

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 543 247

②① N° d'enregistrement national :

83 14013

⑤① Int Cl³ : F 16 J 15/06; B 60 K 13/04.

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 31 août 1983.

③① Priorité : US, 21 mars 1983, n° 477,173.

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 39 du 28 septembre 1984.

⑥① Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : Société dite : METEX CORPORATION.
— US.

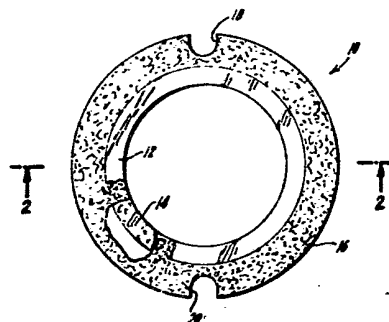
⑦② Inventeur(s) : Peter P. Usher et Eugene J. Gavaletz.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Blétry.

⑤④ Joint composite.

⑤⑦ Un joint composite comprend deux anneaux espacés de
matière réfractaire en feuille 12, 14 et un anneau de treillis
métallique tricoté 16. Le treillis métallique tricoté pénètre dans
l'intervalle entre les anneaux réfractaires et s'étend vers l'exté-
rieur, en direction radiale, à partir du pourtour extérieur des
anneaux réfractaires.



FR 2 543 247 - A1

D

La présente invention concerne des joints et, plus précisément, un joint composite utilisé pour rendre étanches des conduites de gaz, en particulier dans des pots d'échappement d'automobiles.

5 Les pots d'échappement d'automobiles sont souvent réunis au moyen de deux brides plates, avec un joint entre les brides et deux boulons qui unissent les brides et le joint et qui ferment hermétiquement le passage entre les brides pour empêcher les fuites de gaz. Le joint est conçu pour empêcher que les gaz d'échap-
10 pement fuient à travers l'assemblage et, en même temps, pour résister aux détériorations dues à la température élevée et à l'action corrosive des gaz. De plus, il doit être suffisamment souple et élastique pour résister aux variations thermiques répétitives, entre des températures d'hiver au-dessous de zéro et des
15 températures de marche dépassant 1200°F (645°C). Sans une telle souplesse élastique, des trajets de fuite se formeraient dans le joint qui serait vite détruit par l'action corrosive des gaz d'échappement chauds.

En réponse à un problème de fuite spécifique dans des assem-
20 blages à brides de tuyaux d'échappement pour pots d'échappement d'automobiles, on a mis au point un joint d'étanchéité d'échappement en utilisant un treillis métallique tricoté compressé. Le treillis métallique tricoté était mis sous forme d'ébauche cylindrique, puis compressé dans une matrice de compression pour
25 former le joint. Certes, ce procédé a donné des résultats satisfaisants, mais il en résultait un joint qui était légèrement poreux et laissait fuir à travers lui une certaine quantité des gaz d'échappement.

En conséquence, la présente invention a pour but de fournir

un joint amélioré, destiné à être utilisé en particulier dans le pot d'échappement d'un moteur à combustion interne et représentant une amélioration par rapport aux joints de pots d'échappement antérieurs, et notamment une amélioration par rapport au joint
5 antérieur en treillis métallique tricoté compressé.

Un autre but de l'invention est de fournir un joint qui présente une plus grande densité dans sa partie centrale, ce qui le rend plus résistant aux fuites dans cette région.

Plus particulièrement, l'invention a pour but de fournir un
10 joint dans lequel des bagues, faites de matière réfractaire, sont insérées mécaniquement dans une structure de treillis métallique tricoté par des efforts de compression pendant une opération de mise en forme à la presse.

Plus particulièrement encore, l'invention a pour but de
15 fournir un joint qui est formé avec un mouvement radial relativement petit des bagues réfractaires pendant la mise en forme à la presse et dans lequel les bagues sont insérées dans la structure en treillis sans déchirement ni déplacement des bagues en direction radiale.

20 Un autre but de l'invention est de fournir un joint qui présente une surface lisse dans une région au moins, afin d'améliorer l'effet d'étanchéité du joint lorsqu'il est serré entre deux brides.

