(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6391299号
(P6391299)

(45)発行日　平成30年9月19日(2018.9.19)　(24)登録日　平成30年8月31日(2018.8.31)

(51)Int.Cl.		F I		
F04B 49/06	(2006.01)	F04B	49/06	321A
F15B 11/00	(2006.01)	F15B	11/00	E
F15B 11/02	(2006.01)	F15B	11/02	C
F04B 49/08	(2006.01)	F04B	49/08	321

請求項の数 1　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願2014-104793 (P2014-104793)
(22)出願日　平成26年5月21日 (2014.5.21)
(65)公開番号　特開2015-218692 (P2015-218692A)
(43)公開日　平成27年12月7日 (2015.12.7)
審査請求日　平成29年4月14日 (2017.4.14)

(73)特許権者　000241267
豊興工業株式会社
愛知県岡崎市鉢地町字開山４５番地
(72)発明者　岸　将男
愛知県岡崎市鉢地町字開山４５番地　豊興工業株式会社内

審査官　谿花　正由輝

最終頁に続く

(54)【発明の名称】インバータ制御油圧ユニット

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
吐出圧力に基づく油圧制御によって吐出量可変要素の位置を機械的に制御する圧力調整機構を有する可変容量型油圧ポンプと、可変容量型油圧ポンプを回転駆動するモータと、可変容量型油圧ポンプの吐出圧力を検出して、圧力信号を発する圧力検出手段と、圧力検出手段からの圧力信号を受けてモータの回転数を変更自在に制御するインバータとを具備し、圧力検出手段は、可変容量型油圧ポンプの吐出圧力が設定圧力に達すると圧力信号を発する圧力スイッチであり、インバータは、圧力スイッチからの圧力信号を受けて、モータの回転数を高速から低速に制御し、圧力スイッチとインバータとの間には、インバータに受ける圧力スイッチからの圧力信号を、設定圧力に達してから所定時間遅らせる遅延手段を備え、設定圧力はカットオフ開始圧力より高くフルカットオフ圧力より低い圧力であり、遅延手段は、フルカットオフ圧力を超えた時点で圧力スイッチからの圧力信号をインバータが受けるよう所定時間を設定したことを特徴とするインバータ制御油圧ユニット。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、可変容量型油圧ポンプをモータで回転駆動し、モータの回転数制御によって可変容量型油圧ポンプより吐出する作動油の流量及び圧力を制御するインバータ制御油圧ユニットに関する。
【背景技術】

