(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. Januar 2006 (12.01.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/003046 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: B29C 45/17

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/052135

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Mai 2005 (11.05.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
DE 10 2004 032 521.9 6. Juli 2004 (06.07.2004) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **DEMAG ERGOTECH GMBH** [DE/DE]; Altdorfer Str. 15, 90571 Schwaig (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **DIENO, Kurt** [DE/DE]; Bachwiesenstr. 34, 90574 Rosstal (DE). **KÜBEL, Andreas** [DE/DE]; Jägerweg 4, 91207 Lauf (DE).

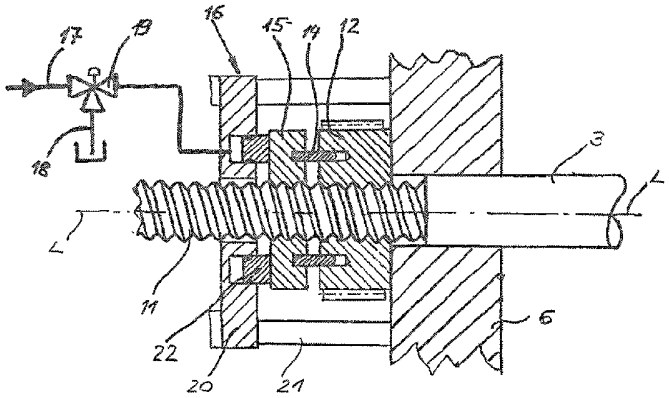
(74) Anwalt: **WILHELM, Ludwig**; mannesmann plastics machinery GmbH, Krauss-Maffei-Str. 2, 80997 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MOLD CLOSING UNIT

(54) Bezeichnung: FORMSCHLIESSEINHEIT



(57) **Abstract:** The invention relates to a mold closing unit, especially for an injection molding machine, which comprises at least one stationary and one mobile mold closing plate, a lift drive for the mobile form closing plate, at least one lengthwise adjustable threaded connection, including a threaded spindle (11) and a spindle nut (12) supporting one of the molding closing plates (6), which transmits the lifting forces and the locking forces when the mobile mold closing plate is closed, thereby adjusting the height of the mold, and a tensioning device which locks the spindle nut in relation to the threaded spindle and can be selectively released to adjust the length of the threaded connection (11, 12). The inventive mold closing unit is characterized by comprising, as the tensioning device, a rotationally fixed tension nut (15) which is coupled to the spindle nut (12) so as to be axially mobile to a certain extent, and an actuator (16) which braces the spindle nut with the tension nut, with the respective mold closing unit (6) interposed in between, and which can be released irrespective of the lifting position of the lift drive. The threaded spindle (11) and the mold closing plate (6) are coupled to each other directly via the spindle nut (12) in a manner so as to transmit closing and locking forces and via the actuator (16) against the bracing force produced by the same so as to transmit opening forces. The invention thus provides a simple and compact actuation unit which allows to release and lock without play the mold height adjustment mechanism without interrupting the working cycle.

(57) **Zusammenfassung:** Vorgestellt wird eine Formschliesseinheit, insbesondere für eine Spritzgiessmaschine, mit mindestens einer feststehenden und einer beweglichen Formschlussplatte, einem Hubantrieb für die bewegliche Formschlussplatte, mindestens einer längenverstellbaren, aus einer Gewindespindel (11) und einer eine der Formschlussplatten (6) abstützenden Spindelmutter

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/003046 A1

SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(12) bestehenden, hub- und in der Schliesslage der beweglichen Formschlussplatte verriegelungskraftübertragenden Gewindeverbindung zur Formhöhenverstellung und mit einer die Spindelmutter relativ zur Gewindespindel arretierenden, zur Längenverstellung der Gewindeverbindung (11, 12) selektiv lösbaren Spannvorrichtung. Erfindungsgemäss enthält die Formschliesseinheit als Spannvorrichtung eine drehfest, aber axial begrenzt beweglich mit der Spindelmutter (12) verkoppelte Spannmutter (15) und einen die Spindelmutter unter Zwischenlage der zugeordneten Formschlussplatte (6) mit der Spannmutter verspannenden, unabhängig von der Hubposition des Hubantriebs lösbaren Aktuator (16), wobei die Gewindespindel (11) und die Formschlussplatte (6) unmittelbar über die Spindelmutter (12) schliess- und verriegelungskraftübertragend und über den Aktuator (16) entgegen der von diesem erzeugten Spannkraft öffnungskraftübertragend miteinander verkoppelt sind, wodurch ein Lösen und spielfreies Arretieren der Formhöhenverstellung mit einer baulich einfach und kompakt dimensionierten Schalteinheit ohne Unterbrechung des Arbeitszyklus ermöglicht wird.

