



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 245 014 B3

Teilweise bestätigt gemäß § 18
Absatz 1 Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983

5(51) F 15 B 15/24

in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

DEUTSCHES PATENTAMT

(21) DD F 15 B / 285 112 1

(22) 23. 12. 85

(45) 09. 06. 93

(44) 22. 04. 87

(72) Füller, Klaus, Dipl.-Ing., O - 2792 Schwerin, DE; Elsner, Lothar, O - 2794 Schwerin, DE

(73) Hemscheidt Maschinentechnik Schwerin GmbH und Co., Werkstr. 2, O - 2781 Schwerin (Meckl.), DE

(54) **Sicherheitseinrichtung zur Begrenzung des Druckkolbenvorlaufes und Hydraulikdruckes in Hochdruckzylindern**

Patentansprüche:

1. Sicherheitseinrichtung zur Begrenzung des Druckkolbenvorlaufes und des Hydraulikdruckes in Hochdruckzylindern, insbesondere für Spritz- und Druckgießmaschinen, die zwei einfach wirkende und hintereinander liegende oder einen beidseitig mit Druckmedium beaufschlagbaren Hydraulikkolben besitzen, die im Bereich der feststehenden Werkzeugträgerplatte auf jedem Maschinenholmende angeordnet sind, durch die in einer Wirkrichtung durch einen größeren Hydraulikdruck oder durch eine größere Kolbenfläche eine größere Kraft aufgebracht wird und deren mit Druckmedium gefüllte Zylinderräume von einem durch Befestigungselemente gehaltenen Deckel stirnseitig geschlossen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Deckel (6) eine Gewindebohrung (20) angeordnet ist, in die eine Gewindebuchse (11) eingeschraubt ist, in der ein Stößel (8) längsverschiebbar gelagert ist, der in den Zylinderraum (18) hineinragt und aus dem Deckel (6) herausragt und außerhalb des Deckels (6) in seiner Bewegungsrichtung einen Endschalter (9) betätigt, der auf einer Konsole (21) angeordnet ist, die am Deckel (6) befestigt ist.
2. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ende des Stößels (8), das in den Zylinderraum (18) hineinragt einen Bund (22) besitzt, an dem eine Druckfeder (17) anliegt, die sich an der Gewindebuchse (11) abstützt und durch eine Stellschraube (23) am anderen Ende des Stößels (8) die Vorspannkraft des Stößels (8) einstellbar ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft die Anordnung einer Sicherheitseinrichtung zur Begrenzung des Druckkolbenvorlaufes und des Hydraulikdruckes in Hydraulikzylindern, insbesondere für Spritz- und Druckgießmaschinen, die zwei einfach wirkende und hintereinanderliegende oder einen beidseitig mit Druckmedium beaufschlagbaren Hydraulikkolben besitzen, die im Bereich der feststehenden Werkzeugträgerplatte auf jedem Maschinenholmende angeordnet sind. Durch die Hydraulikkolben wird dabei in einer Wirkrichtung durch einen größeren Hydraulikdruck oder durch eine größere Kolbenfläche eine größere Kraft aufgebracht.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bei Spritzgießmaschinen erfolgt zum Zwecke des Schließens der Formhälften die Fahrbewegung der beweglichen Werkzeugaufspannplatte durch langhubige Niederdruckzylinder. Die bewegliche Werkzeugaufspannplatte wird dabei auf durchgehenden Holmen, die mit der festen Werkzeugaufspannplatte verbunden sind, verschoben. Kurz bevor die Werkzeughälften aneinander stoßen, erfolgt die Verriegelung der beweglichen Werkzeugaufspannplatte mit den Säulen. Danach wird auf die am Ende der Säulen im Bereich der festen Werkzeugaufspannplatte angeordneten hydraulischen Hochdruckzylinder die Schließkraft aufgebracht. In der Praxis kommt es vor, daß durch einen Fehlimpuls der elektrischen Steuerung, eine Fehleinstellung der Endschalter oder eines mechanischen Defektes des Verriegelungsgestänges, die Schließkraft versehentlich aufgebaut wird, ohne daß die Verriegelung erfolgte. Dadurch kann der Schließkolbenvorlauf nicht durch die Berührung der beiden Werkzeughälften begrenzt werden. Dieser Fall kann auch eintreten bei einem Bruch der Säule oder der Kolbenstange. Die Folge ist, daß der Kolben des Hochdruckzylinders mit großer Kraft gegen den Deckel fährt, die Befestigungselemente zu Bruch gehen und durch den Ölaustritt die Umwelt stark belastet wird.

