

(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
2013年12月5日(05.12.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/179969 A1

- (51) 国際特許分類:
F15B 11/00 (2006.01) F16K 27/00 (2006.01)
F15B 11/17 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/064206
- (22) 国際出願日: 2013年5月22日(22.05.2013)
- (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 2012-125125 2012年5月31日(31.05.2012) JP
- (71) 出願人: 日立建機株式会社(HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1128563 東京都文京区後楽二丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 窪田 哲(KUBOTA Satoru); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場 知的財産部内 Ibaraki (JP). 東ヶ崎 光久(TOUGASAKI Mitsuhiro); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場 知的財産部内 Ibaraki (JP). 小林 義伸(KOBAYASHI Yoshinobu); 〒3000013 茨城県土浦市

神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場 知的財産部内 Ibaraki (JP). 松崎 浩(MATSUZAKI Hiroshi); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場 知的財産部内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 広瀬 和彦(HIROSE Kazuhiko); 〒1600023 東京都新宿区西新宿3丁目1番2号 HAP 西新宿ビル4階 Tokyo (JP).

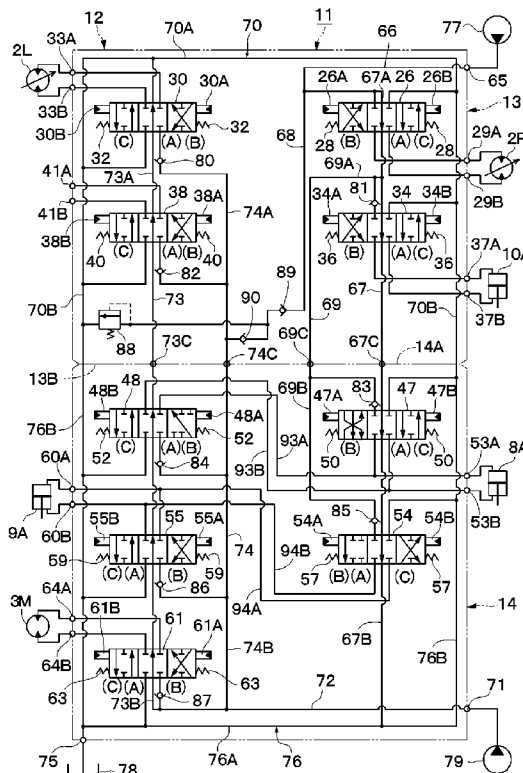
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: MULTIPLE VALVE DEVICE

(54) 発明の名称: 多連弁装置





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, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称 ： 多連弁装置

技術分野

[0001] 本発明は、油圧ショベルに代表される建設機械に搭載され、走行用および作業用油圧アクチュエータを駆動制御するのに好適に用いられる多連弁装置に関する。

背景技術

[0002] 一般に、油圧ショベルに代表される建設機械では、例えば油圧ポンプを含む油圧源から油圧アクチュエータ（例えば、油圧モータ、油圧シリンダ）に圧油を供給するため、該油圧アクチュエータと油圧源との間に複数のスプール弁（方向制御弁）からなる多連弁装置を設ける構成としている。

[0003] この種の従来技術による多連弁装置は、複数個のスプール摺動穴を有し該各スプール摺動穴に連通する油圧源側油通路、アクチュエータ側油通路がそれぞれ設けられた弁ハウジングと、該弁ハウジングの各スプール摺動穴内にそれぞれ挿嵌して設けられ前記油圧源側油通路とアクチュエータ側油通路とを選択的に連通、遮断する複数個のスプールとを備えている。

[0004] このような多連弁装置に用いる弁ハウジングとしては、例えば3個以上のハウジングブロックを互いの合せ面で衝合して重ね合せる構成としたスタック型と、2分割して形成された2つのハウジングブロックを合せ面の位置で互いに衝合させる構成とした2分割型と、全体を単一のハウジングブロックとして形成したモノブロック型との3タイプが知られている（特許文献1，2，3，4，5）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：実開昭50－55921号公報

特許文献2：特開昭59－186502号公報

特許文献3：特開平4－73404号公報

特許文献4：特開2000-205426号公報

特許文献5：特開2011-112123号公報

発明の概要

[0006] ところで、上述した従来技術では、例えばスタック型の弁ハウジングの場合、3個以上のハウジングブロックを互いの合せ面で衝合して重ね合わせる構成であるため、各ハウジングブロックの合せ面を高精度に仕上げ加工する必要がある、ブロック毎の仕上げ加工に手間がかかって製造、組立て時の作業性が悪いという問題がある。また、モノブロック型の弁ハウジングは、単一の大きなブロック体であるために、重量物となって移送、搬送時の取扱い性、作業性が悪くなるという問題がある。

[0007] 一方、従来技術による2分割型の弁ハウジングは、モノブロック型に比較して1ブロックとしては約半分の重量とすることができ、鑄型の一部である中子の構造も簡略化することができる。さらに、スタック型に比較しても合せ面の個数を減らすことができ、シール不良の発生も低減できるという利点がある。しかし、この場合には、内蔵するスプールの個数を増やすために各ハウジングブロックの寸法を大きく形成する必要がある。ハウジングブロックの寸法を大きくし、合せ面の面積を広くしたときには、当該合せ面における油通路の接続ポートに高圧の作動油が流れるときに、合せ面の位置でシール不良、油漏れが発生する可能性がある。

[0008] 特に、油圧源として2つの油圧ポンプを用いる場合、例えば油圧ショベルのブームシリンダとアームシリンダとには、2つの油圧ポンプからの圧油を合流させて供給することがある。しかし、このような合流箇所が増えると、前記合せ面における油通路の接続ポート数が増えることになり、これによって、合せ面における油漏れの可能性が高くなるという問題がある。

[0009] 本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明の目的は、2分割型の弁ハウジングの利点を活かしつつ、2つの油圧ポンプ間で圧油を供給する場合にも合せ面における油通路の接続ポート数を必要最小限に減らし、油漏れの発生を抑えることができるようにした多連弁装置を提供する

ことにある。

[0010] (1) . 上述した課題を解決するために、本発明は、複数の油圧源側油通路と複数のアクチュエータ側油通路とに連通するスプール摺動穴が6個以上設けられた弁ハウジングと、該弁ハウジングの各スプール摺動穴内にそれぞれ挿嵌して設けられ前記油圧源側油通路と前記アクチュエータ側油通路とを連通、遮断する6個以上のスプールとを備え、第1、第2の油圧ポンプを含んだ2つの油圧源による圧油の流れを、前記複数のスプールを用いて制御する構成としてなる多連弁装置に適用される。

[0011] 本発明が採用する構成の特徴は、前記弁ハウジングに設けられた前記複数の油圧源側油通路は、前記第1の油圧ポンプから圧油が供給される第1の高圧通路と、前記第2の油圧ポンプから圧油が供給される第2の高圧通路とを含んでおり、前記弁ハウジングは、対向する合せ面の位置で互いに衝合、離間される3個以上の前記スプールを備えた第1のハウジングブロックと、残り3個以上の前記スプールを備えた第2のハウジングブロックとに2分割する構成とし、前記第1の高圧通路は、前記第1のハウジングブロックに形成され前記第1の油圧ポンプに接続される第1ポンプ側の第1油通路と、前記第2のハウジングブロックに形成され前記第2の油圧ポンプに接続される第1ポンプ側の第2油通路とにより構成し、前記第2の高圧通路は、前記第1のハウジングブロックに形成され前記第2の油圧ポンプに接続される第2ポンプ側の第1油通路と、前記第2のハウジングブロックに形成され前記第2の油圧ポンプに接続される第2ポンプ側の第2油通路とにより構成し、前記第1のハウジングブロックに形成された前記第1ポンプ側の第1油通路は、前記第2のハウジングブロックに形成された前記第1ポンプ側の第2油通路に前記合せ面を通じて連通する構成とし、前記第1のハウジングブロックに形成された前記第2ポンプ側の第1油通路は、前記第2のハウジングブロックに形成された前記第2ポンプ側の第2油通路に前記合せ面を通じて連通する構成としたことにある。

[0012] このように構成することにより、第1のハウジングブロックに形成された

第1ポンプ側の第1油通路と、第2のハウジングブロックに形成された第1ポンプ側の第2油通路とには、第1の油圧ポンプからの圧油を合せ面を通じて供給することができる。これにより、前記合せ面には、第1ポンプ側の第1油通路と第1ポンプ側の第2油通路とを連通させるための接続ポートを一つ設けるだけでよくなる。一方、第1のハウジングブロックに形成された第2ポンプ側の第1油通路と、第2のハウジングブロックに形成された第2ポンプ側の第2油通路とには、第2の油圧ポンプからの圧油を前記合せ面を通じて供給することができる。これにより、前記合せ面には、第2ポンプ側の第1油通路と第2ポンプ側の第2油通路とを連通させるための接続ポートを一つ設けるだけでよくなる。この結果、2分割型の弁ハウジングの利点を活かしつつ、2つの油圧ポンプ間で圧油を供給する場合にも合せ面における油通路の接続ポート数を必要最小限に減らすことができ、油漏れの発生を抑えることができる。

[0013] また、多連弁装置の弁ハウジングを2分割して形成された第1、第2のハウジングブロックにより構成できる。第1、第2のハウジングブロックは、相手方と対向する合せ面の位置で衝合したり、離間したりすることができる。第1のハウジングブロック内には、3個以上のスプール摺動穴を前記合せ面に対し平行な方向と垂直な方向とに立体構造をなす配置関係をもって配設することができる。前記第2のハウジングブロック内でも、残り3～6のスプール摺動穴を前記合せ面に対し平行な方向と垂直な方向とに他の立体構造をなす配置関係をもって配設することができる。このため、スプール摺動穴（スプール弁）の個数を増やすときには、合せ面に垂直な方向でハウジングブロックの寸法を大きくして対応でき、合せ面に平行な方向での寸法を大きくする必要がなく、合せ面の面積を可能な限り小さくすることができる。

[0014] (2) . 本発明によると、前記第1ポンプ側の第1油通路は、前記第1の油圧ポンプからの圧油を前記第1のハウジングブロックの中で前記合せ面に近い位置に配置された前記スプールよりも上流側となる位置から前記合せ面を通じて前記第2のハウジングブロックの前記第1ポンプ側の第2油通路に供

給する構成とし、前記第2ポンプ側の第2油通路は、前記第2の油圧ポンプからの圧油を前記第2のハウジングブロックの中で前記合せ面に近い位置に配置された前記スプールよりも上流側となる位置から前記合せ面を通じて前記第1のハウジングブロックの前記第2ポンプ側の第1油通路に供給する構成としている。

[0015] このように構成することにより、第1の油圧ポンプからの圧油を第1ポンプ側の第1油通路を介して第1のハウジングブロック内のスプールに供給できる。このとき、第1の油圧ポンプからの圧油を合せ面を通じて第2のハウジングブロックの第1ポンプ側の第2油通路に供給することができる。一方、第2の油圧ポンプからの圧油は、第2ポンプ側の第2油通路を介して第2のハウジングブロック内のスプールに供給できる。このとき、第2の油圧ポンプからの圧油は、第1のハウジングブロックの第2ポンプ側の第1油通路にも前記合せ面を通じて供給することができる。

[0016] (3)．本発明によると、前記第1ポンプ側の第1油通路は、前記第1の油圧ポンプからの圧油を前記第1のハウジングブロックの中で前記合せ面に近い位置に配置された前記スプールよりも上流側となる位置から前記合せ面を通じて前記第2のハウジングブロックの前記第1ポンプ側の第2油通路に供給する構成とし、前記第2ポンプ側の第1油通路は、前記第2の油圧ポンプからの圧油を前記第1のハウジングブロックの中で前記合せ面に近い位置に配置された前記スプールよりも上流側となる位置から前記合せ面を通じて前記第2のハウジングブロックの前記第2ポンプ側の第2油通路に供給する構成としている。

[0017] このように構成することにより、第1の油圧ポンプからの圧油を第1ポンプ側の第1油通路を介して第1のハウジングブロック内のスプールに供給できる。このとき、第1の油圧ポンプからの圧油を合せ面を通じて第2のハウジングブロックの第1ポンプ側の第2油通路に供給することができる。一方、第2の油圧ポンプからの圧油を第1のハウジングブロック内のスプールに第2ポンプ側の第1油通路を介して供給できる。このとき、第2の油圧ポン

プからの圧油を合せ面を通じて第2のハウジングブロックの第2ポンプ側の第2油通路に供給することができる。

[0018] (4)．本発明によると、前記第1、第2のハウジングブロックのうち一方のハウジングブロックには、当該ハウジングブロックの4隅となる部位をそれぞれ切欠くことにより形成され前記合せ面との間がボルト締結用の座面部となる4個の凹窪部を設け、該4個の凹窪部の座面部は、複数のボルトを用いて前記第1のハウジングブロックと第2のハウジングブロックとを衝合状態で固着するための4個の締結部を構成し、前記合せ面の位置を通る第1の高圧通路と第2の高圧通路とは、前記各凹窪部によって囲まれた前記合せ面の中央側寄りの位置に配置する構成としている。

[0019] このように構成することにより、第1のハウジングブロックと第2のハウジングブロックとを合せ面の位置で衝合した状態で複数のボルトを用いて締結することができる。しかも、前記合せ面の位置を通る第1、第2の高圧通路を、前記各凹窪部によって囲まれた合せ面の中央側寄りの位置に配置することができる。これにより、合せ面の位置を通る第1、第2の高圧通路を低压側の油通路よりも前記合せ面の中央側寄りの位置に設けることができ、これらの高圧通路を流通する圧油が合せ面の位置から外部に漏洩するのを抑えることができる。

[0020] (5)．本発明によると、前記複数のスプールのうち供給された圧油が互いに合流する関係にある2つのスプールは、前記第1、第2のハウジングブロックのうち一方側の同じハウジングブロック内に設ける構成としている。

[0021] このように構成することにより、第1、第2の油圧ポンプから吐出される圧油を同一のハウジングブロック内で合流して2つのスプールに供給することができ、このための合流通路は、2つのハウジングブロックの合せ面の位置に設ける必要がなくなる。これによって、前記合せ面における接続ポートの数を減らすことができ、油漏れの発生を抑えることができる。

[0022] (6)．本発明によると、前記弁ハウジングは、前記各スプール摺動穴内にそれぞれ挿嵌して設けられた前記各スプールと共に建設機械に用いる複数の

方向制御弁を構成し、前記複数のスプールのうち供給された圧油が互いに合流する関係にある2つのスプールは、前記建設機械のブームシリンダを制御するために設けられた第1のブーム用スプールと第2のブーム用スプール、または、アームシリンダを制御するために設けられた第1のアーム用スプールと第2のアーム用スプールとにより構成している。

[0023] 上記構成によると、油圧ショベルに代表される建設機械に多連弁装置を搭載することにより、走行用の油圧アクチュエータおよび作業用の油圧アクチュエータをそれぞれ個別に駆動制御する複数の方向制御弁として多連弁装置を用いることができる。ブームシリンダを制御するために設けられた第1のブーム用スプールと第2のブーム用スプールは、同じハウジングブロック内に設けることにより、第1、第2の油圧ポンプから吐出される圧油を一つのハウジングブロック内で合流して2つのスプールに供給することができる。また、アームシリンダを制御するために設けられた第1のアーム用スプールと第2のアーム用スプールについても、同じハウジングブロック内に設けることにより、第1、第2の油圧ポンプから吐出される圧油を一つのハウジングブロック内で合流して2つのスプールに供給することができる。

[0024] (7) . 本発明が採用する構成の特徴は、前記弁ハウジングは、対向する合せ面の位置で互いに衝合、離間される3個以上の前記スプールを備えた第1のハウジングブロックと、残り3個以上の前記スプールを備えた第2のハウジングブロックとに2分割する構成とし、前記第1の油圧ポンプは、前記第1、第2のハウジングブロックのうち一方のハウジングブロックに設けられた前記油圧源側油通路に接続して設け、前記第1の油圧ポンプからの圧油は、前記一方のハウジングブロックの中で前記合せ面に近い位置に配置された前記スプールよりも上流側となる位置から前記合せ面を通じて他方のハウジングブロックに備えた前記複数のスプールの一部に供給される構成とし、前記第2の油圧ポンプは、前記第1、第2のハウジングブロックのうち他方のハウジングブロックに設けられた前記油圧源側油通路に接続して設け、前記第2の油圧ポンプからの圧油は、前記他方のハウジングブロックの中で前記

合せ面に近い位置に配置された前記スプールよりも上流側となる位置から前記合せ面を通じて前記一方のハウジングブロックに備えた前記複数のスプールの一部に供給される構成としたことにある。

[0025] このように構成することにより、第1、第2のハウジングブロックのいずれか一方のハウジングブロック内に設けられた複数のスプールの中で予め決められたスプールには、第1の油圧ポンプからの圧油を油圧源側油通路を介して供給できる。このとき、他方のハウジングブロック内に設けられた複数のスプールの一部にも、前記第1の油圧ポンプからの圧油を合せ面を通じて供給することができる。このため、前記合せ面の位置には一つの接続ポートを設けるだけでよくなる。また、他方のハウジングブロック内に設けられた複数のスプールの中で予め決められたスプールには、第2の油圧ポンプからの圧油を油圧源側油通路を介して供給できる。このとき、一方のハウジングブロック内に設けられた複数のスプールの一部にも、前記第2の油圧ポンプからの圧油を合せ面を通じて供給することができる。このため、前記合せ面の位置には他の接続ポートを一つ設けるだけでよくなる。この結果、2分割型の弁ハウジングの利点を活かしつつ、2つの油圧ポンプ間で圧油を供給する場合にも合せ面における油通路の接続ポート数を必要最小限に減らすことができ、油漏れの発生を抑えることができる。

[0026] (8)．本発明が採用する構成の特徴は、前記弁ハウジングは、対向する合せ面の位置で互いに衝合、離間される3個以上の前記スプールを備えた第1のハウジングブロックと、残り3個以上の前記スプールを備えた第2のハウジングブロックとに2分割する構成とし、前記第1の油圧ポンプは、前記第1、第2のハウジングブロックのうち一方のハウジングブロックに設けられた前記油圧源側油通路に接続して設け、前記第1の油圧ポンプからの圧油は、前記一方のハウジングブロックの中で前記合せ面に近い位置に配置された前記スプールよりも上流側となる位置から前記合せ面を通じて他方のハウジングブロックに備えた前記複数のスプールの一部に供給される構成とし、前記第2の油圧ポンプは、前記一方のハウジングブロックに設けられた前記複

数の油圧源側油通路の中で前記第 1 の油圧ポンプが接続された前記油圧源側油通路とは異なる油圧源側油通路に接続して設け、前記第 2 の油圧ポンプからの圧油は、前記一方のハウジングブロックの中で前記合せ面に近い位置に配置された前記スプールよりも上流側となる位置から前記合せ面を通じて前記他方のハウジングブロックに備えた前記複数のスプールの一部とは別のスプールに供給される構成としたことにある。

[0027] このように構成することにより、第 1、第 2 のハウジングブロックのうちの一方のハウジングブロック内に設けられた複数のスプールの中で予め決められたスプールには、第 1 の油圧ポンプからの圧油を油圧源側油通路を介して供給できる。このとき、他方のハウジングブロック内に設けられた複数のスプールの一部にも、第 1 の油圧ポンプからの圧油を合せ面を通じて供給することができる。このため、前記合せ面の位置には一つの接続ポートを設けるだけでよい。また、一方のハウジングブロック内に設けられた前記スプールとは別のスプールには、一方のハウジングブロックに設けられた複数の油圧源側油通路の中で前記第 1 の油圧ポンプが接続された油圧源側油通路とは異なる油圧源側油通路により、第 2 の油圧ポンプからの圧油を供給できる。このとき、他方のハウジングブロック内に設けられた複数のスプールの一部とは別のスプールにも、第 2 の油圧ポンプからの圧油を合せ面を通じて供給することができる。このため、前記合せ面の位置には他の接続ポートを一つ設けるだけでよい。この結果、2 分割型の弁ハウジングの利点を活かしつつ、2 つの油圧ポンプ間で圧油を供給する場合にも合せ面における油通路の接続ポート数を必要最小限に減らすことができ、油漏れの発生を抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]本発明の第 1 の実施の形態による多連弁装置が搭載された油圧シヨベルを示す全体図である。

[図2]図 1 中の多連弁装置を拡大して示す斜視図である。

[図3]多連弁装置を図 2 とは反対側からみた斜視図である。

[図4]多連弁装置を図2中の矢示IV-IV方向からみた縦断面図である。

[図5]多連弁装置を図2中の矢示V-V方向からみた縦断面図である。

[図6]多連弁装置を図2中の矢示VI-VI方向からみた縦断面図である。

[図7]第1のハウジングブロックを左、右の走行用制御弁と共に図5中の矢示VII-VII方向からみた横断面図である。

[図8]第1のハウジングブロックをバケット用制御弁および予備の制御弁と共に図5中の矢示VIII-VIII方向からみた横断面図である。

[図9]第1のハウジングブロックをリリーフ弁と共に図5中の矢示IX-IX方向からみた横断面図である。

[図10]第2のハウジングブロックをブーム用制御弁と共に図5中の矢示X-X方向からみた横断面図である。

[図11]第2のハウジングブロックをアーム用制御弁と共に図5中の矢示XI-XI方向からみた横断面図である。

[図12]第2のハウジングブロックを旋回用制御弁と共に図5中の矢示XII-XII方向からみた横断面図である。

[図13]第2のハウジングブロックを合せ面の位置で図5中の矢示XIII-XIII方向からみた横断面図である。

[図14]図1に示す油圧ショベルに用いる多連弁装置の油圧回路図である。

[図15]比較例による多連弁装置の油圧回路図である。

[図16]第2の実施の形態による多連弁装置の油圧回路図である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、本発明の実施の形態による多連弁装置を、建設機械としての油圧ショベルに搭載した場合を例に挙げ、添付図面を参照して詳細に説明する。

[0030] なお、実施の形態の記載では、多連弁装置の代表例として、第1のハウジングブロックに合計4個の前記スプール摺動穴を設け、第2のハウジングブロックに合計5個の前記スプール摺動穴を設ける場合を例に挙げている。しかし、本発明に係る多連弁装置は、これに限るものではなく、6～12個のスプール摺動穴が設けられた弁ハウジングの中で、第1のハウジングブロッ

クに3個～6個のスプール摺動穴を設け、第2のハウジングブロックに3個～6個のスプール摺動穴を設ける構成としてもよいものである。

[0031] ここで、図1ないし図14は、本発明の第1の実施の形態に係る多連弁装置を示している。図において、1は建設機械としての油圧ショベルで、該油圧ショベル1は、図1に示すように自走可能なクローラ式の下部走行体2と、該下部走行体2上に旋回可能に搭載された上部旋回体3と、後述の作業装置7とを含んで構成されている。この場合、油圧ショベル1の上部旋回体3は、下部走行体2と共に建設機械の車体を構成するものである。上部旋回体3は、下部走行体2上で旋回駆動される旋回フレーム3Aを有し、この旋回フレーム3A上には、後述のキャブ4、カウンタウエイト5および建屋カバー6が設けられている。

[0032] キャブ4は旋回フレーム3Aの前部左側に配設されている。該キャブ4は、略四角形の箱体として形成され、その内部に運転室を画成している。キャブ4の内側には、オペレータが着座する運転席の他に、作業用の操作レバー、走行用レバー（いずれも図示せず）が設けられている。

[0033] カウンタウエイト5は旋回フレーム3Aの後端側に設けられている。該カウンタウエイト5は、旋回フレーム3Aの後端側に着脱可能に搭載され、前側の作業装置7に対して上部旋回体3全体の重量バランスをとるものである。カウンタウエイト5の前側には、エンジン（図示せず）を収容する後述の建屋カバー6が設けられている。

[0034] 建屋カバー6はキャブ4とカウンタウエイト5との間に位置して旋回フレーム3A上に立設されている。この建屋カバー6は、例えば薄い鋼板からなる複数枚の金属パネルを用いて形成され、内部にエンジンを収容する機械室（図示せず）を画成するものである。建屋カバー6内には、前記エンジンによって回転駆動される後述の油圧ポンプ77, 79（図14参照）が設けられている。さらに、建屋カバー6内には、キャブ4に近い位置に後述の多連弁装置11が設けられている。

[0035] 作業装置7は上部旋回体3の前部に俯仰動可能に設けられている。該作業

装置 7 は、基端側が旋回フレーム 3 A に俯仰動可能に取付けられたブーム 8 と、該ブーム 8 の先端側に俯仰動可能に取付けられたアーム 9 と、例えば土砂の掘削作業を行うため該アーム 9 の先端側に回動可能に設けられた作業具としてのバケット 10 とを含んで構成されている。

