

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 643 291

②1 N° d'enregistrement national :

89 02356

⑤1 Int Cl⁵ : B 05 C 7/02.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 23 février 1989.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPi « Brevets » n° 34 du 24 août 1990.

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

⑦1 Demandeur(s) : LE DIABAT Frédéric et LE DIABAT
Jean-Luc. — FR.

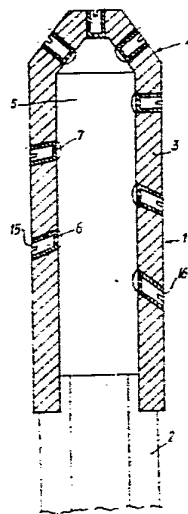
⑦2 Inventeur(s) : Frédéric Le Diabat ; Jean-Luc Le Diabat.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Propi Conseils.

⑤4 Perfectionnement aux dispositifs pour la projection de jets de liquide à des fins de nettoyage et/ou de découpe.

⑤7 Dispositif pour la projection d'au moins un jet de liquide sous haute pression, supérieure à 500 bars, à des fins de nettoyage de surface ou de découpage de matériau, et le dispositif est caractérisé en ce qu'il est constitué d'une part d'un corps cylindrique 1 formant porte-buses raccordé par une conduite 2 à une source de liquide sous pression, ledit corps cylindrique définissant une chambre intérieure 5 prolongeant l'extrémité de ladite conduite, ladite chambre comportant une pluralité d'ouvertures 6, 7 vers l'extérieur et d'autre part une pluralité de buses 15, 16 amovibles susceptibles d'être immobilisées chacune dans une desdites ouvertures.



FR 2 643 291 - A1

D

1 La présente invention concerne un dispositif destiné à
permettre dans des conditions de rendement et d'efficacité
améliorées et avec une rentabilité considérablement accrue,
la projection d'un ou d'une pluralité de jets de liquide
5 destinés à participer à une opération de nettoyage notamment
de nettoyage industriel ou de découpe de matériaux.

La présente invention sera décrite plus spécialement en
rapport avec son application pour les opérations de
nettoyage notamment de nettoyage industriel à l'intérieur de
10 capacités, volumes, citernes et plus spécialement encore de
tuyaux, tubulures ou canalisations.

De tels volumes et canalisations sont fréquemment encrassés
et encombrés de dépôts notamment de nature minérale
(calcaire ou autre) et ces dépôts constituent un frein dans
15 le déplacement du liquide véhiculé par la canalisation en
diminuant par conséquent le débit et le rendement de
l'installation.

Il est donc nécessaire de procéder de temps à autre et à
intervalles réguliers ou non, à des opérations de nettoyage
20 visant à éliminer les dépôts parasites qui se sont accumulés
sur les parois.

Il doit cependant être compris que l'invention n'est pas
limitée à cette application et sera exploitable chaque fois
qu'un jet de liquide est utilisé pour attaquer un matériau
25 en vue de le percer, d'en détruire la structure globale et
de l'éliminer, soit à des fins d'évacuation d'un dépôt
parasite, soit afin de réaliser une découpe ou un perçage
dans la structure elle-même.

On utilise couramment dans l'art actuellement connu des jets
30 de liquide, notamment d'eau, sous forte pression à projeter
à partir de buses en acier traité.

1 La pression de service généralement utilisée est de l'ordre de 600 à 800 bars pour des opérations de nettoyage, tandis qu'elle peut dépasser 2000 bars et atteindre 4000 bars pour des opérations de découpe du matériau.

5 On comprend qu'une condition essentielle pour obtenir un rendement maximum du jet projeté soit sa compacité et son homogénéité.

10 Dans la mesure en effet où le jet demeure cohérent et attaque le matériau selon un point précis, permettant une action ponctuelle et focalisée sur une surface extrêmement réduite, l'action de décomposition physique du matériau subissant cette force est plus efficace et permet par conséquent rapidement de détruire la structure du matériau attaqué.

