



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 29 Absatz 1 des Patentgesetzes

ISSN 0433-6461

(11)

207 298

Int.Cl.³

3(51) B 30 B 15/20

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP B 30 B/ 2361 355

(22) 23.12.81

(45) 22.02.84

(71) siehe (72)

(72) SEIDEL, KURT;DD;

(73) siehe (72)

(74) STIER, SIEGFRIED VEB WERKZEUGMASCHINEN-FABRIK ZEULENRODA 6570 ZEULENRODA TRIEBESER STR. 1

(54) HYDRAULISCHE PRESSE

(57) Die Erfindung betrifft eine hydraulische Presse zum Ziehen mit einem Gegenhalter, der auch als Ausstoßer für Werkzeuge mit erforderlicher Ausheberkraft einsetzbar ist. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, mit nur einem hydraulischen Antrieb für Stößel und Gegenhalter ihre Rücklaufgeschwindigkeiten zu erhöhen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß über dem Rückhubweg des Gegenhalters der Gegenhalter mit dem Stößel eine formschlüssige Antriebsverbindung aufweist, dessen Kolbenstangenquerschnittsfläche und Ringkolbenfläche gleichgroß ausgebildet sind, der Rückhubraum und der Differenzkolbenraum des Gegenhalters über Antriebsleitungen mit einem Steuerventil zusammenschaltbar mit dem Antrieb verbindbar sind, der Preßraum des Stößels 2 mit seinem Rückhubraum und dem Ablauf in Verbindung steht und der Rückhubraum des Stößels über seinen weiteren Rückhubweg dem Antrieb zuschaltbar ist. Figur

236135 5

1

Titel

Hydraulische Presse

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine hydraulische Presse mit hoher Rücklaufgeschwindigkeit, insbesondere zum Ziehen, mit nur einem hydraulischen Antrieb für die Zylinder-Kolben-Räume des Stößels und dem axial gegenüberliegend im Tisch der Presse gelagerten Gegenhalter, der auch als Ausstoßer einsetzbar ist, bei der beim Rückhub die Wirkfläche des Stößels im Rückhubraum und des Gegenhalters im Rückhubraum sowie beim Arbeitshub die Wirkfläche des Stößels im Preßraum mit dem hydraulischen Hauptantrieb verbindbar sind, wobei beim Arbeitshub das Druckmittel im Preßraum des Gegenhalters gegen Druckbegrenzungsventile auspreßbar ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Nach dem DE-PS 902002, GB-PS 1037385 ist eine hydraulische Presse zum Ziehen vorgeschlagen mit einer im Kopfstück der Presse angeordneten Zylinder-Kolben-Einheit, deren Kolben bzw. Stößel die Stößelplatte trägt, der axial gegenüberliegend im Tisch der Presse ein Gegenhalter gelagert ist, welcher sich auf den Kolben einer

Zylinder-Kolben-Einheit bzw. Ziehkissen abstützt. Diese Zylinder-Kolben-Einheiten sind von einem hydraulischen Hauptantrieb antriebar, der als Pumpe ausgebildet ist. Beim Arbeitshub ist der Preßraum des Stößels über Steuerventile mit der Pumpe verbindbar und während des Umformvorganges ist das Druckmittel aus dem Preßraum des Gegenhalters durch die Stößelbewegung gegen ein Druckbegrenzungsventil auspreßbar. Siehe auch US-PS 320574. Für die Rückhubbewegung des Stößels und des Gegenhalters über ihren Rückhubweg sind ihre Rückhubzylinderräume über Steuerventile mit der Pumpe verbunden. Die Verbindung der Rückhubräume des Stößels und des Gegenhalters über den Rückhubweg des Gegenhalters mit der Pumpe führt zu einer Geschwindigkeitsminderung gegenüber dem Stößel auf seinen Resthubweg, da gleichzeitig zwei Zylinderräume mit Druckmittel durch eine Pumpe füllbar sind. Diese Geschwindigkeitsminderung erhöht die Hubzeit und senkt den Werkstückausstoß der Presse.

