

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7561010号  
(P7561010)

(45)発行日 令和6年10月3日(2024.10.3)

(24)登録日 令和6年9月25日(2024.9.25)

(51)国際特許分類

F I

F 1 5 B 11/00 (2006.01) F 1 5 B 11/00 D

F 1 6 K 3/24 (2006.01) F 1 6 K 3/24 D

E 0 2 F 9/22 (2006.01) E 0 2 F 9/22

請求項の数 9 (全14頁)

(21)出願番号	特願2020-191038(P2020-191038)	(73)特許権者	000000974
(22)出願日	令和2年11月17日(2020.11.17)		川崎重工業株式会社
(65)公開番号	特開2022-80073(P2022-80073A)		兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
(43)公開日	令和4年5月27日(2022.5.27)	(74)代理人	110000556
審査請求日	令和5年9月4日(2023.9.4)		弁理士法人有古特許事務所
		(72)発明者	青木 誠司
			兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内
		(72)発明者	東出 善之
			兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内
		(72)発明者	山崎 好司
			兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マルチ制御弁

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

特定方向に並ぶ複数のスプールと、  
前記複数のスプールがそれぞれ挿入される複数の摺動穴が設けられるとともに、前記特定方向に延びる第1ポンプ通路および第2ポンプ通路が前記複数のスプールを挟んで両側に設けられたハウジングと、を備え、  
前記複数のスプールは、前記第1ポンプ通路および前記第2ポンプ通路に共通に用いられる共通スプールを含み、  
前記複数の摺動穴は、前記共通スプールが挿入される合流摺動穴を含み、  
前記ハウジングには、前記合流摺動穴に対して前記第1ポンプ通路側に前記第1ポンプ通路から前記合流摺動穴へ至る第1連通路が設けられ、前記合流摺動穴に対して前記第2ポンプ通路側に前記第2ポンプ通路から前記合流摺動穴へ至る第2連通路が設けられ、前記第1連通路または前記第2連通路を挟んで両側に一對の給排通路が設けられており、  
前記共通スプールが中立位置から軸方向の一方に移動したときに、前記第1ポンプ通路から供給される作動油と前記第2ポンプ通路から供給される作動油が前記合流摺動穴内で合流し、合流した作動油が前記一對の給排通路の一方に流入し、  
前記共通スプールが中立位置から軸方向の他方に移動したときに、前記第1ポンプ通路から供給される作動油と前記第2ポンプ通路から供給される作動油が前記合流摺動穴内で合流し、合流した作動油が前記一對の給排通路の他方に流入する、マルチ制御弁。

【請求項2】

前記共通スプールは、前記一对の給排通路を開閉する一对のランド部と、前記一对のランド部を連結する小径部を含み、

前記第 1 連通路と前記第 2 連通路の少なくとも一方は、前記合流摺動穴の内周面と前記小径部との間の環状流路と両端が連通するブリッジ通路と、前記第 1 ポンプ通路または前記第 2 ポンプ通路を前記ブリッジ通路と連通する連通穴を含む、請求項 1 に記載のマルチ制御弁。

【請求項 3】

前記共通スプールは、前記一对の給排通路の一方を開閉するランド部を含む第 1 スプールと、前記一对の給排通路の他方を開閉するランド部を含む第 2 スプールとに分割されている、請求項 1 に記載のマルチ制御弁。

10

【請求項 4】

前記複数のスプールは、前記第 1 ポンプ通路と前記第 2 ポンプ通路の一方に用いられる通常スプールを含む、請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載のマルチ制御弁。

【請求項 5】

前記共通スプールの最大径は、前記通常スプールの最大径よりも大きい、請求項 4 に記載のマルチ制御弁。

【請求項 6】

前記ハウジングは、前記複数のスプールの並び面と平行な、互いに反対側を向く第 1 側面および第 2 側面を有し、

前記第 1 ポンプ通路は、前記第 1 側面と前記複数のスプールの間に設けられており、

20

前記第 2 ポンプ通路は、前記第 2 側面と前記複数のスプールの間に設けられており、

前記第 1 側面から前記第 1 ポンプ通路までの距離は、前記第 2 側面から前記第 2 ポンプ通路までの距離よりも長い、請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載のマルチ制御弁。

【請求項 7】

前記ハウジングには、前記第 1 側面と前記第 1 ポンプ通路の間に、前記複数のスプールとは別のスプールが挿入される摺動穴が設けられている、請求項 6 に記載のマルチ制御弁。

【請求項 8】

前記第 1 連通路と前記第 2 連通路の少なくとも一方には、前記第 1 ポンプ通路または前記第 2 ポンプ通路から前記合流摺動穴へ向かう流れは許容するがその逆の流れは禁止するとともに、前記第 1 ポンプ通路または前記第 2 ポンプ通路から前記合流摺動穴へ向かう流れを許容する際の開度が変更可能なロジック弁が設けられている、請求項 1 ～ 7 の何れか一項に記載のマルチ制御弁。

30

【請求項 9】

前記合流摺動穴は、前記第 1 スプールおよび前記第 2 スプールがそれぞれ挿入された一对の有底穴で構成され、一方の有底穴の底と前記第 1 スプールの端面との間および他方の有底穴の底と前記第 2 スプールの端面との間にはパイロット室が形成されている、請求項 3 に記載のマルチ制御弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、複数のスプールを含むマルチ制御弁に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、例えば油圧ショベルや油圧クレーンのような建設機械では、当該建設機械を駆動するための油圧回路にマルチ制御弁が用いられている。マルチ制御弁では、複数のスプールがハウジングに摺動可能に保持される。各スプールは、対応する油圧アクチュエータの作動方向及び作動速度を制御するためのものである。

【0003】

建設機械の油圧回路では、特定の油圧アクチュエータへ多くの作動油を供給するために 2 つのポンプが用いられることがある。この場合、一般的に、マルチ制御弁は、一方のポ

50

ンプから吐出された作動油と他方のポンプから吐出された作動油とが、２つのポンプにそれぞれ対応する２つのスプールの下流側で合流するように構成される。

【０００４】

近年では、２つのポンプに対して１つのスプールの用い、２つのポンプから吐出された作動油をそのスプールの上流側で合流させるマルチ制御弁も提案されている。例えば、特許文献１には、図６に示すようなマルチ制御弁１００が開示されている。

【０００５】

具体的に、マルチ制御弁１００は、図６の紙面と直交する方向に並ぶ複数のスプール１２０（図６では１つのみ図示）と、これらのスプール１２０がそれぞれ挿入される複数の摺動穴１１１（図６では１つのみ図示）が設けられたハウジング１１０を含む。

