

(12)

Patentschrift

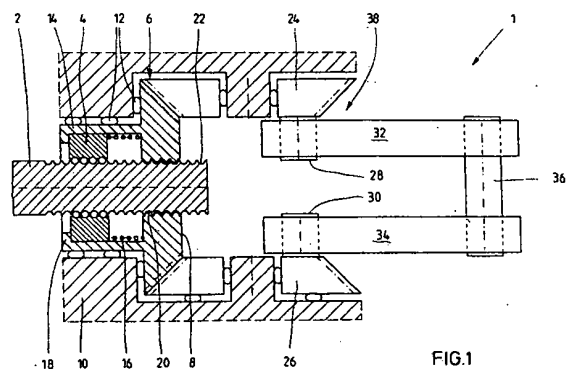
(21) Anmeldenummer: A 1271/2002 (51) Int. Cl.⁸: B29C 45/66 (2006.01)
(22) Anmeldetag: 2002-08-26
(43) Veröffentlicht am: 2006-11-15

(30) Priorität:
03.09.2001 DE 10142905 beansprucht.
(56) Entgegenhaltungen:
DE 19524314C1

(73) Patentanmelder:
BOSCH REXROTH AG
D-97816 LOHR (DE)
(72) Erfinder:
DANTLGRABER JÖRG
LOHR AM MAIN (DE)

(54) SCHLIESSEINHEIT FÜR EINE SPRITZGIESSMASCHINE

(57) Schließeinheit (1) für eine Spritzgießmaschine mit einer beweglichen Werkzeugaufspannplatte, die mittels einer Spindel (2) und einer darauf angeordneten Spindelmutter (4) verfahrbar ist, und mit einer Zuhalteeinrichtung zum Zuhalten des Werkzeugs, welche ein mechanisches Getriebe (6) mit einem Eingangselement (8, 42) aufweist, das während einer im Eilgang durchgeführten Zustellbewegung der beweglichen Werkzeugaufspannplatte über die Spindelmutter (4) in Axialrichtung relativ zu der Spindel (2) verschiebbar ist, und das zum Zuhalten des Werkzeugs über eine Kupplung, vorzugsweise eine Reibkupplung (20, 22; 52, 60), drehfest mit der Spindel (2) verbindbar ist, wobei die Drehbewegung des Eingangselements (8, 42) des Getriebes (6) über zumindest ein mit der beweglichen Werkzeugaufspannplatte verbundenes Ausgangselement (32, 34; 44) des Getriebes (6) in eine Axialbewegung zum Zuhalten des Werkzeugs umsetzbar ist.



Die Erfindung betrifft eine Schließeinheit für eine Spritzgießmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Schließeinheiten übernehmen die Schließ- und Öffnungsbewegung der Werkzeughälften einer Spritzgießmaschine. Des Weiteren muss durch die Schließeinheit sichergestellt sein, dass die für den Einspritzprozess erforderliche Zuhaltkraft hinreichend aufgebracht werden kann, um ein Auseinandertreiben der Werkzeughälften durch die mit hohem Druck einströmende plastifizierte Formmasse zu verhindern. Bei formschlüssigen Systemen, beispielsweise Kniehebel- oder Spreizhebelsystemen, erfolgt das Zusammenhalten der Werkzeughälften durch selbstsperrende mechanische Bauelemente. Bei kraftschlüssigen Systemen wird die Zuhaltkraft über hydraulische Arbeitszylinder oder dergleichen aufgebracht.

Es bestehen Bestrebungen, die hydraulischen Antriebe für Spritzgießmaschinen durch elektrische Antriebe zu ersetzen, da deren Regelung einfacher beherrschbar ist, vgl. z.B. DE 195 24 314 C1. Der elektrische Antrieb muss derart ausgelegt sein, dass er zum einen das Werkzeug im Eilgang schnell schließen und zum anderen während des Einspritzvorganges die erforderliche Schließkraft aufbringen kann. Aus „Grundzüge der Spritzgießtechnik“; Walter Mink; Zechner & Hüthig Verlag GmbH, 1979, Seite 231 ist eine elektrisch angetriebene Schließeinheit bekannt, bei der die bewegliche Werkzeugaufspannplatte mittels einer elektrisch angetriebenen Spindel verfahrbar ist. Nach Erreichen der Werkzeugschließposition wird dieser Spindelantrieb abgeschaltet und die Zuhaltkraft hydraulisch aufgebracht. Eine derartige Lösung erfordert einen erheblichen vorrichtungstechnischen Aufwand, da zusätzlich zum elektrischen Antrieb Hydraulikkomponenten zum Aufbringen der Zuhaltkraft vorgesehen werden müssen.

