

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 04.04.91.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 09.10.92 Bulletin 92/41.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : STEIN SEAL COMPANY — US.

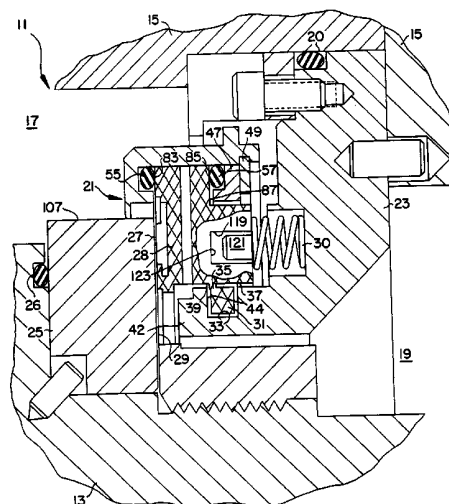
⑦2 Inventeur(s) : Holder Mark C.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Plasseraud.

⑤4 Assemblage de bague d'étanchéité stationnaire destiné à être utilisé dans des assemblages de joints à gaz à face sèche.

⑤7 L'invention concerne un assemblage de bague d'étanchéité stationnaire pour une unité de joint à gaz à face sèche (11) adapté à coopérer avec une bague conjuguée rotative (95) montée sur un arbre, une enveloppe (43) montée sur la périphérie de la bague à face d'étanchéité pour éviter à la bague de se courber ou de s'infléchir sous l'action de pressions de gaz déséquilibrées, et un dispositif de montage relié entre le joint à face et l'enveloppe pour monter l'enveloppe sur la bague et comprenant une bague de support (47) et une bague de retenue (49) qui sollicitent avec l'enveloppe une paire de joints (55, 57) contre les faces opposées de la bague d'étanchéité stationnaire. La bague à face d'étanchéité comprend également une paire de gorges annulaires statiques constituées dans la face conjuguée de la bague d'étanchéité, avec plusieurs évidements s'étendant entre les gorges annulaires.



Assemblage de bague d'étanchéité stationnaire
destiné à être utilisé dans des assemblages de joints à
gaz à face sèche

La présente invention concerne des unités de joints
à gaz à face sèche permettant de rendre étanche l'espace
compris entre un arbre rotatif et un logement
stationnaire vis-à-vis de fuites d'un gaz sous une
5 pression. Ces joints à face sèche sont utilisés dans les
compresseurs industriels et les turbines à gaz ou à
vapeur dans une plage étendue de pressions de
fonctionnement. L'expression "joints à gaz à face sèche"
est définie comme désignant des joints à face d'extrémité
10 qui sont secs du fait qu'ils n'utilisent pas un
lubrifiant liquide mais utilisent par contre un gaz en
tant que lubrifiant entre les faces d'extrémité des
joints. En particulier, la présente invention concerne la
construction de l'assemblage de bague d'étanchéité
15 stationnaire.

Certains joints à gaz à face sèche utilisent un
assemblage de bague d'étanchéité stationnaire qui
comprend une simple bague en carbone non supportée.
Cependant, cette construction entraîne des déformations
20 structurelles et une déflexion appréciables de la bague
quand elle est soumise à la pression du gaz retenu de
façon étanche. En outre, si l'on rencontre une gamme
étendue de pressions, l'équilibrage en pression de la
bague dans le sens axial est difficile pour toutes les
25 pressions. Un exemple de ce type de construction de joint
à face d'extrémité est décrit dans le brevet US No 4 212
475, délivré le 15 juillet 1980, et incorporé ici à titre
de référence. En conséquence, il existe un besoin pour un
assemblage de joint à gaz à face sèche stationnaire
30 fonctionnant sous l'influence de la pression tout en

n'appliquant qu'une faible charge et une faible déflexion structurelle à la bague d'étanchéité. En outre, cet assemblage de joint doit être équilibré axialement et doit conserver l'intégrité de son équilibrage de pression axiale dans une plage étendue de pressions de fonctionnement.

La présente invention concerne un assemblage de bague d'étanchéité stationnaire contenu à l'intérieur d'un joint à gaz à face sèche. L'invention a la capacité de remplir son rôle dans une plage étendue de pressions de fonctionnement et a pour objet d'éliminer ou de réduire sensiblement d'éventuelles déflexions de la face radiale d'une bague d'étanchéité et donc de réduire toute fuite du gaz. Ce dispositif est particulièrement adaptable en vue d'être utilisé dans des compresseurs industriels et des turbines à gaz ou à vapeur.

L'assemblage de bague d'étanchéité stationnaire de la présente invention est monté dans un logement de joint stationnaire. L'assemblage de bague d'étanchéité et le logement du joint sont tous les deux avantageusement fixés de façon à ne pouvoir tourner. Le gaz qui est retenu de façon étanche exerce sa pression sur la périphérie externe de l'assemblage de bague, sur les deux faces de la bague qui s'étendent radialement, et sur une portion de la périphérie interne de la bague d'étanchéité stationnaire, le reste de la périphérie interne étant soumis à une pression un peu plus faible. Une bague conjuguée rotative, réalisée en général en un matériau dur, est fixée à un arbre rotatif qui traverse le logement du joint stationnaire. Une surface plane s'étendant radialement de la bague conjuguée rotative coopère avec la surface plane s'étendant radialement de la bague d'étanchéité stationnaire. Plusieurs ressorts sont disposés entre le logement du joint stationnaire et la bague d'étanchéité stationnaire et sollicitent cette

dernière en direction de la bague conjuguée rotative. En outre, une bague d'étanchéité 31, telle qu'un segment de piston, réalisée habituellement en carbone et dans laquelle est découpée une fente, est montée dans une gorge annulaire du logement stationnaire. La bague d'étanchéité est sollicitée radialement contre la circonférence interne de la bague d'étanchéité stationnaire et contre la surface s'étendant radialement de la gorge du logement de joint stationnaire par des forces mécaniques et de pression.

L'assemblage de bague d'étanchéité stationnaire est constitué par une bague à face d'étanchéité, une enveloppe, une bague de support, une bague de retenue et deux joints statiques. La bague à face d'étanchéité est habituellement réalisée en carbone ou carbure de silicium. L'enveloppe, la bague de support, et la bague de retenue sont habituellement réalisées en des matériaux métalliques appropriés tels que de l'acier, et elles sont en général toutes réalisées en le même matériau pour éviter des distorsions thermiques. Les deux joints statiques sont de forme identique et habituellement des joints toriques en élastomère ou analogue, ou des bagues en un matériau approprié à la manière de segments de piston en carbone, en fonction de la température à laquelle les bagues sont soumises.

L'enveloppe se dispose sur les circonférences le plus à l'extérieur de la bague à face d'étanchéité avec un ajustement avec jeu, les joints statiques venant buter contre les deux faces radiales de la bague à face d'étanchéité. Les joints statiques viennent également buter contre la circonférence interne de l'enveloppe qui est montée sur la circonférence externe de la bague à face d'étanchéité. Un joint statique 55 vient buter contre la surface d'étanchéité plane 27 qui s'étend radialement le plus vers l'extérieur de la bague à face

d'étanchéité 28, alors que le côté opposé du joint statique 55 vient buter contre une face radialement à l'intérieur de l'enveloppe 43. La surface d'étanchéité plane s'étendant radialement 27 de la bague à face d'étanchéité 28 contient plusieurs évidements 105 s'étendant radialement et communiquant avec une gorge externe 93 et une gorge annulaire interne 99. Trois surfaces planes en résultent sur la surface d'étanchéité s'étendant radialement 27. Celle qui est le plus à l'extérieur, comme décrit précédemment, vient buter contre un joint statique. La surface plane le plus à l'intérieur remplit la fonction d'étanchéité au niveau de l'interface tournante avec la face d'étanchéité 29 présentant un diamètre externe et un diamètre interne. La surface plane centrale restant sur ladite face d'étanchéité 27 vient également en contact avec la bague conjuguée rotative et sert de surface de support pour réduire la charge unitaire. Cette surface de support 27 peut recevoir diverses géométries du type aérodynamique et déflecteur de film si le besoin s'en fait sentir. La surface d'étanchéité 29 de la bague conjuguée 25 s'étend radialement au-delà de la circonférence externe de la surface d'étanchéité plane centrale sur la bague à face d'étanchéité 28.

La surface opposée s'étendant radialement de la bague à face d'étanchéité, ou côté opposé à la surface d'étanchéité plane, contient un gradin annulaire évidé externe et interne. Le diamètre défini par le gradin annulaire évidé interne présente une relation spatiale définie avec les diamètres interne et externe de la surface d'étanchéité plane le plus à l'intérieur sur la surface d'étanchéité opposée s'étendant radialement. Cette relation spatiale définie constitue un équilibrage de la pression dans le sens axial. La surface s'étendant radialement et qui résulte du gradin annulaire externe

présente une relation spatiale axialement définie avec le segment de piston monté dans le logement du joint stationnaire.

Plusieurs trous sont formés à travers la bague à face d'étanchéité depuis la circonférence le plus à l'extérieur jusqu'à la circonférence interne et servent à décharger toute fuite de gaz qui apparaît à l'emplacement des deux joints statiques vers le côté basse pression. Donc, la charge en pression est pratiquement supportée par l'enveloppe, avec une charge résultante essentiellement faible ayant un effet sur la bague à face d'étanchéité, et donc avec une très faible déflexion structurelle de la bague 28 dans un sens quelconque.

15

L'invention sera maintenant décrite plus en détail et de façon non limitative en se référant aux dessins annexés dans lesquels:

la figure 1 est une vue en coupe d'un assemblage de joint à gaz à face sèche typique dont l'un des éléments est un assemblage de bague d'étanchéité stationnaire construit en accord avec la présente invention;

la figure 2 est une vue en coupe d'un assemblage de bague d'étanchéité stationnaire similaire à celui de la figure 1;

la figure 3 est une vue en coupe de la bague d'étanchéité stationnaire de l'assemblage de bague d'étanchéité stationnaire, les courbes de distribution de la pression montrant les forces de pression s'étendant radialement et axialement et agissant sur la bague d'étanchéité stationnaire; et

la figure 4 est une vue en élévation d'une portion de la face d'étanchéité de la bague d'étanchéité stationnaire de la figure 1.

En se reportant maintenant aux dessins et notamment aux figures 1 et 2, celles-ci montrent un assemblage de joint à gaz à face sèche 11 pour rendre
5 étanche un arbre rotatif 13 dans un boîtier stationnaire 15 présentant un côté 17 où le gaz est à une pression élevée et un côté basse pression 19. L'assemblage de joint à gaz à face sèche 11 comprend un assemblage de bague d'étanchéité stationnaire 21 monté dans un logement
10 de joint 23, et une bague conjuguée rotative 25 fixée à l'arbre 13 et qui tourne avec lui.

Un joint statique 26 est prévu entre la bague conjuguée rotative 25 et l'arbre 13 pour éviter une perte parasitaire indésirable de gaz du côté haute pression 17
15 vers le côté basse pression 19.

Le logement 23 est fixé au boîtier stationnaire 15, et un joint statique, soit le joint torique 20, est prévu entre le logement 23 et le boîtier stationnaire 15 pour éviter une perte parasitaire indésirable de gaz
20 entre le côté haute pression 17 et le côté basse pression 19 en passant par tout espace entre le logement 23 et le boîtier 15.

Une face d'étanchéité plane s'étendant radialement 27 sur la bague 28 de l'assemblage de bague d'étanchéité stationnaire 21 est adaptée à coopérer avec
25 une face d'étanchéité plane s'étendant radialement 29 sur la bague conjuguée rotative 25 pour constituer un joint désiré entre les bagues 28 et 25 et leurs faces d'étanchéité 27 et 29.

30 Plusieurs ressorts 30 sont montés dans le logement 23 du joint, viennent buter contre la bague d'étanchéité stationnaire 28 et sollicitent cette dernière en direction de la bague conjuguée 25 de manière que la face d'étanchéité 27 vienne en contact étanche
35 avec la face d'étanchéité 29.

Une bague d'étanchéité secondaire 31, de préférence une bague réalisée à la manière d'un segment de piston avec un interstice et réalisée en carbone ou carbure de silicium, est montée dans une gorge annulaire 33 du bras inférieur 42 du logement 23, et présente une 5 circonférence externe 35 qui vient buter contre la circonférence interne 37 de la bague d'étanchéité stationnaire 28 pour constituer un joint souhaitable pour la circonférence 35 et éviter le passage du gaz entre le 10 côté haute pression 17 et le côté basse pression 19. Une face d'étanchéité plane s'étendant radialement 39 de la bague d'étanchéité secondaire 31 vient buter contre la face s'étendant radialement 41 de la gorge 33 pour déterminer un joint entre elles, et éviter la perte de 15 gaz entre le côté haute pression 17 et le côté basse pression 19 en cet emplacement. L'assemblage de bague d'étanchéité stationnaire 21 est monté sur le bras inférieur 42 du logement 23 du joint avec un ajustement à jeu.

20 En se référant à la figure 2, l'assemblage de bague d'étanchéité stationnaire 21 comprend une enveloppe 43, une bague d'étanchéité 28, une bague de support 47, une bague de retenue 49 et deux joints statiques identiques 51 et 53. La construction de 25 l'assemblage de bague d'étanchéité stationnaire 21 montrée au figures 1 et 2 ne diffère que dans la mesure où les joints statiques 55 et 57 de la figure 1 sont de préférence des joints statiques en élastomère pour retenir de façon étanche un gaz à basse température et les joints 30 statiques 51 et 53 de la figure 2 sont de préférence des bagues telles que des segments de piston, comprenant une fente et réalisées en carbone, pour retenir de façon étanche un gaz à haute température. A part ceci, la construction de l'assemblage de bague d'étanchéité 35 stationnaire 21 est la même que pour les figures 1 et 2.

L'enveloppe 43, la bague de support 47 et la bague de retenue 49 sont de préférence toutes réalisées en les mêmes matériaux tels que de l'acier, de manière à présenter le même coefficient de dilatation thermique. La
5 bague à face d'étanchéité 28 est de préférence réalisée en carbone ou carbure de silicium.

L'enveloppe 43 est montée sur la circonférence externe 59 de la bague à face d'étanchéité 28 par un ajustement avec jeu et comprend une section de bride
10 radiale en saillie vers l'intérieur 61 qui contient un joint statique 51. L'enveloppe 43 comprend également une bride radiale faisant saillie vers l'extérieur 63, et les brides 61 et 63 servent à rendre l'enveloppe 43
structurellement rigide et à réduire la contrainte et la
15 déflexion qui résultent des pressions du gaz qui leur sont appliquées. Une gorge annulaire 65 est incorporée dans l'enveloppe 43 pour constituer un siège pour la bague de retenue 49. La bague de support 47 est montée
entre le joint statique 53 et la bague de retenue 49 pour
20 solliciter le joint statique 53 vers la bague 28. La circonférence externe 67 de la bague de support 47 se dispose dans la circonférence interne 69 de l'enveloppe 43.

Une précompression axiale est souhaitable dans
25 le cas où les joints statiques 65 et 57 sont constitués sous forme de joints toriques en élastomère, mais ceci n'est pas préféré dans le cas de joints statiques 51 et 53 du type à segments de piston.

Les circonférences externes 79 et 81 des joints
30 statiques 51, 53 viennent buter contre la circonférence interne 69 de l'enveloppe 43 pour déterminer un joint désiré entre elles. La face radiale 83 du joint statique 51 vient buter contre la surface d'étanchéité plane s'étendant radialement 27 à proximité de la circonférence
35 externe 59 de la bague à face d'étanchéité 28 pour

déterminer un joint désiré s'opposant au passage du gaz. La face 85 du joint statique 53 vient buter contre la face s'étendant radialement 87 de la bague 28 pour déterminer un joint désiré et bloquer le passage du gaz.

5 Plusieurs trous radiaux 91 sont incorporés et établissent la communication par la bague 28 entre sa circonférence externe 59 et sa circonférence interne 37 et servent à décharger vers le côté basse pression 19 toute fuite de gaz pouvant survenir à travers les joints statiques 51 et

10 53 ou 55 et 57 à partir du côté haute pression 17.

La face évidée 87 (figure 2) de la bague 28 présente une relation spatiale axiale avec les faces 39, 41 (figure 1) de la gorge 33 de manière à équilibrer les forces de pression radiales. En se référant à la figure

15 3, on peut voir que cette relation spatiale produit des forces de pression agissant radialement vers l'intérieur et représentées par la région JHML et des forces de pression agissant radialement vers l'extérieur et représentées par la région UVWX. Ces forces sont égales

20 et opposées et donc s'annulent. Il est à noter que la géométrie d'équilibrage des pressions dans le sens axial est située en totalité sur la bague 28 elle-même et n'est pas répartie sur une multiplicité d'éléments.

25 En se référant aux figures 2 et 4, une gorge annulaire supérieure 93 est formée sur la face d'étanchéité 27 de la bague à face d'étanchéité 28 et présente une circonférence externe ou pourtour 95 et une circonférence interne ou pourtour 97. Une gorge annulaire

30 inférieure 99 est formée sur la face d'étanchéité 27 ou sur la bague à face d'étanchéité 28 et présente une circonférence externe 101 et une circonférence interne 103. Plusieurs éléments 105 (figure 4) s'étendent radialement entre la gorge supérieure 93 et la gorge

35 annulaire inférieure 99 et répartissent le gaz sous haute

pression vers la gorge inférieure 99, permettant d'être certain que le gaz sous haute pression exerce son effet sur la circonférence interne 103 de la gorge annulaire inférieure 99 pour équilibrer la pression du gaz sur la
5 face radiale d'étanchéité 27.

La circonférence interne 97 de la gorge annulaire supérieure 93 est d'un diamètre plus petit que la circonférence externe 107 (figure 1) de la bague conjuguée 25. La face 109 (figure 2) de la gorge
10 annulaire supérieure 93 présente une relation spatiale définie avec la face 111 de la gorge annulaire inférieure 99. Les forces de pression qui agissent sur la circonférence externe 95 de la gorge annulaire supérieure 93 agissent radialement vers l'extérieur. Les forces de
15 pression qui agissent sur la circonférence interne 103 de la gorge annulaire interne 99 agissent radialement vers l'intérieur. Ces forces sont égales et opposées et s'annulent.

Un coussinet de support 113 est formé sur la
20 face d'étanchéité 27 de la bague à face d'étanchéité 28 entre la gorge supérieure 93 et la gorge inférieure 99. Le coussinet de support 113 sert à réduire la charge unitaire du support de la face.

Une barrière d'étanchéité annulaire 115 est
25 formée sur la portion interne ou inférieure de la face 27 du joint, dont la circonférence externe constitue la circonférence interne 103 de la gorge annulaire inférieure 99, et qui comprend une circonférence interne 117. Les circonférences 103 et 117 présentent une
30 relation spatiale radiale définie avec la circonférence interne 37 de la bague 28. En se référant à la figure 3, qui montre la relation spatiale définie, les forces de pression qui agissent sur la face 27 du joint sont représentées par la région ABFD. Les forces de pression
35 qui agissent sur le côté opposé de la bague à face

d'étanchéité 28 sont représentées par la région NOTS. Ces régions étant égales et opposées, les forces s'annulent.

La bague à face d'étanchéité 28, et donc l'assemblage de bague d'étanchéité stationnaire 21, est
5 fixée de façon à ne pas pouvoir tourner par plusieurs trous 119 (figure 1) constitués dans la bague à face d'étanchéité 28 et dans lesquels s'engagent des tenons de blocage 121 montés dans le logement 23 du joint. La face d'extrémité 123 du trou 119 présente une relation
10 spatiale axiale définie avec la face 87 de la bague à face d'étanchéité 28 et la face 41 de la gorge 33 pour éviter une distorsion par la pression de la bague à face d'étanchéité 28 en exposant une portion du trou 119 à un déséquilibre de pression.

15 L'assemblage de bague d'étanchéité stationnaire 21 étant construit en accord avec la présente invention, l'enveloppe 43 accepte la pression de gaz qui lui est appliquée et permet à la bague à face d'étanchéité 28 de rester pour sa plus grande part structurellement
20 insensible aux forces de pression.

AVANTAGES

Dans l'assemblage de bague d'étanchéité stationnaire de la présente invention, la surface de l'une des bagues est munie de plusieurs encoches radiales
25 s'étendant entre les gorges annulaires supérieure et inférieure pour canaliser le gaz sous haute pression entre la gorge annulaire supérieure et la gorge annulaire inférieure de manière que le gaz exerce des pressions équilibrées contre le pourtour supérieur de la gorge
30 annulaire supérieure et contre le pourtour inférieur de la gorge annulaire inférieure. Une section de barrière plate est prévue au-dessous de la gorge annulaire inférieure. La barrière, en conjonction avec la face radiale de la bague tournante, rend le logement étanche.

35 L'assemblage de bague d'étanchéité de la

présente invention est muni d'une enveloppe montée sur la circonférence externe de la bague stationnaire pour retenir les joints statiques contre la face d'étanchéité et l'autre face de la bague stationnaire à proximité de sa circonférence externe, et pour empêcher la bague stationnaire de se distordre. Des trous d'évent radiaux de la bague stationnaire laissent s'échapper vers l'atmosphère tout gaz provenant du côté haute pression de l'unité de joint qui pénètre dans les joint statiques.

Un joint secondaire est également monté dans le logement et s'étend radialement pour venir en contact avec l'alésage de la bague d'étanchéité stationnaire et rendre la bague stationnaire étanche en direction radiale.

La face interne du joint stationnaire se trouve dans le même plan que la face interne du joint statique interne qui est retenu contre l'autre face de la bague par l'assemblage de l'enveloppe.

Pendant le fonctionnement, les forces qui agissent contre la bague d'étanchéité 28 sont sensiblement équilibrées de façon égale sur sa face d'étanchéité, sur son autre face, sur son alésage, sur le pourtour supérieur de sa gorge annulaire supérieure et sur le pourtour inférieur de sa gorge annulaire inférieure. Cet équilibrage des forces sur la bague 28 soulage cette dernière vis-à-vis de contraintes non voulues et indésirables pouvant avoir tendance à mettre la portion supérieure du joint de la bague d'étanchéité 28 dans un sens et la portion inférieure de la bague d'étanchéité 28 en porte-à-faux dans l'autre sens.

REVENDEICATIONS

1. Assemblage de bague d'étanchéité (21)
stationnaire pour unité de joint à gaz à face sèche (11),
comprenant

5 une bague à face d'étanchéité adaptée à
coopérer avec une bague conjuguée rotative/montée sur un
arbre (13),

(43)
 une enveloppe/montée sur la périphérie de la
bague à face d'étanchéité pour éviter que la bague se
10 courbe ou s'infléchisse quand elle est soumise à des
pressions de gaz non équilibrées, et
 des moyens de montage (47, 49) reliés entre la bague à
face d'étanchéité et l'enveloppe pour monter l'enveloppe (43)
sur la bague à face d'étanchéité.

15 2. Assemblage de bague d'étanchéité
stationnaire selon la revendication 1, caractérisé en ce
que lesdits moyens de montage comprennent une bague de
support (47) et une bague de retenue (49) qui, en
coopération avec l'enveloppe (43), sollicitent une paire
20 de joints statiques contre les faces opposées de la bague
d'étanchéité stationnaire (28).

 3. Assemblage de bague d'étanchéité
stationnaire selon la revendication 1, caractérisé en ce
que ladite bague à face d'étanchéité est réalisée en
25 carbone ou carbure de silicium.

 4. Assemblage de bague d'étanchéité stationnaire,
selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend :
 (93)
 une gorge annulaire externe/formée
dans la face d'étanchéité de la bague d'étanchéité
30 stationnaire,

(99)
 une gorge annulaire interne/formée dans la face
d'étanchéité de la bague d'étanchéité stationnaire, et
 (105)
 plusieurs évidements/s'étendant entre les
gorges annulaires externe et interne, des moyens étant
35 prévus pour diriger le gaz sous haute pression contre les

faces radiales et axiales des gorges annulaires pour répartir régulièrement le gaz sous haute pression sur la surface d'étanchéité de la bague d'étanchéité stationnaire⁽²¹⁾ pour tendre à éviter une déflexion et une courbure de la face conjuguée de la bague d'étanchéité stationnaire (21).

5. Assemblage de bague d'étanchéité stationnaire pour une unité de joint à gaz à face sèche (11) pour rendre étanche un arbre rotatif (13) dans un boîtier ou un logement (15) d'une turbine à gaz, d'un compresseur ou analogue, pour rendre étanche le côté haute pression (17) de l'unité (11) vis-à-vis du côté basse pression (19), comprenant:

une bague stationnaire (28) montée sur un logement de joint (23),

une bague conjuguée rotative (25) montée sur l'arbre (13) et tournant avec lui,

une face d'étanchéité (27) sur la bague primaire stationnaire (28) adaptée à coopérer avec une face d'étanchéité (29) de la bague conjuguée (25) pour déterminer un joint désiré entre elles,

une enveloppe (43) montée sur la circonférence externe de la bague stationnaire (28) pour l'empêcher de s'infléchir,

des moyens pour monter de façon étanche l'enveloppe (43) sur la périphérie externe de la bague stationnaire (28),

des trous d'évent radiaux (91) dans la bague stationnaire (28) pour laisser s'échapper vers l'atmosphère (19) tout gaz provenant du côté haute pression (17) de l'unité de joint (11) qui pénètre dans le joint à gaz entre l'enveloppe (43) et la bague (28),

une bague d'étanchéité secondaire (31) montée dans le logement (23) et s'étendant radialement pour venir en contact avec l'alésage de la bague d'étanchéité

stationnaire (28) pour rendre radialement étanche l'alésage de la bague stationnaire (28) et empêcher l'échappement du gaz sous haute pression,

ladite bague d'étanchéité secondaire (31) étant
5 une bague fendue telle qu'un segment de piston, réalisée en carbone ou carbure de silicium,

la bague d'étanchéité secondaire en forme de segment de piston (31) étant disposée dans la gorge (33) du logement de joint (42), dans laquelle une surface
10 d'étanchéité plane s'étendant radialement (39) vient buter contre la surface coopérante s'étendant radialement (41) de la gorge (33) et lesdites surfaces (39, 41) présentent une relation spatiale axiale avec une surface s'étendant radialement (87) de la bague à face
15 d'étanchéité (28) de manière à équilibrer les forces de pression radiales,

une gorge annulaire supérieure (93) formée dans la face d'étanchéité (27) de la bague stationnaire (28) et présentant un pourtour supérieur (95) et un pourtour
20 inférieur (97),

une gorge annulaire inférieure (99) formée dans la face d'étanchéité (27) de la bague stationnaire (28) et comprenant un pourtour supérieur (101) et un pourtour inférieur (103),

25 plusieurs fentes radiales (105) s'étendant entre les gorges annulaires supérieure (93) et inférieure (99) pour canaliser le gaz sous haute pression entre la gorge annulaire supérieure (93) et la gorge annulaire inférieure (99) de manière que le gaz exerce des
30 pressions d'équilibrage contre le pourtour supérieur (95) de la gorge annulaire supérieure (93) et contre le pourtour inférieur (103) de la gorge annulaire inférieure (99),

un coussinet de support (113) formé dans la
35 face d'étanchéité (27) entre les gorges annulaires

supérieure (93) et inférieure (99)

une barrière d'étanchéité (115) formée dans la
portion inférieure de la face de joint (29) de la bague
stationnaire (28) au-dessous de la gorge annulaire

5 inférieure (99),

le pourtour inférieur (97) de la gorge
annulaire supérieure étant disposé au-dessous du
pourtour (107) de la bague rotative (25) de manière à
éviter l'usure d'un gradin de la face (29) de la bague
10 d'étanchéité stationnaire (28).

FIG. 1

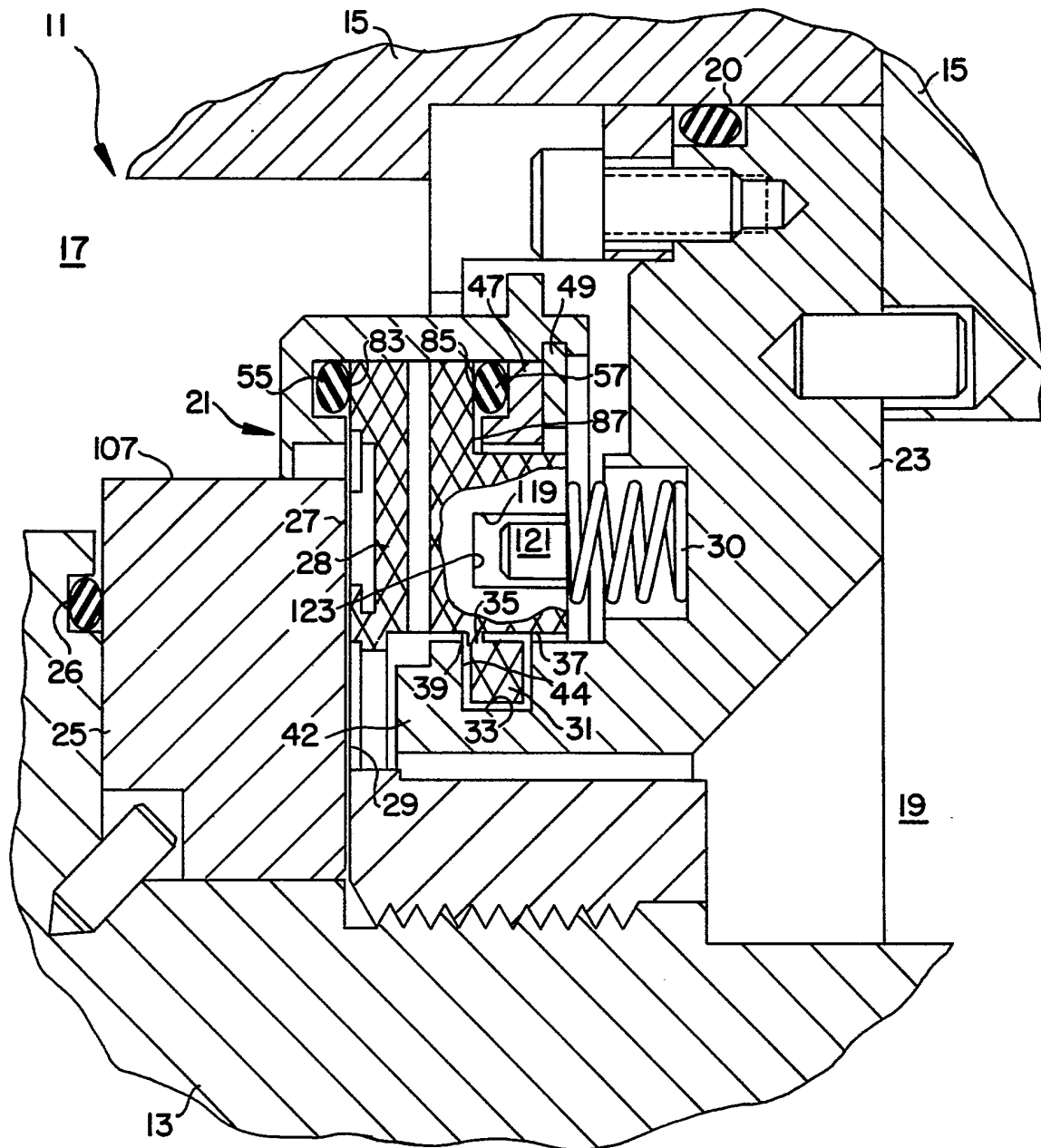


FIG. 2

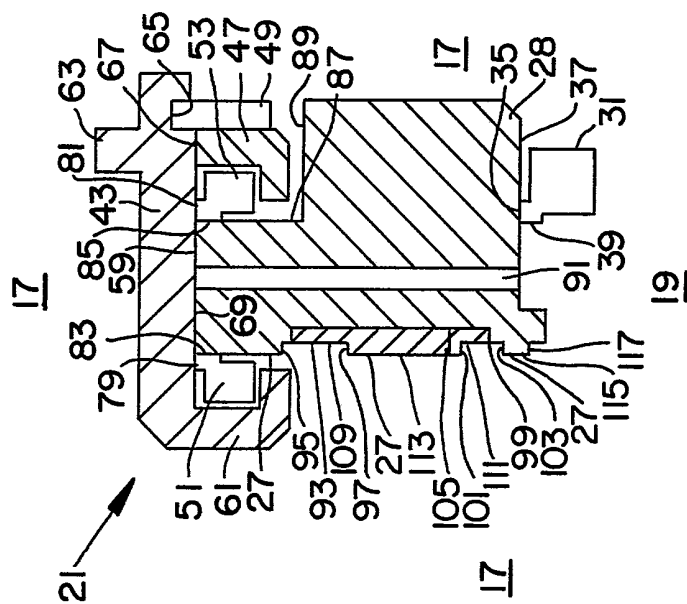


FIG. 3

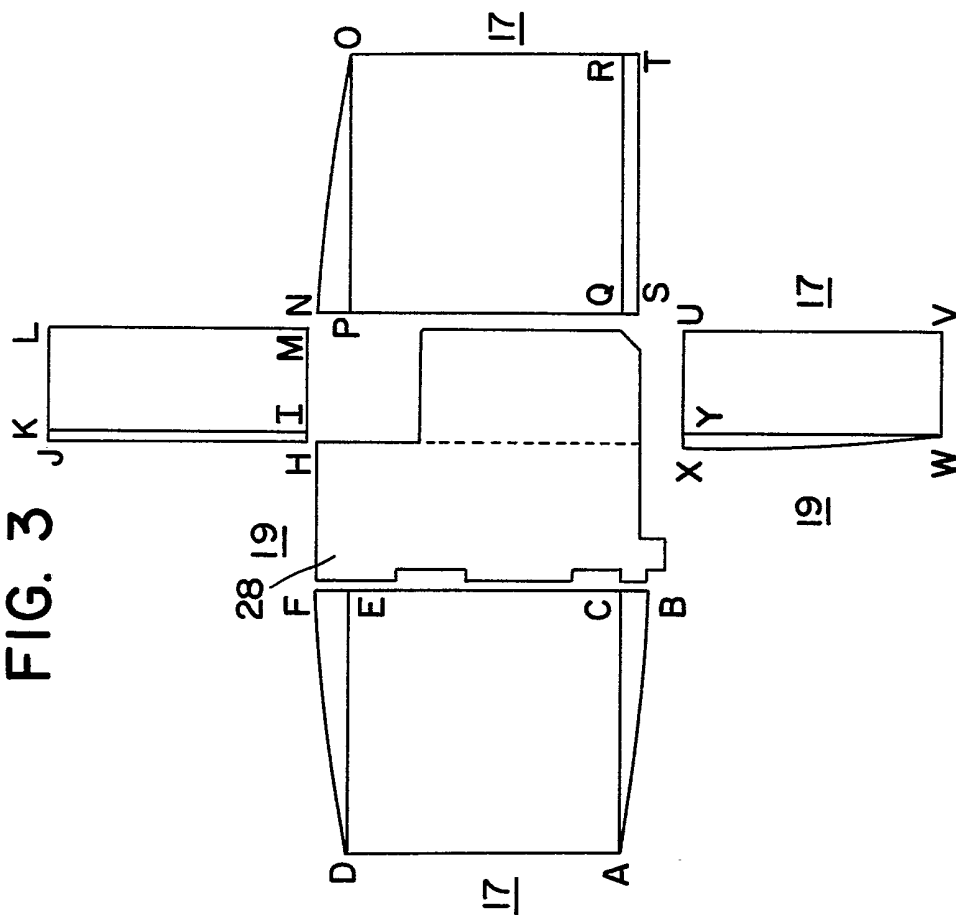


FIG. 4

