



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 134 048 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**19.09.2001 Patentblatt 2001/38**

(51) Int Cl.7: **B22C 7/06, B22C 9/10**

(21) Anmeldenummer: **01101463.6**

(22) Anmeldetag: **23.01.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder:  
• **Benner, Gerhard**  
**59939 Olsberg (DE)**  
• **Herrmann, Ulrich**  
**59955 Winterberg (DE)**

(30) Priorität: **17.03.2000 DE 10013124**

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner Gbr**  
**P.O. Box 22 16 11**  
**80506 München (DE)**

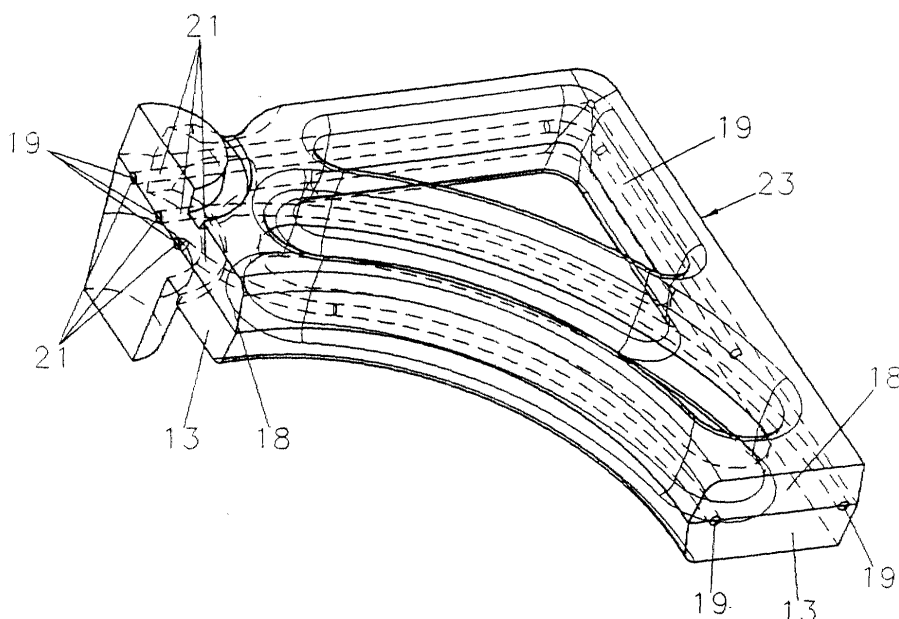
(71) Anmelder: **Olsberg Hermann Everken GmbH**  
**59939 Olsberg (DE)**

(54) **Verfahren zum Herstellen von Hohlräume aufweisenden Gussstücken und  
Giesskern-Herstellungform**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Hohlräume aufweisenden Gußstücken. Die Erfindung besteht darin, daß zunächst ein erstes Gießkernteil in der zugeordneten und an der Berührungsfläche zu einer zweiten Kerngieß-Teilform durch eine Zwischenplatte abgedeckten ersten Kerngieß-Teilform geformt, dann die Zwischenplatte von der ersten Kerngieß-Teilform entfernt und durch die zweite Kerngieß-Teilform

ersetzt wird, worauf in der zweiten Kerngieß-Teilform der andere Gießkernteil unmittelbar auf den bereits geformten ersten Gießkernteil aufgeformt wird, und daß beim Formen des ersten und/oder zweiten Gießkernteils durch ein oder mehrere entsprechende Formteile in einer oder beiden Grenzflächen der Gießkernteile die Ausnehmungen, insbesondere die Entgasungskanäle vorgesehen werden.

Fig. 3



EP 1 134 048 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Hohlräume aufweisenden Gußstücken und eine Gießkern-Herstellungsforn nach den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 bzw. 12.

**[0002]** Zum Herstellen von Hohlräume aufweisenden Gußstücken ist es erforderlich, außer der die Außenkonturen bestimmenden Gußstück-Gießform einen Gießkern vorzusehen, der die Innenkontur der Gußstücke im Bereich der Hohlräume bestimmt und aus durch ein Bindemittel zusammengehaltenem Quarzsand besteht. Für die Herstellung des Gießkerns ist wiederum eine Gießkern-Herstellungsforn erforderlich, in die der mit Bindemittel versetzte Quarzsand z.B. mittels Druckluft eingeschossen wird, wobei er die Gießkern-Herstellungsforn vollständig ausfüllt und eine kompakte Struktur annimmt. Anschließend wird das mit dem Quarzsand vermischte, z.B. aus zwei Kunststoffkomponenten bestehende pulverförmige oder körnige Bindemittel ausgehärtet, was z.B. dadurch geschehen kann, daß durch die kompaktierte, aber noch gasdurchlässige Quarzsand-Bindemittelmischung ein Katalysatorgas hindurchgeführt wird, welches die beiden Kunststoffkomponenten zum die Quarzsandkörner zusammenhaltenen Bindemittel aushärtet. Es handelt sich hier um das sogenannte Cold-Box-Verfahren, bei dem zum Abbinden des Kunststoffes keine Wärme, sondern nur das Raumtemperatur aufweisende Katalysatorgas erforderlich ist (siehe z.B. EP 0 040 987 B1).

**[0003]** Wird in die mit dem Gießkern ausgestattete Gußstück-Gießform das flüssige Metall, z.B. flüssiges Eisen oder Stahl, eingefüllt, so kommt es momentan zu einer entsprechend starken Erhitzung auch des Gießkernmaterials, wobei zunächst vom verbrannten Bindemittel herrührende Gase entstehen, die nach außen in die Atmosphäre abgeführt werden müssen, wenn es nicht zu Gaseinschlüssen im Gußstück kommen soll.

**[0004]** Sofern es sich um im wesentlichen geradlinig ausgebildete oder mit längerem geradlinigen Abschnitten ausgestattete Gießkerne handelt, können darin Entgasungskanäle gebohrt oder Formspieße eingelegt werden. An den Enden dieser Kanäle ist dann z.B. durch ebenfalls gebohrte Abgaskanäle für eine geeignete Verbindung zur Atmosphäre zu sorgen.

**[0005]** Problematisch ist das Vorsehen von derartigen Entgasungskanälen bei mehr oder weniger stark gekrümmten Gießkernen oder Gießkernbereichen, weil mit einem Bohrer nur geradlinige Kanäle hergestellt werden können. Um auch in gekrümmten Bereichen von Gießkernen Entgasungskanäle vorsehen zu können, kann der Gießkern aus zwei Gießkernteilen gebildet werden, wobei in eine oder beide Grenzflächen der beiden Teile vor ihrem Zusammensetzen zum Gießkern die Entgasungskanäle eingeformt werden. Bei der Herstellung des einen oder beider Gießkernteile werden also die Entgasungskanäle in die Grenzfläche zum anderen Gießkernteil eingearbeitet. Anschließend werden

dann die beiden Gießkernteile zusammengeklebt, wobei die eingearbeiteten Entgasungskanäle erhalten bleiben und durch geeigneten Anschluß an die umgebende Atmosphäre die Gasabführung beim Einfüllen des flüssigen Materials in die Gußstück-Gießform übernehmen können.

