ばね 5、6、35、36 及び鉛直帯板ばね 17、18、26、27 を適用することによって、送り方向の剛性を格段に向上させることができるのと同時に、送りねじ 2 による送り方向に垂直な振れやピッチング誤差を吸収できる。

【0028】

また、水平帯板ばね 5、6、35、36 と鉛直帯板ばね 17、18、26、27 とを、送りナット 3 を挟んで両側に夫々対設け、これらの水平帯板ばね 5、6、35、36 及び鉛直帯板ばね 17、18、26、27 を送りねじ 2 を挟んで送りねじ 2 と平行に並設したので、送りねじ 2 に直交する方向の振れを確実に吸収できる。

10

【0029】

更に、図 7、図 8 に示すように、水平帯板ばね 5、6、35、36 及び鉛直帯板ばね 17、18、26、27 の各面の延長線 5A、6A、35A、36A、17A、18A、26A、27A が送りねじ 2 の中心 2A に向くように、これらの水平帯板ばね 5、6、35、36 及び鉛直帯板ばね 17、18、26、27 を配置したので、送りナット 2 のピッチングを吸収できる。

【0030】

ところで、実施の形態の継手 60 は図 4 に示すように、鉛直帯板ばね 17、18、26、27 が連結される中間部材 15、34 の連結部 62、64、66、68 が送りナット 3 に向けて突出形成されている。また、これらの連結部 62、64、66、68 は、水平帯板ばね 5、6、35、36 が連結される送りナット 3 側の送りナットハウジング 4 の連結部 70、72、74、76 と送りねじ 2 に直交する、図 5 上二点鎖線で示す面 78 に対し略同一面上に位置されている。

20

【0031】

このように、鉛直帯板ばね 17、18、26、27 が連結される中間部材 15、34 の連結部 62、64、66、68 を、送りナット 3 側に突出させた構造によって、継手 60 の等価実行長さを移動側キャリッジ 25 の長さより長くとることができるので、継手 60 の横の変位、傾斜に対する吸収機能が向上する。

【0032】

また、連結部 62、64、66、68 と連結部 70、72、74、76 とを送りねじ 2 に直交する面 78 に対し略同一面上に位置させたので、送りナット 3 のピッチングを吸収できる。

30

【0033】

更に、水平帯板ばね 5、6、35、36 は、移動側キャリッジ 25 の摺動力重心と同一高さの面内に配置されているので、ピッチング変位を引き起こす偶力が低減されている。

【0034】

また、左右の水平帯板ばね 5、6、35、36 の移動側キャリッジ 25 側の揺動中心を送り方向について略同一位置に配置することで、送りナット 3 にピッチング変化が生じても、それによって、移動側キャリッジ 25 にピッチング方向の偶力が働かないようになっている。

40

【0035】

鉛直帯板ばね 17、18、26、27 は、駆動方向に垂直で X 軸送りステージ固定案内面 1 に平行な方向への変位と傾き（ヨーイング）に対して逃げるので、この方向の力が案内面 1 に伝達するのを防止できる。

【0036】

なお、実施の形態では、前述の如く、連結部 62、64、66、68 と連結部 70、72、74、76 とを送りねじ 2 に直交する面 78 に対し略同一面上に位置させたが、これに限定されるものではない。すなわち、連結部 62、64、66、68 と連結部 70、72、74、76 とを水平方向にずらして形成しても、表面粗さ測定機 102 には測定精度上支障を与えない。すなわち、表面粗さ測定機 102 においては、送りナット 3 の Z 軸方向

50

の変位が測定誤差に起因するため、前記ずらしした構造を採用した場合でも、Z軸方向の変位を摩擦力無しで十分に吸収する。よって、測定精度に支障を与えず、測定精度が向上する。

【0037】

【発明の効果】

以上説明したように本発明に係る送り装置の継手によれば、その面が一方向側と他方向側とに向いた板ばね部材を、中間部材を介して移動部材に設けることにより、送りに垂直な方向への変位に対し、板ばね部材が弾性変形することにより、移動部材に対する前記変位の伝達を遮断できる。また、板ばね部材を適用することによって、送り方向の剛性が格段に向上するとともに、送りねじによる送り方向に垂直な振れやピッチング誤差を吸収できる。

10

【0038】

また、本発明によれば、第2の板ばね部材が連結される中間部材の連結部を、送りナット側に突出させた構造によって、継手の等価実行長さを移動部材の長さより長くとることができるので、継手の横の変位、傾斜に対する吸収機能が向上する。また、第2の板ばね部材が連結される中間部材の連結部と、第1の板ばね部材が連結される送りナット側の連結部とを、送りねじに直交する面に対し同一面上に位置させたので、送りナットのピッチングを吸収できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態の精密送り装置の継手が適用された表面粗さ測定機の斜視図