In www.battenfeld.com ist eine elektrisch angetriebene Schließeinheit bekannt, bei der auch die Verriegelung über die Spindel erfolgt. Diese bekannte Lösung wird jedoch nur bei sehr geringer Schließkraft bis ca. 50 kN und einem Schussgewicht von maximal 1,1 cm³ eingesetzt.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine elektrisch betätigte Schließeinheit zu schaffen, die auch bei vergleichsweise hohen Schließkräften einsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Schließeinheit mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen definiert.

Bei der erfindungsgemäßen Schließeinheit liegt somit eine Zuhalteeinrichtung vor, die ein mechanisches Getriebe aufweist, dessen Eingangselement zum Zuhalten des Werkzeuges drehfest mit der Spindel verbunden ist, so dass die Drehung der Spindel auf das Getriebe-Eingangselement übertragbar ist. Dessen Drehbewegung wird in eine Axialbewegung des Getriebe-Ausgangselements umgesetzt, um das Werkzeug zuzuhalten. Je nach Aufbau des Getriebes kann die Zuhaltkraft dann kraft- oder formschlüssig aufgebracht werden.

Die vorliegende Lösung zeichnet sich durch einen äußerst kompakten und einfachen Aufbau aus, da keinerlei hydraulische Elemente zum Zufahren und Zuhalten des Werkzeuges erforderlich sind. Durch eine geeignete Axialabstützung der Spindel lassen sich hohe Axialkräfte aufbringen, so dass die vorliegende Konstruktion auch bei wesentlich größeren Schließkräften als jenen beim eingangs genannten Stand der Technik einsetzbar ist.

Das Eingangselement des Getriebes kann andererseits während der Zustellbewegung über die Spindeleinrichtung in Axialrichtung relativ zur Spindel verschoben worden, um die Werkzeugaufspannplatte im Eilgang zuzustellen. Bevorzugt ist das Eingangselement des Getriebes ein Eingangsrad, das im drehfest mit der Spindel gekuppelten Zustand seine Drehung auf ein als Ausgangselement des Getriebes vorgesehenes Ausgangsrad überträgt, über das mit der beweglichen Werkzeugaufspannplatte verbundenen Hebelanordnung zum Zuhalten des Werkzeuges - ähnlich wie bei einem Kniehebel - in eine Strecklage bringbar ist, so dass das Werk-

zeug verriegelt wird.

Bei einer symmetrisch aufgebauten Lösung hat das Getriebe zwei gegenläufig antreibbare Ausgangsräder, wobei jeweils ein Antriebsrad mit einem Hebel der Hebelanordnung ist. Bei dieser Variante sind die quer zur Spindelachse wirkenden Querkkräfte aufgrund des symmetrischen Aufbaus minimal.

Vorteilhafterweise wird das Getriebe als Kegelradgetriebe mit einem Eingangskegelrad und zwei damit kämmenden Ausgangskegelrädern ausgebildet; an jedem Ausgangskegelrad ist dann einer der Hebel angelenkt.

Bei einer alternativen Ausführungsform hat das Getriebe als Eingangselement einen an der Spindel abgestützten Mitnehmer, der über zumindest einen auf einer Wälzfläche des Mitnehmers geführten Wälzkörper mit einer mit der beweglichen Werkzeugaufspannplatte verbundenen Druckplatte in Wirkverbindung steht. Im Eilgang wird die Axialverschiebung des Mitnehmers über den Wälzkörper direkt auf die Druckplatte übertragen. Zum Zuhalten wälzt der Wälzkörper auf der Wälzfläche des Mitnehmers ab, die derart ausgebildet ist, dass die Druckplatte in Axialrichtung verschoben und das Werkzeug zugehalten wird.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung dieser Ausführungsform ist der Wälzkörper eine zylinderförmige Walze, die an der schräg zur Drehachse der Spindel angestellten Wälzfläche des Mitnehmers abwälzt und an entsprechend ausgebildeten Schrägflächen des Verriegelungsteils abgestützt ist.

Das Eingangselement des Getriebes, nämlich das Eingangsrad der erstgenannten Ausführungsform bzw. der Mitnehmer der zweiten Ausführungsform, ist vorzugsweise über eine Druckfeder an der Spindelmutter abgestützt. Über diese Druckfeder wird das Eingangsrad bzw. der Mitnehmer im Eilgang relativ zur Spindel verschoben.

Das Eingangsrad bzw. der Mitnehmer hat bevorzugt eine Gewinde, das zum Zuhalten mit Stirnflächenabschnitten reibschlüssig in Eingriff mit einem Gewinde der Spindel bringbar ist, so dass das Eingangsrad bzw. der Mitnehmer drehfest mit der Spindel verbunden wird. Diese Verbindung kann prinzipiell auch durch eine steuerbare Kupplung hergestellt werden.

