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

特許第3773576号

(P3773576)

(45)発行日　平成18年5月10日(2006.5.10)　(24)登録日　平成18年2月24日(2006.2.24)

(51)Int.Cl.		F I		
B21D 43/05	(2006.01)	B21D	43/05	W
B30B 13/00	(2006.01)	B21D	43/05	D
B30B 15/28	(2006.01)	B30B	13/00	M
		B30B	13/00	P
		B30B	15/28	N

請求項の数 3　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平8-22865
(22)出願日　平成8年2月8日(1996.2.8)
(65)公開番号　特開平9-216029
(43)公開日　平成9年8月19日(1997.8.19)
審査請求日　平成14年11月25日(2002.11.25)

(73)特許権者　000001236
株式会社小松製作所
東京都港区赤坂二丁目３番６号
(74)代理人　100084331
弁理士　杉浦　俊貴
(74)代理人　100097755
弁理士　井上　勉
(72)発明者　高山　幸良
石川県小松市八日市町地方５　株式会社小松製作所小松工場内

審査官　小松　竜一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】トランスファプレス

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

プレス加工すべきワークを移送するフィーダ装置を備えるトランスファプレスにおいて、

前記フィーダ装置は、一対のフィードバーと、このフィードバーを支持する複数の駆動軸と、前記複数の駆動軸のそれぞれに設けられ、各駆動軸を同時に駆動する複数のサーボモータと、所要の指示信号によって少なくとも一つのサーボモータに対する駆動力の伝達を遮断してそのサーボモータをフリー状態にする駆動力遮断手段とを備えることを特徴とするトランスファプレス。

【請求項２】

前記所要の指示信号は前記サーボモータの駆動系における異常発生を検知する信号であり、前記駆動力遮断手段はその異常発生が検知される駆動系に係るサーボモータをフリー状態にすることを特徴とする請求項１に記載のトランスファプレス。

【請求項３】

前記所要の指示信号は外部から入力される無効軸設定信号であり、前記駆動力遮断手段はその設定される無効軸に対応する駆動系に係るサーボモータをフリー状態にすることを特徴とする請求項１に記載のトランスファプレス。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、トランスファプレスに関し、より詳しくはプレス加工すべきワークを移送するフィーダ装置を備えるトランスファプレスに関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

一般に、トランスファプレスにおいては、連続して行われる多工程のプレス加工に連動して加工すべきワークを加工位置に対して搬入，搬出するためのフィーダ装置が備えられている。従来、このフィーダ装置としては、ワーク搬送方向に沿って並設される一対のフィードバーと、これらフィードバー間に横架されるクロスバーとを備えて、このクロスバーに取り付けられるバキュームカップによってワークを真空吸着して搬送する方式のもの、あるいはフィードバーに取り付けられるフィンガーによりワークを両側から把持して搬送する方式のものなどが知られている。この場合、一対のフィードバーが二次元運動もしくは三次元運動を行うことによって互いに隣接するプレス装置の金型間をワークが移送されるようになっている。

【０００３】

ところで、このフィードバーの駆動方式としては、このフィードバーをカムおよびリンク機構によってプレス装置と連結して駆動する機械的駆動方式が最も一般的であるが、この方式によれば金型交換時における調整作業が極めて困難であることから、最近では、このフィードバーをプレス装置とは別個のモータ（サーボモータ）によって駆動する単独駆動方式のものが用いられてきている。この単独駆動方式のフィーダ装置を備えるトランスファプレスによれば、フィーダ装置のモーションが自由に変更でき、かつ構造がシンプルになるといった長所を有している。

