



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.08.2007 Patentblatt 2007/34

(51) Int Cl.:
B22D 17/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06003483.2**

(22) Anmeldetag: **21.02.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Tribo-Chemie GmbH**
97762 Hammelburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Bastian, Axel**
97762 Hammelburg (DE)
• **Müller, Jörg**
88416 Steinhausen/Bellamont (DE)

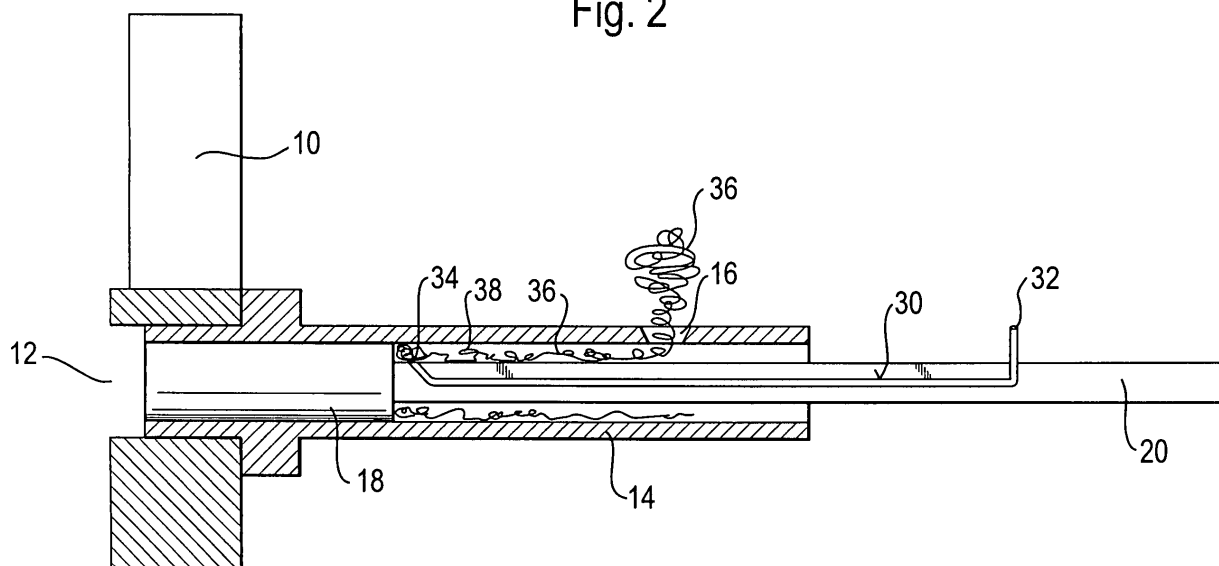
(74) Vertreter: **von Hellfeld, Axel**
Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München (DE)

(54) **Kaltkammer-Druckgießmaschine, Kaltkammer-Druckgießverfahren, und Kolbensmierzmittel dafür**

(57) Eine Kaltkammer-Druckgießvorrichtung und ein Druckgießverfahren sehen vor, dass eine Metallschmelze mittels eines Kolbens aus einer Füllkammer in eine Gießform gepresst wird, wobei der Kolben mit einem

Schmiermittel geschmiert wird, welches in Form eines Wasser/Schmiermittelgemisches unter Druck in die Füllkammer auf der von der Gießform (16) abgekehrten Seite eines Kolbens (18) eingesprüht wird.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kaltkammer-Druckgießmaschine, ein Verfahren für das Kaltkammer-Druckgießen und ein Schmiermittel für eine solche Maschine bzw. ein solches Verfahren.

[0002] Das Kaltkammer-Druckgießverfahren ist aufgrund der kurzen Gießzyklen und der Verwendung von Dauerformen für die Serienfertigung von komplexen Bauteilen, zum Beispiel aus Aluminium, Magnesium oder Zink, besonders geeignet. Neben Strukturbauteilen für den Maschinenbau und die Elektroindustrie werden insbesondere Komponenten für die Automobilindustrie in großer Stückzahl auf diese Weise gegossen.

[0003] Bei der Kaltkammer-Druckgießtechnik muss nach jedem "Schuss" der sogenannte Einspritzkolben, mit dem das flüssige Metall (die Metallschmelze) mit hohem Druck in die Gießform gepresst wird, auf das Neue geschmiert werden. Man spricht deshalb von Verlustschmierstoff.

[0004] Der Druckgießkolben ist üblicherweise wassergekühlt und nach dem Gießzyklus typischerweise "handwarm". Die Füllkammer, welche die Metallschmelze vor dem Einpressen in die Gießform aufnimmt, ist in der Regel nicht gekühlt und hat typischerweise nahe der Einfüllöffnung bei größeren Kaltkammer-Maschinen eine Temperatur im Bereich von ca. 300° C.

[0005] Die Entwicklung der Kolbensmierung bei der Kaltkammer-Druckgießtechnik lässt sich wie folgt skizzieren:

Anfänglich wurde das aus der Kolbenkammer (Füllkammer) herausragende Ende des Kolbens mittels eines Quasts oder Pinsels mit einem Graphitfett geschmiert.

[0006] Mit Aufkommen der Automatisierung wurde der Kolben von außen mittels eines flüssigen Kolbenöls besprüht oder es wurde über eine Bohrung in der Kolbenkammer nach jeder Bewegung des Kolbens eine genau dosierte Menge an flüssigem Kolbenöl eingepresst.

[0007] Mit dem Aufkommen von automatisierten Dosiervorrichtungen für die Gießmetalle entstand ein neues Problem:

[0008] Durch das immer gleiche Einfüllen des Metalls entstanden Auswaschungen und Erosionen in der Füllkammer an genau der Stelle, an der das Flüssigmetall auf die Stahloberfläche der Füllkammer auftrifft. Dadurch bedingte Unebenheiten führen zu einer schnellen Abnutzung des Kolbens. Bei abgenutzten Kolbenlassen die Drücke nach und es kann zu Produktionsstörungen kommen.

[0009] Um diesem Problem entgegen zu wirken, wurde ein spezielles, wachsartiges Schmiergranulat entwickelt, welches in die heiße Füllkammer dosiert wird. Das Granulat schmilzt und hinterlässt einen Schmierfilm. Die Kammererosion konnte damit überwunden werden. Heute wird bei der Mehrzahl der Druckgießmaschinen dieses

Verfahren eingesetzt. Mann nennt es auch "Trockenschmierstoff-Verfahren" oder "BEADS-Verfahren".

[0010] Nachfolgend sollen einige mit dem Trockenschmierstoff-Verfahren verbundene technische Probleme anhand der Figuren 5 bis 7 erläutert werden. Die Figuren zeigen schematisch den Aufbau einer Kaltkammer-Druckgießmaschine, soweit er hier von Interesse ist. Von einer Gießform 10 ist nur der Öffnungsbereich gezeigt (die Einzelheiten der Gießform in ihrer geometrischen Ausgestaltung sind also weggelassen).

[0011] Eine Füllkammer 14 mündet in die Einspritzöffnung 12 der Gießform 10. Die Füllkammer 14 hat eine Einfüllöffnung 16, über welche eine Metallschmelze zuführbar ist. Ein Kolben 18 ist in der Füllkammer 14 bewegbar. Eine Kolbenstange 18 dient zur Hin- und Herbewegung des Kolbens 18 in der Füllkammer.

[0012] Wie Figur 5 zeigt, wird nach der Fertigung eines Gussteiles der Kolben 18 hydraulisch zurückgezogen bis das hintere Ende (in den Figuren rechts) des Kolbens hinten aus der Füllkammer 14 hervorsteht. Danach wird beim bekannten Trockenschmierstoff-Verfahren eine genau vorgegebene Menge eines Schmierstoff-Granulates durch die Einfüllöffnung 16 in die Füllkammer dosiert. Dies ist in Figur 6 skizziert, wo das Granulat mit dem Bezugszeichen 22 bezeichnet ist. Beim Einfüllen des Schmierstoff-Granulates hat die Füllkammer 14 eine Temperatur von mindestens 300° C.

