



(10) **AT 515220 A4 2015-07-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 949/2013 (51) Int. Cl.: **F02F 1/00** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 10.12.2013 **F02F 1/40** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.07.2015 **F01P 3/02** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 4033623 C1
JP H0519542 U
JP H0566219 U
DE 102009023530 A1
DE 102005018364 A1
DE 10161553 A1

(71) Patentanmelder:
STEYR MOTORS GMBH
4407 STEYR (AT)
(72) Erfinder:
Resch Bernhard
4596 Steinbach/Steyr (AT)

(54) **Zylinderblock einer Verbrennungskraftmaschine in Monoblock - Bauweise und Gießform zu dessen Herstellung**

(57) Ein Zylinderblock einer flüssigkeitsgekühlten mit mehreren von einem gemeinsamen Kühlmantel umgebenen Zylindern hat zwischen dem Kühlmantel (7) und den einzeln umströmten Zylindern einen ersten Kühlwasserraum (6) und über den Zylindern (4,5) einen mit diesem strömungsverbundenen zweiten Kühlwasserraum (19). Um eine reichliche und gleichmäßige Kühlung der Zylinderwände (4) zu erreichen, ist an den Längsseiten des Kühlmantels (7) ein Verteilerkanal (10) und ein Sammelkanal (11) angebracht, weist der den Verteilerkanal (10) vom ersten Kühlwasserraum (6) trennende Kühlmantel (7) den einzelnen Zylindern (4,5) zugeordnete erste Öffnungen (24) auf, und steht der Sammelkanal (11) über eine Reihe von zweiten Öffnungen (28) mit dem zweiten darüber angeordneten Kühlwasserraum (19) in Verbindung.

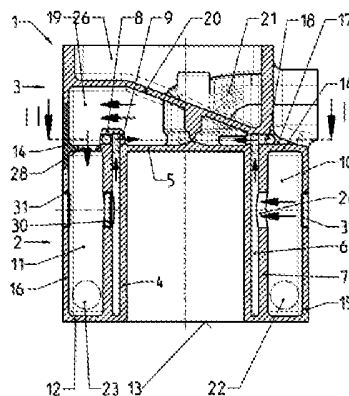


FIG. 1.

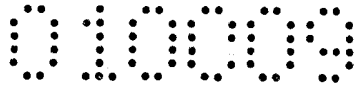
AT 515220 A4 2015-07-15



Z u s a m m e n f a s s u n g

Ein Zylinderblock einer flüssigkeitsgekühlten mit mehreren von einem gemeinsamen Kühlmantel umgebenen Zylindern hat zwischen dem Kühlmantel (7) und den einzeln umströmten Zylindern einen ersten Kühlwasserraum (6) und über den Zylindern (4,5) einen mit diesem strömungsverbundenen zweiten Kühlwasserraum (19). Um eine reichliche und gleichmäßige Kühlung der Zylinderwände (4) zu erreichen, ist an den Längsseiten des Kühlmantels (7) ein Verteilerkanal (10) und ein Sammelkanal (11) angebracht, weist der den Verteilerkanal (10) vom ersten Kühlwasserraum (6) trennende Kühlmantel (7) den einzelnen Zylindern (4,5) zugeordnete erste Öffnungen (24) auf, und steht der Sammelkanal (11) über eine Reihe von zweiten Öffnungen (28) mit dem zweiten darüber angeordneten Kühlwasserraum (19) in Verbindung.

Abbildung: Fig. 1



ZYLINDERBLOCK EINER FLÜSSIGKEITSGEKÜHLTEN VERBREN-
NUNGSKRAFTMASCHINE IN MONOBLOCK – BAUWEISE
UND GIESSFORM ZU DESSEN HERSTELLUNG

G e g e n s t a n d

Die Erfindung betrifft einen Zylinderblock einer flüssigkeitsgekühlten Verbrennungskraftmaschine in Monoblock – Bauweise mit mehreren in Reihe angeordneten und von einem gemeinsamen Kühlmantel umgebenen Zylindern, wobei zwischen dem Kühlmantel und den einzeln umströmten Zylindern ein erster Kühlwasserraum gebildet ist und über den Zylindern ein zweiter Kühlwasserraum angeordnet und mit dem ersten Kühlwasserraum strömungsverbunden ist.

Bei derartigen Verbrennungskraftmaschinen ist der Zylinderblock mit dem Zylinderkopf einstückig. Bei dieser Bauweise ist der Einbau von Zylinderbüchsen nicht möglich. Sie erlaubt aber besonders intensive Kühlung und ist daher für Motoren hoher Leistungsdichte geeignet. Bei Motoren mit mehreren Zylindern in Reihe ist möglichst gleich intensive Kühlung aller Zylinder erwünscht, aber schwierig zu erreichen.

S t a n d d e r T e c h n i k

Typischerweise erfolgt die Zufuhr des Kühlwassers bei Reihenmotoren von der Stirnseite und es umströmt der Reihe nach die einzelnen Zylinder, wie etwa in



der DE 10 2005 018 364 A1 zu sehen. Wenn es beim hintersten Zylinder ankommt, ist seine Temperatur bereits wesentlich höher und seine Kühlwirkung daher vermindert. Weil auch eine vertikale Strömung herrscht (etwa hinauf zum Zylinderkopf) ist auch die Strömungsgeschwindigkeit – und damit der Wärmeübergangskoeffizient variabel. Insgesamt bleibt so der hintere Zylinder wärmer als die vorhergehenden. Verstärkt wird dieser Effekt bei „siamesischer“ Anordnung der Zylinder ohne Zwischenraum.

Aus der DE 101 61 553 B4 ist eine nicht gattungsgemäße Verbrennungskraftmaschine mit getrenntem Zylinderkopf und nassen Zylinderbüchsen bekannt, bei der obigem Problem dadurch abgeholfen ist, dass auf einer Längsseite der Verbrennungskraftmaschine übereinander ein Verteilerkanal und ein Sammelkanal großen Strömungsquerschnittes vorgesehen sind. Von diesem sind die einzelnen Zylinder ungefähr gleichartig ange- und umströmt. Allerdings ist diese Strömung, alleine schon - aber nicht nur - wegen der nassen Zylinderbüchsen, für eine intensive Kühlung nicht ausreichend. Der oberste und heißeste Bereich der Zylinderbüchsen ist nicht ausreichend umströmt und die einseitigen Überströmöffnungen in den Zylinderkopf haben eine ungleichmäßige Temperaturverteilung am Umfang der Zylinderbüchse und im Zylinderkopf zur Folge. Schließlich findet zwischen dem Verteilerkanal und dem unmittelbar darüber angeordneten Sammelkanal ein unerwünschter Wärmeübergang, ein thermischer Kurzschluss, statt.