【０００４】

この種トランスファプレスでは、通常、フィーダ装置はプレススライドの動きに同期して運転され、このフィーダ装置のクロスバー等は金型と干渉しないようなモーション軌跡を描いて運動するように構成されている。一方、このフィーダ装置の運転中にそのサーボ駆動系（例えばサーボアンプ）に異常が発生すると、サーボモータの制御が不能になるために、ハードロジックによりそれらサーボ駆動系とサーボモータとを切り離してそのサーボモータに直流ブレーキをかけ、その場で停止させるようにするのが普通である。また、プレス装置におけるプレススライドは、フィーダ装置の異常検出によりブレーキがかかって非常停止される。このように、フィーダ装置のサーボ駆動系の異常発生時にプレス装置とフィーダ装置とはそれぞれ独立して停止動作がなされる。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このフィーダ装置の異常発生時にプレススライドとフィーダ装置とが同時に非常停止できれば問題はないが、現実には、プレススライドの方の慣性力が極めて大きいためにフィーダ装置が先に停止し、プレススライドが遅れて停止することになる。このとき、フィーダ装置の停止過程がフィーダモーションからずれていたり、あるいはフィーダ装置が非常停止した位置によっては、プレススライドの惰走によってそのフィーダ装置と干渉する可能性がある。そして、この干渉により非常に高価なプレス金型もしくはフィーダ装置を破壊したり、これら金型等に損傷を与えたりすることになる。

【０００６】

また、このトランスファプレスが例えば自動車の製造ラインに用いられる場合には、このプレス生産ラインは、溶接，塗装，組立などの他のラインの先頭に位置するものであるために、このプレス生産ラインの停止により製造ライン全体に支障を来すことになる。

【０００７】

本発明は、このような問題点を解消するためになされたもので、フィーダ装置におけるサーボ駆動系の異常発生時にプレス装置とフィーダ装置との同期を損なわずに運転もしくは安全に停止することのできるトランスファプレスを提供することを目的とするものである。

【０００８】

【課題を解決するための手段および作用・効果】
前述の目的を達成するために、本発明によるトランスファプレスは、
プレス加工すべきワークを移送するフィーダ装置を備えるトランスファプレスにおいて、
前記フィーダ装置は、一対のフィードバーと、このフィードバーを支持する複数の駆動軸と、前記複数の駆動軸のそれぞれに設けられ、各駆動軸を同時に駆動する複数のサーボモータと、所要の指示信号によって少なくとも一つのサーボモータに対する駆動力の伝達を遮断してそのサーボモータをフリー状態にする駆動力遮断手段とを備えることを特徴とするものである。
【０００９】
本発明においては、フィーダ装置が複数の駆動軸を同時に駆動する複数のサーボモータにより駆動されるので、これら複数のサーボモータのうちの特定のサーボモータが使用不能になった場合でも、この使用不能なサーボモータをフリー状態にし、他の使用可能なサーボモータによりその使用不能なサーボモータをカバーしてフィーダ装置の運転を続行することができる。したがって、プレス装置の運転に連動してフィーダ装置を駆動することができ、これらプレス装置とフィーダ装置との同期運転を確保することができる。こうして、プレス装置における金型が下降動作中であってもその金型とフィーダ装置におけるクロスバーもしくはフィンガー等とが干渉することがなく、使用可能なサーボモータのみで同期運転後に停止させたり、あるいは緊急運転させたりすることが可能となる。
【００１０】
本発明において、前記所要の指示信号は前記サーボモータの駆動系における異常発生を検知する信号であり、前記駆動力遮断手段はその異常発生が検知される駆動系に係るサーボモータをフリー状態にするものであり得る。こうすることで、複数のサーボモータのうちのいずれかのサーボモータの駆動系（例えばサーボアンプ）に故障等が発生しても、この故障したサーボモータをフリー状態にし、正常なサーボモータによりフィーダ装置の運転を続行してプレス装置とフィーダ装置とを同期運転させてそのプレス装置の停止に同期して安全停止させたり、あるいは正常なサーボモータのみで緊急運転させたりすることができる。
【００１１】
また、前記所要の指示信号は外部から入力される無効軸設定信号であり、前記駆動力遮断手段はその設定される無効軸に対応する駆動系に係るサーボモータをフリー状態にするものであり得る。このようにしたものでは、複数のサーボモータのうちのいずれかのサーボモータの駆動系（例えばサーボアンプ）に故障等が発生しても、この故障したサーボモータに係る駆動軸を無効軸として設定することで、緊急措置として正常なサーボモータによりフィーダ装置の運転を続行してプレス装置とフィーダ装置とを同期運転させることができ、緊急生産に対応することができる。
【００１２】
【発明の実施の形態】
次に、本発明によるトランスファプレスの具体的実施例について、図面を参照しつつ説明する。
【００１３】
図１は、本発明の一実施例に係るトランスファプレスの全体概略斜視図であり、図２は、このトランスファプレスのシステム構成を模式的に示す図である。図示のように、本実施例のトランスファプレスは、ワーク（図示せず）に対してプレス成形を行うために各加工ステーション毎に分割されてなるプレス本体１と、このプレス本体１内に配設されてワークをフィード方向Ａに移動させるフィーダ装置２とを備えるものとされている。
【００１４】
前記プレス本体１においては、各加工ステーション毎に横架されるスライド駆動機構によってプレススライド３が上下動自在に設けられ、このプレススライド３の下面に取り付けられる上型とそのプレススライド３に対向するように設けられるムービングボルスタ４上