[0013] Das Wachs schmilzt augenblicklich und beginnt unter Rauchentwicklung zu verdampfen. Der Kohlenwasserstoff-Rauch 24 entweicht durch die Einfüllöffnung 16. Bei größeren Mengen an Wachs kann es zu einer Entzündung kommen. Die nicht durch die Öffnung 16 entweichenden Verbrennungs- und Verdampfungsprodukte, die in der Regel kohlenwasserstoffhaltig sind, gelangen durch Vermischung in die Metallschmelze und damit in das Gussteil. Dies ist in Figur 7 dargestellt. Beim Hub des Kolbens 18 (in den Figuren nach links) zur Förderung des flüssigen Metalls 26 in die Gießform 10, gelangen die Schmiermittelreste 28 ebenfalls in die Gießform.

[0014] Dieser Stand der Technik verursacht folgende technische Probleme:

[0015] Die verwendeten Wachse bestehen in der Regel aus bei über 110° C schmelzenden Polyethylenwachsen oder Fischer-Tropsch-Wachsen mit oder ohne Additiven an Festschmierstoffen etc. Bei 300° C und darüber verdampfen (verbrennen) solche Rohstoffe zu mehr als 90%. Bei "weißen Granulaten" bleibt oft nur ein geringer Teil (gemessen als Conradson-Wert) der ursprünglichen Schmierstoffmenge in die Füllkammer zurück.

[0016] Ein weiterer Nachteil dieses Standes der Technik liegt darin, dass die in der Füllkammer verbleibenden Kohlenwasserstoffe der Wachse und die Reste derselben sich mit dem Flüssigmetall vermischen und so in das Gussteil gelangen, wo sie als kleine, gasende Teilchen Lunker bilden und Porosität verursachen.

[0017] Ein weiteres Problem entsteht dadurch, dass

sich Wachsgrenulat am Boden der Füllkammer dort wo es eindosiert worden ist, anhäufen kann. Es kommt also zu keiner gleichmäßigen Verteilung des Schmierstoffes.

[0018] Schließlich ist bei diesem Stand der Technik die Dosierung sehr aufwendig und es sind teure Dispenser erforderlich.

[0019] Dementsprechend liegt der vorliegenden Erfindung Aufgabe zugrunde, eine Kaltkammer-Druckgießmaschine, ein Kaltkammer-Druckgießverfahren und einen Schmierstoff für solche Maschinen bzw. Verfahren bereit zu stellen, um weitestgehend porenfreie und lunkerfreie Gussteile hoher Qualität mit wenig Aufwand herstellen zu können.

[0020] Hierzu stellt die Erfindung eine Kaltkammer-Druckgießmaschine bereit mit einer Gießform, einer mit der Gießform verbundenen Füllkammer und einem in der Füllkammer bewegbaren Kolben zum Fördern von Metallschmelze in die Gießform, und mit Mitteln zum Einbringen von Schmiermittel in die Füllkammer auf der von der Metallschmelze abgekehrten Seite des Kolbens.

[0021] Das erfindungsgemäße Kaltkammer-Druckgießverfahren sieht in Übereinstimmung mit dem Stand der Technik vor, dass eine Metallschmelze mittels eines Kolbens aus einer Füllkammer in eine Gießform gedrückt wird, wobei der Kolben mit einem Schmiermittel geschmiert wird. Das Verfahren zeichnet sich demgegenüber dadurch aus, dass das Schmiermittel in die Füllkammer auf der von der Metallschmelze abgekehrten Seite des Kolbens eingebracht wird.

[0022] Das erfindungsgemäße Kolbensmiermittel für eine Kaltkammer-Druckgießmaschine enthält eine bei den Temperaturen einer Füllkammer der Maschine verdampfenden Flüssigkeit und Öl.

[0023] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung weisen bei einer Kaltkammer-Druckgießmaschine die Mittel zum Einbringen von Schmiermittel in die Füllkammer eine Düse auf, durch welche eine Mischung aus einer bei den Temperaturen der Füllkammer verdampfende Flüssigkeit und Öl als Schmiermittel in die Füllkammer sprühbar ist. Bevorzugt ist die Düse nahe dem Kolben angeordnet. Anstelle einer Düse kann auch eine einfache Öffnung dazu dienen, die Mischung aus Flüssigkeit und Öl in die Füllkammer zu sprühen. Es hat sich gezeigt, dass mit einem einfachen Rohr, das am Ende etwas zusammengedrückt ist, gute Ergebnisse erzielt werden können.

[0024] Die Mittel zum Einbringen von Schmiermitteln in die Füllkammer sind bevorzugt in und/oder an einer der Kolben bewegenden Kolbenstange angeordnet.

[0025] Gemäß einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der Druckgießmaschine sind Mittel vorgesehen, um eine Mischung aus einer in der Füllkammer verdampfenden Flüssigkeit, insbesondere Wasser, und Ölen als Schmierstoff in die Füllkammer einzusprühen und zwar insbesondere mittels eines gegenüber der äußeren Atmosphäre unter Überdruck stehendem Gases wie zum Beispiel Pressluft.

[0026] Die Mischung kann bei der Rückwärtsbewegung des Kolbens und/oder bei der Vorwärtsbewegung

des Kolbens eingesprüht werden. "Vorwärtsbewegung" meint hier die Bewegung in Richtung auf die Gießform.

[0027] Bei dem erfindungsgemäßen Kaltkammer-Druckgießverfahren wird bevorzugt das Schmiermittel vor dem Einbringen in die Füllkammer mit einer Flüssigkeit versetzt, die bei den in der Füllkammer herrschenden Temperaturen verdampft, wobei diese Flüssigkeit bevorzugt im Wesentlichen Wasser ist.

[0028] Eine weitere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Druckgießverfahren sieht vor, dass das mit der Flüssigkeit versetzte Schmiermittel mittels eines unter gegenüber der äußeren Atmosphäre unter Überdruck stehenden Gases, insbesondere Pressluft, in die Füllkammer gesprüht wird.

[0029] Bevorzugt enthält das wässrige Schmierstoffgemisch vor dem Versprühen eine Wassermenge zwischen 40 Gewichtsprozent und 90 Gewichtsprozent.

Eine andere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Schmierstoff-Flüssigkeits-Gemisch keine Wachse enthält, welche Leitungen der Vorrichtung zusetzen könnten.

[0030] Bevorzugt enthält das Flüssigkeit-Schmierstoff-Gemisch ausschließlich temperaturbeständige, emulgierte Öle mit einem hohen Bestandteil an anorganisch gelösten Komponenten.

[0031] Das erfindungsgemäße Kolbensmiermittel enthält als bei den Temperaturen der Füllkammer verdampfenden Flüssigkeit bevorzugt Wasser, insbesondere eine Wassermenge zwischen 40 Gewichtsprozent und 90 Gewichtsprozent, bezogen auf das Ausgangsmiermittelgemisch.

[0032] Auch enthält das erfindungsgemäße Kolbensmiermittel bevorzugt keine Wachse, welche Leitungen der Vorrichtung zusetzen könnten.

[0033] Das Schmiermittel enthält im Wesentlichen, vorzugsweise ausschließlich, temperaturbeständige, emulgierte Öle mit einem hohen Anteil an anorganisch gelösten Komponenten.

[0034] Die erfindungsgemäße Kaltkammer-Druckgießvorrichtung, die erfindungsgemäße Kolben- und Kammer-Sprühvorrichtung, das erfindungsgemäße Druckgießverfahren und auch das erfindungsgemäße Kolbensmiermittel ermöglichen die Herstellung von weitestgehend porenfreien und lunkerfreien Gussteilen in einfacher und kostengünstiger sowie zuverlässiger Weise. In tribologischer und gießtechnischer Hinsicht ist die Erfindung insbesondere insofern vorteilhaft, als mit ihr ein sehr gleichmäßiger und dünner Schmierfilm aufgebaut wird.

