



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 044 743 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.10.2000 Patentblatt 2000/42

(51) Int. Cl.⁷: **B22D 17/06, B22D 17/20**

(21) Anmeldenummer: **99111960.3**

(22) Anmeldetag: **24.06.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **13.04.1999 EP 99106242**

(71) Anmelder: **OSKAR FRECH GMBH & CO.
73614 Schorndorf (DE)**

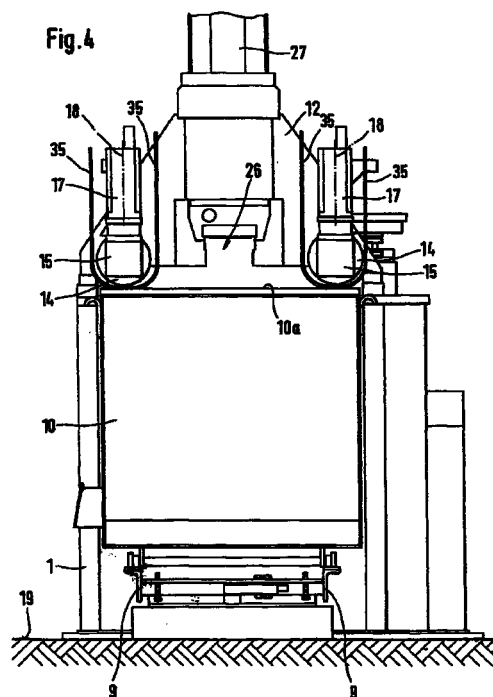
(72) Erfinder:
• **Fink, Roland
73650 Winterbach (DE)**

• **Erhard, Nobert, Dr.-Ing.
73547 Lorch (DE)**
• **Noschilla, Herbert
73614 Schorndorf (DE)**
• **Stillhard, Bruno
CH-9011 st.Gallen (CH)**

(74) Vertreter:
**Wilhelm & Dauster
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Hospitalstrasse 8
70174 Stuttgart (DE)**

(54) **Warmkammer-Druckgießmaschine**

(57) Es wird eine Warmkammer-Druckgießmaschine beschrieben, bei der zum Anfahren und Andrücken der Angußbüchse (30) an die Düse (29) anstelle von hydraulischen Zylindern Antriebsaggregate in der Form von elektrischen Servomotoren (17) vorgesehen sind, deren Vorschubgeschwindigkeit regelbar ist. Um hier die Wärmebeeinflussung vom Schmelztiegel (11) und vom Ofen (10) zu vermeiden, werden die Drehachsen der Servomotoren, die oberhalb von Schmelztiegel und Ofen liegen, über ein Winkelgetriebe (15) am Spindeltrieb (14) angeschlossen und etwa vertikal ausgerichtet. Durch diese Maßnahme wird es möglich, eine zeitoptimierte und feinfühligere Vorschubregelung zu erreichen, die unabhängig von den auftretenden Temperaturen ist.



EP 1 044 743 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Warmkammer-Druckgießmaschine mit einem in einem Metallbad innerhalb eines Schmelztiegels angeordneten Gießbehälter mit einem Steigrohr mit Mundstück und einer an dieses angesetzten Düse sowie mit zwei mit ihren Achsen parallel zur Düse ausgerichteten Antriebsaggregaten, die einerseits mit einer Traverse eines dem Schmelztiegel zugeordneten Maschinenständers und andererseits mit der festen Formplatte einer Schließeinheit verbunden sind, an der die Hälfte einer Form befestigt ist, deren Angußbüchse beim Gußvorgang an die Düsenspitze andrückbar ist.

[0002] Bekannte und auf dem Markt befindliche Warmkammer-Druckgießmaschinen, wie sie beispielsweise von der Anmelderin hergestellt und vertrieben werden (Frech Druckgießautomat DAW 805 Druckvermerk 06.94 KK), weisen, um das Anfahren und Andrücken der Angußbüchse an die Düsenspitze zu erreichen, einen hydraulischen Antrieb in der Form von zwei parallel zueinander liegenden, jeweils beidseitig der Form an der festen Formenplatte angreifenden hydraulischen Zylindern auf, die auf der von der Formenplatte abgewandten Seite mit einer den Ofen und den Tiegel überspannenden Traverse des Maschinenständers verbunden sind. Diese Ausgestaltung wird deshalb vorgesehen, um über die Hydraulik das Anfahren und das Anlegen der Angußbüchse der Form an die Düsenspitze mit einer gezielten Vorschubgeschwindigkeit zu ermöglichen. Über solche Antriebe kann auch die während des Druckgusses notwendige, sehr hohe Andrückkraft aufrecht erhalten werden. Ein gewisser Nachteil, der darin besteht, daß die in der Regel oberhalb des Ofens horizontal verlaufenden hydraulischen Zylinder sich aufheizen, und ihre Regelfähigkeit daher mit der unterschiedlichen Viskosität des verwendeten Drucköls auch beeinflusst wird, wird dabei in Kauf genommen.

