

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-103304
(P2009-103304A)

(43) 公開日 平成21年5月14日(2009.5.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 5 B 11/024 (2006.01)	F 1 5 B 11/02	T 2 D 0 0 3
F 1 5 B 11/00 (2006.01)	F 1 5 B 11/00	D 3 H 0 8 9
F 1 5 B 11/08 (2006.01)	F 1 5 B 11/08	A
E O 2 F 9/22 (2006.01)	E O 2 F 9/22	M

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-268778 (P2008-268778)
 (22) 出願日 平成20年10月17日(2008.10.17)
 (31) 優先権主張番号 10-2007-0106107
 (32) 優先日 平成19年10月22日(2007.10.22)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 502032378
 ボルボ コンストラクション イクイップ
 メント アーベー
 スウェーデン国 エスイー-631 エス
 キルスツナ 85
 (74) 代理人 100098729
 弁理士 重信 和男
 (74) 代理人 100116757
 弁理士 清水 英雄
 (74) 代理人 100123216
 弁理士 高木 祐一
 (74) 代理人 100089336
 弁理士 中野 佳直
 (74) 代理人 100148161
 弁理士 秋庭 英樹

最終頁に続く

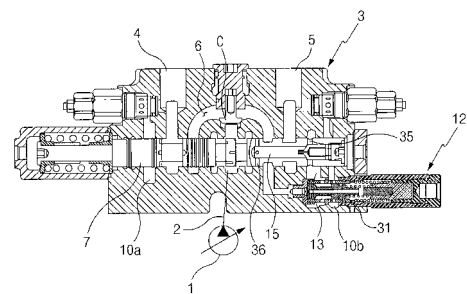
(54) 【発明の名称】 建設機械用油圧制御弁

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 供給通路の圧力変化に対する再生通路の圧力を一定に維持することができるようにした建設機械用油圧制御弁を提供する。

【解決手段】 アクチュエータから戻る作動油の一部を供給通路6に供給する第1再生通路13とからなっている弁体3、第1再生通路13の作動油を供給通路6に供給する第2再生通路15がその内部に形成されているスプール7、第1再生通路13とタンク通路の間に設けられたピストン21と、供給通路6の圧力変化によって切り換えられ、第1再生通路13から帰還通路を通じてタンク通路に排出される作動油を可変調節する再生スプール22と、帰還通路の開口量を増大させるように再生スプール22が切り換えられる方向に対抗して再生スプール22を弾性的に支持する第1弾性部材23と、第1弾性部材23の設定圧力を可変させるように弾性的に支持するパイロットピストン25とからなっている再生弁12を包含する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

油圧ポンプから作動油が供給される供給通路と、供給通路の作動油をアクチュエータに供給したり、アクチュエータから作動油を供給されるポートと、前記アクチュエータから排出された作動油を油圧タンクに戻らせるタンク通路と、アクチュエータから戻る作動油の一部を前記供給通路に供給する第 1 再生通路とからなっている弁体と、

外部から信号圧 P_i の供給によって切換可能に前記弁体に組み合わされ、切換時、前記供給通路からアクチュエータに供給される作動油の流れを制御し、前記第 1 再生通路の作動油を前記供給通路に供給する第 2 再生通路がその内部に形成されているスプールと、

前記第 1 再生通路とタンク通路との間に設けられ、前記油圧ポンプの作動油により移動するピストンと、前記供給通路の圧力変化によって切り換えられ、前記第 1 再生通路から帰還通路を通じてタンク通路に排出される作動油の量を可変調節する再生スプールと、前記帰還通路の開口量を増大させるように再生スプールが切り換えられる方向に対抗して再生スプールを弾性的に支持する第 1 弾性部材と、前記第 1 弾性部材の設定圧力を可変させるように弾性的に支持するパイロットピストンとからなっている再生弁とを包含することを特徴とする建設機械用油圧制御弁。

10

【請求項 2】

前記再生スプールは、前記タンク通路に連通している前記帰還流路の開口量を可変させる部位の再生スプールの外周縁に形成され、前記再生スプールの切換時に生じる流量によるフローフォース (flow force) を防止する凹溝部をさらに含めることを特徴とする請求項 1 に記載の建設機械用油圧制御弁。

20

【請求項 3】

前記再生スプールの一端部に対向するように前記パイロットピストンに結合され、前記再生スプールのストロークを制御するストッパーをさらに含めることを特徴とする請求項 1 に記載の建設機械用油圧制御弁。

【請求項 4】

前記再生スプールの外周縁に取り付けられ、前記再生スプールの切換時、前記第 1 再生通路から背圧室への漏油により背圧が増加することを防止する O リングをさらに含めることを特徴とする請求項 1 に記載の建設機械用油圧制御弁。

