

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 498 678 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.01.2005 Patentblatt 2005/03

(51) Int Cl.7: **F28D 7/16, F28F 27/02**

(21) Anmeldenummer: **03015944.6**

(22) Anmeldetag: **12.07.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Fix, Michael**
10437 Berlin (DE)
• **Nassauer, Konrad**
13469 Berlin (DE)

(71) Anmelder: **Borsig GmbH**
13507 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Radünz, Ingo, Dipl.-Ing.**
Schumannstrasse 100
40237 Düsseldorf (DE)

(54) Wärmetauscher mit einem Bypassrohr

(57) Ein Wärmetauscher zur Kühlung von heißen Gasen aus petrochemischen Anlagen durch verdampfendes Wasser besteht aus Wärmetauscherrohren (2), aus je einer Eintrittskammer (5) und einer Austrittskammer (6), in die die Wärmeaustauscherrohre (2) einmünden, und aus einem Bypassrohr (11), das den Wärmetauscher etwa mittig und parallel zu den Wärmetauscherrohren (2) durchsetzt und die Eintrittskammer (5) mit der Austrittskammer (6) verbindet. Ein Verschlussorgan ist in den Querschnitt des Bypassrohres (11) ein-

föhrbar angeordnet, das den Querschnitt ganz oder teilweise verschließt oder freigibt. Das Verschlussorgan ist mit einer rückwärtigen, nach außen geföhrten Betätigungsstange (14) versehen. Das Bypassrohr (11) ist mit einem Führungrohr (12) dicht verbunden, in dem ein als Verschlussorgan ausgebildeter Kolben (13) axial verschiebbar angeordnet ist. Der Kolben (13) ist doppelwandig ausgeföhrt, und in der Doppelwand (15) des Kolbens (13) sind von einem Kühlmittel durchflossene Kühlkanäle (23) angebracht.

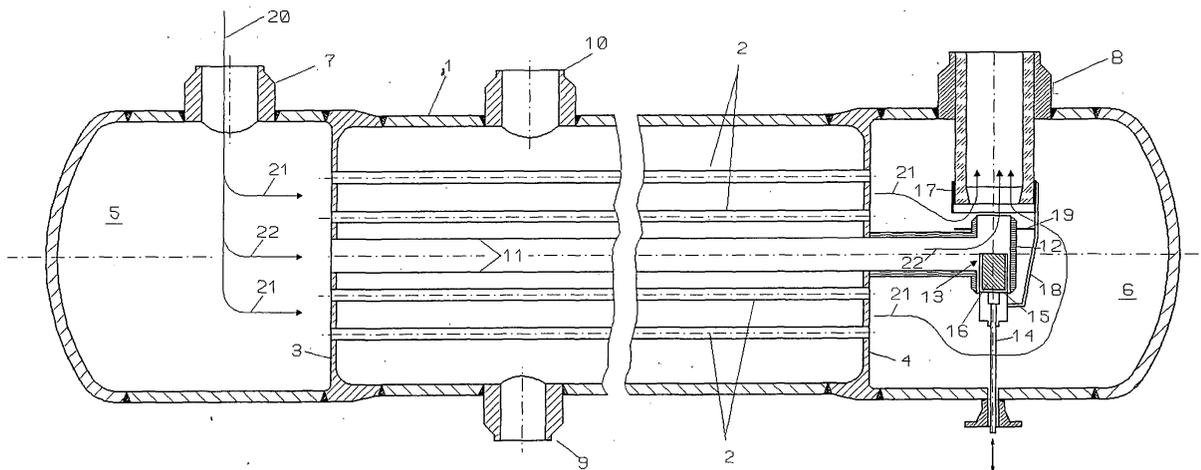


Fig. 1

EP 1 498 678 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher mit einem Bypassrohr zur Kühlung von heißen Gasen aus petrochemischen Anlagen durch verdampfendes Wasser mit den Merkmalen des Obergriffes des Anspruches 1.