[0035] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Figuren beschreiben. Es zeigen:

Die Figuren 1 bis 4 schematisch für die Erfindung im Wesentlichen Komponenten einer Kaltkammer-Druckgießmaschine in verschiedenen Betriebszuständen und

Die Figuren 5 bis 7 eine herkömmliche Kaltkammer-

Druckgießmaschine in verschiedenen Betriebszuständen.

Die Figuren 8 bis 9 Ausführungsformen der Kolbenstange.

[0036] In den Figuren 1 bis 12 sind einander entsprechende oder funktionsähnliche Bauteile mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0037] Gemäß Figur 1 hat eine Gießform 10 eine Öffnung 12, durch welche eine Metallschmelze in die Gießform gepresst wird. Von der Gießform ist nur der hier interessierende Bereich um die Öffnung 12 herum dargestellt. Das Gussteil wird also von nicht dargestellten, links von der Gießform angeordneten druckdichten Komponenten geformt.

[0038] Eine Füllkammer 14 mündet in die Öffnung 12 der Gießform 10. Die Füllkammer 14 hat eine Einfüllöffnung 16. Ein Kolben 18 wird mit einer Kolbenstange 20 bewegt, um eine Metallschmelze in die Gießform 10 zu pressen.

[0039] In der Kolbenstange 20 ist ein Kanal 30 ausgeformt, der in eine Sprühdüse 34 mündet. Die Sprühdüse 34 befindet sich unmittelbar hinter dem Kolben 18, also auf seiner von der Gießform 10 abgekehrten Seite. Der Kanal 30 hat einen Einlass 32, über den ein weiter unter näher beschriebenes Gemisch aus Schmierstoff und Wasser zugeführt wird.

[0040] Gemäß einer herstellungstechnisch einfachen Ausgestaltung ist der Kanal 30 als ein Röhrchen mit Durchmessern zum Beispiel von 40mm bis 80mm ausgestaltet, wobei das Röhrchen in einem gefrästen Schlitz in der Kolbenstange 20 angeordnet ist.

[0041] In Abwandlung des in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels können auch mehrere Kanäle, Analog dem Kanal 30, über den Umfang der Kolbenstange verteilt vorgesehen werden, so dass das Schmiermittel mit mehreren Düsen, die über den Umfang der Kolbenstange gleichmäßig verteilt sind, in die Füllkammer eingesprüht wird. Bei dieser Ausführungsform kann auch ein einziger Kanal durch die Kolbenstange führen, der sich dann nahe dem Kolben verzweigt und in mehrere Einsprühdüsen mündet, die über den Umfang der Kolbenstange gleichmäßig verteilt angeordnet sind. Als Einsprühdüse genügt auch eine einfache Öffnung am Ende eines Rohres, die gegebenenfalls verengt in Bezug auf den Rohrdurchmesser ausgestaltet sein kann, um einen gewissen Sprüheffekt unter Druck zu erzielen.

[0042] Figur 1 zeigt einen Betriebszustand der Vorrichtung, bei dem der Kolben 18 gerade ein Gußteil unter Druck in der Gießform 10 eingepresst hält, bis dieses erstarrt ist.

[0043] Figur 2 zeigt den Kolben in der gleichen Stellung. Dabei ist nunmehr die Düse 34 geöffnet und Schmiermittel wird zusammen mit Pressluft auf der Hinterseite des Kolbens in der Füllkammer 14 gleichmäßig verteilt.

[0044] Das Schmiermittel ist vor seiner Einsprühung

in die Füllkammer 14 (also vor der Düse 34) ein Gemisch auf Wasserbasis, zum Beispiel mit einer Wassermenge von 40 bis 90 Gewichtsprozenten. Das Gemisch enthält weiterhin als eigentlichen Schmierstoff temperaturbeständige Öle mit einem hohen Bestandteil an gelösten anorganischen Komponenten. Das Gemisch enthält vorzugsweise keine Wachse, insbesondere keine Wachse in einer Menge, die zu einem Verstopfen der Leitungen des Systems führen könnten.

[0045] Figur 2 zeigt aus der Öffnung 16 austretenden Wasserdampf 34 und in der Füllkammer verbleibende Schmierstoffe 38. Das Versprühen des Wasser/Schmierstoff-Gemisches erfolgt während des Zurückziehens des Kolbens 18 (in den Figuren nach rechts). Auf diese Weise wird die gesamte Oberfläche der Kammer 14 und des Kolbens 18 mit Schmierstoff 38 benetzt. Das Einsprühen kann bei der Vorwärtsbewegung und/oder bei der Rückwärtsbewegung des Kolbens erfolgen. Dabei versteht sich, dass das Einsprühen bei der Vorwärtsbewegung nur dann erfolgt, wenn die Düse sich in der Füllkammer befindet.

[0046] Beim vorstehend beschriebenen Vorgang dienen das Wasser und die Pressluft als Vehikel (Träger), um den Schmierstoff in die Füllkammer 14 zu dosieren und dort homogen auf den Oberflächen der Füllkammer und des Kolbens zu verteilen. Nach dem Verdampfen und Entweichen des Wassers 36 verbleibt ein gleichmäßig verteilter, hochtemperaturbeständiger Film, der zumindest teilweise Temperaturen von 800° C widerstehen kann.

[0047] Die Sprühhichtung der Düse 34 bzw. eines Rohrendes ist, wie in den Figuren 1 bis 4 dargestellt ist, in Bezug auf die Längsachse der Kammer 14 und des Kolbens 18 abgewinkelt, zum Beispiel mit einem Winkel zwischen 30° und 60°. Mit der gezeigten Anordnung erfolgt die Sprühung hauptsächlich in den Berührungsbereich zwischen dem Stirnflächenumfang des Kolbens 18 und der Füllkammer 14.

[0048] Figur 3 zeigt den Zustand des Systems am Ende der Rückwärts-Hubes des Kolbens 18. Dabei werden gegebenenfalls noch in der Füllkammer 14 verbliebene Wasseranteile und Schmierstoffanteile, die nicht durch die Einfüllöffnung 16 entwichen sind, vollständig durch den Kolben 18 aus der Füllkammer nach hinten ausgestoßen. Dadurch ist insbesondere vermieden, dass sich anschließend eine heiße Metallschmelze mit Wasser unter Druck vermischt, was zu einer Explosion führen könnte.

[0049] Durch den Pressluftstrom, der den Schmierstoff vernebelt, werden auch Leitungen (nicht im Einzelnen dargestellt) freigeblasen, so dass diese von Schmierstoffresten befreit werden und bei längeren Standzeiten nicht verstopfen können.

[0050] Figur 4 zeigt den Betriebszustand mit zurückgezogenem Kolben 18, wobei aus einem Ofen 42 Metallschmelze 44 (z. B. Aluminium) über die Einfüllöffnung 16 in die Füllkammer 14 dosiert wird. Sodann wird der Kolben 18 hydraulisch in Bewegung gesetzt und er presst

die Metallschmelze 44 in die Gießform 10 und hält diese unter Druck, bis die Erstarrung des Gussteils erfolgt ist, also im Zustand gemäß Figur 1.

[0051] Mit der beschriebenen Druckgießmaschine, dem Verfahren und dem Schmiermittel wird sichergestellt, dass keine oder nur extrem geringe Mengen an Kohlenwasserstoffen oder auch Rückstände derselben oder andere unerwünschte Komponenten mit der Metallschmelze 44 in die Gießform 10 gelangen. Die Druckgussteile sind extrem poren- und lunkerfrei.

