

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89810754.5

51 Int. Cl.⁵: C10J 3/86 , F22B 1/18

22 Anmeldetag: 04.10.89

30 Priorität: 26.10.88 CH 3986/88

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.05.90 Patentblatt 90/18

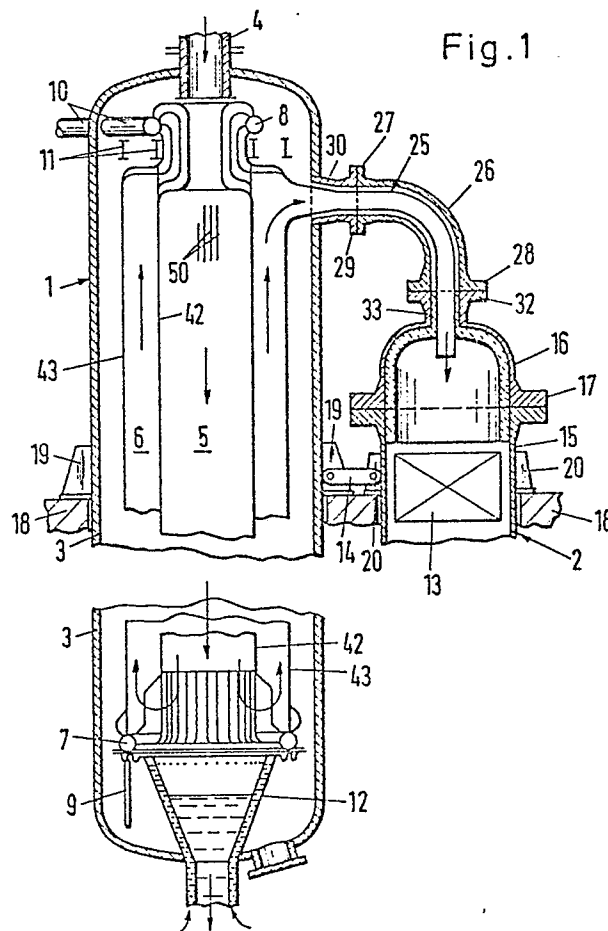
64 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

71 Anmelder: **GEBRÜDER SULZER**
AKTIENGESELLSCHAFT
Zürcherstrasse 9
CH-8401 Winterthur(CH)

72 Erfinder: **Ziegler, Georg**
Rychenbergstrasse 297
CH-8404 Winterthur(CH)

54 **Heissgaskühlanlage zu einer Kohlevergasungsanlage.**

57 Die Heissgaskühlanlage weist eine Strahlungskühlvorrichtung (1) und eine neben dieser stehende Konvektionskühlvorrichtung (2) auf. Die Strahlungskühlvorrichtung (1) besteht aus einem zylindrischen vertikalen Druckgefäss (3), einem darin coaxial angeordneten Einsatz (42) aus Rohren und einem den Einsatz umgebenden Hemd (43) aus Rohren. Zwischen dem Einsatz (42) und dem Hemd (43) ist ein gasdurchströmter Ringraum (6) gebildet. Auch die Konvektionskühlvorrichtung (2) besteht aus einem zylindrischen vertikalen Druckgefäss (15) und darin angeordneten Kühlrohrbündeln (13). Am oberen Ende des Ringraumes (6) ist am Druckgefäss (3) eine Gasaustrittsleitung (26) angeschlossen, die, gebogen verlaufend, von oben her an das Druckgefäss (15) der Konvektionskühlvorrichtung (2) geführt ist. Die Gasaustrittsleitung (26) ist mittels Flanschverbindungen (27,29; 28,32) mit den beiden Druckgefässen (3,15) lösbar verbunden.



