

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

0 024 275
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **79200456.6**

51 Int. Cl.³: **F 01 D 9/04**

22 Anmeldetag: **15.08.79**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **04.03.81**
Patentblatt 81/9

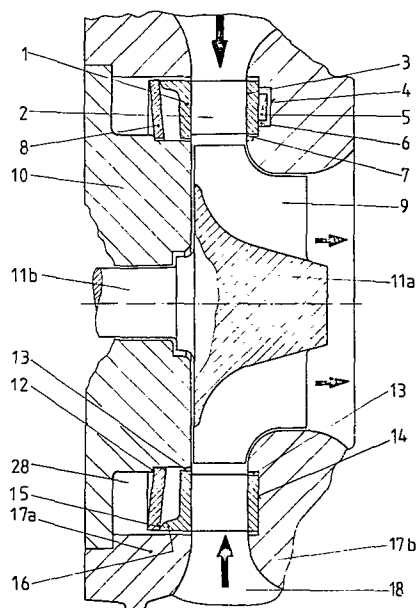
71 Anmelder: **BBC Brown, Boveri & Cie.**
(Aktiengesellschaft), CH-5401 Baden (CH)

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

72 Erfinder: **Perego, Ambrogio, Bahnhofstrasse 103 D,**
CH-5430 Wettingen (CH)

54 **Arretierung von Düsenringen.**

57 Arretierung von Düsenringen (2), welche im Einströmkanal (18) von Turbinen die Einströmung des Arbeitsmediums zu den Turbinenschaufeln (9) einleiten. Der axiale Kraftschluß wird dabei durch ein Federelement (8) erzeugt; die formschlüssige Arretierung in Drehrichtung zum Turbinenschaufelrad (11a) wird hingegen durch Keilverbindungen (5) oder durch polygone Ausbildung des Düsenringumfanges und des Düsenringsitzes im Einströmkansten (17) gewährleistet. Das Federelement (8) kann auch die formschlüssige Arretierung übernehmen.



EP 0 024 275 A1

- 1 -

Arretierung von Düsenringen

Die Erfindung betrifft die Arretierung von Düsenringen, welche im Einströmkanal von Turbinen die Einströmung des Arbeitsmediums zu den Turbinenschaufeln einleiten.

5 Durch wechselnde Betriebsbedingungen, d.h. Erhöhung oder Absenkung von Druck und Temperatur des zuströmenden Arbeitsmediums, wird der Düsenring hoch beansprucht und unmittelbar betroffen. Die Temperaturgradienten des zuströmenden Arbeitsmediums können, je nach Betriebsart und Betriebszweck der Turbine, gross sein. Immer in solchen Fällen wird sich die Betriebstemperatur des zuströmenden Arbeitsmediums im Düsenring schneller einstellen als es im umliegenden Einströmkasten, wegen des ungleich grösseren Materialvolumens, je der Fall sein kann. Auch spielen die unterschiedlichen Temperaturdehnungen der verschiedenen Werkstoffe eine Rolle. Daraus wird ersicht-
10 lich, dass die Arretierung des Düsenringes im Einströmkasten unterschiedlichen Temperaturdehnungen ausgesetzt ist und deshalb so konzipiert sein muss, dass selbst bei Stossbetrieb, wenn also eine Teilbeaufschlagung vorherrscht, oder bei Auf- und Abschwellen von Druck und
15 20 Temperatur, der Düsenring fortdauernd im arretierten

Zustand verharren muss, damit ein Ausschlagen des Düsenringes ausbleibt, denn dies würde unweigerlich zu Havarien führen.

5 Verschiedene Arretierungs- bzw. Befestigungsarten gelangen zur Ausführung.

Um die bei Betriebsbeginn, bei Stossbetrieb oder bei Wechselbetrieb sich einstellenden stark unterschiedlichen Temperaturdehnungen zwischen Einströmkasten und Düsenring aufzufangen, wird der letztere durch lösbare oder feste
10 Verbindungen am Einströmkasten befestigt. Diese Befestigungsart ist aber, insbesondere bei Stoss- oder Wechselbetrieb, sehr anfällig. Die daraus resultierenden Wechselbeanspruchungen bewirken nämlich schon nach kurzer Zeit die Zerstörung der Verbindung. Ein Ausschlagen des
15 Düsenringes ist dann die unvermeidliche Folge.

