

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7530311号  
(P7530311)

(45)発行日 令和6年8月7日(2024.8.7)

(24)登録日 令和6年7月30日(2024.7.30)

(51)国際特許分類		F I		
F 1 5 B	11/024 (2006.01)	F 1 5 B	11/024	C
F 1 5 B	11/048 (2006.01)	F 1 5 B	11/048	
E 0 2 F	9/22 (2006.01)	E 0 2 F	9/22	M

請求項の数 2 (全9頁)

(21)出願番号	特願2021-20555(P2021-20555)	(73)特許権者	000000974 川崎重工業株式会社 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
(22)出願日	令和3年2月12日(2021.2.12)	(74)代理人	110000556 弁理士法人有古特許事務所
(65)公開番号	特開2022-123323(P2022-123323A)	(72)発明者	近藤 哲弘 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
(43)公開日	令和4年8月24日(2022.8.24)	(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
審査請求日	令和5年11月13日(2023.11.13)	(72)発明者	村岡 英泰 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】 油圧ショベル駆動システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

アーム引き時に伸長し、アーム押し時に短縮するアームシリンダと、  
アーム引き供給ラインおよびアーム押し供給ラインにより前記アームシリンダと接続され、ポンプラインによりポンプと接続され、第1タンクラインによりタンクと接続されたアーム制御弁と、

ロッド側ラインにより前記アーム押し供給ラインと接続され、ヘッド側ラインにより前記アーム引き供給ラインと接続され、第2タンクラインにより前記タンクと接続されたアーム切換弁と、を備え、

前記アーム切換弁は、

前記ロッド側ライン、前記ヘッド側ラインおよび前記第2タンクラインをブロックする中立位置と、

前記ロッド側ラインを前記ヘッド側ラインおよび前記第2タンクラインと連通させる再生位置と、

前記ヘッド側ラインを前記第2タンクラインと連通させるメータアウト制御位置との間で切り換えられるように構成されており、

前記アーム切換弁には、前記再生位置で、前記ロッド側ラインから前記ヘッド側ラインへ向かう流れを許容するチェック弁が組み込まれている、油圧ショベル駆動システム。

【請求項2】

前記アーム制御弁および前記アーム切換弁のそれぞれはスプール弁である、請求項1に

記載の油圧ショベル駆動システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、油圧ショベル駆動システムに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、油圧ショベルでは、旋回体に対して俯仰するブームの先端にアームが揺動可能に連結され、アームの先端にバケットが揺動可能に連結される。この油圧ショベルに搭載される駆動システムは、ブームを駆動するブームシリンダ、アームを駆動するアームシリンダおよびバケットを駆動するバケットシリンダなどを含み、これらの油圧アクチュエータには、ポンプから制御弁を介して作動油が供給される。

10

【0003】

例えば、特許文献1には、油圧ショベルに組み込み可能な油圧システムが開示されている。この油圧システムでは、片ロッドの油圧シリンダがヘッド側ラインおよびロッド側ラインにより制御弁と接続され、制御弁がポンプラインによりポンプと接続されるとともにタンクラインによりタンクと接続されている。

【0004】

特許文献1には、液圧システムが油圧ショベルに組み込まれる場合、油圧シリンダがアーム引き時に伸長し、アーム押し時に短縮するアームシリンダであってもよいことが記載されている。この場合、ヘッド側ラインがアーム引き供給ライン、ロッド側ラインがアーム押し供給ラインとなる。

20

【0005】

また、特許文献1の液圧システムでは、シリンダの伸長時にロッド側ラインを通じて油圧シリンダから排出される作動油が、制御弁よりも油圧シリンダ側でヘッド側ラインへ供給される（いわゆる、再生）。油圧シリンダが油圧ショベルのアームシリンダである場合、アーム引き時に作動油の再生が行われる。

