



(11) **EP 2 238 314 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
23.05.2012 Patentblatt 2012/21

(51) Int Cl.:
F01D 5/30 ^(2006.01) **F01D 25/00** ^(2006.01)
F04D 29/32 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09707238.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/050363

(22) Anmeldetag: **14.01.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/098111 (13.08.2009 Gazette 2009/33)

(54) **ANORDNUNG ZUR AXIALSICHERUNG VON LAUFSCHAUFELN IN EINEM ROTOR EINER
GASTURBINE**

ARRANGEMENT FOR AXIALLY SECURING BLADES IN A ROTOR OF A GAS TURBINE

DISPOSITIF DE FIXATION AXIALE D AUBES MOBILES DANS LE ROTOR D UNE TURBINE À GAZ

(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 MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **08.02.2008 EP 08002388**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.10.2010 Patentblatt 2010/41

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **SCHLOSSER, Reimund**
L-2380 Luxembourg (LU)
• **ZIMMERMANN, Adam**
45476 Mülheim a.d. Ruhr (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 258 754 WO-A-02/066844
WO-A-2007/028703 DE-A1-102004 030 965
FR-A- 2 715 968 JP-A- 1 069 702

EP 2 238 314 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

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 form-schlüssig 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. Nachteilig ist zudem das geringfügige Zurückfedern des Blechstreifens nach dem Einbiegevorgang aufgrund seiner Elastizität.

[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. Zudem ist vorgesehen dass der Blechstreifen spielfrei oder unter einer Vorspannung am Dichte-

lement anliegt. Hierdurch kann ein ungewolltes Wandern des Dichtelements in Umfangsrichtung sicher vermieden werden. Die sichere Vermeidung ist darauf zurückzuführen, dass nun kein Spalt mehr zwischen Dichtelement und Blechstreifen vorhanden ist und so der Blechstreifen vom daran anliegenden Maschinenbauteil - d.h. von der Plattform der Laufschaufel oder von der Nocke der Rotorscheibe - sicher blockiert wird. Bei Vorhandensein eines Spaltes zwischen Dichtelement und Blechstreifen könnte schlimmstenfalls - je nach dessen Größe - eine Relativbewegung zwischen Dichtelement und Maschinenbauteil auftreten, bei der sich das Maschinenbauteil in den Spalt einschieben würde. Letztgenanntes wird jedoch mit der Erfindung verhindert, so dass eine besonders zuverlässige Sicherung des Dichtelements gegen eine Umfangsverschiebung erreicht werden kann.

[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] 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 Funktions-

geometrie 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] 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 angedrückt 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. Vorteilhaft 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 verformten Blechstreifens eine einmalige Formänderung erfolgt. Das Abkühlen nach erfolgter Aufheizung bewirkt keine Formänderung mehr. Der Blechstreifen verbleibt in seiner ersten Geometrie bzw. Funktionsgeometrie.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] 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 angedrückt werden, wodurch eine Leckage von vom Dichtelement geführter Kühlluft reduziert und ggf. sogar vermieden werden kann.

[0016] 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.

[0017] 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).

[0018] 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.

[0019] Den Ausgestaltungen gemäß FIG 3 und FIG 4 ist gemein, dass die Funktionsgeometrie und die zweite Geometrie übereinstimmen und demnach das Dichte-

ment 16 mit Spiel in der Aussparung 38 befestigt sein kann.

[0020] 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. Im 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

55 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 Schaufelfüßen (54) angeordnet sind,

mit einer an einer stirnseitigen Seitenfläche (56) des Wellenbundes (21) im Bereich der Laufschaufelhaltenuten (12) angeordneten radial nach außen offenen umlaufenden Nut (20),

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 und 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.

2. Anordnung (10) nach Anspruch 1, bei der das Material einen Einweg-Effekt aufweist.
3. Anordnung (10) nach Anspruch 1 oder 2, bei der am Blechstreifen (30) ein weiteres Element aus einer nicht Formgedächtnis-Legierung angebracht ist.

