



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.08.2003 Patentblatt 2003/34

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

(21) Anmeldenummer: 02405125.2

(22) Anmeldetag: 19.02.2002

(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

(71) Anmelder: **Alcan Technology & Management AG**
8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)

(72) Erfinder:
• **Plötz, Georg**
85652 Pliening (DE)
• **Fakler, Johann**
85635 Siegertsbrunn (DE)
• **Wenzel, Elizabeth**
80336 München (DE)

(54) **Druckgiessmaschine und Verfahren zur Kolbensmierung**

(57) Bei einer Druckgiessmaschine mit einer beweglichen (16) und einer festen Formhälfte (14), welche in geschlossener Stellung einen Formhohlraum begrenzen, einer Füllkammer (20) zur Aufnahme von flüssigem Metall, einem in der Füllkammer (20) gleitend verschiebbaren, auf einer Stempelstange (38) sitzenden Kolben (22) zum Ausstossen des flüssigen Metalls aus der Füllkammer (20) und Einschieszen in den Formhohlraum, und einer Einrichtung zur Zuführung von Schmiermittel für den Kolben (22) in die Füllkammer (20) ist auf der Stempelstange (38) wenigstens ein Rohr

(44) oder eine Düse mit einer gegen den Kolben (22) gerichteten Öffnung (45) festgelegt, und das Rohr (44) oder die Düse ist über eine Zuleitung (48) mit einem Vorratsgefäß (52) für das Schmiermittel (54) verbunden.

Ein Formentrennmittel (54) auf Wasserbasis wird während einer Zeitdauer, in welcher der Kolben (22) nach dem Einschieszen des flüssigen Metalls in den Formhohlraum an seinem Hubende steht, in den Zwischenraum zwischen der Stempelstange (38) und der zylinderförmigen Innenwand der Füllkammer (20) in Richtung des Kolbens (22) gesprüht.

