

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

作業腕の先端に取り付けられる作業具を備えた作業機械の油圧モータ制御装置であって、

エンジンによって駆動される油圧ポンプと、

前記油圧ポンプから吐出される圧油により駆動され、前記作業具を作動させる主油圧モータと、

前記油圧ポンプから吐出される圧油の油路上で前記主油圧モータに直列に接続され、前記油圧ポンプから吐出される圧油により駆動される副油圧モータと、

前記作業具を操作する操作部材と、

前記操作部材による前記作業具の操作の有無を判定する操作判定手段と、

前記操作判定手段により前記作業具の操作有りと判定されたとき、前記副油圧モータの駆動圧を、前記操作判定手段により前記作業具の操作無しと判定されたときに比べて低下させる駆動圧制御手段とを備えていることを特徴とする作業機械の油圧モータ制御装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の作業機械の油圧モータ制御装置において、

前記油圧ポンプの定格圧力は、前記主油圧モータの定格圧力と前記副油圧モータの定格圧力との和よりも小さく、

前記駆動圧制御手段は、前記操作判定手段により前記作業具の操作有りと判定されたとき、前記主油圧モータの駆動圧と前記副油圧モータの駆動圧との和が、前記油圧ポンプの最高吐出圧力を超えないように、前記副油圧モータの駆動圧を、前記操作判定手段により前記作業具の操作無しと判定されたときに比べて低下させることを特徴とする作業機械の油圧モータ制御装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の作業機械の油圧モータ制御装置において、

前記主油圧モータの駆動により発電する発電機と、

前記副油圧モータの駆動により回転するファンと、

前記ファンで発生した冷却風が送風される熱交換器とを備え、

前記作業具は、前記発電機で発電した電力によって発生する磁力により吸着作業を行うリフティングマグネットであることを特徴とする作業機械の油圧モータ制御装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、作業機械の油圧モータ制御装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

油圧ショベルは、バケットによる掘削作業の他にも様々な作業に用いられることがある。たとえば、アームの先端にリフティングマグネットを取り付けるとともに、油圧モータで駆動する発電機を搭載した油圧ショベルによって、スクラップ処理作業を行うことがある。リフティングマグネットを備えた油圧ショベルでは、発電機で発生した電力をリフティングマグネットに供給して電磁力を発生させ、リフティングマグネットにスクラップ等の吸着物を吸着させる（特許文献 1 参照）。特許文献 1 に記載のリフティングマグネットを備えた油圧ショベルでは、リフティングマグネット用の油圧ポンプを設け、この油圧ポンプからの圧油により油圧モータを駆動し、発電機を発電させて吸着作業を行う。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2000 - 144813 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

50

【 0 0 0 4 】

ところで、作業現場によっては、冷却性能の向上を図るために、標準で搭載されているオイルクーラ（標準品）とは別に、オイルクーラ（オプション品）を追加したいという要望がある。特許文献 1 に記載のリフティングマグネットを備えた油圧ショベルにオイルクーラを追加する場合、追加オイルクーラの冷却ファン用の油圧モータと油圧ポンプを設ける必要があり、油圧ポンプの数が多くなってしまう。また、たとえば、油圧ポンプの数を増加させず、リフティングマグネット用の油圧ポンプから吐出される圧油を分流させて、リフティングマグネット用の油圧モータと、追加オイルクーラの冷却ファン用の油圧モータとに個別で圧油を導く構成を採用すると、リフティングマグネット用の油圧ポンプの大型化を招くおそれがある。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

請求項 1 に記載の作業機械の油圧モータ制御装置は、作業腕の先端に取り付けられる作業具を備えた作業機械の油圧モータ制御装置であって、エンジンによって駆動される油圧ポンプと、油圧ポンプから吐出される圧油により駆動され、作業具を作動させる主油圧モータと、油圧ポンプから吐出される圧油の油路上で主油圧モータに直列に接続され、油圧ポンプから吐出される圧油により駆動される副油圧モータと、作業具を操作する操作部材と、操作部材による作業具の操作の有無を判定する操作判定手段と、操作判定手段により作業具の操作有りと判定されたとき、副油圧モータの駆動圧を、操作判定手段により作業具の操作無しと判定されたときに比べて低下させる駆動圧制御手段とを備えていることを特徴とする。

20

請求項 2 に記載の作業機械の油圧モータ制御装置は、請求項 1 に記載の作業機械の油圧モータ制御装置において、油圧ポンプの定格圧力は、主油圧モータの定格圧力と副油圧モータの定格圧力との和よりも小さく、駆動圧制御手段は、操作判定手段により作業具の操作有りと判定されたとき、主油圧モータの駆動圧と副油圧モータの駆動圧との和が、油圧ポンプの最高吐出圧力を超えないように、副油圧モータの駆動圧を、操作判定手段により作業具の操作無しと判定されたときに比べて低下させることを特徴とする。

請求項 3 に記載の作業機械の油圧モータ制御装置は、請求項 1 または 2 に記載の作業機械の油圧モータ制御装置において、主油圧モータの駆動により発電する発電機と、副油圧モータの駆動により回転するファンと、ファンで発生した冷却風が送風される熱交換器とを備え、作業具は、発電機で発電した電力によって発生する磁力により吸着作業を行うリフティングマグネットであることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【 0 0 0 6 】

本発明によれば、主油圧モータ（たとえば、リフティングマグネット用の油圧モータ）とは別に副油圧モータ（たとえば、オイルクーラ用の油圧モータ）を追加する場合に、油圧ポンプの数が増加することを防止し、かつ、油圧ポンプの大型化を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 7 】

40

【図 1】本発明による油圧モータ制御装置が適用される油圧ショベルの側面図。

【図 2】第 1 の実施の形態に係る油圧モータ制御装置の概略構成を示す図。

【図 3】第 1 の実施の形態に係る油圧モータ制御装置のコントローラによるファンモータの制御の処理内容を示すフローチャート。

【図 4】比較例に係る油圧モータ制御装置の概略構成を示す図。

【図 5】第 2 の実施の形態に係る油圧モータ制御装置の概略構成を示す図。

【図 6】第 2 の実施の形態に係る油圧モータ制御装置のコントローラによるファンモータの制御の処理内容を示すフローチャート。

【図 7】第 3 の実施の形態に係る油圧モータ制御装置の概略構成を示す図。

【図 8】第 3 の実施の形態に係る油圧モータ制御装置のコントローラによるファンモータ

50

の制御の処理内容を示すフローチャート。

【図 9】第 4 の実施の形態に係る油圧モータ制御装置の概略構成を示す図。

【図 10】第 4 の実施の形態に係る油圧モータ制御装置のコントローラによるファンモータの制御の処理内容を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、図面を参照して、本発明に係る油圧モータ制御装置が適用される作業機械の一実施の形態について説明する。

—第 1 の実施の形態—

図 1 は、本実施の形態の作業機械の一例としての油圧ショベル 100 の側面図である。

なお、説明の便宜上、図 1 に示したように前後および上下方向を規定する。

【0009】

油圧ショベル 100 は、走行体 101 と、旋回体 102 と、フロント作業機 104 とを有する。走行体 101 は、左右の走行モータで左右のクローラを駆動することにより走行する。旋回体 102 は、旋回モータ（不図示）により走行体 101 上で旋回する。

【0010】

フロント作業機 104 は、作業腕を構成するブーム 106 およびアーム 107 と、リフティングマグネット（以下、リフマグ 108 と記す）とを備える。ブーム 106 は旋回体 102 に回動可能に取り付けられ、アーム 107 はブーム 106 の先端に回動可能に取り付けられている。ブーム 106 は、ブームシリンダ 109 の伸縮により上下方向に回転駆動される。アーム 107 はアームシリンダ 110 の伸縮により上下方向に回転駆動される。