【請求項 5】

前記パイロットピストンに外部からの信号圧 P_x を供給し、前記第 1 弾性部材の設定圧力を可変調整することを特徴とする請求項 1 に記載の建設機械用油圧制御弁。

30

【請求項 6】

前記パイロットピストンに供給される外部からの信号圧 P_x を遮断する第 1 状態と、信号圧 P_y の供給による切換時、前記パイロットピストンに外部からの信号圧 P_x を供給する第 2 状態とを有するパイロット弁をさらに包含することを特徴とする請求項 1 に記載の建設機械用油圧制御弁。

【請求項 7】

前記再生スプールが切換可能に結合されているスリーブの外側面に装着され、前記供給通路から背圧室に漏油することを防止する漏油防止用 O リングをさらに含めることを特徴とする請求項 1 に記載の建設機械用油圧制御弁。

40

【請求項 8】

前記背圧室と連通するようにスリーブに形成された外部ドレーン用ポートをさらに含めることを特徴とする請求項 1 に記載の建設機械用油圧制御弁。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、掘削機などのような建設機械に使われる再生機能を備えた油圧制御弁に係る。さらに詳細には、油圧ポンプの吐出流量、作業装置の駆動位置、駆動速度、再生流量及び帰還流量が変わっても、供給通路の圧力及び流量変化に対する再生通路の圧力を一定に

50

維持することができるようにした建設機械用油圧制御弁に係る。

【背景技術】

【0002】

一般に、油圧回路における再生(regeneration)とは、アクチュエータ(油圧シリンダなど)の帰還側から油圧タンク側に戻る作動油を再生弁を介してアクチュエータの供給側流路に補充供給することによって、より速い作業速度を確保することができ、且つ、エネルギー効率を向上できる。また、アクチュエータの駆動速度が速くなり、供給側に生じる流量不足によるキャビテーション(空洞現象)の発生を防止することによって、各部品の使用寿命を延長することができ、且つ、顧客の不満を解消することができる技術である。

10

【0003】

以下、図1ないし図3に示したように従来技術による建設機械用油圧制御弁の使用例について説明する。

【0004】

可変容量型油圧ポンプ1から吐き出される作動油は、供給ライン2を經由し、チェック弁Cを図に於いて上方向に加圧し、弁体内に形成された供給通路に供給される。外部からパイロット信号圧Piの供給によりスプール7が左側又は右側に切り換えられることによって、供給通路6に供給された作動油は、第1ポート又は第2ポート5に供給される。

【0005】

この際、第1ポート4は、油圧シリンダ8のラージチェンバー8aに連結され、第2ポート5は、スモールチェンバー8bに連結されているので、スプール7が、図において右側方向に切り換えられる場合には、供給通路6の作動油は、第1ポート4を通過し、ラージチェンバー8に供給される。これにより、油圧シリンダ8は伸張駆動するので、スモールチェンバー8bから排出された作動油は、第2ポート5を經由し、タンク通路10bを介して油圧タンクTに戻ることになる。

20

【0006】

一方、スプール7が、図において左側方向に切り換えられる場合には、油圧ポンプ1からの作動油は、供給通路6、第2ポート5を經由し、スモールチェンバー8bに供給される。油圧シリンダ8の収縮駆動によりラージチェンバー8aから排出された作動油は、第1ポート4を經由し、タンク通路10aを介して油圧タンクTに戻る。

30

【0007】

この際、油圧シリンダ8の伸張駆動時、スモールチェンバー8bから排出された作動油の一部は再生弁12により供給通路6側に供給されるので、油圧タンクTに戻る作動油の一部を油圧シリンダ8の供給側に供給し、使用することによって、エネルギー効率を高めることができる。また、油圧シリンダ8に供給される作動油の不足によるキャビテーションの発生を防止することができる。

【0008】

図2及び図3に示したように、スプール7が、図において右側方向に切り換えられると(油圧シリンダ8が伸張駆動する場合)、スモールチェンバー8bから排出された作動油は、第2ポート5を通過し、第1再生通路13-通路14-帰還通路16をこの順に經由し、タンク通路10bに移動することになる。

40

【0009】

この際、帰還通路16の断面積が小さくなっている(通路孔の直径が小さい)ので、第1再生通路13には圧力が形成されることになる。この圧力が第2再生通路15(スプール7の内部に形成)の圧力より相対的に高い場合、スプール7の内部に形成されたボペット17が、図において右側方向に移動するので、第1再生通路13の作動油が第2再生通路15を介して供給通路6に供給される。つまり、油圧タンクTに戻る作動油の一部を供給側に補充供給することが可能となる。

