



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.06.2005 Patentblatt 2005/22

(51) Int Cl.7: **C21D 9/00, C23C 14/04**
// F01D5/28

(21) Anmeldenummer: **04078135.3**

(22) Anmeldetag: **11.11.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK YU

(72) Erfinder: **Mielke, Rainer**
61440 Oberursel (DE)

(74) Vertreter: **Wablat, Wolfgang, Dr.Dr.**
Patentanwalt,
Potsdamer Chaussee 48
14129 Berlin (DE)

(30) Priorität: **28.11.2003 DE 10356679**

(71) Anmelder: **Rolls-Royce Deutschland GmbH**
15827 Dahlewitz (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Beschichtung oder Wärmebehandlung von BLISK- Scheiben für Fluggasturbinen**

(57) Ein Verfahren zur Hartstoffbeschichtung oder Wärmebehandlung der Schaufelblätter von BLISK-Scheiben für Fluggasturbinen sieht vor, dass während dieses Behandlungsvorgangs in einem Ofen die übrigen Scheibenteile partiell wärmeisoliert und gekühlt werden, um ihre Eigenschaften aufgrund der hohen Temperaturen nicht zu verändern. Die für diese Behandlungsmethode erforderliche Vorrichtung umfasst zwei oder mehrere an den Außenflächen wärmeisolierte Kühlplatten (5 bis 7) mit Tragflanschen (20), auf denen die Schaufelplattformen (3) der BLISK-Scheiben (1) wärmeleitend abgestützt sind. In den an eine Kühlmediumquelle angeschlossenen Kühlplatten sind radial verlaufende Kühlmittelkanäle (16) ausgebildet, um die Innenflächen der Tragflansche und Schaufelplattformen kontinuierlich mit einem Kühlmedium zu beaufschlagen.

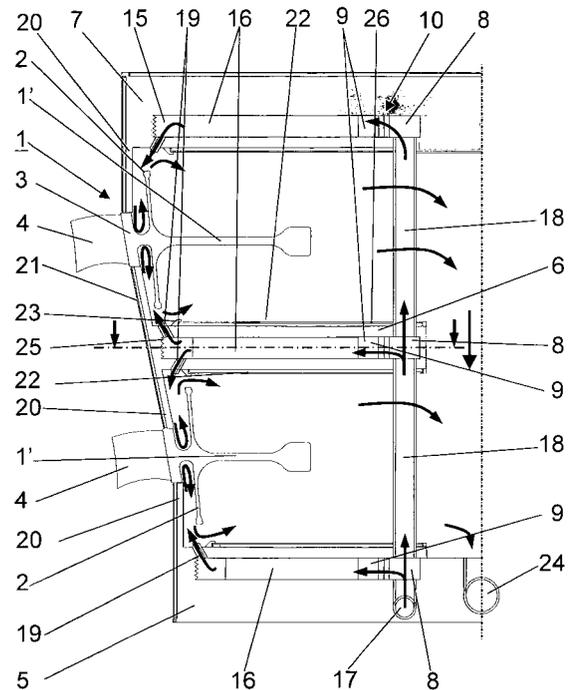


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Hartstoffbeschichtung bei erhöhter Temperatur oder zur Wärmebehandlung der Schaufelblätter von BLISK-Scheiben von Fluggasturbinen und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Bei Fluggasturbinen werden für den Hochdruckverdichter beispielsweise BLISK-Scheiben eingesetzt, bei denen die eigentliche Scheibe, die Schaufelplattform und die Schaufelblätter aus einem Stück gefertigt sind. Zur Verbesserung des Verschleißschutzes gegenüber den in der verdichteten Luft mitgeführten Partikeln werden die Schaufelblätter bekanntermaßen, beispielsweise in einem Plasmadampfbeschichtungsverfahren, bei erhöhter Temperatur mit Hartstoffen wie beispielsweise Nitriden oder Carbiden beschichtet. Zum anderen werden die BLISK-Scheiben nach Reparaturarbeiten an den Schaufelblättern einer Wärmebehandlung unterzogen. Die Beschichtungsverfahren bzw. die Wärmebehandlung sind jedoch insofern nachteilig, als nicht nur die Schaufelblätter, sondern auch die Schaufelplattform und die Scheibe selbst der hohen, die maximale Betriebstemperatur überschreitenden Erwärmung ausgesetzt sind. Während die hohe Erwärmung bei den weniger belasteten Schaufelblättern keine ernsthaften Probleme bereitet, kann die Behandlungstemperatur bei den übrigen Scheibenteilen zu geometrischer Verformung und Beeinträchtigung der Funktion und letztlich zu einer Verkürzung der Lebensdauer führen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Beschichtungs- oder Wärmebehandlungsverfahren sowie die zur Durchführung des Verfahrens erforderliche Vorrichtung so auszubilden, dass die Schaufelblätter mehrfach repariert und wärmebehandelt oder beschichtet werden können, aber dadurch die Lebensdauer der BLISK-Scheibe als Ganzes nicht beeinträchtigt wird.

