

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

**2 725 151**

②1 N° d'enregistrement national :

**94 11797**

⑤1 Int Cl<sup>6</sup> : B 28 D 1/14

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 03.10.94.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 05.04.96 Bulletin 96/14.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : REALISATION MAINTENANCE INDUSTRIELLE — FR.

⑦2 Inventeur(s) : CUCCHI JEAN JACQUES et COMMARD GHISLAIN.

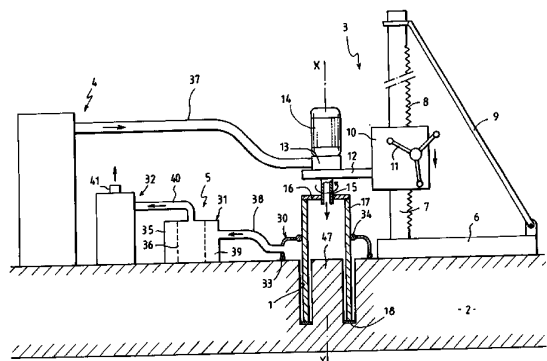
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : CABINET LAVOIX.

⑤4 PROCÉDE ET INSTALLATION DE DECOUPE DANS UN SOL OU UNE PAROI EN UN MATERIAU DUR TEL QUE DU BETON ARME OU DU METAL.

⑤7 Dans ce procédé, l'outil de découpe (17) est refroidi au moyen d'air réfrigéré que l'on fait circuler au contact direct des organes de découpe (18).

Application au carottage des voiles et planchers en béton armé, notamment dans les installations nucléaires.



FR 2 725 151 - A1



La présente invention est relative à un procédé de découpe dans un sol ou une paroi en un matériau dur tel que du béton armé ou du métal, du type dans lequel on entraîne en rotation un outil de découpe refroidi muni d'organes de découpe, et on presse cet  
5 outil contre la surface à découper.

L'invention s'applique notamment au carottage dans des voiles et planchers en béton armé, en particulier dans les installations nucléaires, et elle sera  
10 décrite dans la suite dans le cadre de cette application.

Actuellement, pour des diamètres supérieurs à 50 mm, la réalisation de forages dans des éléments de structure de bâtiment en béton armé s'effectue au moyen d'un tube, appelé "carottier", muni sur sa tranche  
15 d'extrémité distale d'une couronne de segments de cercle diamantés. Cet outil est refroidi en injectant de l'eau dans le tube. L'eau se mélange avec les poussières de béton résultant de la découpe, et forme une boue qui ressort à travers l'espace annulaire existant entre la  
20 surface périphérique du tube et la paroi du trou en cours de percement.

Cette production de boues est très gênante, en particulier sur les sites nucléaires, car le traitement des boues contaminées est particulièrement difficile et implique des travaux de protection longs et coûteux.  
25

De plus, la température de l'eau de refroidissement ne peut être abaissée au-dessous de son point de congélation, ce qui limite son efficacité.

L'invention a pour but d'éliminer les inconvénients ci-dessus. A cet effet, elle a pour objet un procédé de découpe du type précité, caractérisée en ce qu'on refroidit l'outil, pendant la découpe, au moyen  
30

d'air réfrigéré que l'on fait circuler au contact direct des organes de découpe.

Le procédé suivant l'invention peut comporter plusieurs une ou plusieurs des caractéristiques suivantes:

5

- on incorpore à l'air de refroidissement des particules lubrifiantes et abrasives, notamment un mélange de sable et de corindon;

10

- on entoure au moins la région de l'outil de découpe voisine du sol ou de la paroi d'une cloche étanche d'évacuation des poussières de béton résultant de la découpe, et on relie cette cloche à un aspirateur via un filtre;

15

- pour le carottage du sol ou de la paroi, l'outil étant un tube muni des organes de découpe à son extrémité distale, qui est ouverte, on envoie l'air réfrigéré dans le tube pendant le carottage;

20

- la cloche est appliquée sur le sol ou la paroi et traversée par le tube, et elle coopère de façon étanche et frottante avec la surface périphérique de ce tube.

25

L'invention a également pour objet une installation destinée à la mise en oeuvre du procédé défini ci-dessus. Cette installation, du type comprenant un outil de découpe rotatif muni d'organes de découpe, et des moyens de refroidissement de cet outil, est caractérisée en ce que les moyens de refroidissement comprennent des moyens de soufflage pour envoyer un flux d'air réfrigéré au contact direct des organes de découpe.