の下型５との間でプレス成形が行われるようになっている。ここで、このスライド駆動機構は、プレスコントローラからの信号によって制御されるメインモータ６と、このメインモータ６により駆動されるドライブシャフト７と、このドライブシャフト７に取り付けられるフライホイール８，クラッチ９ａ，９ｂおよび図示されないブレーキとを備えている。

【００１５】

一方、前記フィーダ装置２は、ワークのフィード方向Ａに沿って並設されるとともに、プレス本体１に取り付けられるリフト機構によって上方より吊り下げられてなる一対のフィードバー１１を有している。ここで、このリフト機構は、サーボモータ１２により減速器１２Ａを介して回転されるピニオン１３とそのピニオン１３に噛合するラック杆１４とを有し、これらラック杆１４の下端に前記フィードバー１１が支持されて、サーボモータ１２の駆動によりそれらフィードバー１１がプレス本体１の動作に同期して上下駆動されるようになっている。また、これらフィードバー１１等の自重とのバランスを取るために、各ラック杆１４に隣接してバランスシリンダ１５が配設されている。なお、本実施例においては、等間隔に配置される左右各５個ずつ計１０個のサーボモータ１２によって一対のフィードバー１１が上下動されるようになっている。

【００１６】

前記フィードバー１１の下面には、フィード方向Ａに間隔を存して複数のクロスバーキャリア１６がそのフィード方向Ａに移動自在に支承されている。そして、互いに対向するクロスバーキャリア１６，１６間にはフィード方向Ａと直交するようにクロスバー１７が横架され、これらクロスバー１７にワーク吸着用のバキュームカップ１８が取り付けられている。

【００１７】

フィード方向Ａに互いに隣接するクロスバーキャリア１６，１６間は連結杆により連結されていて、これらクロスバーキャリア１６が同時にフィード方向Ａへ移動できるようにされている。また、最上流に位置するクロスバーキャリア１６は連結杆１９を介してカムレバー２０の先端部に接続され、このカムレバー２０の基端部はプレス本体１より取り出される動力にて回転されるフィードカム２１に当接されている。こうして、フィードカム２１が回転されることにより前記カムレバー２０が揺動されて各クロスバーキャリア１６がフィード方向Ａへ駆動できるようになっている。

【００１８】

前記ドライブシャフト７の回転角度はプレス角度検出器（カム角度検出器）２２によって検出され、この検出されるプレス角度に応じてフィーダコントローラ２３により各サーボアンプ（サーボドライバ）２４を介して各サーボモータ１２が制御される。これによって、プレス本体１の動作に同期してフィーダ装置２におけるクロスバーキャリア１６がフィード方向Ａへ往復動され、各クロスバー１７に取り付けられるバキュームカップ１８にてワークが吸着されて各加工ステーションへ順次搬送される。

