

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-89148

(P2010-89148A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B30B 15/14 (2006.01)	B30B 15/14 F	4E089
B30B 15/12 (2006.01)	B30B 15/14 B	4E090
B30B 1/18 (2006.01)	B30B 15/14 C	
	B30B 15/12	
	B30B 1/18 B	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)		

(21) 出願番号	特願2008-263710 (P2008-263710)	(71) 出願人	000199810
(22) 出願日	平成20年10月10日 (2008.10.10)		川崎油工株式会社
		(74) 代理人	100082832
			弁理士 森本 邦章
		(72) 発明者	川本 晴一
			兵庫県明石市二見町南二見15番地の1
			川崎油工株式会
			社内
		(72) 発明者	王子 裕之
			兵庫県明石市二見町南二見15番地の1
			川崎油工株式会
			社内
		Fターム(参考)	4E089 AA01 BA02 EA01 EB02 EB03
			ED01 ED02 EE03
			4E090 AA01 BA02 BB01 CC04 HA01

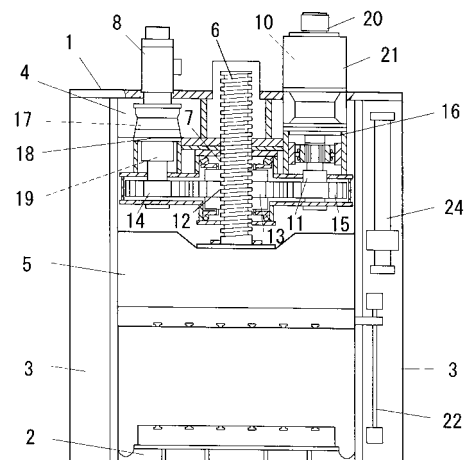
(54) 【発明の名称】 サーボモータ駆動プレスおよびその成形方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】背高くして大型化せずに、プレスのスライドを任意な位置での高速と高出力のプレス制御を簡単に行えて、精度も向上させたサーボモータ駆動プレスを提供する。

【解決手段】プレス1のスライド5にスライド昇降用のスクリュウ軸6を垂設して、このスクリュウ軸に平行状に低出力高速度の非加圧成形用サーボモータ8の出力軸とクラッチを配設した高出力低速度の加圧成形用サーボモータ10の出力軸11をそれぞれ配設し、スクリュウ軸の下方部に内ねじ12を介してスクリュウ軸昇降用歯車13を螺合するとともに、非加圧成形用サーボモータの出力軸と加圧成形用サーボモータの出力軸にそれぞれ軸着した回転伝達歯車14、15をスクリュウ軸昇降用歯車にそれぞれ係合してスクリュウ軸を高速ないし低速で昇降駆動自在に形成した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

低出力高速度の非加圧成形用サーボモータと高出力低速度の加圧成形用サーボモータを昇降駆動源として所定のプレスモーションカーブでスライドを昇降駆動してプレス成形するようにしたサーボモータ駆動プレスであって、

上記プレスのスライドにスライド昇降用のスクリュウ軸を垂設して、このスクリュウ軸に平行状に低出力高速度の非加圧成形用サーボモータの出力軸と高出力低速度の加圧成形用サーボモータの出力軸をそれぞれ配設して、上記スクリュウ軸の下方部に内ねじを介してスクリュウ軸昇降用歯車を螺合するとともに、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータの出力軸と高出力低速度の加圧成形用サーボモータの出力軸にそれぞれ軸着した回転伝達歯車をスクリュウ軸昇降用歯車にそれぞれ係合してスクリュウ軸を高速ないし低速で昇降駆動自在に形成し、

10

上記高出力低速度の加圧成形用サーボモータにその出力軸を係脱自在にクラッチを配設して、非加圧成形のときに加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで離脱状態とし、加圧成形のときに加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで係合状態として所定のプレスモーションカーブでスライドを昇降駆動してプレス成形するようにしたことを特徴とするサーボモータ駆動プレス。

【請求項 2】

非加圧成形のときに加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで離脱状態として低出力高速度の非加圧成形用サーボモータでスクリュウ軸昇降用歯車を介してスクリュウ軸に高速回転伝達してスライドを高速で昇降駆動伝達自在とし、

20

加圧成形のときに加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで係合状態として高出力低速度の加圧成形用サーボモータでスクリュウ軸昇降用歯車を介してスクリュウ軸に低速回転伝達してスライドを高出力で加圧成形するようにしているとともに、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータでスクリュウ軸に上昇方向への回転トルクを発生させるように回転駆動するようにした請求項 1 に記載のサーボモータ駆動プレス。

【請求項 3】

低出力高速度の非加圧成形用サーボモータと高出力低速度の加圧成形用サーボモータを昇降駆動源として所定のプレスモーションカーブでスライドを昇降駆動してプレス成形するサーボモータ駆動プレス成形方法であって、