Formschließeinheit

Die Erfindung bezieht sich auf eine Formschließeinheit, insbesondere für eine Spritzgießmaschine, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE 101 61 911 C1 ist eine Formschließeinheit dieser Art bekannt, bei der die bewegliche Formaufspannplatte zur Formhöhenverstellung mittels einer Spindelmutter mit den im Verstellbereich als Gewindespindel ausgebildeten Führungsholmen in Holmlängsrichtung einstellbar verbunden ist. Eine zwischen der beweglichen Formaufspannplatte und der Spindelmutter wirksame Schaltvorrichtung, etwa in Form eines hydraulischen Stellmotors, gibt in der Lösestellung das zum Verdrehen der Spindelmutter zwischen dieser und der Formaufspannplatte erforderliche Axialspiel frei und verspannt die Spindelmutter im aktivierten Zustand spielfrei und drehfest an der Formaufspannplatte, um so die an der Gewindeverbindung eingestellte Formhöhenposition zu arretieren. Mit einem derartigen Formhöhenverstellsystem lässt sich jedoch das Gewindespiel zwischen Spindelmutter und Führungsholm nicht beseitigen, so dass es an den Hubumkehrpunkten der beweglichen Formaufspannplatte zu einer schlagartig wechselnden Belastung der Gewindeflanken kommt, welche sich in einer höchst störenden Geräuschentwicklung bemerkbar macht, und vor allem müssen die hohen Schließ– und die noch erheblich höheren Verriegelungskräfte zwischen beweglicher Formaufspannplatte und Führungsholm auf dem Wege über den hydraulischen Stellmotor übertragen und dieser demzufolge hochbelastbar dimensioniert werden.

Ferner ist aus der DE 102 10 869 C1 eine Formschließeinheit bekannt, bei der die Abstützplatte für den Hubantrieb, welche mit der feststehenden Formschlussplatte über Führungsholme zugfest verbunden ist, wiederum zur Formhöheneinstellung durch eine Spindelmutter längenverstellbar mit den Holmendabschnitten verschraubt ist. Die Arretierung der Spindelmutter erfolgt hierbei durch eine weitere, mit den Holmen verschraubte Gegenmutter, welche nach Art einer Kontermutter durch zwischen dieser und der Abstützplatte wirkende, federbelastete Zugelemente mit der Spindelmutter verspannt wird. Zum Umschalten der Arretierung in die Lösestellung wird die bewegliche Formaufspannplatte vom Hubantrieb über die normale Öffnungslage hinaus zurückgefahren, um so die Verspannung zwischen Spindelmutter und Kontermutter aufzuheben und die Spindelmutter durch einen externen Drehantrieb in eine neue Formhöhenposition verdrehen zu können. Demzufolge müssen wesentliche Komponenten der Formschließeinheit, nämlich insbesondere der verriegelungskrafterzeugende Hubantrieb und die Führungsholme bezüglich der Holmlänge, bedingt durch den zum Lösen der Formhöheneinstellung erforderlichen Zusatzhub der beweglichen Formaufspannplatte, überdimensioniert werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Formschließeinheit der eingangs genannten Art so auszubilden, dass ein Lösen und spielfreies Arretieren der Formhöheneinstellung mit einer baulich einfach und kompakt dimensionierten Schalteinheit ohne Unterbrechung des Arbeitszyklus der Formschließeinheit ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Patentanspruch 1 gekennzeichnete Formschließeinheit gelöst.

Aufgrund der Zweifachverschraubung der Gewindespindel in Kombination mit einem die Spann– und die Spindelmutter im aktivierten Zustand miteinander und mit der Formschlussplatte verspannenden, von den Verriegelungskräften

freigehaltenen Aktuator wird erfindungsgemäß zum Lösen und Arretieren der Formhöheneinstellung anstelle des sonst üblichen, nach Maßgabe der Verriegelungskraft dimensionierten ein vielfach, nämlich bis zu sechsmal leistungsschwächeres Schaltorgan benötigt und dadurch der Platz– und Energiebedarf des Formhöhenverstellsystems signifikant verringert, mit dem weiteren Effekt, dass die Formschlussplatte unter der Spannkraftbeaufschlagung des Aktuators auch bei einem Hubkraftwechsel sowohl axial– als auch gewindespielfrei an der Gewindespindel gesichert bleibt und sich dennoch die Formhöheneinstellung unabhängig von der Hubposition und sogar problemlos während der laufenden Verfahrbewegung der beweglichen Formschlussplatte verändern lässt.

