

(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
2016 年 2 月 4 日(04.02.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/017458 A1

- (51) 国際特許分類:
F16K 31/04 (2006.01) *F16K 31/50* (2006.01)
F16K 11/07 (2006.01) *F16K 31/53* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/070546
- (22) 国際出願日: 2015 年 7 月 17 日(17.07.2015)
- (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 2014-156595 2014 年 7 月 31 日(31.07.2014) JP
- (71) 出願人: N T N 株式会社 (NTN CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁
目 3 番 1 7 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 笹沼 恭兵 (SASANUMA Kyohei); 〒
4388510 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N
T N 株式会社内 Shizuoka (JP). 乗松 孝幸 (NOR-
IMATSU Takayuki); 〒4388510 静岡県磐田市東貝
塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式会社内 Shizuoka
(JP). 服部 直志 (HATTORI Naoshi); 〒4388510 静
岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式会

社内 Shizuoka (JP). 齋藤 隆英 (SAITO Takahide);
〒4388510 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地
N T N 株式会社内 Shizuoka (JP). 河村 浩志
(KAWAMURA Hiroshi); 〒4388510 静岡県磐田市東
貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式会社内 Shizuoka
(JP).

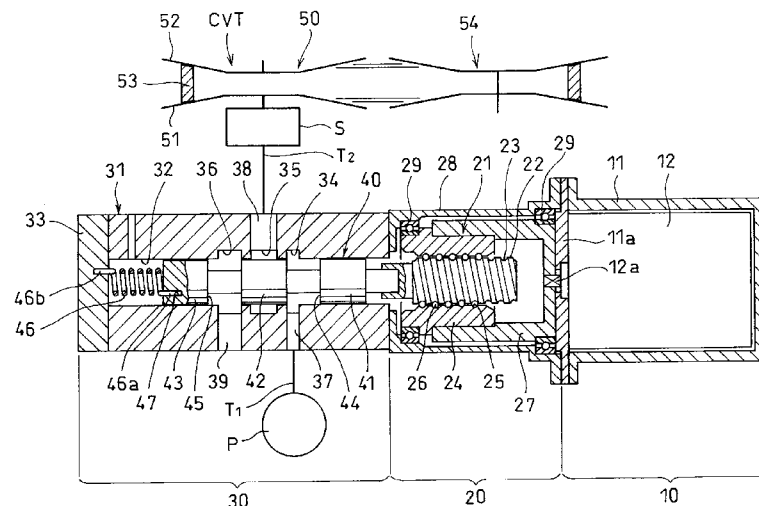
(74) 代理人: 鎌田 直也, 外 (KAMADA Naoya et al.); 〒
5420073 大阪府大阪市中央区日本橋 1 丁目 1 8
番 1 2 号 Osaka (JP).

(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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, 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.

[続葉有]

(54) Title: SPOOL VALVE

(54) 発明の名称: スプールバルブ



(57) Abstract: Provided is a spool valve that can bring about advantages in terms of improved response and safety for hydraulically controlled equipment such as V-belt type continuously variable transmissions. A spool (40) is installed into a spool insert hole (32) formed in a valve body (31). The spool (40), by means of an electric motor (12) and a ball screw (21), is displaced to a first position in which an input port (37) and an output port (38) are communicated, at which time the output port (38) and a drain port (39) are shut off from each other, and is displaced to a second position in which the input port (37) and the output port (38) are shut off from each other, at which time the output port (38) and the drain port (39) are communicated.

(57) 要約: Vベルト式無段変速機等の油圧制御対象の応答性の向上と安全面での優位化を図ることができるスプールバルブを提供する。バルブボディ (31) に形成されたスプール挿入孔 (32) 内にスプール (40) を組み込む。スプール (40) を電動モータ (12) およびボールねじ (21) を介して入力ポート (37) と出力ポート (38) とが連通すると共に出力ポート (38) とドレインポート (39) とが遮断する第 1 の位置と、入力ポート (37) と出力ポート (38) とが遮断すると共に出力ポート (38) とドレインポート (39) とが連通する第 2 の位置とに変位させる。

WO 2016/017458 A1



(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))

明 細 書

発明の名称 : スプールバルブ

技術分野

[0001] この発明は、Vベルト式無段変速機の変速比切換用シリンダを油圧制御する場合やオートマチックトランスミッションに組み込まれたクラッチを油圧制御する場合等に用いられるスプールバルブに関する。

背景技術

[0002] オートマチックトランスミッションに組み込まれた変速比切換用クラッチの油圧制御に用いられるスプールバルブとして下記特許文献1に記載されたものが従来から知られている。このスプールバルブにおいては、入力ポート、出力ポート、ドレインポートおよびフィードバックポートが形成されたスリーブ内にスプールをスライド自在に挿入し、上記スプールを駆動部材により入力ポートと出力ポートとを連通すると共に出力ポートとドレインポートとを遮断する第1の位置と、上記入力ポートと出力ポートとを遮断すると共に前記出力ポートとドレインポートとを連通する第2の位置に移動させて、オートマチックトランスミッションに組み込まれた変速比切換用クラッチのオン・オフを制御している。

[0003] 上記スプールバルブにおいては、オートマチックトランスミッションの変速比の切換制御用以外に、Vベルト式無段変速機の変速比の切換制御用としても用いることもできる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2009-58013号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、上記従来のスプールバルブにおいては、駆動部材としてソレノイドを採用し、そのソレノイドによりスプールを移動させるようにしている

。この場合、ソレノイドにおけるプランジャの移動量は数mm程度と小さく、そのスプールの僅かな移動によって複数のポートの連通、遮断の切換えとされているため、開度の大きなポートを形成することができない。このため、油圧ポンプの吐出口と入力ポートを繋ぐ給油路あるいは出力ポートと制御対象であるクラッチを繋ぐ給油路も細くなって通油量も少なく、油圧制御の対象であるクラッチの応答性も悪くなり、その応答性を向上させる上において改善すべき点が残されている。

[0006] ここで、特開2000-28023号公報においては、電動モータを駆動源とし、その電動モータの回転運動をボールねじによりスプールの直動運動に変換する射出装置用の油圧制御弁が記載され、その公報に記載の上記電動モータおよびボールねじ機構を前述従来のスプールバルブに採用することにより、スプールを大きく移動させることができる。その移動量の増大化によって入力ポート等の各ポートやそれぞれのポートに接続される油路の断面積を大きくとることができるので、制御対象であるクラッチの応答性を向上させることができる。

[0007] しかし、電動モータおよびボールねじ機構によってスプールを軸方向に移動させるようなスプールバルブでもってVベルト式無段変速機の駆動プーリ側のスライドプーリを移動させる変速比切換用シリンダを油圧制御する場合において、電動モータの駆動によりスプールを高速側に移動させる行程で電動モータが故障すると、変速比切換用シリンダ内に作動油が送り込まれる給油状態が保持されることになってVベルト式無段変速機が高速回転モードとされ、車両の加速によりドライバに大きな衝撃が負荷されて大きな不安感を与えることになる。

[0008] この発明の課題は、Vベルト式無段変速機等の油圧制御対象の応答性の向上を図り、安全面での優位性を高めることができるスプールバルブを提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を解決するため、この発明においては、スプール挿入孔を内部

に有し、そのスプール挿入孔に連通する入力ポート、出力ポートおよびドレインポートが設けられたバルブボディと、前記スプール挿入孔にスライド自在に挿入され、軸方向への移動によって前記各ポートの連通と遮断を行うスプールと、そのスプールを軸方向に駆動する電動モータと、その電動モータの回転運動を前記スプールの軸方向への直線運動に変換し、電動モータの一方向への回転によって前記入力ポートと出力ポートとを連通すると共に出力ポートとドレインポートとを遮断する第1の位置と、電動モータの他方向への回転によって入力ポートと出力ポートとを遮断すると共に出力ポートとドレインポートとを連通する第2の位置とにスプールを変位させるボールねじと、前記スプールを第2の位置に向けて付勢する弾性部材とを有してなる構成を採用したのである。

[0010] 上記の構成からなるスプールバルブでもってVベルト式無段変速機の変速比切換用のシリンダを油圧制御する場合は、入力ポートとオイルポンプの吐出口を油路で連通し、出力ポートとシリンダの給・排油口を油路で連通する。

[0011] 上記のような使用において、電動モータを駆動すると、ボールねじが作動し、スプールが軸方向に移動される。そのスプールを第1の位置に移動させると、入力ポートと出力ポートが連通し、オイルポンプから吐出されるオイルがシリンダ内に送り込まれて駆動プーリを形成するスライドプーリがフィックスプーリに向けて移動し、駆動プーリが高速側に変速される。

[0012] Vベルト式無段変速機が所定の変速比に切り換えられると、電動モータを逆転させてスプールを入力ポートと出力ポートおよび出力ポートとドレインポートのそれぞれが遮断する中立位置に変位させる。

[0013] ここで、高速側に変位されるスプールが、その変位途中で電動モータが故障すると、弾性部材の弾性力によりスプールが第2の位置に変位され、入力ポートと出力ポートが遮断されると共に出力ポートとドレインポートとが連通し、シリンダ内のオイルが出力ポートからドレインポートに排油される。その排油によって駆動プーリのスライドプーリがフィックスプーリから離反