Claims

1. Arrangement (10) for axially securing rotor blades (14) in a rotor (23), with a shaft collar (21), on the outer periphery (52) of which provision is made for rotor blade grooves (12) which extend in the axial direction of the rotor (23) and in which rotor blades (14) are arranged in each case with blade roots (54) which correspond to the rotor blade retaining groove (12), with a radially outwardly open, encompassing groove (20) which is arranged on an end face (56) of the shaft collar (21) in the region of the rotor blade retaining grooves (12), wherein for axially securing the rotor blades (14), sheet metal-like sealing elements (16) are seated in the encompassing grooves (20) in each case and in the circumferential direction form an end-face sealing ring, wherein for securing the sealing elements (16) against displacement in the circumferential di-

rection at least one of the sealing elements (16) comprises a metal strip (30), which is fastened upon this, with a leg (64) which butts against the rotor blades (14) or against the shaft collar (21) in a form-fitting manner,

characterized in that

the material of the metal strip (30) is a shape-memory alloy and the leg (64) of the metal strip (30), after thermal treatment has been carried out, butts against rotor blades (14) or against the shaft collar (21) under a pretension, and

in the process presses the sealing element (16) against a sidewall of the groove (24) or annular groove (20).

2. Arrangement (10) according to Claim 1, in which the material has a one-way effect.
3. Arrangement (10) according to Claim 1 or 2, in which a further element consisting of a non-shape-memory alloy is attached on the metal strip (30).

Revendications

1. Dispositif de fixation axiale d'aubes (14) mobiles dans un rotor (23), comprenant un collier (21) d'arbre sur le pourtour (52) extérieur duquel sont prévues des rainures (12) de maintien d'aubes mobiles s'étendant dans la direction axiale du rotor (23), rainures dans lesquelles sont montées respectivement des aubes (14) mobiles par des emplantures (54) d'aubes correspondant à la rainure (12) de maintien d'aubes mobiles, comprenant une rainure (20) faisant le tour, ouverte radialement vers l'extérieur et disposée sur une surface (56) latérale du côté frontal du collier (21) d'arbre dans la zone des rainures (12) de maintien d'aubes mobiles, dans lequel, pour la fixation axiale des aubes (14) mobiles, des éléments (16) d'étanchéité en forme de tôle, qui forment un anneau d'étanchéité frontale dans la direction du pourtour, sont mis respectivement dans la rainure (20) faisant le tour, dans lequel, pour la fixation des éléments (16) d'étanchéité en vue de les empêcher de se déplacer dans la direction du pourtour, au moins l'un des éléments (16) d'étanchéité comprend une bande (30) de tôle, qui est fixée à celui-ci et qui a une branche (64), laquelle s'applique à complémentarité de forme aux aubes (14) mobiles ou au collier (21) d'arbre, **caractérisé en ce que** le matériau de la bande (30) de tôle est un alliage à mémoire de forme et la branche (64) de la bande (30) de tôle s'applique, après avoir effectué un traitement thermique, sous une précontrainte aux aubes (14) mobiles ou au collier (22) d'arbre, et l'élément (16) d'étanchéité étant ainsi pressé sur une

paroi latérale de la rainure (24) ou de la rainure (20) annulaire.

2. Dispositif oblong suivant la revendication 1, dans lequel le matériau a un effet une seule fois, 5
3. Dispositif oblong suivant la revendication 1 ou 2, dans lequel un autre élément en un alliage qui n'est pas à mémoire de forme est mis sur la bande (30) de tôle. 10