P r o b l e m / L ö s u n g

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, diesen Nachteilen abzuhelpfen und die Besonderheiten der Monoblock – Bauweise für eine reichliche und gleichmäßige Kühlung zu nutzen, bei möglichst einfacher Fertigung.

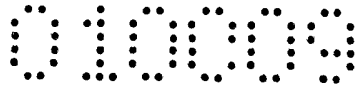


Erfindungsgemäß wird das mit den kennzeichnenden Merkmalen des 1. Anspruchs erreicht. Von dem Verteilerkanal wird das Kühlwasser auf alle Zylinder hinsichtlich Geschwindigkeit, Druck und Temperatur, gleichmäßig verteilt. Dadurch, dass der Sammelkanal auf der anderen Seite des Zylinderblocks angeordnet ist, kein unerwünschter Wärmeübergang zwischen den beiden Kanälen. Durch die Anbringung der Kanäle an gegenüberliegenden Seiten können diese sich über die ganze Höhe des Zylinders erstrecken, sodass ein großer Strömungsquerschnitt bei nur geringer Zunahme der Breite des Zylinderblocks realisiert werden kann und die ersten Öffnungen in den Kühlwasserraum sehr tief angeordnet sein können. Die ersten Öffnungen zwischen Verteilerkanal und Kühlwasserraum können groß dimensioniert und von beliebiger Form sein, weil sie beim Gießen des Zylinderblocks aus einem Kernteil entstehen. Dadurch, dass der Sammelkanal über eine Reihe von zweiten Öffnungen mit dem zweiten darüber angeordneten Kühlraum in Verbindung steht, ist auch die Strömung des Kühlwassers im Kopfteil gleichmäßig.

In einer vorteilhaften Ausbildung sind die Zylinderwände in ihrer unteren Region mit dem Kühlmantel verbunden und steht der die Zylinderwände umgebende erste Kühlwasserraum nach oben hin mit dem zweiten Kühlwasserraum in Verbindung. Dadurch gleichmäßige Umströmung der einzelnen Zylinder und Strömung aufwärts entsprechend der nach oben zunehmenden Temperatur.

In einer vorteilhaften Weiterbildung ragen die Zylinderwände zumindest stellenweise über den Zylinderboden hinaus in den zweiten Kühlwasserraum und ist zur Strömungsverbindung des ersten Kühlwasserraumes mit dem zweiten Kühlwasserraum eine Anzahl horizontaler Verbindungsbohrungen vorgesehen.

In einer Variante sind die die Zylinderwände umgebenden ersten Kühlwasserräume von oben angebohrt oder zumindest über einen Teil des Umfangs nach



oben hin offen, sodass Zylinderwände und Zylinderböden besonders intensiv gekühlt sind. Das Kühlwasser umströmt so die Zylinderwände rundum und vertikal aufwärts direkt in den zweiten Kühlwasserraum hinauf.

Es ist von Vorteil, wenn der Verteilerkanal und der Sammelkanal einen großen Strömungsquerschnitt haben und nach oben bis zur Höhe des Zylinderbodens und weit nach unten reichen. So können die Kanäle der Außenkontur des Motorblocks angepasst werden, was auch gusstechnische Vorteile bringt.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung folgt der Kühlmantel in Draufsicht der Kontur der Zylinderwände dergestalt, dass der die Zylinderwände umgebende erste Kühlwasserraum rundum die Zylinderwände gleich weit ist. Dadurch werden die Zylinderwände ohne Wirbel, also mit minimalem Druckverlust, und hoher Geschwindigkeit an den Zylinderwänden entlang geführt, dadurch besonders hoher Wärmeübergangskoeffizient.

Vorzugsweise ist der zweite Kühlwasserraum oben von einer in Strömungsrichtung aufwärts geneigten Deckwand begrenzt und ist von Gasauslasskanälen durchsetzt. Weil die Zylinderwände rundum aufwärts umströmt sind, nimmt die strömende Menge im zweiten Kühlwasserraum nach der Seite des Sammelkanals hin zu. Die geneigte Deckwand bewirkt einen dem entsprechend zunehmenden Strömungsquerschnitt. Die den zweiten Kühlwasserraum durchsetzenden Gasauslasskanäle sind gut und zuletzt umströmt. So ist auch der besonders heiße Zylinderboden optimal gekühlt.

Vorzugsweise reicht der zweite Kühlwasserraum bis über den Sammelkanal und ist über eine Anzahl von zweiten Öffnungen in der Deckwand des Sammelraumes mit diesem strömungsverbunden. So können die zweiten Öffnungen beim Guss hergestellt werden und es ist eine ebene Außenwand möglich.

Die Erfindung handelt auch von einer Gießform, die die Herstellung eines erfindungsgemäßen Zylinderblocks mit nur geringem Mehraufwand ermöglicht. Dabei können die meisten Kernteile einer Gießform für die Herstellung eines konventionellen Zylinderblockes ungeändert verwendet werden. Die erfindungsgemäßen Änderungen der betroffenen Kernteile bestehen darin, dass die dem Kühlwassermantel entsprechenden Kernteile über erste Kernhälse an einer Seite mit dem dem Verteilerkanal entsprechenden Kernteil und an der anderen Seite mit dem dem Sammelkanal entsprechenden Kernteil verbunden beziehungsweise mit ihm einstückig sind, wobei die Kernhälse auf einer Seite den ersten Öffnungen entsprechen, durch die der Verteilerkanal mit dem Kühlwasserraum strömungsverbunden ist, und die Kernhälse auf der anderen Seite mittels Kernlochverschlüssen abgeschlossen sind. Auf diese Weise entstehen die ersten Öffnungen ohne jeglichen Mehraufwand, weil die Kernhälse für die Positionierung der Kanäle sowieso erforderlich sind. Die Kernhälse müssen nicht zylindrisch sein, mit ihrer Kontur kann die Anströmung der Zylinderwände optimiert werden.