[0003] Für das Schließen der Formen von Spritzgußmaschinen ist es zwar auch schon bekannt geworden (AT-PS 292 222), einen elektrischen Antrieb für eine Gewindespindelanordnung vorzusehen. Da die Formen von Spritzgußmaschinen und auch jene von Warmkammer-Druckgießmaschinen nicht im unmittelbaren Bereich des Tiegels oder des Ofens angeordnet sind, der die heiße Metallschmelze aufnimmt, bestehen weniger Problem zum Einsatz von Elektromotoren als das für den An- und Abfahrantrieb der Angußdüse bei Warmkammer-Druckgießmaschinen der Fall ist, wo diese Antriebe zwangsläufig unmittelbar im Bereich der heißen Schmelze angeordnet sein müssen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Antriebsaggregate für das Anfahren der Form an die Düse so auszubilden, daß eine möglichst zeitoptimierte und feinfühligte Vorschubregelung erreichbar ist, die unabhängig von an solchen Druckgußmaschinen auftretenden Temperaturen ist.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einer

Warmkammer-Druckgießmaschine der eingangs genannten Art vorgesehen, daß die Antriebsaggregate als von elektrischen Servomotoren getriebene Linearantriebe ausgebildet sind, deren Vorschubgeschwindigkeit regelbar ist. Diese Ausgestaltung eröffnet die Möglichkeit einer sehr feinfühligten Zustellung der Angußbüchse zur Düse zur Form und zwar mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten und ohne Beeinflussung durch sich ändernde Viskositäten eines Drucköls. Dabei kann eine hohe Verstellgeschwindigkeit verbunden mit einer feinfühligten Zustellung weitgehend dem optimalen Ablauf entsprechen, so daß eine wesentliche Verbesserung gegenüber bekannten hydraulischen Systemen erreicht wird.

[0006] Besonders vorteilhaft wird dabei vorgesehen, um Wärmeeinflüsse vom Schmelztiegel und vom Ofen zu vermeiden, daß die Drehachsen der oberhalb von Schmelztiegel und Ofen gelegenen Servomotoren über ein Winkelgetriebe am Linearantrieb angeschlossen und etwa vertikal ausgerichtet sind. Durch diese Maßnahme nämlich werden die Servomotoren so weit als möglich entfernt vom Ofen angeordnet und in eine Lage gebracht, in der ihr einer Wärmeströmung vom Ofen oder vom Schmelztiegel ausgesetzter Querschnitt so klein als möglich ist. Das näher am Ofen liegende Winkelgetriebe bietet dabei eine gewisse Wärmeisolierung und kann zusätzlich auch mit einer Isolationschicht ausgestattet sein. Der Linearantrieb kann dabei als ein Spindelantrieb ausgebildet und zusätzlich auch mit einem durchgehenden Kühlmantel umgeben sein. Es ist möglich, auch die Servomotoren mit einer Wasserkühlung auszustatten. Als Linearantrieb ist auch ein Zahnstangenantrieb denkbar, obwohl sich der Spindelantrieb als vorteilhaft erwiesen hat.

[0007] Um einen guten Lauf des Spindelantriebes zu erhalten, kann eine an sich bekannte Rollspindel oder eine Kugelumlaufspindelanordnung vorgesehen sein, deren Steigung schließlich auch so ausgebildet sein kann, daß sie selbsthemmend wirkt, so daß ein ungewollter Vorschub oder Rücklauf des Antriebes verhindert ist und während des Druckgußvorganges auch der notwendige Haltedruck aufrechterhalten sein kann. Natürlich können zusätzlich auch noch entsprechende Verriegelungseinrichtungen vorgesehen werden. Zusätzlich sind die Motorenlastmomente so ausgeregelt, daß ein sicherer Verschuß zwischen der Angußbüchse und der Düsenspitze gewährleistet ist.

