

(19)



(11)

**EP 3 682 985 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**22.07.2020 Patentblatt 2020/30**

(51) Int Cl.:  
**B22D 17/12** (2006.01) **B22D 17/26** (2006.01)  
**B29C 45/67** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19152724.1**

(22) Anmeldetag: **21.01.2019**

(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:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **Hauser, Daniel**  
**23568 Lübeck (DE)**  
• **Höhr, Heribert**  
**23568 Lübeck (DE)**  
• **Birkenhagen, Hannes**  
**23568 Lübeck (DE)**

(71) Anmelder: **Druckguss Service Deutschland GmbH**  
**23568 Lübeck (DE)**

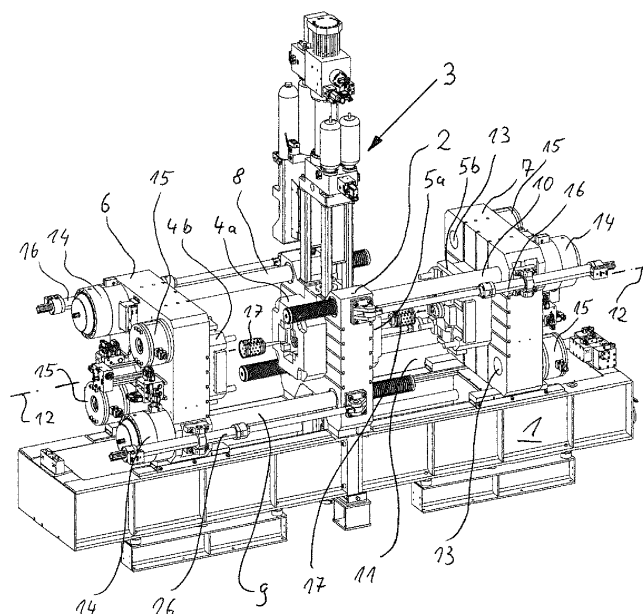
(74) Vertreter: **Patentanwälte Vollmann Hemmer**  
**Lindfeld**  
**Partnerschaft mbB**  
**Wallstraße 33a**  
**23560 Lübeck (DE)**

(54) **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER  
LEICHTMETALLKALTKAMMERDRUCKGIESSMASCHINE**

(57) Die Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine weist eine feststehende Aufspannplatte (2) und zwei zu entgegengerichteten Seiten angerordnete bewegbare Aufspannplatten (6 und 7) auf, wobei zwischen gegenüberliegenden Aufspannplatten (2 und 6) bzw. (2 und 7) jeweils eine Gießform (4, 5) angeordnet ist. Jede be-

wegbare Aufspannplatte (6, 7) ist über zwei Führungssäulen (8, 9; 10, 11) geführt, welche die feststehende Aufspannplatte (2) durchsetzen und die jeweils an einer bewegbaren Aufspannplatte (6, 7) festgelegt und an der anderen lösbar befestigt sind (Figur 1).

Fig. 1



**EP 3 682 985 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine sowie eine Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine insbesondere zum Ausführen dieses Verfahrens.

**[0002]** Bei Kaltkammerdruckgießmaschinen zum Druckgießen von Leichtmetall sind eine Vielzahl von Maschinenbauarten bekannt, zum Beispiel mit horizontal angeordneter oder vertikal angeordneter Gießkammer, mit Aufspannplatten, die horizontal oder vertikal zueinander verfahrbar sind und dergleichen.

**[0003]** Die vorliegende Erfindung geht von einer Kaltkammerdruckgießmaschine aus, wie sie beispielsweise aus EP 3 053 672 A1 zum Stand der Technik zählt. Bei dieser Maschine ist eine mittlere zentrale Aufspannplatte vorgesehen, an welcher zu beiden Seiten feststehende Formteile angeordnet sind. Die zugehörigen beweglichen Formteile sind an Aufspannplatten angeordnet, welche an dort nicht im Einzelnen dargestellten horizontalen Führungssäulen verfahrbar sind.

**[0004]** Solche Führungssäulen sind bei Druckgießmaschinen üblich und beispielsweise in EP 0 116 132 A1 dargestellt. Sie dienen zum einen dazu, die beweglichen Aufspannplatten bei ihrer Öffnungs- bzw. Schließbewegung zu führen und zum anderen dazu, die Schließkräfte aufzunehmen, welche den Zusammenhalt der Formen während des Druckgießens gewährleisten. Insbesondere bei Kaltkammerdruckgießmaschinen der eingangs genannten Bauart, bei welcher zwei Formwerkzeuge gleichzeitig gefüllt werden und somit zwei bewegliche Aufspannplatten rechts und links neben der feststehenden Aufspannplatte angeordnet sind, wird die Formgröße durch den Abstand der Führungssäulen begrenzt, es sei denn das zum Werkzeugwechsel, also zum Wechseln der Formen ein oder mehrere Führungssäulen entfernt werden. Ein solches Ziehen von Führungssäulen bedingt insbesondere bei der eingangs genannten Bauart, bei welcher sich die Führungssäulen zu beiden Seiten der feststehenden Aufspannplatte erstrecken, einen erheblichen Freiraum neben der Maschine. Wenn solche Säulen, wie dies zum Formen großer Werkstücke, wie beispielsweise Federbeinstützen für Kraftfahrzeuge üblich ist, mehr als fünf Meter lang sind, dann wird ein nochmal ebenso langer Freiraum benötigt um diese Führungssäulen zu entfernen, was nachteilig ist, ganz abgesehen von dem damit verbundenen zeitlichen und technischen Aufwand.

