

(19)



(11)

EP 2 591 223 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.03.2015 Patentblatt 2015/12

(51) Int Cl.:
F02F 1/22 ^(2006.01) **F02B 75/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11808135.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2011/001408

(22) Anmeldetag: **05.07.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/010144 (26.01.2012 Gazette 2012/04)

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES ZYLINDERS FÜR EINEN ZWEITAKTMOTOR SOWIE GUSSKERN HIERFÜR

METHOD FOR PRODUCING A CYLINDER FOR A TWO-STROKE ENGINE AND CASTING CORE THEREFOR

PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN CYLINDRE POUR UN MOTEUR À DEUX TEMPS ET NOYAU DE COULÉE À CET EFFET

(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

- **SCHWARZ, Jürgen**
74363 Güglingen-Eibensbach (DE)
- **EILT, Torsten**
74564 Crailsheim (DE)

(30) Priorität: **08.07.2010 DE 102010026597**

(74) Vertreter: **BRP Renaud & Partner mbB**
Rechtsanwälte Patentanwälte
Steuerberater
Königstraße 28
70173 Stuttgart (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.05.2013 Patentblatt 2013/20

(73) Patentinhaber: **MAHLE International GmbH**
70376 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
JP-A- 1 309 774 US-A- 4 003 422
US-A- 4 252 175

(72) Erfinder:
• **MAYER, Günther**
74357 Bönnigheim (DE)

EP 2 591 223 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Zylinders für einen Zweitaktmotor sowie einen Gusskern für dieses Verfahren.

[0002] Derartige Zylinder werden in der Regel aus einer Aluminiumlegierung in einem Schwerkraftgussverfahren unter Verwendung von Sandkernen gegossen. Problematisch hierbei ist, dass sich sehr leicht Gießfehler und Einschlüsse bilden. Daher wird angestrebt, derartige Zylinder in einem Druckgussverfahren zu gießen. Hierfür können allerdings keine Sandkerne verwendet werden, da sie den beim Gießen herrschenden Druckverhältnissen nicht standhalten.

[0003] Die DE 33 31 664 A1 beschreibt einen Zylinder mit geschlossenen Überströmkanälen für einen Zweitaktmotor, der im Druckgussverfahren hergestellt wird. Zu Ausformung der Überströmkanäle werden geteilte Stahlkerne verwendet, die mit dem zentralen Kernschieber für den Zylinderraum verbunden sind. Sowohl die Ausgestaltung der mehrteiligen Kerne als auch die Entfernung der geteilten Stahlkerne für die Überströmkanäle aus dem gegossenen Zylinder gestalten sich sehr aufwändig und umständlich.

[0004] Es ist ferner bekannt, Kerne aus einem Holzfasermaterial zu verwenden (vgl. DE 198 20 246 A1). Derartige Kerne haben sich für das Druckgussverfahren jedoch nicht bewährt, da sie hierfür nicht stabil genug sind.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein gattungsgemäßes Verfahren bzw. einen gattungsgemäßen Gusskern so weiterzuentwickeln, dass der Gusskern leicht aus dem gegossenen Zylinder entfernt werden kann und gleichwohl für ein Druckgussverfahren geeignet ist.

[0006] Die Lösung besteht darin, dass zunächst ein Gusskern hergestellt wird, wobei ein zentraler Kernschieber für den Zylinderraum und mindestens ein Salzkern für einen Überströmkanal hergestellt wird und der mindestens eine Salzkern an den zentralen Kernschieber angebunden wird, dass der Gusskern anschließend in eine Gießform eingebracht und der Zylinder in einem Druckgussverfahren gegossen wird, dass anschließend der zentrale Kernschieber aus dem Zylinder entfernt wird, wobei der mindestens eine Salzkern vom zentralen Kernschieber abgetrennt wird und schließlich der mindestens eine Salzkern aus dem Zylinder ausgespült wird.

[0007] Der erfindungsgemäße Gusskern zeichnet sich dadurch aus, dass er einen zentralen Kernschieber für den Zylinderraum aufweist, an den mindestens ein Salzkern für einen Überströmkanal angebunden ist.

[0008] Für den Fachmann überraschend hat sich herausgestellt, dass ein an einen zentralen Kernschieber angebundener Salzkern so stabil ist, dass er den Bedingungen, insbesondere den Druckverhältnissen, eines Druckgussverfahrens standhält. Der mindestens eine Salzkern kann in an sich bekannter Weise besonders einfach aus dem gegossenen Zylinder ausgespült werden. Das erfindungsgemäße Verfahren bzw. der erfin-

dungsgemäße Gusskern erlauben es also, Zylinder für Zweitaktmotoren, die mindestens einen Überströmkanal aufweisen, mit geringem Aufwand im Druckgussverfahren herzustellen.

[0009] Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0010] Der mindestens eine Salzkern kann in an sich bekannter Weise durch Pressen, durch Spritzgießen oder durch Sintern hergestellt werden. Als Hauptbestandteile eignen sich bspw. Natriumchlorid und/oder Kaliumchlorid. Bei Bedarf kann mindestens ein Bindemittel hingefügt werden, bspw. mindestens ein Alkalicarbonat und/oder mindestens ein Erdalkalicarbonat.

