



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: B 22 D 17/32
// B 22 D 17/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

619 874

⑳ Gesuchsnummer: 6547/77

㉓ Inhaber:
Gebrüder Bühler AG, Uzwil

㉔ Anmeldungsdatum: 28.05.1977

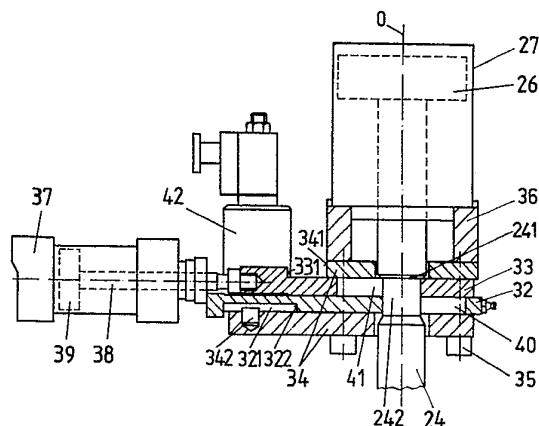
㉔ Patent erteilt: 31.10.1980

㉔ Patentschrift
veröffentlicht: 31.10.1980

㉔ Erfinder:
Otto Wälchli, Niederuzwil

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zur Sicherung der Giesseinheit einer Warmkammer-Druckgiessmaschine gegen unbeabsichtigtes Auslösen des Giessvorganges.

⑤⑦ Um jede ungewollte Bewegung des Giesskolbens in Schussrichtung bereits nach Zurücklegen eines Teilabschnittes des Giesskolbenrückhubes zuverlässig zu verhindern, wird beim Verfahren der Giesskolben jeweils nach vollzogenem Giessvorgang mit Hilfe eines Druckes im Gleichtakt mit jedem Schritt des schrittweise getätigten Giesskolbenrückzuges verriegelt. Dazu ist ein zweiteiliges Verriegelungsorgan vorgesehen, dessen Teile (32,33) mit je einer Ausnehmung (40,41) für die Kolbenstange (24) des Giesskolbens ausgebildet und derselben entlang nacheinander angeordnet sind. Die beiden Teile (32,33) sind relativ zueinander und normal zur Hubrichtung des Giesskolbens (23) verschiebbar. Bei jedem Schritt des Giesskolbenrückzuges wird ein Teil (32,33) mit der Schulter (241) der Kolbenstange (24) in Eingriff gebracht.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Sicherung der Giesseinheit einer Warmkammer-Druckgiessmaschine gegen unbeabsichtigtes Auslösen des Giessvorganges, wobei eine den Einpresshub mechanisch sperrende Verriegelung vorgesehen ist, welche erst durch das Wirksamwerden eines für den Giessvorgang erforderlichen Formenschliessdruckes freigegeben wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Verriegelung jeweils nach vollzogenem Giessvorgang mit Hilfe eines Druckes im Gleichtakt mit dem ersten Schritt des schrittweise getätigten Giesskolbenrückzuges durchgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verriegelung durch ein von der Maschinensteuerung vorgegebenes Zeitprogramm, entsprechend einem in zwei Schritten erfolgenden Giesskolbenrückzug, getätigt wird.

3. Sicherungsvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Ansprüchen 1 und 2, mit einem Verriegelungsorgan (32, 33; 70, 71), das mit einer an der Kolbenstange (24) des Giesskolbens (23) ausgebildeten Schulter (241) zusammenwirkt, und mit das Verriegelungsorgan (32, 33; 70, 71) betätigenden Antriebsmitteln (37, 73, 76), dadurch gekennzeichnet, dass ein zweiteiliges Verriegelungsorgan (32, 33; 70, 71) vorgesehen ist, dessen Teile (32, 33, 70, 71) mit je einer Ausnehmung (40, 41, 701, 711) für die Kolbenstange (24) des Giesskolbens (23) ausgebildet und derselben entlang nacheinander angeordnet sind, dass mindestens einer der beiden Teile (32, 33; 70, 71) relativ zum andern mit zumindest einer normal zur Hubrichtung des Giesskolbens (23) gerichteten Bewegungskomponente verschiebbar ist und dabei längs eines vorbestimmten Abschnittes des Giesskolbenrückhubes stellenweise (VS I, VS II) oder kontinuierlich mit der Schulter (241) der Kolbenstange (24) in Eingriff bringbar ist.

4. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Verriegelungsorgan aus zwei aufeinander gleitend verschiebbaren Platten (32, 33) mit je einer von der Kolbenstange (24) durchsetzten schlüssellochförmigen Bohrung (40, 41) besteht, wobei jeweils der grössere, im Querschnitt kreisteilförmige Bohrungsteil (401, 411) einen Durchmesser entsprechend demjenigen der Kolbenstange (24) aufweist, während die Weite der einander entgegengerichteten länglichen, engeren Bohrungsteile (402, 412) dem Durchmesser eines zur Bildung der Schulter (241) an der Kolbenstange (24) abgesetzten Abschnittes (242) entspricht.

5. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die eine Platte (32) mit dem Zylinder (37), die andere Platte (33) mit dem Kolben (39) eines freibeweglich angeordneten Druckantriebes (37, 38, 39) fest verbunden ist, und dass je nach Druckbeaufsichtigung der Druckkammern des Zylinders (37) die Platten (32, 33) in bezug auf die gegenseitige Lage ihrer Schlüsselbohrungen (40, 41) in drei Relativstellungen einstellbar sind, wobei in der ersten Relativstellung, nämlich der dem ersten Schritt des Giesskolbenrückhubes entsprechenden ersten Verriegelungsstellung (VS I), die Schulter (241) der Kolbenstange (24) vom engeren Teil (402) der Schlüsselbohrung (40) der giesskolbenseitigen Platte (32) festgehalten wird, in der zweiten Relativstellung, nämlich der dem vollen Giesskolbenrückhub entsprechenden zweiten Verriegelungsstellung (VS II), dieselbe Schulter (241) vom engeren Teil (412) der Schlüsselbohrung (41) der dem Giesskolben (23) abgewandten Platte (33) festgehalten wird, und in der dritten Relativstellung, nämlich der Giessstellung (GS), die kreisteilförmigen Teile (401, 411) der Bohrungen (40, 41) miteinander fluchtend, das Durchfahren der Kolbenstange (24) in Schussrichtung gestatten, wobei gleichzeitig die Bewegung der beiden Platten (32, 33) durch je einen Anschlag (341, 342) begrenzt ist.

6. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch ge-

kennzeichnet, dass sich das Verriegelungsorgan aus zwei im Längsschnitt keilförmigen Platten (70, 71) mit je einem in Draufsicht U-förmigen Ausschnitt (701, 711) für die Kolbenstange (24) des Giesskolbens (23) zusammensetzt, wobei der Ausschnitt (701) der giesskolbenseitig fest angeordneten Platte (70) dem Durchmesser der vollen Kolbenstange (24) und der Ausschnitt (711) der dem Giesskolben (23) abgewandten, längs der gemeinsamen Schiefebene (72) der beiden Platten (70, 71) verschiebbaren zweiten Platte (71) dem Durchmesser des die Schulter (241) bildenden abgesetzten Abschnittes (242) auf der Kolbenstange (24) entspricht.

7. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die dem Giesskolben (23) ferne Platte (71) mit dem Kolben (75) eines ortsfest angeordneten Druckantriebes (74, 75, 76), und mit einer Rückstellfeder (73) fest verbunden und mittels derselben längs der gemeinsamen Schiefebene (72) der beiden Platten (70, 71) in beiden Richtungen verschiebbar ist, so dass sie zwischen zwei Relativstellungen der beiden Platten (70, 71) entsprechend dem ersten Schritt des Giesskolbenrückhubes (VS I) bzw. dem vollen Giesskolbenrückhub (VS II) mit der Schulter (241) der Kolbenstange (24) ständig im Eingriff steht.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sicherung der Giesseinheit einer Warmkammer-Druckgiessmaschine gegen unbeabsichtigtes Auslösen des Giessvorganges, wobei eine den Einpresshub mechanisch sperrende Verriegelung vorgesehen ist, welche erst durch das Wirksamwerden eines für den Giessvorgang erforderlichen Formenschliessdruckes freigegeben wird. Es ist ein derartiges Verfahren bekanntgeworden, in dem die Verriegelung am Ende des vollständigen Giesskolbenrückhubes in Funktion tritt.

Eine Absicherung des Giesskolbens im Verlaufe eines weiter unten näher erläuterten stufenweisen Kolbenrückzuges ist mit Hilfe dieses Verfahrens nicht möglich.

Ein anderes bekanntes Verfahren betrifft eine auf den Einleitungsweg des Druckes für die Giesseinheit einwirkende Sicherung, welche von dem Schliessweg der Giessform und dem Formenschliessdruck abhängig ist.

Nachteil dieser Methode ist, dass sie Fehlfunktionen, die durch Auftreten von Undichtheit auf dem Einleitungsweg des Druckes entstehen können, nicht erfasst.

Der Erfindung stellt sich die Aufgabe, ein Verfahren einzuführen beschriebener Art anzugeben, das eine zuverlässige Verhinderung jeder ungewollten Bewegung in der Schussrichtung bereits nach Zurücklegen eines Teilabschnittes des Giesskolbenrückhubes gestattet.

Die Lösung der Aufgabe ist erfindungsgemäss dadurch gekennzeichnet, dass die Verriegelung jeweils nach vollzogenem Giessvorgang mit Hilfe eines Druckes im Gleichtakt mit dem ersten Schritt des schrittweise getätigten Giesskolbenrückzuges durchgeführt wird.

Ein irrtümlich oder als Folge von Störfunktionen veranlasseter Giessvorgang kann durch ein solches Vorgehen bereits während der weiteren Rückwärtsbewegung des Giesskolbens sicher verhütet werden, da die beim ersten Rückzugsschritt eingeleitete Verriegelung bis zum Erreichen des Zeitpunktes wirksam bleibt, in dem die Maschine turnusgemäss für den nächsten Giessvorgang bereitsteht.

Es ist auch möglich, dass die Verriegelung durch ein von der Maschinensteuerung vorgegebenes Zeitprogramm, entsprechend einem in zwei Schritten erfolgenden Giesskolbenrückzug, getätigt wird.