【０００２】
この種のインバータ制御油圧ユニットは、吐出圧力に基づく油圧制御によって吐出量可変要素としての斜板の位置を機械的に制御する圧力調整機構を有する可変容量型油圧ポンプと、この可変容量型油圧ポンプを回転駆動するモータと、可変容量型油圧ポンプの吐出圧力を検出する圧力検出手段としての圧力センサーと、圧力センサーが検出した圧力に対応して予め設定した回転数にモータを制御するコントローラとを備え、可変容量型油圧ポンプのカットオフ開始圧力に達するまではコントローラにより吐出圧力に応じた回転数制御を行い、カットオフ開始圧力からフルカット圧力までの間においては、回転数を一定にし、吐出量を吐出圧力に応じて機械的に可変調整して可変容量型油圧ポンプの押しのけ量を減少する圧力制御によって、モータの必要トルクを低減して省エネ化を図っている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００３－１７２３０２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ところが、かかる従来のインバータ制御油圧ユニットは、吐出圧力が、カットオフ開始圧力を超えた状態から、カットオフ開始圧力以下に低下し、再びカットオフ開始圧力を超えて上昇する圧力変動を繰り返すと、圧力変動に伴って回転数が変動し、ポンプの吐出量が増減を繰り返してハンチングを発生するという問題があった。
【０００５】
本発明の課題は、回転数変動によるポンプのハンチングを抑制するインバータ制御油圧ユニットを提供するものである。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
かかる課題を達成すべく、本発明は次の手段をとった。即ち、
吐出圧力に基づく油圧制御によって吐出量可変要素の位置を機械的に制御する圧力調整機構を有する可変容量型油圧ポンプと、可変容量型油圧ポンプを回転駆動するモータと、可変容量型油圧ポンプの吐出圧力を検出して、圧力信号を発する圧力検出手段と、圧力検出手段からの圧力信号を受けてモータの回転数を変更自在に制御するインバータとを具備し、圧力検出手段は、可変容量型油圧ポンプの吐出圧力が設定圧力に達すると圧力信号を発する圧力スイッチであり、インバータは、圧力スイッチからの圧力信号を受けて、モータの回転数を高速から低速に制御し、圧力スイッチとインバータとの間には、インバータに受ける圧力スイッチからの圧力信号を、設定圧力に達してから所定時間遅らせる遅延手段を備え、設定圧力はカットオフ開始圧力より高くフルカットオフ圧力より低い圧力であり、遅延手段は、フルカットオフ圧力を超えた時点で圧力スイッチからの圧力信号をインバータが受けるよう所定時間を設定したことを特徴とするインバータ制御油圧ユニットがそれである。
【０００７】
この場合、前記遅延手段は、フルカットオフ圧力を超えた時点で前記圧力スイッチからの圧力信号を前記インバータが受けるよう所定時間を設定しても良い。
【発明の効果】
【０００８】
以上詳述したように、請求項１に記載の発明は、圧力検出手段を、可変容量型油圧ポンプの吐出圧力が設定圧力に達すると圧力信号を発する圧力スイッチであり、インバータは、圧力スイッチからの圧力信号を受けて、モータの回転数を高速から低速に制御し、圧力スイッチとインバータとの間には、インバータに受ける圧力スイッチからの圧力信号を、設定圧力に達してから所定時間遅らせる遅延手段を備え、設定圧力はカットオフ開始圧力より高くフルカットオフ圧力より低い圧力であり、遅延手段は、フルカットオフ圧力を超え

た時点で圧力スイッチからの圧力信号をインバータが受けるよう所定時間を設定した。このため、設定圧力到達後、吐出圧力が、カットオフ開始圧力を超えた状態から、カットオフ開始圧力以下に低下し、再びカットオフ開始圧力を超えて上昇する圧力変動を繰り返しても、所定時間の間、モータの回転数を高速に維持するため、モータの回転数変動に伴うハンチングを抑制できる。

【０００９】

また、遅延手段は、フルカットオフ圧力を超えた時点で圧力スイッチからの圧力信号をインバータが受けるよう所定時間を設定した。このため、フルカットオフ圧力まで吐出圧力を確実に上昇させることができ、良好なポンプ作動を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】本発明の一実施形態を示したインバータ制御油圧ユニットの回路図である。

【図２】図１のポンプ特性を示し、（Ａ）は吐出流量－吐出圧力の特性図、（Ｂ）は回転数－吐出圧力の特性図である。

【図３】図１のポンプ特性を示し、（Ａ）は回転数－時間の特性図、（Ｂ）は吐出圧力－時間の特性図、（Ｃ）は吐出流量－時間の特性図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づき説明する。

図１において、１は図示しないアクチュエータへ作動油を供給する可変容量型油圧ポンプとしての可変容量型ベーンポンプで、吐出量可変要素としての可動リング２を偏心自在に有し、可動リング２の偏心量を減少する圧力調整機構３を備え、可動リング２の偏心量の減少により吐出量を減少する。可変容量型ベーンポンプ１の圧力調整機構３は、可変容量型ベーンポンプ１の吐出圧力が、図２（Ａ）にＰ１で示すカットオフ開始圧力に達すると可動リング２の偏心量を減少するよう作動して吐出量を最大吐出量Ｑ１から減少し、以後、吐出圧力の上昇に応じて可動リング２の偏心量が減少して吐出量をさらに減少し、図２（Ａ）にＰ２で示すフルカットオフ圧力に達すると可動リング２の偏心量がなくなり、吐出量を最小吐出量Ｑ２の略０にする。圧力調整機構３には、フルカットオフ圧力Ｐ２をばね力に基づき設定するばね４を有し、ばね４のばね力を調整ねじ４Ａで調整自在にしてフルカットオフ圧力Ｐ２を変更自在に設けている。なお、カットオフ開始圧力Ｐ１はフルカットオフ圧力Ｐ２より若干低い圧力となる。

