



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 251 387 A5

4(51) F 16 K 1/22

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP F 16 K / 287 292 1

(22) 24.02.86

(44) 11.11.87

(31) 19645A/85

(32) 26.02.85

(33) IT

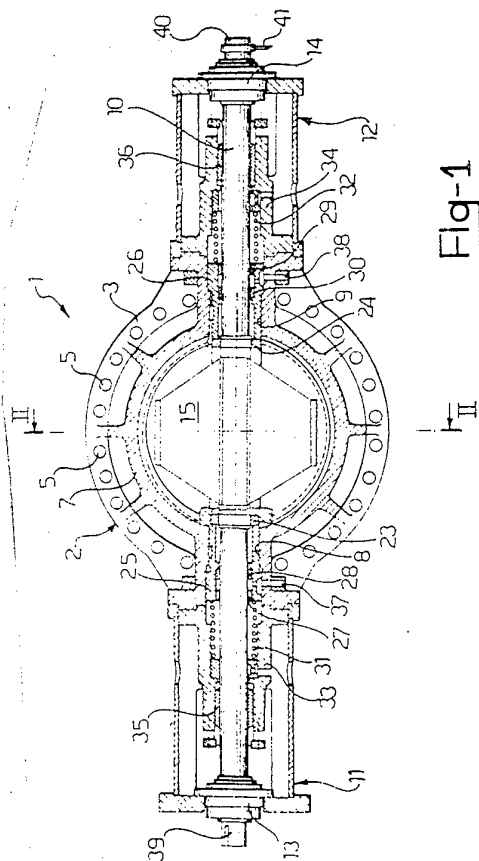
(71) siehe (73)

(72) Mambrini, Romano, IT

(73) REMOSA S. p. A., Cagliari, Viale Pula, 37, IT

(54) Drosselklappenventil

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Drosselventil, das zur energetischen Nutzung der Abgase einer katalytischen Krackanlage in die Bypassleitung einer angetriebenen Turbine angeordnet wird. Durch die Erfindung werden mit einfachen Mitteln auch im Hinblick der relativ hohen Gastemperaturen von 700–800 °C verbesserte Dichteigenschaften des geschlossenen Ventils bei kurzen Reaktionszeiten erreicht. Die Aufgabe, ein verbessertes Drosselventil zu entwickeln, wird dadurch gelöst, daß das Ventil 1 am Ende der Nabe 18 mit einem Muffeneinsatz 23, der an dem Verschuß 15 als Fortsetzung der Nabe 18 in Axialrichtung angebracht ist, versehen ist. Fig. 1



Patentanspruch:

1. Drosselventil, besonders für die Umgehungsleitung von Turbinen zur Rückgewinnung mechanischer Energie aus den Abgasen einer katalytischen Krackanlage, bei welchem ein scheibenartiger Verschuß diametral mit einer Hohl-nabe für die Betätigung einer Verschußbetätigungswelle versehen ist, die kürzer als der Durchmesser des Verschlusses ist, **gekennzeichnet dadurch**, daß sie an dem Ende der Nabe (18) mit einem entsprechenden Muffeneinsatz (23), der an dem Verschuß (15) als Fortsetzung der Nabe (18) in Axialrichtung angebracht ist, versehen ist.
2. Drosselventil nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß jeder der Muffeneinsätze (23) durch Schweißen am Verschuß (15) abgedichtet ist.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Drosselventil, besonders für die Umgehungsleitung von Turbinen zur Rückgewinnung mechanischer Energie aus den Abgasen einer katalytischen Krackanlage, wobei ein scheibenartiger Riegel in Diametralanordnung eine hohle Nabe hat, um eine den Riegel betätigende Welle anzubringen, die über eine kürzere Strecke als den Durchmesser des Riegels reicht.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß katalytische Krackanlagen große Mengen an Abgasen freisetzen. Diese Gase, die eine hohe Temperatur und einen hohen Druck aufweisen, haben eine große Energiemenge, die normalerweise in der Vergangenheit vergeudet wurde. Die wachsenden Energiekosten haben jedoch die Praxis gefördert, einen Teil der Abgasenergie in Form mechanischer Energie zurückzugewinnen. In der Praxis werden die Abgase von katalytischen Krackanlagen gegenwärtig genutzt, um ein oder mehrere Gasturbinen anzutreiben, die dementsprechend mechanische Energie liefern, um einen oder mehrere elektrische Generatoren anzutreiben.

Parallel zu den Turbinen muß eine Umgehungsleitung angeordnet sein, um zu verhindern, daß ein Schaden an der Turbine (oder einfach eine Stilllegung zur Wartung) eine Beschädigung der Krackanlage herbeiführt. Tatsächlich muß, damit die Anlage korrekt arbeiten kann, der Abgasegendruck konstant sein. Bei einer Abschaltung der Turbine muß sich gleichzeitig die Umgehungsleitung öffnen, welche so zu dimensionieren ist, daß der Lastgesamtverlust des Gases beim Durchfließen gleich dem Lastverlust durch die Turbine ist; mit anderen Worten, die davor liegende Krackanlage darf Turbinenstellungen nicht „feststellen“.