Die Erfindung betrifft ebenfalls eine Sicherungsvorrichtung zur Durchführung des oben beschriebenen Verfahrens, mit

einem Verriegelungsorgan, das mit einer an der Kolbenstange des Giesskolbens ausgebildeten Schulter zusammenwirkt, und mit das Verriegelungsorgan betätigenden Antriebsmitteln.

Vorrichtungen der genannten Art gehören schon seit längerer Zeit zum Stand der Technik und werden verwendet, um die Auslösung des Giessvorganges erst dann zu gestatten, wenn auf die Form ein ausreichender Formenschliessdruck wirkt. Eine solche bekannte Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass eine unmittelbar auf den Giesskolben einwirkende Verriegelung vorgesehen ist, die durch ein mechanisches oder hydraulisches Gestänge erst gelöst werden kann, wenn die Form geschlossen ist.

Bei der einen an einer Warmkammer-Druckgiessmaschine angeordneten Ausführungsform dieser Vorrichtung wird die Verriegelung des Giesskolbens durch ein auf der Deckplatte des Schmelzofens entgegen der Kraft einer Feder verschiebbares Abstandsstück bewirkt, gegen dessen obere Stirnfläche sich ein am Schaft des Giesskolbens angeordneter Bund anlegt. Die Feder ist so bemessen, dass ein Wegschieben des Abstandsstückes mittels einer am Träger der Auswerfform befestigten Stange nur möglich ist, wenn der vom Schliesskolben ausgeübte Druck ein bestimmtes Mindestmass erreicht hat.

Für eine vertikale Kaltkammer-Druckgiessmaschine wird eine zweite Ausführungsform mit einer an der Giesskolbenstange ausgebildeten Schulter und einer sich dagegen stemmenden, durch eine Feder vorgespannten Klinke vorgeschlagen. Die Freigabe der letzteren entgegen dem Federdruck kann erst bei Vorhandensein eines genügend hohen Formenschliessdruckes mit Hilfe eines durch diesen selbst beaufschlagten Kolbens erfolgen.

Bei diesen Vorrichtungen wird die Verriegelung bzw. die Entriegelung des Giesskolbens zwar mit unkomplizierten mechanischen Mitteln einfach und wirkungsvoll ausgeführt, ihre Anwendung ist jedoch auf Fälle beschränkt, in welchen der Rückzug des Giesskolbens nach erfolgtem Giessvorgang in einer einzigen Stufe ausgeführt wird.

Beim vollständigen Rückzug des Giesskolbens in einem Schritt und anschliessend getätigtem Öffnen der Giessform zwecks Auswerfens des vorangehend gegossenen Formstückes besteht die Gefahr, dass durch den entstehenden Unterdruck die Schmelze aus dem Tiegel über die Zuführöffnung und die Giessbüchse bis in die Angussöffnung der festen Formhälfte gesogen wird. Die herausspritzende Schmelze gefährdet das Bedienungspersonal und das im Anguss erstarrende Metall verursacht eine Störung des Produktionsablaufes.

Aus diesem Grund sind schon Einrichtungen vorgeschlagen worden, bei welchen der Rückzug des Giesskolbens in zwei Stufen ausgeführt wird. Der Giesskolben wird nach Erstarrung des Gusslings zunächst in eine erste Stellung bewegt, in der die Zuführöffnung, durch welche die Schmelze aus dem Tiegel in die Giessbüchse gelangt, noch geschlossen ist. Unmittelbar anschliessend erfolgt ein geringfügiges Öffnen der Giessform, so dass die in den Angusskanal eindringende Umgebungsluft eine Vakuumbildung verhindert. Nach erfolgtem Druckausgleich wird der Giesskolben in eine zweite Stellung bewegt, in welcher dieser die Zuführöffnung freigibt, wobei jedoch die Schmelze nicht mehr bis zur Angussöffnung vordringen kann. Die Giessform wird nun ganz geöffnet und der Gussling hinausgeworfen.

Es ist ferner bei einer horizontalen Kaltkammer-Druckgiessmaschine bekannt, eine Sicherheitsschaltung als Verriegelung für das Schaltventil zur Steuerung eines den Giesskolben antreibenden hydraulischen Druckzylinders vorzusehen. Dabei kann jedoch ein unbeabsichtigtes Auslösen des Giessvorganges nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden, da durch eine derartige Einrichtung keine Gewähr dafür gegeben ist, dass kein Versagen des Schaltventils z. B. durch Undichtwerden desselben eintritt.

Die Erfindung verfolgt das Ziel, eine Vorrichtung der oben geschilderten Gattung zu schaffen, die bei einer Warmkammer-Druckgiessmaschine, deren Giesseinheit mit schrittweisem Giesskolbenrückzug arbeitet, die hohe Zuverlässigkeit einer mechanischen Verriegelungseinrichtung gewährleistet.

Die Vorrichtung zur Durchführung des vorangehend angeführten Verfahrens kennzeichnet sich dadurch, dass ein zweiteiliges Verriegelungsorgan vorgesehen ist, dessen Teile mit je einer Ausnehmung für die Kolbenstange des Giesskolbens ausgebildet und derselben entlang nacheinander angeordnet sind, dass mindestens einer der beiden Teile relativ zum andern mit zumindest einer normal zur Hubrichtung des Giesskolbens gerichteten Bewegungskomponente verschiebbar ist und dabei längs eines vorbestimmten Abschnittes des Giesskolbenrückhubes stellenweise oder kontinuierlich mit der Schulter der Kolbenstange in Eingriff bringbar ist.