【００１９】

なお、前記フィーダ装置２の単独運転のための単独モータ２５が設けられており、前記ドライブシャフト７はその単独モータ２５によりクラッチ９ｃを介しても駆動されるようになっている。

【００２０】

前記フィーダ装置２は、このフィーダ装置２により搬送されるワークと金型との干渉を避けるために、所要のモーションパターンにしたがって駆動される。図３には、このモーションパターンの一例（二次元モーションの例）が示されている。この例において、ワークは吸着点Ｐにて前ステーションの下型内より吸着されてＺ軸方向に持ち上げられた後、次ステーションの下型上までＸ軸方向に搬送され、この下型内に入れるためにＺ軸方向に下げられて解放点Ｑにてワークの吸着が解放される。次に、前ステーションへ戻るために一旦上方へ持ち上げられた後下方の待機点Ｒを通って再度上下動されて吸着点Ｐに戻され、１サイクルが終了する。

【００２１】
次に、本実施例におけるサーボ系の制御システムを図４によって説明する。図示のように、フィーダ装置２の各駆動軸（ラック杆１４）を駆動するサーボモータ１２（12_1，12_2，・・・，12_n）と、各サーボモータ12_1，12_2，・・・，12_nへ供給されるモータ電流を制御することによってそれら各サーボモータを駆動する各サーボアンプ２４（24_1，24_2，・・・，24_n）との間にはマグネットコンタクタ２６が介挿され、またそれら各サーボモータ12_1，12_2，・・・，12_nと、これらサーボモータを非常停止させるための各ブレーキユニット２７との間にはマグネットコンタクタ２８が介挿されている。ここで、このブレーキユニット２７としては、モータの種類に応じて直流電源もしくは回生抵抗などが用いられる。

【００２２】
また、各サーボモータ12_1，12_2，・・・，12_nにはそれらサーボモータの現在位置を検出する位置検出器２９が付設され、これら位置検出器２９により検出される位置信号がフィーダコントローラ２３に入力されるようになっている。一方、このフィーダコントローラ２３においては、この位置検出器２９から入力される現在位置情報と、プレス角度検出器２２から入力されるプレス角度情報とに基づいてそれらの差分が演算され、この差分が０になるように各サーボアンプ24_1，24_2，・・・，24_nを介して各サーボモータ12_1，12_2，・・・，12_nに移動指令（指令１～指令ｎ）が発せられる。

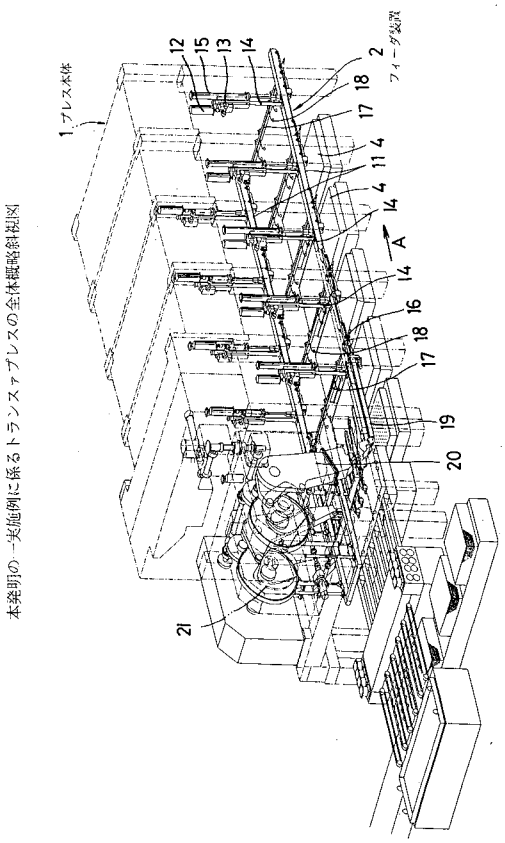
【００２３】
前記マグネットコンタクタ２６，２８は、各サーボアンプ24_1，24_2，・・・，24_nに対応して設けられるハードロジック３０によってその接断状態が制御される。この制御を実現するために、各ハードロジック３０には、サーボアンプ２４の異常もしくはフィーダコントローラ２３の異常（ＮＣ異常）に基づくドライバ異常信号もしくは緊急停止異常信号、およびモータ無効信号等が入力される。ここで、緊急停止異常信号は、フィーダコントローラ２３の暴走もしくはオーバーランの検出などの致命的な異常が検出されたときに発せられる。また、モータ無効信号は、フィーダコントローラ２３が特定のサーボモータ１２を強制的に無効にするための信号であって、位置検出器２９から入力されるサーボモータ１２の現在位置情報に基づき、干渉の危険を察知してフィーダコントローラ２３により発せられるか、あるいはそのフィーダコントローラ２３に対しデータ設定用コンソール３１から設定される無効軸に基づいて発せられる。なお、この無効軸の設定は、例えば特定のサーボアンプ２４に故障が発生して、他の正常なサーボアンプ２４のみで緊急生産を行う場合に行われる。

