

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 134 495 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.08.2004 Patentblatt 2004/35

(51) Int Cl.7: **F23H 17/08, F23H 3/02**

(21) Anmeldenummer: **01104220.7**

(22) Anmeldetag: **22.02.2001**

(54) **Fluidgeköhltes Mittelbalkenelement für Verbrennungsrost**

Central beam cooled with a fluid for combustion grate

Poutre centrale refroidie par fluide pour grille de combustion

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **13.03.2000 DE 10011791**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.09.2001 Patentblatt 2001/38

(73) Patentinhaber: **Fisia Babcock Environment
GmbH
51643 Gummersbach (DE)**

(72) Erfinder:
• **Abby-Christoph, Rudolph
41564 Kaarst (DE)**

• **Faatz, Rainer, Dr.
97225 Zellingen (DE)**

(74) Vertreter: **Lüdtke, Frank, Dipl.-Ing.
Patentanwalt
Schildhof 13
30853 Langenhagen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 165 432 EP-A- 0 791 784
WO-A-95/18333 FR-A- 514 952
US-A- 1 742 908 US-A- 4 096 809
US-A- 5 205 100**

EP 1 134 495 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein fluidgekühltes Mittelbalkenelement entsprechend den Merkmalen des 1. Patentanspruches und einen fluidgekühlten Mittelbalken.

[0002] Die Erfindung ist überall dort anwendbar, wo mehrbahnige Verbrennungsroste mit einem Mittelbalken vorhanden sind und verschleißmindernde Maßnahmen, Ausfall- und Reparaturzeiten der Roste die Betriebskosten der Anlage erhöhen.

[0003] Aus WO 95/1833 ist ein Schub-Verbrennungsrost-Modul zum Verbrennen von Kehrlicht in Großanlagen sowie ein Verfahren zu dessen Betreiben bekannt, bei dem Rostplatten übereinanderliegend angeordnet sind, wobei die Rostplatten seitlich durch Planken begrenzt sind, die aus Vierkantprofilen bestehen und durch die Zu- und Ableitungen für das Kühlen der Rostplatten verlaufen können. Die Verbrennungsroste sind einbahnig ausgeführt. Bei einer mehrbahnigen Ausführung von Verbrennungsrosten sind statt der Planken die vorgeschlagenen fluidgekühlten Mittelbalkenelemente einsetzbar, so daß eine seitliche Trennung einer jeden Rostbahn zur Nachbarrostbahn entsteht. Diese Trennung ermöglicht eine unterschiedliche Fahrweise benachbarter Rostbahnen, wenn die dafür eingesetzte Installation der Rostbahnen mechanisch und lufttechnisch entkoppelt ist. Dazu werden Bauteile eingesetzt, die fest mit der Unterkonstruktion des Verbrennungsrosts verbunden sind und bis in den Feuerungsraum hineinreichen. Sofern mehr als zwei Rostbahnen nebeneinander angeordnet sind, kann diesen Bauteilen auch die Aufgabe der Aufnahme von Längenänderungen über die Rostbahnbreite infolge von Temperaturänderungen zugeordnet werden.

[0004] Die zur Rostbahntrennung eingesetzten Bauteile unterliegen hohem thermischen und, je nachdem, ob zusätzliche Verschleißelemente an den Seiten der beweglichen Roststab- bzw. Rostbalkenreihen eingesetzt werden, auch mechanischem Verschleiß durch Abrieb.

[0005] Dem Verschleißproblem an den eingesetzten Bauteilen wird entsprechend dem derzeit bekannten Stand der Technik durch den Einsatz von hochwertigen Gusswerkstoffen mit Luftkühlung oder durch fluidgekühlte Schweißkonstruktionen aus Stahl begegnet.

[0006] Bei luftgekühlten Gusselementen ist aber infolge des gestiegenen Heizwertes des Verbrennungsgutes in vielen Fällen eine Kühlung mittels Luft nicht mehr ausreichend. Außerdem ist das Heranführen von eigentlicher Kühlluft durch Leckstellen in den bekannten Bauteilen am Rostrand unerwünscht.