【0006】

具体的には、ロッド側供給ラインが再生ラインによりヘッド側供給ラインと接続され、その再生ラインに再生弁が設けられている。また、再生ラインには、作動油の再生時にロッド側ラインからヘッド側ラインへ向かう流れは許容するがその逆の流れは禁止するチェック弁として機能する切換弁が設けられている。つまり、作動油の再生は、ヘッド側ラインの圧力がロッド側ラインの圧力よりも低いときに行われる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【文献】特開2018-105334号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1の油圧システムの油圧シリンダが油圧ショベルのアームシリンダである場合、制御弁はアーム制御弁である。一般的に、油圧ショベルでは、アーム引き操作およびアーム押し操作のそれぞれに対し、アーム制御弁によりメータイン制御およびメータアウト制御が行われる。このような油圧ショベル駆動システムでは、アーム引き時に作動油の再生を行う一方、アーム押し時にメータイン制御とは独立してメータアウト制御を行いたいという要望がある。

40

【0009】

そこで、本発明は、部品点数の少ない低コストかつシンプルな回路でアーム引き時の作動油の再生とアーム押し時の独立メータアウト制御とが可能な油圧ショベル駆動システムを提供することを目的とする。

50

**【課題を解決するための手段】****【0010】**

前記課題を解決するために、本発明の油圧ショベル駆動システムは、アーム引き時に伸長し、アーム押し時に短縮するアームシリンダと、アーム引き供給ラインおよびアーム押し供給ラインにより前記アームシリンダと接続され、ポンプラインによりポンプと接続され、第1タンクラインによりタンクと接続されたアーム制御弁と、ロッド側ラインにより前記アーム押し供給ラインと接続され、ヘッド側ラインにより前記アーム引き供給ラインと接続され、第2タンクラインにより前記タンクと接続されたアーム切換弁と、を備え、前記アーム切換弁は、前記ロッド側ライン、前記ヘッド側ラインおよび前記第2タンクラインをブロックする中立位置と、前記ロッド側ラインを前記ヘッド側ラインおよび前記第2タンクラインと連通させる再生位置と、前記ヘッド側ラインを前記第2タンクラインと連通させるメータアウト制御位置との間で切り換えられるように構成されており、前記アーム切換弁には、前記再生位置で、前記ロッド側ラインから前記ヘッド側ラインへ向かう流れを許容するチェック弁が組み込まれている、ことを特徴とする。

10

**【0011】**

上記の構成によれば、アーム引き時にアーム切換弁を再生位置に切り換えれば、アーム引き供給ラインの圧力がアーム押し供給ラインの圧力よりも低いときに作動油の再生を行うことができる。一方、アーム押し時にアーム切換弁をメータアウト制御位置に切り換えれば、アーム制御弁によるメータイン制御とは独立したメータアウト制御を行うことができる。従って、弁としてはチェック弁が組み込まれたアーム切換弁のみを用いた、部品点数の少ない低コストかつシンプルな回路で、アーム引き時の作動油の再生とアーム押し時の独立メータアウト制御とを行うことができる。

20

**【発明の効果】****【0012】**

本発明によれば、部品点数の少ない低コストかつシンプルな回路でアーム引き時の作動油の再生とアーム押し時の独立メータアウト制御とが可能な油圧ショベル駆動システムが提供される。

**【図面の簡単な説明】****【0013】**

【図1】本発明の一実施形態に係る油圧ショベル駆動システムの概略構成図である。

30

【図2】油圧ショベルの側面図である。

**【発明を実施するための形態】****【0014】**

図1に、本発明の一実施形態に係る油圧ショベル駆動システム1を示し、図2に、その駆動システム1が搭載された油圧ショベル10を示す。

**【0015】**

図2に示す油圧ショベル10は自走式であり、走行体11を含む。また、油圧ショベル10は、走行体11に旋回可能に支持された旋回体12と、旋回体12に対して俯仰するブームを含む。ブームの先端にはアームが揺動可能に連結されており、アームの先端にはバケットが揺動可能に連結されている。旋回体12には、運転席が設置されたキャビン16が設けられている。なお、油圧ショベル10は自走式でなくてもよい。

