

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 81101816.7

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: F 01 D 25/28  
 F 01 D 25/16

22 Anmeldetag: 12.03.81

30 Priorität: 19.06.80 DE 3022861

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 30.12.81 Patentblatt 81/52

84 Benannte Vertragsstaaten:  
 AT CH DE FR GB IT LI NL

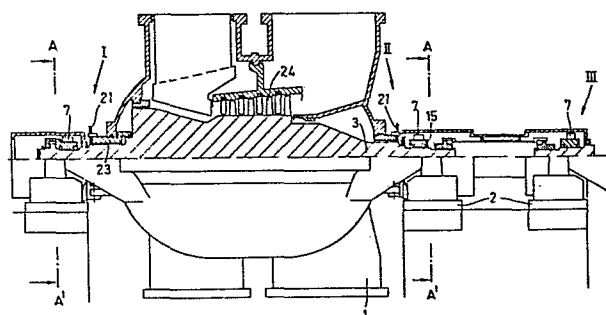
71 Anmelder: M.A.N. MASCHINENFABRIK  
 AUGSBURG-NÜRNBERG Aktiengesellschaft  
 Bahnhofstrasse 66  
 D-4200 Oberhausen 11(DE)

72 Erfinder: Owsianny, Edmund  
 Lickumstrasse 41  
 D-4200 Oberhausen 14(DE)

54 Strömungsmaschine, insbesondere Heissgasturbine, und Verfahren zur selbsttätigen kontinuierlichen Beeinflussung des Labyrinthdichtungsspieles.

57 Strömungsmaschine, insbesondere Heissgasturbine, deren Maschinengehäuse (1) beidseitig mit einer Labyrinthdichtung gegenüber der Läuferwelle (3) versehen und im Bereich der ein- und austrittseitigen, mittels auf dem Fundament (2) angeordneter Lagerböcke (5) abgestützten Läuferwellenlager (4) unabhängig von diesen gegenüber der Läuferwelle (3) höhenverstellbar mittels sich auf hydraulischen Druckmittelpolstern (P) abstützender Traghülsen (7) gelagert ist, wobei die Druckmittelpolster (P) in zwischen den Traghülsen (7) und an den an Stehbolzen (6) mit Spiel geführten Stützhülsen (12) gebildeten Ringnuten (8, 9) angeordnet und die Stützhülsen (7) auf dem Fundament (2) mittels selbsteinstellenden, aus Kugelschale (13) und Kugelpfopf (14) gebildeten sphärischen Lagern abgestützt sind. Die selbsttätige kontinuierliche Beeinflussung des Labyrinthdichtungsspieles erfolgt mittels an den wärmeelastischen Labyrinthdichtungen (22) der Maschinen-Eintritts- und Austrittsseite angeordneter Meßfühler (21) gemessenen Dichtspaltveränderung "x" zwischen Läuferwelle (3) und Labyrinthdichtung (22), wobei der abgenommene Meßwert als Steuersignal zur Betätigung einer oder mehrerer Druckmittel-Zylinder-Kolbeneinheiten dient, durch welche den Druckmittelpolstern (P) Druckmittel zugeführt oder entnommen wird, so daß durch Anheben oder Absenken des Maschinengehäuses (1) gegenüber der Läuferwelle (3) der Labyrinthdichtungsspalt konstantgehalten wird.

FIG. 1



- 1 Die Erfindung bezieht sich auf eine Strömungsmaschine,  
insbesondere Heißgasturbine, deren Maschinengehäuse  
beidseitig mit einer gegenüber der Läuferwelle mittels  
eines Sperrmediums beaufschlagten Labyrinthdichtung ver-  
5 sehen ist, und sie hat ferner ein Verfahren zur selbst-  
tätigen kontinuierlichen Beeinflussung des Labyrinth-  
dichtungsspielles zum Gegenstand.

- Bei derartigen Maschinen treten hinsichtlich der Gehäu-  
10 se- und Läuferwellenlagerung mehrere und verschiedenar-  
tige Probleme auf, und es hat nicht an zahlreichen Ver-  
suchen gefehlt, die bekannten Schwierigkeiten zu vermei-  
den oder ihnen abzuhelpfen.

- 15 Bei eingehäusigen, mehr noch bei zwei- oder mehrgehäusi-  
gen Strömungsmaschinen, wie Turbinen oder Verdichtern,  
taucht bereits beim Ausrichten der Gehäuseteile bei der  
Montage die Aufgabe auf, eine Justierungsmöglichkeit  
für diese Teile zu schaffen, welche ein exaktes und ein-  
20 faches Ausrichten ermöglicht.

- Ein weiteres Problem bei derartigen Maschinen besteht  
auch darin, daß sich zuweilen Veränderungen in der Fun-  
damentierung, beispielsweise durch Bodensetzungen erge-  
25 ben, wodurch die genaue waagerechte Ausrichtung der Ma-  
schine bzw. der Maschinensätze beeinträchtigt werden  
kann. In diesen Fällen muß eine Nachricht erfolgen, wel-  
ches häufig mit erheblichem technischen Aufwand verbun-  
den ist.

- 30 Ein sehr schwerwiegendes Problem stellt die Sicherung  
einer genauen Zentrierung und Aufrechterhaltung der Spie-  
le bei Wärmedehnungen der Maschine dar. Um ein Nachstel-  
len von Gehäuseteilen zu ermöglichen, wird beispielswei-  
35 se nach der DE-AS 12 89 535 vorgeschlagen, diese Teile

1 gegeneinander mit Hilfe von Einstellschrauben und aus-  
tauschbaren Beilagen veränderlicher Stärke abzustützen.  
Auch ein weiterer ähnlicher Vorschlag nach dem  
DE-GM 71 24 691 bezieht sich auf dieses Problem und  
5 zeigt eine Anordnung von kugeligen Einstellkörpern in  
Verbindung mit höhenverstellbaren Tauchmuttern.

