



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑯ Anmeldenummer: **79200456.6**

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 01 D 9/04**

⑰ Anmeldetag: **15.08.79**

⑲ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **04.03.81**  
Patentblatt 81/9

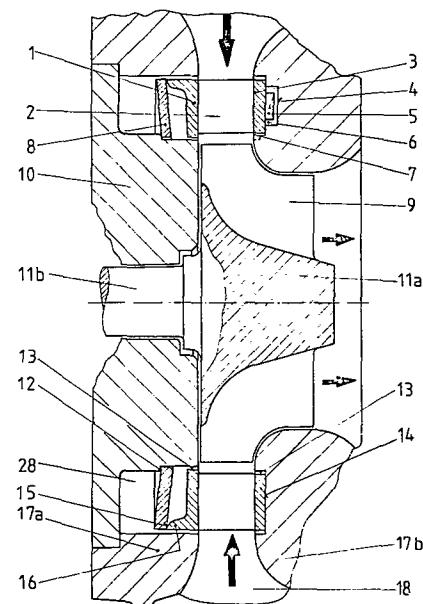
⑳ Anmelder: **BBC Brown, Boveri & Cie.**  
(Aktiengesellschaft), CH-5401 Baden (CH)

㉑ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LU**  
**NL SE**

㉒ Erfinder: **Perego, Ambrogio, Bahnhofstrasse 103 D,**  
**CH-5430 Wettingen (CH)**

㉓ Arretierung von Düsenringen.

㉔ 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 Einströmkasten (17) gewährleistet. Das Federelement (8) kann auch die formschlüssige Arretierung übernehmen.



- 1 -

### Arretierung von Düsenringen

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

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 ersichtlich, 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 Temperatur, der Düsenring fortdauernd im arrierten

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

Verschiedene Arretierungs- bzw. Befestigungsarten gelangen  
5 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 Sitzspiels 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 beanspruchten Spieles oder wegen Spielbildung, zu einem  
25 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

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 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 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 Turbinenschaufelrad 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.

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 einzuzuordnen als auch im Einströmkasten einzulassen, wobei dann die entsprechende Keilnute samt Spiel auch abwechselungsweise 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 ver-einfacht wiedergegeben und beschrieben. Alle erfindungs-unwesentlichen Elemente sind nicht dargestellt. Gleiche 15 Elemente sind in den Figuren mit gleichen Bezugsziffern ver-sehen.

Es zeigt:

Fig. 1 Schematische Darstellung eines Düsenringes, wobei der axiale Kraftschluss durch eine vorgespannte 20 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 25 der axiale Kraftschluss durch eine vorgespannte

- 5 -

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 formschlüssige  
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 radialer Bauart. Der Düsenring 2 besteht aus einer kreisförmigen Oberplatte 1 und aus einer ebenfalls kreisförmigen Unterplatte 3; dazwischen werden in Umfangsrichtung Leitschaufeln, die nicht dargestellt sind, angeordnet, welche die Einströmung des Arbeitsmediums aus dem Einströmungskanal 18 in Pfeilrichtung zu den Turbinenschaufel-

0024275

- 6 -

feln 9 einleiten, wobei die letzteren ihrerseits in Umfangsrichtung auf dem Turbinenschaufelrad lla 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 10 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 15 Richtung gegenüber Anschlusssteil 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 25 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.

0024275

- 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 Inbe-  
triebsetzung derjenige des Einströmkastens 17a und 17b und  
des Anschlussteiles 10 vorläuft, resultiert daraus eine Zu-  
nahme 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 ge-  
wählt, 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 Arre-  
tierung 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 Um-  
fangsrichtung zum Turbinenschaufelrad 11a durch eine poly-  
gone Ausbildung des Umfangs 23 der Düsenringunterplatte 3  
25 und, entsprechend, der benachbarten Wandung 22 des Düsen-  
ringsitzes 7 gewährleistet. Ein Spiel 24 fängt die Tempe-  
raturdehnungen 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 lla übernimmt. Der Absatz 16 der Düsenring-  
5 oberplatte 1 weist eine rechteckförmige Ausfräzung 27 auf. Auf den Umfang der Kreisringplatte 8 ist eine Nase 25 her-  
ausgebildet. Die Kreisringplatte 8 übt nun den axialen  
Kraftschluss auf die Auflagefläche 26 der Ausfräzung 27 aus, während das keilähnliche Gebilde zwischen Nase 25 und  
10 Ausfräzung 27 die formschlüssige Arretierung in Drehrich-  
tung zum Turbinenschaufelrad lla 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 turbinenschaufelradseitig
- 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 turbinenschaufelradseitig

