

(19)



(11)

EP 2 454 037 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.09.2016 Patentblatt 2016/36

(51) Int Cl.:
B22C 9/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10742718.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/004297

(22) Anmeldetag: **14.07.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/006651 (20.01.2011 Gazette 2011/03)

(54) FORMEINLAGE FÜR EINEN GIESSKERN UND/ODER EINE GIESSFORM SOWIE GIESSKERN UND/ODER GIESSFORM MIT EINER FORMEINLAGE

MOLD INSERT FOR A CASTING CORE AND/OR A CASTING MOLD AND CASTING CORE AND/OR CASTING MOLD COMPRISING A MOLD INSERT

PIÈCE RAPPORTÉE POUR UN NOYAU DE COULAGE ET/OU UN MOULE DE COULÉE, ET NOYAU ET/OU MOULE DOTÉ DE CETTE PIÈCE RAPPORTÉE

(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 SE SI SK SM TR

- **SMOLNY, Daniel**
35075 Gladenbach (DE)
- **DITTMANN, Markus**
35232 Dautphetal (DE)
- **HENKEL, Horst**
35232 Dautphetal (DE)

(30) Priorität: **15.07.2009 DE 102009033402**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.05.2012 Patentblatt 2012/21

(74) Vertreter: **Patentanwälte Olbricht Buchhold**
Keulertz
Partnerschaft mbB
Bettinastraße 53-55
60325 Frankfurt am Main (DE)

(73) Patentinhaber: **Lahnwerk GmbH**
35216 Biedenkopf (DE)

(72) Erfinder:
• **NASSAUER, Erwin**
35216 Biedenkopf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-B3- 10 334 855 US-A- 5 217 059

EP 2 454 037 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 Erfindung betrifft eine Formeinlage für einen Gießkern und/oder eine Gießform gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Die Erfindung betrifft ferner einen Gießkern für die Herstellung von Bauteilen aus Gießmetall mit einer

[0002] Zur Herstellung von Bauteilen aus Gießmetallen mit innen oder außen liegenden Konturen verwendet man gewöhnlich Dauerformen oder verlorene Formen, ggf. mit innen oder außen liegenden Gießkernen. Verlorene Kerne werden aus Sand in Kernkästen hergestellt. Diese sind mit entsprechenden Formhohlräumen versehen, in welche Einfüllöffnungen münden, über die der mit einem Bindemittel vermischte Sand eingefüllt wird.

[0003] Nach dem Einfüllen der Sandmischung in den Kernkasten folgt die Aushärtung. Anschließend wird der nun in sich formstabile Gießkern dem Kernkasten entnommen und - ggf. zusammen mit weiteren Gießkernen - in einer Dauerform oder verlorenen Form positioniert, welche im nachfolgenden Gießprozess mit einem fließfähigen Metall, nämlich einer Eisen- oder Nichteisenlegierung, gefüllt wird.

[0004] Nach dem Erstarren des Gießmetalls wird das Bauteil aus der Gießform entnommen und ggf. vom Sand befreit. Anschließendes Reinigen entfernt jegliche Formrückstände. Das fertige Endprodukt weist nun die gewünschte Formgebung auf.

[0005] Eine solche Formgebung kann beispielsweise eine Hohlraumstruktur aufweisen. Ein Beispiel hierfür ist der Kühlwassermantel einer Hubkolben-Brennkraftmaschine. Deren Zylinderblock (Zylinderkurbelgehäuse) hat eine oder mehrere Zylinderbohrungen, die von Zylinderwandungen begrenzt sind. Um eine möglichst kompakte Bauform des Motors zu erreichen, wählt man kleine Zylinderabstände, so dass sich die Zylinderwandungen benachbarter Zylinder berühren. Diese als Stege bezeichneten Bereiche werden jedoch nicht mehr von Kühlmittel durchströmt, was zu thermischen Problemen führen kann. Aus diesem Grund ist daher meist eine Kühlung auch zwischen den sich berührenden Zylindern notwendig, insbesondere im oberen Bereich des Brennraums der Zylinder, d.h. am oberen Totpunkt der in den Zylindern gleitenden Kolben.

[0006] Um dies zu erreichen, hat man in die Zylinderstege Bohrungen eingebracht. Diese weisen jedoch einen zu geringen Strömungsquerschnitt auf. Zudem entsteht, bedingt durch den kreisförmigen Querschnitt der Bohrungen, örtlich eine zu dünne Zylinderwandung, die bei hoher Zünddruck- und Temperaturbelastung zur Rissbildung neigen kann.

[0007] In DE-A1-33 00 924 wurde vorgeschlagen, in die Zylinderstege Rohre einzuzugießen, die eine Verbindung zwischen den seitlichen Kühlwassermänteln des Zylinderblocks herstellen sollen. Problematisch hierbei ist, dass die Rohre an den Enden vorgearbeitet und beim Gießen abgedichtet werden müssen. Zudem werden die Rohre von den Zylinderbohrungen angeschnitten, so dass innerhalb des Zylinders verschiedene Materialien mit unterschiedlichen Material- und Oberflächeneigenschaften vorhanden sind, was höchst problematisch ist.

[0008] EP-A1-0 197 365 bildet die Kühlwasserkanäle in den Zylinderstegen mit separaten Kernstegen aus, die in Höhe des Zylinderbrennraumes die beiden gegenüberliegenden Längsseiten des Wassermantelkerns miteinander verbinden. Die Kernstege werden - unabhängig vom Mantelkern - aus hochverdichtetem Zirkonsand geformt, um die notwendige Festigkeit zu erlangen, und anschließend im Gießkern eingepasst. Von Nachteil hierbei ist, dass die Kernstege bei der Ausbildung sehr schmaler Kanäle leicht brechen, was zu Schäden am Abguss führen kann. Überdies fallen bei der Verwendung von Zirkonsand hohe Kosten an, weil das Material relativ teuer und für die Herstellung der Kernstege ein separates Werkzeug notwendig ist.

[0009] Ein aus DE-C2-38 28 093 bekannter Gießkern für den Wassermantel eines Zylinderblocks verwendet für die Herstellung von Kühlwasserkanälen in den Zylinderstegen separate Stützen in Form von rechteckigen Platten aus gesinterter Oxidkeramik. Jede Keramikplatte ist an ihren im Einbauszustand parallel zu den Zylinderachsen verlaufenden Rändern mit im Querschnitt dreieckigen Randwülsten versehen, die beim Kernschießen im Wassermantelkern verankert werden sollen. Von Nachteil hierbei ist, dass die Herstellung dieser Keramikstützen sehr kostenintensiv ist, weil die notwendigen Materialien und Werkzeuge relativ teuer sind. Problematisch ist ferner, dass das Keramikmaterial sehr widerstandsfähig ist, wodurch die Stützen beim Gießprozess nicht zuverlässig zerstört werden. Dann jedoch lassen sich die Materialreste beim Reinigen des Bauteils nicht ohne weiteres entfernen.

[0010] Ein weiterer Nachteil der aus DE-C2-38 28 093 bekannten Gießkerne besteht darin, dass die Keramikplatten das Gießmetall an zahlreichen Stellen berühren. Das Gießen auf Keramik kann jedoch zu einer Abschreckwirkung für das Gießmaterial führen, wodurch sich in den Berührungsbereichen ein anderes Materialgefüge ausbilden kann. Dies wiederum führt häufig zu Spannungen innerhalb des fertigen Bauteils oder zu Bearbeitungsproblemen.

[0011] DE-A1-198 32 718 sieht für die Ausbildung von kleineren Hohlräumen in Gussteilen die Verwendung von separaten Kernteilen aus Kohlenstoff vor, die nach dem Gießprozess unter Zuführung von Sauerstoff ausgebrannt werden. Die Kernteile sind als Graphitplatten ausgebildet. Sie werden als Brücken im Formhohlraum der Zylinderbohrungswand angeordnet und mit ihren verdickt ausgebildeten Enden beim Einschießen der Sandmischung in den Gießkern eingeformt. Nachteilig hierbei ist, dass das Herstellen der Graphitplatten aufwendig und teuer ist. Hinzu kommt, dass die Graphitplatten durch einen zusätzlichen Arbeitsschritt ausgebrannt werden müssen. Dies erfordert zusätzlichen apparativen Aufwand, was sich ungünstig auf die Herstellkosten auswirkt. Unabhängig von alledem sind

Graphitplatten in der Handhabung sehr problematisch, weil diese leicht brechen können, insbesondere wenn die Dicke der Platte bei 0,5 bis 2 mm liegt.

[0012] DE 10 334 855 B3 offenbart ein Verfahren zur Positionierung metallischer Teile in oder an im Wesentlichen aus Sand bestehenden Gießereikernen oder Kernpaketen in einer Gießform, bei dem das metallische Teil mit zumindest geringem Spiel um den Kern oder um einen Bereich des Kerns angeordnet wird und eine Zentrierung und Fixierung durch kraftschlüssiges Anordnen eines Klemmkörpers zwischen dem Kern und dem metallischen Teil erfolgt. Der Klemmkörper kann dabei ein metallisches Material oder ein faserhaltiges Material aufweisen.

[0013] In US 5,217,059 A ist eine Formeinlage für einen Gießkern zur Herstellung von Hohlräumen in einem herzustellenden Bauteil beschrieben, die einen Grundkörper aus Metall aufweist, wobei der Grundkörper mit einem Bezug aus einem faser- oder garnhaltigen Material versehen ist. Nach Herstellung des Bauteils wird zunächst der metallische Grundkörper an einer Lasche aus dem Bauteil und dem Bezug herausgezogen. Anschließend kann der Bezug, der durch das Herausziehen des Grundkörpers seine Formstabilität verliert, relativ einfach aus dem Bauteil entfernt werden.

