

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 626 041

②1 N° d'enregistrement national :

89 00543

⑤1 Int Cl⁴ : F 01 N 7/08, 7/16; F 16 J 15/12.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 18 janvier 1989.

③0 Priorité : JP, 19 janvier 1988, n° 9413/88.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 29 du 21 juillet 1989.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : OILES CORPORATION. —
JP.

⑦2 Inventeur(s) : Yukinori Takenoshita.

⑦3 Titulaire(s) :

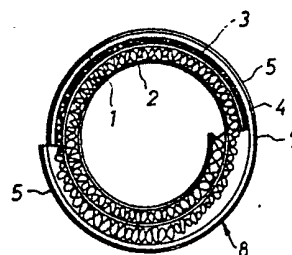
⑦4 Mandataire(s) : Société de protection des inventions.

⑤4 Corps sphérique d'étanchéité utilisé dans des joints de tuyaux d'échappement, et procédé pour fabriquer ce corps.

⑤7 L'invention concerne un corps sphérique d'étanchéité uti-
lisé dans des joints de tuyaux d'échappement, et un procédé
pour fabriquer ce corps.

Dans ledit procédé, une première feuille réfractaire souple 2
et un maillage métallique souple 1, contrecollés, sont enroulés
pour former une pièce cylindrique 3. Une seconde feuille
réfractaire souple 4 et un ruban 5 non fritté en une résine de
polytétrafluoréthylène sont ensuite contrecollés, puis compri-
més pour former une pièce 7 à face de glissement. Cette
pièce 7 est ensuite enroulée extérieurement sur la pièce
cylindrique 3, pour obtenir une pièce cylindrique préformée 8
qui est ensuite soumise à compression axiale.

Application à l'étanchement de systèmes d'échappement de
véhicules automobiles.



FR 2 626 041 - A1

CORPS SPHERIQUE D'ETANCHEITE UTILISE DANS DES JOINTS
DE TUYAUX D'ECHAPPEMENT, ET PROCEDE POUR FABRIQUER
CE CORPS.

La présente invention se rapporte à un corps sphérique d'étanchéité utilisé dans des joints de tuyaux d'échappement d'automobiles, ainsi qu'à un procédé pour fabriquer ce corps.

5 Un corps sphérique d'étanchéité destiné à des joints de tuyaux d'échappement est exposé, par exemple, dans la demande de brevet japonais n° 54-76759 soumise à l'inspection publique (désignée ci-après par "art antérieur I"). Le corps sphérique d'étanchéité décrit dans cet art
10 antérieur I est doué de résistance à la chaleur, d'une excellente compatibilité avec des pièces complémentaires et d'une résistance aux impacts notablement améliorée, mais il accuse, en contrepartie, l'inconvénient d'engendrer fréquemment un bruit de frottement anormal au cours
15 d'un mouvement de glissement dans des conditions de frottement à sec.

L'inconvénient susmentionné, affectant ce corps d'étanchéité, est réputé être dû à la grande différence
20 entre le coefficient de frottement statique et le coefficient de frottement cinétique du matériau thermiquement résistant (graphite expansible, etc.) qui constitue le corps d'étanchéité ; et également au fait que la résistance au frottement du corps d'étanchéité fabriqué en un tel matériau thermiquement résistant représente une.
25 résistance négative par rapport à la vitesse de glissement (phénomène dans lequel le coefficient de frottement est réduit en concordance avec l'accroissement de la vitesse de glissement).

Compte tenu de ce qui précède, le déposant de la
30 présente demande a déjà proposé, dans la demande de brevet japonais n° 56-120701 (brevet japonais n° 58-24620 soumis à l'inspection publique et désigné ci-après

par "art antérieur II"), une pièce coulissante (d'étanchéité) apte à éliminer l'inconvénient précité et à être adéquatement employée dans des joints de tuyaux d'échappement.

5 Plus précisément, le corps d'étanchéité de l'art antérieur II est fabriqué par moulage d'un matériau réfractaire, en tant que mélange d'une ou plusieurs substances telles que le graphite expansible, le mica et l'amiante, associativement à un matériau de renforcement
10 constitué par des fibres métalliques, des fils métalliques fins ou des gabarits métalliques, obtenu par tissage ou tressage ; un composé lubrifiant, constitué d'une résine de polytétrafluoréthylène ou d'un copolymère de tétrafluoréthylène et d'hexafluoropropylène, est alors
15 déposé sur la surface du corps d'étanchéité.

Dans ce corps d'étanchéité, le composé lubrifiant déposé sur la surface peut avoir pour effets de diminuer le coefficient de frottement, empêcher une migration du matériau de la matrice réfractaire vers des pièces complémentaires, réduire la différence entre le coefficient de frottement statique et le coefficient de frottement cinétique, etc. De surcroît, la résine de tétrafluoréthylène n'accuse aucune résistance au frottement négative par rapport à la vitesse de glissement, de sorte qu'on peut obtenir un effet avantageux résidant dans
25 la suppression de vibrations auto-induites dues à un " dépôt - glissement " ce qui contribue, en plus de l'effet précité, à empêcher la génération d'un bruit de frottement anormal.