【0011】

リフマグ 108 は、図示しないバケットに代えて装着された作業具（フロントアタッチメント）であり、アーム 107 の先端において、アーム 107 に対して上下方向に回動可能に取り付けられている。リフマグ 108 は、リンク 105a およびリンク 105b によって構成されるリンク機構を介して、チルトシリンダ 111 の伸縮により上下方向に回転駆動される。なお、図の点線は、吸着作業状態においてリフマグ 108 に吸着されたスクラップ等の吸着物 50 を示している。

【0012】

旋回体 102 の前部には運転室 112 が設けられ、旋回体 102 の後部にはエンジン室 113 が設けられている。エンジン室 113 には、動力源であるエンジンや油圧機器等が収容されている。

【0013】

図 2 は、油圧モータ制御装置の概略構成を示す図である。油圧モータ制御装置は、コントローラ 120 と、リフマグ駆動用の油圧回路 HC2 とを含んで構成されている。

【0014】

図 2 に示す油圧回路には、フロント作業機駆動用の油圧ポンプ 130a, 130b とは別にリフマグ駆動用の油圧ポンプ（以下、リフマグ用ポンプ 131 と記す）が設けられている。なお、図 2 では、ブームシリンダ 109 やアームシリンダ 110、チルトシリンダ 111 を駆動するためのフロント作業機駆動用の油圧回路 HC1 の図示を省略している。

【0015】

リフマグ駆動用の油圧回路 HC2 は、固定容量型のリフマグ用ポンプ 131、固定容量型のリフマグ用モータ 141、固定容量型のファンモータ 142、オイルクーラ 172、ならびに、第 1 リリーフ弁 151 および第 2 リリーフ弁 152 を備えている。リフマグ用ポンプ 131 は、フロント作業機駆動用の油圧ポンプ 130a, 130b に連結されており、エンジン 190 によって駆動される。

【0016】

リフマグ用モータ 141 と、ファンモータ 142 とはリフマグ用ポンプ 131 から吐出される圧油の油路上で直列に接続されている。リフマグ用ポンプ 131 から吐出された圧

10

20

30

40

50

油は、供給油路 L 1 を介してリフマグ用モータ 1 4 1 に供給され、連結油路 L 2 を介してファンモータ 1 4 2 に供給される。ファンモータ 1 4 2 に供給された圧油は、戻り油路 L 3 を介してタンク 1 9 9 に回収される。

【 0 0 1 7 】

リフマグ用モータ 1 4 1 の出力軸には、発電機 1 6 1 が連結されている。リフマグ用ポンプ 1 3 1 から吐出された圧油がリフマグ用モータ 1 4 1 に供給されると、リフマグ用モータ 1 4 1 が回転駆動する。リフマグ用モータ 1 4 1 が回転すると、発電機 1 6 1 で 3 相交流電力が発生する。

【 0 0 1 8 】

発電機 1 6 1 で発生した 3 相交流電力は、電力変換装置 1 6 2 により直流電力に変換されて、リフマグ 1 0 8 に供給される。リフマグ 1 0 8 は、電力変換装置 1 6 2 からの電流に応じて磁力を発生し、鉄くずなどのスクラップを吸着する。

10

【 0 0 1 9 】

ファンモータ 1 4 2 の出力軸には、ファン 1 7 1 が連結されている。リフマグ用ポンプ 1 3 1 から吐出された圧油がファンモータ 1 4 2 に供給されると、ファンモータ 1 4 2 が回転駆動する。ファンモータ 1 4 2 が回転すると、ファン 1 7 1 で冷却風が発生する。

【 0 0 2 0 】

ファン 1 7 1 で発生した冷却風はオイルクーラ 1 7 2 に導かれ、冷却風との熱交換により作動油が冷却される。冷却された作動油はタンク 1 9 9 に回収され、油圧ポンプ 1 3 0 a , 1 3 0 b によってフロント作業機駆動用の油圧回路 H C 1 に供給される、あるいは、リフマグ用ポンプ 1 3 1 によってリフマグ駆動用の油圧回路 H C 2 に供給される。

20

【 0 0 2 1 】

リフマグ用ポンプ 1 3 1 の選定に際して、この実施形態では、リフマグ用ポンプ 1 3 1 の定格圧力 P_p がリフマグ用モータ 1 4 1 の定格圧力 P_{m1} とファンモータ 1 4 2 の定格圧力 P_{m2} との和よりも小さい ($P_p < P_{m1} + P_{m2}$) ものが選定されている。なお、本明細書において、定格圧力とは、有効圧力差 ΔP の定格値のことをいう。

【 0 0 2 2 】

リフマグ用ポンプ 1 3 1 とリフマグ用モータ 1 4 1 との間には、第 1 リリーフ弁 1 5 1 が設けられている。第 1 リリーフ弁 1 5 1 は、リフマグ用モータ 1 4 1 の入口側の油路である供給油路 L 1 から分岐して、リフマグ用モータ 1 4 1 の出口とファンモータ 1 4 2 の入口とを連結する連結油路 L 2 に接続される第 1 リリーフ油路 R 1 に設けられている。

30

【 0 0 2 3 】

第 1 リリーフ弁 1 5 1 は、設定圧固定式のリリーフ弁であって、リリーフ設定圧 P_{r1} が予め所定の圧力に設定され、リフマグ用モータ 1 4 1 の出入口差圧（駆動圧）の最大値を規定する。

【 0 0 2 4 】

リフマグ用モータ 1 4 1 とファンモータ 1 4 2 との間には、第 2 リリーフ弁 1 5 2 が設けられている。第 2 リリーフ弁 1 5 2 は、連結油路 L 2 から分岐して、タンク 1 9 9 への戻り油路 L 3 に接続される第 2 リリーフ油路 R 2 に設けられている。

【 0 0 2 5 】

第 2 リリーフ弁 1 5 2 は、電磁的に作動する設定圧可変式のリリーフ弁であって、コントローラ 1 2 0 からの出力電流値（指示値）に応じて自動でリリーフ設定圧 P_{r2} が所定の圧力に設定され、ファンモータ 1 4 2 の出入口差圧（駆動圧）の最大値を規定する。

40

【 0 0 2 6 】

コントローラ 1 2 0 は、CPU や記憶装置である ROM および RAM、その他の周辺回路などを有する演算処理装置を含んで構成され、油圧シヨベル 1 0 0 の各部の制御を行っている。

【 0 0 2 7 】

コントローラ 1 2 0 には、上記した第 2 リリーフ弁 1 5 2 と、リフマグ 1 0 8 を操作する操作スイッチ 1 5 7 と、電力変換装置 1 6 2 とが接続されている。操作スイッチ 1 5 7

50

は、リフマグ 108 の吸着 / 釈放を指令する操作部材であり、オペレータはリフマグ 108 に吸着動作を行わせる際に操作スイッチ 157 をオンし、吸着した吸着物 50 を釈放する際、すなわち吸着動作を終了する際に操作スイッチ 157 をオフする。操作スイッチ 157 は、たとえばブーム 106 を操作するための操作レバー（不図示）などに設けられる。

【0028】

コントローラ 120 は、操作判定部 121 と、リリーフ圧制御部 122 と、インバータ制御部 129 とを機能的に備えている。操作判定部 121 は、操作スイッチ 157 から出力されるオン / オフ信号に応じて、操作スイッチ 157 によるリフマグ 108 の操作の有無、すなわちリフマグ 108 に吸着動作を行わせるための操作（以下、吸着操作と記す）が行われているか否かを判定する。

10

【0029】

インバータ制御部 129 は、操作判定部 121 によりリフマグ 108 の吸着操作有りと判定された場合に、電力変換装置 162 のスイッチング素子を制御する信号を生成し、電力変換装置 162 を駆動する。インバータ制御部 129 により電力変換装置 162 が駆動すると、発電機 161 で発生した 3 相交流電力が直流電力に変換されてリフマグ 108 に供給される。