**[0005]** Vor diesem Stand der Technik liegt der anmeldungsgemäßen Erfindung die Aufgabe zur Grunde, zum einen ein Verfahren zum Beitreiben einer solchen Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine zur Vermeidung der vorgenannten Nachteile zu verbessern, und zum anderen eine Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine der eingangs genannten Art so auszubilden, dass ein solch verbessertes Verfahren zum Betrieb der Maschine angewendet werden kann und die vorgenannten Nachteile

bekannter Maschinen vermieden, zumindest vermindert werden können.

**[0006]** Der verfahrensmäßige Teil dieser Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Der vorrichtungsmäßige Teil dieser Aufgabe wird durch eine Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine mit den in Anspruch 3 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung angegeben.

**[0007]** Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben einer Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine, bei der eine feststehende Aufspannplatte und zwei zu entgegengerichteten Seiten dazu angeordnete bewegbare Aufspannplatten vorgesehen sind, die jeweils an mindestens eine Führungssäule zum Zwecke des Öffnens und Schließens des dazwischen angeordneten Gießwerkzeugs verfahrbar sind und bei der bei geschlossenen Werkzeugen alle Führungssäulen an den bewegbaren Aufspannplatten festgelegt sind und die feststehende Aufspannplatte durchsetzen, ist gemäß der Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass zum Öffnen der Werkzeuge die Festlegung mindestens einer Führungssäule an einem Ende gelöst und die Führungssäule von einer bewegbaren Aufspannplatte entfernt wird, und zwar der Art, dass bei geöffneten Gießwerkzeugen mindestens eine Führungssäule an jeder bewegbaren Aufspannplatte festgelegt ist und die feststehende Aufspannplatte durchsetzt und, dass mindestens eine Führungssäule von einer, vorzugsweise von jeder bewegbaren Aufspannplatte gelöst und den Raum zwischen den bewegbaren und der feststehenden Aufspannplatte zumindest teilweise freigebend angeordnet ist.

**[0008]** Grundgedanke des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es somit nicht nur zum Werkzeugwechsel mindestens eine Führungssäule zu entfernen wie dies bei Stand der Technik erforderlich ist, sondern die Führungssäulen auch beim Öffnen der Werkzeuge zumindest teilweise zu entfernen um so den Freiraum zwischen den Aufspannplatten zum Entfernen des Werkstücks sowie gegebenenfalls auch zum Wechseln des Werkzeugs zu vergrößern und gleichzeitig den erforderlichen Freiraum neben der Maschine zu verringern. Dabei erfolgt das Festlegen bzw. Lösen der Führungssäule nur an den bewegbaren Aufspannplatten, und zwar so, dass stets mindestens eine Führungssäule zur Führung einer bewegbaren Aufspannplatte verbleibt und mindestens eine Führungssäule aus dem Bereich zwischen einer bewegbaren Aufspannplatte und der feststehenden Aufspannplatte entfernt ist.

**[0009]** Grundsätzlich sind zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mindestens zwei Führungssäulen erforderlich. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, eine Gießmaschine mit vier Führungssäulen vorzusehen, die bezogen auf die in Bewegungsrichtung der bewegbaren Aufspannplatten liegende Längsmittelachse der Werkzeuge paarweise gegenüberliegend, insbesondere diametral gegenüberliegend angeordnet und paar-

weise bewegungsgekoppelt werden. Auf diese Weise ist eine zuverlässige Führung einerseits und ein vergrößerter Freiraum bei geöffneter Stellung der Aufspannplatten andererseits gewährleistet. Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch mit mehr als vier Führungssäulen durchgeführt werden. Bevorzugt sind dabei die Führungssäulen im Wesentlichen horizontal angeordnet, so dass auch die Verfahrrichtung horizontal ist. Grundsätzlich ist das erfindungsgemäße Verfahren jedoch an eine horizontale Verfahrrichtung nicht gebunden.

**[0010]** Die erfindungsgemäße Leichtmetallkammerdruckgießmaschine, die insbesondere zum Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen ist, weist eine Gießkammer auf, eine feststehende Aufspannplatte und zwei zu entgegengerichteten Seiten der feststehenden Aufspannplatte angeordnete bewegbare Aufspannplatten. Dabei sind gegenüberliegende Aufspannplatten jeweils zur Aufnahme einer Gießform ausgebildet und sind mindestens zwei Führungssäulen vorgesehen, welche die feststehende Aufspannplatte durchsetzen und von denen mindestens eine Führungssäule an der einen bewegbaren Aufspannplatte und mindestens eine andere Führungssäule an der anderen bewegbaren Aufspannplatte dauerhaft festgelegt ist.

**[0011]** Gemäß der Erfindung ist das andere Ende mindestens einer an einer bewegbaren Aufspannplatte festgelegten Führungssäule an der anderen bewegbaren Aufspannplatte lösbar festgelegt. Die Maschine weist somit mindestens zwei Führungssäulen auf, von denen die eine an der einen bewegbaren Aufspannplatte dauerhaft festgelegt ist und die andere an der anderen bewegbaren Aufspannplatte dauerhaft festgelegt ist, wobei das andere Ende jeder dieser mindestens an einer bewegbaren Aufspannplatte festgelegten Führungssäule an der anderen bewegbaren Aufspannplatte lösbar befestigt ist. Das Prinzip ist dabei so, dass zwischen einer bewegbaren Aufspannplatte und der feststehenden Aufspannplatte stets mindestens eine Führungssäule zum Zwecke des Führens der bewegbaren Aufspannplatte beim Öffnen und Schließen verbunden bleibt, wohingegen die Verbindung des anderen Endes gelöst wird, so dass ein vergrößerter Freiraum zum Entfernen des Werkstücks bzw. auch zum Austausch des Werkzeugs geschaffen wird. Hierdurch wird gleichzeitig der erforderliche seitliche Freiraum, welcher sonst zum Entfernen der Führungssäulen erforderlich ist, deutlich verringert.