Eine weitere erfindungsgemäße Abänderung besteht darin, dass der dem Sammelkanal entsprechende Kernteil über zweite Kernhälse mit dem dem zweiten Kühlwasserraum entsprechenden Kernteil in Verbindung steht, wobei die zweiten Kernhälse den zweiten Öffnungen entsprechen, durch die der zweiten Kühlwasserraum mit dem Sammelkanal strömungsverbunden ist. Die zweiten Kernhälse werden von der Trennebene der Gießform geschnitten.

F i g u r e n

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Abbildungen eines erfindungsgemäßen Zylinderblocks und einer Gießform beschrieben und erläutert. Es stellen dar:

Fig. 1: Einen Querschnitt nach I-I in Fig. 2 durch den Zylinderblock,



Fig. 2: Einen Hoerizontalschnitt nach II-II in Fig. 1,

Fig. 3: Die erfindungsgemäß abgeänderten Kernteile
der Gießform, axonometrisch,

Fig. 4: Einen Schnitt nach III-III der Fig. 3.

Fig. 5: Eine Variante zu Fig. 1.

B e s c h r e i b u n g

In **Fig. 1** ist der Zylinderblock summarisch mit 1 bezeichnet. Er umfasst einen Zylinderteil 2 und einen mit ihm einstückigen Kopfteil 3. Der Zylinderteil 2 umfasst eine Anzahl von jeweils aus einer Zylinderwand 4 und einem Zylinderboden 5 bestehenden Zylindern. Die Zylinderwände 4 sind gemeinsam von einem ersten Kühlwasserraum 6 rundum umspült, welcher (6) seinerseits von einem Kühlmantel 7 umgeben ist. Die Zylinderwände 4, der Kühlwasserraum 6 und der Kühlmantel 7 reichen an zumindest einer Stelle über den Zylinderboden 5 hinaus und bilden dort jeweils eine Nase 8 mit horizontalen Austrittsöffnungen 9. Das Wort Kühlwasser steht hier für jegliche Kühlflüssigkeit.

Der Kühlmantel 7 bildet die zylinderseitigen Seitenwände eines sich über die Länge des Zylinderblocks 1 erstreckenden Kanals auf jeder Seite. Auf der in Fig. 1 rechten Seite ist ein Verteilerkanal 10 und auf der anderen Seite ist ein Sammelkanal 11 gebildet. Beide Kanäle 10,11 sind unten von einer Fußwand 12 begrenzt, welche die untere Region bildet, in der die Zylinderwände 4 in den Kühlmantel 7 übergehen. Die Fußwand bildet eine ebene Fläche, mit der der Zylinderblock auf einem nicht dargestellten Kurbelgehäuse sitzt. Beide Kanäle 10,11 sind oben, in der Höhe der Zylinderböden 5 von einer Plafondwand 14 begrenzt. In Fig. 1 sind Zylinderböden 5 und Plafondwand 14 in derselben Ebene und miteinander einstückig. Nach außen sind die beiden Kanäle jeweils von einer Seitenwand 15, 16 begrenzt. Der Verteilerkanal 10 ist über eine Anzahl erster Öffnungen 24 mit dem ersten Kühlwasserraum 6 strömungsverbunden.



Diese Öffnungen sind in Längsrichtung so verteilt, dass jeweils eine auf eine Zylinderwand gerichtet ist. Ihre Höhe ist ungefähr in der Mitte der Zylinderwände 4, oder etwas höher oder tiefer. Ihre Kontur kann von der Kreisform abweichen. Ihre Durchtrittsfläche kann von Zylinder zu Zylinder variieren. Das durch die Öffnungen 24 einströmende Kühlwasser umströmt die Zylinderwände 4, strömt aufwärts und durch die Austrittsöffnungen 9 in einen darüber liegenden zweiten Kühlwasserraum 19. Dazu sind in die Nasen 8 durchgehende horizontale Bohrungen 17 eingebracht und mittels Kugeln 18 einseitig verschlossen. So können die Bohrungen 17 am fertigen Gussstück von außen gebohrt werden. Letzteres wird in Zusammenschau mit **Fig. 2** deutlich.

Über den Zylinderböden 5 und der Plafondwand 14 erstreckt sich über alle Zylinder der zweite Kühlwasserraum 19. Er überragt den Sammelkanal 11 und ist seitlich von der Seitenwand 16 begrenzt. Oben ist er von einer Deckwand 20 begrenzt, welche von der Seite über dem Sammelkanal 11 abwärts geneigt bis zur Plafondwand 14 über dem Verteilerkanal 10 reicht. Der zweite Kühlwasserraum 19 ist von Gaskanälen 21 (für Verbrennungsluft und Auspuffgas) durchsetzt. In dem Raum 26 darüber befindet sich der nicht dargestellte Ventilmechanismus. Die Plafondwand 14 ist über dem Sammelkanal 11 von einer Anzahl zweier Öffnungen 28 durchbrochen, die die Strömungsverbindung zwischen dem zweiten Kühlwasserraum 19 und dem Sammelkanal 11 herstellen.

Im Kühlmantel 7 sind zwischen dem ersten Kühlwasserraum 6 und dem Sammelkanal 11 gusstechnisch bedingte Öffnungen durch Kernlochverschlüsse 30 verschlossen. Eben solche Kernlochverschlüsse 31 sind in den Seitenwänden 15, 16 vorgesehen. An der Stirnseite des Verteilerkanals 10 und des Sammelkanals 11 sind Anschlüsse 22,23 für den Zulauf beziehungsweise Ablauf des Kühlwassers, somit zur Verbindung mit dem nicht dargestellten äußeren Kühlsystem (Umlaufpumpe, Wärmetauscher etc) vorgesehen.



