



Europäisches Patentamt

⑯

European Patent Office

Office européen des brevets

⑯ Veröffentlichungsnummer:

0 245 778

A1

⑯

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑯ Anmeldenummer: 87106620.5

⑯ Int. Cl. 4: **E21F 5/02 , B28C 5/02 , E21F 15/08**

⑯ Anmeldetag: 07.05.87

⑯ Priorität: 13.05.86 DE 3616082

⑯ Anmelder: **Saarbergwerke Aktiengesellschaft Postfach 1030 Trierer Strasse 1 D-6600 Saarbrücken(DE)**

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.11.87 Patentblatt 87/47

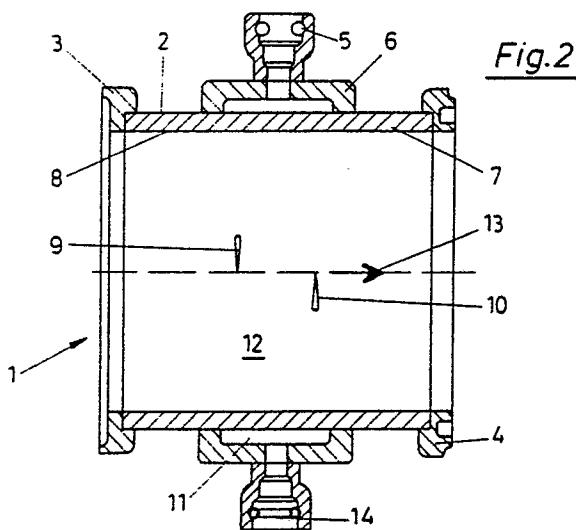
⑯ Erfinder: **Homberg, Fred Kurpfalzweg 5, D-6652 Bexbach(DE)**

⑯ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI

⑯ Vertreter: **Schulte, Jörg, Dipl.-Ing. Hauptstrasse 2 D-4300 Essen-Kettwig(DE)**

⑯ Doppeltangentialdüse.

⑯ Für die Benetzung von Dammbaustoffen, die im untertägigen Berg- und Tunnelbau eingesetzt werden, dient eine Benetzungsdüse (1), die ein beidseitig Flansche (3, 4) aufweisendes Innenrohr (7) und ein im Abstand dazu angeordnetes Außenrohr (6) aufweist, so daß ein Ringraum (2) gebildet wird. Dieser Ringraum (2) ist an die Wasserzufuhr angeschlossen und andererseits über mehrere Bohrungen (9, 10) mit dem Förderraum (12) verbunden, wobei die Bohrungen düsenförmig ausgebildet und in mehreren Ebenen hintereinander jeweils gegeneinander gerichtet angeordnet sind. Die die Bohrungen verlassenden Wasserstrahlen treffen sich im Düsenhöchsten und -tiefsten und sorgen durch eine düsenförmige Verteilung des Wassers für eine gleichmäßige und intensive Benetzung des den Förderraum durchfließenden Dammbaustoffes.



EP 0 245 778 A1

Doppeltangentialdüse

Die Erfindung betrifft eine Benetzungsdüse für im untertägigen Berg- und Tunnelbau eingesetzte Dammbaustoffe, die in die Dammbaustoffversorgungsleitung eingebaut und mit einem Wasseranschluß versehen ist, mit einem beidseitig Flansche und tangential angesetzte düsenförmige Bohrungen für das Bedübungswasser aufweisenden Rohr.