[0007] Fluidgekühlte Schweißkonstruktionen aus Stahl haben den Nachteil mangelnder Notlaufeigenschaften, so dass bei kurzzeitiger Unterbrechung der Wärmeabführung infolge von Schäden am Kühlsystem starke Deformationen oder Zerstörungen von Bauteilen zu verzeichnen sind.

[0008] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen und Mittelbalkenelemente zur seitlichen Trennung einer jeden Rostbahn zur Nachbarrostbahn sowie einen Mittelbalken für mehrbahnige Verbrennungsroste zu entwickeln, wobei gute Notlaufeigenschaften vorhanden sein sollen.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Mittelbalkenelement nach den kennzeichnenden Merkmalen des 1. Patentanspruches und einen Mittelbalken nach den Merkmalen des 14. und 15. Patentanspruches gelöst.

[0010] Unteransprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung wieder.

[0011] Die erfindungsgemäße Lösung zeichnet sich dadurch aus, dass das fluidgekühlte Mittelbalkenelement für mehrbahnige Verbrennungsroste aus zwei übereinander liegenden, miteinander verbundenen, nach unten offenen Teilen besteht, die mindestens einen Kanal bilden, durch den ein Kühlmittel strömt, und der vollflächig und parallel an den thermisch belasteten Außenflächen anliegt.

[0012] In vorteilhafter Weise sind übereinander liegende Teile glockenförmig ausgebildet. Der Kanal befindet sich beidseitig des Innenteiles. Das wird dadurch erreicht, dass oberhalb des inneren Teiles eine den Raum teilende Rippe angeordnet ist, die verhindert, dass das Fluid von einer Seite des Raumes in die andere Seite des Raumes dringt.

[0013] Vorteilhaft ist es weiterhin, dass zwischen Innen- und Außenteil weitere Rippen angeordnet sind. Das können beispielsweise auf jeder Seite zwei Rippen längs des Mittelbalkenelementes sein, wobei es vorteilhaft ist, das Innenteil aus Guss auszuführen und so zu gestalten, dass die Gussrippen am Innenteil angeordnet sind. Dadurch entstehen mehrere übereinander liegende Kanäle, die vollflächig an den thermisch belasteten Außenflächen anliegen und in denen die Kühlfüssigkeit von der einen zur anderen Seite des Mittelbalkenelementes strömen kann. Vorteilhaft ist es, an der einen Seite des Mittelbalkenelementes die Einströmöffnung anzuordnen und an der anderen Seite des Mittelbalkenelementes die Ausströmöffnung vorzusehen. Das Kühlmittel kann dann auf einer Seite des Mittelbalkenelementes in dieses hineinfließen, wird dann am anderen Ende des Mittelbalkenelementes in die darüber liegende Kammer gedrückt, fließt dann beidseitig des Innenteiles zur anderen Seite zurück, wo die Kühlfüssigkeiten aus beiden Seiten zusammen in die nächste, darüber befindliche Kammer gedrückt werden, in der sie wieder getrennt fließen und zur anderen Seite gelangen, auf der sie gemeinsam in einem Kanal nach unten zur Auslauföffnung fließen. Das Innenteil ist in vorteilhafter Weise aus Gusseisen, welches gute Notlaufeigenschaften aufweist. Um eine günstige Befestigung zu gewährleisten, kann das Innenteil Querrippen für Haltebleche aufweisen.

[0014] Das Außenteil, welches mit dem Innenteil fest und für Flüssigkeiten undurchlässig mit dem Innenteil

verbunden ist, kann zum Rostbelag hin Nocken aufweisen. Es ist günstig aus Guss fertigbar. Es ist vorteilhaft, beidseitig des Außenteils ungekühlte Verschleißplatten anzuordnen. Diese können aufgeschweißt sein und gewährleisten, dass es durch Verschleiß nicht zu Wanddurchbrüchen des Außenteiles kommt. Damit ist eine lange Laufdauer gewährleistet.

[0015] Weiterhin ist es vorteilhaft, das Außenteil so auf dem Innenteil anzuordnen, dass die Auslaufseite vom höchsten Punkt des durchströmten Mittelbalkenelementes weggeführt.