**[0012]** Grundsätzlich kann in einer verschlechterten Ausführungsform bei einer Maschine mit einer feststehenden und zu beiden Seiten davon angeordneten bewegbaren Aufspannplatten die lösbare Anordnung einer Führungssäule nur einseitig vorgesehen werden, es versteht sich jedoch, dass erst die zweiseitige Anordnung die Vorteile in voller Gänze mit sich bringt. Dann sind minimal mindestens zwei Führungssäulen vorgesehen, von denen jeweils eine an einer bewegbaren Aufspannplatte festgelegt ist und die feststehende Aufspannplatte durchsetzt und das andere Ende lösbar an der anderen bewegbaren Aufspannplatte festgelegt ist. Die Anord-

nung ist dabei so, dass beim Lösen der Verbindung zwischen einer bewegbaren Aufspannplatte und der Führungssäule stets die bewegbare Aufspannplatte noch mit einer Führungssäule verbunden bleibt um die Führungsfunktion sicher zu stellen.

**[0013]** Besonders bevorzugt ist es allerdings, wenn gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung die Führungssäulen bezogen auf die in Bewegungsrichtung liegende Längsmittelachse der Aufspannplatten paarweise gegenüberliegend vorzugsweise diametral gegenüber liegend angeordnet und jedes Paar an einer bewegbaren Aufspannplatte festgelegt und an der anderen lösbar festgelegt ist. Dabei hat sich die Anordnung von zwei Paaren als besonders vorteilhaft erwiesen, die vorzugsweise so angeordnet sind, dass Ihre Längsachsen auf den Ecken eines gedachten Quadrats angeordnet sind. Es können jedoch auch drei oder vier Paare von Führungssäulen vorgesehen sein. Es sind auch kombinierte Lösungen denkbar, bei denen einzelne Führungssäulen zwischen einer bewegbaren und der feststehenden Aufspannplatte an diesen Aufspannplatten festgelegt sind und eine andere mit einem Ende an einer bewegbaren Aufspannplatte lösbar festgelegt ist.

**[0014]** Fertigungs- und montagetechnisch besonders günstig ist es, wenn die bewegbaren Aufspannplatten gleich, das heißt identisch ausgebildet sind. Dies ist bei einer symmetrischen Anordnung von vier Führungssäulen, die jeweils paarweise diametral um die Längsmittelachse angeordnet sind, ohne weiteres realisierbar.

**[0015]** Unter festgelegt im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eine dauerhafte festgelegte Verbindung zwischen Führungssäule und bewegbarer Aufspannplatte zu verstehen, die im normalen Fertigungsbetrieb, das heißt beim Spritzgießen von Werkstücken nicht gelöst wird oder vernünftigerweise zu diesem Zweck nicht lösbar ist. Unter lösbar festgelegt im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eine solche Festlegung zu verstehen, die derart lösbar festgelegt ist, dass sie im Fertigungsbetrieb, das heißt im normalen Spritzgießprozess nach jedem Werkstückguss gelöst und danach wieder festgelegt wird, also nicht eine solche Verbindung, die zwar zur Montage und Demontage der Maschine gelöst werden kann, die jedoch während des Fertigungsprozesses, das heißt zwischen den einzelnen "Schüssen" nicht gelöst werden kann.

**[0016]** Vorteilhaft ist an jeder Führungssäule an einem Ende eine Formschlussverriegelungsvorrichtung und am anderen Ende eine Spannvorrichtung vorhanden, dann kann über die Führungssäulen sowohl die Führungsfunktion als auch die Spannfunktion realisiert werden. Die Formschlussverriegelungsvorrichtung wird zur Realisierung des lösbar festgelegten Endes vorgesehen, derartige Verriegelungsvorrichtungen zählen im Bereich der Druckgießmaschinen zum Stand der Technik. Als Spannvorrichtung kann typischerweise ein Hydraulikzylinder zweckmäßigerweise ein Ringzylinder vorgesehen werden, der an dem festgelegten Ende der Führungssäule zwischen Führungssäule und bewegbarer Auf-

spannplatte bevorzugt angeordnet ist. Dabei ist es zweckmäßig, sowohl die Formschlussverriegelungsvorrichtung als auch die Spannvorrichtung hydraulisch betätigt auszugestalten.

**[0017]** Zur Bewegung der bewegbaren Aufspannplatten ist es vorteilhaft, gesonderte Linearantriebe vorzusehen, die zweckmäßigerweise zwischen einer bewegbaren Aufspannplatte und der feststehenden Aufspannplatte angeordnet und parallel sowie nahe dem Teil an der Führungssäule angeordnet ist, welche beim Öffnen nicht entfernt wird. Derartige Linearantriebe können elektrisch, pneumatisch oder vorzugsweise ebenfalls hydraulisch angetrieben sein.

**[0018]** Bevorzugt ist ein solcher Linearantrieb durch ein Aktuatorpaar gebildet, wobei jeder Aktuator benachbart zu dem zwischen der feststehenden Aufspannplatte und der bewegbaren Aufspannplatte verbleibenden Teil einer Führungssäule angeordnet ist um den beim Öffnen entstehenden Freiraum möglichst wenig zu beschränken. Die Anordnung eines Aktuatorpaares als Linearantrieb ist besonders vorteilhaft, da dadurch die Gefahr des Verkantens verringert wird und eine schlanke Bauausführung möglich ist.

**[0019]** Um sowohl in Öffnungs- als auch in Schließrichtung wirksam zu sein ist es vorteilhaft, als Aktuator einen doppelwirkenden Hydraulikzylinder einzusetzen.

**[0020]** Grundsätzlich kann die erfindungsgemäße Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine mit horizontaler oder vertikaler Gießkammer ausgestattet werden, besonders vorteilhaft ist, die Anordnung mit einer vertikalen Gießkammer mit Angusskanälen in der feststehenden Aufspannplatte.