【００１２】

５は可変容量型ベーンポンプ１を回転駆動するモータで、カップリング６によって可変容量型ベーンポンプ１と結合されている。７は圧力検出手段としての圧力スイッチで、電気的に可変容量型ベーンポンプ１から吐出する作動油の吐出圧力を検出し、この検出した吐出圧力が、設定圧力に到達すると圧力信号を出力する。８は圧力スイッチ７からの圧力信号を受けてモータ５の回転数を変更自在に制御するインバータで、圧力スイッチ７からの圧力信号に基づいて設定した制御信号を出力する。７Ａはインバータ８に受ける圧力スイッチ７からの圧力信号を、設定圧力に達してから所定時間遅らせる遅延手段としてのタイマーで、圧力スイッチ７に内蔵し、圧力スイッチ７とインバータ８との間に設けている。そして、タイマー７Ａは、フルカットオフ圧力Ｐ２を超えた時点で圧力スイッチ７からの圧力信号をインバータ８が受けるよう所定時間を設定している。これにより、インバータ８は、図２（Ｂ）に示す如き、吐出圧力がフルカットオフ圧力Ｐ２に達するまでは高速の回転数Ｎ１に設定した制御信号を出力し、吐出圧力がフルカットオフ圧力Ｐ２を超えた時点で低速の回転数Ｎ２に設定した制御信号を出力する。

【００１３】

図３（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）は時間経過に対するポンプの回転数と吐出圧力と吐出流量の関係を示し、アクチュエータの作動開始時の時間Ｔ０では、可変容量型ベーンポンプ１は高速の回転数Ｎ１で回転駆動し、最大吐出量Ｑ１を吐出する。この時の吐出圧力は低圧であるＰであり、アクチュエータが作動端へ到達する時間Ｔ１まで、Ｐの吐出圧力を維持

する。アクチュエータが作動端に到達した時間Ｔ１から加圧状態となる時間Ｔ２の間は、吐出圧力が漸増し、カットオフ開始圧力Ｐ１に到達した時間Ｔ３から、吐出流量が漸減し、フルカットオフ圧力Ｐ２に到達した時間Ｔ２で、吐出流量を略０である最小吐出量Ｑ２とするよう設定されている。そして、圧力スイッチ７の設定圧力Ｐ３は、カットオフ開始圧力Ｐ１より高く、フルカットオフ圧力Ｐ２より低い圧力としている。タイマー７Ａの所定時間ａは、設定圧力Ｐ３の時間Ｔ５から経時を開始し、フルカットオフ圧力Ｐ２まで圧力を上昇させた時間Ｔ４で、回転数を高速の回転数Ｎ１から低速の回転数Ｎ２まで低下するよう設定している。加圧状態から作動状態への復帰時は、フルカットオフ圧力Ｐ２から吐出圧力が漸減し、吐出圧力が設定圧力Ｐ３になった時間Ｔ６からＴ７にかけて回転数を低速の回転数Ｎ２から高速の回転数Ｎ１まで上昇し、その後は、再びアクチュエータ作動開始時の動作に戻る。

【００１４】

次に、かかる構成の作動を説明する。

アクチュエータの作動開始時、モータ５により可変容量型ベーンポンプ１を、高速の回転数Ｎ１で回転駆動すると、可変容量型ベーンポンプ１は可動リング２の偏心量が最大の状態で、最大吐出量Ｑ１で作動油を吸入吐出する。