Die Umgehungsleitung ist daher mit einer Ventilvorrichtung versehen, die normalerweise geschlossen ist und sich innerhalb der kurzen Zeit in die geöffnete Stellung bewegt, welche der Turbinenstilllegungszeit entspricht; im allgemeinen beträgt die erforderliche Aktionszeit etwa ein Zwanzigstel einer Sekunde.

Bei den eingesetzten Ventilvorrichtungen handelt es sich generell um Drosselventile, weil nur dieser Ventiltyp in der Lage ist, die erforderliche schnelle Reaktion zu gewährleisten.

Diese Drosselventile bestehen, wie allgemein bekannt ist, aus einem im wesentlichen hohlen Ventilkörper, der in die abzufangende Leitung eingebaut wird. In der Ventilkörperwand werden zwei diametral gegenüberliegende Bohrungen gebildet, welche eine Betätigungswelle aufnehmen, die über den Ventilkörper reicht und drehbar darin getragen wird. Am Ventilkörper ist ein scheibenartiger Riegel oder Verschuß mit zwei Flügeln angebracht, welche an einer diametralen Nabe befestigt sind; die Nabe ist hohl, um den Verschuß an der Betätigungswelle anbringen zu können.

Am Verschuß werden im Ventilkörper zwei Auflageflächen (auch als Auflagen bezeichnet) für den Verschuß gebildet, die aus einem Paar halbringförmiger Rippen gebildet werden, die durch Kontakt mit anliegenden peripheren flachen Dichtungsflächen auf dem Verschuß abdichtend mit dem Ventil im geschlossenen Zustand zusammenwirken.

Um die maschinelle Bearbeitung der Dichtungsflächen zu erleichtern, wird die Verschußhohl-nabe so angeordnet, daß sie kürzer als der Verschußdurchmesser ist. Andernfalls wäre eine maschinelle Bearbeitung durch einfaches Drehen auf der Drehbank auf Grund der Stärke der Nabe (welche die der Verschußflügel an den Dichtungsflächen übersteigt) unmöglich, und es wären statt dessen aufwendigere und in jedem Fall weniger genaue maschinelle Bearbeitungstechniken erforderlich.

Bei Ventilen des behandelten Typs ist das Problem der Dichtigkeit von besonderer Bedeutung, vor allem unter harten Betriebsbedingungen, wie sie in Umgehungsleitungen von Turbinen für die Rückgewinnung der mechanischen Energie aus den Abgasen einer katalytischen Krackanlage gegeben sind.

Tatsächlich besteht, selbst wenn angenommen wird, daß die Dichtung zwischen den Verschlußdichtungsflächen und den entsprechenden Auflagen annähernd perfekt ist (und ein solches Ergebnis kann durch genaue maschinelle Bearbeitung tatsächlich erreicht werden), an der Betätigungswelle und den entsprechenden Ventilkörperbohrungen ein hohes Undichtigkeitspotential, sowohl in Verbindung mit der Drehpassung zwischen Welle und Ventilkörper, als auch im Zusammenhang mit dem besonderen Arbeitsmodus eines Drosselventils, bei welchem der Verschluß auf zwei getrennten Auflagen mit seinen beiden Flächen aufliegt.

Um die Dichtigkeit an der Betätigungswelle zu verbessern, geht ein allgemein angewendetes, bekanntes Verfahren von der entsprechenden Nutzung der Schaftlagerelemente selbst aus. Tatsächlich werden zwischen der Welle und dem Ventilkörper, eingepaßt in die Bohrungen des letztgenannten, zwei entsprechende zylindrische Buchsen für die Auflage der Welle vorgesehen; diese Buchsen können axial zur Welle und zum Ventilkörper gleiten, und sie sind nur im Verhältnis zur Welle drehbar; eine Feder spannt jede Buchse elastisch gegen den Verschluß vor, besonders gegen die Verschlußnabe; wobei Buchse und Nabe so bearbeitet sind, daß ein dichter Endeingriff zwischen ihnen gewährleistet ist.

Es erfolgt also nur eine relative Rotation zwischen der Buchse und der Nabe, wo auf Grund der Endeingriffsform mit genauer maschineller Bearbeitung eine tatsächlich perfekte Dichtung erreicht werden kann, während zwischen der Buchse und dem Ventilkörper keine Rotation erfolgt; die Wahrscheinlichkeit, daß Gas zwischen der Buchse und dem Ventilkörper austritt, wird durch einen Dampfegendruck praktisch nichtexistent gemacht, d. h., durch die Schaffung von Kammern, außerhalb des Ventilkörpers, in welche Dampf mit einem höheren Druck eingeführt wird, als ihn das Gas in der Umgehungsleitung aufweist. Die einzige Undichtigkeit, die nicht unterdrückt werden kann, besteht zwischen der zylindrischen Buchsenfläche auf der einen Seite und den Verschlußflügeln und Auflageflächen auf der anderen. Tatsächlich paßt die Buchse, die sich im Endeingriff mit der Nabe befindet, welche kürzer als der Durchmesser des Verschlußes ist, um den oben beschriebenen Konstruktionsanforderungen gerecht zu werden, teilweise zwischen die beiden Verschlußflügel, im Verhältnis zu denen sie frei rotieren kann; ein gewisser Spielraum ist daher unbedingt erforderlich. Ebenso ist ein gewisser Spielraum zwischen der Buchse und den Auflageflächen im Ventilkörper notwendig, wenn die Buchse axial gleiten soll. Diese beiden Spielräume bilden zusammen eine Lücke, durch welche das Gas hinter den Verschluß gelangen kann, selbst bei geschlossener Stellung des Ventils.

