



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 705 377 A1**

(51) Int. Cl.: **F01D 5/30** (2006.01)
B23P 6/04 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01312/11

(71) Anmelder:
ALSTOM Technology Ltd, Brown Boveri Strasse 7
5400 Baden (CH)

(22) Anmeldedatum: 09.08.2011

(72) Erfinder:
Ulrich Wellenkampf, 5210 Windisch (CH)
Dr. Luis Federico Puerta, 5415 Rieden (CH)
Wolfgang Kappis, 5442 Fislisbach (CH)

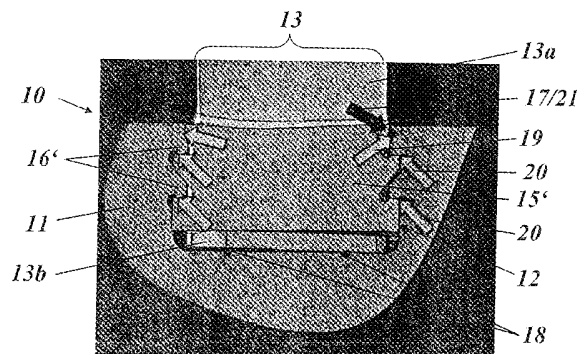
(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.02.2013

(54) **Verfahren zur Rekonditionierung eines Rotors einer Strömungsmaschine.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Rekonditionierung eines Rotors (10) einer Strömungsmaschine, welcher mit umlaufenden Rotornuten (12) zur Aufnahme von Laufschaufeln (13) ausgestattet ist, die in den Rotornuten (12) durch Zwischenstücke voneinander beabstandet gehalten werden.

Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte:

- a) Entfernen der Laufschaufeln (13) und Zwischenstücke aus den aufzuarbeitenden Rotornuten (12);
- b) Ausdrehen der freiliegenden Rotornuten (12) bei gleichzeitiger Verbreiterung der Rotornuten (12), um schadhafte Material zu entfernen;
- c) Einbringen von wenigstens jeweils einer umlaufenden seitlichen Nut (21) zur Aufnahme eines Füllstücks in die Rotornuten (12), derart, dass ein Spalt zwischen Laufschaufeln (13) und ausgedrehten Rotornuten (12) durch das Füllstück ausgefüllt wird;
- d) Bereitstellen von neuen Zwischenstücken (15'), welche an die ausgedrehten Rotornuten (12) angepasst sind und den eingebrachten seitlichen Nuten (21) angepasste Ausnehmungen (17) aufweisen;
- e) Bereitstellen von Füllstücken zum Einsetzen in die umlaufenden seitlichen Nuten (21) und Ausnehmungen (17) der neuen Zwischenstücke (15'); und
- f) Einsetzen der Laufschaufeln (13) und neuen Zwischenstücke (15') in die ausgedrehten Rotornuten (12) sowie Einsetzen von entsprechenden Füllstücken in die seitlichen Nuten (21) und angepassten Ausnehmungen (17) der neuen Zwischenstücke (15').



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der thermischen Strömungsmaschinen. Sie betrifft ein Verfahren zur Rekonditionierung eines Rotors einer solchen Strömungsmaschine, insbesondere eines Rotors einer Gasturbine, gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

STAND DER TECHNIK

[0002] Rotoren von Strömungsmaschinen, beispielsweise Kompressoren, Gasturbinen oder Dampfturbinen, tragen eine Beschauelung aus einer Mehrzahl von Laufschaufeln, die in umlaufende Nuten eingesetzt und dort gehalten werden. Insbesondere Gasturbinenrotoren, die zur Verlängerung der Lebensdauer rekonditioniert werden, müssen an den Nuten häufig ausgedreht werden, um verschlissenes Material (z.B. Rost, Korrosionsprodukte) zu entfernen.

[0003] Ziel ist es dabei, dass das Material wieder «sauber» (und damit für die Beschauelung tragfähig) wird und der Rotor wieder mit neuen Schaufeln in Betrieb gehen und bis zur nächsten Revision betriebssicher betrieben werden kann.

[0004] Durch das Ausdrehen der verschlissenen Nuten werden diese grösser, tiefer und breiter; die Eindrehungen erhalten einen grösseren Durchmesser. Dieser kann durch speziell angefertigte Rotor-Zwischenstücke ausgeglichen werden. (Rotor-Zwischenstücke sind im Vergleich zu den Schaufeln «relativ» kostengünstig).

[0005] Die Schaufeln selbst diesbezüglich ebenfalls anzupassen, wäre jedoch aufwändig, teuer und führte zu weiteren Schaufelvarianten mit Folgekosten für Lagerung, Logistik, Bewirtschaftung, Ersatzteilversorgung usw. Das Herstellen von Schaufelvarianten für rekonditionierte Rotoren sollte daher möglichst vermieden werden.

[0006] Aus diesem Grunde wird häufig versucht, das Ausdrehen der Nuten auf ein Minimum zu beschränken, da ansonsten die Laufschaufeln in den Nuten ein zu grosses radiales und axiales Spiel bekommen.

[0007] Dadurch ist jedoch die Wirksamkeit des Ausdrehens und der Reparatur der Rotoren eingeschränkt.

[0008] Stark beschädigte Rotoren können auf diese Weise nicht mehr ausgedreht werden. Ein reparierter Rotor mit zu grossem Schaufelspiel kann nicht mehr betriebssicher betrieben werden.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0009] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Rekonditionierung eines Rotors einer Strömungsmaschine, insbesondere einer Gasturbine, anzugeben, welches die Nachteile bekannter Verfahren vermeidet und sich dadurch auszeichnet, dass auch grössere Ausdrehungen ohne Ersatz der Schaufeln anwendbar sind.