[0008] In Weiterbildung der Erfindung können die Servomotoren mit verschiedenen Geschwindigkeiten betrieben werden, wobei die Anordnung so getroffen wird, daß die Vorschubgeschwindigkeit des Antriebes kurz vor dem Anlegen der Düsenspitze gegenüber der Zuführgeschwindigkeit stark reduziert ist. Es wird auf diese Weise nämlich möglich, den Angußhals fein reguliert an die Düsenspitze anzufahren. Dadurch kann ein Verschleiß an dieser Stelle weitgehend vermieden werden. Bekanntlich ist die Düsenspitze gehärtet und legt sich in einem sehr kleinen Berührungsbereich an der

Angußbüchse an. Bei einem zu harten Anschlag kann daher eine Beschädigung der Düsenspitze eintreten, was durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung vermieden wird.

[0009] Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine Warmkammer-Druckgießmaschine nach der Erfindung,

Fig. 2 die vergrößerte Darstellung, teilweise aufgebrochen, des Bereiches des verfahrbaren Ofens mit den Antriebsaggregaten und der festen Formenplatte,

Fig. 3 einen Schnitt durch die Einrichtung der Fig. 2 längs der Linie III-III, und

Fig. 4 die Ansicht der Einrichtung der Fig. 2 in Richtung des Pfeiles IV.

[0010] In der Fig. 1 ist eine Warmkammer-Druckgießmaschine gezeigt, bei der auf einem als Maschinenständer ausgebildeten Untergestell 1 und oberhalb eines Maschinensockels 2 auf der linken Seite der Schließteil 3 der Maschine mit den Führungsstangen 4 für eine bewegliche Formenaufspannplatte 5 mit einem Verstellantrieb 6 und einem an sich bekannten Kniehebelverschußmechanismus 7 und eine ortsfest gehaltene feste Formenaufspannplatte 8 angeordnet ist. Dieser festen Formenaufspannplatte 8 ist ein auf Schienen 9 (Fig. 4) verfahrbarer Ofen 10 mit einem Schmelztiegel 11 zugeordnet, der von einer Traverse 12 überspannt ist. An der Traverse (siehe Fig. 2 und 3) ist jeweils das äußere zylindrische Gehäuse 13 von zwei parallel zueinander angeordneten Spindelantrieben 14 befestigt. Fest mit dem Gehäuse 13 ist außerdem ein Winkelgetriebe 15 verbunden, das eine zentral in das Gehäuse 1 hereinragende, als eine Rollspindel oder Kugelumlaufspindel ausgebildete Spindel 16 aufweist. Diese Spindel 16 wird von einem elektrischen Servomotor 17 angetrieben, dessen Drehachse 18 etwa senkrecht zur Oberfläche 10a des Ofens 10 (Fig. 4) und damit etwa vertikal zur Aufstellfläche 19 der Warmkammer-Druckgießmaschine ausgerichtet ist. Dabei werden die beiden Servomotoren 17 synchron zueinander geregelt, so daß die Formaufspannplatte 5 exakt parallel verfahrbar ist. Eine ungleiche Kraftbeaufschlagung durch die beiden Spindelantriebe wird ausgeschlossen.

[0011] Mit der Spindel 16 in Eingriff steht eine mit einem an die Spindel 16 angepaßten Gegengewinde ausgerüstete Spindelmutter 21, die - Fig. 3 - mit einem Gewindezapfen 22 durch eine Öffnung 23 in einem seitlichen Flanschstück 24 der festen Formenplatte 8 durchgreift und dort mit Hilfe einer Mutter 25 befestigt ist. Wird die Spindel 16 daher gedreht, so tritt eine Rela-

tivbewegung zwischen dem mit der Traverse 12 ausgerüsteten Ofen und dessen Schmelztiegel 11 und der festen Formenaufspannplatte 8 ein.