30

上記プレスのスライドにスライド昇降用のスクリュウ軸を垂設して、このスクリュウ軸に平行状に低出力高速度の非加圧成形用サーボモータの出力軸と高出力低速度の加圧成形用サーボモータの出力軸をそれぞれ配設して、上記スクリュウ軸の下方部に内ねじを介してスクリュウ軸昇降用歯車を螺合するとともに、上記低出力高速度の非加圧成形用サーボモータの出力軸と高出力低速度の加圧成形用サーボモータの出力軸にそれぞれ軸着した回転伝達歯車をスクリュウ軸昇降用歯車にそれぞれ係合してスクリュウ軸を高速ないし低速で昇降駆動自在に形成し、

上記高出力低速度の加圧成形用サーボモータにその出力軸をクラッチで係脱自在に接続し、プレスのスライドの位置を位置検出器で検出自在として、スライドが非加圧成形位置のときに加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで離脱し、スライドが加圧成形位置のときに非加圧成形用サーボモータを低速回転して、加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで係合して所定のプレスモーションカーブでスライドを昇降駆動してプレス成形することを特徴とするサーボモータ駆動プレス成形方法。

40

【請求項 4】

加圧成形のときに加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで係合して高出力低速度の加圧成形用サーボモータでスクリュウ軸昇降用歯車を介してスクリュウ軸に低速回転伝達してスライドを高出力で加圧成形するとともに、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータをブレーキトルクが負荷される低速回転、またはスクリュウ軸に上昇方向への回転トルクを発生させるように回転駆動する請求項 3 に記載のサーボモータ駆動プレス成形方法。

【請求項 5】

50

スライドのトルク制御開始位置を設定して、スライドがトルク制御開始位置に下降してきたときに低出力高速度の非加圧成形用サーボモータを位置制御からトルク制御に切換えるとともに、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータをブレーキトルクが負荷される低速回転、またはスクリュウ軸に上昇方向への回転トルクを発生させるように回転駆動する請求項４に記載のサーボモータ駆動プレス成形方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、プレス分野におけるサーボモータ駆動プレスおよびその成形方法に関するものである。

10

【背景技術】

【０００２】

プレスでは、スライドを押圧して加工物を所定の形状に成形加工しているが、近年騒音を抑制する環境にやさしいプレスや、任意の位置での高速と高出力が得られる生産性の高いプレスの開発が進められている。

【０００３】

プレスの生産性の面からは、加工物を成形加工しない、金型閉塞のアプローチや金型開放の上昇工程の、いわゆる非加圧成形時におけるスライドの昇降を、できるだけ高速化することが望ましく、この非加圧成形時には大きな駆動力を必要としない。

一方、加工物を成形加工する金型閉塞工程の、いわゆる加圧成形時におけるスライドの下降速度は低速ではあるが、大きな駆動力を必要とする。

20

【０００４】

そこで、これらの非加圧成形工程と加圧成形工程の両方を満足させるためには、プレスに倍力機構が必要と考えられ、従来ではリンク機構、トグル機構、クランク機構を用いていた。

【０００５】

しかしながら、これらの機構では、プレスストロークの下死点付近でしか駆動力を発揮できなく、そのためにロングストロークの成形のためには大型の電動サーボモータが必要となっており、現実的には入手困難であるとともに、プレス装置の価格が非常に高くなっている。また、大型の電動サーボモータは、慣性力が大きくて、スライドの加速、減速の駆動制御をするのに必要以上のエネルギーが必要となり、省エネルギーにならなかった。

30

【０００６】

またさらに、スライドやベッドに装着する金型に対して高さの変更が必要となる場合、プレスストロークの下死点の位置を変更する必要があるため、下死点調整機構が必要となっており、プレス装置の価格が高くなるものであった。

【０００７】

プレス分野では、生産性の向上、精度の向上、価格の低減、操作性の向上などを課題として装置の研究、開発が進められ、できるだけ高速で、価格が高くならずに、下死点調整、操作の容易なプレスが要望されている。

【０００８】

40

そのため、本出願人は、特開２００２－６６７９８号公報のように主サーボモータと副サーボモータを差動歯車の減速機を介して所要のプレスモーションカーブとなるようにスライドを駆動制御するＡＣサーボモータ駆動によるプレス装置を開発している。

【特許文献１】特開２００２－６６７９８号公報

【０００９】

しかし、差動歯車の減速機をプレスの上部のクラウン上に設置しているため、プレス装置が背高くなって大型化するとともに、主サーボモータと副サーボモータの出力軸を共に差動歯車の減速機に接続してスライドを昇降駆動しているため、これらのサーボモータの相対的な駆動制御が必要で、単純な駆動でなくて複雑な制御となり、任意の位置での高速と高出力のプレス制御が容易でないものであった。

