



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.12.2008 Patentblatt 2008/50

(51) Int Cl.:
F01D 17/14^(2006.01) F01D 17/18^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07011268.5**

(22) Anmeldetag: **08.06.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT 80333 München (DE)**

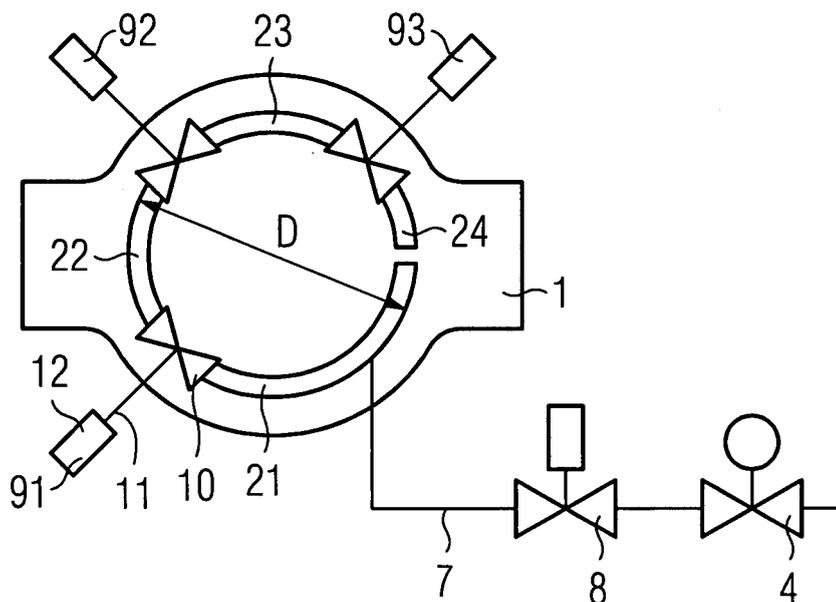
(72) Erfinder:
• **Gehring, Walter 90491 Nürnberg (DE)**
• **Geist, Richard 91207 Lauf (DE)**

(54) **Turbine mit kompaktem Einströmgehäuse dank innen liegender Regelventile**

(57) Die Erfindung betrifft eine Turbine mit einem Einströmgehäuse (1), welches einen von einem Schnellschlussventil (4) verschließbaren Einlass (3) für ein anströmendes Arbeitsmedium, eine Mehrzahl von Regelventilen (91,8) und mindestens zwei Düsendruppen (21,22) aufweist, wobei der Strom des Arbeitsmediums von dem Einlass (3) in die Düsendruppen (21,22) mittels der Regelventile (61,8) steuerbar ist. Weiter ist der Einlass (3) über eine Einlassleitung (7) mit

der ersten Düsendruppe (21) zu verbinden, wobei die Einlassleitung (7) dergestalt durch das Primär-Regelventil (8) zu führen ist, dass der Strom des Arbeitsmediums entlang der Einlassleitung (7) mittels des Primär-Regelventils (8) steuerbar ist. Das Sekundär-Regelventil (91) verbindet erfindungsgemäß die erste Düsendruppe (21) mit der zweiten Düsendruppe (22) dergestalt, dass der Strom des Arbeitsmediums von der ersten Düsendruppe (21) in die zweite Düsendruppe (22) mittels des Sekundär-Regelventils (91) steuerbar ist.

FIG 2



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Turbine mit einem Einströmgehäuse, welches einen von einem Schnellschlussventil verschließbaren Einlass für ein anströmendes Arbeitsmedium, eine Mehrzahl von Regelventilen und mindestens zwei Düsendgruppen aufweist, wobei der Strom des Arbeitsmediums von dem Einlass in die Düsendgruppen mittels der Regelventile steuerbar ist.

[0002] Bekannt ist eine derartige Turbine aus der Offenlegungsschrift DE 1 915 267 A1 derselben Anmelderin. Das Einströmgehäuse ist der Teil des Turbinengehäuses, in den das Arbeitsmedium in die Turbine einströmt und in dem das Arbeitsmedium auf den Läufer gerichtet wird. Zum Beaufschlagen des Läufers umfasst das Einströmgehäuse mehrere Düsendgruppen, die sich ringsektorförmig auf einem gemeinsamen Durchmesser um den Läufer herum erstrecken. Jede Düsendgruppe fasst mehrere Düsen zusammen, die auf den Läufer gerichtet sind. Das durch den Einlass einströmende Arbeitsmedium wird in die Düsendgruppen geleitet, tritt aus den Düsen aus und durchströmt die Laufbeschaufelung des Läufers. Die Aufteilung der Düsen in Düsendgruppen dient der Leistungsregelung. Da der Massendurchsatz durch den Düsenquerschnitt begrenzt ist, kann durch Variation der mit Arbeitsmedium beaufschlagten Düsendgruppen der Gesamtdurchsatz und damit die Leistung der Turbine gesteuert werden. Die Aufteilung des Arbeitsmediums auf die einzelnen Düsendgruppen und der individuelle Massendurchsatz pro Düsendgruppe wird durch die Regelventile gesteuert. Zur Notabschaltung ist ein Schnellschlussventil vorgesehen, welches den Einlass verschließen und damit den Gesamtstrom durch die Turbine unterbinden kann.