[0052] Die Figuren 8 bis 12 zeigen Einzelheiten einer bevorzugten Ausgestaltung der Kolbenstange 20. Die Kolbenstange 20 hat einen zentralen Kanal 36. Die Figur 8 ist ein zentraler Schnitt entlang der Mittelachse gemäß Figur 9. Figur 9 zeigt eine Seitenansicht der Kolbenstange, in die ein Schlitz 38 gefräst ist, in dem ein feines Rohr 40 verläuft, das am Ende in eine Öffnung 34 mündet. Wie dargestellt ist, ist das Rohr 40 am Ende leicht abgewinkelt, um die oben erläuterten Sprühhichtung zu erzielen.

[0053] Figur 10 ist ein Schnitt entlang der Linie B-B von Figur 8 und zeigt einen Anschlussstutzen für den Kanal 36. Figur 11 ist ein Schnitt entlang der Linie C-C gemäß Figur 9 und zeigt den Schlitz 38 in der Kolbenstange 20. Figur 12 ist eine Ansicht des Öffnungsbereiches des Kanals 36 am kolbenseitigen Ende der Kolbenstange 20.

Patentansprüche

1. Kaltkammer- Druckgießmaschine mit

- einer Gießform (10),
- einer mit der Gießform (10) verbundenen Füllkammer (14) und
- einem in der Füllkammer (14) bewegbaren Kolben (18) zum Fördern von Metallschmelze (44) in die Gießform (10),

gekennzeichnet durch

- Mittel (30, 34) zum Einbringen von Schmiermittel in die Füllkammer (14) auf der von der Metallschmelze (44) abgekehrten Seite des Kolbens (18).
2. Kaltkammer-Druckgießmaschine gemäß Anspruch 1, wobei die Mittel zum Einbringen von Schmiermittel in die Füllkammer (14) eine Düse (34) aufweisen, durch die eine Mischung aus einer bei den Temperaturen der Füllkammer verdampfenden Flüssigkeit und Öl als Schmiermittel in die Füllkammer (14) sprühbar ist.
3. Kaltkammer-Druckgießmaschine gemäß Anspruch 2, wobei die Düse (34) nahe dem Kolben (18) angeordnet ist.

4. Kaltkammer-Druckgießmaschine gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (30, 34) zum Einbringen von Schmiermitteln in die Füllkammer in oder an einer den Kolben (18) bewegenden Kolbenstange (20) angeordnet sind.

5. Kaltkammer-Druckgießmaschine gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel vorgesehen sind, um eine Mischung aus einer verdampfenden Flüssigkeit, insbesondere Wasser, und Ölen als Schmiermittel mit einem gegenüber der äußeren Atmosphäre unter Überdruck stehenden Gas, wie insbesondere Pressluft, in die Füllkammer einzusprühen.

6. Kaltkammer-Druckgießverfahren, bei dem eine Metallschmelze (44) mittels eines Kolbens (18) aus einer Füllkammer (14) in einer Gießform (14) gedrückt wird und der Kolben (18) mit einem Schmiermittel geschmiert wird, **gekennzeichnet durch** Einbringen von Schmiermitteln (14) auf der von der Metallschmelze (44) abgekehrten Seite des Kolbens (18).

7. Kaltkammer-Druckgießverfahren gemäß Anspruch 6, bei dem das Schmiermittel vor dem Einbringen in die Füllkammer mit einer Flüssigkeit versetzt wird, die bei den Temperaturen der Füllkammer verdampft.

8. Kaltkammer-Druckgießverfahren gemäß einem der Ansprüche 6 oder 7, bei dem das mit einer Flüssigkeit versetzte Schmiermittel mit unter gegenüber der äußeren Atmosphäre unter Überdruck stehendem Gas, insbesondere Pressluft, in die Füllkammer gesprüht wird.

9. Kaltkammer-Druckgießverfahren gemäß einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei ein wässriges Schmierstoffgemisch vor dem Versprühen eine Wassermenge zwischen 60% und 90% enthält.

10. Kaltkammer-Druckgießverfahren gemäß Anspruch 7, bei dem das Schmierstoff/Flüssigkeits-Gemisch kein Wachs enthält, das Leitungen zusetzen könnte.

11. Kaltkammer-Druckgießverfahren gemäß einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei das Flüssigkeit/Schmierstoff-Gemisch im Wesentlichen, vorzugsweise ausschließlich, temperaturbeständige Öle mit einem hohen Bestandteil an anorganisch gelösten Komponenten aufweist.

12. Kolbensmiermittel für eine Kaltkammer-Druckgießmaschine, enthaltend eine bei den Temperaturen einer Füllkammer (14) der Maschine verdampfende Flüssigkeit und Öle.

13. Kolbensmiermittel gemäß Anspruch 12, wobei die Flüssigkeit Wasser ist.
14. Kolbensmiermittel gemäß einem der Ansprüche 12 oder 13, wobei der Flüssigkeitsanteil im Schmiermittel vor dessen Verteilung in der Füllkammer 60 bis 90 Gewichtsprozente beträgt. 5
15. Kolbensmiermittel gemäß einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei das Schmiermittel kein Wachs enthält, welches Leitungen der Maschine zusetzen könnte. 10
16. Kolbensmiermittel gemäß einem der Ansprüche 12 bis 15, wobei das Schmiermittel im Wesentlichen, vorzugsweise ausschließlich, temperaturbeständige Öle mit einem hohen Bestandteil an anorganisch gelösten Komponenten aufweist. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