15 Or l'expérience montre que les buses utilisées actuellement et réalisées en acier traité, dont l'orifice de sortie est simplement percé, débitent un jet débouchant à l'air libre qui perd rapidement sa cohésion et qui ne reste homogène que sur une longueur relativement faible de l'ordre de 6 à
20 10 mm ; au-delà le jet commence à se disperser de sorte que il attaque la matière sur une surface plus large en perdant ainsi une partie de son efficacité puisque la force est dispersée sur une surface impact qui devient de plus en plus importante au fur et à mesure que s'élève la distance
25 entre la buse et la surface attaquée.

L'expérience montre en outre que les buses en acier traité couramment utilisées sont rapidement dégradées et érodées par la force des filets de liquide qui les traverse ; de sorte que par un processus cumulatif, cette dégradation de
30 l'état de surface des buses entraîne des pertes de charge et la formation de mouvements tourbillonnaires au sein du

- 1 jet qui sont une nouvelle cause de dispersion du jet et d'une efficacité diminuée.

La présente invention concerne des perfectionnements apportés aux dispositifs de projection d'eau et qui
5 permettent d'améliorer considérablement l'efficacité, la rentabilité et le rendement des opérations tant de nettoyage que de découpe.

A cet effet l'invention concerne en premier lieu un dispositif pour la projection d'au moins un jet de liquide
10 sous haute pression, supérieure à 500 bars, à des fins de nettoyage de surface ou de découpage de matériau, et le dispositif est caractérisé en ce qu'il est constitué d'une part d'un corps cylindrique formant porte-buses raccordé par une conduite à une source de liquide sous pression,
15 ledit corps cylindrique définissant une chambre intérieure prolongeant l'extrémité de ladite conduite, ladite chambre comportant une pluralité d'ouvertures vers l'extérieur et d'autre part une pluralité de buses amovibles susceptibles d'être immobilisées chacune dans une desdites ouvertures.

20 On voit que selon cette première caractéristique de l'invention on met en oeuvre un dispositif mobile constitué d'un porte-buses, au sein duquel les buses individuelles sont montées de façon amovible en permettant par conséquent l'interchangeabilité des buses après usure.

25 L'utilisation d'un "porte-buses" susceptible de recevoir des buses amovibles, permet encore d'adapter en fonction des besoins les buses individuelles qui seront mises en oeuvre sur chaque tête notamment d'adapter les dimensions et caractéristiques des jets projetés, dimensions qui
30 seront déterminées par les caractéristiques notamment les sections de sortie desdites buses individuelles.

- 1 Enfin il est encore possible grâce à l'invention et en utilisant le porte-buses ainsi spécifié, de réaliser une tête de projection susceptible d'émettre une pluralité de jets dans des directions divergentes avec de préférence une
- 5 force résultante susceptible d'assurer la progression de la tête à l'intérieur du volume traité, la multiplicité des ouvertures prévues sur la tête permettant d'ajuster non seulement le débit et les caractéristiques des jets individuels mais également leur nombre et leur direction.
- 10 Il est en effet possible selon l'invention de mettre en place sur la tête formant porte-buses ainsi réalisé un nombre de buses correspondant aux besoins tandis que certaines des ouvertures seront simplement neutralisées.
- Selon une autre caractéristique le dispositif comporte
- 15 ainsi au moins un et de préférence une pluralité d'organes d'obturation aptes à être mis en place sur une ou plusieurs desdites ouvertures neutralisées et refermées sans que ces ouvertures comportent de buses de projection.
- Selon une autre caractéristique lesdites ouvertures prévues
- 20 sur le porte-buses comportent des alésages filetés et les buses elles-mêmes, de même que les organes d'obturation, sont prévus avec un filetage extérieur permettant leur immobilisation par vissage dans lesdits alésages.
- Selon encore une autre caractéristique les buses sont
- 25 constituées chacune d'un manchon amovible apte à être engagé et immobilisé dans une des ouvertures du corps cylindrique formant porte-buses, et chaque buse comporte à sa base une couronne dont l'orifice intérieur définit la section de passage du jet et ladite couronne est réalisée
- 30 en matériau à haut coefficient de dureté tel que céramique, pierre naturelle et/ou artificielle.