Bei Spritzgießmaschinen ist bereits eine Sicherheitseinrichtung für zwei hintereinander liegende Zylinder mit unterschiedlich großen Kolbenflächen bekannt, bei der die Zylinder auf der einander zugekehrten Seite offen sind und die Kolben aneinander liegen. Diese Sicherheitseinrichtung besteht aus einem Endschalter wird von einem am Kolben befestigten Nocken betätigt, wodurch ein Druckbegrenzungsventil in Funktion tritt, das im Hydraulikkreislauf der Spritzgießmaschine angeordnet ist. Von Nachteil ist, daß diese Lösung nur bei einseitig offenen Zylindern realisiert werden kann und die Druckbegrenzungsventile infolge ihrer Schaltträgheit kurzzeitige Druckspitzen über den eingestellten Druck zulassen, die sich bei jedem Arbeitszyklus wiederholen können. Eine ausreichende Sicherheitsfunktion ist damit nicht erreichbar.

Bekannt sind auch Überdruckventile, die als Sicherheitsvorrichtungen verwendet werden, die als Schließglied in einer Bohrung bzw. Ausnehmung des Zylinderdeckels bzw. des Zylindergehäuses, angeordnet sind. Vergleiche dazu US-PS 3 195 556, DE-AS 1 800 868 und DE-OS 2 432 804, auf die der bereits oben genannte Nachteil von Überdruckventilen zutrifft und die außerdem keine Kolbenvorlaufbegrenzung aufweisen. Eine ähnliche Lösung ist aus der DE-OS 3 114 380 bekannt, die mit einem hohen technischen Aufwand den Überdruck und den Kolbenvorlauf begrenzt, aber bei Kolbenstangenbruch die Funktion nicht gewährleistet.

In der DD-PS 2 184 16 ist eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Überwachung der Funktion eines Hydrauliksystems beschrieben. An den Druckraum des Hydraulikzylinders ist ein Druckrohr angeschlossen. Der Öldruck wirkt über eine Manschette auf einen Kolben, der die Kraft über eine Kugel auf einen längsverschiebbaren Signalstift überträgt. In entgegengesetzter Richtung wirkt auf die Kugel eine Federkraft, die bei Druckerhöhung überwunden werden muß. Dabei wird der Stößel verschoben und betätigt einen Schalter oder löst ein Signal aus.

Diese Sicherheitseinrichtung hat mit der Regelung des Hydraulikdruckes eine andere Aufgabenstellung zu erfüllen. Eine Übertragung dieser Lösung auf die zu lösende Aufgabe ist mit einem zu hohen Aufwand verbunden. Ferner ist sie für das vorgesehene Einsatzgebiet, zur Übertragung von hohen Drücken und Kräften, durch die direkt auf den Kolben wirkenden Federn ungeeignet. Aus der DD-PS 72439 ist ferner noch ein druckgesteuertes Ventil bekannt, das bei Erreichung eines eingestellten Druckes den Durchlaß eines Betriebsmediums, insbesondere einer schließend wirkenden Suspension, innerhalb eines Druckintervalls gewährleistet. Mit dieser Lösung wird lediglich eine mechanische Kolbenvorlaufbegrenzung des Ventilkolbens erreicht, während eine Funktion als Kolbenvorlaufbegrenzung eines Hydraulikzylinders bei einem Bruch der Kolbenstange nicht gewährleistet ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer funktionssicheren und ökonomisch kostengünstigen Sicherheitseinrichtung für hydraulische Hochdruckzylinder an Spritzgießmaschinen, bei denen die Kolben in einer Wirkrichtung durch einen größeren Hydraulikdruck oder eine größere Kolbenfläche eine größere Kraft aufbringen und durch die eine Zerstörung des Deckels und der Befestigungselemente bei Bruch der Kolbenstange oder Versagen der Verriegelung der Kolbenstange mit anderen Bauteilen durch eine Kolbenvorlaufbegrenzung vermieden wird.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Sicherheitseinrichtung zu entwickeln, die in Funktion tritt, bevor in einem Havariefall der Kolben am Deckel des mit hohem Druck beaufschlagten Zylinders anschlägt. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß im Deckel eine Gewindebohrung angeordnet ist, in die eine Gewindebuchse eingeschraubt ist, in der ein Stößel längsverschiebbar gelagert ist.

