



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: F 16 M

7/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



(12) **PATENT**SCHRIFT A5

(11)

633 873

(21) Gesuchsnummer: 4004/78

(22) Anmeldungsdatum: 14.04.1978

(24) Patent erteilt: 31.12.1982

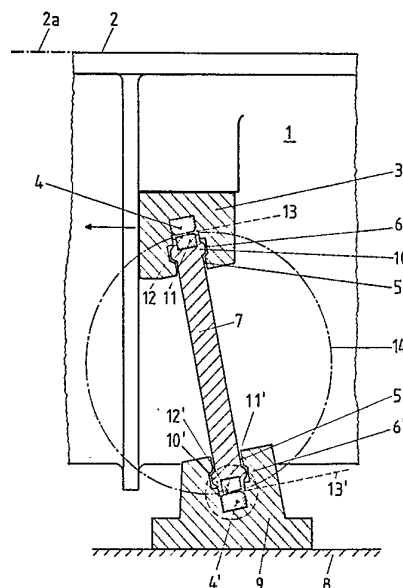
(45) Patentschrift
veröffentlicht: 31.12.1982

(73) Inhaber:
BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.,
Baden

(72) Erfinder:
Hans Schwarz, Umiken
Herbert Siebold, Goehrwil 9 (DE)
Max Zimmermann, Untersiggenthal

(54) Gehäuseabstützung an einer Turbomaschine.

(57) Um bei Gasturbinen ein Anheben der Gehäuseteil-ebene (2) durch Erwärmung der Abgasseite gegen-über der Ansaugseite zu vermeiden wird vorgeschlagen, am abgasseitigen Ende des Gehäuses (1) beidseitig beweglich in Maschinen- (3) und Fundament-Stützkörpern (9) gelagerte Stützen (7) anzuordnen. Die sphärisch ausgebildeten Lagerkörper (11, 11') liegen auf Druckkörpern (4, 4') in den Maschinen- (3) und Fundament-Stützkörpern (9) auf. Die Stützen (7) sind zur Maschinenlängsachse (2a) geneigt angeordnet.



PATENTANSPRÜCHE

1. Gehäuseabstützung an einer Turbomaschine zum Ausgleich von thermischen Gehäusedehnungen, wobei die Stützelemente einerseits am Maschinengehäuse und andererseits in einem Fundament beweglich gelagert sind, dadurch gekennzeichnet, dass an beiden Längsseiten am abgasseitigen Ende des Turbinengehäuses (1) in je einem Fundament-Stützkörper (9) und einem Maschinen-Stützkörper (3) Druckkörper (4, 4') vorgesehen sind, auf welchen eine an beiden Enden mit sphärisch ausgebildeten Lagerkörpern (11, 11') versehene Stütze (7) beweglich gelagert ist, und dass der Abstützpunkt der Stütze (7) am Druckkörper (4) des Maschinen-Stützkörpers (3) unterhalb der Gehäuseetelebene (2) angeordnet ist.

2. Gehäuseabstützung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Krümmungshalbmesser jeder sphärischen Fläche der beiden Lagerkörper (11, 11') jener einer gedachten, gemeinsamen Kugel (14) ist.

3. Gehäuseabstützung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerflächen der Druckkörper (4, 4') zur Maschinenlängsachse (2a) geneigt angeordnet sind.

4. Gehäuseabstützung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jede Stütze (7) an beiden Enden Verdickungen (10, 10') und die Fundament- (9) und Maschinen-Stützkörper (3) entsprechende Ausnehmungen (6, 6') zur Aufnahme der Verdickungen (10, 10') aufweisen.

5. Gehäuseabstützung nach Anspruch 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdickungen (10, 10') und die Ausnehmungen (6, 6') kugelförmig ausgebildet sind, wobei das Kugelzentrum etwa in der Abrollebene der Lagerkörper (11, 11') liegt.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gehäuseabstützung an einer Turbomaschine zum Ausgleich von thermischen Gehäusedehnungen, wobei die Stützelemente einerseits am Maschinengehäuse und andererseits in einem Fundament beweglich gelagert sind.

In bekannter Weise werden stationäre Gasturbinenanlagen sowohl ansaugseitig als auch abgasseitig auf einem Fundament abgestützt. Bei Belastung im Betrieb wird das Turbinengehäuse aufgeheizt, wodurch sich das Gehäuse sowohl in der Länge als auch im Durchmesser in den einzelnen Abschnitten entsprechend der vorherrschenden Temperatur verschieden stark ausdehnt. Derartige Ausdehnungen können sich auf die Lagerung der Turbinenwelle und damit auch auf die mit ihr verbundenen Aggregate, beispielsweise Generatoren, ungünstig auswirken, so dass Unwuchten und sogar Kupplungshavarien in der Anlage auftreten können.