30 Il s'est toutefois révélé que, même si le corps d'étanchéité selon l'art antérieur II susdécrit peut pallier les inconvénients de l'art antérieur I en matière de performances, le procédé de fabrication du corps d'étanchéité soulève dans ce cas un problème.

35 Comme décrit ci-après, l'art antérieur II propose, pour fabriquer le corps d'étanchéité :

(1) un procédé pour déposer des adhésifs sur la surface d'un substrat de corps d'étanchéité obtenu en moulant conjointement un matériau réfractaire et un matériau de renforcement, sur lesquels on saupoudre et on
5 dépose ensuite une poudre de résine de tétrafluoréthylène ; ou (2) un procédé pour diluer adéquatement un mélange d'une poudre de résine de tétrafluoréthylène et d'adhésifs avec un solvant volatil, en appliquant la solution à la brosse ou en la pulvérisant sur la surface
10 du substrat du corps d'étanchéité ; ou bien

(1) un procédé pour déposer des adhésifs sur la surface d'un matériau réfractaire du type feuille, puis pour disperser et déposer une poudre de résine de tétrafluoréthylène ; ou (2) un procédé pour diluer adéquatement
15 un mélange d'une poudre de résine de tétrafluoréthylène et d'adhésifs avec un solvant volatil, et pour appliquer ensuite la solution à la brosse, ou pour la pulvériser sur la surface du matériau réfractaire du type feuille.

20 L'un quelconque des procédés précités, pour déposer la résine de tétrafluoréthylène sur la surface du substrat du corps d'étanchéité, exige une étape supplémentaire consistant à comprimer de nouveau ledit substrat dans un moule, en vue d'un ajustement dimensionnel et
25 d'un lissage de la surface après le dépôt. Parmi ces procédés, le procédé (1) réclame une étape consistant à déposer des adhésifs ; et le procédé (2), impliquant une application à la brosse, soulève une difficulté quant à l'obtention d'un revêtement mince et uniforme
30 sur la surface du matériau réfractaire du type feuille. De ce fait, un procédé d'application par pulvérisation est recommandé en vue d'une utilisation pratique.

Toutefois, bien que le procédé consistant à déposer la solution par pulvérisation, sur la surface du matériau
35 réfractaire du type feuille, autorise un dépôt mince et uniforme sur cette surface, il s'est avéré qu'une quan-

tité notablement grande de la résine de tétrafluoréthylène se disperse autour dudit matériau réfractaire, et se traduit par des pertes de résine de tétrafluoréthylène, c'est-à-dire par un rendement médiocre du matériau.

5 Le premier objet de la présente invention consiste à fournir un procédé de fabrication d'un corps sphérique d'étanchéité destiné à une utilisation dans des joints de tuyaux d'échappement, qui permette d'améliorer le rendement du matériau et d'accroître remarquablement
10 l'aptitude fonctionnelle, tout en conservant les avantages de l'art antérieur II concernant les performances.

Le second objet de la présente invention consiste à fournir un corps sphérique d'étanchéité qui, destiné à être utilisé dans des joints de tuyaux d'échappement,
15 provoque moins de vibrations auto-induites et, de ce fait, un moindre bruit de frottement anormal.

Conformément à la présente invention, le premier objet susmentionné peut être atteint par un procédé pour fabriquer un corps sphérique d'étanchéité utilisé dans
20 des joints de tuyaux d'échappement, ce procédé englobant les étapes consistant à contrecoller l'un sur l'autre une première feuille réfractaire souple et un maillage souple de fils métalliques ; enrouler ladite première feuille réfractaire et ledit maillage métallique
25 contrecollés, de telle sorte que ce maillage métallique se trouve sur la circonférence externe extrême, pour former une pièce cylindrique ; contrecoller l'un sur l'autre une seconde feuille réfractaire souple et un ruban ou film non fritté, consistant en une résine de
30 polytétrafluoréthylène ; comprimer, en vue d'une solidarisation monobloc, ladite seconde feuille réfractaire et ledit ruban ou film non fritté contrecollés, dans le sens de leur épaisseur, de manière à former une pièce à face de glissement ; enrouler ladite pièce à face de
35 glissement sur une surface circonférentielle externe de ladite pièce cylindrique, de telle sorte que ledit ruban

ou film non fritté se trouve à l'extérieur, afin d'obtenir un corps cylindrique préformé ; et soumettre ce corps préformé à une compression dans sa direction axiale, de manière à obtenir un corps principal dudit corps d'étanchéité, par solidarisation imbriquée de ladite première feuille réfractaire et dudit maillage métallique, et de manière à donner, à une couche superficielle constituée par ladite résine, la forme d'une région sphérique dudit corps principal, par solidarisation monobloc de ladite pièce cylindrique avec ladite pièce à face de glissement.