Das Problem des Ausrichtens, insbesondere von mehrge-  
häusigen Maschinensätzen dieser Art, liegt auch der  
10 DE-AS 23 25 642 zugrunde, bei der es darum geht, die re-  
lative Ausrichtung von Nutzleistungs-Turbinenrotor im  
Nutzleistungs-Turbinengehäuse zu erleichtern und zu ver-  
bessern. Es wird zu diesem Zweck eine Aufhängung der Tur-  
bine an zwei Drehzapfen und eine Abstützung des Gasgene-  
15 rators an einer beweglichen Tragkonstruktion vorgeschla-  
gen. Eine ähnliche Aufhängung zeigt auch die  
DE-OS 26 17 024. Dort ist das Gehäuse des Turbinensta-  
tors mittels radialgerichteter Bolzen an Flanschen des  
Außengehäuses des Triebwerks frei dehnbar aufgehängt.

20 Besondere Schwierigkeiten bringt die axiale Ausrichtung  
eines mehrgehäusigen bzw. mehrteiligen Maschinensatzes  
mit sich, beispielsweise einer Turbogruppe bestehend aus  
einer Helium-Hochtemperatur-Turbine mit einem Verdichter  
25 und einem Generator. Gemäß der DE-OS 27 17 617 wird vor-  
geschlagen, daß zwischen dem Fundament und der Turbogrup-  
pe höhenverstellbare und axialbewegliche Abstützungen an-  
geordnet sind, welche an Pratzen seitlich der Turbogrup-  
pe angreifen und hydraulisch oder mechanisch höhenver-  
30 stellbar sein sollten. Dabei sind für jedes Maschinenge-  
häuse mindestens vier derartige höhenverstellbare Ab-  
stützungen vorgesehen. Mittels einer derartigen Anord-  
nung ist es möglich, die Gehäuse von mehreren zu einer  
Turbogruppe gehörenden Maschinen axial auszurichten und  
35 auch diese Ausrichtung im Bedarfsfall nachzustellen.

- 1 Abgesehen von den in den genannten Veröffentlichungen be-  
handelten Schwierigkeiten der Ausrichtung solcher Strö-  
mungsmaschinen bei der Montage oder aber bei sich im Lau-  
fe der Betriebszeit einstellenden Fluchtungsfehlern sowie  
5 dem weiteren Problem, vor allem bei thermisch hoch be-  
lasteten Strömungsmaschinen, daß sich bei ungleichförmiger  
Wärmebelastung der Gehäuse- und Baugruppentteile Span-  
nungen und unzulässige Änderungen der erforderlichen Spie-  
le ergeben können, besteht auch noch weiterhin die Schwie-  
10 rigkeit, daß eine ausreichende Schwingungsdämpfung bei  
derartigen Maschinen, unter Berücksichtigung unterschied-  
licher Betriebszustände, bei Anwendung der bekannten La-  
gerordnungen, oft nicht erreichbar ist.
- 15 Der Erfindung liegt daher zunächst die Aufgabe zugrunde,  
eine Ausbildungsweise der Lagerung für derartige Strö-  
mungsmaschinen, insbesondere Strömungsmaschinen, die ther-  
misch hoch belastet sind, zu schaffen, die es gestattet,  
den oben geschilderten Problemen in befriedigender Weise  
20 zu begegnen. Die Erfindung bezieht sich daher auf eine  
solche Strömungsmaschine, insbesondere Heißgasturbine,  
deren Maschinengehäuse beidseitig mit einer mittels eines  
Sperrmediums beaufschlagten Labyrinthdichtung gegenüber  
der Läuferwelle versehen ist, und sie besteht darin, daß  
25 das Maschinengehäuse im Bereich der ein- und austrittsei-  
tigen mittels auf dem Fundament angeordneter Lagerböcke  
abgestützten Läuferwellenlager unabhängig von diesem auf  
volumenveränderlichen hydraulischen Druckmittelpolstern  
gegenüber der Läuferwelle höhenverstellbar gelagert ist.
- 30 Diese Lagerung des Maschinengehäuses auf volumenveränder-  
lichen hydraulischen Druckmittelpolstern ermöglicht eine  
stufenlose Feinjustierung und Ausrichtung des Maschinen-  
gehäuses und wirkt außerdem hervorragenderweise schwin-  
gungsdämpfend. Ferner ist es dadurch möglich, die Maschi-  
35 nengehäuse-Lagerung den Formänderungen infolge der ther-  
mischen Belastung der Maschine anzupassen.

1 Erfindungsgemäß ist ferner das Maschinengehäuse gegen-  
über dem Fundament über Traversen mittels sich auf hy-  
draulischen Druckpolstern abstützender Traghülsen höhen-  
verstellbar gelagert, wobei die Druckmittelpolster in  
5 zwischen den Traghülsen und den an Stehbolzen mit Spiel  
geführten Stützhülsen gebildeten Ringnuten angeordnet  
sind. Dabei sind die das Maschinengehäuse tragenden Hül-  
sen höhenverschiebbar in rohrartigen Halterungen geführt,  
die mit geringem Spiel die Stehbolzen umgeben und die auf  
10 dem Lagerbock mittels selbsteinstellenden, aus Kugelscha-  
le und Kugelkopf gebildeten sphärischen Lagern abgestützt  
sind. Vorteilhafterweise sind zwischen jeder Stützhülse  
und der sie umgebenden, das Maschinengehäuse tragenden  
Hülse übereinanderliegend mindestens jeweils ein in einem  
15 abgedichtetem Ringraum eingeschlossenes hydraulisches  
Druckpolster angeordnet, der mit getrennten Zuführungs-  
und Abableitungen für das Druckmittel versehen ist.

Durch diese Ausbildungs- und Anordnungsweise der hydrau-  
20 lischen Druckpolster kann insbesondere der weitere Vor-  
teil erzielt werden, daß eine bessere Feineinstellung  
des Labyrinthdichtungsspieles möglich ist, und dadurch  
eine erhebliche Menge an Sperrmedium eingespart werden  
kann, welches bei einer Vergrößerung des Dichtungsspal-  
25 tes wegen der notwendigen größeren Radialspele der  
Stopfbüchsen erforderlich wäre.