**[0006]** Nachteilig bei diesen Verfahren ist das Erfordernis einer Verklebung der beiden separat hergestellten Gießkernteile.

**[0007]** Das erste Ziel der Erfindung besteht darin, ein Verfahren der eingangs genannten Gattung zu schaffen, bei dem auch in stark gekrümmten Bereichen des Gießkerns Entgasungskanäle vorgesehen werden können, ohne daß die beiden separat hergestellten Gießkernteile miteinander verklebt werden müssen.

**[0008]** Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruches 1 vorgesehen.

**[0009]** Der Erfindungsgedanke ist also darin zu sehen, daß nach Herstellung des ersten Gießkernteils unter Aufrechterhaltung der vorgesehenen Entgasungskanäle das Material des zweiten Gießkerns unmittelbar auf den ersten Gießkern aufgeschossen wird, so daß anschließend die beiden Gießkernteile ohne einen zusätzlichen Klebeschritt so fest miteinander verbunden sind, daß praktisch ein einstückiger Gießkern vorliegt.

**[0010]** Um den ersten Gießkernteil für das Aufschießen des Materials des zweiten Gießkerns ausreichend widerstandsfähig zu machen, soll das das Bindemittel aushärtende Katalysatorgas schon unmittelbar nach dem Einschießen des Materials für den ersten Gießkernteil in die erste Kerngieß-Teilform vom Katalysatorgas durchströmt werden, so daß die Aushärtung des ersten Gießkernteils zumindest schon weitgehend erfolgt ist, bevor die zweite Kerngieß-Teilform aufgelegt und das Material für die Bildung des zweiten Gießkernteils eingeschossen wird.

**[0011]** Durch die Ausführungsform nach Anspruch 2 wird erreicht, daß die Zwischenplatte mittels der auf ihr vorgesehenen Erhebungen die gewünschte Kanalordnung in der dem zweiten Gießkernteil zugewandten Grenzfläche des ersten Gießkernteils erzeugt.

**[0012]** Von besonderer Bedeutung ist es, daß die in einer der Oberfläche der Gießkernteile vorgesehenen rinnenartigen Entgasungskanäle beim Aufschießen des Materials für das zweite Gießkernteil erhalten bleiben und nicht im zweiten Formschrift vom Quarzsand-Bindemittel-Gemisch zugeschüttet werden.

**[0013]** Hier sind die Ausführungsformen nach den Ansprüchen 3 und 4 zweckmäßig, indem die hergestellten rinnenartigen Entgasungskanäle entweder durch eine Füllmasse oder eine Abdeckung vor dem Eintreten von Gießkern-Herstellungsmaterial in die zweite Gießkern-Teilform geschützt werden.

**[0014]** Die Füllmasse besteht zweckmäßigerweise aus Kunststoffschnüren, beispielsweise aus Nylon, die beim anschließenden Einfüllen der Metallschmelze in die Gußstück-Gießform sich so schnell zersetzen, daß

die Entgasungskanäle für die Ableitung der entstehenden Gase aus dem Gießkern weitgehend frei werden.

**[0015]** Wird eine Abdeckung nach Anspruch 4 verwendet, so kann diese ebenfalls durch Hitze zersetzbar sein, muß dies aber nicht, sofern sie einen ausreichenden Raum für die Entgasung freiläßt.

**[0016]** Bei der Ausführungsform nach Anspruch 5 werden die rinnenartigen Entgasungskanäle in dem zweiten Gießkernteil vorgesehen, wobei die auf die Grenzfläche des ersten Gießkernteils aufgebrachten Formteile zur Herstellung der Entgasungskanäle entweder durch Hitze zersetzbar oder so geformt sind, daß sie zwischen den beiden Gießkernteilen ausreichend voluminöse Entgasungskanäle belassen.

**[0017]** Vorteilhafte Formgebungen für die Erhebungen entnimmt man dem Anspruch 6.

**[0018]** Nach Anspruch 7 sollen sämtliche Entgasungskanäle an einer oder mehreren Stellen münden, wo ein Anschluß an die umgebende Atmosphäre gegeben ist.

**[0019]** Eine bevorzugte Materialwahl für das Formmaterial entnimmt man Anspruch 8.

**[0020]** Zweckmäßig ist es, daß trotz des Vorsehens von Entgasungskanälen, Formteilen oder Abdeckungen die ineinander übergehenden Grenzflächen der beiden Gießkernteile ausreichend groß sind, damit eine einwandfreie feste Verbindung zwischen den Gießkernteilen gewährleistet ist und letztlich ein einheitlicher, stabiler Gießkern entsteht.

**[0021]** Weitere vorteilhafte Ausführungsformen entnimmt man den Ansprüchen 10 und 11.

**[0022]** Die Erfindung hat auch eine Gießkern-Herstellungsform nach den Ansprüchen 12 bis 15 zum Gegenstand, wobei wesentlicher Bestandteil die Zwischenplatte ist, mit der die rinnenartigen Entgasungskanäle in der Grenzfläche des ersten Gießkernteils gefertigt werden. Durch Wegnehmen der Zwischenplatte, das anschließende zumindest teilweise Ausfüllen der rinnenförmigen Entgasungskanäle mit der Füllmasse oder ihre Abdeckung sowie das Aufsetzen der zweiten Kerngieß-Teilform werden die Voraussetzungen für das Einschießen des pulverförmigen oder körnigen Kernbildungsmaterials in die zweite Kerngieß-Teilform herbeigeführt. Wird dann das pulverförmige oder körnige Kernbildungsmaterial in die zweite Kerngieß-Teilform eingeschossen, so verbindet sich das Material mit dem an der Grenzfläche befindlichen Material des ersten Gießkernteils, so daß praktisch ein einstückiger Gießkern erzielt wird. Dort, wo die Füllmasse, die Abdeckungen und/oder die Formteile vorgesehen sind, bleiben die dadurch gebildeten Ausnehmungen, insbesondere Entgasungskanäle, jedoch erhalten.

**[0023]** Die Erfindung wird im folgenden beispielsweise beschrieben, in dieser zeigt:

Figur 1 eine perspektivische Teilansicht der Oberform einer Gußstück-Gießform,

Figur 2 eine entsprechende perspektivische Teilansicht der zugehörigen Unterform,

Figur 3 eine perspektivische Teilansicht eines für die Erstellung von Hohlräumen im Gußstück zwischen die Formen nach den Figuren 1 und 2 einzulegenden Gießkernes,

Figur 4 eine entsprechende perspektivische Ansicht einer ersten Kerngieß-Teilform, die zur Herstellung einer Hälfte des Gießkernes nach Figur 3 dient,

Figur 5 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Zwischenplatte, die auf die erste Kerngieß-Teilform nach Figur 4 aufsetzbar ist,

Figur 6 eine horizontale Schnittansicht bzw. Draufsicht des Gießkernes nach Figur 3 in Höhe der Entgasungskanäle,

Figur 7 eine perspektivische Teilansicht des mit der ersten Kerngieß-Teilform nach Figur 4 zusammenarbeitenden zweiten Kerngieß-Teilform,

Figur 8 eine schematische Schnittansicht einer aus zwei Kerngieß-Teilformen zusammengesetzten Gießkern-Herstellungsform unmittelbar vor dem Einschießen des Gießkern-Herstellungs-Pulver-bzw.-Korn-Gemisches in die zweite Kerngieß-Teilform auf das bereits fertiggestellte erste Gießkernteil und

Figur 9 eine zur Figur 8 analoge Schnittansicht, wobei jedoch eine wesentlich größere Ausnehmung in der ersten Kerngieß-Teilform vorgesehen und durch eine Abdeckung zugedeckt ist.

