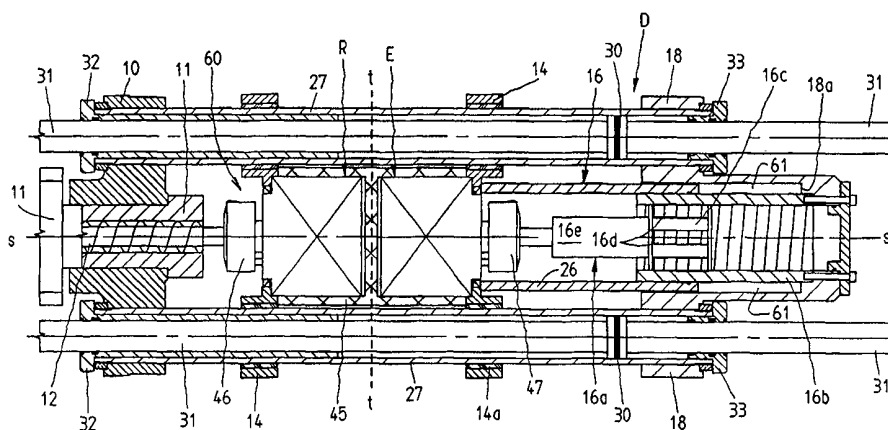


(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : B29C 45/50, 45/07	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/03860  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 27. Januar 2000 (27.01.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/04797 (22) Internationales Anmeldedatum: 8. Juli 1999 (08.07.99)  (30) Prioritätsdaten: 198 31 482.5 14. Juli 1998 (14.07.98) DE  (71)(72) Anmelder und Erfinder: HEHL, Karl [DE/DE]; Arthur-Hehl-Strasse 32, D-72290 Loßburg (DE).  (74) Anwälte: REINHARDT, Harry usw.; Mayer, Frank, Reinhardt, Schwarzwaldstrasse 1A, D-75173 Pforzheim (DE).		(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).  Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: INJECTION MOLDING UNIT FOR AN INJECTION MOLDING MACHINE

(54) Bezeichnung: SPRITZGIESSEINHEIT FÜR EINE SPRITZGIESSMASCHINE



## (57) Abstract

In an injection molding unit for an injection molding machine two electric drives (E, R) are provided as electromechanical injection unit (16) and electromechanical dosing unit (60), the axis of which are aligned with the axis of injection (s-s). A compact injection molding unit that is easy to assemble and maintain is achieved due to the fact that the first and second electric drives (E, R) are disposed on the injection bridge (14) on both sides of a separating plane (t-t) that extends substantially crosswise to the axis of injection (s-s) and separates the area of influence of the first electric drive (E) from the area of influence of the second electric drive (R).

### (57) Zusammenfassung

Bei einer Spritzgiessereinheit für eine Spritzgiessmaschine werden als elektromechanische Einspritzeinheit (16) und als elektromechanische Dosiereinheit (60) zwei Elektroantriebe (E, R) vorgesehen, deren Achsen mit der Spritzachse (s-s) fluchten. Dadurch, dass der erste und der zweite Elektroantrieb (E, R) an der Einspritzbrücke (14) beidseits von einer sich im wesentlichen quer zur Spritzachse (s-s) erstreckenden Trennebene (t-t) angeordnet sind, die den Einflussbereich des ersten Elektroantriebs (E) vom Einflussbereich des zweiten Elektroantriebs (R) trennt, wird eine im Hinblick auf Montage- und Wartungsaufwand einfach aufgebaute, kompakte Spritzgiessereinheit 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	Aserbaidshan	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			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

- 1 -

### Spritzgießeinheit für eine Spritzgießmaschine

#### Beschreibung

#### Gebiet der Technik

Die Erfindung betrifft eine Spritzgießeinheit für eine Spritzgießmaschine zur Verarbeitung von Kunststoffen und anderer plastifizierbarer Massen nach dem Oberbegriff des Anspruches 1. Eine derartige Spritzgießeinheit dient zum Einspritzen dieser Massen in eine auf der Spritzgießmaschine festlegbare Form, wobei als einzuspritzende plastifizierbare Massen z.B. auch keramische Massen oder andere pulvrige Massen in Frage kommen.

#### Stand der Technik

Bei einer derartigen Spritzgießeinheit, bekannt aus der EP 0 662 382 B1 werden zwei Elektroantriebe für den Schneckenantrieb vorgesehen. Ein Motor dient zur Durchführung der Drehbewegung der Schnecke, also zum Dosieren des Materials, der andere Motor zur Durchführung der Axialbewegung der Schnecke. Beide Elektroantriebe sind als Hohlwellenmotoren ausgebildet und mit ihren Achsen fluchtend zur Achse der Schnecke und somit zur Spritzachse angeordnet. Um das Zusammenspiel der beiden Motoren zu gewährleisten, sind diese beweglich zueinander angeordnet, wobei die vom jeweiligen Rotor angetriebenen Elemente aufwendig ineinander eingreifen. Aufgrund des Ineinanderschachtelns der beiden Hohlwellenmotoren können diese nur als Einheit ausgetauscht werden, was sowohl den Herstellungsaufwand als auch den Wartungsaufwand erhöht.

- 2 -

Aus der EP 0 723 848 A1 ist eine Spritzgießeinheit bekannt, bei der ebenfalls zwei als Hohlwellenmotoren ausgebildete Elektroantriebe zum Drehen der Schnecke und zur Axialbewegung der Schnecke eingesetzt werden. Die Motoren sind fluchtend zur Spritzachse angeordnet. Um die Bewegung der Motoren untereinander zu ermöglichen, sind mehrere ineinandergreifende Keilwellen vorgesehen, so daß ein Zugriff auf die Bewegung der Förderschnecke jederzeit durch beide Motoren möglich ist. Für diese Keilnuten ist ein zusätzlicher Aufwand zu betreiben. Die Hohlwellenmotoren können, zumindest was die Rotoren dieser Motoren betrifft, nicht unabhängig voneinander ausgetauscht werden.

#### Zusammenfassung der Erfindung

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine im Hinblick auf den Montage- und Wartungsaufwand einfach aufgebaute, kompakte Spritzgießeinheit zu schaffen.

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

Die beiden Elektroantriebe sind unabhängig voneinander beidseits einer Trennebene angeordnet, so daß auf aufwendige Verbindungsmechanismen verzichtet werden kann. Daher müssen sich Bauteile der einzelnen Motoren nicht durchdringen. Es kann sich damit zwischen den nach beiden Richtungen von der Trennebene wegwirkenden Elektroantrieben ein passiver Raum ausbilden, der es ermöglicht beide Motoren an einem gemeinsamen Tragelement zu halten.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen.