[0003] Das Einströmgehäuse einer bekannten Dampfturbine ist in Figur 2a der DE 1 915 267 A1 dargestellt. Bei dieser im Prinzip noch heute hergestellten Gehäusebauart befinden sich die Regelventile in einem so genannten Ventilgehäuse oder Ventilkasten oberhalb des eigentlichen Turbinengehäuses. Das Arbeitsmedium strömt seitlich durch einen Einlass ein, durchläuft ein Schnellschlussventil und gelangt in den Ventilkasten, von dem aus fünf parallel geschaltete Zuleitungen jeweils über ein Regelventil zu fünf Düsendgruppen abzweigen. Jede Düsendgruppe verfügt somit über eine eigene Zuleitung und ein eigenes Regelventil. Die jeweiligen Zuleitungen und Ventile sind parallel geschaltet. Ein Schaltbild dieser Anordnung zeigt die beiliegende Figur 1. Bei heutigen Bauformen einer solchen Ventilanordnung werden die linear geführten Ventilspindeln der Regelventile in der Regel jeweils mit einem individuellen Motor angetrieben und nicht, wie in dieser Offenlegungsschrift gezeigt, über einen Steuerbalken.

[0004] Bei einer anderen bekannten Bauart von Dampfturbinen werden die Regelventile außerhalb des Turbinengehäuses angeordnet und über angeschweißte Rohre oder Rohrbögen mit dem Düsendgehäuse verbun-

den. Der entfernt vom Einströmgehäuse aufgeteilte Frischdampfstrom wird somit durch vergleichsweise lange Rohrleitungen zu den die Düsendgruppen geführt.

[0005] Beide Bauarten haben den Nachteil, dass das Einströmgehäuse mit dem außenliegenden Ventilkasten oder den Rohren sehr raumgreifend bauen. Darüber hinaus sind diese Konstruktionen sehr kostspielig, da man für die Gussgehäuse der Ventile, Rohrleitungen und Flansche sehr hochwertige Materialien verwenden muss. Durch die vielen Strömungsumlenkungen in den Rohrleitungen bzw. den Zuleitungen zu den Düsendgruppen kommt es unweigerlich zu erheblichen Energieverlusten. Zudem erfordern die in der DE 1 915 267 beschriebenen, axial durchströmten Regelventile hohe Stellkräfte.

[0006] Im Hinblick auf diesen Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Turbine der eingangs genannten Art so weiter zu bilden, dass ihr Einströmgehäuse möglichst kompakt baut, und dass Strömungsverluste durch lange Leitungen verringert werden. Gelöst wird diese Aufgabe zunächst dadurch, dass die Regelventile funktional aufgeteilt werden in ein Primär-Regelventil und mindestens ein Sekundär-Regelventil. Weiter ist der Einlass über eine Einlassleitung mit der ersten Düsendgruppe zu verbinden, wobei die Einlassleitung dergestalt durch das Primär-Regelventil zu führen ist, dass der Strom des Arbeitsmediums entlang der Einlassleitung mittels des Primär-Regelventils steuerbar ist. Das Sekundär-Regelventil verbindet erfindungsgemäß die erste Düsendgruppe mit der zweiten Düsendgruppe dergestalt, dass der Strom des Arbeitsmediums von der ersten Düsendgruppe in die zweite Düsendgruppe mittels des Sekundär-Regelventils steuerbar ist. Die vorliegende Erfindung basiert auf der Grundidee, die einzelnen Düsendgruppen nicht mehr mit parallel geschalteten Regelventilen zu steuern, sondern die Düsendgruppen über die Sekundär-Regelventile in Reihe zu schalten. Diese Maßnahme ermöglicht es grundsätzlich Rohrleitungswege im Einströmgehäuse einzusparen und so zu einer kompakteren Bauweise zu gelangen. Durch die eingesparten Leitungen werden zudem die Strömungsverluste verringert. Bei der Steuerung der Turbine ist die Ventilstellung des Primär-Regelventils maßgeblich, da dieses den gesamten Strom des Arbeitsmediums durch die Turbine steuern kann. Da die erste Düsendgruppe über das Primär-Regelventil und das Schnellschlussventil unmittelbar mit dem Einlass verbunden ist, ist die erste Düsendgruppe bei geöffnetem Primär-Regelventil und

[0007] Schnellschlussventil stets mit Arbeitsmedium beaufschlagt. Zur Leistungssteigerung werden die nachgeordneten Düsendgruppen sukzessive über die Sekundär-Regelventile zugeschaltet.

[0008] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht es vor, mindestens drei in Reihe geschaltete Düsendgruppen im Einströmgehäuse vorzusehen, so dass mindestens zwei Sekundär-Regelventile erforderlich sind, welche die erste mit der zweiten bzw. die zweite mit der dritten Düsendgruppe verbinden. Um die Lei-

stungssteuerung noch kleinschrittiger zu ermöglichen, empfiehlt es sich darüber hinaus noch eine vierte oder fünfte Düsengruppe vorzusehen; die Anzahl der notwendigen Sekundär-Regelventile würde folglich auf drei bzw. vier ansteigen.

[0009] Wie bereits erwähnt, fließt der gesamte Strom des Arbeitsmediums durch das Primär-Regelventil. Um die Betätigungskräfte gering zu halten und ein sanftes Anfahren der Turbine zu ermöglichen, empfiehlt es sich, dieses Ventil mit einem Vorhub auszustatten.

[0010] Das Anfahren einer solchen Turbine geschieht bevorzugt durch die folgenden Schritte: Bei ruhender Turbine wird zunächst das Schnellschlussventil geöffnet, wodurch sich bis zum Ventilsitz des Primär-Regelventils der Druck des Arbeitsmediums aufbaut. Die erste Düsengruppe wird durch das Primär-Regelventil direkt angesteuert. Mit Hilfe eines kleinen Vorhubventils am Primär-Regelventil wird die Turbine angestoßen und auf Betriebsdrehzahl gebracht. Nachdem die Maschine Last aufgenommen hat und die erste Düsengruppe voll angesteuert ist, wird das Hauptregelventil aufgeföhren und gibt so den Querschnitt für den gesamten Massenstrom des Arbeitsmediums frei. Da der Massendurchsatz durch die Düsenquerschnitte der ersten Gruppe gedeckelt ist, bleibt die Leistung der Turbine bei Erreichen des maximalen Massendurchsatzes konstant. Soll die Turbinenleistung weiter gesteigert werden, wird das erste Sekundär-Regelventil geöffnet, so dass der Strom nun auch die zweite Düsengruppe erreicht. Der Massendurchsatz nimmt dadurch zu. Sofern die Turbine über weitere, nachgeschaltete Düsengruppen verfügt, werden diese durch Öffnen der jeweiligen Sekundär-Regelventile später hinzugeschaltet.

