



N° 902.165

Classif. Internat.: F16B - G21C

Mis en lecture le:

31-07-1985

MINISTRE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

LE Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention

Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle

Vu le procès-verbal dressé le 11 avril 1985 à 14 h 55

~~MLX~~ l'Office de la Propriété industrielle

ARRÊTE :

Article 1. - Il est délivré à la Sté dite : COMBUSTION ENGINEERING INC.
1000 Prospect Hill Road, Windsor, Connecticut (Etats-Unis
d'Amérique)

repr. par le Cabinet Bede à Bruxelles

un brevet d'invention pour Cheville à expansion destinée à assurer la
fermeture étanche de trous dans des plaques

qu'elle déclare avoir fait l'objet d'une demande de brevet
déposée aux Etats-Unis d'Amérique le 16 avril 1984 sous le
n° 600.648 au nom de A.J. Anthony et J.F. Gibbons dont elle
est l'ayant cause

Article 2. - Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit
de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans
préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et
éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 30 avril 1985

PAR DELEGATION SPECIALE

le Directeur

L. WUYTS

Il se présente occasionnellement des cas dans lesquels il devient nécessaire de réparer à distance un élément de métal en tôle en couvrant un trou ou une ouverture formé dans cet élément afin que du fluide ne puisse s'écouler par le trou ou l'ouverture. Un tel cas s'est récemment présenté dans une installation d'énergie nucléaire. Un grand élément cylindrique de métal qui était support à la partie supérieure par un autre grand élément cylindrique à l'aide de pattes s'est partiellement détaché. L'élément cylindrique de support est resté percé d'ouvertures dentelées à plusieurs endroits de pattes. La paroi de cet élément avait une épaisseur de plusieurs pouces (centimètres). Des fissures s'étendaient également vers l'extérieur à partir des trous dentelés. Pour remettre l'installation en fonctionnement, il fut décidé que ces trous ou ces ouvertures devaient être usinés de façon à être lisses et devaient être couverts, afin d'éviter qu'ils ne permettent un important écoulement de fluide, bien qu'il n'était pas nécessaire qu'ils soient absolument étanches au fluide. Etant donné que l'élément cylindrique était soumis à des pressions différentielles de l'ordre de 50 psi (3,515 kg/cm²) agissant sur ses parois et qu'il était également soumis à cyclage thermique entre la température ambiante et une température de 600 à 650° F (315,5°C à 343,3°C), ainsi qu'à des vibrations provoquées par l'écoulement, il était toutefois important que les trous, une fois bouchés, soient à même de résister aux conditions indiquées ci-dessus sans relâchement, afin qu'une fixation répétée ne soit pas nécessaire par la suite.

Un certain nombre de facteurs compliquaient le problème indiqué ci-dessus. Tout d'abord, l'élément cylindrique était de dimension telle qu'il ne

pouvait être déplacé. En second lieu, il était fortement radio-actif, et, pour cette raison, il avait été placé dans une masse d'eau qui devait constituer un moyen de protection pour le personnel. L'eau
 5 était également contaminée par la matière radio-active et, par conséquent, le travail de réparation, devait être effectué à distance, c'est-à-dire qu'aucune personne chargée de ce travail ne pouvait pénétrer dans la masse d'eau radio-active.

10 Les trous dentelés furent tout d'abord usinés, non seulement afin que les fissures partant de ces trous soient supprimées dans la mesure du possible, mais également afin qu'il soit obtenu des ouvertures d'une dimension et d'une forme données, présentant
 15 des bords nets. Les moyens utilisés pour couper l'élément cylindrique ne font pas partie de l'invention et ils ne seront pas décrits ci-après. L'un des moyens auxquels on pouvait songer pour fixer à obturer les trous ainsi formés était de souder des plaques ou des
 20 couvertures sur les trous. Ceci n'était toutefois pas possible pour la raison que l'élément cylindrique était fait d'acier inoxydable. L'acier inoxydable ne peut en effet pas être soudé sous eau avec succès, car l'hydrogène produit provoque une fragilisation et une fragmentation de la soudure. Un second moyen
 25 qui fut envisagé, et écarté, consistait à utiliser des écrous et des boulons pour fixer les plaques ou les couvertures sur les trous. Ce moyen fut estimé indésirable, pour la raison que les filets des écrous
 30 et des boulons pouvaient se coincer au cours du montage et que, le travail étant fait à distance, de tels coincements étaient difficiles à détecter. De ceci pouvait résulter un détachement des plaques ou des couvertures au cours du fonctionnement ultérieur
 35 de l'installation d'énergie.