[0011] Der zentrale Kernschieber kann aus beliebigen Werkstoffen hergestellt werden. Bevorzugt sind metallische Werkstoffe, insbesondere Stahlwerkstoffe.

[0012] Der mindestens eine Salzkern wird bevorzugt formschlüssig und ohne Bindemittel an den zentralen Kernschieber angebunden.

[0013] Das erfindungsgemäße Verfahren bzw. der erfindungsgemäße Gusskern eignen sich insbesondere zur Herstellung von Zylindern, die in einem Druckgussverfahren aus einer Aluminiumlegierung gegossen werden.

[0014] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen in einer schematischen, nicht maßstabsgetreuen Darstellung:

Figur 1 eine beispielhafte Gesamtdarstellung eines Zylinders für einen Zweitaktmotor im Schnitt;

Figur 2 einen Zylinder für einen Zweitaktmotor mit einem darin befindlichen ersten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Gusskerns im Schnitt;

Figur 3 den Zylinder gemäß Figur 1 nach Entfernen des Gusskerns;

Figur 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Gusskerns in einer perspektivischen Schrägansicht;

Figur 5 den Gusskern gemäß Figur 4 in einer Frontansicht;

Figur 6 einen weiteren Zylinder für einen Zweitaktmotor im Schnitt, hergestellt mit einem Gusskern gemäß den Figuren 4 und 5;

Figur 7 einen Schnitt entlang der Linie VII-VII in Figur 6.

[0015] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Zylinders 10 für einen Zweitaktmotor. Im Ausführungsbeispiel ist ein kolbenkantengesteuerter Zweitaktmotor dargestellt, wie er bspw. für Handwerkzeuge wie

Motorsägen verwendet wird. Ein solcher Zweitaktmotor weist mindestens einen Zylinder 10 mit einem Zylinder-
raum 11, in dem ein Kolben 12, der einen Kolbenboden
16 aufweist, auf und ab bewegbar geführt ist. Der Zylinder
10 ist an einem Ende von einem Zylinderkopf 13 ver-
schlossen. Das andere Ende des Zylinders 10 ist an ei-
nem Kurbelgehäuse 14 befestigt, das in Figur 1 nur an-
deutungsweise dargestellt ist. In an sich bekannter Wei-
se ist der Kolben 12 mittels eines Kolbenbolzens und
eines Pleuels mit einer Kurbelwelle verbunden, die im
Kurbelgehäuse 14 drehbar gelagert ist (nicht dargestellt).

[0016] Im Zylinder 10 ist ein Brennraum 15 ausgebil-
det, der vom Zylinderkopf 13, dem Kolbenboden 16 des
Kolbens 12 und der Zylinderwand 17 des Zylinderraums
11 begrenzt ist. Im Ausführungsbeispiel ist ein Über-
strömkanal 18 dargestellt, der den Brennraum 15 mit
dem Kurbelgehäuse 14 verbindet. Der Zylinderraum 11
weist ferner einen Auslasskanal 21 zum Abführen der
anfallenden Verbrennungsgase aus dem Brennraum 15
auf. Unterhalb der Einmündung des Überströmkanals 18
in den Brennraum 15 weist der Zylinderraum 11 ferner
einen Einlasskanal 22 auf, über den ein Brennstoff-Luft-
Gemisch in das Kurbelgehäuse 14 eingeleitet wird. Der
Auslasskanal 21, der Einlasskanal 22 und die Einmün-
dung des Überströmkanals in den Brennraum 15 werden
von dem auf- und abgehenden Kolben 12 in Abhängigkeit
seiner Hubstellung geöffnet und geschlossen.

[0017] In der in Figur 1 dargestellten Stellung des Kol-
bens 12 im Bereich seines unteren Totpunktes sind der
Auslasskanal 21 und die Einmündung des Überströmka-
nals 18 in den Brennraum 15 geöffnet. In dieser Stellung
strömt das vom Kolben 12 im Kurbelgehäuse verdichtete
Brennstoff-Luft-Gemisch in den Brennraum 15 (siehe
Pfeil S) und verdrängt die Brennraum 15 befindlichen
Verbrennungsgase, die über den Auslasskanal 21 aus
dem Brennraum 15 austreten. Bei der folgenden Auf-
wärtsbewegung des Kolbens 12 in Richtung auf den Zy-
linderkopf 13 wird zunächst die Mündung des Überström-
kanals 18 in den Brennraum 15 und anschließend der
Auslasskanal 21 verschlossen. Gleichzeitig wird der Ein-
lasskanal 22 geöffnet, so dass frisches Brennstoff-Luft-
Gemisch in das Kurbelgehäuse 14 gesaugt wird. Der Kol-
ben 12 verdichtet auf seinem Weg zum oberen Totpunkt
das im Brennraum 15 befindliche Brennstoff-Luft-Ge-
misch bis zur Zündung unterhalb des vom Zylinderkopf
13 gebildeten Brennraumdachs 23. Beim anschließenden
Abwärtshub wird der Einlasskanal 22 verschlossen
und das in das Kurbelgehäuse 14 gesaugte frische
Brennstoff-Luft-Gemisch verdichtet. Dann werden zu-
nächst der Auslasskanal 22 und anschließend die Mün-
dung des Überströmkanals 18 in den Brennraum 15 ge-
öffnet, und der Arbeitszyklus beginnt von neuem.

