



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

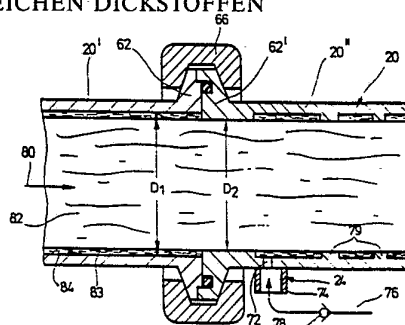
(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : B65G 53/30, 53/52, F17D 1/16	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/20002 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. Oktober 1993 (14.10.93)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP93/00251 (22) Internationales Anmeldedatum: 4. Februar 1993 (04.02.93) (30) Prioritätsdaten: P 42 11 138.2 3. April 1992 (03.04.92) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): PUTZ- MEISTER-WERK MASCHINENFABRIK GMBH [DE/DE]; Max-Eyth-Straße 10, D-7447 Aichtal 2 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : SCHLECHT, Karl [DE/ DE]; In den Staudenäckern 6, D-7024 Filderstadt 4 (DE). SCHUSTER, Ulrich [DE/DE]; Sonnenbergstraße 109, D-7000 Stuttgart 1 (DE). ROCKSTROH, Axel [DE/ DE]; Am Schönblick 34, D-7432 Bad Urach (DE).		(74) Anwalt: WOLF, Eckhard; Wolf & Lutz, Hauptmannsreute 93, D-7000 Stuttgart 1 (DE). (81) Bestimmungsstaaten: CA, CZ, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: DEVICE FOR CONVEYING THICK SUBSTANCES CONTAINING A GREAT DEAL OF SOLID MATERIAL

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR FÖRDERUNG VON FESTSTOFFREICHEN DICKSTOFFEN

(57) Abstract

The invention relates to a conveyor for thick substances containing a great deal of solids and having a conveyor pipe (20) which can be filled with the thick substances under pressure and at least one injection point (22, 24) opening into the conveyor pipe (20) to supply a lubricant (83) to the region (84) between the pipe wall and the surface of a strand of thick substance (82) being formed in the conveyor pipe (20). In order to centre the strand of thick substance (82) inside the conveyor pipe (20) and provide a stable layer of lubricant (83), the invention proposes that the conveyor pipe (20) have at least one annular waist at a distance from and downstream of the injection point (22, 24) formed by a collar or shoulder-like projection (62') inside the conveyor pipe (20). A drilling (72) passing radially through the pipe wall for the connection of a lubricant injection line (76) may be provided in the flow shadow of the waist (62'), and at least one further waist (79) is provided downstream at a distance from the injection drilling (72).



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Förderanlage für feststoffreiche Dickstoffe mit einem mit den Dickstoffen unter Druck beaufschlagbaren Förderrohr (20) und mindestens einer in das Förderrohr (20) mündenden Injektionsstelle (22, 24) zum Einbringen eines Gleitmittels (83) in den Bereich (84) zwischen Rohrwand und Oberfläche eines sich im Förderrohr (20) ausbildenden Dickstoffstrangs (82). Um den Dickstoffstrang (82) innerhalb des Förderrohrs (20) in seiner Bewegungsrichtung zu zentrieren und eine stabile Gleitmittelschicht (83) zu erzeugen, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß das Förderrohr (20) mindestens eine stromabwärts im Abstand von der Injektionsstelle (22, 24) angeordnete ringförmige Querschnittseinschnürung aufweist, die durch eine an der Innenseite des Förderrohrs (20) angeordnete wulst- oder bundartige Erhebung (62') gebildet ist. Im Strömungsschatten der Querschnittseinschnürung (62') kann eine die Rohrwand radial durchdringende Bohrung (72) für den Anschluß einer Injektionsleitung (76) für Gleitmittel vorgesehen werden, wobei stromabwärts im Abstand von der Injektionsbohrung (72) mindestens eine weitere Querschnittseinschnürung (79) angeordnet ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	PL	Polen
BJ	Benin	IE	Irland	PT	Portugal
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SK	Slowakischen Republik
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
DK	Dänemark	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam
FI	Finnland				

Vorrichtung zur Förderung von feststoffreichen Dickstoffen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Förderung von feststoffreichen Dickstoffen mit einem unter Druck mit den Dickstoffen beaufschlagbaren Förderrohr und mindestens einer in das Förderrohr mündenden Injektionsstelle zum Einbringen eines Gleitmittels in den Bereich zwischen Rohrleitungswand und Oberfläche eines sich in der Rohrleitung ausbildenden Dickstoffstrangs.