[0010] Diese und andere Aufgaben werden durch die Gesamtheit der Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0011] Das erfindungsgemässe Verfahren zur Rekonditionierung eines Rotors, welcher mit umlaufenden Rotornuten zur Aufnahme von Laufschaufeln ausgestattet ist, die in den Rotornuten durch Zwischenstücke voneinander beabstandet gehalten werden, zeichnet sich durch folgende Schritte aus:

- a) Entfernen der Laufschaufeln und Zwischenstücke aus den aufzuarbeitenden Rotornuten;
- b) Ausdrehen der freiliegenden Rotornuten bei gleichzeitiger Verbreiterung der Rotornuten, um schadhaftes Material zu entfernen;
- c) Einbringen von wenigstens jeweils einer umlaufenden seitlichen Nut zur Aufnahme eines Füllstücks in die Rotornuten, derart, dass ein Spalt zwischen Laufschaufeln und ausgedrehten Rotornuten durch das Füllstück ausgefüllt wird;
- d) Bereitstellen von neuen Zwischenstücken, welche an die ausgedrehten Rotornuten angepasst sind und den eingebrachten seitlichen Nuten angepasste Ausnehmungen aufweisen;
- e) Bereitstellen von Füllstücken zum Einsetzen in die umlaufenden seitlichen Nuten und Ausnehmungen der neuen Zwischenstücke; und
- f) Einsetzen der Laufschaufeln und neuen Zwischenstücke in die ausgedrehten Rotornuten sowie Einsetzen von entsprechenden Füllstücken in die seitlichen Nuten und angepassten Ausnehmungen der neuen Zwischenstücke.

[0012] Eine Ausgestaltung des erfindungsgemässen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die umlaufenden seitlichen Nuten nur auf einer Seite der ausgedrehten Rotornuten vorgesehen werden.

[0013] Eine andere Ausgestaltung des Verfahrens nach der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass mehrere umlaufende seitlich Nuten mit entsprechenden Füllstücken pro ausgedrehter Rotornut vorgesehen werden.

[0014] Eine weitere Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet, dass die eingebrachten seitlichen Nuten und die angepassten Ausnehmungen der neuen Zwischenstücke im eingebauten Zustand rohrförmige Kanäle bilden, und dass Füllstücke in Form von Röhrchen verwendet werden.

[0015] Eine wieder andere Ausgestaltung des erfindungsgemässen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Rotornuten an den Seiten umlaufende Haken aufweisen, welche vom Schaufelfuss der eingesetzten Laufschaufeln hintergriffen werden, und dass eine umlaufende seitliche Nut oberhalb der Haken angeordnet ist.

[0016] Es ist aber auch denkbar, dass die Rotornuten an den Seiten umlaufende Haken aufweisen, welche vom Schaufelfuss der eingesetzten Laufschaufeln hintergriffen werden, und dass umlaufende seitliche Nuten jeweils unterhalb der Haken angeordnet sind.

KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

[0017] Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen

- Fig. 1 in einer Draufsicht einen Abschnitt einer für die Anwendung der Erfindung geeigneten umlaufenden Rotornut eines Gasturbinenrotors mit einer eingesetzten Laufschaufel, die auf beiden Seiten von einem Zwischenstück eingerahmt wird;
- Fig. 2 einen Schnitt durch die Rotornut der Fig. 1 mit der darin sitzenden Laufschaufel;
- Fig. 3 in einer mit Fig. 1 vergleichbaren Darstellung die Anordnung aus Fig. 1 nach dem Ausdrehen der Rotornut, wodurch zwischen der Laufschaufel und einer Seitenwand der Rotornut ein Spalt (S) entstanden ist;
- Fig. 4 in einer mit Fig. 2 vergleichbaren Darstellung die durch das Ausdrehen der Rotornut entstandene Situation sowie die zusätzlich eingebrachte seitliche Nut;
- Fig. 5 die Konfiguration der Fig. 4 in einer perspektivischen Darstellung;
- Fig. 6 in einer mit Fig. 5 vergleichbaren Darstellung eine Variante zu der Konfiguration der Fig. 5;
- Fig. 7 einen vergrösserten Ausschnitt aus der Darstellung der Fig. 5 mit einem Füllstück in Form eines Röhrchens; und
- Fig. 8 in einer schematischen Darstellung in der Draufsicht von oben das Auffüllen des Spalts (S) zwischen Laufschaufel und Seitenwand der Rotornut durch ein Füllstück.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0018] Die Idee der vorliegenden Erfindung ist es, auch stärker verschlissene Rotoren von insbesondere Gasturbinen reparieren (rekonditionieren) zu können, in dem unter unveränderter Beibehaltung der Laufschaufeln einerseits neue (angepasste) Zwischenstücke zwischen den benachbarten Laufschaufeln verwendet werden und andererseits das Axialspiel, das durch das axiale Ausdrehen der Rotornuten bei den Laufschaufeln entsteht, durch ein Füllstück (z.B. ein plastisch verformbares Röhrchen) aufzufüllen.

[0019] Vergleichbare Röhrchen werden beim Beschaueln des Rotors sowieso verwendet, da Schaufeln mit T-Fuss hiermit «unterbaut» werden, um sie in die Eindrehungsnuten zu drücken und schon in der Montage die Betriebsposition der Schaufeln zu erreichen.

[0020] Die neuen Zwischenstücke sind so gestaltet, dass sie eine Ausnehmung/Nut haben, um das Füllstück zumindest teilweise aufzunehmen. Der nachgearbeitete Rotor hat in den Rotornuten ebenfalls eine seitliche Nut, in der das Füllstück gehalten wird.