する方向に移動し、駆動プーリが低速側に変速される状態とされる。

[0014] このように、高速側に変速される状態で電動モータが故障すると、駆動プーリは低速側に変速されるため、車両は減速走行状態となり、ドライバに対する衝撃も小さく、駆動プーリが高速側に変速される場合に比較して安全面で優位である。

[0015] ここで、ボールねじは、ねじ軸とナット的一方を電動モータで回転される回転部材とし、他方を軸方向に移動される直動部材とし、その直動部材でスプールを軸方向に移動させるようにする。

[0016] この発明に係るスプールバルブにおいて、弾性部材として、圧縮コイルばねを採用することができる。その圧縮コイルばねの両端に一对の折曲げ片を設け、一方の折曲げ片を軸方向への折曲げ片としてスピールの端面に形成された軸方向孔にスライド可能に挿入し、他方の折曲げ片をバルブボディに係止してスプールを回り止めすることにより、ボールねじを形成するねじ軸とナットのうち、スプールを軸方向に移動させる一方の直動部材を回り止める必要がなく、構成の簡素化を図ることができる。

[0017] ボールねじにおける直動部材の回り止めに際し、その直動部材を直接に回り止めしてもよく、上記のように、スプールを回り止めして直動部材の回り止めとしてもよい。スピールの回り止めに際し、そのスピールの先端面の偏心位置にガイドピンを突設し、そのガイドピンをバルブボディの端板に形成されたピン孔にスライド自在に挿入する回り止め手段や、スプールにおける先端面の中心に断面非円形のガイドピンを突設し、そのガイドピンをバルブボディの端板に形成された非円形のピン孔にスライド自在に挿入する回り止め手段を採用することができる。

[0018] また、電動モータの回転を減速してボールねじの回転部材に伝達する遊星歯車式減速機構を設けることにより、電動モータとして容量の小さな小型のものを採用することができ、スプールバルブの軸方向長さのコンパクト化を図ることができる。

[0019] さらに、電動モータをボールねじに対して並列の配置とし、その電動モータ

タの回転を平歯車式減速機構で減速してボールねじの回転部材に伝達することにより、スプールバルブの軸方向長さをよりコンパクト化することができる。

[0020] また、ボールねじのナットをスプールとすることにより、スプールバルブを軸方向によりコンパクト化することができる。

発明の効果

[0021] この発明においては、上記のように、電動モータの駆動によりボールねじを作動させてスプールを軸方向に移動させるようにしたので、ソレノイドによってスプールを移動させるスプールバルブに比較して、スピールの移動量を大きくとることができる。その移動量の増大化によって入力ポート等の各ポートやそれぞれのポートに接続される油路の断面積を大きくとることができる。Vベルト式無段変速機等の油圧制御対象の応答性の向上を図ることができる。

[0022] また、電動モータの駆動によりスプールを入力ポートと出力ポートが連通する高速側に変位させた動作時に電動モータが故障すると、弾性部材がスプールを押圧して出力ポートとドレインポートを連通する低速側に自動的に変位させるため、スプールが高速側に変速される位置に保持される場合に比較して安全面で優位である。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]この発明に係るスプールバルブの使用の一例を概略的に示す縦断面図

[図2A]図1に示すスプールバルブを高速側に変位させた状態の断面図

[図2B]スプールバルブを低速側に変位させた状態の断面図

[図3A]この発明に係るスプールバルブの他の例を示す断面図

[図3B]図3AのIII-III線に沿った断面図

[図4A]スピールの回り止めの他の例を示す断面図

[図4B]図4AのIV-IV線に沿った断面図

[図5A]スピールの回り止めのさらに他の例を示す断面図

[図5B]図5AのV-V線に沿った断面図

[図6]この発明に係るスプールバルブのさらに他の例を示す断面図

[図7A]この発明に係るスプールバルブのさらに他の例を示す断面図

[図7B]図 7 A のVII－VII線に沿った断面図

[図8]この発明に係るスプールバルブのさらに他の例を示す断面図

[図9]この発明に係るスプールバルブのさらに他の例を示す断面図

[図10]この発明に係るスプールバルブのさらに他の例を示す断面図

[図11]この発明に係るスプールバルブのさらに他の例を示す断面図

発明を実施するための形態

[0024] 以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図 1 に示すように、この発明に係るスリーブバルブは、電動モータ部 10 と、回転運動を直線運動に変換する運動変換機構部 20 と、油圧制御部 30 とからなる。

[0025] 電動モータ部 10 は、モータケース 11 と、その内部に収容された電動モータ 12 とからなり、上記電動モータ 12 の回転軸 12 a はモータケース 11 の端板 11 a を貫通して、そのモータケース 11 の端部に接続された後述のナットケース 28 内に臨んでいる。

[0026] 運動変換機構部 20 は、ボールねじ 21 と、そのボールねじ 21 を覆うナットケース 28 からなる。ボールねじ 21 は外周にねじ溝 23 が形成されたねじ軸 22 と、そのねじ軸 22 の外側に嵌合されたナット 24 と、そのナット 24 の内周に形成されたねじ溝 25 とねじ軸 22 のねじ溝 23 間に組み込まれたボール 26 とからなり、上記ナット 24 は閉塞端を有する筒状のナットホルダ 27 の開口端部内に嵌合されて、そのナットホルダ 27 と一体回転可能とされている。一方、ナットホルダ 27 は電動モータ 12 の回転軸 12 a に接続されて、電動モータ 12 により回転駆動される。

[0027] ナット 24 およびナットホルダ 27 はモータケース 11 に接続された前記ナットケース 28 によって全体が覆われ、そのナットケース 28 の両端部内に組み込まれた一対の転がり軸受 29 によって回転自在に支持されている。

[0028] 油圧制御部 30 は、ナットケース 28 の端部に接続されたバルブボディ 31 を有している。バルブボディ 31 には一端から他端に貫通するスプール挿

入孔 3 2 が形成され、そのスプール挿入孔 3 2 の先端はバルブボディ 3 1 に接続された端板 3 3 によって閉塞されている。

[0029] スプール挿入孔 3 2 の内径面には、ボールねじ 2 1 側から順に第 1 周溝 3 4、第 2 周溝 3 5 および第 3 周溝 3 6 が設けられている。一方、バルブボディ 3 1 の外周には、第 1 周溝 3 4 に連通する入力ポート 3 7、第 2 周溝 3 5 に連通する出力ポート 3 8 および第 3 周溝 3 6 に連通するドレインポート 3 9 が設けられている。

[0030] スプール挿入孔 3 2 には軸状のスプール 4 0 が挿入されている。スプール 4 0 の一端部は、ボールねじ 2 1 のねじ軸 2 2 に相対回転不能に接続されて、ねじ軸 2 2 と一体的に軸方向に移動可能とされている。

[0031] スプール 4 0 には、ねじ軸 2 2 側の端部から順にスプール挿入孔 3 2 の内径面に沿って摺動可能な第 1 ランド 4 1、第 2 ランド 4 2 および第 3 ランド 4 3 が設けられ、隣接する第 1 ランド 4 1 と第 2 ランド 4 2 間に溝状の第 1 通油路 4 4 が設けられている。また、第 2 ランド 4 2 と第 3 ランド 4 3 間に第 2 通油路 4 5 が設けられている。

[0032] 上記スプール 4 0 は、第 2 ランド 4 2 が入力ポート 3 7 と出力ポート 3 8 および出力ポート 3 8 とドレインポート 3 9 を遮断する中立位置から図 2 A に示すように、第 1 通油路 4 4 が入力ポート 3 7 と出力ポート 3 8 を連通させると共に第 2 ランド 4 2 が出力ポート 3 8 とドレインポート 3 9 を遮断する第 1 の位置（高速側位置）と、図 2 B に示すように、第 2 ランド 4 2 が入力ポート 3 7 と出力ポート 3 8 を遮断すると共に第 2 通油路 4 5 が出力ポート 3 8 とドレインポート 3 9 を連通する第 2 の位置（低速側位置）との間で移動自在とされている。

[0033] スプール挿入孔 3 2 の閉塞端部にはスプール 4 0 を低速側位置に向けて付勢する弾性部材 4 6 が組み込まれている。弾性部材 4 6 は圧縮コイルばねからなり、その両端部には軸方向に向く折曲げ片 4 6 a、4 6 b が設けられ、一方の折曲げ片 4 6 a はスプール 4 0 の先端面に形成された軸方向孔 4 7 にスライド自在に挿入され、他方の折曲げ片 4 6 b はバルブボディ 3 1 の端板

