

(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 12 月 29 日(29.12.2016)



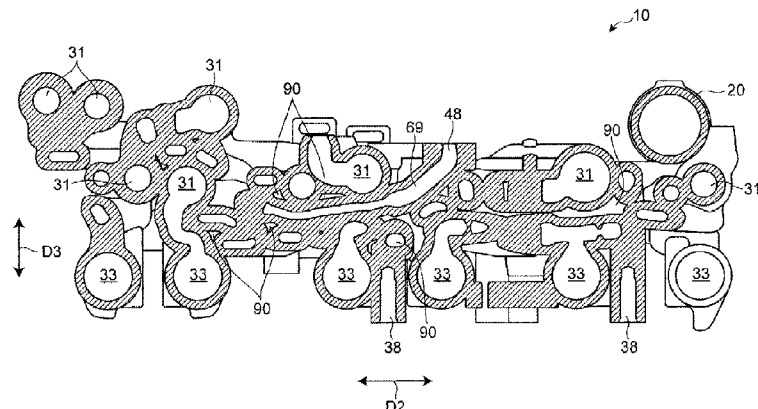
(10) 国際公開番号
WO 2016/208185 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 61/00 (2006.01) *B33Y 80/00* (2015.01)
B22F 3/105 (2006.01) *C23C 4/06* (2016.01)
B33Y 10/00 (2015.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/002991
- (22) 国際出願日: 2016 年 6 月 21 日(21.06.2016)
- (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 2015-125943 2015 年 6 月 23 日(23.06.2015) JP
- (71) 出願人: マツダ株式会社(MAZDA MOTOR CORPORATION) [JP/JP]; 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者: 上杉 達也(UESUGI, Tatsuya); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP). 上田 和彦(UEDA, Kazuhiko); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所(MAEDA & PARTNERS); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜 1 丁目 2 番 1 号 新ダイビル 2 3 階 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.
- (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: VALVE BODY FOR HYDRAULIC CONTROL DEVICE, AND PRODUCTION METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 油圧制御装置のバルブボディ及びその製造方法

【図4】



(57) Abstract: This valve body for a hydraulic control device is provided with a single valve-body-forming member (10) having, formed therein, a plurality of valve insertion holes (31, 33) into which a plurality of valves are respectively inserted, and a plurality of oil paths (69) which communicate with at least one of the plurality of valve insertion holes (31, 33). The valve-body-forming member (10) is formed such that all sections excluding hollow sections which include the plurality of valve insertion holes (31, 33) and the plurality of oil paths (69) are integrally connected.

(57) 要約: 油圧制御装置のバルブボディが、複数のバルブがそれぞれ挿入される複数のバルブ挿入穴 (31, 33) と、該複数のバルブ挿入穴 (31, 33) のうちの少なくとも 1 つに連通する複数の油路 (69) とが形成された単一のバルブボディ構成部材 (10) を備え、該バルブボディ構成部材 (10) は、前記複数のバルブ挿入穴 (31, 33) 及び前記複数の油路 (69) を含む空洞部を除いた全ての部分が一体に連なるように形成された部材である。

WO 2016/208185 A1

明 細 書

発明の名称：油圧制御装置のバルブボディ及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、例えば車両の自動変速機等の油圧の制御に用いられる油圧制御装置のバルブボディ及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 一般に、車両に搭載される自動変速機は、変速機構を構成する複数の摩擦締結要素の油圧室に対する締結用油圧オイルの給排、変速機ケース内の各被潤滑部への潤滑用オイルの供給、トルクコンバータへのオイルの供給等を制御する油圧制御装置を備えている。

[0003] 特許文献 1 に開示されているように、従来の油圧制御装置のバルブボディは、複数のバルブボディ構成部材を層状に積み重ねて、相隣接するバルブボディ構成部材の合わせ面間にセパレートプレートを挟んだ状態で、これら複数のバルブボディ構成部材及びセパレートプレートを複数のボルトで締結してユニット化したものである。各層のバルブボディ構成部材は、アルミニウムのダイキャスト等により、金型を用いて成形され、これにより、高精度で効率的な大量生産が可能となっている。

[0004] 前記バルブボディには、ソレノイドバルブやスプールバルブ等が組み付けられ、少なくとも 1 層のバルブボディ構成部材には、ソレノイドバルブにおける電磁部から延びる小径部や、スプールバルブのスプール等が挿入される複数のバルブ挿入穴が形成されている。これらのバルブ挿入穴は、金型で成形されたバルブボディ構成部材を加工（特に切削加工）することによって、前記合わせ面に平行な方向に延びるように形成される。

[0005] また、各層のバルブボディ構成部材には、前記複数のバルブ挿入穴の少なくとも 1 つに連通する複数の油路が形成されている。これらの油路は、バルブボディ構成部材の合わせ面に沿って延びるように形成されるが、金型を用いたバルブボディ構成部材の成形によって形成されるため、油路の設計にお

いては、型抜き及び抜き勾配を考慮する必要がある。

[0006] 具体的には、図7に示すように、矢印の方向へ型抜きされる金型201の該型抜きを可能にするために、バルブボディ構成部材100の全ての油路101は、その全長に亘って合わせ面111に開放するように形成され、これにより、各油路101の断面形状は、合わせ面111からこれに直交する方向（バルブボディ構成部材100の厚み方向）に所定深さを有する溝形状となる。また、各油路101の断面形状は、抜き勾配を考慮して先細り状とされる。

[0007] 各層のバルブボディ構成部材において、前記合わせ面における油路の開放部は、前記セパレートプレートによって閉じられ、該セパレートプレートに設けられた連通穴を介して、該セパレートプレートを挟んで相隣接したバルブボディ構成部材の油路同士が連通される。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2013-253653号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、前述した従来のバルブボディでは、図7に示すように、油路101の断面形状が先細り状とされることにより、油路101の最深部に所定幅を持たせようとする、合わせ面111における油路101の開口部の幅L1が拡大することで合わせ面111全体の面積が増大して、バルブボディの大型化を招く。逆に、合わせ面111における油路101の開口部の幅L1を所定幅とするためには、これよりも深い部分の幅を狭める必要があることから、このような幅を狭めた油路101を形成したバルブボディ構成部材の重量は、油路101が全深さに亘って一定幅とされたバルブボディ構成部材の重量に比べて増大するため、バルブボディ全体の重量が増大することになる。

[0010] また、従来のバルブボディでは、全ての油路101が合わせ面111に開放するように形成されるため、各バルブボディ構成部材100においては、その厚み方向に3つ以上の油路101を並べることができない。すなわち、図7に示すように、バルブボディ構成部材100の片面のみが合わせ面111である場合には、バルブボディ構成部材100の厚み方向においては1つの油路101しか設けることができない。また、図8に示すように、バルブボディ構成部材100の両面が合わせ面111, 112である場合には、バルブボディ構成部材100の厚み方向において2つの油路101, 102しか並べることができない。よって、合わせ面111を最大2つしか設けることができない各バルブボディ構成部材100の厚み方向において、3つ以上の油路を並べて配置する油路構成を採用し得ない。

[0011] さらに、図9に示すように、従来のバルブボディは、セパレートプレート130を介して、複数のバルブボディ構成部材100a, 100bを積み重ねた積層構造を有するため、各油路101a, 101b, 101c, 101dのオイルが、高圧時に合わせ面111a, 111bからリークする可能性がある。そこで、合わせ面111a, 111bにおけるシール性を確保するために、次のような種々の対策を講じる必要である。

[0012] 例えば、相隣接する層間に隙間が生じることを極力防ぐために、バルブボディ構成部材100a, 100b同士の締結に多数のボルトを用いたり、セパレートプレート130の両面にシート状のガスケット141, 142を重ねたりすることが行われる。しかし、これらの対策により、部品点数や組付け工程が増加したり、ボルト穴やその周辺のボス部のスペースが増大する分だけバルブボディの大型化を招いたりする。

[0013] また、合わせ面111aにおいて或る油路101aからリークしたオイルが、その油路101aに隣接する別の油路101bに流入することを回避するために、合わせ面111aにおいて相隣接する油路101a, 101b間にドレン用の油路103を設けることがある。しかし、この場合、ドレン用の油路103を配置するスペースの分だけ、バルブボディが更に大型化する

。

[0014] さらに、図10に示すように、バルブボディ構成部材100におけるバルブ挿入穴150が加工される部分については、金型201の型抜き都合上、合わせ面111からバルブ挿入穴形成部分152にかけて断面D字部154が形成されることになる。この断面D字部154には、合わせ面111とバルブ挿入穴形成部分152との間に余分な中実部156が存在する分だけ、バルブボディの重量が大きくなる。

[0015] 以上のような課題を解決すべく、従来から鋭意開発が行われているが、効率的な大量生産の実現のために金型を用いてバルブボディ構成部材を成形することを前提としていることにより、前記のような種々の制約を受けることになり、よって、画期的な成果が得られていないのが現状である。

[0016] 本発明は、斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、バルブボディの小型化及び軽量化、油路のシール性の向上、部品点数の低減、並びに、油路の設計自由度の向上を果たし得る、全く新たな油圧制御装置のバルブボディ及びその製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0017] 前記の目的を達成するために、本発明では、油圧制御装置のバルブボディを対象として、複数のバルブがそれぞれ挿入される複数のバルブ挿入穴と、該複数のバルブ挿入穴のうちの少なくとも1つに連通する複数の油路とが形成された単一のバルブボディ構成部材を備え、前記バルブボディ構成部材は、前記複数のバルブ挿入穴及び前記複数の油路を含む空洞部を除いた全ての部分が一体に連なるように形成された部材である、という構成とした。