Im Hinblick auf eine weitere bauliche Vereinfachung und erhöhte Schaltzuverlässigkeit ist der Aktuator nach Anspruch 2 vorzugsweise fremdkraftbetätigt in die spannkrafterzeugende Aktivstellung umschaltbar und gelangt unter Fremdkraftentlastung selbsttätig in die Lösestellung, so dass die Schalteinheit von elastischen Vorspann– oder Rückstellelementen völlig freigehalten ist. Nach Anspruch 3 ist der Aktuator vorzugsweise hydraulisch oder pneumatisch betätigt, so dass er ohne weiteres in das zumeist ohnehin vorhandene Hydraulik– bzw. Pneumatiksystem der Formschließeinheit einbezogen werden kann.

Zweckmäßigerweise ist der Aktuator nach Anspruch 4 fest und die Spannmutter auf dem Weg über den Aktuator drehbeweglich mit der Formschlussplatte verbunden, wodurch eine besonders kompakte und robuste Bauweise der Schalteinheit erhalten wird. Zum Verdrehen der Spindel– und der Spannmutterkombination ist nach Anspruch 5 vorzugsweise ein in der Lösestellung des Aktuators ansteuerbarer Drehantrieb vorgesehen.

Wie nach Anspruch 6 bevorzugt, ist der Aktuator die Gewindespindel mit Übermaß umgreifend auf der der Formschlussplatte abgewandten Seite der Spindelmutter angeordnet und gehäuseseitig an der Formschlussplatte befestigt

und die Spannmutter ist zwischen Aktuator und Spindelmutter positioniert und unter Spannkraftwirkung in Richtung der Spindelmutter druckkraftbeaufschlagt, wodurch der Platzbedarf für die Doppelmutter–/Aktuatoranordnung weiter verringert wird.

Die Erfindung ist sowohl für holmlose als auch in der nach den Ansprüchen 7 bis 9 bevorzugten Weise für mit Führungsholmen für die bewegliche Formschlussplatte versehene Formschließeinheiten anwendbar, und zwar nach Anspruch 10 zweckmäßigerweise solche mit einem Kniehebelmechanismus für die Verfahrbewegung und die Verriegelung der beweglichen Formschlussplatte in der Schließlage und einer formhöhenverstellbaren Abstützplatte für den Kniehebelmechanismus.

Die Erfindung wird nunmehr anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen in stark schematisierter Darstellung:

Fig. 1 eine Formschließeinheit nach der Erfindung in der Seitenansicht; und

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt der Formschließeinheit nach Fig. 1 im Bereich der Formhöhenverstellung in teilweise geschnittener Darstellung.

Die in den Fig. als Dreiplattenmaschine dargestellte Formschließeinheit enthält eine feststehend auf dem Maschinenbett 1 positionierte, erste Formschlussplatte 2, eine an Führungsholmen 3 in Richtung der Maschineachse M-M beweglich geführte, zweite Formschlussplatte 4 und eine dritte, über die Holme 3 mit der feststehenden Formschlussplatte 2 unter Zwischenschaltung einer insgesamt mit 5 bezeichneten Formhöhenverstelleinrichtung in Holmlängsrichtung

einstellbar verbundene Formschlussplatte 6, die eine Abstützplatte für den Hubantrieb der beweglichen Formschlussplatte 4 bildet. Dieser besteht aus einem an der Formschlussplatte 6 befestigten (nicht gezeigten) Linearantrieb, einem von diesem hubbeweglich angetriebenen Kreuzjoch 7 und paarweise spiegelsymmetrisch zur Maschinenachse M-M angeordneten Kniehebelgestängen 8, welche einerseits mit der beweglichen Formschlussplatte 4 und andrerseits mit der Abstützplatte 6 gelenkig verbunden sind und von Seiten des Kreuzjochs 7 jeweils über einen an diesem und am stützplattenseitigen Kniehebel 9 der Kniehebelgestänge 8 angelenkten Zwischenhebel 10 in Schwenkrichtung angetrieben werden und dadurch die Verfahrbewegung und die Verriegelung der beweglichen Formschlussplatte 4 in der in Fig. 1 gezeigten Schließlage der gestrichelt dargestellten Formwerkzeugteile bewirken.