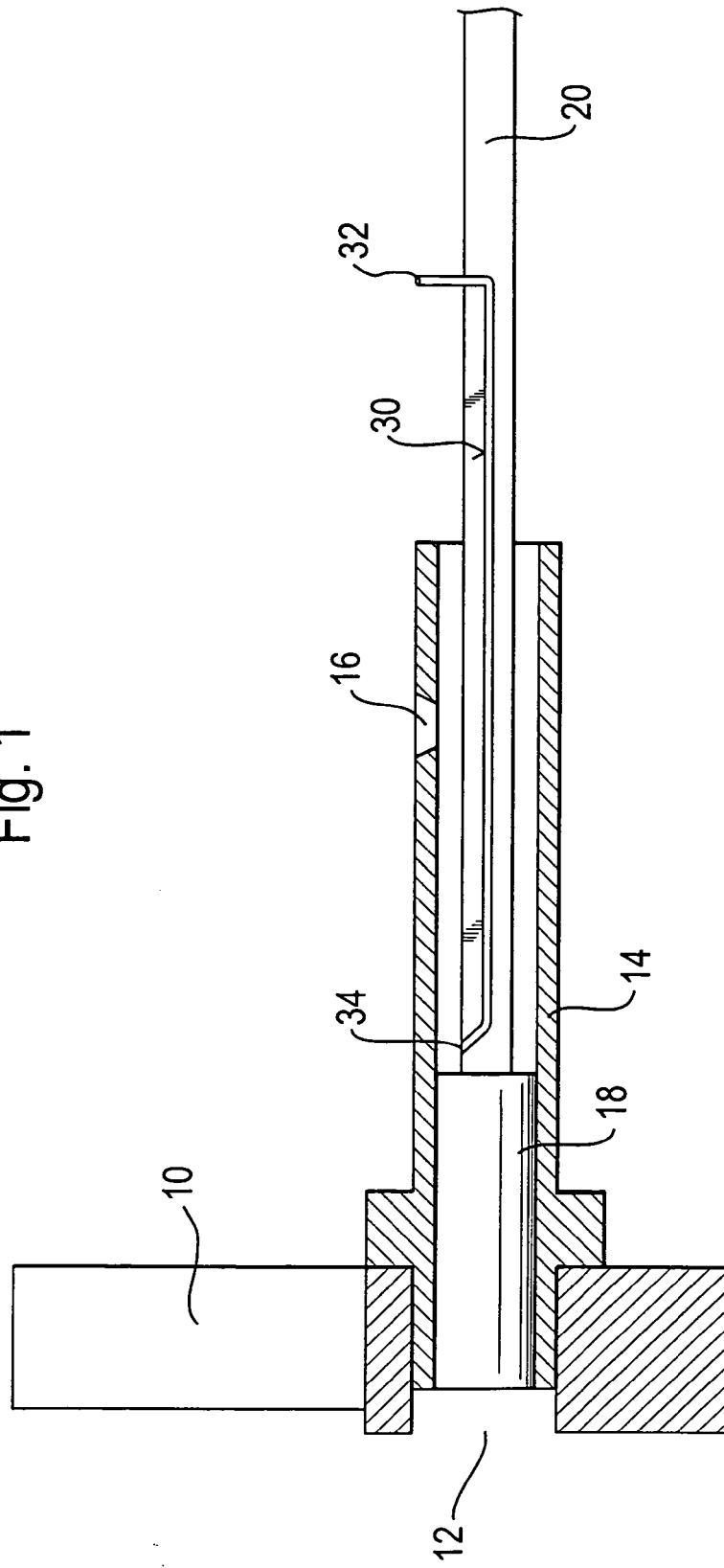
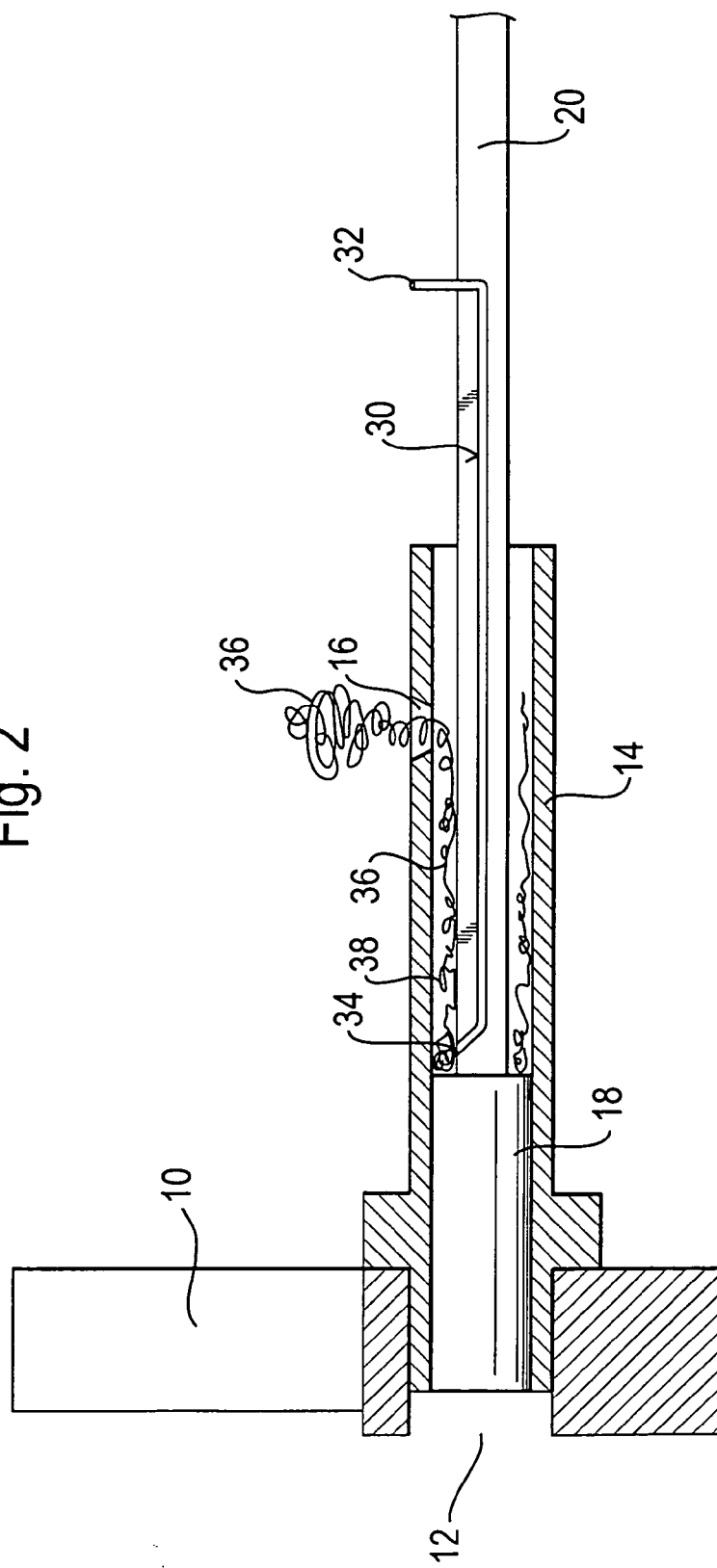