33に係止されてスプール40およびねじ軸22を回り止めしている。

- [0034] 実施の形態で示すスプールバルブは上記の構造からなり、そのスプールバルブを採用して、例えば、図1に示すVベルト式無段変速機(CVT)の変速比切換用のシリンダSを油圧制御する場合は、入力ポート37とオイルポンプPの吐出口を油路T₁で連通し、出力ポート38とVベルト式無段変速機(CVT)の駆動プーリ50を形成するスライドプーリ51をフィックスプーリ52に向けて移動させるシリンダSの給・排油口を油路T₂で連通する。
- [0035] ここで、Vベルト式無段変速機(CVT)においては、フィックスプーリ52に対するスライドプーリ51の移動により駆動プーリ50に掛かるVベルト53の巻き径および従動プーリ54に掛かるVベルト53の巻き径を変化させて変速比を変化させるようにしている。
- [0036] 図1は、スプールバルブのスプール40が中立位置に位置する状態を示し、入力ポート37と出力ポート38および出力ポート38とドレインポート39は上記スプール40で遮断されている。
- [0037] 図1に示す状態から電動モータ12を駆動すると、ナット24の回転によりねじ軸22が軸方向に移動し、そのねじ軸22に接続されたスプール40が軸方向に移動される。
- [0038] 上記電動モータ12の一方向への回転によりスプール40を高速側位置に向けて移動させると、図2Aに示すように、入力ポート37と出力ポート38がスプール40の第1通油路44を介して連通すると共に、第2ランドが出力ポート38とドレインポート39を遮断し、オイルポンプPから吐出されるオイルがシリンダS内に送り込まれ、駆動プーリ50を形成するスライドプーリ51がフィックスプーリ52に向けて移動して、駆動プーリ50が高速側に変速される。
- [0039] 一方、電動モータ12の他方向への回転によりスプール40を低速側位置に向けて移動させると、図2Bに示すように、スプール40の第2ランド42により入力ポート37と出力ポート38は遮断されると共に、第2通油路45により出力ポート38とドレインポート39が連通し、シリンダSのオ

イルはドレインポート 39 に排油され、V ベルト 53 の張力によりスライドプーリ 51 がフィックスプーリ 52 から離反する方向に向けて移動して、駆動プーリ 50 が低速側に変速される。

[0040] V ベルト式無段変速機 (C V T) が所定の変速比に切り換えられると、電動モータ 12 を逆転し、スプール 40 を中立位置に戻す。図 1 は、スプール 40 を中立位置に戻した状態を示し、その中立位置において、入力ポート 37 と出力ポート 38 および出力ポート 38 とドレインポート 39 のそれぞれがスプール 40 の第 2 ランド 42 により遮断され、V ベルト式無段変速機 (C V T) は等速性が維持される。

[0041] 上記のような変速動作において、高速側に変位されるスプール 40 が、入力ポート 37 と出力ポート 38 を連通させる変位状態で電動モータ 12 が故障すると、弾性部材 46 の弾性力によりスプール 40 が図 2 B に示す低速側位置に変位される。

[0042] スプール 40 の低速側位置への変位により、入力ポート 37 と出力ポート 38 が遮断されると共に出力ポート 38 とドレインポート 39 とが連通し、シリンダ S 内のオイルが出力ポート 38 からドレインポート 39 に排油され、駆動プーリ 50 のスライドプーリ 51 がフィックスプーリ 52 から離反する方向に移動して、駆動プーリ 50 が低速側に変速される。

[0043] このように、高速側に変速される状態で電動モータ 12 が故障すると、駆動プーリ 50 が低速側に変速されるため、車両は減速走行状態となり、車両からドライバに付与される衝撃が小さく、駆動プーリ 50 が高速側に変速される場合に比較して安全面で優位である。

[0044] 図 1 に示すスプールバルブのように、電動モータ 12 の駆動によりボールねじ 21 を作動させてスプール 40 を軸方向に移動させることにより、ソレノイドによってスプールを移動させるスプールバルブに比較して、スプール 40 の移動量を大きくとることができる。そして、そのスプール 40 の移動量の増大化によって入力ポート 37、出力ポート 38 およびドレインポート 39 のそれぞれのポートやそれぞれのポートに接続される油路 T_1 、 T_2 の断

面積を大きくとることができ、Vベルト式無段変速機（C V T）の変速時の応答性を向上させることができる。

[0045] 図1に示すスプールバルブにおいては、ボールねじ21を形成するナット24の回転によってねじ軸22を軸方向に移動させるようにしたが、図3Aに示すように、電動モータ12の回転軸12aにねじ軸22を接続し、そのねじ軸22の回転によりナット24を軸方向に移動させるようにしてもよい。

[0046] 図3A、図3Bにおいては、リニアボールベアリング60によりナット24を回り止めし、かつ、軸方向に移動自在に支持し、スプール40を低速側位置に向けて付勢する弾性部材46として折曲げ片46a、46bを有していない圧縮コイルばねを採用している。

[0047] ここで、ナット24を回り止めするリニアボールベアリング60は、ナットケース28の内径面に圧入される外輪61の内側に保持器62を組み込み、その保持器62に複数の長円形案内溝63を周方向に間隔をおいて設け、その案内溝63の平行一对の直線軌道部63a、63bの一方の直線軌道部63aを保持器内径面で開口する長孔としている。また、案内溝63内に多数のボール64を組み込み、そのボール64を外輪61の内径面に形成された転動面65に沿って転動自在とし、上記直線軌道部63a内のボール64の一部を保持器62の内径面から内側に突出させ、そのボール64をナット24の外周に形成された直線溝66に沿って転動自在としてナット24を移動自在に支持すると共に回り止めしている。

[0048] 図1では弾性部材46でボールねじ21の直線駆動されるねじ軸22を回り止めし、一方、図3A、図3Bではボールねじ21の直線駆動されるナット24をリニアボールベアリング60で回り止めしたが、回り止め手段はこれに限定されない。

[0049] 図4A、図4Bおよび図5A、図5Bは、ボールねじ21の直線駆動されるねじ軸22またはナット24の回り止め手段の他の例を示す。図4A、図4Bにおいては、スプール40における先端面の偏心位置にガイドピン67

を突設し、そのガイドピン 67 をバルブボディ 31 の端板 33 に形成されたピン孔 68 にスライド自在に挿入してスプール 40 を回り止めし、スプール 40 を軸方向に移動させるねじ軸 22 またはナット 24 の回り止めとしている。

[0050] 図 5 A、図 5 B においては、スプール 40 における先端面の中心に断面非円形のガイドピン 69 を突設し、そのガイドピン 69 をバルブボディ 31 の端板 33 にされた非円形のピン孔 70 にスライド自在に挿入してスプール 40 を回り止めし、スプール 40 を軸方向に移動させるねじ軸 22 またはナット 24 の回り止めとしている。

[0051] 図 3 A、図 3 B に示すスプールバルブにおいては、ボールねじ 21 におけるボール 26 の循環方式をコマ式のものを採用したが、図 6 に示すように、ナット 24 の両端に一对のエンドキャップ 71 を接続し、そのエンドキャップ 71 とナット 24 のそれぞれに循環路 72 を形成してボール 26 を循環させるようにしたエンドキャップ式のものであってもよい。

[0052] 図 7 A、図 7 B は、スプールバルブの他の実施の形態を示す。この実施の形態においては、電動モータ 12 の回転軸 12 a の回転を遊星歯車式減速機構 80 により減速してナット 24 を回転させるようにしている点で図 1 に示すスプールバルブと相違している。このため、図 1 に示すスプールバルブと同一の部品には同一の符号を付して説明を省略する。

[0053] ここで、遊星歯車式減速機構 80 は、電動モータ 12 の回転軸 12 a に取り付けられたサンギヤ 81 と、ナットケース 28 とモータケース 11 の対向部間に組み込まれた固定のリングギヤ 82 と、そのリングギヤ 82 およびサンギヤ 81 の双方に噛合するピニオンギヤ 83 と、そのピニオンギヤ 83 を支持するキャリアとしてのナットホルダ 27 とからなり、上記サンギヤ 81 の回転によりピニオンギヤ 83 を自転させつつ公転させてナットホルダ 27 およびそのナットホルダ 27 に支持されたナット 24 を減速回転させるようにしている。

[0054] 上記のように、電動モータ 12 の回転軸 12 a の回転を遊星歯車式減速機

構 80 により減速してナット 24 を回転させることにより、電動モータ 12 として容量の小さな小型のものを採用することができ、スプールバルブの軸方向長さのコンパクト化を図ることができる。

[0055] 図 8 においては、電動モータ 12 の回転軸 12 a の回転を遊星歯車式減速機構 80 により減速してねじ軸 22 に伝達している点で図 3 A、図 3 B に示すスプールバルブと相違している。

[0056] また、図 9 においては、電動モータ 12 の回転軸 12 a の回転を遊星歯車式減速機構 80 により減速してねじ軸 22 に伝達している点で図 6 に示すスプールバルブと相違している。図 8 および図 9 に示すいずれのスプールバルブにおいても軸方向長さのコンパクト化を図ることができる。

[0057] 図 8 および図 9 において、84 はピニオンギヤ 83 を回転自在に支持するキャリアを示す。そのキャリア 84 はねじ軸 22 に固定されて、ねじ軸 22 と一体に回転する。

[0058] 図 10 は、この発明に係るスプールバルブのさらに他の例を示す。この例においては、電動モータ 12 をボールねじ 21 のねじ軸 22 に並列し、その電動モータ 12 の回転軸 12 a の回転を平歯車式減速機構 85 を介してボールねじ 21 のナット 24 に伝達している。

