

(19)



(11)

EP 2 851 515 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.03.2015 Patentblatt 2015/13

(51) Int Cl.:
F01D 5/32 (2006.01) **F01D 9/04** (2006.01)
F01D 25/24 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13185739.3**

(22) Anmeldetag: **24.09.2013**

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

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

(72) Erfinder:
• **Bentele, Stefan**
45473 Mülheim an der Ruhr (DE)
• **Beul, Ulrich**
45219 Essen (DE)
• **Brumbi, Frank**
45473 Mülheim an der Ruhr (DE)

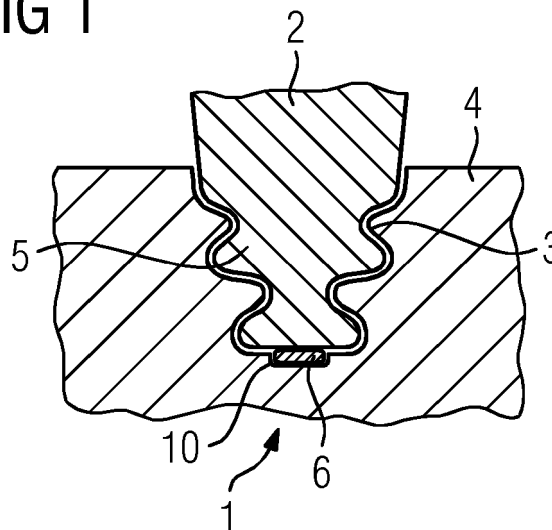
- **Ceranski, Oliver**
45479 Mülheim (DE)
- **Ettler, Manuel**
50171 Kerpen (DE)
- **Helmis, Thomas**
45472 Mülheim an der Ruhr (DE)
- **Hofmann, Markus**
44581 Castrop-Rauxel (DE)
- **Lindemann, Daniel**
45479 Mülheim an der Ruhr (DE)
- **Maguire, Adam**
46149 Oberhausen (DE)
- **Ricken, Oliver, Dr.**
45149 Essen (DE)
- **Stiehm, Andreas**
53424 Remagen-Kripp (DE)

(54) **Anordnung zur Befestigung von Turbinenschaufeln**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Befestigung von Turbinenschaufeln (2) in einer Nut (3) eines Innengehäuses einer Dampfturbine, wobei zwischen

dem Turbinenschaufelfuß (5) und der Nut (3) ein Stemmstück (6) aus Bi-Metall verwendet wird.

FIG 1



EP 2 851 515 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Befestigung von Turbinenschaufeln, wobei die Turbinenschaufeln einen Turbinenschaufelfuß aufweisen, der in eine Nut in einer Komponente eingepasst ist, wobei zwischen dem Turbinenschaufelfuß und der Komponente ein Stemmstück angeordnet ist.

[0002] Dampfturbinen als Ausführungsform einer Strömungsmaschine umfassen vergleichsweise viele Turbinenschaufeln, die in Laufschaufeln und Leitschaufeln unterteilt werden. Laufschaufeln werden auf dem Rotor und Leitschaufeln im Gehäuse angeordnet. Die Leitschaufeln weisen einen Schaufelfuß auf, der in eine entsprechende Nut im Gehäuse eingebaut wird. Der Einbau erfolgt in der Regel von Hand, das bedeutet, dass ein Mitarbeiter per Hand die einzelnen Dampfturbinen-Leitschaufeln in die entsprechenden Nuten mit einer passenden Kraft einbringt. Zusätzlich wird ein Stemmstück zwischen dem Schaufelfuß und der Nut eingestemmt, um eine Kraft zur Fixierung auszuüben. Einige Leitschaufeln weisen Deckbänder auf, die gegenüber dem Fuß verdreht sind.

[0003] Das Stemmstück wird in der Regel mit Hammerschlägen getrieben, was einen hohen Kraftaufwand bedeutet und verbunden ist mit einer schnellen Ermüdung des betroffenen Mitarbeiters.

[0004] Die Erfindung möchte hier Abhilfe schaffen. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anordnung anzugeben, für die weniger Kraftaufwand aufgewendet werden muss.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Anordnung zur Befestigung von Turbinenschaufeln, wobei die Turbinenschaufeln einen Turbinenschaufelfuß aufweisen, der in eine Nut in einer Komponente eingepasst ist, wobei zwischen dem Turbinenschaufelfuß und der Komponente ein Stemmstück angeordnet ist, wobei das Stemmstück ein Bi-Metall ist.

