

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 290 813
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 88106024.8

(51) Int. Cl.4: **F28F 19/00** , **F28F 13/00** ,
C10G 9/00

(22) Anmeldetag: 15.04.88

(30) Priorität: 12.05.87 DE 3715713

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.11.88 Patentblatt 88/46

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

(71) Anmelder: **Borsig GmbH**
Egelisstrasse 21
D-1000 Berlin 27(DE)

(72) Erfinder: **Brücher, Peter**
Ziegenorter Pfad 33
D-1000 Berlin 27(DE)
Erfinder: **Lachmann, Helmut**
Gottfried-von-Cramm-Weg 35
D-1000 Berlin 33(DE)

(74) Vertreter: **Müller, Jürgen, Dipl.-Ing.**
Deutsche Babcock AG Lizenz- und
Patentabteilung Duisburger Strasse 375
D-4200 Oberhausen 1(DE)

(54) **Wärmetauscher, insbesondere zum Kühlen von Spaltgasen.**

(57) Ein insbesondere zum Kühlen von Spaltgasen mit Hilfe von siedendem Wasser dienender Wärmetauscher besteht aus Rohren (1), die von dem zu kühlenden Gas durchströmt und die von einem von dem Kühlmedium durchströmten Kühlmantel (2) umgeben sind. Jedes Rohr (1) ist auf dem dem Gasaustritt zugewandten Ende von einer Hülse (15) umschlossen, die von dem Kühlmedium durchströmt ist. Dabei ist die Menge des die Hülse (15) durchströmenden Kühlmediums geringer als der Wärmezufuhr aus dem zu kühlenden Gas entspricht.

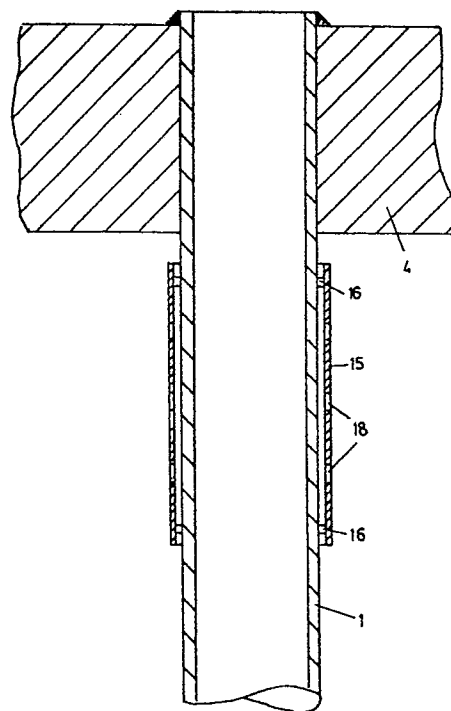


Fig. 2

EP 0 290 813 A1

Wärmetauscher insbesondere zum Kühlen von Spaltgasen

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere zum Kühlen von Spaltgasen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die durch eine thermische Spaltung von Kohlenwasserstoffen gebildeten Spaltgase werden zur Stabilisierung ihrer molekularen Zusammensetzung sehr schnell gekühlt. Dies erfolgt durch eine indirekte Wärmeübertragung von dem Spaltgas an das wärmeaufnehmende Medium in Spaltgaskühlern. Das Spaltgas wird durch Rohre geführt, die von verdampfendem Wasser als Kühlmedium umgeben sind. Durch das verdampfende Wasser wird eine intensive Kühlung der Rohre erzielt, wodurch die Wandtemperatur relativ niedrig ist und nur wenig über der Temperatur des verdampfenden Wassers liegt. Das Spaltgas ist ein Gemisch von Kohlenwasserstoffen unterschiedlichen Molekulargewichts und Partialdrucks. Während der Abkühlung im Spaltgaskühler kann für einige der Komponenten die Kondensationstemperatur unterschritten werden. Als Folge davon kommt es im Bereich der niedrigen Temperaturen zur Ausscheidung dieser Komponenten an der Rohrwandung und damit zum Aufbau einer sogenannten Koksschicht. Diese Koksschicht erhöht den Strömungswiderstand, wodurch sich der Gasdruck im vorgeschalteten Spaltofen erhöht. Schlechtere Spaltgasausbeute, weitere Erhöhung der Koksschicht, steigende Gasaustrittstemperatur und geringere Dampferzeugung sind die Folge. Nach einer gewissen Betriebszeit muß der Spaltgaskühler zur Beseitigung der Koksschicht außer Betrieb genommen werden.

