

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 413 925 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90111929.7

51 Int. Cl.⁵: **C21C 5/46, C21C 5/42**

22 Anmeldetag: 23.06.90

30 Priorität: 24.08.89 DE 3927928

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.02.91 Patentblatt 91/09

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT NL

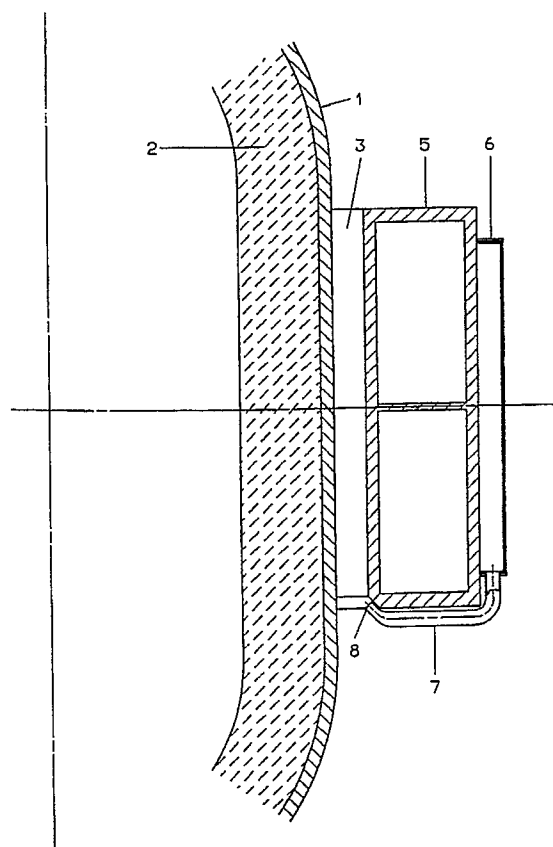
71 Anmelder: **MAN Gutehoffnungshütte
Aktiengesellschaft**
Bahnhofstrasse 66 Postfach 11 02 40
D-4200 Oberhausen 11(DE)

72 Erfinder: **Fischer, Rudolf, Dipl.-Ing.**
Lahnweg 5
D-4270 Dorsten 19(DE)
Erfinder: **Willaschek, Horst, Dipl.-Ing.**
Preussenstrasse 38
D-4200 Oberhausen 11(DE)

54 **Luftkühlsystem für in einem Tragring gelagerte metallurgische Gefäße.**

57 Bei warmgängigen metallurgischen Gefäßen, z.B. Stahlwerkskonvertern, mit loseem Tragring wird zur künstlichen Kühlung des tragringnahen Gefäßbereiches ein direktes Luftkühlsystem vorgesehen. Auf der Außenseite des Tragringes (5) ist ein umlaufender Luftkanal (6) angebracht, von dem aus in Abstand über den Umfang eine Vielzahl von Blasrohren (7) abzweigen. Diese Blasrohre münden mit ihrer Ausströmöffnung (8) am Spalt (3) zwischen Tragring (5) und Gefäßwand (1). Die Richtung der ausströmenden Luft ist schräg nach oben gerichtet, so daß die natürliche Konvektion unterstützt wird. Gebläseluft für das Luftkühlsystem wird durch einen oder beide Tragzapfen des Gefäßes zugeführt. Das Kühlsystem arbeitet mit niedrigem Druck (unter 2000 mm WS) und geringer Luftgeschwindigkeit (kleiner 25 m/sec).

Fig. 1



EP 0 413 925 A1

LUFTKÜHLSYSTEM FÜR IN EINEM TRAGRING GELAGERTE METALLURGISCHE GEFÄSSE

Die Erfindung betrifft ein direktes Luftkühlssystem für mit losem Tragrings ausgerüstete warmgängige metallurgische Gefäße.

Große Konverter für die Stahlerzeugung, aber auch andere warmgängige metallurgische Gefäße, wie Schmelztiegel, werden im allgemeinen in einem Tragrings gelagert, und zwar in der Weise, daß zwischen der zylindrischen Gefäßwand und dem Tragrings ein Spalt von 100 mm und mehr entsteht.