[0006] Somit wird erfindungsgemäß vorgeschlagen die Stemmstücke zur Fixierung der Turbinenschaufel aus einem Bi-Metall auszuführen. Die Stemmstücke sollten bei Einbautemperatur geradlinig ausgeführt sein und ein geringes Übermaß zwischen 0,1mm und 0,2mm aufweisen. Die Turbinenschaufeln lassen sich in diesem Fall mit geringem Kraftaufwand über die Stemmstücke einschieben. Das geringe Übermaß reicht aus, um die Schaufel vorzuspannen bzw. zu verklemmen und somit in ihrer finalen Position zu fixieren. Erfindungsgemäß wird im Betrieb die Temperatur zwingend erhöht, was zu einer Verbiegung des Bi-Metalls in Richtung des Turbinenschaufelfußes führt. Das bedeutet, dass eine Kraft von dem Bi-Metall auf den Turbinenschaufelfuß und die Nut ausgeübt wird, was zu einer Fixierung führt.

[0007] Daher müssen keine konstruktiven Änderungen vorgenommen werden. Bisher verwendete Stemmstücke können durch Stemmstücke aus Bi-Metall ersetzt werden. Die körperliche Anstrengung für die Mitarbeiter wäre reduziert, was auch zu einer Reduzierung der Unfallgefahr führen würde. Insgesamt ist der Kraftaufwand

für das Schieben der Turbinenschaufel über das Stemmstück somit reduziert.

[0008] Des Weiteren werden durch den erleichterten Einbau Kosten reduziert, da in gleicher Zeit mehr Turbinenschaufeln eingebaut werden können.

[0009] Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels nun näher erläutert.

[0010] Die Figuren zeigen in schematischer Weise ein Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0011] Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Turbinenschaufelfußes in einer Komponente,

Figur 2 ein Bi-Metallstemmstück bei Einbautemperatur,

Figur 3 ein Bi-Metallstemmstück bei Betriebstemperatur,

Figur 4 eine schematische Darstellung eines Turbinenleitschaufelfußes und

Figur 5 eine schematische Darstellung eines Turbinenleitschaufelfußes mit Hammerfußform.

[0012] Die Figur 1 zeigt eine Anordnung zur Befestigung von Turbinenschaufeln 2 in einer Nut 3 einer Komponente 4. Die Turbinenschaufel 2 weist einen Turbinenschaufelfuß 5 auf, der in die entsprechende Nut 3 eingepasst ist. Zwischen dem Turbinenschaufelfuß 5 und der Komponente 4 ist ein Stemmstück 6 angeordnet, wobei das Stemmstück 6 ein Bi-Metall ist.

[0013] Die Turbinenschaufel 2 ist als Turbinenleitschaufel für eine Dampfturbine ausgebildet. Ebenso könnte die Turbinenschaufel 2 als Verdichterschaufel für eine Gasturbine oder einen Verdichter ausgebildet sein.

[0014] Die Komponente 4 ist als Gehäuse, insbesondere Innengehäuse einer Dampfturbine ausgebildet.

[0015] Die Figur 2 zeigt das Stemmstück 6 bei Einbautemperatur. Das Stemmstück 6 umfasst ein erstes Material 7 und ein zweites Material 8, das durch endseitig starre Verbindungen 9 fest miteinander verbunden ist.

[0016] Das erste Material 7 weist gegenüber dem zweiten Material 8 ein unterschiedliches thermisches Ausdehnungsverhalten auf.

[0017] Dadurch wird bei einer Erhöhung der Temperatur die geometrische Form des Stemmstücks 6 verändert, was in der Figur 3 dargestellt ist. Das Stemmstück 6 zeigt eine Verbiegung in eine Richtung. Da das Stemmstück 6 bei Einbautemperatur in einem Spalt 10 zwischen dem Turbinenschaufelfuß 5 und der Nut 3 angeordnet ist, erfolgt durch eine Temperaturerhöhung während des Betriebes ein Kraftzuwachs zwischen dem Turbinenschaufelfuß 5 und der Nut 3, was zu einer besseren Fixierung der Turbinenschaufel 2 führt.