20

【図2】実施の形態の精密送り装置の継手が適用された真直度測定機の斜視図

【図3】図2に示した真直度測定機の精密送り装置の組立斜視図

【図4】実施の形態の精密送り装置の継手の組立斜視図

【図5】帯板ばねを除いた精密送り装置の継手の構造を示す斜視図

【図6】精密送り装置の継手の構造を示す平面図

【図7】図6の7-7線から見た継手の側面図

【図8】図6の8-8線から見た継手の側面図

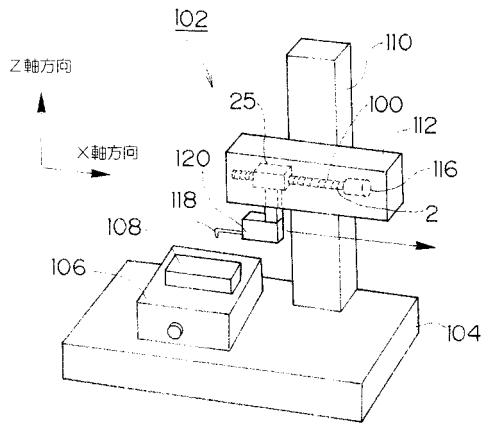
【図9】図6に示した精密送り装置の継手の側面図

【符号の説明】

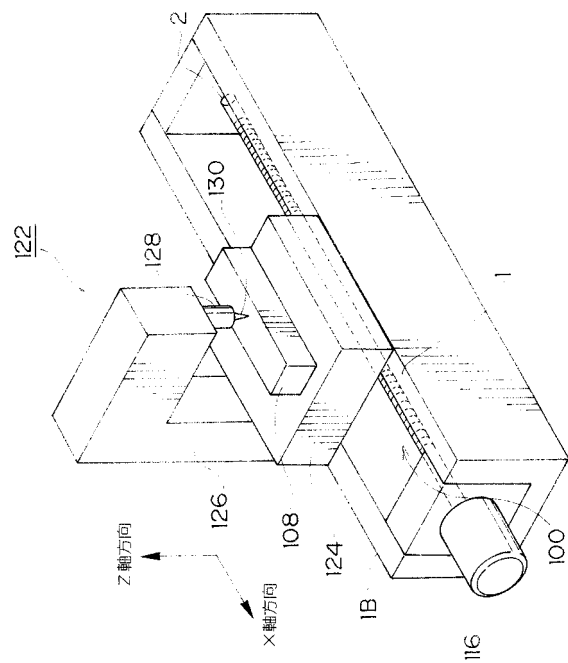
1...X軸送りステージ固定案内面、2...送りねじ、3...ナット、4...ナットハウジング、25...移動側キャリッジ、5、6、35、36...水平帯板ばね、7、8、37、38...水平帯板ばね押さえ、9、10、11、12、39、40、41、42...板ばね押さえ、15、34...中間部材、13、14、43、44...水平板ばね押さえ、17、18、26、27...鉛直帯板ばね、23、24、32、33...鉛直板ばね押さえ、19、20、21、22、28、29、30、31...板ばね押さえ、60...継手、100...送り装置、102...表面粗さ測定機、122...真直度測定機