Derartige Benetzungsdüsen werden insbesondere im untertägigen Berg- und Tunnelbau eingesetzt, um das trocken, pneumatisch bis an den Einsatzort herangebrachte Material vor dem Einbringen in den Damm zu benetzen und ausreichend mit Wasser zu durchmischen, um auf diese Art und Weise ein Verfestigen des Dammbaustoffes zu erreichen. Derartige Benetzungsdüsen sollen dabei dem Dammbaustoff so viel Wasser zuführen, daß beim Austragen möglichst wenig Staub freigesetzt wird. Auch bei körnigen Dammbaustoffen wie Anhydrit ist zur Reduzierung der Staubbelastung eine ausreichend intensive Benetzung mit Wasser erforderlich. Bekannt sind Benetzungsdüsen, bei denen in das Rohr Düseneinsätze hineinreichen, um so Benetzungswasser über die Düsen meist in Förderrichtung auszutragen. Nachteilig dabei ist der an den Düsen und den Düsenhalterungen auftretende Verschleiß und das zu geringe Benetzen des Dammbaumaterials. Um den Verschleiß zu reduzieren und die Benetzung des Dammbaustoffes mit Wasser zu verbessern, sind sogenannte Tangentialbenetzungsdüsen im Einsatz. Bei diesen Düsen wird das Wasser aus zwei tangential angeordneten Bohrungen eingeleitet. Um auch das im Rohrtiefsten fließende Fördergut ausreichend anzufeuchten, ist es erforderlich, zusätzlich eine Flachstrahldüse im oberen Rohrquerschnitt anzudrängen. Nachteilig dabei ist, daß für jede der Düsen ein gesonderter Wasseranschluß notwendig ist und daß trotz der tangentialen Anordnung der Düsen ein ausreichender Mischeffekt mit dem Benetzungswasser nicht immer gewährleistet ist. Darüber hinaus sind die Kosten für die speziellen Düsen, insbesondere die Flachstrahldüse von Nachteil.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Benetzung des Dammbaustoffes in der Benetzungsdüse weiter zu verbessern und vor allem auch zu vergleichmäßigen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Rohr einen Ringraum ergebend ausgebildet und die Bohrungen den Ringraum mit dem Förderraum verbindend und in mehreren Ebenen hintereinander jeweils gegeneinander gerichtet angeordnet sind.

Eine derartige Benetzungsdüse baut überraschend kurz und erbringt eine wesentlich verringerte Staubbelastung. Aufgrund der geringen Baumaße ist eine gute Handlichkeit und einfache Handhabung möglich. Insbesondere erfordert auch bei mehreren Düsen bzw. Bohrungen die gesamte Benetzungsdüse jeweils nur einen Wasseranschluß, weil alle gleichmäßig über den Ringraum mit dem nötigen Wasser versorgt sind. Vorteilhaft ist weiter, daß im Querschnitt keinerlei Einbauten vorhanden sind, so daß das abrasive Fördergut einwandfrei auch durch diesen Bereich hindurchgeführt wird, ohne daß es zu einer Stopfenbildung kommen kann. Vorteilhaft ist weiter, daß auf spezielle Düsen ganz verzichtet werden kann und daß durch den verringerten Verschleiß hohe Standzeiten bei geringer Wartung gegeben sind. Dadurch, daß die Düsen gegeneinander gerichtet je Ebene angeordnet sind, treffen sich die ausgehenden Wasserstrahlen und zerteilen sich so gleichmäßig, daß eine intensive Durchmischung des Fördergutes erreicht ist. Dadurch wird die erwähnte Verringerung der Staubbelastung erzielt. Außerdem wirkt sich der gebildete Wassermantel an der Rohrwandung positiv aus.

Nach einer zweckmäßigen Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Rohr als ein Außen- und Innenrohr aufweisendes Doppelrohr ausgebildet ist. Auf diese Art und Weise kann der notwendige Ringraum auch in der jeweils notwendigen Abmessung einfach und ohne großen konstruktiven Aufwand erzielt werden.

Zweckmäßigerweise sind die Bohrungen in halber Höhe in der Wandung des Innenrohres ausgebildet und angeordnet, um so zu erreichen, daß sich die von den gegeneinander angesetzten Bohrungen ausgehenden Wasserstrahlen jeweils im Düsenhöchsten bzw. -tiefsten treffen, von wo die einzelnen Wassertropfen in das Fördergut hineinkatapultiert werden.

Um eine Art Führung des die Bohrungen verlassenden Wasserstrahls an der Wandung des Innenrohres zu gewährleisten, ist vorgesehen, daß die Bohrungen den Wasserstrahl unter einem Winkel vorzugsweise 60° aussendend ausgebildet sind. Die tangential angesetzten Bohrungen senden dabei den Wasserstrahl etwa über ein Viertel des Rohrumfangs aus, bevor sich die beiden entgegengerichteten Wasserstrahlen genau mittig, d.h. im Düsenhöchsten bzw. -tiefsten treffen.

