

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 90101628.7

51 Int. Cl.⁵: **F15B 13/042**

22 Anmeldetag: 27.01.90

30 Priorität: 18.02.89 DE 3905015

D-7000 Stuttgart 10(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.08.90 Patentblatt 90/35

72 Erfinder: **Walter, Heinz, Ing. (grad.)**

Blumenstrasse 41

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

D-7255 Rutesheim(DE)

Erfinder: **Herold, Dirk-Walter, Dipl.Ing. (FH)**

August-Lämmle-Strasse 3

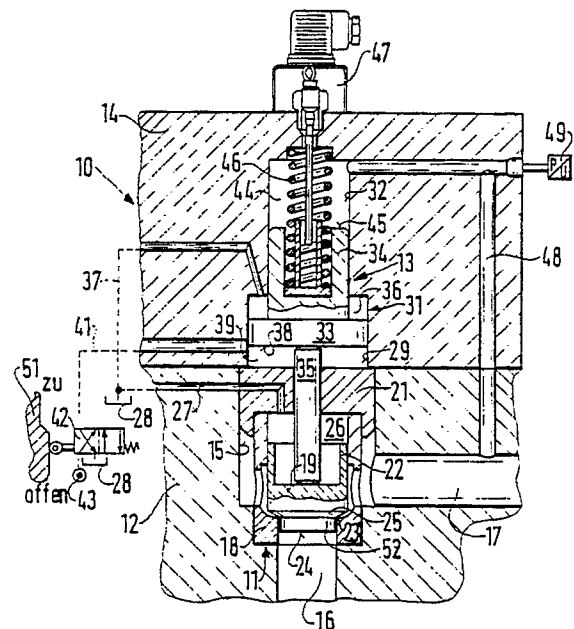
71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 10 60 50

D-7145 Markgröningen(DE)

54 **Hydraulisch vorsteuerbares 2-Wege-Einbauventil in Sitzventilbauweise.**

57 Es wird ein hydraulisch vorsteuerbares 2-Wege-Einbauventil (10) in Sitzventilbauweise für Sicherheitsschaltungen vorgeschlagen, bei dem in der einer Ventilpatrone (11) zugeordneten Stelleinrichtung (13) eine Öffnen-Druckfläche (38) und eine Schließen-Druckfläche (45) so angeordnet sind, daß zwischen deren zugeordneten Druckräumen (39, 44) ein zum Tank entlasteter Raum (36) geschaltet ist. Neben einfacher Bauweise wird eine größere Funktionsicherheit erreicht, da keine gegenseitige Beeinflussung dieser Druckräume (39, 44) durch Lecköl möglich ist. Ferner läßt sich bei besonderer Ausbildung der Stelleinrichtung (13) eine Trennwand und einer der Druckräume einsparen.

FIG. 1



Hydraulisch vorsteuerbares 2-Wege-Einbauventil in Sitzventilbauweise

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem hydraulisch steuerbarem 2-Wege-Einbauventil in Sitzventilbauweise nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Es ist schon ein hydraulisch vorsteuerbares 2-Wege-Einbauventil in Sitzventilbauweise aus der DE-PS 35 25 331 bekannt, das sich für eine selbstschließende Bauart eignet, wobei der eigentliche Schließkörper mit seinem zugehörigen Gehäuse auch für andere Funktionen einsetzbar ist. Das Einbauventil weist zu diesem Zweck eine Stelleinrichtung auf, bei der ein Stellkolben in einem gesonderten Gehäuseteil angeordnet ist, das seinerseits wie ein Deckel auf eine handelsübliche Standardpatrone montierbar ist. Bei diesem Einbauventil sind in der Stelleinrichtung die Druckflächen für Öffnen und Schließen an entgegengesetzt liegenden Flächen des selben Stellkolbens ausgebildet. Nachteilig ist nun, daß bei einem derartigen Einbauventil nun Einsatzfälle denkbar sind, wo in den diesen Druckflächen zugeordneten Druckräumen unterschiedliche Drücke auftreten und somit ein Leckölstrom über die Kolbenmantelfläche des Stellkolbens auftreten kann, so daß Fehlfunktionen des Ventils nicht ausschließbar sind. Auf eine sorgfältige Abdichtung des Stellkolbens zwischen den beiden Druckräumen muß geachtet werden. Hierdurch erhöht sich nicht nur der Bauaufwand des Ventiles, sondern auch die Reibung im Ventil.