【0030】

リリーフ圧制御部 122 は、操作判定部 121 によりリフマグ 108 の吸着操作無しと判定された場合に、第 2 リリーフ弁 152 のリリーフ設定圧 $P_r 2$ を $P_r 2 H$ に設定する。リリーフ圧制御部 122 は、操作判定部 121 によりリフマグ 108 の吸着操作有りと判定された場合に、第 2 リリーフ弁 152 のリリーフ設定圧 $P_r 2$ を $P_r 2 H$ よりも低い $P_r 2 L$ に設定する。コントローラ 120 の記憶装置には、予め第 2 リリーフ弁 152 のリリーフ設定圧 $P_r 2$ を $P_r 2 L$ （低圧設定値）または $P_r 2 H$ （高圧設定値）に設定するための出力電流値が記憶されている。

20

【0031】

設定圧固定の第 1 リリーフ弁 151 のリリーフ設定圧（以下、第 1 リリーフ圧 $P_r 1$ とも記す）、ならびに、設定圧可変の第 2 リリーフ弁 152 のリリーフ設定圧（以下、第 2 リリーフ圧 $P_r 2$ とも記す）は、たとえば以下のようにして決定される。

(i) 第 1 リリーフ圧 $P_r 1$ は、リフマグ用モータ 141 の最高駆動圧力以下とされ、たとえば、リフマグ用モータ 141 の定格圧力 $P_m 1$ に設定される（ $P_r 1 = P_m 1$ ）。

30

(ii) 操作スイッチ 157 がオフされている状態、すなわちリフマグ 108 により吸着作業が行われていない状態では、第 2 リリーフ圧 $P_r 2$ はコントローラ 120 からの制御信号に基づいて $P_r 2 H$ （高圧設定値）に設定される（ $P_r 2 = P_r 2 H$ ）。 $P_r 2 H$ はファンモータ 142 の最高駆動圧力以下とされ、たとえば、 $P_r 2 H$ はファンモータ 142 の定格圧力 $P_m 2$ である（ $P_r 2 H = P_m 2$ ）。

(iii) 操作スイッチ 157 がオンされている状態、すなわちリフマグ 108 により吸着作業が行われている状態では、第 2 リリーフ圧 $P_r 2$ はコントローラ 120 からの制御信号に基づいて $P_r 2 L$ （低圧設定値）に設定される（ $P_r 2 = P_r 2 L$ ）。第 1 リリーフ圧 $P_r 1$ と第 2 リリーフ圧 $P_r 2 L$ との和は、リフマグ用ポンプ 131 の最高吐出圧力 P_{pmax} と等しい値である（ $P_r 1 + P_r 2 L = P_{pmax}$ ）。なお、(i) の条件において第 1 リリーフ圧 $P_r 1 =$ リフマグ用モータ 141 の定格圧力 $P_m 1$ であるから、第 2 リリーフ圧 $P_r 2 L$ は、リフマグ用ポンプ 131 の最高吐出圧力 P_{pmax} からリフマグ用モータ 141 の定格圧力 $P_m 1$ を差し引いたものである（ $P_r 2 L = P_{pmax} - P_m 1$ ）。

40

【0032】

たとえば、リフマグ用ポンプ 131 の最高吐出圧力 P_{pmax} が 10 MPa、リフマグ用モータ 141 の定格圧力 $P_m 1$ が 8 MPa、ファンモータ 142 の定格圧力 $P_m 2$ が 10 MPa である場合、第 1 リリーフ圧 $P_r 1 = 8 MPa$ 、第 2 リリーフ圧（高圧設定値） $P_r 2 H = 10 MPa$ 、第 2 リリーフ圧（低圧設定値） $P_r 2 L = 2 MPa$ となる。

50

【 0 0 3 3 】

図 3 は、コントローラ 1 2 0 によるファンモータ 1 4 2 の制御の処理内容を示すフローチャートである。このフローチャートに示す処理は、たとえば、図示しないイグニッションスイッチのオンにより開始され、図示しない初期設定を行った後、所定の制御周期ごとに繰り返し実行される。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 1 0 1 において、コントローラ 1 2 0 は、操作スイッチ 1 5 7 による操作情報（オン／オフ信号）を取得し、ステップ S 1 1 1 へ処理を進める。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 1 1 1 において、コントローラ 1 2 0 は、ステップ S 1 0 1 で取得した操作情報に基づいて、操作スイッチ 1 5 7 によるリフマグ 1 0 8 の吸着操作の有無、すなわち吸着操作が行われているか否かを判定する。ステップ S 1 1 1 で肯定判定されると、コントローラ 1 2 0 はステップ S 1 2 1 へ処理を進め、ステップ S 1 1 1 で否定判定されると、コントローラ 1 2 0 はステップ S 1 2 6 へ処理を進める。

10

【 0 0 3 6 】

ステップ S 1 2 1 において、コントローラ 1 2 0 は、第 2 リリーフ弁 1 5 2 のリリーフ設定圧 P_{r2} を P_{r2L} （低圧設定値）に設定して、処理を終了する。ステップ S 1 2 6 において、コントローラ 1 2 0 は、第 2 リリーフ弁 1 5 2 のリリーフ設定圧 P_{r2} を P_{r2H} （高圧設定値）に設定して、処理を終了する。

【 0 0 3 7 】

20

第 1 の実施の形態の主要な動作をまとめると次のようになる。

吸着作業を行わない場合、オペレータは操作スイッチ 1 5 7 をオフする。この状態では、リフマグ用モータ 1 4 1 は無負荷状態である。吸着作業が行われていない状態では、第 2 リリーフ弁 1 5 2 のリリーフ設定圧 P_{r2} は、高圧の P_{r2H} （ $= P_{m2}$ ）に設定されている（ステップ S 1 2 6）。

【 0 0 3 8 】

このため、たとえば、ブーム 1 0 6 やアーム 1 0 7 などを駆動させるためにオペレータがアクセルペダル（不図示）を最大に踏み込み操作して、エンジン回転数が最高回転数となっている場合に、ファンモータ 1 4 2 の出入口差圧（駆動圧）が第 2 リリーフ弁 1 5 2 のリリーフ設定圧 $P_{r2} = P_{r2H}$ 、すなわち定格圧力 P_{m2} となり、ファンモータ 1 4 2 は定格出力トルクを発生する。

30

【 0 0 3 9 】

吸着作業を行う場合、オペレータはアクセルペダル（不図示）を最大に踏み込み操作し、あるいは、エンジン操作ダイヤル（不図示）を操作してエンジン回転数を最高回転数まで上昇させ、操作スイッチ 1 5 7 をオンする。操作スイッチ 1 5 7 がオンされると、発電負荷の上昇により、リフマグ用モータ 1 4 1 に作用する負荷が上昇し、リフマグ用モータ 1 4 1 の出入口差圧（駆動圧）が第 1 リリーフ弁 1 5 1 のリリーフ設定圧 P_{r1} 、すなわち定格圧力 P_{m1} となり、リフマグ用モータ 1 4 1 は定格出力トルクを発生する。

【 0 0 4 0 】

吸着作業が行われている状態では、第 2 リリーフ弁 1 5 2 のリリーフ設定圧 P_{r2} は、 P_{r2H} よりも低い P_{r2L} に設定されている（ステップ S 1 2 1）。このため、吸着作業が行われている状態では、ファンモータ 1 4 2 の出入口差圧（駆動圧）が第 2 リリーフ弁 1 5 2 のリリーフ設定圧 $P_{r2} = P_{r2L}$ となり、ファンモータ 1 4 2 の出力トルクが定格出力トルクに比べて低下する。