[0036] 作業装置 7 のブーム 8 は、ブームシリンダ 8 A により旋回フレーム 3 A に対して上、下に俯仰動され、アーム 9 は、ブーム 8 の先端側でアームシリンダ 9 A により上、下に俯仰動される。作業具としてのバケット 10 は、アーム 9 の先端側で作業具用シリンダとしてのバケットシリンダ 10 A により上、下に回動されるものである。

[0037] 次に、第 1 の実施の形態で採用した多連弁装置 11 について説明する。

[0038] 図 2 ～図 14 に示すように、この多連弁装置 11 は、弁ハウジング 12 と、後述のスプール 27、31、35、39、49、51、56、58、62 およびリリーフ弁 88 とを含んで構成されている。図 2 ～図 6 に示すように、多連弁装置 11 の弁ハウジング 12 は、後述する第 1 のハウジングブロック 13 と第 2 のハウジングブロック 14 とにより 2 分割して形成されている。

[0039] ここで、第 1 のハウジングブロック 13 と第 2 のハウジングブロック 14 は、後述の合せ面 13 B、14 A に対して平行な左、右方向（図 2 中の X 軸方向）と前、後方向（Y 軸方向）に延びると共に、合せ面 13 B、14 A に垂直な上、下方向（Z 軸方向）にもそれぞれ延びる直方体状のブロックとして形成されている。第 1 のハウジングブロック 13 と第 2 のハウジングブロック 14 とは、合せ面 13 B、14 A の位置で互いに分離可能に衝合されるものである。

[0040] 13 は弁ハウジング 12 の半割体となる第 1 のハウジングブロックで、該第 1 のハウジングブロック 13 は、鋳造手段を用いて図 2 ～図 7 に示す如く直方体状をなす鋳造品として成形されている。第 1 のハウジングブロック 13 は、上側の一面 13 A（以下、上面 13 A という）、下側の合せ面 13 B、前、後の側面 13 C、13 D および左、右の側面 13 E、13 F からなる

合計6個の面を有している。

[0041] 図2に示すように、第1のハウジングブロック13には、前側の側面13Cの中で後述のカバー81Aよりも上側となる位置に後述のポンプポート65が開口して設けられている。前側の側面13Cには、左、右方向(X軸方向)に離間した位置に後述の圧油給排ポート29A、29Bと圧油給排ポート37A、37Bとがそれぞれ開口して設けられている。図3に示すように、後側の側面13Dには、左、右方向(X軸方向)に離間した位置にそれぞれ開口して、後述の圧油給排ポート33A、33Bと圧油給排ポート41A、41Bとが設けられている。

[0042] 14は弁ハウジング12の他の半割体を構成する第2のハウジングブロックで、該第2のハウジングブロック14も、鑄造手段により直方体状のブロック(鑄物)として成形されている。第2のハウジングブロック14は、上側の合せ面14A、下側の他面14B(以下、下面14Bという)、前、後の側面14C、14Dおよび左、右の側面14E、14Fからなる合計6個の面を有している。

[0043] 図2に示すように、第2のハウジングブロック14には、前側の側面14Cの中で後述のカバー85Aよりも下側となる位置に後述のポンプポート71が開口して設けられ、ポンプポート71よりもX軸方向で左側となる位置には後述のタンクポート75が開口して設けられている。前側の側面14Cには、後述の圧油給排ポート53A、53Bが左、右方向(X軸方向)に離間して設けられている。図3に示すように、後側の側面14Dには、後述の圧油給排ポート60A、60Bと圧油給排ポート64A、64Bとがそれぞれ左、右方向(X軸方向)に離間して設けられている。

[0044] 第1のハウジングブロック13には、複数(例えば、合計4個)の凹窪部15が形成されている。これらの凹窪部15は、合せ面13Bよりも上側となる位置で第1のハウジングブロック13の4隅となる各角隅部(即ち、前、後の側面13C、13Dと左、右の側面13E、13Fとの間の角隅部)に凹設されている。各凹窪部15は、前記角隅部をそれぞれ断面L字状に切

欠いて形成されている。

- [0045] 各凹窪部 15 の下面側は、合せ面 13 B との間がボルト締結用の座面部 15 A となっている。これらの座面部 15 A は、複数のボルト 16 を用いて第 1 のハウジングブロック 13 を第 2 のハウジングブロック 14 に衝合状態で固着（結合）するための締結部を構成している。凹窪部 15 は、座面部 15 A の上側位置にボルト 16 用のボルト装着スペースを形成するものである。
- [0046] ここで、各凹窪部 15 の座面部 15 A（締結部）は、バケット用制御弁 34、予備の制御弁 38 を含む各スプール弁よりも合せ面 13 B に近い位置に設けられている。即ち、締結部を構成する座面部 15 A は、前記スプール弁と合せ面 13 B との間となる位置に配置されている。また、各凹窪部 15 の座面部 15 A に対して必ずしも 1 本のボルト 16 を締結する必要はなく、場合によっては、1 つの座面部 15 A に対して 2 本以上のボルト 16 を締結する構成としてもよい。
- [0047] 第 2 のハウジングブロック 14 には、合せ面 14 A の中で前記各座面部 15 A と上、下で対向する位置にそれぞれねじ穴 17（図 10、図 13 参照）が形成されている。これらのねじ穴 17 には、ボルト 16 がそれぞれ螺着されている。これにより、第 1 のハウジングブロック 13 と第 2 のハウジングブロック 14 とは、合計 4 本のボルト 16 を用いて衝合状態に固着され、多連弁装置 11 の弁ハウジング 12 を構成するものである。
- [0048] 18、19、20、21 は第 1 のハウジングブロック 13 に設けられた 4 個の前記スプール摺動穴である。該スプール摺動穴 18～21 は、後述のカバー体 22（図 2 参照）と同様に立体構造をなして第 1 のハウジングブロック 13 内に配置されている。図 4、図 5、図 7、図 8 に示す如く、スプール摺動穴 18～21 は、X 軸方向に沿って互いに並行に延び、Y 軸方向と Z 軸方向では互いに離間して配置されている。
- [0049] ここで、第 1 のハウジングブロック 13 に設けるスプール摺動穴の個数は 4 個に限らず、スプール摺動穴を立体構造をなすように最少個数として 3 個設ける構成としてもよい。この場合、第 1 のハウジングブロック 13 には、

例えば後述の走行用制御弁 26, 30、バケット用制御弁 34 の合計 3 個のスプール摺動穴 18, 19, 20 を設け、予備の制御弁 38 用のスプール摺動穴 21 は省略する構成としてもよい。

[0050] スプール摺動穴 18～21 の中でスプール摺動穴 18, 19 は、図 7 に示すように X 軸方向では並行して延び、Y 軸方向には所定の間隔をもって配置されている。また、スプール摺動穴 20, 21 も、図 8 に示すように X 軸方向で並行して延び、Y 軸方向には所定の間隔をもって配置されている。スプール摺動穴 18, 20 は、図 4 に示す如く X 軸方向に沿って互いに並行に延び、Z 軸方向には所定の間隔をもって配置されている。さらに、スプール摺動穴 19, 21 も、図 5 に示す如く X 軸方向に沿って互いに並行に延び、Z 軸方向には所定の間隔をもって配置されている。

[0051] ここで、第 1 のハウジングブロック 13 には、図 7 に示すようにスプール摺動穴 18 の周壁側に環状の油溝 18A, 18B が軸方向に離間して形成され、該油溝 18A, 18B 間には他の環状の油溝 18C, 18C が形成されている。スプール摺動穴 18 の周壁側には、油溝 18A, 18B よりも軸方向の外側となる位置に別の油溝 18D, 18D が形成されている。

[0052] これらの油溝 18A～18D の中で油溝 18A, 18B は、圧油給排側の油溝となって後述する走行右用の圧油給排ポート 29A, 29B に連通し、アクチュエータ側油通路を構成するものである。各油溝 18C は、高圧側の油溝となって後述するポンプポート 65 側のポンプ通路 66、高圧通路 68, 69 に連通している。各油溝 18D は、低圧側の油溝となって後述するタンク 78 側の低圧通路 70 の側方通路 70B と連通している。これらの油溝 18C, 18D は、油圧源側油通路を構成するものである。

[0053] 図 7 に示す如く、第 1 のハウジングブロック 13 には、スプール摺動穴 19 の周壁側に、アクチュエータ側油通路を構成する圧油給排側の油溝 19A, 19B と、高圧側の油溝 19C, 19C、低圧側の油溝 19D, 19D とが互いに軸方向に離間して形成されている。これらの油溝 19C, 19D は、油圧源側油通路を構成するものである。

[0054] 図8に示す如く、スプール摺動穴20の周壁側には、アクチュエータ側油通路を構成する圧油給排側の油溝20A、20Bと、油圧源側油通路を構成する高圧側の油溝20C、20C、低圧側の油溝20D、20Dとが互いに軸方向に離間して形成されている。スプール摺動穴21の周壁側には、アクチュエータ側油通路を構成する圧油給排側の油溝21A、21Bと、油圧源側油通路を構成する高圧側の油溝21C、21C、低圧側の油溝21D、21Dとが互いに軸方向に離間して形成されている。

[0055] カバー体22は第1のハウジングブロック13の側面13Fに設けられている。図2に示すように、このカバー体22は、合計4個の筒状突出部22A、22B、22C、22Dを有し、これらの筒状突出部22A～22Dは、後述する制御弁26、30、34、38の油圧パイロット部26B、30B、34B、38Bを構成するものである。

[0056] 図4、図5、図7、図8に示すように、筒状突出部22A、22B、22C、22Dは、スプール摺動穴18、19、20、21と同軸となってハウジングブロック13の側面13FからX軸方向に突出している。即ち、筒状突出部22A～22Dは、スプール摺動穴18～21と同様にX軸方向に沿って互いに並行に延び、Y軸方向とZ軸方向では互いに離間する立体構造の配置関係に配設されている。

[0057] 他のカバー体23は第1のハウジングブロック13の側面13Eに設けられている。図3に示すように、他のカバー体23は、合計4個の短尺な筒状部23A、23B、23C、23Dを有している。これらの筒状部23A～23Dは、後述する制御弁26、30、34、38の油圧パイロット部26A、30A、34A、38Aを構成するものである。

[0058] カバー体24は第2のハウジングブロック14の側面14Fに設けられている。図2に示すように、このカバー体24は、合計5個の筒状突出部24A、24B、24C、24D、24Eを有している。これらの筒状突出部24A～24Eは、後述する制御弁47、48、54、55、61の油圧パイロット部47B、48B、54B、55B、61Bを構成するものである。

- [0059] 図4、図5、図10～図12に示すように、筒状突出部24A、24B、24C、24D、24Eは、後述のスプール摺動穴42、43、44、45、46と同軸となってハウジングブロック14の側面14FからX軸方向に突出している。即ち、筒状突出部24A～24Eは、スプール摺動穴42～46と同様にX軸方向に沿って互いに並行に延び、Y軸方向とZ軸方向では互いに離間する立体構造の配置関係に配設されている。
- [0060] 他のカバー体25は第2のハウジングブロック14の側面14Eに設けられている。図3に示す如く、他のカバー体25は、合計5個の短尺な筒状部25A、25B、25C、25D、25Eを有している。これらの筒状部25A～25Eは、後述する制御弁47、48、54、55、61の油圧パイロット部47A、48A、54A、55A、61Aを構成するものである。
- [0061] 次に、多連弁装置11を構成する走行用制御弁26、30、バケット用制御弁34、予備の制御弁38、ブーム用制御弁47、48、アーム用制御弁54、55および旋回用制御弁61について説明する。
- [0062] 26は第1のハウジングブロック13に設けられた走行右用の方向制御弁（以下、走行用制御弁26という）である。図7に示すように、この走行用制御弁26は、スプール摺動穴18内にスプール27を挿嵌してなるスプール弁により構成されている。走行用制御弁26は、スプール27の軸方向両側に位置してカバー体22、23内に左、右の油圧パイロット部26A、26Bを有している。右側の油圧パイロット部26Bには、スプール27を常時中立位置に向けて付勢するスプリング28が配設されている。
- [0063] ここで、走行用制御弁26の油圧パイロット部26A、26Bには、走行用レバーの操作弁（図示せず）からパイロット圧が供給される。走行用制御弁26のスプール27は、このパイロット圧に従ってスプール摺動穴18を軸方向に変位し、アクチュエータ側の油溝18A、18Bを油圧源側の油溝18C、18Dに対して選択的に連通、遮断する。これにより、走行用制御弁26は、図14中の中立位置（A）から左、右の切換位置（B）、（C）に切換わるものである。

- [0064] 圧油給排ポート 29 A, 29 B は第 1 のハウジングブロック 13 の側面 13 C に設けられている。図 7 に示すように、これらの圧油給排ポート 29 A, 29 B は、アクチュエータ側の油溝 18 A, 18 B に一方で連通し、他方では第 1 のハウジングブロック 13 の側面 13 C に開口している（図 2 参照）。図 14 に示すように、圧油給排ポート 29 A, 29 B は、後述の油圧ポンプ 77 から吐出された圧油を下部走行体 2（図 1 参照）に設ける左、右の走行用モータ 2 L, 2 R の中で、例えば右側の走行用モータ 2 R に供給するものである。
- [0065] 30 は第 1 のハウジングブロック 13 に設けられた走行左用の方向制御弁（以下、走行用制御弁 30 という）である。図 7 に示す如く、この走行用制御弁 30 は、スプール摺動穴 19 内にスプール 31 を挿嵌してなるスプール弁により構成されている。走行用制御弁 30 は、スプール 31 の軸方向両側に位置してカバー体 22, 23 内に左、右の油圧パイロット部 30 A, 30 B を有している。油圧パイロット部 30 B には、スプール 31 を常時中立位置に向けて付勢するスプリング 32 が配設されている。
- [0066] 走行用制御弁 30 の油圧パイロット部 30 A, 30 B には、走行用レバーの操作弁（図示せず）からパイロット圧が供給される。走行用制御弁 30 のスプール 31 は、このパイロット圧に従ってスプール摺動穴 19 内を軸方向に変位し、アクチュエータ側の油溝 19 A, 19 B を油圧源側の油溝 19 C, 19 D に対して選択的に連通、遮断する。これにより、走行用制御弁 30 は、図 14 中の中立位置（A）から左、右の切換位置（B）, （C）に切換わるものである。
- [0067] 他の圧油給排ポート 33 A, 33 B は第 1 のハウジングブロック 13 の側面 13 D に設けられている。図 7 に示すように、他の圧油給排ポート 33 A, 33 B は、アクチュエータ側の油溝 19 A, 19 B に一方で連通し、他方では第 1 のハウジングブロック 13 の側面 13 D に開口している（図 3 参照）。図 14 に示すように、圧油給排ポート 33 A, 33 B は、後述の油圧ポンプ 79 から吐出された圧油を下部走行体 2 に設ける左、右の走行用モータ

2 L, 2 Rの中で、例えば左側の走行用モータ 2 Lに供給するものである。

[0068] 3 4 は第 1 のハウジングブロック 1 3 に設けられた作業具用の方向制御弁（以下、バケット用制御弁 3 4 という）である。図 8 に示す如く、このバケット用制御弁 3 4 は、スプール摺動穴 2 0 内にスプール 3 5 を挿嵌してなるスプール弁により構成されている。バケット用制御弁 3 4 には、スプール 3 5 の軸方向両側に位置してカバー体 2 2, 2 3 内に左, 右の油圧パイロット部 3 4 A, 3 4 B が設けられている。右側の油圧パイロット部 3 4 B には、スプール 3 5 を常時中立位置に向けて付勢するスプリング 3 6 が配設されている。

[0069] バケット用制御弁 3 4 の油圧パイロット部 3 4 A, 3 4 B には、バケット用操作レバーの操作弁（図示せず）からパイロット圧が供給される。バケット用制御弁 3 4 のスプール 3 5 は、このパイロット圧に従ってスプール摺動穴 2 0 内を軸方向に変位し、アクチュエータ側の油溝 2 0 A, 2 0 B を油圧源側の油溝 2 0 C, 2 0 D に対して選択的に連通, 遮断する。これにより、バケット用制御弁 3 4 は、図 1 4 中の中立位置（A）から左, 右の切換位置（B）, （C）に切換わるものである。

[0070] 圧油給排ポート 3 7 A, 3 7 B は第 1 のハウジングブロック 1 3 の側面 1 3 C に設けられている。図 8 に示すように、これらの圧油給排ポート 3 7 A, 3 7 B は、アクチュエータ側の油溝 2 0 A, 2 0 B に一方で連通し、他方では第 1 のハウジングブロック 1 3 の側面 1 3 C に開口している（図 2 参照）。そして、圧油給排ポート 3 7 A, 3 7 B は、作業装置 7 のバケットシリンダ 1 0 A（図 1 参照）に圧油を供給するものである。

[0071] 3 8 は第 1 のハウジングブロック 1 3 に設けられた予備の方向制御弁（以下、予備の制御弁 3 8 という）である。図 8 に示すように、この予備の制御弁 3 8 は、スプール摺動穴 2 1 内にスプール 3 9 を挿嵌してなるスプール弁により構成されている。予備の制御弁 3 8 には、スプール 3 9 の軸方向両側に位置してカバー体 2 2, 2 3 内に左, 右の油圧パイロット部 3 8 A, 3 8 B が設けられている。右側の油圧パイロット部 3 8 B には、スプール 3 9 を

常時中立位置に向けて付勢するスプリング４０が配設されている。

[0072] 予備の制御弁３８の油圧パイロット部３８Ａ、３８Ｂには、予備の操作レバーの操作弁（図示せず）からパイロット圧が供給される。予備の制御弁３８のスプール３９は、このパイロット圧に従ってスプール摺動穴２１内を軸方向に変位し、アクチュエータ側の油溝２１Ａ、２１Ｂを油圧源側の油溝２１Ｃ、２１Ｄに対して選択的に連通、遮断する。これにより、予備の制御弁３８は、図１４中の中立位置（Ａ）から左、右の切換位置（Ｂ）、（Ｃ）に切換わるものである。

[0073] 他の圧油給排ポート４１Ａ、４１Ｂは第１のハウジングブロック１３の側面１３Ｄに設けられている。図８に示すようにで、これらの圧油給排ポート４１Ａ、４１Ｂは、アクチュエータ側の油溝２１Ａ、２１Ｂに一方で連通し、他方では第１のハウジングブロック１３の側面１３Ｄに開口している（図３参照）。圧油給排ポート４１Ａ、４１Ｂは、予備の油圧アクチュエータ（図示せず）に圧油を供給するものである。

[0074] ４２、４３、４４、４５、４６は第２のハウジングブロック１４に設けられた５個のスプール摺動穴である。これらのスプール摺動穴４２～４６は、カバー体２４（図２参照）に対応する立体構造をなして第２のハウジングブロック１４内に配置されている。図４、図５、図１０～図１２に示す如く、スプール摺動穴４２～４６は、Ｘ軸方向に沿って互いに並行に延び、Ｙ軸方向とＺ軸方向では互いに離間して配置されている。

[0075] ここで、第２のハウジングブロック１４に設けるスプール摺動穴の個数は５個に限らず、スプール摺動穴を立体構造をなすように最少個数として３個設ける構成としてもよい。この場合、第２のハウジングブロック１４には、例えばブーム用制御弁４７、アーム用制御弁５４、旋回用制御弁６１の合計３個のスプール摺動穴４２、４４、４６を設け、ブーム用制御弁４８、アーム用制御弁５５のスプール摺動穴４３、４５は省略する構成としてもよい。

[0076] 図１０に示すように、スプール摺動穴４２、４３は、Ｘ軸方向では並行して延び、Ｙ軸方向には所定の間隔をもって配置されている。図１１に示すよ

うに、スプール摺動穴４５，４６は、Ｘ軸方向で並行して延び、Ｙ軸方向には所定の間隔をもって配置されている。図４に示す如く、スプール摺動穴４２，４４は、Ｘ軸方向に沿って互いに並行に延び、Ｚ軸方向には間隔をもって配置されている。一方、図５に示すように、スプール摺動穴４５は、スプール摺動穴４３，４６の間にＺ軸方向に離間して配置され、これらのスプール摺動穴４３，４５，４６は、Ｘ軸方向に沿って互いに並行に延びている。

[0077] 図１０に示すように、第２のハウジングブロック１４には、スプール摺動穴４２の周壁側に環状の油溝４２Ａ，４２Ｂが軸方向に離間して形成されている。これらの油溝４２Ａ，４２Ｂ間には他の環状の油溝４２Ｃ，４２Ｃが形成されている。さらに、スプール摺動穴４２の周壁側には、油溝４２Ａ，４２Ｂよりも軸方向の外側となる位置に別の油溝４２Ｄ，４２Ｄが形成されている。

[0078] これらの油溝４２Ａ～４２Ｄの中で油溝４２Ａ，４２Ｂは、圧油給排側の油溝となって後述するブーム用の圧油給排ポート５３Ａ，５３Ｂに連通し、アクチュエータ側油通路を構成するものである。また、各油溝４２Ｃは、高压側の油溝となって後述する油圧ポンプ７７側の高圧通路６９に連通し、各油溝４２Ｄは、低压側の油溝となって後述するタンク側の側方通路７６Ｂと連通している。油溝４２Ｃは、油圧源側油通路を構成するものである。

[0079] 図１０に示すように、第２のハウジングブロック１４には、スプール摺動穴４３の周壁側に、アクチュエータ側油通路を構成する圧油給排側の油溝４３Ａ，４３Ｂと、高压側の油溝４３Ｃ，４３Ｃ、低压側の油溝４３Ｄ，４３Ｄとが互いに軸方向に離間して形成されている。油溝４３Ｃは、油圧源側油通路を構成するものである。

[0080] 図１１に示す如く、スプール摺動穴４４の周壁側には、アクチュエータ側油通路を構成する圧油給排側の油溝４４Ａ，４４Ｂと、油圧源側油通路を構成する高压側の油溝４４Ｃ，４４Ｃ、低压側の油溝４４Ｄ，４４Ｄとが互いに軸方向に離間して形成されている。スプール摺動穴４５の周壁側には、アクチュエータ側油通路を構成する圧油給排側の油溝４５Ａ，４５Ｂと、油圧

源側油通路を構成する高压側の油溝 4 5 C, 4 5 C、低压側の油溝 4 5 D, 4 5 Dとが互いに軸方向に離間して形成されている。

[0081] さらに、図 1 2 に示すように、スプール摺動穴 4 6 の周壁側には、アクチュエータ側油通路を構成する圧油給排側の油溝 4 6 A, 4 6 B と、高压側の油溝 4 6 C, 4 6 C、低压側の油溝 4 6 D, 4 6 D とが互いに軸方向に離間して形成されている。これらの油溝 4 6 C, 4 6 D は、油圧源側油通路を構成するものである。

[0082] 4 7, 4 8 は第 2 のハウジングブロック 1 4 に設けられたブーム用の方向制御弁（以下、ブーム用制御弁 4 7, 4 8 という）である。図 1 0 に示す如く、これらのブーム用制御弁 4 7, 4 8 の中で一方のブーム用制御弁 4 7 は、スプール摺動穴 4 2 内に第 1 のブーム用スプール 4 9 を挿嵌してなるスプール弁により構成されている。ブーム用制御弁 4 7 は、ブーム用スプール 4 9 の軸方向両側に位置してカバー体 2 4, 2 5 内に左、右の油圧パイロット部 4 7 A, 4 7 B を有している。右側の油圧パイロット部 4 7 B には、ブーム用スプール 4 9 を常時中立位置に向けて付勢するスプリング 5 0 が配設されている。

[0083] ここで、ブーム用制御弁 4 7 の油圧パイロット部 4 7 A, 4 7 B には、ブーム用操作レバーの操作弁（図示せず）からパイロット圧が供給される。ブーム用制御弁 4 7 のブーム用スプール 4 9 は、このパイロット圧に従ってスプール摺動穴 4 2 内を軸方向に変位し、アクチュエータ側の油溝 4 2 A, 4 2 B を油圧源側の油溝 4 2 C, 4 2 D に対して選択的に連通、遮断する。これにより、ブーム用制御弁 4 7 は、図 1 4 中の中立位置（A）から左、右の切換位置（B）, （C）に切換わる。

[0084] ブーム用制御弁 4 7, 4 8 の中で他方のブーム用制御弁 4 8 は、スプール摺動穴 4 3 内に第 2 のブーム用スプール 5 1 を挿嵌してなるスプール弁により構成されている。他方のブーム用制御弁 4 8 は、ブーム用スプール 5 1 の軸方向両側に位置してカバー体 2 4, 2 5 内に左、右の油圧パイロット部 4 8 A, 4 8 B を有している。右側の油圧パイロット部 4 8 B には、ブーム用