[0018] 前記の構成により、単一のバルブボディ構成部材に、バルブボディとして必要な全てのバルブ挿入穴及び油路が形成されるので、複数のバルブボディ構成部材が積み重ねられる従来のバルブボディに比べて、バルブボディの部材点数を低減することができるとともに、従来のバルブボディにおいて積層方向に相隣接するバルブボディ構成部材間に介装されるセパレートプレートを省略することができる。

[0019] また、単一のバルブボディ構成部材においてバルブ挿入穴及び油路を含む空洞部を除いた全ての部分が一体に連なるように形成されるため、バルブ挿入穴及び油路を形成する部分（バルブ挿入穴及び油路の周壁部）も全て一体に連なるように形成されるので、油路を形成する部分が複数のバルブボディ構成部材に分割されていた従来のバルブボディとは異なり、油路を流れるオイルの高圧時において、油路の途中でオイル漏れが生じることはない。そのため、相隣接するバルブボディ構成部材間の合わせ面でのオイル漏れを防ぐための締結ボルトや、合わせ面をシールするガスケット等といった、オイルのリーク抑制のために従来から用いられている種々の部品を省略することができる。この結果、部品点数や組付け工程を低減することができるとともに、ボルトの削減に伴ってボルト穴やその周辺のボス部の形成に必要なスペースが低減されることで、バルブボディを小型化することができる。

[0020] さらに、油路の途中でオイルのリークが生じないため、リークしたオイルを排出するために従来設けられることがあったドレン専用の油路も省略することができて、その分だけバルブボディを更に小型化することができる。

[0021] 前記のような単一のバルブボディ構成部材は、三次元積層造形機を用いて、三次元積層造形法により形成することが可能である。この三次元積層造形法によりバルブボディ構成部材を形成することにより、金型の型抜きを考慮する必要がなくなり、この結果、全ての油路をその全長に亘って合わせ面に開口させなければならない等といった制約を受けず、油路の形状や配置の設計において高い自由度が得られる。また、油路の設計の自由度が高いことから、油路の設計を容易に変更することができる。しかも、その設計変更の際、金型を作り直す必要がないため、油路の設計変更を短期間かつ低コストで実現することができる。

[0022] また、金型の型抜き及び抜き勾配を考慮する必要がないため、油路を、その全長に亘ってバルブボディ構成部材の片面又は両面に開口する断面形状としたり、そのような断面形状でかつ開口部からその反対側に向かって幅を狭くした先細り状の断面形状としたりする必要はなく、油路を自由に設計する

ことができる。そのため、油路の断面の開口部側を拡げることによって油路の開口部周辺が拡大されたり、油路の断面の最深部側を狭めることによって、バルブボディ構成部材の重量が増大したりすることを回避することができる。よって、バルブボディの小型化及び軽量化を実現することができる。

[0023] 前記バルブボディ構成部材を三次元積層造形法により形成する場合、前記複数のバルブ挿入穴は、該複数のバルブ挿入穴の軸心が前記三次元積層造形法の積層方向に延びるように、前記バルブボディ構成部材に形成されている、ことが好ましい。

[0024] このことにより、三次元積層造形法によるバルブボディの造形中に、バルブ挿入穴の内周面が変形することなく安定して形成される。このため、バルブ挿入穴を精度よく形成することができ、これにより、特にスプールバルブ用のバルブ挿入穴においてスプールの円滑な移動を実現することができる。

[0025] 前記油圧制御装置のバルブボディの一実施形態では、前記バルブボディ構成部材は、第1所定方向に延びる形状を有し、前記複数のバルブ挿入穴は、該複数のバルブ挿入穴の軸心が前記第1所定方向に垂直な第2所定方向に延びて互いに平行になるように、前記バルブボディ構成部材に形成され、前記複数の油路のうちの少なくとも2つの油路が、前記第1所定方向及び前記第2所定方向の両方向に垂直な第3所定方向に互いに間隔をあけて並んで配置されている。

[0026] 前記一実施形態において、前記複数の油路のうちの3つ以上の油路が、前記第3所定方向に互いに間隔をあけて並んで配置されていてもよい。

[0027] このように特に3つ以上の油路が第3所定方向に互いに間隔をあけて並んで配置されるといった、金型で成形される従来のバルブボディのバルブボディ構成部材ではなし得なかった油路構成を容易に実現することができる。

[0028] 前記一実施形態において、前記複数のバルブ挿入穴のうちの少なくとも1つは、前記第3所定方向において互いに間隔をあけて並ぶ油路の間に位置していてもよい。

[0029] このような配置も、容易に実現することができる。

- [0030] 本発明の別の態様は、複数のバルブがそれぞれ挿入される複数のバルブ挿入穴と、該複数のバルブ挿入穴のうちの少なくとも1つに連通する複数の油路とが形成された、油圧制御装置のバルブボディの製造方法の発明である。そして、この発明では、前記バルブボディを、前記複数のバルブ挿入穴及び前記複数の油路を含む空洞部を除いた全ての部分が一体に連なるように三次元積層造形法によって造形する工程を備える。
- [0031] これにより、前記のような単一のバルブボディ構成部材を備えた油圧制御装置のバルブボディを容易に製造することができる。
- [0032] 前記油圧制御装置のバルブボディの製造方法において、前記バルブボディを造形する工程において、前記複数のバルブ挿入穴の軸心が前記三次元積層造形法の積層方向に延びるように、該複数のバルブ挿入穴を形成する、ことが好ましい。
- [0033] このことにより、三次元積層造形法によるバルブボディの造形中に、バルブ挿入穴の内周面が変形することなく安定して形成される。このため、バルブ挿入穴を精度よく形成することができ、これにより、特にスプールバルブ用のバルブ挿入穴においてスプールの円滑な移動を実現することができる。
- [0034] 前記複数のバルブ挿入穴の軸心が前記三次元積層造形法の積層方向に延びるように、該複数のバルブ挿入穴を形成する場合、前記三次元積層造形法の積層方向は、下側から上側へ向かう方向であり、前記バルブボディを造形する工程において、造形中における前記バルブボディの製品部分を下側から支持するためのサポート部を、前記製品部分と一体に造形するとともに、前記製品部分における前記サポート部よりも上側の位置に、前記複数のバルブ挿入穴のうちの少なくとも1つを形成する、ことが好ましい。
- [0035] これにより、三次元積層造形法での下側から上側に向かう積層によって、バルブボディの製品部分と一体にサポート部が造形され、このサポート部が造形された後に少なくとも1つのバルブ挿入穴が形成されるため、そのバルブ挿入穴の形成は、サポート部によって下側から支持された状態で安定的に行われる。この結果、そのバルブ挿入穴の寸法精度の更なる向上を図ること

ができる。

発明の効果

[0036] 以上説明したように、本発明の油圧制御装置のバルブボディ及びその製造方法によると、バルブボディの小型化及び軽量化、油路のシール性の向上、部品点数の低減、並びに、油路の設計自由度の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0037] [図1]本発明の実施形態に係る油圧制御装置のバルブボディにおけるバルブボディ構成部材を示す、斜め上方から見た斜視図である。

[図2]図1に示すバルブボディ構成部材を斜め下方から見た斜視図である。

[図3]図1に示すバルブボディ構成部材の平面図である。

[図4]バルブボディ構成部材の内部構造を示す、図3のIV－IV線断面図である。

[図5]油路の長さ方向（バルブボディ構成部材の長手方向）から見たバルブボディ構成部材の内部構造を模式的に示す断面図である。

[図6]三次元積層造形法によって一体に形成されるバルブボディ構成部材及びサポート部を示す図である。

[図7]従来のバルブボディのバルブボディ構成部材及び金型の一例を模式的に示す断面図である。

[図8]従来のバルブボディのバルブボディ構成部材及び金型の別の例を模式的に示す断面図である。

[図9]従来のバルブボディにおけるバルブボディ構成部材間の境界部及びその周辺部の一例を模式的に示す断面図である。

[図10]従来のバルブボディのバルブボディ構成部材におけるバルブ挿入穴形成部分及び金型の一例を模式的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0038] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

[0039] 図1～図4は、本発明の実施形態に係る油圧制御装置のバルブボディを示す。このバルブボディは、単一のバルブボディ構成部材10を備えている。

[0040] 図1～図4に示すように、本実施形態では、バルブボディ構成部材10は、概略的に、所定方向（図1～図4のD2方向（第1所定方向に相当））に延びる形状を有しているとともに、D2方向と垂直なD3方向（第3所定方向に相当）の長さが小さな偏平状とされている。本実施形態では、D2方向は、バルブボディ構成部材10の長手方向であり、D3方向は、バルブボディ構成部材10の厚み方向であると言える。また、D2方向及びD3方向の両方向に垂直なD1方向（第2所定方向に相当）は、バルブボディ構成部材10の幅方向であると言える。

