

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 543 254**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **84 04606**

⑤1 Int Cl³ : F 16 L 13/00; B 29 C 13/00, 27/14; F 16 L
11/04.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** **A1**

②2 Date de dépôt : 23 mars 1984.

③0 Priorité : JP, 26 mars 1983, n° 51306/58.

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

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

⑦1 Demandeur(s) : TOKAI RUBBER INDUSTRIES LTD. —
JP.

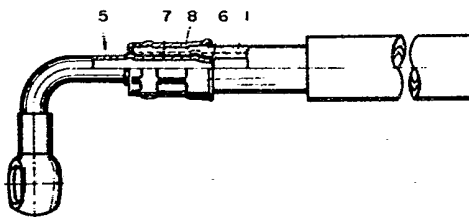
⑦2 Inventeur(s) : Mitsuyuki Matsuoka et Masanobu Ohnishi.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : André Corre.

⑤4 Raccordement de tuyau souple.

⑤7 Une couche de résine thermodurcissable couvre la surface
périphérique extérieure de la partie de mamelon 6 d'un raccord
5 prévu sur une extrémité d'un tuyau de liaison 1. Un tuyau
souple présentant une couche de renforcement entre un tube
intérieur à une ou deux couches et un tube extérieur est inséré
par dessus la partie de mamelon 6 du raccord 5 et serré par
un manchon 8 maté ou un collier entourant le tuyau souple
pour former une structure de raccordement. Cette structure
assure un joint satisfaisant pendant un temps prolongé étant
donné que sa couche de résine ne subit pas de cristallisation
mais garde son élasticité.



FR 2 543 254 - A1

D

L'invention concerne un raccordement de tuyau souple. Plus particulièrement, elle concerne une structure de raccordement définie entre un tuyau souple, par exemple un tuyau à carburant ou à lubrifiant pour automobile, et un raccrod prévu à l'extrémité d'un tuyau de liaison et présentant une surface extérieure en mamelon.

Un tuyau souple classique pour tuyau à carburant est représenté fragmentairement en 1 sur la Fig. 1 à titre d'exemple. Le tuyau 1 comprend un tube intérieur 2 formé de caoutchouc fluoré (FKM) ou d'un mélange de caoutchouc acrylonitrile/butadiène et de polychlorure de vinyle (NBR/PVC), une couche de renforcement 3 formée de fibre tressée de vinylon, de polyester, de polyamide, de rayonne ou de polyamide aromatique et entourant le tube intérieur 2, et un tube extérieur 4 formé de caoutchouc d'épichlorhydrine (CHC), de caoutchouc de polyéthylène chlorosulfoné (CSM), de caoutchouc de polyéthylène chloré (CPE), de caoutchouc acrylique (ACM), y compris un copolymère d'éthylène, d'acétate de vinyle et d'ester acrylique, ou de caoutchouc de chloroprène (CR) et entourant la couche de renforcement 3. Le tube intérieur 2, la couche de renforcement 3 et le tube extérieur 4 sont réunis entre eux par un adhésif. Un autre tuyau souple classique est indiqué en 1 sur la Fig. 2 et comprend un tube intérieur 2 qui est formé d'une couche intérieure 2' et d'une couche extérieure 2". La couche intérieure 2' est formée de la même matière que le tube intérieur 2 du tuyau de la Fig. 1. La couche extérieure 2" est formée de caoutchouc acrylonitrile/butadiène (NBR), de caoutchouc d'épichlorhydrine, de caoutchouc acrylique y compris un copolymère d'éthylène d'acétate de vinyle et d'ester acrylique, de caoutchouc de polyéthylène chlorosulfoné ou de caoutchouc de polyéthylène chloré. Les couches intérieure et extérieure 2' et 2" sont réunies entre elles par vulcanisation. Le tuyau souple 1 comprend aussi une couche de renforcement 3 et un tube extérieur 4 qui sont formés des mêmes matières qui forment respectivement la couche de renforcement 3 et le tube extérieur 4 dans le tuyau souple de la Fig. 1. Le tube intérieur 2, la couche de renforcement 3 et le tube extérieur

4 dans le tuyau souple de la Fig. 1. Le tube intérieur 2, la couche de renforcement 3 et le tube extérieur 4 sont réunis entre eux par un adhésif. Ces tuyaux sont décrits dans les brevets US 4.330.017 et 3.944.453

