



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 959 231 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.11.1999 Patentblatt 1999/47

(51) Int. Cl.⁶: F01D 25/30

(21) Anmeldenummer: 98810479.0

(22) Anmeldetag: 22.05.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: ASEA BROWN BOVERI AG
5400 Baden (CH)

(72) Erfinder:
• Weiss, Andreas, Dr.
79761 Waldshut-Tiengen (DE)

• Römer, Harald
79761 Waldshut-Tiengen (DE)
• Geiger, Matthias
47669 Wachtendonk (DE)

(74) Vertreter: Liebe, Rainer et al
Asea Brown Boveri AG,
Immaterialgüterrecht(TEI),
Haselstrasse 16/699 I
5401 Baden (CH)

(54) **Axial-Radial-Diffusor einer Axialturbine**

(57) Aufgabe der Erfindung ist es, den Axial-Radial-Diffusor einer Axialturbine so auszubilden, dass die Strömungsführung im Austrittsbereich des Arbeitsmediums verbessert, der Druckrückgewinn und damit auch der Wirkungsgrad der Axialturbine erhöht werden. Dazu ist auf der dem Auslass (12) zugewandten Halbschale (22) des Axial-Radial-Diffusors (1) eine Strömungs-Leitvorrichtung (24) angeordnet. Die Strömungs-Leitvorrichtung (24) ist bündig zum Diffusoraustritt (16) ausgebildet und zum Auslass (12) ausgerichtet.

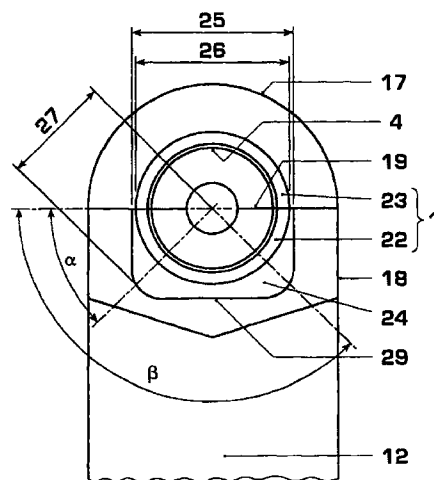


Fig. 3

EP 0 959 231 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft einen Axial-Radial-Diffusor einer Axialturbine, gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Im Austrittsbereich von Dampfturbinen wird der Ringkanalquerschnitt der Beschaufelung in den Querschnitt des anschliessenden Auslasses für das Arbeitsmedium überführt. Häufig muss dazu das Arbeitsmedium von axialer in radiale Richtung umgelenkt werden. Dabei sollte die Ausbildung von Wirbeln möglichst verhindert werden. Zudem soll ein möglichst grosser Druckrückgewinn und in der Folge ein hoher Wirkungsgrad der Dampfturbine realisiert werden. Wesentliche Bauteile des Austrittsbereiches sind ein an die Beschaufelung anschliessender Axial-Radial-Diffusor, ein Sammelraum für das Arbeitsmedium sowie der in ein den Sammelraum umgebendes Abdampfgehäuse mündende Auslass.

[0003] Aus der DE 30 42 858 A1 ist eine Gasturbine mit einem stromab an die letzte Laufreihe anschliessenden Diffusor bekannt, welcher die Rauchgase nach ihrer Entspannung in der Beschaufelung der Gasturbine in Umfangsrichtung in einen weiter stromab angeordneten, quaderförmigen Sammelraum leitet. Letzterer ist mit einem Abgas-Auslass verbunden. Die Rauchgase treten im wesentlichen axial aus der Gasturbine bzw. dem Diffusor aus und werden im Sammelraum in radiale Richtung umgelenkt. Um der Entstehung grösserer Wirbel beim Übergang vom Diffusor zum Sammelraum und damit letztlich einer negativen Beeinflussung der Gasturbinenleistung entgegenzuwirken, ist auf der äusseren Umfangsfläche der Diffusoraussenwand eine sich zumindest teilweise über diese Umfangsfläche erstreckende Strömungs-Leitvorrichtung angeordnet. In einer besonderen Ausführungsform ist die Strömungs-Leitvorrichtung als ein am stromabwärtigen Ende der Diffusoraussenwand, radial nach aussen vorspringender, ringförmiger, d.h. auf dem gesamten Umfang der Diffusoraussenwand angeordneter Flansch (sogenannter Stehkragen) ausgebildet.

