



(10) **DE 10 2006 061 448 B4** 2011.12.08

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 061 448.8**
(22) Anmeldetag: **23.12.2006**
(43) Offenlegungstag: **26.06.2008**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **08.12.2011**

(51) Int Cl.: **B23P 13/00** (2006.01)
B23K 15/04 (2006.01)
F01D 5/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
MTU Aero Engines GmbH, 80995, München, DE

(72) Erfinder:
**Knott, Ulrich, Dr., 80997, München, DE; Platz,
Albin, 86510, Ried, DE; Richter, Karl-Hermann,
Dr., 85229, Markt Indersdorf, DE; Schneefeld,
Dieter, 86877, Walkertshofen, DE**

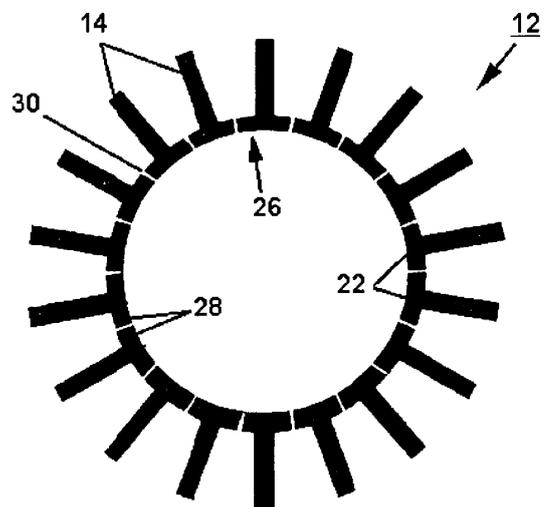
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	28 24 369	C2
DE	30 20 580	A1
DE	30 40 578	A1
DE	37 25 132	A1
GB	2 109 274	A
GB	1 064 399	A
US	4 096 615	A

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung einer Blisk oder eines Blings einer Gasturbine und danach hergestelltes Bauteil**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Herstellung einer Blisk („Bladed Disk“) oder eines Blings („Bladed Ring“) einer Gasturbine oder eines Hoch- oder Niederdruckverdichters, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren folgende Schritte umfasst:

a) Herstellung eines ringförmigen Schaufelkranzes (12); und
b) Verbinden des ringförmigen Schaufelkranzes (12) mit einer Rotorscheibe (16) oder einem Rotorring, derart, dass der Schaufelkranz (12) am Außenumfang (18) der Rotorscheibe (16) oder des Rotorrings angeordnet ist, wobei nach dem Verbinden des ringförmigen Schaufelkranzes (12) mit der Rotorscheibe (16) oder dem Rotorring Ausnehmungen (20) in der Rotorscheibe (16) oder dem Rotorring ausgebildet werden, wobei die Ausnehmungen (20) zwischen jeweils zwei benachbarten Einzelschaufeln (14) des Schaufelkranzes (12) am Außenumfang (18) der Rotorscheibe (16) oder des Rotorrings umlaufend angeordnet sind.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Blisk („Bladed Disk“) oder eines Blings („Bladed Ring“) einer Gasturbine oder eines Hoch- oder Niederdruckverdichters. Die Erfindung betrifft weiterhin ein mittels des Verfahrens hergestelltes Bauteil.

[0002] Blisk („Bladed Disk“) und Bling („Bladed Ring“) bezeichnen Rotor-Konstruktionen, bei denen Schaufeln integral mit einer tragenden Scheibe oder einem tragenden Ring hergestellt werden. Der Vorteil dieser Rotor-Konstruktionen besteht darin, dass die Scheiben- oder Ringform für geringe Randlasten optimiert werden kann und insgesamt zu einem geringeren Gewicht der entsprechenden Bauteile führt. Dabei werden Verdichter-Blisks aus Titan- oder Nickelbasislegierungen insbesondere durch Fräsen sowie vereinzelt durch lineares Reibschweißen oder elektrochemisches Abtragen hergestellt. Bei Verdichter-Blisks sind im Allgemeinen der Scheiben- und der Schaufelwerkstoff identisch. Dagegen müssen im Turbinenbereich die Scheiben- und Schaufelwerkstoffe grundsätzlich voneinander verschieden sein. Dadurch können Turbinen-Blisks nur fägetechnisch realisiert werden. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass Fügeverfahren, wie zum Beispiel das lineare Reibschweißen aufgrund der erforderlichen Stauchkräfte nicht oder wenig geeignet sind, um derartige Turbinen-Blisks herzustellen. Entsprechendes gilt für Blings. Aufgrund der genannten Einschränkungen sind die bekannten Herstellverfahren nur eingeschränkt verwendbar, wenn unterschiedliche konstruktive Gestaltungen von Blisks oder Blings gefordert sind. Zudem sind die bekannten Verfahren zum Teil sehr aufwändig und gehen mit einem entsprechenden hohen Kostenaufwand einher.

