

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 :

B29C 45/66, 33/20, B22D 17/26

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/04337

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

3. März 1994 (03.03.94)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP93/02256

(22) Internationales Anmeldedatum: 21. August 1993 (21.08.93)

(30) Prioritätsdaten:

P 42 28 139.3 25. August 1992 (25.08.92) DE
P 42 41 820.8 11. Dezember 1992 (11.12.92) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BAT-
TENFELD KUNSTSTOFFMASCHINEN GES.M.B.H.
[AT/AT]; Wiener-Neustädter-Str. 81, A-2542 Kottin-
brunn (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HEINDL, Friedrich [AT/
AT]; Dörflergasse 43, A-2500 Baden (AT). BLEIER, Ha-
rald [AT/AT]; Suppeegasse 21, A-2700 Wr. Neustadt
(AT).(74) Anwalt: MÜLLER, Gerd; Hemmerich-Müller-Grosse-
Pollmeier-Valentin-Gihse, Hammerstraße 2, D-57072
Siegen (DE).(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE,
CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, SE).

Veröffentlicht

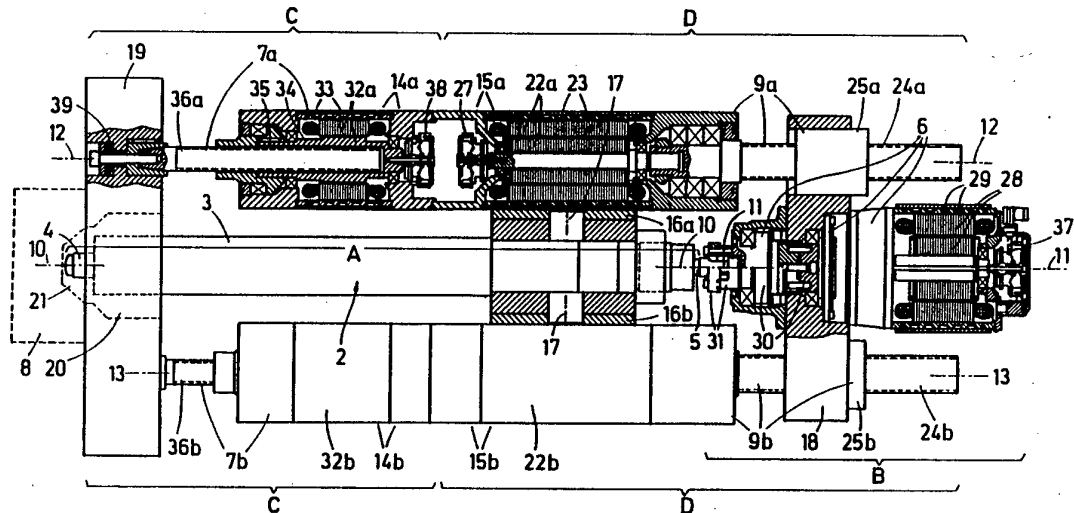
Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelasse-
nen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderun-
gen eintreffen.

Mit Antrag auf Berichtigung gemäss Regel 91.1 Absatz f.

(54) Title: CLOSING UNIT FOR FORM TOOLS OF INJECTION MOULDING MACHINES

(54) Bezeichnung: SCHLIEßEINHEIT FÜR FORMWERKZEUGE VON SPRITZGIEßMASCHINEN



(57) Abstract

A closing unit (11) for form tools (6) of injection moulding machines has a stationary mould-supporting or base plate (2), a mould supporting plate (3) movable with respect thereto so as to provide adjustment of their mutual distance and a drive supporting plate (4) linked to the stationary supporting or base plate (2) by traction members (5), for example tie-pieces. The traction members (5) may also be used as sliding guides for the movable mould supporting plate (3) and an electric motor (18), which alternately moves one or several knee lever systems (7) by means of a threaded spindle (15) between a bent position and a stretched position, and acts as an actuator for the movable mould clamping plate (3). The knee lever system(s) are mounted between the drive supporting plate (4) and the movable mould clamping plate (3) and in the stretched position of the knee lever system(s) (7) the form tool (6) is held under closure tension between both mould supporting plates (2 and 3). The essential aspect of the closing unit (1) is that a liquid-cooled (19) servomotor (18), in particular an AC synchronous motor or a three-phase synchronous motor is used as the electric motor, having a hollow shaft (17) within which the threaded spindle (15) is axially movable by means of a nut (16) and non-rotatively engages the knee lever system(s) (7).

