

(19)



(11)

EP 2 644 838 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

02.10.2013 Patentblatt 2013/40

(51) Int Cl.:

F01D 17/16 ^(2006.01)**F01D 25/30** ^(2006.01)(21) Anmeldenummer: **12161397.0**(22) Anmeldetag: **27.03.2012**

(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**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME(71) Anmelder: **Alstom Technology Ltd****5400 Baden (CH)**

(72) Erfinder:

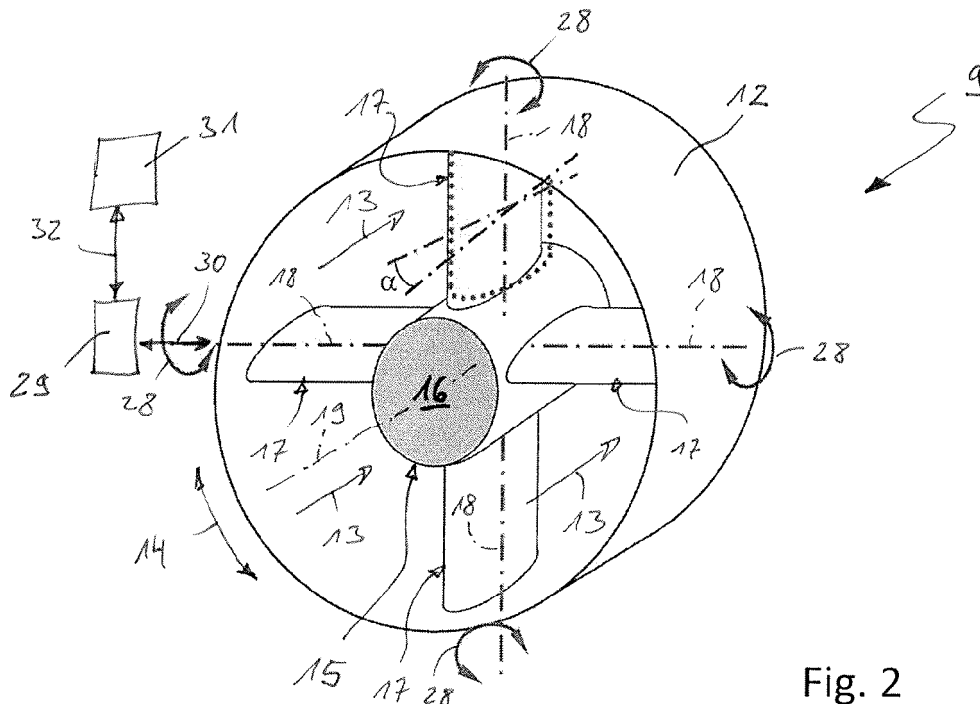
- **Rauch, Marc**
8105 Regensdorf (CH)
- **Kreutle, Christian**
5405 Baden-Dättwil (CH)
- **Pacholleck, Juergen**
5522 Tägerig (CH)
- **Pauli, Ernst**
8044 Zürich (CH)

(54) Abgasgehäuse einer Gasturbine

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Abgasgehäuse (9) einer Gasturbine (7), umfassend einen Mantel (12), der einen Gaspfad (13) zum Führen einer Abgasströmung (27) der Gasturbine (7) in der Umfangsrichtung (14) umschliesst, einen im Gaspfad (13) angeordneten Gehäusekern (15), und mehrere Streben (17) zum Ab-

stützen des Gehäusekerns (15) am Mantel (12), die in der Umfangsrichtung (14) verteilt angeordnet sind.

Um den Wirkungsgrad der Gasturbine (7) zu verbessern, ist wenigstens eine solche Strebe (17) in wenigstens einem Längsabschnitt um eine sich parallel zur Längsrichtung der jeweiligen Strebe (17) erstreckenden Drehachse (18) drehverstellbar.

**Fig. 2****EP 2 644 838 A1**

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Abgasgehäuse für eine Gasturbine. Die Erfindung betrifft ausserdem eine Gasturbinenanlage, insbesondere zum Antreiben eines Generators zur Stromerzeugung in einer Kraftwerksanlage, die mit einem derartigen Abgasgehäuse ausgestattet ist. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Gasturbinenanlage.

Stand der Technik

[0002] Eine Gasturbinenanlage, die vorzugsweise in einem Kraftwerk zum Antreiben eines Generators zur Stromerzeugung verwendet wird, also eine stationäre Gasturbinenanlage, umfasst üblicherweise einen Verdichter zum Komprimieren eines Arbeitsgases, stromab davon eine Brennkammer zum Erhitzen des Arbeitsgases und stromab davon eine Gasturbine zum Entspannen des Arbeitsgases. Die Gasturbine besitzt einen Abgasaustritt, durch den das entspannte Arbeitsgas, bei dem es sich um Verbrennungsabgas der Brennkammer handelt, aus der Gasturbine austritt. Vom Abgasaustritt wird das Abgas über eine entsprechende Abgasleitung beispielsweise einer Abgasanlage oder - bei einem Kombi-Kraftwerk - einem Dampferzeuger zum Erzeugen von Dampf zum Betreiben einer Dampfturbine zugeführt. Am Abgasaustritt der Gasturbine ist das Abgas mit einem vergleichsweise hohen Drall beaufschlagt, der in der Abgasleitung zu einem vergleichsweise hohen Strömungswiderstand führt. Zur Reduzierung dieses Strömungswiderstands kommt ein Abgasgehäuse der vorstehend genannten Art zum Einsatz, das hierzu am Abgasaustritt bzw. eingangsseitig an der Abgasleitung angeordnet ist. Ein derartiges Abgasgehäuse umfasst hierbei einen Mantel, der einen Gaspfad zum Führen einer Abgasströmung der Gasturbine in der Umfangsrichtung umschliesst. Des Weiteren ist innerhalb des Mantels und innerhalb des Gaspfads, vorzugsweise zentrisch, ein Gehäusekern angeordnet, der mit mehreren in der Umfangsrichtung verteilt angeordneten Streben am Mantel abgestützt ist. Diese Streben können dabei als Profilstreben ausgestaltet sein, die ein Strömungsprofil besitzen, das gegenüber der Abgasströmung angestellt ist. Mit anderen Worten, die zweckmässig sternförmig angeordneten Profilstreben besitzen jeweils denselben Anstellwinkel gegenüber der Abgasströmung, der dem Drall entgegenwirkt und so den Strömungswiderstand in der nachfolgenden Abgasleitung reduziert.

[0003] Zweckmässig wird hierbei der Anstellwinkel der Profilstreben hinsichtlich der Grundlast der Gasturbine ausgelegt, um während des Grundlastbetriebs einen optimalen Effekt hinsichtlich der Reduzierung des Strömungswiderstands in der Abgasleitung zu erzielen. Die Grundlast der Gasturbine entspricht dabei ihrem Nennbetriebszustand, für den sie energetisch optimiert ist.

[0004] Es hat sich jedoch gezeigt, dass Gasturbinenanlagen nicht dauernd im Grundlastbetrieb betrieben werden können, sondern dass vergleichsweise häufig auch andere Betriebszustände auftreten, wie zum Beispiel Spitzenlasten, die bis etwa 10% mehr Leistung fordern als im Grundlastbetrieb, oder Teillastbetriebszustände, die maximal 50% der Grundlast fordern. Ferner sind auch beliebige Zwischenzustände sowie weitere, hier nicht angeführte Lastzustände denkbar. Da das Abgasgehäuse hinsichtlich des Anstellwinkels der Profilstreben nur auf die Grundlast der Gasturbine ausgelegt ist, sind die Strömungswiderstände in allen von der Grundlast abweichenden Betriebszuständen erhöht, was den energetischen Wirkungsgrad der Gasturbine bzw. der gesamten Gasturbinenanlage in diesen anderen Betriebszuständen signifikant reduziert.

Darstellung der Erfindung

[0005] Hier setzt die vorliegende Erfindung an. Die Erfindung beschäftigt sich aufgabengemäss mit dem Problem, für ein Abgasgehäuse der vorstehend genannten Art bzw. für eine damit ausgestattete Gasturbinenanlage bzw. für ein zugehöriges Betriebsverfahren eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere dadurch auszeichnet, dass auch bei Betriebszuständen der Gasturbinenanlage, die von der Grundlast abweichen, erhöhte energetische Wirkungsgrade erzielbar sind.

[0006] Dieses Problem wird erfindungsgemäss durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, zumindest eine der Streben, mit deren Hilfe der Gehäusekern im Mantel des Abgasgehäuses gehalten ist, hinsichtlich ihres Anstellwinkels gegenüber der Abgasströmung einstellbar auszugestalten. Durch diese Massnahme ist es möglich, den Anstellwinkel der jeweiligen Strebe an unterschiedliche Betriebszustände der Gasturbinenanlage anzupassen. Somit kann grundsätzlich für jeden beliebigen Betriebszustand der Gasturbinenanlage ein dafür optimaler Anstellwinkel eingestellt werden. Somit kann auch für von der Grundlast abweichende Lastzustände der Gasturbinenanlage durch Anpassen des Anstellwinkels der jeweiligen Strebe der Strömungswiderstand in der Abgasleitung reduziert werden, was den energetischen Wirkungsgrad der Gasturbinenanlage verbessert.

[0008] Die jeweilige Strebe ist dabei entlang ihrer gesamten Länge oder nur in einem Längsabschnitt, also nicht zwangsläufig über ihre gesamte Länge, um eine sich parallel zur Längsrichtung der jeweiligen Strebe erstreckende Drehachse drehverstellbar.

[0009] Entsprechend einer besonders vorteilhaften Ausführungsform kann der Gehäusekern des Abgasgehäuses als Lager zum Lagern einer Rotorwelle eines Turbinenrotors der Gasturbine ausgestaltet sein. Durch die-

se Massnahme wird dem Abgasgehäuse eine bedeutende Zusatzfunktion zugeordnet, nämlich die Lagerung der Rotorwelle. Auf diese Weise integriert sich das Abgasgehäuse in den Bauumfang der Gasturbine und bildet damit einen Bestandteil eines Statorgehäuses der Gasturbine. Die Streben dienen dann zum Abstützen des Lagers am Mantel.

[0010] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform kann nun zumindest eine solche zumindest abschnittsweise drehverstellbare Strebe einen das Lager bzw. den vorstehend genannten Gehäusekern fest mit dem Mantel verbindenden Strebenkern und eine den Strebenkern zumindest teilweise umhüllende Strebenhülle aufweisen, die zumindest in einem Längsabschnitt relativ zum Strebenkern um die Drehachse drehverstellbar ist. Mit anderen Worten, die jeweilige drehverstellbare Strebe besitzt in diesem Fall einen stationären Strebenkern, der den Gehäusekern bzw. das Lager fest mit dem Mantel verbindet, sowie eine mobile Strebenhülle, die bezüglich des stationären Strebenkerns um die Drehachse drehverstellbar ist, um auf diese Weise den Anstellwinkel der drehverstellbaren Strebe gegenüber der Abgasströmung einstellen zu können. Auf diese Weise wird die Abgasführungsfunktion von der Stützfunktion getrennt, was die Realisierung einer drehverstellbaren Strebe erheblich vereinfacht. Da ausserdem die Strebenhülle, welche die Strömungsführungsfunktion realisiert, den Strebenkern, der die Stützfunktion realisiert, umhüllt, entkoppelt die Strebenhülle den Strebenkern von der Abgasströmung, wodurch dieser zusätzlich geschützt ist und dementsprechend kompakt dimensioniert werden kann.

[0011] Alternativ ist es ebenso möglich, die jeweilige drehverstellbare Strebe so auszugestalten, dass sie zumindest im drehverstellbaren Längsabschnitt insgesamt um die Drehachse verdrehbar ist. In diesem Fall besitzt der drehverstellbare Abschnitt sowohl die Stützfunktion als auch die Strömungsleitfunktion.

[0012] Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann die drehverstellbare Strebe zumindest in ihrem drehverstellbaren Bereich als Profilstrebe ausgestaltet sein, die ein Strömungsprofil aufweist. Bei der vorstehend beschriebenen, bevorzugten Ausführungsform ist daher zumindest die gegenüber dem Strebenkern verdrehbare Strebenhülle mit dem Strömungsprofil ausgestattet. Das Strömungsprofil charakterisiert sich dadurch, dass seine in der Strömungsrichtung des Abgases im Abgaspfad gemessene Profillänge grösser ist als seine quer dazu gemessene Profildicke. Durch ein Verdrehen der Strebe bzw. des verdrehbaren Längsabschnitts der Strebe bzw. der Strebenhülle kann nun der Anstellwinkel der Profilstrebe gegenüber der Abgasströmung eingestellt werden.

[0013] Gemäss einer anderen vorteilhaften Ausführungsform können alle Streben, die den Gehäusekern bzw. das Lager am Mantel abstützen, drehverstellbar ausgestaltet sein.

[0014] Ferner kann die jeweilige drehverstellbare Stre-

be über ihre gesamte Länge drehverstellbar sein. Gemäss der vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsform kann sich daher die Strebenhülle über die gesamte Länge der Strebe erstrecken.

[0015] Die Streben können im Mantel sternförmig angeordnet sein. Der Gehäusekern bzw. das Lager kann über die Streben im Mantel koaxial zum Mantel gehalten sein, wobei der Mantel insbesondere einen zylindrischen Querschnitt besitzen kann.

[0016] Gemäss einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann zumindest ein Stellantrieb zum Drehverstellen wenigstens einer solchen drehverstellbaren Strebe vorgesehen sein. Dabei kann grundsätzlich jeder drehverstellbaren Strebe ein eigener Stellantrieb zugeordnet sein, womit dann eine individuelle Drehverstellbarkeit möglich ist. Ebenso ist eine Ausführungsform denkbar, bei der ein Stellantrieb zum Antreiben von wenigstens zwei drehverstellbaren Streben oder zum Antreiben von allen drehverstellbaren Streben vorgesehen ist.

[0017] Eine erfindungsgemässe Gasturbinenanlage, die insbesondere zum Antreiben eines Generators zur Stromerzeugung in einer Kraftwerksanlage dient, umfasst zumindest eine Gasturbine zum Entspannen von Verbrennungsabgas einer Brennkammer sowie ein Abgasgehäuse der vorstehend beschriebenen Art, das an einem Abgasaustritt der Gasturbine angeordnet ist. Auf diese Weise kann der abgasseitige Strömungswiderstand für unterschiedliche Lastzustände der Gasturbinenanlage durch Verändern der Anstellwinkel der Streben reduziert werden. Gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform kann die Gasturbinenanlage eine Steuerungseinrichtung zum Betätigen bzw. zum Ansteuern wenigstens eines Stellantriebs aufweisen, der zum Drehverstellen wenigstens einer der drehverstellbaren Streben dient. Auf diese Weise kann mit Hilfe der Steuerungseinrichtung automatisch die Drehlage der jeweiligen drehverstellbaren Strebe abhängig vom Betriebszustand der Gasturbine bzw. der Gasturbinenanlage variiert werden. Es ist klar, dass die Steuerungseinrichtung hierzu Kenntnis vom aktuellen Betriebszustand der Gasturbinenanlage hat. Grundsätzlich ist dabei eine kennfeldmässige Zuordnung zwischen Betriebszuständen der Gasturbinenanlage und hierfür geeigneten Anstellwinkeln der verstellbaren Streben denkbar.

[0018] Ein erfindungsgemässes Verfahren zum Betreiben einer Gasturbinenanlage zeichnet sich dadurch aus, dass abhängig vom aktuellen Betriebszustand der Gasturbinenanlage eine geeignete Drehlage der jeweiligen drehverstellbaren Strebe eingestellt wird.

[0019] Die Streben sind hierbei vorzugsweise in der Umfangsrichtung gleichmässig verteilt. Allerdings ist es auch möglich, eine quasi-gleichmässige Verteilung vorzusehen. Sofern mehrere verstellbare Streben vorgesehen sind, werden diese zweckmässig synchron verstellt. Insbesondere können die verstellbaren Streben für ihre synchrone Verstellung mechanisch miteinander gekoppelt sein.

[0020] Das Strömungsprofil kann dabei zweckmässig symmetrisch konzipiert sein. Ein symmetrisches Strömungsprofil charakterisiert sich durch einen spiegelsymmetrischen Konturverlauf der beiden Aussenseiten des jeweiligen Strömungsprofils bezüglich einer Spiegelachse, wobei die beiden Aussenseiten des Strömungsprofils an einem gemeinsamen Anströmpunkt beginnen und an einem gemeinsamen Abströmpunkt enden und wobei der Anströmpunkt und der Abströmpunkt beide auf der geraden Symmetrieachse liegen.

[0021] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0022] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0023] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

[0024] Es zeigen, jeweils schematisch

- Fig. 1 eine stark vereinfachte, schaltplanartige Prinzipdarstellung einer Gasturbinenanlage,
- Fig. 2 eine stark vereinfachte isometrische Ansicht eines Abgasgehäuses,
- Fig. 3 einen stark vereinfachten Querschnitt durch ein Strömungsprofil einer drehverstellbaren Strebe.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung

[0025] Entsprechend Fig. 1 umfasst eine Gasturbinenanlage 1, die bevorzugt in einer Kraftwerksanlage zum Antreiben eines Generators zur Stromerzeugung verwendet werden kann, einen Verdichter 2, dem gemäss einem Pfeil 3 ein Arbeitsgas zugeführt wird und der zum Verdichten des Arbeitsgases dient. Dem Verdichter 2 ist eine Brennkammer 4 nachgeordnet, die gemäss einem Pfeil 5 mit komprimiertem Arbeitsgas versorgt wird und in der ein Brennstoff umgesetzt wird. Gemäss einem Pfeil 6 wird das komprimierte und erhitzte Arbeitsgas, bei dem es sich nun um Verbrennungsabgas der Brennkammer 4 handelt, einer Gasturbine 7 zugeführt, in der das Abgas entspannt werden kann. An einem Abgasaustritt 8 der Gasturbine 7 ist ein Abgasgehäuse 9 angeordnet, das vom Abgas der Gasturbine 7 durchströmt wird, bevor das

Abgas gemäss einem Pfeil 10 in eine hier nicht weiter dargestellte Abgasleitung gelangt. Die Gasturbinenanlage 1 umfasst zweckmässig einen Rotor 11, der im Bereich des Verdichters 2 einen Verdichterrotor und im Bereich der Gasturbine 7 einen Turbinenrotor bildet, die im Folgenden ebenfalls mit 11 bezeichnet werden können.

[0026] Entsprechend Fig. 2 umfasst das Abgasgehäuse 9 einen Mantel 12, der einen in Fig. 2 durch Pfeile angedeuteten Gaspfad 13 in der Umfangsrichtung umschliesst, die in Fig. 2 durch einen Doppelpfeil angedeutet und mit 14 bezeichnet ist. Der Gaspfad 13 dient dabei zum Führen der Abgasströmung der Gasturbine 7, die am Abgasaustritt 8 aus der Gasturbine 7 austritt. Ferner umfasst das Abgasgehäuse 9 einen Gehäusekern 15, der im Gaspfad 13 angeordnet ist. Bevorzugt ist dieser Gehäusekern 15 als Lager 16 ausgestaltet, mit dessen Hilfe der Turbinenrotor 11 am Abgasgehäuse 9 gelagert werden kann. Der Gehäusekern 15 bzw. das Lager 16 ist am Mantel 12 mit mehreren Streben 17 abgestützt. Die Streben 17 sind dabei in der Umfangsrichtung 14, vorzugsweise gleichförmig, verteilt angeordnet, indessen ist eine quasi-gleichförmige Verteilung auch möglich, womit auf spezielle Strömungsverhältnisse eingegangen werden kann. Ferner wird die hier dargestellte zentrale Positionierung des Lagers 16 konzentrisch im zylindrischen Mantel 12 bevorzugt, wodurch sich für die Streben 17 die hier gezeigte sternförmige Anordnung ergibt. Im Beispiel der Fig. 2 sind ohne Beschränkung der Allgemeinheit nur vier Streben 17 dargestellt. Es ist klar, dass grundsätzlich auch weniger oder mehr als vier Streben 17 verwendet werden können, um den Gehäusekern 15 bzw. das Lager 16 am Mantel 12 abzustützen. Zumindest eine der Streben 17 ist in wenigstens einem Längsabschnitt um eine Drehachse 18 drehverstellbar konzipiert. Im Beispiel der Fig. 2 sind alle Streben 17 jeweils entlang ihrer gesamten Länge um eine solche Drehachse 18 gegenüber dem Gehäusekern 15 bzw. dem Lager 16 und gegenüber dem Mantel 12 drehverstellbar. Die jeweilige Drehachse 18 erstreckt sich dabei parallel zur Längsrichtung der jeweiligen Strebe 17. Die Streben 17 erstrecken sich dabei bezüglich einer Längsmittelachse 19 des Mantels 12 radial. Alternativ dazu kann auch vorgesehen sein, dass nur ein wesentlicher Längsabschnitt der jeweiligen Strebe 17 drehverstellbar ausgestaltet ist.

[0027] Grundsätzlich kann die jeweilige Strebe 17 insgesamt gegenüber dem Mantel 12 bzw. gegenüber dem Gehäusekern 15 oder Lager 16 drehverstellbar sein.

[0028] Fig. 3 zeigt eine modifizierte Ausführungsform, bei welcher die jeweilige drehverstellbare Strebe 17 einen Strebenkern 20 und eine den Strebenkern 20 umhüllende Strebenhülle 21 aufweist. Der Strebenkern 20 dient zum festen Verbinden des Gehäusekerns 15 bzw. des Lagers 16 mit dem Mantel 12. Der jeweilige Strebenkern 20 ist somit stationär und nicht drehverstellbar. Im Unterschied dazu ist die jeweilige Strebenhülle 21 zumindest in einem Längsabschnitt relativ zum Strebenkern 20 um die zuvor genannte Drehachse 18 drehverstellbar. Auf diese Weise hält der jeweilige Strebenkern

20 den Gehäusekern 15 stabil im Mantel 12 positioniert, während die Strebenhülle 21 eine Strömungsleitfunktion erfüllt.

[0029] Unabhängig davon, ob die jeweilige drehverstellbare Strebe 17 nun gemäss Fig. 3 einen Strebenkern 20 und eine Strebenhülle 21 aufweist oder insgesamt relativ zum Mantel 12 drehverstellbar ist, ist die jeweilige Strebe gemäss Fig. 3 bevorzugt als Profilstrebe ausgestaltet, die sich zumindest in ihrem drehverstellbaren Bereich durch ein Strömungsprofil 22 auszeichnet. Das Strömungsprofil 22 besitzt eine an einem Anströmpunkt 23 des Strömungsprofils 22 beginnende und an einem Abströmpunkt 24 des Strömungsprofils 22 endende Profillänge 25 sowie eine quer dazu gemessene Profildicke 26. Die Profillänge 25 ist beim Strömungsprofil 22 grösser als die Profildicke 26. Im gezeigten Beispiel ist die Profillänge 25 etwa doppelt so gross wie die Profildicke 26. Es ist klar, dass auch andere Verhältnisse von Profillänge zu Profildicke vorstellbar sind. Fig. 2 zeigt beispielsweise ein Verhältnis von mindestens 4:1.

[0030] Durch Verdrehen der Strebe 17 kann nun ein Anstellwinkel α gegenüber der in Fig. 3 durch einen Pfeil angedeuteten Abgasströmung 27 eingestellt werden. Der Anstellwinkel α ist auch in Fig. 2 angedeutet. In Fig. 2 deuten ausserdem Drehpfeile 28 die Drehverstellbarkeit sämtlicher Streben 17 an.

[0031] Gemäss Fig. 2 kann wenigstens ein Stellantrieb 29 vorgesehen sein, mit dessen Hilfe zumindest eine der Streben 17 zum Drehverstellen angetrieben werden kann. Eine entsprechende Antriebskopplung ist in Fig. 2 durch einen Doppelpfeil 30 angedeutet. Der Stellantrieb 29 kann dabei zweckmässig aussen am Mantel 12 angeordnet sein. Grundsätzlich kann jeder drehverstellbaren Strebe 17 ein eigener derartiger Stellantrieb 29 zugeordnet sein. Zweckmässig ist jedoch eine mechanische Zwangskopplung der verstellbaren Streben 19, so dass ein einziger Stellantrieb 29 ausreicht, um mehrere oder bevorzugt um sämtliche drehverstellbare Streben 17 synchron antreiben zu können. Zum Betätigen bzw. zum Ansteuern des jeweiligen Stellantriebs 29 ist in Fig. 2 ausserdem eine Steuerungseinrichtung 31 angedeutet, die über eine entsprechende Steuerverbindung 32 mit dem jeweiligen Stellantrieb 29 gekoppelt ist. Die Steuerungseinrichtung 31 kann nun zweckmässig so ausgestaltet bzw. programmiert sein, dass sie die Gasturbinenanlage 1 gemäss einem Betriebsverfahren betreibt, bei dem abhängig vom aktuellen Betriebszustand der Gasturbinenanlage 1 eine hierfür geeignete Drehlage, also ein Anstellwinkel α für die jeweilige drehverstellbare Strebe 17 ermittelt und über den jeweiligen Stellantrieb 29 eingestellt wird. Somit lässt sich der Strömungswiderstand der Abgasströmung der Gasturbine 7 in einer Abgasleitung auch bei variierenden Lastzuständen der Gasturbinenanlage 1 optimieren.

Bezugszeichenliste

[0032]

1	Gasturbinenanlage
2	Verdichter
3	Pfeil
4	Brennkammer
5	Pfeil
6	Pfeil
7	Gasturbine
8	Abgasaustritt
9	Abgasgehäuse
10	Pfeil
11	Rotor
12	Mantel
13	Gaspfad
14	Umfangsrichtung
15	Gehäusekern
16	Lager
17	Strebe
18	Drehachse
19	Längsmittelachse von 12
20	Strebenkern
21	Strebenhülle
22	Strömungsprofil
23	Anströmpunkt
24	Abströmpunkt
25	Profillänge
26	Profildicke
27	Abgasströmung
28	Drehpfeil
29	Stellantrieb

30 Antriebskopplung

31 Steuerungseinrichtung

32 Steuerverbindung

gekennzeichnet durch zumindest einen Stellantrieb (29) zum Drehverstellen wenigstens einer solchen drehverstellbaren Strebe (17).

5 **8.** Gasturbinenanlage, insbesondere zum Antreiben eines Generators zur Stromerzeugung in einer Kraftwerksanlage,

Patentansprüche

1. Abgasgehäuse einer Gasturbine (7),

- mit einem Mantel (12), der einen Gaspfad (13) zum Führen einer Abgasströmung (27) der Gasturbine (7) in der Umfangsrichtung (14) umschließt,
- mit einem im Gaspfad (13) angeordneten Gehäusekern (15),
- mit mehreren Streben (17) zum Abstützen des Gehäusekerns (15) am Mantel (12), die in der Umfangsrichtung (14) verteilt angeordnet sind,
- wobei wenigstens eine solche Strebe (17) in wenigstens einem Längsabschnitt um eine sich parallel zur Längsrichtung der jeweiligen Strebe (17) erstreckenden Drehachse (18) drehverstellbar ist.

- mit einer Gasturbine (7) zum Entspannen von Verbrennungsabgas einer Brennkammer (4),
- mit einem Abgasgehäuse (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, das an einem Abgasaustritt (8) der Gasturbine (7) angeordnet ist.

2. Abgasgehäuse nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäusekern (15) als Lager (16) zum Lagern eines Turbinenrotors (11) der Gasturbine (7) ausgestaltet ist.

3. Abgasgehäuse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine solche drehverstellbare Strebe (17) einen den Gehäusekern (15) fest mit dem Mantel (12) verbindenden Strebenkern (20) und eine den Strebenkern (20) zumindest teilweise umhüllende Strebenhülle (21) aufweist, die zumindest in einem Längsabschnitt relativ zum Strebenkern (20) um die Drehachse (18) drehverstellbar ist.

4. Abgasgehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die drehverstellbare Strebe (17) zumindest in ihrem drehverstellbaren Bereich als Profilstrebe ausgestaltet ist, die ein Strömungsprofil (22) aufweist.

5. Abgasgehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige Strebe (17) über ihre gesamte oder quasigesamte Länge oder Teillänge drehverstellbar ist.

6. Abgasgehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Streben (17) gleichförmig oder individuell drehverstellbar ausgestaltet sind.

7. Abgasgehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

9. Gasturbinenanlage nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch** eine Steuerungseinrichtung (31) zum Betätigen wenigstens eines Stellantriebs (29) nach Anspruch 7 zum Variieren der Drehlage der jeweiligen drehverstellbaren Strebe (17) abhängig vom Betriebszustand der Gasturbinenanlage (1).

10. Verfahren zum Betreiben einer Gasturbinenanlage (1) nach Anspruch 8 oder 9, bei dem abhängig vom aktuellen Betriebszustand der Gasturbinenanlage (1) eine Drehlage der jeweiligen drehverstellbaren Strebe (17) eingestellt wird.