30

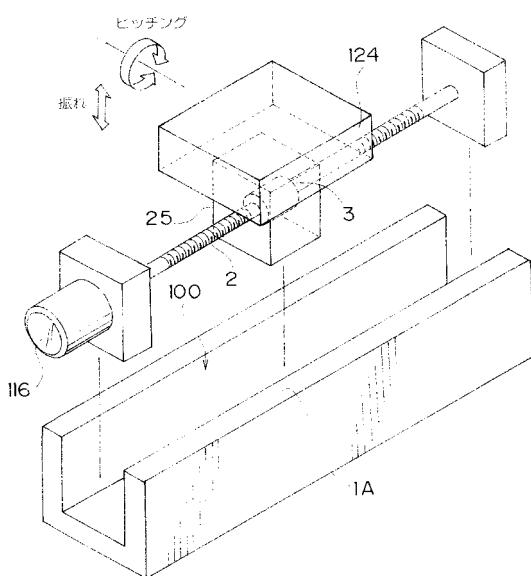
【図 1】



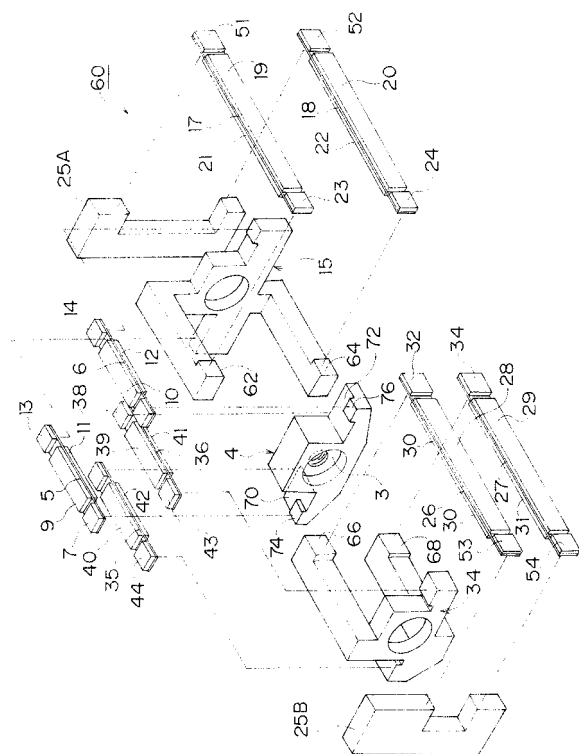
【図 2】



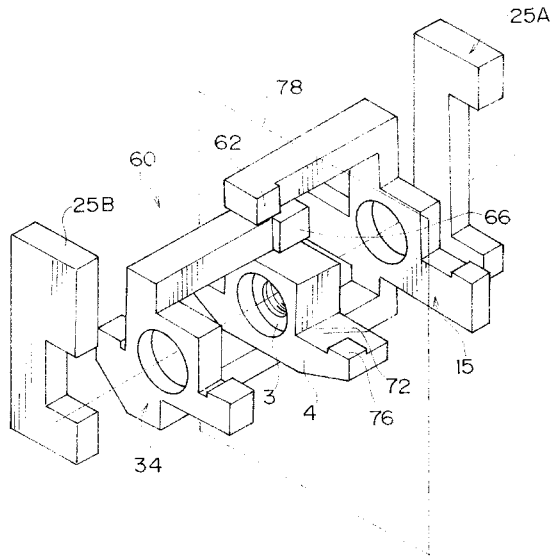
【図 3】



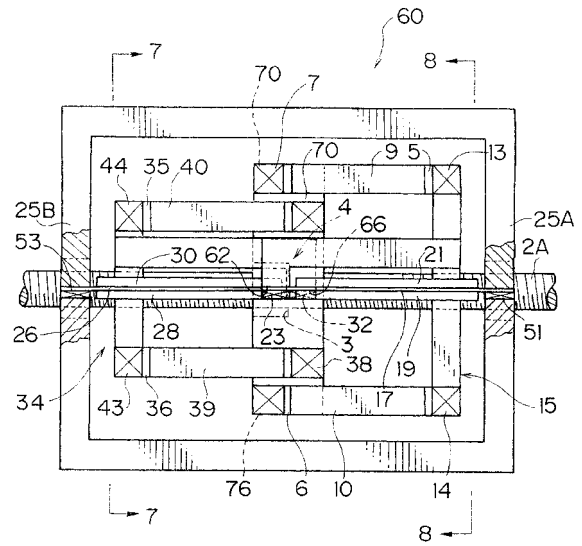
【図 4】



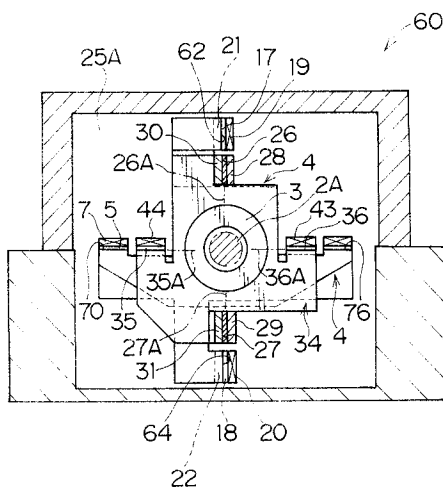
【図 5】



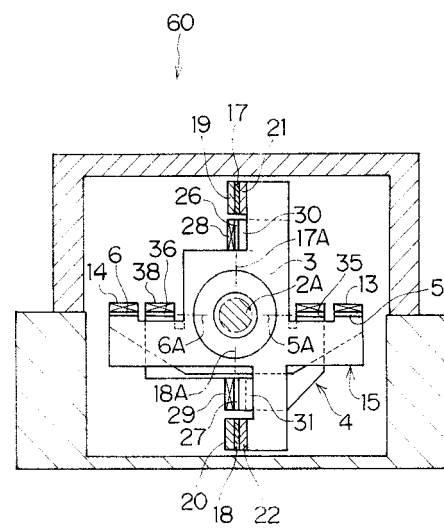
【図 6】



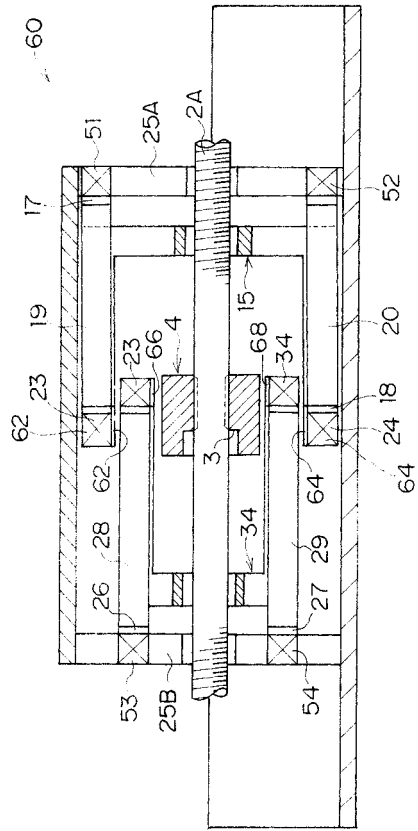
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F16H 25/20-25/24

F16D 3/04

F16D 3/56

F16D 3/62

G01B 5/00-5/30