[0021] In Fig. 1 ist in der Draufsicht von oben ein Ausschnitt eines Gasturbinenrotors wiedergegeben, mit einer Konfiguration, wie sie Ausgangspunkt der vorliegenden Erfindung sein kann. Der Gasturbinenrotor 10 der Fig. 1 weist in der Rotorscheibe 11 eine umlaufende Rotornut 12 auf, in der eine Laufschaufel 13 mit ihrem Schaufelfuss (13b in Fig. 2) gehalten ist. Die Laufschaufel 13 ist auf beiden Seiten von Zwischenstücken 14 und 15 eingerahmt, die den Abstand zu den (nicht gezeigten) benachbarten Schaufeln herstellen und die Rotornut 12 abdecken. Die Laufschaufel 13, die sich mit ihrem Schaufelblatt 13a radial nach aussen erstreckt, stösst mit ihrem Schaufelfuss 13b im ursprünglichen Zustand ohne Spalt an einer Grenze G an eine Seitenwand der Rotornut 12. Fig. 2 zeigt einen entsprechenden (axialen) Schnitt durch die Rotornut 12. Erkennbar sind in Fig. 2 auf dem Nutgrund der Rotornut 12 angeordnete Röhrchen 18 an sich bekannter Art, durch welche die Laufschaufel 13 von unten gegen die an den Seiten der Rotornut 12 ausgebildeten Haken 16 gepresst wird.

[0022] Wird nun im Zuge einer Rekonditionierung beziehungsweise Aufarbeitung die Rotornut 12 zur Entfernung von fehlerhaftem Material ausgedreht und damit vor allem die Nutbreite vergrössert, ergibt sich eine Situation, wie sie in Fig. 3 in

einer zu Fig. 1 vergleichbaren Darstellung angedeutet ist: Während die ausgedrehte und damit verbreiterte Rotornut 12 durch entsprechend angepasste neue Zwischenstücke 14' und 15' spaltfrei abgedeckt werden kann bzw. wird, entsteht zwischen der nicht bearbeiteten Laufschaufel 13 und der Seitenwand der ausgedrehten Rotornut 12 ein Spalt S, der dazu führt, dass die Laufschaufel 13 in der Rotornut 12 mit erheblichem Spiel gehalten wird. Fig. 4 zeigt in einer zu Fig. 2 vergleichbaren Darstellung die Situation nach der Aufarbeitung. Durch die Ausdrehungen 20 ergeben sich auf einen grösseren Durchmesser ausgedrehte Haken 16' (siehe Blockpfeile). Die Ausdrehung 19 führt zu einer axial breiteren Rotornut (siehe Blockpfeile). Zu erkennen ist in Fig. 4 auch ein auf der rechten Seite der Rotornut 12 oberhalb der Haken 16' angeordneter rohrförmiger Kanal, der durch eine seitliche Nut 21 in der Rotornut 12 und eine dazu passende gegenüberliegende Ausnehmung 17 in den Zwischenstücken 14', 15' gebildet wird (siehe auch Fig. 7).

[0023] In diesen rohrförmigen Kanal 17/21 wird gemäss Fig. 5 ein sich in Umfangsrichtung erstreckendes Füllstück 22 in Form eines Röhrchens eingeschoben beziehungsweise eingelegt (siehe auch Fig. 7), das den Spalt S zwischen Schaufelfuss 13b und benachbarter Seitenwand der ausgedrehten Rotornut 12 in Umfangsrichtung durchquert und ausfüllt und damit eine praktisch spielfreie Lagerung der Laufschaufel in der überarbeiteten Rotornut 12 sicherstellt. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 7 wird der rohrförmige Kanal überwiegend durch die Nut 21 in der Seitenwand der Rotornut 12 gebildet. Auf diese Weise ist eine sichere Führung des Füllstücks 22 auch im Spalt S gegeben (siehe auch Fig. 8).

[0024] In Fig. 5 ist ein einzelnes Füllstück 22 oberhalb der Haken 16 beziehungsweise 16' vorgesehen. Es ist aber gemäss Fig. 6 auch denkbar, mehrere Füllstücke 23 einzusetzen, die auch an anderen Orten der Seitenwand platziert sein können. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 6 sind zwei Füllstücke 23 jeweils unterhalb der Haken 16 beziehungsweise 16' angeordnet. Die neuen Zwischenstücke 14'' beziehungsweise 15'' sind an diese andere Konfiguration der Füllstücke entsprechend angepasst.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0025]

| | |
|---------------|----------------------|
| 10 | Gasturbinenrotor |
| 11 | Rotorscheibe |
| 12 | Rotornut (umlaufend) |
| 13 | Laufschaufel |
| 13a | Schaufelblatt |
| 13b | Schaufelfuss |
| 14, 14', 14'' | Zwischenstück |
| 15, 15', 15'' | Zwischenstück |
| 16, 16' | Haken |
| 17 | Ausnehmung (Nut) |
| 18 | Röhrchen |
| 19, 20 | Ausdrehung |
| 21 | Nut |
| 22, 23 | Füllstück (Röhrchen) |
| G | Grenze |
| S | Spalt |

Patentansprüche

1. 1. Verfahren zur Rekonditionierung eines Rotors (10) einer Strömungsmaschine, insbesondere einer Gasturbine, welcher mit umlaufenden Rotornuten (12) zur Aufnahme von Laufschaufeln (13) ausgestattet ist, die in den Rotornuten (12) durch Zwischenstücke (14, 15) voneinander beabstandet gehalten werden, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
 - a) Entfernen der Laufschaufeln (13) und Zwischenstücke (14, 15) aus den aufzuarbeitenden Rotornuten (12);

