

(19)



(11)

EP 2 088 287 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.08.2009 Patentblatt 2009/33

(51) Int Cl.:
F01D 5/30 (2006.01) F01D 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08002388.0**

(22) Anmeldetag: **08.02.2008**

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

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft 80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
 • **Schlosser, Reimund, Dr. 2380 Luxembourg (LU)**
 • **Zimmermann, Adam 45476 Mülheim a.d.Ruhr (DE)**

(54) **Anordnung zur Axialsicherung von Laufschaufeln in einem Rotor einer Gasturbine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung (10) zur Axialsicherung von Laufschaufeln (14) eines Rotors (23) einer Gasturbine. Die Anordnung umfasst ein an der

stirnseitigen Fläche des Rotors (23) angeordnetes Dichtelement (16), welches mittels eines Blechstreifens aus einer Formgedächtnis-Legierung besonders zuverlässig am Rotor (23) befestigt werden kann.

FIG 3

FIG 3A

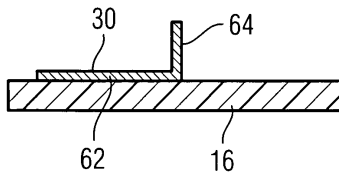


FIG 3B

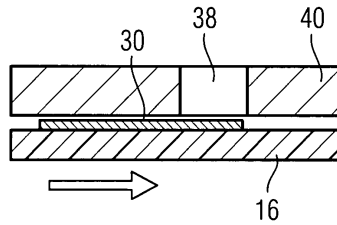
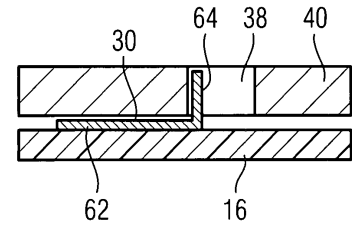


FIG 3C



EP 2 088 287 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Axialsicherung von Laufschaufeln in einem Rotor einer Gasturbine gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Aus der WO 2007/028703 A1 ist beispielsweise eine derartige Anordnung bekannt und in den FIG 1 und 2 hier abgebildet. Die Anordnung 10 umfasst einen von einer Rotorscheibe 19 gebildeten Wellenbund 21, welcher Wellenbund 21 Teil des Rotors 23 einer Gasturbine ist. Am Außenumfang 52 des Rotors 23, in der Rotorscheibe 19, sind in Axialrichtung verlaufende Nuten 12 vorgesehen. In den Nuten 12 sind die Laufschaufelfüße 54 der jeweiligen Laufschaufeln 14 eingesetzt, die gegen eine Verschiebung entlang der Nut 12 gesichert sind. Zur Sicherung sind sogenannte Dichtelemente 16 vorgesehen, die die stirnseitige Öffnung der jeweiligen Nut 12 zumindest teilweise überdecken und die zusammengesetzt einen stirnseitigen Dichtring bilden. An der Stirnseite 56 des Wellenbunds 21 ist eine Ringnut 20 vorgesehen, in der die im wesentlich rechteckigen Dichtelemente 16 sitzen. Radial außen liegen die Dichtelemente 16 in Nuten 24, welche an den Unterseiten 26 der Plattformen 28 der Laufschaufeln 14 vorgesehen sind. Um die Dichtelemente 16 gegen eine Verschiebung in Umfangsrichtung zu sichern, umfasst mindestens eines der Dichtelemente 16 einen an diesen befestigten Blechstreifen 30 mit einem Schenkel 64, welcher Schenkel 64 entweder an den Laufschaufeln 14 bzw. deren Plattformen 28 (FIG 1) oder an der Rotorscheibe 19 (FIG 2) selber formschlüssig anliegt. Neben der Sicherung der Laufschaufeln 14 haben die Dichtelemente 16 auch die Aufgabe, eine Kühlluftströmung entlang der Stirnseite der Rotorscheibe 19 zu führen.

[0003] Bei der Montage der Dichtelemente sowie beim Einbiegen des Blechstreifens können diese jedoch unsachgemäß plastisch verformt werden, so dass das Dichtblech unter zu großem Spiel in der Ringnut sitzen kann. Hierdurch kann es zu Kühlluftverlusten kommen. Außerdem kann durch die nicht vorgesehene plastische Verformung die Integrität des Dichtelements und des Blechstreifens negativ beeinflusst werden.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist daher die Bereitstellung einer Anordnung zur Axialsicherung von Laufschaufeln in einem Rotor einer Gasturbine, bei welcher die Dichtelemente besonders zuverlässig montierbar und demontierbar sind.

[0005] Die Lösung sieht vor, dass das Material des Blechstreifens eine Formgedächtnislegierung ist. Durch die Verwendung der Formgedächtnislegierung als Material für den Blechstreifen kann sowohl die Montage als auch die Funktionszuverlässigkeit des Blechstreifens gesteigert werden.

[0006] Aus Formgedächtnislegierungen hergestellte Bauteile zeichnen sich dadurch aus, dass diese durch Temperatureinwirkung ihre äußere Form unter Aufrechterhaltung großer Festigkeit dauerhaft ändern können.

Diese Bauteile können also eine erste Geometrie d.h. Form, Kontur und eine zweite Geometrie aufweisen. Diese Bauteile können von der zweiten Geometrie in die erste Geometrie allein durch eine Wärmebehandlung zurückverformt werden. Diejenige Geometrie, welche der Blechstreifen nach erfolgter Wärmebehandlung einnimmt, wird nachfolgend auch Funktionsgeometrie genannt. Die zweite Geometrie kann nahezu beliebig sein und lässt sich beim Herstellen des Bauteils vorgeben.

[0007] Der in der Veröffentlichung WO 2007/028703 A1 beschriebene Inhalt wird durch diese Bezugnahme in diese Anmeldung vollständig aufgenommen. Insbesondere die im Stand der Technik der WO 2007/028703 A1 beschriebene Anordnung gemäß FIG 1 und FIG 2 und insbesondere die gemäß der WO 2007/028703 A1 erfindungsgemäße Anordnungen bezüglich FIG 3 und FIG 4 können durch die in dieser Anmeldung beschriebene Erfindung weiter verbessert werden.

[0008] Der Blechstreifen wird in einer derartigen Form hergestellt, wie er später in eingebautem Zustand die Lage der Dichtelemente sichern soll. Diese vorläufige Form entspricht der ersten Geometrie. Noch vor dem Einbau wird der Blechstreifen dann in einer geeigneten Weise in die zweite Geometrie verformt, so dass er an das Dichtelement befestigt werden kann. Anschließend wird das Dichtelement an den Wellenbund montiert. Nach dem Einbau erfolgt eine Temperaturbehandlung, wodurch der Blechstreifen versucht, sich in seine erste Geometrie zurückzuformen. Die Temperaturbehandlung kann entweder noch vor Inbetriebnahme der Gasturbine durch eine Aufheizung mittels einer externen Heizquelle erfolgen. Oder der Erstbetrieb der Gasturbine, bei dem hohe Temperaturen auftreten, kann die Verformung des Blechstreifens auslösen. Es ist auch möglich, dass beide Temperaturbehandlungen angewendet werden, um eine endgültige Verformung des Blechstreifens zu erreichen. Nach der Temperaturbehandlung hat der Blechstreifen seine Funktionsgeometrie angenommen und sichert das Dichtelement sowohl gegen Verlust aus auch gegen eine Verschiebung in Umfangsrichtung. Sofern Funktionsgeometrie und erste Geometrie voneinander abweichen, kann eine vorgespannte Befestigung von Dichtelement resp. Blechstreifen erreicht werden.

[0009] Insgesamt wird hierdurch eine besonders einfache und sichere Montage des Blechstreifens resp. des Dichtelementes am Wellenbund des Rotors ermöglicht, wodurch die beim Stand der Technik auftretenden Nachteile vermieden werden können. Ein manuelles Einbiegen des Blechstreifens braucht somit nur in eingeschränktem Umfang zu erfolgen, oder bestenfalls gar nicht. Dementsprechend können manuelle Fehlmontagen ausgeschlossen werden, was die Zuverlässigkeit der damit ausgestatteten Gasturbine erhöht.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0011] Vorzugsweise weist das Material einen Einweg-Effekt auf. Dies bedeutet, dass beim Aufheizen des zuvor im martensitischen Zustand pseudoplastisch ver-

formten Blechstreifens eine einmalige Formänderung erfolgt. Das Abkühlen nach erfolgter Aufheizung bewirkt keine Formänderung mehr. Der Blechstreifen verbleibt in seiner ersten Geometrie bzw. Funktionsgeometrie.

[0012] Gemäß einer weiter vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung liegt der Schenkel des Blechstreifens nach erfolgter thermischer Behandlung entweder spielbehaftet, spielfrei oder unter einer Vorspannung an den Laufschaufeln oder am Wellenbund an.

[0013] Insbesondere, wenn der Schenkel unter einer Vorspannung an den Laufschaufeln oder am Wellenbund anliegt, kann eine besonders zuverlässige Verbindung und Befestigung des Dichtelements am Wellenbund bzw. am Rotor ermöglicht werden. Vorzugsweise können die in aus dem Stand der Technik bekannten Ausgestaltungen derartiger weitergebildet werden. Die vom erfindungsgemäßen Blechstreifen erzeugte Vorspannung wirkt dann nämlich so zwischen Laufschaufel und Dichtelement, dass das in der Nut sitzende äußere Ende des Dichtelements aufgrund der Vorspannung gegen eine Seitenwand der Nut, welche in der Unterseite der Plattform der Laufschaufel angeordnet ist, flächig angepresst werden kann. Das flächige Anpressen führt zu einem besonders dichten Anliegen des Dichtelements in der äußeren Nut. Eine Leckage von vom Dichtelement geleiteter Kühlluft, welche Leckage zwischen dem äußeren Ende des Dichtelements und der Nut auftreten könnte, kann dadurch verringert und bestenfalls vermieden werden. Gleiches gilt für das radial innen in der Ringnut angeordnete innere Ende des Dichtelements, wenn der Blechstreifen sich am Wellenbund vorgespannt abstützt und dabei das innere Ende des Dichtelements an eine Seitenwand der Ringnut dicht und flächig anpresst.

[0014] Es ist auch denkbar, dass am Blechstreifen ein weiteres Bauteil aus einer nicht Formgedächtnislegierung angebracht ist, um einen verbesserten Formschluss zur Sicherung des Dichtelements zu erreichen.

[0015] Die Erfindung wird anhand eines in einer Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert, wobei identische Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Aus der Erläuterung ergeben sich weitere Vorteile und Merkmale.

FIG 1, 2 zeigen zwei Anordnungen von Axialsicherungen von Laufschaufeln.

FIG 3 - 7 zeigen weitere unterschiedliche Konstruktionen der Befestigung des aus dem Stand der Technik bekannten Dichtelements mit einem erfindungsgemäßen Blechstreifen aus einer Formgedächtnislegierung in rein schematischer Darstellung.

[0016] Bezug nehmend auf die Beschreibung der FIG 1 und FIG 2 im Stand der Technik kann der dort dargestellte Blechstreifen 30 erfindungsgemäß aus einer Formgedächtnislegierung sein. Die in FIG 1 und FIG 2 dargestellte Geometrie des Blechstreifens 30 stellt die

erste Geometrie dar. Zum Einbau des Blechstreifens 30 ist dieser vorab in die zweite Geometrie zu verformen, so dass das Dichtelement 16 in eine Ringnut 20 eingesetzt werden kann. Nach der Montage des Dichtelements 16 kann sich dann der Blechstreifen 30 durch eine Wärmebehandlung in die Funktionsgeometrie zurückverformen und den Formschluss zwischen sich und den Plattformen 28 (FIG 1) oder der Rotorscheibe 19 (FIG 2) herstellen. Sofern die Funktionsgeometrie der ersten Geometrie entspricht, sitzt der Blechstreifen 30 und somit das Dichtelemente 16 ungespannt oder mit Spiel am Rotor 23.

[0017] Besonders bevorzugt ist dagegen diejenige Ausgestaltung des erfindungsgemäß ausgebildeten Blechstreifens 30, welche eine Funktionsgeometrie aufweist, die sich zumindest geringfügig von der ersten Geometrie unterscheidet, um so eine Vorspannung zwischen Laufschaufel 14 resp. Wellenbund 21 einerseits und Dichtelement 16 andererseits zu erzeugen. Eine Vorspannung wird erreicht, wenn die erste Geometrie des Blechstreifens 30 so gewählt ist, dass diese trotz der Wärmebehandlung aufgrund einer mechanischen Blockade durch andere Maschinenbauteile nicht erreicht werden kann. In diesem Fall verbleibt nach erfolgter Wärmebehandlung der Blechstreifen 30 in der Funktionsgeometrie und liegt dabei vorgespannt an dem blockierenden Maschinenbauteil an. Das blockierende Maschinenbauteil kann von der Nut 24, der Ringnut 20, der Plattform 28 der Laufschaufel 14 oder auch vom Wellenbund 21 gebildet werden. Sofern die Funktionsgeometrie so gewählt wird, dass sich eine senkrecht zur Zeichnungsebene gerichtete Vorspannung ergibt, kann das Dichtelement 16 radial außen an die Seitenwand der in der Unterseite 26 der Plattform 28 angeordneten Nut 24 und/oder radial innen an eine Seitenwand der Ringnut 20 flächig dichtend angepresst werden, wodurch eine Leckage von vom Dichtelement geführter Kühlluft reduziert und ggf. sogar vermieden werden kann.

[0018] Anstelle der in FIG 1 und FIG 2 dargestellten Ausgestaltungen kann die Erfindung auch alternativen Ausgestaltungen erfindungsgemäß angewendet werden. Hierzu sind in den Figuren 3 bis 7 unterschiedliche Ausgestaltungen mit unterschiedlichen Blechstreifen 30 gezeigt. Allen darin gezeigten Blechstreifen 30 ist gemein, dass sie in geeigneter Weise an einem Dichtelement 16 befestigt sind. Jede der Figur 3 - 7 enthält drei Teildarstellungen, welche entweder den Suffix a, b oder c haben. Die Teildarstellungen gemäß Suffix a zeigen den erfindungsgemäßen Blechstreifen 30 in seiner Ursprungsgeometrie, d.h. ersten Geometrie, wobei der Blechstreifen 30 mit geeigneten, aber nicht weiter dargestellten Mitteln an dem Dichtelement 16 befestigt ist. Die Blechstreifen 30 werden durch eine pseudoplastische Verformung in die zweite Geometrie überführt. Die Teildarstellungen gemäß Suffix b zeigen den jeweiligen Blechstreifen 30 die zweite Geometrie aufweisend in der Einbau- bzw. Montagesituation. In den Teildarstellungen gemäß Suffix c sind jeweils die Blechstreifen 30 in ihrer

Funktionsgeometrie gezeigt, welche Sie nach einmaliger erfolgter Erwärmung erreichen und welche sie dann dauerhaft mit hoher Festigkeit beibehalten. In den Teildarstellungen gemäß Suffix b und c ist jeweils zusätzlich auch Verschlusselement 40 gezeigt, mit welchem der Blechstreifen 30 in Formschluss gebracht werden kann. Hierzu ist der Blechstreifen 30 lediglich der Wärmebehandlung zu unterziehen, so dass dieser versucht, aus der zweiten Geometrie in die erste Geometrie zu gelangen. Das Verschlusselement 40 kann beliebig ausgestaltet sein und stellt in den Figuren 3 - 7 stellvertretend entweder die am Wellenbund 21 angeordnete Tasche oder die zwischen den Plattformen 26 benachbarter Laufschaufeln 14 angeordnete, spitz zulaufende Ausnehmung in abstrakter Weise dar.

[0019] Bezüglich der Figuren 3a, 3b, 3c weist der erfindungsgemäße, aus einer Formgedächtnislegierung bestehende, zur Sicherungen des Dichtelements 16 gegen eine Verschiebung in Umfangsrichtung daran befestigte Blechstreifen 30 eine im Querschnitt L-förmige, erste Geometrie auf. Somit umfasst der Blechstreifen zwei Schenkel 62, 64. Einer der beiden Schenkel des Blechstreifens, beispielsweise der Schenkel 62, wird mit geeigneten Mitteln an dem Dichtelement 16 befestigt. Beispielsweise kann der Schenkel 62 des Blechstreifens 30 mit dem Dichtelement 16 verlötet sein. Der andere Schenkel 64 dient dann zur formschlüssigen Befestigung des Dichtelements 16 bzw. des Blechstreifens 30 in einer Aussparung 38. Die Aussparung 38 kann auch alternativ, wie in FIG 1 gezeigt, spitz zulaufend zwischen den Plattformen 28 zweier unmittelbar benachbarten Laufschaufeln 14 angeordnet sein. Oder die Aussparung 38 kann dabei von zwei an der Rotorscheibe 19 angeordneten Zähnen 68 gebildet sein (FIG 2).

[0020] Eine zu FIG 3 alternative Ausgestaltung des Blechstreifens 30 zeigt FIG 4. Anstelle eines zweiten Schenkels 64 umfasst der Blechstreifen 30 in der ersten Geometrie gemäß FIG 4a, 4c ein wulstartiges Ende 65, welches durch eine pseudoplastische Verformung in eine zweite Geometrie überführt werden kann. In der zweiten Geometrie gemäß FIG 4b ist das Ende 65 plattenförmig ausgebildet, was die Montage des Dichtelements in der Anordnung ermöglicht.

[0021] Den Ausgestaltungen gemäß FIG 3 und FIG 4 ist gemein, dass die Funktionsgeometrie und die zweite Geometrie übereinstimmen und demnach das Dichtelement 16 mit Spiel in der Aussparung 38 befestigt sein kann.

[0022] FIG 5 und FIG 6 zeigen Ausgestaltungen eines Verschlusselements 40 und eines Blechstreifens 30, bei dem die Geometrie des Verschlusselements 40 und die erste Geometrie des Blechstreifens so gewählt sind, dass eine Vorspannkraft von Blechstreifen 30 auf das Verschlusselement 40 einwirken kann. Mittels der Vorspannkraft wird eine spielfreie Befestigung von Blechstreifen 30 resp. Dichtelement 16 an dem Verschlusselement 40 erzielt. Um dies zu erreichen, unterscheidet sich die Funktionsgeometrie von der ersten Geometrie. Das

Erreichen der ersten Geometrie des aus der Formgedächtnislegierung bestehenden Blechstreifens 30 während erfolgter Wärmebehandlung wird aufgrund der gewählten Form des Verschlusselements 40 verhindert, indem die vollständige Zurückverformung des Blechstreifens 30 zumindest in geringem Maße durch das Verschlusselement 40 blockiert wird. Hierdurch kann eine spielfreie und vorgespannte Befestigung von Dichtelement 16 und Verschlusselement 40 erreicht werden. Folglich unterscheidet sich die Ausgestaltung gemäß FIG 5 von FIG 3 lediglich in Form und Kontur des Verschlusselements.

[0023] FIG 7 zeigt eine weiterentwickelte Konstruktion gemäß FIG 3. An dem "beweglichen" zweiten Schenkel 64 ist ein weiteres Element 60 aus einer nicht Formgedächtnislegierung befestigt. Das Element 60 kann dabei zapfenförmig ausgebildet sein. Nach erfolgter Wärmebehandlung befindet sich das Element 60 in einer Ausnehmung 70, wodurch der Blechstreifen 30 resp. das Dichtelement 16 formschlüssig gegen eine Bewegung gegenüber dem Verschlusselement 40 verriegelt wird.

[0024] Allen Ausführungsbeispielen ist gemein, dass durch die Verwendung einer Formgedächtnislegierung als Material des Blechstreifens eine besonders zuverlässige Montage des Dichtelements erreicht werden kann, ohne dass es aufgrund von manuellen Biegeprozessen zu ungewollten Beschädigungen des Dichtelements kommen kann. Außerdem kann durch geschickt aufeinander abgestimmte Bauteile eine vorgespannte Befestigung des Dichtelements am Rotor erzielt werden, was eine Leckage von Kühlluft durch den ansonsten vorhandenen spielbehafteten Sitz des Dichtelements in der Nut verringert.

[0025] Insgesamt wird mit der Erfindung eine Anordnung zur Axialsicherung von Laufschaufeln eines Rotors einer Gasturbine angegeben, welches ein an der stirnseitigen Fläche des Rotors angeordnetes Dichtelement umfasst, welches mittels eines aus einer Formgedächtnislegierung bestehenden Blechstreifens besonders zuverlässig befestigt werden kann.

Patentansprüche

1. Anordnung (10) zur Axialsicherung von Laufschaufeln (14) in einem Rotor (23), mit einem Wellenbund (21), an dessen Außenumfang (52) in Axialrichtung des Rotors (23) verlaufende Laufschaufelhaltenuten (12) vorgesehen sind, in denen jeweils Laufschaufeln (14) mit zur Laufschaufelhaltenut (12) korrespondierenden Schauffelfüßen (54) angeordnet sind, mit einem an einer stirnseitigen Seitenfläche (56) des Wellenbundes (21) im Bereich der Laufschaufelhaltenuten (12) angeordnete, radial nach außen offene umlaufende Nut (20) vorgesehen ist, wobei zur Axialsicherung der Laufschaufeln (14) jeweils in der umlaufenden Nut (20) blechförmige

Dichtelemente (16) sitzen, die in Umfangsrichtung einen stirnseitigen Dichtring bilden, wobei zur Sicherung der Dichtelemente (16) gegen eine Verschiebung in Umfangsrichtung mindestens eines der Dichtelemente (16) einen an diesem befestigten Blechstreifen (30) mit einem Schenkel (64) umfasst, welcher an den Laufschaufeln (14) oder am Wellenbund (21) formschlüssig anliegt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material des Blechstreifens (30) eine Formgedächtnis-Legierung ist.

2. Anordnung (10) nach Anspruch 1, bei der das Material einen Einweg-Effekt aufweist.
3. Anordnung (10) nach Anspruch 1 oder 2, bei der der Schenkel (64) des Blechstreifens (30) nach erfolgter thermischer Behandlung spielbehaftet, spielfrei oder unter einer Vorspannung an den Laufschaufeln (14) oder am Wellenbund (21) anliegt.
4. Anordnung (10) nach Anspruch 1 oder 2, bei der der Schenkel (64) des Blechstreifens (30) nach erfolgter thermischer Behandlung unter einer Vorspannung an den Laufschaufeln (14) oder am Wellenbund (21) anliegt und dabei das Dichtelement (16) an eine Seitenwand der Nut (24) resp. Ringnut (20) anpresst.
5. Anordnung (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der am Blechstreifen (30) ein weiteres Element aus einer nicht Formgedächtnis-Legierung angebracht ist.

35

40

45

50

55

FIG 1

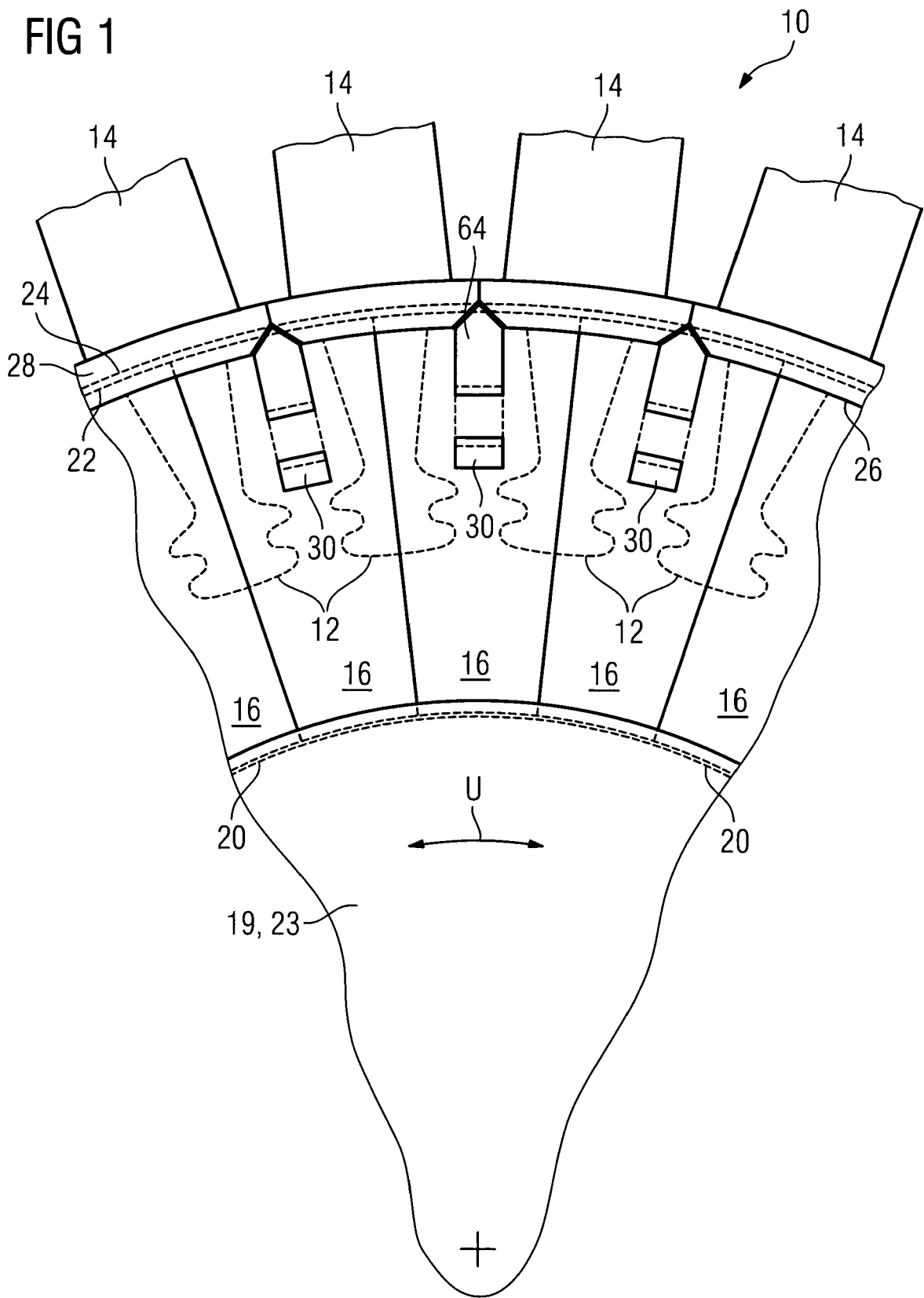


FIG 2

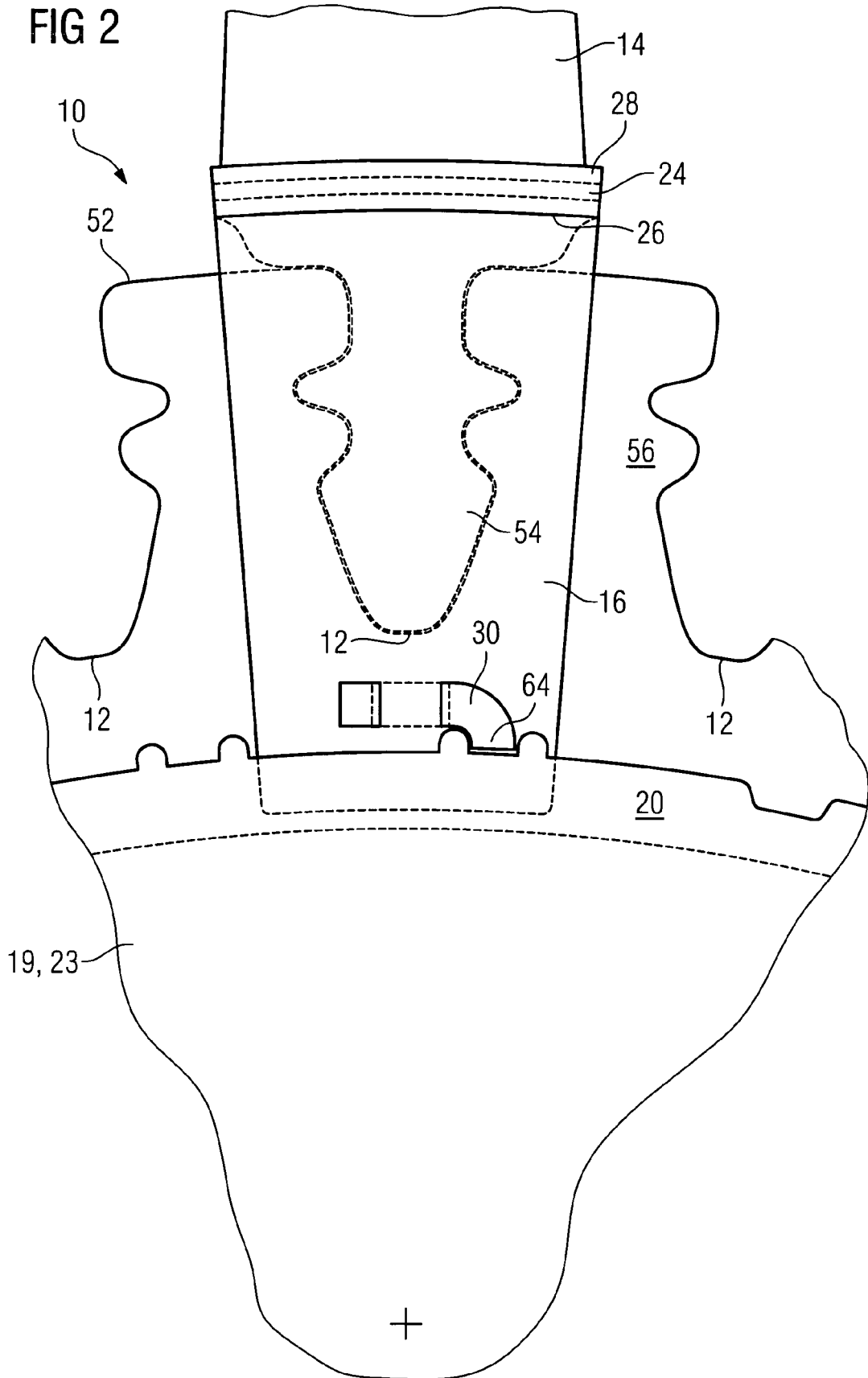


FIG 3

FIG 3A

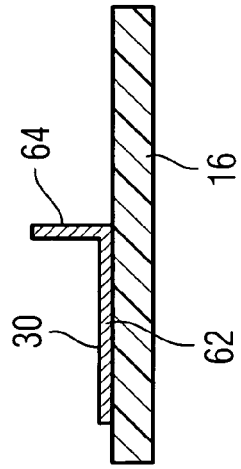


FIG 3B

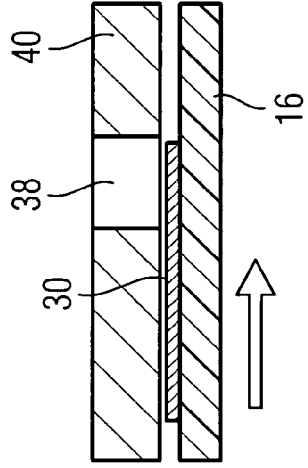


FIG 3C

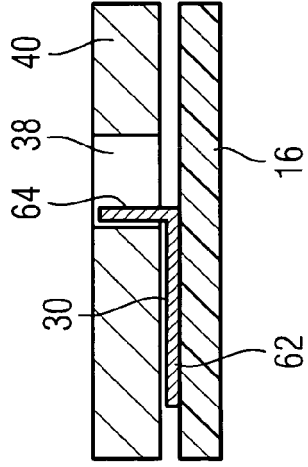


FIG 4

FIG 4A

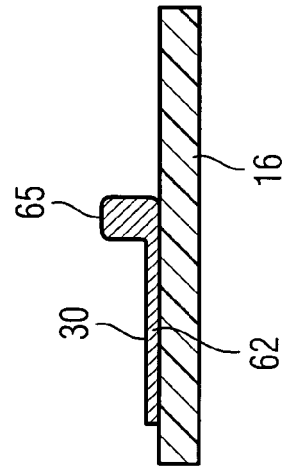


FIG 4B

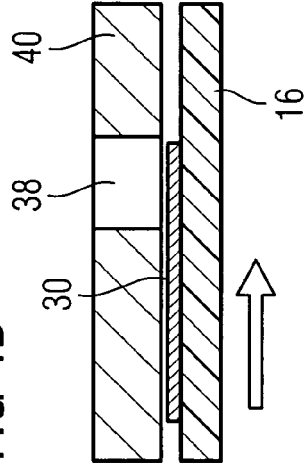


FIG 4C

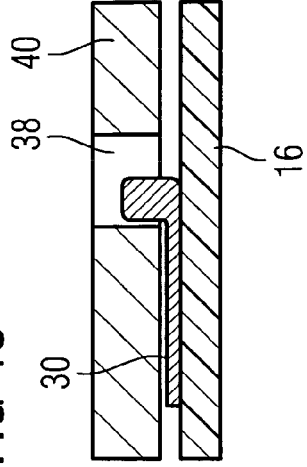


FIG 5

FIG 5A

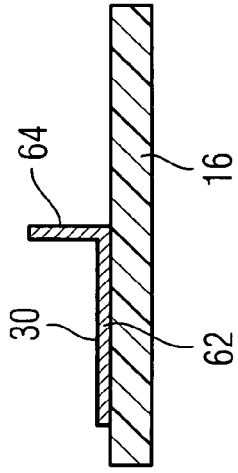


FIG 5B

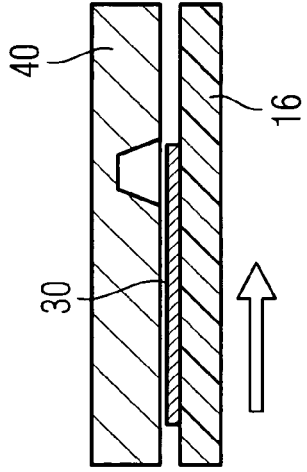


FIG 5C

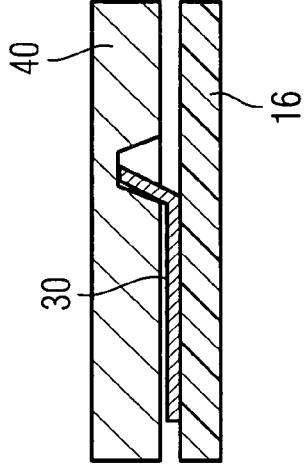


FIG 6

FIG 6A

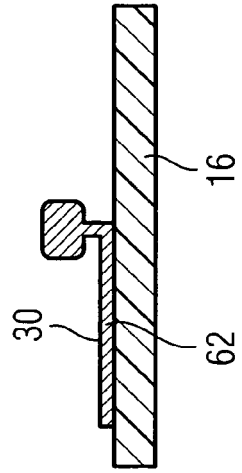


FIG 6B

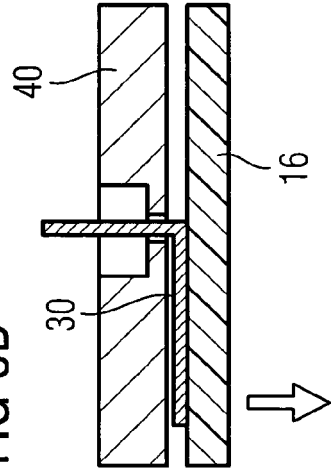


FIG 6C

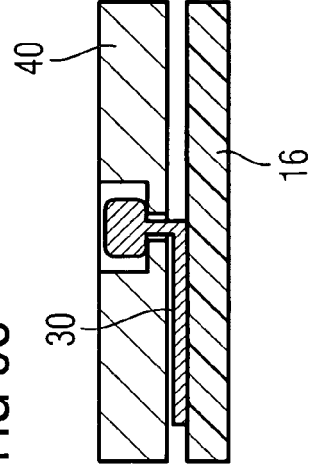
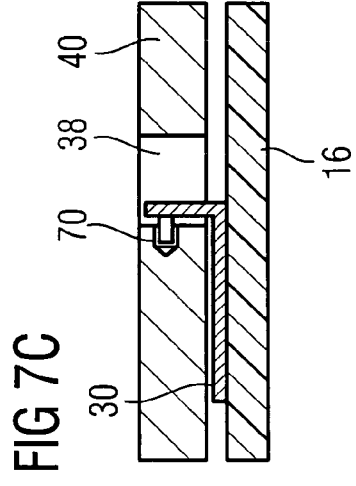
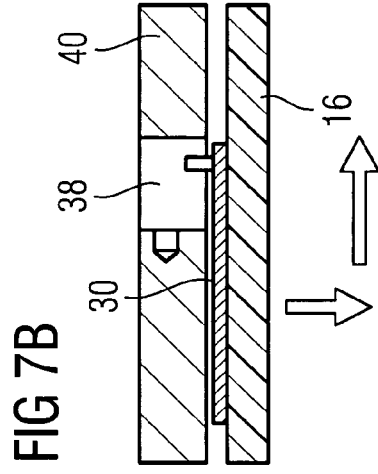
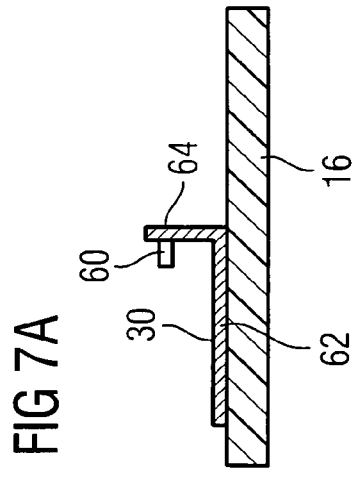


FIG 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 00 2388