Bei einem aus der US-PS 38 02 497 bekannten Wärmetauscher zur Kühlung von Spaltgas und anderen Gasen ist zur Verminderung der Bildung der Koksschicht das austrittsseitige Ende der gasführenden Rohre von einem Außenrohr umgeben, das zur Atmosphäre hin offen ist. Auf diese Weise bildet sich eine Schicht ruhender Luft zwischen dem gasführenden Rohr und dem Außenrohr aus. Die Anordnung eines solchen Doppelrohres verhindert die Wärmeabgabe so stark, daß die Kühlung der Spaltgase unzureichend wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den gattungsgemäßen Wärmetauscher derart zu gestalten, daß die Kühlwirkung am austrittsseitigen Ende der gasführenden Rohre gerade soweit vermindert wird, daß die Gefahr der Bildung einer Koksschicht weitgehend vermieden wird.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Wärmetauscher durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bei dem erfindungsgemäßen Wärmetauscher

wird die Benetzung des hinteren Rohrendes mit Kühlmedium vermindert. Dadurch wird die Kühlwirkung weniger intensiv, so daß die Temperatur an der Innenwand des gasführenden Rohres oberhalb der Kondensationstemperatur der Spaltgaskomponenten liegt. Durch eine Veränderung der Spaltbreite zwischen dem gasführenden Rohr und dem umgebenden Hülsenrohr sowie durch eine Änderung der Dicke oder Dichte des Drahtgeflechtes kann der Grad der Kühlung verändert und so der Wärmetauscher den Betriebsanforderungen angepaßt werden.

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Wärmetauscher gemäß der Erfindung,

Fig. 2 die Einzelheit Z nach Fig. 1 und

Fig. 3 die Einzelheit Z gemäß einer anderen Ausführungsform.

Der dargestellte Wärmetauscher ist von stehender Bauart und dient insbesondere zum Kühlen von Spaltgas mit Hilfe von verdampfendem, unter Überdruck stehendem Wasser. Er besteht aus einem Rohrbündel aus einzelnen Rohren 1, die von dem zu kühlenden Gas durchströmt und von einem Mantel 2 umgeben sind. Die Rohre 1 sind in zwei Rohrplatten 3, 4 gehalten, an die sich eine Gaseintrittskammer 5 und eine Gasaustrittskammer 6 anschließen.

Die dünne Rohrplatte 3 auf der Gaseintrittsseite ist auf der der Gaseintrittskammer 5 abgewandten Seite durch eine Tragplatte 7 abgestützt, die unter Bildung eines Zwischenraumes 8 mit Abstand von der dünnen Rohrplatte 3 angeordnet ist. Zwischen der dünnen Rohrplatte 3 und der Tragplatte 7 sind über den Querschnitt verteilt Tragfinger 9 vorgesehen, die an die Tragplatte 7 angeformt sind. Die Rohre 1 durchdringen jeweils unter Bildung eines Ringspaltes lose die Tragplatte 7. Die dünne Rohrplatte 3 ist mit einem äußeren Ringmantel 10 und die Tragplatte 7 mit einem inneren Ringmantel 11 verbunden. Die Ringmäntel 10, 11 sind miteinander verbunden und umgrenzen eine Ringkammer 12, in die ein Eintrittsstutzen 13 für die Zuführung des als Kühlmedium dienenden Wassers. Der obere Teil des Mantels 2 ist mit einem Austrittsstutzen 14 für die Abführung des Kühlmediums versehen.