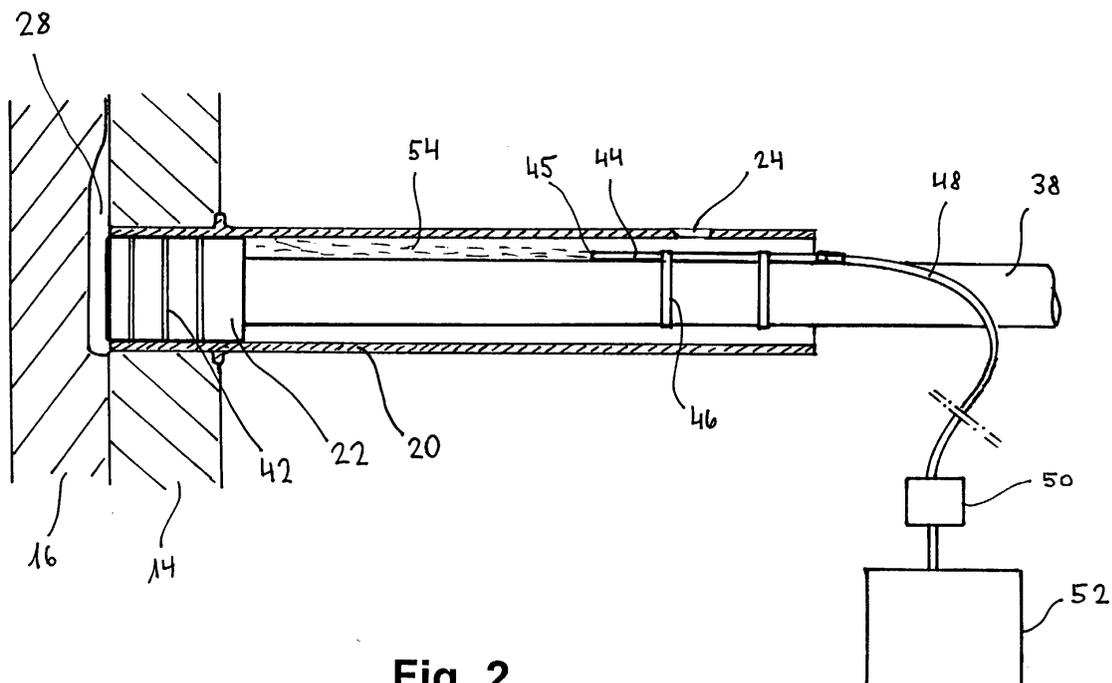


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Druckgiessmaschine mit einer beweglichen und einer festen Formhälfte, welche in geschlossener Stellung einen Formhohlraum begrenzen, einer Füllkammer zur Aufnahme von flüssigem Metall, einem in der Füllkammer gleitend verschiebbaren, auf einer Stempelstange sitzenden Kolben zum Ausstossen des flüssigen Metalls aus der Füllkammer und Einschieszen in den Formhohlraum, und einer Einrichtung zur Zuführung von Schmiermittel für den Kolben in die Füllkammer. Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Schmieren des Kolbens in der Füllkammer einer Druckgiessmaschine.

[0002] Bei einer Druckgiessmaschine wird flüssiges Metall in die Füllkammer dosiert, mit dem Kolben aus der Füllkammer ausgestossen und in den Formhohlraum eingeschossen. Bei diesem Vorgang sind der an der heissen zylinderförmigen Innenwand der Füllkammer gleitende Kolben bzw. dessen Kolbenringe hohen Belastungen ausgesetzt. Eine Schmierung des Kolbens ist daher unerlässlich.

[0003] Die heute üblichen Kolben bestehen aus einer Cu-Be-Legierung oder aus Stahl. Als Schmiermittel kommen Kolbenfette und -öle sowie Granulate oder Pellets zum Einsatz. Grafitfreie oder grafithaltige Kolbenöle werden durch Tropf- oder Sprühschmierung appliziert. Bei der Tropfschmierung erfolgt die Applikation auf den Kolben, während sich dieser an seinem Hubanfang befindet. Bei der Sprühschmierung befindet sich der Kolben ebenfalls an seinem Hubanfang, und die Sprühung erfolgt durch die Metalleinfüllöffnung, d.h. vor dem Kolben.

[0004] Die heute üblichen Kolbenschmiermittel sind auf Mineralölbasis aufgebaut und demzufolge wenig umweltverträglich.

[0005] Der Erfindung liegt eine erste Aufgabe zugrunde, eine Druckgiessmaschine der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass ein Kolbenschmiermittel optimal auf den Kolben und die Innenwand der Füllkammer aufgetragen wird.

[0006] Eine zweite Aufgabe der Erfindung liegt in der Bereitstellung eines verbesserten Schmierverfahrens bei einer Druckgiessmaschine der eingangs genannten Art mit einem umweltverträglichem Schmiermittel. Das Verfahren soll mindestens die Schmiereigenschaften der Schmiermittel auf Mineralölbasis erreichen.

[0007] Bezüglich der Druckgiessmaschine führt zur erfindungsgemässen Lösung der Aufgabe, dass auf der Stempelstange wenigstens ein Rohr oder eine Düse mit einer gegen den Kolben gerichteten Öffnung festgelegt ist, und das Rohr oder die Düse über eine Zuleitung mit einem Vorratsgefäss für das Schmiermittel verbunden ist.

[0008] Mit der erfindungsgemässen Anordnung eines Rohres direkt auf der Stempelstange kann das Schmiermittel auf einfache Art auf den Kolben und die Innenwand der Füllkammer appliziert werden.

[0009] Da der Kolben beim Einschieszen des flüssigen Metalls in den Formhohlraum stark beschleunigt wird, ist die Masse der auf der Stempelstange montierten Teile möglichst gering zu halten. Das Rohr oder die Düse ist daher vorzugsweise aus dünnem Metallrohr oder aus Kunststoff gefertigt.

[0010] Bei geringem Abstand zwischen der Stempelstange und der Innenwand der Füllkammer kann es sich als zweckmässig erweisen, das Rohr oder die Düse und ggf. ein Teil der Zuleitung in einer Längsnut in der Stempelstange anzuordnen.

[0011] Das Rohr oder die Düse können mittels wenigstens eines Befestigungselementes, welches ebenfalls eine möglichst geringe Masse aufweisen sollte, an der Stempelstange befestigt sein. Mögliche Befestigungselemente sind beispielsweise Kunststoffbänder wie, z. B. Kabelbinder, oder Rohrschellen aus Kunststoff oder Metall.

