

(19)



(11)

EP 3 450 049 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.03.2019 Patentblatt 2019/10

(51) Int Cl.:
B22D 17/10 (2006.01) B22D 17/20 (2006.01)
B22D 17/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17188556.9**

(22) Anmeldetag: **30.08.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **G. A. Röders GmbH & Co. KG Druck- & Spritzguss**
29614 Soltau (DE)

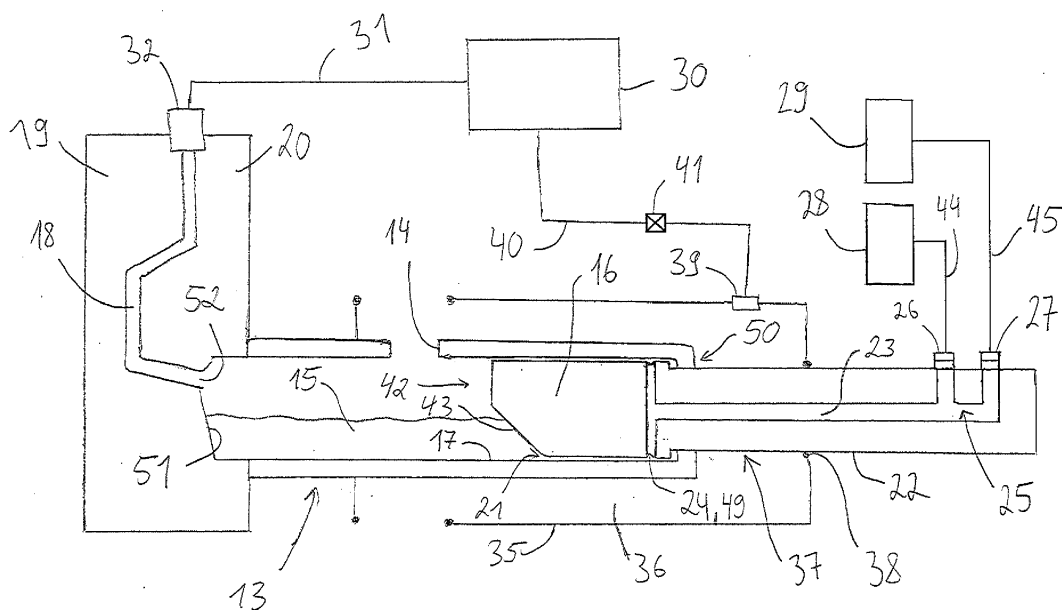
(72) Erfinder:
• **LEMANSKI, Olgierd**
29614 SOLTAU (DE)
• **MAHMOUD, Ahmed Adel**
29614 SOLTAU (DE)

(74) Vertreter: **Glawe, Delfs, Moll**
Partnerschaft mbB von
Patent- und Rechtsanwälten
Postfach 13 03 91
20103 Hamburg (DE)

(54) DRUCKGUSSVORRICHTUNG SOWIE VERFAHREN ZUM SCHMIEREN EINES GIESSKOLBENS

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Druckgießen eines Gussmaterials (15), insbesondere zum Druckgießen von Metallen, umfassend eine Gießkammer (13) mit einer Einfüllöffnung (14) für das Gussmaterial (15), einen in der Gießkammer (13) verschiebbaren Gießkolben (16) zur Ausbringung des Gussmaterials (15) in einen mit der Gießkammer (13) verbundenen Formhohlraum, einen in die Gießkammer mündenden Schmiermittelkanal (23) und eine Schmiermitteleinrichtung (28) zur Einbringung eines Schmiermittels (46) in den Schmiermittelkanal. Erfindungsgemäß weist die Druckgussvorrichtung weiterhin eine Drucklufteinrichtung (29) zur Einbringung von Druckluft in den Eingang (25) des Schmiermittelkanals (23) auf. Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Druckluftvorrichtung kann eine genau dosierte Schmiermittelmenge zuverlässig innerhalb der Gießkammer ausgebracht werden, ohne dass Schmiermittelreste im Schmiermittelkanal verbleiben.

tion (28) zur Einbringung eines Schmiermittels (46) in den Schmiermittelkanal. Erfindungsgemäß weist die Druckgussvorrichtung weiterhin eine Drucklufteinrichtung (29) zur Einbringung von Druckluft in den Eingang (25) des Schmiermittelkanals (23) auf. Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Druckluftvorrichtung kann eine genau dosierte Schmiermittelmenge zuverlässig innerhalb der Gießkammer ausgebracht werden, ohne dass Schmiermittelreste im Schmiermittelkanal verbleiben.

*Fig. 1***EP 3 450 049 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Druckgießen eines Gussmaterials, sowie ein Verfahren zum Schmieren eines Gießkolbens.

[0002] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist zum Druckgießen eines Gussmaterials und insbesondere zum Druckgießen von Metallen ausgebildet. Die Vorrichtung umfasst eine Gießkammer mit einer Einfüllöffnung für das Gussmaterial, einen in der Gießkammer verschiebbaren Gießkolben, welcher zur Ausbringung des Gussmaterials in einen mit der Gießkammer verbundenen Formhohlraum ausgebildet ist. Die Vorrichtung umfasst weiterhin einen Schmiermittelkanal mit einem Eingang und einem Ausgang, wobei der Ausgang des Schmiermittelkanals in die Gießkammer mündet. Zudem umfasst die Vorrichtung eine Schmiermitteleinrichtung, welche zur Einbringung eines Schmiermittels in den Eingang des Schmiermittelkanals ausgebildet ist.

[0003] Beim Druckgießen von Metallen wird eine Metallschmelze über eine Einfüllöffnung in eine Gießkammer gefüllt. Anschließend wird der innerhalb der Gießkammer geführte Gießkolben in Längsrichtung der Gießkammer in Richtung des Formhohlraums bewegt, um das flüssige Metall aus der Gießkammer hinaus in einen Formhohlraum einzuschleusen. Die Mantelfläche des Gießkolbens liegt üblicherweise möglichst dicht an der Innenfläche der Gießkammer an, wobei ein Spalt verbleiben muss, um die Verschiebbarkeit des Gießkolbens zu gewährleisten.

[0004] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, den Gießkolben zu schmieren, um eine gleichmäßige Gleitbewegung des Kolbens innerhalb der Gießkammer zu ermöglichen. Das Schmiermittel wird dazu über den Schmiermittelkanal in die Gießkammer eingebracht, so dass es zumindest teilweise zwischen die Mantelfläche des Gießkolbens und die Innenfläche der Gießkammer gelangen und dort eine Gleitschicht bilden kann.

[0005] Vorbekannte Vorrichtungen haben häufig das Problem, dass sich die Schmiermittelmenge schlecht dosieren lässt. Vor diesem Hintergrund ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Druckgussvorrichtung sowie ein Verfahren zum Schmieren eines Gießkolbens bereitzustellen, welche eine bessere Dosierung des verwendeten Schmiermittels ermöglichen.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0007] Erfindungsgemäß weist die Druckgussvorrichtung eine Drucklufteinrichtung zur Einbringung von Druckluft in den Eingang des Schmiermittelkanals auf.

[0008] Durch die erfindungsgemäße Drucklufteinrichtung kann ein zuvor in den Schmiermittelkanal eingebrachtes Schmiermittel nahezu vollständig aus dem Schmiermittelkanal in die Gießkammer befördert werden und dort zur Herstellung einer Gleitschicht beitragen. Es kann also insbesondere eine genau dosierte Menge Schmiermittel in den Schmiermittelkanal eingebracht

werden, wobei durch die erfindungsgemäße Drucklufteinrichtung sichergestellt wird, dass die genau dosierte Menge auch nahezu vollständig in die Gießkammer gelangt und dort zur Schmierung beiträgt.

