



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 227 349 A1

4(51) B 21 D 24/08

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 21 D / 268 140 0	(22)	08.10.84	(44)	18.09.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Kombinat Umformtechnik „Herbert Warnke“ Erfurt, 5010 Erfurt, Schwerborner Straße 1, DD
(72)	Menger, Eckhard, Dipl.-Ing.; Mühlheim, Helmut, Dipl.-Ing., DD

(54) Regelanordnung für steuerbare Pneumatikkissen

(57) Die Erfindung betrifft eine Regelanordnung für Pneumatikkissen, deren anfänglich gesperrte und dann gedämpfte Aufwärtsbewegung durch ein Drosselventil zwischen Ölvorratsbehälter und Sperrzylinder steuerbar ist. Während das Ziel eine kostengünstigere, umrüstungs- und automatisierungsfreundliche Kissensteuerung ist, besteht die Aufgabe in der Schaffung einer Regelanordnung ohne mechanische Regler. Die Lösung besteht darin, daß einem programmgesteuerten Vergleichler (38) auf Mikrorechnerbasis die Ist-Stellungen der Kissenplatte (11) und des Drosselventils (20) sowie der Ist-Druck im Kissendruckbehälter (32) über Meßwertaufnehmer (34; 35; 36) und entsprechende werkzeugabhängige Sollwerte (W1...W6) über eine Eingabeeinheit (39) zugeführt werden. Ausgangsseitig ist der Vergleichler (38) mit einer Kissendruck-Regeleinrichtung (33) und über ein Servoventil (42) mit einem Stellzylinder (25) des Drosselventils (20) verbunden. Die Erfindung findet Anwendung in mechanischen Pressen, insbesondere beim Ziehen von Blechteilen. Figur

Titel der Erfindung

Regelanordnung für steuerbare Pneumatikkissen

Anwendung der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Regelanordnung für Pneumatikkissen, deren anfänglich gesperrte und dann gedämpfte Aufwärtsbewegung durch ein in Sperrichtung federbelastetes hydraulisches Drosselventil zwischen Ölvorratsbehälter und Sperrzylinder steuerbar ist. Sie findet Anwendung an mechanischen Pressen, insbesondere beim Ziehen von Blechteilen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist nach DD-PS 159 245 eine Einrichtung der genannten Art bekannt, bei der der Drosselventilstößel über eine Verlängerung mittels eines mechanischen Reglers durch den geregelten Kissendruck gestellt wird. Bei dieser bekannten Einrichtung ist von Nachteil, daß sie durch die mechanischen Regler material- und montageaufwendig sowie mit hohem Verschleiß behaftet ist, daß beim Entsperren des Kissens hydraulische Stöße auftreten, die zur vorzeitigen Ermüdung der belasteten Teile - insbe-

sondere des Drosselventils - führen, daß die mechanischen Einstellarbeiten infolge technologischer Umstellungen zeitaufwendig sind und den automatisierten Betrieb von Pressenlinien erschweren und daß eine Veränderung des Dämpfungsweges sowie der Synchronlauf mehrerer getrennter Kissen in einer Maschine, beispielsweise Transferpresse, nicht möglich sind.

Weiterhin ist nach EP-PA 76 050 eine regelbare Druckquelle bekannt, bei welcher der Ist-Druckwert in ein digitales elektrisches Signal umgewandelt wird, das mit einem digitalen Soll-Druckwert in einem digitalen Vergleich, beispielsweise auf der Basis eines Mikroprozessors, zu Steuerimpulsen für einen Schrittmotor verarbeitet wird, der schließlich auf den Kolben eines Druckzylinders wirkt. Diese Anordnung ist für steuerbare Kissen wegen des notwendigerweise großen Druckbehälters und der Vielzahl der Steuerfunktionen unzureichend.