[0004] Demgegenüber besteht das Abdampfgehäuse von Dampfturbinen zumeist aus einem oberhalb der Maschinenachse angeordneten, zylindrischen Oberteil und aus einem quaderförmigen Unterteil, welches über einen Dampf-Auslass mit einem Kondensator verbunden ist. Eine solche Dampfturbine mit einem zur Rückgewinnung von kinetischer Energie besonders geeigneten Axial-Radial-Diffusor ist beispielsweise bereits aus dem Artikel von E. Krämer et al, mit dem Titel "Nachrüstung von Niederdruck-Dampfturbinen", erschienen in ABB Technik 5/1996, S. 4-13, insbesondere Abbildungen 6 und 12 sowie der diesbezüglichen

Beschreibung bekannt. Im Unterschied zum quaderförmigen Abgas-Sammelraum der Gasturbine ist im Oberteil eines solchen Abdampfgehäuses relativ wenig Freiraum für den nach oben überströmenden Dampf vorhanden. Aufgrund dessen hat jede diesen Freiraum verengende Installation von Bauteilen einen Aufstau der Strömung und damit eine Druckerhöhung des Dampfes über den Kondensatordruck zur Folge. Da jedoch am Dampf-Auslass ein geringerer Druck herrscht, kommt es bei der Anordnung eines Stehkragens zu einer erneuten Beschleunigung der Strömung, verbunden mit negativen Auswirkungen auf die Wirbelbildung und somit auch auf die Turbinenleistung.

[0005] Mit der US 3120374 ist eine Turbomaschine mit einem torusförmigen, von einem im wesentlichen rotations-symmetrischen Auslassgehäuse umgebenen Sammelraum, jedoch ohne Diffusorübergang von der Beschaufelung zum Sammelraum bekannt. Im Gegensatz zu einer Niederdruck-Dampfturbine erfolgt die Abströmung daher annähernd axial. Das Innengehäuse der Turbomaschine weist eine radial auslaufende Lippe auf Stromab, d.h. beabstandet von der Lippe, ist auf dem Innengehäuse der Dampfturbine ein radial ausgerichteter, umlaufender Stehkragen angeordnet, welcher das Auslassgehäuse in zwei miteinander verbundene Kammern mit unterschiedlichen Strömungs- und Druckverhältnissen teilt. Anstatt eines grossen Wirbels entstehen dadurch letztlich zwei kleine Wirbel, welche jedoch trotz insgesamt geringerer Intensität die Nachteile des grossen Wirbels beibehalten. Alternativ zur Hauptlösung ist der Stehkragen aus Kostengründen nur über 180° des Innengehäuseumfangs der Dampfturbine ausgebildet und auf der Austrittseite des Auslassgehäuses angeordnet. Im Vergleich zum umlaufenden Stehkragen (360°) wird dieser Lösung jedoch ein geringerer Effekt zugeschrieben.

Darstellung der Erfindung

[0006] Die Erfindung versucht alle diese Nachteile zu vermeiden. Ihr liegt die Aufgabe zugrunde, den Axial-Radial-Diffusor einer Axialturbine so auszubilden, dass die Strömungsführung im Austrittsbereich des Arbeitsmediums verbessert, der Druckrückgewinn und damit auch der Wirkungsgrad der Axialturbine erhöht werden.

[0007] Erfindungsgemäss wird dies dadurch erreicht, dass bei einer Vorrichtung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1, auf der dem Auslass zugewandten Halbschale des Axial-Radial-Diffusors eine Strömungs-Leitvorrichtung angeordnet ist. Die Strömungs-Leitvorrichtung ist bündig zum Diffusoraustritt ausgebildet und zum Auslass ausgerichtet.

[0008] Die zylindernahe Strömung trägt einen grossen Anteil zu den kinetischen Austrittsverlusten bei. Sie ist durch grosse Radial- und Tangentialkomponenten gekennzeichnet, welche durch einen Axialdiffusor nicht oder nur zu einem geringen Teil verzögert werden können. Die erfindungsgemässe Strömungs-Leitvorrichtung

tung ist quer zur Haupt-Strömungsrichtung des Arbeitsmediums durch die Axialturbine ausgerichtet. Sie führt die zylindernahe Strömung radial und tangential nach aussen und verzögert diese Anteile durch den Radiuszuwachs. Insbesondere verhindert sie die Mischung dieser zylindernahen, hoch energetischen Strömung mit dem sich um das Innengehäuse der Axialturbine herumschlingenden Wirbel. Dies hat sowohl eine homogenere Druckverteilung in der dem Auslass zugewandten Halbschale des Axial-Radial-Diffusors als auch als auch einen tieferen Druck am Diffusoraustritt zur Folge. Der tiefere Druck im Axial-Radial-Diffusor erzeugt eine regelrechte Absaugung des Arbeitsmediums in Richtung des Auslasses. Zudem kann ein Aufstau der Strömung im zylindrischen Gehäuseteil vermindert werden, weil in diesem Bereich keinerlei strömungsführende Einbauten vorhanden sind. Letztlich wird durch die Strömungs-Leitvorrichtung der Druckrückgewinn und damit auch der Wirkungsgrad der Axialturbine erhöht.

[0009] Bei einer Axialturbine mit einem Unterflur-Auslass wird die Strömungs-Leitvorrichtung unterhalb einer Trennebene des das Arbeitsmedium der Axialturbine aufnehmenden Gehäuses angeordnet, während sie bei einem seitlich positionierten Auslass in der Trennebene des Gehäuses ausgebildet ist.