#### Kurzbeschreibung der Figuren

Im folgenden wird die Erfindung anhand der beigefügten Figuren an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

- 3 -

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer auf einem Maschinenfuß abgestützten und an einer Form angelegten Spritzgießeinheit in Seitenansicht,
- Fig. 2 einen horizontalen Schnitt durch die Spritzgießeinheit in Höhe der Führungsholme,
- Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt aus der Darstellung gemäß Fig. 2 im Bereich der Einspritzbrücke,
- Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel des Tragelements in einer Darstellung gemäß Fig. 3,
- Fig. 5 eine Darstellung gemäß Fig. 2 in einem weiteren Ausführungsbeispiel,
- Fig. 6 einen vergrößerten Ausschnitt aus der Darstellung gemäß Fig. 5 im Bereich der Einspritzbrücke.

#### 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 nicht das erfinderische Konzept auf eine bestimmte physikalische Anordnung beschränken sollen.

Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Spritzgießeinheit ist Bestandteil einer Spritzgießmaschine und auf dem Maschinenfuß 35 dieser Spritzgießmaschine angeordnet. Beim Einspritzen in eine Form 13, von der in Fig. 1 auf der linken Seite ein Teil sichtbar ist, taucht die Spritzgießeinheit in eine Durchtrittsöffnung 34a eines stationären Formträgers 34 ein. Die Spritzgießeinheit dient bei einer Spritzgießmaschine zur Verarbeitung plastifizierbarer Massen, im wesentlichen zum Einspritzen dieser Massen, wie z.B. von Kunststoffen, keramischen Massen und anderen pulvrigen Massen in den Formhohlraum der Form 13.

Gemäß Fig. 1 besitzt die Spritzgießmaschine einen Trägerblock 10 zur Aufnahme eines Plastifizierzylinders 11. Im Plastifizierzylinder 11 ist entlang der Spritzachse s-s die in Fig. 2 dargestellte Förder-

- 4 -

schnecke 12 zum Einspritzen der plastifizierbaren Massen in die Form 13 angeordnet. Eine Einspritzbrücke 14 ist auf Holmen 31, im Ausführungsbeispiel an auf diesen Holmen 31 angeordneten Zylindern 27 axial in Richtung der Spritzachse s-s beweglich angeordnet. Die Spritzachse s-s fällt meist mit der Mittelachse der Förderschnecke 12 zusammen. Die Einspritzbrücke 14 wird über eine elektromechanische Einspritzeinheit 16 axial bewegt, deren Linearbewegungsmittel 16a drehbeweglich an der Einspritzbrücke 14 über wenigstens ein Lagerelement 17, 53 gelagert ist. Die Bewegung des Linearbewegungsmittels 16a der Einspritzeinheit 16 zum axialen Bewegen von Einspritzbrücke 14 und Förderschnecke 12 erfolgt mittels eines ersten Elektroantriebs E, dessen Achse mit der Spritzachse s-s fluchtet.

Auf der dem ersten Elektroantrieb E gegenüberliegenden Seite der Einspritzbrücke 14 ist eine elektromechanische Dosiereinheit 60 angeordnet. Mit ihr wird die Förderschnecke 12 während der Aufbereitung im Plastifizierzylinder 11 gedreht. Hierzu ist ein zweiter Elektroantrieb R vorgesehen, dessen Achse ebenfalls mit der Spritzachse s-s fluchtet.

Gemäß Fig. 2 sind der erste und der zweite Elektroantrieb E, R an einem Tragelement 45 der Einspritzbrücke 14 angeordnet. Die Einspritzbrücke 14 selbst gleitet auf den Zylindern 27 mit zwei identischen Gleitteilen 14a je Holm 31, zwischen denen das Tragelement 45 eingespannt ist. Die Holme 31 sind am vorderen Ende der Spritzgießeinheit über einen Träger 39 abgestützt. Bei Bewegung der Einspritzbrücke 14 gleitet diese entlang einer Führung 37.

Die Elektroantriebe E, R sind an der Einspritzbrücke 14 beidseits von einer sich im wesentlichen quer zur Spritzachse s-s erstreckenden Trennebene t-t angeordnet, die den Einflußbereich des ersten Elektroantriebs E vom Einflußbereich des anderen Elektroantriebs R trennt. Ausgehend von der Trennebene t-t erstreckt sich der zweite Elektroantrieb R in Richtung auf den Plastifizierzylinder 11, während sich der erste Elektroantrieb E mit zugehörigem Linearbewegungsmittel 16a in entgegengesetzter Richtung von der Trennebene t-t

- 5 -

wegerstreckt. Der erste Elektroantrieb E wirkt also zur Axialbewegung der Förderschnecke 12 mit seinem Linearbewegungsmittel 16a in den Figuren nach rechts, wenngleich sich über den durch Abstützelement 18, Zylinder 27 und Trägerblock 10 gebildeten Kraftrahmen auch in der Folge eine Axialbewegung der Förderschnecke 12 nach links ergeben kann. Der zweite Elektroantrieb R hingegen wirkt zur Rotation der Förderschnecke nach links. Zwischen den Motoren muß keine weitere Verbindung geschaffen werden. Es bildet sich ein passiver Raum aus, so daß die Trennebene t-t eine Grenze zwischen den beiden Motoren bildet.

Grundsätzlich wird die Trennebene wie in den Figuren meist im rechten Winkel zur Spritzachse stehen. Eine im wesentlichen sich quer zur Spritzachse s-s erstreckende Trennebene ist aber auch gegeben, wenn am Tragelement 45 z.B. zwei erste Elektroantriebe E zur Bewegung des Linearbewegungsmittels 16a links und rechts neben dem z.B. einem zweiten Elektroantrieb R der Dosiereinheit 60 wirken. Wirken die beiden ersten Elektroantriebe E gemeinsam auf ein Abstützelement 18, so liegt immer noch eine Trennung der Einflußbereiche der Motoren in den Figuren nach links und rechts einer dann mäanderartig, jedoch im wesentlichen quer zur Spritzachse verlaufenden Trennebene vor.

Diese Anordnung der beiden Elektroantriebe E,R verringert den bisher üblichen erheblichen konstruktiven Aufwand, da weder die Motoren, noch Teile der Rotoren miteinander verschachtelt werden müssen. Zur Erzeugung der Axialbewegung wird das Linearbewegungsmittel 16a über das Abstützelement 18 am Kraftrahmen und damit außerhalb der Einspritzbrücke 14 abgestützt. Dies kann zur stabileren Abstützung der gesamten Spritzgießeinheit genutzt werden. Es ist unbeachtlich, welche Motoren eingesetzt werden, was durch die angedeutete 'black box' in Fig. 2 verdeutlicht wird, sofern die Motoren geeignet sind, nach beiden Seiten der Trennebene t-t getrennt voneinander zu wirken. Langsam laufende Motoren können ebenso eingesetzt werden wie kleinere schnell laufende Motoren mit Getriebe verwendet werden, die aufgrund kleinerer Rotationsmassen dynamischer zu betätigen sind. Kleinere Motoren reduzieren auch die Trägheitsmomente.