[0012] Wie die Fig. 2 erkennen läßt, taucht in den Schmelztiegel 11 in bekannter Weise ein Gießbehälter 26 ein, der von oben durch die Traverse 12 mit einem Kolbenantrieb 27 für einen nicht näher gezeigten, in den Gießbehälter 26 eintauchenden Kolben beaufschlagt wird. Dieser Gießbehälter 26 besitzt im Bereich innerhalb der im Schmelztiegel 11 angeordneten Schmelze ein Steigrohr, das etwa parallel zum Gießbehälter 26 vom Ende des Gießbehälters nach oben führt und auf dessen Mündung eine Düse 29 aufgesetzt ist. Diese Düse 29 ist in der Stellung der Druckgießmaschine nach den Fig. 2 und 3 mit ihrer Spitze 29a an der Angußbüchse 30 der nur schematisch angedeuteten Gießform 31 angesetzt und wird in dieser Stellung gehalten so lange flüssiges Metall vom Gießbehälter 26 aus durch das Steigrohr und durch die Düse 29 in die Form gedrückt wird. Die Form 31 wird danach von der Düse 29 nach links abgefahren und erst für einen neuen Druckgußvorgang wieder in die Stellung nach Fig. 2 gebracht. Zu diesem Zweck wird über die Servomotoren 17 die Spindel 16 so verdreht, daß die Gewindemutter 21 aus dem Gehäuse 13 nach links herausfährt, so daß der Abstand zwischen der gekühlten Angußbüchse 30 und der beheizten Düsenspitze 29a ausreichend groß wird, um eine Luftisulationsbrücke zwischen beiden Bauelementen zu erreichen. Mit dieser Maßnahme kann die Lage der Abschmelzzone des erstarrenden Metalls ausgeregelt werden. Hub und Anstellgeschwindigkeit sind so bemessen, daß es zu keinen Zykluszeitverlusten kommt.

[0013] Der Gesamthub der Abfahrbewegung wird zu Rüst- und Servicezwecken an der Düse 29, dem Gießbehälter 26 und der Düsenspitze 29a und für die in diesem Bereich verfahrenstechnisch notwendigen Baugruppen verwendet.

[0014] Wie die Figuren zeigen und beschrieben wurde, sind die Achsen 18 der Servomotoren 17 etwa vertikal angeordnet, und die Servomotoren schließen über ein Winkelgetriebe 15 an der Spindel 16 an. Diese Ausgestaltung bewirkt daher, daß die elektrischen Servomotoren 17 so weit als möglich von der Oberfläche 10a des Ofens 10 und des Schmelztiegels entfernt sind. Die Wärmeeinwirkung vom Ofen kann daher weitgehend ausgeschlossen werden, so daß es auf diese Weise möglich wird, elektrische Servomotoren, die sehr fein in verschiedenen Geschwindigkeitsstufen regelbar sind, auch für den rauen Betrieb einer Warmkammer-Druckgießmaschine als Antriebe für das An- und Abfahren der Düse zu verwenden. Durch wassergekühlte Servomotoren 17 und zusätzlichen Wärmeleitbleche 35 und einem integrierten Kühlmantel 36 wird die Ofenwärmestrahlung soweit reduziert, daß diese keine nachteilige Auswirkung auf die Funktion der Antriebe hat.

[0015] Es ist dabei auch noch möglich, das Winkelgetriebe 15 entsprechend wärmeisolierend auszuge-

stalten, beispielsweise mit einer außen liegenden Wärmeisolierung zu versehen, so daß auch dadurch, daß in der Richtung einer Wärmeströmung vor den Servomotoren 17 liegende Winkelgetriebe 15 als ein Schutz der Servomotoren und deren elektrischen Anschlüssen 32 dienen kann, die am äußersten oberen Ende der Servomotoren 17 angeordnet und damit auch so weit als möglich von der Wärmequelle entfernt sind.

[0016] Mit der gewählten Antriebsart wird es möglich, die Angußbüchse 30 zunächst sehr schnell der Düse 29 zuzuführen, dann aber durch entsprechende Reduktion der Vorschubgeschwindigkeit das Anfahren an die Düsenspitze 29a sehr langsam und feinfühlig zu gestalten, um jede Beschädigung der Düsenspitze oder der Form zu vermeiden. Das kann durch eine Regelung der beiden Spindelantriebe erreicht werden, die beim Anfahren (und auch beim Abfahren) eine sogenannte Zielbremsung auf den Anlagepunkt hin benutzt. Der Anlagepunkt wird dabei in einem Suchlauf ermittelt. Danach wird die einstellbare Anpreßkraft über eine Drehmomentregelung der Motoren aufgebaut. Diese Einrichtung würde es daher erlauben, die Anpreßkraft (zwischen Düse und Angußbüchse) der für die Schmelze in der Form erforderlichen Einpreßkraft anzupassen und diese Anpassung nach einer mathematischen Formel vorzunehmen.