Wie Fig. 2 im einzelnen zeigt, sind die die Abstützplatte 6 durchgreifenden Endabschnitte der Führungsholme 3 jeweils als Gewindespindeln 11 ausgebildet und mit einer auf der Rückseite der Abstützplatte 6 angeordneten Spindelmutter 12 verschraubt. Durch einen in Fig. 1 schematisch durch ein Sonnenrad 13 veranschaulichten Drehantrieb können die Spindelmuttern 12 gemeinsam verdreht und dadurch die Position der Abstützplatte 6 bezüglich der Führungsholme 3 verändert oder nachkorrigiert werden. In der so eingestellten Formhöhenposition der Abstützplatte 6 wird die Spindelmutter 12 einerseits unter Aufhebung des für die Verstellbewegung der Spindelmutter 12 erforderlichen Axialspiels zur Abstützplatte 6 und andrerseits gewindespielfrei mit der Gewindespindel 11 drehfest verspannt.

Die hierfür vorgesehene Spannvorrichtung enthält eine auf der der Abstützplatte 6 abgewandten Rückseite der Spindelmutter 12 mit dieser z. B. über Gleitbolzen 14 in den Grenzen des Gewindespiels axialbeweglich, aber drehfest verbundene Spannmutter 15 und einen hydraulisch betriebenen Aktuator 16, welcher mittels eines an eine Druckleitung 17 und eine Entlüftungsleitung 18

angeschlossenen Dreiwegeventils 19 zwischen einer druckentlasteten Löse– und einer spannkrafterzeugenden Aktivstellung umschaltbar und mit seinem Gehäuse 20 die Gewindespindel 11 mit Übermaß umgreifend über Abstandhalter 21 fest an der Abstützplatte 6 montiert ist. Der Druckkolben 22 des Aktuators 16 ist entweder als zur Holmachse L-L konzentrischer, gemeinsam mit der Spannmutter 15 verdrehbarer und vorzugsweise einteilig an dieser angeformter Ringkolben ausgebildet oder besteht aus mehreren, in gleichen Abständen zur Holmachse L-L einander diametral gegenüberliegenden Einzelkolben, die in der Lösestellung des Aktuators 16 eine Drehbewegung der Spannmutter 15 bezüglich des Aktuatorgehäuses 20 ermöglichen.

Im druckaktivierten Zustand des Aktuators 16 wird die Abstützplatte 6 auf dem Weg über das Aktuatorgehäuse 20 an die Spindelmutter 12 angedrückt und die Spannmutter 15 seitens des oder der Druckkolben 22 gegensinnig zur Spindelmutter 12 mit der Gewindespindel 11 verspannt, so dass die Abstützplatte 6 nunmehr axial– und gewindespielfrei mit den Führungsholmen 3 verkoppelt und die Doppelmutter 12, 15 drehfest an der Gewindespindel 11 arretiert ist. In diesem Zustand werden die beim Schließzyklus vom Hubantrieb 7, 8, 10 auf die bewegliche Formschlussplatte 4 ausgeübten Schließ– und die zumeist noch um ein Vielfaches höheren Verriegelungskräfte, die als Reaktionskräfte auf die Abstützplatte 6 einwirken, von dieser unmittelbar über die Spindelmutter 12 an die Führungsholme 3 abgesetzt, so dass der Aktuator 16 von derartigen Belastungen freigehalten wird und lediglich die erheblich, nämlich um ca. 85%, geringeren, beim Öffnen und Entriegeln des Formwerkzeugs auf die Abstützplatte 6 einwirkenden Reaktionskräfte übertragen muss, welche auf dem Weg über das Aktuatorgehäuse 20 und den oder die druckbeaufschlagten Aktuatorkolben 22 entgegen der von diesen erzeugten Spannkraft an die Spannmutter 15 und die Führungsholme 3 abgesetzt werden. Dementsprechend niedrig lassen sich, verglichen mit den Leistungsanforderungen eines verriegelungskraft-

erzeugenden Stell– oder Hubantriebs, das Leistungsniveau und die Baugröße des Aktuators 16 dimensionieren.