Heissgaskühlanlage zu einer Kohlevergasungsanlage

Die Erfindung betrifft eine Heissgaskühlanlage zu einer Kohlevergasungsanlage, mit einer Strahlungskühlvorrichtung und mindestens einer Konvektionskühlvorrichtung, wobei die Strahlungskühlvorrichtung aus einem im wesentlichen zylindrischen Druckgefäss mit vertikaler Längsachse, einem im Druckgefäss koaxial angeordneten Einsatz aus Rohren und einem den Einsatz umgebenden Hemd aus Rohren besteht, wobei der Einsatz an seinem oberen Ende über einen das Druckgefäss durchdringenden Gaszufuhrkanal mit der Kohlevergasungsanlage verbunden ist und der Einsatz einen ersten Gaszug und ein Ringraum zwischen dem Einsatz und dem Hemd einen zweiten, gassseitig nachgeschalteten Gaszug bilden, wobei ferner die neben der Strahlungskühlvorrichtung stehende Konvektionskühlvorrichtung aus einem im wesentlichen zylindrischen Druckgefäss mit vertikaler Längsachse und darin angeordneten Kühlrohrbündeln besteht und wobei nahe dem oberen Ende des Ringraumes am Druckgefäss eine Gasaustrittsleitung angeschlossen ist, die, gebogen verlaufend, in das Innere des Druckgefässes der Konvektionskühlvorrichtung führt.

Eine Heissgaskühlanlage dieser Art ist aus der US-PS 4 328 007 bekannt. Hierbei durchdringt die Gasaustrittsleitung mit einem geraden Abschnitt die zylindrische Wand des Druckgefässes der Konvektionskühlvorrichtung und führt dann mit einem gebogenen Abschnitt zu einem die Konvektionsheizflächen enthaltenden Kanal innerhalb des Druckgefässes. Diese Konstruktion hat den Nachteil, dass sich die Gasaustrittsleitung nicht demontieren lässt, weil sie zum grössten Teil innerhalb des Druckgefässes verläuft.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Heissgaskühlanlage der eingangs genannten Art auf konstruktiv einfache Weise so zu verbessern, dass die Verbindung zwischen den beiden Druckgefässen leicht demontierbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Gasaustrittsleitung von oben her an das Druckgefäss der Konvektionskühlvorrichtung herangeführt ist und dass sie mittels Flanschverbindungen mit den beiden Druckgefässen lösbar verbunden ist. Durch diese Gestaltung der Gasaustrittsleitung ist diese auf ihrer ganzen Länge jederzeit voll zugänglich und lässt sich auf einfache Weise durch Lösen der Flanschverbindungen demontieren. Damit werden auch etwaige Unterhaltsarbeiten in der Konvektionskühlvorrichtung wesentlich erleichtert, sofern sie von oben her durchgeführt werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der folgenden Beschreibung anhand der Zeichnung

näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch vereinfacht einen Vertikalschnitt durch eine Heissgaskühlanlage nach der Erfindung und

Fig. 2 in grösserem Massstab als Fig. 1, den Verbindungsbereich zwischen der Strahlungskühlvorrichtung und der Konvektionskühlvorrichtung.

Gemäss Fig. 1 besteht die Heissgaskühlanlage im wesentlichen aus einer Strahlungskühlvorrichtung 1 und einer Konvektionskühlvorrichtung 2, von der nur der obere Teil dargestellt ist. Die Strahlungskühlvorrichtung 1 weist ein zylindrisches Druckgefäss 3 auf, das an seinem oberen Ende von einem Gaszufuhrkanal 4 durchdrungen wird, der mit einem nicht gezeichneten Kohlevergasungsreaktor in Verbindung steht. Koaxial zum Druckgefäss 3 ist in diesem ein Einsatz 42 vorgesehen, der aus vertikalen, eng nebeneinanderliegenden Rohren 50 gebildet ist und der einen vom Heissgas von oben nach unten durchströmten ersten Gaszug 5 umschliesst. Der Einsatz 42 ist von einem Hemd 43 umgeben, das ebenfalls aus vertikalen Rohren gebildet ist, die nach Art einer Membranwand dicht zusammengeschweisst sind. Das Hemd 43 umgibt den Einsatz 42 mit Abstand, so dass dazwischen ein Ringraum freibleibt, der vom Gas von unten nach oben durchströmt wird und einen zweiten Gaszug 6 bildet. Die Rohre des Einsatzes 42 und des Hemdes 43 sind an ihren unteren und oberen Enden mit Ringkollektoren 7 bzw. 8 verbunden. Dem Kollektor 7 wird über eine Leitung 9 ein Kühlmittel, z.B. Wasser, zugeführt, das beim Durchströmen der Rohre verdampft und aus dem oberen Kollektor 8 über eine Leitung 10 abgeleitet wird.