Fig. 2



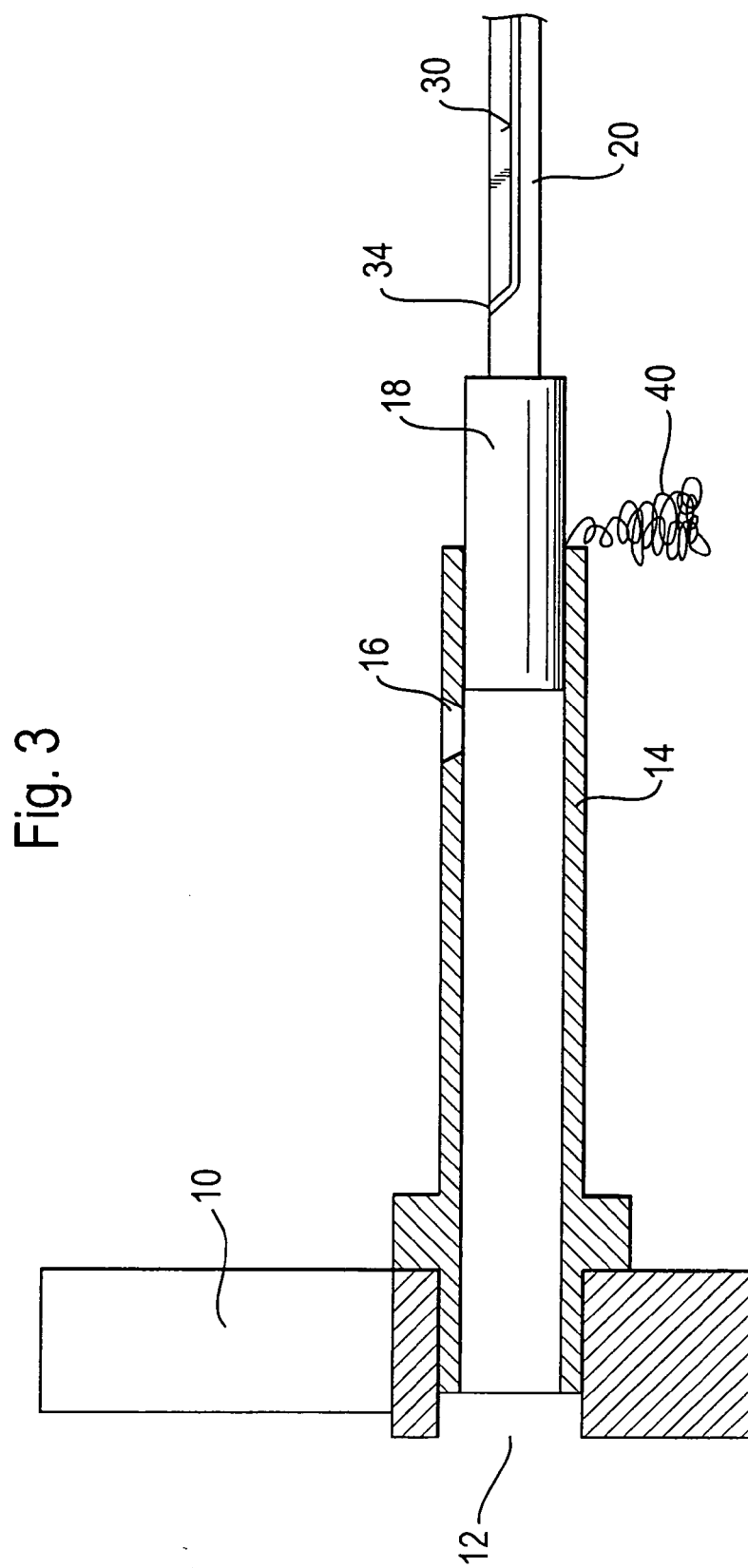


Fig. 4

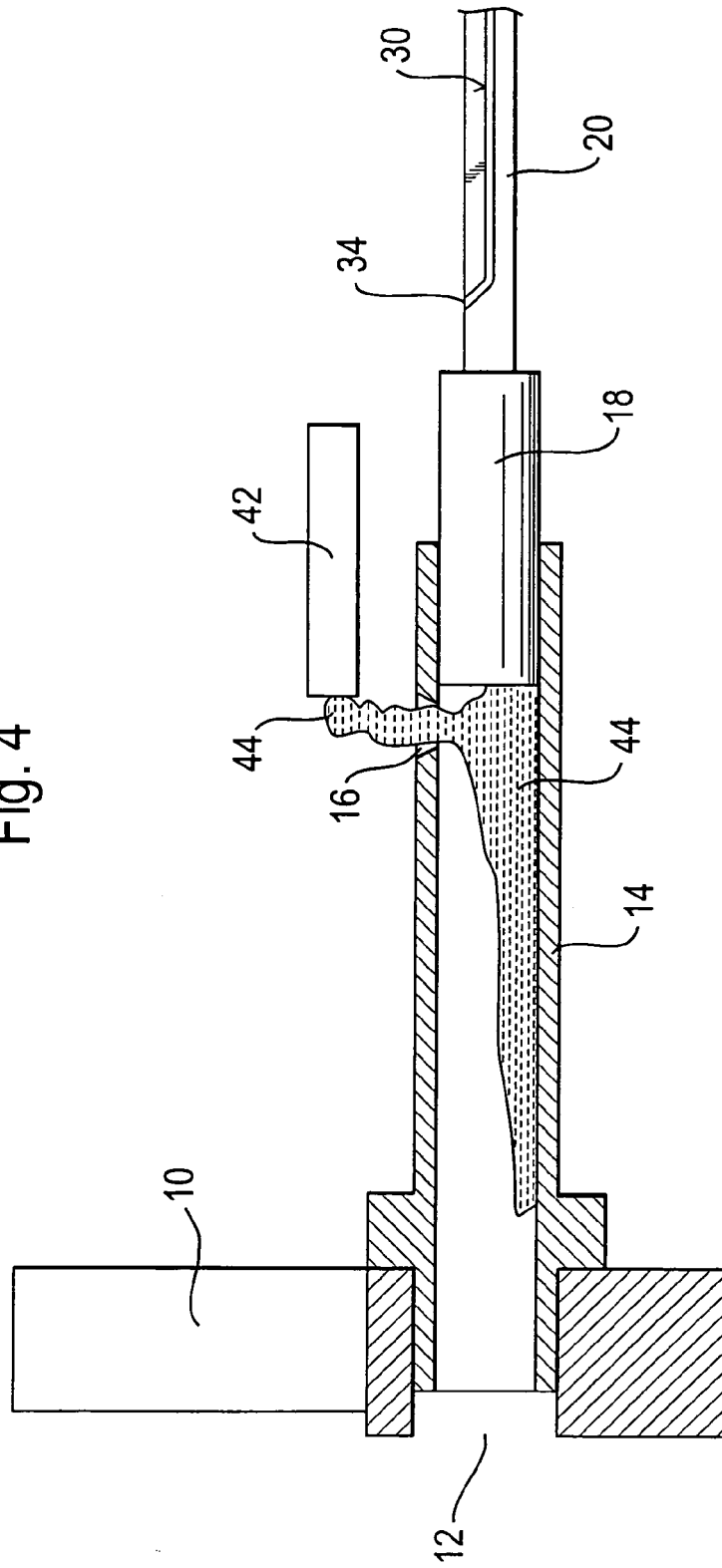


Fig. 5

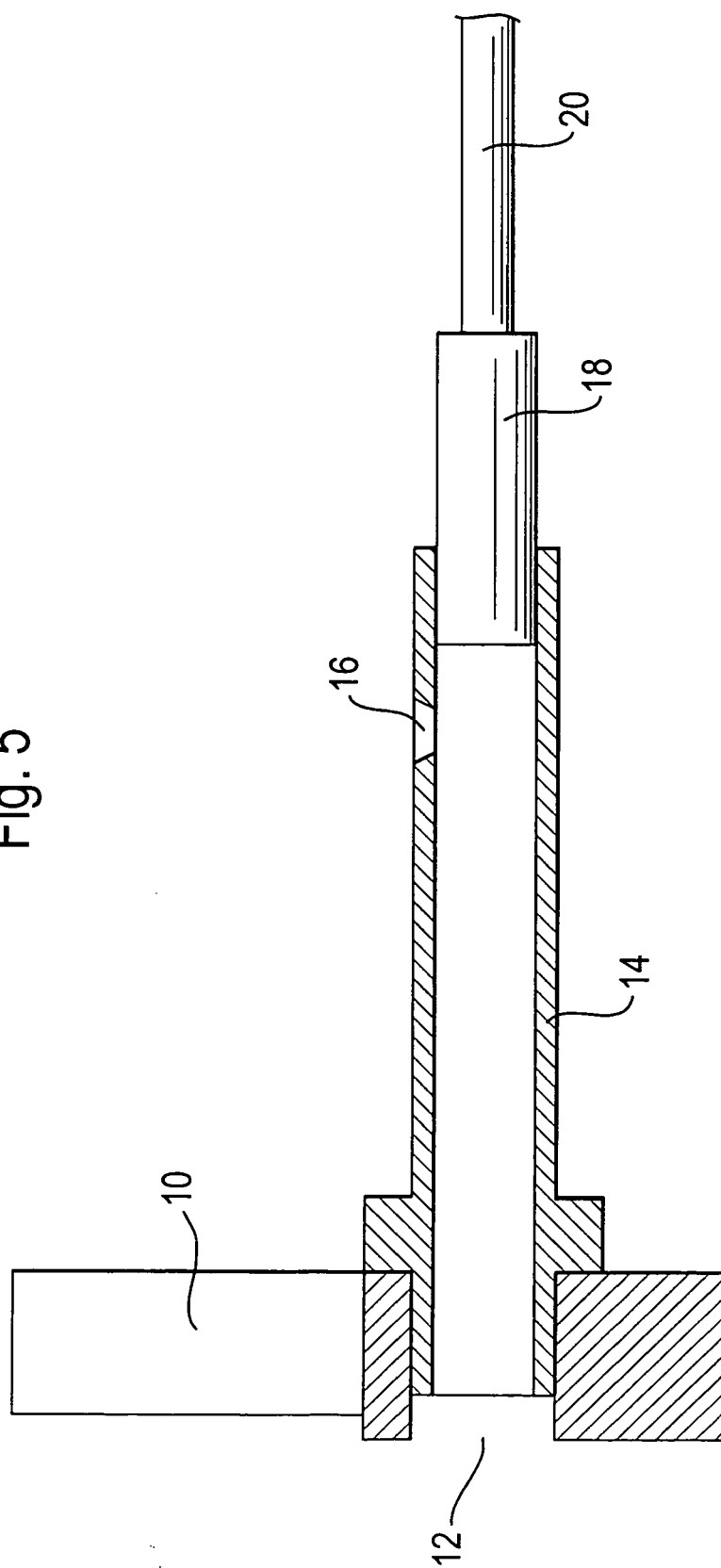


Fig. 6

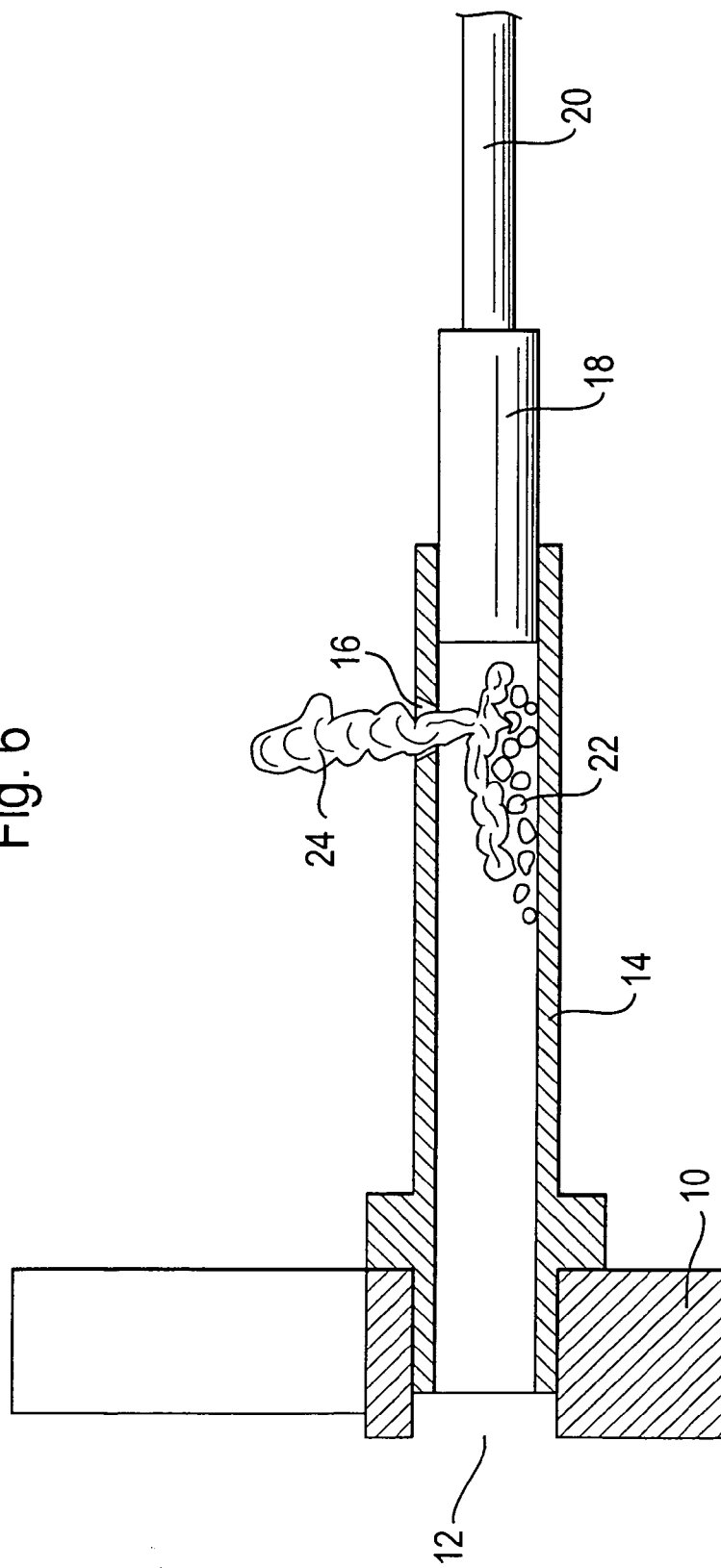
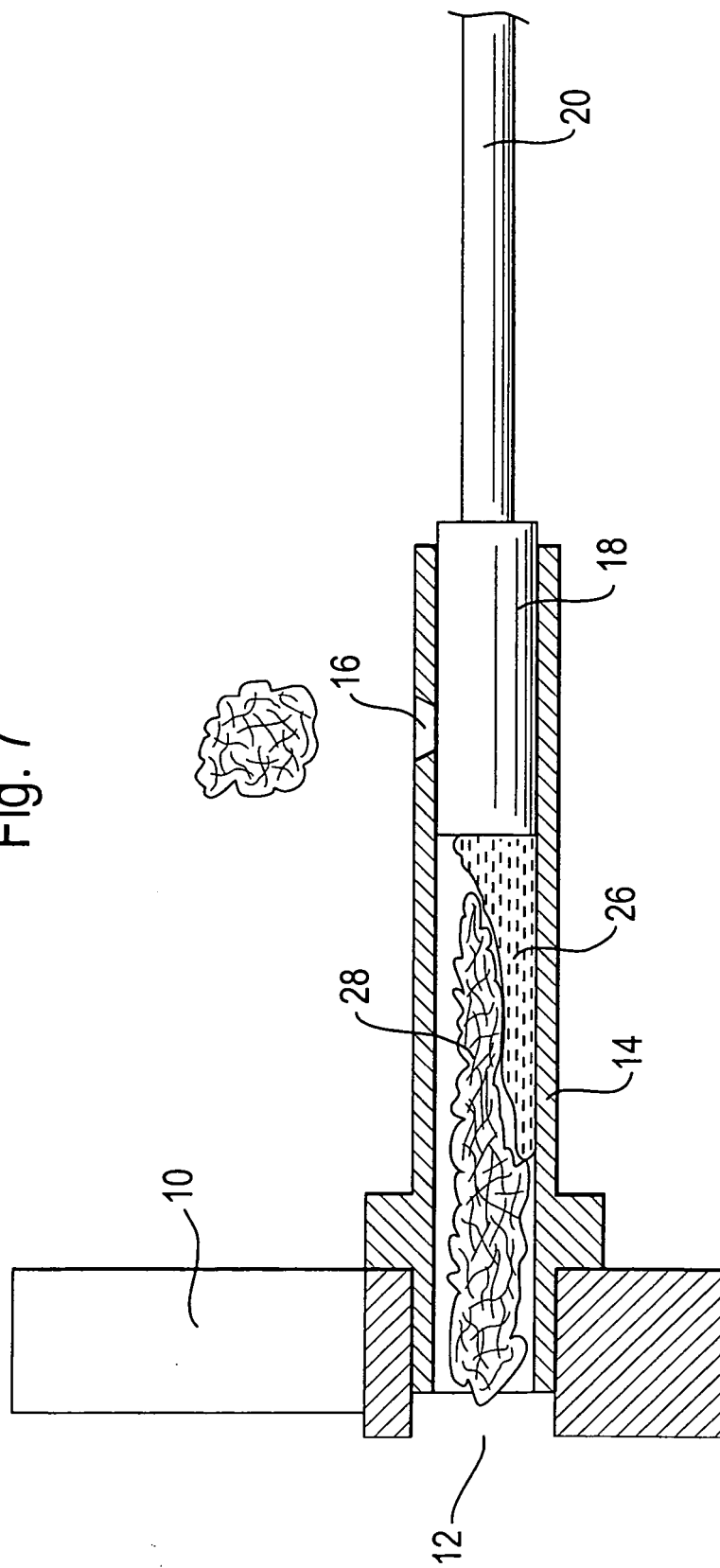