スプール 5 1 を常時中立位置に向けて付勢するスプリング 5 2 が配設されている。

[0085] ここで、ブーム用制御弁 4 8 の油圧パイロット部 4 8 A, 4 8 B には、前述のブーム用制御弁 4 7 と同様に前記操作弁からパイロット圧が供給される。ブーム用制御弁 4 8 のブーム用スプール 5 1 は、このパイロット圧に従ってスプール摺動穴 4 3 内を軸方向に変位し、アクチュエータ側の油溝 4 3 A, 4 3 B を油圧源側の油溝 4 3 C, 4 3 D に対して選択的に連通、遮断する。これにより、ブーム用制御弁 4 8 は、図 1 4 中の中立位置 (A) から左、右の切換位置 (B), (C) に切換わるものである。

[0086] 圧油給排ポート 5 3 A, 5 3 B はハウジングブロック 1 4 の側面 1 4 C に設けられている。図 1 0 に示すように、これらの圧油給排ポート 5 3 A, 5 3 B は、一方側がアクチュエータ側の油溝 4 2 A, 4 2 B と油溝 4 3 A, 4 3 B とに後述の合流通路 9 3 A, 9 3 B を介して連通し、他方側ではハウジングブロック 1 4 の側面 1 4 C に開口している (図 2 参照)。圧油給排ポート 5 3 A, 5 3 B は、作業装置 7 のブームシリンダ 8 A (図 1 参照) に圧油を供給するものである。

[0087] 即ち、ブーム用制御弁 4 7, 4 8 は、後述の油圧ポンプ 7 7, 7 9 から吐出された圧油を第 2 のハウジングブロック 1 4 内 (後述の合流通路 9 3 A, 9 3 B) で互いに合流させる。このとき合流された圧油は、圧油給排ポート 5 3 A, 5 3 B を介して作業装置 7 のブームシリンダ 8 A に供給される。このようにブーム用制御弁 4 7, 4 8 は、2 つの油圧ポンプ 7 7, 7 9 からの圧油を互いに合流させる関係にある。このため、ブーム用制御弁 4 7, 4 8 のブーム用スプール 4 9, 5 1 は、同一の第 2 のハウジングブロック 1 4 内に設けられている。

[0088] 5 4, 5 5 は第 2 のハウジングブロック 1 4 に設けられたアーム用の方向制御弁 (以下、アーム用制御弁 5 4, 5 5 という) である。図 1 1 に示す如く、これらのアーム用制御弁 5 4, 5 5 の中で一方のアーム用制御弁 5 4 は、スプール摺動穴 4 4 内に第 1 のアーム用スプール 5 6 を挿嵌してなるスプ

ール弁により構成されている。アーム用制御弁 5 4 は、アーム用スプール 5 6 の軸方向両側に位置してカバー体 2 4, 2 5 内に左, 右の油圧パイロット部 5 4 A, 5 4 B を有している。右側の油圧パイロット部 5 4 B には、アーム用スプール 5 6 を常時中立位置に向けて付勢するスプリング 5 7 が配設されている。

[0089] ここで、アーム用制御弁 5 4 の油圧パイロット部 5 4 A, 5 4 B には、アーム用操作レバーの操作弁（図示せず）からパイロット圧が供給される。アーム用制御弁 5 4 のアーム用スプール 5 6 は、このパイロット圧に従ってスプール摺動穴 4 4 内を軸方向に変位し、アクチュエータ側の油溝 4 4 A, 4 4 B を油圧源側の油溝 4 4 C, 4 4 D に対して選択的に連通, 遮断する。これにより、アーム用制御弁 5 4 は、図 1 4 中の中立位置（A）から左, 右の切換位置（B）, （C）に切換わる。

[0090] アーム用制御弁 5 4, 5 5 の中で他方のアーム用制御弁 5 5 は、スプール摺動穴 4 5 内に第 2 のアーム用スプール 5 8 を挿嵌してなるスプール弁により構成されている。他方のアーム用制御弁 5 5 は、アーム用スプール 5 8 の軸方向両側に位置してカバー体 2 4, 2 5 内に左, 右の油圧パイロット部 5 5 A, 5 5 B を有している。右側の油圧パイロット部 5 5 B には、アーム用スプール 5 8 を常時中立位置に向けて付勢するスプリング 5 9 が配設されている。

[0091] ここで、アーム用制御弁 5 5 の油圧パイロット部 5 5 A, 5 5 B には、前述のアーム用制御弁 5 4 と同様に前記操作弁からパイロット圧が供給される。アーム用制御弁 5 5 のアーム用スプール 5 8 は、このパイロット圧に従ってスプール摺動穴 4 5 内を軸方向に変位し、アクチュエータ側の油溝 4 5 A, 4 5 B を油圧源側の油溝 4 5 C, 4 5 D に対して選択的に連通, 遮断する。これにより、アーム用制御弁 5 5 は、図 1 4 中の中立位置（A）から切換位置（B）, （C）に切換わり、アーム用制御弁 5 4 と共に後述の圧油給排ポート 6 0 A, 6 0 B 側に圧油を供給するものである。

[0092] 圧油給排ポート 6 0 A, 6 0 B はハウジングブロック 1 4 の側面 1 4 D に

設けられている。図 11 に示すように、これらの圧油給排ポート 60 A, 60 B は、一方側が後述の合流通路 94 A, 94 B を介してアクチュエータ側の油溝 44 A, 44 B と油溝 45 A, 45 B とに連通し、他方側ではハウジングブロック 14 の側面 14 D に開口している（図 3 参照）。圧油給排ポート 60 A, 60 B は、作業装置 7 のアームシリンダ 9 A（図 1 参照）に圧油を供給する。

[0093] 即ち、アーム用制御弁 54, 55 は、後述の油圧ポンプ 77, 79 から吐出された圧油を第 2 のハウジングブロック 14 内（後述の合流通路 94 A, 94 B）で互いに合流させる。このとき合流された圧油は、圧油給排ポート 60 A, 60 B を介して作業装置 7 のアームシリンダ 9 A に供給される。このようにアーム用制御弁 54, 55 は、2 つの油圧ポンプ 77, 79 からの圧油を互いに合流させる関係にある。このため、アーム用制御弁 54, 55 のアーム用スプール 56, 58 は、同一の第 2 のハウジングブロック 14 内に設けられている。

[0094] 61 は第 2 のハウジングブロック 14 に設けられた旋回用の方向制御弁（以下、旋回用制御弁 61 という）である。図 12 に示す如く、この旋回用制御弁 61 は、スプール摺動穴 46 内にスプール 62 を挿嵌してなるスプール弁により構成されている。旋回用制御弁 61 は、スプール 62 の軸方向両側に位置してカバー体 24, 25 内に左、右の油圧パイロット部 61 A, 61 B を有している。右側の油圧パイロット部 61 B には、スプール 62 を常時中立位置に向けて付勢するスプリング 63 が配設されている。

[0095] ここで、旋回用制御弁 61 の油圧パイロット部 61 A, 61 B には、旋回用操作レバーの操作弁（図示せず）からパイロット圧が供給される。旋回用制御弁 61 のスプール 62 は、このパイロット圧に従ってスプール摺動穴 46 内を軸方向に変位し、アクチュエータ側の油溝 46 A, 46 B を油圧源側の油溝 46 C, 46 D に対して選択的に連通、遮断する。これにより、旋回用制御弁 61 は、図 14 中の中立位置（A）から切換位置（B）, （C）に切換わるものである。

[0096] 圧油給排ポート64A、64Bはハウジングブロック14の側面14Cに設けられている。図12に示すように、これらの圧油給排ポート64A、64Bは、アクチュエータ側の油溝46A、46Bに一方で連通し、他方ではハウジングブロック14の側面14Dに開口している（図3参照）。そして、図14に示すように、圧油給排ポート64A、64Bは、上部旋回体3（図1参照）側に設けられた旋回用モータ3Mに圧油を供給するものである。

[0097] 次に、多連弁装置11の弁ハウジング12に設けられた第1、第2のポンプポート65、71、ポンプ通路66、センタバイパス通路67、73、高圧通路68、69、74、低圧通路70、タンクポート75、タンク通路76、第1、第2の油圧ポンプ77、79およびリリーフ弁88について説明する。

[0098] 多連弁装置11の弁ハウジング12に設けられた複数の油圧源側油通路は、後述するように、第1の油圧ポンプ77から圧油が供給される第1の高圧通路69と、第2の油圧ポンプ79から圧油が供給される第2の高圧通路74とを含んで構成されている。第1の高圧通路69と第2の高圧通路74とは、弁ハウジング12の各凹窪部15によって囲まれた合せ面13B、14Aの中央側寄りの位置に配置されている。

[0099] 第1のポンプポート65は第1のハウジングブロック13の側面13Cに設けられている。図2に示すように、この第1のポンプポート65は、後述のカバー81Aよりも上側となる位置で側面13Cの中央部に開口し、後述する油圧ポンプ77の吐出側に接続されるものである。第1のポンプポート65は、各スプール摺動穴18、19、20、21を挟んで合せ面13Bとは反対側の上面13Aに近い位置で、第1のハウジングブロック13の側面13Cに開口して設けられている。図6に示すように、第1のポンプポート65は、第1のハウジングブロック13内に穿設したポンプ通路66、センタバイパス通路67および高圧通路68、69に連通している。

[0100] 図7、図14に示すように、センタバイパス通路67および高圧通路68は、ポンプ通路66を介して第1のポンプポート65に連通している。図1

4の油圧回路にも示しているように、第1の高圧通路69は、走行用制御弁26とバケット用制御弁34との間でセンタバイパス通路67の第1通路67Aから分岐した通路である。第1の高圧通路69は、センタバイパス通路67の第1通路67Aよりもハウジングブロック13の側面13Cに近い位置に配設されている（図6、図8、図9参照）。図6に示すように、センタバイパス通路67および第1の高圧通路69は、第1のハウジングブロック13から第2のハウジングブロック14内へと上，下方向（Z軸方向）に延びて形成されている。

[0101] 図6、図14に示すように、センタバイパス通路67は、第1のハウジングブロック13内に形成され上，下方向に延びた第1ポンプ側の第1通路67Aと、第2のハウジングブロック14内に形成され上，下方向に延びた第1ポンプ側の第2通路67Bと、これらの通路67A，67B間を合せ面13B，14Aの位置で連通させる接続ポート67Cとを含んで構成されている。この接続ポート67Cにより、センタバイパス通路67の第1，第2通路67A，67B間は、合せ面13B，14Aの上，下で液密に接続される（図6参照）。

[0102] 第1の高圧通路69は、第1のハウジングブロック13内に形成され上，下方向に延びた第1ポンプ側の第1油通路69Aと、第2のハウジングブロック14内に形成され上，下方向に延びた第1ポンプ側の第2油通路69Bと、これらの第1，第2油通路69A，69B間を合せ面13B，14Aの位置で連通させる接続ポート69Cとを含んで構成されている。この接続ポート69Cにより、第1の高圧通路69の第1，第2油通路69A，69B間は、合せ面13B，14Aの上，下で液密に接続されている。

[0103] 具体的に述べると、図13に示すように、センタバイパス通路67の接続ポート67Cと第1の高圧通路69の接続ポート69Cは、第2のハウジングブロック14の4隅側に設ける4個のボルト16および低圧側油通路（即ち、後述する低圧通路70の各側方通路70Bとタンク通路76の各側方通路76B）よりも合せ面14Aの中央側寄りの位置に配置されている。即ち

、センタバイパス通路 6 7 の接続ポート 6 7 C と第 1 の高圧通路 6 9 の接続ポート 6 9 C とは、弁ハウジング 1 2 の各凹窪部 1 5 によって囲まれた合せ面 1 3 B、1 4 A の中央側寄りの位置に配置されている。

[0104] ここで、ポンプ通路 6 6、第 1 の高圧通路 6 9 は、第 1 の油圧ポンプ 7 7 から吐出される圧油を走行用制御弁 2 6、バケット用制御弁 3 4、ブーム用制御弁 4 7、アーム用制御弁 5 4 に供給する油圧源側油通路の高圧側を構成している。図 1 4 に示すように、第 1 の高圧通路 6 9 の第 1 油通路 6 9 A は、その上流側が走行用制御弁 2 6 とバケット用制御弁 3 4 との間でセンタバイパス通路 6 7 の第 1 通路 6 7 A から分岐し、下流側が接続ポート 6 9 C の位置まで延びている。即ち、第 1 の高圧通路 6 9 の第 1 油通路 6 9 A は、第 1 ポンプ側の第 1 油通路を構成している。

[0105] 第 1 の高圧通路 6 9 の第 2 油通路 6 9 B は、その上流側が合せ面 1 3 B、1 4 A 間の接続ポート 6 9 C に連通し、下流側がブーム用制御弁 4 7 とアーム用制御弁 5 4 とに並列接続されている。即ち、第 1 の高圧通路 6 9 の第 2 油通路 6 9 B は、第 1 ポンプ側の第 2 油通路を構成している。ここで、第 1 の高圧通路 6 9 の第 1 油通路 6 9 A は、第 1 のハウジングブロック 1 3 の合せ面 1 3 B に近い位置に配置されたバケット用制御弁 3 4（スプール 3 5）よりも上流側となる位置から合せ面 1 3 B、1 4 A 間の接続ポート 6 9 C を通じて、第 2 油通路 6 9 B および制御弁 4 7、5 4（スプール 4 9、5 6）に第 1 の油圧ポンプ 7 7 からの圧油を供給する。

[0106] 低圧通路 7 0 は第 1 のハウジングブロック 1 3 内に形成されている。図 4～図 9 に示すように、この低圧通路 7 0 は、ポンプ通路 6 6、センタバイパス通路 6 7 および高圧通路 6 8、6 9 から離間した位置に形成されている。低圧通路 7 0 は、第 1 のハウジングブロック 1 3 の上面 1 3 A に沿って延びる複数（2 本）の上側通路 7 0 A と、上端側が該各上側通路 7 0 A に連通し第 1 のハウジングブロック 1 3 の左、右の側面 1 3 E、1 3 F に沿って下向きに延びる左、右の側方通路 7 0 B とを含んで構成されている。

[0107] 低圧通路 7 0 の各側方通路 7 0 B は、その下端側が合せ面 1 3 B の位置で

後述するタンク通路 7 6 の各側方通路 7 6 B と連通している。このため、低圧通路 7 0 の上側通路 7 0 A および側方通路 7 0 B 内を流れる油液（各油圧アクチュエータからの戻り油）は、後述のタンク 7 8 にタンク通路 7 6 を介して排出されるものである。

[0108] 第 2 のポンプポート 7 1 は第 2 のハウジングブロック 1 4 の側面 1 4 C に設けられている。図 2 に示すように、この第 2 のポンプポート 7 1 は、後述のカバー 8 5 A よりも下側となる位置で側面 1 4 C の中央部に開口し、後述する第 2 の油圧ポンプ 7 9 の吐出側に接続されるものである。第 2 のポンプポート 7 1 は、各スプール摺動穴 4 2, 4 3, 4 4, 4 5, 4 6 を挟んで合せ面 1 4 A とは反対側の下面 1 4 B に近い位置で、第 2 のハウジングブロック 1 4 の側面 1 4 C に開口して設けられている。第 2 のポンプポート 7 1 は、第 2 のハウジングブロック 1 4 内に穿設したポンプ通路 7 2 に連通すると共に、センタバイパス通路 7 3 および第 2 の高圧通路 7 4 にも連通している。センタバイパス通路 7 3 および第 2 の高圧通路 7 4 は、第 2 のハウジングブロック 1 4 から第 1 のハウジングブロック 1 3 にわたって、Z 軸方向に延びるように形成されている。

[0109] 図 1 4 の油圧回路にも示すように、第 2 の高圧通路 7 4 は、旋回用制御弁 6 1 よりも上流側となる位置でポンプ通路 7 2 から分岐し、この分岐位置でセンタバイパス通路 7 3 はポンプ通路 7 2 に接続されている。図 6 に示す如く、第 2 の高圧通路 7 4 は、センタバイパス通路 7 3 よりもハウジングブロック 1 3, 1 4 の側面 1 3 D, 1 4 D に近い位置に配設されている。センタバイパス通路 7 3 および第 2 の高圧通路 7 4 は、第 2 のハウジングブロック 1 4 から第 1 のハウジングブロック 1 3 内へと上向きに延びて形成されている。

[0110] 図 6、図 1 4 に示すように、センタバイパス通路 7 3 は、第 1 のハウジングブロック 1 3 内に形成され上、下方向に延びた第 2 ポンプ側の第 1 通路 7 3 A と、第 2 のハウジングブロック 1 4 内に形成され上、下方向に延びた第 2 ポンプ側の第 2 通路 7 3 B と、これらの通路 7 3 A, 7 3 B 間を合せ面 1

３Ｂ，１４Ａの位置で連通させる接続ポート７３Ｃとを含んで構成されている。この接続ポート７３Ｃにより、センタバイパス通路７３の第１，第２通路７３Ａ，７３Ｂ間は、合せ面１３Ｂ，１４Ａの上，下で液密に接続される（図６参照）。

[0111] 第２の油圧ポンプ７９に接続される第２の高圧通路７４は、第１のハウジングブロック１３内に形成され上，下方向に延びた第２ポンプ側の第１油通路７４Ａと、第２のハウジングブロック１４内に形成され上，下方向に延びた第２ポンプ側の第２油通路７４Ｂと、これらの第１，第２油通路７４Ａ，７４Ｂ間を合せ面１３Ｂ，１４Ａの位置で連通させる接続ポート７４Ｃとを含んで構成されている。この接続ポート７４Ｃにより、第２の高圧通路７４の第１，第２油通路７４Ａ，７４Ｂ間は、合せ面１３Ｂ，１４Ａの上，下で液密に接続される。

[0112] 具体的に述べると、図１３に示すように、センタバイパス通路７３の接続ポート７３Ｃと高圧通路７４の接続ポート７４Ｃは、第２のハウジングブロック１４の４隅側に設ける４個のボルト１６および低圧側油通路（即ち、低圧通路７０の各側方通路７０Ｂと後述するタンク通路７６の各側方通路７６Ｂ）よりも合せ面１４Ａの中央側寄りの位置に配置されている。即ち、センタバイパス通路７３の接続ポート７３Ｃと第２の高圧通路７４の接続ポート７４Ｃとは、弁ハウジング１２の各凹窪部１５によって囲まれた合せ面１３Ｂ，１４Ａの中央側寄りの位置に配置されている。

[0113] ポンプ通路７２、第２の高圧通路７４は、後述する第２の油圧ポンプ７９から吐出された圧油を、旋回用制御弁６１、アーム用制御弁５５、ブーム用制御弁４８、予備の制御弁３８、走行用制御弁３０等に供給する油圧源側油通路の高圧側を構成している。第２の高圧通路７４の第１油通路７４Ａは、その上流側が合せ面１３Ｂ，１４Ａ間の接続ポート７４Ｃに連通し、下流側が予備の制御弁３８と走行用制御弁３０とに並列接続されている。即ち、第２ポンプ側の第１油通路７４Ａは、制御弁３８のスプール３９と制御弁３０のスプール３１とに第２の油圧ポンプ７９からの圧油を供給するものである

。

[0114] 図 1 4 に示すように、第 2 の高圧通路 7 4 の第 2 ポンプ側の第 2 油通路 7 4 B は、その上流側が旋回用制御弁 6 1 の手前位置（制御弁 6 1 よりも上流側となる位置）でセンタバイパス通路 7 3 の第 2 通路 7 3 B から分岐し、下流側が接続ポート 7 4 C の位置まで延びている。第 2 ポンプ側の第 2 油通路 7 4 B は、アーム用制御弁 5 5 とブーム用制御弁 4 8 とに並列接続され、スプール 5 8, 5 1 に第 2 の油圧ポンプ 7 9 からの圧油を供給するものである。

。

[0115] 換言すると、第 1 のハウジングブロック 1 3 に設けられた複数の油圧源側油通路の高圧側は、第 1 の油圧ポンプ 7 7 に接続される第 1 ポンプ側の第 1 油通路 6 9 A と、第 2 の油圧ポンプ 7 9 に接続される第 2 ポンプ側の第 1 油通路 7 4 A とに分離して形成されている。また、第 2 のハウジングブロック 1 4 に設けられた複数の油圧源側油通路の高圧側は、第 1 の油圧ポンプ 7 7 に接続される第 1 ポンプ側の第 2 油通路 6 9 B と、第 2 の油圧ポンプ 7 9 に接続される第 2 ポンプ側の第 2 油通路 7 4 B とに分離して形成されている。

[0116] 第 1 のハウジングブロック 1 3 に形成された第 1 ポンプ側の第 1 油通路 6 9 A は、第 2 のハウジングブロック 1 4 に形成された第 1 ポンプ側の第 2 油通路 6 9 B に合せ面 1 3 B, 1 4 A 間の接続ポート 6 9 C を通じて連通している。第 1 のハウジングブロック 1 3 に形成された第 2 ポンプ側の第 1 油通路 7 4 A は、第 2 のハウジングブロック 1 4 に形成された第 2 ポンプ側の第 2 油通路 7 4 B に合せ面 1 3 B, 1 4 A 間の接続ポート 7 4 C を通じて連通している。

[0117] タンクポート 7 5 は第 2 のハウジングブロック 1 4 の側面 1 4 C に設けられている。図 2 に示すように、このタンクポート 7 5 は、第 2 のポンプポート 7 1 から左方向に離間した位置で側面 1 4 C に開口し、後述のタンク 7 8 に接続されるものである。図 1 2、図 1 4 に示すように、低圧通路としてのタンク通路 7 6 は、下側通路 7 6 A と左、右の側方通路 7 6 B とを有している。タンクポート 7 5 は、タンク通路 7 6 の下側通路 7 6 A を介して左、右

の側方通路 7 6 B に連通し、これらの側方通路 7 6 B 内を流れる油液（各油圧アクチュエータからの戻り油）をタンク 7 8 に排出するものである。

[0118] 図 4、図 5 に示す如く、各側方通路 7 6 B は、第 2 のハウジングブロック 1 4 内で左、右（X 軸方向）大きく離間して形成されている。そして、この側方通路 7 6 B は、第 1 のハウジングブロック 1 3 内に形成した前記低压通路 7 0 の側方通路 7 0 B と合せ面 1 3 B、1 4 A の位置で液密に接続されている。側方通路 7 0 B、7 6 B 間を流通する油液（戻り油）は低压であるため、合せ面 1 3 B、1 4 A の位置で油漏れ（リーク）が生じることは少ない。

[0119] 7 7 はタンク 7 8 と共に第 1 の油圧源を構成する第 1 の油圧ポンプである。図 6、図 7 に示すように、この第 1 の油圧ポンプ 7 7 は、その吐出側が第 1 のポンプポート 6 5 に接続され、ポンプ通路 6 6 および第 1 の高圧通路 6 9 を介して制御弁 2 6、3 4、4 7、5 4（スプール 2 7、3 5、4 9、5 6）に圧油を供給するものである。

[0120] 7 9 はタンク 7 8 と共に第 2 の油圧源を構成する第 2 の油圧ポンプである。図 6、図 1 2 に示すように、この第 2 の油圧ポンプ 7 9 は、その吐出側が第 2 のポンプポート 7 1 に接続され、ポンプ通路 7 2 および第 2 の高圧通路 7 4 を介して制御弁 6 1、5 5、4 8、3 8、3 0（スプール 6 2、5 8、5 1、3 9、3 1）に圧油を供給するものである。

[0121] チェック弁 8 0 は走行用制御弁 3 0 に付設されている。図 7 に示す如く、このチェック弁 8 0 は、ハウジングブロック 1 3 の側面 1 3 D から高圧通路 7 4 側に向けて装入するように取付けられ、側面 1 3 D との間はカバー 8 0 A によって閉塞されている。チェック弁 8 0 は、高圧通路 7 4 から油溝 1 9 C 側に向けて圧油が流通するのを許し、逆向きの流れを阻止するものである。

[0122] チェック弁 8 1 はバケット用制御弁 3 4 に付設されている。図 8 に示す如く、このチェック弁 8 1 は、ハウジングブロック 1 3 の側面 1 3 C から高圧通路 6 9 側に向けて装入するように取付けられ、側面 1 3 C との間はカバー