[0003] Die DE 30 20 580 beschreibt ein Verfahren zum Herstellen eines Turbinenläufers. Die Nabenscheibe des Turbinenlaufers ist aus einem ersten Werkstoff hergestellt und die Schaufeln sind aus einem zweiten Werkstoff hergestellt.

[0004] Die DE 28 24 369 C2 offenbart ein Verfahren zur Herstellung eines Hybrid-Turbinenrades. Diese Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass ein isostatisches Heißpressen eines Schaufelkranzes und einer Tragscheibe stattfindet.

[0005] Die DE 37 25 132 A1 offenbart ein Verfahren zur Herstellung einer Rotorbaugruppe. Diese Offenlegungsschrift stellt ebenso darauf ab, dass eine Rotorscheibe mit einem Schaufelkranz mittels isostatischem Heißpressen verbunden wird.

[0006] Die GB 2 109 274 A offenbart Ring und Scheibe eines Rotors, wobei vor dem Verbinden dieser Bauteile durch isostatisches Heißpressen ein so-

genanntes „high melting point sealant“ aufgetragen wird.

[0007] Die Offenlegungsschrift DE 30 40 578 A1 offenbart ebenso ein Verfahren zur Herstellung von Turbinenrädern. Ein Ring wird dabei auf die Tragscheiben aufgeschumpft.

[0008] Die US 4,096,615 offenbart die Herstellung eines Turbinenrotors. Zur Herstellung des Turbinenrotors wird ein Unterstützungsring vorgesehen, in den die Schaufeln in Nuten eingebracht werden. Der Ring wird daraufhin mit der Scheibe verbunden.

[0009] Die GB 1,064,399 beschreibt einen geschweißten Rotor. Die Erfindung zeichnet sich dabei dadurch aus, dass in Scheibe und Ring eine Umfangsnut vorgesehen ist, welche die Schweißflächen von einander trennt.

[0010] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein gattungsgemäßes Verfahren zur Herstellung einer Blisk („Bladed Disk“) oder eines Blings („Bladed Ring“) bereitzustellen, welches sowohl bei der Herstellung einer Blisk oder einer Bling einer Gasturbine oder eines Hoch- oder Niederdruckverdichters verwendet werden kann und eine Vielzahl konstruktiver Gestaltungen dieser Bauteile ermöglicht.

[0011] Es ist weiterhin Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein gattungsgemäßes Bauteil bereitzustellen, welches kostengünstig in einer Vielzahl unterschiedlicher Gestaltungen herstellbar ist.

[0012] Gelöst werden diese Aufgaben durch ein Verfahren gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein Bauteil gemäß den Merkmalen des Anspruchs 11.

[0013] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen beschrieben.

[0014] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung einer Blisk („Bladed Disk“) oder eines Blings („Bladed Ring“) einer Gasturbine oder eines Hoch- oder Niederdruckverdichters umfasst folgende Schritte: a) Herstellung eines ringförmigen Schaufelkranzes und b) Verbinden des ringförmigen Schaufelkranzes mit einer Rotorscheibe oder einem Rotorring, derart, dass der Schaufelkranz am Außenumfang der Rotorscheibe oder des Rotorrings angeordnet ist. Durch die zunächst separate Herstellung des Schaufelkranzes ist es vorteilhafterweise möglich, eine Vielzahl von bekannten Verfahren zum Verbinden des Schaufelkranzes mit der Rotorscheibe oder dem Rotorring zur Herstellung der Blisk oder des Blings zu verwenden. Auf das Fügen einzelner Schaufeln auf die entsprechende Rotorscheibe oder den entsprechenden Rotorring – wie dies bei bekannten Herstellungsverfahren für Blisks oder Blings durchgeführt

wird – kann verzichtet werden. Zudem kann das erfindungsgemäße Verfahren sowohl bei der Herstellung von Blisks oder Blings für eine Gasturbine oder aber auch für einen Hoch- oder Niederdruckverdichter verwendet werden. Die separate Herstellung des Schaufelkranzes und das anschließende Verbinden des Schaufelkranzes mit der Rotorscheibe oder dem Rotorring erlaubt zudem eine Vielzahl konstruktiver Gestaltungen dieser Bauteile. So können zum Beispiel Kühlkanäle, die bei einer Turbinenblisk sowohl die Schaufeln und die Scheibe durchziehen um Kühlluft aus dem Luftsystem im Inneren durch die Schaufeln nach außen zu leiten, ohne Weiteres hergestellt werden.

[0015] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Schaufelkranz durch Fügen von gießtechnisch hergestellten Einzelschaufeln oder Schaufelsegmenten hergestellt. Dabei ist es möglich, dass ein ringförmiges Element mit den Einzelschaufeln bestückt wird oder einzelne Schaufelsegmente zu einem ringförmigen Schaufelkranz gefügt werden. Als Fügeverfahren kann dabei ein Hochtemperatur-Löten oder ein Diffusionslöten eingesetzt werden. Es ist aber auch möglich, dass der Schaufelkranz einstückig mittels eines Gieß- oder Fräsverfahrens hergestellt wird.

[0016] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die Verbindung des ringförmigen Schaufelkranzes mit der Rotorscheibe und dem Rotorring mittels eines Fügeprozesses. Dabei kann der Fügeprozess mittels eines Elektronenstrahlschweißverfahrens, eines Rotationsreißschweißverfahrens, eines Diffusionslotverfahrens oder eines Diffusionsschweißverfahrens durchgeführt werden. Auch andere geeignete Fügeprozesse sind denkbar. Dabei hat sich bei der Verwendung des Elektronenstrahlschweißverfahrens herausgestellt, dass die Verbindungsqualität erheblich verbessert werden kann, wenn zum Beispiel metallische Zwischenschichten auf der zu fügenden Fläche verwendet werden. Die metallischen Zwischenschichten werden verwendet, da der Schaufelwerkstoff im Allgemeinen nicht schmelzschweißbar ist. Es ist aber auch möglich, dass der Elektronenstrahl in Richtung eines schmelzschweißbaren Scheibenwerkstoffs versetzt gelenkt wird. Bei der Anwendung des Diffusionslötverfahrens wird auf einer der zu fügenden Flächen ein geeignetes Lot aufgebracht (zum Beispiel mit Lotfolie oder einem physikalischen Gasphasenabscheidungsverfahren) und anschließend in einem Vakuumofen integral oder mit einem zum Beispiel ringförmigen Induktor lokal die erforderliche Wärmeenergie eingebracht. Bei der Verwendung eines Rotationsreißschweißverfahrens als Fügeprozess zur Verbindung des Schaufelkranzes mit der Rotorscheibe oder dem Rotorring kann die Fügefläche zwischen Turbinenkrantz und Scheibe konisch gestaltet werden. Dabei weist

die Rotorscheibe oder der Rotorring in axialer Richtung ein Aufmaß auf und kann anschließend endbearbeitet werden. Insbesondere wird als Rotationsreißschweißverfahren ein Schwungrad-Reißschweißen verwendet. Schließlich ist bei der Verwendung des Diffusionsschweißverfahrens eine entsprechende Fügevorrichtung auszuwählen, die gewährleistet, dass bei der entsprechenden Diffusionsschweißtemperatur die fügenden Komponenten zusammengepresst werden, so dass eine innige Verbindung zwischen dem Schaufelkranz und der Rotorscheibe bzw. dem Rotorring entsteht.

[0017] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die Positionierung des Schaufelkranzes auf der Rotorscheibe und dem Rotorring mittels Schrumpfen. Um dies zu gewährleisten weisen der Schaufelkranz, die Rotorscheibe und der Rotorring die notwendigen Radien auf. Durch das Schrumpfen wird eine innige Verbindung zwischen den Einzelementen der Blisk oder des Blings gewährleistet.

[0018] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden nach dem Verbinden des ringförmigen Schaufelkranzes mit der Rotorscheibe oder dem Rotorring Ausnehmungen in der Rotorscheibe und dem Rotorring ausgebildet, wobei die Ausnehmungen zwischen jeweils zwei benachbarten Einzelschaufeln oder Schaufelsegmenten des Schaufelkranzes am Außenumfang der Rotorscheibe oder des Rotorrings umlaufend angeordnet sind. Durch eine derartige Ausgestaltung wird vorteilhafterweise ein Deckband zur Abschirmung der Rotorscheibe oder des Rotorrings ausgebildet. Dabei besteht das Deckband aus dem Ringelement bzw. ringförmigen Bereich des Schaufelkranzes. Es ist aber auch möglich, dass nach dem Verbinden des ringförmigen Schaufelkranzes mit der Rotorscheibe oder dem Rotorring diejenigen Bereiche des Schaufelkranzes, die zwischen den einzelnen Schaufeln liegen, entfernt werden, derart, dass nur noch jeweils ein Fußabschnitt der entsprechenden Schaufel mit der Rotorscheibe und dem Rotorring verbunden ist. Dieser Verfahrensschritt ist dabei mit oder ohne der Ausbildung der oben genannten Ausnehmungen in der Rotorscheibe oder dem Rotorring durchführbar. Man erkennt, dass das erfindungsgemäße Verfahren eine Vielzahl konstruktiver Gestaltungsmöglichkeiten bereitstellt. Die Ausbildung der genannten Ausnehmungen oder das Entfernen der Zwischenbereiche des Schaufelkranzes erfolgt zum Beispiel mittels eines elektrochemischen Abtragsverfahrens und/oder durch Funkenerosion. Aber auch andere Verfahren wie zum Beispiel Bohr- oder Fräsverfahren können verwendet werden.

[0019] Ein erfindungsgemäßes Bauteil einer Gasturbine oder eines Hoch- oder Niederdruckverdichters, insbesondere einer Blisk („Bladed Disk“) oder eines

Bling („Bladed Ring“) besteht aus einem separat hergestellten ringförmigen Schaufelkranz und einer damit verbundenen Rotorscheibe oder einem damit verbundenen Rotorring, wobei der Schaufelkranz im Außenumfang der Rotorscheibe oder des Rotorrings angeordnet ist. Durch die zweiteilige Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Bauteils ist dessen kostengünstige Herstellung einer Vielzahl unterschiedlicher Gestaltungen gewährleistet. Dabei kann der Schaufelkranz aus einer Vielzahl von segmentweise miteinander gefügten Einzelschaufeln oder Schaufelsegmenten bestehen.

[0020] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Bauteils weist dieses ein Deckband zur Abschirmung der Rotorscheibe oder des Rotorrings auf. Das Deckband dient dabei insbesondere zur Abschirmung des Heißgases in der Gasturbine. Das Deckband kann dabei zum Beispiel durch einen ringförmigen Bereich des Schaufelkranzes gebildet werden, wobei nach dem Verbinden des ringförmigen Schaufelkranzes mit der Rotorscheibe oder dem Rotorring Ausnehmungen in der Rotorscheibe oder dem Rotorring ausgebildet werden, wobei die Ausnehmungen zwischen jeweils zwei benachbarten Einzelschaufeln des Schaufelkranzes am Außenumfang der Rotorscheibe oder Rotorrings umlaufend angeordnet sind. Daraus ergibt sich vorteilhafterweise eine besonders kostengünstige Herstellung eines Blisk oder eines Blings mit Deckband.

[0021] Insbesondere werden die erfindungsgemäßen Bauteile nach einem der im Vorhergehenden beschriebenen Verfahren hergestellt.

[0022] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mehrerer zeichnerisch dargestellter Ausführungsbeispiele. Dabei zeigen

[0023] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung eines Schaufelkranzes als Teil eines erfindungsgemäßen Bauteils;

[0024] [Fig. 2](#) eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäß gefügten Bauteils gemäß einer ersten Ausführungsform;

[0025] [Fig. 3](#) eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäß gefügten Bauteils gemäß einer zweiten Ausführungsform;

[0026] [Fig. 4](#) eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäß gefügten Bauteils gemäß einer dritten Ausführungsform;

[0027] [Fig. 5](#) eine schematische Darstellung eines Fügeprozesses zur Verbindung eines ringförmigen Schaufelkranzes mit einer Rotorscheibe zur Herstel-

lung eines erfindungsgemäßen Bauteils gemäß einer ersten Ausführungsform; und

[0028] [Fig. 6](#) eine schematische Darstellung eines Fügeprozesses zur Verbindung eines ringförmigen Schaufelkranzes mit einer Rotorscheibe zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Bauteils gemäß einer zweiten Ausführungsform.

[0029] [Fig. 1](#) zeigt eine schematische Darstellung eines Schaufelkranzes **12** als Teil einer Blisk oder eines Bling. Der Schaufelkranz **12** besteht dabei aus einer Vielzahl von Einzelschaufeln **14**, die ringförmig am Außenumfang eines ringförmigen Elementes **26** des Schaufelkranzes **12** angeordnet sind. Das ringförmige Element **26** wird dabei in dem dargestellten Ausführungsbeispiel durch eine Vielzahl von gekrümmten Schaufelbasiselementen **28** gebildet, die miteinander gefügt sind, wobei erste Fügenähte bzw. -stellen **30** entstehen. Die Schaufeln **14** sind dabei mittig an der Außenfläche des jeweiligen Schaufelbasiselements **28** angeordnet. In der Verlängerung der jeweiligen Schaufel **14** ist in der Schaufelbasis **28** ein Fußabschnitt **22** der Schaufel **14** ausgebildet. Der dargestellte Schaufelkranz **12** wird dabei durch ein segmentweises Fügen der Einzelschaufeln **14** bzw. der Schaufelbasiselemente **28** hergestellt. Insbesondere wird hierzu ein Hochtemperaturlötverfahren oder ein Diffusionslötverfahren verwendet. Es ist aber auch möglich, dass entsprechende Schaufelkränze einstückig mittels eines Gieß- oder Fräsverfahrens hergestellt werden.

[0030] [Fig. 2](#) zeigt eine schematische Darstellung eines gefügten Bauteils **10**, nämlich einer Blisk für eine Gasturbine. Man erkennt, dass der Schaufelkranz **12** mit einer Rotorscheibe **16** verbunden ist, derart, dass der Schaufelkranz **12** am Außenumfang **18** der Rotorscheibe **16** zu liegen kommt. Die Rotorscheibe **16** und der Schaufelkranz **12** werden dabei mittels eines Fügeprozesses verbunden. Der Fügeprozess kann dabei ein Elektronenstrahlschweißverfahren, ein Rotationsschweißverfahren, ein Diffusionslötverfahren oder ein Diffusionsschweißverfahren sein. Durch das Fügen der Rotorscheibe **16** mit dem Schaufelkranz **12** entsteht eine umlaufende zweite Fügenaht **32**.

[0031] [Fig. 3](#) zeigt eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform des Bauteils **10**. Man erkennt, dass das Bauteil **10** wiederum als Blisk ausgebildet ist. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Blisk ein Deckband **24** zur Abschirmung der Rotorscheibe **16** auf. Dabei wird das Deckband **24** durch den ringförmigen Bereich **26** des Schaufelkranzes **12** gebildet. Hierfür werden nach dem Verbinden des ringförmigen Schaufelkranzes **12** mit der Rotorscheibe **16** Ausnehmungen **20** in der Rotorscheibe **16** ausgebildet, wobei die Ausnehmungen **20** zwischen jeweils zwei benachbarten Einzel-

schaufeln **14** des Schaufelkranzes **12** am Außenumfang **18** der Rotorscheibe **16** umlaufend angeordnet sind. Die Ausbildung der Ausnehmungen **20** erfolgt dabei mittels eines präzisen elektrochemischen Abtragverfahrens und/oder durch Funkenerosion. Auch andere abtragende Verfahren sind denkbar.

[0032] **Fig. 4** zeigt eine schematische Darstellung eines Bauteils **10** gemäß einer dritten Ausführungsform. Auch in diesem Ausführungsbeispiel ist das Bauteil **10** eine Blisk. Man erkennt, dass diese Blisk im Vergleich zu der in **Fig. 3** dargestellten Blisk kein Deckband **24** aufweist. Bei dem dargestellten Bauteil **10** wurden nach dem Verbinden des ringförmigen Schaufelkranzes **12** mit der Rotorscheibe **16** diejenigen Bereiche des Schaufelkranzes **12**, die zwischen den Einzelschaufeln **14** bzw. Schaufelsegmenten liegen, entfernt, derart, dass nur noch jeweils der Fußabschnitt **22** der entsprechenden Schaufel **14** mit der Rotorscheibe **16** verbunden ist. Eine derart ausgebildete Blisk weist nur noch die zweiten Fügenähte **32** auf. Das Entfernen der Zwischenbereiche des Schaufelkranzes **12** kann dabei ebenfalls mittels eines elektrochemischen Abtragverfahrens und/oder durch Funkenerosion erfolgen.

[0033] **Fig. 5** zeigt eine schematische Darstellung eines Fügeprozesses zur Verbindung des ringförmigen Schaufelkranzes **12** mit der Rotorscheibe **16** zur Herstellung eines Bauteils **10**, nämlich einer Blisk. Bei dem dargestellten Fügeprozess handelt es sich um ein Reibschweißverfahren, insbesondere ein Schwungradreibschweißverfahren. Man erkennt, dass die Fügefläche zwischen dem Schaufelkranz **12** und der Rotorscheibe **16** konisch gestaltet ist. Entsprechendes gilt für die entstehende zweite Schweißnaht **32**. Eine Scheibenachse **34** ist in dieser Figur ebenfalls schematisch dargestellt.

[0034] Auch bei dem in **Fig. 6** dargestellten Fügeprozess handelt es sich um ein Reibschweißverfahren, nämlich um ein Schwungradreibschweißverfahren. Man erkennt, dass auch in diesem Fall eine konische Schweißnaht **32**, insbesondere eine Reibschweißnaht **32** bei der Verbindung des Schaufelkranzes **12** mit der Rotorscheibe **16** entsteht.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Blisk („Bladed Disk“) oder eines Blings („Bladed Ring“) einer Gasturbine oder eines Hoch- oder Niederdruckverdichters, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- a) Herstellung eines ringförmigen Schaufelkranzes (**12**); und
- b) Verbinden des ringförmigen Schaufelkranzes (**12**) mit einer Rotorscheibe (**16**) oder einem Rotorring, derart, dass der Schaufelkranz (**12**) am Außenumfang (**18**) der Rotorscheibe (**16**) oder des Rotorrings an-

geordnet ist, wobei nach dem Verbinden des ringförmigen Schaufelkranzes (**12**) mit der Rotorscheibe (**16**) oder dem Rotorring Ausnehmungen (**20**) in der Rotorscheibe (**16**) oder dem Rotorring ausgebildet werden, wobei die Ausnehmungen (**20**) zwischen jeweils zwei benachbarten Einzelschaufeln (**14**) des Schaufelkranzes (**12**) am Außenumfang (**18**) der Rotorscheibe (**16**) oder des Rotorrings umlaufend angeordnet sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaufelkranz (**12**) durch ein segmentweises Fügen von gießtechnisch hergestellten Einzelschaufeln (**14**) oder Schaufelsegmenten hergestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Fügeverfahren ein Hochtemperaturlötverfahren oder ein Diffusionslötverfahren ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaufelkranz (**12**) einstückig mittels eines Gieß- oder Fräsverfahrens hergestellt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung des ringförmigen Schaufelkranzes (**12**) mit der Rotorscheibe (**16**) oder dem Rotorring mittels eines Fügeprozesses erfolgt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Fügeprozess ein Elektronenstrahlschweißverfahren, ein Rotationsreibschweißverfahren, ein Diffusionslotverfahren oder ein Diffusionschweißverfahren ist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Positionierung des Schaufelkranzes (**12**) auf der Rotorscheibe (**16**) oder dem Rotorring mittels Schrumpfen erfolgt.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Verbinden des ringförmigen Schaufelkranzes (**12**) mit der Rotorscheibe (**16**) oder dem Rotorring diejenigen Bereiche des Schaufelkranzes (**12**), die zwischen den Einzelschaufeln (**14**) liegen, entfernt werden, derart, dass nur noch jeweils ein Fußabschnitt (**22**) der entsprechenden Schaufel (**14**) mit der Rotorscheibe (**16**) oder dem Rotorring verbunden ist.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausbildung der Ausnehmungen (**20**) oder das Entfernen der Zwischenbereiche des Schaufelkranzes (**12**) mittels eines elektrochemischen Abtragverfahrens und/oder durch Funkenerosion erfolgt.

10. Bauteil (10) einer Gasturbine oder eines Hoch- oder Niederdruckverdichters, insbesondere eine Blisk („Bladed Disk“) oder ein Bling („Bladed Ring“), hergestellt nach einem Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (10) aus einem separat hergestellten ringförmigen Schaufelkranz (12) und einer damit verbundenen Rotorscheibe (16) oder einem damit verbundenen Rotorring besteht, wobei der Schaufelkranz (12) am Außenumfang (18) der Rotorscheibe (16) oder des Rotorrings angeordnet ist, wobei das Bauteil (10) ein Deckband (24) zur Abschirmung der Rotorscheibe (16) oder des Rotorrings umfasst, und dass das Deckband (24) durch einen ringförmigen Bereich (26) des Schaufelkranzes (12) gebildet wird und nach dem Verbinden des ringförmigen Schaufelkranzes (12) mit der Rotorscheibe (16) oder dem Rotorring Ausnehmungen (20) in der Rotorscheibe (16) oder dem Rotorring ausgebildet werden, wobei die Ausnehmungen (20) zwischen jeweils zwei benachbarten Einzelschaufeln (14) des Schaufelkranzes (12) am Außenumfang (18) der Rotorscheibe (16) oder des Rotorrings umlaufend angeordnet sind.

11. Bauteil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaufelkranz (12) aus einer Vielzahl von segmentweise miteinander gefugten Einzelschaufeln (14) oder Schaufelsegmenten besteht.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1:

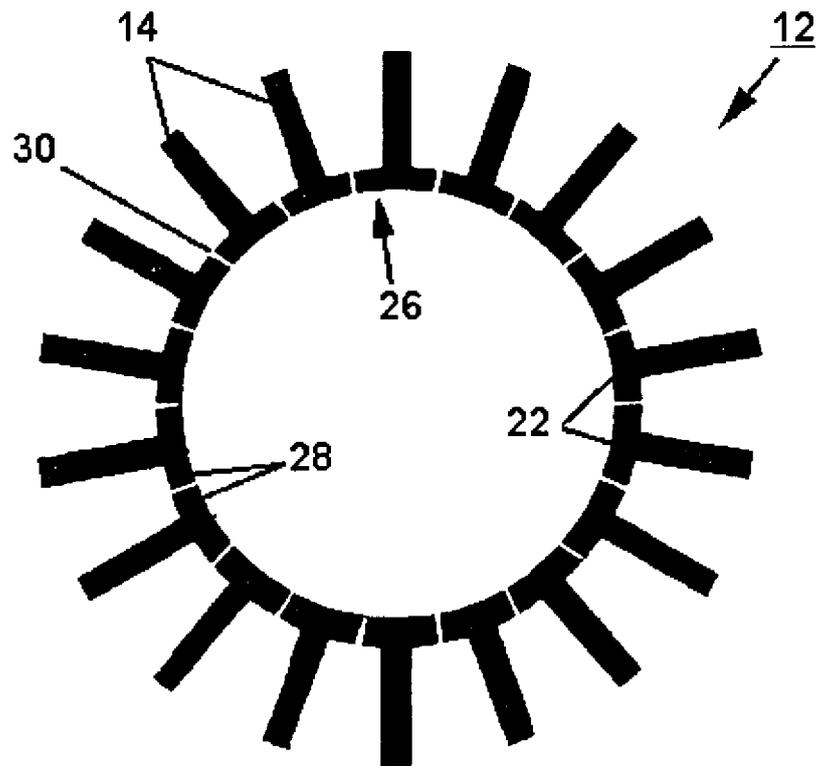


Fig. 2:

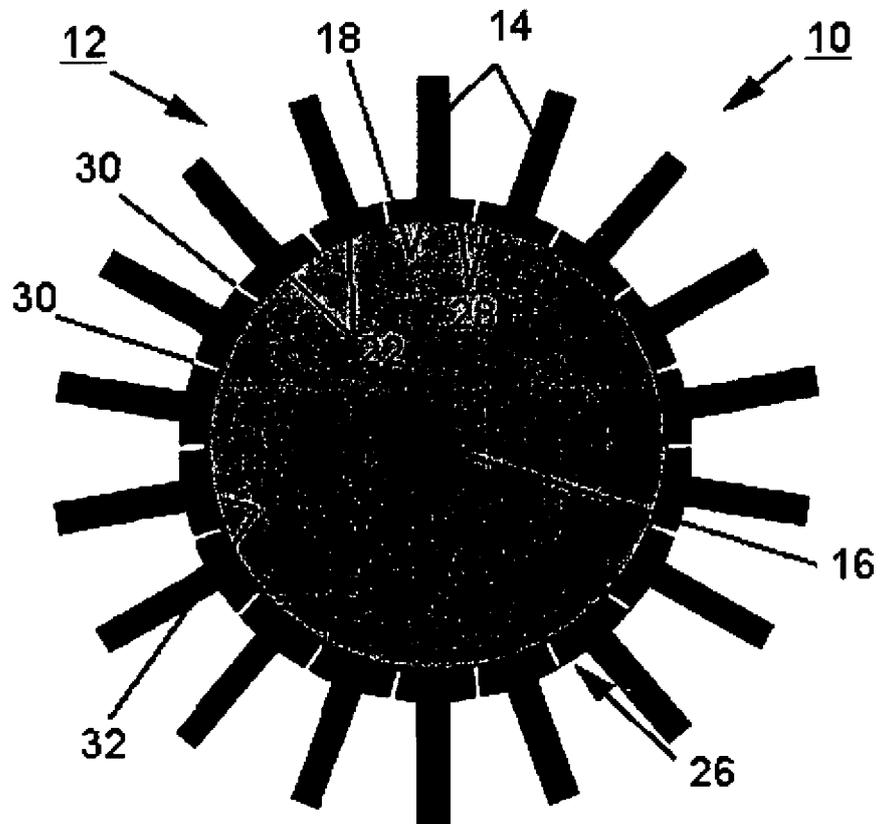


Fig. 3:

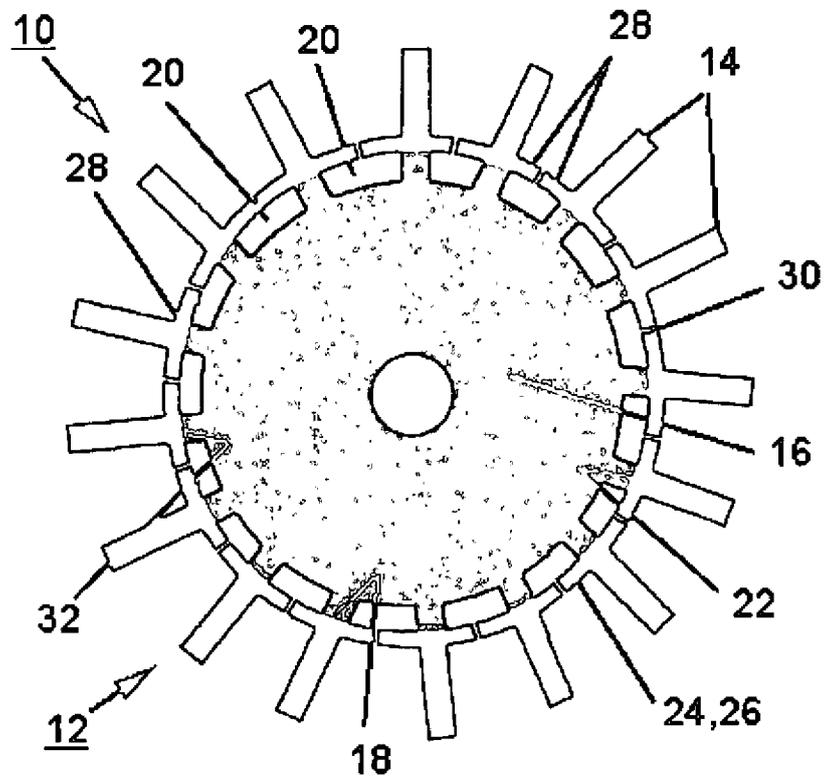


Fig. 4:

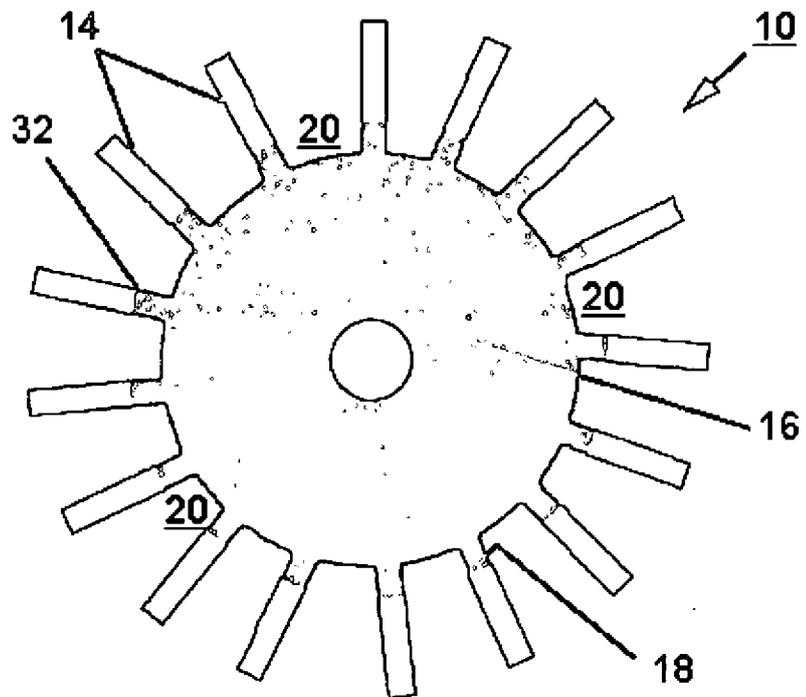


Fig. 5:

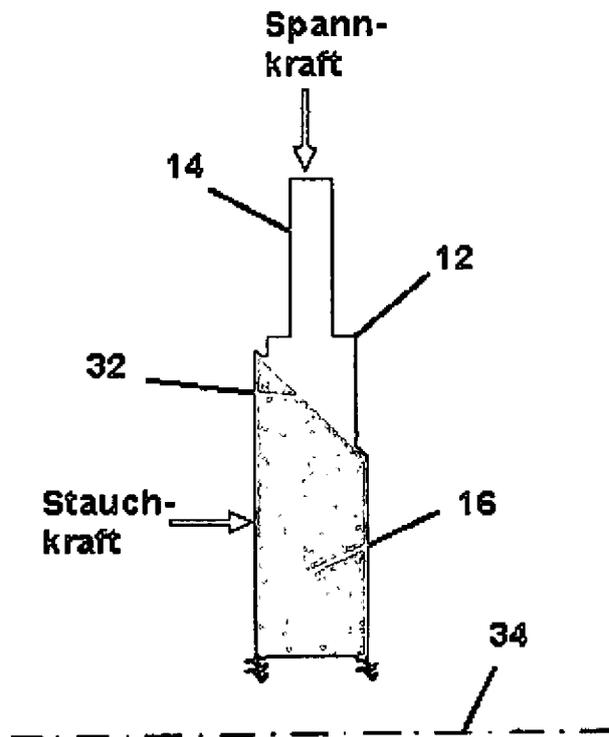


Fig. 6:

