



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer: **0 253 234 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
25.10.89

Int. Cl.: **F01D 17/16**

Anmeldenummer: **87109592.3**

Anmeldetag: **03.07.87**

54 Vorstellvorrichtung für Leitschaufeln von Turbotriebwerken.

30 Priorität: 09.07.86 DE 3623001

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.01.88 Patentblatt 88/3

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.10.89 Patentblatt 89/43

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL SE

66 Entgegenhaltungen:
FR-A- 2 030 895
GB-A- 1 499 531
GB-A- 1 533 940
US-A- 2 637 984
US-A- 2 778 564
US-A- 2 936 108
US-A- 3 861 822
US-A- 4 035 101
US-A- 4 130 375
US-A- 4 400 135

73 Patentinhaber: **MTU MOTOREN- UND TURBINEN-UNION MÜNCHEN GMBH, Dachauer Strasse 665 Postfach 50 06 40, D-8000 München 50(DE)**

72 Erfinder: **Greune, Christian, Maisacher Strasse 5, D-8080 Fürstenfeldbruck(DE)**
Erfinder: **Holzhauer, Hilbert, Wiesenweg 12, D-8061 Stetten(DE)**

EP 0 253 234 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Verstellvorrichtung für schwenkbare Leitschaufeln von Turbotriebwerken mit einem außerhalb des Turbinengehäuses befindlichen Verstellring, der über Lager an einem koaxialen Trägerring drehbar gelagert ist und an dem schaufelseitig senkrecht zur Schwenkebene biegsame Schwenkhebel der Leitschaufeln beweglich angeordnet sind, und der Trägerring wärmedämmend über mehrere am Umfang verteilte Verbindungslaschen mit dem Turbinengehäuse verbunden ist.

Eine derartige Verstellvorrichtung aus der US-PS 4 035 101 bekanntgeworden, bei der ein Verstellring koaxial neben einem stationären Ring angeordnet ist, wobei der stationäre Ring über eine Vielzahl von Verbindungslaschen beweglich am Gehäuse befestigt ist. Der Verstellring ist mittels Rollen, die an den Laschen angebracht sind, in Umfangsrichtung verdrehbar gelagert. Diese Anordnung benötigt eine Vielzahl von Scharnieren und Lagern, welche im Betrieb hohen Temperaturschwankungen ausgesetzt sind. Dadurch ist bei niedrigen Temperaturen ein Lagerspiel, bzw. bei hohen Temperaturen ein Klemmen bzw. ein Verspannen einzelner Glieder möglich.

Eine weitere Verstellvorrichtung ist aus der US-PS 2 933 234 bekannt. Hierbei ist ein Verstellring über Gleitglieder an konzentrisch innen liegenden Trägerringsegmenten gelagert, welche wiederum am Gehäuse des Turbotriebwerkes befestigt sind. Die biegsamen Schwenkhebel der Leitschaufeln sind über Kugelgelenke im Verstellring gelagert. Diese Anordnung hat zur Folge, daß sich die Triebwerkswärme ungehindert auf die Verstellvorrichtung übertragen kann, wodurch sich große Temperaturunterschiede zwischen der Start- und Betriebsphase des Triebwerkes mit entsprechend hohen Wärmedehnungen der Verstellvorrichtung ergeben. Um diese aufnehmen zu können, müssen ausreichende Elastizitäten oder Spiele in der Verstellvorrichtung vorgesehen sein. Dies wiederum führt wegen den großen zu übertragenden Betätigungskräften zu Ungenauigkeiten der Leitschaufelverstellungen, welche mit Wirkungsgradverlusten verbunden sind. Es kann z.B. durch Vibrationen sogar zu mechanischen Schäden führen.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine exakte Einstellung der Leitschaufeln unabhängig von den durch unterschiedliche Betriebszustände hervorgerufenen Temperaturschwankungen zu gewährleisten, wobei eine konstruktiv möglichst einfache Vorrichtung geschaffen werden soll, die gleichzeitig hohe Steifigkeit aufweist und unter allen Temperaturbedingungen gleich zuverlässig funktioniert.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Verbindungslaschen flache Abschnitte eines Ringbandes sind.