Die Situation ist, wie bereits oben erwähnt, besonders kritisch bei einem Ventil, das sich in der Umgehungsleitung von Turbinen für die Rückgewinnung von mechanischer Energie aus den Abgasen einer katalytischen Krackanlage befindet. Tatsächlich bringt die hohe Gastemperatur (700–800°C) in diesem Fall hohe Ausdehnungsraten der Materialien mit sich, was bei plötzlichen Stößen von beachtlicher Größenordnung zum Öffnen des Ventils führen kann; das bedingt zusammen mit der Notwendigkeit eines schnellen und zuverlässigen Betriebs (was jede Preßpassung zwischen sich gegeneinander bewegenden Teilen ausschließt) die Schaffung eines breiten Spielraums, was bedeutet, daß die für Gasaustritte verantwortliche Lücke ziemlich groß gemacht werden muß.

In dem Versuch, die Dichtigkeit von Drosselventilen des genannten Typs weitestgehend zu verbessern, wird bei den bekannten technischen Lösungen nur eine sehr hohe Konstruktionsgenauigkeit vorgeschlagen, um den thermischen Änderungen Rechnung zu tragen, die bei den einzelnen Anwendungen auftreten, und die Größenordnungen der Spielräume auf ein Minimum zu reduzieren.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines Drosselventils, bei welchem die Undichtigkeit gegenüber bekannten Ventilen drastisch verringert wird, ohne den zuverlässigen Betrieb zu beeinträchtigen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Dieses Ziel wird nach der Erfindung durch ein Drosselventil des oben genannten Typs erreicht, daß dadurch gekennzeichnet ist, daß es an jedem Nabenende einen entsprechenden Muffeneinsatz, der am Verschluß angebracht ist, als Axialverlängerung der Nabe hat.

Ausführungsbeispiel

Weitere Merkmale und Vorteile eines Drosselventils nach der Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen sichtbar. In den Zeichnungen zeigt

Abb. 1: eine Schnittansicht eines Ventils nach der Erfindung im geschlossenen Zustand;

Abb. 2: einen Schnitt auf der Linie II–II des in der Abb. 1 gezeigten Ventils;

Abb. 3: eine perspektivische Teilschnittansicht des Körpers des Ventils aus Abb. 1;

Abb. 4: eine perspektivische Teilschnittansicht, die schematische Details der Abb. 4 zeigt;

Abb. 5: eine perspektivische Darstellung in auseinandergezogener Darstellung, welche schematische Details der Abb. 4 zeigt;

Abb. 6: eine vergrößerte Schnittansicht eines Details des Ventils in der Abb. 1.

Ein Drosselventil 1, besonders für eine Umgehungsleitung einer Turbine für die Rückgewinnung mechanischer Energie aus den Abgasen einer katalytischen Krackanlage (nicht gezeigt) besteht aus einem Ventilkörper 2; der Ventilkörper 2 hat im wesentlichen die Form eines Hohlzylinders und ist an den gegenüberliegenden Enden offen, wo er mit zwei Befestigungsflanschen 3 und 4 versehen ist. Auf herkömmliche Weise wird der Ventilkörper 2 mit Löchern 5 in den Flanschen 3 und 4 und mit äußeren Versteifungsrippen 6 für die Seitenwand 7 versehen.

An der Seitenwand 7 werden in einer Mittelstellung zwischen den beiden Flanschen 3 und 4 zwei diametral gegenüberliegende Bohrungen 8 und 9 gebildet, durch welche eine Betätigungswelle 10 eingeführt wird. Die Betätigungswelle 10 führt durch den

Ventilkörper 2 und ist drehbar darin durch zwei Auflagestrukturen gelagert, welche mit 11 bzw. 12 bezeichnet werden und außerhalb der Bohrungen 8 und 9 am Ventilkörper 2 angebracht und mit entsprechenden Lagern 13 und 14 für die Welle 10 versehen sind.

Im Ventilkörper 2 ist ein scheibenartiger Verschuß 15 montiert, zu dem zwei Flügel 16 und 17 gehören, die an einer diametralen Hohlabe 18 an gegenüberliegenden Seiten angebracht sind; die Nabe, die kürzer als der Durchmesser des Verschlusses aus den bereits behandelten konstruktiven Gründen ist, ist auf der Welle 10 angebracht und mit dieser auf herkömmliche Weise verbunden, beispielsweise durch Keile (nicht gezeigt).

Bei dem gezeigten Verschuß 15 sind die Flügel 16 und 17 teilweise zur Nabe 18 gerundet, um die Steifheit des Verschlusses 15 zu vergrößern und seinen Strömungswiderstand im geöffneten Zustand von Ventil 1 zu verbessern. Am Rand von Ventil 15 werden zwei flache, aneinanderliegende Dichtungsflächen 19 und 20 auf gegenüberliegende Seiten des Verschlusses 15 gebildet. Wenn sich das Ventil 1 im geschlossenen Zustand befindet, befinden sich die Dichtungsflächen 19 und 20 im Kontakteingriff mit den entsprechenden Auflageflächen 21 und 22, die im Ventilkörper 2 gebildet werden und aus zwei halbkreisförmigen Rippen bestehen, die von der Seitenwand 7 vorstehen und sich im wesentlichen in der Mitte zwischen den beiden Flanschen 3 und 4, zwischen den Bohrungen 8 und 9 befinden.