- 18 = Einströmkanal
  - 19 = Keil im Einströmkasten
  - 20 = Keilnutenspiel 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 = Ausfräzung
  - 28 = Käfig
-

- 4 -

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 Betriebs-  
5 temperatur in seinem Sitz (7) angedrückt wird, während in Drehrichtung zum Turbinenschaufelrad (11a) der Dü-  
senring (2) formschlüssig arretiert ist.
- 10 2. Arretierung eines Düsenringes nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (8) ei-  
ne vorgespannte Kreisringplatte ist.
- 15 3. Arretierung eines Düsenringes nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die formschlüssige Arre-  
tierung in Drehrichtung zum Turbinenschaufelrad (11a)  
mittels eines oder mehrerer Keile (5) gewährleistet ist,  
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) gewähr-  
leistet 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 Arre-  
tierung in Drehrichtung zum Turbinenschaufelrad (11a)  
durch eine polygone Ausbildung des Düsenringumfanges  
10 (23) und der Düsenringsitzwandung (22) im Einström-  
kasten (17b) gewährleistet ist.
  
6. Arretierung eines Düsenringes nach Patentanspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (8) so-  
wohl den axialen Kraftschluss erzeugt als auch die  
20 formschlüssige Arretierung in Drehrichtung zum Tur-  
binenschaufelrad (11a) gewährleistet, indem zur Er-  
zielung der letztgenannten Funktion zwischen Düsen-  
ring (2) und Federelement (8) eine oder mehrere keil-  
artige Verbindungen (25, 27) ausgebildet sind.