(57) Zusammenfassung Eine Schließeinheit (1) für Formwerkzeuge (6) von Spritzgießmaschinen ist mit einer stationären Formträger- bzw. Basisplatte (2), einer relativ dazu durch Verschieben abstandsverstellbaren Formträgerplatte (3) sowie einer Antriebsträgerplatte (4) versehen, die mit der stationären Formträger- bzw. Basisplatte (2) durch Zugglieder (5), z.B. Holme, verbunden ist. Die Zugglieder (5) sind zugleich als Schiebeführung für die bewegbare Formträgerplatte (3) benutzbar und als Stellantrieb für die bewegbare Formaufspannplatte (3) dient ein Elektromotor (18), der über eine Gewindespindel (15) ein oder mehrere Kniehebelsysteme (7) wechselweise zwischen einer Knicklage und einer Strecklage umstellt. Das bzw. die Kniehebelsysteme sind zwischen der Antriebsträgerplatte (4) und der bewegbaren Formaufspannplatte (3) eingebaut und in der Strecklage des bzw. der Kniehebelsystem (7) wird das Formwerkzeug (6) zwischen den beiden Formträgerplatten (2 und 3) unter Schließspannung gehalten. Wesentlich bei der Schließeinheit (1) ist dabei, daß als Elektromotor ein mit Flüssigkeitskühlung (19) ausgestatteter Servomotor (18) - insbesondere ein AC-Synchron-Motor oder ein Drehstrom-Synchron-Motor - vorgesehen ist, der eine Hohlwelle (17) aufweist, innerhalb welcher über eine Mutter (16) die Gewindespindel (15) axial verschiebbar ist, welche drehfest an dem oder den Kniehebelsystemen (7) angreift.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	FI	Finnland	MR	Mauritanien
AU	Australien	FR	Frankreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GA	Gabon	NE	Niger
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IE	Irland	PT	Portugal
BY	Belarus	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slowakischen Republik
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CN	China	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LV	Lettland	TG	Togo
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	UA	Ukraine
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	ML	Mali	UZ	Usbekistan
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Schließeinheit für Formwerkzeuge von Spritzgießmaschinen

5

Die Erfindung betrifft eine Schließeinheit für Formwerkzeuge von Spritzgießmaschinen mit einer stationären Formträger- bzw. Basisplatte, einer relativ dazu durch Verschieben abstandsverstellbaren Formträgerplatte sowie einer Antriebsträgerplatte, die mit der stationären Formträger- bzw. Basisplatte durch Zugglieder, z. B. Holme, verbunden ist, welche zugleich als Schiebeführung für die bewegbare Formträgerplatte benutzbar sind. Als Stellantrieb für die bewegbare Formaufspannplatte dient ein Elektromotor, der über eine Gewindespindel ein oder mehrere Kniehebelsysteme wechselweise zwischen einer Knicklage und einer Strecklage umstellt, welches bzw. welche zwischen der Antriebsträgerplatte und der bewegbaren Formaufspannplatte eingebaut ist bzw. sind, und zwar derart, daß in der Strecklage des bzw. der Kniehebelsysteme das Formwerkzeug zwischen den beiden Formträgerplatten unter Schließspannung gehalten ist.

Eine Schließeinheit dieser bekannten Art ist bspw. offenbart in der EP-A1 0 164 419. Dabei besteht die Besonderheit dieser bekannten Schließvorrichtung darin, daß der als Stellantrieb für die bewegbare Formaufspannplatte dienende elektrische Servomotor in der Strecklage des bzw. der Kniehebelsysteme mit einem Strom betrieben werden soll, welcher geringer als ein normaler Betriebsstrom ist. Allein hierdurch, also ohne Benutzung von Anschlägen, soll nach diesem Stand der Technik die Strecklage des bzw. der das Formwerkzeug zwischen den beiden Formträgerplatten unter Schließspannung haltenden Kniehebelsysteme gesichert werden. Bei der bekannten Schließeinheit ist es aber nicht nur nachteilig, daß der elektrische Servomotor auch in der Strecklage des bzw. der Kniehebelsysteme unter Strom - wenn auch unter vermindertem Strom - gehalten werden muß. Vielmehr erwachsen auch daraus Unzulänglichkeiten, daß der elektrische Servomotor und/oder das bzw. die von ihm als Kraftübertragungsmechanismus betätigten Kniehebelsysteme eine unsymmetrische Anordnung relativ zu Schließvorrichtung erhalten müssen.