**[0021]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann bei Verwendung einer vertikalen Anordnung der Gießkammer diese vorteilhaft innerhalb der feststehenden Aufspannplatte angeordnet sein.

**[0022]** Grundsätzlich ist es weder erforderlich noch zweckmäßig, dass die Führungssäulen in geöffneter Stellung vollständig aus dem Bereich zwischen feststehender Aufspannplatte und bewegbarer Aufspannplatte herausfahren. In der Praxis hat es sich bewährt, wenn das lösbare Ende der Führungssäule in diesem Bereich noch hineinragt. Dann jedoch ist es zweckmäßig, Abschirmungen zum Schutz der freien Enden der Führungssäulen in geöffneter Stellung vorzusehen, damit diese Enden frei von Staub und Angussteilen bleiben, die in diesem Bereich durch Abplatzungen und dergleichen beim Öffnen der Gießform und der Entnahme des Werkstücks auftreten können. Diese Abschirmungen sind vorteilhaft an der feststehenden Aufspannplatte befestigt und jeweils in Form eines Säulenschutzrohres ausgestaltet.

**[0023]** Die erfindungsgemäße Kaltkammerdruckgießmaschine weist typischerweise zwei Gießwerkzeuge auf, die jeweils aus einem feststehenden und einem bewegbaren Werkzeugteil bestehen. Dabei ist es zweckmäßig den feststehenden Werkzeug-

teil an der feststehenden Aufspannplatte anzuordnen und den bewegbaren Werkzeugteil an der bewegbaren Aufspannplatte. Mit jedem Gießwerkzeug können dann je nach Auslegung ein oder mehrere Werkstücke gleichzeitig gefertigt werden. Beide Gießwerkzeuge werden dabei vorteilhaft gleichzeitig geschlossen und geöffnet.

**[0024]** Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 in stark vereinfachte schematischer perspektivischer Darstellung eine Kaltkammerspritzgießmaschine gemäß der Erfindung in geöffneter Stellung und

Figur 2 die Maschine gemäß Figur 1 in Schließstellung.

**[0025]** Bei der dargestellten Kaltkammerdruckgießmaschine handelt es sich um eine Maschine zum Herstellen von aus Leichtmetall bestehenden Druckgusswerkstücken. Sie weist ein Maschinenbett 1 auf, mit welchem sie bodenstehend montiert ist. Das Maschinenbett trägt alle wesentlichen Bauteile der Maschine, von denen hier nur die für die vorliegende Erfindung wesentlichen beschrieben sind. Zentral auf dem Maschinenbett 1 ist eine feststehende Aufspannplatte 2 angeordnet, welche Teil eines darauf angeordneten Gießaggregats 3 ist. Das Gießaggregat 3 weist eine vertikale Gießkammer auf, die sich innerhalb der feststehenden Aufspannplatte 2 befindet und die zwei Gießformen 4 und 5 speist, die zwischen der feststehenden Aufspannplatte 2 und zwei zu entgegengerichteten Seiten dieser Aufspannplatte 2 angeordneten bewegbaren Aufspannplatten 6 und 7 angeordnet sind. Zwischen der feststehenden Aufspannplatte 2 und der bewegbaren in den Figuren linken Aufspannplatte 6 ist die linke Gießform 4 bestehend aus einer feststehenden Werkzeughälfte 4a und einer bewegbaren Werkzeughälfte 4b an der bewegbaren Aufspannplatte 6 angeordnet. Zwischen der feststehenden Aufspannplatte 2 und der in den Figuren rechten bewegbaren Aufspannplatte 7 ist die rechte Gießform angeordnet, bestehend aus einer an der Aufspannplatte 2 angeordneten feststehenden Werkzeughälfte 5a und einer an der Aufspannplatte 7 befestigten bewegbaren Werkzeughälfte 5b.

**[0026]** Die bewegbaren Aufspannplatten 6 und 7 sind horizontal verfahrbar, und können aus der in Figur 2 dargestellten Schließposition in die in Figur 1 dargestellte geöffnete Position und umgekehrt verfahren werden, wobei die Schließposition zum Druckgießen des Werkstücks und die geöffnete Position zum Entnehmen des Werkstücks und Wechseln des Werkzeugs vorgesehen ist. Die bewegbaren Aufspannplatten 6 und 7 sind zwar auf dem Maschinenbett 1 horizontal verschiebbar gelagert, ihre Führung erfolgt jedoch im Wesentlichen durch Führungssäulen, und zwar die der bewegbaren Aufspannplatte 6 durch die Führungssäulen 8 und 9 und die

der bewegbaren Aufspannplatte 7 durch die Führungssäulen 10 und 11.

**[0027]** Alle vier Führungssäulen 6 bis 9 sind parallel zueinander horizontal und symmetrisch um eine Längsmittelachse 12 der Maschine angeordnet, welche in Bewegungsrichtung der Aufspannplatten 6 und 7 zentral durch die Gießformen 4 und 5 und die Aufspannplatten 2, 6 und 7 hindurchgeht. Bezogen auf diese Mittellängsachse 12 sind die Führungssäulen 8 und 9 um 180 Grad zueinander und die Führungssäulen 10 und 11 ebenfalls um 180 Grad zueinander versetzt angeordnet. Die Führungssäulen 8 und 9 sowie 10 und 11 bilden jeweils ein Führungssäulenpaar, wobei die Führungssäulenpaare zueinander um 90 Grad bezogen auf die Mittellängsachse 12 versetzt zueinander angeordnet sind, derart, dass ihre Längsachsen in einer Ebene quer zur Achse 12 auf den gedachten Ecken eines Quadrats aber auch eines Kreises liegen.

**[0028]** Alle Führungssäulen 8 bis 11 sind in der feststehenden Aufspannplatte 2 axial beweglich geführt. Die Führungssäulen 8 und 9 sind mit ihren in den Figuren linken Enden an der linken bewegbaren Aufspannplatte 6 festgelegt. Die Führungssäulen 10 und 11 sind entsprechend an der rechten bewegbaren Aufspannplatte 7 festgelegt. Die Anordnung ist symmetrisch, so dass die Aufspannplatten 6 und 7 identisch ausgebildet sind. Die in Figur 1 sichtbaren rechten Enden der Führungssäulen 8 und 9 sowie die linken Enden der Führungssäulen 10 und 11 liegen in der geöffneten Stellung in dem Freiraum zwischen den Aufspannplatten 2 und 7 bzw. 2 und 6. Diese Enden sind querprofiliert, das heißt weisen eine Vielzahl von in Achsrichtung mit Abstand hintereinander angeordneten umlaufenden Nuten auf, welche zum formflüssigen Festlegen in Schließstellung (Figur 2) dienen. Zum Schutze dieser Formflusselemente sind an der feststehenden Aufspannplatte 2 zu jeder Seite Schutzrohrabschnitte befestigt, welche die freien Enden der Führungssäulen 8 bis 11 in der geöffneten Position umgeben. Diese Schutzrohre sind in Figur 1 aus Übersichts-zwecken nicht dargestellt.

**[0029]** Die in den Aufspannplatten 6 und 7 festgelegten Enden der Führungssäulen 8 bis 11 sind nicht unmittelbar in den Aufspannplatten 6 und 7 festgelegt, sondern axial beweglich durch diese hindurchgeführt und endseitig in einer Hydraulikzylinderanordnung 13 aufgenommen, welche an der jeweiligen Aufspannplatte 6 bzw. 7 fest angebracht ist und mit deren Hilfe in Schließstellung gemäß Figur 2 durch Druckbeaufschlagung die erforderliche Schließkraft bereitgestellt wird.

**[0030]** Die in Figur 1 freien Enden der Führungssäulen 8 bis 11 werden in Schließstellung durch entsprechende Bohrungen 14 in den bewegbaren Aufspannplatten 6 und 7 hindurchgeführt um in jenseits dieser Platten angeordneten hydraulischen Verriegelungsvorrichtungen 15 aufgenommen zu werden, die ebenfalls fest an den bewegbaren Aufspannplatten 6 und 7 angeordnet sind und in Schließstellung das jeweils freie Ende einer Führungssäule 8, 9, 10 und 11 an der gegenüberliegenden Auf-

spannplatte 6, 7 lösbar festlegen.

**[0031]** Um die bewegbaren Aufspannplatten 6 und 7 längs der Führungssäulen 8 und 9 bzw. 10 und 11 von der in Figur 1 dargestellten Öffnungsstellung in die Schließstellung gemäß Figur 2 zu bewegen sowie in umgekehrte Richtung von der Schließstellung in die Öffnungsstellung sind jeweils parallel zu den Führungssäulen 8 bis 11 radial nach außen versetzt angeordnete doppeltwirkende Hydraulikzylinder 16 vorgesehen, deren Kolbenstangen an der feststehenden Aufspannplatte 2 angelenkt sind und deren Zylinder seitlich an der bewegbaren Aufspannplatte 6 bzw. an der bewegbaren Aufspannplatte 7 angelenkt sind. Diese Hydraulikzylinder 16 sind Aktuatoren um die Gießformen 4 und 5 zu öffnen und zu schließen, sie bilden paarweise jeweils einen Linearantrieb für die linke Aufspannplatte 6 und die rechte Aufspannplatte 7. In der dargestellten Ausführungsform sind die Hydraulikzylinder 16 mit ihren Kolbenstangen an der feststehenden Aufspannplatte 2 angelenkt und die Fahrzylinder an den bewegbaren Aufspannplatten 6 und 7. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass die fahrzylinderseitig angeordneten Hydraulikanschlüsse von der feststehenden Aufspannplatte 2 entfernt angeordnet sind, was insbesondere aus Platzgründen vorteilhaft sein kann. Allerdings können die Hydraulikzylinder 16 auch umgekehrt angeordnet sein, d. h. mit den Fahrzylindern an der feststehenden Aufspannplatte 2 angelenkt und mit den Kolbenstangen an den bewegbaren Aufspannplatten 6 und 7 angelenkt. Eine solche Anordnung hat den Vorteil, dass die Kolbenstangen außerhalb des Bereichs angeordnet sind, die beim Öffnen des Werkzeuges besonders exponiert liegen.

**[0032]** Die in Figur 1 dargestellte geöffnete Stellung der Maschine kann auch zum Werkzeugwechsel, das heißt zum Wechseln der Gießformen 4 und 5 genutzt werden, dabei ergeben sich große Freiräume aufgrund der paarweise gezogenen Führungssäulenabschnitte, welchen den Werkzeugwechsel erleichtern.

**[0033]** Jedoch dient diese Stellung gemäß Figur 1 nicht nur zum Werkzeugwechsel, sondern auch zur Werkstückentnahme. Die Werkstücke sind in Figur 1 mit 17 gekennzeichnet. Diese Anordnung ist insbesondere vorteilhaft für einen vollautomatisierten oder teilautomatisierten Betrieb, da hier aufgrund der teilgezogenen Führungssäulen große Freiräume gebildet sind, welche insbesondere robotisch gesteuerte Eingriffe erleichtern.