Das der Gasaustrittskammer 6 zugewandte Ende der Rohre 1 ist von einer Hülse umschlossen. Die Hülse besteht nach den Fig. 1 und 2 aus einem beidseitig offenen Hülsenrohr 15, das das Rohr 1 unter Bildung eines Ringspaltes mit Abstand umgibt. Zur Einhaltung der Spaltbreite ist das Hülsenrohr 15 über Nocken 16 auf dem Rohr 1

abgestützt. Die Hülsenrohre 15 sind in Sicherungsscheiben 17 gehalten, die innerhalb des Mantels 2 senkrecht zu dessen Achse angeordnet sind und die ein Schwingen der Rohre 1 verhindern sollen. Die Länge des Hülsenrohres 15 ist den Betriebsanforderungen angepaßt und endet kurz vor der auf der Gasaustrittsseite liegenden Rohrplatte 4.

Die Breite des Ringspalt zwischen dem Rohr 1 und dem Hülsenrohr 15 ist so groß bemessen, daß das in dem Innenraum des Mantels 1 vorhandene siedende Wasser gehindert wird, in einer für die vollständige Benetzung ausreichenden Menge in den Ringspalt zu strömen. Die dadurch reduzierte oder unterbundene Benetzung des Rohres 1 mit siedendem Wasser bewirkt einen verminderten Wärmeübergang von dem wärmeabgebenden zu dem wärmeaufnehmenden Medium und dadurch die gewünschte weniger intensive Kühlung. Diese weniger intensive Kühlung bewirkt eine höhere Rohrwandtemperatur, wodurch keine oder weniger Kohlenwasserstoffe kondensieren. Das Resultat ist, daß die Koksbildung verhindert oder zumindest vermindert wird.

Die Verminderung der Kühlwirkung kann durch eine Veränderung der Spaltbreite beeinflußt werden. Ferner können in der Wandung des Hülsenrohres 15 Durchbrechungen 18 vorgesehen werden, durch die siedendes Wasser in den Ringspalt eindringen und so die Kühlwirkung wieder verstärken kann.

Die Erfindung kann sowohl bei Bündelrohrwärmetauschern (Fig. 1 und 2) als auch bei Doppelrohrwärmetauschern eingesetzt werden. Ein Ausschnitt aus einem solchen Doppelrohrwärmetauscher ist in der Fig. 3 dargestellt. Bei diesem Wärmetauscher ist jedes gasführende Rohr 1 unter Bildung eines Ringraumes von einem Außenrohr 19 umgeben. Der Ringraum ist an eine Eintrittskammer und eine Austrittskammer 20 angeschlossen, die einer Anzahl von Doppelrohren gemeinsam ist.

Das der Austrittskammer 20 zugewandte Ende eines gasführenden Rohres 1 kann wie beschrieben, von einem Hülsenrohr 15 umschlossen sein, das kurz vor der Austrittskammer 20 endet oder ein Stück in diese hineinragt. In der Fig. 3 ist eine andere Art der Umhüllung des gasführenden Rohres 1 dargestellt, die wahlweise auch bei dem Bündelrohrwärmetauscher gemäß den Fig. 1 und 2 eingesetzt werden kann. Diese Umhüllung besteht aus einem Drahtgeflecht 21, das strumpftartig über das Rohr 1 gezogen ist. Das Drahtgeflecht 21 vermindert in der gleichen Weise wie das Hülsenrohr 15 eine Benetzung des gasführenden Rohres 1 auf der gefährdeten Rohrlänge.

Ansprüche

1. Wärmetauscher insbesondere zum Kühlen von Spaltgasen mit Hilfe von siedendem Wasser, bestehend aus Rohren (1), die von dem zu kühlenden Gas durchströmt und die von einem von dem Kühlmedium durchströmten Kühlmantel umgeben sind, wobei jedes Rohr (1) auf dem dem Gasaustritt zugewandten Ende von einer Hülse umschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse von dem Kühlmedium durchströmt ist und daß die Menge des die Hülse durchströmenden Kühlmediums geringer ist als der Wärmezufuhr aus dem zu kühlenden Gas entspricht.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse aus einem beidseitig offenen Hülsenrohr (15) besteht, das mit Abstand von dem Rohr (1) angeordnet ist.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung des Hülsenrohres (15) mit Durchbrechungen (18) versehen ist.

4. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse aus einem Drahtgeflecht (21) besteht, das auf dem Rohr (1) aufliegt.

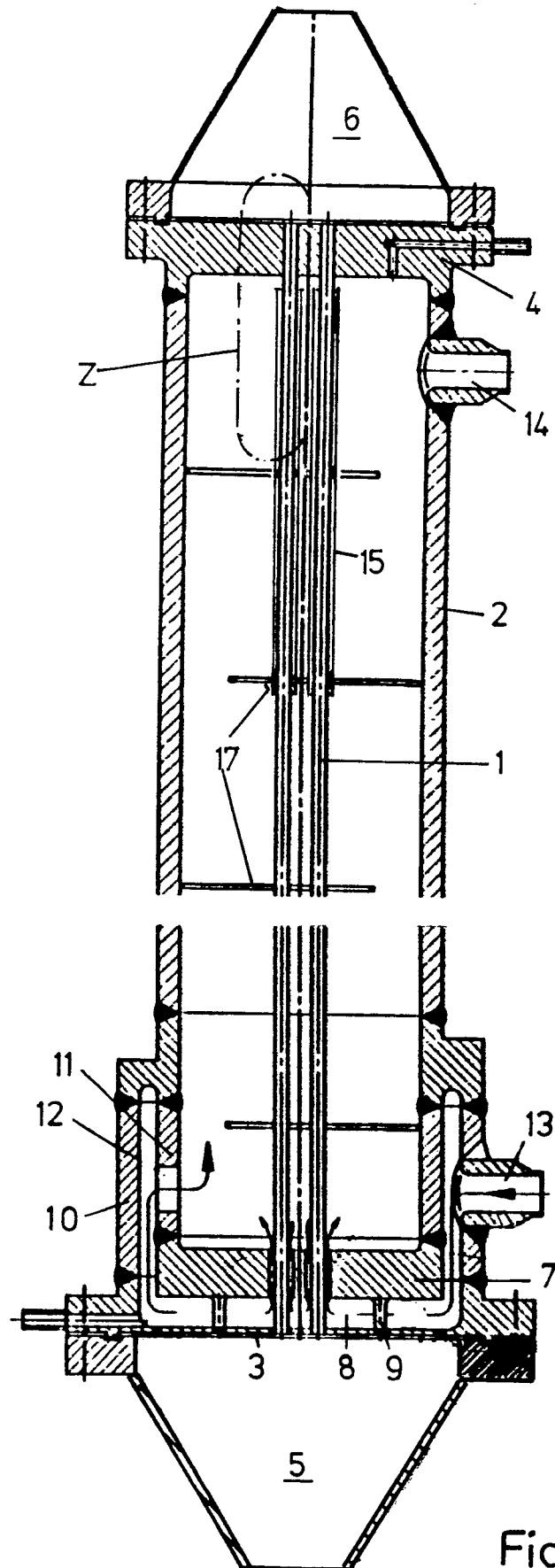


Fig. 1

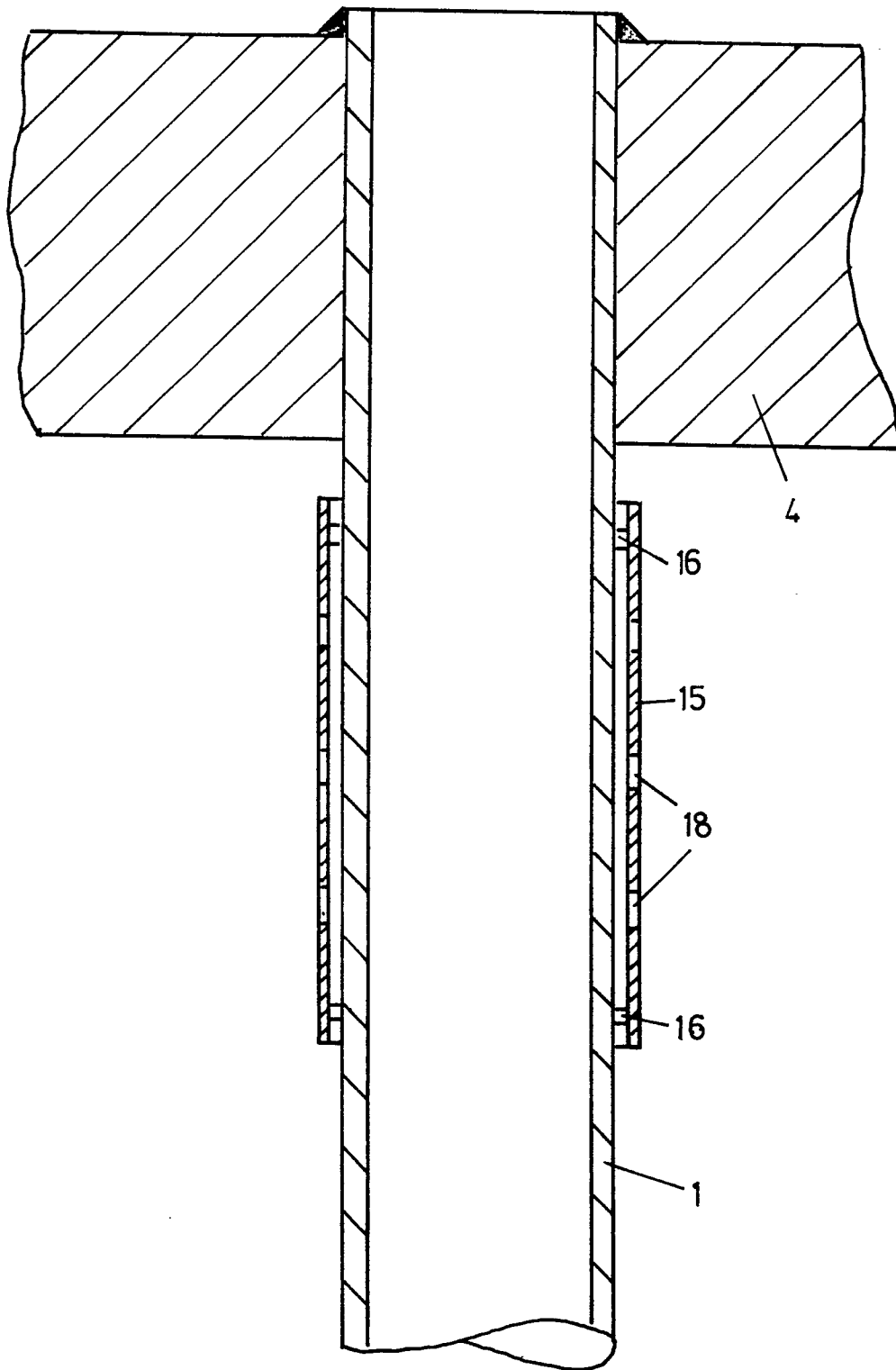


Fig. 2

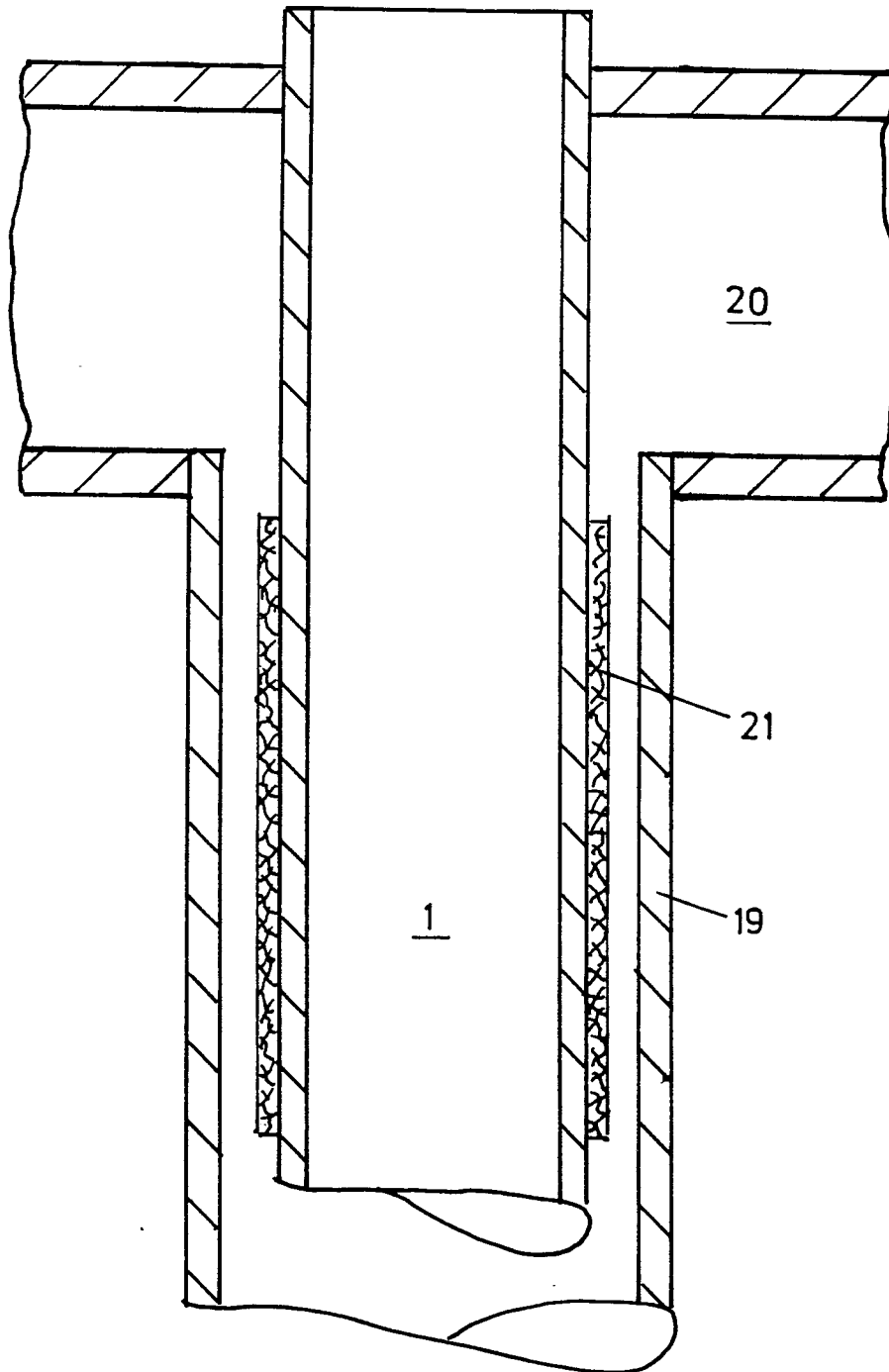


Fig. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
D,A	US-A-3 802 497 (KÜMMEL et al.) * Figur 4; Spalte 8, Zeilen 11-18 * ---	1-4	F 28 F 19/00 F 28 F 13/00 C 10 G 9/00
A	US-A-1 782 435 (MERRIAM) * Figur 1; Seite 1, Zeilen 5-43 * ---	1,2	
A	GB-A- 969 036 (FIVES-PENHOET) * Figur 3 * ---	3	
A	FR-A-1 569 319 (BERTRAMS) * Figur 3 * ---	1,2	
A	DE-A-2 218 489 (WÜRTTEMBERGISCHE METALLWARENFABRIK) * Anspruch 1; Figur * ---	4	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 10, Nr. 163 (M-487)[2219], 11. Juni 1986; & JP-A-61 15 088 (MATSUSHITA DENKI SANGYO K.K.) 23-01-1986 -----	4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 28 F C 10 G F 28 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09-08-1988	Prüfer HOERNELL, L.H.
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	