



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 166 919 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2002 Patentblatt 2002/01

(51) Int Cl.7: **B22D 5/00, B22D 47/00**

(21) Anmeldenummer: **01114197.5**

(22) Anmeldetag: **12.06.2001**

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

(30) Priorität: **20.06.2000 DE 10030225**

(71) Anmelder: **ALD Vacuum Technologies AG
63450 Hanau (DE)**

(72) Erfinder:
• **Kemmer, Hans-Johann
63322 Rödermark (DE)**
• **Pfeuffer, Klaus-Jürgen
63814 Mainaschaff (DE)**
• **Radel, Günter
63450 Hanau (DE)**

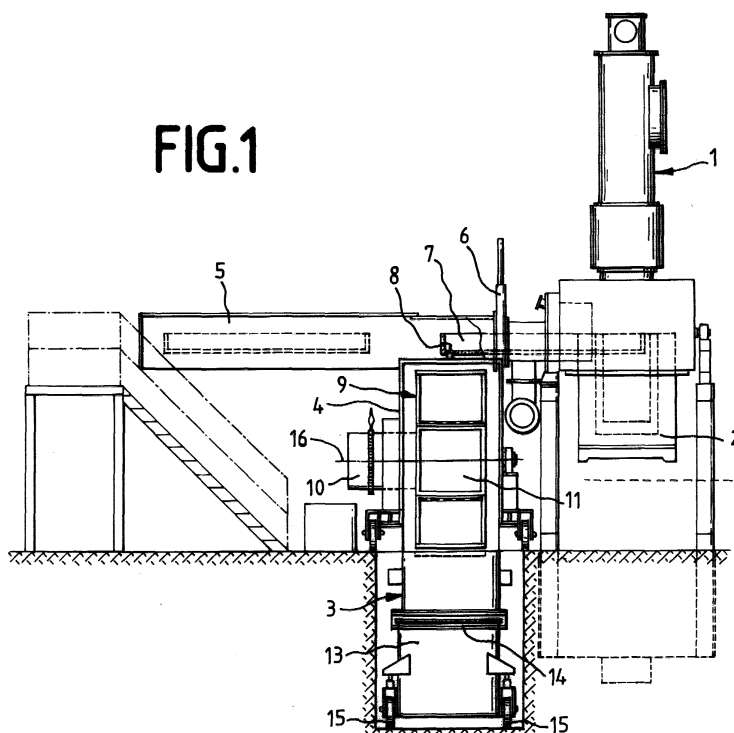
(74) Vertreter: **Schlagwein, Udo, Dipl.-Ing.
Patentanwalt, Frankfurter Strasse 34
61231 Bad Nauheim (DE)**

(54) **Giessmaschine**

(57) Eine Gießmaschine (3) zum Gießen von Metall, welche eine geschlossene Gießkammer (4) hat, in der über einen Ausguss (8) flüssiges Metall in eine unterhalb des Ausgusses (8) angeordnete Kokille gießbar ist, hat unterhalb des Ausgusses (8) ein um eine horizontale Achse (16) drehbares Gießrad (9). Dieses Gießrad (9) hat die Form eines regelmäßigen Vielecks. Seine Man-

telfläche ist durch ebene Auflageflächen (11) gebildet, auf denen jeweils eine Kokille gehalten ist. Nach dem Füllen einer Kokille taktet das Gießrad (9) um eine Position weiter, wobei die nächstfolgende Kokille unter den Ausguss (8) gelangt und aus einer anderen Kokille ein erstarrtes Gussteil in einen Gussteil-Sammelbehälter (13) fällt.

FIG.1



EP 1 166 919 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gießmaschine zum Gießen von Metall, welche eine geschlossene Gießkammer hat, in der über einen Ausguss flüssiges Metall in eine unterhalb des Ausgusses angeordnete Kokille gießbar ist, wobei in der Gießkammer mehrere Kokillen auf ebenen Auflageflächen eines um eine horizontale Achse verdrehbaren Gießrades angeordnet sind.

