(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 979 576 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.04.2012 Patentblatt 2012/14

(21) Anmeldenummer: **07703661.4**

(22) Anmeldetag: **05.01.2007**

(51) Int Cl.:
F01D 9/04 *(2006.01)* ***F01D 25/24*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/050103

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/088086 (09.08.2007 Gazette 2007/32)

(54) **Fixierung eines Düsengehäuses**

Fixation of a nozzle housing

Fixation d'un corps de tuyère

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT PL

(30) Priorität: **31.01.2006 EP 06002002**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.10.2008 Patentblatt 2008/42

(73) Patentinhaber: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
- **GEIST, Richard**
  91207 Lauf (DE)
- **HÖNE, Bernd**
  90409 Nürnberg (DE)
- **PFEFFER, Gerhard**
  90461 Nürnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
BE-A- 553 199
DE-B- 1 042 606
DE-B- 1 124 969
DE-C- 828 253
DE-C- 943 052
FR-A- 1 242 470
JP-A- 7 293 206

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 979 576 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Strömungsmaschine, der zumindest ein Düsengehäuse zugeordnet ist, das in einem Gehäuse der Strömungsmaschine angeordnet ist, wobei das Gehäuse der Strömungsmaschine zumindest einen Frischdampfeinlass aufweist, und wobei das Düsengehäuse einen zu dem zumindest einen Frischdampfeinlass korrespondierenden Hals aufweist, wobei zum einen dem Düsengehäuse und zum anderen dem Gehäuse der Strömungsmaschine Verbindungselemente derart zugeordnet sind, dass das Düsengehäuse im montierten Zustand mit dem Gehäuse der Strömungsmaschine kraftformschlüssig verbunden ist.

[0002] Derzeit ist es bekannt, das Düsengehäuse in dem Gehäuse der Strömungsmaschine bzw. dem Turbinengehäuse zum einen mittels stoffschlüssiger Verbindungen, bevorzugt mittels Schweißverbindungen, und zum anderen mittels Kolbenringen zum Turbinengehäuse hin zu fixieren.

[0003] Bei der zuerst genannten Lösung wird das Düsengehäuse direkt ins Turbinengehäuse eingeschweißt. Diese Lösung hat sich dahin gehend bewährt, dass die Schweißverbindung absolut dicht ist, wobei auch vorteilhaft keine so genannten Auftriebskräfte wie bei Kolbenringdichtungen entstehen. Die Auftriebskräfte entstehen durch einen Druckunterschied zwischen dem Frischdampfdruck und dem Radkammerdruck in dem Turbinengehäuse. Diese Zusatzkraft muss bei der Auslegung der Teilfugenschrauben nachteiligerweise durch Herabsetzen des zulässigen Radkammerdruckes berücksichtigt werden.

[0004] Ein Hauptnachteil der schweißtechnischen Verbindung des Düsengehäuses mit dem Turbinengehäuse ist darin zu sehen, dass eine getrennte und kostengünstigere Fertigung des Düsengehäuses und des Turbinengehäuses nicht möglich ist; denn das Düsengehäuse hat eine direkte Verbindung zur Umgebung. Von daher muss das Düsengehäuse nach derzeitigen Normen vor dem Einschweißen verschlossen werden, insbesondere zugeschweißt werden und einer separaten Wasserdruckprobe unterzogen werden, um festzustellen, ob das Düsengehäuse im Ganzen dicht ist. Danach wird das Düsengehäuse ins Turbinengehäuse eingeschweißt, wobei die Schweißnaht einer anschließenden Wärmebehandlung unterzogen wird. Dies beinhaltet aber einen weiteren Transportweg zur Wärmebehandlungsvorrichtung, so dass dieser Arbeitsablauf einen großen logistischen und zeitlichen Aufwand beinhaltet.

[0005] Bei der zweiten Lösung wird das Düsengehäuse als separates Bauteil gefertigt und mittels Kolbenringen zum Turbinengehäuse hin abgedichtet. Diese Lösung hat sich dahin gehend bewährt, dass eine kosten- und zeitsparende Fertigung auf getrennten Bearbeitungsmaschinen möglich ist; denn das Düsengehäuse ist jetzt ein vollständiges Innenbauteil des Turbinengehäuses, so dass das Düsengehäuse keiner zusätzlichen, separaten Wasserdruckprobe unterzogen werden muss. Als ein Hauptnachteil der Lösung mit dem separaten Düsengehäuse ist die oben angesprochene Auftriebskraft zu sehen, welche zusätzlich von Teilfugenschrauben aufgenommen werden muss und so einen möglichen Druck in der Radkammer herabsetzt. Nachteilig ist weiterhin, dass ein getrenntes Abdrücken der mit Frischdampf beaufschlagten Dampfzuführungen und der Radkammer nur mit relativ teuren Vorrichtungen, so genannten Hydroplugs, durchgeführt werden kann.

[0006] Aus der DE 1 124 969 ist es bereits bekannt, ein Düsengehäuse mittels eines in dem Außengehäuse einer Dampfturbine eingeschraubten Gewinderings zu befestigen und gegen eine Dichtungsfläche dichtend zu verpressen. Aus Montagegründen ist dieser Gewindering jedoch in Umfangsrichtung segmentiert ausgebildet und mittels eines Grundrings geringeren Außendurchmessers zusammengehalten, welche Anordnung sehr aufwendig und defektanfällig ist. Aus der DE 1 042 606 ist bereits bekannt, eine Düsengruppe mittels eines Gewinderings in einem Innengehäuse zu fixieren und einen gesonderten Schraubeinsatz in dem Außengehäuse vorzusehen, der über Dichtbänder zu der Düsengruppe dichtet. Eine derartige Anordnung vermag insbesondere keine Kräfte zwischen der Düsengruppe und dem Außengehäuse zu übertragen und ist auch nicht hinreichend dicht, so dass resultierende Druckverhältnisse an der Düsengruppe und dem Innengehäuse zu einer höheren Belastung der Teilfugenverbindung des Außengehäuses führen. Aus der BE 1 242 470 ist bereits eine Anbindung einer Düsengruppe an ein Außengehäuse bekannt, bei der der Frischdampf durch ein Rohr der Düsengruppe, welches das Außengehäuse durchdringt, strömt, wobei das Rohr am Außenumfang mit einem Gewinde versehen ist, welches mittels einer Muffe dichtend mit dem Außengehäuse formschlüssig verklemmt ist. Eine derartige Anordnung lässt nur verhältnismäßig kleine Bauformen beim moderaten Betriebstemperaturen zu, weil die kräfteübertragenden Längen und Durchmesser sehr große thermische Ausdehnungen bei Temperaturdifferenzen bedingen, die bei größeren Abmaßen unweigerlich zu einer Lösung der Muffenverschraubung und einer Undichtigkeit führen würden. Eine ähnliche Anordnung ist bereits aus der JP 07 293 206 (Patent Abstracts of Japan) bekannt. Aus der DE 943 052 ist bereits ein Einsatz einer Düsengruppe bekannt, der mittels eines Gewindes in den Frischdampfeinlass eines Außengehäuses eingeschraubt wird und zusätzlich dichtend von einem zweiten Einsatz, der wiederum in diesen Einsatz der Düsengruppe eingeschraubt wird, dichtend in der Frischdampfzufuhr verkontert wird. Eine derartige Lösung ist nur zweckmäßig, wenn die Düsengruppe innerhalb des Außengehäuses vollständige Drehungen vollziehen kann ohne hierbei geometrische Konflikte zu verursachen, was eine regelmäßig nicht akzeptable konstruktive Einschränkung bedeutet. Aus der BE 553 199 ist es bereits bekannt, eine Frischdampfleitung an ein Gehäuse anzubinden mittels eines muffenartigen Gewinderings, der die Frischdampfleitung an einer stirnsei-