Die Rohre des Einsatzes 42 und des Hemdes 43 sind nahe ihrem oberen Ende an einem aus Profilträgern 11 bestehenden Tragsystem aufgehängt, so dass sie sich nach unten frei dehnen können. Unterhalb des unteren Kollektors 7 ist ein sich nach unten verjüngender, den Boden des Druckgefässes 3 durchdringender Trichter 12 vorgesehen, der teilweise mit Wasser gefüllt ist und zum Auffangen von Asche und Schlacketeilchen dient, die vom Heissgasstrom mitgeführt werden und bei dessen Umlenkung vom ersten Gaszug 5 in den zweiten Gaszug 6 ausgeschleudert werden.

Die Konvektionskühlvorrichtung 2 weist ebenfalls ein Druckgefäss 15 mit vertikaler Achse auf und in seinem Innern sind mehrere Kühlrohrbündel 13 angeordnet, von denen in Fig. 1 nur eines dargestellt ist. Das Druckgefäss 15 ist nach oben durch einen Deckel 16 verschlossen, der über eine Flanschverbindung 17 mit dem Druckgefäss 15 lösbar verbunden ist. Die beiden nebeneinander-

stehenden Druckgefässe 3 und 15 sind in ihrem oberen Bereich über Prätzen 19 und 20 auf einem gemeinsamen Fundament 18 abgestützt.

Nahe dem oberen Ende des Ringraumes oder zweiten Gaszuges 6 ist am Druckgefäss 3 ein radialer Gasaustrittsstutzen 30 angeschlossen, der sich konisch verjüngt und an seinem verjüngten Ende einen Flansch 29 aufweist. Im Bereich dieses Austrittsstutzens 30 sind die Rohre des Hemdes 43 schleifenartig so nach aussen gebogen, dass sie die Innenfläche des Stutzens und des Flansches bedecken. Durch die konische Form des Stutzens 30 wird die Gasströmung beruhigt. An den Flansch 29 schliesst sich eine Verbindungsleitung 26 an, die hier die Form eines 90°-Krümmers aufweist und die an ihren beiden Enden mit je einem Flansch 27 und 28 versehen ist. Der Flansch 27 ist über nicht dargestellte Schrauben mit dem Flansch 29 lösbar verbunden. Dem Flansch 28 steht ein Flansch 32 gegenüber, der über einen Stutzen 33 am Deckel 16 des Druckgefässes 15 befestigt ist und der ebenfalls über mehrere Schrauben mit dem Flansch 28 lösbar verbunden ist. Die Flansche 27 und 29 einerseits und 28 und 32 andererseits stehen also im rechten Winkel zueinander. Innerhalb der Verbindungsleitung 26 ist eine den Gasstrom führende Leitung 25 angeordnet, die am Flansch 27 beginnt und in einem 90°-Bogen von oben her den Deckel 16 durchdringt und in das Innere des Druckgefässes 15 ragt. Dank der lösbaren Flanschverbindungen lässt sich die Verbindungsleitung 26 zusammen mit der Gasführungsleitung 25 von den Druckgefässen 3 und 15 demontieren.