30

Un exemple de réalisation de l'invention va maintenant être décrit en regard des dessins annexés, sur lesquels :

35

- la Figure 1 représente schématiquement, avec coupe partielle, une installation de carottage conforme à l'invention; et

- la Figure 2 représente de façon analogue l'appareil de refroidissement de cette installation.

L'installation représentée sur la Figure 1 est destinée à forer un trou vertical 1 illustré en cours  
5 de réalisation, à travers une dalle ou plancher 2 en béton armé. Elle se compose d'un appareil de carottage 3, d'un appareil 4 de refroidissement, et d'un ensemble 5 de traitement des effluents.

L'appareil de carottage 3 comprend un socle  
10 6, fixé de façon amovible sur la surface supérieure de la dalle 2, sur lequel s'élève un mât vertical 7 à crémaillère 8. Ce mât est haubanné par un tirant 9 fixé d'une part au sommet du mât et d'autre part au socle 6.

Un chariot 10 est monté mobile le long du  
15 mât, et son déplacement est commandé manuellement par un volant de manoeuvre 11 solidaire d'un pignon en prise avec la crémaillère 8. Une console 12, en porte-à-faux sur le chariot 10 à l'opposé du tirant 9, porte un carter  
20 cylindrique 13 surmonté d'un moteur électrique 14. L'arbre de sortie 15 de ce dernier est creux et traverse à joint étanche et frottant le carter 13, à l'intérieur duquel il est perforé. Il traverse ensuite la console 12, et, au-dessous de celle-ci, il traverse coaxialement un  
25 disque horizontal 16, auquel il est soudé.

Un tube de découpe ou carottier 17, ouvert à  
ses deux extrémités, est soudé par sa tranche supérieure ou proximale à la périphérie de la face inférieure du  
30 disque 16. La tranche d'extrémité inférieure ou distale de ce tube porte une couronne de segments de cercle diamantés 18, lesquels font saillie radialement vers l'extérieur et vers l'intérieur par rapport au tube 17.

Les éléments 13 à 17 sont coaxiaux, d'axe vertical X-X.

35 On décrira maintenant l'appareil de réfri-

gération 4. Cet appareil (Figure 2) comprend essentiellement des filtres 19, une enceinte de réfrigération 20, un groupe frigorifique 21 et un bac 22 contenant des particules lubrifiantes et abrasives, dont l'intérieur est relié par un tube plongeur 23 à l'étranglement d'un venturi 24. Les particules sont typiquement un mélange de sable et de corindon.

L'enceinte 20, à double paroi thermiquement isolée 25, contient une cuve fermée 26 sur laquelle est bobiné un serpentin 27. Les extrémités de ce dernier sont reliées respectivement à une entrée 28 et à une sortie 29 de fluide frigorigène du groupe frigorifique 21.

L'espace compris entre la cuve 26 et la paroi 25 est rempli d'un liquide à point de congélation relativement bas, tel qu'un liquide glycolé.

On décrira maintenant l'ensemble 5 de traitement des effluents, au regard de la Figure 1. Cet ensemble comprend essentiellement une cloche étanche 30, un filtre 31 et un aspirateur 32.

La cloche 30 a une forme à peu près hémisphérique. Son extrémité de grand diamètre repose via un joint d'étanchéité circulaire 33 sur la surface supérieure de la dalle 2, autour du trou 1, et son autre extrémité comporte une ouverture circulaire munie d'un joint d'étanchéité 34 adapté pour frotter sur la surface périphérique du tube 17.

Le filtre 31 comporte une enveloppe cylindrique 35 dans laquelle est montée coaxialement une membrane filtrante cylindrique 36.

Un premier tuyau souple 37 relie la sortie du venturi 34 de l'appareil 4 (Figure 2) au carter 13; un deuxième tuyau souple 38 relie la cloche 30 à l'espace annulaire 39 du filtre 31 extérieur à la membrane 36; et un troisième tuyau souple 40 relie l'espace central de ce filtre à l'entrée de l'aspirateur 32, dont la sortie

débouche à l'air libre.

L'installation comporte par ailleurs les divers organes auxiliaires habituels de réglage, de contrôle et de sécurité, tels que des robinets, des manomètres, des thermomètres, des débitmètres, des soupapes de sécurité, etc., dont certains sont visibles sur la Figure 2 : un manodétendeur 42 monté à la sortie du filtre 19, et une soupape de sécurité 43 tarée à 4 bars.

L'installation ainsi décrite fonctionne de la manière suivante.