tige Verdickung umgebend in ein Innengewinde einer Öffnung des Außengehäuses eingeschraubt wird. Eine Befestigung eines Düsengehäuses ist auf diese Weise nicht bewerkstelligt. Aus der DE 828 253 ist bereits eine ähnliche muffenartige Verbindung wie aus der letzt genannten Schrift bekannt.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Strömungsmaschine der eingangs genannten Art, insbesondere eine Fixierung des Düsengehäuses in dem Gehäuse der Strömungsmaschine mit einfachen Mitteln dahin gehend zu verbessern, dass das Düsengehäuse mit wesentlich weniger Aufwand, gleichwohl aber dicht in dem Turbinengehäuse eingebaut werden kann.

[0008] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass zum einen dem Düsengehäuse und zum anderen dem Gehäuse der Strömungsmaschine Verbindungselemente derart zugeordnet sind, dass das Düsengehäuse im montierten Zustand mit dem Gehäuse der Strömungsmaschine kraftformschlüssig verbunden ist.

[0009] Mittels der erfindungsgemäßen Lösung kann das Düsengehäuse bevorzugterweise mit dem Gehäuse der Strömungsmaschine einfach verschraubt werden, so dass eine einfache aber dichte Verbindung des Düsengehäuses zum Gehäuse der Strömungsmaschine zur Verfügung gestellt wird.

[0010] Um die Schraubverbindung des Düsengehäuses zum Gehäuse der Strömungsmaschine herstellen zu können, ist es günstig im Sinne der Erfindung, wenn an dem Hals ein Außengewinde angeordnet ist, wobei an dem Frischdampfeinlass ein Innengewinde angeordnet ist, wobei sich das Außengewinde an dem Hals von seiner Stirnseite weg erstreckt und wobei das Innengewinde an den Frischdampfeinlass, bezogen auf das Außengewinde, im Querschnitt gesehen unterhalb des Außengewindes angeordnet ist.

[0011] Zweckmäßig im Sinne der Erfindung ist, wenn an dem Hals des Düsengehäuses eine umfängliche Stufe angeordnet ist, so dass sich an dem Hals angeordnetes Außengewinde in etwa von seiner Stirnseite bis etwa zur Stufe erstreckt.

[0012] Zweckmäßig im Sinne der Erfindung ist weiter, wenn mit dem Hals des Düsengehäuses ein Druckring verbunden ist und wenn mit dem Gehäuse der Strömungsmaschine eine Ringmutter verbunden ist, so dass die Ringmutter im montierten Zustand des Düsengehäuses in dem Gehäuse der Strömungsmaschine eine Anlagefläche mit dem Druckring bildet, wobei eine Stirnseite des Halses des Düsengehäuses eine Dichtfläche mit dem Gehäuse der Strömungsmaschine bildet.

[0013] Günstig im Sinne der Erfindung ist weiterhin vorgesehen, dass zumindest einem der Verbindungselemente zum Düsengehäuse hin eine Dichtnaht zugeordnet ist, wobei hier bevorzugt dem Druckring in Verbindung mit dem Düsengehäuse die Dichtnaht zugeordnet ist.

[0014] Weiterhin ist zur kraftformschlüssigen Verbindung vorteilhaft vorgesehen, dass zumindest eines der Verbindungselemente an seiner freien Seiten Eingriffsöffnungen aufweist. In die Eingriffsöffnungen kann ein geeignetes Werkzeug eingreifen um beispielsweise die Ringmutter kreisabschnittsweise in das Innengewinde hineindrehen zu können.

[0015] Die Verbindungselemente bestehen demnach aus dem Außengewinde an dem Düsengehäuse, insbesondere an dem Düsengehäusehals, dem Innengewinde des Gehäuses der Strömungsmaschine, dem Druckring und der Ringmutter.

[0016] Zur Montage des Düsengehäuses in dem Gehäuse der Strömungsmaschine wird zunächst die Ringmutter über den Düsenkastenhals geschoben, wobei anschließend der Druckring auf das Außengewinde des Düsenkastenhalses aufgeschraubt wird. Hierbei wird der Druckring bevorzugt bis zur Stufe des Druckhalses geschraubt, so dass hier bereits eine hinreichend feste Verbindung des Druckrings zum Düsenkastenhals vorliegt, da der Druckring mit seiner entsprechenden Stirnseite auf der Stufe aufliegt. Zur Abdichtung des Druckrings zum Düsenkastenhals kann vorteilhaft die Dichtnaht vorgesehen sein, welche vorzugsweise als Kehlnaht ausgeführt wird. In diesem vormontierten Zustand liegt die Ringmutter zunächst noch lose um den Düsenkastenhals herum. Der Düsenkasten wird in diesem vormontierten Zustand in das Gehäuse der Strömungsmaschine eingebracht, wobei nun die Ringmutter mit dem Innengewinde des Gehäuses der Strömungsmaschine verschraubt wird. Günstigerweise weist die Ringmutter hierbei die Eingriffsöffnungen auf, die an der freien Seite der Ringmutter umfangsmäßig gleich verteilt angeordnet sind. In die Eingriffsöffnungen kann das geeignete Werkzeug eingreifen, um die Ringmutter kreisabschnittsweise in das Innengewinde des Gehäuses der Strömungsmaschine einzuschrauben. Bei dem Einschrauben der Ringmutter in das Außengewinde des Gehäuses der Strömungsmaschine bildet die Ringmutter mit dem Druckring eine Anlagefläche, so dass gleichzeitig mit dem Einschrauben der Ringmutter der Druckring und somit das mit dem Druckring verbundene bzw. verschraubte Düsengehäuse mitgenommen wird. Im endmontierten Zustand ist die Ringmutter derart weit in das Innengewinde des Gehäuses der Strömungsmaschine eingeschraubt, dass die Stirnseite des Düsenkastenhalses an der dazu korrespondierenden Fläche des Gehäuses der Strömungsmaschine dicht anliegt, so dass hier eine Dichtfläche gebildet ist.

[0017] Somit wird insgesamt eine Verbindung des Düsengehäuses zum Gehäuse der Strömungsmaschine zur Verfügung gestellt, die insbesondere eine verbesserte Dichtheit als bei der eingangs genannten Lösung mit den Kolbenringen zur Verfügung stellt. Dadurch, dass hier vorteilhaft quasi eine Schraubverbindung vorgesehen ist, ist eine einfache Montage des Düsengehäuses in das Gehäuse der Strömungsmaschine erreichbar. Zudem wird somit eine sehr kostengünstige Lösung zur Verfügung gestellt; denn ein gesondertes Abdrücken des Düsengehäuses kann entfallen, wobei zudem einen separate Wärmenachbehandlung der Schweißnähte ent-

fallen kann. Weiter entstehen keine Auftriebskräfte, so dass die Radkammer insgesamt mit höheren Drücken belastet werden kann.

