

(19)



(11)

EP 2 614 222 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.10.2014 Patentblatt 2014/44

(51) Int Cl.:
F01D 11/02 ^(2006.01) **F01D 5/22** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11757253.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/065516

(22) Anmeldetag: **08.09.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/032105 (15.03.2012 Gazette 2012/11)

(54) **Drallbrecher in einer Leakageströmung einer Strömungsmaschine**

Anti-swirl device in a leakage flow of a turbomachine

Dispositif de rupture de tourbillon dans un courant de fuite d'une turbomachine

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **10.09.2010 EP 10176188**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.07.2013 Patentblatt 2013/29

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **BIESEN, Andreas**
46147 Oberhausen (DE)

- **FLEGLER, Johan**
45131 Essen (DE)
- **KLEINHAUS, Michael**
45475 Mülheim an der Ruhr (DE)
- **SCHETTEL, Joachim**
47228 Duisburg (DE)
- **DE LAZZER, Armin**
45479 Mülheim an der Ruhr (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 1 001 139	EP-A1- 1 744 015
EP-A1- 2 031 184	EP-A2- 2 182 173
EP-B1- 1 163 428	DE-A1- 4 215 440
DE-A1-102007 054 926	JP-A- 2006 104 952
US-A- 1 861 960	US-A- 4 370 094
US-A- 4 662 820	

EP 2 614 222 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Strömungsmaschine mit einem um eine Rotationsachse drehbar gelagerten Rotor und einem um den Rotor angeordneten Gehäuse, wobei das Gehäuse eine gegenüber dem Rotor in einer Umfangsrichtung ausgebildete Gehäuseinnenoberfläche aufweist, wobei zwischen dem Rotor und der Gehäuseinnenoberfläche mindestens ein Spalt ausgebildet ist, wobei eine Anzahl von sich radial erstreckenden Leitschaufeln mit jeweils einem Leitschaufelfuß am Gehäuse befestigt sind und im Bereich der Gehäuseinnenoberfläche ein Drallbrecher zum Vermindern eines Dralls einer Leakageströmung angeordnet ist. Sie betrifft weiter eine Kraftwerksanlage mit einer derartigen Strömungsmaschine.

[0002] Strömungsmaschinen im Sinne dieser Erfindung sind beispielsweise Dampfturbinen, Gasturbinen oder Verdichter, wobei sich die Erfindung vorzugsweise auf Dampfturbinen bezieht. Strömungsmaschinen zeichnen sich durch ein Strömungsmedium aus. Unter der Sammelbezeichnung "Strömungsmaschinen" werden Wasserturbinen, Dampf- und Gasturbinen, Windräder, Kreiselumpen und Kreiselverdichter sowie Propeller zusammengefasst. Allen diesen Maschinen ist gemeinsam, dass sie dem Zweck dienen, einem Fluid Energie zu entziehen, um damit eine andere Maschine anzutreiben oder umgekehrt, einem Fluid Energie zuzuführen, um dessen Druck zu erhöhen. In Strömungsmaschinen ist die Energieumsetzung indirekt und nimmt vorzugsweise den Weg über die kinetische Energie des Fluids. Derartige Strömungsmaschinen kommen beispielsweise bei der Stromerzeugung in Kraftwerksanlagen zum Einsatz.

[0003] In Strömungsmaschinen, wie z. B. bei Dampfturbinen, strömt im Betrieb ein Strömungsmedium in einer Hauptströmungsrichtung, die im Wesentlichen der Richtung der Rotationsachse entspricht. Das Strömungsmedium soll idealer Weise lediglich durch einen sogenannten Strömungskanal strömen, der so genannte Leit- und Laufschaufeln aufweist. Üblicherweise wird der Strömungskanal aus verschiedenen hintereinander angeordneten Leit- und Laufschaufeln gebildet, wobei die Leitschaufeln an einem Leitschaufelfuß an einem Gehäuse der Strömungsmaschine fixiert sind, während die Laufschaufeln am Rotor fixiert sind. Das Strömungsmedium strömt durch den Strömungskanal an den Leit- und Laufschaufeln vorbei, wobei die kinetische Energie des Fluids in Rotationsenergie umgewandelt wird, was zu einer Rotation des Rotors führt.

[0004] Da eine Bewegung des Rotors in dem Gehäuse stattfindet, sind Spalte zwischen der Gehäuseinnenoberfläche und dem Rotor vorhanden, die so gering wie möglich ausgeführt werden sollten. Dennoch können Spalte nicht vermieden werden, was zu einer unerwünschten Strömung durch die Spalte führt. Die unerwünschte Strömung ergibt sich aus der Hauptströmung, wobei ein Teil aus der Hauptströmung abzweigt und durch den Spalt

strömt. Diese Spaltströmung kann als Leakageströmung bezeichnet werden, wobei es Ziel bei jeder Auslegung einer Strömungsmaschine ist, die Leakageströmung so gering wie möglich zu halten. Daher existieren verschiedene Ansätze um die Leakageströmung zu minimieren. Ein erster Ansatz besteht darin, so genannte Dichtlippen zwischen den rotierenden und den fest stehenden Komponenten anzuordnen. Die Dichtlippen sind dabei rotationssymmetrisch an Rotor und Stator angeordnet und wirken als Barriere für die Leakageströmung. Somit wird eine im Wesentlichen parallel zur Hauptströmung strömende Leakageströmung abgebremst.