Ferner kann es bei einer Bauweise des Einbauventils, bei der zwischen dem Schließkörper und dem Stellkolben eine gesonderte, gehäusefeste Trennwand ausgebildet ist, von Nachteil sein, daß die Öffnen-Druckfläche am Stellkolben liegt, der seinerseits vom Schließkörper getrennt ist, wodurch bei einer Druckbelastung des Stellkolbens mit anschließender Öffnungsbewegung der Schließkörper vom Stellkolben nicht unmittelbar mitgenommen wird. Ferner ist es bei dieser Bauweise mit gesonderter Trennwand ungünstig, daß zur Koppelung von Stellkolben und Schließkörper ein kolbenstangenförmiger Ansatz durch diese Trennwand in dichter Weise hindurchgeführt werden muß. Bei dieser Bauweise sind im Einbauventil insgesamt 6 Druckräume ausgebildet, zu denen hin Druckmittelverbindungen erforderlich sind, was zu einem relativ hohen Aufwand führt. Auch die Fertigung des Stellkolbens einschließlich Gehäuse ist mit relativ hohem Aufwand verbunden, da mehrere Durchmesser miteinander laufen müssen.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße hydraulisch vorsteuerbare 2-Wege-Einbauventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß es unter Beibehaltung des bisherigen Funktionsumfangs eine einfachere und kostengünstigere Bauweise bei hoher Funktionssicherheit ermöglicht. Durch den Umstand, daß in der Stelleinrichtung der zum Tank entlastete Raum stets zwischen den Druckflächen für Öffnen und Schließen liegt, kann keine gegenseitige Beeinflussung der beiden Druckräume durch Lecköl erfolgen. Der Aufwand für Dichtung am Stellkolben wird damit geringer und kann mit einer Abdichtung wie im Bereich üblicher Schieber-/Gehäuse-Toleranzen ausreichen und somit auch die Reibung im Ventil verringern. Voneinander getrennte Bauelemente wie Schließkörper und Verriegelungskolben laufen in zwei voneinander getrennten Gehäuseteilen, wodurch eine einfache, billige Fertigung möglich ist. Der Verriegelungskolben selbst wird nur einseitig vom Steuerdruckmittel beaufschlagt. Dabei läßt sich das Einbauventil durch entsprechenden Anschluß seiner Druckräume weiterhin so ausbilden, daß es in beiden Durchströmungsrichtungen als entsperbares Rückschlagventil verwendet werden kann. Das Einbauventil ist daher vorteilhaft bei Sicherheitsschaltungen zur Erfüllung unterschiedlichster Forderungen einsetzbar. Die eigentliche Patrone kann nach wie vor separat auch für andere Funktionen verwendet werden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des in Anspruch 1 angegebenen Einbauventils möglich. Besonders zweckmäßig ist eine Ausbildung nach Anspruch 2, wodurch fast alle für die Stelleinrichtung erforderlichen Maßnahmen im Deckel untergebracht werden können, so daß weitgehend eine genormte, handelsübliche Standard-Patrone mit zugehörigem Gehäuse verwendet werden kann. Dies ermöglicht eine kostengünstige Bauweise. Zweckmäßig sind ferner Ausbildungen nach den Ansprüchen 3 bis 5, wodurch jeweils eine einfache und billige Bauweise begünstigt wird. Auch hierbei genügt eine kraftschlüssige Verbindung zwischen Schließkörper und Stellkolben, wobei alle beweglichen Teile in getrennten Bauelementen geführt sind, so daß das Einbauventil leicht und kostengünstig herstellbar ist.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn gemäß Anspruch 6 der Stellkolben unmittelbar am Schließkörper angeordnet ist, so daß beim Beaufschlagen der Öffnen-Druckfläche am Stellkolben der Schließkörper bei einem Öffnungshub mitgenommen wird. Dies führt nicht nur zu einer größeren Funktionssicherheit des Einbauventils, sondern ermöglicht

auch einen geringeren Strömungswiderstand, da das Einbauventil bei einer Druckbeaufschlagung dieser Öffnen-Druckfläche im Hauptstrom nicht gegen Federkraft durchströmt werden muß. Vor allem aber kommt das Einbauventil anstelle von bisher 6 Druckräumen nunmehr mit 5 Druckräumen aus, wobei lediglich ein Druckraum im Deckel liegt. Eine Ausbildung nach Anspruch 7 oder 8 begünstigt eine einfache Herstellung des Einbauventils, zumal der druckentlastete Raum von der Trennfläche zwischen den beiden Gehäuseteilen begrenzt wird. Hierdurch gestaltet sich die Abdichtung zwischen Deckel und Gehäuse besonders einfach. Besonders vorteilhaft ist es ferner, wenn gemäß Anspruch 10 der Verriegelungskolben zusätzlich von einer Feder belastet wird. Dadurch kann im Grenzfall die Schließen-Druckfläche am Verriegelungskolben gleich groß ausgebildet werden, wie die Summe aus Ringfläche und Kreisfläche am Schließkörper. Dies begünstigt eine kompakte Bauweise. Ferner sorgt die Feder für eine kraftschlüssige Koppelung von Verriegelungskolben und Schließkörper und begünstigt zudem eine schnellere Schließfunktion des Einbauventils. Auch wird in bestimmten Betriebszuständen der Durchlaßwiderstand beim Durchströmen der Patrone von der Feder nicht nachteilig beeinflusst. Die Feder ermöglicht weiterhin eine exakte Zuordnung zwischen dem Signal der Stellungsüberwachung und der Stellung des Schließkolbens. Ferner ist es zweckmäßig, wenn gemäß den Ansprüchen 12 bis 14 das Einbauventil in einer Sicherheitsschaltung verwendet wird, wie sie insbesondere bei Kunststoffmaschinen oder Pressen zur Steuerung des Schließzylinders oder bei vergleichbaren Anlagen Verwendung findet. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Längsschnitt durch ein erstes 2-Wege-Einbauventil in vereinfachter Darstellung, Figur 2 einen Längsschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel des Einbauventils und Figur 3 die Verschaltung des zweiten Einbauventils in einer Sicherheitsschaltung für den Schließzylinder einer Spritzgießmaschine in vereinfachter Darstellung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Figur 1 zeigt ein hydraulisch vorsteuerbares, in Sitzventilbauweise ausgeführtes 2-Wege-

Einbauventil 10, das im wesentlichen aus einem eine Ventilpatrone 11 aufnehmenden Gehäuse 12 und einem eine Stelleinrichtung 13 aufnehmenden Deckel 14 besteht.

Das Gehäuse 12 weist eine Ausnehmung 15 auf, an die in axialer Richtung ein mit A bezeichneter erster Anschluß 16 und in radialer Richtung ein mit B bezeichneter zweiter Anschluß 17 heranführen. In die Ausnehmung 15 ist die eigentliche Ventilpatrone 11 eingesetzt, so daß deren in einer Patronenhülse 18 gelagerter Schließkörper 19 die Verbindung zwischen den beiden Anschlüssen 16, 17 steuert. Die Patronenhülse 18 ist ferner durch eine in die Ausnehmung 15 eingeführte Patronenführung 21 gesichert, die zusätzlich auch als Trennwand zwischen unterschiedlich beaufschlagten Druckräumen wirkt.