[0004] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einem Verfahren gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie mit einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch gelöst. Aus den Unteransprüchen ergeben sich vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0005] Gemäß dem vorgeschlagenen Verfahren werden bei der bei hoher Temperatur stattfindenden Hartstoffbeschichtung oder einer Wärmebehandlung der Schaufelblätter nur diese der hohen Temperatur ausgesetzt, während die übrigen Scheibenteile gegenüber der heißen Umgebung isoliert und partiell durch Wärmeübergang auf ein festes Medium und ein fließfähiges Kühlmedium gekühlt werden und somit die maximale Betriebstemperatur nicht überschreiten. Der erfindnerische Grundgedanke besteht mit anderen Worten in der Wärmebehandlung/Beschichtung des einen Scheibenteils bei gleichzeitiger Kühlung und Isolierung des anderen Scheibenteils. Die im Betrieb hochbelastete Scheibe behält daher auch nach mehrfacher Wärmebe-

handlung oder Beschichtung ihre volle Funktionsfähigkeit und erreicht eine lange Lebensdauer. Andererseits wird die Funktionsfähigkeit der weniger belasteten Schaufelblätter durch die Wärmeeinwirkung nicht beeinträchtigt. Durch die so gegebene Möglichkeit der Hartstoffbeschichtung oder der Wärmebehandlung reparierter Schaufelblätter ist eine lange Lebensdauer der BLISK-Schaufeln gewährleistet.

[0006] Die Kühlvorrichtung zur Durchführung des oben angegebenen Verfahrens umfasst zwei oder mehrere an den Außenflächen wärmeisolierte Kühlplatten, nämlich eine Bodenkühlplatte und eine Deckkühlplatte sowie - bei mehr als einer zu behandelnden BLISK-Scheibe - mindestens eine Zwischenkühlplatte. Die Kühlplatten weisen am Umfang Tragflansche auf, deren Stirnseiten mit den Stirnseiten der Schaufelplattform in Wirkverbindung stehen und durch Wärmeübergang von der Schaufelplattform auf den Tragflansch als festes Kühlmittel dienen. Eine weitere Kühlung erfolgt mit einem über in den Kühlplatten ausgebildete Kühlmittelkanäle zugeführten fließfähigen Kühlmedium, das sowohl die Innenflächen der Tragflansche der Kühlplatten als auch die Innenflächen der Schaufelplattform kühlt. Während also die Schaufelblätter der BLISK-Scheiben einer zur Wärmebehandlung nach Reparaturarbeiten oder zur Hartstoffbeschichtung erforderlichen hohen Temperatur unterworfen werden, können die anderen Scheibenteile auf einer niedrigen Temperatur gehalten werden, die ohne negative Wirkung auf die Eigenschaften der Scheibe und damit deren Funktion und Lebensdauer ist.

[0007] In Ausgestaltung der Erfindung umfasst eine Kühlplatte einen Innenringkanal, über den das Kühlfluid zugeführt wird, und einen mit diesem über die Kühlmittelkanäle verbundenen Außenringkanal mit an diesen angeschlossenen Dralldüsen. Mittels der Dralldüsen kann das Kühlfluid unmittelbar auf die Innenflächen der Tragflansche und der Schaufelplattform gerichtet werden. Sofern die Kühlplatte als Zwischenkühlplatte zwischen zwei benachbarten BLISK-Scheiben dient, sind die Dralldüsen auch in entgegengesetzter Richtung angeordnet, um beide Tragflansche und beide Schaufelplattformen mit dem Kühlfluid beaufschlagen zu können.

[0008] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist den Kühlmittelkanälen ein Volumenregelmittel vorgeschaltet, das vorzugsweise aus zwei aneinandergrenzenden Stellringen mit Schlitzöffnungen besteht. Der Grad der Überdeckung der Schlitzöffnungen bestimmt das dem Tragflansch und der Schaufelplattform jeweils zugeführte Kühlmittelvolumen.

Die Wärmeisolierung der Kühlplatten gegenüber der heißen Hartstoffbeschichtungs- bzw. Wärmebehandlungsatmosphäre erfolgt mit an deren Außenflächen befestigten Wärmeschutzschilden.

[0009] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung sind auch an bestimmten Innenflächen der Kühlplatten, die mit dem erwärmten Kühlfluid in Kontakt kommen,

Wärmeschutzschilde angebracht. An den Haltemitteln für diese Wärmeschutzschilde sind Leitelemente vorgesehen, die das erwärmte Fluid von den Wärmeschutzschilden weg leiten.

[0010] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise Darstellung einer Kühlvorrichtung für zwei BLISK-Scheiben des Hochdruckverdichters einer Fluggasturbine in einer Schnittansicht; und

Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine zwischen zwei BLISK-Scheiben angeordnete Zwischenkühlplatte der Kühlvorrichtung nach Fig. 1.

[0011] Eine aus einem Stück bestehende BLISK-Scheibe 1 für den Verdichter einer Fluggasturbine umfasst eine Scheibe 1' mit Anschlussarmen 2, einer Schaufelplattform 3 und an dieser einstückig angeformten Schaufelblättern 4. Bei einer für den Verschleißschutz vorgesehenen Beschichtung der Schaufelblätter 4 mit Carbiden oder Nitriden oder bei einer auf eine Schaufelreparatur folgenden Wärmebehandlung werden nur die Schaufelblätter 4 zur Wärmebehandlung bzw. zur Beschichtung in einem Verdampfungsverfahren in einem Ofen der erforderlichen Temperatur ausgesetzt, während die Erwärmung der nicht beschichteten Teile der BLISK-Scheibe 1 zwar auf eine höhere Temperatur als während des normalen Betriebes der Fluggasturbine erfolgt, aber entsprechend der jeweils verwendeten Titanlegierung, zum Beispiel Ti64 oder Ti6246, eine maximal zulässige Temperatur von 320°C bzw. 350°C nicht überschreitet. Zu diesem Zweck sind die BLISK-Scheiben 1 mit Ausnahme der Schaufelblätter 4 in der nachfolgend beschriebenen Kühlvorrichtung untergebracht bzw. gehalten.

[0012] Die hier am Beispiel von zwei zu behandelnden BLISK-Scheiben dargestellte Kühlvorrichtung umfasst drei Kühlplatten 5 bis 7, nämlich eine Bodenkühlplatte 5, eine Deckkühlplatte 7 und eine zwischen den beiden BLISK-Scheiben 1 angeordnete Zwischenkühlplatte 6. Bei mehr als zwei BLISK-Scheiben 1 ist die Anzahl der Zwischenkühlplatten 6 entsprechend größer. Die Zwischenkühlplatten weisen eine zentrische Durchlassöffnung 27 auf. Die drei Kühlplatten 5 bis 7 umfassen jeweils einen Innenringkanal 8 und einen Zwischenringkanal 9, die über ein Volumenregelmittel 10 zur Regelung des Kühlmedienstroms miteinander verbunden sind. Das Volumenregelmittel 10 besteht aus einem ersten Stellring 11 mit Schlitzöffnungen 12 und einem zweiten Stellring 13 mit Schlitzöffnungen 14. Die notwendige Regelung des für die in einer Kühlvorrichtung in unterschiedlicher Höhe angeordneten BLISK-Scheiben 1 voneinander abweichenden Kühlmittelvolumens erfolgt durch Verstellen der Stellringe 11, 13 relativ zueinander und den dadurch einstellbaren Deckungsgrad der Schlitzöffnungen 12

und 14.

[0013] Die Kühlplatten 5 bis 7 weisen des Weiteren einen Außenringkanal 15 auf. Über vom Umfang des Zwischenringkanals 9 ausgehende radiale Kühlmittelkanäle 16 ist der Zwischenringkanal 9 mit dem Außenringkanal 15 verbunden. Die gekrümmt verlaufenden Kühlmittelkanäle 16 münden tangential in den Außenringkanal 15. Der in der Bodenkühlplatte 5 ausgebildete Innenringkanal 8 ist mit einem in der Bodenkühlplatte 5 vorgesehenen Kühlmediumanschluss 17 verbunden, und der Innenringkanal 8 der Zwischenkühlplatte 6 ist jeweils über eine Medienzuleitung 18 mit den Innenringkanälen 8 sowohl der Bodenkühlplatte 5 als auch der Deckkühlplatte 7 verbunden. Im Bereich der Mündung der Kühlmittelkanäle 16 in den Außenringkanal 15 sind schräg angeordnete Dralldüsen 19 ausgebildet. Bei der Zwischenkühlplatte 6 gehen die Dralldüsen 19 von beiden Seiten des Außenringkanals 15 aus.

[0014] Die BLISK-Schaufeln 1 sind an der Stirnseite ihrer Schaufelplattform 3 zwischen Tragflanschen 20 gehalten, die an der Bodenkühlplatte 5 und an der Deckkühlplatte 7 jeweils einseitig angeformt sind und von der Zwischenkühlplatte 6 nach beiden Seiten abstreben. Die Tragflansche 20 stehen in engem, wärmeleitendem Kontakt mit der Schaufelplattform 3, um von der Schaufelplattform 3 möglichst viel Wärme abzuführen. Zur Erhöhung der Kühlwirkung des Kühlmediums an den drei Kühlplatten 5 bis 7 ist an der Außenumfangswand der Außenringkanäle 17 und an der druckseitigen Außenwand der Drallkanäle 16 zur Vergrößerung der Kühlfläche eine Oberflächenstrukturierung 25 vorgesehen. Außerdem sind an den Außenflächen der Kühlplatten 5 bis 7, das heißt, an den Außenseiten der Tragflansche 20 und der Oberseite der Deckkühlplatte 7, Wärmeschutzschilde 21 angebracht, um eine Wärmeübertragung von außen auf die Kühlplatten 3 bis 5 zu verhindern oder möglichst gering zu halten. Weitere Wärmeschutzschilde 22 sind an den parallel gegenüberliegenden Innenflächen der Kühlplatten 5 bis 7 vorgesehen. Die Wärmeschutzschilde 21, 22 können an der Innenseite mit einem wärmeisolierenden Werkstoff 26 unterfüttert sein. Die Wärmeschutzschilde 22 sind mit Haltemitteln 23 befestigt, die so geformt sind, dass erwärmtes Kühlmedium von dem Wärmeschutzschild 22 weggeleitet wird. In der Bodenkühlplatte 5 befindet sich ein Kühlmediumauslass 24.

[0015] Die Funktion der zuvor beschriebenen Kühlvorrichtung wird wie folgt erläutert:

[0016] In einer Plasmadampfbeschichtungskammer wird auf die über den Kühlmediumanschluss 17 an eine Kühlmediumquelle (nicht dargestellt) angeschlossene Bodenkühlplatte 5 zunächst die erste BLISK-Scheibe 1 abgelegt und auf diese die Zwischenkühlscheibe 6 gelegt. Danach wird die zweite BLISK-Scheibe 1 auf die Zwischenkühlplatte 6 gesetzt. Den oberen Abschluss bildet schließlich die Deckkühlplatte 7. Mit dem Aufbau der Kühlvorrichtung in der zuvor beschriebenen Weise wird die Verbindung zwischen den Innenringkanälen 8

der drei Kühlplatten 5 bis 7 über die Medienzuleitung 18 hergestellt. Die Schaufelblätter 4 der beiden BLISK-Scheiben 1 liegen somit frei in der Plasmadampfbeschichtungskammer, während die übrigen Teile der BLISK-Scheibe, abgesehen von der an die Schaufelblätter 4 angrenzenden Außenfläche der Schaufelplattform 3, in dem von den Kühlplatten 5 bis 7 eingeschlossenen, durch äußere Wärmeschutzschilde 21 isolierten Raum liegen.

[0017] Das Kühlmedium gelangt über den Kühlmediumanschluss 17 und die Medienzuleitungen 18 in den Innenringkanal 8 der Bodenkühlplatte 5, der Zwischenkühlplatte 6 und der Deckkühlplatte 7. Aus dem Innenringkanal 8 strömt das Kühlmedium über das Volumenregelungsmittel 10, das heißt, die Schlitzöffnungen 12 und 14 in den einstellbaren Stellringen 11, 13, in den jeweiligen Zwischenringkanal 9 und von dort in die Kühlmittelkanäle 16 der drei Kühlplatten 5 bis 7. Das aus den Dralldüsen 19 austretende Kühlmedium strömt entlang der Tragflansche 20 der Kühlplatten sowie der Schaufelplattform 3 und der Anschlussarme 2 der BLISK-Scheibe 1 und gelangt über die als Leitelemente ausgebildeten Haltemittel 23 für die inneren Wärmeschutzschilde 22 in den Raum zwischen jeweils benachbarten Kühlplatten 5 und 6 sowie 6 und 7. Das erwärmte Kühlmedium strömt schließlich über den Kühlmittelauslass 24 nach außen. Es kann mit Hilfe von Wärmetauschern (nicht dargestellt) abgekühlt und wieder in den Kühlprozess eingegliedert werden. Die den Schaufelblättern 4 am nächsten liegende und dadurch einer sehr hohen Wärmebelastung ausgesetzte Schaufelplattform 3 wird einerseits durch den wärmeleitenden Kontakt mit den intensiv gekühlten Tragflanschen 20 und außerdem unmittelbar durch den Kühlmediumstrom gekühlt. Dadurch wird - abgesehen von den Schaufelblättern - die maximale Betriebstemperatur des Werkstoffs der BLISK-Scheibe nicht überschritten und somit auch bei mehrfacher, durch Reparatur oder Hartstoffbeschichtung bedingter Wärmebehandlung der Schaufelblätter eine lange Lebensdauer der BLISK-Scheibe erreicht.

Bezugszeichenliste

[0018]

1	BLISK-Scheibe
1'	Scheibe
2	Anschlussarme
3	Schaufelplattform
4	Schaufelblatt
5	Bodenkühlplatte (Kühlplatte)
6	Zwischenkühlplatte (Kühlplatte)
7	Deckkühlplatte (Kühlplatte)
8	Innenringkanal
9	Zwischenringkanal
10	Volumenregelungsmittel

11	Erster Stellring
12	Schlitzöffnung
13	Zweiter Stellring
14	Schlitzöffnung
5 15	Außenringkanal
16	Kühlmittelkanäle
17	Kühlmediumanschluss
18	Medienzuleitung
19	Dralldüsen
10 20	Tragflansch
21	Wärmeschutzschild außen
22	Wärmeschutzschild innen
23	Haltemittel (Leitelement)
24	Kühlmittelauslass
15 25	Oberflächenstrukturierung
26	Isolierwerkstoff v. 21/22
27	Durchlassöffnung v. 6

20 Patentansprüche

1. Verfahren zur Hartstoffbeschichtung bei erhöhter Temperatur oder zur Wärmebehandlung der Schaufelblätter von BLISK-Scheiben für Fluggasturbinen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die BLISK-Scheiben als Ganzes in einen Wärmebehandlungs-Ofen oder eine Beschichtungskammer mit der erforderlichen Wärmebehandlungs- oder Beschichtungstemperatur eingebracht werden und bis auf die Schaufelblätter die weiteren Teile der BLISK-Scheibe gegenüber Ofenatmosphäre isoliert und partiell mit einem festen und einem flüssigen Kühlmittel gekühlt werden, während die Schaufelblätter der für die Beschichtung oder Wärmebehandlung notwendigen hohen Temperatur ausgesetzt werden.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** zwei oder mehrere an den Außenflächen wärmeisolierte Kühlplatten (5 bis 7), zwischen denen die BLISK-Scheibe(n) (1) jeweils an den Stirnflächen ihrer Schaufelplattform(en) (3) auf Tragflanschen (20) wärmeleitend abgestützt sind und die im Innern an eine Kühlmittelquelle angeschlossene, radial verlaufende Kühlmittelkanäle (16) zur Beaufschlagung der Innenflächen der Tragflansche (20) und der Schaufelplattformen (3) mit einem Kühlmedium aufweisen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlelemente eine Bodenkühlplatte (5) und eine Deckkühlplatte (7) mit jeweils einem am Außenumfang umlaufenden Tragflansch (20) sowie bei der Behandlung von zwei oder mehreren BLISK-Scheiben (1) mindestens eine Zwischenkühlplatte (6) mit jeweils zwei am Außenumfang ausgebildeten, in entgegengesetzte Richtun-

gen weisenden Tragflanschen (20) umfasst, und in der Bodenkühlplatte (5) ein Kühlmediumanschluss (17) und ein Kühlmediumauslass (24) vorgesehen ist.

5

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlmittelkanäle (16) als gekrümmte, einen Zwischenringkanal (9) und einen am Außenumfang der Köhlscheiben umlaufenden Außenringkanal (15) verbindende Drallkanäle ausgebildet sind, und dem Zwischenringkanal (9) über ein Volumenregulierungsmittel (10) ein Innenringkanal (8) vorgeschaltet ist, der an eine Medienzuleitung (18) angeschlossen ist.
- 10
- 15
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** vom Außenringkanal (15) am Umfang verteilte, in Richtung der Tragflansche (20) und der Schaufelplattform(en) weisende Dralldüsen (19) vorgesehen sind.
- 20
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Volumenregulierungsmittel (10) einen ersten und einen zweiten Stellring (11, 13), die jeweils Schlitzöffnungen (12, 14) haben, umfasst.
- 25
7. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenringkanal (15) an seiner radialen Umfangsfläche eine Oberflächenstrukturierung (25) zur Erhöhung der Kühlwirkung an der dieser gegenüberliegenden Außenfläche der Kühlplatte (5bis7) aufweist
- 30
8. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Wärmeisolierung gegenüber dem Beschichtungsoder Wärmebehandlungsmedium an den Außenflächen der Kühlplatten (5 bis 7) Wärmeschutzschilde (21) angebracht sind.
- 35
- 40
9. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Wärmeisolierung gegenüber dem erhitzten Kühlmedium an den waagerechten Innenflächen der Kühlplatten (5 bis 7) Wärmeschutzschilde (22) angebracht sind.
- 45
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die inneren Wärmeschutzschilde (22) mit Haltemitteln (23) befestigt sind, die Leitelemente zum Wegleiten des erwärmten Kühlmediums von den inneren Wärmeschutzschilden (22) aufweisen.
- 50