Das Drosselventil 1 besteht außerdem aus einem Paar Muffeneinsätzen 23 und 24, die jeweils am Verschuß 15 an den gegenüberliegenden Enden der Nabe 18, im wesentlichen als deren Axialfortsetzung, angebracht sind. Diese Einsätze 23 und 24 befinden sich in Preßpassung zwischen den Flügeln 16 und 17 und sind zum Verschuß 15 abgedichtet, beispielsweise durch Schweißen. Die Längenweiterführung der Einsätze 23 und 24 wird so gestaltet, daß die Länge von Nabe und Einsätzen 23 und 24 zusammen kürzer als der Innendurchmesser des Ventilkörpers 2 ist, um die Herausnahme des Verschlusses 15 aus dem Ventilkörper für mögliche Auswechslungen zu ermöglichen.

In den Bohrungen 8 und 9, zwischen dem Ventilkörper 2 und der Betätigungswelle 10, sind zwei Buchsen 25 und 26 angebracht, die im Inneren mit Gleitlagern 27, 28 bzw. 29, 30 versehen sind, welche mit den Lagern 13 und 14 zusammenwirken, um die Welle 10 zu tragen. Die Buchsen 25 und 26 können Axial zur Welle 10 und zum Gehäuse 2 gleiten und sind nur im Verhältnis zur Welle 10 drehbar, welche mit dem Ventilkörper 2 durch eine Keilverbindung (nicht gezeigt) verbunden ist.

Die Buchsen 25 und 26 werden elastisch gegen die Einsätze 23 und 24 durch Federn 31 bzw. 32 gedrückt, welche über der Welle 10 angebracht und in entsprechenden Gehäusen 33 und 34 untergebracht sind, die am Ventilkörper 2, von den Stützstrukturen 11 und 12 nach innen, angebracht sind. Die Kontaktflächen zwischen den Buchsen 25 und 26 sind die Einsätze 23 und 24 sind in geeigneter Weise bearbeitet, um einen gasdichten gegenseitigen Endeingriff zu gewährleisten.

Vorteilhaft ist es, wenn die Buchsen 25 und 26 und die Einsätze 23 und 24 den selben Außendurchmesser haben.

Die Gehäuse 33 und 34, die durch Packungsdichtungen, welche unter 35 und 36 nur schematisch dargestellt sind, abgedichtet werden, werden durch Leitungen, von denen nur die Abschnitte 37 und 38 gezeigt werden, mit unter Druck stehendem Dampf versorgt. Das Drucksystem verhindert, wie bereits im Zusammenhang mit den bekannten technischen Lösungen erklärt wurde, daß das Gas aus dem Ventilkörper 2 austritt.

Ein Ende der Welle 10 ist für die Kupplung, 39, vorgesehen, um Elemente (nicht gezeigt) zum Betätigen von Ventil 1 anzutreiben, und das andere Ende 40 ist mit einem Markierungsfinger 41 versehen, damit von außen direkt ablesbar ist, ob das Ventil 1 geschlossen oder offen ist.

Schließlich werden alle Oberflächen, die mit dem Gas in Kontakt kommen, auf herkömmliche Weise behandelt, um ihre Beständigkeit zu verbessern.

Wie erkennbar ist und insbesondere in den Abbildungen 4 und 6 deutlich gezeigt wird, werden Verluste aus dem Drosselventil gegenüber den bisherigen Drosselventilen stark verringert.

Da die Muffeneinsätze 23 und 24 starr mit dem Verschuß 15 verbunden sind, sind die einzig verfügbaren Austrittsbahnen für das Gas tatsächlich die Räume zwischen den Buchsen 25 und 26 und den Auflageflächen 21 und 22, der gesamte Raum, der bei bisherigen Ventilen zwischen den Buchsen und den Verschußflügeln vorhanden war, wurde ausgeschaltet.

Versuche haben gezeigt, daß die Austrittsrate eines Ventils nach der Erfindung etwa die Hälfte der eines vergleichbaren Ventils der bekannten technischen Lösungen beträgt.