5 **[0009]** Im Rahmen der Erfindung wurde erkannt, dass bei aus dem Stand der Technik bekannten Druckgussvorrichtungen häufig das in den Schmiermittelkanal eingebrachte Schmiermittel nicht vollständig in die Gießkammer befördert wird, sondern teilweise im
10 Schmiermittelkanal verbleibt. Dies kann unter Umständen dazu führen, dass die zur Schmierung beitragende Schmiermittelmenge nicht ausreichend ist. Bei zu geringer Schmiermittelmenge kann es dann zu "ruckeligen" Kolbenbewegungen oder zu sogenannten "Kolbenklemmern" kommen, was mechanische Belastungen erzeugt und die Qualität des Gussteils beeinträchtigt.

15 **[0010]** Durch die erfindungsgemäße Drucklufteinrichtung wird hingegen sichergestellt, dass eine genau dosierte in den Schmiermittelkanal eingebrachte Schmiermittelmenge nahezu vollständig aus dem Schmiermittelkanal hinaus und in die Gießkammer hinein befördert wird, um dort zur Schmierung beizutragen.

20 **[0011]** Ein weiterer wesentlicher Vorteil der vorliegenden Erfindung ist es, dass sich nach der Einbringung von Druckluft in den Eingang des Schmiermittelkanals keine Schmiermittelreste mehr im Schmiermittelkanal befinden. Es wurde im Rahmen der Erfindung erkannt, dass die im Schmiermittelkanal verbleibenden Schmiermittelreste bei aus dem Stand der Technik bekannten Druckgussvorrichtungen zu Problemen führen können. Dies gilt insbesondere dann, wenn zur Verbesserung der
25 Gussteilqualität in der Gießkammer und/oder in dem damit verbundenen Formhohlraum vor dem Einschleusen der Schmelze ein Vakuum erzeugt wird. In diesem Fall können nämlich bei aus dem Stand der Technik bekannten Druckgussvorrichtungen Schmiermittelreste, welche sich im Schmiermittelkanal befinden, bei der Erzeugung des Vakuums in die Gießkammer gesogen werden, so dass eine größere Menge Schmiermittel unerwünschter
30 Weise mit der Schmelze in Kontakt kommt. Dies kann zu deutlichen Beeinträchtigungen der Gussteilqualität führen. Insbesondere kann es zu chemischen Reaktionen des Schmiermittels mit der heißen Schmelze kommen, so dass beispielsweise Wasserstoffgas entsteht, welches während des Einschleusens im Gussteil eingeschlossen wird. Die erfindungsgemäße Druckgussvorrichtung erlaubt hingegen ein nahezu vollständiges Freiblasen des Schmiermittelkanals, so dass es bei einer nachfolgenden Vakuumerzeugung nicht zu einem unerwünschten Einsaugen von Schmiermittel kommt.

35 **[0012]** Der Gießkolben kann in vorteilhaften Ausführungsformen einen Durchmesser zwischen 2 cm und 16 cm, bevorzugt zwischen 3,5 cm und 14 cm, weiter bevorzugt zwischen 5 cm und 12 cm aufweisen. Der Schmiermittelkanal kann einen Durchmesser zwischen
40 2 mm und 15 mm, vorzugsweise zwischen 4 mm und 12 mm, weiter vorzugsweise zwischen 6 mm und 10 mm aufweisen.

[0013] In einer vorteilhaften Ausführungsform erstreckt sich der Schmiermittelkanal durch den Gießkolben. Die Schmierung des Gießkolbens mit Hilfe eines durch den Gießkolben selbst verlaufenden Schmiermittelkanals ist von Vorteil, da das Schmiermittel und die Druckluft in diesem Fall während einer Bewegung des Gießkolbens innerhalb der Gießkammer ausgebracht werden können, so dass das Schmiermittel innerhalb der Gießkammer verteilt wird.

[0014] Bevorzugt ist zudem der Ausgang des Schmiermittelkanals in der Mantelfläche des Gießkolbens angeordnet. Das Schmiermittel kann in diesem Fall im Bereich der Mantelfläche ausgebracht werden und dort unmittelbar eine Gleitschicht bilden.

[0015] Der Gießkolben kann zudem eine um seine Mantelfläche umlaufende Ringnut aufweisen, wobei der Ausgang des Schmiermittelkanals in die Ringnut mündet. Das durch die Druckluft ausgebrachte Schmiermittel kann sich so um den Gießkolben herum bewegen, was die Verteilung des Schmiermittels innerhalb der Gießkammer weiter verbessert.

[0016] Bevorzugt umfasst die erfindungsgemäße Druckgussvorrichtung eine mit dem Gießkolben verbundene Kolbenstange, wobei sich der Schmiermittelkanal durch die Kolbenstange erstreckt. Die Kolbenstange ist bevorzugt fest mit dem Gießkolben verbunden. Sie dient dazu, den Kolben innerhalb der Gießkammer zu verschieben. Die Kolbenstange verläuft üblicherweise durch eine Kolbenstangenöffnung in der Gießkammer.

[0017] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Drucklufteinrichtung über ein erstes Ventil mit dem Schmiermittelkanal verbunden. Von Vorteil ist es zudem, wenn die Schmiermitteleinrichtung über ein zweites Ventil mit dem Schmiermittelkanal verbunden ist. Die Verwendung von Ventilen erlaubt es, das Schmiermittel und die Druckluft getrennt voneinander in den in den Schmiermittelkanal einzubringen, ohne dass Schmiermitteleinrichtung und Drucklufteinrichtung sich gegenseitig beeinflussen. Insbesondere kann vermieden werden, dass das Schmiermittel durch die Druckluft zurück in die Schmiermitteleinrichtung gedrückt wird.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Druckgussvorrichtung eine Vakuumvorrichtung auf, welche zur Evakuierung der Gießkammer und/oder des Formhohlraums ausgebildet ist. Wie oben bereits erläutert kommen die erfindungsgemäßen Vorteile besonders zum Tragen, wenn eine solche Vakuumvorrichtung vorhanden ist. Mit Hilfe der Vakuumvorrichtung kann, beispielsweise nach dem Einfüllen der Schmelze, ein Vakuum innerhalb der Gießkammer und innerhalb des Formhohlraums erzeugt werden. Es befinden sich dann in der Gießkammer keine Gase mehr, welche beim nachfolgenden Einschießen der Schmelze in den Formhohlraum gedrückt und innerhalb des Gussteils eingeschlossen werden könnten. Die Gussteilqualität wird dadurch deutlich erhöht. Aufgrund der erfindungsgemäßen Drucklufteinrichtung kann vor Erzeugung des Vakuums sichergestellt werden, dass der Schmiermittelkanal frei

von Schmiermittelresten ist. Es werden dann während Erzeugung des Vakuums keine Schmiermittelreste in die Gießkammer eingezogen. Die Gussteilqualität kann auf diese Weise weiter gesteigert werden.