40

【 0 0 4 1 】

このように、エンジン 1 9 0 が最高回転数に維持された状態で、吸着作業が行われると、リフマグ用モータ 1 4 1 の出入口差圧（駆動圧）は第 1 リリーフ圧 P_{r1} （ $= P_{m1}$ ）に規定され、かつ、ファンモータ 1 4 2 の出入口差圧（駆動圧）は第 2 リリーフ圧（低圧設定値） P_{r2L} に規定される。上記したように、第 1 リリーフ圧 P_{r1} と第 2 リリーフ圧（低圧設定値） P_{r2L} は、 $P_{r1} + P_{r2L} =$ リフマグ用ポンプ 1 3 1 の最高吐出圧

50

力 P_{pmax} を満たすように設定されているため、リフマグ用ポンプ 131 の吐出側圧力は、最高吐出圧力 P_{pmax} を超えた状態で連続的に運転されることが防止される。さらに、吸着作業時にはリフマグ用モータ 141 を定格圧力 P_{m1} で駆動することができ、吸着非作業時にはファンモータ 142 を定格圧力 P_{m2} で駆動することができる。

【0042】

なお、ファンモータ 142 の駆動圧は、吸着作業中だけ制限がかけられることになり、冷却性能の低下を必要最小限度に抑制することができる。図 4 に示す比較例と、本実施の形態とを比較して説明する。図 4 に示す比較例の油圧回路では、ファンモータ 142 の出入口差圧を規定する第 2 リリーフ弁 952 に設定圧固定式のリリーフ弁が採用されている。

10

【0043】

比較例では、吸着作業操作の有無に応じて、第 2 リリーフ弁 952 のリリーフ設定圧 P_{r2} が自動で変更されない。このため、比較例では吸着作業が行われたときに、リフマグ用ポンプ 131 の吐出圧力が最高吐出圧力 P_{pmax} を超えないように、第 2 リリーフ弁 952 のリリーフ設定圧 P_{r2} が予め P_{r2L} に設定される ($P_{r2L} = P_{pmax} - P_{m1}$)。その結果、吸着作業が行われていない状態でもファンモータ 142 の駆動圧が制限され、十分な冷却性能を発揮することができない。

【0044】

このように、第 1 の実施の形態に係る油圧モータ制御装置は、リフマグ用ポンプ 131 と、リフマグ用ポンプ 131 から吐出される圧油の油路上で直列に接続されるリフマグ用モータ 141 およびファンモータ 142 と、リフマグ 108 を操作する操作スイッチ 157 と、コントローラ 120 とを備えている。操作スイッチ 157 がオンされると、リフマグ用モータ 141 の回転により発電する発電機 161 により、リフマグ 108 が作動し、鉄くずなどのスクラップを吸着する。コントローラ 120 は、リフマグ 108 の吸着操作有りと判定されたとき、第 2 リリーフ弁 152 の動作を制御して、ファンモータ 142 の駆動圧を、リフマグ 108 の吸着操作無しと判定されたときに比べて低下させる。

20

【0045】

以上説明した第 1 の実施の形態によれば、以下のような作用効果を奏することができる。

(1) リフマグ用モータ 141 とファンモータ 142 とを油路上で直列に接続した。このため、オイルクーラ 172 やファン 171、ファンモータ 142 を追加する場合に、ファンモータ 142 を駆動させる専用の油圧ポンプを設ける場合に比べて、本実施の形態では油圧ポンプの数を低減できる。

30

【0046】

(2) さらに、リフマグ用ポンプ 131 からの圧油を分流させてリフマグ用モータ 141 とファンモータ 142 のそれぞれに導く場合に比べて、本実施の形態ではリフマグ用ポンプ 131 を小型にできる。

【0047】

(3) 本実施の形態では、ファンモータ 142 の駆動圧の制限は、吸着作業中のみである。このため、常にファンモータ 142 の駆動圧を制限する図 4 の比較例に比べて、本実施の形態では冷却性能の低下を最小限に抑えることができる。

40

【0048】

(4) コントローラ 120 は、リフマグ 108 の吸着操作有りと判定されたとき、リフマグ用モータ 141 の駆動圧とファンモータ 142 の駆動圧との和がリフマグ用ポンプ 131 の最高吐出圧力 P_{pmax} を超えないように、第 2 リリーフ弁 152 のリリーフ設定圧 P_{r2} を P_{r2L} (低圧設定値) に設定し、ファンモータ 142 の駆動圧を、リフマグ 108 の吸着操作無しと判定されたときに比べて低下させる。このため、第 1 リリーフ弁 151 および第 2 リリーフ弁 152 によってリフマグ用ポンプ 131 を保護することができる。

【0049】

50

— 第 2 の実施の形態 —

図 5 および図 6 を参照して第 2 の実施の形態に係る作業機械の油圧モータ制御装置について説明する。図中、第 1 の実施の形態と同一または相当部分には同一符号を付し、相違点について主に説明する。図 5 は、図 2 と同様の図であり、本発明の第 2 の実施の形態に係る油圧モータ制御装置の概略構成を示す図である。

【 0 0 5 0 】

第 1 の実施の形態では、ファンモータ 1 4 2 が固定容量型の油圧モータであった。これに対して、第 2 の実施の形態では、ファンモータ 2 4 2 が可変容量型の油圧モータとされている。

【 0 0 5 1 】

第 1 の実施の形態では、第 2 リリーフ油路 R 2 に、コントローラ 1 2 0 からの制御信号によって自動でリリーフ設定圧が変更される設定圧可変式の第 2 リリーフ弁 1 5 2 が設けられていた。これに対して第 2 の実施の形態では、設定圧固定式の第 2 リリーフ弁 2 5 2 が第 2 リリーフ油路 R 2 に設けられている。

【 0 0 5 2 】

第 2 リリーフ弁 2 5 2 は、予め所定の圧力に設定され、ファンモータ 2 4 2 の出入口差圧（駆動圧）の最大値を規定する。第 2 リリーフ弁 2 5 2 のリリーフ設定圧 P_{r2} は、ファンモータ 2 4 2 の最高駆動圧以下とされ、たとえば、ファンモータ 2 4 2 の定格圧力 P_{m2} に設定される（ $P_{r2} = P_{m2}$ ）。

【 0 0 5 3 】

第 1 の実施の形態に係るコントローラ 1 2 0 は、リリーフ圧制御部 1 2 2 を機能的に備えていた（図 2 参照）。第 2 の実施の形態に係るコントローラ 2 2 0 は、リリーフ圧制御部 1 2 2 に代えて、ファンモータ 2 4 2 のモータ傾転を制御する傾転制御部 2 2 2 を機能的に備えている。

【 0 0 5 4 】

傾転制御部 2 2 2 は、操作判定部 1 2 1 によりリフマグ 1 0 8 の吸着操作無しと判定された場合に、ファンモータ 2 4 2 の押しのけ容積（モータ傾転角） q を最小値 q_{min} に制御する信号をレギュレータ 2 4 2 a に出力する。傾転制御部 2 2 2 は、操作判定部 1 2 1 によりリフマグ 1 0 8 の吸着操作有りとして判定された場合に、ファンモータ 2 4 2 の押しのけ容積（モータ傾転角） q を最大値 q_{max} に制御する信号をレギュレータ 2 4 2 a に出力する。

【 0 0 5 5 】

モータ傾転角 q の最小値 q_{min} および最大値 q_{max} は、次の（i）、（ii）の条件を満たすようにして決められている。

（i）モータ傾転角 q が最小値 q_{min} に制御されたときに、ファンモータ 1 4 2 の出入口差圧 ΔP_f が定格圧力 P_{m2} となる（ $\Delta P_f = P_{m2}$ ）。

（ii）モータ傾転角 q が最大値 q_{max} に制御されたときに、ファンモータ 1 4 2 の出入口差圧 ΔP_f がリフマグ用ポンプ 1 3 1 の最高吐出圧力 P_{pmax} からリフマグ用モータ 1 4 1 の定格圧力 P_{m1} を差し引いた値となる（ $\Delta P_f = P_{pmax} - P_{m1}$ ）。