CH 705 377 A1

- b) Ausdrehen der freiliegenden Rotornuten (12) bei gleichzeitiger Verbreiterung der Rotornuten (12), um schadhafes Material zu entfernen;
 - c) Einbringen von wenigstens jeweils einer umlaufenden seitlichen Nut (21) zur Aufnahme eines Füllstücks (22, 23) in die Rotornuten (12), derart, dass ein Spalt (S) zwischen Laufschaufeln (13) und ausgedrehten Rotornuten (12) durch das Füllstück (22, 23) ausgefüllt wird;
 - d) Bereitstellen von neuen Zwischenstücken (14', 14'', 15', 15''), welche an die ausgedrehten Rotornuten (12) angepasst sind und den eingebrachten seitlichen Nuten (21) angepasste Ausnehmungen (17) aufweisen;
 - e) Bereitstellen von Füllstücken (22, 23) zum Einsetzen in die umlaufenden seitlichen Nuten (21) und Ausnehmungen (17) der neuen Zwischenstücke (14', 14'', 15', 15''); und
 - f) Einsetzen der Laufschaufeln (13) und neuen Zwischenstücke (14', 14'', 15', 15'') in die ausgedrehten Rotornuten (12) sowie Einsetzen von entsprechenden Füllstücken (22, 23) in die seitlichen Nuten (21) und angepassten Ausnehmungen (17) der neuen Zwischenstücke (14', 14'', 15', 15'').
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die umlaufenden seitlichen Nuten (21) nur auf einer Seite der ausgedrehten Rotornuten (12) vorgesehen werden.
 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere umlaufende seitlich Nuten (21) mit entsprechenden Füllstücken (23) pro ausgedrehter Rotornut (12) vorgesehen werden.
 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die eingebrachten seitlichen Nuten (21) und die angepassten Ausnehmungen der neuen Zwischenstücke (14', 14'', 15', 15'') im eingebauten Zustand rohrförmige Kanäle bilden, und dass Füllstücke (22, 23) in Form von Röhrchen verwendet werden.
 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotornuten (12) an den Seiten umlaufende Haken (16, 16') aufweisen, welche vom Schaufelfuss (13b) der eingesetzten Laufschaufeln (13) hintergriffen werden, und dass eine umlaufende seitliche Nut (21) oberhalb der Haken (16, 16') angeordnet ist.
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotornuten (12) an den Seiten umlaufende Haken (16, 16') aufweisen, welche vom Schaufelfuss (13b) der eingesetzten Laufschaufeln (13) hintergriffen werden, und dass umlaufende seitliche Nuten jeweils unterhalb der Haken (16, 16') angeordnet sind.