5 Un tuyau souple d'une telle structure est relié à un raccordement prévu sur une extrémité d'un tuyau de liaison. On connaît un raccordement de tuyau souple comportant un mamelon qui porte une couche d'adhésif à sa surface périphérique extérieure. On insère le mamelon 10 dans une extrémité du tuyau souple et on place un manchon autour de l'extrémité du tuyau souple et on place un manchon autour de l'extrémité du tuyau souple. Le manchon est maté de sorte que l'extrémité du tuyau est maintenue de façon serrée entre le mamelon et le manchon. Le tuyau 15 souple et le mamelon sont réunis entre eux par la couche d'adhésif prévue sur la surface extérieure du mamelon. Cette structure de raccordement assure un joint satisfaisant qui empêche la fuite d'un liquide tel que le mazout ou un lubrifiant à travers la limite entre le tuyau 20 souple et le mamelon. Toutefois, elle a aussi un certain nombre d'inconvénients, ainsi qu'il sera souligné ci-après.

Cette structure de raccordement exige essentiellement l'adhérence entre la surface intérieure de l'extrémité 25 du tuyau souple et la surface extérieure du mamelon. L'adhérence nécessite habituellement une étape spéciale, qu'elle soit exécutée à la température ambiante ou à température élevée. Il faut beaucoup de main d'oeuvre et de dépenses pour choisir un adhésif approprié, contrôler 30 sa qualité et régler tout le processus de fabrication des raccordements de tuyaux souples. Plus précisément, il est nécessaire de choisir un adhésif approprié qui convienne à la matière d'un tuyau particulier. Il est surtout à conseiller d'utiliser un adhésif (ou colle 35 pour caoutchouc) qui soit formé de la même matière que la couche la plus intérieure du tuyau, par exemple un adhésif (ou colle pour caoutchouc) formé d'une composition de caoutchouc acrylonitrile/butadiène pour un tuyau comportant un tube intérieur (2 sur la Fig. 1) ou une couche intérieure (2' sur la Fig. 2) formée d'une composition

de caoutchouc acrylonitrile/butadiène, ou un adhésif (ou colle pour caoutchouc) formé d'une composition de caoutchouc fluoré pour un tuyau comptant un tube intérieur ou une couche intérieure formés d'une composition de caoutchouc fluoré. Diverses sortes d'adhésifs (ou colle pour caoutchouc) sont donc nécessaires. En outre, il est habituellement nécessaire d'utiliser un agent d'accrochage car ces adhésifs (ou colle pour caoutchouc) ne conviennent pas pour coller directement un tuyau en caoutchouc à un mamelon qui est habituellement formé d'acier. Ainsi, il faut beaucoup d'argent et de main d'oeuvre pour le contrôle de qualité des adhésifs et des agents d'accrochage et la commande de tout le processus de fabrication.

Dans le cas où l'étape de collage comporte un chauffage, elle a des risques d'engendrer un certain nombre d'inconvénients, y compris la détérioration de la couche de fibres de renforcement 3 qui est habituellement disposée entre les tubes intérieur et extérieur 2 et 4 du tuyau souple 1 et l'impossibilité d'obtenir une adhérence acceptable parce que la couche d'adhésif se sépare de la surface extérieure du mamelon quand on l'insère dans le tuyau souple.

En outre, il y a des risques de séparer le tuyau du raccordement par inadvertance pendant les inspections ou réparations régulières au bout de certains temps d'utilisation d'une automobile, spécialement si le tuyau souple est serré sur le raccordement. Dans tous les cas de ce genre, il n'est plus possible de rétablir une liaison satisfaisante même si l'on insère le raccordement dans le tuyau. Ainsi, il était impossible jusqu'ici d'obtenir une structure de raccordement de tuyau souple qui se passe d'entretien.

Un but de l'invention est de fournir un raccordement de tuyau souple qui soit réutilisable.

Un autre but est de fournir une structure de raccordement entre un tuyau souple et un raccord d'un tuyau de liaison qui assure un joint satisfaisant dans un très large intervalle de température, par exemple de moins 40°C à plus de 100°C, spécialement dans un

intervalle de basses températures, et qui se passe d'entretien.

