

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3561845号
(P3561845)

(45) 発行日 平成16年9月2日(2004.9.2)

(24) 登録日 平成16年6月11日(2004.6.11)

(51) Int. Cl.⁷F 1 5 B 1/02
F 0 4 B 49/06

F I

F 1 5 B 1/02 B
F 0 4 B 49/06 3 1 1

請求項の数 3 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平5-292013	(73) 特許権者	591057371 ヴィッカーズ, インコーポレイテッド アメリカ合衆国オハイオ州43537モー ミー, ストレイヤー・3000
(22) 出願日	平成5年11月22日(1993.11.22)	(74) 代理人	100068618 弁理士 粵 経夫
(65) 公開番号	特開平7-27101	(72) 発明者	アルビン・ジェイ・ニーミーク アメリカ合衆国ミシガン州48310スタ ーリング・ハイツ, デフォー・ドライヴ・ 33240
(43) 公開日	平成7年1月27日(1995.1.27)	(72) 発明者	ジェイムズ・ヴィ・ブルームクイスト アメリカ合衆国ミシガン州48302ブル ームフィールド・ヒルズ, ホロー・ドライ ヴ・5390
審査請求日	平成12年11月21日(2000.11.21)		
(31) 優先権主張番号	980242		
(32) 優先日	平成4年11月23日(1992.11.23)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動油圧ポンプ負荷制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

吸込からの作動油をモータ及びポンプを介して内部に循環させる循環手段を有する一体型アセンブリの内部に設けられて前記モータを冷却する集積型流体冷却電動モータ/油圧ポンプと、

前記一体型アセンブリ内に設けられ、前記ポンプに接続されて、前記ポンプの吐出し流体を予め選択した圧力で貯留するアキュムレータ手段と、

前記アキュムレータ手段に作動接続され、前記アキュムレータ手段の流体圧力の関数として電気信号を提供する圧力検出手段と、

前記アキュムレータ手段の圧力が予め選択した第1圧力閾値を超えたとき、前記電動モータへの電力の供給を停止し、その後、前記アキュムレータ手段の圧力が前記第1閾値よりも小さい予め選択した第2閾値に減少したとき、前記電動モータへの電力の供給を所定の割合で徐々に再開するモータ制御手段とを備えていることを特徴とする電動油圧ポンプ負荷制御システム。

10

【請求項2】

前記圧力検出手段は、二連圧力スイッチを含むことを特徴とする請求項1に記載の電動油圧ポンプ負荷制御システム。

【請求項3】

前記ポンプと前記アキュムレータ手段との間に接続されて、前記電動モータへの電力が停止されたとき、前記ポンプへの流体の逆流を防止する逆止弁を更に含むことを特徴とする

20

請求項2に記載の電動油圧ポンプ負荷制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、アキュムレータに結合された電動ポンプに印加される負荷を制御するためのシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】

在来の油圧ポンプ/アキュムレータ回路においては、ポンプに対する負荷は、アキュムレータにおける流体圧に応答する油圧弁又は電動油圧弁によって制御されている。通常の運転の間、ポンプはアキュムレータと、アキュムレータに結合されたシステム負荷に対して作動油を供給する。アキュムレータ及び負荷における流体圧力が所望の最大圧力レベルに達すると、弁が流体をポンプの吐き出しから油溜めへと、アキュムレータ及び負荷を迂回して流体を給送する。ポンプの負荷は減少するが、ポンプは運転を継続するものであり、ノイズを発生し、エネルギーを消費する。ポンプが電動モータに結合されているシステムにおいては、モータに印加される電気エネルギーはモータにおける熱の生成を継続させるが、これは散逸されねばならない。シャフトを回転させる電力は、有効電力と称される。皮相電力は線間電圧に電流を乗じたものであり、有効電力と、磁束の磁力線を確立するための位相外れ電流成分の両者を含んでいる。この磁化成分は、電動モータが無負荷の場合でさえ必要なものであり、モータがアイドルリングしていようと、全負荷で運転していようと、ほぼ同じ大きさである。