Zur Ausräumung dieser Mängel der dem Stand der Technik angehörenden Schließvorrichtungen sieht die Erfindung vor,

- 5 - daß als Elektromotor ein flüssigkeitsgekühlter Servomotor
 - insbesondere ein AC-Synchron-Motor - vorgesehen ist, der eine Hohlwelle aufweist, innerhalb welcher über eine Mutter die Gewindespindel axial verschiebbar ist, die drehfest an dem oder den Kniehebelsystemen angreift.

Vorteilhaft bei dieser Ausgestaltung einer Schließeinheit ist, daß deren gesamtes Antriebs- und Kraftübertragungssystem in Fluchtlage mit bzw. symmetrisch zur Kraftachse derselben aufgebaut werden kann und sich daher sehr kompakt auslegen läßt.

Die Verwendung eines flüssigkeitsgekühlten, elektrischen Servomotors ist nicht nur vorteilhaft, weil dieser eine minimale Baugröße erhalten kann, vielmehr ist auch von Bedeutung, daß hierdurch im Stillstand sehr hohe Drehmomente aufgebracht werden können, durch die sich die Strecklage der Kniehebelsysteme gegen ortsfeste Anschläge optimal sichern läßt. Die durch das Wasser als Kühlmedium vom elektrischen Servomotor abgeführte Wärmeenergie kann zurückgewonnen und anschließend, bspw. zur Werkzeugtemperierung, genutzt werden. Es stellt sich somit eine Erhöhung des Gesamtwirkungsgrades der Spritzgießmaschine bzw. eine Einsparung von Energiekosten ein.

Bewährt hat sich erfindungsgemäß auch der Vorschlag, die der Gewindespindel zugeordnete Mutter innerhalb der Antriebsträgerplatte mit der Hohlwelle des Servomotor zu kuppeln. Ebenso hat es sich bewährt, die Gewindespindel drehfest mit einem an dem oder den Kniehebelsystemen angreifenden Kreuzkopf zu verbinden.

Schließeinheiten der gattungsgemäßen Art sind in der Regel mit einer den beiden Formträgerplatten zugeordneten Vorrichtung zur Werkzeugeinbauhöhenverstellung versehen. Das heißt, es sind

Stellmittel vorhanden, mit deren Hilfe sich der Abstand zwischen der stationären Formträger- bzw. Basisplatte und der verstellbaren Formträgerplatte unbeeinflusst von den als Kraftübertragungsmechanismus benutzten Kniehebelsystemen variieren läßt. Für einen solchen Aufbau ist es nach der Erfindung ferner wichtig, daß als Antrieb der Werkzeugeinbauhöhenverstellvorrichtung ein Elektromotor vorgesehen ist, der an der Antriebsträgerplatte sitzt und ein ebenfalls an dieser gelagertes Stirnrad antreibt, welches wiederum mit Ritzeln kämmt, wobei je ein Ritzel mit je einer an der Antriebsträgerplatte axial unverschiebbar aber drehbar gelagerten Mutter gekuppelt ist, die mit einem Gewinde je eines der zwischen der stationären Formträger- bzw. Basisplatte und der Antriebsträgerplatte vorgesehenen Zugglieder (Holme) in Eingriff steht. Auch für eine solchermaßen ausgelegte Schließeinheit ist es von wesentlicher Bedeutung, daß das Antriebssystem und der zugehörige Kraftübertragungsmechanismus zur Ausübung der Schließspannung auf das Formwerkzeug in Flucht-lage bzw. symmetrisch zur Kraftachse der Schließeinheit vorgesehen werden kann, weil erst hierdurch der Einbauraum für die Werkzeugeinbauhöhenverstellvorrichtung an eine Antriebsträgerplatte normaler Größe verfügbar wird.

Eine besonders wirksame Auslegung erhält die Werkzeugeinbauhöhenverstellvorrichtung dann, wenn der Elektromotor als Stirnradgetriebemotor ausgelegt sowie (zusätzlich) mit einer Haltebremse ausgestattet ist.

Schließlich beruht eine wesentliche erfindungsgemäße Ausgestaltungsmaßnahme auch darauf, daß das Stirnrad der Werkzeugeinbauhöhenverstellvorrichtung von einem Ring gebildet ist, der durch an seinem Innumfang angreifende Spur- bzw. Führungsrollen an der Antriebsträgerplatte gelagert ist. Hierdurch ergibt sich die besonders vorteilhafte Möglichkeit, daß das zum Öffnen und Schließen des Formwerkzeugs sowie auch zur Hervorbringung der Schließspannung desselben dienliche Antriebssystem und die Werkzeugeinbauhöhenverstellvorrichtung ohne gegenseitige Beeinträchtigung an der Antriebsträgerplatte der Schließeinheit

montiert, demontiert, repariert, ausgetauscht und gewartet werden können. Die Neben- bzw. Ineinanderanordnung des Antriebssystems zum Öffnen und Schließen des Formwerkzeugs sowie der Werkzeugeinbauhöhenverstellvorrichtung an der Antriebsträgerplatte der Schließereinheit benötigt erfindungsgemäß nicht mehr
5 Einbauraum, wie er beim Stand der Technik allein für den Antrieb des Formwerkzeug-Öffnungs- und Schließsystems benötigt wird.

In der Zeichnung ist der Gegenstand der Erfindung in einem Ausführungsbeispiel dargestellt. Dabei zeigen
10

Figur 1 teils in der Seitenansicht und teils im Längsschnitt eine Schließereinheit für Formwerkzeuge von Spritzgießmaschinen und
15

Figur 2 in schematisch vereinfachter Darstellung eine Ansicht auf die Schließereinheit nach Figur 1 etwa in der dort angedeutete Ebene II-II.

20 In Figur 1 der Zeichnung ist eine Schließereinheit 1 für Formwerkzeuge von Spritzgießmaschinen zu sehen, die eine stationäre Formträger- bzw. Basisplatte 2, eine relativ dazu durch Verschieben abstandsverstellbare Formträgerplatte 3 sowie eine Antriebsträgerplatte 4 aufweist. Die Antriebsträgerplatte 4 ist
25 dabei mit der stationären Formträger- bzw. Basisplatte 2 durch mehrere parallele Zugglieder 5, bspw. durch vier Holme 5, verbunden, von denen in Figur 1 lediglich zwei, in Figur 2 jedoch alle vier zu sehen sind. Die Zugglieder bzw. Holme 5 können zugleich auch als Schiebeführung für die gegenüber der
30 stationären Formträger- bzw. Basisplatte 2 abstandsverstellbare Formträgerplatte 3 benutzt werden.

Die Abstandsverstellung der bewegbaren Formaufspannplatte 3 relativ zur ortsfesten Formträger- bzw. Basisplatte 2 zwecks
35 Öffnens und Schließens, des in Figur 1 nur strichpunktiert angedeutet Formwerkzeugs 6 sowie zur Aufrechterhaltung von dessen Schließspannung dienen als Kraftübertragungsmechanismen

Kniehebelsysteme 7, welche zwischen der bewegbaren Formträgerplatte 3 und der Antriebsträgerplatte 4 eingebaut sind.

Bei dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel einer Schließ-
5 einheit 1 sind die Kniehebelsysteme 7 jeweils als sogenannte
Fünfpunkt-Kniehebelsysteme ausgeführt, die außer einem Kniege-
lenk 8 und den beiden Endgelenken 9 und 10 noch zwei weitere
Gelenke 11 und 12 umfassen, welche zu einer Verbindungs-
13 lasche gehören, über die sämtliche Kniehebelsysteme 7 mit einem
10 gemeinsamen Kreuzkopf 14 gekuppelt sind. Am Kreuzkopf 14 greift
drehfest bzw. drehgesichert eine Gewindespindel 15 an, welche
mit einer Mutter 16 in Eingriff steht, die axial unverschiebbar,
aber drehantreibbar in der Antriebsträgerplatte 4 aufgenommen
ist. Zum Zwecke ihres Drehantriebs ist die Mutter 16 mit der
15 Hohlwelle 17 eines Elektromotors 18 gekuppelt, welcher an die
Außenseite der Antriebsträgerplatte 4 angeflanscht ist, wobei
seine Hohlwelle 17 eine solche Innenabmessung hat, daß sie
geeignet ist, die gesamte, nach hinten aus der Mutter 16 aus-
fahrbare Länge der Gewindespindel 15 problemlos aufzunehmen. Der
20 Elektromotor 18 ist insbesondere als AC-Synchron-Motor oder auch
als Drehstrom-Synchron-Motor ausgelegt sowie mit einer Flüssig-
keitskühlung 19 versehen, damit er trotz einer hohen Leistungs-
dichte eine kompakte Bauart erhalten kann.

25 Erkennbar ist aus Figur 1 der Zeichnung deutlich, daß die
Kniehebelsysteme 7 symmetrisch, die Gewindespindel 15, die
Mutter 16 und der Elektromotor 18 mit seiner Hohlwelle 17
fluchtend mit der Kraftachse 20 der Schließeinheit 1 vorgesehen
sind. Bei optimaler Arbeitsweise der Schließeinheit erhält diese
30 daher eine sehr gedrängte Bauart.