1/4

0024275

FIG. 1

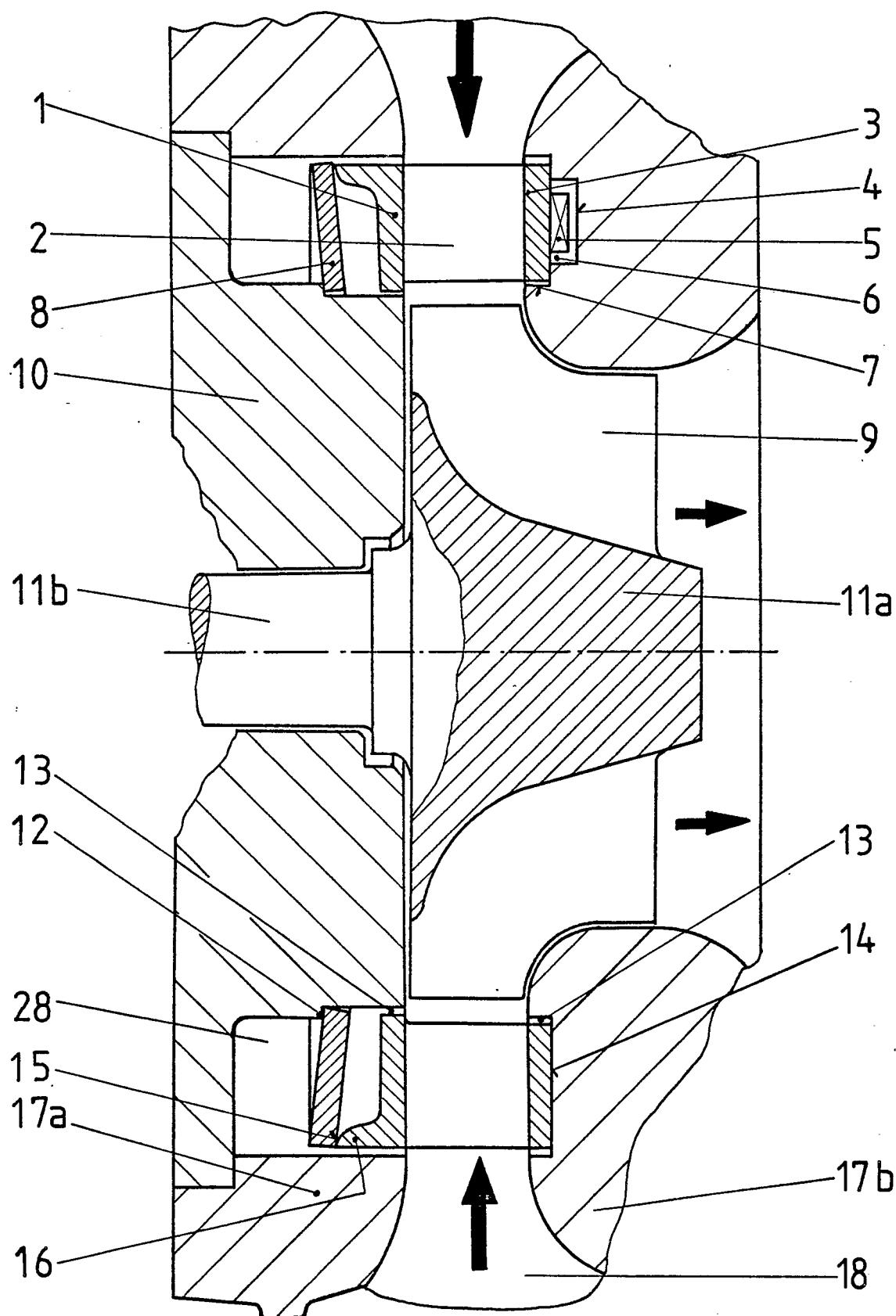
