

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7416281号
(P7416281)

(45)発行日 令和6年1月17日(2024.1.17)

(24)登録日 令和6年1月9日(2024.1.9)

(51)国際特許分類 F I
B 6 6 C 23/693(2006.01) B 6 6 C 23/693 D

請求項の数 8 (全15頁)

(21)出願番号	特願2022-565287(P2022-565287)	(73)特許権者	000148759 株式会社タダノ
(86)(22)出願日	令和3年11月18日(2021.11.18)		香川県高松市新田町甲34番地
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/042460	(74)代理人	110002952 弁理士法人鷲田国際特許事務所
(87)国際公開番号	WO2022/113882	(72)発明者	福森 康裕
(87)国際公開日	令和4年6月2日(2022.6.2)		香川県高松市新田町甲34番地 株式会 社タダノ内
審査請求日	令和5年5月26日(2023.5.26)	(72)発明者	川淵 直人
(31)優先権主張番号	特願2020-196126(P2020-196126)		香川県高松市新田町甲34番地 株式会 社タダノ内
(32)優先日	令和2年11月26日(2020.11.26)	審査官	中田 誠二郎
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 作業機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

作動油の給排に基づいて伸縮ブームを伸縮させる第1油圧シリンダ及び第2油圧シリンダと、

前記第1油圧シリンダ及び前記第2油圧シリンダとタンクとを接続する圧抜き回路上に設けられた切換弁と、

前記第1油圧シリンダと前記第2油圧シリンダとを択一的に作動させる制御部であって、前記第1油圧シリンダが収縮した状態で、前記第2油圧シリンダを収縮又は伸長させる際、前記第1油圧シリンダとタンクとを接続するように前記切換弁を制御して、前記第1油圧シリンダ内の圧力を抜く制御部と、を備える

作業機。

【請求項2】

前記第1油圧シリンダ及び第2油圧シリンダに前記作動油を供給する供給部を、更に備え、

前記圧抜き回路は、前記第1油圧シリンダ及び前記第2油圧シリンダと前記供給部とを接続する供給回路に接続されている、請求項1に記載の作業機。

【請求項3】

前記第1油圧シリンダ及び第2油圧シリンダはそれぞれ、伸長する際に前記作動油が供給される伸回路と、収縮する際に前記作動油が供給される縮回路と、を有し、

前記圧抜き回路は、前記伸回路に接続されている、請求項1または2に記載の作業機。

【請求項 4】

前記伸縮ブームの長さを検出するブーム長さ検出器を、更に備え、

前記制御部は、前記ブーム長さ検出器の検出値に応じて前記切換弁を制御する、請求項 1～3 の何れか一項に記載の作業機。

【請求項 5】

前記切換弁は、前記制御部の制御下で、

前記第 1 油圧シリンダ及び前記第 2 油圧シリンダを前記タンクに接続しない第 1 回路と、前記第 1 油圧シリンダを前記タンクに接続するとともに前記第 2 油圧シリンダを前記タンクに接続しない第 2 回路と、

前記第 1 油圧シリンダを前記タンクに接続しないととも前記第 2 油圧シリンダを前記タンクに接続する第 3 回路と、

を切り替える、

請求項 1～4 の何れか一項に記載の作業機。

【請求項 6】

前記制御部は、予め設定され、前記第 1 油圧シリンダ及び前記第 2 油圧シリンダの伸縮順序が異なる複数の伸縮モードを実行可能であり、前記伸縮モードのそれぞれにおいて前記切換弁を制御する、請求項 1～5 の何れか一項に記載の作業機。

【請求項 7】

前記複数の伸縮モードは、前記第 1 油圧シリンダ及び前記第 2 油圧シリンダが全縮している第 1 状態と、前記第 1 油圧シリンダが全伸し、前記第 2 油圧シリンダが全縮している第 2 状態と、前記第 1 油圧シリンダ及び前記第 2 油圧シリンダが全伸している第 3 状態とを有する第 1 伸縮モードを含み、

前記制御部は、前記第 1 伸縮モードにおいて前記第 1 状態と前記第 2 状態との間を移行する際、前記第 2 油圧シリンダとタンクとを接続するように前記切換弁を制御して、前記第 2 油圧シリンダ内の圧力を抜く、請求項 6 に記載の作業機。

【請求項 8】

前記複数の伸縮モードは、前記第 1 油圧シリンダ及び前記第 2 油圧シリンダが全縮している第 1 状態と、前記第 1 油圧シリンダが全縮し、前記第 2 油圧シリンダが全伸している第 4 状態と、前記第 1 油圧シリンダ及び前記第 2 油圧シリンダが全伸している第 3 状態とを有する第 2 伸縮モードを含み、

前記制御部は、前記第 2 伸縮モードにおいて前記第 1 状態と前記第 4 状態との間を移行する際、前記第 1 油圧シリンダとタンクとを接続するように前記切換弁を制御して、前記第 1 油圧シリンダ内の圧力を抜く、請求項 6 又は 7 に記載の作業機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、多段のブームを伸縮させる複数の伸縮用油圧シリンダを備えた作業機に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から多段のブームを伸縮させる複数の伸縮用油圧シリンダを備えた作業機（例えば、クレーン）が知られている。ところで、特許文献 1 には、基端ブームに対する中間ブームの伸長量を検出するリミットスイッチを設け、基端ブームに対して中間ブームがほぼ全縮の状態であるか否かを検出する伸縮ブーム式高所作業車が開示されている。