[0041] 前記油圧制御装置は、車両に搭載される自動変速機及びトルクコンバータに供給される油圧の制御に用いられるものであり、該油圧制御装置のバルブボディ（バルブボディ構成部材10）は、前記自動変速機の変速機ケース（図示せず）に組み付けられる。具体的に、バルブボディ構成部材10は、変速機ケースの下面に取り付けられるものである。この取付状態で、D3方向が上下方向となる。以下のバルブボディ構成部材10の構成の説明における上及び下は、その取付状態での上及び下のことである（尚、後述するように、バルブボディ構成部材10の製造時は、D1方向が上下方向となる）。但し、バルブボディ構成部材10の取付け箇所は特に限定されるものでなく、例えば、前記変速機ケースの上面又は側面にバルブボディ構成部材10が取り付けられてもよい。

[0042] 図5に模式的に示すように、バルブボディ構成部材10には、複数（図5では、2つのみ示す）のバルブ挿入穴31、33と、該複数のバルブ挿入穴31、33のうちの少なくとも1つのバルブ挿入穴31又は33に連通する複数の油路69とが形成されている。本実施形態では、バルブ挿入穴31は複数あり、バルブ挿入穴33も複数ある。各バルブ挿入穴31には、スプールバルブ4が挿入され、各バルブ挿入穴33には、ソレノイドバルブ2における後述の小径部2bが挿入される。これらのバルブ2、4は、前記複数の油路69と共に油圧制御回路（図示せず）を構成している。尚、バルブボディ構成部材10のバルブ挿入穴に挿入されるバルブの種類は2種類に限らず

、１種類であってもよく、３種類以上であってもよい。

[0043] 前記油圧制御回路は、前記変速機ケースの壁部内に設けられた複数の油路を介して、油圧供給源（機械式オイルポンプ及び電動式オイルポンプ）、変速機構を構成する複数の摩擦締結要素（クラッチ及びブレーキ）の油圧室、前記変速機ケース内の各被潤滑部、トルクコンバータにおける各被潤滑部やロックアップクラッチの油圧室等に接続される。そして、バルブ２，４の動作がそれぞれ制御されることで、各摩擦締結要素の油圧室に対する締結用油圧オイルの給排、前記変速機ケース内の各被潤滑部への潤滑用オイルの供給、トルクコンバータへのオイルの供給等が制御される。

[0044] スプールバルブ４は、バルブ挿入穴３１に挿入されて収容されたスプール４ａを備え、このスプール４ａは、該スプール４ａの軸方向（バルブ挿入穴３１の軸心方向）に移動可能になされている。また、スプールバルブ４は、ピン４ｄによってバルブ挿入穴３１内の所定位置（バルブ挿入穴３１の開口部近傍）に固定されたストッパ４ｂと、スプール４ａの軸方向に伸縮可能なようにストッパ４ｂとスプール４ａとの間に介装されたりターンスプリング４ｃとを更に備えている。

[0045] スプールバルブ４は、該スプールバルブ４における図示省略の制御ポート（空洞部に相当）に入力される油圧に応じてスプール４ａが軸方向に移動することで、後述のポート部４０からの吐出圧を調整したり、油圧供給経路を切り換えたりする。具体的に、スプールバルブ４は、例えば、機械式オイルポンプの吐出圧をライン圧に調整する調圧レギュレータバルブ、前記車両の運転者によるシフトレバーの操作に連動して油圧供給経路を切り換えるマニュアルバルブ、ソレノイドバルブ２の故障時に所定の変速段を実現するように油圧供給経路を切り換えるフェールセーフバルブ等、種々の機能を有する切換バルブとして機能する。

[0046] ソレノイドバルブ２は、コイルを収容した円筒状の電磁部２ａと、電磁部２ａよりも小径であって電磁部２ａから電磁部２ａの軸方向（バルブ挿入穴３３の軸心方向）に同軸に延びる円筒状の小径部２ｂとを備えている。ソレ

ノイドバルブ 2 は、小径部 2 b がバルブ挿入穴 3 3 に挿入された状態でバルブボディ構成部材 1 0 に組み付けられる。

[0047] ソレノイドバルブ 2 としては、リニアソレノイドバルブ又はオンオフソレノイドバルブが用いられる。リニアソレノイドバルブは、例えば、前記摩擦締結要素の油圧室に供給される油圧を直接的に制御するバルブとして用いられ、オンオフソレノイドバルブは、例えば、スプールバルブ 4 の前記制御ポートへの油圧供給経路を開閉するバルブとして用いられる。

[0048] 本実施形態では、図 1 及び図 2 に示すように、前記複数のバルブ挿入穴 3 1, 3 3 (バルブボディ構成部材 1 0 の全てのバルブ挿入穴 3 1, 3 3) は、該バルブ挿入穴 3 1, 3 3 の軸心が、D 1 方向に延びて互いに平行になるように、バルブボディ構成部材 1 0 に形成されている。全てのバルブ挿入穴 3 1, 3 3 は、D 1 方向の同じ側に開口している。これにより、バルブ挿入穴 3 1, 3 3 の内周面を仕上げ加工するとき、全てのバルブ挿入穴 3 1, 3 3 に対して同じ方向から仕上げ加工を行うことができる。本実施形態では、D 1 方向は、バルブ挿入穴 3 1, 3 3 の軸心方向であるとも言える。尚、全てのバルブ挿入穴 3 1, 3 3 が、D 1 方向の同じ側に開口していなくてもよい。また、全てのバルブ挿入穴 3 1, 3 3 の軸心方向が、D 1 方向に揃っていなくてもよい。

[0049] スプールバルブ 4 用のバルブ挿入穴 3 1 の周壁部は、バルブボディ構成部材 1 0 において略筒状に形成されたスプールバルブ収容部 3 0 で構成されている。また、ソレノイドバルブ 2 用のバルブ挿入穴 3 3 の周壁部は、バルブボディ構成部材 1 0 において略筒状に形成されたソレノイドバルブ収容部 3 2 で構成されている。スプールバルブ 4 用のバルブ挿入穴 3 1 は、ソレノイドバルブ 2 用のバルブ挿入穴 3 3 に比べて小径かつ長尺である。また、スプールバルブ 4 用のバルブ挿入穴 3 1 は、バルブボディ構成部材 1 0 の比較的上側の部分に集約されて配置されており、ソレノイドバルブ 2 用のバルブ挿入穴 3 3 は、バルブボディ構成部材 1 0 の比較的下側の部分に集約されて配置されている (図 4 参照)。ソレノイドバルブ 2 用のバルブ挿入穴 3 3 は、

全てほぼ同じ高さ位置でD 2 方向（バルブボディ構成部材 1 0 の長手方向）に並ぶように配置されている。

[0050] バルブボディ構成部材 1 0 内の油路 6 9 の向き、配置、断面形状、個数等、具体的な油路 6 9 の構成も任意である。本実施形態では、図 5 に模式的に示すように、各油路 6 9 の断面形状は、D 1 方向に長い長円状であり、大部分の油路 6 9 は、D 2 方向に延びるように形成されている。各油路 6 9 は、D 2 方向において必要に応じた長さを有していて、場所によっては、前記複数の油路 6 9 のうち少なくとも 2 つの油路 6 9 が、D 2 方向に並んで配置され、或いは、D 3 方向に並んで配置されている。特に D 3 方向には、従来のバルブボディとは異なり、3 つ以上の油路 6 9 が互いに間隔をあけて並んで配置される油路構成が実現可能である。また、図 5 に示すように、前記複数のバルブ挿入穴 3 1、3 3 のうちの少なくとも 1 つ（図 5 では、バルブ挿入穴 3 1）は、D 3 方向において互いに間隔をあけて並ぶ油路 6 9 の間に位置することも可能である。尚、各油路 6 9 は、必ずしも直線状に延びるように形成されておらず、適宜湾曲ないし屈曲しながら延びている。

[0051] ここで、図 1 ～図 3 には、バルブボディ構成部材 1 0 の内部に形成された油路 6 9 自体は図示されていないが、バルブボディ構成部材 1 0 の表面付近に形成された油路 6 9 の周壁部 7 0 が図示されており、その周壁部 7 0 の内側が油路 6 9 ということになる。

[0052] また、バルブボディ構成部材 1 0 には、油路 6 9 同士を繋ぐ複数の連結用油路 8 0 が形成されている。連結用油路 8 0 は、例えば、D 3 方向に相隣接する油路 6 9 同士を繋ぐために、D 3 方向に延びるように形成されたり、D 1 方向に相隣接する油路 6 9 同士を繋ぐために、D 1 方向に延びるように形成されたりしている。

[0053] さらに、バルブボディ構成部材 1 0 には、バルブ挿入穴 3 1 に連通する複数のポート部 4 0（空洞部に相当）と、バルブ挿入穴 3 3 に連通する複数のポート部 4 2（空洞部に相当）とが設けられている。バルブ挿入穴 3 1 に連通する油路 6 9 は、ポート部 4 0 を介してバルブ挿入穴 3 1 に連通し、バル