[0016] Als Kühlmedium kann Wasser oder ein anderes, höhersiedendes Kühlmittel Verwendung finden.

[0017] Mehrere, hintereinander liegende, fluidgeköhlte Mittelbalkenelemente können zu einem fluidgeköhlten Mittelbalken zusammengebaut werden, wobei es vorteilhaft ist, die Mittelbalkenelemente in Reihenschaltung anzuordnen.

[0018] Ebenso ist aber auch eine Parallelschaltung denkbar, wenn es das Kühlregime sinnvoll erscheinen lässt. Mittelteil und Außenteil werden einzeln, beispielsweise durch Gießen aus Stahlguss gefertigt und zusammengesetzt.

[0019] Die erfindungsgemäße Lösung bietet den Vorteil, dass ein Mittelbalkenelement und ein Mittelbalken entwickelt wurden, die die Nachteile des Standes der Technik beseitigen und gute Notlaufeigenschaften bei Fluidkühlung aufweisen. Durch die Ausführung in Form eines zusammengesetzten Gussteiles lässt sich das Mittelbalkenelement kostengünstig und zuverlässig herstellen.

[0020] Im Folgenden sei die erfindungsgemäße Lösung an zwei Figuren und einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Die Figuren zeigen:

Fig. 1 Schnitt B-B von Fig. 2 durch den erfindungsgemäßen fluidgeköhlten Mittelbalken,

Fig. 2 Schnitt A-A von Fig. 1 durch das erfindungsgemäße Mittelbalkenelement.

[0021] Der in Fig. 1 gezeigte Mittelbalken besteht aus einzelnen Mittelbalkenelementen 15, die je nach Länge des Mittelbalkens hintereinander aufgebaut werden können und in der vorliegenden Ausführungsform in Reihe geschaltet sind. Ein Mittelbalkenelement 15 besteht aus zwei glockenförmig übereinander gestülpten, einseitig offenen Hohlkörpern, von denen das Innenteil 1 und das Außenteil 2 unterschieden werden. Beide Teile, aus Guss bestehend, werden einzeln gegossen und dann zusammengefügt. Auf der Außenfläche des Innenteiles 1 sind Rippen 3 angeordnet, die nach dem Aufsetzen des Außenteiles 2 die Begrenzung der Kühlkanäle (a, b) bilden und den Verschluss des gesamten Hohlraumes für die Aufnahme des Kühlmediums gewährleisten. Die Rippen 3 des Innenteiles 1 sind so angeordnet, dass sich hinter der Einströmöffnung 4 Kanäle (a, b) auf beide Seiten des Innenteiles 1 aufteilen und

erst auf der Auslaufseite 5 wieder zusammengeführt sind, um in einer weiteren zweiten Ebene wieder gegenläufig aufgeteilt zu werden, um auf der Einlaufseite wieder zusammenzutreffen. Von dort wieder gegenläufig geführt, werden die Strömungen auf der obersten Ebene zur Auslaufseite 5 geführt, wo sie als eine Strömung in das Auslaufrohr 7 münden. Das Auslaufrohr 7 ist zur Mitnahme von Luftblasen bis an die oberste Stelle im Hohlraum geführt und durchdringt auf seinem Weg zum unten liegenden Auslauf 8 die Kühlmedium führenden, darunter liegenden Ebenen der Rippen 3. Zur Aufnahme von Halteblechen 9 hat das Innenteil 1 Querrippen 10 mit eingegossenen Löchern. Die Haltebleche 9 sind in ihrer Breite der Innenkontur des Innenteiles 1 angepasst, damit sie formschlüssig nach außen auf das Mittelbalkenelement 15 einwirkende Querkkräfte aufnehmen können. Bei mehreren, hintereinander geschalteten Mittelbalkenelementen 15 ist es -wie Fig. 1 zeigt- vorteilhaft, die Kühlflüssigkeit nacheinander von einem Mittelbalkenelement zum nächsten fließen zu lassen.