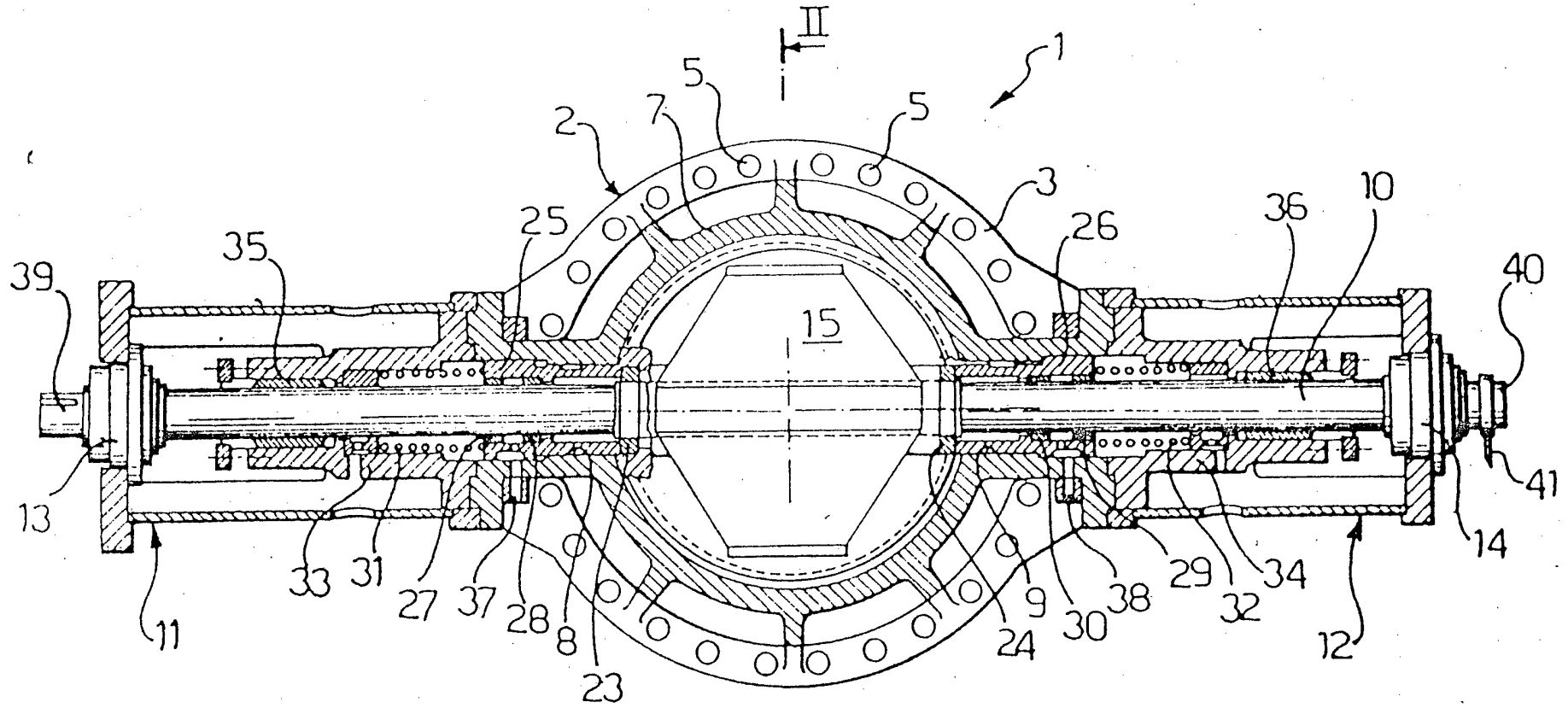


Fig-1