Zur erfindungsgemässen Lösung der Aufgabe bezüglich des Verfahrens führt, dass ein Formentrennmittel auf Wasserbasis während einer Zeitdauer, in welcher der Kolben nach dem Einschieszen des flüssigen Metalls in den Formhohlraum an seinem Hubende steht, in den Zwischenraum zwischen der Stempelstange und der zylinderförmigen Innenwand der Füllkammer in Richtung des Kolbens gesprüht wird.

[0012] Bevorzugt ist das Formentrennmittel eine Polyäthylen-Primärdispersion mit anionischen und nichtionogenen Emulgatoren, bekannt unter dem Handelsnamen HORDAMER PE 34. Zusätzlich kann das Formentrennmittel Wachse wie Polyäthylenwachs und/oder Öle wie Silikonöl enthalten.

[0013] Zweckmässigerweise wird die Zusammensetzung des Formentrennmittels so gewählt, dass sich beim Einsprühen in der Füllkammer ein Schaum bildet. Dies führt zu einer optimalen Benetzung des Kolbens, ggf. der Kolbenringe sowie der Innenwand der Füllkammer. Das überschüssige Wasser/Trennmittel-Gemisch wird beim Zurückfahren des Kolbens aus der Füllkammer entfernt.

[0014] Durch die Verdünnung des Trennmittels mit Wasser wird eine sehr gute Benetzung bei geringer Schmierstoffmasse erreicht. Die durch das Verdampfen des Wasser bewirkte Abkühlung führt zu einer Standzeitverlängerung der Füllkammer, der Kolbenringe und des Kolbens.

[0015] Vorteilhafterweise enthält das in die Füllkammer gesprühte Formentrennmittel 0,5 bis 5 Gew.% Feststoffe, vorzugsweise 1 bis 2 Gew.-% Feststoffe, und Wasser als Rest.

[0016] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt schematisch in

- Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer Druckgiessmaschine;
- Fig. 2 ein Detail der Druckgiessmaschine von Fig. 1.

[0017] Eine in Fig. 1 dargestellte Druckgiessmaschine 10 zum Druckgiessen von beispielsweise Aluminiumlegierungen weist je eine auf einer festen Maschinenplatte 12a und auf einer beweglichen Maschinenplatte 12b aufgespannte feste Formhälfte 14 und bewegliche Formhälfte 16 auf, die in geschlossener Stellung einen Formhohlraum 18 begrenzen. In die feste Formhälfte 14 erstreckt sich eine Füllkammer 20, in welcher ein Kolben 22 verschiebbar angeordnet ist. Die Füllkammer 20 ist über eine Öffnung 24 von Hand oder automatisch mit Flüssigmetall füllbar.

[0018] Der Formhohlraum 18 ist auf der Seite der Füllkammer 20 von einem Formanschnitt 28 und auf der entgegengesetzten Seite von einem Vakuumlauf oder Formaustrittskanal 26 begrenzt. Der Formhohlraum 18 steht über den Formaustrittskanal 26 mit einem Vakuumventil 30 in Verbindung, welches seinerseits über einen Saugkanal 32 und über ein in den Saugkanal 32 geschaltetes Sperrventil 33 mit einem Vakuumbehälter 34 verbunden ist. Der Vakuumbehälter 34 wird mittels einer Vakuumpumpe 36 evakuiert.

[0019] Der Kolben 22 sitzt auf einer Stempelstange 38, welche mittels eines Hydraulikzylinders 40 axial in beiden Richtungen betätigt wird.

[0020] Der Kolben 22 besteht beispielsweise aus einer Cu-Be-Legierung und kann mit Kolbenringen 42 bestückt sein. Die Füllkammer 20 besteht üblicherweise aus Stahl.

[0021] Gemäss Fig. 2 ist auf der Stempelstange 38 ein Rohrstück 44 beispielsweise in der Form eines dünnen Metallrohres oder aus Kunststoff montiert. Die Befestigung erfolgt über Kunststoffbänder 46, beispielsweise in der Form von Kabelbindern, oder über Rohrschellen. Eine flexible Leitung 48, beispielsweise ein Kunststoffschlauch oder ein flexibles Metallrohr, verbindet das Rohr 44 mit einem Vorratsgefäss 52 für ein Trennmittel 54. In die flexible Leitung 48 ist ein Druckverstärker 50 geschaltet.