Un autre but de l'invention est de fournir un joint qui
25 présente au moins une région de densité relativement moindre et d'élasticité résiduelle élevée, afin de lui donner de la souplesse mécanique et thermique lorsqu'il est mis en service, et une seconde région de densité relativement élevée et de plus grande rigidité, assurant la résistance aux fuites. Plus précisément,
30 l'invention a pour but de fournir un joint composite formé de bagues réfractaires et de treillis métallique tricoté, dans lequel le diamètre extérieur des bagues réfractaires est plus petit que le diamètre extérieur du treillis métallique tricoté, ce qui fait qu'une partie radiale extérieure du joint composite a une densité
35 moindre qu'une partie radiale intérieure, la partie radiale

extérieure servant à maintenir radialement le joint composite, grâce à la tendance des fils nus de cette partie radiale extérieure à exercer une plus grande résistance de frottement au mouvement radial entre les surfaces métalliques des brides de l'assemblage dans lequel le joint est monté, tandis que la partie radiale intérieure assure une étanchéité efficace en raison de sa plus grande densité, ce qui donne un joint dont les caractéristiques de fonctionnement sont améliorées.

D'après un mode de réalisation particulier de l'invention, un joint composite destiné à rendre étanche une ouverture entre des tuyaux aboutés, dans le conduit des gaz d'échappement d'un moteur d'automobile, comprend une première bague de matière réfractaire en feuille, une seconde bague de matière réfractaire en feuille à distance de la première bague, et une bague de treillis métallique tricoté qui pénètre dans l'intervalle entre les bagues réfractaires et qui est solidement fixée par emboîtement à la première et la seconde bagues de matière réfractaire en feuille. De préférence, les diamètres extérieurs de la première et la seconde bagues de matière réfractaire en feuille sont les mêmes et sont inférieurs au diamètre extérieur du treillis métallique tricoté, ce qui fait que le joint composite présente une partie radiale extérieure qui est relativement moins dense et qui n'est faite que de treillis métallique tricoté, et une partie radiale intérieure qui est relativement plus dense et qui est faite de treillis métallique tricoté entre deux bagues espacées de matière réfractaire en feuille.

L'invention concerne aussi le procédé de fabrication du joint composite, comprenant les opérations qui consistent à former une ébauche en plaçant une première bague de matière réfractaire en feuille dans une matrice de compression, en plaçant un manchon de treillis métallique tricoté au-dessus de la bague de matière réfractaire en feuille et en plaçant une seconde bague de matière réfractaire en feuille au-dessus du manchon de treillis métallique tricoté pour créer une ébauche. Une compression axiale est exercée sur l'ébauche pour donner à celle-ci, par compression, l'épaisseur

voulue du joint composite fini et pour fixer solidement la matière réfractaire au treillis métallique tricoté par emboîtement.

On comprendra facilement ces buts et caractéristiques de l'invention, ainsi que d'autres, à l'aide de la description détaillée qui suit, en référence aux dessins ci-annexés.

La fig. 1 est une vue supérieure en plan d'un joint composite suivant l'invention, partiellement découpé pour montrer les deux bagues de matière réfractaire en feuille et le treillis métallique tricoté qui s'étend entre ces bagues.

La fig. 2 est une vue en coupe, faite suivant la ligne 2-2 de la fig. 1 dans le sens des flèches.

La fig. 3 représente un montage typique du joint composite entre les deux brides d'un tuyau d'échappement, pour rendre étanche le conduit des gaz d'échappement d'un moteur d'automobile.

La fig. 4 est une représentation graphique des résultats d'essais de fuite de courant d'air à partir d'un conduit de gaz d'échappement en fonction de la pression dans le conduit, comparant les fuites de gaz en cas d'utilisation d'un joint fait uniquement de treillis métallique tricoté et de joints composites construits conformément à la présente invention, et mettant en évidence l'amélioration résultant de l'emploi du joint composite de la présente invention.

Les fig. 5 et 6 sont des représentations schématiques, montrant comment le joint composite de l'invention est formé conformément à l'invention.

Comme on le voit sur la fig. 1 et 2, le joint composite comprend une première bague 12 ou bague supérieure de matière réfractaire en feuille, telle qu'un papier de mica à liant de silicone, par exemple # 22-05-25, fabriqué par la Midwest Mica and Insulation Company de Cleveland (Ohio), ou un graphite souple en feuille, vendu sous la marque commerciale GRAFOIL et fabriqué par l'Union Carbide Corporation de Danbury (Connecticut), et une seconde bague 14 ou bague inférieure de matière réfractaire en feuille. Une bague de treillis métallique tricoté compressé 16 pénètre dans l'intervalle entre la première bague 12 et la seconde