- 1 Par exemple ladite couronne est réalisée en saphir.

Selon une autre caractéristique lesdites ouvertures sont réparties en hélices le long du corps cylindrique formant porte-buses.

- 5 Selon encore une autre caractéristique ce corps cylindrique formant porte-buses comporte une paroi frontale obturant son extrémité distale et cette paroi comporte des ouvertures réceptrices de buses de projection.

- 10 Plus spécialement cette paroi frontale est de forme générale tronconique et elle forme avec la face interne de la paroi intérieure cylindrique un angle compris entre 45 et 60°.

- 15 Selon une autre caractéristique les ouvertures disposées sur le corps cylindrique et réceptrices desdites buses sont orientées dans des directions divergentes et de préférence dans des directions radiales depuis le centre dudit corps.

Selon encore une caractéristique la paroi frontale tronconique comporte une ouverture centrale coaxiale à la directrice de la chambre cylindrique formant porte-buses.

- 20 Selon une autre caractéristique les ouvertures sont disposées de telle façon que la poussée de réaction globale résultant de l'addition des forces constituées par les jets provenant de l'ensemble des buses s'exerce dans une direction coaxiale à l'axe médian de ladite chambre et dans
25 une direction opposée au raccordement sur la tubulure d'arrivée et d'alimentation de liquide.

- Selon encore une autre caractéristique la surface intérieure de la chambre au sein du corps cylindrique formant porte-buses est usinée jusqu'à l'obtention d'un
30 état de surface inférieur à 0,05 micron.

1 Plus spécialement encore chaque buse formée d'un manchon
cylindrique, est dimensionnée de façon à venir affleurer au
niveau de la paroi extérieure du corps cylindrique formant
porte-buses, d'une part, et au niveau de la paroi intérieure
5 de ce corps cylindrique d'autre part.

Selon encore une autre caractéristique chaque manchon
cylindrique est dimensionné de façon à ce que la longueur de
l'alésage intérieur à ce manchon représente 4 à 7 fois le
diamètre intérieur de la couronne définissant la section de
10 passage du jet liquide, et cet alésage tubulaire du manchon
est supérieur à ladite section de passage.

Selon encore une autre caractéristique la somme des surfaces
des buses, mis en place sur le corps cylindrique formant
porte-buses, est comprise entre 0,9 et 0,11 fois la surface
15 intérieure de la chambre.

L'invention concerne enfin une utilisation du dispositif
précédemment spécifiée en vue d'une opération de nettoyage
et elle est caractérisée en ce que la vitesse dans la
conduite d'alimentation est comprise entre 0,6 et 0,4 fois
20 la vitesse de déplacement du jet liquide au sein de chaque
buse unitaire, pour une pression d'alimentation comprise
entre 600 et 800 bars.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention
ressortiront de la description qui suit et qui est donnée en
25 rapport avec des formes de réalisation présentées à titre
d'exemple non limitatif et en se référant aux dessins
annexés.

La figure 1 représente une vue en perspective du porte-buses
selon l'invention avec les ouvertures nues.

30 La figure 2 représente le porte-buses de la figure 1 dans
lequel les buses sont mises en place.

- 1 La figure 3 représente une vue en coupe du porte-buses des figures 1 et 2 avec mise en place des buses dans les ouvertures réceptrices, étant précisé que la figure 3 ne représente pas une coupe dans un même plan mais fait
- 5 apparaître des buses qui se situent dans des plans différents ceci pour une meilleure clarté de l'invention.

La figure 4 représente une vue en coupe d'une buse individuelle.

- La figure 5 représente une vue en perspective de la buse de
- 10 la figure 4.

- Selon l'ensemble des figures on voit que selon l'invention on a prévu un corps cylindrique 1 formant porte-buses raccordé à l'extrémité d'une tubulure 2 d'arrivée du liquide sous pression, cette tubulure 2 étant de préférence
- 15 souple pour permettre le déplacement du porte-buses 1 dans des tubulures ou des capacités difficilement accessibles.

