

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 030 315**  
**B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**25.05.83**

(51)

Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 22 D 41/00, F 27 D 13/00,**  
**F 27 D 17/00**

(21)

Anmeldenummer: **80107329.7**

(22)

Anmeldetag: **25.11.80**

(54)

**Pfannentrocknungseinrichtung.**

(30)

Priorität: **07.12.79 DE 2949243**

(73)

Patentinhaber: **Klöckner GEFI KG Industrielle**  
**Wärmetechnik, Blumentalstrasse 164/166,**  
**D-4150 Krefeld (DE)**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.06.81 Patentblatt 81/24**

(72)

Erfinder: **Trappe, Ulrich, Dipl. Ing., Rosental 31,**  
**D-4154 Tönisvorst (DE)**  
Erfinder: **Kröger, Hermann, Rosstrasse 41,**  
**D-4154 Tönisvorst 1 (DE)**

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**25.05.83 Patentblatt 83/21**

(84)

Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

(74)

Vertreter: **Stark, Walter, Dr.-Ing., Moerser Strasse 140,**  
**D-4150 Krefeld (DE)**

(56)

Entgegenhaltungen:  
**DE-A-2 841 469**  
**DE-A-2 841 997**  
**DE-A-2 848 948**  
**DE-B-2 247 487**  
**DE-B-2 623 545**  
**GB-A-976 426**

**EP 0 030 315 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

## Pfannentrocknungseinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Pfannentrocknungseinrichtung mit einem Deckel als vorzugsweise gasdichter Aufsatz für eine Gießpfanne, einem am Deckel angeordneten Brenner mit Brennstoffzufuhr und Verbrennungsluftzufuhr, wenigstens einem Abgasauslaß am Deckel und mit einem Abgas-Verbrennungsluft-Wärmetauscher.

Derartige Einrichtungen werden zur Trocknung der feuerfesten Ausmauerung nach Neuzustellung besonders von Eisen- und Stahlgießpfannen vor ihrer Inbetriebnahme eingesetzt. Dazu wird der Deckel, der in der Regel an einer schwenkbaren Trägeranordnung aufgehängt ist, auf den Rand der offenen Seite der Pfanne gesetzt und gegebenenfalls gasdicht daran angeschlossen. Die Abgase des Brenners werden zur Trocknung der feuerfesten Ausmauerung in die Pfanne geleitet und treten dann am Abgasauslaß des Deckels wieder aus. Da die austretenden Abgase eine noch verhältnismäßig hohe Temperatur besitzen, hat man bereits vorgeschlagen, Abgase und Verbrennungsluft durch einen Wärmetauscher zu führen, um durch Aufheizung der dem Brenner zuzuführenden Verbrennungsluft Wärmeenergie zurückzugewinnen.

Bei einer bekannten Einrichtung der beschriebenen Gattung (DE-OS 2 841 997), deren Deckel auf stehende Gießpfannen aufsetzbar ist, sich also in horizontaler Lage befindet, ist der Wärmetauscher in den Trag- bzw. Schwenkarm des Deckels integriert. Dazu besteht der Tragarm aus zwei zueinander konzentrischen Rohren, dessen Innenrohr das Abgas führt, während durch den das Innenrohr d umgebenden Ringraum die Verbrennungsluft zum Brenner strömt. — Bei einer anderen Ausführungsform (DE-OS 2 841 469) mit einem sich in vertikaler Richtung erstreckenden Deckel zum Aufsetzen an eine liegende Pfanne ist der Wärmetauscher in ähnlicher Weise in die stehende Tragsäule für den Deckel integriert.