Die übertragbaren Kräfte lassen sich bei kompaktem Aufbau erhöhen, wenn der mit dem Mitnehmer bzw. mit dem Eingangsrad in Eingriff bringbare Abschnitt der Spindel mit einem größeren Durchmesser als der mit der Spindelmutter kämmende Spindelabschnitt ausgeführt wird.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die schematische Zeichnung noch weiter erläutert. Es zeigen: Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Schließeinheit mit einem Kegelradgetriebe; Fig. 2 eine Draufsicht auf die Schließeinheit gemäß Fig. 1; Fig. 3 eine Prinzipskizze einer Schließeinheit, bei der ein Wälzkörper zur Übertragung der Zuhaltkraft verwendet wird; und Fig. 3A eine zugehörige Teil-Draufsicht.

In Fig. 1 ist in stark schematisierter Form eine Schnittdarstellung einer elektrisch betätigten Schließeinheit 1 einer Spritzgießmaschine gezeigt, welche eine nicht dargestellte feststehende, düsenseitige Werkzeugspannplatte und eine bewegliche Werkzeugspannplatte hat, auf denen das Spritzgießwerkzeug aufspannbar ist. Die bewegliche Werkzeugspannplatte ist üblicherweise an vier Holmen geführt, die in Fig. 1 ebenfalls der Einfachheit halber weggelassen sind. Diese Holme sind - ggfs. mit Vorspannung - an einem Bett der Spritzgießmaschine gelagert. Über die in Fig. 1 dargestellte Schließeinheit 1 wird die bewegliche Werkzeugspannplatte entlang diesen Holmen bewegt, um das Werkzeug zu schließen bzw. zu öffnen. Bei der in Fig. 1 dargestellten Variante hat die Schließeinheit 1 eine elektrisch betätigte Spindel 2, die von einem Antrieb, beispielsweise einem Servomotor (nicht dargestellt), angetrieben ist. Die Spindel 2

kämmt mit einer Spindelmutter 4, die über ein Kugel- oder Rollengewinde mit der Spindel 2 in Eingriff steht.

Die Schließeinheit 1 hat des Weiteren ein Getriebe 6, das bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ein Kegelradgetriebe ist. Als Getriebe-Eingangselement ist ein Eingangskegelrad 8 des Kegelradgetriebes in einem koaxial zur Spindel 2 verschiebbaren Rahmen 10 gelagert, wobei die Lagerung 12 eine Abstützung des Eingangskegelrades 8 in Radial- und Axialrichtung ermöglicht. Das Eingangskegelrad 8 hat eine zur Spindel 2 hin axial vorspringende Hohl-nabe 14, die die Spindelmutter 4 und eine Druckfeder 16 umgreift. Die Druckfeder 16 ist an der benachbarten Stirnfläche der Spindelmutter 4 abgestützt und beaufschlagt das Eingangskegelrad 8 in Axialrichtung derart, dass die Spindelmutter 4 und das Eingangskegelrad 8 im Abstand voneinander gehalten werden, wobei die Hohl-nabe 14 mit einer Anschlagschulter 18 an der von der Druckfeder 16 entfernten rückseitigen Stirnfläche der Spindelmutter 4 anliegt. Beim Antreiben der Spindel 2 wird die drehfest gehaltene Spindelmutter 4 in Axialrichtung verschoben, und diese Axialverschiebung wird über die Druckfeder 16 auf das Eingangskegelrad 8 übertragen. Dieses Eingangskegelrad 8 hat ein Innengewinde 20, das mit Spiel zum Spindelgewinde 22 ausgeführt ist. Die Stirnflächen des Innengewindes 20 sind als Kupplungsflächen ausgeführt, so dass bei einer Relativverschiebung des Eingangskegelrades 8 mit Bezug zur Spindel 2 diese Stirnflächen des Innengewindes 20 auf entsprechend ausgebildete Stirnflächen des Spindelgewindes 22 auflaufen und einen reibschlüssigen Eingriff herstellen, so dass durch die so gebildete Reibkupplung 20, 22 das Eingangskegelrad 8 drehfest mit der Spindel 2 verbindbar ist - hierauf wird im Folgenden noch näher eingegangen. Im Rahmen 10 sind des Weiteren noch zwei Ausgangskegelräder 24, 26 als Getriebe-Ausgangselemente gelagert deren Achsen um 90° versetzt zur Spindelachse angeordnet sind.

In einem vom Eingangskegelrad 8 entfernten Stirnflächenbereich der Ausgangskegelräder 24, 26 ist jeweils ein Schwenkbolzen 28 bzw. 30 angeordnet, auf denen jeweils ein Hebel 32 bzw. 34 schwenkbar gelagert ist. Die beiden von den Ausgangskegelrädern 24, 26 entfernten Endabschnitte der Hebel 32, 34 sind über einen Gelenkbolzen 36 miteinander verbunden, der direkt an der nicht dargestellten beweglichen Werkzeugspannplatte oder einer mit dieser verbundenen Querhauptplatte abgestützt ist.

