

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
2. Juni 2016 (02.06.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/082956 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F01D 25/24 (2006.01) *F01D 11/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/071023
- (22) Internationales Anmeldedatum:
15. September 2015 (15.09.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2014 224 419.6
28. November 2014 (28.11.2014) DE
- (71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
[DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder: BACKASCH, Rüdiger; Blumenstraße 15,
02826 Görlitz (DE). GÄHLER, Eric; Minna-Herzlieb-
Straße 7, 02828 Görlitz (DE). MELLER, Frank;
Dorfstraße 35, 02923 Trebus (DE). ROLLE, Mario;
Auenstraße 11, 02829 Neißeau (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

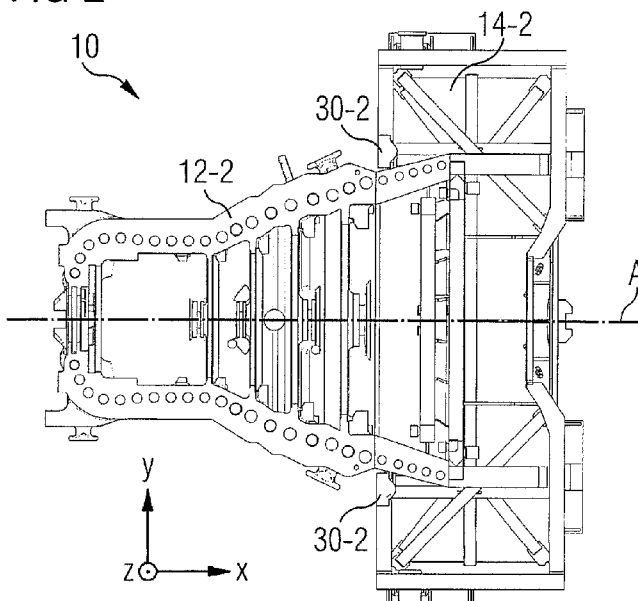
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: TURBINE HOUSING ASSEMBLY, IN PARTICULAR HAVING AN OUTER HOUSING PART AND AN
EXHAUST-STEAM HOUSING PART OF A STEAM TURBINE, AND USE THEREFOR

(54) Bezeichnung : TURBINENGEHÄUSEANORDNUNG, INSBESONDERE MIT EINEM AUSSENGEHÄUSETEIL UND
EINEM ABDAMPFGEHÄUSETEIL EINER DAMPTURBINE, SOWIE VERWENDUNG HIERFÜR

FIG 2



(57) Abstract: The invention relates to a turbine housing assembly, comprising a first tube-like housing part (12), in particular an outer housing of a steam turbine, and a tube-like second housing part (14), in particular an exhaust-steam housing of the steam turbine, attached to the first housing part, wherein the first housing part and the second housing part are connected to each other in such a way that the first housing part and the second housing part are oriented in an axial direction and sealed to each other, in order to form a flow path for a turbine working medium that extends through the two housing parts (12, 14) in the axial direction. According to the invention, a flexible sealing ring (30) is provided for the connection of the two housing parts, which sealing ring is fastened to a first connection flange (32) protruding from the first housing part (12) and to a second connection flange (34) protruding from the second housing part (14).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft eine Turbinengehäuseanordnung mit einem ersten rohrartigen Gehäuseteil (12), insbesondere Außengehäuse einer Dampfturbine, und einem daran angefügten rohrartigen zweiten Gehäuseteil (14), insbesondere Abdampfgehäuse der Dampfturbine, wobei das erste Gehäuseteil und das zweite Gehäuseteil in einer Axialrichtung ausgerichtet und zueinander abgedichtet miteinander verbunden sind, um einen in Axialrichtung durch die beiden Gehäuseteile (12, 14) verlaufenden Strömungspfad für ein Turbinenarbeitsmedium auszubilden. Erfindungsgemäß ist für die Verbindung der beiden Gehäuseteile ein flexibler Dichtring (30) vorgesehen, der einerseits an einem von dem ersten Gehäuseteil (12) abstehenden ersten Verbindungsflansch (32) und andererseits an einem von dem zweiten Gehäuseteil (14) abstehenden zweiten Verbindungsflansch (34) befestigt ist.

Beschreibung

Turbinengehäuseanordnung, insbesondere mit einem
Außengehäuseteil und einem Abdampfgehäuseteil einer Dampftur-
5 bine, sowie Verwendung hierfür

Die vorliegende Erfindung betrifft eine
Turbinengehäuseanordnung mit einem rohrartigen ersten
Gehäuseteil und einem rohrartigen zweiten Gehäuseteil, wobei
10 diese beiden Gehäuseteile in einer Axialrichtung ausgerichtet
und zueinander abgedichtet miteinander verbunden sind, um ei-
nen in Axialrichtung durch die beiden Gehäuseteile verlaufen-
den Strömungspfad für ein Turbinenarbeitsmedium auszubilden.
Ferner betrifft die Erfindung die Verwendung einer derartigen
15 Gehäuseanordnung.

Eine derartige Turbinengehäuseanordnung ist z. B. aus dem
Stand der Technik von Dampfturbinen, insbesondere Kondensati-
onsdampfturbinen in einem geschlossenen Wasser-Dampf-
20 Kreislauf bekannt. Bei letzterer Art von Dampfturbine wird
eine gattungsgemäße Turbinengehäuseanordnung z. B. von einem
in der Nähe eines Turbinenauslasses befindlichen so genannten
Außengehäuse und einem sich daran anschließenden (den Auslass
bereitstellenden) so genannten Abdampfgehäuse gebildet.

25 Für eine derartige axiale Aneinanderreihung mehrerer
Gehäuseteile bzw. "radial geteilte" Ausführung eines Turbi-
nengehäuses gibt es in der Praxis mehrere Gründe. Insbesonde-
re bei größeren Turbinen wäre eine axial durchgehende
30 Gehäuseausführung z. B. im Hinblick auf die Logistik (insbe-
sondere Transport) nachteilig. Darüber hinaus erlaubt die ra-
diale Teilung eines Turbinengehäuses vorteilhaft, die Materi-
alien der einzelnen Gehäuseteile, also z. B. Stahlsorten, an
die in der Verwendungssituation tatsächlich auftretenden me-
35 chanischen und thermischen Belastungen anzupassen. So sind z.
B. die entsprechenden Anforderungen in stromabwärtigeren Be-
reichen einer Dampfturbine, insbesondere z. B. im "Abdampfbe-
reich", in der Regel geringer als in stromaufwärtigeren Tur-

binenbereichen, so dass sich z. B. die separate Fertigung und Anfügung eines den Auslassbereich bildenden Abdampfgehäuses aus Kostengründen (günstigeres Material für das Abdampfgehäuse) lohnt.

5

Ein Problem der radial geteilten Gehäuseausführung besteht jedoch darin, im montierten Zustand eine ausreichende Abdichtung der Gehäuseteile zueinander zu gewährleisten, wobei gleichzeitig der Aufwand zur Montage und Demontage möglichst gering sein sollte. Üblicherweise sind die Gehäuseteile bei Dampfturbinen miteinander verschraubt.

10

Dieses Problem ist insbesondere bei Dampfturbinen in der Regel dadurch noch verschärft, dass das Gehäuse außerdem in einer Axialebene geteilt, nämlich üblicherweise "horizontal geteilt", ausgeführt wird, um das Gehäuse zum Zwecke einer Wartung der Dampfturbine (insbesondere z. B. des darin aufgenommenen Turbinenläufers bzw. dessen Beschaufelung) leichter öffnen zu können. Bei sowohl radial als auch axial (z. B. horizontal) geteilten Gehäusen ergeben sich so genannte Kreuzteulfugen (Stellen, an denen vier Gehäusebauteile aneinander angrenzen), bei denen die zuverlässige Abdichtung z. B. durch miteinander Verschrauben dieser Bauteile tendenziell besonders schwierig ist.

20

25

Insbesondere bei Kreuzteulfugen, generell jedoch auch bei anderen Fugen zwischen Gehäusebauteilen kann es auf Grund von im Turbinenbetrieb variierenden thermischen Zuständen bzw. Belastungen und den damit verbundenen Kraftwirkungen zu Undichtigkeiten kommen. Des Weiteren ist prinzipiell ein mehr oder weniger großer Aufwand bei der Montage und Demontage, insbesondere z. B. durch innenliegende Verschraubungen erforderlich. Zusätzlich müssen mittels derartiger Verschraubungen oftmals Kräfte im Zusammenhang mit der Drehlagerung des im Gehäuse aufgenommenen Turbinenläufers übertragen werden. Die entsprechenden Verschraubungen sind daher oftmals sehr aufwändig und z. B. mit vergleichsweise groß dimensionierten Stiftschrauben vorgesehen.

30

35

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, bei einer Turbinengehäuseanordnung der eingangs genannten Art eine gute Abdichtung der Gehäuseteile zueinander bei gleichzeitig geringem Aufwand (insbesondere für Montage bzw. Demontage) zu erzielen.

Bei dem erfindungsgemäßen Turbinengehäuse ist für die Verbindung der beiden Gehäuseteile ein flexibler Dichtring vorgesehen, der einerseits an einem von dem ersten Gehäuseteil abstehenden ersten Verbindungsflansch und andererseits an einem von dem zweiten Gehäuseteil abstehenden zweiten Verbindungsflansch befestigt ist.

Durch die erfindungsgemäße Integration eines derartigen Dichtringes kann vorteilhaft insbesondere z. B. eine Verschraubung vereinfacht werden. Die Flexibilität des Dichtringes verringert hierbei vorteilhaft die von den Befestigungen (z. B. Verschraubungen) aufzunehmenden Kräfte, so dass diese Verschraubungen vereinfacht (z. B. mit kleineren Schrauben) ausgelegt werden kann.

Der Begriff "flexibel" soll im Sinne der Erfindung bedeuten, dass der Dichtring derart ausgebildet ist, dass in der Verwendungssituation auf Grund von betriebsmäßig zu erwartenden Temperaturvariationen auftretende Verspannungen zwischen den beiden über den Dichtring miteinander verbundenen Gehäuseteilen zu einer nennenswerten elastischen Verformung des Dichtringes führen. In diesem Fall werden die ansonsten im Stand der Technik an dieser Stelle bei Temperaturvariationen auftretenden beträchtlichen Verspannungskräfte, welche die Gefahr von Undichtigkeiten hervorrufen, vermieden bzw. zumindest beträchtlich reduziert.

In einer Ausführungsform ist das erste Gehäuseteil und/oder das zweite Gehäuseteil in einer Axialebene, insbesondere z. B. horizontal, geteilt ausgebildet.

In diesem Fall ist es zweckmäßig, auch den Dichtring entlang derselben Axialebene geteilt auszubilden. Der Dichtring kann in diesem Fall z. B. aus zwei halbkreisförmigen Dichtringhälften zusammengesetzt sein.

5

Die beiden Verbindungsflansche, an denen der Dichtring befestigt ist, besitzen zweckmäßigerweise einen ringförmig geschlossenen Verlauf (mit ggf. ebenfalls geteilter, z. B. horizontal geteilter Ausführung).

10

In einer Ausführungsform steht der erste Verbindungsflansch vom ersten Gehäuseteil nach radial außen ab (sei es z. B. exakt in Radialrichtung oder mit einer Neigung bezüglich der Radialrichtung). Der erste Verbindungsflansch und/oder der
15 zweite Verbindungsflansch kann z. B. einstückig mit dem betreffenden (ersten bzw. zweiten) Gehäuseteil ausgebildet sein.

20

Falls der erste Verbindungsflansch hierbei in Axialrichtung betrachtet an einem axialen Ende des ersten Gehäuseteils angeordnet ist, also z. B. einen "Kragen" an einem Stirnende des ersten Gehäuseteils ausbildet, so kann der zweite Verbindungsflansch am zweiten Gehäuseteil z. B. ebenfalls an einem axialen Ende und nach radial außen abstehend ausgebildet
25 sein, so dass die beiden Gehäuseteile ähnlich wie bei herkömmlichen miteinander verschraubten Rohren, erfindungsgemäß jedoch unter Zwischenfügung des flexiblen Dichtringes, verbunden werden können ("Stirnseite-an-Stirnseite"-Aneinanderfügung). Alternativ kann der an einem axialen Ende
30 des zweiten Gehäuseteils angeordnete Verbindungsflansch auch nach radial innen abstehend vorgesehen sein, um damit eine derartige Stirnseite-an-Stirnseite-Aneinanderfügung der beiden Gehäuseteile zu realisieren.

35

In einer Ausführungsform ist der erste Verbindungsflansch in Axialrichtung betrachtet jedoch nicht an einem axialen Ende des ersten Gehäuseteils, sondern zwischen den axialen Enden

des ersten Gehäuseteils angeordnet und steht nach radial innen oder außen ab.

In diesem Fall entsteht im montierten Zustand eine in Axialrichtung betrachtet teilweise Überlappung der axialen Erstreckungsbereiche der beiden Gehäuseteile, was in bestimmten Anwendungsfällen besondere Vorteile mit sich bringen kann. Ein derartiger Anwendungsfall ist z. B. die Verwendung der Turbinengehäuseanordnung für den stromabwärtigen Endbereich einer Dampfturbine, insbesondere Kondensationsdampfturbine, bei welcher das erste Gehäuseteil von einem so genannten Außengehäuse(teil) der Dampfturbine und das zweite Gehäuseteil von einem sich daran anschließenden, so genannten Abdampfgehäuse(teil) gebildet werden.

Eine für diese Anwendung besonders vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, bei dem Turbinenaußengehäuse (erstes Gehäuseteil) den ersten Verbindungsflansch in Axialrichtung betrachtet zwischen den axialen Enden des Außengehäuses anzuordnen und dort nach radial außen abstehend auszubilden, wohingegen der zweite Verbindungsflansch (am Abdampfgehäuse) in Axialrichtung betrachtet an einem axialen Ende des Abdampfgehäuses nach radial innen absteht (bzw. einen nach radial innen gerichteten Kragen ausbildet), z. B. derart, dass der die beiden Verbindungsflansche miteinander verbindende Dichtring einen sich in Radialrichtung betrachtet ergebenden Spalt zwischen dem ersten Verbindungsflansch (radial weiter innen) und dem zweiten Verbindungsflansch (radial weiter außen) überbrückt.

Bei wie üblich horizontal geteilter Ausführung sowohl des Außengehäuses als auch des Abdampfgehäuses sollte bei dieser Ausführungsform zweckmäßigerweise auch der Dichtring horizontal geteilt ausgeführt werden.

Bei einer derartigen Ausführungsform, bei welcher der Dichtring einen in Radialrichtung betrachtet verbleibenden Spalt zwischen den beiden Verbindungsflanschen überbrückt, ist be-

dingt durch Temperaturvariationen (und unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizienten der Materialien der beiden Gehäuseteile) vor allem mit in Radialrichtung auf den Dicht-
ring wirkenden Kräften zu rechnen, der ganz allgemein z. B.
5 mittels einer Verschraubung oder einer Verschweißung an jedem der beiden Verbindungsflansche befestigt sein kann.

Daher sollte der Dichtring eine Flexibilität wenigstens in Radialrichtung besitzen.

10 Abgesehen von der Realisierung einer gewünschten Flexibilität des Dichtringes durch Fertigung des Dichtringes aus einem "flexiblen Material" (z. B. mit einem Elastizitätsmodul (E-Modul), der um mindestens einen Faktor 2 geringer ist als der
15 Elastizitätsmodul jedes derjenigen Materialien, aus denen die beiden Gehäuseteile gebildet sind), lässt sich eine solche Flexibilität in einer oder mehreren gewünschten Richtungen auch durch eine "besondere Formgestaltung" des Dichtringes erzielen bzw. erhöhen.

20 Eine in dieser Hinsicht bevorzugte Ausführungsform sieht z. B. vor, dass der Dichtring zumindest abschnittsweise ein Querschnittsprofil mit wenigstens einem gekrümmten Profilabschnitt und/oder wenigstens einem abgewinkelten Profilabschnitt besitzt.
25

Hierzu ein Beispiel: Angenommen die beiden Verbindungsflansche sind in der Gehäuseanordnung an gleicher axialer Position angeordnet, jeweils in Radialrichtung orientiert, und in
30 Radialrichtung voneinander beabstandet, so könnten die beiden Verbindungsflansche z. B. durch einen ebenen flachen Dicht-
ring (z. B. Ring aus Gummi oder z. B. Metallblechring) miteinander verbunden werden, also etwa einen Ring mit einem rechteckig langgestreckten Querschnittsprofil (Längsrichtung
35 des Profils in Radialrichtung der Gehäuseanordnung orientiert). Ungünstigerweise wäre diese Gestaltung bezüglich radialen Kräften relativ "fest". Eine vorteilhaft höhere Flexibilität wird für dieselbe Anordnung der beiden Verbindungs-

flansche bei einem Dichtring erzielt, dessen Querschnittsprofil Krümmungen und/oder Abwinkelungen (aus der Radialebene heraus) besitzt.

5 Im Allgemeinen steigt die Flexibilität mit der Anzahl derartiger Krümmungen bzw. Abwinkelungen, so dass in dieser Hinsicht im Extremfall z. B. faltenbalgartige, gewellte oder anderweitig "korrigierte" Dichtringe vorteilhaft einsetzbar sind. In vielen Anwendungsfällen genügen jedoch bereits z. B.
10 mindestens drei oder mindestens vier nennenswerte (z. B. jeweils mindestens um 90° "umlenkende") Krümmungen und/oder Abwinkelungen im Querschnittsprofil, um auch bei an sich relativ festen Materialien die im konkreten Anwendungsfall erforderliche Flexibilität bereitzustellen.

15 Derartige, nicht geradlinig verlaufende Querschnittsprofile erlauben insbesondere z. B. bei Verwendung der Turbinengehäuseanordnung für eine Dampfturbine, den Dichtring aus einem Material mit relativ großem E-Modul zu fertigen, z.
20 B. aus einem metallischen Material (z. B. Stahl, Federstahl etc.), z. B. aus einem Material mit einem E-Modul von mehr als 100 kN/mm².

Andererseits, falls die Flexibilität des Dichtringes im Wesentlichen durch die Flexibilität des hierfür verwendeten Materials bereitgestellt werden soll, so können insbesondere auch nicht-metallische Materialien und insbesondere z. B. Materialien mit einem E-Modul von z. B. weniger als 30 kN/mm², insbesondere weniger als 10 kN/mm² verwendet werden. In dieser Hinsicht, auch z. B. bei Anwendung für Dampfturbinen,
30 kann vorteilhaft z. B. ein Dichtring aus einem Gummimaterial gefertigt sein. Der E-Modul von Hartgummi liegt z. B. typischerweise bei etwa 5 kN/mm².

35 Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen weiter beschrieben. Es stellen dar:

- Fig. 1 eine Draufsicht einer Turbinengehäuseanordnung gemäß eines Ausführungsbeispiels,
- Fig. 2 eine Draufsicht einer unteren
5 Gehäuseanordnungshälfte der Gehäuseanordnung von Fig. 1,
- Fig. 3 eine Vertikalschnittansicht längs der Linie III-III in Fig. 1,
10
- Fig. 4 ein vergrößert dargestelltes Detail IV aus Fig. 3,
- Fig. 5 ein vergrößert dargestelltes Detail aus einer
15 Schnittansicht längs der Linie V-V in Fig. 1,
- Fig. 6 eine Schnittansicht ähnlich Fig. 4, jedoch gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels,
- 20 Fig. 7 eine Schnittansicht ähnlich Fig. 4, gemäß eines noch weiteren Ausführungsbeispiels,
- Fig. 8 eine Schnittansicht ähnlich Fig. 4, gemäß eines noch weiteren Ausführungsbeispiels,
25
- Fig. 9 eine Schnittansicht ähnlich Fig. 4, gemäß eines noch weiteren Ausführungsbeispiels,
- Fig. 10 eine Schnittansicht ähnlich Fig. 4, gemäß eines noch weiteren Ausführungsbeispiels, und
30
- Fig. 11 eine Schnittansicht ähnlich Fig. 4, gemäß eines noch weiteren Ausführungsbeispiels.
- 35 Fig. 1 zeigt eine Turbinengehäuseanordnung 10 mit einem ersten rohrartigen Gehäuseteil 12 und einem daran angefügten rohrartigen zweiten Gehäuseteil 14, wobei das erste Gehäuseteil 12 und das zweite Gehäuseteil 14 in einer Axial-

richtung x ausgerichtet und zueinander abgedichtet miteinander verbunden sind, um einen in Axialrichtung x durch die beiden Gehäuseteile 12, 14 verlaufenden Strömungspfad für ein Turbinenarbeitsmedium auszubilden.

5

Im dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich bei der Turbinengehäuseanordnung 10 um die Anordnung eines so genannten Außengehäuses (erstes Gehäuseteil 12) im Endstufenbereich einer Kondensationsdampfturbine und eines so genannten Abdampfgehäuses (zweites Gehäuseteil 14) der Kondensationsdampfturbine.

Im Betrieb der Turbine wird der in Fig. 1 dargestellte Endbereich von links nach rechts von Wasserdampf durchströmt, welcher im Außengehäuse 12 an einer darin befindlichen Beschau felung Arbeit verrichtet und sodann im entspannten Zustand in das Abdampfgehäuse 14 eintritt, von wo aus der entspannte Dampf über Auslässe 16 und 18 die Turbine verlässt. Die Beschau felung kann z. B. in üblicher Weise aus rotierenden Laufschaufeln am Turbinenläufer und stationären Leitschaufeln an einem Leitschaufelträger bzw. "Innengehäuse" gebildet sein.

Ein in Fig. 1 eingezeichnetes Koordinatensystem zeigt neben der Axialrichtung x des Weiteren die Horizontalrichtung y und die Vertikalrichtung z .

Die Gehäuseanordnung 10 ist horizontal geteilt ausgeführt, d. h. sowohl das Außengehäuse 12 als auch das Abdampfgehäuse 14 sind jeweils aus oberen Gehäuseteilhälften 12-1 bzw. 14-1 (in Fig. 1 ersichtlich) und unteren Gehäuseteilhälften 12-2 bzw. 14-2 (in Fig. 1 verdeckt) gebildet.

Die Bezugszahlen von im Ausführungsbeispiel auf Grund der horizontal geteilten Ausführung zweifach (oben und unten) vorgesehenen, in ihrer Wirkung jedoch analogen Komponenten, wie z. B. den Gehäuseteilhälften 12-1 und 12-2, sind durchnummeriert (jeweils ergänzt durch einen Bindestrich und die Zahl

"1" bzw. "2"). Auf einzelne solcher Komponenten oder auf die Gesamtheit solcher Komponenten wird im Folgenden auch durch die nicht-ergänzte Bezugszahl Bezug genommen.

- 5 Fig. 2 zeigt isoliert lediglich den unteren Teil der Gehäuseanordnung 10, d. h. die untere Außengehäusehälfte 12-2 und die untere Abdampfgehäusehälfte 14-2.

10 In den Figuren ist eine in Axialrichtung x orientierte Drehachse des (nicht dargestellten) Turbinenläufers mit A bezeichnet. Der Turbinenläufer erstreckt sich entlang der Drehachse A durch den gesamten in den Fig. 1 und 2 dargestellten Bereich der Turbine.

- 15 Fig. 3 zeigt die Gehäuseanordnung 10 in einer Vertikalschnittansicht längs der Linie III-III in Fig. 1.

Für die Verbindung des Außengehäuses 12 mit dem Abdampfgehäuse 14 ist ein flexibler Dichtring 30 vorgesehen, der auf
20 Grund der horizontal geteilten Ausführung der Gehäuseanordnung 10 ebenfalls horizontal geteilt aus einer oberen Dichtringhälfte 30-1 und einer unteren Dichtringhälfte 30-2, zusammengesetzt ist und zur zueinander abdichtenden Verbindung zwischen den Gehäuseteilen 12 und 14 dient.

25 Hierzu ist der Dichtring 30 einerseits an einem von dem Außengehäuse 12 nach radial außen abstehenden ersten Verbindungsflansch 32 und andererseits an einem von dem Abdampfgehäuse 14 nach radial innen abstehenden zweiten Verbindungsflansch 34 befestigt, im dargestellten Beispiel jeweils durch
30 eine Verschraubung 36 bzw. 38.

Ganz analog zur Teilung des Dichtringes 30 umfasst der erste Verbindungsflansch 32 eine obere Verbindungsflanschkälfte 32-1 und eine untere Verbindungsflanschkälfte 32-2, der zweite
35 Verbindungsflansch 34 eine obere Verbindungsflanschkälfte 34-1 und eine untere Verbindungsflanschkälfte 34-2, die erste Verschraubung 36 einen oberen Verschraubungsteilbereich 36-1

und einen unteren Verschraubungsteilbereich 36-2, und die zweite Verschraubung 38 einen oberen Verschraubungsteilbereich 38-1 und einen unteren Verschraubungsteilbereich 38-2.

5 Fig. 4 zeigt in einer vergrößerten Darstellung ein in Fig. 3 bei IV gekennzeichnetes Detail. In Fig. 4 ist die obere Dichtringhälfte 30-1 (im Querschnitt) zu erkennen, mitsamt den jeweils oberen Verschraubungsteilbereichen 36-1, 38-1 zur
10 abdichtenden Befestigung der Dichtringhälfte 30-1 einerseits an der oberen Hälfte 32-1 des ersten Verbindungsflansches 32 und andererseits an der oberen Hälfte 34-1 des zweiten Verbindungsflansches 34.

Der Dichtring 30 überbrückt im dargestellten Beispiel einen
15 in Radialrichtung zwischen den Verbindungsflanschen 32, 34 verbleibenden Spalt, der sich z. B. in Fig. 4 vertikal erstreckt. Radial innen ist der Dichtring 30 am ersten Verbindungsflansch 32 befestigt und radial weiter außen am zweiten Verbindungsflansch 34 befestigt. Der radial "innere" erste
20 Verbindungsflansch 32 steht nach radial außen vom Gehäuseteil 12 ab, wohingegen der radial "äußere" zweite Verbindungsflansch 34 vom zweiten Gehäuseteil 14 nach radial innen absteht.

25 Fig. 5 zeigt in vergrößerter Darstellung ein Detail aus einer Schnittansicht längs der Linie V-V in Fig. 1. In Fig. 5 ist ein in der horizontalen Teilungsebene der Turbine liegender Bereich des Dichtringes 30 dargestellt, so dass man in dieser Figur eine Fügestelle erkennt, an welcher die obere Dicht-
30 ringhälfte 30-1 und die untere Dichtringhälfte 30-2 aneinandergesetzt sind. Zur Verbesserung der Dichtwirkung zwischen diesen Dichtringhälften 30-1, 30-2 weisen diese an der dargestellten Fügestelle jeweils in Axialrichtung x verbreiterte und miteinander zur Anlage kommende Endabschnitte 40-1 (an
35 der oberen Hälfte 30-1) und 40-2 (an der unteren Hälfte 30-2) auf.

Wie es am Besten aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich ist, ist der erste Verbindungsflansch 32 in Axialrichtung x betrachtet zwischen den axialen Enden des ersten Gehäuseteils 12 angeordnet, wohingegen der zweite Verbindungsflansch 34 in Axialrichtung x betrachtet an einem axialen Ende (in den Fig. 2 und 3 linkes axiales Ende) des zweiten Gehäuseteils 14 angeordnet ist. Daher, wie es ebenfalls aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich ist, ragt das Außengehäuse 12 in Axialrichtung x (in den Fig. 2 und 3 nach rechts) in das Innere des Abdampfgehäuses 14 hinein.

Die beschriebene Integration des Dichtringes 30 als ein flexibles Verbindungselement zwischen den beiden Gehäuseteilen 12, 14 ermöglicht vorteilhaft durch thermische Variationen bewirkte kleinere Relativbewegungen zwischen den beiden Verbindungsflanschen 32, 34 (bedingt durch unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizienten der bevorzugt aus unterschiedlichen Materialien gefertigten Gehäuseteile 12, 14). Bei bekannten Turbinengehäuseanordnungen sind die entsprechenden Gehäuseteile demgegenüber "starr" miteinander verbunden, so dass für diese Verbindung üblicherweise vorgesehene Stiftschrauben sehr groß dimensioniert sein müssen, um die bei thermischen Variationen an der Radialfuge bzw. Kreuzteulfuge zwischen den beiden Gehäuseteilen dann auftretenden sehr großen Verspannungskräften Stand zu halten.

Diese Problematik ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel durch die "Flexibilität" des Dichtringes 30 erheblich entschärft. Da diese Flexibilität eine nennenswerte Verformung des Dichtringes 30 erlaubt, sind durch thermische Variationen zu erwartende Kräfte im Bereich der beiden Befestigungen (z. B. Verschraubungen) des Dichtringes 30 an den beiden Gehäuseteilen 12, 14 bzw. deren Flanschen 32, 34 wesentlich geringer. Die im Beispiel zur Befestigung dienenden Verschraubungen 38 und 40 können daher vorteilhaft relativ einfach ausgeführt sein.

Eine Besonderheit des Dichtringes 30 im dargestellten Beispiel besteht darin, dass dieser ein Querschnittsprofil mit zwei abgewinkelten Profilabschnitten und einem dazwischen befindlichen gekrümmten Profilabschnitt besitzt, wie dies aus Fig. 4 ersichtlich ist. Diese Querschnittsgestaltung des Dichtringes 30 (hier: etwa halbkreisförmige Krümmung) erhöht die "effektive Flexibilität", worunter das für eine vorgegebene Materialflexibilität (z. B. Kehrwert des E-Moduls des Dichtringmaterials) durch den Dichtring 30 bereitgestellte Vermögen einer Relativverlagerung der angrenzenden Verbindungsflansche 32, 34 nachzugeben bezeichnet sei.

Im dargestellten Beispiel besitzt der Dichtring 30 auf Grund einer Fertigung aus einem Gummimaterial außerdem eine hohe "intrinsische Flexibilität", was hier den Umstand bezeichnen soll, dass der E-Modul des Dichtringmaterials (z. B. Hartgummi) wesentlich geringer ist als der E-Modul jedes der beiden zur Fertigung der Gehäuseteile 12, 14 verwendeten Materialien.

Nachfolgend werden mit Bezug auf die Fig. 6 bis 11 verschiedene gegenüber dem Beispiel gemäß der Fig. 1 bis 5 modifizierte Ausführungsvarianten der Gestaltung eines Dichtringes und dessen Befestigung an den beiden Verbindungsflanschen erläutert.

Bei der nachfolgenden Beschreibung von weiteren Ausführungsbeispielen solcher Dichtringkonfigurationen werden für gleichwirkende Komponenten die gleichen Bezugszahlen verwendet, jeweils ergänzt durch einen kleinen Buchstaben zur Unterscheidung der Ausführungsform. Dabei wird im Wesentlichen nur auf die Unterschiede zu dem bzw. den bereits beschriebenen Ausführungsbeispielen eingegangen und im Übrigen hiermit ausdrücklich auf die Beschreibung vorangegangener Ausführungsbeispiele verwiesen. Insbesondere kann jede der nachfolgend beschriebenen Ausführungsvarianten z. B. zur Modifikation des bereits beschriebenen Beispiels einer Turbinengehäuseanordnung 10 eingesetzt werden. Die Darstel-

lungen der Fig. 6 bis 11 entsprechen einer Ansicht wie in Fig. 4 dargestellt (jedoch jeweils um 90° gedreht).

Fig. 6 zeigt einen Dichtring 30a, der einerseits an einem ersten Verbindungsflansch 32a und andererseits an einem zweiten Verbindungsflansch 34a befestigt ist. Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 4 ist die Befestigung zum ersten Verbindungsflansch 32a hin als eine Verschweißung bei 44a und die Befestigung zum zweiten Verbindungsflansch 34a hin als Verschraubung 38a ausgeführt. Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass ein Querschnittsprofil des Dichtringes 30a drei abgewinkelte (hier: jeweils um 90° abgewinkelte) Profilabschnitte mit zwischen diesen Abwinkelungen geradlinig verlaufenden Profilabschnitten besitzt.

Fig. 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Dichtringes 30b, der an Verbindungsflanschen 32b und 34b befestigt ist. Im Unterschied zu dem Beispiel gemäß Fig. 6 ist bei dem Dichtring 30b eine Verschraubung 36b am ersten Verbindungsflansch 32b und eine Verschweißung 46b am zweiten Verbindungsflansch 34b vorgesehen.

Fig. 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Dichtringes 30c, der wie bei dem Beispiel gemäß Fig. 6 formgestaltet und an Verbindungsflanschen 32c, 34c befestigt ist, der jedoch nicht einstückig zusammenhängend aus einem Material gefertigt ist, sondern aus mehreren Teilstücken zusammengesetzt ist. Im Beispiel gemäß Fig. 8 sind dies z. B. drei wie dargestellt zusammengesetzte Teile, z. B. paarweise miteinander verschweißte Metallteile. Hieraus ist ersichtlich, dass Abwinkelungen sowohl durch entsprechende Formgestaltung eines durchgehenden Materials als auch durch entsprechend abgewinkelte Zusammenfügung (hier: z. B. Verschweißung) der betreffenden Teile erzielt werden können.

Fig. 9 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Dichtringes 30d, der wie bei dem Beispiel gemäß Fig. 8 aus mehreren, hier wieder drei Teilen zusammengesetzt ist und wie bei dem Beispiel

gemäß Fig. 8 einerseits durch eine Verschweißung 44d und andererseits durch eine Verschraubung 38d an den Verbindungsflanschen 32c bzw. 34c befestigt ist. Im Unterschied zum Beispiel gemäß Fig. 8 besitzt der Dichtring 30d eine geringfügig modifizierte, nämlich gekrümmt verlaufende Formgestaltung des mittleren der zur Bildung des Dichtringes 30d verwendeten Teile.

Fig. 10 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Dichtringes 30e ähnlich dem Beispiel gemäß Fig. 6, wobei lediglich die Formgestaltung des Dichtringes 30e dahingehend modifiziert wurde, dass anstelle zweier um etwa 90° vorgesehener Abwinkelungen (Fig. 6) eine relativ stark umlenkende Krümmung (hier: um etwa 180°) vorgesehen ist.

Fig. 11 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Dichtringes 30f, der wie bei dem Beispiel gemäß Fig. 10 einstückig aus einem Metallteil gefertigt ist und mittels einer Verschweißung 44f an einem ersten Verbindungsflansch 32f und mittels einer Verschraubung 38f an einem zweiten Verbindungsflansch 34f befestigt ist. Im Unterschied zu dem Beispiel gemäß Fig. 10 ist die Formgestaltung des Dichtringes 30f jedoch stark modifiziert.

Zusammenfassend verdeutlichen die obigen Ausführungsbeispiele, dass die Erfindung insbesondere zur Verbesserung der Gehäusekonstruktion einer Dampfturbine eingesetzt werden kann, insbesondere im Bereich der "Schnittstelle" zwischen einem stromabwärtigen Außengehäuse und einem den Strömungspfad abschließenden Abdampfgehäuse der Turbine. Besondere Vorteile der Erfindung ergeben sich insbesondere für den Fall, dass die Turbinengehäusekonstruktion in einer Axialebene, üblicherweise einer Horizontalebene, geteilt ausgeführt werden soll. Falls das Außengehäuse in das Innere des Abdampfgehäuses hineinragen gelassen wird (wie z. B. bei dem Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 1 bis 5), so wird damit gewissermaßen die im Stand der Technik an dieser Schnittstelle vorgesehene Kreuzteillfuge von ihrer derzeitigen Position

entfernt bzw. eine solche Kreuzteillfuge durch die Integration des flexiblen Dichtringes hinsichtlich thermischer Verspannungskräfte entlastet. Eine Fortführung des Außengehäuses in Axialrichtung betrachtet in das Innere des Abdampfgehäuses
5 hinein, ermöglicht auch vorteilhaft zur Lagerung eines Turbinenläufers aufzunehmende Kräfte besser handhaben zu können.

Ein "Innengehäuse" einer solchen Dampfturbine, worunter üblicherweise zur Halterung von Leitschaufelträgern etc. verwendete Inventarien des Außengehäuses bezeichnet werden, kann im
10 Rahmen der Erfindung weiterhin wie im Stand der Technik vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Turbinengehäuseanordnung mit einem ersten rohrartigen
Gehäuseteil (12), insbesondere Außengehäuse einer Dampf-
turbine, und einem daran angefügten rohrartigen zweiten
Gehäuseteil (14), insbesondere Abdampfgehäuse der Dampf-
turbine, wobei das erste Gehäuseteil und das zweite
Gehäuseteil in einer Axialrichtung ausgerichtet und zuei-
einander abgedichtet miteinander verbunden sind, um einen
in Axialrichtung durch die beiden Gehäuseteile (12, 14)
verlaufenden Strömungspfad für ein Turbinenarbeitsmedium
auszubilden,
da d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass für die
Verbindung der beiden Gehäuseteile ein flexibler Dicht-
ring (30) vorgesehen ist, der einerseits an einem von dem
ersten Gehäuseteil (12) abstehenden ersten Verbindungs-
flansch (32) und andererseits an einem von dem zweiten
Gehäuseteil (14) abstehenden zweiten Verbindungsflansch
(34) befestigt ist.
2. Turbinengehäuseanordnung nach Anspruch 1, wobei das erste
Gehäuseteil (12) und/oder das zweite Gehäuseteil (14) in
einer Axialebene (xy-Ebene) geteilt ausgebildet ist.
3. Turbinengehäuseanordnung nach einem der vorangehenden An-
sprüche, wobei der erste Verbindungsflansch (32) vom ers-
ten Gehäuseteil (12) nach radial außen absteht.
4. Turbinengehäuseanordnung nach Anspruch 3, wobei der erste
Verbindungsflansch (32) in Axialrichtung (x) betrachtet
zwischen den axialen Enden des ersten Gehäuseteils (12)
angeordnet ist.
5. Turbinengehäuseanordnung nach einem der vorangehenden An-
sprüche, wobei der Dichtring (30) am ersten Verbindungs-
flansch (32) und/oder am zweiten Verbindungsflansch (34)
mittels einer Verschraubung (36, 38) befestigt ist.

6. Turbinengehäuseanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Dichtring (30) am ersten Verbindungsflansch (32) und/oder am zweiten Verbindungsflansch (34) mittels einer Verschweißung (44, 46) befestigt ist.

5

7. Turbinengehäuseanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Dichtring (30) von einem Material gebildet ist, dessen E-Modul um mindestens einen Faktor 2 geringer ist als der E-Modul jedes derjenigen Materialien, aus denen die beiden Gehäuseteile (12, 14) gebildet sind.

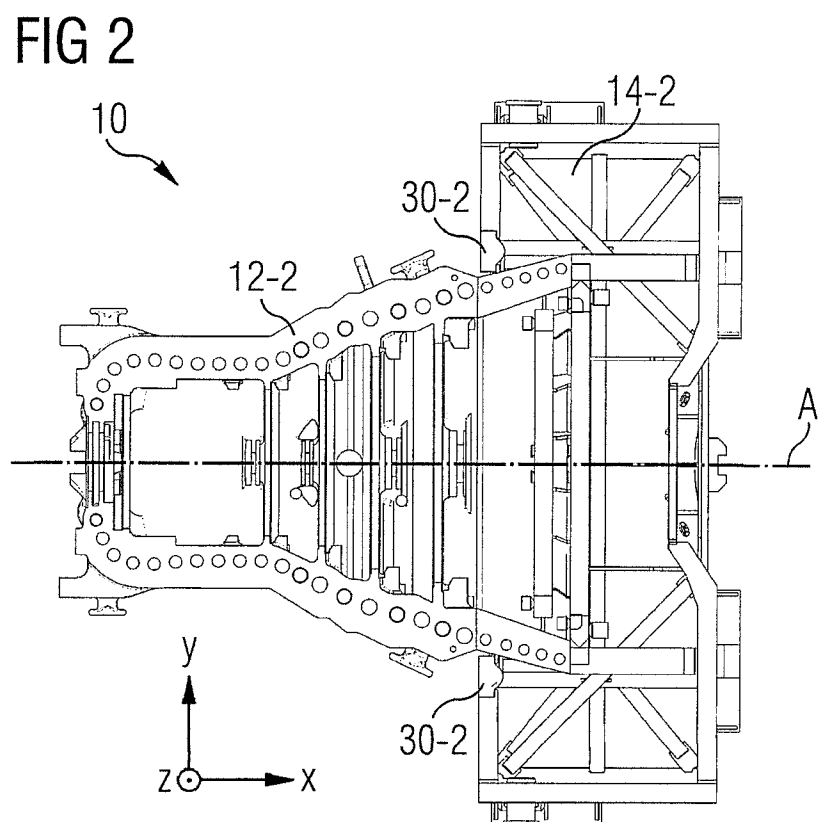
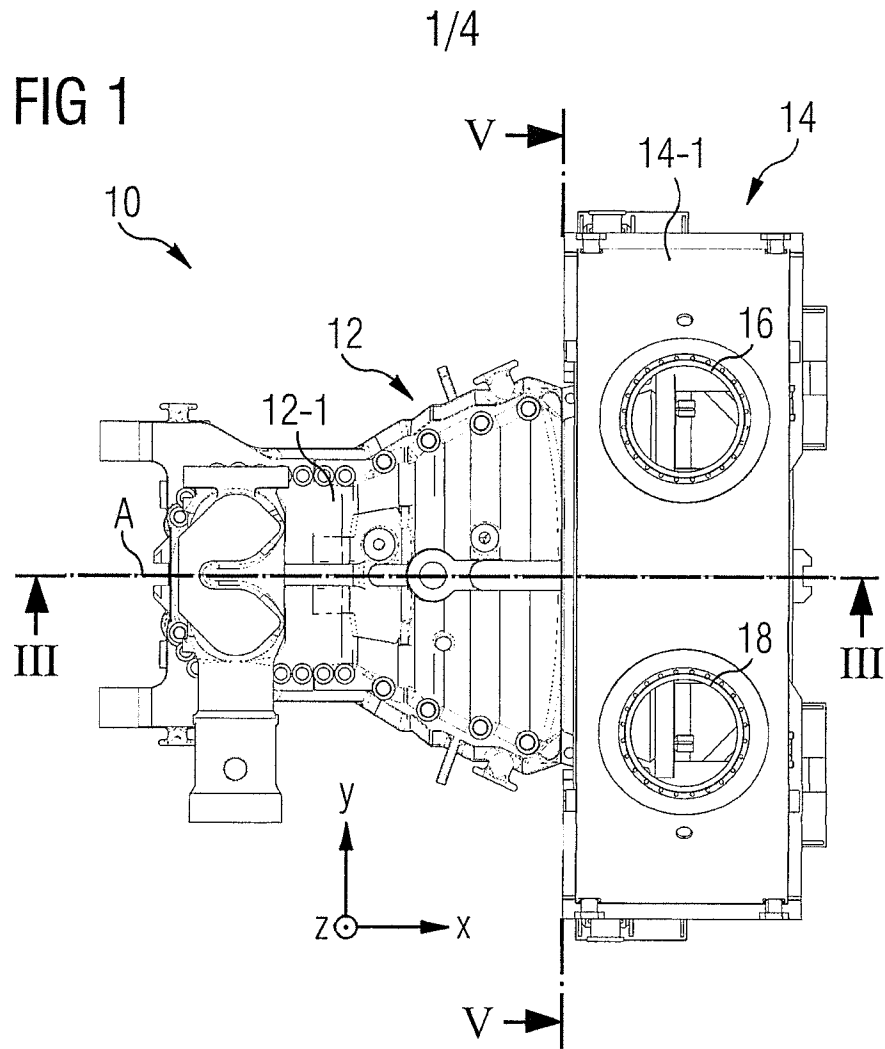
10

8. Turbinengehäuseanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Dichtring (30) ein Querschnittsprofil mit wenigstens einem gekrümmten Profilabschnitt und/oder wenigstens einem abgewinkelten Profilabschnitt besitzt.

15

9. Verwendung einer Turbinengehäuseanordnung (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche zur Ausbildung eines stromabwärtigen Bereiches einer Dampfturbine, insbesondere Kondensationsdampfturbine.

20



2/4

FIG 3

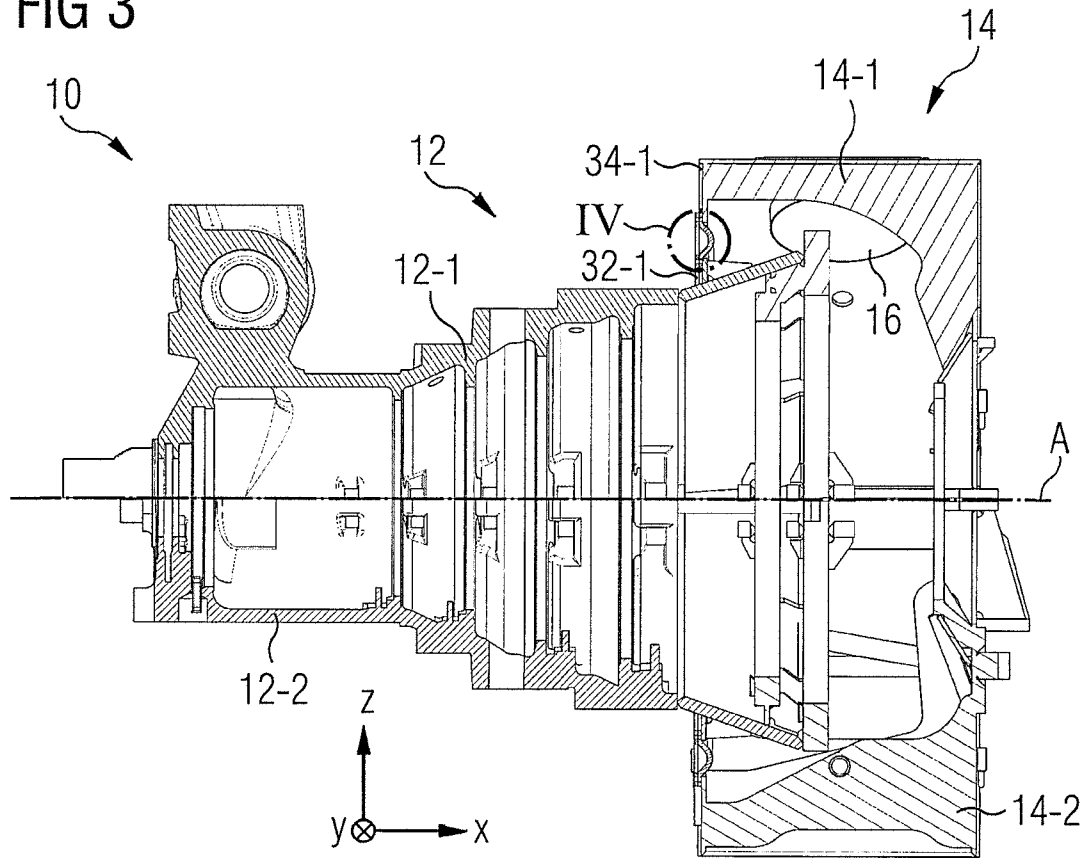


FIG 4

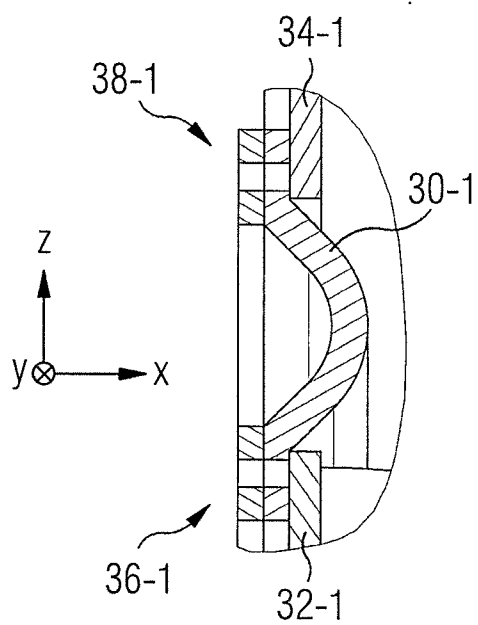


FIG 5

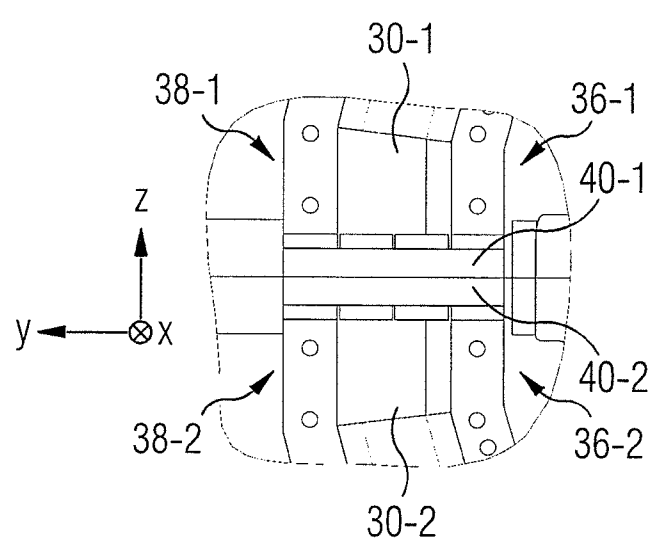


FIG 6

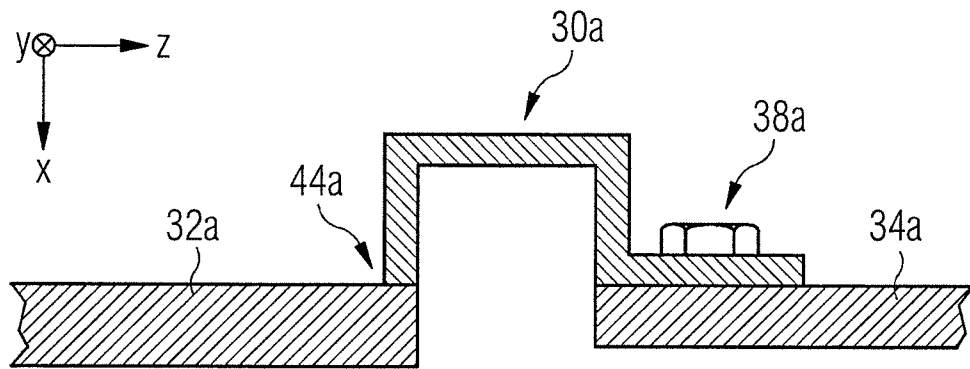
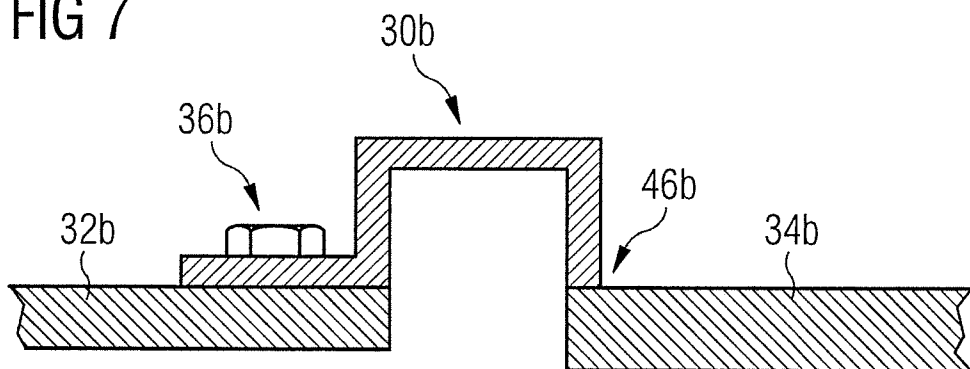


FIG 7



4/4

FIG 8

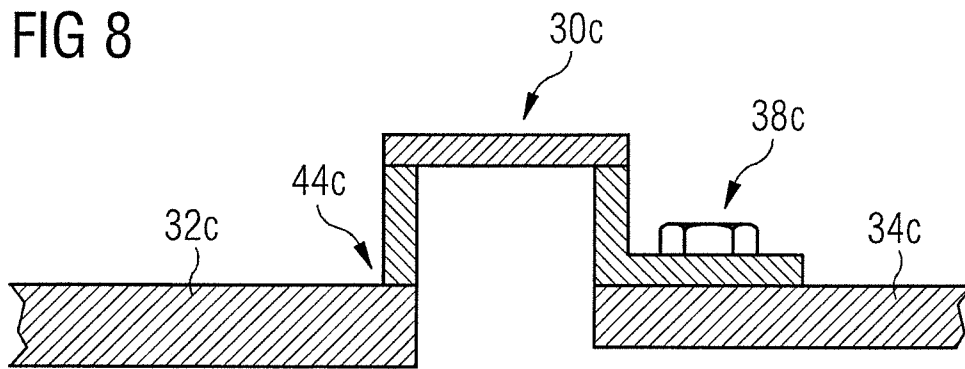


FIG 9

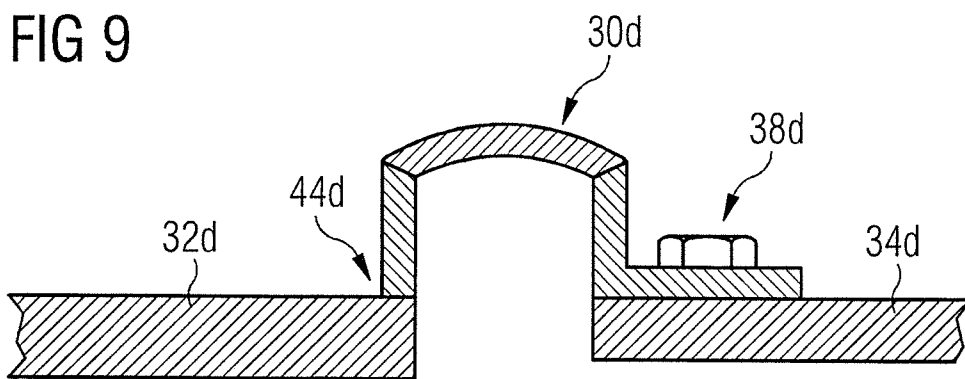


FIG 10

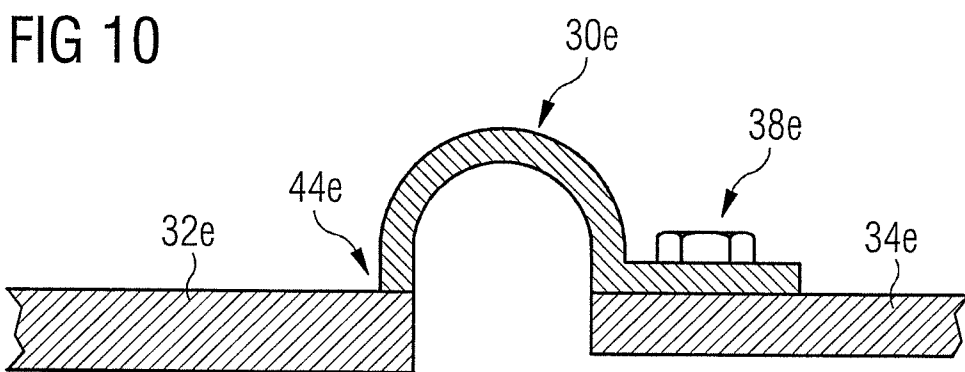
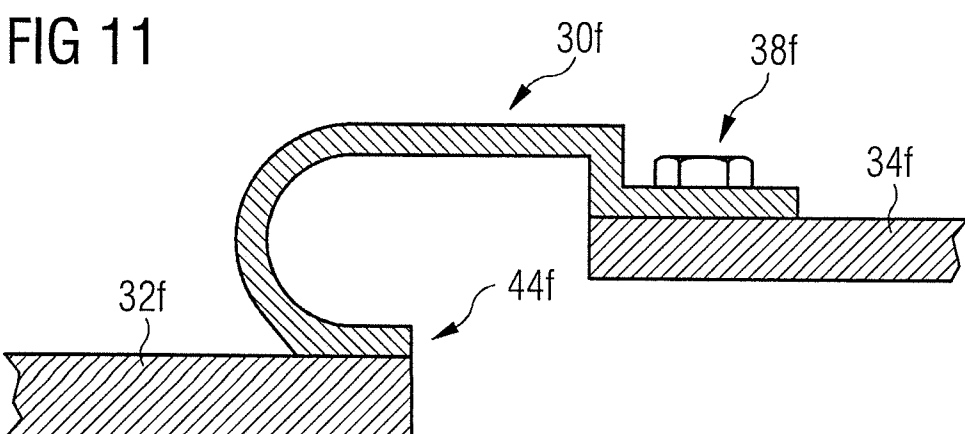


FIG 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/071023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01D25/24 F01D11/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2013/216354 A1 (MARUYAMA TAKASHI [JP] ET AL) 22 August 2013 (2013-08-22)	1-5,7-9
Y	paragraph [0059] - paragraph [0071]; claim 1; figures 1-5	6
X	WO 2014/105826 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 3 July 2014 (2014-07-03)	1-9
Y	page 2, line 27 - page 7, line 23; claim 1; figures 1-4	6
X	WO 2014/158600 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 2 October 2014 (2014-10-02)	1-5,7-9
Y	paragraph [0039] - paragraph [0043]; claim 1; figures 1,2	6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 November 2015

Date of mailing of the international search report

17/11/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Balice, Marco

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/071023

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013216354 A1	22-08-2013	CN 104105847 A	15-10-2014
		EP 2816201 A1	24-12-2014
		JP 2013170468 A	02-09-2013
		KR 20140105600 A	01-09-2014
		US 2013216354 A1	22-08-2013
		WO 2013121603 A1	22-08-2013

WO 2014105826 A1	03-07-2014	EP 2938836 A1	04-11-2015
		WO 2014105826 A1	03-07-2014

WO 2014158600 A1	02-10-2014	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01D25/24 F01D11/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F01D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2013/216354 A1 (MARUYAMA TAKASHI [JP] ET AL) 22. August 2013 (2013-08-22)	1-5,7-9
Y	Absatz [0059] - Absatz [0071]; Anspruch 1; Abbildungen 1-5	6

X	WO 2014/105826 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 3. Juli 2014 (2014-07-03)	1-9
Y	Seite 2, Zeile 27 - Seite 7, Zeile 23; Anspruch 1; Abbildungen 1-4	6

X	WO 2014/158600 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 2. Oktober 2014 (2014-10-02)	1-5,7-9
Y	Absatz [0039] - Absatz [0043]; Anspruch 1; Abbildungen 1,2	6



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,
aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach
dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-
scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer
anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden
soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie
ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,
eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach
dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum
oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der
Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der
Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden
Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung
kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung
kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet
werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren
Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und
diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. November 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/11/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Balice, Marco

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/071023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2013216354	A1	22-08-2013	CN	104105847 A	15-10-2014
			EP	2816201 A1	24-12-2014
			JP	2013170468 A	02-09-2013
			KR	20140105600 A	01-09-2014
			US	2013216354 A1	22-08-2013
			WO	2013121603 A1	22-08-2013

WO 2014105826	A1	03-07-2014	EP	2938836 A1	04-11-2015
			WO	2014105826 A1	03-07-2014

WO 2014158600	A1	02-10-2014	KEINE		