[0022] Wie die Fig. 2 zeigt, sind an das Außenteil 2 ungekühlte Verschleißplatten 11 zwischen Rostbelag 12 und dem Mittelbalkenelement 15 anbringbar, wobei das Mittelbalkenelement 15 in Fig. 2 mit Nocken 13 versehen ist. Die Verschleißplatten 11 werden auf diese Nocken 13 aufgelegt und sind mit einer kurzen Schweißnaht 14 an dem Mittelbalkenelement 15 gesichert.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

[0023]

- | | |
|----|------------------|
| 1 | Innenteil |
| 2 | Außenteil |
| 3 | Rippen |
| 4 | Einströmöffnung |
| 5 | Auslaufseite |
| 6 | Zweite Ebene |
| 7 | Auslaufrohr |
| 8 | Auslauf |
| 9 | Halteblech |
| 10 | Querrippe |
| 11 | Verschleißplatte |
| 12 | Rostbelag |
| 13 | Nocken |

- 14 Schweißnaht
- 15 Mittelbalkenelement
- 16 Kanal (a, b)

dadurch gekennzeichnet; dass
das Außenteil (2) zwischen Rostbelag (12) und Mittelbalkenelement (15) Nocken (13) aufweist.

Patentansprüche

1. Fluidgekühltes Mittelbalkenelement für mehrbahnige Verbrennungsroste zur seitlichen Trennung einer jeden Rostbahn zur Nachbarrostbahn, bestehend aus Kanälen für das Fluid, Zuführungen und Abführungen für das Kühlmittel, bei dem das Mittelbalkenelement (15) aus zwei übereinander liegenden, miteinander verbundenen, nach unten offenen Teilen (1, 2) besteht, die mindestens einen Kanal (a, b) bilden, durch den ein Kühlmedium strömt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die übereinander liegenden Teile (1, 2) glockenförmig ausgebildet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanal (a, b) beidseitig des Innenteiles (1) ausgebildet ist und vollflächig, parallel an den thermisch belasteten Außenflächen anliegt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf jeder Seite des Innenteiles (1) mehrere, übereinander liegende Kanäle (a, b) angeordnet sind, die vollflächig und parallel an den thermisch belasteten Außenflächen anliegen.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Innenteil (1) in Richtung auf das Außenteil (2) Rippen (3) angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb des Innenteiles (1) Querrippen (10) für Haltebleche (9) angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Außenteil (2) mindestens eine ungekühlte Verschleißplatte (11) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Außenteil (2) beidseitig ungekühlte Verschleißplatten (11) angelegt und mittels Schweißnaht gesichert sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

- 5 **10.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittelbalkenelement (15) einen Gusskörper darstellt.

- 10 **11.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einströmöffnung (4) gegenüber der Auslaufseite (5) angeordnet ist.

- 15 **12.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslaufseite (5) vom höchsten Punkt des durchströmten Mittelbalkenelementes (15) wegführt.

- 20 **13.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb des Mittelbalkenelementes (15) mindestens drei Ebenen für Kanäle (a, b) vorhanden sind.

- 25 **14.** Fluidgekühlter Mittelbalken für mehrbahnige Verbrennungsroste, bestehend aus mehreren, hintereinander liegenden Mittelbalkenelementen (15) nach den Ansprüchen 1 bis 13, **gekennzeichnet durch** eine Reihenschaltung der Mittelbalkenelemente (15).

- 30 **15.** Fluidgekühlter Mittelbalken für mehrbahnige Verbrennungsroste, bestehend aus mehreren, nebeneinander liegenden Mittelbalkenelementen (15) nach den Ansprüchen 1 bis 14, **gekennzeichnet durch** eine Parallelschaltung der Mittelbalkenelemente (15).

40 Claims

1. Fluid-cooled central beam element for multi-path combustion grates for the lateral separation of one grate path from the adjacent grate path, comprising channels for the fluid and supplying and removing means for the coolant, where the central beam element (15) comprises two portions (1, 2), which are situated one on top of the other, are interconnected, are open downwards and form at least one channel (a, b), through which a coolant flows.
2. Apparatus according to claim 1, **characterised in that** the portions (1, 2), which are situated one on top of the other, are bell-shaped.
3. Apparatus according to claim 1 and 2, **characterised in that** the channel (a, b) is configured on both sides of the inner portion (1), said channel (a, b),

with its entire surface, abutting against the thermally loaded outer faces in parallel.