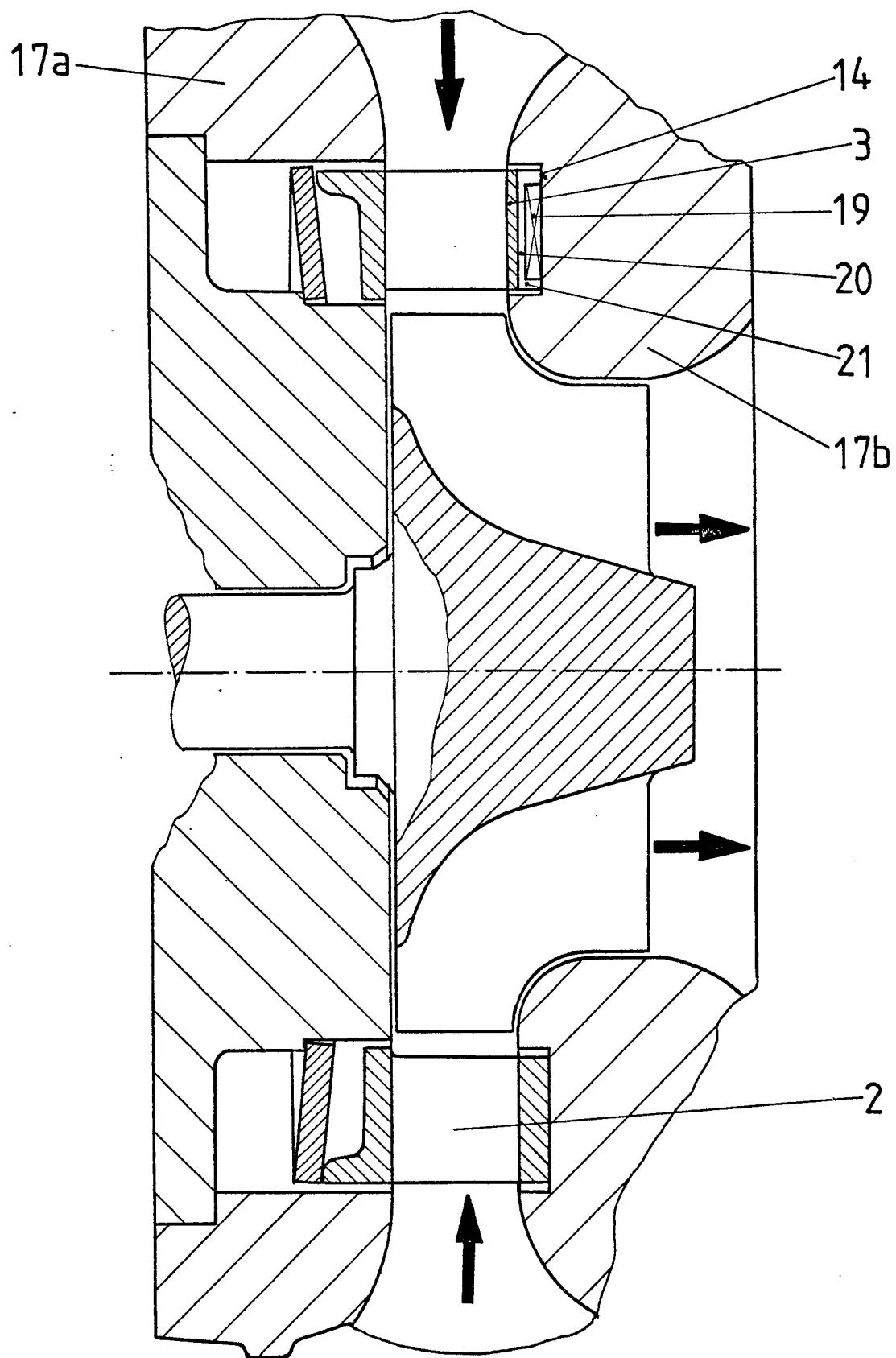