【００２４】
図５に示されているように、前記ハードロジック３０においては、複数軸異常によってフィーダコントローラ２３からの停止要求時もしくは緊急停止異常の発生時にマグネットコンタクタ２８がオン作動され、これによってサーボモータ１２とブレーキユニット２７とが接続されてそのサーボモータ１２が停止される。また、複数軸異常，緊急停止異常，ドライバ異常もしくはモータ無効のいずれかの発生時にマグネットコンタクタ２６がオン作動され、これによってサーボモータ１２とサーボアンプ２４とが切断される。なお、マグネットコンタクタ２６およびマグネットコンタクタ２８が共に接続されていない状態では、サーボモータ１２はフリーラン状態（トルクフリー状態）となる。

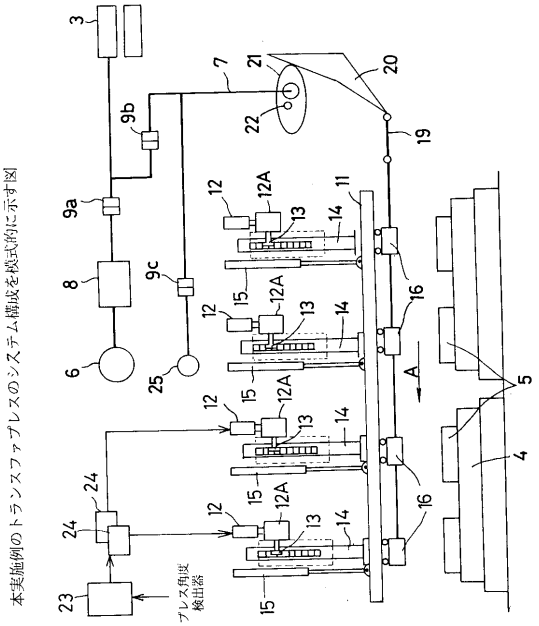
【００２５】
本実施例においては、フィーダ装置２の運転中に複数のサーボアンプ24_1，24_2，・・・，24_nのうちの特定の１個のサーボアンプに異常が発生してそのサーボアンプが使用不能になった場合に、このサーボアンプに対応するマグネットコンタクタ２６が切断されてそのサーボモータがフリー状態にされ、他の使用可能なサーボモータによりその使用不能なサーボモータをカバーしてフィーダ装置の運転が続行される。したがって、プレス本体１の運転に連動してフィーダ装置２を駆動することができ、これらプレス本体１とフィーダ装置２との同期運転を確保することができる。こうして、プレス本体１が停止されると、この停止動作に同期してフィーダ装置２を安全停止させることが可能となる。

