

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>B29C 45/50, 45/07, 45/68, 45/40, 45/23</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/21729</b>
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. April 2000 (20.04.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/07582	(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).		
(22) Internationales Anmeldedatum: 9. Oktober 1999 (09.10.99)			
(30) Prioritätsdaten: 198 47 298.6 14. Oktober 1998 (14.10.98) DE	<b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>		
(71)(72) Anmelder und Erfinder: HEHL, Karl [DE/DE]; Arthur-Hehl-Strasse 32, D-72290 Losburg (DE).			
(74) Anwälte: REINHARDT, Harry usw.; Mayer, Frank, Reinhardt, Schwarzwaldstrasse 1A, D-75173 Pforzheim (DE).			
<p><b>(54) Title:</b> INJECTION MOLDING MACHINE HAVING A MODULAR CONSTRUCTION WHICH COMPRISES A PLURALITY OF DRIVE GROUPS</p> <p><b>(54) Bezeichnung:</b> SPRITZGIESSMASCHINE MIT EINER MEHRERE ANTRIEBSGRUPPEN UMFASSENDEN MODULAREN AUFBAU</p> <p><b>(57) Abstract</b></p> <p>The invention relates to an injection molding machine having a plurality of modular drive groups which are arranged on the injection molding side and on the mold closure side. According to the invention, at least one of the drive groups (300, 400, 500) is connected to the injection molding machine via at least one multifunction element which, as an interface, makes it possible to optionally connect different types of drives, e.g. electromechanical drives, hydraulic drives, pneumatic drives, linear motors or electromagnetic drives as a drive group in an otherwise unmodified injection molding machine. Independent of the respective drive, space for the respectively used drive groups is provided on the injection molding machine in order to accommodate each type of drive. As a result, the structural requirements for an increased modularity are accomplished by using components which, to a great extent, are identical.</p>			

### (57) Zusammenfassung

Bei einer Spritzgießmaschine mit mehreren modularen Antriebsgruppen auf der Spritzgießseite und auf der Formschlußseite wird wenigstens eine der Antriebsgruppen (300, 400, 500) über wenigstens ein Multifunktionselement mit der Spritzgießmaschine verbunden, das als Schnittstelle wahlweise den Anschluß verschiedener Antriebsarten wie z.B. elektromechanische Antriebe, hydraulische Antriebe, pneumatische Antriebe, Linearmotoren oder elektromagnetische Antriebe als Antriebsgruppe bei ansonsten unveränderter Spritzgießmaschine ermöglicht. Unabhängig vom jeweiligen Antrieb wird an der Spritzgießmaschine Raum für die jeweils verwendeten Antriebsgruppen zur Unterbringung jeder Antriebsart zur Verfügung gestellt. Dadurch werden die baulichen Voraussetzungen für eine erhöhte Modularität unter Einsatz weitestgehend identischer Bauteile geschaffen.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Republik Korea	RO	Rumänien		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SG	Singapur		
EE	Estland	LR	Liberia				

- 1 -

**Spritzgießmaschine mit einem mehrere Antriebsgruppen umfassenden modularen Aufbau.**

**Beschreibung**

5

**Bezug zu verwandten Anmeldungen**

Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 198 47 298.6, hinterlegt am 14. Oktober 1998, deren Offenbarungsgehalt hiermit ausdrücklich 10 auch zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht wird.

**Technisches Gebiet**

Die Erfindung betrifft eine Spritzgießmaschine zur Verarbeitung von Kunststoffen und anderer plastifizierbarer Massen wie keramische oder pulvrige Massen mit einem mehrere Antriebsgruppen umfassenden modularen Aufbau nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

**Stand der Technik**

20 Ein derartiger modularer Aufbau ist zwar in seiner Gesamtheit aus dem Stand der Technik nicht bekannt, jedoch ist es aus der EP 0 576 925 A1 zum Beispiel bekannt, innerhalb einzelner Antriebsgruppen einer Spritzgießmaschine sowohl auf der Seite der Spritzgießeinheit als auch formschließseitig flüssigkeitsgekühlte elektrische Servomotoren vorzusehen. Damit können zwar derartige Motoren beliebig an einer Spritzgießmaschine eingesetzt werden, 25 jedoch ist es erforderlich, an der Spritzgießmaschine die jeweiligen Anschlußelemente mit auszutauschen, falls andere Antriebsarten verwendet werden. Insbesondere im Werk des Herstellers müssen deshalb umfangreiche Teile vorgehalten werden, um ganz nach den Wünschen der Kunden Maschinen entsprechend aufzubauen. Dies führt zudem zu verlängerten Lieferzeiten.

30

**Zusammenfassung der Erfindung**

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu grunde, bei einer Spritzgießmaschine der eingangs genannten Gattung die baulichen Vor 35 aussetzungen für eine erhöhte Modularität zu schaffen unter Einsatz weitestgehend identischer Bauteile.

- 2 -

Diese Aufgabe wird durch eine Spritzgießmaschine mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Durch konstruktiven Mehraufwand werden bereits im Vorfeld Anschlußmöglichkeiten an den Teilen der Spritzgießmaschine geschaffen, so daß die verbleibenden Teile der Spritzgießmaschine bereits den unterschiedlichen Anforderungen der verschiedenen Antriebsarten, sei es hydraulisch, pneumatisch, elektromechanisch, als Linearmotor oder elektromagnetisch genügt. Wird dieser Mehraufwand bei der Konstruktion getrieben, erleichtert dies später die Fertigung und verringert den Mehraufwand bei jeder Maschine, da ohne größere Probleme den Wünschen der einzelnen Kunden nachgekommen werden kann. Je mehr Schnittstellen insofern für verschiedene Antriebsarten vorgesehen sind, desto schneller ist die Maschine lieferbar. Ferner schafft diese Modularität Möglichkeiten für den Kunden selbst, die Spritzgießmaschine je nach Spritzteil zu optimieren. So kann es z.B. beim Zweifarbspritzen oder bei großem Durchsatz von Vorteil sein, die Spritzgießeinheit elektrisch zu betreiben, während es bei kleinem Durchsatz aufgrund der Geschwindigkeit von Vorteil sein kann, die Spritzgießeinheit hydraulisch zu betreiben. Aufgrund der gegebenen Modularität kann die hierfür erforderliche Anpassung der Kunde sogar selbst vornehmen.

Z.B. kann ein Rotationsübertragungselement in der Einspritzbrücke vorgesehen werden, das sowohl dafür vorgesehen ist, daß rückseitig ein Rotationsmotor angeschlossen wird oder an einer anderen Stelle ein Antriebsrad festgelegt werden kann, so daß über ein Getriebe dieses Element ansteuerbar ist. Für sämtliche Antriebe ist dabei ausreichend Raum an der Spritzgießmaschine zur Verfügung gestellt.

In der Einspritzbrücke können bauliche Elemente vorgesehen werden, die je nach Antriebsart sogar passiv sind und überhaupt nicht benötigt werden, andererseits aber die Möglichkeit schaffen, problemlos die Antriebsart umzustellen. Hierbei kann der für die verschiedenen Antriebsarten erforderliche Raum dadurch erhalten werden, daß sich auf engstem Raum diese für die verschiedenen Antriebsarten erforderlichen Bauteile kombinieren lassen.

30

Formschließseitig kann der bewegliche Formträger so ausgebildet sein, daß an dieselben Bauteile sowohl elektromechanische Antriebe als auch hydraulische oder pneumatische Antriebe anschließbar sind. Dabei ist nicht zu unterschätzen, daß das Bauteil insofern für die unterschiedlichen Anforderungen vorbereitet sein muß, wobei für die Hydraulik die Dichtheit ebenso gewährleistet sein muß wie für den elektromechanischen Antrieb die Krafteinleitung.

- 3 -

Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen.

#### Kurzbeschreibung der Figuren

- 5 Fig. 1 Eine dreidimensionale Ansicht der Spritzgießeinheit mit Blick auf die Einspritzbrücke, wobei sämtliche Antriebsgruppen hydraulisch betrieben sind,  
Fig. 2 einen Schnitt durch die Spritzgießeinheit gemäß Fig. 1,  
Fig. 3 einen Schnitt gemäß Fig. 2, wobei der Dosierantrieb über ein Hochmomentmotor elektrisch erfolgt,  
10 Fig. 4 einen Schnitt gemäß Fig. 2, wobei das Fördermittel über ein Getriebe mit Servomotor gedreht wird,  
Fig. 5 einen Schnitt nach Linie 5-5 von Fig. 4,  
Fig. 6 einen Schnitt durch die Spritzgießeinheit im Bereich des Getriebes nach Linie 6-6 von Fig. 5,  
15 Fig. 7 eine dreidimensionale Ansicht von Einspritzbrücke und Getriebe,  
Fig. 8 einen Schnitt gemäß Fig. 2 mit einer veränderten Einspritzbrücke und hydraulischem Einspritzen,  
Fig. 9 einen Schnitt gemäß Fig. 8 mit einer elektromechanischen Einspritzeinheit,  
Fig. 10 einen Schnitt gemäß Fig. 8, wobei der Düsenfahrantrieb ein Linearmotor ist,  
20 Fig. 11 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines am Trägerblock befestigten Plastifizierzylinders mit einem hydraulischen Antrieb für eine Verschlußdüse,  
Fig. 12 eine Darstellung gemäß Fig. 11 mit einem elektromechanischen Antrieb für die Verschlußdüse,  
Fig. 13 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer hydraulisch betriebenen Form-  
25 schließeinheit,  
Fig. 14 eine Darstellung gemäß Fig. 13, wobei alle Antriebe elektromechanisch erfolgen,  
Fig. 15 eine Seitenansicht einer Formschließeinheit mit elektromechanischem Schließmechanismus und hydraulischer Aufbringung der Schließkraft,  
Fig. 16 eine isometrische Darstellung der Spritzgießmaschine mit den Arbeitsgruppen.

30

#### Ausführliche Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

- Die Erfindung wird jetzt beispielhaft unter Bezug auf die Beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Allerdings handelt es sich bei den Ausführungsbeispielen lediglich um Beispiele, die  
35 nicht das erforderliche Konzept auf eine bestimmte physikalische Anordnung beschränken sollen.

Die Spritzgießmaschine dient z.B. als Kunststoff-Spritzgießmaschine der Verarbeitung plastifizierbarer Massen wie z.B. von Kunststoffen, pulvigen oder keramischen Massen. Die Spritzgießmaschine besitzt gemäß Fig. 16 einen modularen Aufbau mit mehreren Antriebsgruppen, die teils der Formschließeinheit F und teils der Spritzgießeinheit S zugeordnet sind. 5 Formschließeinheit F und Spritzgießeinheit sind auf dem Maschinenfuß 35 angeordnet.

Die Formschließeinheit F besitzt einen stationären Formträger 34 und einen beweglichen Formträger 13. Zwischen den beiden Formträgern bildet sich ein Formspannraum R aus, in 10 dem Formteile eines Spritzgießwerkzeugs M oder einer Spritzgießform am stationären Formträger 34 und am beweglichen Formträger 13 aufgenommen sind. Die Formschließeinheit besitzt einen Schließmechanismus C, der zugleich die erste Antriebsgruppe 100 zum Bewegen des beweglichen Formträgers auf den stationären Formträger 34 zu und von diesem weg darstellt. Zur Abstützung des Schließmechanismus C ist ein erstes Abstützelement 15 25 vorgesehen, wobei bei "seriellem Schließen" auch ein weiteres Abstützelement vorgesehen sein kann. Bei diesem seriellen Schließen wird über die erste Antriebsgruppe 100 der bewegliche Formträger bis zum Formschluß überführt, während durch eine gesonderte Antriebsgruppe die Schließkraft aufgebracht wird. Als Einrichtung zur Aufbringung der Schließkraft dient die zweite Antriebsgruppe 200, die insbesondere eingesetzt wird, wenn die erste 20 Antriebsgruppe 100 den beweglichen Formträger 13 bis zum Formschluß der Spritzgießform M überführt hat. Bedarfsweise kann jedoch die erste Antriebsgruppe 100 mit der zweiten Antriebsgruppe 200 kombiniert durch ein und dieselbe Antriebsgruppe gebildet sein, was z.B. insbesondere bei einer hydraulischen Lösung möglich ist.

25 Um Kräfte, die im wesentlichen beim Aufbringen der Schließkraft entstehen, vom ersten Abstützelement 25 auf den stationären Formträger 34 zu übertragen, sind Kraftübertragungsmittel vorgesehen. Diese Kraftübertragungsmittel sind die Holme 86, die zugleich dem Schließmechanismus C und dem beweglichen Formträger 13 als Führung dienen. Als Kraftübertragungselement können auch andere Elemente vorgesehen sein, wie z.B. sogenannte "C-Bügel", die die beim Schließen und beim Spritzgießen auftretenden Kräfte um den Formspannraum R herum vom stationären Formträger 34 zum beweglichen Formträger 13 leiten, wie dies dem Fachmann bekannt ist.

Die Spritzgießeinheit S besitzt gemäß Fig. 1 eine Plastifiziereinheit P, die einen Plastifizierzylinder 11 und ein im Plastifizierzylinder aufgenommenes Fördermittel 12 aufweist. Stirnseitig 35 endet die Spritzgießeinheit mit einem Düsenkörper 52, der eine Düsenmündung 52a aufweist, die in einer Spritzachse s-s liegt (Fig. 11,12). Die Plastifiziereinheit P ist an einem auf

- 5 -

dem Maschinenfuß 35 entlang der Spritzachse s-s beweglich angeordneten Trägerblock 10 lösbar befestigt.

Die Spritzgießeinheit S umfaßt ferner eine Einspritzbrücke 14 sowie einen Dosierantrieb 5 41,41',41" für das Fördermittel 12 und die Plastifiziereinheit P als dritte Antriebsgruppe 300, die mit der Einspritzbrücke 14 verbindbar ist. Der Dosierantrieb dient insbesondere zum Rotieren des Fördermittels, da dieses Fördermittel meist eine Förderschnecke ist. Wird hier ein Förderkolben vorgesehen, fällt die dritte Antriebsgruppe 300 mit den Einspritzmitteln 43 der fünften Antriebsgruppe 500 zusammen.

10

Als Einspritzmittel ist wenigstens ein zur Spritzachse s-s parallelachsiger Antrieb - meist zur Erzielung einer symmetrischen Krafteinleitung jedoch mehrere Antriebe - vorgesehen, der als fünfte Antriebsgruppe 500 zur Relativbewegung des Fördermittels 12 gegenüber dem Plastifizierzylinder 11 dient. Durch diese Axialbewegung des Fördermittels wird das vor der 15 Förderschnecke befindliche plastifizierte Material in den Formhohlraum des Spritzgießwerkzeugs M eingespritzt.