10

【０００６】

ハウジング１１０には、第１ポンプから吐出された作動油が流れる第１センターバイパス通路１０１および第１ポンプ通路１０３が設けられるとともに、第２ポンプから吐出された作動油が流れる第２センターバイパス通路１０２および第２ポンプ通路１０４が設けられている。

【０００７】

第１センターバイパス通路１０１は、第１ポンプ通路１０３から分岐した後に全てのスプール１２０を通過するように延びる通路である。第１センターバイパス通路１０１は、全てのスプール１２０が中立位置にあるときに開かれ、いずれかのスプール１２０が中立位置から移動したときに閉じられる。すなわち、第１センターバイパス通路１０１は、スプールの存する位置では摺動穴１１１の一部を利用して構成されており、スプール１２０と同じピッチでスプール１２０の軸方向にシフトするパルス状である。一方、第１ポンプ通路１０３は、スプール１２０の片側でスプール１２０の並び方向に延びている。

20

【０００８】

同様に、第２センターバイパス通路１０２は、第２ポンプ通路１０４から分岐した後に全てのスプール１２０を通過するように延びる通路である。第２センターバイパス通路１０２は、全てのスプール１２０が中立位置にあるときに開かれ、いずれかのスプール１２０が中立位置から移動したときに閉じられる。すなわち、第２センターバイパス通路１０２は、スプールの存する位置では摺動穴１１１の一部を利用して構成されており、スプール１２０と同じピッチでスプール１２０の軸方向にシフトするパルス状である。一方、第２ポンプ通路１０４は、第１ポンプ通路１０３と並走するようにスプール１２０の並び方向に延びている。

30

【０００９】

さらに、ハウジング１１０には、摺動穴１１１と共に第１ポンプ通路１０３および第２ポンプ通路１０４を取り巻くようなブリッジ通路１１２と、第１ポンプ通路１０３をブリッジ通路１１２と連通する第１連通穴１０５と、第２ポンプ通路１０４をブリッジ通路１１２と連通する第２連通穴１０６が設けられている。

【００１０】

図６に示す例では、第１連通穴１０５に一方向絞り弁１３０が設けられ、第２連通穴１０６に盲プラグ１４０が設けられているが、特許文献１には、一方向絞り弁１３０および盲プラグ１４０の代わりに圧力調整装置を用いてもよいことが記載されている。この場合、第１ポンプ通路１０３から供給される作動油（第１ポンプから吐出された作動油）と第２ポンプ通路１０４から供給される作動油（第２ポンプから吐出された作動油）とがブリッジ通路１１２内で合流する。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１１】

【文献】特表２００７－５０１９１４号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

## 【 0 0 1 2 】

しかしながら、上記のようにブリッジ通路 1 1 2 内で作動油が合流する構成では、一方のポンプ通路から供給される作動油が他方のポンプ通路に対して設けられた圧力調整装置を通過するため、圧力損失が大きい。

## 【 0 0 1 3 】

そこで、本発明は、2つのポンプに対して1つのスプールを用いたときの圧力損失を小さく抑えることができるマルチ制御弁を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 4 】

前記課題を解決するために、本発明のマルチ制御弁は、特定方向に並ぶ複数のスプールと、前記複数のスプールがそれぞれ挿入される複数の摺動穴が設けられるとともに、前記特定方向に延びる第1ポンプ通路および第2ポンプ通路が前記複数のスプールを挟んで両側に設けられたハウジングと、を備え、前記複数のスプールは、前記第1ポンプ通路および前記第2ポンプ通路に共通に用いられる共通スプールを含み、前記複数の摺動穴は、前記共通スプールが挿入される合流摺動穴を含み、前記ハウジングには、前記合流摺動穴に対して前記第1ポンプ通路側に前記第1ポンプ通路から前記合流摺動穴へ至る第1連通路が設けられ、前記合流摺動穴に対して前記第2ポンプ通路側に前記第2ポンプ通路から前記合流摺動穴へ至る第2連通路が設けられている、ことを特徴とする。

10

## 【 0 0 1 5 】

上記の構成によれば、第1ポンプ通路から供給される作動油と第2ポンプ通路から供給される作動油は合流摺動穴内で合流する。従って、第1連通路および第2連通路に弁がそれぞれ設けられたとしても、圧力損失を従来よりも小さく抑えることができる。

20

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 6 】

本発明によれば、2つのポンプに対して1つのスプールを用いたときの圧力損失を小さく抑えることができるマルチ制御弁が提供される。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 7 】

【図1】本発明の一実施形態に係るマルチ制御弁をスプールの軸方向から見た図である。

【図2】図1のII-II線に沿った断面図である。

30

【図3】図1のIII-III線に沿った断面図である。

【図4】図1のIV-IV線に沿った断面図である。

【図5】変形例のマルチ制御弁の断面図である。

【図6】従来のマルチ制御弁の断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 8 】

図1～4に、本発明の一実施形態に係るマルチ制御弁1を示す。このマルチ制御弁1は、特定方向（図1で上下方向）に一系列で並ぶ、互いに平行な複数のスプール3と、これらのスプール3を摺動可能に保持するハウジング2を含む。図例では、スプール3の数が6つであるが、スプール3の数は適宜変更可能である。

40

## 【 0 0 1 9 】

なお、図示は省略するが、ハウジング2には、スプール3の並び面（スプール3の並び方向とスプール3の軸方向とで規定される面）上に位置しない、1つまたは複数の別のスプールが摺動可能に保持されてもよい。別のスプールが複数の場合、それらのスプールはスプール3の側方で一系列に並んでもよい。

## 【 0 0 2 0 】

ハウジング2は、スプール3の並び方向に延びる直方体状であり、スプール3の並び方向と直交する一対の端面25、26と、スプール3の並び面と平行な第1側面21および第2側面22と、スプール3の軸方向と直交する第3側面23および第4側面24を有する。つまり、端面25、26はスプール3の並び方向に沿って互いに反対側を向き、第1

50

側面 2 1 および第 2 側面 2 2 はスプール 3 の並び面と直交する方向に沿って互いに反対側を向き、第 3 側面 2 3 および第 4 側面 2 4 はスプール 3 の軸方向に沿って互いに反対側を向く。

