

①②

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer: 79104363.1

⑤① Int. Cl.³: **E 21 B 33/02**

②② Anmeldetag: 07.11.79

③① Priorität: 13.11.78 DE 2849206
24.04.79 DE 2916436

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.06.80 Patentblatt 80/12

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LU NL SE

⑦① Anmelder: Cameron Iron Works GmbH
Lückenweg 1
D-3100 Celle(DE)

⑦② Erfinder: Tiemer, Peer, Ing. grad
Weberweg
D-3101 Hambühren(DE)

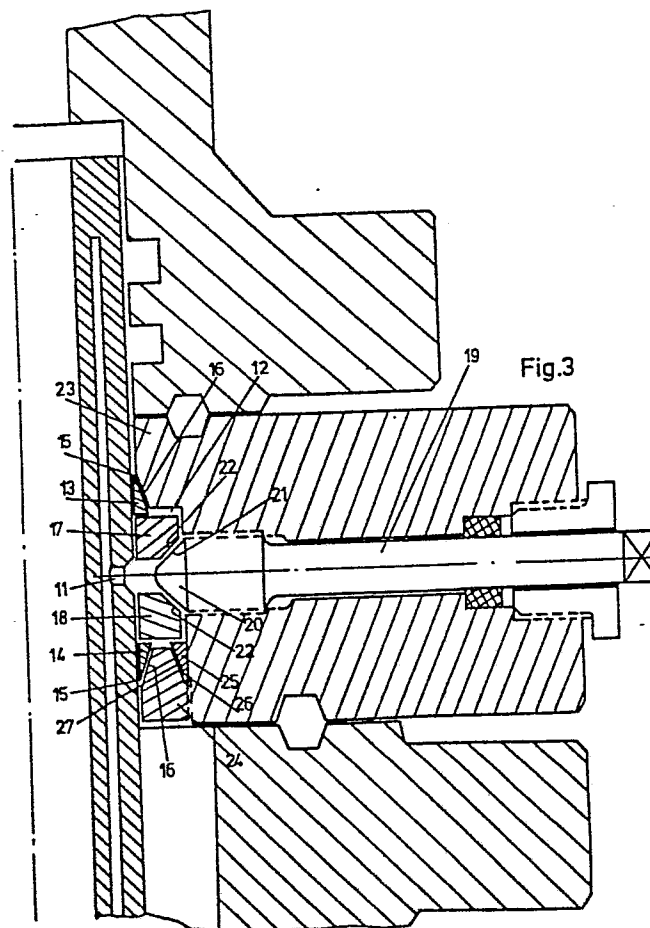
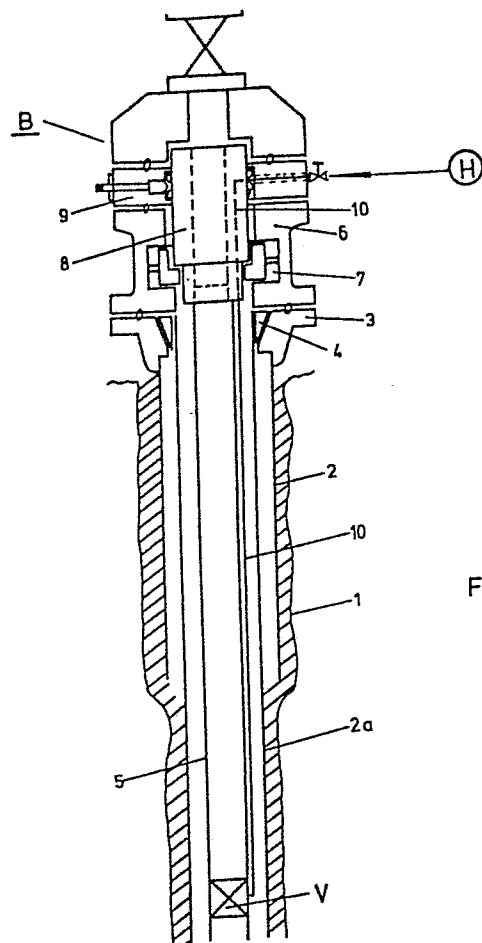
⑦④ Vertreter: Einsel, Robert, Dipl.-Ing. et al,
Petersburgstrasse 28
D-3100 Celle(DE)

⑤④ **Abdichttring für Rohrstränge von Erdöl- und Erdgasbohrungen.**

⑤⑦ Bei Bohrsträngen für Erdöl- und Erdgasbohrungen wird zur Abdichtung der Durchtrittsstellen (11) von innerhalb des Rohrstranges (2a) verlaufenden Hydraulikleitungen (10) durch das Außenrohr (2) oder durch eine damit verbundene Förderrohr - abhängevorrichtung (6) ein ringförmiger Abdichtflansch (9) vorgesehen, der an seiner Innenseite ein oder mehrere keilförmige Metallringe (13,14) aus zB Weicheisen aufweist. Die keilförmigen Spitzen sind mit ihrer Spitze in einen Spalt (16) zwischen Abdichtflansch (9) und der abzudichtenden Wandung drückbar und dichten dabei den Spalt (16) vollständig ab. Zur Verschiebung der Metallringe (13,14) dienen Schrauber (19), die einen kegelförmigen Arbeitskopf (20) haben und auf Druckringe (17,18) einwirken, die selbst die Verschiebung der Metallringe (13,14) bewirken. Die Schrauben sind über den Umfang des Abdichtflansches (9) verteilt angeordnet.

EP 0 011 741 A1

./...



- 1 -

CAMERON IRON WORKS GMBH
Lückenweg 1

3100 Celle

Celle, den 10.11.1978
138 C 38478

Abdichtring für Rohrstränge von Erdöl- und Erdgasbohrungen

Die Erfindung betrifft eine Abdichtung, insbesondere innerhalb eines Abdichtflansches für Rohrstränge von Erdöl- oder Erdgasbohrungen.