**[0034]** Zum Druckgießen der Werkstücke werden die bewegbaren Aufspannplatten 6 und 7 mittels der Hydraulikzylinder 16 aus der in Figur 1 dargestellten geöffneten Stellung in die in Figur 2 dargestellte Schließstellung verfahren, in welcher die Gießformhälften 4a und 4b sowie 5a und 5b dicht aneinander anliegen. Dann sind die freien Enden der Führungssäulen 8 bis 11 mit ihren Formschlusselementen (Nuten) durch die Bohrungen 13 der Aufspannplatten 6 und 7 hindurchgeführt und mittels der hydraulischen Verriegelungsvorrichtungen 15 festgelegt. So dann wird mittels der hydraulischen Zylinder 14 die für den Druckgießvorgang erforderliche Schließkraft

aufgebracht, wonach mittels des Gießaggregats 3 flüssiges Leichtmetall in die Gießformen 4 und 5 durch die in der feststehenden Aufspannplatte 2 befindlichen Angusskanäle gepresst wird. Nach Erkalten des Werkstoffs werden die hydraulischen Zylinder 14 druckentlastet, die Verriegelungsvorrichtungen 15 geöffnet und mittels der Hydraulikzylinder 16 die Aufspannplatten 6 und 7 mit den daran befindlichen beweglichen Werkzeughälften 4b und 5b wieder in die in Figur 1 dargestellte geöffnete Stellung gefahren, in welcher die Werkstücke entfernt werden, wonach die Maschine für einen erneuten Druckgießvorgang bereit ist. Das vorbeschriebene Verfahren wird mit vergleichsweise kurzer Taktzeit fortgesetzt, wobei jeweils zwei Gießformen 4 und 5 gefüllt und entsprechend zwei Werkstücke 17 gebildet werden.

### Bezugszeichenliste

#### [0035]

1	Maschinenbett	
2	feststehende Aufspannplatte	
3	Gießaggregat	
4	Linke Gießform	
4a	Feststehende Werkzeughälfte links	
4b	Bewegbare Werkzeughälfte links	
5	Rechte Gießform	
5a	Feststehende Werkzeughälfte rechts	
5b	Bewegbare Werkzeughälfte rechts	
6	Bewegbare Aufspannplatte links	
7	Bewegbare Aufspannplatte rechts	
8	Führungssäule für bewegbare Aufspannplatte links	
9	Führungssäule für bewegbare Aufspannplatte links	
10	Führungssäule für bewegbare Aufspannplatte rechts	
11	Führungssäule für bewegbare Aufspannplatte rechts	
12	Längsmittelachse	
13	Bohrungen in den bewegbaren Aufspannplatten	
14	Hydraulikzylinder	
15	Hydraulische Verriegelungsvorrichtung	
16	Doppelwirkender Hydraulikzylinder	
17	Werkstücke	

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine, bei der eine feststehende Aufspannplatte (2) und zwei zu entgegengerichteten Seiten dazu angeordnete bewegbare Aufspannplatten (6, 7) vorgesehen sind, die jeweils an mindestens einer Führungssäule (8, 9, 10, 11) zum Zwecke des Öffnens und Schließens des dazwischen angeordneten Gießwerkzeugs (4, 5) verfahrbar sind, wobei bei geschlossenen Werkzeugen (4, 5) alle Füh-

rungssäulen (8-11) an den bewegbaren Aufspannplatten (6, 7) festgelegt sind und die feststehende Aufspannplatte (2) durchsetzen, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Öffnen der Werkzeuge (4, 5) die Festlegung mindestens einer Führungssäule (8, 9, 10, 11) an einem Ende gelöst und die Führungssäule (8, 9, 10, 11) von einer bewegbaren Aufspannplatte (6, 7) entfernt wird, derart, dass bei geöffneten Gießwerkzeugen (4, 5) mindestens eine Führungssäule (8, 9, 10, 11) an jeder bewegbaren Aufspannplatte (6, 7) festgelegt ist und die feststehende Aufspannplatte (2) durchsetzt und dass mindestens eine Führungssäule (8, 9, 10, 11) von einer, vorzugsweise von jeder bewegbaren Aufspannplatte (6, 7) gelöst und den Raum zwischen der bewegbaren und der feststehenden Aufspannplatte (2) zumindest teilweise freigebend angeordnet ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungssäulen (8, 9, 10, 11) bezogen auf die in Bewegungsrichtung liegende Längsmittelachse (12) der Werkzeuge (4, 5) paarweise gegenüberliegend, vorzugsweise diametral gegenüberliegend, bewegungsgekoppelt werden.
3. Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine, insbesondere zum Ausführen des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Gießkammer, mit einer feststehenden Aufspannplatte (2) und mit zwei zu entgegengerichteten Seiten der feststehenden Aufspannplatte (2) angeordneten bewegbaren Aufspannplatten (6, 7), wobei gegenüberliegende Aufspannplatten 2, 6; 2, 7) jeweils zur Aufnahme einer Gießform (4, 5) ausgebildet sind, mit mindestens zwei Führungssäulen (8-11), welche die feststehende Aufspannplatte (2) durchsetzen und von denen mindestens eine Führungssäule (8, 9, 10, 11) an der einen bewegbaren Aufspannplatte (6, 7) und mindestens eine andere Führungssäule (8, 9, 10, 11) an der anderen bewegbaren Aufspannplatte (6, 7) festgelegt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das andere Ende mindestens einer Führungssäule (8, 9, 10, 11) lösbar an einer bewegbaren Aufspannplatte (6, 7) festgelegt ist.
4. Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungssäulen (8-11) bezogen auf die in Bewegungsrichtung liegende Längsmittelachse (12) der Aufspannplatten (6, 7) paarweise gegenüberliegend, vorzugsweise diametral gegenüberliegend, angeordnet sind und jedes Paar an einer bewegbaren Aufspannplatte (6, 7) festgelegt und an der anderen lösbar festgelegt ist.
5. Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** vorzugsweise zwei oder drei oder vier Paare von Füh-

runungssäulen (8-11) vorgesehen sind.

6. Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden bewegbaren Aufspannplatten (6, 7) gleich ausgebildet sind. 5
7. Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jeder Führungssäule (8-11) an einem Ende eine Formschlussverriegelungsvorrichtung (15) und am anderen Ende eine Spannvorrichtung (14), die vorzugsweise hydraulisch betätigt sind. 10  
15
8. Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** vorzugsweise parallel zu einer Führungssäule (8, 9, 10, 11) zwischen der feststehenden Aufspannplatte (2) und der bewegbaren Aufspannplatte (6, 7) ein Linearantrieb (16) vorgesehen ist. 20
9. Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Linearantrieb ein Aktuatorpaar aufweist, wobei jeder Aktuator (16) benachbart zu dem zwischen der feststehenden Aufspannplatte (2) und der bewegbaren Aufspannplatte (6, 7) verbleibenden Führungssäule (8-11) angeordnet ist. 25  
30
10. Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Aktuator (16) durch einen doppelt wirkenden Hydraulikzylinder (16) gebildet ist. 35
11. Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gießkammer vertikal angeordnet ist und mit Angusskanälen in der feststehenden Aufspannplatte (2) kanalverbunden ist. 40
12. Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gießkammer vertikal und innerhalb der feststehenden Aufspannplatte (2) angeordnet ist. 45
13. Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Abschirmungen zum Schutz der freien Enden der Führungssäulen in geöffneter Stellung vorgesehen sind. 50  
55
14. Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Gießwerkzeug (4, 5)

einen feststehenden, an der feststehenden Aufspannplatte (2) angeordneten Werkzeugteil (4a, 5a) und einen bewegbaren, an der bewegbaren Aufspannplatte (6, 7) angeordneten Werkzeugteil (4b, 5b) aufweist.

15. Leichtmetallkaltkammerdruckgießmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmung ein an der feststehenden Aufspannplatte (2) befestigtes Säulenschutzrohr aufweist.

Fig. 1

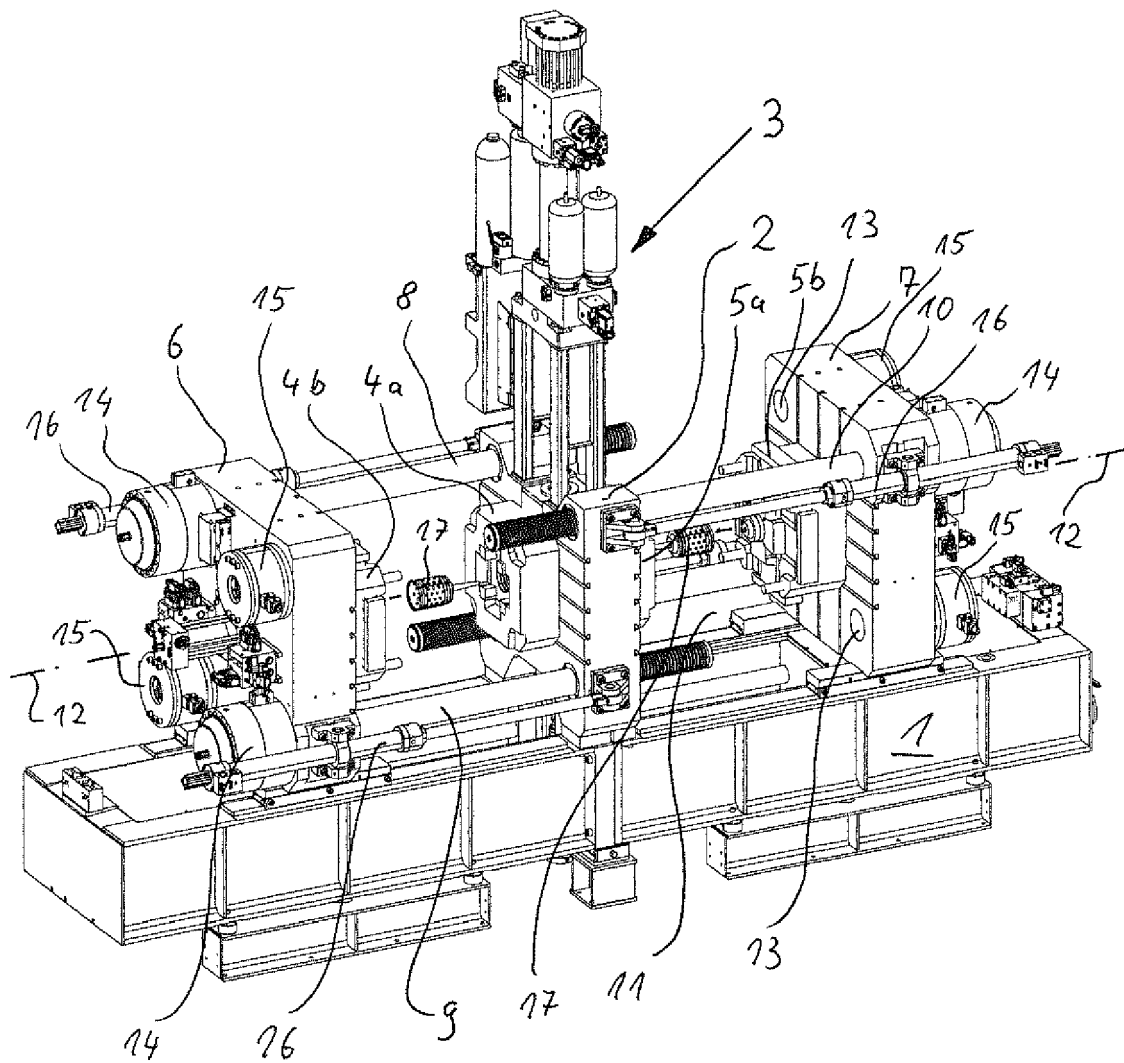
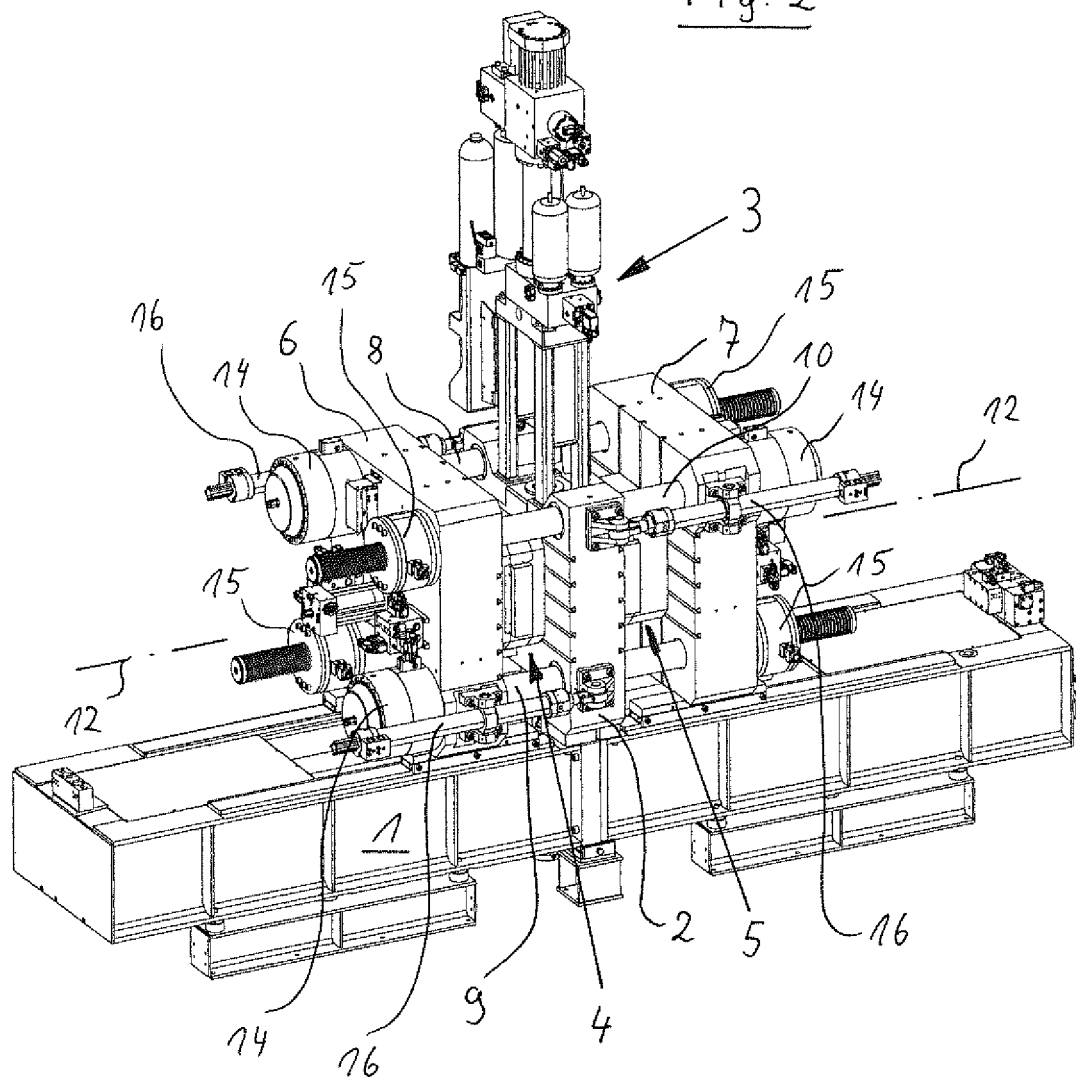