【0003】

しかし、クレーンにおいては、ブームがほぼ全縮している状態、つまり伸縮用油圧シリンダが完全に全縮していない状態は好ましくない。この状態で吊り荷を吊ると、本来ブームで受けるべき荷重を伸縮用油圧シリンダで受けることになり、伸縮用油圧シリンダが破損する可能性がある。そのため、多段のブームを備えたクレーンにおいては、伸縮用油圧シリンダを完全に全縮させることが望まれている。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2004-149309号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、複数の伸縮用油圧シリンダを備え、伸縮用油圧シリンダの伸縮順序を変更可能なクレーンにおいて、本来全縮しているべき所定の伸縮用油圧シリンダが完全に全縮していない状態が生じていた。例えば、ブームの縮小過程において、本来全縮すべき所定の伸縮用油圧シリンダが完全に全縮していない状態でも、全縮状態と判定されることがある。これは、ブーム長さ検出器を用いた場合に、検出されるブームの長さは、ブーム長さ検出器のバラツキやヒステリシスによりある程度の範囲をもっているためである。

10

【0006】

また例えば、ブームの伸長過程において、作動させる伸縮用油圧シリンダを切り替えるソレノイドバルブのスプール隙間を介して、作動させない伸縮用油圧シリンダ側に作動油が漏れ込み、作動させない伸縮用油圧シリンダが伸長することもある。

【0007】

本発明の目的は、多段のブームを伸縮させる複数の伸縮用油圧シリンダを備えた作業機において、所定の伸縮用油圧シリンダを完全に全縮させることができる作業機を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る作業機の一態様は、作動油の給排に基づいて伸縮ブームを伸縮させる第1油圧シリンダ及び第2油圧シリンダと、

第1油圧シリンダ及び第2油圧シリンダとタンクとを接続する圧抜き回路上に設けられた切換弁と、

第1油圧シリンダと第2油圧シリンダとを択一的に作動させる制御部であって、第1油圧シリンダが収縮した状態で、第2油圧シリンダを収縮又は伸長させる際、第1油圧シリンダとタンクとを接続するように切換弁を制御して、第1油圧シリンダ内の圧力を抜く制御部と、を備える。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、多段のブームを伸縮させる複数の伸縮用油圧シリンダを備えた作業機において、所定の伸縮用油圧シリンダを完全に全縮させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本発明の実施形態に係るクレーンの全体構成を示す側面図である。

【図2】図2は、伸縮用油圧シリンダが第1状態にあるときのブームの模式側面図である。

40

【図3】図3は、伸縮用油圧シリンダが第2状態にあるときのブームの模式側面図である。

【図4】図4は、伸縮用油圧シリンダが第3状態にあるときのブームの模式側面図である。

【図5】図5は、伸縮用油圧シリンダが第4状態にあるときのブームの模式側面図である。

【図6】図6は、油圧回路を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図1～図6を参照して本発明の実施形態に係る作業機について説明する。尚、作業機は、クレーンに限定されず、例えば、伸縮ブームを備える高所作業車であってもよい。作業機は、伸縮ブームを備える種々の作業機であってよい。

【0012】

50

先ず、本実施形態に係る作業機の一例であるクレーン 1 の概要について説明する。クレーン 1 は、作動油の給排に基づいて伸縮ブーム 4 を伸縮させる第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 及び第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 と、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 及び第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 とタンク 9 0 とを接続する圧抜き回路上に設けられた伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 と、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 及び第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 のうちの一方の油圧シリンダが収縮した状態で、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 及び第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 のうちの他方の油圧シリンダを収縮又は伸長させる際、一方の油圧シリンダとタンク 9 0 とを接続するように伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 を制御して、一方の油圧シリンダ内の圧力を抜く制御部 1 1 と、を備える。以下、本実施形態に係るクレーン 1 の具体的構成について説明する。

10

【 0 0 1 3 】

[クレーンの構成]

図 1 に示すように、クレーン 1 は、車両 2 と、クレーン装置 3 とを備えている。車両 2 は、左右一対の前輪 2 1 及び後輪 2 2 を備えている。また、車両 2 は、荷物 W の運搬作業を行なう際に接地させて安定を図るアウトリガ 2 3 を備えている。なお、車両 2 は、アクチュエータによって、その上部に支持するクレーン装置 3 を旋回自在としている。

【 0 0 1 4 】

クレーン装置 3 は、その後部から前方へ突き出すようにブーム 4 を備えている。ブーム 4 は、図示しない旋回用油圧モータによって旋回自在に構成されている。又、ブーム 4 は、伸縮用油圧シリンダ 5 (図 2 から図 5 参照) によって伸縮自在に構成されている。更に、ブーム 4 は、起伏用油圧シリンダ 3 1 によって起伏自在に構成されている。ブーム 4 の旋回角度、旋回速度、伸縮長さ、伸縮速度、起伏角度、及び起伏速度は、図示しない複数のセンサによって検出される。

20

【 0 0 1 5 】

ブーム 4 には、ワイヤロープ 6 1 が架け渡されている。ブーム 4 の基端側には、ワイヤロープ 6 1 を巻き付けたウインチ 6 2 が配置され、ブーム 4 の先端側には、ワイヤロープ 6 1 によってフック 6 3 が垂下されている。ウインチ 6 2 は、図示しない巻回用油圧モータと一体的に構成されており、ワイヤロープ 6 1 の巻き入れ及び巻き出しを可能としている。フック 6 3 は、巻回用油圧モータによって昇降自在に構成されている。フック 6 3 の吊下長さ及び昇降速度は、図示しないセンサによって検出される。

30

【 0 0 1 6 】

また、クレーン装置 3 は、ブーム 4 の側方にキャビン 3 2 を備えている。キャビン 3 2 の内部には、クレーン装置 3 を操作するための旋回操作具、伸縮操作具、起伏操作具、及び巻回操作具などが設けられている。

【 0 0 1 7 】

[ブーム]

図 2 から図 5 は、ブーム 4 の側面図である。ブーム 4 は、第 1 ブーム 4 1 から第 5 ブームの 5 つの部材が入れ子状に組み立てられて構成される。第 1 ブーム 4 1 は、基端側に配置される最も外側の部材であり、旋回自在及び起伏自在に支持されている。第 2 ブーム 4 2 は、第 1 ブーム 4 1 の内側に配置され、第 1 ブーム 4 1 に対して伸縮する部材である。

40

【 0 0 1 8 】

第 3 ブーム 4 3 は、第 2 ブーム 4 2 の内側に配置され、第 2 ブーム 4 2 に対して伸縮する部材である。第 4 ブーム 4 4 は、第 3 ブーム 4 3 の内側に配置され、第 3 ブーム 4 3 に対して伸縮する部材である。第 5 ブーム 4 5 は、先端側に配置される最も内側の部材であり、第 4 ブーム 4 4 の内側に配置され、第 4 ブーム 4 4 に対して伸縮する。第 3 ブーム 4 3、第 4 ブーム 4 4 及び第 5 ブーム 4 5 は、図示しないワイヤ等を介して連結され、各ブーム 4 3、4 4、4 5 が一定の割合で連動して伸縮するように構成されている。すなわち、第 3 ブーム 4 3、第 4 ブーム 4 4 及び第 5 ブーム 4 5 においては、一度に全縮状態となり、一度に全伸状態となる。

【 0 0 1 9 】

50

〔伸縮用油圧シリンダ〕

図 2 から図 5 に示すように、ブーム 4 の内部には伸縮用油圧シリンダ 5 が配置されている。伸縮用油圧シリンダ 5 は、第 2 ブーム 4 2 を伸縮させる第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 と、第 3 ブーム 4 3 を伸縮させる第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 とで構成されている。上述したように、第 3 ブーム 4 3、第 4 ブーム 4 4 及び第 5 ブーム 4 5 は連結されているため、第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 の伸縮による第 3 ブーム 4 3 の伸縮に連動して第 4 ブーム 4 4 及び第 5 ブーム 4 5 も伸縮する。したがって、第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 は、第 3 ブーム 4 3、第 4 ブーム 4 4 及び第 5 ブーム 4 5 を伸縮させるということもできる。第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 は、第 1 油圧シリンダ及び第 2 油圧シリンダのうちの何れか一方のシリンダの一例に該当する。又、第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 は、第 1 油圧シリンダ及び第 2 油圧シリンダのうちの何れか他方のシリンダ一例に該当する。具体的には、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 が第 1 油圧シリンダの一例に該当する場合、第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 は、第 2 油圧シリンダの一例に該当する。又、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 が第 2 油圧シリンダの一例に該当する場合、第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 は、第 1 油圧シリンダの一例に該当する。

10

【 0 0 2 0 】

〔ブーム長さ検出器〕

図 2 から図 5 に示すように、ブーム 4 の外面には、ブームの長さを検出するブーム長さ検出器 7 が設けられている。ブーム長さ検出器 7 は、リール 7 1 と、一端がリール 7 1 に固定され他端が第 5 ブーム 4 5 の先端に固定されるワイヤ 7 2 と、ワイヤ 7 2 の繰り出し量を検出する図示しないセンサとを有している。センサは後述する制御部 1 1 に接続されている。これにより、センサでワイヤの繰り出し量を検出することで、ブーム 4 の長さを検出することができる。

20

【 0 0 2 1 】

〔伸縮用油圧シリンダに関する油圧回路の構成〕

図 6 は、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 及び第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 に関する油圧回路を示す図である。油圧回路は、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 と、第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 と、原動機 8 1 と、ポンプ 8 2 と、伸縮コントロールバルブ 8 3 と、伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 8 4 と、第 1 カウンタバランスバルブ 8 5 と、第 2 カウンタバランスバルブ 8 6 と、ホースリール 8 7 と、伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 と、リリーフバルブ 8 9 と、タンク 9 0 とを備えている。