[0022] Fig. 2 zeigt die Stellung des Kolbens an seinem Hubende im Bereich des Formanschnittes 28, d.h. nach erfolgtem Einschiessen des flüssigen Metalls in den Formhohlraum 18. In dieser Stellung wird das Trennmittel/Wasser-Gemisch 54 aus der gegen den Kolben 22 gerichteten Öffnung 45 des Rohrstückes 44 innerhalb des Zwischenraumes zwischen Stempelstange 38 und Innenwand der Füllkammer 20 gegen den Kolben 22 gesprüht. Anschliessend wird die Stempelstange 38 mit der darauf befestigten Sprüheinrichtung und dem Kolben 22 zur Vorbereitung des nächsten Schusses zurückgezogen, bis der Kolben 22 an seinem Hubanfang steht. Bei diesem Zurückziehen des Kolbens 22 wird überschüssiges Trennmittel/Wasser-Gemisch mittels des Kolbens 22 durch das offene Ende der Füllkammer 20 ausgestossen. Auf der Innenwand der Füllkammer 20 verbleibt somit nach dem Abdampfen des restlichen Wassers ein dünner Trennmittelfilm.

[0023] Ein auf einer Druckgiessmaschine mit einer Aluminiumlegierung durchgeführter Vergleichsversuch

hat gezeigt, dass mit einem üblichen grafithaltigen Schmiermittel auf Mineralölbasis die Standzeit von Kolbenringen bei etwa 300 Schuss lag, während mit einem Formentrennmittel auf Wasserbasis die Standzeit bis zu 15000 Schuss erhöht werden konnte.

[0024] Durch die Erhöhung der Standzeiten von Kolben, Kolbenringen und Füllkammer ergibt sich für diese Teile eine geringere Wechselhäufigkeit und damit eine Reduzierung der Stillstandzeiten einer Druckgiessmaschine.

[0025] Die Verwendung eines Formentrennmittels auf Wasserbasis für die Kolbensmierung hat neben einem positiven Umweltaspekt den Vorteil, dass für die Form und für die Füllkammer bzw. den Kolben ein einheitliches Trennmittel / Schmiermittel eingesetzt werden kann.

Patentansprüche

1. Druckgiessmaschine mit einer beweglichen (16) und einer festen Formhälfte (14), welche in geschlossener Stellung einen Formhohlraum (18) begrenzen, einer Füllkammer (20) zur Aufnahme von flüssigem Metall, einem in der Füllkammer (20) gleitend verschiebbaren, auf einer Stempelstange (38) sitzenden Kolben (22) zum Ausstossen des flüssigen Metalls aus der Füllkammer (20) und Einschiessen in den Formhohlraum (18), und einer Einrichtung zur Zuführung von Schmiermittel für den Kolben (22) in die Füllkammer (20), **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Stempelstange (38) wenigstens ein Rohr (44) oder eine Düse mit einer gegen den Kolben (22) gerichteten Öffnung (45) festgelegt ist, und das Rohr (44) oder die Düse über eine Zuleitung (48) mit einem Vorratsgefäss (52) für das Schmiermittel (54) verbunden ist.
2. Druckgiessmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr (44) oder die Düse eine möglichst geringe Masse aufweisen.
3. Druckgiessmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr (44) oder die Düse und ggf. ein Teil der Zuleitung (48) in einer Längsnut in der Stempelstange (38) angeordnet ist.
4. Druckgiessmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr (44) oder die Düse mittels wenigstens eines Befestigungselementes (46) mit möglichst geringer Masse an der Stempelstange (38) befestigt ist.
5. Verfahren zum Schmieren des Kolbens (22) in der Füllkammer (20) einer Druckgiessmaschine mit einer beweglichen (16) und einer festen Formhälfte (14), welche in geschlossener Stellung einen Form-

hohlraum (18) begrenzen, einer Füllkammer (20) zur Aufnahme von flüssigem Metall, einem in der Füllkammer (20) gleitend verschiebbaren, auf einer Stempelstange (38) sitzenden Kolben (22) zum Ausstossen des flüssigen Metalls aus der Füllkammer (20) und Einschliessen in den Formhohlraum (18), und einer Einrichtung zur Zuführung von Schmiermittel für den Kolben (22) in die Füllkammer (20),