Fig. 2





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 19 15 2724

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	JP 2015 140001 A (DENSO CORP; TOYO MACHINERY & METAL) 3. August 2015 (2015-08-03) * Maschinenübersetzung; Absatz [0007] *	3-15	INV. B22D17/12 B22D17/26 B29C45/67
A	* Maschinenübersetzung; Absatz [0007] * * Maschinenübersetzung; Absatz [0016] - Absatz [0024] * * Maschinenübersetzung; Absatz [0035] - Absatz [0036] * * Abbildungen 1,2 *	1,2	
X	JP S62 132621 A (SONY CORP) 15. Juni 1987 (1987-06-15) * Maschinenübersetzung; Absatz [0001]; Abbildung 2 *	3-15	
A	* Maschinenübersetzung; Absatz [0001]; Abbildung 2 *	1,2	
A,D	EP 0 116 132 A1 (WIMMER PHARMA GUMMI GMBH [DE]) 22. August 1984 (1984-08-22) * Abbildungen 1-3 *	1-15	
A	DE 10 2007 023337 A1 (BUEHLER DRUCKGUSS AG [CH]) 6. November 2008 (2008-11-06) * Absatz [0016] - Absatz [0030] * * Abbildungen 1,2 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B22D B29C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>14. Mai 2019</b>	Prüfer <b>Desvignes, Rémi</b>
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 15 2724

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.

14-05-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2015140001 A	03-08-2015	JP 6136958 B2 JP 2015140001 A	31-05-2017 03-08-2015
JP S62132621 A	15-06-1987	KEINE	
EP 0116132 A1	22-08-1984	DE 3300652 A1 EP 0116132 A1 ES 8406291 A1 JP S59136232 A	12-07-1984 22-08-1984 01-08-1984 04-08-1984
DE 102007023337 A1	06-11-2008	DE 102007023337 A1 WO 2008131570 A1	06-11-2008 06-11-2008

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 3053672 A1 [0003]
- EP 0116132 A1 [0004]