【0010】

しかし、油圧シリンダ8の作動にパワーを大きく要求する場合(負荷が大きく生じた場

50

合)には、第1ポート4の圧力が同一条件であり、第2ポート5の背圧が少ないほど(第1再生通路13の背圧が少ない場合をいう)油圧シリンダ8はより強いパワーを発揮することができる。

【0011】

即ち、図3に示したように、供給通路6の圧力が設定値以上である場合は、供給通路6の圧力で加圧されるピストン21により再生スプール22を、図において右側方向に移動させる。これにより、帰還通路16の開口量が漸次大きくなるので(作動油の通過面積の変化をいう)、第1再生通路13の背圧が減少し、油圧シリンダ8は、力強いパワーを発揮することができる。

【0012】

即ち、帰還通路16の開口量を可変させる再生スプール22は、第1弾性部材23(圧縮コイルばねが用いられる)により弾性的に支持され、供給通路6の圧力により移動するピストン21が再生スプール22の前方に密着して結合されている。

【0013】

供給通路6の圧力が設定された圧力以上に増加されると、ピストン21が、図において右側方向に加圧されるので、再生スプール22も連動して右側方向に移動することになる。これにより、帰還通路16の開口量が漸次大きくなるので、第1再生通路13の圧力が減少し、油圧シリンダ8は、力強いパワーを発揮することができる。

【0014】

第1再生通路13の圧力変化、第1再生通路13からタンク通路10bに移動される流量、帰還通路16の面積は、以下のような関係式を満たしている。

【0015】

[関係式]

$$P = C \times (Q / A)^2$$

Pは、第1再生通路13の圧力変化、

Cは、流量係数、

Qは、第1再生通路13からタンク通路10bに移動される流量、

Aは、帰還通路16の可変断面積

【0016】

そこで、流量Qは、油圧ポンプ1の供給流量、作業装置(図示せず)のそれぞれの駆動位置、第2再生通路15を通じて再生される流量によって可変されることができる。

【0017】

流量Q、断面積A値の変化によって第1再生通路13の圧力が変動し、こうした再生通路側の圧力変動によって供給通路6側の圧力も変動することになる。そのことから、第1弾性部材23で弾設されている再生スプール22も移動することになる。

【0018】

したがって、第1ポート4と第2ポートの圧力変動によって油圧シリンダ8の駆動が不自然な現状、即ち不規則な駆動によるハンチング現状が生じられる。そのため、油圧シリンダ8の駆動をスムーズに制御することが困難となる問題があった。

【0019】

図3に示したように、再生弁12を弁体3に対して組立又は分解するにあたり、再生弁12が結合された状態では弁体3に対して組立又は分解できない。

【0020】

しかし、分離型の再生弁12を弁体3に組み合わせた状態で分解を行う場合、再生弁12の一部部品が弁体3の結合部位に挟まれる虞が生じてしまい、分解作業性が劣るといった問題があった。

【0021】

又は、再生弁12の分解時、作業者の不注意により部品等を落としたりする場合、部品を紛失したり、地面の土埃などによる汚染のため、追加洗浄が必要となるので、作業能率が劣化するという問題があった。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

図 3 に示したように、ドレーン孔 1 2 a を介して背圧室 2 4 から作動油をドレーンさせるといった内部ドレーン方式を適用することによって、建設機械における油圧タンクの背圧が直ちにつながられるので、背圧室 2 4 の背圧に変動が生じ、ハンチング現状を招くことになる。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 2 3 】

本発明の実施例は、油圧ポンプの吐出流量、作業装置の駆動位置、再生流量及び帰還流量が変わっても、供給通路の圧力変化に対する再生通路の圧力を一定に維持することが可能となるように構成されている建設機械用油圧制御弁に係る。

10

【 0 0 2 4 】

また、本発明の実施例は、作業装置の作動によってドレーンされる流量の変化に応じて背圧が変動することを防止し得るような建設機械用油圧制御弁に係る。

【 0 0 2 5 】

さらに、本発明の実施例は、再生弁を結合させた状態で油圧制御弁に組立てるか、または分解することにより、作業能率を向上させることができる建設機械用油圧制御弁に係る。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 2 6 】

20

本発明の実施例による建設機械用油圧制御弁は、

油圧ポンプから作動油が供給される供給通路と、供給通路の作動油をアクチュエータに供給したり、アクチュエータから作動油を供給されるポートと、アクチュエータから排出される作動油を油圧タンクに戻らせるタンク通路と、アクチュエータから戻る作動油の一部を供給通路に供給する第 1 再生通路とからなっている弁体、

外部からの信号圧の供給によって切換可能に弁体に組み合わされ、切換時、供給通路からアクチュエータに供給される作動油の流れを制御し、第 1 再生通路の作動油を供給通路に供給する第 2 再生通路がその内部に形成されているスプール、

