

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4219859号
(P4219859)

(45) 発行日 平成21年2月4日(2009.2.4)

(24) 登録日 平成20年11月21日(2008.11.21)

(51) Int. Cl.		F I			
E O 2 F	9/22	(2006.01)	E O 2 F	9/22	P
E O 2 F	3/36	(2006.01)	E O 2 F	3/36	A
E O 2 F	9/26	(2006.01)	E O 2 F	9/26	B

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-172208 (P2004-172208)	(73) 特許権者	000005522
(22) 出願日	平成16年6月10日 (2004.6.10)		日立建機株式会社
(65) 公開番号	特開2005-350945 (P2005-350945A)		東京都文京区後楽二丁目5番1号
(43) 公開日	平成17年12月22日 (2005.12.22)	(74) 代理人	100084412
審査請求日	平成18年6月9日 (2006.6.9)		弁理士 永井 冬紀
		(72) 発明者	藤島 一雄
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
		(72) 発明者	富田 邦嗣
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
		(72) 発明者	石井 啓範
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 把持力制御装置および解体作業機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

対象物を把持する把持爪を有する把持装置と、
前記把持爪を開閉駆動するアクチュエータに対して供給される圧油を制御する流量制御手段と、

前記把持爪の把持力を検出する把持力検出手段と、

操作部の操作に基づいて、前記流量制御手段によって前記アクチュエータに供給される圧油の流量を調節する操作手段と、

あらかじめ設定された少なくとも1つの把持力の設定値を記憶する把持力記憶手段と、

前記把持力記憶手段が記憶した前記把持力の設定値のいずれか一つを選択する選択手段と、

前記把持力の設定値のいずれか一つが前記選択手段で選択されると、前記把持力検出手段で検出した前記把持力が前記選択手段で選択された前記把持力の設定値を超えないように前記アクチュエータに対して供給される圧油を制御する制御手段とを備え、

前記操作手段は、前記操作部の操作に基づいて、前記把持力をさらに変更し、

前記把持力記憶手段は、あらかじめ設定された少なくとも1つの前記把持力の設定値とは別に、前記操作手段で変更された前記把持力を把持力の設定値の一つとしてさらに記憶することを特徴とする把持力制御装置。

【請求項2】

請求項1に記載の把持力制御装置において、

10

20

前記制御手段は、前記把持力の設定値のいずれか一つが前記選択手段で選択されると、前記流量制御手段を制御することで、前記把持力検出手段で検出した前記把持力が前記選択手段で選択された前記把持力の設定値を超えないように前記アクチュエータに対して供給される圧油を制御することを特徴とする把持力制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の把持力制御装置において、前記把持爪を閉じるように前記流量制御手段から前記アクチュエータに供給される圧油の圧力を制御する圧力制御手段をさらに備え、前記制御手段は、前記把持力の設定値のいずれか一つが前記選択手段で選択されると、前記圧力制御手段の設定圧力を制御することで、前記把持力検出手段で検出した前記把持力が前記選択手段で選択された前記把持力の設定値を超えないように前記アクチュエータに対して供給される圧油を制御することを特徴とする把持力制御装置。

10

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれかの項に記載の把持力制御装置において、運転席内に設けられ、前記把持力検出手段が検出した前記把持装置の把持力を表示する表示手段をさらに備えることを特徴とする把持力制御装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の把持力制御装置と、前記把持装置が取り付けられる腕を有する旋回体と、前記旋回体を旋回可能に保持する走行体とを備えることを特徴とする解体作業機。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、油圧式アクチュエータの動作により対象物を把持する作業機械に用いられる把持力制御技術に関する。

【背景技術】

【0002】

油圧アクチュエータを用いて対象物を加圧する作業機械が知られている。この作業機械では、油圧アクチュエータによって駆動されるクランプが対象物を加圧する。クランプの加圧力は、操作レバーの操作量に応じた加圧力で対象物を加圧するように制御装置で制御されている（特許文献 1 参照）。

30

【0003】

【特許文献 1】特開平 11 - 125206 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

対象物を加圧する場合、同様の対象物に対する同様の作業であれば、その加圧力は略一定である。そのため、同様の対象物に対する同様の作業が繰り返される場合、従来の作業機械に用いられる制御装置では、毎回同じ加圧力を得るために、毎回同じ操作量となるように操作レバーを操作する必要がある。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

(1) 請求項 1 の発明による把持力制御装置は、対象物を把持する把持爪を有する把持装置と、把持爪を開閉駆動するアクチュエータに対して供給される圧油を制御する流量制御手段と、把持爪の把持力を検出する把持力検出手段と、操作部の操作に基づいて、流量制御手段によってアクチュエータに供給される圧油の流量を調節する操作手段と、あらかじめ設定された少なくとも一つの把持力の設定値を記憶する把持力記憶手段と、把持力記憶手段が記憶した把持力の設定値のいずれか一つを選択する選択手段と、把持力の設定値のいずれか一つが選択手段で選択されると、把持力検出手段で検出した把持力が選択手段で選択された把持力の設定値を超えないようにアクチュエータに対して供給される圧油を

50

制御する制御手段とを備え、操作手段は、操作部の操作に基づいて、把持力をさらに変更し、把持力記憶手段は、あらかじめ設定された少なくとも一つの把持力の設定値とは別に、操作手段で変更された把持力を把持力の設定値の一つとしてさらに記憶することを特徴とする。

(2) 請求項2の発明は、請求項1に記載の把持力制御装置において、制御手段は、把持力の設定値のいずれか一つが選択手段で選択されると、流量制御手段を制御することで、把持力検出手段で検出した把持力が選択手段で選択された把持力の設定値を超えないようにアクチュエータに対して供給される圧油を制御することを特徴とする。

(3) 請求項3の発明は、請求項1に記載の把持力制御装置において、把持爪を閉じるように流量制御手段からアクチュエータに供給される圧油の圧力を制御する圧力制御手段をさらに備え、制御手段は、把持力の設定値のいずれか一つが選択手段で選択されると、圧力制御手段の設定圧力を制御することで、把持力検出手段で検出した把持力が選択手段で選択された把持力の設定値を超えないようにアクチュエータに対して供給される圧油を制御することを特徴とする。

(4) 請求項4の発明は、請求項1～3のいずれかの項に記載の把持力制御装置において、運転席内に設けられ、把持力検出手段が検出した把持装置の把持力を表示する表示手段をさらに備えることを特徴とする。