[0011] Die erfindungsgemäße Verschaltung der einzelnen Düsengruppen erlaubt es, die Absperrorgane der Sekundär-Regelventile unmittelbar zwischen den sich ringsektorförmig um den Läufer herum erstreckenden Düsengruppen anzuordnen, also auf demselben Durchmesser wie die Düsengruppen. Die Strömungswege im Einströmgehäuse werden dadurch weiter verkürzt.

[0012] Der Bauraum des Einströmgehäuses kann bei dieser Gestaltung signifikant dadurch gesenkt werden, dass die Betätigungsachsen der Sekundär-Regelventile radial zur Drehachse des Läufers angeordnet werden. Der Betätigungsweg der Absperrorgane befindet sich dann nämlich nicht tangential zum Durchmesser der Düsengruppen, sondern radial. Der notwendige Außendurchmesser des Einströmgehäuses wird dadurch gesenkt.

[0013] Vorzugsweise werden bei dieser Ausführungsform die Absperrorgane der Sekundär-Regelventile als rotatorisch schaltbare Regelklappen ausgeführt, so dass es sich bei der Betätigungsachse um eine Drehachse handelt. Die rotatorisch geschalteten Absperrorgane nehmen weniger Platz ein als linear geschaltete Absperrorgane, erfordern geringere Betätigungskräfte und müssen nicht vollständig abgedichtet sein. Die Verwendung von rotatorisch geschalteten, nicht vollständig abdichten-

den Absperrorganen ist auch deshalb möglich, da bei den Sekundär-Regelventilen keine Schnellschlussfunktion erforderlich ist. Diese Schnellschlussfunktion wird von dem Schnellschlussventil und dem nachgeschalteten Primär-Regelventil übernommen. Vorzugsweise wird das Einströmgehäuse der erfindungsgemäßen Turbine im Wesentlichen ringförmig gestaltet und in mindestens zwei Gehäusehälften unterteilt, wobei die Einlassleitung integraler Bestandteil einer Gehäusehälfte ist. Vorteil dieser Gestaltung ist, dass die Leitung des Arbeitsmediums ohne Flanschverbindung anschweißbar ist, dass nur eine Zufügung ins Turbinengehäuse mit Kolbenring abgedichtet werden muss, und dass sich alle Bauteile während der Startphase gut aufwärmen. Bei großem Dampfvolument können zwei Gehäusehälften mit je einem integrierten Einlass vorgesehen sein, um die Nennweite des Zudampfanschlusses insgesamt zu verdoppeln.

[0014] Die vorliegende Erfindung wird bevorzugt auf dem Gebiet der Dampfturbinen in Axial-Bauweise angewandt.

[0015] Die vorliegende Erfindung soll nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Hierfür zeigen:

Fig. 1: konventionelle Ventilschaltung (Stand der Technik);

Fig. 2: erfindungsgemäße Ventilschaltung;

Fig. 3: Einströmgehäuse, teilweise explodiert, perspektivisch;

Fig. 4: Einströmgehäuse, teilweise explodiert, in Rückansicht;

Fig. 5: Schnitt durch Einströmgehäuse;

Fig. 6: Einströmgehäuse mit zwei Einlässen.

[0016] Figur 1 zeigt schematisch die Ventilschaltung einer konventionellen Dampfturbine, wie sie aus der eingangs genannten Druckschrift bekannt ist. Das Gehäuse der Turbine umfasst ein Einströmgehäuse 1, in dem der nicht dargestellte Läufer drehbar gelagert ist. Beaufschlagt mit Arbeitsmedium wird der Läufer über vier Düsengruppen 21, 22, 23, 24, welche sich ringsektorförmig auf einem gemeinsamen Durchmesser D um den Läufer herum erstrecken.

[0017] Das Arbeitsmedium - im Falle einer Dampfturbine Wasserdampf - strömt durch einen Einlass 3 in das Einströmgehäuse 1 ein. Unmittelbar hinter dem Einlass 3 ist ein Schnellschlussventil 4 angeordnet, mittels welchem der Einlass 3 in Notfällen rasch verschlossen werden kann. Hinter dem Schnellschlussventil 4 fächert sich der Strom in vier Zuführleitungen 51, 52, 53, 54 auf, die den Einlass 3 jeweils mit den Düsengruppen 21, 22, 23, 24 verbinden. Der Strom des Arbeitsmediums durch die Zuführleitungen 51, 52, 53, 54 wird durch jeweilige Regelventile 61, 62, 63, 64 gesteuert. Die Düsengruppen 21 bis 24 sind folglich über ihre jeweiligen Zuführleitungen 51 bis 54 und die zugehörigen Regelventile 61 bis 64 parallel geschaltet.

[0018] Die erfindungsgemäße Beschaltung ist in Figur 2 dargestellt. Hier ist der über das Schnellschlussventil 4 verschließbare Einlass 3 (Frischdampfanschluss) über eine Einlassleitung 7 unmittelbar und ausschließlich mit der ersten Düsengruppe 21 verbunden. Die Einlassleitung 7 ist durch ein Primär-Regelventil 8 hindurch geführt, welches den Gesamtstrom durch die Turbine steuert. Das Primär-Regelventil 8 ist vorteilhafterweise mit einem Vorhub ausgestattet, der beispielsweise durch ein parallel geschaltetes Vorhub-Ventil realisiert sein kann (nicht dargestellt). Schnellschlussventil 4, Primär-Regelventil 8 und erste Düsengruppe 21 sind somit über die Einlassleitung 7 in Reihe geschaltet. Die Reihenschaltung setzt sich fort in die zweite 22, dritte 23 und vierte Düsengruppe 24. Die zweite Düsengruppe 22 ist mit der ersten Düsengruppe 21 ausschließlich über ein erstes Sekundär-Regelventil 91 verbunden. Die Verbindung von der zweiten Düsengruppe 22 auf die dritte Düsengruppe 23 erfolgt in derselben Weise über ein zweites Sekundär-Regelventil 92, die Verbindung in die vierte Düsengruppe 24 entsprechend über ein drittes Sekundär-Regelventil 93.