８１Ａによって閉塞されている。チェック弁８１は、高圧通路６９から油溝２０Ｃ側に向けて圧油が流通するのを許し、逆向きの流れを阻止するものである。

[0123] 他のチェック弁８２は予備の制御弁３８に付設されている。他のチェック弁８２は、前述したチェック弁８０とほぼ同様に構成され、ハウジングブロック１３の側面１３Ｄ側にカバー８２Ａが設けられている。チェック弁８２は、高圧通路７４から油溝２１Ｃ側に向けて圧油が流通するのを許し、逆向きの流れを阻止するものである。

[0124] また、第２のハウジングブロック１４にも、チェック弁８３～８７が設けられている。図１０に示す如く、チェック弁８３は、ブーム用制御弁４７に付設され、チェック弁８４は、ブーム用制御弁４８に付設されている。これらのチェック弁８３，８４はカバー８３Ａ，８４Ａをそれぞれ備えている。図１１に示すように、チェック弁８５は、アーム用制御弁５４に付設され、チェック弁８６は、アーム用制御弁５５に付設されている。これらのチェック弁８５，８６はカバー８５Ａ，８６Ａをそれぞれ備えている。さらに、図１２に示すように、チェック弁８７は、旋回用制御弁６１に付設され、チェック弁８７はカバー８７Ａを備えている。

[0125] ８８は第１のハウジングブロック１３に設けられたメインのリリーフ弁である。このリリーフ弁８８は、第１の油圧ポンプ７７と第２の油圧ポンプ７９とから吐出される圧油の最高圧力を予め決められた設定圧以下に抑えるものである。図９、図１４に示すように、リリーフ弁８８は、一對のチェック弁８９，９０間に位置して第１のハウジングブロック１３に取付けられている。図９に示すように、チェック弁８９は、高圧通路６８に連通したリリーフ通路９１を閉塞するように、弁ばね８９Ａにより常時閉弁方向に付勢されている。リリーフ通路９１（即ち、高圧通路６８）内の圧力が弁ばね８９Ａの設定圧を越えると、チェック弁８９は開弁する。このとき、リリーフ弁８８の圧力室８８Ａには、高圧通路６８内の圧力がリリーフ通路９１を介して導かれる。しかし、チェック弁８９は、圧力室８８Ａからリリーフ通路９１

側に向けて油液が流通するのを阻止する。

[0126] 一方、チェック弁 90 は、高圧通路 74 に連通したリリーフ通路 92 を閉塞するように、弁ばね 90 A により常時閉弁方向に付勢されている。リリーフ通路 92（即ち、高圧通路 74）内の圧力が弁ばね 90 A の設定圧を越えると、チェック弁 90 は開弁する。このとき、リリーフ弁 88 の圧力室 88 A には、高圧通路 74 内の圧力がリリーフ通路 92 を介して導かれる。しかし、チェック弁 90 は、圧力室 88 A からリリーフ通路 92 側に向けて油液が流通するのを阻止するものである。

[0127] リリーフ弁 88 は、圧力室 88 A（即ち、高圧通路 68，74）内の圧力が所定のリリーフ設定圧を越えると開弁し、このときの過剰圧を低压通路 70 の側方通路 70 B を介してタンク 78 側にリリーフさせる。これにより、リリーフ弁 88 は、ポンプ通路 66，72 および高圧通路 68，69，74 内の最高圧力（即ち、第 1 の油圧ポンプ 77 と第 2 の油圧ポンプ 79 とから吐出される圧油の最高圧力）を予め決められたリリーフ設定圧以下に抑えるものである。

[0128] 図 5 に示す如く、リリーフ弁 88 は、予備の制御弁 38（スプール摺動穴 21）よりも下側でハウジングブロック 13 の合せ面 13 B に近い位置に配設されている。即ち、リリーフ弁 88 は、ハウジングブロック 13 内に設けられたスプール摺動穴 18～21 よりも合せ面 13 B に近い位置に配設されている。これにより、図 14 に示すように、リリーフ弁 88 は、第 1 のポンプポート 65 と第 2 のポンプポート 71 との間でほぼ中間となる位置（即ち、両者間の管路長をほぼ等しくできる位置）に配置されるものである。

[0129] 合流通路 93 A，93 B は第 2 のハウジングブロック 14 内でブーム用制御弁 47，48 間に設けられている。図 10 に示す如く、これらの合流通路 93 A，93 B は、ブーム用制御弁 47（スプール摺動穴 42）の油溝 42 A，42 B とブーム用制御弁 48（スプール摺動穴 43）の油溝 43 A，43 B との間を常時連通させる。合流通路 93 A，93 B は、油溝 42 A，42 B および油溝 43 A，43 B と共にブーム用制御弁 47，48 のアクチュ

エータ側油通路を構成している。合流通路 93A, 93B は、第 1, 第 2 の油圧ポンプ 77, 79 からブーム用制御弁 47, 48 (ブーム用スプール 49, 51) に供給される圧油を互いに合流させ、合流した圧油を圧油給排ポート 53A, 53B から作業装置 7 のブームシリンダ 8A に供給させる。

[0130] 合流通路 94A, 94B は第 2 のハウジングブロック 14 内でアーム用制御弁 54, 55 間に設けられている。図 11 に示す如く、これらの合流通路 94A, 94B は、アーム用制御弁 54 (スプール摺動穴 44) の油溝 44A, 44B とアーム用制御弁 55 (スプール摺動穴 45) の油溝 45A, 45B との間を常時連通させる。合流通路 94A, 94B は、油溝 44A, 44B および油溝 45A, 45B と共にアーム用制御弁 54, 55 のアクチュエータ側油通路を構成している。合流通路 94A, 94B は、第 1, 第 2 の油圧ポンプ 77, 79 からアーム用制御弁 54, 55 (アーム用スプール 56, 58) に供給される圧油を互いに合流させ、合流した圧油を圧油給排ポート 60A, 60B から作業装置 7 のアームシリンダ 9A に供給させる。

[0131] 本実施の形態による油圧ショベル 1 に搭載した多連弁装置 11 は、上述の如き構成を有するもので、次にその作動について説明する。

[0132] 油圧ショベル 1 (車両) を走行させるときには、キャブ 4 内に搭乗したオペレータが左, 右の走行用レバーを傾転操作すると、このときのパイロット圧に従って左, 右の走行用制御弁 26, 30 が中立位置 (A) から切換位置 (B), (C) のいずれかに切換えられる。

[0133] これにより、右側の走行用制御弁 26 は、第 1 の油圧ポンプ 77 からの圧油を圧油給排ポート 29A, 29B を介して右側の走行用モータ 2R に供給する。そして、左側の走行用制御弁 30 は、第 2 の油圧ポンプ 79 からの圧油を圧油給排ポート 33A, 33B を介して左側の走行用モータ 2L に供給する。この結果、下部走行体 2 は、左, 右の走行用モータ 2L, 2R で履帯を駆動し、車両を前進または後進させる走行動作を行うことができる。

[0134] 作業現場において土砂の掘削作業を行うときには、作業装置 7 のブーム 8 とアーム 9 を上, 下に俯仰動させつつ、バケット 10 を回動する。即ち、キ

ャブ4内のオペレータがバケット用操作レバーを傾転操作することにより、バケット用制御弁34が中立位置(A)から切換位置(B),(C)のいずれかに切換えられる。このため、第1の油圧ポンプ77からの圧油は、バケット用制御弁34、圧油給排ポート37A,37Bを介してバケットシリンダ10Aに供給される。

[0135] ブーム用操作レバーが傾転されると、ブーム用制御弁47,48が中立位置(A)から切換位置(B),(C)のいずれかに切換えられる。これにより、第1,第2の油圧ポンプ77,79から吐出された圧油は、ブーム用制御弁47,48により合流通路93A,93Bを介して互いに合流され、合流された圧油を圧油給排ポート53A,53Bを介してブームシリンダ8Aに供給することができる。

[0136] 一方、アーム用操作レバーが傾転されると、アーム用制御弁54,55が中立位置(A)から切換位置(B),(C)のいずれかに切換えられる。これにより、第1,第2の油圧ポンプ77,79から吐出された圧油は、アーム用制御弁54,55により合流通路94A,94Bを介して互いに合流され、合流された圧油を圧油給排ポート60A,60Bを介してアームシリンダ9Aに供給することができる。

[0137] また、下部走行体2上で上部旋回体3を旋回駆動するときには、旋回用操作レバーの傾転操作に従って旋回用制御弁61を中立位置(A)から切換位置(B),(C)のいずれかに切換える。これにより、第2の油圧ポンプ79から吐出された圧油を、旋回用制御弁61、圧油給排ポート64A,64Bを介して旋回用モータ3Mに供給でき、旋回用モータ3Mを旋回駆動することができる。

[0138] ところで、図15に示す比較例のように、多連弁装置11'の弁ハウジング12'を2分割型とする場合に、左,右方向(例えば、Y軸方向)で2分割した左ハウジングブロック13',右ハウジングブロック14'を用いることがある。図15に示す左ハウジングブロック13'と右ハウジングブロック14'とは、例えば上,下方向(Z軸方向)に延びる合せ面13B',

14 A' の位置で互いに分離可能に衝合されている。

[0139] しかし、図15に示す比較例にあっては、左ハウジングブロック13'内と右ハウジングブロック14'内とに設けるスプールの個数を増やすために、各ハウジングブロック13'、14'の寸法を大きくすることがある。しかし、このためには、合せ面13 B'、14 A'の面積を広くせざるを得ない。これにより、合せ面13 B'、14 A'の位置でシール不良、油漏れが発生する可能性は高くなる。

[0140] しかも、油圧源として第1、第2の油圧ポンプ77、79を用いる場合、ブームシリンダ8Aとアームシリンダ9Aとに2つの油圧ポンプ77、79からの圧油を合流させて供給することがある。この場合に、ブーム用制御弁47、48間では、合流通路93A、93Bを合せ面13 B'、14 A'の位置でそれぞれ2分割し、両者の間を接続ポート93 A'、93 B'により連通させる。アーム用制御弁54、55間では合流通路94A、94Bを合せ面13 B'、14 A'の位置でそれぞれ2分割し、両者の間を接続ポート94 A'、94 B'により連通させる。

[0141] これにより、ハウジングブロック13'、14'の合せ面13 B'、14 A'の位置には、合計4個の接続ポート93 A'、93 B'、94 A'、94 B'が形成されることになる。さらに、リリース弁88に対して第1の油圧ポンプ77からの圧油を導く高圧通路68には、チェック弁89の下流側で合せ面13 B'、14 A'の位置に接続ポート68'が形成される。第2のポンプポート71に連通するポンプ通路72にも、合せ面13 B'、14 A'の位置に接続ポート72'が形成される。

[0142] このように、図15に示す比較例では、左ハウジングブロック13'と右ハウジングブロック14'との間に介在する合せ面13 B'、14 A'の位置に、合計6個の接続ポート68'、72'、93 A'、93 B'、94 A'、94 B'が形成される。これによって、合せ面13 B'、14 A'における圧油の合流箇所が6箇所に増えるために、油漏れが発生する可能性が高くなってしまふ。

[0143] そこで、第１の実施の形態は、このような問題を解決するために、多連弁装置１１の弁ハウジング１２を上，下方向（例えば、Ｚ軸方向）で第１のハウジングブロック１３と第２のハウジングブロック１４に２分割して形成する構成としている。しかも、該第１のハウジングブロック１３と第２のハウジングブロック１４は、相手方と上，下方向で対向する合せ面１３Ｂ，１４Ａの位置で互いに衝合、離間される構成としている。

[0144] このため、第１のハウジングブロック１３と第２のハウジングブロック１４との間の合せ面１３Ｂ，１４Ａの位置には、図１４に示すように合計４個の接続ポート６７Ｃ，６９Ｃ，７３Ｃ，７４Ｃを設けるだけよい。これにより、第１，第２の油圧ポンプ７７，７９からの圧油を全ての制御弁２６，３０，３４，３８，４７，４８，５４，５５，６１（スプール２７，３１，３５，３９，４９，５１，５６，５８，６２）に供給することができる。これにより、接続ポート６７Ｃ，６９Ｃ，７３Ｃ，７４Ｃの数を必要最小限に減らし、合せ面１３Ｂ，１４Ａ間における油漏れの発生を抑えることができる。

[0145] 即ち、第１の油圧ポンプ７７からの圧油をセンタバイパス通路６７の第１通路６７Ａ、高圧通路６９の第１ポンプ側の第１油通路６９Ａを介して第１のハウジングブロック１３内の制御弁２６，３４（スプール２７，３５）に供給できる。しかも、第１の油圧ポンプ７７からの圧油を合せ面１３Ｂ，１４Ａの接続ポート６９Ｃを通じて第２のハウジングブロック１４の第１ポンプ側の第２油通路６９Ｂに供給し、第２のハウジングブロック１４内の制御弁４７，５４（スプール４９，５６）に供給することができる。

[0146] 第２の油圧ポンプ７９からの圧油は、センタバイパス通路７３の第２通路７３Ｂ、高圧通路７４の第２ポンプ側の第２油通路７４Ｂを介して第２のハウジングブロック１４内の制御弁６１，５５，４８（スプール６２，５８，５１）に供給できる。しかも、第２の油圧ポンプ７９からの圧油を合せ面１３Ｂ，１４Ａの接続ポート７４Ｃを通じて第１のハウジングブロック１３の第２ポンプ側の第１油通路７４Ａにも供給し、制御弁３８，３０（スプール

３９，３１）に供給することができる。

[0147] さらに、ブームシリンダ８Ａを制御するブーム用制御弁４７，４８（ブーム用スプール４９，５１）は、同じ第２のハウジングブロック１４内に設けている。このため、第１，第２の油圧ポンプ７７，７９から吐出される圧油を一つの第２のハウジングブロック１４内（合流通路９３Ａ，９３Ｂ）で合流させて２つのブーム用スプール４９，５１に供給することができる。この結果、合流通路９３Ａ，９３Ｂを２つのハウジングブロック１３，１４の合せ面１３Ｂ，１４Ａを挟んだ位置に設ける必要がない。これに対し、例えば図１５に示す比較例では、ハウジングブロック１３'，１４'の合せ面１３Ｂ'，１４Ａ'の位置に合流通路９３Ａ，９３Ｂの接続ポート９３Ａ'，９３Ｂ'を設けるため、接続ポート数が増加している。

[0148] このため、第１の実施の形態では、合せ面１３Ｂ，１４Ａにおける接続ポート数を減らすことができ、油漏れの発生を抑えることができる。また、アームシリンダ９Ａを制御するアーム用制御弁５４，５５（アーム用スプール５６，５８）についても、同じ第２のハウジングブロック１４内に設ける。これにより、第１，第２の油圧ポンプ７７，７９から吐出される圧油を一つの第２のハウジングブロック１４内（合流通路９４Ａ，９４Ｂ）で合流させて２つのアーム用スプール５６，５８に供給することができ、接続ポート数を減らすことができる。

[0149] また、第１のハウジングブロック１３には、合せ面１３Ｂとの間がボルト締結用の座面部１５Ａとなる各凹窪部１５を形成している。これにより、第１のハウジングブロック１３を第２のハウジングブロック１４に衝合状態で固着（結合）するときには、各凹窪部１５をボルト装着スペースとして活用できる。しかも、座面部１５Ａには、前記座面部１５Ａに比較的短尺な複数のボルト１６を締結するだけでよい。この結果、第１のハウジングブロック１３と第２のハウジングブロック１４とを衝合状態で固着することができ、多連弁装置１１の弁ハウジング１２を容易に組立てることができる。さらに、各ボルト１６の締結位置は、ハウジングブロック１３，１４の合せ面１３

B, 14 Aの角隅側よりも内側の位置となる。これにより、各ボルト16の締結位置は、合せ面13 B, 14 Aからの油洩れ発生を抑える上で有効な位置になるものである。

[0150] 仮に、第1のハウジングブロック13の4隅側に凹窪部15を設けない場合には、長尺なボルトを用いて2つのハウジングブロックを締結する必要が生じる。しかも、この場合には、長尺なボルトの締付け力により内部のスプール摺動穴が変形し易くなる。

これに対し、第1の実施の形態では、第1のハウジングブロック13の4隅側に凹窪部15を設け、その座面部15 Aに短尺な複数のボルト16を締結している。これにより、ハウジングブロック13, 14内のスプール摺動穴18, 19, 20, 21, 42, 43, 44, 45, 46の変形を抑えることができる。この結果、スプール27, 31, 35, 39, 49, 51, 56, 58, 62の摺動性を良好に維持することができる。

[0151] 第1のハウジングブロック13内には、例えば合計4個のスプール摺動穴18～21を、Y軸方向とZ軸方向とに互いに離間させた状態で、X軸方向に沿って互いに並行に延びるように立体構造をなして配置することができ、第1のハウジングブロック13側には、左、右の走行用制御弁26, 30、バケット用制御弁34および予備の制御弁38をコンパクトな構造で組立てることができる。また、第1のハウジングブロック13側には、ポンプ通路66および第1, 第2の高圧通路69, 74内の最高圧力を予め決められた設定圧以下に抑えるリリーフ弁88を配置することができる。

[0152] 一方、第2のハウジングブロック14内には、例えば合計5個のスプール摺動穴42～46を、Y軸方向とZ軸方向とに互いに離間させると共に、X軸方向で互いに並行に延びるように立体構造をもって配置することができる。これによって、第2のハウジングブロック14側には、boom用制御弁47, 48、アーム用制御弁54, 55および旋回用制御弁61をコンパクトな構造で組立てることができる。

[0153] このため、弁ハウジング12内に設けるスプール摺動穴（スプール弁）の

個数を増やすときには、合せ面 13 B, 14 A に垂直な Z 軸方向でハウジングブロック 13, 14 の寸法を大きくすることにより対応することができる。この場合、合せ面 13 B, 14 A に平行な Y 軸方向にハウジングブロック 13, 14 の寸法を大きくする必要はないので、合せ面 13 B, 14 A の面積を可能な限り小さくすることができる。

[0154] 4 個の凹窪部 15 の座面部 15 A は、4 個のボルト 16 を用いて第 1 のハウジングブロック 13 と第 2 のハウジングブロック 14 とを衝合状態で固着するための 4 個の締結部を構成している。しかも、合せ面 13 B, 14 A の位置を通る高圧側の油通路（即ち、接続ポート 67 C, 69 C, 73 C, 74 C）は、弁ハウジング 12 の各凹窪部 15 によって囲まれた合せ面 13 B, 14 A の中央側寄りの位置に配置されている。即ち、接続ポート 67 C, 69 C, 73 C, 74 C は、4 個の締結部（座面部 15 A、即ちボルト 16）および低圧側油通路（即ち、低圧通路 70 の各側方通路 70 B とタンク通路 76 の各側方通路 76 B）よりも合せ面 13 B, 14 A の中央側寄りに配置されている。

[0155] このため、2 つのハウジングブロック 13, 14 を合せ面 13 B, 14 A の位置で衝合した状態で 4 個のボルト 16 を用いて締結することができ、接続ポート 67 C, 69 C, 73 C, 74 C を合せ面 13 B, 14 A の中央側寄りの位置に配置することができる。この結果、接続ポート 67 C, 69 C, 73 C, 74 C を各ボルト 16 の締結位置および低圧側油通路（即ち、低圧通路 70 の各側方通路 70 B とタンク通路 76 の各側方通路 76 B）から離れた中央寄りの位置に配置することができる。この結果、接続ポート 67 C, 69 C, 73 C, 74 C を流通する圧油が合せ面 13 B, 14 A の位置から外部に漏洩するのを抑えることができる。

[0156] 従って、第 1 の実施の形態によれば、2 分割型である弁ハウジング 12 の利点を活かしつつ、第 1 のハウジングブロック 13 と第 2 のハウジングブロック 14 間の衝合面積、即ち合せ面 13 B, 14 A の面積を小さくできる。しかも、合せ面 13 B, 14 A 間を通る高圧通路 69, 74、センタバイパ

ス通路 67, 73 等の通路本数（即ち、接続ポート 67C, 69C, 73C, 74C の数）を、図 15 に示す比較例に対して確実に減らすことができる。

[0157] これにより、第 1 のハウジングブロック 13 と第 2 のハウジングブロック 14 間での合せ面 13B, 14A における油漏れ、シール不良の発生を抑えることができ、シール性を向上することができる。そして、第 1 のハウジングブロック 13 と第 2 のハウジングブロック 14 を衝合状態で締結するのに用いるボルト 16 の本数を減らすことができ、部品点数を低減して組立て時の作業性を高めることができる。

[0158] スプール摺動穴 18~21, 42~46 を第 1 のハウジングブロック 13 と第 2 のハウジングブロック 14 内に立体構造をなしてコンパクトに工夫して配置できる。このため、従来の 2 分割型に比較しても弁ハウジング 12 全体の小型、軽量化を図ることができ、移送、搬送時の取扱い性、作業性を向上することができる。また、第 1 のハウジングブロック 13 と第 2 のハウジングブロック 14 をそれぞれ鋳造するときに用いる鋳型、特に中子の構造を簡略化することができ、成形加工後に内部の切粉を除去したり、確認したりする作業を容易に行うことができる。しかも、鋳造時の成形工程に伴う作業時間を短縮でき、作業性、生産性の向上化を図ることができる。

[0159] 第 1 のハウジングブロック 13 には、例えばスプール摺動穴 18~21 よりも合せ面 13B に近い位置にリリーフ弁 88 を設ける構成としている。このため、第 1 のハウジングブロック 13 と第 2 のハウジングブロック 14 内に形成した複数のポンプ通路 66, 72、高圧通路 69, 74 の中で、例えば 2 つの油圧ポンプ 77, 79 間でほぼ中間となる位置（即ち、合せ面 13B, 14A に近い位置）に、管路内の最高圧力を設定するリリーフ弁 88 を配置することができる。

[0160] この結果、第 1 の油圧ポンプ 77 に接続されたポンプ通路 66、第 1 の高圧通路 69 と、第 2 の油圧ポンプ 79 に接続されたポンプ通路 72、第 2 の高圧通路 74 との間で、管路内の最高圧力にバラツキが発生するのを抑える

ことができ、2つの油圧ポンプ77, 79間における吐出圧力（最高圧力）の調整作業を容易に行うことができる。

[0161] 次に、図16は本発明の第2の実施の形態を示している。本実施の形態の特徴は、第1, 第2の油圧ポンプを共に一方のハウジングブロックに設けられた油圧源側油通路に接続する構成としたことにある。なお、第2の実施の形態では、前述した第1の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

[0162] 図中、100は第2の実施の形態で採用した第2の油圧ポンプである。この第2の油圧ポンプ100は、第1の実施の形態で述べた油圧ポンプ79と同様に、タンク78と共に第2の油圧源を構成している。しかし、この場合、第2の油圧ポンプ100は、その吐出側が後述する第2のポンプポート101に接続され、ポンプ通路102および第2の高圧通路103を介して制御弁30, 38, 48, 55, 61に圧油を供給するものである。

[0163] 101は第1のハウジングブロック13に設けられた第2のポンプポートである。この第2のポンプポート101は、第1の実施の形態で述べた第2のポンプポート71に替えて第2の油圧ポンプ100の吐出側に接続されるものである。第2のポンプポート101は、第1のハウジングブロック13内に穿設したポンプ通路102に連通している。さらに、第2のポンプポート101は、第2の高圧通路103およびセンタバイパス通路104にも連通している。第2の高圧通路103およびセンタバイパス通路104は、第1のハウジングブロック13から第2のハウジングブロック14にわたって、例えば上、下方向に延びるように形成されている。

[0164] ここで、第2のポンプポート101およびポンプ通路102は、第1のハウジングブロック13内で第1のポンプポート65およびポンプ通路66から左、右方向に離間して形成されている。第2の高圧通路103およびセンタバイパス通路104についても、センタバイパス通路67および第1の高圧通路69からは左、右方向に離間した位置に配置するように形成されている。

[0165] 第2の高圧通路103は、旋回用制御弁61よりも上流側となる位置でポンプ通路102から分岐している。第2の油圧ポンプ100（即ち、ポンプ通路102）からの圧油は、第2の高圧通路103から分岐するセンタバイパス通路104を通じて旋回用制御弁61に供給される。さらに、この圧油はアーム用制御弁55、ブーム用制御弁48、予備の制御弁38、走行用制御弁30にも供給される。第2の高圧通路103は、第1のハウジングブロック13内に形成され上、下方向に延びた第2ポンプ側の第1油通路103Aと、第2のハウジングブロック14内に形成され上、下方向に延びた第2ポンプ側の第2油通路103Bと、これらの第1、第2油通路103A、103B間を合せ面13B、14Aの位置で連通させる接続ポート103Cとを含んで構成されている。この接続ポート103Cにより、第2の高圧通路103の油通路103A、103B間は、合せ面13B、14Aの上、下で液密に接続される。