Vorrichtungen dieser Art werden zur Förderung von Feststoff-Flüssig-Gemischen mit hohem Feststoffanteil wie z.B. Klärschlamm oder Lehm, eingesetzt. Derartige Dickstoffe weisen eine große innere Reibung auf, so daß sich beim Hindurchpressen durch ein Förderrohr quer zur Ausbreitungsrichtung kein Geschwindigkeitsgefälle ausbildet. Eine Relativbewegung findet im wesentlichen nur zwischen der Oberfläche des Dickstoffstrangs und der Förderleitungswand statt, wobei die Gleitreibung durch das injizierte Gleitmittel reduziert wird. Bei der Förderung teilentwässerter Klärschlämme ist es bereits bekannt (DE-OS 36 05 723), zur Verminderung der Wandreibung am Beginn der Förderleitung Heizöl, Wasser oder eine wässrige Lösung eines hochpolymeren Gleitmittels zwischen den Klärschlamm und die Wand der Förderleitung einzubringen. Dies erfolgt meist kontinuierlich und proportional zum Förderstrom in dosierter Menge mit dem Erfolg, daß sich zwischen der Rohrrinnenwand und dem Dickstoffstrang eine Grenzschicht bildet, durch die sich der Förderdruck um 80 % und mehr reduzieren läßt.

Vor allem bei längeren Förderstrecken von mehreren 100 Metern ergeben sich jedoch auch dort noch sehr hohe Förderdrücke, da die Gleitschicht entlang der Förderstrecke allmählich verschwindet.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannte Fördervorrichtung der eingangs angegebenen Art dahingehend zu verbessern, daß entlang der Förderstrecke eine gleichmäßige Gleitmittelschicht bei geringstmöglichem Gleitmittelverbrauch aufrechterhalten wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale vorgeschlagen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß ein geringer Druckabfall in der Förderleitung nur dann erreichbar ist, wenn der Dickstoffstrang weitgehend wandberührungsfrei durch das gesamte Förderrohr transportiert wird. Dies ist dann der Fall, wenn über die gesamte Förderstrecke eine ausreichend dicke Gleitmittelschicht aufrechterhalten werden kann. Um dies zu erreichen, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß das Förderrohr mindestens eine stromabwärts im Abstand von der Injektionsstelle angeordnete ringförmige Querschnittseinschnürung aufweist. Diese Querschnittseinschnürung hat die Funktion eines Grenzschnittzauns, der dafür sorgt, daß das Gleitmittel nicht unnötig durch

den Dickstoffstrang verschleppt wird. Außerdem kommt es an der Querschnittseinschnürung zu einem Abkämmvorgang und zu einer Begrenzung des Dickstoffstrangs auf einen entsprechend kleinen Durchmesser. Weiter wird dadurch eine Zentrierung des Dickstoffstrangs innerhalb des Förderrohrs erzielt, die dazu führt, daß die Gleitmittelschicht über den Umfang weitgehend gleich dick bleibt. Vorteilhafterweise ist der Innendurchmesser des Förderrohrs im Bereich der Querschnittseinschnürung mindestens um 1 mm vorzugsweise um 2 bis 3 mm kleiner als außerhalb dieses Bereichs.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Querschnittseinschnürung durch eine an der Innenseite des Förderrohrs angeordnete wulst- oder bundartige ringförmige Erhebung gebildet ist, die beispielsweise durch eine in das Rohrrinnere überstehende ringförmige Schweißbraupe oder durch Ein-oder Ausdrehen des Rohrs erzeugt werden kann. Wahlweise ist es auch möglich, die meist aufgeschweißten Flanschringe der Rohrleitung mit im Vergleich zum Rohrrinnendurchmesser verkleinertem Durchmesser auszustatten. Dies kann an einer oder an beiden Flanschkhälften der Fall sein. Weiter kann die Querschnittseinschnürung durch einen in das Rohrrinnere überstehenden, vorzugsweise zwischen zwei Rohrflanschen eingeklemmten Bundring gebildet werden.

Bei horizontalen oder schrägen Förderrohren kommt es aufgrund des meist höheren spezifischen Gewichts des Förderguts im Vergleich zum Gleitmittels zu einer Ver-

schiebung des Dickstoffstrangs in Richtung Wandunterseite und dadurch zu Störungen im Reibverhalten. Es ist daher zweckmäßig, entlang dem Förderrohr mehrere im Abstand vorzugsweise von 2 bis 6 m voneinander angeordnete Querschnittseinschnürungen vorzusehen, die auch über längere Förderstrecken eine ausreichende Zentrierung gewährleisten. Aus dem gleichen Grund ist es von Vorteil, wenn am stromabseitigen Ende eines Rohrbogens, innerhalb welchem der Dickstoffstrang in Richtung Außenradius gedrückt wird, eine den Dickstoffstrang wieder zentrierende Querschnittseinschnürung vorzusehen. Um darüber hinaus Verschleppungsverluste zu kompensieren, hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn im Strömungsschatten der Querschnittseinschnürung eine die Rohrwand im wesentlichen radial durchdringende, vorzugsweise verschließbare Bohrung für den Anschluß einer Injektionsleitung für Gleitmittel angeordnet ist, wobei stromabwärts im Abstand von der Bohrung mindestens eine weitere Querschnittseinschnürung vorgesehen werden kann. Bei horizontal oder schräg verlegten Förderrohren wird die Bohrung vorteilhafterweise im Bereich der Rohrunterseite angeordnet.