第 1 再生通路とタンク通路の間に設けられ、油圧ポンプの作動油により移動するピストンと、供給通路の圧力変化によって切り換えられ、第 1 再生通路から帰還通路を通じてタンク通路に排出される作動油の量を可変調節する再生スプールと、帰還通路の開口量を増大させるように再生スプールが切り換えられる方向に対抗して再生スプールを弾性的に支持する第 1 弾性部材と、第 1 弾性部材の設定圧力を可変させるように弾性的に支持するパイロットピストンとからなっている再生弁を包含する。

30

【 0 0 2 7 】

望ましい実施例によれば、前述した再生スプールは、

タンク通路と連通している帰還通路の開口量を可変させる部位の再生スプールの外周縁に形成され、再生スプールの切換時に生じる流量によるフローフォース (flow force) を防止する凹溝部をさらに包含する。

【 0 0 2 8 】

40

望ましい実施例によれば、前述した再生スプールの一端部に対抗するようにパイロットピストンに組み合わされ、再生スプールのストロークを制御するストッパーをさらに包含する。

【 0 0 2 9 】

前述した再生スプールの外周縁に取り付けられ、再生スプールの切換時、第 1 再生通路から背圧室への漏油により背圧が増加することを防止するリングをさらに包含する。

【 0 0 3 0 】

前述したパイロットピストンに外部から信号圧 P_x を供給し、第 1 弾性部材の設定圧力を可変調整する。

【 0 0 3 1 】

50

前述したパイロットピストンに供給される外部からの信号圧 P_x を遮断する第 1 状態と、信号圧 P_y の供給による切換時、パイロットピストンに外部からの信号圧 P_x を供給する第 2 状態とを有しているパイロット弁をさらに包含する。

【0032】

前述した再生スプールが切換可能に結合されているスリーブの外側面に装着され、供給通路から背圧室への漏油を防止する漏油防止用 Oリングをさらに包含する。

【0033】

前述した背圧室と連通するようにスリーブに形成されている外部ドレーン用ポートをさらに包含する。

【発明の効果】

10

【0034】

前述したように、本発明の実施例による建設機械用油圧制御弁は、次のような利点を有している。

油圧ポンプの吐出流量、作業装置の駆動位置、再生流量及び帰還流量が変わっても、供給通路の変化に対する再生通路の圧力を一定に維持することができるので、アクチュエータのハンチング現状の発生を抑制することが可能である。また、再生弁を組み合わせた状態で油圧制御弁に組立てたり、又は分解することによって、作業能率を向上させると共に、組立又は分解時に生じる部品の紛失を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

20

以下、本発明の望ましい実施例を添付図面に基づいて説明するが、これは、本発明の属する技術分野において通常の知識を有する者が発明を容易に実施し得る程度に詳細に説明するためのものであって、これに本発明の技術的思想及び範疇が限定されるものではない。

【0036】

図 4 ないし図 10 に示したように、本発明の実施例による建設機械用油圧制御弁は、可変容量型油圧ポンプ 1 から作動油が供給される供給通路 6 と、供給通路 6 の作動油をアクチュエータ（一例で油圧シリンダ）に供給したり、アクチュエータ 8 から作動油の供給を受ける少なくとも一つ以上の第 1、2 ポート 4、5 と、アクチュエータ 8 から排出される作動油を油圧タンク T に戻らせるタンク通路 10 a、10 b と、アクチュエータ 8 から戻る作動油の一部を供給通路 6 に供給して再生させる第 1 再生通路 13 とから構成されている弁体 3、

30

外部から信号圧 P_i の供給によって切換可能に弁体 3 に組み合わせられ、切換時、供給通路 6 からアクチュエータ 8 に供給される作動油の流れを制御し、第 1 再生通路 13 の作動油を供給通路 6 に供給する第 2 再生通路 15 がその内部に形成されているスプール 7、

第 1 再生通路 13 とタンク通路 10 b との間に設けられ、油圧ポンプ 1 の作動油により移動するピストン 21 と、供給通路 6 の圧力変化によって切り換えられ、第 1 再生通路 13 から帰還通路 16 を通じてタンク通路 10 b に排出される作動油の量を可変調節する再生スプール 22 と、帰還通路 16 の開口量を増大させるように再生スプール 22 が切り換えられる方向に対抗して再生スプール 22 を弾性的に支持する第 1 弾性部材 23（圧縮コイルばね）と、第 1 弾性部材 23 の設定圧力を可変させるように弾性的に支持するパイロットピストン 25 とから構成されている再生弁 12 を包含する。

