

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
12. Oktober 2017 (12.10.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/174355 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F01D 5/30 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/056776

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. März 2017 (22.03.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 205 921.1 8. April 2016 (08.04.2016) DE

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESellschaft
[DE/DE]; Werner-von-Siemens-Straße 1, 80333 München
(DE).

(72) Erfinder: SCHRÖDER, Peter; Maria-Weber-Weg 16,
45327 Essen (DE). SPRINGBORN, Dirk; Tietzenweg 21,
12203 Berlin (DE).

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

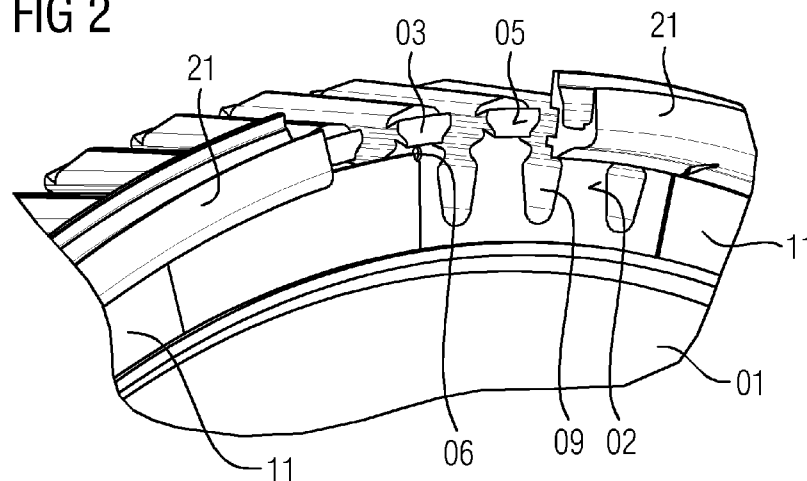
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: ROTOR DISK ASSEMBLY HAVING A TWO-PART SEAL

(54) Bezeichnung : ROTORSCHIEBENANORDNUNG MIT ZWETEILIGER DICHTUNG

FIG 2



(57) Abstract: The invention relates to a rotor disk assembly having a rotor disk (01), on which a plurality of sealing plates (11) is arranged in front of an end side (02) and wherein a plurality of separate sealing vanes (21) are arranged radially outside of the sealing plates in a circumferentially distributed manner.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Rotorscheibenanordnung mit einer Rotorscheibe (01), an der vor einer Stirnseite (02) eine Mehrzahl Dichtbleche (11) und radial außerhalb der Dichtbleche eine Mehrzahl separater Dichtflügel (21) im Umfang verteilt angeordnet sind.



WO 2017/174355 A1

Beschreibung

Rotorscheibenanordnung mit zweiteiliger Dichtung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Rotorscheibenanordnung mit einer Rotorscheibe und mit vor einer Stirnseite angeordneten Dichtelementen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einem Rotor einer Gasturbine werden in aller Regel Rotorscheiben eingesetzt, welche am Außenumfang verteilt eine Vielzahl von Schaufelhaltenuten aufweisen, in die jeweils eine Laufschaufel mit einem Schaufelhalteprofil befestigt sind. Dies ermöglicht im Verschleißfall den Austausch der Laufschaufel. Weiterhin ist es bekannt, dass die Schaufelhaltenuten vor einem Eindringen des durch die Gasturbine strömenden Heißgases zu schützen sind. Hierzu werden in bekannter Weise vor der Stirnseite der Rotorscheibe im Umfang verteilte segmentierte Dichtbleche eingesetzt. Hierzu bekannte Ausführungsformen sind beispielsweise aus der EP 1 804 338 A1, EP 1 944 471 A1 sowie aus der EP 2 399 004 A1 bekannt. Die Dichtbleche weisen hierbei in aller Regel eine flache Gestalt auf und erstrecken sich von einer Ringnut unterhalb der Schaufelhaltenuten bis über den Außenumfang der Rotorscheibe hinaus. Somit werden in zuverlässiger Weise die Schaufelhaltenuten durch die Dichtbleche abgedeckt. Die Befestigung der Dichtbleche erfolgt an der Rotorscheibe bzw. an den Laufschaufeln in unterschiedlicher Weise, wobei hierzu in aller Regel die Dichtbleche am Innenumfang in einer Ringnut der Rotorscheibe gelagert sind. Die axiale Sicherung der Dichtbleche am Außenumfang erfolgt in üblicher Weise ebenso in einer Ringnut, welche durch die im Umfang segmentierten aneinander angrenzenden Laufschaufeln gebildet wird.

Wenngleich mit den zur Verfügung stehenden Ausführungsformen von Dichtblechen eine taugliche Abdeckung der Schaufelhaltenuten an der Rotorscheibe möglich ist, werden aufgrund der hohen thermischen Belastung der Möglichkeit zur Erweiterung der Dichtbleche um weitere Funktionen - ohne eine spürbare

Kostensteigerung zu verursachen - enge Grenzen gesetzt. Insbesondere die Forderung nach einem weiteren, sich radial vor der Stirnseite erstreckenden Dichtungssteg führt zu der Notwendigkeit, ein hochpreisiges Material für die Dichtbleche einzusetzen.

Aufgabe der gestellten Erfindung ist es daher, die Anbringung eines zusätzlichen Dichtungssteges zu ermöglichen ohne dass die Kosten nennenswert steigen.

