



Le Ministre des Affaires Economiques,

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

*Vu le procès-verbal dressé le 19 octobre 1979 à 14 h. 30  
au Service de la Propriété Industrielle ;*

## ARRÊTE :

**Article 1.** — *Il est délivré à Mr René DESAAR  
67, rue Michel Body, Grâce-Hollogne*

*repr. par les Bureaux Vander Haeghen à Bruxelles*

*un brevet d'invention pour : Tube plongeur pour cuve à vide de dégazage  
d'un bain d'acier*

**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 14 novembre 1979.

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE :

L. SALPETEUR  
Directeur

079510

4238/25620 Dt

DESCRIPTION

jointe à une demande de

## BREVET BELGE

déposée par :

René DESAAR

ayant pour objet: Tube plongeur pour cuve à vide de dégazage  
d'un bain d'acier

---

Qualification proposée: BREVET D'INVENTION

La présente invention est relative à un tube plongeur qui est monté à la partie inférieure de la cuve à vide d'une installation de dégazage sous vide d'un bain d'acier contenu dans une poche.

5 Dans un premier cas, lors des opérations de dégazage du bain d'acier placé dans la poche amenée en dessous de la cuve à vide, cette cuve est d'abord mise sous un vide de l'ordre de 1 mm Hg par une pompe adéquate et est ensuite déplacée verticalement et alter-

10 nativement, de manière que le tube plongeur soit immergé à plusieurs reprises dans le bain d'acier. Chaque fois que le tube plongeur pénètre dans le bain d'acier, le vide de la cuve provoque l'aspiration d'une partie de ce bain dans cette cuve. Chaque fois que le tube

15 plongeur sort du bain d'acier, la partie aspirée de ce bain retombe dans la poche en y occasionnant un brassage puissant de l'acier liquide. Ainsi, des cycles d'aspiration et de rejet de l'acier sont produits entre la cuve et la poche entraînant un dégazage de cet acier

20 et en particulier une décarburation par départ de l'oxyde de carbone préalablement dissous. Après extraction

des gaz inclus dans l'acier liquide, celui-ci peut être désoxydé davantage par addition d'éléments de désoxydation et mis à nuance par addition d'éléments d'alliage approprié.

5                    Dans un deuxième cas, lors d'opérations de dégazage similaires, les tubes plongeurs de la cuve à vide sont immergés dans le bain d'acier. Ensuite, la cuve est mise sous un vide du même ordre de grandeur que dans le premier cas. De ce fait, une quantité dé-

10 terminée d'acier liquide remplit les tubes plongeurs et une partie de la cuve vide. Par après, avec les tubes plongeurs constamment immergés, un flux gazeux est admis dans un des tubes plongeurs et monte dans l'acier liquide contenu dans ce tube plongeur et dans la cuve

15 à vide. De la sorte, ce flux gazeux entraîne avec lui de l'acier liquide hors de la poche dans la cuve à vide. Il en résulte un mouvement tournant de l'acier liquide consistant essentiellement en une montée de cet acier à travers le tube plongeur en question et en une

20 descente dudit acier à travers le ou les autres tubes plongeurs. Ainsi, ce mouvement tournant de l'acier liquide provoque le dégazage voulu de cet acier dans la cuve à vide.

Les tubes plongeurs mis en oeuvre dans les

25 installations de dégazage connues comprennent essentiellement une paroi métallique simple entourée par un revêtement réfractaire qui protège ses faces extérieure et intérieure et son bord inférieur. La paroi métallique est fixée à la cuve à vide. Un joint assure l'

30 étanchéité entre la cuve à vide et le tube plongeur.

Les tubes plongeurs connus présentent des inconvénients inhérents à leur paroi métallique.

En effet, en service normal, le dégazage du bain d'une poche de 200 tonnes s'effectue en 20 à 30 minutes. Ainsi, le tube plongeur est fortement sollicité thermiquement et mécaniquement. L'échauffement important du tube plongeur entraîne une dilatation de sa paroi métallique sensiblement plus forte que celle de son revêtement réfractaire. De ce fait, il se produit dans ce revêtement réfractaire, des fissures dans lesquelles l'acier liquide s'infiltré et atteint la paroi métallique. Il en résulte des perforations dans le tube plongeur entraînant des entrées d'air dans la cuve à vide avec comme conséquences, un vide sensiblement moins important dans cette cuve et l'acier du bain moins bien dégazé et traité. En outre, le joint d'étanchéité entre la cuve à vide et le tube plongeur est également fortement sollicité mécaniquement et thermiquement et donne aussi lieu à des percées engendrant les mêmes conséquences défavorables. De la sorte, les tubes plongeurs connus sont remplacés fréquemment et par exemple jusqu'à 4 à 5 fois pendant la campagne du revêtement réfractaire de la cuve à vide, laquelle campagne est de 300 à 350 coulées. Le remplacement du tube plongeur connu est particulièrement long et dure environ 24 heures ce qui occasionne une perte sensible de rendement des opérations de dégazage des bains d'acier successifs.

L'objet de l'invention est un nouveau tube plongeur du genre susdit permettant de remédier

efficacement aux inconvénients précités des cas connus.

A cet effet, dans le nouveau tube plongeur, la paroi métallique est double et fermée vers le bas. Cette paroi forme ainsi une chambre de refroidissement annulaire qui est parcourue en service par un débit de gaz de refroidissement. Ce gaz est amené dans la partie inférieure de la chambre de refroidissement par plusieurs tubes d'amenée verticaux et est évacué à la partie supérieure de cette chambre. Le gaz de refroidissement refroidit énergiquement la paroi métallique du tube plongeur et, à travers cette paroi, le revêtement réfractaire de ce tube plongeur, ainsi d'ailleurs que le joint d'étanchéité entre lui et la cuve à vide. Le refroidissement efficace du tube plongeur et du joint d'étanchéité assure leur résistance aux chocs thermiques et même aux sollicitations mécaniques et empêche leur percée par l'acier liquide. Le nouveau tube plongeur peut ainsi ne pas être remplacé pendant la campagne du revêtement réfractaire de la cuve à vide.

Selon une caractéristique constructive du nouveau tube plongeur, les tubes d'amenée sont branchés sur un caisson distributeur du débit du gaz de refroidissement froid. Le caisson distributeur est monté à la partie supérieure de la paroi métallique du tube plongeur et est raccordé à une source d'alimentation de ce gaz. Cette caractéristique permet une répartition particulièrement uniforme et facile du gaz de refroidissement dans la partie inférieure de la chambre de refroidissement du tube plongeur.

Selon une autre caractéristique constructive

du nouveau tube plongeur, un caisson collecteur du débit du gaz de refroidissement chaud est monté à la partie supérieure de la paroi métallique et communique par exemple avec le milieu ambiant. Cette caractéristique permet de protéger les sorties du gaz de refroidissement chaud hors de la chambre de refroidissement du tube plongeur.

Pour simplifier la construction du nouveau tube plongeur, les caissons distributeur et collecteur sont avantageusement superposés.

D'autres détails et particularités de l'invention apparaîtront au cours de la description et des dessins annexés au présent mémoire qui illustrent schématiquement et à titre d'exemple seulement, une forme de réalisation de l'invention.

La figure 1 est une coupe en élévation d'un type d'installation de dégazage sous vide d'un bain d'acier, utilisant le tube plongeur selon l'invention.

La figure 2 est une coupe axiale verticale d'un nouveau tube plongeur, faite suivant la ligne II-II de la figure suivante.

La figure 3 est une coupe horizontale du tube plongeur, faite suivant la ligne III-III de la deuxième figure.

La figure 4 est à plus grande échelle une coupe verticale du tube plongeur, faite suivant la ligne IV-IV de la troisième figure.

La figure 5 est une coupe analogue à la précédente mais faite suivant la ligne V-V de la troisième figure.

Dans ces différentes figures, des mêmes notations de référence désignent des éléments identiques.

5 Le tube plongeur représenté sert à équiper la partie inférieure d'une cuve à vide 1 faisant partie d'une installation de dégazage d'acier. La cuve 1 garnie intérieurement d'un revêtement réfractaire est raccordée à sa partie supérieure à une pompe à vide par un conduit 2 également pourvu d'un revêtement réfractaire intérieur.

10 Le tube plongeur est monté sur le fond de la cuve 1 par des moyens de fixation conventionnels et avec interposition d'un joint d'étanchéité 3.

15 L'acier à dégazer à l'état liquide constitue un bain 4, par exemple de 80 tonnes, contenu dans une poche de coulée 5.

20 Pour dégazer l'acier du bain 4, la poche 5 est amenée en dessous de la cuve 1. Ensuite, la cuve 1 est mise sous un vide poussé de l'ordre de 1 mm Hg. Dès lors, la cuve est déplacée alternativement en hauteur de manière que le tube plongeur soit alternativement plongé et immergé dans le bain 4 et relevé et retiré de ce bain 4. A chaque immersion du tube plongeur dans le bain 4, une masse importante d'acier liquide par exemple 15 tonnes est aspirée dans la cuve 1 sous l'effet du vide produit. A chaque remontée du tube plongeur hors du bain 4, la masse d'acier en question retombe par gravité dans la poche 5. De la sorte, le bain 4 est puissamment brassé et l'acier est fortement dégazé.

30 Comme le montre particulièrement la figure 4,

le tube plongeur comprend une paroi métallique double constituée de deux cylindres coaxiaux 6 et 7 et fermée vers le bas par un anneau 8. Les cylindres 6 et 7 et l'anneau 8 délimitent entre eux une chambre de refroidissement annulaire 9. En service, la chambre 9 est parcourue de bas en haut par un courant d'un gaz de refroidissement, en général par un courant d'air.

Dans le seul exemple choisi, la chambre de refroidissement 9 communique à sa partie inférieure avec un caisson 10 distributeur du gaz de refroidissement. Le caisson distributeur 10 est solidarisé à la partie supérieure de la paroi métallique double et en particulier aux cylindres 6 et 7. Le caisson distributeur 10 est raccordé par des moyens non représentés à une source du gaz de refroidissement. Le gaz de refroidissement froid en pénétrant dans le caisson distributeur 10 en contact direct avec le joint d'étanchéité 3 entre la cuve 1 et le tube plongeur, refroidit énergiquement ce joint 3.

Pour pouvoir communiquer à sa partie inférieure avec le caisson distributeur 10, la chambre de refroidissement 9 est traversée par plusieurs tubes d'amenée 11 verticaux et angulairement équidistants. L'extrémité supérieure de chaque tube 11 est branchée sur le fond du caisson distributeur 10, tandis que l'extrémité inférieure de ce tube 11 se trouve près de l'anneau 8, c'est-à-dire près du fond de la chambre de refroidissement 9.

De la sorte, le débit du gaz de refroidissement admis froid dans le caisson distributeur 10 est

réparti dans les tubes d'amenée 11. Dans ceux-ci, le gaz de refroidissement circule de haut en bas et débouche dans la partie inférieure de la chambre de refroidissement 9. Dès lors, le gaz de refroidissement remonte dans la chambre de refroidissement 9, entre les cylindres 6 et 7 et les tubes 11 et devient de plus en plus chaud. A la sortie des tubes 11, le gaz de refroidissement froid refroidit énergiquement l'anneau 8 et la partie inférieure des cylindres 6 et 7. Lors de sa remontée, le gaz de refroidissement refroidit les cylindres 6 et 7 de la paroi métallique double du tube plongeur.

A la partie supérieure de la chambre de refroidissement 9, le gaz de refroidissement chaud passe dans un caisson collecteur 12 d'où il est évacué par exemple dans le milieu ambiant. Le caisson collecteur 12 est solidarisé à la partie supérieure de la paroi métallique et en particulier au cylindre extérieur 7 notamment par des goussets 13.

Dans l'exemple choisi, les caissons distributeur 10 et collecteur 12 sont avantageusement superposés. Ces caissons 10 et 12 présentent une paroi horizontale commune et sont latéralement dans le même alignement cylindrique.

La paroi métallique double et les caissons 10 et 12 du tube plongeur sont protégés thermiquement par un revêtement réfractaire 14 entourant le cylindre extérieur 7 et le cylindre intérieur 6 sur toute leur hauteur et chevauchant sur l'anneau 8 et les bords inférieurs de ces cylindres 6 et 7. Le gaz de refroidissement

circulant dans la paroi métallique double du tube plongeur refroidit également le revêtement réfractaire 14 dont la tenue en est ainsi améliorée.

5 Pour faciliter le placement du revêtement réfractaire 14 contre le fond du caisson collecteur 12, il est prévu une collerette métallique annulaire 15 prolongeant radialement ce fond. La collerette 15 est soudée au caisson collecteur 12 et est renforcée par des goussets verticaux 16 soudés aussi aux deux  
10 caissons 10 et 12.

Lors du montage du tube plongeur sur la cuve à vide 1, la paroi supérieure du caisson distributeur 10 est appliquée et fixée à la partie métallique inférieure de cette cuve 1 avec interposition du joint 3.

15 Il est évident que l'invention n'est pas exclusivement limitée à la forme de réalisation représentée et que bien des modifications peuvent être apportées dans la forme, la disposition et la constitution de certains des éléments intervenant  
20 dans sa réalisation, à condition que ces modifications ne soient pas en contradiction avec l'objet de chacune des revendications suivantes.

REVENDEICATIONS

1. Tube plongeur monté à la partie inférieure de la cuve à vide d'une installation de dégazage sous vide d'un bain d'acier contenu dans une poche et  
 5 destiné à être immergée dans le bain, ce tube plongeur comprenant essentiellement une paroi métallique montée sur la cuve et protégée par un revêtement réfractaire recouvrant ses faces extérieure et intérieure et son bord inférieur,  
 10 caractérisé en ce que la paroi métallique (6,7,8) est double et fermée vers le bas et forme ainsi une chambre de refroidissement annulaire (9) qui est parcourue par un débit de gaz de refroidissement amené dans sa partie  
 15 inférieure par plusieurs tubes d'amenée verticaux (11) et évacué à sa partie supérieure, ce gaz de refroidissement refroidissant énergiquement le tube plongeur et le joint d'étanchéité (3) entre celui-ci et la cuve (1).
- 20 2. Tube plongeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les tubes d'amenée (11) sont branchés sur un caisson distributeur (10) du débit du gaz de refroidissement froid, monté à la partie supérieure de la paroi métallique (6,7,8) et  
 25 raccordé à une source d'alimentation de ce gaz.
3. Tube plongeur selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'un caisson collecteur (12) du débit du gaz de refroidissement chaud est monté à la partie supérieure de la paroi métallique (6,7,8)  
 30 et communique par exemple avec le milieu ambiant.

879518

4. Tube plongeur selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que les caissons distributeur (10) et collecteur (12) sont superposés.

5. Tube plongeur en substance tel que décrit ci-avant en référence aux dessins annexés.

BRUXELLES, le 19 OCT 1979

P. Pen

*Péné Jeraan*

P. Pen BUREAU VANDER HAEGHEN

*P. Pen*

Rene Jesaar

879510

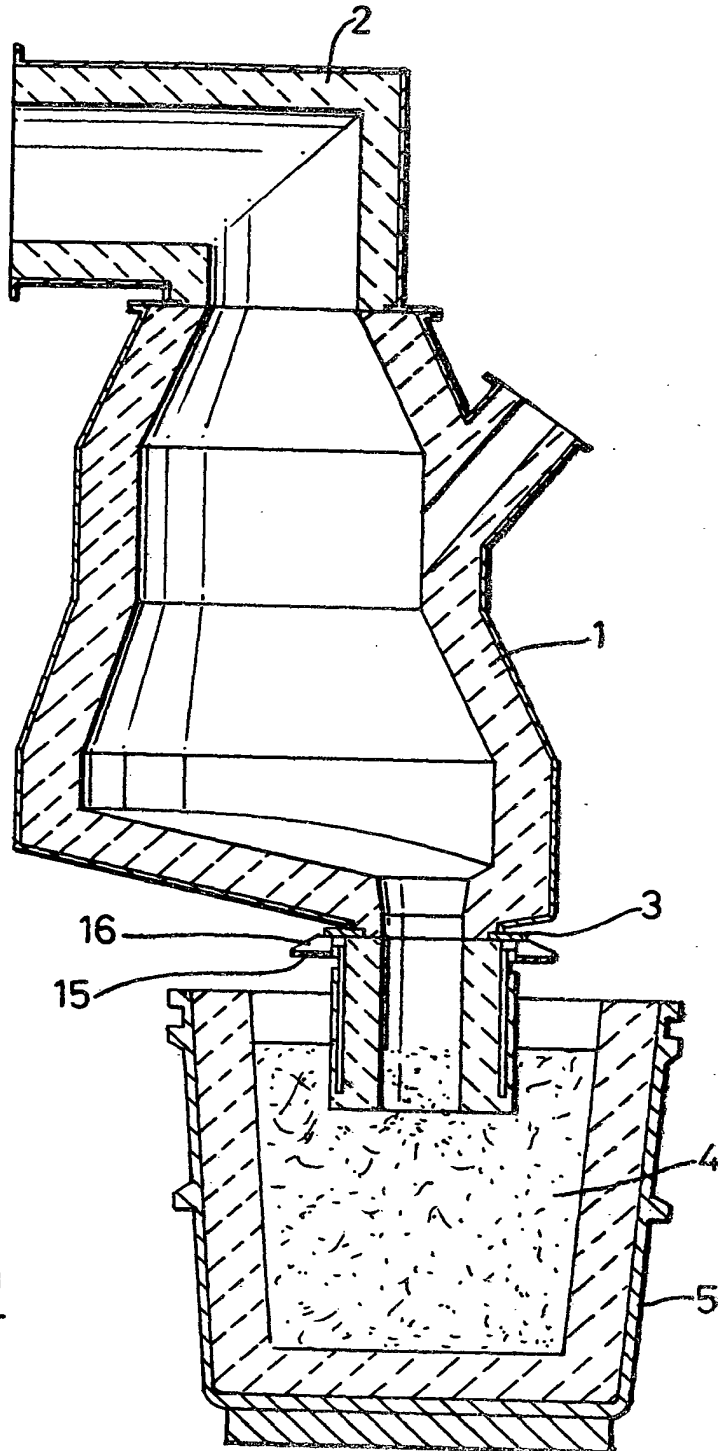


FIG. 1

BRUXELLES, le 19 OCT. 1979

P. Pour

*Rene Jesaar*

P. Pour BUREAU VANDER HAEGHEN

*[Signature]*

René Jesaar

879518

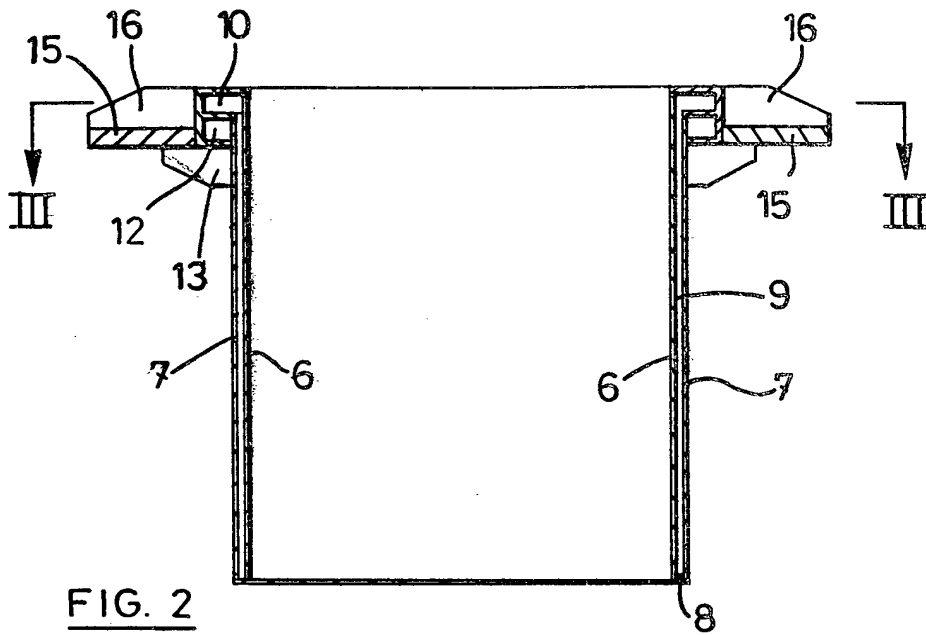


FIG. 2

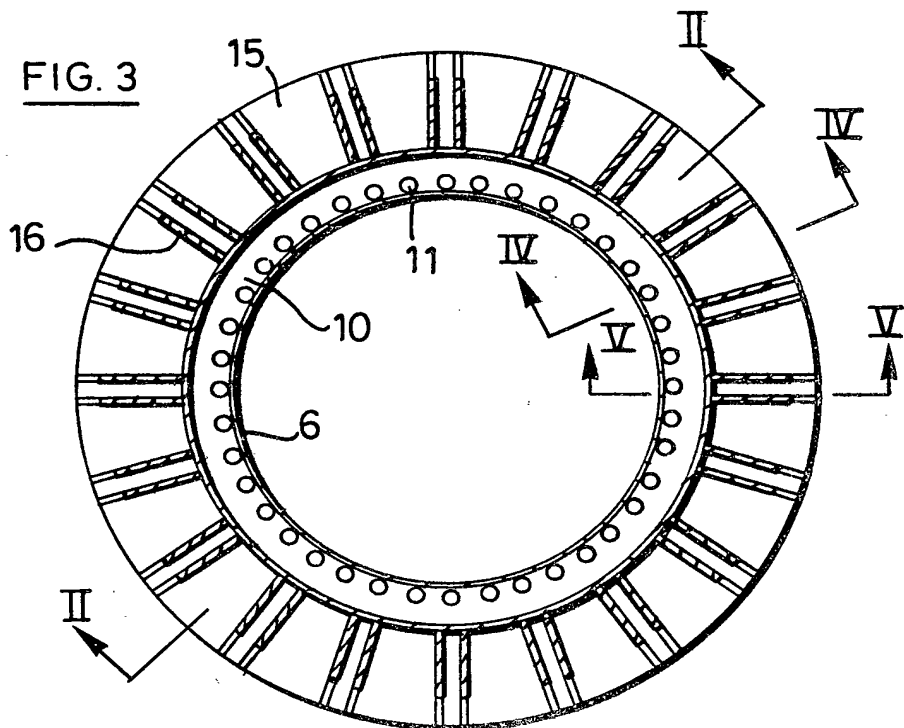


FIG. 3

BRUXELLES, le 19 OCT. 1979

P. Pour

*René Jesaar*

P. Pour BUREAU VANDER HAEGHEN

*[Signature]*

René Jesaar

87510

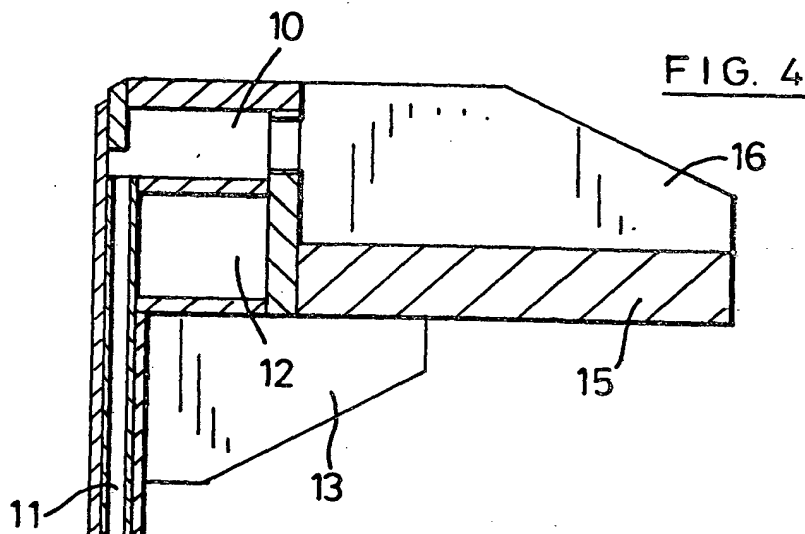


FIG. 4

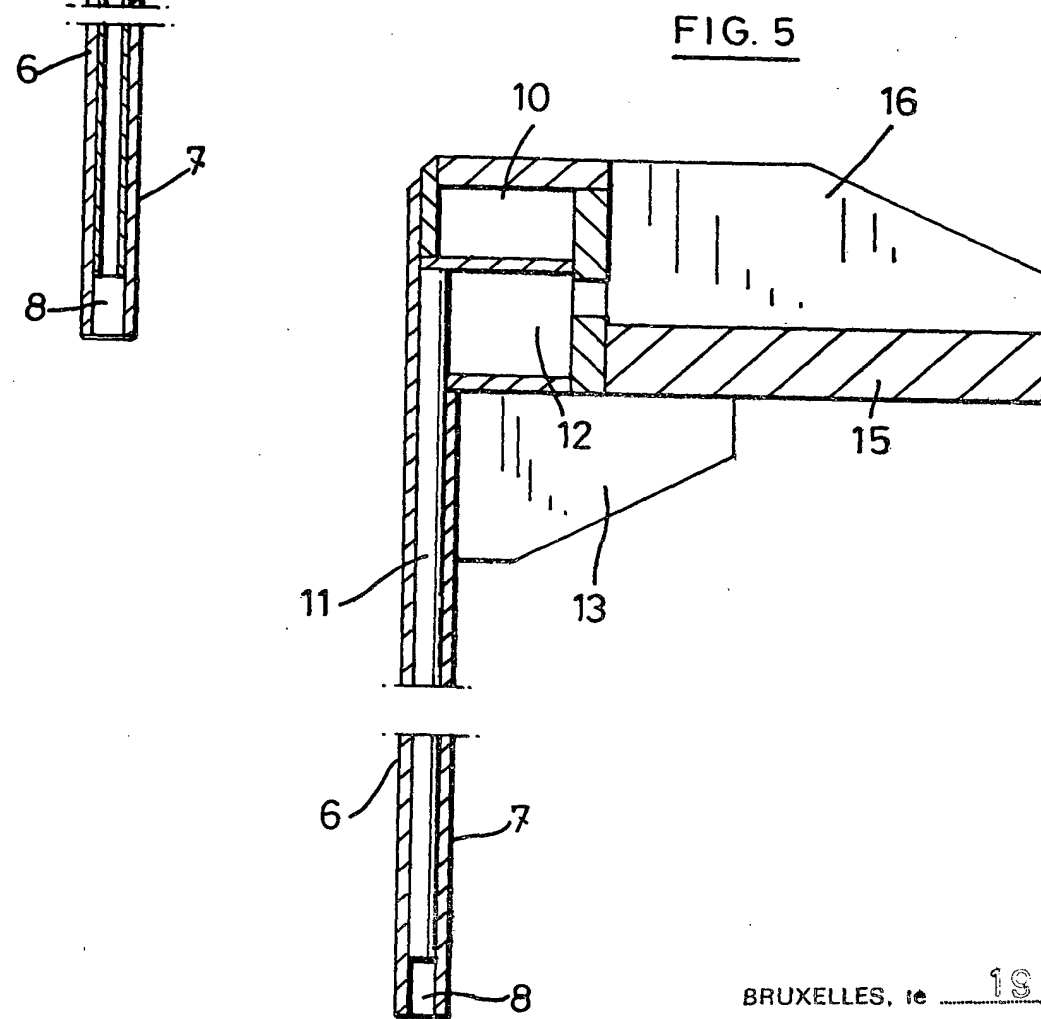


FIG. 5

BRUXELLES, le 19 OCT 1979

P. Pon

René Jesaar

P. Pon BUREAU VANDER HAEGHEN

*[Handwritten signature]*