Durch diese Anordnung wird erreicht, daß der Wärmefluß vom Turbinengehäuse auf Träger- und Verstellring unabhängig vom Betriebszustand des Triebwerkes relativ gering bleibt und dieser eine in etwa konstante Temperatur beibehält. Da das Turbi-

nengehäuse im allgemeinen von einem Kühlluftstrom umgeben ist, wird die Wärmeleitung über die Verbindungslaschen weiter eingeschränkt. Geringe Wärmedehnungen in triebwerksaxialer Richtung können ohne Fehler für die Schaufeleinstellung von den Laschen aufgenommen werden, während die Koaxialität von Trägerring und Triebwerk gewährleistet bleibt.

Dadurch daß die Verbindungslaschen flache Abschnitte eines Ringbandes sind, läßt sich ein für reduzierte Wärmeleitung günstiges Oberflächen-/Querschnittsverhältnis erzielen. Außerdem weisen die Verbindungslaschen in radialer Richtung eine gewisse Elastizität auf, wodurch die unterschiedlichen Wärmedehnungen des im Betrieb heiß werden- den Turbinengehäuses und des kühl bleibenden Verstell- und Trägerrings ausgeglichen wird.

In einer besonderen Ausführungsform sind die Verbindungslaschen mit einem am Turbinengehäuse befestigten Befestigungsring verbunden. Dadurch läßt sich eine einfache und exakte Montage der Verstellvorrichtung erzielen.

In einer weiteren Ausführungsform sind Träger- ring, Befestigungsring und Verbindungslaschen zu einem Lagerring zusammengefaßt, der als ein integrales Bauteil ausgeführt ist, welches zu einer Vereinfachung der Herstellung führt.

Der Lagerring kann in einer weiteren Ausführungsform aus zwei oder mehreren miteinander verbundenen Ringsegmenten bestehen, wodurch die Befestigung der Verstellvorrichtung erleichtert wird.

Anhand der Zeichnungen wird ein Ausführungsbeispiel weiter beschrieben. Dabei zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Leitschau- felkranz,

Fig. 2 ein Schrägbild des Träger- und Befesti- gungsringes.

Nach Fig. 1 ist ein Befestigungsring 2 am Turbi- nengehäuse 9 verschraubt. Über flache Verbindungs- laschen 8 ist dieser mit dem U-förmigen Trä- gerring 7 verbunden (Fig. 2). Über gleichmäßig über dem Umfang verteilte Führungsrollen 5, die durch Bolzen 6 im Trägerring 7 montiert sind, ist der Ver- stellring 4 in Umfangsrichtung drehbar gelagert, wobei dessen genaue Führung durch die Schultern 11 des Verstellringes 4 gewährleistet wird. Der Ver- stellring 4 ist mit axialen Bohrungen 10 versehen, in denen die kugelförmigen Enden der Schwenkhebel 3 geführt werden. Schaufelseitig sind die Schwenk- hebel 3 fest mit den schwenkbaren Leitschaufeln 1 verbunden. Zur Verstellung der Leitschaufeln 1 wird der Verstellring 4 durch eine nicht dargestellte Vorrichtung in Umfangsrichtung verdreht, wodurch die in den Bohrungen 10 befindlichen kugelförmigen Enden der Schwenkhebel 3 mitbewegt werden und auf diese Weise die Leitschaufeln 1 schwenken. Dabei werden die Schwenkhebel 3 elastisch ver- bogen.

Die Verbindungs- laschen 8 und die Schwenkhebel 3 sind als flache Zungen ausgeführt, wodurch der Wärmefluß vom heißen Turbinengehäuse 9 auf die Verstellvorrichtung gering bleibt.

Patentansprüche

1. Verstellvorrichtung für schwenkbare Leitschaufeln (1) von Turbotriebwerken mit einem außerhalb des Turbinengehäuses (9) befindlichen Verstellring (4), der über Lager (5) an einem coaxialen Trägerring (7) drehbar gelagert ist und an dem schaufelseitig senkrecht zur Schwenkebene biegsame Schwenkhebel (3) der Leitschaufeln (1) beweglich angeordnet sind und der Trägerring (7) wärmedämmend über mehrere am Umfang verteilte Verbindungslaschen (8) mit dem Turbinengehäuse (9) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungslaschen (8) flache Abschnitte eines Ringbandes sind.

2. Verstellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungslaschen (8) mit einem am Turbinengehäuse (9) befestigten Befestigungsring (2) verbunden sind.

3. Verstellvorrichtung nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerring (7), der Befestigungsring (2) und die Verbindungslaschen (8) als ein integrales Bauteil ausgeführt sind.

4. Verstellvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauteil aus zwei oder mehreren miteinander verbundenen Ringsegmenten besteht.

Revendications

1. Dispositif de réglage pour des aubes de guidage pivotantes (1) de turbo-réacteurs avec une bague de réglage (4) qui se trouve à l'extérieur du carter de turbine (9) et est supportée en rotation par l'intermédiaire d'un palier (5) sur une bague support coaxiale (7) et sur laquelle sont placés mobiles des leviers pivotants (3) flexibles du côté des aubes perpendiculairement au plan de pivotement et la bague support (7) est reliée au carter de turbine (9) de façon étanche à la chaleur par l'intermédiaire de plusieurs attaches de liaison (8) réparties sur la circonférence, dispositif d'actionnement caractérisé en ce que les attaches de liaison (8) sont des tronçons plats d'une bande annulaire.

2. Dispositif d'actionnement selon la revendication 1, caractérisé en ce que les attaches de liaison (8) sont reliées à une bague de fixation (2) fixée sur le carter de turbine (9).

3. Dispositif d'actionnement selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la bague support (7), la bague de fixation (2) et les attaches de liaison (8) sont agencées comme une unité constructive intégrale.

4. Dispositif d'actionnement selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'unité constructive se compose de deux ou plusieurs segments annulaires reliés les uns aux autres.

Claims

1. Adjustment device for pivotable guide vanes (1) of turbo engines having an adjustment ring (4) located outside the turbine housing (9) and rotatably mounted by means of bearings (5) in a coaxial carrier

ring (7), and on the vane side of which pivoting levers (3) of the guide vanes (1) are movably arranged, the levers being flexible perpendicularly to the pivotal plane, and the carrier ring (7) is connected to the turbine housing (9) in thermally insulating manner by means of several connecting brackets (8) distributed over the circumference, characterised in that the connecting brackets (8) are flat portions of an annular band.

2. Adjustment device according to claim 1, characterised in that the connecting brackets (8) are connected to a securing ring (2) secured to the turbine housing (9).

3. Adjustment device according to claims 1 or 2, characterised in that the carrier ring (7), the securing ring (2) and the connecting brackets (8) are constructed as an integral component.

4. Adjustment device according to claim 3, characterised in that the component comprises two or more annular segments joined together.

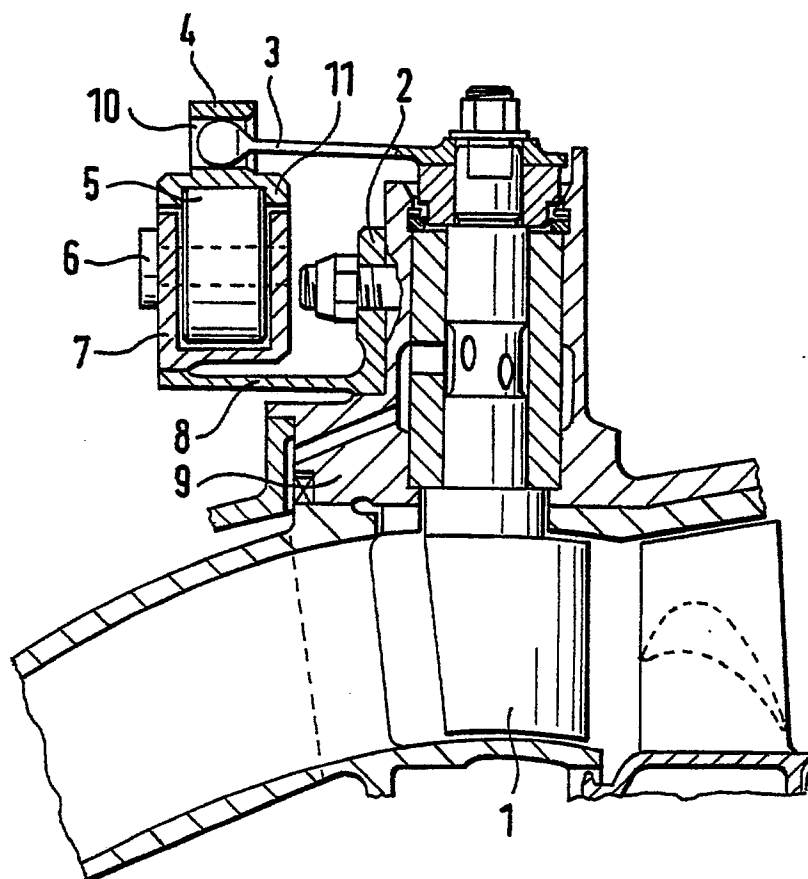


FIG. 1

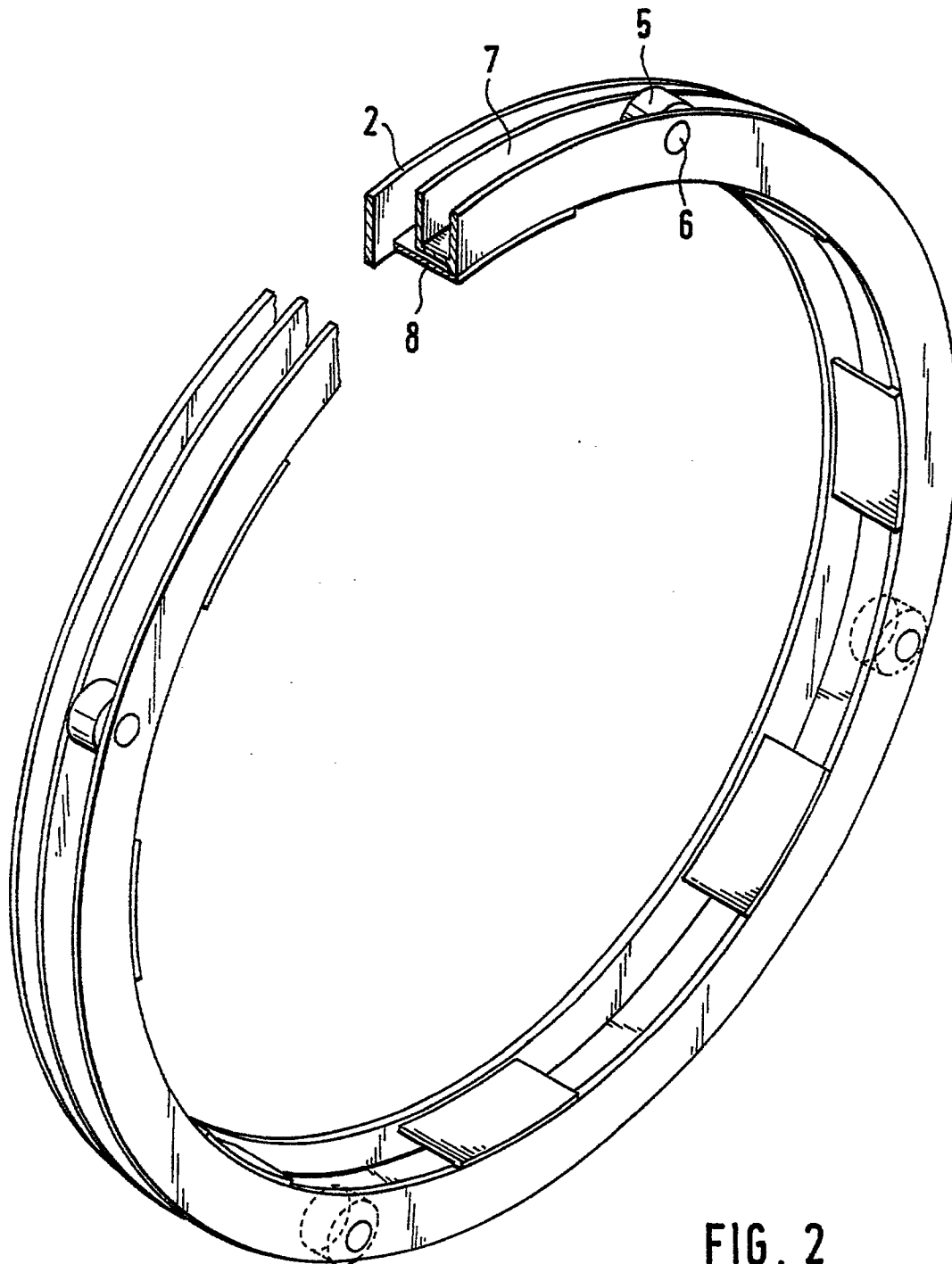


FIG. 2