[0019] Vorzugsweise umfasst die Druckgussvorrichtung eine Abdeckung, welche zum vakuumdichten Abschießen der Einfüllöffnung ausgebildet ist. Bevorzugt weist die Abdeckung eine Zuleitung zur Vakuumvorrichtung auf. Über die Zuleitung kann, wenn die Abdeckung die Einfüllöffnung abschließt, ein Vakuum im Inneren der Gießkammer erzeugt werden. Die Zuleitung kann einen großen Querschnitt aufweisen, beispielsweise kann der Querschnitt der Zuleitung zwischen 20 mm und 40 mm liegen, so dass die Gießkammer über die Zuleitung und die Einfüllöffnung unter Verwendung eines großen Volumenstroms evakuiert werden kann. Werden zur Evakuierung große Volumenströme verwendet, ist es aufgrund des damit einhergehenden starken "Saugeffektes" besonders wichtig, dass sich keine Schmiermittelreste im Schmiermittelkanal befinden.

[0020] Die Abdeckung kann in einer bevorzugten Ausführungsform einen vakuumdichten Innenraum zwischen sich und der Gießkammer definieren, wobei sich bevorzugt ein an die Gießkammer angrenzender Bereich der Kolbenstange im Innenraum befindet. Die Abdeckung kann dazu eine Durchführungsichtung für die Kolbenstange aufweisen. Die Abdeckung kann verschiebbar ausgebildet sein, wobei ein vakuumdichter Abschluss der Einfüllöffnung durch eine Verschiebung der Abdeckung erreicht wird. Wenn sich die Kolbenstange in dem an die Gießkammer angrenzenden Bereich im evakuierten Innenraum der Abdeckung befindet, wird vermieden, dass beim Evakuieren der Gießkammer über den zwangsläufig vorhandenen Spalt zwischen der Kolbenstangenöffnung und der Kolbenstange Außenluft in die Gießkammer gesogen wird.

[0021] Beim Einschießen der Schmelze aus der Gießkammer in den Formhohlraum kommt es an einer Frontfläche des Gießkolbens zu einem Kontakt mit der Schmelze und zu einer damit verbundenen Wärmeübertragung von der Schmelze auf den Gießkolben. Das in unmittelbarer Nähe des Gießkolbens befindliche Metall gibt daher Wärme an den Gießkolben ab und kann unter Umständen vorzeitig erkalten. Wird dieses vorzeitig erkaltete Material in den Formhohlraum eingebracht, können im Werkstück Bereiche mit verminderter Materialqualität entstehen.

[0022] In einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Gießkammer deshalb eine an den Formhohlraum angrenzende Rückwand mit einem zum Formhohlraum führenden Durchgang für das Gussmaterial auf, wobei der Gießkolben zum Einschießen des Gussmaterials bis in eine Endposition verschiebbar ist, wobei in der Endposition des Gießkolbens zwischen dem Gießkolben und der Rückwand ein Freiraum besteht. In den Freiraum kann beim Einschießen der Schmelze flüssiges Metall eintreten, welches dort möglicherweise vorzeitig erkaltet, jedoch aufgrund des Freiraums auch in der Endposition

des Gießkolbens (also in einer Position, in der der Gießkolben dem Formhohlraum am nächsten steht) nicht in den Formhohlraum befördert wird. Die Einbringung vorzeitig erkalteten Gussmaterials in den Formhohlraum wird so vermieden oder zumindest verringert.

[0023] Der Freiraum kann ein Volumen zwischen 10 und 160 cm³, bevorzugt zwischen 30 und 120 cm³, weiter bevorzugt zwischen 50 und 90 cm³ einnehmen. Bevorzugt ist der Freiraum in einem Bereich der Gießkammer angeordnet, welcher sich vom Boden der Gießkammer bis zu einer Höhe von weniger als 80% der Gießkammer, bevorzugt bis zu einer Höhe von weniger als 70%, weiter bevorzugt von weniger als 60% erstreckt. Dies ist vorteilhaft, da die Gießkammer üblicherweise nur bis zu einer bestimmten Höhe mit dem Gussmaterial gefüllt wird, so dass die Metallschmelze nach dem Einfüllen im unteren Bereich der Gießkammer mit dem Gießkolben in Berührung kommt.

[0024] Bevorzugt wird der Freiraum durch eine Aussparung im Gießkolben gebildet. Die Aussparung kann durch einen schrägen Anschnitt einer Frontfläche des Gießkolbens gebildet werden. Die Frontfläche bezeichnet dabei die in Richtung des Formhohlraums weisende Fläche des Gießkolbens.

[0025] Der erfindungsgemäße Freiraum kann einen eigenständigen erfinderischen Gehalt aufweisen. Eine oben beschriebene Vorrichtung zum Druckgießen eines Gussmaterials, welche den oben genannten Freiraum aufweist, kann somit unabhängig von Schmiermittelkanal, Schmiermitteleinrichtung und Drucklufteinrichtung ein Gegenstand der vorliegenden Erfindung sein.

[0026] Gegenstand der Erfindung ist weiterhin ein Verfahren zum Schmieren eines Gießkolbens, welcher innerhalb einer Gießkammer einer Druckgussvorrichtung geführt ist, wobei die Druckgussvorrichtung einen in die Gießkammer mündenden Schmiermittelkanal aufweist, umfassend die nachfolgenden Schritte:

- a. Einbringen von Schmiermittel in einen Eingang des Schmiermittelkanals;
- b. Einbringen von Druckluft in den Eingang des Schmiermittelkanals.

[0027] In einer bevorzugten Ausführungsform wird in Schritt a. eine Schmiermittelmenge zwischen 0,1 ml und 1,4 ml, bevorzugt zwischen 0,2 ml und 1 ml, weiter bevorzugt zwischen 0,4 ml und 0,6 ml in den Schmiermittelkanal eingebracht.

[0028] Bevorzugt wird Druckluft in Schritt b. mit einem Druck im Bereich zwischen 4 bar und 10 bar, bevorzugt zwischen 6 bar und 8 bar in den Schmiermittelkanal eingebracht.

[0029] Vorzugsweise wird die Druckluft in Schritt b. über einen Zeitraum zwischen 0,5 und 5 Sekunden, bevorzugt zwischen 2 und 3 Sekunden in den Eingang des Schmiermittelkanals eingebracht.

[0030] In einer vorteilhaften Ausführungsform wird das Schmiermittel und / oder die Druckluft beim Zurückziehen

des Gießkolbens eingebracht. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Schmiermittel und / oder die Druckluft nach dem Einschießen der Schmelze in den Schmiermittelkanal eingebracht wird. Unmittelbar nach dem Einschießen Schmelze befindet sich der Gießkolben in der Nähe der Endposition (also in einer an den Formhohlraum angrenzenden Position). Wenn der Vorgang des Schmierens beim Zurückziehen aus der Endposition durchgeführt wird, kann das Schmiermittel über den Schmiermittelkanal im gesamten Gießkolben verteilt werden.

[0031] In einer bevorzugten Ausführungsform wird nach den oben genannten Verfahrensschritten a. und b. ein Vakuum im Innenraum der Gießkammer erzeugt.

[0032] Nachfolgend wird eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beispielhaft erläutert.

[0033] Es zeigen:

Figur 1: eine schematische Illustration einer erfindungsgemäßen Druckgussvorrichtung nach dem Einfüllen eines Gussmaterials;

Figur 2: die Druckgussvorrichtung der Figur 1 nach dem Schließen einer Abdeckung;

Figur 3: die Druckgussvorrichtung der Figur 1 nach dem Einschießen der Schmelze;

Figur 4: die Druckgussvorrichtung der Figur 1 nach dem Einbringen von Schmiermittel in einen Schmiermittelkanal;

Figur 5: die Druckgussvorrichtung der Figur 1 beim Zurückziehen des Gießkolbens.