[0019] Die Absperrorgane 10 der Sekundär-Regelventile 91, 92, 93 befinden sich auf demselben Durchmesser D wie die Düsengruppen 21, 22, 23, 24. Dadurch wird eine besonders kompakte Bauweise des Einströmgehäuses 1 erzielt. Die Betätigungsachsen 11 der Sekundär-Regelventile erstrecken sich radial zur Drehachse des Läufers, also dem Gehäusezentrum. Durch diese Maßnahmen können die Stellmotoren 12 der Betätigungsorgane außerhalb des Einströmgehäuses 1 angeordnet werden.

[0020] Konkrete Gestaltungsvorschläge dieser Bauweise sind in den Figuren 3 bis 5 ersichtlich. Die Sekundär-Regelventile 91, 92, 93 sind hier rotatorisch zu betätigen, so dass es sich bei den Absperrorganen 10 um Drehklappen handelt. Die Stellmotoren 12 sind auf das Einströmgehäuse 1 aufgesetzt, also im druckfreien Bereich. Es muss lediglich die das Gehäuse verlassene Betätigungsachse 11 abgedichtet werden, was bei Drehachsen leicht fällt.

[0021] Das Einströmgehäuse 1 selbst ist daher im Wesentlichen ringförmig und deutlich kompakter als im Stand der Technik, da es lediglich die Düsengruppen 21, 22, 23 und die Absperrorgane 10 beherbergt.

[0022] Das Einströmgehäuse 1 ist gegossen und in eine obere Gehäusehälfte 1a und eine untere Gehäusehälfte 1b aufgeteilt, wobei die Einlassleitung 7 integraler Bestandteil der unteren Gehäusehälfte 1b ist. Primär-Regelventil 8 und

[0023] Schnellschlussventil 4 sind außerhalb des Gehäuses 1 angeordnet. Es ist daher nur eine Dampfzuführung ins Turbinengehäuse mit Kolbenringen abzudichten. Die Dampfleitung kann daher ohne Flanschverbindung angeschweißt werden.

[0024] Bei sehr großem Dampfvolument ist es ebenfalls möglich, ein Einströmgehäuse mit zwei Einlassleitungen zu versehen, um dadurch die Nennweite des Zu-

dampfanschlusses zu verdoppeln. Entsprechend sind dann auch zwei Primär-Regelventile und zwei Schnellschlussventile erforderlich, je eins pro Einlass. Figur 6 zeigt ein Einströmgehäuse mit zwei integrierten Einlassleitungen 7.

[0025] Neben der kompakten Abmessungen und den geringen Strömungsverlusten liegt ein besonderer Vorteil der dargestellten Konstruktionen in den geringen Stellkräften der Ventile. So brauchen insbesondere die innen liegenden Regelklappen 10 nur geringe Stellkräfte und insbesondere keine Schnellschlussvorrichtung, da sie in Reihe mit dem Primär-Regelventil 8 und dem Schnellschlussventil 4 geschaltet sind. Außerdem können die innen liegenden Regelklappen ohne Öffnen des Turbinengehäuses aus und eingebaut werden.

Patentansprüche

1. Turbine mit einem Einströmgehäuse, welches einen von einem Schnellschlussventil verschließbaren Einlass für ein anströmendes Arbeitsmedium, eine Mehrzahl von Regelventilen und mindestens zwei Düsengruppen aufweist, wobei der Strom des Arbeitsmediums von dem Einlass in die Düsengruppen mittels der Regelventile steuerbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Einströmgehäuse (1) ein Primär-Regelventil (8) und mindestens ein Sekundär-Regelventil (91) umfasst, dass der Einlass (3) über eine Einlassleitung (7) mit der ersten Düsengruppe (21) verbunden ist, wobei die Einlassleitung (7) durch das Primär-Regelventil (8) geführt ist, dergestalt, dass der Strom des Arbeitsmediums entlang der Einlassleitung (7) mittels des Primär-Regelventils (8) steuerbar ist, und wobei das Sekundär-Regelventil (91) die erste Düsengruppe (21) mit der zweiten Düsengruppe (22) verbindet, dergestalt, dass der Strom des Arbeitsmediums von der ersten Düsengruppe (21) in die zweite Düsengruppe (22) mittels des Sekundär-Regelventils (91) steuerbar ist.
2. Turbine nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine dritte Düsengruppe (23) und **durch** ein zweites Sekundär-Regelventil (92), wobei das zweite Sekundär-Regelventil (92) die zweite Düsengruppe (22) mit der dritten Düsengruppe (23) verbindet, dergestalt, dass der Strom des Arbeitsmediums von der zweiten Düsengruppe (22) in die dritte Düsengruppe (23) mittels des zweiten Sekundär-Regelventils (92) steuerbar ist.
3. Turbine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Primär-Regelventil (8) mit einem Vorhub ausgestattet ist.