En variante, le premier objet précité peut être atteint par un procédé pour fabriquer un corps sphérique d'étanchéité utilisé dans des joints de tuyaux d'échappement, ce procédé englobant les étapes consistant à contrecoller un ruban ou film non fritté en une résine de tétrafluoréthylène, sur une longueur prédéterminée de l'une de ses extrémités, sur l'une des surfaces d'une feuille réfractaire souple ; comprimer, en vue d'une solidarisation monobloc, ladite feuille réfractaire et ledit ruban ou film non fritté contrecollés, dans le sens de leur épaisseur ; contrecoller un maillage souple de fils métalliques sur l'autre surface de ladite feuille réfractaire formant un seul tenant avec ledit ruban ou film non fritté ; enrouler ladite feuille réfractaire et ledit maillage métallique contrecollés, de telle sorte que ledit ruban ou film non fritté formant un seul tenant avec ladite feuille réfractaire se trouve sur une circonférence externe extrême de cette feuille, afin d'obtenir un corps cylindrique préformé ; et soumettre ce corps préformé à une compression dans sa direction axiale pour obtenir un corps principal dudit corps d'étanchéité et pour donner, à une couche superficielle constituée par ladite résine, la forme d'une région sphérique dudit corps principal, par solidarisation imbriquée de ladite première feuille réfrac-

taire et dudit maillage métallique.

Conformément au procédé de la présente invention, étant donné que la résine de polytétrafluoréthylène est utilisée sous la forme d'un ruban ou film non fritté, le maniement s'en trouve favorisé et le rendement du matériau peut être remarquablement amélioré.

Du fait que le ruban ou film non fritté et la feuille réfractaire souple, ou bien ledit ruban ou film, ladite feuille et le maillage métallique souple sont solidarisés par la compression s'opérant dans le sens de l'épaisseur, une adhérence ferme peut être obtenue sans utilisation d'adhésifs, comme dans l'art antérieur ; en outre, comme la pièce à face de glissement peut être manipulée en tant que pièce unitaire, l'aptitude fonctionnelle peut être améliorée.

Dans le cas où le maillage métallique et la feuille réfractaire souple sont comprimés au voisinage direct l'un de l'autre, le fait que les mailles dudit maillage soient comblées par la feuille réfractaire, grâce à sa grande souplesse, permet de les solidariser fermement en un seul bloc. Par ailleurs, lorsque le maillage métallique et le ruban ou film non fritté sont comprimés au voisinage direct l'un de l'autre, le fait que la surface dudit ruban ou film soit solidarisée par compression dans une condition non plane, grâce à la souplesse de ce ruban ou film, permet de les solidariser fermement en un seul bloc. En conséquence, si le maillage métallique, la feuille réfractaire et le ruban ou film non fritté sont contrecollés dans cet ordre et comprimés, il est donné naissance à une surface non plane dans laquelle la feuille réfractaire comble les mailles du maillage métallique, et ce maillage métallique est partiellement apparent, et le ruban ou film non fritté est rendu solidaire, par compression, de ladite surface non plane. De ce fait, ils sont solidarisés plus fermement encore, par compression, que dans le cas où l'on n'uti-

lise aucun maillage métallique. En particulier lorsqu'on contrecolle et comprime successivement la feuille réfractaire, le ruban ou film non fritté et le maillage métallique, étant donné que ladite feuille et ledit ruban ou film forment une surface non plane résultant d'une solidarisation comprimée, l'on peut obtenir une liaison monobloc avec une plus forte solidarisation par compression que dans le cas où l'on n'utilise aucun maillage métallique.

La feuille réfractaire utilisée dans le procédé conforme à la présente invention est préférentiellement constituée par du graphite expansible, du mica ou de l'amianté ; un graphite expansible tout particulièrement approprié est le "Grafoil" (marque déposée), fabriqué par Union Carbide Co. aux Etats-Unis d'Amérique, et exposé dans la publication du brevet japonais n° 44-23966, ou bien le "Nicafilm" (marque déposée) fabriqué par Nippon Carbon Co. Le mica peut adéquatement consister en du papier au mica lié au silicone, et l'amianté peut adéquatement consister en du papier ou de la feuille d'amianté du type chrysolite ou amosite.

De préférence, une étape de compression de la feuille réfractaire en graphite expansible et du maillage de fils métalliques, dans le sens de l'épaisseur, ce qui les solidarise dans le procédé conforme à la présente invention, est exécutée par calandrage ou pressage.