(5) 請求項5の発明による解体作業機は、請求項1～4のいずれか一項に記載の把持力制御装置と、把持装置が取り付けられる腕を有する旋回体と、旋回体を旋回可能に保持する走行体とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、操作性が向上し、オペレータの疲労を低減できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

図1～8を参照して、本発明による把持力制御装置を解体作業機に適用した一実施の形態を説明する。図1に示すように、油圧ショベルをベースとした解体作業機100においては、走行体1に旋回体3が旋回可能に取り付けられている。旋回体3の前部には運転室4が取り付けられている。運転室4の後方にはエンジンおよび油圧ポンプを含む主要駆動装置5が設けられている。

【0008】

旋回体3には多関節の腕を有するフロント作業腕101が取り付けられている。フロント作業腕101は、ブームシリンダ11により上下方向に揺動自在に旋回体3に取り付けられたブーム10と、ブーム10に連結されてアームシリンダ13により上下方向に揺動自在に取り付けられたアーム12と、アーム12の先端部分に連結されて作業具シリンダ15により上下方向に回動自在に取り付けられた作業具である把持装置14とを有する。

【0009】

図2に把持装置14の構造を示す。把持装置14は、アーム12の先端に取り付けられる把持装置本体20と、先端側で対象物を把持できるように対向して設けられた把持爪21, 22と、把持爪21, 22を駆動するシリンダ30とを有する。把持爪21, 22は、それぞれの後端の近傍で、把持装置本体20に設けられた回動軸23, 24を中心に回動可能に軸支されている。把持爪21と把持爪22とは、それぞれ回動軸23, 24の近傍でリンク25を介して接続されている。このリンク25によって、それぞれの把持爪21, 22は、回動軸23, 24を中心に連動して回動するので、把持爪21, 22の先端側の把持部21a, 22aで対象物を把持および開放できる。

【0010】

シリンダ30のシリンダロッド31のロッド先端31aは、把持爪21の後端に設けられているシリンダロッド接続部21bに接続され、シリンダ本体32のボトム側端部(シリンダボトム)32aが把持装置本体20のシリンダ支持部26に接続されている。

【0011】

10

20

30

40

50

シリンダ 30 の把持側油室 (ボトム室) 33 に圧油が供給されると、シリンダロッド 31 が伸長し、回動軸 23 を中心に把持爪 21 を右旋させる。把持爪 21 の右旋に伴ってリンク 25 を介して把持爪 22 は回動軸 24 を中心に左旋される。したがって、把持爪 21, 22 は閉じる方向に駆動されるので、把持対象物を把持できる。把持爪 21, 22 が閉じている状態で、シリンダ 30 の解放側油室 (ロッド室) 34 に圧油が供給されると、シリンダロッド 31 が収縮し、上述の動作とは逆方向に把持爪 21, 22 が駆動されて、把持対象物を開放する。

【 0 0 1 2 】

図 3 は、解体作業機 100 のシリンダ 30 を駆動する油圧回路を示す図である。この油圧回路には、メインポンプ 40 と、コントロール弁 41 と、メインリリーフ弁 42 と、作動油タンク 43 と、比例電磁式リリーフ弁 45 と、チェック弁 47 とが設けられている。また、この油圧回路には、油圧回路の各構成機器を制御するために、パイロットポンプ 50 と、比例電磁式減圧弁 51 と、制御回路 60 と、コントローラ 70 と、圧力センサ 92 と、把持力設定器 110 とが設けられている。コントローラ 70 は、いわゆる電気レバーと呼ばれる操作装置であり、把持装置 14 の開閉操作をするための操作レバー 71 と、操作レバー 71 の把持部の端部に付設された ON/OFF スイッチ 72 とを有する。

【 0 0 1 3 】

図示しないエンジンによりメインポンプ 40 が駆動されると、作動油タンク 43 の作動油がコントロール弁 41 を介して油路 81 または油路 82 からシリンダ 30 へ供給される。この油圧回路の最高圧力はメインリリーフ弁 42 で規定される。なお、油路 81 はシリンダ 30 のボトム室 33 とコントロール弁 41 とを結ぶ油路であり、油路 82 はロッド室 34 とコントロール弁 41 とを結ぶ油路である。油路 81 には圧力センサ 92 が設けられており、油路 81 の圧力、すなわち、シリンダ 30 のボトム室 33 に供給される圧油の圧力が圧力センサ 92 によって検出される。以下の説明では、ボトム室 33 に供給される圧油を供給圧油 F と呼び、圧力センサ 92 によって検出される供給圧油 F の圧力を検出圧力 P と呼ぶ。コントロール弁 41 は、後述するように、操作レバー 71 の操作に応じて制御される比例電磁式減圧弁 51 からのパイロット圧油によってスプールが駆動されて、シリンダ 30 への圧油の流れを制御する。

【 0 0 1 4 】

油路 81 と油路 82 とは油路 83 で結ばれており、この油路 83 には、比例電磁式リリーフ弁 45 と、チェック弁 47 とが設けられている。比例電磁式リリーフ弁 45 は、油路 83 上でシリンダ 30 と並列に配設されている。比例電磁式リリーフ弁 45 のリリーフ圧 (設定圧力値) は、後述するように、制御回路 60 から送信される信号によって設定される。チェック弁 47 は油路 82 と比例電磁式リリーフ弁 45 とを結ぶ油路に設けられて、油路 82 から比例電磁式リリーフ弁 45 への不必要な圧油流入を防止する。

【 0 0 1 5 】

制御回路 60 は、コントローラ 70 の操作レバー 71 および ON/OFF スイッチ 72 の操作状況に基づいて、比例電磁式減圧弁 51 の設定圧力と、比例電磁式リリーフ弁 45 の設定圧力とを制御する。圧力センサ 92 で検出された検出圧力 P は、制御回路 60 で把持装置 14 の把持力 G に変換されて、後述する把持力設定器 110 に表示される。なお、把持装置 14 の把持力は、検出圧力 P に比例し、シリンダ 30 のピストンの断面積や把持爪 21, 22 を開閉駆動するレバー機構のレバー比などで表される係数と検出圧力 P との積で表される。

【 0 0 1 6 】

上述のように構成される油圧回路では、後述するように、操作レバー 71 の操作量に応じた速度でシリンダ 30 が駆動される。また供給圧油 F の最大圧力は、比例電磁式リリーフ弁 45 の設定圧力値によって決定される。本実施の形態の把持力制御装置では、供給圧油 F の圧力を後述するように比例電磁式リリーフ弁 45 の設定圧力で制御することで、把持装置 14 の把持力の最大値を制御する。