[0034] Figur 1 zeigt eine schematische Illustration einer erfindungsgemäßen Druckgussvorrichtung nach dem Einfüllen einer Metallschmelze 15. Die Druckgussvorrichtung weist eine Gießkammer 13 mit einer Einfüllöffnung 14 und einer Rückwand 51 auf. Die Rückwand 51 ist mit einem Durchgang 52 versehen. In der Gießkammer 13 ist ein Gießkolben 16 angeordnet, welcher an einer Kolbenstange 22 befestigt ist. Die Gießkammer weist zudem eine Kolbenstangenöffnung 50 auf, durch welche die Kolbenstange 22 hindurchgeführt ist. Zur Bewegung des Gießkolbens 13 kann eine Kraft auf die Kolbenstange 22 ausgeübt werden. Der Gießkolben 16 weist einen Durchmesser von 6 cm auf. Der Kolbenhub, also die maximale Strecke, die der Gießkolben verschoben werden kann, beträgt etwa 40 cm.

[0035] Der Innenraum der Gießkammer 13 ist über den Durchgang 52 mit einem Formhohlraum 18 verbunden, welcher aus zwei Formteilhälften 19, 20 besteht. In die Gießkammer ist eine Metallschmelze 15 eingefüllt. Der Gießkolben 16 kann aus einer in Figur 1 gezeigten Anfangsposition bis zu einer Endposition in Richtung des Formhohlraums 18 innerhalb der Gießkammer 13 ver-

schoben werden. Dabei verdrängt der Gießkolben 16 die Metallschmelze 15 und drückt sie durch den Durchgang 52 in den Formhohlraum 18 hinein. Dieser Vorgang wird auch als "Einschießen" der Schmelze 15 in den Formhohlraum 18 bezeichnet. Innerhalb der Formhälften 19, 20 entsteht nach dem Abkühlen der Metallschmelze ein Gussteil.

[0036] Der Gießkolben 16 weist eine Aussparung 43 auf, welche durch einen schrägen Anschnitt einer Frontfläche 42 des Gießkolbens 16 gebildet ist. Nach dem Einfüllen der Schmelze 15 in die Gießkammer 13 tritt die Schmelze 15 mit dem Gießkolben 16 in Kontakt. In der Nähe des Gießkolbens kann es zu einem frühzeitigen Abkühlen der Schmelze 15 kommen. Zum Einschießen der Schmelze 15 wird der Gießkolben 16 in die in Figur 3 gezeigte Endposition verschoben. Aufgrund der Aussparung 43 existiert in der Endposition zwischen dem Gießkolben 16 und der Rückwand 51 ein Freiraum 53, in den frühzeitig erhaltetes Gussmaterial eintreten kann. Das frühzeitig erhaltete Gussmaterial wird somit nicht in den Formhohlraum 18 befördert. Die Gussteilqualität wird somit nicht oder zumindest weniger stark durch frühzeitig abgekühltes Gussmaterial beeinträchtigt.

[0037] Die Mantelfläche des Gießkolbens 16 liegt möglichst eng an der Innenfläche 17 der Gießkammer 13 an, wobei jedoch ein Spalt 21 zwischen der Mantelfläche und der Innenfläche 17 besteht, um eine Bewegung des Gießkolbens 16 zu ermöglichen. Der Gießkolben 16 wird auf diese Weise innerhalb der Gießkammer 13 geführt. Ein Schmiermittelkanal 23 erstreckt sich sowohl durch die Kolbenstange 22, als auch durch den Gießkolben 16. Bezüglich der Darstellung von Gießkolben 16 und Kolbenstange 22 ist Figur 1 insoweit als Schnittdarstellung anzusehen. Der Durchmesser des Schmiermittelkanals beträgt etwa 6 mm. Innerhalb des Gießkolbens 16 verzweigt sich der Schmiermittelkanal 23 in insgesamt 10 Ausgänge, von denen in der Schnittdarstellung die beiden Ausgänge 49 zu sehen sind. Die Ausgänge münden in eine Ringnut 24. Im Bereich der Verzweigungen kann der Schmiermittelkanal einen kleineren Durchmesser aufweisen. Die Ringnut 24 verläuft um die Mantelfläche des Gießkolbens 16 herum.

[0038] Die Druckgussvorrichtung weist weiterhin eine Schmiermitteleinrichtung 28 auf, welche über ein Ventil 26 sowie eine Zuleitung 44 mit einem Eingang 25 des Schmiermittelkanals 23 verbunden ist. Die Schmiermitteleinrichtung 28 kann durch ein Schmiermittelreservoir und eine Schmiermittelpumpe gebildet sein. Zudem ist eine Drucklufteinrichtung 29 vorhanden, welche über ein Ventil 27 sowie eine Zuleitung 45 mit dem Eingang 25 verbunden ist. Die Drucklufteinrichtung 29 kann einen Druckluftbehälter umfassen und ist dazu ausgebildet über einen Zeitraum von mindestens 3 s Druckluft mit einem Druck von 7 bar bereitzustellen.

[0039] Die Schmiermitteleinrichtung 28 ist dazu ausgebildet, eine genau dosierte Menge eines Schmiermittels über das Ventil 26 in den Eingang 25 des Schmiermittelkanals 23 einzubringen. Zudem ist die Druckluft-

einrichtung 29 dazu ausgebildet, über das Ventil 27 Druckluft in den Eingang 25 des Schmiermittelkanals 23 einzubringen.

[0040] Die Druckgussvorrichtung umfasst weiterhin eine Abdeckung 35, welche einen Innenraum 36 zwischen der Abdeckung 35 und der Gießkammer 13 definiert und welche in Längsrichtung der Gießkammer 13 verschiebbar ist. Durch eine Verschiebung der Abdeckung 35 in Richtung des Formhohlraums 18 kann die Einfüllöffnung 14 vakuumdicht verschlossen werden (siehe Figur 2). In der gezeigten Ausführungsform dichtet die Abdeckhaube auf der zum Formteil weisenden Seite mit einer zwischen der Einfüllöffnung 14 und der Formteilhälfte 20 angeordneten Dichtung ab, welche sich umfänglich um die Außenwand der Gießkammerherum erstreckt. In einer alternativen Ausführungsform kann die Abdeckung 35 auch mit einer Dichtung abdichten, welche unmittelbar an der Formteilhälfte 20 bzw. einem dort angeordneten Maschinenschild angeordnet ist (in den Figuren nicht gezeigt). Auf der gegenüberliegenden Seite weist die Abdeckung eine Durchführungsichtung 38 auf, durch welche die Kolbenstange 22 hindurch geführt ist. Ein Abschnitt 37 der Kolbenstange 22 befindet sich im Innenraum 36, so dass bei einer Evakuierung der Gießkammer 13 keine oder nur wenig Außenluft durch den Spalt im Bereich der Kolbenstangenöffnung 50 in die Gießkammer 13 gesogen wird.

[0041] Die Abdeckung 35 weist weiterhin einen Anschluss 39 auf, welcher über eine Leitung 40 und ein Ventil 41 mit einer Vakuumeinrichtung 30 verbunden ist. Die Vakuumeinrichtung 30 ist zudem über eine Zuleitung 31 und ein Ventil 32 mit dem Formhohlraum 18 verbunden.

[0042] Der Ablauf eines erfindungsgemäßen Verfahrens ist in der Abfolge der Figuren 1 bis 5 illustriert. Dabei zeigen die Figuren 2 bis 5 die Vorrichtung der Figur 1 in verschiedenen Verfahrenszuständen.

