

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 560 664

②1 N° d'enregistrement national : **85 03039**

⑤1 Int Cl⁴ : F 16 L 41/08; F 22 G 3/00; F 28 F 9/18.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 1^{er} mars 1985.

③0 Priorité : US, 5 mars 1984, n° 586 528.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 36 du 6 septembre 1985.

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

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : THE BABCOCK & WIL-
COX COMPANY. — US.

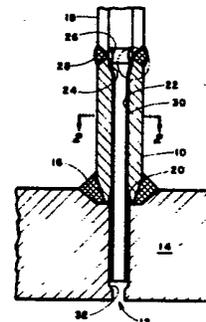
⑦2 Inventeur(s) : Frank E. Garrison et George H. Harth III.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Bonnet-Thirion, G. Foldés.

⑤4 Manchon thermique pour raccordement entre un ajutage et un collecteur de surchauffeur ou un récipient sous pression.

⑤7 Un raccordement entre un ajutage 12 et un collecteur ou un récipient sous pression 14 comporte un manchon 10, de préférence en acier inoxydable, situé dans l'alésage 20 de l'ajutage 12 et s'étendant de préférence en porte-à-faux à partir de ce dernier pour pénétrer dans le passage d'écoulement 12, situé en regard, du collecteur 14. Un tronçon de section elliptique 30 du manchon s'étend de préférence à travers une partie au moins de l'alésage et porte contre la paroi intérieure de l'ajutage 10 pour emmancher à force le manchon dans ce dernier.



FR 2 560 664 - A1

La présente invention a trait à des ajutages pour réci-
pients ou collecteurs à haute température de chaudières in-
dustrielles, de service public de distribution d'électricité
ou de gare centrale et, plus particulièrement, à un perfec-
5 tionnement apporté au raccordement, à un collecteur, de tubes
à haute température tels que tubes de surchauffeur de chau-
dière.

Un collecteur est une chambre qui recueille un fluide à
partir d'un certain nombre de tubes ou distribue un fluide
10 entre un certain nombre de tubes. On utilise largement des
collecteurs dans les chaudières à vapeur modernes pour re-
cueillir la vapeur ou la distribuer entre deux ou plusieurs
circuits de chaudière. Par exemple, dans un type de surchauf-
feur appelé resurchauffeur, de la vapeur usée provenant d'une
15 turbine est renvoyée à travers un collecteur à la chaudière
aux fins de resurchauffage dans des tubes de resurchauffeur.
La vapeur resurchauffée est renvoyée de manière analogue à
la turbine à travers un collecteur de recueil ou de sortie.
Typiquement, une série de raccords de tube ou ajutages sont
20 raccordés à la paroi du collecteur. Une communication est
établie à travers des passages d'écoulement qui traversent
la paroi du collecteur. On a généralement recours à des joints
de tube soudés pour raccorder les ajutages au collecteur dans
les conditions de haute température apparaissant aux entrées
25 du collecteur d'un resurchauffeur ou d'un surchauffeur, dési-
gnés conjointement ci-après et dans les revendications par
le mot surchauffeur. Dans de telles applications, de la vapeur
à une température de l'ordre de 550°C peut typiquement passer
des tubes dans les collecteurs, la température de la vapeur
30 sortant d'un surchauffeur primaire étant bien entendu infé-
rieure à celle de la vapeur sortant du surchauffeur secondaire
correspondant.

Chaque ajutage est typiquement inséré dans un évidement
ménagé dans la paroi du collecteur autour du passage d'écoule-
35 ment et est fixé au collecteur par une soudure entourant l'
ajutage et pénétrant partiellement dans l'évidement. L'alésage
de l'ajutage s'étend dans l'axe du passage d'écoulement qui
traverse la paroi du collecteur. Lorsqu'on adopte de telles
structures dans des applications à haute température comme,