15

20

25

30

35

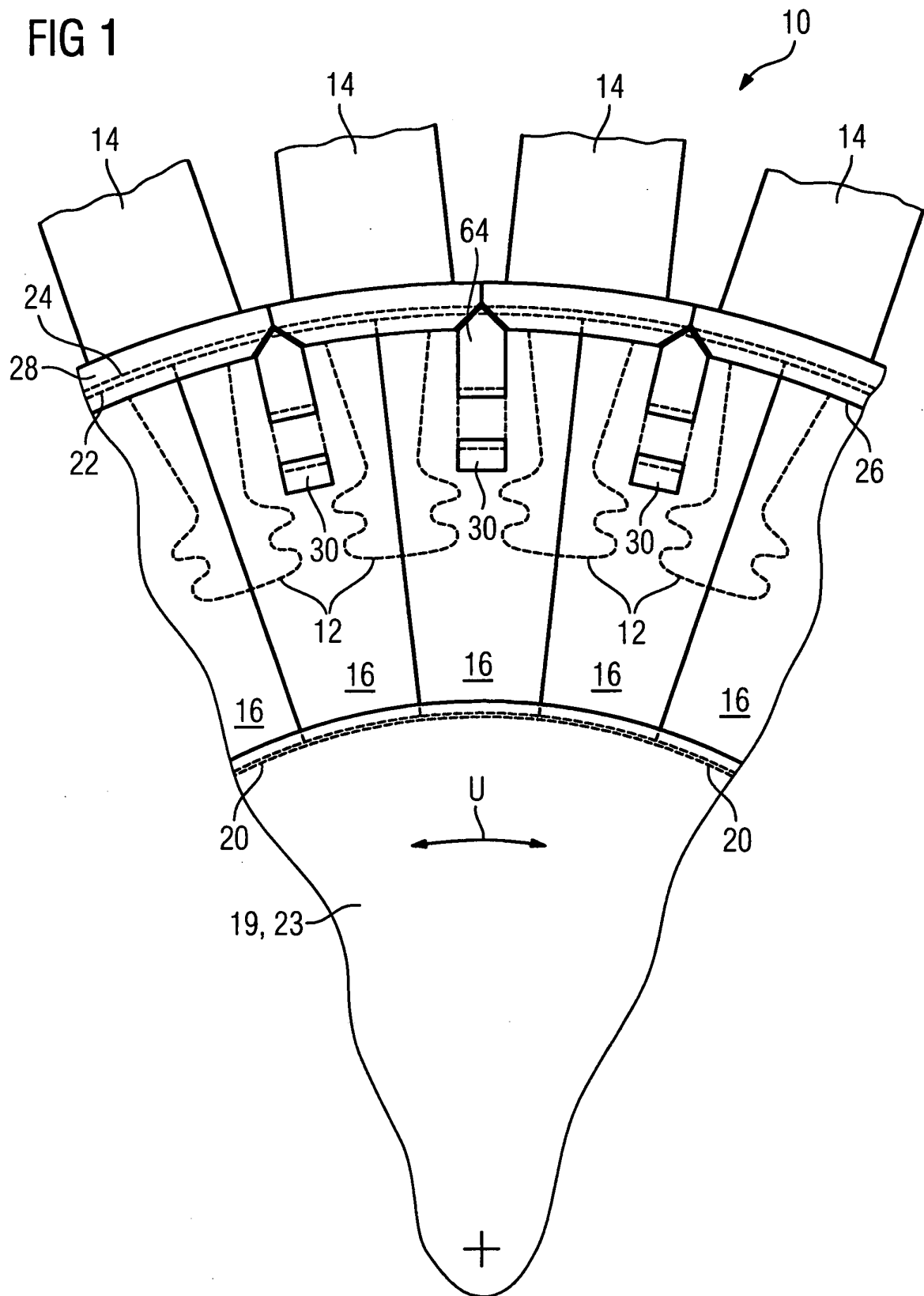
40

45

50

55

FIG 1



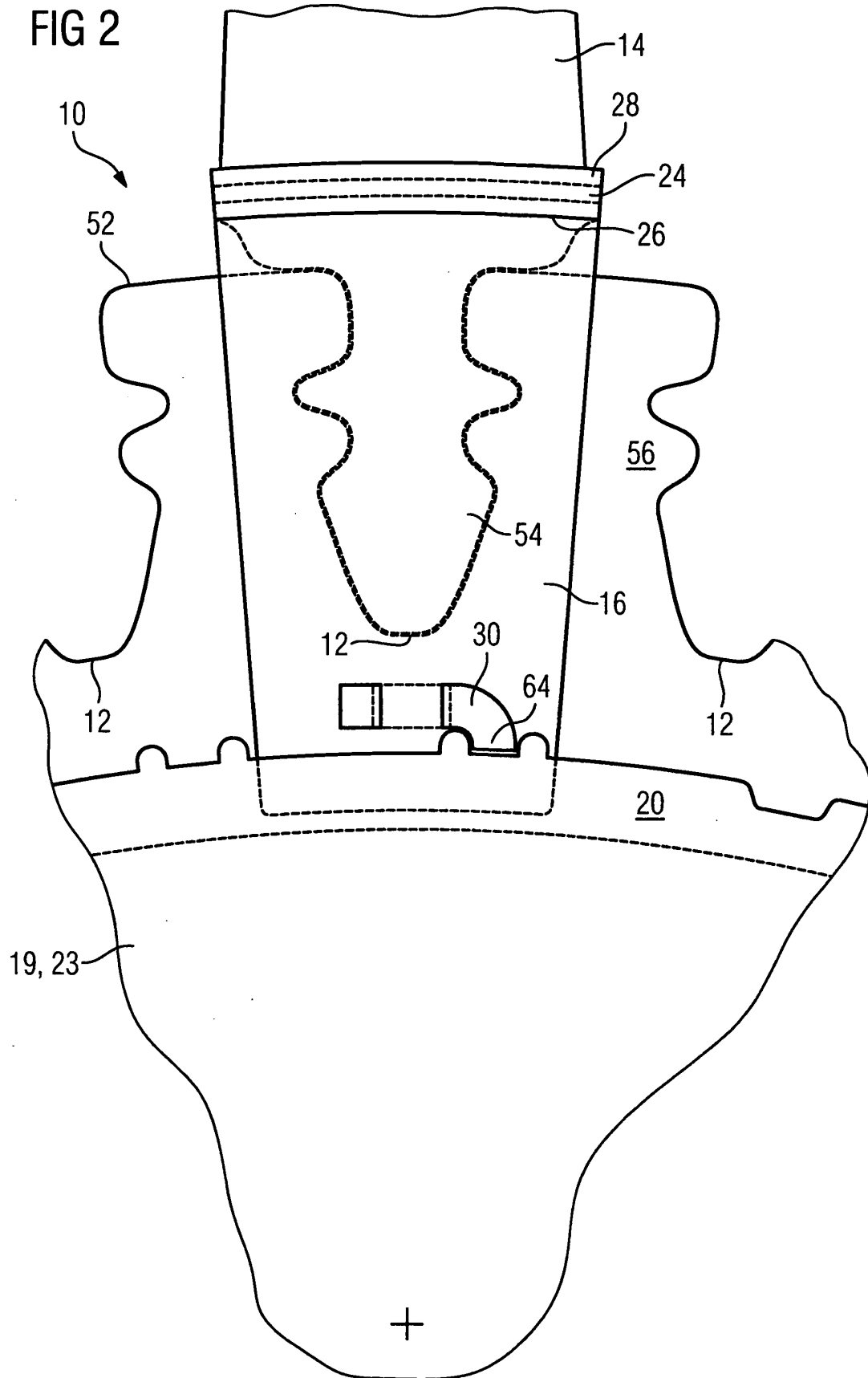


FIG 3

FIG 3A

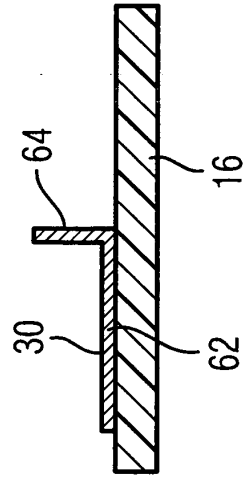


FIG 3B

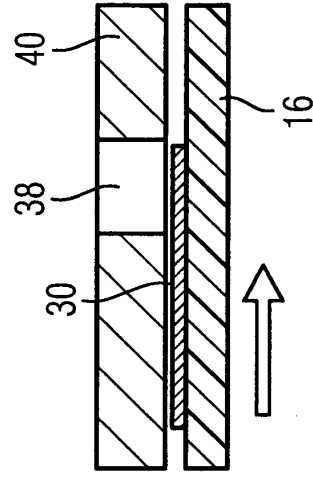


FIG 3C

