

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 022 439 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

26.07.2000 Patentblatt 2000/30

(51) Int Cl.7: **F01D 25/24, F01D 25/26**

(21) Anmeldenummer: **99810037.4**

(22) Anmeldetag: **20.01.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **ABB ALSTOM POWER (Schweiz) AG
5401 Baden (CH)**

(72) Erfinder:

- **Beerens, Christoph, Dr.
79804 Dogern (DE)**

• **Huster, Josef**

5507 Mellingen (CH)

(74) Vertreter: **Pöpper, Evamaria, Dr. et al**

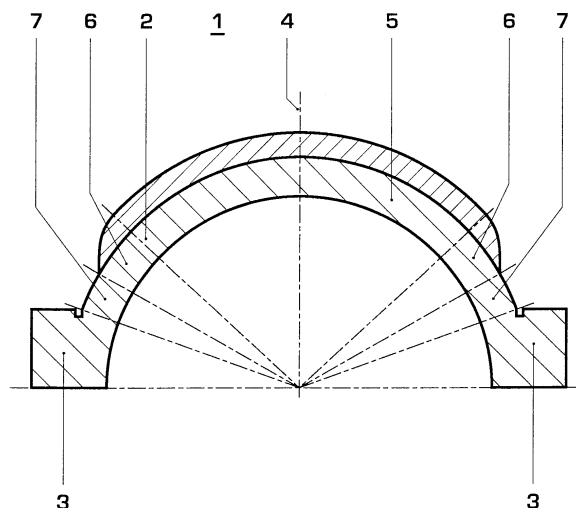
**ABB Business Services Ltd
Intellectual Property (SLE-I),
Haselstrasse 16 Bldg. 699
5401 Baden (CH)**

(54) Gehäuse für eine Dampf- oder eine Gasturbine

(57) Die Erfindung betrifft ein Gehäuse (1) für eine Dampf- oder Gasturbine. Es besteht aus einer Schale (2) und zwei Flanschen (3). Die Wanddicke der Schale (2) wird in einem oberen, den Flansch abgewandten Bereich (5), in zwei mittleren Bereichen (6) und in zwei unteren, den Flanschen zugewandten Bereichen (7) so variiert, dass der obere, den Flanschen abgewandte Bereich (5) gegenüber den unteren, den Flanschen zugewandten Bereichen (7) verstärkt ist. Die Wandstärke des mittleren Bereichs (6) ist variabel, so dass die beiden angrenzenden Bereiche (5),(7) stetig ineinander über-

gehen.

Die unteren, den Flanschen zugewandte Bereiche (7) sind gegenüber den durch Schrauben befestigten Flanschen (3) und den teilverstärkten mittleren bzw. dem verstärkten oberen Bereich (6),(5) flexibler und wirken als Gelenk ausgleichend gegen Verformung vor allem in radialer Richtung. Das Gehäuse (1) bleibt dadurch in Betrieb deutlich runder. Das durch die geringere Verformung erreichte kleinere Radialspiel zwischen dem Gehäuse (1) und den Enden der Turbinenschaufeln führt zu einem deutlich erhöhtem Wirkungsgrad beim Betrieb der Turbine.



EP 1 022 439 A1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gehäuse für eine Dampf- oder eine Gasturbine, welches aus einer Schale und zwei Flanschen besteht.

STAND DER TECHNIK

[0002] Es sind Verdichtergehäuse für Gasturbinen bekannt, welche aus einer Schale und zwei Flanschen bestehen. Diese Gehäuse weisen im oberen und unteren Bereich der Schale einen Pseudoflansch auf. Diese haben aber den Nachteil, dass bei Betrieb der Gasturbine aufgrund der höheren mittleren Temperatur im Bereich des Pseudoflanschs grössere radiale Dehnungen auftreten und somit das Gehäuse von seiner runden Form abweicht. Diese Verformungen führen zu einem verringerten Wirkungsgrad, da sich der Spalt zwischen dem Gehäuse und den Enden der Turbinenschaufeln vergrößert und an dieser Stelle Dampf oder Luft ungehindert durchströmen kann, ohne Arbeit an der Turbine zu verrichten.

Es sind auch Gehäuse für Dampfturbinen bekannt, welche aus einer Schale und zwei Flanschen bestehen und welche in den horizontalen Flanschen vertikale Schlitz aufweisen. Das führt aber aufgrund der Temperaturverteilung in der Schale und den Flanschen dazu, dass die Schale durch die Befestigung der massiven Flansche mit Schrauben starken Verformungen unterworfen ist. Diese Verformungen wirken sich sowohl radial als auch axial auf das Gehäuse aus. Radial wird aus der runden Schalenform eine ellipsoide Form, indem sich die Schale nach oben ausdehnt und die beiden Flansche leicht nach innen verschoben werden. Axial wirken sich die radialen Effekte aufgrund der unterschiedlichen Temperaturverteilung innerhalb des Gehäuses verschieden aus und führen so ebenfalls zu einer Verformung. Diese Verformungen führen durch ein notwendiger vergrößertes Radialspiel zwischen dem Gehäuse und den Enden der Turbinenschaufeln zu einem geringeren Wirkungsgrad, da vermehrt Dampf ohne Arbeit an der Turbine zu verrichten durchströmen kann. Die Schlitz, welche die Trennflansche aufweisen, mindern insbesondere die axiale Verformung des Gehäuses, sind aber alleine nicht ausreichend, um die radialen Verformungen und damit den verringerten Wirkungsgrad zu verhindern.

Weiter sind Konstruktionen bekannt, welche die Verformung eines Dampfturbinengehäuses durch Schrumpfringe verhindern. Diese Konstruktionen haben aber den Nachteil, dass sie sehr teuer und spezielle Montagevorrichtungen dafür nötig sind.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0003] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Gehäuse

für eine Dampf- oder eine Gasturbine zu konstruieren, welches seine runde Form in Betrieb beibehält oder nur verhältnismässig geringe Verformungen aufweist, um so das Radialspiel zwischen dem Gehäuse und den Enden der Turbinenschaufeln zu verkleinern und den damit verbundenen geringeren Wirkungsgrad zu verhindern. Zudem sollen teure Konstruktionen und Montagevorrichtungen vermieden werden.

Erfindungsgemäss wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Schale verschiedene Wandstärken in einem oberen, den Flanschen abgewandten Bereich, in zwei mittleren Bereichen und in zwei unteren, den Flanschen zugewandten Bereichen aufweist, wobei die Wandstärke des oberen, den Flanschen abgewandten Bereichs gegenüber der Wandstärke der unteren, den Flanschen zugewandten Bereiche verstärkt ist und die Wandstärke der mittleren Bereiche variabel ist, so dass der obere, den Flanschen abgewandte Bereich und die unteren, den Flanschen zugewandten Bereiche stetig ineinander übergehen.

Ein Vorteil dieser Erfindung liegt darin, dass durch die Variation der Wandstärke der Schale des Gehäuses eine Verformung in eine ellipsoide Form sowohl in radialer Richtung als auch in axialer Richtung deutlich vermindert wird. Das Gehäuse hat somit einen geringes Radialspiel zwischen dem Gehäuse und den Enden der Turbinenschaufeln und weist dadurch einen wesentlich verbesserten Wirkungsgrad gegenüber dem Stand der Technik auf. Insgesamt wird durch die Erfindung ein verbesserter Wirkungsgrad von 0.2 % bis 0.3 % einer Dampfturbine erreicht.

[0004] Weitere Ausgestaltungsmöglichkeiten der Erfindung sind Gegenstände der abhängigen Ansprüche.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0005] Die einzige Figur zeigt einen Schnitt durch eine Ausführungsform eines erfindungsgemässen Gehäuses.

WEG ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0006] Die einzige Figur zeigt einen Schnitt durch eine Ausführungsform eines erfindungsgemässen Gehäuses 1, welches für Dampf- oder Gasturbinen verwendet wird. Das gesamte Gehäuse besteht aus zwei gleichen Hälften, von denen nur eine dargestellt ist. Das Gehäuse 1 besteht aus einer Schale 2 und zwei Flanschen 3, welche zur Befestigung an den Flanschen der nicht dargestellten zweite Hälfte des Gehäuses 1 dient. Die Wandstärke der Schale 2 variiert in verschiedenen Bereichen. Ein oberer, den Flanschen abgewandter Bereich 5 ist gegenüber den unteren, den Flanschen zugewandten Bereichen 7 verstärkt. In der dargestellten Ausführungsform entspricht die Wanddicke des oberen, den Flanschen abgewandten Bereichs 5 der 1.5fachen Wandstärke der unteren, den Flanschen zugewandten Bereiche 7. Im welchem Masse der obere Bereich ver-

stärkt wird, kann aber verschieden sein und hängt von der Auslegung der Turbine und somit vom Betriebsdruck und von der Betriebstemperatur ab. Es hat sich allerdings gezeigt, dass die Verstärkung des oberen, den Flanschen abgewandten Bereichs 5 nicht mehr als das zweifache der Wandstärke der unteren, den Flanschen zugewandten Bereiche 7 haben sollte. Der obere, den Flanschen abgewandte Bereich 5 und die unteren, den Flanschen zugewandten Bereiche 7 werden auf jeder Seite durch einen mittleren Bereich 6 verbunden. Die Wandstärke dieser mittleren Bereiche 6 variiert, so dass auf jeder Seite beide angrenzenden Bereiche 5,7 stetig ineinander übergehen. Vorteilhaft ist im dargestellten Ausführungsbeispiel der obere, den Flanschen abgewandte Bereich 5 mit 45° um die mittlere Achse 4 des Gehäuses 1 angeordnet. Im Anschluss daran schliesst sich zu beiden Seiten der mittlere Bereich 6 mit 15° an. Es sind aber auch andere Winkel denkbar, um eine erfindungsgemässe Wirkung der Konstruktion zu erhalten. Da die mittleren Bereiche 6 und besonders der obere, den Flanschen abgewandte Bereich 5 durch die dickere Wandstärke steifer als die nicht verstärkten unteren, den Flanschen zugewandten Bereiche 7 sind, lassen sie während des Betriebs aufgrund der Temperaturverteilung weniger Verformungen zu. Die unteren, den Flanschen zugewandten Bereiche 7 lassen sich mehr verformen und wirken wie ein Gelenk, welches zwischen den sehr massiv ausgearbeiteten und mit Schrauben befestigten Flanschen 3 und den teilverstärkten mittleren Bereichen 6 bzw. dem verstärkten oberen, den Flanschen abgewandten Bereich 5 ausgleichend wirkt. Insgesamt führt dies zu kleineren radialen und axialen Verformungen des Gehäuses 1 und so bleibt das Gehäuse 1 bei Betrieb der Turbine deutlich runder. Durch ein kleineres Radialspiel zwischen dem Gehäuse 1 und den Enden der nicht dargestellten Turbinenschaufeln wird so der Wirkungsgrad deutlich erhöht.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0007]

1	Gehäuse	
2	Schale	45
3	Flansch	
4	Mittlere Achse	
5	Oberer Bereich	
6	Mittlere Bereiche	
7	Untere Bereiche	50

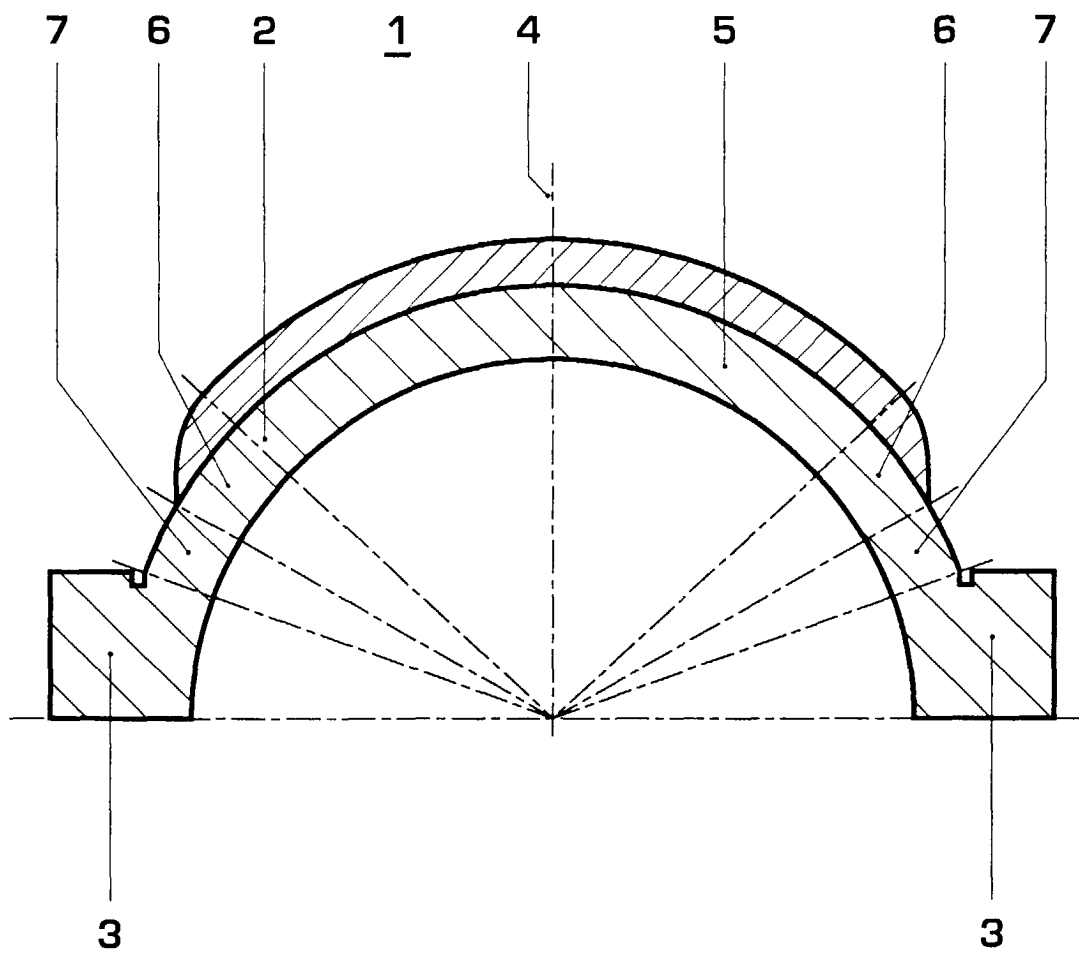
Patentansprüche

1. Gehäuse (1) für eine Dampf- oder eine Gasturbine, bestehend aus einer Schale (2) und zwei Flanschen (3),
dadurch gekennzeichnet, dass

die Schale (2) verschiedene Wandstärken in einem oberen, den Flanschen abgewandten Bereich (5), in zwei mittleren Bereichen (6) und in zwei unteren, den Flanschen zugewandten Bereichen (7) aufweist, wobei

- die Wandstärke des oberen, den Flanschen abgewandten Bereichs (5) gegenüber der Wandstärke der unteren, den Flanschen zugewandten Bereiche (7) verstärkt ist und
- die Wandstärke der mittleren Bereiche (6) variabel ist, so dass der obere, den Flanschen abgewandte Bereich (5) und die unteren, den Flanschen zugewandten Bereiche (7) stetig ineinander übergehen.

2. Gehäuse (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der obere, den Flanschen abgewandte Bereich (5) in einem Winkel von 45° um die Mittelachse (4) des Gehäuses (1) angeordnet ist und die mittleren Bereiche (6) sich mit einem Winkel von 15° daran anschliessen.
3. Gehäuse (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandstärke des oberen, den Flanschen abgewandten Bereichs (5) maximal das 2fache der Wandstärke der unteren, den Flanschen abgewandten Bereiche (7) hat.
4. Gehäuse (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandstärke des oberen, den Flanschen abgewandten Bereichs (5) das 1.5fache der Wandstärke der unteren, den Flanschen abgewandten Bereiche (7) hat.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 81 0037

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
L	DE 198 06 809 C (SIEMENS AG) 25. März 1999 Nachträgliches sehenswertes Dokument * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-4	F01D25/24 F01D25/26
A	GB 2 035 152 A (UNITED TECHNOLOGIES CORP) 18. Juni 1980 * Abbildungen *	1-4	
A	GB 2 034 825 A (ROLLS ROYCE) 11. Juni 1980 * Abbildungen *	1	
A	DE 195 44 011 A (ASEA BROWN BOVERI) 28. Mai 1997 * Abbildungen 2,3 *	1	
A	US 4 551 065 A (BECKER JOHN H) 5. November 1985		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) F01D
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27. Mai 1999	Prüfer Raspo, F
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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 99 81 0037

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

27-05-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19806809 C	25-03-1999	KEINE	
GB 2035152 A	18-06-1980	US 4208777 A	24-06-1980
		US 4208774 A	24-06-1980
		BE 880212 A	17-03-1980
		DE 2947355 A	04-06-1980
		FR 2442339 A	20-06-1980
		JP 55075514 A	06-06-1980
		SE 7909696 A	28-05-1980
GB 2034825 A	11-06-1980	KEINE	
DE 19544011 A	28-05-1997	KEINE	
US 4551065 A	05-11-1985	GB 2180002 A	18-03-1987

EPO FORM P0461

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