ブ挿入穴 33 に連通する油路 69 は、ポート部 42 を介してバルブ挿入穴 31 に連通することになる。これにより、例えば、或るソレノイドバルブ 2（又は或るスプールバルブ 4）から吐出されたオイルは、先ず、当該ソレノイドバルブ 2（又はスプールバルブ 4）における所定の少なくとも 1 つのポート部 40（又は所定の少なくとも 1 つのポート部 42）を介して、該ポート部 40（又はポート部 42）に直に接続された油路 69 に送り出され、その後、必要に応じて、連結用油路 80 を経由して別の油路 69 に送られ、最終的には、前記オイルが吐出されたバルブとは別のソレノイドバルブ 2 若しくはスプールバルブ 4、又は、後述する、前記変速機ケースの前記油路にそれぞれ連通接続される連通口 46a, 46b, 47a, 47b, 48, 49, 50（図 1 及び図 3 参照）に導かれる。

[0054] また、図 1、図 3 及び図 4 に示すように、バルブボディ構成部材 10 には、筒状のアキュムレータ収容部 20 が設けられており、このアキュムレータ収容部 20 内にアキュムレータ挿入穴（空洞部に相当）が設けられている。アキュムレータ挿入穴には、機械式及び電動式オイルポンプの作動によって蓄圧されかつ該オイルポンプの停止時に放圧するアキュムレータ（図示せず）が挿入される。アキュムレータ収容部 20（アキュムレータ挿入穴）の軸心は、バルブ挿入穴 31, 33 の軸心と平行であって、D1 方向に延びている。アキュムレータ挿入穴は、D1 方向の、バルブ挿入穴 31, 33 とは反対側に開口している。尚、油圧制御回路にアキュムレータが設けられない場合あり、この場合には、アキュムレータ収容部 20 は省略される。

[0055] 図 1 ～図 3 に示すように、バルブボディ構成部材 10 には、該バルブボディ構成部材 10 を前記変速機ケースに固定するためのボルトが挿通される複数のボルト穴 36（空洞部に相当）が設けられている。これらのボルト穴 36 は、バルブボディ構成部材 10 を D3 方向に貫通するように設けられていて、前記変速機ケースに接合される、バルブボディ構成部材 10 の上面と、これとは反対側の面である、バルブボディ構成部材 10 の下面とに開口している。

[0056] また、図2及び図4に示すように、バルブボディ構成部材10には、ソレノイドバルブ2及びプールバルブ4の構成部品やハーネス等を支持するブラケットをバルブボディ構成部材10に固定するために用いられるボルトが挿通される複数のボルト穴38（空洞部に相当）が設けられている。これらのボルト穴38は、バルブボディ構成部材10の下面のみに開口している。

[0057] さらに、図1及び図3に示すように、バルブボディ構成部材10の上面には、前記変速機ケースの前記複数の油路にそれぞれ連通接続される複数の連通口46a、46b、47a、47b、48、49、50が開口している。これら連通口46a、46b、47a、47b、48、49、50は、前記複数の油路69のうちの特定の油路69にそれぞれ接続される。これら特定の油路69が、連通口46a、46b、47a、47b、48、49、50を介して前記変速機ケースの前記油路にそれぞれ連通することになる。

[0058] 連通口46a、46b、47a、47b、48、49、50は、前記変速機ケースの前記複数の油路を介して、前記油圧供給源、前記摩擦締結要素の油圧室、前記変速機ケース内の各被潤滑部、並びに、トルクコンバータにおける各被潤滑部及びロックアップクラッチの油圧室に接続される。例えば、連通口46aは、機械式オイルポンプの吸い込み口に接続され、連通口46bは、その機械式オイルポンプの吐出口に接続される。連通口47aは、電動式オイルポンプの吸い込み口に接続され、連通口47bは、その電動式オイルポンプの吐出口に接続される。連通口48は、前記摩擦締結要素の油圧室に接続され、連通口49は、前記変速機ケース内の各被潤滑部に接続される。連通口50は、トルクコンバータの各被潤滑部及びロックアップクラッチの油圧室に接続される。

[0059] また、図2に示すように、バルブボディ構成部材10には、オイルパン内に配設されるオイルストレーナ（図示せず）の吐出口と連通する連通口60が設けられている。この連通口60は、バルブボディ構成部材10の下面に開口するように設けられている。

[0060] 更にバルブボディ構成部材10には、チェックバルブ、オリフィス部材等

といった、前記油圧制御回路を構成するその他の構成要素が一体に設けられてもよい。また、チェックバルブやオリフィス部材等の構成要素は、バルブボディ構成部材 10 とは別体の部品で構成されてもよく、この場合、当該別体の部品を装着するための差し込み口（空洞部に相当）がバルブボディ構成部材 10 に設けられるようにしてもよい。

[0061] 前記のような構成のバルブボディ構成部材 10 は、三次元積層造形機を用いて製造する。すなわち、バルブボディ構成部材 10（バルブボディ）を、前記複数のバルブ挿入穴 31, 33 及び前記複数の油路 69 を含む空洞部を除いた全ての部分が一体に連なるように三次元積層造形法によって形成（造形）する。これにより、本実施形態に係るバルブボディを、単一のバルブボディ構成部材 10 で構成することができる。

[0062] 三次元積層造形法における具体的なプリント方式は特に限定されないが、バルブボディ構成部材 10 の材料としてアルミニウム等の金属を用いる場合は、例えば、敷き詰められた金属粉末の層の、前記空洞部を除く部分に相当する位置に、電子ビーム又はレーザを照射することで、該照射部分を焼結させて造形した後、次の層を敷き詰めるという動作を繰り返す粉末焼結積層造形法が採用され得る。

[0063] また、バルブボディ構成部材 10 の材料として樹脂を用いる場合も、粉末焼結積層造形法を採用してもよい。但し、バルブボディ構成部材 10 の材料として樹脂を用いる場合は、金属材料に比べて多くのプリント方式を採用することができ、例えばインクジェット方式等、ニーズに応じたプリント方式を採用すればよい。

[0064] 三次元積層造形法によるバルブボディ構成部材 10 の形成（造形）において、積層方向は、下側から上側に向かう方向である。そして、前記複数のバルブ挿入穴 31, 33 の軸心が三次元積層造形法の積層方向に延びるように、該複数のバルブ挿入穴 31, 33 を形成する。すなわち、図 6 に示すように、バルブボディ構成部材 10 は、バルブ挿入穴 31, 33 の軸心方向である D1 方向が上下方向になるように、バルブボディ構成部材 10 が形成され

る。また、本実施形態では、バルブ挿入穴 31, 33 の開口側が上側を向くように、バルブボディ構成部材 10 が形成される。

[0065] このように形成されるバルブボディ構成部材 10 において、前記複数のバルブ挿入穴 31, 33 のうちの一部のバルブ挿入穴 31, 33 (本実施形態では、大部分のバルブ挿入穴 31, 33) は、バルブボディ構成部材 10 の比較的上側の部分に位置することになる。このように大部分のバルブ挿入穴 31, 33 が位置する上側の部分を、バルブボディ構成部材 10 の造形中において、積層方向 (D1 方向) の下側から効果的に支持する必要がある。

[0066] そのため、図 6 に示すように、バルブボディ構成部材 10 を造形する際、造形中のバルブボディ構成部材 10 の製品部分を下側から支持する複数のサポート部 98, 99 を、バルブボディ構成部材 10 の製品部分と一体に造形することが好ましい。安定的な支持を実現するために、このように複数のサポート部 98, 99 を造形することが好ましい。各サポート部 98, 99 は、積層方向 D1 の下端から上側に延びてバルブボディ構成部材 10 の製品部分に繋がる。各サポート部 98, 99 は、例えば、積層方向 D1 の下端部に形成される円柱部 98a, 99a と、該円柱部 98a, 99a から上側に延びる長尺の筒状部 98b, 99b とで構成される。円柱部 98a, 99a の径は筒状部 98b, 99b の径よりも大きい。前記一部のバルブ挿入穴 31, 33 は、サポート部 98, 99 よりも上側の位置に造形される。尚、可能であれば、バルブボディ構成部材 10 の全てのバルブ挿入穴 31, 33 が、サポート部 98, 99 よりも上側の位置に造形されるようにするのがよいが、前記複数のバルブ挿入穴 31, 33 のうちの少なくとも 1 つが、サポート部 98, 99 よりも上側の位置に造形されればよい。

[0067] このようにバルブボディ構成部材 10 の製品部分と一体にサポート部 98, 99 が造形されるため、サポート部 98, 99 よりも上側の位置に前記一部のバルブ挿入穴 31, 33 が造形されるときに、これら一部のバルブ挿入穴 31, 33 の造形は、サポート部 98, 99 によって下側から支持された状態で安定的に行われる。そのため、これら一部のバルブ挿入穴 31, 33

を精度よく形成することができる。

[0068] また、前記複数のバルブ挿入穴 3 1, 3 3 の軸心が三次元積層造形法の積層方向に延びるように、該複数のバルブ挿入穴 3 1, 3 3 を形成するので、バルブボディ構成部材 1 0 の造形中に、該バルブ挿入穴 3 1, 3 3 の内周が変形することなく安定して形成される。この結果、サポート部 9 8, 9 9 よりも上側の位置に形成されないバルブ挿入穴 3 1, 3 3 であっても、精度よく形成することができる。したがって、特にスプールバルブ 4 用のバルブ挿入穴 3 1 においてスプール 4 a の円滑な移動を実現することができ、これにより、応答性に優れた油圧制御を実現することができる。

[0069] 三次元積層造形法によるバルブボディ構成部材 1 0 の造形が終了すると、サポート部 9 8, 9 9 は除去されて、前記製品部分のみが残る。サポート部 9 8, 9 9 の筒状部 9 8 b, 9 9 b は、内部が空洞であることにより低剛性とされているため、サポート部 9 8, 9 9 は容易に除去可能である。