- 6 -

Fig. 3 verdeutlicht den Aufbau der Elektroantriebe E, R, die weitgehend baugleich sind und Rücken an Rücken in Ausnehmungen 45a, 45b des Tragelements 45 aufgenommen sind. Die beiden Ausnehmungen 45a, 45b sind durch ein durchgängiges Mittelteil 45c voneinander getrennt. Am Grund der jeweiligen Ausnehmung befindet sich zunächst der Stator 42 bzw. 44. Im Innern dieses Stators befindet sich der Rotor 41 bzw. 43 des Elektroantriebs. Dieser Rotor ist über die Lagerelemente 53 bzw. 52 am Tragelement 45 gelagert. Den Rotoren 41 bzw. 43 sind Verzahnungen 41a bzw. 43a zugeordnet, die mit Zwischenzahnradern 23 oder Planetenrädern in Verbindung stehen. Diese Zwischenzahnradern bilden ein im Elektroantrieb oder zumindest im Tragelement 45 integriertes Planetengetriebe, so daß Elektroantrieb und Getriebe eine bauliche, im Herstellerbetrieb vorgefertigte bauliche Einheit bilden, die nur noch dem Tragelement 45 zugeführt werden muß. Die Zwischenzahnradern 23 kämmen mit einem äußeren Zahnkranz 48. Von den Zwischenzahnradern wird die Rotation auf Mitnehmer 49 übertragen, die in der Mitte eine Anschlußachse zum Anschluß von zwei baugleichen Kupplungseinrichtungen 46, 47 tragen. Die Mitnehmer sind über Lagerelemente 17 bzw. 15 gelagert und werden durch die beiden Seitenteile der Einspritzbrücke 14 mitsamt allen weiteren Bauteilen in den Ausnehmungen 45a, 45b gehalten.

Anstelle des soeben erläuterten Planetengetriebes können auch beliebige andere Getriebe verwendet werden. Bedarfsweise kann durch den Einsatz langsam laufender Motoren auch ganz auf ein Getriebe verzichtet werden.



- 7 -

In Fig. 3 sind nicht nur die beiden Elektroantriebe baugleich, sondern auch die beiden Elektroantriebe spiegelsymmetrisch angeordnet, selbst in Bezug auf die Kupplungseinrichtungen 46, 47. Auf diese Symmetrie und Baugleichheit kann jedoch verzichtet werden. An den Kupplungseinrichtungen wird nun einerseits die Förderschnecke 12 und andererseits das Linearbewegungsmittel 16a angeschlossen. Dadurch kann bedarfsweise auch nur einer der beiden Elektroantriebe, unabhängig vom anderen ausgetauscht werden. Darüber hinaus muß beim Hersteller ein geringerer Lageraufwand getrieben werden, um die entsprechenden Elektroantriebe für das Einspritzen und das Dosieren vorzuhalten.

Fig. 2 verdeutlicht den Aufbau der Einspritzeinheit 16. Vom ersten Elektroantrieb E wird wie bereits beschrieben, das Linearbewegungsmittel 16a angetrieben. Das Linearbewegungsmittel 16a der Einspritzeinheit 16 weist einen Spindelkopf 16c auf, der in ein als Gewindehülse 16b ausgebildetes und mit dem Linearbewegungsmittel 16a zusammenwirkendes Element eintaucht. Die Gewindehülse 16b ist am Abstützelement 18 drehfest abgestützt. Zwischen Spindelkopf 16c und Gewindehülse 16b sind mehrere, mit diesen zusammenwirkende Planeten 16d angeordnet, so daß hier eine weitere Übersetzung des Drehmoments erfolgen kann. Auch dies trägt zur Beibehaltung von identischen Elektroantrieben E, R bei. Die Stange 16e des Linearbewegungsmittels 16a trägt den Spindelkopf 16c. Koaxial zur Achse der Stange 16e ist ein an der Einspritzbrücke 14 abgestütztes Rohr 26 vorgesehen, das in jeder Stellung der Einspritzeinheit 16 in Ausnehmungen 61 zwischen Gewindehülse 16b und Abstützelement 18 eintaucht. Das Abstützelement 18 bildet insofern eine topfartige Ausnehmung 18a.

Anstelle des hier beschriebenen Linearbewegungsmittels 16a können selbstverständlich auch andere Systeme eingestetzt werden wie z.B. Spindelsysteme, Kugelrollspindeln oder Zahnstangen. Voraussetzung ist lediglich die Erzeugung einer Linearbewegung.

- 8 -

Die Einspritzbrücke 14 ist auf den Zylindern 27 einer hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheit D axial beweglich angeordnet. Die Kolben-Zylinder-Einheit D dient zum Anlegen der Spritzgießeinheit an die Form 13. Führungsholme 31 bilden zugleich die Kolbenstangen für die Zylinder 27 und tragen dazu einen Ringkolben 30. Der Trägerblock 10 ist im Bereich der vorderen Zylinderdeckel 32 und das Abstützelement 18 im Bereich der hinteren Zylinderdeckel 33 festgelegt. Abstützelement 18 und Trägerblock 10 bilden zusammen mit den Zylindern 27 den starren, die Präzision erhöhenden Kraftrahmen. Zwischen Trägerblock 10 und Abstützelement 18 ist die Einspritzbrücke auf den Zylindern 27 axial beweglich, jedoch rotatorisch abgestützt.

Beim Dosieren wird der zweite Elektroantrieb R angetrieben und dreht wie eingangs erläutert die Förderschnecke 12. Mit zunehmendem aufbereitetem Material, das sich infolge der Rotation der Förderschnecke vor der Förderschnecke anhäuft, wird die Förderschnecke 12 und damit die Einspritzbrücke 14 zurückgedrückt. Zum Erhalt des vorgegebenen Staudruckes kann unter gleichzeitigem Drehen der Förderschnecke 12 mit frei wählbarem Drehmoment und frei wählbarer Drehzahl vom ersten Elektroantrieb E der Einspritzeinheit 16 die axiale Karft auf die Förderschnecke erhöht oder reduziert werden. Hierzu wird die Stange 16e gedreht, wobei durch ein Zusammenwirken der Teile der Einspritzeinheit 16 eine Axialbewegung des Linearbewegungsmittels 16a entsteht, das sich am Abstützelement 18 abstützt. Diese Bewegung führt zur gewünschten Rückzugsbewegung der Förderschnecke 12 bzw. Einspritzeinheit 16. Das anschließende Einspritzen erfolgt im wesentlichen nur mittels des ersten Elektroantriebs E in der soeben beschriebenen Weise.