【 0 0 2 1 】

ハウジング 2 には、スプール 3 がそれぞれ挿入される複数の摺動穴 2 0 が設けられている。各摺動穴 2 0 は、ハウジング 2 を貫通しており、第 3 側面 2 3 および第 4 側面 2 4 上に開口している。各摺動穴 2 0 の第 3 側面 2 3 上の開口は板状の第 1 カバー 3 2 で覆われており、各摺動穴 2 0 の第 4 側面 2 4 上の開口は容器状の第 2 カバー 3 4 で覆われている。

【 0 0 2 2 】

ただし、マルチ制御弁 1 の構成は適宜変更可能である。例えば、複数の第 1 カバー 3 2 の代わりに、全ての摺動穴 2 0 の第 3 側面 2 3 上の開口を覆うブロックが用いられてもよいし、複数の第 2 カバー 3 4 の代わりに、全ての摺動穴 2 0 の第 4 側面 2 4 上の開口を覆うブロックが用いられてもよい。

【 0 0 2 3 】

本実施形態では、各スプール 3 がパイロット圧により作動する。このため、第 1 カバー 3 2 は、スプール 3 の一端面との間に、スプール 3 を軸方向の一方（図 2 ～ 4 では上方）に移動させるためのパイロット圧が導入される第 1 パイロット室 3 1 を形成し、第 2 カバー 3 4 は、スプール 3 の他端面との間に、スプール 3 を軸方向の他方（図 2 ～ 4 では下方）に移動させるためのパイロット圧が導入される第 2 パイロット室 3 3 を形成する。

【 0 0 2 4 】

なお、各スプール 3 は、必ずしもパイロット圧により作動する必要はない。例えば、各スプール 3 は、電動モータおよび直動機構を含む電動アクチュエータによって移動されてもよい。

【 0 0 2 5 】

第 2 カバー 3 4 内には、スプール 3 を中立位置に維持するためのスプリング 3 5 が配置されている。このスプリング 3 5 は、スプール 3 が軸方向の一方に移動したときも他方に移動したときも、スプール 3 を中立位置に戻すように付勢する。なお、この構造は公知であるため、詳細な説明は省略する。

【 0 0 2 6 】

ハウジング 2 には、第 1 側面 2 1 とスプール 3 の間に、スプール 3 の並び方向（上述した特定方向）に延びる第 1 ポンプ通路 1 1 が設けられており、第 2 側面 2 2 とスプール 3 の間に、スプール 3 の並び方向に延びる第 2 ポンプ通路 1 2 が設けられている。換言すれば、第 1 ポンプ通路 1 1 および第 2 ポンプ通路 1 2 は、スプール 3 を挟んで両側に設けられている。

【 0 0 2 7 】

第 1 ポンプ通路 1 1 は、ハウジング 2 を貫通しており、端面 2 5 , 2 6 上に開口している。一方の開口は図略のプラグで閉塞されており、他方の開口には図略の第 1 ポンプが配管により接続される。同様に、第 2 ポンプ通路 1 2 は、ハウジング 2 を貫通しており、端面 2 5 , 2 6 上に開口している。一方の開口は図略のプラグで閉塞されており、他方の開口には図略の第 2 ポンプが配管により接続される。

【 0 0 2 8 】

本実施形態では、スプール 3 が、図 2 および図 3 に示すように第 1 ポンプ通路 1 1 および第 2 ポンプ通路 1 2 に共通に用いられる 2 つの共通スプール 4 と、図 4 に示すように第 1 ポンプ通路 1 1 と第 2 ポンプ通路 1 2 の一方（図 4 では第 2 ポンプ通路 1 2 ）に用いられる 4 つの通常スプール 5 を含む。ただし、共通スプール 4 の数および通常スプール 5 の数は適宜変更可能である。また、スプール 3 は、共通スプール 4 のみを含んでもよい。

【 0 0 2 9 】

共通スプール 4 の最大径（後述するランド部 4 3 , 4 5 の直径）は、通常スプール 5 の最大径（後述するランド部 5 3 , 5 5 の直径）よりも大きい。共通スプール 4 を通過して流れる作動油の流量は、通常スプール 5 を通過して流れる作動油の流量よりも多い。従っ

10

20

30

40

50

て、共通スプール 4 の最大径が通常スプール 5 の最大径よりも大きければ、共通スプール 4 を大流量に適した構成とすることができる。

【 0 0 3 0 】

ハウジング 2 には、スプール 3 ごとに、一对の給排通路 1 3 が設けられている。給排通路 1 3 は、第 1 側面 2 1 または第 2 側面 2 2 上に開口している。これらの開口には、図略の双方向に作動する油圧アクチュエータ（油圧シリンダまたは油圧モータ）が配管により接続される。

【 0 0 3 1 】

共通スプール 4 は、給排通路 1 3 のどちらか一方への第 1 ポンプ通路 1 1 および第 2 ポンプ通路 1 2 の双方からの作動油の供給を可能とするものである。通常スプール 5 は、給排通路 1 3 のどちらか一方への第 1 ポンプ通路 1 1 または第 2 ポンプ通路 1 2 からの作動油の供給を可能とするものである。

【 0 0 3 2 】

さらに、ハウジング 2 には、タンク通路 1 4 が設けられている。タンク通路 1 4 は、端面 2 5 , 2 6 上および第 1 ~ 第 4 側面 2 1 ~ 2 4 上のいずれかに開口しており、その開口に図略のタンクが配管により接続される。

【 0 0 3 3 】

まず、図 2 を参照して、1 つの共通スプール 4（図 1 で下から 2 番目のスプール 3）の周囲の構造を説明する。共通スプール 4 は、摺動穴 2 0 のうちの合流摺動穴 2 0 A に挿入されている。

【 0 0 3 4 】

ハウジング 2 には、合流摺動穴 2 0 A に対して第 1 ポンプ通路 1 1 側に、換言すれば第 1 側面 2 1 と合流摺動穴 2 0 A との間に、第 1 ポンプ通路 1 1 から合流摺動穴 2 0 A へ至る第 1 連通路 6 A が設けられている。同様に、ハウジング 2 には、合流摺動穴 2 0 A に対して第 2 ポンプ通路 1 2 側に、換言すれば第 2 側面 2 2 と合流摺動穴 2 0 A との間に、第 2 ポンプ通路 1 2 から合流摺動穴 2 0 A へ至る第 2 連通路 6 B が設けられている。図 2 では、一对の給排通路 1 3 が第 1 連通路 6 A を挟んで両側に設けられている。ただし、一对の給排通路 1 3 は第 2 連通路 6 B を挟んで両側に設けられてもよい。