In beiden Fällen ist der Wärmetauscher Bestandteil von Bauteilen, mit denen der Deckel gehalten bzw. bewegt wird. Diese Bauteile sind folglich erheblichen zusätzlichen Wärmebelastungen ausgesetzt und müssen deshalb sehr stark dimensioniert werden. Da die jeweiligen Wärmetauscher nur aus zwei zueinander konzentrischen Rohren bestehen, ist der Wirkungsgrad der Wärmerückgewinnung auch nicht besonders gut.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Pfannentrocknungseinrichtung der eingangs beschriebenen Gattung mit verbesserter Wärmerückgewinnung anzugeben, die sich sowohl für horizontale als auch für vertikale Anordnung eignet.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Wärmetauscher auf der Oberseite des Deckels angeordnet ist und aus einem an den Abgasauslaß des Deckels angeschlossenen U-förmigen

Abgaskanal besteht, durch den mehrere Rohre für die Verbrennungsluft geführt sind, wobei der Brenner mit Brennstoffzufuhr und Verbrennungsluftzufuhr zwischen den U-Schenkeln angeordnet ist.

Eine andere Lösung der Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher auf der Oberseite des Deckels angeordnet ist und aus zwei zueinander im wesentlichen parallelen, an zugeordnete Abgasauslässe angeschlossenen Abgaskanälen besteht, durch die mehrere Rohre für die Verbrennungsluft geführt sind, wobei zwischen den beiden Abgaskanälen der Brenner mit Brennstoffzufuhr und Verbrennungsluftzufuhr angeordnet ist.

Bei der erfindungsgemäßen Pfannentrocknungseinrichtung bleiben die den Deckel tragenden bzw. bewegenden Bauteile, wie Tragarme, Tragsäule und dergleichen, von zusätzlichen Wärmebelastungen frei, sie können deshalb nach Maßgabe der vorhandenen mechanischen Belastungen ausgelegt werden. Dagegen bilden der Deckel und der Wärmetauscher eine Baueinheit, die trotz hoher Wärmebelastung vergleichsweise einfache Konstruktionselemente und feuerfeste Auskleidungen nur im Bereich des Deckels, nicht aber im Bereich der den Deckel tragenden bzw. bewegenden Bauteile erforderlich sind. Die Anordnung der Abgaskanäle in Form eines U oder als zwei zueinander parallele Abgaskanäle ermöglicht eine weitgehende Ausnutzung des auf der Deckeloberfläche zur Verfügung stehenden Platzes, wobei gleichzeitig eine von scharfen Umlenkungen freie Strömung im Abgaskanal sowie in den die Verbrennungsluft führenden Rohren möglich ist. — Handelt es sich um größere Deckel, dann ist die Ausführung mit zwei zueinander parallelen Abgaskanälen zweckmäßig.

Vorteilhaft ist es, wenn der Abgasauslaß orthogonal zur Deckelebene in den Abgaskanal mündet und wenn der Abgaskanal einen Abgasaustrittsstutzen aufweist. Wesentlich in diesem Zusammenhang ist, daß der Weg des Abgases aus der Gießpfanne in den Abgaskanal äußerst kurz ist, weil der Wärmetauscher unmittelbar auf dem Deckel angeordnet ist.

Die Rohre für die Verbrennungsluft können parallel zueinander geführt sein und an den Enden des Abgaskanals in einen Lufteintrittsstutzen bzw. Luftaustrittsstutzen übergehen. Der Anschluß weiterführender Leitungen ist dann ohne weiteres möglich. Im übrigen können die Rohre aus Stahl bestehen. Der Abgaskanal sollte zweckmäßig eine feuerfeste Auskleidung aufweisen, wie sie im übrigen auch z. B. an der Unterseite des Deckels vorhanden ist.

Es versteht sich, daß der Abgasauslaß am Deckel sowie der Abgasaustrittsstutzen einerseits und der Lufteintrittsstutzen bzw. Luftaustrittsstutzen andererseits im Bereich der Enden

des oder der Abgaskanäle an diesen bzw. diese angeschlossen sind. Je nach der gewünschten Schaltung ist es möglich, Abgas und Verbrennungsluft im Gegenstrom oder im Gleichstrom zu führen.

Im folgenden wird ein in der Zeichnung dargestelltes Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert; es zeigt

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Pfannentrocknungseinrichtung, wobei der Wärmetauscher geschnitten ist,

Fig. 2 einen Schnitt in Richtung II-II durch den Gegenstand nach Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt in Richtung III-III durch den Gegenstand nach Fig. 1,

Fig. 4 eine andere Ausführungsform des Gegenstandes nach Fig. 1,

Fig. 5 einen Schnitt in Richtung V-V durch den Gegenstand nach Fig. 4.