10

20

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の一般的な課題は、アキュムレータ/負荷の流体圧力が所望のレベルに達した場合に、モータ/ポンプに印加される電力を除去することにより、全体的なノイズレベル及び電力消費が低減された電動油圧ポンプ負荷制御システムを提供することである。本発明の別の課題は、このような特性の電動油圧ポンプ負荷制御システムであって、電力がポンプモータに対して選択的に印加され、電力のサージ及び過渡が排除されたものを提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明による電動油圧ポンプ負荷制御システムは、アキュムレータへと与圧された流体を給送するよう電動モータに結合された油圧ポンプを含み、ポンプの出力圧を安定化すると同時に、流体の流れにおける変化に対応する。アキュムレータには圧力センサが結合されており、アキュムレータにおける流体圧の関数として電気信号をもたらす。電子コントローラが電力をポンプモータに印加するようになっており、圧力センサからの電気信号にตอบสนองして、アキュムレータにおける圧力が所望のしきい値に達した場合に、ポンプモータに対する電力の印加を終了させる。電源における外乱が許容されるのであれば、コントローラはリレー接点の電動モータ始動器からなることができる。好ましくは、モータの電子コントローラは、モータに対する電力の印加及び遮断の両者を制御し、圧力センサにおける圧力差しきい値に応じて、所定の速度でモータを付勢及び消勢する。

30

40

【0005】

最も好ましくは、モータ及びポンプは集積形電動モータ/油圧ポンプユニットからなり、そこにおいてモータはポンプを通して流れる作動油によって冷却される。空冷式モータの設計の場合には、モータを始動及び停止させる頻度は、そのロータ及びステータにおける温度蓄積に依存することになる。好ましいとされる流体冷却式のモータ/ポンプにおいては、始動及び停止の頻度は、熱散逸が優れていることから、大幅に増大させることができる。要求される入力電力の合計量が減少され、また油冷式電動モータ/油圧ポンプユニットの始動頻度が増大されることにより、本発明のシステムは、工作機械及びその他の用途において魅力的なものとなっている。

50

【 0 0 0 6 】

本発明は、その付加的な課題、特徴及び利点と共に、以下の詳細な説明、特許請求の範囲及び添付図面から最も良く理解されるであろう。

【 0 0 0 7 】

【実施例】

図 1 は本発明による電動油圧ポンプ負荷制御システム 10 を示しており、これは与圧された流体を油溜め 16 から逆止弁 18 を介してアキュムレータ 20 へと供給すべく、電動モータ 14 により駆動された油圧ポンプ 12 からなるものとされる。二連圧力スイッチ 22 がアキュムレータ 20 に結合され、またアキュムレータ 20 に結合された油圧システム又は負荷（図示せず）へと結合されている。二連圧力スイッチ 22 は、アキュムレータ 20 における作動油圧力が第 1 の予め選択されたしきい値を越えた場合にスイッチ閉鎖信号（即ち開放から閉鎖又は閉鎖から開放への遷移）をもたらす第 1 の電気スイッチ 24 と、アキュムレータ 20 における作動油圧力が第 2 のより低いしきい値未満に減少した場合にスイッチ閉鎖信号をもたらす第 2 の電気スイッチ 26 とを含む。電子的なモータコントローラ 28 は、圧力スイッチたる第 1 及び第 2 の電気スイッチ 24 , 26 に応答する増幅器 / コントローラ 30 を含み、ソフト始動器回路 32 を介して電動モータ 14 へと電力を印加する。