4. Turbine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Turbine einen drehbar im Einströmgehäuse (1) gelagerten Läufer umfasst, wobei die Düsengruppen (21, 22) sich ringsektorförmig auf einem gemeinsamen Durchmesser (D) um den Läufer herum erstrecken, und wobei jedes Sekundär-Regelventil (91, 92) ein Absperrorgan (10) und eine Betätigungsachse (11) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absperrorgane (10) der Sekundär-Regelventile (91, 92) auf dem Durchmesser (D) der Düsengruppen (21, 22, 23) angeordnet sind. 5
10
5. Turbine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungsachsen (11) der Sekundär-Regelventile (91, 92) sich radial zur Drehachse des Läufers erstrecken. 15
6. Turbine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absperrorgane (10) der Sekundär-Regelventile (91, 92) rotatorisch schaltbar sind, sodass es sich bei der Betätigungsachse (11) um eine Drehachse handelt. 20
25
7. Turbine nach einem der Ansprüche 4, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einströmgehäuse (1) im Wesentlichen ringförmig und in mindestens zwei Gehäusehälften (1a, 1b) unterteilt ist, wobei die Einlassleitung (7) integraler Bestandteil einer Gehäusehälfte (1b) ist. 30
8. Turbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Düsengruppen (21, 22, 23) jeweils mit einer Vielzahl von auf den Läufer gerichtete Düsen versehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düse axial auf den Läufer gerichtet sind, sodass die Turbine als Axial-Turbine parallel zur Drehachse ihres Läufers von dem Arbeitsmedium durchströmt wird. 35
40
9. Turbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem anströmenden Arbeitsmedium um Wasserdampf handelt. 45
10. Verfahren zum Betrieb einer Turbine nach Anspruch 3, insbesondere zum Anfahren, **gekennzeichnet durch** die folgenden Schritte: 50
- a) Öffnen des Schnellschlussventils (4),
 - b) Öffnen des Vorhubs des Primär-Regelventils (8), 55
 - c) Nach Erreichen der Betriebs-Drehzahl des Läufers vollständiges Öffnen des Primär-Regelventils (8),
- d) Öffnen des ersten Sekundär-Regelventils (91).

FIG 1
(Stand der Technik)

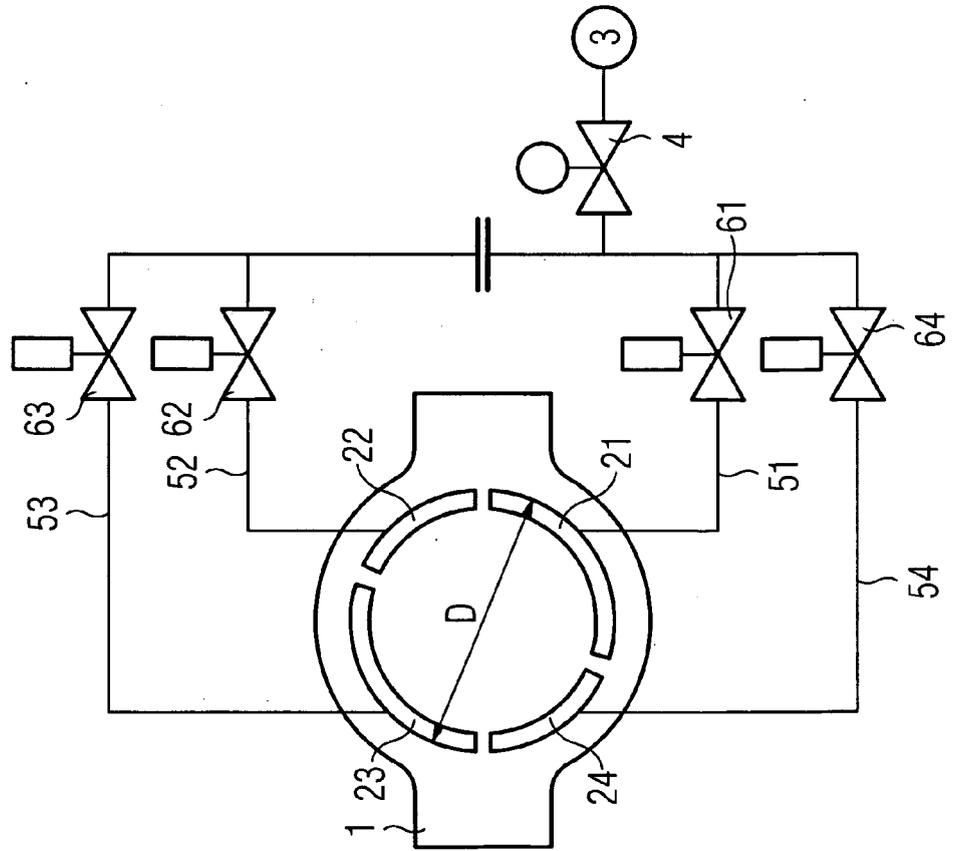
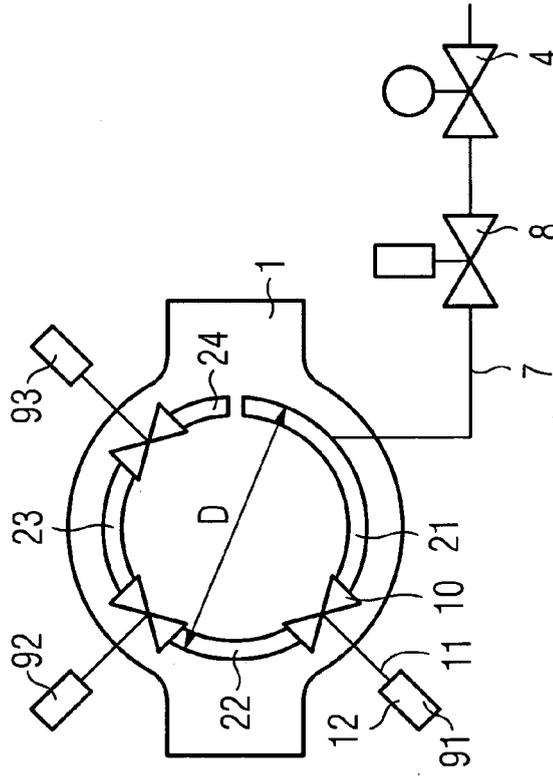