[0018] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist darin zu sehen, dass zum getrennten Abdrücken der frischdampfbeaufschlagten Dampfzuführungen und der Radkammer ein einfacher Gewindestopfen einsetzbar ist. Hierzu weist der Gewindestopfen der Einfachheit halber lediglich ein zum Innengewinde des Gehäuses der Strömungsmaschine korrespondierendes Außengewinde auf, so dass der Gewindestopfen einfach in das Innengewinde des Gehäuses der Strömungsmaschine dichtend einschraubbar ist. Somit kann auf die zuvor genannten relativ teuren Sonderlösungen, beispielsweise Hydroplugs, verzichtet werden. Ist die Druckprüfung beendet, läßt sich der Gewindestopfen einfach wieder aus dem Gehäuse der Strömungsmaschine herausschrauben.

[0019] Zu Wartungszwecken ist die Ringmutter selbstverständlich wieder aus dem Gehäuse der Strömungsmaschine herausschraubbar, wobei es aber natürlich auch vorkommen kann, dass die Ringmutter aufgrund der relativ langen Betriebszeit in dem Gehäuse der Strömungsmaschine derart fest sitzt, dass diese mit "normalem" Kraftaufwand nicht mehr lösbar ist. Vorteilhafterweise ist daher in dem Gehäuse der Strömungsmaschine eine Öffnung eingebracht, in der ein geeignetes Werkzeug eingreifen kann, um die Ringmutter zu zerstören, so dass das Düsengehäuse aus dem Gehäuse der Strömungsmaschine entfernbar ist.

[0020] Die erfindungsgemäße Fixierung des Düsengehäuses in dem Gehäuse der Strömungsmaschine ist insbesondere bei Dampfturbinen geeignet.

[0021] Unter einer kraftformschlüssigen Verbindung ist in Abgrenzung zu einer kraftschlüssigen und zu einer formschlüssigen Verbindung im Sinne der Erfindung zu verstehen, dass die Verbindungspartner in Verbindungsrichtung durch eine Bewegung bzw. Kraft in Verbindungsrichtung fügbar sind, jedoch mittels einer Kraft entgegen der Verbindungsrichtung nicht lösbar sind, ohne dass die Verbindungspartner vorher außer Eingriff gebracht werden. Eine derartige kraftformschlüssige Verbindung ist beispielsweise gegeben, wenn zwei einander korrespondierende Gewinde ineinander geschraubt werden. Als Kraft in Verbinderichtung ist beispielsweise eine Einschraubbewegung zu verstehen. Als Kraft entgegen der Verbindungsrichtung ist eine axial wirkende Kraft zu verstehen, so dass die beiden Verbindungspartner nur lösbar sind, wenn beispielsweise die Ringmutter aus dem Innengewinde des Gehäuses der Strömungsmaschine herausgeschraubt wird. Selbstverständlich kann die Ringmutter natürlich derart in dem Innengewinde festsitzen, dass diese durch ein einfaches Herausschrauben aus dem Innengewinde nicht mehr lösbar ist. Gleichwohl ist es wesentlich im Sinne der Erfindung, dass das Düsengehäuse mittels der Verbindungselemente kraftformschlüssig mit dem Gehäuse der Strömungsmaschine verbunden ist. Sofern die Ringmutter nach einer gewissen Betriebszeit derart fest in dem Innengewinde sitzt, dass diese unter normaler Kraftaufwendung nicht mehr lösbar, also herausschraubbar ist, muss diese aus wartungstechnischen Gründen selbstverständlich zerstört werden.

[0022] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der folgenden Figurenbeschreibung offenbart. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein Gehäuse einer Strömungsmaschine,

Fig. 2 eine Vergrößerung der Einzelheit Z aus Figur 1,

Fig. 3 eine Vergrößerung aus Figur 2,

Fig. 4 einen Querschnitt durch das Gehäuse der Strömungsmaschine in vergrößerter Darstellung zu Figur 1,

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht auf eine Hälfte des Gehäuses der Strömungsmaschine aus Figur 4,

Fig. 6 das Gehäuse aus Figur 4 mit eingebauter Abdrückvorrichtung, und

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht auf die Gehäusehälfte des Gehäuses der Strömungsmaschine aus Figur 6.

[0023] In den unterschiedlichen Figuren sind gleiche Teile stets mit denselben Bezugszeichen versehen, so dass diese in der Regel auch nur einmal beschrieben werden.

[0024] Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch ein Gehäuse 1 einer Strömungsmaschine. Das Gehäuse besteht aus zwei Gehäusehälften, die miteinander verbunden sind und einander identisch ausgeführt sind, so dass nachfolgend lediglich eine Gehäusehälfte beschrieben und als Gehäuse 1 bezeichnet wird.

[0025] Dem Gehäuse 1 ist zumindest ein Düsengehäuse 2 zugeordnet, wobei in dem dargestellten Ausführungsbeispiel beiden Gehäusehälften jeweils ein Düsengehäuse 2 zugeordnet ist. Das Düsengehäuse 2 ist innerhalb des Gehäuses 1 der Strömungsmaschine angeordnet.

[0026] Das Gehäuse 1 der Strömungsmaschine weist zumindest einen Frischdampfeinlass 3 auf, wobei das Düsengehäuse 2 einen zu dem zumindest einen Frischdampfeinlass 3 korrespondierenden Hals 4 aufweist. Im montierten Zustand greift das Düsengehäuse 2 mit seinem Hals 4 von der Innenseite des Gehäuses 1 in dessen Frischdampfeinlass 3 ein.

[0027] Dem Düsengehäuse 2 und dem Gehäuse 1 der Strömungsmaschine sind Verbindungselemente derart zugeordnet, dass das Düsengehäuse 2 im montierten Zustand mit dem Gehäuse 1 der Strömungsmaschine

kraftformschlüssig verbunden ist (Figuren 2 und 3).

[0028] An dem Hals 4 des Düsengehäuses 2 ist ein Außengewinde 6 eingebracht, wobei an dem Frischdampfeinlass 3 ein Innengewinde 7 angeordnet ist.

[0029] Das Außengewinde 6 erstreckt sich etwa von einer Stirnseite 8 des Halses 4 weg in Richtung zu einer an dem Hals 4 angeordneten Stufe 9 und endet kurz vor der Stufe 9. Das Innengewinde 7 an dem Frischdampfeinlass 3 ist, bezogen auf das Außengewinde 6, im Querschnitt gesehen unterhalb des Außengewindes 6 angeordnet.

[0030] Auf das Außengewinde 6 des Düsengehäuses 2 ist ein Druckring 11 mit einem zum Außengewinde 6 korrespondierenden Gewinde geschraubt, wobei mit dem Gehäuse 1 der Strömungsmaschine eine Ringmutter 12 mit einem zum Innengewinde 7 korrespondierenden Gewinde verschraubt ist.