Der Stößel ragt in den Zylinderraum hinein und aus dem Deckel heraus und betätigt außerhalb des Deckels in seiner Bewegungsrichtung einen Endschalter. Der Endschalter ist auf einer Konsole angeordnet, die am Deckel befestigt ist. Das Ende des Stößels, das in den Zylinderraum hineinragt besitzt einen Bund, an dem eine Druckfeder anliegt, die sich an der Gewindebuchse abstützt. Durch eine Stellschraube am anderen Ende des Stößels ist die Vorspannkraft des Stößels einstellbar.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen sind dargestellt:

Fig. 1: Sicherheitsvorrichtung zur Begrenzung des Druckkolbenvorlaufes in einem geschlossenen Hydraulikzylinder mit beidseitig beaufschlagbarem Druckkolben

Fig. 2: Sicherheitsvorrichtung zur Begrenzung des Druckkolbenvorlaufes in einer Kombination von zwei hintereinander liegenden, gegeneinander wirkenden Hydraulikzylindern mit einseitig beaufschlagbarem Kolben.

In Fig. 1 ist einer von vier an der festen Werkzeugaufspannplatte 12 angeordneten Hydraulikzylindern 1, dessen Kolbenstange 5 über einen nicht näher dargestellten Verriegelungsmechanismus mit einem Holm einer Spritzgießmaschine verbunden ist, erkennbar. Die Kolbenseite 3 des Kolbens 2 ist im Arbeitszyklus der Maschine mit wesentlich höherem Druck beaufschlagt als die Kolbenseite 4 und ist damit der Hauptbewegungsrichtung zugeordnet.

Gegenüber der festen Werkzeugaufspannplatte 12 ist der Hydraulikzylinder 1 mit einem Deckel 6 abgeschlossen, der durch Befestigungselemente 7 gehalten wird. In den Deckel 6 ist eine Gewindebohrung 20 eingebracht, in die eine Gewindebuchse 11 eingeschraubt ist.

Die Gewindebuchse 11 dient als Gleitführung für einen in der Bewegungsrichtung des Kolbens 2 liegenden Stößel 8, der durch eine Druckfeder 10 vorgespannt ist. Der Stößel 8 besitzt an dem Ende, das in den Zylinderraum 18 hineinragt einen Bund 22, an dem die Druckfeder 10 anliegt. Das andere Ende der Druckfeder stützt sich an der in den Deckel 6 eingeschraubten Gewindebuchse 11 ab. Durch eine Stellschraube 23, die am anderen Ende des Stößels aufgeschraubt ist, wird die Vorspannkraft des Stößels eingestellt. Um den Austritt von Drucköl aus dem Zylinderraum 18 zu vermeiden, ist die Gleitführung für den Stößel 8 in der Gewindebuchse 11 mit einem Dichtring 24 abgedichtet. In der Bewegungsrichtung des Stößels 8 ist außerhalb des Zylinderraumes 18 am Deckel 6 ein Endschalter 9 auf einer Konsole 21 angeordnet, die am Deckel befestigt ist.