Die in den Figuren dargestellte Pfannentrocknungseinrichtung dient zum Trocknen der frischen Ausmauerung einer in Fig. 1 mit strichpunktierten Linien nur angedeuteten Stahlgießpfanne 1 mit oberer ovaler Öffnung 2. Die Pfannentrocknungseinrichtung besteht im wesentlichen aus einem Deckel 3 und einem in Fig. 2 nur andeutungsweise wiedergegebenen Bewegungsapparat 4, mit dem der Deckel in Richtung des Doppelpfeils 5 auf die Öffnung 2 der Stahlgießpfanne 1 aufgesetzt bzw. davon abgehoben werden kann.

Der Deckel 3 besitzt einen umlaufenden Randwulst 6 zum gasdichten Anschluß an den Rand der Öffnung 2. Mittig auf dem Deckel 3 ist ein Brenner 7 mit einer Anschlußleitung 8 für die Zufuhr von Verbrennungsgas angeordnet. Das Abgas aus dem Brenner tritt durch eine Düse 9 in die Stahlgießpfanne 1 ein und kann diese über einen Abgasauslaß 10 wieder verlassen. Der Abgasauslaß 10 erstreckt sich im wesentlichen orthogonal zur Deckelebene und mündet in einen Abgaskanal 11 eines Abgas-Verbrennungsluft-Wärmetauschers 12 (im folgenden kurz Wärmetauscher 12), der auf der Oberseite des Deckels 3 angeordnet ist.

Der Abgaskanal 11 des Wärmetauschers 12 besitzt einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt und eine feuerfeste Auskleidung 13. Der Abgaskanal 11 erstreckt sich in einer zur Deckelebene im wesentlichen parallelen Ebene im wesentlichen U-förmig auf den Deckel 3, wobei die beiden U-Schenkel des Abgaskanals 11 sich im wesentlichen parallel zu der zum Brenner 7 führenden Anschlußleitung 8 erstrecken. Der Brenner 7 ist zwischen den beiden U-Schenkeln im Innenraum des U angeordnet.

Der Abgasauslaß 10 des Deckels 3 mündet im Bereich des einen Endes eines U-Schenkels in den Abgaskanal 11. Im Bereich des Endes des anderen U-Schenkels schließt an den Abgaskanal 11 ein Abgasaustrittsstutzen 12 an, der beim dargestellten Ausführungsbeispiel senkrecht nach oben führt (Fig. 3) und ggf. in eine weitergehende Leitung übergehen kann.

Innerhalb des Abgaskanals 11 erstreckt sich

eine Mehrzahl von zueinander parallelen Stahlrohren 15, die an ihren Enden jeweils in einen Lufteintrittsstutzen 16 bzw. einen Luftaustrittsstutzen 17 übergehen. An die beiden Stutzen werden nicht dargestellte weiterführende Leitungen angeschlossen, wobei insbesondere der Luftaustrittsstutzen 17 mit der Anschlußleitung 8 verbunden ist.

Man erkennt aus den Figuren, daß die den Brenner 7 verlassenden Abgase zunächst im Innenraum der Stahlgießpfanne 1 durchströmen und dann über den Abgasauslaß 10 in den Abgaskanal 11 gelangen, diesen durchströmen und dann durch den Abgasaustrittsstutzen 14 austreten. Im Gegenstrom zu den Abgasen wird Verbrennungsluft über den Lufteintrittsstutzen 16 in und durch die Stahlrohre 15 des Wärmetauschers 12 geleitet. Die den Luftaustrittsstutzen 17 verlassende aufgeheizte Verbrennungsluft wird dann über die Anschlußleitung 8 dem Brenner zugeführt.