【００２６】
ただし、２個以上のサーボアンプに異常が発生すると、他の正常なサーボアンプに対応するサーボモータに対する負荷が増え、連鎖的に全てのサーボモータがフリー状態になる危険性があるため、このように２個以上のサーボアンプが異常になったとき（複数軸異常のとき）にはその異常信号に基づいてマグネットコンタクタ２８が接続されて全軸が緊急停止される。
【００２７】
また、１個のサーボアンプ異常によっても緊急的に生産する必要がある場合には、フィーダコントローラ２３に対しデータ設定用コンソール３１から無効軸を設定することにより、この無効軸に相当するサーボモータ１２とサーボアンプ２４とを切り離すことができ、これによって他の正常なサーボアンプ２４のみにより緊急生産が可能である。
【図面の簡単な説明】
【図１】図１は、本発明の一実施例に係るトランスファプレスの全体概略斜視図である。
【図２】図２は、本実施例のトランスファプレスのシステム構成を模式的に示す図である。
【図３】図３は、フィーダ装置のモーションパターン例を説明する図である。
【図４】図４は、サーボ系の制御システム構成図である。
【図５】図５は、ハードロジックの構成図である。
【符号の説明】
１　　プレス本体
２　　フィーダ装置
３　　プレススライド
６　　メインモータ
１２（12_1，12_2，・・・，12_n）　サーボモータ
２２　プレス角度検出器
２３　フィーダコントローラ
２４（24_1，24_2，・・・，24_n）　サーボアンプ
２６　マグネットコンタクタ（駆動力遮断手段）
２７　ブレーキユニット
２８　マグネットコンタクタ
２９　位置検出器
３０　ハードロジック
３１　データ設定用コンソール

【図１】

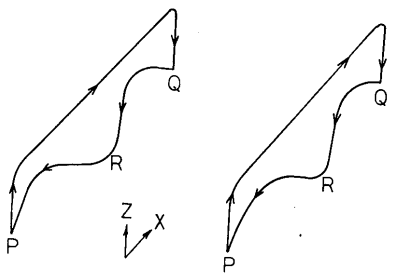


【図２】



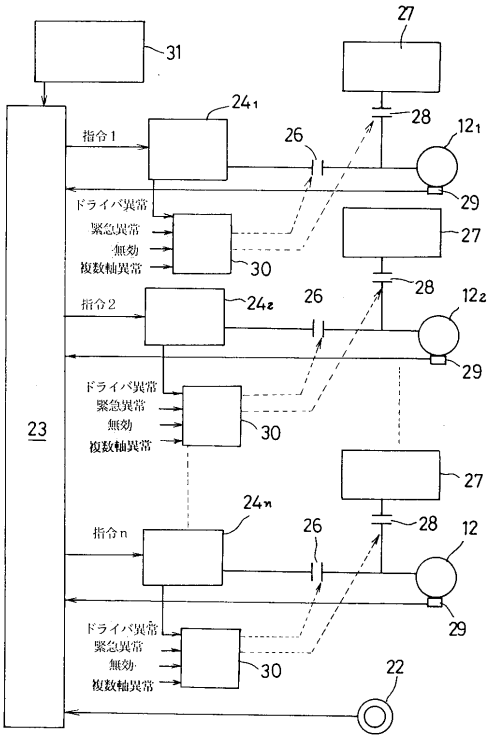
【図３】

フィーダ装置のモーションパターン例を説明する図



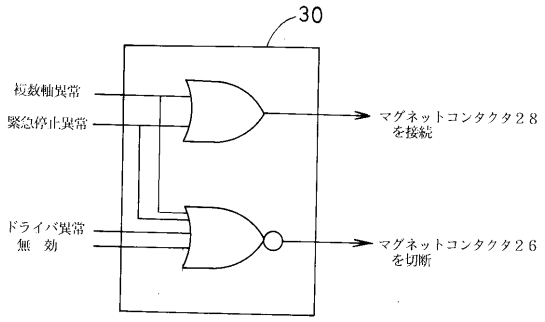
【図４】

サーボ系の制御システム構成図



【図５】

ハードロジックの構成図



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭５９－０３３０４２（ＪＰ，Ａ）
実開昭６２－１１８６３５（ＪＰ，Ｕ）
特開平０７－２７５９７１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B21D 43/00 - 43/28
B30B 13/00
B30B 15/28