Es ist bei Erdöl- oder Erdgasbohrungen bekannt, innerhalb des Bohrlochs ein oder mehrere Außenrohre (Casing) vorzusehen und die eigentlichen Förderleitungen (Tubing) innerhalb der Außenrohre anzuordnen. Dabei werden die Förderleitungen am oberen Abschlußflansch (Casing Head) des Außenrohres oder weiteren Aufsätzen der Abschlußanordnung (Wellhead) mittels eines Hängers aufgehängt und befestigt. Der Aufbau dieser Abschlußanordnung und seiner Hänger ist so getroffen, daß auch bei großen Drücken keine Verbindungen zwischen den Innenräumen der einzelnen Rohre gegeben ist. Es ist auch bekannt, im Förderrohr Absperrorgane (Safety Valve) zur Absperrung des Fördergutes bei Schadensfällen oder zur sonstigen Steuerung einzufügen. Zur Steuerung dieser Absperrorgane ist es ferner bekannt, im Bohrturm oder entsprechenden Stellen Hydraulikanlagen vorzusehen und mit

- 2 -

Hydraulikleitungen mit den innerhalb der Rohre angeordneten Absperrorganen zu verbinden (US-PS 37 39 846). Diese Hydraulikleitungen werden meist im Bereich der Hänger, Hängernippel oder Förderrohre durch die Wandungen geführt. Eine solche Hydraulikleitung hat z.B. die Aufgabe, das im Ruhezustand gesperrt gehaltene Absperrorgan durch Zuführung hohen Druckes für den Betriebsfall zu öffnen und bei unzulässigen Betriebszuständen in der fördernden Produktionssonde oder den nachgeschalteten Anlagen durch z.B. Druck-, Temperatur- und Niveaufühler den Hydraulikdruck abzulassen und dadurch das im Förderrohr eingebaute untertägige Sicherheitsventil zu schließen. In Schadensfällen, bei denen die hydraulische Anlage oder die Hydraulikleitung zerstört würde, schließt das untertägige Sicherheitsventil ebenfalls.

Es hat sich gezeigt, daß bei Bohranlagen mit solchem Aufbau den Abdichtungen der Rohre gegeneinander und der Hydraulikleitungen eine besondere Bedeutung zukommt. Einerseits muß nämlich verhindert werden, daß sich der relativ hohe Druck der inneren Rohre auf die vergleichsweise niedrigeren Drücke der äußeren Rohre überträgt, weil dann dort der Druck für das äußere Rohr zu hoch würde und zu Zerstörungen führen könnte. Andererseits reichen bereits geringe Undichtigkeiten an den Durchführungen der Hydraulikleitungen aus, den Druck in diesem Hydrauliksystem soweit herabzusetzen, daß das Absperrorgan in sperrendem Sinne betätigt wird.

Als bisher günstigste Abdichtung hat sich an Hängern, Hängernippeln und Rohren eine Gummi-Dichtung (Plastic Energized Packing) erwiesen. Diese Art der Dichtung hat sich für die Abdichtung an gewölbten rohrähnlichen Teilen praktisch auf dem Markt durchgesetzt. Bei solchen Dichtungen

- 3 -

- 3 -

wird nach Fertigstellung der Montage von außen in ein entsprechendes Nutensystem eine Plastikmasse eingepreßt und damit die Gummidichtung aktiviert. Die Güte der Dichtungen kann dabei durch Prüfbohrungen zwischen den Abdichtungen kontrolliert werden. Bei unzureichender Dichtung kann dann die Plastikmasse nachgepreßt werden.

Selbst die besten bisher bekannten Dichtungen haben im praktischen Betrieb zu Ausfällen der Anlagen aufgrund von Undichtigkeiten geführt. Das bedeutet in den meisten Fällen Produktionsausfall durch Schließung des Absperrorgans oder eine Gefährdung der äußeren Rohre.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diesen Nachteil zu vermeiden und eine Abdichtung zu schaffen, die selbst größten Drücken auch über längere Zeit standzuhalten hat. Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Merkmale bei einem Abdichtring nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 gelöst.

Weiterbildungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen beschrieben. Durch die Erfindung wird darüber hinaus erreicht, daß die Dichtung auch über längere Zeiten Temperatur- und Druckschwankungen und/oder chemischen Einflüssen widersteht.

Zur näheren Erläuterung der Erfindung werden im folgenden mehrere Ausführungsbeispiele an Hand der Zeichnungen beschrieben. Diese zeigen in

Fig. 1 die Prinzipdarstellung der Erfindung im Rahmen einer schematischen Darstellung einer Gesamtanlage

Fig. 2 einen Bohrlochkopf mit Hängenippel und Steuerleitung

Fig. 3 eine Detaildarstellung der Abdichtung gemäß der Erfindung

- 4 -

Fig. 4 die Abwandlung eines Einzelteils der Fig. 3

Fig. 5 eine Abwandlung der in Fig. 2 dargestellten Abdichtung

Fig. 6 weitere Abwandlung der in Fig. 2 dargestellten Abdichtung.