[0014] Ziel der Erfindung ist es, diese und weitere Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und eine Formeinlage für eine Gießform und/oder einen Gießkern zu schaffen, die für die Ausbildung von kleinen bis sehr kleinen Hohlräumen oder Ausnehmungen in Gussteilen geeignet ist. Die Formeinlage soll einfach und kostengünstig aufgebaut und leicht zu handhaben sein, wobei insbesondere die Bruchgefahr bei Dickenabmessungen kleiner 2 mm deutlich zu reduzieren ist. Die Formeinlage soll sich ferner als verlorenes Formteil rasch und bequem aus dem fertigen Bauteil entfernen lassen.

[0015] Ein weiteres wichtiges Ziel der Erfindung besteht darin, einen Gießkern und/oder eine Gießform für die Herstellung von Bauteilen aus Gießmetall zu schaffen, der bzw. die neben größeren Hohlräumen auch für die Ausbildung von kleinen bis sehr kleinen Hohlräumen oder Ausnehmungen in Gussteilen geeignet ist. Der Gießkern bzw. die Gießform soll einfach und kostengünstig aufgebaut und leicht zu handhaben sein, sowie nach dem Gießprozess vollständig und leicht zu entfernen sein. Angestrebt wird ferner eine möglichst freie Gestaltung der Bauteile, insbesondere mit eng oder schmal ausgebildeten Hohlräumen, Kanälen, Ausnehmungen oder Konturbereichen.

[0016] Hauptmerkmale der Erfindung sind im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 sowie in den Ansprüchen 13, 18, 19 und 20 angegeben. Ausgestaltungen sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 12 und 14 bis 17.

[0017] Bei einer Formeinlage für einen Gießkern und/oder eine Gießform für die Herstellung von Bauteilen aus Gießmetall, die mit kleinen und/oder schmalen Hohlräumen zu versehen sind, mit einem Grundkörper, der wenigstens einen Kontaktbereich zum Gießmetall und wenigstens einen Kontaktbereich zum Gießkern und/oder zur Gießform aufweist, sieht die Erfindung vor, dass der Grundkörper aus einem faser- und/oder garnhaltigen Material gefertigt ist.

[0018] Die Verwendung von faser- und/oder garnhaltigem Material ermöglicht die Herstellung von Formeinlagen, die innerhalb des Gießkerns und/oder innerhalb der Gießform eine nahezu beliebige Gestalt aufweisen können. Insbesondere lassen sich produktbezogene Formen und Konturen realisieren, die mit bisher üblichen Fertigungsverfahren und Materialien in der Gießereiindustrie nicht möglich waren. Die Formeinlagen lassen sich aufgrund der Eigenelastizität des faser- und/oder garnhaltigen Materials - je nach Anwendung - extrem dünn ausbilden, so dass innerhalb einer Hohlraumstruktur extrem kleine und/oder schmale Frei- bzw. Hohlräume entstehen, ohne jedoch die Gefahr, dass sich innerhalb der Formeinlagen Risse oder Bruchstellen ausbilden. Dadurch können innerhalb des herzustellenden Bauteils keine Grate oder Schadstellen entstehen, die zu Ausschuss führen oder die später in einer aufwendigen Nachbehandlung entfernt werden müssen.

[0019] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Formeinlagen besteht darin, dass diese im Vergleich zu herkömmlichen Keramikstützen oder Kernteilen äußerst kostengünstig gefertigt werden können. Zudem sind für die Herstellung und Handhabung der erfindungsgemäßen Formeinlagen keine aufwendigen Maschinen oder Apparaturen mehr notwendig. Das verwendete Material sorgt vielmehr dafür, dass sich die Formeinlagen mit ausreichender Festigkeit und in solch stabiler Form ausbilden lassen, dass sie stets fest und lagegenau in den Gießkern und/oder in die Gießform eingebunden sind.

[0020] Die erfindungsgemäßen Formeinlagen können beispielsweise bei der Ausbildung eines Kühlwassermantels in einem Motorblock einer Hubkolben-Brennkraftmaschine Anwendung finden, wobei mittels der Formeinlagen in den schmalen Zylinderstegen zwischen den Zylinderbohrungen extrem dünne Kanäle ausgebildet werden, die beispielsweise eine Breite von unter 1,5 mm aufweisen. Damit ermöglicht der Einsatz der Formeinlagen aus faser- und/oder garnhaltigem Material dem Motorenkonstrukteur die Ausbildung einer Stegkühlung bei optimal verbleibender Zylinderwandung. Überdies ist kann der Wassersteg ohne die bislang übliche Formschräge ausgebildet werden, was die lichte Querschnittsfläche des auszubildenden Kanals weiter erhöht.

[0021] Bei dem faserhaltigen Material handelt es sich um Pappe, Karton, Papier, Vlies, Vliesstoff oder Filz, während das garnhaltige Material ein Gewebe, ein Gestrick oder ein Gewirk ist. Diese Materialien lassen sich nicht nur in optimaler Qualität kostengünstig beschaffen, auch die Verarbeitung zu produktbezogenen Formeinlagen ist einfach und mit geringem Kostenaufwand möglich.

[0022] Das aus Pappe, Karton, Papier, Vlies, Vliesstoff oder Filz bestehende Material kann vor der endgültigen Formgebung und/oder dem Einbinden in einen Gießkern und/oder eine Gießform mechanisch, thermisch oder chemisch

verfestigt werden, so dass die Formeinlage eine ausreichende Festigkeit und Eigenstabilität aufweisen.

[0023] Das faser- und/oder garnhaltige Material kann aus keramischen, Glas- oder Kohlefasern bestehen, wodurch weitere Anwendungs- und Einsatzbereiche erschlossen werden.

[0024] Eine wichtige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das faser- und/oder garnhaltige Material mit einem Bindemittel vermischt und/oder getränkt ist. Die Formeinlage lässt sich dadurch in einer vorgebbaren Form aushärten, ggf. in einem Arbeitsschritt mit dem Aushärten des Gießkern und/oder der Gießform. Die Formgebung der Formeinlage kann innerhalb des Kernkastens, innerhalb der Gießform oder separat erfolgen. Das Bindemittel kann trocken, feucht, flüssig oder gasförmig ausgebildet sein.

[0025] Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass innerhalb des Bauteils präzise Konturen mit sehr geringen Abmessungen erzeugt werden können, die selbst strengen Toleranzaorderungen genügen. Gleichzeitig sind die Bruchgefahr gegenüber herkömmlichen Keramikstützen oder Kernteilen deutlich reduziert, was sich günstig auf die Bauteilfunktion, die Qualität und die Wirtschaftlichkeit der zu gießenden Bauteile auswirkt.

[0026] Von Vorteil ist ferner, dass die für die Formeinlagen vorgesehenen Materialien und der für die Herstellung des Gießkerns und/oder der ggf. verlorenen Gießform verwendete Sand ähnliche thermische Eigenschaften haben, so dass das Gießmetall in den Kontaktbereichen mit den Formeinlagen nicht abgeschreckt wird. Das Gefüge des Gießmetalls bleibt dadurch unverändert homogen, was sich günstig auf die Qualität der Bauteile auswirkt.

[0027] Ein weiterer Vorteil der Erfindung zeigt sich darin, dass die Formeinlagen die während des Erstarrungsprozesses auftretende Schwindung des Bauteils nicht behindert. Im Bauteil können daher keine zusätzlichen Spannungen entstehen.

[0028] Die Erfindung sieht weiter vor, dass der Grundkörper beschichtet ist, beispielsweise mit einem üblichen hitzebeständigen oder feuerfesten Material. Dadurch bleibt die Formeinlage bis zum Erstarren der Oberfläche des gegossenen Bauteils formstabil erhalten.

[0029] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der Kontaktbereich des Grundkörpers zum Gießkern und/oder zur Gießform mit wenigstens einem Durchbruch versehen ist. Dadurch wird das Sandvolumen des Gießkerns bzw. der Gießform zu beiden Seiten der Formeinlage miteinander verbunden. Der Gießkern und die Formeinlage bilden damit einen festen Verbund, der örtlich nicht geschwächt ist.

[0030] Der Grundkörper der Formeinlage kann gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ein- oder mehrlagig ausgebildet sein, wobei die einzelnen Lagen bzw. Schichten aus einem einheitlichen Material oder aus verschiedenen faser- und/oder garnhaltigen Materialien bestehen können.

[0031] Um die Festigkeit der Formeinlagen weiter zu erhöhen, kann der Grundkörper eine Armierung aufweisen, die z.B. zwischen den einzelnen Lagen des Grundkörpers angeordnet ist. In Betracht kommt beispielsweise ein Lochblech oder ein Drahtgewebe, das fest in die Formeinlage eingebunden ist.

[0032] Die Verwendung von Pappe, Karton oder Papier oder von anderen nicht hitzebeständigen Materialien aus Vlies, Vliesstoff oder Filz für die Ausbildung der Formeinlage hat weiter den Vorteil, dass diese Materialien nach dem Erstarren des Gießmetalls in der Gießform gemeinsam mit dem Bindemittel weitestgehend verkohlt ist und bereits während des Reinigens rasch aus dem fertigen Bauteil entfernt werden können. Die Formeinlage hinterlässt dabei einen sauberen, gratfreien Öffnungsquerschnitt, der beispielsweise als Kühlkanal im oberen Zylinderbereich einer Brennkraftmaschine ausgebildet sein kann. Das gleiche gilt für das garnhaltige Gewebe, Gestrick oder Gewirk, sofern es nicht hitze- bzw. feuerbeständig ist. Das Material verkohlt während des Gießprozesses und kann leicht aus dem Bauteil entfernt werden.