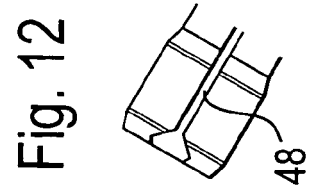
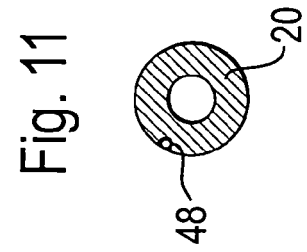
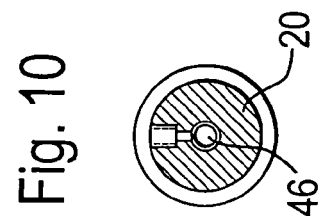
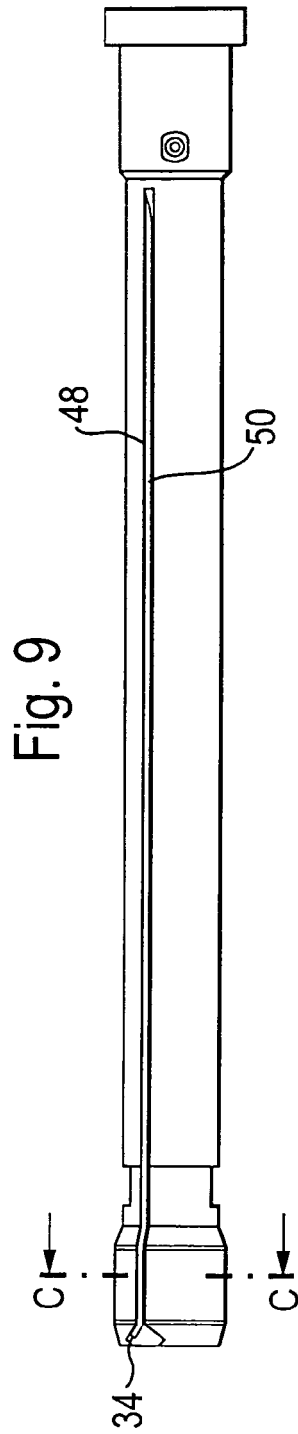
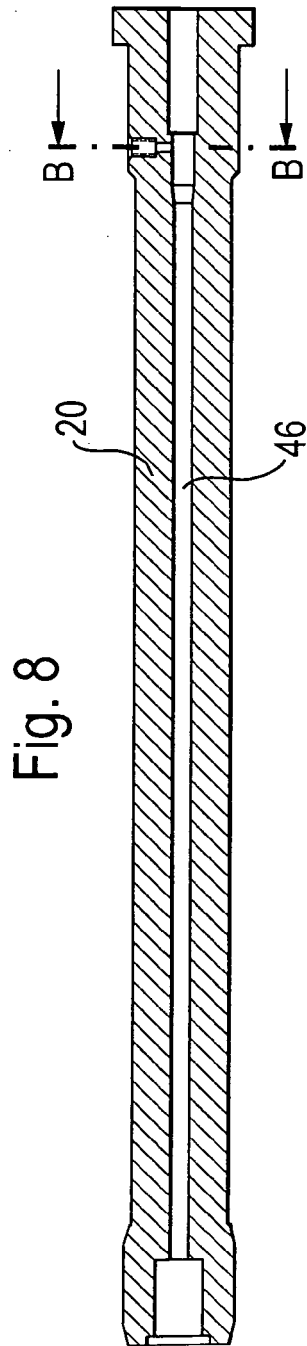


