

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
6. März 2014 (06.03.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/033012 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B22C 21/14 (2006.01) F02F 3/22 (2006.01)
B22D 19/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/067308

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. August 2013 (20.08.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 215 543.0
31. August 2012 (31.08.2012) DE

(71) Anmelder: MAHLE INTERNATIONAL GMBH
[DE/DE]; Pragstraße 26-46, 70376 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: EHMANN, Frank; Hauptstraße 22, 71563
Affalterbach (DE).

(74) Anwalt: BRP RENAUD & PARTNER
RECHTSANWÄLTE NOTARE PATENTANWÄLTE;
Königstraße 28, 70173 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CASTING MOLD FOR A PISTON

(54) Bezeichnung : GIEßFORM EINES KOLBENS

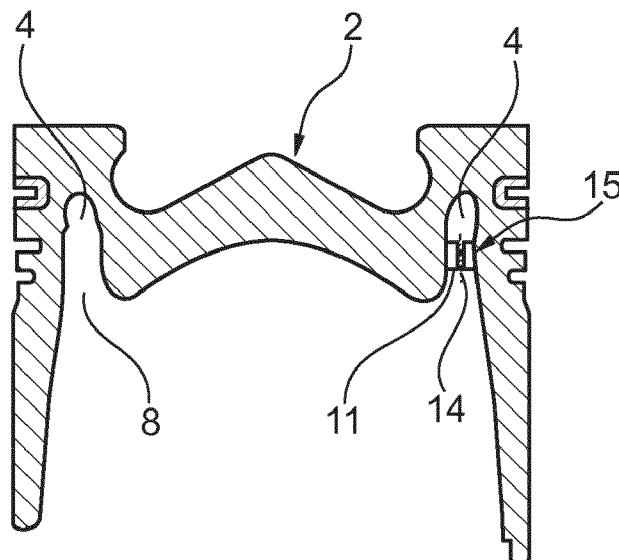


Fig. 2

(57) Abstract: The present invention relates to a casting
mold (1) for a piston (2) of an internal combustion engine,
comprising a soluble and substantially annular core (3) for
forming a cooling channel (4) and comprising at least two
supports (5, 6) that support said core (3) during the casting
process. It is essential to the invention that a baffle element
or closing element (15) is arranged at a joint between at least
one of the two supports (5, 6) or an additional third support
(9) and the core (3), which baffle element or closing element
is at least partially rigidly connected to the piston (2) after
the casting process and closes the joint after the core (3) has
been removed or forms an at least throttled intermediate
drain (14). The stability of the casting mold (1) can thus be
significantly increased, and as a result the handling of the
casting mold can be simplified.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft
eine Gießform (1) eines Kolbens (2) einer
Brennkraftmaschine mit einem löslichen und im
Wesentlichen ringförmigen Gießkern (3) zur Bildung eines
Kühlkanals (4) und mit zumindest zwei diesen Gießkern (3)
während des Gießvorgangs tragenden Stützen (5,6).
Erfindungswesentlich ist dabei, dass an einer
Verbindungsstelle zwischen zumindest einer der beiden
Stützen (5,6) oder

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

einer zusätzlichen dritten Stütze (9) und dem Gießkern (3) ein Blenden- oder Verschlusselement (15) angeordnet ist, das nach dem Gießvorgang zumindest teilweise fest mit dem Kolben (2) verbunden ist und das die Verbindungsstelle nach Entfernen des Gießkerns (3) verschließt oder einen zumindest gedrosselten Zwischenablauf (14) bildet. Hierdurch können die Stabilität der Gießform (1) deutlich erhöht und dadurch deren Handling vereinfacht werden.

Gießform eines Kolbens

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gießform eines Kolbens einer Brennkraftmaschine mit einem löslichen und im Wesentlichen ringförmigen Gießkern gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft außerdem einen gegossenen Kolben für eine Brennkraftmaschine sowie ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen gegossenen Kolbens.

Aus der DE 198 04 168 A1 ist eine gattungsgemäße Gießform eines Kolbens einer Brennkraftmaschine mit einem löslichen und im Wesentlichen ringförmigen Gießkern zur Bildung eines Kühlkanals bekannt. Dieser Gießkern ist dabei auf zwei Stützen, sogenannten Pinolen, abgestützt, die im Verbindungsbereich mit dem Gießkern einen späteren Zulauf und einen Ablauf des ringförmigen Kühlkanals bilden. Jede der Stützen weist eine Mittellinie auf, die zum Außenumfang des Kolbens geneigt sein kann, sowie ein Ende, das den löslichen Gießkern berührt und auf der Seite des Außenumfangs des Kolbens angeordnet ist. Hierdurch soll insbesondere ein Kolben mit erhöhter Festigkeit geschaffen werden können.