**[0024]** Nach den Figuren 1 und 2 besteht eine Gußstück-Gießform 12 aus einer Gußstück-Oberform 27 und einer Gußstück-Unterform 28, die vor dem Eingießen des flüssigen Metalls aufeinandergelegt werden. Von den beiden Formen 27, 28 ist in den Figuren 1 und 2 lediglich ein Viertel gezeigt. Tatsächlich setzen sich die Formen an beiden Enden zur Bildung einer insgesamt kreisförmigen Anordnung einstückig fort. Die in den Figuren 1 und 2 gezeigte Gußstück-Gießform 12 dient der Herstellung jeweils eines Gliedes eines Glieder-Heizkessels, wobei sich beim fertigen Gußstück im Zentrum bei 26 der Feuerraum und bei 29 die Wasserzu- bzw. -abfuhr befindet. Wasserzu- oder -abfuhr erfolgt auch an der der Anschlußstelle 29 diametral gegenüberliegenden Stelle, die wegen Beschränkung der Zeichnung auf ein Viertel der gezeigten Gegenstände nicht gezeigt ist.

**[0025]** Um mit der Gießform 12 die für die einzelnen Glieder erforderlichen Hohlräume herstellen zu können, wird in die Formen 27, 28 ein Gießkern 23 nach Figur 3 eingelegt. Auch vom Gießkern ist in Figur 3 nur ein Viertel dargestellt. Tatsächlich bildet auch der Gießkern eine Kreisringanordnung entsprechend der vollständigen Gußstück-Gießform 12.

**[0026]** Figur 4 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Viertels einer ersten Kerngieß-Teilform 15, welche mit einer in Figur 7 gezeigten zweiten Kerngieß-Teilform 17 im aufeinandergelegten Zustand eine Gießkern-Herstellungsform 11 bildet. Die beiden Kerngieß-Teilformen 15, 17 weisen eine ebene Berührungsfläche 14 auf, entlang der sie dicht aufeinandergelegt werden können.

**[0027]** Zu Figur 5 ist eine im wesentlichen ebene Zwischenplatte 16 gezeigt, welche auf die erste Kerngieß-Teilform 15 nach Figur 4 aufsetzbar und an ihrer Unterseite rippenförmige Erhebungen 20 aufweist, die mit den in der ersten Kerngieß-Teilform 15 nach Figur 4 vorgesehenen Vertiefungen 30 ausgerichtet sind.

**[0028]** Zur Herstellung einer ersten Hälfte des Gießkerns 23, nämlich des ersten Gießkernteils 13 (Figur 3) wird die Zwischenplatte 16 (Figur 5) mit der die rippenförmigen Erhebungen 20 aufweisenden Seite auf die ebene Berührungsfläche 14 der ersten Kerngieß-Teilform 15 (Figur 4) derart aufgelegt, daß die rippenartigen Erhebungen 20 sich an der gewünschten Stelle in den Vertiefungen 30 der ersten Kerngieß-Teilform 15 befinden. Durch eine in der Zeichnung nicht dargestellte Öffnung oder mehrere Öffnungen wird dann der mit Zwei-Komponenten-Bindemittel vermischte Quarzsand in den Hohlraum der ersten Kerngieß-Teilform 15 eingeschossen, wobei dieser sich kompakt mit dem Gemisch aus Quarzsand und Bindemittel füllt.

**[0029]** Anschließend wird dann durch ebenfalls nicht gezeigte Öffnungen Katalysatorgas durch den kompaktierten Quarzsand geschickt, welches dafür sorgt, daß die zwei Komponenten des Bindemittels miteinander reagieren und so eine Härtung stattfindet, die den ersten Gießkernteil 13 verfestigt und selbsttragend macht.

**[0030]** Danach wird die Zwischenplatte 16 von der ersten Kerngieß-Teilform 15 abgehoben. Nach dem Abnehmen der Zwischenplatte 16 liegen die durch die rippenartigen Erhebungen 20 gebildeten Entgasungskanäle 19 des ersten Gießkernteiles 13 nach oben frei, z. B. als rechtwinklige und zumindest teilweise viertelkreisförmige Ausnehmungen, wie das in Figur 6 gezeigt ist. Figur 6 kann also auch als Draufsicht des ersten Gießkernteils 13 angesehen werden.

**[0031]** In diesem Zustand wird in die Entgasungskanäle 19 eine gasdurchlässige Füllmasse 24 z.B. in Form einer Nylonschnur eingelegt, welche in Figur 6 bei 24 nur teilweise gestrichelt angedeutet ist. Durch die Füllmasse 24 werden die Entgasungskanäle 19 weitgehend ausgefüllt.

**[0032]** Nunmehr wird die in Figur 7 gezeigte zweite Kerngieß-Teilform 17 mit ihrer ebenen Berührungsfläche 14 auf die ebene Berührungsfläche 14 der ersten

Kerngieß-Teilform 15 gelegt, und zwar derart, daß die verschiedenen Erhebungen und Vertiefungen 30 der beiden Formhälften 15, 17 in der gewünschten Weise passend übereinanderliegen.

**[0033]** Jetzt wird durch eine oder mehrere ebenfalls nicht dargestellte Öffnungen auch in die zweite Kerngieß-Teilform 17 das Gemisch aus Quarzsand und Bindemittel eingeschossen, so daß auch die zweite Kerngieß-Teilform 17 kompakt mit dem Quarzsand-Bindemittel-Gemisch ausgefüllt ist. Aufgrund der Füllmasse 24 in den durch die rippenartigen Erhebungen 20 der Zwischenplatte 16 gebildeten Entgasungskanälen 19 bleiben bei diesem zweiten Einschießvorgang die Entgasungskanäle 19 erhalten.

**[0034]** Nach dem Einschießen des Quarzsand-Bindemittel-Gemisches in die zweite Kerngieß-Teilform 17 wird auch durch diese Hälfte des Gießkerns Katalysatorgas geleitet, welches nunmehr auch dort das Bindemittel zur Härtung bringt. An der Grenzfläche 22 (Figur 6) zwischen den beiden Gießkernteilen 13, 18 verbinden sich die Bindemittel der beiden Gießkernteile 13, 18 innig derart, daß praktisch ein einstückiger Gießkern 23 erzielt wird.