[0018] In dem hier dargestellten Beispiel wurde eine Turbinenschaufel für die Anwendung in einer Dampftur-

bine dargestellt. Es ist genauso gut eine Anwendung für Verdichterschaukeln in Gasturbinen möglich.

[0019] Die Erfindung ist ebenso für Turbinenleitschaufeln anwendbar, was in der Figur 4 gezeigt wird. Die in Figur 4 gezeigte Turbinenleitschaufel weist einen als Hammerfuß ausgebildeten Turbinenschaufelfuß 5 auf. Dieser weist eine zu einem Leitschaufelträger 11 zeigende Oberfläche 12 auf. In dem Leitschaufelträger 11 ist ein Spalt 13 ausgebildet, in dem das Stemmstück 6 angeordnet ist.

[0020] Des Weiteren weist der Turbinenschaufelfuß 5 eine im Wesentlichen seitlich angeordnete Seitenfläche 14 auf, die im Wesentlichen senkrecht zur Oberfläche 12 ausgerichtet ist. Das Stemmstück 6 ist in einem seitlich angeordneten Spalt 13 angeordnet, was zu einer zusätzlichen Fixierung führt.

[0021] Figur 5 zeigt einen als Hammerfuß ausgebildeten Turbinenschaufelfuß 5 auf.

Patentansprüche

1. Anordnung (1) zur Befestigung von Turbinenschaufeln (2), wobei die Turbinenschaufeln (2) einen Turbinenschaufelfuß (5) aufweisen, der in eine Nut (3) in einer Komponente (4) eingepasst ist, wobei zwischen dem Turbinenschaufelfuß (5) und der Komponente (4) ein Stemmstück (6) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stemmstück (6) ein Bi-Metall ist.
2. Anordnung (1) nach Anspruch 1, wobei die Turbinenschaufel (2) als Turbinenleitschaufel ausgebildet ist.
3. Anordnung (1) nach Anspruch 1, wobei die Turbinenschaufel (2) als Turbinenlaufschaukel ausgebildet ist.
4. Anordnung (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei die Komponente (4) als Gehäuse, insbesondere als Innengehäuse einer Dampfturbine ausgebildet ist.