Wie insbesondere aus der Draufsicht auf die Schließeinheit 1 gemäß Fig. 1 darstellenden Fig. 2 hervorgeht, sind die beiden Hebel 32, 34 in der in Fig. 1 dargestellten Grundposition etwa V-förmig zueinander angeordnet. Durch eine Verdrehung der beiden Ausgangskegelräder 24, 26 lässt sich die Hebelanordnung mit den beiden Hebeln 32, 34 in eine Strecklage bringen, in der die Hebel 32, 34 in der Darstellung gemäß Fig. 2 mit ihren Längsachsen parallel zur Spindelachse liegen. Durch diese Verschwenkung der Hebel 32, 34 wird der Gelenkbolzen 36 in Pfeilrichtung (Fig. 2) nach rechts verschoben und entsprechend eine Schließ-/Zuhaltebewegung des Werkzeugs durchgeführt.

Zum Schließen des Werkzeugs wird zunächst in der Fig. 1 dargestellten Grundposition die Spindel 2 angesteuert, so dass die Spindelmutter 4 nach rechts bewegt wird. Diese Axialbewegung der Spindelmutter 4 wird über die Druckfeder 16 auf das Eingangskegelrad 8 übertragen, so dass der gesamte Rahmen 10 mit dem Kegelradgetriebe nach rechts bewegt wird. Das Werkzeug wird im Eilgang geschlossen.

Beim Aufeinanderlaufen der Werkzeughälften wird der Gelenkbolzen 36 abgebremst, so dass das mit Axialspiel auf der Spindel 2 gelagerte Eingangskegelrad 8 relativ zur Spindel 2 nach links verschoben wird und die vorbeschriebenen Stirnflächenabschnitte des Innengewindes 20 und des Spindelgewindes 22 einen Reibschluss herstellen - das Eingangskegelrad 8 ist dann drehfest mit der Spindel 2 verbunden, so dass bei der weiteren Spindelbewegung die Spindelmutter 4 gegen die Kraft der Druckfeder 16 von der Anschlagschulter 18 abhebt. Dabei ist zu beachten, dass diese weitere Drehung nur noch um etwa den Winkel erfolgt, der erforderlich ist, um die Hebel 32, 34 in ihre Strecklage zu bringen. Die Drehung des Eingangskegelrades 8 wird

in eine entsprechende Drehbewegung der Ausgangskegelräder 24, 26 übertragen, so dass die Hebel 32, 34 in der vorbeschriebenen Weise in ihre Strecklage gebracht werden und das Werkzeug zugehalten wird. In dieser Zuhalteposition werden die Zuhaltekräfte über die sich in ihrer Streckstellung befindlichen Hebel 32, 34, die Ausgangskegelräder 24, 26 und das Eingangskegelrad 8 auf die Spindel übertragen. Zur Aufnahme der erheblichen Axialkräfte wird die Spindel 2 vorzugsweise mit einem Axiallager versehen.

Zum Öffnen des Werkzeuges wird die Spindel 2 in Gegenrichtung angetrieben, so dass die Hebel 32, 34 aus ihrer Strecklage in die Fig. 2 dargestellte V-Position gebracht werden; der Eingriff zwischen Spindel 2 und Eingangskegelrad 8 wird dabei selbsttätig gelöst, und die bewegliche Werkzeugspannplatte wird bei der weiteren Drehung der Spindel 2 im Eilgang aufgefahen - die Spritzgießmaschine ist bereit zum nächsten Zyklus.

In Fig. 3 ist eine gegenüber den Fig. 1 und 2 modifizierte Ausführungsform der Schließeinheit veranschaulicht.

Während beim anhand von Fig. 1 und 2 beschriebenen Ausführungsbeispiel die Drehbewegung des Eingangskegelrades 8 über einen aus den Ausgangskegelrädern 24, 26 und den Hebeln 32, 34 bestehenden Umsetzer 38 in eine Axialbewegung umgesetzt werden, erfolgt dies bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel durch am Umfang verteilte Walzen 40, die als Wälzkörper zwischen einem Mitnehmer 42 und einer Druckplatte 44 angeordnet sind. Die Druckplatte 44 und die Walzen 40 entsprechen dabei in ihrer Funktion dem Umsetzer 38 mit den Hebeln 32, 34 und den Ausgangskegelrädern 24, 26, während der Mitnehmer 42 in seiner Funktion dem Eingangskegelrad 8 des Getriebes 6 entspricht.

Beim in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel hat die Spindel 2 zwei Spindelabschnitte 46, 48, wobei der Spindelabschnitt 46 einen geringeren Durchmesser als der Spindelabschnitt 48 aufweist. Der Abschnitt 48 der Spindel 2 mit größerem Durchmesser hat ein Kupplungsgewinde 50, dessen Stirnflächenabschnitte 52 als Kupplungsflächen wirken. Die Spindel 2 gemäß Fig. 1 kann ebenfalls im Bereich des Eingangskegelrads 8 mit einem derartigen Kupplungsgewinde ausgeführt sein.

Der Spindelabschnitt 46 steht in Eingriff mit der Spindelmutter 4, die von einem nabenförmigen Vorsprung 54 des Mitnehmers 42 umgriffen wird. An einer Schulter 56 des Mitnehmers 42 greift die Druckfeder 16 an, die wie beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 an der Spindelmutter 4 abgestützt ist.

Im Axialabstand zur Schulter 56 hat der der Mitnehmer 42 ein Kupplungsinnengewinde 58, das mit seinen Innenstirnflächen 60 zur Bildung einer Reibkupplung in reibschlüssigem Eingriff mit den Stirnflächen 52 des Kupplungsgewindes 50 der Spindel 2 bringbar ist. Die Druckplatte 44 ist in geringem Axialabstand zum Mitnehmer 42 angeordnet und steht nicht in Gewindeeingriff mit der Spindel 2. Der Mitnehmer 42 und die Druckplatte 44 werden über die Walzen 40 im Abstand voneinander gehalten.

Unterhalb der Fig. 3 ist eine Teil-Draufsicht (Fig. 3A) dargestellt, aus der die Abstützung einer der Walzen 40 am Mitnehmer 42 und an der Druckplatte 44 entnehmbar ist. Der Mitnehmer 42 ist im Bereich der Walzen 40 mit sich in Radialrichtung erstreckenden Taschen ausgeführt, die durch eine schräg zur Spindelachse angestellte Wälzfläche 62 begrenzt sind. In der Druckplatte 44 ist entsprechende eine Aufnahmenut ausgebildet, die durch Schrägflächen 64, 66 begrenzt ist, die ebenfalls schräg zur Spindelachse angeordnet sind und sich tangential zur Walze 40 erstrecken. Zum Schließen des Werkzeuges im Eilgang wird die Spindel 2 angesteuert, wobei die Spindelmutter 4 in Axialrichtung verschoben wird. Diese Axialbewegung wird - wie beim vorhergehenden Ausführungsbeispiel - über die Druckfeder 16 auf den Mitnehmer 54 übertragen. Beim Eilgang ist der Reibschluss, zwischen der Stirnfläche 52 und der Innenstirnfläche 60 noch nicht hergestellt, so dass keine drehfeste Verbindung zwischen Spindel 2 und

Mitnehmer 54 vorliegt. Die Axialverschiebung des Mitnehmers 54 wird über die Walzen 40 auf die Druckplatte 54 und damit auf die bewegliche Werkzeugspannplatte übertragen. Beim Auf-
 5 laufen der beweglichen Werkzeughälfte auf die düsenseitige Werkzeughälfte wird der Mitnehmer 42 über die Druckplatte 54 und die Walzen 40 in Axialrichtung relativ zur Spindel 2 ver-
 schoben, so dass die Stirnflächen 52 auf die Innenstirnflächen 60 auflaufen und eine reib-
 schlüssige Verbindung zwischen Mitnehmer 42 und Spindel 2 hergestellt wird - der Mitnehmer
 42 dreht mit der Spindel 2 mit. Durch diese Drehbewegung wälzt die Walze 40 in Pfeilrichtung
 (unten in Fig. 3A) auf der Wälzfläche 62 ab, so dass ein Spalt S zwischen dem Mitnehmer 42
 10 und der Druckplatte 44 vergrößert wird - die Druckplatte 44 wird somit entsprechend der Ab-
 wälzbewegung der Walze 40 in der Darstellung gemäß Fig. 3 nach rechts bewegt und das
 Werkzeug zugehalten. Die in Fig. 3A angedeutete, auf die Druckplatte 44 wirkende Schließ-
 kraftkomponente F_s gewährleistet ein zuverlässiges Zuhalten des Werkzeugs.

Ein Vorteil der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Variante gegenüber den vorbeschriebenen
 15 Ausführungsbeispielen besteht darin, dass bei der erstgenannten Variante ein Aufreißen des
 Werkzeuges nach dem Einspritzvorgang möglich ist, da die bewegliche Werkzeugaufspannplat-
 te über die in ihre Schwenklage zurückgeführten Hebel 32, 34 zwangsweise mitgenommen
 wird. Bei der in Fig. 3 dargestellten Variante ist ein derartiges Aufreißen nur durch gesonderte
 Mitnehmer möglich, da die Walzen 40 eine zwangsweise Mitführung der beweglichen Werk-
 20 zeugaufspannplatte in Öffnungsrichtung nicht gewährleisten.