Das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt die Anordnung eines in der festen Werkzeugaufspannplatte angeordneten Hydraulikzylinders 13. Der dazugehörige einzige druckbeaufschlagbare Kolben 15 ist wiederum über die Kolbenstange 5 und einen Verriegelungsmechanismus mit einem Holm der Spritzgießmaschine verbunden. Ein wesentlich kleinerer Kolben 16 befindet sich im axial hinter dem ersten Hydraulikzylinder 13 liegenden zweiten Hydraulikzylinder 17. Dieser Hydraulikzylinder 17 ist infolge seiner kleinen Abmessungen konstruktiv in an sich bekannter Weise so ausgeführt, daß der Deckel 6 mit dem Zylindergehäuse des Hydraulikzylinders 17 ein Bauteil bildet und an der festen Werkzeugaufspannplatte 12 montiert ist. Im Deckel 6 ist ebenfalls in der Bewegungsrichtung der Kolben 15 und 16 die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung zur Begrenzung des Druckkolbenvorlaufes und des Hydraulikdruckes angeordnet. Die Sicherheitseinrichtung besteht aus der Gewindebuchse 11, dem Stößel 8, der Feder 10, der Stellschraube 23 und dem Endschalter 9, der in der Bewegungsrichtung des Stößels angeordnet ist. Die konstruktive Ausbildung und Anordnung entspricht der im zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel.

Nachstehend wird die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung zur Begrenzung des Druckkolbenvorlaufes erläutert:

Bei hydraulischen Spritzgießmaschinen wird die Werkzeugzuhaltekraft über großflächige Schließzylinder unter hohem Druck aufgebracht. Die im Kraftfluß liegenden Holme und Kolbenstangen werden dadurch sehr hoch beansprucht. Im Gegensatz dazu sind nur geringe Kräfte notwendig, um die Maschine wieder in ihre Ausgangslage zurück zu bewegen.

Im Falle des Abreißen eines Holmes bzw. bei Nichtfunktionieren der Verriegelung würde der Schließkolben 2 in Figur 1 über seine normale Lage hinaus fahren und an den Deckel 6 anschlagen. In dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel würde in solch einem Falle der Kolben 5 den Kolben 16 überdrücken und am Deckel 6 anschlagen.

Die Befestigungselemente 7 und der jeweilige Deckel 6 bzw. Zylinder 17 müssen für einen derartigen Havariefall entsprechend stabil ausgelegt werden, was sehr platz- und kostenaufwendig ist oder sie werden beschädigt bzw. gehen zu Bruch.

Durch die in beiden Ausführungsbeispielen vorgenommene Anordnung der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung in den unter Hochdruck stehenden Zylinderräumen 18 in Bewegungsrichtung der Kolben 2 und 16, stoßen diese nun im Havariefall auf den im Deckel axial verschiebbaren Stößel 8, dessen anderes Ende mit dem elektrisch betätigten Endschalter 9 in Wirkverbindung steht. Der Endschalter 9 ist so eingestellt, daß nach Ausführung eines geringen Stößelhubes die Bewegung des Kolbens 2 bzw. 5 und 16 über eine geeignete Steuerung sofort abgeschaltet wird. Dadurch wird erreicht, daß die Kolben 2 bzw. 16 nicht mit dem Deckel 6 in Berührung kommen können und keine Zerstörungen oder Beschädigungen am Deckel und den Befestigungselementen auftreten. Die Dimensionierung und konstruktive Ausbildung dieser Teile brauchen nur so stabil ausgeführt werden, daß die geringen Auffahrkräfte übertragen werden können. Durch die Anordnung der Sicherheitseinrichtung im Zylinderraum 18 des Hochdruckzylinders 1 bzw. 17, kann das Druckmedium direkt auf die Stirnfläche des Stößels 8 wirken. Dieser wird jedoch zunächst durch die unter genau bestimmter Vorspannung montierte Druckfeder 10 in seiner Ausgangslage gehalten. Übersteigt der Hydraulikdruck durch Fehlschaltung einen vorgegebenen Wert, wird die Kraft des Stößels 8 größer als die Federkraft, und der Stößel bewegt sich in Richtung des Endschalters 9, wobei die Maschinenfunktion unterbrochen wird. Mit der gleichzeitigen hydraulischen Sicherung erfüllt die Sicherheitseinrichtung eine Doppelfunktion, wodurch die Befestigungselemente 7 und der Deckel 6 bzw. der Zylinder 17 ebenfalls vor Zerstörung geschützt werden und ein ungewollter Ölaustritt vermieden wird.