なお、ファンモータ 1 4 2 に作用する負荷は、ほぼ一定であるので、上記（i）の条件のときの出入口差圧 ΔP_f を ΔP_{f1} 、上記（ii）の条件のときの出入口差圧 ΔP_f を ΔP_{f2} とすると、両者の大小関係は、 $\Delta P_{f1} > \Delta P_{f2}$ となる。

【 0 0 5 6 】

図 6 は、図 3 と同様の図であって、コントローラ 2 2 0 によるファンモータ 2 4 2 の制御の処理内容を示すフローチャートであり、図 3 のフローチャートのステップ S 1 2 1、S 1 2 6 に代えて、ステップ S 2 2 1、S 2 2 6 の処理を実行する。なお、図 3 の処理と同じ処理には同じ符号を付し、図 3 の処理と異なる部分を主に説明する。このフローチャートに示す処理は、図示しないイグニッションスイッチのオンにより開始され、図示しない初期設定を行った後、所定の制御周期ごとに繰り返し実行される。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 1 1 1 で肯定判定されると、すなわちリフマグ 1 0 8 の吸着操作有りと判定されると、コントローラ 2 2 0 はステップ S 2 2 1 へ処理を進める。ステップ S 1 1 1 で否定判定されると、すなわちリフマグ 1 0 8 の吸着操作無しと判定されると、コントローラ 2 2 0 はステップ S 2 2 6 へ処理を進める。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 2 2 1 において、コントローラ 2 2 0 は、ファンモータ 2 4 2 のモータ傾転角 q を最大値 q_{max} にする制御信号をレギュレータ 2 4 2 a に出力して、処理を終了する。ステップ S 2 2 6 において、コントローラ 2 2 0 は、ファンモータ 2 4 2 のモータ傾転角 q を最小値 q_{min} にする制御信号をレギュレータ 2 4 2 a に出力して、処理を終了する。

10

【 0 0 5 9 】

第 2 の実施の形態の主要な動作をまとめると次のようになる。

吸着作業を行わない場合、オペレータは操作スイッチ 1 5 7 をオフする。この状態では、リフマグ用モータ 1 4 1 は無負荷状態である。吸着作業が行われていない状態では、ファンモータ 2 4 2 のモータ傾転角 q は最小値 q_{min} に制御されている（ステップ S 2 2 6 ）。

【 0 0 6 0 】

このため、たとえば、ブーム 1 0 6 やアーム 1 0 7 などを駆動させるためにオペレータがアクセルペダル（不図示）を最大に踏み込み操作して、エンジン回転数が最高回転数となっている場合に、ファンモータ 2 4 2 の出入口差圧（駆動圧）が第 2 リリーフ弁 2 5 2 のリリーフ設定圧 P_{r2} 、すなわち定格圧力 P_{m2} となって、ファンモータ 2 4 2 は定格出力トルクを発生する。

20

【 0 0 6 1 】

吸着作業を行う場合、オペレータはアクセルペダル（不図示）を最大に踏み込み操作し、あるいは、エンジン操作ダイヤル（不図示）を操作してエンジン回転数を最高回転数まで上昇させ、操作スイッチ 1 5 7 をオンする。操作スイッチ 1 5 7 がオンされると、発電負荷の上昇により、リフマグ用モータ 1 4 1 に作用する負荷が上昇し、リフマグ用モータ 1 4 1 の出入口差圧（駆動圧）が第 1 リリーフ弁 1 5 1 のリリーフ設定圧 P_{r1} 、すなわち定格圧力 P_{m1} となり、リフマグ用モータ 1 4 1 は定格出力トルクを発生する。

【 0 0 6 2 】

吸着作業が行われている状態では、ファンモータ 2 4 2 のモータ傾転角 q は最大値 q_{max} に制御されている（ステップ S 2 2 1 ）。なお、ファンモータ 2 4 2 の負荷は、ほぼ一定であるためモータ傾転角 q が増加すると、ファンモータ 2 4 2 の出入口差圧 ΔP_f が定格圧力 P_{m2} に比べて低下する。これにより、リフマグ用モータ 1 4 1 の背圧の上昇が抑制され、リフマグ用モータ 1 4 1 の出力が低下することが防止される。

30

【 0 0 6 3 】

このように、第 2 の実施の形態では、リフマグ 1 0 8 の吸着操作無しと判定されたとき、コントローラ 2 2 0 がファンモータ 2 4 2 のモータ傾転角 q を小さくしてファンモータ 2 4 2 の駆動圧を増加させ、リフマグ 1 0 8 の吸着操作有りと判定されたとき、コントローラ 2 2 0 がファンモータ 2 4 2 のモータ傾転角 q を大きくしてファンモータ 2 4 2 の駆動圧を低下させる。このような第 2 の実施の形態によれば、第 1 の実施の形態と同様の作用効果を奏する。

40

【 0 0 6 4 】

— 第 3 の実施の形態 —

図 7 および図 8 を参照して第 3 の実施の形態に係る作業機械の油圧モータ制御装置について説明する。図中、第 2 の実施の形態と同一または相当部分には同一符号を付し、相違点について主に説明する。図 7 は、図 5 と同様の図であり、本発明の第 2 の実施の形態に係る油圧モータ制御装置の概略構成を示す図である。

【 0 0 6 5 】

第 2 の実施の形態では、ファンモータ 2 4 2 が可変容量型の油圧モータであった。これ

50

に対して、第3の実施の形態では、ファンモータ142が固定容量型の油圧モータとされている。

【0066】

第3の実施の形態では、連結油路L2上にバイパス弁355が設けられている。バイパス弁355は、コントローラ320からソレノイド355aに出力される制御信号（励磁電流）によって切り換えられる電磁切換弁である。

【0067】

バイパス弁355は、リフマグ用モータ141側から供給される圧油をそのままファンモータ142に導く位置（a）と、リフマグ用モータ141側から供給される圧油をファンモータ142をバイパスさせて戻り油路L3に導く位置（b）とを有する。

10

【0068】

コントローラ320からソレノイド355aにオフ信号が出力されると、バイパス弁355は位置（a）に切り換えられ、コントローラ320からソレノイド355aにオン信号が出力されると、バイパス弁355は位置（b）に切り換えられる。

【0069】

第2の実施の形態に係るコントローラ220は、傾転制御部222を機能的に備えていた（図5参照）。第3の実施の形態に係るコントローラ320は、傾転制御部222に代えて、バイパス弁355を制御する弁制御部322を機能的に備えている。

【0070】

弁制御部322は、操作判定部121によりリフマグ108の吸着操作無しと判定された場合に、バイパス弁355にオフ信号を出力してバイパス弁355を位置（a）に切り換える。弁制御部322は、操作判定部121によりリフマグ108の吸着操作有りとして判定された場合に、バイパス弁355にオン信号を出力してバイパス弁355を位置（b）に切り換える。

20

【0071】

図8は、図6と同様の図であって、コントローラ320によるファンモータ142の制御の処理内容を示すフローチャートであり、図6のフローチャートのステップS221、S226に代えて、ステップS321、S326の処理を実行する。なお、図6の処理と同じ処理には同じ符号を付し、図6の処理と異なる部分を主に説明する。このフローチャートに示す処理は、図示しないイグニッションスイッチのオンにより開始され、図示しない初期設定を行った後、所定の制御周期ごとに繰り返し実行される。

30

【0072】

ステップS111で肯定判定されると、すなわちリフマグ108の吸着操作有りとして判定されると、コントローラ320は、ステップS321へ処理を進める。ステップS111で否定判定されると、すなわちリフマグ108の吸着操作無しとして判定されると、コントローラ320は、ステップS326へ処理を進める。

【0073】

ステップS321において、コントローラ320は、バイパス弁355のソレノイド355aにオン信号を出力し、バイパス弁355を位置（b）に切り換えて、処理を終了する。ステップS326において、コントローラ320は、バイパス弁355のソレノイド355aにオフ信号を出力し、バイパス弁355を位置（a）に切り換えて、処理を終了する。