L'invention est essentiellement caractérisée par une couche de résine thermodurcissable couvrant la surface périphérique extérieure de la partie en mamelon d'un raccord prévu à une extrémité d'un tuyau de liaison en acier ou autre matière.

La Fig. 1 est une coupe longitudinale fragmentaire d'un tuyau souple classique,

Fig. 2 est une vue similaire à la Fig. 1 mais montrant un autre tuyau classique,

Fig. 3 est une élévation longitudinale partiellement en coupe d'une structure de raccordement selon l'invention,

Fig. 4 est une élévation longitudinale partiellement en coupe d'une autre structure selon l'invention

Comme le montrent les Fig. 3 et 4, un tuyau de liaison tel qu'un tuyau en acier présente un raccord prévu à une extrémité et comportant une partie en mamelon 6 formée par exemple par bombement et une couche de recouvrement 7 est prévue sur la surface périphérique extérieure de la partie en mamelon 6. La couche de recouvrement 7 est formée d'une résine de polyester phénolique insaturé, d'une résine de polyuréthane ou d'une résine thermodurcissable principalement formée d'une résine quelconque de ce genre. Elle a une épaisseur de cinq à cent μm , de préférence de dix à quatre vingt dix μm . On peut former la couche par divers procédés, par exemple en appliquant au moins une fois une solution de toute résine de ce genre à la surface périphérique de la partie en mamelon, par immersion, pulvérisation ou badigeonnage, en la séchant et en cuisant la résine à une température de cent à cent cinquante degrés centigrades par exemple pendant dix à soixante minutes par exemple, de façon qu'elle adhère fermement à la surface du mamelon. Le traitement préliminaire de la surface périphérique extérieure de la partie en mamelon 6 peut assurer efficacement l'adhérence de la couche 7 à cette partie. Un tuyau 1 n'est pas représenté en détail sur les Fig. 3 et 4, mais peut être de la structure décrite en détail plus haut à propos des Fig. 1 et 2. on insère la partie en mamelon 6 du raccord 5 dans une extrémité du tuyau souple 1 et on

la relie à celui-ci par exemple au moyen d'un manchon 8 maté autour de l'extrémité du tuyau souple comme indiqué sur la Fig. 3, ou d'un collier 9 comme indiqué sur la Fig. 4.

5 La structure de raccordement de l'invention n'est donc pas basée sur une liaison par collage entre le mamelon 6 et le tuyau souple 1. C'est donc une structure de raccordement qui se passe d'entretien et qui assure un joint satisfaisant dans un très large intervalle
10 de température, par exemple de moins quarante degrés centigrades à plus de cent degrés centigrades, spécialement dans un intervalle de basse température. Cela est dû à la présence de la couche de résine thermodurcissable 7 entre le tuyau 1 et le raccord 5. La couche 7 présente
15 une élasticité et une rigidité qui se situent entre celles du caoutchouc (tuyau souple) et celles du métal (raccord), dans un large intervalle de température et même si le tube intérieur 2 du tuyau 1 ou la couche intérieure 2' du tube intérieur 2 cristallise à très
20 basse température, par exemple à quarante degrés centigrades, la couche 7 ne subit aucune cristallisation ni aucun durcissement avec formation d'un corps rigide et ne présente donc aucune contraction ni aucune perte d'élasticité qui seraient causées par la cristallisation. La couche
25 7 maintient toujours une pression de contact suffisante entre le tuyau 1 et le mamelon 6 de manière à réaliser entr'eux un joint satisfaisant.

On ne peut pas utiliser de résine thermoplastique pour la couche 7 car la résine thermoplastique a habituellement une forte tendance à la cristallisation à basse
30 température et un polystyrène ou autre résine thermoplastique qui ne subit pas de cristallisation est très sujet à la déformation plastique à chaud. On ne peut pas utiliser non plus de caoutchouc pour former la couche 7 car le
35 caoutchouc fluoré a une médiocre résistance au froid et subit un durcissement et une contraction par cristallisation à basse température, bien qu'il ait une excellente résistance au mazout et aux lubrifiants, tandis que le caoutchouc à usage général a une résistance inférieure au mazout et aux lubrifiants, malgré son excellente

résistance au froid.