[0070] その後、バルブ挿入穴 3 1, 3 3 の内周面及び端面、サポート部 9 8, 9 9 と繋がっていた部分等に仕上げ加工が施されることで、バルブボディ構成部材 1 0 が製品として完成する。前記仕上げ加工としては、ショットピーニング等の鏡面処理を行えばよい。こうした鏡面処理は、バルブボディ構成部材 1 0 の全体に対して行ってもよい。

[0071] 尚、サポート部 9 8, 9 9 は必ずしも形成する必要はなく、特に樹脂からなるバルブボディ構成部材 1 0 を三次元積層造形法により造形する場合には、採用するプリント方式によっては（例えば粉末焼結積層造形法では）、サポート部 9 8, 9 9 を省略することが可能である。

[0072] 以上のように、本実施形態に係る油圧制御装置のバルブボディは、三次元積層造形法によって形成された単一のバルブボディ構成部材 1 0 で構成されるため、複数のバルブボディ構成部材が積み重ねられる従来のバルブボディに比べて、バルブボディの部材点数を低減することができるとともに、従来のバルブボディにおいて相隣接するバルブボディ構成部材間に介装されるセパレートプレート省略することができる。

- [0073] また、単一のバルブボディ構成部材 10 においてバルブ挿入穴 31, 33 及び油路 69 を含む空洞部を除いた全ての部分が一体に連なるように形成されるため、バルブ挿入穴 31, 33 及び油路 69 を形成する部分（バルブ挿入穴 31, 33 の周壁部及び油路 69 の周壁部 70）も全て一体に連なるように形成されるので、油路を形成する部分が複数のバルブボディ構成部材に分割されていた従来のバルブボディとは異なり、油路を流れるオイルの高圧時において、油路の途中でオイル漏れが生じることはない。そのため、相隣接するバルブボディ構成部材の合わせ面間でのオイル漏れを防ぐための締結ボルトや、合わせ面をシールするガスケット等といった、オイルのリーク抑制のために従来から用いられている種々の部品を省略することができる。この結果、部品点数や組付け工程を低減することができるとともに、ボルトの削減に伴ってボルト穴やその周辺のボス部の形成に必要なスペースが低減されることで、バルブボディ構成部材 10（バルブボディ）を小型化することができる。
- [0074] さらに、油路 69 の途中でオイルのリークが生じないため、リークしたオイルを排出するために従来設けられることがあったドレン専用の油路も省略することができて、その分だけバルブボディ構成部材 10（バルブボディ）を更に小型化することができる。
- [0075] また、三次元積層造形法によるバルブボディ構成部材 10 の造形においては、金型の型抜きを考慮する必要がないため、全ての油路 69 を全長に亘って合わせ面に開口させなければならない等といった制約を受けず、油路 69 の形状や配置の設計において高い自由度が得られる。
- [0076] したがって、例えば図 5 に示すように、D1 方向及び D2 方向に垂直な D3 方向（バルブボディ構成部材 10 の厚み方向）に間隔を空けて配置された 2 つのバルブ挿入穴 31, 33 間において、少なくとも 2 つ（特に 3 つ以上）の油路 69 が D3 方向に並んで配置されたり、前記複数のバルブ挿入穴 31, 33 のうちの少なくとも 1 つ（図 5 では、バルブ挿入穴 31）が、D3 方向において互いに間隔をあけて並ぶ油路 69 の間に位置する等といった、

金型で成形される従来のバルブボディのバルブボディ構成部材ではなし得なかった配置を実現することができる。

[0077] また、油路 6 9 の設計の自由度が高いことから、油路 6 9 の設計を容易に変更することができる。しかも、その設計変更の際、金型を作り直す必要がないため、油路 6 9 の設計変更を短期間かつ低コストで実現することができる。

[0078] さらに、金型の型抜きを考慮する必要があることから、図 4 に示すように、バルブボディ構成部材 1 0 において、特に肉厚が厚くなる箇所に肉抜き部 9 0（空洞部に相当）を適宜に形成することができ、これにより、バルブボディ構成部材 1 0 の軽量化を促進することができる。

[0079] また、金型の型抜き及び抜き勾配を考慮する必要があるため、油路 6 9 を、従来のバルブボディのように、その全長に亘ってバルブボディ構成部材の片面又は両面に開口する断面形状としたり、そのような断面形状でかつ開口部からその反対側に向かって幅を狭くした先細り状の断面形状としたりする必要はなく、油路 6 9 を自由に設計することができる。この結果、従来のバルブボディでは、油路の断面の開口部側を拡げることによって油路の開口部周辺が拡大されたり、その油路の断面の最深部側を狭めることによって、バルブボディ構成部材の重量が増大したりすることになるが、バルブボディ構成部材 1 0 の油路 6 9 では、そのようになることはない。よって、バルブボディ構成部材 1 0（バルブボディ）の小型化及び軽量化を実現することができる。

[0080] 本発明は、前記実施形態に限られるものではなく、請求の範囲の主旨を逸脱しない範囲で代用が可能である。

[0081] 例えば、前記実施形態では、自動変速機の油圧の制御に用いられる油圧制御装置のバルブボディに本発明を適用した例を説明したが、本発明は、どのような油圧制御装置のバルブボディにも適用することができ、特にバルブの数が多いバルブボディに好適である。

[0082] 前述の実施形態は単なる例示に過ぎず、本発明の範囲を限定的に解釈して

はならない。本発明の範囲は請求の範囲によって定義され、請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、全て本発明の範囲内のものである。

産業上の利用可能性

[0083] 本発明は、油圧制御装置のバルブボディ及びその製造方法に有用であり、特に車両の自動変速機の油圧の制御に用いられる油圧制御装置のバルブボディのように、多くのバルブが設けられるバルブボディ及びその製造方法に有用である。

符号の説明

[0084]	2	ソレノイドバルブ
	4	スプールバルブ
	10	バルブボディ構成部材
	31	スプールバルブ用のバルブ挿入穴
	33	ソレノイドバルブ用のバルブ挿入穴
	69	油路
	98	サポート部
	99	サポート部

請求の範囲

- [請求項1] 油圧制御装置のバルブボディであって、
複数のバルブがそれぞれ挿入される複数のバルブ挿入穴と、該複数のバルブ挿入穴のうちの少なくとも1つに連通する複数の油路とが形成された単一のバルブボディ構成部材を備え、
前記バルブボディ構成部材は、前記複数のバルブ挿入穴及び前記複数の油路を含む空洞部を除いた全ての部分が一体に連なるように形成された部材であることを特徴とする油圧制御装置のバルブボディ。
- [請求項2] 請求項1記載の油圧制御装置のバルブボディにおいて、
前記バルブボディ構成部材は、前記空洞部を除いた全ての部分が一体に連なるように三次元積層造形法により形成された部材であることを特徴とする油圧制御装置のバルブボディ。
- [請求項3] 請求項2記載の油圧制御装置のバルブボディにおいて、
前記複数のバルブ挿入穴は、該複数のバルブ挿入穴の軸心が前記三次元積層造形法の積層方向に延びるように、前記バルブボディ構成部材に形成されていることを特徴とする油圧制御装置のバルブボディ。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1つに記載の油圧制御装置のバルブボディにおいて、
前記バルブボディ構成部材は、第1所定方向に延びる形状を有し、
前記複数のバルブ挿入穴は、該複数のバルブ挿入穴の軸心が前記第1所定方向に垂直な第2所定方向に延びて互いに平行になるように、前記バルブボディ構成部材に形成され、
前記複数の油路のうちの少なくとも2つの油路が、前記第1所定方向及び前記第2所定方向の両方向に垂直な第3所定方向に互いに間隔をあけて並んで配置されていることを特徴とする油圧制御装置のバルブボディ。
- [請求項5] 請求項4記載の油圧制御装置のバルブボディにおいて、
前記複数の油路のうちの3つ以上の油路が、前記第3所定方向に互