40

【0037】

前述した再生スプール 22 は、タンク通路 10 b と連通している帰還通路 16 の開口量を可変させる部位の再生スプール 22 の外周縁に形成され、再生スプール 22 の切換時に生じる流量によるフローフォースを防止する凹溝部 22 a をさらに包含する。

【0038】

前述した再生スプール 22 の一端部に対向するように前記パイロットピストン 25 に組み合わせられ、再生スプール 22 のストロークを制御するストッパー 26 をさらに包含する。

50

【 0 0 3 9 】

前述した再生スプール 2 2 の外周縁に取り付けられ、再生スプール 2 2 の切換時、第 1 再生通路 1 3 から背圧室 2 4 への漏油により背圧が増加することを防止する O リング 2 7 をさらに包含する。

【 0 0 4 0 】

前述したパイロットピストン 2 5 に外部から信号圧 P x を供給し、第 1 弾性部材 2 3 の設定圧力を可変調整する。

【 0 0 4 1 】

前述したパイロットピストン 2 5 に供給される外部からの信号圧 P x を遮断する第 1 状態と、信号圧 P y の供給によって切換時、パイロットピストン 2 5 に外部からの信号圧 P x を供給する第 2 状態とを有するパイロット弁 2 8 をさらに包含する。

10

【 0 0 4 2 】

前述した再生スプール 2 2 が切換可能に結合されているスリーブ 2 9 の外側面に装着され、供給通路 6 から背圧室 2 4 への漏油を防止する漏油防止用 O リング 3 0 をさらに包含する。

【 0 0 4 3 】

前述した背圧室 2 4 と連通するようにスリーブ 2 9 に形成された外部ドレーン用ポート 3 1 をさらに包含する。

【 0 0 4 4 】

この際、可変容量型油圧ポンプ 1 につながっているアクチュエータ 8 と、供給ライン 2、第 1、2 ポート 4、5、供給通路 6 からなる弁体 3 と、弁体 3 に結合され、切換時、アクチュエータ 8 に供給される作動油の流れを制御するスプール 7 と、アクチュエータ 8 から排出される作動油を供給通路 6 に供給する再生弁 1 2 と、第 1 再生通路 1 3 と、スプール 7 の内部に形成される第 2 再生通路 1 5 と、供給通路 6 の圧力によって再生スプール 2 2 を加圧するピストン 2 1 などを含めた構成は、図 1 ないし図 3 に示した従来のもものと実質的に同様に適用された技術内容であるから、これらに対する詳しい説明は省略し、同じ構成要素には同じ図面符号を付する。

20

【 0 0 4 5 】

図中、説明されていない符号 1 7 は、第 2 再生通路 1 5 の一端部にこれを開閉するように設けられ、第 1 再生通路 1 3 の圧力が第 2 再生通路 1 5 の圧力より大きい場合に開放され、第 1 再生通路 1 3 の作動油が第 2 再生通路 1 5 を介して供給通路 6 に供給されるようにするポペット弁である。

30

【 0 0 4 6 】

以下、本発明の実施例による建設機械用油圧制御弁の使用例を添付図面に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 4 7 】

(1) 油圧シリンダのスモールチェンバーから油圧タンクに戻る作動油の一部を供給通路 (ラージチェンバーと連通している) 側に供給して再生させることについて説明する (即ち、油圧シリンダ 8 のスモールチェンバー 8 b に連通している第 2 ポート 5 の圧力が、ラージチェンバー 8 a に連通している第 1 ポート 4 の圧力より相対的に高い場合) 。

40

【 0 0 4 8 】

図 5 に示したように、外部から供給されるパイロット信号圧 P i によりスプール 7 が図において右側方向に切り換えられると、油圧ポンプ 1 から吐き出された作動油は、供給ライン 2 を介してチェック弁 c を図において上方向に加圧し、供給通路 6 に供給される。

【 0 0 4 9 】

即ち、供給通路 6 の作動油は、第 1 ポート 4 を経由し、油圧シリンダ 8 のラージチェンバー 8 a に供給され、油圧シリンダ 8 を伸張駆動させる。この際、スモールチェンバー 8 b から排出された作動油は、第 2 ポート 5 スプール 7 のノッチ部を通過し、第 1 再生通路 1 3 に供給される。

【 0 0 5 0 】

50

スモールチェンバー 8 b に連通している第 2 ポート側の圧力が第 1 ポート側の圧力より相対的に高い場合、第 2 ポート 5 から第 1 再生通路 1 3 に供給された作動油は二分化される(作動油の移動方向が矢印で表記される)。