[0002] Eine solche Gießmaschine ist z. B. aus der DE 30 32 064 C2 bekannt. Diese zeigt eine Vorrichtung zum Zuführen von Formballen (Kokillen) zu einer Gießpfanne. Die Formballen stehen auf Auflageflächen von Palettenträgern, die in einem Paternoster oder an einem um eine Zentralachse drehbar gehaltenen Conveyor angeordnet sind, wobei im letzteren Fall die Tragachsen der Palettenträger sich synchron zur Zentralachse drehen, so dass die Palettenträger und damit die Auflageflächen für die Formballen stets waagrecht ausgerichtet sind. Die Gießmaschine benötigt eine kombinierte Einschub- und Ausschubstation (E1 / A1) für die Formballen. In dieser Station müssen die gefüllten Formballen zunächst dem Gießrad entnommen werden, bevor neue, noch zu füllende Formballen auf die Auflageflächen aufgeschoben werden können. Dies dauert sehr lange, so dass keine hohen Abgießleistungen erreicht werden können.

[0003] Solche Gießmaschinen werden beispielsweise zum Gießen von dünnen Gussteilen unter Schutzgas oder Vakuum aus Legierungen von Eisen mit seltenen Erden verwendet. Diese Gussteile dienen insbesondere zur Herstellung von Hochleistungsmagneten oder von Speicherbehältern für Wasserstoff. Bei den Gießmaschinen dieser Art kommt es darauf an, dass die Schmelze in der jeweiligen Kokille sehr rasch erstarrt, um eine kristalline Struktur zu erhalten. Deshalb wird die Schmelze aus einem Vakuum-Induktionsofen über eine Gießrinne in die Gießmaschine geleitet und dort in eine flache Kokille gegossen, welche auf einer wassergekühlten Auflagefläche befestigt ist. Nach dem Erstarren wird das eine dünne Platte von beispielsweise 10 bis 25 mm Dicke bildende Gussteil aus der Kokille heraus in einen Gussteil-Sammelbehälter gekippt.

[0004] Da der Bedarf an Legierungen, welche mit solchen Gießmaschinen abgegossen werden, in letzter Zeit stark gestiegen ist, besteht die Notwendigkeit die Produktionsleistung der Gießmaschinen zu erhöhen. Hierzu hat man bereits sogenannte Book-Molds in Gießmaschinen eingesetzt. Hierbei handelt es sich um Gespannkokillen aus mehreren, wassergekühlten Platten. Nachteilig ist hierbei, dass die Zerlegung und der Zusammenbau solcher Gespannkokillen sehr zeitaufwendig ist.

[0005] Ein genereller Nachteil der Anordnung von mehreren Kokillen nebeneinander liegt darin, dass sich dadurch der Flächenbedarf für die Gießmaschine unerwünscht stark erhöht und die Gießmaschine kompliziert

im Aufbau wird.

[0006] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Gießmaschine der vorstehenden Art zu entwickeln, welche eine möglichst hohe Abgießleistung hat, ohne dass hierzu der Flächenbedarf der Gießmaschine unerwünscht stark ansteigt, und die ein rasches Erstarren der Schmelze ermöglicht.

[0007] Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Gießrad, ein im Querschnitt regelmäßiges Vieleck bildet, dessen Mantelfläche von den Auflageflächen gebildet ist.

[0008] Durch ein solches Gießrad können mehrere Kokillen auf engem Raum untergebracht werden, da immer nur die jeweils unter dem Ausguss befindliche, obere Kokille horizontal ausgerichtet sein muss. Taktet das Gießrad um eine Kokille weiter, so dass die nächstfolgende Kokille unter den Ausguss gelangt, dann gerät die zuvor gefüllte Kokille in eine geneigte Lage, in der der erstarrte Guss sich weiter abkühlen kann, bevor das Gussteil bei der nächstfolgenden Drehung in eine so steile Position gelangt, dass das Gussteil aus der Kokille herausfällt. Durch das Abkühlen des Gussteiles in der Kokille wird deshalb das Abgießen des nächstfolgenden Gussteiles nicht verzögert. Da das Gießrad ebene Auflageflächen hat, kann man diese beispielsweise mit einer Wasserkühlung versehen, so dass die einzelnen Kokillen auf einfache Weise gut zu kühlen sind und die für manche Metalle erforderliche, rasche Erstarrung ohne unerwünscht hohen Aufwand zu erreichen ist. Die einzelnen Kokillen lassen sich nacheinander füllen, indem das Gießrad während des Abgießens der jeweils obersten Kokille stillsteht und nach dem Füllen der obersten Kokille rasch weiterrückt, so dass die nächstfolgende Kokille unter den Gießstrahl gelangt. Ein weiteres Vorteil des Gießrades liegt darin, dass bei ihm einzelne Kokillen unabhängig von den anderen ausgetauscht werden können, so dass Reparaturen rasch auszuführen sind.