Schließeinheiten 1, die als Kraftübertragungsmechanismen Kniehe-
belsysteme 7 benutzen, benötigen für die allfällig durchzufüh-
rende Werkzeugeinbauhöhenverstellung zwischen der stationären
35 Formträger- bzw. Basisplatte 2 und der beweglichen Formträger-
platte 3 eine besondere Werkzeugeinbauhöhenverstellvorrichtung
21. Diese Werkzeugeinbauhöhenverstellvorrichtung 21 ist dabei

derjenigen Seite der Antriebsträgerplatte 4 zugeordnet, an der sich auch der Elektromotor 18 für den Antrieb der Kniehebelsysteme 7 befindet.

- 5 Auch als Antrieb für die Werkzeugeinbauhöhenverstellvorrichtung 21 ist ein Elektromotor 22 vorgesehen, welcher an der Antriebs-
trägerplatte 4 sitzt, bspw. mit dieser verflanscht ist. Er kann
einerseits auf ein Stirnraduntersetzungsgetriebe 23 arbeiten und
andererseits mit einer Haltebremse 24 ausgestattet werden, wie
10 das in Figur 1 zu sehen ist. Das Stirnraduntersetzungsgetriebe
23 hat ein Abtriebsritzel 25, das wiederum mit einem Stirnrad
26 kämmt, welches an der Antriebsträgerplatte 4 gelagert ist.
Dabei wird dieses Stirnrad 26 von einem Ring 27 gebildet,
welcher durch an seinem Innumfang angreifende Spur- bzw.
15 Führungsrollen 28 an der Außenseite der Antriebsträgerplatte 4
gelagert ist, wobei in Figur 1 nur eine solche Spur- bzw.
Führungsrolle zu sehen ist. Diese greift dabei am Innumfang
des Rings 27 an einer dem Abtriebsritzel 25 gegenüberliegenden
Stelle an, um den gegenseitigen Antriebseingriff zu sichern.
20 Mindestens zwei weitere solcher Spur- bzw. Führungsrollen 28
arbeiten gleichmäßig zur ersten Spur- bzw. Führungsrolle 28
winkelversetzt mit dem Innumfangs des Rings 27 bzw. des
Stirnrades 26 zusammen, wie das deutlich aus Figur 2 der Zeich-
nung hervorgeht. Das als Ring 27 ausgeführte Stirnrad 26 der
25 Werkzeugeinbauhöhenverstellvorrichtung 21 hat nicht nur einen
Innendurchmesser, welcher größer ist als die Außenkontur des
Elektromotors 18 und der daran sitzenden Zusatzaggregate.
Vielmehr weist der Ring 27 mit seiner äußeren Umfangsverzahnung
29 auch einen solchen Durchmesser auf, daß er gleichzeitig und
30 ständig mit vier Ritzeln 30 kämmt, von denen jedes wiederum mit
einer Stellmutter 31 gekuppelt ist. Die Stellmuttern 31 sitzen
drehbar aber axial unverschiebbar in der Antriebsträgerplatte
4 und stehen mit Gewinden an den Zwischengliedern bzw. Holmen
5 in Dauereingriff, welche die Verbindung der stationären
35 Formträger- bzw. Basisplatte 3 mit der Antriebsträgerplatte 4
herstellen und aufrechterhalten.

Durch Betrieb des Elektromotors 21 läßt sich über die Werkzeugeinbauhöhenverstellvorrichtung 21 der Abstand der Antriebsträgerplatte 4 relativ zur Formträger- bzw. Basisplatte 2 der Schließeinheit 1 variieren, und zwar mit der Folge, daß über die
5 zwischen der Antriebsträgerplatte 4 und der bewegbaren Formträgerplatte 3 vorgesehenen Kniehebelsysteme 7 auch eine entsprechende Abstandsänderung der bewegbaren Formträgerplatte 3 von der stationären Formträger- bzw. Basisplatte 2 eintritt und auf diese Art und Weise eine Anpassung an unterschiedliche
10 Einbauhöhen der Formwerkzeuge 6 möglich ist.

Mit Hilfe der Werkzeugeinbauhöhenverstellvorrichtung 21 ist es auch möglich, eine Beeinflussung der Schließspannung am Formwerkzeug 6 herbeizuführen, bspw. dadurch, daß kurz vor Erreichen
15 der Strecklage der als Kraftübertragungsmechanismen benutzten Kniehebelsysteme 7 noch der Abstand der Antriebsträgerplatte 4 von der stationären Formträger- bzw. Basisplatte 2 geringfügig vermindert wird.