Il est essentiel que la couche 7 soit formée d'une matière résistant au mazout et au lubrifiant. Bien que l'on dispose de diverses matières pour différentes applications déterminées, il est habituellement préférable d'utiliser une résine phénolique ou une résine therm durcissable principalement formée d'une résine phénolique.

On décrira maintenant l'invention plus précisément à propos de plusieurs exemples de l'invention et d'exemples comparatifs.

Exemple 1

On lave au 1,1,1-trichloréthane la surface périphérique extérieure de la partie en mamelon d'un raccord prévu sur une extrémité d'un tuyau en acier chromé au zinc et on la plonge dans une solution de méthyl-éthylcétone contenant vingt pour cent en poids d'une composition de résine phénolique contenant une quantité appropriée d'un durcisseur. Après avoir laissé sécher la solution à la température ambiante, on la cuit à cent vingt degrés centigrades pendant trente minutes pour former une couche de résine phénolique therm durcissable ayant une épaisseur de dix μm sur la surface périphérique extérieure de la partie en mamelon.

On tente de relier le raccord à un tuyau souple pour tuyau à carburant comportant un tube intérieur formé d'une couche intérieure de composition de caoutchouc fluoré et d'une couche extérieure de composition de caoutchouc acrylonitrile/butadiène contenant trente cinq pour cent en poids d'acrylonitrile, tandis que sa couche de renforcement entourant la couche extérieure du tube intérieur est en fibre de vinylon et que son tube extérieur entourant la couche de renforcement est formé d'une composition de caoutchouc d'épichlorhydrine. On insère une extrémité du tuyau souple entre la partie en mamelon et un manchon qui l'entoure et on mate la périphérie extérieure du manchon pour relier le tuyau souple au raccord.

Exemple 2

On répète les processus de l'exemple 1 pour la préparation d'un raccord et sa liaison avec un tuyau

souple, si ce n'est que l'on forme une couche de résine ayant une épaisseur de cinquante μm .

Exemple 3

5 On répète les processus de l'exemple 1 pour la
préparation d'un raccord et sa liaison avec un tuyau,
si ce n'est que l'on forme une couche de résine ayant
une épaisseur de quatre vingt dix μm

Exemple 4

10 On répète les processus de l'exemple 1 pour la
préparation d'un raccord et sa liaison avec un tuyau
souple, si ce n'est que la couche extérieure du tube
intérieur du tuyau souple est formée de caoutchouc d'épichlo-
hydrine.

Exemple 5

15 On répète les processus de l'exemple 1 pour la prépara-
tion d'un raccord et sa liaison avec un tuyau souple, si ce n'
est que la couche extérieure du tube intérieur du tuyau
souple et son tube extérieur sont tous deux formés de
caoutchouc acrylique.

20

Exemple 6

On répète les processus de l'exemple 1 pour la
préparation d'un raccord et sa liaison avec un tuyau
souple, si ce n'est que la couche extérieure du tube
intérieur du tuyau souple et son tube extérieur sont
25 tous deux formés de caoutchouc de polyéthylène chlorosulfoné.

Exemple 7

30 On répète les processus de l'exemple 1 pour la
préparation d'un raccord et sa liaison avec un tuyau
souple, si ce n'est que la couche intérieure du tube
intérieur est formée d'un mélange de quarante pour cent
de caoutchouc acrylonitrile/butadiène ayant une teneur
en acrylonitrile de quarante et un pour cent en poids
et de soixante pour cent en poids de polychlorure de
vinyle.

35

Exemple 8

On répète les processus de l'exemple 1 pour la
préparation d'un raccord et sa liaison avec un tuyau
souple, si ce n'est que le tuyau souple comporte un
tube intérieur formé d'une seule couche de caoutchouc
fluoré.

Exemple 9

On répète les processus de l'exemple 1 pour la préparation d'un raccord et sa liaison avec un tuyau souple, si ce n'est que le tuyau souple présente un
5 tube intérieur formé d'une seule couche de caoutchouc acrylonitrile/butadiène hydrogéné (H-NBR) ayant une teneur en acrylonitrile de quarante cinq pour cent en poids et une teneur en hydrogène de quatre vingt dix pour cent.