10

【 0 0 0 8 】

運転時には、モータコントローラ 28 は通常は電力を電動モータ 14 へと印加し、電動モータは油圧ポンプ 12 を駆動して与圧流体をアキュムレータ 20 及びそれに結合されたシステム負荷へと給送する。アキュムレータ 20 における流体圧力が第 1 の電気スイッチ 24 の上限しきい値に達すると、増幅器 / コントローラ 30 は電動モータ 14 に対する電力の印加を終了し、それにより油圧ポンプ 12 を消勢する。逆止弁 18 は、油圧ポンプ 12 が遮断された場合に、流体がアキュムレータ 20 から油圧ポンプ 12 へと逆流するのを防止する。アキュムレータ 20 における流体圧力が第 2 の電気スイッチ 26 のしきい値未満に減少すると、増幅器 / コントローラ 30 は電力を電動モータ 14 に再び印加する。ソフト始動器回路 32 は、それ自体在来の構成からなるものであり、電動モータ 14 に対して電力を、制御された割合で印加及び除去し、それによって電動モータの加速及び減速を制御する。このことは電力サージを防止し、またモータが付勢又は消勢される場合の電力線における電圧及び電流の過渡現象を防止する。例示的なソフト始動器回路 32 は、米国フロリダ州クリアウォーター所在の Motorronics, Inc. により市販されているモデル HV ユニット、及び米国アーカンソー州フォートスミス所在の Baldor Electric Co. により市販されている Lectron ソリッドステートモータコントローラがある。

20

30

【 0 0 0 9 】

二連圧力スイッチ 22 は、それ自体在来の構成からなるものであり、第 1 及び第 2 の電気スイッチ 24 , 26 の検出しきい値を調節するための設備を含む。二連圧力スイッチ 22 は、他の圧力検出手段で置き換えることができるが、それは例えば増幅器 / コントローラ 30 に対して作動油圧力を示す単一の電気信号を供給するソリッドステート圧力センサであり、その場合に増幅器 / コントローラ 30 は所望の圧力しきい値を検出するための電子回路を含むものである。油圧ポンプ 12 と電動モータ 14 は、本発明の好ましい実施形態においては集積形モータ / ポンプユニット 34 の形を取り、その場合にモータとポンプは一体的に緊密に結合されたアセンブリで提供される。このような集積形電動モータ / 油圧ポンプユニットの例は、本出願人に譲渡された米国特許第 4,729,717 号及び米国特許出願 07/687,173 号に開示されている。最も好ましくは、ポンプに供給される流体はモータを通じて循環されてモータの構成部材の冷却が行われ、それにより集積形モータ / ポンプユニットの馬力及びポンプ性能が増大される。

40

【 0 0 1 0 】

図 2 は、修正された電動油圧ポンプ負荷制御システム 54 を示しており、そこにおいて図 1 と同じ参照番号は同一の構成部材を示している。図 1 のソフト始動器回路 32 は、図 2

50

ではリレー接点始動器 5 2 に置き換えられている。リレー接点始動器 5 2 は、増幅器 / コントローラ 3 0 及び二連圧力スイッチ 2 2 からの制御信号に应答する接点を有し、電動モータ 1 4 に対して電力を選択的に印加する。リレー接点始動器 5 2 は、加速又は減速の制御を有しない、オン / オフ形式の始動器である。

【 0 0 1 1 】

図 3 は、例示的な集積形モータ / ポンプ / アキュムレータユニット 36 (一体型アセンブリ) を示しており、そこにおいては集積形モータ / ポンプユニット 34 (集積型流体冷却電動モータ / 油圧ポンプ) とアキュムレータ 20 とが、流体マニホールド 42 (循環手段) の両側にある対応するチャンバ 38, 40 内に設けられている。流体マニホールド 42 は、流体を油圧システム又は負荷 (図示せず) へと給送するための出口通路 44 と、チャンバ 40 に開いている帰還通路 46 とを含む。チャンバ 40 からの流体は、流体マニホールド 42 の通路 48 を介して、集積形モータ / ポンプユニット 34 へと引き込まれ、そこから流体マニホールド 42 内の逆止弁 18 を介して、アキュムレータ 20 及び出口通路 44 へと流れる。二連圧力スイッチ 22 は流体マニホールド 42 の外部に設けられており、バイパス通路 50 によって出口通路 44 及びアキュムレータ 20 に接続されている。モータコントローラ 28 即ちモータ制御ユニットは、図 1 に関して上述した仕方でもって、集積形モータ / ポンプユニット 34 に対する電力の印加を制御する。