Die gestellte Aufgabe wird durch eine erfindungsgemäße Ausführungsform einer Rotorscheibenanordnung nach der Lehre des Anspruchs 1 gelöst. Ein erfindungsgemäßer Rotor ist im Anspruch 14 und eine erfindungsgemäße Gasturbine im Anspruch 15 angegeben. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die gattungsgemäße Rotorscheibenanordnung umfasst zunächst einmal eine Rotorscheibe. Diese weist am Außenumfang verteilt eine Mehrzahl von axial verlaufenden Schaufelhaltenuten auf. Hierbei ist es nicht zwingend erforderlich, dass die Schaufelhaltenuten parallel zur Rotorachse verlaufen, wenngleich dies die vorteilhafte und kostengünstige Ausführung darstellt. Vielmehr ist es hinreichend, wenn die Schaufelhaltenuten sich von einer Stirnseite der Rotorscheibe bis zur anderen Stirnseite der Rotorscheibe erstrecken. Hierbei können diese sowohl einen gebogenen Verlauf als auch in vorteilhafter Weise einen gradlinigen Verlauf aufweisen. Weiterhin weist die Rotorscheibe zumindest auf einer Seite vor der Stirnseite unterhalb der Schaufelhaltenuten eine umlaufende Blechhaltenut oder mehrere am Umfang verteilte Blechhaltenuten auf.

Weiterhin umfasst die Rotorscheibenanordnung eine Mehrzahl von Dichtblechen, welche im Umfang verteilt einen im Wesentlichen geschlossenen Ring bilden. Im Wesentlichen bezieht sich diesbezüglich darauf, dass zwischen den einzelnen Dichtblechen ein geringfügiger Spalt verbleiben kann, welcher vor-

teilhaft im Bereich zwischen zwei Schaufelhaltenuten angeordnet ist. Die Dichtbleche weisen hierbei eine flache Gestalt auf und erstrecken sich quer zur Rotorachse. Hierbei ist es nicht zwingend erforderlich, dass die Dichtbleche über ihre
5 Erstreckung eine konstante Materialstärke aufweisen. Zumindest ist vorgesehen, dass die Materialstärke in axialer Richtung wesentlich kleiner als dessen Abmessungen in radialer und tangentialer Richtung ist. Die Dichtbleche sind in der Rotorscheibenanordnung an deren jeweiligem Innenumfang in der
10 Blechhaltenut gelagert. Somit wird deren Bewegung zumindest in axialer Richtung begrenzt. Entsprechend ihrer Aufgabe decken hierbei die Dichtbleche abschnittsweise die Schaufelhaltenuten ab.

15 Erfindungsgemäß ist nunmehr vorgesehen, dass eine Mehrzahl von Dichtflügeln eingesetzt wird. Diese Dichtflügel ergänzen als weitere Dichtelemente die Dichtbleche zur Abdeckung der Schaufelhaltenuten. Entsprechend bildet die Mehrzahl der separaten Dichtflügel ebenso einen umlaufenden, im Wesentlichen
20 geschlossenen Ring, wobei die Dichtflügel ebenso vor der Stirnseite der Rotorscheibe angeordnet sind. Um eine möglichst vollständige Abdeckung der Schaufelhaltenuten zu erzielen sind die Dichtflügel weiterhin unmittelbar angrenzend an den Dichtblechen angeordnet, wobei sich die Dichtbleche
25 auf der zur Rotorachse weisenden Seite angrenzend an den Dichtflügeln befinden.

Durch die Aufteilung der üblicherweise verwendeten Dichtelemente zur Abdeckung der Schaufelhaltenuten in innenliegende
30 Dichtbleche und sich darüber befindende Dichtflügel wird eine größere Freiheit hinsichtlich der Materialwahl und der Formgestaltung erzielt. Nunmehr können die Dichtbleche aus einem kostengünstigen Material hergestellt werden, während hingegen bei den Dichtflügeln die Möglichkeit besteht, gezielt weitere
35 Funktionen anzubringen.

Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Dichtbleche jeweils aus einem Blech hergestellt sind. Somit wird eine be-

sonders kostengünstige Herstellungsweise erzielt, indem beispielsweise aus einem Metallblech die Dichtbleche ausgestanzt oder ausgelasert werden.

5 Demgegenüber ist es vorteilhaft, wenn die Dichtflügel in einem Querschnitt längs der Rotorachse O-förmig oder V-förmig radial nach außen öffnend ausgeführt sind. Somit wird es ermöglicht, am Dichtflügel zwei voneinander beabstandete Flügelstege auszubilden, welche sich jeweils radial erstrecken.

10

Weiterhin ist es hinsichtlich Logistik und Montage vorteilhaft, wenn alle an der Rotorscheibenanordnung verwendeten Dichtbleche als Gleichteile ausgeführt sind.

15 Analog zu den Dichtblechen ist es ebenso vorteilhaft, wenn alle bei der Rotorscheibenanordnung verwendeten Dichtflügel als Gleichteile ausgeführt sind.

Hinsichtlich der segmentierten Aufteilung der Dichtfläche und
20 der Dichtflügel ist es einerseits möglich, diese in übereinstimmender Anzahl und zudem jeweils übereinander anzuordnen. Vorteilhaft ist es jedoch, wenn die Dichtbleche und die Dichtflügel in Rotationsrichtung betrachtet versetzt zueinander positioniert sind. Darüber hinaus ist es vorteilhaft,
25 wenn die Anzahl von Dichtflügeln und Dichtblechen zueinander variiert wird.

Zur Befestigung der Dichtflügel ist es vorteilhaft, wenn an der Rotorscheibe eine Mehrzahl im Umfang verteilter Befestigungssockeln angeordnet wird. Diese Befestigungssockel erstrecken sich hierbei besonders vorteilhaft über die Stirnseite der Rotorscheibe in axialer Richtung über das Dichtblech hinaus. In einfacher als auch vorteilhafter Weise werden hierbei die Befestigungssockel jeweils zwischen zwei
30 Schaufelhaltenuten angeordnet. Beim Einsatz entsprechender Befestigungssockel weist der Dichtflügel zumindest eine Befestigungsaufnahme auf, in der der Befestigungssockel angeordnet ist. Entsprechend wird der Dichtflügel an der Rotor-

35

scheibe durch Anordnung des Befestigungssockels in der Befestigungsaufnahme befestigt.