[0043] Wie oben bereits erläutert zeigt Figur 1 den Zustand der Vorrichtung nachdem die Schmelze 15 in die Gießkammer 13 eingefüllt wurde. Das Schmiermittelventil 26 und das Druckluftventil 27 sind geschlossen.

[0044] Nach dem Einfüllen der Schmelze wird zunächst die Abdeckung 35 über die Einfüllöffnung 14 verschoben, so dass der Innenraum 36 sowie die Gießkammer 13 vakuumdicht verschlossen sind. Dieser Zustand ist in Figur 2 gezeigt. Das Ventil 41 kann nun geöffnet werden, so dass die Vakuumeinrichtung 30 über den Anschluss 39 und die Leitung 40 im Innenraum 36 sowie im Innenraum der Gießkammer 13 ein Vakuum erzeugen kann. Das Ventil 32 ist zu diesem Zeitpunkt bevorzugt noch geschlossen.

[0045] Nachdem ein ausreichendes Vakuum innerhalb des Innenraums 36 sowie innerhalb der Gießkammer 13 erreicht wurde, wird der Gießkolben 16 in Richtung des Formhohlraums 18 verschoben, um die Schmelze 15 in den Formhohlraum 18 einzuschießen. Wenn der Gießkolben 16 die Einfüllöffnung 14 überfahren hat, kann auch das Ventil 32 geöffnet werden. Figur

3 zeigt den Zustand der Vorrichtung nach dem Einschließen der Schmelze in den Formhohlraum 18, wobei sich der Gießkolben 16 hier in der Endposition befindet.

[0046] Anschließend wird, wie in Figur 4 zu sehen ist, das Schmiermittelventil 26 geöffnet und über die Schmiermitteleinrichtung 28 ein Schmiermitteltropfen 46, welcher eine Menge von etwa 0,6 ml aufweist, in den Eingang 25 des Schmiermittelkanals 23 eingebracht. Nach dem Einbringen des Schmiermitteltropfens 46 kann das Schmiermittelventil 26 geschlossen werden. Zudem kann die Abdeckung 35 wieder geöffnet werden.

[0047] Anschließend wird, wie in Figur 5 anhand des Pfeils 47 angedeutet, der Gießkolben 16 ausgehend von der Endposition zurückgezogen. Zu Beginn des Zurückziehens wird das Druckluftventil 27 geöffnet. Die Drucklufteinrichtung 29 bringt nun Druckluft in den Eingang 25 des Schmiermittelkanals 23 ein. Der Schmiermitteltropfen 45 wird durch die Druckluft, welche in Figur 5 durch die Wellenlinien 48 angedeutet ist, durch den Schmiermittelkanal 23 hindurch bis zum Ausgang 49 befördert, welcher sich im Bereich der im Gießkolben 16 angeordneten Ringnut 24 befindet. Der Schmiermitteltropfen 46 wird auf diese Weise während des Zurückziehens des Gießkolbens 16 innerhalb der Gießkammer 13 verteilt und gleichmäßig an der Innenwand der Gießkammer 13 aufgebracht.

[0048] Nach dem Zurückziehen des Gießkolbens 16 hat dieser wieder die in Figur 1 gezeigte Anfangsposition erreicht und das Druckluftventil 27 kann geschlossen werden. Es kann dann zur Herstellung eines weiteren Gussteils erneut eine Metallschmelze 15 in die Gießkammer 13 eingefüllt werden und die weiteren oben beschriebenen Verfahrensschritte können entsprechend wiederholt werden. Aufgrund der Verwendung von Druckluft zur Ausbringung des Schmiermittels innerhalb der Gießkammer 13 ist der Schmiermittelkanal 23 in dem in Figur 1 gezeigten Verfahrenszustand nahezu frei von Schmiermittel. Bei der in Figur 2 illustrierten Evakuierung des Innenraums der Gießkammer 13 werden daher keine überschüssigen Schmiermittelreste aus dem Schmiermittelkanal 23 durch den Spalt 21 in den Innenraum der Gießkammer 13 gesogen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Druckgießen eines Gussmaterials (15), insbesondere zum Druckgießen von Metallen, umfassend

- a. eine Gießkammer (13) mit einer Einfüllöffnung (14) für das Gussmaterial (15),
- b. einen in der Gießkammer (13) verschiebbaren Gießkolben (16), welcher zur Ausbringung des Gussmaterials (15) in einen mit der Gießkammer (13) verbundenen Formhohlraum (18) ausgebildet ist,
- c. einen Schmiermittelkanal (23) mit einem Ein-

gang (25) und einem Ausgang (49), wobei der Ausgang (49) des Schmiermittelkanals in die Gießkammer (13) mündet, und
d. eine Schmiermitteleinrichtung (28), welche zur Einbringung eines Schmiermittels (46) in den Eingang (25) des Schmiermittelkanals (23) ausgebildet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Druckgussvorrichtung weiterhin eine Drucklufteinrichtung (29) zur Einbringung von Druckluft in den Eingang (25) des Schmiermittelkanals (23) aufweist.

2. Druckgussvorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Schmiermittelkanal (23) durch den Gießkolben (16) erstreckt.

3. Druckgussvorrichtung gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausgang (49) des Schmiermittelkanals in der Mantelfläche des Gießkolbens (16) angeordnet ist, wobei der Gießkolben (16) bevorzugt eine um seine Mantelfläche umlaufende Ringnut (24) aufweist, wobei der Ausgang (49) des Schmiermittelkanals (23) in die Ringnut (24) mündet.

4. Druckgussvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drucklufteinrichtung (29) über ein erstes Ventil (27) mit dem Schmiermittelkanal (23) verbunden ist.

5. Druckgussvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmiermitteleinrichtung (28) über ein zweites Ventil (26) mit dem Schmiermittelkanal (23) verbunden ist.

6. Druckgussvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckgussvorrichtung eine Vakuumvorrichtung (30) aufweist, welche zur Evakuierung der Gießkammer (13) ausgebildet ist.

7. Druckgussvorrichtung gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Abdeckung (35) aufweist, welche zum vakuumdichten Abschießen der Einfüllöffnung (14) ausgebildet ist, wobei die Abdeckung (35) eine Zuleitung (40) zur Vakuumvorrichtung (30) aufweist.

8. Druckgussvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gießkammer (13) eine an den Formhohlraum (18) angrenzende Rückwand (51) mit einem zum Formhohlraum (18) führenden Durchgang (52) für das Gussmaterial (15) aufweist, wobei der Gießkolben (16) zum Einschließen des Gussmaterials (15) bis in eine Endposition verschiebbar ist, wobei in der End-

position des Gießkolbens (16) zwischen dem Gießkolben (16) und der Rückwand (51) ein Freiraum (53) besteht.

9. Druckgussvorrichtung gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freiraum durch eine Aussparung (43) im Gießkolben (16) gebildet wird, wobei die Aussparung (43) bevorzugt durch einen schrägen Anschnitt einer Frontfläche (42) des Gießkolbens (16) gebildet ist. 5
10

10. Verfahren zum Schmieren eines Gießkolbens (16), welcher innerhalb einer Gießkammer (13) einer Druckgussvorrichtung geführt ist, wobei die Druckgussvorrichtung einen in die Gießkammer (13) mündenden Schmiermittelkanal (23) aufweist, umfassend die nachfolgenden Schritte: 15
 - a. Einbringen von Schmiermittel (46) in einen Eingang (25) des Schmiermittelkanals (23); 20
 - b. Einbringen von Druckluft in den Eingang (25) des Schmiermittelkanals (23).