Fig. 7







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 3483

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 767 012 A (JIMI Y, JA ET AL) 23. Oktober 1973 (1973-10-23) * Absatz [SUMMARY.OF.INVENTION] * * Spalte 3, Zeile 18 - Spalte 4, Zeile 47 *	1-6	INV. B22D17/20
X	----- US 5 076 343 A (SANDERCOCK ET AL) 31. Dezember 1991 (1991-12-31) * Absatz [SUMMARY.OF.INVENTION] * * Ansprüche 1-16 *	1-6	
Y	----- US 3 110 931 A (KADCL KARL) 19. November 1963 (1963-11-19) * das ganze Dokument *	1-6	
Y	----- EP 1 159 100 A (DBM INDUSTRIES LTD; UNICAST TECHNOLOGIES INC) 5. Dezember 2001 (2001-12-05) * das ganze Dokument *	1-6	
A	----- EP 0 394 988 A (MASCHINENFABRIK MUELLER-WEINGARTEN AG) 31. Oktober 1990 (1990-10-31) * Anspruch 1; Abbildungen 1,2 *	1-6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B22D B29C
A	----- CH 436 588 A (KLUEBER LUBRICATION AUSTRIA GES. MBH & CO. KG) 31. Mai 1967 (1967-05-31) * das ganze Dokument *	1-6	
A	----- EP 0 625 389 A (MASCHINENFABRIK MUELLER-WEINGARTEN AG) 23. November 1994 (1994-11-23) * das ganze Dokument *	1-6	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. Oktober 2006	Prüfer Lombois, Thierry
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 : mündliche 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	

8

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 3483

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1995, Nr. 11, 26. Dezember 1995 (1995-12-26) -& JP 07 214275 A (NIPPONDENSO CO LTD), 15. August 1995 (1995-08-15) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-6	
X	EP 0 983 812 A (HUETTENES-ALBERTUS; HUETTENES-ALBERTUS CHEMISCHE-WERKE GMBH) 8. März 2000 (2000-03-08) * Absatz [0018] - Absatz [0021] * * Ansprüche 1-9; Abbildungen 1-5 *	7-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. Oktober 2006	Prüfer Lombois, Thierry
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 : mündliche 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			

8
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE**

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- ☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- ☒ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
- ☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:



Europäisches
Patentamt

**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 06 00 3483

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-6

Kaltkammer-Druckgiessmaschine und Verfahren gekennzeichnet durch Einbringen von Schmiermitteln auf der von der Metallschmelze abgekehrte Seite des Kolbens.

2. Ansprüche: 7-16

Zusammensetzung des Kolbensmiermittels (Ansprüche 12-16) und Druckgiessverfahren wobei dem das Schmiermittel vor dem Einbringen mit einer Flüssigkeit versetzt wird, die bei bestimmte Temperaturen verdampft (Ansprüche 7-11).

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

EP 06 00 3483

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.

31-10-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3767012 A	23-10-1973	AU 465582 B2	02-10-1975
		AU 3659971 A	14-06-1973
		BE 776694 A1	04-04-1972
		CA 949000 A1	11-06-1974
		DE 2162186 A1	22-06-1972
		FR 2118072 A5	28-07-1972
		GB 1369630 A	09-10-1974
		IT 943982 B	10-04-1973
		JP 49029215 Y1	08-08-1974
		NL 7117208 A	19-06-1972
		SE 383274 B	08-03-1976
US 5076343 A	31-12-1991	KEINE	
US 3110931 A	19-11-1963	DE 1184907 B	07-01-1965
		GB 913915 A	28-12-1962
EP 1159100 A	05-12-2001	AU 769699 B2	29-01-2004
		AU 1764000 A	24-07-2000
		BR 9916655 A	02-10-2001
		CA 2356168 A1	13-07-2000
		WO 0040356 A1	13-07-2000
		DE 69911262 D1	16-10-2003
		DE 69911262 T2	03-06-2004
		HK 1043956 A1	17-12-2004
		JP 2002534266 T	15-10-2002
		MX PA01006695 A	21-07-2003
		US 6237672 B1	29-05-2001
		US 2001009186 A1	26-07-2001
EP 0394988 A	31-10-1990	KEINE	
CH 436588 A	31-05-1967	GB 981654 A	27-01-1965
EP 0625389 A	23-11-1994	AT 154768 T	15-07-1997
		DE 4316927 A1	24-11-1994
		ES 2104220 T3	01-10-1997
		US 5472039 A	05-12-1995
JP 07214275 A	15-08-1995	JP 3430607 B2	28-07-2003
EP 0983812 A	08-03-2000	AT 228410 T	15-12-2002
		DE 19906770 A1	02-03-2000
		ES 2186276 T3	01-05-2003
		JP 2000071055 A	07-03-2000

EPO FORM P0461

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