Gemäss Fig. 2 ist die Gasführungsleitung 25 vom Flansch 27 aus bis zu ihrem in das Innere des Druckgefässes 15 ragenden Ende als gekühlte Leitung ausgebildet. Zu diesem Zweck besteht die Leitung 25 aus einer Anzahl, z.B. sechzehn, dem Leitungsverlauf entsprechend gebogener Rohre 35, die an ihrem oberen Ende mit einem Ringkollektor 36 und an ihrem unteren Ende mit einem Ringkollektor 37 verbunden sind. Jeweils nebeneinanderliegende Rohre 35 sind über zwischengelegte Stege 38 miteinander verschweisst, so dass sie einen zusammenhängenden gekrümmten Körper bilden. Nahe dem oberen Ringkollektor 36 ist das mit dem kleinsten Krümmungsradius gebogene Rohr 35 mit einem Kühlmittelzufuhrrohr 39 verbunden, das radial angeordnet ist und die Verbindungsleitung 26 durchdringt. Der Ringkollektor 36 ist durch zwei Trennwände in zwei Räume unterteilt, und zwar so, dass fünf in Fig. 2 auf der Krümmungsinenseite liegende Rohre 35 an den einen Raum des Kollektors angeschlossen sind, während die übrigen elf auf der Krümmungsaussenseite befindlichen Rohre 35 an den zweiten Kollektorraum angeschlossen sind. Das Rohr 35 mit dem grössten Krümmungs-

radius weist ein radiales Kühlmittelabfuhrrohr 39' auf, das die Verbindungsleitung 26 durchdringt. Auf diese Weise ergibt sich ein Naturumlauf des Kühlmittels, indem das über das Rohr 39 zugeführte Kühlmittel in den fünf Rohren 35 auf der Krümmungsinenseite abwärts strömt und dann nach Sammlung und Verteilung im Kollektor 37 in den elf Rohren 35 auf der Krümmungsaussenseite aufwärts strömt, wonach das erwärmte Kühlmittel über das Rohr 39' abgeführt wird. Das im Rohr 39 zuströmende Kühlmittel teilt sich an der Verbindungsstelle mit dem Rohr 35 in zwei Teilströme, von denen der eine direkt in den abwärts gerichteten Abschnitt dieses Rohres weiterströmt, wogegen der andere Teilstrom zum Ringkollektor 36 strömt und sich dort auf die übrigen vier Fallrohre verteilt. Analog kommen im Abfuhrrohr 39' zwei Kühlmittelteilströme zusammen, nämlich ein aufwärtsströmender Teilstrom im Rohr 35 mit dem grössten Krümmungsradius und ein Teilstrom aus den übrigen Steigrohren, der über den oberen Raum des Ringkollektors 36 zum Rohr 39' gelangt.

Der Ringkollektor 36 ist mit dem Flansch 27 der Verbindungsleitung 26 über einen Kompensator 40 verbunden. Im übrigen sind über die Länge der Leitung 25 verteilt mehrere radiale Stützbleche 41 angeschweisst, die im zusammengebauten Zustand an der Innenfläche der Verbindungsleitung 26 anliegen. Die Durchdringungsstelle des Zufuhrrohres 39 und des Abfuhrrohres 39' an der Verbindungsleitung 26 kann als dehnbewegliche dichte Verbindung ausgebildet sein, z.B. in Form von sogenannten Thermosleeves.

Im oberen Bereich der beiden nebeneinanderstehenden Kühlvorrichtungen 1 und 2 ist gemäss Fig. 1 zwischen den beiden Druckgefässen 3 und 15 eine Lasche 14 vorgesehen, die gelenkig mit zwei einander gegenüberstehenden Prätzen 19 und 20 verbunden ist. Die Lasche 14 nimmt an den Druckgefässen wirkende Horizontalkräfte auf und entlastet damit die Verbindungsleitung 26 von diesen Kräften. Falls der Abstand zwischen den Druckgefässen 3 und 15 grösser als in Fig. 1 gezeichnet sein sollte, so kann zwischen die Flansche 27 und 29 ein geradliniges Rohrstück eingesetzt werden, wobei die Lasche 14 entsprechend länger zu bemessen ist. In einem solchen Fall kann es sich empfehlen, die Lasche 14 hohl auszubilden und in den Kühlmittelkreislauf einzuschalten, der in der Gasführungsleitung 25 zirkuliert.