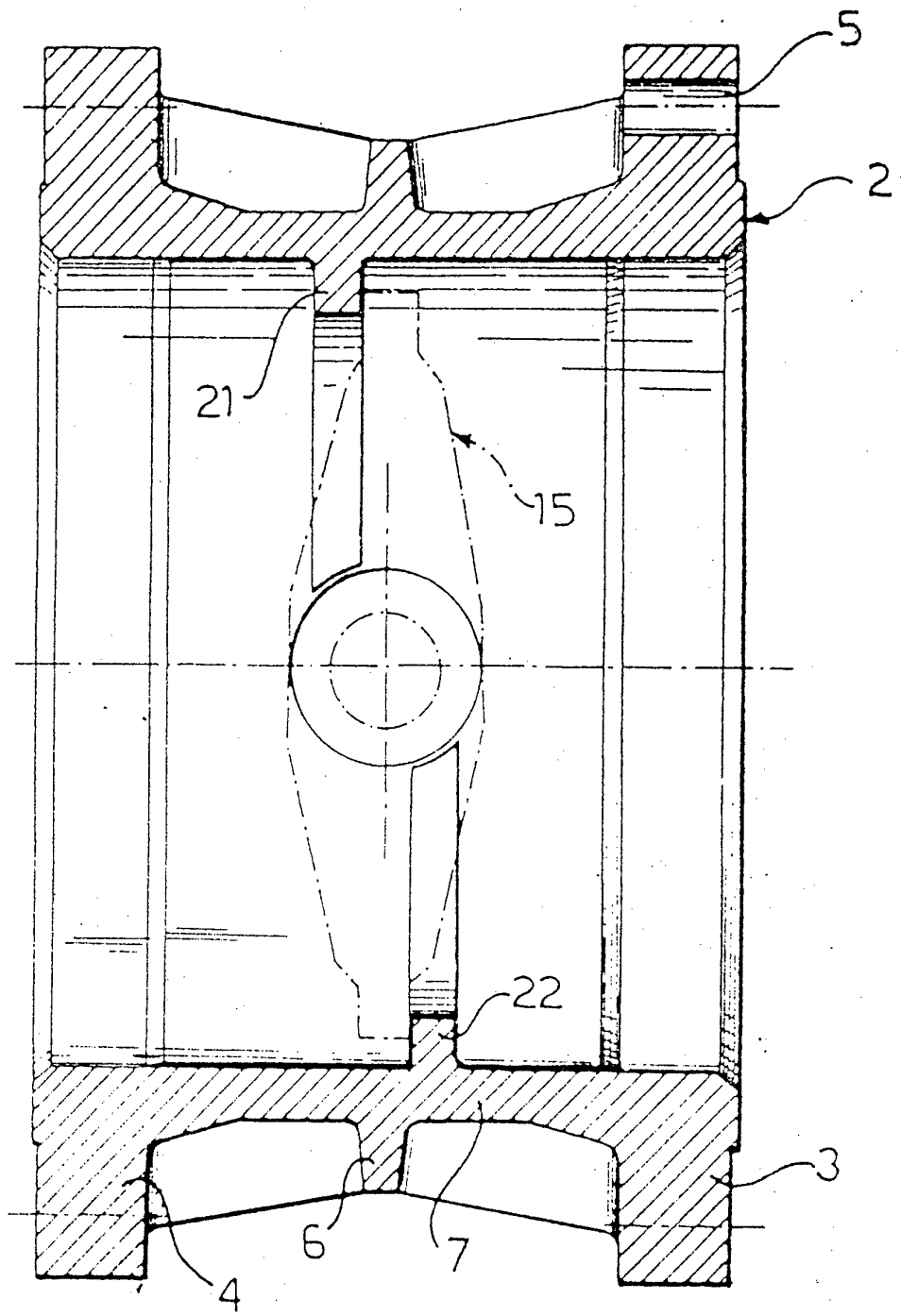
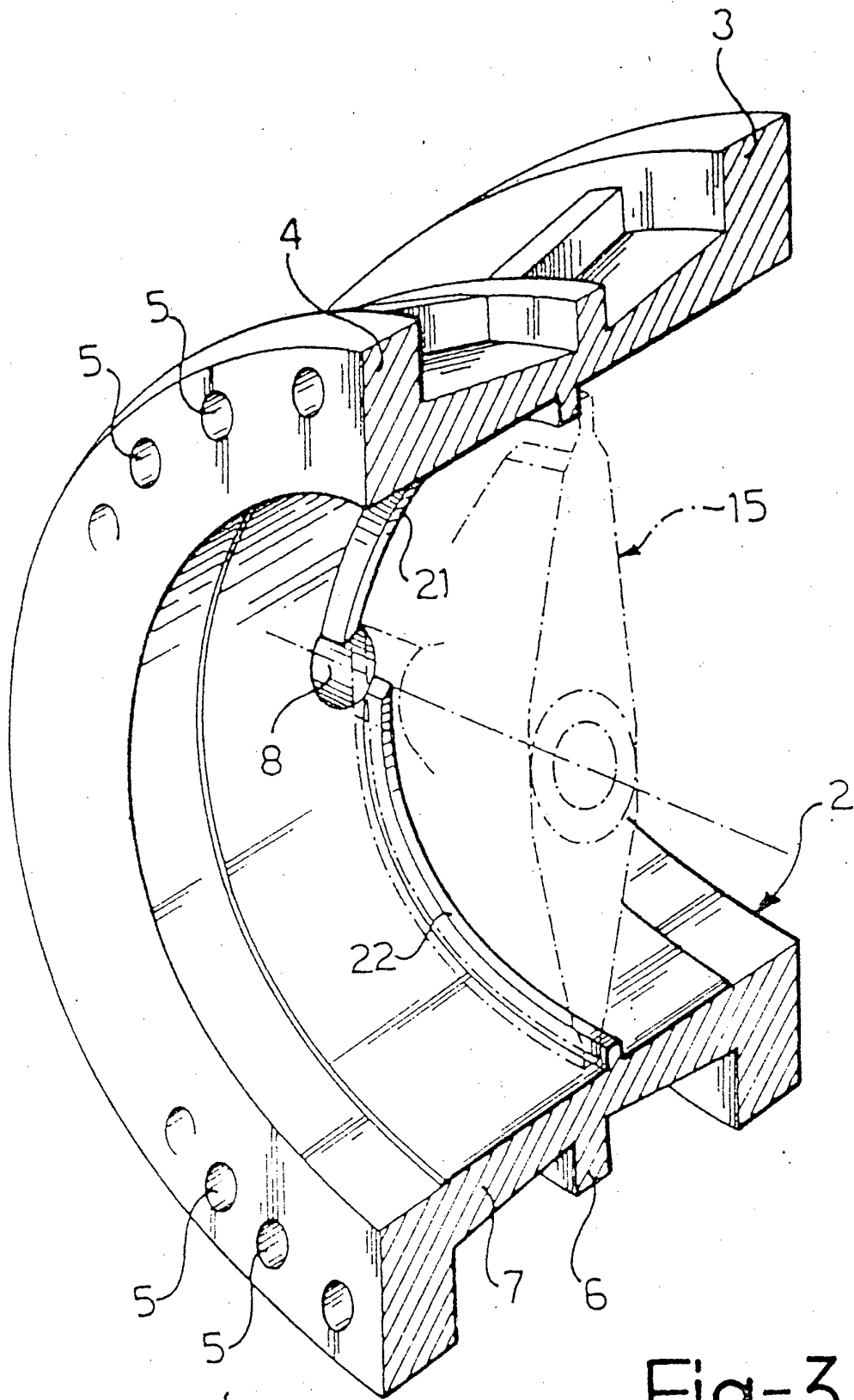