Der Schließkörper 19 ist in der Patronenhülse 18 mit einem Führungsteil 22 geführt, dessen Außendurchmesser größer ist als der zugehörige Sitzdurchmesser 23. Auf diese Weise ist am Schließkörper 19 eine Kreisfläche 24 ausgebildet, die in der gezeichneten Sperrstellung des Schließkörpers 19 vom Druck im ersten Anschluß 16 beaufschlagt ist, während eine zugeordnete Ringfläche 25 vom Druck im zweiten Anschluß 17 beaufschlagt wird. Der Schließkörper 19 begrenzt zusammen mit der Trennwand 21 in der Patronenhülse 18 einen Steuererraum 26, der über einen im Gehäuse 12 angeordneten Kanal 27 ständig zum Tank 28 entlastet ist.

Der Deckel 14 weist eine koaxial zur Ausnehmung 15 verlaufende, abgesetzte Stufenbohrung 29 auf, an deren ersten Abschnitt 31 mit großem Durchmesser sich nach innen hin ein zweiter Abschnitt 32 mit kleinerem Durchmesser anschließt. In dem äußeren, ersten Abschnitt 31 ist ein Stellkolben 33 dicht und gleitend geführt, während im inneren Abschnitt 32 ein Verriegelungskolben 34 dicht und gleitend geführt ist. Stellkolben 33 und Verriegelungskolben 34 sind einstückig miteinander ausgebildet und bilden Teile der Stelleinrichtung 13. Der Stellkolben 33 ist über einen Stößel 35 kraftschlüssig mit dem Schließkörper 19 gekoppelt, wobei der Stößel 35 dicht und gleitend in der Trennwand 21 geführt ist. Die Querschnittsfläche des Stößels 35 ist beträchtlich kleiner als die Ringfläche 25 bzw. die Kreisfläche 24. Ferner ist der Durchmesser des Stellkolbens 33 größer als der Durchmesser des Verriegelungskolbens 34, der seinerseits wieder größer ist als der Durchmesser des Führungsteils 22 am Schließkörper 19. Stellkolben 33 und Verriegelungskolben 34 begrenzen zusammen im ersten Abschnitt 31 einen ringförmigen Raum 36, der über einen Kanal 37 ständig zum Tank 28 entlastet ist. Auf seiner gegenüberliegenden Seite grenzt der Stellkolben 33 mit einer Öffnen-Druckfläche 38 an einen ersten Druckraum

39, in den der Stößel 35 mit seinem einen Ende ragt und der über einen Steuerkanal 41 und ein 4/2-Schaltventil 42 wahlweise mit dem Druck aus einer Pumpe bzw. Druckmittelquelle 43 beaufschlagbar oder zum Tank 28 entlastbar ist.

Der Verriegelungskolben 34 schließt im zweiten Abschnitt 32 einen zweiten Druckraum 44 ein, dessen Druck auf eine kreisförmige Schließen-Druckfläche 45 des Verriegelungskolbens 34 wirkt. Ferner ist im zweiten Druckraum 44 eine den Verriegelungskolben 34 belastende Schließfeder 46 angeordnet. Die Stellung des Verriegelungskolbens 34 ist über einen elektromechanischen Wegaufnehmer 47 abfragbar. Der zweite Druckraum 44 steht über einem zweiten Steuerkanal 48 mit dem zweiten Anschluß 17 unmittelbar in Verbindung. Der Druck im zweiten Druckraum 44 kann über einen elektrohydraulischen Drucksensor 49 abgefragt werden.

Bei dem Einbauventil 10 sind die beweglichen Teile wie Stellkolben 33, Stößel 35 und Schließkörper 19 jeweils in voneinander getrennten, gehäusefesten Bauelementen wie Deckel 14, Patronenführung 21 und Patronenhülse 18 bzw. Gehäuse 12 gelagert, so daß eine einfache Fertigung möglich ist. Ferner ist die Flächenabstufung in dem Einbauventil 10 so gewählt, daß die Summe aus der Ringfläche 25 und der Öffnen-Druckfläche 38 größer ist als die Schließen-Druckfläche 45, wobei gegebenenfalls noch die schließende Kraft der Schließfeder 46 berücksichtigt werden muß. Ferner ist die Schließen-Druckfläche 45 größer als die Summe aus der Ringfläche 25 und der Kreisfläche 24, wobei die Schließen-Druckfläche 45 im Grenzfall bei Verwendung der Schließfeder 46 auch gleich groß gewählt werden kann. Weiterhin ist die Kreisfläche 24 größer gewählt, als die Ringfläche 25.

Die Wirkungsweise des Einbauventils 10 wird wie folgt erläutert, wobei davon ausgegangen wird, daß das Einbauventil 10 in einer Sicherheitsschaltung verwendet wird, in der eine Durchströmung der Ventilpatrone 11 in der Regel in beiden Richtungen erfolgt. Dabei wird die Funktion des Einbauventils 10 von einem Schaltventil 42 beeinflusst, das abhängig von der Stellung einer Sicherheitsvorrichtung 51 gesteuert wird, das beispielsweise die Schutztüre in einer Spritzgießmaschine sein kann. Es ergeben sich somit vier Schaltzustände, in denen das Einbauventil 10 vorgegebene Sicherheitsforderungen erfüllen muß.