【００１５】

アクチュエータが作動端まで到達すると、可変容量型ベーンポンプ１の吐出圧力がカットオフ開始圧力Ｐ１から、フルカットオフ圧力Ｐ２まで上昇する。そして、カットオフ開始圧力Ｐ１の時間Ｔ３からフルカットオフ圧力Ｐ２の時間Ｔ２の間、圧力調整機構３が可動リング２の偏心量を減少するよう作動して吐出量を減少し、可動リング２の偏心量がなくなると、吐出量を最小吐出量Ｑ２の略０にする。

【００１６】

アクチュエータが作動端に到達し、吐出圧力が圧力スイッチ７の設定圧力Ｐ３に達すると、タイマー７Ａが経時を開始し、所定時間ａの間、回転数を高速の回転数Ｎ１に維持する。そして、所定時間ａの経過後、圧力スイッチ７から出力する圧力信号をインバータ８が受け、インバータ８は、モータ５の回転数を高速の回転数Ｎ１から低速の回転数Ｎ２まで低下し、アクチュエータは作動を停止する。

【００１７】

アクチュエータの作動端から作動開始位置への復帰時は、吐出圧力はアクチュエータの作動に伴ってフルカットオフ圧力Ｐ２から漸減し、吐出圧力が設定圧力Ｐ３になった時間Ｔ６で圧力スイッチ７からインバータ８に出力していた圧力信号を停止し、インバータ８は回転数を低速の回転数Ｎ２から高速の回転数Ｎ１まで上昇し、その後は、再びアクチュエータ作動開始時の動作に戻る。

【００１８】

かかる作動で、圧力検出手段を、可変容量型ベーンポンプ１の吐出圧力が設定圧力Ｐ３に達すると圧力信号を発する圧力スイッチ７とし、インバータ８は、圧力スイッチ７からの圧力信号を受けて、モータ５の回転数を高速の回転数Ｎ１から低速の回転数Ｎ２に制御し、圧力スイッチとインバータとの間には、インバータ８に受ける圧力スイッチ７からの圧力信号を、設定圧力Ｐ３に達してから所定時間ａの間遅らせるタイマー７Ａを備えた。このため、設定圧力Ｐ３に到達後、吐出圧力が、カットオフ開始圧力Ｐ１を超えた状態から、カットオフ開始圧力Ｐ１以下に低下し、再びカットオフ開始圧力Ｐ１を超えて上昇する圧力変動を繰り返しても、所定時間ａの間、モータ５の回転数を高速に維持するため、モータ５の回転数変動に伴うハンチングを抑制できる。

【００１９】

また、遅延手段であるタイマー７Ａは、フルカットオフ圧力Ｐ２を超えた時点で圧力スイッチ７からの圧力信号をインバータ８が受けるよう所定時間ａを設定した。このため、フルカットオフ圧力Ｐ２まで吐出圧力を確実に上昇させることができ、良好なポンプ作動を得ることができる。

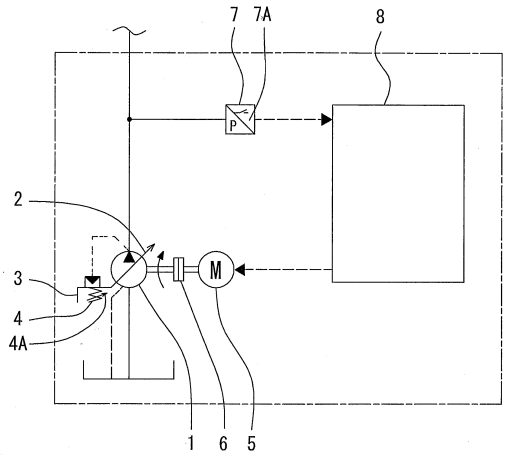
【００２０】
なお、一実施形態では、可変容量型ベーンポンプ１から吐出する作動油の吐出圧力を検出し、この検出した吐出圧力が、設定圧力Ｐ３に到達すると圧力信号を出力する電気式の圧力スイッチ７を使用したが、圧力を設定したばね等を使用し、設定圧力Ｐ３に到達すると圧力信号を出力する機械的圧力スイッチを用いても良い。また、可変容量型油圧ポンプを可変容量型ベーンポンプ１としたが、可変容量型ピストンポンプでも良い。また、タイマー７Ａは圧力スイッチ７に内蔵したが、インバータ８に内蔵したり、タイマー７Ａを圧力スイッチ７とインバータ８との間で別体に設けても良いことは勿論である。