Zum Lösen des Aktuators 16 wird das Dreiwegeventil 19 in die Entlüftungsstellung umgesteuert und dadurch der Aktuator 16 spannkraftentlastet, so dass das Axial– und Gewindespiel der Doppelmutter 12, 15 bezüglich der Abstützplatte 6 und der Gewindespindel 11 freigegeben wird und sich die Doppelmutter 12, 15 nunmehr ungehindert seitens des Drehantriebs (Sonnenrad 13) in eine neue Formhöhenposition der Abstützplatte 6 bezüglich der Führungsholme 3 verdrehen lässt.

Da der Löse–, Verdreh– und erneute Spannvorgang der Doppelmutter–/Aktuatoranordnung 12, 15, 16 sehr rasch in der Auffahrphase der beweglichen Formschlussplatte 4 erfolgen kann, ist eine Formhöhenverstellung der Formschließeinheit ohne Zeitverlust während des laufenden Arbeitszyklus möglich.

Patentansprüche

1. Formschließeinheit, insbesondere für eine Spritzgießmaschine, mit mindestens einer feststehenden und einer beweglichen Formschlussplatte, einem Hubantrieb für die bewegliche Formschlussplatte, mindestens einer längenverstellbaren, aus einer Gewindespindel und einer eine der Formschlussplatten abstützenden Spindelmutter bestehenden, hub- und in der Schließlage der beweglichen Formschlussplatte verriegelungskraftübertragenden Gewindeverbindung zur Formhöhenverstellung und mit einer die Spindelmutter relativ zur Gewindespindel arretierenden, zur Längenverstellung der Gewindeverbindung selektiv lösbaren Spannvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass
die Spannvorrichtung eine drehfest, aber axial begrenzt beweglich mit der Spindelmutter (12) verkoppelte Spannmutter (15) und einen die Spindelmutter unter Zwischenlage der zugeordneten Formschlussplatte (6) mit der Spannmutter verspannenden, unabhängig von der Hubposition des Hubantriebs (7, 8, 10) lösbaren Aktuator (16) enthält, wobei die Gewindespindel (11) und die Formschlussplatte unmittelbar über die Spindelmutter schließ- und verriegelungskraftübertragend und über den Aktuator (16) entgegen der von diesem erzeugten Spannkraft öffnungskraftübertragend miteinander verkoppelt sind.

2. Formschließeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktuator (16) fremdkraftbetätigt in die spannkrafterzeugende Aktivstellung um– und aus dieser selbsttätig zurückschaltbar ist.

3. Formschließeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
der Aktuator (16) hydraulisch oder pneumatisch betätigt ist.

4. Formschließeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer drehfest angeordneten Gewindespindel und einer mit Axialspiel drehbar an der Formschlussplatte angeordneten Spindelmutter, dadurch gekennzeichnet, dass
der Aktuator (16) fest und die Spannmutter (15) auf dem Weg über den Aktuator drehbeweglich mit der Formschlussplatte (6) verbunden ist.

5. Formschließeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
zur Längenverstellung der Gewindeverbindung (11, 12, 15) ein in der Lösestellung des Aktuators (16) ansteuerbarer Drehantrieb (Sonnenrad 13) vorgesehen ist.

6. Formschließeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
der Aktuator (16) die Gewindespindel (11) mit Übermaß umgreifend auf der der Formschlussplatte (6) abgewandten Seite der Spindelmutter (12) angeordnet und gehäuseseitig an der Formschlussplatte befestigt und die Spannmutter (15) spindelmutterseitig des Aktuators positioniert und unter Spannkraftwirkung in Richtung der Spindelmutter druckkraftbeaufschlagt ist.

7. Formschließeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

die aktuatorbetätigte Spannvorrichtung (11, 12, 15, 16) an der den Hubantrieb abstützenden Formschlussplatte (6) der Formschließeinheit angeordnet ist.

8. Formschließeinheit nach Anspruch 7, bei der die Abstützplatte über Führungsholme für die bewegliche Formschlussplatte mit der feststehenden Formschlussplatte verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktuator (16) im Bereich des die Abstützplatte (6) durchgreifenden, als Gewindespindel (11) für die Spann– und Spindelmutter (12, 15) ausgebildeten Holmendabschnitts angeordnet ist.