- Le porte-buses 1 se compose d'un corps principal cylindrique 3 et se termine par une paroi distale, opposée à l'alimentation tubulaire 2 ; cette paroi distale 4 obture
- 20 l'extrémité du corps tubulaire 3 formant le porte-buses 1 et elle est de forme générale tronconique.

- L'intérieur du porte-buses 1 définit une chambre 5 dans laquelle débouche par conséquent la canalisation d'alimentation 2 et cette chambre communique avec l'extérieur, à
- 25 travers la paroi 3 par des ouvertures 6,7 (figure 3) ou 8,9,10 (figure 1).

Pareillement des ouvertures 11,12 sont disposées sur la paroi distale de forme cylindrique ; et cette dernière se termine par une partie frontale offrant un méplat 13 lequel

1 est lui-même traversé par une ouverture 14 ainsi disposée de façon coaxiale par rapport à la directrice du corps cylindrique 3.

Tandis que la figure 1 représente le porte-buses à l'état
5 nu, les figures 2 et 3 représentent ce même porte-buses garni d'une pluralité de buses individuelles respectivement 15,16 (figure 3), et 17,18,19 (figure 2).

Les figures 4 et 5 représentent des vues respectivement en coupe et en perspective de ces buses individuelles
10 susceptibles d'être mises en place dans les ouvertures.

On voit selon la figure 2 que les ouvertures sont avantageusement réparties, pour obtenir un équilibre dans la répartition des ouvertures évitant de créer des zones de faiblesse dans la paroi cylindrique, selon une ligne
15 hélicoïdale le long de la paroi 3.

Comme on le voit sur la figure 4 chaque buse individuelle est constituée d'un manchon 20 définissant intérieurement un alésage 21 qui constitue un tube de protection du jet 22 à sa sortie de la section de passage 23 défini par la
20 couronne 24.

Cette couronne est réalisée en matériau à fort coefficient de dureté par exemple en céramique et de préférence en pierre naturelle ou synthétique telle que le saphir.

Cette couronne 24 définit par son diamètre intérieur la
25 section de passage 23 et par conséquent les caractéristiques du jet 22.

L'utilisation d'une couronne définissant cette section de passage en matériau à forte résistance à la corrosion physique, permet d'améliorer la longévité de chaque buse
30 individuelle mise en place sur le porte-buses.

1 L'alésage intérieur 21 constitue par ailleurs une structure de protection qui évite la formation de tourbillons dans les filets périphériques du jet lorsque ce dernier débouche à l'air libre.

5 Comme on le voit sur la figure 5, la paroi extérieure du manchon 20 comporte un filetage 20b qui permet par conséquent l'engagement et l'immobilisation de la buse dans son ouverture réceptrice 7'. Ce filetage 20b s'arrête à proximité du sommet 20a de la buse (sortie du jet) en
10 permettant un blocage de la buse dans son logement.

L'ouverture 7,7', comporte intérieurement un filetage correspondant au filetage 20b de la buse de sorte que la buse est aisément engagée et immobilisée dans son logement constitué par cette ouverture 6,7 (figure 3) ou 7' (figure
15 4).

Afin de faciliter la mise en place de chaque buse, la tête ou sommet 20a de cette buse comporte une fente diamétrale 20c qui facilite le serrage de l'ensemble par le jeu d'un tournevis.

20 On comprend que il est aisé de remplacer les buses sur la tête porte-buses au fur-et-à-mesure de leur usure ; pareillement il est aisé en utilisant le porte-buses de diamètre approprié en fonction de la capacité dans laquelle il doit travailler, de monter sur ce porte-buses des buses
25 individuelles de caractéristiques, notamment de sections de passage appropriées déterminant en fonction d'une certaine pression, la vitesse de sortie du jet liquide, ceci étant commandé par la nature du matériau devant être attaqué dans sa structure par les jets de nettoyage.

30 On peut donc à partir d'une tête unique prévoir des adaptations en fonction de chaque besoin.

1 Pareillement il n'est pas nécessaire que toutes les
ouvertures de la tête reçoivent une buse et il est possible
d'ajuster et de moduler les jets dispersés depuis la tête
en fonction des besoins en neutralisant par exemple
5 certaines des ouvertures par la mise en place d'un
obturateur vissé purement et simplement dans cette
ouverture.

