

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 13.02.92.

③① Priorité : 13.02.91 US 655555.

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 14.08.92 Bulletin 92/33.

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

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : GLOBE-UNION INC. — US.

⑦② Inventeur(s) : Jones Kenneth R.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : Cabinet Claude Rodhain.

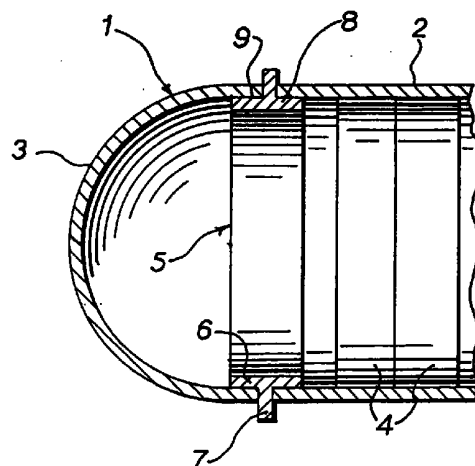
⑤④ Procédé de fabrication d'une enveloppe sous pression pour une batterie oxyde métallique-hydrogène.

⑤⑦ L'invention concerne un procédé de fabrication d'une
enveloppe sous pression (1) pour une batterie oxyde
métallique-hydrogène, dans lequel on fixe une tête (3) sur
chaque extrémité de la coque (2) de l'enveloppe.

Le problème à résoudre consiste à créer un procédé ra-
pide et économique.

Le procédé est caractérisé en ce qu'on façonne un élé-
ment métallique rectiligne à section en T (11) suivant une
configuration circulaire, on soude les extrémités de cet élé-
ment pour obtenir une couronne de soudage (5) à ailette
radiale (7), on positionne une extrémité de la coque contre
un côté de l'ailette et l'extrémité de la tête contre le côté op-
posé de l'ailette, puis on soude ces extrémités à l'ailette.

L'invention est applicable à la fabrication des batteries
oxyde métallique-hydrogène.



"Procédé de fabrication d'une enveloppe sous pression pour une batterie oxyde métallique-hydrogène"

L'invention a pour objet un procédé de fabrication d'une enveloppe sous pression pour une batterie oxyde métallique-hydrogène, dans lequel on fixe une tête sur chaque extrémité de la coque de l'enveloppe sous pression.

Dans une batterie typique oxyde métallique-hydrogène, telle qu'une batterie oxyde de nickel-hydrogène, un ou plusieurs modules d'élément sont scellés dans une enveloppe externe sous pression qui contient de l'hydrogène gazeux sous pression. L'enveloppe sous pression est normalement réalisée en un métal de haute résistance mécanique et résistant à la corrosion tel que l'inconel, et elle comporte une coque cylindrique avec deux têtes en forme de dômes soudées aux extrémités ouvertes de la coque. La pratique antérieure a consisté à utiliser une couronne de soudage métallique usinée pour soutenir les bords de jonction de la coque et des têtes pendant l'opération de soudage. La couronne de soudure typique a une section transversale essentiellement en forme de T et comprend une partie de corps annulaire et une ailette ou âme centrale s'étendant dans un plan radial.

Pour souder une tête à la coque, la couronne est positionnée à l'intérieur des extrémités ouvertes opposées de la tête et de la coque, les extrémités de la tête et de la coque étant en contact avec des surfaces opposées de l'ailette. Les bords de jonction de la tête et de la coque sont ensuite soudés sur la couronne.

La couronne de soudage utilisée antérieurement était usinée dans un bloc de métal et, dans certains cas, elle présentait aussi des rayons dans sa partie centrale. L'usinage de la couronne à

partir d'un métal, tel que l'inconel, est une opération extrêmement onéreuse.

La coque et les têtes de l'enveloppe sous pression d'une batterie oxyde métallique-hydrogène sont
5 normalement réalisées par un processus d'emboutissage du métal qui peut entraîner de légères variations de diamètre ou de centrage.

La couronne de soudage doit s'ajuster avec précision à l'intérieur des extrémités ouvertes de la
10 coque et de la tête. S'il y a un intervalle notable quelconque entre la couronne et l'extrémité de la coque ou de la tête, le métal de soudage peut pénétrer dans la batterie et le métal correspondant peut relier les éléments en constituant un trajet de court-circuit. En
15 outre, tout métal se déposant dans l'intervalle entre la couronne de soudage et l'extrémité de la tête ou de la coque peut agir comme un point d'appui quand l'enveloppe est sous contrainte par suite de la pression interne élevée de l'hydrogène gazeux. Il peut
20 en résulter des contraintes de l'enveloppe au point d'appui et, le cas échéant, la rupture de l'enveloppe.

Par suite de la nécessité d'un ajustage de précision entre la couronne de soudure et la coque ainsi que la tête, la pratique a été d'usiner la
25 couronne de soudage avec des cotes légèrement excédentaires et de continuer ensuite l'usinage de cette couronne en faisant des essais d'ajustage de la tête et de la tête. Cette façon de procéder prend un temps considérable et est extrêmement onéreuse parce
30 que, dans bien des cas, l'usinage doit être effectué par un sous-traitant.

L'invention a pour but de créer un procédé plus rapide et plus économique pour la fabrication d'une enveloppe métallique sous pression pour une
35 batterie oxyde métallique-hydrogène, notamment, pour

souder une tête sur l'extrémité ouverte de la coque de l'enveloppe.

5 A cet effet, l'invention concerne un procédé du type ci-dessus, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes dans lesquelles on façonne un élément métallique rectiligne ayant une section transversale en forme de T pour lui donner une configuration circulaire, on dispose les extrémités de l'élément bout à bout l'une contre l'autre, on soude entre elles les extrémités de
10 jonction pour constituer une couronne présentant deux surfaces extérieures annulaires séparées par une ailette radiale s'étendant vers l'extérieur, on positionne une première desdites surfaces annulaires dans l'extrémité ouverte de la coque et on positionne
15 l'extrémité de la coque contre un côté de l'ailette, on positionne la seconde desdites surfaces annulaires dans l'extrémité ouverte de la tête et on positionne l'extrémité de la tête contre le côté opposé de l'ailette, puis on soude ces extrémités à l'ailette.

20 Suivant un mode de réalisation, le procédé comporte l'étape dans laquelle on façonne la première surface annulaire de la couronne avec un diamètre extérieur légèrement inférieur au diamètre intérieur de l'extrémité ouverte de la coque, et on élargit la
25 première surface annulaire dans le sens radial vers l'extérieur pour donner à cette première surface annulaire un diamètre extérieur approximativement égal au diamètre intérieur de l'extrémité ouverte de la coque avant d'introduire ladite première surface
30 annulaire dans l'extrémité ouverte de la coque.

Suivant un autre mode de réalisation, le procédé comporte l'étape dans laquelle on façonne l'extrémité ouverte de la tête avec un diamètre intérieur légèrement inférieur au diamètre intérieur de
35 l'extrémité ouverte de la coque.

Suivant un autre mode de réalisation, le procédé comporte l'étape dans laquelle on élargit dans le sens radial vers l'extérieur l'extrémité ouverte de la tête suivant un diamètre intérieur sensiblement égal au diamètre extérieur de la seconde surface annulaire avant d'introduire cette seconde surface annulaire dans l'extrémité de la tête.

L'invention concerne également un procédé de fabrication d'une enveloppe sous pression pour une batterie oxyde métallique-hydrogène, dans lequel on fixe une tête sur une coque cylindrique, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes dans lesquelles on façonne une bande métallique suivant une configuration essentiellement en forme de T, on façonne la bande pour lui donner une configuration circulaire et on dispose les extrémités de la bande bout à bout l'une contre l'autre, on soude entre elles les extrémités de jonction pour constituer une couronne présentant deux surfaces extérieures annulaires séparées par une ailette s'étendant radialement et on façonne ces surfaces extérieures annulaires suivant un diamètre inférieur au diamètre intérieur de l'extrémité ouverte d'une coque métallique cylindrique, on élargit ces surfaces annulaires en direction radiale vers l'extérieur pour leur donner un diamètre sensiblement égal au diamètre intérieur de l'extrémité ouverte de la coque, on dispose une première desdites surfaces annulaires dans l'extrémité ouverte de la coque et on positionne l'extrémité de la coque contre un côté de l'ailette, on dispose la seconde desdites surfaces annulaires dans l'extrémité ouverte d'une tête en forme de dôme et on positionne l'extrémité de cette tête contre le côté opposé de l'ailette, puis on soude l'ailette à l'extrémité de la coque ainsi qu'à l'extrémité de la tête.