In einem ersten Fall wird davon ausgegangen, daß der unter Arbeitsdruck stehende Druckmittelstrom im zweiten Anschluß 17 bei B ansteht und das Schaltventil 42 die gezeichnete Offenstellung einnimmt, in welcher der erste Druckraum 39 zum Tank 28 entlastet ist. Demnach ist auch die Öffnen-Druckfläche 38 am Stellkolben 33 entlastet. Der

Arbeitsdruck im Anschluß B wirkt einerseits auf die Ringfläche 25 in öffnender Richtung und gleichzeitig in entgegengesetzter Richtung über den zweiten Steuerkanal 48 auf die Schließen-Druckfläche 45 am Verriegelungskolben 34. Der Druck im Anschluß A ist undefiniert und kann im ungünstigsten Fall die Höhe des Arbeitsdruckes im Anschluß B erreichen. Der Raum 36 sowie der Stellraum 26 stehen ständig mit dem Tank 28 in Verbindung. Da die Schließen-Druckfläche 45 mindestens gleich groß bzw. größer ist als die Summe aus Ringfläche 25 und Kreisfläche 24, arbeitet bei diesen Zuständen das Einbauventil 10 wie ein Rückschlagventil, wobei der Schließkörper 19 die gezeichnete Sperrstellung einnimmt und eine Durchströmung von B nach A verhindert. Diese Rückschlagventilfunktion wird noch durch die Schließfeder 46 unterstützt, so daß diese Funktion im Grenzfall auch dann erhalten bleibt, wenn die Schließen-Druckfläche 45 gleich groß gewählt wird wie die Summe aus Kreisfläche 24 und Ringfläche 25. Aus dem zweiten Druckraum 44 vorbei an der Mantelfläche des Verriegelungskolbens 34 leckendes Öl gelangt allenfalls in den entlasteten Raum 36, so daß keine Fehlfunktion durch einen Druckaufbau im Raum 39 infolge Lecköls entstehen kann.

Bei einem zweiten Schaltzustand wird davon ausgegangen, daß der Druckmittelstrom wie im ersten Schaltzustand beim Anschluß B ansteht, jedoch die Sicherheitsvorrichtung 51 in eine Zu-Stellung gebracht wird, wodurch das Schaltventil 42 seine Parallelstellung einnimmt und damit die Öffnen-Druckfläche 38 mit dem Druck der Pumpe 43 beaufschlagt. Die Schließen-Druckfläche 45 am Verriegelungskolben 34 sowie die Ringfläche 25 vom Schließkörper 19 sind wie im vorherigen Fall vom Arbeitsdruck im Anschluß B beaufschlagt. Der Druck auf die Kreisfläche 24 des Schließkörpers 19 ist undefiniert und kann im ungünstigsten Fall drucklos sein. Da nun die Summe aus der Öffnen-Druckfläche 38 und der Ringfläche 25 auf jeden Fall größer ist als die Schließen-Druckfläche 45 plus Federkraft ist sichergestellt, daß der Schließkörper 19 eine Offenstellung einnimmt und Druckmittel von B nach Anschluß A strömen kann. Hierbei aus dem ersten Druckraum 39 über den Stellkolben 33 leckendes Druckmittel gelangt in den entlasteten Raum 36, so daß hierdurch keine Störfunktionen auftreten können.

Bei einem dritten Schaltzustand wird davon ausgegangen, daß der unter Arbeitsdruck stehende Druckmittelstrom im Anschluß A ankommt und bei geöffneter Sicherheitsvorrichtung 51 das Schaltventil 42 die gezeichnete Kreuzstellung einnimmt, in welcher der erste Druckraum 39 entlastet ist. Auf die Kreisfläche 24 wirkt nun der Arbeitsdruck im Anschluß A und auf die Ringfläche 25 der Zwischendruck im Anschluß B, welche beide den

Schließkörper 19 in öffnender Richtung bewegen. Der Zwischendruck im Anschluß B wirkt zugleich auf die Schließen-Druckfläche 45 am Verriegelungskolben 34 in schließender Richtung. Bei der Durchströmung von A nach B ist somit die Ventilpatrone 11 immer dann offen, wenn der Arbeitsdruck im Anschluß A größer ist als der Zwischendruck im Anschluß B, so daß ein Kraftüberschuß in Öffnen-Richtung auftritt. Sobald jedoch der Zwischendruck aus irgendwelchen Gründen ansteigt, wodurch die Kraft in Schließrichtung überwiegt, schneidet sich das Einbauventil 10 selbst den Druck ab, d. h. es schließt.

Bei einem vierten Schaltzustand sei davon ausgegangen, daß der Druckmittelstrom wie beim dritten Schaltzustand im Anschluß A ansteht, jedoch infolge der geschlossenen Sicherheitsvorrichtung 51 das Schaltventil 42 seine Parallelstellung einnimmt und die Pumpe 43 die Öffnen-Druckfläche 38 mit Druck beaufschlagt. In diesem Fall wird der Stellkolben 33 nun noch zusätzlich in Richtung Öffnen beaufschlagt, so daß bei den gegebenen Flächen-Abstufungen und dem zugeführten Druck im Anschluß A der Schließkörper 19 geöffnet ist und die Durchströmung von A nach B aufrecht erhalten wird. Auch hierbei kann aus einem der Druckräume 39 bzw. 44 abfließendes Lecköl lediglich in den entlasteten Raum 36 gelangen, so daß Fehlfunktionen verhindert werden.

Die Figur 2 zeigt einen Längsschnitt durch ein zweites Einbauventil 60, das sich von dem ersten Einbauventil 10 nach Figur 1 wie folgt unterscheidet, wobei für gleiche Bauelemente gleiche Bezugszeichen verwendet werden.

Das Einbauventil 60 hat einen Schließkörper 61, an dessen oberem Ende unmittelbar der Stellkolben 62 befestigt ist. Der Schließkörper 61 mit integrierter Stellkolben 62 ist in einer Patronenhülse 63 dicht und gleitend geführt, so daß der erste Druckraum 39 mit der zugehörigen, nunmehr ringförmigen Öffnen-Druckfläche 38 innerhalb der Patronenhülse 63 und damit auch innerhalb des Gehäuses 12 angeordnet ist. Ebenso liegt der entlastete Raum 36 nunmehr innerhalb des Gehäuses 12 und wird vom Deckel 14 in der Trennfläche 64 begrenzt. Der Deckel 14 weist anstelle einer Stufenbohrung nunmehr eine einfache zylindrische Bohrung 65 auf, in welcher der Verriegelungskolben 34 dicht und gleitend geführt ist. Der Verriegelungskolben 34 selbst ist ein einfaches zylindrisches Drehteil und liegt mit seinem unteren Ende im entlasteten Raum 36 am Stellkolben 62 an.

