



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11) EP 2 025 867 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.02.2009 Patentblatt 2009/08

(51) Int Cl.:
F01D 5/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 07015785.4

(22) Anmeldetag: 10.08.2007

(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)**

- Hoell, Harald
63607 Wächtersbach (DE)
- Hunt, David W.
32826 Orlando,
FL (US)
- Kolk, Karsten, Dr.
45479 Mühlheim a.d. Ruhr (DE)
- Nimptsch, Harald
45136 Essen (DE)

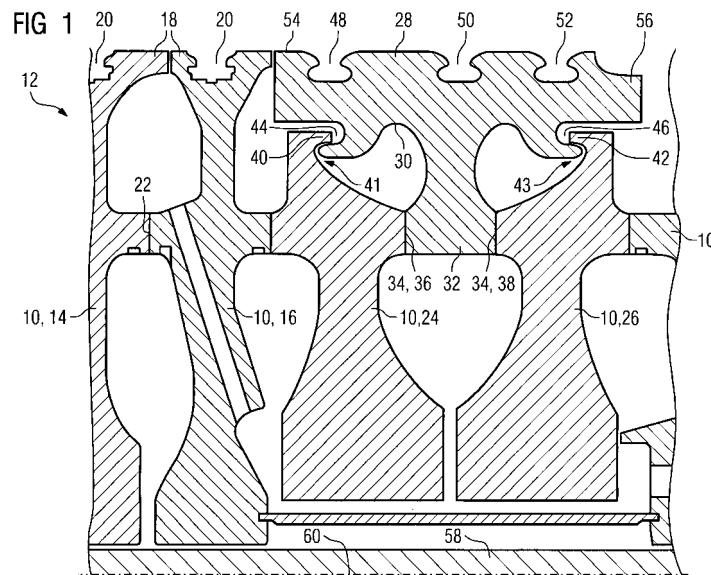
(72) Erfinder:

- Arrell, Douglas James
32765 Oviedo,
FL (US)

(54) Rotor für eine axial durchströmmbare Strömungsmaschine

(57) Die Erfindung betrifft einen Rotor (12) für eine axial durchströmmbare Strömungsmaschine, mit mehreren stapelweise angeordneten Rotorscheiben (10, 14, 16, 24, 26) die mittels mindestens eines Zugankers (58) miteinander verspannt sind. Um einen besonders preiswerten Rotor (12) bei kompakter Bauweise anzugeben, der insbesondere für besonders hohe Druckverhältnisse bei vergleichsweise großen Verdichtermassenströmen ausgelegt ist, wird vorgeschlagen, dass eine mindestens zwei benachbarte Rotorscheiben (24, 26) ringförmig um-

greifende Trommel (28) mit einem an ihrer Innenfläche (30) endlos umlaufenden Steg (32) vorgesehen ist, welcher Steg (32) zwischen zwei der umgriffenen Rotorscheiben (24, 26) axial verspannt ist. Lediglich die Trommel (28) kann aus einem wärmebeständigeren Material gefertigt sein. Die von ihr umgriffenen Rotorscheiben (24, 26), können dagegen aus einem preiswerteren Material gefertigt sein, was zu Kosteneinsparung führt. Ferner kann die Trommel (28) zumindest ein Schaufelkranz mehr tragen Rotorscheiben (24, 26), die von ihr umgriffen sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Rotor für eine axial durchströmmbare Strömungsmaschine, mit mehreren stapelweise angeordneten Rotorscheiben, die mittels mindestens eines Zugankers axial miteinander verspannt sind.

[0002] Gattungsgemäße Rotoren sind aus dem allgemeinen Stand der Technik längst bekannt. Die in dem Rotor verwendeten Rotorscheiben tragen bekanntermaßen an ihren äußereren Seiten in einem Kranz angeordnete Laufschaufeln, mittels denen ein Arbeitsmedium komprimierbar oder mittels denen die in einem Arbeitsmedium enthaltene Energie in die Drehbewegung des Rotors umsetzbar ist. Die aneinanderliegenden gestapelten Rotorscheiben werden dabei von mindestens einem Zuganker miteinander verspannt. Hierzu erstreckt sich der Zuganker durch die Rotorscheiben und ist durch endseitig aufgeschraubte Muttern vorgespannt. Der Zuganker gewährleistet das feste Aneinanderliegen der Rotorscheiben.

[0003] Ferner ist aus der DE 199 14 227 B4 bekannt, dass ein zusammengeschweißter Rotor einen äußeren trommelförmigen Wärmeschutzmantel zum Schutz des inneren Bereichs des Rotors aufweisen kann.