40

**【0016】**

駆動システム1は、油圧アクチュエータとして、図2に示すブームシリンダ13、アームシリンダ14およびバケットシリンダ15を含むとともに、図示しない旋回モータおよび一对の走行モータ（左走行モータおよび右走行モータ）を含む。ブームシリンダ13はブームを俯仰させ、アームシリンダ14はアームを揺動させ、バケットシリンダ15はバケットを揺動させる。また、旋回モータは旋回体12を旋回させ、左走行モータは走行体11の左クローラを回転させ、右走行モータは走行体11の右クローラを回転させる。

**【0017】**

また、駆動システム1は、図1に示すように、上述した油圧アクチュエータへ作動油を

50

供給するポンプ 2 1 を含む。なお、図 1 では、図面の簡略化のために、ブームシリンダ 1 3 およびアームシリンダ 1 4 以外の油圧アクチュエータを省略する。

【 0 0 1 8 】

ポンプ 2 1 は、傾転角が変更可能な可変容量型のポンプ（斜板ポンプまたは斜軸ポンプ）である。ポンプ 2 1 の吐出流量は、電気ポジティブコントロール方式で制御されてもよいし、油圧ネガティブコントロール方式で制御されてもよい。あるいは、ポンプ 2 1 の吐出流量はロードセンシング方式で制御されてもよい。

【 0 0 1 9 】

ポンプ 2 1 とブームシリンダ 1 3 との間にはブーム制御弁 5 1 が介在し、ポンプ 2 1 とアームシリンダ 1 4 との間にはアーム制御弁 3 1 が介在する。ブーム制御弁 5 1 はポンプライン 5 2 によりポンプ 2 1 と接続され、アーム制御弁 3 1 はポンプライン 3 2 によりポンプ 2 1 と接続されている。ポンプライン 5 2 , 3 2 の上流側部分は互いに合流して共通の流路となっている。

10

【 0 0 2 0 】

また、ブーム制御弁 5 1 はタンクライン 5 3 によりタンク 2 2 と接続され、アーム制御弁 3 1 はタンクライン 3 3 によりタンク 2 2 と接続されている。タンクライン 5 3 , 3 3 の下流側部分は互いに合流して共通の流路となっている。

【 0 0 2 1 】

ブーム制御弁 5 1 は、ブーム上げ供給ライン 5 4 およびブーム下げ供給ライン 5 5 によりブームシリンダ 1 3 と接続されている。ブームシリンダ 1 3 は、ブーム上げ時に伸長し、ブーム下げ時に短縮する。

20

【 0 0 2 2 】

ブーム制御弁 5 1 は、中立位置とブーム上げ位置（図 1 の右側位置）とブーム下げ位置（図 1 の左側位置）との間で切り換えられるように構成されている。例えば、ブーム制御弁 5 1 は、スプール弁である。

【 0 0 2 3 】

中立位置では、ブーム制御弁 5 1 が、ポンプライン 5 2、タンクライン 5 3、ブーム上げ供給ライン 5 4 およびブーム下げ供給ライン 5 5 の全てをブロックする。ブーム上げ位置では、ブーム制御弁 5 1 が、ポンプライン 5 2 をブーム上げ供給ライン 5 4 と連通させるとともに、ブーム下げ供給ライン 5 5 をタンクライン 5 3 と連通させる。ブーム下げ位置では、ブーム制御弁 5 1 が、ポンプライン 5 2 をブーム下げ供給ライン 5 5 と連通させるとともに、ブーム上げ供給ライン 5 4 をタンクライン 5 3 と連通させる。