Bei dem zweiten Einbauventil 60 sind die Bedingungen an die Flächenabstufung wie beim ersten Einbauventil 10 erfüllt. Die Anordnung des Stellkolbens 62 unmittelbar am Schließkörper 61 hat einmal den Vorteil, daß die Anzahl der Druckräume von bisher 6 auf nunmehr 5 reduziert wird.

Ferner ergibt sich eine einfachere Bauweise für die Stelleinrichtung, die mit einer einfachen zylindrischen Bohrung 65 und einem passenden zylindrischen Verriegelungskolben 34 auskommt. Die kraftschlüssige Koppelung zwischen Verriegelungskolben 34 und Schließkörper 61 erfolgt dabei vorteilhaft in dem entlasteten Raum 36, der zugleich auch an die Trennebene 64 zwischen Gehäuse 12 und Deckel 14 grenzt. Weiterhin hat die Anordnung des Stellkolbens 62 am Schließkörper 61 den Vorteil, daß bei einer Druckbeaufschlagung der Öffnen-Druckfläche 38 der Schließkörper 61 in Öffnungsrichtung mitgenommen wird und somit bei einer Durchströmung der Ventilpatrone keine zusätzliche Federkraft überwunden werden muß. Im übrigen weist das Einbauventil 60 prinzipiell die gleiche Arbeitsweise wie das erste Einbauventil 10 auf, indem es in Kreuzstellung des Schaltventils 42 freien Durchfluß von Anschluß A nach Anschluß B ermöglicht, während es in umgekehrter Durchströmungsrichtung von B nach A als Rückschlagventil wirkt und die Durchströmung sperrt. Durch Betätigen des Schaltventils 42 in Parallelstellung mit Druckbeaufschlagung der Öffnen-Druckfläche 38 wird diese Verriegelung aufgehoben, so daß ein freier Durchfluß in beiden Richtungen möglich ist.

Bei dieser Ausführung besteht eine feste Zuordnung zwischen dem Signal der Stellungsanzeige 47 (z. B. Signalwechsel) und der Stellung des Schließkörpers 61.

Die Figur 3 zeigt das zweite Einbauventil 60 in vereinfachter Darstellung in Zusammenhang mit einer Sicherheitsschaltung 70, wie sie beispielsweise für einen Schließzylinder 71 bei einer Kunststoffmaschine verwendet wird. Der erste Anschluß A des Einbauventils 60 steht mit einem ersten Anschluß 72 auf der Schließseite 73 am Schließzylinder in Verbindung. Der zweite Anschluß B des Einbauventils 60 ist über eine Arbeitsleitung 74 mit einem 4/3-Wegeventil 75 verbunden. Ferner führt vom Wegeventil 75 eine zweite Arbeitsleitung 76 zu einem zweiten Anschluß 77 auf der Öffnenseite 78 des Schließzylinders 71. Das Wegeventil 75 ist ferner an die Pumpe 43 und den Tank 28 angeschlossen. Der Druck der Pumpe 43 wird über eine Steuerleitung 79 zum 4/2-Schaltventil 42 geführt, das über den ersten Steuerkanal 41 den ersten Druckraum 39 wahlweise mit Pumpendruck beaufschlagt oder zum Tank entlastet. Als Sicherheitsvorrichtung zur Betätigung des Schaltventils 42 wird hier die Schutztüre 51 in der Kunststoffmaschine verwendet. Ferner ist für eine Druckentlastung eine Leitung 81 vorgesehen, die von der Schließseite 73 zum Schaltventil 42 führt und in der ein Rückschlagventil sowie eine Drosselstelle angeordnet sind.

Das Einbauventil 60 dient in der Sicherheitsschaltung 70 als Schließsicherung und ist neben

dem die Richtung steuernden Wegeventil 75 das zweite für die Sicherheit zuständige Element. Es ist deshalb zwischen der Schließseite 73 des Zylinders 71 und dem Wegeventil 75 angeordnet. Die hydraulische Ansteuerung der Schließsicherung 60 erfolgt über das von der beweglichen Schutztür 51 betätigte Schaltventil 42. Das als Schließsicherung dienende Einbauventil 60 muß so eingebaut werden, daß das Schaltventil 42 bei geschlossener Schutztür 51 seine federzentrierte Parallelstellung einnimmt und durch die Druckbeaufschlagung der Öffnen-Druckfläche 38 am Stellkolben 33 die Verriegelung im Einbauventil 60 aufgehoben wird, so daß in Parallelstellung des Wegeventils 75 das Druckmittel von der Pumpe 43 über die Arbeitsleitung 74 und das offene Einbauventil 60 auf die Schließseite 73 strömt und die ausfahrende Kolbenstange im Schließzylinder 71 eine Form schließen kann. Bei offener Schutztür 51 wird das Schaltventil 42 durch diese zwangsweise in seine Kreuzstellung gebracht und damit die Verriegelung im Einbauventil 60 wirksam, so daß jederzeit ein Schließen der Form durch ein Ausfahren des Schließzylinders 71 verhindert wird. Dies gilt auch dann, wenn bei eingeleiteter Schließbewegung die Schutztür 51 plötzlich aufgerissen wird, so daß die Rückschlagventilfunktion des Einbauventils 60 wirksam werden kann. Ein Öffnen der Form durch Einfahren der Kolbenstange des Schließzylinders 71 ist sowohl bei offener sowie auch bei geschlossener Schutztüre 51 möglich.