In Fig. 1 ist eine Prinzipdarstellung einer Gesamtanlage mit einer Erdbohrung 1 mit zwei äußeren Rohrtouren (casing) 2, 2a gezeigt, die gegenüber der Wandung der Erdbohrung 1 durch Zement oder dgl. so abgedichtet sind, daß die Innenräume der beiden Rohrtouren 2, 2a im unterirdischen Bereich keine Verbindung miteinander haben. Oberhalb der Erdoberfläche ist mit der äußeren Rohrtour über einen Bodenflansch 3 ein Bohrlochkopf B verbunden. Der Bodenflansch ist am äußeren Rohr 2 befestigt und trägt zugleich das innere Rohr 2a der beiden äußeren Rohre 2, 2a durch Keile 4. Ein Förderrohr 5 ist in einer Förderrohrabhängevorrichtung 6 mittels eines in Schultern 7 abgehängten Hängers bzw. Hängernippels 8 befestigt. Oberhalb der Vorrichtung 6 ist ein ringförmiger Abdichtflansch 9 vorgesehen, durch den eine innerhalb des Rohrsystems verlaufende Hydraulikleitung 10 zugleich nach außen geführt und abgedichtet wird. Die Leitung 10 ist außerhalb des Flansches 9 mit einer Hydraulikanlage H verbunden. Vom Abdichtflansch 9 aus verläuft die Leitung 10 zunächst innerhalb der Wandung des Hängers 8. Von einem unteren Austritt aus dem Hänger an verläuft die Leitung 10 neben der Außenwandung des Förderrohres 5 nach unten bis zur Position eines innerhalb des Förderrohres 5 angeordneten Sicherheitsventils V, mit dem sie durch die Wandung des Förderrohres 5 hindurch verbunden ist.

In Fig. 2 ist schematisch ein Bohrlochkopf dargestellt. Auf der äußeren Rohrtour (Casing) 2 in der Erdbohrung 1 ist der Bodenflansch 3 montiert, in welchem eine weitere Rohrtour (Casing) 2a in den Keilen 4 abgehängt und abgedichtet

- 5 -

ist. In der Förderrohr-Abhängevorrichtung ((Tubing Head) hängt auf speziellen Schultern 7, Konen oder dgl. der Hängernippel 8, in den das eigentliche Förderrohr (Tubing) 5 eingeschraubt ist. Statt eines Rohres können auch mehrere Förderrohre eingebaut sein, wobei jedes Rohr ein untertägiges Sicherheits-Absperrventil haben kann. Der Abdichtflansch 9 hat die Aufgabe, einen Druckübertritt aus dem Förderrohr 5 in die äußeren Rohrtouren 2 zu verhindern und den Hydraulikdruck aus der Hydraulikleitung 10 isoliert aus der Radialbohrung 10a des Hängernippels nach außen zu führen. Hier ergeben sich durch die nichtebenen Oberflächen Schwierigkeiten.

Fig. 3 zeigt den Flansch 9 in detaillierterer Darstellung. Ein Hängernippel 8 bzw. ein Rohr 5 weist in seiner Wandung oder gesondert in seinem Inneren die Hydraulikleitung 10 auf. An der Stelle der Durchführung durch die Rohrwandung endet diese Leitung entweder ganz oder - wie dargestellt - als Abzweigung - in einer Nut 11, die außen um das Rohr umlaufend ausgebildet ist. In dem der Nut 11 benachbarten Bereich ist das Rohr 5 bzw. der Hänger 8 glatt bzw. absatz- und rutfrei ausgebildet. Um diesen Bereich der Nut 11 und der benachbarten glatten Oberfläche ist der Abdichtflansch 9 herumgelegt. Die Hydraulikleitung 10 ist durch diesen Abdichtflansch hindurch mittels einer oder mehreren Kanäle nach außen geführt. An der Innenseite des Abdichtflansches ist ein Raum 12 gebildet, in dem zwei zur Dichtung dienende Metallringe 13, 14 aus einem relativ zum Rohr 5 bzw. Hänger 8 weichen Material wie Weicheisen, Kupfer, Bronze, Aluminium, Blei oder dgl. angeordnet sind. Diese Metallringe 13, 14 sind keilförmig ausgebildet und innerhalb der Kammer 12 so angeordnet, daß ihre Keilspitzen 15 in einen Spalt 16 zwischen Wandung des Flansches 9 und Rohr 5 gepreßt werden und diesen Spalt vollständig verschließen und abdichten.

- 6 -

Dabei sind die Spitzen von der Nut weggerichtet, weil diese Anordnung sich als günstig erwiesen hat, weil auch die unter hohem Druck stehende Flüssigkeit einen Druck in gleicher Richtung ausübt und daher im Betrieb die Dichtung noch verbessert. Zwischen den Metallringen 13,14 sind zwei Druckringe 17,18 so angeordnet, daß sie mit ihren Druckflächen hinter entsprechenden Flächen der Metallringe 13, 14 eingreifen und diese Metallringe 13,14 parallel zur Oberfläche des Rohres 5 in Richtung zum Spalt 16 verschieben können. Zur Verschiebung der Druckringe 17,18 und damit der Metallringe 13,14 dient eine im Flansch 9 gelagerte, von der Außenseite des Flansches 9 her zugängliche Schraube 19 mit einem kegel- oder kegelstumpfförmigen Arbeitskopf 20. Scharuben dieser Form werden als Tie-Down- oder Niederhalter-Schrauben bezeichnet. Im vorliegenden Anwendungsfall sind sie aus einem solchen Material gefertigt und mit einem solchen Kopf versehen, daß sie mit ihren den Kegelflächen 21 über entsprechende Flächen 22 der Druckringe 17,18 diese verschieben können. Der Raum 12 zwischen Rohr 5 und Flansch 9 ist als Kammer ausgebildet, die einerseits durch die einander gegenüberliegenden Flächen der Innenwandung des Flansches 9 und der Außenwandung des Rohres 5 und andererseits durch einen ringförmigen Wandvorsprung 23 des Flansches 9 sowie einem Schraubring 24 gebildet wird. Der Schraubring 24 wird in den Flansch 9 eingeschraubt, wenn die Metallringe 13,14 und die Druckringe 17,18 eingesetzt sind. Bei Verwendung eines Schraubringes 24 hat es sich als vorteilhaft erwiesen, statt einer besonderen Schulter- oder Gewindeabdichtung zusätzlich zu den in Fig. 1 dargestellten zwei keilförmigen Metallringen noch einen weiteren Metallring 25 zwischen dem Schraubring 24 und der Wandung des Flansches 9 anzuordnen, wobei die Keilspitzen 26 in einen an dieser Stelle vorgesehenen Spalt 27 eindringt. Der Schraubring 24 ist zur Erzielung einer guten Verschiebe-

