

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3949246号

(P3949246)

(45) 発行日 平成19年7月25日(2007.7.25)

(24) 登録日 平成19年4月27日(2007.4.27)

(51) Int. Cl.

F I

B 3 O B 1/32 (2006.01)

B 3 O B 1/32

F

B 3 O B 15/18 (2006.01)

B 3 O B 15/18

F

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-335964
 (22) 出願日 平成9年12月5日(1997.12.5)
 (65) 公開番号 特開平11-170091
 (43) 公開日 平成11年6月29日(1999.6.29)
 審査請求日 平成16年11月26日(2004.11.26)

(73) 特許権者 595051201
 株式会社アマダエンジニアリングセンター
 神奈川県伊勢原市石田350番地
 (73) 特許権者 390014672
 株式会社アマダ
 神奈川県伊勢原市石田200番地
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和
 (74) 代理人 100100712
 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
 (74) 代理人 100100929
 弁理士 川又 澄雄
 (74) 代理人 100095500
 弁理士 伊藤 正和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油圧サーボバルブを用いたラム移動制御方法および油圧サーボバルブを用いたラム移動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

金型を打撃して加工を行なわしめるラムの実際の位置をラム位置検出器により検出してサーボアンプにフィードバックし、制御装置からのラム位置指令と比較してラム移動制御を行なう油圧サーボバルブを用いたラム移動制御方法において、パワーON時の前記ラムの上死点への移動開始に先立って、前記ラムの実際の位置を測定し、この測定値と最初のラム位置指令が異なる場合にはラム位置指令を前記測定値で書き換えた後前記油圧サーボバルブをONとし、ラム移動制御の下にゆっくりした速度で制御上の上死点へ移動すること、を特徴とする油圧サーボバルブを用いたラム移動制御方法。

【請求項2】

金型を打撃して加工を行なわしめるラムの実際の位置をラム位置検出器により検出してサーボアンプにフィードバックし、制御装置からのラム位置指令と比較してラム移動制御を行なう油圧サーボバルブを用いたラム移動装置であって、前記制御装置が、パワーON時の前記ラムの上死点への移動開始前に前記位置検出器により測定された実際のラム位置とラム位置指令を比較して異なる場合にはラム位置指令を測定された実際のラム位置で置き換えると共に前記サーボアンプにサーボON信号を発してラム移動制御の下にゆっくりと制御上の上死点へ移動させるべく指令する演算部を、備えてなること特徴とする油圧サーボバルブを用いたラム移動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

20

【発明の属する技術分野】

この発明は油圧サーボバルブを用いたラム移動制御方法および油圧サーボバルブを用いたラム移動装置に係り、さらに詳しくは、ラム移動開始時におけるラム移動制御に特徴を有するラム移動制御方法および油圧サーボバルブを用いたラム移動装置に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

図3には、油圧サーボバルブ101を用いてラム103を昇降させて加工を行なう例えばプレス機械等に用いられるラム移動装置105が示されている。このラム移動装置105では、ワークにプレス加工を行なうべく下型107に対して上型109が昇降自在に設けられていて、この上型109は、ラムシリンダ111により昇降するラム103に打撃されて下型107との協働でワークにプレス加工を行なう。

10

【0003】

前記ラムシリンダ111には位置検出器113およびアンプ115が設けられており、位置検出器113により検出されたラム103の位置信号はアンプ115で増幅されてサーボアンプ117に送られる。このサーボアンプ117にはプレスコントローラ119が接続されている。

【0004】

前記ラムシリンダ111には、前記ラムシリンダ111の昇降を切り換える油圧サーボバルブ101が接続されており、サーボアンプ117より制御されるようになっている。

20

【0005】

また、油圧サーボバルブ101には、アキュムレータACCを介して油圧モータ121により駆動される油圧ポンプ123や、タンク125が接続されている。なお、ラム103の制御上の上死点を機械上の上死点と同じに採るとラムシリンダ111の上室111Uに作動油がない状態となり、動作時に作動油が圧入されるとラム103が急激に移動して危険であるため、制御上のラム103の上死点は機械上の上死点よりも例えば1～2mm下がった位置に設定されている。

【0006】

上記構成により、プレスコントローラ119からサーボバルブ101へ指令プレスパターンが出力され、位置検出器113から実際のラム位置がフィードバックされることにより、両者の差を小さくするように制御してプレス加工を行なう。サーボアンプ117から油圧サーボバルブ101への指令は、サーボONとなることで伝達される。

30

【0007】

従って、パワーONのときは以下のように作動する。

【0008】

(1)作動前の実際のラム103位置は、前述のようにラムシリンダ111の位置、すなわち機械的な上死点あるいは上死点よりやや下がった位置にある。

【0009】

(2)油圧モータ121が回転してもラム103は(1)の状態にある。

【0010】

40

(3)プレスコントローラ119から、制御上の上死点としてラム103の上昇端（機械的上死点）よりやや下がった上死点位置指令が出力される。

【0011】

(4)図4に示されているように、サーボONとなりバルブ指令が入り、ラムシリンダ111は制御上の上死点へ移動する。

【0012】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながらこのような従来の技術にあっては、サーボONとなってバルブへ指令されたとき、指令された制御上の上死点と実際のラム103の位置が異なるため急激な位置決めが行なわれることになって、差分だけ急速に下降して制御上の上死点へ移動することにな

50

るという問題がある。

【0013】

従って、図5に示されているように、ラム103の下降においてオーバーシュートにより指令位置よりも一旦下降するため、ラム103が上型109と干渉して金型を破損したり、ワークWに不要のプレス加工をしたりする。

【0014】

このような問題は、プレスコントローラ119の指令に対して位置ループがサーボアンプ117内で構成され、パワーONのときのループ状態が確定していないため、サーボONすることで発生するものである。

【0015】

この発明の目的は、以上のような従来の技術に着目してなされたものであり、パワーON時の過渡状態においてラムが不意に動くことを防止して作業の安全を確保すると共に金型等の損傷を防止することのできる油圧サーボバルブを用いたラム移動制御方法および油圧サーボバルブを用いたラム移動装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、請求項1による発明の油圧サーボバルブを用いたラム移動制御方法は、金型を打撃して加工を行なわしめるラムの実際の位置をラム位置検出器により検出してサーボアンプにフィードバックし、制御装置からのラム位置指令と比較してラム移動制御を行なう油圧サーボバルブを用いたラム移動制御方法において、パワーON時の前記ラムの上死点への移動開始に先立って、前記ラムの実際の位置を測定し、この測定値と最初のラム位置指令が異なる場合にはラム位置指令を前記測定値で書き換えた後前記油圧サーボバルブをONとし、ラム移動制御の下にゆっくりした速度で制御上の上死点へ移動すること、を特徴とするものである。

【0017】

従って、加工に当たりラム移動開始前に実際のラム位置を検出して、このラム位置と制御装置からのラム位置指令を比較し、異なる場合にはラム位置指令を検出された実際のラム位置で置き換えてから油圧サーボバルブをONとし、ゆっくりした速度でラムを制御上の上死点へ移動させるので、ラムが急激に移動することはない。

【0018】

請求項2による発明の油圧サーボバルブを用いたラム移動装置は、金型を打撃して加工を行なわしめるラムの実際の位置をラム位置検出器により検出してサーボアンプにフィードバックし、制御装置からのラム位置指令と比較してラム移動制御を行なう油圧サーボバルブを用いたラム移動装置であって、前記制御装置が、パワーON時の前記ラムの上死点への移動開始前に前記位置検出器により測定された実際のラム位置とラム位置指令を比較して異なる場合にはラム位置指令を測定された実際のラム位置で置き換えると共に前記サーボアンプにサーボON信号を発してラム移動制御の下にゆっくりと制御上の上死点へ移動させるべく指令する演算部を、備えてなること特徴とするものである。

【0019】

従って、加工に当たりラム移動開始前にラム位置検出器により実際のラム位置を検出して制御装置の演算部に伝達し、この検出された実際のラム位置とラム位置指令を比較し、異なる場合にはラム位置指令を検出された実際のラム位置で置き換えてから油圧サーボバルブをONとし、ゆっくりした速度でラムを制御上の上死点へ移動させるので、ラムが急激に移動することはない。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0021】

図1には、油圧サーボバルブ1を用いてラム3を昇降させて加工を行なう例えばプレス機械等に用いられるこの発明に係るラム移動装置5が示されている。このラム移動装置5で

10

20

30

40

50

は、ワークにプレス加工を行なうべく下型 7 に対して上型 9 が昇降自在に設けられている。この上型 9 は、ラムシリンダ 11 により昇降するラム 3 により打撃されて下型 7 との協働でワークにプレス加工を行なう。

【0022】

前記ラムシリンダ 11 には位置検出器 13 およびアンプ 15 が設けられており、位置検出器 13 により検出されたラム 3 の実位置信号はアンプ 15 で増幅されてサーボアンプ 17 および制御装置であるプレスコントローラ 19 に送られる。サーボアンプ 17 にはプレスコントローラ 19 が接続されている。