[0002] Aus der EP-B-0 356 648 ist ein Wärmetauscher zur Kühlung heißer Gase aus petrochemischen Anlagen, wie Ammoniak-, Wasserstoffoder Methanolerzeugungsanlagen oder Kohlevergasungsanlagen, mit Hilfe von verdampfendem Wasser bekannt. Um bei einem solchen Wärmetauscher die Gasaustrittstemperatur am Gasaustrittsstutzen konstant zu halten, ist parallel zu den Wärmetauscherrohren ein Bypassrohr angeordnet, in das ein Verschlussorgan eingreift. Je nach der Stellung des Verschlussorgans gelangt eine bestimmte Teilmenge des zu kühlenden Gases ungekühlt durch das Bypassrohr in die Gasaustrittskammer und vermischt sich dort innerhalb eines Mischrohres mit dem gekühlten Gas. Das Verschlussorgan des bekannten Wärmetauschers besteht entweder aus einer Steuerplatte, die entweder schwenkbar oder über eine nach außen geführte Stange axial verschiebbar ist. Die in dem Gasstrom liegende Steuerplatte unterliegt - bedingt durch die Art der Prozessgase - einer Korrosion wie durch Aufkohlung, Entkohlung oder andere Abtragungsprozesse.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verschlussorgan so zu gestalten und in dem Wärmetauscher anzuordnen, dass eine Korrosion an dem Verschlussorgan nicht auftritt.

[0004] Die Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Verschlussorgan erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0005] Der als Verschlussorgan dienende Kolben ist in der angegebenen Weise gekühlt. Dadurch wird erreicht, dass die Metalltemperatur des Kolbens außerhalb des Temperaturbereiches liegt, in dem eine prozessgasbedingte Korrosion wie durch Aufkohlung, Entkohlung oder andere korrosive Abtragungsprozesse auftreten können.

[0006] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Wärmetauscher mit einem Verschlussorgan in halb geöffneter Stellung,

Fig. 2 die Austrittskammer des Wärmetauschers mit einem Verschlussorgan in geschlossener Stellung

Fig. 3 die Austrittskammer des Wärmetauschers mit einem Verschlussorgan in geöffneter Stellung und

Fig. 4 den Längsschnitt durch das Verschlussorgan

des Wärmetauschers.

[0007] Der dargestellte Wärmetauscher dient zur Kühlung von heißen Gasen aus einer petrochemischen Anlage. Der Wärmetauscher enthält innerhalb eines äußeren Mantels 1 ein Rohrbündel aus geraden Wärmetauscherrohren 2, deren Enden in je einem Rohrboden 3, 4 gehalten sind. Zu beiden Enden des Rohrbündels schließen sich an die Rohrböden 3, 4 eine Eintrittskammer 5 und eine Austrittskammer 6 an, die mit einem Eintrittsstutzen 7 oder einem Austrittsstutzen 8 für die Zuführung des zu kühlenden Gases oder die Abführung des gekühlten Gases versehen sind.

[0008] Der von den Rohrböden 3, 4 und dem Mantel 1 umschlossene Raum ist mit einem Stutzen 9 zur Zuführung und mit einem Stutzen 10 zur Abführung eines Wärmeaustauschmediums versehen. Als Wärmeaustauschmedium wird verdampfendes Wasser verwendet.

[0009] Etwa mittig und parallel zu den Wärmetauscherrohren 2 ist durch den Wärmetauscher ein Bypassrohr 11 geführt. Das Bypassrohr 11 durchdringt die Rohrböden 3, 4 und verbindet die Eintrittskammer 5 mit der Austrittskammer 6. Das Bypassrohr 11 hat einen größeren Querschnitt als die Wärmetauscherrohre 2.

[0010] Das austrittsseitige Ende des Bypassrohres 11 ragt in die Austrittskammer 6 hinein und ist dort mit einem zylindrischen Führungsrohr 12 verbunden, das senkrecht zur Längsachse des Bypassrohres 11 verläuft. Das Führungsrohr 12 ist koaxial zu dem Austrittsstutzen 8 angeordnet, wobei zwischen dem Austrittsende des Führungsrohres 12 und dem Eintrittsende des Austrittsstutzens 8 ein axialer Abstand vorhanden ist.