[0166] また、センタバイパス通路104は、第1のハウジングブロック13内に形成され上、下方向に延びた第2ポンプ側の第1通路104Aと、第2のハウジングブロック14内に形成され上、下方向に延びた第2ポンプ側の第2通路104Bと、これらの通路104A、104B間を合せ面13B、14Aの位置で連通させる接続ポート104Cとを含んで構成されている。この接続ポート104Cにより、センタバイパス通路104の通路104A、104B間は、合せ面13B、14Aの上、下で液密に接続される。

[0167] 第2の実施の形態では、第2のハウジングブロック14内でセンタバイパス通路104の第2通路104Bが高圧通路103の第2油通路103Bに接続されている。第2の油圧ポンプ100から吐出された圧油は、高圧通路103の第2油通路103B側からセンタバイパス通路104の第2通路104B内に導かれる。制御弁61、55、48、38、30が全て中立位置（A）にあるときに、第2の油圧ポンプ100から吐出された圧油は、センタバイパス通路104の第2通路104Bから合せ面13B、14A間の接続ポート104Cを介して第1通路104A内へと導かれる。その後、この

圧油は戻り油となって、低压通路 70 の上側通路 70 A、側方通路 70 B を介してタンク通路 76 からタンク 78 に排出される。

[0168] ポンプ通路 102、第 2 の高压通路 103 は、第 2 の油圧ポンプ 100 から吐出された圧油を、走行用制御弁 30、予備の制御弁 38、ブーム用制御弁 48、アーム用制御弁 55、旋回用制御弁 61 等に供給する油圧源側油通路の高压側を構成している。第 2 の高压通路 103 の第 2 ポンプ側の第 1 油通路 103 A は、走行用制御弁 30 と予備の制御弁 38 とに並列接続されている。この第 1 油通路 103 A は、第 2 の油圧ポンプ 100 からの圧油を走行用制御弁 30（スプール 31）と予備の制御弁 38（スプール 39）とに供給するもので、この第 1 油通路 103 A の下流側は、合せ面 13 B，14 A 間の接続ポート 103 C に連通している。

[0169] 第 2 の高压通路 103 の第 2 ポンプ側の第 2 油通路 103 B は、その上流側が合せ面 13 B，14 A 間の接続ポート 103 C に連通している。第 2 油通路 103 B は、その下流側がブーム用制御弁 48 とアーム用制御弁 55 と旋回用制御弁 61 とに並列接続されているもので、この第 2 油通路 103 B は、第 2 の油圧ポンプ 100 からの圧油をブーム用制御弁 48（スプール 51）とアーム用制御弁 55（スプール 58）と旋回用制御弁 61（スプール 62）とに供給する。

[0170] 換言すると、第 1 のハウジングブロック 13 には、複数の油圧源側油通路の高压側が第 1 の油圧ポンプ 77 に接続される第 1 ポンプ側の第 1 油通路 69 A と、第 2 の油圧ポンプ 100 に接続される第 2 ポンプ側の第 1 油通路 103 A とに分離して形成されている。また、第 2 のハウジングブロック 14 には、複数の油圧源側油通路の高压側が第 1 の油圧ポンプ 77 に接続される第 1 ポンプ側の第 2 油通路 69 B と、第 2 の油圧ポンプ 100 に接続される第 2 ポンプ側の第 2 油通路 103 B とに分離して形成されている。

[0171] 第 1 のハウジングブロック 13 に形成された第 1 ポンプ側の第 1 油通路 69 A は、第 2 のハウジングブロック 14 に形成された第 1 ポンプ側の第 2 油通路 69 B に合せ面 13 B，14 A 間の接続ポート 69 C を通じて連通して

いる。第1のハウジングブロック13に形成された第2ポンプ側の第1油通路103Aは、第2のハウジングブロック14に形成された第2ポンプ側の第2油通路103Bに合せ面13B、14A間の接続ポート103Cを通じて連通している。

[0172] かくして、このように構成される第2の実施の形態では、第2の油圧ポンプ100からの圧油を第1のハウジングブロック13内の制御弁30、38（スプール31、39）に第2ポンプ側の第1油通路103Aを介して供給することができる。さらに、第2の油圧ポンプ100からの圧油を合せ面13B、14A間の接続ポート103Cを通じて第2のハウジングブロック14の第2ポンプ側の第2油通路103Bに供給することができる。従って、前記第1の実施の形態と同様な効果を得ることができる。

[0173] 即ち、第1のハウジングブロック13と第2のハウジングブロック14との間の合せ面13B、14Aの位置には、合計4個の接続ポート67C、69C、103C、104Cを設けるだけでよい。これにより、第1、第2の油圧ポンプ77、100からの圧油を全ての制御弁26、30、34、38、47、48、54、55、61（スプール27、31、35、39、49、51、56、58、62）に供給することができる。即ち、接続ポート67C、69C、103C、104Cの数を必要最小限に減らすことができ、合せ面13B、14A間における油漏れの発生を抑えることができる。

[0174] なお、前記各実施の形態では、第1のハウジングブロック13に、左、右の走行用制御弁26、30、バケット用制御弁34および予備の制御弁38を設け、第2のハウジングブロック14には、ブーム用制御弁47、48、アーム用制御弁54、55および旋回用制御弁61を設ける場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば第1のハウジングブロック13に、2個のブーム用制御弁、2個のアーム用制御弁および1個の旋回用制御弁を設け、第2のハウジングブロック14に走行左用制御弁、走行右用制御弁、バケット用制御弁および予備の制御弁等を設ける構成としてもよい。

[0175] この場合、第1のハウジングブロック13には、最少個数として3個のスプール摺動穴（例えば、ブーム用制御弁、アーム制御弁、旋回用制御弁の合計3個のスプール摺動穴）を設け、第2のハウジングブロック14には、同じく最少個数として3個のスプール摺動穴（例えば、走行左用制御弁、走行右用制御弁、バケット用制御弁の合計3個のスプール摺動穴）を設ける構成としてもよい。具体的には、6～12個のスプール摺動穴が設けられた弁ハウジングの中で、第1のハウジングブロックには3個～6個のスプール摺動穴を設け、第2のハウジングブロックには3個～6個のスプール摺動穴を設ける構成としてもよい。

[0176] これらの制御弁（6～12個のスプール摺動穴からなる複数の制御弁）を、第1、第2のハウジングブロックの中で、いずれのハウジングブロックに設けるかは、多連弁装置が搭載される油圧ショベル（建設機械）または、これ以外の油圧式作業機械との関係で適宜に変更すればよい。この場合、第1のハウジングブロックには、立体構造をなすように3～6個のスプール摺動穴を設け、第2のハウジングブロックには、他の立体構造をなすように3～6個のスプール摺動穴を設ける構成とすればよいものである。

[0177] また、本発明の多連弁装置が搭載される建設機械としては油圧ショベルに限らず、例えばホイール式油圧ショベル、油圧クレーン、ホイールローダ、ブルドーザ、またはリフトトラックと呼ばれる作業車両等にも適用できる。さらに、建設機械以外の油圧装置にも適用できるものである。

符号の説明

- [0178]
- 1 油圧ショベル（建設機械）
 - 2 下部走行体
 - 3 上部旋回体
 - 7 作業装置
 - 8 ブーム
 - 8A ブームシリンダ
 - 9 アーム

- 9 A アームシリンダ
- 10 バケット（作業具）
- 11 多連弁装置
- 12 弁ハウジング
- 13 第1のハウジングブロック
- 13 B, 14 A 合せ面
- 14 第2のハウジングブロック
- 15 凹窪部
- 15 A 座面部（締結部）
- 16 ボルト
- 17 ねじ穴
- 18, 19, 20, 21 スプール摺動穴
- 18 A, 18 B, 19 A, 19 B, 20 A, 20 B, 21 A, 21 B 圧油給排側の油溝（アクチュエータ側油通路）
- 18 C, 19 C, 20 C, 21 C 高圧側の油溝（油圧源側油通路）
- 18 D, 19 D, 20 D, 21 D 低圧側の油溝（油圧源側油通路）
- 22, 23, 24, 25 カバー体
- 26, 30 走行用制御弁
- 27, 31, 35, 39 スプール
- 29 A, 29 B, 33 A, 33 B, 37 A, 37 B, 41 A, 41 B 圧油給排ポート（アクチュエータ側油通路）
- 34 バケット用制御弁（作業具用制御弁）
- 38 予備の制御弁
- 42, 43, 44, 45, 46 スプール摺動穴
- 42 A, 42 B, 43 A, 43 B, 44 A, 44 B, 45 A, 45 B, 46 A, 46 B 圧油給排側の油溝（アクチュエータ側油通路）
- 42 C, 43 C, 44 C, 45 C, 46 C 高圧側の油溝（油圧源側油通路）

4 2 D, 4 3 D, 4 4 D, 4 5 D, 4 6 D 低圧側の油溝（油圧源側油通路）

4 7, 4 8 ブーム用制御弁

4 9, 5 1 ブーム用スプール

5 3 A, 5 3 B, 6 0 A, 6 0 B, 6 4 A, 6 4 B 圧油給排ポート（アクチュエータ側油通路）

5 4, 5 5 アーム用制御弁

5 6, 5 8 アーム用スプール

6 1 旋回用制御弁

6 2 スプール

6 5 第 1 のポンプポート

6 7, 7 3, 1 0 4 センタバイパス通路

6 7 C, 6 9 C, 7 3 C, 7 4 C, 1 0 3 C, 1 0 4 C 接続ポート

6 9 第 1 の高圧通路（油圧源側油通路）

6 9 A 第 1 ポンプ側の第 1 油通路

6 9 B 第 1 ポンプ側の第 2 油通路

7 0 低圧通路（油圧源側油通路）

7 1, 1 0 1 第 2 のポンプポート

7 4, 1 0 3 第 2 の高圧通路（油圧源側油通路）

7 4 A, 1 0 3 A 第 2 ポンプ側の第 1 油通路

7 4 B, 1 0 3 B 第 2 ポンプ側の第 2 油通路

7 5 タンクポート

7 6 タンク通路（油圧源側油通路）

7 7 第 1 の油圧ポンプ（第 1 の油圧源）

7 8 タンク

7 9, 1 0 0 第 2 の油圧ポンプ（第 2 の油圧源）

8 0 ~ 8 7 チェック弁

8 8 リリーフ弁

9 3 A, 9 3 B, 9 4 A, 9 4 B 合流通路

請求の範囲

[請求項1] 複数の油圧源側油通路（18C, 18D, 19C, 19D, 20C, 20D, 21C, 21D, 42C, 43C, 44C, 45C, 46C, 68, 69, 70, 74, 76, 103）と複数のアクチュエータ側油通路（18A, 18B, 19A, 19B, 20A, 20B, 21A, 21B, 29A, 29B, 33A, 33B, 37A, 37B, 41A, 41B, 53A, 53B, 60A, 60B, 64A, 64B）とに連通するスプール摺動穴（18, 19, 20, 21, 42, 43, 44, 45, 46）が6個以上設けられた弁ハウジング（12）と、該弁ハウジング（12）の各スプール摺動穴内にそれぞれ挿嵌して設けられ前記油圧源側油通路と前記アクチュエータ側油通路とを連通、遮断する6個以上のスプール（27, 31, 35, 39, 49, 51, 56, 58, 62）とを備え、

第1, 第2の油圧ポンプ（77）, （79, 100）を含んだ2つの油圧源による圧油の流れを、前記複数のスプールを用いて制御する構成とした多連弁装置において、

前記弁ハウジング（12）に設けられた前記複数の油圧源側油通路は、前記第1の油圧ポンプ（77）から圧油が供給される第1の高圧通路（69）と、前記第2の油圧ポンプ（79, 100）から圧油が供給される第2の高圧通路（74, 103）とを含んでおり、

前記弁ハウジング（12）は、対向する合せ面（13B, 14A）の位置で互いに衝合、離間される3個以上の前記スプール（27, 31, 35, 39）を備えた第1のハウジングブロック（13）と、残り3個以上の前記スプール（49, 51, 56, 58, 62）を備えた第2のハウジングブロック（14）とに2分割する構成とし、

前記第1の高圧通路（69）は、前記第1のハウジングブロック（13）に形成され前記第1の油圧ポンプ（77）に接続される第1ポンプ側の第1油通路（69A）と、前記第2のハウジングブロック（

14) に形成され前記第1の油圧ポンプ(77)に接続される第1ポンプ側の第2油通路(69B)とにより構成し、

前記第2の高圧通路(74, 103)は、前記第1のハウジングブロック(13)に形成され前記第2の油圧ポンプ(79, 100)に接続される第2ポンプ側の第1油通路(74A, 103A)と、前記第2のハウジングブロック(14)に形成され前記第2の油圧ポンプ(79, 100)に接続される第2ポンプ側の第2油通路(74B, 103B)とにより構成し、

前記第1のハウジングブロック(13)に形成された前記第1ポンプ側の第1油通路(69A)は、前記第2のハウジングブロック(14)に形成された前記第1ポンプ側の第2油通路(69B)に前記合せ面(13B, 14A)を通じて連通する構成とし、

前記第1のハウジングブロック(13)に形成された前記第2ポンプ側の第1油通路(74A, 103A)は、前記第2のハウジングブロック(14)に形成された前記第2ポンプ側の第2油通路(74B, 103B)に前記合せ面(13B, 14A)を通じて連通する構成としたことを特徴とする多連弁装置。

[請求項2]

前記第1ポンプ側の第1油通路(69A)は、前記第1の油圧ポンプ(77)からの圧油を前記第1のハウジングブロック(13)の中で前記合せ面(13B, 14A)に近い位置に配置された前記スプール(35)よりも上流側となる位置から前記合せ面(13B, 14A)を通じて前記第2のハウジングブロック(14)の前記第1ポンプ側の第2油通路(69B)に供給する構成とし、

前記第2ポンプ側の第2油通路(74B)は、前記第2の油圧ポンプ(79)からの圧油を前記第2のハウジングブロック(14)の中で前記合せ面(13B, 14A)に近い位置に配置された前記スプール(49)よりも上流側となる位置から前記合せ面(13B, 14A)を通じて前記第1のハウジングブロック(13)の前記第2ポンプ

側の第1油通路（74A）に供給する構成としてなる請求項1に記載の多連弁装置。

[請求項3] 前記第1ポンプ側の第1油通路（69A）は、前記第1の油圧ポンプ（77）からの圧油を前記第1のハウジングブロック（13）の中で前記合せ面（13B，14A）に近い位置に配置された前記スプール（35）よりも上流側となる位置から前記合せ面（13B，14A）を通じて前記第2のハウジングブロック（14）の前記第1ポンプ側の第2油通路（69B）に供給する構成とし、

前記第2ポンプ側の第1油通路（103A）は、前記第2の油圧ポンプ（100）からの圧油を前記第1のハウジングブロック（13）の中で前記合せ面（13B，14A）に近い位置に配置された前記スプール（39）よりも上流側となる位置から前記合せ面（13B，14A）を通じて前記第2のハウジングブロック（14）の前記第2ポンプ側の第2油通路（103B）に供給する構成としてなる請求項1に記載の多連弁装置。

[請求項4] 前記第1，第2のハウジングブロック（13），（14）のうち一方のハウジングブロックには、当該ハウジングブロックの4隅となる部位をそれぞれ切欠くことにより形成され前記合せ面（13B，14A）との間がボルト締結用の座面部（15A）となる4個の凹窪部（15）を設け、

該4個の凹窪部（15）の座面部（15A）は、複数のボルト（16）を用いて前記第1のハウジングブロック（13）と第2のハウジングブロック（14）とを衝合状態で固着するための4個の締結部を構成し、

前記合せ面（13B，14A）の位置を通る前記第1の高圧通路（69）と第2の高圧通路（74，103）とは、前記各凹窪部（15）によって囲まれた前記合せ面（13B，14A）の中央側寄りの位置に配置する構成としてなる請求項1に記載の多連弁装置。

[請求項5] 前記複数のスプールのうち供給された圧油が互いに合流する関係にある2つのスプール（49, 51）, （56, 58）は、前記第1, 第2のハウジングブロック（13）, （14）のうち一方側の同じハウジングブロック内に設ける構成としてなる請求項1に記載の多連弁装置。

[請求項6] 前記弁ハウジング（12）は、前記各スプール摺動穴（18, 19, 20, 21, 42, 43, 44, 45, 46）内にそれぞれ挿嵌して設けられた前記各スプール（27, 31, 35, 39, 49, 51, 56, 58, 62）と共に建設機械に用いる複数の方向制御弁（26, 30, 34, 38, 47, 48, 54, 55, 61）を構成し、
前記複数のスプールのうち供給された圧油が互いに合流する関係にある2つのスプール（49, 51）, （56, 58）は、前記建設機械のブームシリンダ（8A）を制御するために設けられた第1ブーム用のスプール（49）と第2ブーム用のスプール（51）、または、アームシリンダ（9A）を制御するために設けられた第1アーム用のスプール（56）と第2アーム用のスプール（58）とにより構成してなる請求項1に記載の多連弁装置。

[請求項7] 複数の油圧源側油通路（18C, 18D, 19C, 19D, 20C, 20D, 21C, 21D, 42C, 43C, 44C, 45C, 46C, 68, 69, 70, 74, 76, 103）と複数のアクチュエータ側油通路（18A, 18B, 19A, 19B, 20A, 20B, 21A, 21B, 29A, 29B, 33A, 33B, 37A, 37B, 41A, 41B, 53A, 53B, 60A, 60B, 64A, 64B）とに連通するスプール摺動穴（18, 19, 20, 21, 42, 43, 44, 45, 46）が6個以上設けられた弁ハウジング（12）と、該弁ハウジング（12）の各スプール摺動穴内にそれぞれ挿嵌して設けられ前記油圧源側油通路と前記アクチュエータ側油通路とを連通、遮断する6個以上のスプール（27, 31, 35, 39, 49,

5 1, 5 6, 5 8, 6 2) とを備え、

第 1, 第 2 の油圧ポンプ (7 7), (7 9) を含んだ 2 つの油圧源による圧油の流れを、前記複数のスプールを用いて制御する構成とした多連弁装置において、

前記弁ハウジング (1 2) は、対向する合せ面 (1 3 B, 1 4 A) の位置で互いに衝合、離間される 3 個以上の前記スプール (2 7, 3 1, 3 5, 3 9) を備えた第 1 のハウジングブロック (1 3) と、残り 3 個以上の前記スプール (4 9, 5 1, 5 6, 5 8, 6 2) を備えた第 2 のハウジングブロック (1 4) とに 2 分割する構成とし、

前記第 1 の油圧ポンプ (7 7) は、前記第 1, 第 2 のハウジングブロック (1 3), (1 4) のうち一方のハウジングブロックに設けられた前記油圧源側油通路に接続して設け、

前記第 1 の油圧ポンプ (7 7) からの圧油は、前記一方のハウジングブロックの中で前記合せ面 (1 3 B, 1 4 A) に近い位置に配置された前記スプール (3 5) よりも上流側となる位置から前記合せ面 (1 3 B, 1 4 A) を通じて他方のハウジングブロックに備えた前記複数のスプールの一部に供給される構成とし、

前記第 2 の油圧ポンプ (7 9) は、前記第 1, 第 2 のハウジングブロック (1 3), (1 4) のうち他方のハウジングブロックに設けられた前記油圧源側油通路に接続して設け、

前記第 2 の油圧ポンプ (7 9) からの圧油は、前記他方のハウジングブロックの中で前記合せ面 (1 3 B, 1 4 A) に近い位置に配置された前記スプール (4 9) よりも上流側となる位置から前記合せ面 (1 3 B, 1 4 A) を通じて前記一方のハウジングブロックに備えた前記複数のスプールの一部に供給される構成としたことを特徴とする多連弁装置。

[請求項 8]

複数の油圧源側油通路 (1 8 C, 1 8 D, 1 9 C, 1 9 D, 2 0 C, 2 0 D, 2 1 C, 2 1 D, 4 2 C, 4 3 C, 4 4 C, 4 5 C, 4 6

C, 68, 69, 70, 74, 76, 103)と複数のアクチュエータ側油通路(18A, 18B, 19A, 19B, 20A, 20B, 21A, 21B, 29A, 29B, 33A, 33B, 37A, 37B, 41A, 41B, 53A, 53B, 60A, 60B, 64A, 64B)とに連通するスプール摺動穴(18, 19, 20, 21, 42, 43, 44, 45, 46)が6個以上設けられた弁ハウジング(12)と、該弁ハウジング(12)の各スプール摺動穴内にそれぞれ挿嵌して設けられ前記油圧源側油通路と前記アクチュエータ側油通路とを連通、遮断する6個以上のスプール(27, 31, 35, 39, 49, 51, 56, 58, 62)とを備え、

第1, 第2の油圧ポンプ(77), (100)を含んだ2つの油圧源による圧油の流れを、前記複数のスプールを用いて制御する構成とした多連弁装置において、

前記弁ハウジング(12)は、対向する合せ面(13B, 14A)の位置で互いに衝合、離間される3個以上の前記スプール(27, 31, 35, 39)を備えた第1のハウジングブロック(13)と、残り3個以上の前記スプール(49, 51, 56, 58, 62)を備えた第2のハウジングブロック(14)とに2分割する構成とし、

前記第1の油圧ポンプ(77)は、前記第1, 第2のハウジングブロック(13), (14)のうち一方のハウジングブロックに設けられた前記油圧源側油通路に接続して設け、

前記第1の油圧ポンプ(77)からの圧油は、前記一方のハウジングブロックの中で前記合せ面(13B, 14A)に近い位置に配置された前記スプール(35)よりも上流側となる位置から前記合せ面(13B, 14A)を通じて他方のハウジングブロックに備えた前記複数のスプールの一部に供給される構成とし、

前記第2の油圧ポンプ(100)は、前記一方のハウジングブロックに設けられた前記複数の油圧源側油通路の中で前記第1の油圧ポン

プが接続された前記油圧源側油通路とは異なる油圧源側油通路に接続して設け、

前記第2の油圧ポンプ（100）からの圧油は、前記一方のハウジングブロックの中で前記合せ面（13B, 14A）に近い位置に配置された前記スプール（39）よりも上流側となる位置から前記合せ面を通じて前記他方のハウジングブロックに備えた前記複数のスプールの一部とは別のスプールに供給される構成としたことを特徴とする多連弁装置。

補正された請求の範囲
[2013年10月8日(08.10.2013)国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後) 複数の油圧源側油通路(18C, 18D, 19C, 19D, 20C, 20D, 21C, 21D, 42C, 43C, 44C, 45C, 46C, 68, 69, 70, 74, 76, 103)と複数のアクチュエータ側油通路(18A, 18B, 19A, 19B, 20A, 20B, 21A, 21B, 29A, 29B, 33A, 33B, 37A, 37B, 41A, 41B, 53A, 53B, 60A, 60B, 64A, 64B)とに連通するスプール摺動穴(18, 19, 20, 21, 42, 43, 44, 45, 46)が6個以上設けられた弁ハウジング(12)と、該弁ハウジング(12)の各スプール摺動穴内にそれぞれ挿嵌して設けられ前記油圧源側油通路と前記アクチュエータ側油通路とを連通、遮断する6個以上のスプール(27, 31, 35, 39, 49, 51, 56, 58, 62)とを備え、

第1, 第2の油圧ポンプ(77), (79, 100)を含んだ2つの油圧源による圧油の流れを、前記複数のスプールを用いて制御する構成とし、

前記弁ハウジング(12)に設けられた前記複数の油圧源側油通路は、前記第1の油圧ポンプ(77)から圧油が供給される第1の高圧通路(69)と、前記第2の油圧ポンプ(79, 100)から圧油が供給される第2の高圧通路(74, 103)とを含んでおり、

前記弁ハウジング(12)は、対向する合せ面(13B, 14A)の位置で互いに衝合、離間される3個以上の前記スプール(27, 31, 35, 39)を備えた第1のハウジングブロック(13)と、残り3個以上の前記スプール(49, 51, 56, 58, 62)を備えた第2のハウジングブロック(14)とに2分割する構成とし、

前記第1の高圧通路(69)は、前記第1のハウジングブロック(13)に形成され前記第1の油圧ポンプ(77)に接続される第1ポンプ側の第1油通路(69A)と、前記第2のハウジングブロック(

14) に形成され前記第1の油圧ポンプ(77)に接続される第1ポンプ側の第2油通路(69B)とにより構成し、

前記第2の高圧通路(74, 103)は、前記第1のハウジングブロック(13)に形成され前記第2の油圧ポンプ(79, 100)に接続される第2ポンプ側の第1油通路(74A, 103A)と、前記第2のハウジングブロック(14)に形成され前記第2の油圧ポンプ(79, 100)に接続される第2ポンプ側の第2油通路(74B, 103B)とにより構成し、