Eine andere Variante besteht darin, die anfänglich grössere Wärmedehnung des Düsenringes gegenüber dem Einströmkasten durch Vorgabe eines Sitzspieles aufzufangen. Die Anwendung dieser Arretierungsart bedingt aber, dass das
20 Sitzspiel auf die maximale durch die extremste Betriebstemperatur bedingte Ausdehnung in radialer und axialer Richtung ausgelegt wird. Bei intermediären Betriebszuständen, so z.B. bei Leerlauf oder auch bei Wechselbetrieb, kommt es unweigerlich, wegen des noch nicht voll
25 beanspruchten Spieles oder wegen Spielbildung, zu einem Ausschlagen des Düsenringes mit den gefürchteten Folgen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Arretierung des Düsenringes zu schaffen, welche die Temperaturdehnungsdifferenzen zwischen Düsenring und Einströmkasten schadlos und wirksam auffangen kann.
25

- 3 -

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Der Vorteil der Erfindung ist insbesondere darin zu sehen, dass das vorgespannte Federelement kraftschlüssig bei jeder Betriebstemperatur auf den Düsenring wirkt, wodurch
5 dieser, durch die erzeugte Reibungskraft, in seinem Einströmkastensitz fest angedrückt wird und infolgedessen auch nicht ausschlagen kann.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Federelement als
10 volle Kreisringplatte ausgebildet ist, denn damit wird auch gleichzeitig eine gute Dichtung gegen die unerwünschte Umströmung des Düsenringes erzielt.

Die nebst der kraftschlüssigen noch notwendige formschlüssige Arretierung des Düsenringes in Drehrichtung zum Turbin-
15 schaufelrad wird zweckmässigerweise durch den Einsatz eines oder mehrerer Keile erreicht, die entweder auf dem Düsenring eingeordnet oder im Einströmkasten eingelassen sind. Keilnute und Keilnutenspiel sind jeweils im anderen Teil ausgenommen.

20 Wenn der Einsatz mehrerer Keile sich als notwendig erweist, ist es unter gewissen Gegebenheiten von Vorteil die über den Umfang verteilten Keile sowohl auf den Düsenring einzuordnen als auch im Einströmkasten einzulassen, wobei dann die entsprechende Keilnute samt Spiel auch abwechselungs-
25ungsweise im anderen Teil ausgenommen ist.

Dort wo der Einbau von Keilen aus Platzverhältnissen

verunmöglicht wird oder sich ungünstig gestaltet, empfiehlt es sich die formschlüssige Arretierung des Düsenringes in Drehrichtung zum Turbinenschaufelrad durch eine polygone Ausbildung des Düsenringumfanges und der Wandung des Düsenringsitzes zu gewährleisten.

Eine Vereinfachung und infolgedessen billigere Ausführung ist gegeben, wenn das Federelement, nebst der Erzeugung des axialen Kraftschlusses, auch die formschlüssige Arretierung des Düsenringes in Drehrichtung zum Turbinenschaufelrad übernimmt.

Im folgenden werden anhand der Figuren Ausführungsbeispiele der erfindungsgemässen Arretierung eines Düsenringes vereinfacht wiedergegeben und beschrieben. Alle erfindungswesentlichen Elemente sind nicht dargestellt. Gleiche Elemente sind in den Figuren mit gleichen Bezugsziffern versehen.

Es zeigt:

Fig. 1 Schematische Darstellung eines Düsenringes, wobei der axiale Kraftschluss durch eine vorgespannte Kreisringplatte erzeugt wird und die formschlüssige Arretierung in Drehrichtung zum Turbinenschaufelrad durch einen Keil gewährleistet ist, der auf dem Düsenring eingeordnet ist.

Fig. 2 Schematische Darstellung eines Düsenringes, wobei der axiale Kraftschluss durch eine vorgespannte

Kreisringplatte erzeugt wird und die formschlüssige Arretierung in Drehrichtung zum Turbinenschaufelrad durch einen Keil gewährleistet ist, der im Einströmkasten eingelassen ist.

- 5 Fig. 3 Schematische Darstellung eines Düsenringes, wobei
der axiale Kraftschluss durch eine vorgespannte
Kreisringplatte erzeugt wird und die formschlüssi-
ge Arretierung in Drehrichtung zum Turbinenschaufel-
rad durch eine polygone Ausbildung des Umfangs der
10 Düsenringunterplatte und der Wandung des Düsenring-
sitzes im Einströmkasten gewährleistet ist.

Fig. 4 Teilansicht von oben von Fig. 3 (Schnitt IV-IV).