Das Einbauventil 60 arbeitet im übrigen in der Sicherheitsschaltung 70 in der gleichen Weise, wie dies im Zusammenhang mit dem ersten Einbauventil 10 anhand der 4 Schaltzustände erläutert wurde. Dabei ergibt sich der erste Schaltzustand, wenn das Wegeventil 75 zum Zufahren der Form in seine Parallelstellung geschaltet wird, während die Schutztüre 51 noch offen ist und damit das Schaltventil 42 den ersten Steuerkanal 41 zum Tank entlastet. In diesem Fall wird die Sicherheitsfunktion des Einbauventils 60 wirksam und der Schließkörper 61 bleibt durch Druck über Leitung 48 in den zweiten Druckraum 44 in Sperrstellung. Der zweite Schaltzustand ergibt sich, wenn das Wegeventil 75 wiederum seine Parallelstellung einnimmt, jedoch die Schutztüre 51 geschlossen ist. In diesem Fall ist das Einbauventil 60 nicht verriegelt, die Ventilpatrone also durch Druck über Leitung 41 in den ersten Druckraum 39 aufgesteuert. Der dritte Schaltzustand ergibt sich, wenn zum Auffahren der Form das Wegeventil 75 seine Kreuzstellung einnimmt, während die Schutztüre 51 noch offen ist. Auch dann ist die Ventilpatrone geöffnet. In entsprechender Weise ergibt sich der vierte Schaltzustand, wenn in Kreuzstellung des Wegeventils 75 die Schutztüre 51 geschlossen ist und somit bei aufgehobener Verriegelung im Einbauventil 60 der

Schließkörper 61 seine Offenstellung einnimmt.

Der Druckaufbau für die Schließbewegung im Einbauventil 60 wird durch Steueröl bewirkt, das vom zweiten Anschluß B über den kurzen, zweiten Steuerkanal 48 zur Schließen-Druckfläche 45 gelangt. Da dieser kurze Steuerkanal 48 unmittelbar im Block 12, 14, ausgebildet ist, kann die sichere Funktion der Schließbewegung bei Entlastung der Steuerleitung 41 und gleichzeitig anstehendem Öldruck im zweiten Anschluß B als gegeben angenommen werden und bedarf somit keiner zusätzlichen Kontrolle. Darüberhinaus ermöglicht der Wegaufnehmer 47 die Kontrolle der beiden Schaltzustände offen und geschlossen des Schließkörpers 61. Ferner hat der Schließkörper 61 einen Überdeckungshub 52, in dem die elektrische Signalgebung für die Schaltstellungen Ventil offen bzw. geschlossen erfolgt.

Selbstverständlich sind bei den gezeigten Ausführungsformen Änderungen möglich, ohne vom Gedanken der Erfindung abzuweichen. So kann das Einbauventil auch ohne Stellungsüberwachung verwendet werden und dann als hydraulisch entsperbares Rückschlagventil eingesetzt werden. Ferner läßt sich das Einbauventil auch so verwenden, daß der zweite Steuerkanal 48 mit dem freien Anschluß B eines 4/2-Wegeventils 42 verbunden wird, so daß die Öffnen-Druckfläche sowie die Schließen-Druckfläche wechselseitig über ein 4/2-Vorsteuerventil mit dem Druck beaufschlagt bzw. zum Tank entlastet werden. Es ergibt sich dann eine feste Zuordnung zwischen der Stellung der Schutztüre 51 und der Stellung der Sicherheitspatrone. Ferner läßt sich bei dem Einbauventil durch entsprechenden Anschluß der Druckräume auch erreichen, daß das Ventil auch in der anderen Durchströmungsrichtung als Rückschlagventil arbeiten kann.

Ansprüche

1. Hydraulisch vorsteuerbares 2-Wege-Einbauventil in Sitzventilbauweise, insbesondere für Sicherheitsschaltungen, mit in einem Gehäuse angeordneten Schließkörper und einer diesem zugeordneten Stelleinrichtung, die zumindest teilweise in einem an das Gehäuse angebauten Deckel angeordnet ist und bei dem der Schließkörper die Verbindung zwischen einem axial an ihn herangeführten ersten Anschluß und einem radial herangeführten zweiten Anschluß steuert und der dazwischen liegende Sitzbereich einen kleineren Durchmesser aufweist als ein Führungsteil des Schließkörpers, so daß an ihm eine vom Druck im ersten Anschluß beaufschlagbare Kreisfläche und eine vom Druck im zweiten Anschluß beaufschlagbare Ringfläche ausgebildet sind und mit einem in der Stellvorrich-

tung gebildeten Stellkolben, dessen Durchmesser größer ist als derjenige des Führungsteils und der auf seiner dem Schließkörper zugewandten Seite eine Öffnen-Druckfläche aufweist, die wahlweise mit einem Pumpendruck oder einem niedrigen Druck beaufschlagbar ist und mit einer der Öffnen-Druckfläche entgegenwirkenden, in der Stelleinrichtung angeordneten Schließen-Druckfläche, die zumindest gleich oder größer ist als die Summe von Kreisfläche und Ringfläche und mit einem zum Tank entlasteten Raum, dadurch gekennzeichnet, daß die Schließen-Druckfläche (45) als Kreisfläche ausgebildet ist und am Ende eines Verriegelungskolbens (34) liegt, dessen Durchmesser mindestens gleich oder größer ist als derjenige des Führungsteils (22) am Schließkörper (19, 61), daß der Verriegelungskolben (34) anschließend an den Stellkolben (33, 62) angeordnet ist und mit ihm zusammen den entlasteten Raum (36) begrenzt und daß dieser Raum (36) zwischen den der Öffnen-Druckfläche (38) und der Schließen-Druckfläche (45) zugeordneten Druckräumen (39, 44) angeordnet ist.

2. Einbauventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellkolben (33), der Verriegelungskolben (34) und der an diese grenzende, entlastete Raum (36) im Deckel (14) angeordnet sind, in dem insbesondere der erste Druckraum (39) liegt.

3. Einbauventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelleinrichtung (13) einen Stößel (35) aufweist, der den Stellkolben (33) kraftschlüssig mit dem Schließkörper (19) koppelt und der dicht und gleitend in einer Trennwand (21) geführt ist, die im Gehäuse (12) angeordnet ist und die den der Öffnen-Druckfläche (38) zugeordneten Druckraum (39) von einem dem Schließkörper (19) zugeordneten, entlasteten Steuerraum (26) trennt.

4. Einbauventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellkolben (33) mit dem Verriegelungskolben (34) einstückig ausgebildet ist und Stellkolben (33), Stößel (35) und Schließkörper (19) voneinander getrennte Bauelemente bilden, die jeweils in gesonderten Bauteilen (14, 21, 18) geführt sind.

5. Einbauventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsfläche des Stößels (35) beträchtlich kleiner ist als die Ringfläche (25) am Schließkörper (19) und die Ringfläche (25) kleiner ist als die Kreisfläche (24) am Schließkörper (19).

6. Einbauventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellkolben (62) am Schließkörper (61) ausgebildet ist und zusammen mit dem der Öffnen-Druckfläche (38) zugeordneten ersten Druckraum (39) innerhalb des Gehäuses (12) angeordnet sind.

7. Einbauventil nach Anspruch 6, dadurch ge-

kennzeichnet, daß der zwischen den beiden Druckräumen (39, 44) liegende, entlastete Raum (36) innerhalb des Gehäuses (12) liegt und von einer Trennfläche (64) begrenzt wird, welche das Gehäuse (12) vom angebauten Deckel (14) trennt (Fig. 2).

8. Einbauventil nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (14) eine zylindrische Bohrung (65) aufweist, in der der Verriegelungskolben (34) geführt ist, daß der Verriegelungskolben als Plungerzylinder ausgebildet ist und in dem druckentlasteten Raum (36) am Stellkolben (62) anliegt.

9. Einbauventil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Summe von Ringfläche (25) und Öffnen-Druckfläche (38) größer ist als die Schließen-Druckfläche (45) am Verriegelungskolben (34).

10. Einbauventil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Verriegelungskolben (34) in Schließrichtung des Schließkörpers (19, 61) von einer Feder (46) belastet ist.

11. Einbauventil nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Deckel (14) eine dem Verriegelungskolben (34) zugeordnete Einrichtung (47) zur Stellungenüberwachung des Schließkolbens angeordnet ist.

12. Einbauventil nach einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch seine Verwendung für eine Sicherheitsschaltung (70), insbesondere für einen Schließzylinder (71) einer Kunststoffmaschine oder Presse.

13. Einbauventil nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß es zusammen mit einem Wegeventil (75) in Serie zwischen einen abzusichernden Anschluß (72) eines doppeltwirkenden Hydromotors (71) und eine Druckmittelquelle (43) geschaltet ist, während der andere Anschluß (77) des Hydromotors (71) mit dem Wegeventil (75) Verbindung hat und daß die Öffnen-Druckfläche (38) über ein von einer Sicherheitsvorrichtung betätigtes Schaltventil (42) mit dem Pumpendruck beaufschlagbar oder zum Tank (28) hin entlastbar ist.

14. Einbauventil nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß sein erster Anschluß A (16) mit dem Hydromotor (71) und sein zweiter Anschluß B (17) mit dem Wegeventil (75) Verbindung haben und daß insbesondere die Schließen-Druckfläche (45) vom Druck in der ersten Arbeitsleitung (74) zwischen Einbauventil (60) und Wegeventil (75) ständig beaufschlagt ist.