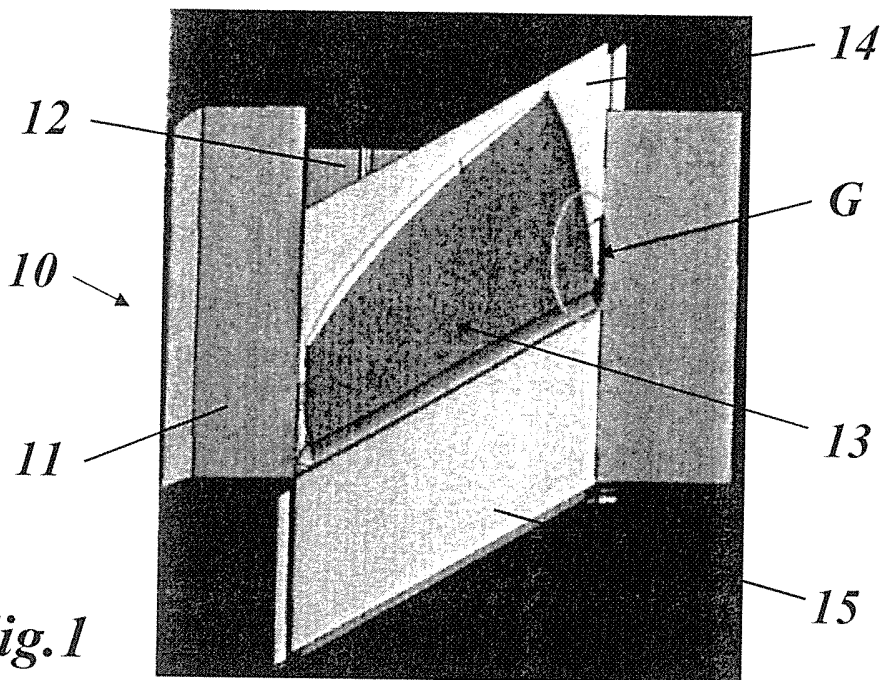


Fig. 1

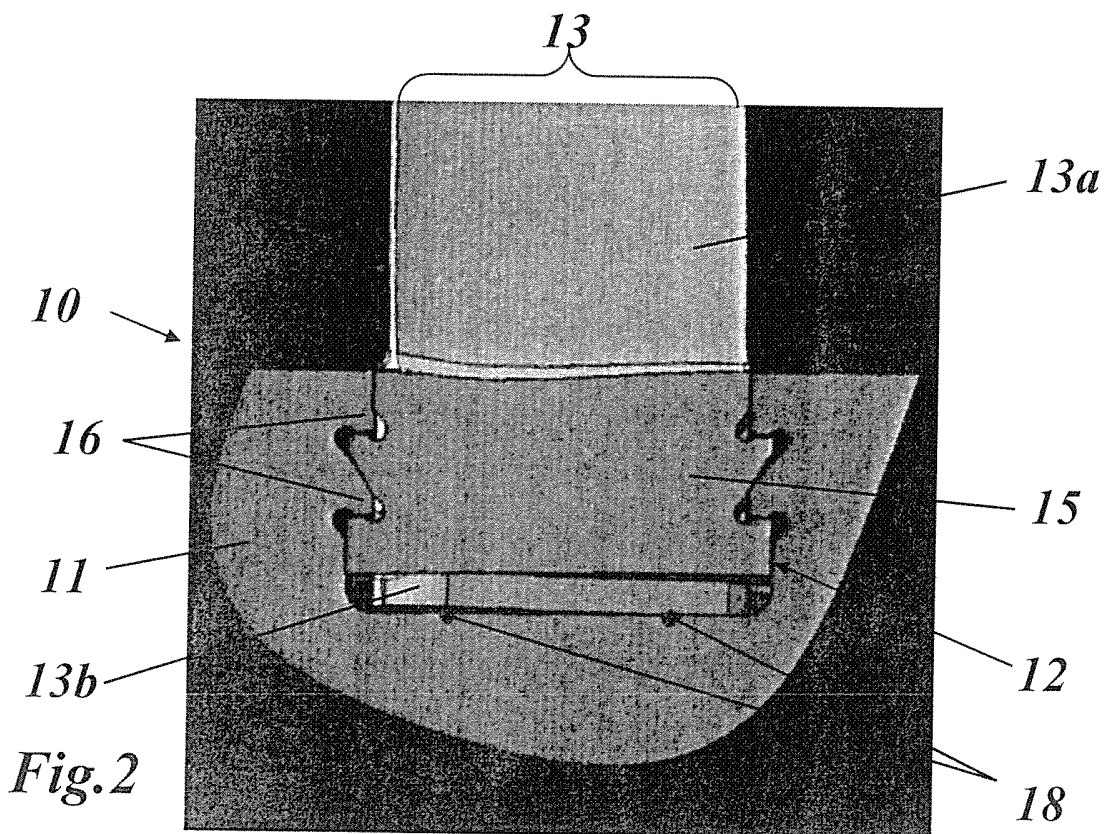
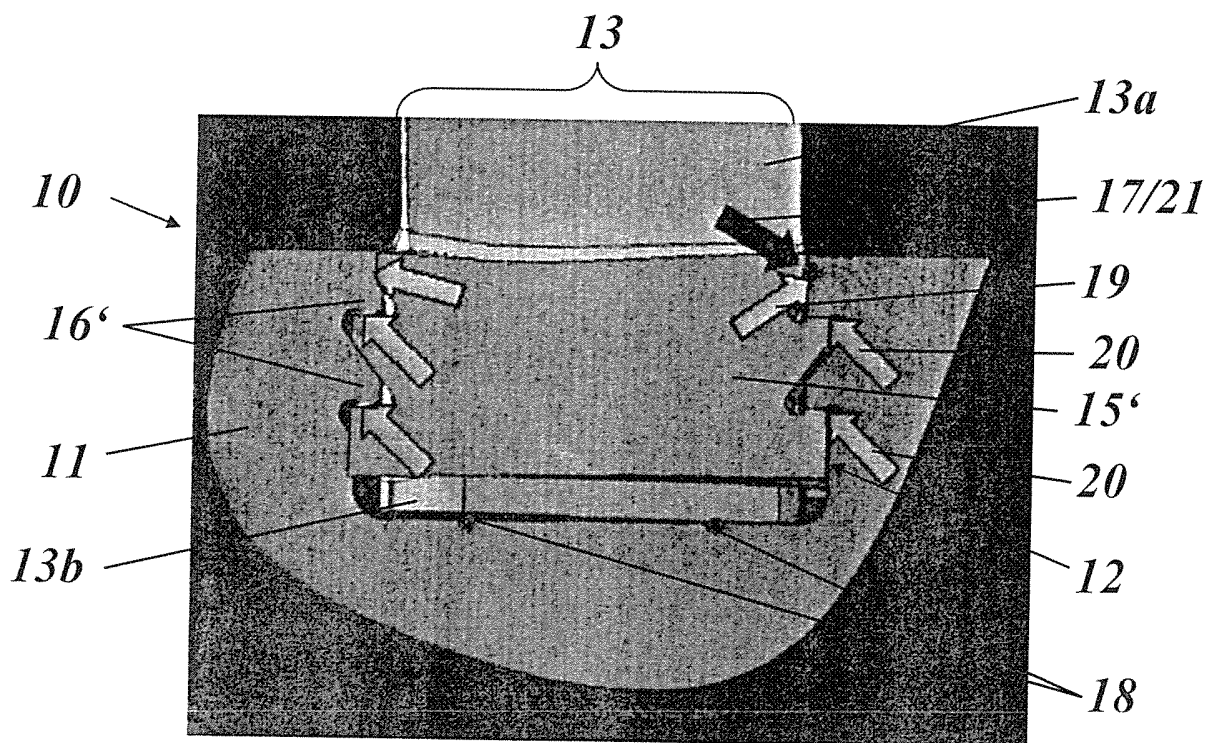
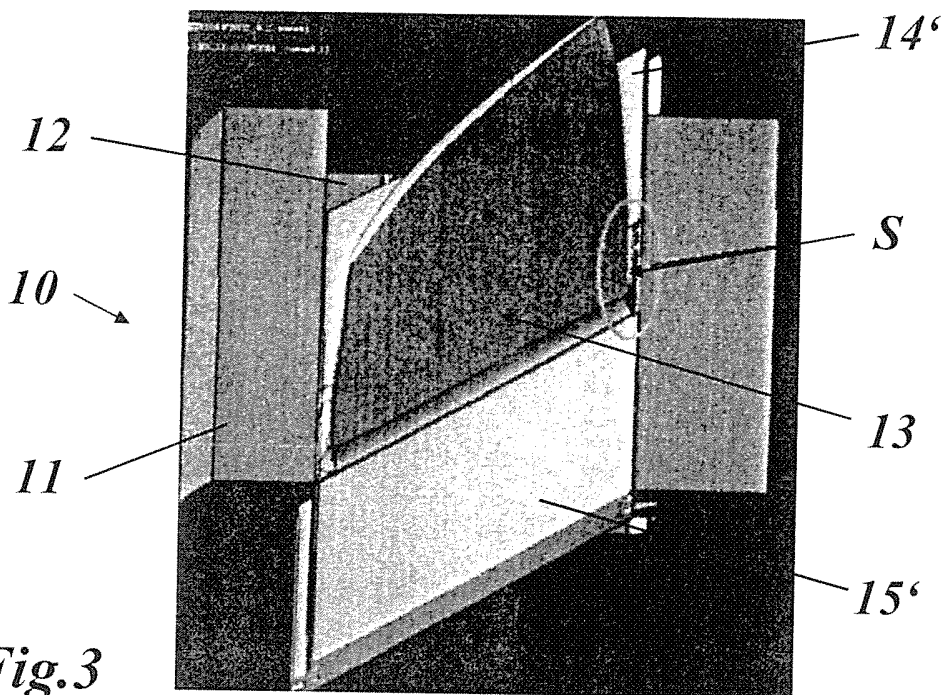