[0004] Gemäß allgemeinen Bestrebungen zur Steigerung von Wirkungsgrad und Leistung von zur Erzeugung von Energie verwendeten Gasturbinen sind vergleichsweise große Verdichtermassenströme bei gleichzeitig hohen Verdichterdruckverhältnissen erforderlich. Größere Verdichtermassenströme treten beispielsweise bei Verdichtern von Gasturbinen auf, deren Nennleistung größer als 50 MW ist. Das Verdichter-Druckverhältnis ist dabei größer als 1:16. Aufgrund des vergleichsweise hohen Druckverhältnisses steigt die Temperatur der verdichteten Luft auf mehrere Hundert Grad Celsius an. Die hohe Lufttemperatur heizt die benachbarten Elemente des Verdichters, insbesondere im Bereich der hinteren Verdichterstufen auf, so dass heutzutage aufgrund der gesteigerten Druckverhältnisse die bisher verwendeten Materialien den nun auftretenden Temperaturen nicht mehr ausreichend standhalten können. Bei der Verwendung von temperaturbeständigeren Materialien für Rotorscheiben treten jedoch aufgrund der Baugröße von Verdichtern mit großen Massenströmen weitere Nachteile in der Festigkeit und Bearbeitbarkeit auf, so dass diese nur bedingt geeignet und nur bedingt einsetzbar sind. Zudem sind die temperaturbeständigeren Materialien auch teurer.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist daher die Bereitstellung eines Rotors für eine axial durchströmmbare Strömungsmaschine, vorzugsweise für einen Hochdruckverdichter mit einem Druckverhältnis von größer 1:16 und einem vergleichsweise großen Verdichtermassenstrom, bei dem unter Beibehaltung des Konzepts mit stapelweise aneinander liegenden Rotorscheiben eine kostengünstige Konstruktion angegeben werden kann. Gleichzeitig soll der Rotor eine besonders lange Lebensdauer auf-

weisen. Ferner soll die Effizienz des Verdichters weiter verbessert werden.

[0006] Die vorgenannten Aufgaben werden durch einen Rotor der eingangs genannten Art gelöst, bei dem eine mindestens zwei benachbarte Rotorscheiben ringförmig umgreifende Trommel mit einem an ihrer Innenseite endlos umlaufenden Steg vorgesehen ist, welcher Steg zwischen zwei der umgriffenen Rotorscheiben axial verspannt ist.

[0007] Gemäß der Erfindung wird somit ein - in seine Radialrichtung gesehen - mehrteiliger Rotor vorgeschlagen, bei dem die innen liegenden Rotorscheiben aus einem anderen Werkstoff hergestellt sein können als die außen vorgesehene Trommel. Die am meisten geeigneten Materialien können somit auf die unterschiedlichen Belastungen von Trommel und Rotorscheiben ausgewählt werden. Somit kann sowohl die Trommel als auch die umgriffenen Rotorscheiben aus jeweils einem Material gefertigt werden, mit dem eine besonders lange Lebensdauer der Komponente erreicht werden kann. Gleichzeitig wird eine Vorrichtung angegeben, durch welche die Trommel drehfest mit den Rotorscheiben verbunden werden kann. Eine schlupfbefahftete Relativbewegung zwischen außen angeordneter Trommel und radial weiter innen angeordneten Rotorscheiben ist somit nicht möglich, wodurch insgesamt die zwischen den beteiligten Komponenten zu übertragenden Drehmomente und Kräfte verlustfrei weitergegeben werden können. Außerdem ermöglicht die Trommel die Abdichtung von Spalten zwischen den beiden Rotorscheiben, so dass ein an dieser Stelle beim Stand der Technik ggf. vorhandener Leckagestrom hier unterdrückt werden kann. Dies steigert die Effizienz des Verdichters.

[0008] Darüber hinaus können die Rotorscheiben aufgrund ihres verringerten Durchmessers auch besser auf ggf. vorhandene Materialeinschlüsse, Fehlstellen und oder auch Risse mittels der bekannten Ultraschall-Verfahren untersucht werden als die aus dem Stand der Technik bekannten Rotorscheiben mit einem größeren Durchmesser.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0010] Vorzugsweise sind die beiden - in Axialrichtung des Rotors gesehen - äußeren der von der Trommel umgriffenen Rotorscheiben mit dieser zur Aufnahme von Fliehkräftebelastungen verhakt. Die Trommel umgreift somit mindestens zwei Rotorscheiben, wobei jeweils die beiden - in Axialrichtung gesehen - äußeren Rotorscheiben an ihren äußeren Umfängen jeweils eine Verhakung vorsehen, die mit einem an der Innenseite der Trommel vorgesehenen korrespondierenden Haken oder Nut jeweils in Eingriff gebracht werden können. Die Richtung der Verhakung ist so gewählt, dass die auf die Trommel wirkenden Fliehkräftebelastungen von den Rotorscheiben zumindest teilweise aufgenommen werden können. Hierdurch kann die in diesem Abschnitt des Rotors auftretende Fliehkräftebelastung gleichmäßig von der Trommel auf die radial weiter innen angeordneten Rotorschei-