【 0 0 3 5 】

より詳しくは、第 1 連通路 6 A は、合流摺動穴 2 0 A と共に第 1 ポンプ通路 1 1 を取り巻くようなブリッジ通路 6 2 と、第 1 ポンプ通路 1 1 をブリッジ通路 6 2 と連通する連通穴 6 1 で構成されている。連通穴 6 1 は、第 1 ポンプ通路 1 1 から合流摺動穴 2 0 A と反対向きに延びている。

【 0 0 3 6 】

同様に、第 2 連通路 6 B は、合流摺動穴 2 0 A と共に第 2 ポンプ通路 1 2 を取り巻くようなブリッジ通路 6 4 と、第 2 ポンプ通路 1 2 をブリッジ通路 6 4 と連通する連通穴 6 3 で構成されている。連通穴 6 3 は、第 2 ポンプ通路 1 2 から合流摺動穴 2 0 A と反対向きに延びている。

【 0 0 3 7 】

ブリッジ通路 6 2 の両端は合流摺動穴 2 0 A に接続されており、上述した一对の給排通路 1 3 は、ブリッジ通路 6 2 の両端の外側で合流摺動穴 2 0 A に接続されている。さらに、一对の給排通路 1 3 の外側では、タンク通路 1 4 が合流摺動穴 2 0 A に接続されている。

【 0 0 3 8 】

共通スプール 4 は、給排通路 1 3 を開閉する一对のランド部 4 3 , 4 5 と、一对のランド部 4 3 , 4 5 を連結する中央小径部 4 4 を含む。さらに、共通スプール 4 は、ランド部 4 3 , 4 5 と同径の一端部 4 1 および他端部 4 7 と、一端部 4 1 をランド部 4 3 と連結する一端側小径部 4 2 と、他端部 4 7 をランド部 4 5 と連結する他端側小径部 4 6 を含む。

【 0 0 3 9 】

ブリッジ通路 6 2 の両端およびブリッジ通路 6 4 の両端は、合流摺動穴 2 0 A の内周面と中央小径部 4 4 の間の環状流路 4 0 と連通する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 0 】

図 2 に示す中立位置では、一対の給排通路 1 3 がランド部 4 3 , 4 5 によって閉じられている。共通スプール 4 が中立位置から軸方向の一方（図 2 では上方）に移動すると、ランド部 4 5 が一方（図 2 で上側）の給排通路 1 3 を開くことによってその給排通路 1 3 が環状流路 4 0 および第 1 連通路 6 A を通じて第 1 ポンプ通路 1 1 と連通するとともに、環状流路 4 0 および第 2 連通路 6 B を通じて第 2 ポンプ通路 1 2 と連通する。同時に、ランド部 4 3 が他方（図 2 で下側）の給排通路 1 3 を開くことによってその給排通路 1 3 が合流摺動穴 2 0 A の内周面と一端側小径部 4 2 との間の環状流路を通じてタンク通路 1 4 と連通する。

## 【 0 0 4 1 】

10

逆に、共通スプール 4 が中立位置から軸方向の他方（図 2 では下方）に移動すると、ランド部 4 3 が一方（図 2 で下側）の給排通路 1 3 を開くことによってその給排通路 1 3 が環状流路 4 0 および第 1 連通路 6 A を通じて第 1 ポンプ通路 1 1 と連通するとともに、環状流路 4 0 および第 2 連通路 6 B を通じて第 2 ポンプ通路 1 2 と連通する。同時に、ランド部 4 5 が他方（図 2 で上側）の給排通路 1 3 を開くことによってその給排通路 1 3 が合流摺動穴 2 0 A の内周面と他端側小径部 4 6 の間の環状流路を通じてタンク通路 1 4 と連通する。

## 【 0 0 4 2 】

図 2 では、第 1 連通路 6 A および第 2 連通路 6 B にロジック弁 7 がそれぞれ設けられている。第 1 連通路 6 A に設けられたロジック弁 7 は、ブリッジ通路 6 2 に対する連通穴 6 1 の開口を開閉するように構成されており、第 2 連通路 6 B に設けられたロジック弁 7 は、ブリッジ通路 6 4 に対する連通穴 6 3 の開口を開閉するように構成されている。

20

## 【 0 0 4 3 】

これらのロジック弁 7 は、互いに同じ構成を有し、第 1 ポンプ通路 1 1 または第 2 ポンプ通路 1 2 から合流摺動穴 2 0 A へ向かう流れは許容するがその逆の流れは禁止する。さらに、ロジック弁 7 は、第 1 ポンプ通路 1 1 または第 2 ポンプ通路 1 2 から合流摺動穴 2 0 A へ向かう流れを許容する際の開度を変更可能に構成されている。ロジック弁 7 は、パイロット圧により開度を変更可能なパイロット式であってもよいし、電気信号により開度を変更可能な電磁式であってもよい。

## 【 0 0 4 4 】

30

具体的に、ロジック弁 7 は、ハウジング 2 に摺動可能に保持された弁体 7 1 と、第 1 側面 2 1 または第 2 側面 2 2 に取り付けられた制御ユニット 7 2 と、弁体 7 1 と制御ユニット 7 2 との間に配置されたスプリング 7 3 を含む。なお、ロジック弁 7 の構造は公知であるため、それ以上の詳細な説明は省略する。

## 【 0 0 4 5 】

図 3 に示す別の共通スプール 4（図 1 で上から 3 番目のスプール 3）の周囲の構造が図 2 に示す共通スプール 4 の周囲の構造と異なる点は、第 1 連通路 6 A の構成のみである。すなわち、図 3 では、第 1 連通路 6 A が、L 字通路 6 6 と、第 1 ポンプ通路 1 1 を L 字通路 6 6 と連通する連通穴 6 5 で構成されている。図 3 では、一対の給排通路 1 3 が第 1 連通路 6 A を挟んで両側に設けられている。ただし、一対の給排通路 1 3 は第 2 連通路 6 B を挟んで両側に設けられてもよい。

40

## 【 0 0 4 6 】

L 字通路 6 6 は、第 1 ポンプ通路 1 1 に対して合流摺動穴 2 0 A と反対側に位置する、共通スプール 4 の軸方向と平行な平行部と、平行部の一端と合流摺動穴 2 0 A とを接続する、共通スプール 4 の軸方向と垂直な垂直部で構成されている。連通穴 6 5 は、第 1 ポンプ通路 1 1 から合流摺動穴 2 0 A と反対向きに延びている。

