

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
02. November 2017 (02.11.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2017/186481 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:  
F01D 5/18 (2006.01) F01D 9/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/058644

(22) Internationales Anmeldedatum:  
11. April 2017 (11.04.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2016 207 162.9  
27. April 2016 (27.04.2016) DE

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
[DE/DE]; Werner-von-Siemens-Straße 1, 80333 München (DE).

(72) Erfinder: BÄROW, Stefan; Wilhelm-Blos-Str. 77, 12623 Berlin (DE). DOMINKA, Oliver; Försterstraße 4, 16515 Oranienburg (DE). EDERER, Guido; Falstaffweg 51, 13593 Berlin (DE). FELSMANN, Christian; Ahornweg 20, 16341 Panketal (DE). FUCHS, Florian; Kiehlufer 59, 12059 Berlin (DE). HERFURTH, Robert; Buschallee 51, 13088 Berlin (DE). HERNANDEZ MAZA, Jose Angel; Durlacher Straße 11, 10715 Berlin (DE). KLUCK, Michael; Oldenburger Str. 30, 10551 Berlin (DE). KOHLHOFF, Eike; Fregestr. 50a, 12161 Berlin (DE). KRABIELL, Kay; Forstweg 31, 16562 Hohen Neuendorf (DE). MAIZ, Khaled; Voltastr. 1a, 13355 Berlin (DE). NOURL, Behnam; Kaiser-Friedrich-Straße 39, 10627 Berlin (DE). WILLMANN, Andre; Mühlenbeckerstr.53a, 16552 Schiladow (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

(54) Title: COOLING FLUID DISTRIBUTOR, ASSOCIATED BLADE, PARTIAL INSERT, AND METHOD

(54) Bezeichnung: KÜHLFLUIDVERTEILER, ZUGEHÖRIGE SCHAUFEL, TEILEINSATZ UND VERFAHREN

FIG 4

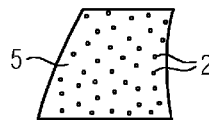


FIG 6

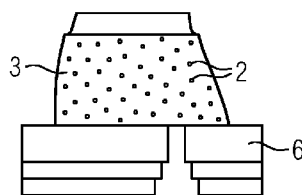
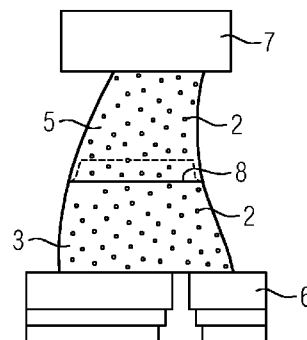


FIG 7



(57) Abstract: The invention relates to a cooling fluid distributor for distributing cooling fluid in a cavity of a turbomachine blade, having at least two partial inserts (3, 5), wherein the partial inserts (3, 5) are introduced individually into the cavity of the blade, wherein the partial inserts are designed and arranged in such a way that due to a heat treatment inside the cavity of the blade a soldered joint (8) forms between the partial inserts (3, 5), such that the partial inserts are connected to form a cooling fluid distributor. The invention further relates to an associated method.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Kühlfluidverteiler zur Verteilung von Kühlfluid in einem Hohlraum einer Schaufel einer Strömungsmaschine, aufweisend mindestens zwei Teileinsätze (3, 5), wobei die Teileinsätze (3, 5) einzeln in den Hohlraum der



WO 2017/186481 A1

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

**(84) Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

Schaufel eingeführt sind, wobei die Teileinsätze derart ausgebildet und angeordnet sind, dass durch eine Wärmebehandlung innerhalb des Hohlraums der Schaufel sich eine Lötverbindung (8) zwischen den Teileinsätzen (3, 5) ausbildet, so dass die Teileinsätze zu einem Kühlfluidverteiler verbunden werden. Die Erfindung betrifft ebenso ein zugehöriges Verfahren.

## Beschreibung

## KÜHLFLUIDVERTEILER, ZUGEHÖRIGE SCHAUFEL.TEILEINSATZ UND VERFAHREN

- 5  
Turbinenschaufeln von Gasturbinen sind thermisch und mecha-  
nisch hochbelastete Komponenten. Zur Kühlung der Turbinen-  
schaufeln ist es bekannt sogenannte Prallkühleinsätze zu ver-  
wenden. Dabei handelt es sich um einen Kühlfluidverteiler mit  
10 Löchern, der mit geringem Abstand von der Wand angeordnet  
ist. Die Kühlluft kann dann durch die Löcher dringen und  
gleichsam auf die Wand prallen. Daher wird diese Art der Küh-  
lung auch Prallkühlung genannt.
- 15 Die Turbinenschaufeln sind zur Optimierung der Strömungsver-  
hältnisse oft komplex geformt. Dies erschwert es oder macht  
es unmöglich, einen fertigen Kühlfluidverteiler als ganzen in  
die Turbinenschaufel einzuführen. Aus der EP 2 860 348 A1 ist  
es bekannt einen Kühlfluidverteiler zu verwenden, der aus  
20 mehreren Bauteilen aufgebaut ist und innerhalb der Turbinen-  
schaufel zu einem Kühlfluidverteiler verbunden ist. Damit ge-  
nügt es die einzelnen Bauteile einzuführen und nicht den fer-  
tigen Kühlfluidverteiler als Ganzes.
- 25 Aus der WO 2005/103452 A1 ist eine Turbinenschaufel bekannt  
mit einem Prallkühleinsatz, der aus zwei Abschnitten besteht.  
Die Abschnitte haben einen Überlappungsbereich in dem sie  
wellenförmig ausgestaltet sind.
- 30 Aufgabe der Erfindung ist es eine weitere Verbesserung eines  
derartigen mehrteiligen Kühlfluidverteilers bereitzustellen.  
Ebenso ist es Aufgabe ein zugehöriges Verfahren bereitzustel-  
len sowie eine Turbinenschaufel mit einem verbesserten Kühl-  
fluidverteiler. Die Lösung dieser Aufgabe ist in den unabhän-  
35 gigen Ansprüchen angegeben. Die abhängigen Ansprüche lehren  
vorteilhafte Weiterentwicklungen.

Es wurde erkannt, dass ein Kühlfluidverteiler zur Verteilung von Kühlfluid in einem Hohlraum einer Schaufel einer Strömungsmaschine, aufweisend mindestens zwei Teileinsätze, wobei die Teileinsätze einzeln in den Hohlraum der Schaufel eingeführt sind, wobei die Teileinsätze derart ausgebildet und angeordnet sind, dass durch eine Wärmebehandlung innerhalb des Hohlraums der Schaufel sich eine Lötverbindung zwischen den Teileinsätzen ausbildet, so dass die Teileinsätze zu einem Kühlfluidverteiler verbunden werden, bereit zu stellen ist.

10

Die Erfindung betrifft allgemein einen Kühlfluidverteiler für die Schaufel einer Strömungsmaschine. In der Regel handelt es sich dabei um eine Turbine, zumeist eine Gasturbine. Soweit von Schaufel gesprochen wird ist vorliegend zumeist eine Turbinenschaufel gemeint.

15

Grundsätzlich kann ein solcher Kühlfluidverteiler aus einer Vielzahl von Teileinsätzen aufgebaut sein. Im Regelfall genügen zwei Teileinsätze.

20

Wie im oben genannten Stand der Technik bekannt, können die Teileinsätze einzeln eingeführt werden. Bei einer Vielzahl von Teileinsätzen mag auch eine Gruppe von Teileinsätzen, etwa eine Gruppe aus zwei Teileinsätzen gemeinsam eingeführt werden. Jedenfalls kann ein Kühlfluidverteiler gebildet werden, der als ganzer nicht in die Schaufel eingeführt werden kann.

25

Freilich ist nicht ausgeschlossen auch dann einen Kühlfluidverteiler aus mehreren Teileinsätzen, die im Hohlraum der Schaufel zu einem Kühlfluidverteiler verbunden werden, zu verwenden, wenn der Kühlfluidverteiler auch als ganzer eingeführt werden könnte.

30

Vorliegend wesentlich ist, dass die Teileinsätze derart ausgebildet und angeordnet sind, dass durch eine Wärmebehandlung sich eine Lötverbindung ausbildet, so dass die Teileinsätze zu einem Kühlfluidverteiler verbunden werden. Eine Lötverbin-

35

5 dung gestattet eine vergleichsweise sehr stabile und feste  
Verbindung der Teileinsätze zu einem Kühlfluidverteiler. Auch  
die im Stand der Technik, etwa der EP 2 860 348 A1, genannten  
kraft- und/oder formschlüssigen Verbindungen führen zu einer  
10 durchaus stabilen Verbindung. Durch die nun vorgeschlagene  
Lötverbindung ist eine weitere Art der Verbindung angegeben.  
Die Lötverbindung kann insofern mit mäßigem Aufwand bereitge-  
stellt werden, als es leicht möglich ist, die Schaufel mit  
den Teileinsätzen derart einer Wärmebehandlung auszusetzen,  
15 dass sich die Lötverbindung ausbildet. Es versteht sich, dass  
es nötig ist, solche Teileinsätze zu verwenden, die gelötet  
werden können und dass die Teileinsätze auch so angeordnet  
werden müssen, dass sich die Lötverbindung ausbildet. Durch  
eine Lötverbindung zwischen den Teileinsätzen kann in oftmals  
20 verbesserter Weise verhindert werden, dass an der Verbindung  
der Teileinsätze unerwünscht Kühlluft austritt. Dies freilich  
umso besser, je besser der Formschluss zwischen den Teilein-  
sätzen vor der Wärmebehandlung ist.

20 In einer Ausführungsform sind die Teileinsätze zusätzlich  
durch eine kraftschlüssige und/oder formschlüssige Verbindung  
verbunden. Die zusätzliche kraftschlüssige und/oder form-  
schlüssige Verbindung ist oft dem Herstellungsverfahren ge-  
schuldet. Wie erwähnt müssen die Teileinsätze entsprechend  
25 angeordnet werden, dass sich die Lötverbindung ausbilden  
kann. Hierzu ist die kraftschlüssige und/oder formschlüssige  
Verbindung oft sehr vorteilhaft. Freilich ist es nicht erfor-  
derlich, dass die kraftschlüssige und/oder formschlüssige  
Verbindung die Stabilität aufweist, die die Verbindung der  
30 Teileinsätze insgesamt aufweisen muss. Für die Stabilität  
dient die Lötverbindung.

In einer Ausführungsform sind die Teileinsätze durch eine  
Steckverbindung verbunden. Eine Steckverbindung ist eine ein-  
35 fache Form einer formschlüssigen, oft auch einer kraftschlüs-  
sigen Verbindung. Damit ist es möglich die Teileinsätze in  
den Hohlraum der Schaufel einzuführen und dort relativ ein-

fach zusammenzustecken. Freilich vor allem um ein nachfolgendes Ausbilden einer Lötverbindung zu ermöglichen.

5 In einer Ausführungsform weist der Kühlfluidverteiler Flächen auf, welche mit niedrigem Abstand von einer Wand der Schaufel angeordnet werden können, wobei die Flächen Löcher, insbesondere Bohrungen, aufweisen, so dass Kühlfluid durch die Löcher senkrecht auf die Wand der Schaufel geführt werden kann. Damit wird die im Stand der Technik bekannte und bereits ein-  
10 gangs beschriebene Prallkühlung erreicht. Die Prallkühlung ist eine besonders effiziente Kühlung. Zur Sicherung des Abstands zwischen Kühlfluidverteiler und Wand können Abstandshalter genutzt werden.

15 In einer Ausführungsform ist der Kühlfluidverteiler für eine Leitschaufel ausgebildet. Die geschilderte Prallkühlung wird gerade in Leitschaufeln oft genutzt. Daher ist es sinnvoll den Kühlfluidverteiler so auszubilden, dass er in einer Leitschaufel angeordnet werden kann. Freilich ist der Kühlfluid-  
20 verteiler auch in einer Laufschaufel verwendbar. Zu beachten ist dabei, dass die mechanischen Belastungen in einer Laufschaufel aufgrund der Rotation im Betrieb wesentlich höher sind. Dies kann auch zu gesteigerten Anforderungen an die Qualität der Lötverbindung führen, die aber erreichbar sind.

25 In einer Ausführungsform ist der Kühlfluidverteiler für eine S-förmige Schaufel ausgebildet. Gerade bei S-förmigen Schaufeln ist es bisweilen schwierig oder unmöglich, den Kühlfluidverteiler als Ganzen in den Hohlraum der Schaufel einzu-  
30 führen. Daher ist der Aufbau aus mehreren Teileinsätzen hier besonders empfehlenswert.

In einer Ausführungsform können die Teileinsätze radial hintereinander in den Hohlraum der Schaufel eingeführt werden.  
35 Es kann also zunächst ein Teileinsatz eingeführt werden, der eine andere radiale Position hat als ein nachfolgend eingeführter Teileinsatz. Häufig ist gerade die Krümmung längs des Radius ein Hinderungsgrund einen fertigen Kühlfluidverteiler

als Ganzes einzuführen. Dies kann durch die hier beschriebene Ausführungsform umgangen werden.

In einer Ausführungsform sind zwei Teileinsätze vorhanden,  
5 wobei ein erster Teileinsatz als Oberteil ausgebildet ist und ein zweiter Teileinsatz als Unterteil ausgebildet ist, wobei bei einer Leitschaufel das Oberteil zum Einbau in den in Einbaulage radial innen liegenden Teil der Schaufel und das Unterteil zum Einbau in den radial außen liegenden Teil der  
10 Schaufel vorgesehen ist.

Bei einer Leitschaufel liegt der Schaufelfuß radial außen und der Schaufelkopf, oft auch Schaufelblattspitze bezeichnet, radial innen. Bei einer Leitschaufel wird das Unterteil eingeführt, so dass es am Schaufelkopf, oftmals an einer Kopfplatte anliegt. Das Oberteil wird so eingeführt, dass es am  
15 Unterteil anliegt. Durch diesen Aufbau kann die Erfindung einfach umgesetzt werden. In den Hohlraum einer komplex geformten Schaufel, etwa einer S-förmigen Schaufel, kann das  
20 Oberteil und das Unterteil eingeführt werden und durch anschließendes Löten zu einem Kühlfluidverteiler verbunden werden, der als Ganzer in den Hohlraum der Schaufel nicht eingeführt hätte werden können.

25 In einer Ausführungsform ist mindestens ein Teileinsatz ausgebildet eine Lötverbindung mit der Schaufel einzugehen. In der Regel handelt es sich dabei um den Teileinsatz, der am Kühllufttrittskanal angeordnet ist. Im obigen Beispiel wäre es das Unterteil. Hierzu kann ein Lötfaß am betroffenen  
30 Teileinsatz vorgesehen werden, so dass sich bei einer geeigneten Wärmebehandlung der Schaufel eine Lötverbindung zwischen dem Teileinsatz und der Schaufel ausbildet. Damit ist freilich der ganze Kühlfluidverteiler mit der Schaufel verbunden, da die Teileinsätze untereinander verbunden sind.

35

In einer Ausführungsform ist ein Teileinsatz aus Blech, insbesondere aus vorgesintertem Lotblech. Es ist klar, dass jeder Teileinsatz aus einem Material aufgebaut sein muss, das

die Ausbildung einer Lötverbindung gestattet. Vorgesintertes Lotblech ist hierfür geeignet. Weiterhin ist es günstig, wenn es sich um ein Material handelt, in das die für die Prallkühlung erforderlichen Löcher gut eingearbeitet werden können.

5 Schließlich ist es auch günstig, wenn es sich um ein Material handelt, welches eine Anpassung der Form der Teileinsätze an die Schaufelgeometrie gestattet. Vorgesintertes Lotblech weist vor der Wärmebehandlung zum Ausbilden der Lötverbindung die vorgenannten Eigenschaften auf. Nach der Wärmebehandlung  
10 ist dies zumeist nicht mehr der Fall. Vielmehr liegt dann eine gewünschte hohe mechanische Stabilität vor. Eine Änderung der Form oder eine Bohrung von Löchern ist nach der Wärmebehandlung ohnehin nicht vorgesehen.

15 Ausdrücklich geschützt werden soll auch eine Schaufel einer Strömungsmaschine mit einem oben beschriebenen Kühlfluidverteiler. Ebenso soll auch ein Teileinsatz geschützt werden, der ausgebildet ist zur Verwendung in einem vorbeschriebenen Kühlfluidverteiler.

20

Ebenso geschützt werden soll ein Verfahren zum Einführen eines Kühlfluidverteilers zur Verteilung von Kühlfluid in den Hohlraum einer Schaufel einer Strömungsmaschine, wobei mindestens zwei Teileinsätze in den Hohlraum der Schaufel eingeführt werden, wobei die Schaufel mit den eingeführten Teileinsätzen einer Wärmebehandlung unterzogen wird, so dass die  
25 Teileinsätze eine Lötverbindung eingehen.

Dieses Verfahren eignet sich insbesondere zur Bereitstellung  
30 einer Schaufel mit dem vorbeschriebenen Kühlfluidverteiler.

Auf eine Schilderung des Verfahrens wird zur Vermeidung von Wiederholungen verzichtet. Es wird vielmehr auf die vorstehenden Ausführungen Bezug genommen.

35

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zu-

sammenhang mit der folgenden Beschreibung des Ausführungsbeispiels, das im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert wird, wobei

- 5 Fig. 1 ein Lotblech mit Kühlbohrungen,  
Fig. 2 einen als Unterteil ausgebildeten Teileinsatz,  
Fig. 3 einen Lötfaiz im Schnitt  
Fig. 4 einen als Oberteil ausgebildeten Teileinsatz  
Fig. 5 einen Schnitt von Fig. 4  
10 Fig. 6 Schnitt einer Schaufel mit eingeführtem Unterteil  
Fig. 7 das in das Oberteil eingesteckte Unterteil

zeigen.

- 15 Fig. 1 zeigt ein Blech mit Löchern. Es handelt sich um ein vorgesintertes Lotblech 1, welches vor einer Wärmebehandlung flexibel ist, so dass die Löcher in einfacher Weise durch Bohren eingebracht werden können, so dass sich Kühlbohrungen 2 ergeben. Zudem kann das Lotblech 1 leicht in eine gewünschte Form gebracht werden, etwa durch Biegen.  
20

So kann das Lotblech 1, wie in Fig. 2 gezeigt, zu einem als Teileinsatz dienenden Unterteil 3 mit Kühlbohrungen 2 geformt werden. Das Unterteil schließt mit einem Lötfaiz 4 ab, in dem  
25 keine Kühlbohrungen 2 vorhanden sind.

Fig. 3 zeigt eine Schnittdarstellung. Dabei ist zu erkennen, dass der Lötfaiz 4 als Lötüberhang ausgebildet ist, der bis zu 3 mm dick sein kann.  
30

Aus dem Lotblech 1 kann auch ein Oberteil 5 mit Kühlbohrungen 2 geformt werden, wie aus Fig. 4 ersichtlich wird. Fig. 5 ist eine Schnittdarstellung des in Fig. 4 gezeigten Oberteils 5.

- 35 Fig. 7 macht deutlich, dass das Oberteil 5, enthaltend Kühlbohrungen 2, bis zu einer Kopfplatte 7 in den Hohlraum einer Turbinenschaufel einzuführen ist.

Anschließend ist das Unterteil 3, enthaltend Kühlbohrungen 2, in den Hohlraum der Turbinenschaufel einzuführen. Dabei ist dafür zu sorgen, dass das Oberteil 5 möglichst komplett am Unterteil 3 anliegt, wie in Fig. 7 zu erkennen ist.

5

Dies wird durch eine nicht dargestellte Steckverbindung unterstützt. Die Steckverbindung ermöglicht einen guten Formschluss. Auf der dem Unterteil 3 abgewandten Seite des Oberteils 5 wird die Turbinenschaufel durch eine Kopfplatte 7 abgeschlossen. In der Fußplatte 6 verläuft ein Kühllufttrittskanal.

10

Die Turbinenschaufel ist sodann, möglichst in vertikaler Lage, in einem Ofen einer Wärmebehandlung zu unterziehen. Damit bildet sich eine Lötverbindung 8 zwischen Oberteil 5 und Unterteil 3 aus. Der gute Formschluss verhindert, dass Kühlluft ungewollt entweicht. Der Lötfaß 4 unterstützt dass der als Prallkühleinsatz ausgeformte Kühlfluidverteiler, aufgebaut aus Unterteil 3 und Oberteil 5, dauerhaft mit der Fußplatte 6 und damit mit der Turbinenschaufel verbunden ist. Weiteres Schweißen ist nicht erforderlich.

15

20

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 Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

25

30

## Patentansprüche

1. Kühlfluidverteiler zur Verteilung von Kühlfluid in einem Hohlraum einer Schaufel einer Strömungsmaschine, aufweisend mindestens zwei Teileinsätze (3, 5), wobei die Teileinsätze (3, 5) einzeln in den Hohlraum der Schaufel eingeführt sind, wobei die Teileinsätze derart ausgebildet und angeordnet sind, dass durch eine Wärmebehandlung innerhalb des Hohlraums der Schaufel sich eine Lötverbindung (8) zwischen den Teileinsätzen (3, 5) ausbildet, so dass die Teileinsätze zu einem Kühlfluidverteiler verbunden werden.
2. Kühlfluidverteiler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Teileinsätze (3, 5) zusätzlich durch eine kraftschlüssige und/oder formschlüssige Verbindung verbunden sind.
3. Kühlfluidverteiler nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Teileinsätze (3, 5) durch eine Steckverbindung verbunden sind.
4. Kühlfluidverteiler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlfluidverteiler Flächen (1) aufweist, welche mit niedrigem Abstand von einer Wand der Schaufel angeordnet werden können, wobei die Flächen (1) Löcher (2), insbesondere Bohrungen, aufweisen, so dass Kühlfluid durch die Löcher (2) senkrecht auf die Wand der Schaufel geführt werden kann.

5. Kühlfluidverteiler nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Kühlfluidverteiler für eine Leitschaufel ausgebildet  
5 ist.
6. Kühlfluidverteiler nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
10 der Kühlfluidverteiler für eine S-förmige Schaufel ausgebildet ist
7. Kühlfluidverteiler nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
15 dadurch gekennzeichnet, dass  
die Teileinsätze (3, 5) radial hintereinander in den  
Hohlraum der Schaufel eingeführt werden können.
8. Kühlfluidverteiler nach dem vorhergehenden Anspruch,  
20 dadurch gekennzeichnet, dass  
zwei Teileinsätze (3, 5) vorhanden sind, wobei ein erster  
Teileinsatz als Oberteil (5) ausgebildet ist und ein  
zweiter Teileinsatz als Unterteil (3) ausgebildet ist,  
wobei bei einer Leitschaufel das Oberteil (5) zum Einbau  
25 in den in Einbaulage radial innen liegenden Teil der  
Schaufel und das Unterteil (3) zum Einbau in den radial  
außen liegenden Teil der Schaufel vorgesehen ist.
9. Kühlfluidverteiler nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
30 che,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
mindestens ein Teileinsatz (3, 5) ausgebildet ist eine  
Lötverbindung mit der Schaufel einzugehen.

10. Kühlfluidverteiler nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
mindestens ein Teileinsatz aus Blech, insbesondere aus  
5 vorgesintertem Lotblech (1) ist.
11. Schaufel einer Strömungsmaschine mit einem Kühlfluidverteiler nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
- 10 12. Teileinsatz ausgebildet zur Verwendung in einem Kühlfluidverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 10.
13. Verfahren zum Einführen eines Kühlfluidverteilers zur  
Verteilung von Kühlfluid in einer Schaufel einer Strömungsmaschine,  
15 wobei mindestens zwei Teileinsätze (3, 5) in einen Hohlraum der Schaufel eingeführt werden,  
wobei die Schaufel mit den eingeführten Teileinsätzen (3, 5) einer Wärmebehandlung unterzogen wird, so dass die  
20 Teileinsätze (3, 5) eine Lötverbindung (8) eingehen.
14. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
dadurch eine Schaufel nach Anspruch 11 bereitgestellt  
25 wird.

FIG 1

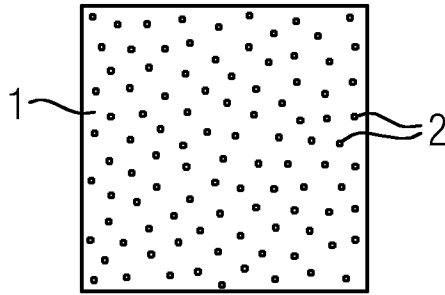


FIG 2

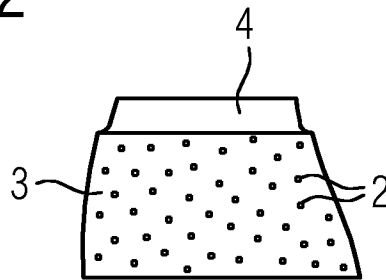


FIG 3

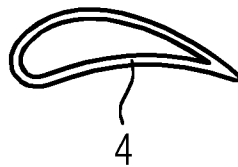


FIG 4

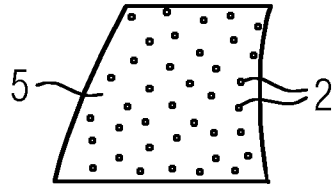


FIG 5

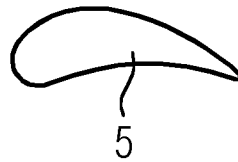


FIG 6

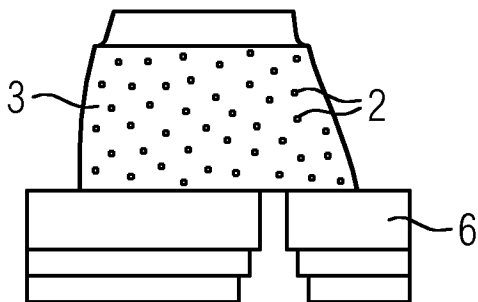
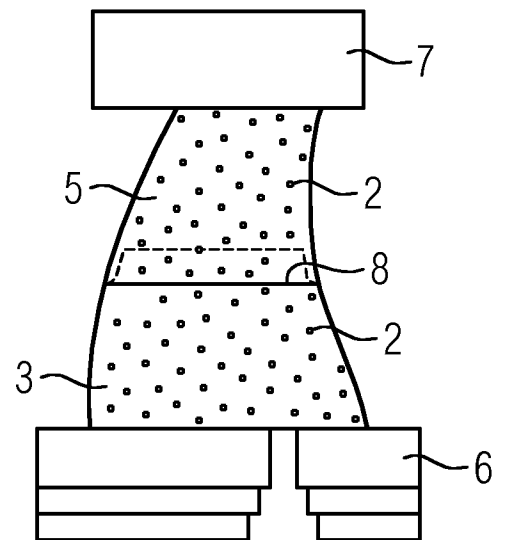


FIG 7



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2017/058644

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. F01D5/18 F01D9/06  
 ADD.  
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 F01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
 EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 551 457 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 30 January 2013 (2013-01-30) paragraph [0028]; figures -----	1-14
X	WO 2014/131696 A1 (SIEMENS AG [DE]) 4 September 2014 (2014-09-04) page 7, line 14 - line 17; figures page 11, line 31 - page 12, line 18 -----	1-8, 11-14
E	EP 3 184 750 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 28 June 2017 (2017-06-28) paragraph [0031] - paragraph [0032] -----	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  24 July 2017	Date of mailing of the international search report  02/08/2017
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Raspo, Fabrice
--	--

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/058644

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 2551457	A2	30-01-2013	EP 2551457 A2	30-01-2013
			US 2013025123 A1	31-01-2013
-----				
WO 2014131696	A1	04-09-2014	NONE	
-----				
EP 3184750	A1	28-06-2017	EP 3184750 A1	28-06-2017
			US 2017175578 A1	22-06-2017
-----				

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/058644

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. F01D5/18 F01D9/06 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) F01D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 551 457 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 30. Januar 2013 (2013-01-30) Absatz [0028]; Abbildungen -----	1-14
X	WO 2014/131696 A1 (SIEMENS AG [DE]) 4. September 2014 (2014-09-04) Seite 7, Zeile 14 - Zeile 17; Abbildungen Seite 11, Zeile 31 - Seite 12, Zeile 18 -----	1-8, 11-14
E	EP 3 184 750 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 28. Juni 2017 (2017-06-28) Absatz [0031] - Absatz [0032] -----	1-14
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 24. Juli 2017		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 02/08/2017
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Raspo, Fabrice

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/058644

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2551457 A2	30-01-2013	EP 2551457 A2	30-01-2013
		US 2013025123 A1	31-01-2013
-----			
WO 2014131696 A1	04-09-2014	KEINE	
-----			
EP 3184750 A1	28-06-2017	EP 3184750 A1	28-06-2017
		US 2017175578 A1	22-06-2017
-----			