[0010] Es ist besonders zweckmässig, wenn die Strömungs-Leitvorrichtung eine im wesentlichen dem Ausendurchmesser des Diffusoraustrittes entsprechende Breite besitzt. Eine unterhalb der Trennebene des Gehäuses angeordnete Strömungs-Leitvorrichtung weist zudem bei einem Winkel α von etwa 45° zur Trennebene sowie bei einem Winkel β von 135° zur Trennebene jeweils eine maximale, radiale Ausdehnung auf. Dagegen besitzt eine in der Trennebene des Gehäuses angeordnete Strömungs-Leitvorrichtung jeweils eine maximale, radiale Ausdehnung bei einem Winkel χ von etwa $+45^\circ$ zur Trennebene sowie bei einem Winkel δ von -45° zur Trennebene. Neben konstruktiven Vorteilen erlaubt eine solche Lösung auch eine vereinfachte Montage.

[0011] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die maximale, radiale Ausdehnung der Strömungs-Leitvorrichtung etwa 75 bis 100 % des Spitzendurchmessers einer stromauf des Axial-Radial-Diffusors angeordneten Endschaufel der Axialturbine beträgt. Damit kann die Energie der sich beim Übergang vom Diffusor zum Sammelraum ausbildenden, störenden Wirbelströmung auf etwa 66 % bis 75 % reduziert werden, was gleichbedeutend mit einem erhöhten Druckrückgewinn bzw. mit einem verbesserten Wirkungsgrad der Axialturbine ist.

[0012] Ebenso kann die Strömungs-Leitvorrichtung auch halbringförmig ausgebildet sein und sich über etwa 180° des Diffusoraustrittes erstrecken. Diese Alternativlösung weist fertigungstechnische und insbesondere strömungsmechanische Vorteile auf, so dass mit ihr eine verbesserte Strömungsführung erreicht werden kann.

[0013] Besonders vorteilhaft sind die Axialturbine als Dampfturbine und der Sammelraum für das Arbeitsmedium als Abdampf-Sammelraum der Dampfturbine ausgebildet.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0014] In der Zeichnung sind mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch und vereinfacht dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Axialschnitt durch eine Niederdruck-Dampfturbine des Standes der Technik;

Fig. 2 einen Teillängsschnitt der Dampfturbine, mit Darstellung der letzten Laufschaufelreihe und des erfindungsgemäss ausgebildeten Axial-Radial-Diffusors;

Fig. 3 einen Teilquerschnitt durch die Dampfturbine, entlang der Linie III-III in Fig. 2;

Fig. 4 eine Darstellung entsprechend Fig. 3, jedoch in einem zweiten Ausführungsbeispiel;

Fig. 5 eine Darstellung entsprechend Fig. 3, jedoch in einem dritten Ausführungsbeispiel.

[0015] Es sind nur die für das Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente gezeigt. Nicht dargestellt sind von der Anlage beispielsweise die der Dampfturbine vor- bzw. nachgelagerten Bauteile. Die Strömungsrichtung des Arbeitsmittels ist mit Pfeilen bezeichnet.

Weg zur Ausführung der Erfindung

[0016] In der Figur 1 ist eine mit einem Axial-Radial-Diffusor 1 ausgestattete, als Dampfturbine ausgebildete Axialturbine 2 des Standes der Technik dargestellt. Dabei sind nur die für das Verständnis der Wirkungsweise wesentlichen Elemente mit Bezugszeichen versehen. Die Hauptkomponenten der Dampfturbine 2 sind ein Aussengehäuse 3, ein Innengehäuse 4 und ein Läufer 5. Das Aussengehäuse 3 besteht aus mehreren, nicht näher bezeichneten Teilen, die in der Regel erst am Errichtungsort der Dampfturbine 2 miteinander verschraubt bzw. verschweisst werden. Das Innengehäuse 4 weist ein Zuströmgehäuse 6 und mehrere nachgeschaltete Leitschaufelträger 7 auf, die mit Leitschaufeln 8 bestückt sind. Aussengehäuse 3, Innengehäuse 4 und Leitschaufelträger 7 sind horizontal geteilt und an nicht dargestellten Trennflanschen miteinander verschraubt. In der Ebene dieser Trennflansche ist das Innengehäuse 4 mittels Tragarmen im Aussengehäuse 3 abgestützt.

[0017] Der mit einer Vielzahl von Laufschaufeln 9 bestückte Läufer 5 ist aus Wellenscheiben und Wellenden mit integrierten Kupplungsflanschen zusammengeschweisst. Er ist mittels nicht dargestellter Gleitlager in Lagergehäusen abgestützt.