[0017] Das Gewinde der Spindel 16 und das Gegengewinde 20 der Spindelmutter 21 können so ausgelegt werden, daß sie selbsthemmend sind. Nach dem Anlegen der Angußbüchse 31 an die Düsenspitze 29a und dem Abschalten eines Antriebes kann daher die Düse in ihrer Betriebsstellung stabil und fest gehalten werden, wobei natürlich die Voraussetzung die Auslegung des Antriebsgewindes auf die zu erwartenden hohen Kräfte beim Druckguß auszulegen ist. Die Motorlastmomente werden zusätzlich so ausgeregelt, daß ein sicherer Verschuß zwischen Angußbüchse und Düsenspitze gewährleistet ist.

Patentansprüche

1. Warmkammer-Druckgießmaschine mit einem in einem Metallbad innerhalb eines verfahrbar angeordneten Schmelzriegels (11) angeordneten Gießbehälter (26) mit einem Steigrohr mit Mundstück und einer an dieses angesetzten Düse (29) sowie mit zwei mit ihren Achsen parallel zur Düse ausgerichteten Antriebsaggregaten (14), die einerseits mit einer Traverse eines dem Schmelzriegel (11) zugeordneten Maschinenständers und andererseits mit der festen Formplatte (8) einer Schließeinheit verbunden sind, an der die Hälfte einer Form (31) befestigt ist, deren Angußbüchse (30) beim Gußvorgang an die Düsenspitze (29a) andrückbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Antriebsaggregate (14) als von elektrischen Servomotoren (17) getriebene Linearan-

triebe ausgebildet sind, deren Vorschubgeschwindigkeit regelbar ist.

2. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beide Antriebsaggregate (14) synchron geregelt sind.
3. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Linearantriebe Spindelantriebe vorgesehen sind.
4. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 1 mit Antriebsaggregaten, die oberhalb eines den Schmelzriegel (11) aufnehmenden Ofens (10) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachsen (18) der Servomotoren (17) über ein Winkelgetriebe (15) am Linearantrieb (16, 20) angeschlossen und etwa vertikal ausgerichtet sind.
5. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Winkelgetriebe (15) jeweils mit einer Wärmeisolation ausgestattet ist.
6. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Wärmeisolation die Antriebsaggregate (14) und die Winkelgetriebe (15) umgebende Wärmeleitbleche (35) vorgesehen sind.
7. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsaggregate (14) mit einem integrierten Kühlmantel (36) versehen sind.
8. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Spindelantrieb (14) mit einer Rollspindel (16) oder einer Kugelumlaufspindel versehen ist.
9. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung des Gewindes der Rollspindel oder Kugelumlaufspindel (16) und das Gegengewinde (20) selbsthemmend ausgebildet sind.
10. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Servomotoren so ausgelegt und steuerbar sind, daß die Vorschubgeschwindigkeit der Angußbüchse (31) kurz vor dem Anlegen an die Düsenspitze (29a) gegenüber der Anfahrsgeschwindigkeit reduziert ist und danach als Anpreßkraft nur die ausgeregelten Motordrehmomente auf den Düsenspritzenschluß wirksam sind.
11. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zur Regelung der

Vorschubgeschwindigkeit der Angußbüchse (31)
beim Anfahren und beim Abfahren eine sogenannte
Zielbremsung auf den Anlagepunkt hin vorgesehen
ist, der in einem Suchlauf ermittelt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