**[0035]** Nunmehr kann der Gießkern 23 ausgeformt werden, wobei er die Gestalt nach Figur 3 aufweist und für das Einlegen in die Gußstück-Gießformen 27, 28 (Figur 1, 2) bereit ist. Nach dem Einlegen des Gießkerns 23 in die Gußstück-Gießform 12 wird in üblicher Weise flüssiges Eisen oder flüssiger Stahl in die Gießform 12 eingefüllt, welches in sämtliche in der Form vorhandene Hohlräume fließt und die Gießform 12 sowie den Gießkern 23 stark erhitzt. Hierbei zersetzt sich zunächst die in Form einer Nylonschnur vorgesehene Füllmasse 24 in den Entgasungskanälen 19, so daß diese gasleitfähig werden. Entsteht dann anschließend durch die Verbrennung des Bindemittels Gas im Gießkern 23, so wird dies durch die Entgasungskanäle 19 in die umgebende Atmosphäre abgeleitet. Hierzu müssen die Entgasungskanäle durch in Figur 2 nur gestrichelt angedeutete Abgaskanäle 21 mit der umgebenden Atmosphäre verbunden werden. Diese Abgaskanäle 21 können beispielsweise durch Bohrungen oder Ausformungen an geeigneter Stelle des Gießkerns 23 verwirklicht werden.

**[0036]** Anhand von Figur 8 kann die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Verfahrens besonders anschaulich dargestellt werden. Nachdem in der durch die Zwischenplatte 16 abgedeckten, ersten Kerngieß-Teilform 15 der erste Gießkernteil 13 geformt und ausgehärtet worden ist, wird in die durch die Zwischenplatte 16 erzeugten Entgasungskanäle 19 die Füllmasse 24 in Form einer Nylonschnur eingebracht.

**[0037]** Die Füllmasse 24 muß sich also - nicht unbedingt nur durch Wärmeeinfluß - zersetzen und somit den Entgasungskanal 19 freilegen können. Es sind auch Füllmassen denkbar, die sich bereits beim Begasen des Kernes zersetzen und schon dabei die Entgasungskanäle 19 freilegen.

**[0038]** Anschließend wird die zweite Kerngieß-Teilform 17 auf die erste Kerngieß-Teilform 15 aufgesetzt und dann in die obere, zweite Kerngieß-Teilform 17 ebenfalls das Quarzsand-Bindemittel-Gemisch eingeschossen und anschließend durch Hindurchleitung von Katalysatorgas gehärtet sowie dadurch mit dem ersten Gießkern 13 innig verbunden.

**[0039]** Figur 8 zeigt auch noch eine Möglichkeit, wie auch im oberen zweiten Gießkern 18 ein Entgasungskanal 19 vorgesehen werden kann. Nach Aushärten des ersten Gießkerns 13 wird bei noch abgenommener zweiter Kerngieß-Teilform 17 ein geeignet geformtes Formteil 20' auf die Grenzfläche 14 des ersten Gießkerns 13 so aufgebracht, daß beim anschließenden Aufschießen des Quarzsand-Bindemittel-Gemisches auch in der oberen Hälfte des Gießkerns 23 ein Entgasungskanal 19 entsteht.

**[0040]** Obwohl grundsätzlich ein Entgasungskanal in einer der Gießkerne 13, 18 ausreicht, wäre es aber auch möglich, so, wie in Figur 8 gezeigt, aneinander grenzend oder aber auch versetzt gegeneinander zwei Entgasungskanäle 19 in den Gießkern 23 einzuarbeiten.

**[0041]** Figur 9 soll verdeutlichen, daß mit dem erfindungsgemäßen Verfahren nicht nur Entgasungskanäle, sondern auch wesentlich voluminösere Hohlräume 19' im ersten Gießkern 13 vorgesehen werden können, indem entsprechende Erhebungen 20 an der Zwischenplatte 16 (Figur 5) vorgesehen werden. Grundsätzlich könnten diese Hohlräume 19' ebenfalls mit einer Füllmasse ausgefüllt werden, bevor das obere zweite Gießkern 18 erzeugt wird.

**[0042]** Es ist jedoch auch möglich, - wie in Figur 9 gezeigt - den Hohlraum 19' durch einen Deckel 25 abzudecken, der beim Einbringen des Quarzsand-Bindemittel-Gemisches für den zweiten Gießkern 18 verhindert, daß das Gemisch in den Hohlraum 19' eindringt.

**[0043]** Die Abdeckung 25 kann so ausgebildet sein, daß sie sich beim Einfüllen der Metallschmelze in die Gußstück-Gießform 12 zersetzt.

**[0044]** Auch das tunnelartige Formteil 20' nach Figur 8 kann aus bei Hitze sich zersetzenden Material bestehen. Sofern jedoch innerhalb des Formteils 20' ausreichend Raum zur Verfügung steht, muß es jedoch nicht unbedingt bei Hitze sich zersetzen. Mit dem Formteil 20' nach Figur 8 können auch größere Ausnehmungen 19 hergestellt werden.

**[0045]** Die Erfindung betrifft also sowohl ein Verfahren zum Herstellen von Entgasungskanäle oder Ausnehmungen aufweisende Gießkerne als auch ein Verfahren zum Herstellen von Hohlräume aufweisenden Gußstücken, bei dem zunächst der Gießkern in der erfindungsgemäßen Weise hergestellt und anschließend zur Formung der Gußstücke in die Gußstück-Gießform eingebracht wird.

## Bezugszeichenliste

### [0046]

|    |     |                              |
|----|-----|------------------------------|
| 5  | 11  | Gießkern-Herstellungsform    |
|    | 12  | Gußstück-Gießform            |
|    | 13  | erstes Gießkernteil          |
|    | 14  | Berührungsfläche             |
|    | 15  | erste Kerngieß-Teilform      |
| 10 | 16  | Zwischenplatte               |
|    | 17  | zweite Kerngieß-Teilform     |
|    | 18  | zweiter Kerngießteil         |
|    | 19  | Entgasungskanal              |
|    | 19' | Hohlraum                     |
| 15 | 20  | rippenartige Erhebung        |
|    | 20' | Formteil                     |
|    | 21  | Abgaskanal                   |
|    | 22  | Grenzfläche                  |
|    | 23  | Gießkern                     |
| 20 | 24  | Füllmasse                    |
|    | 25  | Abdeckung                    |
|    | 26  | Feuerraumausnehmung          |
|    | 27  | Gußstück-Oberform            |
|    | 28  | Gußstück-Unterform           |
| 25 | 29  | Wasserzu- bzw. -abfuhrstelle |
|    | 30  | Vertiefung                   |