【 0 0 1 7 】

図4は、コントローラ70の構造を示す図である。コントローラ70は、操作レバー71と、ON/OFFスイッチ72と、ポテンショメータ73と、中立復帰バネ74と、ストッパ75とを有する。操作レバー71は、ストッパ75で規制された操作範囲内で前後方向もしくは左右方向に操作可能であり、操作力が加わっていない状態では中立復帰バネ74によって中立位置に復帰する。

【0018】

ON/OFFスイッチ72は、把持力を記憶させるためのスイッチであり、上述のように、操作レバー71の把持部の端部に付設されている。ON/OFFスイッチ72が押圧操作されると、押圧された時点に於ける検出圧力Pが後述する制御回路60のメモリに記憶される。なお、ON/OFFスイッチ72による検出圧力Pの記憶は、後述する力制御

10

【0019】

ポテンショメータ73には、不図示の電源から+5Vの電源が接続されるVs端子と、解体作業機100の車体に接地されるGND端子と、操作レバー71の操作量に応じた電圧が出力されるVout端子とが設けられている。Vout端子は、制御回路60に接続されている。

【0020】

図5に、操作レバー71の操作量と、Vout端子に出力される電圧との関係を図示する。操作レバー71が中立位置であるとき、Vout端子には電圧V0が出力される。操作レバー71が中立位置からL方向に操作されると、操作量に応じてVout端子に出力される電圧が上昇する。操作レバー71がL方向の上限(SLmax)まで操作されると、Vout端子には電圧VLが出力される。同様に、操作レバー71が中立位置からR方向に操作されると、操作量に応じてVout端子に出力される電圧が下降する。操作レバー71がR方向の上限(SRmax)まで操作されると、Vout端子には電圧VRが出力される。

20

【0021】

なお、以下の説明では、把持装置14が対象物を把持する方向、および、把持装置14が対象物を把持するように操作レバー71が操作される方向を把持方向と呼び、把持装置14が対象物を解放する方向、および、把持装置14が対象物を解放するように操作レバー71が操作される方向を解放方向と呼ぶ。

30

【0022】

図6は、制御回路60の構成を示すブロック図である。制御回路60は、レバー信号処理部61と、最大把持力制御処理演算部62と、出力指令演算部63と、メモリ64とを有する。コントローラ70のポテンショメータ73から出力されたVout端子の電圧は、レバー信号処理部61に入力される。レバー信号処理部61では、入力されたVout端子の電圧に基づいて演算したコントロール弁41の速度指令値を最大把持力制御処理演算部62、および出力指令演算部63に出力する。最大把持力制御処理演算部62には、圧力センサ92で検出されたシリンダ30の負荷圧力の信号、および後述する把持力設定器110の各種設定信号も入力される。

【0023】

最大把持力制御処理演算部62は、レバー信号処理部61で演算されたコントロール弁41の速度指令値と、シリンダ30の負荷圧力と、把持力設定器110の各種設定信号と、メモリ64に格納された各種設定値に基づいて比例電磁式リリーフ弁45の設定圧力値を演算して、出力指令演算部63に出力する。

40

【0024】

出力指令演算部63は、レバー信号処理部61で演算されたコントロール弁41の速度指令値に基づいて、比例電磁式減圧弁51のソレノイドの励磁信号を出力するとともに、最大把持力制御処理演算部62で演算された比例電磁式リリーフ弁45の設定圧力値に基づいて比例電磁式リリーフ弁45のソレノイドの励磁信号を出力する。メモリ64には、把持対象物の種類に応じてあらかじめ定められた比例電磁式リリーフ弁45の複数の設定

50

圧力値（以下、材料別設定値と呼ぶ）が格納されている。また、メモリ64は、上述のように、操作レバー71に付設されたON/OFFスイッチ72が押圧された時点に於ける検出圧力Pを記憶する。以下の説明では、ON/OFFスイッチ72が押圧されることで記憶された検出圧力Pの値を任意設定値と呼ぶ。ON/OFFスイッチ72が複数回押圧操作されたときには、直近の押圧操作時の検出圧力Pが任意設定値として記憶される。これら材料別設定値および任意設定値は、後述する把持力設定器110で選択可能である。メモリ64には、選択された把持モード（後述）も記憶される。

【0025】

図7に示すように、把持力設定器110は、把持力Gの表示、および把持力の最大値（最大把持力Gmax）の設定が可能な設定器であり、解体作業機100の運転室4に設けられている。把持力設定器110は、把持力モニタ値インジケータ111と、把持力設定値インジケータ112と、把持力設定スイッチ121～123と、設定値呼び出しスイッチ124と、レバー連動スイッチ125と、表示ランプ121a～125aと、力制御ON/OFFスイッチ114と、力制御ON/OFF状態表示ランプ115とを有する。

【0026】

把持力モニタ値インジケータ111は、把持装置14の実際の把持力Gを表示し、把持力設定値インジケータ112は、後述する各スイッチ121～125で選択された各把持モードにおける各最大把持力Gmaxを表示する。把持装置14の把持力Gは、上述のように検出圧力Pに基づいて算出される。

【0027】

力制御ON/OFFスイッチ114は、把持装置14で対象物を把持する際の把持力の最大値が、各スイッチ121～125で選択された各把持モードにおける各最大把持力Gmaxとなるようにシリンダ30を制御する（以下、力制御と呼ぶ）か否かを選択するスイッチである。力制御ON/OFFスイッチ114が操作されて、把持装置14を力制御することが選択されると、力制御ON/OFF状態表示ランプ115が点灯する。力制御ON/OFFスイッチ114の選択状態と把持装置14の動作との関係については、後述する。

【0028】

把持力設定スイッチ121～123は、それぞれ木材、プラスチック、ガラスの把持に適した力制御の制御条件（把持モード）を選択するスイッチである。以下の説明では、把持力設定スイッチ121～123によって選択された把持モードを、それぞれ木材把持モード、プラスチック把持モード、ガラス把持モードと呼ぶ。

【0029】

設定値呼び出しスイッチ124は、ON/OFFスイッチ72が押圧されたときの把持力を最大把持力Gmaxに設定する把持モードを選択するスイッチである。設定値呼び出しスイッチ124によって選択された把持モードを、呼び出しモードと呼ぶ。レバー連動スイッチ125は、操作レバー71の把持方向の操作量に応じて最大把持力Gmaxを設定する把持モードを選択するスイッチである。レバー連動スイッチ125によって選択された把持モードを、レバー連動モードと呼ぶ。