Es sind daher bereits verschiedene Ausführungen von Gehäuseabstützungen vorgeschlagen worden, welche diese Nachteile beheben sollen. So ist unter anderem auch eine Gehäuseabstützung mittels Federabstützungen und gelenklosen Pendelstützen und zwischen diesen angeordneten Zapfen zur Aufnahme von Vertikalschwingungen bekannt geworden (CH-PS 592268).

Der Nachteil dieser bekannten Anordnung ist insbesondere darin zu erblicken, dass das Turbinengehäuse eine Vielzahl von Abstützpunkten aufweist, und dass die Federabstützungen an der Gehäusetrennebene angebracht sind, wodurch Höhendifferenzen nur bedingt ausgeglichen werden können. Weiterhin ist die Ausbildungsform konstruktiv sehr aufwendig.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Gehäuseabstützung zu schaffen, bei welcher die Turbinenwelle trotz temperaturbedingter Gehäusedehnung ihre Lage gegenüber einer damit verbundenen Maschine nicht verändert, so dass keine Biegekräfte auftreten, welche auf die Kupplung einwirken können.

Die vorgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass an beiden Längsseiten am abgasseitigen Ende des Turbinengehäuses in je einem Fundament-Stützkörper und einem Maschinen-Stützkörper Druckkörper vorgesehen sind, auf welchen eine an beiden Enden mit sphärisch ausgebildeten Lagerkörpern versehene Stütze beweglich gelagert ist, und dass der Abstützpunkt der Stütze am Druckkörper des Maschinen-Stützkörpers unterhalb der Gehäuseetelebene angeordnet ist.

Durch die Anordnung von mit sphärisch ausgebildeten Flächen versehener Lagerkörper an beidseitig am Turbinengehäuse angeordneten, in Fundament- und Maschinen-Stützkörpern auf Druckkörpern gelagerten, beweglichen Stützen, welche unterhalb der Gehäuseetelebene am Gehäuse angreifen, wird neben einer erhöhten Gehäusesteifigkeit auch erreicht, dass ein Anheben der erwärmten Turbine und somit eine Wellenverlagerung vermieden werden kann.

Weiterhin können die sphärisch ausgebildeten Lagerkörper so ausgelegt sein, dass der Krümmungshalbmesser jeder sphärischen Fläche der beiden Lagerkörper jener einer gedachten, gemeinsamen Kugel ist.

Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Druckkörper zum Fundament und zur Maschinenlängsachse geneigt angeordnet sind.

Der Vorteil der vorgenannten Anordnung ist insbesondere darin zu erblicken, dass bei einer Längsdehnung des Gehäuses infolge der Erwärmung ein Abrollen der Abstützungen auf den geneigten Ebenen der Druckkörper möglich ist. Die Neigungswinkel der Lagerfläche der Druckkörper zur Turbinenlängsachse sind vorzugsweise so gewählt, dass eine auftretende Höhendehnung des Gehäuses zwischen der Turbinenlängsachse zum Auflagepunkt der Druckkörper durch eine Längendehnung des Gehäuses kompensiert wird.

Gemäss einer weiteren Ausbildungsform des Erfindungsgegenstandes weist jede Stütze an beiden Enden Verdickungen und die Fundament- und Maschinen-Stützkörper entsprechende Ausnehmungen zur Aufnahme der Verdickungen auf. Dadurch kann bei Zugbeanspruchungen der Stützen ein Abheben der Turbine auf einfache Weise verhindert werden.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes vereinfacht dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht, teilweise geschnitten, der Gehäuseabstützung;

Fig. 2 eine Vorderansicht der Gehäuseabstützung gemäss Fig. 1.

Gemäss der Fig. 1 und 2 ist mit 1 das abgasseitige Ende eines Gasturbinengehäuses bezeichnet, an welchem unterhalb einer Gehäuseetelebene 2 ein Maschinen-Stützkörper 3 befestigt ist. Im Maschinen-Stützkörper 3 ist ein Druckkörper 4 mit zur Maschinenlängsachse geneigter Lagerfläche angeordnet. Weiterhin weist der Maschinen-Stützkörper 3 eine Aufnahme 5 mit einer sphärischen Ausnehmung 6 zur Aufnahme einer Stütze 7 auf. Als Gegenlager zum Maschinen-Stützkörper 3 ist auf einem Fundament 8 ein Fundament-Stützkörper 9 vorgesehen, welcher analog zum Maschinen-Stützkörper 3 ebenfalls einen Druckkörper 4' und eine Aufnahme 5' mit einer sphärischen Ausnehmung 6' aufweist. Die Lagerfläche am Fundament-Stützkörper 9 ist am Fundament 8 ebenfalls unter demselben Neigungswinkel gegenüber der Maschinenlängsachse angeordnet, wie jene am Maschinen-Stützkörper 3. Die Neigungsebenen der Druckkörper 4, 4' sind mit 13 und 13' bezeichnet. Die Stütze 7 weist an den beiden Enden kugelartige Verdickungen 10, 10' mit Lagerkörpern 11, 11' auf, welche in den sphärischen Ausnehmungen 6, 6' des Maschinen-Stützkörpers 3 und des Fundament-Stützkörpers 9 beweglich gelagert sind. Die kugelförmigen Verdickungen 10, 10' weisen einen Durchmesser auf, dessen Mittelpunkt etwa auf einer Ebene 13, 13' der sphärischen Flächen der Lagerkörper 11, 11' liegt. Die Druckkörper 4, 4' weisen geneigte Flächen in den Ebenen 13, 13' auf, welche auf den sphärischen Flächen der Lagerkörper 11, 11' aufliegen. Die Krümmungshalbmesser der

sphärischen Flächen 12, 12' der Lagerkörper 11, 11' sind so bemessen, dass sie einer gedachten, gemeinsamen Kugel 14 – in der Zeichnung strichpunktirt dargestellt – entsprechen.

Die Funktionsweise der erfindungsgemässen Gehäuseabstützung ist folgende:

Bei einer Erwärmung der Abgasseite gegenüber der (nicht dargestellten) Ansaugseite (Verdichtereintrittsseite), in welcher der Fixpunkt der Gehäuseabstützung liegt, würde sich bei einer zum Stand der Technik zu zählenden Anlage abgasseitig ein Anheben der Gehäuseteilebene 2 ergeben. Infolge der Längsdehnung des Gehäuses durch die Erwärmung in Pfeilrichtung kippt die erfindungsgemässe Stütze 7 (in der Zeichnung) nach links. Ohne gleichzeitige Höhenausdehnung würde die Gehäuseteilebene 2 absinken. Da jedoch die Längsdehnung des Gehäuses 1 immer gleichzeitig mit der Höhenausdehnung auftritt, behält die Maschinenlängsachse 2a ihre Position bei.

Eine nähere, durch Zahlenangaben erläuterte Beschreibung erübrigt sich, da eine Vielzahl von Parametern zusammenwirkt. Massgebend für die Funktionstüchtigkeit der erfindungsgemässen Gehäuseabstützung ist die Distanz zwischen der Teilebene 2 und dem oberen Abstützpunkt der Stütze 7, sowie der Neigungswinkel der Stütze 7 und der Abstand zwischen diesem Stützpunkt und dem nicht gezeigten Fixpunkt der Maschine.

Um auftretende Zugbeanspruchungen der Stützen 7 zu beherrschen, werden die Verdickungen 10, 10' in den Ausnehmungen 6, 6' in den Aufnahmen 5, 5' geführt. Da sowohl die Auflageflächen der Verdickungen 10, 10' als auch die gegenüberliegenden Flächen der Ausnehmungen 6, 6' kugelförmig ausgebildet sind, wobei der Kugel-Krümmungshalbmesser (strichpunktirt) etwa auf den Ebenen 13, 13' liegt, ergeben sich nur geringe Spielveränderungen zwischen den kugelartigen Verdickungen 10, 10' und den sphärischen Ausnehmungen 6, 6', so dass eine praktisch spielfreie Zugübertragung durch die Stützen 7 möglich ist.

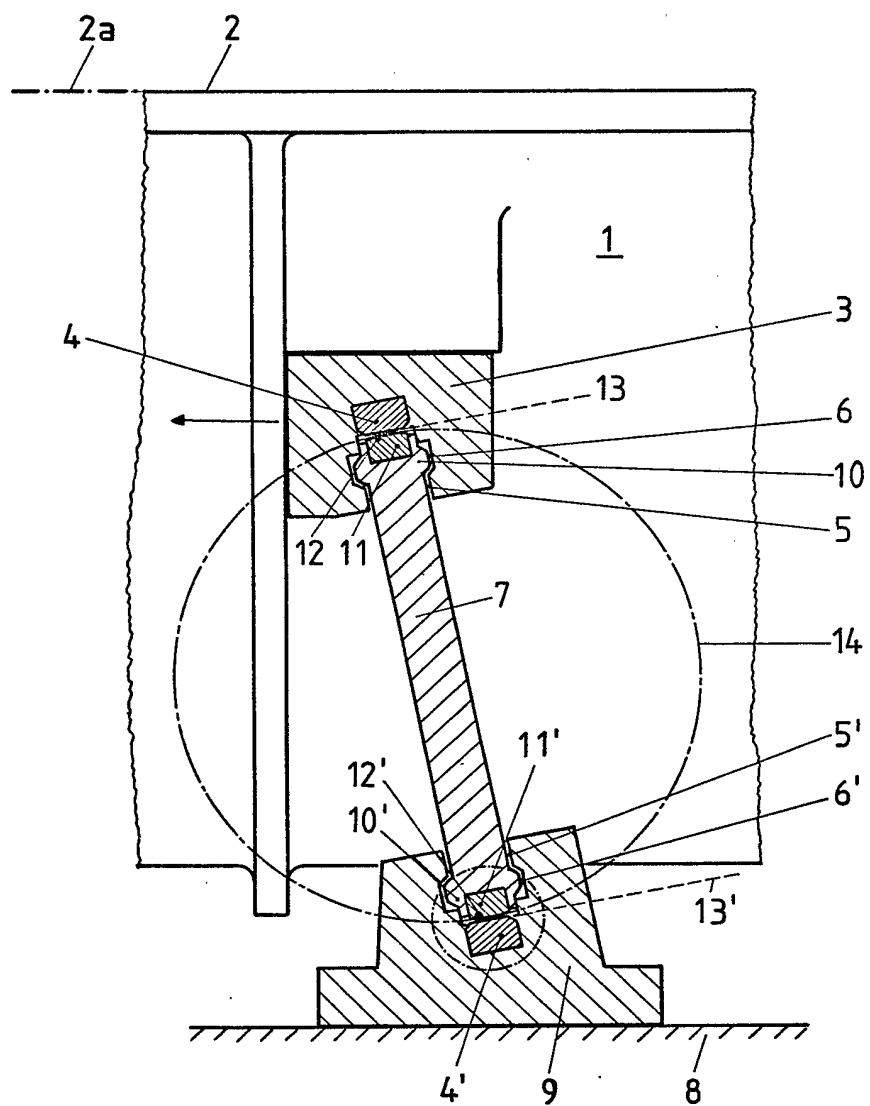


FIG.1

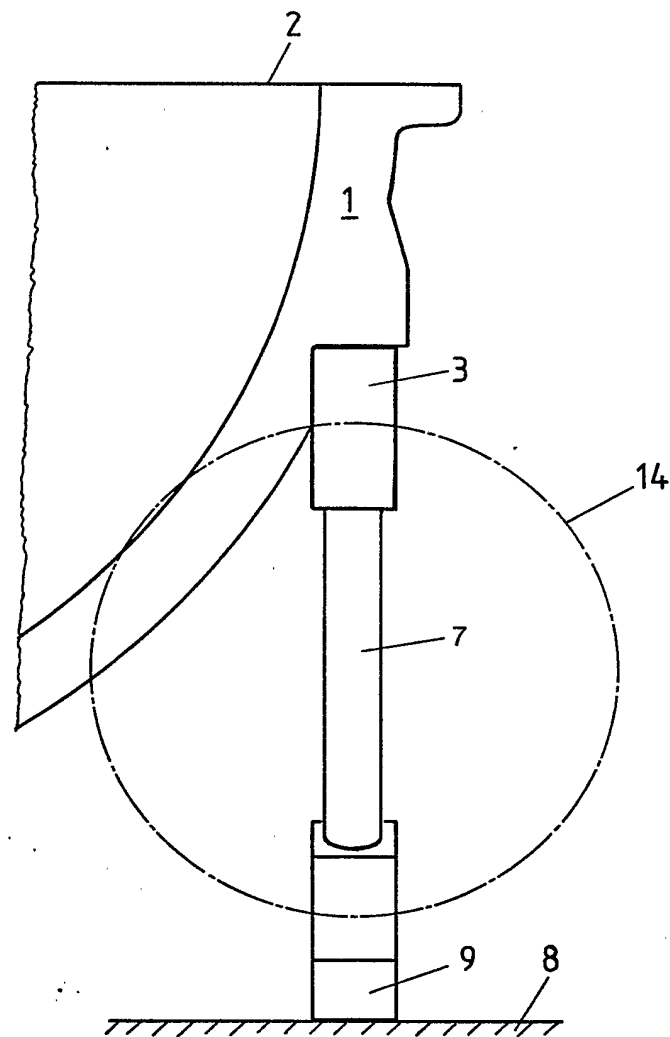


FIG.2