Beim vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel wurde auf zylinderförmige Walzen 40 Bezug ge-
 nommen; selbstverständlich können auch andere Wälzkörper eingesetzt werden, wobei aller-
 dings zu beachten ist, dass in den Anlageabschnitten an die Wälzfläche 62 und die Schrägflä-
 25 chen 64, 66 erheblichen Flächenpressungen auftreten können.

Patentansprüche:

- 30 1. Schließeinheit für eine Spritzgießmaschine mit einer beweglichen Werkzeugaufspannplat-
 te, die mittels einer Spindel (2) und einer darauf angeordneten Spindelmutter (4) verfahrbar
 ist, und mit einer Zuhalteeinrichtung zum Zuhalten des Werkzeugs, *dadurch gekennzeichnet*,
 dass die Zuhalteeinrichtung ein mechanisches Getriebe (6) mit einem Eingangsele-
 35 ment (8, 42) aufweist, das während einer im Eilgang durchgeführten Zustellbewegung der
 beweglichen Werkzeugaufspannplatte über die Spindelmutter (4) in Axialrichtung relativ zu
 der Spindel (2) verschiebbar ist, und das zum Zuhalten des Werkzeugs über eine Kupp-
 lung, vorzugsweise eine Reibkupplung (20, 22; 52, 60), drehfest mit der Spindel (2) ver-
 40 bindbar ist, wobei die Drehbewegung des Eingangselements (8, 42) des Getriebes (6) über
 zumindest ein mit der beweglichen Werkzeugaufspannplatte verbundenes Ausgangsele-
 ment (32, 34; 44) des Getriebes (6) in eine Axialbewegung zum Zuhalten des Werkzeugs
 umsetzbar ist.
2. Schließeinheit nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Eingangselement (8)
 45 des Getriebes (6) ein Eingangsrad (8) ist, das im drehfest mit der Spindel (2) gekuppelten
 Zustand seine Drehung auf ein als Ausgangselement des Getriebes (6) vorgesehenes
 Ausgangsrad (24, 26) überträgt, über das eine mit der beweglichen Werkzeugaufspann-
 platte verbundene Hebelanordnung (32, 34) zum Zuhalten des Werkzeugs in eine Streck-
 lage bringbar ist.
- 50 3. Schließeinheit nach Anspruch 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Getriebe (6) zwei
 gegenläufig antreibbare Antriebsräder (24, 26) hat, wobei jeweils ein Antriebsrad (24, 26)
 mit einem Hebel (32, 34) der Hebelanordnung verbunden ist.
4. Schließeinheit nach Anspruch 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Getriebe (6) ein Ke-
 55 gelradgetriebe mit einem Eingangskegelrad (8) und zwei damit kämmenden Ausgangske-

gelrädern (24) ist.

- 5 5. Schließereinheit nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Getriebe (6) als Eingangselement (42) einen an der Spindelmutter (4) abgestützten Mitnehmer (42) hat, der über zumindest einen auf einer Wälzfläche (62) des Mitnehmers (42) geführten Wälzkörper (40) mit einer mit der beweglichen Werkzeugaufspannplatte verbundenen Druckplatte (44) in Wirkverbindung steht.
- 10 6. Schließereinheit nach Anspruch 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Wälzkörper eine zylinderförmige Walze (40) ist, die an der schräg zur Drehachse der Spindel (2) angestellten Wälzfläche (62) abwälzt und an entsprechend ausgebildeten Schrägflächen (64, 66) der Druckplatte (44) abgestützt ist.
- 15 7. Schließereinheit nach einem der Ansprüche 2 bis 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Eingangselement des Getriebes (6), nämlich das Eingangsrad (8) oder der Mitnehmer (42), über eine Druckfeder (16) an der Spindelmutter (4) abgestützt ist.
- 20 8. Schließereinheit nach einem der Ansprüche 2 bis 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Eingangselement des Getriebes (6), nämlich das Eingangsrad (8) oder der Mitnehmer (42), ein Gewinde (20, 58) hat, das mit Stirnflächenabschnitten (60) reibschlüssig in Eingriff mit einem Gewinde (22, 50) der Spindel (2) bringbar ist.
- 25 9. Schließereinheit nach Anspruch 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass der mit dem Eingangsrad (8) oder Mitnehmer (42) in Eingriff bringbare Abschnitt der Spindel (2) mit einem größeren Durchmesser als der mit der Spindelmutter (4) kämmende Spindelabschnitt ausgeführt ist.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