Erfindungsgemäß wird weiterhin vorgeschlagen, daß auch  
die Lagerböcke der Läuferwelle gegenüber dem Fundament  
30 mittels volumenveränderlicher hydraulischer Druckpolster  
höhenverstellbar abgestützt sind. Durch diese Anordnung  
zusammen mit der hydraulischen Lagerung des Maschinenge-  
häuses wird es ganz wesentlich erleichtert, diese Teile  
gegenseitig und in horizontaler Lager zu justieren und  
35 zusammen mit etwa vorhandenen weiteren Maschineneinheiten

1 einer Turbogruppe auszurichten. Ferner wird die Schwin-  
gungsdämpfung sowohl für das Gehäuse als auch für den Tur-  
binenläufer ganz erheblich verbessert. Die Turbine läuft  
ruhiger und das Fundament wird schwingungstechnisch ent-  
5 lastet. Auch bei Form- und Lageveränderungen des Fundamen-  
tes selbst kann durch die zweifache Einstellungsmöglich-  
keit der hydraulischen Druckpolsterlagerung ohne Schwie-  
rigkeiten stets die ideale Lage des Maschinengehäuses und  
des Turboläufers hergestellt werden.

10

Die weitere Erfindung hat ein Verfahren zur selbsttätigen  
kontinuierlichen Beeinflussung des Labyrinthdichtungsspie-  
les einer derartigen Strömungsmaschine, insbesondere einer  
Heißdampfturbine zum Gegenstand, die mit der hydraulischen  
15 Druckpolsterlagerung nach den Merkmalen der Erfindung aus-  
gestattet ist. Das erfindungsgemäße Verfahren besteht da-  
rin, daß mittels an den wärmeelastischen Labyrinthdichtun-  
gen der Maschinen-Eintritts- und Austrittsseite angeordne-  
te Meßfühler kontinuierlich die durch die jeweiligen Be-  
20 triebszustände bewirkte Dichtungsspaltveränderung zwischen  
der Läuferwelle und der Labyrinthdichtung gemessen wird,  
und daß der abgenommene Meßwert als Steuersignal über eine  
Verstärkeranlage zur Betätigung eines oder mehrerer Druck-  
mittel-Zylinder-Kolbeneinheiten dient, durch welche Druck-  
25 mittelteilmenen den Druckmittelpolstern zugeführt oder  
abgelassen werden und damit durch Anheben oder Senken des  
Maschinengehäuses gegenüber der Läuferwelle in Abhängig-  
keit von den jeweiligen Betriebszuständen der Labyrinth-  
dichtungsspalt zentrisch und konstant gehalten wird.

30

Durch diese Verfahrensweise werden je nach Betriebszu-  
stand und dadurch bedingter thermischer Belastung der  
Maschine die sich ergebenden Formänderungen selbsttätig  
und kontinuierlich durch entsprechende Verstellung des  
35 Maschinengehäuses gegenüber der Läuferwelle so ausgegli-

1 chen, daß das erforderliche Labyrinthdichtungsspiel und  
damit die radialen Spiele der Stopfbüchsen sehr eng ge-  
halten werden können, so daß sich erhebliche Einsparun-  
gen an Sperrmedium ergeben. Durch Meßfühler an den Laby-  
5 rinthdichtungen der Ein- und Austrittsseite wird konti-  
nuierlich die jeweilige Spaltveränderung zwischen dem  
Läufer und der Labyrinthdichtung gemessen. Der Meßwert  
wird über ein an sich bekanntes beliebiges Verstärkungs-  
system als Steuersignal für die Betätigung von Druck-  
10 mittel-Zylinder-Kolbeneinheiten genutzt, um die Druck-  
mittelpolster durch Zuführen oder Ablassen von Druckmit-  
telteilmengen zu erhöhen oder abzusenken und damit eine  
Korrektur der Lage des Gehäuses kontinuierlich entspre-  
chend der jeweiligen Betriebszustände zu bewirken. Ein  
15 Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Ausbildungs-  
und Anordnungsweise der Lagerung des Maschinengehäuses  
und auch der Lagerböcke für die Läuferwelle und ein  
Schaltschema für die Durchführung des erfindungsgemäßen  
Verfahrens sind in der Zeichnung dargestellt und im fol-  
20 genden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Strömungsmaschine teils in Seitenansicht,  
teils im Längsschnitt;

25 Fig. 2 eine Einzelheit bei C im Längsschnitt;

Fig. 3 eine Einzelheit bei D im Längsschnitt;

Fig. 4 ein Schnitt A - A' gem. Fig. 1;  
30

Fig. 5 ein Schnitt B - B' gem. Fig. 4;

Fig. 6 eine Schaltungsanordnung gem. der Erfindung.

35

1 In Fig. 1 ist ein Maschinengehäuse 1 einer Turbogruppe  
gezeigt, welches im oberen Teil als Längsschnitt und im  
unteren Teil als Längsansicht dargestellt ist. Ferner  
sind auch die eintrittsseitigen und austrittsseitigen  
5 Lagerstellen mit den Bezeichnungen I und II sowie eine  
Lagerstelle III des nachfolgenden Maschinengehäuses dar-  
gestellt.

In Fig. 1 ist die Läuferwelle mit 3 bezeichnet, während  
10 der ange deutete Läufer die Bezeichnung 24 trägt. Auf die  
Traverse 15 stützt sich - in nicht näher dargestellter  
Weise - das Maschinengehäuse 1 ab. Es sind ferner die  
Stopfbüchsen 23, die Meßfühler 21 und die Grundplatten 2  
angedeutet. Mit 7 sind die hydraulischen Druckpolster-Ab-  
15 stützungssysteme bezeichnet, welche die Traversen und mit  
diesen das Maschinengehäuse 1 abstützen.

Die Besonderheiten der Lagerung des Maschinengehäuses 1  
ergeben sich aus den Fig. 2 und 3, welche Einzelheiten  
20 bei C und D zeigen. Das Maschinengehäuse 1 stützt sich  
auf die Traverse 15 ab, welche (Fig. 4, 5) hydraulisch  
höhenverstellbar gegenüber dem Lagerbock 5 abgestützt  
sind. Die Läuferwelle 3 ist mittels den Labyrinthdichtun-  
gen 22 abgedichtet, deren Dichtspalt  $s$  bei allen Betriebs-  
25 zuständen der Maschine konstant gehalten werden soll. Um  
dies zu erreichen, ist erfindungsgemäß eine selbsttätig  
wirksame Labyrinthdichtungsspiel-Einstellung vorgesehen,  
bei welcher der Meßwert  $x$  durch jeweils einen Meßfühler  
21 abgetastet wird, die an den Ein- und Austrittsseiten  
30 an der wärmeelastischen Labyrinthdichtung 22 angeordnet  
sind. Durch diese Meßfühler wird kontinuierlich die  
Spaltveränderung  $x$  zwischen dem Läufer und der Dichtung  
gemessen. Der abgenommene Meßwert  $x$  wird erfindungsgemäß  
mittels eines Übertragungssystems (Fig. 6) auf die hy-  
35 draulische Abstützung in der Weise übertragen, daß zum

- 1 Ausgleich von Spaltveränderungen den hydraulischen Druckmittelpolstern 8 (Fig. 5) weiteres Druckmittel zugeführt oder aber abgeführt wird.
- 5 Weitere Einzelheiten der Anordnung sind in Fig. 4 dargestellt. Auf dem Fundament 2 ist der Lagerbock 5 über in Zylindern eingeschlossene Druckmittelpolster P1 zur Schwingungsdämpfung abgestützt. Der Lagerbock 5 trägt das Läuferwellenlager 4. Ferner sind auf dem Lagerbock 5 beid-
- 10 seitig des Läuferwellenlagers 2 Traversen 15 mittels der erfindungsgemäßen hydraulischen Druckmittelabstützung angeordnet, auf welche sich das nicht dargestellte Maschinengehäuse 1 abstützt. Die hydraulischen Druckmittelpolster-Abstützungen sind in Fig. 4 mit den Bezeichnungen 7 und 13, 14 angedeutet. Einzelheiten dieser Ab-
- 15 stützungssysteme ergeben sich aus Fig. 5.

Jeder der aus Fig. 4 ersichtlichen Traversen 15 wird durch zwei hydraulische Druckpolster-Abstützungssysteme, wie in Fig. 5 dargestellt, gehalten. In die Traverse 15 ist mittels Gewinde 20 die Traghülse 7 eingeschraubt. Diese ist mittels des Deckels 7 a verschlossen und stützt sich über das im Ringraum 8 eingeschlossene Druckpolster P gegenüber der Stützhülse 12 ab. Der Ringraum 8 ist

25 mittels der Dichtungen 18, 19 gegenüber der Stützhülse 12 abgedichtet. In den Ringraum 8 mündet eine Leitung 10, mittels welcher Drucköl zugeführt oder abgelassen werden kann.

- 30 Die Stützhülse 12 ist an dem Stehbolzen 6 geführt, welcher im Lagerbock 5 verschraubt ist. Über die auf dem Lagerbock 5 aufliegende Kugelschale 13 und den Kugelpopf 14 ist die Stützhülse 12 auf dem Lagerbock 5 selbst-einstellend abgestützt. Ferner ist ein Ringraum 9 vorge-
- 35 sehen, der mittels der Dichtung 17 gegenüber der Stütz-

1 hülse 12 abgedichtet ist. Im Ringraum 9 sammelt sich gegebenenfalls aus dem Ringraum 8 zwischen der Traghülse 7 und der Stützhülse 12 durchtretendes Lecköl, welches über die Leitung 11 abgeführt wird.

5

In Fig. 6 ist als Beispiel eine elektro-hydraulische Schaltung zur Durchführung der selbsttätigen Dichtspaltgröße-Steuerung dargestellt. Das Maß  $x$  als Abweichung von einem eingestellten Sollwert wird durch die Meßfüh-  
10 ler 21 eintritts- und austrittsseitig durch Abtasten der Läuferwelle 3 kontinuierlich gemessen und als Steuersignal über die Leitungen 25 an die Steuersignale verarbeitende Stellungsregler 26 gegeben. Von dort erfolgt über die Leitungen 33 und die elektrohydraulischen Wandler 27  
15 die Steuerung der Zuführung oder Abführung von Drucköl über die Leitungen 10 zu den Ringräumen 8, welche die Druckmittelpolster P enthalten. Das Druckmittel wird im Ausführungsbeispiel von einer motorgetriebenen Druckmittelpumpe 29, 30 erzeugt und aus dem Vorratsbehälter  
20 28 angesaugt und über die Leitungen 32 den elektrohydraulischen Wandlern 27 zugeführt und über die Leitungen 31 wieder an den Behälter 28 abgeführt.

25

30

35

1 Patentsprüche :

- 5 1. Strömungsmaschine, insbesondere Heißgasturbine, deren Maschinengehäuse beidseitig mit einer mittels eines Sperrmediums beaufschlagten Labyrinthdichtung gegenüber der Läuferwelle versehen ist, dadurch gekennzeichnet,
- 10 daß das Maschinengehäuse (1) im Bereich der ein- und austrittseitigen mittels auf dem Fundament (2) angeordneten Lagerböcke (5) abgestützten Läuferwellenlager (4) unabhängig von diesen auf volumenveränderlichen hydraulischen Druckmittelpolstern (P) gegenüber
- 15 der Läuferwelle (3) höhenverstellbar gelagert ist.
2. Strömungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
- 20 daß das Maschinengehäuse (1) gegenüber dem Fundament (2) über Traversen (15) mittels sich auf hydraulischen Druckmittelpolstern (P) abstützender Traghülsen (7) höhenverstellbar gelagert ist, wobei die Druckmittelpolster (P) in zwischen den Traghülsen
- 25 Stützhülsen (12) gebildeten Ringnuten (8) angeordnet sind.
3. Strömungsmaschine nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet,
- 30 daß die Stützhülsen (12) auf dem Lagerbock (5) mittels selbsteinstellenden, aus Kugelschale (13) und Kugelkopf (14) gebildeten sphärischen Lagern abgestützt sind.