Nachteilig bei den bekannten Gießformen ist insbesondere die Abstützung eines den Kühlkanal bildenden Gießkerns, sofern ein Zulauf und ein Ablauf des Kühlkanals eng benachbart zueinander angeordnet sind.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine gattungsgemäße Gießform eines Kolbens einer Brennkraftmaschine eine verbesserte oder zumindest eine alternative Ausführungsform anzugeben, die

sich insbesondere durch eine erhöhte Stabilität und zugleich eine verbesserte Kühlung des mit dieser Gießform hergestellten Kolbens auszeichnet.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, eine an sich bekannte Gießform eines Kolbens einer Brennkraftmaschine mit einem löslichen und im Wesentlichen ringförmigen Gießkern zur Bildung eines Kühlkanals und mit zwei diesen Gießkern während des Gießvorgangs tragenden Stützen, zu versehen, wobei an einer Verbindungsstelle zwischen zumindest einer der beiden Stützen oder einer zusätzlichen dritten Stütze und dem Gießkern ein Blenden- oder Verschlusselement angeordnet ist, das nach dem Gießvorgang zumindest teilweise fest mit dem Kolben verbunden ist und in diesem verbleibt und das die Verbindungsstelle nach Entfernen des Gießkerns verschließt oder einen zumindest gedrosselten Zwischenablauf bildet. Hierbei sind verschiedenste Ausführungsformen des Blenden- oder Verschlusselements denkbar. Zumindest eine der Stützen kann beispielsweise hauptsächlich eine Abstützfunktion erfüllen und somit keinen Zwischenablauf schaffen, wobei in diesem Fall das Blenden- oder Verschlusselement als Verschlusselement ausgebildet ist und den Kühlkanal abdichtet. Denkbar ist alternativ selbstverständlich auch, dass das Blenden- oder Verschlusselement an seinem dem Kühlkanal zugewandten Ende eine bleibende, gedrosselte Verbindung zum Kühlkanal schafft und dadurch einen Zwischenablauf erzeugt. Der eigentliche Zu- und Ablauf des Kühlkanals kann durch eine oder zwei Stützen geschaffen werden oder durch eine spätere Bohrung, über die der Kühlkanal angebohrt wird. Erzeugt die jeweilige Ausführungsform des Blenden- oder Verschlusselements keine fluidführende Verbindung zum Kühlkanal, so handelt es sich bei einem derartigen Blenden-

oder Verschlusselement um ein reines Verschlusselement und bei der zugehörigen Stütze um eine reine Abstützung zur Fixierung des Gießkerns während des Gießvorgangs. Erzeugt das Blenden- oder Verschlusselement an der Verbindungsstelle zum Kühlkanal eine gedrosselte (querschnittsreduzierte) Verbindung zum Kühlkanal, so kann an dieser Verbindungsstelle ein Zwischenablauf geschaffen werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist eine dritte Stütze zur Abstützung des Gießkerns vorgesehen, wobei die zuerst genannten beiden Stützen benachbart zueinander angeordnet sind und einen späteren Zulauf und einen Ablauf des Kühlkanals bilden. Auf einer der beiden Stützen gegenüberliegenden Seite des Gießkerns ist nun erfindungsgemäß die dritte Stütze zur Abstützung desselben angeordnet, die einen Zwischenablauf des Kühlkanals bildet und aus diesem Grund einen deutlich reduzierten Querschnitt aufweisen sollte. Hierzu besitzt die dritte Stütze ein Blenden- oder Verschlusselement mit einem in den Gießkern eindringenden Stift, auf der eine Hülse aufgezogen ist. Der Außendurchmesser des Stiftes ist dabei im Vergleich zum Außendurchmesser der Hülse deutlich reduziert, wodurch bei einem nach dem Gießen erfolgenden Entfernen des Stiftes der Durchmesser des Zwischenablaufes nur dem Durchmesser des Stiftes und nicht demjenigen der Hülse entspricht. Die Hülse verbleibt auch nach dem Gießen im Kolben, wogegen der Stift entfernt wird. Ebenso entfernt wird in bekannter Weise der lösliche Gießkern, der bspw. als Sand- oder als Salzkern ausgebildet sein kann. Durch die dritte Stütze sind dabei mehrere Vorteile im Hinblick auf eine gattungsgemäße Gießform zu erzielen. Als erster Vorteil zu nennen ist dabei, dass der lösliche Gießkern zur Bildung des Kühlkanals nunmehr über drei Stützen und damit vergleichsweise stabil abgestützt wird, wobei der Hauptzulauf und der Hauptablauf eng benachbart zueinander an einer Seite des Kühlkanals angeordnet werden können. Durch das erfindungsgemäß vorgesehene Blenden- oder Verschlusselement mit dem Stift

und der darauf aufgezogenen Hülse kann darüber hinaus der Durchmesser und damit auch der Querschnitt des Zwischenablaufs deutlich reduziert werden, wodurch ein unerwünschtes Abfließen von Kühlmittel zumindest reduziert und eine deutlich verbesserte Kühlung des mit der erfindungsgemäßen Gießform hergestellten Kolbens erzielt werden können. Im Vergleich zu einem dem Zulauf gegenüberliegenden Ablauf des Kühlkanals bei herkömmlichen Kolben, liegen der Zulauf und der Ablauf bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kolbens dicht beieinander, sodass das über den Zulauf in den Kühlkanal einströmende Kühlmittel, bspw. Kühlöl, den gesamten Kühlkanal durchströmen muss, bevor es den Kühlkanal über den Ablauf wieder verlassen kann. Die hierdurch verbesserte Kühlwirkung birgt jedoch die Schwierigkeit der Abstützung des Gießkerns, da der Zulauf und der Ablauf auf einer Seite des Gießkerns angeordnet sind. Um den Gießkern auf der gegenüberliegenden Seite zusätzlich abstützen zu können, ist die dritte Stütze vorgesehen, wodurch der Gießkern an sich deutlich stabilisiert wird. Würde die dritte Stütze jedoch in der Art der ersten beiden Stützen ausgeführt, so würde das Kühlmittel bereits nach der Hälfte des Kühlkanals ablaufen und dadurch die gewünschte Kühlwirkung verschlechtern. Durch das erfindungsgemäße Blenden- oder Verschlusselement mit dem Stift, auf welchem die Hülse aufgezogen ist, kann jedoch die dritte Stütze die eigentliche Abstützwirkung voll entfalten, ohne die Gefahr eines übermäßigen Kühlmittelabflusses zu schaffen. Die Hülse stellt in diesem Fall eine Blende dar.