[0033] Wählt man hingegen für die Formeinlage ein Material, das aus hitze- oder feuerbeständigen Fasern und/oder Garnen besteht, so verliert die Einlage nach dem Erstarren des Gießmetalls seine Eigenstabilität, nicht jedoch ihren Zusammenhalt. Die Formeinlage kann nun mit einem Greifwerkzeug aus dem Konturenbereich des Bauteils entfernt werden. Auch hierbei entsteht ein Hohlraum, der sauber und gratfrei ausgebildet ist und keiner Nachbearbeitung mehr bedarf.

[0034] Um das Herausziehen der Formeinlage aus dem fertigen Bauteil zu vereinfachen, ist der Grundkörper zweckmäßig mit einer Lasche versehen, die gut erreichbar ist und beispielsweise in den Freiraum der Gießform hineinragt. Die Lasche kann fest mit dem Grundkörper der Formeinlage verbunden oder mit dieser einstückig sein.

[0035] Für die Gestaltung einer kleinen und/oder schmalen Kontur in dem zu gießenden Bauteil ist es zweckmäßig, wenn der Grundkörper der Formeinlage im Querschnitt rechteckig, konkav oder konvex ausgebildet ist. Beispielsweise kann man den Grundkörper ein- oder beidseitig im Querschnitt zumindest abschnittsweise konturgeprägt ausbilden, beispielsweise keilförmig, was bei einer Zylinderstegkühlung im Hinblick auf die Strömungsverhältnisse von Vorteil sein kann.

[0036] Die Erfindung sieht weiter den Einsatz der erfindungsgemäßen Formeinlage in einem Gießkern vor, insbesondere für die Herstellung von Bauteilen aus Gießmetall mit engen oder schmalen Konturbereichen.

[0037] Die Formeinlage ist bevorzugt kraft und/oder formschlüssig im Grundkörper des Gießkerns integriert, wobei der Grundkörper der Formeinlage beispielsweise in den Gießkern eingeschossen wird. Dazu werden die freistehenden Kontaktbereiche der Formeinlage zum Gießkern beim Füllvorgang des Kernkastens vollständig mit Kernsand umgeben

und von diesem eingeschlossen, wobei das Bindemittel des Sandes eine feste Bindung zwischen der Formeinlage und dem Gießkern gewährleistet.

[0038] Alternativ kann die Formeinlage auch nach dem Kernschießen in den Gießkern eingesetzt werden und mechanisch, mittels eines Klebers oder mittels einer zusätzlichen Vergussmasse gesichert werden.

[0039] Ein so im Verbund gefertigter Gießkern kann beispielsweise als Wassermantelkern den gesamten Konturenbereich für die Wasserkühlung der Zylinderrohre einer Brennkraftmaschine ausbilden. Die Formeinlagen können dabei Bestandteil einer komplett montierten Kerneinheit bilden. Letztere kann die gesamte Innen-, eventuell auch Außenkontur eines Zylinderkurbelgehäuses formen.

[0040] Ein weiterer Aspekt der Erfindung sieht vor, dass der Grundkörper des Gießkerns und die in dem Gießkern integrieren Formeinlagen beschichtet sind, beispielsweise mit einem üblichen hitzebeständigen oder feuerfesten Material. Dadurch bleiben der Gießkern und die Formeinlage bis zum Erstarren der Oberfläche des gegossenen Bauteils formstabil erhalten. Durch eine gemeinsame Beschichtung von Gießkern und Formeinlage entsteht eine einheitliche in sich geschlossene Oberfläche.

[0041] Wichtig ist, dass die Formeinlagen und der Gießkern eine feste und stabile Einheit bilden, die in eine entsprechende Gießform eingesetzt werden können. Dementsprechend sieht die Erfindung weiter eine Gießform für die Herstellung von Bauteilen aus Gießmetall vor, die - im Falle einer verlorenen Form - einen Grundkörper aus Sand oder - im Falle einer Dauerform - einen Grundkörper aus Metall aufweist. In dem Grundkörper können eine Formeinlage und/oder ein Gießkern angeordnet und/oder integriert sein.

[0042] Mit Vorteil sieht die Erfindung weiter die Verwendung einer Formeinlage zur Herstellung eines Gießkerns vor.

[0043] Ferner beansprucht die Erfindung die Verwendung eines Gießkerns und/oder einer Gießform mit einer Formeinlage zur Herstellung eines Bauteils aus Gießmetall.

[0044] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem Wortlaut der Ansprüche sowie aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 eine Teil-Schnittansicht eines Zylinderblocks einer Brennkraftmaschine,

Fig. 2 eine Teil-Schnittansicht des Zylinderblocks von Fig. 1 in Höhe der Linie I-I mit geschlossenem Steg,

Fig. 3 eine Teil-Schnittansicht des Zylinderblocks von Fig. 1 in Höhe der Linie I-I mit einem zwischen zwei Zylinderbohrungen ausgebildeten Wasserspalt,

Fig. 4 eine Seitenansicht einer Formeinlage,

Fig. 5 eine Seitenansicht einer anderen Ausführungsform einer Formeinlage,

Fig. 6 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform einer Formeinlage,

Fig. 7 eine auseinandergezogene Schrägansicht einer noch anderen Ausführungsform einer Formeinlage,

Fig. 8 ein Längsschnitt durch eine Formeinlage, und

Fig. 9 eine Teil-Schnittansicht des Zylinderblocks von Fig. 1 in Höhe der Linie I-I mit noch nicht entferntem Gießkern und Kernelement.

[0045] Der in Fig. 1 allgemein mit 1 bezeichnete Zylinderblock ist für eine (nicht weiter dargestellte) Hubkolben-Brennkraftmaschine vorgesehen. Es handelt sich um ein Bauteil, das in einer (gleichfalls nicht gezeigten) Gießform aus einer Eisen- oder Nichteisenlegierung gegossen wird.

[0046] Der Zylinderblock 1 hat eine Außenwandung 2 sowie mehrere, beispielsweise in Reihe angeordnete Zylinderbohrungen 3, die von Zylinderwänden 2' begrenzt sind. Zwischen der Außenwandung 2 und den Zylinderwänden 2' ist ein Hohlraum 4 ausgebildet, der während des Betriebes des Motors von Kühlwasser durchströmt wird, welches die bei der Verbrennung entstehende Hitze abführt. Weitere Ausnehmungen 6 können den auch als Wassermantel bezeichneten Hohlraum 4 mit entsprechenden Hohlräumen in einem (nicht gezeigten) Zylinderkopf verbinden, der mittels (nicht dargestellter) Schrauben mit dem Zylinderblock 1 fest verschraubt wird. Zur Aufnahme der Schrauben sind in dem Zylinderblock 1 Gewindelöcher 7 ausgebildet.

[0047] Die Zylinderwände 2' bilden - wie Fig. 2 näher zeigt - zwischen je zwei Zylinderbohrungen 3 schmale Stege 8, wobei die Breite B der Stege 8 zugunsten einer kompakten Bauform des Motors relativ schmal sein kann.

[0048] Um thermische Probleme, insbesondere im oberen Bereich der Zylinderbohrungen 3, d.h. im Bereich des oberen Totpunktes der in den Zylindern gleitenden Kolben, zu vermeiden, ist - wie in Fig. 3 gezeigt - in jedem Steg 8

ein schmaler Hohlraum 5 bzw. ein Wassersteg ausgebildet, der es dem im Wassermantel 4 strömenden Wasser ermöglicht, auch zwischen den Zylinderbohrungen 3 hindurch zu strömen, um auf diese Weise die Zylinderwände 2' in den schmalen Stegbereichen 8 zu kühlen.

[0049] Die Breite b der Wasserstege 5 liegt zwischen 0,5 mm und 3 mm. Sie ist damit deutlich kleiner als die Breite B der Stege 8, so dass die Stabilität des Zylinderblocks 1 trotz der schmalen Stege 8 bzw. der kompakten Bauweise des Motors nicht beeinträchtigt wird. Die (nicht näher gezeigte) Höhe der Wasserstege 5 ist den jeweiligen Bauteilbedürfnissen angepasst, damit stets ausreichend Wasser hindurch hindurchströmen kann. Innerhalb der Wasserstege 5 können bei Bedarf Materialbrücken eingebracht sein, welche stabilisierend und/oder wasserlenkend wirken.

[0050] Für die Ausbildung des in dem Zylinderblock 1 vorgesehenen Wassermantels 4 wird ein Gießkern 100 verwendet (siehe dazu Fig. 9), der in eine (nicht dargestellte) Gießform eingesetzt wird. Der Gießkern 100 besteht aus einem geeigneten Kernsand, der mit einem Bindemittel versehen ist. Er wird in an sich bekannter Weise in einem (nicht gezeigten) Kernkasten mittels einer (gleichfalls nicht dargestellten) Kernschießmaschine hergestellt.

[0051] Für die Ausbildung der zwischen den Zylinderbohrungen 3 ausgebildeten schmalen Wasserstege 5 sind innerhalb des Gießkerns 100 Formeinlagen 10 eingebracht, die exakt in der Mitte der Stege 8 und in geeigneter Höhe positioniert und ausgerichtet sind, so dass nach dem Gießprozess und nach dem Entfernen des Gießkerns 100 und der Formeinlagen 10 innerhalb des Bauteils 1 die gewünschte Hohlraumstruktur 4, 5 ausgebildet ist.