[0031] Wie die Figuren 2 und 3 zeigen, bildet die Ringmutter 12 im montierten Zustand des Düsengehäuses 2 in dem Gehäuse 1 der Strömungsmaschine eine Anlagefläche 13 mit dem Druckring 11. Die Stirnseite 8 des Halses 4 des Düsengehäuses 2 bildet eine Dichtfläche 14 mit dem Gehäuse 1 der Strömungsmaschine,

[0032] Die erfindungsgemäßen Verbindungselemente sind somit aus dem Außengewinde 6, dem Innengewinde 7, dem Druckring 11 und der Ringmutter 12 gebildet. Die Verbindungselemente wechselwirken derart miteinander, dass das Düsengehäuse 2 kraftformschlüssig mit dem Gehäuse 1 der Strömungsmaschine verbunden ist. Das Außengewinde 6 mit dem korrespondierenden Gewinde des Druckrings 11 ist bevorzugt als M200-Gewinde ausgeführt, wobei das Innengewinde 7 mit dem dazu korrespondierenden Gewinde der Ringmutter 12 als M250-Gewinde ausgeführt ist. Natürlich sind auch andere geeignete Gewindearten und -Abmessungen möglich sind. Die Anlagefläche 13 weist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel einen Betrag von 8930 mm^2 auf, wobei die Dichtfläche 14 in dem Ausführungsbeispiel einen Betrag von 31416 mm^2 aufweist. Der Druckring 11 ist mit seiner zu einer Mittelachse X weisenden Innenseite zur Innenseite der Ringmutter 12 bezogen auf die Mittelachse X versetzt angeordnet, so dass die Anlagefläche 13 lediglich aus den einander überlappenden Abschnitten der Ringmutter 12 zum Druckring 11 gebildet ist. Dies bedeutet, wie der Figur 3 zu entnehmen ist, dass der Druckring 11 in Richtung zur Mittelachse X etwas über die Anlagefläche 13 übersteht, wobei die Ringmutter 12 die Anlagefläche 13 entgegengesetzt orientiert überragt.

[0033] Die Folgenden Maße sind lediglich beispielhaft und auf das Ausführungsbeispiel der Figur 3 bezogen, wobei natürlich andere Abmessungen möglich sind: Der Druckring 11 weist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel einen Außendurchmesser D0 von 240 mm auf. Die unter dem Druckring 11 angeordnete Außenwand des Halses 4 weist einen Außendurchmesser D1 von 210 mm auf. Die Ringmutter 12 weist einen Innendurchmesser D2 von 215 mm auf. Der Hals 4 weist einen Innendurchmesser D3 von 160 mm auf. In der in Figur 3 dargestellten Ansicht weist das Gehäuse 1 unterhalb der Ringmutter 12 einen Innendurchmesser D4 von 260 mm auf, wobei ein Übergang zum Innengewinde 7 des Gehäuses 1 verrundet ausgeführt ist.

[0034] Bei dem Zusammenbau bzw. Einbau des Düsengehäuses 2 in das Gehäuse 1 der Strömungsmaschine wird nun derart vorgegangen, dass zunächst an dem Hals 4 des Düsengehäuses 2 das Außengewinde 6 eingebracht, bevorzugt eingeschnitten wird, wobei das Innengewinde 7 ebenfalls bevorzugt in dem Gehäuse 1 der Strömungsmaschine eingeschnitten wird.

[0035] Der Hals 4 weist einen Außendurchmesser auf, der etwas kleiner ist als ein Innendurchmesser der Ringmutter 12, so dass die Ringmutter 12 über den Düsenkastenhals bzw. über den Hals 4 des Düsengehäuses 2 geschoben werden kann. Anschließend wird der Druckring 11 auf das Außengewinde 6 des Halses 4 des Düsengehäuses 2 soweit aufgeschraubt, bis dieser an der Stufe 9 anliegt. Zur Abdichtung des Druckrings 11 ist vorteilhaft vorgesehen, dass dieser mittels einer schweißtechnischen Dichtnaht 16 zum Hals 4 des Düsengehäuses 2 abgedichtet ist. Die Dichtnaht 16 ist bevorzugt als Kehlnaht ausgeführt.

[0036] In diesem vormontierten Zustand wird das Düsengehäuse 2 in das Gehäuse 1 der Strömungsmaschine eingesetzt, wobei die Ringmutter 12 locker an dem Düsengehäuse 2 anliegt. Ist das Düsengehäuse 2 in das Gehäuse 1 der Strömungsmaschine eingesetzt, wird die Ringmutter 12 festgezogen, indem diese in das Innengewinde 7 des Gehäuses 1 der Strömungsmaschine eingeschraubt wird.

[0037] Damit die Ringmutter 12 mit einem geeigneten Werkzeug festgedreht werden kann, ist vorteilhaft vorgesehen, dass in der Ringmutter 12 an einer der Anlagefläche 13 gegenüberliegenden freien Seite Eingriffsöffnungen 17 angeordnet sind.

[0038] Die Eingriffsöffnungen 17 sind vorteilhafterweise umfangsmäßig gleich verteilt an der Seite angeordnet, wobei das geeignete Werkzeug leicht in die Eingriffsöffnungen 17 eingreifen kann, wie beispielsweise der Figur 5 zu entnehmen ist. Die Ringmutter 12 wird dabei abschnittsweise in den vorgegebenen, möglichen Kreisbahnabschnitten festgedreht.

[0039] Durch das Eindrehen der Ringmutter 12 in das Innengewinde 7 des Gehäuses 1 der Strömungsmaschine wird nun der Druckring 11 mitgenommen, da die Ringmutter 12 mit dem Druckring 11 die Anlagefläche 13 bildet. Dadurch wird gleichzeitig das gesamte Düsengehäuse 2 mitgenommen, wobei die Stirnseite 8 in Richtung zu der korrespondierenden Fläche des Gehäuses 1 bzw. des Frischdampfeinlasses 3 mitgenommen wird und bei Anlage an der korrespondierenden Fläche die Dichtfläche 14 mit dem Gehäuse 1 der Strömungsmaschine bildet.

[0040] Wie den Figuren 4 und 5 weiter zu entnehmen ist, ist dem Frischdampfeinlass 3 an einer Außenseite 19 des Gehäuses 1 der Strömungsmaschine eine Frisch-

dampfzuführleitung 21 zugeordnet, die mit dem Frischdampfeinlass 3 bevorzugt schweißtechnisch mittels einer Stumpfnaht verbunden ist. Über die Frischdampfzuführleitung 21 wird dem Düsengehäuse 2 Frischdampf zugeführt.

[0041] Vor dem Zusammenbau bzw. Einbau des Düsengehäuses 2 in das Gehäuse 1 der Strömungsmaschine kann dieses, insbesondere seine Radkammer und die Frischdampfzuführung 21 einer Druckprobe unterzogen werden. Dies ist, wie den Figuren 6 und 7 zu entnehmen ist, aufgrund des vorhandenen Innengewindes 7 an dem Gehäuse 1 der Strömungsmaschine mit einem einfachen Gewindestopfen 22 durchführbar. Hierzu weist der Gewindestopfen 22 an seinem Außenumfang ein zu dem Innengewinde 7 korrespondierendes Außengewinde auf, so dass der Gewindestopfen einfach in das Gehäuse 1 bzw. in den Frischdampfeinlass 3 eingeschraubt wird und hier hinreichend dicht und fest anliegt. Vorteilhafter Weise weist der Gewindestopfen 22 zu den Eingriffsöffnungen 17 der Ringmutter 12 entsprechende Eingriffsöffnungen auf, so dass zum Eindrehen bzw. zum Ausdrehen des Gewindestopfens 22 das gleiche Werkzeug benutzt werden kann, wie zum Eindrehen der Ringmutter 12 in das Innengewinde 7.