[0011] Innerhalb des senkrecht zur Längsachse des Bypassrohres 11 verlaufenden Führungsrohres 12 ist ein Kolben 13 axial verschiebbar angeordnet, der als Verschlussorgan für das Bypassrohr 11 dient. An dem Kolben 13 ist eine rückwärtige Betätigungsstange 14 befestigt, die durch die Wand der Austrittskammer 6 nach außerhalb des Wärmetauschers geführt und dort mit einem nicht gezeigten Stellantrieb versehen ist.

[0012] Der Kolben 13 ist als doppelwandiger Hohlzylinder ausgebildet, in dessen Innenraum ein Kern 16 aus einer keramischen feuerfesten Masse angeordnet ist. Durch die Doppelwand 15 des Kolbens 13 sind mäanderförmig Kühlkanäle 23 hindurchgeführt, die von einem Kühlmittel durchflossen sind. Die Kühlkanäle 23 sind an eine Zuführungsleitung 24 angeschlossen, die in der Betätigungsstange 14 angeordnet und außerhalb der Austrittskammer 6 mit einem Kühlmedieumtritt 25 versehen ist.

[0013] Die Kühlkanäle enden in einem Kühlmedieumtritt 26, der in die Austrittskammer 6 mündet.

[0014] Ein zylindrischer Schieber 17 ist über einen Kragarm 18 mit der Betätigungsstange 14 verbunden. Der Innendurchmesser des zylindrischen Schiebers 17 ist um so viel größer als der Außendurchmesser des Austrittsstutzens 8, dass der zylindrische Schieber gerade über den Austrittsstutzen gleiten kann. Der zylindrische Schieber 17 ist über einen Kragarm 18 mit der Betätigungsstange 14 verbunden. Der Innendurchmesser des zylindrischen Schiebers 17 ist um so viel größer als der Außendurchmesser des Austrittsstutzens 8, dass der zylindrische Schieber gerade über den Austrittsstutzen gleiten kann. Der zylindrische Schieber 17 ist über einen Kragarm 18 mit der Betätigungsstange 14 verbunden.

drische Schieber 17 ist innerhalb der Austrittskammer 6 so angeordnet, dass er den Austrittsstutzen 8 übergreifen kann.

[0015] Ist der Außendurchmesser des Führungsrohres 12 kleiner als der des Austrittsstutzens 8, so ist - wie in der Zeichnung dargestellt - das Führungsrohr 12 von einer ringförmigen, radial zum Führungsrohr 12 ausgerichteten Platte 19 umgeben, deren Außendurchmesser etwa gleich dem Innendurchmesser des zylindrischen Schiebers 17 ist, so dass der zylindrische Schieber 17 über die Platte 19 gleiten kann. Die Höhe des zylindrischen Schiebers 17 ist etwas größer als der Abstand der ringförmigen Platte 19 von der Oberkante des Austrittsstutzens 8, aber kleiner als die in die Austrittskammer 6 hineinragende Höhe des Austrittsstutzens 8.

[0016] Der durch den Eintrittsstutzen 7 in die Eintrittskammer 5 eintretende Strom 20 des heißen Prozessgases teilt sich in zwei Teilströme 21, 22. Der erste Teilstrom 21 durchströmt die Wärmetauscherrohre 2 und wird dabei gekühlt. Der Teilstrom 21 gelangt nach dem Durchströmen der Wärmetauscherrohre 2 in die Austrittskammer 6. Der zweite Teilstrom 22 durchströmt das Bypassrohr 11, wobei der zweite Teilstrom 22 aufgrund des vergleichsweise großen Durchmessers des Bypassrohres 11 keine Kühlung erfährt.

[0017] Befindet sich der Kolben 13 in der das Bypassrohr 11 verschließenden Stellung (Fig. 2), durchströmt das gesamte über den Eintrittsstutzen 7 zugeführte Gas die Wärmetauscherrohre 2, tritt in die Austrittskammer 6 ein und wird über den Austrittsstutzen 8 abgeführt.