Fig. 2



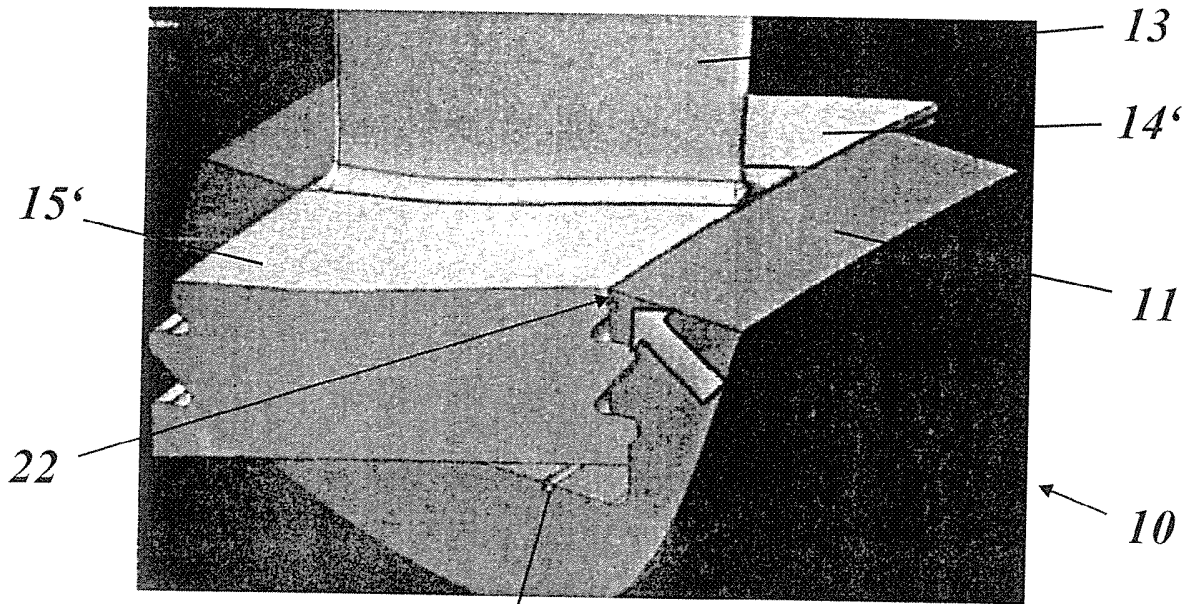


Fig. 5

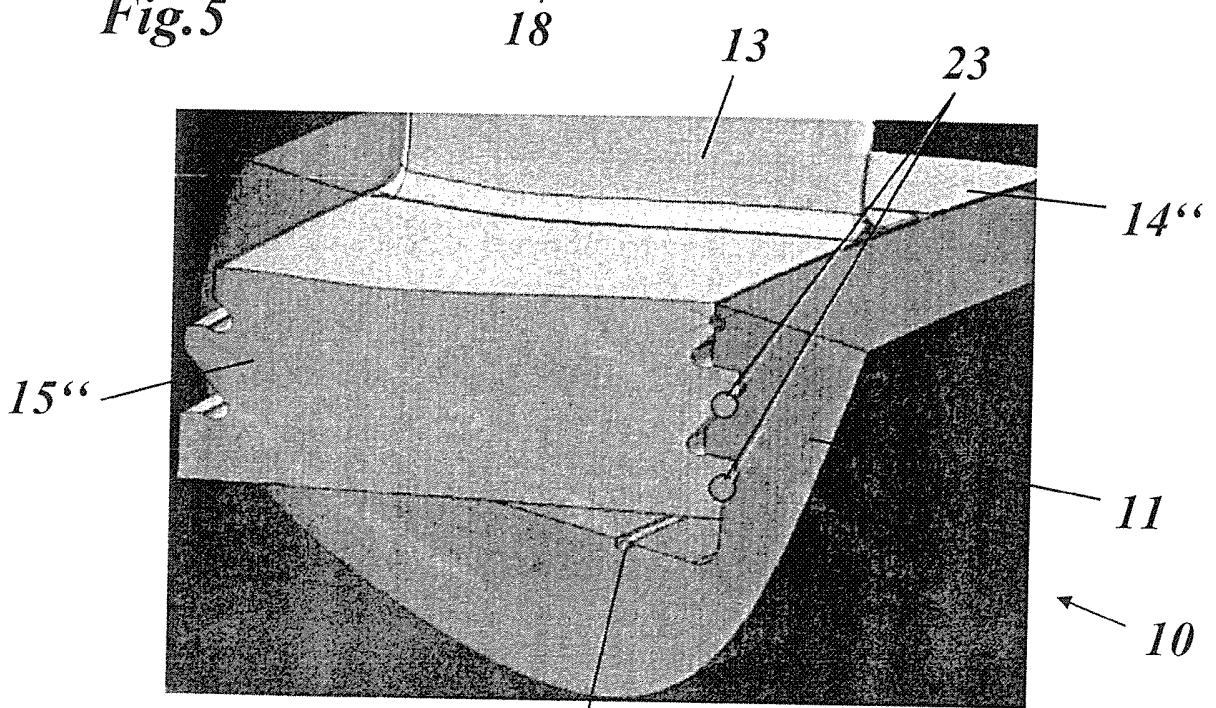