40

【0074】

第3の実施の形態の主要な動作をまとめると次のようになる。

吸着作業を行わない場合、オペレータは操作スイッチ157をオフする。この状態では、リフマグ用モータ141は無負荷状態である。吸着作業が行われていない状態では、バイパス弁355は位置（a）に切り換えられている（ステップS326）。

【0075】

このため、たとえば、ブーム106やアーム107などを駆動させるためにオペレータがアクセルペダル（不図示）を最大に踏み込み操作して、エンジン回転数が最高回転数と

50

なっている場合に、ファンモータ１４２の出入口差圧（駆動圧）が第２リリーフ弁２５２のリリーフ設定圧 P_{r2} 、すなわち定格圧力 P_{m2} となって、ファンモータ１４２は定格出力トルクを発生する。

【００７６】

吸着作業を行う場合、オペレータはアクセルペダル（不図示）を最大に踏み込み操作し、あるいは、エンジン操作ダイヤル（不図示）を操作してエンジン回転数を最高回転数まで上昇させ、操作スイッチ１５７をオンする。操作スイッチ１５７がオンされると、発電負荷の上昇により、リフマグ用モータ１４１に作用する負荷が上昇し、リフマグ用モータ１４１の出入口差圧（駆動圧）が第１リリーフ弁１５１のリリーフ設定圧 P_{r1} 、すなわち定格圧力 P_{m1} となり、リフマグ用モータ１４１は定格出力トルクを発生する。

10

【００７７】

吸着作業が行われている状態では、バイパス弁３５５が位置（ｂ）に切り換えられ（ステップＳ３２１）、リフマグ用モータ１４１を通過した圧油はファンモータ１４２をバイパスしてオイルクーラ１７２に導かれている。このため、リフマグ用モータ１４１の背圧を低くすることができ、リフマグ用モータ１４１を定格圧力 P_{m1} で駆動させることができる。

【００７８】

このように、第３の実施の形態では、リフマグ１０８の吸着操作無しと判定されたとき、コントローラ３２０はバイパス弁３５５を位置（ａ）に切り換えて、ファンモータ１４２を駆動させる、すなわちファンモータ１４２の駆動圧を増加させる。また、リフマグ１０８の吸着操作有りと判定されたとき、コントローラ３２０はバイパス弁３５５を位置（ｂ）に切り換えて、ファンモータ１４２を停止させる、すなわちファンモータ１４２の駆動圧を低下させる。このような第３の実施の形態によれば、第２の実施の形態と同様の作用効果を奏する。

20

【００７９】

—第４の実施の形態—

図９および図１０を参照して第４の実施の形態に係る作業機械の油圧モータ制御装置について説明する。図中、第２の実施の形態と同一または相当部分には同一符号を付し、相違点について主に説明する。図９は、図５と同様の図であり、本発明の第２の実施の形態に係る油圧モータ制御装置の概略構成を示す図である。

30

【００８０】

第２の実施の形態では、ファンモータ２４２が可変容量型の油圧モータであった。これに対して、第４の実施の形態では、ファンモータ１４２が固定容量型の油圧モータとされている。

【００８１】

第４の実施の形態では、ファンモータ１４２からファン１７１へのトルクの伝達を遮断する電動クラッチ４５６が設けられている。電動クラッチ４５６は、コントローラ４２０から出力される制御信号（接続信号または解放信号）によって、接続または切り離される。電動クラッチ４５６が接続されると、ファンモータ１４２からファン１７１へ、トルクが伝達される。電動クラッチ４５６が切り離されると、ファンモータ１４２からファン１

40

【００８２】

第２の実施の形態に係るコントローラ２２０は、傾転制御部２２２を機能的に備えていた（図５参照）。第４の実施の形態に係るコントローラ４２０は、傾転制御部２２２に代えて、電動クラッチ４５６を制御するクラッチ制御部４２２を機能的に備えている。

【００８３】

クラッチ制御部４２２は、操作判定部１２１によりリフマグ１０８の吸着操作無しと判定された場合に、電動クラッチ４５６に接続信号を出力して電動クラッチ４５６を接続する。クラッチ制御部４２２は、操作判定部１２１によりリフマグ１０８の吸着操作有り

50

離す。

【 0 0 8 4 】

図 1 0 は、図 6 と同様の図であって、コントローラ 4 2 0 によるファンモータ 1 4 2 の制御の処理内容を示すフローチャートであり、図 6 のフローチャートのステップ S 2 2 1 , S 2 2 6 に代えて、ステップ S 4 2 1 , S 4 2 6 の処理を実行する。なお、図 6 の処理と同じ処理には同じ符号を付し、図 6 の処理と異なる部分を主に説明する。このフローチャートに示す処理は、図示しないイグニッションスイッチのオンにより開始され、図示しない初期設定を行った後、所定の制御周期ごとに繰り返し実行される。

【 0 0 8 5 】

ステップ S 1 1 1 で肯定判定されると、すなわちリフマグ 1 0 8 の吸着操作有りと判定されると、コントローラ 4 2 0 は、ステップ S 4 2 1 へ処理を進める。ステップ S 1 1 1 で否定判定されると、すなわちリフマグ 1 0 8 の吸着操作無しと判定されると、コントローラ 4 2 0 は、ステップ S 4 2 6 へ処理を進める。

10

【 0 0 8 6 】

ステップ S 4 2 1 において、コントローラ 4 2 0 は、電動クラッチ 4 5 6 に解放信号を出力し、電動クラッチ 4 5 6 を切り離して、処理を終了する。ステップ S 4 2 6 において、コントローラ 4 2 0 は、電動クラッチ 4 5 6 に接続信号を出力し、電動クラッチ 4 5 6 を接続して、処理を終了する。

【 0 0 8 7 】

第 4 の実施の形態の主要な動作をまとめると次のようになる。

20

吸着作業を行わない場合、オペレータは操作スイッチ 1 5 7 をオフする。この状態では、リフマグ用モータ 1 4 1 は無負荷状態である。吸着作業が行われていない状態では、電動クラッチ 4 5 6 が接続される（ステップ S 4 2 6 ）。

【 0 0 8 8 】

このため、たとえば、ブーム 1 0 6 やアーム 1 0 7 など駆動させるためにオペレータがアクセルペダル（不図示）を最大に踏み込み操作して、エンジン回転数が最高回転数となっている場合に、ファンモータ 1 4 2 の出入口差圧（駆動圧）が第 2 リリーフ弁 2 5 2 のリリーフ設定圧 P_{r2} 、すなわち定格圧力 P_{m2} となって、ファンモータ 1 4 2 は定格出力トルクを発生する。

【 0 0 8 9 】

30

吸着作業を行う場合、オペレータはアクセルペダル（不図示）を最大に踏み込み操作し、あるいは、エンジン操作ダイヤル（不図示）を操作してエンジン回転数を最高回転数まで上昇させ、操作スイッチ 1 5 7 をオンする。操作スイッチ 1 5 7 がオンされると、発電負荷の上昇により、リフマグ用モータ 1 4 1 に作用する負荷が上昇し、リフマグ用モータ 1 4 1 の出入口差圧（駆動圧）が第 1 リリーフ弁 1 5 1 のリリーフ設定圧 P_{r1} 、すなわち定格圧力 P_{m1} となり、リフマグ用モータ 1 4 1 は定格出力トルクを発生する。

【 0 0 9 0 】

吸着作業が行われている状態では、電動クラッチ 4 5 6 によりファンモータ 1 4 2 がファン 1 7 1 から切り離されているため（ステップ S 4 2 1 ）、ファンモータ 1 4 2 に作用する負荷が低減され、ファンモータ 1 4 2 の出入口差圧が定格圧力 P_{m2} よりも低下する。このため、リフマグ用モータ 1 4 1 の背圧を低くすることができ、リフマグ用モータ 1 4 1 を定格圧力 P_{m1} で駆動させることができる。