いに間隔をあけて並んで配置されていることを特徴とする油圧制御装置のバルブボディ。

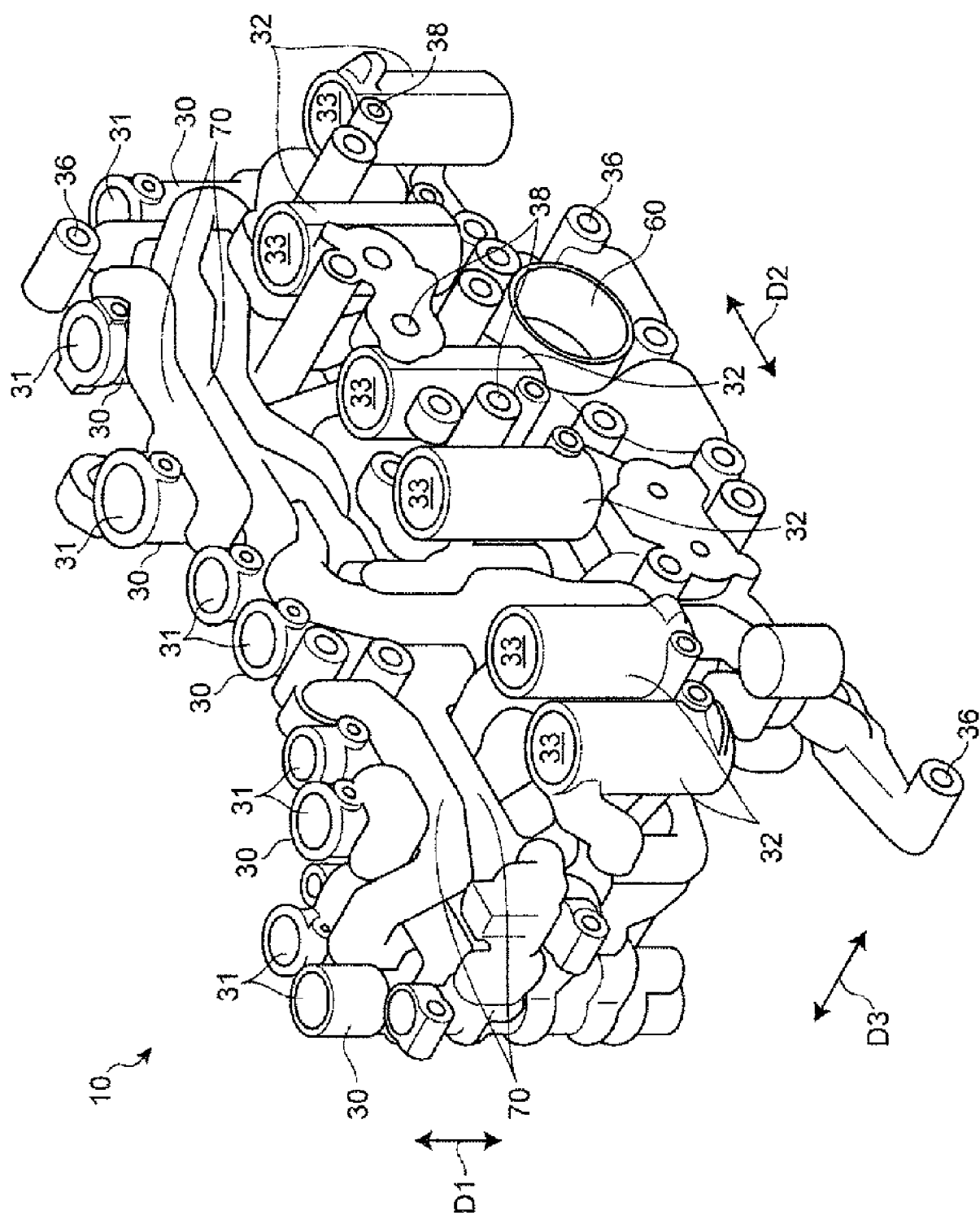
[請求項6] 請求項4又は5記載の油圧制御装置のバルブボディにおいて、
前記複数のバルブ挿入穴のうちの少なくとも1つは、前記第3所定方向において互いに間隔をあけて並ぶ油路の間に位置していることを特徴とする油圧制御装置のバルブボディ。

[請求項7] 複数のバルブがそれぞれ挿入される複数のバルブ挿入穴と、該複数のバルブ挿入穴のうちの少なくとも1つに連通する複数の油路とが形成された、油圧制御装置のバルブボディの製造方法であって、
前記バルブボディを、前記複数のバルブ挿入穴及び前記複数の油路を含む空洞部を除いた全ての部分が一体に連なるように三次元積層造形法によって造形する工程を備えることを特徴とする油圧制御装置のバルブボディの製造方法。

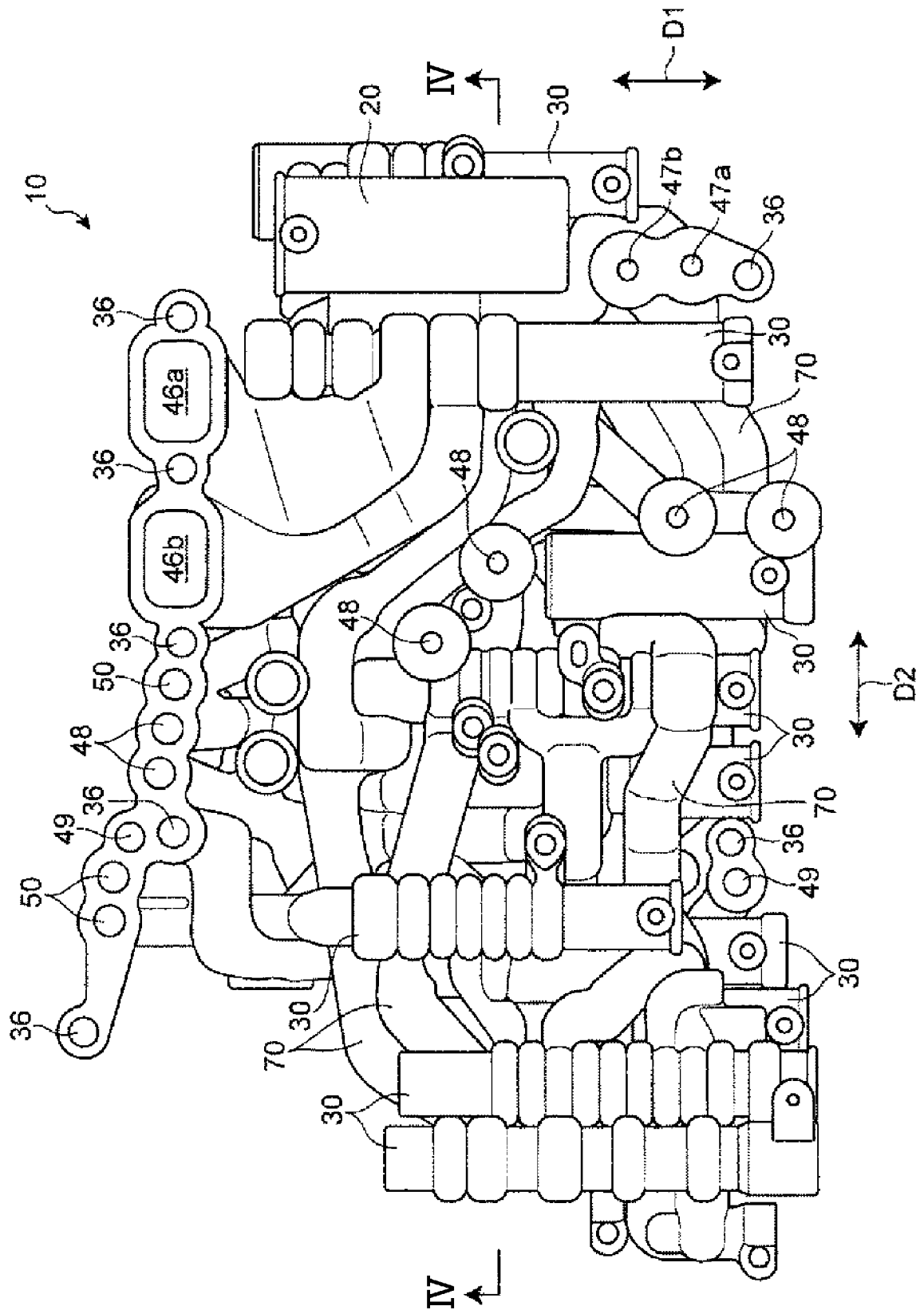
[請求項8] 請求項7記載の油圧制御装置のバルブボディの製造方法において、
前記バルブボディを造形する工程において、前記複数のバルブ挿入穴の軸心が前記三次元積層造形法の積層方向に延びるように、該複数のバルブ挿入穴を形成することを特徴とする油圧制御装置のバルブボディの製造方法。

[請求項9] 請求項8記載の油圧制御装置のバルブボディの製造方法において、
前記三次元積層造形法の積層方向は、下側から上側へ向かう方向であり、
前記バルブボディを造形する工程において、造形中における前記バルブボディの製品部分を下側から支持するためのサポート部を、前記製品部分と一体に造形するとともに、前記製品部分における前記サポート部よりも上側の位置に、前記複数のバルブ挿入穴のうちの少なくとも1つを形成することを特徴とする油圧制御装置のバルブボディの製造方法。