On soude les éléments entre eux, de préférence par soudage par bombardement électronique ou par soudage par radiation laser, lorsque l'extrémité ouverte de la coque et l'extrémité ouverte de la tête sont positionnées sur la couronne et lorsque les extrémités de la coque et de la tête sont en contact avec les côtés opposés de l'ailette ou âme centrale. L'utilisation du soudage par bombardement électronique ou par radiation laser forme une zone minimale d'effet thermique au voisinage de la soudure, ce qui est important parce que l'enveloppe ne peut pas subir de traitement thermique après le soudage. Un traitement thermique ultérieur agirait défavorablement sur ou détruirait les modules d'élément scellés à l'intérieur de l'enveloppe.

Le procédé suivant l'invention réduit notablement les dépenses de soudage de la tête sur la coque de l'enveloppe sous pression d'une batterie oxyde métallique-hydrogène.

Un autre avantage est que l'invention permet une "mise au point fine" de la couronne de soudage sur le site, sans usinage, de sorte que cette couronne de soudage s'ajuste avec précision à la coque aussi bien qu'à la tête. Etant donné qu'aucun usinage n'est nécessaire pour "accorder" les éléments, le temps de fabrication de l'enveloppe est notablement réduit.

L'invention est décrite plus en détail ci-après en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

- la Fig. 1 est une vue partielle en coupe longitudinale d'une enveloppe sous pression pour une batterie oxyde métallique hydrogène, cette vue montrant la couronne de soudage assemblée avec la coque et une tête ;

- la Fig. 2 est une vue en perspective d'une bande métallique qui doit être façonnée pour constituer une couronne de soudage ;

5 - la Fig. 3 est une vue en perspective de la couronne de soudage ; et

- la Fig. 4 est une vue partielle agrandie, en coupe longitudinale, montrant la soudure entre la coque et la tête.

10 Les dessins représentent un procédé de fabrication d'une enveloppe sous pression 1 pour une batterie oxyde métallique-hydrogène. L'enveloppe sous pression 1 est de préférence réalisée en un métal de haute résistance et résistant à la corrosion, tel que l'inconel ou l'acier inoxydable. Elle comporte une
15 coque 2, essentiellement cylindrique, dont les extrémités sont fermées par des têtes en forme de dôme 3, un seul dôme étant représenté sur la Fig. 1.

20 Un ou plusieurs modules d'élément 4 sont enfermés à l'intérieur de l'enveloppe sous pression. Les modules d'élément peuvent être de type classique et peuvent être construits comme cela est représenté dans le document de brevet U.S. No. 4 957 830. D'une façon générale, chaque module d'élément est constitué d'une
25 paire d'électrodes positives dos à dos séparées par une couche de séparation, ainsi que d'une paire d'électrodes négatives, chacune disposée de façon adjacente à et séparée d'une électrode positive. Les électrodes positives peuvent se présenter sous la forme de plaques de métal fritté plates imprégnées
30 d'hydroxyde de nickel, tandis que les électrodes négatives peuvent se présenter sous la forme de grilles en nickel à mailles fines comportant un catalyseur, tel que du noir de platine, lié à une face de la grille au moyen d'une matière polymère hydrophobe. Un électrolyte
35 liquide, tel que de l'hydroxyde de potassium, est imprégné dans les couches de séparation fibreuses qui

séparent les électrodes. Les modules d'élément peuvent être reliés en série ou bien en parallèle, les connexions traversant de façon étanche la paroi de l'enveloppe, pour obtenir la tension de sortie souhaitée.

5 Lors du montage de la batterie, les modules d'élément 4 sont disposés à l'intérieur de la coque 2 et les têtes 3 sont ensuite soudées aux extrémités ouvertes de la coque pour constituer une enveloppe étanche sous pression. Comme représenté sur la Fig. 1, 10 une couronne de soudage 5 est utilisée à la jonction entre la tête et la coque. La couronne de soudage 5 comprend une partie de corps 6 sensiblement cylindrique ou annulaire et une âme ou ailette centrale 7 15 s'étendant dans un plan radial. La surface extérieure de la partie de corps 6 forme deux surfaces annulaires 8 et 9 qui sont situées d'un côté et de l'autre de l'ailette centrale 7. De plus, les extrémités extérieures des surfaces annulaires 8 et 9 peuvent être 20 inclinées vers l'intérieur, comme indiqué en 10.

Suivant le procédé de l'invention, un élément métallique rectiligne ou bande métallique 11 est façonné suivant une configuration essentiellement en forme de T, comme représenté sur la Fig. 2. La bande 25 métallique 11 a une composition similaire à celle de la coque métallique 2 et de la tête 3. Elle peut être en inconel ou en acier inoxydable. La configuration en forme de T de la bande 11 est obtenue, de préférence, par usinage.

30 La bande 11 est ensuite façonnée suivant une configuration essentiellement circulaire, comme représenté sur la Fig. 3, et les extrémités de jonction de la bande sont assemblées par soudage, comme indiqué en 12, pour constituer la couronne de soudage 5. Il est 35 préférable d'utiliser un procédé de soudage par bombardement électronique ou par radiation laser car

les projections sont alors minimales. Les surfaces annulaires 8 et 9, ainsi que l'ailette 7, peuvent ensuite être usinées, si nécessaire, pour éliminer les projections ou les bavures.

5 Le diamètre extérieur des surfaces 8 et 9 est réalisé à une cote légèrement inférieure au diamètre intérieur de la coque 2. Après le façonnage de la couronne de soudage 5, et l'usinage éventuellement nécessaire, l'une des surfaces, 8, est introduite dans
10 l'extrémité ouverte de la coque et on détermine la valeur du manque de cote. La couronne est ensuite retirée de la coque et élargie dans le sens radial vers l'extérieur en utilisant un dispositif approprié pour obtenir une surface 8 présentant un diamètre
15 correspondant au diamètre intérieur de la coque, de manière que la surface 8 s'ajuste à frottement doux à l'intérieur de l'extrémité de la coque. Le dispositif utilisé pour élargir la couronne peut être d'un type classique comprenant une pluralité de segments mobiles en direction radiale qui sont déplacés vers l'extérieur
20 par une matrice centrale en forme de coin ou un noyau.

 Le diamètre intérieur de la tête 3, après emboutissage ou façonnage, est égal ou légèrement inférieur au diamètre de la surface 9 de la couronne de soudage 5, avant l'élargissement de cette couronne.
25 Après l'élargissement de la couronne, le diamètre intérieur de la tête devient plus faible que ou légèrement inférieur à celui de la surface 9. La tête 3 peut alors être élargie dans le sens radial vers
30 l'extérieur en utilisant le même gabarit ou dispositif, pour donner à la tête un diamètre intérieur assurant un ajustage à frottement doux sur la surface 9.

 Lorsque la tête 3 et la coque 2 ont été positionnées sur la couronne de soudage 5, comme
35 représenté sur la Fig. 1, et lorsque les extrémités de la tête et de la coque sont en contact avec des faces

opposées de l'ailette 7, les éléments sont assemblés par soudage, de préférence par soudage par bombardement électronique ou par radiation laser, pour constituer une soudure 13, comme représenté sur la Fig. 4. Pendant le soudage, une partie de l'ailette 7 est consommée et sert à constituer une partie de la soudure 13 terminée.

L'utilisation du soudage par bombardement électronique ou du soudage par radiation laser est importante parce qu'elle limite le plus possible la zone d'effet thermique adjacente à la zone de soudage. Après le soudage des têtes 3 à la coque 2, les modules d'élément sont scellés à l'intérieur de l'enveloppe sous pression et il n'est pas possible de soumettre la zone soudée à un traitement thermique sans qu'il y ait un effet défavorable sur les éléments de la batterie.

Etant donné que l'enveloppe soudée est étanche et qu'il n'y a aucun accès possible à l'intérieur, de manière générale aucune projection de soudure ne peut être éliminée à l'intérieur de l'enveloppe. L'utilisation du soudage par bombardement électronique ou du soudage par radiation laser est aussi avantageuse à cet égard car les projections sont minimales par comparaison avec d'autres procédés de soudage.