30

【 0 0 2 4 】

本実施形態では、ブーム制御弁 5 1 が、中立位置からブーム上げ位置へ切り換えるための第 1 パイロットポート 5 a と、中立位置からブーム下げ位置へ切り換えるための第 2 パイロットポート 5 b を有する。ただし、第 1 および第 2 パイロットポート 5 a , 5 b の代わりに、スプールと連結された電動アクチュエータが採用されてもよい。

【 0 0 2 5 】

キャビン 1 6 内にはブーム上げ操作またはブーム下げ操作を受けるブーム操作装置が配置され、そのブーム操作装置の操作量に応じたパイロット圧が第 1 パイロットポート 5 a または第 2 パイロットポート 5 b に導入される。このため、ブーム上げ時もブーム下げ時も、メータイン側の開口面積およびメータアウト側の開口面積は、ブーム操作装置の操作量が大きくなるほど大きくなる。

40

【 0 0 2 6 】

アーム制御弁 3 1 は、アーム引き供給ライン 3 5 およびアーム押し供給ライン 3 4 によりアームシリンダ 1 4 と接続されている。アームシリンダ 1 4 は、アームをキャビン 1 6 に近づけるアーム引き時に伸長し、アームをキャビン 1 6 から遠ざけるアーム押し時に短縮する。

【 0 0 2 7 】

アーム制御弁 3 1 は、中立位置とアーム引き位置（図 1 の右側位置）とアーム押し位置

50

(図1の左側位置)との間で切り換えられるように構成されている。例えば、アーム制御弁31は、スプール弁である。

【0028】

中立位置では、アーム制御弁31が、ポンプライン32、タンクライン33、アーム引き供給ライン35およびアーム押し供給ライン34の全てをブロックする。アーム引き位置では、アーム制御弁31が、ポンプライン32をアーム引き供給ライン35と連通させるとともに、アーム押し供給ライン34をタンクライン33と連通させる。アーム押し位置では、アーム制御弁31が、ポンプライン32をアーム押し供給ライン34と連通させるとともに、アーム引き供給ライン35をタンクライン33と連通させる。

【0029】

本実施形態では、アーム制御弁31が、中立位置からアーム引き位置へ切り換えるための第1パイロットポート3aと、中立位置からアーム押し位置へ切り換えるための第2パイロットポート3bを有する。ただし、第1および第2パイロットポート3a, 3bの代わりに、スプールと連結された電動アクチュエータが採用されてもよい。

【0030】

キャビン16内にはアーム引き操作またはアーム押し操作を受けるアーム操作装置が配置され、そのアーム操作装置の操作量に応じたパイロット圧が第1パイロットポート3aまたは第2パイロットポート3bに導入される。このため、アーム引き時もアーム押し時も、メータイン側の開口面積およびメータアウト側の開口面積は、ブーム操作装置の操作量が大きくなるほど大きくなる。

【0031】

さらに、本実施形態では、アーム切換弁41が採用されている。アーム切換弁41は、ロッド側ライン42によりアーム押し供給ライン34と接続され、ヘッド側ライン43によりアーム引き供給ライン35と接続されている。さらに、アーム切換弁41は、タンクライン44によりタンク22と接続されている。タンクライン44の下流側部分は上述したタンクライン53, 33の下流側部分と合流して共通の流路となっている。

【0032】

アーム切換弁41は、中立位置と再生位置(図1の左側位置)とメータアウト制御位置(図1の右側位置)との間で切り換えられるように構成されている。例えば、アーム切換弁41は、スプール弁である。

【0033】

中立位置では、アーム切換弁41が、ロッド側ライン42、ヘッド側ライン43およびタンクライン44の全てをブロックする。再生位置では、アーム切換弁41が、ロッド側ライン42をヘッド側ライン43および第2タンクライン44と連通させる。メータアウト制御位置では、アーム切換弁41が、ヘッド側ライン43をタンクライン44と連通させるとともに、ロッド側ライン42をブロックする。