Die Gestaltung der Befestigungssockel kann hierbei vielfältig erfolgen. In sowohl vorteilhafter wie auch einfacher Ausführungsform wird der jeweilige Befestigungssockel jeweils als Abschnitt eines Rotationskörpers gebildet. Dieses vereinfacht die Herstellung der Rotorscheibe sowie die Montage der Dichtflügel.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn das freie Ende des Befestigungssockels einen kleineren Abstand zur Rotorachse als der Befestigungssockel an der Stirnseite der Rotorscheibe aufweist. Zum sicheren Halt der Dichtflügel an den Befestigungssockeln ist es dabei besonders vorteilhaft, wenn sich der Befestigungssockel an der zur Rotorachse weisenden Unterseite im Verlauf von der Stirnseite zum freien Ende des Befestigungssockels an die Rotorachse annähert. Diesbezüglich ist es unerheblich, ob die Annäherung kontinuierlich oder sprunghaft verläuft.

Der Befestigungssockel kann im Querschnitt vielfältig ausgeführt werden und beispielsweise eine T-förmige Gestalt aufweisen. Vorteilhaft ist jedoch eine im Querschnitt betrachtete, trapezförmige, sich von der Stirnseite zum freien Ende hin vergrößernde Form. Somit wird beim Montieren des Dichtflügels auf den Befestigungssockeln ein sicherer Halt sowohl in axialer Richtung als auch radialer Richtung ermöglicht.

Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn der Dichtflügel zumindest zwei Befestigungsaufnahmen mit einem zwischenliegenden Freiraum aufweist. Diesbezüglich ist es unerheblich, ob der Dichtflügel weiterhin beidseits der Befestigungsaufnahmen einen oder zwei weitere Freiräume aufweist oder sich die Anzahl von Befestigungsaufnahmen und Freiräumen weiter erhöht. Zumindest ermöglicht der zwischen den Befestigungsaufnahmen liegende Freiraum bei Rotation des Dichtflügels relativ zur Rotorscheibe eine Montage bzw. Demontage des Dicht-

flügels an der Rotorscheibe. In entsprechender Stellung des Dichtflügels relativ zur Rotorscheibe führt die Montage des Dichtflügels an der Rotorscheibe zu einem Eintauchen des Befestigungssockels in den Freiraum, wobei im Folgenden durch
5 die Rotation des Dichtflügels relativ zur Rotorscheibe die Fügung des Befestigungssockels in der Befestigungsaufnahme erfolgt.

Alternativ hierzu ist es möglich einen einzelnen Befestigungsflügel oder mehrere der vorhandenen Befestigungsflügel
10 oder alle Befestigungsflügel durch eine geneigte, auf die Rotorachse zuweisende Bewegung zu montieren. Hierzu ist es erforderlich, dass der Befestigungssockel ausgehend von der Stirnseite zu dessen freien Ende eine gleichbleibende oder
15 abnehmende Materialstärke aufweist. Die Materialstärke ist diesbezüglich senkrecht zur Unterseite des Befestigungssockels zu bestimmen. In diesem Fall kann der Befestigungsflügel unmittelbar ohne Rotation durch Schieb- und/oder Schwenkbewegung vom Befestigungssockel mit einer zur Rotorachse ge-
20 neigten Bewegung demontiert werden. Eine analoge Montageweise wird ermöglicht, wenn unabhängig von der konkreten Gestaltung des Befestigungssockels die Befestigungsaufnahme auf der von der Rotorachse wegweisenden Seite einen hinreichenden Frei-
25 raum aufweist, so dass ein möglicher Hinterschnitt am Befestigungssockel nicht den Montagevorgang behindert.

Hierbei ist es vorteilhaft, wenn der Dichtflügel, welcher bestimmt ist zur Montage ohne eine Rotation an den in Umfangs-
richtung gegenüberliegenden Seiten jeweils zueinander paral-
30 lel verlaufende Seitenränder aufweist. Somit führt die radial auf die Rotorachse zu weisende Montage- bzw. Demontagebewegung nicht zu einer Kollision an benachbarte Dichtflügel an den Seitenrändern.

35 Zur vorteilhaften Befestigung der Dichtbleche ist es weiterhin besonders vorteilhaft, wenn die Dichtflügel auf der zur Rotorachse weisenden Seite eine Stützfläche aufweisen. An dieser Stützfläche liegen die Dichtbleche mit einer Außenum-

fangsfläche zumindest bei Rotation der Rotorscheibenanordnung an. Entsprechend werden die Dichtbleche radial durch die Dichtflügel abgestützt. Somit kann eine besonders einfache Montage und Lagerung der Dichtbleche realisiert werden.

5

Die Formgebung der Stützfläche bzw. der Außenumfangsfläche ist hierbei zunächst unerheblich, sofern die entsprechende Anlage zur Abstützung der Dichtbleche gewährleistet wird. In einer vorteilhaften Ausführungsform ist es entsprechend möglich, die Stützfläche als Teil einer Zylinderfläche auszuführen, so dass eine radial ausgerichtete Anlage der Außenumfangsfläche gewährleistet wird. Weiterhin ist es möglich, die Stützfläche in einem Querschnitt längst der Rotationsachse betrachtet geneigt oder bogenförmig auszuführen, wobei sich in diesem Ausführungsfall die Stützfläche analog der Unterseite des Befestigungssockel mit zunehmender Entfernung von der Stirnseite der Rotorachse nähert.