[0005] Die Leakageströmung führt allerdings im Strömungsmaschinenbau zu einem weiteren Effekt, der unerwünscht ist. Die Leakageströmung durch die Spalte kann im Betrieb vorhandene Rotorschwingungen verstärken oder abdämpfen, was je nach vorherrschenden Randbedingungen zum Vorschein tritt. Dieser Effekt wird im Strömungsmaschinenbau als Spalterregung bezeichnet. Speziell im Dampfturbinenbau wird dieser Effekt als Dampfanfachung bezeichnet. Da der in Richtung Spalt abzweigende Strömungsmediumanteil verschiedene Richtungskomponenten aufweist, sind neben der Hauptrichtungskomponente, die entlang des Hauptströmungskanals führt auch Richtungskomponenten vorhanden, die in Umfangsrichtung gerichtet sind. Diese in Umfangsrichtung gerichtete Leakageströmungskomponente wird auch als Drall bezeichnet. Die Spalterregung bzw. Dampfanfachung ist abhängig von Richtung und Größe dieses Dralls der Leakageströmung beim Eintritt in den Spalt. Generell hat die Leakageströmung bei Turbinen den Effekt, dass eher eine anfachende Wirkung statt einer dämpfenden erfolgt.

[0006] Diese anfachende Wirkung ist störend und es sind Bestrebungen vorhanden, diese Störung zu verhindern. Dabei ist es bekannt Drallbrecher in unterschiedlichen Bauformen einzusetzen. Unter Drallbrechern werden hierbei Komponenten verstanden, die eine Barriere bilden für die in Umfangsrichtung strömende Leakageströmung, die als Drall bezeichnet wird. Alternativ dazu oder zusätzlich kann ein Bremsfluid derart in die Leakageströmung eingeblasen werden, dass dadurch der Drall minimiert bzw. verhindert wird.

[0007] Das Dokument US 4,370,094 A offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Vermeidung von Rotor-Instabilitäten.

[0008] Die Drallbrecher werden üblicherweise aus einzelnen Komponenten ausgebildet und in geeigneter Weise in Umfangsrichtung einzeln in das Gehäuse eingearbeitet. Dies kann einen hohen Fertigungsaufwand bedingen, was zu einer erhöhten Fertigungszeit führt.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Strömungsmaschine der oben genannten Art anzugeben, die schnell hergestellt werden kann und gleichzeitig technisch besonders einfach ausgestaltet ist.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Strömungsmaschine gemäß Anspruch 1.

[0011] Die Erfindung geht von der Überlegung aus,

dass eine besonders einfache und schnelle Herstellung einer Strömungsmaschine möglich wäre, wenn die einzelnen Drallbrecher in einfacher Weise ohne gesonderten Aufwand bei der Konstruktion der Strömungsmaschine eingesetzt werden könnten. Insbesondere sollten Schweißvorgänge oder ähnlich aufwändige Verfahren beim Einbringen der einzelnen Drallbrecher entfallen. Dies ist erreichbar, indem die Drallbrecher formschlüssig fixiert werden. Dabei sollten zur einfachen Ausgestaltung möglichst vorhandene Strukturen zur Fixierung der Drallbrecher genutzt werden. Dies wird erreicht, indem die Schaufelfüße benachbarter Leitschaufeln an der Gehäuseinnenwand geeignet modifiziert werden, d. h. durch Einbringen entsprechender Vertiefungen, und die Drallbrecher zwischen zwei benachbarten Leitschaufelfüßen eingeklemmt, d. h. formschlüssig fixiert werden.

[0012] Durch eine derartige Anordnung können nun über den gesamten Umfang Drallbrecher verteilt werden, d. h. vorteilhafterweise ist jeweils ein Drallbrecher in einer Mehrzahl von aus jeweils zwei benachbarten Leitschaufelfüßen gebildeten Zwischenräumen formschlüssig fixiert. Dadurch kann auf einfache Weise in der gesamten Umfangsrichtung eine ausreichende Unterdrückung der Umfangskomponenten der Leckageströmung erreicht werden.

[0013] Der jeweilige Zwischenraum ist dabei durch Ausnehmungen gebildet, die in die jeweils benachbarten Leitschaufelfüße eingebracht sind. Die Leitschaufelfüße weisen also Vertiefungen auf, die als Passform für die einzubringenden Drallbrecher dienen.