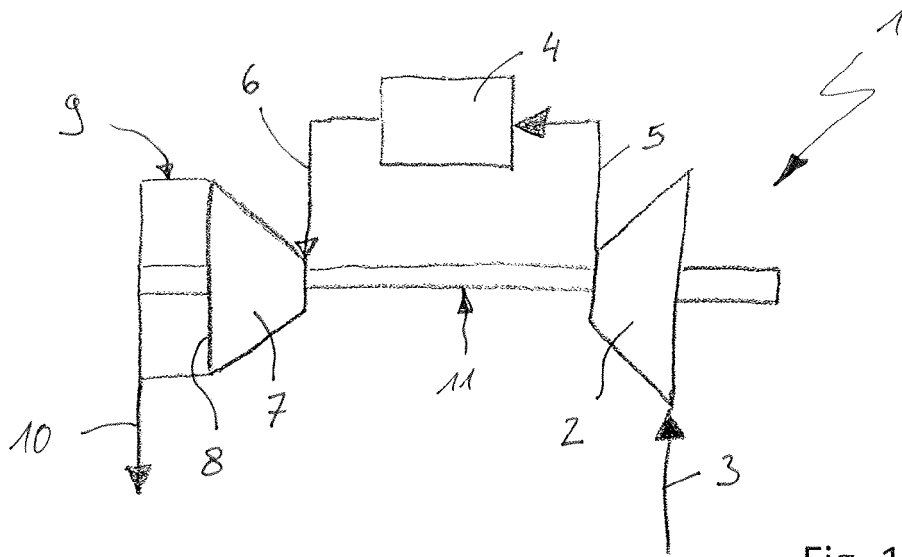


Fig. 1

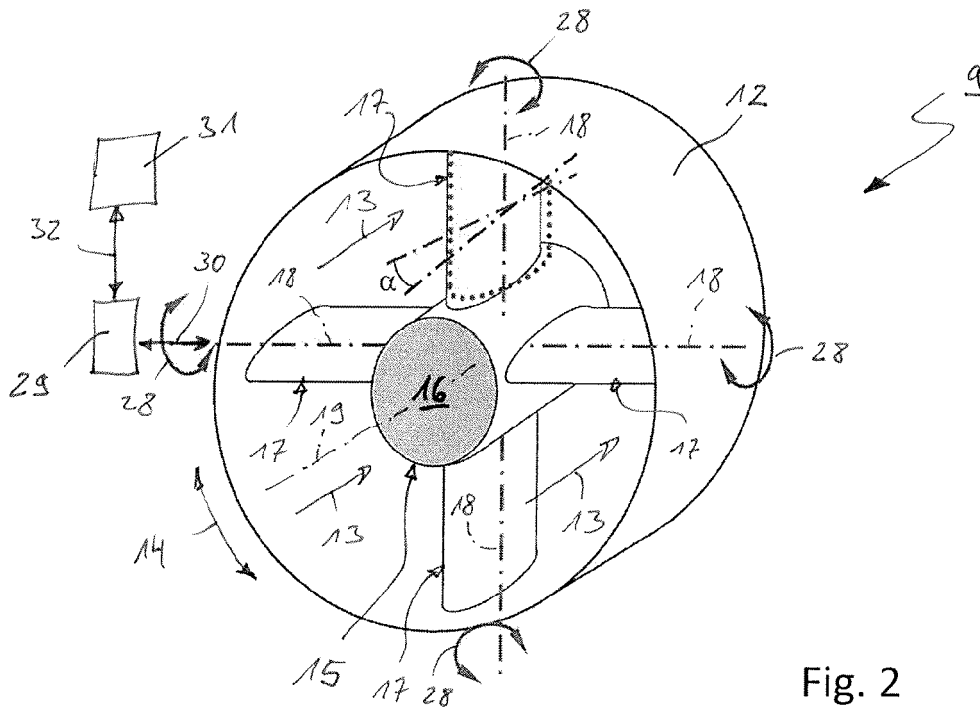


Fig. 2

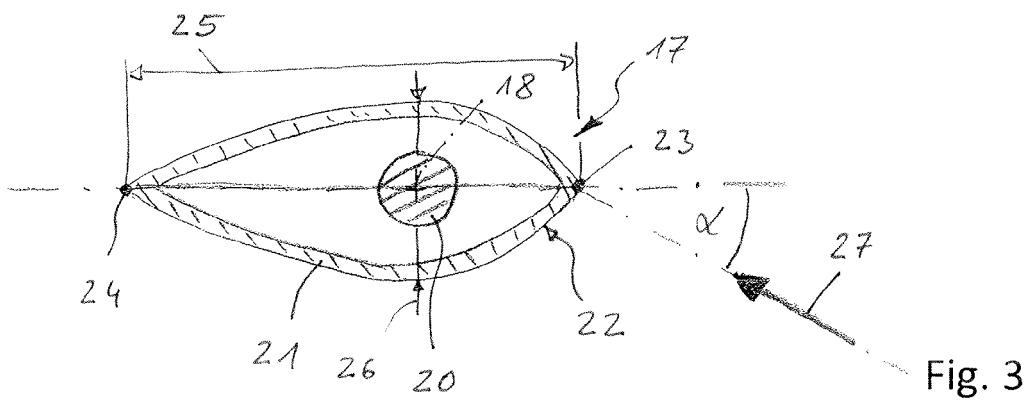


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 16 1397

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 505 263 A1 (SIEMENS AG [DE]) 9. Februar 2005 (2005-02-09) * Spalte 3, Absatz 17 - Spalte 4, Absatz 25; Abbildungen 2,3 *	1-10	INV. F01D17/16 F01D25/30
X	US 2004/088989 A1 (DOWMAN STEVEN W [US]) 13. Mai 2004 (2004-05-13) * Seite 2, Absatz 24 - Seite 3, Absatz 35; Abbildungen 1-10 *	1,2,4-8	
A	FR 1 415 204 A (BRISTOL SIDDELEY ENGINES LTD) 22. Oktober 1965 (1965-10-22) * Seite 3 - Seite 4; Abbildungen 4,5 *	1,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Oktober 2012	Prüfer Rau, Guido
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 Patentedokument, 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 16 1397

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

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

17-10-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1505263 A1	09-02-2005	EP 1505263 A1	09-02-2005
		EP 1651842 A1	03-05-2006
		WO 2005019604 A1	03-03-2005
-----	-----	-----	-----
US 2004088989 A1	13-05-2004	KEINE	
-----	-----	-----	-----
FR 1415204 A	22-10-1965	KEINE	
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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