【0034】

本実施形態では、アーム切換弁41が、中立位置から再生位置へ切り換えるための第1パイロットポート4aと、中立位置からメータアウト制御位置へ切り換えるための第2パイロットポート4bを有する。ただし、第1および第2パイロットポート4a, 4bの代わりに、スプールと連結された電動アクチュエータが採用されてもよい。

【0035】

アーム引き時には、アーム操作装置の操作量に応じたパイロット圧が第1パイロットポート4aに導入される。これにより、アーム切換弁41が再生位置に切り換えられる。その結果、アーム押し供給ライン34を通じてアームシリンダ14から排出される作動油が、アーム制御弁31よりもアームシリンダ14側で、ロッド側ライン42、アーム切換弁41およびヘッド側ライン43を通じてアーム引き供給ライン35へ供給されて、作動油の再生が行われる。

【0036】

なお、アーム切換弁41におけるロッド側ライン42とヘッド側ライン43の間の開口

10

20

30

40

50

面積は、アーム操作装置の操作量が大きくなるほど大きくなる。また、アーム切換弁41におけるロッド側ライン42とタンクライン44の間の開口面積も、アーム操作装置の操作量が大きくなるほど大きくなる。

【0037】

アーム切換弁41には、再生位置で、ロッド側ライン42からヘッド側ライン43へ向かう流れは許容するがその逆の流れは禁止するチェック弁45が組み込まれている。このため、アーム引き供給ライン35の圧力がアーム押し供給ライン34の圧力よりも高いときは作動油の再生が行われず、アーム引き供給ライン35の圧力がアーム押し供給ライン34の圧力よりも低いときに作動油の再生が行われる。

【0038】

一方、アーム押し時には、アーム操作装置の操作量に応じたパイロット圧が第2パイロットポート4bに導入される。これにより、アーム切換弁41がメータアウト制御位置に切り換えられる。その結果、アーム引き供給ライン35を通じてアームシリンダ14から排出される作動油が、アーム制御弁31およびタンクライン33を通じてだけでなく、ヘッド側ライン43、アーム切換弁41およびタンクライン44を通じてもタンク22へ流れ込む。

【0039】

メータアウト制御位置におけるアーム切換弁41におけるヘッド側ライン43とタンクライン44の間の開口面積は、アーム操作装置の操作量が大きくなるほど大きくなる。このため、アーム制御弁31によるメータイン制御と、アーム切換弁41によるメータアウト制御とを独立して行うことができる。なお、メータアウト制御位置におけるアーム切換弁41のヘッド側ライン43とタンクライン44の間の開口面積は、アーム制御弁31のアーム引き供給ライン35とタンクライン33の間の開口面積と等しくてもよいし、それよりも大きくても小さくてもよい。

【0040】

以上説明したように、本実施形態の駆動システム1では、アーム引き時にアーム切換弁41を再生位置に切り換えれば、アーム引き供給ライン35の圧力がアーム押し供給ライン34の圧力よりも低いときに作動油の再生を行うことができる。一方、アーム押し時にアーム切換弁41をメータアウト制御位置に切り換えれば、アーム制御弁31によるメータイン制御とは独立したメータアウト制御を行うことができる。従って、弁としてはチェック弁が組み込まれたアーム切換弁41のみを用いた、部品点数の少ない低コストかつシンプルな回路で、アーム引き時の作動油の再生とアーム押し時の独立メータアウト制御とを行うことができる。

【0041】

なお、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。

【0042】

(まとめ)