[0014] Zur Unterdrückung der Umfangskomponenten errichtet der Drallbrecher eine Barriere in im Wesentlichen radial-axialer Ebene der Strömungsmaschine. Da auch die Zwischenräume zwischen den Leitschaufelfüßen in dieser Ebene erstreckt sind, ergibt sich eine besonders einfache, flache Bauweise, indem der jeweilige Drallbrecher als sich im Wesentlichen in radial-axialer Ebene erstreckendes Bauteil ausgestaltet ist.

[0015] In vorteilhafter Ausgestaltung ist der jeweilige Drallbrecher als Blech ausgestaltet. Dies ermöglicht eine besonders einfache und kostengünstige Ausführung. Zusätzlich oder alternativ kann der jeweilige Drallbrecher vorteilhafterweise materialeinstückig, d. h. aus einem Stück bzw. Blechstück gefertigt werden. Ein derartiger Drallbrecher kann als Standardbauteil gegebenenfalls in alle Spalten zwischen Rotor und Gehäuseinnenwand eingesetzt werden. Auch dies vereinfacht die Herstellung und Montage.

[0016] Die Leitschaufelfüße stellen nach dem Einbau einen Formschluss für die jeweiligen Drallbrecher in Umfangsrichtung her. Um auch einen Formschluss in axialer Richtung zu gewährleisten, weist der Drallbrecher vorteilhafterweise einen sich in radialer Richtung erstreckenden Abschnitt auf, der in einer Nut des Gehäuses formschlüssig fixiert ist.

[0017] In vorteilhafter Ausgestaltung ist dabei der jeweilige Drallbrecher mit einer Spielpassung fixiert, d. h. das Nennmaß des Drallbrechers ist etwas geringer als

das des Zwischenraumes zwischen den Leitschaufelfüßen. Dadurch wird sichergestellt, dass der Kraftfluss über die Seiten der Leitschaufelfüße geht.

[0018] In weiterer oder alternativer Ausgestaltung weist der jeweilige Drallbrecher eine Sicke auf, so dass er sich beim Einbau der Leitschaufeln elastisch verformt. Er ist dann in Umfangsrichtung gegen Verkippen gesichert. Eine Profilierung des Bleches mittels einer Sicke kann dabei auch dazu dienen, eine Versteifung gegen die angreifenden Strömungskräfte zu erreichen.

[0019] Da die Leckageströmung teilweise verschiedenste Richtungskomponenten aufweist, hängt es stark von den Randbedingungen ab, welche Form des Drallbrechers geeignet ist. So ist beispielsweise eine Drallbrecherwand denkbar, die abgerundete Ecken aufweist, eine dreieckige Form aufweist oder weitere geometrische Formen aufweist. Für eine besonders einfache Beeinflussung der Strömung kann der frei in der Strömung stehende Teil des Drallbrechers gegenüber dem zwischen zwei Schaufelfüßen verklemmten Bereich mit einem Winkel angeordnet werden, d. h., der Drallbrecher ist vorteilhafterweise in flachem Winkel in Umfangsrichtung gebogen. Die Ausrichtung des Drallbrechers ist dann von der Orientierung der Schaufelfüße unabhängig.

[0020] In vorteilhafter Ausgestaltung kommt eine derartige Strömungsmaschine in einer Kraftwerksanlage zum Einsatz.

[0021] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass durch einen Drallbrecher, der formschlüssig zwischen zwei Leitschaufelfüßen fixiert ist, eine besonders einfache und kostengünstige Installation des Drallbrechers in einer Strömungsmaschine ermöglicht wird. Der Drallbrecher ist ein Standardbauteil, das in gleicher Weise an allen Spalten zwischen Rotor und Gehäuse einer Turbine eingesetzt werden kann. Das Standardbauteil kann einfach aus einem Blech gebildet werden, das in eine passende Vertiefung an der Seite eines Schaufelfußes gelegt wird. Damit ist auch ein nachträglicher Austausch besonders einfach und kostengünstig möglich. Gleichzeitig wird durch effektive Drallunterdrückung ein besonders hoher Wirkungsgrad der Strömungsmaschine erreicht.

[0022] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

FIG 1 eine Dampfturbine als Ausführungsbeispiel für eine Strömungsmaschine,

FIG 2 einen Ausschnitt aus einer Strömungsmaschine,

FIG 3 eine Ansicht eines Drallbrechers in Umfangsrichtung,

FIG 4 eine Ansicht des Drallbrechers in axialer Richtung, und

FIG 5 eine Ansicht des Drallbrechers in radialer Richtung.

[0023] Gleiche Teile sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen. Die Bezeichnungen radial, axial und Umfangsrichtung beziehen sich auch im Folgenden jeweils auf das System der Strömungsmaschine, wobei sich die Richtungsbezeichnung "axial" auf die Rotationsachse bezieht.