Plus spécialement on prévoit dans le cadre de l'invention
que les ouvertures et par conséquent les directions des
10 buses mises en place dans les ouvertures, soient orientées
de façon divergente par rapport à une position centrale
intérieure à la chambre 5, les orientations des buses et
des ouvertures correspondantes étant prévues de façon
généralement radiale.

15 Il est notamment prévu que les ouvertures soient disposées
de façon à prévoir une majorité d'ouvertures dirigées vers
l'arrière.

Ainsi on obtient une poussée résultant de l'addition
conjointe des forces correspondant aux jets cumulés,
20 s'exerçant en direction de l'avant c'est-à-dire vers la
paroi frontale en assurant ainsi une progression de la tête
cheminant à l'intérieur de la canalisation, dans le cadre
du nettoyage d'une structure tubulaire ; la conduite
d'alimentation 2 progressant à la suite de la tête de
25 porte-buses.

La paroi intérieure de la chambre 5 est usinée de façon à
obtenir un état de surface d'un parfait poli, de l'ordre de
0,03 micron, de façon à éviter toute source d'écoulement
tourbillonnaire parasite au niveau du déplacement des
30 filets de liquide le long de cette paroi à l'intérieur de
la chambre 5. On prévoit en outre que la section de chaque
buse vient affleurer et prolonger la paroi intérieure du
porte-buses.

1 En outre selon les expériences et essais auxquels il a été
procédé par le demandeur, il est apparu que au sein de
chaque buse, le diamètre de l'alésage 21 doit être
légèrement supérieur à la section de passage 23 de façon à
5 permettre l'écoulement du jet 22 évitant tout frottement et
toute dispersion.

La longueur de l'alésage 22 est de préférence comprise
entre 4 et 7 fois le diamètre de la section de passage 23.

Tandis que il a également été défini par les essais et
10 expérimentations de l'inventeur que la surface cumulée
occupée par la base des buses individuelles doit représen-
ter sensiblement le dixième de la surface totale de la
paroi intérieure de la chambre 5.

Le dispositif de l'invention a été décrit plus spécialement
15 en rapport avec son application pour des opérations de
nettoyage industriel, décapage, enlèvement de dépôts
parasites, etc...

Il peut cependant être utilisé dans les mêmes conditions
pour des opérations de découpe et dans ce cas la tête
20 porte-buses sera de préférence équipée d'une seule buse,
axiale, les autres buses étant neutralisées, des obtura-
teurs étant mis en place dans les ouvertures.

Dans le cas de l'utilisation du dispositif en cours de
nettoyage, on a prévu l'exploitation avec une alimentation
25 de liquide, par exemple d'eau, telle que la vitesse dans le
canal d'alimentation 2 soit compris entre 0,6 et 0,4 fois
la vitesse au sein de chaque buse unitaire, la vitesse de
sortie du jet étant de l'ordre de 300 mètres seconde ; la
pression d'alimentation est comprise entre 600 et 800 bars.

REVENDEICATIONS

- 1 1 - Dispositif pour la projection d'au moins un jet de
liquide sous haute pression, supérieure à 500 bars, à des
fins de nettoyage de surface ou de découpage de matériau,
et le dispositif est caractérisé en ce qu'il est constitué
5 d'une part d'un corps cylindrique (1) formant porte-buses
raccordé par une conduite (2) à une source de liquide sous
pression, ledit corps cylindrique définissant une chambre
intérieure (5) prolongeant l'extrémité de ladite conduite,
ladite chambre comportant une pluralité d'ouvertures (6,7)
10 vers l'extérieur et d'autre part une pluralité de buses
(15,16) amovibles susceptibles d'être immobilisées chacune
dans une desdites ouvertures.
- 2 - Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'il comporte ainsi au moins un et de
15 préférence une pluralité d'organes d'obturation aptes à
être mis en place sur une ou plusieurs desdites ouvertures
neutralisées et refermées sans que ces ouvertures
comportent de buses de projection.
- 3 - Dispositif selon la revendication 1 et/ou la revendica-
20 tion 2,
caractérisé en ce que lesdites ouvertures (6,7,8,9,10)
prévues sur le porte-buses (1) comportent des alésages
filetés et les buses elles-mêmes (15,16,17,18), de même que
les organes d'obturation, sont prévus avec un filetage
25 extérieur permettant leur immobilisation par vissage dans
lesdits alésages.
- 4 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que les buses (15,16,17,18) sont
constituées chacune d'un manchon (20) amovible apte à être
30 engagé et immobilisé dans une des ouvertures du corps