20 Aus Figur 1 geht noch hervor, daß die Spur- bzw. Führungsrollen 28 für den Ring 27 einen äußeren und einen inneren Spurkranz aufweisen, welche das Stirnrad 26 axial in seiner Rotationsebene fixieren. Erkennbar ist aus den Figuren 1 und 2 aber auch, daß einerseits der Elektromotor 18 für die Betätigung der Kniehebelsysteme 7 und andererseits die Werkzeugeinbauhöhenverstellvorrichtung 21 an der Außenseite der Antriebsträgerplatte 4 eine
25 Anordnung haben, die eine gegenseitige Beeinträchtigung bei der Montage, Demontage, Wartung und beim Austausch wirksam vermeiden.

30

Aus Figur 1 läßt sich schließlich noch entnehmen, daß auch die Ausstattung der bewegbaren Formträgerplatte 3 der Schließeinheit 1 mit einem Auswerfer 32 ohne weiteres möglich ist. Dabei kann als Antrieb für den Auswerfer 32 ebenfalls ein Elektromotor 33
35 dienen, der mehrere Gewindespindeln 34 betätigt, welche wiederum mit einer Auswerferplatte 35 in Eingriff stehen.

Der Auswerfer 32 kann dabei als eine eigenständige Einheit ausgebildet werden, die sich (auch nachträglich) der bewegbaren Formträgerplatte 3 einer beliebigen Schließeinheit 1 zuordnen läßt.

Patentansprüche

1. Schließeinheit (1) für Formwerkzeuge (6) von Spritzgießmaschinen
- 5 - mit einer stationären Formträger- bzw. Basisplatte (2),
- einer relativ dazu durch Verschieben abstandsverstellbaren Formträgerplatte (3)
- sowie einer Antriebsträgerplatte (4),
- 10 - die mit der stationären Formträger- bzw. Basisplatte (2) durch Zugglieder (5), z. B. Holme, verbunden ist,
- welche zugleich als Schiebeführung für die bewegbare Formträgerplatte (3) benutzbar sind,
- wobei als Stellantrieb für die bewegbare Formaufspannplatte (3) ein Elektromotor (18) dient,
- 15 - der über eine Gewindespindel (15) ein oder mehrere Kniehebelsysteme (7) wechselweise zwischen einer Knicklage und einer Strecklage umstellt,
- welches bzw. welche Kniehebelsysteme zwischen der Antriebsträgerplatte (4) und der bewegbaren Formaufspannplatte (3) eingebaut ist bzw. sind,
- 20 - und wobei in der Strecklage des bzw. der Kniehebelsysteme (7) das Formwerkzeug (6) zwischen den beiden Formträgerplatten (2 und 3) unter Schließspannung gehalten ist,
- 25 **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,**
- daß als Elektromotor ein flüssigkeitsgekühlter (19) Servomotor (18) - insbesondere ein AC-Synchron-Motor oder ein Drehstrom-Synchron-Motor - vorgesehen ist,
- 30 - der eine Hohlwelle (17) aufweist,
- innerhalb welcher über eine Mutter (16) die Gewindespindel (15) axial verschiebbar ist,
- die drehfest an dem oder den Kniehebelsystemen (7) angreift.

2. Schließeinheit nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die der Gewindespindel (15) zugeordnete Mutter (16)
innerhalb der Antriebsträgerplatte (4) mit der Hohlwelle
5 (17) des Servomotors (18) gekuppelt ist.
3. Schließeinheit nach einem der Ansprüche 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Gewindespindel (15) drehfest mit einem an dem oder
10 den Kniehebelsystemen (7) angreifenden Kreuzkopf (14)
verbunden ist.
4. Schließeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3 mit einer
den beiden Formträgerplatten zugeordneten Vorrichtung zur
15 Werkzeugeinbauhöhenverstellung,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Antrieb der Werkzeugeinbauhöhenverstellvorrichtung
(21) ein Elektromotor (22) vorgesehen ist, der an der
Antriebsträgerplatte (4) sitzt und ein ebenfalls an dieser
20 gelagertes Stirnrad (26) antreibt, welches wiederum mit
Ritzeln (30) kämmt, wobei je ein Ritzel (30) mit je einer
an der Antriebsträgerplatte (4) axial unverschiebbar aber
drehbar gelagerten Mutter (31) gekuppelt ist, die mit
einem Gewinde je eines der zwischen der stationären Form-
25 träger- bzw. Basisplatte (2) und der Antriebsträgerplatte
(4) vorgesehenen Zugglieder (5)
- Holme (5) - in Eingriff steht.
5. Schließeinheit nach Anspruch 4,
30 dadurch gekennzeichnet,
daß der Elektromotor (22) mit einem Stirnradgetriebe (23)
versehen sowie mit einer Haltebremse (24) ausgestattet
ist.
- 35 6. Schließeinheit nach einem der Ansprüche 4 und 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Stirnrad (26) von einem Ring (27) gebildet ist,

der durch an seinem Innenumfang angreifende Spur- bzw. Führungsrollen (28) an der Antriebsträgerplatte (4) gelagert ist.