Im Fall eines abrasiven Förderguts wird die ringförmige Erhebung zweckmäßig aus verschleißfestem Material hergestellt, beispielsweise durch Auftragschweißen oder die Verwendung eines gehärteten Bundrings. Letzterer ist im Verschleißfall austauschbar.

Um eine Rückgewinnung des Gleitmittels am Rohrende zu

ermöglichen, ist es von Vorteil, wenn in der Nähe des Förderrohrendes mindestens zwei Querschnittseinschnürungen im Abstand voneinander angeordnet sind und wenn im Abstandsbereich mindestens eine die Rohrwand durchdringende Drainage- oder Absaugbohrung für das Gleitmittel angeordnet ist. Das rückgewonnene Gleitmittel kann einer kostensparenden Wiederverwendung zugeführt werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Dickstoff-Förderanlage in schematischer Darstellung;

Fig. 2 einen ausschnittsweisen Längsschnitt durch ein Förderrohr mit überstehender Innenschweißbraupe;

Fig. 3 einen ausschnittsweisen Längsschnitt durch ein Förderrohr mit Bundring;

Fig. 4 einen ausschnittsweisen Längsschnitt durch ein Förderrohr mit nach innen überstehendem Flanschring;

Fig. 5 einen ausschnittsweisen Längsschnitt durch ein Förderrohr mit überstehendem Flanschring und Injektionsbohrung.

Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Förderanlage 10 ist zur Förderung von feststoffreichen Dichtstoffen, wie z.B. von teilentwässertem Klärschlamm bestimmt, der nach Zwischenlagerung in einem Schlammstapel 12 über eine Rohrleitung 20 zur Verbrennung in einen Wirbelschichtofen 14 gefördert wird. Die Förderanlage 10 besteht im wesentlichen aus einer mit dem teilentwässerten Klärschlamm beaufschlagbaren Verdichterpumpe 16, einer über die Verdichterpumpe 16 mit dem vorverdichteten Klärschlamm beschickbaren Förderpumpe 18, einer zum Wirbelschichtofen 14 führenden Rohrleitung 20 sowie zwei in der Rohrleitung 20 angeordneten Injektionsdüsen 22 und 24. Die Injektionsdüsen 22, 24 sind über Dosierpumpen 48 bzw. 50 mit einem Gleitmittel beaufschlagbar. Die Drucküberwachung des Systems erfolgt über Manometer 28 bzw. 30, die in der Nähe der Injektionsstellen 22, 24 angeordnet sind. Die Rohrleitung 20 weist mehrere 90°- bzw. 45 °-Rohrbögen 60 auf und mündet an ihrem Austrittsende über eine Lanze 26 in den Wirbelschichtofen 14.

Das Förderrohr 20 ist aus mehreren Rohrabschnitten 20', 20'' mit dem Innendurchmesser D_1 zusammengesetzt, die an Rohrflanschen 62 miteinander verbunden sind. Die Rohrflansche 62 sind als Flanschringe ausgebildet, die an Schweißnähten 64 mit den zugehörigen Rohrabschnitten 20', 20'' verbunden sind. Die Flanschringe 62 greifen mit ihren einander zugewandten Stirnflächen paarweise formschlüssig ineinander und werden mittels eines Klemmrings 66 axial gegeneinander gepreßt.

Bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel steht die ringförmige Schweißnaht 64 mit einer innenseitigen Schweißbraupe 68 um etwa 1 bis 2 mm nach dem Rohrerinneren über und bildet auf diese Weise eine Querschnittseinschnürung mit dem Innendurchmesser D_2 .

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist zwischen den beiden Flanschringen 62 ein Bundring 70 eingeklemmt, der einen um 1 bis 2 mm kleineren Innendurchmesser D_2 als die benachbarten Rohrabschnitte 20', 20'' aufweist und auf diese Weise die erwünschte Querschnittseinschnürung bildet.

Bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 4 und 5 weist einer der beiden Flanschringe 62 einen kleineren Innendurchmesser D_2 als die benachbarten Rohrabschnitte 20', 20'' auf und bildet auf diese Weise die Querschnittseinschnürung. Bei dem in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiels ist im Strömungsschatten des die Querschnittseinschnürung bildenden Flanschrings 62' eine durch die Rohrwand quer hindurchgreifende Injektionsbohrung 72 angeordnet, an die über einen Stutzen 74 eine Gleitmittel-Injektionsleitung 76 mit Rückschlagventil 78 anschließbar ist. Bei horizontaler oder schräger Ausrichtung des Förderrohrs 20 sollte dabei die Injektionsbohrung 72 auf der Unterseite des Förderrohrs angeordnet sein. Zweckmäßig wird auch nach jedem Rohrbogen 60 ein Rohrabschnitt mit Injektionsbohrung 72 montiert. Im weiteren Verlauf der Rohrleitung 20 befinden sich noch

weitere Querschnittseinschnürungen in Form von ringförmigen Erhebungen 79, die einen Abstand von etwa 2 bis 3 m voneinander aufweisen und die in der vorbeschriebenen Weise durch nach innen überstehende Schweißraupen oder -ringe gebildet sind.

Durch das Förderrohr 20 wird in Richtung des Pfeils 80 (Fig. 2 bis 5) ein zusammenhängender Dickstoffstrang 82 hindurchgefördert, der im Bereich der Querschnittseinschnürungen 68, 70, 62', 79 in seinem Umfang durch Abkämmen so begrenzt und innerhalb des Förderrohrs 20 zentriert wird, daß zwischen seiner Oberfläche und der Innenseite der Rohrwand ein mit Gleitmittel 83 gefüllter Ringspalt 84 verbleibt. Das Gleitmittel wird an den Injektionsstellen 22, 24 in das Förderrohr injiziert. Die Querschnittseinschnürungen 68, 70, 62', 79 haben zusätzlich die Funktion von Grenzschiebtzäunen, die dafür sorgen, daß in den Ringspalten 84 immer genügend Gleitmittel 83 vorhanden ist, das nur in geringem Maße von dem bewegten Dickstoffstrang 82 mitgeschleppt wird.

Zusammenfassend ist folgendes festzustellen: Die Erfindung bezieht sich auf eine Förderanlage für feststoffreiche Dickstoffe mit einem mit den Dickstoffen unter Druck beaufschlagbaren Förderrohr 20 und mindestens einer in das Förderrohr 20 mündenden Injektionsstelle 22, 24 zum Einbringen eines Gleitmittels 83 in den Bereich 84 zwischen Rohrwand und Oberfläche eines sich im Förderrohr 20 ausbildenden Dickstoffstrangs 82. Um den Dickstoffstrang 82 innerhalb des Förderrohrs 20 in sei-

ner Bewegungsrichtung zu zentrieren und eine stabile Gleitmittelschicht 83 zu erzeugen, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß das Förderrohr 20 mindestens eine stromabwärts im Abstand von der Injektionsstelle 22,24 angeordnete ringförmige Querschnittseinschnürung aufweist, die durch eine an der Innenseite des Förderrohrs 20 angeordnete wulst- oder bundartige Erhebung 62' gebildet ist. Im Strömungsschatten der Querschnittseinschnürung 62' kann eine die Rohrwand radial durchdringende Bohrung 72 für den Anschluß einer Injektionsleitung 76 für Gleitmittel vorgesehen werden, wobei stromabwärts im Abstand von der Injektionsbohrung 72 mindestens eine weitere Querschnittseinschnürung 79 angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Förderung von feststoffreichen Dickstoffen mit einem unter Druck mit den Dickstoffen beaufschlagbaren Förderrohr (20) und mindestens einer in das Förderrohr mündenden Injektionsstelle (22,24) zum Einbringen eines Gleitmittels in den Bereich (84) zwischen Rohrwand und Oberfläche eines sich im Förderrohr (20) ausbildenden und entlang diesem transportierten Dickstoffstrangs (82), **dadurch gekennzeichnet**, daß das Förderrohr (20) mindestens eine stromabwärts im Abstand von der Injektionsstelle (22,24) angeordnete ringförmige Querschnittseinschnürung (68,70,62',79) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Innendurchmesser (D_2) des Förderrohrs (20) im Bereich der Querschnittseinschnürung (68,70,62',79) mindestens um 1 mm, vorzugsweise um 2 bis 3 mm, kleiner als außerhalb (D_1) dieses Bereiches ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Querschnittseinschnürung durch eine auf der Innenseite des Förderrohrs (20) angeordnete, wulst- oder bundartige ringförmige Erhebung (68,70,62',79) gebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Querschnittseinschnü-

rung durch eine in das Rohrinne überstehende ringförmige Schweißbraupe (68) gebildet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Querschnittseinschnürung durch einen in das Rohrinne überstehenden, vorzugsweise zwischen zwei Rohrverbindungsflanschen (62) eingeklemmten Bundring (70) gebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Querschnittseinschnürung durch einen in das Rohrinne überstehenden, vorzugsweise an einem Rohrabschnitt (20'') angeschweißten Flanschring (62') gebildet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Querschnittseinschnürung am stromabseitigen Ende eines Rohrbogens (60) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Strömungsschatten der Querschnittseinschnürung eine die Rohrwand im wesentlichen radial durchdringene, vorzugsweise verschließbare Bohrung (72) für den Anschluß einer Injektionsleitung (76) für Gleitmittel angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß stromabwärts im Abstand von der Bohrung