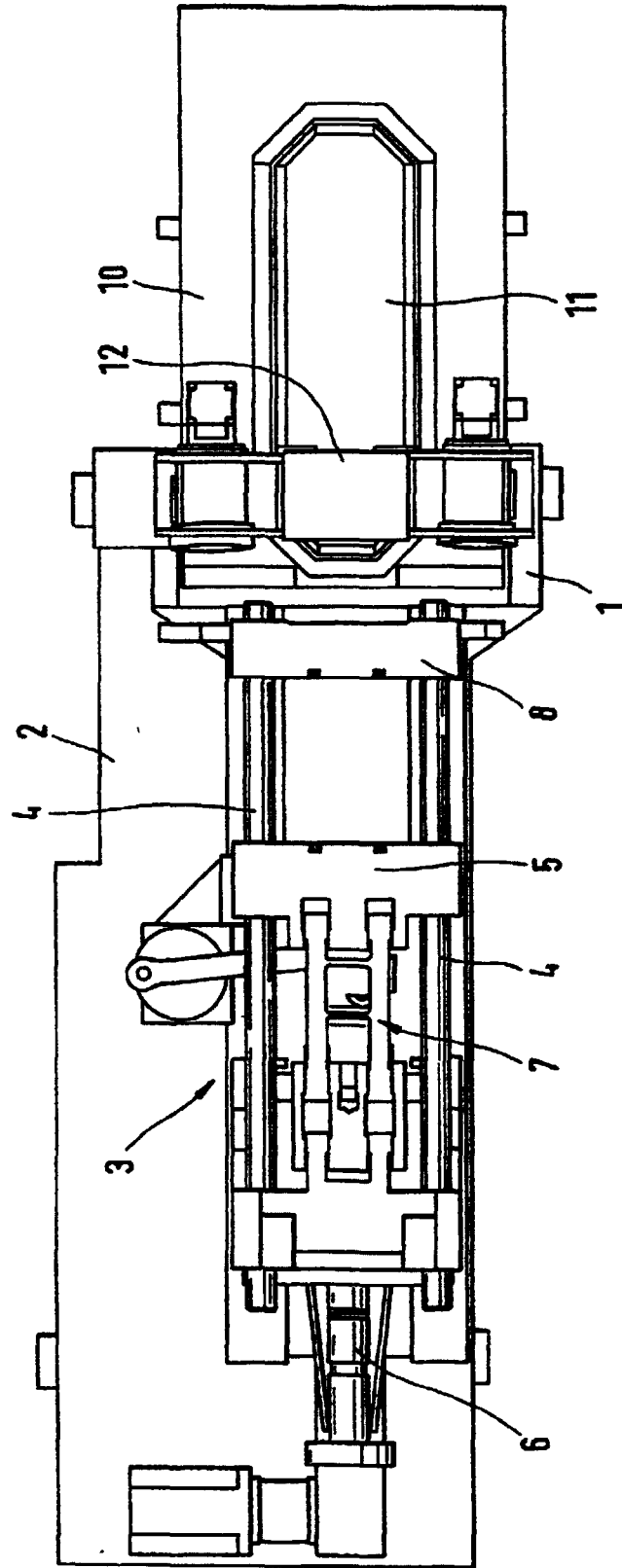


Fig. 1

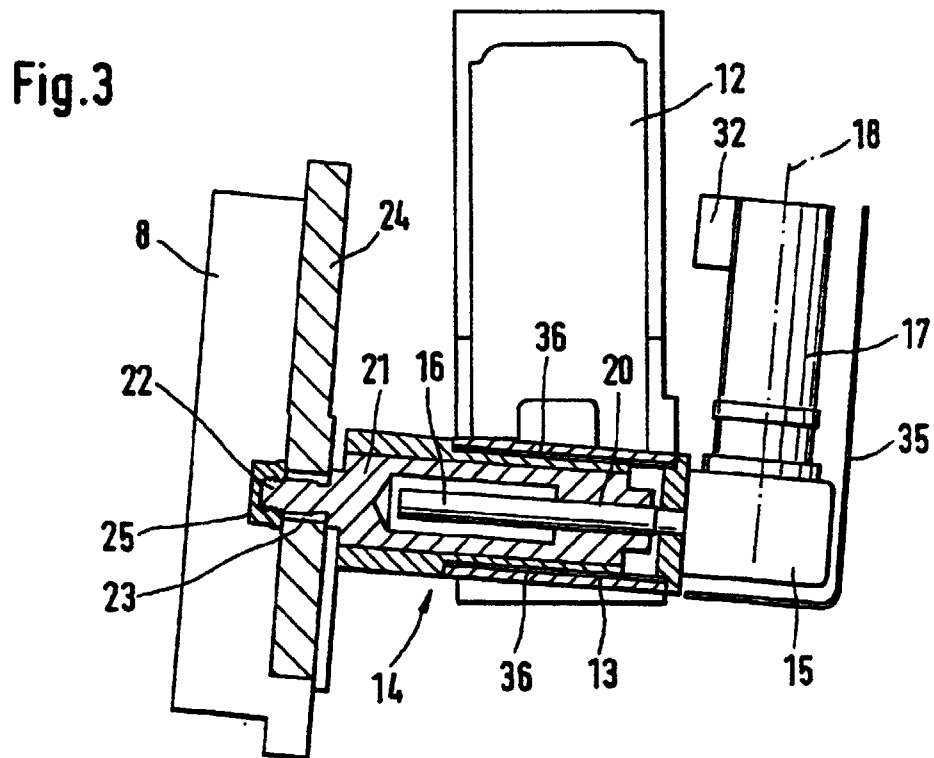
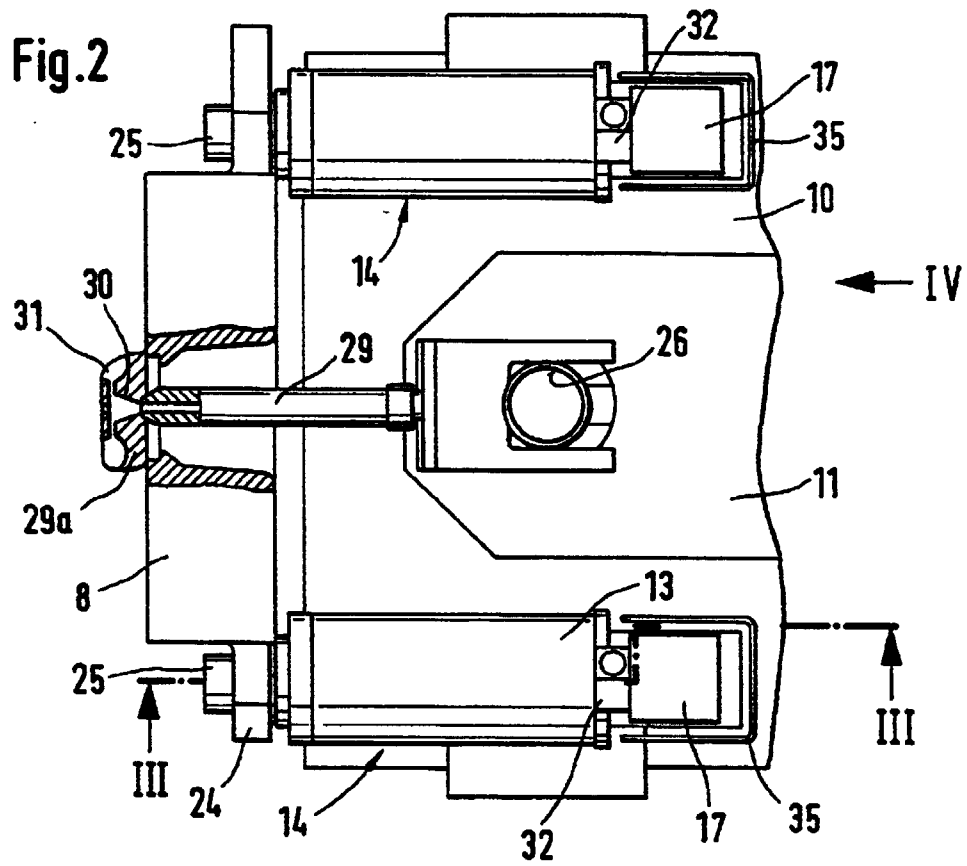
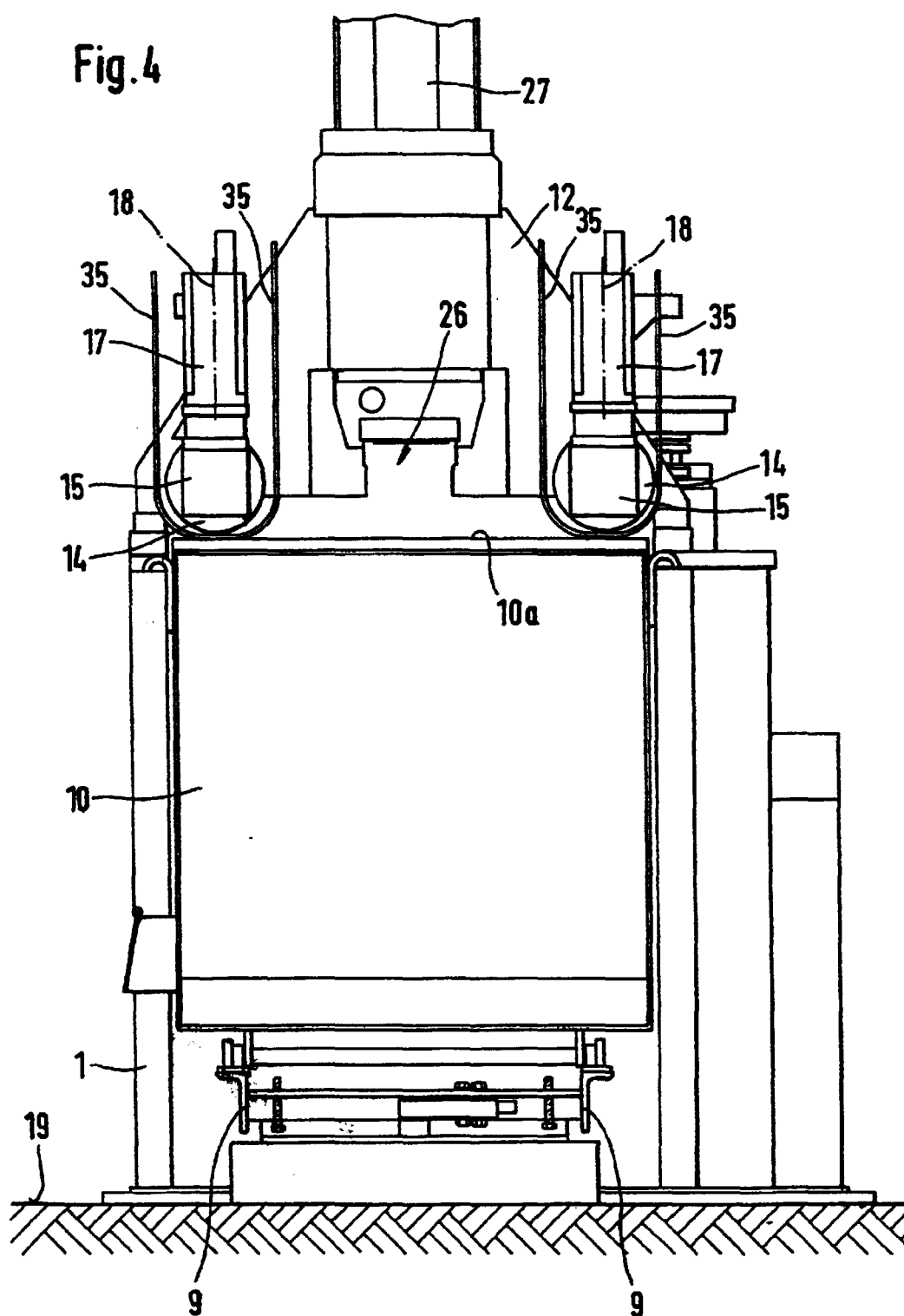