## 【 0 0 4 7 】

さらに、図 3 では、第 1 連通路 6 A にロードチェック弁 8 が設けられている。ロードチェック弁 8 は、L 字通路 6 6 に対する連通穴 6 5 の開口を開閉するように構成されている。ロードチェック弁 8 は、第 1 ポンプ通路 1 1 から合流摺動穴 2 0 A へ向かう流れは許容

50

するがその逆の流れは禁止する。

【 0 0 4 8 】

具体的に、ロードチェック弁 8 は、ハウジング 2 に固定された本体 8 2 と、本体 8 2 に摺動可能に保持された弁体 8 1 と、本体 8 2 と弁体 8 1 との間に配置されたスプリング 8 3 を含む。なお、ロードチェック弁 8 の構造は公知であるため、それ以上の詳細な説明は省略する。

【 0 0 4 9 】

最後に、図 4 を参照して、1 つの通常スプール 5 ( 図 1 で一番下のスプール 3 ) の周囲の構造を説明する。その他の通常スプール 5 の周囲の構造の説明は省略するが、その他の通常スプール 5 の周囲の構造は図 4 に示す構造と同様または類似である。

10

【 0 0 5 0 】

通常スプール 5 は、摺動穴 2 0 のうちの通常摺動穴 2 0 B に挿入されている。図 4 では、ハウジング 2 に、通常摺動穴 2 0 B に対して第 2 ポンプ通路 1 2 側に、換言すれば第 2 側面 2 2 と通常摺動穴 2 0 B との間に、第 2 ポンプ通路 1 2 から通常摺動穴 2 0 B へ至る連通路 6 C が設けられている。図 4 では、一对の給排通路 1 3 が連通路 6 C を挟んで両側に設けられている。

【 0 0 5 1 】

より詳しくは、連通路 6 C は、通常摺動穴 2 0 B と共に第 2 ポンプ通路 1 2 を取り巻くようなブリッジ通路 6 8 と、第 2 ポンプ通路 1 2 をブリッジ通路 6 8 と連通する連通穴 6 7 で構成されている。連通穴 6 7 は、第 2 ポンプ通路 1 2 から通常摺動穴 2 0 B と反対向きに延びている。

20

【 0 0 5 2 】

ブリッジ通路 6 8 の両端は通常摺動穴 2 0 B に接続されており、上述した一对の給排通路 1 3 は、ブリッジ通路 6 8 の両端の外側で通常摺動穴 2 0 B に接続されている。さらに、一对の給排通路 1 3 の外側では、タンク通路 1 4 が通常摺動穴 2 0 B に接続されている。

【 0 0 5 3 】

通常スプール 5 は、給排通路 1 3 と連通路 6 C の間を開閉する一对のランド部 5 3 , 5 5 と、一对のランド部 5 3 , 5 5 を連結する中央小径部 5 4 を含む。さらに、通常スプール 5 は、ランド部 5 3 , 5 5 と同径の一端部 5 1 および他端部 5 7 と、一端部 5 1 をランド部 5 3 と連結する一端側小径部 5 2 と、他端部 5 7 をランド部 5 5 と連結する他端側小径部 5 6 を含む。

30

【 0 0 5 4 】

ブリッジ通路 6 8 の両端は、通常摺動穴 2 0 B の内周面と中央小径部 5 4 の間の環状流路 5 0 と連通する。

【 0 0 5 5 】

図 4 に示す中立位置では、一对の給排通路 1 3 と連通路 6 C の間がランド部 5 3 , 5 5 によって閉じられている。通常スプール 5 が中立位置から軸方向の一方 ( 図 4 では上方 ) に移動すると、ランド部 5 3 が一方 ( 図 4 で下側 ) の給排通路 1 3 と連通路 6 C の間を開くことによってその給排通路 1 3 が通常摺動穴 2 0 B の内周面と一端側小径部 5 2 との間の環状流路および連通路 6 C を通じて第 2 ポンプ通路 1 2 と連通する。同時に、他端部 5 7 が他方 ( 図 4 で上側 ) の給排通路 1 3 とタンク通路 1 4 の間を開くことによってその給排通路 1 3 が通常摺動穴 2 0 B の内周面と他端側小径部 5 6 との間の環状流路を通じてタンク通路 1 4 と連通する。

40

【 0 0 5 6 】

逆に、通常スプール 5 が中立位置から軸方向の他方 ( 図 4 では下方 ) に移動すると、ランド部 5 5 が一方 ( 図 4 で上側 ) の給排通路 1 3 と連通路 6 C の間を開くことによってその給排通路 1 3 が通常摺動穴 2 0 B の内周面と他端側小径部 5 6 との間の環状流路および連通路 6 C を通じて第 2 ポンプ通路 1 2 と連通する。同時に、一端部 5 1 が他方 ( 図 4 で下側 ) の給排通路 1 3 とタンク通路 1 4 の間を開くことによってその給排通路 1 3 が通常摺動穴 2 0 B の内周面と一端側小径部 5 2 との間の環状流路を通じてタンク通路 1 4 と連通

50



する。

【 0 0 5 7 】

図 4 では、連通路 6 C にロードチェック弁 8 が設けられている。ロードチェック弁 8 は、ブリッジ通路 6 8 に対する連通穴 6 7 の開口を開閉するように構成されている。ロードチェック弁 8 は、第 2 ポンプ通路 1 2 から通常摺動穴 2 0 B へ向かう流れは許容するがその逆の流れは禁止する。

【 0 0 5 8 】

図 4 に示すように、第 1 側面 2 1 から第 1 ポンプ通路 1 1 までの距離 D 1 は、第 2 側面 2 2 から第 2 ポンプ通路 1 2 までの距離 D 2 よりも大きい。この構成によれば、第 1 側面 2 1 と第 1 ポンプ通路 1 1 の間のスペースを利用して別の装置を配置することができる。

10

【 0 0 5 9 】

図 4 では、第 1 側面 2 1 と第 1 ポンプ通路 1 1 の間で、スプール 3 とは別のスプール 9 が挿入される摺動穴 2 7 がハウジング 2 に設けられている。また、ハウジング 2 には、第 1 ポンプ通路 1 1 から摺動穴 2 7 へ至る連通路 6 D が設けられている。摺動穴 2 7 は第 3 側面 2 3 上に開口しており、その開口は容器状のカバー 9 2 で覆われている。