Abweichend von der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform der Gasführungsleitung 25 in Rohr-Steg-Rohr-Konstruktion kann diese Leitung auch aus einem gebogenen Rohr mit glatter Innenseite und auf dessen Aussenseite aufgeschweissten, kühlmitteldurchströmten Rohren bestehen. Eine glatte Innenseite der Gasführungsleitung erhält man auch, wenn die Leitung aus kühlmitteldurch-

strömten, an sich bekannten Ω -Rohren zusammengeschweisst wird.

Ansprüche

1. Heissgaskühlanlage zu einer Kohlevergasungsanlage, mit einer Strahlungskühlvorrichtung und mindestens einer Konvektionskühlvorrichtung, wobei die Strahlungskühlvorrichtung aus einem im wesentlichen zylindrischen Druckgefäss mit vertikaler Längsachse, einem im Druckgefäss koaxial angeordneten Einsatz aus Rohren und einem den Einsatz umgebenden Hemd aus Rohren besteht, wobei der Einsatz an seinem oberen Ende über einen das Druckgefäss durchdringenden Gaszufuhrkanal mit der Kohlevergasungsanlage verbunden ist und der Einsatz einen ersten Gaszug und ein Ringraum zwischen dem Einsatz und dem Hemd einen zweiten, gaseitig nachgeschalteten Gaszug bilden, wobei ferner die neben der Strahlungskühlvorrichtung stehende Konvektionskühlvorrichtung aus einem im wesentlichen zylindrischen Druckgefäss mit vertikaler Längsachse und darin angeordneten Kühlrohrbündeln besteht und wobei nahe dem oberen Ende des Ringraumes am Druckgefäss eine Gasaustrittsleitung angeschlossen ist, die, gebogen verlaufend, in das Innere des Druckgefässes der Konvektionskühlvorrichtung führt, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Gasaustrittsleitung von oben her an das Druckgefäss der Konvektionskühlvorrichtung herangeführt ist und dass sie mittels Flanschverbindungen mit den beiden Druckgefässen lösbar verbunden ist.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasaustrittsleitung gekühlt ist.

3. Anlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der Gasaustrittsleitung von einem Kühlmittel durchströmte Rohre angeordnet sind.

4. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohre dem Verlauf der Gasaustrittsleitung entsprechend gebogen und miteinander zu einem Rohrkörper verschweisst sind.

5. Anlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohre in Strömungsrichtung des Gases über das Ende der Gasaustrittsleitung hinaus verlängert sind und in das Innere des Druckgefässes des Konvektionskühlers ragen.

6. Anlage nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohre an ihren Enden in je einen Ringkollektor münden.

7. Anlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der an der Gaseintrittsseite befindliche Ringkollektor durch zwei Trennwände in zwei Räume unterteilt ist, an die jeweils eine unterschiedliche Anzahl von Rohren angeschlossen sind.

8. Anlage nach einem der Ansprüche 3 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, dass das in den Rohren strömende Kühlmittel das gleiche ist, das in den übrigen Heizflächen der Kühlanlage zirkuliert.

9. Anlage nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Druckgefäss der Strahlungskühlvorrichtung und der Gasaustrittsleitung ein sich in Strömungsrichtung des Gases verjüngender Gasaustrittsstutzen vorgesehen ist.

10. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass im oberen Bereich der beiden Druckgefässe, aber unterhalb der Gasaustrittsleitung eine die beiden Druckgefässe verbindende, von einem Kühlmittel durchströmte Lasche angeordnet ist.

11. Anlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlmittelzufuhr an den Ringkollektorraum mit der kleineren Anzahl daran angeschlossener Rohre angeschlossen ist und die Kühlmittelabfuhr an den anderen Ringkollektorraum angeschlossen ist, so dass das Kühlmittel im Naturumlauf die geringere Anzahl Rohre fallend und die grössere Anzahl Rohre steigend durchströmt.