[0052] Die Formeinlage 10 hat - wie die Fig. 6 näher zeigt - einen Grundkörper 20, der etwa mittig einen Kontaktbereich 22 zum Gießmetall aufweist. Dieser Kontaktbereich 22 wird beispielsweise durch die Linien 23, 23' begrenzt, d.h. zwischen den Linien 23, 23' steht die Formeinlage 10 nach dem Füllen der Form mit dem Gießmetall in Kontakt.

[0053] Zu beiden Seiten des Kontaktbereichs 22 zum Gießmetall weist der Grundkörper 10 jeweils einen weiteren Kontaktbereich 24 auf, mit denen die Formeinlage 10 in den Gießkern 100 eingebunden wird. Dieser und die Formeinlagen 10 bilden mithin einen Verbundkörper, der als vorgefertigte Einheit in die Gießform eingesetzt werden kann. Bei Bedarf kann der Verbundkörper 100, 10 mit einer Beschichtung versehen sein, beispielsweise einer Kernschichte.

[0054] Damit jede Formeinlage 10 stets zuverlässig in den Gießkern 100 eingebunden ist und damit sich der Sand zu beiden Seiten der Formeinlage verbinden kann, sind in den Kontaktbereichen 24 des Grundkörpers 10 Durchbrüche 30 eingebracht. Diese können - wie in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 6 gezeigt - rund ausgebildet sein. Sie können aber auch eine andere Form haben. Wichtig ist nur, dass die Formeinlagen 10 präzise und zuverlässig in den Gießkern 100 eingebettet sind.

[0055] Eine erste Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass jeder Grundkörper 20 der Formeinlagen 10 aus einem faserhaltigen Material gefertigt ist, wobei bevorzugt Pappe oder Karton verwendet wird. Man kann aber auch ein Papier, ein Vlies, einen Vliesstoff oder Filz verwenden.

[0056] Eine andere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Grundkörper 20 der Formeinlage 10 aus einem garnhaltigen Material besteht, insbesondere einem Gewebe, einem Gestrick oder einem Gewirk, das aus keramischen, Glas- oder Kohlefasern gefertigt worden ist.

[0057] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Grundkörper 20 aus einem faserhaltigen und einem garnhaltigen Material gefertigt ist, wobei z.B. Pappe mit einem Filz oder einem Gewebe kombiniert werden kann.

[0058] Um den Formeinlagen aus dem faser- und/oder garnhaltigen Material die für den jeweiligen Anwendungszweck gewünschte Festigkeit und Standzeit zu verleihen, wird das Material mechanisch, thermisch oder chemisch verfestigt. Insbesondere besteht die Möglichkeit, das Material mit einem Bindemittel zu vermischen oder - im Falle eines Gewebes zu tränken. Ergänzend oder alternativ kann man die Formeinlage auch mit einem hitze- oder feuerfesten Material behandeln oder beschichten.

[0059] Der Grundkörper 20 kann einlagig ausgebildet sein. Er kann aber auch aus mehreren Schichten oder Lagen bestehen, die - je nach Anwendungsfall - unterschiedliche Größenabmessungen aufweisen und der Formeinlage 10 die gewünschten Eigenschaften verleiht. Beispielsweise können mehrere Schichten Karton oder Papier verwendet werden, die deckungsgleich übereinander liegen oder in Stufen angeordnet sind und dadurch einer gewünschten Bauteilkontur folgen. Oder man kombiniert verschiedene faser- und/oder garnhaltige Materialien im Verbund, um produktbezogene Eigenschaften optimal realisieren zu können.

[0060] Wie Fig. 7 weiter zeigt, kann innerhalb der Formeinlage 10 eine Armierung 40 ausgebildet sein. Hierbei handelt es sich z.B. um ein Gitter aus Metall oder um ein Lochblech. Die Armierung 40 kann den gesamten Grundkörper 20 abdecken oder - wie in Fig. 7 dargestellt - nur einen Teilbereich der Grundkörpers 20. Sie kann aber auch über die Außenkonturen des Grundkörpers 20 hinausragen, um beispielsweise im Gießkern eingebunden zu werden. Auch hierdurch wird die Formeinlage 10 zuverlässig im Gießkern positioniert und fixiert. Denkbar ist ferner, dass die Armierung außen auf der Formeinlage 10 aufgebracht ist.

[0061] Um die Formeinlage 10 nach dem Gießprozess aus dem Bauteil 1 herausziehen zu können, ist an dem Grundkörper 20 in der Ausführungsform von Fig. 5 eine Lasche 50 ausgebildet. Diese ragt nach dem Einbringen der Formeinlage 10 in den Gießkern 100 über dessen Oberfläche oder über eine in den Fig. 4 bis 6 als strichpunktierte Linie angedeutete Zylinderkopf-Kontaktfläche 25 hinaus. In der Ausführungsform der Fig. 6 ist zu beiden Seiten des Kontaktbereichs 22 zum Gießmetall je eine Lasche 50 ausgebildet.

[0062] Der Grundkörper 20 der Formeinlage kann im Querschnitt rechteckig, konkav oder konvex ausgebildet sein. Die in den Fig. 8 und 9 dargestellte Ausführungsform sieht einen Querschnitt auf, der beidseitig keilförmig ausgebildet ist, so dass der Hohlraum 5 in den Stegen 8 weitestgehend den Konturen der Zylinderbohrungen 3 folgt, was Material spart und die Kühlwirkungen in den Hohlräumen 5 erhöht.

[0063] Das Einbinden der Formeinlagen 10 in den Gießkern 100 erfolgt bevorzugt während des Kernschießens in einem Kernformwerkzeug. Hierzu wird die Formeinlage 10 zunächst in der gewünschten Position innerhalb des Kernformwerkzeugs positioniert und bei Bedarf fixiert. Anschließend werden die freistehenden Kontaktbereiche 24 der Formeinlagen 10 beim Füllvorgang des Kernformwerkzeugs vollständig mit Kernsand umgeben. Nach dem Aushärten des Bindemittels sind die Formeinlagen 10 mit dem Gießkern 100 zu einer festen und stabilen Einheit verbunden. Durch die ggf. in den Kontaktbereichen 24 eingebrachten Öffnungen 24 wird das Kernsandvolumen zu beiden Seiten des Grundkörpers 20 der Formeinlage 10 miteinander verbunden. Der Gießkern 100 wird dadurch örtlich nicht geschwächt.

[0064] Ein auf diese Weise gefertigter Gießkern 100, bestehend aus Kernsand und den eingeschossenen Formeinlagen 10, wird anschließend mit einer Schlichte überzogen und getrocknet. Der nun zum Gießen fertige Gießkern 100 wird anschließend in eine Gießform eingebracht. Er formt zusammen mit den Formeinlagen 100 den gewünschten Konturenbereich für die Wasserkühlung, mithin den die Zylinderwandungen 2' umgebenden Wassermantel 4 und die in den Zylinderstegen 8 ausgebildeten schmalen Wasserstege 5.

[0065] Nach erfolgreichem Gießprozess wird der Gussrohling aus der Gießform entnommen und entsandet. Dabei werden die aus Pappe, Karton oder Papier gefertigten Formeinlagen 10 automatisch mit entfernt, weil diese Materialien aufgrund der hohen Temperaturen während des Gießprozesses verkohlt sind. Zusätzliche oder gesonderte Reinigungsarbeiten sind nicht notwendig.

[0066] Soweit die Formeinlagen 10 aus Vlies, Vliesstoff, Filz, einem Gewebe, einem Gestrick oder einem Gewirk gefertigt sind, können diese nach dem Gießprozess mit einem einfachen Werkzeug an den Laschen 50 gefasst und aus dem Zylinderkopf 1 entfernt werden.

[0067] Nach diesen Arbeitsschritten hinterlässt die Formeinlage 10 einen sauberen, gratfreien Öffnungsquerschnitt für eine optimale Wasserführung innerhalb des Zylinderblocks 1, bzw. im oberen Zylinderbereich der Brennkraftmaschine.

[0068] Von Vorteil hierbei ist, dass die erfindungsgemäßen Formeinlagen 10 aufgrund der Materialwahl nicht nur einfach und kostengünstig gefertigt werden können. Sie ermöglichen insbesondere die Ausbildung von extrem engen bzw. schmalen Ausnehmungen, Kanälen, Hohlräumen und/oder Konturbereichen, die mit herkömmlichen Mitteln nicht ausgebildet werden können. Die Formeinlagen 10 aus faser- und/oder garnhaltigem Material sind ausreichend stabil, um geforderte Abmessungen und Toleranzen exakt einhalten zu können. Bei Bedarf kann das Material aber auch zusätzlich verfestigt werden, beispielsweise mit einem Bindemittel. Gleichzeitig sorgt die Eigenelastizität der verwendeten Materialien dafür, dass die Formeinlagen 10 nicht brechen, selbst wenn Strukturen von unter 1 mm ausgebildet werden. Die Haltbarkeit der Gießkerne 100 ist deutlich erhöht, insbesondere während dem Transport bzw. dem Handling.

[0069] Die erfindungsgemäßen Formeinlagen 10 ermöglichen mithin die Realisierung von Konstruktionslösungen, die mit bislang bekannten gießereiüblichen Fertigungsmethoden und Materialien nicht zu verwirklichen waren. Ferner wird die Herstellung von Bauteilen mit bereits durch herkömmliche Methoden realisierbaren Querschnitten optimiert, insbesondere wird der durch Kernbruch bedingte Ausschuss deutlich reduziert.