Ein ausreichender Durchmischungs- und Benetzungserfolg ist gegeben, wenn vier Bohrungen in zwei Ebenen hintereinander angeordnet sind. Für den Fall, daß die damit erzielte Benetzung nicht ausreicht, ist es entweder möglich, Benet-

zungsdüsen mit weiteren, in weiteren Ebenen angeordneten Bohrungen zu verwenden oder aber eine weitere derart ausgebildete Benetzungsduse an die erste anzuschließen. Dabei wird die zweite Benetzungsduse zweckmäigerverweise versetzt zur ersten angeordnet, so daß die entsprechenden Bohrungen der zweiten Düse auch versetzt zu der ersten Düse bzw. den dortigen Bohrungen ihren Wasserstrahl aussenden. Die jeweils vier einer Benetzungsduse zugeordneten Bohrungen sind jeweils in entgegengesetzte Richtung austragend je Ebene angeordnet. Das bedeutet, daß beispielsweise die erste in Förderrichtung angeordnete Düsenkombination so austrägt, daß sich die beiden Wasserstrahlen im Düsenhöchsten treffen, während die zweite Bohrungsgruppe so angeordnet ist, daß sich die Wasserstrahlen im Düsentiefsten treffen und von dort aus ihre Wassertröpfchen in Richtung des Fördergutes und in dieses hineinkatapultieren.

Als zweckmäßig hat es sich herausgestellt, die Bohrungen in vorzugsweise einem ein Viertel der Gesamtlänge der Düse aufweisenden Abstand anzutragen. Bei einem derartigen Abstand der Bohrungen ist eine gleichmäigige und intensive Verteilung der aufeinandertreffenden Wasserstrahlen und der Wassertröpfchen gegeben. Bei einer üblichen Düse bedeutet dies, daß die Bohrungen der beiden Ebenen etwa einen Abstand von 3 bis 4 cm aufweisen.

Eine zweckmäigige Ausbildung der Erfindung sieht vor, daß das Rohr zwei Wasseranschlüsse in Form von Stecko DN-20-Anschlüssen aufweist, die versetzt zu den Bohrungen in den Ringraum mündend angeordnet sind. Die versetzte Anordnung der Wasseranschlüsse zu den Bohrungen sichert eine gleichmäigige Versorgung der Bohrungen mit Wasser, wobei zwei Wasseranschlüsse diese Versorgung optimieren. In der Regel reicht aber ein derartiger Wasseranschluß aus, wobei der zweite in der Regel verschlossen ist. Hierzu sieht die Erfindung vor, daß der jeweils untere Wasseranschluß über einen Stopfen verschließbar ist. Der untere Wasseranschluß dient nach Beendigung des Blasvorganges dazu, die gesamte Düse zu spülen und zu entleeren. So ist eine lange Standzeit derartiger Benetzungsduisen gesichert.

Eine zweckmäigige und einfache Ausbildung des Doppelrohres ist die, bei der das Außenrohr auf das die Flansche aufweisende Innenrohr aufgesetzt ist. Dadurch wird zwischen den beiden Rohren der Ringraum ausschließlich in der Breite gebildet, wie er für die im Abstand anzutragenden Bohrungen notwendig ist. Dabei sind entweder die Enden des Außenrohres abgekantet oder aber der

notwendige Ringraum ist aus der Wandung des Außenrohres ausgenommen, so daß sich die notwendige Abdichtung am Ende des Außenrohres gegenüber dem Innenrohr einfach herstellen läßt.

- 5 Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß eine zahlreiche Vorteile aufweisende Benetzungsduse geschaffen ist, die insbesondere zu einer wesentlich verringerten Staubbelastung führt, weil der Dammabaustoff intensiv durchmischt wird und mehrere solcher Durchmischungszonen vorzugsweise zwei durchfließt, bevor er die Benetzungsduse wieder verläßt. Das Wasser tritt mit hoher Geschwindigkeit in die Benetzungsduse ein, bestreicht nach Verlassen der Bohrung zunächst etwa ein Viertel des Umfangs und trifft im Düsenhöchsten oder -tiefsten den ihm entgegengerichteten Wasserstrahl der zugeordneten Bohrung. Durch den Zusammenprall sprüht das Wasser düsenförmig in die Mitte des Förderraums, wodurch die Intensivdurchmischung eintritt. Vorteilhaft sind außerdem die geringen Abmessungen derartiger Benetzungsduisen und die Möglichkeit, sie schnell und intensiv zu reinigen, wenn der jeweilige Fördervorgang abgeschlossen ist. Da durch den Ringraum eine gleichmäigige Versorgung der Bohrungen mit Wasser erreicht ist, ist auch gesichert, daß die beiden entgegengerichteten Wasserstrahlen sich am vorgesehenen Punkt und mit der gleichen Intensität treffen, so daß die gleichmäigige Aufteilung der beiden Wasserstrahlen für die intensive Benutzung sorgen kann.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 eine Gesamtseitenansicht der Benetzungsduse

Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Benetzungsduse

Fig. 3 einen Querschnitt im Bereich der ersten Düsenanordnung und

Fig. 4 einen Querschnitt im Bereich der zweiten Düsenanordnung.

Die in Fig. 1 wiedergegebene Düse (1) besteht aus einem Rohr (2), das an beiden Enden Flansche (3, 4) hat, über die eine Verbindung mit der Dammabaustoffversorgungsleitung schnell und ohne großen Aufwand herstellbar ist. Über einen Wasseranschluß (5), der in das Außenrohr (6) einmündet, werden die hier im einzelnen nicht sichtbaren Düsen bzw. Bohrungen gleichmäßig mit Wasser versorgt.

Aus Fig. 1 ist zu entnehmen, daß das Außenrohr (6) auf das die Flansche (3, 4) aufweisende Innenrohr (7) aufgesetzt ist, wobei zwischen beiden der aus Fig. 2 ersichtliche Ringraum (II) gebildet wird.

In der Wandung (8) sind Bohrungen (9, 10) vorgesehen, über die das unter hohem Druck in den Ringraum geleitete Wasser mit hoher Geschwindigkeit austritt.

Das düsenförmige Ende der Bohrungen (9, 10) ist in Fig. 2 angedeutet, wobei die Fig. 3 und 4 den gesamten düsenförmigen Verlauf der Bohrungen (9, 10 bzw. 15, 16) wiedergibt. Die jeweils eine Gruppe bildenden Bohrungen (9, 15 und 10, 16) sind jeweils einen Abstand aufweisenden Ebenen zugeordnet, wodurch eine entsprechend intensive Benetzung des Fördergutes, das den Förderraum (12) in Förderrichtung (13) durchströmt, gesichert ist.

Am unteren Umfang des Außenrohres (6) ist ein weiterer Wasseranschluß (14) vorgesehen, der in der Regel aber nicht zur Zufuhr des Wassers benötigt wird, sondern vielmehr für Spül- und Reinigungsvorgänge vorgesehen ist und in der Regel durch einen Stopfen verschlossen ist.

Die die Düsen (9, 15) in Richtung Wasseranschluß (5) verlassenden Wasserstrahlen treffen etwa in Höhe des Wasseranschlusses aber in Förderrichtung (13) versetzt dazu aufeinander, wobei das Wasser durch den Zusammenprall düsenförmig auseinanderspritzt. Das gleiche gilt für die die Düsen (10, 16) in Richtung Wasseranschluß (14) verlassenden Wasserstrahlen, die hier im Düsentiefsten aufeinandertreffen und auseinander gedrückt werden. Durch beide Wasserstrahlen bildet sich ein insgesamt wirksamer Wasserfilm auf der Rohrwandung, der sich zusätzlich positiv bemerkbar macht. Der Wasserfilm legt sich um das Fördergut und führt so zu einer weiteren Verringerung der Staubbelastung.

Ansprüche

1. Benetzungsdüse für im untertägigen Berg- und Tunnelbau eingesetzte Dammbaustoffe, die in die Dammbaustoffversorgungsleitung eingebaut und mit einem Wasseranschluß versehen ist, mit einem beidseitig Flansche und tangential ange setzte, düsenförmige Bohrungen für das Bedübungswasser aufweisenden Rohr,
dadurch gekennzeichnet,

daß das Rohr (2) einen Ringraum (11) ergebend ausgebildet und die Bohrungen (9, 10, 15, 16) den Ringraum mit dem Förderraum (12) verbindend und in mehreren Ebenen jeweils gegeneinander gerichtet angeordnet sind.

2. Benetzungsdüse nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß das Rohr (2) als ein Außen- und ein Innenrohr (6, 7) aufweisendes Doppelrohr ausgebildet ist.

3. Benetzungsdüse nach Anspruch 1 und Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Bohrungen (9, 10, 15, 16) in halber Höhe in der Wandung (8) des Innenrohres (7) ausgebildet und angeordnet sind.