Fig. 6

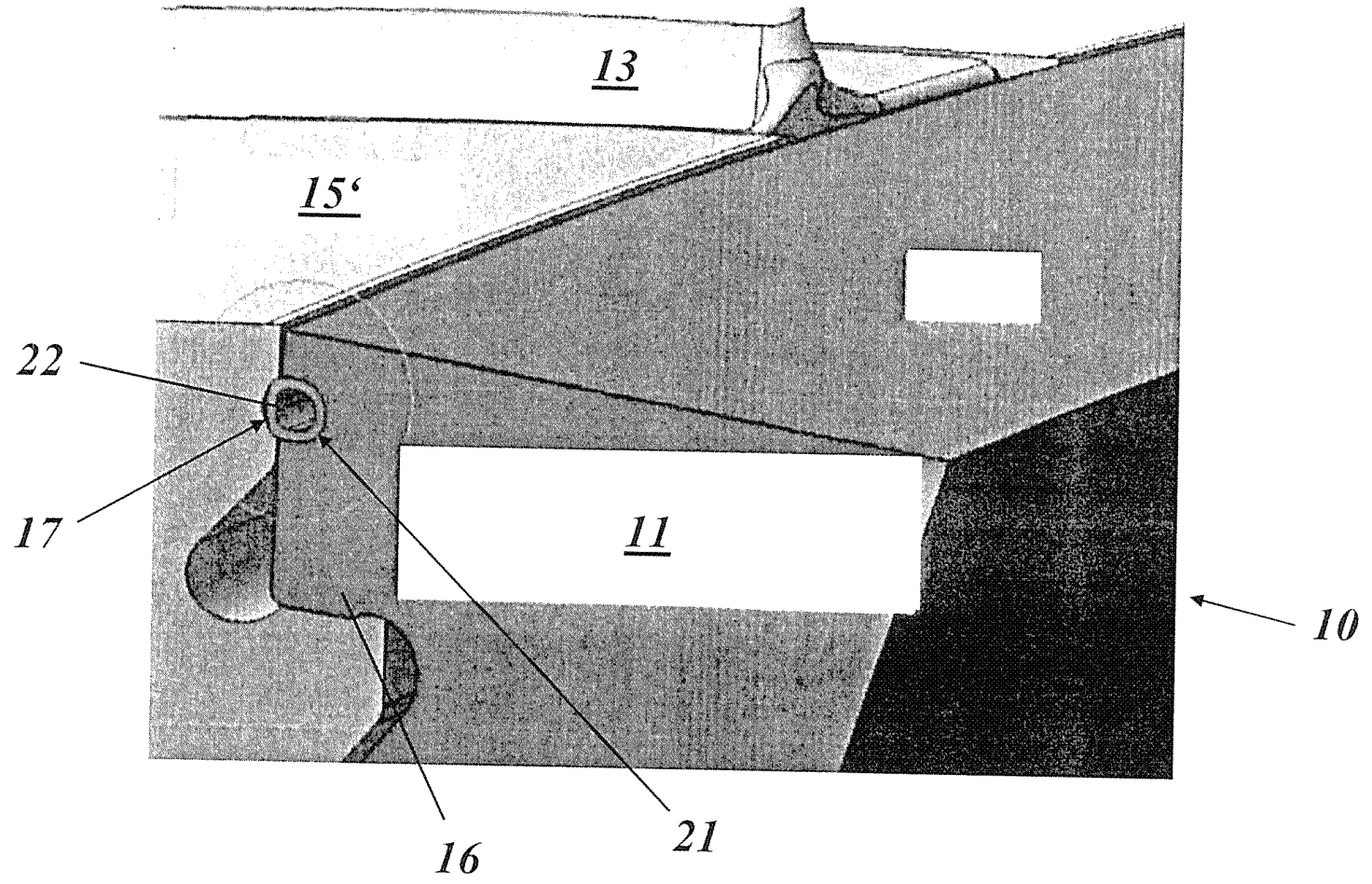
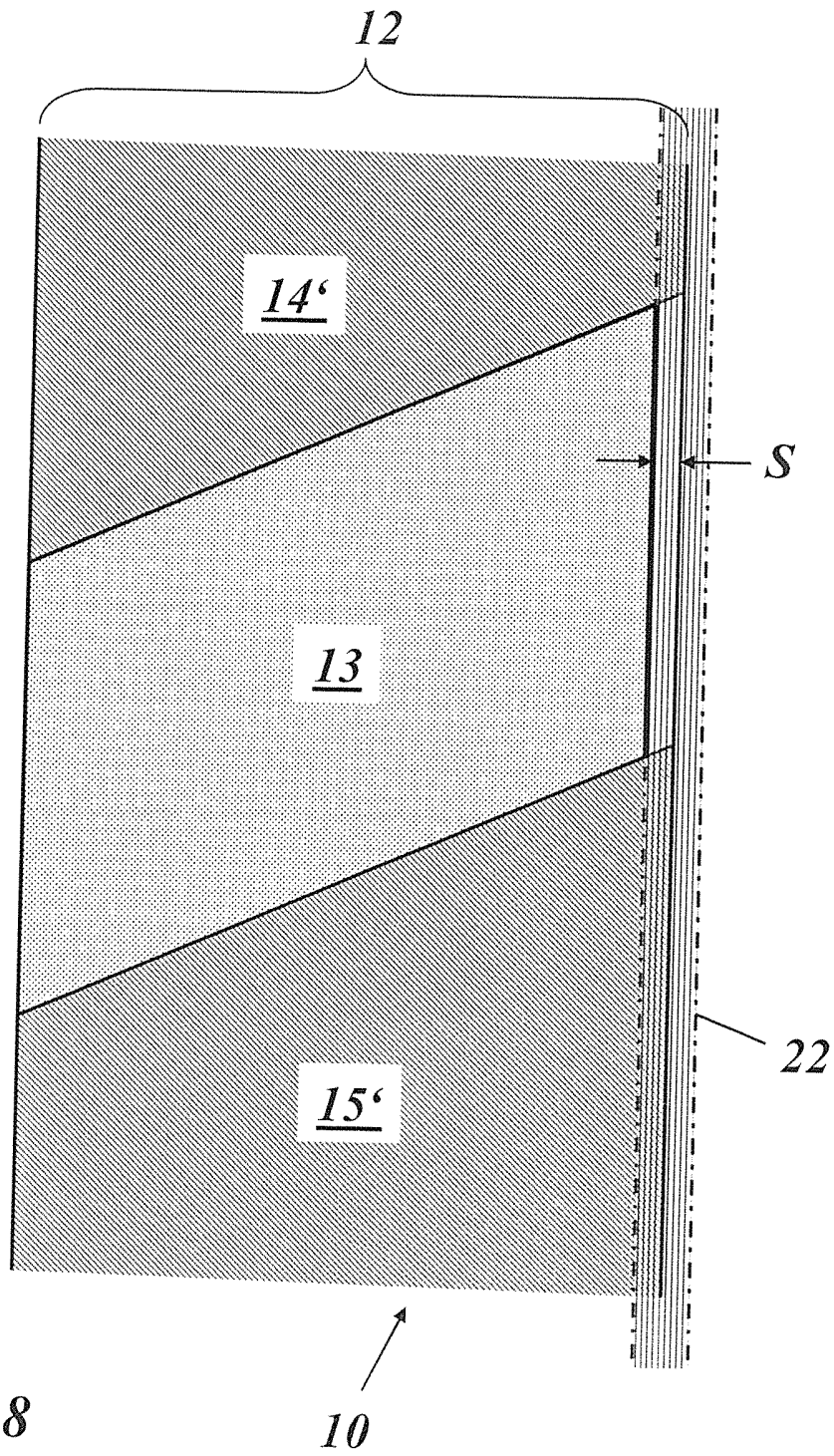