FIG. 2



0024275

3/4

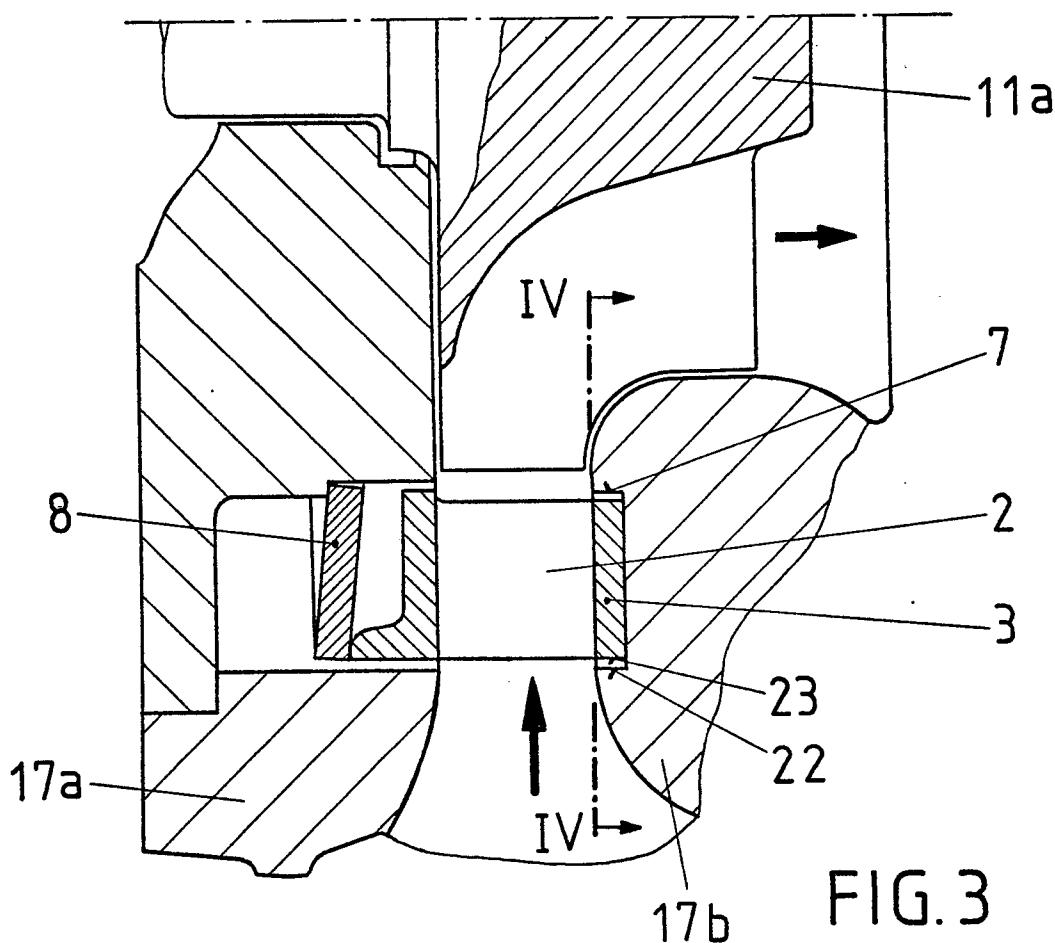
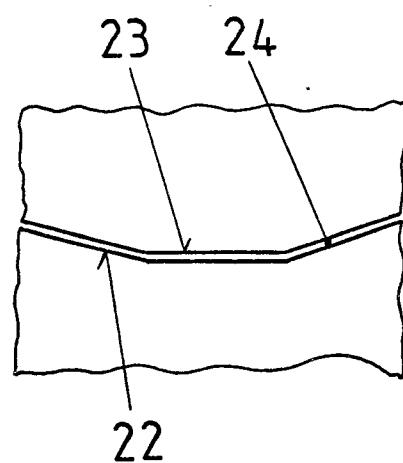