10

【 0 0 1 2 】

【 発明の効果 】

以上の如く本発明によれば、アキュムレータ / 負荷の流体圧力が所望のレベルに達した場合に、モータ / ポンプに印加される電力を除去することにより、全体的なノイズレベル及び電力消費が低減される。またソフト始動器回路を用いることを通じ、電力をポンプモータに対して選択的に印加すると共に、電力のサージ及び過渡現象を排除するものである。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の現在好ましい実施例による電動油圧ポンプ負荷制御システムの概略図である。

【 図 2 】 本発明の修正実施例による電動油圧ポンプ負荷制御システムの概略図である。

【 図 3 】 例示的な集積形モータ / ポンプ / アキュムレータ / 制御ユニットの概略図である。

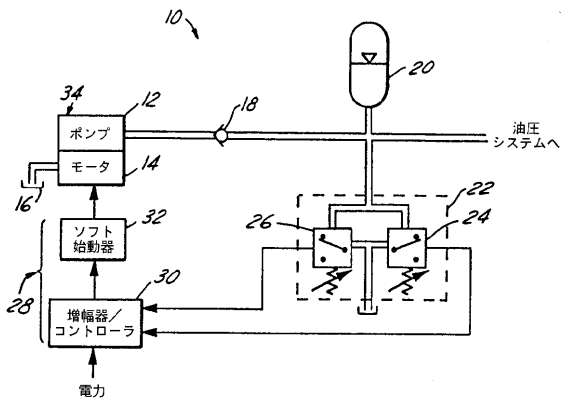
【 符号の説明 】

- 1 0 , 5 4 電動油圧ポンプ負荷制御システム
- 1 2 油圧ポンプ
- 1 4 電動モータ
- 1 6 油溜め
- 1 8 逆止弁
- 2 0 アキュムレータ
- 2 2 二連圧力スイッチ
- 2 8 モータコントローラ
- 3 0 増幅器 / コントローラ
- 3 2 ソフト始動器回路
- 3 4 集積形モータ / ポンプユニット
- 3 6 集積形モータ / ポンプ / アキュムレータユニット
- 5 2 リレー接点始動器

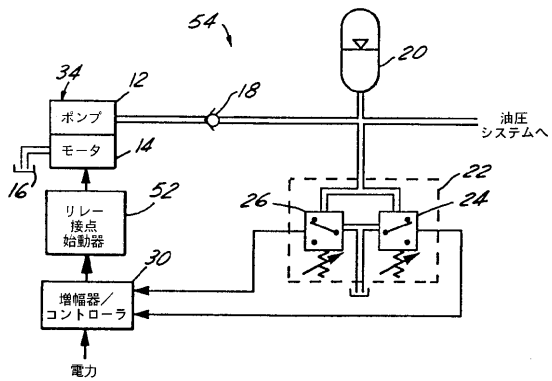
30

40

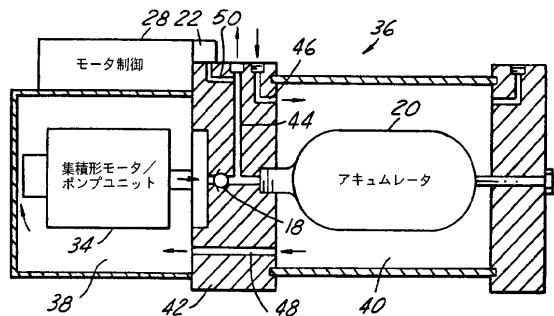
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

審査官 渡邊 洋

- (56)参考文献 特開平01-257662(JP,A)
特開昭58-112490(JP,A)
特開昭61-139551(JP,A)
米国特許第02763214(US,A)
英国特許第01575724(GB,B)
英国特許出願公開第02069728(GB,A)
西独国特許第02312055(DE,B)
特開昭61-104175(JP,A)
実開昭57-100603(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F15B 1/02
F04B 49/06
G05D 16/20
F04D 13/16