55

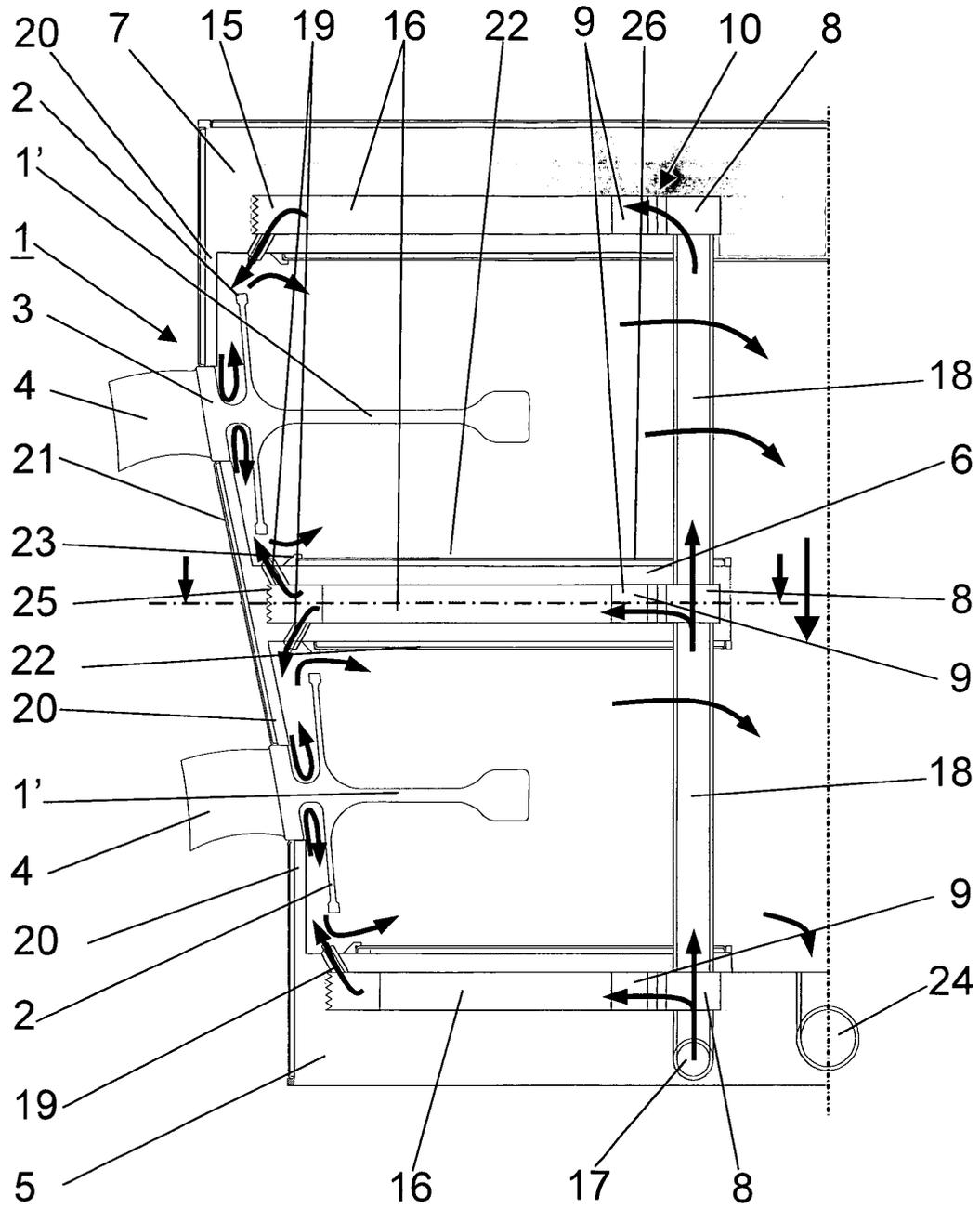


Fig. 1

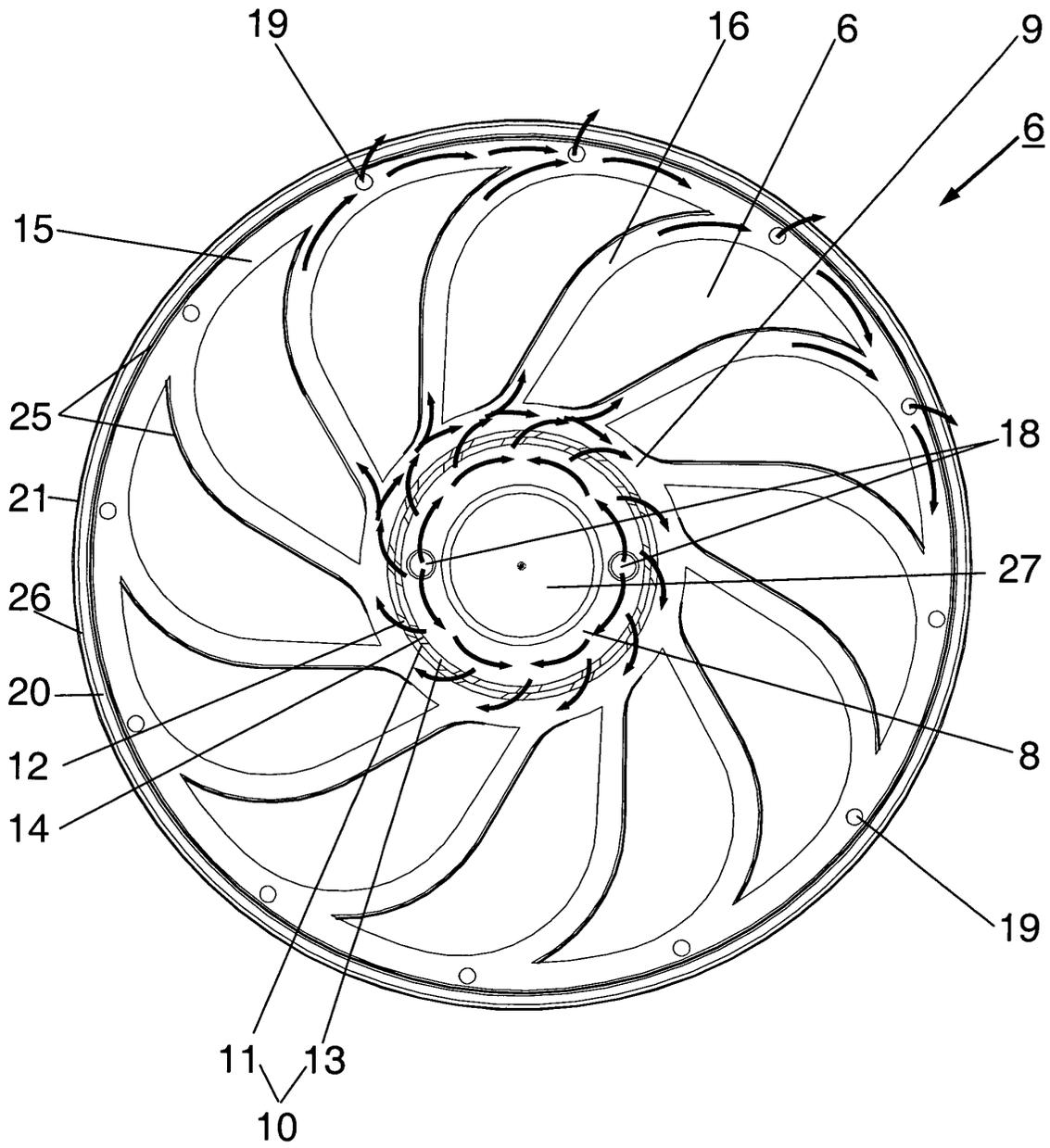


Fig. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	EP 0 525 975 A (TURBINE BLADING LIMITED) 3. Februar 1993 (1993-02-03) * Anspruch 7 *	1	C21D9/00 C23C14/04
Y	US 2002/157739 A1 (FISHER GEOFFREY PHILIP ET AL) 31. Oktober 2002 (2002-10-31) * Ansprüche *	1	
A	EP 1 253 289 A (UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION) 30. Oktober 2002 (2002-10-30)		
A	WO 01/04375 A (DORMER TOOLS LIMITED; LILL, RICHARD, MARK; STEVENSON, ALAN; DICK, JOH) 18. Januar 2001 (2001-01-18)		
A	US 5 417 567 A (PETER ET AL) 23. Mai 1995 (1995-05-23)		
A	US 3 683 847 A (JOHN T. CARLETON) 15. August 1972 (1972-08-15)		
A	US 3 241 519 A (LLOYD HAROLD E) 22. März 1966 (1966-03-22)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) C21D C23C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 9. März 2005	
		Prüfer Mollet, G	
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 Patentedokument, 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 04 07 8135

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.

09-03-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung			
EP 0525975	A	03-02-1993	GB 2257340 A	06-01-1993			
			AT 138978 T	15-06-1996			
			AU 655993 B2	19-01-1995			