[0042] Insgesamt wird somit eine einfach herzustellende Fixierung des Düsengehäuses 2 in dem Gehäuse 1 der Strömungsmaschine zur Verfügung gestellt, die durch ein einfaches Schrauben bzw. Einschrauben der Ringmutter 12 in das Innengewinde 7 des Gehäuses 1 der Strömungsmaschine erreichbar ist, wodurch die Ringmutter 12 auf den Druckring 11 und damit auf das Düsengehäuse 2 wirkt, so dass das Düsengehäuse 2 kraftformschlüssig in dem Gehäuse 1 der Strömungsmaschine fixiert bzw. befestigt ist. Damit wird insgesamt eine kostengünstigere Fixierung zur Verfügung gestellt als beispielsweise eine Abdichtung mittels Kolbenringen oder einer schweißtechnischen Verbindung des Düsengehäuses 2 mit dem Gehäuse 1. Weiter wird beobachtet, dass bei der erfindungsgemäßen Verbindung keine Auftriebskräfte entstehen, so dass diese Zusatzkraft bei der Auslegung von Teilfugenschrauben durch Herabsetzen des zulässigen Radkammerdruckes nicht mehr berücksichtigt werden muss, was bedeutet, dass höhere Radkammerzustände möglich sind als bei einer Abdichtung beispielsweise mittels Kolbenringen. Durch das Vorhandensein des Innengewindes 7 an dem Gehäuse 1 bzw. an dem Frischdampfeinlass 3 wird gleichzeitig vorteilhaft eine sehr einfache Abdrückmöglichkeit zwischen der Frischdampfzuführleitung 21 und der Radkammer zur Verfügung gestellt, da der Gewindestopfen 22 einfach in dem Innengewinde 7 einschraubbar ist. Somit kommt dem Innengewinde 7 quasi eine Doppelfunktion zu. Zum einen bewirkt das Innengewinde 7 durch die Verbindung mit der Ringmutter 12 eine sichere und einfache Montage bzw. Fixierung des Düsengehäuses 2 in dem Gehäuse 1 der Strömungsmaschine. Zum anderen kann das Innengewinde 7 die Funktion der Aufnahme einer Äbdrückvorrichtung übernehmen, indem hier einfach der Gewindestopfen 22 eingedreht wird.

[0043] Möglich ist, dass das Gehäuse 1 mit seinen beiden Hälften zu Wartungszwecken demontiert werden muss, wobei auch das Düsengehäuse 2 eventuell ausgebaut werden muss. Sofern sich die Ringmutter 12 nicht derart festgesetzt hat, dass diese unter normalen Bedingungen nicht mehr lösbar ist, ist zweckmäßig vorgesehen, dass dem Gehäuse 1 der Strömungsmaschine im Bereich der damit verbundenen Ringmutter eine Öffnung 23 (Figur 5) zugeordnet ist, in die ein geeignetes Werkzeug eingreifen kann. Mit dem geeigneten Werkzeug kann die nicht mehr lösbare Ringmutter 12 zerstört werden, so dass das Düsengehäuse 2 aus dem Gehäuse 1 der Strömungsmaschine entfernbar ist, wenn die Ringmutter 12 aus ihrer Verbindung mit dem Innengewinde 7 gelöst bzw. entfernt ist. Bei einer zerstörten Ringmutter muß diese natürlich bei einer erneuten Fixierung des Düsengehäuses 2 in dem Gehäuse der Strömungsmaschine durch eine neue Ringmuter 12 ersetzt werden.

Patentansprüche

1. Strömungsmaschine, der zumindest ein Düsengehäuse (2) zugeordnet ist, das in einem Gehäuse (1) der Strömungsmaschine angeordnet ist, wobei das Gehäuse (1) der Strömungsmaschine zumindest einen Frischdampfeinlass (3) aufweist, und wobei das Düsengehäuse (2) einen zu dem zumindest einen Frischdampfeinlass (3) korrespondierenden Hals (4) aufweist, wobei zum einen dem Düsengehäuse (2) und zum anderen dem Gehäuse (1) der Strömungsmaschine Verbindungselemente (6, 7, 11, 12) derart zugeordnet sind, dass das Düsengehäuse (2) im montierten Zustand mit dem Gehäuse (1) der Strömungsmaschine kraftformschlüssig verbunden ist,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass an dem Hals (4) ein Außengewinde (6) angeordnet ist,
   wobei an dem Frischdampfeinlass (3) ein Innengewinde (7) angeordnet ist,
   wobei mit dem Hals (4) des Düsengehäuses (2) ein Druckring (11) in der Art verbunden ist, dass der Druckring auf das Außengewinde (6) geschraubt ist,
   wobei mit dem Gehäuse (1) der Strömungsmaschine eine
   Ringmutter (12) in der Weise verbunden ist, dass die Ringmutter in das Innengewinde (7) des Frischdampfeinlasses (3) eingeschraubt ist,
   so dass die Ringmutter (12) im montierten Zustand des Düsengehäuses (2) in dem Gehäuse (1) der Strömungsmaschine eine Anlagefläche (13) mit dem Druckring (11) bildet, wobei eine Stirnseite (8) des Halses (4) des Düsengehäuses (2) eine Dichtfläche (14) mit dem Gehäuse (1) der Strömungsmaschine bildet.

2. Strömungsmaschine nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,
dass an dem Hals (4) des Düsengehäuses (2) eine Stufe (9) angeordnet ist, so dass sich das an dem Hals (4) angeordnete Außengewinde (6) in etwa von seiner Stirnseite (8) bis zur Stufe (9) erstreckt.

3. Strömungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest einem der Verbindungselemente (11) zum Düsengehäuse (2) hin eine Dichtnaht (16) zugeordnet ist.

4. Strömungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest eines der Verbindungselemente (12) an einer seiner freien Seiten Eingriffsöffnungen (17) aufweist.

Claims

1. Fluid flow machine which is associated with at least one nozzle housing (2) which is arranged in a casing (1) of the fluid flow machine, the casing (1) of the fluid flow machine having at least one live steam inlet (3), and the nozzle housing (2) having a neck (4) which corresponds to the at least one live steam inlet (3), the nozzle housing (2) and the casing (1) of the fluid flow machine being associated with connecting elements (6, 7, 11, 12) such that the nozzle housing (2), when mounted, is connected to the casing (1) of the fluid flow machine in a non-positive manner,
characterised in that
an external thread (6) is arranged at the neck (4), an internal thread (7) being arranged at the live steam inlet (3),
a pressure ring (11) being connected to the neck (4) of the nozzle housing (2) such that the pressure ring is screwed onto the external thread (6), a ring nut (12) being connected to the casing (1) of the fluid flow machine such that the ring nut is screwed into the internal thread (7) of the live steam inlet (3), so that the ring nut (12), when the nozzle housing (2) is mounted in the casing (1) of the fluid flow machine, forms a contact surface (13) with the pressure ring (11), an end face (8) of the neck (4) of the nozzle housing (2) forming a sealing surface (14) with the casing (1) of the fluid flow machine.

2. Fluid flow machine according to claim 1,
characterised in that
a step (9) is arranged at the neck (4) of the nozzle housing (2), so that the external thread (6) arranged at the neck (4) extends approximately from its end face (8) to the step (9).