【 0 0 5 1 】

この際、帰還通路 1 6 は、初期に再生スプール 2 2 により閉じられた状態であるから、第 1 再生通路 1 3 に圧力が形成され、第 1 再生通路 1 3 の圧力(油圧シリンダ 8 側の圧力)が第 2 再生通路 1 5 の圧力(油圧ポンプ 1 側の圧力)より相対的に高い場合、第 2 再生通路 1 5 に設置されたポペット 1 7 を、図において右側方向に移動させる。

【 0 0 5 2 】

即ち、第 1 再生通路 1 3 に供給された作動油の一部は、再生孔 3 5 を通過し、ポペット 1 7 を図において右側方向に移動させることによって、第 1 再生通路 1 3 の作動油は、第 2 再生通路 1 5 - 再生孔 3 6 を順番に通過し、供給通路 1 6 に供給されることから、第 1 ポート 4 に供給されて再生される。

10

【 0 0 5 3 】

一方、第 1 再生通路 1 3 に供給された残りの作動油は、スリーブ 2 9 に形成された通路 1 4 - 通路 1 9 を通過し、タンク通路 1 0 b 側に移動され、油圧タンク T にドレインされる。この際、再生スプール 2 2 が、図において右側方向に切り換えられる場合、通路 1 4 を通過した作動油は、帰還通路 1 6 (通路 1 9 の開口面積より帰還通路 1 6 の開口面積が相対的に大きい)を経由し、タンク通路 1 0 b 側に移動される。

【 0 0 5 4 】

20

即ち、油圧シリンダ 8 のスモールチェンバー 8 b から排出され、第 1 再生通路 1 3 に供給された作動油は、通路 1 4 通路 1 9 を通じてタンク通路 1 0 b に移動されると同時に、通路 1 4 帰還通路 1 6 を通じてタンク通路 1 0 b に移動される。

【 0 0 5 5 】

この際、第 1 再生通路 1 3 の作動油が通路 1 4 帰還通路 1 6 タンク通路 1 0 b 側に供給されると、油圧ポンプ 1 の作動油が供給される通路 3 7 の圧力もまた増加する。通路 3 7 の圧力によりピストン 2 1 を、図において右側方向に加圧し、再生スプール 2 2 を右側方向に移動させる。この際、再生スプール 2 2 が移動すると(図において右側方向)、初期に通路 1 9 に通された作動油は、帰還通路 1 6 にも連通され、タンク通路 1 0 b にドレインされる。

30

【 0 0 5 6 】

一方、再生スプール 2 2 の切換時、漏油の発生により背圧室 2 4 の圧力が増加すると、スリーブ 2 9 に形成された外部ドレイン用ポート 3 1 を通じて外側へ作動油をドレインさせる。これにより、作業装置の駆動時に戻る作動油の流量が変わる場合でも、背圧の変動を防止することができる。

【 0 0 5 7 】

前述した再生スプール 2 2 を切り換えさせる場合、スリーブ 2 9 の外周縁に装着された Oリング 3 0 及び再生スプール 2 2 の外側面に装着された Oリング 2 7 により、再生スプール 2 2 の外径とスリーブ 2 9 の内径との差による隙間を通じて漏油が発生し、背圧室 2 4 に背圧が増加することを防止することができる。また、Oリング 2 7 で、再生スプール 2 2 のチャタリング(chattering)現状を防止することができる。

40

【 0 0 5 8 】

前述したタンク通路 1 0 b と連通している帰還通路 1 6 の開口量を可変させる部位の再生スプール 2 2 の外周縁に所定角度で形成された凹溝部 2 2 a により帰還通路 1 6 を通り抜ける流量を遅滞させることによって、再生スプール 2 2 の切換時に生じる流量によるフローフォース(flow force)を防止することができる。

【 0 0 5 9 】

(2) 油圧シリンダのスモールチェンバーから油圧タンクに戻る作動油を再生させなくなる場合について説明する(即ち、油圧シリンダ 8 のラージチェンバー 8 a に連通している第 1 ポート 4 の圧力が、スモールチェンバー 8 b に連通している第 2 ポート 5 の圧力よ

50

り相対的に高い場合)。

【 0 0 6 0 】

図 6 に示したように外部から供給されるパイロット信号圧 P_i によりスプール 7 が図において右側方向に切り換えられると、油圧ポンプ 1 から吐き出された作動油は、供給ライン 2 を介してチェック弁 c を図において上方向に加圧し、供給通路 6 に供給される。

【 0 0 6 1 】

即ち、供給通路 6 における作動油の一部は、第 1 ポート 4 を経由し、油圧シリンダ 8 のラージチェンバー 8 a に供給され、油圧シリンダ 8 を伸長駆動させる。この際、スモールチェンバー 8 b から排出された作動油は、第 2 ポート 5 スプール 7 のノッチ部 第 1 再生通路 1 3 に供給される。