【 0 0 6 0 】

スプール 9 は、パイロット圧により作動する。このため、カバー 9 2 は、スプール 9 の一端面との間に、スプール 9 を軸方向の一方（図 4 では上方）に移動させるためのパイロット圧が導入される第 1 パイロット室 9 1 を形成する。スプール 9 の長さはスプール 3 の半分程度であり、スプール 9 を軸方向の他方（図 4 では下方）に移動させるためのパイロット圧が導入される第 2 パイロット室 9 4 はハウジング 2 に形成されている。カバー 9 2 内には、スプール 3 と同様に、スプール 9 を中立位置に維持するためのスプリング 9 3 が配置されている。

20

【 0 0 6 1 】

以上説明した構成のマルチ制御弁 1 では、共通スプール 4 が作動するとき、第 1 ポンプ通路 1 1 から供給される作動油と第 2 ポンプ通路 1 2 から供給される作動油が合流摺動穴 2 0 A 内で合流する。従って、第 1 連通路 6 A および第 2 連通路 6 B にロジック弁 7 やロードチェック弁 8 などの弁がそれぞれ設けられたとしても、圧力損失を従来よりも小さく抑えることができる。

【 0 0 6 2 】

30

しかも、図 2 および図 3 に示すように、第 1 連通路 6 A および第 2 連通路 6 B の少なくとも一方にロジック弁 7 が設けられていれば、第 1 ポンプ通路 1 1 から供給される作動油と第 2 ポンプ通路 1 2 から供給される作動油とが合流するときのそれらの流量比を調整することができる。

【 0 0 6 3 】

ところで、図 6 に示す従来のマルチ制御弁 1 0 0 では、第 1 ポンプ通路 1 0 3 と第 2 ポンプ通路 1 0 4 とがスプール 1 2 0 の軸方向に並んでいるので、スプール 1 2 0 の軸方向におけるハウジング 1 1 0 の寸法が大きかった。これに対し、本実施形態のマルチ制御弁 1 では、第 1 ポンプ通路 1 1 と第 2 ポンプ通路 1 2 とがスプール 3 を挟んで両側に設けられているので、スプール 3 の軸方向におけるハウジング 2 の寸法を小さくすることができる。

40

【 0 0 6 4 】

（変形例）

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

【 0 0 6 5 】

例えば、図示は省略するが、共通スプール 4 の中央小径部 4 4 に代えて、中央ランド部とその両側の小径部を採用することも可能である。ただし、前記実施形態のように中央小径部 4 4 が採用されていれば、ブリッジ通路（6 2 または 6 4）に連通穴（6 1 または 6 3）から両側に向かって作動油が流れることが可能である。従って、共通スプール 4 の中

50

央にランド部がある場合に比べて、圧力損失を低減することができる。

【 0 0 6 6 】

また、共通スプール 4 は必ずしも単一のスプールである必要はない。例えば、図 5 に示すように、共通スプール 4 は、一方の給排通路 1 3 を開閉するランド部 4 3 を含む第 1 スプール 4 A と、他方の給排通路 1 3 を開閉するランド部 4 5 を含む第 2 スプール 4 B とに分割されてもよい。この構成であれば、メータイン制御とメータアウト制御とを互いに独立して行うことができる。

【 0 0 6 7 】

なお、図 5 に示すように共通スプール 4 が同軸上に配置された第 1 スプール 4 A および第 2 スプール 4 B で構成される場合、第 1 スプール 4 A と第 2 スプール 4 B の間の部分の両側に第 1 ポンプ通路 1 1 および第 2 ポンプ通路 1 2 が在る構成も、第 1 ポンプ通路 1 1 および第 2 ポンプ通路 1 2 が共通スプール 4 を挟んで両側に設けられる構成に含まれる。

【 0 0 6 8 】

より詳しくは、図 5 に示す変形例では、合流摺動穴 2 0 A がハウジング 2 を貫通しておらず、同軸上の 2 つの有底穴 2 0 C , 2 0 D で構成されている。第 3 側面 2 3 上に開口する有底穴 2 0 C 内に第 1 スプール 4 A が挿入され、第 4 側面 2 4 上に開口する有底穴 2 0 D 内に第 2 スプール 4 B が挿入されている。

【 0 0 6 9 】

また、図 5 に示す変形例では、第 1 カバー 3 2 が容器状に形成されており、この第 1 カバー 3 2 と第 1 スプール 4 A の一端面との間に第 1 パイロット室 3 1 が形成されている。第 1 カバー 3 2 内には、第 1 スプール 4 A を中立位置に維持するためのスプリング 3 6 が配置されている。一方、第 2 カバー 3 4 内に配置されたスプリング 3 5 は、第 2 スプール 4 B を中立位置に維持するための役割を果たす。

【 0 0 7 0 】

第 1 スプール 4 A の他端面と有底穴 2 0 C の底との間には第 3 パイロット室 3 7 が形成されており、第 2 スプール 4 B の一端面と有底穴 2 0 D の底との間には第 4 パイロット室 3 8 が形成されている。

【 0 0 7 1 】

第 1 スプール 4 A は、前記実施形態で説明した一端部 4 1、一端側小径部 4 2 およびランド部 4 3 を含むとともに、ランド部 4 3 と同径の他端部 4 8 b と、他端部 4 8 b をランド部 4 3 と連結する他端側小径部 4 8 a を含む。同様に、第 2 スプール 4 B は、前記実施形態で説明した他端部 4 7、他端側小径部 4 6 およびランド部 4 5 を含むとともに、ランド部 4 5 と同径の一端部 4 9 b と、一端部 4 9 b をランド部 4 5 と連結する一端側小径部 4 9 a を含む。

【 0 0 7 2 】

また、図 2 および図 5 では、第 1 連通路 6 A および第 2 連通路 6 B にロジック弁 7 が設けられているが、第 1 連通路 6 A および / または第 2 連通路 6 B にはロジック弁 7 の代わりにロードチェック弁 8 が設けられてもよい。

【 0 0 7 3 】

(まとめ)

本発明のマルチ制御弁は、特定方向に並ぶ複数のスプールと、前記複数のスプールがそれぞれ挿入される複数の摺動穴が設けられるとともに、前記特定方向に延びる第 1 ポンプ通路および第 2 ポンプ通路が前記複数のスプールを挟んで両側に設けられたハウジングと、を備え、前記複数のスプールは、前記第 1 ポンプ通路および前記第 2 ポンプ通路に共通に用いられる共通スプールを含み、前記複数の摺動穴は、前記共通スプールが挿入される合流摺動穴を含み、前記ハウジングには、前記合流摺動穴に対して前記第 1 ポンプ通路側に前記第 1 ポンプ通路から前記合流摺動穴へ至る第 1 連通路が設けられ、前記合流摺動穴に対して前記第 2 ポンプ通路側に前記第 2 ポンプ通路から前記合流摺動穴へ至る第 2 連通路が設けられている、ことを特徴とする。

【 0 0 7 4 】

10

20

30

40

50

上記の構成によれば、第 1 ポンプ通路から供給される作動油と第 2 ポンプ通路から供給される作動油は合流摺動穴内で合流する。従って、第 1 連通路および第 2 連通路に弁がそれぞれ設けられたとしても、圧力損失を従来よりも小さく抑えることができる。

【 0 0 7 5 】

前記ハウジングには、前記第 1 連通路または前記第 2 連通路を挟んで両側に一對の給排通路が設けられており、前記共通スプールは、前記一對の給排通路を開閉する一對のランド部と、前記一對のランド部を連結する小径部を含み、前記第 1 連通路と前記第 2 連通路の少なくとも一方は、前記合流摺動穴の内周面と前記小径部との間の環状流路と両端が連通するブリッジ通路と、前記第 1 ポンプ通路または前記第 2 ポンプ通路を前記ブリッジ通路と連通する連通穴を含んでもよい。この構成によれば、ブリッジ通路に連通穴から両側

10

【 0 0 7 6 】

あるいは、前記ハウジングには、前記第 1 連通路または前記第 2 連通路を挟んで両側に一對の給排通路が設けられており、前記共通スプールは、前記一對の給排通路の一方を開閉するランド部を含む第 1 スプールと、前記一對の給排通路の他方を開閉するランド部を含む第 2 スプールとに分割されてもよい。この構成によれば、メータイン制御とメータアウト制御とを互いに独立して行うことができる。

【 0 0 7 7 】

例えば、前記複数のスプールは、前記第 1 ポンプ通路と前記第 2 ポンプ通路の一方に用

20

【 0 0 7 8 】

前記共通スプールの最大径は、前記通常スプールの最大径よりも大きくてもよい。この構成によれば、共通スプールを大流量に適した構成とすることができる。

【 0 0 7 9 】

前記ハウジングは、前記複数のスプールの並び面と平行な、互いに反対側を向く第 1 側面および第 2 側面を有し、前記第 1 ポンプ通路は、前記第 1 側面と前記複数のスプールの間に設けられており、前記第 2 ポンプ通路は、前記第 2 側面と前記複数のスプールの間に設けられており、前記第 1 側面から前記第 1 ポンプ通路までの距離は、前記第 2 側面から前記第 2 ポンプ通路までの距離よりも長くてもよい。この構成によれば、第 1 側面と第 1

30

【 0 0 8 0 】

例えば、前記ハウジングには、前記第 1 側面と前記第 1 ポンプ通路の間に、前記複数のスプールとは別のスプールが挿入される摺動穴が設けられてもよい。

【 0 0 8 1 】

前記第 1 連通路と前記第 2 連通路の少なくとも一方には、前記第 1 ポンプ通路または前記第 2 ポンプ通路から前記合流摺動穴へ向かう流れは許容するがその逆の流れは禁止するとともに、前記第 1 ポンプ通路または前記第 2 ポンプ通路から前記合流摺動穴へ向かう流れを許容する際の開度の変更可能なロジック弁が設けられてもよい。この構成によれば、第 1 ポンプ通路から供給される作動油と第 2 ポンプ通路から供給される作動油とが合流する

40

【 符号の説明 】

【 0 0 8 2 】

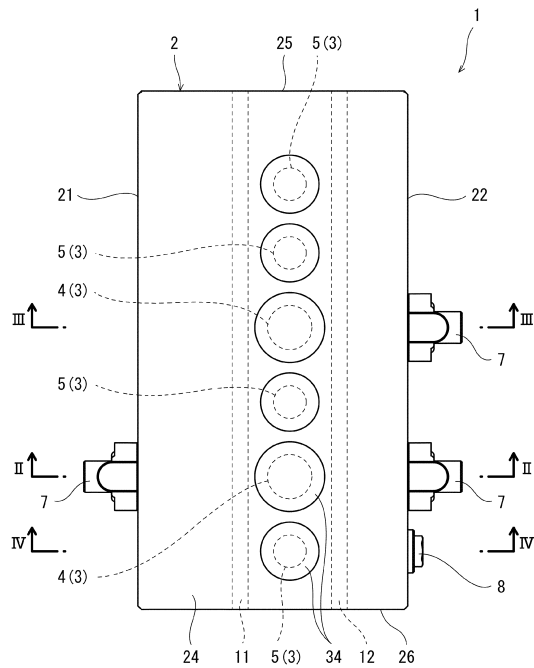
- 1     マルチ制御弁
- 1 1   第 1 ポンプ通路
- 1 2   第 2 ポンプ通路
- 2     ハウジング
- 2 0   摺動穴
- 2 0 A   合流摺動穴
- 2 1 ~ 2 4   側面

50

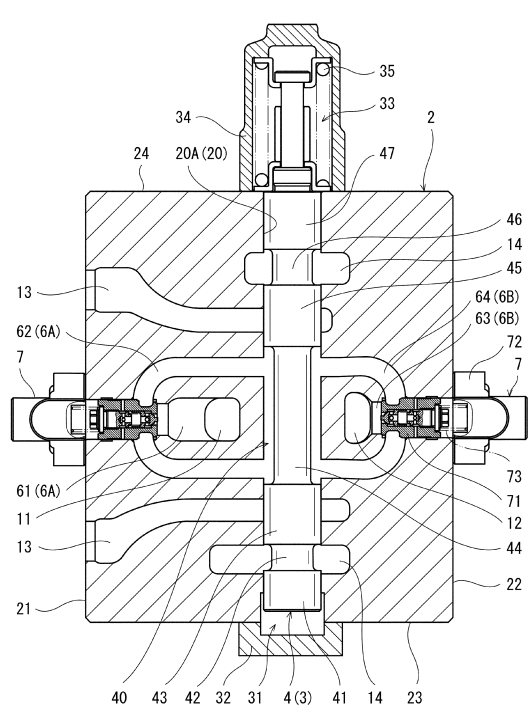
- 2 7 摺動穴
- 3 スプール
- 4 共通スプール
- 4 A 第 1 スプール
- 4 B 第 2 スプール
- 4 0 環状流路
- 4 3 , 4 5 ランド部
- 4 2 , 4 4 , 4 6 小径部
- 5 通常スプール
- 6 A 第 1 連通路
- 6 B 第 2 連通路
- 7 ロジック弁