Bedarfsweise kann das Rohr 26 auch als Kraftübertragungselement eingesetzt werden, um die Stange 16e zu entlasten oder anderweitig dimensionieren zu können. Hierfür ist allerdings in zeichnerisch nicht dargestellter Weise eine Verbindung zwischen Gewindehülse 16b und Druckrohr 26 zu schaffen, indem z.B. die Kräfte von der Gewindehülse 16b über die Planeten 16d auf den Spindelkopf 16c übertragen werden. Der Spindelkopf könnte dann über einen Bund auf ein Axiallagerele-

- 9 -

ment einwirken und die Kräfte auf das Rohr übertragen, was bedarfsweise unter Auskopplung des Linearbewegungsmittels erfolgen kann.

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform des Tragelements 45. Das Mittelteil 45c ist hier ein gesondertes Teil, das über Befestigungsmittel 62 die äußeren Teile der Einspritzbrücke 14 mit den Tragelementen 45 verspannt. Dadurch sind auch die Rotoren 41, 43 im Bereich des Mittelteils 45c anders gelagert.

Ein weiterer wesentlicher Unterschied besteht allerdings im ange deuteten Kühlschmierdurchfluß. In die Einspritzbrücke 14 gelangt in Richtung des Pfeils 63 ein Medium über den Kanal 64. Es gelangt von dort in das Lager 15, durch dieses und den Kanal 65 zum Rotor 43 bis in den Durchtrittsbereich 68 zwischen den Motoren. Am Rotor 41 vorbei gelangt über den Kanal 69 und das Lager 17 zum Kanal 70, um über den Pfeil 71 abgeführt zu werden. Das Medium kann zugleich die Antriebe E,R kühlen und die beweglichen Teile schmieren. Eine Trennung zwischen Schmiermittel und Kühlmedium ist insbesondere dann nicht mehr erforderlich, wenn das Schmiermittel (Öl) zugleich das Kühlmittel ist, so daß auch nicht auf eine Abdichtung zwischen diesen Bereichen geachtet werden muß. Da für die Zylinder 27 ohnehin ein hydraulisches Medium an der Maschine vorgesehen ist, kann sogar dieses Hydraulikmedium als Schmier- und Kühlmittel eingesetzt werden.

Die Figuren 5 und 6 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel. Beide Elektroantriebe sind hier gekühlte Hohlwellenmotoren. Elektroantrieb R treibt als Rotor 43 eine Hohlwelle an, die in Fig. 6 links mit dem Mitnehmer 49 verbunden ist. Elektroantrieb E treibt über Rotor 41 eine als Gewindehülse ausgebildete hohle Welle 72 an, in die das gegenüber Fig. 3 umgekehrt arbeitende Linearbewegungsmittel 16a eingreift, das am Abstützelement 18 drehfest abgestützt ist. Die Flüssigkeitskühlung erfolgt in Pfeilrichtung über die äußerlich um die Motoren umlaufenden Kühlkanäle 73,74. Vorzugsweise wird die Länge der Hohlwelle (Rotor 43) des Hohlwellenmotors dem maximalen Hub der Förderschnecke 12 angepaßt oder entspricht demselben, wodurch die gesamte Einheit kompakter ausgebildet werden kann.

- 10 -

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

10	Trägerblock
11	Plastifizierzylinder
12	Förderschnecke
13	Form
14	Einspritzbrücke
14a	Gleitteil
15, 50, 52	Lagerelement
16	elektromechanische Einspritzeinheit
16a	Linearbewegungsmittel
16b	Gewindehülse
16c	Spindelkopf
16d	Planeten
16e	Stange
17, 51, 53	Lagerelement
18	Abstützelement
18a	topfartige Ausnehmung
23	Zwischenzahnräder
26	Rohr
27	Zylinder
30	Ringkolben
31	Holm
32, 33	Zylinderdeckel
34	stationärer Formträger
35	Maschinenfuß
37	Führung
39	Träger
41, 43	Rotor
41a, 43a	Verzahnung
42, 44	Stator
45	Tragelement
45a, 45b	Ausnehmungen
45c	Mittelteil
46, 47	Kupplungseinrichtungen
48	Zahnkranz
49	Mitnehmer
60	elektromechanische Dosiereinheit
61	Ausnehmung
62	Befestigungsmittel
63,71	Pfeil
64,65,69,70	Kanal
68	Durchtrittsbereich
72	hohle Welle
73,74	Kühlkanal
s-s	Spritzachse
t-t	Trennebene
D	Kolben-Zylinder-Einheit
E	erster Elektroantrieb
R	zweiter Elektroantrieb

Patentansprüche

1. Spritzgießeinheit für eine Spritzgießmaschine zur Verarbeitung von Kunststoffen und anderer plastifizierbarer Massen mit
  - einem Trägerblock (10) zur Aufnahme eines Plastifizierzylinders (11),
  - einer im Plastifizierzylinder (11) entlang einer Spritzachse (s-s) angeordneten Förderschnecke (12) zum Einspritzen der plastifizierbaren Masse in eine Form (13),
  - einer axial entlang der Spritzachse (s-s) beweglichen Einspritzbrücke (14), an der die Förderschnecke (12) drehbeweglich über wenigstens ein Lagerelement (15) gelagert ist,
  - einer elektromechanischen Einspritzeinheit (16) zum axialen Bewegen von Einspritzbrücke (14) und Förderschnecke (12) mittels eines von einem ersten Elektroantrieb (E) angetriebenen Linearbewegungsmittel (16a), wobei die Achse des ersten Elektroantriebs (E) mit der Spritzachse (s-s) fluchtet,
  - einer elektromechanischen Dosiereinheit (60) zum Drehen der Förderschnecke (12) mittels eines zweiten Elektroantriebs (R), dessen Achse ebenfalls mit der Spritzachse (s-s) fluchtet,dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroantriebe (E,R) an der Einspritzbrücke (14) beidseits von einer sich im wesentlichen quer zur Spritzachse erstreckenden Trennebene (t-t) angeordnet sind, die den Einflußbereich des ersten Elektroantriebs (E) vom Einflußbereich des anderen Elektroantriebs (R) trennt.
2. Spritzgießeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ausgehend von der Trennebene (t-t) der zweite Elektroantrieb (R) sich in Richtung auf den Plastifizierzylinder erstreckt, während sich der erste Elektroantrieb (E) mit zugehörigem Linearbewegungsmittel (16a) in entgegengesetzter Richtung von der Trennebene (t-t) weg erstreckt.
3. Spritzgießeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß erster und zweiter Elektroantrieb (E, R) an einem Tragelement (45) der Einspritzbrücke (14) angeordnet sind und daß das Linear-

bewegungsmittel außerhalb der Einspritzbrücke (14) an einem Abstützelement (18) abgestützt ist.

4. Spritzgießeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroantriebe (E,R) Rücken an Rücken in Ausnehmungen (45a,45b) eines Tragelements (45) der Einspritzbrücke (14) aufgenommen sind.
5. Spritzgießeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroantriebe (E, R) weitgehend baugleich sind.
6. Spritzgießeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroantriebe (E, R) mit zugehörigem Planetengetriebe eine bauliche Einheit bilden.
7. Spritzgießeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das mit einem Rotor (41) des ersten Elektroantriebs (E) verbundene Linearbewegungsmittel (16a) der Einspritzeinheit (16) einen Spindelkopf (16c) aufweist, der in ein als Gewindehülse (16b) ausgebildetes und mit dem Linearbewegungsmittel zusammenwirkendes Element eintaucht, das am Abstützelement (18) drehfest abgestützt ist.
8. Spritzgießeinheit nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Spindelkopf (16c) und Gewindehülse (16b) mehrere mit diesem zusammenwirkende Planeten (16d) angeordnet sind.
9. Spritzgießeinheit nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Stange (16e) des Linearbewegungsmittels (16a) den Spindelkopf (16c) trägt und koaxial zur Achse der Stange (16e) von einem drehfest an der Einspritzbrücke (14) abgestützten Rohr (26) umgeben ist, das in jeder Stellung der Einspritzeinheit (16) in das Abstützelement (18) eintaucht.

10. Spritzgießeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit (D) zum Anlegen der Spritzgießeinheit an die Form (13) vorgesehen ist, deren Zylinder (27) auf den stationären, als Holme (31) ausgebildeten Kolbenstangen axial beweglich sind und mit Trägerblock (10) und Abstützelement (18) einen Rahmen bilden.
11. Spritzgießeinheit nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerblock (10) im Bereich der vorderen Zylinderdeckel (32) und das Abstützelement (18) im Bereich der hinteren Zylinderdeckel (33) festgelegt ist, und daß die Einspritzbrücke (14) zwischen Trägerblock (10) und Abstützelement (18) auf den Zylindern (27) der Kolben-Zylinder-Einheit (D) axial beweglich ist und rotatorisch abgestützt ist.
12. Spritzgießeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Elektroantriebe (E,R) ein Hohlwellenmotor ist.
13. Spritzgießeinheit nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Hohlwelle dem maximalen Hub der Förderschnecke (12) entspricht.



FIG. 1

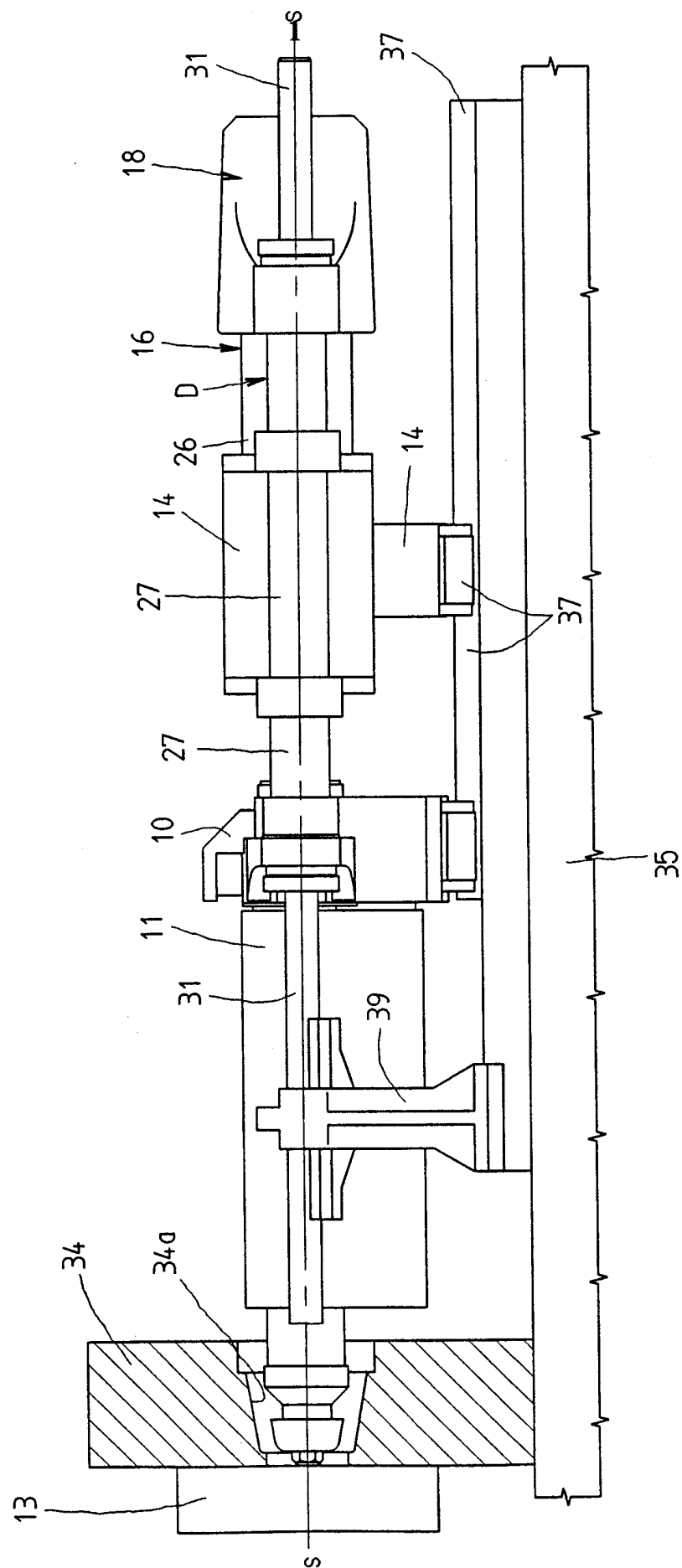
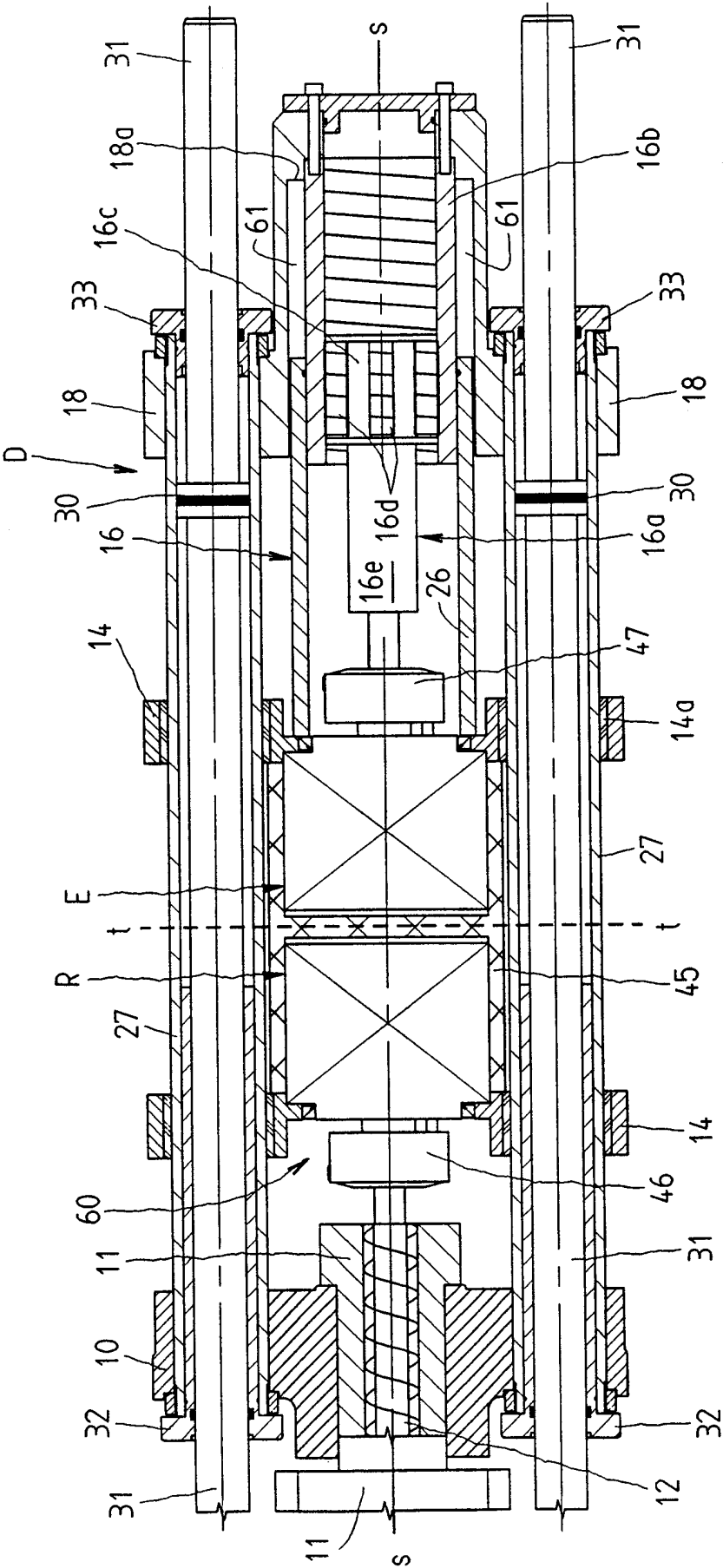


FIG.2



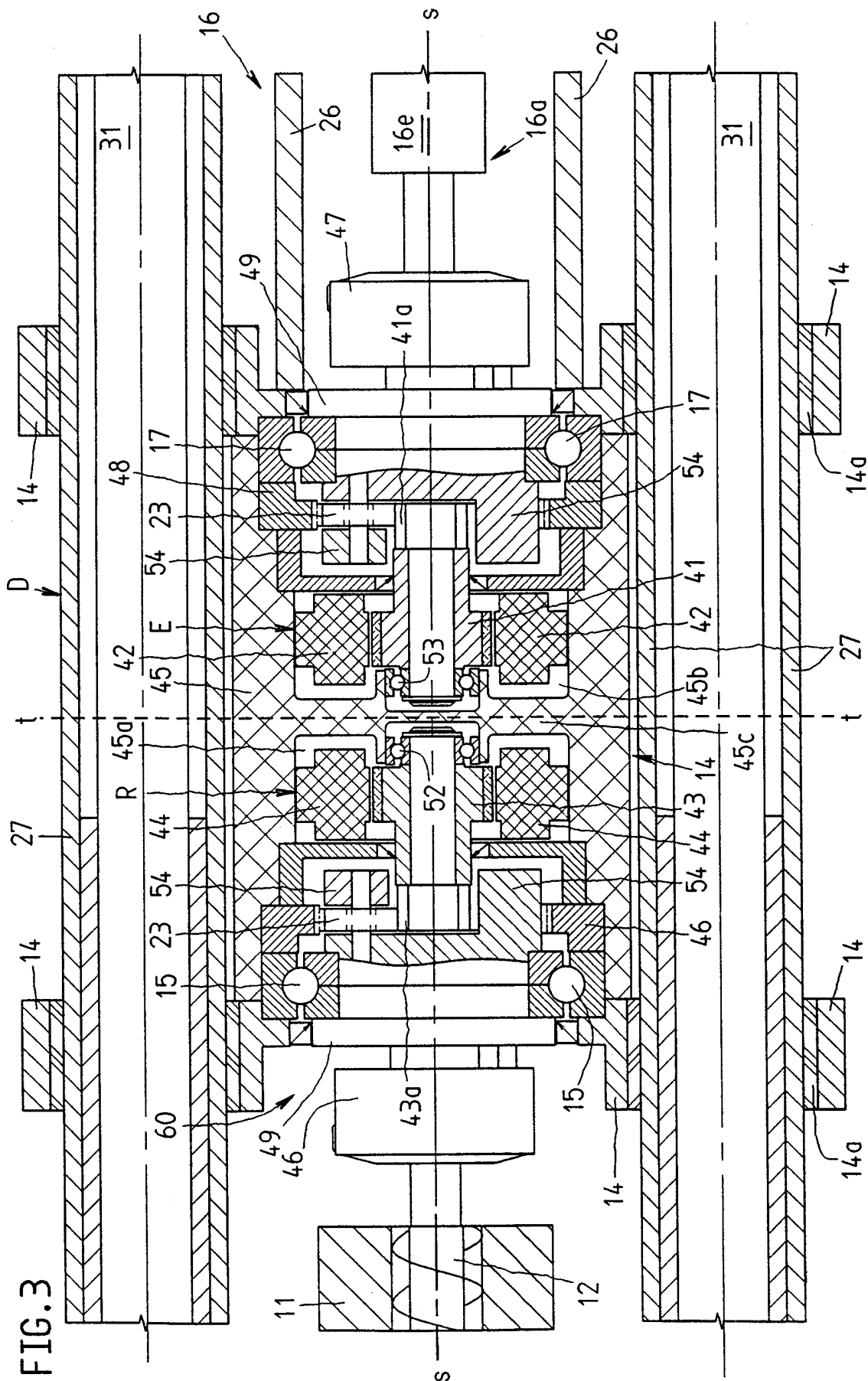
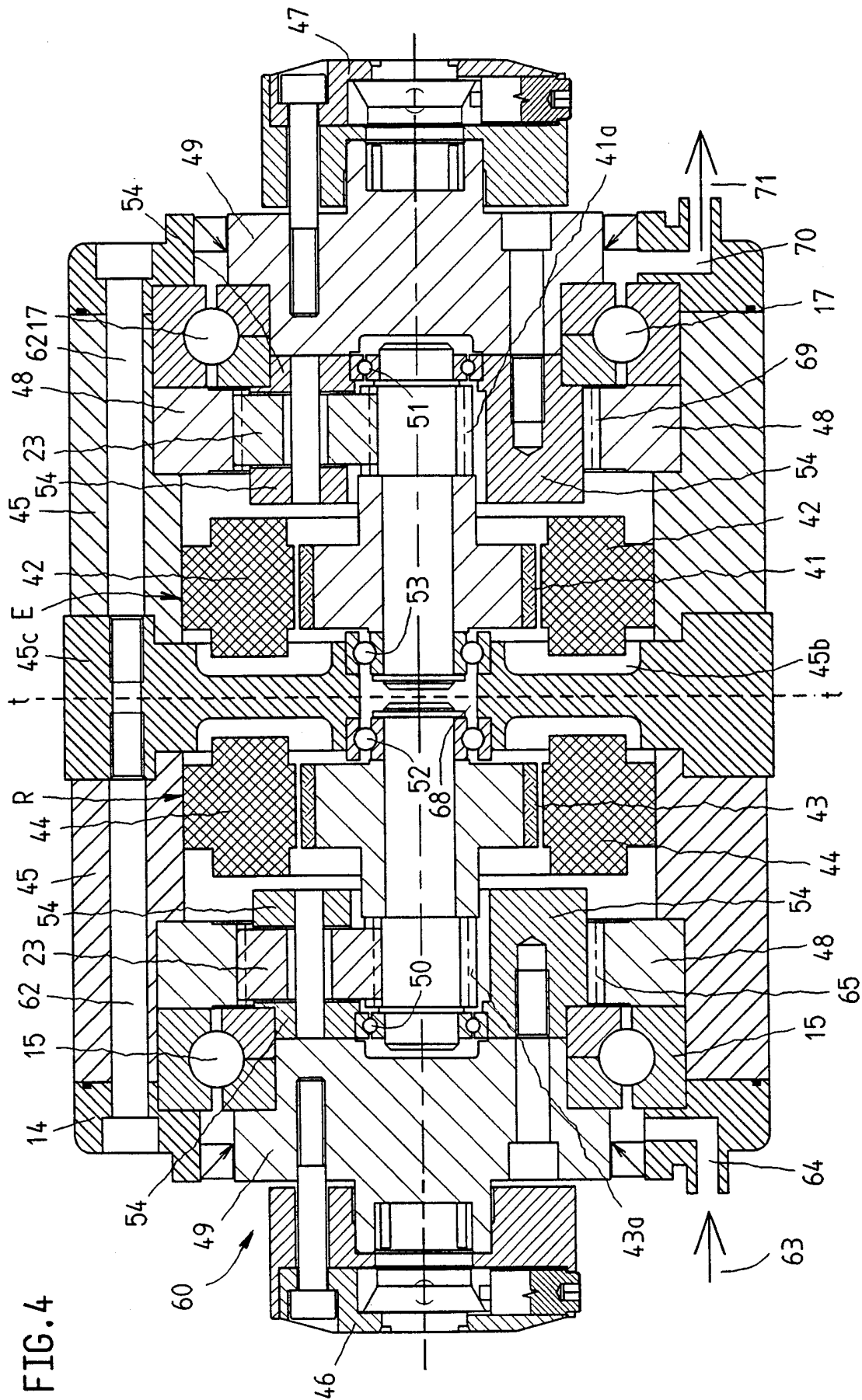