【符号の説明】

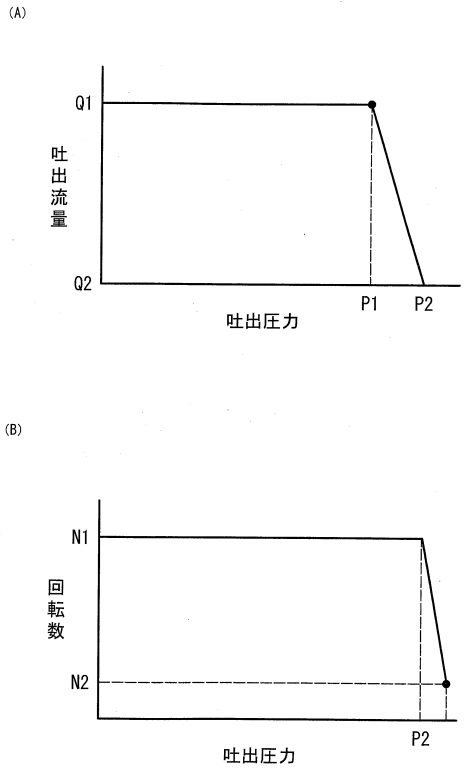
【００２１】

１：可変容量型ベーンポンプ（可変容量型油圧ポンプ）
２：可動リング（吐出量可変要素）
３：圧力調整機構
５：モータ
７：圧力スイッチ（圧力検出手段）
７Ａ：タイマー（遅延手段）
８：インバータ
ａ：所定時間

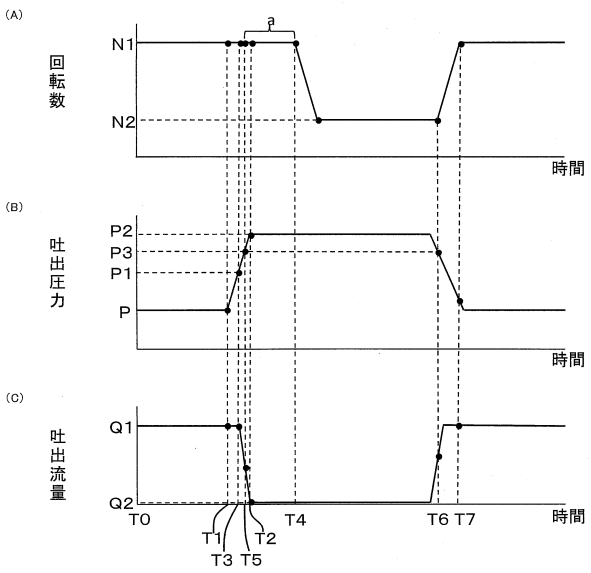
【図１】



【図２】



【図３】


(A)
回転数
N1
N2
a
時間
(B)
吐出圧力
P2
P3
P1
P
時間
(C)
吐出流量
Q1
Q2
T0
T1
T3
T5
T2
T4
T6
T7
時間

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２０１１－０８５０４４（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０８１７７３（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２７１５３４（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－２３２０４５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ０４Ｂ　４９／０６
Ｆ１５Ｂ　１１／００
Ｆ１５Ｂ　１１／０２
Ｆ０４Ｂ　４９／０８