【0023】

前記ラムシリンダ 11 には、このラムシリンダ 11 の昇降を切り換える油圧サーボバルブ 1 が接続されており、サーボアンプ 17 により制御されるようになっている。また、油圧サーボバルブ 1 には、アキュムレータ ACC を介して油圧モータ 21 により駆動される油圧ポンプ 23 や、タンク 25 が接続されている。

10

【0024】

プレスコントローラ 19 には演算部 27 が設けられており、前述の位置検出器 13 により検出されたラム 3 の実位置は A/D 変換機 29 によりデジタル量に変換されて演算部 27 に入力される。

【0025】

また、演算部 27 からのサーボアンプ 17 への位置指令は D/A 変換機 31 によりアナログ量に変換されてサーボアンプ 17 に出力される。さらに、演算部 27 はサーボ ON 信号をサーボアンプ 17 に出力する。

20

【0026】

上記構成により、プレスコントローラ 19 の演算部 27 から指令プレスパターンがサーボアンプ 17 に出力され、位置検出器 13 から実際のラム 3 位置がサーボアンプ 17 にフィードバックされることにより、プレス加工を行なう。この際、パワー ON としたときには、パワー ON 時における制御上の上死点と機械上の上死点とのずれから生じる前述の問題点を回避するために、以下に示すように制御される。

【0027】

図 2 には、プレスコントローラ 19 によるラム移動制御方法の手順が示されている。スタートすると（ステップ S1）、まずメモリ異常、断線、CPU 異常等の場合の非常停止条件についてパワー ON 時のイニシャル処理を行なう（ステップ S1）。

30

【0028】

次いで、位置検出器 13 により検出される実際のラム 3 の位置データを取り込み（ステップ S2）、指令位置を実際のラム 3 位置に書き換えて（ステップ S3）、指令位置を実際のラム 3 位置に一致させることによりサーボ ON 時のラム 3 の急激な移動を防止する。

【0029】

サーボアンプ 17 にサーボ ON を指令して現在位置のままラム 3 を制御可能状態とし（ステップ S4）、本来パワー ON 時にあるべき制御上の上死点へゆっくりな速度 V（例えば 10 mm/sec）にて制御上の上死点へラム 3 を移動させる（ステップ S5）。

【0030】

40

以上の結果から、パワー ON 時における実際のラム 3 位置を指令位置と同一にして制御上のラム 3 位置にゆっくり移動させるので、ラム 3 が急激に移動することがなく、金型の破損や機械の破損を防止すると共に、作業の安全を確保することができる。

【0031】

なお、この発明は前述の実施の形態に限定されることなく、適宜な変更を行うことにより、その他の態様で実施し得るものである。すなわち、前述の実施の形態においては油圧サーボバルブ 1 を用いたプレス機械について説明したが、その他ラムシリンダ 11 によりラム 3 を移動させて加工を行なう例えばベンダーのような加工機にも適用できる。

【0032】

【発明の効果】

50

以上説明したように、請求項 1 の発明による油圧サーボバルブを用いたラム移動制御方法では、加工に当たりラム移動開始前に実際のラム位置を検出して、このラム位置と制御装置からのラム位置指令を比較し、異なる場合にはラム位置指令を検出された実際のラム位置で置き換えてから油圧サーボバルブを ON とし、ゆっくりした速度でラムを制御上の上死点へ移動させるので、ラム移動開始時における実際のラム位置と制御装置からのラム位置指令とは常に一致することとなる。このため、従来のようにラム移動開始時における実際のラム位置と制御装置からのラム位置指令とのギャップにより生じるラムの急激な移動を防止することができ、金型の破損や機械の破損を防止すると共に、作業の安全を確保することができる。

【0033】

10

請求項 2 の発明による油圧サーボバルブを用いたラム移動装置では、加工に当たりラム移動開始前にラム位置検出器により実際のラム位置を検出して制御装置の演算部に伝達し、この検出された実際のラム位置とラム位置指令を比較し、異なる場合にはラム位置指令を検出された実際のラム位置で置き換えてから油圧サーボバルブを ON とし、ゆっくりした速度でラムを制御上の上死点へ移動させるので、ラム移動開始時における実際のラム位置と制御装置からのラム位置指令とは常に一致することとなる。このため、従来のようにラム移動開始時における実際のラム位置と制御装置からのラム位置指令とのギャップにより生じるラムの急激な移動を防止することができ、金型の破損や機械の破損を防止すると共に、作業の安全を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【図 1】この発明に係る油圧サーボバルブを用いたラム移動装置を示すブロック図である。