4. Benetzungsdüse nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Bohrungen (9, 10, 15, 16) den Wasserstrahl unter einem Winkel von vorzugsweise 60° aussen dwend ausgebildet sind.

5. Benetzungsdüse nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß vier Bohrungen (9, 10, 15, 16) in zwei Ebenen hintereinander angeordnet sind.

6. Benetzungsdüse nach Anspruch 1 und Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Bohrungen (9, 10, 15, 16) der beiden Ebenen jeweils in entgegengesetzte Richtung austragend angeordnet sind.

7. Benetzungsdüse nach Anspruch 1 und Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Bohrungen (9, 10, 15, 16) in vorzugsweise einem ein Viertel der Gesamtlänge der Düse (1) aufweisenden Abstand zueinander angeordnet sind.

8. Benetzungsdüse nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß das Rohr (29) zwei Wasseranschlüsse (5, 14) in Form von Stecko DN 2o-Anschlüssen aufweist, die versetzt zu den Bohrungen (9, 10, 15, 16) in den Ringraum (11) mündend angeordnet sind.

9. Benetzungsdüse nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,

daß der jeweils untere Wasseranschluß (14) über einen Stopfen verschließbar ist.

10. Benetzungsdüse nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,

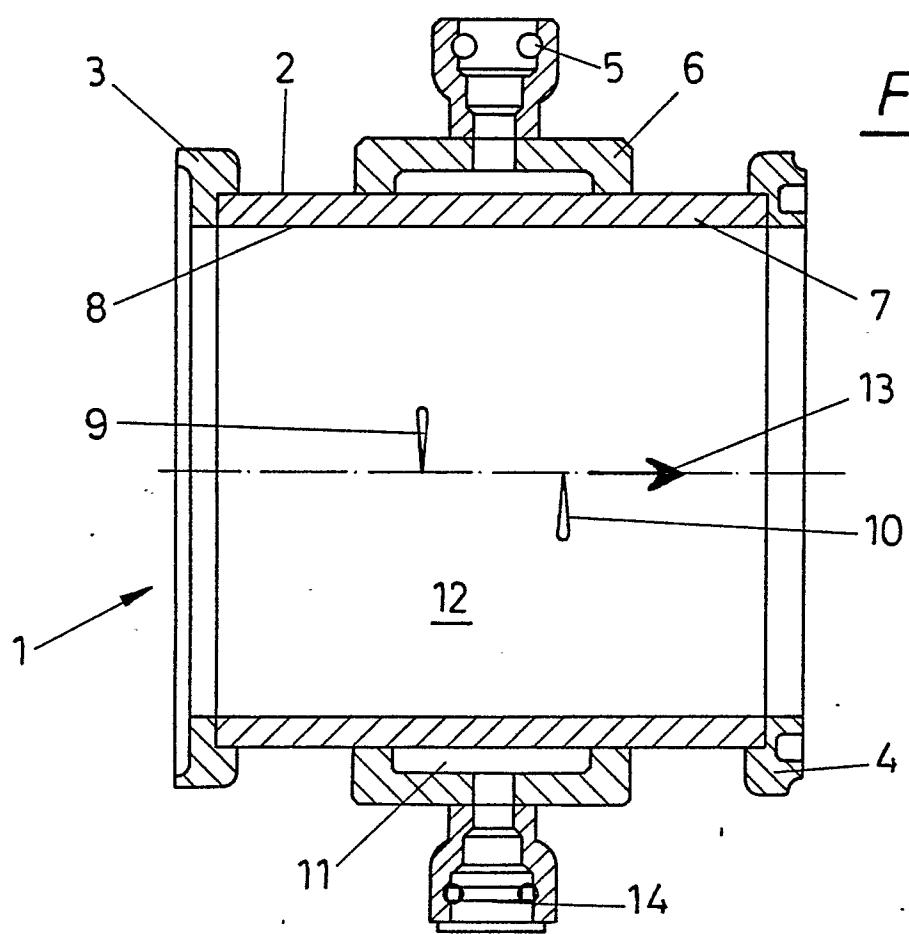
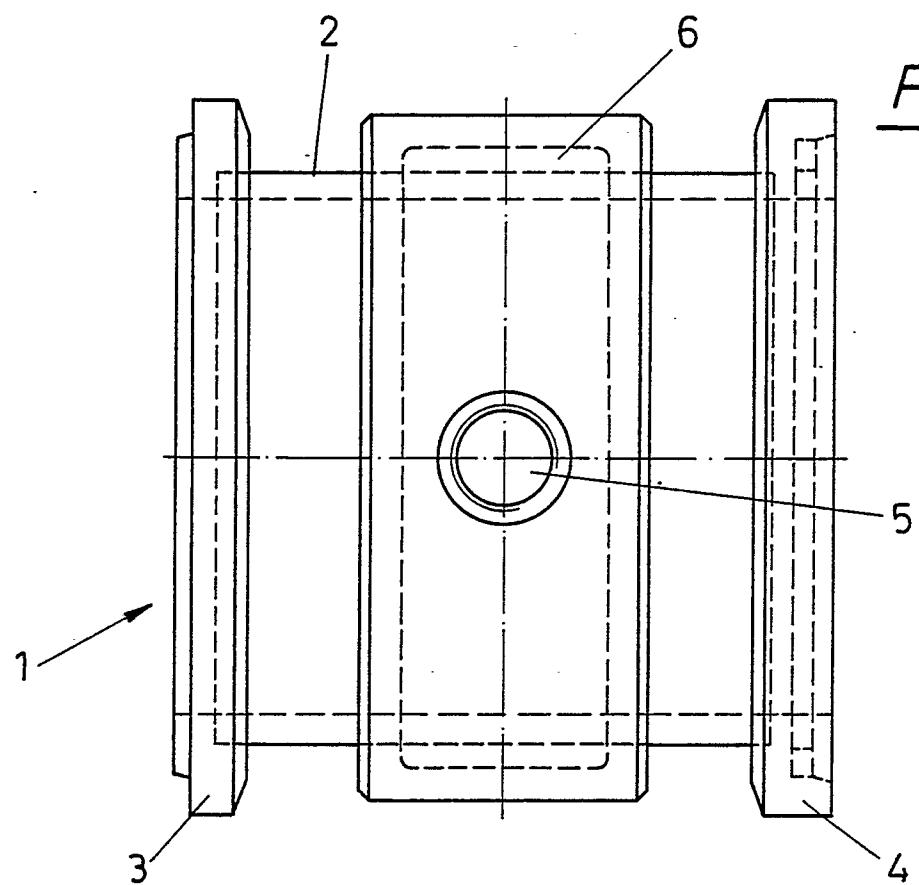
daß das Außenrohr (6) auf das die Flansche (3, 4) aufweisende Innenrohr (7) aufgesetzt ist.