FIG 2



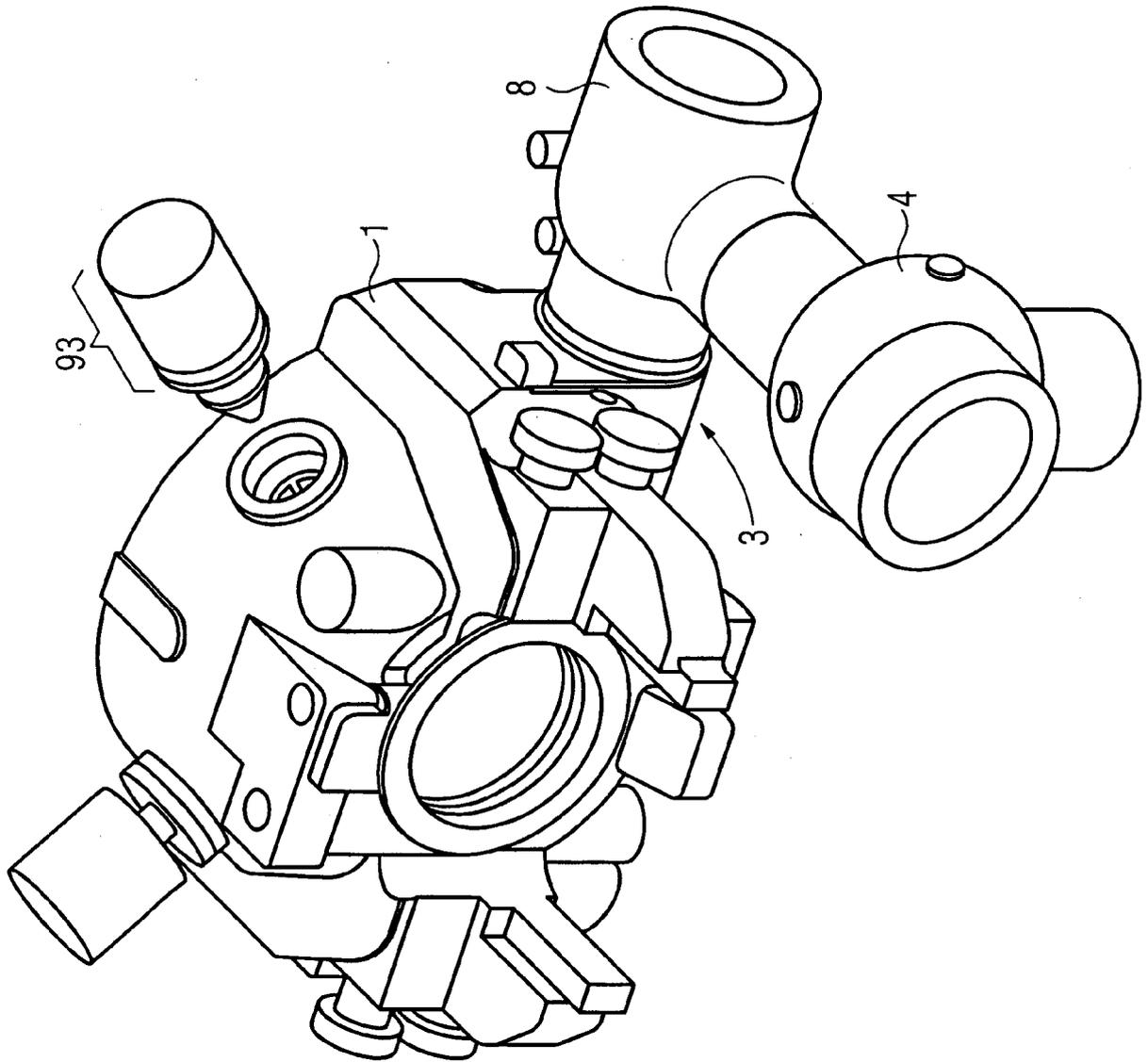


FIG 3