(72) mindestens eine weitere Querschnittseinschnürung (79) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei horizontal oder schräg verlegtem Förderrohr (20) die Bohrung (72) im Bereich der Rohrunterseite angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Injektionsleitung (76) ein Rückschlagventil (78) angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß entlang dem Förderrohr (20) mehrere im Abstand vorzugsweise von 2 bis 6 m voneinander angeordnete Querschnittseinschnürungen (68, 70, 62', 79) angeordnet sind.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Nähe des Förderrohrendes (26) mindestens zwei Querschnittseinschnürungen im Abstand voneinander angeordnet sind, und daß im Bereich zwischen diesen Querschnittseinschnürungen mindestens eine die Rohrwand durchdringende Drainage- oder Absaugbohrung angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die die Querschnittseinschnürung bildende Erhebung mit mindestens einem in Strömungsrichtung durchgehenden Durchbruch versehen

ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die ringförmige Erhebung aus verschleißfestem Material besteht und vorzugsweise austauschbar ist.

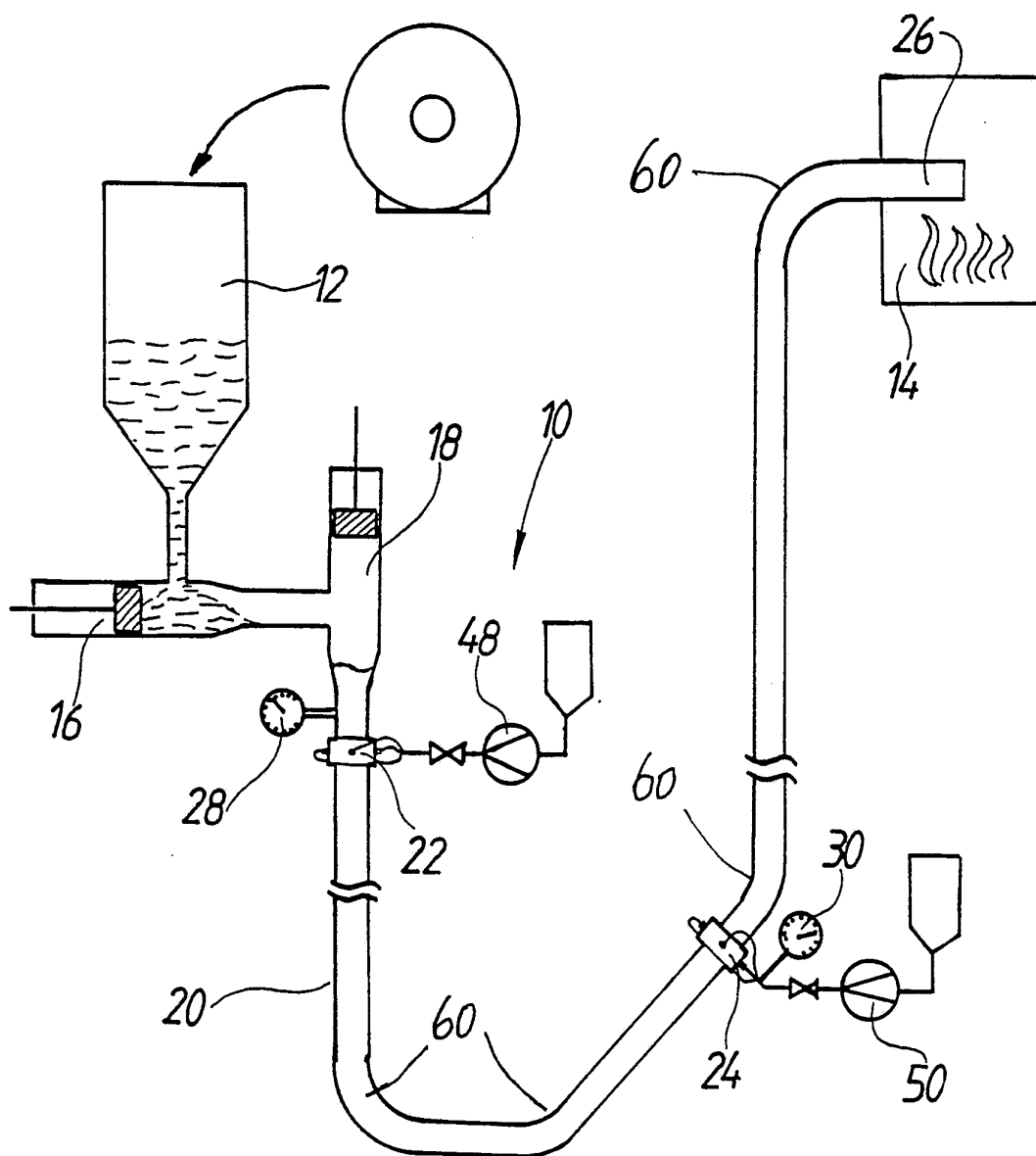


FIG. 1

Fig. 2

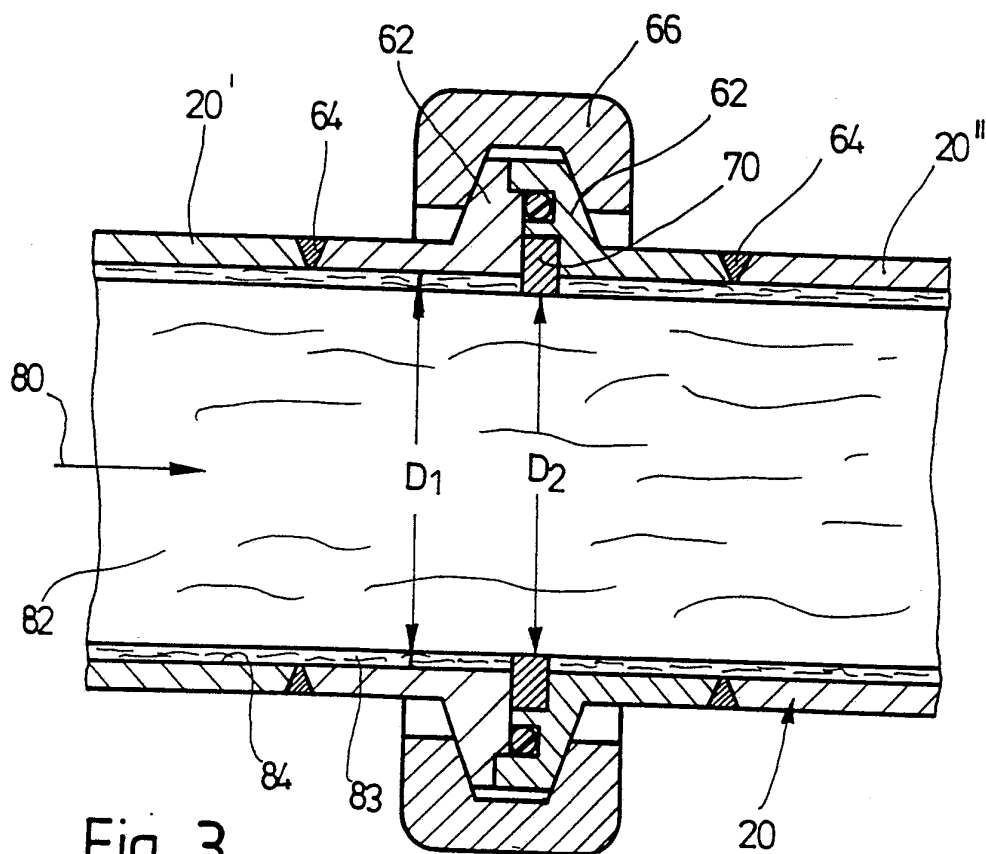
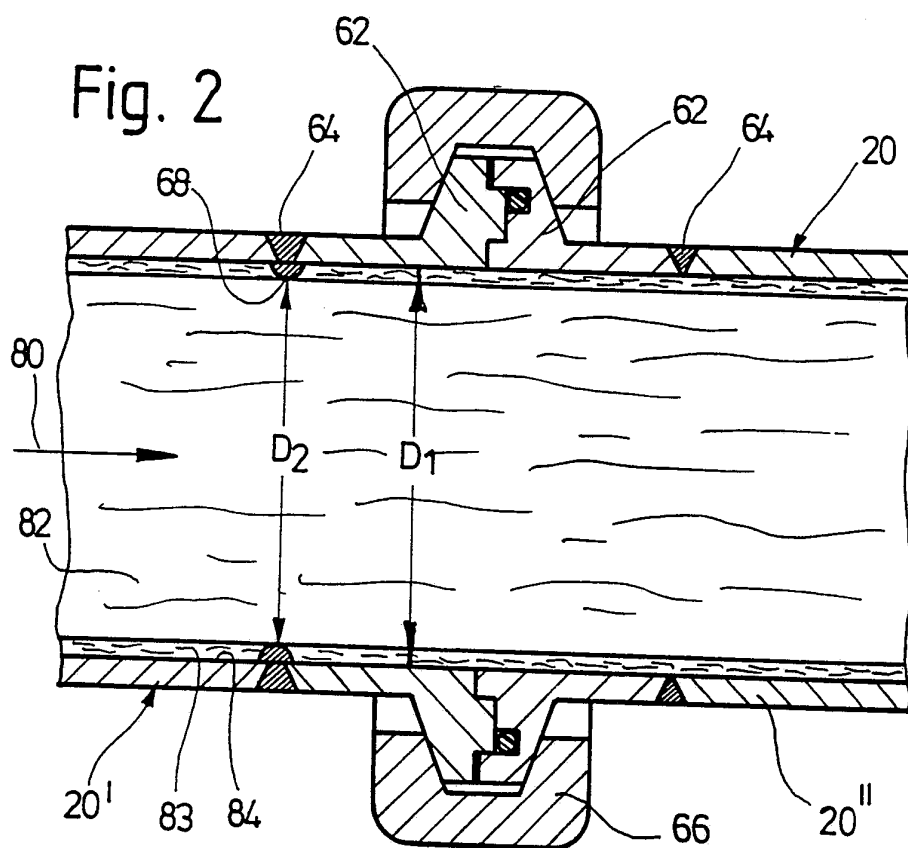
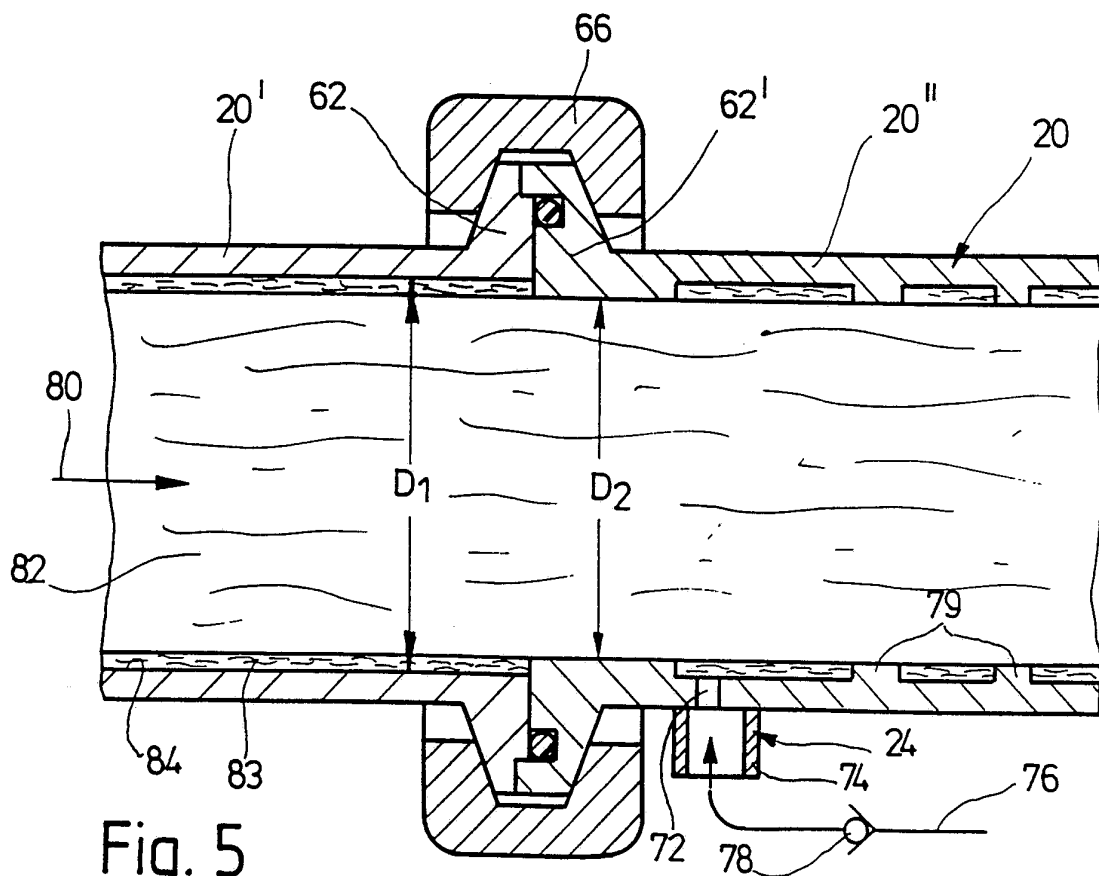
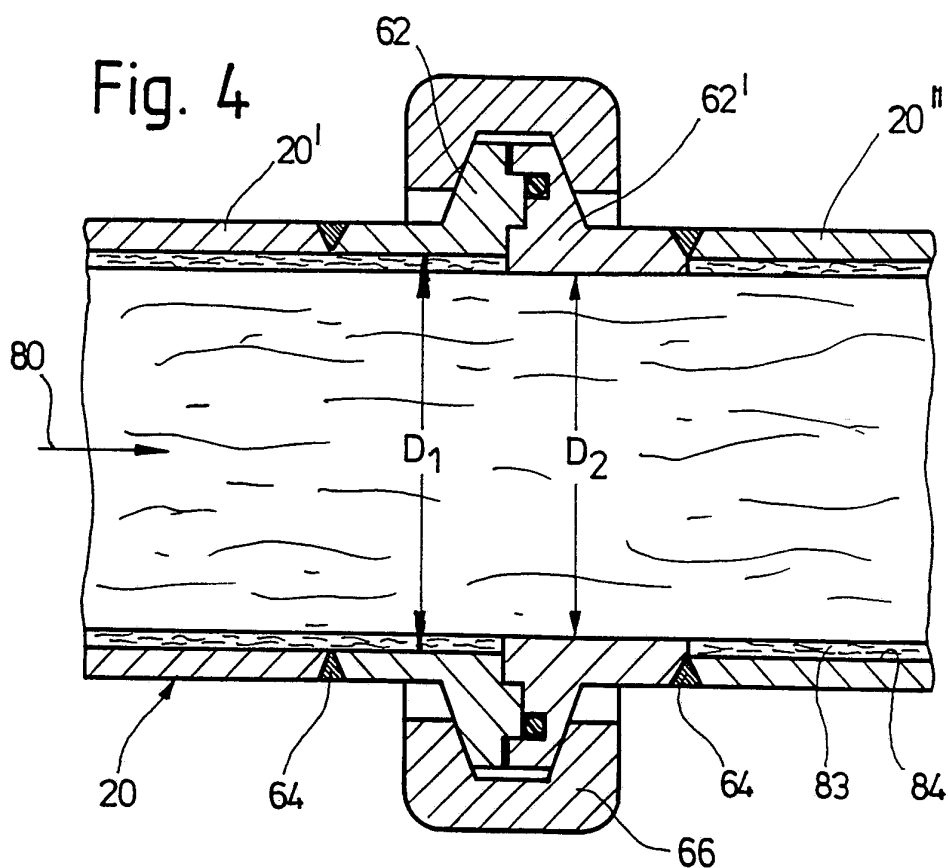