Zweckmäßig weist das Blenden- oder Verschlusselement bzw. die Hülse eine außen liegende Umfangsnut auf. Eine derartige außen liegende Umfangsnut ist einerseits fertigungstechnisch einfachst herzustellen und bewirkt andererseits beim Gießen des Kolbens ein Einfließen von Gießmaterial und dadurch eine zuverlässige Fixierung des Blenden- oder Verschlusselements bzw. der Hülse im fertig gegossenen Kolben. Selbstverständlich kann anstelle der außen liegenden Umfangsnut auch eine anders ausgebildete Kontur, bspw. vor- oder

zurückspringend, vorgesehen sein, welche eine Verzahnung mit dem Gussmaterial des Kolbens und darüber eine feste Fixierung des Blenden- oder Verschlusselements bzw. der Hülse im gegossenen Kolben gewährleistet.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung weist die Hülse einen Außendurchmesser von ca. 4 bis 5 mm, vorzugsweise von ca. 4,5 mm, und einen Innendurchmesser von ca. 1 bis 2 mm, vorzugsweise von ca. 1,8 mm, auf. Der Außendurchmesser des Stiftes entspricht dabei im Wesentlichen dem Innendurchmesser der Hülse, hier also bspw. 1,8 mm. Im Vergleich zu bisherigen Stützen, bei welchen der Außendurchmesser dem späteren Innendurchmesser des hierdurch geschaffenen Abflusses entsprach, kann durch die erfindungsgemäße Hülse der Durchmesser des Zwischenablaufs von bspw. 4,5 auf 1,8 mm reduziert und dadurch der über den Zwischenablauf abfließende Kühlmittelstrom stark verringert werden.

Zweckmäßig ist die Hülse zwischen dem Gießkern und einer Negativform, insbesondere einem weiteren Gießkern, angeordnet, wobei der Stift sowohl in den Gießkern als auch in die Negativform eindringt und diese dadurch aneinander fixiert. Nach dem Gießen des Kolbens wird dann der den Kühlkanal bildende Gießkern gelöst, insbesondere ausgewaschen, und der Stift aus der Hülse gezogen, wogegen die Hülse aufgrund der Verzahnung ihrer Umfangsnut mit dem Gussmaterial des Kolbens im Kolben verbleibt. Der Stift bzw. die Hülse können dabei aus Metall, insbesondere aus Stahl oder aus einer Stahllegierung gebildet sein, wobei der Stift nicht nur die Abstützfunktion des darauf abgelegten Gießkerns bewirkt, sondern auch eine Fixierung desselben gegen ein seitliches Verschieben bzw. Abheben von den Stützen.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Blenden- oder Verschlusselement einen in den Gießkern eindringenden Stift

aufweist, wobei das Blenden- oder Verschlusselement auf seiner dem Stift abgewandten Seite ein buchsenartige Ausnehmung aufweist. Über die buchsenartige Ausnehmung kann das Blenden- oder Verschlusselement beispielsweise an einer Negativform fixiert werden, wogegen eine Fixierung am Gießkern über den in diesen eindringenden Stift erfolgt. Durch das Blenden- oder Verschlusselement ist eine später Leckage freie Abstützung des Gießkerns möglich, da durch das Blenden- oder Verschlusselement keine fluidführende Verbindung und damit kein Zwischenablauf geschaffen werden. Stift und Hülse können einteilig oder einstückig ausgebildet sein oder aber mehrteilig und anschließend miteinander verbunden werden.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

Dabei zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 eine Darstellung einer erfindungsgemäßen Gießform,

- Fig. 2 einen mit der erfindungsgemäßen Gießform gegossenen Kolben,
- Fig. 3 eine Darstellung der erfindungsgemäßen Gießform im Bereich einer dritten Stütze inklusive Detaildarstellung,
- Fig. 4-7 die erfindungsgemäße Gießform im Bereich der dritten Stütze bei unterschiedlichen Ausführungsformen.