bague 14 et s'étend vers l'extérieur, en direction radiale, de la circonférence extérieure des bagues 12 et 14. Des encoches 18, 20 destinées à recevoir des boulons sont formées dans le treillis métallique tricoté 16. Dans une forme de construction typique, 5 chaque bague de matière réfractaire 12, 14 mesure 2,8 pouces (71 mm) de diamètre extérieur et 2,3 pouces (58,4 mm) de diamètre intérieur, avec une épaisseur de 0,015 pouces (0,38 mm). La bague de treillis métallique tricoté 16 a approximativement 3,75 pouces (95,25 mm) de diamètre extérieur et 2,3 pouces (58,4 mm) de dia- 10 mètre intérieur, c'est-à-dire le même diamètre intérieur que les bagues de matière réfractaire 12, 14. L'épaisseur du joint est d'environ 0,060 pouces (1,52 mm). Ces dimensions ont été choisies pour une application particulière du joint et elles peuvent être modifiées selon les nécessités, afin d'adapter les dimensions du 15 joint composite à des installations particulières.

Le joint composite comprend donc une partie radiale intérieure et une partie radiale extérieure, la partie radiale intérieure ayant la même étendue, en direction radiale, que les bagues de matière réfractaire en feuille et comprenant les bagues de matière 20 réfractaire 12, 14 et la partie du treillis métallique tricoté 16 comprise entre les bagues 12 et 14, afin de donner à cette partie intérieure une plus grande résistance aux fuites de gaz et à améliorer l'effet d'étanchéité du joint composite lorsqu'il est serré entre deux brides.

25 La partie radiale extérieure du joint composite qui comprend la partie du treillis métallique tricoté 16 à l'extérieur, en direction radiale, des bagues de matière réfractaire 12 et 14, est relativement moins dense que la partie radiale intérieure du joint composite. Du fait qu'une densité de 100 % n'est jamais 30 atteinte dans la structure à mailles de la partie radiale extérieure, il existe une élasticité résiduelle correspondante et une souplesse mécanique et thermique dans le joint composite dans cette région, lorsqu'il est mis en service et le contact entre le treillis métallique tricoté et les surfaces des brides donne lieu 35 à une plus grande résistance de frottement au mouvement radial du

joint composite. Ainsi, le joint composite se compose d'une partie radiale intérieure ayant une structure faite de matière réfractaire et de treillis métallique tricoté, qui donne une surface extérieure relativement lisse et une structure relativement dense, et
5 d'une partie radiale extérieure, faite seulement de treillis métallique tricoté, qui est relativement moins dense et est élastique et mécaniquement et thermiquement souple. De préférence, la partie radiale intérieure s'étend sur 40 % environ de la largeur du joint composite entier.

10 La fig. 3 représente le joint composite 10 monté, dans une application typique, dans le conduit des gaz d'échappement d'une automobile, pour rendre étanche l'assemblage entre deux tuyaux d'échappement 22, 24 aboutés. Comme on le voit, les tuyaux d'échappement 22, 24 se terminent respectivement par des brides 26, 28
15 dirigées latéralement et destinées à être assemblées par serrage au moyen de vis 30, 32, qui passent à travers des trous (non représentés) dans les brides 26, 28, et d'écrous 34, 36. Le diamètre intérieur du joint 10 est choisi égal au diamètre intérieur des tuyaux d'échappement 22, 24 et les trous 18, 20 de réception
20 des boulons sont placés de telle manière que les vis 30, 32 passent à travers ces trous 18, 20.

La partie radiale extérieure du joint qui s'étend radialement au-delà de la circonférence des bagues réfractaires 12 et 14 a une densité inférieure à celle de la partie radiale intérieure,
25 donnant ainsi l'élasticité qui améliore les caractéristiques de fonctionnement du joint composite. En outre, la partie radiale extérieure sert à maintenir radialement l'ensemble du joint, grâce à la tendance des fils nus de cette partie radiale extérieure à exercer une plus grande résistance de frottement au mouvement
30 radial que la partie radiale intérieure, relativement lisse, dont les surfaces sont faites de la matière réfractaire en feuille.

Typiquement, le treillis métallique tricoté 16 est fait de fil rond et l'on peut utiliser différents diamètres et matériaux. Toutefois, il est préférable d'utiliser un fil métallique aplati
35 de 0,0045 pouces (0,114 mm) de diamètre, bien que des diamètres

plus petits ou plus grands soient possibles. La densité du treillis est de préférence de 43 % environ. Toutefois, des densités supérieures et inférieures à la densité préférée peuvent être choisies, afin d'obtenir différents effets d'élasticité et d'étanchéité. Des joints dont l'épaisseur s'écarte, tant vers le haut que vers le bas, de l'épaisseur préférée de 0,060 pouces (1,5 mm) peuvent être fabriqués quivant les principes de la présente invention et les exigences des applications particulières. De plus, on peut donner au joint des formes différentes de celle d'une bague annulaire et, évidemment, on peut l'utiliser dans des applications autres que dans le conduit des gaz d'échappement d'un moteur d'automobile.

Dans les formes de réalisation de l'invention qui ne sont pas des bagues annulaires, il est bien entendu que le joint comprend, suivant l'invention, une partie intérieure relativement dense et une partie extérieure relativement moins dense, que ces deux parties soient ou ne soient pas radiales l'une par rapport à l'autre.

La fig. 4 est une représentation graphique de la fuite des gaz d'échappement à partir d'un conduit de gaz d'échappement, en fonction de la pression, pour différentes formes de construction du joint et elle met en évidence la supériorité du joint composite de l'invention. La ligne désignée par "A" sur la fig. 4 correspond aux résultats d'un essai mené sur un joint fait uniquement de treillis métallique tricoté compressé. La ligne désignée par "B" sur la fig. 4 correspond aux résultats d'un essai portant sur un joint composite, tel que représenté sur la fig. 1, les bagues réfractaires 12, 14 étant formées de GRAFOIL. La ligne désignée par "C" sur la fig. 4 correspond aux résultats d'un essai portant sur un joint composite, tel que représenté sur la fig. 1, les bagues réfractaires 12, 14 étant en mica. Comme on le voit d'après cette représentation graphique de la fig. 4, une amélioration importante du taux de fuite est obtenue avec les joints "B" et "C", réalisés suivant l'invention et ayant la structure représentée sur la fig. 1, par rapport au joint "A" fait uniquement de treillis

métallique tricoté. Il apparaît aussi des différences, comme le montre la fig. 4, entre les joints composites utilisant des bagues de papier de mica et des bagues de GRAFOIL. Mais ces différences sont relativement insignifiantes lorsqu'on les compare avec les

5 différences entre le joint composite de l'invention et le joint fait exclusivement de treillis métallique tricoté compressé.

Les fig. 5 et 6 montrent schématiquement comment est formé le joint composite. D'après la fig. 5, un anneau réfractaire 14 précédé est d'abord placé dans une matrice de compression 40, sur

10 un mandrin de formage 42. Puis on fait glisser dans la cavité de la matrice et sur le mandrin 42 un manchon 44 de treillis métallique tricoté. Un second anneau réfractaire 12 de mêmes dimensions que l'anneau 14 est ensuite placé sur le mandrin 42 et au-dessus du manchon de treillis 44. Il est ainsi formé une ébauche, compo-

15 sée de l'anneau réfractaire 14, du manchon de treillis métallique tricoté 44 et de l'anneau réfractaire 12. Enfin, un poinçon est introduit dans la cavité de la matrice et pressé vers le bas avec une force de 68 t environ pour former le joint fini 10 (fig. 6). Deux trous à boulons 18, 20 sont découpés dans le joint, en une

20 opération séparée de poinçonnage. Pendant l'opération de pressage, la densité du manchon 44 de treillis métallique tricoté augmente, jusqu'à ce que l'épaisseur définitive du joint soit atteinte. Dans la partie radiale extérieure du joint composite 10, le treillis métallique tricoté prend la densité minimale préférée de 43 %,

25 tandis que dans la partie radiale intérieure du joint composite 10, la densité du joint sera plus élevée. La densité de la partie radiale intérieure dépendra de l'épaisseur et de la densité des anneaux réfractaires 12, 14.

Il est bien entendu qu'à part le papier de mica et le GRAFOIL,

30 d'autres matériaux pourraient être utilisés pour les bagues dans la partie radiale intérieure du joint composite, le matériau particulier choisi dépendant des exigences d'étanchéité imposées au joint composite particulier. De façon générale, ces bagues seront faites d'une matière réfractaire flexible, ayant une consistance

35 comparable à celle du papier.

REVENDEICATIONS

1. Joint composite d'épaisseur prédéterminée, présentant des surfaces supérieure et inférieure, caractérisé en ce qu'il comprend deux régions d'étanchéité, une région relativement dense et une région de densité relativement moins dense.

5 2. Joint composite suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la région relativement dense comprend des feuilles relativement minces de matière réfractaire (12, 14) au niveau des surfaces supérieure et inférieure, séparées par une couche de treillis métallique tricoté (16), et la région relativement
10 moins dense ne comprend que du treillis métallique tricoté.

3. Joint composite selon la revendication 1, caractérisé en ce que la région de densité basse est faite de treillis métallique tricoté compressé (16) et en ce que la région de densité plus élevée est faite d'une couche de treillis métallique tricoté (16) entre deux couches de matière réfractaire en
15 feuille (12, 14).

4. Joint composite selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un premier anneau de matière réfractaire (12) ayant des diamètres intérieur et extérieur prédéterminés, un
20 second anneau de matière réfractaire (14) situé à distance du premier anneau de matière réfractaire et ayant des diamètres intérieur et extérieur prédéterminés, et un anneau de treillis métallique (16) tricoté ayant un diamètre intérieur et un diamètre extérieur prédéterminés, une partie du treillis métallique
25 tricoté pénétrant dans l'intervalle entre les premier et second anneaux de matière réfractaire, le diamètre du treillis métallique tricoté étant choisi de telle manière que le treillis métallique tricoté se prolonge vers l'extérieur, en direction radiale, à partir de la périphérie de la matière réfractaire,
30 pour former un joint composite dont la région relativement dense

comprend les anneaux de matière réfractaire et, entre eux, le treillis métallique tricoté, et dont la région relativement moins dense est faite du treillis métallique tricoté, afin d'assurer une meilleure étanchéité contre la fuite de gaz.

5. Joint composite selon la revendication 4, caractérisé en ce que la matière réfractaire est du graphite flexible en feuille.

6. Joint composite selon la revendication 4, caractérisé en ce que la matière réfractaire est du papier de mica.

7. Procédé de fabrication d'un joint composite, caractérisé en ce qu'il comprend les opérations consistant à former une ébauche en insérant une première couche de matière réfractaire dans une matrice de compression, en insérant un manchon de treillis métallique tricoté dans la matrice de compression, surmontant le premier anneau de matière réfractaire, en insérant un second anneau de matière réfractaire dans la matrice de compression au-dessus du manchon de treillis métallique tricoté, et à compresser l'ébauche avec une force suffisante pour que le treillis métallique tricoté soit compressé et se fixe solidement, par entremêlement, à la matière réfractaire, pour former le joint composite.

8. Procédé de fabrication d'un joint composite selon la revendication 7, caractérisé en ce que la première et la seconde couches de matière réfractaire sont des anneaux de matière réfractaire ayant des diamètres intérieur et extérieur prédéterminés et en ce que le manchon de treillis métallique tricoté a des diamètres intérieur et extérieur prédéterminés, le diamètre extérieur du treillis métallique tricoté étant plus grand que le diamètre extérieur de la matière réfractaire.

FIG. 1.

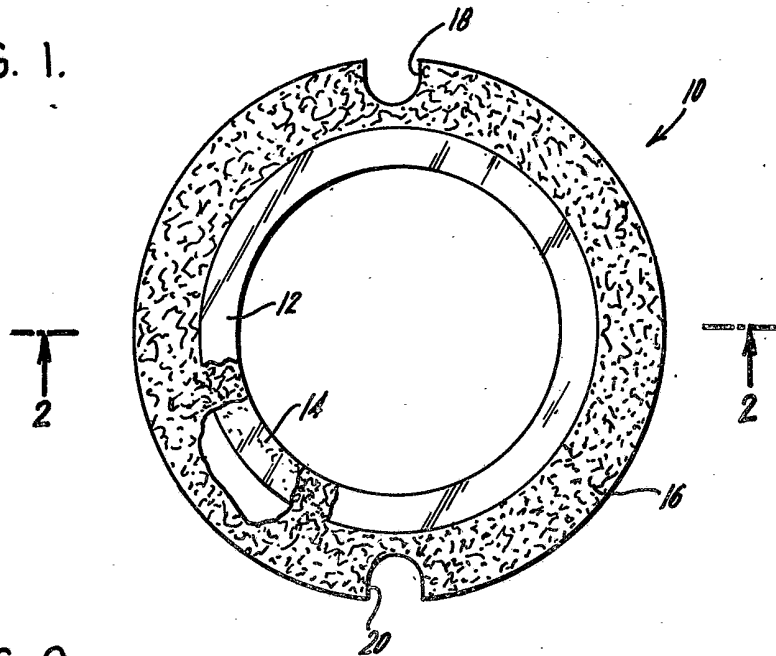


FIG. 2.

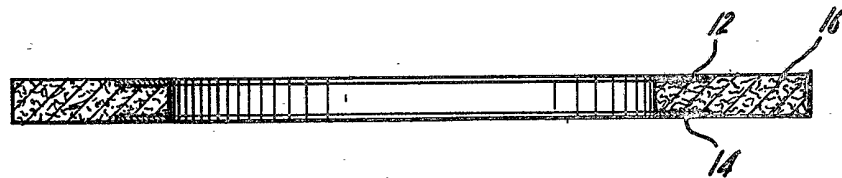


FIG. 3.

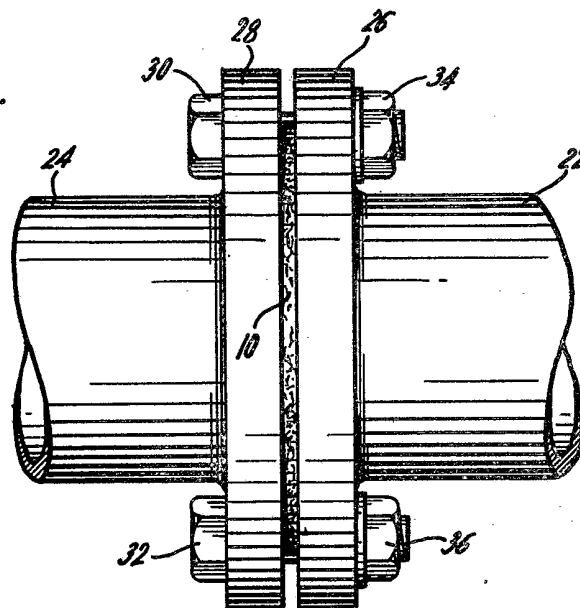


FIG. 4.

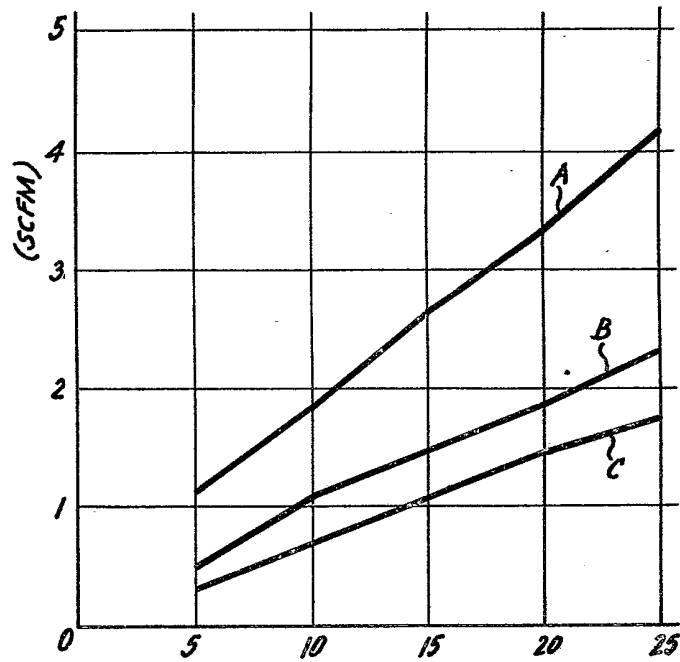


FIG. 5.

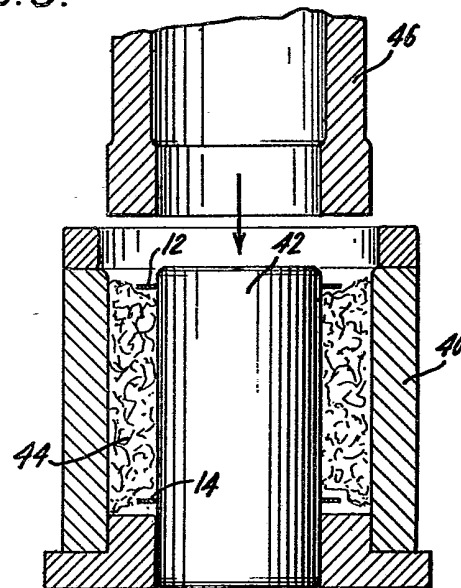


FIG. 6.