【0030】

把持力設定スイッチ121～123には、制御回路60のメモリ64に格納された材料別設定値が関連づけられ、設定値呼び出しスイッチ124には、制御回路60のメモリ64に記憶された任意設定値が関連づけられている。たとえば、スイッチの名称が木材と表記されている把持力設定スイッチ121には、木材の把持に適した最大把持力Gmaxが得られる材料別設定値が関連づけられている。同様に、スイッチの名称がプラスチックと表記されている把持力設定スイッチ122には、プラスチックの把持に適した最大把持力Gmaxが得られる材料別設定値が関連づけられている。スイッチの名称がガラスと表記されている把持力設定スイッチ123には、ガラスの把持に適した最大把持力Gmaxが得られる材料別設定値が関連づけられている。

【0031】

各スイッチ 1 2 1 ~ 1 2 5 のいずれかが選択されると、選択されたスイッチ 1 2 1 ~ 1 2 5 の上部に配設された表示ランプ 1 2 1 a ~ 1 2 5 a が点灯する。そして、各スイッチ 1 2 1 ~ 1 2 5 で選択された各把持モードにおける各最大把持力 G_{max} が後述するように演算されて、把持力設定値インジケータ 1 1 2 に表示される。

【 0 0 3 2 】

力制御 OFF 状態

力制御 ON / OFF スwitch 1 1 4 が操作されて、把持装置 1 4 を力制御しないことが選択されると、力制御 ON / OFF 状態表示ランプ 1 1 5 は消灯する。この場合、最大把持力制御処理演算部 6 2 は、比例電磁式リリーフ弁 4 5 の設定圧力値を設定可能な最大圧力とする指令値を出力指令演算部 6 3 に出力する。出力指令演算部 6 3 は、入力された指令値に基づいて、比例電磁式リリーフ弁 4 5 のソレノイドの励磁信号を出力する。これにより、シリンダ 3 0 に供給される圧油の最大圧力は、比例電磁式リリーフ弁 4 5 で設定可能な最大圧力と等しくなる。

10

【 0 0 3 3 】

また、出力指令演算部 6 3 は、レバー信号処理部 6 1 で演算されたコントロール弁 4 1 の速度指令値に基づいて、比例電磁式減圧弁 5 1 のソレノイドの励磁信号を出力する。すなわち、出力指令演算部 6 3 から比例電磁式減圧弁 5 1 へ出力される指令値は、コントロール弁 4 1 を流れる圧油の流量が操作レバー 7 1 の操作量に比例して変化するように決定されて出力される。これにより、シリンダ 3 0 は、操作レバー 7 1 の操作量に応じた速度で駆動される。したがって把持爪 2 1 , 2 2 も操作レバー 7 1 の操作量に応じた速度で開閉される。

20

【 0 0 3 4 】

力制御 ON 状態

力制御 ON / OFF スwitch 1 1 4 が操作されて、把持装置 1 4 を力制御することが選択されると、力制御 ON / OFF 状態表示ランプ 1 1 5 は点灯する。この場合、最大把持力制御処理演算部 6 2 は、比例電磁式リリーフ弁 4 5 の設定圧力値が把持力設定器 1 1 0 の各スイッチ 1 2 1 ~ 1 2 5 で選択された把持モードの最大把持力 G_{max} となるように指令値を以下のように演算して、出力指令演算部 6 3 に出力する。

【 0 0 3 5 】

(1) 木材把持モード、プラスチック把持モード、ガラス把持モード、または呼び出しモードが選択された場合、最大把持力制御処理演算部 6 2 は、各スイッチ 1 2 1 ~ 1 2 4 に関連づけられた材料別設定値または任意設定値を比例電磁式リリーフ弁 4 5 の設定圧力値の指令値とする。

30

(2) レバー連動モードが選択された場合、最大把持力制御処理演算部 6 2 は、比例電磁式リリーフ弁 4 5 の設定圧力値が操作レバー 7 1 の操作量に比例するように、レバー信号処理部 6 1 で演算されたコントロール弁 4 1 の速度指令値から指令値を演算する。

【 0 0 3 6 】

出力指令演算部 6 3 は、入力された指令値に基づいて、比例電磁式リリーフ弁 4 5 のソレノイドの励磁信号を出力する。シリンダ 3 0 に供給される圧油の最大圧力は、比例電磁式リリーフ弁 4 5 の圧力設定値と等しくなるので、把持装置 1 4 の最大把持力は、把持力設定器 1 1 0 の各スイッチ 1 2 1 ~ 1 2 5 で選択された把持モードの最大把持力 G_{max} と等しくなる。

40

【 0 0 3 7 】

また、出力指令演算部 6 3 から比例電磁式減圧弁 5 1 へ出力される指令値は、上述した力制御が OFF の状態と同様に、コントロール弁 4 1 を流れる圧油の流量が操作レバー 7 1 の操作量に比例して変化するように決定されて出力される。

【 0 0 3 8 】

把持力設定値インジケータ 1 1 2 には、最大把持力制御処理演算部 6 2 で演算された指令値、すなわち、比例電磁式リリーフ弁 4 5 の設定圧力値から算出される把持装置 1 4 の最大把持力 G_{max} が表示される。

50

【 0 0 3 9 】

フローチャート

図 8 は、解体作業機 1 0 0 に搭載された把持装置 1 4 の開閉操作の動作を示すフローチャートである。この処理は、制御回路 6 0 の最大把持力制御処理演算部 6 2 で実行されるプログラムにより行われる。不図示のエンジンキースイッチがオンされるとこのプログラムが起動される。ステップ S 1 において、把持力設定器 1 1 0 の力制御 ON / OFF スイッチ 1 1 4 が ON であるか否かを判断する。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 1 が否定判断されるとステップ S 3 へ進み、比例電磁式リリーフ弁 4 5 の圧力設定値を設定可能な最大圧力とする指令値を演算してステップ S 5 へ進む。ステップ S 5 において、ステップ S 3 演算した指令値を出力指令演算部 6 3 に出力して、ステップ S 1 へ戻る。

10

【 0 0 4 1 】

ステップ S 1 が肯定判断されるとステップ S 1 1 へ進み、メモリ 6 4 に記憶している把持モードを読み出して選択された把持モードとしてステップ S 1 3 へ進む。ステップ S 1 3 において、各スイッチ 1 2 1 ~ 1 2 5 のいずれかが操作されて把持モード変更されたか否かを判断する。ステップ S 1 3 が肯定判断されるとステップ S 1 5 へ進み、選択された把持モードが木材把持モード、プラスチック把持モード、またはガラス把持モードのいずれかであるか否かを判断する。ステップ S 1 5 が肯定判断されるとステップ S 1 7 へ進み、選択されている把持モードのスイッチ 1 2 1 ~ 1 2 3 に関連づけられた材料別設定値を比例電磁式リリーフ弁 4 5 の設定圧力値の指令値としてステップ S 3 1 へ進む。

20

【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 3 またはステップ S 1 5 のいずれかが否定判断されるとステップ S 2 1 へ進み、選択された把持モードがレバー連動モードであるか否かを判断する。ステップ S 2 1 が肯定判断されるとステップ S 2 3 へ進み、比例電磁式リリーフ弁 4 5 の設定圧力値が操作レバー 7 1 の操作量に比例するように、レバー信号処理部 6 1 で演算されたコントロール弁 4 1 の速度指令値から指令値を演算してステップ S 3 1 へ進む。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 2 1 が否定判断されるとステップ S 2 5 へ進み、選択された把持モードが呼び出しモードであるか否かを判断する。ステップ S 2 5 が肯定判断されるとステップ S 2 7 へ進み、任意設定値を比例電磁式リリーフ弁 4 5 の設定圧力値の指令値としてステップ S 3 1 へ進む。ステップ S 2 5 が否定判断されるとステップ S 2 9 へ進み、選択されている把持モードのスイッチ 1 2 1 ~ 1 2 3 に関連づけられた材料別設定値を比例電磁式リリーフ弁 4 5 の設定圧力値の指令値としてステップ S 3 1 へ進む。

30

【 0 0 4 4 】

ステップ S 3 1 において、ステップ S 1 7 , S 2 3 , S 2 7 , S 2 9 のいずれかのステップで演算した比例電磁式リリーフ弁 4 5 の設定圧力値の指令値から最大把持力 G_{max} を演算してステップ S 3 3 へ進む。ステップ S 3 3 において、ステップ S 3 1 で演算した最大把持力 G_{max} を把持力設定値インジケータ 1 1 2 に出力してステップ S 3 5 へ進む。ステップ S 3 5 において、ステップ S 1 7 , S 2 3 , S 2 7 , S 2 9 のいずれかのステップで演算した比例電磁式リリーフ弁 4 5 の設定圧力値の指令値を出力指令演算部 6 3 に出力して、ステップ S 3 7 へ進む。

40

【 0 0 4 5 】

ステップ S 3 7 において、圧力センサ 9 2 で検出した検出圧力 P から把持力 G を演算してステップ S 3 9 へ進む。ステップ S 3 9 において、ステップ S 3 7 で演算した把持力 G を把持力モニタ値インジケータ 1 1 1 に出力してステップ S 4 1 へ進む。ステップ S 4 1 において、把持力設定器 1 1 0 の力制御 ON / OFF スイッチ 1 1 4 が ON であるか否かを判断する。ステップ S 4 1 が肯定判断されるとステップ S 1 3 へ戻る。ステップ S 4 1 が否定判断されるとステップ S 4 3 へ進み、選択されていた把持モードをメモリ 6 4 に記憶させてリターンする。

50

【 0 0 4 6 】

上述した本実施の形態の解体作業機 1 0 0 では、次の作用効果を奏する。

(1) メモリ 6 4 に記憶された比例電磁式リリーフ弁 4 5 の複数の設定圧力値を把持力設定器 1 1 0 の各スイッチで選択することで、把持装置 1 4 の把持力が、選択された各最大把持力 G_{max} を超えないように制御されるよう構成した。これにより、最大把持力の設定を容易に変更でき、操作性が向上する。また、同じ把持力を得るために毎回同じ操作量となるように操作レバーを操作する必要はないので、オペレータの疲労を低減できる。

【 0 0 4 7 】

(2) 把持する対象物の材料に応じた材料別設定値をメモリ 6 4 にあらかじめ格納しているため、様々な把持対象物が混在する解体作業であっても、対象物に応じた最大把持力の設定が即座にできる。これにより、解体作業効率が向上する。また、各スイッチ 1 2 1 ~ 1 2 3 が材料名を選択する方式であり、分かり易い。

10

【 0 0 4 8 】

(3) ON / OFF スwitch 7 2 が押圧された時点に於ける検出圧力 P を任意設定値としてメモリ 6 4 に記憶するとともに、設定値呼び出しスイッチ 1 2 4 によって任意設定値を読み出して、ON / OFF スwitch 7 2 が押圧されたときの把持力が最大把持力 G_{max} となるよう構成した。これにより、オペレータが把持対象物に応じて最大把持力を任意の値に設定できるとともに、一度設定した最大把持力を容易に呼び出すことができるので、利便性が高い。

【 0 0 4 9 】

(4) 把持力設定器 1 1 0 で設定した把持モードに応じて、各把持モードにおける各最大把持力 G_{max} を越えないように把持装置 1 4 による把持力 G を比例電磁式リリーフ弁 4 5 の設定圧力で制御するように構成した。これにより、油圧回路を複雑化することなく、把持対象物の破損を防止でき、安全性が高まる。

20

【 0 0 5 0 】

(5) 把持力設定器 1 1 0 を運転席 4 に設け、設定された把持モードや最大把持力 G_{max} 、把持装置 1 4 の実際の把持力 G を表示するように構成した。これにより、設定された把持モードや最大把持力 G_{max} の確認が容易となるとともに、把持装置 1 4 による把持力 G をリアルタイムで把握できる。特に、オペレータが把持作業をしながら把持対象物の状態に応じて操作レバー 7 1 の操作量を調節することで把持力 G を調節したり、最大把持力 G_{max} を設定できるので、作業効率が向上する。

30

【 0 0 5 1 】

(6) レバー連動モードが選択されると、操作レバー 7 1 の把持方向の操作量に応じて最大把持力 G_{max} が設定されるよう構成した。これにより、オペレータが把持作業をしながら把持対象物の変形や破損の有無など、把持状態を観察しながら適切な最大把持力 G_{max} を設定できるので、最大把持力 G_{max} の設定時間を短縮して作業効率を向上できる。

【 0 0 5 2 】

(7) 把持力設定器 1 1 0 に力制御 ON / OFF スwitch 1 1 4 を設けて、力制御の ON / OFF を切り替えられるよう構成した。これにより、力制御が ON の状態では、上述のように最大把持力 G_{max} の選択と制御が可能となり、力制御が OFF の状態では、シリンダ 3 0 は、操作レバー 7 1 の操作量に応じた速度で駆動される。したがって、作業状態に応じて把持装置 1 4 の把持力の制御方法を変更でき、利便性が高い。

40

【 0 0 5 3 】

変形例

(1) 上述の説明では、材料別設定値および任意設定値は、制御回路 6 0 のメモリ 6 4 に記憶されるよう構成したが、本発明はこれに限定されない。たとえば、把持力設定器 1 1 0 に設けたメモリに記憶するよう構成してもよい。

【 0 0 5 4 】

(2) 上述の説明では、把持力設定器 1 1 0 の把持力設定スイッチ 1 2 1 ~ 1 2 3 に、

50

それぞれ木材、プラスチック、ガラスの名称を付していたが、本発明はこれに限定されない。たとえば、把持力のレンジを表す大中小などの表示をして、各スイッチ121～123が選択された際に、この表示の順にしたがって異なる最大把持力Gmaxで制御される把持モードが設定されるように構成してもよい。また、最大把持力Gmaxの数値を各スイッチ121～123の名称として付してもよい。なお、把持力設定スイッチ121～123の数は3つに限られない。材料別設定値を呼び出す把持力設定スイッチはなくてもよく、また1つでも2つでもよく、4つ以上であってもよい。同様に、設定値呼び出しスイッチ124やレバー連動スイッチ125はなくてもよく、設定値呼び出しスイッチ124が2つ以上設けられていてもよい。

【0055】

(3) 上述の説明では、供給圧油Fが常に比例電磁式リリーフ弁45にも供給されるよう構成しているが、本発明はこれに限定されない。たとえば、図9に示すように、比例電磁式リリーフ弁45の直前にON/OFF弁を設け、力制御ON時にON/OFF弁44を開き、OFF時にON/OFF弁44を閉じることとして、力制御がOFFの時には、メインリリーフ弁42の設定圧力まで供給圧油Fの圧力を昇圧可能としてもよい。

【0056】

(4) 上述の説明では、把持力設定器110に把持装置14の実際の把持力Gと、各把持モードにおける最大把持力Gmaxとを表示するよう構成したが、本発明はこれに限定されない。たとえば、実際の把持力Gもしくは各把持モードにおける最大把持力Gmaxのいずれか一方のみを表示するよう構成してもよく、オペレータによって選択された実際の把持力Gもしくは各把持モードにおける最大把持力Gmaxのいずれか一方が一つのインジケータで表示するよう構成してもよい。

【0057】

(5) 上述の説明では、図8に示したフローチャートのステップS11において、メモリ64に記憶している把持モードを読み出して、これを選択された把持モードとしているが、本発明はこれに限定されない。たとえば、ステップS11では、あらかじめ定められたある一つの把持モードが常に選択されるように構成してもよい。また、エンジンキースイッチがオンされた後に最初にステップS11が実行されるときのみ、あらかじめ定められたある一つの把持モードが常に選択されるように構成し、2回目以降にステップS11が実行されるときには、メモリ64に記憶している把持モードを読み出して、これを選択された把持モードとなるように構成してもよい。

【0058】

(6) 上述の説明では、把持装置14の最大把持力Gmaxの制御をするよう構成しているが、本発明はこれに限定されない。たとえば、把持装置14ではなく、バケットを有するフロント作業腕が取り付けられた作業機において、バケットによる地面の均し作業を行う際にバケットを地面に押しつける力を上述の説明と同様に制御するよう構成してもよい。

【0059】

(7) 上述の説明では、圧力センサ92によって検出圧力Pを検出していたが、本発明はこれに限定されない。たとえば把持力を計測するセンサを把持爪21, 22の少なくとも一方に直接取り付けすることで把持力を計測してもよい。この場合、把持力を供給圧油Fの圧力に変換する変換テーブルを用意し、この変換テーブルで把持力を供給圧油Fの圧力に変換すれば、上述の説明と同様に制御できる。センサとしては、たとえば、把持爪21, 22のひずみを測定するひずみゲージでもよく、把持対象物に直接接触するようなセンサでもよい。

【0060】

(8) 上述の説明では、材料別設定値はメモリ64にあらかじめ記憶されたものであるが、本発明はこれに限定されない。たとえば、把持力設定器110などから材料別設定値を任意の値に変更可能にしてもよい。

【0061】

10

20

30

40

50

(9) 上述の説明では、力制御することが選択されると、把持力 G は最大把持力 G_{max} を越えないように制御されるだけであるが、本発明はこれに限定されない。たとえば、把持力 G が設定された最大把持力 G_{max} 未満であれば、操作レバー 71 の操作量に応じた把持力となるようにフィードバック制御を行ってもよい。すなわち、ポテンショメータ 73 の V_{out} 端子から出力される電圧に応じた把持力を制御回路 60 で演算して、検出圧力 P によって実際の把持力 G が演算された把持力と等しくなるよう比例電磁式減圧弁 51 を制御するように構成してもよい。

【 0 0 6 2 】

(1 0) 上述の説明では、コントローラ 70 は、いわゆる電気レバーと呼ばれる操作装置であったが、本発明はこれに限定されない。たとえば、図 10 に示すように、パイロットポンプ 50 の圧油を直接制御するパイロット弁を有するコントローラ 170 を用いることもできる。

10

【 0 0 6 3 】

(1 1) 上述の説明では、最大把持力 G_{max} の制御は、比例電磁式リリーフ弁 45 の設定圧力値を変更することで制御しているが、本発明はこれに限定されない。たとえば、図 11 に示すように、比例電磁式リリーフ弁 45 の代わりに、コントロール弁 41 とシリンダ 30 のボトム室 33 との間の油路 81 に比例電磁式減圧弁 145 を設け、上述した比例電磁式リリーフ弁 45 の設定圧力値の設定と同様に比例電磁式減圧弁 145 の設定圧力値を制御することで、最大把持力を制御してもよい。また、圧力センサ 92 の検出圧力 P に基づいて把持力 G を検出し、この把持力 G が選択された把持モードに於ける最大把持力 G_{max} を超えないように比例電磁弁 51 へ指令値を出力して、コントロール弁 41 のスプールを制御することで最大把持力を制御してもよい。この場合、比例電磁式リリーフ弁 45 および比例電磁式減圧弁 145 はなくてもよい。