FIG. 4



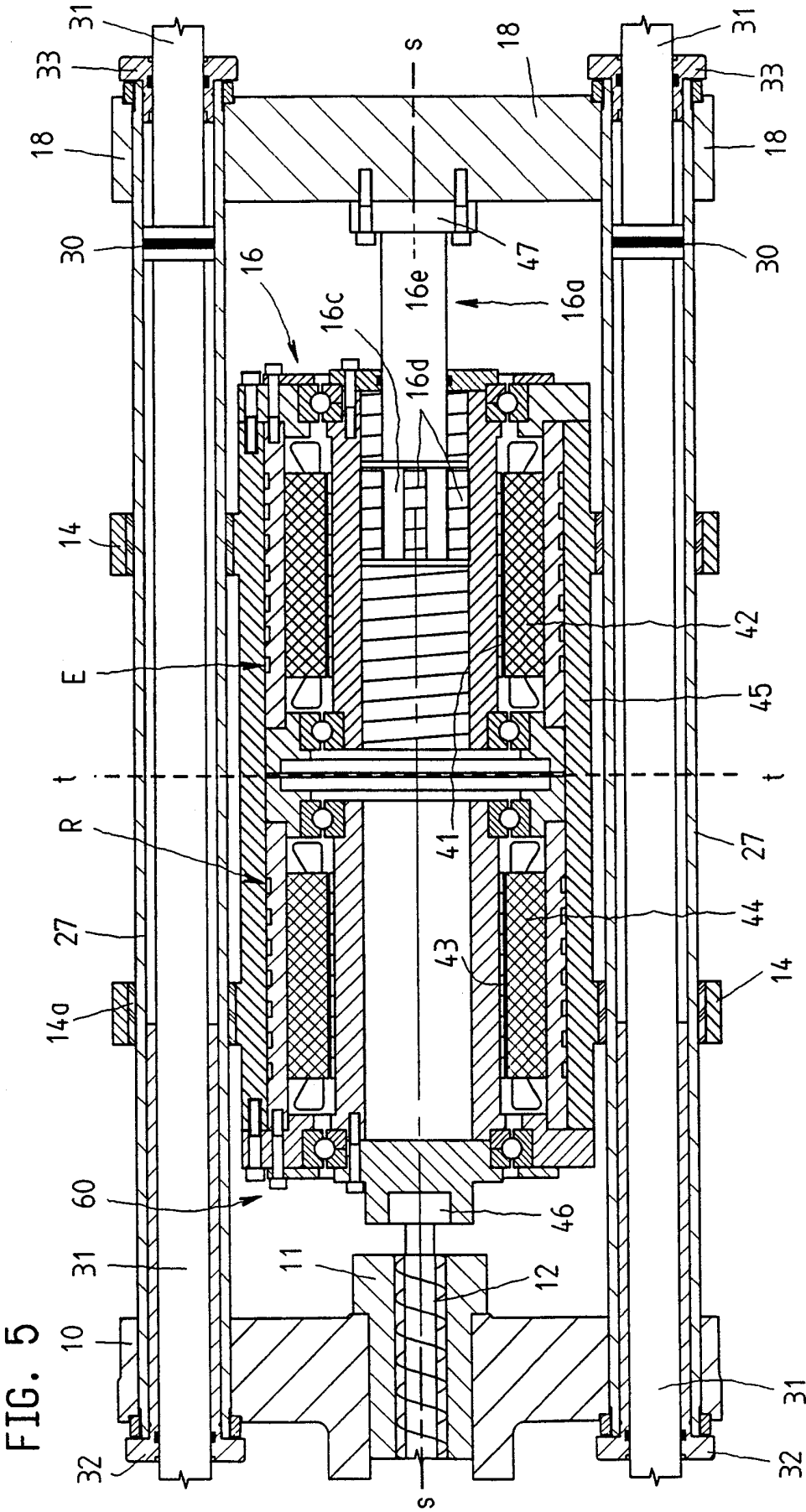
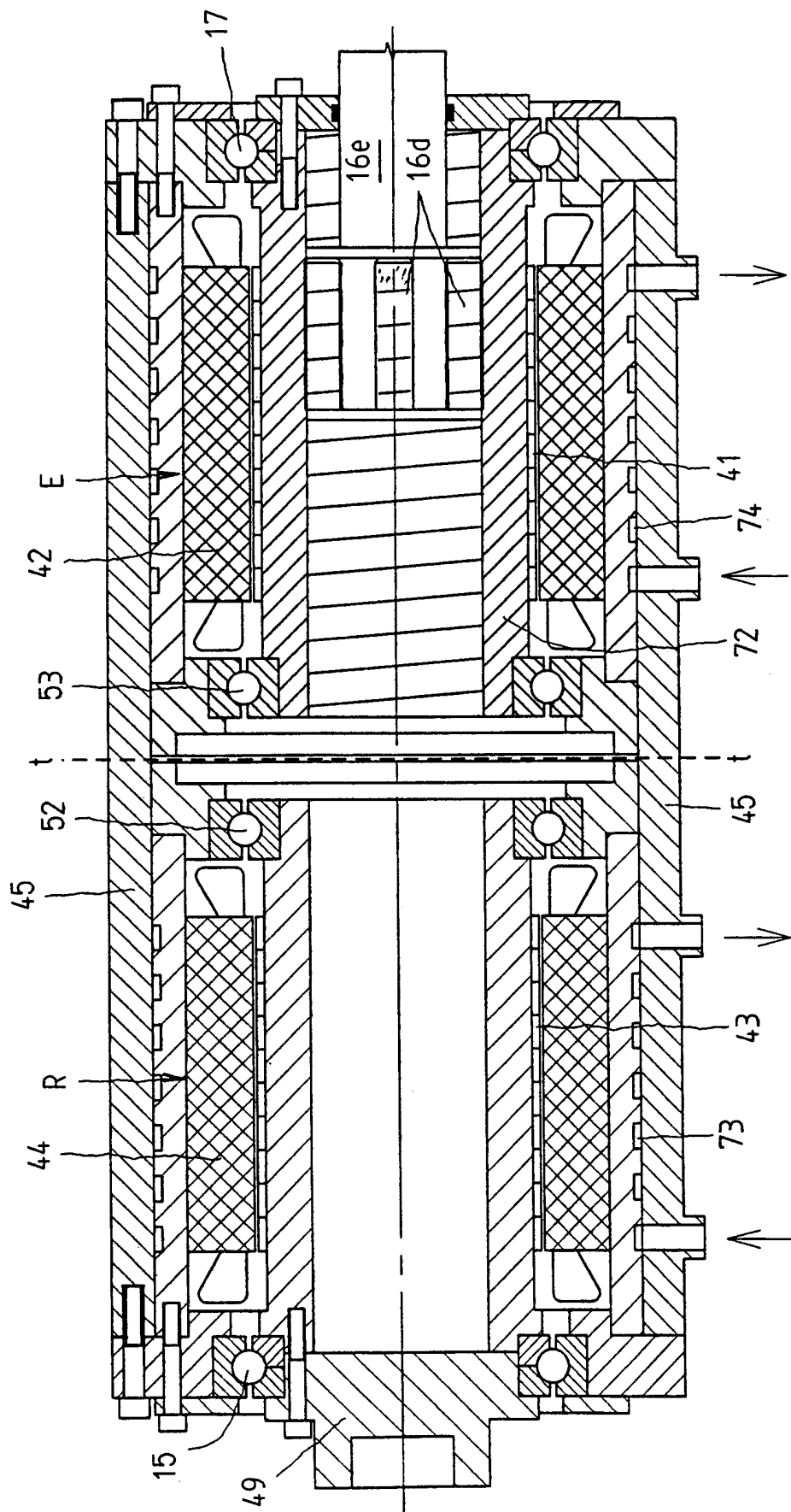


FIG. 6



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/04797

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B29C45/50 B29C45/07

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 *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	GB 2 331 267 A (TOSHIBA KIKAI K. K. ) 19 May 1999 (1999-05-19)	1-3
A	page 12, line 7 -page 13, line 35; figure 4	4,5
Y	---	7-11
P, A	DE 197 31 833 C (HEHL KARL) 14 January 1999 (1999-01-14)	1
Y	the whole document	7-11
A	---	
A	US 5 421 712 A (LAING MUH-WANG ET AL.) 6 June 1995 (1995-06-06)	1
	the whole document	
A	---	
A	DE 41 42 927 C (HEHL KARL) 1 July 1993 (1993-07-01)	10
	the whole document	
	-----	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* 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.

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 November 1999

Date of mailing of the international search report

17/11/1999

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

Information on patent family members

International Application No

PL/EP 99/04797

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2331267 A	19-05-1999	JP 11138598 A	25-05-1999
		DE 19852513 A	24-06-1999
DE 19731833 C	14-01-1999	WO 9904947 A	04-02-1999
US 5421712 A	06-06-1995	NONE	
DE 4142927 C	01-07-1993	AT 136491 T	15-04-1996
		CA 2082977 A	25-06-1993
		DE 59205965 D	15-05-1996
		EP 0552447 A	28-07-1993
		JP 2075144 C	25-07-1996