4. Apparatus according to one of the claims 1 to 3, **characterised in that** on each side of the inner portion (1) are disposed a plurality of channels (a, b), which are situated one on top of the other and with their entire surfaces abut against the thermally loaded outer faces in parallel. 5
5. Apparatus according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** ribs (3) are disposed on the inner portion (1) in the direction of the outer portion (2). 10
6. Apparatus according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** transverse ribs (10) for sheet-metal holders (9) are disposed internally of the inner portion (1), 15
7. Apparatus according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** at least one non-cooled wearing plate (11) is disposed on the outer portion (2). 20
8. Apparatus according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** non-cooled wearing plates (11) are mounted on the outer portion (2) on both sides and are secured by means of a weld. 25
9. Apparatus according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** the outer portion (2) has cams (13) between grate covering (12) and central beam element. 30
10. Apparatus according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** the central beam element (15) represents a casting. 35
11. Apparatus according to one of claims 1 to 10, **characterised in that** the in-flow aperture (4) is disposed opposite the outlet side (5). 40
12. Apparatus according to one of claims 1 to 11, **characterised in that** the outlet side (5) leads away from the highest point of the traversed central beam element (15). 45
13. Apparatus according to one of claims 1 to 12, **characterised in that** there are at least three levels for channels (a, b) internally of the central beam element (15). 50
14. Fluid-cooled central beam for multi-path combustion grates, comprising a plurality of central beam elements (15) situated one behind the other according to claims 1 to 13, **characterised by** the central beam elements (15) being connected in series. 55
15. Fluid-cooled central beam for multi-path combustion

grates, comprising a plurality of central beam elements (15) situated one behind the other according to claims 1 to 14, **characterised by** the central beam elements (15) being connected in parallel.

Revendications

1. Poutre centrale refroidie par fluide pour grilles de combustion à plusieurs parcours pour la séparation latérale de chaque parcours de grille par rapport au parcours de grille limitrophe, comprenant des canaux pour le fluide, des arrivées et évacuations pour l'agent réfrigérant, la poutre centrale (15) se composant de deux parties (1, 2) superposées, assemblées entre elles et ouvertes vers le bas, qui forment au moins un canal (a, b) au travers duquel s'écoule un fluide réfrigérant.
2. Dispositif suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les parties superposées (1, 2) sont réalisées en forme de cloche.
3. Dispositif suivant l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le canal (a, b) est réalisé de part et d'autre de la partie intérieure (1) et s'applique sur toute la surface des surfaces extérieures sollicitées thermiquement, parallèlement à ces dernières.
4. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** plusieurs canaux (a, b) superposés sont disposés sur chaque côté de la partie intérieure (1), ces canaux s'appliquant sur toute la surface des surfaces extérieures sollicitées thermiquement, parallèlement à ces dernières.
5. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** des nervures (3) sont disposées sur la partie intérieure (1) en direction de la partie extérieure (2).
6. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** des nervures transversales (10) pour des tôles de retenue (9) sont disposées à l'intérieur de la partie intérieure (1).
7. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'**au moins une plaque d'usure (11) non refroidie est disposée sur la partie extérieure (2).
8. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** des plaques d'usure (11) non refroidies sont placées de part et d'autre de la partie extérieure (2) et bloquées au moyen d'un cordon de soudure.

9. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la partie extérieure (2) présente des ergots (13) entre la garniture de grille (12) et la poutre centrale (15). 5
10. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la poutre centrale (15) est un corps moulé. 10
11. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** l'ouverture d'admission (4) est disposée en vis-à-vis du côté sortie (5). 15
12. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le côté sortie (5) part du point le plus haut de la poutre (15) balayée par le fluide. 20
13. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce qu'**au moins trois plans pour des canaux (a, b) sont prévus à l'intérieur de la poutre centrale (15). 25
14. Poutre centrale refroidie par fluide pour grilles de combustion à plusieurs parcours, composée de plusieurs poutres centrales (15) situées les unes derrière les autres suivant les revendications 1 à 13, **caractérisée par** un montage en série des poutres centrales (15). 30
15. Poutre centrale refroidie par fluide pour grilles de combustion à plusieurs parcours, composée de plusieurs poutres centrales (15) situées les unes derrière les autres suivant les revendications 1 à 14, **caractérisée par** un montage en parallèle des poutres centrales (15). 35