dadurch gekennzeichnet, dass

ein Formentrennmittel (54) auf Wasserbasis während einer Zeitdauer, in welcher der Kolben (22) nach dem Einschliessen des flüssigen Metalls in den Formhohlraum (18) an seinem Hubende steht, in den Zwischenraum zwischen der Stempelstange (38) und der zylinderförmigen Innenwand der Füllkammer (20) in Richtung des Kolbens (22) gesprüht wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Formentrennmittel (54) eine Polyäthylen-Primärdispersion mit anionischen und nicht ionogenen Emulgatoren ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Formentrennmittel (54) zusätzlich Wachse wie Polyäthylenwachs und/oder Öle wie Silikonöl enthält.

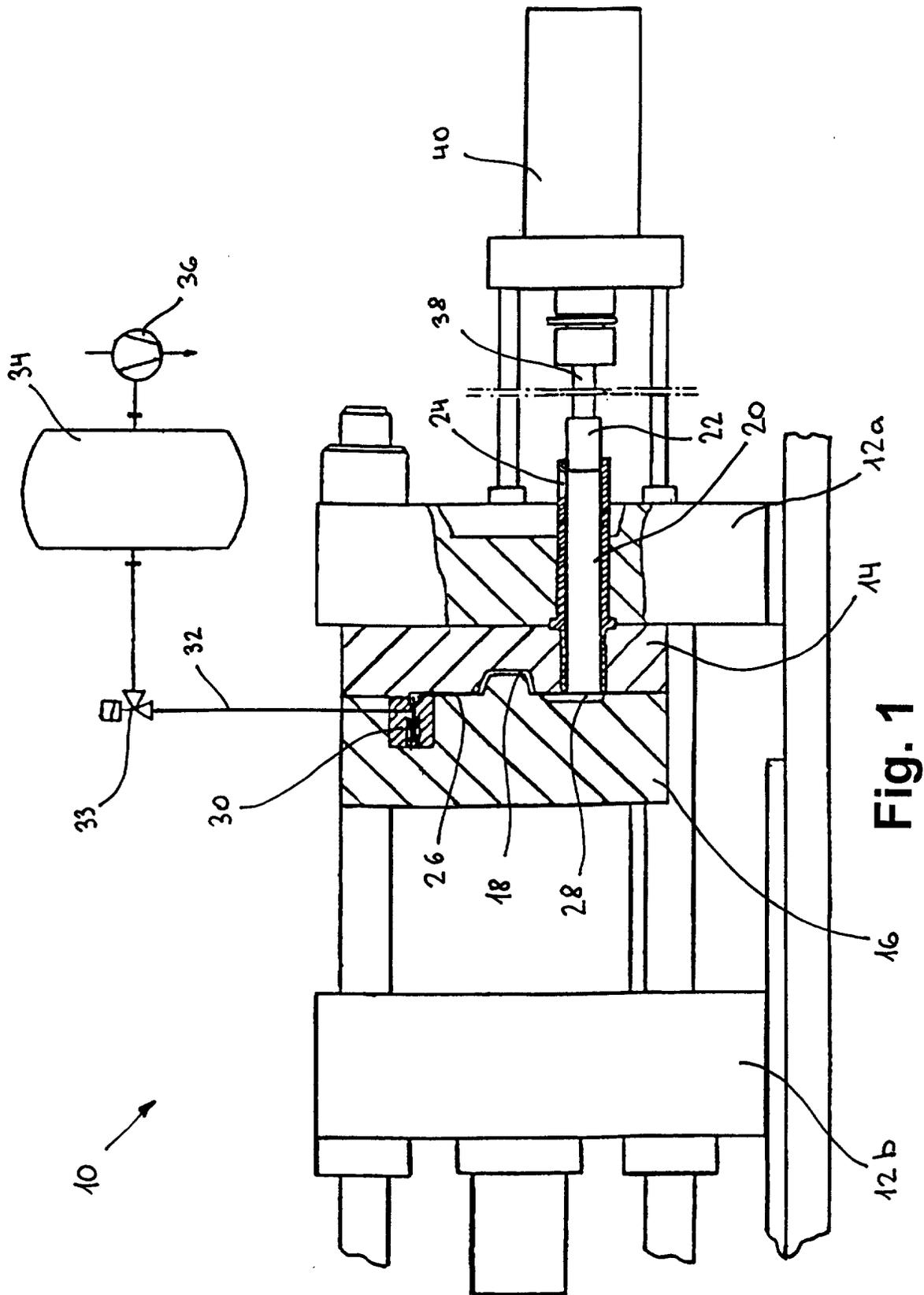
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Formentrennmittel (54) schaumförmig in die Füllkammer (20) gesprüht wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das in die Füllkammer (20) gesprühte Formentrennmittel (54) 0,5 bis 5 Gew.-% Feststoffe, vorzugsweise 1 bis 2 Gew.-% Feststoffe, und Wasser als Rest enthält.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Formentrennmittel (54) beim Zurückfahren des Kolbens (22) an seinen Hubanfang gleichmässig an der Wand der Füllkammer (20) verteilt und überschüssiges Formentrennmittel (54) aus der Füllkammer (20) entfernt wird.