50

【 0 0 1 0 】

また、プレス機械は、動力であるサーボモータの回転運動を歯車やねじ機構等でスライドに動力を伝達するが、スライドの下限精度が安定しないと、成形品の形状が安定しなかったり、金型を破損したり、金型の寿命を短くする。この不安定な要因としてあげられるものに機械系のバックラッシュがあるが、スライド駆動用の歯車伝達機構のバックラッシュにも対応することが難しく、精度の向上に課題があった。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 1 】

本発明は、電動サーボモータを使用したプレス装置を背高くして大型化せずに、プレスのスライドを任意な位置で高速と高出力のプレス制御を簡単に行え、さらにバックラッシュに対応し易いプレスを開発することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

本発明は、上記のような点に鑑みたもので、上記の課題を解決するために、低出力高速の非加圧成形用サーボモータと高出力低速の加圧成形用サーボモータを昇降用駆動源として所定のプレスモーションカーブでスライドを昇降駆動してプレス成形するようにしたサーボモータ駆動プレスであって、上記プレスのスライドにスライド昇降用のスクリュウ軸を垂設して、このスクリュウ軸に平行状に低出力高速の非加圧成形用サーボモータの出力軸と高出力低速の加圧成形用サーボモータの出力軸をそれぞれ配設して、上記スクリュウ軸の下方部に内ねじを介してスクリュウ軸昇降用歯車を螺合するとともに、上記低出力高速の非加圧成形用サーボモータの出力軸と高出力低速の加圧成形用サーボモータの出力軸にそれぞれ軸着した回転伝達歯車をスクリュウ軸昇降用歯車にそれぞれ係合してスクリュウ軸を高速ないし低速で昇降駆動自在に形成し、上記高出力低速の加圧成形用サーボモータにその出力軸を係脱自在にクラッチを接続して、非加圧成形のときに加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで離脱状態とし、加圧成形のときに加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで係合状態として所定のプレスモーションカーブでスライドを昇降駆動してプレス成形するようにしたことを特徴とするサーボモータ駆動プレスを提供するにある。

【 0 0 1 3 】

また、非加圧成形のときに加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで離脱状態として低出力高速の非加圧成形用サーボモータでスクリュウ軸昇降用歯車を介してスクリュウ軸に高速回転伝達してスライドを高速で昇降駆動伝達自在とし、加圧成形のときに加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで係合状態として高出力低速の加圧成形用サーボモータでスクリュウ軸昇降用歯車を介してスクリュウ軸に低速回転伝達してスライドを高出力で加圧成形するようにしているとともに、低出力高速の非加圧成形用サーボモータでスクリュウ軸に上昇方向への回転トルクを発生させるように回転駆動するようにしたことを特徴とするサーボモータ駆動プレスを提供するにある。

【 0 0 1 4 】

さらに、低出力高速の非加圧成形用サーボモータと高出力低速の加圧成形用サーボモータを昇降用駆動源として所定のプレスモーションカーブでスライドを昇降駆動してプレス成形するサーボモータ駆動プレス成形方法であって、上記プレスのスライドにスライド昇降用のスクリュウ軸を垂設して、このスクリュウ軸に平行状に低出力高速の非加圧成形用サーボモータの出力軸と高出力低速の加圧成形用サーボモータの出力軸をそれぞれ配設して、上記スクリュウ軸の下方部に内ねじを介してスクリュウ軸昇降用歯車を螺合するとともに、上記低出力高速の非加圧成形用サーボモータの出力軸と高出力低速の加圧成形用サーボモータの出力軸にそれぞれ軸着した回転伝達歯車をスクリュウ軸昇降用歯車にそれぞれ係合してスクリュウ軸を高速ないし低速で昇降駆動自在に形成し、上記高出力低速の加圧成形用サーボモータにその出力軸をクラッチで係脱自在に接続し、プレスのスライドの位置を位置検出器で検出自在として、スライドが非加圧成形位置のときに

加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで離脱し、スライドが加圧成形位置のときに非加圧成形用サーボモータを低速回転して、加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで係合して所定のプレスモーションカーブでスライドを昇降駆動してプレス成形すること

【 0 0 1 5 】

さらにまた、加圧成形のときに加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで係合して高出力低速度の加圧成形用サーボモータでスクリュウ軸昇降用歯車を介してスクリュウ軸に低速回転伝達してスライドを高出力で加圧成形するとともに、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータをブレーキトルクが負荷される低速回転、またはスクリュウ軸に上昇方向への回転トルクを発生させるように回転駆動することを特徴とするサーボモータ駆動プレス成形方法を提供するにある。