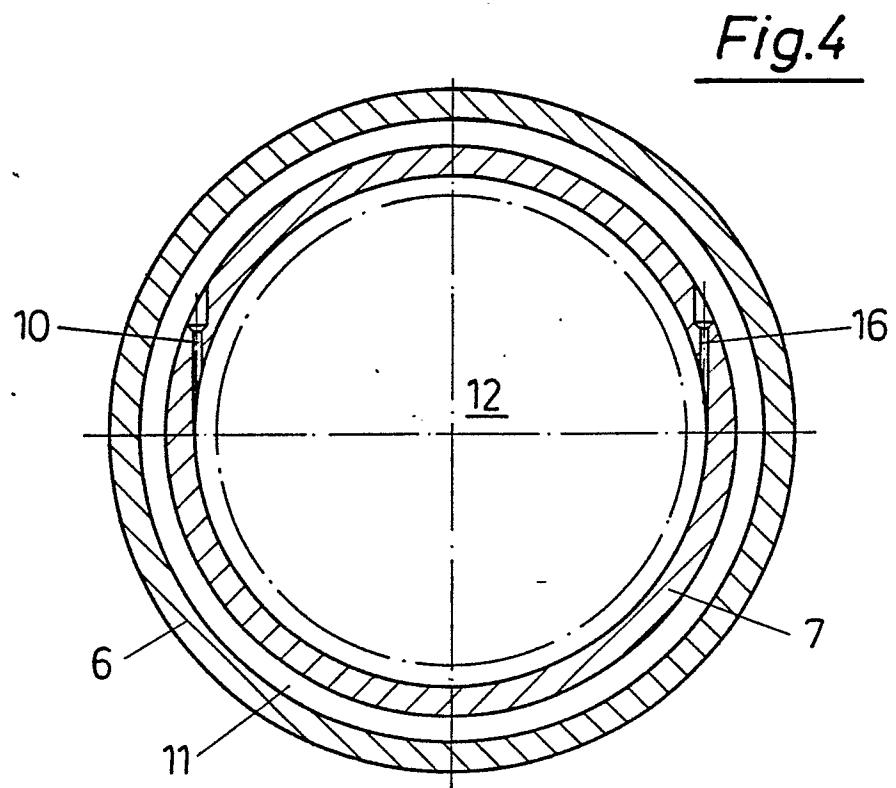
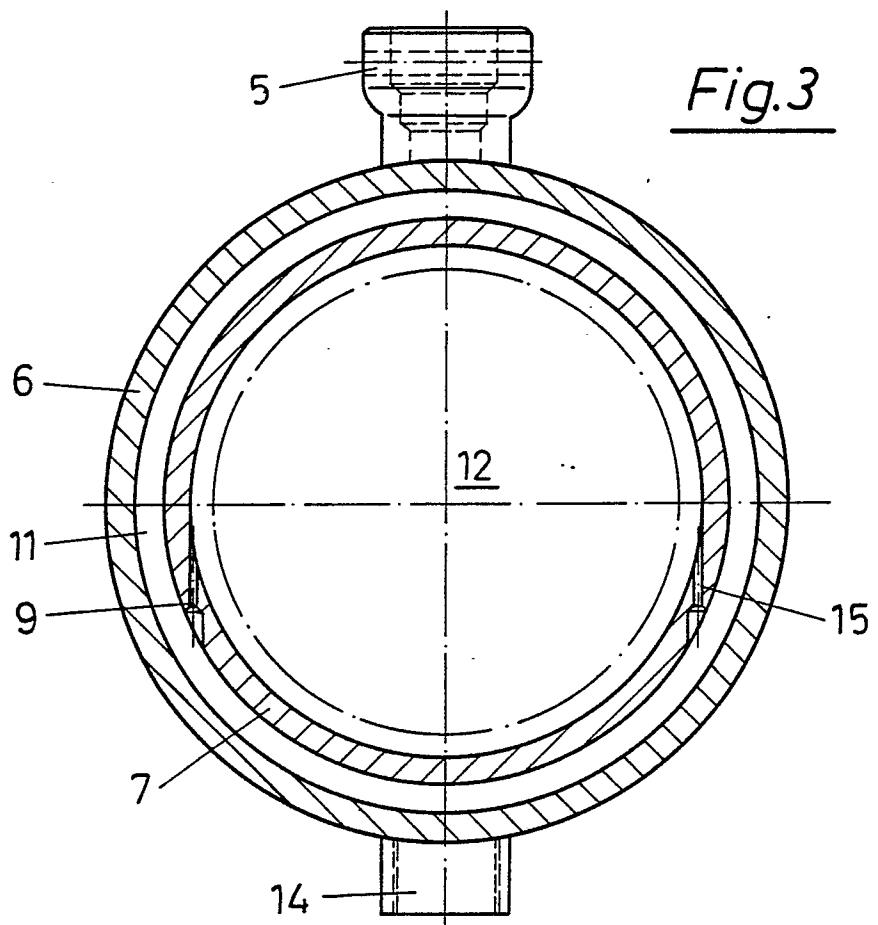
40

45

50

55







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)		
A	DE-A-2 630 132 (KANEBO) * Figuren 19,20 *	1, 2, 4	E 21 F 5/02 B 28 C 5/02 E 21 F 15/08		
A	EP-A-0 056 146 (BAYER) * Anspruch 2; Figur 1 *	1			
A	US-A-4 415 275 (DIETRICH) * Anspruch 1; Figuren *	1			
A	DE-C- 460 796 (WOLFSHOLZ)				
A	CH-A- 583 838 (HELLER)				
A	FR-A-2 302 789 (CAMPENON)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)		
			E 21 F E 21 D B 28 C E 04 G E 04 F B 05 B		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.					
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 04-08-1987	Prüfer RAMPELMANN J.			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist				
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument				
A : technologischer Hintergrund	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument				
O : nichtschriftliche Offenbarung	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument				
P : Zwischenliteratur					
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze					