



Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: **AT 400 314 B**

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 614/94

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **B29C 45/26**

(22) Anmeldetag: 23. 3.1994

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1995

(45) Ausgabetag: 27.12.1995

(30) Priorität:

26. 5.1993 DE 4317476 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

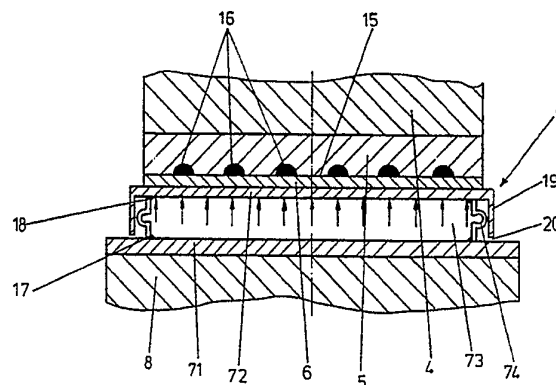
DE 4037406A DE 1779848C

(73) Patentinhaber:

KLÖCKNER FERROMATIK DESMA GMBH  
D-79364 MALTERDINGEN (DE).

## (54) VORRICHTUNG ZUR AUSTRIEBSMINIMIERUNG AN SPRITZGIESSTEILEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Austriebsminimierung an Spritzgießteilen aus Spritzgießmaschinen mit einer Ein Spritz- und Plastifiziereinheit einerseits und einer Schließeinheit andererseits, wobei die Schließeinheit in oder an der Trennebene (15) der Formwerkzeughälften (5,6) eine Mehrzahl von auf- und zufahrbaren, über ein System von Verteilerkanälen mit einem viskosen, verfestigungsfähigen Kautschuk- oder Kunststoffmaterial befüllbaren Formnestern (16) aufweist und wobei mindestens ein senkrecht zur Schließrichtung der Schließeinheit ausgerichteter Wandbereich jedes Formnestes von der membranartigen Wand (72) eines mit einem Fluid beaufschlagbaren Hohlraums (73) in mindestens einer Formwerkzeughälfte (6) gebildet oder abgestützt wird, wobei der Hohlraum (73) mit einer konstanten Fluidmenge gefüllt und druckdicht abgeschlossen ist und seine parallel zur Schließrichtung ausgerichteten Wandbereiche (74) in dieser Richtung sowohl einteilig als auch nachgiebig ausgestaltet sind.



AT 400 314 B

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Austriebsminimierung an Spritzgießteilen gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

Solche Vorrichtungen sind bereits aus der DE-PS 17 79 848 oder auch aus der DE-OS 40 37 406 bekannt. Sie dienen bei Spritzgießmaschinen, in denen mit einem einzigen Schuß, d. h. bei einem einzigen Spritzgießvorgang, unter maximaler Raumausnutzung der Spritzgießmaschine eine möglichst große Zahl von Formnestern gleichzeitig mit einem viskosen und verfestigungsfähigen Kautschuk- oder Kunststoffmaterial gefüllt und demzufolge eine entsprechend große Zahl von Spritzgießartikeln auf einmal hergestellt wird, dazu, die Ausbildung von kragenartigen Austrieben an den erzeugten Spritzgießartikeln in der Trennebene der Formwerkzeughälften oder - bei mehrteiligen, ihrerseits auseinanderfahrbaren Formwerkzeughälften - in weiteren, zur vorgenannten Trennebene parallelen Schließebenen zu verhindern. Derartige kragenartige Austriebe stellen normalerweise eine Qualitätsbeeinträchtigung der erzeugten Artikel dar und müssen im allgemeinen in weiteren - und kostenträchtigen - Arbeitsgängen von diesen Artikeln entfernt werden.

Das Entstehen der vorgenannten kragenartigen Austriebe ist ohne zusätzliche Vorrichtungen der in Rede stehenden Art bei jeder einschlägigen Spritzgießmaschine zwangsläufig - unabhängig davon, ob sie mit horizontal oder vertikal arbeitender Schließvorrichtung versehen ist oder ob die Spritz- und Plastifiziereinrichtung an einen in einer - normalerweise der feststehenden - Formträgerplatte befindlichen und von einem in der unmittelbar angrenzenden Formwerkzeughälfte verlaufenden System von Verteilerkanälen gefolgt Angußkanal anzulegen ist oder an einen Angußkanal, der gemeinsam mit dem ihm folgenden System von Verteilerkanälen ein- oder beidseitig in einer der vorhandenen Trenn- oder Schließebenen verläuft. Ebenso ist dies unabhängig davon, ob die Formwerkzeughälften ein- oder mehrteilig ausgebildet sind und demzufolge ggf. neben der Trennebene der Formwerkzeughälften weitere, dazu parallele Schließebenen aufweisen oder ob die eigentlichen Formnester durch direkt in die Formwerkzeughälften oder Teile davon eingebrachte Ausnehmungen ausgebildet werden oder durch spezielle Einsätze, die in derartigen Ausnehmungen zumindest teilweise "schwimmend" gelagert sind - jedenfalls in Schließrichtung der Formwerkzeughälften und in begrenztem Ausmaß. Der in Rede stehende Effekt beruht stets darauf, daß die vorgenannten Spritzgießmaschinen in jedem Fall mit einem hohen Ein Spritzdruck arbeiten müssen, um die Formnester in einer akzeptablen Zeitspanne mit dem mit merklicher Viskosität behafteten Ein Spritzgut zu füllen, bevor bei diesem die Verfestigung durch Erhärten oder Vulkanisieren einsetzt. Der hohe Ein Spritzdruck verlangt seinerseits einen hohen Schließdruck, damit das Ein Spritzgut die einzelnen Formwerkzeugteile in ihren jeweiligen Trenn- und/oder Schließebenen nicht auseinanderdrückt. Bei Spritzgießmaschinen mit flächenmäßig großen Trenn- und/oder Schließebenen von mehreren 100 cm<sup>2</sup> und entsprechend vielen Formnestern läßt sich die letztgenannte Forderung nach einem ausreichend hohen Schließdruck jedoch nur sehr schwer erfüllen, weil der hohe Ein Spritzdruck zunächst dafür sorgt, daß auch bei Vorhandensein sehr stabiler Formträgerplatten zwischen den einander zugewandten Flächen der beiden äußeren Formwerkzeugteile eine Aufweitung in Form einer flachen Linse auftritt, wobei eventuell vorhandene weitere, zwischen den beiden äußeren Formwerkzeugteilen angeordnete Formwerkzeugteile nach Maßgabe der unterschiedlichen spritzdruckbeaufschlagten Flächen auf ihrer jeweiligen Ober- und Unterseite gekrümmt oder ungekrümmt zwischen den beiden äußeren Formwerkzeugteilen liegen. Als Ergebnis weisen dann auf jeden Fall die Artikel aus den Formnestern in der Mitte des Formwerkzeugs einen erheblichen Austrieb auf. Zum Rand des Formwerkzeugs nimmt die Ausbildung dieser Austriebe zwar stetig ab, doch muß der ganze Satz der auf einmal erzeugten Artikel zumindest als nachzubearbeitend oder sogar als unbrauchbar angesehen werden.