In Betracht gezogene Druckschriften:

DD-PS 72439

DE-OS 3 114 380

Fig. 1

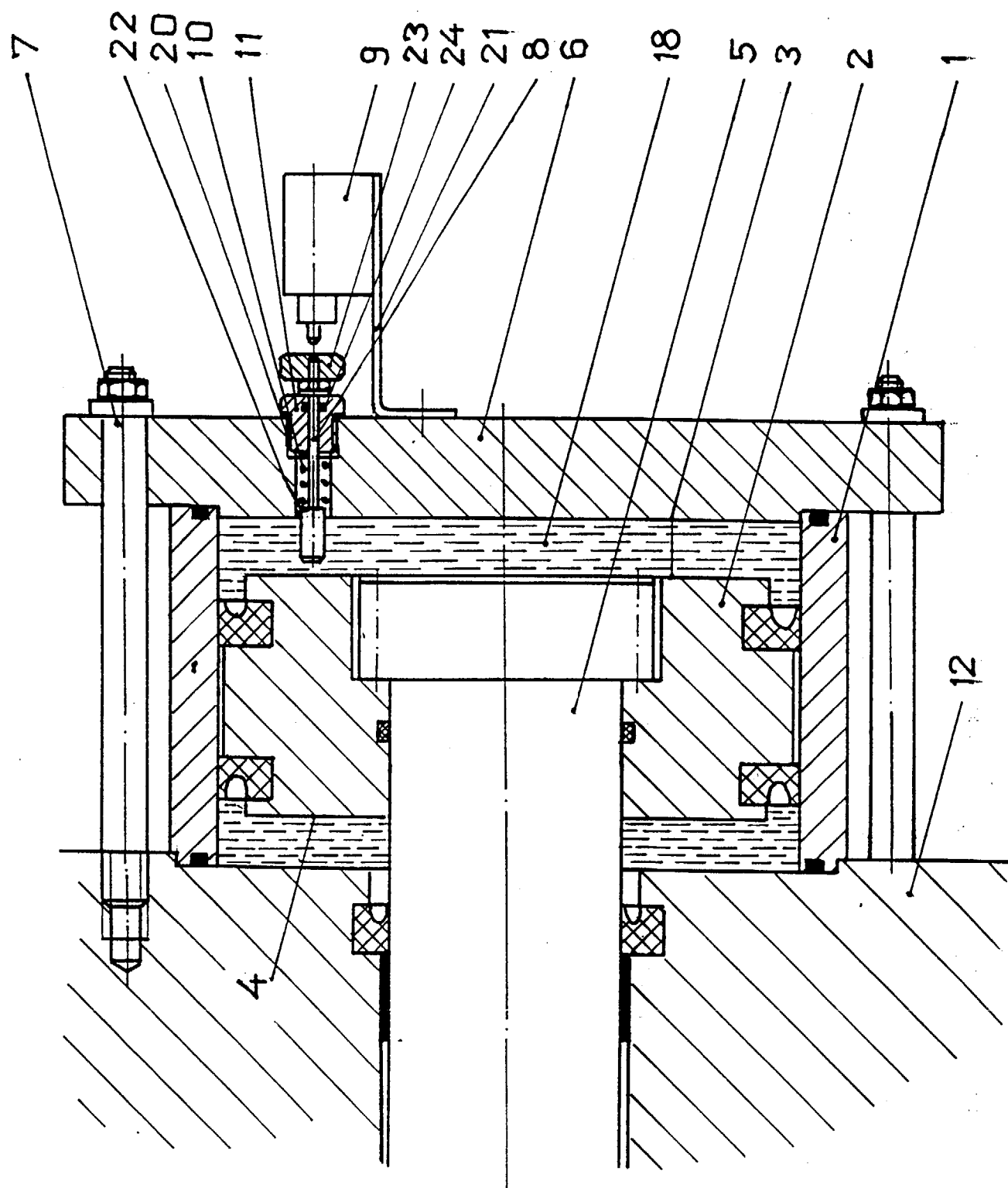


Fig. 2