FIG. 3



Schnitt IV-IV

FIG. 4

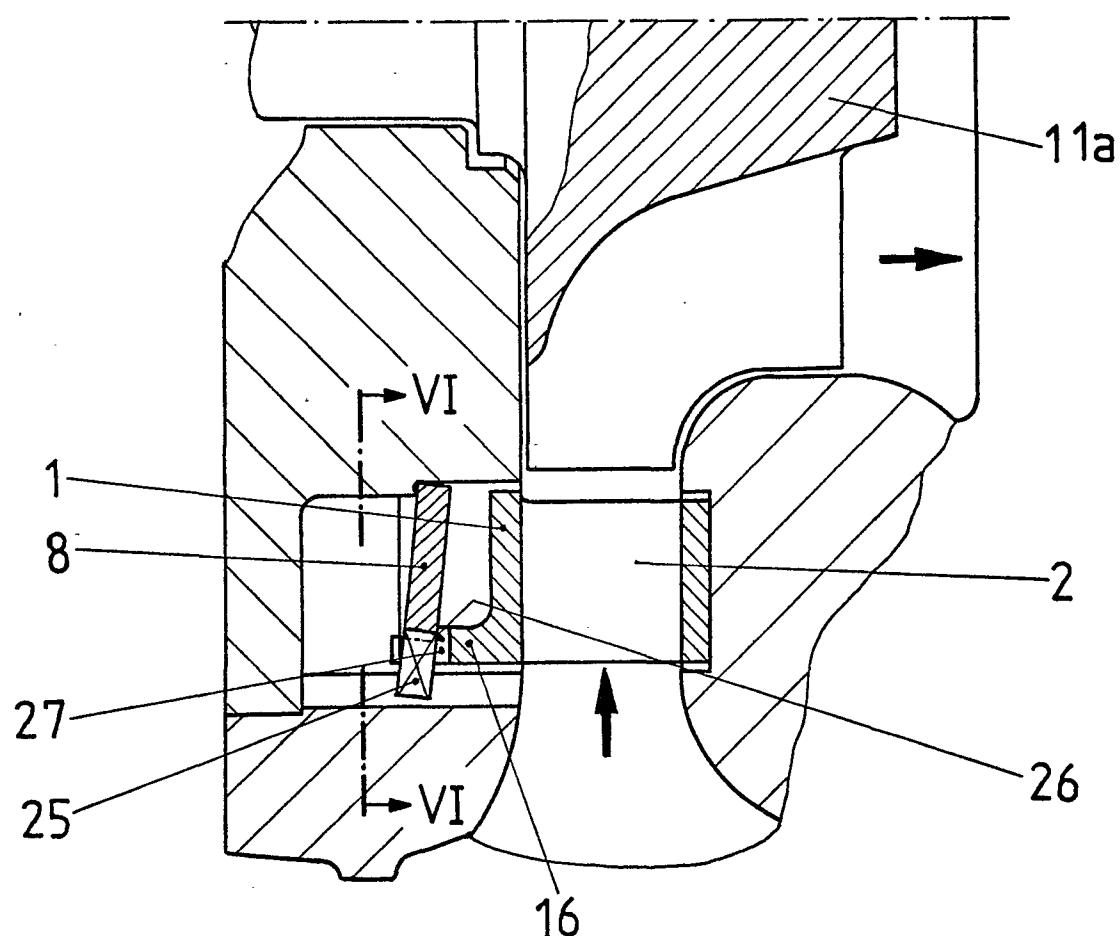


FIG. 5

Schnitt VI-VI

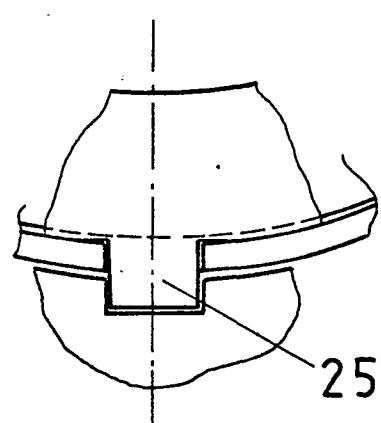


FIG. 6



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	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
X	<p><u>US - A - 2 918 207 (MOORE)</u></p> <p>* Spalte 1, Zeilen 15-34; Spalte 2, Zeilen 11-15; 38-45; 70-72; Spalte 3, Zeilen 1-34; Figuren 1,2 *</p> <p>--</p> <p><u>US - A - 3 010 697 (LAZO)</u></p> <p>* Spalte 1, Zeilen 40-48; Spalte 3, Zeile 40 - Spalte 4, Zeile 3; Figuren 2,4,5 *</p> <p>--</p> <p><u>GB - A - 1 473 248 (MORGULIS)</u></p> <p>* Seite 1, Zeile 69 - Seite 2, Zeile 112; Figuren 1,3 *</p> <p>--</p> <p><u>US - A - 2 668 006 (LARRECQ)</u></p> <p>* Spalte 1, Zeilen 31-44; Spalte 6, Zeilen 4-28; Figuren 1,2 *</p> <p>--</p> <p><u>FR - A - 2 197 420 (C.A.V.)</u></p> <p><u>US - A - 3 199 294 (HAGEN)</u></p> <p><u>FR - A - 2 246 782 (G.E.)</u></p> <p><u>CH - A - 470 641 (LINDE)</u></p> <p><u>DE - A - 1 576 960 (LINDE)</u></p> <p><u>FR - A - 709 066 (A.S.E.A.)</u></p> <p><u>FR - A - 1 279 042 (LICENTIA)</u></p> <p>-----</p>	1,2 1,6 1,4 1	F 01 D 9/04
A			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
A			X: von besonderer Bedeutung
A			A: technologischer Hintergrund
A			O: nichtschriftliche Offenbarung
A			P: Zwischenliteratur
A			T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
A			E: kollidierende Anmeldung
A			D: in der Anmeldung angeführtes Dokument
A			L: aus andern Gründen angeführtes Dokument
			&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
<p> Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p>			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prufer	
Den Haag	03-04-1980	IVERUS	