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Hohlräume aufweisenden Gußstücken, bei dem ein oder mehrere, den Hohlräumen angepaßte Gießkerne (23) in einer entsprechenden Gießkernherstellungsform (11) aus einem durch Bindemittel zusammengehaltenen, pulverförmigen oder körnigem Material, wie Quarzsand, hergestellt und in der eigentlichen, an die Form der Gußstücke angepaßten Gußstück-Kerngießform (12) in einer den vorzusehenden Hohlräumen entsprechenden Weise angeordnet werden, worauf zum Schmelzen gebrachtes flüssiges Metall, insbesondere Eisen oder Stahl, in die Kerngießform eingebracht und den dabei insbesondere im Gießkern (23) entstehenden Gasen ohne Beeinträchtigung des umgebenden flüssigen Metalls Gelegenheit zum Austreten aus dem Gießkern in die umgebende Atmosphäre gegeben wird, worauf das Gußstück nach Verfestigung vom wieder zu einem pulverförmigen, körnigen oder stückigen Material zerfallenen Gießkern (23) befreit wird, wobei der Gießkern (23) in zwei aufeinanderfolgenden Schritten aus zwei in jeweils einer Kerngieß-Teilform (15, 17) hergestellten Gießkernteilen (13, 18) zusammengesetzt wird und mindestens in der Grenzfläche (22) eines Gießkerns (13, 18) zum anderen Gießkern (18, 13) ein oder mehrere Ausnehmungen (19, 19') vorzugsweise in Form von zur umgebenden Atmosphäre führenden Entga-

sungskanälen (19) vorgesehen und die beiden Gießkernteile (13, 18) anschließend zum Gießkern (23) zusammengefügt werden,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** zunächst ein erstes Gießkernteil (13) in der zu-  
geordneten und an der Berührungsfläche (14) zu  
einer zweiten Kerngieß-Teilform (17) durch eine  
Zwischenplatte (16) abgedeckten ersten Kerngieß-  
Teilform (15) geformt, dann die Zwischenplatte (16)  
von der ersten Kerngieß-Teilform (15) entfernt und  
durch die zweite Kerngieß-Teilform (17) ersetzt  
wird, worauf in der zweiten Kerngieß-Teilform (17)  
der andere Gießkernteil (18) unmittelbar auf den  
bereits geformten ersten Gießkernteil (13) aufge-  
formt wird, und daß beim Formen des ersten und/  
oder zweiten Gießkernteils (13, 18) durch ein oder  
mehrere entsprechende Formteile (20, 20') in einer  
oder beiden Grenzflächen (22) der Gießkernteile  
(13, 18) die Ausnehmung(en) (19, 19'), insbeson-  
dere die Entgasungskanäle (19) vorgesehen wer-  
den.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** die Formteile auf der dem ersten Gießkernteil  
(13) zugewandten Seite der Zwischenplatte (16)  
vorspringende Erhebungen (20) sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** die von den Formteilen (20, 20') in dem ersten  
Gießkernteil (13) gebildeten Entgasungskanäle  
(19) nach der Formung des ersten Gießkernteils  
(13) und vor Aufbringen der zweiten Kerngieß-Teil-  
form (17) zumindest weitgehend mit einer vorzugs-  
weise gasdurchlässigen Füllmasse (24) ausgefüllt  
werden, die beim Formen des zweiten Gießkern-  
teils (18) die Entgasungskanäle (19) im ersten  
Gießkernteil (13) aufrechterhält und sich bis zur  
Gasentwicklung aus dem Gießkern (23) beim Erhit-  
zen der Metallschmelze zumindest insoweit zer-  
setzt, daß das entstehende Gas durch die Entga-  
sungskanäle (19) in die umgebende Atmosphäre  
abgeführt werden kann.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-  
che,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** die von den Formteilen (20, 20') in dem ersten  
Gießkernteil (13) gebildete(n) Ausnehmung(en)  
(19') nach der Formung des ersten Gießkernteils  
(13) und vor Aufbringen der zweiten Kerngieß-Teil-  
form (17) zumindest weitgehend von einer Abdek-  
kung (25) zur zweiten Kerngieß-Teilform (17) hin  
abgedeckt wird. bzw. werden, die beim Formen des  
zweiten Gießkernteils (18) die Ausnehmungen (19')  
im ersten Gießkernteil (13) aufrechterhält und sich  
vorzugsweise beim Erhitzen der Metallschmelze

zersetzt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-  
che,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** nach dem Abnehmen der Zwischenplatte (16)  
von der ersten Kerngieß-Teilform (15) ein oder  
mehrere Formteile (20'), die sich während der Er-  
starrung der eingebrachten Metallschmelze vor-  
zugsweise zersetzen, auf der zunächst von der Zwi-  
schenplatte (16) abgedeckt gewesenen Grenzflä-  
che (22) des ersten Gießkernteils (13) angeordnet  
werden, um in der Grenzfläche des zweiten  
Gießkernteils (18) entsprechende Ausnehmungen  
(19) vorzusehen.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-  
che,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** die Erhebungen (20, 20') die Form von Rippen  
aufweisen, die sich entlang der im ersten und/oder  
zweiten Gießkernteil (13, 18) vorzusehenden Ent-  
gasungskanäle (19) erstrecken.

7. Verfahren nach Anspruch 6,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** der bzw. die Entgasungskanäle (19) entweder  
in der Atmosphäre münden oder zu einer Stelle des  
Gießkerns (23) laufen, wo z.B. durch Bohren ein  
oder mehrere zur Atmosphäre führender Abgaska-  
näle (21) angebracht werden.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-  
che,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** der Gießkern (23) aus körnigem Material, ins-  
besondere Quarzsand gebildet wird, der mit pul-  
verförmigem oder körnigem Kunststoffmaterial als Bin-  
demittel vermischt ist, welches z.B. durch ein durch  
die Gießkernteile (13, 18) hindurchgeleitetes Kata-  
lysatorgas kalt härtbar ist.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-  
che,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** seitlich der durch die Formteile (20, 20') gebil-  
deten Ausnehmungen (19) das Material der beiden  
Gießkernteile (13, 18) unmittelbar ineinander über-  
geht.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-  
che,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** nach der Herstellung des ersten Gießkernteil-  
es (13) die Aushärtung z.B. durch das hindurchge-  
leitete Katalysatorgas erfolgt, bevor das zweite  
Gießkernteil (18) aufgeformt und anschließend  
ebenfalls ausgehärtet wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das für die Bildung der Gießkernteile (13, 18) vorgesehene pulverförmige oder körnige Material in die unerhitzten Kerngieß-Teilformen (15, 17) der Kerngießform (12) z.B. mittels Druckluft eingeschossen wird. 5
12. Gießkern-Herstellungsform zur Herstellung von Gießkernen (23) bestehend aus einer ersten und einer zweiten Kerngieß-Teilform (15, 17), insbesondere zur Ausführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,** 15  
**daß** sie eine Zwischenplatte (16) aufweist, mit der die erste Kerngieß-Teilform (15) so abgedeckt werden kann, daß darin separat ein erstes Gießkernteil (13) geformt und gegebenenfalls gleich ausgehärtet werden kann. 20
13. Gießkern-Herstellungsform nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Zwischenplatte (16) auf der dem ersten Gießkernteil (13) zugewandten Seite Erhebungen (20) vorzugsweise in Form von Rippen aufweist, die beim Formen des ersten Gießkernteils (13) Ausnehmungen (19, 19'), insbesondere Entgasungskanäle (19) bilden, welche zu einer mit der Atmosphäre in Verbindung stehenden Stelle (21) innerhalb des Gießkernteils (13) führen. 25 30
14. Gießkern-Herstellungsform nach Anspruch 12 oder 13,  
**dadurch gekennzeichnet,** 35  
**daß** Formteile (20') vorgesehen sind, die nach Fertigstellung des ersten Gießkernteils (13) in der den herzustellenden Ausnehmungen (19) entsprechender Anordnung auf der dem zweiten Gießkernteil (18) zugewandten Grenzfläche (22) angeordnet werden, bevor der zweite Gießkernteil (18) aufgeformt wird, wobei vorzugsweise die Formteile (20') beim Erhitzen durch die Metallschmelze zumindest weitgehend zersetzt werden. 40 45
15. Gießkern-Herstellungsform (11) nach einem der Ansprüche 12 bis 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die im ersten Gießkernteil (13) vorgesehenen Ausnehmungen (19, 19'), insbesondere Entgasungskanäle (19) vor dem Aufformen des zweiten Gießkernteils (18) von einer Füllmasse (24) zumindest weitgehend ausfüllbar und/oder von einer Abdeckung (25) abdeckbar sind, die beim Erhitzen durch die Metallschmelze vorzugsweise zersetzt werden. 50 55

