

 12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 21 Anmeldenummer: **88810022.9**

 61 Int. Cl.4: **B 21 D 24/08**

 22 Anmeldetag: **18.01.88**

 30 Priorität: **13.02.87 CH 559/87**

 71 Anmelder: **SIG Schweizerische Industrie-Gesellschaft
CH-8212 Neuhausen am Rheinflall (CH)**

 43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.08.88 Patentblatt 88/33

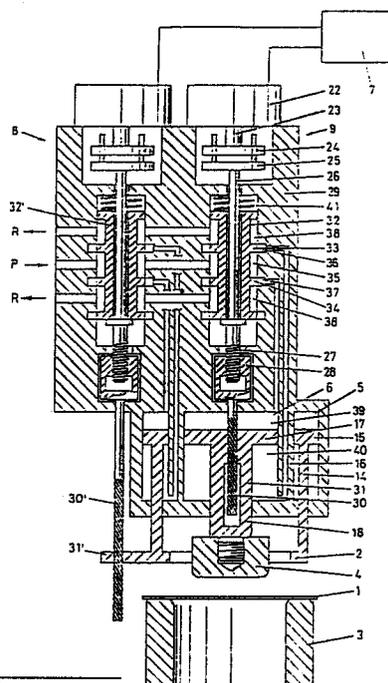
 72 Erfinder: **Beer, Hanspeter
Unter Egg 7
CH-8222 Beringen (CH)**

 84 Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB IT**

 74 Vertreter: **White, William et al
Isler AG Patentanwalts-Bureau Walchestrass 23
CH-8006 Zürich (CH)**

 54 **Presse zum spanlosen Bearbeiten eines flachen Halbzeuges.**

 57 Die Presse hat einen Niederhalter (2), einen Gegenhalter (3) und ein Werkzeug (4), z.B. einen Tiefziehstempel. Niederhalter (2) und Werkzeug (4) werden durch je ein Hydraulikzylinderaggregat (5,6) betätigt. Die beiden Aggregate (5,6) sind mit je einem Servoventil (8,9) mit Wegrückführung des Kolbenhubes verbunden. Die Ventile (8,9) werden durch eine programmierbare Steuereinheit (7) betätigt. Durch diese Ausbildung der Presse kann der bei bekannten Pressen übliche Lärm vermieden und die Materialbeanspruchung reduziert werden. Die Umstellung auf andere Materialstärken des Halbzeuges (1) oder z.B. andere Ziehtiefen ist sehr einfach durch Umprogrammieren der Steuereinheit (7) möglich.



Beschreibung

Presse zum spanlosen Bearbeiten eines flachen Halbzeuges

Beim spanlosen Bearbeiten von Halbzeug, z.B. einem Blech oder einer Folie, wird meist das Halbzeug mittels eines Niederhalters gegen einen Gegenhalter angepresst und hierauf mittels eines Bearbeitungswerkzeuges, z.B. eines Ziehstempels, eines Stanzdorns oder eines Drück- oder Biege-
werkzeuges bearbeitet. Aus der DE-OS 3'039'351, gegen welche der Anspruch 1 abgegrenzt ist, ist eine Presse dieser Art bekannt, bei welcher der Niederhalter mit einem durch ein erstes Hydraulikventil angesteuerten ersten Hydraulikzylinderaggregat verbunden ist. Ein im Kolben des ersten Zylinderaggregates angeordnetes zweites Zylinderaggregat ist kolbenseitig mit der Kolbenseite des ersten Zylinderaggregates und stangenseitig mit einem Druckregelventil verbunden. Damit lässt sich die auf das Werkzeug wirkende Kraft im Verhältnis zur Anpresskraft des Niederhalters einstellen.

Bei diesen bekannten Pressen fährt der Niederhalter mit voller Geschwindigkeit gegen den Gegenhalter und wird hier über eine sehr kurze Distanz abgebremst. Dies hat unangenehmen Lärm und grosse Materialbeanspruchung sowohl der Presse, als auch des Halbzeuges zur Folge.

Zur Vermeidung dieser Nachteile ist schon vorgeschlagen worden, den Gegenhalter federnd zu lagern, so dass er den Schlag des Niederhalters elastisch auffängt (z.B. DE-OS 2'332'522). Dies bringt jedoch nur bedingt Abhilfe, weil an die Stelle der Verzögerung des Niederhalters die Beschleunigung des ebenfalls recht massiven Gegenhalters tritt. EP-A 74'421 versucht dieses Problem dadurch zu lösen, dass der Gegenhalter unmittelbar vor dem Auftreffen des Niederhalters mittels eines Hydraulikkolbens nach unten beschleunigt wird. Dieser Vorschlag führt jedoch zu sehr aufwendigen Einstellarbeiten und langen Umrüstzeiten.

Ein weiteres Problem, z.B. beim Tiefziehen in bekannten Pressen, besteht darin, dass der Hub des Tiefziehstempels mechanisch begrenzt wird, z.B. im Betätigungszyylinder oder durch die Form des Gesenkes. Sollen z.B. Behälter unterschiedlicher Tiefe hergestellt werden, so sind jeweils aufwendige Umrüstarbeiten erforderlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Presse gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1 derart weiterzubilden, dass die Umrüstzeit drastisch reduziert werden kann. Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die Ausbildung des ersten Hydraulikventils als Servoventil mit Wegrückführung hat den Vorteil, dass der Niederhalter im Eilgang mit erheblich grösserer Geschwindigkeit als bei bekannten Pressen bis unmittelbar vor die Anlage am Halbzeug gefahren und dort hydraulisch abgebremst werden kann, so dass er sanft aufsetzt. Dadurch können Lärm und hohe Materialbeanspruchungen vermieden werden. Die Umstellung auf andere Materialstärken ist sehr einfach und rasch durch Umprogrammieren der Steuereinheit möglich. Die Ausbildung

des zweiten Hydraulikventils als Servoventil mit Wegrückführung hat ebenfalls den Vorteil, dass die Werkzeugbewegung so programmiert werden kann, dass das Werkzeug sanft aufsetzt und damit Lärm vermieden wird. Ausserdem kann mit dieser Ausbildung z.B. beim Tiefziehen erreicht werden, dass die Ziehgeschwindigkeit regelbar ist. Dies führt bei geringfügig variierenden Materialstärken des Halbzeuges zu besser konstanten Arbeitsergebnissen als bei der über den Druck regelbaren Ziehkraft. Beim Tiefziehen von z.B. Bechern kann die Bechertiefe sehr rasch durch Umprogrammieren des Stempelhubes verändert werden, so dass sich geringe Umrüstzeiten ergeben.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Die einzige Figur zeigt einen Axialschnitt durch eine Tiefziehpresse.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Erfindung in der Anwendung bei einer Tiefziehpresse zum Herstellen von Verpackungsbechern aus einer Aluminiumfolie 1 erläutert. Die Presse umfasst einen Niederhalter 2, einen Gegenhalter 3 und einen Tiefziehstempel 4. Der Niederhalter 2 wird durch ein erstes Hydraulikzylinderaggregat 5, der Stempel 4 durch ein zweites Zylinderaggregat 6 betätigt. Beide Zylinderaggregate 5, 6 sind mit je einem durch eine Steuereinheit 7 angesteuerten Servoventil 8, 9 mit Wegrückführung verbunden. Die beiden Zylinderaggregate 5, 6 sind coaxial angeordnet, wobei der mit dem Niederhalter 2 über eine hohle Kolbenstange 14 verbundene Kolben des Aggregates 5 als Ringkolben 15 ausgebildet ist, der auf dem Zylinder 16 des Zylinderaggregates 6 geführt ist. Der Kolben 17 des inneren Zylinderaggregates 6 ist über eine Kolbenstange 18 mit dem Stempel 4 verbunden. Die beiden Servoventile 8, 9 sind gleich aufgebaut, so dass nachfolgend lediglich der Aufbau und die Betriebsweise des Ventils 9 beschrieben ist.

Das Ventil 9 hat als Eingangsglied einen Schrittmotor 22. Dieser ist mit der Steuereinheit 7 verbunden. Der Drehwinkel und die Winkelgeschwindigkeit seiner Abtriebswelle 23 entsprechen dem durch die Steuereinheit 7 vorgegebenen Hub und der Hubgeschwindigkeit des Stempels 4. Die Abtriebswelle 23 des Schrittmotors 22 trägt einen Flansch 24, mit welchem rotationssteif, aber axial beweglich ein Flansch 25 einer Steuerwelle 26 gekoppelt ist. Die Steuerwelle 26 hat an ihrem gegenüberliegenden Ende ein Gewinde 27. In dieses greift eine Mutter 28 ein, die im Gehäuse 29 des Ventils 9 drehbar, aber axial unverschiebbar gelagert ist. Die Mutter 28 ist starr mit einer Gewindespindel 30 mit Steilgewinde verbunden, in die eine Mutter 31 des Kolbens 17 des Zylinderaggregates 6 eingreift. Das Ventil 9 hat einen im Gehäuse 29 axial verschiebbar gelagerten Schieber 32. Der Schieber 32 hat zwei Flansche 33, 34, die mit Steuerkanten im Gehäuse 29 den Zufluss von Oel aus einem Druckraum 35, der unter Speisedruck P steht, in Arbeitskammern 36, 37, sowie den Abfluss aus den Arbeitskammern 36, 37 in Rücklauf-

räume 38 steuern. Die Arbeitskammern 36, 37 sind mit je einem der Arbeitsräume 39, 40 des Zylinderaggregates 6 verbunden. Der Schieber 32 ist mittels einer Feder 41 gegen eine Schulter der Steuerwelle 26 gedrückt, so dass er den Axialbewegungen der Steuerwelle 26 folgt.

Im Betrieb arbeitet der Stempeltrieb wie folgt: Wird die Abtriebswelle 23 des Schrittmotors 22 in Abtriebsrichtung betrachtet um einen bestimmten Winkel im Uhrzeigersinn gedreht, so nimmt sie über die Kupplung 24, 25 die Steuerwelle 26 mit. Diese schraubt sich in die Mutter 28 ein und verschiebt sich axial nach unten. Der Schieber 32 folgt dieser Axialverschiebung und öffnet die Verbindung zwischen dem Druckraum 35 und der Arbeitskammer 37, sowie zwischen der Arbeitskammer 36 und dem Rücklaufraum 38. Der Kolben 17 bewegt sich nach unten. Dessen Axialverschiebung bewirkt über die Mutter 31 und die Gewindespindel 30 eine Drehung der Mutter 28 im Drehsinn der Abtriebswelle 23. Die Steuerwelle 26 mit dem Schieber 32 wird dadurch wieder nach oben verschoben. Der Schieber 32 befindet sich wieder in der dargestellten Neutrallage, wenn die Drehung der Abtriebswelle 23 und der Mutter 28 betragsmässig gleich sind. Die Axiallage des Kolbens 17 folgt also dem Drehwinkel der Abtriebswelle 23.

Das Servoventil 8 ist gleich aufgebaut wie das Servoventil 9, nur dass hier die Mutter 31' zur Wegrückführung des Ringkolbens 15 direkt mit dem Niederhalter 2 verbunden und die Gewindespindel 30' entsprechend länger ist.

Zum Tiefziehen der das Halbzeug bildenden Folie 1 wird zunächst der Niederhalter 2 abgesenkt. Dazu ist die Steuereinheit 7 so programmiert, dass der Ringkolben 15 mit der durch die maximale Öffnung des Ventils 8 und den Speisedruck P vorgegebenen Maximalgeschwindigkeit im Eilgang bis unmittelbar oberhalb der Anlage an der Folie 1 bewegt wird. An dieser Stelle wird die Absenkgeschwindigkeit verlangsamt, der Niederhalter also hydraulisch gebremst. Er setzt dann mit sehr geringer Geschwindigkeit und daher kleiner kinetischer Energie auf die auf dem Gegenhalter 3 aufliegende Folie 1 auf. Dadurch wird sowohl die Folie 1, als auch der Niederhalter 2 und der Gegenhalter 3 geschont und der bei herkömmlichen Pressen übliche Lärm wird vollständig vermieden. Der durch die Steuereinheit 7 vorgewählte Endhub des Niederhalters 2 wird um wenige Zehntelmillimeter grösser gewählt als der tatsächlich erreichbare Hub. Dadurch bleibt der Schieber 32' des Ventils 8 in der Endstellung etwas ausgelenkt, so dass der volle Speisedruck P auf den Ringkolben 15 wirkt. Bei einer Aenderung der Materialstärke der Folie 1 muss an der Steuereinheit 7 lediglich die Endstellung des Niederhalters 2 sowie die Stellung umprogrammiert werden, in welcher der Niederhalter 2 abgebremst wird. Diese Umstellung ist daher sehr rasch möglich.

Sobald der Niederhalter 2 gegen die Folie 1 angepresst ist, wird der Stempel 4 abgesenkt, und zwar ebenfalls mit maximaler Zustellgeschwindigkeit bis unmittelbar vor seinem Auftreffen auf die Folie 1. Hier wird die Zustellgeschwindigkeit auf das für das Tiefziehen gewünschte Mass reduziert. Der Stempel

4 setzt daher ebenfalls sanft und ohne Lärm auf die Folie 4 auf und zieht aus ihr einen Becher, dessen Tiefe durch den mittels der Steuereinheit 7 vorprogrammierten Hub des Stempels 4 gegeben ist. Eine Aenderung der Bechertiefe ist daher sehr einfach und rasch durch Umprogrammieren der Steuereinheit 7 möglich, ohne dass Werkzeuge oder Anschläge ausgewechselt oder verstellt werden müssen.

Durch den Einsatz von anderen Werkzeugen auf die beiden Kolbenstangen 14, 18 kann z.B. der Niederhalter 2 mit einer Schneide versehen werden, so dass bei entsprechender Ausbildung des Gegenhalters 3 zuerst ein Formstück aus einem Folienband ausgestanzt und dann das ausgestanzte Teil tiefgezogen wird.

Je nach Aufgabe und Art des Werkzeuges kann es zweckmässig sein, weitere koaxiale Zylinderaggregate um die Aggregate 5, 6 herum anzuordnen, wobei die weiteren Zylinderaggregate wiederum Ringkolben und hohle Kolbenstangen haben und zweckmässig ebenfalls durch je ein separates Servoventil mit Wegrückführung des Kolbenhubes angesteuert werden.

Die dargestellte Presse eignet sich nicht nur zum Tiefziehen, sondern bei Einsatz entsprechender Werkzeuge auch zum Stanzen, Prägen, Biegen, Lochen usw. sowie Kombinationen davon.

Patentansprüche

1. Presse zum spanlosen Bearbeiten eines flachen Halbzeuges (1), umfassend ein über ein erstes Hydraulikventil (8) angesteuertes erstes Hydraulikzylinderaggregat (5), das mit einem Niederhalter (2) verbunden ist zum Anpressen des Niederhalters (2) gegen das auf einem Gegenhalter (3) aufgelegte Halbzeug (1), sowie ein über ein zweites Hydraulikventil (9) angesteuertes zweites Hydraulikzylinderaggregat (6), das mit einem Bearbeitungswerkzeug (4) zum Bearbeiten des Halbzeuges (1) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Ventile als Servoventil (8,9) mit einer Wegrückführung des Hubes des zugehörigen Zylinderaggregates (5,6) ausgebildet ist, und dass das Servoventil (8,9) mit einer Steuereinheit (7) verbunden ist, über welche mindestens der Hub des zugehörigen Zylinderaggregates (5,6) vorwählbar ist.

2. Presse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Servoventil (8,9) durch einen Schrittmotor (22) angesteuert ist.

3. Presse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Wegrückführung eine Gewindespindel (30) umfasst.

4. Presse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewindespindel (30) in eine Mutter (31) am bewegten Glied (15,17) des zugehörigen Zylinderaggregates (5,6) eingeschraubt ist.

5. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Zylinder-

deraggregate (5,6) koaxial angeordnet sind, wobei das äussere erste Zylinderaggregat (5) einen Ringkolben (15) und eine hohle Kolbenstange (14) hat.

6. Presse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringkolben (15) des ersten Zylinderaggregates (5) auf dem Zylinder (16) des zweiten Zylinderaggregates (6) geführt ist.

7. Presse nach Anspruch 5 jeder 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens ein weiteres koaxiales Zylinderaggregat mit einem weiteren Ringkolben und einer weiteren hohlen Kolbenstange aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

0278897