3. Fluid flow machine according to one of the preceding claims,
characterised in that
a sealing seam (16) is associated with at least one of the connecting elements (11) to the nozzle housing (2).

4. Fluid flow machine according to one of the preceding claims,
characterised in that
at least one of the connecting elements (12) has access openings (17) at one of its free sides.

Revendications

1. Turbomachine, à laquelle est attribué au moins un corps de tuyère (2), lequel est disposé dans un boîtier (1) de la turbomachine, le boîtier (1) de la turbomachine présentant au moins une entrée de vapeur vive (3), et le corps de tuyère (2) présentant un col (4) correspondant à l'au moins une entrée de vapeur vive (3), des éléments de liaison (6, 7, 11, 12) étant attribués d'une part au corps de tuyère (2) et d'autre part au corps (1) de la turbomachine, de telle sorte que le corps de tuyère (2) est relié par adhésion et complémentarité de formes dans l'état monté avec le boîtier (1) de la turbomachine,
caractérisée
en ce qu'un filetage externe (6) est disposé sur le col (4), un filetage interne (7) étant disposé dans l'entrée de vapeur vive (3),
une bague de pression (11) étant reliée au col (4) du corps de tuyère (2), en ce sens que la bague de pression est vissée sur le filetage externe (6), un écrou à anneau (12) étant relié au boîtier (1) de la turbomachine, en ce sens que l'écrou à anneau est vissé dans le filetage interne (7) de l'entrée de vapeur vive (3), de sorte que l'écrou à anneau (12) forme, lorsque le corps de tuyère (2) est monté, dans le boîtier (1) de la turbomachine une surface d'application (13) avec la bague de pression (11), un côté avant (8) du col (4) du corps de tuyère (2) formant une surface d'étanchéité (14) avec le boîtier (1) de la turbomachine.

2. Turbomachine selon la revendication 1,
caractérisée
en ce qu'un gradin (9) est disposé sur le col (4) du corps de tuyère (2), de sorte que le filetage externe (6) disposé sur le col (4) s'étend à peu près de son côté avant (8) jusqu'au gradin (9).

3. Turbomachine selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée
en ce qu'un cordon étanche (16) est attribué à au moins l'un des éléments de liaison (11) du côté du

corps de tuyère (2).

4. Turbomachine selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée
en ce qu'au moins l'un des éléments de liaison (12) présente des ouvertures d'engagement (17) sur l'un de ses côtés libres.

FIG 1

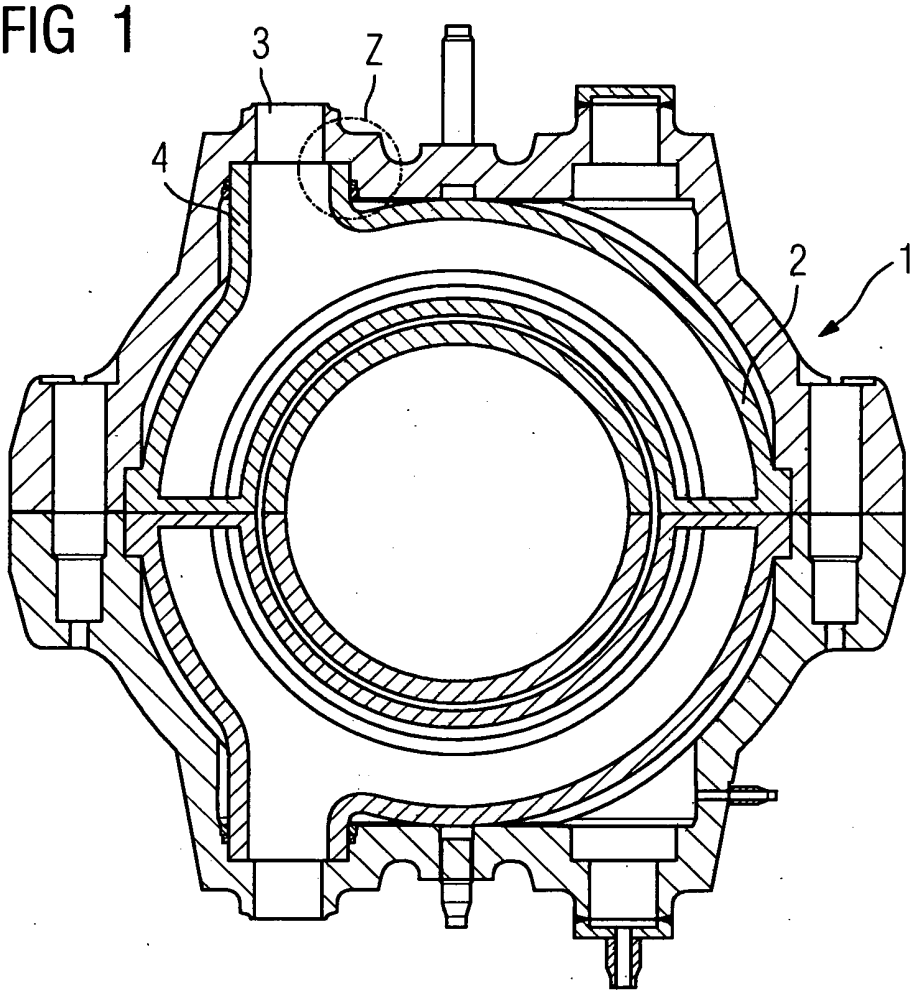
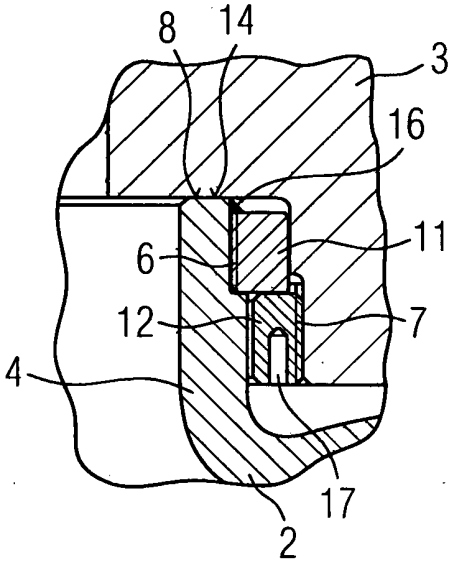