[0009] Die Schmelze lässt sich vom Schmelzofen unter Vakuum oder Schutzgas auf einfache Weise in die Gießmaschine einbringen, wenn gemäß einer Weiterbildung der Erfindung die Gießkammer eine an einen Schmelzofen über ein Schleusenventil anschließbare Vakuumkammer ist und der Ausguss an einer aus der Gießkammer durch das Schleusenventil in den Schmelzofen einfahrbaren Gießrinne vorgesehen ist.

[0010] Die abgegossenen und aus den Kokillen entfernten Gussteile können zunächst gesammelt und periodisch von der Gießmaschine abgeführt werden, wenn unterhalb des Gießrades an der Seite, zu der hin sich die Kokillen bei Drehung des Gießrades von seiner Oberseite her bewegen, ein Gussteil-Sammelbehälter angeordnet ist.

[0011] Solange die Gussteile noch eine Temperatur haben, bei der es mit der Atmosphäre zu Reaktionen kommt, müssen die Gussteile unter Schutzgas oder im Vakuum verbleiben. Das lässt sich auf einfache Weise erreichen, wenn der Gussteil-Sammelbehälter an sei-

ner Oberseite über ein an ihm vorgesehenes Schleusenventil lösbar mit der Gießkammer verbindbar ausgebildet ist. Eine solche Ausführungsform ermöglicht es, mehrere Gussteil-Sammelbehälter zu verwenden, so dass die Gießmaschine mit einem an ihr angeschlossenen Gussteil-Sammelbehälter arbeiten kann, während in einem anderen Gussteil-Sammelbehälter die Gussteile noch weiter abkühlen oder aus ihm Gussteile entnommen werden.

[0012] Die Gussteile lassen sich mit dem Gussteil-Sammelbehälter leicht in eine Entladungsposition fahren, wenn der Gussteil-Sammelbehälter auf Rädern von der Gießkammer weg verfahrbar ausgebildet ist.

[0013] Die Wartung und Reparatur der Gießmaschine ist besonders einfach auszuführen, wenn die Gießkammer aus einem oberen, stationären Gießkammerteil mit einer Gießrinnenkammer und einem unteren, verfahrbaren Gießkammerteil mit dem Gießrad gebildet ist. Hierdurch wird es möglich, das Gießrad in eine von der Gießmaschine und dem Schmelzofen entfernte Wartungsposition zu bewegen und in ihr die Bereiche des Gießrades leicht zu erreichen.

[0014] Der verfahrbare Gießkammerteil braucht vor dem Trennen von dem stationären Gießkammerteil nicht abgesenkt zu werden, vielmehr genügt eine horizontale Verfahrbarkeit des verfahrbaren Gießkammerteils, wenn gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung der stationäre Gießkammerteil und der verfahrbare Gießkammerteil im aneinander gefahrenen Zustand mit in Verfahrrichtung des verfahrbaren Gießkammerteils von unten nach oben ansteigenden Anlageflächen gegeneinander dichtend anliegen.

[0015] Das Gießrad kann während des Fließens des Schmelzstrahls aus dem Ausguss nach dem Füllen einer Kokille weitergetaktet werden, wenn in Drehrichtung des Gießrades gesehen zwischen den jeweiligen Kokillen jeweils ein Gussleitstück eingesetzt ist, welches zwischen den Kokillen einen den auftreffenden Guss je nach Stellung des Gießrades zur einen oder anderen angrenzenden Kokille leitet.

[0016] Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. In ihr zeigen die

Fig.1 eine Vorderansicht einer Gießanlage mit einem Schmelzofen und der erfindungsgemäßen Gießmaschine,

Fig.2 eine Seitenansicht der Anordnung nach Fig.1,

Fig.3 einen Schnitt durch einen Teilbereich eines Gießrades der Gießmaschine.

