



(11)

EP 2 487 417 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.07.2015 Patentblatt 2015/29

(51) Int Cl.:
F23R 3/00 ^(2006.01) **F23R 3/50** ^(2006.01)
F23R 3/60 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11153769.2**

(22) Anmeldetag: **09.02.2011**

(54) **Brennkammergehäuse**

Combustion chamber casing

Boîtier de chambre de combustion

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.08.2012 Patentblatt 2012/33

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Böttcher, Andreas, Dr.
40822 Mettmann (DE)**

- **Grandt, Christopher
45143 Essen (DE)**
- **Kunadt, Thomas
45277 Essen (DE)**
- **Scheidtmann, Wilhelm
58644 Iserlohn (DE)**
- **Streb, Holger
40221 Düsseldorf (DE)**
- **Vogtmann, Daniel
40789 Monheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 312 865 EP-A1- 1 903 283
US-A1- 2010 058 763 US-A1- 2010 139 283

EP 2 487 417 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Brennkammergehäuse, welches durch eine Brennkammeraußenschale mit einem Schaleninneren und eine Brennkammerinnenschale mit einem Schaleninneren gebildet ist.

[0002] Eine Gasturbine weist einen um eine Rotationsachse drehgelagerten Rotor mit einer Welle auf. Entlang dem Rotor folgen aufeinander ein Ansauggehäuse, ein Verdichter, eine Brennkammer (beispielsweise eine Ringbrennkammer) mit einem Brennkammergehäuse zum Führen von Heißgas und mit mehreren coaxial angeordneten Brennern, eine Turbine und ein Abgasgehäuse.

[0003] Das Brennkammergehäuse wird durch eine ringförmige Brennkammeraußenschale und eine Brennkammerinnenschale gebildet. Dabei werden die Brennkammeraußenschale und eine Brennkammerinnenschale stirnseitig, das heißt stromaufwärts, bislang über ein Andrückblech mit zwei L-Ringen verbunden. Diese L-Ringe neigen jedoch im Betrieb zu starker Verzunderung. Auch findet ein Verschleiß zwischen den L-Ringen und der Brennkammeraußenschale bzw. der Brennkammerinnenschale statt. Das Andrückblech zeichnet sich ebenfalls durch hohe Verschleißanfälligkeit und damit kurze Lebensdauer aus. Aufgrund des hohen Verschleißes muss daher das Dichtblech mit den L-Ringen am Brennkammergehäuse häufig getauscht werden. Die Montage dieser Komponenten am Brennkammergehäuse ist jedoch sehr langwierig und auch sehr schwer.

[0004] Eine solche Bauweise ist zum Beispiel aus dem Dokument EP 1 312 865 A bekannt.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Brennkammergehäuse anzugeben, welches die oben beschriebenen Nachteile vermeidet.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch die Angabe eines Brennkammergehäuses gemäß Anspruch 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert. Durch ein Brennkammergehäuse, welches durch eine Brennkammeraußenschale mit einem Schaleninneren und eine

[0007] Brennkammerinnenschale mit einem Schaleninneren gebildet ist, wobei die Brennkammeraußenschale und die Brennkammerinnenschale jeweils eine zu einer Stirnseite offene, durchgängige, umlaufende Aussparung zu dem Schaleninneren aufweisen, wobei in diesen Aussparungen eine zweiteilige Verschleißleiste vorgesehen ist, wobei die Verschleißleiste mit der Brennkammeraußenschale als auch mit der Brennkammerinnenschale lösbar verbunden ist, wird folgendes erreicht:

[0008] Durch die Anbringung der Verschleißleiste in der zu einer Stirnseite offenen, durchgängigen, umlaufenden Aussparung und die lösbare Verbindung dieser Verschleißleiste ist diese bei Verschleißerscheinungen einfach abzumontieren. Ebenso einfach kann eine neue Verschleißleiste hinmontiert werden. Die Verschleißleiste kann bei der Revision daher einfach ausgetauscht werden. Der Austausch der Verschleißleiste ist im Hinblick

auf die Montagekosten wesentlich kostengünstiger als ein Austausch der L-Ringe im Stand der Technik. Zudem kann eine solche Verschleißleiste sehr dick ausgeführt werden, was die Lebensdauer einer solchen Verschleißleiste wesentlich erhöht. Zudem findet der Verschleiß nur noch an der austauschbaren Verschleißleiste statt, und nicht mehr wie im Stand der Technik zwischen den L-Ringen und der Brennkammerinnenschale bzw. Brennkammeraußenschale.

[0009] Vorteilhafterweise besteht die Verschleißleiste aus einem ersten Verschleißring und einem zweiten Verschleißring, wobei der erste Verschleißring einen Vorsprung aufweist, und der zweite Verschleißring eine zum Vorsprung korrespondierende Nut aufweist, so dass der Vorsprung in die Nut einbringbar ist, und der Vorsprung dadurch in der Nut fixierbar ist. Dadurch können Brennkammerinnenschale und Brennkammeraußenschale leicht in der Montage positioniert und verbunden werden, da sie sich durch den Vorsprung und die Nut einfach zueinander zentrieren lassen (selbstzentrierende Verbindung).

[0010] Vorteilhafterweise ist zwischen dem Vorsprung und der zum Vorsprung korrespondierenden Nut eine Dehnspalte vorgesehen. Dadurch können temperaturbedingte Ausdehnungen des Materials besser kompensiert werden.

[0011] In vorteilhafter Ausgestaltung ist der erste Verschleißring in der zur Brennkammeraußenschale gehörenden Aussparung vorgesehen, wobei der erste Verschleißring mit der Brennkammeraußenschale verschraubt ist und der zweite Verschleißring in der zur Brennkammerinnenschale gehörenden Aussparung, wobei der zweite Verschleißring mit der Brennkammerinnenschale verschraubt. Alternativ ist der erste Verschleißring in der zur Brennkammerinnenschale gehörenden Aussparung vorgesehen, wobei der erste Verschleißring mit der Brennkammerinnenschale verschraubt ist und der zweite Verschleißring in der zur Brennkammeraußenschale gehörenden Aussparung, wobei der zweite Verschleißring mit der Brennkammeraußenschale verschraubt ist. Eine solche Schraubverbindung lässt sich leicht lösen und kann zudem temperaturbeständig ausgebildet sein. Auch andere lösbare Verbindungen sind jedoch vorstellbar.

[0012] Zweckmäßiger Weise umfasst eine Gasturbine ein Brennkammergehäuse gemäß der Erfindung.

[0013] Weitere Merkmale, Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren 1 bis 3.

Figur 1 zeigt einen Halbschnitt durch eine Gasturbinenanlage.

Figur 2 zeigt ausschnittsweise einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen Brennkammergehäuses.

Figur 3 zeigt ausschnittsweise die Stirnseite eines erfindungsgemäßen Brennkammergehäuses.

[0014] Eine Gasturbinenanlage 1 gemäß Figur 1 weist einen Verdichter 2 für Verbrennungsluft, eine Brennkammer 4 sowie eine Turbine 6 zum Antrieb des Verdichters 2 und eines nicht dargestellten Generators auf. Die Brennkammer 4 ist mit einer Anzahl von Brennern 10 zur Verbrennung eines flüssigen oder gasförmigen Brennstoffs bestückt. Sie weist zudem eine Brennkammeraußenschale 20 und eine Brennkammerinnenschale 30, auch Nabe genannt, auf.

[0015] Die Turbine 6 weist eine Anzahl rotierbaren Laufschaufeln 12 auf. Weiterhin umfasst die Turbine 6 eine Anzahl von feststehenden Leitschaufeln 14. Die Laufschaufeln 12 dienen dabei zum Antrieb der Turbinenwelle 8 durch Impulsübertrag vom die Turbine 6 durchströmenden Arbeitsmedium M. Die Leitschaufeln 14 dienen hingegen zur Strömungsführung des Arbeitsmediums M zwischen jeweils zwei in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums M gesehen aufeinander folgenden Laufschaufelreihen oder Laufschaufelkränzen. Die Erfindung betrifft den mit 11 bezeichneten Bereich und wird in den Figuren 2 und 3 beschrieben.

[0016] Fig. 2 zeigt ausschnittsweise eine Brennkammeraußenschale 20 mit einem Schaleninneren und eine Brennkammerinnenschale 30 mit einem Schaleninneren. Die Brennkammeraußenschale 20 als auch die Brennkammerinnenschale 30 weisen zu einer Stirnseite 5 offene, durchgängige, umlaufende Aussparungen 27, 37 auf, welche zu dem Schaleninneren zeigen. In dieser Aussparung 27, 37 ist eine Verschleißleiste vorgesehen. Die Verschleißleiste besteht dabei aus einem ersten Verschleißring 25 und einem zweiten Verschleißring 35. Der erste Verschleißring 25 weist einen Vorsprung 26 auf, während der zweite Verschleißring 35 eine zum Vorsprung 26 korrespondierende Nut 36 aufweist. Der Vorsprung 26 ist in die Nut 36 einbringbar. Beim Montieren der Brennkammeraußenschale 20 zu der Brennkammerinnenschale 30, rutscht der Vorsprung 26 in die Nut 36 ein, so dass eine Zentrierung der Brennkammeraußenschale 20 zu der Brennkammerinnenschale 30 stattfindet. Diese vereinfachte Zentrierung erspart viel Montagezeit. Zudem fixiert der Vorsprung 26 mit der Nut 36 im Betrieb die Brennkammeraußenschale 20 zu der Brennkammerinnenschale 30. Die Verschleißleiste 25 ist mit Schrauben 40 in der zur Stirnseite 5 offenen Aussparung 27 der Brennkammeraußenschale 20 angebracht. Die Verschleißleiste 35 ist ebenfalls mit Schrauben 40 in der zur Stirnseite 5 offenen Aussparung 37 der Brennkammerinnenschale 30 angebracht. Anstatt Schrauben 40 kann auch eine beliebige andere lösbare Verbindung herangezogen werden. Wird nun ein Verschleiß bei dem Verschleißring 25 bzw. 35 oder den beiden Verschleißringen 35 und 25 festgestellt, so können die Schrauben 40 gelöst und die Verschleißringe 25, 35 ausgetauscht werden. Durch die Anbringung der Verschleißringen 35 und 25 an den zur Stirnseite 5 offenen, durchgängigen, umlaufenden Aussparungen 27 und 37 und die lösbare Schraubverbindung können die Verschleißringe 25 und 35 bei Verschleißbefund einfach abmontiert

werden. Auch können die Verschleißringe 25 und 35 in ihrer Dicke und Länge sehr viel Material aufweisen, so dass die Verschleißringe 25 und 35 eine hohe Lebensdauer aufweisen. Der Verschleiß findet nun zudem lediglich bei den beiden Verschleißringen 25 und 35 statt und nicht mehr, wie im Stand der Technik, zwischen den L-Ringen und der Brennkammeraußenschale 20 bzw. der Brennkammerinnenschale 30. Dies erhöht auch die Lebensdauer der Brennkammeraußenschale 20 bzw. der Brennkammerinnenschale 30. Zwischen den Vorsprung 26 und der Nut 36 kann eine Dehnspalte 41 vorhanden sein, welche thermische Ausdehnungen im Betrieb kompensiert.

[0017] Figur 3 zeigt ausschnittsweise die Stirnseite 5 eines erfindungsgemäßen Brennkammergehäuses. Schrauben 40 sind dabei äquidistant über den Verschleißring 25 verteilt, ebenso wie Schrauben 40 äquidistant über den Verschleißring 35 verteilt sind. Dabei können die Schrauben 40 des ersten Verschleißringes 25 versetzt zu den Schrauben 40 des zweiten Verschleißringes 35 angeordnet sein. Anstatt Schrauben 40 können auch beliebig andere, lösbare Verbindungen herangezogen werden.

Patentansprüche

1. Brennkammergehäuse, welches durch eine Brennkammeraußenschale (20) mit einem Schaleninneren und eine Brennkammerinnenschale (30) mit einem Schaleninneren gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brennkammeraußenschale (20) und die Brennkammerinnenschale (30) jeweils eine zu einer Stirnseite (5) offene, durchgängige, umlaufende Aussparung (27, 37) zu dem Schaleninneren aufweisen, wobei in diesen Aussparungen (27, 37) eine zweiteilige Verschleißleiste vorgesehen ist, wobei die Verschleißleiste mit der Brennkammeraußenschale (20) als auch mit der Brennkammerinnenschale (30) lösbar verbunden ist.
2. Brennkammergehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschleißleiste aus einem ersten Verschleißring (25) und einem zweiten Verschleißring (35) besteht, wobei der erste Verschleißring (25) einen Vorsprung (26) aufweist und der zweite Verschleißring (35) eine zum Vorsprung (26) korrespondierende Nut (36) aufweist, so dass der Vorsprung (26) in die Nut (36) einbringbar ist, und der Vorsprung (26) dadurch in der Nut (36) fixierbar ist.
3. Brennkammergehäuse nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Vorsprung (26) und der zum Vorsprung (26) korrespondierenden Nut (36) eine Dehnspalte (41) vorgesehen ist.

4. Brennkammergehäuse nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Verschleißring (25) in der zur Brennkammeraußenschale (20) gehörenden Aussparung (27) vorgesehen ist und wobei der erste Verschleißring (25) mit der Brennkammeraußenschale (20) verschraubt ist und der zweite Verschleißring (35) in der zur Brennkammerinnenschale (30) gehörenden Aussparung vorgesehen ist und wobei der zweite Verschleißring (35) mit der Brennkammerinnenschale (30) verschraubt ist.
5. Brennkammergehäuse nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Verschleißring (25) in der zur Brennkammerinnenschale (30) gehörenden Aussparung (37) vorgesehen ist und wobei der erste Verschleißring (25) mit der Brennkammerinnenschale (30) verschraubt ist und der zweite Verschleißring (35) in der zur Brennkammeraußenschale (20) gehörenden Aussparung (27) vorgesehen ist und wobei der zweite Verschleißring (35) mit der Brennkammeraußenschale (20) verschraubt ist.
6. Gasturbine mit einem Brennkammergehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Claims

1. Combustion chamber casing, which is formed by a combustion chamber outer shell (20) with a shell interior and a combustion chamber inner shell (30) with a shell interior, **characterized in that** the combustion chamber outer shell (20) and the combustion chamber inner shell (30) each have one continuous circumferential cutout (27, 37) to the shell interior, which cutout is open towards an end face (5), wherein a two-part wearing strip is provided in these cutouts (27, 37), wherein the wearing strip is releasably connected to both the combustion chamber outer shell (20) and the combustion chamber inner shell (30).
2. Combustion chamber casing according to Claim 1, **characterized in that** the wearing strip consists of a first wearing ring (25) and a second wearing ring (35), wherein the first wearing ring (25) has a projection (26) and the second wearing ring (35) has a groove (36) which corresponds to the projection (26), such that the projection (26) can be inserted into the groove (36) and the projection (26) can thus be fixed in the groove (36).
3. Combustion chamber casing according to Claim 2, **characterized in that** an expansion gap (41) is provided between the projection (26) and the groove (36) which corresponds to the projection (26).

4. Combustion chamber casing according to Claim 2 or 3, **characterized in that** the first wearing ring (25) is provided in the cutout (27) belonging to the combustion chamber outer shell (20) and wherein the first wearing ring (25) is screwed to the combustion chamber outer shell (20), and the second wearing ring (35) is provided in the cutout belonging to the combustion chamber inner shell (30) and wherein the second wearing ring (35) is screwed to the combustion chamber inner shell (30).
5. Combustion chamber casing according to Claim 2 or 3, **characterized in that** the first wearing ring (25) is provided in the cutout (37) belonging to the combustion chamber inner shell (30) and wherein the first wearing ring (25) is screwed to the combustion chamber inner shell (30), and the second wearing ring (35) is provided in the cutout (27) belonging to the combustion chamber outer shell (20) and wherein the second wearing ring (35) is screwed to the combustion chamber outer shell (20).
6. Gas turbine having a combustion chamber casing according to one of the preceding claims.

Revendications

1. Enveloppe de chambre de combustion, qui est formée d'une coque (20) extérieure de chambre de combustion ayant un intérieur de coque et d'une coque (30) intérieure de combustion ayant un intérieur de coque, **caractérisée en ce que** la coque (20) extérieure de chambre de combustion et la coque (30) intérieure de chambre de combustion ont respectivement, par rapport à l'intérieur de la coque, un évidement (27, 37) faisant le tour, continu et ouvert vers un côté (5) frontal, une baguette d'usure en deux parties étant prévue dans ces évidements (27, 37), la baguette d'usure étant reliée de manière amovible à la fois à la coque (20) extérieure de la chambre de combustion et à la coque (30) intérieure de la chambre de combustion.
2. Enveloppe de chambre de combustion suivant la revendication 1, **caractérisée en ce que** la baguette d'usure est constituée d'une première bague (25) d'usure et d'une deuxième bague (35) d'usure, la première bague (25) d'usure ayant une saillie (26) et la deuxième bague (35) d'usure ayant une rainure correspondante à la saillie (26), de manière à pouvoir introduire la saillie (26) dans la rainure (36) et à immobiliser ainsi la saillie (26) dans la rainure (36).
3. Enveloppe de chambre de combustion suivant la re-

vendication 2,

caractérisée en ce qu'il est prévu une fente (41)
de dilatation entre la saillie (26) et la rainure (36)
correspondante à la saillie (26).

5

4. Enveloppe de chambre de combustion suivant la revendication 2 ou 3,

caractérisée en ce que la première bague (25)
d'usure est prévue dans l'évidement (27) appartenant à la coque (20) extérieure de la chambre de combustion et la première bague (25) d'usure est vissée à la coque (20) extérieure de la chambre de combustion et la deuxième bague (35) d'usure est prévue dans l'évidement appartenant à la coque (30) intérieure de la chambre de combustion et la deuxième bague (35) d'usure est vissée à la coque (30) intérieure de la chambre de combustion.

10

15

5. Enveloppe de chambre de combustion suivant la revendication 2 ou 3,

20

caractérisée en ce que la première bague (25)
d'usure est prévue dans l'évidement (37) appartenant à la coque (30) intérieure de la chambre de combustion et la première bague (25) d'usure est vissée à la coque (30) intérieure de la chambre de combustion et la deuxième bague (35) d'usure est prévue dans l'évidement (27) appartenant à la coque (20) extérieure de la chambre de combustion et la deuxième bague (35) d'usure est vissée à la coque (20) extérieure de la chambre de combustion.

25

30

6. Turbine à gaz ayant une enveloppe de chambre de combustion suivant l'une des revendications précédentes.

35

40

45

50

55

FIG 1

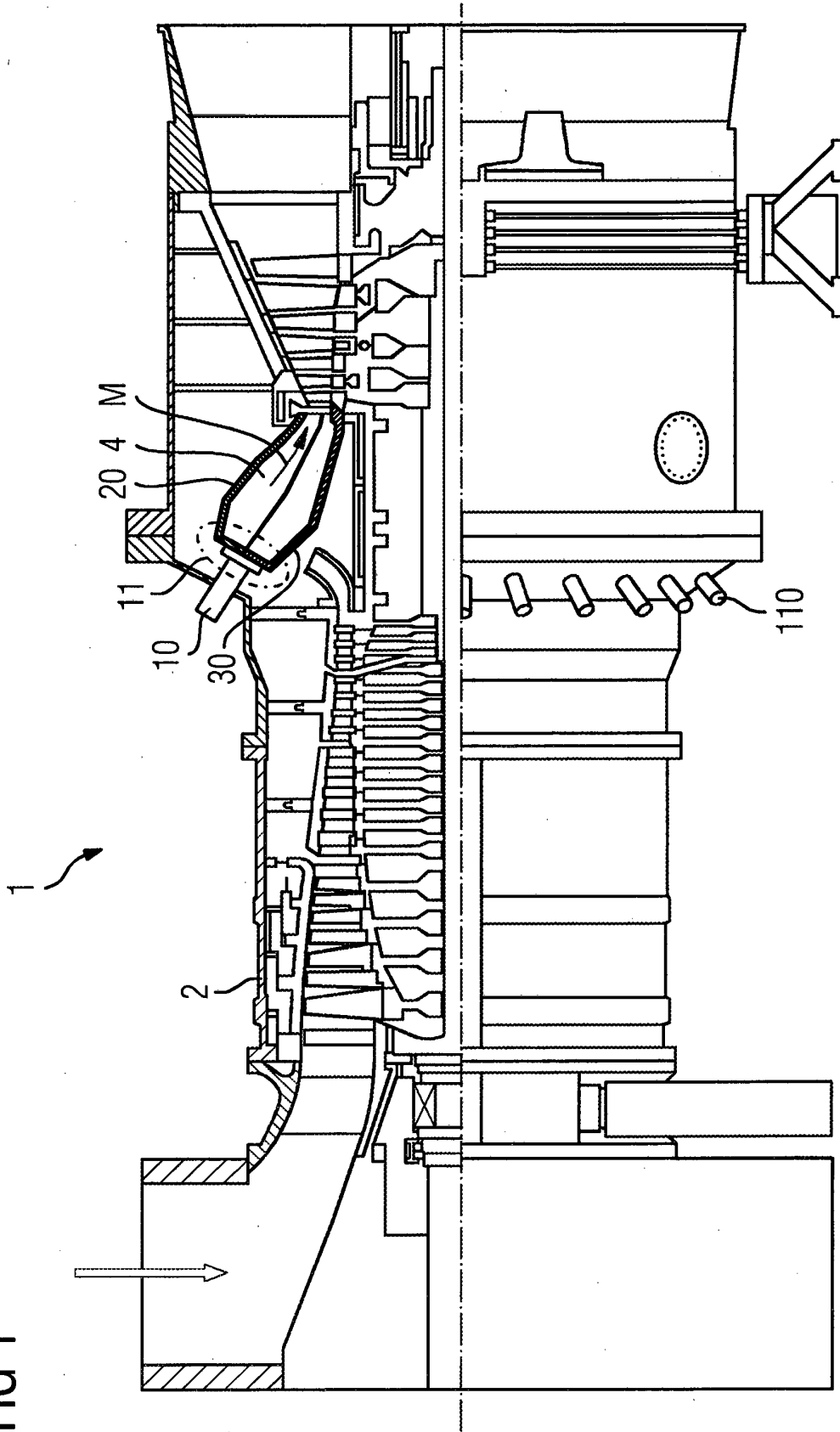


FIG 2

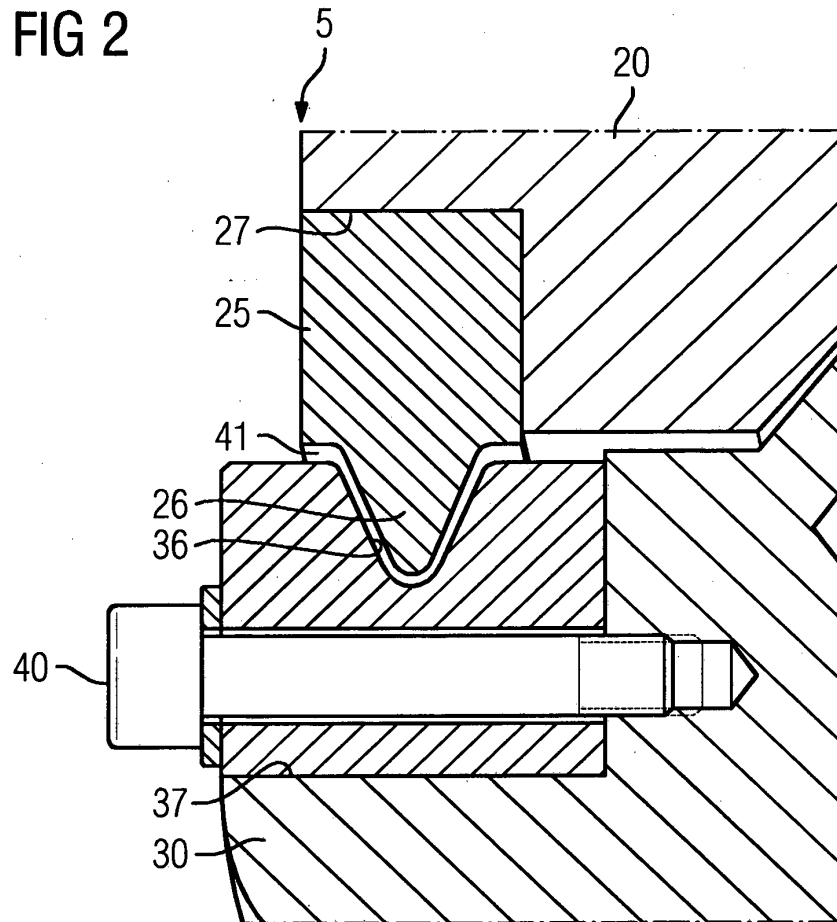
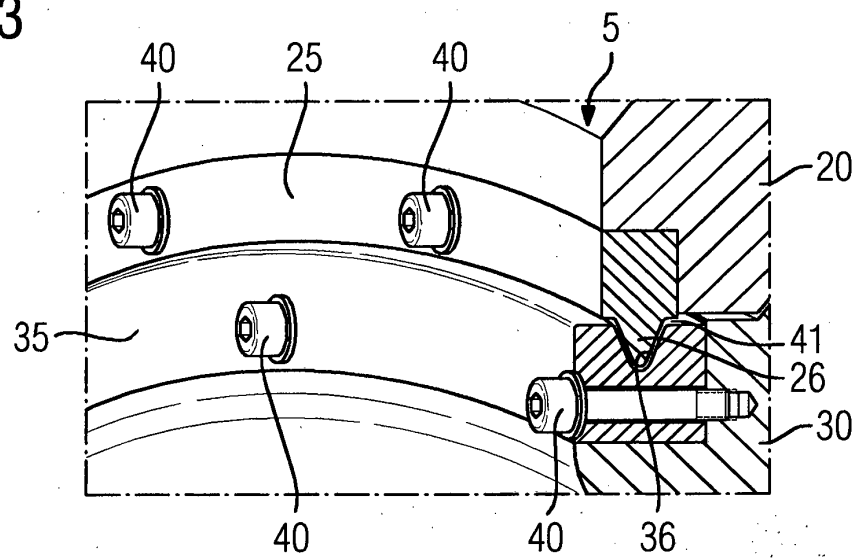


FIG 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1312865 A [0004]