前記第1のハウジングブロック(13)に形成された前記第1ポンプ側の第1油通路(69A)は、前記第2のハウジングブロック(14)に形成された前記第1ポンプ側の第2油通路(69B)に前記合せ面(13B, 14A)を通じて連通する構成とし、

前記第1のハウジングブロック(13)に形成された前記第2ポンプ側の第1油通路(74A, 103A)は、前記第2のハウジングブロック(14)に形成された前記第2ポンプ側の第2油通路(74B, 103B)に前記合せ面(13B, 14A)を通じて連通する構成としてなる多連弁装置において、

前記第1, 第2のハウジングブロック(13), (14)のうちの一方のハウジングブロックには、当該ハウジングブロックの4隅となる部位をそれぞれ切欠くことにより形成され前記合せ面(13B, 14A)との間がボルト締結用の座面部(15A)となる4個の凹窪部(15)を設け、

該4個の凹窪部(15)の座面部(15A)は、複数のボルト(16)を用いて前記第1のハウジングブロック(13)と第2のハウジングブロック(14)とを衝合状態で固着するための4個の締結部を構成し、

前記合せ面(13B, 14A)の位置を通る前記第1の高圧通路(69)と第2の高圧通路(74, 103)とは、前記各凹窪部(15

）によって囲まれた前記合せ面（１３Ｂ，１４Ａ）の中央側寄りの位置に配置する構成としたことを特徴とする多連弁装置。

[請求項 2] 前記第 1 ポンプ側の第 1 油通路（６９Ａ）は、前記第 1 の油圧ポンプ（７７）からの圧油を前記第 1 のハウジングブロック（１３）の中で前記合せ面（１３Ｂ，１４Ａ）に近い位置に配置された前記スプール（３５）よりも上流側となる位置から前記合せ面（１３Ｂ，１４Ａ）を通じて前記第 2 のハウジングブロック（１４）の前記第 1 ポンプ側の第 2 油通路（６９Ｂ）に供給する構成とし、

前記第 2 ポンプ側の第 2 油通路（７４Ｂ）は、前記第 2 の油圧ポンプ（７９）からの圧油を前記第 2 のハウジングブロック（１４）の中で前記合せ面（１３Ｂ，１４Ａ）に近い位置に配置された前記スプール（４９）よりも上流側となる位置から前記合せ面（１３Ｂ，１４Ａ）を通じて前記第 1 のハウジングブロック（１３）の前記第 2 ポンプ側の第 1 油通路（７４Ａ）に供給する構成としてなる請求項 1 に記載の多連弁装置。

[請求項 3] 前記第 1 ポンプ側の第 1 油通路（６９Ａ）は、前記第 1 の油圧ポンプ（７７）からの圧油を前記第 1 のハウジングブロック（１３）の中で前記合せ面（１３Ｂ，１４Ａ）に近い位置に配置された前記スプール（３５）よりも上流側となる位置から前記合せ面（１３Ｂ，１４Ａ）を通じて前記第 2 のハウジングブロック（１４）の前記第 1 ポンプ側の第 2 油通路（６９Ｂ）に供給する構成とし、

前記第 2 ポンプ側の第 1 油通路（１０３Ａ）は、前記第 2 の油圧ポンプ（１００）からの圧油を前記第 1 のハウジングブロック（１３）の中で前記合せ面（１３Ｂ，１４Ａ）に近い位置に配置された前記スプール（３９）よりも上流側となる位置から前記合せ面（１３Ｂ，１４Ａ）を通じて前記第 2 のハウジングブロック（１４）の前記第 2 ポンプ側の第 2 油通路（１０３Ｂ）に供給する構成としてなる請求項 1 に記載の多連弁装置。

[請求項 4] (削除)

[請求項 5] 前記複数のスプールのうち供給された圧油が互いに合流する関係にある2つのスプール(49, 51), (56, 58)は、前記第1, 第2のハウジングブロック(13), (14)のうち一方側の同じハウジングブロック内に設ける構成としてなる請求項1に記載の多連弁装置。

[請求項 6] 前記弁ハウジング(12)は、前記各スプール摺動穴(18, 19, 20, 21, 42, 43, 44, 45, 46)内にそれぞれ挿嵌して設けられた前記各スプール(27, 31, 35, 39, 49, 51, 56, 58, 62)と共に建設機械に用いる複数の方向制御弁(26, 30, 34, 38, 47, 48, 54, 55, 61)を構成し、
前記複数のスプールのうち供給された圧油が互いに合流する関係にある2つのスプール(49, 51), (56, 58)は、前記建設機械のブームシリンダ(8A)を制御するために設けられた第1ブーム用のスプール(49)と第2ブーム用のスプール(51)、または、アームシリンダ(9A)を制御するために設けられた第1アーム用のスプール(56)と第2アーム用のスプール(58)とにより構成してなる請求項1に記載の多連弁装置。

[請求項 7] (削除)

[請求項 8] (削除)

条約第 19 条 (1) に基づく説明書

新たな請求項 1 は、最初の請求項 1 および 4 を合併することにより、ハウジングブロックの 4 隅となる部位をそれぞれ切欠いて形成され、合せ面 13B, 14A との間がボルト締結用の座面部 15A となる 4 個の凹窪部 15 を設けている構成を明確にした。さらに、合せ面 13B, 14A の位置を通る第 1 の高圧通路 69 と第 2 の高圧通路 74, 103 とは、4 個の凹窪部 15 によって囲まれた合せ面 13B, 14A の中央側寄りの位置に配置していることを明確にした。

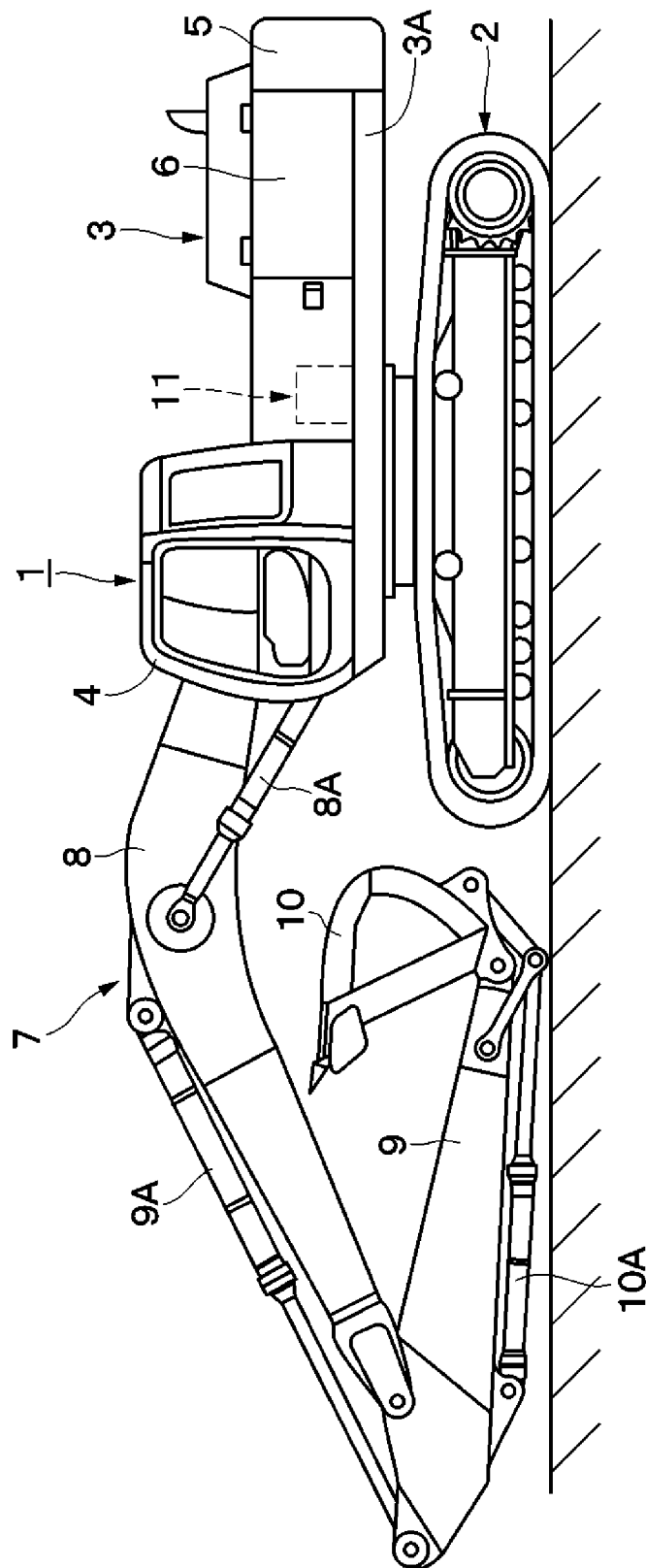
これに対し、国際調査機関の見解書によると、最初の請求項 4 に係る発明は、文献 1 と 4 とにより進歩性を有していないと、指摘されている。しかし、文献 1 と 4 のいずれにも、前述の如き本願発明の構成は開示されていない。特に、文献 4 のマニホルドによると、第 8 図、第 9 図に示すように、縦ブロック (13) の両側面に設けた切欠き (14) の個数は 2 個である。

一方、本願発明は、ハウジングブロックの 4 隅となる部位に合計 4 個の凹窪部 15 を設けている。文献 4 は、ハウジングの 4 隅に切欠きを設ける、という構成を開示されていない。

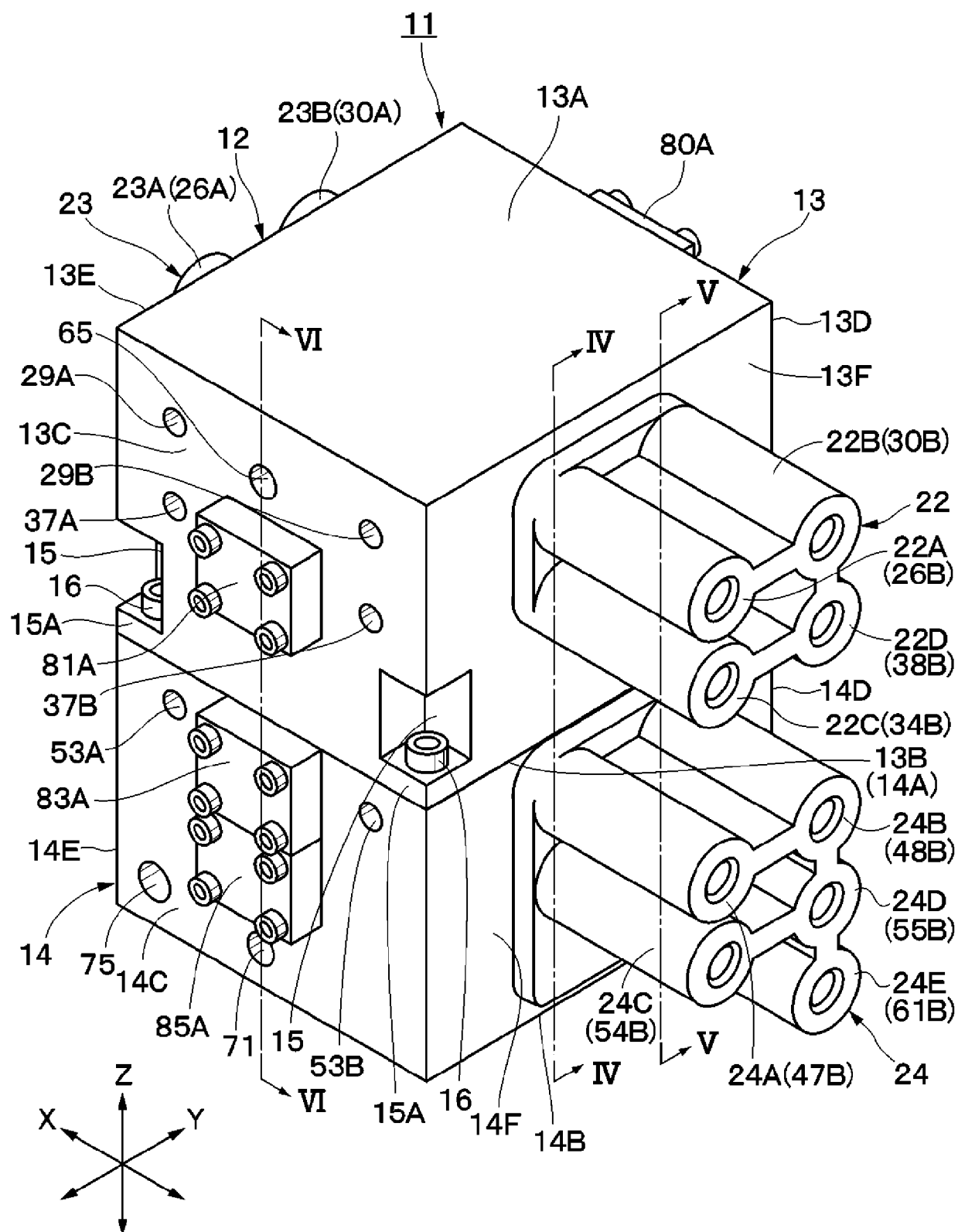
しかも、文献 4 のマニホルドでは、第 8 図に示すように、縦ブロック (13) に形成した油圧または空気圧の流体が流通する孔 (16), (17) は、合せ面の中央側寄りの位置には配置されていない。

従って、文献 1 と 4 に記載の発明を単に組合せたとしても、本願発明の構成には、容易に想到し得ない。

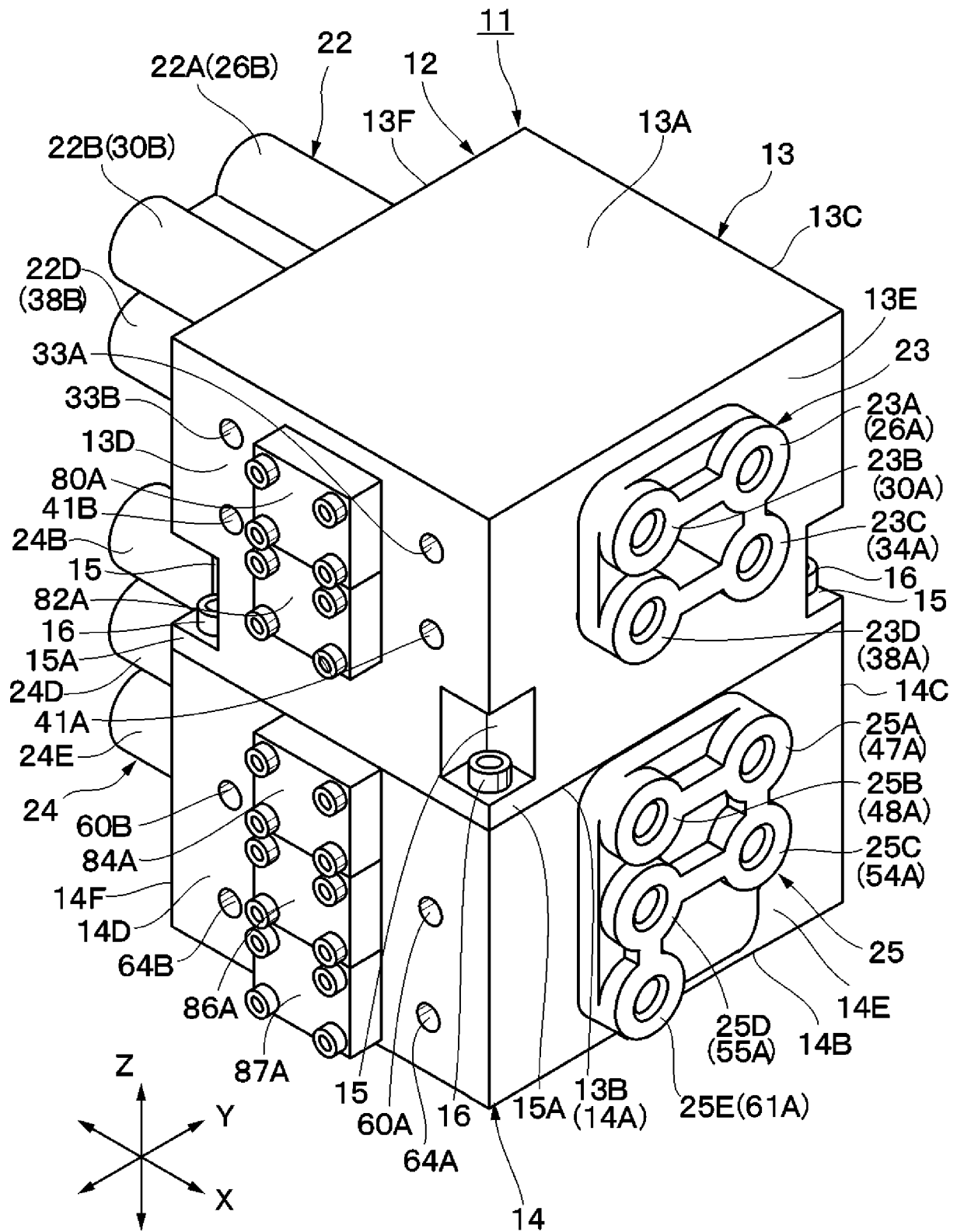
[図1]



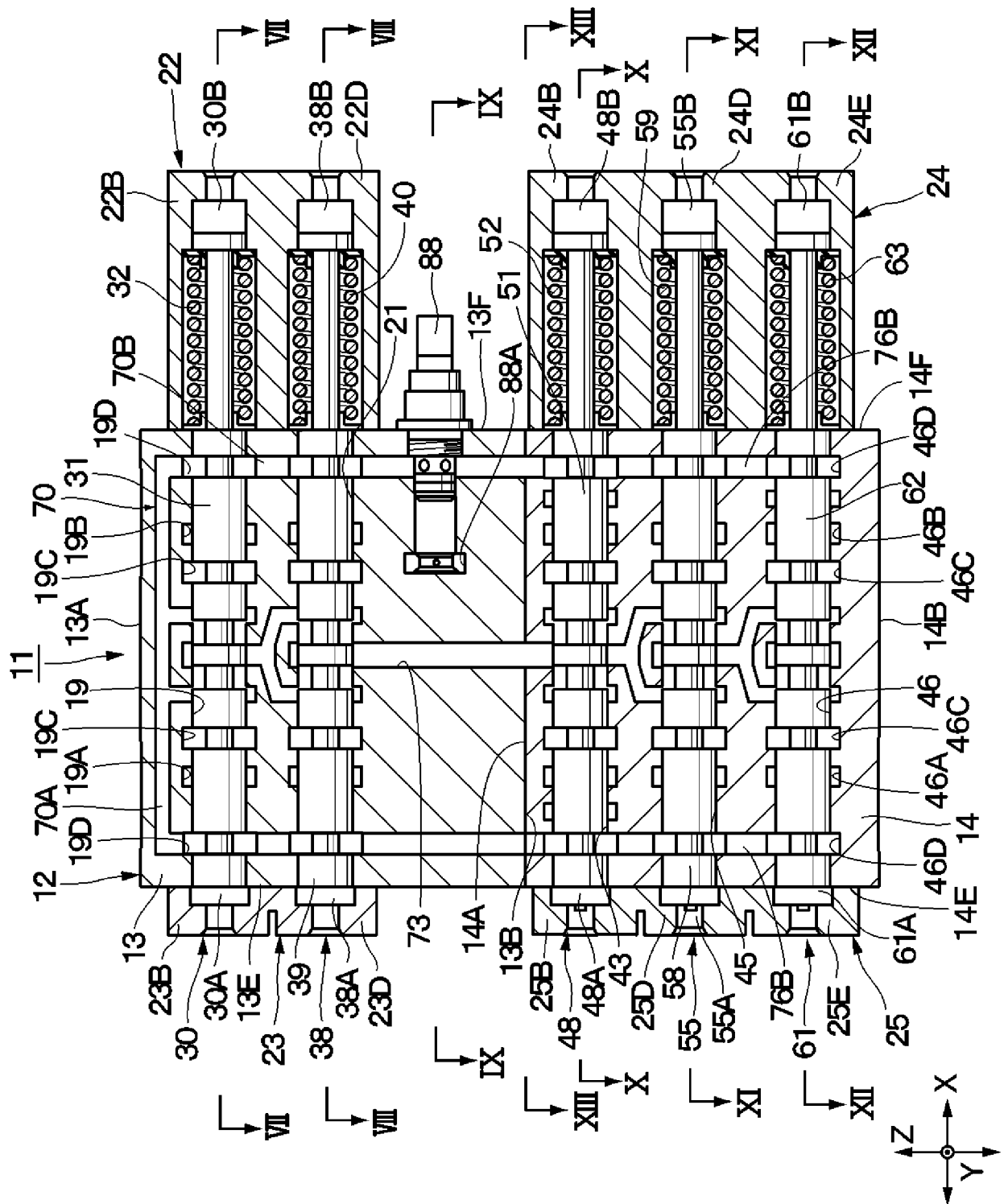
[図2]



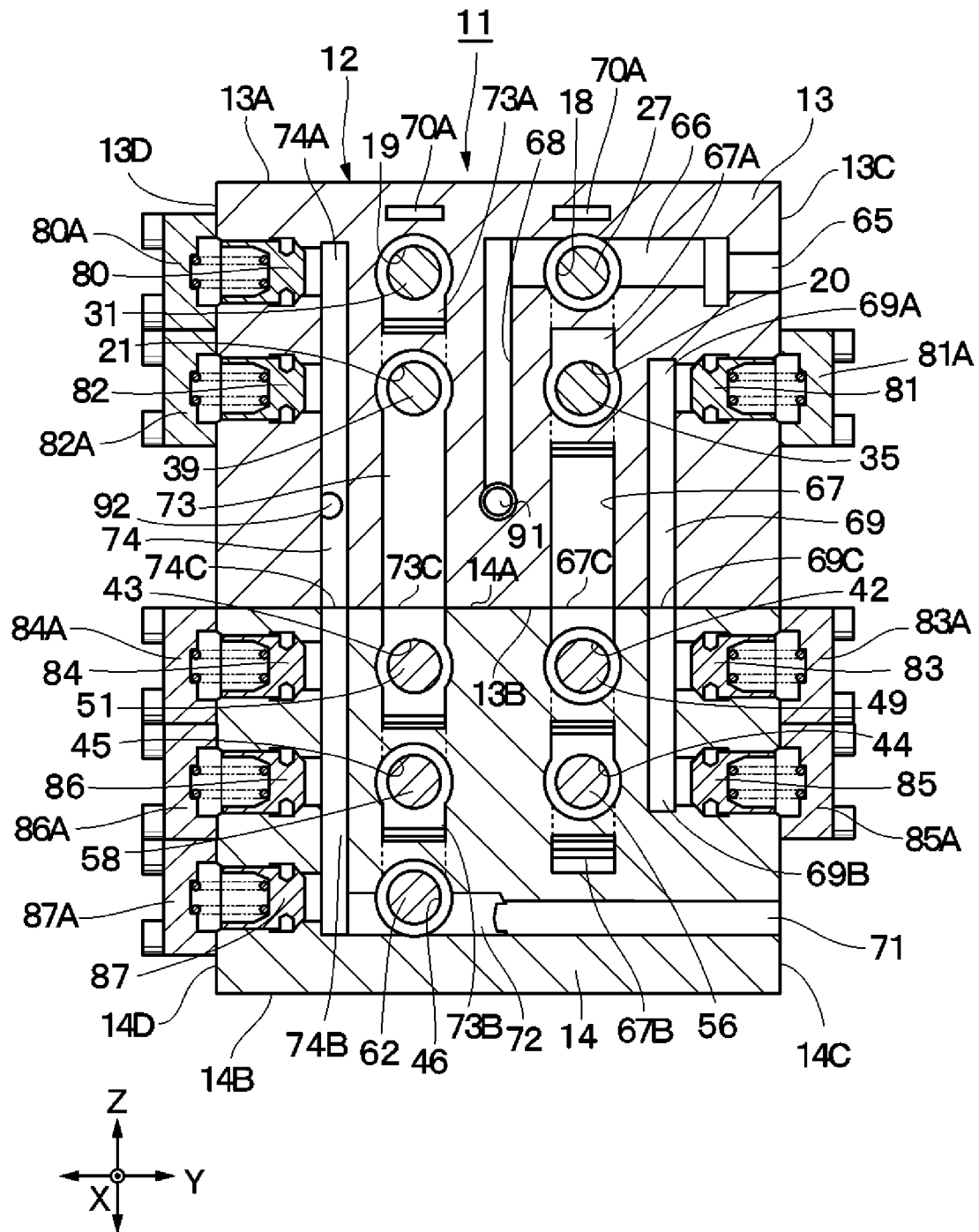
[図3]



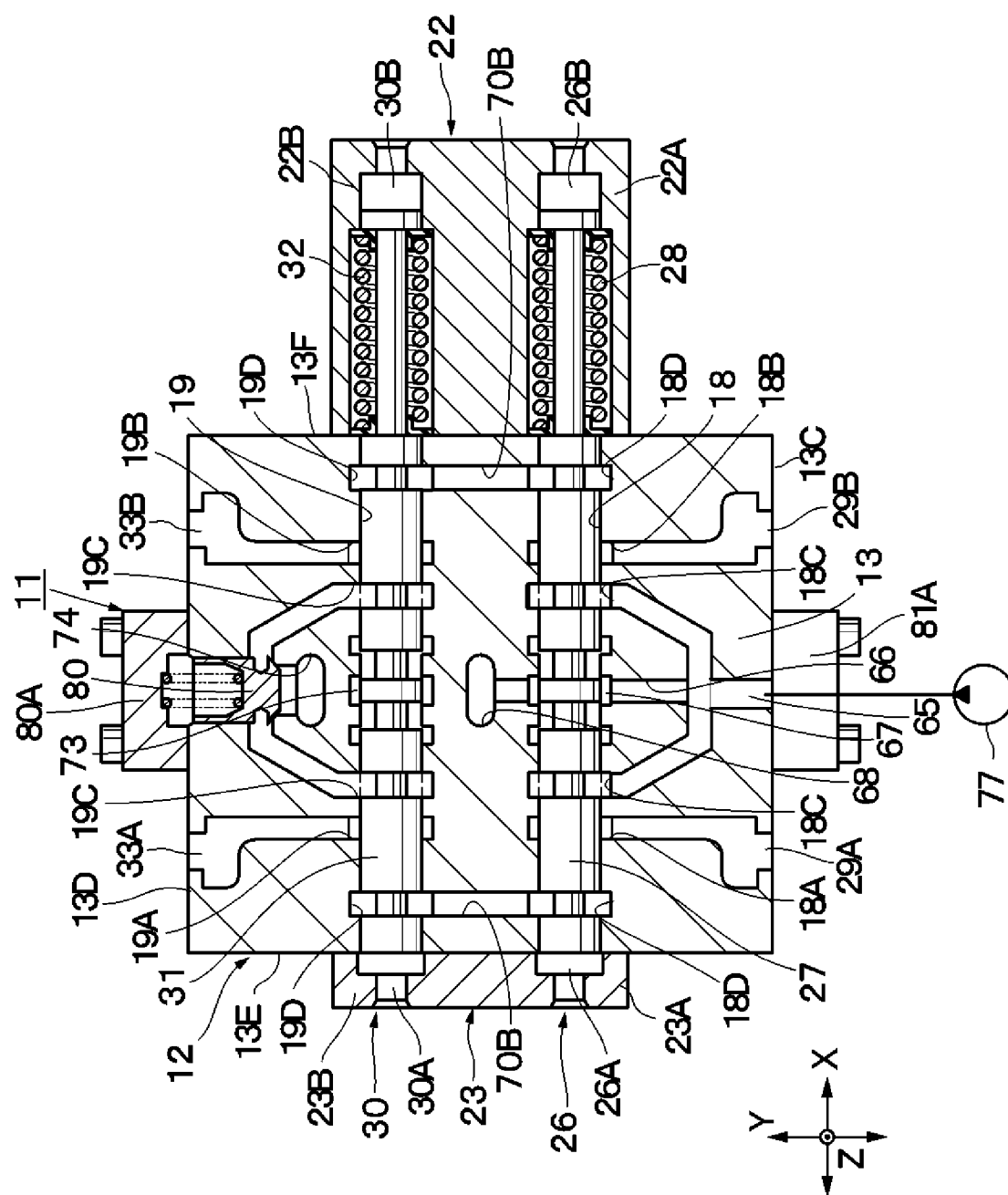
[図5]



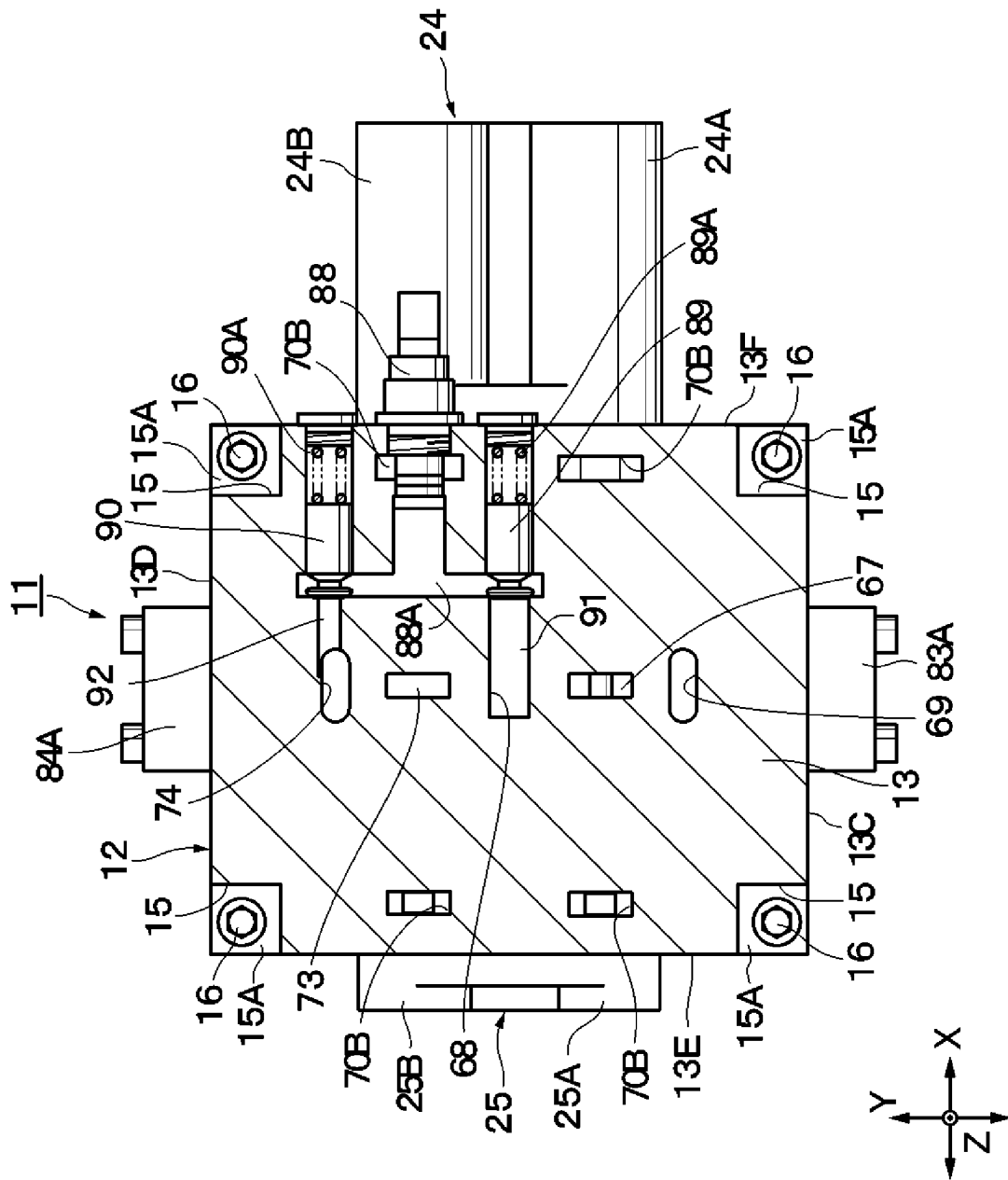
[図6]



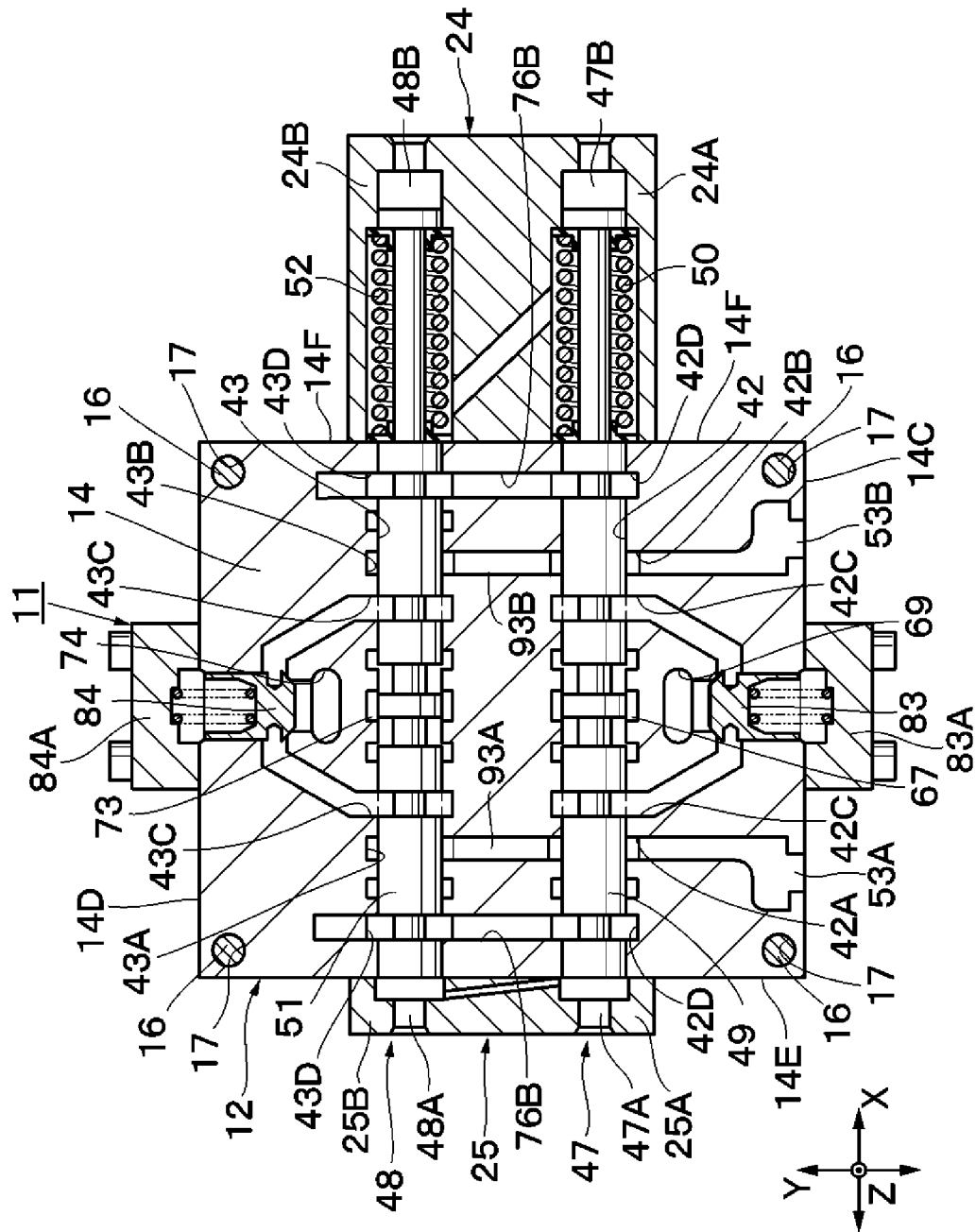
[図7]



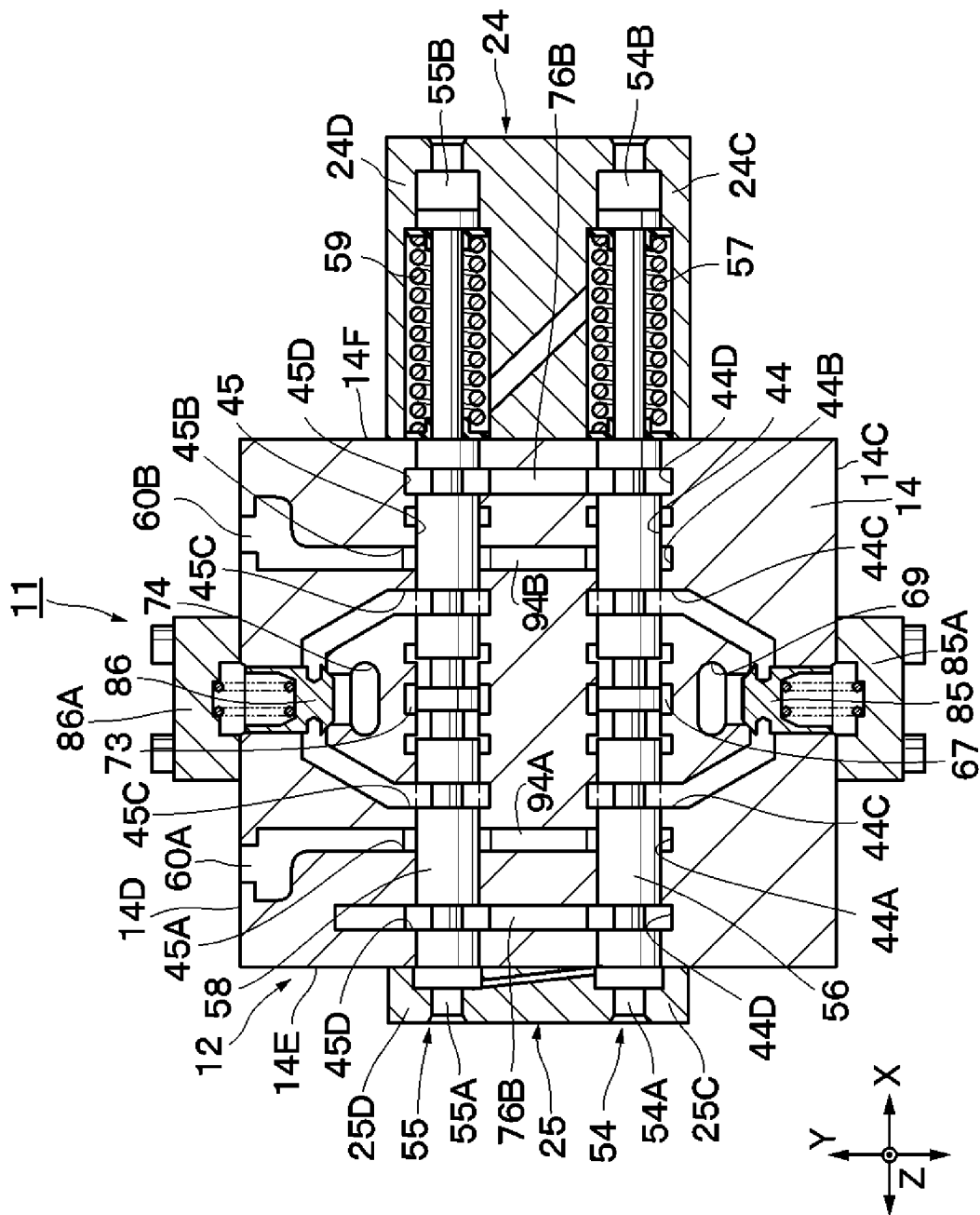
[図9]



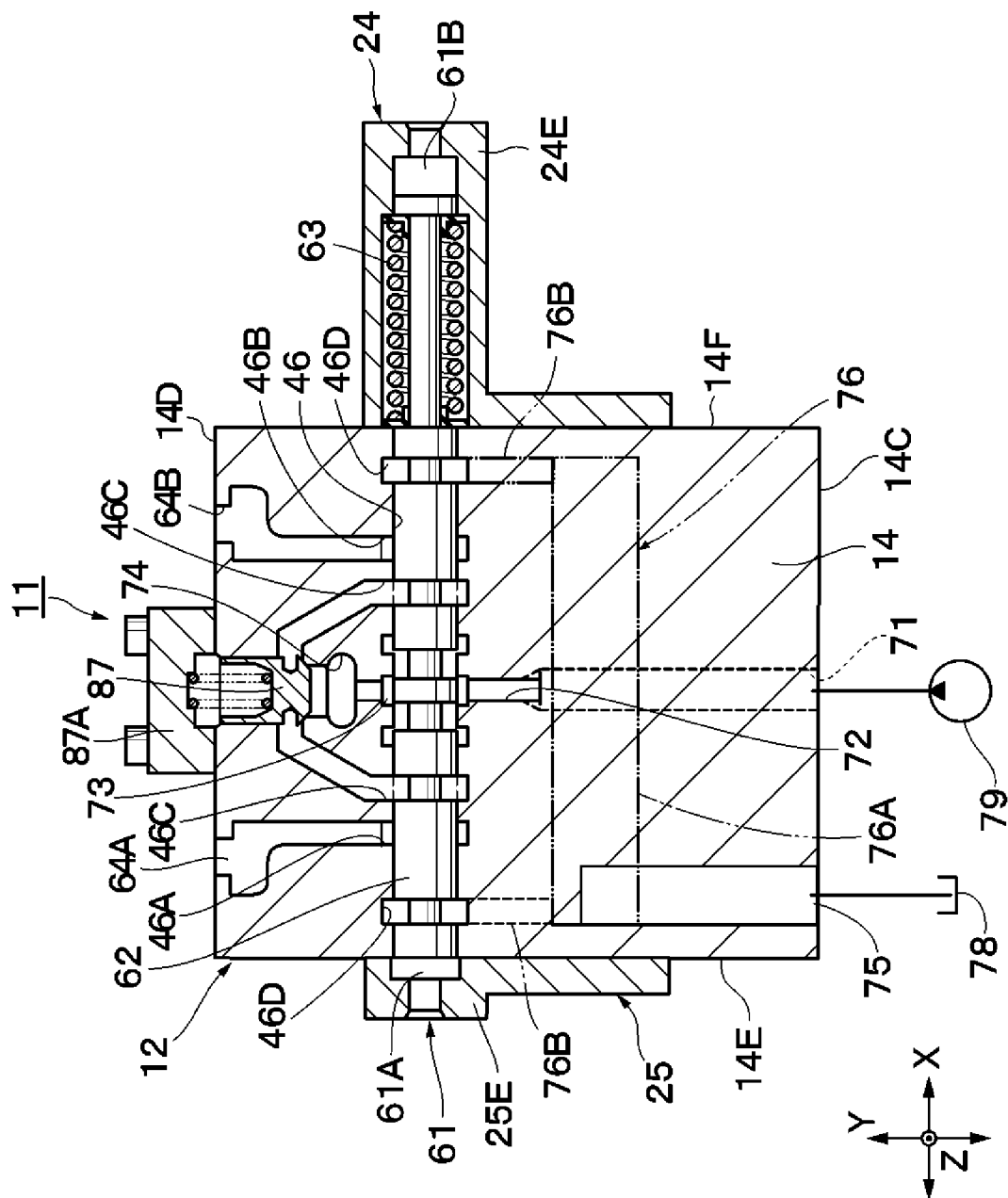
[図10]



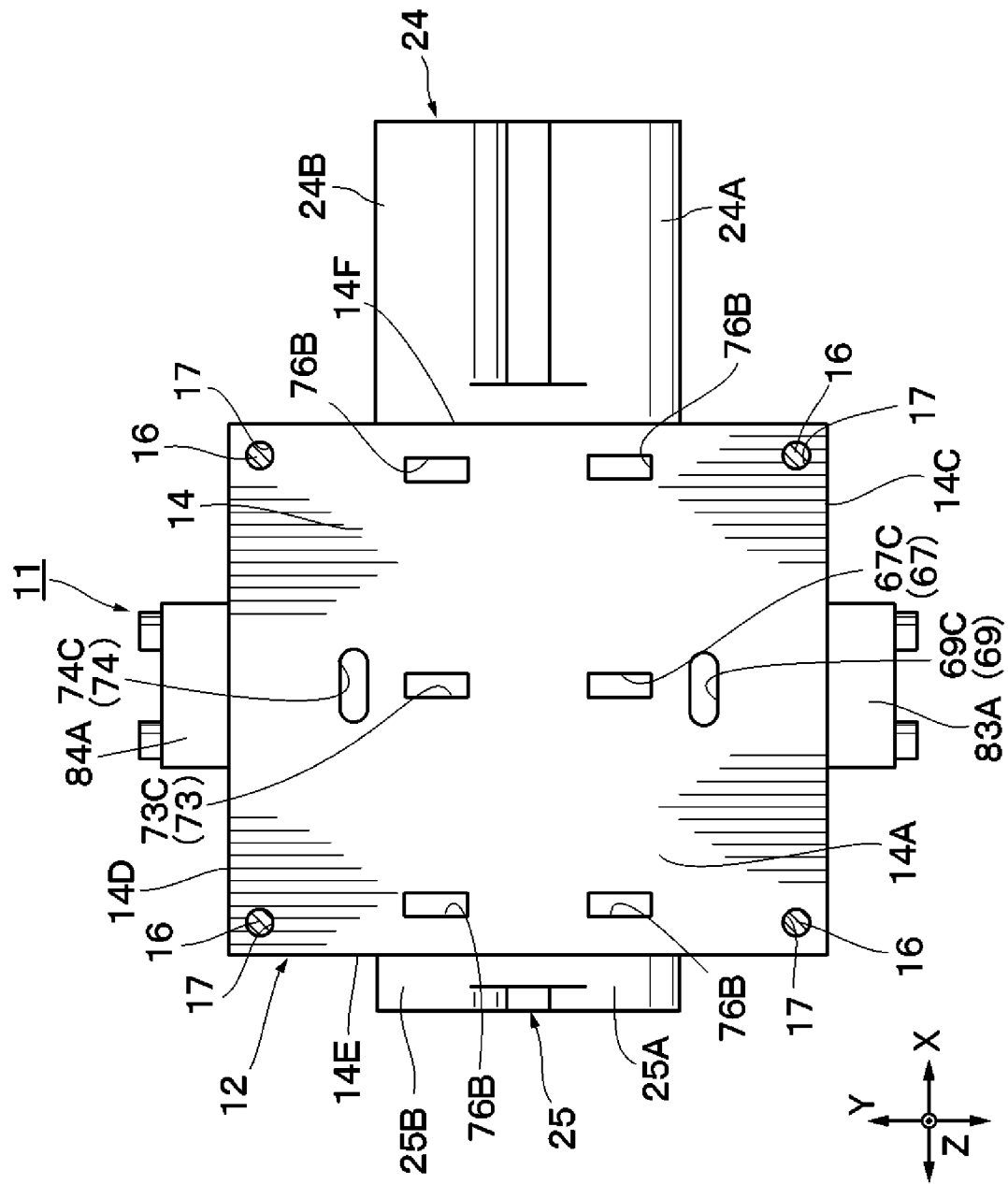
[図11]