[0070] Die Rückstände der Formeinlagen 10 lassen sich sehr leicht entfernen. Das gesamte System stellt damit eine kostengünstige und effektive Lösung dar.

[0071] Die Erfindung ist nicht auf eine der vorbeschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern in vielfältiger Weise abwandelbar. So müssen die Formeinlagen 10 nicht zwingend in die Gießkerne 100 eingeschossen werden. Man kann die Grundkörper 20 auch kraft- und oder formschlüssig festlegen, beispielsweise durch Verkleben, Verschweißen oder Verklemmen. Ferner ist die Anwendung der Formeinlagen 10 nicht auf die Ausbildung von engen Wasserstegen 5 zwischen den Zylinderbohrungen 3 eines Zylinderblocks 1 beschränkt. Sie bieten dem Konstrukteur vielmehr die Möglichkeit zur Schaffung enger Konturenbereiche in Bauteilen, die mit bisherigen Formstoffen und Fertigungsanlagen nicht möglich waren.

[0072] Die Anwendung der Formeinlagen 10 ist ferner nicht auf Gießkerne 100 beschränkt. Man kann die Formeinlagen 10 auch in Gießformen verwenden, um mit diesen filigrane oder enge Ausnehmungen und Konturbereiche zu gestalten. Die Gießformen können - wie auch die Gießkerne 100, aus Sand gefertigt werden. Man kann aber auch Dauerformen verwenden und die Formeinlagen 10 dort kraft- und formschlüssig einbringen.

[0073] Man erkennt, dass eine Formeinlage 10 für einen Gießkern 100 und/oder für eine Gießform für die Herstellung von Bauteilen 1 aus Gießmetall, die mit kleinen und/oder schmalen Hohlräumen 5 zu versehen sind, einen im Querschnitt rechteckigen, konkaven oder konvexen Grundkörper 20 hat, der wenigstens einen Kontaktbereich 22 zum Gießmetall und wenigstens einen Kontaktbereich 24 zum Gießkern 100 und/oder zur Gießform aufweist. Um eine kostengünstige und zuverlässige Ausbildung der kleinen bis sehr kleinen Hohlräume oder Ausnehmungen in den Gussteilen 1 zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass der Grundkörper 20 aus einem faser- und/oder garnhaltigen Material gefertigt ist. Das faserhaltige Material ist bevorzugt Pappe, Karton, Papier, Vlies, Vliesstoff oder Filz, während das garnhaltige Material

ein Gewebe, ein Gestrick oder ein Gewirk ist. Das faser- und/oder garnhaltige Material kann ferner mit einem Bindemittel vermischt und/oder getränkt sein. In den Kontaktbereichen 24 zum Gießkern 100 und/oder zur Gießform können Durchbrüche 30 vorgesehen sein. Man kann die Formeinlagen 10 auch ohne jeden Durchbruch 30 ausbilden. Oder man bringt einen oder mehrere (nicht gezeigte) Durchbrüche in den Kontaktbereich des Grundkörpers 20 zum Gießmetall ein, um dort weitere Materialkonturen zu schaffen. Um die Stabilität der Formeinlage 10 zu erhöhen oder um eine bauteilbezogene Kontur zu schaffen, kann der Grundkörper 20 mehrlagig ausgebildet sein, wobei dieser mit einer Armierung 40 versehen sein kann. Wenigstens eine an dem Grundkörper 20 ausgebildete Lasche 50 kann dem Entfernen der Formeinlage 10 aus dem Bauteil 1 dienen.

[0074] Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung hervorgehenden Merkmale und Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumlicher Anordnungen und Verfahrensschritten, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichenliste

1	Bauteil	20	Grundkörper
2	Außenwandung	22	Kontaktbereich
2'	Zylinderwand	23, 23'	Linie
3	Zylinderbohrung	24	Kontaktbereich
4	Hohlraum (Wassermantel)	25	Zylinderkopf-Kontaktfläche
5	Hohlraum (Wassersteg)	30	Durchbruch
6	Ausnehmung	40	Armierung
7	Gewindeloch	50	Lasche
8	Steg	100	Gießkern
10	Kernelement	110	Grundkörper

Patentansprüche

- Formeinlage (10) für einen Gießkern (100) und/oder eine Gießform für die Herstellung von Bauteilen (1) aus Gießmetall, die mittels der Formeinlage (10) mit kleinen und/oder schmalen Hohlräumen (5) zu versehen sind, mit einem Grundkörper (20), der wenigstens einen Kontaktbereich (22) zum Gießmetall und wenigstens einen Kontaktbereich (24) zum Gießkern (100) und/oder zur Gießform aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (20) aus einem faser- und/oder garnhaltigen Material gefertigt ist und eine verlorene Formeinlage bildet, und dass das faser- und/oder garnhaltige Material mechanisch, thermisch oder chemisch verfestigt ist.
- Formeinlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das faserhaltige Material Pappe, Karton, Papier, Vlies, Vliesstoff oder Filz ist.
- Formeinlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das garnhaltige Material ein Gewebe, ein Gestrick oder ein Gewirk ist.
- Formeinlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das faser- und/oder garnhaltige Material aus keramischen, Glas- oder Kohlefasern besteht.
- Formeinlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das faser- und/oder garnhaltige Material mit einem Bindemittel vermischt und/oder getränkt ist.
- Formeinlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (20) beschichtet ist.
- Formeinlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Kontaktbereich (24) zum Gießkern (100) und/oder zur Gießform mit wenigstens einem Durchbruch (30) versehen ist.
- Formeinlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (20) ein- oder mehrlagig ausgebildet ist.
- Formeinlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (20) eine Ar-

mierung (40) aufweist.

10. Formeinlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (20) mit wenigstens einer Lasche (50) versehen ist.
11. Formeinlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (20) im Querschnitt rechteckig, konkav oder konvex ausgebildet ist.
12. Formeinlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (20) ein- oder beidseitig im Querschnitt zumindest abschnittsweise konturgeprägt ausgebildet ist.
13. Gießkern (100) für die Herstellung von Bauteilen (1) aus Gießmetall, mit einem Grundkörper (110) und mit einer Formeinlage (10) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 11.
14. Gießkern nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formeinlage (10) kraft und/oder formschlüssig in dem Grundkörper (110) integriert oder eingesetzt ist.
15. Gießkern nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (110) und die Formeinlage (10) einen Verbundkörper bilden.
16. Gießkern nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formeinlage (10) mit wenigstens einer Lasche (50) versehen ist, die aus dem Grundkörper (110) herausragt.
17. Gießkern nach einem der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (110) und die Formeinlage (10) beschichtet sind.
18. Gießform für die Herstellung von Bauteilen (1) aus Gießmetall, als Dauerform oder als verlorene Form, mit einer Formeinlage (10) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 12 und/oder mit einem Gießkern nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 17.
19. Verwendung einer Formeinlage (10) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 12 zur Herstellung eines Gießkerns (110) und/oder einer Gießform zum Gießen von Bauteilen (1) aus Gießmetall.
20. Verwendung eines Gießkerns (110) und/oder einer Gießform nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 17 mit einer Formeinlage (10) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 12 zur Herstellung eines Bauteils (1) aus Gießmetall.

Claims

1. Mould insert (10) for a casting core (100) and/or a casting mould for producing components (1) that are made of casting metal and are to be provided with small and/or narrow hollow spaces (5) by means of the mould insert (10), with a base body (20) having at least one contact region (22) with the casting metal and at least one contact region (24) with the casting core (100) and/or the casting mould, **characterised in that** the base body (20) is made of a fibre-containing and/or yarn-containing material and forms a lost mould insert, and **in that** the fibre-containing and/or yarn-containing material is mechanically, thermally or chemically strengthened.
2. Mould insert according to claim 1, **characterised in that** the fibre-containing material is paperboard, cardboard, paper, nonwoven fabric, nonwoven fabric material or felt.
3. Mould insert according to claim 1 or 2, **characterised in that** the yarn-containing material is woven fabric, knitted fabric or interlaced fabric.
4. Mould insert according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the fibre-containing and/or yarn-containing material comprises ceramic, glass or carbon fibres.
5. Mould insert according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the fibre-containing and/or yarn-containing material is mixed and/or saturated with a binder.

6. Mould insert according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the base body (20) is coated.
7. Mould insert according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** each contact region (24) with the casting core (100) and/or casting mould is provided with at least one opening (30).
8. Mould insert according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the base body (20) is designed in one layer or multiple layers.
9. Mould insert according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** the base body (20) has a reinforcement (40).
10. Mould insert according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the base body (20) is provided with at least one tab (50).
11. Mould insert according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** the base body (20) is rectangular, concave or convex in cross-section.
12. Mould insert according to any one of claims 1 to 11, **characterised in that** on one side or both sides the base body (20) has a cross-section that is contoured at least in certain sections.
13. Casting core (100) for producing components (1) that are made of casting metal, having a base body (110) and having a mould insert (10) according to at least one of claims 1 to 11.
14. Casting core according to claim 13, **characterised in that** the mould insert (10) is integrated or inserted in the base body (110) with non-positive or interlocking fit.
15. Casting core according to claim 13 or 14, **characterised in that** the base body (110) and mould insert (10) form a composite element.
16. Casting core according to any one of claims 13 to 15, **characterised in that** the mould insert (10) is provided with at least one tab (50) which protrudes from the base body (110).
17. Casting core according to any one of claims 13 to 16, **characterised in that** the base body (110) and the mould insert (10) are coated.
18. Casting mould for producing components (1) that are made of casting metal as a permanent mould or as a disposable mould, having a mould insert (10) according to at least one of claims 1 to 12 and/or having a casting core according to at least one of claims 13 to 17.
19. Use of a mould insert (10) according to at least one of claims 1 to 12 for producing a casting core (110) and/or a casting mould for casting components (1) that are made of casting metal.
20. Use of a casting core (110) and/or casting mould according to at least one of claims 13 to 17 having a mould insert (10) according to at least one of claims 1 to 12 for producing components (1) that are made of casting metal.

