

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 965 732 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.12.1999 Patentblatt 1999/51

(51) Int. Cl.⁶: F01D 25/26

(21) Anmeldenummer: 98810543.3

(22) Anmeldetag: 15.06.1998

(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

(72) Erfinder:
• **Graf, Peter**
79787 Lauchringen (DE)
• **Stojkovic', Tihomir**
47000 Karlovac (HR)

(71) Anmelder: **Asea Brown Boveri AG**
5401 Baden (CH)

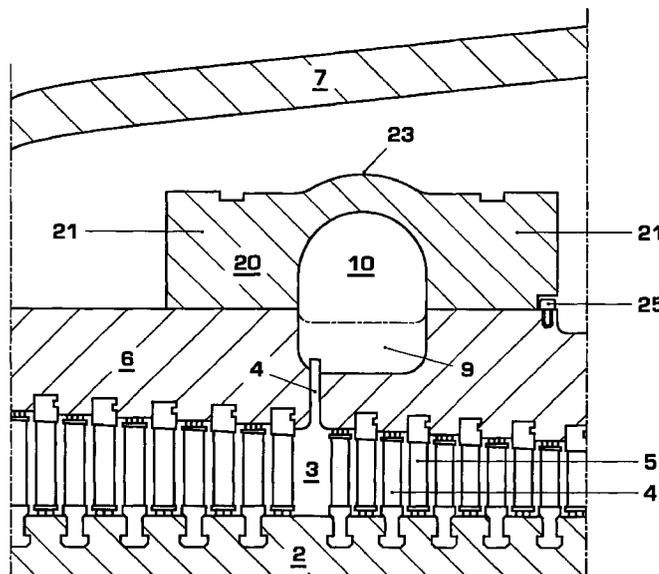
(74) Vertreter: **Klein, Ernest et al**
Asea Brown Boveri AG
Immaterialgüterrecht(TEI)
Haselstrasse 16/699 I
5401 Baden (CH)

(54) Schrumpfring für Turbine mit Anzapfung

(57) Die Erfindung betrifft eine Dampfturbine (1), insbesondere eine Hochdruck- oder Mitteldruckturbine, die von einem in ein Unterteil und Oberteil getrennten Innengehäuse (6) sowie einem Aussengehäuse (7) umgeben ist. Die Dampfturbine (1) weist zwecks Anzapfung einen Anzapfslitz (8) auf, der vom Schau felkanal (3) der Dampfturbine (1) durch das Innengehäuse (6) führt. Erfindungsgemäss weist das Innengehäuse (6) einen Schrumpfring (20) auf, der einerseits das Unter- und Oberteil des Innengehäuses (6) zusammenhält und andererseits über dem Anzapfslitz einen Ringraum (10) bildet zwecks Sammlung

und Weiterleitung von Anzapfdampf in einen Rohrstutzen. Der Schrumpfring (20) weist in seiner Mitte einen Hohlraum und beidseits dieses Hohlraums flache Seiten (21) auf, die der Aussenfläche des Innengehäuses (6) angepasst sind. Der Hohlraum des Schrumpfrings (20) bildet zusammen mit der Aussenfläche des Innengehäuses (6) den geschlossenen, dichten Ringraum (10). Der Schrumpfring (20) zeichnet sich durch die wenigen Bauteile und eine kurze Fertigungs- und Montagezeit.

Figur 2



EP 0 965 732 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hochdruck- oder Mitteldruckturbine als Einzelmaschine oder eine kombinierte Hochdruck-Mitteldruckturbine mit aus Unterteil und Oberteil bestehendem Innengehäuse sowie einem Aussengehäuse, und insbesondere eine Verbindung dieser Teile des Innengehäuses mittels Schrupftringen sowie eine Anzapfung zur Ableitung von Dampf aus der Turbine in eine Rohrleitung zu einem ausserhalb der Turbine stehenden Apparat.

Stand der Technik

[0002] Turbinen, deren Unter- und Oberteil des Innengehäuses mittels Schrupftringtechnik zusammengehalten werden, sind bekannt. Diese Technik hat sich bei Turbinen mit höheren Drücken bewährt und gilt insbesondere als kostengünstig. Die Schrupftringe werden bei jenen Turbinen angewendet, deren Konuswinkel (des Beschauelungskanals) klein sind, nämlich bei Hochdruckturbinen, Mitteldruckturbinen oder kombinierten in einem gemeinsamen Gehäuse untergebrachten Hochdruck-Mitteldruckturbinen. (Im Gegensatz zu den Turbinen mit höheren Drücken kommen bei Niederdruckturbinen eher Flansch- oder Schraubenverbindungen zum Einsatz.)

Typischerweise sind mehrere solcher Schrupftringe in regelmässigen Abständen angeordnet. Die hier beschriebene Erfindung betrifft nun insbesondere die Schrupftringtechnik im Bereich einer Anzapfung der Turbine.

Zur Unterstützung des Betriebs von Apparaten wie Speisewasservorwärmern oder eines Kessels wird Dampf von der Turbine angezapft und über eine Rohrleitung aus dem Turbinengehäuse und zu den erwähnten Apparaten geleitet. Hierzu ist an der Aussenkontur des Schaufelkanals der Turbine ein Anzapfschlitz angeordnet, der durch das Innengehäuse in den Raum zwischen Innen- und Aussengehäuse führt. Der Dampf strömt vom Schaufelkanal der Turbine durch den Anzapfschlitz und wird in einem abgedichteten Ringraum gesammelt, der über dem Anzapfschlitz durch einen gegossenen Anzapfring in der Form eines Reifens an der Aussenfläche des Innengehäuses gebildet wird. Dieser ist an dem Innengehäuse dichtend befestigt. An dem Ring ist ein Rohrstutzen angeordnet, der durch das Aussengehäuse nach aussen führt und an dem eine Rohrleitung angeschlossen ist, die zu einem Speisewasservorwärmer, Kessel oder sonstigem Wärmeapparat führt.

Die Schrupftringe und der Anzapfring sind je durch mehrere Bolzen und Schrauben an dem Innengehäuse fixiert, sodass sich die Ringe in Bezug auf das Gehäuse nicht verschieben können.

Nachteilig bei diesem Stand der Technik ist, dass für die

Anzapfung und das Zusammenhalten des Innengehäuses mittels Schrupftringen im Bereich der Anzapfung und mehrere Bauteile und Kleinteile erforderlich sind, welche einzeln gefertigt und montiert werden. Insbesondere erfordert die Herstellung eines gegossenen Anzapfrings mehrere Fertigungsschritte. Für die vielen erforderlichen Bau- und Kleinteile ergibt sich schliesslich eine lange Fabrikations- und Montagezeit und daraus resultierende hohe Kosten.

Darstellung der Erfindung

[0003] Angesichts dieser Nachteile ist es die Aufgabe der Erfindung, im Bereich der Anzapfung einer Hoch- oder Mitteldruckturbine eine Vorrichtung zum Zusammenhalten des Ober- und Unterteils des Innengehäuses der Turbine und Sammeln des Anzapfdampfs zu schaffen, die eine reduzierte Anzahl Bauteile erfordert und deren Fertigung und Montage möglichst einfach und damit kostengünstig ist.

[0004] Die Aufgabe wird durch eine Dampfturbine gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 gelöst, die im Bereich der Anzapfung einen Schrupftring aufweist, der über dem Anzapfschlitz der Turbine angeordnet ist und an der Stelle des Anzapfschlitzes einen dem Innengehäuse zugewandten halboffenen Hohlraum aufweist, wobei der Hohlraum zusammen mit der Aussenfläche des Innengehäuses einen Ringraum bildet, in dem sich der durch den Anzapfschlitz strömende Anzapfdampf sammelt. Beidseits des Hohlraums ist der Schrupftring flach ausgebildet, sodass seine Konturen denen des Innengehäuses angepasst sind. Der Schrupftring kombiniert also die Funktion sowohl des Schrupftrings als auch des Anzapfrings in einem einzigen Teil und wird hier als kombinierter Schrupftring-Anzapfring bezeichnet. Weiter weist der Schrupftring eine Öffnung für einen Entnahmestutzen auf, der dichtend durch das Aussengehäuse hinaus zu einer Rohrleitung führt.

Der Vorteil des erfindungsgemässen kombinierten Schrupftrings liegt darin, dass er aus einem einzigen Bauteil besteht, welche beide Funktionen innehat, die des Zusammenhaltens der Turbinengehäuseteile sowie die des Bildens eines Sammelraumes für Anzapfdampf aus der Turbine. Anstelle von mehreren Teilen wie beim eingangs beschriebenen Stand der Technik, ist hier nur ein einziges Teil für diese beiden Funktionen zu fertigen und montieren.

Der erfindungsgemässe kombinierte Schrupftring-Anzapfring wird in einem Arbeitsgang mittels einer Schmiedebüchse gedreht. Da nur ein Grossteil anstelle von mehreren Teilen hergestellt werden muss, ist die Herstellungszeit bedeutend verkürzt. Insbesondere sind keine Gussteile mehr notwendig, welche mehrere kostenaufwendige Arbeitsschritte erfordern. Die Montagezeit wird ebenfalls reduziert, da nur ein Teil anstelle von mehreren Teilen montiert werden muss. Schliesslich ist auch die Anzahl von Kleinteilen wie Axialfixie-

rungen, erheblich reduziert, was weitere Zeit bei der Montage einspart.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0005] Es zeigen:

Figur 1 eine Turbine mit Schrumpfringen und Anzapfring gemäss des Standes der Technik,
Figur 2 eine Turbine mit kombiniertem Schrumpfring-Anzapfring gemäss der Erfindung,
Figur 3 den kombinierten Schrumpfring-Anzapfring gemäss der Erfindung.

Weg der Ausführung der Erfindung

[0006] Figur 1 zeigt eine Dampfturbine 1 mit Anzapfring und Schrumpfring gemäss des Standes der Technik. Sie weist eine Welle 2 und einen Schaufelkanal 3 auf, mit Laufschaufeln 4 und Leitschaufeln 5. Die Dampfturbine 1 ist von einem Innengehäuse 6 und einem Aussengehäuse 7 umschlossen. An der Aussenkontur des Schaufelkanals 3 weist die Dampfturbine einen Anzapfschlitz 8 auf, der über 360° durch das Innengehäuse 6 in den Raum zwischen Innen- und Aussengehäuse 6,7 führt. Das Innengehäuse 6 wird entlang des Anzapfschlitzes 8 von mehreren Rippen 9 am Umfang verteilt zusammengehalten, wovon eine in der Figur mit strichlierter Linie angedeutet ist. An der Aussenfläche des Innengehäuses 6 ist auf der Höhe des Anzapfschlitzes 8 ein gegossener Anzapfring 11 in der Form eines Reifens angeordnet, wobei durch den Anzapfring 11 und das Innengehäuse 6 ein geschlossener, dichter Ringraum 10 über dem Anzapfschlitz 8 gebildet wird. Der Anzapfring 11 wird durch Halteringe 12 am Innengehäuse 6 fixiert. An dem Anzapfring 11 ist ferner ein nicht dargestellter Rohrstützen angeordnet, der durch das Aussengehäuse 7 nach aussen führt. Anzapfdampf strömt vom Schaufelkanal 3 der Dampfturbine durch den Anzapfschlitz 8, sammelt sich in dem Ringraum 10 und gelangt durch eine Rohrleitung zu einem Speisewasservorwärmer, Kessel oder sonstiger Wärmeanlage.

Das Innengehäuse 6 ist ferner durch mehrere Schrumpfringe 14 zusammengehalten. Diese Schrumpfringe 14 sowie der Anzapfring 8 sind je durch Federbolzen 13 mit dem Innengehäuse 6 verbunden, welche verhindern, dass sich die Ringe bezüglich des Gehäuses verdrehen.

Figur 2 zeigt eine Dampfturbine 1 ähnlicher Art wie in Figur 1 beschrieben jedoch mit dem erfindungsgemässen kombinierten Schrumpfring-Anzapfring. Der kombinierte Schrumpfring-Anzapfring 20 besteht aus einem einzigen geschmiedeten Teil. An den Seiten 21 ist der Schrumpfring 20 an seiner Innenseite flach ausgebildet und der Aussenfläche des Innengehäuses 6 angepasst, sodass sich der Ring 20 bei der Schrumpfung dichtend an das Innengehäuse fügt. In der Mitte weist der kombi-

nierte Schrumpfring-Anzapfring 20 an der dem Innengehäuse 6 zugewandten Seite einen halboffenen Hohlraum auf. Bei der Montage wird der Ring 20 über das Innengehäuse 6 der Turbine geschoben und so angeordnet, dass der Hohlraum über dem Anzapfschlitz 8 zu liegen kommt. Dabei bildet der Hohlraum mit der Aussenfläche des Innengehäuses 6 einen freien Ringraum 10 über dem Anzapfschlitz 8. Bei der Dampfabnahme strömt der Dampf durch den Anzapfschlitz 8 und sammelt und verteilt sich in dem Ringraum 10. Der Hohlraum weist in der gezeigten Ausführung einen runden Querschnitt auf. Andere Querschnitte, wie zum Beispiel eckige Querschnitte, sind hier auch denkbar. Ein runder Querschnitt ist jedoch günstiger in Anbetracht der Strömung durch den Ringraum zur Rohrleitung, die aus der Turbine führt.

In der gezeigten Ausführung weist die Aussenkontur eine Wölbung 23 auf, wodurch sich eine Art Brücke von einem Seitenteil 21 des kombinierten Schrumpfrings zum anderen Seitenteil 21 bildet. Der Schrumpfring wird durch die gewölbte Form flexibler, was bei den thermischen Ausdehnungen des Innengehäuses 6 vorteilhaft ist. Die gerade ausgebildete Aussenkontur des kombinierten Schrumpfring-Anzapfrings 20 ist auch denkbar und wäre fertigungstechnisch einfacher. Die Wölbung 23 ist im Vergleich etwas aufwendiger zu fertigen.

Bei der Aufschrumpfung wird der kombinierte Schrumpfring-Anzapfring 20 durch mehrere Anschläge, wie zum Beispiel Anschlagsschrauben 25 oder Stifte, am Innengehäuse 6 fixiert, sodass Verschiebungen in axialer Richtung vermieden werden und der Ringraum seine Position über dem Anzapfschlitz beibehält. Gleichzeitig wird hierdurch eine Verdrehung des Ringes 20 bezüglich dem Innengehäuse 6 verhindert. Diese Fixierungen sind die einzigen Kleinteile, die für diesen kombinierten Ring 20 erforderlich sind. Halteringe und Fixierungen für einzelne Schrumpfringe, wie im Stand der Technik, entfallen.

Figur 3 zeigt eine weitere Ansicht des kombinierten Schrumpfring-Anzapfring 20. Hier sind wiederum in der Mitte des Rings 20 die Wölbung 23, der Hohlraum an seiner Innenseite und die flachen Teile 21 an den Seiten des Rings gezeigt. In der Wölbung 23 ist im unteren Bereich eine Öffnung 22 angeordnet, die der Montage eines Entnahmestutzens 24 zur Leitung des Anzapfdampfes durch das Aussengehäuse dient.

Die Öffnung 22 ist dabei so ausgebildet, dass der Entnahmestutzen 24 vertikal angeordnet werden kann. Eine vertikale Anordnung vereinfacht die Montage durch das Aussengehäuse. Vorzugsweise liegt die Öffnung im unteren Bereich des Schrumpfring-Anzapfrings 20, sodass anfallendes Kondensat gegebenenfalls auslaufen kann. Eine Öffnung im oberen Bereich ist jedoch auch denkbar. Der Entnahmestutzen 24 ist in Figur 3 von der untersten Stelle am Ring leicht versetzt angeordnet. Zweckmässigerweise ist der Entnahmestutzen 24 so ausgebildet, dass die Strömung vom Ringraum 10

in den Entnahmestutzen 24 möglichst begünstigt wird. Hierzu ist sowohl der Durchmesser des Entnahmestutzens mindestens gleich der Breite des Hohlraums als auch das Ende des Entnahmestutzens den Konturen des Ringraums so angepasst, dass keine Ränder in den Ringraum vorstehen. An den Fügstellen zwischen Entnahmestutzen und der Aussenseite des Innengehäuses ist der Entnahmestutzen mit dem Innengehäuse dichtend verschweisst. Diese Verbindung ist in einer alternativen Ausführung durch Verschraubung oder Verklebung realisiert.

Bezugszeichenliste

[0007]

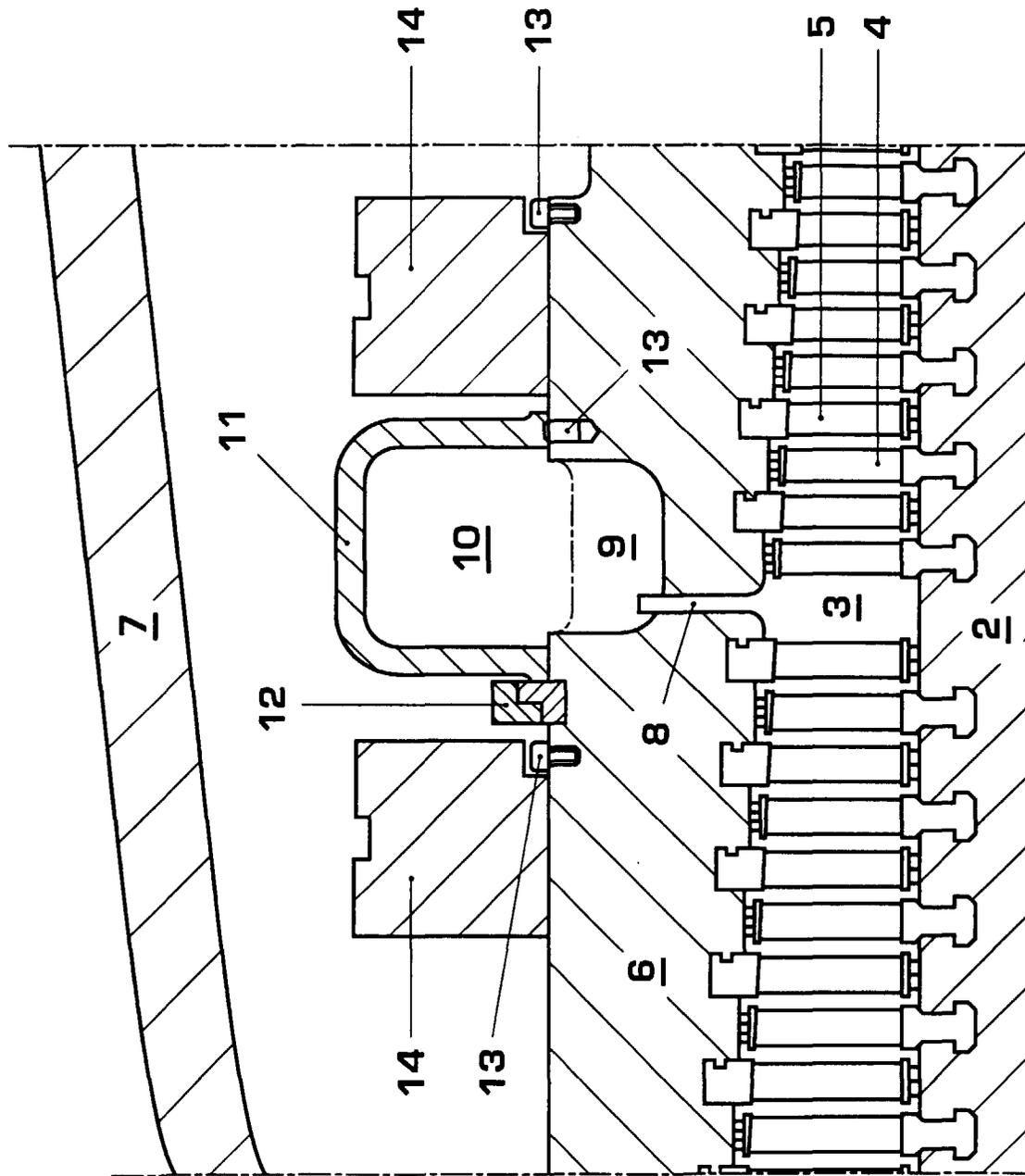
1	Dampfturbine	
2	Welle	
3	Schaufelkanal	
4	Laufschaufel	5
5	Leitschaufel	
6	Innengehäuse	
7	Aussengehäuse	
8	Anzapfschlitz	
9	Rippe	10
10	Ringraum	
11	Gegossener Vollring	
12	Halteringe	
13	Federbolzen	
14	Schrumpfringe	
20	kombinierter Schrumpfring-Anzapfring	
21	Seite des kombinierten Schrumpfring-Anzapfring	
22	Öffnung	
23	Wölbung	
24	Entnahmestutzen	
25	Anschlagschraube	

Patentansprüche

1. Dampfturbine (1), insbesondere Hoch- oder Mitteldruckturbine, mit einem Aussengehäuse (6) und einem entlang einer Trennebene in ein Unter- und Oberteil geteilten Innengehäuse (6), das mittels mehrerer Schrumpfringe zusammengehalten wird, und mit einer Welle (2) und einem Schaufelkanal (3) sowie einem Anzapfschlitz (8), der vom Schaufelkanal (3) durch das Innengehäuse (6) hindurchführt und durch den Anzapfdampf in einen Sammelraum gelangt und von dort durch einen Entnahmestutzen (24) aus der Dampfturbine (1) strömt, dadurch gekennzeichnet, dass das Innengehäuse (6) im Bereich der Anzapfung einen Schrumpfring (20) aufweist, der das Innengehäuse zusammenhält und in der Mitte seiner inneren, dem Innengehäuse (6) zugewandten Seite einen halboffenen Hohlraum aufweist, und der

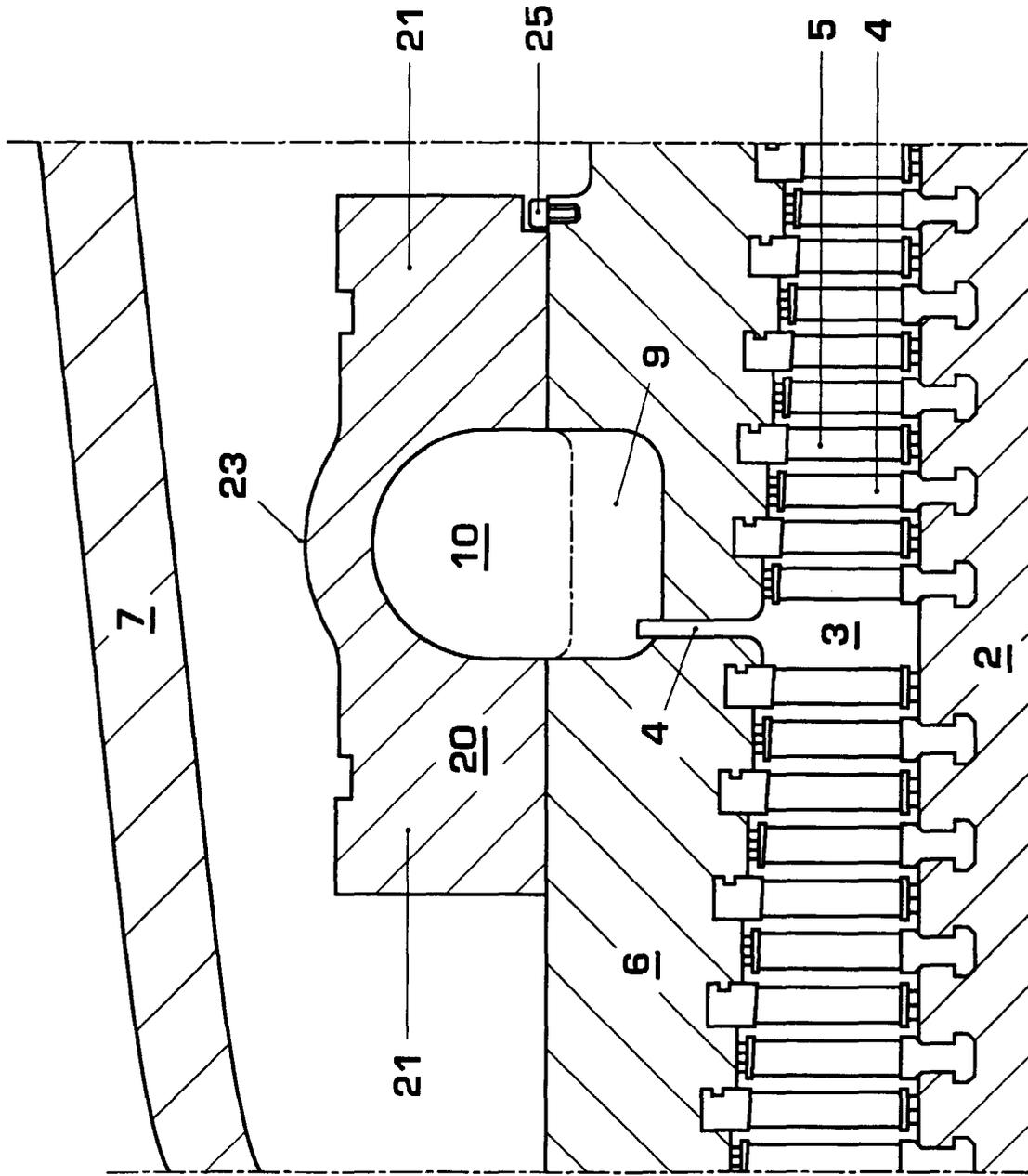
Schrumpfring (20) beidseits des Hohlraums an seiner inneren Seite flach ausgebildet ist und dort den Konturen des Innengehäuses (6) angepasst ist, und der Schrumpfring (20) auf dem Innengehäuse (6) so angeordnet ist, dass der Hohlraum über dem Anzapfschlitz (8) positioniert ist und dort der Schrumpfring (20) zusammen mit der Aussenseite des Innengehäuses (6) einen geschlossenen und dichten Ringraum (10) bildet, und Anzapfdampf, der vom Schaufelkanal (3) durch den Anzapfschlitz (8) strömt, sich in dem Ringraum (10) sammelt und von dort in einen Entnahmestutzen (24) gelangt.