Um ferner die Spritzgießeinheit S vom stationären Formträger 34 abheben zu können bzw. an diesen anlegen zu können, wird als vierte Antriebsgruppe 400 wenigstens ein zur Spritz- 20 achse s-s parallelachsiger Düsenfahrantrieb 42 vorgesehen. Auch hier können mehrere Antriebe wie im Ausführungsbeispiel vorgesehen werden.

Ist das in den Formhohlraum eingespritzte plastifizierte Material erhärtet, wird es als Formling über eine Auswerfereinheit 24 ausgeworfen, die an beliebiger Stelle innerhalb der Spritz- 25 gießmaschine, jedoch meist in der Spritzachse s-s formschließseitig angeordnet ist. Die Auswerfereinheit 24 kann jedoch auch als Kernzug ausgebildet sein. Der Antrieb von Auswerfereinheit 24 bzw. Kernzug erfolgt über eine sechste Antriebsgruppe 600.

Schließlich ist eine siebte Antriebsgruppe 700 vorgesehen, über die eine Düsenadel 51 30 über ein Gestänge 50 ansteuerbar ist, um die Düsenmündung 52a im Falle einer Verschlußdüse bedarfsweise zu verschließen.

Über die Spritzgießmaschine verteilt können Multifunktionselemente angeordnet sein. Wenigstens eine der Antriebsgruppen 100,200,300,400,500,600,700 ist mit der Spritzgießmaschine über wenigstens eines dieser Multifunktionselemente verbunden. Das Multifunktionselement dient insofern als Schnittstelle für den Anschluß verschiedener Antriebsarten. Es 35

- 6 -

ermöglicht wahlweise den Anschluß von wenigstens zwei verschiedenen Antriebsarten wie z.B. elektromechanische Antriebe, hydraulische Antriebe, pneumatische Antriebe, Linear-  
motor-Antriebe oder elektromagnetische Antriebe. Durch den Einsatz dieser Multifunk-  
tionselemente wird erreicht, daß die verbleibende Spritzgießmaschine so weit als möglich  
5 unverändert bleibt. Dadurch kann die Modularität vervollkommen werden, so daß auf die  
Wünsche einzelner Kunden schneller eingegangen werden kann. Gleichzeitig kann der Kun-  
de selbst je nach Einsatzzweck kurzfristig Antriebsarten austauschen und an die jeweiligen  
Anforderungen anpassen. Dazu wird für die Antriebsgruppen 100,200,300,400,500,600,700  
10 unabhängig vom jeweiligen Antrieb ausreichend Raum an der Spritzgießmaschine zur Un-  
terbringung jeder Antriebsart zur Verfügung gestellt. Ferner sind die Multifunktionselemente  
so dimensioniert, daß sie auch den unterschiedlichen Belastungen, die die einzelnen An-  
triebsarten mit sich bringen, gerecht werden.

Dies wird im folgenden an verschiedenen Beispielen näher erläutert.

15

Fig. 1 zeigt eine rein hydraulische Spritzgießeinheit. Diese Spritzgießeinheit ist teilweise ver-  
größert im Schnitt auch in Fig. 2 dargestellt. Als fünfte Antriebsgruppe 500 dient als Ein-  
spritzmittel ein Einspritzzylinder 60 mit Zylinderraum 61 und 62. Dieser Einspritzzylinder ist  
durch Zylinderdeckel 63 und 64 verschlossen, die auf den Zylinder 27 einer Düsenfahreinheit  
20 der vierten Antriebsgruppe 400 gleiten. Durch Beaufschlagung der Zylinderräume 61,62 mit  
Hydraulikmedium oder pneumatisch wird die Einspritzbrücke 14' entlang der Spritzachse s-s  
bewegt, wobei bei dieser Bewegung das Fördermittel 12 im Plastifizierzylinder 11 axial be-  
wegt wird. Der Plastifizierzylinder 11 ist lösbar am Trägerblock 10 befestigt, an dem auch der  
Zylinder 27 festgelegt ist. Der Zylinder 27 ist koaxial von Holmen 31 durchdrungen, die zu-  
25 gleich den Kolben 30 für die vierte Antriebsgruppe 400 der Düsenfahrantriebe trägt. Insofern  
handelt es sich bis jetzt um eine bekannte vollhydraulische Ausführungsform, bei der Ein-  
spritzzylinder und Düsenfahrantrieb koaxial zueinander angeordnet sind.

Die Einspritzbrücke 14' trägt mittig ein Rotationsübertragungselement 46, das gemeinsam  
30 mit der Einspritzbrücke 14' als Multifunktionselement für die dritte Antriebsgruppe 300 aus-  
gebildet ist. Das Rotationsübertragungselement 46 dient zur Übertragung der Rotation eines  
Dosierantriebs 41, der zur Aufbereitung des zu verarbeitenden Materials dient und hierzu  
das als Förderschnecke ausgebildete Fördermittel dreht. Das Rotationsübertragungselement  
46 befindet sich in einer Ausnehmung 14a' der Einspritzbrücke 14' und ist dort über Lager 15  
35 drehbar gelagert und in axialer Richtung zudem festgelegt.

Das Rotationsübertragungselement 46 besitzt hier rückseitig eine Ausnehmung 46a, in das der Antriebsschaft 41a des Dosierantriebs 41 zur Wirkverbindung eingreift. Der Dosierantrieb ist in Fig. 2 ein hydraulischer Rotationsmotor, stattdessen kann auch ein elektrisch betriebener Hochmomentmotor wie in Fig. 3 eingesetzt werden. Beide Motoren greifen insofern an 5 der gleichen Ausnehmung 46a an, die in Fig. 1 deutlich zu erkennen ist.

Während in Fig. 4 die fünfte Antriebsgruppe 500 und die vierte Antriebsgruppe 400 hydraulisch aufgebaut sind und die Düsenfahrbewegung durch Beaufschlagung der Zylinderkammern 28 und 29 erfolgt, ist jetzt an einem Abschnitt 46b des Rotationsübertragungselementes 10 46 ein Getriebegehäuse 47 angeordnet. Die Ausnehmung 46a ist hier ohne Funktion. Der Abschnitt 46b ragt aus der Einspritzbrücke 14' nach vorne heraus, so daß dort das Getriebegehäuse 47 mit zugehörigem Getriebe ankoppelbar ist. Der Antrieb erfolgt über einen Dosierantrieb 41'. Der Abschnitt 46b macht dabei das hier verfolgte Prinzip deutlich. Konstruktiv wird nicht nur der Abschnitt 46b zum Anschluß des Getriebes vorgesehen, sondern auch an 15 der Spritzgießmaschine der Raum bereitgestellt, so daß die Elemente der verschiedenen Antriebsarten jederzeit untergebracht werden können.

Der Aufbau von Getriebe und Dosiermotor 41' der dritten Antriebsgruppe 300 ergibt sich aus den Figuren 5 bis 7. Gemäß Fig. 6 und 7 treibt der Dosiermotor 41' mit einer Antriebswelle 20 41a' das Ritzel 72 an. Das Ritzel 72 ist mit der Achse 72a im Getriebegehäuse gelagert und besitzt auf der gleichen Achse ein kleineres Ritzel 72b, das mit dem Ritzel 71 kämmt. Auch das Ritzel 71 ist gemäß Fig. 5 im Getriebegehäuse 47 mit seiner Achse 71a gelagert. Das Ritzel 71 kämmt mit dem Ritzel 70, das gemäß Fig. 5 mit dem Rotationsübertragungselement 46 verbunden ist. Um den Anschluß des Getriebes mit Servomotor anstelle der Dosier- 25 antriebe 41 zu bewerkstelligen, muß der Dosiermotor 41 mit seinem Antriebsschaft 41a aus der Ausnehmung 46a entfernt werden. Dann muß der Verriegelungsmechanismus 45, der das Rotationsübertragungselement 46 mit dem Fördermittel 12 verriegelt, abgenommen werden, so daß das Getriebe gegebenenfalls mitsamt Servomotor im Abschnitt 46b ange- 30 flanscht werden kann.

Eine weitere Ausführungsform des Dosierantriebs und vor allem der Einspritzmittel 43 zeigen die Figuren 8 bis 10. Hier ist die Einspritzbrücke 14 als Multifunktionselement für die fünfte Baugruppe 500 vorgesehen und weist eine Anlagefläche 14a auf. Diese Anlagefläche kann 35 gemäß Fig. 8 einem als Einspritzmittel 43 ausgebildeten Druckübertragungselement als Anlage dienen. Das Druckübertragungselement stützt sich an einer Abstützung 18 ab. Gemäß Fig. 8 befindet sich die Abstützung 18 am einen Ende des Zylinders 27, während der Träger-

block am anderen Ende des Zylinders 27 angeordnet ist, so daß sich über den Zylinder 27 ein Kraftrahmen ausbildet, über den sich das Einspritzmittel 43 abstützt.

- In Fig. 8 ist als Einspritzmittel 43 ein hydraulischer oder pneumatischer Kolben 49 vorgesehen. Dieser Kolben ist in einer topartigen Ausnehmung 18a der Abstützung 18 geführt. Wird der dortige Hydraulikraum 48 beaufschlagt, wird der Kolben 49 in Richtung auf den Trägerblock gedrückt, wobei er seine Kraft über die Ausnehmung 14a auf die Einspritzbrücke überträgt, die diese Kraft auf das Fördermittel 12 überträgt. Als Dosierantrieb 41' ist ein Elektromotor vorgesehen, der über ein Getriebe das weitere Antriebselement 20 antreibt, das über Lager 15 in der Einspritzbrücke gelagert ist. In der Einspritzbrücke 14 ist ein erstes Antriebselement 19 vorgesehen, das im hier ohne Funktion ist. Es ist zu erkennen, daß der Zylinder 27 nur der Einspritzbrücke 14 und der Abstützung 18 als Führung dient, ohne daß weitere Zylinder, wie in den Fig. 1 bis 7 zwischengeschaltet sind.
- Fig. 9 unterscheidet sich von Fig. 8 dadurch, daß als Einspritzmittel 43 ein elektromechanischer Antrieb 16 vorgesehen ist, wie er aus der älteren deutschen Patentanmeldung 197 31 833.9 bekannt ist. Die topartige Ausnehmung 18a der Abstützung 18 stützt einen Teil des elektromechanischen Spindelantriebs ab. Das mit diesem drehfesten Teil zusammenwirkende drehbare Teil dieses Antriebs ist an der Einspritzbrücke 14 gelagert. In der topartigen Ausnehmung kommt ein Gewinderohr 16b zu liegen, das mit einem Spindelkopf 16c zusammenwirkt, wobei der Spindelkopf 16c am Ende eines Linearbewegungsmittels 16a angeordnet ist. Dieses Linearbewegungsmittel 16a durchdringt das als Druckrohr 26 ausgebildete Druckübertragungselement koaxial und ist über das erste Antriebselement 19 angetrieben, wobei der Antrieb über einen Elektromotor der fünften Antriebsgruppe 500 erfolgt. Zwischen Spindelkopf 16c und Gewinderohr 16b sind Planeten 16d angeordnet. Das Druckrohr 26, das in der Ausnehmung 14a der Einspritzbrücke befestigt ist, taucht in jeder Stellung in das Gewinderohr 16b ein, so daß sich äußerlich der Eindruck einer Kolben-Zylinder-Einheit ergibt. Dies trägt zum Schutz der Antriebseinheit vor Schmutz bei und ermöglicht die Einbringung einer Dauerschmierung. Gewinderohr 16b und Spindelkopf stehen über Planeten 16d miteinander in Verbindung. Druckrohr 26 und Gewinderohr 16b sind mittelbar über ein Axiallagerelement 40 verbunden. Dadurch werden die beim Einspritzen auftretenden Kräfte nicht über das Linearbewegungsmittel 16a auf das Antriebselement 19, sondern von dem Gewinderohr 16b über die Planeten 16d auf den Spindelkopf 16c übertragen werden. Der Spindelkopf gibt diese Kräfte auf das Axiallagerelement 40 weiter, so daß das Druckrohr zum Druckübertragungselement wird. Über Einspritzbrücke 14, Lagerelement 17 und erstes Antriebselement 19 geht der Kraftfluß weiter über das Axiallagerelement 21 auf das weitere

Antriebselement 20 und das Fördermittel 12. Daher muß das Linearbewegungsmittel 16a nur auf die Rotationskräfte und nicht mehr auf die Druckübertragung dimensioniert werden.

Wie in der älteren Patentanmeldung erläutert, sind das erste Antriebselement 19 und das 5 weitere Antriebselement 20 koaxial zueinander angeordnet. Werden gemäß Fig. 9 beide Antriebselemente eingesetzt, dient das Axiallagerelement 21 zugleich als Kraftübertragungselement und Trennmittel zwischen den beiden Antriebselementen, die zu unterschiedlichen Zeiten von ihren jeweiligen Antrieben Dosiermotor 41" bzw. Elektromotor der fünften Bau- 10 gruppe 500 angetrieben werden. Bezüglich Vorteile und weiterem Aufbau der Einrichtung wird auf die ältere Patentanmeldung 197 31 833.9 verwiesen, deren Offenbarungsgehalt insofern ausdrücklich auch zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht wird.

Fig. 10 unterscheidet sich von Fig. 9 dadurch, daß der Zylinder 27 das Primärelement eines 15 Linarmotors ist. Als Düsenfahrantrieb 42 wird auf dem Holm 31 ein Sekundärelement angeordnet. Durch entsprechende Beaufschlagung des Primärelementes erfolgt eine Relativbewegung des Primärelementes zum Sekundärelement und damit die Düsenfahrbewegung. Ein Vergleich zwischen Fig. 2,9 und 10 macht deutlich, daß für verschiedene Antriebsarten bei gleichbleibenden Zylinderdeckeln 32,33 nur der Zylinder entsprechend ausgetauscht 20 werden muß. Wird auf die unterschiedlichen Volumina der Hydraulikräume 61,62 in Fig. 2 verzichtet und würde der Zylinder dafür vorbereitet, eventuell als Primärelement eines Lin- 25 armotors eingesetzt zu werden, ist grundsätzlich ein Austausch des Zylinders 27 nicht mehr erforderlich. Je nach Einsatzzweck dient der Zylinder 27 wie die Zylinderdeckel 32,33 als Multifunktionselement für die vierte Baugruppe 400, der entweder innenseitig als Zylinder für einen hydraulischen Ringkolben 30 oder als Wandung für das Sekundärelement 75 des Li- nearmotors dient. Außenseitig kann der Zylinder als Multifunktionselement für die fünfte 30 Baugruppe 500 ausgestaltet sein und dient der Einspritzbrücke 14,14' als Führung oder ist gegebenenfalls die Kolbenstange eines hydraulischen Einspritzmittels 43.