Fig.1

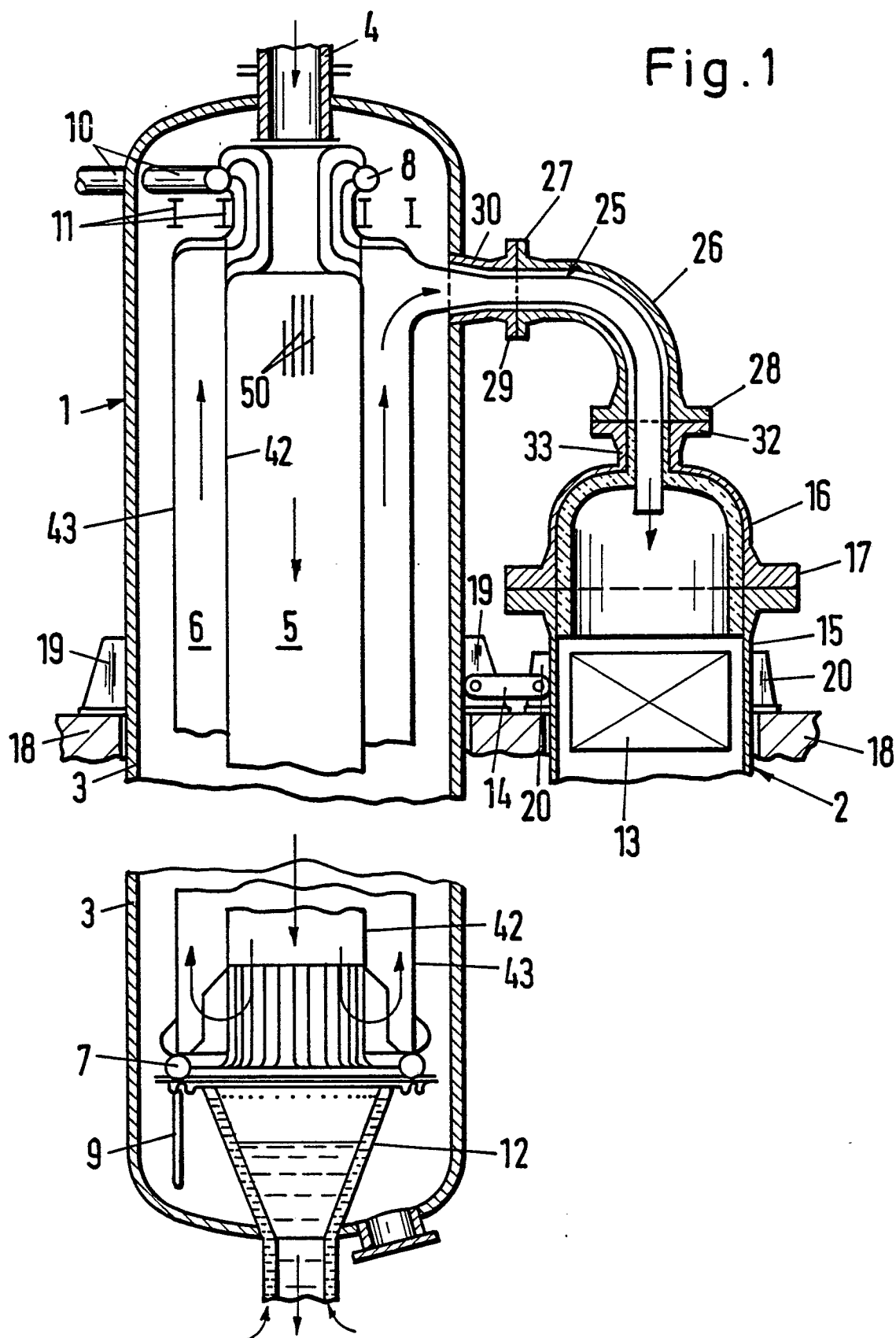
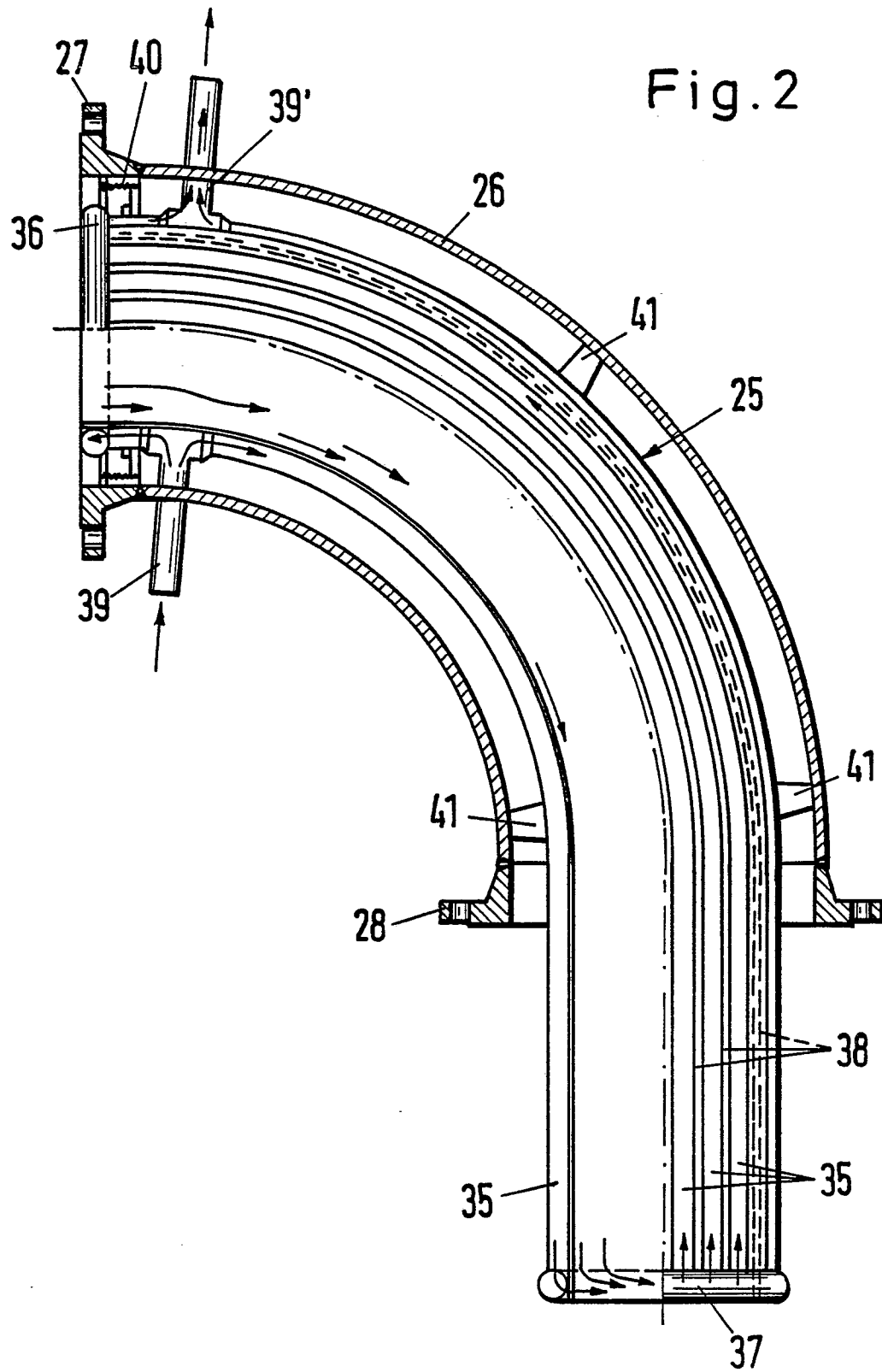


Fig.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 81 0754

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	GB-A-2 068 095 (COMBUSTION ENGINEERING) * Seite 3, Zeilen 7-16 * ---	1-5,8	C 10 J 3/86 F 22 B 1/18
A	DE-A-3 512 830 (COOL WATER COAL GASIFICATION PROGRAM) * Seiten 1-4; Ansprüche * ---	1-5,8	
A	EP-A-0 077 851 (SULZER) * Seiten 4-9 * ---	1	
A	GB-A- 889 221 (THE BABCOCK & WILCOX CO.) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) C 10 J F 22 B
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22-01-1990	Prüfer WENDLING J.P.
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 : nichtschriftliche 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			