10

【 0 0 1 6 】

さらにまた、スライドのトルク制御開始位置を設定して、スライドがトルク制御開始位置に下降してきたときに低出力高速度の非加圧成形用サーボモータを位置制御からトルク制御に切換えるとともに、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータをブレーキトルクが負荷される低速回転、またはスクリュウ軸に上昇方向への回転トルクを発生させるように回転駆動するサーボモータ駆動プレス成形方法を提供するにある。

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 1 7 】

本発明は、プレスのスライドにスライド昇降用のスクリュウ軸を垂設して、このスクリュウ軸に平行状に低出力高速度の非加圧成形用サーボモータの出力軸と高出力低速度の加圧成形用サーボモータの出力軸をそれぞれ配設して、上記スクリュウ軸の下方部に内ねじを介してスクリュウ軸昇降用歯車を螺合するとともに、上記低出力高速度の非加圧成形用サーボモータの出力軸と高出力低速度の加圧成形用サーボモータの出力軸にそれぞれ軸着した回転伝達歯車をスクリュウ軸昇降用歯車にそれぞれ係合してスクリュウ軸を高速または低速で昇降駆動自在に形成したことによって、プレスの上部のクラウンに減速機を搭載して設置せずに、スクリュウ軸の下方部で歯車を係合して駆動伝達するためプレス装置が背高くならずに大型化しないようにできるとともに、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータの出力軸の回転伝達歯車と、高出力低速度の加圧成形用サーボモータの出力軸の回転伝達歯車をそれぞれ別個にプレスのスクリュウ軸のスクリュウ軸昇降用歯車に係合してスクリュウ軸を高速ないし低速で昇降駆動することができる。

20

30

【 0 0 1 8 】

そして、上記高出力低速度の加圧成形用サーボモータにその出力軸を係脱自在にクラッチを接続して、非加圧成形のときに加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで離脱状態とし、加圧成形のときに加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで係合状態として所定のプレスモーションカーブでスライドを昇降駆動してプレス成形するようにしたことによって、加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで離脱状態として金型の高さに対応して容易に任意な位置での高速と高出力のプレス制御を簡単に設定することができ、所定のプレスモーションカーブでのスライドの高速アプローチ、低速高出力の加圧成形、高速のスライド上昇のプレス成形サイクルによる生産性を向上できるプレス加工を行うことができる。

40

【 0 0 1 9 】

また、非加圧成形のときに加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで離脱状態として低出力高速度の非加圧成形用サーボモータでスクリュウ軸昇降用歯車を介してスクリュウ軸に高速回転伝達してスライドを高速で昇降駆動伝達自在とし、加圧成形のときに加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで係合状態として高出力低速度の加圧成形用サーボモータでスクリュウ軸昇降用歯車を介してスクリュウ軸に低速回転伝達してスライドを高出力で加圧成形するようにしているとともに、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータをスクリュウ軸に上昇方向への回転トルクを発生させるように回転駆動するようにしたことによって、上記のように所定のプレスモーションカーブでのスライドの高速アプロー

50

チ、低速高出力の加圧成形、高速のスライド上昇のプレス成形サイクルによる生産性を向上できるプレス加工を行うことができるとともに、非加圧成形用サーボモータで加圧成形用サーボモータによる動作と逆の動力が加わるようにでき、非加圧成形の減速機、回転伝達歯車、スクリュウ軸昇降用歯車、加圧成形用サーボモータの減速機、クラッチ、回転伝達歯車、スクリュウ軸昇降用歯車の歯車伝達機構のバックラッシュを防止できて、プレス成形の精度を向上することができる。

【 0 0 2 0 】

さらに、プレスのスライドにスライド昇降用のスクリュウ軸を垂設して、このスクリュウ軸に平行状に低出力高速度の非加圧成形用サーボモータの出力軸と高出力低速度の加圧成形用サーボモータの出力軸をそれぞれ配設して、上記スクリュウ軸の下方部に内ねじを介してスクリュウ軸昇降用歯車を螺合するとともに、上記低出力高速度の非加圧成形用サーボモータの出力軸と高出力低速度の加圧成形用サーボモータの出力軸にそれぞれ軸着した回転伝達歯車をスクリュウ軸昇降用歯車にそれぞれ係合してスクリュウ軸を高速または低速で昇降駆動自在に形成し、上記高出力低速度の加圧成形用サーボモータにその出力軸をクラッチで係脱自在に接続し、プレスのスライドの位置を位置検出器で検出自在として、スライドが非加圧成形位置のときに加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで離脱し、スライドが加圧成形位置のときに非加圧成形用サーボモータを低速回転して、加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで係合して所定のプレスモーションカーブでスライドを昇降駆動してプレス成形することによって、スライドの位置を検出して、スライドが非加圧成形位置のときに加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで離脱し、スライドが加圧成形位置のときに非加圧成形用サーボモータを低速回転して加圧成形用サーボモータに出力軸を確実にクラッチで係合でき、上記のように所定のプレスモーションカーブでスライドを昇降駆動してプレス成形することができる。