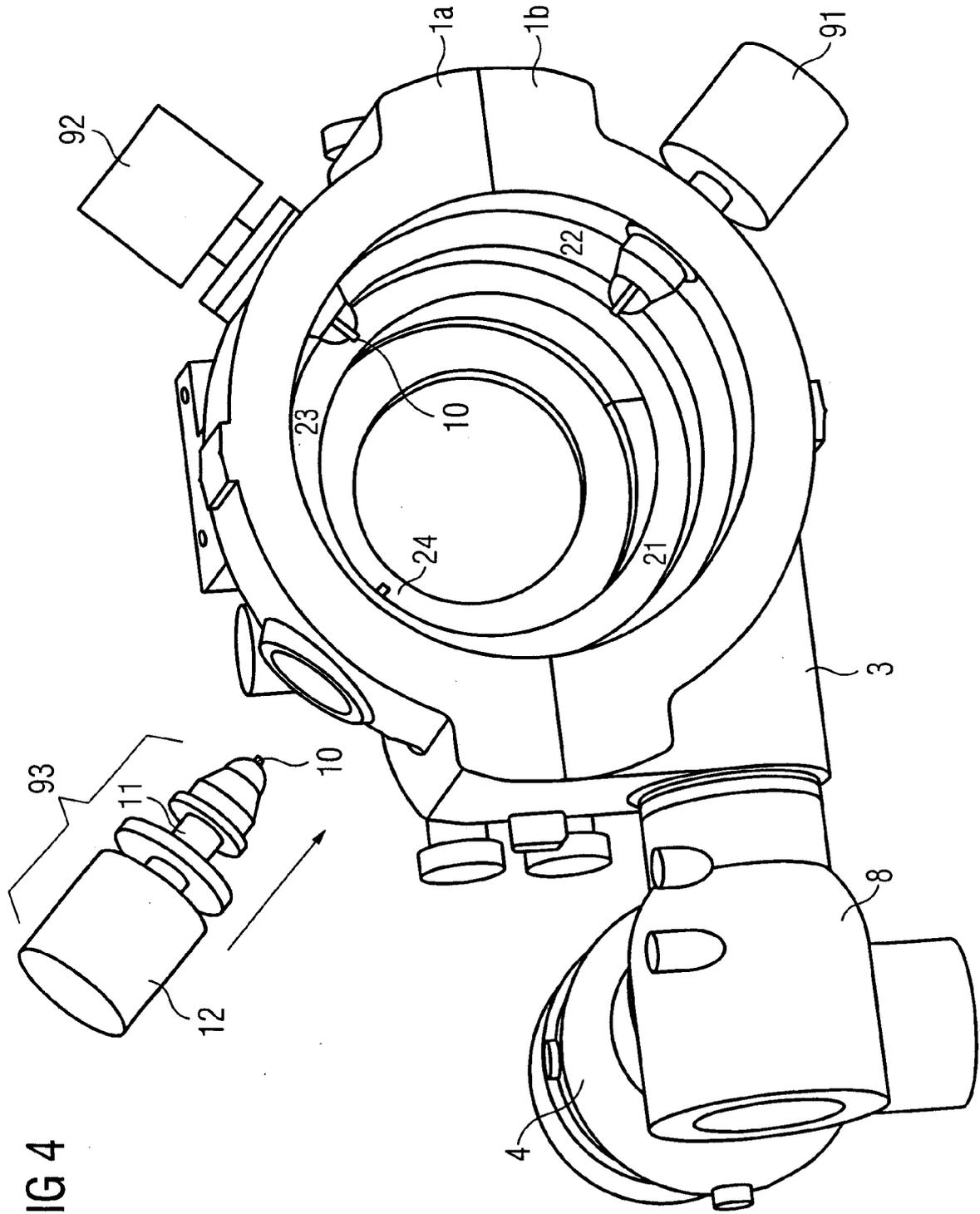
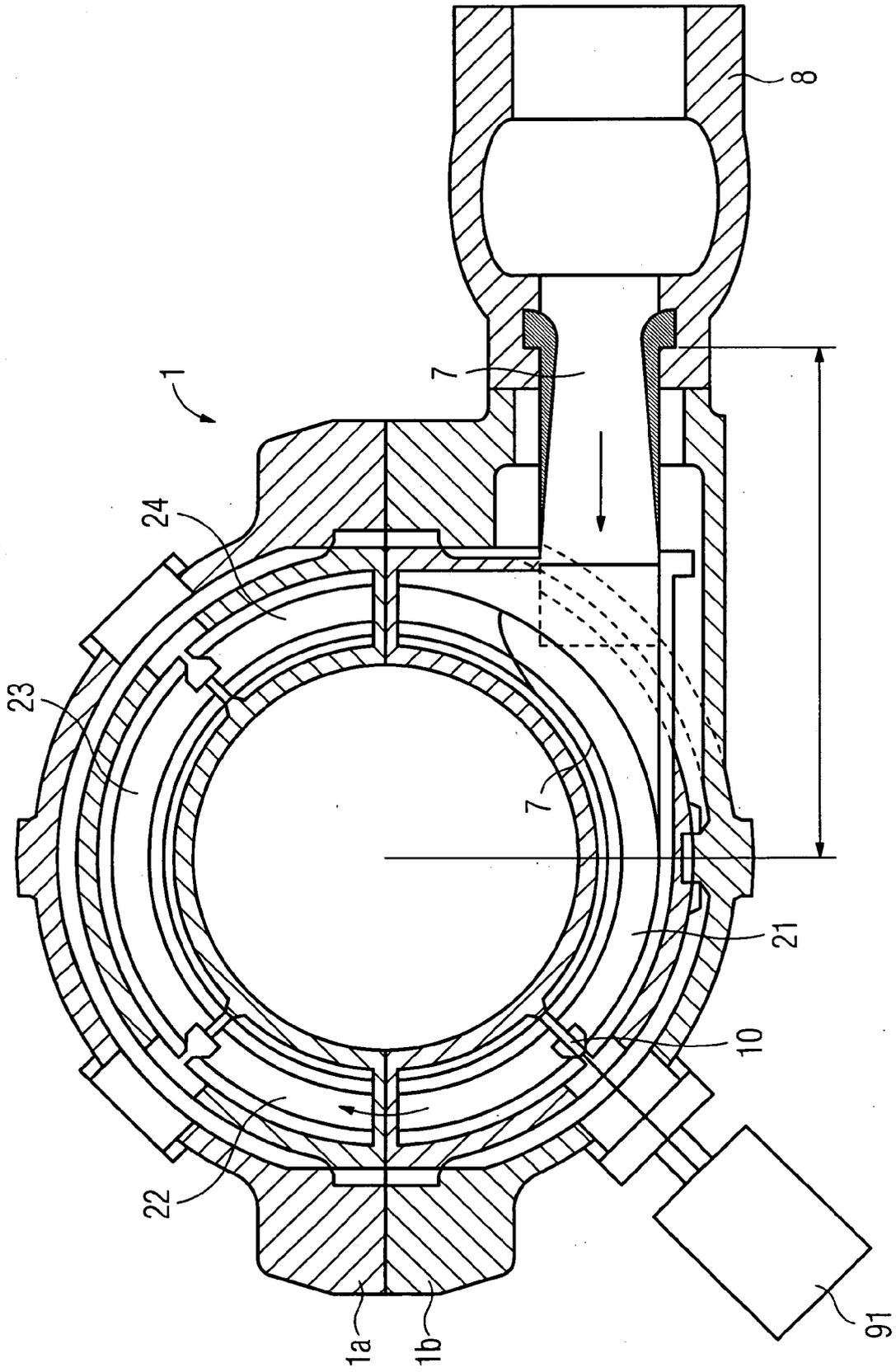