【図 2】この発明に係る油圧サーボバルブを用いたラム移動制御方法の手順を示すフローチャートである。

【図 3】従来における油圧サーボバルブを用いたラム移動装置を示すブロック図である。

【図 4】図 3 における油圧サーボバルブ指令とラム移動の関係を示すグラフである。

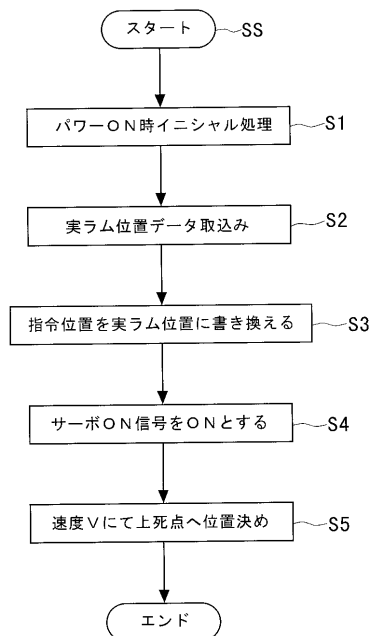
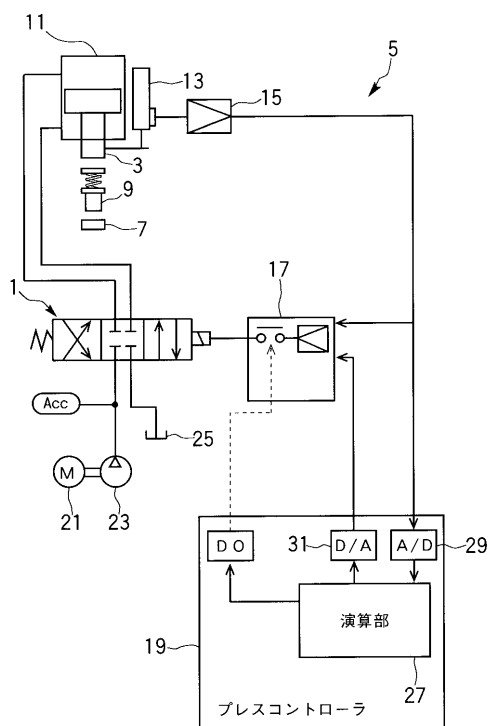
【図 5】従来のラム移動開始時におけるラム移動の問題点を示すグラフである。

【符号の説明】

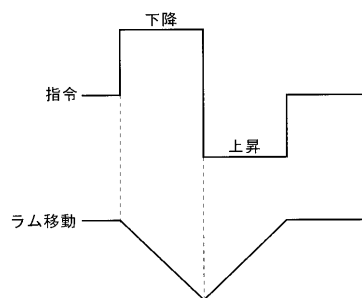
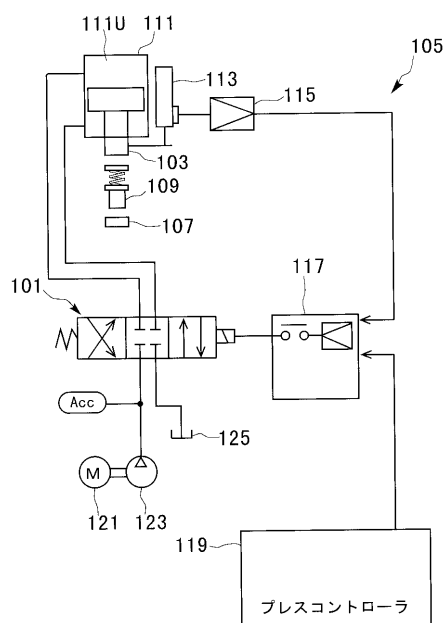
- 1 油圧サーボバルブ
- 3 ラム
- 5 ラム移動装置
- 7 下型
- 9 上型
- 13 ラム位置検出器
- 17 サーボアンプ
- 19 プレスコントローラ（制御装置）
- 27 演算部

30

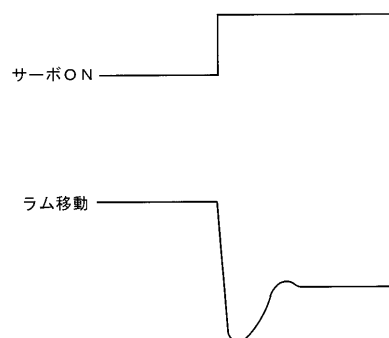
【図 2】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(74)代理人 100101247

弁理士 高橋 俊一

(74)代理人 100098327

弁理士 高松 俊雄

(72)発明者 澁谷 嘉則

神奈川県相模原市上鶴間1926

審査官 岩瀬 昌治

(56)参考文献 特開平05-185451 (JP, A)

特開平04-205005 (JP, A)

特開昭60-167002 (JP, A)

特開昭62-173099 (JP, A)

特開平08-243652 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B30B 1/32

B30B 15/18