【 0 0 2 1 】

さらにまた、加圧成形のときに加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで係合して高出力低速度の加圧成形用サーボモータでスクリュウ軸昇降用歯車を介してスクリュウ軸に低速回転伝達してスライドを高出力で加圧成形するとともに、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータをブレーキトルクが負荷される低速回転、またはスクリュウ軸に上昇方向への回転トルクを発生させるように回転駆動することによって、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータをブレーキトルクが負荷される低速回転、またはスクリュウ軸に上昇方向への回転方向に回転伝達で、上記のように回転伝達の歯車によるバックラッシュを防止できて、プレス成形の精度を向上することができる。

【 0 0 2 2 】

またさらに、スライドのトルク制御開始位置を設定して、スライドがトルク制御開始位置に下降してきたときに低出力高速度の非加圧成形用サーボモータを位置制御からトルク制御に切換えるとともに、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータをブレーキトルクが負荷される低速回転、またはスクリュウ軸に上昇方向への回転トルクを発生させるように回転駆動することによって、スライドのトルク制御開始位置で低出力高速度の非加圧成形用サーボモータを位置制御からトルク制御に切換えて、上記のように歯車伝達機構のバックラッシュが生じるのを防止できて、プレス成形の精度を向上することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 3 】

本発明のサーボモータ駆動プレスおよびその成形方法は、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータと高出力低速度の加圧成形用サーボモータを昇降用駆動源として所定のプレスモーションカーブでスライドを昇降駆動してプレス成形するようにしたサーボモータ駆動プレスであって、上記プレスのスライドにスライド昇降用のスクリュウ軸を垂設して、このスクリュウ軸に平行状に低出力高速度の非加圧成形用サーボモータの出力軸と高出力低速度の加圧成形用サーボモータの出力軸をそれぞれ配設して、上記スクリュウ軸の下方部に内ねじを介してスクリュウ軸昇降用歯車を螺合するとともに、上記低出力高速度の非加圧成形用サーボモータの出力軸と高出力低速度の加圧成形用サーボモータの出力軸にそ

れぞれ軸着した回転伝達歯車をスクリュウ軸昇降用歯車にそれぞれ係合してスクリュウ軸を高速または低速で昇降駆動自在に形成し、上記高出力低速度の加圧成形用サーボモータにその出力軸を係脱自在にクラッチを接続して、非加圧成形のときに加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで離脱状態とし、加圧成形のときに加圧成形用サーボモータに出力軸をクラッチで係合状態として所定のプレスモーションカーブでスライドを昇降駆動してプレス成形することを特徴としている。

【0024】

サーボモータ駆動のプレス1は、深絞り、打抜き、鍛造等のプレスに利用できるもので、図1、図2のようにベッド2に両側に垂設したアップライト3の上端にクラウン4を架設し、このアップライト3間にスライド5をスクリュウ軸6を介して昇降駆動自在に配設している。

10

【0025】

上記スクリュウ軸6は、図1のようにスライド5の上面の中央に十分な剛性を有して800～2000mmといった所要のスライドストロークの長さ、100～200mmの太さとしてスライド5を貫通して垂設し、ねじ断面を台形状、角形状として十分に推力を伝達できるようにして、クラウン4部の中程部に旋回自在にスラスト軸受の軸支部7に垂直に螺着し、このスクリュウ軸6に平行状にクラウン4部の中程から下部に埋設状態として低出力高速度の非加圧成形用サーボモータ8の出力軸9と、高出力低速度の加圧成形用サーボモータ10の出力軸11をそれぞれ配設し、スクリュウ軸6の下方部に内ねじ12を介してスクリュウ軸昇降用歯車13を螺合するとともに、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータ8の出力軸9と高出力低速度の加圧成形用サーボモータ10の出力軸11にそれぞれ軸着した回転伝達歯車14、15をスクリュウ軸昇降用歯車13にそれぞれ係合してスクリュウ軸6を所定の高速ないし低速で昇降駆動自在に形成している。

20

【0026】

そして、上記高出力低速度の加圧成形用サーボモータ10の出力軸11を図1の右側に示しているようにクラッチ16で係脱自在に接続して、非加圧成形のときに加圧成形用サーボモータ10に出力軸11をクラッチ16で離脱状態とし、加圧成形のときに加圧成形用サーボモータ10に出力軸11をクラッチ16で係合状態とし、上記のようにプレス1の上部のクラウン4に搭載して減速機を設置せずにプレス装置が背高くならず大型化しないようにして、所定のプレスモーションカーブでスライド5を昇降駆動してプレス成形するようにしている。