			AU 1857192 A	07-01-1993			
			CA 2072211 A1	26-12-1992			
			DE 69211241 D1	11-07-1996			
			DE 69211241 T2	02-10-1996			
			EP 0525975 A1	03-02-1993			
			IN 180692 A1	07-03-1998			
			JP 5263136 A	12-10-1993			
			US 5306897 A	26-04-1994			
			ZA 9204605 A	31-03-1993			

US 2002157739	A1	31-10-2002	AU 7267301 A	13-02-2002			
			BR 0112793 A	01-07-2003			
			CN 1444664 A	24-09-2003			
			EP 1305451 A1	02-05-2003			
			WO 0210465 A1	07-02-2002			
			JP 2004505175 T	19-02-2004			

EP 1253289	A	30-10-2002	US 2003000602 A1	02-01-2003			
			CN 1385281 A	18-12-2002			
			EP 1253289 A2	30-10-2002			
			JP 2003041903 A	13-02-2003			
			RU 2225514 C2	10-03-2004			
US 2002195176 A1	26-12-2002						

WO 0104375	A	18-01-2001	AT 239806 T	15-05-2003			
			AU 756360 B2	09-01-2003			
			AU 5998600 A	30-01-2001			
			BR 0012402 A	12-03-2002			
			CN 1360642 A	24-07-2002			
			DE 60002579 D1	12-06-2003			
			DE 60002579 T2	08-04-2004			
			EP 1194609 A1	10-04-2002			
			WO 0104375 A1	18-01-2001			
			JP 2003504219 T	04-02-2003			

			US 5417567	A	23-05-1995	DE 9301293 U1	11-03-1993
AT 170227 T	15-09-1998						
DE 59308929 D1	01-10-1998						
EP 0609492 A1	10-08-1994						

US 3683847	A	15-08-1972	KEINE				

US 3241519	A	22-03-1966	KEINE				

EPO FORM P0461

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