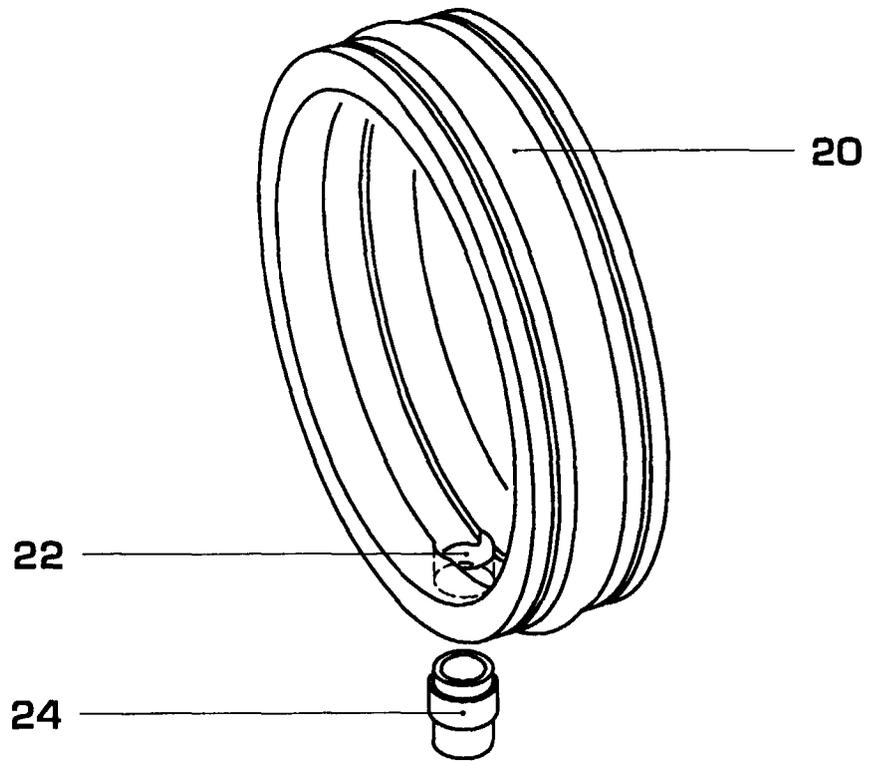
2. Dampfturbine (1) nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum in der Mitte des Schrumpfrings (20) in seinem Querschnitt rund oder eckig ausgebildet ist.
3. Dampfturbine (1) nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenkontur des Schrumpfrings (20) in der Mitte über dem Hohlraum eine Wölbung (23) aufweist.
4. Dampfturbine (1) nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, dass der Schrumpfring (20) vor Verdrehungen und axialen Verschiebungen auf dem Innengehäuse (6) durch eine oder mehrere Anschlagsschrauben (25) am Innengehäuse (6) positioniert ist.
5. Dampfturbine(1) nach Anspruch 4 dadurch gekennzeichnet, dass der Entnahmestutzen (24) an dem Schrumpfring (20) durch Verschweissung, Verschraubung oder Verklebung dichtend befestigt ist.
6. Dampfturbine (1) nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass der Schrumpfring (20) in einem Montagegang auf dem Innengehäuse (6) montiert wird.



Figur 1

Figur 2





Figur 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 81 0543

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.6)
A	GB 600 025 A (POWER JETS (R&D) LTD) * das ganze Dokument *	1	F01D25/26
A	FR 2 323 904 A (CARRIER CORP) 8. April 1977 * Abbildungen *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int.CI.6)
			F01D
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	5. November 1998	Argentini, A	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 81 0543

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

05-11-1998

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 600025	A	KEINE	
FR 2323904	A	08-04-1977	
		US 4032253	A 28-06-1977
		BR 7605924	A 16-08-1977
		CA 1041969	A 07-11-1978
		CH 596437	A 15-03-1978
		DE 2638631	A 17-03-1977
		GB 1538499	A 17-01-1979
		JP 1071856	C 30-11-1981
		JP 52035306	A 17-03-1977
		JP 56013197	B 26-03-1981
		NL 7609718	A 15-03-1977

EPO FORM P/461

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