Derartige metallurgische Gefäße können sich mit steigender Temperatur frei ausdehnen. Häufig sind sie jedoch so hohen Zugspannungen und Temperaturen ausgesetzt, daß die Streckgrenze überschritten und bleibende Verformungen des Gefäßes auftreten können. Allmählich und im Laufe der Jahre wächst das Gefäß in seinem Durchmesser u. U. so stark, daß der Gefäßmantel den Tragrings berührt, in den Tragrings hineinwächst oder den Tragrings verformt. Außerdem können im Gefäßmantel Risse auftreten. Der Grund für die geschilderten Schäden liegt darin, daß der Druck des feuerfesten Gefäßmauerwerkes bei zunehmenden Temperaturen ansteigt. Da das Mauerwerk erheblich heißer wird als der Gefäßmantel, ist das Mauerwerk bestrebt, sich stärker auszudehnen als das Gefäß, selbst wenn die Wärmedehnzahl des Mauerwerkes annähernd gleich ist wie die Wärmedehnzahl des Stahlmantels. Hinzu kommt, daß bei zunehmendem Verschleiß des Mauerwerkes, d.h. Abnahme der Mauerwerksschichtdicke, die Temperaturen im Gefäßmantel steigen und die Festigkeit des Gefäßes abnimmt. Mit zunehmender Gefäßgröße können sich diese Nachteile merklich steigern, da man bei Schweißkonstruktionen die Gefäßwandstärken größerer Gefäße nicht beliebig vergrößern kann.

Probleme treten auch z.B. in den Fällen auf, wenn man zur Standzeiterhöhung für die Feuerfestausmauerung der Gefäße Steine mit hohem Kohlenstoff-Gehalt verwendet, die eine besonders große Wärmeleitfähigkeit besitzen und infolgedessen die Wandtemperatur des Gefäßes über die zulässigen Werte der Festigkeit anheben können.

In allen Fällen, in denen die Gefahr besteht, daß der Druck des Mauerwerkes und die Temperaturbelastung des Gefäßmantels die zulässigen Grenzen überschreiten, wird eine zusätzliche Kühlung des metallurgischen Gefäßes erforderlich.

Es ist bekannt, für den oberen konischen Konverterhut eine Wasserkühlung vorzusehen. Eine ähnliche Wasserkühlung im Spalt zwischen Gefäßwand und Tragrings anzuordnen, ist jedoch in der Praxis nicht erwünscht wegen der erschwerten Zugänglichkeit dieses Bereiches.

Aus diesem Grunde wendet man im Tragrings-

bereich vorzugsweise die Luftkühlung an. So ist ein Luftkühlssystem bekannt mit einem sogenannten Rohrvorhang, der zwischen Tragrings und Gefäß geschoben wird und bei dem durch eine Vielzahl flächig verteilter Einzeldüsen Luft radial auf den Gefäßmantel geblasen wird.

Dieses Luftkühlssystem weist Nachteile auf, die darin bestehen, daß ein hoher Luftdruck erforderlich ist, wenn eine wirksame Kühlung erreicht werden soll. Der Raum zwischen Tragrings und Gefäß wird durch das Düsensystem eingeengt. Auch ist es aus Platzgründen in der Regel nicht möglich, bei einer bestehenden Konverteranlage eine Nachrüstung mit Hilfe dieses Kühlsystems vorzunehmen. Ferner wird die vorhandene natürliche Konvektion durch Einbau des Kühlsystems stark behindert oder gar verdrängt.