10

【 0 0 6 2 】

また、供給通路 6 の残りの作動油は、再生孔 3 6 を介して第 2 再生スプール 1 5 に供給される。この際、第 1 ポート 4 の圧力が第 2 ポート 5 の圧力より相対的に高くなるので、第 2 再生スプール 1 5 に供給された作動油の圧力によりポペット 1 7 は開かれない。

【 0 0 6 3 】

即ち、〔第 2 ポート 5 側の圧力(ポペット 1 7 を開放させるように働く圧力)〕×〔断面積(ポペット 1 7 のシート断面積)〕<〔第 1 ポート 4 側の圧力(ポペット 1 7 が閉じられるようにチェンバー 4 0 に生じる圧力)〕×〔ポペット 1 7 の外径断面積〕の関係式が成立する。

【 0 0 6 4 】

したがって、スモールチェンバー 8 b から帰還された作動油が第 2 ポート 5 を通じて第 1 再生通路 1 3 に供給される場合、ポペット 1 7 が閉じられた状態を維持するので、第 1 再生通路 1 3 と第 2 再生通路 1 5 は遮断され、再生機能を果たすことができない。

20

【 0 0 6 5 】

一方、供給通路 6 から再生孔 3 6 を通過する作動油の一部は、通路 3 7 に供給され、ピストン 2 1 を、図において右側方向に加圧する(即ち、供給通路 6 に形成された圧力により通路 3 7 の作動油圧力が第 1 弾性部材 2 3 の弾性力を超過する)。

【 0 0 6 6 】

したがって、ピストン 2 1 により再生スプール 2 2 を図において右側方向に移動させることによって、第 1 再生通路 1 3 に供給された作動油は、通路 1 4 通路 1 9 帰還通路 1 6 を通過し、タンク通路 1 0 b に移動される。

30

【 0 0 6 7 】

この際、再生スプール 2 2 が右側方向に移動されると、背圧室 2 4 の作動油は、ポート 3 1 を介して油圧タンク T にドレインされる。再生スプール 2 2 の移動時、パイロットピストン 2 5 に結合しているストッパー 2 6 により再生スプール 2 2 のストロークを制御することができる。

【 0 0 6 8 】

即ち、油圧シリンダ 8 のスモールチェンバー 8 b から排出された作動油は、第 2 ポート 5 スプール 7 のノッチ部 第 1 再生通路 1 3 タンク通路 1 0 b をこの順に経由し、油圧タンク T に戻る。

40

【 0 0 6 9 】

一方、油圧シリンダ 8 の伸縮駆動でブームなどの作業装置を作動させるにあたり、作業能率を考慮し複合作業を行うことになる場合、油圧ポンプ 1 の供給側圧力を強制に上昇せしめることによって、高負荷が要求される作業を行うことが可能となる。

【 0 0 7 0 】

即ち、図 8 に示したように、外部からパイロット信号圧 P_x が信号受圧部 5 0 に供給されると、パイロットピストン 2 5 を図に於いて左側方向に加圧するので、第 1 弾性部材 2 3 の弾性力と再生スプール 2 2 の設定圧力を可変させることになる。

【 0 0 7 1 】

これにより、外部からのパイロット信号圧 P_x の供給により第 1 再生通路 1 3 の圧力(

50

背圧をいう)を上昇させることによって、供給通路 6 の圧力を同時に上昇させる。したがって、高負荷が生じる他の作業装置との複合作業が可能となる。

【 0 0 7 2 】

一方、図 9 に示したように、パイロット弁 2 8 にパイロット信号圧 P_y が供給されると、中立を維持しているパイロット弁 2 8 の内部スプールが図において上方向に切り換えられ、外部からのパイロット信号圧 P_x が信号受圧部 5 0 に供給される。これにより、再生スプール 2 2 の設定圧力を可変させることができる(図 8 に示したものと同一)。

【 0 0 7 3 】

即ち、作業条件に応じて高負荷を要求しない他の作業装置を操作する場合(パイロット弁 2 8 の中立状態 図 9 に示した状態)には、供給通路 6 の圧力を初期に設定された圧力

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 4 】

【 図 1 】従来技術による建設機械用油圧制御弁の断面図である。

【 図 2 】図 1 に図示の油圧制御弁の使用状態図である。

【 図 3 】図 1 に図示の油圧制御弁の部分断面図である。

【 図 4 】本発明の実施例による建設機械用油圧制御弁の断面図である。

【 図 5 】図 4 に図示の油圧制御弁の第 1 使用状態図である。

【 図 6 】図 4 に図示の油圧制御弁の第 2 使用状態図である。

20

【 図 7 】図 4 に図示の再生弁の部分断面図である。

【 図 8 】図 4 に図示の再生スプールの設定圧力を可変させる信号圧の供給を示した断面図である。

【 図 9 】図 4 に図示の再生スプールの設定圧力を可変させる信号圧の供給を示した変形例示図である。

【 図 1 0 】図 4 に図示の再生スプールの断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 5 】