Bei einer anderen, in Fig. 4 und 5 dargestellten Ausführungsform können auf der Oberseite des Deckels 3 zwei zueinander parallele Wärmetauscher angeordnet sein, die im wesentlichen den U-Schenkeln des dargestellten Wärmetauschers entsprechen. Selbstverständlich besitzt dann jeder Wärmetauscher die erforderlichen Anschlüsse für Abgas und Verbrennungsluft. Der Wärmetauscher 12 bzw. mehrere Wärmetauscher lassen sich ohne weiteres mit einer geeigneten Stützkonstruktion 18 auf der Oberseite des Deckels 3 unterbringen. Deckel 3 und Wärmetauscher 12 bilden dann eine Baueinheit, deren tragende Teile in an sich bekannter Weise mit Rücksicht auf die auftretenden hohen Temperaturen dimensioniert bzw. vor diesen Temperaturen geschützt werden kann. Der Bewegungsapparat für den Deckel ist jedenfalls unmittelbar keinen hohen Temperaturen ausgesetzt.

#### Patentansprüche

1. Pfannentrocknungseinrichtung mit einem Deckel (3) als vorzugsweise gasdichter Aufsatz für eine Gießpfanne (1), einem am Deckel (3) angeordneten Brenner (7) mit Brennstoffzufuhr und Verbrennungsluftzufuhr, wenigstens einem Abgasauslaß (10) am Deckel (3) und mit einem Abgas-Verbrennungsluft-Wärmetauscher (12), dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (12) auf der Oberseite des Deckels (3) angeordnet ist, und aus einem an den Abgasauslaß (10) des Deckels (3) angeschlossenen U-förmigen Abgaskanal (11) besteht, durch den mehrere Rohre (15) für die Verbrennungsluft geführt sind, wobei der Brenner (7) mit Brennstoffzufuhr und Verbrennungsluftzufuhr (8) zwischen den U-Schenkeln angeordnet ist.

2. Pfannentrocknungseinrichtung mit einem Deckel (3) als vorzugsweise gasdichter Aufsatz für eine Gießpfanne (1), einem am Deckel (3) angeordneten Brenner (7) mit Brennstoffzufuhr

und Verbrennungsluftzufuhr, wenigstens einem Abgasauslaß (10) am Deckel (3) und mit einem Abgas-Verbrennungsluft-Wärmetauscher (12), dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (12) auf der Oberseite des Deckels (3) angeordnet ist und aus zwei zueinander im wesentlichen parallelen, an zugeordnete Abgasauslässe (10) angeschlossenen Abgaskanälen (11) besteht, durch die mehrere Rohre (15) für die Verbrennungsluft geführt sind, wobei zwischen den beiden Abgaskanälen (11) der Brenner (7) mit Brennstoffzufuhr und Verbrennungsluftzufuhr (8) angeordnet sind.

3. Pfannentrocknungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abgasauslaß (10) orthogonal zur Deckelebene in den Abgaskanal (11) mündet und daß der Abgaskanal (11) einen Abgasaustrittsstutzen (14) aufweist.

4. Pfannentrocknungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1—3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (15) für die Verbrennungsluft parallel zueinander geführt sind und an den Enden des Abgaskanals (11) in einen Lufttrittsstutzen (16) bzw. einen Luftaustrittsstutzen (17) übergehen.

5. Pfannentrocknungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1—4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (15) aus Stahl bestehen.

6. Pfannentrocknungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1—5, dadurch gekennzeichnet, daß der Abgaskanal (11) eine feuerfeste Auskleidung (13) aufweist.

7. Pfannentrocknungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1—6, dadurch gekennzeichnet, daß Abgas und Verbrennungsluft im Gegenstrom geführt sind.

8. Pfannentrocknungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1—6, dadurch gekennzeichnet, daß Abgas und Verbrennungsluft im Gleichstrom geführt sind.

## Claims

1. Drying apparatus for ladles with a cover (3) as a preferably gastight attachment for a casting ladle (1), a burner (7) disposed on the cover (3) and having a fuel supply and a combustion air supply, at least one exhaust gas outlet (10) on the cover (3), and with an exhaust gas-combustion air heat exchanger (12), characterized in that the heat exchanger (12) is disposed on the upper side of the cover (3) and consists of a U-shaped exhaust gas duct (11) which is connected to the exhaust gas outlet (10) of the cover (3) and through which a plurality of tubes (15) for the combustion air is guided, the burner (7) with the fuel supply and combustion air supply (8) being disposed between the arms of the U-shape.