10

Exemple comparatif 1

On répète les processus de l'exemple 1 pour la préparation d'un raccord et sa liaison avec un tuyau souple, si ce n'est qu'on ne forme pas de couche de résine sur la surface périphérique extérieure du mamelon.

15

Exemple comparatif 2

On répète les processus de l'exemple 1 pour la préparation d'un raccord et sa liaison avec un tuyau souple, si ce n'est que l'on forme sur la surface périphérique extérieure du mamelon une couche de résine thermoplastique
20 composée d'une résine de polyamide appelés Nylon 66 et ayant une épaisseur de cinquante μm

On conduit des essais d'étanchéité dans diverses conditions sur les tuyaux souples reliés aux raccords comme décrit ci-dessus dans les exemples et les exemples
25 comparatifs. Les résultats d'essais sont indiqués au Tableau 1. On conduit les essais en fermant une extrémité du raccord en en introduisant dans la structure de raccord, par une extrémité du tuyau souple, de l'azote à une pression de 1,96 MPa pour voir s'il se produit une fuite
30 d'azote. On prépare vingt échantillons de structure de raccordement selon chacun des exemples et des exemples comparatifs et on les essaie dans diverses conditions indiquées au Tableau 1. Chacun des nombres indiquant les résultats d'essai au Tableau 1 est le pourcentage
35 d'échantillon qui ne présentent pas de fuite d'azote. On conduit les essais n° 4 à moins trente cinq degrés centigrades après avoir fait circuler à travers chaque échantillon de l'essence à une pression de 245 kPa et à une température d'environ quarante degrés centigrades, la température ambiante étant de soixante degrés centigrades.

TABLEAU 1 - Résultats d'essais d'étanchéité

		Exemples								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Raccord (mamelon)	Couche de recouvrement	/	résine ther- moplastique de polyamide	←	←	←	←	←	←	←
	Son épaisseur µm	/	50	50	10	←	←	←	←	←
	Tube int.	FKM	FKM	FKM	FKM	FKM	FKM	NBR/PVC	FKM	H-NBR
	Tuyau souple	NBR	NBR	NBR	CHC	ACM	CSM	NBR	CHC	CHC
	Tube extérieure	CHC	CHC	CHC	CHC	ACM	CSM	CHC	CHC	CHC
Essai d'étan- chéité n = 20	Essai n° 1 essai à blanc à 80°C	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Essai n° 2 essai à blanc à -35°C	50	80	100	100	100	100	100	100	100
	Essai n° 3 Conduit à -35° C après vieil- lissement thermique *	25	50	100	100	100	100	100	100	100
	Essai n° 4 Conduit à -35° C après circu- lation d'essen- ce sous pres- sion	/	/	/	/	/	/	/	/	/

* A 120°C pour 288 Heures

Comme le démontrent les résultats d'essais, la structure de raccordement de l'invention assure un excellent joint dans un large intervalle de température, spécialement à basse température. En outre, étant donné qu'elle n'est pas basée sur une liaison par collage entre le mamelon et le tuyau souple, elle constitue une structure de raccordement de tuyau souple utile pratiquement se passant d'entretien, qui est simple à fabriquer sans main d'oeuvre importante ni dépense importante pour la commande du processus de fabrication.

Bien que l'on ait décrit l'invention à titre d'exemple à propos de son application à des tuyaux souples pour tuyau à carburant comportant une couche intérieure formée d'une composition de caoutchouc fluoré, elle est utile aussi à diverses autres applications, y compris son application à un tuyau souple pour tuyau à lubrifiant comportant une couche intérieure formée d'une composition de caoutchouc acrylonitrile/butadiène.

REVEN DICATIONS

1. Raccordement de tuyau souple prévu sur une extrémité d'un tuyau de liaison comportant une partie de raccord en mamelon destinée à être reliée à un tuyau
5 souple et caractérisé par le fait qu'une surface périphérique extérieure de la partie en mamelon (6) est couverte d'une couche de résine thermodurcissable (7).