- 1 7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach An-  
spruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Meßfühler (21) über Steuersignalleitungen  
5 (25) mit einem jedem Meßfühler (21) zugeordneten  
Stellungsregler (26) in Verbindung stehen, der über  
Steuerleitungen (33) jeweils der Ein- und der Aus-  
trittsseite zugeordneter elektrohydraulische Wand-  
10 ler (27) steuert und dadurch die Zufuhr bzw. die  
Ableitung von Druckmittel über die Leitungen (10)  
zu bzw. aus den Ringräumen (8) der Druckmittel-  
polster-Abstützungen regelt, und daß als Druck-  
mittelquelle zur Bereitstellung von Druckmittel  
15 mit stets gleichmäßiger und ausreichender Druck-  
höhe ein gasbelasteter Druckmittelspeicher oder  
ein Pumpenaggregat (29, 30) mit einer Nullhubre-  
gelung bzw. Druckbegrenzungsregelung dient.

20

25

30

35

- 1 4. Strömungsmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zwischen jeder Stützhülse (12) und der sie umge-  
benden, das Maschinengehäuse (1) über Traverse (15)  
5 tragenden Hülse (7) jeweils mindestens ein in einem  
abgedichteten Ringraum (8) eingeschlossenes hydrau-  
lisches Druckpolster (P) angeordnet ist, der mit ge-  
trennten Zuführungs- und Abableitungen (10, 11) für  
das Druckmittel versehen ist.
- 10 5. Strömungsmaschine nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Lagerböcke (5) der Läuferwelle (3) gegenüber  
dem Fundament (1) mittels volumenveränderlicher hy-  
15 draulischer Druckpolster (P1) höheneinstellbar abge-  
stützt sind.
- 20 6. Verfahren zur selbsttätigen kontinuierlichen Beein-  
flussung des Labyrinthdichtungsspiels einer Strö-  
mungsmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß mittels an den wärmeelastischen Labyrinthdich-  
tungen der Maschinen-Eintritts- und Austrittsseite  
angeordnete Meßfühler (21) kontinuierlich die durch  
25 die jeweiligen Betriebszustände bewirkte Dichtungs-  
spaltveränderung "x" zwischen der Läuferwelle (3)  
und der Labyrinthdichtung (22) gemessen wird, und daß  
der abgenommene Meßwert als Steuersignal über eine  
Verstärkeranlage zur Betätigung von Druckmittelteil-  
30 mengen den Druckmittelpolstern (P) zugeführt oder  
aus ihnen abgelassen werden und damit durch Anheben  
oder Absenken des Maschinengehäuses (1) gegenüber  
der Läuferwelle (3) in Abhängigkeit von den jewei-  
35 ligen Betriebszuständen der Labyrinthdichtungsspalt  
(x) zentrisch und konstant gehalten wird.