2. Drying apparatus for ladles with a cover (3) as a preferably gastight attachment for a casting ladle (1), a burner (7) disposed on the cover (3) and having a fuel supply and a combustion air supply, at least one exhaust gas outlet (10) on the

cover (3), and with an exhaust gas-combustion air heat exchanger (12), characterized in that the heat exchanger (12) is disposed on the upper side of the cover (3) and consists of two exhaust gas ducts (11) which are essentially parallel to one another and are connected to associated exhaust gas outlets (10) and through which a plurality of tubes (15) for the combustion air is guided, the burner (7) with the fuel supply and the combustion air supply (8) being disposed between the two exhaust gas ducts (11).

3. Drying apparatus for ladles according to claim 1 or 2, characterized in that the exhaust gas outlet (10) opens out into the exhaust gas duct (11) orthogonally to the cover plane, and in that the exhaust gas duct (11) comprises an exhaust gas discharge connection piece (14).

4. Drying apparatus for ladles according to one of claims 1—3, characterized in that the tubes (15) for the combustion air are directed parallel to one another and merge into an air inlet connection piece (16) or an air outlet connection piece (17) at the ends of the exhaust gas duct (11).

5. Drying apparatus for ladles according to one of claims 1—4, characterized in that the tubes (15) consist of steel.

6. Drying apparatus for ladles according to one of claims 1—5, characterized in that the exhaust gas duct (11) comprises a fireproof lining (13).

7. Drying apparatus for ladles according to one of claims 1—6, characterized in that the exhaust gas and combustion air are guided in counterflow.

8. Drying apparatus for ladles according to one of claims 1—6, characterized in that the exhaust gas and combustion air are guided such that they flow in the same direction.

## Revendications

1. Atelier de séchage pour une poche de coulée muni d'un couvercle (3) sous forme de rehausse de préférence étanche aux gaz pour une poche de coulée (1), un brûleur (7) disposé sur le couvercle (3) avec amenée de combustible et amenée d'air comburant, au moins un échappement de gaz de déchet (10) sur le couvercle et un échangeur thermique gaz de déchet-air comburant (12), caractérisé en ce que l'échangeur thermique (12) est disposé sur le côté supérieur du couvercle (3) et est formé d'un canal à gaz de déchet en U (11) raccordé à l'échappement de gaz de déchet (10) du couvercle (3) et par lequel passent plusieurs tubes (15) destinés à l'air comburant, le brûleur (7) avec amenée de combustible et amenée d'air comburant (8) étant disposé entre les branches de l'U.

2. Atelier de séchage pour une poche de coulée muni d'un couvercle (3) sous forme de rehausse de préférence étanche aux gaz pour une poche de coulée (1), un brûleur (7) disposé sur le couvercle (3) avec amenée de combustible

et amenée d'air comburant, au moins un échappement de gaz de déchet (10) sur le couvercle et un échangeur thermique gaz de déchet-air comburant (12), caractérisé en ce que l'échangeur thermique (12) est disposé sur le côté supérieur du couvercle (3) et est formé de deux canaux à gaz de déchet (11), pratiquement parallèles entre eux, raccordés à des échappements correspondants de gaz de déchet (10) et par lesquels passent plusieurs tubes (15) destinés à l'air comburant, le brûleur (7) avec amenée de combustible et amenée d'air comburant (8) étant disposé entre les deux canaux à gaz de déchet (11).

3. Atelier de séchage pour une poche de coulée selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'échappement de gaz de déchet (10) débouche dans le canal à gaz de déchet (11) orthogonalement au plan du couvercle et que le canal à gaz de déchet (11) présente une tubulure de sortie de gaz de déchet (14).

4. Atelier de séchage pour une poche de coulée selon l'une des revendications 1 à 3,

5

caractérisé en ce que les tubes (15) destinés à l'air comburant sont dirigés parallèlement entre eux et rejoignent, aux extrémités du canal à gaz de déchet (11), respectivement une tubulure d'entrée d'air (16) et une tubulure de sortie d'air (17).