[0059] また、単一のケース 86 内に電動モータ 12 およびボールねじ 21 を収容し、そのボールねじ 21 を覆うケース部内においてねじ軸 22 と同軸上にガイド筒 87 を組み込み、そのガイド筒 87 の内周に形成された軸方向のガイド溝 88 にねじ軸 22 に設けられたガイドピン 89 をスライド自在に挿入してねじ軸 22 を回り止めしている。その他については、図 1 に示すスプールバルブと同一であるため、同一の部品については同一の符号を付して説明を省略する。

[0060] 図 10 に示すように、電動モータ 12 をボールねじ 21 に対して並列配置とし、その電動モータ 12 の回転を平歯車式減速機構 85 で減速してボールねじ 21 のナット 24 に伝達することにより、スプールバルブの軸方向長さをよりコンパクト化することができる。

[0061] 図 1 1 は、この発明に係るスプールバルブのさらに他の例を示す。この例においては、電動モータ 1 2 の回転軸 1 2 a の回転を直線運動に変換するボールねじ 2 1 をバルブボディ 3 1 に形成されたスプール挿入孔 3 2 内に組み込んで、そのねじ軸 2 2 を回転軸 1 2 a に接続し、上記ねじ軸 2 2 にボール 2 6 を介してねじ係合するナット 2 4 をスプールとし、そのナット 2 4 に図 1 に示すスプール 4 0 と同様に、第 1 ランド 4 1 乃至第 3 ランド 4 3 を形成すると共に隣接するランド間に第 1 通油路 4 4 および第 2 通油路 4 5 を形成している。

[0062] また、スプールとしてのナット 2 4 の外周にガイドピン 9 0 を設け、そのガイドピン 9 0 をスプール挿入孔 3 2 の内周に形成された軸方向溝 9 1 内にスライド自在に挿入してナット 2 4 を回り止めし、かつ、スライド自在の支持としている。

[0063] 図 1 1 に示すように、ボールねじ 2 1 のナット 2 4 をスプールとすることにより、スプールバルブを軸方向によりコンパクト化することができる。

符号の説明

- [0064] 1 2 電動モータ
2 1 ボールねじ
2 2 ねじ軸
2 3 ねじ溝
2 4 ナット
2 5 ねじ溝
2 6 ボール
3 1 バルブボディ
3 2 スプール挿入孔
3 3 端板
3 7 入力ポート
3 8 出力ポート
3 9 ドレインポート

- 4 0 スプール
- 4 6 弾性部材
- 4 6 a 折曲げ片
- 4 7 軸方向孔
- 6 7 ガイドピン
- 6 8 ピン孔
- 6 9 ガイドピン
- 7 0 ピン孔
- 8 0 遊星歯車式減速機構
- 8 5 平歯車式減速機構

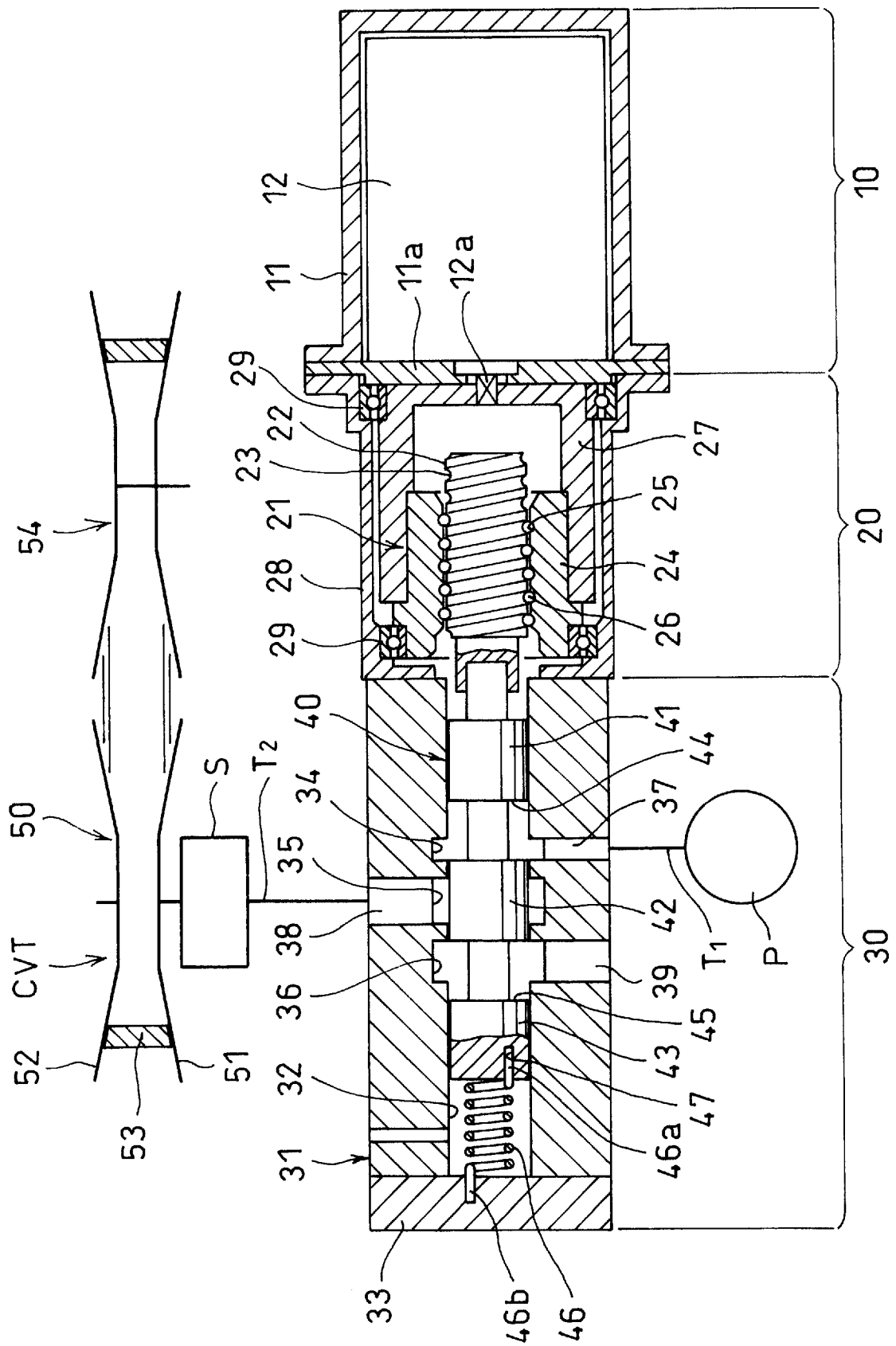
請求の範囲

- [請求項1] スプール挿入孔（32）を内部に有し、そのスプール挿入孔（32）に連通する入力ポート（37）、出力ポート（38）およびドレインポート（39）が設けられたバルブボディ（31）と、
- 前記スプール挿入孔（32）にスライド自在に挿入され、軸方向への移動によって前記各ポートの連通と遮断を行うスプール（40）と、
- 前記スプール（40）を軸方向に駆動する電動モータ（12）と、
- 前記電動モータ（12）の回転運動を前記スプール（40）の軸方向への直線運動に変換し、電動モータ（12）の一方向への回転によって前記入力ポート（37）と出力ポート（38）とを連通すると共に出力ポート（38）とドレインポート（39）とを遮断する第1の位置と、電動モータ（12）の他方向への回転によって入力ポート（37）と出力ポート（38）とを遮断すると共に出力ポート（38）とドレインポート（39）とを連通する第2の位置とにスプール（40）を変位させるボールねじ（21）と、
- 前記スプール（40）を第2の位置に向けて付勢する弾性部材（46）と、
- を有してなるスプールバルブ。
- [請求項2] 前記ボールねじ（21）が、外周にねじ溝（23）が形成されたねじ軸（22）と、そのねじ軸（22）に嵌合され、内周にねじ溝（25）が設けられたナット（24）と、そのナット（24）のねじ溝（25）とねじ軸（22）のねじ溝（23）間に組み込まれたボール（26）とからなり、前記ねじ軸（22）とナット（24）の一方を前記電動モータ（12）により定位置で回転される回転部材とし、他方を軸方向に移動される直動部材とし、その直動部材でスプール（40）を軸方向に移動させるようにした請求項1に記載のスプールバルブ。