Entsprechend den Figuren 1 und 3, weist eine erfindungsgemäße Gießform 1 eines Kolbens 2 (vgl. Fig. 2) einer im übrigen nicht gezeigten Brennkraftmaschine einen löslichen und im Wesentlichen ringförmigen Gießkern 3 (vgl. Fig. 1) zur Bildung eines Kühlkanals 4 (vgl. Fig. 1 und 3) auf, mit zwei diesen Gießkern 3 während eines Gießvorgangs tragenden Stützen 5,6, die an einer Verbindungsstelle mit dem Gießkern 3 einen späteren Zulauf 7 und einen Ablauf 8 des Kühlkanals 4 bilden (vgl. Fig. 1). Der Kühlkanal 4 ist dabei ringförmig ausgebildet und nur im Bereich des Zulaufs 7 und des Ablaufs 8 in Bezug auf die Ringform unterbrochen. Bei einer speziellen Ausführungsform der Erfindung sind nun die beiden Stützen 5,6 benachbart zueinander angeordnet, wobei auf einer dem Zulauf 7 und dem Ablauf 8 gegenüberliegenden Seite des Gießkerns 3 eine dritte Stütze 9 zur Abstützung des Gießkerns 3 vorgesehen ist. Erfindungsgemäß ist an einer Verbindungsstelle zwischen zumindest einer der beiden Stützen 5,6 oder einer zusätzlichen dritten Stütze 9 und dem Gießkern 3 ein Blenden- oder Verschlusselement 15 angeordnet, das nach dem Gießvorgang zumindest teilweise fest mit dem Kolben 2 verbunden ist und das die Verbindungsstelle nach Entfernen des Gießkerns 3 verschließt oder einen zumindest gedrosselten Zwischenablauf 14 bildet. Das Blenden- oder Verschlusselement 15 weist dabei einen in den Gießkern 3 eindringenden Stift 10 (vgl. Fig. 3 bis 7) auf, auf dem eine Hülse 11 aufgezogen ist. Durch die dritte Stütze 9 ist es möglich, den Zulauf 7 und den Ablauf 8 eng benachbart zueinander anzuordnen und den Gießkern 3

trotzdem an einer dritten Stelle abzustützen, wodurch die Gießform 1 insgesamt stabiler ausgeführt werden kann. Das Blenden- oder Verschlusselement 15 bzw. dessen Stift 10 in Verbindung mit der Hülse 11 wiederum ermöglichen eine Reduzierung des Durchmessers und damit auch des Querschnitts des durch den Stift 10 gebildeten Zwischenablaufs 14 von einem Durchmesser d_1 auf einen Durchmesser d_2 (vgl. Fig. 4) und dadurch eine Reduzierung des über den Zwischenablauf 14 im Bereich der dritten Stütze 9 abfließenden Kühlmittelanteils.

Der Zulauf 7, der Ablauf 8 und/oder der Zwischenablauf 14, d. h. die Stütze 9, können dabei im Wesentlichen orthogonal zur Ringebene des Gießkerns 3 ausgebildet sein, wie dies bspw. der Fig. 1 zu entnehmen ist. Das Blenden- oder Verschlusselement 15 bzw. die Hülse 11 kann darüber hinaus eine Umfangsnut 12 aufweisen (vgl. Fig. 3 und 4), die die Hülse 11 durch ein Eindringen von Gussmaterial beim Gießen des Kolbens 2 nach dem Entfernen des Stiftes 10 im Kolben 2 fixiert. Selbstverständlich können anstelle der Umfangsnut 12 auch andere vor- oder zurückspringende Konturen an einer Außenmantelfläche der Hülse 11 angeordnet sein, die eine hinterschnittartige Verbindung mit dem Gussmaterial des Kolbens 2 bewirken und dadurch das Blenden- oder Verschlusselement 15 bzw. die Hülse 11 zuverlässig im fertig gegossenen Kolben 2 fixieren. Die Hülse 11 kann, wie in Fig. 4 dargestellt ist, selbstverständlich auch einen glatten Außenmantel aufweisen und lediglich durch Haftreibung im Gussmaterial des Kolbens 2 gehalten werden. Die Hülse 11 kann bspw. einen Außendurchmesser von ca. 4 bis 5 mm, vorzugsweise von ca. 4,5 mm, und einen Innendurchmesser von ca. 1 bis 2 mm, vorzugsweise von ca. 1,8 mm, aufweisen, wobei der Innendurchmesser der Hülse 11 dem Außendurchmesser des Stiftes 10 im Wesentlichen entspricht. Der Kolben 2 kann bspw. als Leichtmetallkolben, insbesondere aus einer Aluminiumlegierung, gegossen werden, wobei für das Material der Hülse 11 und/oder des Stiftes 10 insbesondere eine Aluminiumlegierung, oder eine Ausbildung aus Stahl infrage

kommt. Der Stift 10 bewirkt nicht nur eine vertikale Abstützung des Gießkerns 3, sondern auch eine Fixierung desselben im Hinblick auf ein seitliches Verschieben sowie ein Abheben, wodurch eine insgesamt steifere Gießform 1 geschaffen werden kann.

Betrachtet man die Fig. 3, so kann man erkennen, dass die Hülse 11 zwischen dem Gießkern 3 und einer Negativform 13, bspw. einer Metallform oder einer Sand-/Salzform, angeordnet ist, wobei der Stift 10 in den Gießkern 3 und die Negativform 13 eindringt und dadurch diese aneinander fixiert. Der Gießkern 3 kann bspw. als Sand- oder Salzkern ausgebildet sein.

Generell sind unterschiedlichste Ausführungsformen der Stützen 5,6 und 9 denkbar, wobei diese später als Zulauf 7, als Ablauf 8, als Zwischenablauf 14 fungieren können. Bei einer reinen Abstützfunktion der Stützen 5,6,9 ist denkbar, dass der Zulauf 7 und der Ablauf 8 im fertig gegossenen Kolben 2 mittels einer Bohrung eingebracht werden.