[0024] Die FIG 1 zeigt eine Strömungsmaschine 1, hier als Ausführungsform eine Dampfturbine. Weitere Beispiele für eine Strömungsmaschine sind eine Gasturbine oder ein Verdichter. Die Dampfturbine umfasst ein Außengehäuse 2, das als Topfgehäuse ausgebildet ist. Die Topfbauweise ist dabei lediglich beispielhaft, die Erfindung kann auch in Turbinen anderer Bauformen zur Anwendung kommen. Zum Außengehäuse 2 wird ein Deckel 3 mit Befestigungsmitteln angeordnet. Innerhalb des Außengehäuses 2 ist ein Innengehäuse 4 angeordnet. Das Innengehäuse 4 weist Leitschaufeln 5 auf. Der Übersichtlichkeit wegen ist in der FIG 1 lediglich eine Leitschaufel mit dem Bezugszeichen 5 versehen. Des Weiteren weist die Dampfturbine 1 eine Einströmöffnung 6 auf, durch die im Betrieb Dampf als Strömungsmedium strömt. Das Strömungsmedium strömt durch einen Strömungskanal 7 an den Leitschaufeln 5 vorbei. Innerhalb des Innengehäuses 4 ist ein Rotor 8 um eine Rotationsachse 9 drehbar gelagert. Der Rotor 8 umfasst auf der Rotoroberfläche angeordnete Laufschaufeln 10. Der Übersichtlichkeit wegen ist in der FIG 1 lediglich eine Laufschaufel mit dem Bezugszeichen 10 versehen.

[0025] Der Rotor 8 weist des Weiteren einen Schubausgleichskolben 11 auf, der üblicherweise in Hochdruckteilturbinen mit einer für diesen Typ üblichen Beschaukelung verwendet wird. Der durch die Dampfturbine 1 strömende Dampf gibt seine Energie an den Rotor 8 ab, was zu einer Rotation des Rotors 8 führt. Die Rotation des Rotors 8 wird beispielsweise dazu verwendet, um Generatoren oder Pumpen anzutreiben.

[0026] In der FIG 2 ist ein Ausschnitt einer Strömungsmaschine dargestellt. Die FIG 2 zeigt einen Teil einer Laufschaufel 10. Die Laufschaufel 10 weist ein Deckband 12 auf. Gegenüber dem Deckband 12 ist Gehäuseinnenoberfläche 14 eines Teils des Innengehäuses 4 dargestellt. Das Innengehäuse 4 weist Dichtlippen 16 auf, die in Umfangsrichtung rotationssymmetrisch angeordnet sind. Zwischen der Gehäuseinnenoberfläche 14 und einer Oberfläche des Deckbands 12 der Laufschaufel 10 ist ein Spalt 18 ausgebildet. Eine Strömung des Strömungsmediums durch diesen Spalt 18 stellt einen Verlust dar, der verhindert bzw. minimiert werden soll.

[0027] Der größte Teil des Strömungsmediums strömt entlang der Hauptströmung, im Wesentlichen entlang der Rotationsachse 9. Bei konusförmigen Strömungskanälen verläuft die Hauptströmungsrichtung nicht zwingend exakt entlang der Rotationsachsen 9. Ein vergleichsweise geringer Anteil der Hauptströmung 16 zweigt in radialer Richtung zum Spalt 18 hin ab. Die Le-

ckageströmung weist neben einer radialen Strömungskomponente auch eine Strömungskomponente auf, die in Umfangsrichtung erfolgt, d. h. in FIG 2 aus der Bildebene heraus oder hinein. Zur Minimierung dieser in Umfangsrichtung ausgebildeten Strömungskomponente der Leckageströmung wird ein Drallbrecher 20 im Bereich der Gehäuseinnenoberfläche 14 angebracht.

[0028] Für eine besonders einfache Konstruktion der Strömungsmaschine 1 ist der Drallbrecher 20 dabei als einstückiges Standardbauteil aus Blech ausgebildet, das zwischen zwei Leitschaufelfüßen 22 zweier Leitschaufeln 5 formschlüssig fixiert ist. Dazu sind in die Leitschaufelfüße 22 jeweils entsprechende Ausnehmungen oder Vertiefungen eingebracht, die als Passform für die Drallbrecher 20 dienen. In FIG 2 ist lediglich ein Drallbrecher 20 gezeigt, diese sind jedoch rotationssymmetrisch über den gesamten Umfang der Strömungsmaschine 1 verteilt. Dabei erstreckt sich der Drallbrecher 20 in seiner Fläche im Wesentlichen in radial-axialer Ebene. Der Drallbrecher 20 weist einen sich in radialer Richtung erstreckenden Abschnitt 26 auf, der in die Leitschaufelnut 28 eingreift. Somit ist sowohl in Umfangsrichtung durch die Leitschaufeln 5 als auch in axialer Richtung durch die Leitschaufelnut 28 ein Formschluss und somit sicherer Halt des Drallbrechers 20 gewährleistet. Die Maße des Drallbrechers 20 sind dabei für eine Spielpassung gewählt. Der Drallbrecher weist weiterhin eine im eingebauten Zustand dem Deckband 12 zugewandte angeschliffene Kante 29 auf. Diese soll verhindern, dass im Falle einer Berührung nicht die gesamte Seitenfläche des Drallbrechers 20 das Deckband 12 berührt und übermäßig schädigt.