[0018] Ist der Kolben 13 voll geöffnet, ist der Durchgang durch das Bypassrohr 11 freigegeben (Fig. 3). Das zugeführte Gas strömt nun ausschließlich durch das Bypassrohr 11 und das geöffnete Führungsrohr 12 in den Austrittsstutzen 8. In der Offenstellung des Kolbens 13 übergreift gleichzeitig der zylindrische Schieber 17 den Austrittsstutzen 8 und die ringförmige, das Führungsrohr 12 umgebende Platte 19 in einer Weise, dass das Bypassrohr 11 und der Austrittsstutzen 8 von der Austrittskammer 6 abgetrennt sind. Ein eventueller Zutritt des die Wärmetauscherrohre 2 durchströmenden ersten Teilstromes 21 in den Austrittsstutzen 8 wird dadurch verhindert.

[0019] In der teilweise geöffneten oder geschlossenen Stellung des Kolbens 13 (Fig. 1) treten beide Teilströme 21, 22 in den Austrittsstutzen 8 ein und werden dort miteinander vermischt. Entsprechend den Anteilen der Teilströme 21, 22, die sich aus der Stellung des Kolbens 13 ergeben, nimmt das austretende Gas die geforderte Endtemperatur ein.

Austrittskammer (6), in die die Wärmetauscherrohre (2) einmünden, und aus einem Bypassrohr (11), das den Wärmetauscher etwa mittig und parallel zu den Wärmetauscherrohren (2) durchsetzt und die Eintrittskammer (5) mit der Austrittskammer (6) verbindet, wobei ein Verschlussorgan in den Querschnitt des Bypassrohres (11) einführbar angeordnet ist und den Querschnitt ganz oder teilweise verschließt oder freigibt und wobei das Verschlussorgan mit einer rückwärtigen, nach außen geführten Betätigungsstange (14) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bypassrohr (11) mit einem Führungsrohr (12) dicht verbunden ist, dass in dem Führungsrohr (12) ein als Verschlussorgan ausgebildeter Kolben (13) axial verschiebbar angeordnet ist, dass der Kolben (13) doppelwandig ausgeführt ist und dass in der Doppelwand (15) des Kolbens (13) von einem Kühlmittel durchflossene Kühlkanäle (23) angebracht sind.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Betätigungsstange (14) eine Kühlmittelzuführungsleitung (24) angeordnet ist, die mit den Kühlkanälen (23) in der Doppelwand (15) des Kolbens (13) verbunden sind.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (13) als Hohlzylinder ausgebildet ist.

4. Wärmetauscher nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Hohlzylinder ein Kern (16) aus einer keramischen Masse angeordnet ist.

5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsrohr (12) senkrecht zur Längsachse des Bypassrohres (11) und koaxial zu dem Austrittsstutzen (8) angeordnet ist.

6. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterhalb des Kolbens (13) ein zylindrischer Schieber (17) über einen Kragarm (18) mit der Betätigungsstange (14) verbunden ist und dass der zylindrische Schieber (17) in der das Bypassrohr (11) verschließenden Stellung des Kolbens (13) das Bypassrohr (11) und den Austrittsstutzen (8) von der Austrittskammer (6) trennt.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher zur Kühlung von heißen Gasen aus petrochemischen Anlagen durch verdampfendes Wasser bestehend aus Wärmetauscherrohren (2), aus je einer Eintrittskammer (5) und einer

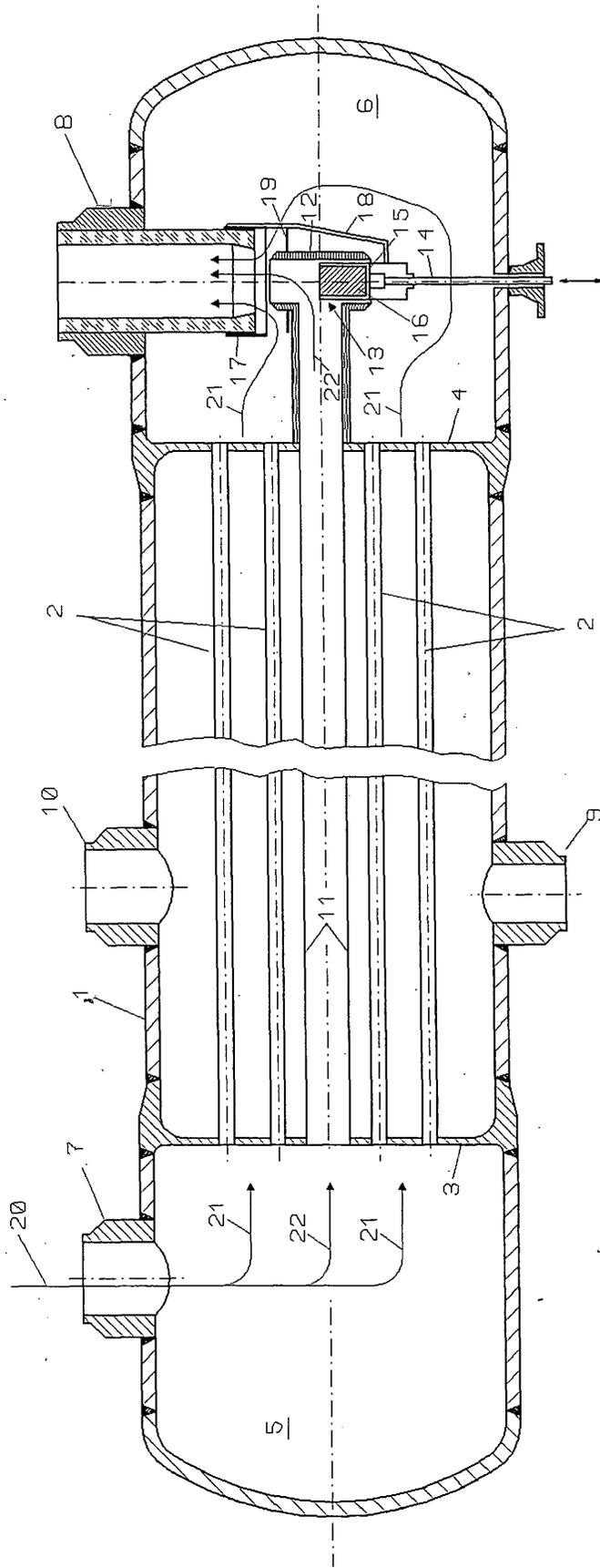
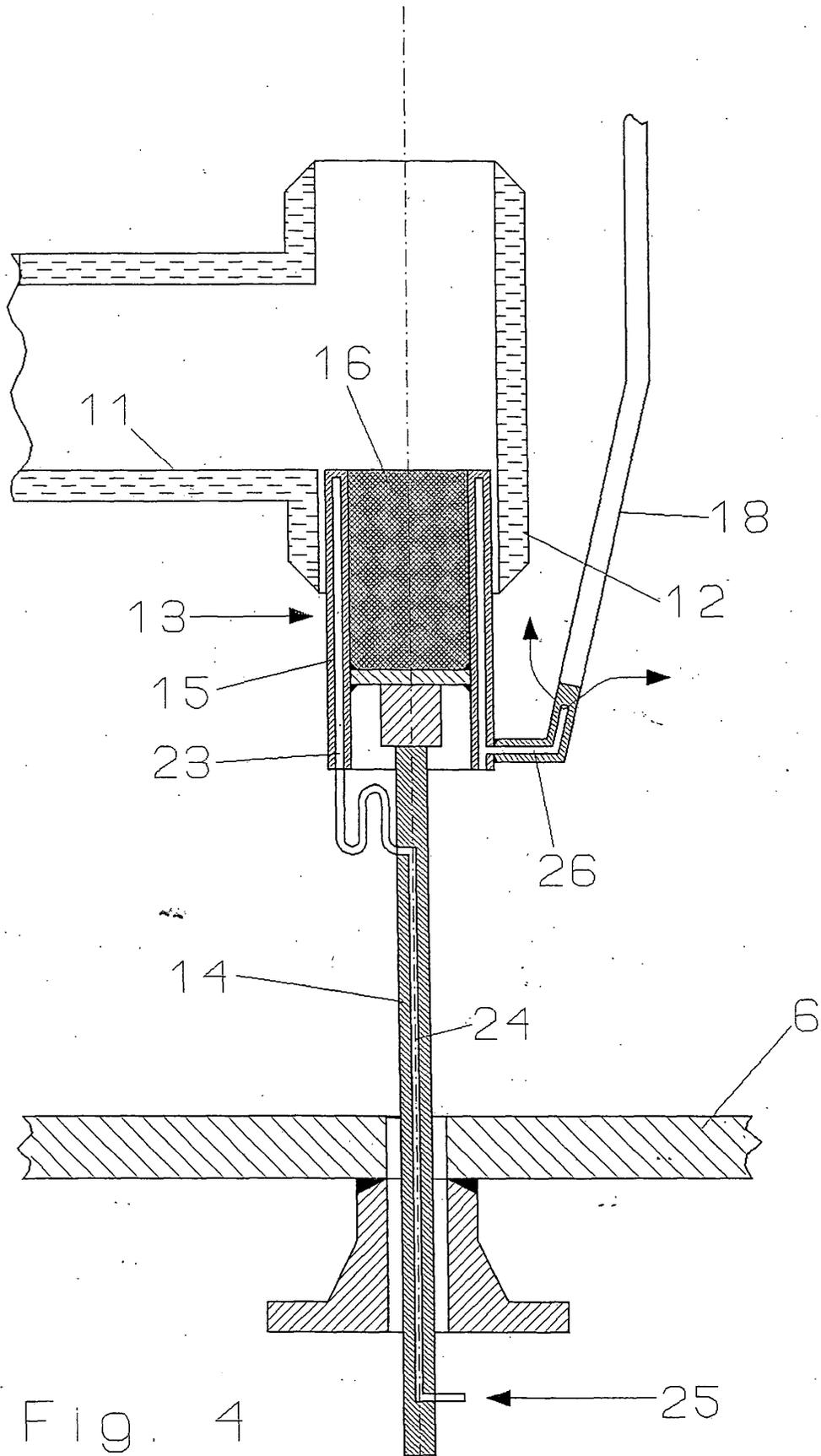