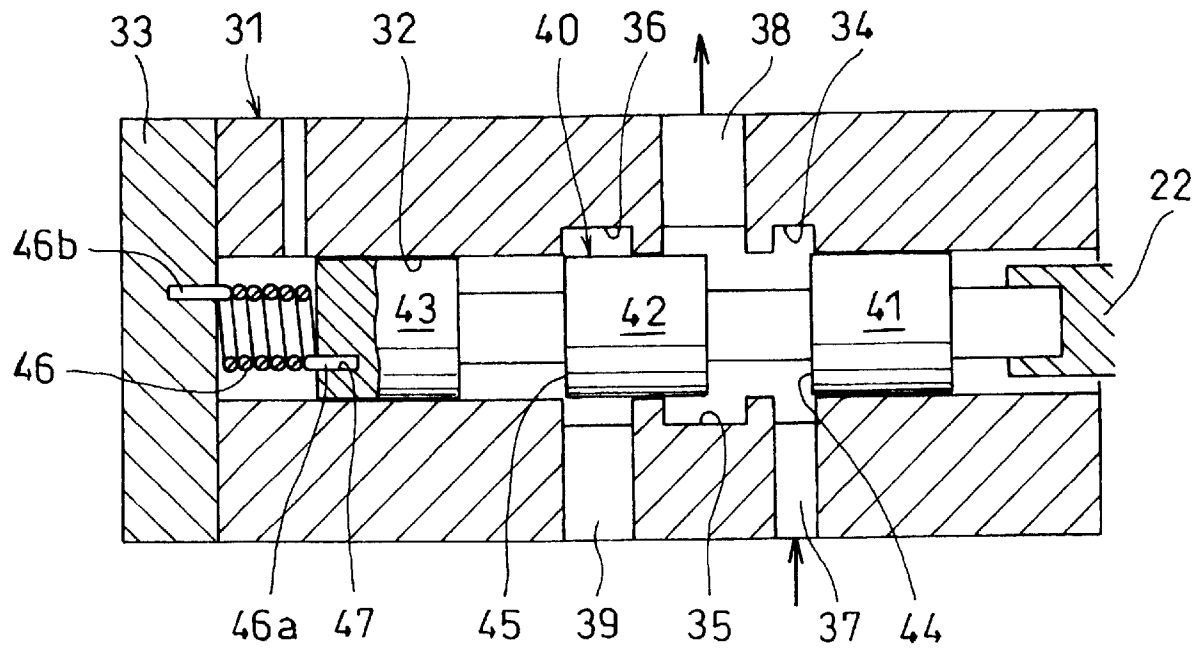
- [請求項3] 前記弾性部材（４６）が、圧縮コイルばねからなり、その圧縮コイルばねの両端に一对の折曲げ片（４６a、４６b）を設け、一方の折曲げ片（４６a）を軸方向への折曲げ片として前記スプール（４０）の端面に形成された軸方向孔（４７）にスライド可能に挿入し、他方の折曲げ片（４６b）を前記バルブボディ（３１）に係止してスプール（４０）およびボールねじ（２１）における直動部材の回り止めとした請求項１又は２に記載のスプールバルブ。
- [請求項4] 前記スプール（４０）における先端面の偏心位置にガイドピン（６７）を突設し、そのガイドピン（６７）をバルブボディ（３１）の端板（３３）に形成されたピン孔（６８）にスライド自在に挿入してスプール（４０）およびそのスプール（４０）を軸方向に移動させるボールねじ（２１）の直動部材の回り止めとした請求項１又は２に記載のスプールバルブ。
- [請求項5] 前記スプール（４０）における先端面の中心に断面非円形のガイドピン（６９）を突設し、そのガイドピン（６９）をバルブボディ（３１）の端板（３３）に形成された非円形のピン孔（７０）にスライド自在に挿入してスプール（４０）およびそのスプール（４０）を軸方向に移動させるボールねじ（２１）の直動部材の回り止めとした請求項１又は２に記載のスプールバルブ。
- [請求項6] 前記電動モータ（１２）の回転を減速してボールねじ（２１）の回転部材に伝達する遊星歯車式減速機構（８０）を設けた請求項１乃至５のいずれか１項に記載のスプールバルブ。
- [請求項7] 前記電動モータ（１２）をボールねじ（２１）に対して並列配置とし、その電動モータ（１２）の回転を平歯車式減速機構（８５）で減速してボールねじ（２１）の回転部材に伝達した請求項１乃至５のいずれか１項に記載のスプールバルブ。
- [請求項8] 前記スプール（４０）が、前記ボールねじ（２１）のナット（２４）からなる請求項１に記載のスプールバルブ。

[請求項9] 前記ボールねじ（２１）に代えてすべりねじを採用した請求項１乃至８のいずれか１項に記載のスプールバルブ。

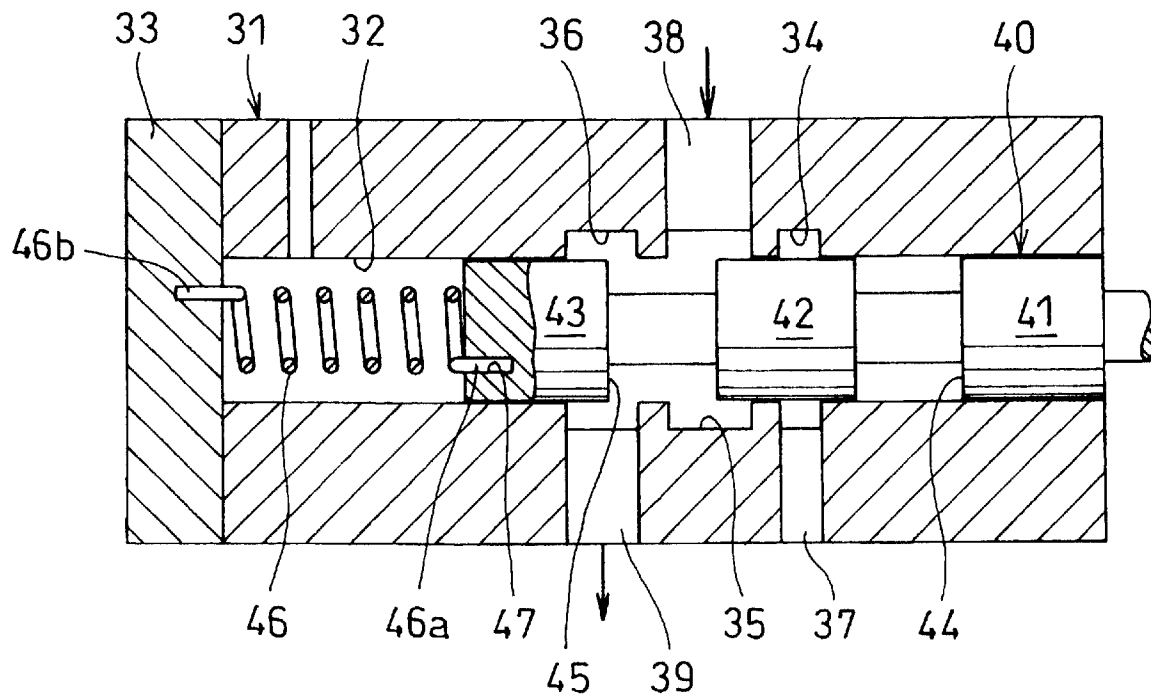
[図1]



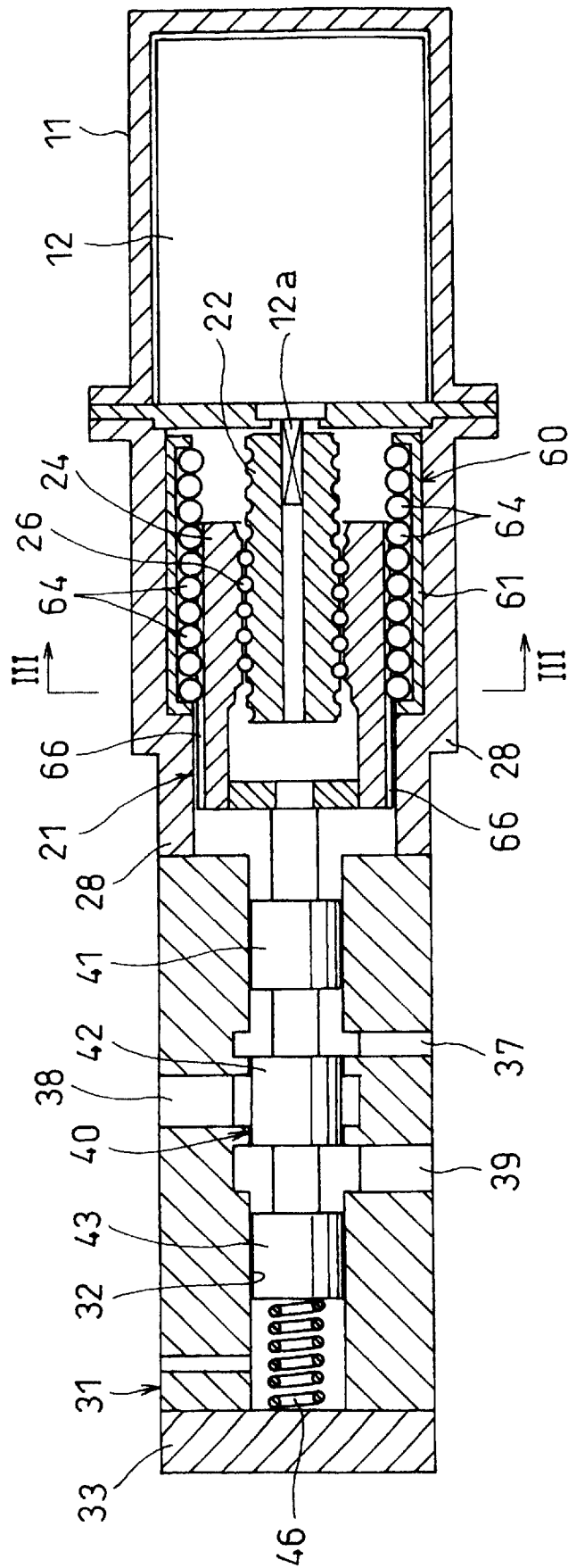
[図2A]