Ziel der Erfindung

Es ist daher Ziel der Erfindung, die Kissensteuerung kostengünstiger, umrüstungs- und automatisierungsfreundlich zu gestalten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Daraus ergibt sich als technische Aufgabe der Erfindung, unter Vermeidung mechanischer Regler eine Regelanordnung für steuerbare Pneumatikkissen, deren anfänglich gesperrte und dann gedämpfte Aufwärtsbewegung durch ein in Sperrrichtung federbelastetes hydraulisches Drosselventil

zwischen Ölvorratsbehälter und Sperrzylinder steuerbar, deren Kissendruck durch eine pneumatische Druckregleinrichtung einstellbar und deren Dämpfungsgrad vorgebar ist, zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kissenplatte und der Drosselventilkolben mit je einem elektrischen Weg-Meßwertaufnehmer und der Kissen-druckbehälter mit einem elektrischen Druck-Meßwertaufnehmer verbunden sind. Weiterhin sind an einen programm-gesteuerten Vergleicher auf Mikrorechnerbasis eingangs-seitig einerseits die digitalisierten Ausgangssignale der Meßwertaufnehmer und andererseits eine digitale Eingabeeinheit für Soll-Kissenhub, Soll-Auswerfgeschwindigkeit, Soll-Kissendruck, Soll-Dämpfungsgrad und bedarfs-weise für Soll-Dämpfungsweg und/oder ein Synchronlauf-signal geführt. Schließlich sind entsprechende Stellaus-gänge des Vergleichers an zugehörige Stelleingänge der Druckregleinrichtung und eines elektrohydraulischen, stetig regelbaren Servoventils geführt, welches aus-gangsseitig mit einem Stellzylinder des Drosselventils verbunden ist.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, daß die Eingabeeinheit Eingänge für zusätzliche Bedien- und/oder Maschinenzustandssignale hat.

Zum schnellen und bequemen Umrüsten ist es vorteilhaft, an der Eingabeeinheit eingangsseitig ein Speicherme-dium, wie EPROM, Magnetkarte o.dgl., für ein Steuer-programm und die Sollwerte oder einen Teil derselben vorzusehen.

Zur Kontrolle der Regelanordnung ist es von Vorteil, den Vergleicher mit einer Bildschirmereinheit zur Darstellung

von Fehlerzuständen, überschrittenen vorgebbaren Grenzwerten o.dgl. zu verbinden.

Das Einregeln des erforderlichen Kissendruckes geschieht in an sich bekannter Weise durch Vergleich des Istwertes mit dem vorgegebenen Sollwert. Das Einregeln der erforderlichen Werte des Kissenhubes, der Auswerfigeschwindigkeit, des Dämpfungsgrades und im Bedarfsfalle des Dämpfungsweges erfolgt durch Erfassen der Istwerte für die momentanen Stellungen der Kissenplatte und des Drosselventilkolbens und deren programmgemäße Verarbeitung mit den vorgegebenen Sollwerten im Vergleich. Die Sollwerte und ein zugehöriges Steuerprogramm werden entsprechend den werkzeugabhängigen Parametern, vorzugsweise in gespeicherter Form (beispielsweise EPROM oder Magnetkarte), zusammen mit anderen Bedien- und/oder Maschinenzustandssignalen in die Eingabeeinheit bzw. den Vergleich eingeeben. Soll- und Istwerte werden nach einer kombinierten Ablauf-/Folge-/Zeitplansteuerung zu den Stellgrößen verarbeitet, welche über das Servoventil schließlich zu der programm- und sollwertgemäßen Einstellung des Drosselventils führen. Dabei ist i.a. ein und dasselbe Steuerprogramm für mehrere Werkzeuge verwendbar. Bei Vorhandensein eines Synchronlaufsignals wird der geregelte Synchronlauf mehrerer getrennter Kissen in einer Presse, beispielsweise Transferpresse, durch den Vergleich der Momentanstellungen der einzelnen Kissenplatten bewirkt.