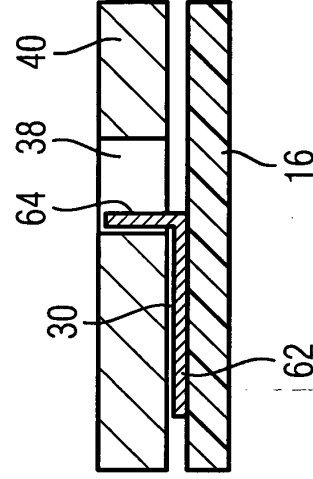


FIG 4

FIG 4A

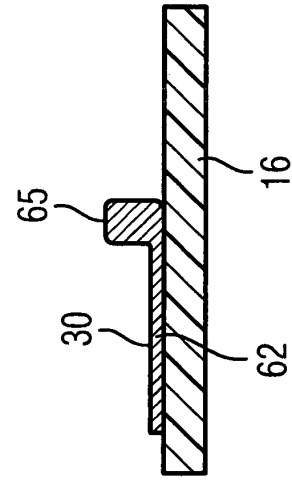


FIG 4B

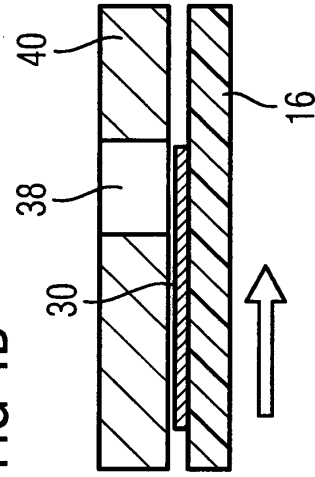


FIG 4C

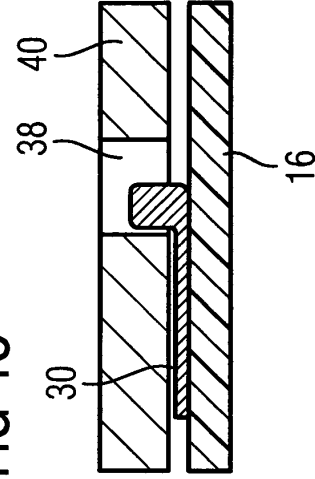


FIG 5

FIG 5A

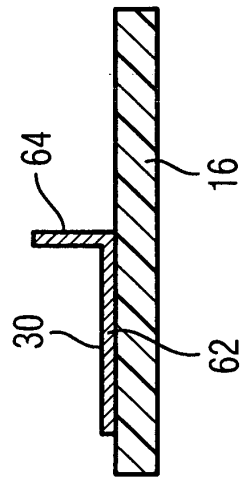