Selon la présente invention, les ouvertures
 peuvent être bouchées par l'un ou l'autre de deux
 moyens. Selon l'épaisseur et le diamètre de l'élé-
 ment cylindrique qui est à boucher, on peut fermer
 5 des ouvertures circulaires d'un diamètre allant jus-
 qu'à 12 pouces (305 mm) ou même plus grand en utili-
 sant une simple cheville de métal cylindrique creuse
 à bride. La cheville est fermée à l'extrémité in-
 terne, qui traverse le grand élément cylindrique, et
 10 elle est ouverte à l'extrémité externe. La bride
 qui se trouve à l'extrémité externe est en contact
 avec la surface externe du grand élément cylindrique.
 La cheville est de longueur telle qu'elle s'avance
 d'une distance donnée au-delà de la surface interne
 15 du grand élément cylindrique. On utilise un outil
 d'expansion pour exercer une pression contrôlée à la
 face interne de la paroi de la cheville dans la zone
 qui se trouve immédiatement au-delà du diamètre inter-
 ne du grand élément cylindrique, ce qui provoque l'
 20 expansion de la paroi au voisinage de la surface in-
 terne du grand élément cylindrique de façon à obtenir
 un accroissement du diamètre de 3/8 à 1/2 pouce (9,5
 mm à 12,7 mm), ceci provoquant le serrage de la che-
 ville dans le sens radial et dans le sens axial.
 25 L'outil est ensuite retiré. Dans le cas où la che-
 ville doit être resserrée, on peut facilement effec-
 tuer ceci à tout moment en y introduisant l'outil
 d'expansion de la paroi et en exerçant une pression
 légèrement plus forte. Lorsqu'il s'agit d'applica-
 30 tions dans le domaine nucléaire, cette particularité
 est très importante, pour la raison que la plupart
 des matières subissent une relaxation des contraintes
 en fonction du temps dans un environnement de neu-
 trons d'énergie relativement puissante, ce qui a pour
 35 effet un relâchement des liaisons qui étaient initia-



lement serrées.

Le second moyen de boucher une ouverture, en particulier une ouverture non circulaire ou une ouverture de forme particulière ou encore une très grande ouverture, consiste à utiliser une couverture que l'on fixe sur l'ouverture en employant une série de chevilles cylindriques. Les chevilles sont semblables à celle qui a été décrite plus haut, mais elles sont généralement de plus faible diamètre. L'élément de couverture est fixé étroitement sur l'ouverture du grand élément cylindrique et il est à même de résister, sans se détacher, à des variations de pression et de température considérables.

Dans les dessins qui sont annexés à ce mémoire descriptif,

la figure 1 est une vue de face d'une couverture placée sur une ouverture d'un élément métallique, couverture qui est fixée par un moyen proposé par la présente invention,

la figure 2 est une vue dans le sens indiqué par les lignes 2 - 2 de la figure 1;

la figure 3 est une vue de l'arrière d'une couverture placée sur une ouverture d'un élément métallique, couverture qui est fixée en place par un moyen constituant variante de celui qui est illustré par les figures 1 et 2;

la figure 4 est une vue dans le sens indiqué par les lignes 4 - 4 de la figure 3;

la figure 5 est une vue de côté et en coupe de l'une des chevilles qui sont représentées sur les figures 1 à 4, vue qui représente également un outil d'expansion utilisé pour ouvrir les chevilles;

la figure 6 est une vue de côté et en coupe d'une cheville expansible placée dans un trou d'un élément;

la figure 7 est une vue dans le sens indiqué par les lignes 7 - 7 de la figure 6, et

la figure 8 est une vue semblable à celle de la figure 6, qui représente la cheville telle qu'elle apparaît après son expansion en place.

Si l'on se réfère aux figures 1 et 2 des dessins ci-annexés, on voit que celles-ci représentent un élément de métal à paroi lourde 10, présentant une ouverture 12, que l'on désire fermer. L'élément 10 peut par exemple être un grand élément cylindrique ouvert aux deux extrémités ou à l'une d'elles, qui est placé à l'intérieur d'un grand réservoir ou récipient contenant de l'eau. L'élément cylindrique 10 pourrait par exemple être un élément de protection de type quelconque qui dirige extérieurement du fluide à haute pression et à haute température dans une ouverture d'extrémité, puis à l'intérieur de l'élément cylindrique. Afin d'empêcher une importante quantité de fluide de court-circuiter ce trajet par l'ouverture 12, celle-ci est couverte d'une couverture 14, qui est fixée à l'aide d'une série de chevilles de fixation spéciales 16, telles que celle qui fait l'objet de l'invention. Pour fixer la couverture 14 en place, on la place tout d'abord en contact étroit avec la paroi ou élément de tôle 10 de façon que les ouvertures forées 18 de la couverture se placent en alignement avec des ouvertures 20 de la paroi 10 (qui sont représentées au nombre de six dans les dessins). Des chevilles creuses 16, à l'état de non-expansion, sont alors posées dans les ouvertures en alignement, leurs extrémités à bride 22 reposant ainsi à la face de la couverture. On utilise ensuite un outil d'expansion (qui sera décrit plus loin de façon amplement détaillée avec référence à la figure 5) pour ouvrir chacune des chevilles à l'endroit désigné

par 24, de façon que la couverture soit maintenue en contact étroit. Bien que la couverture ne soit pas étanche aux fuites, elle empêchera tout écoulement de fluide important par l'ouverture 12, même après cyclage dans des conditions de températures et de pression assez élevées.

Les figures 3 et 4 illustrent une variante de dispositif destiné à la fixation d'une couverture sur une ouverture dans le cas de laquelle les chevilles à expansion faisant l'objet de la présente invention sont aussi utilisées, mais dans le cas de laquelle il n'est pas nécessaire de forer des ouvertures individuelles, telles que celle qui est représentée en 20 sur la figure 1, pour chacune des chevilles, dans l'élément présentant l'ouverture à couvrir. Dans le cas de ce dispositif, une ouverture 30 que présente l'élément 32 est couverte d'une couverture 34. La couverture 34 est percée de quatre ouvertures 36, dont une à chacun de ses quatre coins, qui sont destinées à permettre la pose de chevilles 38 pouvant être utilisées pour fixer la couverture 34 sur l'ouverture 30. Par analogie avec le dispositif qui est représenté sur les figures 1 et 2, la couverture 34 est tout d'abord mise en place dans l'ouverture 30, les chevilles 38 sont alors posées dans les ouvertures 36, leurs extrémités à bride 40 se plaçant étroitement contre la face externe de la couverture, et les chevilles sont ensuite ouvertes de telle façon que les parties renflées ou dilatées 42 qu'elles présentent de cette manière fixent étroitement la couverture dans l'ouverture. Ce dispositif est quelque peu plus simple que celui qui est représenté sur les figures 1 et 2, en ce sens que les ouvertures 36 peuvent être formées en atelier de mécanique. Dans le cas du dispositif qui est représenté sur la figure 1, les ouvertures 18 que

doit présenter l'élément 10 doivent être formées sur
chantier et, sous eau, à l'aide d'un outillage et
d'un équipement commandés à distance, ce qui complique
les choses. L'inconvénient que présente le disposi-
5 tif représenté sur la figure 3 réside en ce que la cou-
verture n'est pas fixée aussi sûrement que dans le
cas du dispositif représenté sur la figure 1, dans
le cas duquel les parties renflées ou dilatées 24 des
chevilles coopèrent avec la paroi 10 sur toute leur
10 circonférence, soit sur 360° , pour fixer la couver-
ture à la paroi ou à la plaque 10. Dans le cas de
la forme d'exécution qui est illustrée par la figure
3, la partie dilatée des chevilles ne coopère que
sur environ 120° de la circonférence avec la paroi 32
15 pour maintenir étroitement la couverture dans l'ouver-
ture 30. Les deux autres tiers de la partie dilatée
des chevilles reposent contre la couverture 34, elle-
même et ne contribuent pas à la fixation de la couver-
ture 34 à la paroi 32. Le dispositif de fixation qui
20 est représenté sur la figure 3 n'est donc pas aussi
résistant ou sûr que celui qui est représenté sur la
figure 1.

La figure 5 représente l'outil, désigné par
41, que l'on utilise pour ouvrir les chevilles. Cet
25 outil comporte une partie cylindrique 43 pouvant être
introduite dans une cheville à expansion 16 que l'on
doit ouvrir. Cette partie cylindrique contient un élé-
ment de matière élastomère 44, placé entre un élément
d'extrémité métallique 46, se trouvant à l'un de ses
30 côtés, et un autre élément métallique 48, se trouvant
à son autre côté. L'élément d'extrémité 46 est assu-
jetti par fixation par vissage à un axe central 50
et l'élément 48 entoure avec possibilité de glisse-
ment l'axe 50, de telle façon qu'il puisse se dépla-
35 cer dans le sens axial à la fois par rapport à l'axe 50

et à l'élément d'extrémité 46. L'élément 48 est relié à un piston 52 par une série de boulons 54. Un porte-outil 56 permet la mise en place de l'outil 41 pour son fonctionnement, par rapport à la cheville 16, à l'aide d'un équipement de manipulation à distance, qui ne fait pas partie de la présente invention et qui ne sera pour cette raison pas décrit dans cet exposé. De l'air sous pression élevée, ou un autre fluide, peut être amené à la chambre 58 à partir d'une source de pression 60 se trouvant à l'arrière du piston 52, par actionnement d'une valve à trois voies 62. Ceci a pour effet de chasser l'élément 48 vers la droite, ce qui à son tour, a pour effet de comprimer la matière élastomère et de la dilater dans le sens radial, d'où il résulte que les parois latérales de la cheville 16 sont écartées, de façon qu'elles se présentent comme l'indique le tracé en lignes interrompues 24. Après que la cheville 16 a été ouverte, la valve à trois voies 62 peut à nouveau être actionnée de façon que la pression dans la chambre 58 soit relâchée, et l'outil peut alors être enlevé et mis en place par rapport à la cheville suivante à ouvrir. Il convient de faire remarquer que la cheville 16 comporte une extrémité à paroi épaisse 64, qui ne se déformera pas lorsque l'outil exercera la pression sur la cheville. Il convient également de faire remarquer que l'outil exercera non seulement un effort radial, mais aussi un effort axial qui agira sur l'extrémité de la cheville, mettant celle-ci, sous tension, de telle sorte que la cheville maintiendra les éléments 10 et 14 étroitement fixés l'un à l'autre.

La cheville sera généralement faite d'acier inoxydable, tel que les aciers 304, 316, 347 ou AM 350. Les chevilles peuvent avoir un diamètre de 3/4 pouce (19 mm) ou davantage. La paroi latérale d'une

cheville type a une épaisseur de 40 millièmes de pouce (1,016 mm) ou davantage. La source de pression 60 doit avoir une pression de 5.000 livres par pouce carré (351,5 kg/cm²) ou davantage. Comme on l'a déjà
5 indiqué plus haut, les chevilles faisant l'objet de l'invention peuvent être rapidement et facilement posées, même sous eau, à l'aide d'un outil commandé à distance.

Les figures 6 à 8 illustrent une variante de
10 procédé d'obturation de trous d'un élément à l'aide de chevilles. Si le trou est suffisamment petit et est de section transversale circulaire, une cheville peut y être posée et ouverte. Des ouvertures de 12
15 pouces (305 mm) ou des ouvertures plus grandes peuvent être fermées de cette manière. Comme l'indiquent les figures, une cheville 70 est posée dans un trou
72 d'un élément 74. La cheville est placée de façon précise dans le trou par sa bride 76. La cheville
est alors ouverte, à l'aide d'un outil tel que celui
20 qui est représenté sur la figure 5, de façon qu'il se forme un renflement en 78 dans la paroi latérale, ce qui aura pour effet de fixer étroitement la cheville dans le trou ou ouverture.

REVENDEICAITONS

1. Combinaison d'un élément, d'un trou que présente une paroi de cet élément, d'une couverture placée sur le trou de l'élément, d'une série de chevilles cylindriques creuses traversant des ouvertures en alignement de la couverture et de l'élément
 5 chacune des chevilles étant munie d'une bride à une première extrémité, ouverte, bride qui se place en engagement avec la couverture, la seconde extrémité
 10 de chaque cheville étant fermée et s'avancant au-delà de l'élément, et d'un outil destiné à exercer une pression à l'intérieur de chaque cheville, pression qui agira à la fois sur les parois latérales et sur la paroi de la seconde extrémité fermée de chaque
 15 cheville, déterminant ainsi l'expansion de la paroi latérale de chaque cheville à l'endroit où elle s'avance au-delà de l'élément, de façon que chaque cheville soit soumise à tension dans le sens radial et dans le sens axial, ceci déterminant la fixation étroite de couverture à l'élément.
 20

2. Combinaison suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément, la couverture, et les chevilles sont tous en métal.

3. Combinaison suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'ouverture de l'élément est le trou lui-même et en ce que les chevilles sont mises en place de telle façon que la partie dilatée de la paroi latérale de chaque cheville se place en engagement avec la surface de l'élément.
 25

4. Procédé de fixation d'une couverture sur un trou d'un élément, caractérisé en ce qu'il comporte les opérations consistant à placer la couverture sur l'ouverture, à poser une série de chevilles cylindriques creuses dans des ouvertures en alignement
 35 de la couverture et de l'élément, chaque cheville

étant munie à une première extrémité, ouverte, d'une
 bride qui se place en engagement avec la couverture
 et présentant une seconde extrémité, fermée, s'avan-
 çant au-delà de l'élément, à exercer une pression à
 5 l'intérieur de chaque cheville, pression qui agit
 à la fois sur les parois latérales et sur la paroi
 de la seconde extrémité, fermée, de chaque cheville,
 ceci déterminant la dilatation de la paroi latérale
 de chaque cheville en un endroit où elle s'avance au-
 10 delà de l'élément, de façon que chaque cheville soit
 soumise à tension dans le sens radial et dans le sens
 axial, ceci provoquant la fixation étroite de la cou-
 verture à l'élément.

5. Procédé suivant la revendication 4, carac-
 15 térisé en ce que l'ouverture de l'élément est le trou
 lui-même et en ce que les chevilles sont mises en
 place de telle façon que la partie dilatée de la paroi
 latérale de chaque cheville se place en engagement
 avec la surface de l'élément.

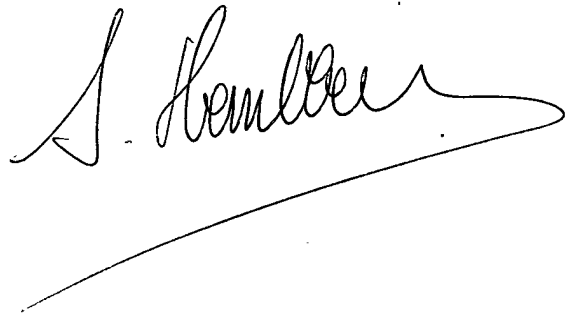
20 6. Procédé d'obturation d'un trou d'un élément
 à l'aide d'une cheville, caractérisé en ce qu'il com-
 porte les opérations consistant à introduire une che-
 ville cylindrique, creuse, fermée à l'une des extrémi-
 25 tés, dans un trou, de l'un des côtés de l'élément, la
 cheville étant de longueur telle qu'une partie de cel-
 le-ci, comportant l'extrémité fermée, s'avance au-delà
 de l'autre côté, de l'élément, à exercer une pression
 à l'intérieur de la cheville, pression qui agit à la
 fois sur les parois latérales et sur l'extrémité fer-
 30 mée de la cheville, ceci déterminant la dilatation de
 la paroi latérale de la cheville à l'endroit où elle
 s'avance au-delà de l'autre côté de l'élément, de fa-
 çon que la cheville soit soumise à tension dans le
 sens radial et dans le sens axial, ceci provoquant la
 35 fixation étroite de la cheville dans le trou de l'élé-

90185

12

ment.

Bruxelles, le 11 avril 1985
P.Pon. Combustion Engineering, Inc.
P.Pon. CABINET BEDE, R. van Schoonbeek

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "J. Lambert". The signature is written in black ink and is positioned above a long, thin horizontal line that extends to the right.

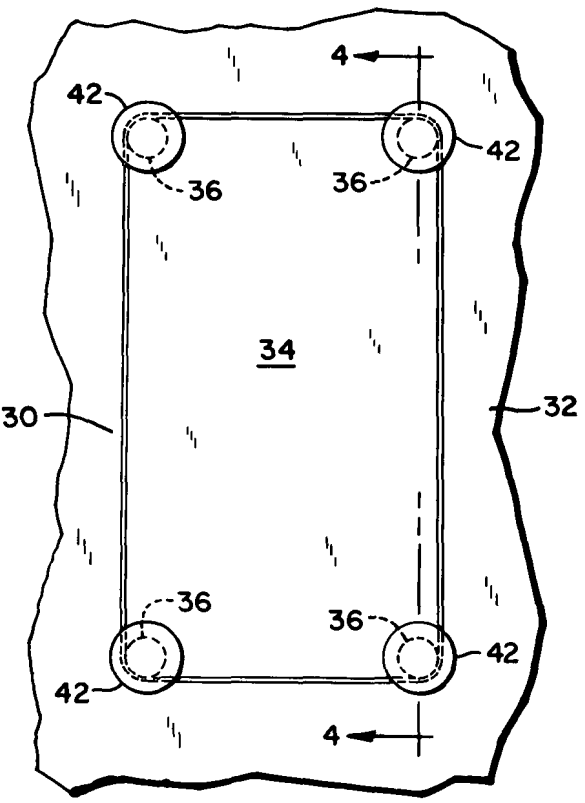


FIG. 3

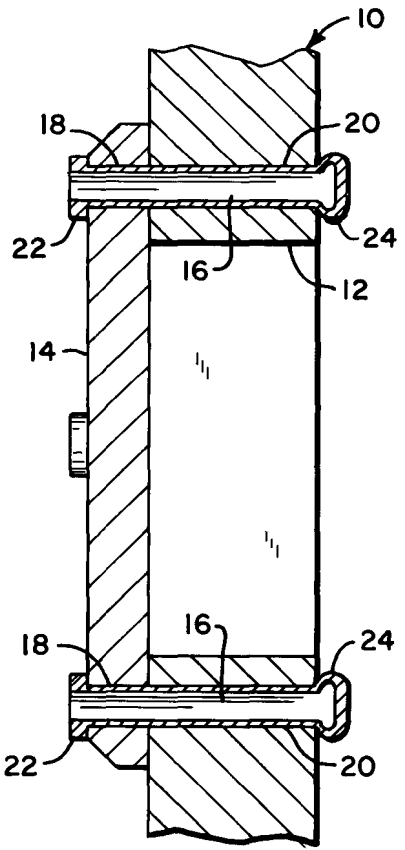


FIG. 2

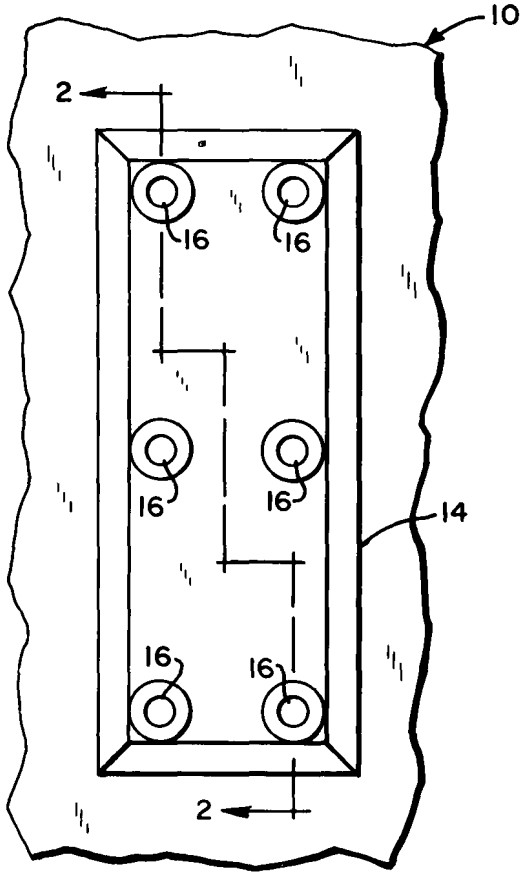


FIG. 1

Bruxelles, le 11 avril 1985
 P.Pon. Combustion Engineering, Inc.
 P.Pon. CABINET BEDE, R. van Schoonbeek

J. Pon.

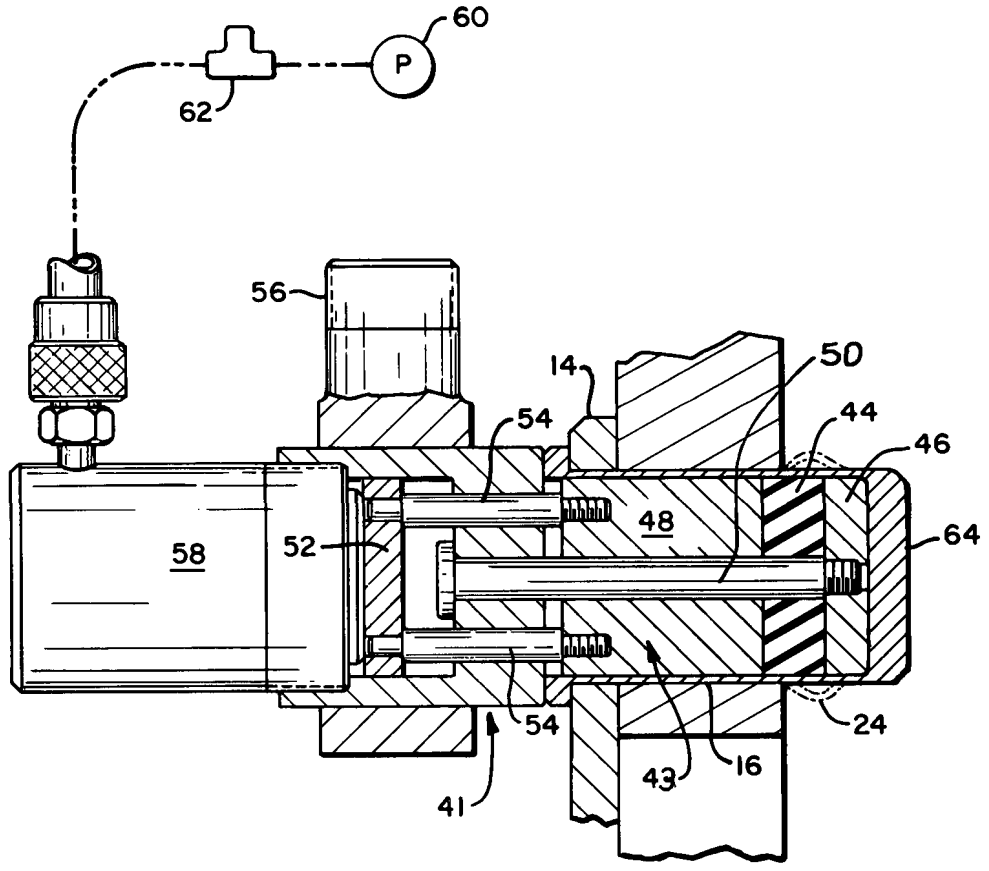


FIG. 5

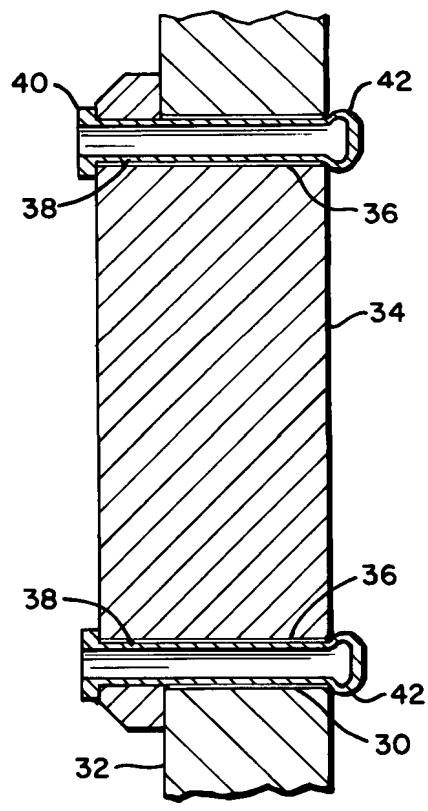
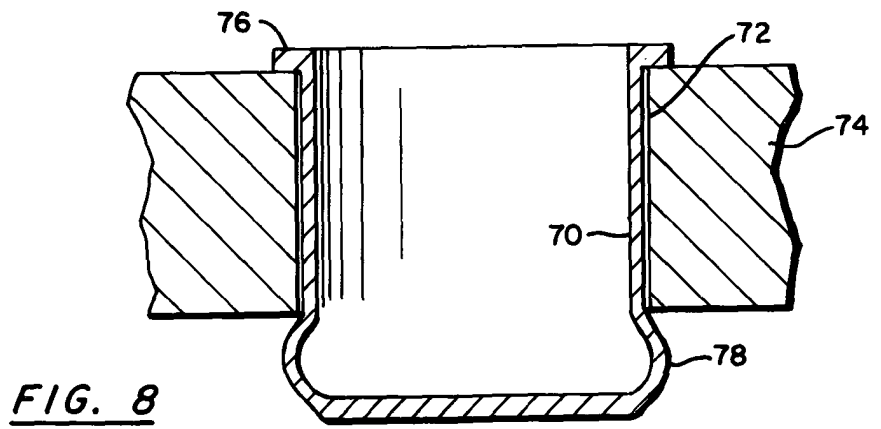
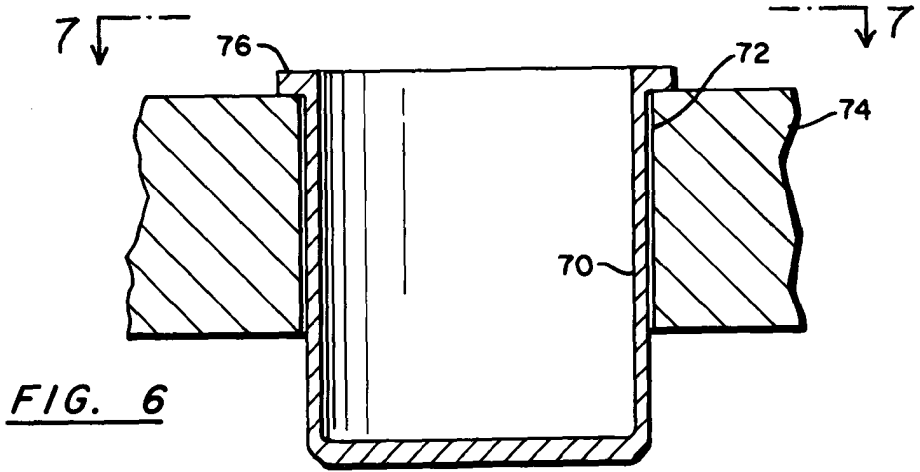
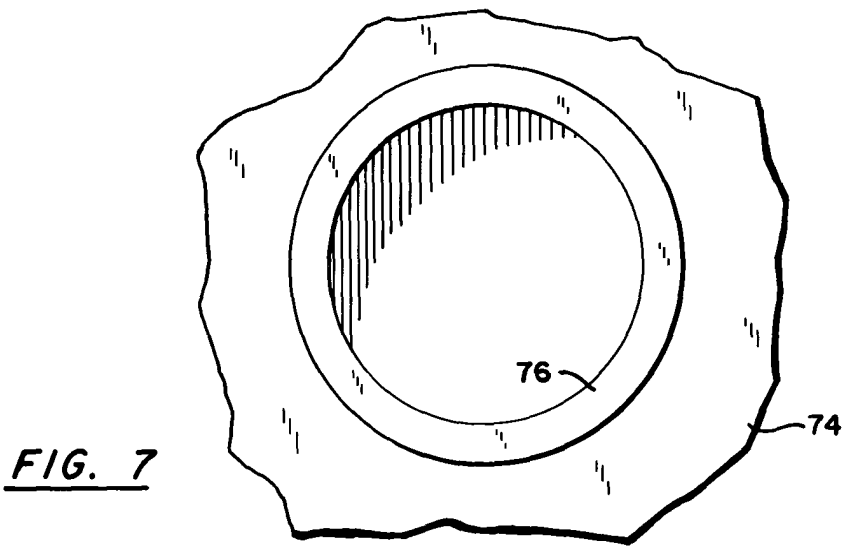


FIG. 4

Bruxelles, le 11 avril 1985
 P.Pon. Combustion Engineering, Inc.
 P.Pon. CABINET BEDE, R. van Schoonbeek





Bruxelles, le 11 avril 1985
P.Pon. Combustion Engineering, Inc.
P.Pon. CABINET BEDE, R. van Schoonbeek