par exemple, des raccordements d'un tube de surchauffeur à un collecteur, la soudure et la paroi de collecteur peuvent subir des contraintes thermiques du fait des différences entre la température de la matière constituant le collecteur et la température de la vapeur qui traverse l'alésage de l'ajutage et le passage d'écoulement de collecteur relié à l'ajutage. En particulier, des points chauds peuvent résulter de ce que certaines températures de sortie de tube de collecteur sont supérieures à la gamme de températures nominale, 10 points chauds qui peuvent accroître sensiblement le risque de fissuration des soudures et des parois de collecteur. Par exemple, une paroi de récipient ou de collecteur peut être destinée à subir une température de 527 à 554°C. Or, la température du fluide traversant certains des ajutages peut porter au niveau de certains points chauds la température du récipient ou collecteur à 571°C et la contrainte admissible, qui est à 538°C de 0,55 kg/cm², peut diminuer rapidement dans cet intervalle de températures, tombant par exemple à 0,39 kg/cm² à 566°C et à 0,29 kg/cm² à 593°C. En outre, l'oxydation et le fluage se manifestent davantage aux températures élevées. Le fluage est la tendance du collecteur à gonfler et à provoquer une concentration des contraintes. Pendant l'oxydation, il apparaît des criques dues à l'effet de coin exercé par l'oxyde. Le degré auquel la tendance à l'oxydation et au fluage s'accusent est beaucoup plus grand par tranche de 30°C de différence de température dans cette gamme de températures que dans une gamme plus faible.

On a employé des manchons thermiques en vue de réduire les contraintes thermiques provoquées par des différences de température dans l'application à des chaudières à moindres températures comme, par exemple, dans des raccordements économiseur-collecteur ou entrée de désurchauffeur-surchauffeur pour éviter l'application d'un choc thermique par un fluide relativement froid à un collecteur d'économiseur ou à un tube de surchauffeur situé à l'entrée d'un désurchauffeur. Le manchon est généralement en la même matière que l'ajutage et que le collecteur et est raccordé par soudure. Dans l'ensemble, de tels agencements n'ont pas été utilisés ni reconnus comme adéquats pour des raccordements entre tube de sur-

chauffeur et collecteur à haute température. La forte conductibilité thermique qu'un tel manchon présente à une telle haute température obligerait à donner à l'espace annulaire séparant un tel manchon de la paroi de collecteur une dimension relativement importante exigeant ainsi des passages d'écoulement de collecteur de diamètre relativement grands car le manchon devrait aussi avoir une section de passage comparable à celle du passage d'écoulement initial du collecteur. Cette exigence à respecter quand aux diamètres des passages d'écoulement de collecteur lorsqu'on utilise de tels manchons amène à procéder sur la paroi de collecteur à un enlèvement de matière important, indésirable parce qu'il affaiblit la paroi de collecteur. De plus, les plus hautes températures mènent à une oxydation accélérée susceptible d'accuser les exigences d'entretien ou de remplacement du manchon. Par conséquent, il y a des inconvénients à utiliser un manchon du type pour désurchauffeur ou économiseur dans un raccordement entre ajutage de surchauffeur et collecteur.

La fissuration constatée sur les soudures et parois de collecteur au niveau des sorties de surchauffeur secondaire d'unités en fonctionnement a fait ressortir la nécessité de trouver un dispositif qui conviendrait pour pose tant sur des agencements de tube de surchauffeur et de collecteur existants que sur de nouvelles installations. Bien qu'il existe d'autres causes possibles d'une telle fissuration, l'analyse du problème a mené à la conclusion que cette fissuration découle des points chauds dont on a parlé plus haut résultant de ce que les températures nominales se trouvent dépassées aux sorties de certains tubes de surchauffeur. La présente invention a pour but de proposer un moyen pour la protection des soudures et parois de collecteur au niveau de tels raccordements entre ajutage de surchauffeur et collecteur, contre les effets de tels dépassements des températures nominales à certaines sorties de tubes de surchauffeur.

Les divers aspects originaux qui caractérisent l'invention sont énoncés dans la description qui va suivre où sont détaillés, à titre d'exemple, et pour mieux faire comprendre l'invention, certains modes de réalisation préférés en se référant au dessin annexé, sur

lequel les pièces homologues portent sur toutes les figures les mêmes références numériques, sur ce dessin :

- la figure 1 est une vue en coupe droite d'un raccordement d'un ajutage à un collecteur (représenté partiellement) 5 réalisé selon la présente invention ;

- la figure 2 est une coupe suivant la ligne 2-2 de la figure 1 ; et

- la figure 3 reproduit avec grossissement la partie encerclée de la figure 1, avec suppression de la soudure.