9. Formschließeinheit nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Führungsholm (3) mit einer Gewindeverbindung einschließlich einer aktuatorbetätigten Spannvorrichtung (11, 12, 15, 16) versehen ist und die einzelnen Aktuatoren (16) zeitgleich umschaltbar sind.

10. Formschließeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem vom Hubantrieb betätigten Kniehebelmechanismus für die Verfahrbewegung und Verriegelung der beweglichen Formschlussplatte in der Schließlage, dadurch gekennzeichnet, dass
der antriebsseitige Kniehebel (9) des Kniehebelmechanismus (8) an der mit der Gewindeverbindung und der aktuatorbetätigten Spannvorrichtung (11, 12, 15, 16) versehenen Formschlussplatte (6) der Formschließeinheit gelenkig abgestützt ist.

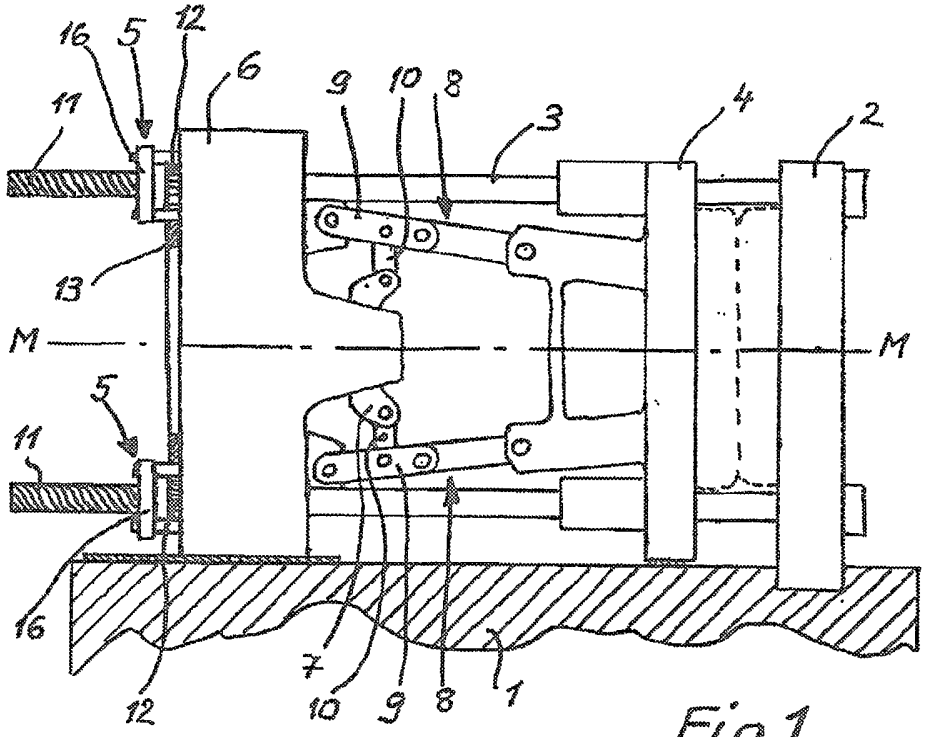

16
5
12
6
9
10
8
3
4
2
11
13
M
M
5
11
16
12
7
10
9
8
1

Fig.1

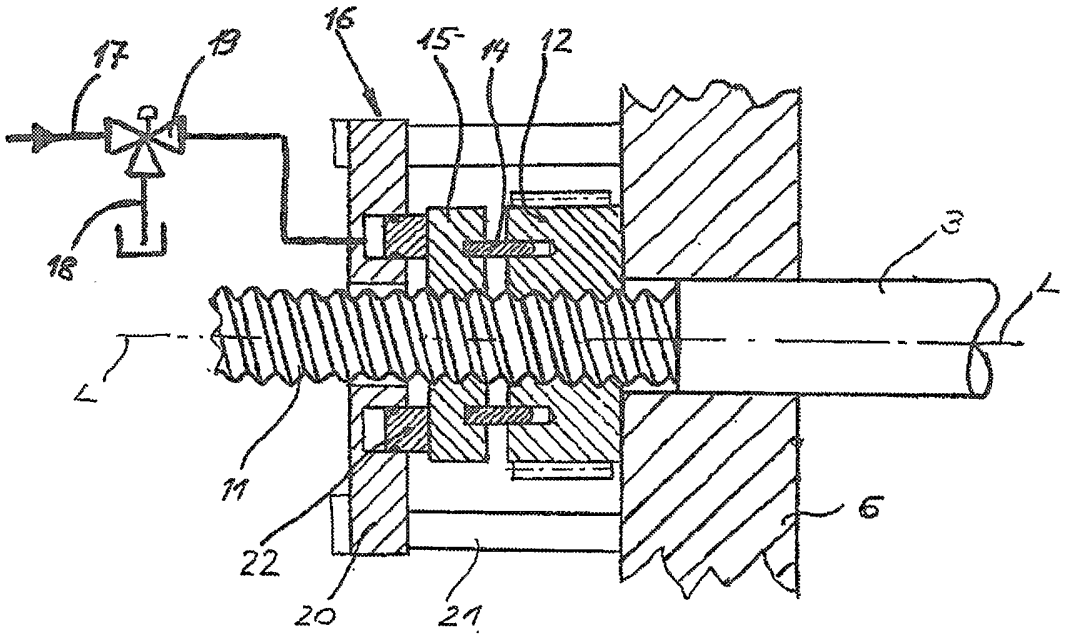

17
19
16
15
14
12
18
3
L
L
11
6
22
20
21

Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/052135

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B29C45/17

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)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 26 23 392 A1 (HEHL,KARL) 8 December 1977 (1977-12-08) page 8, line 12 - page 9, line 9; figure 3	1-10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 490 (M-779), 21 December 1988 (1988-12-21) -& JP 63 212522 A (FANUC LTD), 5 September 1988 (1988-09-05) abstract	1-10
A	DE 102 10 869 C1 (HEHL, KARL) 17 July 2003 (2003-07-17) cited in the application paragraph '0021! - paragraph '0024!	1-10

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] 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.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 August 2005	19/08/2005

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
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	Zattoni, F

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

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 101 61 911 C1 (BATTENFELD GMBH) 12 June 2003 (2003-06-12) cited in the application paragraph '0015!	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2005/052135