1 油圧ポンプ

2 供給ライン

3 弁体

4 第 1 ポート

5 第 2 ポート

6 供給通路

7 スプール

8 アクチュエータ

1 2 再生弁

1 3 第 1 再生通路

1 4 通路

1 5 第 2 再生通路

1 6 帰還通路

1 7 ポペット

2 1 ピストン

2 2 再生スプール

2 3 第 1 弾性部材

2 4 背圧室

2 5 パイロットピストン

2 6 ストッパー

2 7、3 0 Oリング

2 8 パイロット弁

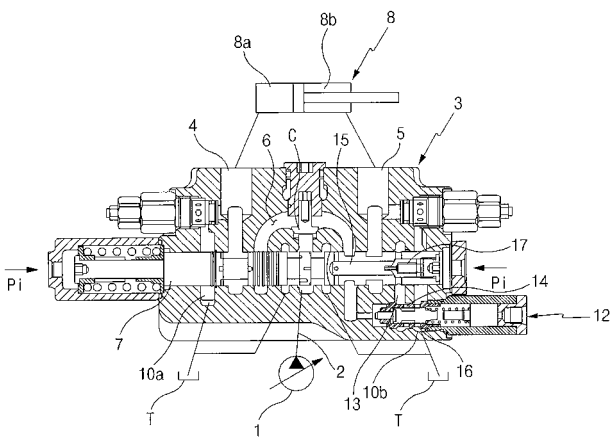
30

40

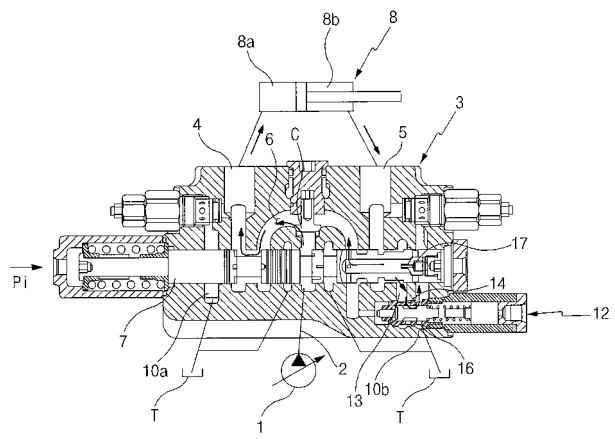
50

- 2 9 スリーブ
- 3 1 ポート

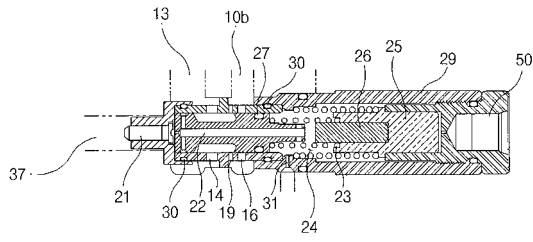
【 図 1 】



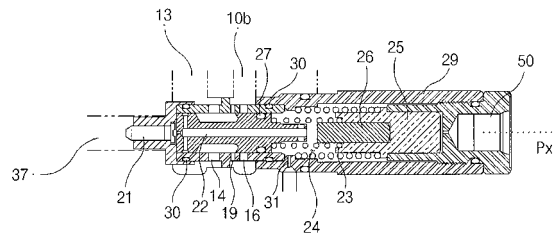
【 図 2 】



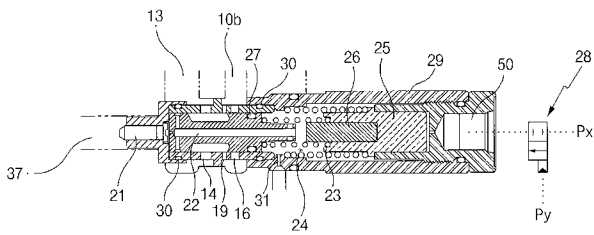
【 図 7 】



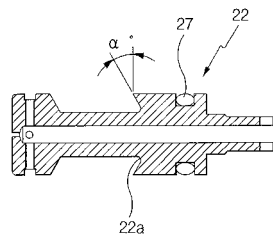
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 マン スク ジェオン

大韓民国 キュンサンナム - ド チャンウォン グイヒョン - ドン 1

Fターム(参考) 2D003 AB03 BA02 BA05 BB01 CA06 DA02

3H089 AA33 AA60 BB10 BB15 CC01 DA03 GG02 HH05 HH06 HH16

HH19 JJ01