Insbesondere bei Wahl der Stützfläche in zylindrischer Form ist es besonders vorteilhaft, wenn die Dichtflügel angrenzend an die Stützfläche einen Haltevorsprung aufweisen. Hierbei ist der Haltevorsprung um die Weite der Stützfläche beabstandet zur Stirnseite angeordnet und erstreckt sich radial in Richtung der Rotorachse. Entsprechend wird durch den Dichtflügel zusammen mit der Rotorscheibe eine sich zur Rotorachse hin öffnende Befestigungsnut mit dem Nutgrund als Stützfläche realisiert. Durch die Aufnahme der Dichtbleche am Außenumfang zwischen der Stirnseite und dem Haltevorsprung sind diese ebenso in axialer Richtung gesichert.

30

Weiterhin ist es besonders vorteilhaft, wenn bei Anlage der Dichtbleche mit der Außenumfangsfläche an der Stützfläche des Dichtflügels der Befestigungssockel sowie die Befestigungsaufnahmen derartig ausgeführt sind, dass bei Rotation der Rotorscheibenanordnung eine Fliehkraft der Dichtbleche auf die Stützfläche der Dichtflügel wirkt und somit ein Moment im Dichtflügel um das freie Ende des Befestigungssockels bewirkt wird. Hierdurch wird sichergestellt, dass der Dichtflügel

35

auch bei einer Schwerpunktlage beabstandet von der Stirnseite nicht vom Befestigungssockel zu den Laufschaufeln hin aufgrund der hohen Fliehkräfte im Dichtflügel herunter gekippt wird.

5

Zur Sicherung der Lage des Dichtflügels bzw. des Dichtblechs an der Rotorscheibe wird in vorteilhafter Weise ein Sicherungselement eingesetzt. Dieses durchgreift hierbei zumindest abschnittsweise den Dichtflügel und/oder das Dichtblech und greift in eine Ausnehmung oder eine Anlage an der Rotorscheibe oder der Laufschaufel an. Dabei kann vorgesehen sein, dass das Sicherungselement lediglich einen Dichtflügel bzw. ein Dichtblech fixiert, wobei in vorteilhafter Weise das Sicherungselement an der Fuge zwischen Dichtflügel und Dichtblech angeordnet wird, so dass mit dem Sicherungselement zumindest die Rotationsrichtung von beiden Elementen zugleich gesichert wird.

Darüber hinaus bzw. in alternativer Ausführungsform ist es möglich, das Sicherungselement fest an der Laufschaufel anzuordnen, wobei sich dieses Erhaben von der Stirnseite axial erstreckt. Hierbei wird durch Fügung der entsprechenden Laufschaufel mit dem Sicherungselement ein Eingreifen des Sicherungselements in einer Ausnehmung am Dichtflügel bzw. dem Dichtblech oder zumindest einer Anlage am Dichtflügel oder Dichtblech ermöglicht und somit dessen Rotation relativ zur Rotorscheibe verhindert.

Durch die Realisierung einer Rotorscheibenanordnung mit der neuartigen erfinderischen Ausführungsform unter Verwendung von Dichtblechen und Dichtflügeln wird ein neuer erfindungsgemäßer Rotor zur Verwendung bei einer Gasturbine geschaffen.

Entsprechend ermöglicht die Verwendung eines erfindungsgemäßen Rotors die Realisierung einer erfindungsgemäßen Gasturbine.

In den nachfolgenden Figuren wird eine beispielhafte Ausführungsform für eine erfindungsgemäße Rotorscheibenanordnung skizziert. Es zeigen:

- 5 Figur 1 und 2 einen Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Rotorscheibenanordnung mit einer Rotorscheibe, stirnseitig angeordneten Dichtblechen sowie darüber im Umfang verteilt angeordneter Dichtflügel;
- 10 Figur 3 eine weitere perspektivische Ansicht der Rotorscheibenanordnung;
- 15 Figur 4 die Rotorscheibenanordnung analog Figur 3 im Schnitt;
- Figuren 5 bis 7 einen Dichtflügel der Rotorscheibenanordnung und
- 20 Figur 8 ein Dichtblech der Rotorscheibenanordnung.

In den nachfolgenden Figuren wird eine beispielhafte Ausführungsform für eine erfindungsgemäße Rotorscheibenanordnung skizziert. Zur besseren Erkennbarkeit wird hierbei lediglich ein Ausschnitt der Rotorscheibenanordnung dargestellt, wobei sich dem Fachmann in naheliegender Weise die vollständige Rotorscheibenanordnung von selbst erschließt.

- 30 In den Figuren 1 bis 3 sowie im Schnitt in der Figur 4 ist zunächst einmal die Rotorscheibe 01 zu erkennen. Diese weist eine Mehrzahl im Umfang verteilt angeordneter Schaufelhaltenuten 09 auf, welche 09 in diesem Ausführungsbeispiel gradlinig und parallel zur Rotorachse angeordnet sind. Die Schaufelhaltenuten dienen zur Aufnahme von an der Rotorscheibe 01 anzubringenden Laufschaufeln. Weiterhin umfasst die Rotorscheibenanordnung eine Mehrzahl im Umfang verteilt angeordneter Dichtbleche 11, welche 11 an der Rotorscheibe 01 mit des-
- 35

sen 11 Innenumfang 14 in einer Blechhaltenut 04 gelagert sind. Das Dichtblech 11 als separates Bauteil ist hierzu in Figur 8 dargestellt und weist einen radial zur Rotorachse weisenden Bereich am Innenumfang 14 sowie einen radial äußeren Bereich am Außenumfang 15 sowie eine Außenumfangsfläche 12 auf. Weiterhin zu erkennen ist, dass in diesem Ausführungsbeispiel das Dichtblech 11 beidseitig eine Aussparung 16 zur Sicherung des Dichtblechs 11 in Umfangsrichtung aufweist. Die Lagerung des Dichtblechs 11 an der Rotorscheibe ist vorteilhaft in der Figur 4 zu erkennen, wobei das Dichtblech 11 mit dem Innenumfang 14 in der von der Rotorscheibe radial auswärts gebildeten Blechhaltenut gelagert wird. Hierbei wird das Dichtblech 11 sowohl in axialer Richtung fixiert. Weiterhin liegt das Dichtblech 11 radial Nutgrund der Blechhaltenut 04 an. Bestimmungsgemäß deckt das Dichtblech 11 abschnittsweise die Schaufelhaltenut 09 an einer Stirnseite 02 der Rotorscheibe 01 ab. Hierdurch wird weitgehend verhindert, dass im Heißgaspfad der Gasturbine strömendes heißes Gas in den unteren Bereich der Schaufelhaltenuten 09 eindringen kann.

Oberhalb der Dichtbleche 11 sind an der Rotorscheibe 01 im Umfang verteilt eine Mehrzahl von Dichtflügeln 21 angeordnet. Diese 21 befinden sich hierbei ebenso vor der Stirnseite 02 der Rotorscheibe 01 radial außerhalb der Dichtbleche 11.

Hierbei decken die Dichtflügel 21 ergänzend zu den Dichtblechen 11 die Schaufelhaltenuten 09 stirnseitig ab. Somit wird ergänzend zu den Dichtblechen 11 durch die Dichtflügel die weitgehende Abdeckung der Schaufelhaltenuten 09 erzielt. Zur Befestigung der Dichtflügel 21 an der Rotorscheibe 01 ist vorgesehen, dass an der Rotorscheibe 01 im Umfang verteilt eine Mehrzahl von Befestigungssockeln 03 angeordnet werden, auf denen 03 die Dichtflügel 21 montiert sind. Hierzu weisen die Dichtflügel 21 auf der zur Rotorscheibe 01 weisenden Seite jeweils entsprechende Befestigungsaufnahmen 23 auf.

Wie in den Ansichten 1 bis 4 zu erkennen ist, sind in diesem Ausführungsbeispiel die Befestigungssockel 03 - welche 03 jeweils zwischen zwei Schaufelhaltenuten 09 angeordnet sind -

trapezförmig ausgeführt und weiten sich mit zunehmendem Abstand von der Stirnseite 02 bis zu einem freien Ende 05 des Befestigungssockels 03 auf. Wie die Montage der Dichtflügel 21 an der Rotorscheibe 01 erfolgt, erschließt sich in vorteilhafter Weise bei Betrachtung eines in den Figuren 5 bis 7 separat dargestellten Dichtflügels 21. Dieser 21 weist auf der zur Stirnseite 02 weisenden Rückseite in dem Ausführungsbeispiel drei Befestigungsaufnahmen 23 auf, welche 23 komplementär zu den Befestigungssockeln 03 ausgeführt sind. Im Wechsel mit den Befestigungsaufnahmen 23 befinden sich zwischen diesen 23 jeweils Freiräume 24, welche 24 derart dimensioniert sind, dass eine axiale Montage des Dichtflügels 21 mit dem Freiraum 24 auf den Befestigungssockeln 03 möglich ist. Durch Rotation des Dichtflügels 21 relativ zur Rotorscheibe 01 erfolgt das Fügen des Befestigungssockels 03 in entsprechend zugehörige Aufnahmen 23 am Dichtflügel.

Weiterhin zu erkennen ist in den dargestellten Figuren die Gestaltung des Dichtflügels 21 mit einer U-förmigen, sich radial nach außen öffnender Gestalt. Hierdurch wird ein erster zur Stirnseite 02 weisender, sich radial auswärts erstreckender Flügelsteg 28 sowie beabstandeter zweiter sich radial erstreckender Flügelsteg 29 gebildet. Zur Sicherung des Dichtflügels 21 in Umfangsrichtung weist dieser analog dem Dichtblech 11 eine Aussparung 26 auf.

Die Auftrennung gewöhnlicher Dichtelemente in ein radial innenliegendes Dichtblech 11 sowie einen radial außen liegenden Dichtflügel 21 wird besonders vorteilhaft dadurch ermöglicht, indem am Dichtflügel 21 auf der radial zur Rotorachse weisenden Seite eine Stützfläche 22 angeordnet wird, an der 22 das Dichtblech 11 mit seiner Außenumfangsfläche 12 zur Anlage kommt. Somit wird durch den Dichtflügel 21 das Dichtblech 11 radial fixiert. Weiterhin weist der Dichtflügel 21 angrenzend an die Stützfläche 22 einen sich radial zur Rotorachse erstreckenden Haltevorsprung 25 auf, welcher 25 beabstandet zur Stirnseite 01 angeordnet ist. Hierdurch wird es ermöglicht, dass das Dichtblech 11 am Außenumfang 15 zwischen der Stirn-

seite 02 der Rotorscheibe 01 sowie dem Haltevorsprung 25 des Dichtflügels 21 axial fixiert wird.

Weiterhin ist insbesondere im Schnitt in Fig. 4 zu erkennen,
5 dass sich der Befestigungssockel 03 über die Dichtbleche 11 hinaus erstreckt, d.h. das freie Ende 05 des Befestigungssockels ist in axialer Richtung weiter von der Stirnseite entfernt als die Dichtbleche 11. Dieses bewirkt bei einer Rotation der Rotorscheibenanordnung bei einer Fliehkraft in den
10 Dichtblechen 11 deren 11 Anlage mit der Außenumfangsfläche 12 an der Stützfläche 22 und ein Moment in den Dichtflügeln 21 um das freie Ende der Befestigungssockel 03 entgegen einem von den Dichtflügeln 21 aufgrund dessen 21 eigener Fliehkraft vorhandenen Moment. Somit wird eine Zugbelastung im Befestigungssockel 03 durch die Dichtflügel 21 in axialer Richtung
15 reduziert.

Weiterhin ist insbesondere in der Figur 1 zu erkennen, dass die Dichtflügel 21 jeweils um eine halbe Länge versetzt zu
20 den Dichtblechen 11 angeordnet sind. Hierdurch wird einerseits vermieden, dass die zwischen jeweils zwei Dichtblechen 11 vorhandene Spalte mit der zwischen jeweils zwei Dichtflügeln 21 vorhandenen Spalte fluchten. Weiterhin ermöglicht die versetzte Anordnung von Dichtflügel 21 und Dichtblech 11 die
25 Positionierung eines insbesondere in Figur 4 zu erkennenden Sicherungselements 07 innerhalb des Dichtflügels 21 zugleich im Eck zwischen zwei Dichtelementen 11. Hierbei durchdringt das Sicherungselement 07 den Dichtflügel 21 im Bereich der Aussparung 26 und liegt an den Aussparungen 16 der angrenzenden Dichtbleche 11 an.
30

Patentansprüche

1. Rotorscheibenanordnung mit einer Rotorscheibe (01), welche (01) am Außenumfang verteilt eine Mehrzahl axial verlaufender Schaufelhaltenuten (09) und vor einer Stirnseite (02) unterhalb der Schaufelhaltenuten (09) eine umlaufende oder mehrere am Umfang verteilte Blechhaltenut (04) aufweist, und mit einer Mehrzahl Dichtbleche (11), welche (11) eine flache Gestalt aufweisen und sich quer zur Rotorachse erstrecken und zusammen einen im Wesentlichen geschlossenen Ring bilden und am jeweiligen Innenumfang in der Blechhaltenut (04) gelagert sind und die Schaufelhaltenuten (09) abschnittsweise abdecken,
gekennzeichnet durch
eine Mehrzahl separater Dichtflügel (21), welche (21) vor der Stirnseite (02) angrenzend an den Außenumfang der Dichtbleche (11) angeordnet sind und die Schaufelhaltenuten (09) abschnittsweise abdecken.
2. Rotorscheibenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtbleche (11) jeweils aus einem ebenen Blech hergestellt sind; und/oder dass alle Dichtbleche (11) als Gleichteile ausgeführt sind.
3. Rotorscheibenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtflügel (21) in einem Querschnitt längs der Rotorachse U-förmig oder V-förmig radial nach außen öffnend ausgeführt sind; und/oder dass alle Dichtflügel (21) als Gleichteile ausgeführt sind.

4. Rotorscheibenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotorscheibe (01) eine Mehrzahl im Umfang verteilter, insbesondere jeweils zwischen den Schaufelhaltenuten (09) angeordneter, Befestigungssockel (03) aufweist, welche (03) sich von der Stirnseite (02) axial über das Dichtblech (11) hinaus erstrecken, wobei die Dichtflügel (21) zumindest eine Befestigungsaufnahme (23) aufweisen, in der (23) der Befestigungssockel (03) angeordnet ist.

5. Rotorscheibenanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand des Befestigungssockels () zur Rotorachse an der Stirnseite größer als an dessen () freiem Ende ist.

6. Rotorscheibenanordnung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtflügel (21) zumindest zwei Befestigungsaufnahmen (23) mit einem zwischen liegenden Freiraum (24) aufweist, welcher (24) bei Rotation des Dichtflügels (21) relativ zur Rotorscheibe (01) eine Demontage des Dichtflügels (21) in axialer und/oder radialer Richtung von den Befestigungssockeln (03) ermöglicht.

7. Rotorscheibenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungssockel eine senkrecht zur Unterseite des Befestigungssockels gemessene von der Stirnseite zum freien Ende gleichbleibende oder abnehmende Stärke aufweist und/oder die Befestigungsaufnahme auf der von der Rotorachse wegweisenden Seite einen hinreichenden Freiraum aufweist, welcher eine Demontage in einer axial und auf die Rotorachse zuweisenden Richtung ermöglicht.

8. Rotorscheibenanordnung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein Dichtflügel (21) in Umfangsrichtung gegen-
überliegend parallel zueinander verlaufende Seitenränder auf-
weist.

9. Rotorscheibenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Dichtflügel (21) auf der zur Rotorachse weisenden
Seite eine Stützfläche (22) aufweisen, an der (22) die Dicht-
bleche (11) mit einer Außenumfangsfläche (12) anliegen.

10. Rotorscheibenanordnung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Dichtflügel (21) angrenzend an die Stützfläche (22)
einen zur Rotorachse weisenden Haltevorsprung (25) aufweisen,
an dem (25) die Dichtbleche (11) am Außenumfang gegenüberlie-
gend zur Stirnseite (02) anliegen.

11. Rotorscheibenanordnung nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Dichtbleche (11) bei Rotation der Rotorschei-
benanordnung gegen die Dichtflügel (21) abstützen, und insbe-
sondere mittels deren (11) Fliehkraft ein Moment im Dichtflü-
gel (21) um das freie Ende des Befestigungssockels (03) be-
wirken.

12. Rotorscheibenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis
11,

dadurch gekennzeichnet,
dass ein Sicherungselement (07) den Dichtflügel (21) und/oder
das Dichtblech (11), insbesondere zwei benachbarte Dichtflü-
gel und/oder zwei benachbarte Dichtbleche (11) und/oder
Dichtflügel (21) und Dichtblech (11), zumindest abschnitts-
weise durchgreift und an der Rotorscheibe (01) oder der Lauf-
schaufel in eine Ausnehmung (06) eingreift oder an eine Anla-
ge angreift.

13. Rotorscheibenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

5 dass ein Sicherungselement von der Stirnseite erhaben fest an der Laufschaufel angeordnet ist und an dem Dichtblech und/oder an dem Dichtflügel in eine Ausnehmung eingreift oder an einer Anlage angreift.

10 14. Rotor mit einer Rotorscheibenanordnung nach einer der vorhergehenden Ansprüche.

15. Gasturbine mit einem Rotor nach Anspruch 14.

FIG 1

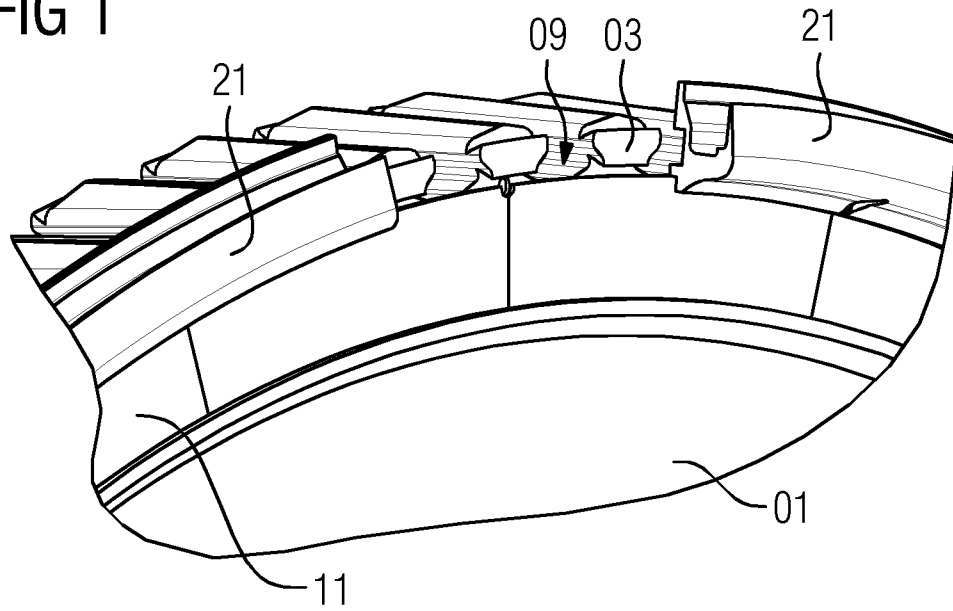


FIG 2

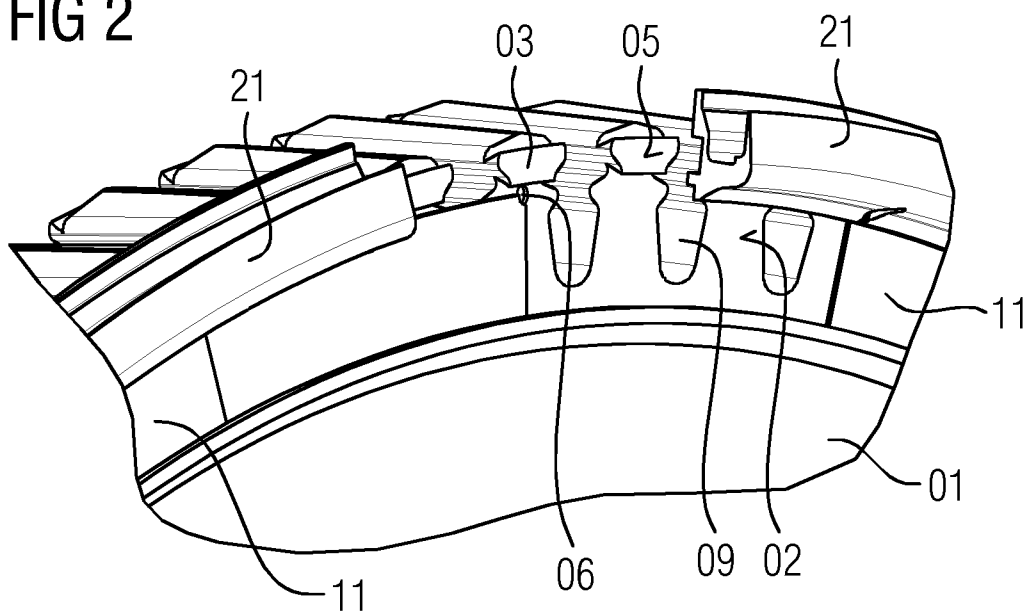


FIG 3

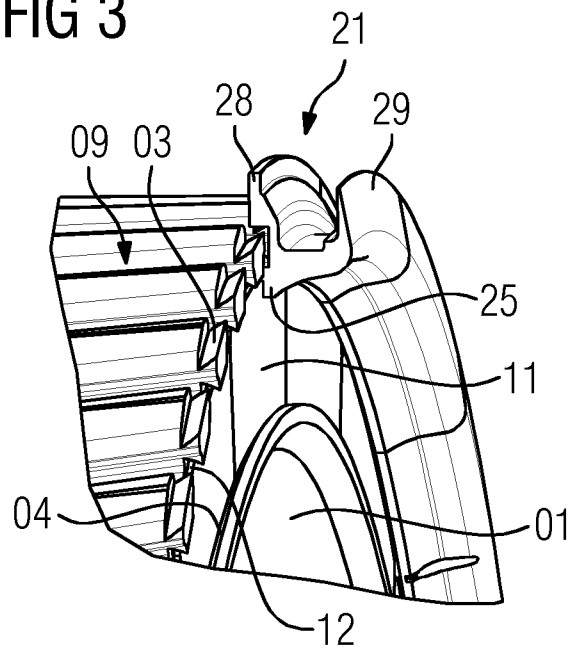


FIG 4

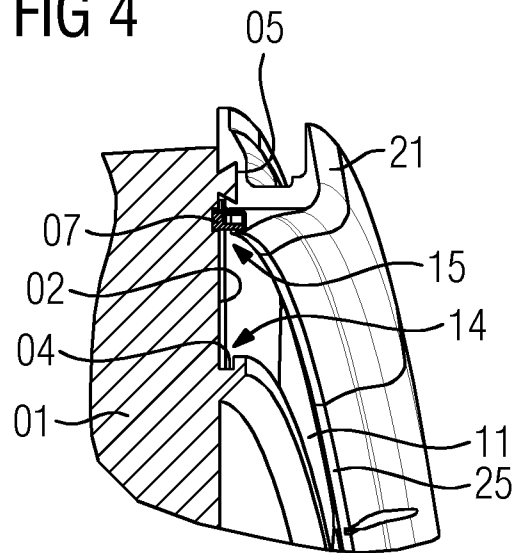


FIG 5

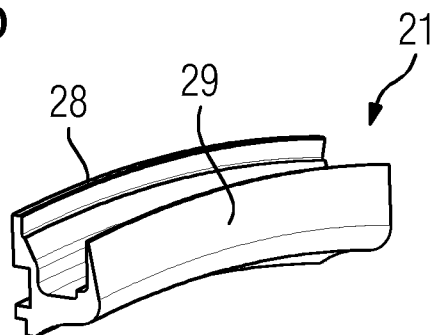


FIG 6

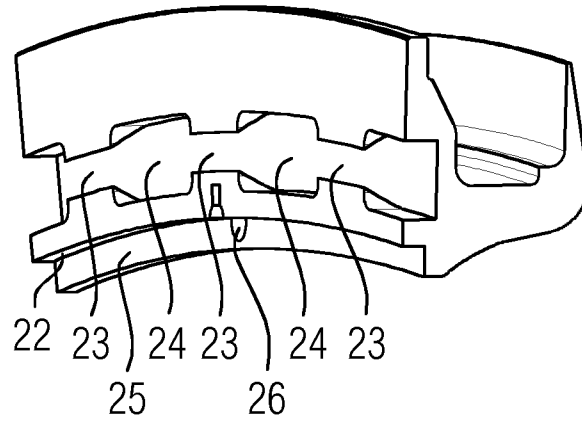


FIG 7

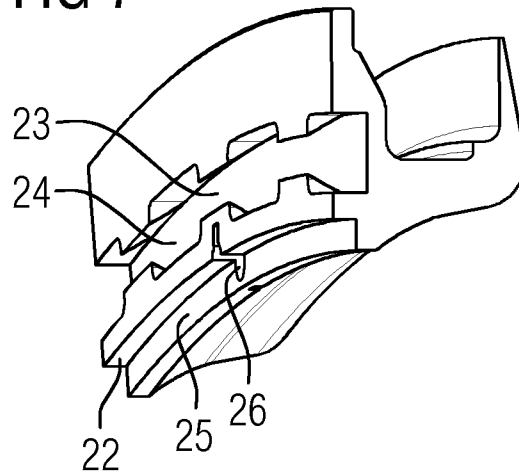
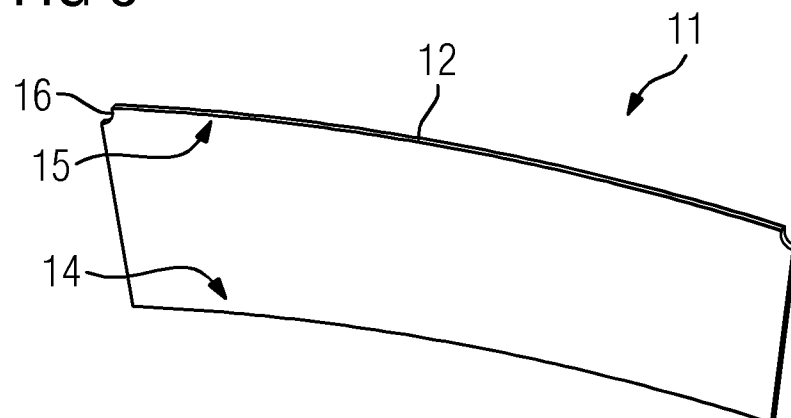


FIG 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/056776

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F01D5/30
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 F01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2014/363279 A1 (WONDRASEK MICHAEL ANTHONY [US] ET AL) 11 December 2014 (2014-12-11) the whole document	1-15
Y	US 2004/062643 A1 (BRAUER JOHN CHRISTOPHER [US] ET AL) 1 April 2004 (2004-04-01) page 1, paragraph 15 - page 3, paragraph 22; figures 1-4	1-15
A	FR 2 413 543 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 27 July 1979 (1979-07-27) page 9, line 16 - page 11, line 13; figures 16-19	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 May 2017

Date of mailing of the international search report

09/06/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rau, Guido

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/056776

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014363279	A1	11-12-2014	NONE