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D, Y	WO 2007/028703 A (SIEMENS AG [DE]; BRILLERT DIETER [DE]; HOELL HARALD [DE]; HUELFFENHAUS) 15. März 2007 (2007-03-15) * das ganze Dokument *	1-3	INV. F01D5/30 F01D25/00
Y	FR 2 715 968 A (SNECMA [FR]) 11. August 1995 (1995-08-11) * Abbildungen 1-4 * * Seite 2, Zeilen 12-15 * * Seite 4, Zeilen 28-34 *	1-3	
A	DE 10 2004 030965 A1 (FAG KUGELFISCHER AG & CO OHG [DE]) 9. Februar 2006 (2006-02-09) * Abbildungen 1-5 * * Absätze [0022], [0023] *	1-3,5	
A	EP 0 258 754 A (MOTOREN TURBINEN UNION [DE]) 9. März 1988 (1988-03-09) * Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 3, Zeile 7 * * Spalte 4, Zeilen 9-12 * * Spalte 5, Zeilen 1-5 * * Spalte 8, Zeilen 33-54 * * Abbildung 9 *	1-4	
A	JP 01 069702 A (HITACHI LTD) 15. März 1989 (1989-03-15) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-7 *	1,3,5	
A	WO 02/066844 A (SIEMENS AG [DE]; ZEININGER HEINZ [DE]; KAUTZ STEFAN [DE]) 29. August 2002 (2002-08-29) * Abbildungen 1-6 * * Seite 3, Zeilen 29,30 * * Seite 3, Zeile 34 * * Seite 5, Zeilen 1,2 * * Seite 7, Zeilen 17-19 *	1,3,4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 13. Oktober 2008	Prüfer Brouillet, Bernard
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 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 00 2388

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.

13-10-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007028703 A	15-03-2007	EP 1922471 A1	21-05-2008
FR 2715968 A	11-08-1995	KEINE	
DE 102004030965 A1	09-02-2006	KEINE	
EP 0258754 A	09-03-1988	DE 3629910 A1	17-03-1988
		JP 63068701 A	28-03-1988
		US 4859141 A	22-08-1989
JP 1069702 A	15-03-1989	KEINE	
WO 02066844 A	29-08-2002	DE 10108956 A1	12-09-2002

EPO FORM P0461

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

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

- WO 2007028703 A1 [0002] [0007] [0007] [0007]