Bei notwendigen Ausstoßkräften, die über die minimale Ausstoßkraft hinausreichen, kommt der Gegenhalter durch die zu überwindende Gegenkraft zum Ausstoßen des Werkstückes zum Stillstand und zwar bedingt durch die parallel geschalteten Zylinder-rückhubräume vom Gegenhalter und vom Stößel, strömt das Druckmittel in den Rückhubraum des Stößels, da am Stößel die kleinste Gegenkraft wirkt und bewegt diesen zum oberen Totpunkt. Im oberen Totpunkt des Stößels wird der Druckmittelstrom abgeschaltet. Erst durch erneutes Zuschalten der Pumpe zum Gegenhalter ist er in seine obere Stellung zu bewegen. Damit ist eine Geschwindigkeitsminderung über den Gegenhalterweg und eine Erhöhung der Teileausstoßzeit bzw. Teileausbringzeit verbunden, die es zu vermeiden gilt.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine hydraulische Presse nach dem Oberbegriff des Erfindungsanspruches so weiter zu verbessern, daß die Rückhubzeit des Stößels und des Gegenhalters bei nur einem hydraulischen Antrieb der Presse durch Vermeidung der

Rücklaufgeschwindigkeitsminderung über den Rückhubweg des Gegenhalters bis Dämpfungsbeginn vor dem oberen Totpunkt des Gegenhalters senkbar ist, um den Teileausstoß zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine hydraulische Presse nach dem Oberbegriff des Erfindungsanspruches so weiter auszubilden, daß bei nur einem hydraulischen Antrieb der Stößel und der Gegenhalter eine gleiche Rücklaufgeschwindigkeit über ihren gemeinsamen Rückhubweg aufweisen, die bei minimaler Ausstoßkraft gleich bzw. nahezu gleich groß der Rücklaufgeschwindigkeit des Stößels über seinen Restrückhubweg ist, ausgenommen des Dämpfungsweges des Gegenhalters vor seinen oberen Totpunkt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß über dem Rückhubweg des Gegenhalters der Gegenhalter mit dem Stößel eine formschlüssige Antriebsverbindung über ein im Werkzeug umgeformtes Werkstück aufweist, dessen Kolbenstangenquerschnittsfläche und Ringkolbenfläche gleich groß bzw. nahezu gleich groß ausgebildet sind. Damit ist eine gleiche Rücklaufgeschwindigkeit über den Gegenhalterweg von Gegenhalter und Stößel gesichert und bei minimaler Ausstoßkraft auch gegenüber dem Restrückhubweg des Stößels eine gleiche bzw. nahezu gleiche Rücklaufgeschwindigkeit möglich. Der Rückhubraum und der Differenzkolbenraum des Gegenhalters sind über Antriebsleitungen zusammengeschaltet und mit dem Antrieb über Steuerventile verbindbar, wobei der Differenzkolbenraum über ein in seiner Antriebsleitung angeordnetes Steuerventil druckabhängig zuschaltbar oder auf Ablauf schaltbar ist, indem deren hydraulische Stelleinheit an die Antriebsleitung zum Rückhubraum angeschlossen ist. Damit ist eine Rücklaufgeschwindigkeitserhöhung von Stößel und Gegenhalter ohne höheren Energieaufwand möglich. Das Druckmittel im Preßraum des Stößels ist durch das Füllventil vorspannbar und über das Füllventil dem Ablauf sowie über eine weitere Verbindungsleitung mit gegeneinander gerichteten Rückschlagventilen

dem Rückhubraum des Stößels zuführbar, wobei ein Rückschlagventil steuerbar ist und der Rückhubraum des Stößels ist über seinen weiteren Rückhubweg mit Überschneidung über den Dämpfungsweg des Gegenhalters dem Antrieb über ein Steuerventil zuschaltbar.