US 2004062643	A1	01-04-2004	NONE
FR 2413543	A1	27-07-1979	DE 2842095 A1 12-07-1979
			FR 2413543 A1 27-07-1979
			GB 2012007 A 18-07-1979
			IT 1098876 B 18-09-1985
			JP S5491609 A 20-07-1979
			JP S6146643 B2 15-10-1986
			US 4171930 A 23-10-1979

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01D5/30
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F01D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2014/363279 A1 (WONDRASEK MICHAEL ANTHONY [US] ET AL) 11. Dezember 2014 (2014-12-11) das ganze Dokument	1-15
Y	US 2004/062643 A1 (BRAUER JOHN CHRISTOPHER [US] ET AL) 1. April 2004 (2004-04-01) Seite 1, Absatz 15 - Seite 3, Absatz 22; Abbildungen 1-4	1-15
A	FR 2 413 543 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 27. Juli 1979 (1979-07-27) Seite 9, Zeile 16 - Seite 11, Zeile 13; Abbildungen 16-19	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Mai 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/06/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rau, Guido

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/056776

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014363279	A1	11-12-2014	KEINE
US 2004062643	A1	01-04-2004	KEINE
FR 2413543	A1	27-07-1979	DE 2842095 A1 12-07-1979
			FR 2413543 A1 27-07-1979
			GB 2012007 A 18-07-1979
			IT 1098876 B 18-09-1985
			JP S5491609 A 20-07-1979
			JP S6146643 B2 15-10-1986
			US 4171930 A 23-10-1979