Fig. 3 und **Fig. 4** zeigen die erfindungswesentlichen Kernteile für den Guss eines erfindungsgemäßen Zylinderblocks 1. Die übrigen Kernteile sind wie für Motoren in Monoblock - Bauweise ohne die erfindungsgemäßen Merkmale üblich. Der dem ersten Kühlwasserraum 6 entsprechende Kernteil ist mit 40 bezeichnet. Er ist beiderseits über eine Anzahl Kernhalse 41 mit dem dem Verteilerkanal 10 entsprechenden Kernteil 42 und dem dem Sammelkanal 11 entsprechenden Kernteil 46 verbunden. Die Kernhalse 41 sind hier nur schematisch dargestellt. Sie können die Kernteile 40,42,46 einstückig verbinden oder in entsprechende Ausnehmungen des jeweils anderen Kernteiles eingeführte Zapfen sein.

Die Kernhalse 41 bilden beim Guss die ersten Öffnungen 24, die die Strömungsverbindung zwischen dem Verteilerkanal 10 und dem ersten Kühlwasserraum 6 herstellen. An ihren Außenseiten haben die Kernteile 42,46 Kernbutzen 43, die zwecks Positionierung in entsprechende Ausnehmungen eines nicht dargestellten Formkastens reichen. Die Innenkonturen 44 der Kernteile 42,46 sind der Form den Zylinderwänden 4 entsprechenden Kernteile 40 angepasst, sodass der erste Kühlwasserraum 6 entlang den Zylinderwänden 4 ungefähr gleich dick ist.

Der dem zweiten, oberen, Kühlwasserraum 19 entsprechende Kernteil 48 sitzt an der Trennebene 45 (siehe Fig. 4) auf den Kernteilen 40,46 auf, und zwar auf der Seite des Sammelkanals 11 mit zweiten Kernhälsen 49. Diesen (49) entsprechen nach dem Guss die zweiten Öffnungen 28 zur Verbindung der beiden Kühlwasserräume 6,19. Ausnehmungen 50 im Kernteil 48 und aufwärts gerichtete Lappen 51 am Kernteil 40 bilden beim Guss die Nasen 8. Der dem Zylinderinnenraum entsprechende Kernteil 52 ist strichpunktiert angedeutet. Die Trennebene 45 ist hier vereinfachend als ebene Fläche dargestellt, ist unter Umständen aber dreidimensional.



Die Variante des erfindungsgemäßen Zylinderblocks in **Fig. 5** unterscheidet sich von der Ausführungsform der Fig. 1 in der Strömungsverbindung zwischen dem ersten Kühlwasserraum 6 und dem zweiten Kühlwasserraum 19. Anstelle der Nasen 8 mit den horizontal gebohrten Eintrittsöffnungen 9 der Fig. 1 sind die Eintrittsöffnungen 9A hier vertikale Bohrungen 17A, die von oben gebohrt und dann oben mittels Kugeln 18A verschlossen sind.

In einer weiteren Variante ist anstelle der als Bohrungen 17A ausgebildeten Eintrittsöffnungen 9A zu jedem Zylinder ein Ringspalt 9B ausgebildet, was in Fig. 5 angedeutet ist. Der Ringspalt 9B kann erstreckt sich über einen Teil des Umfangs oder sogar ganz rundum. Die Deckwand 20 braucht dann nicht durchbohrt zu werden und es sind keine Kugeln 18A erforderlich.

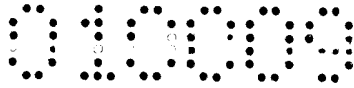


P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Zylinderblock einer flüssigkeitsgekühlten Verbrennungskraftmaschine in Monoblock – Bauweise mit mehreren in Reihe angeordneten und von einem gemeinsamen Kühlmantel umgebenen Zylindern, wobei zwischen dem Kühlmantel (7) und den einzeln umströmten Zylindern ein erster Kühlwasserraum (6) gebildet ist, und über den Zylindern (4,5) ein zweiter Kühlwasserraum (19) angeordnet und mit dem ersten Kühlwasserraum (6) strömungsverbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a) an den Längsseiten des Kühlmantels (7) in Längsrichtung an einer Seite ein Verteilerkanal (10) und an der anderen Seite ein Sammelkanal (11) angebracht ist, welche Kanäle (10,11) jeweils einen Anschluss (22,23) für einen äußeren Kühlkreislauf aufweisen, und
- b) dass der den Verteilerkanal (10) vom ersten Kühlwasserraum (6) trennende Kühlmantel (7) den einzelnen Zylindern (4,5) zugeordnete erste Öffnungen (24) aufweist, und
- c) dass der Sammelkanal (11) über eine Reihe von zweiten Öffnungen (28) mit dem zweiten darüber angeordneten Kühlwasserraum (19) in Verbindung steht.

2. Zylinderblock nach Anspruch 1, wobei die Zylinder jeweils aus einer Zylinderwand (4) und einem Zylinderboden (5) bestehen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zylinderwände (4) in ihrer unteren Region (12) mit dem Kühlmantel (7) verbunden sind und der die Zylinderwände (4) umgebende erste Kühlwasserraum (6) nach oben hin mit dem zweiten Kühlwasserraum (19) in Verbindung steht.



3. Zylinderblock nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zylinderwände (4) zumindest stellenweise über den Zylinderboden (5) hinaus in den zweiten Kühlwasserraum (19) ragen und dass zur Strömungsverbindung des ersten Kühlwasserraumes (6) mit dem zweiten Kühlwasserraum (19) eine Anzahl horizontaler Austrittsöffnungen (9) vorgesehen ist.

4. Zylinderblock nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der die Zylinderwände (4) umgebenden erste Kühlwasserraum (6) zumindest über einen Teil des Umfangs (9B) nach oben hin offen ist .

5. Zylinderblock nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verteilerkanal (10) und der Sammelkanal (11) Kanäle mit großem Strömungsquerschnitt sind und nach oben bis zur Höhe des Zylinderbodens (5) reichen.

6. Zylinderblock nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verteilerkanal (10) und der Sammelkanal (11) oben in einer Plafondwand (14) enden, die mit den Zylinderböden (5) koplanar ist.

7. Zylinderblock nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlmantel (7) in Draufsicht der Kontur der Zylinderwände (4) dergestalt folgt, dass der die Zylinderwände (4) umgebende erste Kühlwasserraum (6) rundum die Zylinderwände (4) gleich weit ist.

8. Zylinderblock nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Kühlwasserraum (19) oben von einer in Strömungsrichtung aufwärts geneigten Deckwand (20) begrenzt und von Gasauslasskanälen(21) durchsetzt ist.

9. Zylinderblock nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Kühlwasserraum (19) bis über den Sammelkanal (11) reicht und über ei-



ne Anzahl von zweiten Öffnungen (28) in der Plafondwand (14) des Sammelraumes (11) mit diesem strömungsverbunden ist.

10. Gießform für die Herstellung eines Zylinderblocks (1) mit einem einen Kühlwasserraum (6) umschließenden Kühlmantel (7), an dessen Längsseiten in Längsrichtung an einer Seite ein Verteilerkanal (10) und an der anderen Seite ein Sammelkanal (11) angeordnet ist, welche Gießform aus einem Formkasten und einer Anzahl von Kernteilen besteht, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dem ersten Kühlwasserraum (6) entsprechende Kernteil (40) über erste Kernhälse (41) an einer Seite mit dem dem Verteilerkanal (10) entsprechenden Kernteil (42) und an der anderen Seite mit dem dem Sammelkanal (11) entsprechenden Kernteil (46) verbunden sind, wobei die ersten Kernhälse (41) auf einer Seite ersten Öffnungen (24) entsprechen, durch die der Verteilerkanal (10) mit dem Kühlwasserraum (6) strömungsverbunden ist.

11. Gießform nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dem Sammelkanal (11) entsprechende Kernteil über zweite Kernhälse (49) mit dem dem zweiten Kühlwasserraum (19) entsprechenden Kernteil (48) in Verbindung steht, wobei die zweiten Kernhälse (49) den zweiten Öffnungen (28) entsprechen, durch die der zweiten Kühlwasserraum (19) mit dem Sammelkanal (11) strömungsverbunden ist.

010009

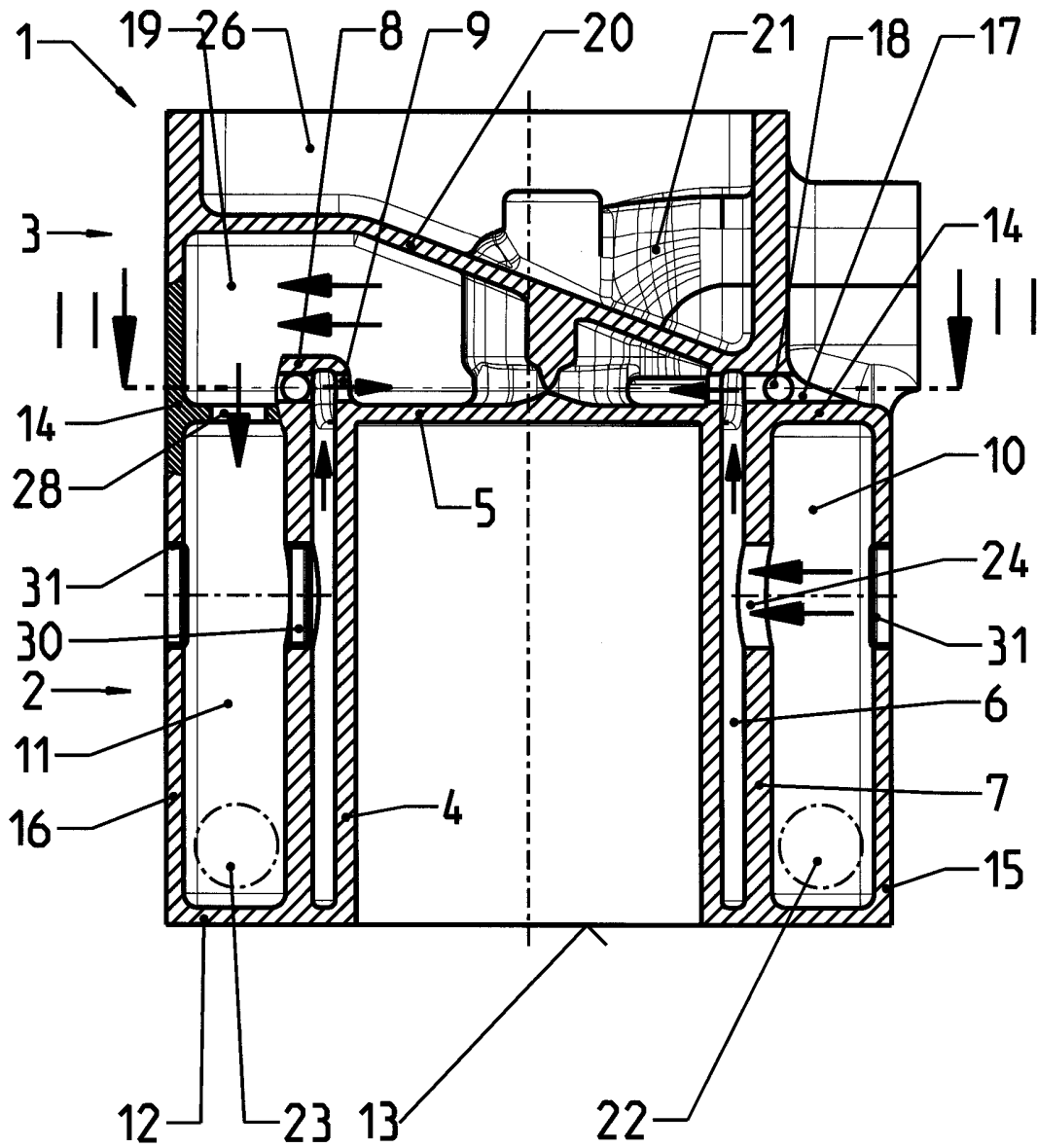


FIG. 1.

010009

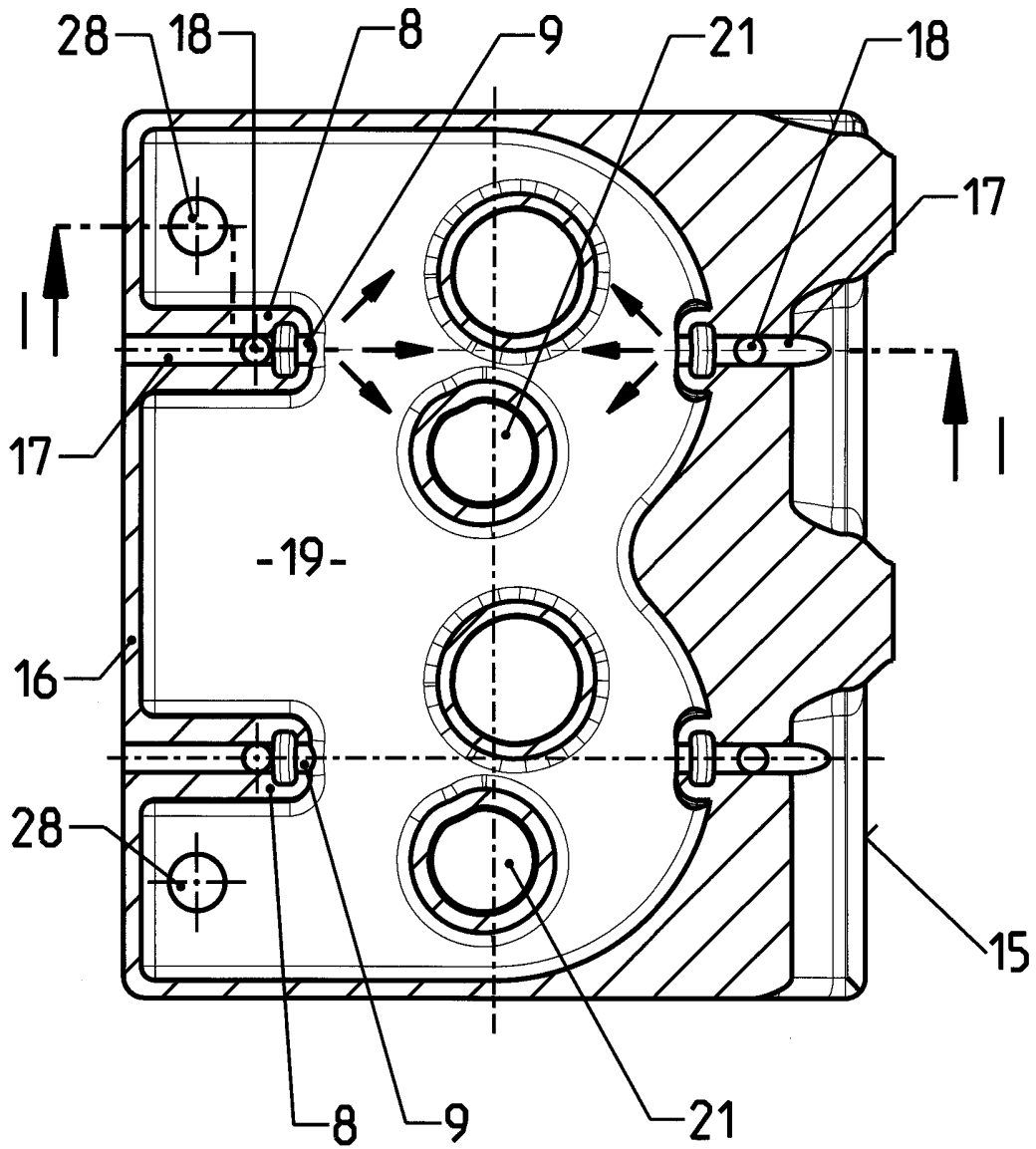


FIG. 2.