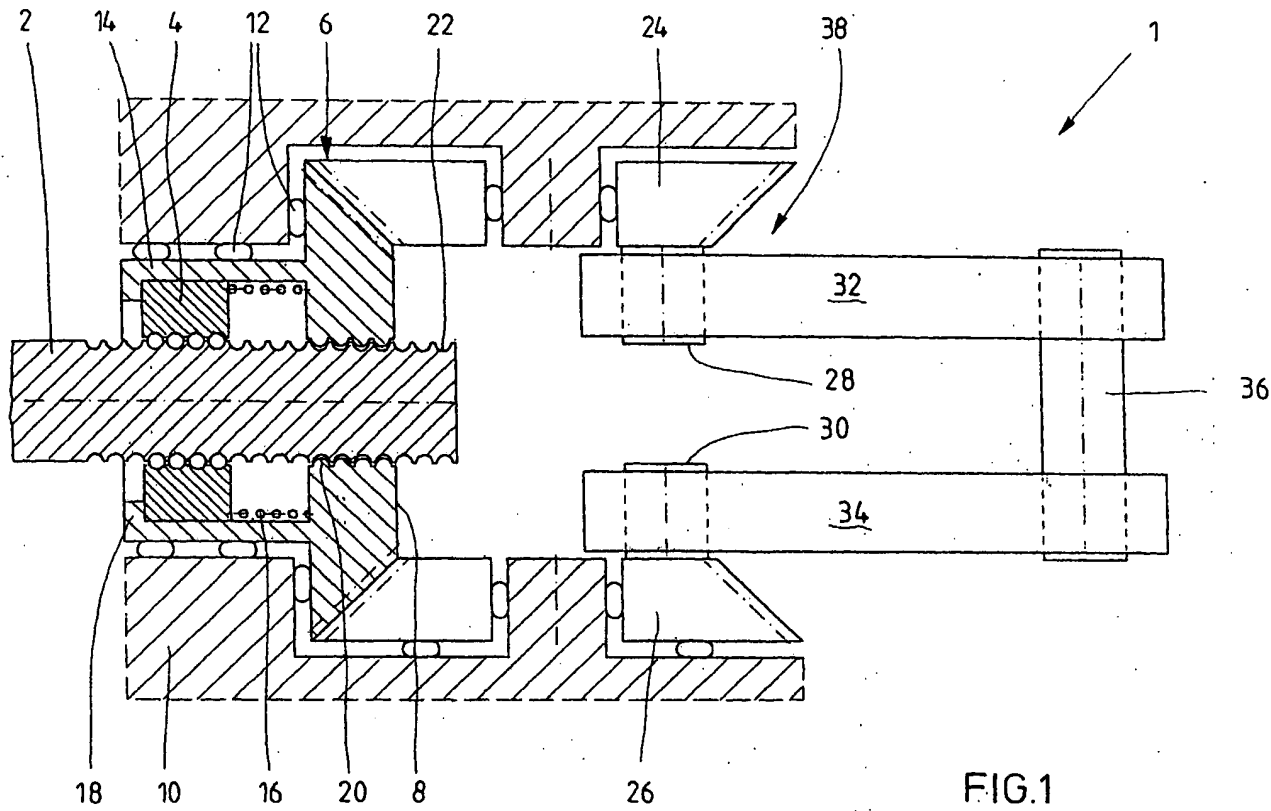
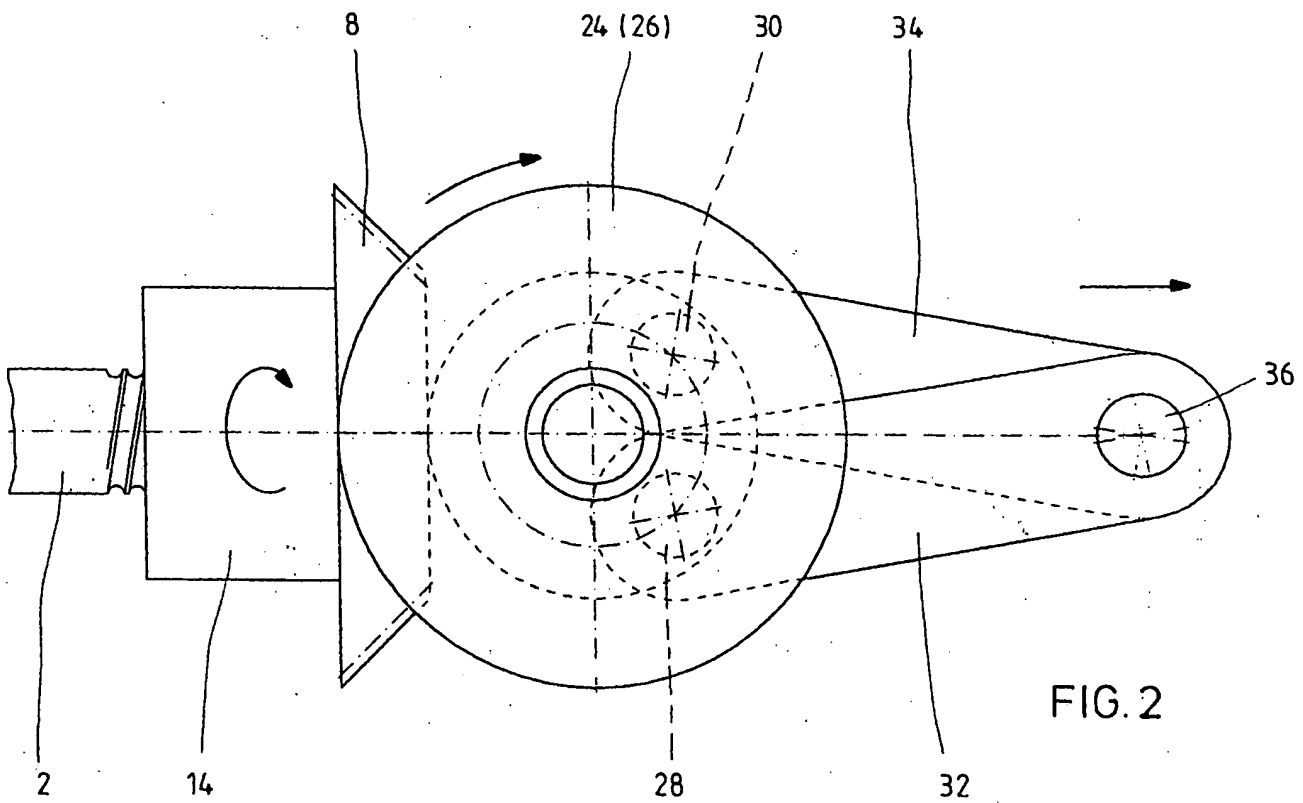