ben verteilt werden. Aufgrund der erforderlichen Montierbarkeit der stapelbaren Konstruktion mit radial innen angeordneten Rotorscheiben und radial außen angeordneter Trommel ist es erforderlich, dass zumindest die beiden äußereren Rotorscheiben mit der Trommel verhakt sind. Bei einer Anordnung, bei der die Trommel lediglich zwei Rotorscheiben umgreift, sind somit beide Rotorscheiben mit der Trommel verhakt.

[0011] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Trommel aus einem wärmebeständigeren Material ausgebildet als die Rotorscheiben. Insbesondere hierdurch kann ein besonders preiswerter Rotor angegeben werden, da das wärmebeständige und kostenintensivere Material lediglich für die Trommel zu verwenden ist. Die erfindungsgemäße Konstruktion wird vorzugsweise in den hinteren Stufen eines Axialverdichters verwendet, in denen während des Verdichtungsvorgangs besonders hohe Temperaturen im Bereich von größer 400° C auftreten. Mit einer wärmebeständigeren Trommel kann die Lebensdauer des Rotors zumindest aufrechterhalten werden, wenn nicht sogar weiter verlängert werden. Da im Inneren des Rotors aufgrund der Temperaturgradienten im Trommelmaterialeine geringere Temperatur vorherrscht als in der zu verdichtenden Luft, kann es ausreichend sein, dass die Rotorscheiben aus einem Material gefertigt sind, welches bezüglich der Temperaturbeständigkeit geringeren Anforderungen genügt. Dementsprechend kann das Material der Rotorscheiben ein preisgünstigeres sein als das Material der Trommel. Beispielsweise kann die Trommel aus einer Nickel-Basis-Legierung hergestellt sein und die von ihr umgriffenen Rotorscheiben aus einem wärmebeständigen Stahl oder Legierung.

[0012] Um eine besonders feste und zuverlässige Verbindung zwischen der Trommel und den Rotorscheiben angeben zu können, weist der Steg zwei gegenüberliegende flanschartige Stirnflächen auf, die an flanschartigen Stirnflächen dazu benachbarter Rotorscheiben anliegen. Vorzugsweise liegt die Stirnfläche der Rotorscheiben formschlüssig an der Stirnfläche des Stegs an. Beispielsweise kann der Formschluss mittels einer Hirthverzahnung hergestellt werden. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die Trommel mindestens eine Nut zur Aufnahme von mindestens einer Laufschaufel aufweist. Vorzugsweise ist die Nut als Umfangsnut ausgebildet, so dass in die Umfangsnut alle Laufschaufeln eines Laufschaufelkranzes eingesetzt werden können. Die Verwendung von Umfangsnuten ermöglicht eine besonders große Anzahl von Laufschaufeln je Kranz. Außerdem sind die Umfangsnuten preiswerter in ihrer Herstellung als in Axialrichtung verlaufende Nuten für Laufschaufeln.

[0013] In einer besonders bevorzugten Variante der Erfindung kann die Anzahl der Umfangsnuten größer sein als die Anzahl der von der Trommel umgriffenen Rotorscheiben. Bisher war es beim Stand der Technik so, dass je Laufschaufelstufe eine Rotorscheibe mit einer Umfangsnut vorgesehen war. Dies bedingte einen ver-

gleichsweise großen axialen Bauraum zur Befestigung der Laufschaufeln am Rotor. Mit der nun vorgeschlagenen Lösung kann trotz der Verwendung des modularen Rotorkonzeptes mit Rotorscheiben ein vergleichsweise kurzer axialer Bauraum für den Rotor und für das Gehäuse erzielt werden, da beispielsweise bei der Verwendung von zwei Rotorscheiben es möglich ist, an den Außenumfang der Trommel drei Umfangsnuten vorzusehen, in die jeweils Laufschaufeln unterschiedlicher Schaufelkränze einsetzbar sind. Somit kann axialer Bauraum eingespart werden, was insbesondere die Gehäusematerialkosten verringert. Zudem kann die Masse des Rotors verringert werden. Insgesamt ist somit die Außenseite der Trommel zur Aufnahme von in Kränzen angeordneten Laufschaufeln ausgebildet, wobei die Anzahl der montierbaren Schaufelkränze größer sein kann als die Anzahl der von der Trommel umgriffenen Rotorscheiben.

[0014] Die Erfindung ist besonders zweckmäßig, wenn der Rotor in einem Verdichter mit einem Druckverhältnis größer 1:16 eingesetzt wird, wobei der Verdichter vorzugsweise der Verdichter einer stationären, zur Energieerzeugung eingesetzten Gasturbine ist. Vorzugsweise ist die Nennleistung der Gasturbine größer 50 MW. Die Erfindung kann dabei prinzipiell in jedem Abschnitt eines Verdichters eingesetzt werden. Da die aus dem Stand der Technik genannten Probleme besonders bei großen Rotorscheiben mit einem Außendurchmesser von 1200 mm und größer auftreten, ist es von besonderem Vorteil, wenn insbesondere derartig große Rotorscheiben durch die erfindungsgemäße Konstruktion mit Verdichterscheiben kleineren Außendurchmessers und mit einer dieser umgebenden Trommel ersetzt wird. Bevorzugtermassen hat somit auch die erfindungsgemäße Trommel ein Außendurchmesser von 1200 mm und größer. Selbstverständlich kann die Erfindung aber auch in den Abschnitten des Verdichters eingesetzt werden, wo - wenn nur Verdichterscheiben ohne eine Trommel zum Einsatz kämen - diese einen kleineren Außendurchmesser als 1200 mm aufweisen würden. Somit sind auch Trommelaußendurchmesser kleiner als 1200 mm möglich.

[0015] Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Weitere Merkmale sowie weitere Vorteile ergeben sich anhand der Figurenbeschreibung. Es zeigt:

- 45 FIG 1 einen Ausschnitt durch den Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Rotor und
50 FIG 2 den gleichen Ausschnitt wie FIG 1 mit einer modifizierten Trommel.

[0016] Die FIG 1 zeigt einen Ausschnitt durch den Längsschnitt eines mehrere Rotorscheiben 10 umfassenden Rotors 12 einer nicht näher dargestellten Gasturbine. Der Ausschnitt des Rotors 12 ist dabei so gewählt, dass dieser im Hochdruckbereich des Axialverdichters der Gasturbine liegt.

[0017] Die Rotorscheiben 14, 16 sind in bekannter

Ausgestaltung gefertigt und weisen an ihren äußereren Umfängen 18 jeweils eine in Umfangsrichtung verlaufende Umfangsnut 20 auf, welche zur Aufnahme von Laufschaufeln des Verdichters vorgesehen sind. Die Rotor scheiben 14, 16 liegen flanschartig an einer Kontaktfläche 22 aneinander, wobei in dieser Kontaktfläche 22 eine Hirthverzahnung zur formschlüssigen Verbindung vorgesehen ist.

[0018] Axial zur Rotorscheibe 16 benachbart sind zwei weitere Rotorscheiben 24, 26 vorgesehen, welche verglichen mit den Rotorscheiben 14, 16 einen geringeren äußeren Durchmesser aufweisen. Die beiden Rotorscheiben 24, 26 werden von einer im Längsschnitt T-förmigen Trommel 28 umgriffen. Die Trommel 28 weist an ihrer Innenseite 30 einen radial nach innen gerichteten endlos umlaufenden Steg 32 auf, welcher mit zwei einander gegenüberliegenden Stirnflächen 34 versehen ist. Die Stirnflächen 34 liegen dabei einerseits an der Rotorscheibe 24 und andererseits an der Rotorscheibe 26 an Kontaktflächen 36, 38 an. Die Kontaktflächen 36, 38 sind derartig strukturiert, dass jeweils ein Formschluss in Form einer Hirthverzahnung vorgesehen ist.

[0019] Jede der Rotorscheiben 24, 26 weist in ihrem äußeren Bereich einen sich in Axialrichtung erstreckenden umlaufenden Haken 40, 42 auf. Dadurch ergibt sich jeweils eine zur Stirnseite hin geöffnete Umfangsnut 41, 43. Die ringförmigen Haken 40, 42 greifen jeweils in eine zur Stirnseite der Trommel 28 hin geöffnete, in dieser angeordneten endlos umlaufenden Nut 44, 46 ein. Die Nuten 44, 46 bilden somit jeweils eine Aufnahme für die an den Rotorscheiben 24, 26 angeordneten Haken 40, 42.

[0020] Die Trommel 28 weist an ihrer Außenseite zudem in Umfangsrichtung verlaufende Laufschaufelhaltenuten 48, 50, 52 auf, in denen jeweils Laufschaufeln eines Schaufelkranzes einsetzbar sind. Die Laufschaufeln weisen dazu zu den Laufschaufelhaltenuten 48, 50, 52 korrespondierend ausgebildete Schaufelfüße auf. Die in den Nuten 48, 50, 52 einsetzbaren Laufschaufeln gehören zu den Schaufelstufen, welche die letzten Druckerhöhungen in dem zu komprimierenden Medium durchführen. Dementsprechend sind den Laufschaufelhaltenuten 48, 50, 52 die letzten drei Verdichterlaufschaufelkränze des Verdichters angeordnet. Aufgrund der bei der Verdichtung des Mediums auftretenden hohen Temperaturen im Bereich der Trommel 28 ist diese aus einem wärmebeständigeren Material gefertigt als die von der Trommel 28 umgriffenen und somit radial weiter innen liegenden Rotorscheiben 24, 26. Die Rotorscheiben 24, 26 können somit aus einem weniger temperaturbeständigen Material gefertigt werden, da in ihrem Bereich geringere Temperaturen auftreten als im Bereich der Trommel 28. Außerdem ist der axiale Abstand zwischen den Nuten 48 und 50 sowie zwischen den Nuten 50 und 52 im Vergleich geringer als der Abstand bei der Verwendung von drei einzelnen Rotorscheiben anstelle der Trommel 28, so dass axialer Bauraum im Verdichter eingespart werden kann. Die Einsparung von axialem Bau-

raum ermöglicht insgesamt den Bau einer preiswerteren Gasturbine bzw. den Bau eines preiswerteren Verdichters.

[0021] Obwohl die Trommel 28 einstückig ausgebildet ist und dementsprechend von den darin vorgesehenen Rotorscheiben 24, 26 zentriert wird, hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, dass jede der Rotorscheiben 24, 26 mit der Innenseite 30 der Trommel 28 verhakt ist. Selbst ein geringfügiges Aufstellen der beiden axial einander gegenüberliegenden Enden 54, 56 der Trommel 28 kann somit vermieden werden. Gleichzeitig können die von den Laufschaufeln herrührenden mechanischen Fliehkräftebelastungen von der Trommel 28 an die Rotorscheiben 24, 26 zumindest teilweise weitergeleitet werden, so dass die mechanischen Belastungen der Trommel 28 innerhalb der zulässigen Grenzen des Trommelmaterials bleiben.

[0022] Anstelle eines sich zentral durch die Rotorscheiben 10 erstreckenden Zugankers 58 kann selbstverständlich auch eine Anzahl von mehreren, dezentral um die Maschinenachse 60 konzentrisch angeordneten Zugankern vorgesehen sein, um die Rotorscheiben fest aneinander zu pressen.

[0023] FIG 2 zeigt den gleichen Ausschnitt aus der 25 Gasturbine wie FIG 1, wobei gleiche Bauteile mit identischen Bezugszeichen beschriftet sind.

[0024] Im Unterschied zu FIG 1 weist die in FIG 2 dargestellte Trommel 28 einen modifizierten Steg 32 auf. Der Steg 32 gemäß der in FIG 2 dargestellten zweiten 30 Ausgestaltung der Trommel 28 erstreckt sich nach Innen nicht nur bis zu denjenigen Stirnflächen 34, welche an den Kontaktflächen 22 der benachbarten Rotorscheiben 24, 26 anliegen, sondern über diesen Bereich hinaus. Somit kann der Steg 32 auch einen weiteren Nabengebiet 35 62 umfassen, dessen radiales Ende wesentlich weiter Innen liegt als die Kontaktflächen 22 der Rotorscheiben 24, 26. Hierdurch kann eine größere Belastbarkeit der Trommel 28 erreicht werden.

[0025] Insgesamt betrifft die Erfindung somit einen Rotor 12 für eine axial durchströmmbare Strömungsmaschine mit mehreren stapelweise angeordneten Rotorscheiben 10, 14, 16, 24, 26, die mittels mindestens eines Zugankers 58 miteinander verspannt sind. Um einen besonders preiswerten Rotor 12 bei kompakter Bauweise anzugeben, der insbesondere für besonders hohe Druckverhältnisse bei vergleichsweise großen Verdichtermassenströmen ausgelegt ist, wird vorgeschlagen, dass eine mindestens zwei benachbarte Rotorscheiben 24, 26 ringförmig umgreifende Trommel 28 mit einem an ihrer 45 Innenfläche 30 endlos umlaufenden Steg 32 vorgesehen ist, welcher Steg 32 zwischen zwei der umgriffenen Rotorscheiben 24, 26 axial verspannt ist. Lediglich die Trommel 28 kann aus einem wärmebeständigeren Material gefertigt sein. Die von ihr umgriffenen Rotorscheiben 24, 26, können dagegen aus einem preiswerteren Material gefertigt sein, was zu Kosteneinsparung führt. Ferner kann die Trommel 28 zumindest einen Schaufelkranz mehr tragen als Rotorscheiben 24, 26, die von ihr 50 55

umgriffen sind.

Patentansprüche

1. Rotor (12) für eine axial durchströmmbare Strömungsmaschine, mit mehreren stapelweise angeordneten Rotorscheiben (10, 14, 16, 24, 26), die mittels mindestens eines Zugankers (58) miteinander verspannt sind,
dadurch gekennzeichnet, dass eine mindestens zwei benachbarte Rotorscheiben (24, 26) ringförmig umgreifende Trommel (28) mit einen an ihrer Innenfläche (30) endlos umlaufenden Steg (32) vorgesehen ist, welcher Steg (32) zwischen zwei der umgriffenen Rotorscheiben (24, 26) axial verspannt ist.
2. Rotor (12) nach Anspruch 1, bei dem die beiden - in Axialrichtung des Rotors (12) gesehen - äußeren der von der Trommel (28) umgriffenen Rotorscheiben (24, 26) mit dieser zur Aufnahme von Fliehkraftbelastungen verhakt sind.
3. Rotor (12) nach Anspruch 2, bei dem die beiden Rotorscheiben (24, 26) an ihrer Umfangsseite einen ringförmigen, sich in Axialrichtung erstreckenden Haken (40, 42) aufweisen, welche jeweils in eine an der Trommel (28) vorgesehenen Nut (44, 46) eingreifen.
4. Rotor (12) nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem die Trommel (28) aus einem wärmebeständigeren Material ausgebildet ist als die Rotorscheibe (24, 26).
5. Rotor (12) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem der Steg (32) zwei gegenüberliegende flanschartige Stirnflächen (34) aufweist, die an flanschartigen Stirnflächen (36, 38) der benachbarten Rotorscheiben (24, 26) anliegen.
6. Rotor (12) nach Anspruch 5, bei dem die Stirnflächen (36, 38) der Rotorscheiben (24, 26) und die Stirnflächen (34) des Stegs (32) formschlüssig aneinander anliegen.
7. Rotor (12) nach Anspruch 6, bei dem der Formschluss mittels einer Hirthverzahnung gebildet ist.
8. Rotor (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem die Trommel (28) mindestens eine Nut (48, 50, 52) zur Aufnahme von mindestens einer Laufschaukel aufweist.
9. Rotor (12) nach Anspruch 8, bei dem die Nut (48, 50, 52) als Umfangsnut ausgebildet ist.
10. Rotor (12) nach Anspruch 9, bei dem eine Anzahl von Umfangsnuten (48, 50, 52) vorgesehen ist, wel-

che größer ist als die Anzahl der von der Trommel (28) umgriffenen Rotorscheiben (24, 26).

11. Rotor (12) nach Anspruch 8, bei dem die Außenseite der Trommel (28) zur Aufnahme von in Kränzen angeordneten Laufschaufeln ausgebildet ist, wobei die Anzahl der montierbaren Schaufelkränze größer ist als die Anzahl der von der Trommel (28) umgriffenen Rotorscheiben (24, 26).
12. Verdichter mit einem Rotor nach einem der vorangehenden Ansprüche.
13. Gasturbine mit einem Verdichter nach Anspruch 12.

15

20

25

30

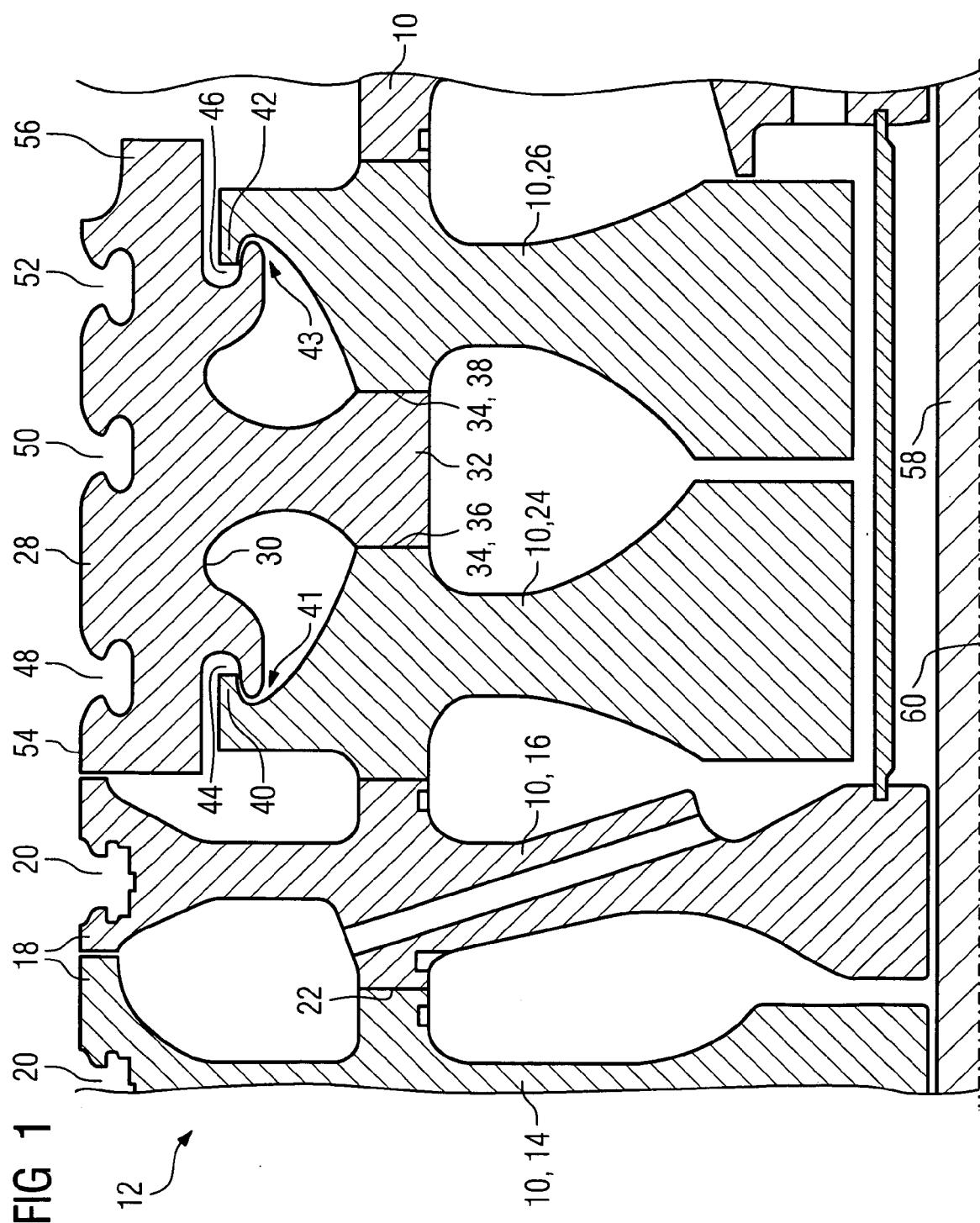
35

40

45

50

55



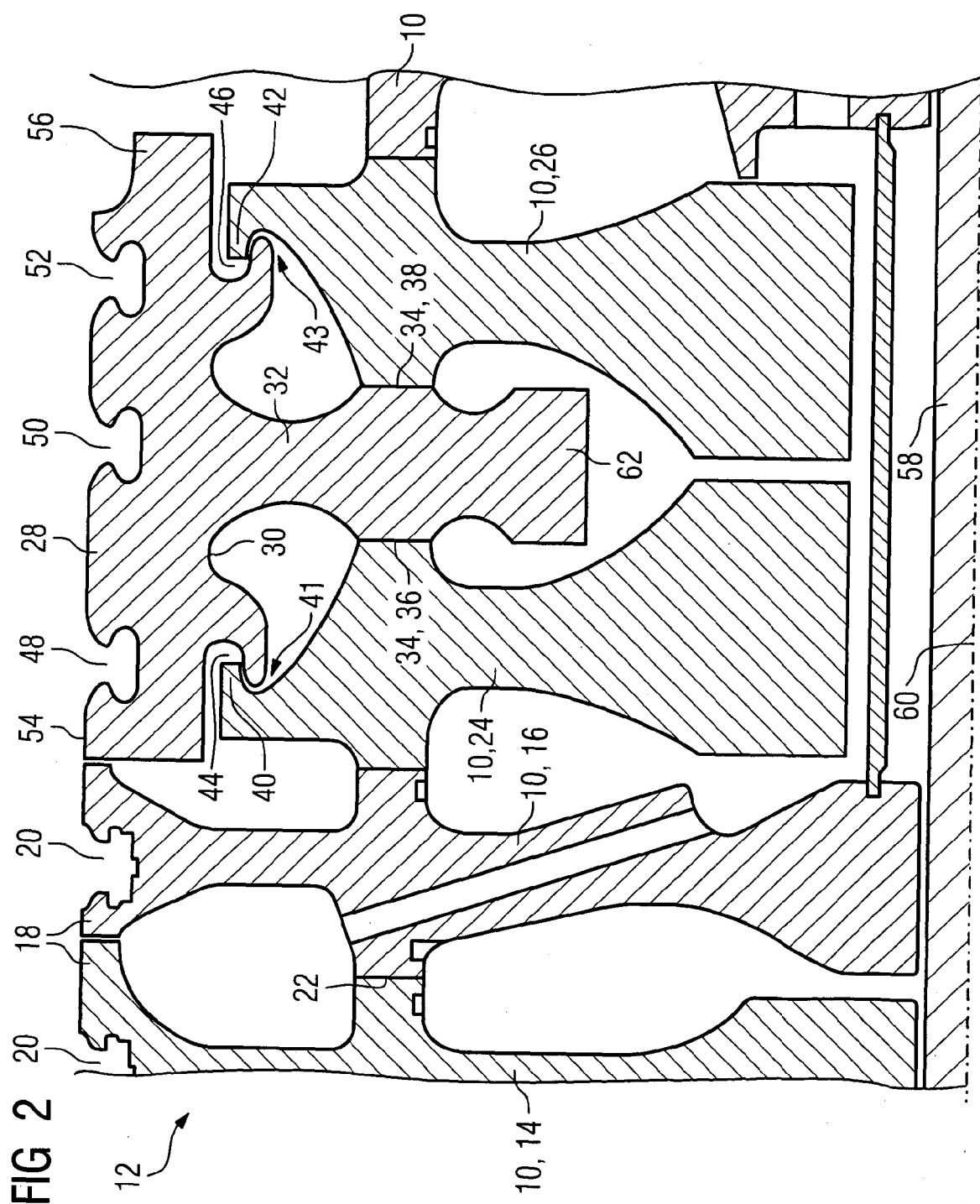


FIG 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 5785

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 898 100 C (VORKAUF HEINRICH DR-ING) 26. November 1953 (1953-11-26)	1-3,12, 13	INV. F01D5/06
Y	* Seite 2, Zeilen 43-91; Abbildung 4 * * Seite 2, Zeile 108 - Seite 3, Zeile 20 *	4-11	
Y	----- CH 238 207 A (OERLIKON MASCHF [CH]) 30. Juni 1945 (1945-06-30) * Seite 2, Zeilen 6-13; Abbildung 1 *	4	
Y	----- EP 0 846 844 A (ASEA BROWN BOVERI [CH] ALSTOM SWITZERLAND LTD [CH]) 10. Juni 1998 (1998-06-10) * Abbildung 5 *	5-9	
Y	----- GB 602 656 A (OERLIKON MASCHF) 1. Juni 1948 (1948-06-01) * Seite 1, Zeile 94 - Seite 2, Zeile 13; Abbildung 1 *	10,11	
X	----- GB 755 290 A (SIEMENS AG) 22. August 1956 (1956-08-22) * Seite 2, Zeilen 7-11; Abbildung 1 *	1-3,12, 13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	----- EP 1 672 172 A (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 21. Juni 2006 (2006-06-21) * Abbildungen 2,3 *	1-13	F01D F04D
A	----- FR 2 566 835 A (SNECMA [FR]) 3. Januar 1986 (1986-01-03) * Seite 2, Zeile 15 - Seite 4, Zeile 35; Abbildungen 1,5 *	1-13	
A	----- US 6 094 905 A (FUKUYAMA YOSHITAKA [JP]) 1. August 2000 (2000-08-01) * Abbildung 1 *	1-13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
2	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 11. Januar 2008	Prüfer Teusch, Reinhold
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			

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

EP 07 01 5785

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 Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-01-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 898100	C	26-11-1953	KEINE		
CH 238207	A	30-06-1945	KEINE		
EP 0846844	A	10-06-1998	CN 1184201 A DE 19650260 A1	10-06-1998 10-06-1998	
GB 602656	A	01-06-1948	CH 242918 A FR 919064 A	15-06-1946 26-02-1947	
GB 755290	A	22-08-1956	KEINE		
EP 1672172	A	21-06-2006	JP 2006170197 A US 2006130456 A1	29-06-2006 22-06-2006	
FR 2566835	A	03-01-1986	KEINE		
US 6094905	A	01-08-2000	CN 1178289 A JP 3621523 B2 JP 10103004 A	08-04-1998 16-02-2005 21-04-1998	

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 19914227 B4 [0003]