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 1960

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 4 990 084 A (REINHART WILLIAM A, CINCINATTI, US) 5. Februar 1991 (1991-02-05) * Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 21 * * Spalte 3, Zeile 27 - Spalte 4, Zeile 6 * * Spalte 5, Zeile 24 - Spalte 6, Zeile 9 * * Abbildungen 1,6 * ---	1-4	B22D17/06 B22D17/20
A	US 2 012 548 A (CARL ROEHRI, CHICAGO, US) 27. August 1935 (1935-08-27) * Seite 2, Zeile 5 - Zeile 50 * * Abbildungen 1,2 * ---	1	
A	US 1 974 822 A (FRANK LANNERT, CHICAGO, US) 25. September 1934 (1934-09-25) * Seite 2, Zeile 17 - Zeile 88 * * Seite 4, Zeile 87 - Zeile 104 * * Abbildung 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B22D B29C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 6. Juli 2000	Prüfer Peis, S
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 11 1960

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-07-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4990084 A	05-02-1991	AT 142937 T	15-10-1996
		AU 637846 B	10-06-1993
		AU 6640290 A	31-05-1991
		BR 9007813 A	22-09-1992
		CA 2072976 A,C	07-05-1991
		DE 69028634 D	24-10-1996
		DE 69028634 T	07-05-1997
		EP 0500679 A	02-09-1992
		JP 5504307 T	08-07-1993
		WO 9106415 A	16-05-1991
		US 5102327 A	07-04-1992
		US 5190714 A	02-03-1993
US 2012548 A	27-08-1935	KEINE	
US 1974822 A	25-09-1934	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82