Revendications

1. Pièce rapportée (10) pour un noyau de coulage (100) et/ou un moule de coulée destinés à la production de composants (1) en métal de coulée, ladite pièce rapportée (10) étant dotés de creux (5) petits et/ou étroits, avec un corps de base (20) présentant au moins une zone de contact (22) avec le métal de coulée et au moins une zone de contact (24) avec le noyau de coulage (100) et/ou le moule de coulée, **caractérisée en ce que** le corps de base (20) est réalisé en un matériau contenant des fibres et/ou des filés et est formé en une pièce rapportée temporaire, et **en ce que** matériau contenant des fibres et/ou des filés est agrégé mécaniquement, thermiquement ou chimiquement.
2. Pièce rapportée selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le matériau contenant des fibres consiste en du carton, du carton blanchi, du papier, du non tissé, de la toile de non tissé ou du feutre.

3. Pièce rapportée selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le matériau contenant des filés consiste en un tissu, un tissu à mailles ou un tissu sans ondulations.
- 5 4. Pièce rapportée selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le matériau contenant des fibres et/ou des filés comprend des fibres céramiques, de verre ou de carbone.
5. Pièce rapportée selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le matériau contenant des fibres et/ou des filés est mélangé avec un liant et/ou être imprégné avec un liant.
- 10 6. Pièce rapportée selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le corps de base (20) comporte un revêtement.
7. Pièce rapportée selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** chaque zone de contact (24) avec le noyau de coulage (100) et/ou le moule de coulée sont prévues avec au moins une percée (30).
- 15 8. Pièce rapportée selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** le corps de base (20) consiste en une seule couche ou en un multicouche.
9. Pièce rapportée selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** le corps de base (20) présente une armature (40).
- 20 10. Pièce rapportée selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** le corps de base (20) est prévu avec au moins une languette (50).
- 25 11. Pièce rapportée selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** le corps de base (20) est formé concave ou convexe dans une section transversale rectangulaire.
12. Pièce rapportée selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** le corps de base (20) est formé sur un côté ou les deux côtés, dans une section transversale, avec au moins une section façonnée dans le contour.
- 30 13. Noyau de coulage (100) destiné à la production de composants (1) en métal de coulée, avec un corps de base (110) et avec une pièce rapportée (10) selon au moins l'une des revendications 1 à 11.
14. Noyau de coulage selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la pièce rapportée (10) est intégrée ou constituée en force et/ou dans une forme du corps de base (110).
- 35 15. Noyau de coulage selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce que** le corps de base (110) et la pièce rapportée (10) sont conçus en un corps associé.
- 40 16. Noyau de coulage selon l'une des revendications 13 à 15, **caractérisé en ce que** la pièce rapportée (10) est munie d'au moins d'une languette (50) qui fait saillie à partir du corps de base (110).
17. Noyau de coulage selon l'une des revendications 13 à 16, **caractérisé en ce que** le corps de base (110) et la pièce rapportée (10) présentent un revêtement.
- 45 18. Moule de coulée destiné à la production de composants (1) en métal de coulée, tels qu'une forme permanente ou tels qu'une forme temporaire, avec une pièce rapportée (10) selon au moins une des revendications 1 à 12 et/ou avec un noyau de coulage selon au moins l'une des revendications 13 à 17.
- 50 19. Utilisation d'une pièce rapportée (10) selon au moins l'une des revendications 1 à 12 destiné à la production d'un noyau de coulage (110) et/ou un moule de coulée pour le coulage de composants (1) en métal de coulée.
- 55 20. Utilisation d'un noyau de coulage (110) et/ou d'un moule de coulée selon au moins l'une des revendications 13 à 17 avec une pièce rapportée (10) selon l'une des revendications 1 à 12 pour la production d'un composant (1) en métal de coulée.

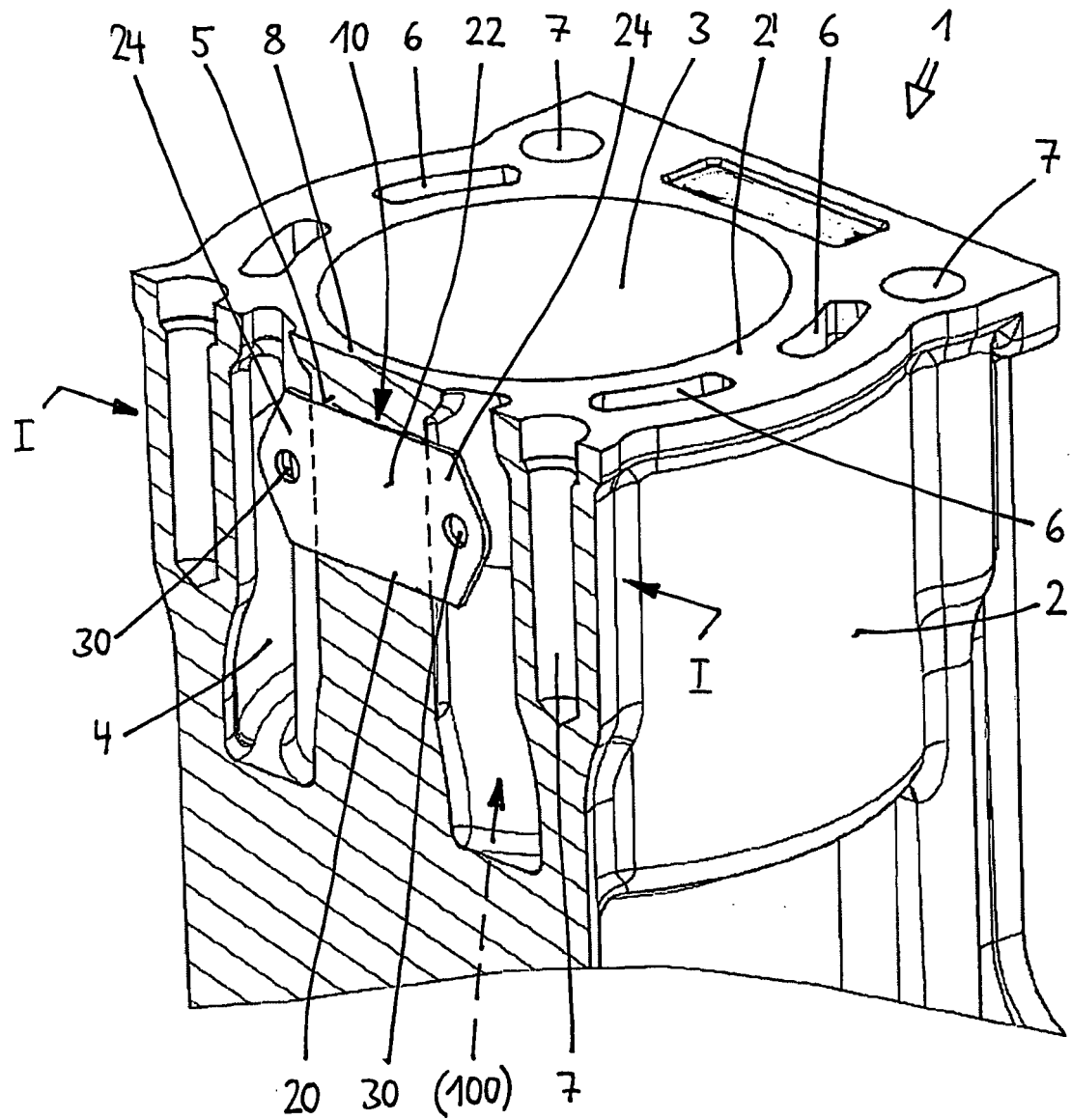


Fig. 1

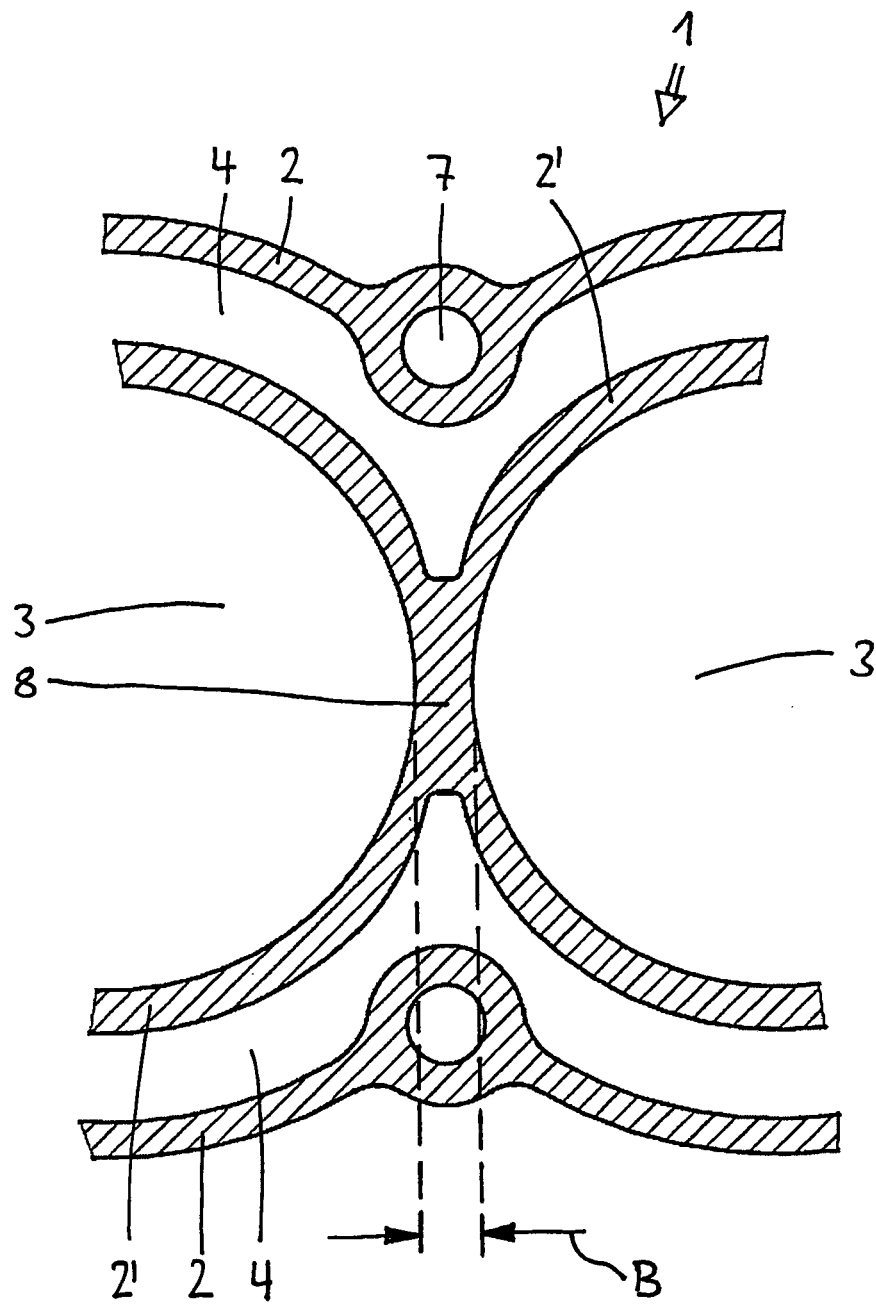


Fig. 2

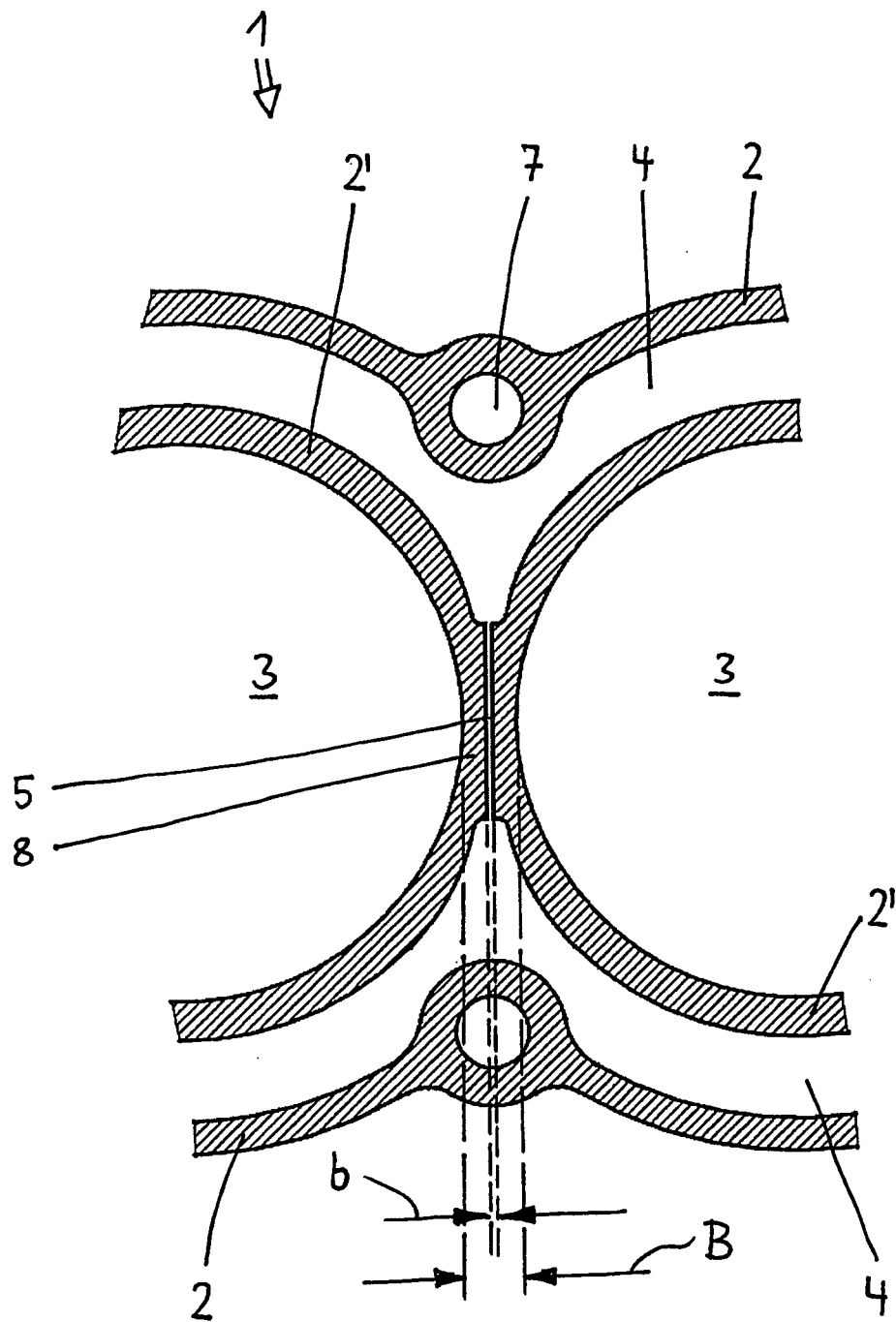
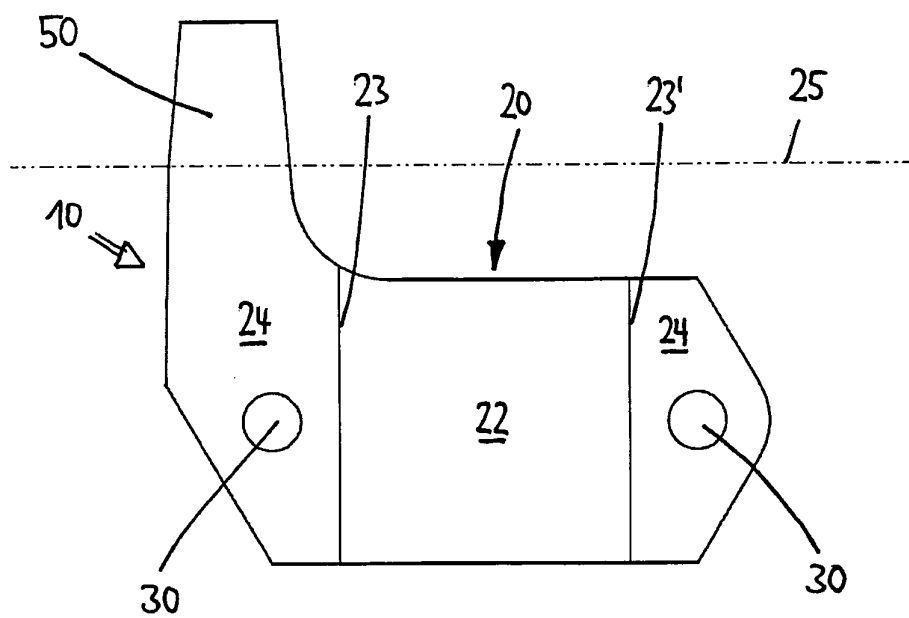
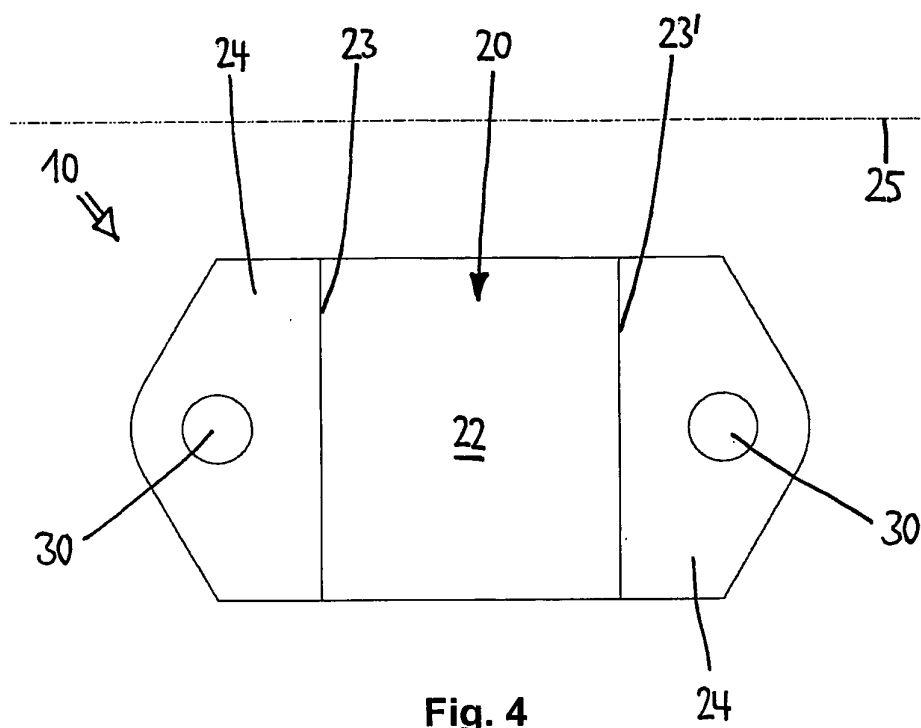