- 1 cylindrique formant porte-buses, et chaque buse comporte à sa base une couronne (24) dont l'orifice intérieur définit la section de passage du jet et ladite couronne est réalisée en matériau à haut coefficient de dureté tel que
- 5 céramique, pierre naturelle et/ou artificielle.
- 5 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que lesdites ouvertures (6,7,8,9,10) sont réparties en hélices le long du corps cylindrique formant porte-buses.
- 10 6 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ce corps cylindrique (1) formant porte-buses comporte une paroi frontale (4) obturant son extrémité distale et cette paroi comporte des ouvertures réceptrices de buses de projection.
- 15 7 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que cette paroi frontale (4) est de forme générale tronconique et elle forme avec la face interne de la paroi intérieure cylindrique un angle compris entre 45 et 60°.
- 20 8 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les ouvertures disposées sur le corps cylindrique et réceptrices desdites buses sont orientées dans des directions divergentes et de préférence dans des directions radiales depuis le centre dudit corps.
- 25 9 - Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les ouvertures (6,7,8,9,10) sont disposées de telle façon que la poussée de réaction globale résultant de l'addition des forces constituées par les jets provenant de l'ensemble des buses s'exerce dans une
- 30 direction coaxiale à l'axe médian de ladite chambre et dans une direction opposée au raccordement sur la tubulure d'arrivée et d'alimentation de liquide.

1 10 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9,
caractérisé en ce que la surface intérieure de la chambre
au sein du corps cylindrique formant porte-buses est usinée
jusqu'à l'obtention d'un état de surface inférieur à 0,05
5 micron.

11 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10,
caractérisé en ce que chaque manchon cylindrique formant
une buse est dimensionné de façon à ce que la longueur de
l'alésage intérieur à ce manchon représente 4 à 7 fois le
10 diamètre intérieur de la couronne définissant la section de
passage du jet liquide, et cet alésage tubulaire du manchon
est supérieur à ladite section de passage.

12 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11,
caractérisé en ce que la somme des surfaces des buses, mis
15 en place sur le corps cylindrique formant porte-buses, est
comprise entre 0,9 et 0,11 fois la surface intérieure de la
chambre.

13 - Utilisation du dispositif selon l'une des revendica-
tions 1 à 12 en vue d'une opération de nettoyage et elle est
20 caractérisée en ce que la vitesse dans la conduite
d'alimentation est comprise entre 0,6 et 0,4 fois la vitesse
de déplacement du jet liquide au sein de chaque buse
unitaire, pour une pression d'alimentation comprise entre
600 et 800 bars.

1/2.

Fig:1

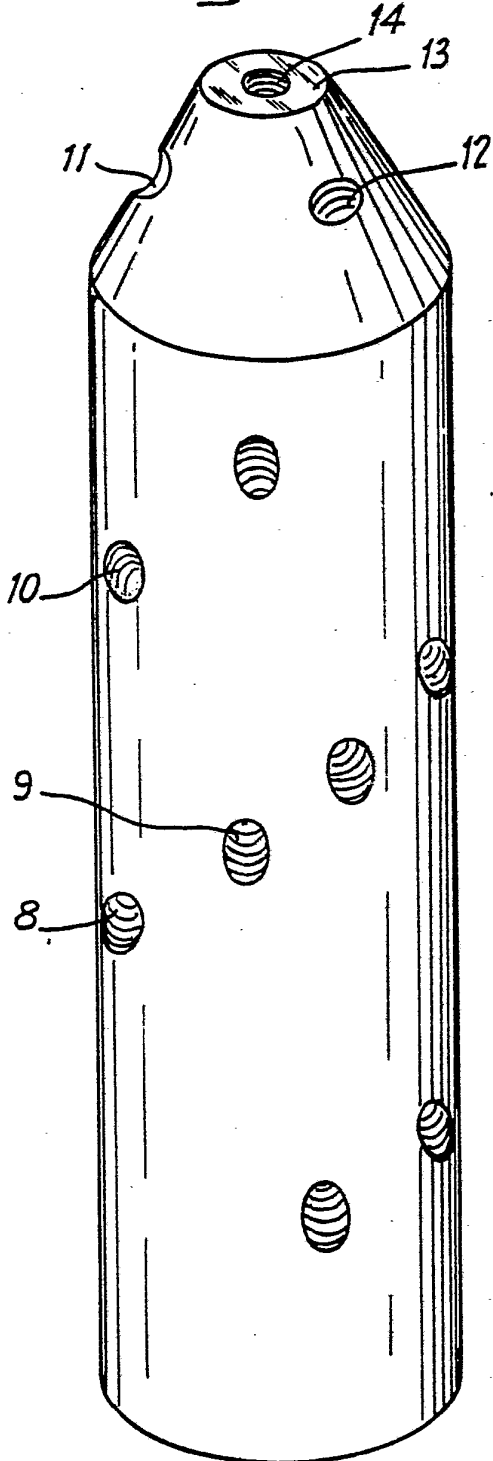


Fig:2

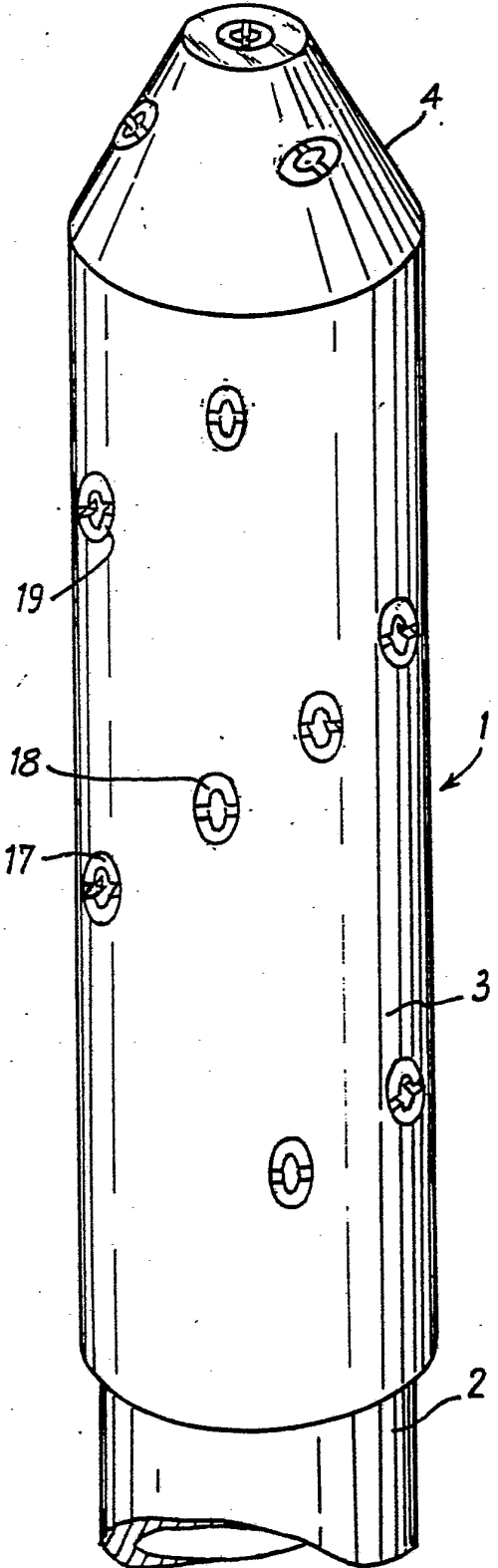


Fig. 3