FIG 5



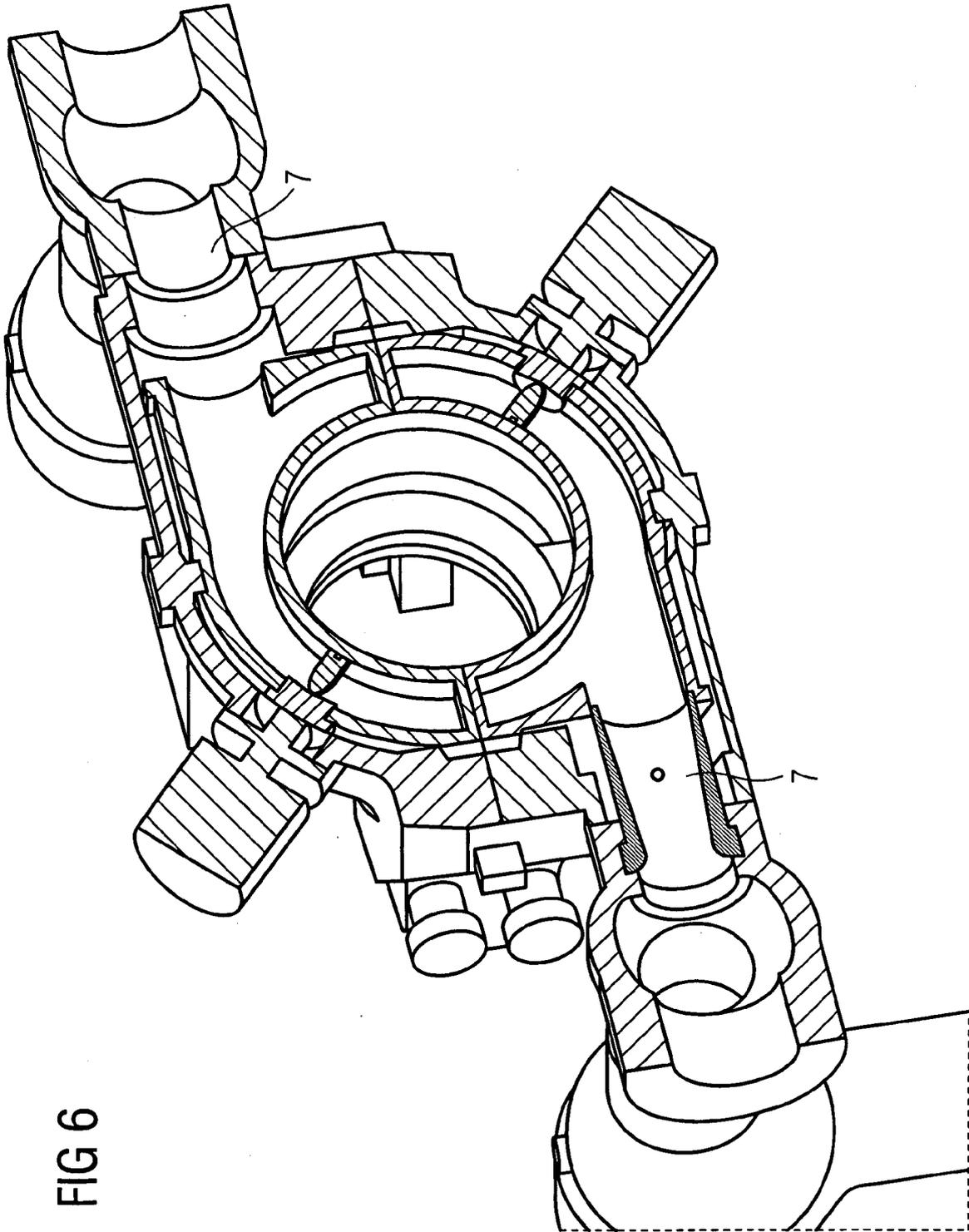


FIG 6



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,Y	DE 19 15 267 A1 (SIEMENS AG) 15. Oktober 1970 (1970-10-15) * Seite 5, Zeile 3 - Seite 6, Zeile 19 * * Seite 7, Absatz 2 * * Abbildungen *	1-10	INV. F01D17/14 F01D17/18
Y	DE 679 924 C (ERICH KOEPKE) 17. August 1939 (1939-08-17) * das ganze Dokument *	1-10	
A	JP 57 143106 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 4. September 1982 (1982-09-04) * Zusammenfassung * * Abbildungen *	1-10	
Y	JP 59 090703 A (FUJI ELECTRIC CO LTD) 25. Mai 1984 (1984-05-25) * Zusammenfassung * * Abbildungen *	8	
Y	DE 676 982 C (FRIED KRUPP GERMANIAWERFT AG) 16. Juni 1939 (1939-06-16) * Seite 1, Zeile 22 - Zeile 40 * * Seite 2, Zeile 52 - Zeile 77 * * Abbildungen *	3,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01D
Y	DE 690 631 C (SIEMENS AG) 3. Mai 1940 (1940-05-03) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 56 * * Abbildungen 1,2 *	3,10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. November 2007	Prüfer Mielimonka, Ingo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

4

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 01 1268

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-11-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1915267	A1	15-10-1970	CH 504613 A 15-03-1971
			FR 2039942 A5 15-01-1971
			GB 1272559 A 03-05-1972
			US 3642381 A 15-02-1972
DE 679924	C	17-08-1939	KEINE
JP 57143106	A	04-09-1982	KEINE
JP 59090703	A	25-05-1984	KEINE
DE 676982	C	16-06-1939	KEINE
DE 690631	C	03-05-1940	KEINE

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 1915267 A1 [0002] [0003]
- DE 1915267 [0005]