

(19)



(11)

EP 2 898 186 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.09.2016 Patentblatt 2016/36

(51) Int Cl.:
F01D 11/06 ^(2006.01) **F01D 15/08** ^(2006.01)
F04D 29/10 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13771434.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/069921

(22) Anmeldetag: **25.09.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/063893 (01.05.2014 Gazette 2014/18)

(54) **PROZESSGASVERDICHTER-GASTURBINENSTRANG**

PROCESS GAS COMPRESSOR/GAS TURBINE SECTION

LIGNE FORMÉE D'UN COMPRESSEUR DE GAZ DE TRAITEMENT ET D'UNE TURBINE À GAZ

(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**

(30) Priorität: **25.10.2012 DE 102012219520**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.07.2015 Patentblatt 2015/31

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

(72) Erfinder: **BLEKKENHORST, Henk
NL-7671WR Vriezenveen (NL)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 207 310 DE-A1-102011 003 173
DE-C1- 4 216 006 DE-C1- 4 225 642
US-A1- 2010 254 811 US-A1- 2012 038 112

EP 2 898 186 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 einen Prozessgasverdichter-Gasturbinenstrang, bei dem der Prozessgasverdichter vorgesehen ist brennbares Prozessgas zu verdichten.

[0002] Ein Prozessgasverdichter weist ein Gehäuse und einen Rotor auf, der in dem Gehäuse untergebracht ist. Der Rotor weist eine Welle auf, die an ihren Längsenden außerhalb des Gehäuses gelagert ist. Dadurch tritt die Welle an ihren Längsenden durch das Gehäuse, wobei dort die Welle gegen das Gehäuse mit einer Wellendichtung abgedichtet ist. Somit ist die Innenseite des Prozessgasverdichters von der Atmosphäre getrennt. Der Aufbau der Wellendichtung ist herkömmlich derart, dass von der Innenseite des Prozessgasverdichters her betrachtet zuerst eine Gastrennung und dann eine Öltrennung angeordnet sind. Die Innenseite des Prozessgasverdichters, die Prozessseite, wird mittels der Wellendichtung von der Atmosphäre und der Öltrennung vom Lagerbereich getrennt. Die Wellendichtung ist beispielsweise als eine gasgeschmierte Gleitringdichtung ausgeführt, die als eine Tandemdichtung ausgebildet ist.

[0003] Die Tandemdichtung ist aus zwei gasgeschmierten Gleitringdichtungen aufgebaut, die jeweils einen Gleitring, der an dem Gehäuse befestigt ist, und einen Gegenring aufweisen, der an der Welle befestigt ist. Jeder Gleitring ist seinem zugeordneten Gegenring unter Ausbilden eines Axialspalts axial unmittelbar benachbart angeordnet. Die Ringe sind in der Tandemdichtung derart angeordnet, dass von der Primärdichtung die Prozessseite gegen einen Fackeldruck, abgedichtet ist. Mit der Sekundärdichtung wird die Abtrennung gegen die Atmosphäre bewerkstelligt, wobei die Sekundärdichtung zusätzlich als Redundanz zur Primärdichtung bei Versagen der Primärdichtung vorgesehen ist. Zwischen den beiden Gegenringen wird Sperrgas eingebracht, das zum Sperren der Axialspalte verwendet wird. Um den Lagerbereich abzutrennen, ist als die Öltrennung beispielsweise eine Tertiärdichtung vorgesehen, die beispielsweise als eine Labyrinthdichtung oder eine Kohle-ringdichtung ausgeführt sein kann. Die Tertiärdichtung ist mit einem Sperrgas beaufschlagt, wodurch ihre Sperrung bewerkstelligt wird.

[0004] Aus der DE 42 39 586 C1 ist bereits ein gattungsgemäßer Prozessgasverdichter-Gasturbinenstrang mit einer Abdichtung einer Rotorwelle gegenüber einem Gehäuse einer in einer Produktgasleitung arbeitenden Turbomaschine, mit einer Trockengasdichtung zwischen der Rotorwelle und dem Gehäuse bekannt.

[0005] Als das Sperrgas für die Primärdichtung kann Prozessgas und für die Sekundärdichtung kann Luft oder Stickstoff verwendet werden. Beim Betrieb des Prozessgasverdichters fällt aufgrund einer Leckage der Primärdichtung und der Sekundärdichtung ein Leckagegas an. Das Leckagegas ist ein Gasgemisch aus dem Prozessgas und dem Sperrgas mit Luft, wobei das Leckagegas herkömmlich an die Atmosphäre oder an eine Fackel ab-

geführt wird. Diese beiden Varianten sind für die Umwelt problematisch, das sie mit unerwünschten Emissionen an die Umgebung einhergehen. Abhilfe schafft zwar das Vorsehen einer Anlage zum Separieren des Prozessgases aus dem Leckagegas und zum Rückführen des Prozessgases in den Prozess, jedoch ist eine derartige Anlage energieintensiv und mit hohen Kosten verbunden.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Prozessgasverdichter-Gasturbinenstrang zu schaffen, der eine geringe Emissionsbelastung hat.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Bevorzugte Ausgestaltungen dazu sind in den weiteren Patentansprüchen angegeben.

[0008] Der erfindungsgemäße Prozessgasverdichter-Gasturbinenstrang weist einen Prozessgasverdichter und eine Gasturbine auf, die zum Antreiben des Prozessgasverdichters an dessen Welle gekuppelt ist, wobei der Prozessgasverdichter zum Verdichten von brennbarem Prozessgas eingerichtet ist und zum Abdichten des Prozessgasverdichterraums gegen die Atmosphäre mit einer Wellendichtung ausgestattet ist, die mit einem Sperrgas einer Wellendichtung ausgestattet ist, die mit einem Sperrgas sperrbar ist und mindestens eine Leckagegasleitung aufweist, mit der Leckagegas von der Wellendichtung abführbar ist und die an den Lufteintritt der Gasturbine angeschlossen ist, so dass beim Betrieb des Prozessgasverdichter-Gasturbinenstrangs das Leckagegas zusammen mit Eintrittsluft am Lufteintritt in die Gasturbine führbar ist.

[0009] Der Prozessgasverdichter-Gasturbinenstrang ist derart eingerichtet, dass das Leckagegas dem Lufteintritt der Gasturbine zugeführt wird. Dadurch vermischt sich das Leckagegas mit der Eintrittsluft der Gasturbine und tritt in den Verdichter der Gasturbine ein. In dem Verdichter wird das Luft-Leckagegemisch verdichtet und der Brennkammer der Gasturbine zugeführt. Die in der Brennkammer ausgebildete Flamme kommt mit dem Leckagegas in Kontakt, so dass der Prozessgasanteil in dem Leckagegas in der Brennkammer verbrannt wird. Dadurch wird der Prozessgasanteil in dem Leckagegas in der Brennkammer thermisch verwertet, wodurch zur Antriebsleistung der Gasturbine beigetragen wird. Außerdem braucht das Leckagegas nicht etwa einer Fackel oder der Atmosphäre zugeführt zu werden, wodurch die Emissionsbelastung der Umwelt reduziert wird.

[0010] Bevorzugtermaßen weist die Wellendichtung eine prozessseitige Primärdichtung und eine atmosphärenseitige Sekundärdichtung auf, wobei jeweils die Primärdichtung und die Sekundärdichtung eine der Leckageleitungen aufweisen. Die Leckageleitung für die Sekundärdichtung weist bevorzugt eine Atmosphärenleitung und ein Umschaltorgan auf, das derart eingerichtet ist, dass im Normalbetrieb der Wellendichtung die Atmosphärenleitung an die Sekundärdichtung zum Abführen von Leckagegas von der Sekundärdichtung an die Atmosphäre fluidleitend geschaltet ist und bei Versagen der Dichtwirkung der Sekundärdichtung die Leckageleitung an die Sekundärdichtung zum Abführen von Lecka-

gegas von der, Sekundärdichtung an den Lufteintritt flu-
idleitend geschaltet ist. Bevorzugt ist es, dass das Um-
schaltorgan eine Blende in der Atmosphärenleitung und
eine Berstscheibe in der Leckageleitung zwischen der
Anbindung der Atmosphärenleitung an die Leckagelei-
tung und dem Lufteintritt aufweist. Alternativ bevorzugt
ist es, dass das Umschaltorgan ein Dreiwegeventil ist,
das an der Anbindung der Atmosphärenleitung an die
Leckageleitung angeordnet ist.

[0011] Die Wellendichtung ist bevorzugt eine gasge-
schmierte Gleitringdichtung. Hierbei ist es bevorzugt,
dass die gasgeschmierte Gleitringdichtung in Tandema-
nordnung ausgeführt ist. Außerdem ist es bevorzugt,
dass der Prozessgasverdichter ein Pipeline-Verdichter
ist.

[0012] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer
bevorzugten Ausführungsform mit Bezugnahme auf die
schematischen Zeichnungen erläutert. In der Zeichnung
zeigen:

Figur 1 ein Fließschema der Ausführungsform des
erfindungsgemäßen Verdichter-Gasturbinen-
strangs und

Figur 2 eine Längsschnittdarstellung einer Wellen-
dichtung.

[0013] Wie es aus den Figuren ersichtlich ist, weist ein
Verdichter-Gasturbinenstrang 1 einen Prozessgasver-
dichter 2 in Turboverdichterbauweise und eine Gastur-
bine 3 auf. Der Prozessgasverdichter ist beispielsweise
ein Pipeline-Verdichter zum Verdichten von Erdgas. Die
Gasturbine 3 weist einen Verdichter 5 zum Verdichten
von Eintrittsluft, eine Turbine 5 zur Gewinnung von Wel-
lenleistung und eine Brennkammer 6 auf. Ferner weist
die Gasturbine 3 am Verdichtereintritt einen Lufteintritt 7
auf, via dem Umgebungsluft zum Verdichter 4 geführt
wird. Via einen Abgasaustritt 8 wird Abgas von der Tur-
bine 5 abgeführt. Die Turbine 5 weist ferner eine Welle
9 auf, die mittels einer Kupplung 10 mit der Welle des
Prozessgasverdichters 2 gekuppelt ist und dadurch den
Prozessgasverdichter 2 antreibt.

[0014] Die Welle des Prozessgasverdichters 2 ist mit-
tels Lager 11 beidseitig gelagert. Zur Abdichtung des In-
nenraums des Prozessgasverdichters 5 gegen die At-
mosphäre und gegen die Lager 11 sind an der Welle
Wellendichtungen 12 vorgesehen, die als gasgeschmier-
te Gleitringdichtungen in Tandembauweise ausgeführt
sind. Die Wellendichtungen 12 weisen jeweils eine Pri-
märdichtung 13, eine Sekundärdichtung 14 und eine Ter-
tiärdichtung 15 auf. Die Primärdichtung 13 dichtet gegen
die Prozessseite des Prozessgasverdichters 2 ab, wo-
hingegen die Tertiärdichtung 15 gegen das Lager 11 ab-
dichtet. Die Sekundärdichtung 14 ist zwischen der Pri-
märdichtung 13 und der Tertiärdichtung 15 angeordnet
und ist als Unterstützung und Absicherung der Primär-
dichtung 13 vorgesehen. Versagt nämlich die Primär-
dichtung 13, so steht der Prozessdruck erst an der Se-

kundärdichtung 14 an und nicht an der Tertiärdichtung
15, die herkömmlich von Kohleringen gebildet ist und so-
mit bauweisebedingt dem Prozessdruck nicht standhal-
ten würde. Außerdem wird mit der Sekundärdichtung 14
unterbunden, dass das Prozessgas bei Versagen der Pri-
märdichtung 13 in die Lager 11 und somit in die Atmos-
phäre gelangen kann.

[0015] Die Wellendichtung weist ferner eine Prozess-
gassperrleitung 16 und eine Sperrgasleitung 17 auf (die
Sperrgasleitung unterscheidet sich von der Prozessgas-
leitung aufgrund des Sperrgases, welches kein Prozess-
gas sein muss, bevorzugt kein Prozessgas ist). Die
Sperrgasleitung kann grundsätzlich mit verschiedenen
Gasen betrieben werden, wobei Inertgas (z.B. Stickstoff)
bei manchen Anwendungen bevorzugt ist. In der Pro-
zessgassperrleitung 16 liegt Prozessgas mit einem
Druck an, der etwas höher als der prozessseitig anlie-
gende Prozessdruck ist. In der Sperrgasleitung 17 liegt
Sperrgas - ggf. Inertgas - mit einem Druck an, der höher
als der Atmosphärendruck ist. Die Prozessgassperrlei-
tung 16 ist an die Primärdichtung 13 geführt, so dass mit
dem Prozessgas die Primärdichtung 13 gesperrt ist. Ana-
log ist die Sperrgasleitung 17 an die Tertiärdichtung 15
geführt, so dass mit dem Sperrgas die Tertiärdichtung
15 gesperrt ist.

[0016] Zwischen der Primärdichtung 13 und der Se-
kundärdichtung 14 ist eine Primärleckageleitung 18 vor-
gesehen, mit der eine Leckage der Primärdichtung 13
von der Wellendichtung 12 abgeführt wird. Dadurch,
dass die Primärdichtung 13 mit Prozessgas beaufschlagt
ist, besteht die Leckage der Primärdichtung aus Prozess-
gas. Ferner ist zwischen der Tertiärdichtung 15 und der
Sekundärdichtung 14 eine Sekundärleckageleitung 19
vorgesehen. Mit der eine Leckage der Sekundärdichtung
14 und der Tertiärdichtung 15 von der Wellendichtung
12 abgeführt wird. Dadurch, dass die Sekundärdichtung
von der Primärdichtung 13 her mit Prozessgas beauf-
schlagt ist, besteht die Leckage der Sekundärdichtung
14 aus Prozessgas. In Analoger Weise besteht die Le-
ckage der Tertiärdichtung 15 aus Inertgas. Somit ist die
von der Sekundärleckageleitung 19 gesammelte Lecka-
ge ein Gemisch aus Prozessgas und Inertgas.

[0017] Die Primärleckageleitungen 18 und die
Sekundärleckageleitungen 19 sind zum Lufteintritt 7 ge-
führt, so dass die Leckageströme in den Primärleckage-
leitungen 18 und den Sekundärleckageleitungen 19 der
Eintrittsluft des Verdichters 4 zugeführt wird. Dadurch
vermischen sich die Leckagegasströme mit der Eintritts-
luft der Gasturbine 3 und treten in den Verdichter 4. In
dem Verdichter 4 wird das Luft-Leckagegemisch verdich-
tet und der Brennkammer 6 zugeführt. Die in der Brenn-
kammer 6 ausgebildete Flamme verbrennt den Prozess-
gasanteil in dem Leckagegas. Dadurch wird der Prozess-
gasanteil in dem Leckagegas in der Brennkammer 6 ther-
misch verwertet, wodurch zur Antriebsleistung der Gas-
turbine 3 beigetragen wird.

[0018] Ein Wellendichtungsüberwachungssystem 26
überwacht und steuert den Betrieb der Wellendichtungen

12, wobei die Betriebsbedingungen einem Design-Betriebszustand oder einem Off-Design-Betriebszustand entsprechen können. Ferner wird der Betrieb der Gasturbine 3 mit einem Gasturbinenüberwachungssystem 27 überwacht und gesteuert. Das Gasturbinenüberwachungssystem 27 weist bevorzugt ein Gasanalysegerät auf, mit dem die Zusammensetzung der Luft am Lufteintritt 7 messbar ist. Grundsätzlich ist eine Gasanalyse nicht erforderlich, weil auf Basis der Turbinenlast und der Leckage an den Wellendichtungen das Wellendichtungsüberwachungssystem 26 erkennt, ob die Leckage noch sicher ist oder nicht - wie nachfolgend beschrieben.

[0019] Denkbar ist es, dass die Primärleckageleitungen 18 und die Sekundärleckageleitungen 19 an eine Fackel 20 via ein Ventil 22 angeschlossen sind. Dadurch ist die Option geschaffen, dass unter Betätigung des Ventils 22 die Leckageströme in den Primärleckageleitungen 18 und den Sekundärleckageleitungen 19 nicht dem Lufteintritt 7, sondern der Fackel 22 zugeführt werden. In der Fackel 22 wird der Prozessgasanteil der Leckageströme verbrannt und die daraus entstehenden Verbrennungsprodukte in die Atmosphäre emittiert.

[0020] Das Ableiten von den Leckagegasströmen zur Fackel 20 ist beispielsweise dann notwendig, wenn sich aufgrund des Einleitens der Prozessgasleckage in den Lufteintritt 7 ein entzündliches Gemisch im Verdichter 4 bilden würde. Dies ist unbedingt zu vermeiden, da hierbei die Gefahr des Durchschlagens der Flamme von der Brennkammer 6 durch den Verdichter 4 besteht. Dafür ist an dem Lufteintritt 7 das Gasanalysegerät vorgesehen, mit dem die Zündgefahr im Lufteintritt 7 und im Verdichter 4 messbar ist. Wird beim Betrieb des Verdichter-Gasturbinenstrangs 1 von dem Gasanalysegerät ermittelt, dass eine unzulässig hohe Zündgefahr vorliegt, so wird von dem Gasturbinenüberwachungssystem 27 das Ventil 22 betätigt, wodurch die Leckageströme statt in den Lufteinlass 7 zur Fackel 20 geleitet werden.

[0021] Denkbar ist, dass die Sekundärleckageleitungen 19 zusätzlich an einen Kamin 21 via ein Ventil 25 als ein Umschaltorgan angeschlossen sind, durch das die Leckagegasströme in den Sekundärleckageleitungen 19 an die Atmosphäre abgeleitet werden können. Stromab der Anbindung des Kamins 21 und vor dem Lufteintritt 7 ist ein weiteres Ventil 24 als ein weiteres Umschaltorgan in der Sekundärleckageleitung 19 eingebaut. Ferner ist zwischen der Einbindung der Fackel 20 in die Primärleckageleitung 18 und dem Lufteintritt 7 ein zusätzliches Ventil 23 eingebaut.

[0022] Mit dem Wellendichtungsüberwachungssystem 27 werden die Ventile 22 bis 25 angesteuert, so dass Leckagen in der Primärleckageleitung 18 und der Sekundärleckageleitung 19 angestimmt auf den momentan vorherrschenden Betriebszustand dem Lufteintritt 7 zugeführt werden können. Die Ventile 22 und 23 sowie die Ventile 24 und 25 können jeweils als ein Dreiwegeventil ausgeführt sein.

[0023] Das Ventil 24 könnte als eine Berstscheibe und das Ventil 25 als eine Blende ausgeführt sein. Versagen

die Primärdichtung 13 und die Sekundärdichtung 14 schlägt der Prozessdruck auf die Sekundärleckageleitungen 19 durch. Mittels der Blende 25 wird ein Druckabbau über den Kamin 21 verhindert, so dass die Berstscheibe 24 zerbricht. Somit sind die Sekundärleckageleitungen 19 mit dem Lufteintritt verbunden, wodurch die Leckagegasströme in den Sekundärleckageleitungen 19 nicht über den Kamin 21 sondern dem Lufteintritt 7 zur thermischen Verwertung zugeführt werden.

[0024] Typischerweise liegt der Brennstoffverbrauch des Prozessgasverdichters 3 beim Einsatz als Pipelineverdichter für Erdgas bei 200 kg/MWH Erdgas. Das Brennstoff-Luft-Verhältnis liegt typischerweise bei 1:10. Die Prozessgasleckagerate der Wellendichtung liegt typischerweise bei 5 bis 10 kg/Stunde. Die Leistung der Gasturbine 3 beträgt typischerweise 10 MW, wobei der Prozessgasanteil im Lufteintrittsstrom ca. 0,05% beträgt. Typischerweise wird der Prozessgasverdichter-Gasturbinenstrang 1 abgeschaltet, wenn die Leckagerate einer der Wellendichtungen 12 bei dem fünffachen Wert gegenüber dem normalen Betriebszustand liegt. In diesem Fall beträgt der Prozessgasanteil im Lufteintrittsstrom ca. 0,5%. Aus Sicherheitsgründen wird mit dem Gasanalysegerät der Prozessgasanteil im Lufteintrittsstrom überwacht.

[0025] Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Prozessgasverdichter-Gasturbinenstrang mit einem Prozessgasverdichter (2) und einer Gasturbine (3), die zum Antreiben des Prozessgasverdichters (2) an dessen Welle gekuppelt ist, wobei der Prozessgasverdichter (2) zum Verdichten von brennbarem Prozessgas eingerichtet ist und zum Abdichten des Prozessgasverdichterraums gegen die Atmosphäre mit einer Wellendichtung (12) ausgestattet ist, die mit einem Sperrgas speribar ist und mindestens eine Leckagegasleitung (18, 19) aufweist, mit der Leckagegas von der Wellendichtung (12) abführbar ist und die an den Lufteintritt (7) der Gasturbine (3) angeschlossen ist, so dass beim Betrieb des Prozessgasverdichter-Gasturbinenstrangs (1) das Leckagegas zusammen mit Eintrittsluft am Lufteintritt (7) in die Gasturbine (3) führbar ist, wobei die Wellendichtung (12) eine prozessseitige Primärdichtung (13) und eine atmosphärenseitige Sekundärdichtung (14) aufweist, wobei jeweils die Primärdichtung (13) und die Sekundärdichtung (14) eine der Leckageleitungen (18, 19) aufweisen, wobei die Leckageleitung (19) für die Sekundärdichtung (14) eine Atmosphärenleitung und ein Umschaltorgan aufweist,

das derart eingerichtet ist, dass im Normalbetrieb der Wellendichtung (12) die Atmosphärenleitung an die Sekundärdichtung (14) zum Abführen von Leckagegas von der Sekundärdichtung (14) an die Atmosphäre fluidleitend geschaltet ist und bei Versagen der Dichtwirkung der Sekundärdichtung (14) die Leckageleitung (19) der Sekundärdichtung (14) zum Abführen von Leckagegas von der Sekundärdichtung (14) an den Lufteintritt (7) fluidleitend geschaltet ist.

2. Prozessgasverdichter-Gasturbinenstrang gemäß Anspruch 1, wobei das Umschaltorgan eine Blende in der Atmosphärenleitung und eine Berstscheibe in der Leckageleitung (19) zwischen der Anbindung der Atmosphärenleitung an die Leckageleitung (19) und dem Lufteintritt (7) aufweist.
3. Prozessgasverdichter-Gasturbinenstrang gemäß Anspruch 2, wobei das Umschaltorgan ein Dreiwegeventil ist, das an der Anbindung der Atmosphärenleitung an die Leckageleitung (19) angeordnet ist.
4. Prozessgasverdichter-Gasturbinenstrang gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Wellendichtung (12) eine gasgeschmierte Gleitringdichtung ist.
5. Prozessgasverdichter-Gasturbinenstrang gemäß Anspruch 4, wobei die gasgeschmierte Gleitringdichtung in Tandemanordnung ausgeführt ist.
6. Prozessgasverdichter-Gasturbinenstrang gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Prozessgasverdichter (2) ein Pipeline-Verdichter ist.

Claims

1. Process gas compressor/gas turbine section comprising a process gas compressor (2) and a gas turbine (3) which is coupled to the shaft of the process gas compressor (2) in order to drive said compressor, wherein the process gas compressor (2) is designed to compress combustible process gas and, for sealing the process gas compressor inner chamber from the atmosphere, is equipped with a shaft seal (12) which can be sealed with a seal gas and which has at least one leakage gas line (18, 19) with which leakage gas can be conducted away from the shaft seal (12) and which is connected to the air inlet (7) of the gas turbine (3) such that the leakage gas together with the inlet air at the air inlet (7) can be conducted into the gas turbine (3) during the operation of the process gas compressor/gas turbine section (1), wherein the shaft seal (12) has a process-

side primary seal (13) and an atmosphere-side secondary seal (14), wherein the primary seal (13) and the secondary seal (14) each have one of the leakage lines (18, 19), wherein the leakage line (19) for the secondary seal (14) has an atmosphere line and a changeover member which is designed in such a manner that, during the normal operation of the shaft seal (12), the atmosphere line is connected in a fluid-conducting manner to the secondary seal (14) for conducting leakage gas away from the secondary seal (14) into the atmosphere and, if the sealing effect of the secondary seal (14) fails, the leakage line (19) is connected in a fluid-conducting manner to the secondary seal (14) for conducting leakage gas away from the secondary seal (14) to the air inlet (7).

2. Process gas compressor/gas turbine section according to Claim 1, wherein the changeover member has a diaphragm in the atmosphere line and a bursting disk in the leakage line (19) between the connection of the atmosphere line to the leakage line (19) and the air inlet (7).
3. Process gas compressor/gas turbine section according to Claim 2, wherein the changeover member is a three-way directional control valve which is arranged at the connection of the atmosphere line to the leakage line (19).
4. Process gas compressor/gas turbine section according to one of Claims 1 to 3, wherein the shaft seal (12) is a gas-lubricated rotating mechanical seal.
5. Process gas compressor/gas turbine section according to Claim 4, wherein the gas-lubricated rotating mechanical seal is realized in a tandem arrangement.
6. Process gas compressor/gas turbine section according to one of Claims 1 to 5, wherein the process gas compressor (2) is a pipeline compressor.

Revendications

1. Ligne formée d'un compresseur de gaz de processus et d'une turbine à gaz, comprenant un compresseur (2) de gaz de processus et une turbine (3) à gaz qui, pour l'entraînement du compresseur (2) de gaz de processus, est accouplé à l'arbre de celui-ci, le compresseur (2) de gaz de processus étant conçu pour comprimer du gaz de processus combustible et étant, pour rendre étanche l'espace intérieur du compresseur de gaz de processus vis-à-vis de l'atmosphère, équipé d'une étanchéité (12) d'arbre, qui peut être obturée par un gaz d'obturation et qui a au moins un conduit (18, 19) pour du gaz de fuite, par

lequel du gaz de fuite peut être évacué de l'étanchéité (12) d'arbre, et qui est relié à l'entrée (7) d'air de la turbine (3) à gaz de manière à ce que, lorsque la ligne (1) formée du compresseur de gaz de processus et de la turbine à gaz fonctionne, le gaz de fuite peut, ensemble avec l'air d'entrée, être envoyé à l'entrée (7) de la turbine dans la turbine (3) à gaz, l'étanchéité (12) d'arbre ayant une étanchéité (13) primaire du côté du processus et une étanchéité (14) secondaire du côté de l'atmosphère, l'étanchéité (13) primaire et l'étanchéité (14) secondaire ayant respectivement l'un des conduits (18, 19) de fuite, le conduit (19) de fuite pour l'étanchéité (14) secondaire ayant un conduit conduisant à l'atmosphère et un organe de commutation, qui est conçu de manière à ce que, lorsque l'étanchéité (12) d'arbre fonctionne normalement, le conduit menant à l'atmosphère communique de manière fluïdique avec l'étanchéité (14) secondaire pour évacuer du gaz de fuite d'étanchéité (14) secondaire à l'atmosphère et, lorsque l'effet d'étanchéité de l'étanchéité (14) secondaire est défaillant, le conduit (19) de fuite de l'étanchéité (18) secondaire communique de manière fluïdique pour évacuer du gaz de fuite de l'étanchéité (14) secondaire à l'entrée (7) d'air.

2. Ligne formée d'un compresseur de gaz de processus et d'une turbine à gaz suivant la revendication 1, dans laquelle l'organe de commutation a un diaphragme dans le conduit menant à l'atmosphère et un disque de rupture dans le conduit (19) de fuite entre la liaison du conduit menant à l'atmosphère au conduit (19) de fuite et l'entrée (7) d'air.
3. Ligne formée d'un compresseur de gaz de processus et d'une turbine à gaz suivant la revendication 2, dans laquelle l'organe de commutation est une vanne à trois voies, qui est disposée à la liaison du conduit menant à l'atmosphère au conduit (19) de fuite.
4. Ligne formée d'un compresseur de gaz de processus et d'une turbine à gaz suivant l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle l'étanchéité (12) d'arbre est une étanchéité à bague lisse lubrifiée au gaz.
5. Ligne formée d'un compresseur de gaz de processus et d'une turbine à gaz suivant la revendication 4, dans laquelle l'étanchéité à bague lisse lubrifiée au gaz est réalisée suivant un agencement tandem.
6. Ligne formée d'un compresseur de gaz de processus et d'une turbine à gaz suivant l'une des revendications 1 à 5, dans laquelle le compresseur (2) de gaz de processus est un compresseur pipeline.

FIG 1

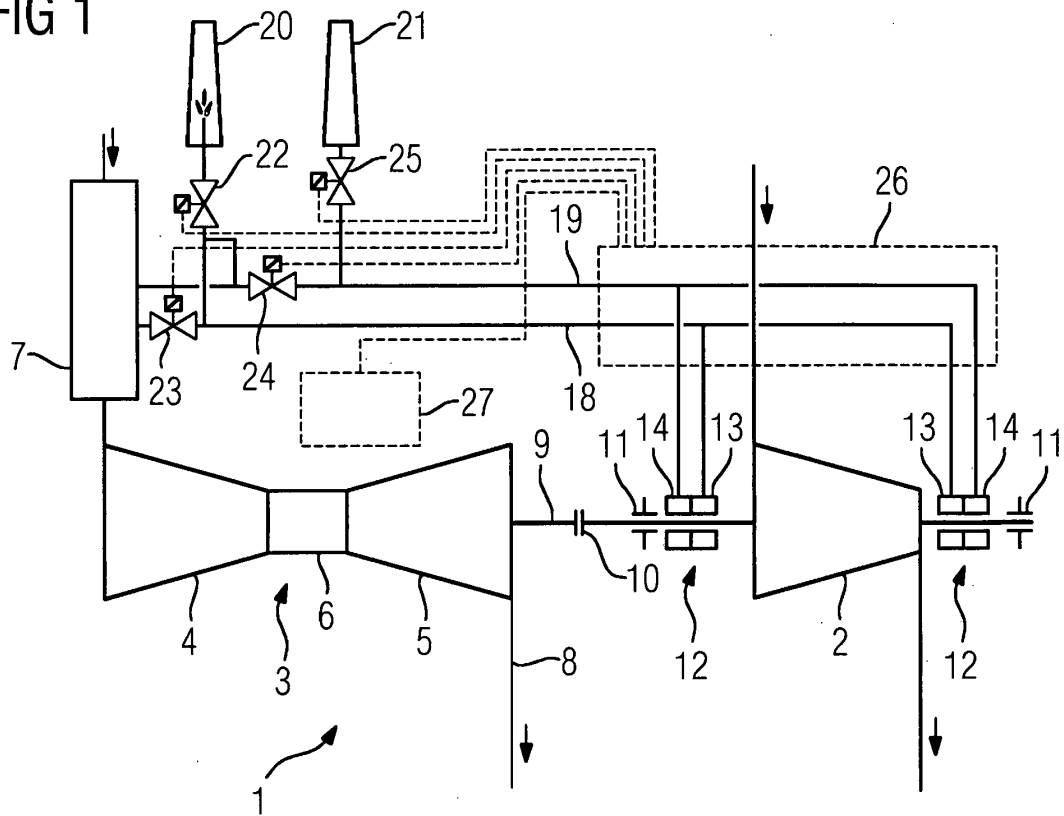
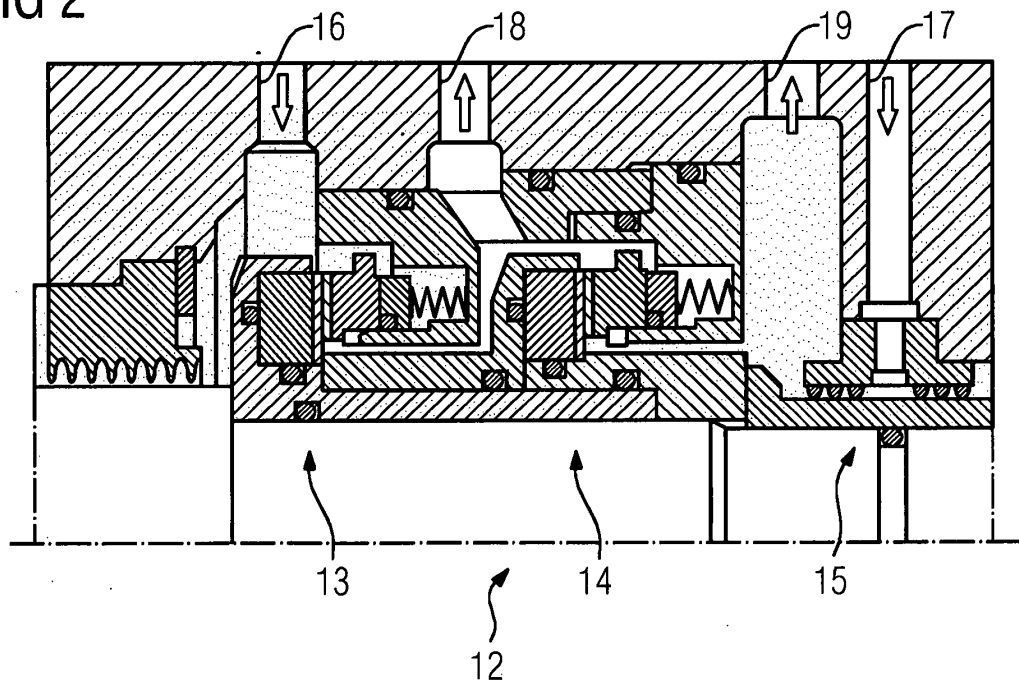


FIG 2



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

- DE 4239586 C1 [0004]