Die Figuren 11, 12 zeigen verschiedene Ausführungsformen einer Plastifiziereinheit mit Ver- 30 schlußdüse. Die Plastifiziereinheit P besitzt einen Plastifizierzylinder 11, in dem das Förder- mittel 12 aufgenommen ist. Die Plastifiziereinheit ist lösbar am Trägerblock 10 befestigt, wo- bei beim Ablösen der Antriebsmechanismus für die Verschlußdüse am Plastifizierzylinder bleibt. Gemäß Fig. 11 wird die Düsenadel 51 über ein Gestänge 50 und einen Schwenkhe- 35 bel 55 angesteuert. Der Düsenkörper 52 ist über eine Verbindungsmuffe 53 mit dem Plastifi- zierzylinder 11 verbunden. Im Düsenkörper 52 ist ein Düseneinsatz 54 angeordnet. In der Spritzachse s-s liegt die Düsenmündung 52a. In Fig. 11 endet das Gestänge 50 in einem

- 10 -

Anschlußpunkt 50a, mit dem es an einer hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheit festlegbar ist. Allerdings ist in Fig. 11 eine Gehäusewandung 80 vorgesehen, die mit dem Plastifizierzylinder 11 gewechselt wird. Das Gestänge 50 durchdringt diese Gehäusewandung 80. In Fig. 12 wird diese Gehäusewandung z.B. als Gehäuse eines Hohlwellenmotors eingesetzt, der 5 über ein Wälzgewindeantrieb 84 elektromechanisch das Gestänge 50' betätigt. Das Gestänge 50' ist durch Gestänge 50 ersetzt. Ein Vergleich der beiden Darstellungen zeigt, daß sämtliche Elemente zum Anschluß des Hohlwellenmotors oder eines anderen elektrischen Motors vorgesehen sind, so daß nur Gestänge und Antriebsgruppe ausgetauscht werden muß, um z.B. beim Kunden eine Umstellung auf Reinraumbedingungen zu erreichen.

10

Die gewünschte Modularität läßt sich auch auf der Formschließseite bei der Formschließeinheit F verwirklichen. Gemäß Fig. 13,14 ist der bewegliche Formträger 13 als Multifunktions-element für die erste und zweite Antriebsgruppe 100,200 ausgebildet. Die Formschließ-einheit stützt sich über Lagerelemente 88 auf dem Maschinenfuß 35 ab. Über die Führungs-holme 86 ist der Schließmechanismus C mit dem stationären Formträger 34 verbunden. Der Schließmechanismus C bewegt den beweglichen Formträger 13, der in den Ausführungsbei-spielen mit einem ersten Abstützelement 25 entweder über ein Gewinderohr 89 oder über 15 den Zylinder 110 zu einer länglichen Bewegungseinheit in Form eines Kraftrahmens verbun-den ist. Hydraulische Antriebsgruppen werden von einem Hydraulikblock 87 aus gesteuert. In der vollhydraulischen Ausgestaltung gemäß Fig. 13 besitzt der bewegliche Formträger 13 20 eine Ausnehmung 13a. Am Grund dieser Ausnehmung ist die Kolbenstange 111 der ersten Baugruppe 100 zum Bewegen des beweglichen Formträgers 13 bis zum Formschluß befe-stigt. Die Ausnehmung 13a ist in diesem Fall Teil einer Druckkammer innerhalb des Zylind-ers 110. Die erste Antriebsgruppe 100 ist zugleich die Kolbenstange 111 der Einrichtung 25 zur Aufbringung der Schließkraft der zweiten Antriebsgruppe 200. Sie trägt den Kolben 90, der Überströmkanäle aufweist, die durch einen Ventilkolben 91 verschlossen werden, des-sen Bewegung durch ein Begrenzungselement 92 begrenzt ist.

In Fig. 14 dagegen sind die Antriebsgruppen elektromechanisch. Dennoch sind der Hydru-30 likblock 87, das weitere Abstützelement 85, die Führungsholme 86 und vor allem der beweg-liche Formträger 13 beibehalten. Während in Fig. 13 der Zylinder 110 der zweiten Baugruppe 200 zum Aufbringen der Schließkraft am Rande der Ausnehmung 13a festgelegt ist, dient in Fig. 14 die Ausnehmung 13a mit einer Anlagefläche 13b einem Gewinderohr 89 als Anlage. Dieses Gewinderohr steht mit Planeten 96 in Verbindung, die von einem Spindelkopf 95 an-35 getrieben sind. Der Antrieb erfolgt über eine Antriebsstange 94, die in einem Druckrohr 93 frei beweglich rotiert. Äußerlich ergibt sich auch bei Bewegung der Anschein einer Kolben-

Zylinder-Einheit. Die Schließkraft kann in zeichnerisch nicht dargestellter Weise z.B. durch einen Kurzhubzylinder aufgebracht werden, der am weiteren Abstützelement 85 angreift.

Fig. 13,14 zeigen die sechste Antriebsgruppe 600 der Auswerfereinheit 24. In Fig. 13 sind 5 um einen Ausgleichszylinder 112 herum zwei hydraulische Kolben-Zylinder-Einheiten angeordnet, die die Auswerfereinheit 24 beaufschlagen, die auch als Kernzug ausgebildet sein kann. Gerade bei dieser Ausführungsform können entweder anstelle der hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheiten elektromechanische Spindelantriebe eingesetzt oder z.B. die Oberfläche des Ausgleichszylinders 112 zugleich als Primärelement eines Linearmotors verwendet werden, wobei in zeichnerisch nicht dargestellter Weise eine mit dem Auswerfer 24 verbundene Hülse das Sekundärelement sein kann. Entfällt mit der hydraulischen Lösung der Ausgleichszylinder, kann die Auswerfereinheit 24 auch gemäß Fig. 14 unmittelbar am beweglichen Formträger 13 angeordnet werden. Die Auswerfereinheit 24 ist als eigenständige bauliche Einheit ausgestaltet, wie dies aus der WO-A 97/12741 bekannt ist, deren Offenbarungsgehalt hiermit insofern ausdrücklich zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht wird. Der Antrieb ist dabei ein Hohlwellenmotor, der in sich das Betätigungs element aufnimmt, wobei durch entsprechende Rotationsübertragungselemente diese Auswerfereinheit als Ausschraubeinrichtung oder als Kernzug verwendbar ist. Anstelle eines derartigen Auswerfers kann auch jeder beliebige andere Auswerfer eingesetzt werden, sofern sichergestellt ist, daß ein Anschluß am beweglichen Formträger 13 möglich ist.

Fig. 15 zeigt den Einsatz einer elektromechanischen Antriebseinheit als erste Baugruppe 100 und einer hydraulischen Einheit als Antriebsgruppe 200. Der Aufbau entspricht dem Aufbau in der älteren Patentanmeldung 197 50 057.9. Der Schließmechanismus C treibt 25 über einen Riementrieb 81 die Antriebsstange 94 an. Die Antriebsstange 94 endet am Spindelkopf 95, der über Planeten 96 mit einem Gewinderohr 89 in Verbindung steht. Das Gewinderohr 89 ist stirnseitig durch ein Verschlußelement 97 verschlossen, so daß sich auch hier der Eindruck einer Kolben-Zylinder-Einheit ergibt, da die Gewindeelemente äußerlich unsichtbar sind. Der bewegliche Formträger ist zweigeteilt in die Teile 13',13", um zwischen 30 sich den Riementrieb 81 aufnehmen zu können. Die erste Antriebsgruppe 100 bringt das Spritzgießwerkzeug M bis zum Formschluß. Durch Zuschalten der zweiten Antriebsgruppe kommt die erste Antriebsgruppe 100 mit ihrem drehbaren Element 94 unter Verringerung des Abstandes a in Anlage. Dies kann jederzeit während der Bewegung dadurch geschehen, daß die Schaltkammer 98 mit Druck beaufschlagt wird, so daß das weitere Abstützelement 35 85, das hier ein Kolben ist, die Lagerhülse 83 in Fig. 15 nach links preßt. Bei Betätigung der ersten Antriebsgruppe 100 wird der bewegliche Formträger 13',13" bis zu einem beliebigen

Spalt zwischen den Formhälften oder bis zum Formschluß gefahren, wobei sich spätestens bei Anlage der beiden Hälften der Gießform aneinander eine Kraft und damit eine Verformung einstellt, die in Abhängigkeit des Kräfteverhältnisses zwischen der Schaltkammer 98 und der Druckkammer 99 zu einer früheren oder späteren Verringerung des Abstandes a zur

5 Anlage des Druckrohrs 93 am Spindelkopf 95 führt. Diese Anlage verhindert eine weitere Rotation. Meist wird an einer beliebigen Stelle die Druckkammer 99 aktiv zugeschalten, so daß, gleichgültig ob ein Formschluß bereits erreicht war oder nicht, die Schaltkammer 98 aktiv oder passiv entlastet wird. Das Druckrohr 93 ist mit dem als Kolben ausgebildeten weiteren Abstützelement 85 verbunden. Die Lage des Druckrohrs ist durch den Druck in der  
10 Schaltkammer 98 beeinflußbar. Bezüglich des weiteren Aufbaus und der Arbeitsweise dieser Einrichtung wird auf die oben genannte ältere deutsche Patentanmeldung verwiesen.

Zusammengefaßt können damit folgende unterschiedliche Antriebssysteme an einer Spritzgießmaschine vorgesehen werden, wobei diese Auflistung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.

1. Seite der Spritzgießeinheit

a) Dosieren (Rotation)

- hydraulisch mit Ölmotor (radial, axial, Zahnrad, Drehmoment)
- elektrisch mit konstantem Motor oder Regelmotor und Getriebe

b) Einspritzen (Translation)

- hydraulisch mit Zylinder
- elektrisch mit Umsetzung Rotation in Translation
- pneumatisch mit Zylinder
- elektrisch mit Linearmotor

c) Düse fahren (Translation)

- hydraulisch mit Zylinder
- elektrisch mit Umsetzung Rotation in Translation
- pneumatisch mit Zylinder
- elektrisch mit Linearmotor

d) Düse verschließen (Translation)

- hydraulisch mit Zylinder
- pneumatisch mit Zylinder

- 13 -

- Elektromagnet
- Elektromotor Rotation in Translation
- elektrisch über Linearmotor

5 2. Formschließseite

a) Werkzeug fahren (Translation)

- hydraulisch mit Zylinder über Kniehebel oder unmittelbar
- elektrisch mit Umsetzung Rotation in Translation
- Linearmotor

10

b) Schließkraft mit Hochdruck (Translation)

- hydraulisch mit Zylinder über Kniehebel oder unmittelbar
- elektrisch mit Kniehebel oder Exzenter

15

c) Auswerfer (Translation)

- hydraulisch mit Zylinder
- pneumatisch mit Zylinder
- elektrisch mit Umsetzung Rotation in Translation
- elektrischer Linearmotor

20

3. Allgemein

- a) Kernzüge wie Ausstoßer
- b) Schutztür wie Ausstoßer

25 Es versteht sich von selbst, dass diese Beschreibung verschiedensten Modifikationen, Änderungen und Anpassungen unterworfen werden kann, die sich im Bereich von Äquivalenten zu den anhängenden Ansprüchen bewegen.

## Liste der Bezugszeichen (kein Bestandteil der Anmeldeunterlagen)

10	Trägerblock	35	Maschinenfuß
11	Plastifizierzylinder	35	Bohrung
5	12 Fördermittel	41,41',41 "	Dosierantrieb
	13,13',13 " beweglicher Formträger	41a,41a'	Antriebswelle
	13a Ausnehmung	42	Düsenfahrantrieb
	13b Anlagefläche	43	Einspritzmittel
10	14,14' Einspritzbrücke	40	Verriegelungsmechanismus
	14a Anlagefläche	46	Rotationsübertragungselement
	14a' Ausnehmung	46a	Ausnehmung
	15 Lagerelement für 46	46b	Abschnitt
	16 elektromechanischer Antrieb	47	Getriebegehäuse
	16a Linearbewegungsmittel	45	Zylinderraum (Fig. 8)
15	16b Gewinderohr	49	Kolben
	16c Spindelkopf	50,50'	Gestänge für 51
	16d Planeten	50a	Anschlußpunkt
	17 Lagerelement für 16a	51	Düsennadel
20	18 Abstützung	50	Düsenkörper
	18a topartige Ausnehmung	52a	Düsenmündung
	19 erstes Antriebselement von 500	53	Verbindungsmaße
	20 weiteres Antriebselement von 41	54	Düseneinsatz
	21,40 Axial-Lagerelement	55	Schwenkhebel
	22 Gehäusedeckel	55	Zylinder
25	24 Auswerfereinheit	61,62	Zylinderkammer
	25 erstes Abstützelement	63,64	Zylinderdeckel
	26 Druckübertragungselement	70,71,72	Ritzel
	27 Zylinder	71a,72a	Achse
	28,29 Zylinderkammer	60	Ritzel
30	30 Ringkolben	75	Sekundärelement
	31 Holm	80	Gehäusewandung
	32,33 Zylinderdeckel	81	Riementrieb
	34 stationärer Formträger	82	Kolben-Zylinder-Einheit
65	83 Lagerhülse	200-700 zweite bis siebte Antriebsgruppe	
	84 Wälzgewindeantrieb	a	Abstand
	85 weiteres Abstützelement	a-a	Wirkachse
	86 Führungsholm	s-s	Spritzachse
70	87 Hydraulikblock	C	Schließmechanismus
	88 Lagerelement	F	Formschließeinheit
	89 Gewinderohr (Fig. 14)	M	Spritzgießwerkzeug
	90 Kolben (Fig. 13)	P	Plastifiziereinheit
	91 Ventilkolben	95	R Formspannraum
	92 Begrenzungselement	S	Spritzgießeinheit
75	93 Druckrohr	MF	Multifunktionselement
	94 Antriebsstange		
	95 Spindelkopf		
	96 Planeten		
	97 Verschlußelement		
80	98 Schaltkammer		
	99 Druckkammer		
	100 erste Antriebsgruppe		
	110 Zylinder		
	111 Kolbenstange		
85	112 Ausgleichszylinder		