40

【 0 0 9 1 】

このように、第 4 の実施の形態では、リフマグ 1 0 8 の吸着操作無しと判定されたとき、コントローラ 4 2 0 は電動クラッチ 4 5 6 によりファンモータ 1 4 2 とファン 1 7 1 とを接続する。ファンモータ 1 4 2 とファン 1 7 1 とが接続されることにより、ファンモータ 1 4 2 に負荷がかかり、ファンモータ 1 4 2 の駆動圧が増加する。また、リフマグ 1 0 8 の吸着操作有りと判定されたとき、コントローラ 4 2 0 は電動クラッチ 4 5 6 によりファンモータ 1 4 2 とファン 1 7 1 とを切り離す。ファンモータ 1 4 2 とファン 1 7 1 とが切り離されると、ファンモータ 1 4 2 は無負荷状態となり、ファンモータ 1 4 2 の駆動圧

50

が低下する。このような第４の実施の形態によれば、第２の実施の形態と同様の作用効果を奏する。

【００９２】

次のような変形も本発明の範囲内であり、変形例の一つ、もしくは複数を上述の実施形態と組み合わせることも可能である。

〔変形例〕

(１) 上記した実施の形態の第１リリーフ圧 P_{r1} 、第２リリーフ圧(高圧設定値) P_{r2H} 、第２リリーフ圧(低圧設定値) P_{r2L} 、リフマグ用ポンプ１３１の最高吐出圧力 P_{pmax} 、リフマグ用モータ１４１の定格圧力 P_{m1} 、ファンモータ１４２、２４２の定格圧力 P_{m2} の数値は一例であり、上記した実施の形態で説明した数値とは異なる数値とすることもできる。

10

【００９３】

(２) 上記した実施の形態では、リフティングマグネット１０８がアーム１０７に装着された作業機械の油圧モータ制御装置を例に説明したが、フォークグラブなどの種々のフロントアタッチメントがアーム１０７に装着された作業機械の油圧モータ制御装置にも本発明を適用できる。

【００９４】

(３) 上記した実施の形態では、リフマグ１０８の吸着作業時に、作動油を冷却するオイルクーラ１７２に冷却風を送風するファンモータ１４２の駆動圧を低減させる例について説明したが、本発明はこれに限定されない。エアコン用のコンデンサなど、他の熱交換器に冷却風を送風するファンモータの駆動圧を低減させるようにしてもよい。なお、熱交換器に冷却風を送風するファンモータの駆動圧を低減させる場合に限定されることもない。

20

【００９５】

(４) 上記した実施の形態では、主油圧モータであるリフマグ用モータ１４１の下流側に副油圧モータであるファンモータ１４２、２４２を設けたが、本発明はこれに限定されない。リフマグ用モータ１４１とファンモータ１４２、２４２とは油路上で直列に接続されていればよく、リフマグ用モータ１４１の上流側にファンモータ１４２、２４２を設けてもよい。

【００９６】

(５) 第３の実施の形態では、リフマグ１０８による吸着作業が行われている場合に、リフマグ用ポンプ１３１から吐出された圧油の全てをファンモータ１４２をバイパスさせる例について説明したが、本発明はこれに限定されない。リフマグ用ポンプ１３１から吐出された圧油の一部をバイパスさせ、残りをファンモータ１４２に供給するようにしてもよい。この場合、吸着作業時におけるファンモータ１４２の出入口差圧が、リフマグ用ポンプ１３１の最高吐出圧力 P_{pmax} からリフマグ用モータ１４１の定格圧力 P_{m1} を差し引いた圧力となるように、バイパス弁３５５の開口面積を設定する。

30

【００９７】

(６) 第１の実施の形態では第２リリーフ弁１５２のリリーフ設定圧 P_{r2} を変更することで、ファンモータ１４２の駆動圧を制御した。第２の実施の形態ではファンモータ２４２のモータ傾転角 q を変更することで、ファンモータ２４２の駆動圧を制御した。第３の実施の形態ではバイパス弁３５５を切り換えることで、ファンモータ１４２の駆動圧を制御した。第４の実施の形態では電動クラッチ４５６を動作させることで、ファンモータ１４２の駆動圧を制御した。ファンモータ１４２の駆動圧を制御する駆動圧制御手段は、上記した実施の形態の構成に限定されることなく、種々の構成を採用することができる。

40

【００９８】

(７) 上記した実施の形態では、クローラ式の油圧ショベル１００を例に説明したが、ホイール式の油圧ショベルに本発明を適用してもよい。また、本発明は、油圧ショベルに限定されることもなく、クレーンやホイールローダなど、種々の作業機械に本発明を適用することができる。なお、クレーンにおいては、ジブが本発明の作業腕に相当する。

【００９９】

50

上記では、種々の実施の形態および変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

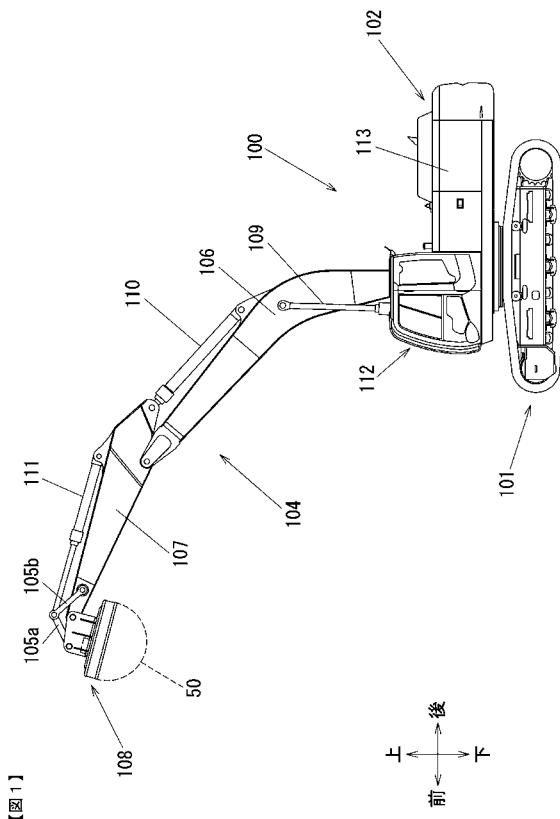
【符号の説明】

【 0 1 0 0 】

50 吸着物、100 油圧ショベル、101 走行体、102 旋回体、104 フロント作業機、105a, 105b リンク、106 ブーム、107 アーム、108 リフティングマグネット（リフマグ）、109 ブームシリンダ、110 アームシリンダ、111 チルトシリンダ、112 運転室、113 エンジン室、120 コントローラ、121 操作判定部、122 リリーフ圧制御部、129 インバータ制御部、130a, 130b 油圧ポンプ、131 リフマグ用ポンプ、141 リフマグ用モータ、142 ファンモータ、151 第1リリーフ弁、152 第2リリーフ弁、157 操作スイッチ、161 発電機、162 電力変換装置、171 ファン、172 オイルクーラ、190 エンジン、199 タンク、220 コントローラ、222 傾転制御部、242 ファンモータ、242a レギュレータ、252 第2リリーフ弁、320 コントローラ、322 弁制御部、355 バイパス弁、355a ソレノイド、420 コントローラ、422 クラッチ制御部、456 電動クラッチ、952 第2リリーフ弁