FIG. 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 5944

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	GB 2 036 287 A (BORSIG GMBH) 25. Juni 1980 (1980-06-25) * Abbildung 1 *	1-6	F28D7/16 F28F27/02

D,A	US 4 993 367 A (KEHRER WOLFGANG) 19. Februar 1991 (1991-02-19) * das ganze Dokument *	1-6	

A	US 2 670 933 A (BAY THOMAS J) 2. März 1954 (1954-03-02) * das ganze Dokument *	1-6	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 13. Januar 2004	Prüfer Mellado Ramirez, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument 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	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 01 5944

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-01-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2036287	A	25-06-1980	DE 2846455 B1	31-10-1979
			AT 589779 A	15-07-1980
			BE 879353 A1	01-02-1980
			BR 7906607 A	17-06-1980
			CA 1112638 A1	17-11-1981
			ES 484442 A1	16-05-1980
			FR 2439968 A1	23-05-1980
			IT 1125519 B	14-05-1986
			JP 1101820 C	25-06-1982
			JP 55056593 A	25-04-1980
			JP 56045073 B	23-10-1981
			MX 149246 A	03-10-1983
			NL 7906926 A ,B,	25-04-1980
			US 4993367	A
DE 58901025 D1	30-04-1992			
EP 0356648 A1	07-03-1990			
JP 2075895 A	15-03-1990			
US 2670933	A	02-03-1954	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82