010009

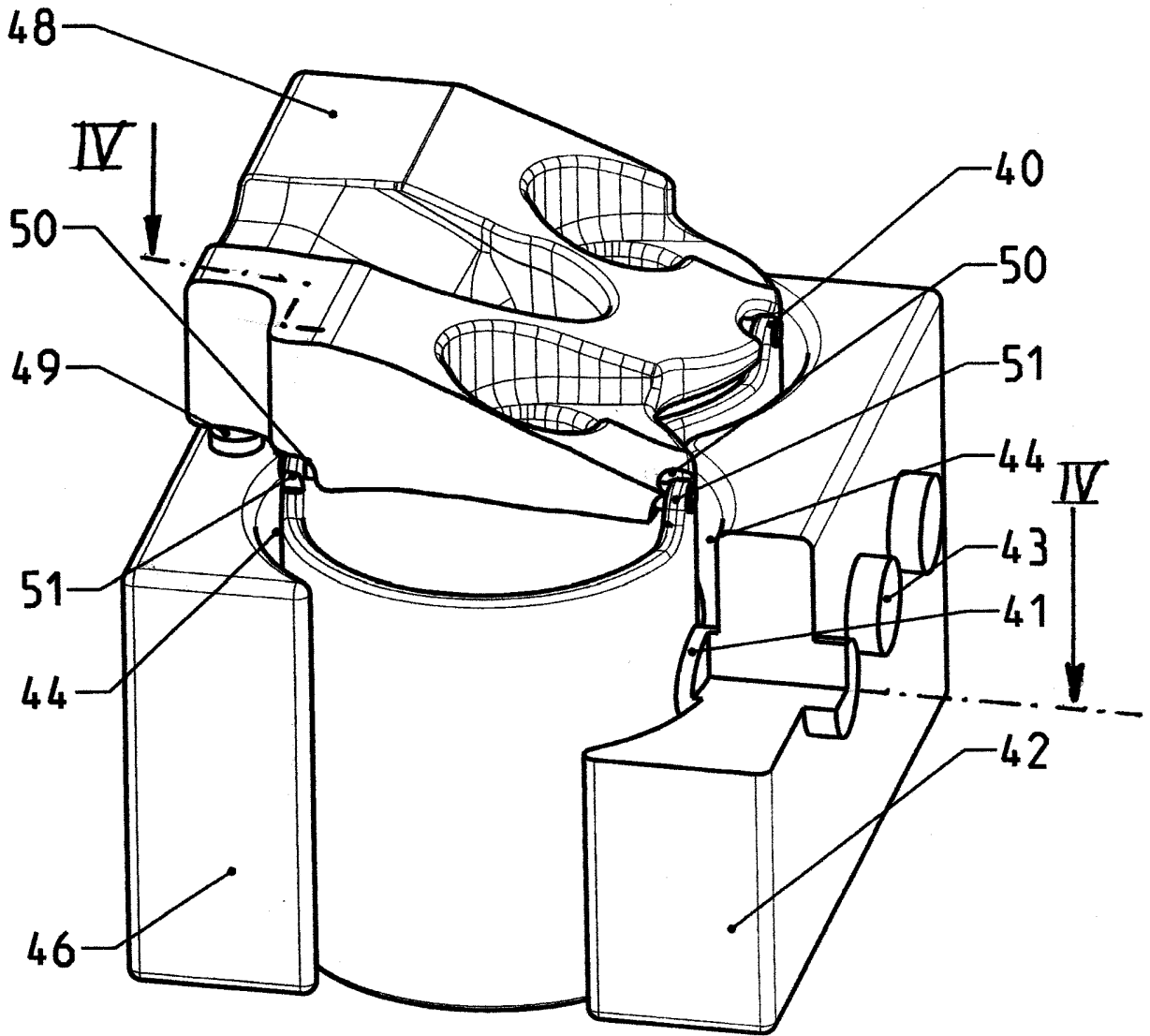


FIG. 3.

010009

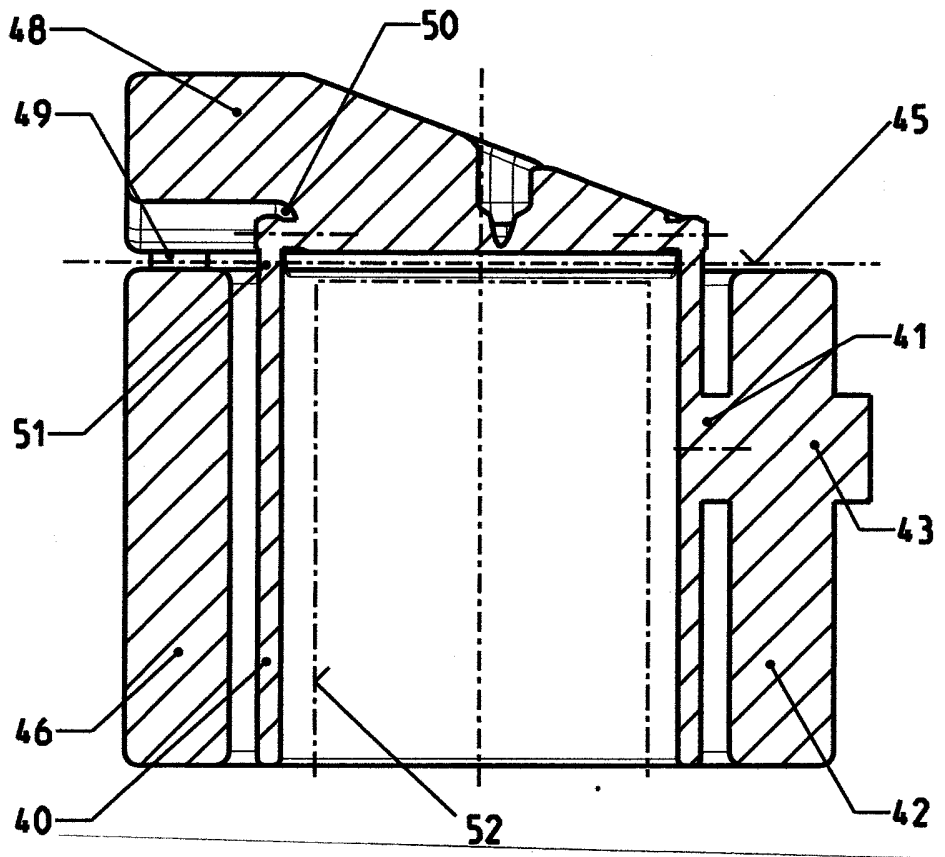


FIG. 4.

010009

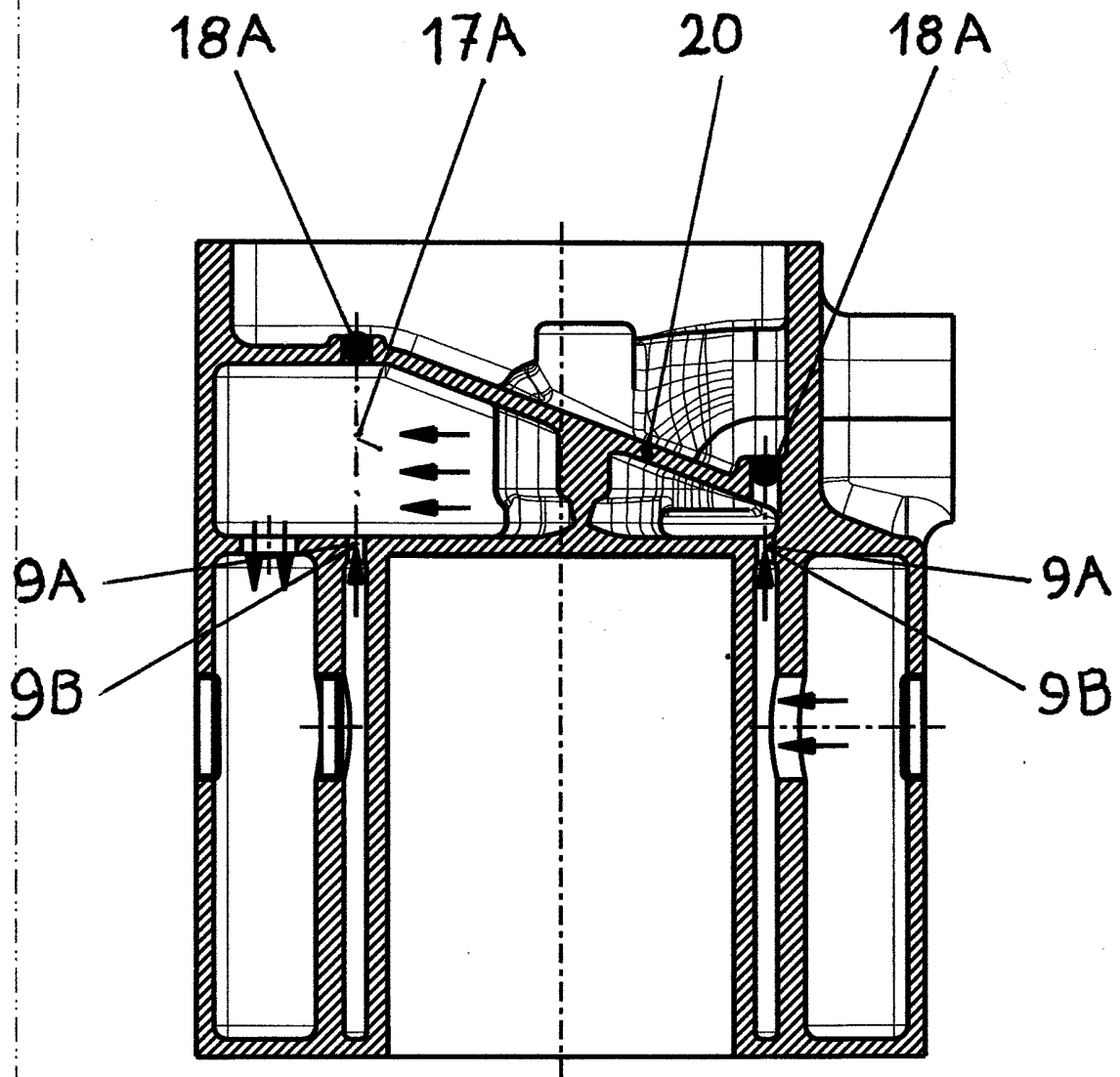


FIG. 5.

Patentansprüche

1. Zylinderblock einer flüssigkeitsgekühlten Verbrennungskraftmaschine in Monoblock – Bauweise mit mehreren in Reihe angeordneten und von einem gemeinsamen Kühlmantel umgebenen Zylindern, wobei zwischen dem Kühlmantel (7) und den einzeln umströmten Zylindern ein erster Kühlwasserraum (6) gebildet ist, und über den Zylindern (4,5) ein zweiter Kühlwasserraum (19) angeordnet und mit dem ersten Kühlwasserraum (6) strömungsverbunden ist, wobei an den Längsseiten des Kühlmantels (7) in Längsrichtung an einer Seite ein Verteilerkanal (10) und an der anderen Seite ein Sammelkanal (11) angebracht ist, welche Kanäle (10,11) jeweils einen Anschluss (22,23) für einen äußeren Kühlkreislauf aufweisen,

durch gekennzeichnet, dass

- a) der Verteilerkanal (10) und der Sammelkanal (11) mit dem Zylinderblock einstückig gegossen sind und sich über die gesamte Höhe der Zylinder (4) erstrecken,
- b) der den Verteilerkanal (10) vom ersten Kühlwasserraum (6) trennende Kühlmantel (7) den einzelnen Zylindern (4,5) zugeordnete erste Öffnungen (24) aufweist, die auf die den Längsseiten des Kühlmantels nächste Region der Zylinder (4) gerichtet sind, sodass die Kühlflüssigkeit die Zylinder beiderseits umströmt,
- c) dass der Verteilerkanal (10) und der Sammelkanal (11) Kanäle mit großem Strömungsquerschnitt sind und nach oben bis zur Höhe des Zylinderbodens (5) reichen,
- d) dass der Sammelkanal (11) über eine Reihe von zweiten vertikalen Öffnungen (28) in der Ebene des Zylinderbodens mit dem zweiten darüber angeordneten Kühlwasserraum (19) in Verbindung steht.

2. Zylinderblock nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zylinderwände (4) zumindest stellenweise über den Zylinderboden (5) hinaus in den zweiten Kühlwasserraum (19) ragen und dass zur Strömungsverbindung des ersten Kühlwasserraumes (6) mit dem zweiten Kühlwasserraum (19) eine Anzahl horizontaler Austrittsöffnungen (9) vorgesehen ist.

3. Zylinderblock nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der die Zylinderwände (4) umgebenden erste Kühlwasserraum (6) zumindest über einen Teil des Umfangs (9B) nach oben hin offen ist .

4. Zylinderblock nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verteilerkanal (10) und der Sammelkanal (11) oben in einer Plafondwand (14) enden, die mit den Zylinderböden (5) koplanar ist.

5. Zylinderblock nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Kühlwasserraum (19) oben von einer in Strömungsrichtung aufwärts geneigten Deckwand (20) begrenzt und von Gasauslasskanälen(21) durchsetzt ist.

6. Zylinderblock nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Kühlwasserraum (19) bis über den Sammelkanal (11) reicht und über eine Anzahl von zweiten Öffnungen (28) in der Plafondwand (14) des Sammelraumes (11) mit diesem strömungsverbunden ist.

7. Gießform für die Herstellung eines Zylinderblocks (1) mit einem einen Kühlwasserraum (6) umschließenden Kühlmantel (7), an dessen Längsseiten in Längsrichtung an einer Seite ein Verteilerkanal (10) und an der anderen Seite ein Sammelkanal (11) angeordnet ist, welche Gießform aus einem Formkasten und einer Anzahl von Kernteilen besteht, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dem ersten Kühlwasserraum (6) entsprechende Kernteil (40) über erste Kernhalse

(41) an einer Seite mit dem dem Verteilerkanal (10) entsprechenden Kernteil (42) und an der anderen Seite mit dem dem Sammelkanal (11) entsprechenden Kernteil (46) verbunden sind, wobei die ersten Kernhalse (41) auf einer Seite ersten Öffnungen (24) entsprechen, durch die der Verteilerkanal (10) mit dem Kühlwasserraum (6) strömungsverbunden ist.

8. Gießform nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dem Sammelkanal (11) entsprechende Kernteil über zweite Kernhalse (49) mit dem dem zweiten Kühlwasserraum (19) entsprechenden Kernteil (48) in Verbindung steht, wobei die zweiten Kernhalse (49) den zweiten Öffnungen (28) entsprechen, durch die der zweiten Kühlwasserraum (19) mit dem Sammelkanal (11) strömungsverbunden ist.