2. Structure de raccordement de tuyau souple comprenant un tuyau souple formé d'un tube intérieur
10 en au moins une couche, d'une couche de renforcement entourant le tube intérieur et d'un tube extérieur entourant la couche de renforcement, un raccord de tuyau souple prévu sur une extrémité d'un tuyau de liaison, inséré dans une extrémité du tuyau souple et comprenant une partie
15 en mamelon, et un élément prévu autour du tuyau souple auprès de la dite extrémité de celui-ci pour le serrer diamétralement vers l'intérieur, structure caractérisée par le fait que la partie en mamelon (6) présente une surface périphérique extérieure couverte d'une couche
20 (7) de résine thermodurcissable qui est disposée entre le tuyau souple (1) et le raccord (5) réunis entre eux.

3. Structure selon la revendication 2, caractérisée par le fait que le tube intérieur (2) est formé d'une couche intérieure et d'une couche extérieure.

25 4. Structure selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisée par le fait que la résine thermodurcissable est une résine phénolique.

5. Structure selon les revendications 2 et 3, caractérisée par le fait que la couche de résine a une
30 épaisseur de cinq à cent μm

6. Structure selon la revendication 5, caractérisée par le fait que l'épaisseur est de dix à quatre vingt dix μm .

7. Structure selon les revendications 2 et 3, caractérisée par le fait qu'au moins la couche intérieure du tube intérieur est formée de caoutchouc fluoré ou d'un mélange de caoutchouc acrylonitrile/butadiène et de polychlorure de vinyle et que le tube extérieur est formé de caoutchouc de chloroprène, de caoutchouc d'épichlorhydrine, de caoutchouc acrylique, de caoutchouc de

polyéthylène chlorosulfoné ou de caoutchouc de polyéthylène chloré.

8. Structure selon les revendications 2 et 3, caractérisé par le fait que la couche de renforcement
5 est une couche de fibres tressées.

9. Structure selon la revendication 3, caractérisée par le fait que la couche extérieure est formée de caoutchouc acrylonitrile/butadiène, de caoutchouc d'épichlorhydrine, de caoutchouc acrylique, de caoutchouc de polyéthylène
10 chlorosulfoné ou de caoutchouc de polyéthylène chloré.

FIG. 1

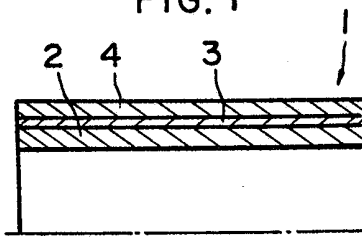


FIG. 2

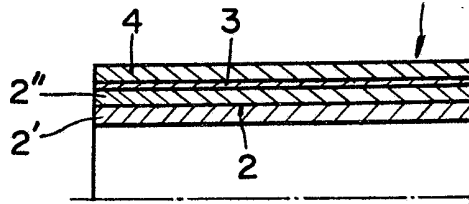


FIG. 3

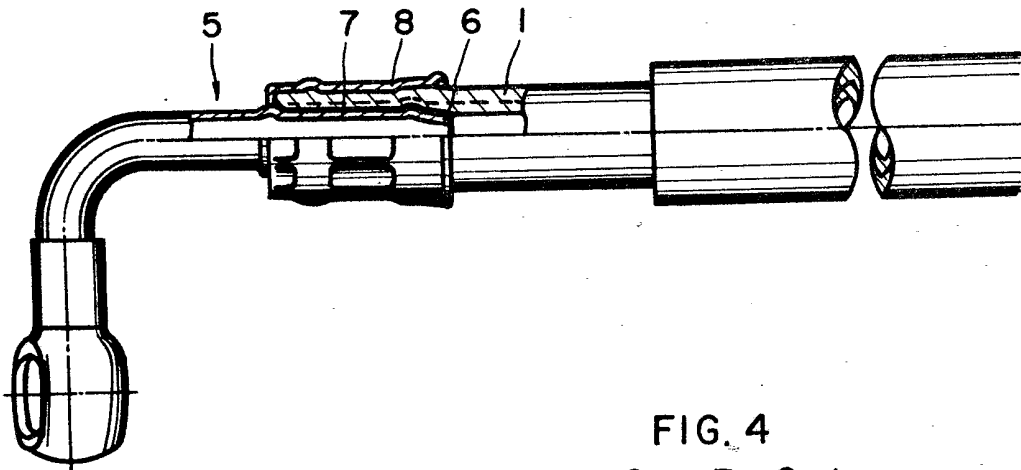


FIG. 4