## Patentansprüche

1. Spritzgießmaschine zur Verarbeitung von Kunststoffen und anderer plastifizierbarer Materialien mit einem mehrere Antriebsgruppen umfassenden modularen Aufbau, mit

- 5    - einem Maschinenfuß (35),
- einer Formschließeinheit (F) mit
  - einem mit dem Maschinenfuß (35) verbundenen stationären Formträger (34),
  - einem beweglichen Formträger (13), der zwischen sich und dem stationären Formträger (34) einen Formspannraum (R) ausbildet,
- 10   - wenigstens einem Spritzgießwerkzeug (M), dessen Formteile im Formspannraum (R) am stationären Formträger (34) und am beweglichen Formträger (13) aufnehmbar sind,
- einem Schließmechanismus (C) als erste Antriebsgruppe (100) zum Bewegen des beweglichen Formträgers (13) auf den stationären Formträger (34) zu und von diesem weg unter Schließen des Spritzgießwerkzeuges (M),
- 15   - Kraftübertragungsmitteln zum Übertragen im wesentlichen der Schließkraft vom Schließmechanismus (C) auf den stationären Formträger (34),
- einer Spritzgießeinheit (S) mit
  - einer Plastifiziereinheit (P), die einen Plastifizierzylinder (11) und ein im Plastifizierzylinder aufgenommenes Fördermittel (12) sowie stirnseitig eine in einer Spritzachse (s-s) liegende Düsenmündung (52a) aufweist,
  - einem auf dem Maschinenfuß (35) entlang der Spritzachse (s-s) beweglich angeordneten Trägerblock (10), an dem die Plastifiziereinheit (P) lösbar befestigt ist,
  - einer Einspritzbrücke (14),
- 20   - einem Dosierantrieb (41,41') für das Fördermittel (12) der Plastifiziereinheit (P) als dritte Antriebsgruppe (300), die mit der Einspritzbrücke (14) verbindbar ist,
- wenigstens einem, zur Spritzachse (s-s) parallelachsigen, Düsenfahrantrieb (42) als vierte Antriebsgruppe (400) zum Bewegen der Düsenmündung (52a) auf das Spritzgießwerkzeug (M) zu und von diesem weg,
- 25   - wenigstens einem zur Spritzachse (s-s) parallelachsigen Einspritzmittel (43) als fünfte Antriebsgruppe (500) zur Relativbewegung des Fördermittels (12) gegenüber dem Plastifizierzylinder (11),

dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der Antriebsgruppen (100, 300, 400, 500) über wenigstens ein Multifunktionselement mit der Spritzgießmaschine verbindbar ist, das als Schnittstelle wahlweise dem Anschluß von wenigstens zwei verschiedenartigen Antriebsarten aus der Gruppe der elektromechanischen Antriebe, der hydraulischen An-

triebe, der pneumatischen Antriebe, der Linearmotoren oder der elektromagnetischen Antriebe als Antriebsgruppe bei ansonsten unveränderter Spritzgießmaschine dient, wobei für die Antriebsgruppen (100, 300, 400, 500) unabhängig vom jeweiligen Antrieb Raum an der Spritzgießmaschine zur Unterbringung jeder Antriebsart zur Verfügung gestellt ist.

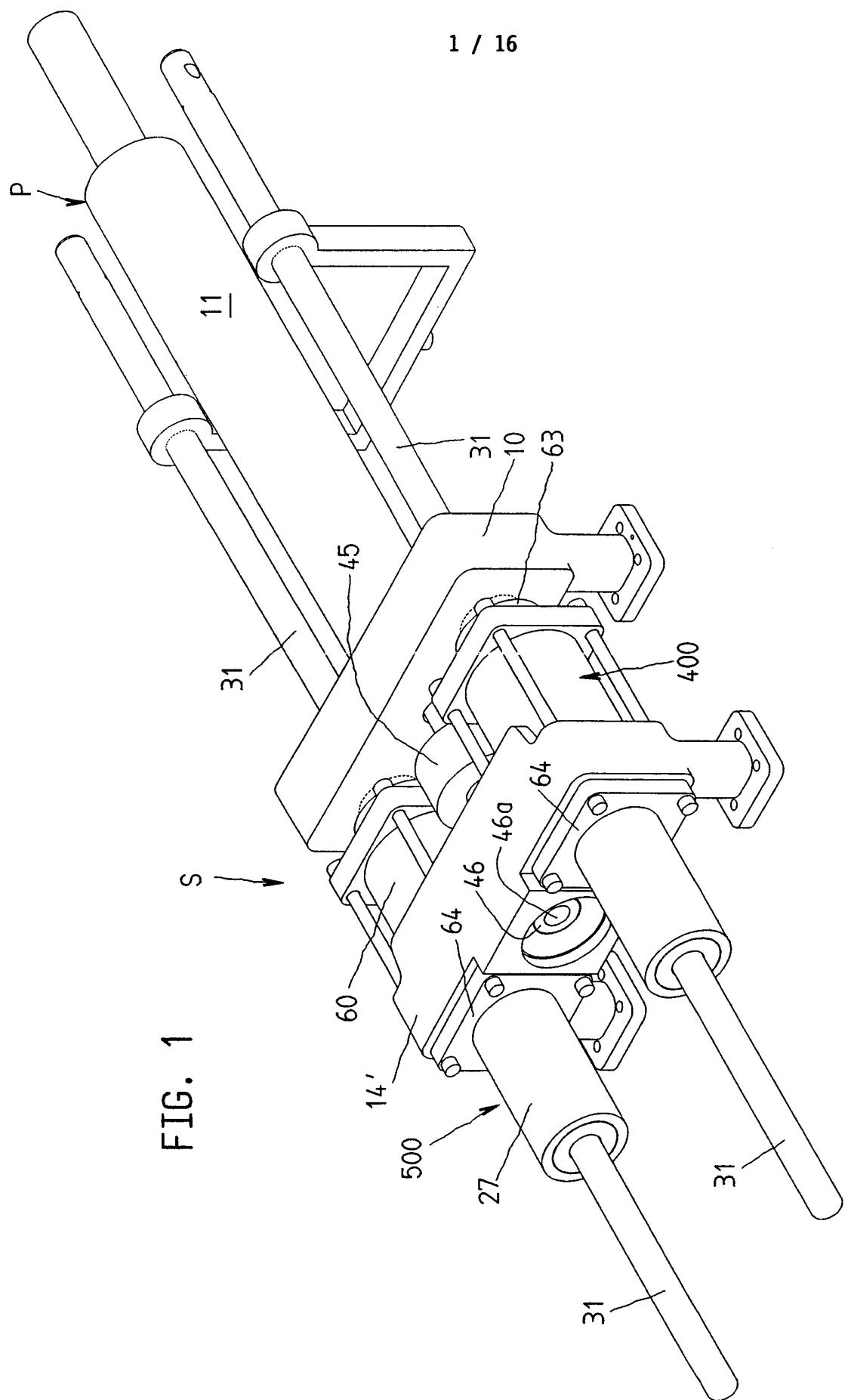
- 5 2. Spritzgießmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließmechanismus ein erstes Abstützelement (25) zur Abstützung aufweist und daß als zweite Antriebsgruppe (200) eine ebenfalls über ein Multifunktionselement mit der Spritzgießmaschine verbindbare Einrichtung zur Aufbringung der Schließkraft vorgesehen ist, so-  
10 bald die erste Antriebsgruppe (100) den beweglichen Formträger bis zum Schließen der Spritzgießform (M) überführt hat.
- 15 3. Spritzgießmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als sechste Antriebsgruppe (600) eine Auswerfereinheit (24) vorgesehen ist, die ebenfalls über ein Multifunktionselement mit einem der Formträger (11,12) verbindbar ist.
- 20 4. Spritzgießmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Multifunktionselement, an dem die Auswerfereinheit (24) angeschlossen ist, auch der Auswerfer (24) als Kernzug anschließbar ist.
- 25 5. Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als siebte Antriebsgruppe (700) ein Antrieb für die Düsenadel (51) eines verschließbaren Düsenkörpers (52) vorgesehen ist, der ebenfalls über ein Multifunktionselement mit der Spritzgießmaschine verbindbar ist.
- 30 6. Spritzgießmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Seite der Spritzgießeinheit die Einspritzbrücke (14') und ein darin drehbar gelagertes Rotationsübertragungselement (46) zur Übertragung der Rotation eines Dosierantriebs (41,41') für die dritte Antriebsgruppe (300) als Multifunktionselemente ausgebildet sind.
- 35 7. Spritzgießmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Rotationsübertragungselement (46) eine Ausnehmung (46a) aufweist, in das der Antriebsschaft (41a) des Dosierantriebs (41) zur Wirkverbindung eingreift, wobei der Dosierantrieb (41) ein hydraulischer Rotationsmotor oder ein elektrisch betriebener Hochmomentmotor ist.

8. Spritzgießmaschine nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Rotationsübertragungselement (46) mit einem Abschnitt (46b) aus der Einspritzbrücke (14') herausragt, an dem ein Getriebegehäuse (47) mit zugehörigem Getriebe ankoppelbar ist, 5 das von einem Dosierantrieb (41') angetrieben ist.
9. Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspritzbrücke (14) als Multifunktionselement für die fünfte Antriebsgruppe (500) eine Anlagefläche (14a) aufweist, die einem als Einspritzmittel (43) ausgebildeten Druckübertragungselement als Anlage dient, das sich an einer mit der Einspritzbrücke (14) in Verbindung stehenden Abstützung (18) abstützt und vorzugsweise hydraulisch oder elektromechanisch als Einspritzmittel (43) bewegbar ist. 10
10. Spritzgießmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützung (18) 15 eine topfartige Ausnehmung (18a) aufweist, die entweder einen Zylinderraum (48) für das als Kolben (49) ausgebildete Einspritzmittel (43) bildet oder einen drehfesten Teil eines elektromechanischen Spindelantriebs aufnimmt, der mit einem an der Einspritzbrücke (14) gelagerten drehbaren Teil zusammenwirkt.
11. Spritzgießmaschine nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß in einer 20 topfartigen Ausnehmung (18a) der Abstützung (18) ein Gewinderohr (16b) drehfest aufgenommen ist, das mit einem Spindelkopf (16c) zusammenwirkt, wobei der Spindelkopf (16c) am Ende eines Linearbewegungsmittels (16a) angeordnet ist, das das Rohr (26) ausgebildete Druckübertragungselement zentral durchdringt und das über ein in der 25 Einspritzbrücke (14) angeordnetes erstes Antriebselement (19) drehbar ist.
12. Spritzgießmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Einspritzbrücke (14) ein zu einem ersten Antriebselement (19) für das 30 Einspritzmittel (43) koaxiales Antriebselement (20) zur Rotation des Fördermittels angeordnet ist.
13. Spritzgießmaschine nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen erstem Antriebselement (19) und weiterem Antriebselement (20) ein Axiallagerelement 35 (21) vorgesehen ist, das einerseits als Kraftübertragungselement und andererseits als Trennmittel zwischen den Antriebselementen (19,20) dient.

14. Spritzgießmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die auf den als Kraftübertragungsmitteln ausgebildeten Führungsholmen (31) angeordneten Zylinderdeckel (32,33) als Multifunktionselement für die vierte Baugruppe (400) ausgebildet sind, die zwischen sich den Zylinder (27) aufnehmen, der entweder als Zylinder für einen hydraulischen Ringkolben (30) oder als Wandung für ein Sekundärelement (75) eines Linearmotors ausgebildet ist.
- 5
15. Spritzgießmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zylinder (27) der vierten Baugruppe (400) außenseitig als Multifunktionselement für die fünfte Baugruppe (500) ausgebildet ist und der Einspritzbrücke (14,14') als Führung dient.
- 10
16. Spritzgießmaschine nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (27) die Kolbenstange für ein hydraulisches Einspritzmittel (43) ist.
- 15
17. Spritzgießmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß am Trägerblock (10) als Multifunktionselement zur Anbringung der siebten Antriebsgruppe (700) zur Betätigung der Düsenadel (51) eine Gehäusewandung (80) befestigt ist, die entweder vom Gestänge (50) zur Betätigung der Düsenadel (51) durchdrungen ist, wenn eine hydraulische Betätigung erfolgt, oder mit einem anderen Gestänge (50') über einen Wälzgewindeantrieb (84) in Wirkverbindung steht, dem die Gehäusewandung (80) als Gehäuse dient.
- 20
18. Spritzgießmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der bewegliche Formträger (13) als Multifunktionselement für die erste und zweite Antriebsgruppe (100,200) eine Ausnehmung (13a) aufweist, an deren Boden sich entweder ein Gewinderohr (89) eines elektromechanischen Antriebs abstützt oder die einen Teil eines hydraulischen Kolbens (90) aufnimmt, dessen Zylinder (110) am Rand der Ausnehmung (13a) festgelegt ist.
- 25
- 30
19. Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen erstem Abstützelement (25) und beweglichem Formträger (13;13',13'') als Multifunktionselement ein weiteres Abstützelement (85) angeordnet ist, das über eine mit Hydraulikmedium beaufschlagbare Schaltkammer (98) beaufschlagbar ist, wobei die Schaltkammer (98), wenn sie unter Druck steht, die Bewegung der ersten Antriebsgruppe (100) erlaubt, während die Schaltkammer (98) die Bewegung der ersten Antriebsgruppe
- 35

(100) blockiert, wenn die Schaltkammer (98) druckfrei ist, wobei der Druck des Hydraulikmediums in der Schaltkammer (41) ebenso zuschaltbar ist wie die zweite Antriebsgruppe (200).

1 / 16



2 / 16

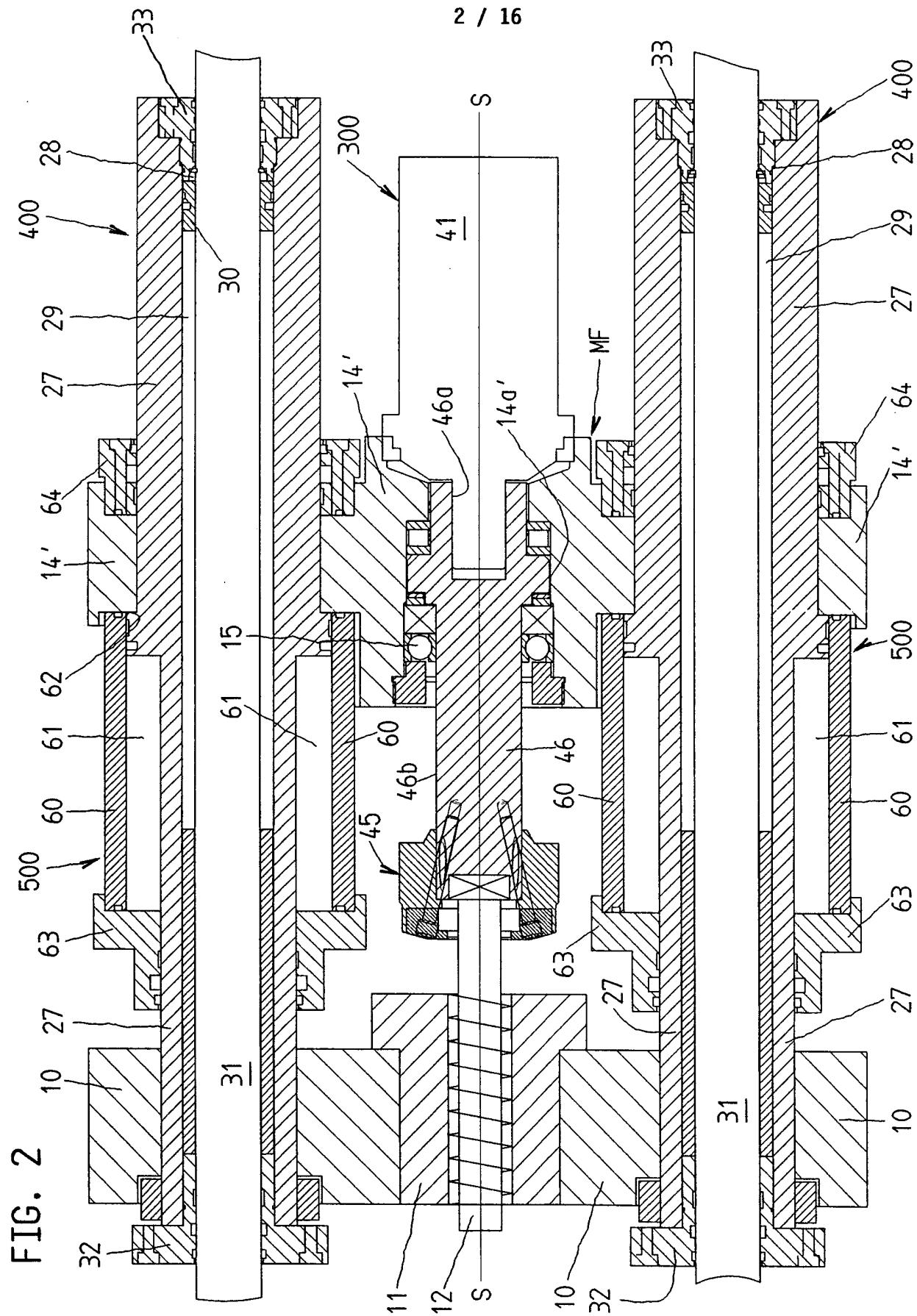
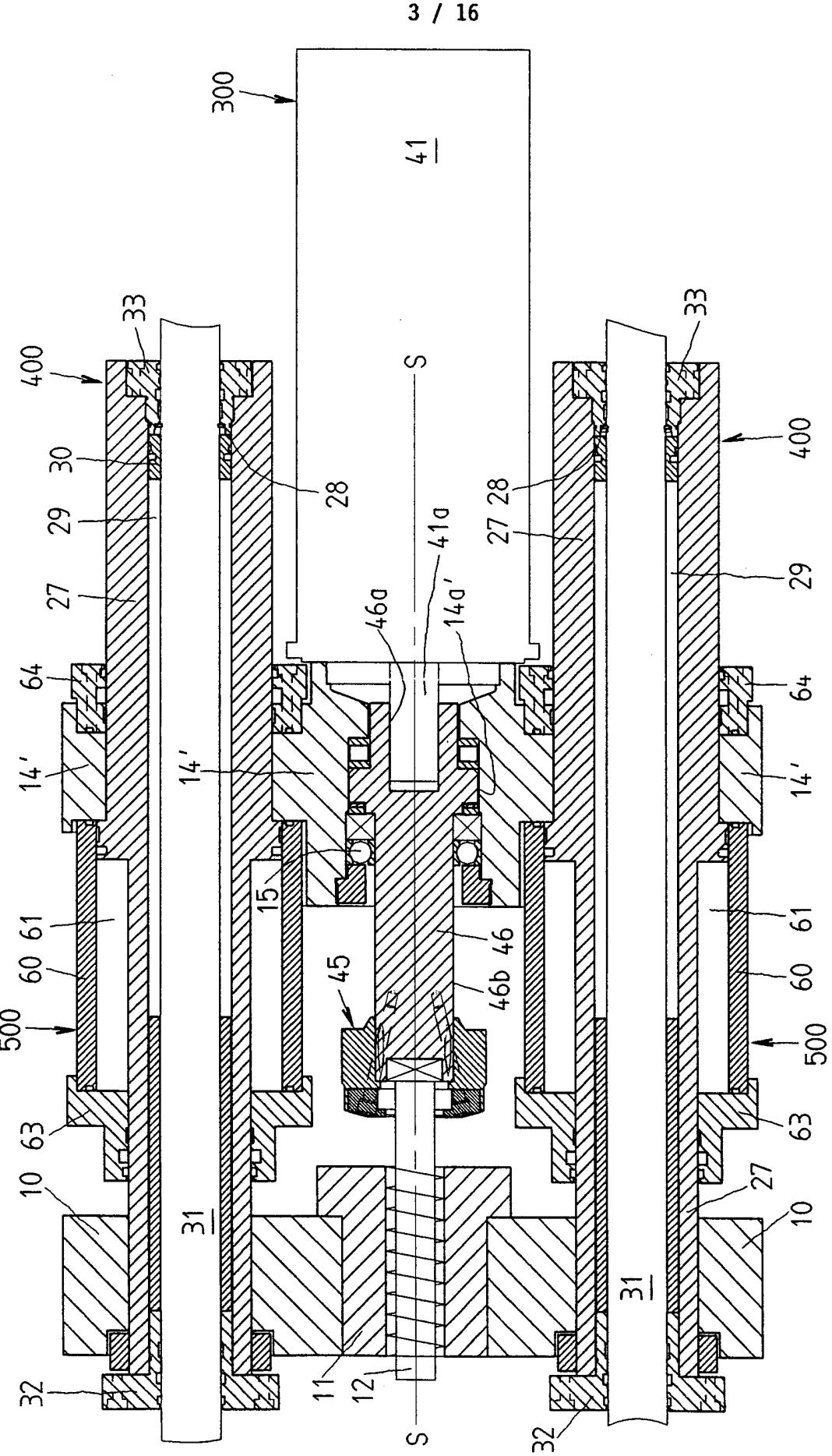
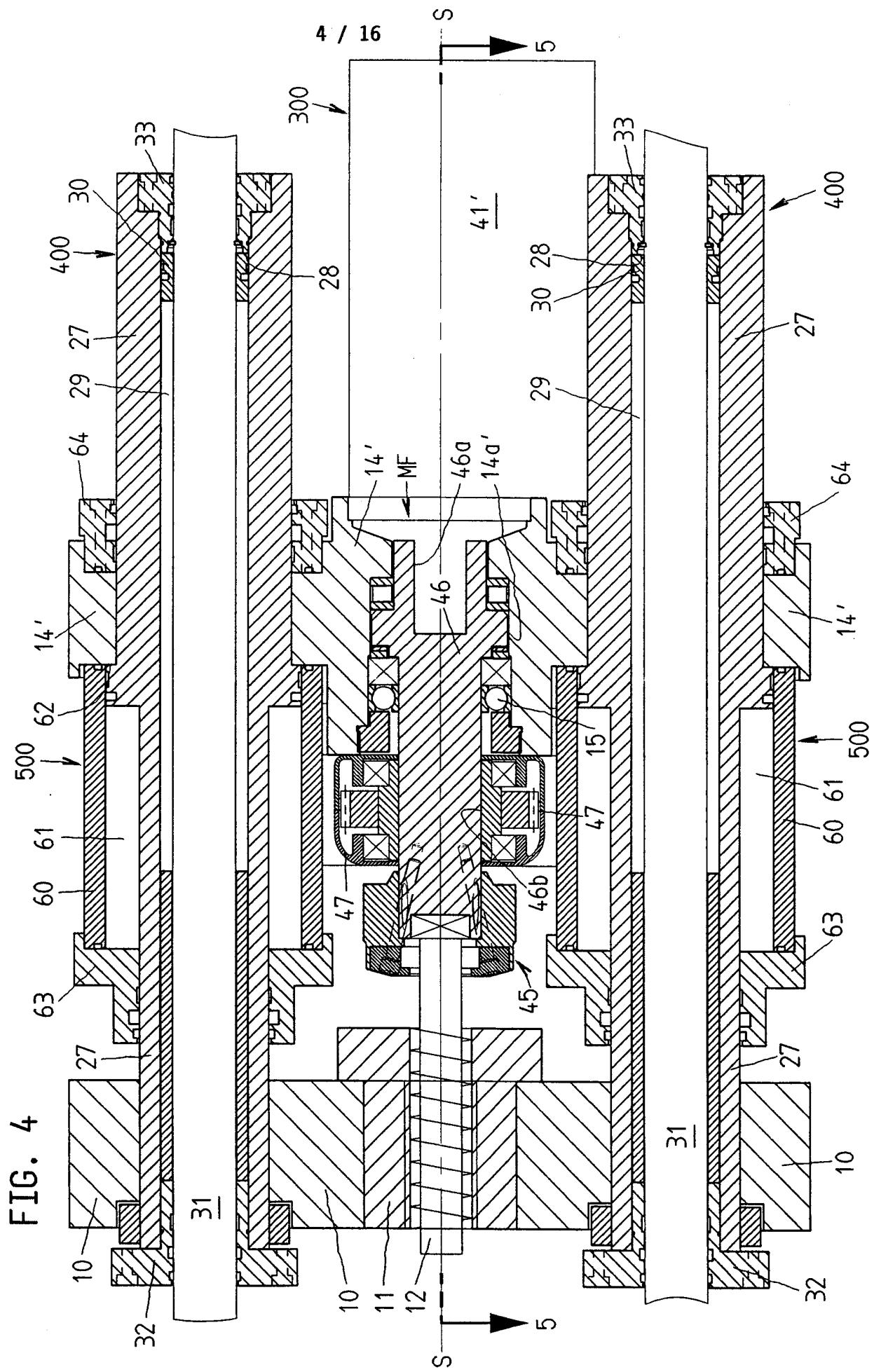
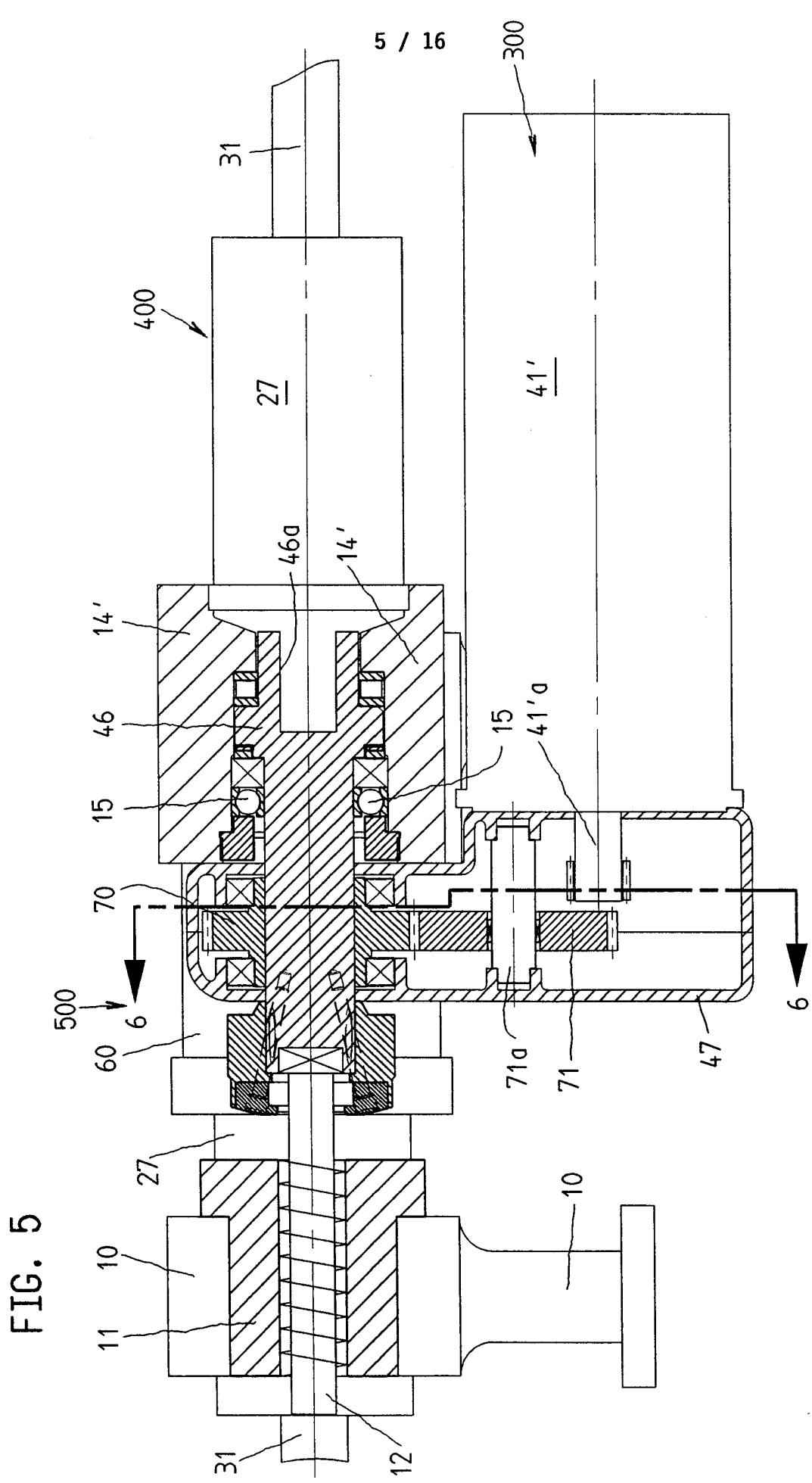


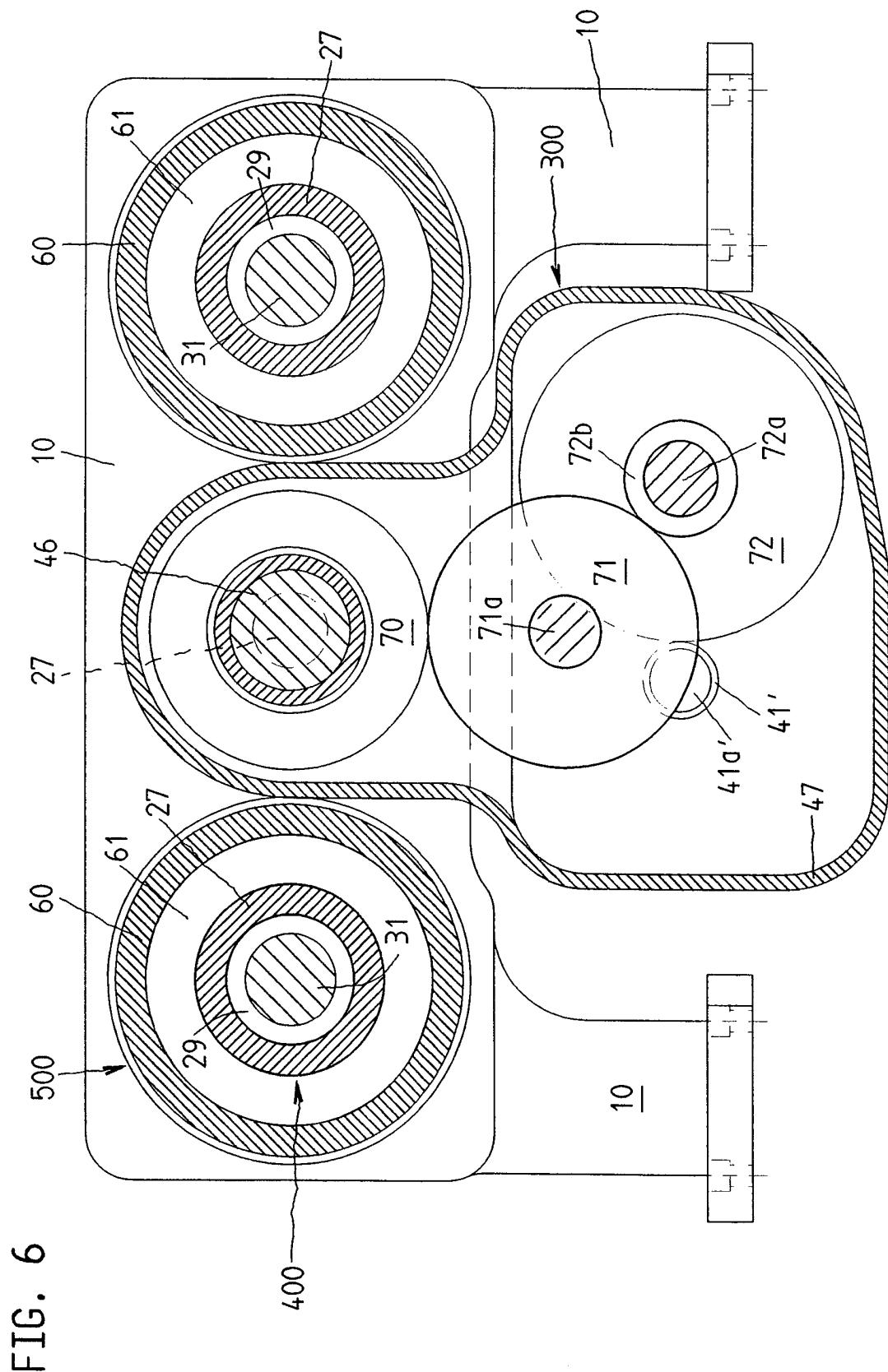
FIG. 3







6 / 16



7 / 16

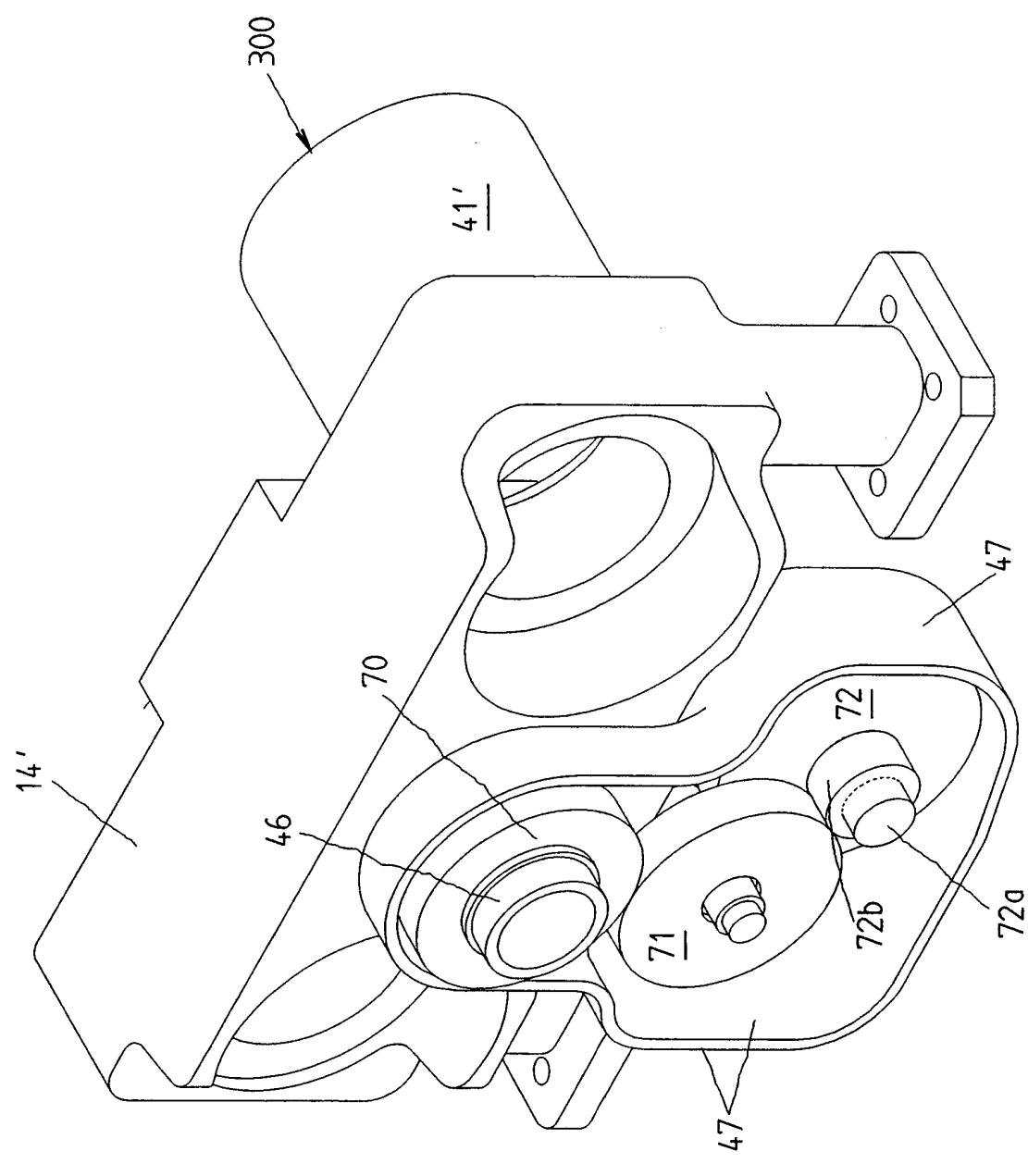


FIG. 7

FIG. 8

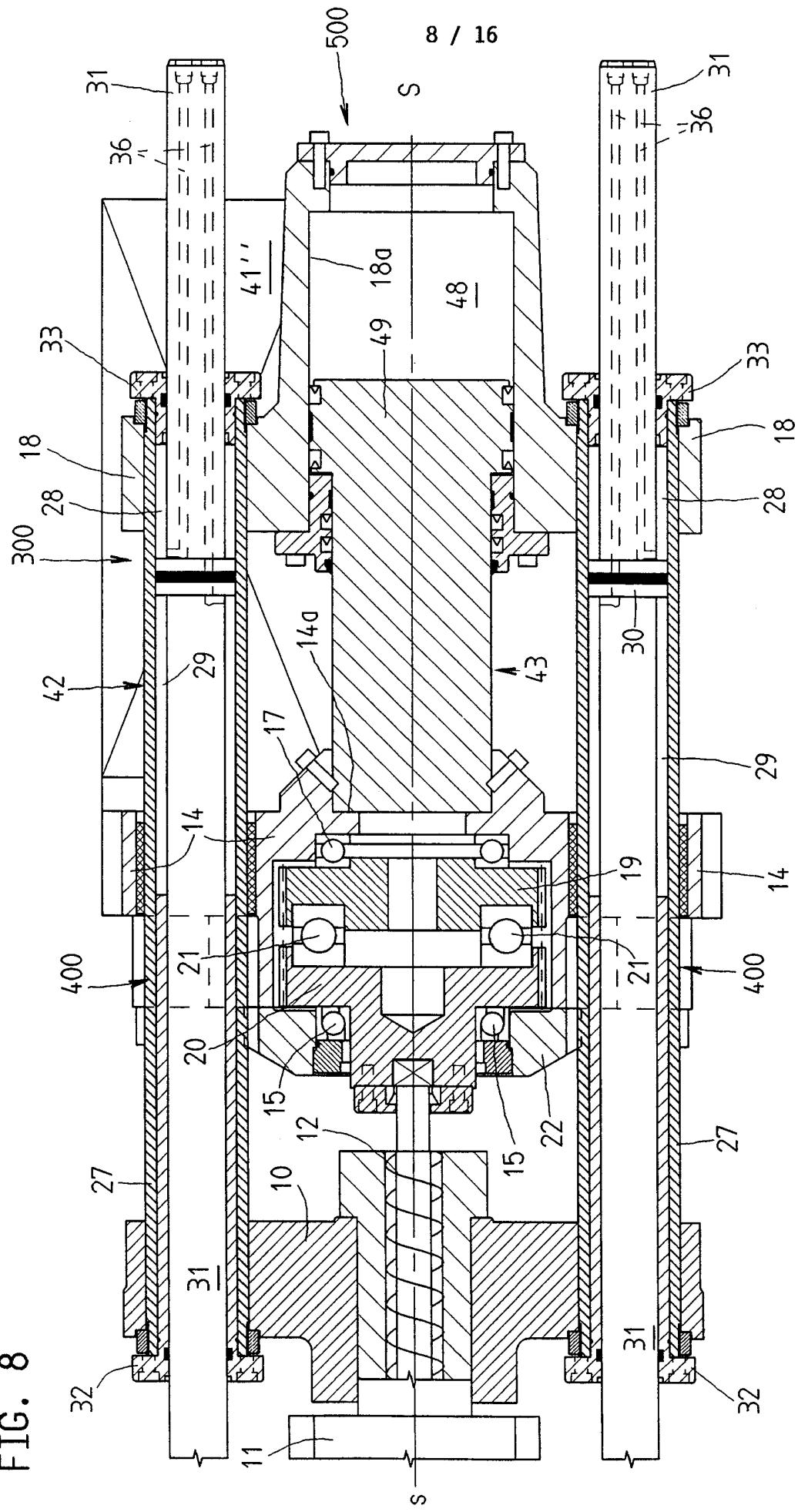


FIG. 9

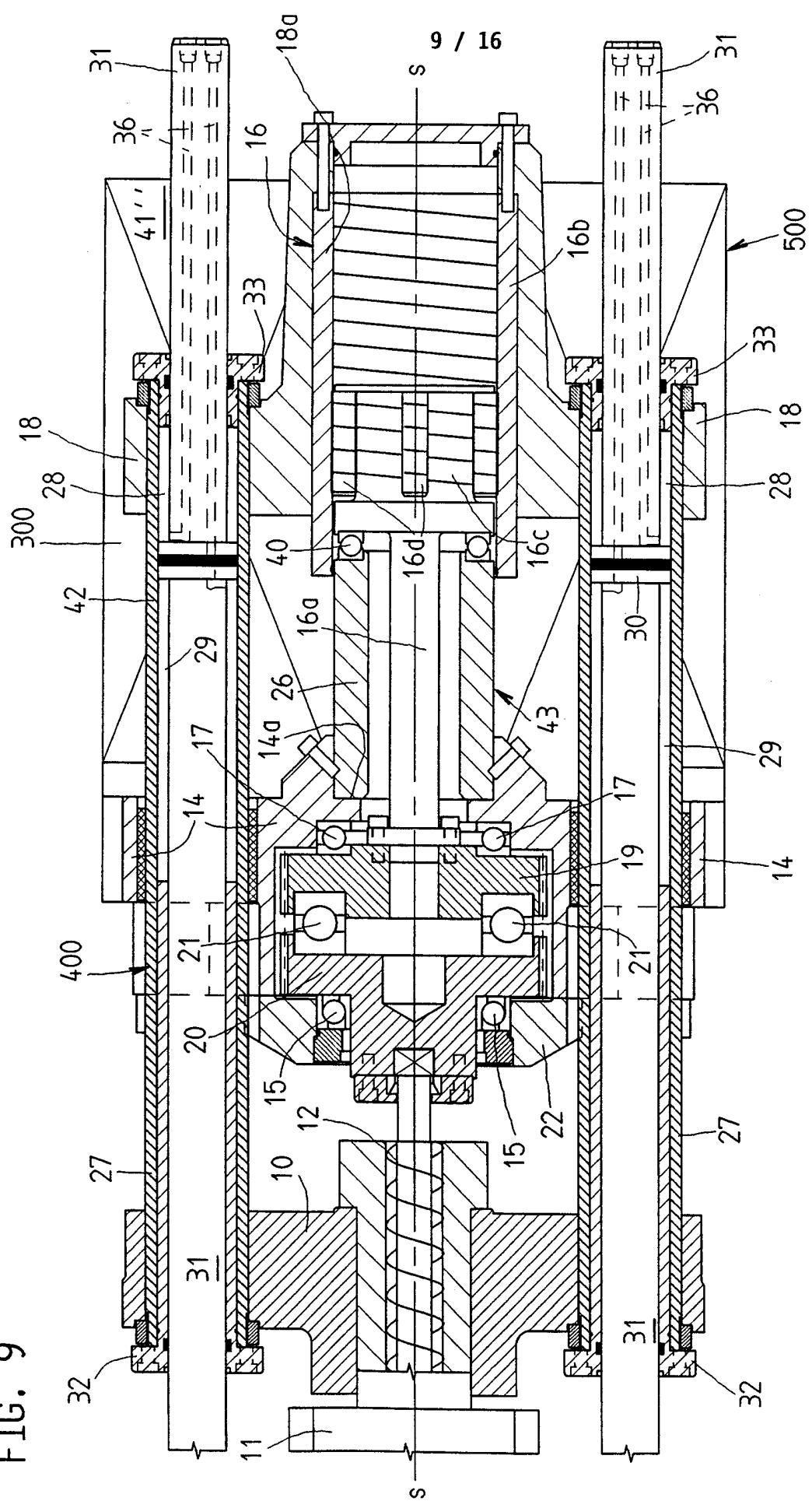
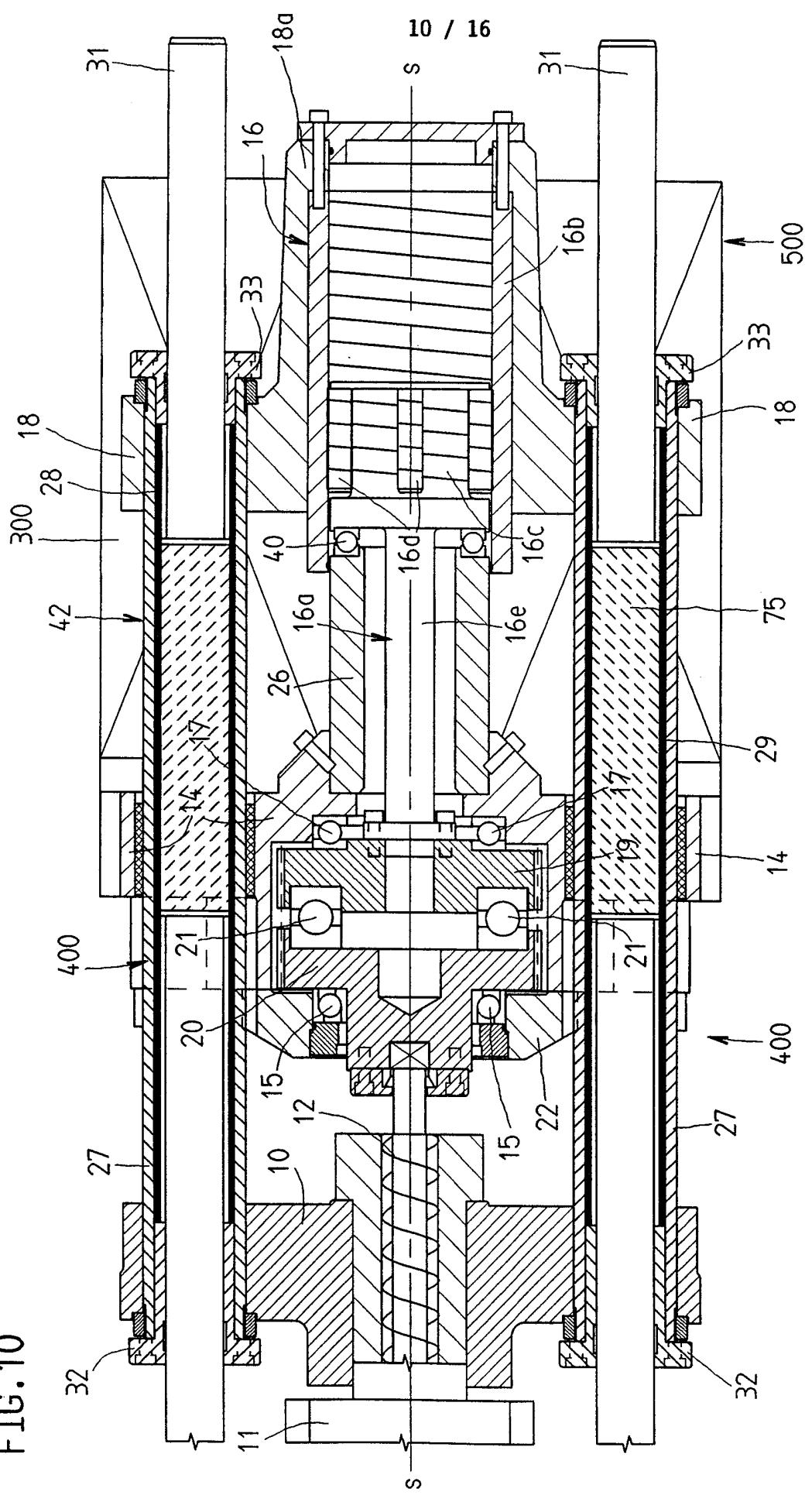


FIG. 10



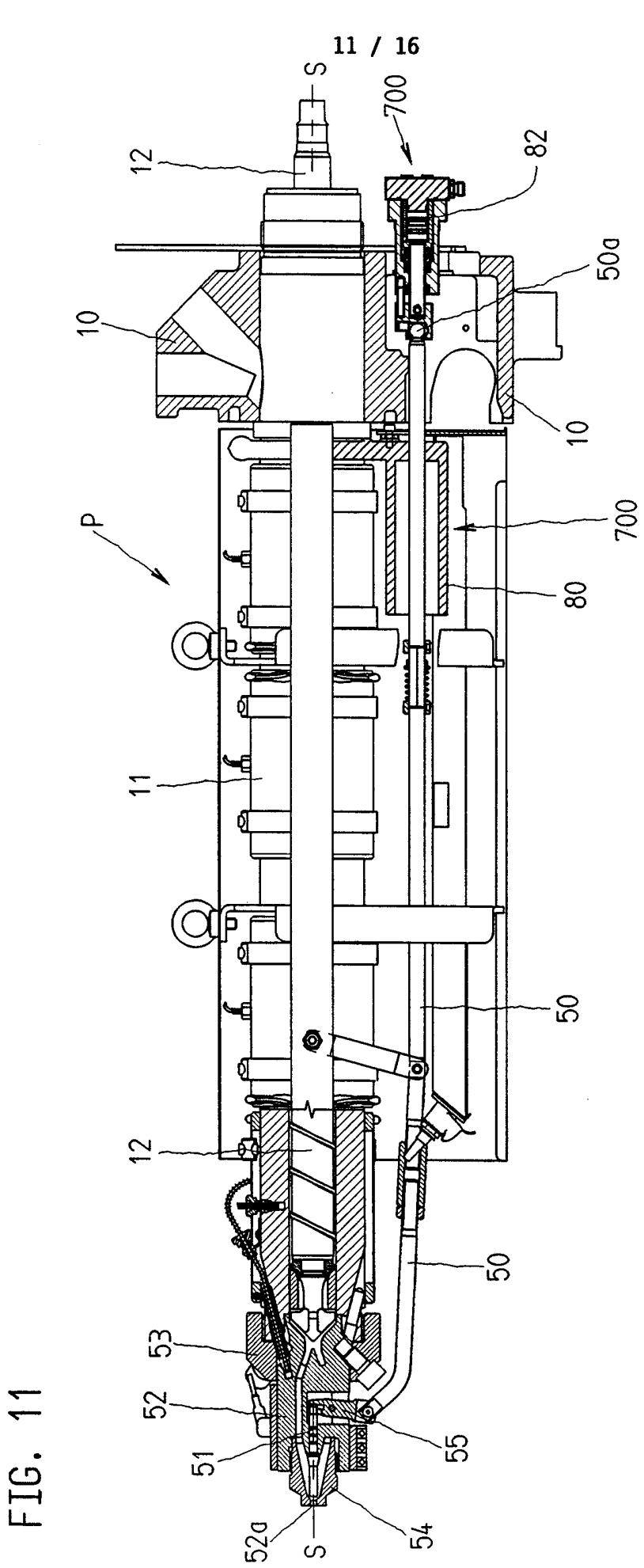
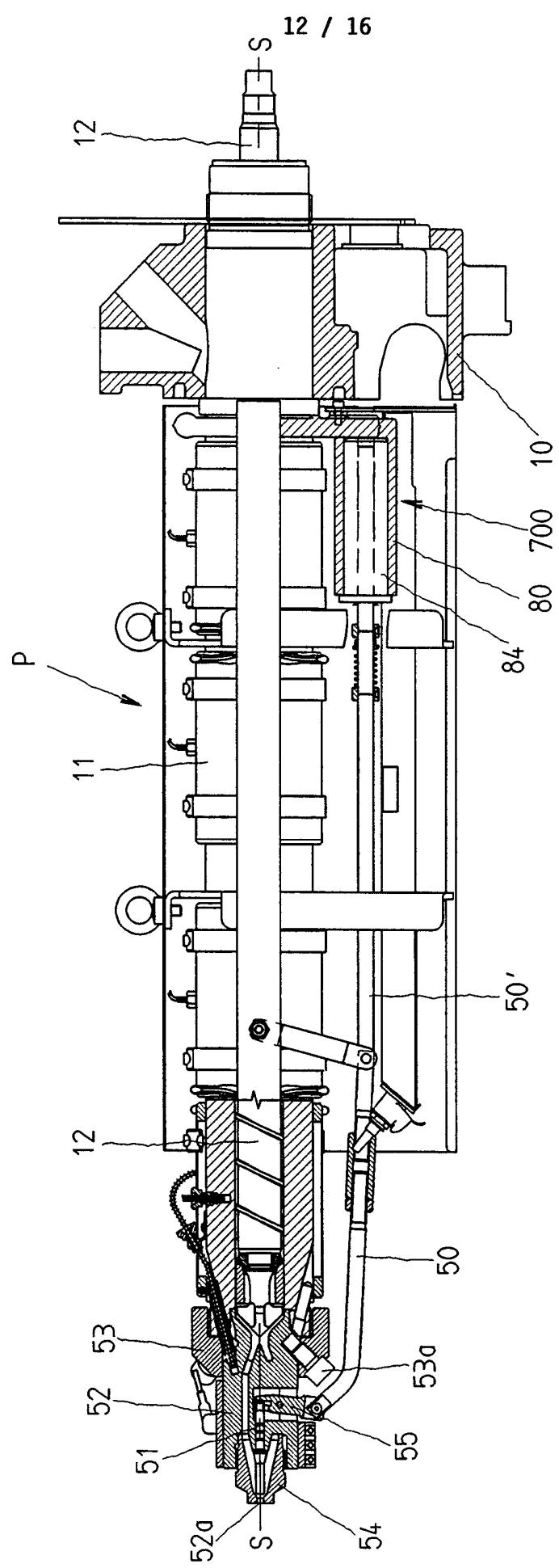
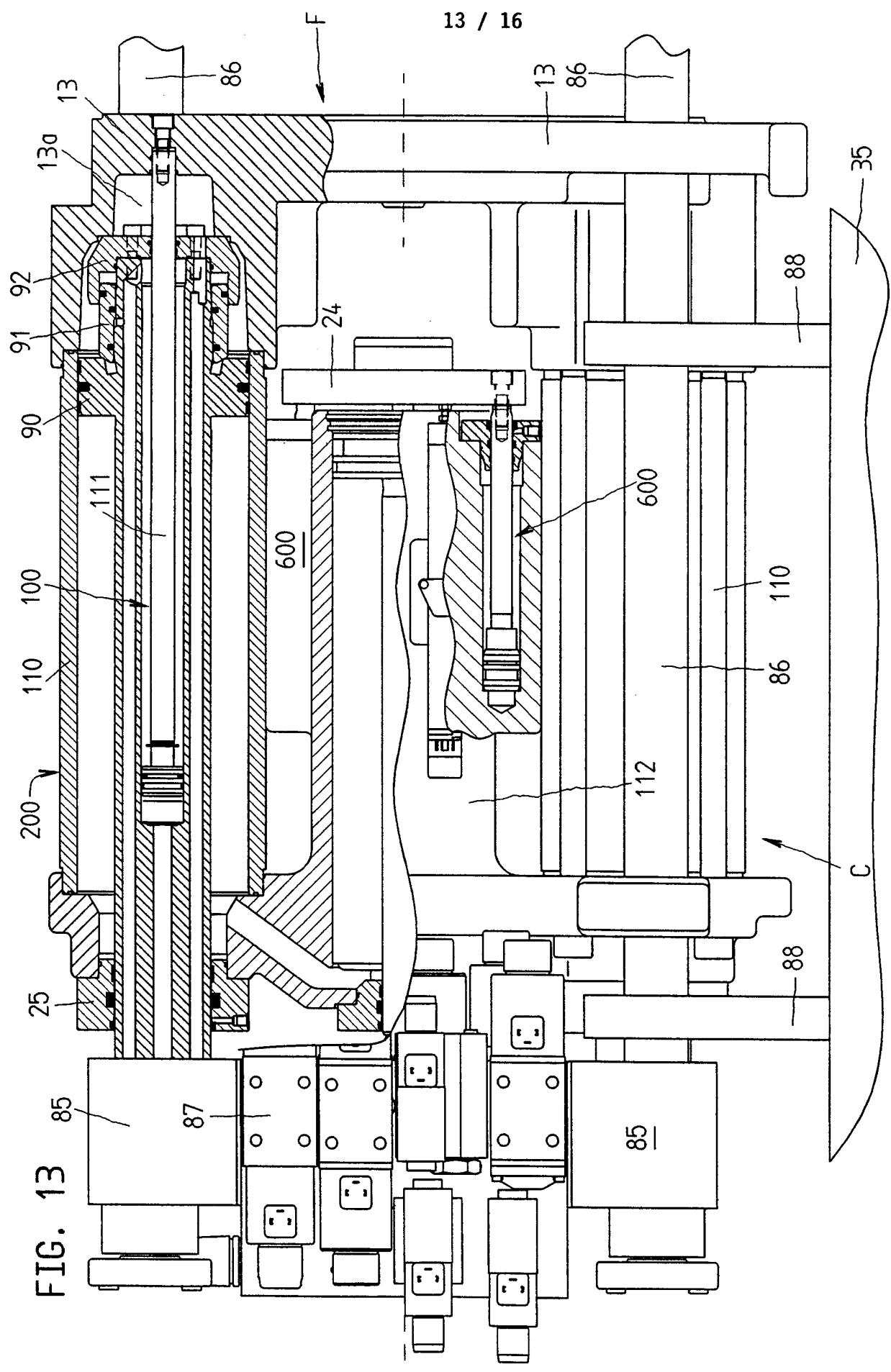
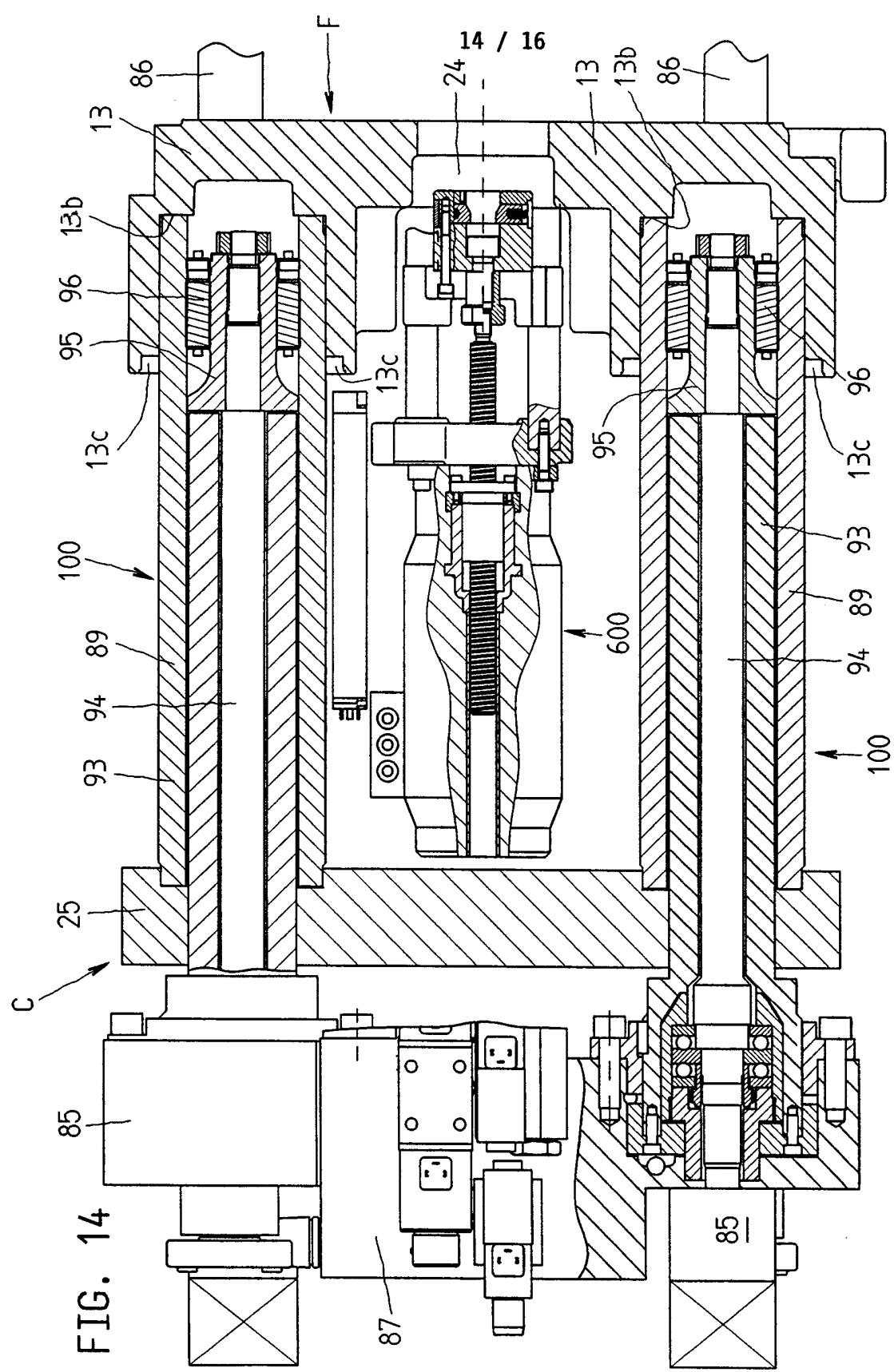
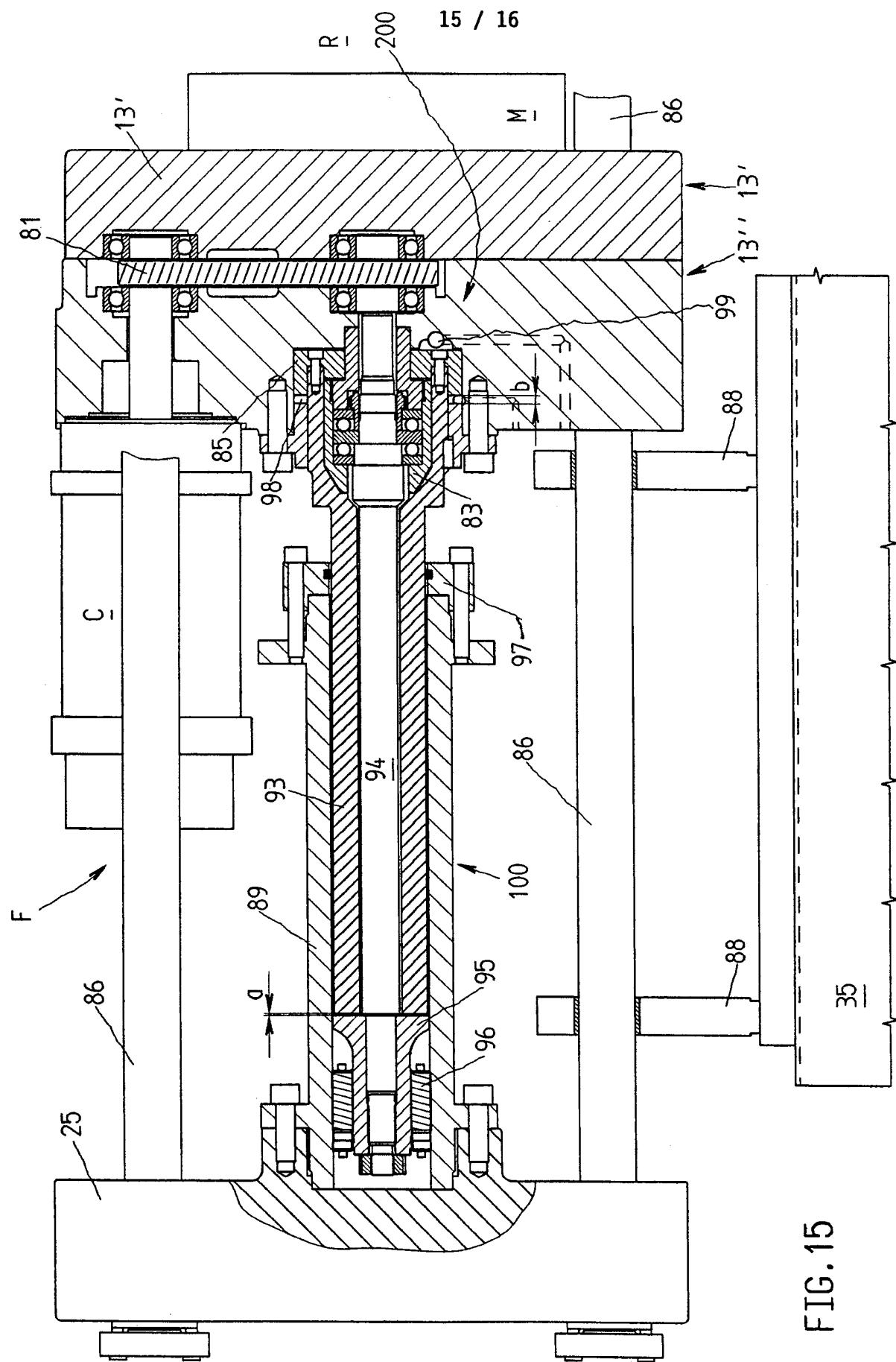