Le procédé suivant l'invention réduit notablement les dépenses de soudage des têtes à la coque d'une enveloppe sous pression pour une batterie oxyde métallique-hydrogène en raison de la suppression de la nécessité d'avoir à usiner une couronne de soudage annulaire, comme on le faisait antérieurement. L'usinage de la bande métallique rectiligne 11 peut être effectué aisément et cet usinage est notablement moins onéreux que l'usinage d'une couronne dans un bloc de métal plein.

Avec l'invention, la "mise au point fine" nécessaire pour obtenir un ajustage de précision entre

la couronne de soudage 5 et la tête 3 ainsi que la coque 2 peut être effectuée au site de montage et aucun usinage auxilaire n'est nécessaire pour obtenir un ajustage approprié. Il en résulte non seulement une accélération de la fabrication, mais aussi une réduction notable du prix total de la batterie.

REVENDICATIONS

1 - Procédé de fabrication d'une enveloppe sous pression (1) pour une batterie oxyde métallique-hydrogène, dans lequel on fixe une tête (3) sur une coque (2), caractérisé en ce qu'il comporte les étapes dans lesquelles on façonne un élément métallique rectiligne (11) ayant une section transversale en forme de T pour lui donner une configuration circulaire, on dispose les extrémités de l'élément bout à bout l'une contre l'autre, on soude entre elles les extrémités de jonction pour constituer une couronne (5) présentant deux surfaces extérieures annulaires (8, 9) séparées par une ailette radiale (7) s'étendant vers l'extérieur, on positionne une première (8) desdites surfaces annulaires dans l'extrémité ouverte de la coque (2) et on positionne l'extrémité de la coque contre un côté de l'ailette (7), on positionne la seconde (9) desdites surfaces annulaires dans l'extrémité ouverte de la tête (3) et on positionne l'extrémité de la tête contre le côté opposé de l'ailette (7), puis on soude ces extrémités à l'ailette.

2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte l'étape dans laquelle on façonne la première surface annulaire (8) de la couronne (5) avec un diamètre extérieur légèrement inférieur au diamètre intérieur de l'extrémité ouverte de la coque (2), et on élargit la première surface annulaire (8) en direction radiale vers l'extérieur pour donner à cette première surface annulaire un diamètre extérieur approximativement égal au diamètre intérieur de l'extrémité ouverte de la coque avant d'introduire ladite première surface annulaire dans l'extrémité ouverte de la coque.

3 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on choisit le mode de soudage dans

le groupe constitué du soudage par bombardement électronique et du soudage par radiation laser.

4 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte l'étape dans laquelle on façonne l'extrémité ouverte de la tête (3) avec un diamètre intérieur légèrement inférieur au diamètre intérieur de l'extrémité ouverte de la coque (2).

5 - Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comporte l'étape dans laquelle on élargit en direction radiale vers l'extérieur l'extrémité ouverte de la tête (3) suivant un diamètre intérieur sensiblement égal au diamètre extérieur de la seconde surface annulaire (9) avant d'introduire cette seconde surface annulaire dans l'extrémité de la tête (3).

6 - Procédé de fabrication d'une enveloppe sous pression (1) pour une batterie oxyde métallique-hydrogène, dans lequel on fixe une tête sur une coque cylindrique, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes dans lesquelles on façonne une bande métallique (11) suivant une configuration essentiellement en forme de T, on façonne la bande pour lui donner une configuration circulaire et on dispose les extrémités de la bande bout à bout l'une contre l'autre, on soude entre elles les extrémités de jonction pour constituer une couronne (5) présentant deux surfaces extérieures annulaires (8, 9) séparées par une ailette (7) s'étendant radialement et on façonne ces surfaces extérieures annulaires suivant un diamètre inférieur au diamètre intérieur de l'extrémité ouverte d'une coque métallique cylindrique (2), on élargit ces surfaces annulaires (8, 9) en direction radiale vers l'extérieur pour leur donner un diamètre sensiblement égal au diamètre intérieur de l'extrémité ouverte de la coque (2), on dispose une première (8) desdites surfaces annulaires dans l'extrémité ouverte de la coque (2) et

on positionne l'extrémité de la coque contre un côté de l'ailette (7), on dispose la seconde (9) desdites surfaces annulaires dans l'extrémité ouverte d'une tête en forme de dôme (3) et on positionne l'extrémité de cette tête contre le côté opposé de l'ailette (7), puis on soude l'ailette à l'extrémité de la coque ainsi qu'à l'extrémité de la tête.