Fig. 3



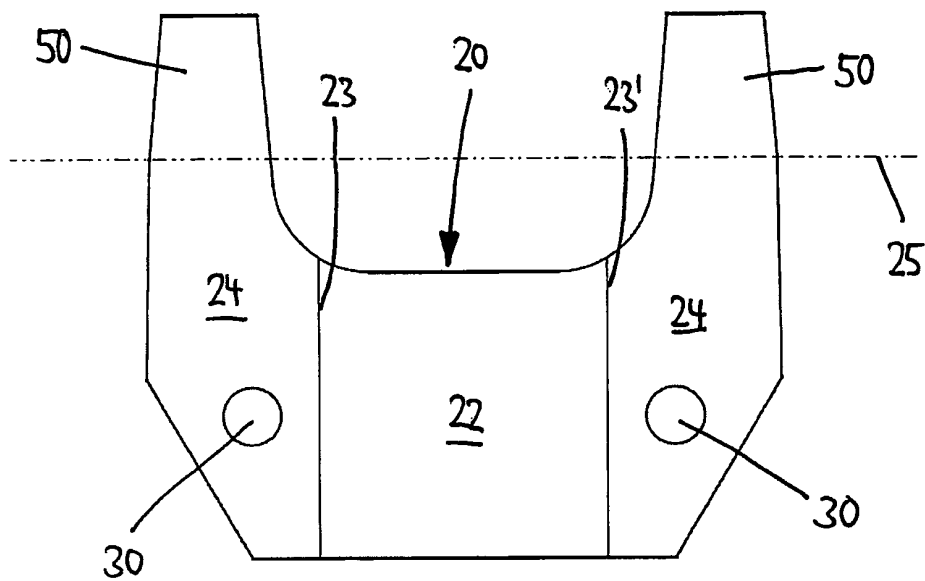


Fig. 6

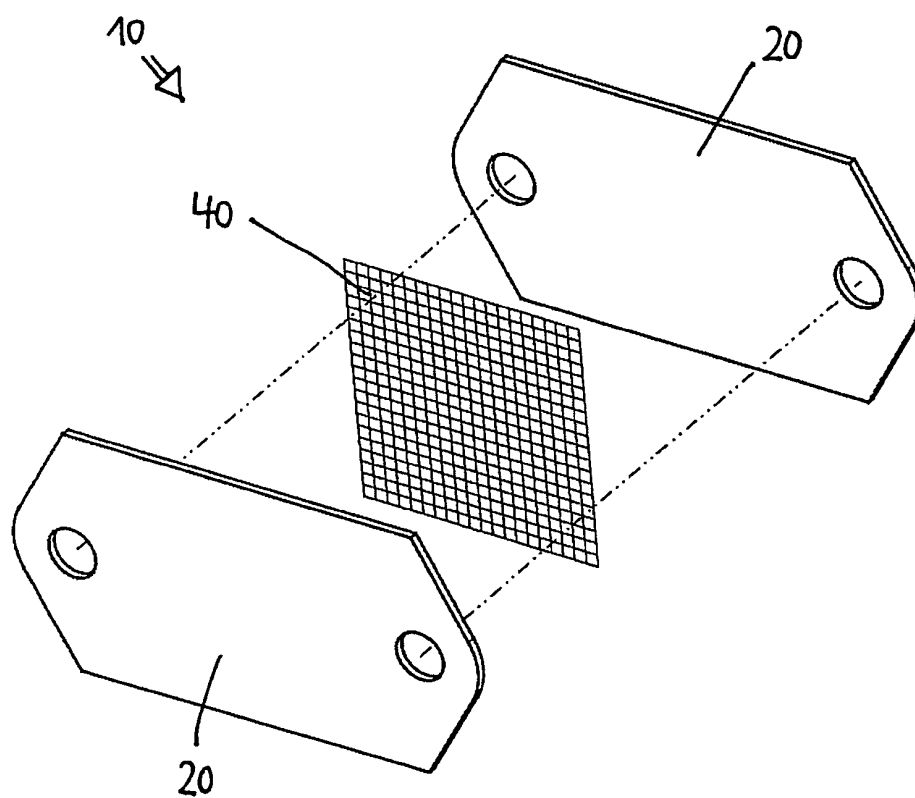


Fig. 7

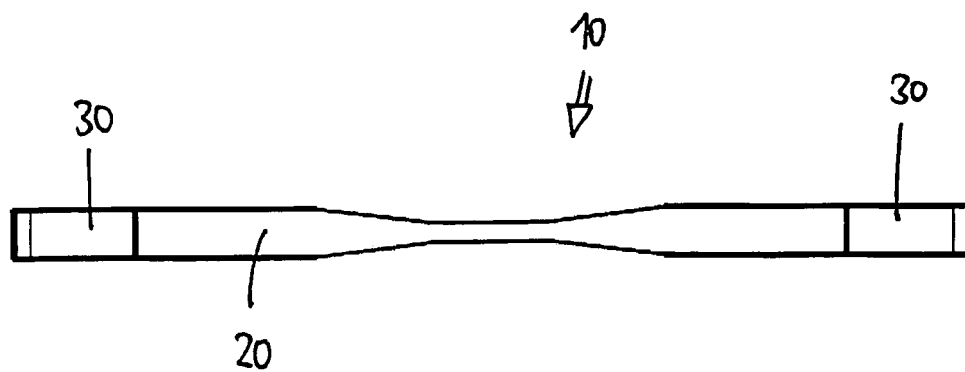


Fig. 8

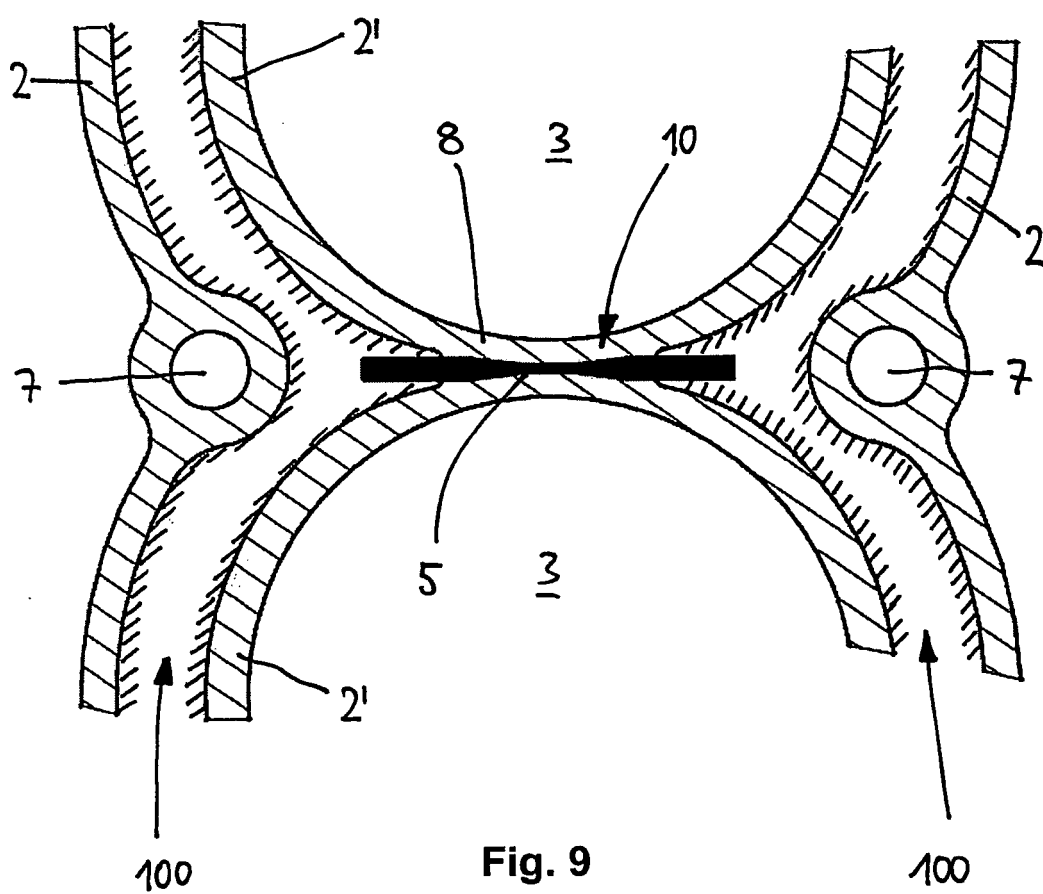


Fig. 9

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 3300924 A1 [0007]
- EP 0197365 A1 [0008]
- DE 3828093 C2 [0009] [0010]
- DE 19832718 A1 [0011]
- DE 10334855 B3 [0012]
- US 5217059 A [0013]