本発明の油圧ショベル駆動システムは、アーム引き時に伸長し、アーム押し時に短縮するアームシリンダと、アーム引き供給ラインおよびアーム押し供給ラインにより前記アームシリンダと接続され、ポンプラインによりポンプと接続され、第1タンクラインによりタンクと接続されたアーム制御弁と、ロッド側ラインにより前記アーム押し供給ラインと接続され、ヘッド側ラインにより前記アーム引き供給ラインと接続され、第2タンクラインにより前記タンクと接続されたアーム切換弁と、を備え、前記アーム切換弁は、前記ロッド側ライン、前記ヘッド側ラインおよび前記第2タンクラインをブロックする中立位置と、前記ロッド側ラインを前記ヘッド側ラインおよび前記第2タンクラインと連通させる再生位置と、前記ヘッド側ラインを前記第2タンクラインと連通させるメータアウト制御位置との間で切り換えられるように構成されており、前記アーム切換弁には、前記再生位置で、前記ロッド側ラインから前記ヘッド側ラインへ向かう流れを許容するチェック弁が組み込まれている、ことを特徴とする。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 3 】

上記の構成によれば、アーム引き時にアーム切換弁を再生位置に切り換えれば、アーム引き供給ラインの圧力がアーム押し供給ラインの圧力よりも低いときに作動油の再生を行うことができる。一方、アーム押し時にアーム切換弁をメータアウト制御位置に切り換えれば、アーム制御弁によるメータイン制御とは独立したメータアウト制御を行うことができる。従って、弁としてはチェック弁が組み込まれたアーム切換弁のみを用いた、部品点数の少ない低コストかつシンプルな回路で、アーム引き時の作動油の再生とアーム押し時の独立メータアウト制御とを行うことができる。

## 【 0 0 4 4 】

例えば、前記アーム制御弁および前記アーム切換弁のそれぞれはスプール弁であってもよい。

10

## 【符号の説明】

## 【 0 0 4 5 】

- 1 油圧ショベル駆動システム
- 1 4 アームシリンダ
- 2 1 ポンプ
- 2 2 タンク
- 3 1 アーム制御弁
- 3 2 ポンプライン
- 3 3 タンクライン（第1タンクライン）
- 3 4 アーム押し供給ライン
- 3 5 アーム引き供給ライン
- 4 1 アーム切換弁
- 4 2 ロッド側ライン
- 4 3 ヘッド側ライン
- 4 4 タンクライン（第2タンクライン）
- 4 5 チェック弁

20

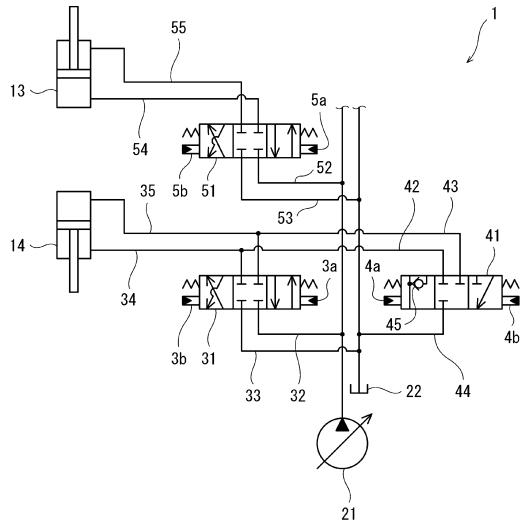
30

40

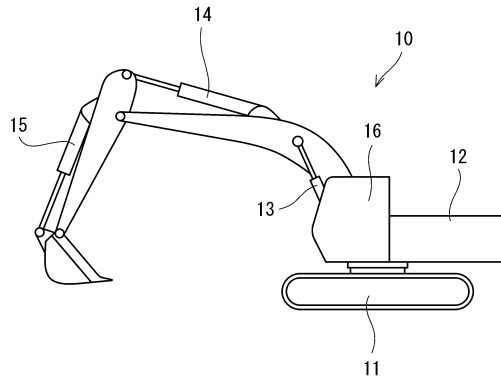
50

【図面】

【図 1】



【図 2】



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2003-090302(JP,A)

特開平01-221208(JP,A)

特開平06-081375(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F15B 11/00 - 11/22 ; 21/14

E02F 3/42 - 3/43 ; 3/84 - 3/85 ; 9/20 - 9/22