Durch die vorgeschlagene programmgesteuerte Digitalregelung auf Mikrorechnerbasis und das Einstellen des hydraulischen Drosselventils über ein stetig regelbares Servoventil wird eine zeitsparende Umstellung auf veränderte technologische Gegebenheiten und ein schnelles und genaues Einregeln auf die entsprechenden Kissenparameter

erreicht. Dabei werden keine mechanischen Regler verwendet und durch die programmierbare stetige Änderung der Drosselkolbenstellung hydraulische Stöße vermieden. Der vorgesehene Vergleichler läßt sich auch vorteilhaft zur Selbstüberwachung der Regelanordnung, wie Bildschirmdarstellung und Auswertung fehlerhafter Zustände, nutzen. Die erfindungsgemäße Regelanordnung ist also gegenüber dem vorbekannten Stand der Technik kostengünstiger, schneller umzurüsten, für automatisierte Pressenlinien geeignet und besitzt ein erweitertes Einsatzgebiet, wobei in modernen Pressen für den Vergleichler und die Eingabeeinheit in der Regel ein bereits vorhandenes Mikrorechnersystem verwendbar ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der Zeichnung ist eine vorteilhafte Ausführungsform der Regelanordnung für ein steuerbares Pneumatikkissen einer mechanischen Presse dargestellt.

Ein Kissen 10 im Pressentisch besteht aus einer Kissenplatte 11, zwei von einem Kissendruckbehälter 32 mit Druckluft versorgten, einfachwirkenden Druckzylindern 12 mit je einem Druckkolben 13, einem von einer Druckluftspeisung 31 beaufschlagten Hydraulikflüssigkeit enthaltenden Ölvorratsbehälter 14 und einem einfachwirkenden Sperrzylinder 15, der über ein Rückschlagventil 17 vom Ölvorratsbehälter 14 beim Ausfahren eines Sperrkolbens 16 gefüllt wird. Kissenplatte 11, Druckkolben 13 und Sperrkolben 16 sind über eine Kolbenstange 18 verbunden, an deren unterem Ende sich ein verstellbarer Anschlag 19 für die oberste Arbeitslage befindet. Die

anfänglich gesperrte und danach gebremste bzw. gedämpfte Aufwärtsbewegung der Kissenplatte 11 wird durch ein hydraulisches Drosselventil 20 zwischen Sperrzylinder 15 und Ölvorratsbehälter 14 gesteuert, indem ein Ventilkolben 22 mehr oder weniger gegen einen Kegelsitz 21 schließt bzw. öffnet. Der Ventilkolben 22 sperrt im unbelasteten Zustand durch eine Schließfeder 23 und ist über einen Ventilstößel 26 mit einem Stellkolben 24 in einem doppeltwirkenden hydraulischen Stellzylinder 25 verbunden.

Die momentanen Ist-Stellungen der Kissenplatte 11 und des Ventilkolbens 22 sowie der Ist-Druck im Kissendruckbehälter 32 werden durch je einen elektrischen Weg-Meßwertnehmer 34 bzw. 35 bzw. einen elektrischen Druck-Meßwertnehmer 36 erfaßt, deren analoge Ausgangsspannungen X1, X2, X3 durch einen Analog-Digital-Umsetzer 37 digitalisiert und einem digitalen Vergleicher 38 als Regelgrößen X zugeführt werden. Es können auch Meßwertumsetzer 34, 35, 36 mit Digitalausgängen verwendet werden, wobei natürlich der Analog-Digital-Umsetzer 37 entfällt. Als digitale Führungsgrößen W werden dem Vergleicher 38 über eine digitale Eingabeeinheit 39 Sollwerte W1, W2, ... W5 für den Kissenhub, die Auswerfgeschwindigkeit, den Kissendruck, den Dämpfungsgrad und den Dämpfungsweg zugeführt. Der Vergleicher 38 ist auf der Basis eines Mikrorechners aufgebaut und verarbeitet die Regelgrößen X und die Führungsgrößen W nach einem Rechenprogramm P', welches über die Eingabeeinheit 39 als Kombination eines Steuerprogramms P und zusätzlicher Bedien- und/oder Maschinenzustandssignale B eingelesen wird, zu Stellgrößen S1 und S2 für ein elektrohydraulisches, zweistufiges, stetig regelbares Servoventil 42 sowie zu einer Stellgröße S3 für eine pneumatische Druckregleinrichtung 33. Letztere liefert aus der Druckluftspeisung 31 einen je-