Des maillages métalliques préférentiels utilisés dans la présente invention sont les maillages élaborés par tissage ou tressage de fibres métalliques ou de fils métalliques fins du type consistant en des aciers inoxydables, par exemple l'austénite SUS 304, SUS 316 (correspondant respectivement à JIS-G-430g ou à AISI-304, 316); et la ferrite SUS 430 (correspondant à JIS-G-430g, AISI -430), le fil de fer, le fil de fer galvanisé (JIS-G-3532, correspondant à ASTM A641), dont la grosseur des mailles est de préférence comprise entre 3 mm

et 5 mm.

La feuille en résine de tétrafluoréthylène, employée dans la présente invention, est de préférence constituée par des films ou des rubans non frittés, d'une épaisseur
5 comprise entre environ 0,05 mm et 0,5 mm, et l'on peut par exemple mentionner des films ou rubans non frittés en résine de polytétrafluoréthylène fabriqués, à partir d'une fine poudre de résine de tétrafluoréthylène; par le procédé de moulage avec extrusion en phase pâteuse
10 (Téflon 6J, Polyfon F101, Fluon CD1, faisant tous l'objet d'une marque déposée).

Selon la présente invention, le second objet sus-mentionné peut être atteint par un corps sphérique d'étanchéité destiné à être utilisé dans des joints de
15 tuyaux d'échappement, et fabriqué par l'un ou l'autre des procédés susdécrits, conformes à la présente invention.

Dans le corps sphérique d'étanchéité d'après l'invention, étant donné qu'une couche superficielle constituée par la résine de tétrafluoréthylène, ou bien une
20 couche superficielle composite comprenant la résine de tétrafluoréthylène et le maillage de fils métalliques, est formée sur la région sphérique du corps d'étanchéité, le coefficient de frottement peut être diminué sur cette région sphérique, il est possible d'empêcher que
25 le matériau réfractaire, constituant le corps principal du corps d'étanchéité, migre dans la zone attenante du tuyau d'échappement, et la différence entre le coefficient de frottement statique et le coefficient de frottement cinétique peut être réduite. De surcroît, du fait que la résine de tétrafluoréthylène n'accuse aucune
30 résistance au frottement négative par rapport à la vitesse de glissement, il est possible de supprimer la génération de vibrations auto-induites résultant d'un " dépôt - glissement " et, par conséquent, d'empêcher la génération d'un bruit de frottement anormal.
35

Plus particulièrement, dans le corps sphérique d'étanchéité selon la présente invention, dans lequel la couche superficielle composite comprenant la résine de tétrafluoréthylène et le maillage de fils métalliques est formée sur la région sphérique, lorsque ce corps est
5 utilisé pour des joints de tuyaux d'échappement, après que la résine de tétrafluoréthylène de la couche superficielle composite a subi une abrasion jusqu'à prendre une configuration optimale coïncidant avec la forme de
10 la partie complémentaire du tuyau d'échappement, étant donné que le maillage métallique situé dans ladite couche composite empêche une poursuite de l'abrasion dans ladite résine, il peut entretenir et améliorer l'effet d'étanchement, ainsi qu'un effet consistant à empêcher
15 la génération d'un bruit de frottement anormal.

L'invention va à présent être décrite plus en détail à titre d'exemples nullement limitatifs, en regard des dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est une vue en plan illustrant une
20 pièce cylindrique, dans l'exemple I, pour le procédé de fabrication conforme à la présente invention ;

la figure 2 est une élévation latérale, montrant la pièce à face de glissement avant et après la solidarisation par compression ;

25 la figure 3 est une vue en plan d'un corps préformé ;

la figure 4 est une coupe représentant l'étape de compression ;

la figure 5 est une coupe illustrant le corps sphérique d'étanchéité selon la présente invention ;
30

la figure 6 est une vue en plan, montrant la pièce cylindrique de l'exemple II ;

la figure 7 est une vue en perspective de la pièce à face de glissement, préalablement à la solidarisation
35 par compression ;

la figure 8 est une élévation latérale de la pièce

à face de glissement, avant et après la solidarisation par compression ;

la figure 9 est une vue en plan du corps moulé préformé ;

5 la figure 10 est une vue en perspective, illustrant un matériau en feuille réfractaire dans lequel un ruban en résine de tétrafluoréthylène est solidarisé par compression et intégré à la surface ;

10 la figure 11 est une coupe transversale correspondant à la figure 10 ; et

la figure 12 est une vue en plan montrant un corps de moulage préformé.

Exemple I

a. Première étape

15 Un maillage 1 de fils métalliques tressés, d'une grosseur de mailles de 3 mm, est élaboré en utilisant un fil métallique fin SUS 403, d'un diamètre de 0,28 mm. Par ailleurs, une feuille de graphite expansible de 0,5 mm d'épaisseur ("Nicafilm", fabriqué par Nippon Carbon Co.) est utilisée en tant que feuille 2 de graphite expansible.

25 Ensuite, après avoir contrecollé la feuille réfractaire 2 au maillage métallique 1, ils sont enroulés de telle sorte que ladite feuille 2 se trouve à l'intérieur, et que ledit maillage 1 se trouve sur la circonférence externe extrême, de manière à apprêter une pièce cylindrique 3 (figure 1).

b. Deuxième étape

30 Un ruban 5 non fritté en résine de tétrafluoréthylène, de 0,1 mm d'épaisseur, est contrecollé sur une feuille 4 de graphite expansible, d'une épaisseur de 0,5 mm ; ils sont ensuite mis en défilement entre des rouleaux 6, dans la direction d'une flèche A, de manière à élaborer une pièce 7 à face de glissement dans laquelle le ruban 5 en résine de tétrafluoréthylène, non fritté, est solidarisé par compression avec l'une des

35

surfaces de la feuille 4 (figure 2).

c. Troisième étape

La pièce 7 à face de glissement, obtenue lors de la deuxième étape décrite ci-dessus, est enroulée autour de la surface circonférentielle externe de la pièce cylindrique 3 obtenue lors de la première étape, la couche de résine de tétrafluoréthylène étant située à l'extérieur pour donner naissance à une pièce préformée 8 (figure 3).

d. Quatrième étape

La pièce préformée 8 est ajustée de manière serrée sur la surface circonférentielle externe d'un noyau 11, dans un moule 10 présentant une région superficielle partiellement sphérique 9 à sa face interne, puis ladite pièce 8 est comprimée dans sa direction axiale, afin d'obtenir un corps sphérique d'étanchéité (figure 4).

Au cours de cette étape, le maillage métallique 1 et la feuille réfractaire 2 de la pièce cylindrique 3 sont imbriqués pour former un corps principal monobloc d'étanchéité, après quoi la pièce 7 à face de glissement, intégrée à ce corps principal, est amenée à la configuration de la surface sphérique de glissement dudit corps principal, avec la résine de tétrafluoréthylène matérialisant la couche superficielle.

La figure 5 est une coupe longitudinale illustrant un corps sphérique d'étanchéité 12 obtenu lors des première à quatrième étapes, dans lequel l'on voit un trou interne 13 le long duquel la feuille réfractaire 2 est apparente, une face extrême 14 et une face sphérique de glissement 15 constituée par la couche en résine de tétrafluoréthylène.

Exemple II

a. Première étape

Un maillage 1 de fils métalliques tressés, d'une grosseur de mailles de 3 mm, est élaboré en utilisant un fil métallique fin SUS 430, d'un diamètre de 0,28 mm. Par ailleurs, une feuille de graphite expansible de

0,5 mm d'épaisseur ("Nicafilm", fabriqué par Nippon Carbon Co.) est utilisée en tant que feuille 2 de graphite expansible.

5 Ensuite, après avoir contrecollé la feuille réfractaire 2 au maillage métallique 1, ils sont enroulés de telle sorte que ladite feuille 2 se trouve à l'intérieur, et que ledit maillage 1 se trouve sur la circonférence externe extrême, de manière à apprêter une pièce cylindrique 31 (figure 6).

10 b. Deuxième étape

Après avoir contrecollé une feuille 4 de graphite expansible, de 0,5 mm d'épaisseur, sur un maillage métallique 1' de longueur prédéterminée, élaboré séparément, et après avoir par ailleurs contrecollé, sur ladite
15 feuille 4 (figure 7), un ruban 5 non fritté en résine de tétrafluoréthylène, de 0,1 mm d'épaisseur, ils sont mis en défilement entre des rouleaux 6 de la même manière que dans l'exemple I, afin de former une pièce 71 à face de glissement ; dans cette pièce, le maillage métallique 1', la feuille 4 de graphite expansible et le
20 ruban 5 sont combinés unitairement les uns aux autres (figure 8).

Au cours de cette étape, étant donné que la feuille 4 de graphite expansible comble les mailles du maillage
25 métallique 1', suite à l'aptitude aisée au moulage et à la souplesse de cette feuille proprement dite, et étant donné que ledit maillage 1' est partiellement apparent pour former une surface non plane dans la zone limite, après la solidarisation par compression de la feuille 4 et du maillage 1', le ruban 5 en résine de tétrafluoréthylène, déposé sur le graphite expansible, est solidarisé par compression avec cette surface non plane, afin
30 de conférer une intégration plus ferme encore.

c. Troisième étape

35 La pièce 71 à face de glissement, obtenue lors de la deuxième étape, est enroulée sur la surface circonfé-

rentielle externe de la pièce cylindrique 31 obtenue au cours de la première étape, la couche en résine de tétrafluoréthylène étant située à l'extérieur pour donner naissance à une pièce préformée 81 (figure 9).

5 d. Quatrième étape

Un corps sphérique d'étanchéité est obtenu selon les mêmes étapes opératoires que dans l'exemple I, à partir de la pièce préformée 81.

Exemple III

10 a. Première étape

Une feuille de graphite expansible de 0,5 mm d'épaisseur ("Nicafilm", fabriqué par Nippon Carbon Co.) est utilisée pour constituer la feuille réfractaire 2 et, après avoir contrecollé un ruban 5 non fritté en résine de polytétrafluoréthylène, de 0,1 mm d'épaisseur, à l'une de ses extrémités sur la surface de cette feuille réfractaire 2, ils sont solidarisés par compression en passant entre des rouleaux (figures 10 et 11).

b. Deuxième étape

20 Un maillage 1 de fils métalliques tressés, d'une grosseur de mailles de 3 mm, est élaboré en utilisant un fil métallique fin SUS 403, d'un diamètre de 0,28 mm. Ensuite, après avoir contrecollé ce maillage 1 sur la feuille réfractaire 2, ils sont enroulés de manière telle que ladite feuille 2 se trouve à l'intérieur, et que
25 le ruban 5 non fritté en tétrafluoréthylène, assujéti par compression à la feuille 2, se trouve sur la circonférence externe extrême pour donner naissance à une pièce préformée 82 (figure 12).

30 c. Troisième étape

Un corps sphérique d'étanchéité est obtenu, à partir de la pièce préformée 82, selon les mêmes étapes opératoires que dans l'exemple I.

35 Les corps sphériques d'étanchéité obtenus par les étapes de fabrication des exemples I à III décrits ci-avant exercent, quant aux caractéristiques de frotte-

ment, à la prévention de bruits déplaisants et à la fonction d'étanchement, les mêmes effets que ceux constatés dans le corps sphérique d'étanchéité selon l'art antérieur II précité.

- 5 Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées à l'invention telle que décrite et représentée, sans sortir de son cadre.

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour fabriquer un corps sphérique d'étanchéité utilisé dans des joints de tuyaux d'échappement, procédé caractérisé par le fait qu'il englobe les étapes consistant à contrecoller l'un sur l'autre
- 5 une première feuille réfractaire souple et un maillage souple de fils métalliques ; enrouler ladite première feuille réfractaire et ledit maillage métallique contrecollés, de telle sorte que ce maillage métallique se trouve sur la circonférence externe extrême, pour former
- 10 une pièce cylindrique ; contrecoller l'un sur l'autre une seconde feuille réfractaire souple et un ruban ou film non fritté, consistant en une résine de polytétrafluoréthylène ; comprimer, en vue d'une solidarisation monobloc, ladite seconde feuille réfractaire et ledit
- 15 ruban ou film non fritté contrecollés, dans le sens de leur épaisseur, de manière à former une pièce à face de glissement ; enrouler ladite pièce à face de glissement sur une surface circonférentielle externe de ladite pièce cylindrique, de telle sorte que ledit ruban ou film
- 20 non fritté se trouve à l'extérieur, afin d'obtenir un corps cylindrique préformé ; et soumettre ce corps préformé à une compression dans sa direction axiale, de manière à obtenir un corps principal dudit corps d'étanchéité, par solidarisation imbriquée de ladite première
- 25 feuille réfractaire et dudit maillage métallique, et de manière à donner, à une couche superficielle constituée par ladite résine, la forme d'une région sphérique dudit corps principal, par solidarisation monobloc de ladite pièce cylindrique avec ladite pièce à face de glissement.
- 30 2. Corps sphérique d'étanchéité utilisé dans des joints de tuyaux d'échappement, caractérisé par le fait

que ce corps (12) est fabriqué par le procédé conforme à la revendication 1.

3. Procédé pour fabriquer un corps sphérique d'étanchéité utilisé dans des joints de tuyaux d'échappement, procédé caractérisé par le fait qu'il englobe les étapes consistant à contrecoller un ruban ou film non fritté en une résine de tétrafluoréthylène, sur une longueur prédéterminée de l'une de ses extrémités, sur l'une des surfaces d'une feuille réfractaire souple ; comprimer, en vue d'une solidarisation monobloc, ladite feuille réfractaire et ledit ruban ou film non fritté contrecollés, dans le sens de leur épaisseur ; contrecoller un maillage souple de fils métalliques sur l'autre surface de ladite feuille réfractaire formant un seul tenant avec ledit ruban ou film non fritté ; enrouler ladite feuille réfractaire et ledit maillage métallique contrecollés, de telle sorte que ledit ruban ou film non fritté formant un seul tenant avec ladite feuille réfractaire se trouve sur une circonférence externe extrême de cette feuille, afin d'obtenir un corps cylindrique préformé ; et soumettre ce corps préformé à une compression dans sa direction axiale pour obtenir un corps principal dudit corps d'étanchéité et pour donner, à une couche superficielle constituée par ladite résine, la forme d'une région sphérique dudit corps principal, par solidarisation imbriquée de ladite première feuille réfractaire et dudit maillage métallique.