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

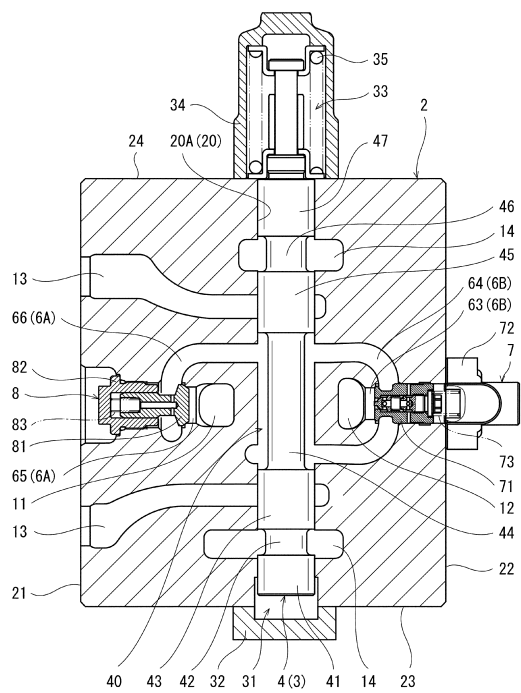
20

30

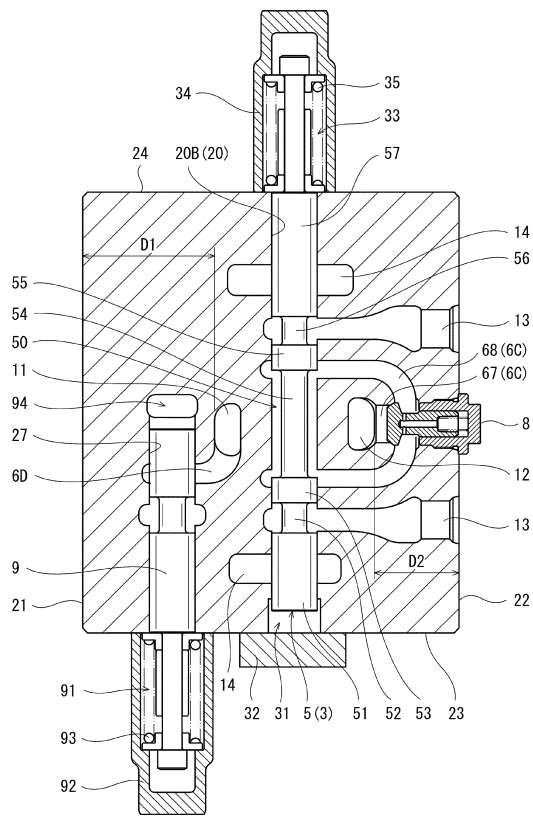
40

50

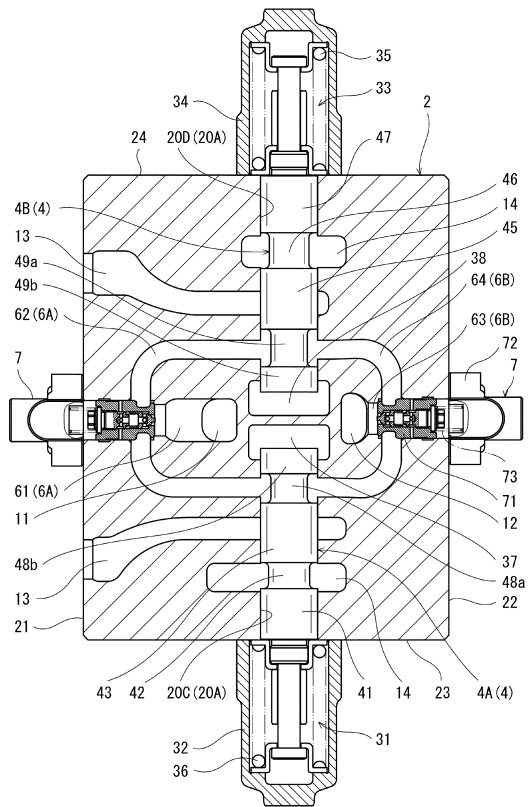
【図 3】



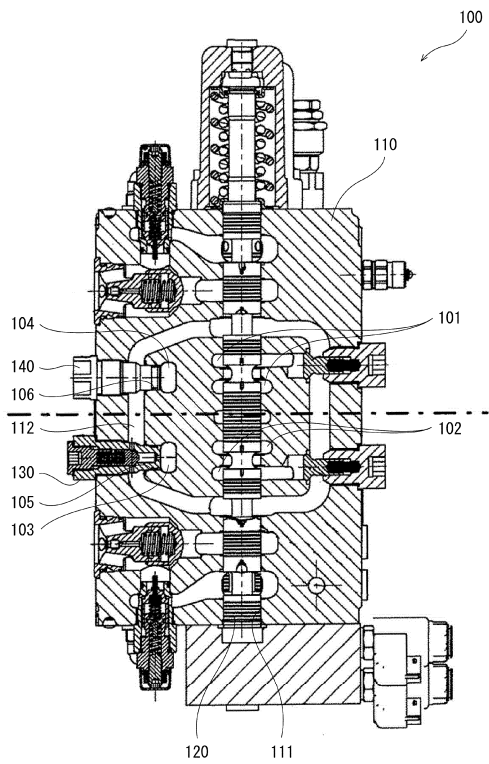
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

審査官 北村 一

- (56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 2 0 5 4 2 6 ( J P , A )  
特開平 0 4 - 2 0 3 0 3 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 1 0 7 6 2 0 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 0 1 9 8 1 0 ( J P , A )  
特開 2 0 1 7 - 1 4 1 8 5 8 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 1 8 1 0 0 8 ( J P , A )  
国際公開第 1 9 9 3 / 0 2 4 7 5 7 ( W O , A 1 )  
国際公開第 1 9 9 8 / 0 3 8 4 2 9 ( W O , A 1 )  
特表 2 0 1 3 - 5 2 7 3 9 9 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
F 1 5 B 1 1 / 0 0 - 1 1 / 2 2 ; 2 1 / 1 4  
E 0 2 F 9 / 2 2  
F 1 6 K 2 7 / 0 0  
F 1 6 K 3 / 2 4