Diese Massnahmen ermöglichen das Erreichen des angestrebten Zieles, indem der Hubweg des Giesskolbens in der Schussrichtung schon ab einer zeitweiligen Zwischenstellung seines nach vollzogenem Giessvorgang jeweils schrittweise verursachten Rücklaufes gesperrt wird. Die Sperrwirkung des Verriegelungsorganes lässt sich bei einer zweckmässigen Ausführungsform durch allfälligen Fortfall des zur Relativbewegung von dessen Teilen vorgesehenen Druckes nicht aufheben. Sie kann erst durch ein Steuersignal in Übereinstimmung mit dem erneut erfolgten Schliessen der Giessform mittels des für den Giessvorgang erforderlichen Schliessdruckes gelöst werden.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Sicherungsvorrichtung kann das Verriegelungsorgan aus zwei aufeinander gleitend verschiebbaren Platten mit je einer von der Kolbenstange durchgesetzten schlüssellochförmigen Bohrung zusammengesetzt werden. Die Bohrungen werden zweckmässig mit je einem grösseren, im Querschnitt kreisteilförmigen Teil, dessen Durchmesser demjenigen der Kolbenstange entspricht, und einem länglichen, engeren Teil, dessen Weite gleich dem Durchmesser eines zur Bildung der Schulter an der Kolbenstange abgesetzten Abschnittes ist, ausgebildet. Die länglichen, engeren Teile der beiden Bohrungen sollen einander entgegengerichtet angeordnet sein.

Es empfiehlt sich, die eine Platte mit dem Zylinder und die andere Platte mit dem Kolben eines frei beweglichen Druckantriebes fest zu verbinden, so dass durch Relativbewegung von Kolben und Zylinder die Schlüssellochbohrungen zusammen mit den Platten übereinander verschiebbar und je nach Druckbeaufschlagung der Druckkammern des Zylinders in drei vorbestimmte gegenseitige Relativstellungen einstellbar sind. In der ersten Relativstellung, nämlich der dem ersten Schritt des Giesskolbenrückhubes entsprechenden ersten Verriegelungsstellung, lässt sich die Schulter der Kolbenstange vom engeren Teil der Schlüssellochbohrung der giesskolbenseitigen Platte festhalten.

In der zweiten Relativstellung, nämlich der dem vollen Giesskolbenrückhub entsprechenden zweiten Verriegelungsstellung, kann dieselbe Schulter mit dem engeren Teil der Schlüssellochbohrung der dem Giesskolben abgewandten Platte in Eingriff gebracht werden.

Es wird schliesslich in der dritten Relativstellung, nämlich der Giessstellung, durch die miteinander fluchtenden kreisteilförmigen Teile der Bohrungen das Durchfahren der Kolbenstange in Schussrichtung ermöglicht. In dieser Stellung kann es sich zweckmässig erweisen, die Bewegung der beiden Platten durch je einen Anschlag zu begrenzen.

Gemäss einer anderen Ausführungsform der Erfindung kann das Verriegelungsorgan vorteilhaft aus zwei im Längsschnitt keilförmigen Platten gebildet werden, die in Draufsicht je einen U-förmigen Ausschnitt für die Kolbenstange aufweisen. Es empfiehlt sich, hierbei den Ausschnitt der dem Giess-

kolben zugewandten, fest angeordneten Platte gleich dem Durchmesser der vollen Kolbenstange und den Ausschnitt der dem Giesskolben abgewandten, längs der gemeinsamen Schiefebene der beiden Platten verschiebbaren Platte dem Durchmesser des zur Bildung der Schulter abgesetzten Abschnittes auf der Kolbenstange anzupassen.

Die dem Giesskolben ferne Platte sollte zweckmässig mit dem Kolben eines ortsfest angeordneten Druckantriebes und mit einer Rückstellfeder fest verbunden werden, so dass sie mit Hilfe längs der gemeinsamen Schiefebene der beiden Platten in beiden Richtungen verschiebbar ist und dabei zwischen den zwei Relativstellungen der beiden Platten, entsprechend dem ersten Rückzugsschritt des Giesskolbens bzw. dem vollen Rückhub desselben, mit der Schulter der Kolbenstange ständig im Eingriff steht.

Nachstehend wird die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine im Schnitt dargestellte Warmkammer-Druckgiessmaschine und eine darauf vorgesehene, mit strichlierten Linien schematisch angedeutete Sicherungsvorrichtung für den Giesskolben.

Fig. 2 die Vorderansicht einer teilweise im Schnitt abgebildeten ersten Ausführungsform der Erfindung und eines Teils der Giesseinheit der Druckgiessmaschine, wobei die Kolbenstange des Giesskolbens in dessen Rückzugsendstellung verriegelt ist.

Fig. 3 Draufsicht auf die Platten des Verriegelungsorgans gemäss der ersten Ausführungsform bei abgenommenem Schusszylinder, wobei die Relativstellung der in den Platten ausgebildeten Schlüsselochbohrungen der Verriegelungsstellung nach Fig. 2 entspricht.

Fig. 4 eine der Fig. 3 ähnliche Draufsicht, wobei jedoch die Relativstellung der Schlüsselochbohrungen der Verriegelungsstellung nach dem ersten Schritt des Giesskolbenrückhubs entspricht.

Fig. 5 eine den Fig. 3 oder 4 ähnliche Draufsicht, in welcher diejenige Relativstellung der Schlüsselochbohrungen veranschaulicht ist, die das Durchfahren der Giesskolbenstange gestattet.

Fig. 6 Vorderansicht einer teilweise im Schnitt dargestellten zweiten Ausführungsform der Erfindung und eines Teils der Giesseinheit in der dem ersten Schritt des Giesskolbenrückhubs entsprechenden Verriegelungsstellung und

Fig. 7 einen Schnitt durch die Sicherungsvorrichtung nach Fig. 6 längs der Fläche VII-VII.

Fig. 1 veranschaulicht eine Warmkammer-Druckgiessmaschine bekannter Bauart, umfassend eine hydraulische Formpresse 1 und eine Giesseinheit 2, welche auf einem gemeinsamen Gestell 3 einander zugeordnet sind.

Die Formpresse 1 besteht aus einer zweiteiligen Giessform 11 und einem Formschiesszylinder 12. Die eingussseitige Formhälfte 111 der Giessform 11 ist mit der Giesseinheit 2 fest verbunden, während die bewegliche Formhälfte 112 mit Hilfe einer Kolbenstange 121 mit dem Druckkolben 122 des Formschiesszylinders 12 in Antriebsverbindung steht.

Die Giesseinheit 2 weist einen Schmelztiegel 21 und eine in diesem unter dem Metallbadniveau 10 vorgesehene Giessbüchse 22 mit einer lotrecht verlaufenden Zylinderbohrung 221, einem die letztere mit der festen Formhälfte 111 verbindenden Angusskanal 222 sowie einer in der Wandung der Zylinderbohrung 221 ausgebildeten Metallzuführöffnung 223 auf.

In der Zylinderbohrung 221 der Giessbüchse 22 ist ein Giesskolben 23 verschiebbar angeordnet. Dieser steht mittels einer zweiteiligen Kolbenstange 24 und einer deren Teile miteinander verbindenden Kupplung 25 mit einem Druckkolben, dem sog. Schusskolben 26, in fester Verbindung, welcher letztere im sog. Schusszylinder 27 verfahrbar ist.

Mit einem gestrichelt gezeichneten Rechteck, das die Kolbenstange 24 umgibt, wurde eine auf diese einwirkende Sicherungsvorrichtung 30 schematisch angedeutet. Diese steht über eine Leitung 31 mit der Maschinensteuerung 60 in Verbindung, welche durch ein weiteres gestrichelt gezeichnetes Rechteck versinnbildlicht ist. Von dem der vollen Druckfläche des Druckkolbens 122 zugeordneten Druckraum des Formschiesszylinders 12 führt eine Druckmessleitung 61 in die Maschinensteuerung 60.

In der in Fig. 1 gezeigten Lage des Giesskolbens 23 kann die Metallschmelze aus dem Innenraum des Schmelztiegels 21 über die Metallzuführöffnung 223 die Giessbüchse 22 anfüllen, damit die Giesseinheit 2 für einen Giessvorgang bereitsteht.

Die Sicherungsvorrichtung 30 hält währenddessen anhand der Kolbenstange 24 den Giesskolben 23 fest, so dass eine Auslösung des Giessvorganges durch irrtümlich oder infolge eines allfälligen Fehlers in der hydraulischen Schaltung veranlasste Druckbeaufschlagung des Schusskolbens 26 vor dem Schliessen der Giessform 11 mit dem technologisch notwendigen Formenschliessdruck nicht möglich ist. Wird der erforderliche Druckwert nach vollzogenem Formschluss über die Messleitung 61 an die Maschinensteuerung 60 gemeldet, veranlasst diese über die Leitung 31 das Lösen der Sicherungsvorrichtung 30 und anschliessend die Durchführung des bekannten Giessvorganges.

Beim Öffnen der Giessform 11 zum Entformen eines erstarrten Formstückes erfolgt jeweils ein zweistufiger Giesskolbenrückzug. Zunächst wird der Giesskolben 23 in eine erste Rückzugsstellung gefahren, in der die Metallzuführöffnung 223 verschlossen bleibt, und anschliessend wird die Giessform 11 geringfügig geöffnet.

Durch dieses Vorgehen soll verhindert werden, dass das flüssige Metall, von dem beim Formöffnen auftretenden Unterdruck aus dem Schmelztiegel 21 über die Metallzuführöffnung 223 und die Giessbüchse 22 gesogen, durch die Angussöffnung der ortsfesten Hälfte 111 der Giessform 11 herausspritzt und neben der Gefährdung des Bedienungspersonals Betriebsstörungen verursacht.

Der Giesskolben 23 wird nach dem in dessen Zwischenstellung herbeigeführten Druckausgleich in die Endstellung nach Fig. 1 zurückgezogen, wobei das Füllen der Giessbüchse 22 mit der Schmelze ohne Austreten derselben aus dem Angusskanal 222 erfolgen und damit die Maschine für den nächsten Giessvorgang vorbereitet werden kann.