[0018] Der Weg des als Arbeitsmedium 10 eingesetzten Dampfes führt von einer Zudampfleitung über eine

Dampfdurchführung im Aussengehäuse 3 in das Innengehäuse 4. Das Zuströmgehäuse 6 sorgt dafür, dass der Dampf 10 gut geführt zu den beiden Fluten der Beschauflung gelangt. Nach Abgabe der Energie an den Läufer 5 gelangt der Dampf 10 über den ringförmigen Axial-Radial-Diffusor 1 in einen als Abdampf-Sammelraum ausgebildeten Sammelraum 11 des Aussengehäuses 3, bevor er über einen Auslass 12 zu einem nicht dargestellten Kondensator abströmt. Axial durchströmte Wellendichtungen 13 an der Läuferdurchführung im Aussengehäuse 3 verhindern das Eintreten von Umgebungsluft in den Abdampf 10.

[0019] Die Figur 2 zeigt einen Teillängsschnitt durch die Dampfturbine 1, wobei insbesondere die letzte Reihe der Laufschaufeln 9, der an diese anschließende Axial-Radial-Diffusor 1 und ein den Abdampf-Sammelraum 11 umschliessendes, als Abdampfgehäuse ausgebildetes Gehäuse 14 dargestellt sind. Der Axial-Radial-Diffusor 1 besitzt einen Diffusoreintritt 15 und einen in den Abdampf-Sammelraum 11 einmündenden Diffusoraustritt 16. Das Abdampfgehäuse 14 besteht aus einem zylindrischen sowie aus einem quaderförmigen Gehäuseteil 17, 18. Dabei ist das zylindrische Gehäuseteil 17 als Oberteil und das quaderförmige Gehäuseteil 18 als Unterteil des Abdampfgehäuses 14 ausgeformt. Beide Gehäuseteile 17, 18, sind in einer Trennebene 19 miteinander verbunden (Fig. 3). Sowohl das zylindrische als auch das quaderförmige Gehäuseteil 17, 18 werden in Strömungsrichtung des Dampfes 10 von einer Prallwand 20 abgeschlossen. Das Abdampfgehäuse 14 ist mit einem Kondensator 21 verbunden und besitzt dazu an seinem quaderförmigen Gehäuseteil 18 den bereits beschriebenen Auslass 12 für den Abdampf 10. Der Axial-Radial-Diffusor 1 verfügt über eine dem Auslass 12 zugewandte und eine von diesem abgewandte Halbschale 22, 23. Auf der dem Auslass 12 zugewandten Halbschale 22 ist eine als Latz ausgebildete Strömungsleitvorrichtung 24 befestigt. Letztere ist bündig zum Diffusoraustritt 16 sowie quer zur Haupt-Strömungsrichtung des Dampfes 10 durch die Axialturbine 2 angeordnet und zum Auslass 12 ausgerichtet.

[0020] Der Latz 24 weist eine Breite 25 auf, welche im wesentlichen einem Aussendurchmesser 26 des Diffusoraustrittes 16 entspricht. Er besitzt bei einem Winkel α von etwa 45° zur Trennebene 19 des Abdampfgehäuses 14 sowie bei einem Winkel β von etwa 135° zur Trennebene 19 jeweils eine maximale, radiale Ausdehnung 27.

[0021] Die in Figur 2 dargestellten, der letzten Schaufelreihe der Dampfturbine 2 zugehörigen Laufschaufeln 9 werden auch als Endschaufeln bezeichnet. Die Endschaufeln 9, als die längsten Schaufeln der Dampfturbine 2, sind mit einem Spitzendurchmesser 28 versehen, welcher in einem besonderen Verhältnis zur radialen Erstreckung des Latzes 24 steht. So beträgt dessen maximale, radiale Ausdehnung 27 etwa 75 bis 100 % des Spitzendurchmessers 28 der Endschaufeln

9. Zudem ist der Latz 24 mit einer dem Auslass 12 zugewandten, abgeflachten Abströmseite 29 ausgestattet.

[0022] Beim Betrieb der Dampfturbine 2 strömt der die Beschauflung verlassende Abdampf 10 zunächst durch den Axial-Radial-Diffusor 1 in den Abdampf-Sammelraum 11 und wird in radiale Richtung umgeleitet. Aufgrund des erfindungsgemäss ausgebildeten und angeordneten Latzes 24 erfolgt dabei eine Trennung des Abdampfes 10 in eine energiereiche Hauptströmung 30 prallwandseitig des Latzes 24 und in eine sich auf der der Prallwand 20 abgewandten Seite des Latzes 24 ausbildende Wirbelströmung 31. Die Hauptströmung 30 überstreicht den Latz 24 in Richtung des Auslasses 12 und wird über diesen direkt und separat von der Wirbelströmung 31 in den Kondensator 21 geführt. Dabei werden die Geschwindigkeitskomponenten der Hauptströmung 30 durch den grösser werdenden Radius in radialer und in Umfangsrichtung deutlich verzögert. Demgegenüber wird die Wirbelströmung 31 unterhalb der Trennebene 19 durch den Latz 24 von der Hauptströmung 30 weitgehend abgeschirmt, so dass Interaktionen deutlich reduziert werden. Die Hauptströmung 30 ist daher nicht mehr in der Lage, die Wirbelströmung 31 weiter anzutreiben, so dass letztere nicht verstärkt wird. Dadurch kommt es zu einer homogeneren Druckverteilung im Abdampfgehäuse 14 und zu einem tieferen Druck am Diffusoraustritt 16, was letztlich den Druckrückgewinn und damit auch den Wirkungsgrad der Dampfturbine 2 erhöht.