Fig.1

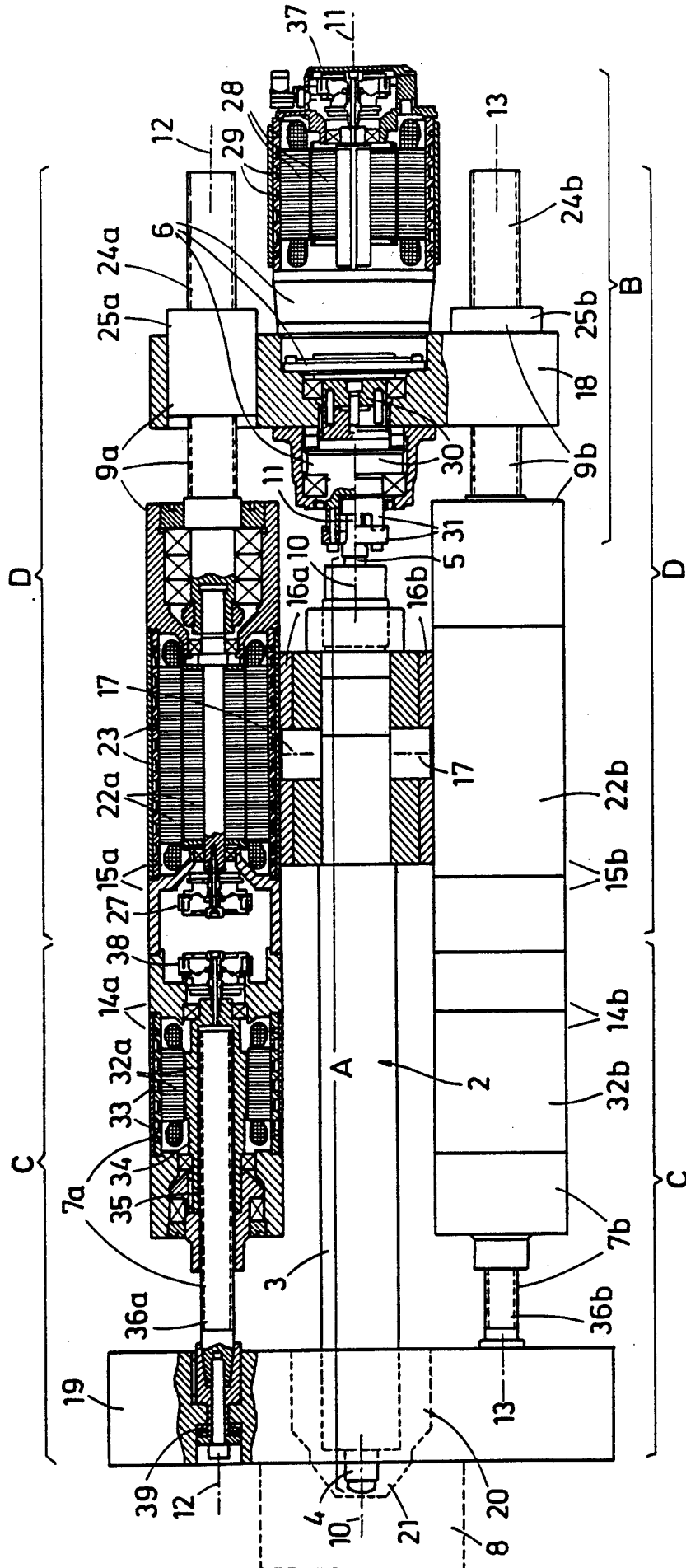
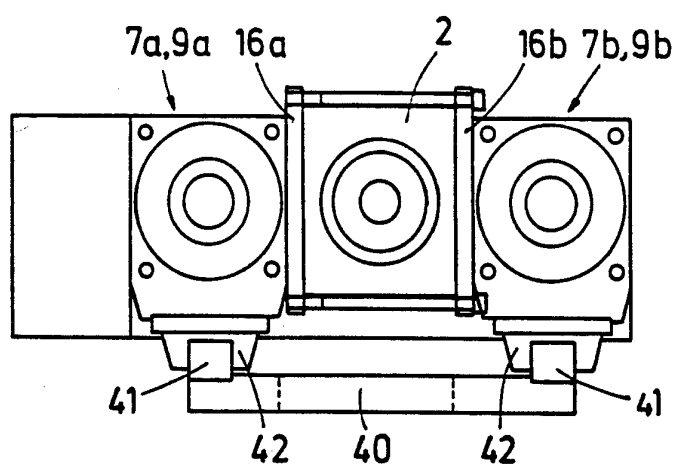


