CH 646 373 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: B 29 F 1/022
B 29 C 1/00
F 16 H 19/04

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

(12) PATENTSCHRIFT A5

(11) 646 373

(21) Gesuchsnummer: 2321/80

(22) Anmeldungsdatum: 25.03.1980

(30) Priorität(en): 03.05.1979 DE 2917799

(24) Patent erteilt: 30.11.1984

(45) Patentschrift veröffentlicht: 30.11.1984

(73) Inhaber:
Hasco-Normalien Hasenclever & Co., Lüdenscheid (DE)

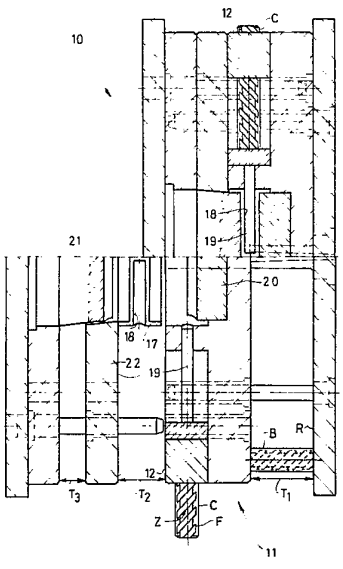
(72) Erfinder:
Schriever, Karl-Hermann, Pretoria (ZA)

(74) Vertreter:
Moinas & Cie, Genève

(54) Spritzgiess-, insbesondere Kunststoffspritzgiess- oder Pressform.

(57) Eine Spritzgiess- oder Pressform (10) weist eine zur translatorischen Bewegung eines Formelements vorgesehene Betätigungsvorrichtung (11) auf, welche aus mindestens zwei Betätigungselementen (B, C), die infolge der öffnenden bzw. schliessenden Hauptbewegung der Form an jeweils mindestens einen schräg zur Hauptbewegungsrichtung angeordneten Gleitflächenpaar relativ zueinander verschieblich sind, besteht, und wobei eines der Betätigungselemente (C) mit dem Formelement bewegungsverbunden ist.

Die Betätigungselemente sind mit ihren Längsachsen quer zueinander angeordnete schrägverzahnte Zahnstangen (B, C), dem miteinander kämmenden gerade Zahnflanken (Z) Gleitflächenpaare bilden, wodurch unter Ausnutzung des Öffnungs- bzw. Schliesshubes der Werkzeugform einen grösseren Hub als bisher der in Querrichtung zu bewegenden Werkzeugelemente zugelassen wird. In der Figur stellt die obere Hälfte die Form in geschlossener, die untere Hälfte in offener Stellung dar.



PATENTANSPRÜCHE

1. Spritzgiess- oder Pressform, mit mindestens einer zur translatorischen Bewegung eines Formelements vorgesehenen Betätigungsvorrichtung mit mindestens zwei Betätigungselementen, die infolge der öffnenden bzw. schliessenden Hauptbewegung der Form an jeweils mindestens einem schräg zur Hauptbewegungsrichtung angeordneten Gleitflächenpaar relativ zueinander verschieblich sind, und wobei eines der Betätigungselemente mit dem Formelement bewegungsverbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungselemente mit ihren Längsachsen (x) quer zueinander angeordnete schrägverzahnte Zahnstangen (B, C; A, C_2; B, C_2) sind, deren miteinander kämmenden geraden Zahnflanken (Z) Gleitflächenpaare bilden.

2. Spritzgiess- oder Pressform nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsachsen (x) je zweier Zahnstangen (B, C; A, C_2; B, C_2) einen Winkel (β) von etwa 90° miteinander bilden.

3. Spritzgiess- oder Pressform nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jede Ebene einer Zahnflanke (Z) einen Winkel (α) von etwa 45° mit der Längsachse (x) der zugehörigen Zahnstange (A, B, C, C_2) bildet.

4. Spritzgiess- oder Pressform nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnstangen (B, C; A, B, C_2) an ihrem Eingriffsbereich von einem Führungskörper (12) umschlossen sind.

5. Spritzgiess- oder Pressform nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungskörper (12) an den Querschnitt der Zahnstangen (A, B, C, C_2) angepasste Führungskanäle (15, 16) aufweist.

6. Spritzgiess- oder Pressform nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungskörper (12) entlang mindestens einer durch den Eingriffsbereich parallel zu den Längsachsen (x) der Zahnstangen (A, B, C, C_2) angeordneten Ebene geteilt ist und dass die Teile des Führungskörpers (12) aneinander befestigt sind.

7. Spritzgiess- oder Pressform nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnstangen (A, B, C, C_2) jeweils einen kreisrunden Grundquerschnitt mit mindestens einem die Verzahnung tragenden Abflachungsbereich (F) besitzen.

8. Spritzgiess- oder Pressform nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich zwei Zahnstangen (B, C) miteinander im Eingriff befinden, von denen eine (B) raumfest mit einem Formteil (R) ist, während die andere Zahnstange (C) gemeinsam mit einem anderen Formteil, und gegebenenfalls gemeinsam mit dem Führungskörper (12), beweglich und hierbei mit dem Formelement (19; 24, 25) bewegungsverbunden ist.

9. Spritzgiess- oder Pressform nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, dass sich drei Zahnstangen (A, B, C_2) im Eingriff befinden, von denen eine erste Zahnstange (B) mit einem Formteil (R) raumfest ist, während eine zweite, zur ersten Zahnstange (B) parallel und höhenebenenversetzt angeordnete Zahnstange (A) mit einem beweglichen Formteil verbunden ist, und dass die beiden Zahnstangen (A, B), entgegengesetzt zueinander verzahnt, mit ihren Verzahnungsflächen (F) zueinander weisen und gemeinsam mit einer dritten, quer zu und zwischen ihnen angeordneten, ober- und unterseitig verzahnten Zahnstange (C_2), welche das Formelement (26; 27) trägt, kämmen.

Die Erfindung betrifft eine Spritzgiess- oder Pressform, mit mindestens einer zur translatorischen Bewegung eines Formelements vorgesehenen Betätigungsvorrichtung mit mindestens zwei Betätigungselementen, die infolge der öffnenden bzw. schliessenden Hauptbewegung der Form an jeweils mindestens einem schräg zur Hauptbewegungsrichtung angeordneten Gleitflächenpaar relativ zueinander verschieblich sind, und wobei eines der Betätigungselemente mit dem Formelement bewegungsverbunden ist.

Spritzgussteile mit Hinterschneidungen erfordern in der Regel zusätzliche formgebende Werkzeugelemente, wie z.B. einen Querzug in der Form eines Querschiebers, dessen Bewegungsebene quer zur Hauptbewegungsrichtung beim Öffnen bzw. Schliessen der Form angeordnet ist. Zum Antrieb des Querzuges wird diese Öffnungs- bzw. Schliessbewegung in Seitenbewegungen zerlegt.

Die eingangs beschriebene, hinlänglich durch offenkundige Vorbenutzung bekanntgewordene Spritzgiessform weist als ein Betätigungselement mindestens einen schräg zur Hauptbewegungsrichtung der Form angeordneten Schieberbolzen (Schrägbolzen) auf, welcher eine Führungsbohrung in einem anderen Betätigungselement oder in einem Querschieber selbst koaxial durchgreift. Schrägbolzen und Führungsbohrung bilden hierbei ein schräg zur Hauptbewegungsrichtung angeordnetes Gleitflächenpaar.

Bei der eingangs beschriebenen, vorbekannten Spritzgiessform wird es als nachteilig empfunden, dass mit Zunahme der Schrägstellung des Schliessbolzens die Öffnungskraft und somit die Belastungskraft auf den Schliessbolzen gemäss der Beziehung $P \times \sin \alpha$ zunimmt. Diese Betrachtung besagt, dass im allgemeinen der kleinere Winkel für die Schrägstellung des Schieberbolzens der günstigere ist. Für eine festgelegte Hubhöhe quer zur Hauptbewegungsrichtung der Form nimmt jedoch mit kleiner werdender Schrägstellung die Bolzenlänge zu. Um in der Praxis zu günstigen Belastungen des Schrägbolzens zu gelangen, ist ein Kompromiss zwischen der geforderten geringen Schrägstellung und der Forderung nach kurzer Bolzenlänge — zur Erzielung geringer Biegmomente — notwendig. In der Praxis hat sich demnach für den vorgenannten Winkel α — Schrägstellung des Schieberbolzens — ein Bereich zwischen 15° und 25° eingebürgert (s. auch «Einblick in die Konstruktion von Spritzgusswerkzeugen», Ing. Karl Mörwald, Verlag Brunke Garrels, Hamburg, 1965, Seite 37, r. Sp. Abs 5).

Im Bewusstesein der Nachteile des Bekannten liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Betätigungsvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche unter Ausnutzung des Öffnungs- bzw. Schliesshubes der Form einen grösseren Hub als bisher der in Querrichtung zu bewegenden Formelemente zulässt.

Entsprechend der Erfindung wurde diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Betätigungselemente mit ihren Längsachsen quer zueinander angeordnete schrägverzahnte Zahnstangen sind, deren miteinander kämmenden geraden Zahnflanken Gleitflächenpaare bilden.

Die vorliegende Betätigungsvorrichtung ist weitestgehend unabhängig von dem vorbeschriebenen Winkelbereich zwischen 15° und 25°. Je nach Winkelstellung der Längsachsen zweier Zahnstangen zueinander und je nach Winkelstellung der Zahnflankenebenen zur Längsachse der jeweils zugehörigen Zahnstange lassen sich Querhübe der Formelemente erzielen, die gleich oder sogar ein wenig grösser als der Öffnungs- bzw. Schliesshub der Form ist. Bei einer besonders glücklichen Ausführungsform, gemäss welcher die Längsachsen zweier Zahnstangen einen Winkel von etwa 90° miteinander bilden und jede Ebene einer Zahnflanke einen Winkel von etwa 45° mit der Längsachse der zugehörigen Zahnstange einnimmt, ist die Querbewegung des Formelements gleich dem Öffnungs- bzw. Schliesshub der Form.

Weitere Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

In den Zeichnungen ist die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher dargestellt, hierbei zeigen,

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Grundanordnung,

Fig. 2 eine Ansicht, teilweise geschnitten, entlang der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 bis 6 Querschnitte durch Spritzgiessformen verschiedener Ausführungen.

In den Fig. 3-6 ist, unabhängig vom jeweiligen speziellen Ausführungsbeispiel, jede Spritzgiessform mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet. In den Fig. 3 bis 5 ist in geteilter Darstellung oben jeweils die geschlossene Form und in der unteren Bildhälfte die geöffnete Form dargestellt. Aus Gründen einer Zeichnungsvereinfachung ist in Fig. 6 im oberen Teil der Darstellung die Hälfte einer geschlossenen Form und unten in Fig. 6 eine spiegelsymmetrisch zur erstgenannten Form ausgebildete Hälfte einer anderen Form dargestellt.

Wie aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich, weist die dort gezeigte Betätigungsvorrichtung 11 als Betätigungselemente eine raumfest, z.B. düsenseitig, angeordnete Zahnstange B auf, welche eine beweglich angeordnete Zahnstange C überlagert. Die Verzahnungsflächen F der beiden Zahnstangen B und C sind einander zugewandt. Die Zahnstangen B und C kämmen an ihren Zahnflanken Z miteinander.

Der Eingriffsbereich der beiden Zahnstangen B und C ist von einem blockartigen Führungskörper 12 satt umgriffen. Der Führungskörper 12 ist entlang einer durch den Eingriffsbereich parallel zu den Längsachsen x der Zahnstangen B und C angeordneten Ebene geteilt und besteht somit aus einem oberen Teil 13 und aus einem unteren Teil 14. Der Führungskörper 12 weist zwei gemeinsam mit den Zahnstangen B und C einen Winkel von 90° einschliessende Führungskanäle 15, 16 auf, welche einander im Eingriffsbereich teilweise durchdringen. Die Führungskanäle 15, 16 sind dem runden Querschnitt der Zahnstangen B und C angepasst und umschliessen diese ansonsten satt mit Gleitsitz. Anstelle des Gleitsitzes ist es selbstverständlich möglich, die Führungskanäle 15, 16 etwa nach Art von Kugelbüchsen auszubilden.

Die Längsachsen x der beiden Zahnstangen B und C bilden, wie vorerwähnt, einen Winkel von $\beta = 90°$ miteinander, während jede Ebene einer Zahnflanke Z einen Winkel α von etwa 45° mit der Längsachse x der zugehörigen Zahnstange B bzw. C einnimmt.

Der Bewegungsablauf der auch gemäss den Ausführungsbeispielen in den Fig. 3-6 grundsätzlich wiederkehrenden Anordnung entsprechend den Fig. 1 und 2 ist etwa wie folgt zu erklären:

Die Zahnstange B ist mit der raumfesten Halterung R, welche z.B. eine düsenseitige Aufspannplatte sein kann, unbeweglich. Der Führungskörper 12 vollführt gemeinsam mit einem in den Fig. 1 und 2 nicht dargestellten beweglichen Formteil eine Bewegung in Richtung der Hauptbewegungsrichtung L (Öffnungsbewegung) der Form. Bei dieser Bewegung verschiebt sich die Zahnstange C entlang der Querbewegungsrichtung Q. Die Bewegungsumkehr verläuft analog. Mit der Zahnstange C ist ein Formelement (z.B. ein Querschieber) bewegungseinheitlich verbunden. Anhand der Fig. 1 und 2 ist somit leicht herleitbar, dass der Querhub in Richtung Q gleich dem Öffnungs-bzw. Schliesshub der Form entlang der Hauptbewegungsrichtung L ist. Hierbei trägt, wie vorerwähnt, der Winkel α jeder Ebene einer Zahnflanke mit der Längsachse x der zugehörigen Zahnstange B, C gleich 45°, während die Längsachsen x der Zahnstangen B, C einen Winkel β von 90° miteinander bilden.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Spritzgiessform 10 soll ein Spritzgussartikel 17 entformt werden, welcher etwa eine Kreisscheibe mit jeweils einem beidseitig angeformten Bund bildet. Radial in der Kreisscheibe ist an beiden Seiten des Artikels 17 jeweils eine Bohrung 18 vorgesehen. Die Bohrungen 18 setzen jeweils gesonderte formbildende Werkzeugelemente in Gestalt von Kernen 19 voraus. Jeder Kern 19 ist mit einer Zahnstange C bewegungsverbunden, welche innerhalb eines Führungskörpers 12 mit einer raumfest in der Aufspannplatte R gehaltenen Zahnstange B kämmt.

Die Spritzgiessform 10 wird nun wie folgt aus ihrer geschlossenen Stellung (obere Hälfte von Fig. 3) in ihre geöffnete Stellung (untere Hälfte von Fig. 3) überführt: zunächst wird der Entformungsweg T_1 zurückgelegt, bei welchem die Zahnstange C nach aussen fährt und hierbei den Kern 19 herauszieht. Entlang dem Teilungsweg T_2 entfernt sich sodann der Artikel 17 von einem ersten Formkern 20, während nach Zurücklegen des Entformungsweges T_3 der Artikel 17 schliesslich mittels der Abstreifplatte 22 von einem zweiten Formkern 21 abgestreift wird. Hiernach ist der Artikel 17 vollends entformt.

Der Artikel 23 gemäss Fig. 4 ist etwa felgenartig ausgebildet. Die beiden Schieberkerne 24, 25 bilden an ihren Innenflächen jeweils die Innenfläche I eines längsgeteilten geraden Kreiszylinders. Jeder Schieberkern 24, 25 ist mit einer Zahnstange C bewegungsverbunden, welche wiederum jeweils innerhalb eines Führungskörpers 12 mit einer in einer Aufspannplatte R raumfest gehaltenen Zahnstange B kämmt. Die Grundfunktion entspricht dem Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 3, mit dem Unterschied, dass sukzessive nur zwei Entformungswege T_1 und T_2 zurückgelegt werden müssen, wobei die Schieberkerne 24, 25 während des ersten Entformungsweges T_1 gezogen werden.

Die in allen Figuren dargestellten Zahnstangen besitzen einen kreisförmigen Grundquerschnitt. Während die in den Fig. 1-4 dargestellten Zahnstangen B und C jeweils nur einen verzahnten Abflachungsbereich F bilden, sind in den Fig. 5 und 6 Zahnstangen C_2 dargestellt, welche diametral gegenüberliegend, d.h. ober- und unterseitig, verzahnt sind. Jeweils eine derartige doppelt verzahnte Zahnstange C_2 ist zwischen zwei Zahnstangen A und B innerhalb eines Führungskörpers 12 eingefangen. Im einzelnen ist die Anordnung so getroffen, dass jede Zahnstange B mit der düsenseitigen Aufspannplatte R raumfest ist, während die zweite, zur Zahnstange B parallel und höhenebenenversetzt angeordnete Zahnstange A mit einem jeweils links in den Fig. 5 und 6 dargestellten beweglichen Formteil bewegungsverbunden ist. Die beiden Zahnstangen A und B sind entgegengesetzt zueinander verzahnt und weisen mit ihren Verzahnungsflächen F zueinander. Die Zahnstange A liegt daher auf der Zahnstange C_2 und die Zahnstange B liegt demnach unterhalb der Zahnstange C_2. Beide Zahnstangen A und B kämmen demnach gemeinsam mit der Zahnstange C_2. Mit der Zahnstange C_2 ist jeweils ein Formelement bewegungseinheitlich verbunden. Gemäss Fig. 5 handelt es sich bei diesem Formelement um einen Kern 26 während es sich beim Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 6 um einen Abstreifblock 27 handelt.

Mit den in den Fig. 5 und 6 dargestellten Spritzgiessformen 10 soll jeweils ein rotationssymmetrischer Spulenkörper 28 entformt werden, welcher innen eine zentrale Achsöffnung und aussen Umfangsnuten aufweist. Sobald sich die links in den Fig. 5 und 6 dargestellte Formhälfte nach links bewegt, entsteht eine kombinierte Bewegung, derart, dass der Führungskörper 12 sich jeweils in der Mittelebene zwischen den beiden Formhälften befindet. Beim Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 5 wird hierbei der Kern 26, welcher über einen Befestigungsblock 29 mit der Zahnstange C_2 bewegungseinheitlich verbunden ist, nach aussen gezogen, während zugleich die Hauptentformung (Entformen der Aus-

senfläche der Spule 28) erfolgt Beim gänzlichen Ziehen des Kerns 26 dient der zuvor an der Formgebung teilhabende Führungskörper 12 zugleich als Abstreifelement.

Im Vergleich zu Fig. 5 arbeitet das in Fig. 6 dargestellte Ausführungsbeispiel gewissermassen in geometrischer Umkehrung. Ein Kern 30 ist innerhalb des Führungskörpers 12 raumfest gehalten, während ein Abstreifblock 27 gemeinsam mit der Zahnstange C_2 während der Öffnungsbewegung der Form nach innen verschoben wird. Beim Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 6 ist ein Leerhub der Betätigungsvorrichtung 11 erforderlich, damit zunächst die Hauptentformung (Entformung des Spulenumfanges) erfolgen kann. Dieses kann, wie in Fig. 6 angedeutet, z.B. dadurch geschehen, dass die Zahnstangen A, B und C_2 an ihren bei Einleitung der Öffnungsbewegung aneinanderliegenden Bereichen auf einem Teil ihrer Länge nicht verzahnt sind.

Bei den Ausführungsbeispielen gemäss den Fig. 5 und 6 nimmt jede Ebene einer Zahnflanke Z einen Winkel von 45° mit der Längsachse x der zugehörigen Zahnstange ein. Die Längsachsen x der Zahnstangen A und B bilden jeweils mit der Längsachse x der Zahnstange C_2 einen Winkel von 90°. Unter dieser Voraussetzung ist der jeweils mit der Zahnstange C_2 erzielbare Querhub gleich der Hälfte des formseitigen Öffnungs- bzw. Schliesshubes.

FIG.1

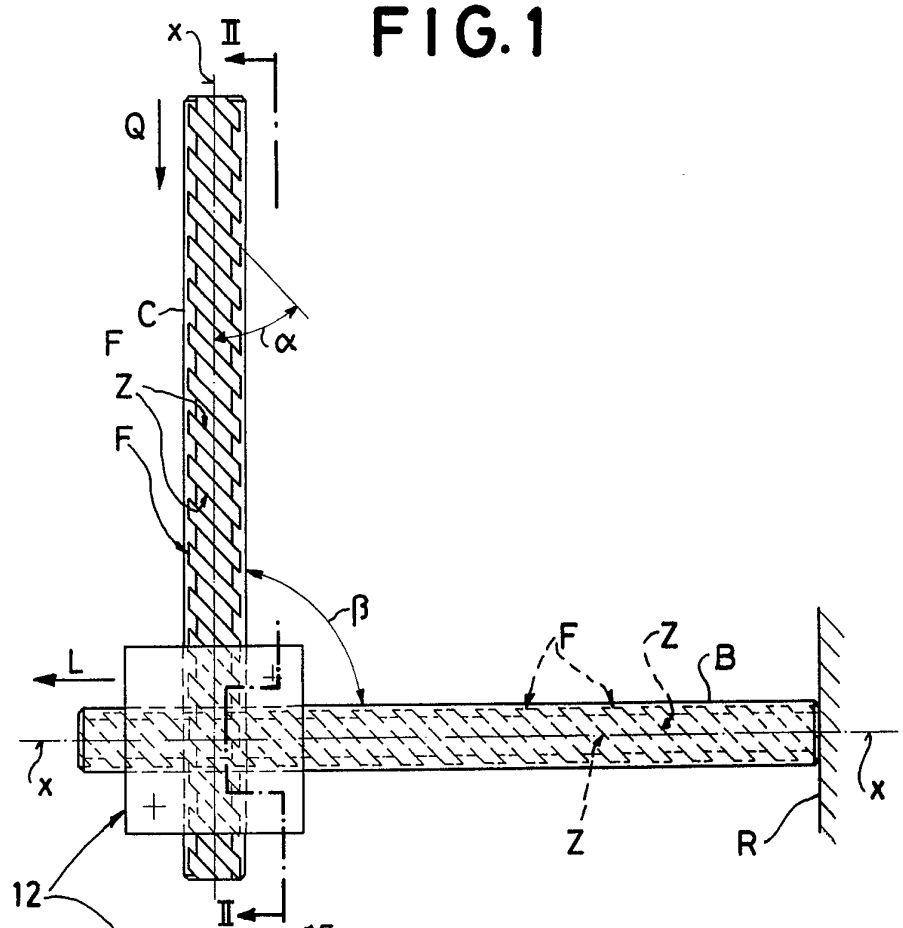


FIG.2

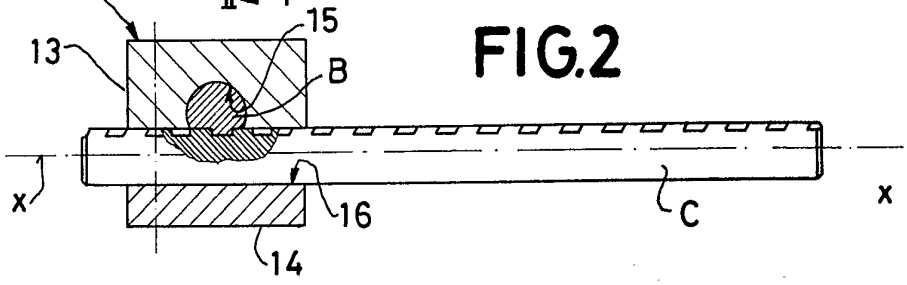


FIG. 3

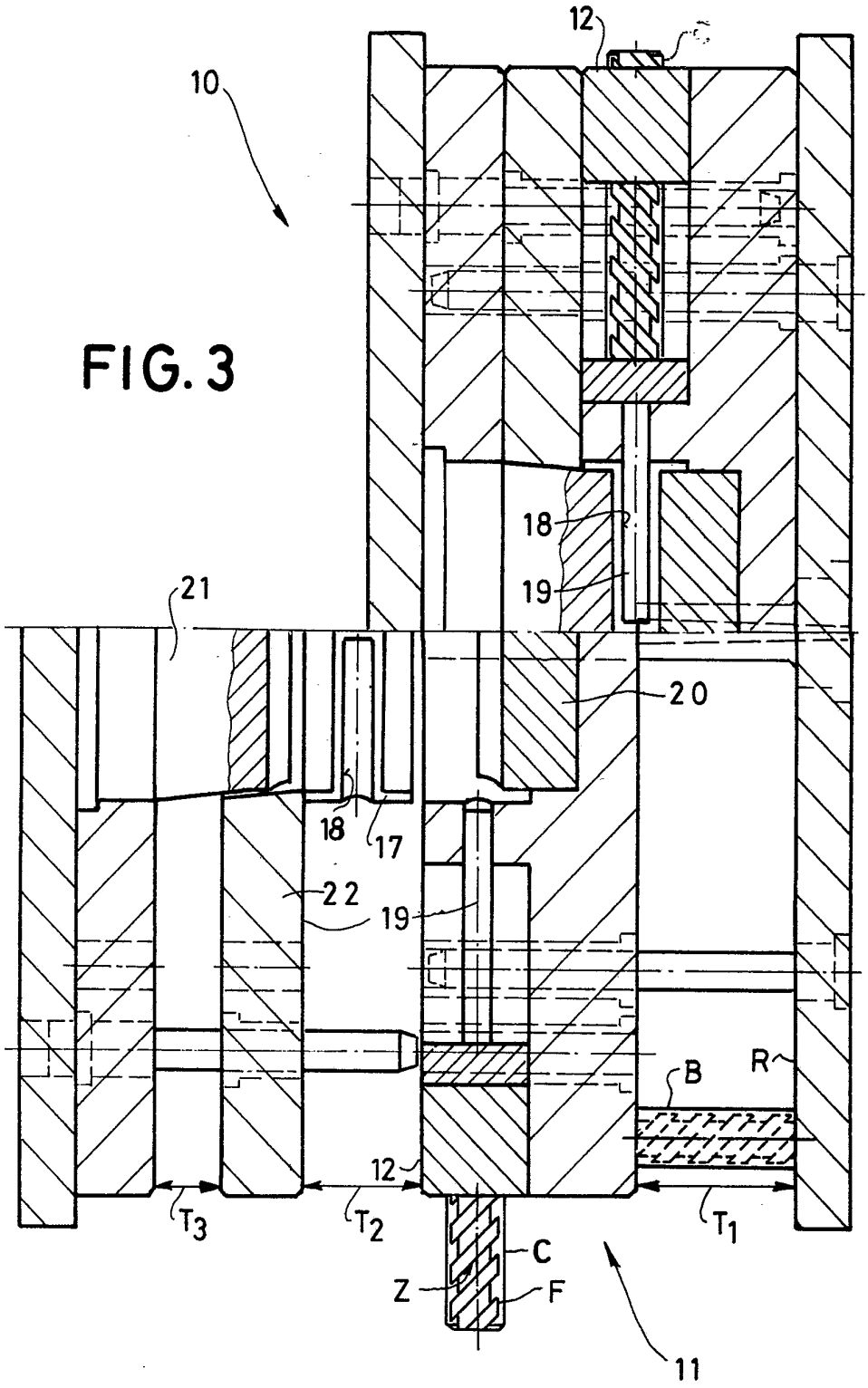


FIG. 4

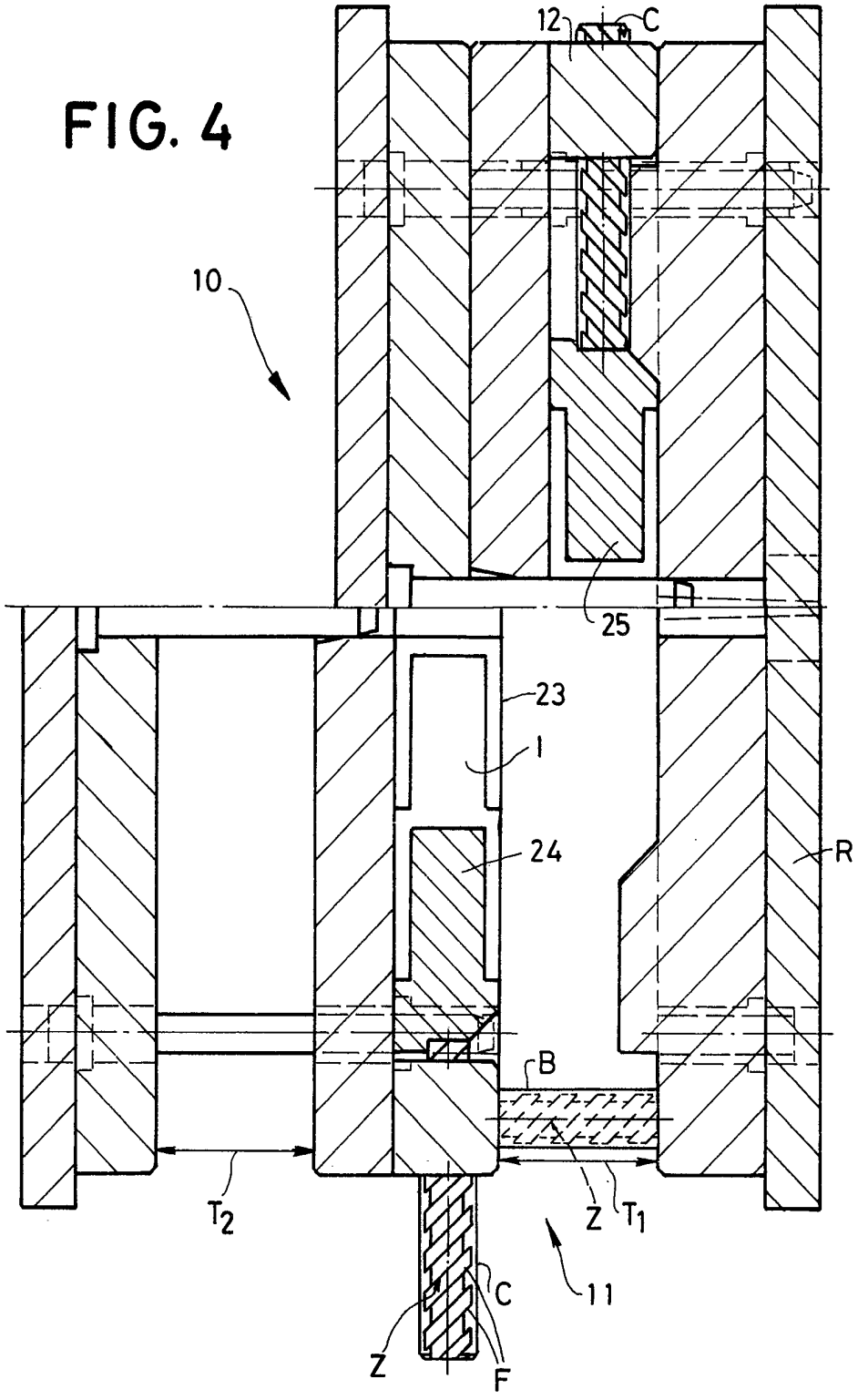


FIG. 5

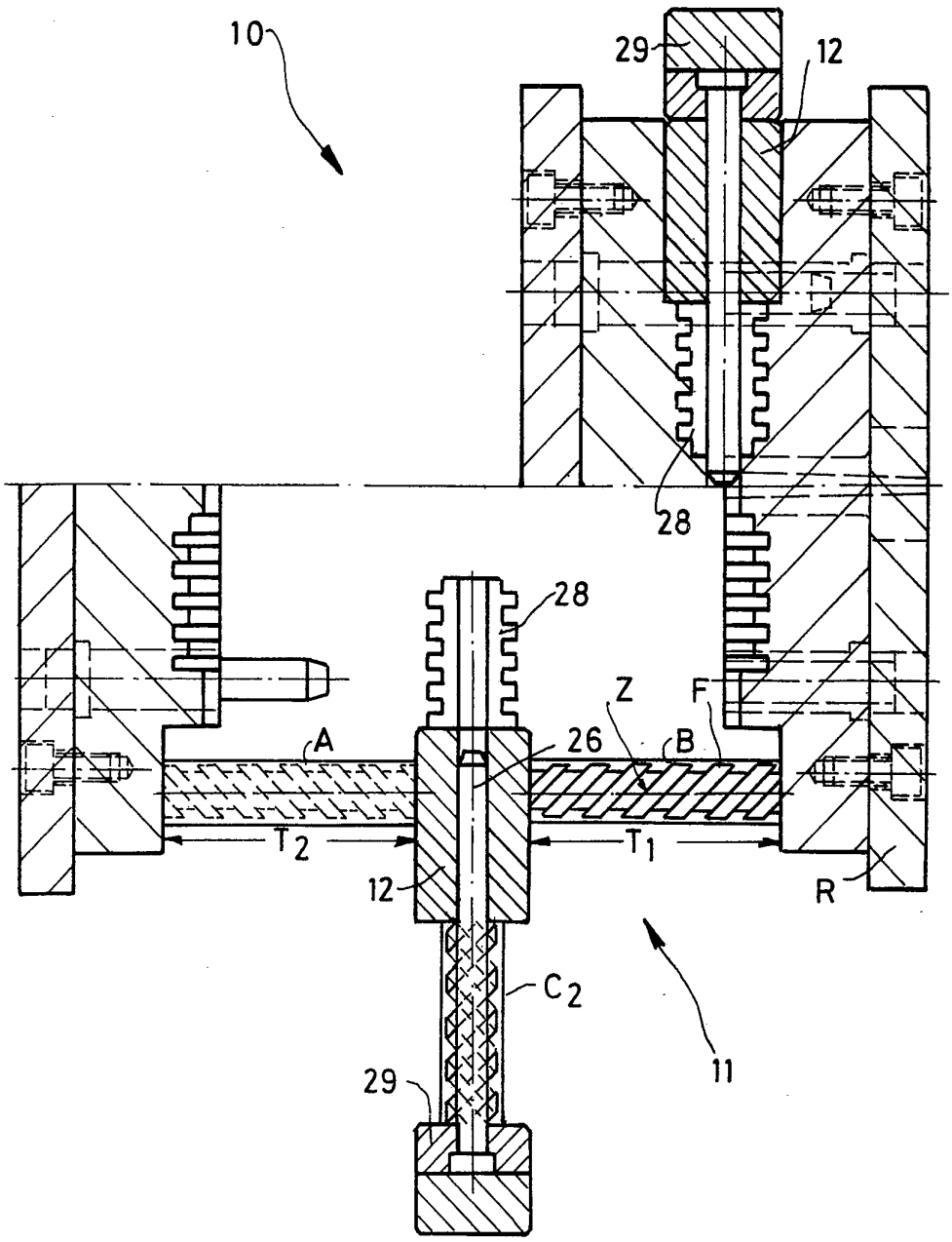


FIG. 6