FIG.1



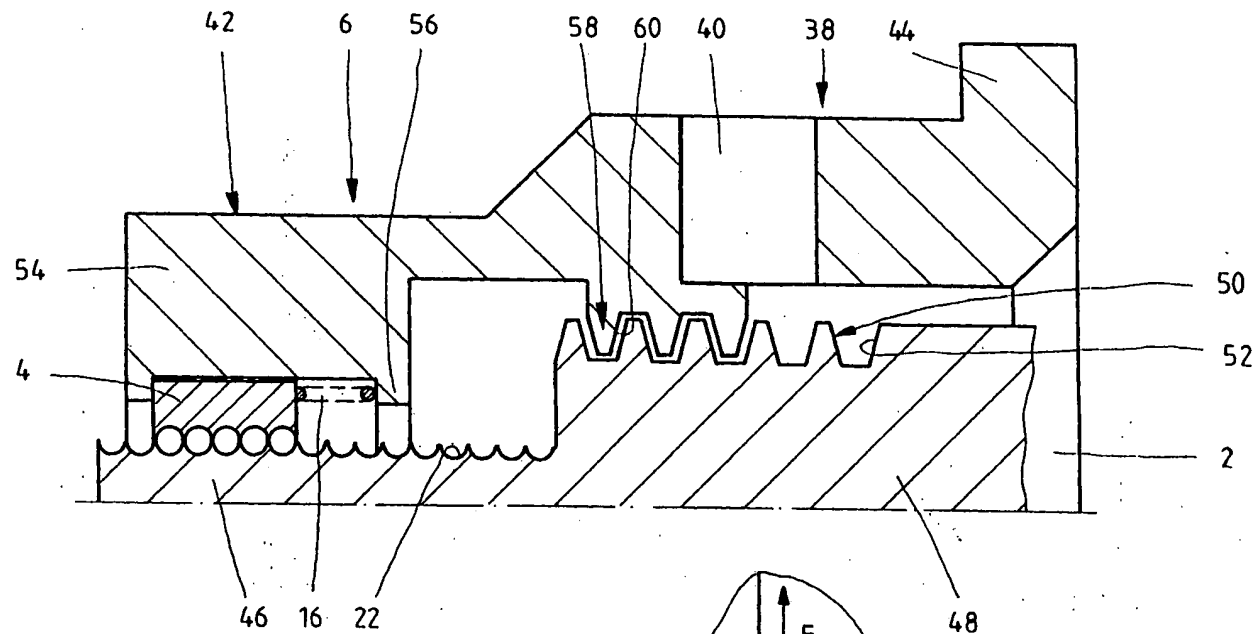


FIG. 3

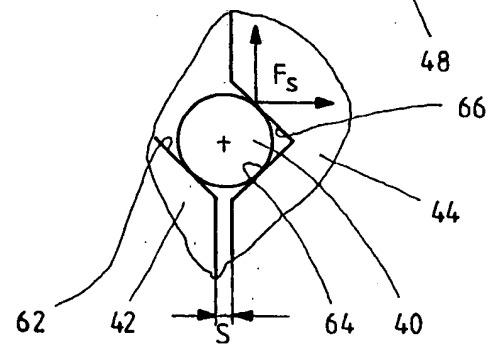


FIG. 3A