Fig-2



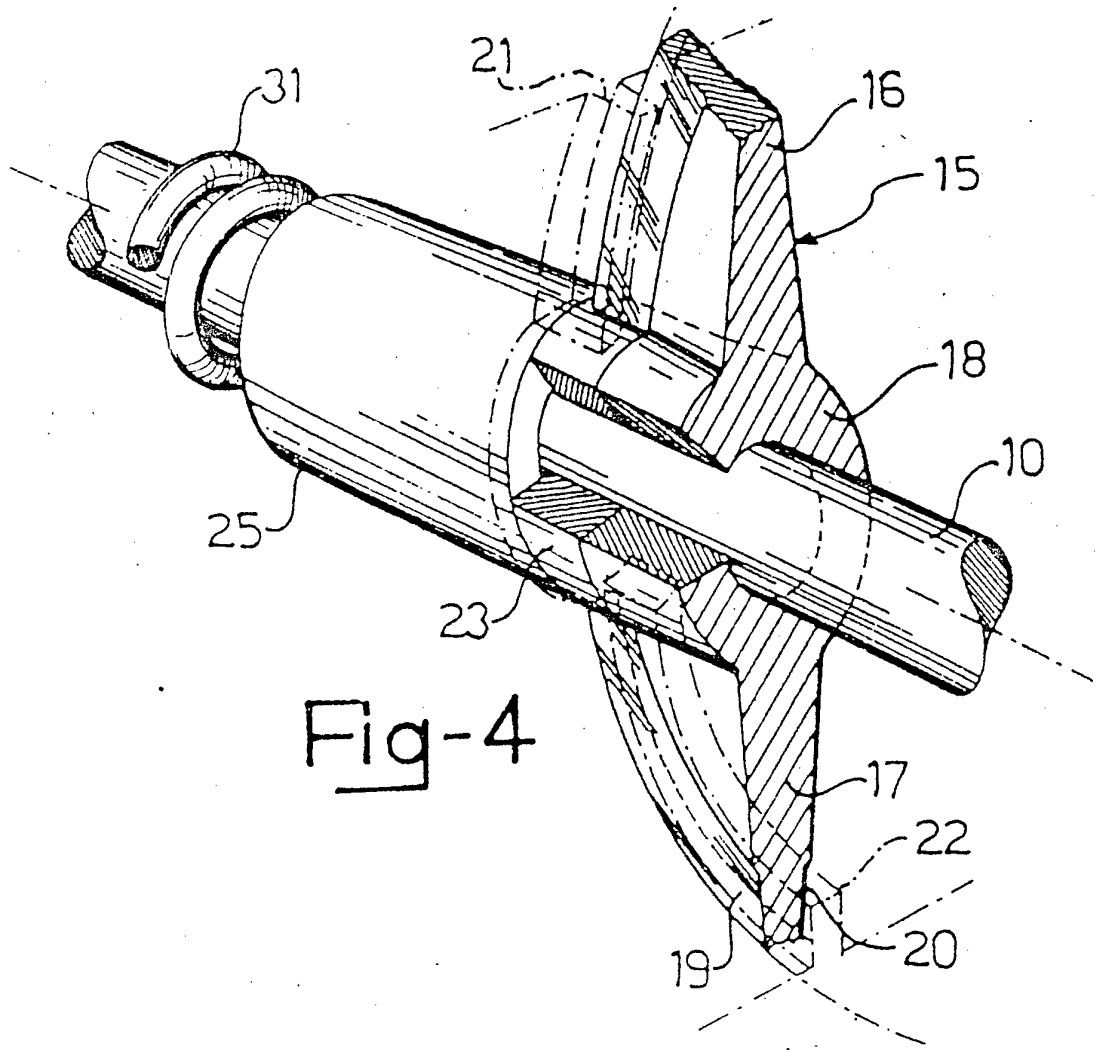


Fig-4