- 7 -

- 7 -

bzw. Dichtwirkung mit zwei Spaltflächen 28,29 versehen, die in ihrer Neigung der Neigung der abgeschrägten Flächen der Metallringe entsprechen. Als Neigungswinkel für die Keilflächen relativ zur Rohrwandung haben sich Winkel zwischen 5° und 25° , vorzugsweise um 13° , bewährt. Als Neigungswinkel für die Flächen 21,22 von Schraube 19 bzw. Druckring 17,18 relativ zur Achse der Schraube 19 hat sich ein Winkel zwischen 30° und 50° , insbesondere etwa 45° , als günstig erwiesen. Für den hier beschriebenen Anwendungsfall der Abdichtung der Durchführung der Hydraulikleitung 10 von einem Hängernippel 8 durch einen Abdichtflansch 9 nach außen wurden gute Ergebnisse mit folgenden Materialien erzielt:

Druckringe 17,18	Stahl ST 42
Schraube 19	Stahl ST 52
Schraubring 24	Stahl ST 42
Metallringe 13,14,25	AISI 316

Fig. 4 zeigt eine Abwandlung der Anordnung der Metallringe 14,25 in Fig. 2. Diese beiden Metallringe 14,25 sind gemäß Fig. 4 zu einem einzigen Metallring 28 mit einem U-förmigen Querschnitt in Richtung auf den Schraubring 24 zusammengefaßt. Der U-förmige Querschnitt weist zwei äußere parallele Flächen (parallel zur Achse bzw. zur Wandung des Rohres 5) und zwei zur Keilbildung abgeschrägte innere Flächen auf. Die äußeren und die inneren Flächen zusammen sind an die Form des Schraubringes 24 so angepaßt, daß eine Verschiebung der beiden Metallringteile relativ zum Schraubring möglich ist.

In Fig. 5 ist eine Abwandlung des Abdichtflansches gemäß Fig. 2 dargestellt, bei der die Verstellung der Metallringe zwar auch möglich ist, bei der aber diese Verstellung durch Schrauben 29 geschieht, die parallel zur Rohrachse liegen.

Die Wirkung ist mit der gemäß Fig. 2 vergleichbar, doch wird wegen der Möglichkeit der Verstellung von außen her die Anordnung nach Fig. 3 bevorzugt. Bei der Anordnung nach Fig. 5 sind Metallringe und Druckringe zusammengefaßt dargestellt. Das ist möglich, weil die Kraft der Verstellung nicht über die Flächen, sondern allein durch die Schraube 29 übertragen wird.

In Fig. 6 ist eine Abwandlung dargestellt, bei der eine einseitige Rohrabdichtung nur durch einen Metallring 14 geschieht. In diesem Fall ist ein Abschluß der Kammer 12 durch einen Schraubring an sich nicht erforderlich. Zur besseren Führung ist jedoch ein Schraubring 30 vorgesehen, der jedoch nicht besonders abzudichten ist.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebene Anwendung der Abdichtung von Leitungsdurchführungen an Hängernippeln beschränkt. Sie ist überall dort anwendbar, wo Abdichtungen an Flächen bewirkt werden müssen, die zylindrisch verlaufen, also keine Sprünge oder Absätze haben.

Aus Vereinfachungsgründen wurde bei der vorstehenden Beschreibung jeweils nur eine Schraube 19 mit auf Druckringe (17,18) einwirkendem Kopf erläutert. In der Praxis werden mehrere Schrauben 19 über den Umfang des Abdichtrings verteilt angeordnet.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Abdichtring für Rohrstränge von Erdöl- und Erdgasbohrungen, insbesondere zur Abdichtung der Durchtrittsstellen von Hydraulikleitungen durch die Wandung von Rohren, Hängern oder dgl. gegen Bohrlochflüssigkeiten und Gase, dadurch gekennzeichnet, daß an der Innenseite des Abdichtringes (9) ein oder mehrere im wesentlichen keilförmige, zur Abdichtung dienende Metallringe (13,14) aus einem relativ zur abzudichtenden Wandung weichem Material wie Weicheisen, Kupfer, Aluminium, Bronze oder dgl. so angeordnet sind, daß sie bei der Montage zu einer oder beiden Seiten der Durchtrittsstelle (11) liegen und mit der Keilspitze (15) in einen zwischen der Wandung des abzudichtenden Rohres, Hängers oder dgl. und der Innenwandung des Abdichtringes (9) gebildeten Spalt (16) ragen, und daß im Abdichtring (9) den Metallringen (13,14) verstellbare Druckringe (17,18) zugeordnet sind, durch die die Metallringe (13,14) in den Spalt (16) drückbar sind.

2. Abdichtring für Rohrstränge von Erdöl- und Erdgasbohrungen, insbesondere zur Abdichtung der Durchtrittsstellen von Hydraulikleitungen durch die Wandung von Rohren, Hängern oder dgl. gegen Bohrlochflüssigkeiten und Gase, dadurch gekennzeichnet, daß an der Innenseite des Abdichtringes (9) ein oder mehrere im wesentlichen keilförmige, zur Abdichtung dienende Metallringe (13,14) aus einem relativ zur Wandung hartem Material wie Stahl oder dgl. so angeordnet sind, daß sie bei der Montage zu einer oder beiden Seiten der Durchtrittsstelle (11) liegen und mit der Keilspitze (15) in einen zwischen der Wandung des abzudichtenden Rohres, Hängers oder dgl. und der Innenwandung des Abdichtringes (9) gebildeten Spalt (16) ragen, und daß im Abdichtring (9) den Metallringen (13,14) verstellbare Druckringe (17,18) zugeordnet sind,

- 2 -

durch die die Metallringe (13,14) in den Spalt (16) drückbar sind.

3. Abdichtring nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Abdichtring (9) eine Schraube (19) mit einem kegel- oder kegelstumpfförmigen, auf die Druckringe (17,18) einwirkenden Kopf (20) drehbar angeordnet ist, und daß die zusammenwirkenden Flächen (21,22) von Kopf (20) und Druckringen (17,18) so bemessen sind, daß bei Drehung der Schraube (19) die Druckringe (17,18) in Richtung auf die Metallringe bewegt werden.
4. Abdichtring nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Abdichtring (9) im Bereich seiner Innenwandung eine Kammer (23) für die Aufnahme der Metallringe (13,14) und Druckringe (17,18) aufweist, in die der Kopf (20) der Schraube (19) hineinragt, daß die Kammer (23) an einer Seite durch die Innenwandung des Abdichtringes (9) und an der anderen Seite durch die abzudichtende Rohrwandung begrenzt ist und an einer Stirnseite durch einen Wandungsvorsprung (24) des Abdichtringes (9) und an der anderen Stirnseite durch einen Schraubring (25) verschlossen ist, wobei zwischen dem Wandungsvorsprung bzw. dem Schraubring (25) und dem abzudichtenden Rohr der Spalt (16) gebildet ist.
5. Abdichtring nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Schraubring (25) und der Wandung des Abdichtringes (9) ein Spalt (26) für die Aufnahme eines zusätzlichen Metallringes (27) mit keilförmiger Spitze (28) vorgesehen ist.
6. Abdichtring nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden dem Schraubring (25) zugeordneten Metallringe

- 3 -

(13,27) zu einem Metallring (29) mit in Richtung auf den Schraubring (25) U-förmigen Querschnitt zusammengefaßt sind.

7. Abdichtring nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenseiten der Schenkel des Metallringes (29) im wesentlichen parallel verlaufen und die Innenseiten dieser Schenkel zur Bildung der Keilform abgeschrägt sind.
8. Abdichtring nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß die am Hänger oder Rohr abzudichtende Stelle in einem zylindrischen oder konischen Bereich ohne Absatz, Schulter oder dgl. ausgeführt ist.
9. Abdichtring nach einem der Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß Metallringe und Druckringe aus einem Stück bestehen.
10. Abdichtring nach einem der Ansprüche 2 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallringe (13,14) im Bereich ihrer Spitze mit einem ringförmigen Vorsprung in Richtung auf die Wandung des abzudichtenden Rohres versehen sind, der bei der Montage in die Wandung eindringt.
11. Abdichtring nach einem der Ansprüche 3 - 10, dadurch gekennzeichnet, daß über den Umfang des Ringes (9) eine Vielzahl von Schrauben (19) mit auf den oder die Druckringe (17,18) einwirkendem Kopf verteilt angeordnet sind.

- 4 -

1/5

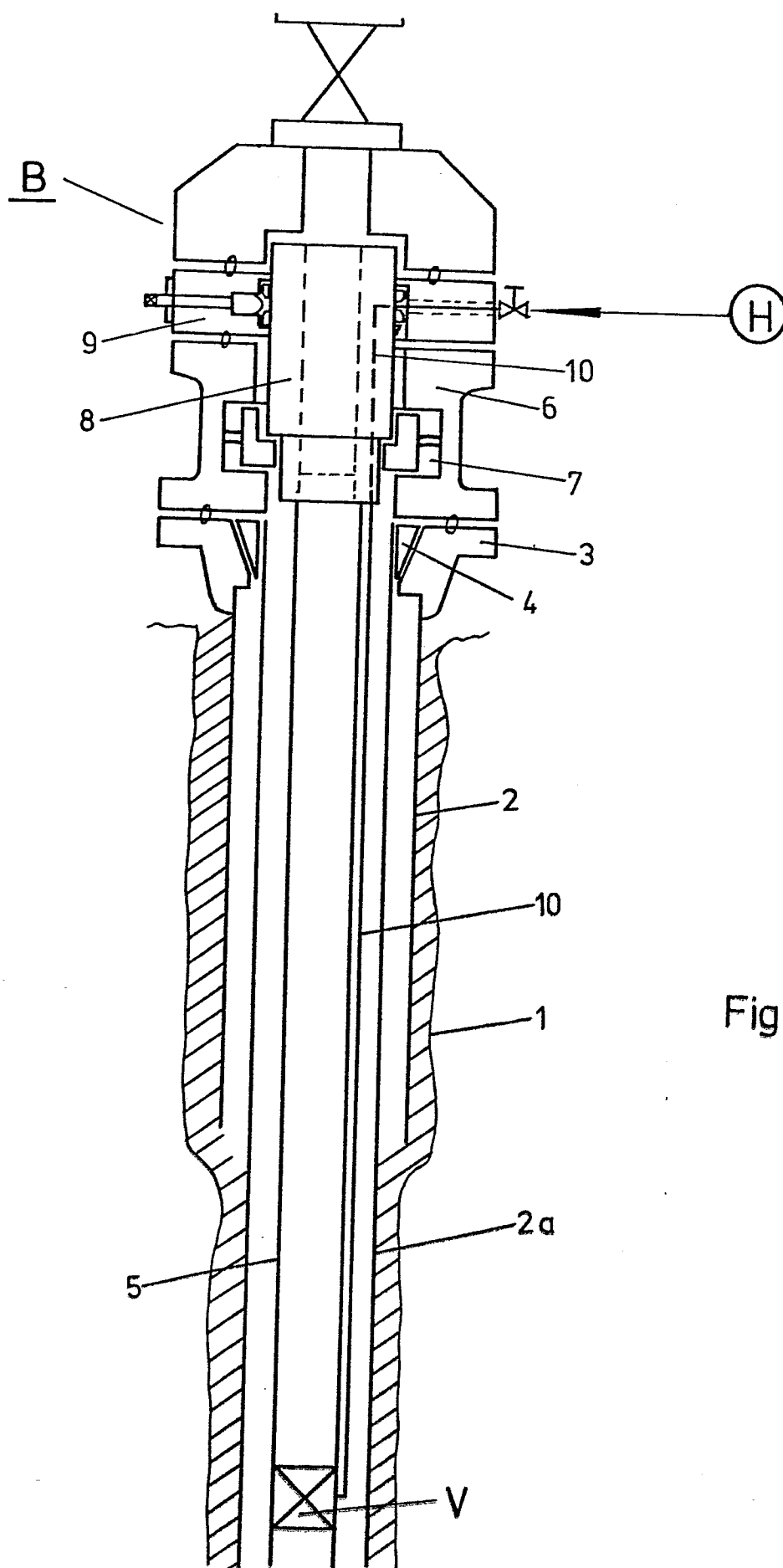
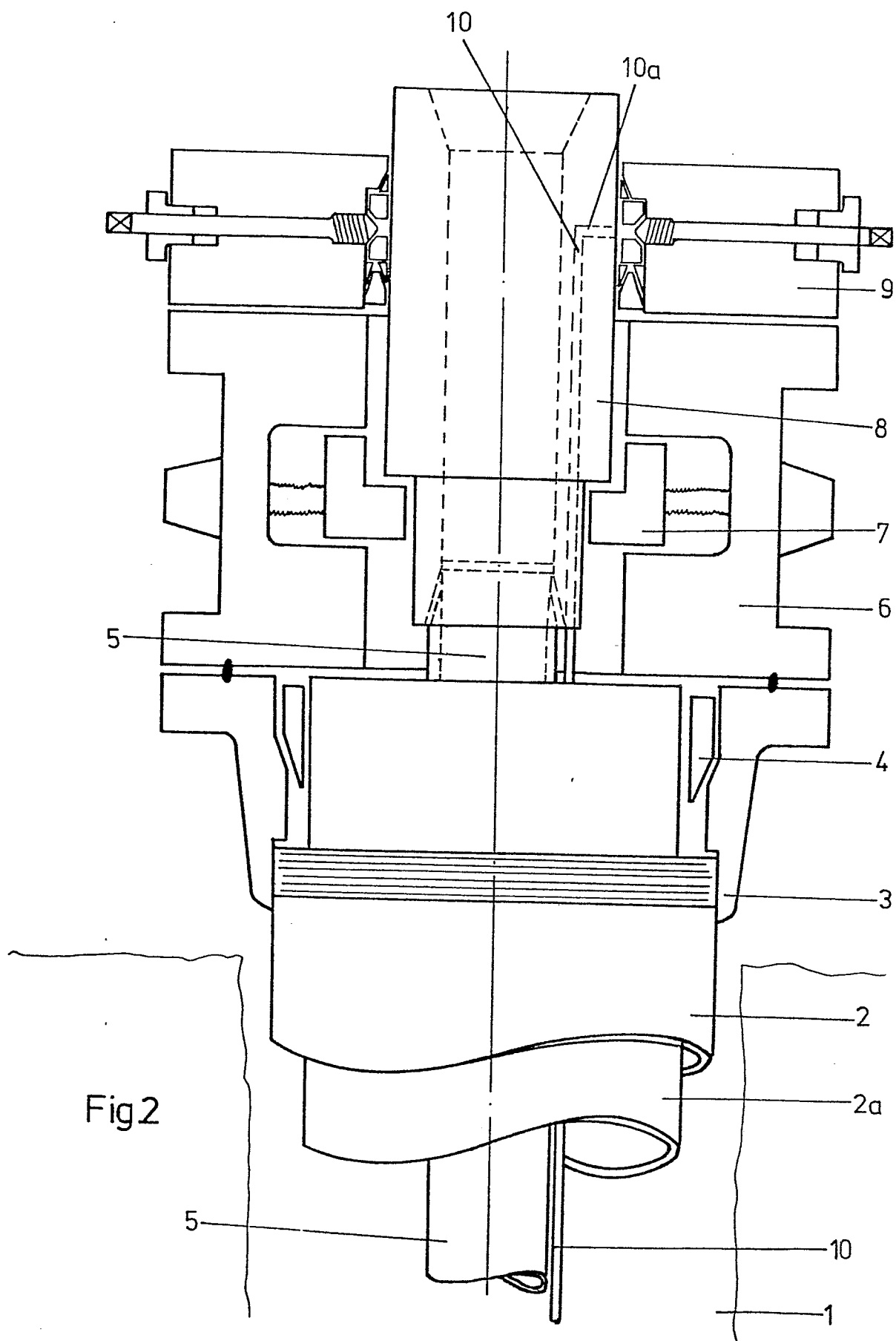
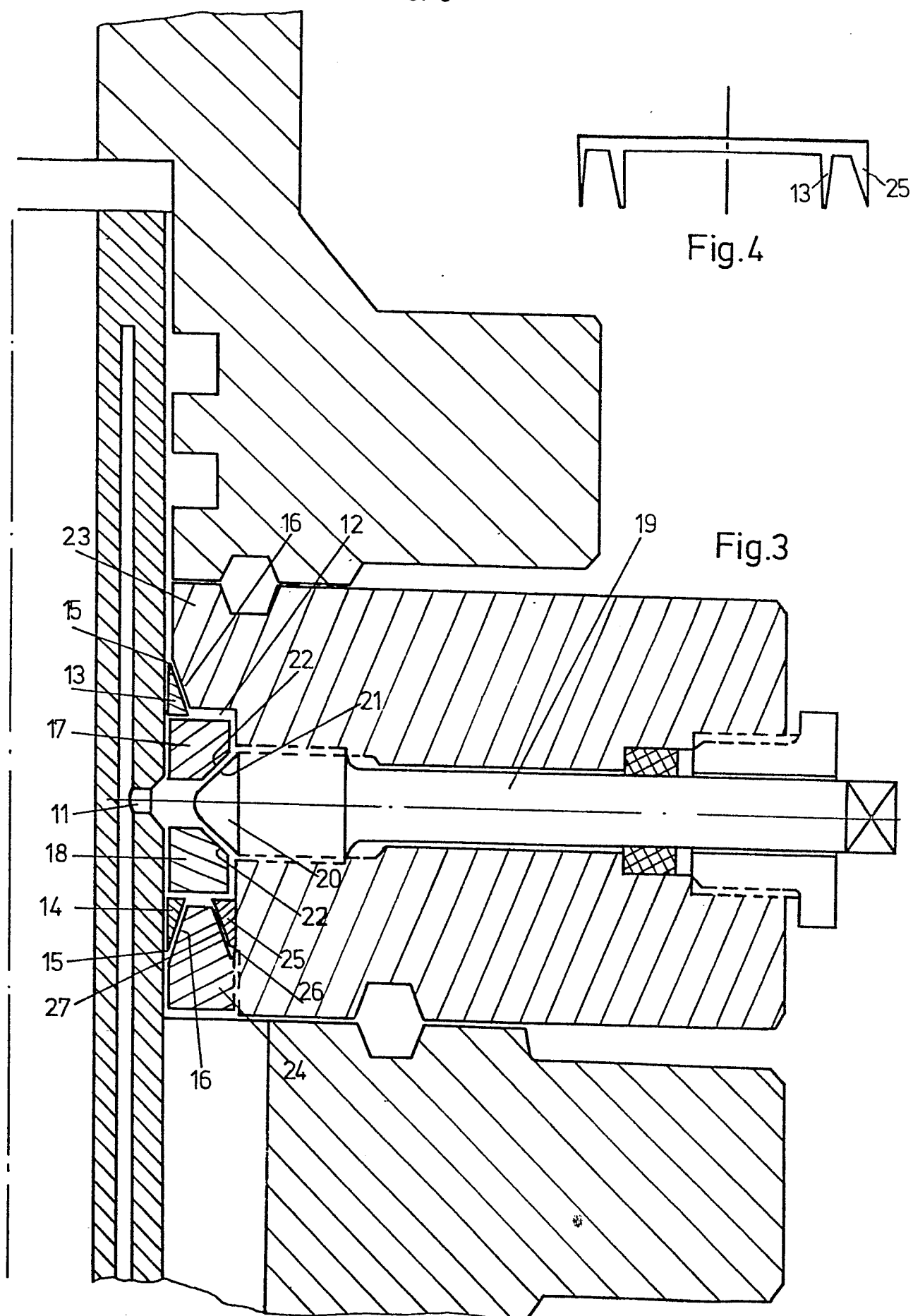


Fig.1





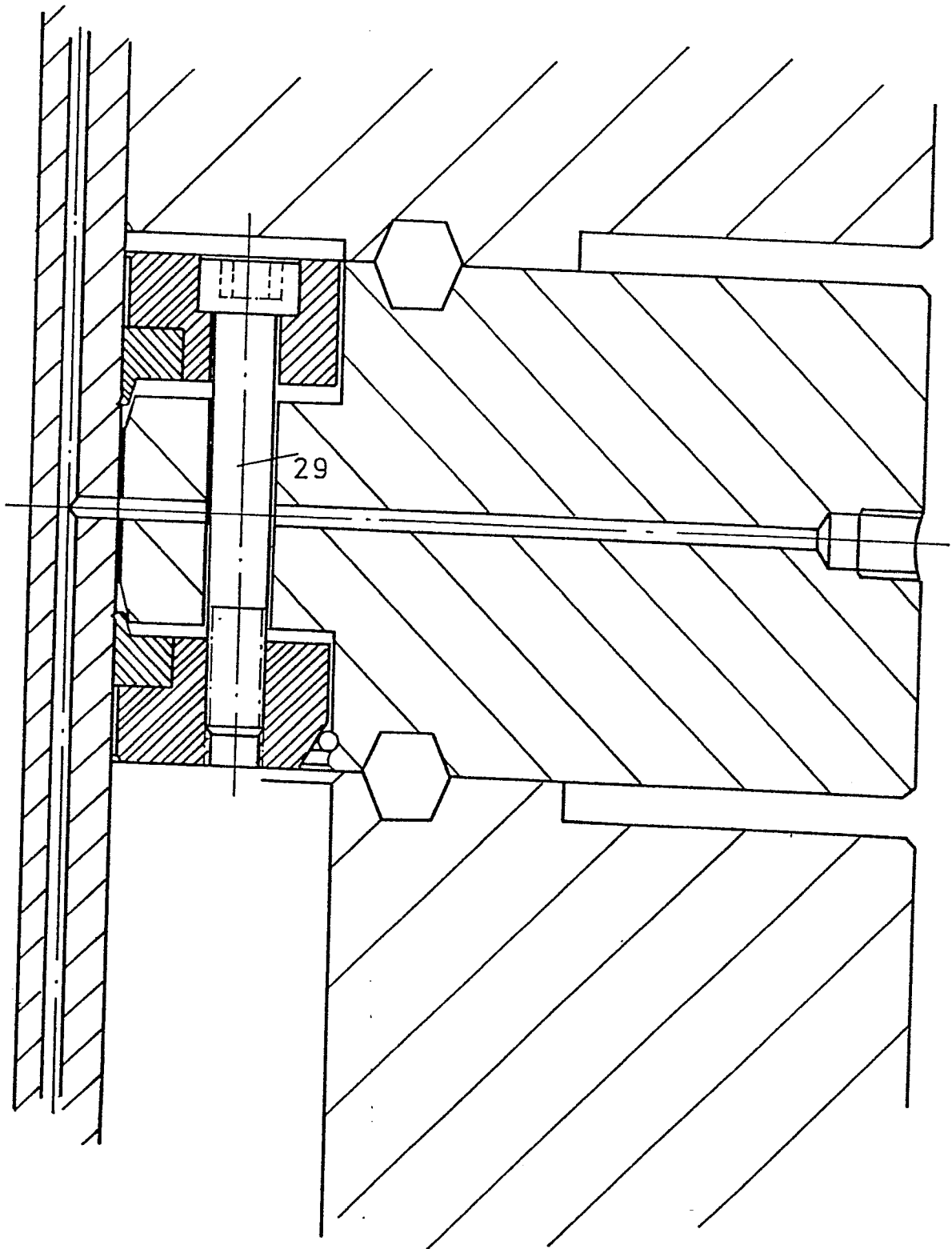


Fig. 5

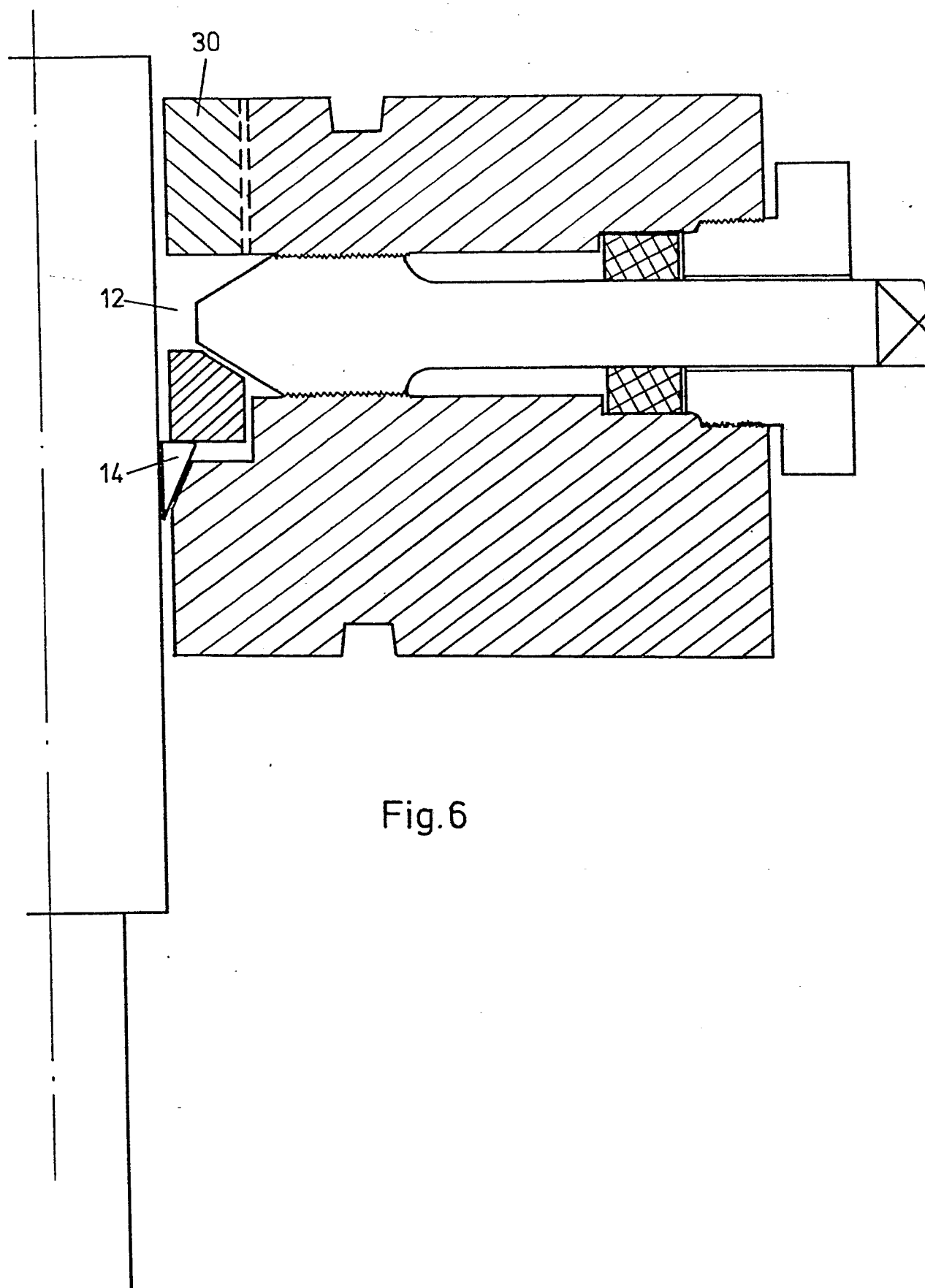


Fig.6



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>DE - B - 1 945 793</u> (VETCO OFFSHORE INDUSTRIES) * Fig. 5, 6 *	1,2	E 21 B 33/02
	--- <u>DE - U - 1 993 004</u> (GOETZWERKE) * Fig. 1, 2 *	1,2	
	--- <u>US - A - 2 102 072</u> (HINDERLITER) * Fig. 3, 4 *	1,2	
	--- <u>US - A - 2 207 149</u> (HILD) * Fig. 10 *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
	--- <u>US - A - 3 248 132</u> (PIERCE JR.) * Fig. 4 *	3	E 21 B 17/00 E 21 B 33/00
	--- <u>DE - C - 465 850</u> (STEWARTS & LLOYDS) * Fig. 1 *	6	
A	<u>US - A - 2 243 340</u> (HILD)		
A	<u>US - A - 2 110 825</u> (ARCHER)		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
A	<u>US - A - 3 957 113</u> (JONES et al.)		X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 13-02-1980	Prüfer ZAPP