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2623392 A1	08-12-1977	CA 1079017 A1	10-06-1980
		CH 620636 A5	15-12-1980
		FR 2352659 A1	23-12-1977
		GB 1585564 A	04-03-1981
		IT 1086327 B	28-05-1985
		JP 52144056 A	01-12-1977
		NL 7704715 A	29-11-1977
		US 4105390 A	08-08-1978
JP 63212522 A	05-09-1988	NONE	
DE 10210869 C1	17-07-2003	CA 2477327 A1	18-09-2003
		WO 03076161 A1	18-09-2003
		EP 1487626 A1	22-12-2004
DE 10161911 C1	12-06-2003	EP 1321272 A1	25-06-2003
		US 2003141632 A1	31-07-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/052135

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B29C45/17

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)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 26 23 392 A1 (HEHL,KARL) 8. Dezember 1977 (1977-12-08) Seite 8, Zeile 12 - Seite 9, Zeile 9; Abbildung 3	1-10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 012, Nr. 490 (M-779), 21. Dezember 1988 (1988-12-21) -& JP 63 212522 A (FANUC LTD), 5. September 1988 (1988-09-05) Zusammenfassung	1-10
A	DE 102 10 869 C1 (HEHL, KARL) 17. Juli 2003 (2003-07-17) in der Anmeldung erwähnt Absatz '0021! - Absatz '0024!	1-10

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] 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, 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
11. August 2005	19/08/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
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	Zattoni, F

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 101 61 911 C1 (BATTENFELD GMBH) 12. Juni 2003 (2003-06-12) in der Anmeldung erwähnt Absatz '0015!	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/052135

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2623392 A1	08-12-1977	CA 1079017 A1	10-06-1980
		CH 620636 A5	15-12-1980
		FR 2352659 A1	23-12-1977
		GB 1585564 A	04-03-1981
		IT 1086327 B	28-05-1985
		JP 52144056 A	01-12-1977
		NL 7704715 A	29-11-1977
		US 4105390 A	08-08-1978
JP 63212522 A	05-09-1988	KEINE	
DE 10210869 C1	17-07-2003	CA 2477327 A1	18-09-2003
		WO 03076161 A1	18-09-2003
		EP 1487626 A1	22-12-2004
DE 10161911 C1	12-06-2003	EP 1321272 A1	25-06-2003
		US 2003141632 A1	31-07-2003