FIG. 1

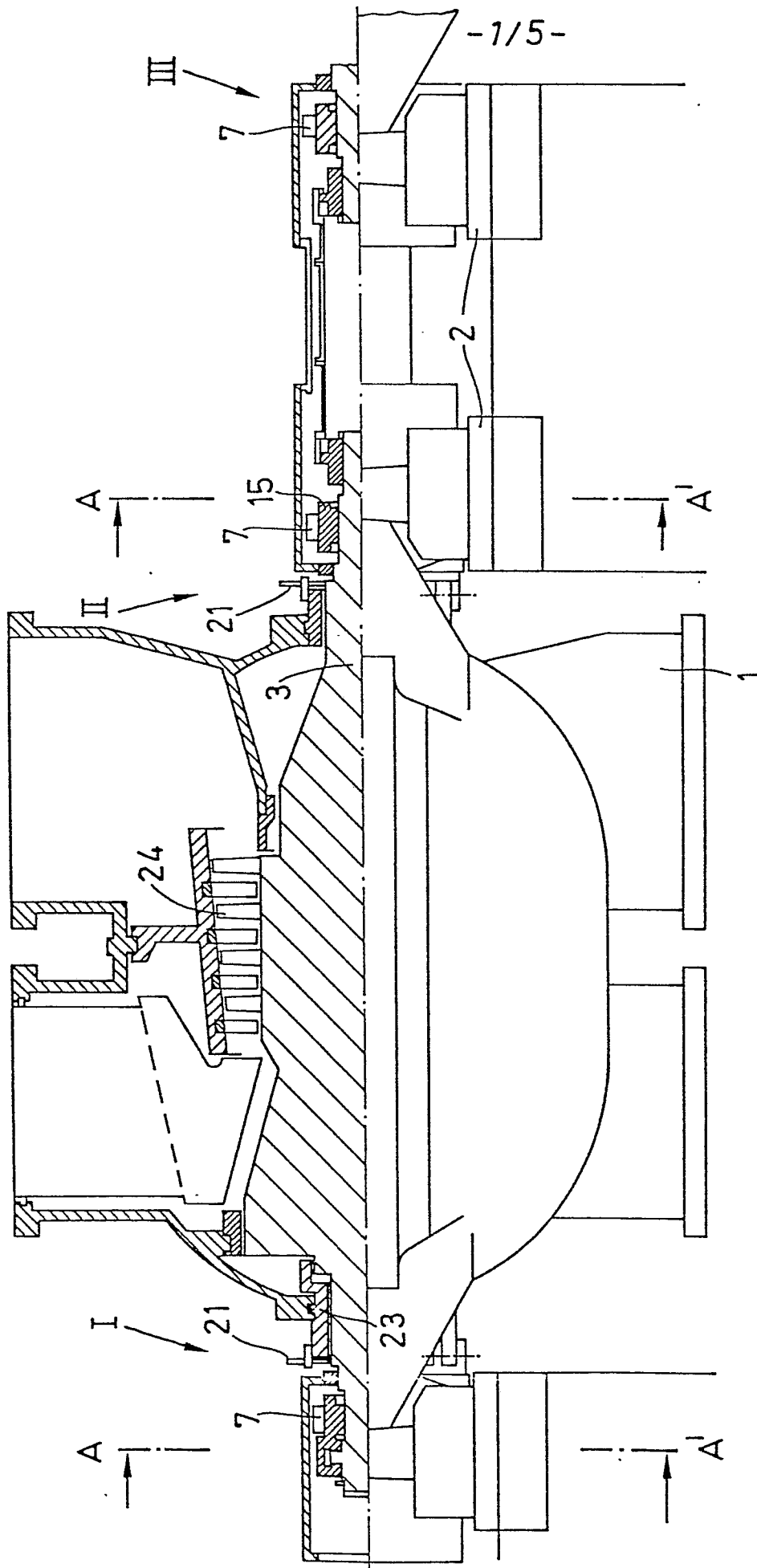


FIG. 3

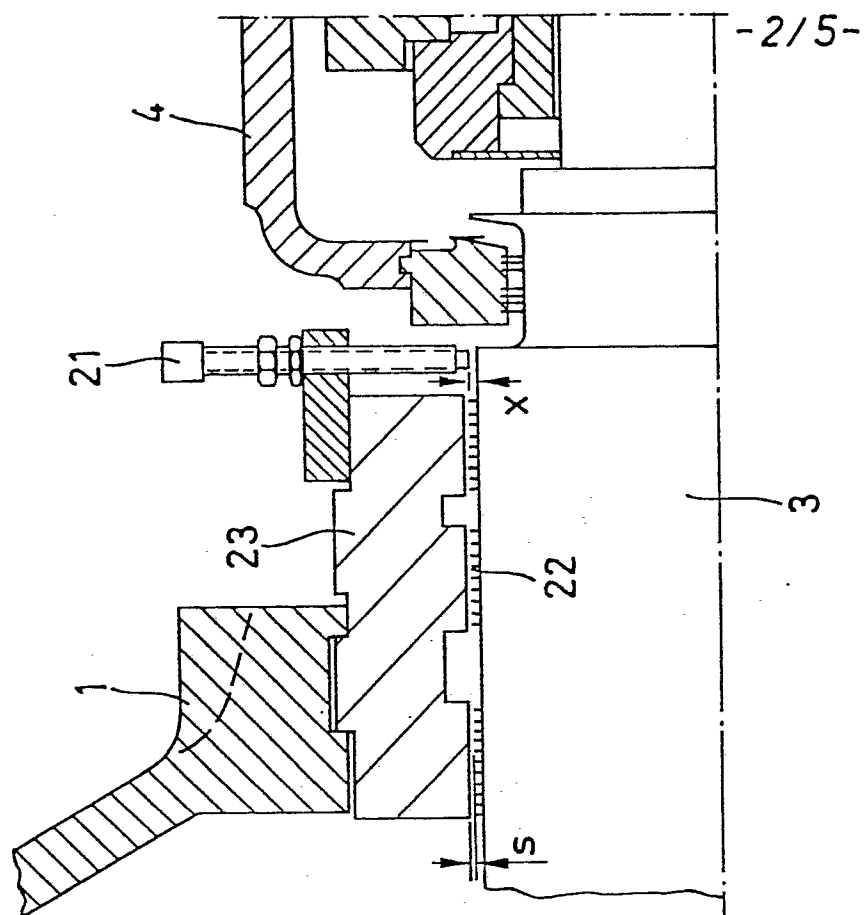
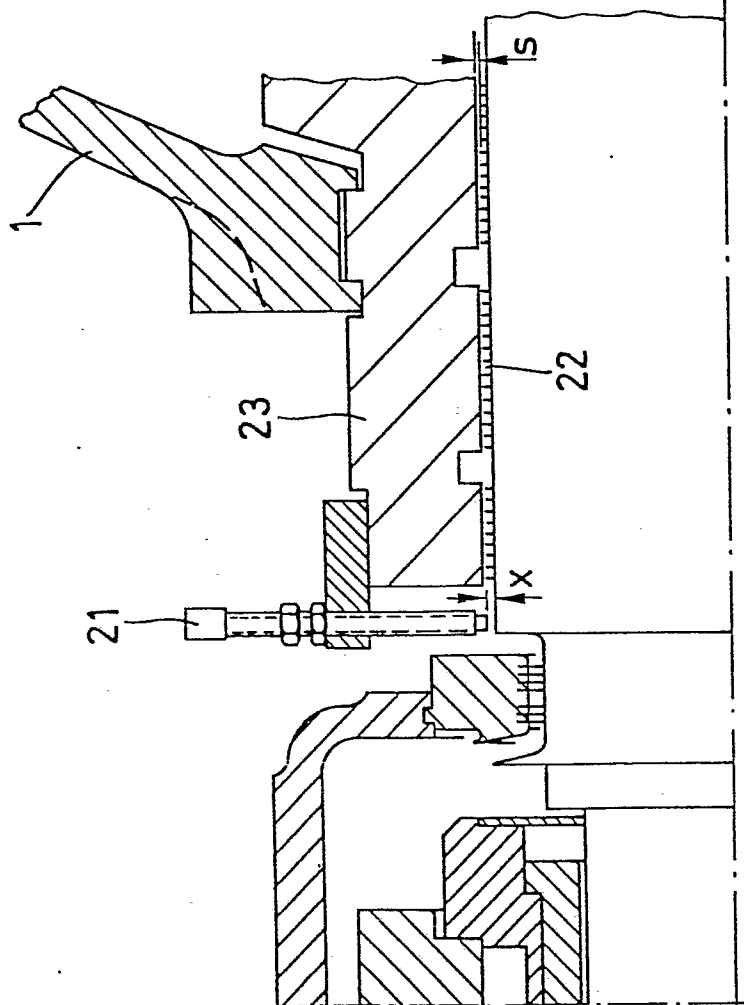