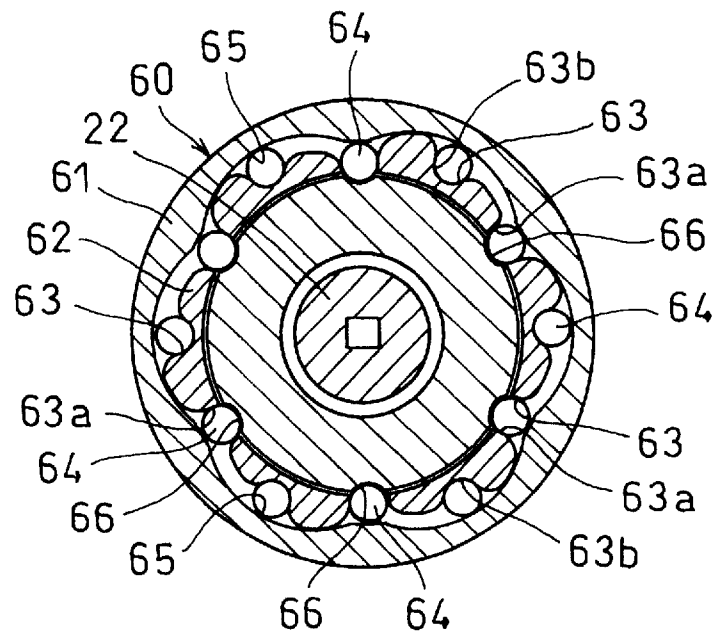
[図2B]



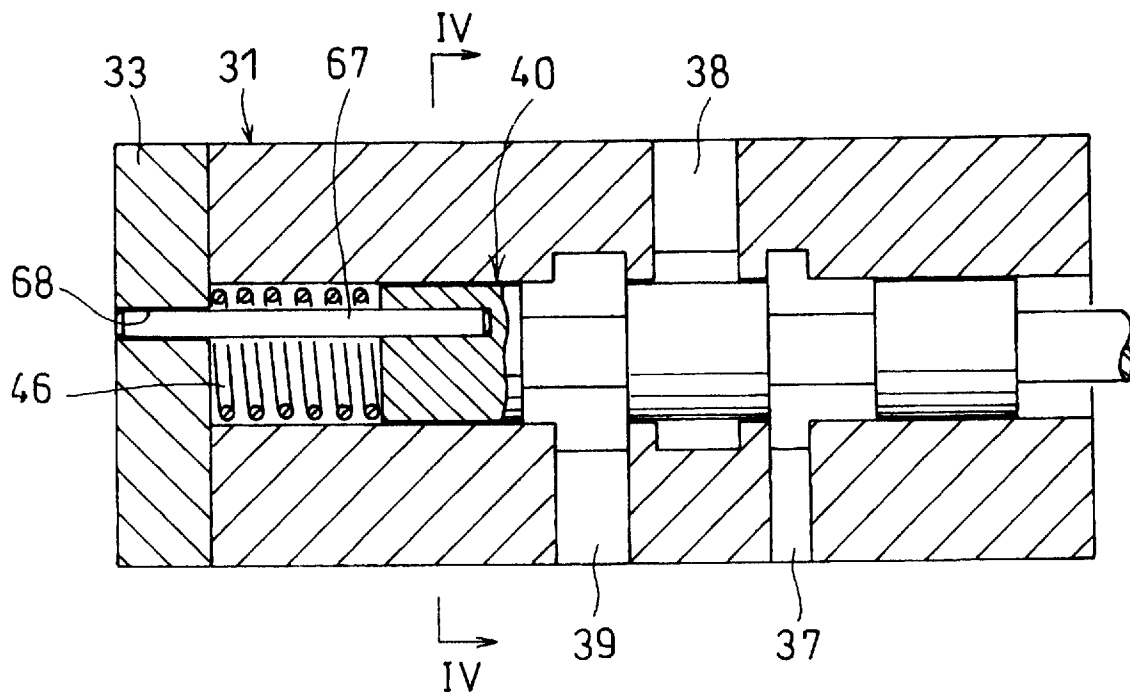
[図3A]



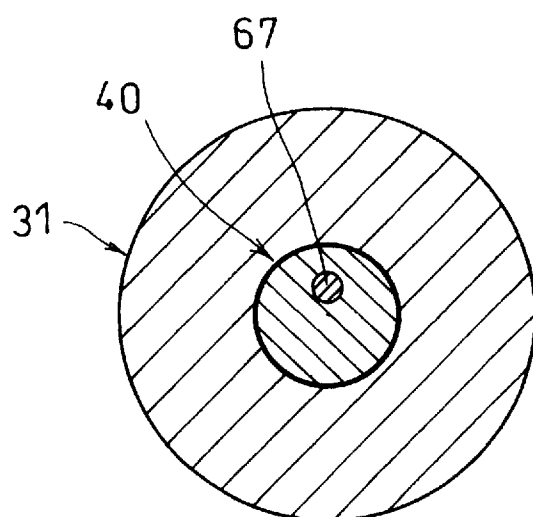
[図3B]



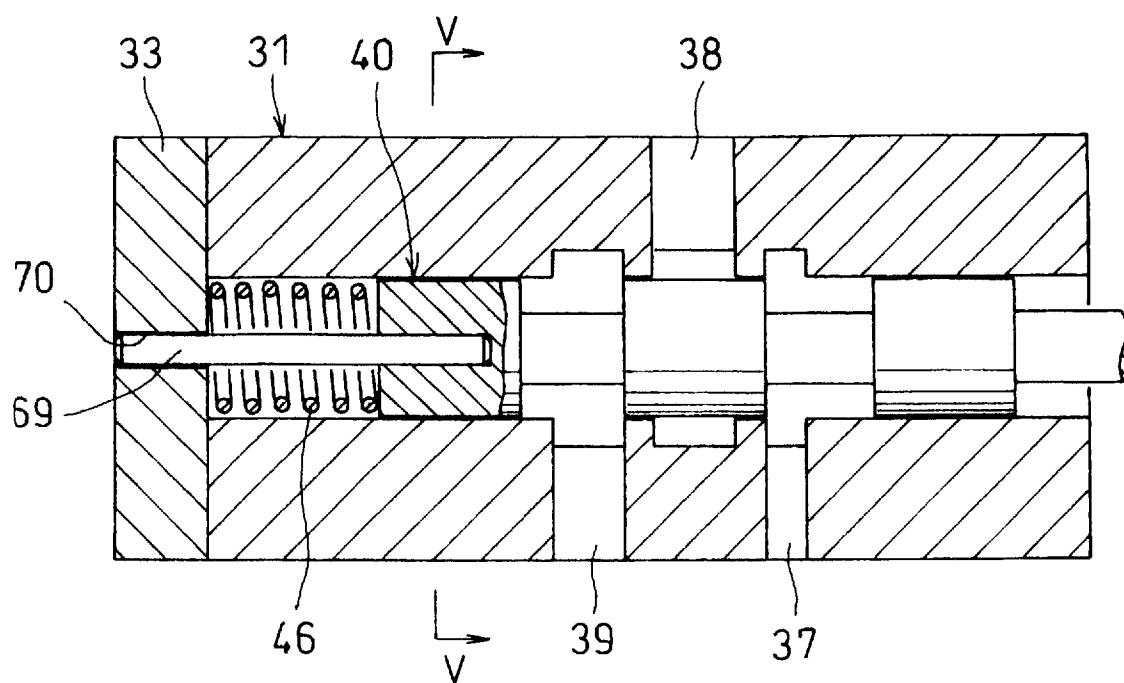
[図4A]



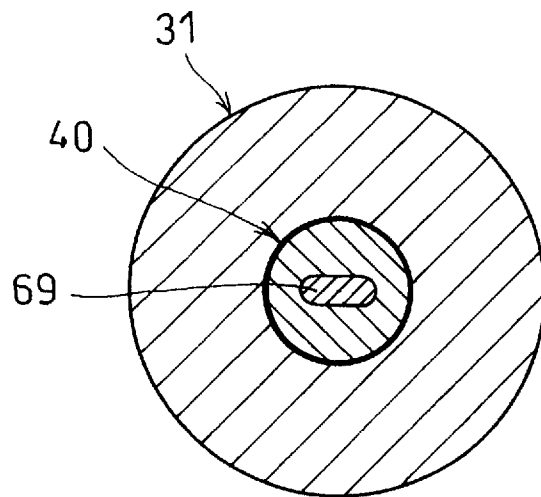
[図4B]



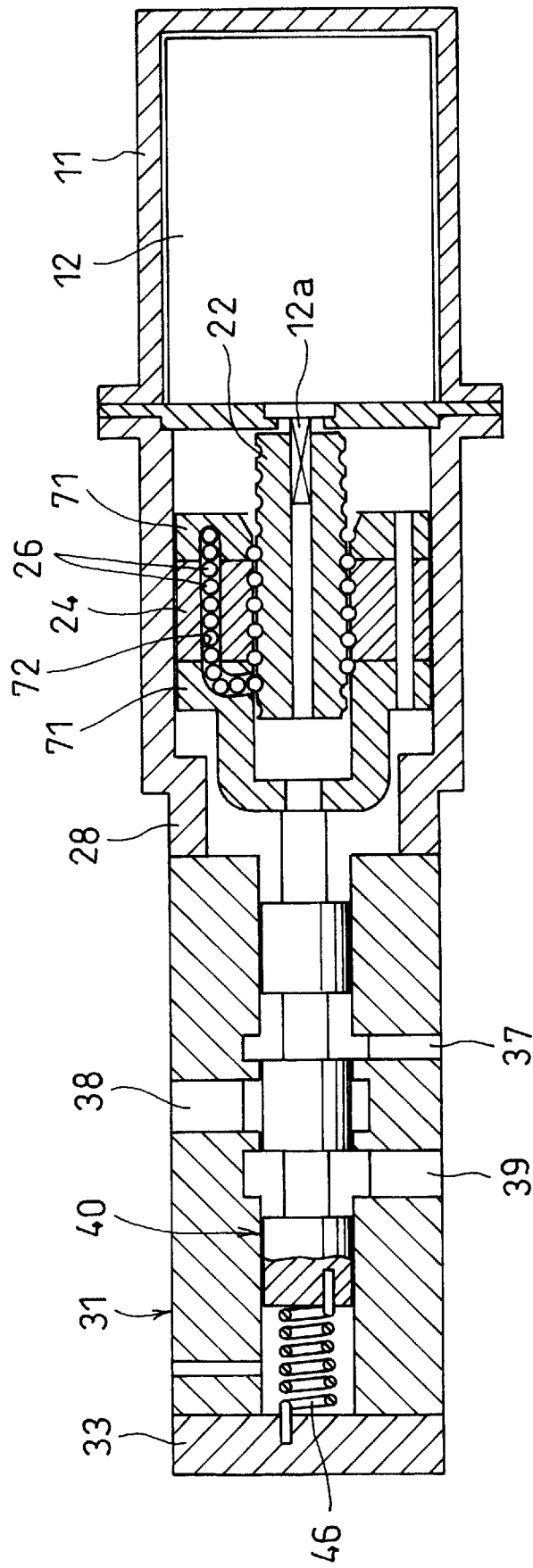
[図5A]



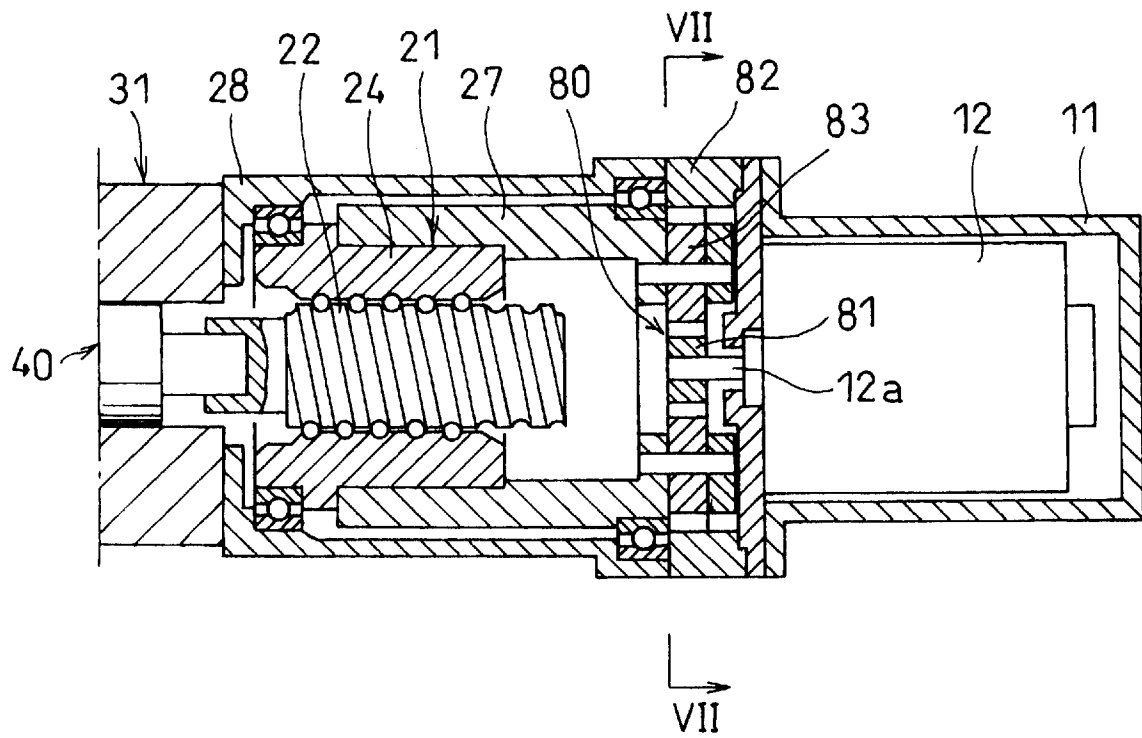
[図5B]



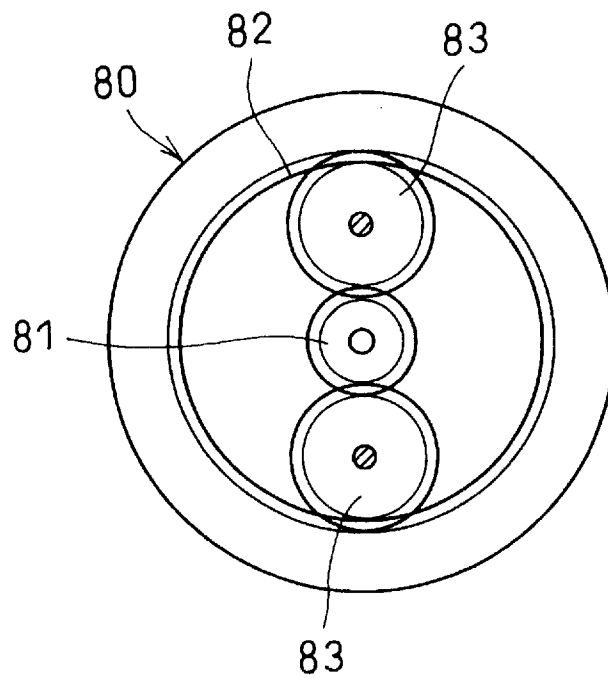
[図6]



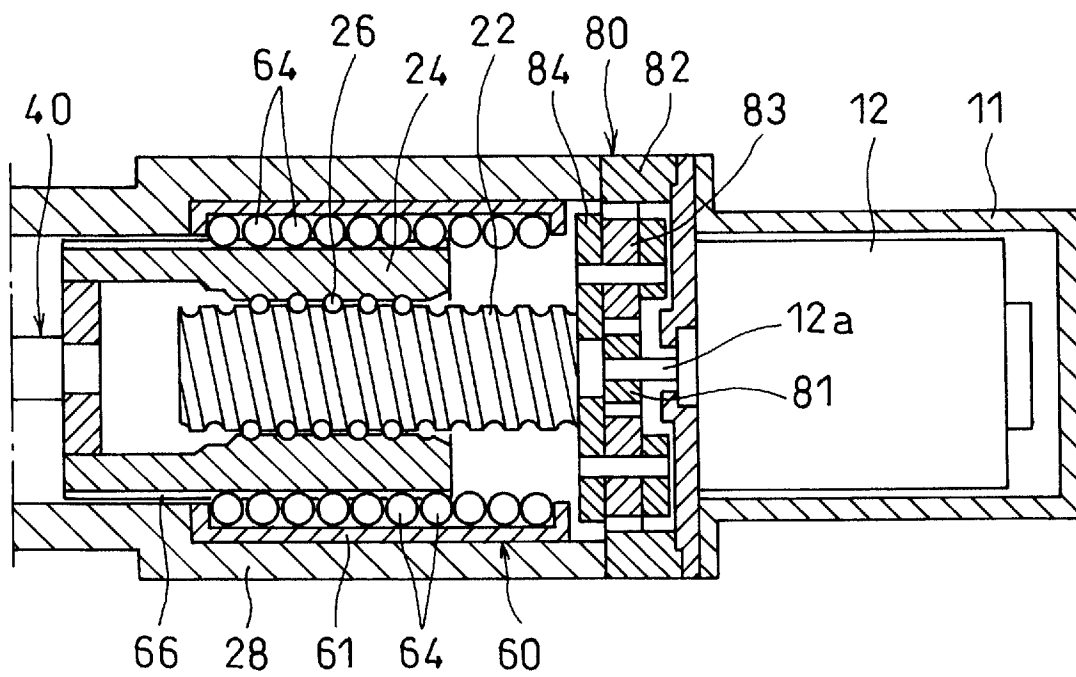
[図7A]