30

【0027】

上記非加圧成形用サーボモータ8は、図1のようにカップリング17を介して比較的小さい所定減速比の減速機18を接続し、さらにカップリング19を介して連結した出力軸9に上記したように回転伝達歯車14を軸着して図1、図3のようにスクリュウ軸昇降用歯車13に係合し、スクリュウ軸昇降用歯車13に回転伝達してスクリュウ軸6を介してスライド5を所定の高速ないし低速で昇降駆動自在としている。

【0028】

また、上記加圧成形用サーボモータ10は、プレス装置が背高くならないようにクラウン4の側部に取着して図1、図2のようにタイミングベルトやカップリング等の駆動伝達手段20を介して比較的大きい所定減速比の減速機21と接続し、減速機21に上記したようにクラッチ16で係脱自在に接続して、その出力軸11に回転伝達歯車15を軸着して図3のようにスクリュウ軸昇降用歯車13に係合し、スクリュウ軸昇降用歯車13に回転伝達してスクリュウ軸6を介してスライド5を所定の低速で昇降駆動自在としている。

40

【0029】

上記加圧成形用サーボモータ10は、プレスの容量に対応してAC5.5～70kw等の出力のものが利用でき、加圧成形用サーボモータ10と非加圧成形用サーボモータ8との出力比が1：5～10、減速比は加圧成形では1：50～100、非加圧成形では1：10～20、スクリュウ軸6による位置決め精度は1/100mm、スライド5の側部にエンコーダ等の位置検出器22を配設し、スライド5のトルク制御開始位置を設定し、ス

50

ライド５がトルク制御開始位置に下降してきたときに低出力高速度の非加圧成形用サーボモータ８を位置制御からトルク制御に切換えるとともに、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータ８をブレーキトルクが負荷される低速回転、またはスクリュウ軸６に上昇方向への回転トルクを発生させるように回転駆動して、プレスモーションカーブにそった所要のプレス成形を制御装置を介して行えるようにしている。

【００３０】

クラッチ１６は、図４のように上下に爪状に凸凹状とした係止部２３としてエヤー等を供給して係脱自在とし、クラッチ１６の上下部にクラッチ係合用のエンコーダの位相検出器を配設してこれらの位相制御を行って上下の位相が一致したときに係合するようにしている。そして、スライド５の加圧成形工程時にクラッチ１６をＯＮとして係合し、加圧成形が終了するとクラッチ１６をＯＦＦとして係合を解いて出力軸１１が空転するようにしている。

【００３１】

上記スクリュウ軸６は、非加圧成形のときに加圧成形用サーボモータ１０のクラッチ１６を離脱状態として出力軸１１を空転状態として、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータ８でスクリュウ軸昇降用歯車１３を介してスクリュウ軸６に高速低出力回転伝達してスライド５を高速で昇降駆動伝達し、図５のように加圧成形のときに加圧成形用サーボモータ１０のクラッチ１６を係合状態として高出力低速度の加圧成形用サーボモータ１０でスクリュウ軸昇降用歯車１３を介してスクリュウ軸６に低速高出力回転伝達して、スライド５を高出力の速度制御やトルク制御で加圧成形するようにしている。そして、図６のように加圧成形から、好ましくは生産性から低速終了位置から少し下降したトルク制御開始位置で低出力高速度の非加圧成形用サーボモータ８をブレーキトルクが負荷される低速回転、またはスクリュウ軸６に上昇方向への回転トルクを発生させるように回転駆動する低速の回転伝達状態とすることによって、非加圧成形の減速機１８、回転伝達歯車１４、スクリュウ軸昇降用歯車１３、加圧成形用サーボモータ１０の減速機２１、クラッチ１６、回転伝達歯車１５、スクリュウ軸昇降用歯車１３の回転伝達系の歯車によるバックラッシュを防止できて、プレス成形の精度を高めるようにしている。

【００３２】

低出力高速度の非加圧成形用サーボモータ８は、高出力低速度の加圧成形用サーボモータ１０の回転によって逆回転状態のブレーキトルクが負荷される低速回転とすることでも、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータ８に逆回転状態となるので、相対的に上記のように非加圧成形の減速機１８、回転伝達歯車１４、スクリュウ軸昇降用歯車１３、加圧成形用サーボモータ１０の減速機２１、クラッチ１６、回転伝達歯車１５、スクリュウ軸昇降用歯車１３の回転伝達系の歯車伝達機構によるバックラッシュを防止できて、プレス成形の精度を高めることができる。なお、加圧成形のときに、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータ８でスクリュウ軸昇降用歯車１３を介してスクリュウ軸６にスライド５を下降駆動伝達するように回転伝達して、加圧成形のときに非加圧成形用サーボモータ８の出力を加えるようにして成形することもできる。

【００３３】

低出力高速度の非加圧成形用サーボモータ８、高出力低速度の加圧成形用サーボモータ１０の制御としては、図６のようにスライド５のトルク制御開始位置を設定して、スライド５がトルク制御開始位置に下降してきたときに、位置検出器２２で検出して、図５のように低出力高速度の非加圧成形用サーボモータ８を位置制御からトルク制御に切換えるとともに、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータ８をブレーキトルクが負荷される低速回転、またはスクリュウ軸６に上昇方向への回転トルクを発生させるように回転駆動することが好ましい。特に、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータ８の回転伝達歯車１４と高出力低速度の加圧成形用サーボモータ１０の回転伝達歯車１５を同一径としておくと、それぞれのサーボモータ８、１０の制御を簡単化できるが、異径としても所定比率で制御することができる。また、回転伝達歯車１４、１５、スクリュウ軸昇降用歯車１３は、所定モジュールの平歯車としたが、はすば歯車、やまば歯車とすることもできる。２４は

10

20

30

40

50

、スライド押上げ用シリンダーで、スクリュウ軸 6 自体のバックラッシュを抑制したり、非加圧成形のときスライド 5 の高速上昇に補助するようにしている。

【実施例】

【0034】

図 1 以下は、本発明の一実施例を示すものである。プレス 1 は、図 1 のように 1 軸駆動の 500 トン出力、1000 mm ストロークの絞り加工用のもので、非加圧成形用サーボモータ 8 が 0.75 kW、加圧成形用サーボモータ 10 が 75 kW の出力比 1 : 10、減速比も 1 : 10 として、スライド 5 を図 6 のよう所定のプレスモーションカーブで昇降駆動するようにしている。

【0035】

プレス成形にあっては、上記したように加圧成形用サーボモータ 10 のクラッチ 16 を OFF として出力軸 11 を離脱した空転状態として、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータ 8 を駆動して減速機 18、回転伝達歯車 14 を介してスクリュウ軸昇降用歯車 13 を回転してスクリュウ軸 6 に回転伝達し、スライド 5 を金型に対応した図 6 のように上限位置を所定の位置に設定する。そして、図 6 のような所要のプレスモーションカーブにしたがって低出力高速度の非加圧成形用サーボモータ 8 を駆動し、所定の制御装置のサーボアンプを介して高速で正転駆動し、減速機 18 を介して出力軸 9 に軸着した回転伝達歯車 14 を回転し、スクリュウ軸昇降用歯車 13 に回転伝達してスクリュウ軸 6 を高速で下降する。そして、設定したトルク制御開始位置の加工成形位置に向かって制御していく。

【0036】

加工成形の被加工物に負荷がかかり始める加工成形位置では、加圧成形用サーボモータ 10 を駆動（当初から駆動しておくことも可能）し、クラッチ 16 の上下部に配設したクラッチ係合用のエンコーダの位相検出器 22 でこれらの上下の位相が一致したときに係合クラッチ 16 を ON として出力軸 11 に係合状態とし、減速機 21 を介して出力軸 11 に軸着した回転伝達歯車 15 を回転し、スクリュウ軸昇降用歯車 13 に回転伝達してスクリュウ軸 6 を所定の低速で下降してスライド 5 を高出力で加圧成形する。

【0037】

そして、上記設定したトルク制御開始位置で、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータ 8 をスクリュウ軸 6 に上昇方向への回転トルクを発生させるように回転駆動するようにし、非加圧成形の減速機 18、回転伝達歯車 14、スクリュウ軸昇降用歯車 13、加圧成形用サーボモータ 10 の減速機 21、クラッチ 16、回転伝達歯車 15、スクリュウ軸昇降用歯車 13 の回転伝達系の歯車伝達機構によるバックラッシュが生じるのを防止している。加圧成形が終了すると、クラッチ 16 を OFF として出力軸 11 との係合を解き、低出力高速度の非加圧成形用サーボモータ 8 を高速逆転駆動し、スクリュウ軸昇降用歯車 13 を逆転してスクリュウ軸 6 を高速逆回転し、スライド 5 を高速上昇していくものである。

【0038】

上記スライド 5 の駆動制御としては、図 6 のプレスモーションカーブに示すようにスライド 5 が高速下降から低速下降のトルク制御開始位置までは位置制御や速度制御で行い、トルク制御開始位置から下限位置までは主としてトルク制御で行うもので、図 5 のように位置検出器 22 による制御器 25 の入力ユニット 26 での位置検出で、パネル 27 に設定したトルク制御開始位置に到達したら、出力ユニット 28 でリレーのスイッチ 29 を位置制御または速度制御からトルク制御に切換えるとともに、非加圧成形用サーボモータ 8 にサーボアンプ 30 を介してスライド下降と逆向きの回転トルク指令を与えるようにしている。