50

55



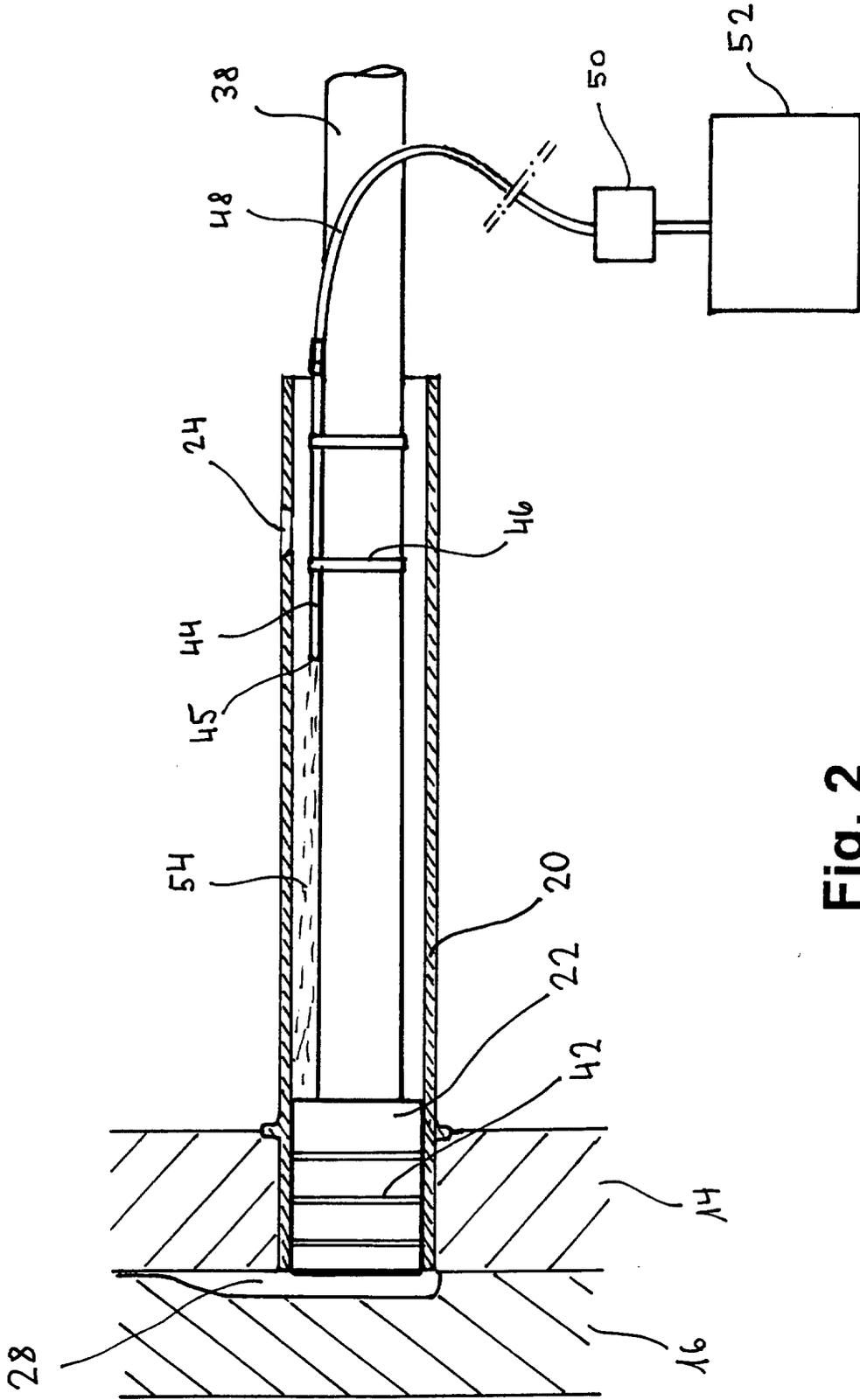


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 40 5125

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 370 171 A (KLINGENSMITH MARSHALL A ET AL) 6. Dezember 1994 (1994-12-06) * Spalte 6, Zeile 57 - Spalte 8, Zeile 11 *	1-10	B22D17/20
A	US 5 154 839 A (HANANO TAKASHI) 13. Oktober 1992 (1992-10-13) * Spalte 2, Zeile 10 - Spalte 3, Zeile 3; Abbildung 1 *	1-10	
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 200133 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class M22, AN 2001-310849 XP002204506 & JP 2001 071092 A (HANANO SHOJI KK), 21. März 2001 (2001-03-21) * Zusammenfassung *	1-10	
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 198627 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A82, AN 1986-172109 XP002204507 & JP 61 103642 A (YUSHIRO KAGAKU KOGYO KK), 22. Mai 1986 (1986-05-22) * Zusammenfassung *	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B22D B29C
A	EP 1 134 278 A (NICCA CHEMICAL CO) 19. September 2001 (2001-09-19) * Absätze '0015!', '0017!'; Ansprüche 1-7 *	1-10	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 449 (M-1660), 22. August 1994 (1994-08-22) & JP 06 142877 A (TOSHIBA MACH CO LTD), 24. Mai 1994 (1994-05-24) * Zusammenfassung *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 3. Juli 2002	Prüfer Mailliard, A
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 03/02 (P04C03)