weils konstanten Kissendruck entsprechend dem Soll-Kissendruck W3. Sollen mehrere mechanisch getrennte Kissen in einer Presse (Stufen- oder Transferpresse) synchron gesteuert werden, wird über die Eingabeeinheit 39 ein zusätzliches Synchronlaufsignal W6 eingegeben. Die Sollwerte W1, W2,...W6 repräsentieren jeweils die technologischen Parameter für eine bestimmte Werkzeug-Werkstück-Kombination. Der Soll-Kissenhub W1 wird automatisch von der elektronischen Kissenhubverstellanzeige übernommen, und die übrigen Sollwerte W2...W6 werden zusammen mit dem zugehörigen Steuerprogramm P über ein Speichermedium 41, beispielsweise eine Magnetkarte, beim Umrüsten der Presse eingegeben; sie können aber auch über die Bedientafel eingegeben werden. Das Servoventil 42 verbindet entsprechend den Stellgrößen S1, S2 den Stellzylinder 25 mit einem vorzugsweise eine Nullhub-Pumpe enthaltenden Hydraulikdruckversorger 43, so daß durch entsprechende Beaufschlagung des Stellkolbens 24 das Drosselventil 20 schließt oder mehr oder weniger weit öffnet, wodurch gemäß den jeweils eingegebenen Sollwerten W1, W2,...W6 und dem Steuerprogramm P zeitlich genau definierte und i.a. optimierte Aufwärtsbewegungen der Kissenplatte 11 stattfinden.

Patentansprüche

1. Regelanordnung für steuerbare Pneumatikkissen, deren anfänglich gesperrte und dann gedämpfte Aufwärtsbewegung durch ein in Sperrrichtung federbelastetes hydraulisches Drosselventil zwischen Ölvorratsbehälter und Sperrzylinder steuerbar, deren Kissendruck durch eine pneumatische Druckregleinrichtung einstellbar und deren Dämpfungsgrad vorgebar ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h - n e t , daß die Kissenplatte (11) und der Drosselventilkolben (22) mit je einem elektrischen Weg-Meßwertnehmer (34;35) und der Kissendruckbehälter (32) mit einem elektrischen Druck-Meßwertnehmer (36) verbunden sind, daß an einen programmgesteuerten Vergleicher (38) auf Mikrorechnerbasis eingangsseitig einerseits die digitalisierten Ausgangssignale (X1;X2;X3) der Meßwertnehmer (34;35;36) und andererseits eine digitale Eingabeinheit (39) für Soll-Kissenhub (W1), Soll-Auswerfgeschwindigkeit (W2), Soll-Kissendruck (W3), Soll-Dämpfungsgrad (W4) und bedarfsweise für Soll-Dämpfungsweg (W5) und/oder ein Synchronlaufsignal (W6) geführt sind und daß entsprechende Stellausgänge des Vergleichers (38) an zugehörige Stelleingänge der Druckregleinrichtung (33) und eines hydraulischen, stetig regelbaren Servoventils (42) geführt sind, welches ausgangsseitig mit einem Stellzylinder (25) des Drosselventils (20) verbunden ist.

2. Regelanordnung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Eingabeeinheit (39)
Eingänge für zusätzliche Bedien- und/oder Maschinenzu-
standssignale (B) hat.

3. Regelanordnung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h
gekennzeichnet, daß an der Eingabeeinheit (39) eingangs-
seitig ein Speichermedium (41), wie EPROM, Magnetkarte
o.dgl., für ein Steuerprogramm (P) und die Sollwerte
(W1...W6) oder einen Teil derselben vorgesehen ist.

4. Regelanordnung nach Anspruch 1, 2 oder 3, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Ver-
gleicher (38) mit einer Bildschirmereinheit zur Darstel-
lung von Fehlerzuständen, überschrittenen vorgebbaren
Grenzwerten o.dgl. verbunden ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

