

(19)



(11)

EP 2 853 690 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.04.2015 Patentblatt 2015/14

(51) Int Cl.:
F01D 5/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13186304.5**

(22) Anmeldetag: **27.09.2013**

(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

- **Buchal, Tobias, Dr.**
40489 Düsseldorf (DE)
- **Koch, Daniela**
45130 Essen (DE)
- **Schüler, Marco**
45144 Essen (DE)
- **Kurt, Nihal**
40231 Düsseldorf (DE)
- **Radulovic, Radan, Dr.**
44799 Bochum (DE)

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

(72) Erfinder:
• **Ahmad, Fathi**
41564 Kaarst (DE)

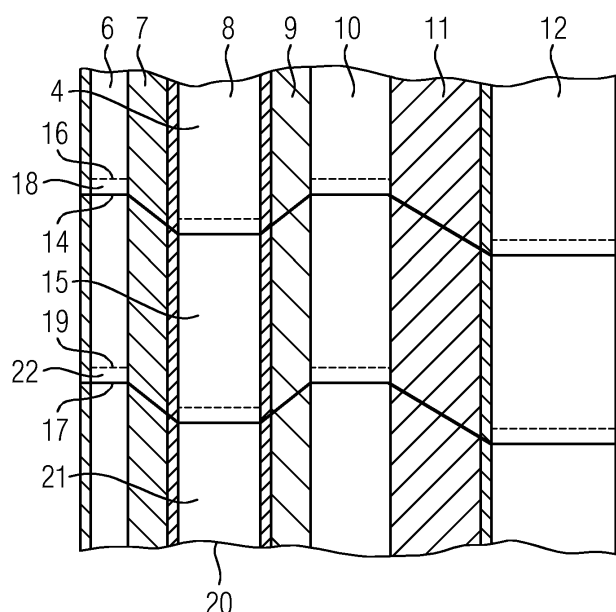
(54) **Einsatz zur Kühlung einer Turbinenschaufel aus mehreren Teilstücken**

(57) Die Erfindung betrifft einen Einsatz zur Verteilung von Kühlfluid in einer Turbinenschaufel (1), aufgebaut aus mindestens drei Teilstücken (4, 15, 21), die nacheinander in einen Innenraum (3) der Turbinenschaufel (1) einführbar sind, wobei zumindest das zuletzt eingeführte Teilstück (4) als Keil wirkt und andere Teil-

stücke (15, 21) so mit geeignetem Abstand an eine Wand (2) der Turbinenschaufel (1) drückt, dass eine Prallkühlung erfolgen kann.

Die Erfindung betrifft ebenfalls ein zugehöriges Verfahren.

FIG 2



EP 2 853 690 A1

Beschreibung

[0001] Turbinenschaufeln, insbesondere Schaufeln von Gasturbinen, sind thermisch hochbelastete Komponenten. Bei Laufschaufeln treten durch die Rotation sehr hohe mechanische Belastungen auf. Aber auch bei den vorliegend interessierenden Leitschaufeln bewirkt das mit hoher Geschwindigkeit und hohem Druck strömende Gas oder Gasgemisch, welches die Turbine antreiben soll, eine beachtliche mechanische Belastung. Darüber hinaus treten vor allem bei Gasturbinenschaufeln im Betrieb sehr hohe Temperaturen auf. Dabei gilt generell, dass höhere Temperaturen des die Turbinenschaufeln antreibenden Gasgemischs sich günstig auf den Wirkungsgrad der Gasturbine auswirken. Um dennoch zu hohen Temperaturen in Turbinenschaufeln zu verhindern, werden die Turbinenschaufeln gekühlt. Dabei hat es sich unter anderem bewährt in geringem Abstand von den Innenwänden der Turbinenschaufeln Lochbleche oder ähnlich wirkende Einrichtungen anzubringen, die dafür sorgen, dass das Kühlfluid, in der Regel Luft, senkrecht auf die Innenwände geführt wird. Damit entsteht eine sogenannte Prallkühlung, welche für eine effiziente Kühlung sorgt. Eine Möglichkeit derartige Lochbleche auf einfache Weise im Inneren der Turbinenschaufel anzubringen, sind Einsätze, welche vorgefertigt sind und als solche in die Turbinenschaufel eingesetzt werden können. Bisweilen ist es schwierig den Einsatz in die Turbinenschaufel einzubringen, da Turbinenschaufeln mitunter komplex geformt sind, um eine möglichst günstige Strömung und somit einen möglichst hohen Wirkungsgrad zu erreichen. Auch kann es mitunter schwierig sein für die Vielzahl an Formen von Turbinenschaufeln jeweils geeignete Einsätze zu erhalten.

[0002] Häufig werden die Lochbleche als dosenförmige Körper aus abwickelbaren und zusammengeschweißten Blechstücken ausgeführt. Damit ist die Formgebung der Turbinenschaufeln, genauer gesagt der Innenräume der Turbinenschaufeln, eingeschränkt, da die Profile in allen radialen Höhen identisch oder nur leicht skaliert zueinander sind. Diese Einschränkungen erschweren die Schaffung von Turbinenschaufeln, die eine möglichst günstige Strömung ermöglichen.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es die Schwierigkeiten zu reduzieren.

[0004] Hierzu wird ein Einsatz zur Verteilung von Kühlfluid in einer Turbinenschaufel vorgeschlagen, der aus mindestens drei Teilstücken aufgebaut ist, die nacheinander in einen Innenraum der Turbinenschaufel einführbar sind. Dabei wirkt zumindest das zuletzt eingeführte Teilstück als Keil, der andere Teilstücke so mit einem geeigneten Abstand an eine Wand der Turbinenschaufel drückt, dass eine Prallkühlung erfolgen kann.

[0005] Dadurch dass die Teilstücke nacheinander in den Innenraum der Turbinenschaufel einführbar sind, ergibt sich eine wesentlich größere Freiheit bei der Gestaltung der Turbinenschaufel, da so auch für komplex geformte Turbinenschaufeln ein Einsatz auf vergleichswei-

se einfache Weise geschaffen werden kann. Ein wesentlicher Gesichtspunkt dabei ist, dass zumindest das zuletzt eingeführte Teilstück als Keil wirkt und andere Teilstücke so an eine Wand der Turbinenschaufel drückt, dass eine Prallkühlung erfolgen kann. Je nach Größe und Form können auch mehrere Teilstücke die Funktion eines Keils übernehmen. Es handelt sich dabei oft um die zuletzt eingeführten Teilstücke.

[0006] Vollständigkeitshalber wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den Turbinenschaufeln normalerweise um Gussteile handelt.

[0007] Notwendig ist, dass zumindest eine Auswahl an Teilstücken Flächen aufweist, welche mit niedrigem Abstand von einer Innenwand der Turbinenschaufel eingebaut sind, und die Flächen Löcher aufweisen, so dass Kühlfluid durch die Löcher weitgehend senkrecht auf die Innenwand der Turbinenschaufel geführt werden kann. Die Löcher können dabei verschiedene Form und Größe haben. Entscheidend ist dass das Kühlfluid einigermaßen gleichmäßig und senkrecht auf die Innenwand der Turbinenschaufel strömt. Damit wird die bekannte und effiziente Prallkühlung erreicht.

[0008] Es ist klar, dass ein gewisser Abstand zwischen den genannten Flächen mit den Löchern und der Wand vorhanden sein muss, um die Prallkühlung sicherzustellen. Wenn die Flächen unmittelbar an der Wand anliegen, ist eine Prallkühlung nicht mehr möglich, da keine Strömung durch die Löcher erfolgen kann. Ist der Abstand zu hoch, ist die an der Wand auftreffende Strömung zu sehr verteilt und zu schwach, so dass keine effiziente Kühlung erfolgen kann. Es ist also darauf zu achten, dass sich ein geeigneter Abstand zur Wand einstellt.

[0009] Es ist klarzustellen, dass eine gewisse Prallkühlung auch ohne die genannte Keilwirkung möglich sein kann. In diesen Fällen wird die Prallkühlung nicht erst durch die erfindungsgemäße Anordnung ermöglicht, aber in vorteilhafter Weise verbessert.

[0010] Ferner ist zu ergänzen, dass auch das als Keil wirkende Teilstück durch die erfindungsgemäße Anordnung verkeilt wird. Soweit es sich bei diesem Teilstück um ein durchströmtes Teilstück handelt, kann also auch eine Prallkühlung durch dieses Teilstück ermöglicht oder verbessert werden.

[0011] In einer Ausführungsform der Erfindung ist mindestens eines der Teilstücke aus einer Mehrzahl von Lüftungskanälen aufgebaut. Dabei handelt es sich um zu meist runde oder eckige Lüftungskanäle, deren Wände Löcher aufweisen. Die Lüftungskanäle können etwa durch Verbindungsstege zu einem Teilstück verbunden werden. Eine wesentliche Ausgestaltung dieser Ausführungsform sind nebeneinander liegende Lüftungskanäle, die beim eingeführten Einsatz in radialer Richtung, also im Wesentlichen vom Schaufelfuß zur Schaufelblattspitze, verlaufen. Soweit von radialer Richtung gesprochen wird, ist zu beachten, dass aufgrund der mitunter gegebenen Krümmung der Turbinenschaufel dieser Krümmung zu folgen ist. Ein in radialer Richtung verlaufender Lüftungskanal kann also eine entsprechende Krümmung

aufweisen.

[0012] In einer Ausführungsform der Erfindung sind die Teilstücke in radialer Richtung hintereinander und/oder nebeneinander angeordnet. Werden die Teilstücke hintereinander angeordnet so ist klar, dass eine Reihenfolge beim Einführen einzuhalten ist. Werden die Teilstücke vom Schaufelfuß aus eingeführt, sind zunächst die Teilstücke einzuführen, die näher an der Schaufelblattspitze liegen. Da sich der Querschnitt der Turbinenschaufel vom Schaufelfuß zur Schaufelblattspitze meist ändert, sind die Teilstücke, die für verschiedene Bereiche in der Turbinenschaufel vorgesehen sind, meist nicht identisch. Insofern spielt gerade bei in radialer Richtung hintereinander einzuführenden Teilstücken die Reihenfolge eine Rolle.

[0013] In einer Ausführungsform der Erfindung sind die Teilstücke teilweise überlappend eingeführt. Es ergeben sich damit Bereiche innerhalb der Turbinenschaufel, in denen sich zwei Teilstücke befinden. Durch diese überlappende Anordnung wirkt dasjenige Teilstück, welches in ein anderes Teilstück eingeführt ist, als Keil, welches das andere Teilstück so mit geeignetem Abstand an eine Wand der Turbinenschaufel drückt, dass eine Prallkühlung erfolgen kann.

[0014] In einer Ausführungsform der Erfindung ist eine Auswahl von Teilstücken gleichzeitig einführbar. So ist es denkbar etwa alle Teilstücke, die an einer Wand anliegen sollen, zunächst in einem Schritt gemeinsam einzuführen. Im nächsten Schritt wird dann mindestens ein als Keil wirkendes Teilstück eingeführt, wodurch der Einsatz gebildet wird. Damit ist es möglich bereits außerhalb der Turbinenschaufel eine Verbindung zwischen den Teilstücken, die an der Wand anliegen sollen, zu schaffen. Dabei kann die Verbindung so ausgestaltet sein, dass noch eine Bewegung zwischen den verbundenen Teilstücken möglich ist, welche etwa durch das zuletzt eingeführte Teilstück hervorgerufen wird.

[0015] In einer Ausführungsform der Erfindung verlaufen die zuerst eingeführten Teilstücke nur teilweise parallel zu einer Innenwand der Turbinenschaufel. Bei den im Stand der Technik bekannten Einsätzen, die vorgefertigt sind und als vorgefertigte Einsätze in die Turbinenschaufel eingeführt werden, muss der Einsatz den Innenwänden der Turbinenschaufel weitgehend angepasst sein. Die nun vorgesehenen Teilstücke müssen nur in dem Bereich, den die einzelnen Teilstücke abdecken, an die Form der Innenwand weitgehend angepasst sein.

[0016] In einer Ausführungsform der Erfindung ist eine Keilwirkung durch Rotation der eingeführten Teilstücke erreicht. Damit ist es nicht erforderlich bereits beim Einführen des zuletzt eingeführten Teilstücks die Keilwirkung hervorzurufen. Dies kann das Einführen erheblich erleichtern. Die Rotation ist nur soweit durchzuführen, bis eine hinreichende Keilwirkung erreicht ist.

[0017] In einer Ausführungsform der Erfindung liegt zumindest das zuletzt eingeführte Teilstück nicht an der Wand der Turbinenschaufel an. Das zuletzt eingeführte

Teilstück hat bisweilen nur die Funktion eines Keils und muss nicht an der Wand anliegen.

[0018] In einer Ausführungsform der Erfindung ist zumindest das zuletzt eingeführte Teilstück nicht durchströmbar. Wie ausgeführt muss dieses Teilstück nicht an einer Wand der Turbinenschaufel anliegen und muss nicht die Aufgabe erfüllen, Kühlfluid senkrecht auf die Innenwand zu führen und eine Prallkühlung hervorzurufen. Es ist daher nicht erforderlich dieses Teilstück durchströmbar auszugestalten.

[0019] Freilich ist auch bei nicht an einer Wand der Turbinenschaufel anliegenden Teilstücken die Wirkung auf die Strömung zu beachten. Diese Wirkung kann aber durchaus gewünscht sein. So können diese Teilstücke bei geeigneter Anordnung innerhalb der Turbinenschaufel gleichsam Kühlkanäle ausbilden und entsprechend die Strömung von Kühlfluid in geeigneter Weise beeinflussen.

[0020] Die Erfindung sieht ebenfalls ein Verfahren zur Herstellung eines Einsatzes zur Verteilung von Kühlfluid in einer Turbinenschaufel vor, indem mindestens drei Teilstücke, nacheinander in einen Innenraum der Turbinenschaufel eingeführt werden, wobei zumindest das zuletzt eingeführte Teilstück als Keil wirkt, der andere Teilstücke so mit einem geeigneten Abstand an eine Wand der Turbinenschaufel drückt, dass eine Prallkühlung erfolgen kann. Dieses Verfahren und seine Ausgestaltungen eignen sich besonders für die Herstellung eines oben beschriebenen Einsatzes.

[0021] Anhand eines Ausführungsbeispiels soll die Erfindung noch näher erläutert werden. Dabei zeigen

Fig. 1 einen Querschnitt einer Turbinenschaufel in einer Ebene am Schaufelfuß

Fig. 2 eine seitliche Darstellung der Turbinenschaufel mit einem Einsatz aus mehreren Teilstücken.

[0022] In Figur 1 ist ein Querschnitt einer Turbinenschaufel 1 in einer Ebene am Schaufelfuß gezeigt. Es ist eine umlaufende Wand 2 der Turbinenschaufel 1 zu erkennen. In einem von der Wand 2 umgebenen Innenraum 3 ist ein Teilstück 4 zu erkennen. Das Teilstück 4 umfasst vier Lüftungskanäle. In der Figur links liegend, also im Bereich nahe einer Anströmkante 5 ist ein erster, rund ausgeführter Lüftungskanal 6 zu erkennen. Daran schließt ein Verbindungssteg 7 an, durch den der Lüftungskanal 6 mit einem weiteren Lüftungskanal 8 verbunden ist. Der weitgehend eckig ausgeführte Lüftungskanal 8 ist über einen Verbindungssteg 9 mit einem weiteren weitgehend eckig ausgeführten Lüftungskanal 10 verbunden. Ein Verbindungssteg 11 verbindet den Lüftungskanal 10 mit einem vierten Lüftungskanal 12. Der Lüftungskanal 12 hat eine flache, dem Verbindungssteg 11 zugewandte Seite und ist im Übrigen oval ausgebildet, um an den Verlauf der Wand 2 im Bereich einer Abströmkante 13 angepasst zu sein.

[0023] Die Wände der Lüftungskanäle 6, 8, 10 und 12

weisen Löcher auf, so dass sich ein durch Pfeile dargestellter Luftstrom von den Lüftungskanälen 6, 8, 10 und 12 an die Wand 2 der Turbinenschaufel 1 ergibt. Damit wird die bekannte Prallkühlung erreicht.

[0024] In Figur 2 ist eine seitliche Ansicht der Turbinenschaufel 1 zu erkennen. Im Bild oben ist das Teilstück 4 zu erkennen, mit den Lüftungskanälen 6, 8, 10 und 12 und den diese verbindenden Verbindungsstegen 7, 9 und 11.

[0025] Das Teilstück 4 erstreckt sich in radialer Richtung bis zu einer Begrenzung 14. In radialer Richtung ist ein weiteres Teilstück 15 angeordnet, welches von einer Begrenzung 16 zu einer Begrenzung 17 reicht. Das Teilstück 15 und das Teilstück 4 sind in gleicher Weise aufgebaut.

[0026] Zwischen den Begrenzungen 14 und 16 ergibt sich ein Überlappungsbereich 18. Im Überlappungsbereich 18 ragt das Teilstück 4 in das Teilstück 15 hinein und wirkt als Keil.

[0027] Von einer Begrenzung 19 bis zu einer Schaufelblattspitze 20 erstreckt sich ein weiteres Teilstück 21. Zwischen der Begrenzung 19 und der Begrenzung 17 ergibt sich wiederum ein Überlappungsbereich 22. Im Überlappungsbereich 22 ragt das Teilstück 15 in das Teilstück 21 hinein und wirkt als Keil.

[0028] Es versteht sich, dass entgegen der Abfolge dieser Darstellung, zunächst das Teilstück 21, dann das Teilstück 15 und zuletzt das Teilstück 4 einzuführen ist.

[0029] Dadurch, dass das Teilstück 4 als Keil für das Teilstück 15 und dieses als Keil für das Teilstück 21 wirkt, wird eine stabile Anordnung mit geeigneten Abständen der Lüftungskanäle von der Wand 2 der Turbinenschaufel 1 erreicht. Damit wird eine optimale Prallkühlung erreicht.

[0030] Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Einsatz zur Verteilung von Kühlfluid in einer Turbinenschaufel (1), aufgebaut aus mindestens drei Teilstücken (4, 15, 21), die nacheinander in einen Innenraum (3) der Turbinenschaufel (1) einführbar sind, wobei zumindest das zuletzt eingeführte Teilstück (4) als Keil wirkt und andere Teilstücke (15, 21) so mit einem geeigneten Abstand an eine Wand (2) der Turbinenschaufel (1) drückt, dass eine Prallkühlung erfolgen kann.
2. Einsatz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eines der Teilstücke (4, 15, 21) aus einer

Mehrzahl von Lüftungskanälen (6, 8, 10, 12) aufgebaut ist.

3. Einsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilstücke (4, 15, 21) in einer radialen Richtung hintereinander und/oder nebeneinander angeordnet sind.
4. Einsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilstücke (4, 15, 21) teilweise überlappend eingeführt sind.
5. Einsatz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Auswahl von Teilstücken (4, 15, 21) gleichzeitig einführbar ist.
6. Einsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zuerst eingeführten Teilstücke (15, 21) nur teilweise parallel zu einer Innenwand der Turbinenschaufel verlaufen.
7. Einsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Keilwirkung durch Rotation der eingeführten Teilstücke (4, 15, 21) erreicht ist.
8. Einsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest das zuletzt eingeführte Teilstück (4) nicht an der Wand (2) der Turbinenschaufel (1) anliegt.
9. Einsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest das zuletzt eingeführte Teilstück (4) nicht durchströmbar ist.
10. Verfahren zur Herstellung eines Einsatzes zur Verteilung von Kühlfluid in einer Turbinenschaufel (1), insbesondere zur Herstellung eines Einsatzes nach einem der vorhergehenden Ansprüche, indem mindestens drei Teilstücke (4, 15, 21) nacheinander in einen Innenraum (3) der Turbinenschaufel (1) eingeführt werden, wobei zumindest das zuletzt eingeführte Teilstück (4) als Keil wirkt, der andere Teilstücke (15, 21) so mit einem geeigneten Abstand an eine Wand (2) der Turbinenschaufel (1) drückt, dass eine Prallkühlung erfolgen kann.

FIG 1

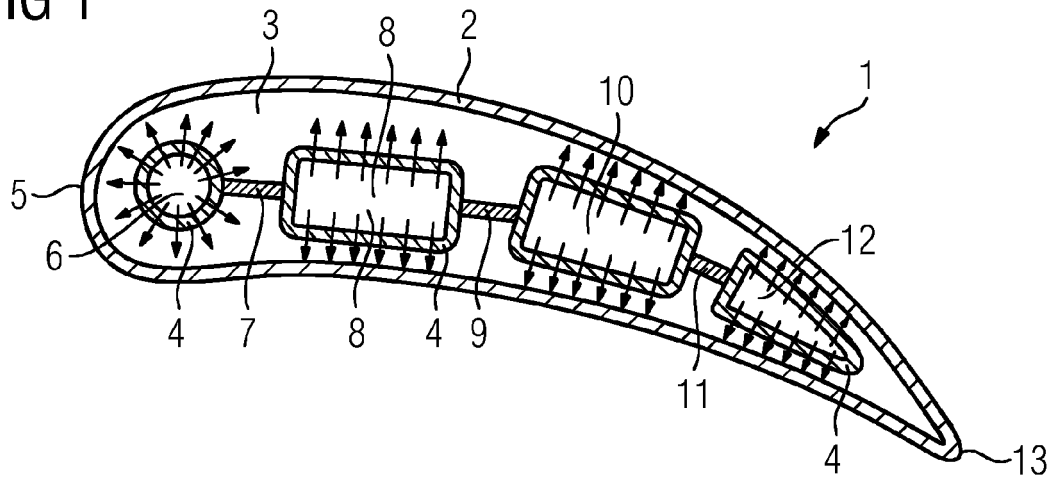
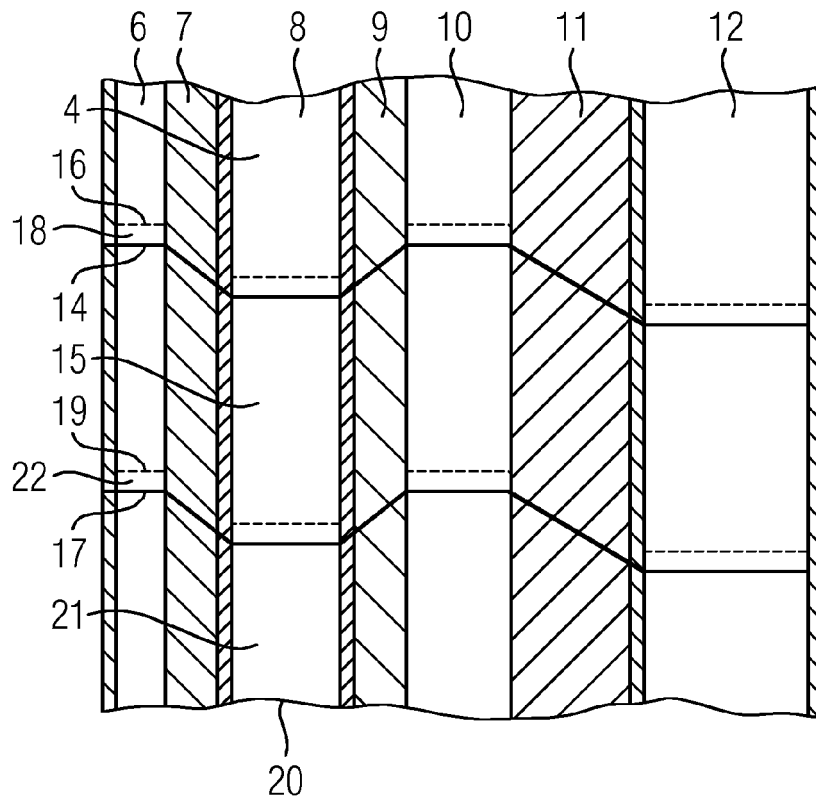


FIG 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 13 18 6304

5

10

15

20

25

30

35

40

45

7

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 628 901 A1 (SIEMENS AG [DE]) 21. August 2013 (2013-08-21) * Absatz [0007] * * Absatz [0008] * * Absatz [0014] * * Absatz [0049] * * Absatz [0051] * * Anspruch 3 * * Anspruch 5; Abbildung 4 * -----	1-7,9,10	INV. F01D5/18
X	US 4 257 734 A (GUY KENNETH R ET AL) 24. März 1981 (1981-03-24) * Spalte 1, Zeile 22 - Zeile 25 * * Spalte 2, Zeile 64 - Spalte 3, Zeile 7 * * Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 7 * * Spalte 3, Zeile 8 - Zeile 13 * * Spalte 3, Zeile 35 - Zeile 39; Abbildung 5 * * Spalte 3, Zeile 44 - Zeile 48 * * Spalte 3, Zeile 49 - Zeile 53 * * Spalte 4, Zeile 35 - Zeile 39; Abbildung 5 * * Anspruch 6; Abbildung 5 * -----	1,4,8-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01D
X	EP 1 233 146 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 21. August 2002 (2002-08-21) * Anspruch 1 * * Anspruch 8 * * Abbildungen 2,3,4,5 * -----	1,3,5,8-10	
X	US 4 798 515 A (HSIA EDWARD S [US] ET AL) 17. Januar 1989 (1989-01-17) * Spalte 12, Zeile 38 - Zeile 42 * * Spalte 12, Zeile 42 - Zeile 44 * * Abbildungen 6A,7,8A * -----	1,3-5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. Dezember 2013	Prüfer Rolé, Florian
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 : mündliche 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 6304

5

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.

20-12-2013

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2628901 A1	21-08-2013	EP 2628901 A1	21-08-2013
		WO 2013120552 A1	22-08-2013

US 4257734 A	24-03-1981	DE 2909315 A1	04-10-1979
		FR 2420653 A1	19-10-1979
		JP S6213481 B2	26-03-1987
		JP S54160911 A	20-12-1979
		US 4257734 A	24-03-1981

EP 1233146 A2	21-08-2002	AT 461356 T	15-04-2010
		CZ 20013439 A3	13-11-2002
		EP 1233146 A2	21-08-2002
		JP 4052373 B2	27-02-2008
		JP 2002256811 A	11-09-2002
		KR 20020067408 A	22-08-2002
		US 2002114696 A1	22-08-2002

US 4798515 A	17-01-1989	KEINE	

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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