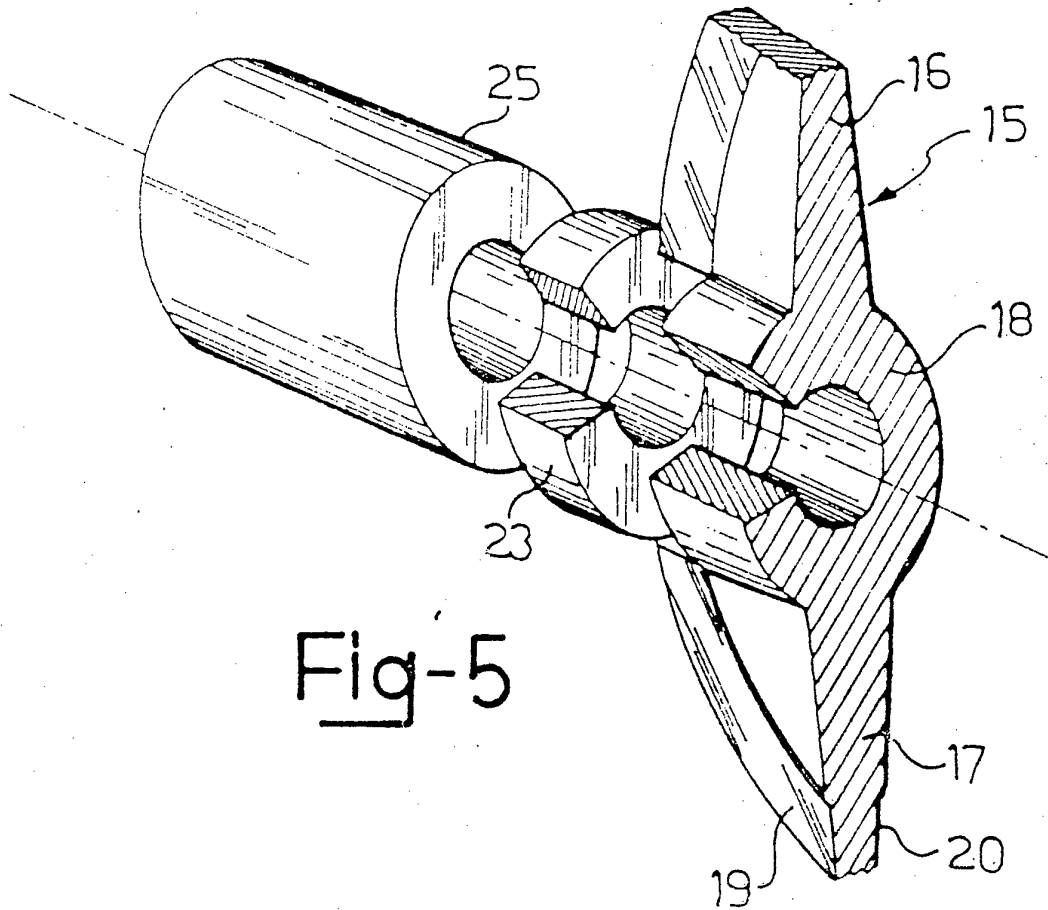


Fig-5

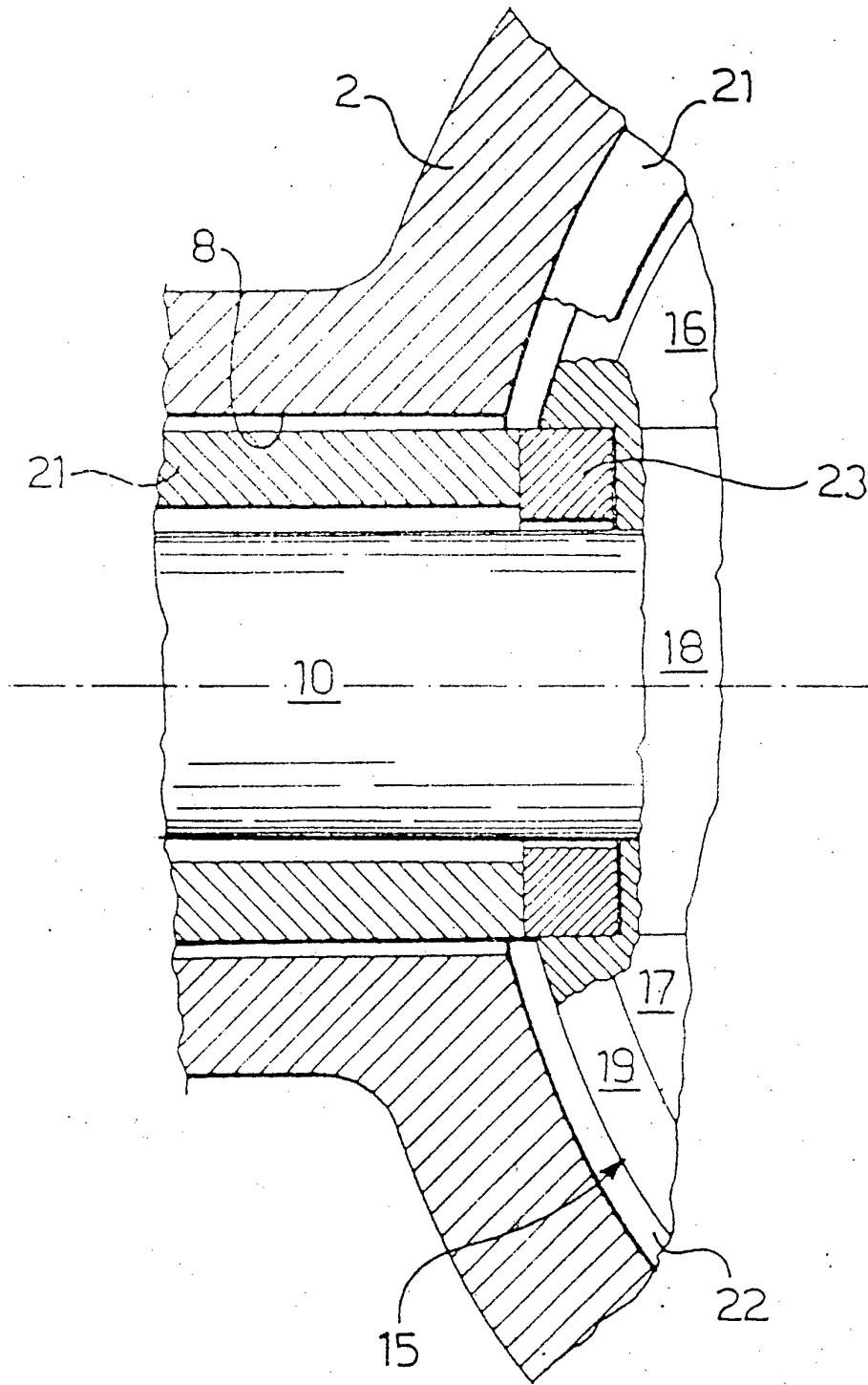


Fig-6