FIG 5B

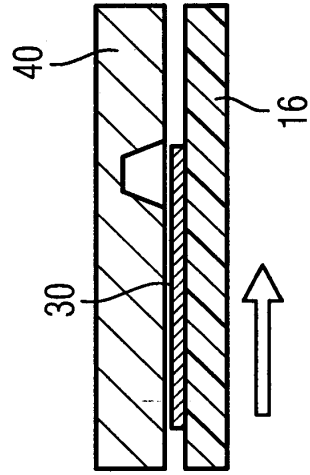


FIG 5C

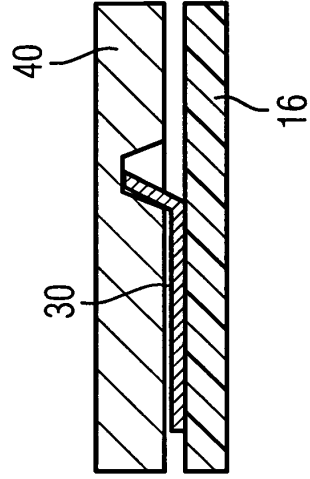


FIG 6

FIG 6A

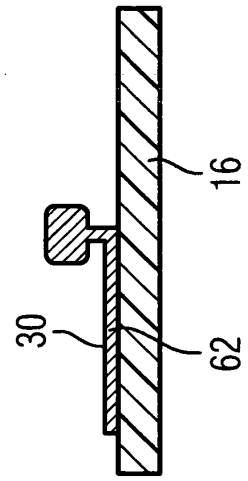


FIG 6B

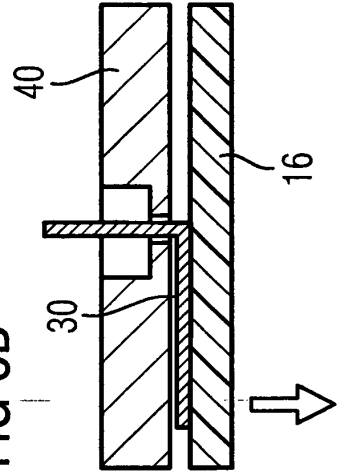


FIG 6C

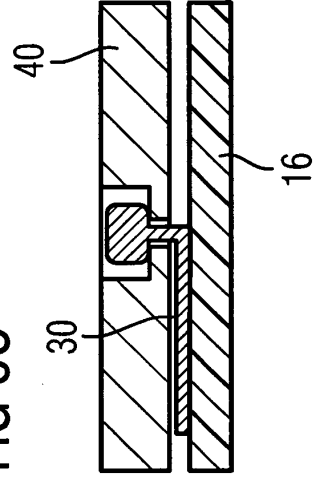


FIG 7

FIG 7A

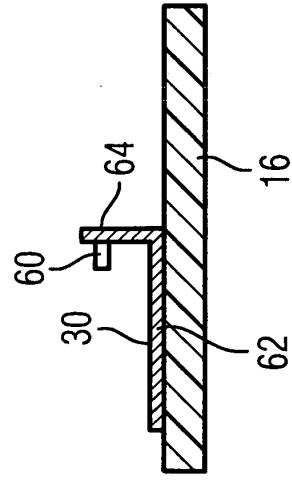


FIG 7B

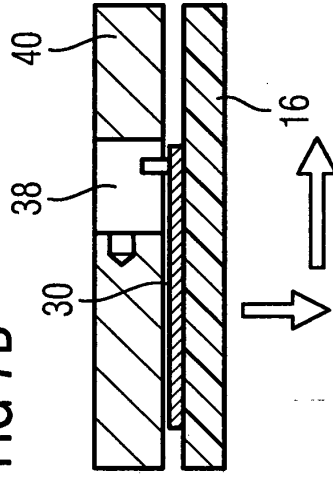
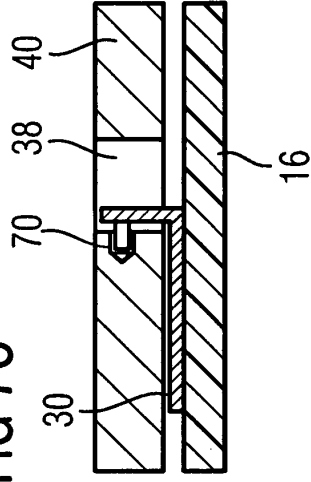


FIG 7C



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]