Fig. 7



**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

| | | | |
|--|--|---|----------|
| KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG | | AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS | |
| | | B11/107-0 CH | |
| Nationales Aktenzeichen | | Anmeldedatum | |
| 1312/2011 | | 09-08-2011 | |
| Anmeldeland | | Beanspruchtes Prioritätsdatum | |
| CH | | | |
| Anmelder (Name) | | | |
| ALSTOM Technology Ltd. | | | |
| Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art | | Nummer, die die internationale Recherchenebene dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugewiesen hat | |
| 23-08-2011 | | SN 56734 | |
| I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS <small>(treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)</small> | | | |
| Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC | | | |
| F01D5/00 | | F01D5/30 | B23P6/04 |
| II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE | | | |
| Recherchiertes Mindestprüfstoff | | | |
| Klassifikationssystem | | Klassifikationssymbole | |
| IPC. 8 | | F01D | B23P |
| Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen | | | |
| | | | |
| III. <input type="checkbox"/> EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small> | | | |
| IV. <input type="checkbox"/> MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small> | | | |

Formblatt PCT/ISA 201 a (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 13122011

| | | |
|--|--|---|
| <p>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F01D5/00 F01D5/30 B23P6/04 ADD.</p> | | |
| <p>Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK</p> | | |
| <p>B. RECHERSCHIERTE SACHGEBIETE Spezifizierter Mindestprüfstoß (Klassifikationssystem und Klassifikationsnummern) F01D B23P</p> | | |
| <p>Rechenziele, aber nicht zum Mindestprüfstoß gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die rechnerisierten Gebiete fallen</p> | | |
| <p>Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal</p> | | |
| <p>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN</p> | | |
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| A | DE 103 46 263 A1 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD BADEN [CH]) 28. April 2005 (2005-04-28) * Seite 2, Absatz 2 - Seite 3, Absatz 11; Abbildungen 1-5 * | 1-4 |
| A | US 2009/081046 A1 (MACE JEROME [FR] ET AL) 26. März 2009 (2009-03-26) * Seite 1, Absatz 10; Abbildung 2 * | 1 |
| A | US 2007/048142 A1 (DAMBRINE BRUNO [FR] ET AL) 1. März 2007 (2007-03-01) * Seite 2, Absatz 24 - Seite 2, Absatz 25; Abbildung 1 * | 1 |
| <p><input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie</p> | | |
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen: *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* Abstraktes Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft anzuhängen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Rechtsbereichsbezug genutzten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angebracht ist (siehe Anhang) *C* Veröffentlichung, die sich auf eine tatsächliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem bearbeiteten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *S* Spätere Veröffentlichung, die nach dem 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *B* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> | | |
| <p>Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art 15. März 2012</p> | | <p>Absenddatum des Berichts über die Recherche internationaler Art 21. März 2012</p> |
| <p>Name und Postenbezeichnung des internationalen Recherchenbestellenden Europäisches Patentamt, P.B. 5018 Patentklausen 2 NL - 2250 HW Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040 Fax. (+31-70) 340-3016</p> | | <p>Berechtigter Besteller Rau, Guido</p> |

1

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 13122811

| In Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| DE 10346263 | A1 | 28-04-2005 KEINE | |
| US 2009081046 | A1 | 26-03-2009 | |
| | | CA 2648083 A1 | 25-03-2009 |
| | | CN 101397918 A | 01-04-2009 |
| | | EP 2042689 A1 | 01-04-2009 |
| | | FR 2921489 A1 | 27-03-2009 |
| | | JP 2009079593 A | 16-04-2009 |
| | | US 2009081046 A1 | 26-03-2009 |
| US 2007048142 | A1 | 01-03-2007 | |
| | | CA 2557109 A1 | 26-02-2007 |
| | | CN 1920259 A | 28-02-2007 |
| | | EP 1777371 A1 | 25-04-2007 |
| | | FR 2890126 A1 | 02-03-2007 |
| | | JP 2007064220 A | 15-03-2007 |
| | | US 2007048142 A1 | 01-03-2007 |

Formblatt PCT/ISA/Q01 (Anhang Patentfamilie) (Januar 2004)