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 93/00251

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.⁵ B65G 53/30, B65G 53/52, F17D 1/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.⁵ B65G, F15D, F16L, F17D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB, A, 556707 (DOUGLAS WHITAKER), 18 October 1943 (18.10.43), page 1, line 62 - line 89, figure 6	1
A	US, A, 3892252 (F.H. POETTMANN 1 July 1975 (01.07.75), column 3, line 35 - line 64, figures 2,3	1
A	DE, B, 1001186 (MANNESMANN AKTIENGESELLSCHAFT), 17 January 1957 (17.01.57), column 1, line 37 - column 2, line 22	3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 May 1993 (03.05.93)

Date of mailing of the international search report

19 May 1993 (19.05.93)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

SA 057

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

31/03/93

International application No.

PCT/EP 93/00251

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A- 556707	18/10/43	NONE	
US-A- 3892252	01/07/75	NONE	
DE-B- 1001186	17/01/57	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPC5: B65G 53/30, B65G 53/52, F17D 1/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPC5: B65G, F15D, F16L, F17D

Recherte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB, A, 556707 (DOUGLAS WHITAKER), 18 Oktober 1943 (18.10.43), Seite 1, Zeile 62 - Zeile 89, Figur 6 --	1
A	US, A, 3892252 (F.H. POETTMANN), 1 Juli 1975 (01.07.75), Spalte 3, Zeile 35 - Zeile 64, Figuren 2,3 --	1
A	DE, B, 1001186 (MANNESMANN AKTIENGESellschaft), 17 Januar 1957 (17.01.57), Spalte 1, Zeile 37 - Spalte 2, Zeile 22 -----	3

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen.

☒ Siehe Anhang Patentfamilie.

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3 Mai 1993

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19 MAY 1993

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde:


 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL-2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jonas Löfgren

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHTAngaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören
31/03/93

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 93/00251

Im Recherchenbericht angefurtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB-A-	556707	18/10/43	KEINE	
US-A-	3892252	01/07/75	KEINE	
DE-B-	1001186	17/01/57	KEINE	