Um dem vorbeschriebenen Mißstand abzuweichen, wurde bereits in der DE-PS 17 79 848 - allerdings mit einer etwas anderen Aufgabenstellung (s. u.) - ein Formwerkzeug offenbart, bei dem jedes Formnest im zusammengefahrenen Zustand des Formwerkzeugs aus mehreren speziellen Einsätzen zusammengesetzt ist, die jeweils von plattenartigen Bestandteilen mindestens einer Formwerkzeughälfte mit entsprechenden Ausnehmungen gehalten werden, wobei auf jeden Fall die nicht mit einer Eingangsöffnung für das verfestigungsfähige Ausgangsmaterial versehenen Einsätze in ihren Ausnehmungen in Schließrichtung des Formwerkzeugs in begrenztem Ausmaß verschiebbar angeordnet sind und die plattenartigen Bestandteile jeweils etwas dünner sind als die Länge der jeweils von ihnen gehaltenen Einsätze. Auf der den Eingangsöffnungen gegenüberliegenden Seite sitzen dann alle zusammengefahrenen Formnester auf einer gemeinsamen membranartigen Deckplatte auf, die hinreichend stabil, aber elastisch genug ist, den von ihr von der Schließeinheit der Spritzgießmaschine über einen unmittelbar auf ihrer den Formnestern abgewandten Seite angeordneten hydraulischen Puffer aufgenommenen Schließdruck gleichmäßig auf alle Formnester zu übertragen und diese damit in ihren Dichtungsfugen über den gesamten Querschnitt des Formwerkzeugs senkrecht zu dessen Schließrichtung mit gleichem Druck zu verschließen, so daß dort kein Austrieb erzeugt werden kann - auch wenn die einzelnen Einsätze der Formnester aufgrund von Herstellungsungenauigkeiten oder Abnutzung nicht alle exakt gleich lange Formnester zwischen deren Eingangsöffnung und

der membranartigen Deckplatte ausbilden, was im übrigen der tatsächliche Ausgangspunkt der Aufgabenstellung der in Rede stehenden Erfindung war (s. o.). Die zwangsläufige linsenförmige Aufweitung der Formwerkzeuge einschlägiger Spritzgießmaschinen war seinerzeit offenbar noch nicht erkannt.

Der hydraulische Puffer selbst besteht aus einem einstückig oder kraftschlüssig mit dem massiven Grundkörper einer - normalerweise der verfahrenbaren - Formwerkzeughälfte verbundenen Kolben, dem ein in Schließrichtung des Formwerkzeugs verschiebbarer kappenartiger Überwurf mit einer dem Kolben reziproken und gegenüber diesem mit etwas vergrößerten Abmessungen versehenen Ausnehmung aufgesetzt ist, wobei dieser Überwurf aus einem massiven äußeren, die Seitenwand der Ausnehmung ausbildenden Rahmen und der die Ausnehmung einseitig abschließenden vorgenannten membranartigen Deckplatte besteht, die mittels geeigneter Verbindungselemente, beispielsweise Schweißnähten und/oder Schraubverbindungen, druckfest mit dem Rahmen verbunden ist. In der Seitenwand des Kolbens ist eine umlaufende, überstehende Dichtung angeordnet, die den Spalt zwischen den Seitenwänden von Kolben und Überwurf auch bei größeren Druckdifferenzen abdichtet und über die der Überwurf gegenüber dem Kolben hinweggleiten kann, d. h. eine sogenannte bewegliche Dichtung; der nunmehr entstandene Pufferraum zwischen Kolben, Überwurf und beweglicher Dichtung wird dann über eine durch den massiven Grundkörper des Formwerkzeugs und den Kolben geführte Zuleitung mit einem inkompressiblen, vorzugsweise hochtemperaturbeständigen, hydraulischen Medium, beispielsweise Öl oder Wasser, gefüllt, wobei die vorgenannte Zuleitung entweder nach der Füllung des Pufferraumes an ihrem Eingang in das Formwerkzeug mit einem Stopfen verschlossen wird oder dauernd mit einer Quelle einstellbaren hydraulischen Druckes verbunden bleibt.

Ein wesentlicher Nachteil der vorgenannten Vorrichtung ist in der Notwendigkeit der Verwendung einer beweglichen Dichtung begründet, weil es einen erheblichen Aufwand erfordert, eine solche Dichtung tatsächlich betriebssicher zu installieren. Aufgrund der hohen Schließ- und Ein Spritzdrücke von einigen 100 bis zu 2000 bar sowie der in vielen Fällen erforderlichen Temperaturen im Bereich von 150 bis zu mehreren 100 °C muß bei der üblicherweise beachtlichen Frequenz der Spritzgießzyklen in der Größenordnung von 0,2 bis 2 min<sup>-1</sup> stets damit gerechnet werden, daß die vorgenannte Dichtung mehr oder weniger häufig und mehr oder weniger abrupt ihren Dienst versagt. Dies führt jedoch jedesmal zu zeit- und kostenaufwendigen Reparatur- und Wartungsarbeiten.

Den vorgenannten Nachteil vermeiden die in der DE-OS 40 37 406 offenbarten Ausführungsformen verschiedener Spritzgießmaschinen zur Herstellung kleinteiliger Präzisionsartikel, indem die dort entweder auf einer oder auch auf zwei Seiten des Satzes aller Formnester in einer oder in beiden Formwerkzeughälften angeordneten pneumatischen oder hydraulischen Puffer die Form eines geschlossenen Behälters mit grundsätzlich konstantem Volumen haben, wobei eine Seite des Behälters im wesentlichen von einer membranartigen Deckplatte gebildet wird, deren durch Druckdifferenzen zwischen Innen- und Außenraum verursachte elastische Verformung neben temperaturbedingten Druckänderungen des Fluids im Innenraum des Puffers insbesondere auch die bereits oben beschriebene linsenförmige Aufweitung des Formwerkzeugs dadurch ganz oder - bei beidseitig installierten hydraulischen Puffern - teilweise kompensiert, daß der Innenraum jedes Puffers über eine geeignete Verbindung mit einer mit einer Druckregel und Steuereinrichtung versehenen Fluidquelle verbunden ist, die den Innendruck jedes Puffers jederzeit in hinreichendem, den elastischen Verformungsbereich der Deckplatte jedoch nicht überschreitendem Maße oberhalb des von außen auf die vorgenannte membranartige Deckplatte wirkenden Schließdruckes zwischen Atmosphärendruck und maximalem Schließdruck des Formwerkzeugs hält. Bei genügend dünn ausgebildeter membranartiger Deckplatte kompensiert diese im übrigen nicht nur die linsenförmige Aufweitung als ganzes, sondern auch gewisse fertigungsbedingte Unterschiede in der Ausbildung der einzelnen Formnester innerhalb des gesamten Formwerkzeugs. Die vorbeschriebene Druckregel- und -steuereinrichtung ist allerdings - wie übrigens auch im Falle des Gegenstandes der oben zitierten DE-PS 17 79 848, wenn dort der Pufferraum nach der Füllung mit einem Fluid nicht mittels eines Stopfens verschlossen, sondern statt dessen an eine Quelle einstellbaren hydraulischen Druckes angeschlossen bleibt - einerseits ein erheblicher Kostenfaktor und andererseits eine zusätzliche Gefahrenquelle für Störfälle, die wegen der - zumindest zeitweise vorhandenen - hohen Drücke außerdem ein nicht zu vernachlässigendes Sicherheitsrisiko darstellt.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, die insbesondere bei Formwerkzeugen mit einer Vielzahl von einzelnen Formnestern oder auch bei solchen für große Teile mit mehreren Durchbrechungen die unvermeidliche linsenförmige Aufweitung des Formwerkzeugs bei hohen Ein Spritzdrücken kompensiert und damit sowohl die sonst dadurch als auch durch fertigungsbedingte Unterschiede der einzelnen Formnester oder Durchbrechungen innerhalb des Formwerkzeugs verursachten Austriebe an den erzeugten Spritzgießartikeln verhindert.

Diese Aufgabe wird durch die Erfindung mittels der Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 gelöst.

Dabei erweist es sich als besonders vorteilhaft, daß der Hohlraum mit einer konstanten Fluidmenge gefüllt und druckdicht abgeschlossen ist und seine parallel zur Schließrichtung ausgerichteten Wandbereiche in dieser Richtung sowohl einteilig als auch nachgiebig ausgestaltet sind, weil bei einer solchen Anordnung weder eine bewegliche Dichtung noch eine aufwendige Druckregel- und -steuereinheit gebraucht wird, wodurch einerseits die Betriebssicherheit deutlich erhöht und andererseits sowohl die Investitions- als auch die Betriebskosten erheblich gesenkt werden, abgesehen davon, daß auch das Sicherheitsrisiko deutlich vermindert wird. Größere Druckunterschiede zwischen Hohlraum und Außenraum werden in diesem Fall von den parallel zur Schließrichtung ausgerichteten Wandbereichen aufgenommen, geringere dagegen durch die den Formnestern zugewandte membranartige Wand des Hohlraums kompensiert.

Bei einem speziellen Ausführungsbeispiel ist es darüber hinaus von besonderem Vorteil, daß der Hohlraum einen flachen Hohlzylinder bildet, dessen kreisförmige Grundfläche von einem plattenförmigen massiven Bestandteil einer Formwerkzeughälfte, dessen kreisförmige Deckfläche von einer membranartigen - ausreichend flexiblen und hinreichend stabilen - Platte und dessen Zylinderwand von einem mittels druckdichter Schweiß- und/oder Schraubverbindungen sowohl mit der Grund- als auch mit der Deckfläche verbundenen Ausgleichsrohr ausgebildet wird, da sich eine solche Anordnung auf besonders einfache und damit kostenvermindernde Art und Weise herstellen läßt und insbesondere die parallel zur Schließrichtung ausgerichteten Wandbereiche des Hohlraums ein stetig gekrümmtes Bauteil ohne schwer zu beherrschende Ecken und Kanten darstellen.

Vorteilhaft ist auch eine Ausführungsform, bei der sowohl der plattenförmige massive Bestandteil einer Formwerkzeughälfte als auch die Platte und das Ausgleichsrohr aus einem metallischen Werkstoff bestehen, weil bei Verwendung eines solchen Werkstoffes sowohl die notwendige Festigkeit als auch die notwendige Elastizität für die Benutzung des Formwerkzeugs sichergestellt wird.

Bei einer weiteren Ausführungsform ist es vorteilhaft, daß die Zylinderachse parallel zur Längsachse der Schließeinheit in Schließrichtung ausgerichtet ist, weil damit beim Schließen des Formwerkzeugs der parallel zur Schließrichtung ausgerichtete Wandbereich des Hohlraums gleichmäßig über seinen gesamten Umfang belastet wird, was die Betriebssicherheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung deutlich verbessert.

Als vorteilhaft ist auch anzusehen, daß als Fluid sowohl ein Gas als auch eine Flüssigkeit verwendet werden kann, weil auf diese Art und Weise der Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung sehr variabel an die Gegebenheiten beim jeweiligen Hersteller von Spritzgießartikeln aus Kunststoff oder Kautschukmischungen anpaßbar ist. Als besonders vorteilhaft erweist sich dabei, als Fluid ein temperaturbeständiges Öl oder ein niedrigschmelzendes Metall oder eine entsprechende Legierung zu verwenden, da diese Medien auch bei erheblichen Temperaturschwankungen keine die Hohlraumwände übermäßig belastenden Volumenänderungen erfahren und ihre innere Struktur nur sehr langsam ändern, so daß sie über einen langen Zeitraum ohne Austausch im Hohlraum verbleiben können.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1: Eine Aufsicht auf eine erfindungsgemäß aufgebaute Spritzgießmaschine in schematischer - und teilweise abgebrochener - Darstellung,

Fig. 2: einen Schnitt durch den erfindungsgemäßen hydraulischen Kompensator aus Fig. 1 in vergrößerter schematischer Darstellung und

Fig. 3: einen Schnitt durch den Randbereich eines hydraulischen Kompensators entsprechend Fig. 2 in vergrößerter und eine konstruktiv verwirklichte Gestaltung zeigender Darstellung.

Die Fig. 1 zeigt zunächst in schematischer Darstellung die Aufsicht auf eine erfindungsgemäß aufgebaute Spritzgießmaschine mit einer - hier nur mit ihrem formseitigen Teil dargestellten - Einspritzeinheit 1 bekannter Art, mit einer Ortsfesten Formaufspannplatte 2, die kraftschlüssig mit Zugankern 3 verbunden ist, von denen im allgemeinen vier Stück zur Anwendung kommen, auf der vorliegenden Darstellung jedoch nur zwei zu erkennen sind, mit einer am anderen Ende der Zuganker 3 mit diesen ebenfalls kraftschlüssig verbundenen feststehenden Druckplatte 11 und mit einer auf den Zugankern 3 verfahrbaren Formaufspannplatte 9. Die Bewegung der verfahrbaren Formaufspannplatte 9 auf den Zugankern 3 wird in bekannter Weise von einem an der Druckplatte 11 angeschlagenen - hier ebenfalls nur mit seinem formseitigen Ende dargestellten - Schließzylinder 12 in Verbindung mit einem kraftschlüssig mit der verfahrbaren Formaufspannplatte 9 verbundenen Schließkolben 10 bewirkt. Jede der Formaufspannplatten 2, 9 trägt auf ihrer der jeweils anderen Formaufspannplatte zugewandten Seite eine aus mehreren plattenartigen Bestandteilen zusammengesetzte Formwerkzeughälfte, wobei beide Formwerkzeughälften in einer senkrecht zur Schließrichtung der Spritzgießmaschine verlaufenden Trennebene 15 auseinander- und zusammenfahrbar sind und im dargestellten Fall - neben weiteren Bestandteilen - jeweils eine Heizplatte 4, 8 und eine - eigentliche - Werkzeughälfte 5, 6 aufweisen. Die - eigentlichen - Werkzeughälften 5, 6 sind dabei so angeordnet, daß sie in der Trennebene 15 unmittelbar aneinander gelegt werden können und dann gemeinsam die Formnester

oder eine Form für einen großen Spritzgießartikel mit mehreren Durchbrechungen ausbilden.

Die vorliegende Fig. 1 zeigt neben weiteren Bestandteilen bekannter Art in den beiden Formwerkzeughälften jedoch außerdem noch einen hydraulischen Kompensator 7, der den Kern der vorliegenden Erfindung bildet und im gezeigten Fall unmittelbar an der der Trennebene 15 abgewandten Seite der Werkzeughälfte 6 anliegt. Er ist in den Fig. 2 und 3 im Detail dargestellt und wird weiter unten genauer beschrieben. Selbstverständlich könnte ein solcher hydraulischer Kompensator 7 statt an der dargestellten Position oder zusätzlich auch an der der Trennebene 15 abgewandten Seite der Werkzeughälfte 5 angeordnet sein, um seine Aufgabe, die durch das Zusammenspiel von Schließdruck und Ein Spritzdruck verursachte unvermeidliche linsenförmige Aufweitung der Formaufspannplatten 2, 9 sowie ggf. vorhandene fertigungsbedingte Unterschiede in der Ausbildung der einzelnen Formnester zur Verhinderung der Entstehung von Austrieben an den Spritzgießartikeln zu kompensieren, zu erfüllen. Genauso wenig bedeutet es eine Einschränkung der vorliegenden Erfindung, daß die in Fig. 1 dargestellte Spritzgießmaschine eine vertikale Achse der Schließbewegung zeigt, die außerdem auch noch mit der Symmetrieachse der Einspritzeinheit 1 fluchtet. Selbstverständlich kann der erfindungsgemäße hydraulische Kompensator 7 auch in Spritzgießmaschinen mit horizontaler oder sonstwie ausgerichteter Achse der Schließbewegung oder auch in Spritzgießmaschinen verwendet werden, bei denen die Einspritzeinheit 1 das viskose Ausgangsmaterial beispielsweise senkrecht zur Schließrichtung unmittelbar in ein in der Trennebene 15 verlaufendes System von Verteilerkanälen einbringt. In bestimmten Anwendungsfällen kann die Aufgabe des hydraulischen Kompensators 7 ohne Beschränkung der Allgemeinheit natürlich auch von einem entsprechend ausgebildeten pneumatischen Kompensator erfüllt werden.

Die Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch den vorgenannten hydraulischen Kompensator 7 in schematischer Darstellung, der den prinzipiellen Aufbau eines derartigen hydraulischen Kompensators 7 im Detail verdeutlicht. Auf der bereits oben erwähnten Heizplatte 8 der an der verfahrbaren Formaufspannplatte 9 angeschlagenen Formwerkzeughälfte sitzt ein plattenförmiger massiver Kompensatorboden 71 auf, wobei die gegenseitige Arretierung - da von bekannter Art - hier der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt ist. Dieser Kompensatorboden 71 ist mittels einer Schweißnaht 17 gas- und druckdicht mit einem Ausgleichsrohr 74 in Form eines Wellrohres verbunden, wobei die dann notwendige Voraussetzung, daß der in Rede stehende Bereich des Formwerkzeugs zylinderförmig aufgebaut ist, allerdings keine Einschränkung der möglichen geometrischen Formen des hydraulischen Kompensators 7 bedeutet. Das Ausgleichsrohr 74 ist an seinem anderen Ende seinerseits mittels einer weiteren Schweißnaht 18 gas- und druckdicht mit einem Kompensatordeckel 72 verbunden, der als membranartige, hinreichend feste und elastisch verformbare metallische Platte ausgebildet ist und in seinem äußeren Randbereich eine außerhalb des Wellrohres umlaufende abgelenkte Schürze 19 aufweist, deren Länge in Richtung auf den dort seitlich überstehenden Kompensatorboden 71 so bemessen ist, daß sie dort im Normalfall nur einen vorgegebenen Luftspalt 20 frei läßt und im übrigen als Anschlagsicherung gegen übermäßige Stauchungen des hydraulischen Kompensators 7 dient. An dem membranartigen Kompensatordeckel 72 liegt unmittelbar die - eigentliche - Werkzeughälfte 6 an, deren Verbindungselemente zu dem Kompensatordeckel 72 von bekannter Art sind und daher der Übersichtlichkeit der Zeichnung halber hier nicht dargestellt sind. Die - eigentliche - Werkzeughälfte 6 bildet zusammen mit der - eigentlichen - Werkzeughälfte 5 die Formnester 16 aus und ist selbst so gestaltet, daß sie bei ausreichender Festigkeit so weit elastisch verformbar ist, daß sie die vom hydraulischen Kompensator 7 verursachte Kompensation der im dargestellten Fall unmittelbar in der Trennebene 15 zu erwartenden linsenförmigen Aufweitung des Formwerkzeugs und eventueller fertigungsbedingter Unterschiede in der Ausgestaltung der einzelnen Formnester in den Bereich der Trennebene 15 überträgt. Im dargelegten Fall wird dies allein dadurch erreicht, daß die - eigentliche - Werkzeughälfte 6 als hinreichend dünne planparallele Platte ausgebildet ist, die nur zur Ausbildung jeweils einer einzigen Fläche jedes Formnestes beiträgt. Möglich wäre jedoch genauso, die Platte der - eigentlichen - Werkzeughälfte 6 insgesamt dicker zu gestalten, dafür jedoch jeweils einen Teil jedes Formnestes durch eine entsprechend tiefe Ausnehmung in der Platte der - eigentlichen - Werkzeughälfte 6 auszubilden. Abgesehen davon, daß die vorliegende Erfindung - hier durch die spezielle Ausführungsform des hydraulischen Kompensators 7 verifiziert - auch im Falle mehrteiliger Werkzeuge mit mehreren Trenn- und/oder Schließebenen anwendbar ist.

Bei der vorliegenden Fig. 2 bedeuten im übrigen gleiche Bezugszeichen wie in der vorangehend beschriebenen Fig. 1 auch gleiche Bestandteile des dort dargestellten Formwerkzeugs.

Die Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt aus einer realen Konstruktionszeichnung für einen hydraulischen Kompensator 7, der dem Randbereich des in Fig. 2 dargestellten hydraulischen Kompensators entspricht, allerdings in deutlich vergrößertem Maßstab gegenüber der Darstellung in den Fig. 1 und 2. Die hier verwendeten Bezugszeichen entsprechen - soweit sie identisch sind - den entsprechenden Bestandteilen der Gegenstände der Fig. 1 und 2. Der Unterschied zum Gegenstand der Fig. 2 ist insbesondere dadurch gegeben, daß der plattenförmige massive Kompensatorboden 71 hier im Innenbereich des hydraulischen

Kompensators 7 eine einstückig mit ihm verbundene, massive, kegelstumpfförmige Ausstülpung 30 aufweist, womit erreicht wird, daß einerseits der durch das als Wellrohr ausgestaltete Ausgleichsrohr 74 verifizierte Wandbereich des fluidgefüllten Hohlraums 73, der parallel zur Schließrichtung ausgerichtet ist, eine ausreichende Mindestlänge zwischen seinen mittels der Schweißnähte 17, 18 erzielten gas- und druckfesten Verbindungen sowohl mit dem Kompensatorboden 71 als auch mit dem Kompensatordeckel 72 besitzt und andererseits das Volumen des fluidgefüllten Hohlraums 73 möglichst klein gehalten wird. Die Schürze 19 ist hier als separates umlaufendes Ringlelement ausgebildet, das mittels Schraubverbindungen 31 kraftschlüssig mit dem Kompensatordeckel 72 verbunden ist und nicht bis zum Kondensatorboden 71 selbst reicht, sondern unter Ausbildung des Luftspaltes 20 einem ebenfalls ringförmig ausgestalteten Gegenstück 33 gegenübersteht, das seinerseits mittels Schraubverbindungen 32 kraftschlüssig mit dem Kompensatorboden 71 verbunden ist. Die Schweißnähte 17, 18 sind hier im übrigen nicht direkt zwischen Ausgleichsrohr 74 und Kondensatorboden 71 bzw. Kompensatordeckel 72 gelegt, sondern zwischen dem Ausgleichsrohr 74 und der Innenseite der Schürze 19 bzw. des Gegenstückes 33 an dem dem Kompensatorboden 71 bzw. Kompensatordeckel 72 jeweils nächstliegenden Ende, so daß die kraftschlüssige Verbindung zwischen Ausgleichsrohr 74 und Kompensatorboden 71 bzw. Kompensatordeckel 72 hier nur indirekt erzielt wird. Um das Austreten des Fluids zwischen Schürze 19 und Kompensatordeckel 72 bzw. Gegenstück 33 und Kompensatorboden 71 trotzdem auf jeden Fall zu verhindern, ist zwischen jedem dieser Paare von Bestandteilen des hydraulischen Kompensators 7 je ein umlaufender Dichtring 36, 37 eingespannt. In der Nachbarschaft der Schweißnähte 17, 18 wird das Ausgleichsrohr 74 außerdem jeweils beidseitig von umlaufenden Verstärkungsringen 34, 35 abgestützt.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Austriebsminimierung an Spritzgießteilen aus Spritzgießmaschinen mit einer Ein Spritz- und Plastifiziereinheit einerseits und einer Schließeinheit andererseits, wobei die Schließeinheit in oder an der Trennebene der Formwerkzeughälften eine Mehrzahl von auf- und zufahrbaren, über ein System von Verteilerkanälen mit einem viskosen, verfestigungsfähigen Kautschuk- oder Kunststoffmaterial befüllbaren Formnestern aufweist und wobei mindestens ein senkrecht zur Schließrichtung der Schließeinheit ausgerichteter Wandbereich jedes Formnestes von der membranartigen Wand eines mit einem Fluid beaufschlagbaren Hohlraums in mindestens einer Formwerkzeughälfte gebildet oder abgestützt wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Hohlraum (73) mit einer konstanten Fluidmenge gefüllt und druckdicht abgeschlossen ist und seine parallel zur Schließrichtung ausgerichteten Wandbereiche (74) in dieser Richtung sowohl einteilig als auch nachgiebig ausgestaltet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1.  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Hohlraum (73) einen flachen Hohlzylinder bildet, dessen kreisförmige Grundfläche von einem plattenförmigen massiven Bestandteil (71) einer Formwerkzeughälfte, dessen kreisförmige Deckfläche von einer membranartigen - ausreichend flexiblen und hinreichend stabilen - Platte (72) und dessen Zylinderwand von einem mittels druckdichter Schweiß- und/oder Schraubverbindungen (17, 18) sowohl mit der Grund- als auch mit der Deckfläche verbundenen Ausgleichsrohr (74) ausgebildet wird.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß sowohl der plattenförmige massive Bestandteil (71) einer Formwerkzeughälfte als auch die Platte (72) und das Ausgleichsrohr (74) aus einem metallischen Werkstoff bestehen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Zylinderachse parallel zur Längsachse der Schließeinheit in Schließrichtung ausgerichtet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Fluid ein Gas ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Fluid eine Flüssigkeit ist.
- 5 7. Vorrichtung nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Flüssigkeit ein temperaturbeständiges Öl ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6,  
10 **dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Flüssigkeit ein niedrigschmelzendes Metall oder eine niedrigschmelzende Legierung ist.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

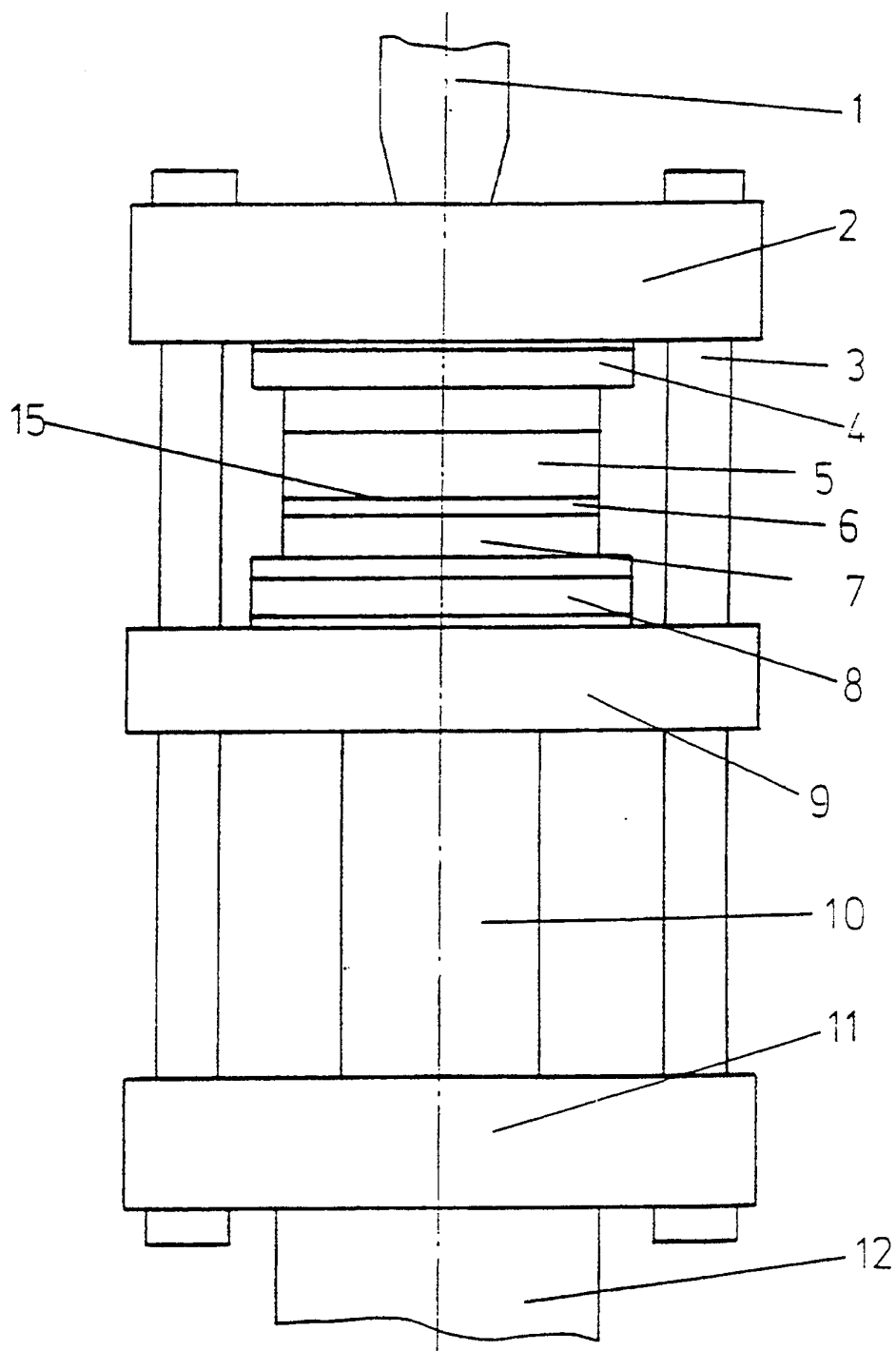
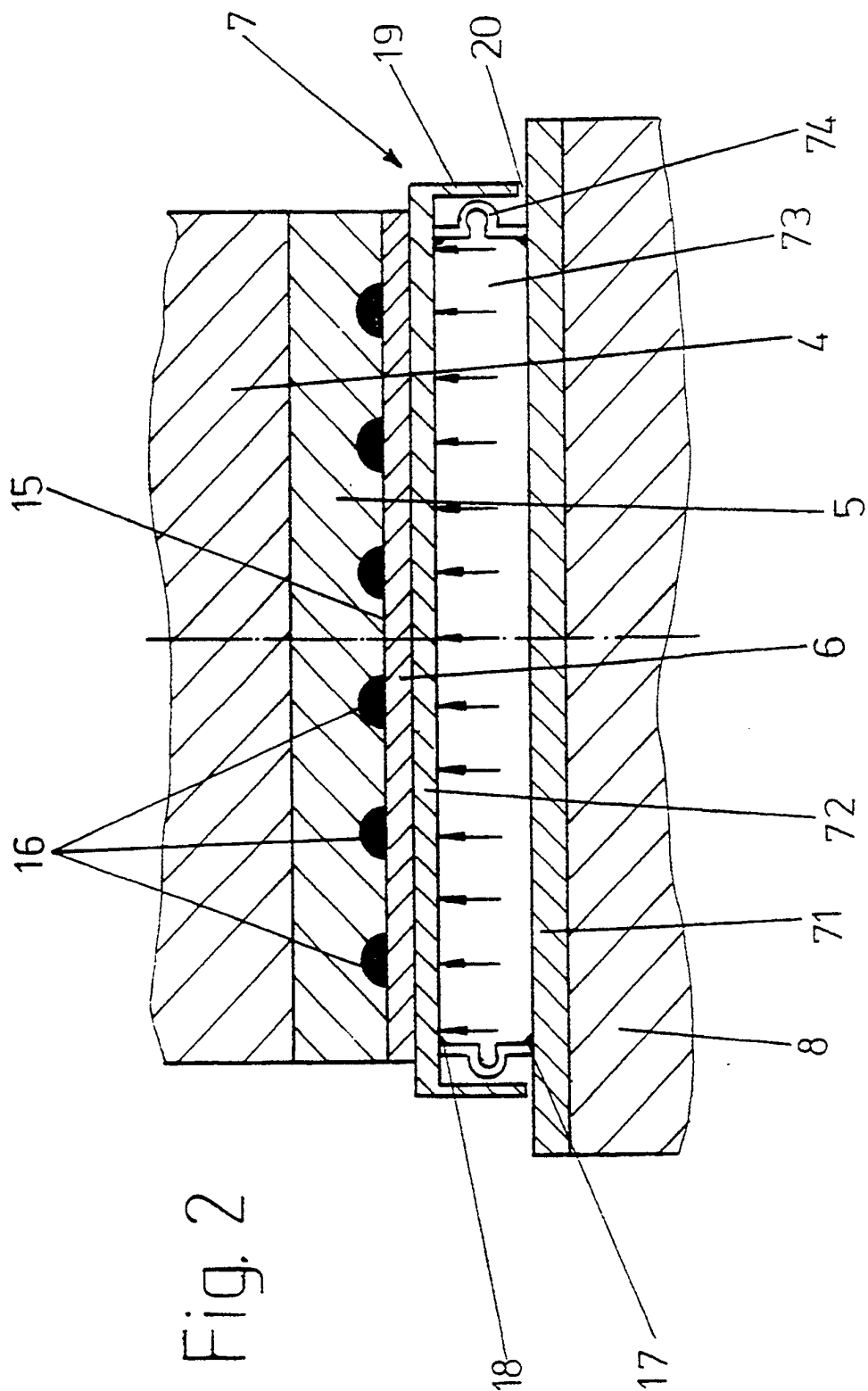


Fig.1





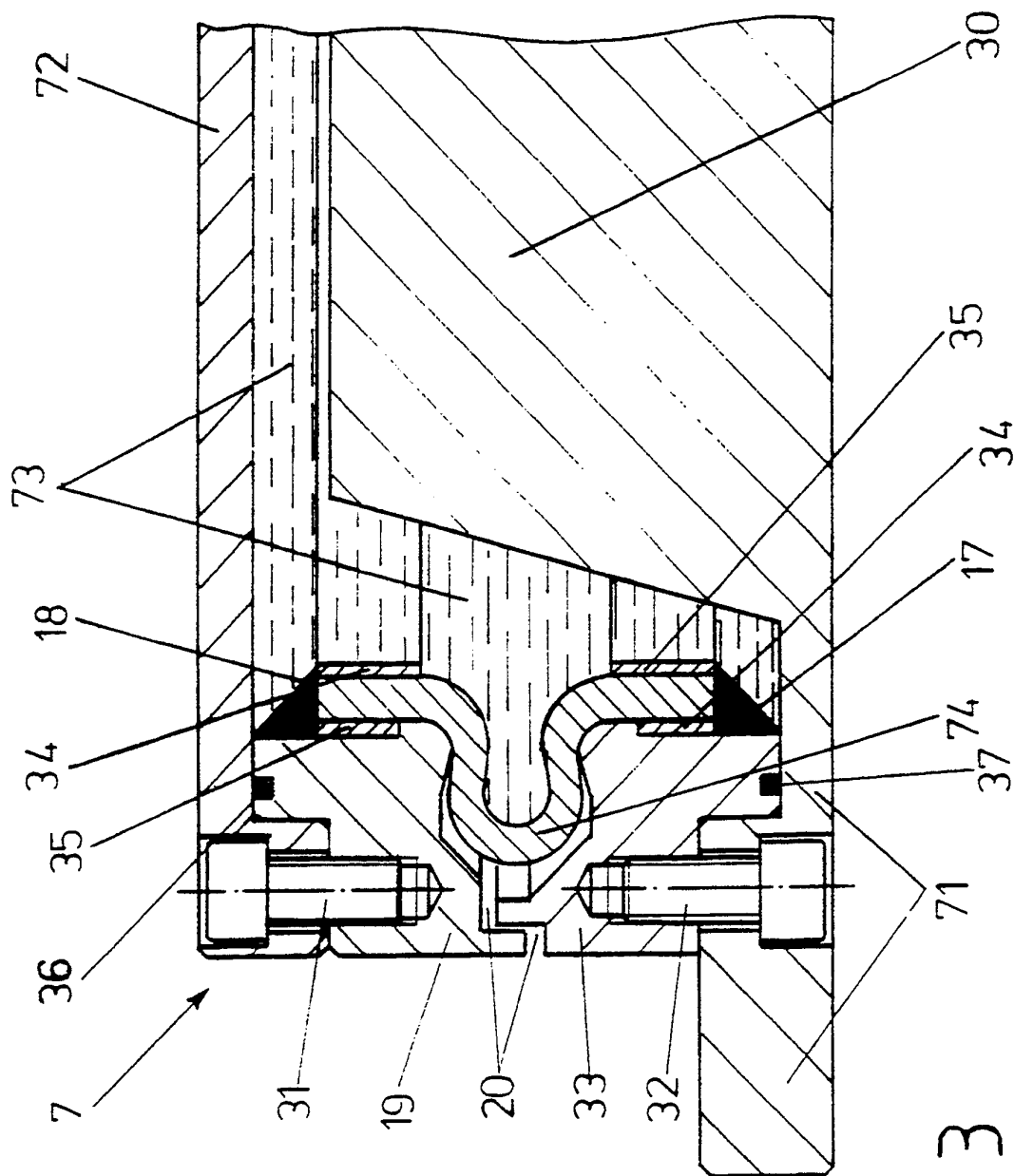


Fig. 3