FIG 1

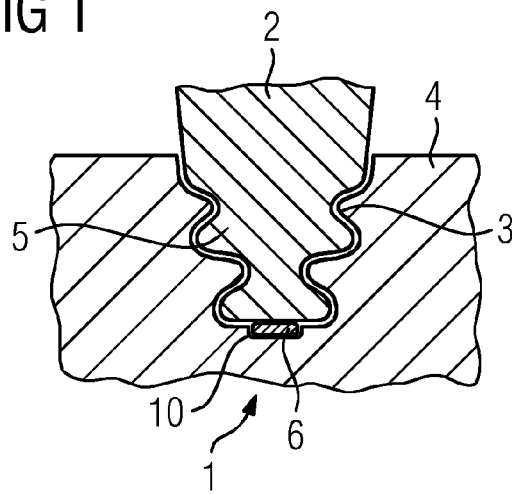


FIG 2

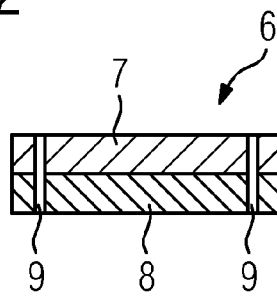


FIG 3

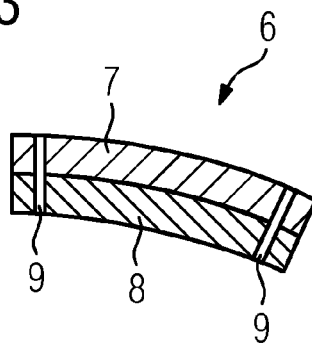


FIG 4

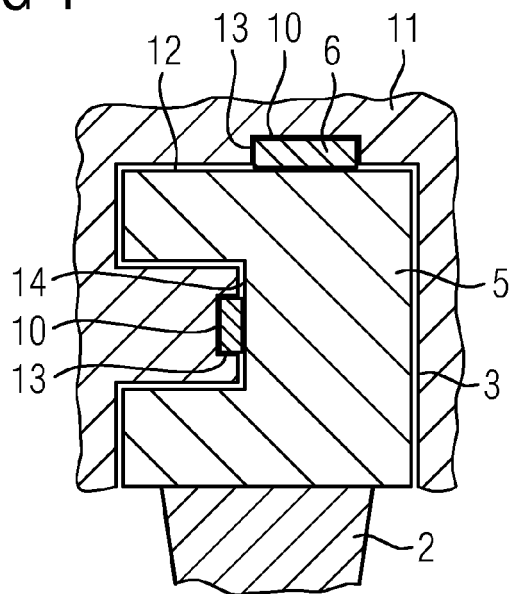
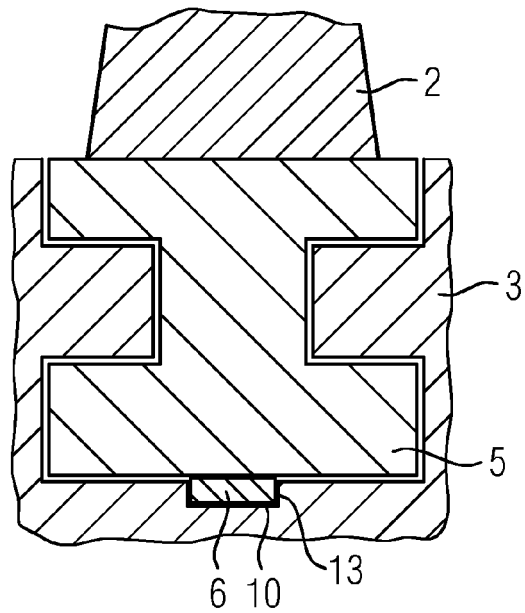


FIG 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 18 5739

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 32 36 021 A1 (BBC BROWN BOVERI & CIE [CH]) 19. Mai 1983 (1983-05-19) * Zusammenfassung *	1,3	INV. F01D5/32 F01D9/04 F01D25/24
X	EP 2 372 095 A1 (SIEMENS AG [DE]) 5. Oktober 2011 (2011-10-05) * Anspruch 7 *	1,3	
X	JP S61 129405 A (HITACHI LTD) 17. Juni 1986 (1986-06-17) * Zusammenfassung *	1,3	
X	WO 2013/017805 A1 (SNECMA [FR]; CHATENET LUC HENRI [FR]; LE QUELLEC JOHN [FR]) 7. Februar 2013 (2013-02-07) * Anspruch 6 *	1,3	
X	WO 2012/156633 A1 (SNECMA [FR]; CHATENET LUC HENRI [FR]; LE QUELLEC JOHN [FR]) 22. November 2012 (2012-11-22) * Anspruch 8 *	1,3	
A	EP 2 239 423 A1 (SIEMENS AG [DE]) 13. Oktober 2010 (2010-10-13) * Abbildungen *	1-4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	EP 1 085 172 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 21. März 2001 (2001-03-21) * Absatz [0019] *	1-4	F01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. Oktober 2013	Prüfer Raspo, Fabrice
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 13 18 5739

30-10-2013

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.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3236021 A1	19-05-1983	CH 655547 B	30-04-1986
		DE 3236021 A1	19-05-1983
EP 2372095 A1	05-10-2011	KEINE	
JP S61129405 A	17-06-1986	KEINE	
WO 2013017805 A1	07-02-2013	FR 2978796 A1	08-02-2013
		WO 2013017805 A1	07-02-2013
WO 2012156633 A1	22-11-2012	FR 2975428 A1	23-11-2012
		WO 2012156633 A1	22-11-2012
EP 2239423 A1	13-10-2010	EP 2239423 A1	13-10-2010
		WO 2010112421 A1	07-10-2010
EP 1085172 A2	21-03-2001	BR 0004168 A	17-04-2001
		CA 2317840 A1	17-03-2001
		EP 1085172 A2	21-03-2001
		JP 5099941 B2	19-12-2012
		JP 2001132407 A	15-05-2001
		MX PA00008980 A	23-05-2002
		SG 87167 A1	19-03-2002
		US 6290466 B1	18-09-2001

EPO FORM P0461

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