[0017] Die Figur 1 zeigt einen als Vakuum-Induktionsofen der VIDP Bauart ausgebildeten Schmelzofen 1, der einen Tiegel 2 hat, in welchem Metall durch Induktion geschmolzen wird. Seitlich neben dem Schmelzofen 1

befindet sich eine Gießmaschine 3 mit einer doppelwandigen, wassergekühlten und geschlossenen Gießkammer 4, die über eine Gießrinnenkammer 5 und ein Schleusenventil 6 mit dem Schmelzofen 1 verbunden ist. Innerhalb der Gießrinnenkammer 5 ist eine Gießrinne 7 angeordnet, welche mit einem Ende durch das Schleusenventil 6 hindurch in den Schmelzofen 1 ragt und am anderen Ende einen Ausguss 8 hat. Zusätzlich ist die Gießrinne 7 gestrichelt in Einsatzposition dargestellt, in der sie sich innerhalb der Gießrinnenkammer 5, jedoch außerhalb des Schmelzofens 1 befindet.

[0018] Unterhalb des Ausgusses 8 ist in der Gießmaschine 3 ein Gießrad 9 angeordnet, welches durch einen Drehantrieb 10 um eine Achse 16 schrittweise verdreht werden kann. Dieses Gießrad 9 hat bei dem gezeigten Beispiel achteckigen Querschnitt und bildet deshalb acht ebene Auflageflächen 11, auf denen jeweils eine in Figur 3 gezeigte Kokille 12 gehalten ist.

[0019] Unterhalb des Gießrades 9 ist ein Gussteil-Sammelbehälter 13 angeordnet, der an seiner Oberseite ein Schleusenventil 14 hat, über welches er mit der Gießkammer 4 zu verbinden ist. Der Gussteil-Sammelbehälter 13 hat Räder 15, die es ermöglichen, den Gussteil-Sammelbehälter 13 von der Gießkammer 4 weg in eine Entnahmeposition zu verfahren.

[0020] Die Figur 2 verdeutlicht, dass das Gießrad 9 im Querschnitt die Form eines regelmäßigen Achtecks hat, so dass es insgesamt acht Auflageflächen 11 aufweist. Weiterhin zeigt Figur 2, dass die Gießkammer 4 aus einem oberen, stationären Gießkammerteil 17 und einem verfahrbaren Gießkammerteil 18 gebildet ist. Diese Gießkammerteile 17, 18 berühren sich dichtend mit Anlageflächen 19, 20, welche schräg ausgerichtet sind. Der verfahrbare Gießkammerteil 18 hat Räder 21 und kann dadurch in der Figur 2 gesehen nach rechts in eine Wartungsposition gefahren werden, in der das Gießrad 9 frei zugänglich ist.

[0021] Die Figur 3 zeigt im Maßstab stark vergrößert einen Teilbereich des um die Achse 16 drehbaren Gießrades 9. Positioniert wurde dort die Auflagefläche 11. Diese Auflagefläche 11 ist durch nach oben hin offene, als Nuten ausgebildete Kühlkanäle 22 unterbrochen, in denen Kühlwasser zu strömen vermag. Die jeweilige Kokille 12 deckt diese Kühlkanäle 22 nach oben hin ab, wobei die Abdichtung durch in der Auflagefläche 11 angeordnete Dichtungen 23 erfolgt. Der Raum zwischen den einzelnen Kokillen 12, 12' wird jeweils durch ein Gussleitstück 24 ausgefüllt, welches eine Flüssigkeitsscheide 25 hat, so dass beim Drehen des Gießrades 9 um die Achse 16 der Schmelzstrahl zunächst noch zur Kokille 12 und nach Passieren der Flüssigkeitsscheide 25 zur nächstfolgenden Kokille 12' geleitet wird.