Durch diese Ausbildung und Anordnung ist eine hohe Rücklaufgeschwindigkeit bei minimaler Ausstoßkraft über dem Rückhubweg des Stößels und des Gegenhalters erreichbar, da die Rücklaufgeschwindigkeit über den Weg des Gegenhalters gleich groß bzw. nahezu gleich groß der Rücklaufgeschwindigkeit des Stößels über seinen weiteren Rückhubweg ist. Es ist damit ein erhöhter Teileausstoß möglich, ohne höheren Energieaufwand und ohne nennenswert höheren Steueraufwand. Bei Ansteigen der Gegenkraft zum Ausstoßen des Werkstückes aus dem Werkzeug über die minimale Ausstoßkraft hinaus, paßt sich automatisch die Rücklaufgeschwindigkeit gleich Ausstoßgeschwindigkeit der erforderlichen größeren Ausstoßkraft an, ohne das der Gegenhalter zum Stillstand kommt und durch zeitaufwendige Ansteuerung der Ausstoßvorgang beendet werden muß. Die dadurch erreichte Rücklaufgeschwindigkeit führt gleichfalls zu einen höheren Teileausstoß ohne nennenswerten höheren Aufwand.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert. Im nicht dargestellten Ständer der Presse ist im Kopfstück der Zylinder 1 mit dem darin verschiebbar geführten Stößel 2, der als Differenzkolben ausgebildet ist und im Pressentisch 60 der Gegenhalter 3 mit seinem Zylinder 4 und dem darin verschiebbar geführten Gegenhalterkolben 5 angeordnet. Die aus den Zylindern 1, 4 herausragenden freien Enden der Kolbenstangen 6, 7 tragen beim Stößel 2 die Stößelplatte 8 mit der Schaltkurve 9 und beim Gegenhalter 3 die Druckplatte 10 mit der Schaltkurve 11. An der Stößelplatte 8 ist das Oberwerkzeug 59 und auf dem Pressentisch 60 das Unterwerkzeug 61

mit dem Werkzeughalter 62 befestigt, der sich auf die Druckplatte 10 abstützt. Zur Begrenzung der Hubwege des Stößels 2 und des Gegenhalters 3 sind am Ständer die Hubbegrenzungsschalter 12, 13, 14 und 15 vorgesehen, desweiteren der Schalter 16 zum Abschalten der Eilgangsbewegung des Stößels 2 abwärts und der Dämpfungsschalter 17 zur Dämpfung der Rücklaufbewegung des Gegenhalters 3 vor oberen Totpunkt, die im Zusammenwirken mit den Schaltkurven 9, 11 Steuerimpulse an die Pressensteuerung zum Schalter der Steuerventile 22, 25 und 51 abgeben. Der Preßraum 18 des Stößels 2, gebildet im Zylinder zwischen der Kolbenfläche 19 des Stößels 2 und dem Zylinderdeckel mit Füllventil 20, ist über die Antriebsleitung 21 und über das Steuerventil 22 mit der Antriebsleitung 23 des Antriebes 24 oder über Zuschaltung der Leitung 36 sowie über das Steuerventil 25 mit dem Ablauf 26 verbunden. Die Antriebsleitung 21 weist einen Anschluß für ein Druckbegrenzungsventil 28 auf. Der Preßraum 18 ist desweiteren über ein Füllventil 20 mit dem Ablauf 29 und über eine weitere Verbindungsleitung 30 mit gegensinnig angeordneten Rückschlagventilen 34 und 35 mit dem Rückhubraum 33 des Stößels 2 verbindbar, wobei ein Rückschlagventil 34 steuerbar ausgeführt ist. Das Füllventil besitzt zwei Öffnungsstellungen, die eine als Drosselstellung zur Vorspannung des Preßraumes 18, damit eine optimale Füllung des Rückhubraumes 33 über den Rückhubweg des Gegenhalters 3 erreichbar ist und die andere Öffnungsstellung zur annähernd drucklosen Zuführung des Druckmittels in den Ablauf 29 und zwar über den weiteren Rückhubweg des Stößels 2 zu seinen oberen Totpunkt. In der den Rückhubraum 33 mit dem Steuerventil 22 verbindbaren Antriebs- und Rücklaufleitung 37 sind in den parallel zueinander liegenden Antriebszweig 38 ein Rückschlagventil 39 und in den Rücklaufzweig 40 ein Druckbegrenzungsventil 41 eingebracht. Der Rückhubraum 33 des Stößels 2 ist über das Steuerventil 22 mit dem Antrieb 24 oder über die Leitung 36 und das Steuerventil 25 mit dem Ablauf 26 verbindbar. Der Antrieb 24 ist als Regelpumpe ausgebildet. Die Antriebs- und Rücklaufleitung 37 weist zwischen dem Rückschlagventil 39 und dem Steuerventil 22 eine Anschlußstelle 32 für eine Verbindungsleitung 42 mit einem Rückschlagventil 43 auf, die an die Antriebsleitung 44 des

Rückhubraum 45 des Gegenhalters 3 angeschlossen ist. Der Rückhubraum 45 des Gegenhalters 3 ist mit seiner Antriebsleitung 44 über eine Anschlußstelle 46 am Steuerventil 25 angeschlossen und durch das Steuerventil 25 über die Leitung 36 und das Steuerventil 22 mit dem Antrieb 24 verbindbar. Die Antriebsleitung 44 weist eine Abzweigstelle 47 für eine Antriebsleitung 48 über das Steuerventil 51 zum Differenzkolbenraum 49 des Gegenhalters 3 auf. Der Rückhubraum 45 und der Differenzkolbenraum 49 des Gegenhalters 3 sind über die Antriebsleitungen 44 und 48 zusammengeschaltet, wobei der Differenzkolbenraum 49 über ein in seiner Antriebsleitung 48 angeordnetes Steuerventil 52 druckabhängig Zu- oder auf Ablauf 55 schaltbar ist, indem deren hydraulische Stelleinheit 53 an der Antriebsleitung 44 zum Rückhubraum 45 angeschlossen ist. In der Antriebsleitung 48 ist vor dem Steuerventil 52 ein weiteres Steuerventil 51 vorgesehen, durch welches der Differenzkolbenraum 49 während des Umformweges bzw. Umformvorganges mit dem Ablauf 26 über die Leitung 50 und das Steuerventil 25 verbindbar ist. Am Rückhubraum 45 bzw. Preßraum 45 ist weiterhin ein Druckbegrenzungsventil 56 angeschlossen, über welches beim Umformvorgang durch den Stößel 2 das Druckmittel in den Ablauf 57 auspreßbar ist. Während der Rückhubbewegung des Gegenhalters 3, als Bewegung vom unteren Totpunkt zum oberen Totpunkt, ist das Druckbegrenzungsventil 56 vom Rückhubraum 45 nicht dargestellt abgeschaltet. Die Ringkolbenfläche 31 des Stößels 2 und die Kolbenstangenquerschnittsfläche 58 des Gegenhalters 3 sind gleich groß bzw. nahezu gleich groß ausgebildet. Die Zeichnung zeigt die hydraulische Presse mit dem Stößel 2 und Gegenhalter 3 in oberer Totpunktlage und die Ventile 20, 22, 25, 51, 52 sowie den Antrieb 24 in seiner Ausgangsstellung vor Beginn der Abwärtsbewegung des Stößels 2. Nach der Zuführung eines unzuformenden Werkstückes 63 in das Werkzeug 61, 59 ist über ein nicht dargestelltes Bedienteil das Steuerventil 22 in seine Stellung 2 zu schalten, damit ist der Preßraum 18 mit dem Antrieb 24 und der Rückhubraum 33 mit dem Ablauf 26 verbunden. Das von dem Antrieb 24 in den Preß-