Die Sicherungsvorrichtung 30 gemäss der Erfindung verriegelt auf Veranlassung der Maschinensteuerung 60 den Giesskolben 23 bzw. dessen Kolbenstange 24 gegen jegliche unbeabsichtigte Bewegung in die Giessbüchse 22 hinein vom Erreichen der ersten Rückzugsstellung des Giesskolbens 23 an bis zur Freigabe durch die Maschinensteuerung 60 bei erneuter Schussbereitschaft der Druckgiessmaschine.

Bei den nachstehend noch zu beschreibenden Ausführungsformen der Sicherungsvorrichtung 30 ist jeweils ein zweiteiliges Verriegelungsorgan vorgesehen, deren Teile längs der Kolbenstange 24 des Giesskolbens 23 nacheinander angeordnet sind. Sie wirken im Verlaufe ihrer mindestens mit einer normal zur Hubrichtung des Giesskolbens 23 gerichteten Komponente erfolgenden Relativbewegung mit einer an der Kolbenstange 24 ausgebildeten Schulter 241 (vgl. Fig. 2 und 6) zusammen.

Eine erste Ausführungsform der Sicherungsvorrichtung 30 ist in den Fig. 2 bis 5 veranschaulicht.

Nach Fig. 2 besteht das Verriegelungsorgan aus zwei einander gleitend verschiebbaren Platten 32 und 33, die in einem Gehäuse 34 geführt sind, welches mit Hilfe von Schraubenbolzen 35 über ein Joch 36 mit dem Schusszylinder 27 fest verbunden ist.

Die untere Platte 32 steht mit einem freibeweglich angeordneten Antriebszylinder 37, und die obere Platte 33 über eine Kolbenstange 38 mit dem zugehörigen Antriebskolben 39 in fester Verbindung.

Die Platten 32 und 33 weisen je eine durch die Kolbenstange 24 des Giesskolbens 23 durchsetzte schlüssellochförmige Bohrung 40 bzw. 41 auf (vgl. auch Fig. 3 bis 5). Der Durchmesser der grösseren kreisteilförmigen Bohrungsteile 401, 411 entspricht dabei demjenigen der Kolbenstange 24 des Giesskolbens 23 und die Weite der länglichen, engeren Bohrungsteile 402, 412 dem Durchmesser eines zur Bildung der Schulter 241 auf der Kolbenstange 24 abgesetzten Abschnittes 242. Wie aus den Fig. 3 bis 5 ersichtlich, sind die engeren Bohrungsteile 402, 412 einander entgegengerichtet.

Die Platten 32 und 33 befinden sich in den Fig. 2 und 3 in einer Relativstellung von deren Schlüsselbohrungen 40, 41, die der sog. zweiten Verriegelungsstellung VS II nach dem vollen Giesskolbenrückhub entspricht. Die engeren Bohrungsteile 402, 412 der Schlüsselbohrungen 40 und 41 umgreifen den abgesetzten Abschnitt 242 auf der Giesskolbenstange 24 und die Schulter 241 steht mit der oberen Platte 33 im Eingriff. Eine Bewegung des Giesskolbens 23 in Richtung der Giessbüchse ist nicht möglich.

In der Fig. 4 sind die Platten 32 und 33 in einer weiteren Relativstellung von deren Schlüsselbohrungen 40, 41, entsprechend der sog. ersten Verriegelungsstellung VS I nach Zurücklegen des ersten Schrittes des Giesskolbenrückhubes. In dieser Position ist die untere Platte 32 mit ihrer Schlüsselbohrung 40 relativ zu der mit 0 bezeichneten Achse der Giesskolbenstange 24 in der gleichen Stellung wie in der Fig. 3. Dagegen erscheint die obere Platte 33 mit ihrer Schlüsselbohrung 41 in bezug auf die besagte Achse 0 nach rechts verschoben, so dass sich die Schulter 241 der Giesskolbenstange 24 lediglich gegen die Platte 32 abstützt und vom engeren Teil 402 von deren Schlüsselbohrung 40 zurückgehalten wird. Somit findet die Verriegelung des Giesskolbens 23 in einer Stellung desselben statt, die von der vorangehend beschriebenen zweiten Verriegelungsstellung VS II in einem der Dicke der oberen Platte 33 entsprechenden Abstand liegt.

Fig. 5 stellt die beiden Platten 32, 33 in einer dritten Relativstellung von deren Schlüsselbohrungen 40, 41 entsprechend der sog. Giessstellung GS dar.

Nach einer in bezug auf die Achse 0 der Giesskolbenstange 24 nach links erfolgten Verschiebung der unteren Platte 32 liegen die im Querschnitt kreisteilförmigen grösseren Bohrungsteile 401, 411 der beiden Schlüsselbohrungen 40, 41 hierbei konzentrisch mit der Giesskolbenstange 24 und gestatten deren Durchfahren in Richtung der Giessbüchse 22.

Es stossen in der Giessstellung GS ein Ansatz 331 der oberen Platte 33 gegen eine am Oberteil des Gehäuses 34 ausgebildete Anschlagfläche 341 und ein im Unterteil des Gehäuses 34 fest angeordneter Anschlagstift 342 gegen eine in der unteren Platte 32 am Ende einer in deren Bewegungsrichtung verlaufenden Nut 321 ausgebildete Anschlagfläche 322. Dadurch wird die Bewegung der oberen Platte 33 nach rechts, und die der unteren Platte 32 nach links begrenzt (vgl. Fig. 2), um eine genaue Zentrierung der grösseren Bohrungsteile 401, 411 der schlüssellochförmigen Bohrungen 40, 41 bezüglich der Achse 0 der Giesskolbenstange 24 zu gewährleisten, damit diese zur Durchführung des Giessvorganges ungehindert durchfahren kann.

Die Druckbeaufschlagung des Antriebszylinders 37 wird mit Hilfe eines Magnetventils 42 nach einem zuvor festgelegten, von der Maschinensteuerung 60 verabfolgten Zeitprogramm für die simultan mit dem schrittweisen Giesskolbenrückzug zu tätige Verriegelung gesteuert, das auch den zum Lösen der Sicherungsvorrichtung erforderlichen Formenschliessdruck miteinschliesst.

Damit können die an die Sicherungsvorrichtung gestellten Anforderungen erfüllt werden, nämlich dass der Giesskolben erst durch Wirksamwerden eines für den Giessvorgang erforderlichen Formenschliessdruckes für den Einpresshub freigegeben wird, und dass die Verriegelung entsprechend dem Kolbenrückzug in zwei Schritten, nach Massgabe eines nach Bedarf festgelegten Hub-Zeitverlaufes erfolgt.

Während des Rückzuges wird die Giesskolbenstange 24 also zusammen mit dem Giesskolben 23 zuerst in der ersten Verriegelungsstellung VS I, in welcher die in der Fig. 1 gezeigte Metallzuführöffnung 223 noch überdeckt ist, und dann in der die Metallzuführöffnung 223 freigebenden zweiten Verriegelungsstellung VS II festgehalten. Sie verweilen dann in dieser zweiten Stellung, bis die Platten 32 und 33 ihre Giessstellung GS einnehmen.

Es ist natürlich denkbar, die Platten auch durch zwei voneinander unabhängige, individuell gesteuerte Antriebsvorrichtungen anzutreiben.

In einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemässen Sicherungsvorrichtung 30 nach den Fig. 6 und 7 weist das Verriegelungsorgan zwei im Längsschnitt keilförmige Platten 70, 71 auf, wobei die obere Platte 71 längs der gemeinsamen Schiefebene 72 der beiden Platten 70, 71 gleitend verschiebbar ist.

Die untere Platte 70 ist mit dem Joch 36 fest verbunden und weist eine, in Draufsicht betrachtet, U-förmig ausgebildete Ausnehmung 701 auf, deren Weite dem Durchmesser der vollen Giesskolbenstange 24 entspricht. Die Ausnehmung 701 könnte jedoch auch eine zylindrische Bohrung sein.

In der oberen Platte 71 ist ebenfalls ein U-förmiger Ausschnitt 711 mit einer dem Durchmesser der Schulter 241 bildenden abgesetzten Abschnittes 242 auf der Giesskolbenstange 24 angepassten Weite vorgesehen.

Die obere Platte 71 ist mit einer Rückstellfeder 73 und mittels einer Kolbenstange 74 mit dem Antriebskolben 75 eines feststehend angeordneten Antriebszylinders 76 fest verbunden, wobei die Hubrichtung des Antriebskolbens 75 parallel zur gemeinsamen Schiefebene 72 der beiden Platten 70, 71 verlaufend vorgesehen ist.

Die beiden keilförmigen Platten 70, 71 sind derart bemessen, dass die obere, 71, derselben mit den beiden Schenkeln ihrer waagrecht verlaufenden, U-förmigen Oberfläche 712 durch die Rückstellfeder 73 in dem Augenblick unter die Schulter 241 der Kolbenstange 24 des Giesskolbens 23 geschoben wird, in dem der letztere bei seinem Rückzug gerade in die erste Verriegelungsstellung VS I gelangt.

In Fig. 6 ist diese Stellung veranschaulicht.

Fig. 7 stellt die gleiche Lage der Vorrichtung in Draufsicht dar, wobei deren Teile oberhalb der in Fig. 6 angedeuteten Schnittfläche VII-VII entfernt sind.

Unter der Wirkung der Rückstellfeder 73 bleibt die obere Platte 71 im Verlauf des anschliessenden weiteren Rückhubes des Giesskolbens 23 mit der Schulter 241 von dessen Kolbenstange 24 bis zum Erreichen der zweiten Verriegelungsstellung VS II ununterbrochen im Eingriff.

Der Abstand der beiden Verriegelungsstellungen VS I, VS II ist in diesem Fall durch die Steigung der gemeinsamen Schiefebene 72 der beiden Platten 70, 71 und die Tiefe des U-förmigen Ausschnittes 711 der oberen Platte 71 festgelegt.

Ein Zeitprogramm für die stufenweise Verriegelung erübrigt sich bei dieser Anordnung. Die Verriegelung wird ferner unabhängig von einem allfälligen Ausfall des Steuerdruckes für den Antriebszylinder 76 unter allen Umständen gewährleistet.