20

【 0 0 6 4 】

(1 2) 上述の説明では、把持装置 14 の駆動源としてシリンダ 30 を用いているが本発明はこれに限定されない。シリンダ 30 のような直動型シリンダに限らず、たとえば、ロータリアクチュエータを用いてもよい。また、作動流体は石油系作動油や合成作動油の他、水 - グリコール系作動油のような難燃性作動油であってもよい。

【 0 0 6 5 】

(1 3) 上述の説明では、力制御 ON / OFF スイッチ 114 は、把持力設定器 110 に設けているが、本発明はこれに限定されない。たとえば、操作レバー 71 に力制御 ON / OFF スイッチ 114 を設けてもよく、運転席 4 の他の場所に設けてもよい。

30

(1 4) 上述した各実施の形態および変形例は、それぞれ組み合わせてもよい。

【 0 0 6 6 】

以上の実施の形態および変形例において、たとえば、流量制御手段はコントロール弁 41 に、把持力検出手段は圧力センサ 92 に、操作手段はコントローラ 70, 170 に、把持力記憶手段はメモリ 64 に、選択手段および表示手段は把持力設定器 110 に、制御手段は制御回路 60 にそれぞれ対応する。圧力制御手段は比例電磁式リリーフ弁 45 および比例電磁式減圧弁 145 に対応する。さらに、本発明の特徴的な機能を損なわない限り、本発明は、上述した実施の形態における機器構成に何ら限定されない。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 7 】

【 図 1 】 本発明による解体作業機 100 の側面図である。

【 図 2 】 解体作業機 100 の把持装置 14 の構造を示す図である。

【 図 3 】 解体作業機 100 のシリンダ 30 を駆動する油圧回路を示す図である。

【 図 4 】 コントローラ 70 の構造を示す図である。

【 図 5 】 操作レバー 71 の操作量と、 V_{out} 端子に出力される電圧との関係を示す図である。

【 図 6 】 制御回路 60 の構成を示すブロック図である。

【 図 7 】 把持力設定器 110 を示す図である。

50

【図8】解体作業機100に搭載された把持装置14の開閉操作の動作を示すフローチャートである。

【図9】本発明の変形例を示す図である。

【図10】本発明の変形例を示す図である。

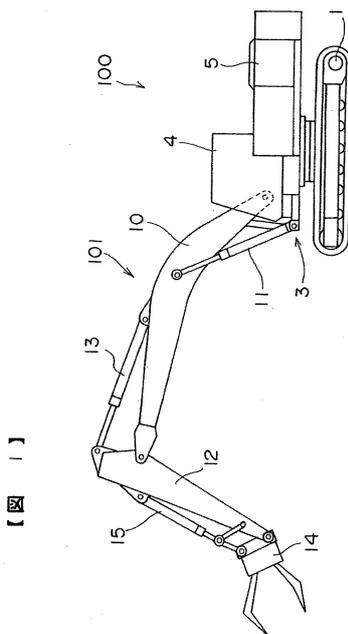
【図11】本発明の変形例を示す図である。

【符号の説明】

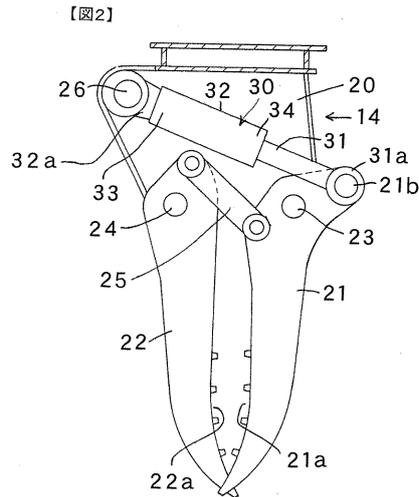
【0068】

- | | | |
|---------------------|-------------------|----|
| 4 運転席 | 10 ブーム | |
| 12 アーム | 14 把持装置 | |
| 20 把持装置本体 | 21, 22 把持爪 | 10 |
| 30 シリンダ | 31 シリンダロッド | |
| 31a ロッド先端 | 32 シリンダ本体 | |
| 32a シリンダボトム | 33 ボトム室 | |
| 41 コントロール弁 | 45 比例電磁式リリーフ弁 | |
| 51 比例電磁式減圧弁 | 60 制御ユニット | |
| 61 レバー信号処理部 | 62 最大把持力制御処理演算部 | |
| 63 出力指令演算部 | 64 メモリ | |
| 70, 170 コントローラ | 71 操作装置 | |
| 72 ON/OFFスイッチ | 92 圧力センサ | |
| 100 解体作業機 | 101 フロント作業機 | 20 |
| 110 把持力設定器 | 111 把持力モニタ値インジケータ | |
| 112 把持力設定値インジケータ | 114 力制御ON/OFFスイッチ | |
| 121 ~ 123 把持力設定スイッチ | 124 設定値呼び出しスイッチ | |
| 125 レバー連動スイッチ | 145 比例電磁式減圧弁 | |