Gemäß den Fig. 2 und 3 ist ein Blenden- oder Verschlusselement 15 mit einer Hülse 11 gezeigt, das über den Stift 10 sowohl im Gießkern 3 als auch in der Negativform 13 gehalten ist. Durch ein Entfernen des Stiftes 10 wird nach dem Gießvorgang ein hinsichtlich seines Querschnittes reduzierter Zwischenablauf 14 geschaffen. Der Stift 10 kann dabei sogar so lange ausgebildet sein, dass die Negativform 13 durchdringt. Gemäß der Fig. 5 ist ein Blenden- oder Verschlusselement 15 gezeigt, das sich aus einem Stift 10 und einer Hülse 11 zusammensetzt, wobei das Blenden- oder Verschlusselement 15 nach dem Gießvorgang im Kolben 2 verbleibt. Dies bedeutet, dass durch den ebenfalls im Kolben 2 verbleibenden Stift 10 der Kühlkanal 4 an der Verbindungsstelle zur Stütze 9 dicht und damit Leckage frei verschlossen ist. Eine dazu ähnliche Ausführungsform ist in Fig. 6 dargestellt, bei welcher Stift 10 und Hülse 11

einstückig gefertigt sind und dadurch ein einstückiges Blenden- oder Verschlusselement 15 bilden. Gemäß der Fig. 7 ist eine Ausführungsform des Blenden- oder Verschlusselement 15 gezeigt, das einen in den Gießkern 3 eindringenden Stift 10 aufweist, der integraler Bestandteil des Blenden- oder Verschlusselement 15 ist, wobei das Blenden- oder Verschlusselement 15 auf seiner dem Stift 10 abgewandten Seite ein buchsenartige Ausnehmung 16 aufweist. Über die buchsenartige Ausnehmung 16 kann das Blenden- oder Verschlusselement 15 von einem Stift 10' oder einer Negativform 13 gehalten und fixiert werden.

Generell ist zu den Darstellungen zu sagen, dass das Blenden- oder Verschlusselement 15, die Hülse 11 und der Stift 10 an allen Stützen 5,6,9 einsetzbar sind und zwar in beliebiger Ausgestaltung, da der Zulauf 7, der Ablauf 8 oder der Zwischenablauf 14 generell auch in einem späteren Verfahrensschritt mittels einer Bohrung hergestellt werden können.

Aus Stabilitätsgründen wird der Gießkern 3, der die spätere Form des Kühlkanals 4 im fertiggegossenen Kolben 2 festlegt, an zumindest zwei gegenüberliegenden Punkten durch die Gießform 1 abgestützt. Eine Abstützung ist dabei beispielsweise an der Position des späteren Zulaufs 7 und erzeugt damit durch die Berührfläche zum Gießkern 3 bereits eine Zulauföffnung zum späteren Kühlkanal 4. Zu- und Ablauf 7,8 befinden sich beim beschriebenen Kühlkanal 4 benachbart auf derselben Seite des Kolbens 2, um eine gute Kühlung zu erhalten, da das Kühlfluid den ganzen Kühlkanal 4 durchströmen muss. Demzufolge ist eine Abstützung an Zu- 7 und Ablauf 8 aus Stabilitätsgründen nicht ausreichend. Es ist eine Abstützung notwendig, die sich, bezogen auf die Kolbenlängsachse, in etwa gegenüber dem Zu- oder Ablauf 7,8 befindet. Diese Abstützung 9 erzeugt eine nicht erwünschte, zusätzliche Öffnung zum Kühlkanal 4 (Zwischenablauf 14), welche ein Abfließen des Öls bereits vor dem eigentlichen

Ablauf 8 verursacht. Um diese zusätzliche Öffnung zu verschließen bzw. zu verkleinern soll das Blenden- oder Verschlusselement 15 zwischen Gießkern 3 und Stütze 9 eingegossen werden. Das Blenden- oder Verschlusselement 15 hat zudem die Funktion den Gießkern 3 zu fixieren. Das Blenden- oder Verschlusselement 15 verschließt den Kühlkanal 4 komplett oder ermöglicht einen reduzierten Abfluss von Kühlfluid. Das Blenden- oder Verschlusselement 15 weist vorzugsweise eine Außenkontur auf, die es ermöglicht, einen Formschluss zum fertig gegossenen Kolben 2 zu gewährleisten.

Das Herstellen des erfindungsgemäßen Kolbens 2 erfolgt dabei wie folgt: Zunächst wird der lösliche und im Wesentlichen ringförmige Gießkern 3 zur Bildung des Kühlkanals 4 auf drei diesen Gießkern 3 während des Gießvorgangs tragenden Stützen 5,6,9 abgestützt, wobei die ersten beiden Stützen 5,6 benachbart zueinander angeordnet sind und im Verbindungsbereich mit dem Gießkern 3 den späteren Zulauf 7 und Ablauf 8 des Kühlkanals 4 bilden. Auf der dem Zulauf 7 und dem Ablauf 8 gegenüberliegenden Seite des Gießkerns 3 liegt dieser auf der dritten Stütze 9 auf. An einer Verbindungsstelle zwischen der dritten Stütze 9 und dem Gießkern 3 ist ein Blenden- oder Verschlusselement 15 angeordnet, das nach dem Gießvorgang zumindest teilweise fest mit dem Kolben 2 verbunden ist und das die Verbindungsstelle nach Entfernen des Gießkerns 3 verschließt oder einen zumindest gedrosselten Zwischenablauf 14 bildet. Das Blenden- oder Verschlusselement 15 besitzt einen in den Gießkern 3 eindringenden Stift 10, auf dem die Hülse 11 aufgezogen ist. Die Hülse 11 ist dabei zwischen dem Gießkern 3 und der Negativform 13, bspw. einer Metallform, angeordnet, wobei der Stift 10 sowohl in den Gießkern 3 als auch in die Negativform 13 eindringt und dadurch diese aneinander fixiert (Vgl. Fig. 3,4,5 und 6). Mittels dieser Gießform 1 wird nun der Kolben 2 gegossen und nach dem Abkühlen der den Kühlkanal 4 bildende Gießkern 3 aufgelöst, insbesondere ausgewaschen. Dabei wird auch der Stift 10 aus der Hülse 11 herausgezogen,

sodass lediglich die Hülse 11 im gegossenen Kolben 2 verbleibt. Eine Fixierung der Hülse 11 im Kolben 2 ist dabei über entsprechende vor- oder zurückspringende Konturen bzw. Umfangsnuten 12 an deren Außenseite gegeben. Je nachdem, ob das Blenden- oder Verschlusselement 15 als Blendenelement oder als Verschlusselement ausgebildet ist, ist kein oder ein reduzierter Abfluss von Kühlfluid möglich.

Mit der erfindungsgemäßen, insbesondere dritten Abstützung des Gießkerns 3 kann eine besonders stabile Gießform 1 geschaffen werden, wobei über das Blenden- oder Verschlusselement 15 ein unerwünscht hoher Abfluss von Kühlmittel aus dem Kühlkanal 4 an der Stelle des Zwischenablaufs 14 unterbunden werden kann.

Ansprüche

1. Gießform (1) eines Kolbens (2) einer Brennkraftmaschine mit einem löslichen und im Wesentlichen ringförmigen Gießkern (3) zur Bildung eines Kühlkanals (4) und mit zumindest zwei diesen Gießkern (3) während des Gießvorgangs tragenden Stützen (5,6),

dadurch gekennzeichnet,

dass an einer Verbindungsstelle zwischen zumindest einer der beiden Stützen (5,6) oder einer zusätzlichen dritten Stütze (9) und dem Gießkern (3) ein Blenden- oder Verschlusselement (15) angeordnet ist, das nach dem Gießvorgang zumindest teilweise fest mit dem Kolben (2) verbunden ist und das die Verbindungsstelle nach Entfernen des Gießkerns (3) verschließt oder einen zumindest gedrosselten Zwischenablauf (14) bildet.

2. Gießform nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

- dass das Blenden- oder Verschlusselement (15) einen in den Gießkern (3) eindringenden Stift (10) aufweist, auf dem eine Hülse (11) aufgezogen ist, oder
- dass das Blenden- oder Verschlusselement (15) einen in den Gießkern (3) eindringenden Stift (10) und auf seiner dem Stift (10) abgewandten Seite eine buchsenartige Ausnehmung (16) aufweist.

3. Gießform nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

- dass die zwei Stützen (5,6) an der Verbindungsstelle mit dem Gießkern (3) einen späteren Zulauf (7) und einen Ablauf (8) des Kühlkanals (4) bilden,
- dass die beiden Stützen (5,6) benachbart zueinander angeordnet sind,
- dass auf einer dem Zulauf (7) und dem Ablauf (8) gegenüberliegenden Seite des Gießkerns (3) die dritte Stütze (9) zur Abstützung desselben vorgesehen ist.

4. Gießform nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zulauf (7), der Ablauf (8) und/oder der Zwischenablauf (14) im Wesentlichen orthogonal zur Ringebeine des Gießkerns (3) ausgerichtet sind, mit einer Abweichung von bis zu 5°.

5. Gießform nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Blenden- oder Verschlusselement (15) oder die Hülse (11) desselben eine außenliegende Umfangsnut (12) aufweist.

6. Gießform nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,

- dass die Hülse (11) nach dem Gießen im Kolben (2) fixiert ist, wogegen der Stift (10) entnehmbar ist, und/oder
- dass das Blenden- oder Verschlusselement (15) einen einstückig mit der Hülse (11) ausgebildeten Stift (10) aufweist.

7. Gießform nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,

dass das Blenden- oder Verschlusselement (15) oder eine Hülse (11) desselben einen Außendurchmesser von ca. 4 bis 5 mm und einen Innendurchmesser von, ca. 1 bis 2 mm aufweisen/aufweist.

8. Gießform nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kolben (2) aus einer Leichtmetalllegierung, insbesondere aus einer Aluminiumlegierung, ausgebildet ist.

9. Gießform nach einem der Ansprüche 2 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hülse (11) zwischen dem Gießkern (3) und einer Negativform (13) angeordnet ist, wobei der Stift (10) in den Gießkern (3) und die Negativform (13) eindringt und dadurch diese aneinander fixiert.

10. Gießform nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Gießkern (3) und/oder die Negativform (13) als Salzkern oder als Sandkern ausgebildet sind/ist.

11. Gegossener Kolben (2) für eine Brennkraftmaschine mit einem innen liegenden ringförmigen Kühlkanal (4) zur Kühlung des Kolbens (2) während des Betriebs der Brennkraftmaschine, wobei der Kühlkanal (4) durch eine Gießform (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche hergestellt ist.

1/2

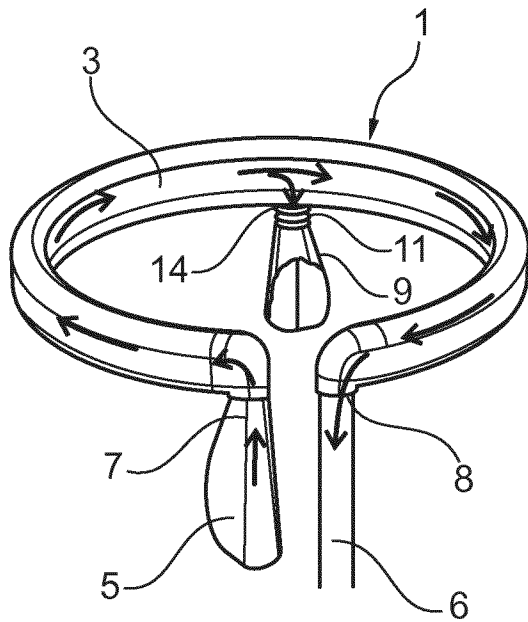


Fig. 1

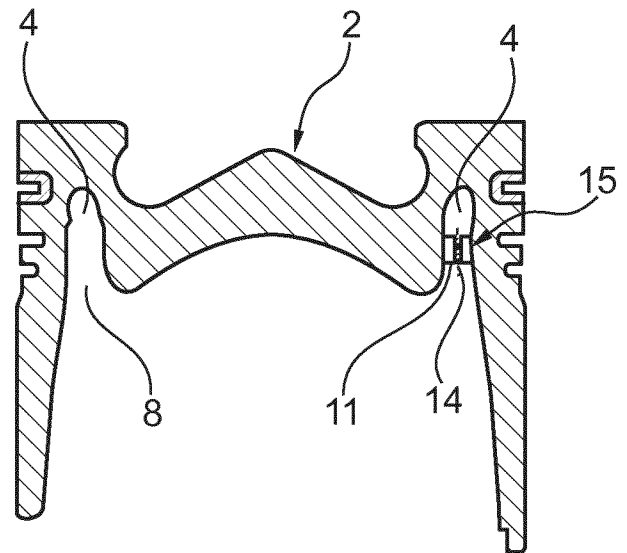


Fig. 2

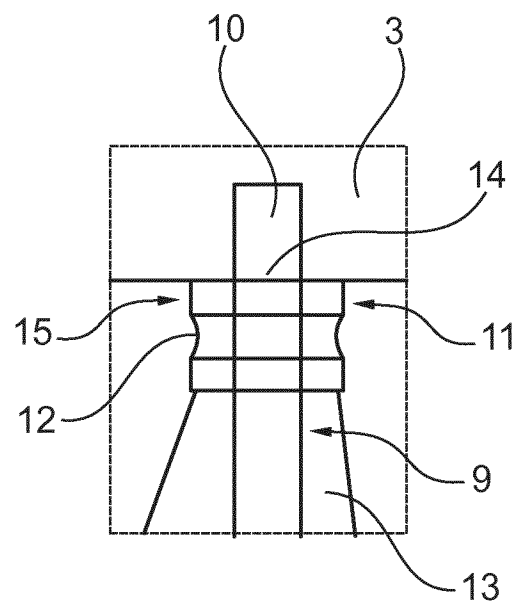
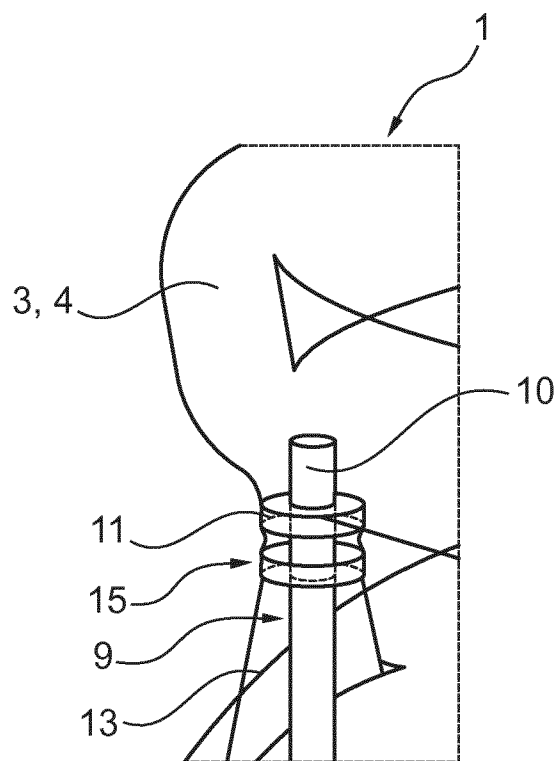


Fig. 3

2/2

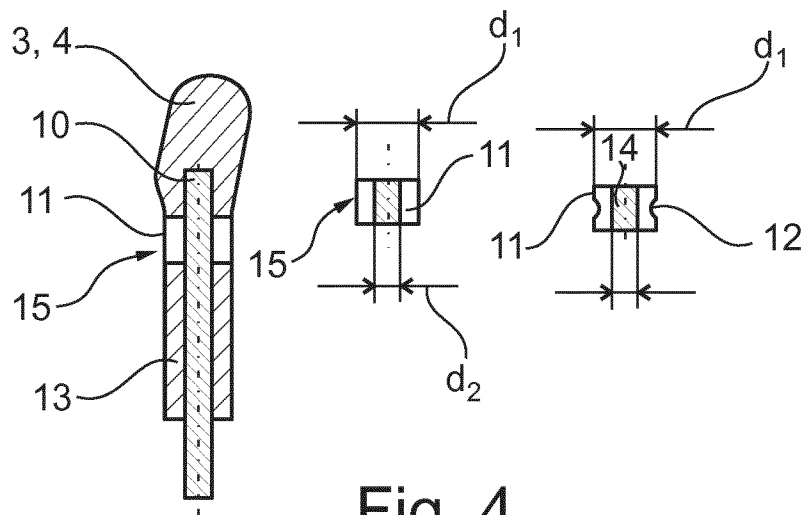


Fig. 4

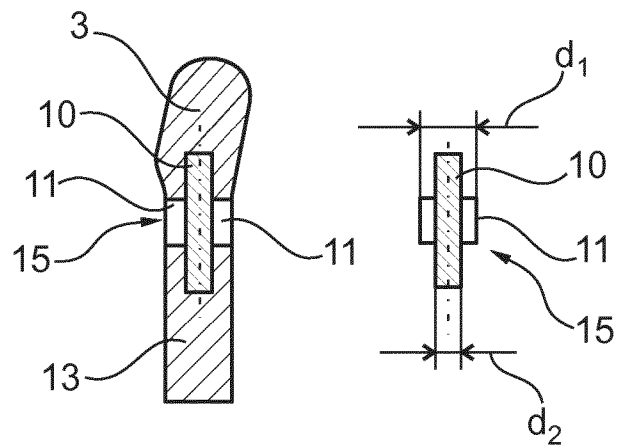


Fig. 5

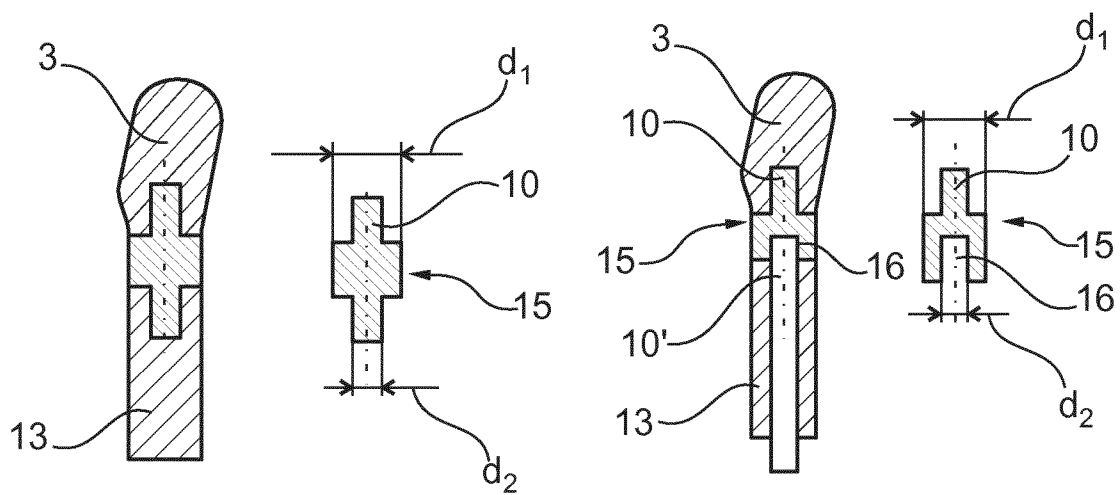


Fig. 6

Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/067308

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B22C21/14 B22D19/00 F02F3/22
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B22C B22D F02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP H05 78954 U (NN) 26 October 1993 (1993-10-26) abstract	1-11
X	JP H02 123260 A (IZUMI KOGYO CO LTD) 10 May 1990 (1990-05-10) abstract	1-11
A	JP S61 113947 U (NN) 18 July 1986 (1986-07-18) abstract	3



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 November 2013

Date of mailing of the international search report

26/11/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hodiamont, Susanna

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/067308

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP H0578954	U	26-10-1993	JP 2591811 Y2	10-03-1999
			JP H0578954 U	26-10-1993

JP H02123260	A	10-05-1990	JP 2764071 B2	11-06-1998
			JP H02123260 A	10-05-1990

JP S61113947	U	18-07-1986	JP H0143487 Y2	18-12-1989
			JP S61113947 U	18-07-1986

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B22C21/14 B22D19/00 F02F3/22
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B22C B22D F02F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP H05 78954 U (NN) 26. Oktober 1993 (1993-10-26) Zusammenfassung -----	1-11
X	JP H02 123260 A (IZUMI KOGYO CO LTD) 10. Mai 1990 (1990-05-10) Zusammenfassung -----	1-11
A	JP S61 113947 U (NN) 18. Juli 1986 (1986-07-18) Zusammenfassung -----	3



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. November 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/11/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hodiamont, Susanna

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/067308

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
JP H0578954	U	26-10-1993	JP	2591811	Y2		10-03-1999	
			JP	H0578954	U		26-10-1993	

JP H02123260	A	10-05-1990	JP	2764071	B2		11-06-1998	
			JP	H02123260	A		10-05-1990	

JP S61113947	U	18-07-1986	JP	H0143487	Y2		18-12-1989	
			JP	S61113947	U		18-07-1986	