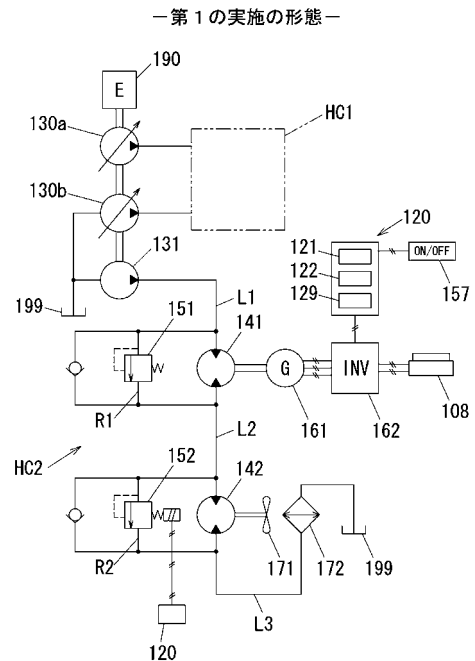
10

【 図 1 】



【 図 2 】

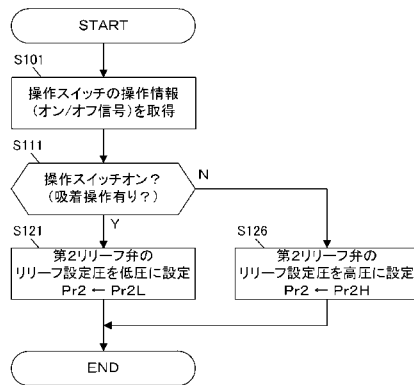
【図2】



【図3】

【図3】

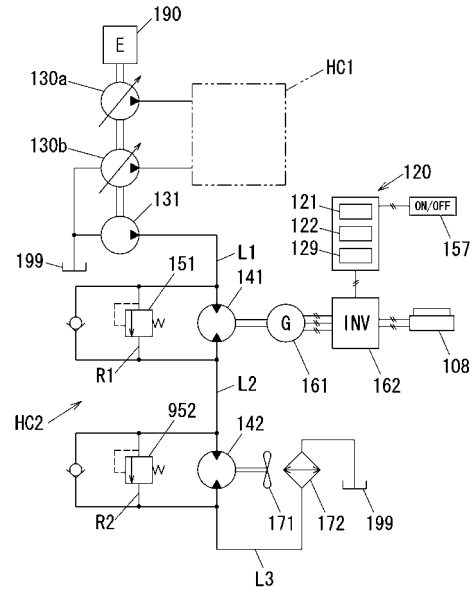
—第1の実施の形態—



【図4】

【図4】

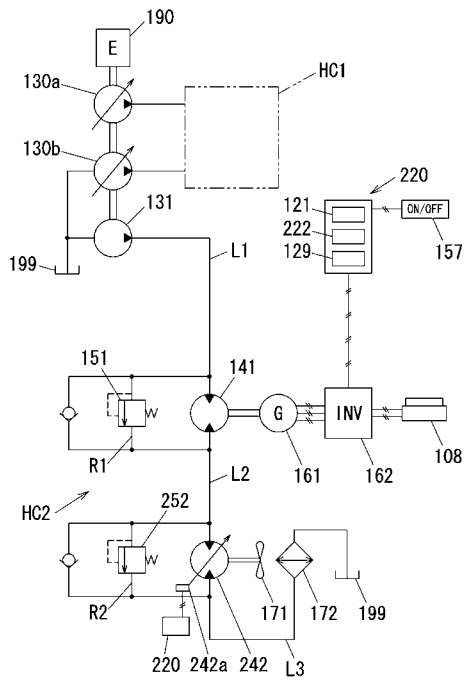
—比較例—



【図5】

【図5】

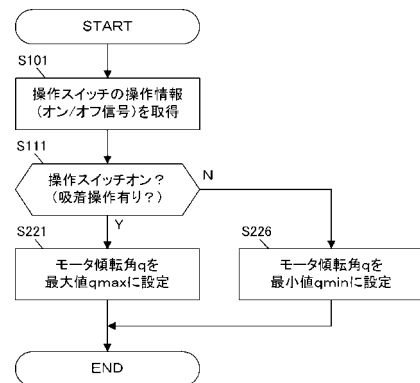
—第2の実施の形態—



【図6】

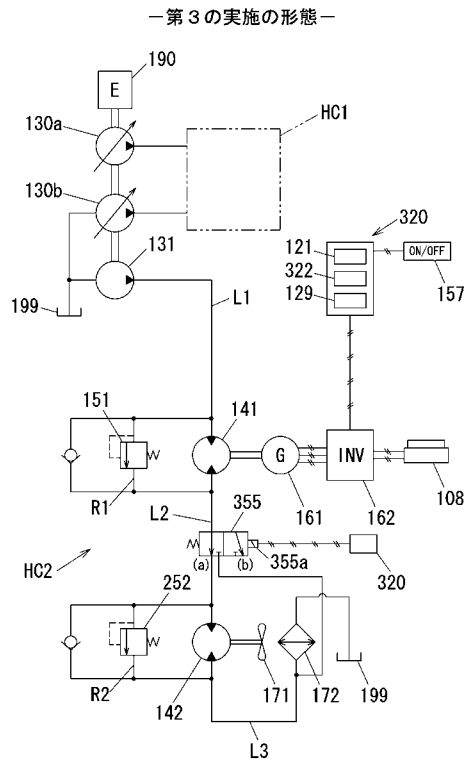
【図6】

—第2の実施の形態—



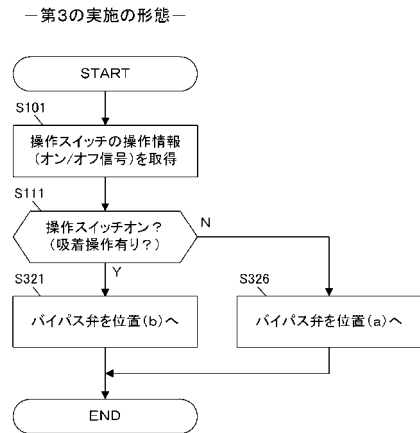
【図 7】

【図 7】



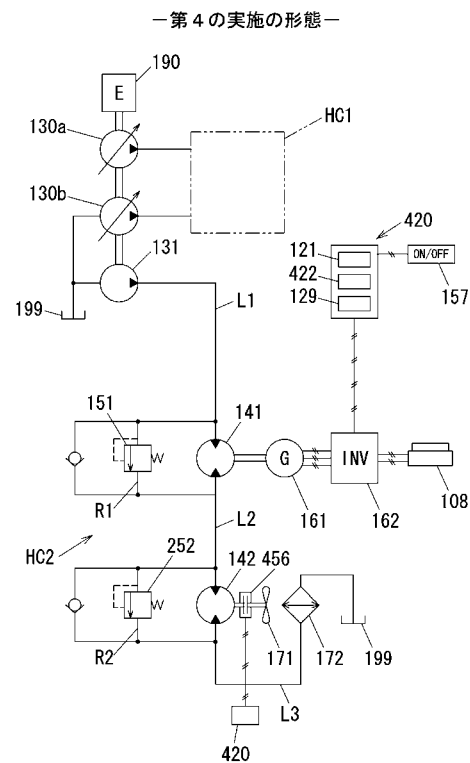
【図 8】

【図8】



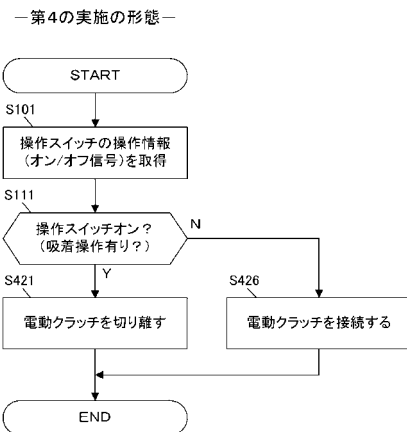
【図 9】

【図 9】



【図 10】

【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 栗田 大介

茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72)発明者 宮本 健太郎

茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社土浦工場内

F ターム(参考) 2D003 AA01 AB04 BB03 CA02 DA02

3H089 AA16 AA75 BB27 CC08 CC09 DA02 DA13 DB03 DB43 DC04

EE36 GG02 JJ02