



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.09.2002 Patentblatt 2002/38

(51) Int Cl.7: **B22D 17/24**, B22D 19/00,
B22C 9/00

(21) Anmeldenummer: **02004816.1**

(22) Anmeldetag: **02.03.2002**

(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:
• **Biechele, Benedikt**
80935 München (DE)
• **Sachrau, Martin**
85748 Garching (DE)
• **Paschen, Heinz**
80637 München (DE)

(30) Priorität: **14.03.2001 DE 10112135**

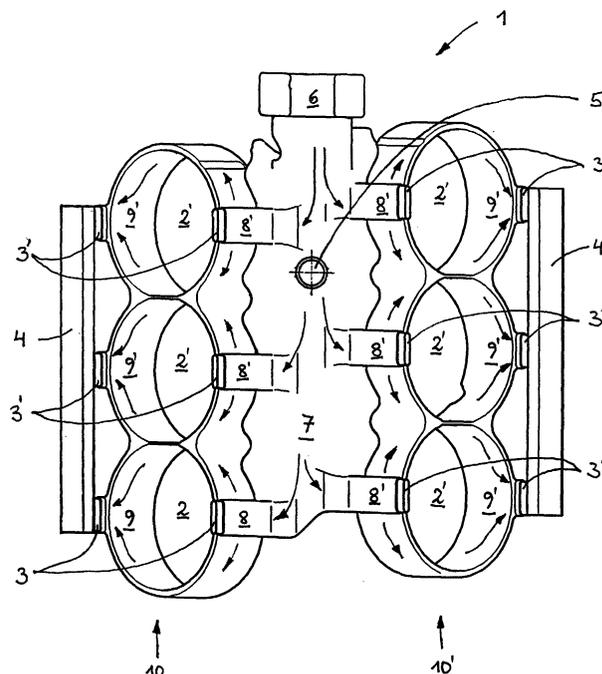
(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft**
80809 München (DE)

(54) **Gusskern für den Kühlmantel eines Kurbelgehäuses einer Brennkraftmaschine**

(57) Gusskern (1) für den Kühlmantel eines Kurbelgehäuses einer Brennkraftmaschine mit in zumindest einer Reihe angeordneten Zylindern (2, 2') und mit Kernstützen (3, 3'), die zumindest eine, einem Zylinderkopf benachbarte Kurbelgehäusewand durchdringen, wobei die Kernstützen (3, 3') von zumindest zwei, in einer Reihe liegenden Zylindern (2, 2') über zumindest eine Brücke (4, 4') miteinander verbunden sind.

Durch die hier beschriebene Konstruktion erhält der Gusskern höchste Steifigkeit beim Gießvorgang. Dadurch sind die Kühlmittelkanäle des Kühlmantels durch engste Kühlmitteldurchtrittsöffnungen darstellbar. Darüberhinaus gewährleistet die Kernsteifigkeit die Einhaltung engster Maßtoleranzen, wodurch aufwendige nachträgliche mechanische Bearbeitung entfallen kann.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gusskern für einen Kühlmittelmantel eines Kurbelgehäuses einer Brennkraftmaschine gemäss der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art und geht aus von der EP 0 788 855 A1.

[0002] In dieser Offenlegungsschrift ist eine Gießvorrichtung und ein zugehöriger Gusskern für ein Kurbelgehäuse in closed-deck-Anordnung einer Brennkraftmaschine mit Zylindern in V-Anordnung beschrieben. Der Gusskern stellt den späteren Kühlmittelraum für die Zylinderkühlung dar, umschließt drei Zylinder und verfügt auf der dem Zylinderkopf zugewandten Seite über Kernstützen, welche später den Kühlmittelübertritt vom Kurbelgehäuse in den Zylinderkopf darstellen. Zur Lagefixierung des Gusskerns in der Gießform während des Gießvorganges sind in diesem auf der Seite der Kernstützen, vier Bohrungen in Richtung der Zylinderachsen eingearbeitet. In diese vier Bohrungen werden Halteelemente, die ein Teil der Gussform sind, vor dem Gießvorgang eingeführt und der Gusskern wird somit in der Trennebene von Kurbelgehäuse und Zylinderkopf in der Gießform lagefixiert. Zur Fixierung des Gusskerns in Richtung der Zylinderachsen verfügt der Gusskern über zwei erhabene Bereiche im Bereich der Zylinderwandung, die mit der Gießform einen Formschluss bilden.