10

5. Atelier de séchage pour une poche de coulée selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les tubes (15) sont formés d'acier.

6. Atelier de séchage pour une poche de coulée selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le canal à gaz de déchet (11) présente un garnissage réfractaire (13).

15

7. Atelier de séchage pour une poche de coulée selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le gaz de déchet et l'air comburant sont conduits à contre-courant.

20

8. Atelier de séchage pour une poche de coulée selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le gaz de déchet et l'air comburant sont conduits à courant direct.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

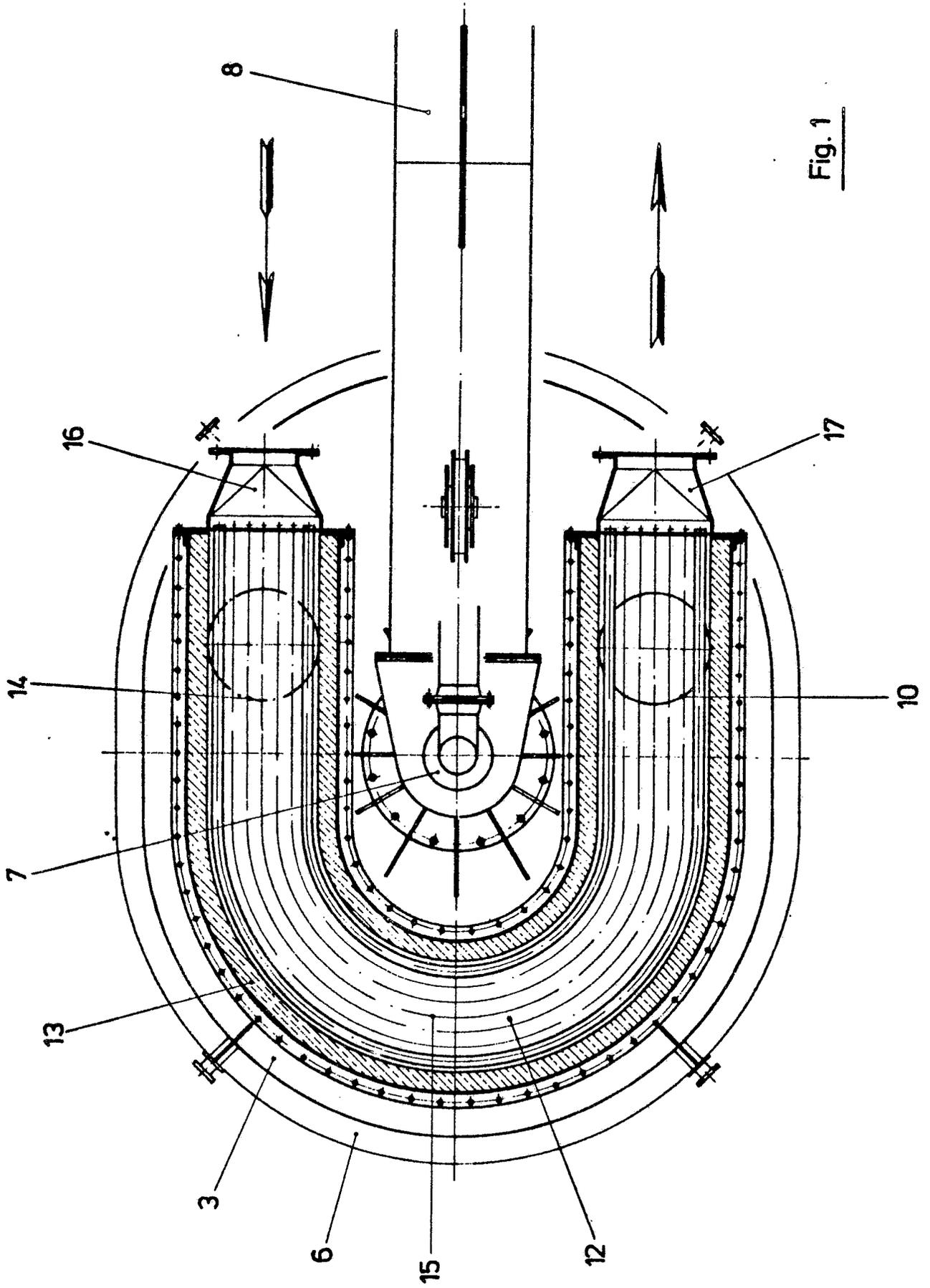


Fig. 1

0 030 315

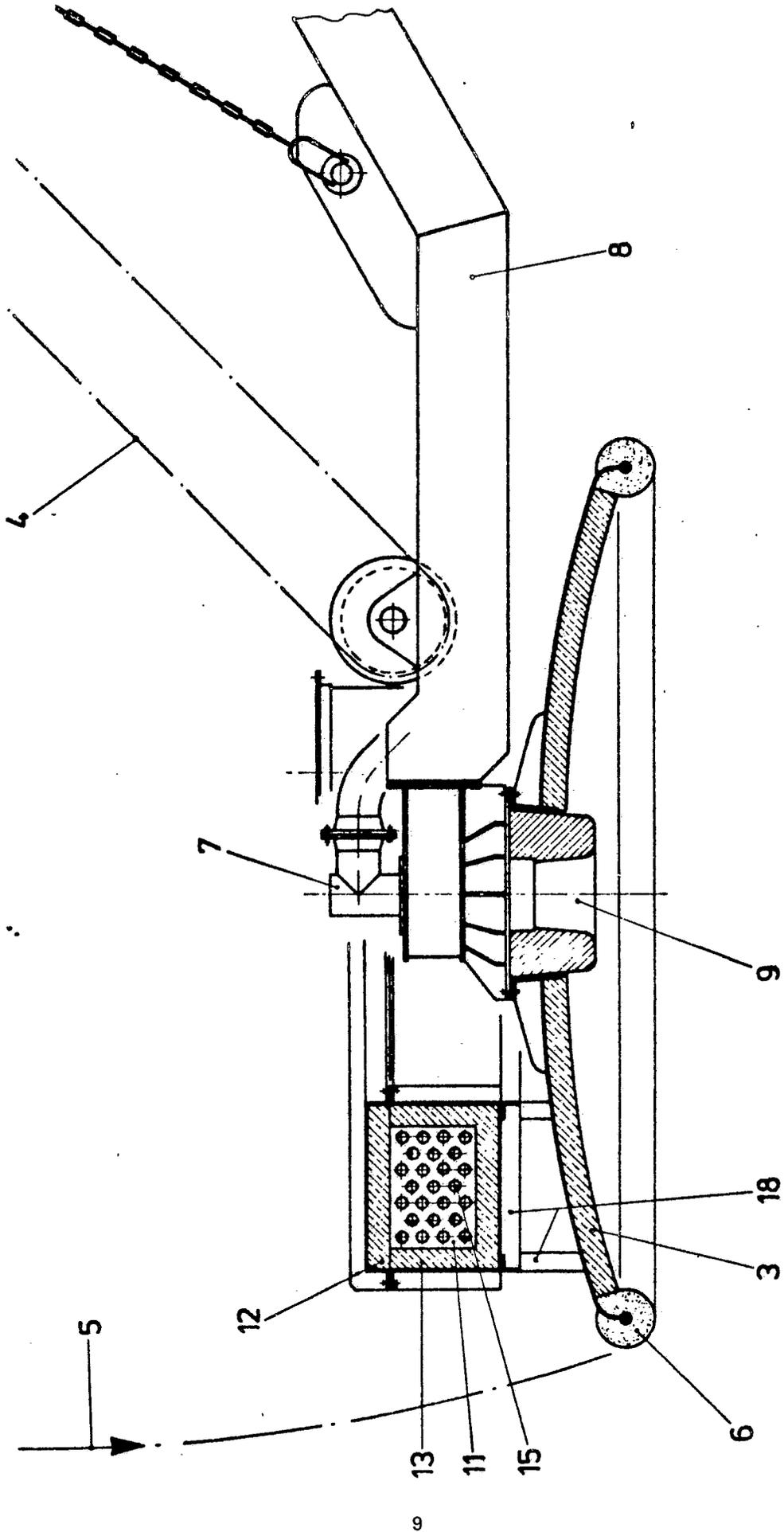


Fig. 2

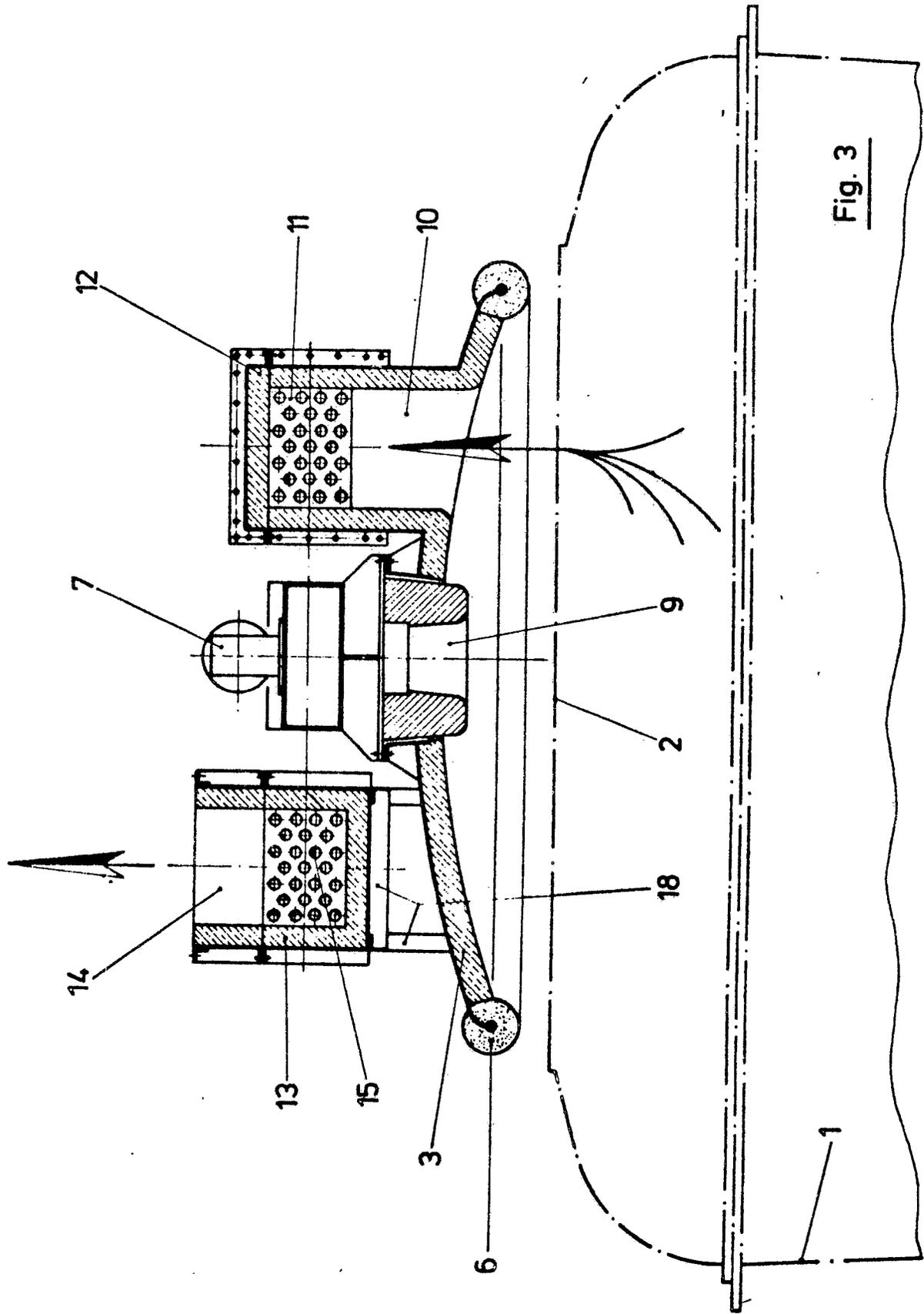


Fig. 3