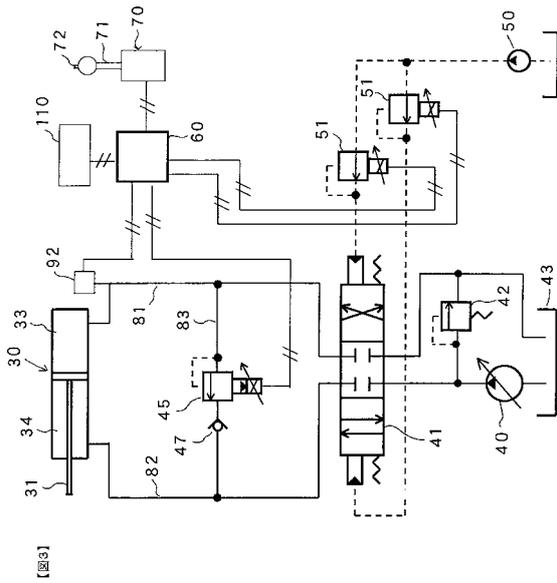
【図1】



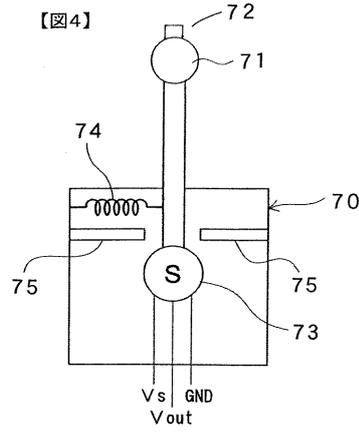
【図2】



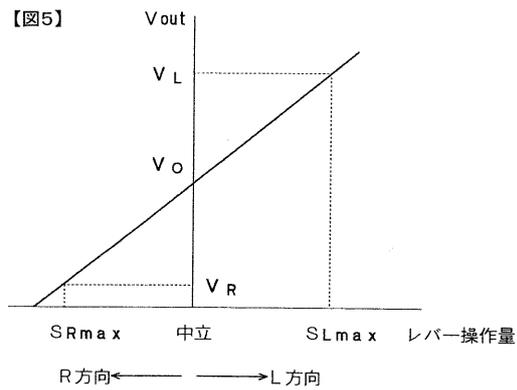
【図3】



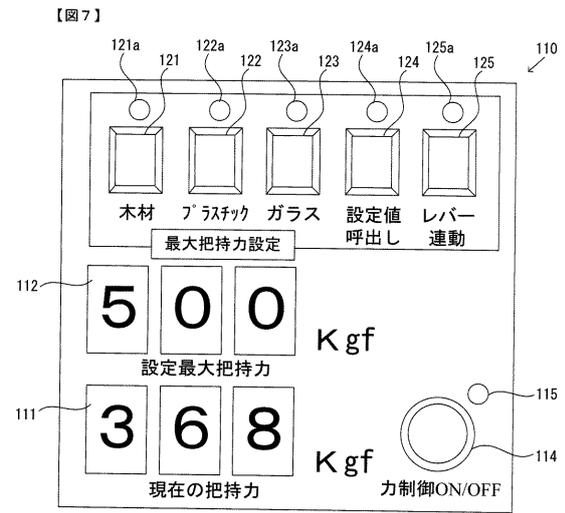
【図4】



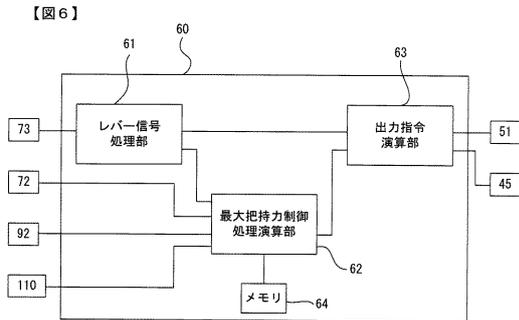
【図5】



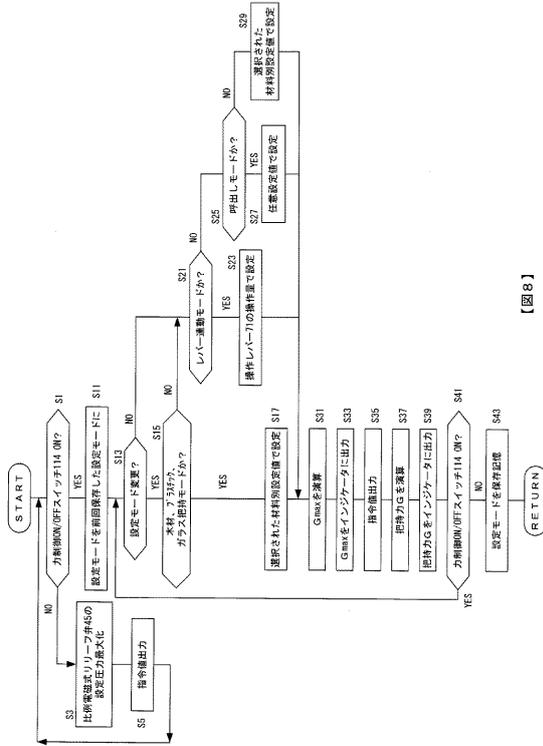
【図7】



【図6】

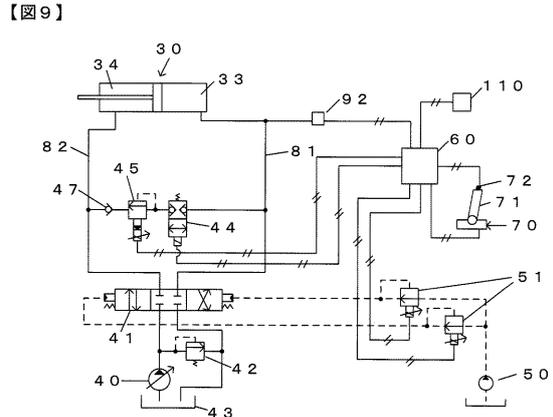


【 図 8 】



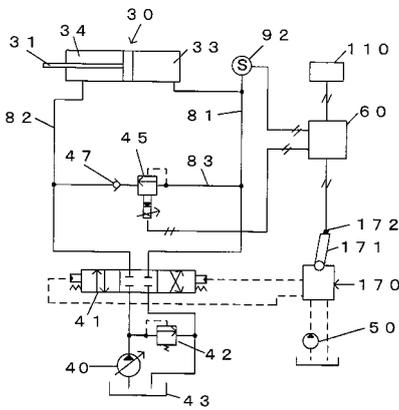
【 図 8 】

【 図 9 】



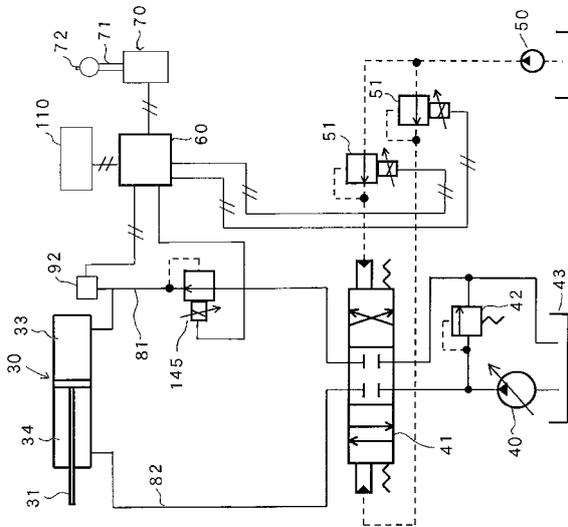
【 図 10 】

【 図 10 】



【 図 11 】

【 図 11 】



フロントページの続き

(72)発明者 太田 泰典

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内

審査官 須永 聡

(56)参考文献 特開平10-279265(JP,A)
特開2001-098771(JP,A)
実公平04-052285(JP,Y2)
特開平06-033615(JP,A)
特開平04-049336(JP,A)
特開平11-125206(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02F 9/22
E02F 3/36
E02F 9/26