[0003] Nachteilig an dieser Ausgestaltung ist der große Aufwand für die Lagefixierung des Gusskerns in der Gießform und die notwendige Kühlmittelmantelstärke, die mindestens so stark ausgelegt sein muss, wie der Durchmesser der Halteelemente.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine kostengünstige Gussform darzustellen, mit der schmale Kühlmittelmantelstärken realisiert werden können und gleichzeitig enge Maßtoleranzen eingehalten werden.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafterweise lässt sich ein derart gestalteter Gusskern sowohl für closed-deck als auch für open-deck-Kurbelgehäuse einsetzen. Closed-deck-Kurbelgehäuse bedeutet, dass nur die Bereiche der Kernstützen beim fertigen Kurbelgehäuse als Kühlmitteldurchtrittsöffnungen in Richtung Zylinderkopf fungieren. Abweichend davon ist bei einer open-deck-Konstruktion der gesamte Querschnitt des Kühlmittelmantels um die Zylinder in Richtung zum Zylinderkopf offen. Die Abdichtung und die Festlegung der Größe der Kühlmitteldurchtrittsöffnungen vom Kühlmittelmantel im Kurbelgehäuse zum Zylinderkopf erfolgt ausschließlich durch die geometrische Ausgestaltung der Zylinderkopfdichtung.

Ferner ist ein derart gestalteter Gusskern sowohl für Reihenmotoren als auch für Motoren mit Zylindern in V-Anordnung einsetzbar.

Die Gusskerne sind einstückig, beispielsweise als Sandgusskern oder durch die Verwendung von Metallschäumen, herstellbar.

Durch die Realisierung kleinstmöglicher Kühlmittelmantelstärken für die Kühlmittel Hohlräume kann die Baugröße der Brennkraftmaschine deutlich reduziert und somit Gewicht eingespart werden.

[0006] Eine Ausgestaltung nach Anspruch 2 gestattet die beliebige geometrische Gestaltung der Brücke, da diese keine kühlmittelführende Funktion mehr hat. Somit kann die Brücke ausschließlich nach mechanischen Festigkeitgesichtspunkten ausgestaltet werden, um der Gussform eine größtmögliche Steifigkeit, trotz kleinster Kühlmittelwandstärken, zu verleihen. Das bedeutet, dass der Gusskern durch die beim Gießvorgang auftretenden Auftriebskräfte durch die Metallschmelze, die auf den Gusskern lasten, nicht deformiert wird. Höchste Formbeständigkeit des Gusskerns und somit Maßhaltigkeit des Kurbelgehäuses ist die Folge. Hierdurch können aufwendige, nachträgliche mechanische Nachbearbeitungsschritte entfallen.

[0007] Vorteilhafterweise können die Brücke und der Gusskern nach Anspruch 3 in einem Arbeitsgang gefertigt werden. Zusätzliche Halteelemente sind für diesen Gusskern nicht notwendig. Somit werden die Herstellkosten deutlich reduziert.

[0008] Gemäss Anspruch 4 werden keine zusätzlichen Kernstützen benötigt, die für die Lagefixierung des Gusskerns das Kurbelgehäuse durchdringen. Ein späteres Verschließen dieser zusätzlichen Durchbrüche entfällt komplett. Somit werden für die fertigen Kurbelgehäuse die Nacharbeitskosten zum Verschließen dieser Bohrungen eingespart, wodurch die Fertigung eines Kurbelgehäuses wiederum verbilligt wird. Ein weiterer Vorteil ergibt sich daraus, dass kein Bereich des kühlmittelführenden Raumes zur Abstützung der Form herangezogen wird, wodurch ein Höchstmaß an Formgenauigkeit mit engsten Toleranzen möglich ist und gleichzeitig den Strömungswiderstand für das Kühlmittel in den Kühlmittelkanälen reduziert.

[0009] Eine Anordnung nach Anspruch 5 erleichtert das Entformen des Kurbelgehäuses nach dem Gießvorgang aus der Gießform.

[0010] Durch die Anordnung gemäss Anspruch 6 ist die Lage des Gusskerns in der Gießform dreidimensional definiert.

[0011] Gemäß Anspruch 7 ist der Gusskern einfach in die Gießform einsetzbar und engste Toleranzen werden eingehalten.

[0012] Im Folgenden ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel anhand einer einzigen Zeichnung näher erläutert.

[0013] Fig. 1 zeigt einen Gusskern 1 für einen Kühlmittelmantel eines Kurbelgehäuses einer Hubkolben-Brennkraftmaschine mit sechs Zylindern 2, 2', die zwei Zylinderreihen 10, 10' in einer V-Anordnung bilden. Der Gusskern 1 besteht aus einem Kühlmittelpumpeninnenraum 6, einem Hauptkanal 7, sechs, in dem von den Zylindern 2, 2' gebildeten V angeordneten Steigkanälen 8, 8' und sechs Ringkanälen 9, 9', die um jeweils einen Zylinder 2, 2' angeordnet sind. An jedem Steigkanal 8, 8'

und an jedem Ringkanal 9, 9', ist an das, in Richtung eines nicht dargestellten Zylinderkopfes weisende Ende eine Kernstütze 3, 3' angeformt. Die Kernstützen 3, 3', die an die Ringkanäle 9, 9' je einer Zylinderreihe 10, 10' angeformt sind, sind durch eine Brücke 4, 4' miteinander verbunden. Zwischen den Zylinderreihen 10, 10' ist an den Hauptkanal 7 eine axiale Kernstütze 5 angeformt.