Bei einem anderen Luftkühlssystem, bei dem eine Ringleitung unterhalb des Tragrings angebracht ist, die mit nach innen seitlich oder nach oben gerichteten Düsen ausgerüstet ist, soll durch Luftzufuhr der natürliche Konvektionsluftstrom verstärkt werden. Hier erweist es sich aber als nachteilig, daß wegen der nur gering dimensionierten unterzubringenden Rohrquerschnitte unbedingt Preßluft verwendet werden muß und die zu einer wirkungsvollen Wärmeabfuhr erforderlichen Preßluftmengen zu groß wären. Insofern muß man sich bei diesem Kühlssystem wegen der verhältnismäßig kleinen Leitungsquerschnitte mit geringen Luftmengen behelfen und erreicht dementsprechend nur eine minimale Kühlwirkung.

Schließlich ist es bekannt, Stahlwerkskonverter mit mehreren auf dem Konvertermantel im Abstand voneinander fest angeordneten, sich über den Umfang erstreckenden Stahlringen auszurüsten. Die Stahlringe bilden mit Stahlbändern oder Blechstreifen geschlossene, kastenartige Kanäle, durch die Gebläseluft als Kühlmittel leitbar ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, die direkte Luftkühlung von warmgängigen metallurgischen Gefäßen mit losem Tragrings effektiver zu gestalten, so daß einer Gefäßverformung wirksam vorgebeugt werden kann.

Zur Lösung der Aufgabe sieht die Erfindung die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Hauptanspruchs vor. Die Merkmale der Unteransprüche dienen der Weiterentwicklung der Merkmale des Hauptanspruchs.

Die Erfindung geht davon aus, daß alle Strömungsquerschnitte des Systems, in dem das Kühlmedium Luft fließen soll, groß dimensioniert werden, damit der Strömungswiderstand klein bleibt und somit nur ein geringer Luftüberdruck notwendig wird, um den zur Wärmeabfuhr erforderlichen

Luftstrom aufrechtzuerhalten.

Der natürliche Konvektionsluftstrom wird bei Einbau des erfindungsgemäßen Kühlsystems nicht behindert, sondern noch verstärkt.

Der Raum zwischen Gefäßmantel und Tragring bleibt frei von behindernden Einbauten. Alle luftführenden Kanäle und Rohre sind für den Fall einer Reparatur oder für Reinigungszwecke leicht zugänglich.

Die Ausströmöffnungen der Blasrohre tragen in der Regel keine Düsen, die Anlaß zur Verstopfung oder Beschädigung geben könnten. Die Anbringung des erfindungsgemäßen Kühlsystems läßt sich ohne Schwierigkeiten auch bei Gefäßen, die bislang keine Kühlvorrichtung hatten, nachrüsten.

Das Vorhandensein oder die Anbringung einer Wasserkühlung für den Tragring selbst, bei der Wasser den kastenartigen Querschnitt des Tragringes durchfließt, wird durch das erfindungsgemäße direkte Luftkühlsystem nicht behindert.

Die Wirtschaftlichkeit und Wirksamkeit des erfindungsgemäßen Kühlsystems gegenüber Kühlsystemen des Standes der Technik gehen beispielsweise aus einem Vergleich der Druckverlustzahlen und erforderlichen Gebläseleistungsdaten bei einem Stahlwerkskonverter mit ca. 220 t Chargengewicht hervor. Während ein Luftkühlsystem des Standes der Technik zur Erzielung einer Konvertermanteltemperatur von etwa 350 °C einen Druckverlust von ca. 3000 mm WS aufweist und eine Gebläseleistung von ca. 880 kW benötigt, beträgt bei dem erfindungsgemäßen Kühlsystem zur Erzielung dergleichen Konvertermanteltemperatur der Gesamtdruckverlust etwa 750 mm WS und der Leistungsbedarf für das Gebläse etwa 220 kW.

Die Erfindung wird nachstehend an Hand von schematischen Zeichnungen am Beispiel eines Stahlwerkskonverters näher erläutert. Es zeigen

Fig.1 einen Vertikalschnitt durch den Tragring und einen Teil des Konverters mit dem erfindungsgemäßen Luftkühlsystem,

Fig.2 einen Vertikalschnitt gemäß Fig. 1 mit einer Variante der Blasrohrführung,

Fig.3 eine Draufsicht des Konverters mit Kühlluftzuführung über einen Tragzapfen und

Fig.4 eine Draufsicht gemäß Fig.3 mit Kühlluftzuführung über beide Tragzapfen.

Aus den Fig.1 und 2 erkennt man die Konverterwand (1) mit der feuerfesten Ausmauerung (2) an der Innenseite. Seitlich von der Konverteraußenwand (1) ist der Tragring (5) dargestellt zwischen dem und der Konverterwand ein Spalt (3) vorhanden ist.

An der Außenseite des Tragringes (5) ist ein umlaufender, kastenförmiger Luftkanal (6) aus Stahlblechkonstruktion angebracht. An der Unterseite des Luftkanals (6) zweigen in Abstand über den Umfang verteilt eine größere Zahl von Blasroh-

ren (7) ab, die gemäß Fig.1 unter der Unterseite des Tragringes (5) parallel zu der Unterseite in Richtung Konverterspalt (3) verlaufen. Über den Umfang eines Konverters verteilt sind dies je nach Konvertergröße etwa 50 Blasrohre.

Diese Blasrohre (7) sind mit ihren Ausströmöffnungen (8) im Winkel von etwa 45 ° auf die Gefäßwand (1) gerichtet. Die Anbringung einer Düse an der Ausströmöffnung ist in der Regel nicht vorgesehen.

Gebläseluft (erzeugt von einem nicht dargestellten Gebläse) wird durch den Tragzapfen (4), die Luftkanäle (6) und die Blasrohre (7) gedrückt. Die aus den Blasrohren (7) ausströmende Luft wird in den Spalt (3) zwischen Tragring (5) und Gefäßwand (1) geblasen und zwar schräg nach oben gerichtet, so daß die natürliche Konvektion unterstützt wird.

Fig.2 zeigt eine Anordnung des Luftkühlsystems, bei dem die Blasrohre (7) durch den Tragring (5) hindurchgeführt sind. Die Blasrohre (7) enden mit ihrem Ausströmende in der Innenwand des Tragringes (5). Die Innenwand des Tragringes ist zur Ausströmöffnung (8) des Blasrohres (7) hin in der Weise aufgebohrt, daß eine Blasrichtung schräg nach oben in Richtung Gefäßwand (1) entsteht.

Die Anordnung der Blasrohre (7) nach Fig.1 eignet sich auch für die Nachrüstung eines metallurgischen Gefäßes mit dem erfindungsgemäßen Luftkühlsystem.

In Fig.3 erkennt man, daß die Zuführung der Gebläseluft (Pfeil) in das Kühlsystem durch einen einzigen Tragzapfen (4) erfolgt. Die Gebläseluft verteilt sich von diesem Tragzapfen (4) aus über die am Umfang des Tragringes (5) angeordneten Luftkanäle (6).

Fig.4 zeigt die Gebläselufteinleitung (Pfeile) über beide Tragzapfen des Konverters und zwar sowohl durch den Loslager-Tragzapfen (4a) als auch durch den Antriebs-Tragzapfen (4b). Hier ist insofern das Luftkühlsystem geteilt, d.h. von einem Tragzapfen aus wird jeweils die Hälfte des Gefäßumfanges mit Kühlluft versorgt. Die Luftkanäle (6) sind also in Umfangsmittte unterbrochen.