raum 18 des Stößels 2 geförderte Druckmittel bewegt den Stößel 2 im Eilgang bis zum Schalter 16 und danach im Preßhub zur Umformung des Werkstückes 63 bis zum Endschalter 13 abwärts. Während dieser Stößelbewegung wird das Druckmittel aus den Rückhubraum 33 des Stößels 2 über das Druckbegrenzungsventil 41 ausgepreßt und dem Ablauf 26 zugeführt. Mit Beginn des Preßhubes setzt das Oberwerkzeug 59 auf das Werkstück 63 auf und wird zwischen dem Oberwerkzeug 59 und dem Unterwerkzeug 62 entsprechend der am Druckbegrenzungsventil 56 eingestellten Gegenhalterkraft eingespannt. Anschließend erfolgt die Umformung des Werkstückes 63 im Werkzeug 59, 61 wobei der Gegenhalter 3 über den Umformweg durch den Stößel 2 gegen die am Druckbegrenzungsventil 56 eingestellte Gegenhalterkraft verschoben wird, indem das Druckmittel im Rückhubraum 45 bzw. Preßraum 45 des Gegenhalters 3 über das Druckbegrenzungsventil 56 in den Ablauf 57 preßbar ist. Der Differenzkolbenraum 49 des Gegenhalters 3 ist bei der Bewegung des Gegenhalters 3 zum unteren Totpunkt zum Nachsaugen von Druckmitteln über die Steuerventile 52, 51 und 25 mit dem Ablauf 26 verbunden. Der Hubbegrenzungsschalter 15 oder der Hubbegrenzungsschalter 13 begrenzt den Weg des Stößels 2 und des Gegenhalters 3 und schaltet das Steuerventil 22 in seine Stellung 0. Für die Rückhubbewegung des Gegenhalters 3 und des Stößels 2 schaltet der Hubbegrenzungsschalter 15 oder 13 und bei Einzelhub das Bedienteil durch Betätigung des Steuerventils 25 in Stellung 2, das Steuerventil 51 in Stellung 1, das steuerbare Rückschlagventil 34 in seine Öffnungsstellung und das Füllventil 20 in seine Öffnungsstellung, desweiteren wird das Druckbegrenzungsventil 56 abgeschaltet. Das Füllventil 20 nimmt dabei zwischen dem Hubbegrenzungsschalter 15 und dem Dämpfungsschalter 17 eine Öffnungsstellung ein, die über Drosselwirkung eine Vorspannung des Druckmittels im Preßraum 18 des Stößels 2 ermöglicht, um eine optimale Füllung des Rückhubraumes 33 zu erreichen. Durch die Verbindung des Antriebes 24 mit dem Rückhubraum 45 und dem Differenzkolbenraum 49 bewegt sich der Gegenhalterkolben 5 durch das zugeführte Druckmittel und damit der Stößel 2 über seine formschlüssige Verbindung über Oberwerkzeug 59, Werk-