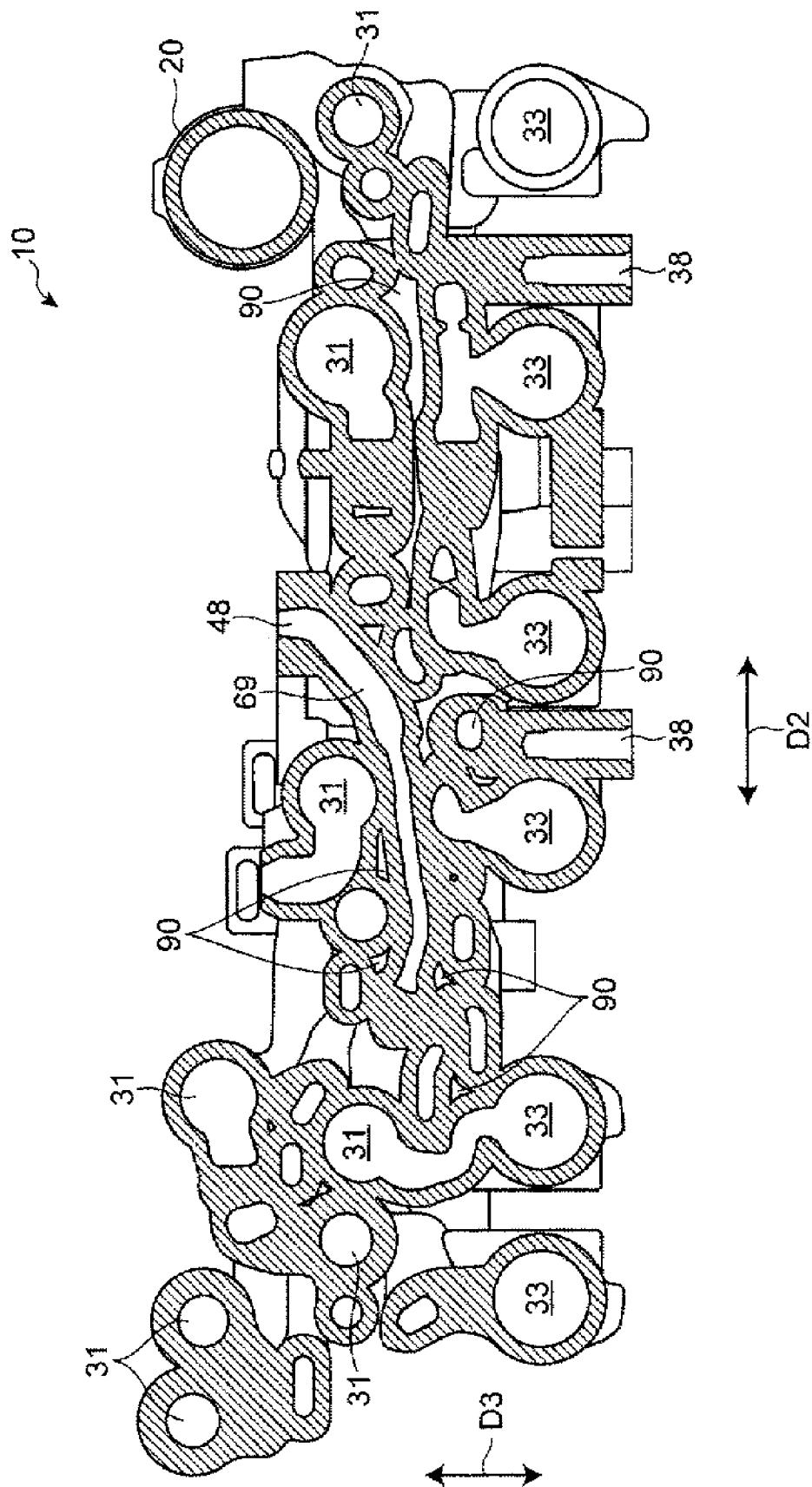
[図2]



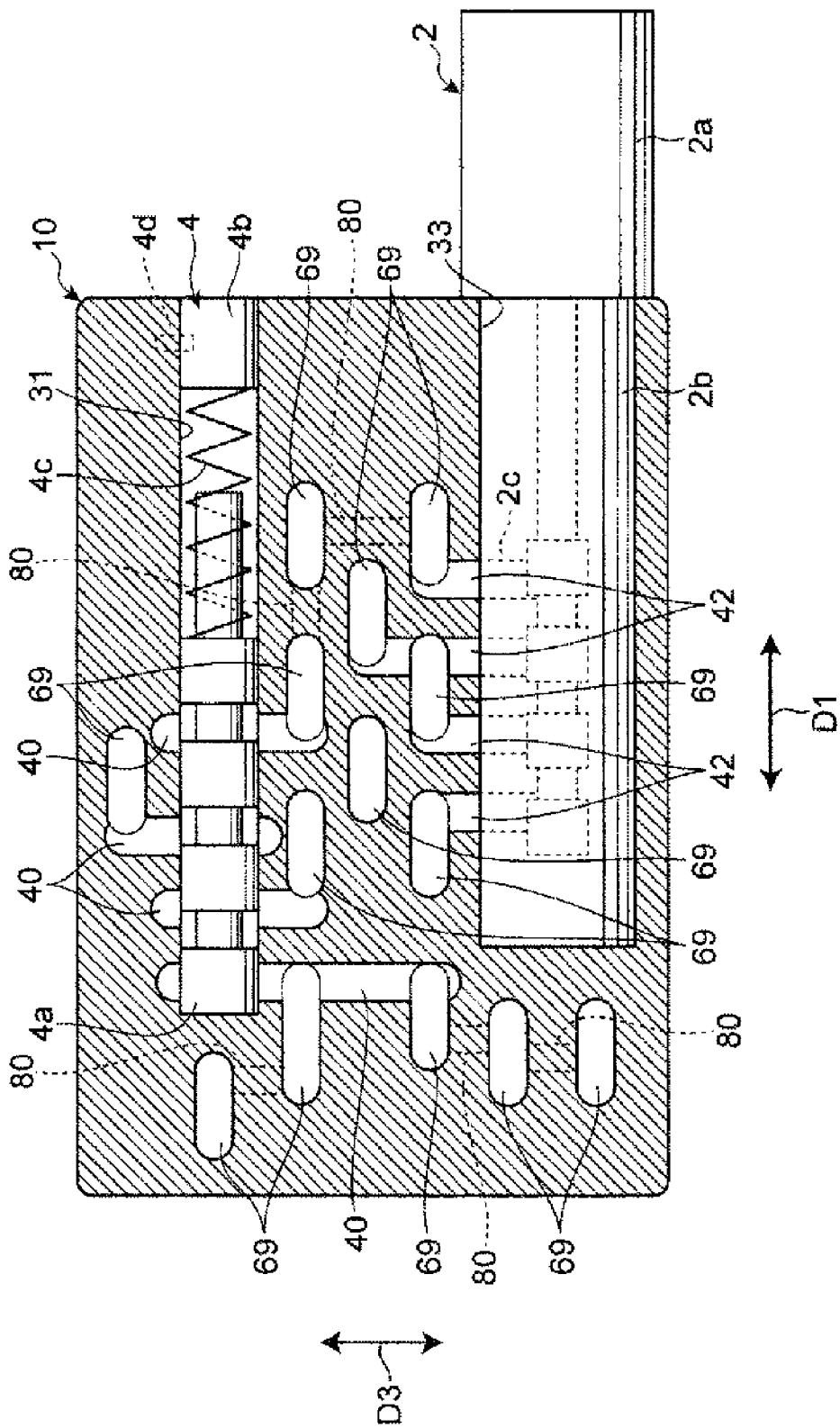
[図3]



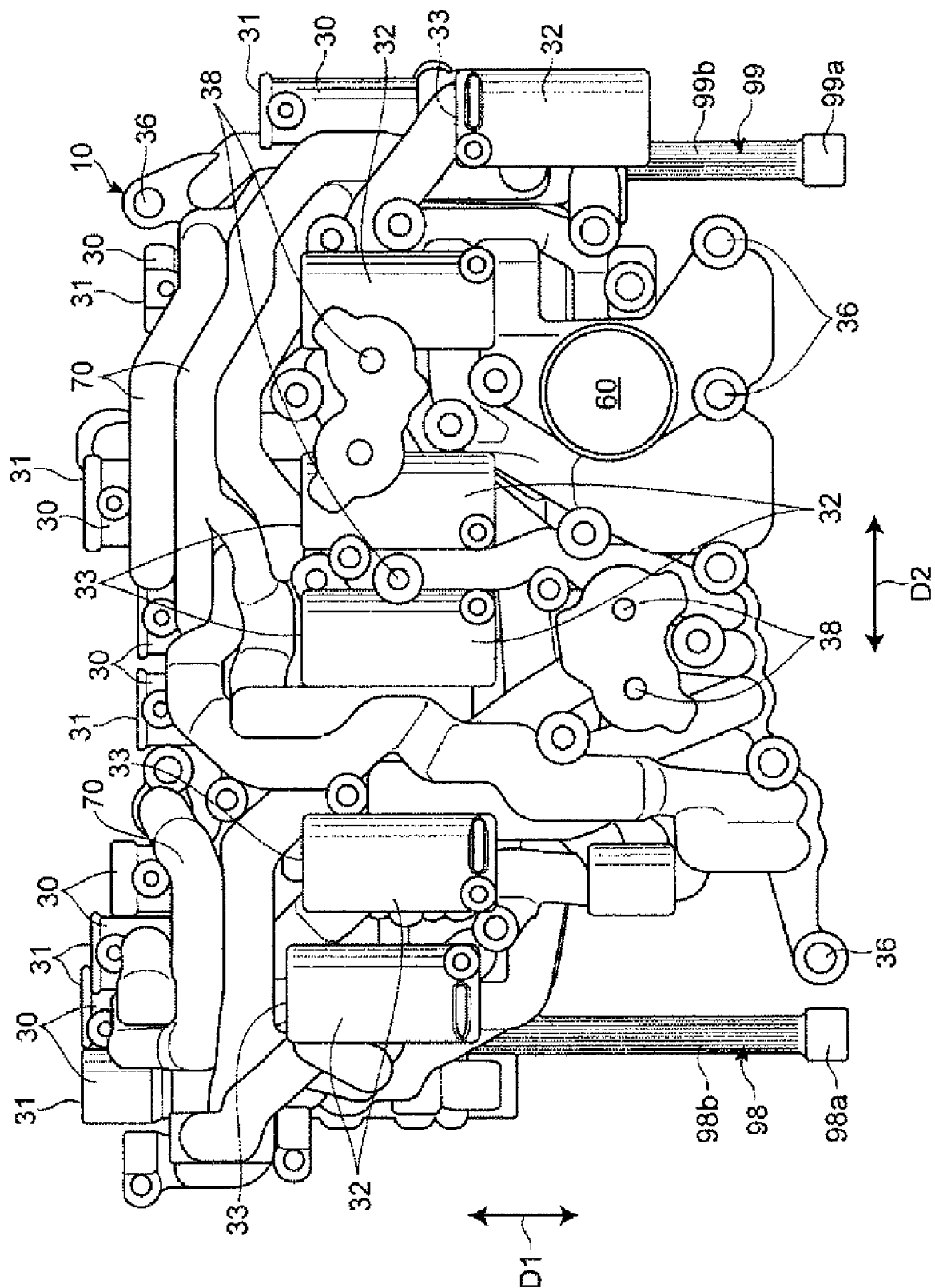
[図4]