[0022] Oberhalb der Kokille 12 wurde in Figur 3 der Ausguss 8 skizziert. Während aus ihm Guss in die Kokille 12 fließt, steht das Gießrad 9 in der dargestellten Position still. Ist die Kokille 12 gefüllt, dann taktet man das Gießrad 9 möglichst rasch und bei diesem Ausfüh-

rungsbeispiel um 45° weiter, ohne dass der Ausguss 8 hierzu versperrt wird. Durch dieses Weitertakten gelangt die Kokille 12' unter den Ausguss 8 und kann dadurch gefüllt werden, während sich die Kokille 12 in einer um 45° geneigten Position befindet. Beim nächsten Weitertakten gelangt die Kokille 12 in eine senkrechte Position, so dass das in ihr erstarrte Gussteil aus ihr heraus nach unten in den in den Figuren 1 und 2 gezeigten Gussteil-Sammelbehälter 13 fällt.

[0023] Wenn der in Figur 1 gezeigte Tiegel 2 vollständig entleert ist, fährt man die Gießrinne 7 in die in Figur 1 gestrichelt dargestellte Einsetzposition und trennt mittels des Schleusenventils 6 den Schmelzofen 1 von der Gießmaschine 3, so dass im Schmelzofen ein neuer Schmelzprozess beginnen kann.

Bezugszeichenliste

[0024]

1	Schmelzofen	
2	Tiegel	
3	Gießmaschine	
4	Gießkammer	
5	Gießrinnenkammer	
6	Schleusenventil	
7	Gießrinne	
8	Ausguss	
9	Gießrad	
10	Drehantrieb	
11	Auflagefläche	
12	Kokille	
13	Gussteil-Sammelbehälter	
14	Schleusenventil	
15	Rad	
16	Achse	
17	stationärer Gießkammerteil	
18	verfahrbarer Gießkammerteil	
19	Anlagefläche	
20	Anlagefläche	
21	Rad	
22	Kühlkanal	
23	Dichtung	
24	Gussleitstück	
25	Flüssigkeitsscheide	

Patentansprüche

1. Gießmaschine zum Gießen von Metall, welche eine geschlossene Gießkammer (4) hat, in der über einen Ausguss (8) flüssiges Metall in eine unterhalb des Ausgusses (8) angeordnete Kokille (12) gießbar ist, wobei in der Gießkammer (4) mehrere

Kokillen (12) auf ebenen Auflageflächen (11) eines um eine horizontale Achse (16) verdrehbaren Gießrades (9) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gießrad (9) ein im Querschnitt regelmäßiges Vieleck bildet, dessen Mantelfläche von den Auflageflächen (11) gebildet ist.

2. Gießmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gießkammer (4) eine an einen Schmelzofen (1) über ein Schleusenventil (6) anschließbare Vakuumkammer ist und der Ausguss (8) an einer aus der Gießkammer (4) durch das Schleusenventil (6) in den Schmelzofen (1) einfahrbaren Gießrinne (7) vorgesehen ist.

3. Gießmaschine nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterhalb des Gießrades (9) an der Seite, zu der hin sich die Kokillen (12) bei Drehung des Gießrades (9) von seiner Oberseite her bewegen, ein Gussteil-Sammelbehälter (13) angeordnet ist.

4. Gießmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gussteil-Sammelbehälter (13) an seiner Oberseite über ein an ihm vorgesehenes Schleusenventil (14) lösbar mit der Gießkammer (4) verbindbar ausgebildet ist.

5. Gießmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gussteil-Sammelbehälter (13) auf Rädern (15) von der Gießkammer (4) weg verfahrbar ausgebildet ist.

6. Gießmaschine nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gießkammer (4) aus einem oberen, stationären Gießkammerteil (17) mit einer Gießrinnenkammer (5) und einem unteren, verfahrbaren Gießkammerteil (18) mit dem Gießrad (9) gebildet ist.

7. Gießmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der stationäre Gießkammerteil (17) und der verfahrbare Gießkammerteil (18) im aneinander gefahrenen Zustand mit in Verfahrrichtung des verfahrbaren Gießkammerteils (18) von unten nach oben ansteigenden Anlageflächen (19, 20) gegeneinander dichtend anliegen.

8. Gießmaschine nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Drehrichtung des Gießrades (9) gesehen zwischen den jeweiligen Kokillen (12, 12') jeweils ein Gussleitstück (24) eingesetzt ist, welches zwischen den Kokillen (12, 12') einen den auftreffenden Guss je nach Stellung des Gießrades (9) zur einen oder anderen angrenzenden Kokille (12, 12') leitet.