stück 63 und Werkzeuggegenhalter 62 mit dem Gegenhalter 3 bis in die obere Totpunktlage des Gegenhalters 3, wobei der Rückhubraum 33 des Stößels 2 zwischen den Hubbegrenzungsschalter 15 und dem Dämpfungsschalter 17 keine hydraulische Verbindung mit dem Antrieb 24 besitzt. Während dieser Stößelbewegung wird das Druckmittel vom Preßraum 18 dem Rückhubraum 33 und das überschüssige Druckmittel dem Ablauf 29 zugeführt. Beim Anfahren des Dämpfungsschalters 17 durch den Gegenhalter 3 wird das Steuerventil 25 und das Steuerventil 51 in ihre Stellung 0 und das Steuerventil 22 in Stellung 1 geschaltet, damit ist der Rückhubraum 33 dem Antrieb 24 zugeschaltet. Der Gegenhalter 3 und der Stößel 2 bewegen sich mit Dämpfungsgeschwindigkeit über wenige Millimeter Dämpfungsweg 64 bis der Gegenhalter 3 am Unterwerkzeug 61 zum Stillstand kommt oder bis zum Hubbegrenzungsschalter 14. Danach wird die gesamte Fördermenge des Antriebes 24 dem Rückhubraum 33 des Stößels 2 zugeführt und diese bewegt sich ohne Schaltverzögerung mit max. Rücklaufgeschwindigkeit in seine obere Totpunktlage beim Hubbegrenzungsschalter 12. Das Steuerventil 52 ist auf eine minimale Ausstoßerkraft eingestellt. Bei dieser Ausstoßerkraft ist die Rücklaufgeschwindigkeit des Gegenhalters 3 und des Stößels 2 über dem Rückhubweg des Gegenhalters 3 zwischen dem Hubbegrenzungsschalter 15 und dem Dämpfungsschalter 17 gleich groß bzw. nahezu gleich groß der Rücklaufgeschwindigkeit des Stößels 2 über seinen weiteren Rückhubweg zwischen dem Hubbegrenzungsschalter 14 und dem Hubbegrenzungsschalter 12. Ist an einer Stelle des Rückhubweges, gleich Ausstoßerweg des Gegenhalters 3 eine Ausstoßerkraft erforderlich, die über die eingestellte Ausstoßerkraft am Steuerventil 52 hinausgeht, dann steigt der Druck im Rückhubraum 45 und im Differenzkolbenraum 49 und das Steuerventil 52 schaltet automatisch den Differenzkolbenraum 49 ab, bis der erhöhte Widerstand überwunden ist. Fällt danach die erforderliche Ausstoßerkraft unter die eingestellte Ausstoßerkraft am Steuerventil 52 zurück, dann wird der Differenzkolbenraum 49 wieder zugeschaltet und der Stößel 2 und Gegenhalter 3 bewegen sich wieder mit max. Rücklaufgeschwindigkeit.

Erfindungsanspruch

1. Hydraulische Presse mit hoher Rücklaufgeschwindigkeit, insbesondere zum Ziehen, mit nur einem hydraulischen Antrieb für die Zylinder-Kolben-Räume des Stößels und dem axial gegenüberliegend im Tisch der Presse gelagerten Gegenhalter, der auch als Ausstoßer einsetzbar ist, bei der beim Rückhub die Wirkflächen des Stößels und des Gegenhalters in den Rückhubräumen mit dem hydraulischen Antrieb verbindbar sind, gekennzeichnet dadurch, daß der Gegenhalter (3) mit dem Stößel (2) über seinen Rückhubweg eine formschlüssige Antriebsverbindung über ein im Werkzeug (59, 61) umgeformtes Werkstück (63) aufweist, dessen Kolbenstangenquerschnittsfläche (58) und die Ringkolbenfläche (31) des Stößels (2) gleich groß bzw. nahezu gleich groß ausbildet und dessen Rückhubraum (45) und Differenzkolbenraum (49) über Antriebsleitungen (44) und (48) zusammengeschaltet mit dem Antrieb (24) verbindbar sind, wobei der Differenzkolbenraum (49) über ein in seiner Antriebsleitung (48) angeordnetes Steuerventil (52) druckabhängig zu- oder auf Ablauf schaltbar ist, indem deren hydraulische Stelleinheit (53) an der Antriebsleitung (44) zum Rückhubraum (45) angeschlossen ist und das aus dem Preßraum (18) des Stößels (2) verdrängbare, durch das Füllventil (20) vorspannbare Druckmittel über das Füllventil (20) dem Ablauf (29) sowie über eine weitere Verbindungsleitung (30) mit gegensinnig angeordneten Rückschlagventilen (34, 35) dem Rückhubraum (33) zuführbar ist und anschließend der Rückhubraum (33) des Stößels (2) über seinen weiteren Rückhubweg mit Überschneidung über den Dämpfungsweg (64) des Gegenhalters (3) dem Antrieb (24) zuschaltbar ist.
2. Hydraulische Presse nach Punkt 1. gekennzeichnet dadurch, daß das Rückschlagventil (34) steuerbar ausgeführt ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