[図5]

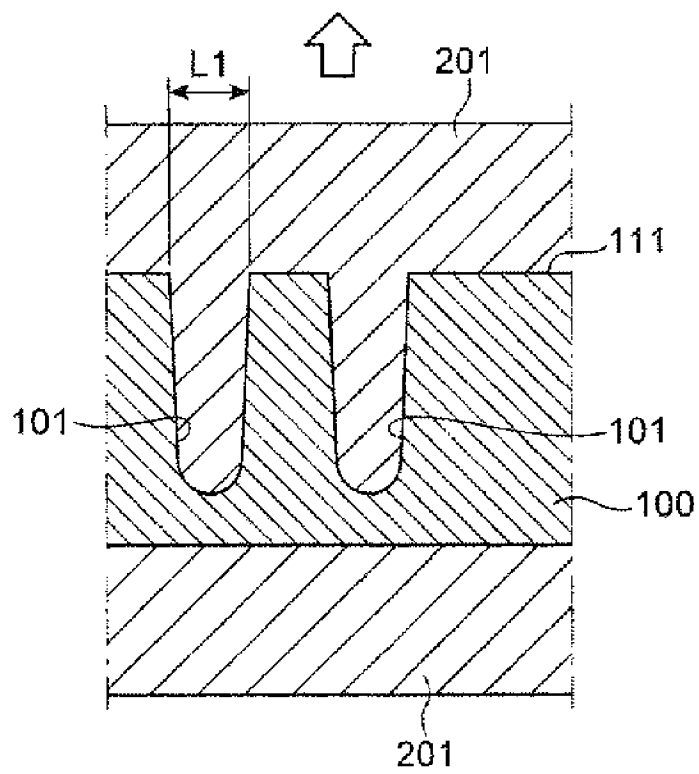


[図6]



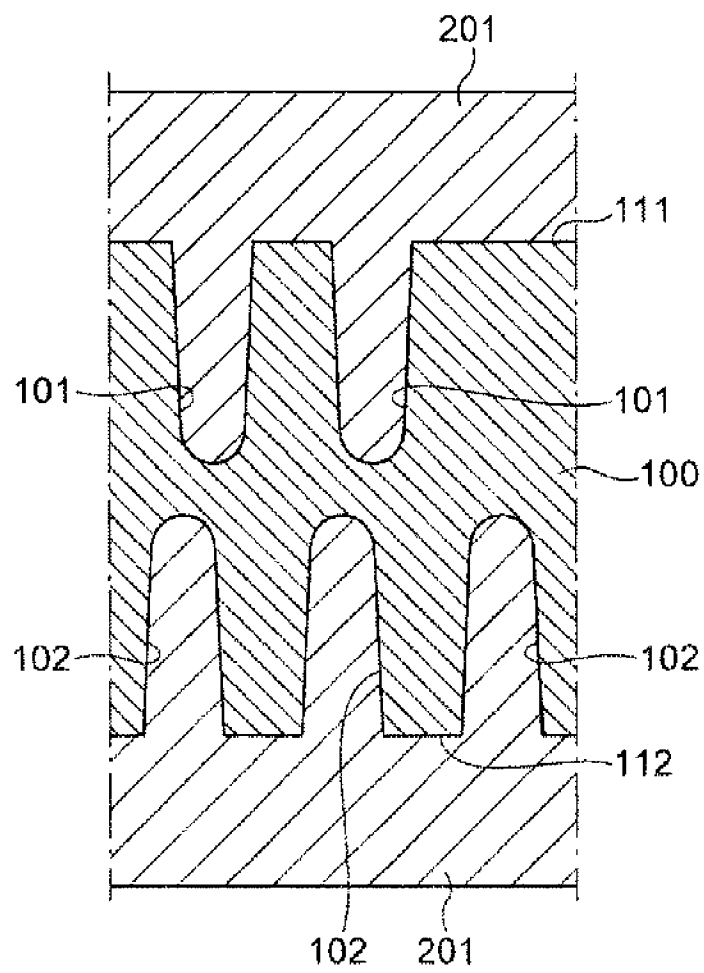
[図7]

従来例



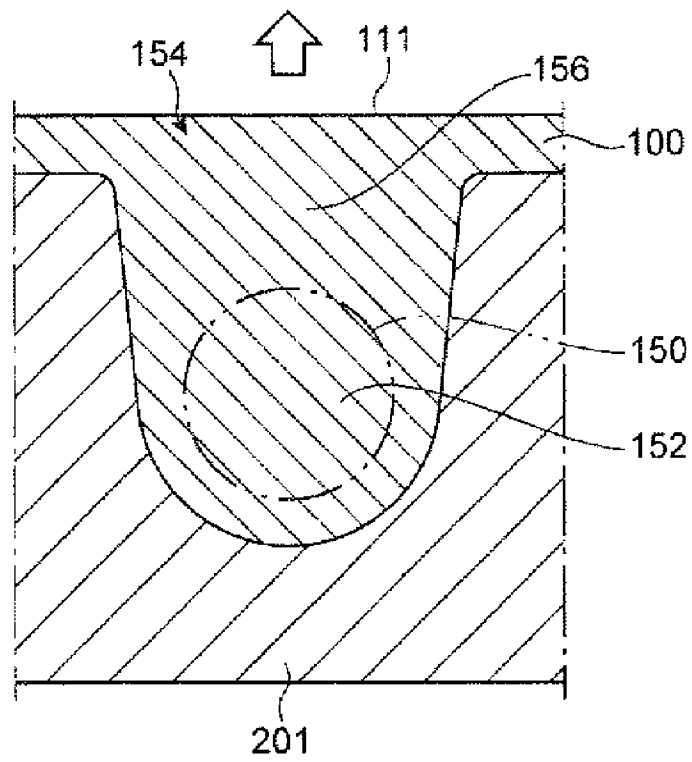
[図8]

従来例



[図10]

従来例



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/002991

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H61/00(2006.01)i, B22F3/105(2006.01)i, B33Y10/00(2015.01)i, B33Y80/00(2015.01)i, C23C4/06(2016.01)n

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)

F16H61/00, B22F3/105, B33Y10/00, B33Y80/00, C23C4/06

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.
X Y A	JP 2000-313030 A (Daikyo Inc.), 14 November 2000 (14.11.2000), paragraphs [0001] to [0003], [0013], [0020] to [0021], [0052], [0056] to [0057]; fig. 14 to 16 (Family: none)	1 2-8 9
Y A	WO 02/083201 A1 (Teijin Seiki Co., Ltd.), 24 October 2002 (24.10.2002), page 2, lines 9 to 24; fig. 1 to 3 & US 2003/0141227 A1 paragraphs [0008] to [0010]; fig. 1 to 3 & WO 2002/083201 A1 & EP 1295618 A1	2-8 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
24 August 2016 (24.08.16)

Date of mailing of the international search report
06 September 2016 (06.09.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/002991

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 2000-275241 A (Hitachi, Ltd.), 06 October 2000 (06.10.2000), paragraphs [0049], [0056] to [0060]; fig. 5 to 6 (Family: none)	2-8 9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16H61/00(2006.01)i, B22F3/105(2006.01)i, B33Y10/00(2015.01)i, B33Y80/00(2015.01)i, C23C4/06(2016.01)n

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. F16H61/00, B22F3/105, B33Y10/00, B33Y80/00, C23C4/06

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
X	JP 2000-313030 A (大協株式会社) 2000.11.14,	1
Y	段落 [0001] - [0003], [0013], [0020] - [0021], [0052],	2-8
A	[0056] - [0057], [図 14] - [図 16] (ファミリーなし)	9
Y	WO 02/083201 A1 (帝人製機株式会社) 2002.10.24,	2-8
A	第2ページ第9行-第24行, 第1図-第3図 & US 2003/0141227 A1, 段落 [0008] - [0010], FIG.1-FIG.3 & WO 2002/083201 A1 & EP 1295618 A1	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

24.08.2016

国際調査報告の発送日

06.09.2016

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)

渡邊 義之

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

3 J

5789

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 2000-275241 A (株式会社日立製作所) 2000.10.06, 段落 [0049], [0056] - [0060], [図 5] - [図 6] (ファミリーなし)	2-8 9