[0023] Gemäss einem zweiten Ausführungsbeispiel der ist der Latz 24 halbringförmig ausgebildet und erstreckt sich über etwa 180° des Diffusoraustrittes 16 (Fig. 4). Ein derart ausgeformter Latz 24 kann besonders kostengünstig gefertigt werden. Seine Funktion entspricht im wesentlichen der des im ersten Ausführungsbeispiel beschriebenen Latzes 24. Mit einem solchen halbringförmigen Latz 24 kann bei bestimmten Auslegungsvarianten jedoch eine verbesserte Wirkung erzielt werden.

[0024] In einem dritten Ausführungsbeispiel ist der Kondensator 21 nicht unterhalb des Abdampfgehäuses 14 sondern neben diesem angeordnet (Fig. 5). In diesem Fall befindet sich der Auslass 12 für das Arbeitsmedium 10 seitlich am quaderförmigen Gehäuseteil 18 des Abdampfgehäuses 14. Der Latz 24 ist entsprechend ausgebildet, d.h. erweist bei einem Winkel χ von etwa $+45^\circ$ zur Trennebene 19 des Gehäuses 14 sowie bei einem Winkel δ von -45° zur Trennebene 19 jeweils eine maximale, radiale Ausdehnung 27 auf.

[0025] Natürlich kann ebenso der Axial-Radial-Diffusor einer Gasturbine mit einer geeigneten Strömungsleitvorrichtung versehen werden, so dass auch deren Abgase weitgehend verlustfrei abgeführt werden können.

Bezugszeichenliste**[0026]**

1	Axial-Radial-Diffusor
2	Axialturbine, Dampfturbine
3	Aussengehäuse
4	Innengehäuse
5	Läufer
6	Zuströmgehäuse
7	Leitschaufelträger
8	Leitschaufel
9	Laufschaufel, Endschaufel
10	Arbeitsmedium, Dampf, Abdampf
11	Sammelraum, Abdampf-Sammelraum
12	Auslass
13	Wellendichtung
14	Gehäuse, Abdampfgehäuse
15	Diffusoreintritt
16	Diffusoraustritt
17	zylindrisches Gehäuseeteil
18	quaderförmiges Gehäuseeteil
19	Trennebene
20	Prallwand
21	Kondensator
22	Halbschale, dem Auslass 12 zugewandte
23	Halbschale, vom Auslass 12 abgewandte
24	Strömungs-Leitvorrichtung, Latz
25	Breite, von 24
26	Aussendurchmesser, von 16
27	maximale, radiale Ausdehnung
28	Spitzendurchmesser
29	Abströmseite
30	Hauptströmung
31	Wirbelströmung

Patentansprüche

1. Axial-Radial-Diffusor einer Axialturbine mit einem aus einem zylindrischen sowie aus einem quaderförmigen Gehäuseeteil (17, 18) bestehenden, einen an den Axial-Radial-Diffusor (1) stromab anschließenden Sammelraum (11) für ein Arbeitsmedium (10) der Axialturbine (2) umgebenden Gehäuse (14) und mit einem am quaderförmigen Gehäuse-
 teil (18) angreifenden Auslass (12) für das Arbeits-
 medium (10), wobei der Axial-Radial-Diffusor (1) eine dem Auslass (12) zugewandte und eine vom Auslass (12) abgewandte Halbschale (22, 23) sowie einen in den Sammelraum (11) einmündenden Diffusoraustritt (16) besitzt, dadurch gekenn-
 zeichnet, dass auf der dem Auslass (12) zugewandten Halbschale (22) des Axial-Radial-Dif-
 fusors (1), bündig zum Diffusoraustritt (16) eine Strömungs-Leitvorrichtung (24) angeordnet und letztere zum Auslass (12) ausgerichtet ist.

2. Axial-Radial-Diffusor nach Anspruch 1, dadurch

gekennzeichnet, dass die Strömungs-Leitvorrich-
 tung (24) unterhalb einer Trennebene (19) des
 Gehäuses (14) angeordnet ist.

5 3. Axial-Radial-Diffusor nach Anspruch 2, dadurch
 gekennzeichnet, dass die Strömungs-Leitvorrich-
 tung (24) eine Breite (25) aufweist, welche im
 wesentlichen einem Aussendurchmesser (26) des
 Diffusoraustrittes (16) entspricht, und dass die
 Strömungs-Leitvorrichtung (24) bei einem Winkel α
 von etwa 45° zur Trennebene (19) des Gehäuses
 (14) sowie bei einem Winkel β von 135° zur Trenn-
 ebene (19) jeweils eine maximale, radiale Aus-
 dehnung (27) aufweist.

15 4. Axial-Radial-Diffusor nach Anspruch 1, dadurch
 gekennzeichnet, dass die Strömungs-Leitvorrich-
 tung (24) in der Trennebene (19) des Gehäuses
 (14) angeordnet ist.

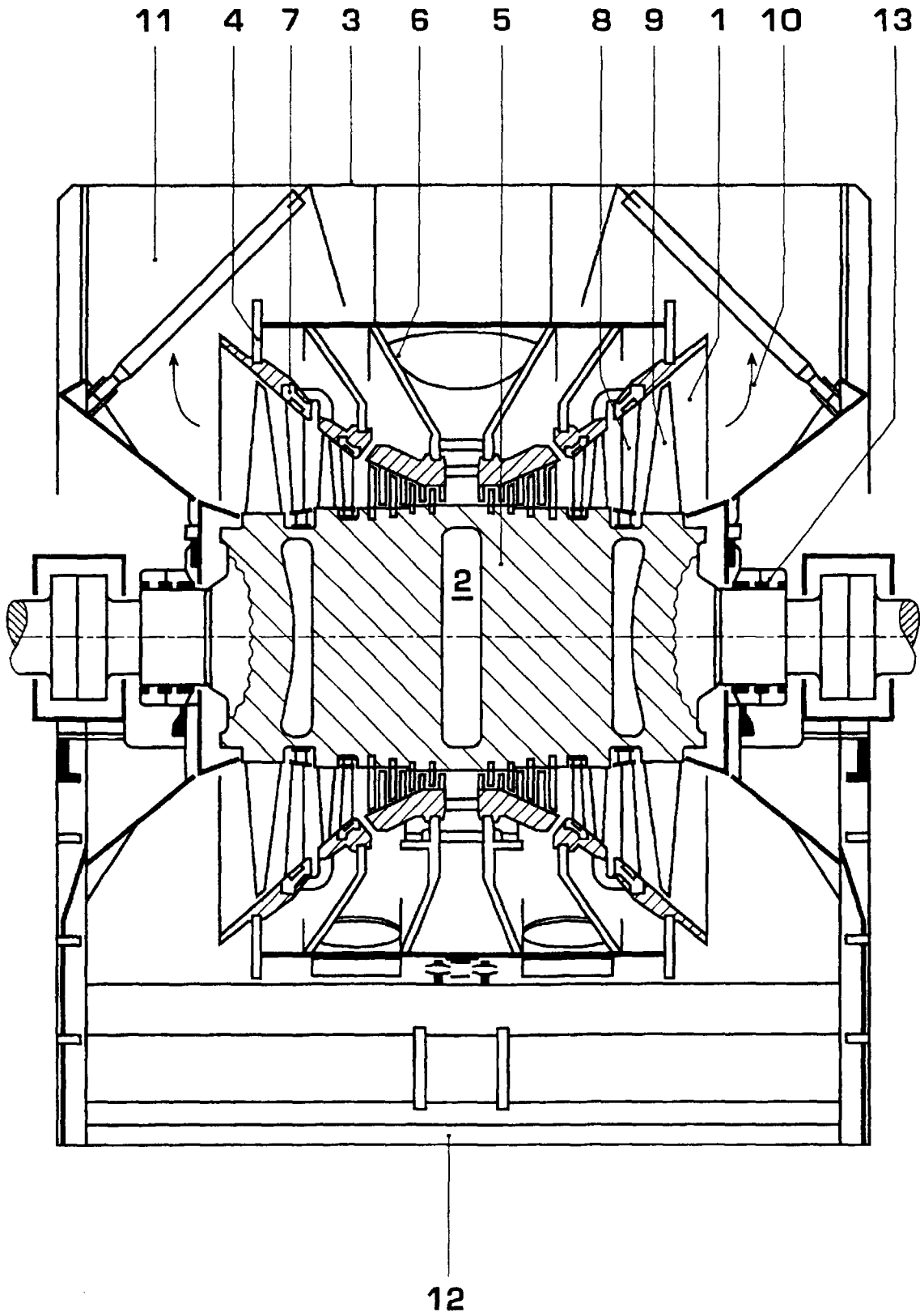
20 5. Axial-Radial-Diffusor nach Anspruch 4, dadurch
 gekennzeichnet, dass die Strömungs-Leitvorrich-
 tung (24) eine Breite (25) aufweist, welche im
 wesentlichen einem Aussendurchmesser (26) des
 Diffusoraustrittes (16) entspricht, und dass die
 Strömungs-Leitvorrichtung (24) bei einem Winkel χ
 von etwa $+45^\circ$ zur Trennebene (19) des Gehäuses
 (14) sowie bei einem Winkel δ von -45° zur Trenn-
 ebene (19) jeweils eine maximale, radiale Aus-
 dehnung (27) aufweist.

25 6. Axial-Radial-Diffusor nach Anspruch 3 bder 5,
 dadurch gekennzeichnet, dass die Axialturbine (2)
 eine stromauf des Axial-Radial-Diffusors (1) ange-
 ordnete Reihe von Endschaufeln (9) mit einem Spit-
 zendurchmesser (28) besitzt und die maximale,
 radiale Ausdehnung (27) der Strömungs-Leitvor-
 richtung (24) etwa 75 bis 100 % dieses Spitzen-
 durchmessers (28) beträgt.

30 7. Axial-Radial-Diffusor nach Anspruch 6, dadurch
 gekennzeichnet, dass die Strömungs-Leitvorrich-
 tung (24) mit einer dem Auslass (12) zugewandten,
 abgeflachten Abströmseite (29) ausgestattet ist.

35 8. Axial-Radial-Diffusor nach Anspruch 2 bder 4,
 dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungs-Leit-
 vorrichtung (24) halbringförmig ausgebildet ist und
 sich über etwa 180° des Diffusoraustrittes (16)
 erstreckt.

40 9. Axial-Radial-Diffusor nach einem bder mehreren
 der vorherigen Ansprüche, dadurch gekenn-
 zeichnet, dass die Axialturbine (2) als Dampfturbine
 und der Sammelraum (11) als Abdampf-Sammel-
 raum der Dampfturbine ausgebildet sind.



Figur 1

Stand der Technik

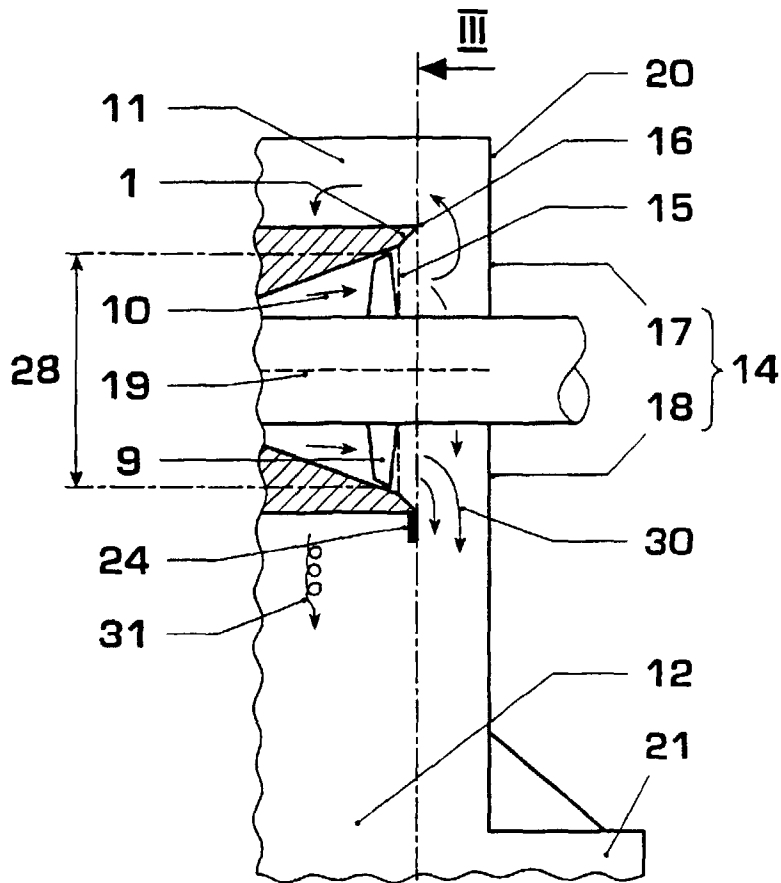


Fig. 2

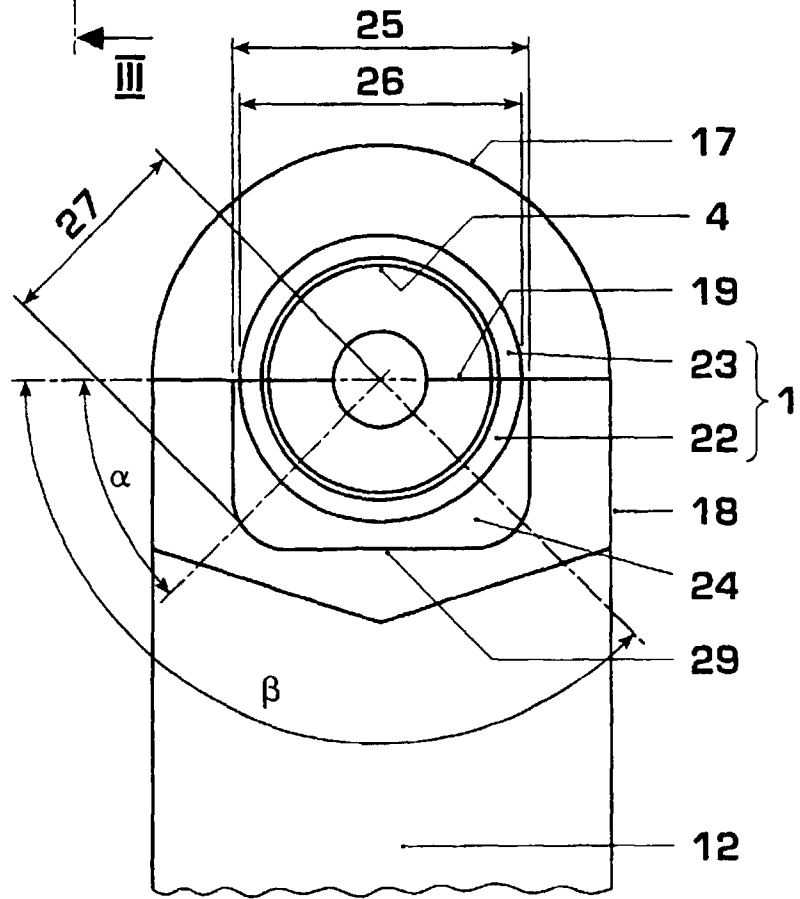


Fig. 3

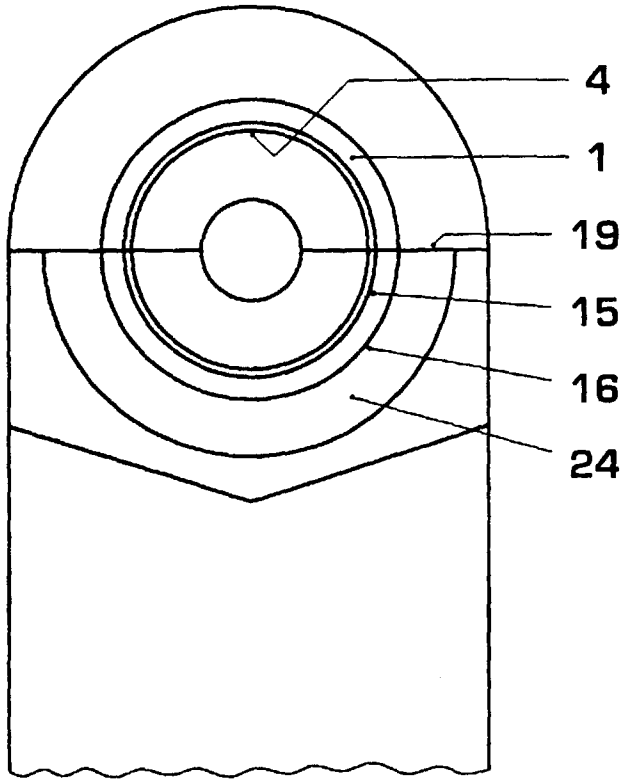


Fig. 4

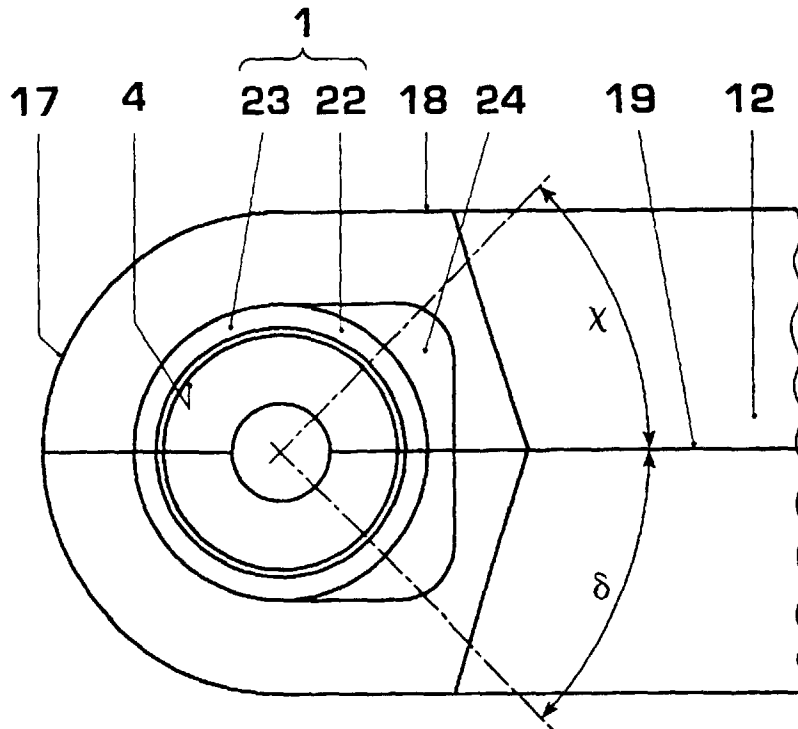


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 81 0479

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	CH 326 301 A (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GMBH; ROSENLÖCHER OTTO)) 31. Juli 1958 * das ganze Dokument * -----	1, 2, 4, 8, 9	F01D25/30
			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27. Oktober 1998	
		Prüfer Raspo, F	
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 98 81 0479

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-10-1998

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 326301 A		FR 1110063 A NL 86087 C NL 191037 A	06-02-1956

EPO FORM P0461

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