4. Corps sphérique d'étanchéité utilisé dans des joints de tuyaux d'échappement, caractérisé par le fait que ce corps (12) est fabriqué par le procédé conforme à la revendication 3.

1 / 3

Fig.1

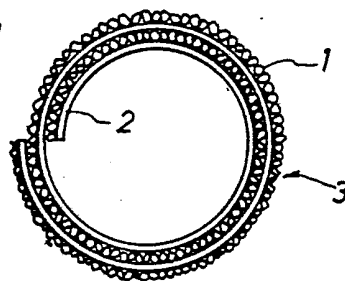


Fig.2

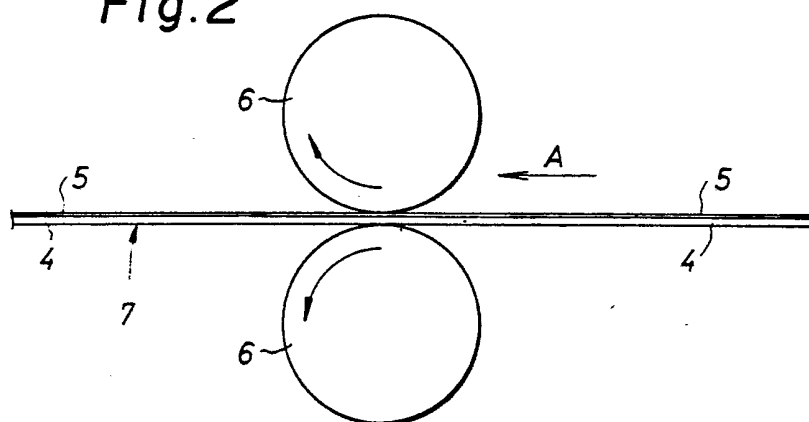


Fig.3

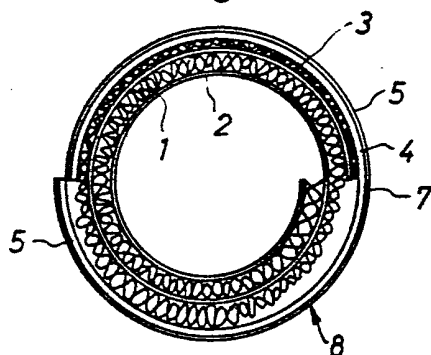


Fig.4

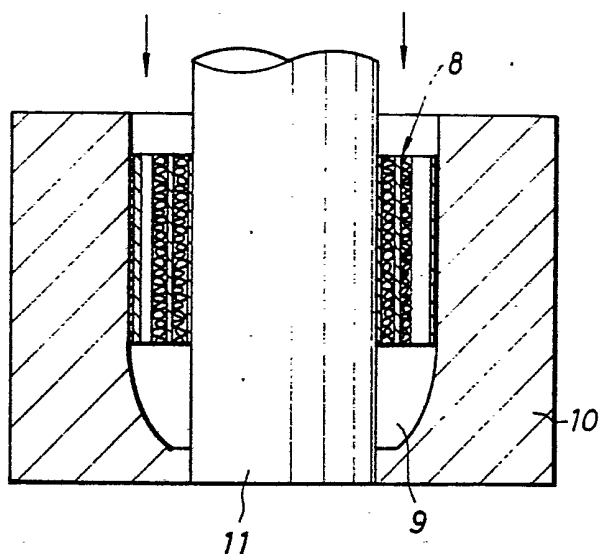
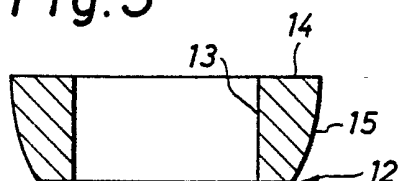