Fig. 1

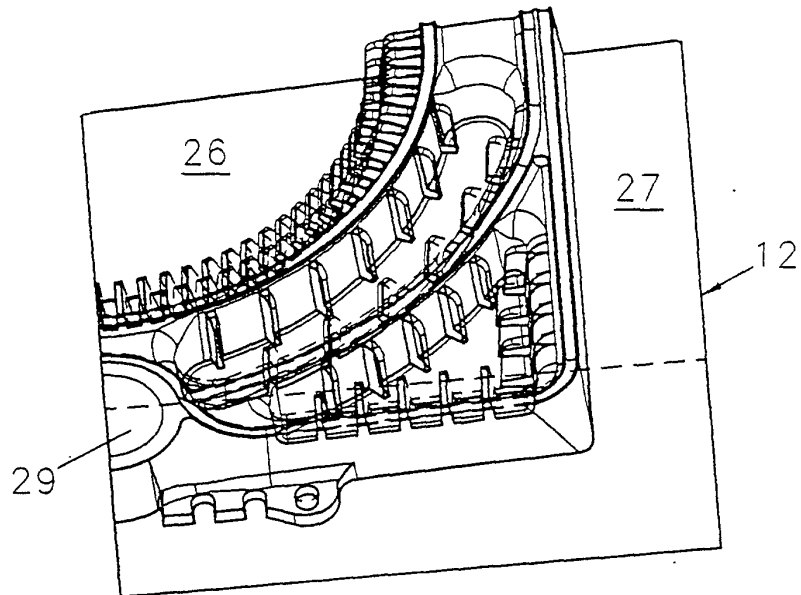


Fig. 2

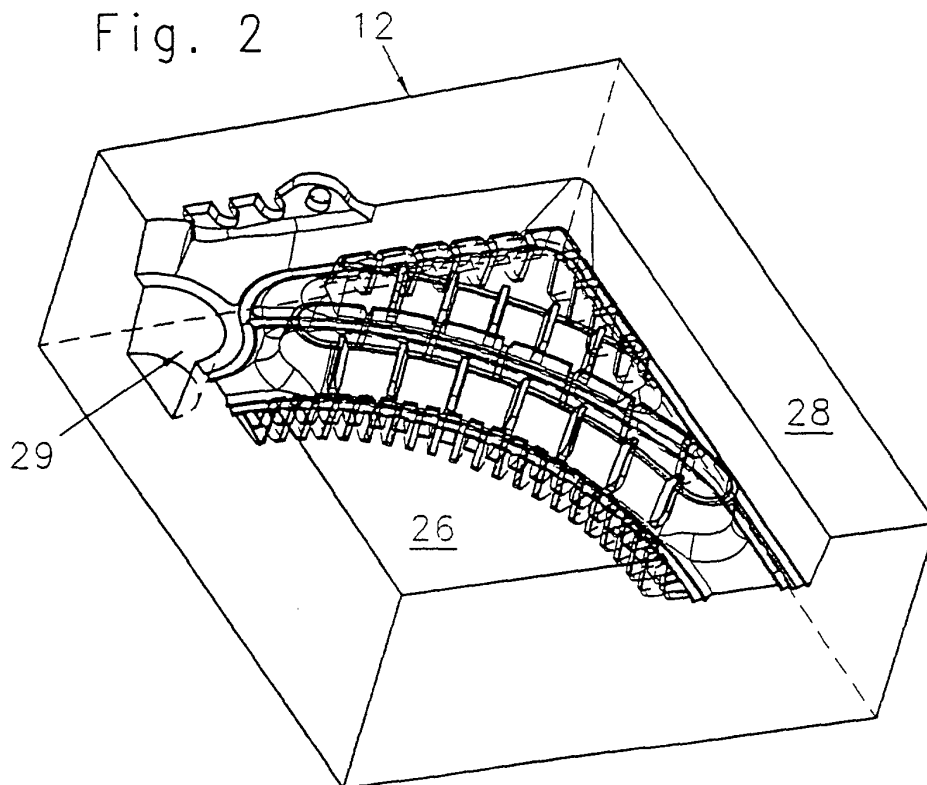




Fig. 3

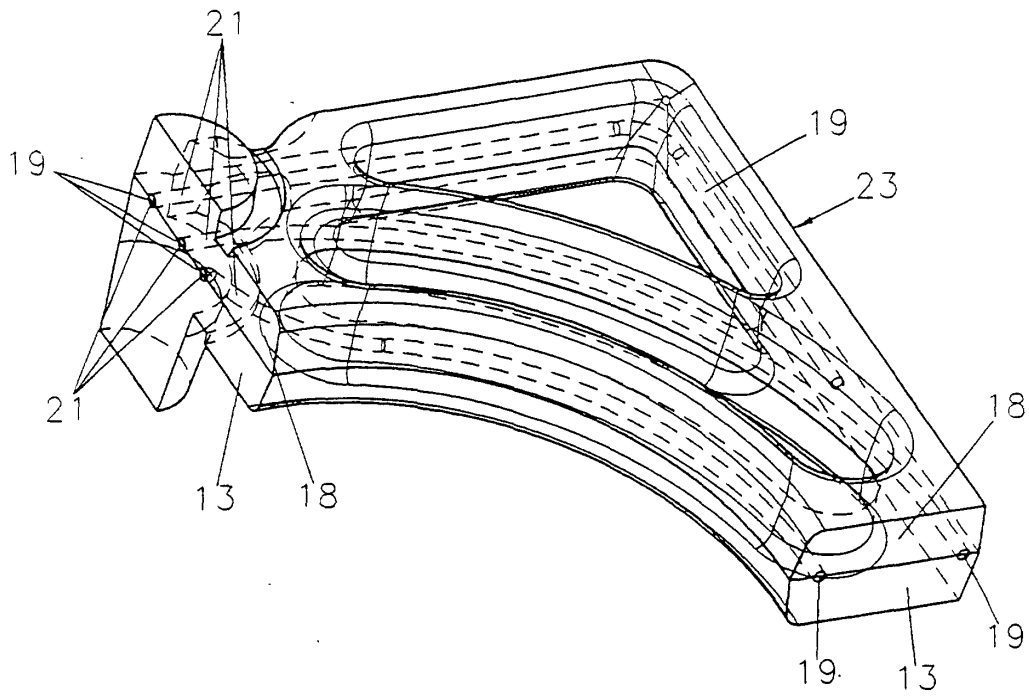


Fig. 4

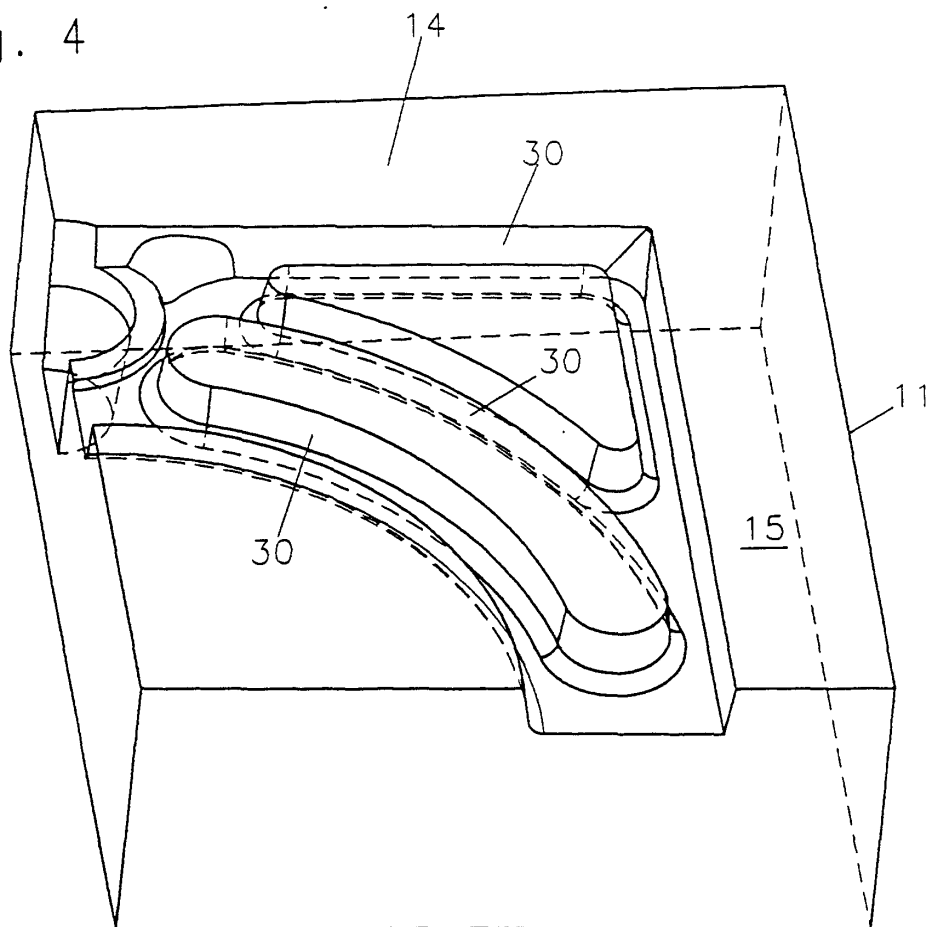


Fig. 5

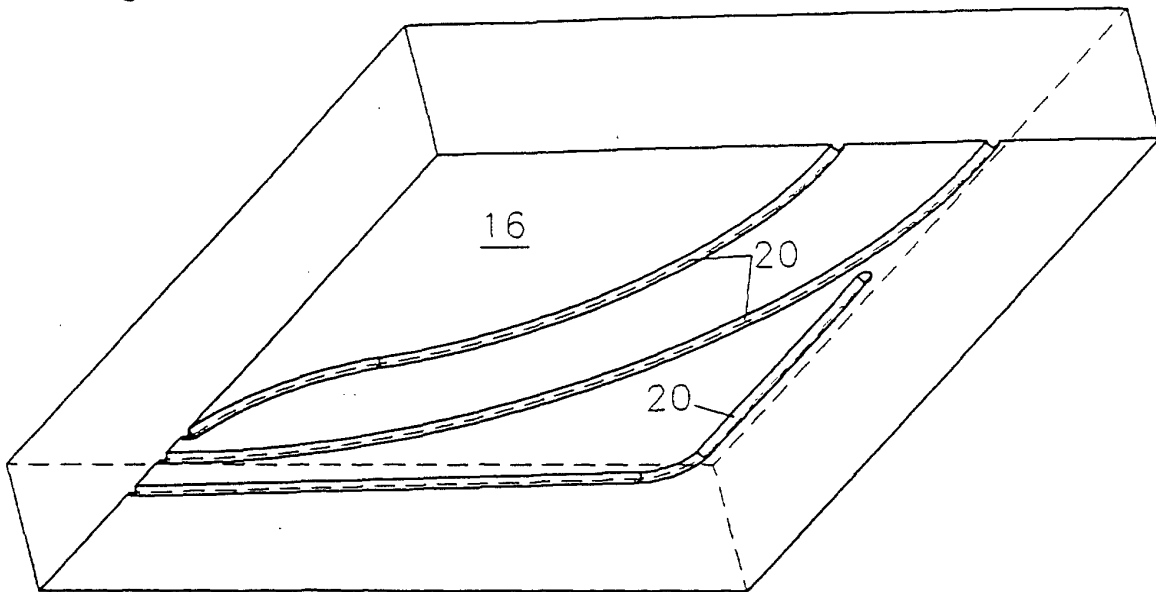
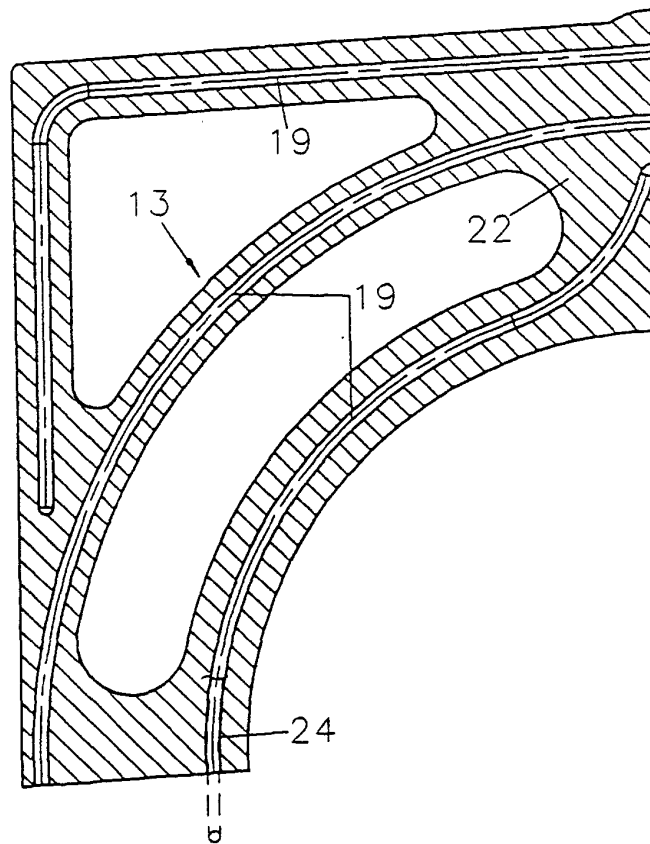


Fig. 6



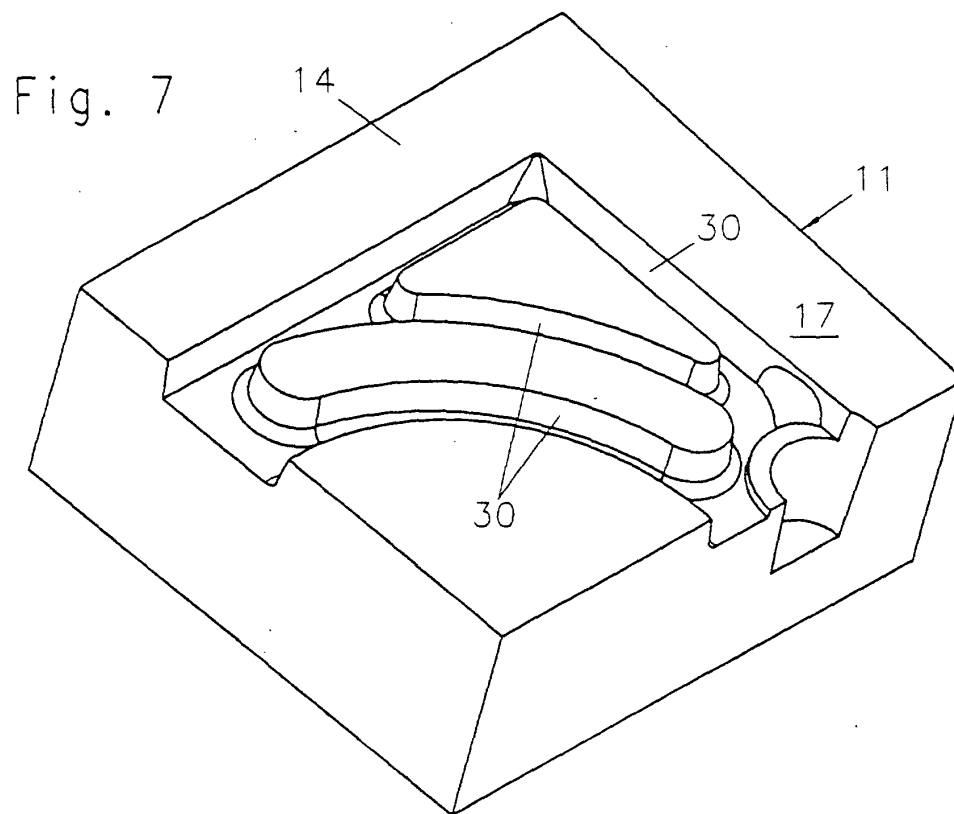


Fig. 8

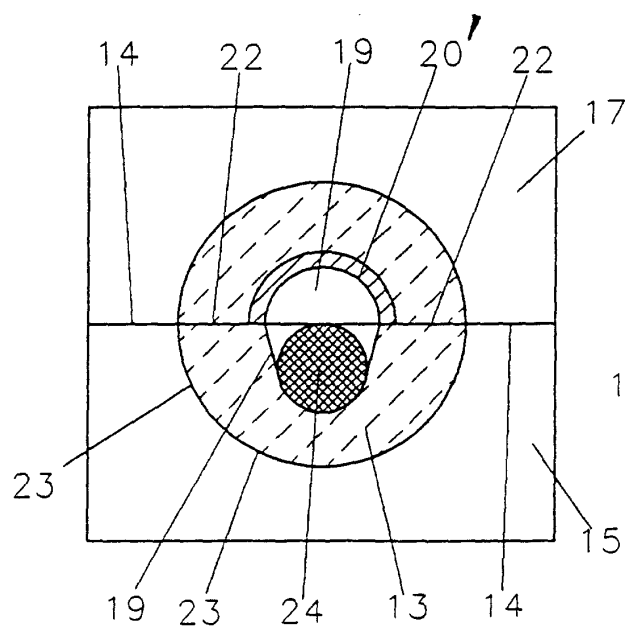
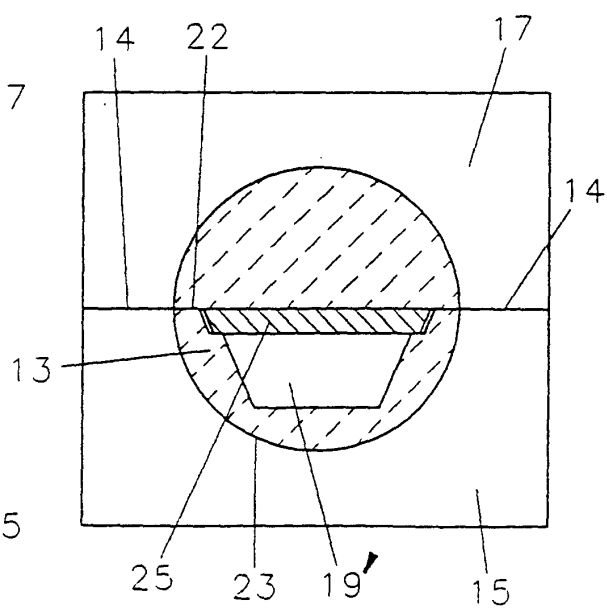


Fig. 9





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 01 10 1463

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                 |                                                     |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                             | Betrifft Anspruch                                   | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | GB 1 209 382 A (BRITISH CAST IRON RESEARCH ASSOCIATION) 21. Oktober 1970 (1970-10-21)<br>* das ganze Dokument * | 1-15                                                | B22C7/06<br>B22C9/10                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | EP 0 083 713 A (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 20. Juli 1983 (1983-07-20)<br>* Ansprüche; Abbildungen *           | 1,12                                                |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                 |                                                     | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                 |                                                     | B22C                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                 |                                                     |                                         |
| Recherchenort<br><b>DEN HAAG</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                 | Abschlußdatum der Recherche<br><b>29. Juni 2001</b> |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                 | Prüfer<br><b>Hodiamont, S</b>                       |                                         |
| <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br/>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br/>A : technologischer Hintergrund<br/>O : mündliche Offenbarung<br/>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br/>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br/>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br/>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> |                                                                                                                 |                                                     |                                         |

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 01 10 1463

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-06-2001

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |            | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------------|------------|-------------------------------|
| GB 1209382                                          | A | 21-10-1970                    | KEINE                             |            |                               |
| EP 0083713                                          | A | 20-07-1983                    | DE                                | 3200193 A  | 14-07-1983                    |
|                                                     |   |                               | DE                                | 3262453 D  | 28-03-1985                    |
|                                                     |   |                               | JP                                | 58119435 A | 15-07-1983                    |
|                                                     |   |                               | US                                | 4694883 A  | 22-09-1987                    |

EPO FORM P0461

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