11. Verfahren gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schmiermittelmenge zwischen 0,1 ml und 1,4 ml, bevorzugt zwischen 0,2 ml und 1 ml, weiter bevorzugt zwischen 0,4 ml und 0,6 ml in den Schmiermittelkanal (23) eingebracht wird. 25

12. Verfahren gemäß Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** Druckluft mit einem Druck im Bereich zwischen 4 bar und 10 bar, bevorzugt zwischen 6 bar und 8 bar in den Eingang (25) des Schmiermittelkanals (23) eingebracht wird. 30
35

13. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** Druckluft über einen Zeitraum zwischen 0,5 und 5 Sekunden, bevorzugt zwischen 2 und 3 Sekunden in den Eingang (25) des Schmiermittelkanals (23) eingebracht wird. 40

14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schmiermittel (46) und/oder die Druckluft beim Zurückziehen des Gießkolbens (16) eingebracht werden. 45

15. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach den Verfahrensschritten a. und b. ein Vakuum im Innenraum der Gießkammer (13) erzeugt wird. 50

55

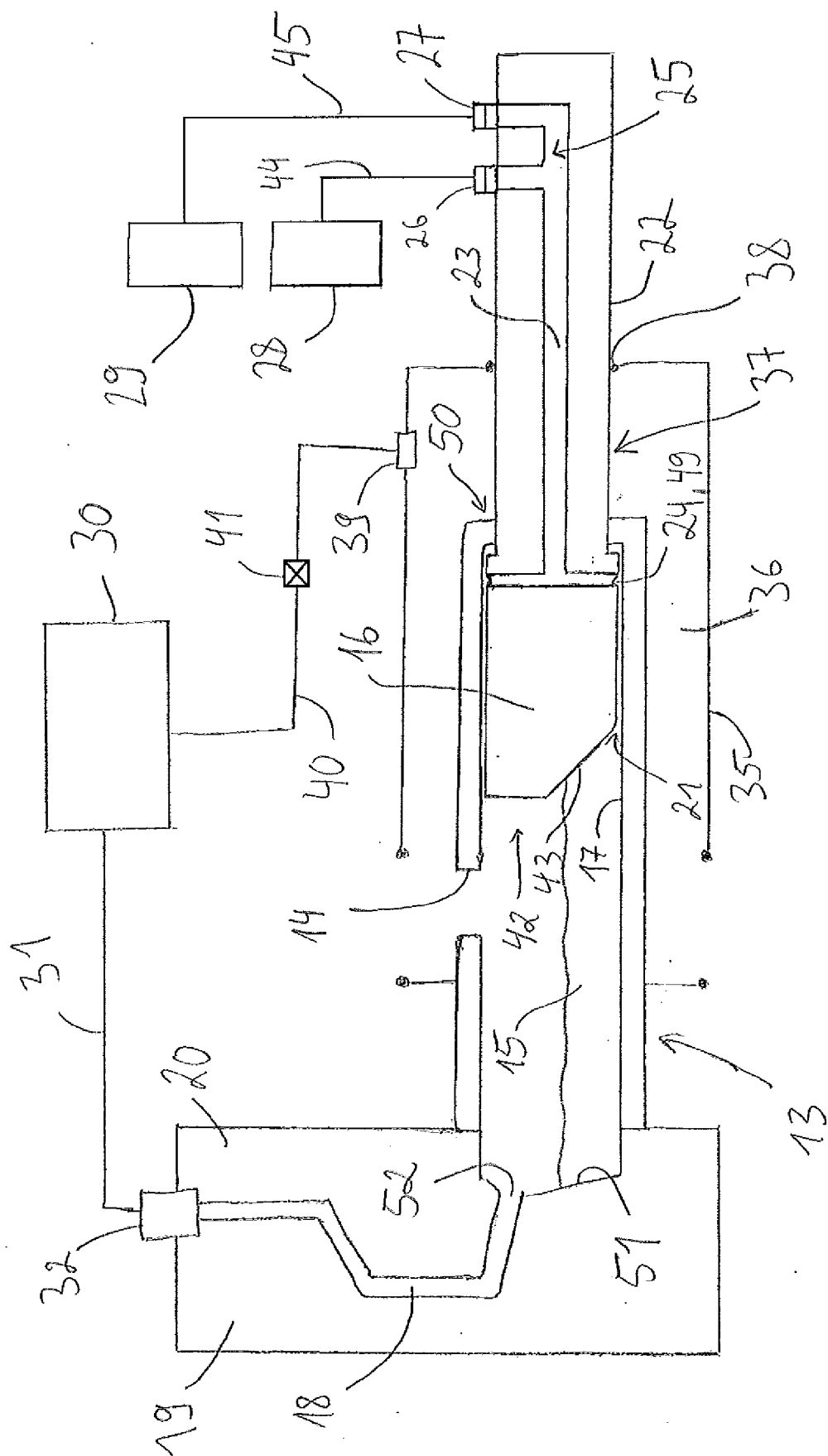


Fig. 1

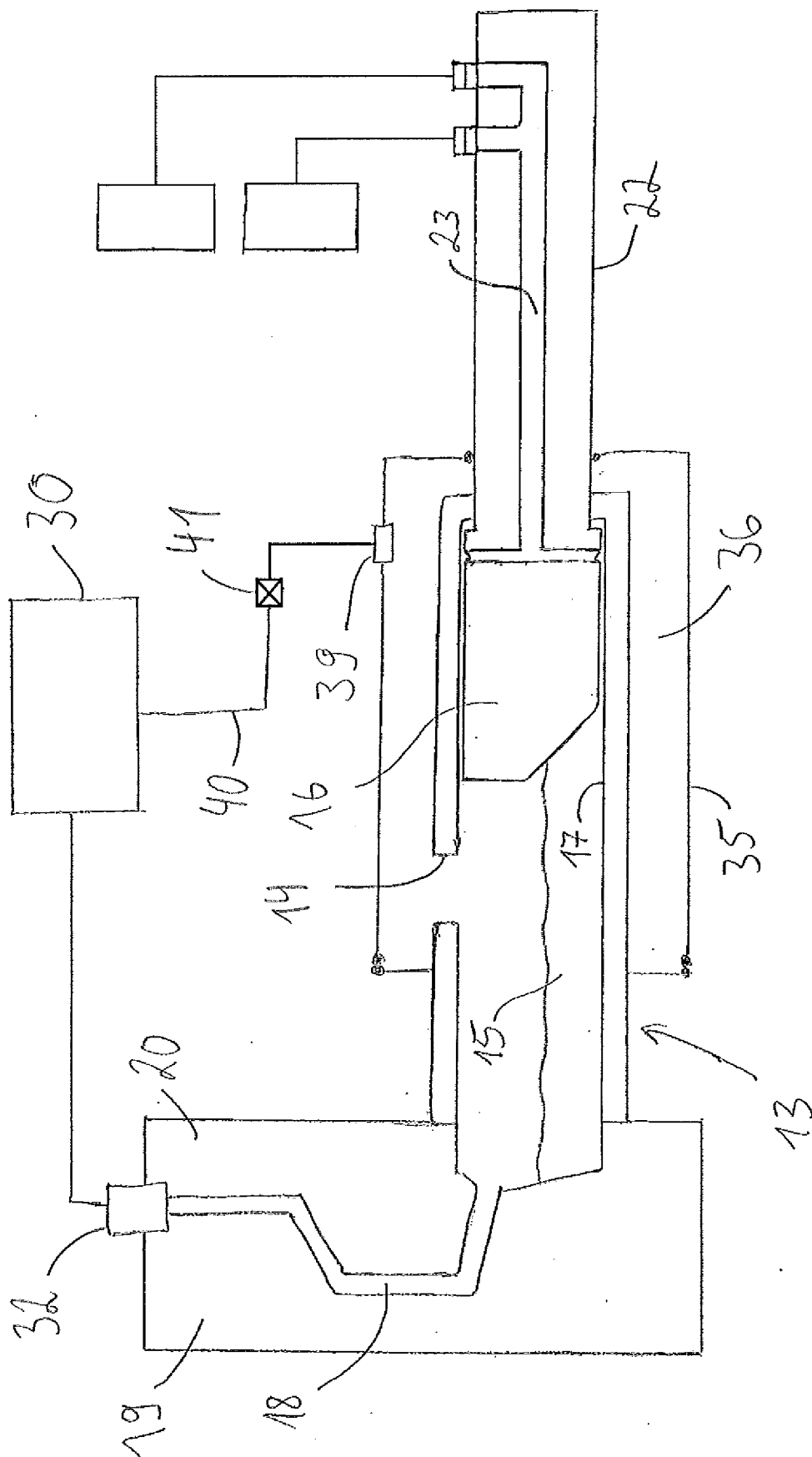


Fig. 2

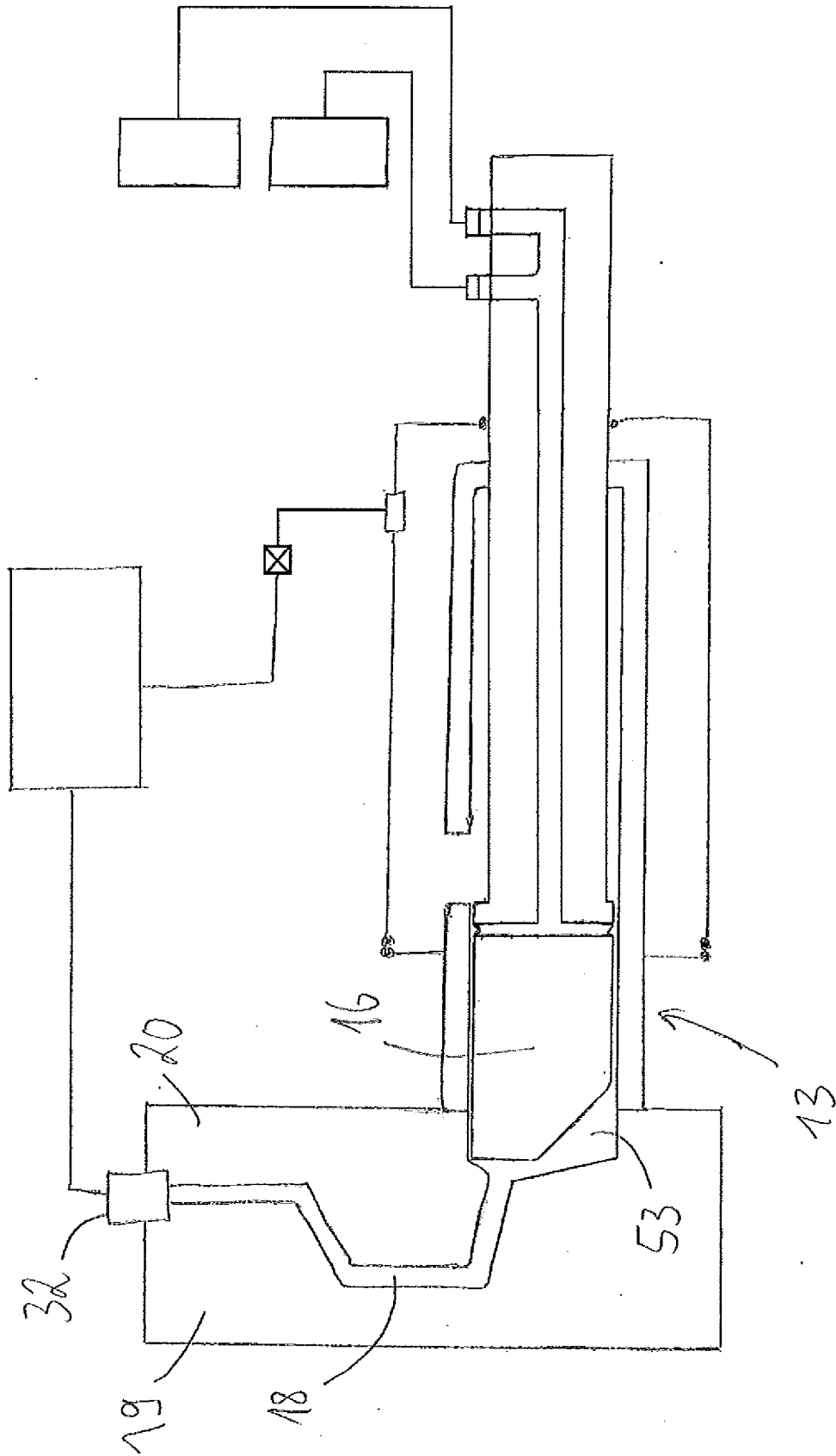
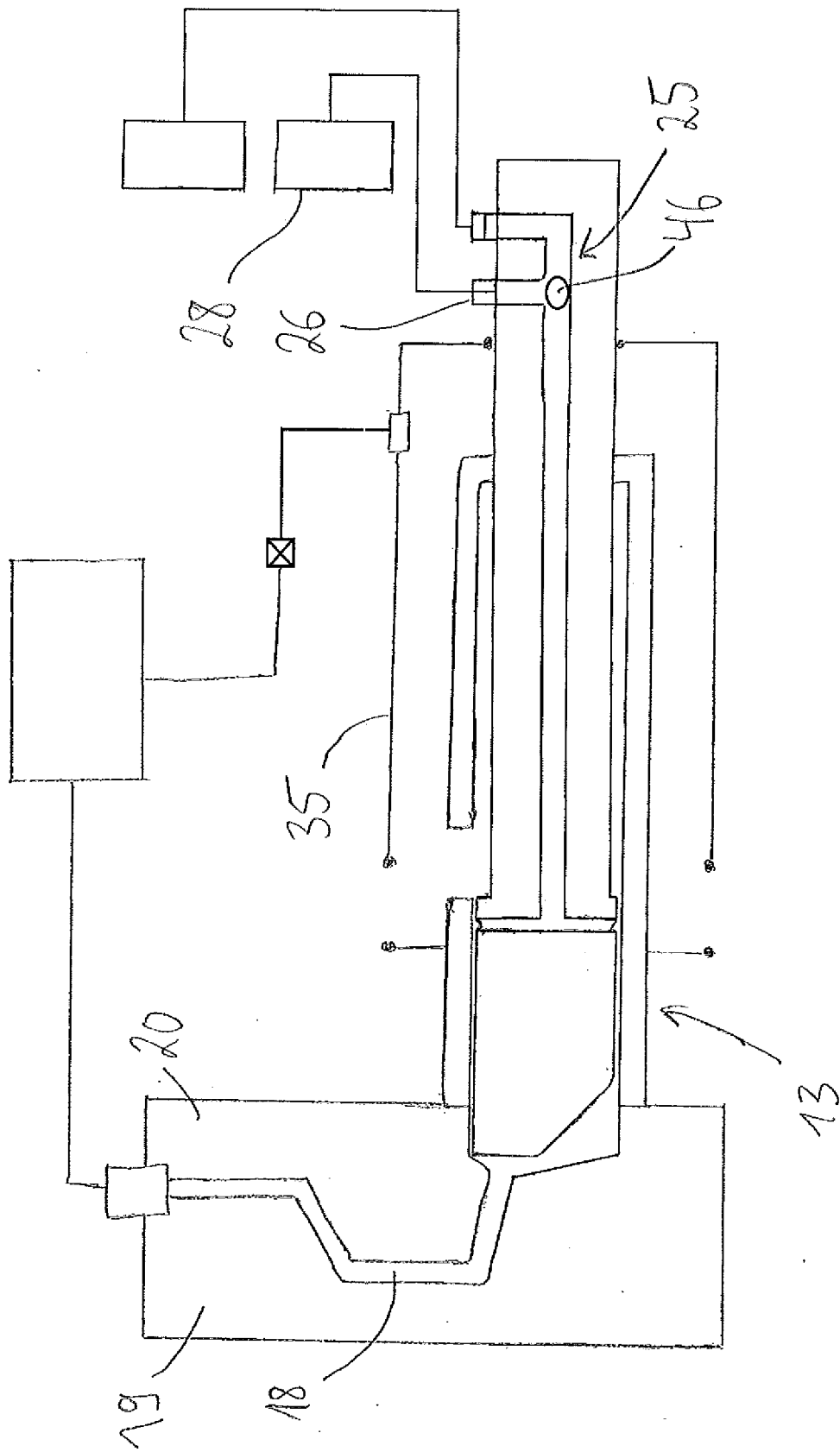