【0039】

このようにして加工成形の際、トルク制御開始位置から低出力高速度の非加圧成形用サーボモータ 8 でスクリュウ昇降用歯車 13 を逆回転駆動して上昇方向への回転トルクを発生させるようにするので、非加圧成形の減速機 18、回転伝達歯車 14、スクリュウ軸昇降用歯車 13、加圧成形用サーボモータ 10 の減速機 21、クラッチ 16、回転伝達歯車

10

20

30

40

50

１５、スクリュウ軸昇降用歯車１３の回転伝達系の歯車伝達機構によるバックラッシュを簡単に防止できて、プレス成形の精度を高めることができる。

【００４０】

このようにプレス１の上部のクラウン４に減速機を搭載して設置せずに、プレス装置が背高くならずに大型化しないようにできるとともに、クラウン４部の下方部で低出力高速の非加圧成形用サーボモータ８の出力軸９の回転伝達歯車１４と、高出力低速度の加圧成形用サーボモータ１０の出力軸１１の回転伝達歯車１５をそれぞれ別個にプレス１のスクリュウ軸６のスクリュウ軸昇降用歯車６に係合してスクリュウ軸６を高速または低速で昇降駆動することができ、金型の高さに対応して容易に任意な位置での高速と高出力のプレス制御を設定することができ、所定のプレスモーションカーブでのスライドの高速アプローチ、低速、高出力の加圧成形、高速のスライド５上昇のプレス成形サイクルによるプレス加工を行うことができる。

10

【００４１】

以上では、プレス１のスライドをスクリュウ軸の１軸駆動のものとしたが、２軸駆動、３軸駆動、４軸駆動等の複数軸での駆動とすることもでき、上記した本願発明の趣旨に基づいて非加圧成形用サーボモータ、加圧成形用サーボモータを適宜数併設してプレス成形することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【００４２】

【図１】本発明の一実施例の一部省略した正面説明用図、

20

【図２】同上の加圧成形用サーボモータ部の側面図、

【図３】同上のスクリュウ軸の歯車伝達説明用平断面図、

【図４】同上の加圧成形用サーボモータのクラッチ部の一部省略した正面図、

【図５】同上にプレス１のスライド駆動の説明用概要図、

【図６】同上のプレスモーションカーブ、サーボモータ回転速度および回転トルク線図。

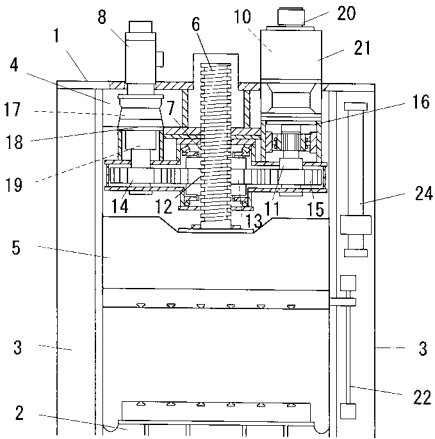
【符号の説明】

【００４３】

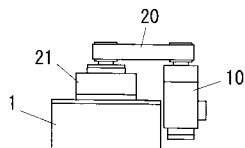
１ ... プレス	４ ... クラウン	５ ... スライド	６ ... スクリュウ軸
８ ... 非加圧成形用サーボモータ	９ ... 出力軸	１０ ... 加圧成形用サーボモータ	
１１ ... 出力軸	１２ ... 内ねじ	１３ ... スクリュウ軸回転歯車	
１４、１５ ... 回転伝達歯車	１６ ... クラッチ		

30

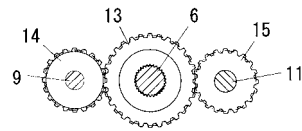
【図 1】



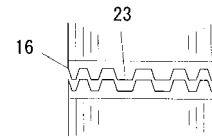
【図 2】



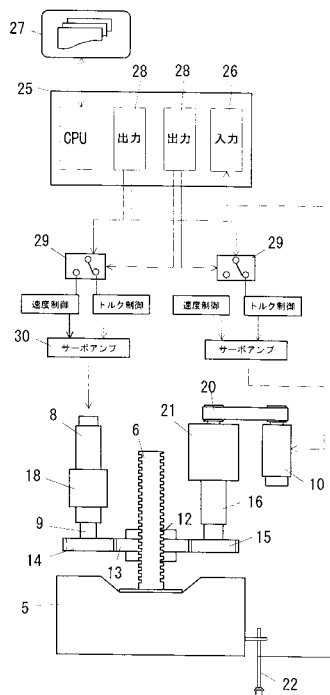
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