Fig.5



2 / 3

Fig.6

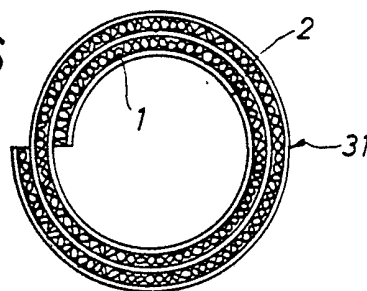


Fig.7

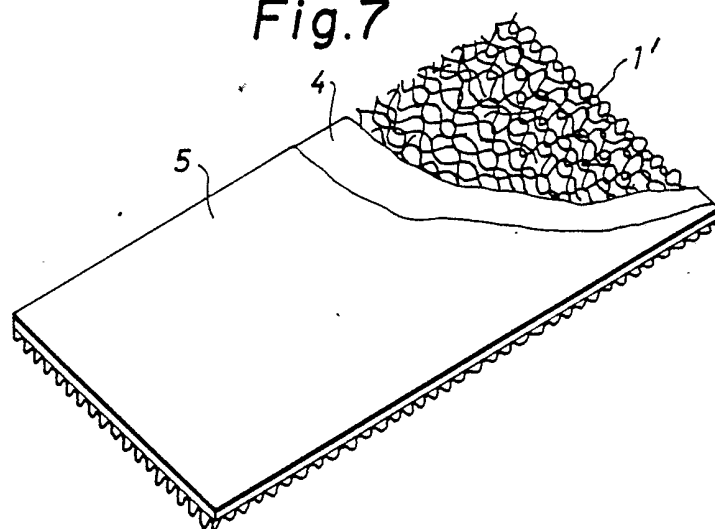
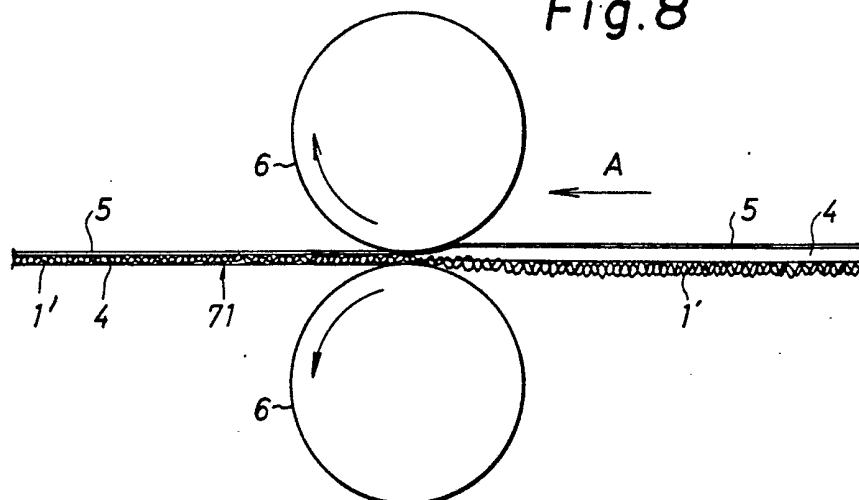


Fig.8



3 / 3

Fig.9

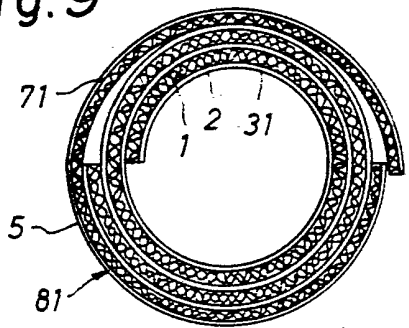


Fig.10

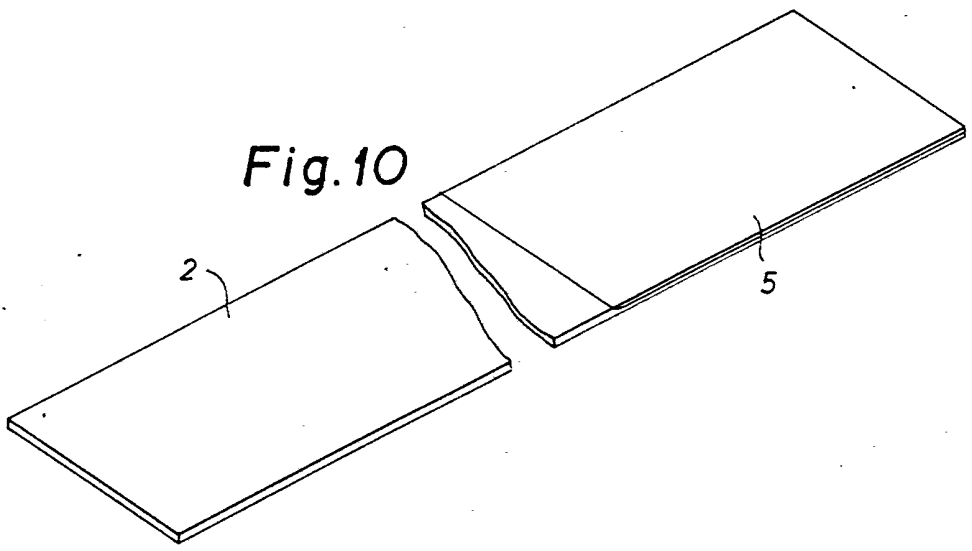


Fig.11

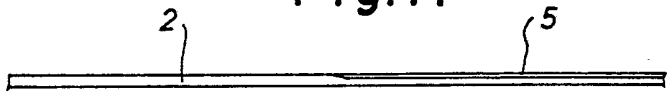


Fig.12