40

45

50

55

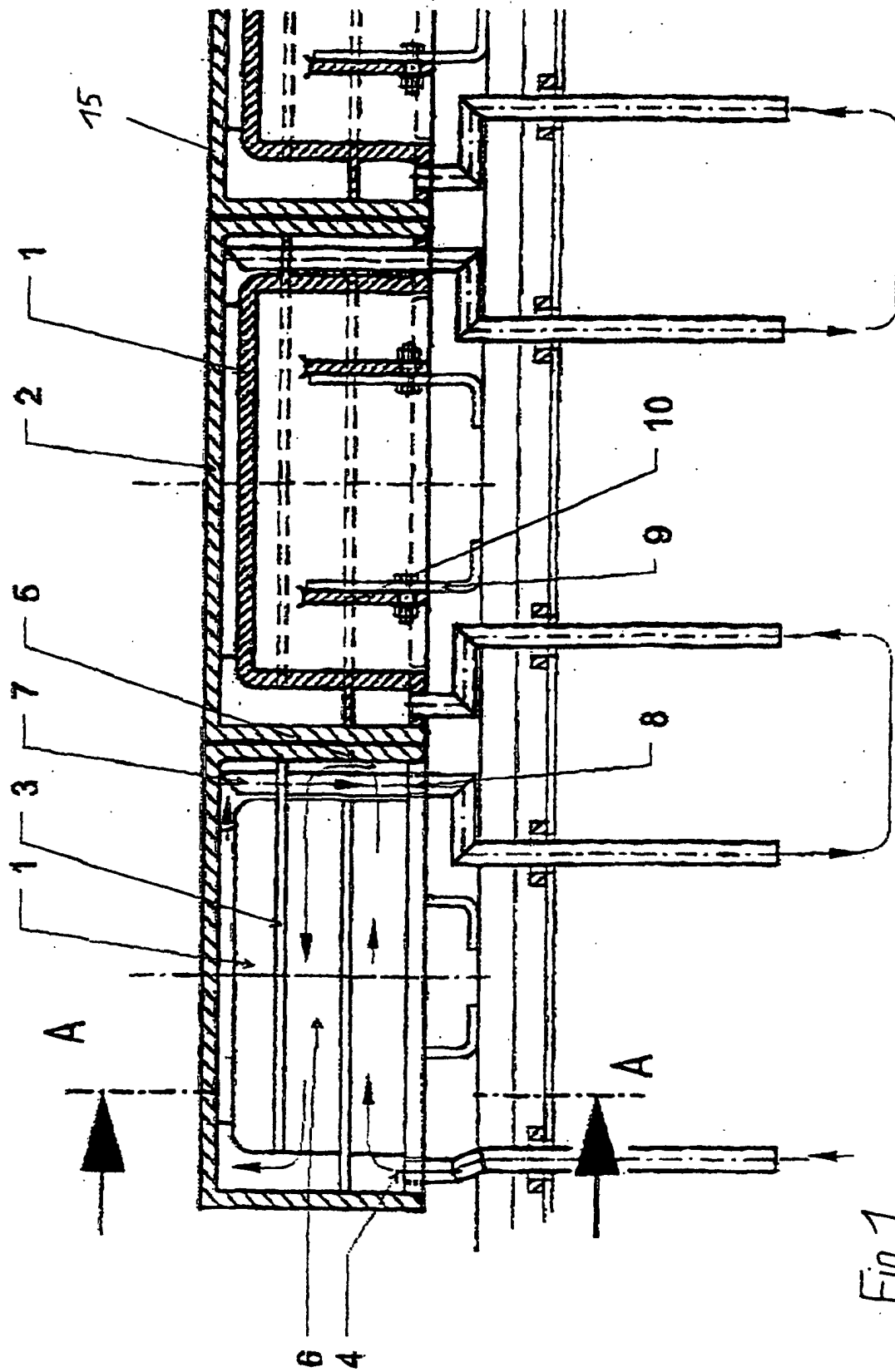


Fig. 1

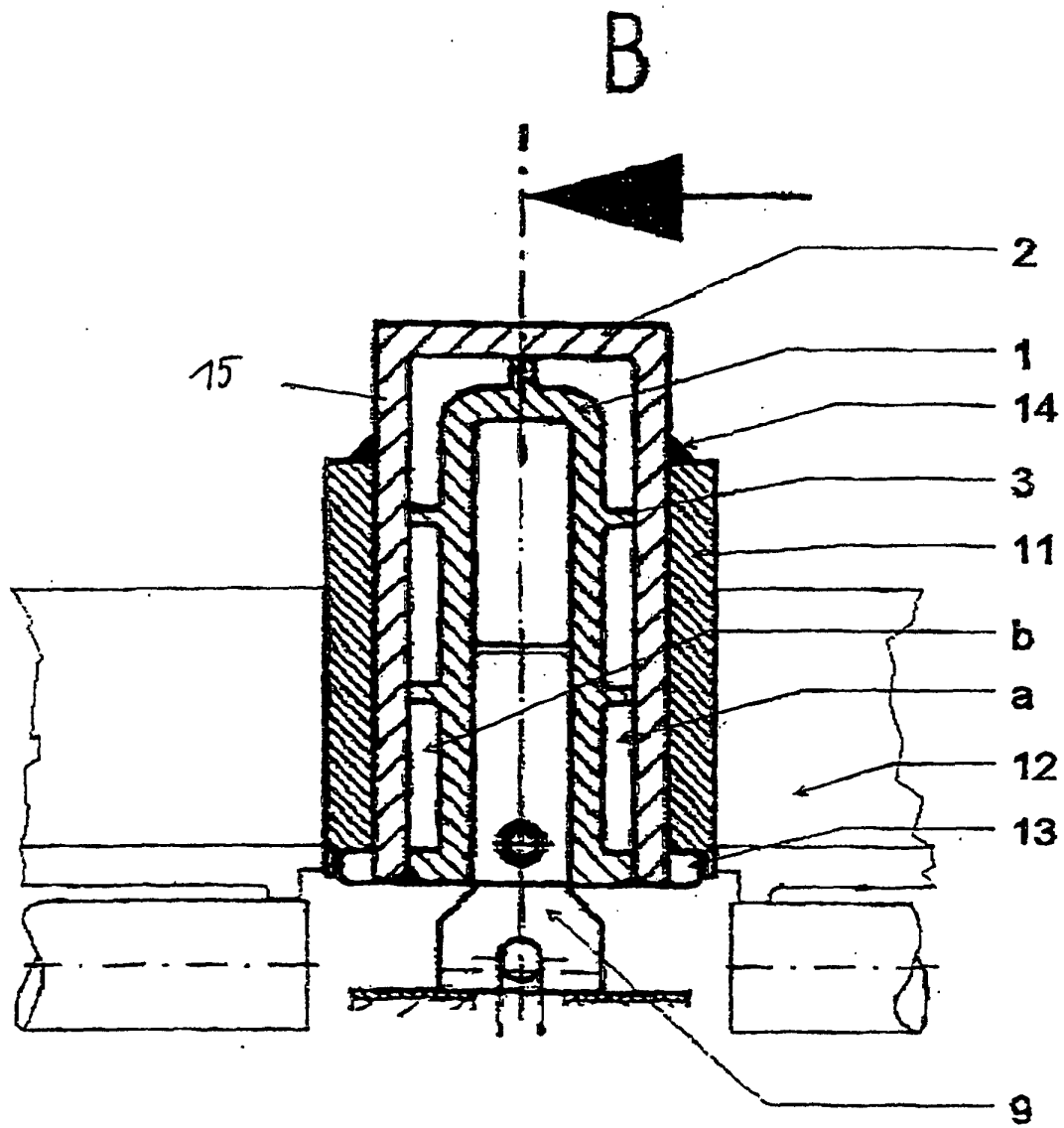


Fig. 2