7 - Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comporte l'étape dans laquelle on façonne obliquement l'extrémité longitudinale de chaque surface annulaire (8, 9) avant d'introduire cette surface annulaire dans l'extrémité correspondante de la coque (2) et de la tête (3).

8 - Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comporte l'étape dans laquelle on élargit en direction radiale vers l'extérieur l'extrémité ouverte de la tête 3 suivant un diamètre sensiblement égal au diamètre de la seconde surface annulaire (9) avant de positionner cette seconde surface annulaire dans l'extrémité ouverte de la tête (3).

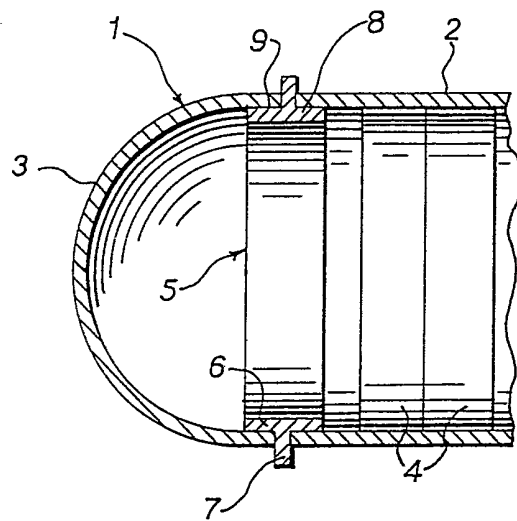


FIG. 1

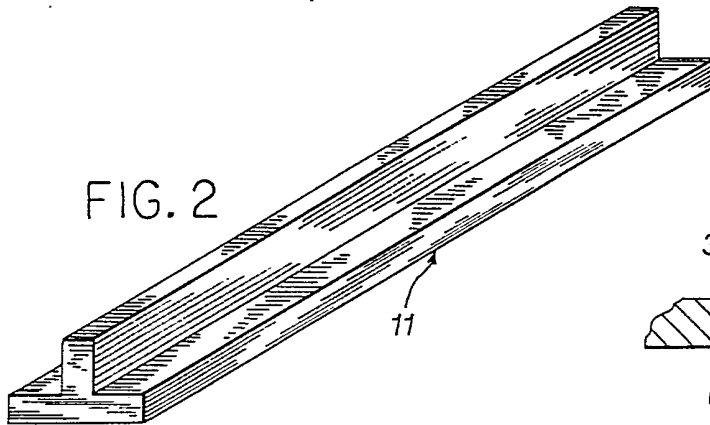


FIG. 2

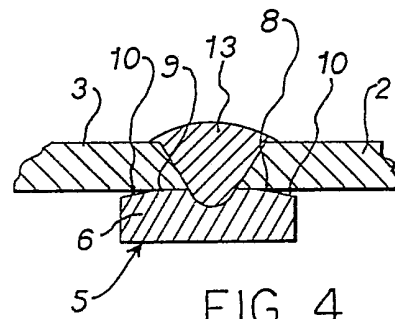


FIG. 4

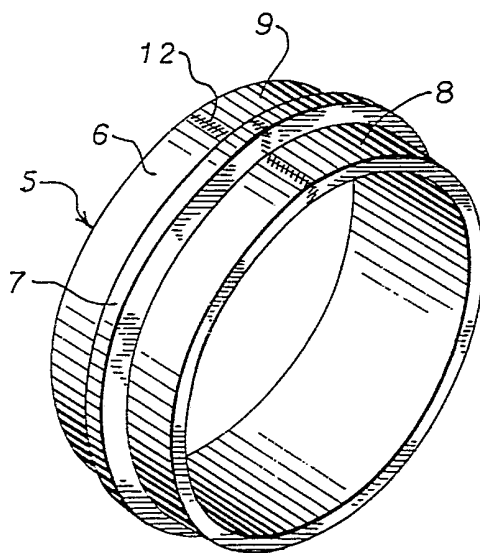


FIG. 3