Fig. 3



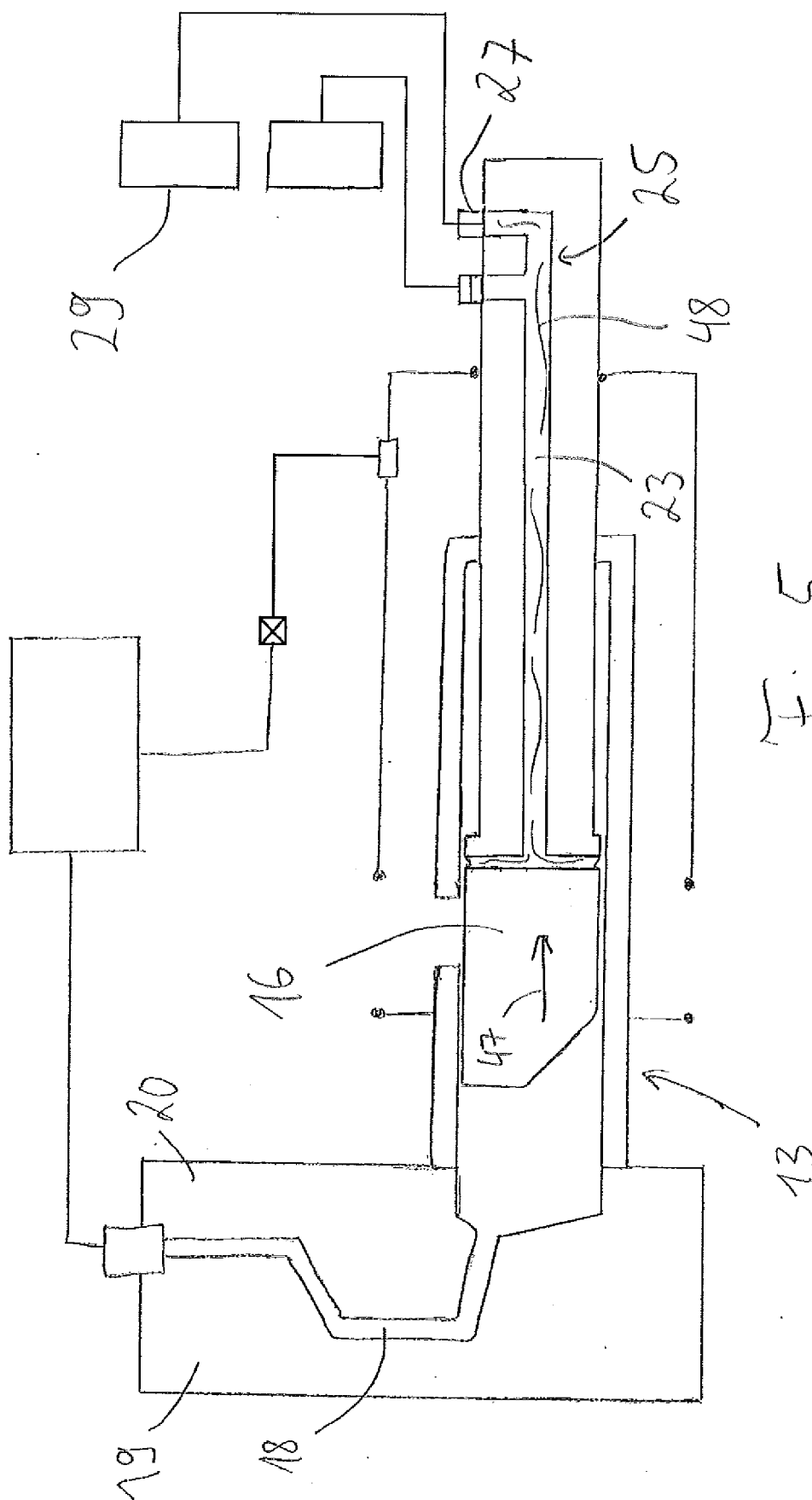


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 18 8556

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 745 956 A2 (WIELAND WERKE AG [DE]) 25. Juni 2014 (2014-06-25)	1-5, 10-14	INV. B22D17/10
Y	* Absatz [0014] * * Absatz [0016] * * Absatz [0024] - Absatz [0026] * * Abbildung 1 *	6-9,15	B22D17/20 B22D17/14
X	----- US 3 779 305 A (PONDELICEK W ET AL) 18. Dezember 1973 (1973-12-18) * Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 2, Zeile 49 * * Spalte 3, Zeile 40 - Spalte 3, Zeile 56 * * Abbildung 1 *	1	
X	----- JP S50 10728 A (UNKNOWN) 4. Februar 1975 (1975-02-04) * Automated translation * * Abbildung 1 *	1	
Y	----- US 2009/050289 A1 (LISMONT HEDWIG [DE]) 26. Februar 2009 (2009-02-26) * Absatz [0038] * * Abbildung 1 *	6,7,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B22D
Y	----- WO 2015/040490 A2 (MAGNA INT INC [CA]; WILKES RICHARD JOHN [CA]; ZELINA OWEN MICHAEL [CA]) 26. März 2015 (2015-03-26) * Absätze [0043] - [0047] * * Abbildungen 4-7 *	8,9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 8. März 2018	Prüfer Desvignes, Rémi
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 17 18 8556

5 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.

08-03-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2745956 A2	25-06-2014	DE 102012025447 A1 EP 2745956 A2	26-06-2014 25-06-2014
US 3779305 A	18-12-1973	KEINE	
JP S5010728 A	04-02-1975	JP S566824 B2 JP S5010728 A	13-02-1981 04-02-1975
US 2009050289 A1	26-02-2009	DE 102004057324 A1 EP 1819465 A1 US 2009050289 A1 WO 2006056410 A1	01-06-2006 22-08-2007 26-02-2009 01-06-2006
WO 2015040490 A2	26-03-2015	CN 105555496 A DE 112014004304 T5 US 2017136528 A1 WO 2015040490 A2	04-05-2016 01-09-2016 18-05-2017 26-03-2015

EPO FORM P0461

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