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

EP 02 40 5125

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.

03-07-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5370171 A	06-12-1994	US 5246055 A	21-09-1993
		US 5076344 A	31-12-1991
		WO 9626801 A1	06-09-1996
		US 5435373 A	25-07-1995
		AT 174828 T	15-01-1999
		AT 202305 T	15-07-2001
		BR 9007214 A	24-03-1992
		CA 2047700 A1	08-09-1990
		DE 69032853 D1	04-02-1999
		DE 69032853 T2	22-07-1999
		DE 69033755 D1	26-07-2001
		DE 69033755 T2	29-05-2002
		EP 0462218 A1	27-12-1991
		EP 0814171 A1	29-12-1997
		EP 0813922 A1	29-12-1997
		ES 2125221 T3	01-03-1999
		ES 2158405 T3	01-09-2001
		JP 4507218 T	17-12-1992
		KR 187514 B1	01-04-1999
		WO 9010516 A1	20-09-1990
AU 1932995 A	18-09-1996		
BR 9510318 A	11-11-1997		
CZ 9702701 A3	15-04-1998		
EP 0812244 A1	17-12-1997		
JP 11500960 T	26-01-1999		
US 5154839 A	13-10-1992	JP 4236300 A	25-08-1992
		CA 2040372 A1	18-07-1992
		DE 4112408 A1	20-08-1992
		GB 2251862 A , B	22-07-1992
		HK 110695 A	14-07-1995
		KR 9311934 B1	22-12-1993
JP 2001071092 A	21-03-2001	KEINE	
JP 61103642 A	22-05-1986	JP 1034698 B	20-07-1989
		JP 1650394 C	30-03-1992
EP 1134278 A	19-09-2001	JP 2001259788 A	25-09-2001
		EP 1134278 A1	19-09-2001
		US 2001031707 A1	18-10-2001
JP 06142877 A	24-05-1994	JP 3180281 B2	25-06-2001

EPO FORM P0461

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