Der letztere ist hierbei lediglich zum Zurückziehen der oberen Platte 71 aus dem Bewegungsbereich der Giesskolbenstange 24 beim Vorhandensein des erforderlichen Formenschliessdruckes, damit zur Freigabe des Giessvorganges bestimmt.

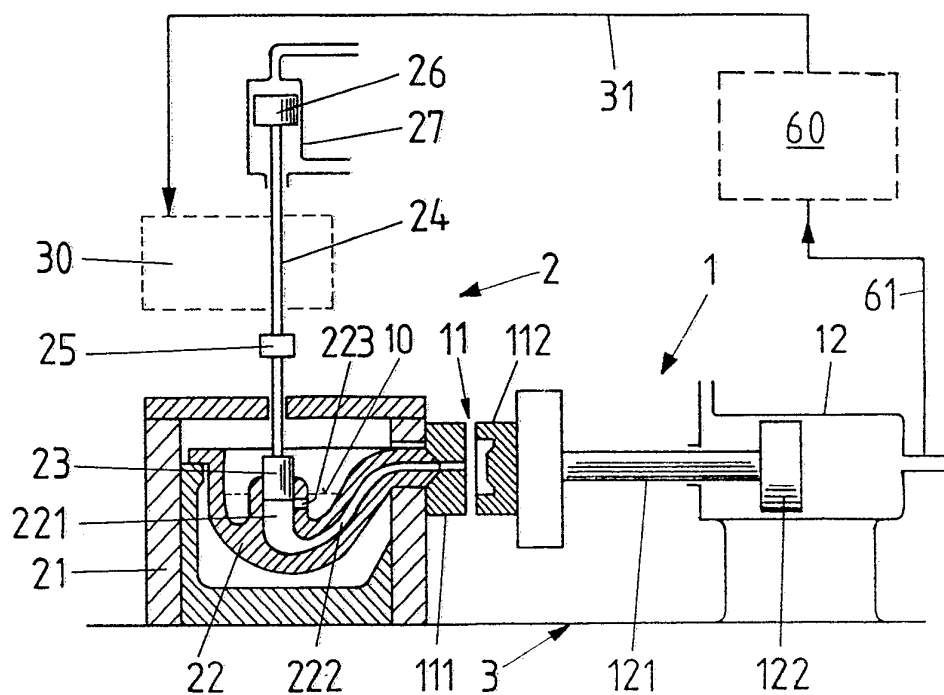


FIG. 1

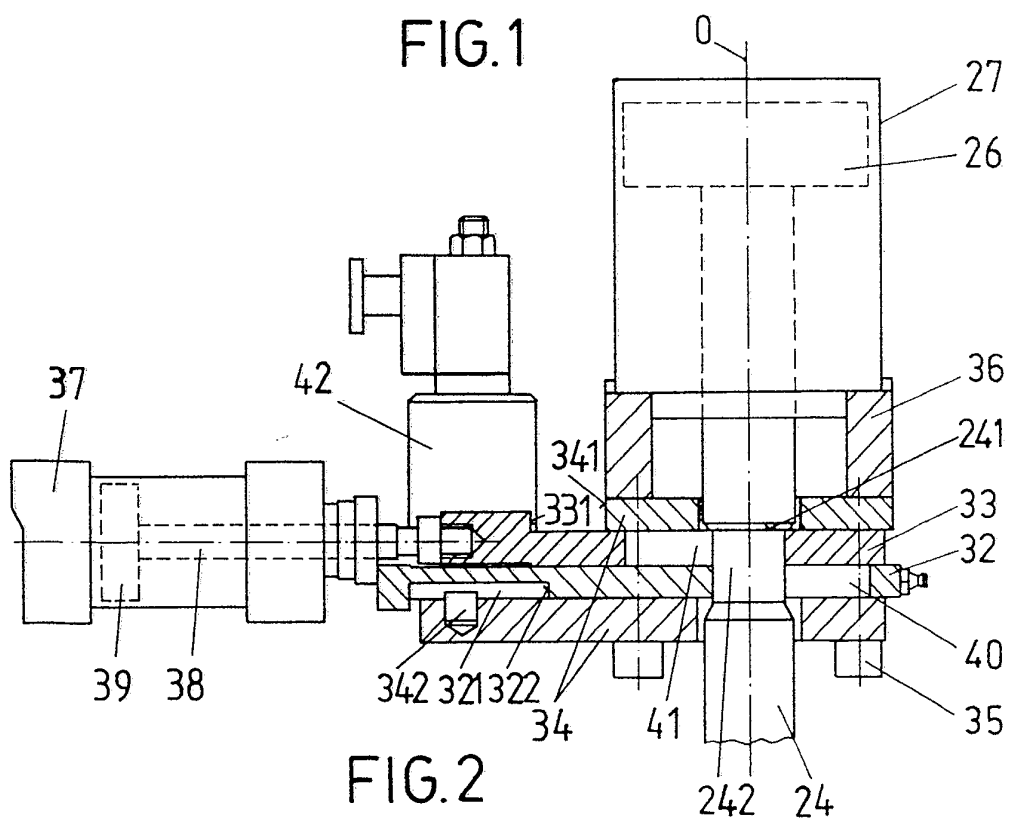


FIG. 2