FIG. 2



-3/5-

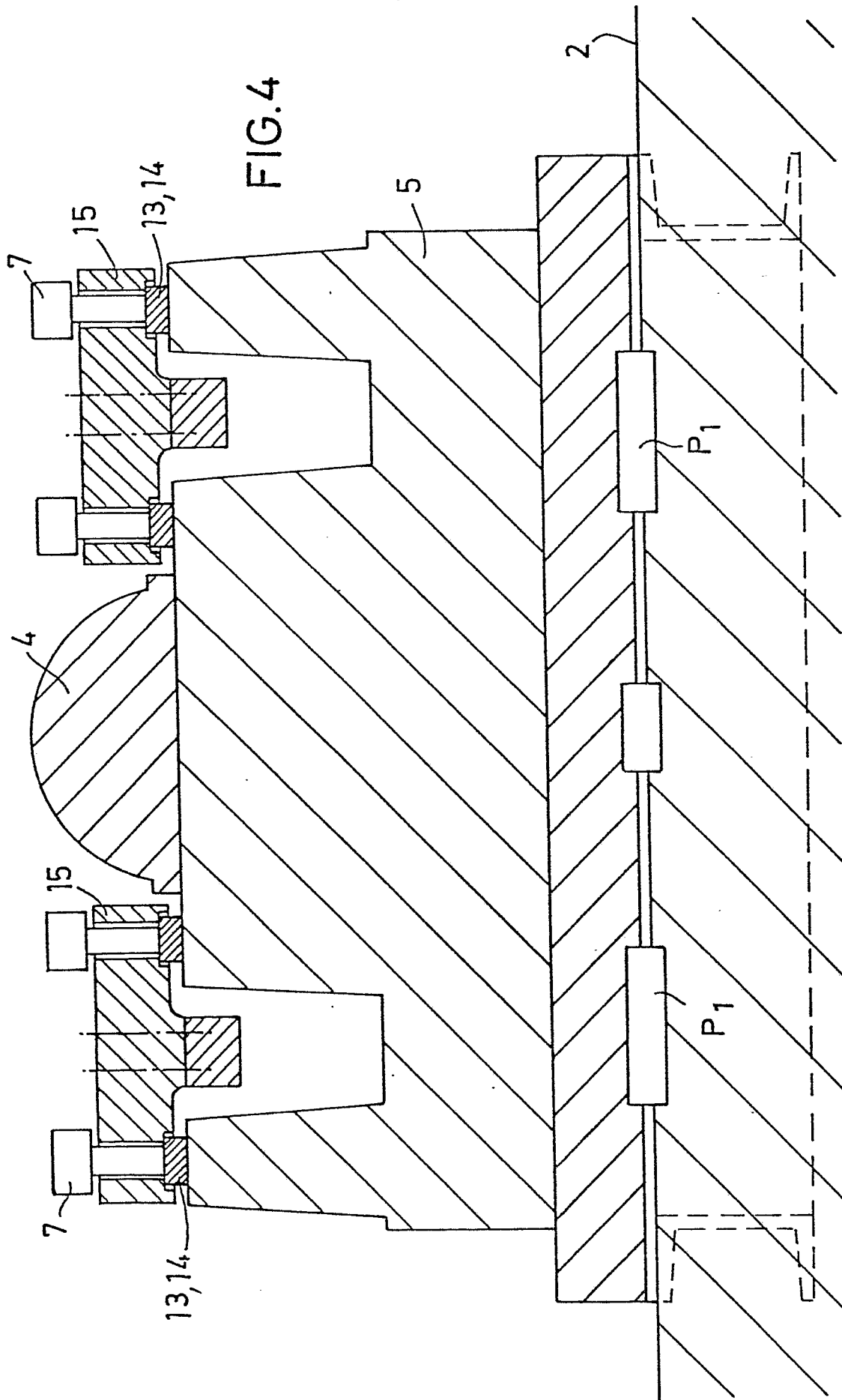


FIG. 5

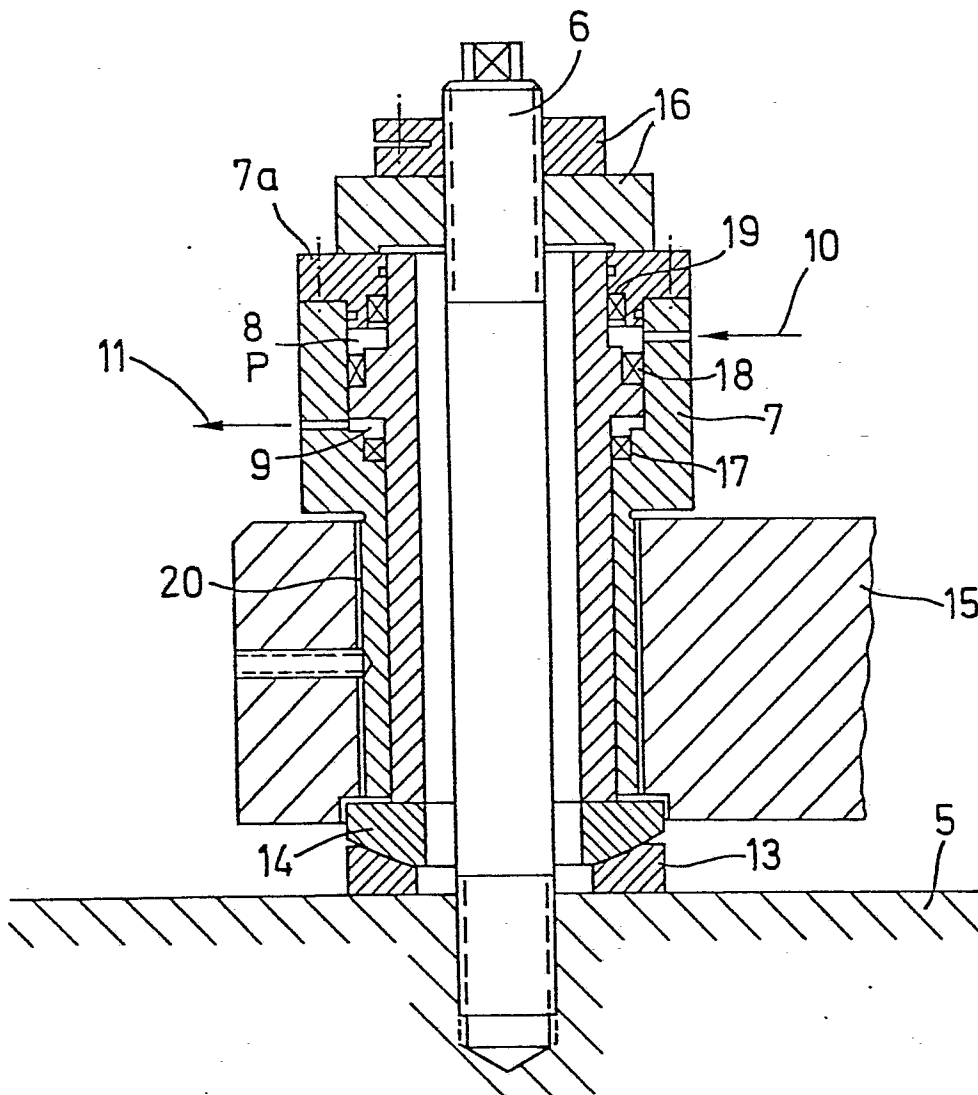
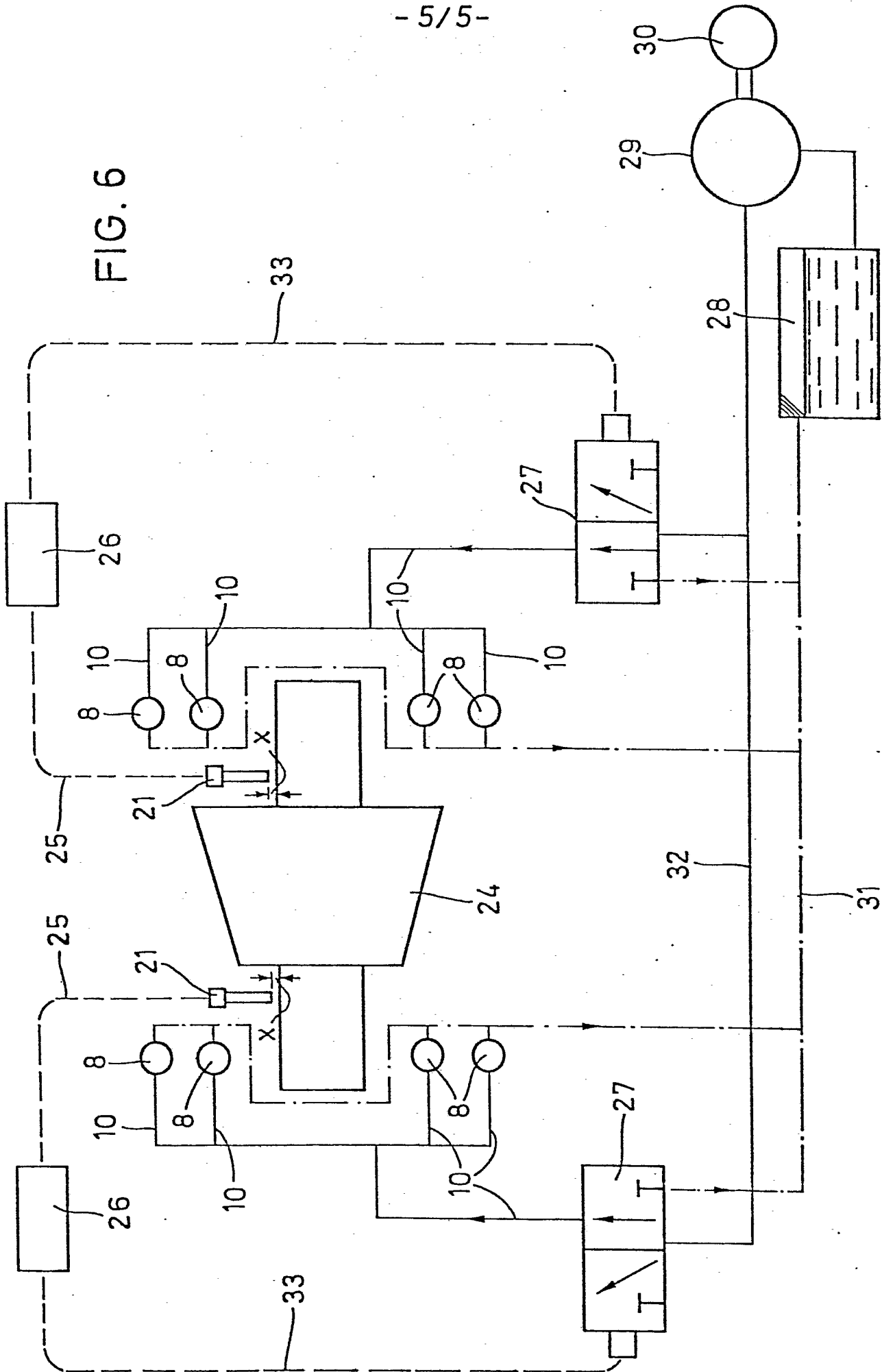


FIG. 6





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0042469

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 1816

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                     |                                                                                                                       |                   | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                   | betrifft Anspruch |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| X                                                                          | CH - A - 212 270 (SULZER)<br><br>* Seite 1, linke Spalte; Figur 2 *<br>---                                            | 1,3               | F 01 D 25/28<br>25/16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                            | DE - C - 733 968 (BRÜCKNER)<br><br>* Anspruch 1 *<br>---                                                              | 1                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| D                                                                          | DE - A - 2 717 617 (BBC A.G.)<br><br>* Anspruch 3 *<br>---                                                            | 1                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                            | US - A - 3 764 098 (WESTINGHOUSE)<br><br>* Seite 1, Spalte 2, 1. Absatz;<br>Spalte 3, Zeilen 1-43 *<br>---            | 1,2,4             | RECHERCHIERTES<br>SACHGEBIETE (Int. Cl.)<br><br>F 01 D<br>F 02 C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| A                                                                          | DE - A - 2 557 805 (ESCHER WYSS)<br><br>* Seiten 8,9; Figur 2 *<br>---                                                | 5-7               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                            | DE - B - 1 184 973 (REUTLINGER)<br><br>* Spalte 1, Zeilen 1-23; Spalte 4,<br>Zeilen 15-42; Abbildungen *<br><br>----- | 6,7               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                            |                                                                                                                       |                   | KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                            |                                                                                                                       |                   | X: von besonderer Bedeutung<br>A: technologischer Hintergrund<br>O: nichtschriftliche Offenbarung<br>P: Zwischenliteratur<br>T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E: kollidierende Anmeldung<br>D: in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L: aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt. |                                                                                                                       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Recherchenort                                                              | Abschlußdatum der Recherche                                                                                           | Prüfer            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Den Haag                                                                   | 30-07.1981                                                                                                            | ZIMMER            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |