

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50928/2018 (51) Int. Cl.: **F02B 77/11** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 29.10.2018 **F01N 13/10** (2010.01)
(45) Veröffentlicht am: 15.02.2020 **F01N 3/04** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 19735388 A1
DE 2907767 A1
DE 29518189 U1
WO 2017137654 A1
GB 1554540 A
US 2015247442 A1
WO 2010039590 A2
CN 105986873 A
WO 2007139522 A1
DE 4342572 C1
DE 2744964 A1
WO 2014173492 A1
WO 2007031637 A1

(73) Patentinhaber:
AVL List GmbH
8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:
Kögl Rene Ing.
8481 Weinburg (AT)
Schwaiger Josef Ing.
3304 St. Georgen am Ybbsfelde (AT)

(74) Vertreter:
Babeluk Michael Dipl.Ing. Mag.
1080 Wien (AT)

(54) **Brennkraftmaschine, insbesondere für Marine-Anwendungen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine (100; 200), insbesondere für Marine-Anwendungen, mit zumindest einer durch ein Hitzeschutzelement (170; 270) zumindest abschnittsweise abgedeckten Abgasleitung (160, 162; 260).

Um auf einfache Weise die Einhaltung einer definierten Bauteiloberflächentemperatur zu gewährleisten, ist vorgesehen, dass das Hitzeschutzelement (170; 270) flüssigkeitsgekühlt ausgeführt ist.

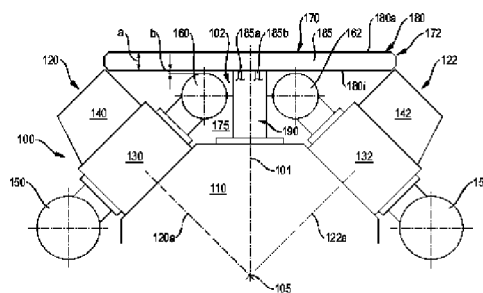


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine, insbesondere für Marine-Anwendungen, mit zumindest einer durch ein Hitzeschutzelement zumindest abschnittsweise abgedeckten Abgasleitung, wobei das Hitzeschutzelement flüssigkeitsgekühlt ausgeführt ist und zumindest eine doppelwandige Gehäusewand mit einer der Abgasleitung zugewandten Innenwand und einer der Abgasleitung abgewandten Außenwand aufweist, wobei zwischen Innenwand und Außenwand ein Kühlraum zur Aufnahme einer Kühlflüssigkeit ausgebildet ist.

[0002] Insbesondere bei Marine-Anwendungen - also in Brennkraftmaschinen, insbesondere in Großmotoren, für Schiffe wie zum Beispiel Last- oder Containerschiffe oder andere Wasserfahrzeuge - sind die Anforderungen an die Bauteiltemperatur sehr streng, um die Brandgefahr gering zu halten. Bei Bauteilen, bei denen eine Gefahr der Berührung besteht - beispielsweise während Servicearbeiten an der Brennkraftmaschine - darf die Bauteiltemperatur maximal 80°C betragen. Unzugängliche Bauteile, die nicht so leicht berührt werden können dürfen eine Bauteiltemperatur von maximal 220°C aufweisen. Bei Brennkraftmaschinen für Marine-Anwendungen muss somit - je nach Position in der Brennkraftmaschine - eine maximale Bauteiloberflächentemperatur von 80°C bis höchstens 220°C gewährleistet sein. Dies wird typischerweise mit Hitzeschilden oder einem wassergekühlten Auspuffröhrenwerk erreicht. Wassergekühlte Auspuffröhrenwerke haben aber eine Reihe an Nachteilen: Sie sind teuer in der Herstellung, da es sich meist um komplexe Konstruktionen handelt. Durch die komplexe Konstruktion kann es in Folge von thermischer Belastung zu Verzugerscheinungen und Leckageproblemen kommen, was die Zuverlässigkeit und die Dauerhaltbarkeit nachteilig beeinflusst. Mehrwandige Gussteile von Abgaskrümmern sind zudem relativ kostenintensiv und weisen hohe Festigkeitsanforderungen hinsichtlich Wärmespannungen auf, welche durch die hohen Temperaturunterschiede zwischen Wasserseite - etwa 90°C - und Abgasseite - bis zu 600°C - auftreten. Durch die mehrwandige Bauweise weisen wassergekühlte Auspuffröhrenwerke ein relativ hohes Gewicht auf.

[0003] Da bei flüssigkeitsgekühlten Abgaskrümmern die Abgaswärme direkt an die Kühlflüssigkeit abgegeben wird, ist der thermische Wirkungsgrad vergleichsweise schlecht.

[0004] Weiters sind gekapselte Abgaskrümmern bekannt, bei denen der Abgaskrümmern von einem Wärmedämmgehäuse umgeben ist. Nachteilig ist, dass Servicearbeiten bei gekapselten Abgaskrümmern mit höherem Demontage- und Montageaufwand verbunden sind.

[0005] Die WO 2014/173492 A1 beschreibt eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine mit V-förmig angeordneten Zylinderreihen mit Abgasrückführung, mit einer Abdeckhaube zum Abdecken des V-Raumes zwischen zwei Zylinderreihen, wobei die Abdeckhaube wenigstens einen Abgasrückführkühler aufweist.

[0006] Aus der WO 07/031637 A1 ist ein Wärmetauschermodul bekannt, welcher im V-Raum zwischen zwei Zylinderreihen einer V-Brennkraftmaschine angeordnet ist.

[0007] Die DE 295 18 189 U1 beschreibt ein Abgaskrümmern-System mit einem an einen oder mehrere Auslasskanäle anschließbaren Abgasrohr, wobei das Abgasrohr als ein- oder mehrteilige Innenrohrgruppe ausgebildet ist und von einer Kapsel umgeben ist und sich zwischen der Kapsel und der Innenrohrgruppe ein Luftspalt befindet. Die Kapsel ist aus zwei Schalenwänden aufgebaut, welche einen Hohlraum bilden, in dem ein Kühlwasser des Kühlkreislaufs des Motors strömt.

[0008] Die DE 197 35 388 A1 betrifft ein Abschirmelement für Kraftfahrzeuge mit einer ersten Schale, einer zweiten Schale und einem zwischen erster und zweiter Schale angeordneten Flussweg für ein fluides Medium.

[0009] Die DE 29 07 767 A1 zeigt eine Schutzvorrichtung für Abgasrohre von Verbrennungsmotoren mit einem doppelwandigen Schutzschirm, der zwischen seinen beiden dicht verbundenen in Abstand zueinander angeordneten Wandungen einen von einem Kühlmittel durchströmbareren Kühlmittelraum aufweist.

[0010] Die WO 2017/137654 A1 offenbart eine Brennkraftmaschine, welche einen Hitzeschutzschild für ein Abgasrohr aufweist, der das Abgasrohr kragenartig umgibt. Der Kühlmittelgekühlte Hitzeschild dient auch als Halterung für eine Isolierplatte, die einen die Abgasrohre aufnehmenden Hohlraum abdeckt.

[0011] Aus der Druckschrift GB 1 554 540 A sind Abgasrohre bekannt, welche von einem doppelwandigen flüssiggekühlten Gehäuse umgeben sind.

[0012] Die US 2015/0247442 A1 offenbart einen Abgassammler für eine Brennkraftmaschine, wobei Abgasrohre des Abgassammlers von einer Luftabschirmzone umgeben sind. Weiters weist der Abgassammler einen Kühlmantel auf, welcher die Luftabschirmzone umgibt. Ein ähnlicher Abgassammler ist in der CN 105 986 873 A offenbart.

[0013] Auch die WO 2010/039590 A2 betrifft ein Abgassystem, welches von einem mit Kühlflüssigkeit durchströmten Kühlmantel umgeben ist.

[0014] Des Weiteren zeigt auch die WO 2007/139522 A einen Abgassammler, welcher in einem flüssigkeitsgekühlten und isolierten Gehäuse abgeordnet ist.

[0015] Die DE 43 42 572 C1 beschreibt eine Abgasanlage für eine aufgeladene Brennkraftmaschine, wobei abgasführende Bauteile in einem abgasdichten Gehäuse angeordnet sind. Aufgrund von Öffnungen in den abgasführenden Bauteilen ist der von den abgasführenden Bauteilen und dem Gehäuse umgebende Zwischenraum von Abgas erfüllt, welches über eine Umgehungsleitung der Abgasturbine abgeblasen werden kann.

[0016] Die DE 27 44 964 A1 zeigt ein Abgasleitungssystem für eine mehrzylindrige Hubkolbenmaschine, wobei die Abgasleitung von einer wassergekühlten Isolierwandung umgeben ist.

[0017] Aufgabe der Erfindung ist es, auf einfache Weise die Einhaltung einer definierten Bauteiloberflächentemperatur bei einer Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art zu gewährleisten.

[0018] Erfindungsgemäß erfolgt die Lösung dieser Aufgabe dadurch, dass das Hitzeschutzelement als Kühlmittelzuleitung oder Kühlmittelableitung eines Zylinderkopfes der Brennkraftmaschine ausgebildet ist.

[0019] Im Vergleich zu einfachen, insbesondere ungekühlten Hitzeschilden kann die Oberflächentemperatur besser kontrolliert werden und somit auf einfache Weise das Einhalten einer Berührtemperatur an der Außenseite der Brennkraftmaschine gewährleistet werden. Dadurch lassen sich insbesondere für Brennkraftmaschinen, die zum Beispiel im Marineumfeld, bei Schienenfahrzeugen oder Nutzfahrzeugen zur Anwendung kommen, die Kühlbedingungen verbessern.

[0020] Das Hitzeschutzelement erfüllt dabei mehrere Funktionen:

- (1) Verhinderung der Wärmeabstrahlung;
- (2) Abschirmung gegenüber Kraftstoff- und Ölspritzern, die aus der Umgebung auf das heiße Auspuffröhrenwerk treffen und Brandgefahr auslösen können, und
- (3) Schutz gegen Berühren.

[0021] Eine vorteilhafte Ausführung der Erfindung sieht dabei vor, dass in den Kühlraum eine Zuflusskanal und ein Abflusskanal für die Kühlflüssigkeit einmündet.

[0022] Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Hitzeschutzelement von der Abgasleitung getrennt ausgebildet ist, wobei vorzugsweise zwischen dem Hitzeschutzelement und der Abgasleitung ein definierter Mindestabstand ausgebildet ist. Dadurch, dass das Hitzeschutzelement separat zur Abgasleitung ausgeführt ist, sind aufwändige konstruktive Änderungen an der Abgasleitung dabei nicht erforderlich.

[0023] Insbesondere wird die Zuverlässigkeit und Dauerhaltbarkeit der Auspuffleitung nicht nachteilig beeinflusst. Da die bei der Abgasleitung und dem Hitzeschutzelement auftretenden

Temperaturgradienten wesentlich geringer sind, als bei bekannten wassergekühlten Auspuffröhrenwerken können Verzugserscheinungen und systematische Leckageprobleme vermieden werden. Die Zuverlässigkeit und Dauerhaltbarkeit der Brennkraftmaschine wird somit nicht nachteilig beeinflusst.

[0024] Durch den Mindestabstand zur Abgasleitung existiert kein Berührungskontakt zu den heißen Flächen der Abgasleitung. Das flüssigkeitsgekühlte Hitzeschutzelement fungiert somit hier nicht als Wärmetauscher; vielmehr bildet das Hitzeschutzelement ein flüssigkeitsdurchströmtes Gehäuse, welches den Bereich der Abgasleitungen möglichst vollständig abdeckt, wobei die Innenwand des Hitzeschutzelements nur von Strahlungswärme beaufschlagt wird.

[0025] Eine konstruktiv einfache Ausführung der Erfindung sieht vor, dass die Innenwand und die Außenwand zumindest abschnittsweise parallel zueinander ausgebildet sind, wobei vorzugsweise die Innenwand und/oder die Außenwand zumindest abschnittsweise eben ausgebildet sind. Dies ermöglicht eine einfache Formgebung und Fertigung. Die Innenwand kann dabei durch eine erste Platte und die Außenwand durch eine zweite Platte gebildet sein, wobei die beiden Platten miteinander fest über seitliche Stege verbunden sind. Die beiden Platten und die Stege können dabei durch getrennte Bauteile gebildet und miteinander verschweißt oder verschraubt, oder aber auch einstückig - beispielsweise in einem Gussvorgang gefertigt sein. Insbesondere kann das gesamte Hitzeschutzelement plattenförmig ausgebildet sein.

[0026] Das Hitzeschutzelement kann aus Stahlblech, Gusseisen, Aluminium oder aber auch aus Kunststoff bestehen.

[0027] In weiterer Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Hitzeschutzelement als Multifunktionsbauteil ausgebildet ist. Beispielsweise kann das Hitzeschutzelement als Bauteilträger ausgebildet ist und zumindest eine Aufnahme für zumindest einen Bauteil, vorzugsweise eine elektronische Steuereinheit und/oder eine Zündspule aufweisen. Weiters kann das Hitzeschutzelement schalisolierend ausgebildet sein. Es ist auch möglich, dass in das Hitzeschutzelement zumindest ein luftführender Kanal und/oder ein Kabelkanal integriert ist. Des Weiteren kann das Hitzeschutzelement als Ölnebelabscheider ausgebildet sein. Ferner kann das Hitzeschutzelement zumindest eine schallreduzierende Maßnahme aufweisen, wobei vorzugsweise die schallreduzierende Maßnahme durch eine schalldämpfende Schicht oder eine schallreduzierende Formgebung der Gehäusewand, insbesondere durch eine wabenartige Oberflächenstruktur, gebildet ist.

[0028] Beispielsweise kann das Hitzeschutzelement als Kühlmittelzuleitung oder Kühlmittelableitung des Zylinderkopfes ausgebildet sein. In diesem Fall kann das Hitzeschutzelement zum Beispiel Rohrabschnitte mit O-Ringdichtungen aufweisen, die im montierten Zustand in entsprechende Öffnungen in den Zylinderköpfen hineinragen.

[0029] Somit kann das Hitzeschutzelement zusätzlich zum thermischen Abschirmen auch die Funktionen eines Kühlmittelsammlers, einer Akustikabdeckung, eines Trägers für weitere Bauteile - wie zum Beispiel einer elektronischen Steuereinheit und/oder eine Zündspule -, einer Luft- und/oder Kühlmittelführung, einer Kabelführung und/oder der Ölnebelabscheidung übernehmen. Dies erhöht den Nutzungseffekt des Hitzeschutzelements zusätzlich.

[0030] In einer Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass das Hitzeschutzelement durch eine Abdeckhaube gebildet ist, welche die Abgasleitung an zumindest zwei, vorzugsweise an zumindest drei Seiten umgibt, wobei vorzugsweise sich die Abdeckhaube über einen auf die Mittelachse der Abgasleitung bezogenen Winkel von mindestens 250° erstreckt. Günstigerweise weist dabei das Hitzeschutzelement zumindest zwei, vorzugsweise zumindest drei - unter einem Winkel, vorzugsweise zwischen 30° und 150°, geneigt zueinander angrenzend angeordnete doppelwandige Gehäusewände mit jeweils einer der Abgasleitung zugewandten Innenwand und einer der Abgasleitung abgewandten Außenwand auf, wobei jeweils zwischen Innenwand und Außenwand ein Kühlraum zur Aufnahme einer Kühlflüssigkeit ausgebildet ist. Als Abdeckhaube ist hier ein konkaver Gehäuseteil zu verstehen, welcher eine Kavität ausbildet, in der zumindest eine Abgasleitung positioniert ist. Als Abdeckhauben ausgebildete

Hitzeschutzelemente eignen sich insbesondere für Brennkraftmaschinen mit in reihe angeordneten Zylindern, wobei die Abgasleitung entlang einer Längsseite des Motorgehäuses verläuft. Eine besonders gute Kühlung lässt sich erreichen, wenn zumindest zwei Kühlräume von angrenzend angeordneten Gehäusewänden miteinander kommunizieren.

[0031] In weiterer Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Hitzeschutzelement einen im Bereich zwischen zwei Zylinderreihen einer V-Brennkraftmaschine ausgebildeten V-Raum abdeckt, wobei im V-Raum zumindest eine, vorzugsweise zwei Abgasleitungen angeordnet sind. Günstigerweise ist dabei das Hitzeschutzelement über zumindest ein Abstützelement mit dem Motorgehäuse der V-Brennkraftmaschine fest verbunden ist, wobei vorzugsweise das Abstützelement zumindest einen mit dem Kühlraum des Hitzeschutzelementes kommunizierenden Kühlmittelkanal aufweist. Das Hitzeschutzelement kann dabei beispielsweise als eine im Wesentlichen flache Abdeckplatte ausgebildet sein oder einen im Wesentlichen als flache Abdeckplatte ausgebildeten Abschnitt aufweisen.

[0032] In einer Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass zumindest eine seitliche Gehäusewand des Hitzeschutzelements zwischen zwei benachbarten Zylinderkopfhauben angeordnet ist. Somit ist auch der Bereich zwischen zwei benachbarten Zylinderkopfhauben abgedeckt. Die seitlichen Gehäusewände können an die Kontur der Zylinderhauben angepasst sein und mechanisch mit dem Zylinderkopf verbunden sein. Die mechanische Anbindung an den Zylinderkopf ermöglicht eine zusätzliche seitliche Abstützung des Hitzeschutzelementes.

[0033] Eine andere Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass zwischen zumindest zwei benachbarten Zylinderkopfhauben zumindest ein Tragelement angeordnet ist, welches das Hitzeschutzelement mit einem Zylinderkopf oder Motorgehäuse der Brennkraftmaschine fest verbindet. Auch hier ermöglicht das Tragelement eine mechanische Abstützung des Hitzeschutzelementes. Besonders vorteilhaft ist es, wenn zumindest ein Tragelement ein thermisches oder akustisches Isierelement aufweist. Somit fungiert das Tragelement sowohl zur Abstützung, als auch zur thermischen oder akustischen Isolierung der Brennkraftmaschine.

[0034] Das Hitzeschutzelement kann vorteilhafterweise an einen Kühlmittelkreislauf der Brennkraftmaschine angebunden sein. Bei Marine-Anwendungen kann die Abdeckung auch mit See- bzw. Meerwasser durchströmt werden.

[0035] Mit der vorliegenden Erfindung ist es möglich eine definierte Bauteiloberflächentemperatur zu gewährleisten, aber trotzdem komplizierte mehrwandige Gussteile von Abgaskrümmern zu vermeiden und gleichzeitig eine gute Zugänglichkeit bei Servicearbeiten an Abgaskrümmern und Zylinderköpfen sicherzustellen.

[0036] Die Erfindung wird im Folgenden an Hand der in den Figuren dargestellten nicht einschränkenden Ausführungsbeispiele näher erläutert. Darin zeigen:

[0037] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine in einer ersten Ausführungsvariante in einer Frontansicht,

[0038] Fig. 2 eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine in einer zweiten Ausführungsvariante in einem Schnitt gemäß der Linie II - II in Fig. 3,

[0039] Fig. 3 diese Brennkraftmaschine in einer Draufsicht,

[0040] Fig. 4 eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine in einer dritten Ausführungsvariante in einem Schnitt analog zu Fig.2 und

[0041] Fig. 5 eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine in einer vierten Ausführungsvariante in einer Frontansicht.

[0042] Funktionsgleiche Teile sind in den in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Ausführungsvarianten mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0043] Fig. 1 zeigt eine V-Brennkraftmaschine 100 mit einem Motorgehäuse 110, einer ersten 120 und einer zweiten Zylinderreihe 122 mit ersten 130 und zweiten Zylinderköpfen 132, wobei die beiden Zylinderreihen 120, 122 in V-Form angeordnet sind und einen V-Raum 102 zwischen

dem ersten 130 und dem zweiten Zylinderkopf 132 ausbilden. Mit Bezugszeichen 140, 142 sind Ventilhauben der Zylinderköpfe 130, 132 bezeichnet. Der erste Zylinderkopf 130 ist mit einer ersten Einlassleitung 150 und einer ersten Auslassleitung 160, der zweite Zylinderkopf 132 mit einer zweiten Einlassleitung 152 und einer zweiten Auslassleitung 162 verbunden. Die erste 160 und die zweite Auslassleitung 162 sind dabei nebeneinander im V-Raum 102 angeordnet und erstrecken sich parallel zu einer durch Bezugszeichen 105 angedeuteten Kurbelwellenachse. Mit Bezugszeichen 120a, 122a sind die Zylinderachsen der Zylinder der ersten 120 und zweiten Zylinderreihen 122 angedeutet.

[0044] Der V-Raum 102 wird nach außen durch ein - als flache Abdeckplatte 172 ausgebildetes - flüssigkeitsgekühltes Hitzeschutzelement 170 abgedeckt. Das Hitzeschutzelement 170 weist eine doppelwandige Gehäusewand 180 mit einer den Abgasleitung 160, 162 zugewandten Innenwand 180i und einer den Abgasleitungen 160, 162 abgewandten Außenwand 180a auf. Das Hitzeschutzelement 170 ist über ein Abstützelement 190 mit dem Motorgehäuse 110 der Brennkraftmaschine 100 verbunden, welches sich im Bereich der Motorlängsebene 101 zwischen der ersten Abgasleitung 160 und der zweiten Abgasleitung 162 erstreckt.

[0045] Zwischen der Innenwand 180i und der Außenwand 180a der doppelwandigen Gehäusewand 180 ist ein Kühlraum 185 zur Aufnahme einer Kühlflüssigkeit ausgebildet. Der Kühlraum 185 ist mit Kühlflüssigkeitskanälen 185a, 185b - einem Zuflusskanal und einem Abflusskanal für die Kühlflüssigkeit - verbunden, welche im dargestellten Ausführungsbeispiel innerhalb des Abstützelementes 190 angeordnet sind.

[0046] Die Innenwand 180i und die Außenwand 180a des Hitzeschutzelements 170 sind parallel zu einander und eben ausgebildet und in einem Abstand a voneinander angeordnet.

[0047] Das Hitzeschutzelement 170 bildet zusammen mit dem Motorgehäuse 110, dem ersten Zylinderkopf 130, der ersten Ventilhaube 140, dem zweiten Zylinderkopf 132 und der zweiten Ventilhaube 142 einen mit der Umgebungsluft verbundenen Hohlraum 175 aus, in welchem die erste Abgasleitung 160 und die zweite Abgasleitung 162 angeordnet sind.

[0048] Die in Fig. 2 gezeigte zweite Ausführungsvariante unterscheidet sich von dem in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel dadurch, dass das Hitzeschutzelement 170 mehrere doppelwandige Gehäusewände 180, 181, 182, 183, 184 aufweist. Dabei sind die angrenzenden Gehäusewände 180, 181, sowie die angrenzenden Gehäusewände 180, 182 jeweils unter einem Winkel γ_1 von etwa 90° zueinander geneigt. Die angrenzenden Gehäusewände 181, 183, sowie die angrenzenden Gehäusewände 182, 184 sind jeweils unter einem Winkel γ_2 von etwa 135° zueinander geneigt.

[0049] Jeder Gehäusewand 180, 181, 182, 183, 184 weist eine den Abgasleitungen 160, 162 zugewandte Innenwand 180i, 181i, 182i, 183i, 184i und eine den Abgasleitungen abgewandte Außenwand 180a, 181a, 182a; 183a, 184a auf. Jeweils zwischen einer Innenwand 180i, 181i, 182i; 183i, 184i und einer korrespondierenden Außenwand 180a, 181a, 182a, 183a, 184a ist ein Kühlraum 185, 186, 187, 188, 189 zur Aufnahme einer Kühlflüssigkeit angeordnet. Die Kühlräume 185, 186, 187, 188, 189 sind hydraulisch kommunizierend miteinander verbunden.

[0050] Die Gehäusewände 181, 183 sowie die Gehäusewände 182, 184 erstrecken sich jeweils bis in die Bereiche zwischen den benachbarten Zylinderkopfhäuben 140 und 142 der Zylinderreihen 120, 122. Pro Zylinder ist hier eine eigene Zylinderkopfhäube 140, 142 vorgesehen.

[0051] Fig. 3 zeigt die in Fig. 2 dargestellte Brennkraftmaschine 100 in einer Draufsicht, wobei deutlich ersichtlich ist, wie sich die doppelwandigen Gehäusewände 181, 183 des Hitzeschutzelementes 170 zwischen den Zylinderkopfhäuben 140, 142 erstrecken.

[0052] Bei der in Fig. 4 dargestellten dritten Ausführungsvariante sind zwischen jeweils zwei benachbarten Zylinderkopfhäuben 140, 142 der Zylinderköpfe 130, 132 Tragelemente 191, 192 vorgesehen, mit denen das Hitzeschutzelement 170 mit den jeweiligen Zylinderköpfen 130, 132 verbunden ist. Die Tragelemente 191, 192 dienen einerseits zur Abstützung des Hitzeschutzelementes 170 und andererseits als Träger für zumindest ein wärme- oder schalldämmendes

Isolierelement 195, 196. Die Isolierelemente 195, 196 können an den Tragelementen 191, 192 befestigt oder auch integral mit diesen ausgeführt sein.

[0053] Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Brennkraftmaschine 200 mit einem Motorgehäuse 210 mit einer Zylinderreihe 220 mit in Reihe angeordneten Zylindern, einem Zylinderkopf 230 und einer an diesen anschließenden Ventilhaube 240. Der Zylinderkopf 230 ist mit einer Einlassleitung 250 und einer Abgasleitung 260 verbunden. Die Abgasleitung 260 erstreckt sich etwa in Längsrichtung der Brennkraftmaschine 200, also etwa parallel zu einer nicht weiter dargestellten Kurbelwellenachse.

[0054] Die Abgasleitung 260 wird gegenüber der Umgebung durch ein - als abgewinkelte Abdeckhaube 272 ausgebildetes - flüssigkeitsgekühltes Hitzeschutzelement 270 abgedeckt, welches seitlich an der Brennkraftmaschine 200 befestigt ist. Die Abdeckhaube 272 umgibt dabei im Ausführungsbeispiel die Abgasleitung 260 an drei Seiten 264, 266, 268 und erstreckt sich über einen um die Mittelachse 260a der Abgasleitung 260 gemessenen Winkel β von mindestens 250° .

[0055] Das Hitzeschutzelement 270 weist eine erste Gehäusewand 280, eine zweite Gehäusewand 281 und eine dritte Gehäusewand 282 auf, wobei jede Gehäusewände 280, 281, 282 doppelwandig und eben ausgebildet ist und jeweils eine der Abgasleitung 260 zugewandte Innenwand 280i, 281i, 282i und eine der Abgasleitung 260 abgewandte Außenwand 280a, 281a, 282ia aufweist. Innenwand 280i, 281i, 282i und Außenwand 280a, 281a, 282a jeder Gehäusewand 280, 281, 282 sind eben und parallel ausgebildet und spannen jeweils einen Kühlraum 285, 286, 287 zur Aufnahme einer Kühlflüssigkeit aus. Mit Bezugszeichen a sind die Abstände zwischen Innenwand 280i, 281i, 282i und Außenwand 280a, 281a, 282a jeder Gehäusewand 280, 281, 282 bezeichnet. Die Abstände a der Gehäusewände 280, 281, 282 können gleich oder unterschiedlich dimensioniert sein.

[0056] Benachbarte Gehäusewände 280, 281, 282 sind jeweils unter einem Winkel γ geneigt zueinander angeordnet. Die Kühlräume 285, 286, 287 der drei Gehäusewände 280, 281, 282 sind miteinander hydraulisch verbunden.

[0057] Das Hitzeschutzelement 270 bildet zusammen mit dem Zylinderkopf 230 einen mit der Umgebungsluft verbundenen Hohlraum 275 aus, in welchem die Abgasleitung 260 angeordnet ist.

[0058] In allen Ausführungsvarianten ist das Hitzeschutzelement 170, 270 von der Abgasleitung 160, 162; 260 getrennt ausgebildet. Zwischen dem Hitzeschutzelement 170, 270 und der Abgasleitung 160, 162; 260 ist jeweils ein definierter Mindestabstand b vorgesehen. Dadurch, dass die Abgasleitungen 160, 162; 260 von dem Hitzeschutzelementen 170, 270 beabstandet sind, können Verzugserscheinungen durch große Temperaturgradienten vermieden werden.

[0059] Der zwischen der Innenwand 180i; 181i, 182i, 183i, 184i; 280i, 281i, 282i und der Außenwand 180a; 181a, 182a, 183a, 184a; 280a, 281a, 282a angeordnete Kühlraum 185, 186, 187, 188, 189; 285, 286, 287 kann gleichzeitig als Kühlmittelsammelkanal ausgebildet sein.

[0060] Das Hitzeschutzelement 170, 270 kann jeweils als Multifunktionselement ausgeführt sein und neben dem thermischen Schutz auch weitere Funktionen übernehmen, wie beispielsweise Schalldämpfung, Kühlmittelführung, Luft- bzw. Betriebsmittelführung, Kabelführung, Ölnebelabscheidung oder dergleichen.

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine (100; 200), insbesondere für Marine-Anwendungen, mit zumindest einer durch ein Hitzeschutzelement (170; 270) zumindest abschnittsweise abgedeckten Abgasleitung (160, 162; 260), wobei das Hitzeschutzelement (170; 270) flüssigkeitsgekühlt ausgeführt ist und zumindest eine doppelwandige Gehäusewand (180, 181, 182, 183, 184; 280, 281, 282) mit einer der Abgasleitung (160, 162; 260) zugewandten Innenwand (180i, 181i, 182i, 183i, 184i; 280i, 281i, 282i) und einer der Abgasleitung (160, 162; 260) abgewandten Außenwand (180a, 181a, 182a, 183a, 184a; 280a, 281a, 282a) aufweist, wobei zwischen Innenwand (180i, 181i, 182i, 183i, 184i; 280i, 281i, 282i) und Außenwand (180a, 181a, 182a, 183a, 184a; 280a, 281a, 282a) ein Kühlraum (185, 186, 187, 188, 189; 285, 286, 287) zur Aufnahme einer Kühlflüssigkeit ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hitzeschutzelement (170; 270) als Kühlmittelzuleitung oder Kühlmittelableitung eines Zylinderkopfes der Brennkraftmaschine ausgebildet ist.
2. Brennkraftmaschine (100; 200) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den Kühlraum (185, 186, 187, 188, 189; 285, 286, 287) zumindest ein Kühlmittelkanal (185a, 185b) für die Kühlflüssigkeit einmündet.
3. Brennkraftmaschine (100; 200) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenwand (180i, 181i, 182i, 183i, 184i; 280i, 281i, 282i) und die Außenwand (180a, 181a, 182a, 183a, 184a; 280a, 281a, 282a) zumindest abschnittsweise parallel zueinander ausgebildet sind.
4. Brennkraftmaschine (100; 200) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenwand (180i, 181i, 182i, 183i, 184i; 280i, 281i, 282i) und/oder die Außenwand (180a, 181a, 182a, 183a, 184a; 280a, 281a, 282a) zumindest abschnittsweise eben ausgebildet sind.
5. Brennkraftmaschine (100; 200) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlraum (185, 186, 187, 188, 189; 285, 286, 287) als Kühlmittelsammelkanal ausgebildet ist.
6. Brennkraftmaschine (100; 200) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hitzeschutzelement (170; 270) von der Abgasleitung (160, 162; 260) getrennt ausgebildet ist, wobei vorzugsweise zwischen dem Hitzeschutzelement (170; 270) und der Abgasleitung (160, 162; 260) ein definierter Mindestabstand (b) ausgebildet ist.
7. Brennkraftmaschine (100; 200) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Hitzeschutzelement (170; 270) und der Abgasleitung (160, 162; 260) ein - vorzugsweise luftführender oder luftgefüllter- Hohlraum (175; 275) ausgebildet ist.
8. Brennkraftmaschine (100; 200) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hitzeschutzelement (170; 270) als Multifunktionsbauteil ausgebildet ist.
9. Brennkraftmaschine (100; 200) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hitzeschutzelement (170; 270) als Bauteilträger ausgebildet ist und zumindest eine Aufnahme für zumindest einen Bauteil, vorzugsweise eine elektronische Steuereinheit und/oder eine Zündspule aufweist.
10. Brennkraftmaschine (100; 200) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hitzeschutzelement (170; 270) zumindest eine schallreduzierende Maßnahme aufweist, wobei vorzugsweise die schallreduzierende Maßnahme durch eine schalldämpfende Schicht oder eine schallreduzierende Formgebung, insbesondere wabenartige Oberflächenstruktur, gebildet ist.
11. Brennkraftmaschine (100; 200) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hitzeschutzelement (170; 270) zumindest einen luftführenden Kanal bildet oder in das Hitzeschutzelement (170; 270) zumindest ein luftführender Kanal integriert ist.

12. Brennkraftmaschine (100; 200) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass in das Hitzeschutzelement (170; 270) zumindest ein Kabelkanal integriert ist.
13. Brennkraftmaschine (100; 200) nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hitzeschutzelement (170; 270) als Ölnebelabscheider ausgebildet oder integral mit einem Ölnebelabscheider ausgebildet ist.
14. Brennkraftmaschine (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hitzeschutzelement (270) durch eine Abdeckhaube (272) gebildet ist, welche die Abgasleitung (260) an zumindest zwei, vorzugsweise an zumindest drei Seiten (262, 266, 268) umgibt, wobei vorzugsweise sich die Abdeckhaube (272) über einen auf die Mittelachse (260a) der Abgasleitung (260) bezogenen Winkel (β) von mindestens 250° erstreckt.
15. Brennkraftmaschine (100, 200) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hitzeschutzelement (170, 270) zumindest zwei, vorzugsweise zumindest drei - unter einem Winkel ($\gamma_1, \gamma_2; \gamma$), vorzugsweise zwischen 30° und 150° , geneigt zueinander angrenzend angeordnete doppelwandige Gehäusewände (180, 181, 182, 183, 184; 280, 281, 282) mit jeweils einer der Abgasleitung (160, 162; 260) zugewandten Innenwand (180i, 181i, 182i, 183i, 184i; 280i, 281i, 282i) und einer der Abgasleitung abgewandten Außenwand (180a, 181a, 182a, 183a, 184a; 280a, 281a, 282a) aufweist, wobei jeweils zwischen Innenwand (180i, 181i, 182i, 183i, 184i; 280i, 281i, 282i) und Außenwand (180a, 181a, 182a, 183a, 184a; 280a, 281a, 282a) ein Kühlraum (185, 186, 187, 188, 189; 285, 286, 287) zur Aufnahme einer Kühlflüssigkeit ausgebildet ist, wobei vorzugsweise zumindest zwei Kühlräume (185, 186, 187, 188, 189; 285, 286, 287) von angrenzend angeordneten Gehäusewänden (180, 181, 182; 280, 281, 282) kommunizieren.
16. Brennkraftmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, mit zumindest zwei V-förmig angeordneten Zylinderreihen (120, 122), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hitzeschutzelement (170) einen im Bereich zwischen den zwei Zylinderreihen (120, 122) ausgebildeten V-Raum (102) abdeckt, wobei im V-Raum (102) zumindest eine, vorzugsweise zwei Abgasleitungen (160, 162) angeordnet sind.
17. Brennkraftmaschine (100) nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hitzeschutzelement (170) über zumindest ein Abstützelement (190) mit dem Motorgehäuse (110) der Brennkraftmaschine (100) fest verbunden ist, wobei vorzugsweise das Abstützelement (190) zumindest einen mit dem Kühlraum (185) des Hitzeschutzelementes (170) kommunizierenden Kühlmittelkanal (185a, 185b) aufweist.
18. Brennkraftmaschine (100) nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hitzeschutzelement (170) als eine im Wesentlichen flache Abdeckplatte (172) ausgebildet ist oder einen im Wesentlichen als flache Abdeckplatte (172) ausgebildeten Abschnitt aufweist.
19. Brennkraftmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Gehäusewand (181, 182, 183, 184) des Hitzeschutzelements (170) zwischen zwei benachbarten Zylinderkopfhäuben (140, 142) der Brennkraftmaschine (100) angeordnet ist.
20. Brennkraftmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen zumindest zwei benachbarten Zylinderkopfhäuben (140, 142) zumindest ein Tragelement (191, 192) angeordnet ist, welches das Hitzeschutzelement (170) mit einem Zylinderkopf (130, 132) oder Motorgehäuse (110) der Brennkraftmaschine (100) fest verbindet, wobei vorzugsweise zumindest ein Tragelement (191, 192) ein Isolierelement (195, 196) aufweist.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

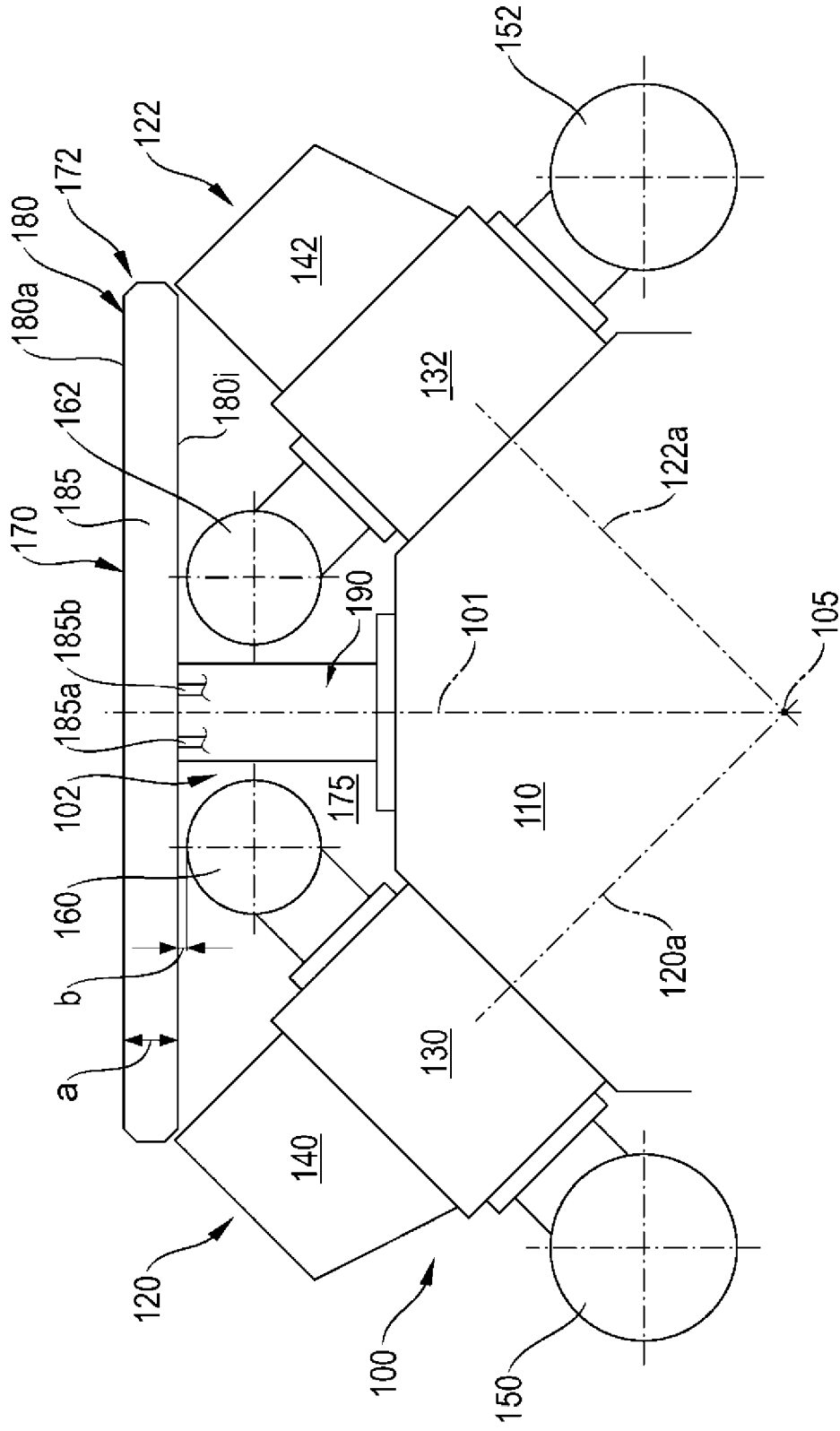


Fig. 1

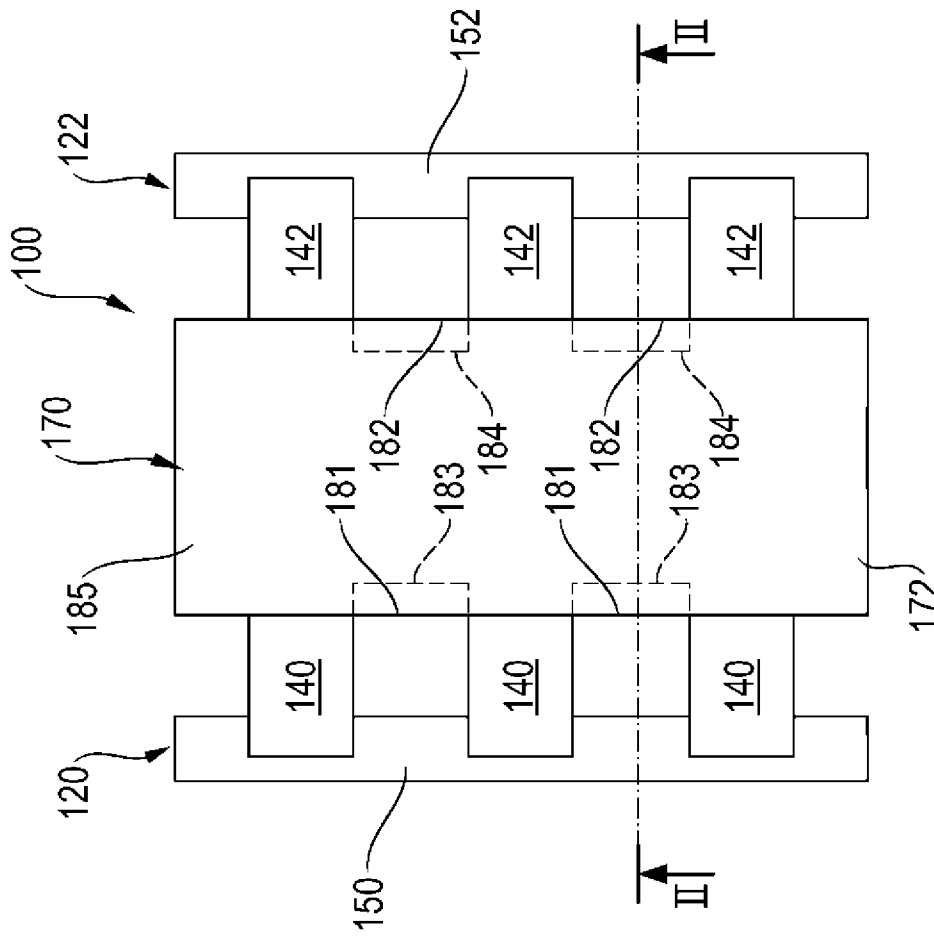


Fig. 3

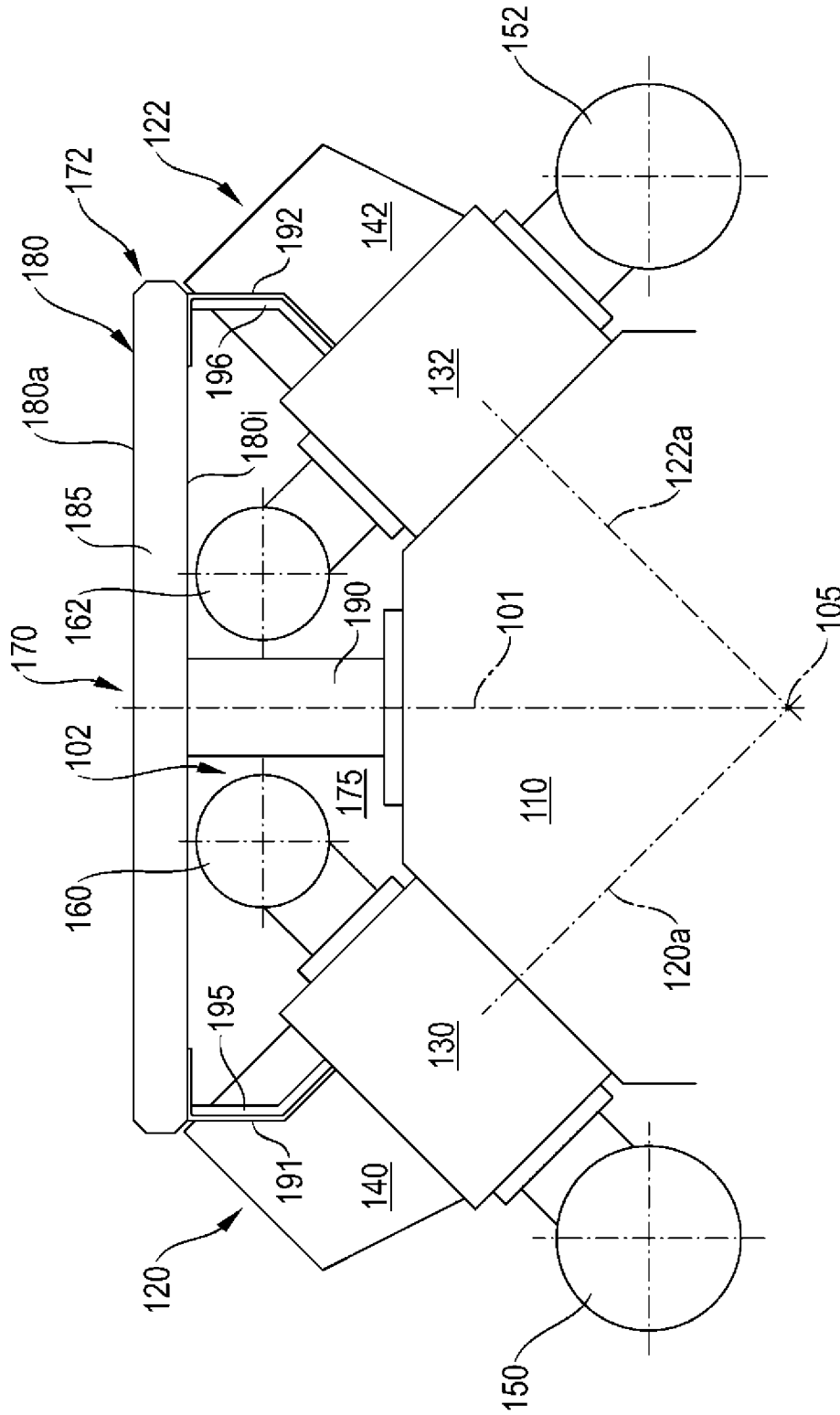


Fig. 4

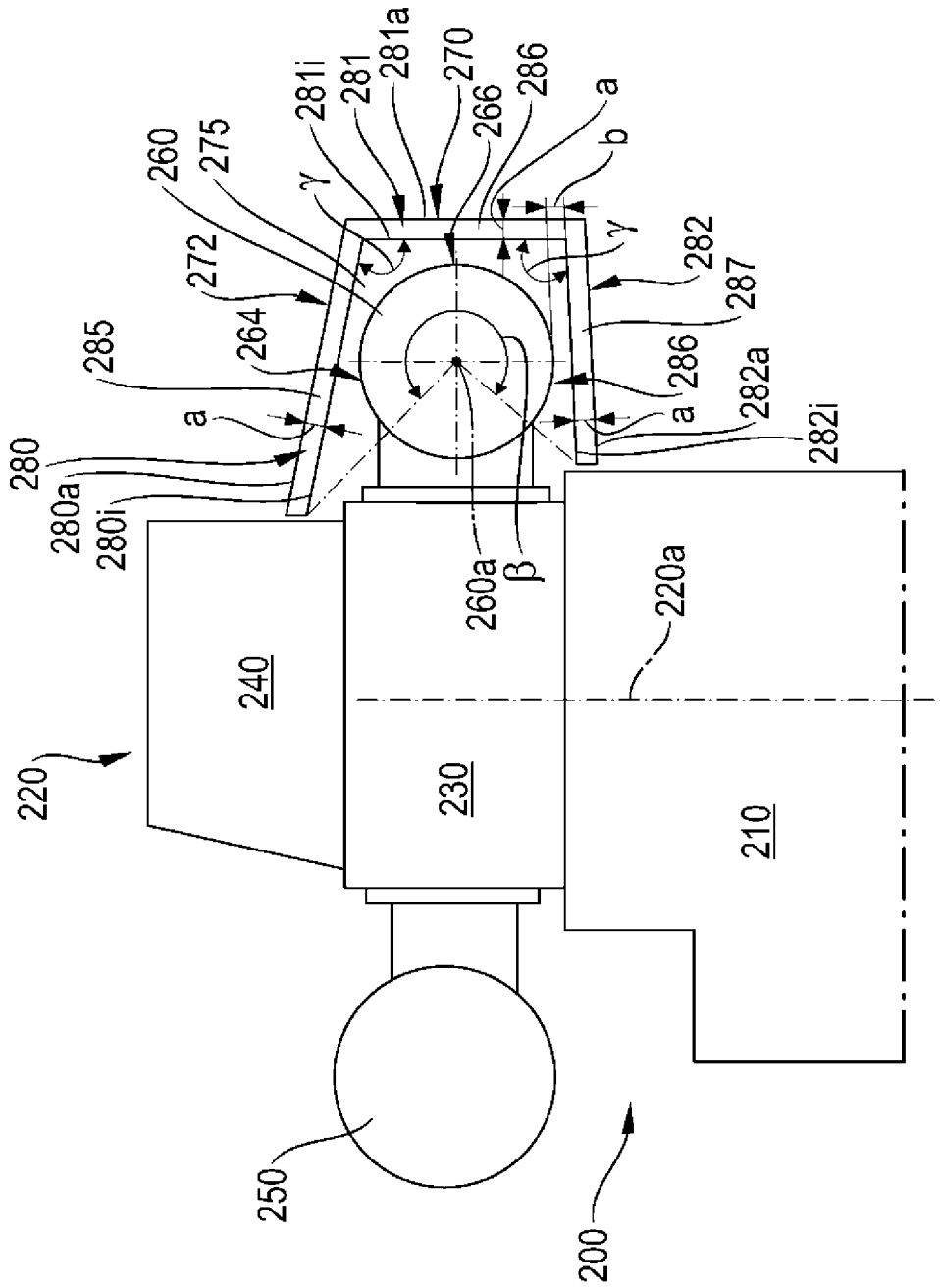


Fig. 5