30

【 0 0 2 2 】

原動機 8 1 は、ポンプ 8 2 に接続されている。ポンプ 8 2 は、供給部の一例に該当し、タンク 9 0 と伸縮コントロールバルブ 8 3 との間に配置されており、タンク 9 0 から伸縮コントロールバルブ 8 3 へ作動油を圧送する。

【 0 0 2 3 】

伸縮コントロールバルブ 8 3 は、ポンプ 8 2 と伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 8 4 との間に配置されている。伸縮コントロールバルブ 8 3 は、4 方向 4 ポート 3 位置電磁弁である。4 つのポートは、それぞれポンプ 8 2 と、タンク 9 0 と、伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 8 4 と、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 の縮回路 5 1 B 及び第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 の縮回路 5 2 B とに接続されている。

40

【 0 0 2 4 】

伸縮コントロールバルブ 8 3 は、第 1 ソレノイド 8 3 1 と第 2 ソレノイド 8 3 2 とを有しており、第 1 ソレノイド 8 3 1 及び第 2 ソレノイド 8 3 2 によって第 1 位置と第 2 位置と第 3 位置とに切替可能に構成される。具体的には、第 1 ソレノイド 8 3 1 をオンするとともに第 2 ソレノイド 8 3 2 をオフすると、伸縮コントロールバルブ 8 3 は第 1 位置に切り替えられ、第 1 ソレノイド 8 3 1 をオフするとともに第 2 ソレノイド 8 3 2 をオンすると、伸縮コントロールバルブ 8 3 は第 2 位置に切り替えられ、第 1 ソレノイド 8 3 1 及び第 2 ソレノイド 8 3 2 をともにオフすると、伸縮コントロールバルブ 8 3 は第 3 位置に切り替えられる。

50

【 0 0 2 5 】

伸縮コントロールバルブ 8 3 が第 3 位置に切り替えられた状態では、ポンプ 8 2 に繋がるポートが閉じ、他の 3 つのポートがタンク 9 0 に繋がる。伸縮コントロールバルブ 8 3 が第 1 位置に切り替えられた状態では、ポンプ 8 2 と伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 8 4 とが接続され、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 の縮回路 5 1 B 及び第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 の縮回路 5 2 B とタンク 9 0 とが接続される。伸縮コントロールバルブ 8 3 が第 1 位置に切り替えられた状態では、ポンプ 8 2 から伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 8 4 へ作動油が供給される。

【 0 0 2 6 】

伸縮コントロールバルブ 8 3 が第 2 位置に切り替えられた状態では、ポンプ 8 2 と第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 の縮回路 5 1 B 及び第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 の縮回路 5 2 B とが接続され、伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 8 4 とタンク 9 0 とが接続される。伸縮コントロールバルブ 8 3 が第 2 位置に切り替えられた状態では、ポンプ 8 2 から第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 の縮回路 5 1 B 及び第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 の縮回路 5 2 B へ作動油が供給される。

【 0 0 2 7 】

伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 8 4 は、伸縮コントロールバルブ 8 3 と第 1 カウンタバランスバルブ 8 5 及びホースリール 8 7 との間に配置されている。伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 8 4 は、3 ポート単動電磁弁であり、オフ時は左側位置にあり、オンすると右側位置に切り替わる。3 つのポートは、それぞれ伸縮コントロールバルブ 8 3 と、第 1 カウンタバランスバルブ 8 5 と、ホースリール 8 7 とに接続されている。

【 0 0 2 8 】

伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 8 4 は、ソレノイドのオフ時には、伸縮コントロールバルブ 8 3 と第 1 カウンタバランスバルブ 8 5 を接続し、ホースリール 8 7 に繋がるポートを閉じる。伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 8 4 は、ソレノイドのオン時には、伸縮コントロールバルブ 8 3 とホースリール 8 7 とを接続し、第 1 カウンタバランスバルブ 8 5 に繋がるポートを閉じる。

【 0 0 2 9 】

第 1 カウンタバランスバルブ 8 5 は、伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 8 4 と第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 の伸回路 5 1 A との間に配置されている。第 2 カウンタバランスバルブ 8 6 は、ホースリール 8 7 と第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 の伸回路 5 2 A との間に配置されている。ホースリール 8 7 は、伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 8 4 と第 2 カウンタバランスバルブ 8 6 との間に配置されている。

【 0 0 3 0 】

伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 は、切換弁の一例に該当し、第 1 カウンタバランスバルブ 8 5 と伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 8 4 とを接続する回路 9 1 とタンク 9 0 との間、ホースリール 8 7 と伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 8 4 とを接続する回路 9 2 とタンク 9 0 との間に配置されている。伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 は、4 方向 4 ポート 3 位置電磁弁であり、左側に第 1 伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド 8 8 1、右側に第 2 伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド 8 8 2 を有している。4 つのポートは、それぞれタンク 9 0 と、回路 9 1 と、回路 9 2 と、閉じられた回路とに接続されている。尚、回路 9 1、9 2 を含み第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 および第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 とポンプ 8 2 とを接続する回路は、供給回路の一例に該当する。

【 0 0 3 1 】

伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 は、第 1 伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド 8 8 1 及び第 2 伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド 8 8 2 によって第 1 位置と第 2 位置と第 3 位置とに切替可能に構成される。具体的には、第 1 伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド 8 8 1 をオンするとともに第 2 伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド 8 8 2 をオフすると、伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 は第 1 位置に切り替えられる。また、第 1 伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド 8 8 1 をオフするとともに第 2 伸縮用シリンダ圧抜きソレノイ

10

20

30

40

50

ド 8 8 2 をオンすると、伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 は第 2 位置に切り替えられる。また、第 1 伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド 8 8 1 及び第 2 伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド 8 8 2 をともにオフすると、伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 は第 3 位置に切り替えられる。

【 0 0 3 2 】

伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 が第 3 位置に切り替えられた状態では、4 つのポートが閉じ、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 の伸回路 5 1 A 及び第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 の伸回路 5 2 A をタンク 9 0 に接続しない第 1 回路が形成される。すなわち、第 1 回路は、第 3 位置にある伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 と、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 の伸回路 5 1 A と伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 とを接続する回路と、第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 の伸回路 5 2 A と伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 とを接続する回路とで構成される。

10

【 0 0 3 3 】

伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 が第 1 位置に切り替えられた状態では、回路 9 1 とタンク 9 0 とが接続され、回路 9 2 が閉じられた回路と接続される。つまり、伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 が第 1 位置に切り替えられた状態では、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 の伸回路 5 1 A をタンク 9 0 に接続するとともに第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 の伸回路 5 2 A をタンク 9 0 に接続しない第 2 回路が形成される。すなわち、第 2 回路は、第 1 位置にある伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 と、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 の伸回路 5 1 A とタンク 9 0 とを接続する回路と、第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 の伸回路 5 2 A と伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 とを接続する回路と、閉じられた回路とで構成される。

20

【 0 0 3 4 】

伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 が第 2 位置に切り替えられた状態では、回路 9 2 とタンク 9 0 とが接続され、回路 9 1 が閉じられた回路と接続される。つまり、伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 が第 2 位置に切り替えられた状態では、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 の伸回路 5 1 A をタンク 9 0 に接続しないととも第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 の伸回路 5 2 A をタンク 9 0 に接続する第 3 回路が構成される。すなわち、第 3 回路は、第 2 位置にある伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 と、第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 の伸回路 5 2 A とタンク 9 0 とを接続する回路と、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 の伸回路 5 1 A と伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 とを接続する回路と、閉じられた回路とで構成される。

30

【 0 0 3 5 】

このように、伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 は、第 1 回路と第 2 回路と第 3 回路とを切り替える電磁弁である。そして、第 1 回路と第 2 回路と第 3 回路とによって圧抜き回路が構成されているものといえる。

【 0 0 3 6 】

リリーフバルブ 8 9 は、ポンプ 8 2 の送出側とタンク 9 0 との間に配置されており、ポンプ 8 2 から送出される余剰の作動油をタンク 9 0 に戻すバルブである。タンク 9 0 は、油圧回路で使用する作動油を溜めておくものである。

40

【 0 0 3 7 】

また、伸縮コントロールバルブ 8 3 の第 1 ソレノイド 8 3 1 及び第 2 ソレノイド 8 3 2、伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 8 4 のソレノイド、並びに伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 の第 1 伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド 8 8 1 及び第 2 伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド 8 8 2 は、制御部 1 1 に接続されている。

【 0 0 3 8 】

制御部 1 1 には、ブーム長さ検出器 7 及び伸縮操作レバー 1 2 も接続されている。伸縮操作レバー 1 2 は、レバーの操作方向（伸長方向と縮小方向）及び操作量によって第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 及び第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 の伸縮を操作するものである。

【 0 0 3 9 】

50

制御部 11 は、CPU 等の制御装置及び RAM (Random Access Memory) や ROM (Read Only Memory) 等の記憶装置で構成されている。制御部 11 は、ブーム長さ検出器 7 及び伸縮操作レバー 12 からの入力に応じて伸縮コントロールバルブ 83、伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 84 及び伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 88 を制御する。

【 0040 】

[油圧回路の基本動作]

図 6 の油圧回路によれば、伸縮操作レバー 12 の操作方向と操作量に応じて第 1 ソレノイド 831 又は第 2 ソレノイド 832 に電流が流れ、その電流量に応じて伸縮コントロールバルブ 83 が動く。原動機 81 にて駆動されたポンプ 82 から送出された作動油は、伸縮コントロールバルブ 83 の動いた量に応じて、第 1 伸縮用油圧シリンダ 51 又は第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 に流入する。その結果、第 1 伸縮用油圧シリンダ 51 又は第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 が伸縮する。なお、余剰の作動油はリリーフバルブ 89 からタンク 90 へ排出される。

10

【 0041 】

このとき、第 1 伸縮用油圧シリンダ 51 を作動させる場合は、伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 84 をオフ (伸縮コントロールバルブ 83 と第 1 伸縮用油圧シリンダ 51 が繋がった状態) とする。一方、第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 を作動させる場合は、伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 84 をオン (伸縮コントロールバルブ 83 と第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 が繋がった状態) とする。つまり、伸縮コントロールバルブ 83 にて第 1 伸縮用油圧シリンダ 51 又は第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 の作動方向及び作動速度を制御し、伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 84 にて作動させる第 1 伸縮用油圧シリンダ 51 又は第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 に切り替える。

20

【 0042 】

[伸縮モード]

制御部 11 は、第 1 伸縮用油圧シリンダ 51 及び第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 の伸縮順序が異なる複数の伸縮モードを実行可能であり、各伸縮モードにおいて伸縮コントロールバルブ 83、伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 84 及び伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 88 を制御する。本実施形態において、複数の伸縮モードは、第 1 伸縮モード及び第 2 伸縮モードである。第 1 伸縮モード及び第 2 伸縮モードは、図示しない操作部を操作することで選択可能 (設定可能) であり、ブーム 4 の全縮状態又は全伸状態の何れかの状態において選択操作可能となっている。それ以外の状態では、最後に選んだ伸縮モードが保持される。

30

【 0043 】

(第 1 伸縮モード)

第 1 伸縮モードは、第 1 伸縮用油圧シリンダ 51 及び第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 が全縮している第 1 状態 (図 2 に示す状態) と、第 1 伸縮用油圧シリンダ 51 が全伸し、第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 が全縮している第 2 状態 (図 3 に示す状態) と、第 1 伸縮用油圧シリンダ 51 及び第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 が全伸している第 3 状態 (図 4 に示す状態) とを取り得るように制御するモードである。

40

【 0044 】

すなわち、第 1 伸縮モードは、第 1 伸縮用油圧シリンダ 51 が伸縮することにより第 1 状態と第 2 状態との間で移行し、第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 が伸縮することにより第 2 状態と第 3 状態との間で移行するモードである。

【 0045 】

表 1 は、第 1 伸縮モードにおける各ソレノイドの状態を示す表である。

【 0046 】

50

【表 1】

第1伸縮モード における状態	伸縮用シリンダ作動 切替ソレノイドバルブ	第1伸縮用シリンダ 圧抜きソレノイド	第2伸縮用シリンダ 圧抜きソレノイド
第1状態⇔第2状態	オフ	オフ	オン
第2状態⇔第3状態	オン	オフ	オフ

【0047】

表 1 に示すように、第 1 状態と第 2 状態との間で移行するとき、制御部 11 は、伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 84 をオフ、第 1 伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド 881 をオフ、第 2 伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド 882 をオンに制御する。また、第 2 状態と第 3 状態との間で移行するとき、制御部 11 は、伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 84 をオン、第 1 伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド 881 をオフ、第 2 伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド 882 をオフに制御する。

10

【0048】

ここで、第 1 状態、第 2 状態、第 3 状態の判定は、制御部 11 がブーム長さ検出器 7 の検出結果（検出値）から判定する。しかしながら、ブーム長さ検出器 7 によって検出されるブーム 4 の長さは、ブーム長さ検出器 7 のパラツキやヒステリシスによりある程度の範囲をもっている。よって、この範囲内において、第 3 状態から第 2 状態に移行したときの第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 は完全に全縮できていない場合がある。

20

【0049】

この点について、第 1 伸縮モードにおいてブーム 4 を全伸状態から全縮状態まで縮小させる過程を例に説明する。ブーム 4 が全伸状態にあるとき、第 1 伸縮用油圧シリンダ 51 及び第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 は全伸している第 3 状態にある。この状態から第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 が縮小していき、ブーム長さ検出器 7 で検出されたブーム 4 の長さが短くなっていき、第 2 状態になったと判定されたとき、第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 は完全に全縮できていない場合がある。

【0050】

第 2 状態になったと判定されると、伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 84 がオフに切り替わり、第 1 伸縮用油圧シリンダ 51 が縮小し始めるとともに、第 2 伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド 882 がオンとなり、第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 の伸回路 52A がタンク 90 と繋がる。よって、第 1 伸縮用油圧シリンダ 51 が縮小する際、同時に第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 も縮小する。その結果、第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 に残っていたストローク（伸量）がなくなり、第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 は完全に全縮する。

30

【0051】

また、ブーム 4 の伸長過程において、伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 84 のスプール隙間を介して、作動させない伸縮用油圧シリンダ側に作動油が漏れ込み、作動させない伸縮用油圧シリンダが伸長することが考えられる。

【0052】

この点について、第 1 伸縮モードにおいてブーム 4 を全縮状態から全伸状態まで伸長させる過程を例に説明する。ブーム 4 が全縮状態にあるとき、第 1 伸縮用油圧シリンダ 51 及び第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 は全縮している第 1 状態にある。この状態から第 1 伸縮用油圧シリンダ 51 が伸長して第 2 状態になるまでの間、第 1 伸縮用油圧シリンダ 51 の伸回路 51A にはシリンダを動かすために高圧が作用している。

40

【0053】

このとき、第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 は作動しておらず低圧しか作用していないため、圧力差により伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 84 のスプール隙間を介して作動油が第 2 伸縮用油圧シリンダ 52 の伸回路 52A に向かって漏れ込むことがある。

【0054】

50

しかしながら、第2伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド882がオンであり、第2伸縮用油圧シリンダ52の伸回路52Aがタンク90と繋がっているため、漏れ込んだ作動油は第2伸縮用油圧シリンダ52の伸回路52Aに到達する前に第2伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド882を通じてタンク90に戻される。その結果、第2伸縮用油圧シリンダ52は伸長せず、完全に全縮した状態を保つことができる。

【0055】

このように、制御部11は、第1伸縮モードにおいて第1状態と第2状態との間を移行するとき、圧抜き回路が第3回路となるように各ソレノイドを制御している。これにより、第1伸縮モードにおいて第1状態と第2状態との間を移行するとき、第2伸縮用油圧シリンダ52を完全に全縮させることができる。

10

【0056】

(第2伸縮モード)

第2伸縮モードは、第1伸縮用油圧シリンダ51及び第2伸縮用油圧シリンダ52が全縮している第1状態(図2に示す状態)と、第1伸縮用油圧シリンダ51が全縮し、第2伸縮用油圧シリンダ52が全伸している第4状態(図5に示す状態)と、第1伸縮用油圧シリンダ51及び第2伸縮用油圧シリンダ52が全伸している第3状態(図4に示す状態)とを取り得るように制御するモードである。

【0057】

すなわち、第2伸縮モードは、第2伸縮用油圧シリンダ52が伸縮することにより第1状態と第4状態との間で移行し、第1伸縮用油圧シリンダ51が伸縮することにより第4状態と第3状態との間で移行するモードである。

20

【0058】

表2は、第2伸縮モードにおける各ソレノイドの状態を示す表である。

【0059】

【表2】

第2伸縮モードにおける状態	伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ	第1伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド	第2伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド
第1状態⇔第4状態	オン	オン	オフ
第4状態⇔第3状態	オフ	オフ	オフ

30

【0060】

表2に示すように、第1状態と第4状態との間で移行するとき、制御部11は、伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ84をオン、第1伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド881をオン、第2伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド882をオフに制御する。また、第4状態と第3状態との間で移行するとき、制御部11は、伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ84をオフ、第1伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド881をオフ、第2伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド882をオフに制御する。

【0061】

ここで、第1伸縮モードと同様に、第1状態、第3状態、第4状態の判定は、制御部11がブーム長さ検出器7の検出結果から判定する。よって、第1伸縮モードと同様の理由で、第3状態から第4状態に移行したときの第1伸縮用油圧シリンダ51は完全に全縮できていない場合がある。

40

【0062】

この点について、第2伸縮モードにおいてブーム4を全伸状態から全縮状態まで縮小させる過程を例に説明する。ブーム4が全伸状態にあるとき、第1伸縮用油圧シリンダ51及び第2伸縮用油圧シリンダ52は全伸している第3状態にある。この状態から第1伸縮用油圧シリンダ51が縮小していき、ブーム長さ検出器7で検出されたブーム4の長さが短くなっていき、第4状態になったと判定されたとき、第1伸縮用油圧シリンダ51は完

50

全に全縮できていない場合がある。

【 0 0 6 3 】

第 4 状態になったと判定されると、伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 8 4 がオンに切り替わり、第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 が縮小し始めるとともに、第 1 伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド 8 8 1 がオンとなり、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 の伸回路 5 1 A がタンク 9 0 と繋がる。よって、第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 が縮小する際、同時に第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 も縮小する。その結果、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 に残っていたストローク（伸量）がなくなり、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 は完全に全縮する。

【 0 0 6 4 】

また、第 1 伸縮モードと同様に、ブーム 4 の伸長過程において、伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 8 4 のスプール隙間を介して、作動させない伸縮用油圧シリンダ側に作動油が漏れ込み、作動させない伸縮用油圧シリンダが伸長することが考えられる。

10

【 0 0 6 5 】

この点について、第 2 伸縮モードにおいてブーム 4 を全縮状態から全伸状態まで伸長させる過程を例に説明する。ブーム 4 が全縮状態にあるとき、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 及び第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 は全縮している第 1 状態にある。この状態から第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 が伸長して第 4 状態になるまでの間、第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 の伸回路 5 2 A にはシリンダを動かすために高圧が作用している。

【 0 0 6 6 】

このとき、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 は作動しておらず低圧しか作用していないため、圧力差により伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 8 4 のスプール隙間を介して作動油が第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 の伸回路 5 1 A に向かって漏れ込むことがある。

20

【 0 0 6 7 】

しかしながら、第 1 伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド 8 8 1 がオンであり、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 の伸回路 5 1 A がタンク 9 0 と繋がっているため、漏れ込んだ作動油は第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 の伸回路 5 1 A に到達する前に第 1 伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド 8 8 1 を通じてタンク 9 0 に戻される。その結果、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 は伸長せず、完全に全縮した状態を保つことができる。

【 0 0 6 8 】

このように、制御部 1 1 は、第 2 伸縮モードにおいて第 1 状態と第 4 状態との間を移行するとき、圧抜き回路である伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 が第 2 回路となるように各ソレノイドを制御している。これにより、第 2 伸縮モードにおいて第 1 状態と第 4 状態との間を移行するとき、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 を完全に全縮させることができる。

30

【 0 0 6 9 】

上記の実施形態のクレーン 1 によれば、第 1 伸縮用油圧シリンダ 5 1 又は第 2 伸縮用油圧シリンダ 5 2 の一方の伸縮中に他方を圧抜き回路を通じてタンク 9 0 に接続することにより他方の伸回路の圧力が抜け、他方を完全に全縮した状態にすることができる。これにより、他方の伸縮用油圧シリンダが完全に全縮した状態で吊り荷を吊るした場合、吊り荷の荷重を他方の伸縮用油圧シリンダで受けることがなくブーム 4 の断面で受けることができるため、他方の伸縮用油圧シリンダの破損を抑制することができる。

40

【 0 0 7 0 】

なお、ブームの段数が増え、それに伴い伸縮シリンダの数が増えた場合は、伸縮シリンダの数に応じて伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ 8 4 及び伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ 8 8 を増やして同様に制御することにより、同様の作用、効果を得ることができる。

【 0 0 7 1 】

2020年11月26日出願の特願2020-196126の日本出願に含まれる明細書、図面、および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

【産業上の利用可能性】

50

【 0 0 7 2 】

本発明は、伸縮ブームを有する種々の作業機に適用できる。

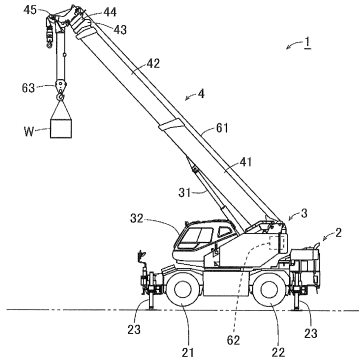
【符号の説明】

【 0 0 7 3 】

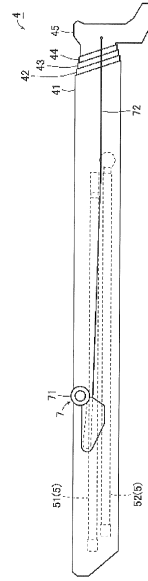
1	クレーン	
1 1	制御部	
2	車両	
2 1	前輪	
2 2	後輪	
2 3	アウトリガ	10
3	クレーン装置	
3 1	起伏用油圧シリンダ	
3 2	キャビン	
4	ブーム	
4 1	第1ブーム	
4 2	第2ブーム	
4 3	第3ブーム	
4 4	第4ブーム	
4 5	第5ブーム	
5	伸縮用油圧シリンダ	20
5 1	第1伸縮用油圧シリンダ	
5 1 B	縮回路	
5 2	第2伸縮用油圧シリンダ	
5 2 B	縮回路	
6 1	ワイヤロープ	
6 2	ウインチ	
6 3	フック	
7	ブーム長さ検出器	
7 1	リール	
7 2	ワイヤ	30
8 1	原動機	
8 2	ポンプ	
8 3	伸縮コントロールバルブ	
8 3 1	第1ソレノイド	
8 3 2	第2ソレノイド	
8 4	伸縮用シリンダ作動切替ソレノイドバルブ	
8 5	第1カウンタバランスバルブ	
8 6	第2カウンタバランスバルブ	
8 7	ホースリール	
8 8	伸縮用シリンダ圧抜きソレノイドバルブ(電磁弁)	40
8 8 1	第1伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド	
8 8 2	第2伸縮用シリンダ圧抜きソレノイド	
8 9	リリーフバルブ	
9 0	タンク	
9 1、9 2	回路	
W	吊り荷	

【図面】

【図 1】



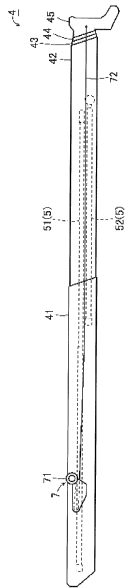
【図 2】



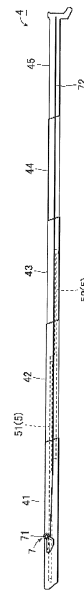
10

20

【図 3】



【図 4】

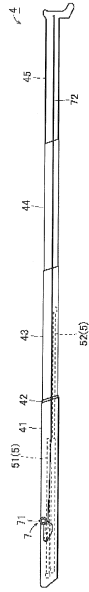


30

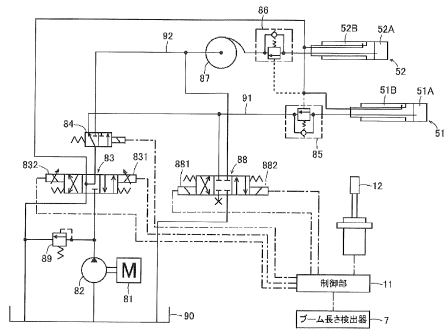
40

50

【図5】



【図6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭56-007894(JP,A)
特開昭58-220089(JP,A)
特開平11-217191(JP,A)
特開2006-300280(JP,A)
特開2015-042571(JP,A)
特開平09-124274(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B66C 23/00 - 23/94
F15B 11/00 - 11/22 ;
21/14