[0029] In der FIG 3 ist eine Ansicht des Drallbrechers 20 in Umfangsrichtung dargestellt. Der Drallbrecher 20 weist eine sich zunächst in radialer Richtung über den radialen Abschnitt 26, und dann über den axialen übrigen Abschnitt erstreckende Sicke 30 auf. Diese dient einerseits zur Versteifung des Bauteils, andererseits kann der Drallbrecher 20 beim Einbau so elastisch verformt werden, dass er gegen Verkippen gesichert ist. FIG 4 zeigt eine entsprechende Ansicht des Drallbrechers 20 in axialer Richtung. FIG 5 zeigt den Drallbrecher 20 aus radialer Richtung, wobei eine Biegung des Drallbrechers 20 am Ansatz des radialen Abschnitts 26 erkennbar ist. Hier ist der Drallbrecher 20 um eine in radialer Richtung verlaufende Biegeachse 32 in flachem Winkel gebogen. So kann die Ausrichtung des in den Spalt 18 ragenden Teils des Drallbrechers 20 unabhängig von der Einbausituation der Leitschaufeln 5 an die jeweiligen Strömungsverhältnisse angebracht werden. Der hier vorgeschlagene Drallbrecher, ist ein Standardbauteil, welches eine besonders einfache und kostengünstige Konstruktion einer Strömungsmaschine 1 ermöglicht.

Patentansprüche

1. Strömungsmaschine mit einem um eine Rotations-

achse (9) drehbar gelagerten Rotor (8) und einem um den Rotor (8) angeordneten Gehäuse (4, 2), wobei das Gehäuse (4, 2) eine gegenüber dem Rotor (8) in einer Umfangsrichtung ausgebildete Gehäuseinnenoberfläche (14) aufweist, wobei zwischen dem Rotor (8) und der Gehäuseinnenoberfläche (14) mindestens ein Spalt (18) ausgebildet ist, wobei eine Anzahl von sich radial erstreckenden Leitschaukeln (24) mit jeweils einem Leitschaukelfuß (22) am Gehäuse befestigt sind und im Bereich der Gehäuseinnenoberfläche (14) ein Drallbrecher (20) zum Vermindern eines in Umfangsrichtung gerichteten Dralls einer durch den Spalt (18) strömenden Leakageströmung angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Drallbrecher (20) als ein formschlüssig fixiertes, sich im Wesentlichen in radial-axialer Ebene erstreckendes Bauteil ausgebildet ist, das in einem von zwei in Umfangsrichtung benachbarten Leitschaukelfüßen (22) gebildeten Zwischenraum fixiert ist, wobei in die zwei benachbarten Leitschaukelfüße (22) Ausnehmungen eingebracht sind und der Zwischenraum im Wesentlichen durch die Ausnehmungen gebildet ist, und der Drallbrecher (20) einen sich in radialer Richtung erstreckenden Abschnitt (26) aufweist, der in einer Nut (28) des Gehäuses (4, 2) formschlüssig fixiert ist.

2. Strömungsmaschine (1) nach Anspruch 1, wobei jeweils ein Drallbrecher (20) in einer Mehrzahl von aus jeweils zwei benachbarten Leitschaukelfüßen (22) gebildeten Zwischenräumen formschlüssig fixiert ist.
3. Strömungsmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei in die jeweils zwei benachbarten Leitschaukelfüße (22) Ausnehmungen eingebracht sind und der jeweilige Zwischenraum im Wesentlichen durch die Ausnehmungen gebildet ist.
4. Strömungsmaschine (1) nach Anspruch 2 oder 3, wobei der jeweilige Drallbrecher (20) als sich im Wesentlichen in radial-axialer Ebene erstreckendes Bauteil ausgestaltet ist.
5. Strömungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei der jeweilige Drallbrecher (20) als Blech ausgestaltet ist.
6. Strömungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei der jeweilige Drallbrecher (20) materialeinstückig ist.
7. Strömungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 6,

wobei der jeweilige Drallbrecher (20) einen sich in radialer Richtung erstreckenden Abschnitt aufweist, der in einer Nut (28) des Gehäuses (4, 2) formschlüssig fixiert ist.

8. Strömungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei der jeweilige Drallbrecher (20) mit Spielpassung fixiert ist.
9. Strömungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 8, wobei der jeweilige Drallbrecher (20) in flachem Winkel in Umfangsrichtung gebogen ist.
10. Kraftwerksanlage mit einer Strömungsmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Claims

1. Turbomachine having a rotor (8), mounted such that it can rotate about an axis of rotation (9), and a housing (4, 2) arranged around the rotor (8), wherein the housing (4, 2) has a housing inner surface (14) formed opposite the rotor (8) in a circumferential direction, wherein at least one gap (18) is formed between the rotor (8) and the housing inner surface (14), wherein a number of radially extending guide vanes (24), each having one guide vane root (22), are attached to the housing and an anti-swirl device (20) is arranged in the region of the housing inner surface (14) in order to minimize circumferentially oriented swirl in a leakage flow flowing through the gap (18), **characterized in that** the anti-swirl device (20) takes the form of a component which is secured in a form-fitting manner, which extends substantially in a radial-axial plane and which is secured in an interspace formed by two guide vane roots (22) which are adjacent in the circumferential direction, wherein recesses are created in the two adjacent guide vane roots (22) and the interspace is formed substantially by the recesses, and the anti-swirl device (20) has a section (26) which extends in the radial direction and which is secured in a form-fitting manner in a groove (28) of the housing (4, 2).
2. Turbomachine (1) according to Claim 1, wherein one anti-swirl device (20) is secured in a form-fitting manner in each of a plurality of interspaces formed in each case from two adjacent guide vane roots (22).
3. Turbomachine (1) according to Claim 1 or 2, wherein recesses are created in the in each case two adjacent guide vane roots (22) and the respec-

tive interspace is formed substantially by the recesses.

4. Turbomachine (1) according to Claim 2 or 3, wherein the respective anti-swirl device (20) is configured as a component extending substantially in a radial-axial plane.
5. Turbomachine (1) according to one of Claims 2 to 4, wherein the respective anti-swirl device (20) is made of sheet metal.
6. Turbomachine (1) according to one of Claims 2 to 5, wherein the respective anti-swirl device (20) is a single piece.
7. Turbomachine (1) according to one of Claims 2 to 6, wherein the respective anti-swirl device (20) has a section which extends in the radial direction and which is secured in a form-fitting manner in a groove (28) of the housing (4, 2).
8. Turbomachine (1) according to one of Claims 2 to 7, wherein the respective anti-swirl device (20) is secured with a clearance fit.
9. Turbomachine (1) according to one of Claims 2 to 8, wherein the respective anti-swirl device (20) is curved in the circumferential direction at a shallow angle.
10. Power plant having a turbomachine (1) according to one of the preceding claims.

Revendications

1. Turbomachine ayant un rotor (8) monté tournant autour d'un axe (9) de rotation et une carcasse (4, 2) disposée autour du rotor (8), dans laquelle la carcasse (4, 2) a une surface (14) intérieure de carcasse constituée par rapport au rotor (8) dans une direction périphérique, dans laquelle au moins un intervalle (18) est formé entre le rotor (8) et la surface (14) intérieure de la carcasse, dans laquelle un certain nombre d'aubes (24) directrices, s'étendant radialement et ayant respectivement une emplanture (22), sont fixées à la carcasse et, dans la région de la surface (14) intérieure de la carcasse, est monté un casseur (20) de giration pour diminuer une giration dirigée dans la direction périphérique d'un courant de fuite s'écoulant dans l'intervalle (18),
caractérisée en ce que
le casseur (20) de giration est constitué sous la forme d'une pièce, qui est immobilisée par complémentarité de forme, qui s'étend sensiblement dans un plan radial-axial et qui est immobilisée dans un es-

pace intermédiaire formé par deux emplantures (22) d'aubes directrices voisines dans la direction périphérique, dans laquelle des évidements sont ménagés dans les deux emplantures (22) d'aubes directrices voisines et l'espace intermédiaire est formé essentiellement par les évidements et le casseur (20) de giration a une partie (26) qui s'étend dans la direction radiale et qui est immobilisée à complémentarité de forme dans une rainure (28) de la carcasse (4, 2).