FIG 2



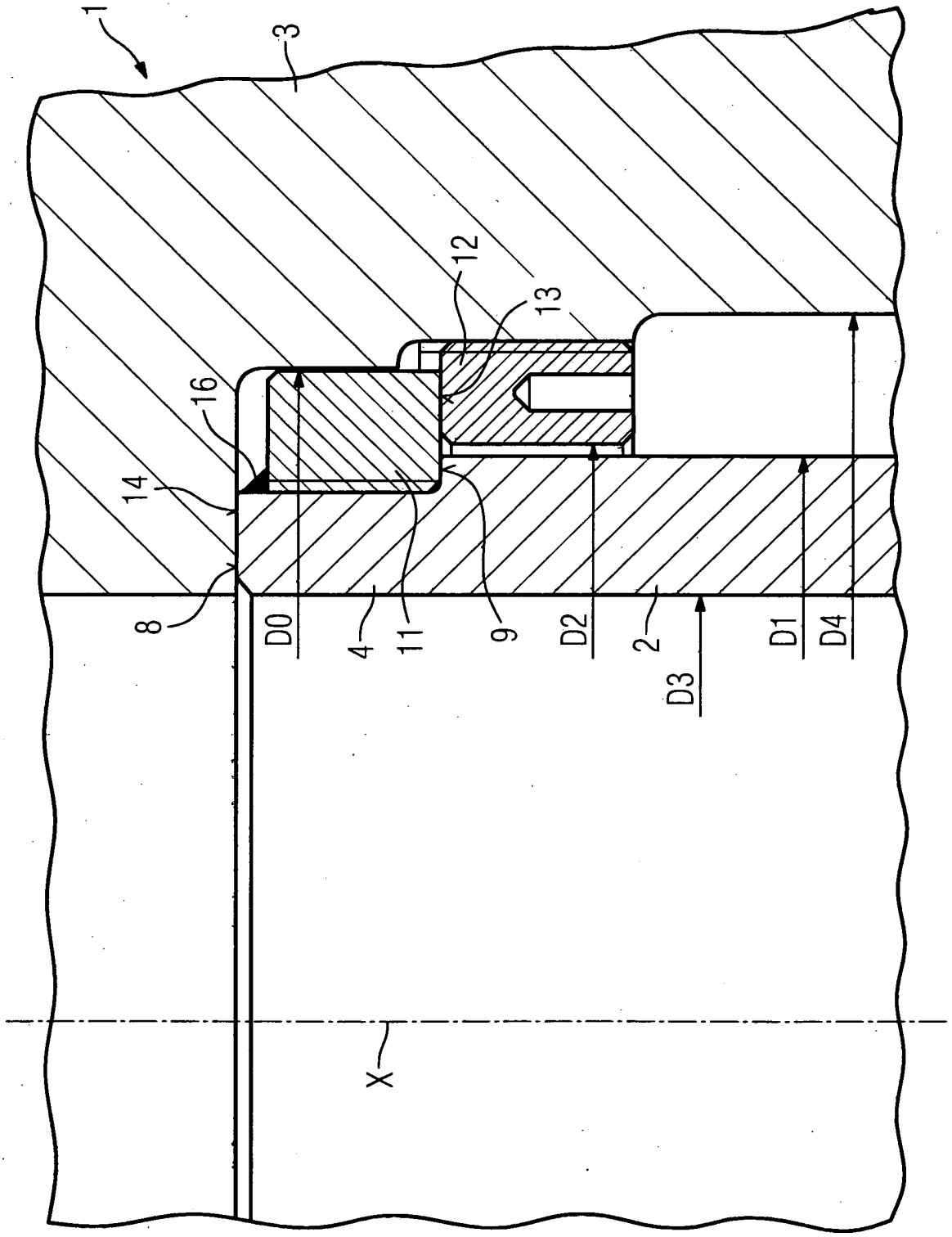


FIG 3

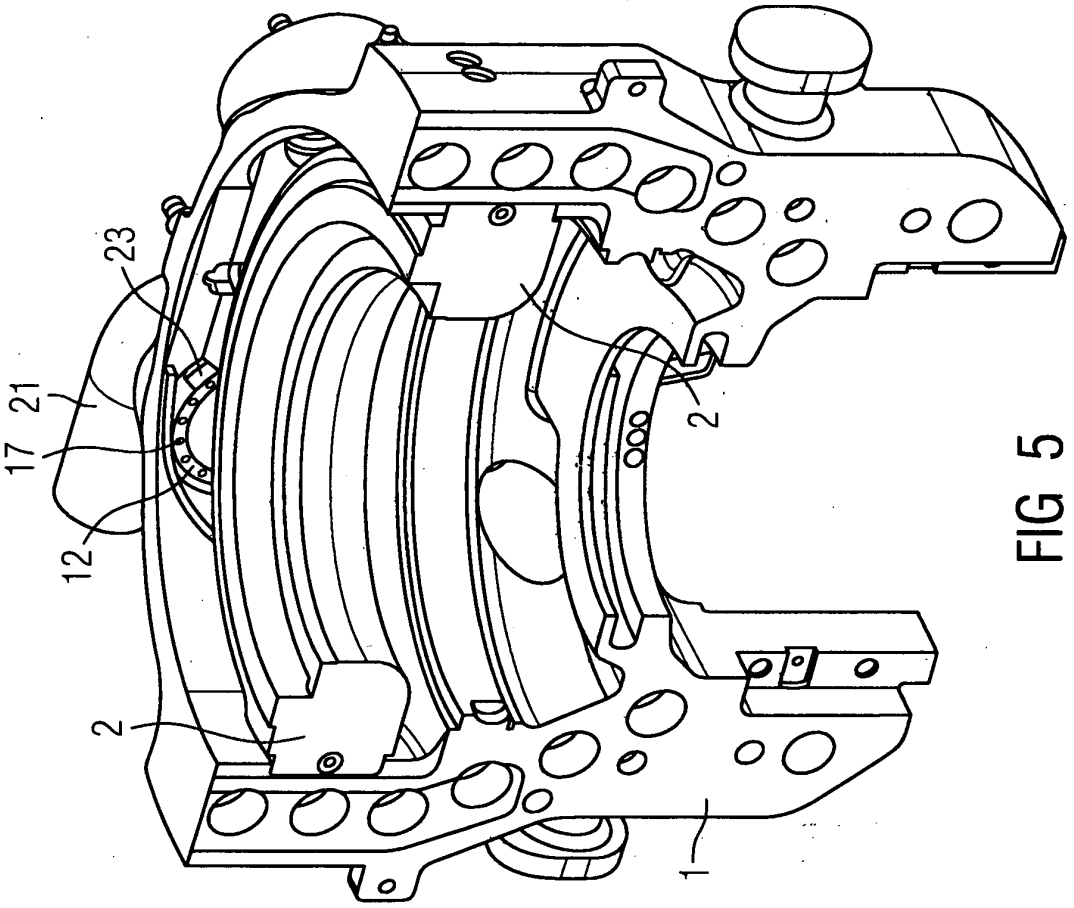


FIG 5

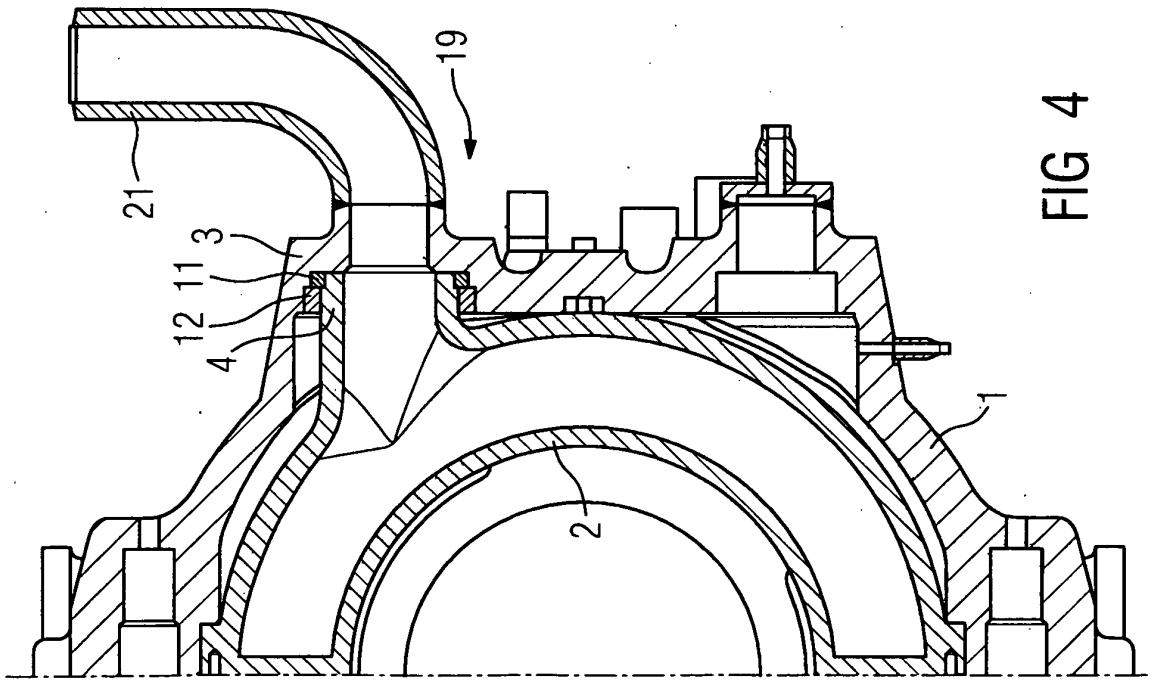


FIG 4

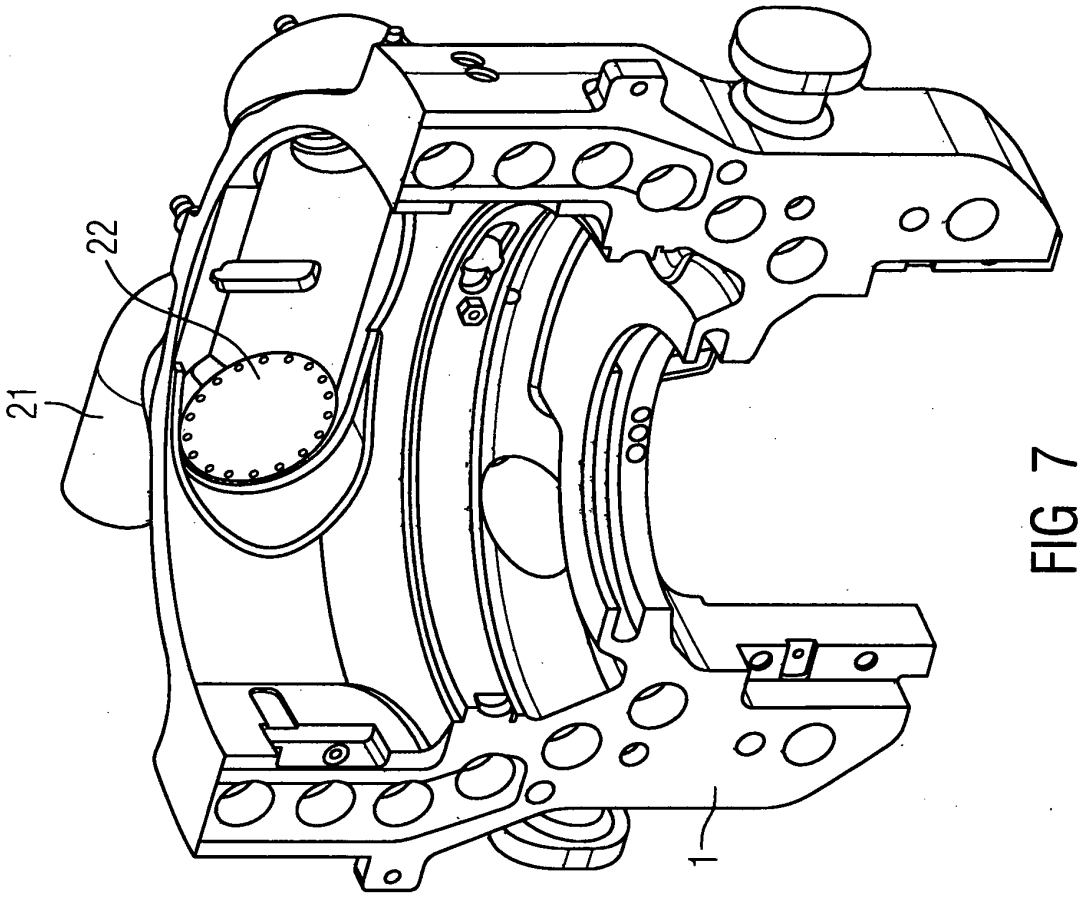


FIG 7

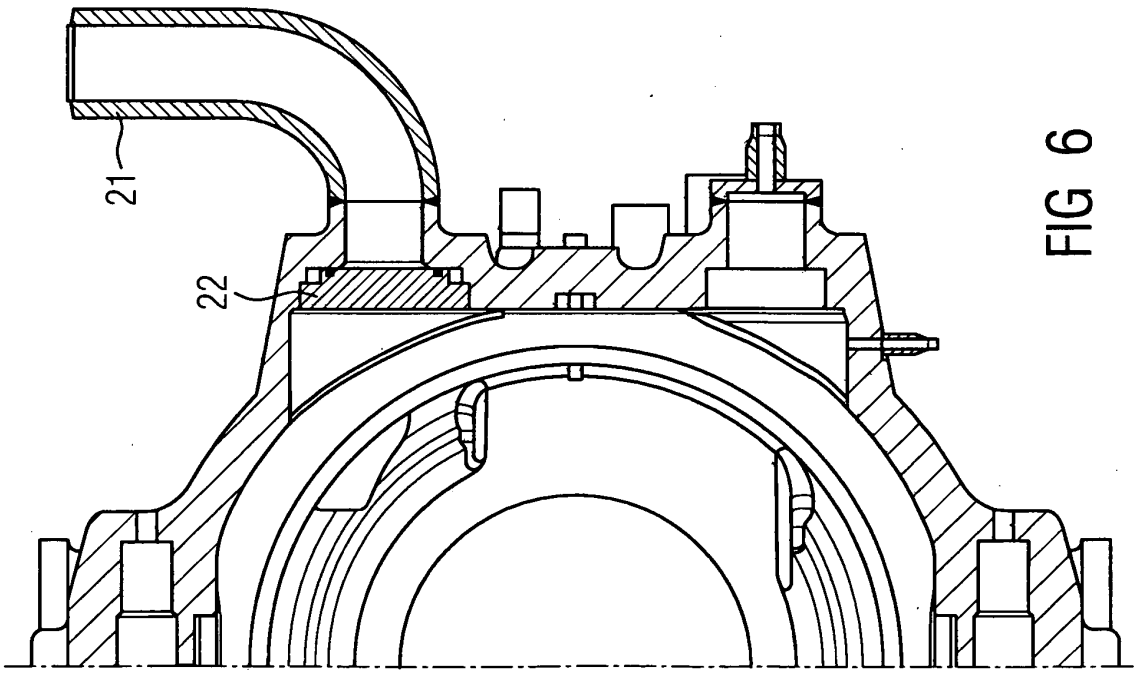


FIG 6

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 1124969 **[0006]**
- DE 1042606 **[0006]**
- BE 1242470 **[0006]**
- JP 07293206 B **[0006]**
- DE 943052 **[0006]**
- BE 553199 **[0006]**
- DE 828253 **[0006]**