- Fig. 5 Schematische Darstellung eines Düsenringes, wobei
die vorgespannte Kreisringplatte sowohl den axialen
15 Kraftschluss erzeugt als auch die formschlüssige
Arretierung in Drehrichtung zum Turbinenschaufel-
rad gewährleistet.

Fig. 6 Teilansicht von oben von Fig. 5 (Schnitt VI-VI).

- Die Figuren zeigen die Turbine eines Abgasturboladers ra-
20 dialer Bauart. Der Düsenring 2 besteht aus einer kreis-
förmigen Oberplatte 1 und aus einer ebenfalls kreisfö-
rmigen Unterplatte 3; dazwischen werden in Umfangsrichtung
Leitschaufeln, die nicht dargestellt sind, angeordnet,
welche die Einströmung des Arbeitsmediums aus dem Ein-
25 strömungskanal 18 in Pfeilrichtung zu den Turbinenschau-

- 6 -

feln 9 einleiten, wobei die letzteren ihrerseits in Umfangsrichtung auf dem Turbinenschaufelrad 11a angeordnet sind.

In Fig. 1 bildet die Ausdrehung 7 im Einströmkasten turbinenschaufelradseitig 17b den Sitz des Düsenringes 2, wobei die Düsenringunterplatte 3 auf die Sitzfläche 14 aufliegt. Diese Ausdrehung 7 weist in radialer Richtung ein Düsenringspiel 13 auf, damit die unterschiedlichen Temperaturdehnungen zwischen Düsenringunterplatte 3 und Einströmkasten turbinenschaufelradseitig 17b, sei es werkstoffbedingt oder auf Grund des zeitlich unterschiedlichen Dehnungsverlauf, aufgefangen werden können. Aus den gleichen Ueberlegungen heraus wird im Käfig 28 zugunsten der Düsenringoberplatte 1 ebenfalls in radialer Richtung gegenüber Anschlussstück 10 und Einströmkasten turbinenwellenseitig 17a ein Düsenringspiel 13 vorgesehen. Der für die formschlüssige Arretierung gebrauchte Keil 5 ist auf der Sitzflächen­seite 14 der Düsenringunterplatte 3 angebracht. Die Keilnute 4 ist im Einströmkasten turbinenschaufelradseitig 17b ausgenommen; ein Keilnutenspiel 6 fängt die unterschiedlichen Temperaturdehnungen auf, die ursächlich ebenfalls werkstoffbedingt sind oder auf Grund des zeitlich unterschiedlichen Dehnungsverlaufs resultieren. Selbstverständlich kann die Aufrechterhaltung der formschlüssigen Arretierung durch andere formverschiedene Elemente erreicht werden. Die das Federelement bildende Kreisringplatte 8 stützt sich ringförmig auf den Vorsatz 12 im Käfig 28 ab und drückt ebenfalls ringförmig auf die Auflagefläche 15 des Düsenringoberplattenabsatzes 16 auf.

- 7 -

- Vorsatz 12 und Auflagefläche 15 sind masslich so abgestimmt, dass die Kreisringplatte 8 im kalten Zustand vorgespannt ist. Durch diese Vorspannung wird einen axialen Kraftschluss auf den Düsenring 2 ausgeübt, wodurch dieser, durch die
- 5 Reibungskraft, auf die Sitzfläche 14 fest angedrückt wird. Da die Temperaturdehnung des Düsenringes während der Inbetriebsetzung derjenige des Einströmkastens 17a und 17b und des Anschlussteiles 10 vorläuft, resultiert daraus eine Zunahme des axialen Kraftschlusses. Dieses Anschwellen baut
- 10 sich indessen mit zunehmender Temperaturangleichung im System ab, bis ungefähr die anfängliche Vorspannung wieder vorherrscht. Die anfängliche Vorspannung ist auch so gewählt, dass selbst unterschiedliche Temperaturdehnungen aus dem Wechsel- oder Stossbetrieb absorbiert werden können.
- 15 Fig. 2 weist im Unterschied zu Fig. 1 lediglich eine andere Anordnung des zur Gewährleistung der formschlüssigen Arretierung gebrauchten Keils auf. Der Keil 19 ist bei dieser Ausführungsart im Einströmkasten turbinenschaufelradseitig 17b eingelassen und ragt aus der Sitzfläche 14 heraus. Keil-
- 20 nute 20 und Keilnutenspiel 21 sind an der Unterseite der Düsenringunterplatte 3 ausgenommen.

- In Fig. 3 und 4 wird die formschlüssige Arretierung in Umfangsrichtung zum Turbinenschaufelrad 11a durch eine poly-
- 25 gone Ausbildung des Umfangs 23 der Düsenringunterplatte 3 und, entsprechend, der benachbarten Wandung 22 des Düsenringsitzes 7 gewährleistet. Ein Spiel 24 fängt die Temperaturdehnungen auf. Der axiale Kraftschluss besorgt die Kreisringplatte, wie oben unter Fig. 1 beschrieben worden ist.

In Fig. 5 und 6 ist die Variante dargestellt, in der die Kreisringplatte 8 sowohl den axialen Kraftschluss als auch die formschlüssige Arretierung in Drehrichtung zum Turbinenschaufelrad 11a übernimmt. Der Absatz 16 der Düsenring-
5 oberplatte 1 weist eine rechteckförmige Ausfräsung 27 auf. Auf den Umfang der Kreisringplatte 8 ist eine Nase 25 herausgebildet. Die Kreisringplatte 8 übt nun den axialen Kraftschluss auf die Auflagefläche 26 der Ausfräsung 27 aus, während das keilähnliche Gebilde zwischen Nase 25 und
10 Ausfräsung 27 die formschlüssige Arretierung in Drehrichtung zum Turbinenschaufelrad 11a gewährleistet.

B e z e i c h n u n g s l i s t e

- 1 = Oberplatte des Düsenringes
- 2 = Düsenring
- 3 = Unterplatte des Düsenringes
- 4 = Keilnute im Einströmkasten turbinen-
schaufelradseitig
- 5 = Keil auf Düsenring
- 6 = Keilnutenspiel im Einströmkasten
turbinenschaufelradseitig
- 7 = Ausdrehung für Düsenringsitz
- 8 = Kreisringplatte
- 9 = Radiale Turbinenschaufel
- 10 = Anschlusssteil
- 11a = Turbinenschaufelrad
- 11b = Turbinenwelle
- 12 = Vorsatz für Kreisringplatte
- 13 = Düsenringspiel
- 14 = Sitzfläche der Düsenringunterplatte
- 15 = Auflagefläche der Kreisringplatte
- 16 = Absatz der Düsenringoberplatte
- 17a = Einströmkasten turbinenwellenseitig
- 17b = Einströmkasten turbinenschaufelrad-
seitig

- 18 = Einströmkanal
 - 19 = Keil im Einströmkasten
 - 20 = Keilnutensspiel im Düsenring
 - 21 = Keilnute im Düsenring
 - 22 = Polygone Wandung des Düsenringsitzes
 - 23 = Polygoner Umfang der Düsenringunterplatte
 - 24 = Polygonspiel
 - 25 = Nase der Kreisringplatte
 - 26 = Auflagefläche
 - 27 = Ausfräsung
 - 28 = Käfig
-

- 1 -

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Arretierung eines Düsenringes im Einströmkanal einer Gasturbine, dadurch gekennzeichnet, dass der Düsenring (2) in axialer Richtung mittels eines oder mehrerer Federelemente (8) kraftschlüssig bei jeder Betriebstemperatur in seinem Sitz (7) angedrückt wird, während
5 in Drehrichtung zum Turbinenschaufelrad (11a) der Düsenring (2) formschlüssig arretiert ist.
2. Arretierung eines Düsenringes nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (8) eine
10 vorgespannte Kreisringplatte ist.
3. Arretierung eines Düsenringes nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die formschlüssige Arretierung in Drehrichtung zum Turbinenschaufelrad (11a) mittels eines oder mehrerer Keile (5) gewährleistet ist,
15 welche auf dem Düsenring (2) eingeordnet sind, wobei Keilnute (4) und Keilnutenspiel (6) im Einströmkasten (17b) ausgenommen sind.
4. Arretierung eines Düsenringes nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die formschlüssige

- 2 -

- Arretierung in Drehrichtung zum Turbinenschaufelrad (11a) mittels eines oder mehrerer Keile (19) gewährleistet ist, welche im Einströmkasten (17b) einge-
lassen sind, wobei Keilnute (21) und Keilnutenspiel
5 (20) im Düsenring (2) ausgenommen sind.
5. Arretierung eines Düsenringes nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die formschlüssige Arretierung in Drehrichtung zum Turbinenschaufelrad (11a) durch eine polygone Ausbildung des Düsenringumfanges
10 (23) und der Düsenringsitzwandung (22) im Einströmkasten (17b) gewährleistet ist.
6. Arretierung eines Düsenringes nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (8) sowohl den axialen Kraftschluss erzeugt als auch die
20 formschlüssige Arretierung in Drehrichtung zum Turbinenschaufelrad (11a) gewährleistet, indem zur Erzielung der letztgenannten Funktion zwischen Düsenring (2) und Federelement (8) eine oder mehrere keilartige Verbindungen (25, 27) ausgebildet sind.

FIG. 1

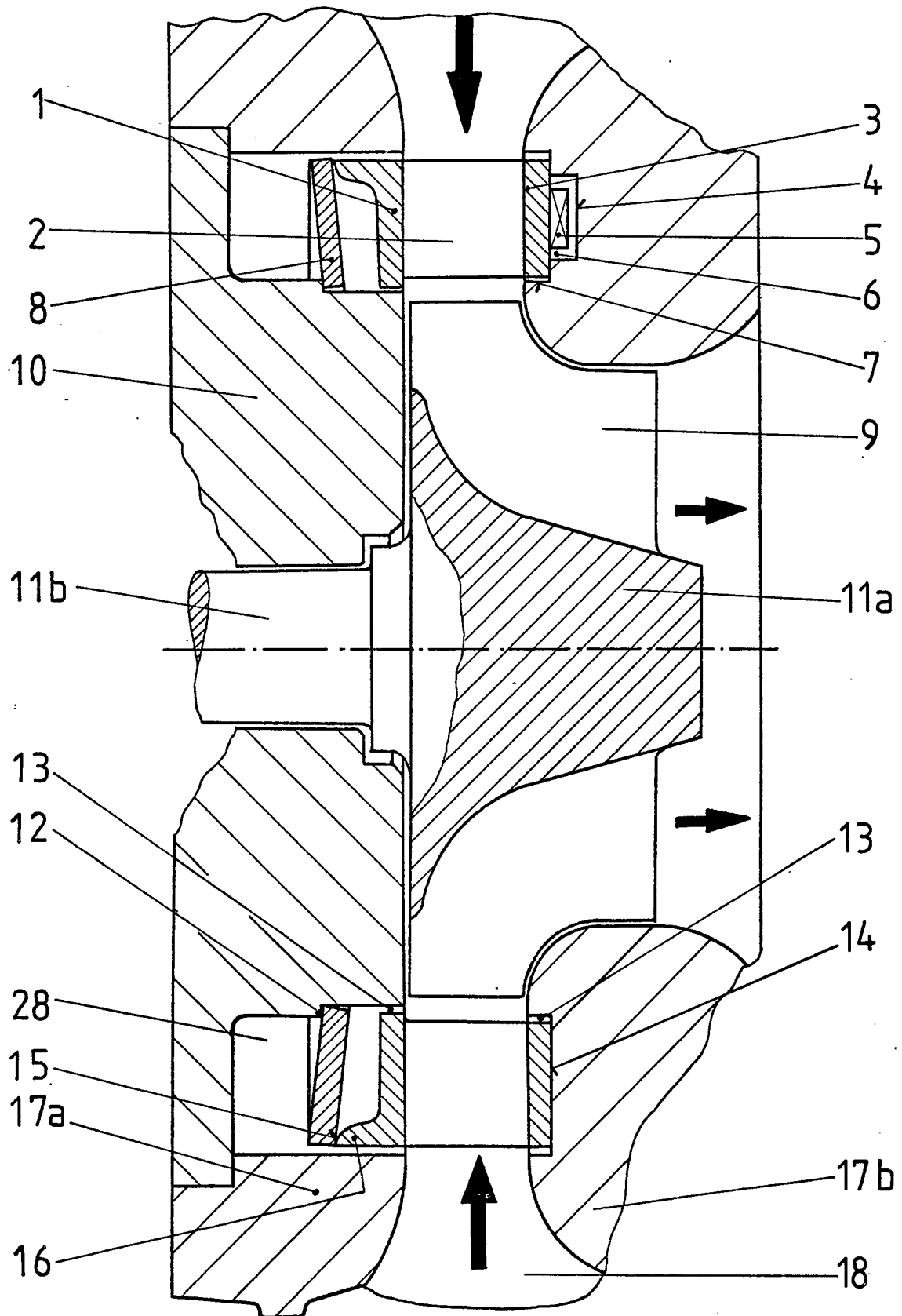
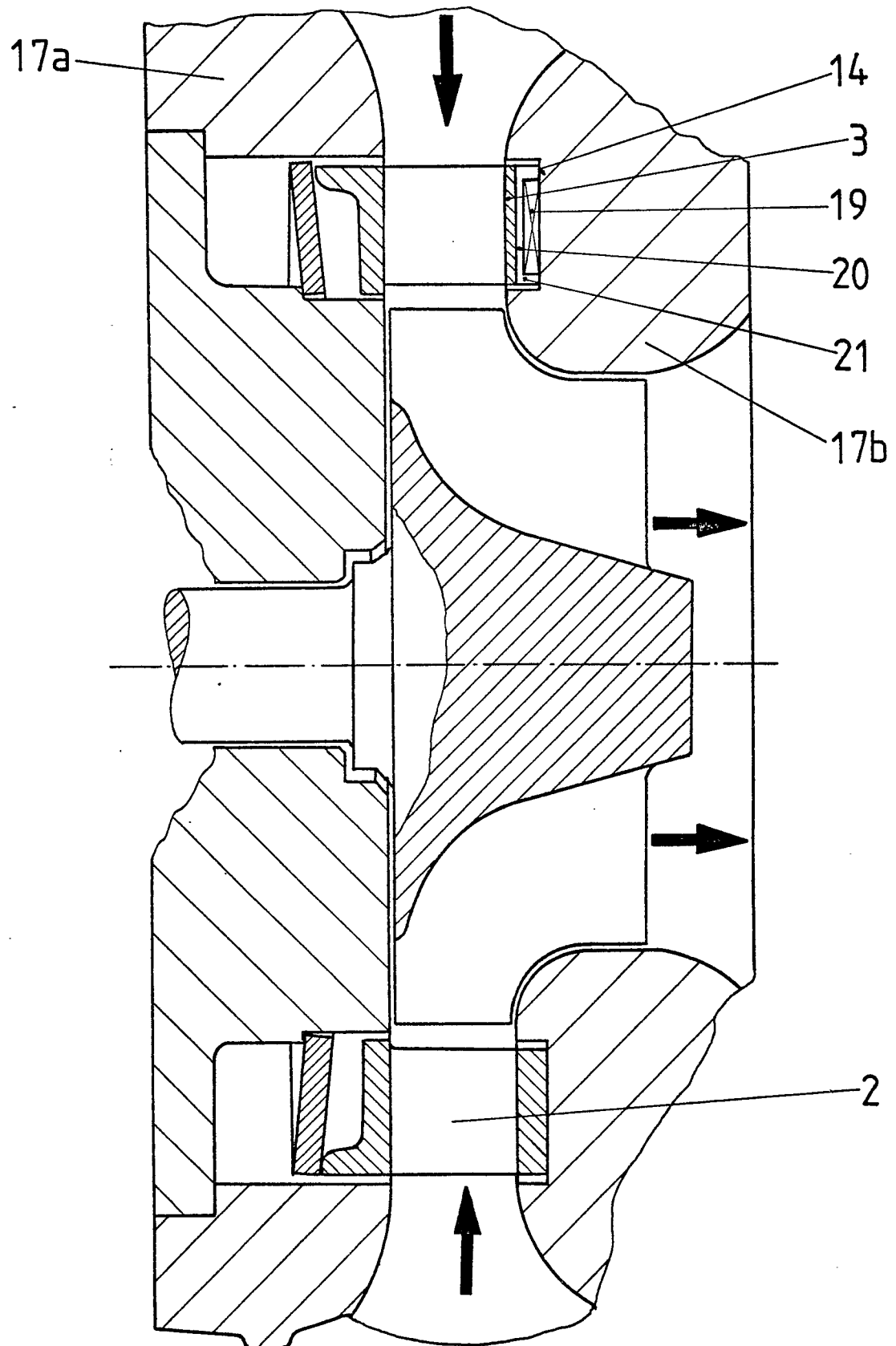
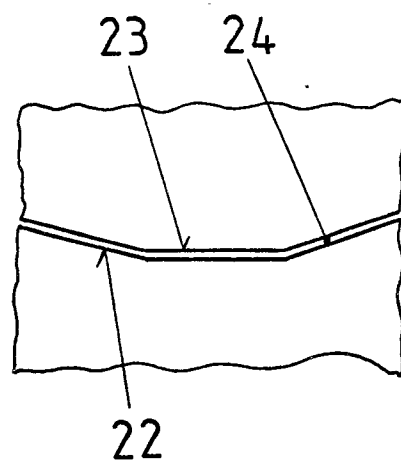
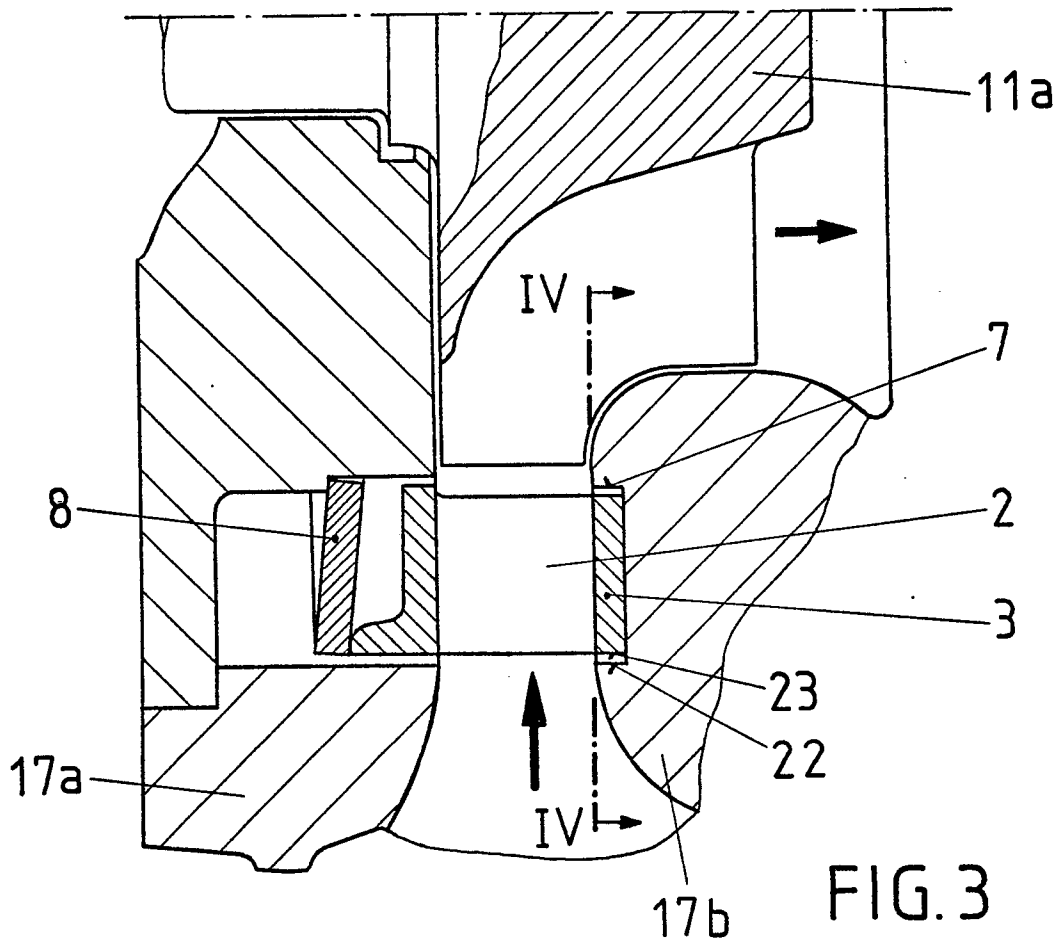


FIG. 2





Schnitt IV-IV

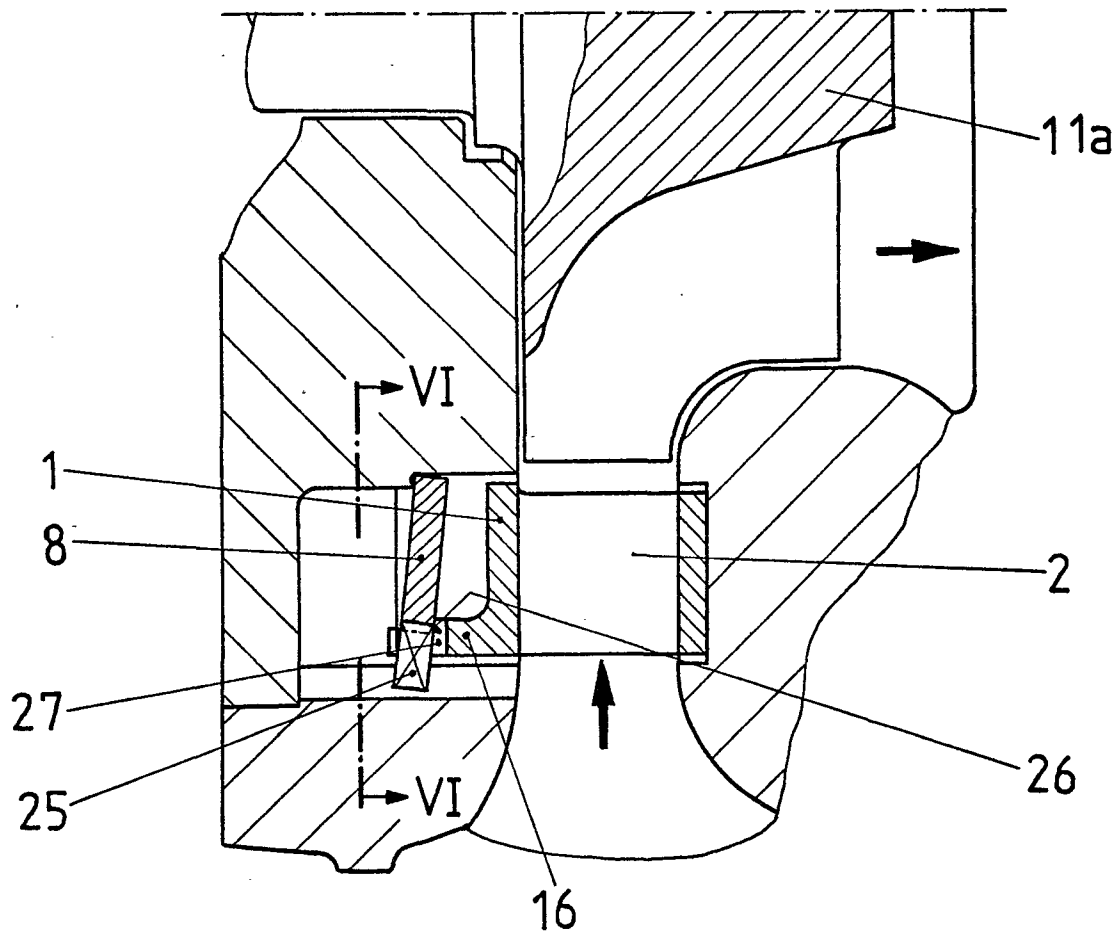
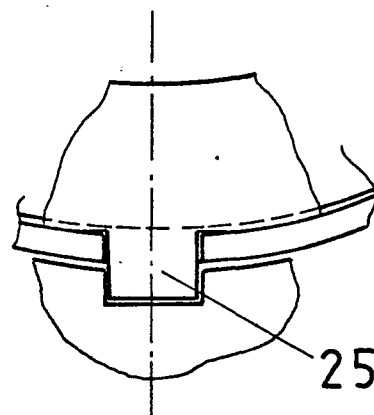


FIG. 5



Schnitt VI-VI

FIG. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0024275
Nummer der Anmeldung
EP 79 20 0456

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ¹)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	<u>US - A - 2 918 207</u> (MOORE) * Spalte 1, Zeilen 15-34; Spalte 2, Zeilen 11-15; 38-45; 70-72; Spalte 3, Zeilen 1-34; Figuren 1,2 *	1,2	F 01 D 9/04
	--		
	<u>US - A - 3 010 697</u> (LAZO) * Spalte 1, Zeilen 40-48; Spalte 3, Zeile 40 - Spalte 4, Zeile 3; Figuren 2,4,5 *	1,6	
	--		
	<u>GB - A - 1 473 248</u> (MORGULIS) * Seite 1, Zeile 69 - Seite 2, Zeile 112; Figuren 1,3 *	1,4	F 01 D F 04 D F 02 C
	--		
	<u>US - A - 2 668 006</u> (LARRECQ) * Spalte 1, Zeilen 31-44; Spalte 6, Zeilen 4-28; Figuren 1,2 *	1	
	--		
A	<u>FR - A - 2 197 420</u> (C.A.V.)		
A	<u>US - A - 3 199 294</u> (HAGEN)		
A	<u>FR - A - 2 246 782</u> (G.E.)		
A	<u>CH - A - 470 641</u> (LINDE)		
A	<u>DE - A - 1 576 960</u> (LINDE)		
A	<u>FR - A - 709 066</u> (A.S.E.A.)		
A	<u>FR - A - 1 279 042</u> (LICENTIA)		

	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		03-04-1980	IVERUS