		JP 6134824 A	17-05-1994
		JP 7037059 B	26-04-1995



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/04797

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 B29C45/50 B29C45/07

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter 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.
P,X	GB 2 331 267 A (TOSHIBA KIKAI K. K. ) 19. Mai 1999 (1999-05-19)	1-3
A	Seite 12, Zeile 7 -Seite 13, Zeile 35; Abbildung 4	4,5
Y	----	7-11
P,A	DE 197 31 833 C (HEHL KARL) 14. Januar 1999 (1999-01-14)	1
Y	das ganze Dokument	7-11
A	US 5 421 712 A (LAING MUH-WANG ET AL.) 6. Juni 1995 (1995-06-06)	1
	das ganze Dokument	
A	DE 41 42 927 C (HEHL KARL) 1. Juli 1993 (1993-07-01)	10
	das ganze Dokument	
	-----	

☐ 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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer 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

8. November 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/11/1999

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

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/04797

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2331267 A	19-05-1999	JP 11138598 A	25-05-1999
		DE 19852513 A	24-06-1999
DE 19731833 C	14-01-1999	WO 9904947 A	04-02-1999
US 5421712 A	06-06-1995	KEINE	
DE 4142927 C	01-07-1993	AT 136491 T	15-04-1996
		CA 2082977 A	25-06-1993
		DE 59205965 D	15-05-1996
		EP 0552447 A	28-07-1993
		JP 2075144 C	25-07-1996
		JP 6134824 A	17-05-1994
		JP 7037059 B	26-04-1995