[0018] Die Figuren 2 und 3 zeigen ein Ausführungs-
beispiel der vorliegenden Erfindung in einer vereinfach-
ten Darstellung. Figur 2 zeigt einen Zylinder 10 für einen
ZweitaktMotor aus einer Aluminiumgusslegierung. Der
Zylinder 10 wurde in an sich bekannter Weise in einem
Druckgussverfahren gegossen.

[0019] Der hierfür verwendete erfindungsgemäße
Gusskern 30 weist einen zentralen Kernschieber 31 und
eine daran vorgesehene Fußplatte 32 auf. Der Kern-
schieber 31 dient zur Ausformung des Zylinderraums 11.
Die Fußplatte 32 dient im Wesentlichen dazu, die
Gießform zu verschließen und nach dem Gießen den
Kernschieber 31 aus dem gegossenen Zylinder 10 in
Richtung der Pfeile A herauszuziehen. Der Kernschieber
31 und die Fußplatte 32 bestehen im Ausführungsbei-
spiel aus dem Stahlwerkstoff X37CrMoV5-1 gehärtet auf
48-52 HRC.

[0020] Im Ausführungsbeispiel sind an den Kernschie-
ber 31 zwei Salzkerne 33 angebunden, die zur Ausfor-
mung zweier Überströmkanäle 18, 19 dienen. Die Salz-
kerne 33 bestehen im Ausführungsbeispiel aus gepres-
stem Natriumchlorid oder aus gepresstem Kaliumchlorid.

[0021] Die Anbindung der Salzkerne 33 an den Kern-
schieber erfolgt mittels einer formschlüssigen Verbin-
dung.

[0022] Die Salzkerne 33 stützen sich im Ausführungs-
beispiel auf der Fußplatte 32 ab. Der fertige Gusskern
30 wird in eine Gießform eingelegt. Der Zylinder 10 wird
aus einem Aluminiumwerkstoff in einem Druckgussver-
fahren gegossen.

[0023] Beim Herausziehen des Kernschiebers 31 nach
dem Gießen des Zylinders 10 werden die Salzkerne 33
vom Kernschieber 31 abgeschert bzw. von der Fußplatte
32 abgetrennt. Die Salzkerne 33 werden nun in an sich
bekannter Weise aus dem Zylinder 10 ausgespült, so
dass zwei Überströmkanäle 18, 19 resultieren. Die Ab-
stützung der Salzkerne 33 auf der Fußplatte 32 bewirkt,
dass die Überströmkanäle in Richtung des später hinzu-
zufügenden Kurbelgehäuses jeweils eine Öffnung 18a,
19a aufweisen. Nach dem Hinzufügen des Kurbelgehäu-
ses münden die Überströmkanäle in das Kurbelgehäuse.

[0024] Die Figuren 4 bis 7 zeigen ein weiteres Ausfüh-
rungsbeispiel eines nach dem erfindungsgemäßen Ver-
fahren hergestellten Zylinders 110 und eines hierfür ver-
wendeten Gusskerns 130. Der Zylinder 110 weist einen
Zylinderraum 111, zwei Überströmkanäle 118, 119, ei-
nen Auslasskanal 121 und einen Einlasskanal 122 auf.
Der Gusskern 130 weist zur Ausformung des Zylinder-
raums 111 einen Kernschieber 131 aus einem Stahl-
werkstoff, insbesondere aus Warmarbeitsstahl
X37CrMoV5-1 gehärtet auf 48-52 HRC auf. An den Kern-
schieber 131 sind zwei Salzkerne 133 zur Ausformung
der Überströmkanäle 118, 119 angebunden. Ferner sind
ein Formteil 121a zur Ausformung eines Auslasskanals
121 und ein Formteil 122a zur Ausformung eines Ein-
lasskanals 122 am zentralen Kernschieber 131 vorgese-
hen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Zylinders (10, 110)
für einen Zweitakt-Motor, mit den folgenden Verfah-
rensschritten:

- Herstellen eines Gusskerns (30, 130), wobei ein zentraler Kernschieber (31, 131) für den Zylinderraum (11, 111) und mindestens ein Salzkern (33, 133) für einen Überströmkanal (18, 19; 118, 119) hergestellt wird und der mindestens eine Salzkern (33, 133) an den zentralen Kernschieber (31, 131) angebunden wird,
 - Einbringen des Gusskerns (30, 130) in eine Gießform,
 - Gießen des Zylinders (10, 110) in einem Druckgussverfahren,
 - Entfernen des zentralen Kernschiebers (31, 131) aus dem Zylinder (10, 110), wobei der mindestens eine Salzkern (33, 133) vom zentralen Kernschieber (31, 131) abgetrennt wird,
 - Ausspülen des mindestens einen Salzkerns (33, 133) aus dem Zylinder (10, 110).
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Salzkern (33, 133) gepresst wird.
 3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Salzkern (33, 133) gesintert wird.
 4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Salzkern (33, 133) im Spritzgussverfahren hergestellt wird.
 5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Salzkern (33, 133) aus Natriumchlorid als Hauptbestandteil hergestellt wird.
 6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Salzkern (33, 133) aus Kaliumchlorid als Hauptbestandteil hergestellt wird.
 7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Salzkern (33, 133) unter Verwendung mindestens eines Alkalicarbonats und/oder mindestens eines Erdalkalicarbonats hergestellt wird.
 8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zentrale Kernschieber (31, 131) aus einem Stahlwerkstoff hergestellt wird.
 9. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylinder (10, 110) aus einer Aluminiumlegierung gegossen wird.
 10. Gusskern (30, 130) zur Herstellung eines Zylinders (10, 110) für einen Zweitakt-Motor, mit einem zentralen Kernschieber (31, 131) für den Zylinderraum (11, 111), **dadurch gekennzeichnet, dass** an den zentralen Kernschieber (31, 131) mindestens ein Salzkern (33, 133) für einen Überströmkanal (18, 19; 118, 119) angebunden ist.
 11. Gusskern nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Salzkern (33, 133) gepresst ist.
 12. Gusskern nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Salzkern (33, 133) gesintert ist.
 13. Gusskern nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Salzkern (33, 133) im Spritzgussverfahren hergestellt ist.
 14. Gusskern nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Salzkern (33, 133) aus Natriumchlorid als Hauptbestandteil besteht.
 15. Gusskern nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Salzkern (33, 133) aus Kaliumchlorid als Hauptbestandteil besteht.
 16. Gusskern nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Salzkern (33, 133) mindestens ein Alkalicarbonat und/oder mindestens ein Erdalkalicarbonat enthält.
 17. Gusskern nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zentrale Kernschieber (31, 131) aus einem Stahlwerkstoff besteht.

Claims

1. A method for producing a cylinder (10, 110) for a two-stroke engine, comprising the following method steps:
 - producing a casting core (30, 130), wherein a central core slide (31, 131) for the cylinder chamber (11, 111) and at least one salt core (33, 133) for an overflow channel (18, 19; 118, 119) are produced, and the at least one salt core (33, 133) is connected to the central core slide (31, 131),
 - inserting the casting core (30, 130) into a casting mold,
 - casting the cylinder (10, 110) using a die casting method,
 - removing the central core slide (31, 131) from the cylinder (10, 110), wherein the at least one salt core (33, 133) is separated from the central core slide (31, 131),
 - flushing the at least one salt core (33, 133) out

of the cylinder (10, 110).

2. The method according to claim 1, **characterized in that** the at least one salt core (33, 133) is pressed. 5
3. The method according to claim 1, **characterized in that** the at least one salt core (33, 133) is sintered.
4. The method according to claim 1, **characterized in that** the at least one salt core (33, 133) is produced using the injection molding method. 10
5. The method according to claim 1, **characterized in that** the at least one salt core (33, 133) is produced from sodium chloride as the main component.
6. The method according to claim 1, **characterized in that** the at least one salt core (33, 133) is produced from potassium chloride as the main component. 20
7. The method according to claim 1, **characterized in that** the at least one salt core (33, 133) is produced using at least one alkali carbonate and/or at least one earth alkali carbonate. 25
8. The method according to claim 1, **characterized in that** the central core slide (31, 131) is produced from a steel material.
9. The method according to claim 1, **characterized in that** the cylinder (10, 110) is cast from an aluminum alloy. 30
10. A casting core (30, 130) for producing a cylinder (10, 110) for a two-stroke engine, having a central core slide (31, 131) for the cylinder chamber (11, 111), **characterized in that** at least one salt core (33, 133) for an overflow channel (18, 19; 118, 119) is connected to the central core slide (31, 131). 35
11. The casting core according to claim 10, **characterized in that** the at least one salt core (33, 133) is pressed. 40
12. The casting core according to claim 10, **characterized in that** the at least one salt core (33, 133) is sintered. 45
13. The casting core according to claim 10, **characterized in that** the at least one salt core (33, 133) is produced using the injection molding method. 50
14. The casting core according to claim 10, **characterized in that** the at least one salt core (33, 133) consists of sodium chloride as the main component. 55
15. The casting core according to claim 10, **characterized in that** the at least one salt core (33, 133) con-

sists of potassium chloride as the main constituent.

16. The casting core according to claim 10, **characterized in that** the at least one salt core (33, 133) contains at least one alkali carbonate and/or at least one earth alkali carbonate.
17. The casting core according to claim 10, **characterized in that** the central core slide (31, 131) consists of a steel material.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un cylindre (10,110) pour un moteur à deux temps, comportant les étapes de procédé suivantes consistant à:

fabriquer un noyau de coulée (30, 130), dans lequel un coulisseau de noyau central (31, 131) pour l'espace de cylindre (11, 111) et au moins un noyau de sel (33, 133) pour un canal de trop-plein (18, 19 ; 118, 119) est fabriqué et au moins un noyau de sel (33, 133) est rattaché au coulisseau de noyau central (31, 131),
monter le noyau de coulée (30, 130) dans un moule de coulée,
couler le cylindre (10, 110) dans un procédé de moulage sous pression,
retirer le coulisseau de noyau central (31, 131) du cylindre (10, 110), dans lequel au moins un noyau de sel (33, 133) est séparé du coulisseau de noyau central (31, 131),
rincer au moins un noyau de sel (33, 133) hors du cylindre (10, 110).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** au moins un noyau de sel (33, 133) est pressé.
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** au moins un noyau de sel (33, 133) est fritté.
4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** au moins un noyau de sel (33, 133) est fabriqué selon un procédé de moulage par injection.
5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** au moins un noyau de sel (33, 133) est fabriqué à partir d'un chlorure de sodium comme composant principal.
6. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** au moins un noyau de sel (33, 133) est fabriqué à partir d'un chlorure de potassium comme composant principal.
7. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** au moins un noyau de sel (33, 133) est fabriqué

en utilisant au moins un carbonate alcalin et/ou au moins un carbonate alcalino-terreux.

8. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le coulisseau de noyau central (31, 131) est fabriqué à partir d'un acier. 5
9. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le cylindre (10, 110) est coulé à partir d'un alliage d'aluminium. 10
10. Noyau de coulée (30, 130) pour fabriquer un cylindre (10, 110) pour un moteur à deux temps, comportant un coulisseau de noyau central (31, 131) pour l'espace de cylindre (11, 111), **caractérisé en ce que** sur le coulisseau de noyau central (31, 131) au moins un noyau de sel (33, 133) est rattaché à un canal de trop-plein (18, 19 ; 118, 119). 15
11. Noyau de coulée selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** au moins un noyau de sel (33, 133) est pressé. 20
12. Noyau de coulée selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** au moins un noyau de sel (33, 133) est fritté. 25
13. Noyau de coulée selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** au moins un noyau de sel (33, 133) est fabriqué selon un procédé de moulage par injection. 30
14. Noyau de coulée selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** au moins un noyau de sel (33, 133) est fabriqué à partir d'un chlorure de sodium comme composant principal. 35
15. Noyau de coulée selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** au moins un noyau de sel (33, 133) est fabriqué à partir d'un chlorure de potassium comme composant principal. 40
16. Noyau de coulée selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** au moins un noyau de sel (33, 133) est fabriqué en utilisant au moins un carbonate alcalin et/ou au moins un carbonate alcalino-terreux. 45
17. Noyau de coulée selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le coulisseau de noyau central (31, 131) est constitué d'un acier. 50

55

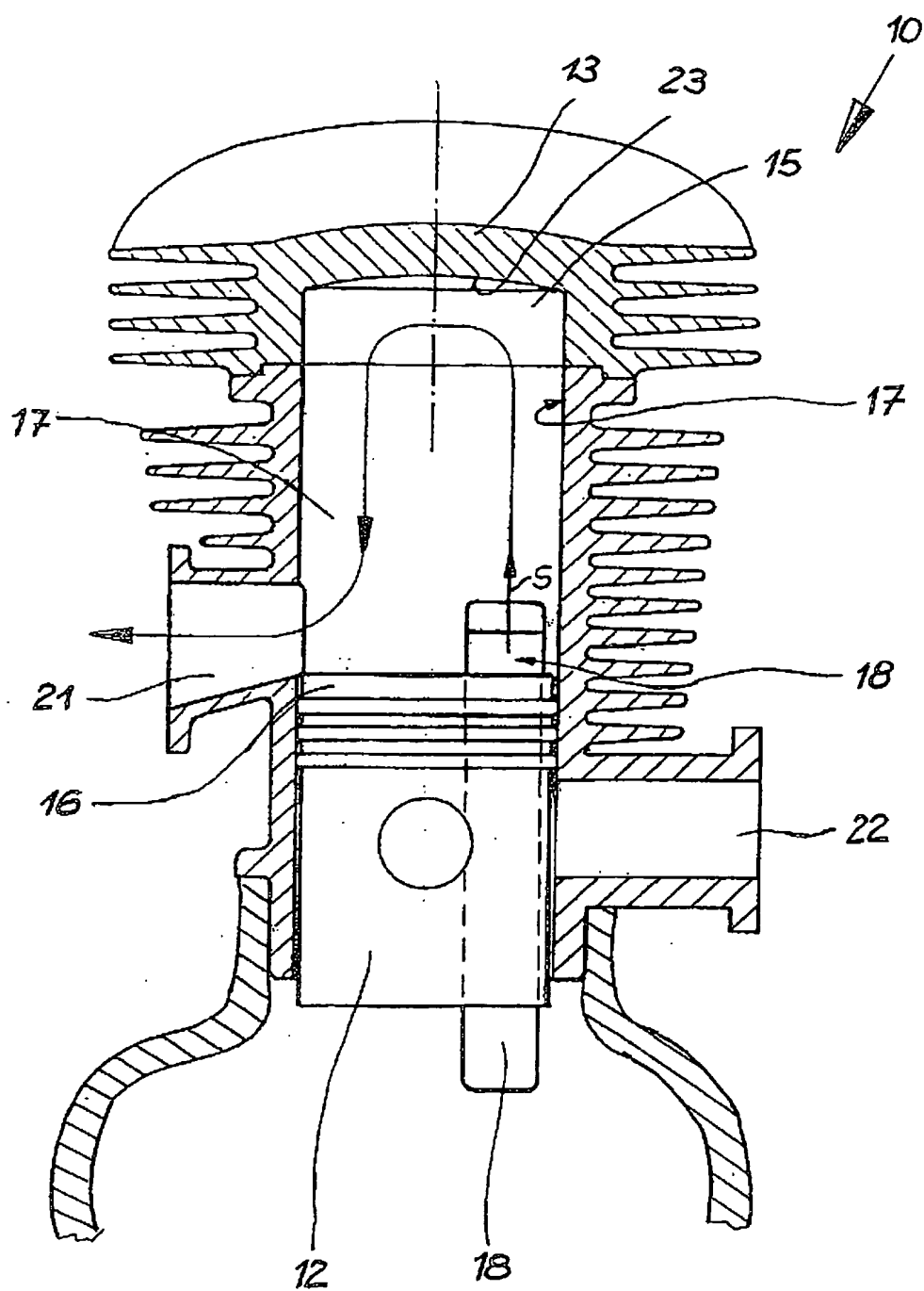
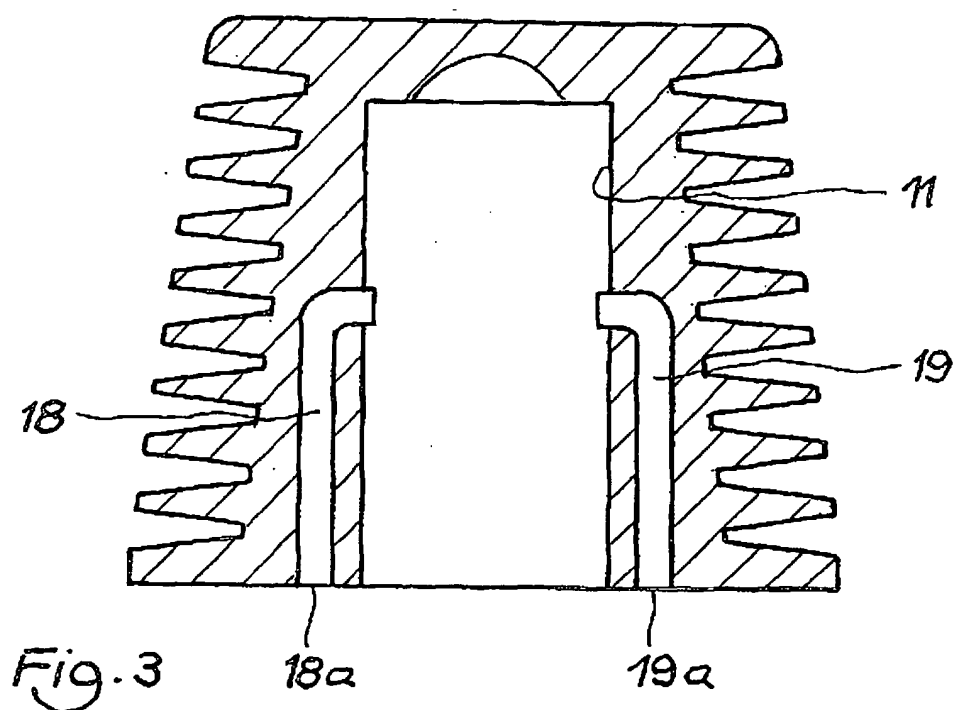
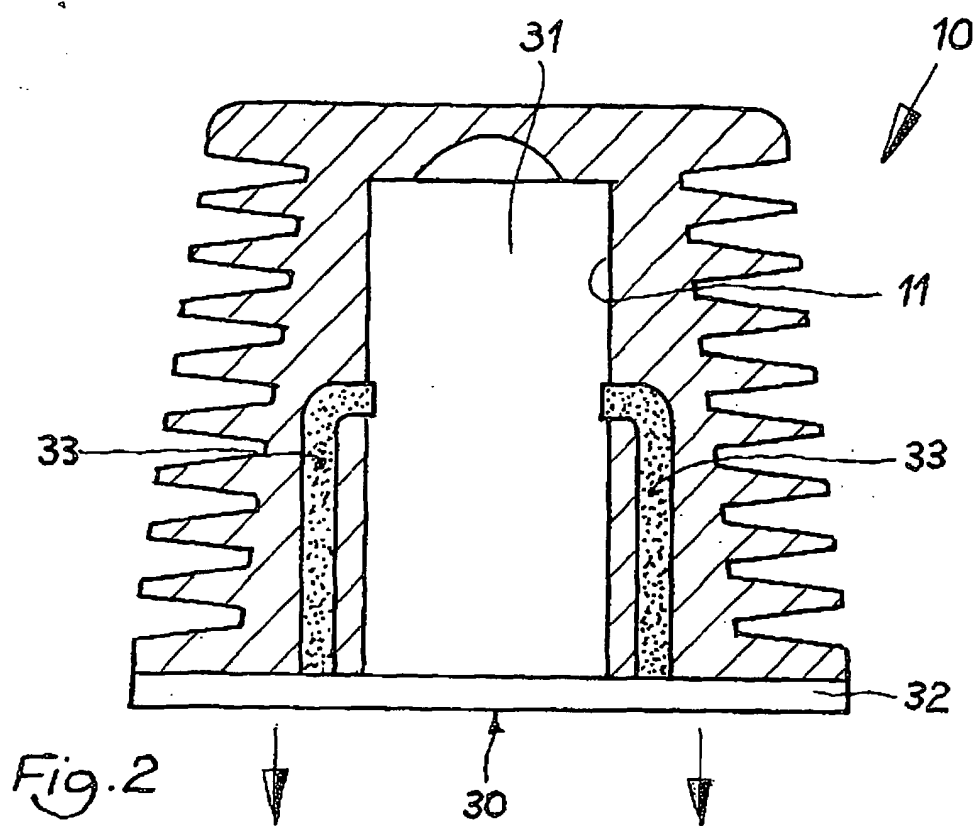
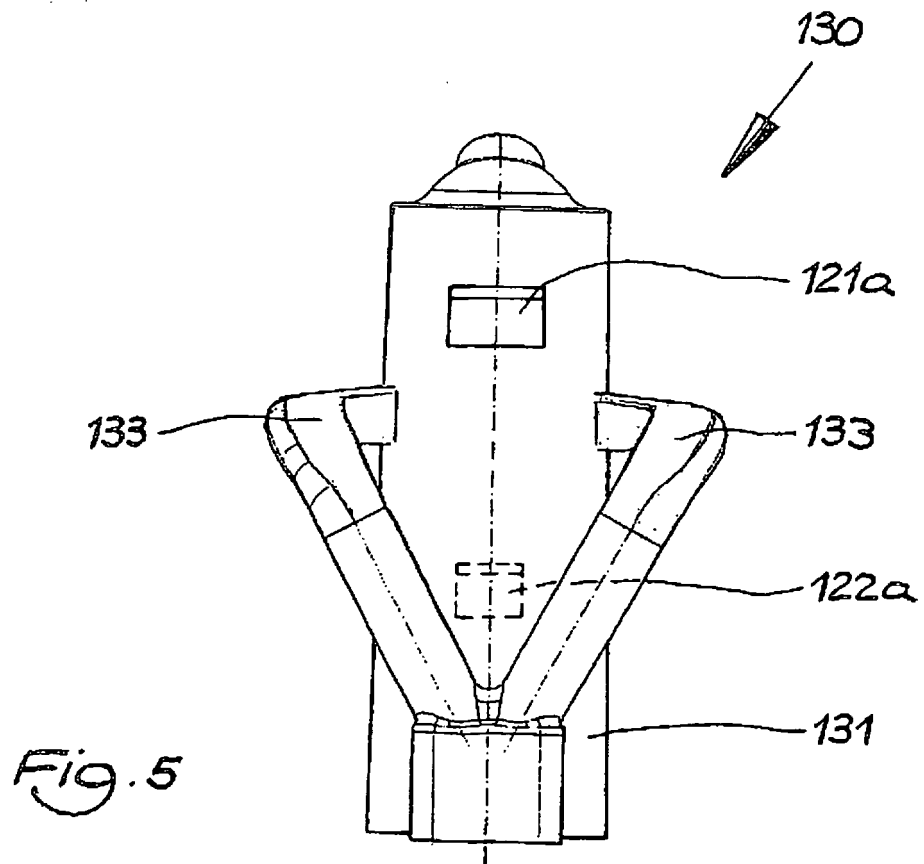
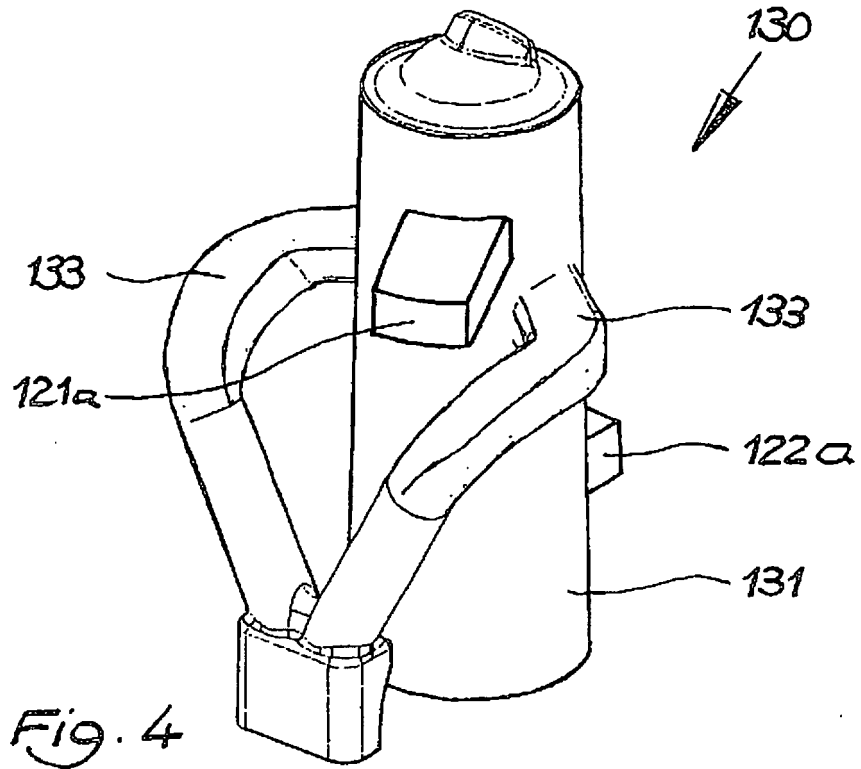
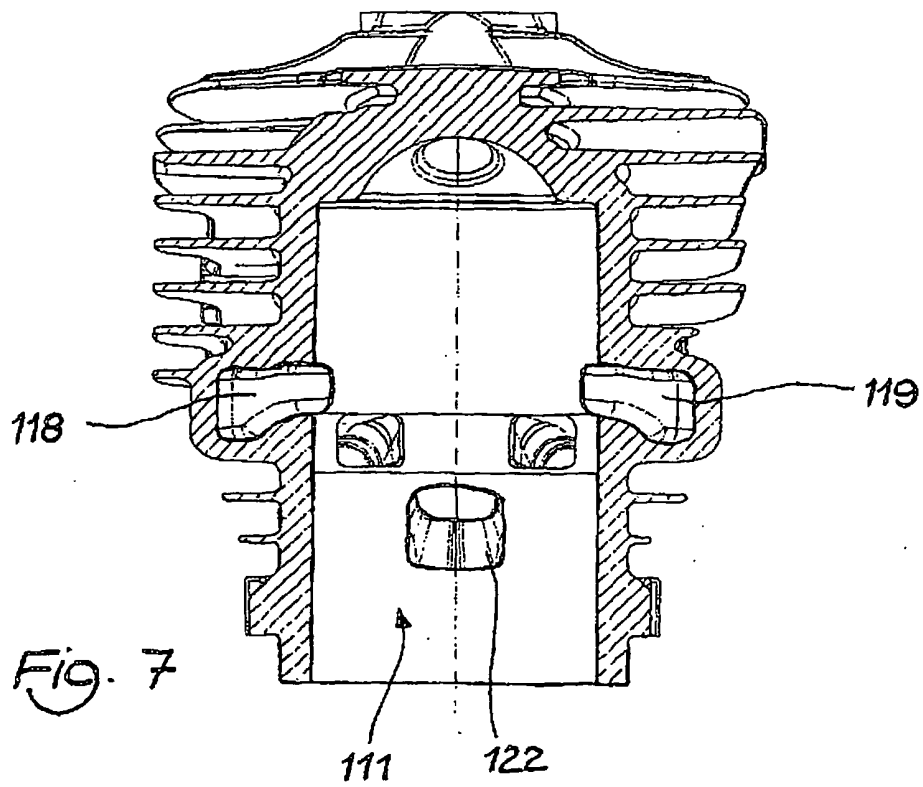
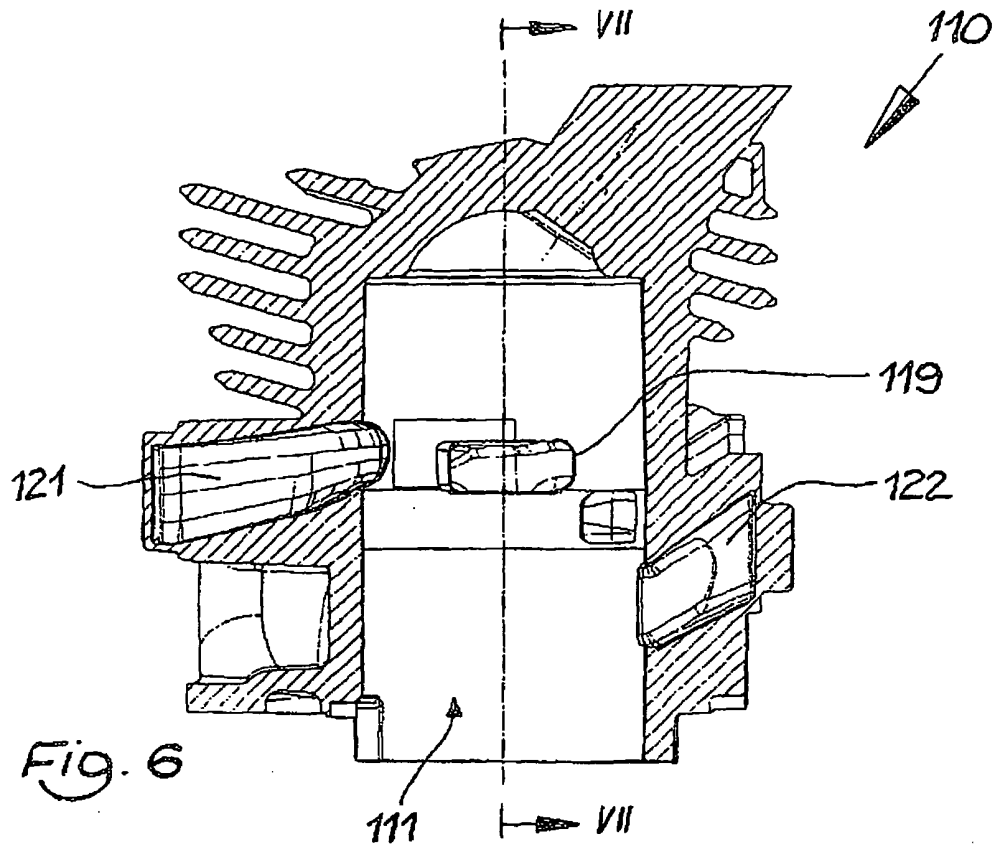


Fig. 1







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

- DE 3331664 A1 [0003]
- DE 19820246 A1 [0004]