[0014] Bei Betrieb der Brennkraftmaschine wird das Kühlmittel von einer nicht dargestellten Kühlmittelpumpe von dem Kühlmittelpumpeninnenraum 6 ausgehend, in den Hauptkanal 7 gefördert und von dort über die Steigkanäle 8, 8' weiter in die Ringkanäle 9, 9'. Durch die Steigkanäle 8, 8' wird das Kühlmittel weiter in einen nicht dargestellten Zylinderkopf befördert und anschließend zur Kühlmittelpumpe zurückgeleitet. Die Kühlmittelströmungsrichtungen im Kühlmittelmantel sind durch Pfeile schematisch dargestellt.

[0015] Die hier dargestellte Gießform 1 ist aus einem mit Kunstharz gebundenen Quarzsand gefertigt. Es sind jedoch auch andere Materialien, beispielsweise mit einem Bindemittel gebundene Glaskörner oder Metallschäume oder gesinterte Oxydkeramiken, wie Aluminium- oder Zirkonoxyd einsetzbar.

[0016] Nach der einstückigen Herstellung des Gusskerns 1 wird dieser derart in eine nicht dargestellte, zweigeteilte Gießform eingelegt, dass die Brücken 4, 4' in der Gießformtrennebene auf der unteren Gießformhälfte aufliegen und von der oberen Gießformhälfte in ihrer Lage gehalten werden. Hierdurch wird der Gusskern 1, während des Gießvorganges, wenn hohe Drücke durch die Metallschmelze auf den Gusskern 1 wirken, verwindungssteif normal zur Gießformtrennebene lagefixiert. Die axiale Kernstütze 5 bildet einen Formschluss mit der oberen Gießformhälfte und fixiert den Gusskern 1 in der Ebene der Gießformtrennebene.

[0017] Durch diese Ausgestaltung sind Gusskernwandstärken von wenigen Millimetern möglich, auch im kritischen Bereich zwischen den einzelnen Zylindern 2, 2'.

[0018] Die Brücken 4, 4', die im Ausführungsbeispiel leistenförmig ausgebildet sind, können jedoch je nach erforderlicher mechanischer Stabilität in anderen Querschnitten angeformt sein.

[0019] Weiterhin ist es auch möglich, nicht alle Kernstützen 3, 3' von einer Zylinderreihe 10, 10' mit einer Brücke 4, 4' zu verbinden, sondern beispielsweise nur die zueinander entferntesten Kernstützen 3, 3'.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform ist es auch möglich, die Kernstützen 3, 3' der Steigkanäle 8, 8' mit einer Brücke 4, 4' zu versehen.

Bezugszeichenliste:

[0021]

1 Gusskern
2, 2' Zylinder

3, 3' Kernstütze
4, 4' Brücke
5 axiale Kernstütze
6 Kühlmittelpumpeninnenraum
7 Hauptkanal
8, 8' Steigkanal
9, 9' Ringkanal
10, 10' Zylinderreihe

Patentansprüche

1. Gusskern für einen Kühlmittelmantel eines Kurbelgehäuses einer Brennkraftmaschine mit in zumindest einer Reihe angeordneten Zylindern und mit Kernstützen, die zumindest eine, einem Zylinderkopf benachbarte Kurbelgehäusewand durchdringen,
dadurch gekennzeichnet, dass die Kernstützen (3, 3') von zumindest zwei, in einer Reihe liegenden Zylindern (2, 2') über mindestens eine Brücke (4, 4') miteinander verbunden sind.
2. Gusskern nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Brücke (4, 4') außerhalb des Kurbelgehäuses ist.
3. Gusskern nach Ansprüchen 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Brücke (4, 4') aus Gusskernmaterial ist.
4. Gusskern nach den Ansprüchen 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Brücke (4, 4') für eine formschlüssige Lagesicherung des Gusskerns (1) in einer Gießform dient.
5. Gusskern nach zumindest einem der zuvor genannten Ansprüche, wobei die Gießform mindestens eine Trennebene hat,
dadurch gekennzeichnet, dass die Brücke (4, 4') in einer Trennebene der Gießform angeordnet ist.
6. Gusskern nach zumindest einem der zuvor genannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine axiale Kernstütze (5) die Lage des Gusskerns (1) in der Gießform in Richtung einer Zylinderreihe definiert.
7. Gusskern nach zumindest einem der zuvor genannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Gusskern (1) einstückig ist.

Fig. 1