FIG.1

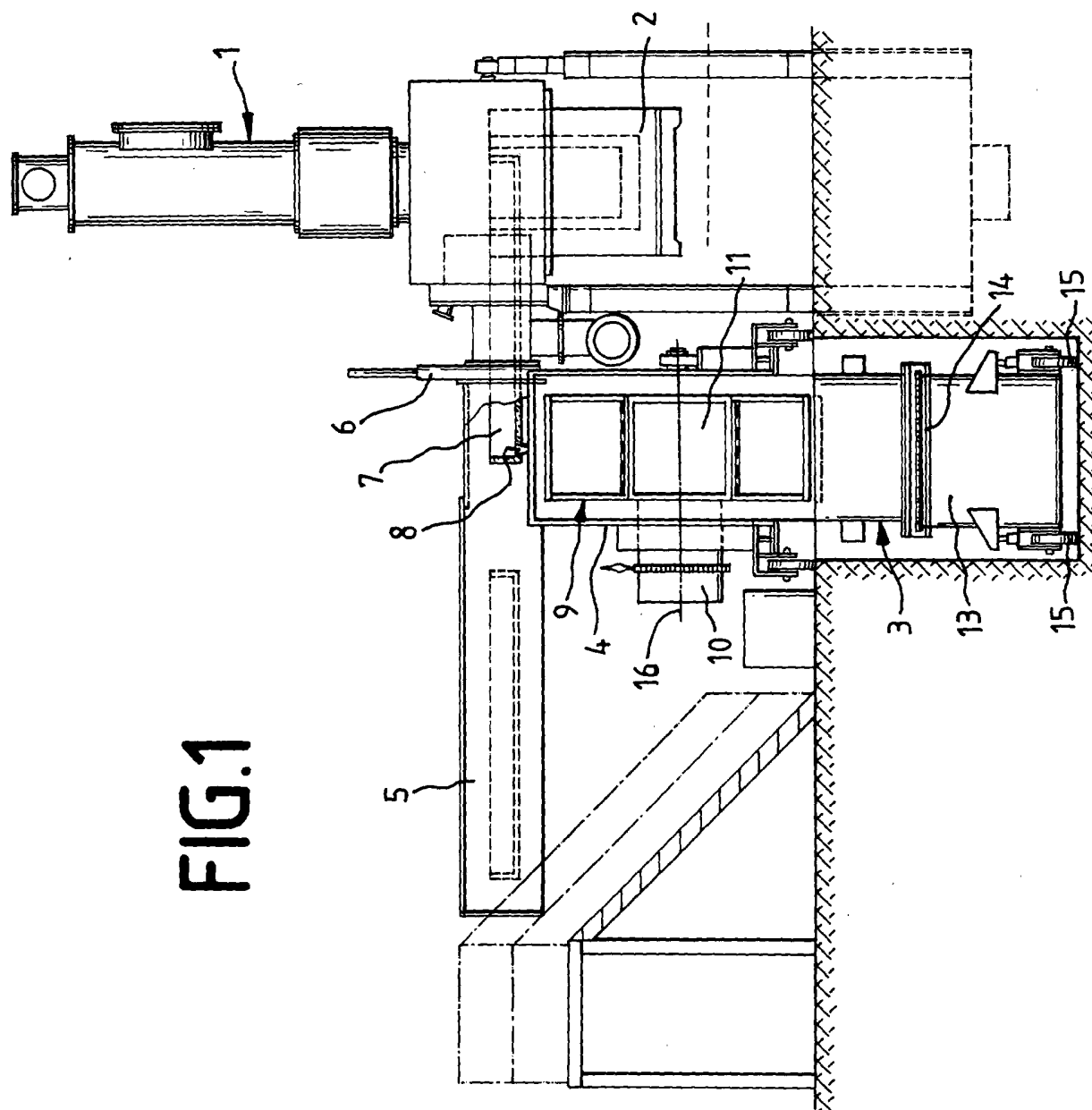


FIG. 2

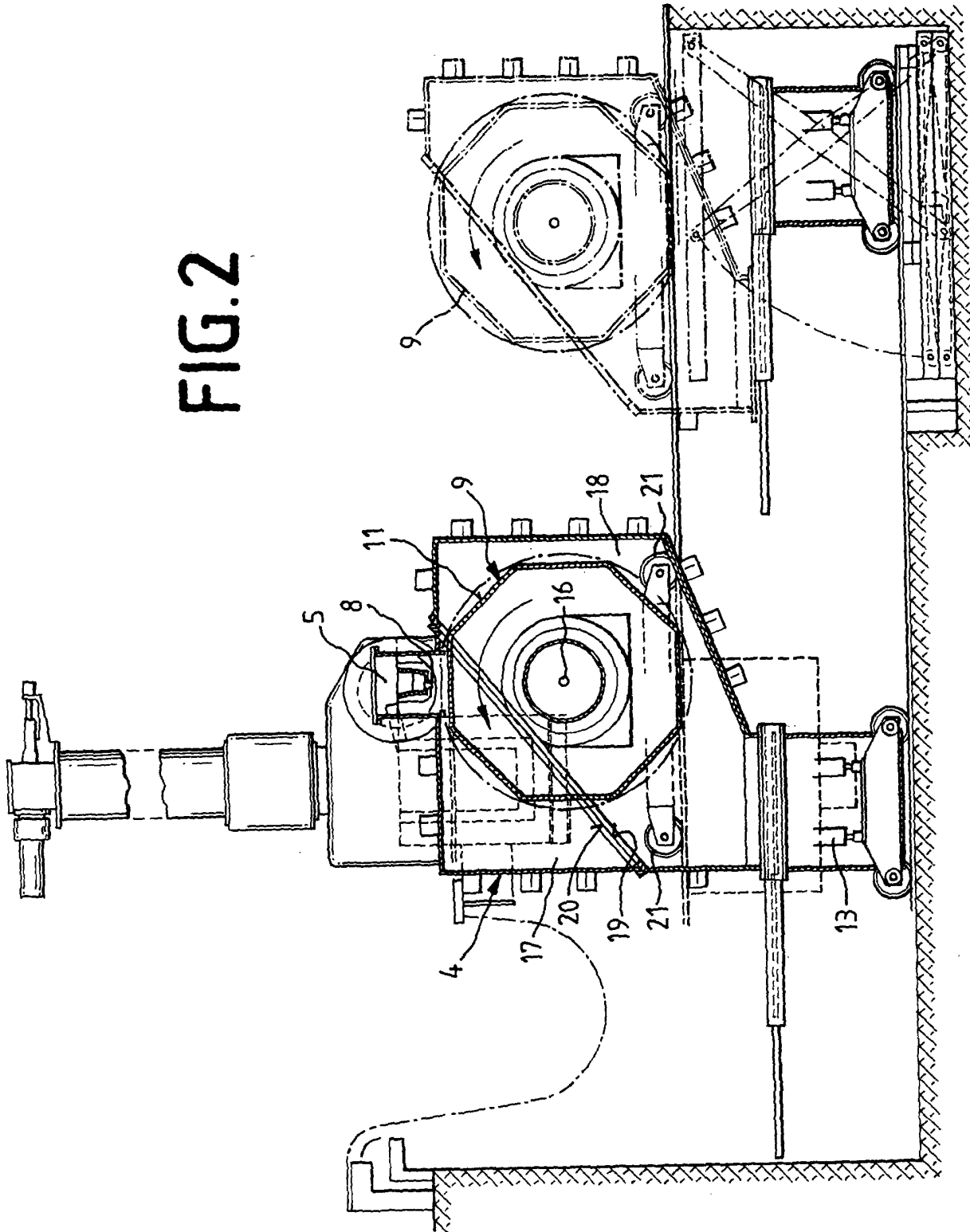
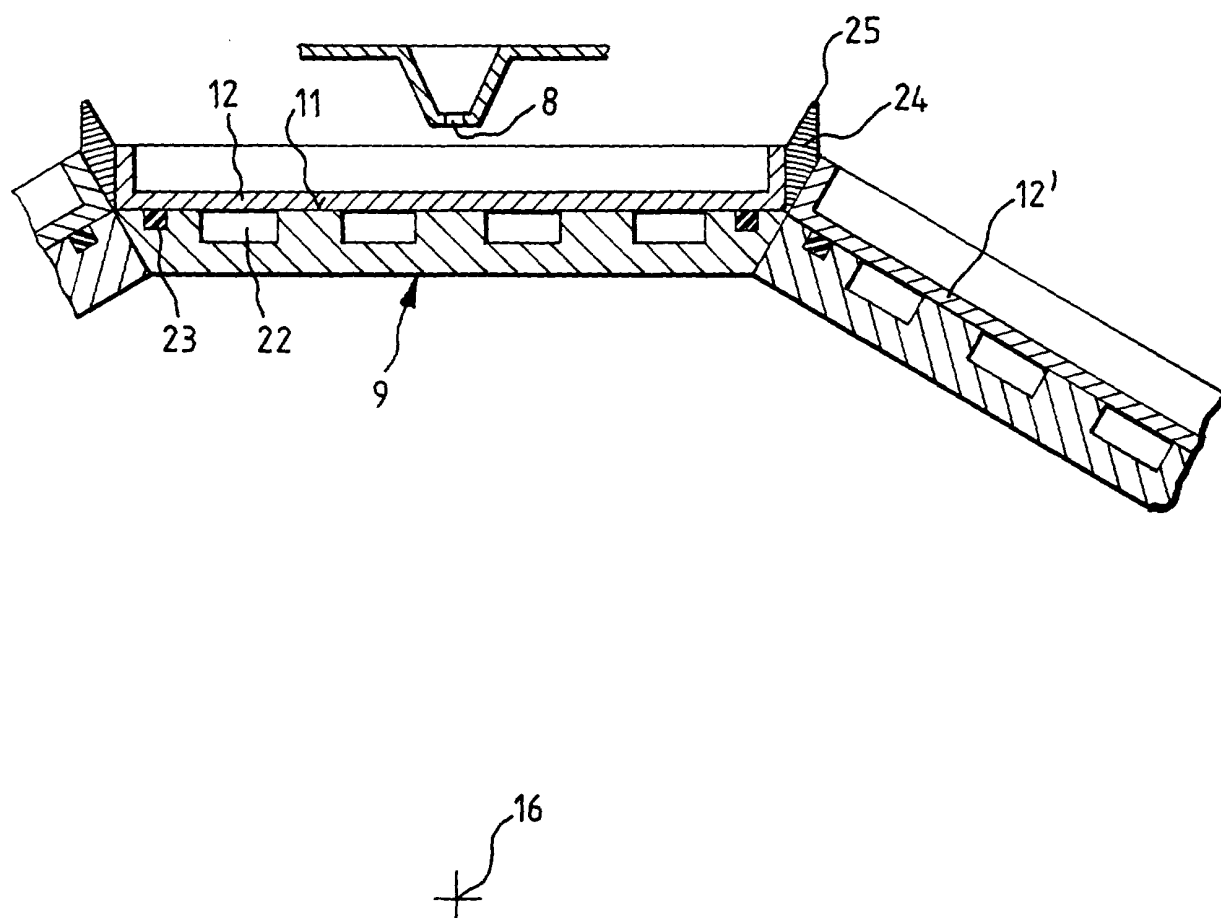


FIG. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 11 4197

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 22 44 529 B (DEMAG AG) 2. Januar 1975 (1975-01-02) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	B22D5/00 B22D47/00
A	DE 19 12 673 B (UNION CARBIDE C.) 17. August 1972 (1972-08-17) * Spalte 4, Zeile 68 - Spalte 5, Zeile 3; Ansprüche 1,6; Abbildung 1 *	1-3	
D,A	DE 30 32 064 A (ACHINGER MICHAEL) 18. März 1982 (1982-03-18) * das ganze Dokument *	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 30. August 2001	Prüfer Kesten, W
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 01 11 4197

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

30-08-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2244529 B	04-04-1974	DE 2244529 A	04-04-1974
		BE 804390 A	02-01-1974
		ES 418676 A	16-02-1976
DE 1912673 B	09-10-1969	AT 293644 B	15-09-1971
		BE 730285 A	22-09-1969
		DE 1912673 A	09-10-1969
		FR 2004469 A	21-11-1969
		GB 1266604 A	15-03-1972
		LU 58237 A	18-10-1969
		NO 125915 B	27-11-1972
DE 3032064 A	18-03-1982	KEINE	

EPO FORM P0461

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