10 Il doit être entendu que le mot surchauffeur désigne, dans toute la description et dans les revendications annexées, tant des surchauffeurs que des resurchauffeurs tels que typiquement utilisés dans les chaudières industrielles, de services de distribution d'électricité et de gares centrales.

15 En considérant maintenant la figure 1, on y voit un ajutage 10 pour l'introduction de fluide dans une ouverture 12 de la paroi 14 d'un collecteur, représenté en partie seulement. A une extrémité, l'ajutage 10 est rigidement relié à la paroi 14 par une soudure 16. A son autre extrémité, l'ajutage 10 est 20 destiné à être reliée par soudure à un tube de surchauffeur 18. L'ajutage présente un alésage cylindrique 20 qui le traverse et s'étend dans l'axe de l'ouverture 12. L'alésage 20 s'évase de préférence en cône à chacune des extrémités de l'ajutage. A l'extrémité opposée au collecteur, l'alésage 20 s' 25 évase en cône jusqu'à avoir un diamètre correspondant au diamètre intérieur du tube de surchauffeur 18.

Un manchon thermique 22, prévu pour protéger la paroi de collecteur et la soudure 16 contre la température de la vapeur s'écoulant à travers l'ajutage, est emmanché à force 30 dans l'ajutage 20, de façon que ses vibrations indésirables soient amorties, et pénètre dans l'ouverture 12. On entend ici par "emmanchement à force" un ajutage serré qui peut être obtenu à l'aide d'une presse ou non. Le manchon thermique 22 est radialement espacé de la partie de la paroi de collecteur 35 14 qui entoure l'ouverture 12 de façon à définir un espace annulaire avec la paroi de collecteur. Ainsi, le manchon thermique est emmanché à force dans l'ajutage 10 pour pénétrer en porte-à-faux à partir de celui-ci dans l'ouverture 12 afin qu'on puisse le centrer dans celle-ci pour l'empêcher de tou-

cher la paroi de collecteur, ce qui dégraderait l'effet isolant exercé par l'espace annulaire.

A l'extrémité voisine du collecteur, on évase de préférence l'alésage en cône pour réaliser un barrage thermique supplémentaire afin d'augmenter la protection thermique offerte à la soudure 16 pendant sa vie normale et pour protéger le manchon thermique 22 des hautes températures qui apparaissent bien entendu lors du soudage de l'ajutage au collecteur opéré au cours de la pose.

On évase de préférence le manchon 22 en cône à son extrémité distante du collecteur pour l'empêcher de s'enfoncer axialement dans le collecteur. L'extrémité évasée en cône 24 est complémentaire à la partie évasée en cône de la paroi d'ajutage et prend appui sur cette partie. Le manchon 22 est maintenu en place et empêché de s'écarter axialement du collecteur par une bague de soutien 26 servant aussi à soutenir la soudure 28 qui fixe l'ajutage 10 au tube de surchauffeur 18.

Puisque le manchon n'est pas soudé à l'ajutage, on peut le réaliser en une matière autre que celle formant l'ajutage. Bien qu'il soit souhaitable de procéder à un certain enlèvement de matière le long de la paroi de l'ouverture de collecteur 12, lors de la pose sur un matériel existant, afin d'éliminer les criques superficielles qui peuvent être apparues au cours du service antérieur, il est aussi souhaitable de minimiser l'augmentation de diamètre de l'ouverture 12 pendant pose sur du matériel existant et de minimiser le diamètre pour de nouvelles installations afin de ne pas affaiblir indûment la paroi de collecteur. Selon un mode préféré de réalisation de la présente invention, on choisit pour le manchon un matériau, de préférence acier inoxydable, qui résiste dans l'ensemble à la corrosion aux hautes températures de surchauffeur et qui a un coefficient de transmission de chaleur relativement faible pour permettre par là de rendre plus petit l'espace annulaire séparant le manchon et la paroi de collecteur de façon que le diamètre de l'ouverture 12 puisse être moindre que celui qui serait autrement nécessaire. Par exemple, un collecteur type en acier ferritique tel qu'acier $2^{1/4}$ Cr, 1 Mo et un ajutage en acier au carbone type peuvent être munis d'un

manchon en acier inoxydable ayant un diamètre extérieur de 19 mm et une épaisseur de paroi de 1,65 mm. Pour un tel manchon, le passage d'écoulement circulaire peut avoir un diamètre de 21 mm, éventuellement obtenu en agrandissant de 5 mm un passage d'écoulement existant de 16 mm de diamètre.

Toutefois, le taux de dilatation thermique de l'acier inoxydable est supérieur à celui du matériau formant l'ajutage, dans l'exemple choisi, et d'autres matériaux convenant pour le manchon peuvent avoir un taux de dilatation thermique supérieur à celui du matériau formant l'ajutage correspondant. Si l'on emmanche à force un manchon cylindrique dans un ajutage à alésage cylindrique et que le manchon ait le taux de dilatation thermique le plus élevé, l'ajutage peut subir des dommages tels que criquage du fait des taux de dilatation thermique différentiels. Pour éviter l'apparition de tels dommages, suivant un mode préféré de réalisation de l'invention, on donne au manchon 22, sur une partie au moins de son tronçon situé dans l'ajutage 10, une section en faux rond, de préférence elliptique. Sur la figure 2 on voit un tronçon longitudinal 30 doté d'une section elliptique de sorte que la paroi extérieure du manchon 22 porte radialement, aux extrémités opposées du grand axe de l'ellipse, contre la paroi de l'ajutage 10 sur une distance allant du voisinage du collecteur, à l'endroit où l'ajutage commence à s'évaser, jusqu'en un point situé dans la partie moyenne de l'ajutage 10. Le tronçon elliptique 30 du manchon est emmanché à force dans l'ajutage 20 et porte contre la paroi d'ajutage qui l'entoure pour pouvoir se dilater sous l'effet de la chaleur et reprendre sa forme initiale quand la chaleur disparaît et de façon que les espaces définis entre les parois de l'ajutage et du manchon exercent un effet isolant additionnel. Par exemple, le manchon précédemment décrit ayant un diamètre extérieur de 19 mm peut être prévu pour un ajutage à diamètre extérieur de 51 mm ayant une épaisseur de paroi de 15,5 mm. Le manchon peut avoir une section elliptique sur une distance de 9,5 mm pour une longueur d'ajutage de 18 cm, le grand axe de la section elliptique étant de 20 mm.

Un épaulement 32 est de préférence prévu à l'extrémité de l'ouverture de collecteur distante de la soudure 16 pour

réduire le diamètre de section afin d'empêcher le manchon de se décaler vers l'intérieur de la chambre de collecteur. L'épaulement 32 est de préférence prévu à une certaine distance axiale de l'extrémité libre du manchon 22 pour que ce dernier puisse se dilater axialement. Dans l'exemple choisi, le diamètre, de 21 mm, du passage d'écoulement peut être ramené à 16 mm au niveau de l'épaulement et l'on peut prévoir une distance axiale de 3,2 mm entre l'épaulement et le manchon aux fins de dilatation thermique.

10 Du fait que le manchon 22 est emmanché à force, sans soudage, dans l'ajutage et qu'il s'étend jusqu'au point de fixation de l'ajutage au tube de surchauffeur, il est possible de le retirer par des moyens bien connus après avoir simplement sectionné la soudure 28 et retiré la bague de soutien 26 et le tube de surchauffeur 18. Attendu qu'il n'est pas nécessaire de détruire la soudure 16, reliant l'ajutage 10 à la paroi du collecteur, pour retirer le manchon, on évite les dommages qui pourraient autrement découler de cette destruction de la soudure 16.

20 L'agencement amélioré selon l'invention convient particulièrement pour la remise en état de raccords tube-collecteur existants ainsi que pour des structures neuves puisqu'on peut le réaliser de façon qu'il n'oblige pas à agrandir beaucoup les passages d'écoulement de collecteur. En cas de pose sur du matériel existant, le manchon thermique a 25 avantageusement la grandeur voulue pour s'adapter dans l'ensemble aux dimensions d'un passage d'écoulement qu'on a agrandi seulement dans la mesure voulue pour éliminer des criques peu profondes pouvant être apparues pendant le fonctionnement 30 antérieur.

Ainsi que le conçoit l'homme de métier, la structure selon l'invention peut être avantageusement appliquée de manière analogue à d'autres raccords entre l'ajutage d'un récipient sous pression et une paroi.

35 Certaines caractéristiques de l'invention pourront avantageusement être utilisées isolément. De manière générale, les dispositions décrites se prêtent à diverses modifications sans sortir, pour autant, du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Surchauffeur comportant un collecteur (14) présentant un passage d'écoulement (12) qui traverse sa paroi et un ajustage (10) raccordé par soudure au collecteur, l'ajutage présentant un alésage (20) qui le traverse entre une première et une seconde extrémités et qui communique avec le passage d'écoulement de collecteur (12) à la première extrémité et avec un tube de surchauffeur (18) à la seconde extrémité, caractérisé en ce qu'il comprend un manchon (22) qui traverse au moins une partie de la longueur de l'alésage de l'ajutage et s'étend aussi à travers partie au moins du passage d'écoulement de collecteur (12).

2. Surchauffeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le manchon présente sur une partie au moins de son tronçon situé dans l'alésage (20) de l'ajutage (10) une section de forme elliptique (30), le manchon présentant, au niveau de cette section elliptique, une surface extérieure qui est emmanchée à force dans l'alésage de l'ajutage.

3. surchauffeur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le manchon est en acier inoxydable.

4. Surchauffeur selon la revendication 3, caractérisé en ce que le manchon (22) s'étend en porte-à-faux à partir de l'alésage (20) de l'ajutage pour pénétrer dans le passage d'écoulement (12) du collecteur et en ce que le manchon (22) a le diamètre voulu pour définir un espace annulaire avec la paroi du passage d'écoulement de collecteur.

5. Surchauffeur selon la revendication 4, caractérisé en ce que le manchon s'étend à travers l'alésage (20) jusqu'à la seconde extrémité de l'ajutage (10).

6. Surchauffeur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend encore une première surface conique ménagée sur la paroi intérieure de la seconde extrémité de l'ajutage (10), en ce que le manchon (22) s'étend jusqu'à cette seconde extrémité de l'ajutage et présente une surface conique sur une de ses extrémités distante du collecteur, cette surface conique de manchon étant reçue sur ladite première surface conique, un moyen (26) étant prévu pour empêcher le manchon de se déplacer parallèlement à son axe en s'écartant du collecteur.

7. Surchauffeur selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit moyen de fixation est une bague (26) fixée par soudage à l'ajutage (10) à l'intérieur de l'alésage (20), cette bague butant contre ladite extrémité du manchon distante du collecteur.

8. Surchauffeur selon la revendication 6, caractérisé en ce que le manchon (22) est en acier inoxydable et présente, sur partie au moins de son tronçon situé dans l'alésage (20) de l'ajutage (10), une section droite de forme elliptique, la surface extérieure du manchon étant emmanchée à force, au niveau de ladite section elliptique, dans l'alésage de l'ajutage, et en ce que le manchon s'étend en porte-à-faux à partir de l'alésage de l'ajutage pour pénétrer dans le passage d'écoulement du collecteur.

9. Surchauffeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le passage d'écoulement du collecteur présente, près de l'extrémité du manchon (22) situé dans le passage d'écoulement, un étranglement de section (32) espacé de ladite extrémité de manchon située dans le passage d'écoulement du collecteur.

10. Surchauffeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le manchon s'étend en porte-à-faux à partir de l'alésage de l'ajutage pour pénétrer dans le passage d'écoulement (12) du collecteur et en ce que le manchon a le diamètre voulu pour définir un espace annulaire avec la paroi du passage d'écoulement du collecteur.

11. Surchauffeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le manchon est en acier inoxydable.

12. Combinaison avec un ajutage raccordé à une paroi de récipient sous pression (14) traversée par un passage d'écoulement (12), l'ajutage (10) présentant un alésage (20) qui le traverse depuis une première extrémité raccordée à la paroi de récipient sous pression (14) jusqu'à une seconde extrémité distante de la paroi de récipient sous pression pour établir une communication entre l'alésage et le passage d'écoulement, d'un écran thermique constitué par un manchon (22) et d'un moyen (30) pour l'emmanchement à force du manchon dans l'alésage dudit ajutage.

13. Combinaison selon la revendication 12, caractérisée

en ce que ledit moyen d'emmanchement à force est constitué par un tronçon du manchon doté d'une section elliptique (30) et en contact avec l'ajutage (10) .

14. Combinaison selon la revendication 13, caractérisée en ce que le manchon (10) s'étend en porte-à-faux à partir de l'alésage (20) de l'ajutage pour pénétrer dans le passage d'écoulement (12) afin de définir un espace annulaire entre le manchon et la paroi du passage d'écoulement (12) du récipient.

15. Combinaison selon la revendication 14, caractérisée en ce que le manchon (22) est en acier inoxydable.

16. Combinaison selon la revendication 15, caractérisée en ce que le manchon (22) s'étend à travers l'alésage (20) jusqu'à la seconde extrémité de l'ajutage (10).

17. Combinaison selon la revendication 16, caractérisée en ce qu'elle comprend encore une première surface conique prévue sur la paroi intérieure de la seconde extrémité de l'ajutage, en ce que le manchon (10) présente une surface conique sur son extrémité distante du récipient sous pression (14) cette surface conique du manchon étant reçue sur ladite première surface conique, et un moyen pour empêcher le manchon de se déplacer parallèlement à son axe en s'écartant du récipient sous pression.

18. Combinaison selon la revendication 12, caractérisée en ce que le manchon s'étend en porte-à-faux depuis l'alésage (20) de l'ajutage pour pénétrer dans le passage d'écoulement (12) afin de définir un espace annulaire avec la paroi de ce passage.

19. Combinaison selon la revendication 12, caractérisée en ce que le manchon est en acier inoxydable.

20. Combinaison selon la revendication 12, caractérisée en ce qu'elle comprend encore une première surface conique prévue sur la paroi intérieure de la seconde extrémité de l'ajutage (10), en ce que le manchon s'étend jusqu'à cette seconde extrémité de l'ajutage et présente une surface conique sur son extrémité distante de la paroi du récipient sous pression (14), cette surface conique de manchon étant reçue sur ladite première surface conique, et en ce qu'un moyen (26) est prévu pour empêcher le manchon de se déplacer parallèlement à son axe en s'écartant de la paroi du récipient sous pression.

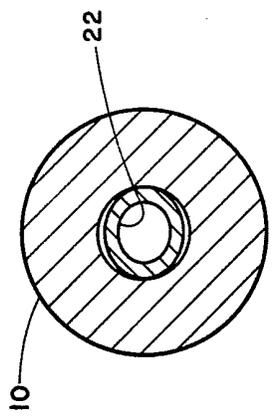


FIG. 2

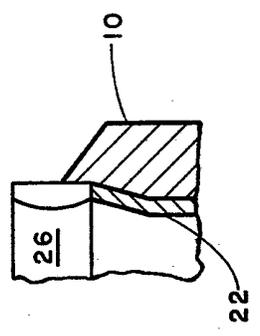


FIG. 3

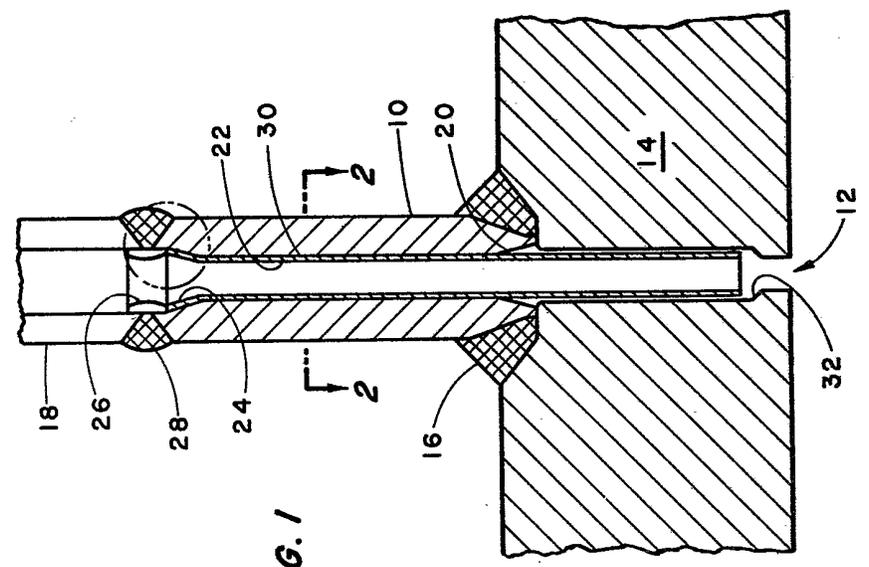


FIG. 1