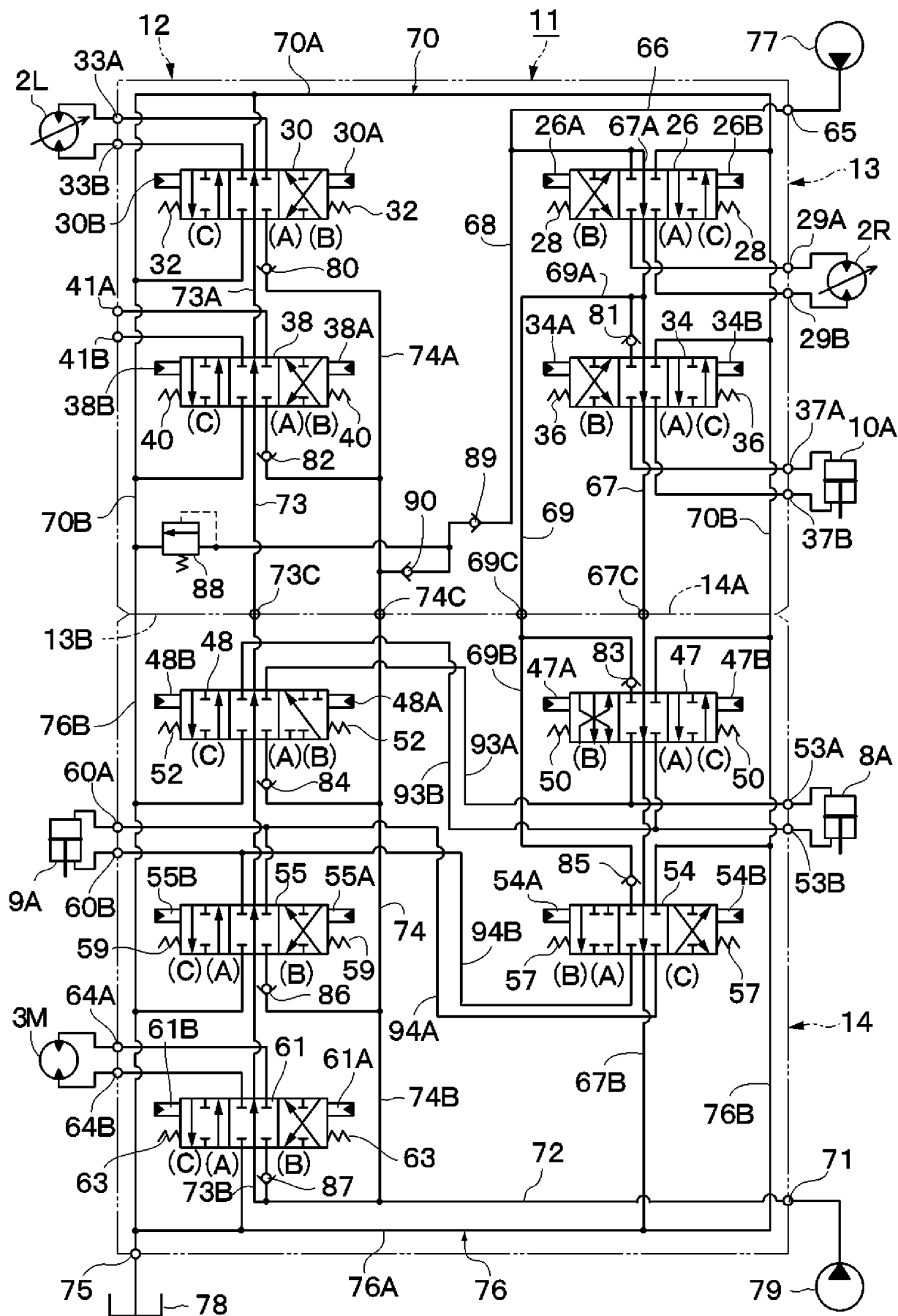
[図12]



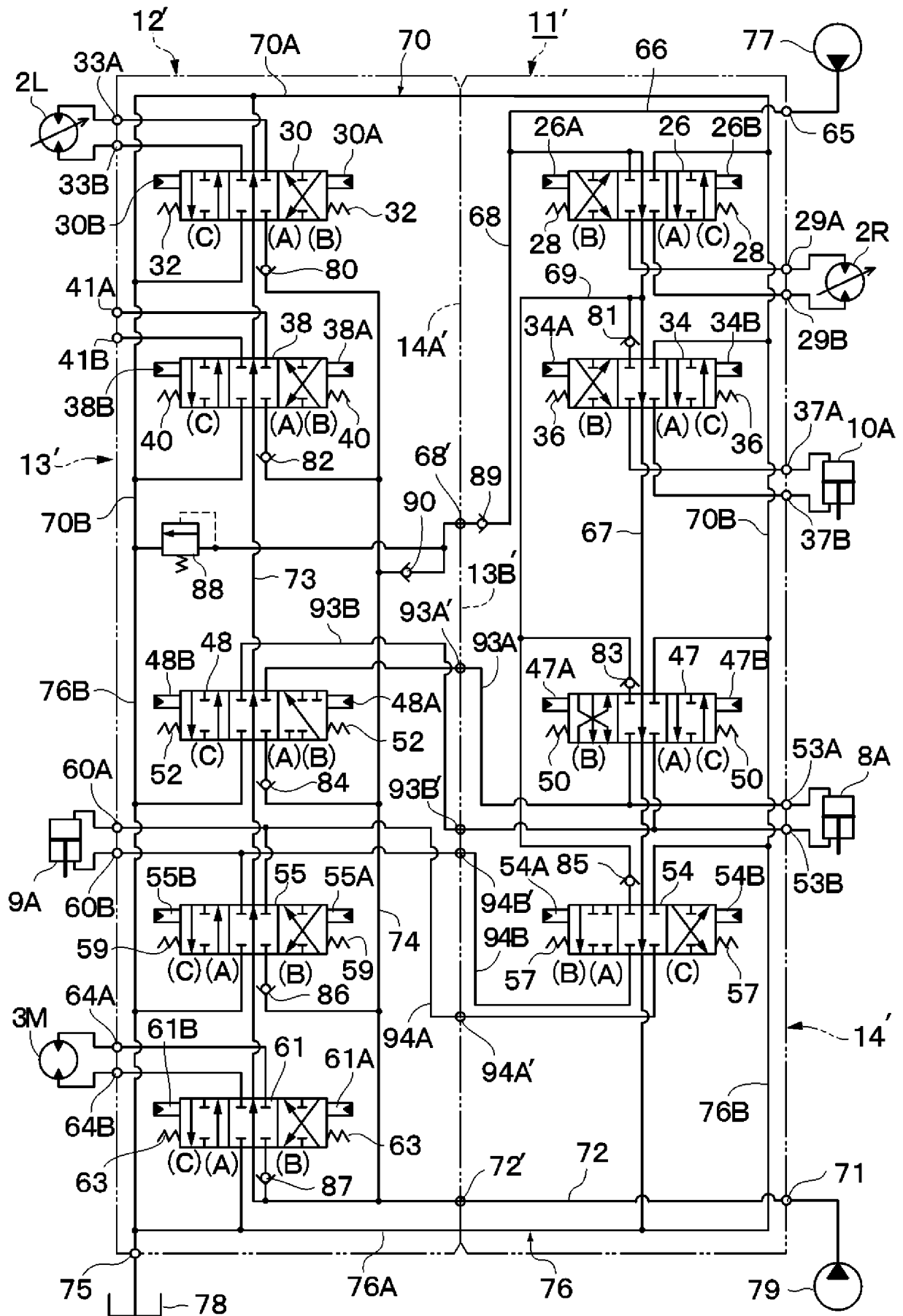
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/064206

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F15B11/00(2006.01)i, F15B11/17(2006.01)i, F16K27/00(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)

F15B11/00, F15B11/17, F16K27/00

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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	JP 2011-112123 A (Kawasaki Precision Machinery Ltd.), 09 June 2011 (09.06.2011), paragraphs [0026] to [0038], [0051] to [0054]; fig. 1 to 2, 4 (Family: none)	1, 3, 5-6, 8 2, 4, 7
Y	JP 2001-355601 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 26 December 2001 (26.12.2001), paragraphs [0024] to [0027]; fig. 1 (Family: none)	2, 7

☒ 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
12 August, 2013 (12.08.13)Date of mailing of the international search report
20 August, 2013 (20.08.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/064206

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 81046/1983 (Laid-open No. 186502/1984) (Komatsu Ltd.), 11 December 1984 (11.12.1984), specification, page 2, line 13 to page 4, line 2; fig. 6 & GB 8413934 A0 & DE 3420356 A	2, 7
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 149646/1977 (Laid-open No. 74918/1979) (Tokyo Seimitsu Co., Ltd.), 28 May 1979 (28.05.1979), specification, page 3, line 15 to page 4, line 12; fig. 6, 9 (Family: none)	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/064206

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/064206

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

The invention of claim 1 does not have a special technical feature, since the invention is disclosed in JP 2011-112123 A (Kawasaki Precision Machinery Ltd.), 09 June 2011 (09.06.2011), paragraphs [0026] to [0038], [0051] to [0054]; fig. 1 to 2, 4, and therefore has been publicly known.

Therefore, any same or corresponding special technical feature cannot be found between the invention of claim 1 and the inventions of claims 7-8.

Accordingly, the following three inventions are involved in claims.

Meanwhile, the invention of claim 1 having no special technical feature is classified into invention 1.

(Invention 1) the inventions of claims 1-6

A multivalve apparatus which includes: a valve housing (12) provided with six or more spool sliding holes (18, 19, 20, 21, 42, 43, 44, 45, 46) which communicate with a plurality of hydraulic source side oil passages (18C, 18D, 19C, 19D, 20C, 20D, 21C, 21D, 42C, 43C, 44C, 45C, 46C, 68, 69, 70, 74, 76, 103) and a plurality of actuator side oil passages (18A, 18B, 19A, 19B, 20A, 20B, 21A, 21B, 29A, 29B, 33A, 33B, 37A, 37B, 41A, 41B, 53A, 53B, 60A, 60B, 64A, 64B); and six or more spools (27, 31, 35, 39, 49, 51, 56, 58, 62) which are each inserted into each spool sliding hole of the valve housing (12) and which communicate or block between the hydraulic source side oil passages and the actuator side oil passages, the multivalve apparatus using the plurality of spools so as to control the flow of pressurized oil provided by two hydraulic sources including first and second hydraulic pumps (77) and (79, 100), the multivalve apparatus being characterized in that the plurality of hydraulic source side oil passages provided in the valve housing (12) include a first high-pressure passage (69) to which pressurized oil is supplied from the first hydraulic pump (77) and a second high-pressure passage (74, 103) to which pressurized oil is supplied from the second hydraulic pump (79, 100); the valve housing (12) is made up of two parts, i.e., a first housing block (13) with three or more of the spools (27, 31, 35, 39) and a second housing block (14) with the remaining three or more of the spools (49, 51, 56, 58, 62), the first housing block and the second housing block being brought into contact with and separated from each other at the position of opposing mating surfaces (13B, 14A); the first high-pressure passage (69) is made up of a first pump side first oil passage (69A) formed in the first housing block (13) and connected to the first hydraulic pump (77) and of a first pump side second oil passage (69B) formed in the second housing block (14) and connected to the first hydraulic pump (77); the second high-pressure passage (74, 103) is made up of a second pump side first oil passage (74A, 103A) formed in the first housing block (13) and connected to the second hydraulic pump (79, 100) and of a second pump side second oil passage (74B, 103B) formed in the second housing block (14) and connected to the second hydraulic pump (79, 100); the first pump side first oil passage (69A) formed in the first housing block (13) communicates through the contact surfaces (13B, 14A) with the first pump side second oil passage (69B) formed in the second housing block (14); and the second pump side first oil passage (74A, 103A) formed in the first housing block (13) communicates through the contact surfaces (13B, 14A) with the second pump side second oil passage (74B, 103B) formed in the second housing block (14).

(Invention 2) the invention of claim 7

(Continued to next extra sheet)

A multivalve apparatus which includes: a valve housing (12) provided with six or more spool sliding holes (18, 19, 20, 21, 42, 43, 44, 45, 46) which communicate with a plurality of hydraulic source side oil passages (18C, 18D, 19C, 19D, 20C, 20D, 21C, 21D, 42C, 43C, 44C, 45C, 46C, 68, 69, 70, 74, 76, 103) and a plurality of actuator side oil passages (18A, 18B, 19A, 19B, 20A, 20B, 21A, 21B, 29A, 29B, 33A, 33B, 37A, 37B, 41A, 41B, 53A, 53B, 60A, 60B, 64A, 64B); and six or more spools (27, 31, 35, 39, 49, 51, 56, 58, 62) which are each inserted into each spool sliding hole of the valve housing (12) and which communicate or block between the hydraulic source side oil passages and the actuator side oil passages, the multivalve apparatus using the plurality of spools so as to control the flow of pressurized oil provided by two hydraulic sources including first and second hydraulic pumps (77) and (79), the multivalve apparatus being characterized in that the valve housing (12) is made up of two parts, i.e., a first housing block (13) with three or more of the spools (27, 31, 35, 39) and a second housing block (14) with the remaining three or more of the spools (49, 51, 56, 58, 62), the first housing block and the second housing block being brought into contact with and separated from each other at the position of opposite mating surfaces (13B, 14A); the first hydraulic pump (77) is provided to be connected to a hydraulic source side oil passage disposed in one of the first and second housing blocks (13) and (14), so that the pressurized oil from the first hydraulic pump (77) is supplied to some of the plurality of spools included in the other housing block through the contact surfaces (13B, 14A) from upstream of the spool (35) disposed near the contact surfaces (13B, 14A) in the one housing block; and the second hydraulic pump (79) is provided to be connected to a hydraulic source side oil passage provided in the other of the first and second housing blocks (13) and (14), so that the pressurized oil from the second hydraulic pump (79) is supplied to some of the plurality of spools included in the one housing block through the contact surfaces (13B, 14A) from upstream of the spool (49) disposed near the contact surfaces (13B, 14A) in the other housing block.

(Invention 3) the invention of claim 8A multivalve apparatus which includes: a valve housing (12) provided with six or more spool sliding holes (18, 19, 20, 21, 42, 43, 44, 45, 46) which communicate with a plurality of hydraulic source side oil passages (18C, 18D, 19C, 19D, 20C, 20D, 21C, 21D, 42C, 43C, 44C, 45C, 46C, 68, 69, 70, 74, 76, 103) and a plurality of actuator side oil passages (18A, 18B, 19A, 19B, 20A, 20B, 21A, 21B, 29A, 29B, 33A, 33B, 37A, 37B, 41A, 41B, 53A, 53B, 60A, 60B, 64A, 64B); and six or more spools (27, 31, 35, 39, 49, 51, 56, 58, 62) which are each inserted into each spool sliding hole of the valve housing (12) and which communicate or block between the hydraulic source side oil passages and the actuator side oil passages, the multivalve apparatus using the plurality of spools so as to control the flow of pressurized oil provided by two hydraulic sources including first and second hydraulic pumps (77) and (100), the multivalve apparatus being characterized in that the valve housing (12) is made up of two parts, i.e.,

(Continued to next extra sheet)

a first housing block (13) with three or more of the spools (27, 31, 35, 39) and a second housing block (14) with the remaining three or more of the spools (49, 51, 56, 58, 62), the first housing block and the second housing block being brought into contact with and separated from each other at the position of opposite mating surfaces (13B, 14A); the first hydraulic pump (77) is provided to be connected to a hydraulic source side oil passage disposed in one of the first and second housing blocks (13) and (14), so that the pressurized oil from the first hydraulic pump (77) is supplied to some of the plurality of spools included in the other housing block through the contact surfaces (13B, 14A) from upstream of the spool (35) disposed near the contact surfaces (13B, 14A) in the one housing block; and the second hydraulic pump (100) is provided to be connected to a hydraulic source side oil passage different from the hydraulic source side oil passage to which the first hydraulic pump is connected among the plurality of hydraulic source side oil passages provided in the one housing block, so that the pressurized oil from the second hydraulic pump (100) is supplied to a spool other than the some of the plurality of spools included in the other housing block through the contact surfaces from upstream of the spool (39) disposed near the contact surfaces (13B, 14A) in the one housing block.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F15B11/00(2006.01)i, F15B11/17(2006.01)i, F16K27/00(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. F15B11/00, F15B11/17, F16K27/00

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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	JP 2011-112123 A（株式会社カワサキプレシジョンマシナリ） 2011.06.09, [0026]-[0038], [0051]-[0054], 図 1-2, 4（ファミリーなし）	1, 3, 5-6, 8 2, 4, 7
Y	JP 2001-355601 A（日立建機株式会社）2001.12.26, [0024]-[0027], 図 1（ファミリーなし）	2, 7

☒ 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

1 2 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 8 . 2 0 1 3

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）

吉田 昌弘

3 0

4 6 4 6

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
Y	日本国実用新案登録出願 58-81046 号(日本国実用新案登録出願公開 59-186502 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 (株式会社小松製作所) 1984.12.11, 明細書第 2 頁第 13 行-第 4 頁第 2 行, 第 6 図 & GB 8413934 A0 & DE 3420356 A	2, 7
Y	日本国実用新案登録出願 52-149646 号(日本国実用新案登録出願公開 54-74918 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 (株式会社東京精密) 1979.05.28, 明細書第 3 頁第 15 行-第 4 頁第 12 行, 第 6, 9 図 (ファミリーなし)	4

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
特別ページを参照。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

請求項 1 に係る発明は、JP 2011-112123 A (株式会社カワサキプレジジョンマシナリ) 2011.06.09, [0026]-[0038], [0051]-[0054], 図 1-2, 4 に記載されており、公知であるから、特別な技術的特徴を有しない。

よって、請求項 1 に係る発明と、請求項 7-8 に係る発明との間で、同一の又は対応する特別な技術的特徴を見いだすことができない。

そして、請求の範囲には以下に示す 3 の発明が含まれる。

なお、特別な技術的特徴を有しない請求項 1 に係る発明は、発明 1 に区分する。

(発明 1) 請求項 1-6 に係る発明

複数の油圧源側油通路 (18C, 18D, 19C, 19D, 20C, 20D, 21C, 21D, 42C, 43C, 44C, 45C, 46C, 68, 69, 70, 74, 76, 103) と複数のアクチュエータ側油通路 (18A, 18B, 19A, 19B, 20A, 20B, 21A, 21B, 29A, 29B, 33A, 33B, 37A, 37B, 41A, 41B, 53A, 53B, 60A, 60B, 64A, 64B) とに連通するスプール摺動穴 (18, 19, 20, 21, 42, 43, 44, 45, 46) が 6 個以上設けられた弁ハウジング (12) と、該弁ハウジング (12) の各スプール摺動穴内にそれぞれ挿嵌して設けられ前記油圧源側油通路と前記アクチュエータ側油通路とを連通、遮断する 6 個以上のスプール (27, 31, 35, 39, 49, 51, 56, 58, 62) とを備え、第 1, 第 2 の油圧ポンプ (77), (79, 100) を含んだ 2 つの油圧源による圧油の流れを、前記複数のスプールを用いて制御する構成とした多連弁装置において、前記弁ハウジング (12) に設けられた前記複数の油圧源側油通路は、前記第 1 の油圧ポンプ (77) から圧油が供給される第 1 の高压通路 (69) と、前記第 2 の油圧ポンプ (79, 100) から圧油が供給される第 2 の高压通路 (74, 103) とを含んでおり、前記弁ハウジング (12) は、対向する合せ面 (13B, 14A) の位置で互いに衝合、離間される 3 個以上の前記スプール (27, 31, 35, 39) を備えた第 1 のハウジングブロック (13) と、残り 3 個以上の前記スプール (49, 51, 56, 58, 62) を備えた第 2 のハウジングブロック (14) とに 2 分割する構成とし、前記第 1 の高压通路 (69) は、前記第 1 のハウジングブロック (13) に形成され前記第 1 の油圧ポンプ (77) に接続される第 1 ポンプ側の第 1 油通路 (69A) と、前記第 2 のハウジングブロック (14) に形成され前記第 1 の油圧ポンプ (77) に接続される第 1 ポンプ側の第 2 油通路 (69B) とにより構成し、前記第 2 の高压通路 (74, 103) は、前記第 1 のハウジングブロック (13) に形成され前記第 2 の油圧ポンプ (79, 100) に接続される第 2 ポンプ側の第 1 油通路 (74A, 103A) と、前記第 2 のハウジングブロック (14) に形成され前記第 2 の油圧ポンプ (79, 100) に接続される第 2 ポンプ側の第 2 油通路 (74B, 103B) とにより構成し、前記第 1 のハウジングブロック (13) に形成された前記第 1 ポンプ側の第 1 油通路 (69A) は、前記第 2 のハウジングブロック (14) に形成された前記第 1 ポンプ側の第 2 油通路 (69B) に前記合せ面 (13B, 14A) を通じて連通する構成とし、前記第 1 のハウジングブロック (13) に形成された前記第 2 ポンプ側の第 1 油通路 (74A, 103A) は、前記第 2 のハウジングブロック (14) に形成された前記第 2 ポンプ側の第 2 油通路 (74B, 103B) に前記合せ面 (13B, 14A) を通じて連通する構成としたことを特徴とする多連弁装置。

(次ページへつづく。)

(発明2)請求項7に係る発明

複数の油圧源側油通路（18C, 18D, 19C, 19D, 20C, 20D, 21C, 21D, 42C, 43C, 44C, 45C, 46C, 68, 69, 70, 74, 76, 103）と複数のアクチュエータ側油通路（18A, 18B, 19A, 19B, 20A, 20B, 21A, 21B, 29A, 29B, 33A, 33B, 37A, 37B, 41A, 41B, 53A, 53B, 60A, 60B, 64A, 64B）とに連通するスプール摺動穴（18, 19, 20, 21, 42, 43, 44, 45, 46）が6個以上設けられた弁ハウジング（12）と、該弁ハウジング（12）の各スプール摺動穴内にそれぞれ挿嵌して設けられ前記油圧源側油通路と前記アクチュエータ側油通路とを連通、遮断する6個以上のスプール（27, 31, 35, 39, 49, 51, 56, 58, 62）とを備え、第1, 第2の油圧ポンプ（77）,（79）を含んだ2つの油圧源による圧油の流れを、前記複数のスプールを用いて制御する構成とした多連弁装置において、前記弁ハウジング（12）は、対向する合せ面（13B, 14A）の位置で互いに衝合、離間される3個以上の前記スプール（27, 31, 35, 39）を備えた第1のハウジングブロック（13）と、残り3個以上の前記スプール（49, 51, 56, 58, 62）を備えた第2のハウジングブロック（14）とに2分割する構成とし、前記第1の油圧ポンプ（77）は、前記第1, 第2のハウジングブロック（13）,（14）のうち一方のハウジングブロックに設けられた前記油圧源側油通路に接続して設け、前記第1の油圧ポンプ（77）からの圧油は、前記一方のハウジングブロックの中で前記合せ面（13B, 14A）に近い位置に配置された前記スプール（35）よりも上流側となる位置から前記合せ面（13B, 14A）を通じて他方のハウジングブロックに備えた前記複数のスプールの一部に供給される構成とし、前記第2の油圧ポンプ（79）は、前記第1, 第2のハウジングブロック（13）,（14）のうち他方のハウジングブロックに設けられた前記油圧源側油通路に接続して設け、前記第2の油圧ポンプ（79）からの圧油は、前記他方のハウジングブロックの中で前記合せ面（13B, 14A）に近い位置に配置された前記スプール（49）よりも上流側となる位置から前記合せ面（13B, 14A）を通じて前記一方のハウジングブロックに備えた前記複数のスプールの一部に供給される構成としたことを特徴とする多連弁装置。

(次ページへつづく。)

(発明3)請求項8に係る発明

複数の油圧源側油通路（18C, 18D, 19C, 19D, 20C, 20D, 21C, 21D, 42C, 43C, 44C, 45C, 46C, 68, 69, 70, 74, 76, 103）と複数のアクチュエータ側油通路（18A, 18B, 19A, 19B, 20A, 20B, 21A, 21B, 29A, 29B, 33A, 33B, 37A, 37B, 41A, 41B, 53A, 53B, 60A, 60B, 64A, 64B）とに連通するスプール摺動穴（18, 19, 20, 21, 42, 43, 44, 45, 46）が6個以上設けられた弁ハウジング（12）と、該弁ハウジング（12）の各スプール摺動穴内にそれぞれ挿嵌して設けられ前記油圧源側油通路と前記アクチュエータ側油通路とを連通、遮断する6個以上のスプール（27, 31, 35, 39, 49, 51, 56, 58, 62）とを備え、第1, 第2の油圧ポンプ（77）, （100）を含んだ2つの油圧源による圧油の流れを、前記複数のスプールを用いて制御する構成とした多連弁装置において、前記弁ハウジング（12）は、対向する合せ面（13B, 14A）の位置で互いに衝合、離間される3個以上の前記スプール（27, 31, 35, 39）を備えた第1のハウジングブロック（13）と、残り3個以上の前記スプール（49, 51, 56, 58, 62）を備えた第2のハウジングブロック（14）とに2分割する構成とし、前記第1の油圧ポンプ（77）は、前記第1, 第2のハウジングブロック（13）, （14）のうち一方のハウジングブロックに設けられた前記油圧源側油通路に接続して設け、前記第1の油圧ポンプ（77）からの圧油は、前記一方のハウジングブロックの中で前記合せ面（13B, 14A）に近い位置に配置された前記スプール（35）よりも上流側となる位置から前記合せ面（13B, 14A）を通じて他方のハウジングブロックに備えた前記複数のスプールの一部に供給される構成とし、前記第2の油圧ポンプ（100）は、前記一方のハウジングブロックに設けられた前記複数の油圧源側油通路の中で前記第1の油圧ポンプが接続された前記油圧源側油通路とは異なる油圧源側油通路に接続して設け、前記第2の油圧ポンプ（100）からの圧油は、前記一方のハウジングブロックの中で前記合せ面（13B, 14A）に近い位置に配置された前記スプール（39）よりも上流側となる位置から前記合せ面を通じて前記他方のハウジングブロックに備えた前記複数のスプールの一部とは別のスプールに供給される構成としたことを特徴とする多連弁装置。