2. Turbomachine (1) suivant la revendication 1, dans laquelle respectivement un casseur (20) de giration est immobilisé par complémentarité de forme dans une multiplicité d'espaces intermédiaires formés de respectivement deux emplantures (22) d'aubes directrices voisines.
3. Turbomachine (1) suivant la revendication 1 ou 2, dans laquelle des évidements sont ménagés dans respectivement les deux emplantures (22) d'aubes directrices voisines et l'espace intermédiaire respectif est formé essentiellement par les évidements.
4. Turbomachine (1) suivant la revendication 2 ou 3, dans laquelle le casseur (20) de giration respectif est sous la forme d'une pièce s'étendant sensiblement dans un plan radial-axial.
5. Turbomachine (1) suivant l'une des revendications 2 à 4, dans laquelle le casseur (20) de giration respectif est sous la forme d'une tôle.
6. Turbomachine (1) suivant l'une des revendications 2 à 5, dans laquelle le casseur (20) de giration respectif est d'une pièce en matériau.
7. Turbomachine (1) suivant l'une des revendications 2 à 6, dans laquelle le casseur (20) de giration respectif a une partie qui s'étend dans la direction radiale et qui est immobilisée par complémentarité de forme dans une rainure (28) de la carcasse (4, 2).
8. Turbomachine (1) suivant l'une des revendications 2 à 7, dans laquelle le casseur (20) de giration respectif est immobilisé avec adaptation de jeu.
9. Turbomachine (1) suivant l'une des revendications 2 à 8, dans laquelle le casseur (20) de giration respectif est coudé suivant un angle plat dans la direction périphérique.
10. Centrale électrique ayant une turbomachine (1) sui-

vant l'une des revendications précédentes.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

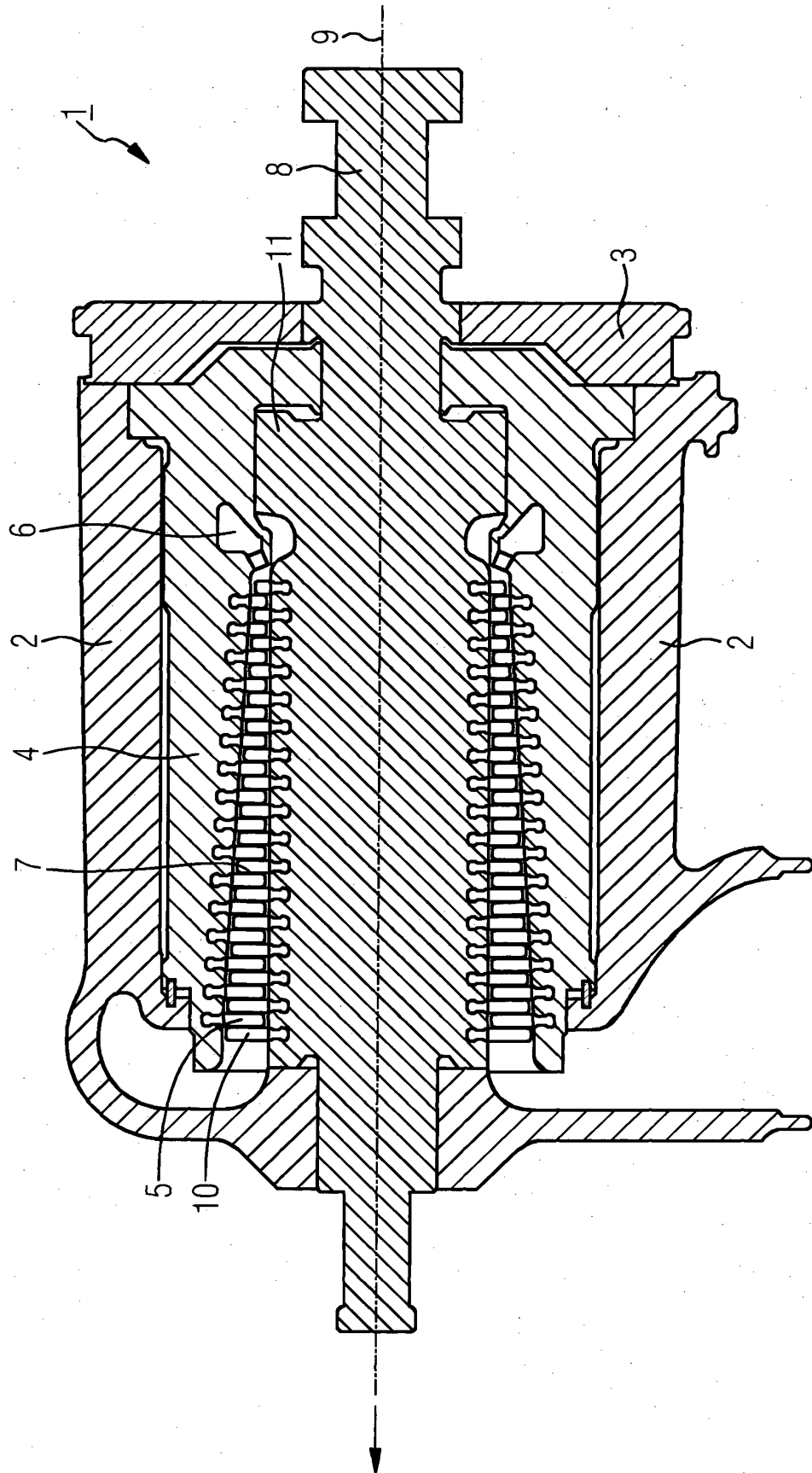


FIG 2

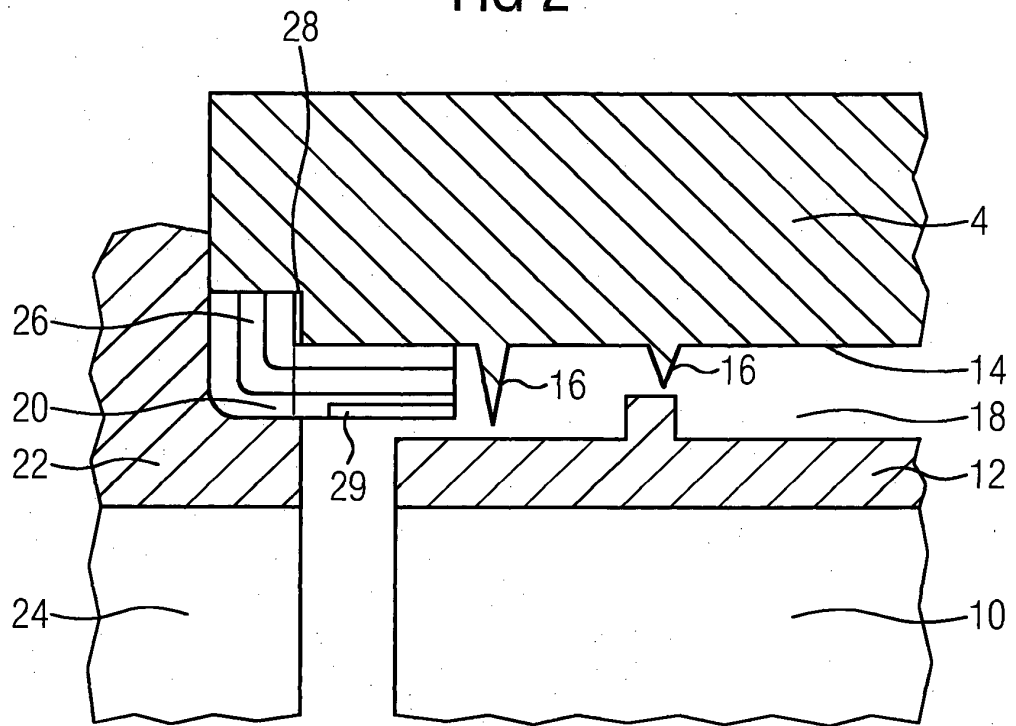


FIG 3

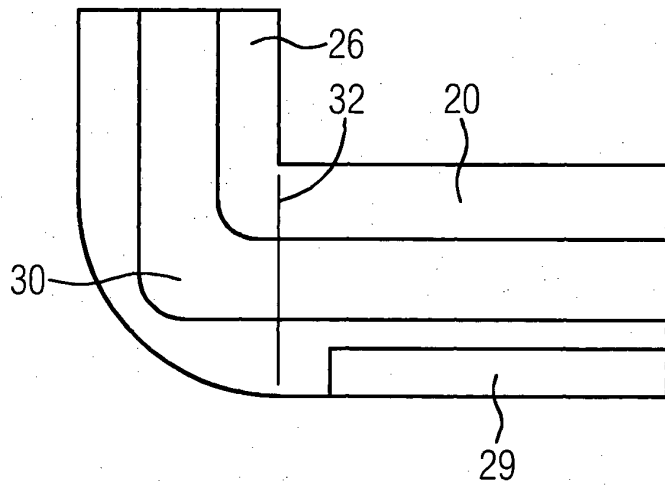


FIG 4

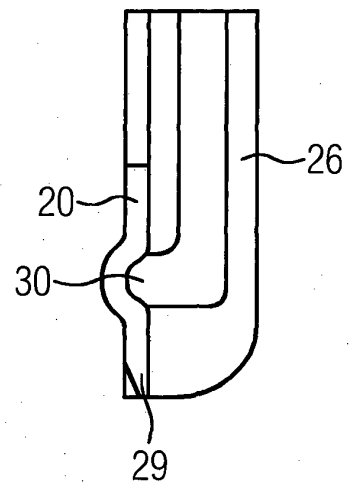
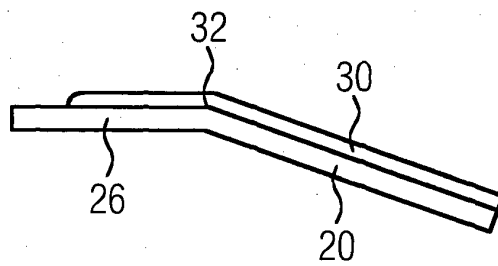


FIG 5



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

- US 4370094 A [0007]