Ansprüche

1. Direktes Luftkühlsystem für mit losem Tragring ausgerüstete warmgängige metallurgische Gefäße, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Außenseite des Tragringes (5) Luftkanäle (6) angeordnet sind, von denen aus eine Vielzahl von radial am Umfang angeordneter Blasrohre (7) zur Innenwand des Tragringes (5) geführt sind, wobei die Luftaustrittsöffnungen (8) schräg nach oben in den Spalt (3) zwischen Tragring (5) und

Außenwand (1) des metallurgischen Gefäßes gerichtet sind, daß Gebläseluft durch einen oder beide Tragzapfen (4) in das Kühlsystem geführt wird, und daß die Druckdifferenz im Kühlsystem unter 2000 mm WS liegt und die Luftgeschwindigkeit kleiner 25 m/sec ist. 5

2. Luftkühlsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die radial angeordneten Blasrohre (7) durch den Tragrings (5) hindurchgeführt sind. 10

3. Luftkühlsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die radial angeordneten Blasrohre (7) um die Unterseite des Tragrings (5) herumgeführt sind. 15

20

25

30

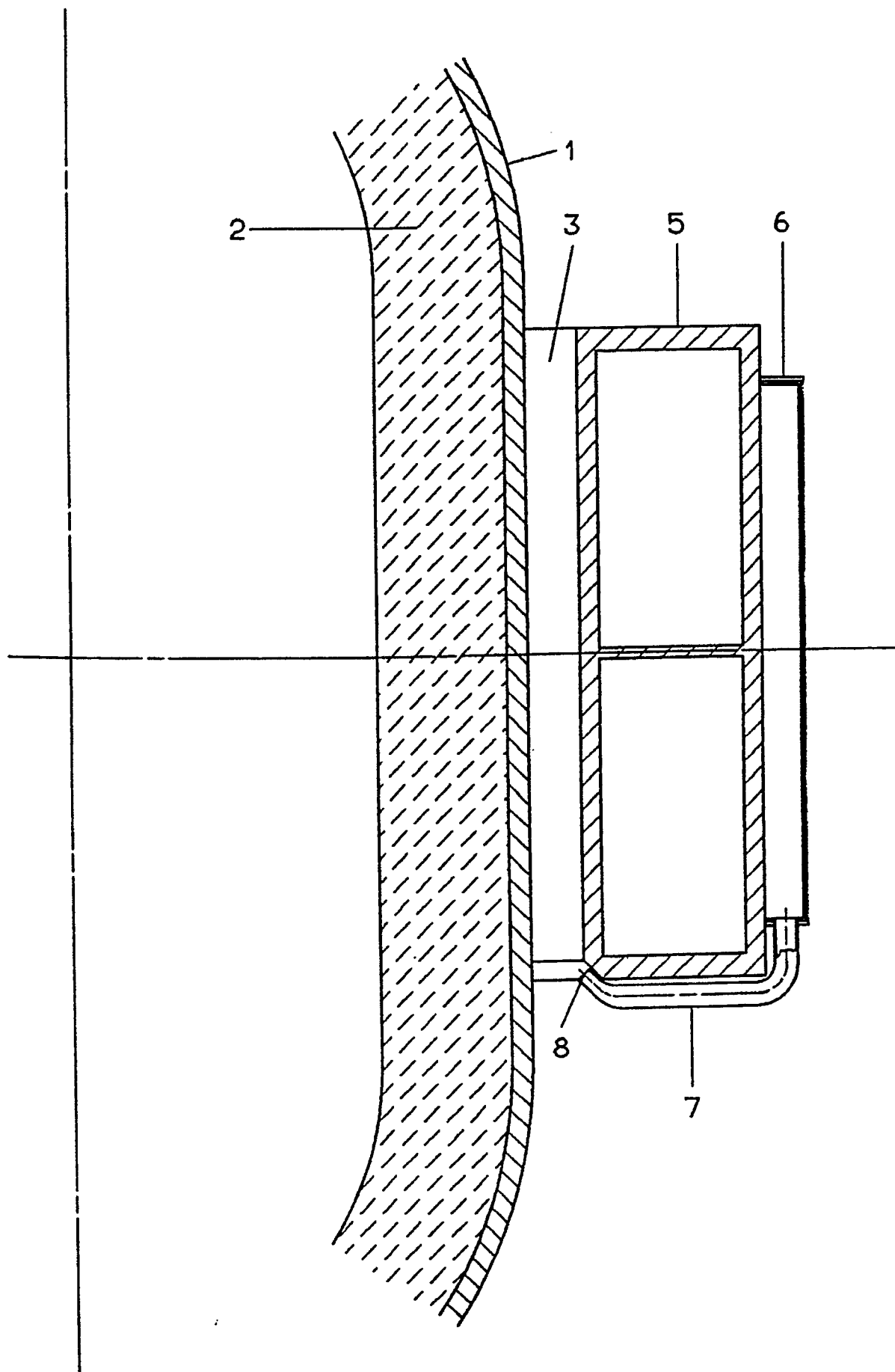
35

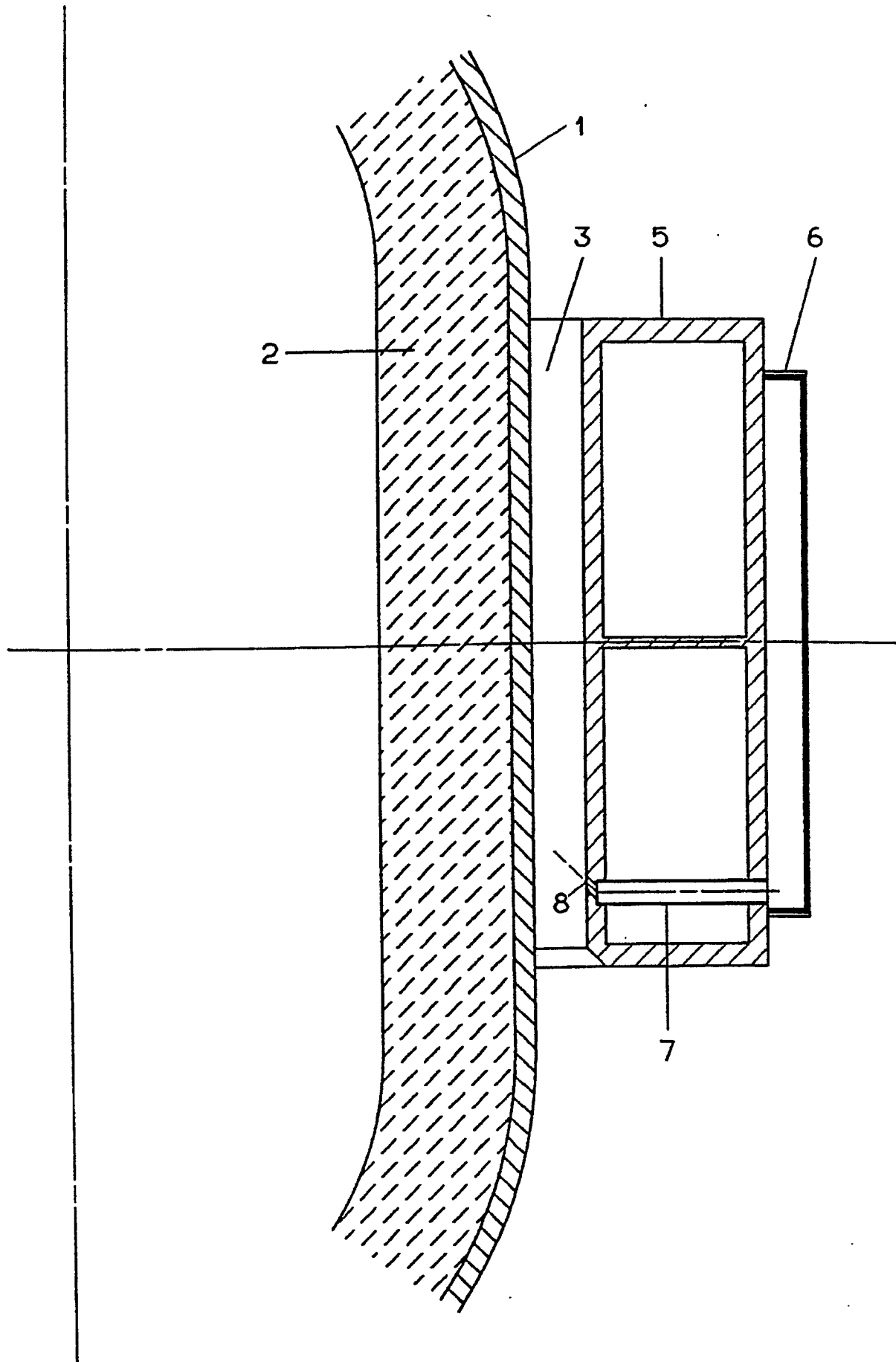
40

45

50

55





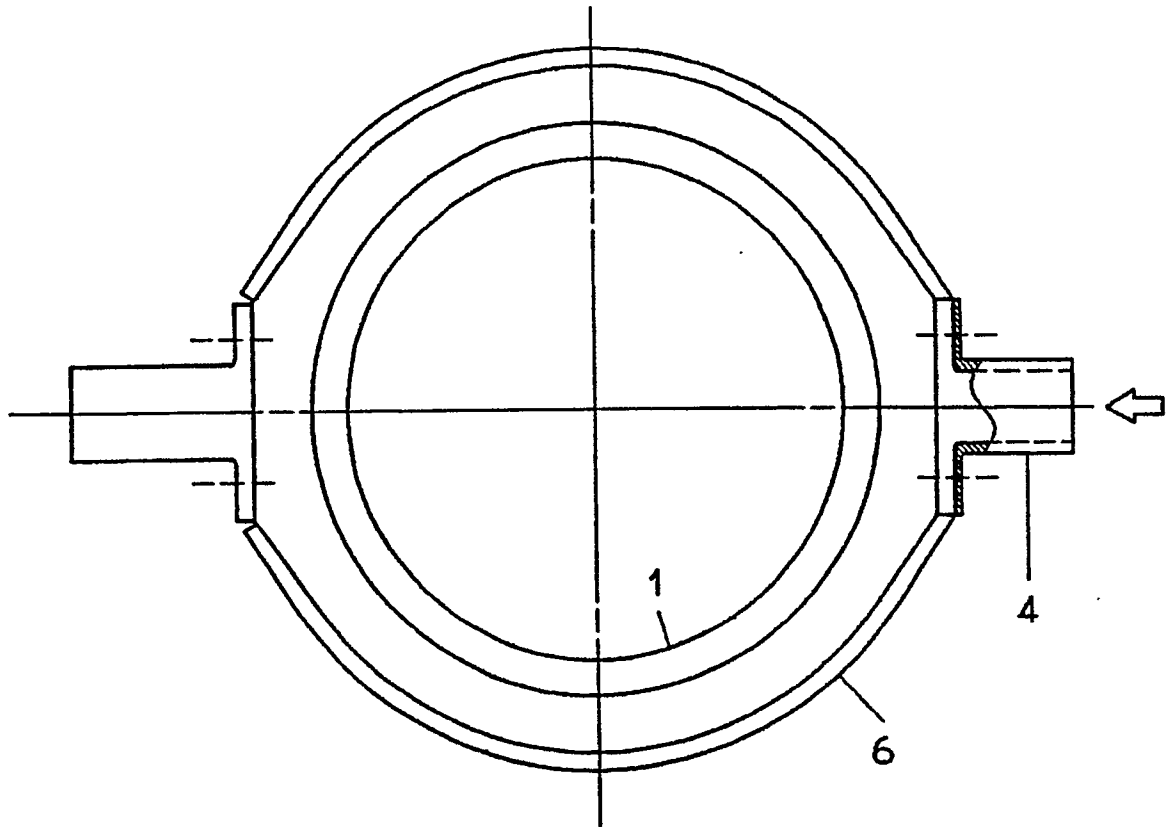
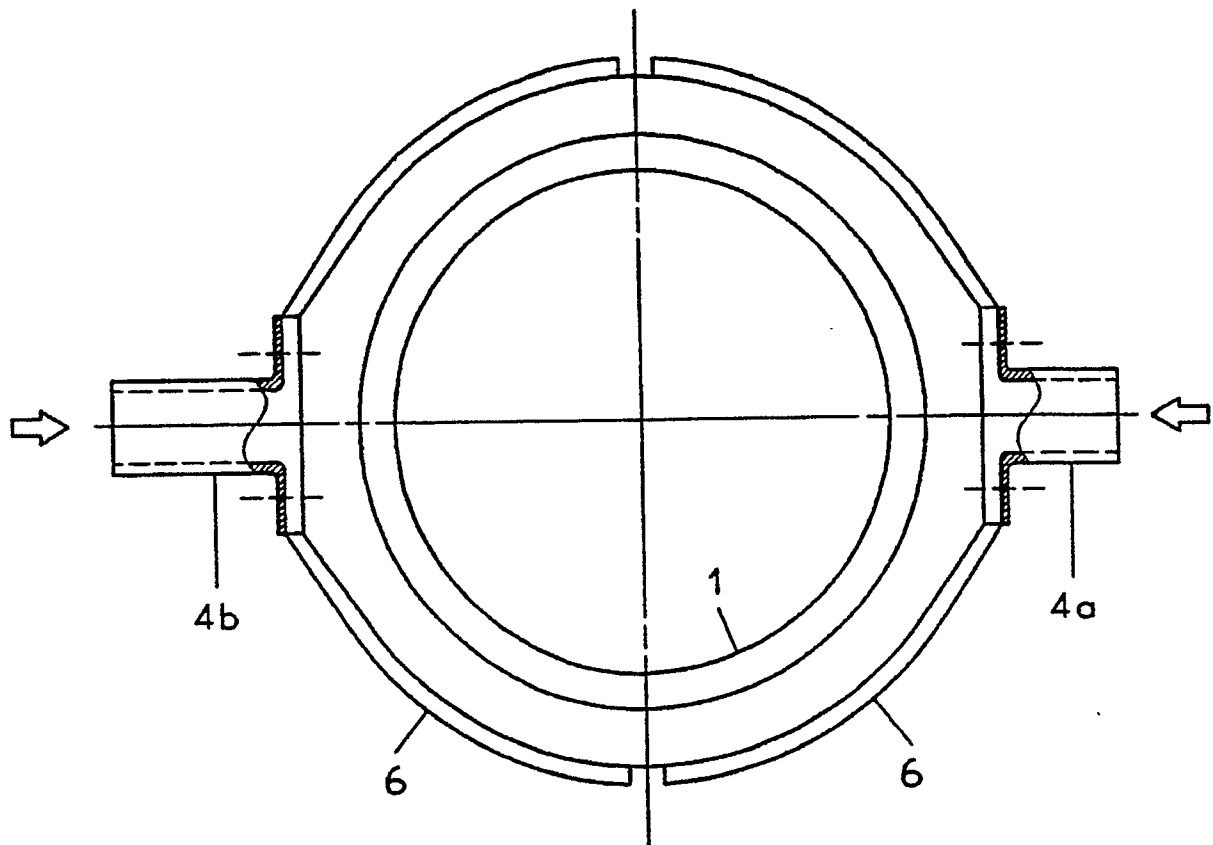


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 11 1929

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 13, Nr. 293 (C-615)[3641], 6. Juli 1989; & JP-A-1 087 712 (KOBE STEEL LTD) 31-03-1989 ---		C 21 C 5/46 C 21 C 5/42
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 13, Nr. 328 (C-621)[3676], 24. Juli 1989; & JP-A-1 104 712 (SUMITOMO METAL IND. LTD) 21-04-1989 ---		
A	US-A-3 201 108 (H. KRAMER) ---		
A	GB-A-1 146 825 (VEREINIGTE ÖSTERREICHISCHE EISEN- UND STAHLWERKE) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			C 21 C
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		04-09-1990	
		Prüfer	
		OBERWALLENEY R.P.L.I.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			