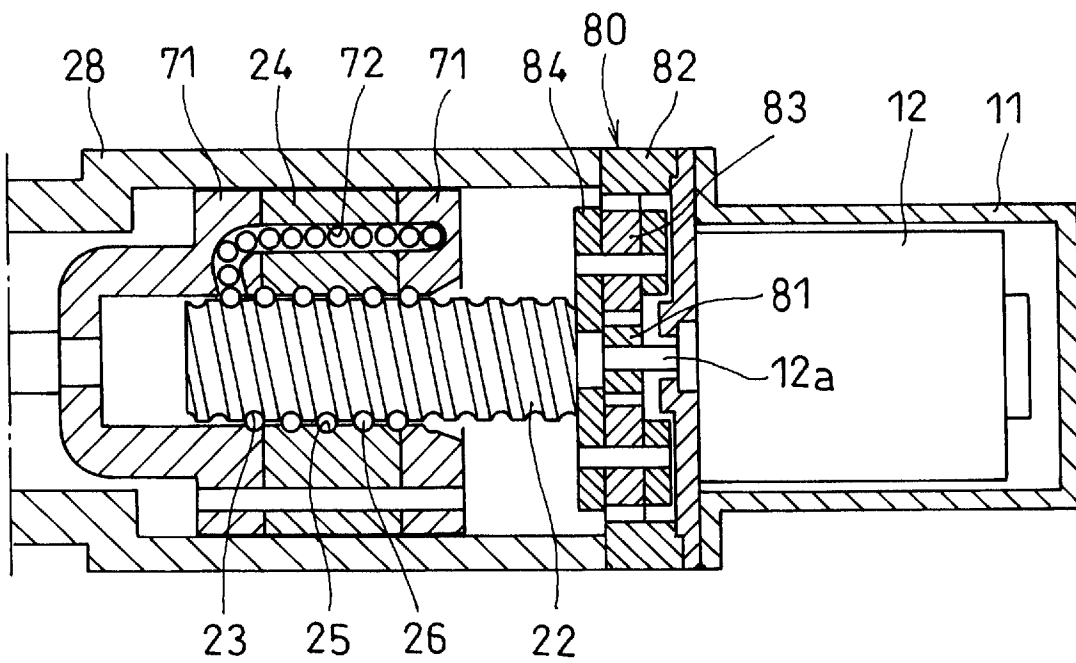
[図7B]



[図8]

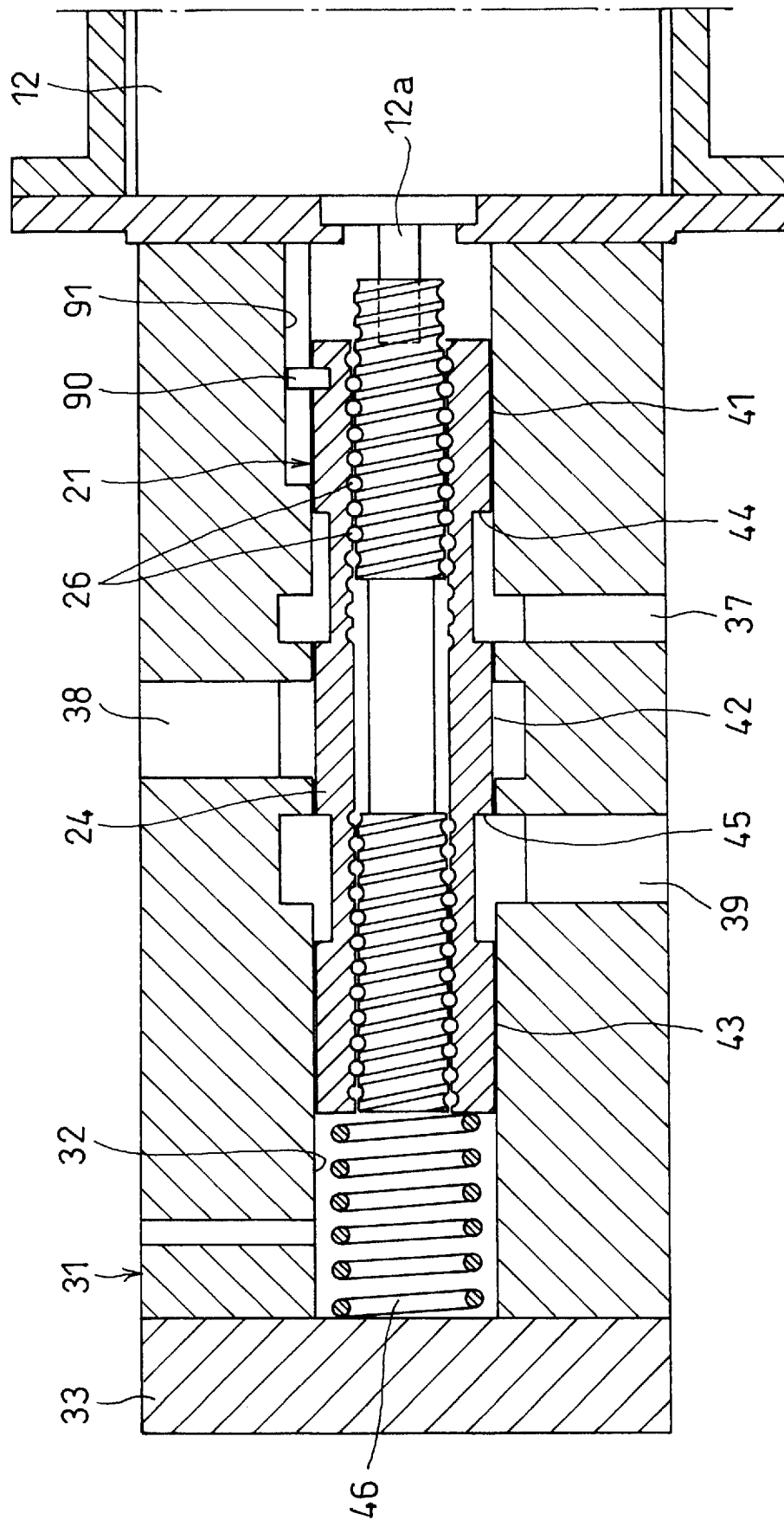


[図9]



This cross-sectional view illustrates a complex multi-layered assembly. At the top, a large rectangular component (12) is mounted on a base (12a). Below this, a series of layers and components are shown, including a central core (21) and surrounding structures (22, 24). A series of vertical elements (31, 33, 37, 38, 39, 40) are visible, likely representing vias or interconnects. A series of small, circular features (46) are located at the bottom of the assembly. The entire structure is supported by a base (85) and a top layer (86). Other components are labeled with numerals 87, 88, and 89.

[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/070546

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K31/04(2006.01)i, F16K11/07(2006.01)i, F16K31/50(2006.01)i, F16K31/53(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)

F16K31/04, F16K11/07, F16K31/50, F16K31/53

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 A	JP 2000-28023 A (Ube Industries, Ltd.), 25 January 2000 (25.01.2000), paragraphs [0007] to [0015]; fig. 1, 4, 5 (Family: none)	1, 2, 6, 7 3-5, 8, 9
Y A	JP 2009-58013 A (Aisin AW Co., Ltd.), 19 March 2009 (19.03.2009), paragraphs [0013] to [0024]; fig. 1, 3 (Family: none)	1, 2, 6, 7 3-5, 8, 9
Y A	JP 8-193668 A (Bailey Japan Co., Ltd.), 30 July 1996 (30.07.1996), paragraph [0049]; fig. 2 & CN 1145482 A	6, 7 1-5, 8, 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
29 September 2015 (29.09.15)

Date of mailing of the international search report
06 October 2015 (06.10.15)

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/JP2015/070546

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-220760 A (Saginomiya Seisakusho, Inc.), 08 August 2000 (08.08.2000), paragraphs [0020] to [0024]; fig. 1, 6 (Family: none)	1-9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 161360/1984 (Laid-open No. 75563/1986) (Nippondenso Co., Ltd.), 21 May 1986 (21.05.1986), page 6, lines 3 to 7; fig. 1 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16K31/04(2006.01)i, F16K11/07(2006.01)i, F16K31/50(2006.01)i, F16K31/53(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（I P C））

Int.Cl. F16K31/04, F16K11/07, F16K31/50, F16K31/53

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 A	JP 2000-28023 A (宇部興産株式会社) 2000.01.25, 段落 [0 0 0 7] - [0 0 1 5], 図 1, 4, 5 (ファミリーなし)	1, 2, 6, 7 3-5, 8, 9
Y A	JP 2009-58013 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2009.03.19, 段落 [0 0 1 3] - [0 0 2 4], 図 1, 3 (ファミリーなし)	1, 2, 6, 7 3-5, 8, 9
Y A	JP 8-193668 A (日本ベーレー株式会社) 1996.07.30, 段落 [0 0 4 9], 図 2 & CN 1145482 A	6, 7 1-5, 8, 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

2 9 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 6 . 1 0 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

3 0

3 8 6 6

富永 達朗

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

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
A	JP 2000-220760 A (株式会社鷺宮製作所) 2000.08.08, 段落 [0020] - [0024], 図1, 6 (ファミリーなし)	1-9
A	日本国実用新案登録出願59-161360号(日本国実用新案登録出願公開61-75563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(日本電装株式会社) 1986.05.21, 第6頁第3-第7行, 第1図 (ファミリーなし)	1-9