FIG. 12









16 / 16

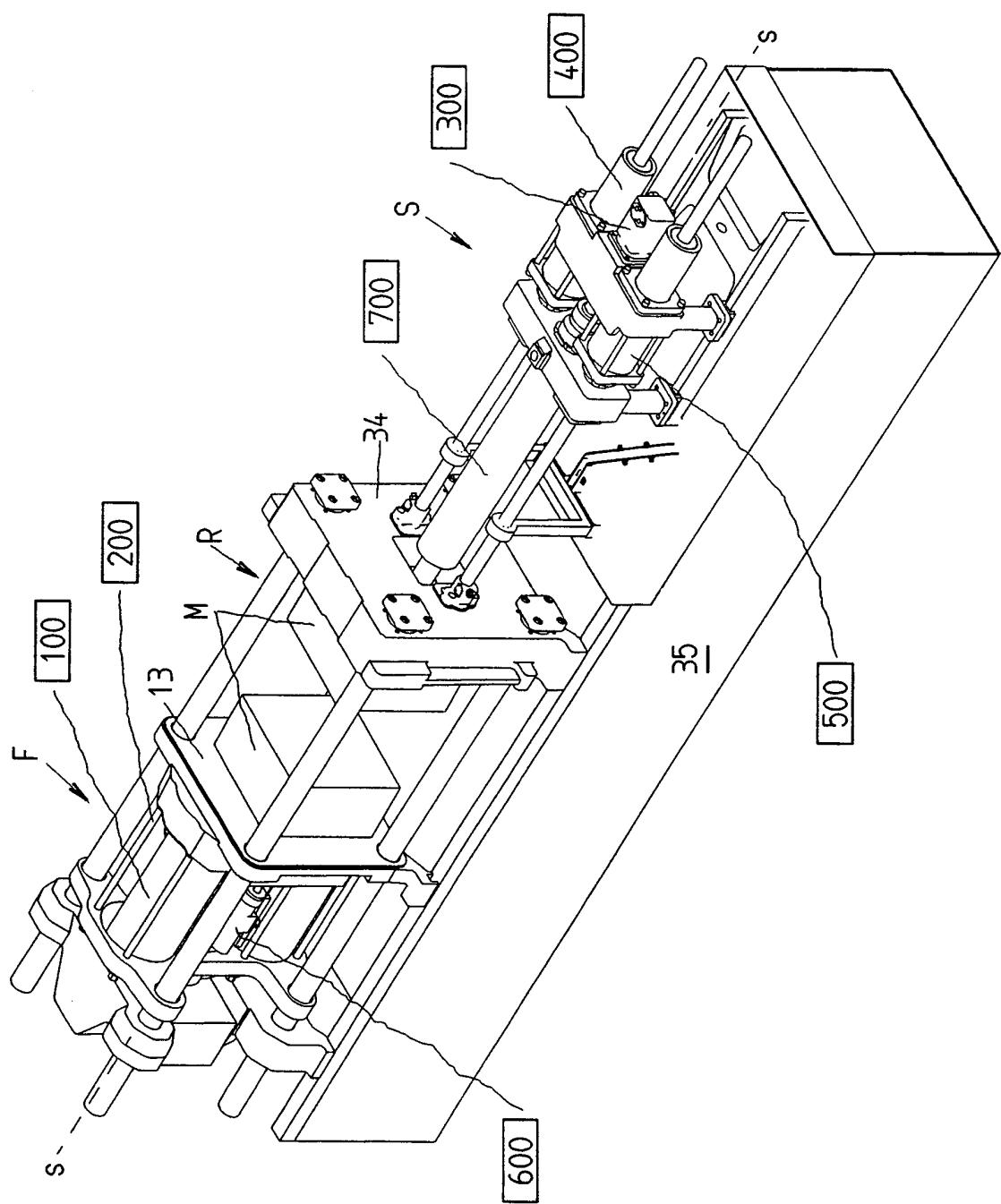


FIG. 16

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/07582

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 7 B29C45/50 B29C45/07 B29C45/68 B29C45/40 B29C45/23

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category <sup>o</sup>	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 22 47 386 A (DEMAG AG) 28 March 1974 (1974-03-28) page 4, paragraph 2; claim 4; figures ----	1
P, A	DE 197 31 833 C (HEHL KARL) 14 January 1999 (1999-01-14) cited in the application the whole document ----	1, 9-13, 15
P, A	DE 197 50 057 A (HEHL KARL) 2 June 1999 (1999-06-02) cited in the application the whole document ----	1, 2
A	DE 195 36 567 A (HEHL KARL) 3 April 1997 (1997-04-03) cited in the application the whole document ----	1, 3
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

<sup>o</sup> Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 February 2000

Date of mailing of the international search report

16/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bollen, J

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No

PCT/EP 99/07582

**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 36 565 A (HEHL KARL) 3 April 1997 (1997-04-03) the whole document -----	1, 5, 17

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

Inte onal Application No

PCT/EP 99/07582

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 2247386	A	28-03-1974	NONE		
DE 19731833	C	14-01-1999	WO	9904947 A	04-02-1999
DE 19750057	A	02-06-1999	WO	9924235 A	20-05-1999
DE 19536567	A	03-04-1997	AT	181692 T	15-07-1999
			WO	9712741 A	10-04-1997
			DE	59602341 D	05-08-1999
			EP	0853537 A	22-07-1998
			JP	11512664 T	02-11-1999
DE 19536565	A	03-04-1997	WO	9712739 A	10-04-1997
			EP	0853538 A	22-07-1998

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07582

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B29C45/50 B29C45/07 B29C45/68

B29C45/40 B29C45/23

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 22 47 386 A (DEMAG AG) 28. März 1974 (1974-03-28) Seite 4, Absatz 2; Anspruch 4; Abbildungen ---	1
P, A	DE 197 31 833 C (HEHL KARL) 14. Januar 1999 (1999-01-14) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1, 9-13, 15
P, A	DE 197 50 057 A (HEHL KARL) 2. Juni 1999 (1999-06-02) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1, 2
A	DE 195 36 567 A (HEHL KARL) 3. April 1997 (1997-04-03) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1, 3
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>o</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

8. Februar 2000

16/02/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bollen, J

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07582

**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 195 36 565 A (HEHL KARL) 3. April 1997 (1997-04-03) das ganze Dokument -----	1,5,17

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07582

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 2247386	A	28-03-1974	KEINE		
DE 19731833	C	14-01-1999	WO	9904947 A	04-02-1999
DE 19750057	A	02-06-1999	WO	9924235 A	20-05-1999
DE 19536567	A	03-04-1997	AT	181692 T	15-07-1999
			WO	9712741 A	10-04-1997
			DE	59602341 D	05-08-1999
			EP	0853537 A	22-07-1998
			JP	11512664 T	02-11-1999
DE 19536565	A	03-04-1997	WO	9712739 A	10-04-1997
			EP	0853538 A	22-07-1998