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 93/02256

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC5: B29C 45/66, B29C 33/20, B22D 17/26

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 5: B29C, B22D

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 practicable, 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.
A	EP,A1,0364607 (FANUC LTD), 25 April 1990 (25.04.90), page 5, line 9 - page 6, line 20, figure 1, abstract ---	1-6
A	EP,A1,0164419 (FANUC LTD), 18 December 1985 (18.12.85), page 2, line 32 - page 4, line 36, figure 1, claims 1-5, abstract ---	1-6
A	US,A,5102327 (REINHART), 7 April 1992 (07.04.92), column 3, line 58 - column 5, line 62, figures 1-3, abstract ---	1-6
P,A	US,A,5176923 (ITO), 5 January 1993 (05.01.93), column 7, line 15 - line 59; column 9, line 55 - line 66, figure 1, abstract ---	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 November 1993 (15.11.93)

Date of mailing of the international search report

17 December 1993 (17.12.93)

Name and mailing address of the ISA/

EUROPEAN PATENT OFFICE

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

01/10/93

International application No.
PCT/EP 93/02256

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A1- 0364607	25/04/90	JP-A- 1275016 US-A- 5045253 WO-A- 8910250	02/11/89 03/09/91 02/11/89
EP-A1- 0164419	18/12/85	JP-B- 1022135 JP-C- 1760135 JP-A- 60112417 WO-A- 8502363	25/04/89 20/05/93 18/06/85 06/06/85
US-A- 5102327	07/04/92	AU-B- 637846 AU-A- 6640290 EP-A- 0500679 JP-T- 5504307 US-A- 4990084 US-A- 5190714 WO-A- 9106415	10/06/93 31/05/91 02/09/92 08/07/93 05/02/91 02/03/93 16/05/91
US-A- 5176923	05/01/93	JP-A- 3057592	12/03/91

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 93/02256

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPC5: B29C 45/66, B29C 33/20, B22D 17/26

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPC5: B29C, B22D

Recherte, 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*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP, A1, 0364607 (FANUC LTD), 25 April 1990 (25.04.90), Seite 5, Zeile 9 - Seite 6, Zeile 20, Figur 1, Zusammenfassung --	1-6
A	EP, A1, 0164419 (FANUC LTD), 18 Dezember 1985 (18.12.85), Seite 2, Zeile 32 - Seite 4, Zeile 36, Figur 1, Ansprüche 1-5, Zusammenfassung --	1-6
A	US, A, 5102327 (REINHART), 7 April 1992 (07.04.92), Spalte 3, Zeile 58 - Spalte 5, Zeile 62, Figuren 1-3, Zusammenfassung --	1-6

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen.☒ Siehe Anhang Patentfamilie.

* 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, 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15 November 1993

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17 -12- 1993

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

Kristina Sköld

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 93/02256

C (Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,A	US, A, 5176923 (ITO), 5 Januar 1993 (05.01.93), Spalte 7, Zeile 15 - Zeile 59; Spalte 9, Zeile 55 - Zeile 66, Figur 1, Zusammenfassung -- -----	1-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören
01/10/93

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 93/02256

Im Recherchenbericht angefurtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A1- 0364607	25/04/90	JP-A- 1275016 US-A- 5045253 WO-A- 8910250	02/11/89 03/09/91 02/11/89
EP-A1- 0164419	18/12/85	JP-B- 1022135 JP-C- 1760135 JP-A- 60112417 WO-A- 8502363	25/04/89 20/05/93 18/06/85 06/06/85
US-A- 5102327	07/04/92	AU-B- 637846 AU-A- 6640290 EP-A- 0500679 JP-T- 5504307 US-A- 4990084 US-A- 5190714 WO-A- 9106415	10/06/93 31/05/91 02/09/92 08/07/93 05/02/91 02/03/93 16/05/91
US-A- 5176923	05/01/93	JP-A- 3057592	12/03/91