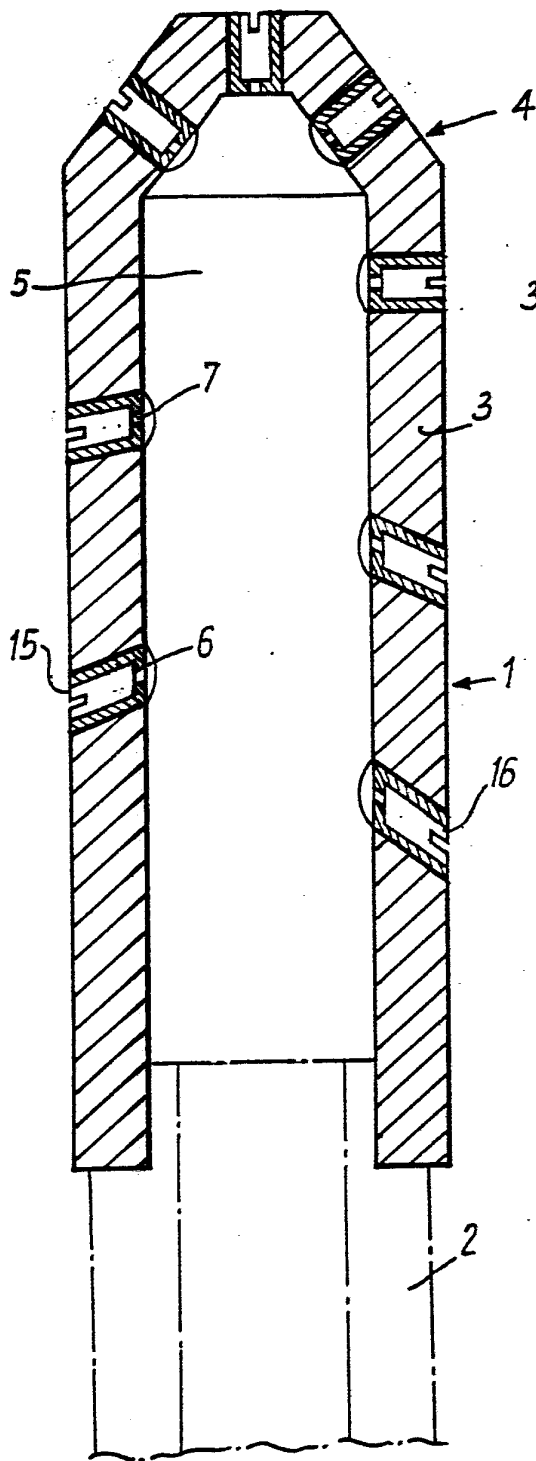


Fig. 4

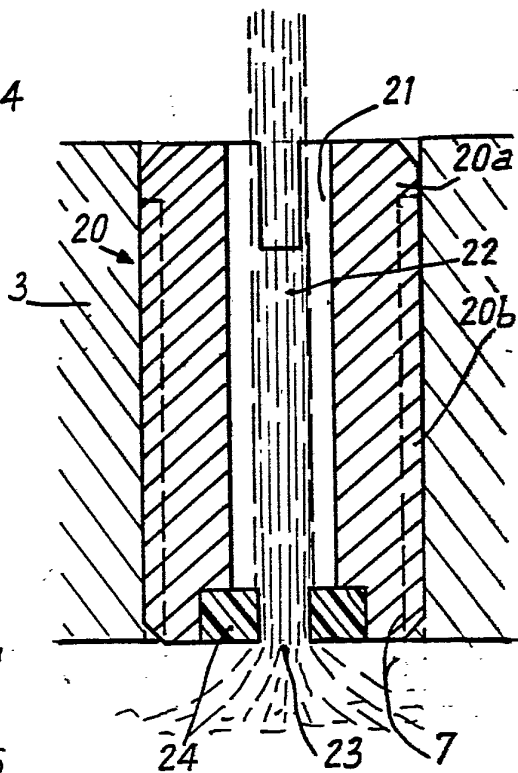


Fig. 5