FIG. 1

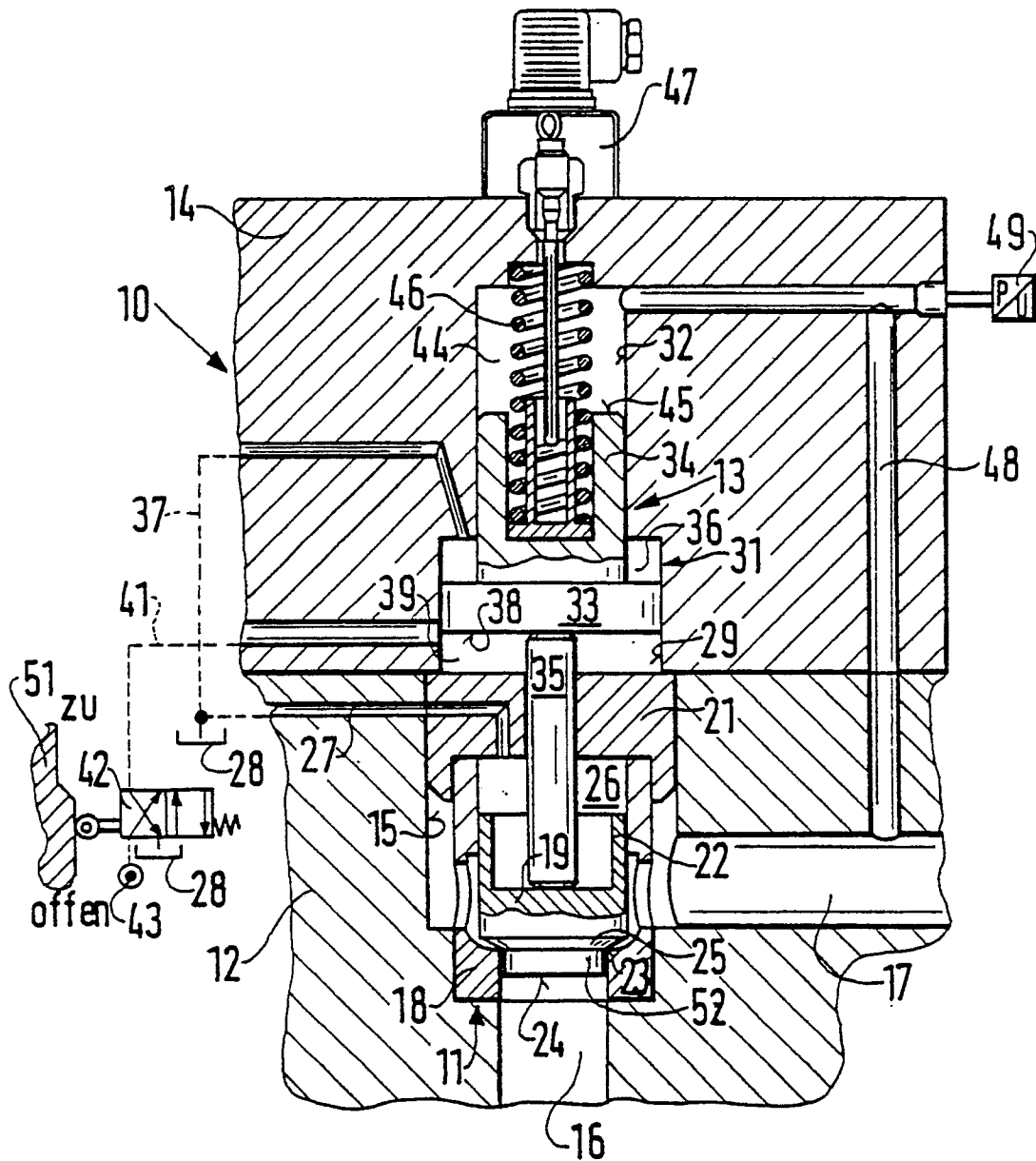


FIG. 2

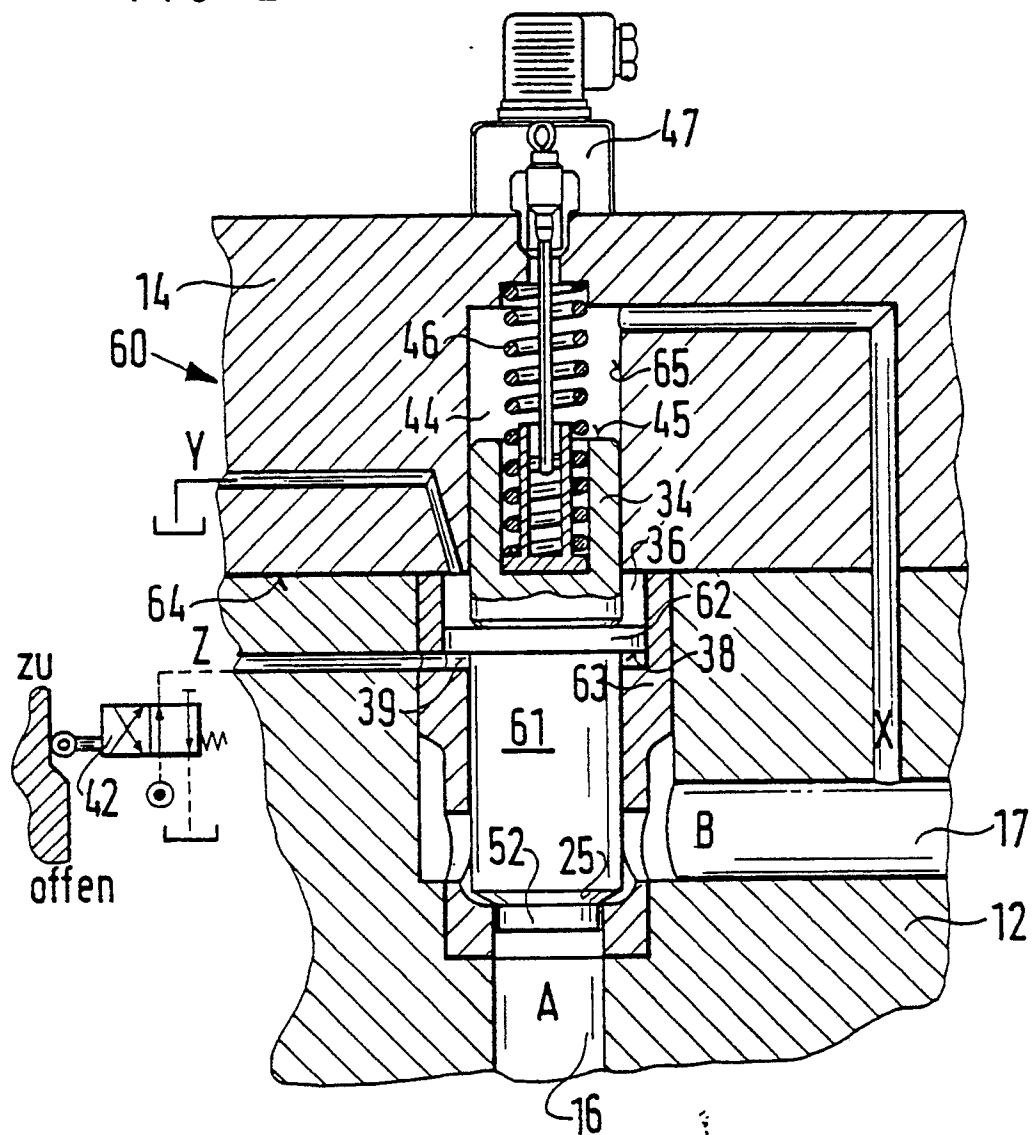


FIG. 3