Le socle 6 étant fixé sur la dalle, le chariot 10 est monté le long du mât 7, la cloche 30 est enfilée à frottement sur l'extrémité inférieure du tube 17, le chariot est descendu jusqu'au contact des segments 18 avec la dalle, et la cloche est appliquée sur cette dernière.

Le moteur 14 est mis en marche, ainsi que l'appareil 4. Pour cela, l'air comprimé, sous une pression de l'ordre de 15 bars absolus, est introduit en 44 (Figure 2) dans l'appareil 4, déshydraté et déshuilé en 19, détendu en 42 et introduit via un tuyau 45 dans la cuve 26, qui forme une réserve d'air refroidi à - 5°C, 2 bars relatifs.

L'air froid est soutiré de la cuve 26 via une conduite 46 qui, au passage du venturi 24, aspire un débit approprié de mélange sable/corindon, et l'ensemble pénètre dans le tube 37, puis dans le carter 13 et, de là dans l'arbre rotatif 15 et dans le tube 17.

L'aspirateur 41 est également mis en marche, et l'opérateur commence à faire descendre le chariot 10 au moyen du volant 11.

Le tube 17 découpe progressivement une carotte centrale cylindrique 47, et un espace annulaire se forme d'une part entre cette carotte et la surface

intérieure du tube, d'autre part entre la surface extérieure de ce tube et la paroi du tube 1, comme représenté sur la Figure 1.

5 La cloche 30 étant maintenue en dépression par l'aspirateur 32, elle reste en permanence en contact étanche avec la dalle 2 et en contact étanche et frottant avec la surface périphérique du tube 17, au fur et à mesure de la descente de ce dernier. L'air de refroidissement, les particules de sable/corindon et les poussières de béton résultant de la découpe sont ainsi évacuées  
10 via le tuyau 38 et filtrées en 31, et l'air épuré est rejeté en 41.

Si les poussières de béton sont contaminées, par exemple dans le cas de travaux en site nucléaire, il est facile de traiter les poussières piégées en 31, et  
15 aucun effluent liquide n'est produit. Il n'est pas nécessaire de prévoir une cabine étanche de protection de l'appareil de carottage. Il est à noter que la présence de particules de sable/corindon dans l'air de refroidissement permet d'éviter le phénomène de "glaçage", c'est-à-dire de lissage, des segments diamantés 18.  
20

L'installation est par ailleurs facilement modifiable pour être commandée automatiquement, notamment à distance.

25 On comprend que l'invention s'applique également à la découpe de matériaux durs autres que le béton armé, notamment de métaux, en particulier d'acier inoxydable.

REVENDEICATIONS

1 - Procédé de découpe dans un sol ou une paroi (2) en un matériau dur tel que du béton armé ou du métal, du type dans lequel on entraîne en rotation un  
5 outil de découpe (17) refroidi muni d'organes de découpe (18), et on presse cet outil contre le sol ou la paroi, caractérisé en ce qu'on refroidit l'outil (17), pendant la découpe, au moyen d'air réfrigéré que l'on fait circuler au contact direct des organes de découpe (18).

10 2 - Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'on incorpore (en 24) à l'air de refroidissement des particules lubrifiantes et abrasives, notamment un mélange de sable et de corindon.

15 3 - Procédé suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'on entoure au moins la région de l'outil de découpe (17) voisine du sol ou de la paroi (2) d'une cloche étanche (30) d'évacuation des poussières de béton résultant de la découpe, et on relie cette cloche à un aspirateur (32) via un filtre (31).

20 4 - Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, pour le carottage du sol ou de la paroi (2), l'outil de découpe (17) étant un tube muni des organes de découpe (18) à son extrémité distale, qui est ouverte, caractérisé en ce qu'on envoie l'air réfrigéré  
25 dans le tube pendant le carottage.

30 5 - Procédé suivant les revendications 3 et 4 prises ensemble, caractérisé en ce que la cloche (30) est appliquée sur le sol ou la paroi (2) et traversée par le tube (17), et en ce qu'elle coopère de façon étanche et frottante avec la surface périphérique de ce tube.

35 6 - Installation de découpe dans un sol ou une paroi (2) en béton armé, du type comprenant un outil de découpe rotatif (17) muni d'organes de découpe (18), et des moyens de refroidissement de cet outil, caractérisée en ce que les moyens de refroidissement comprennent

des moyens de soufflage (4, 13, 15, 37) pour envoyer un flux d'air réfrigéré au contact direct des organes de découpe (18).

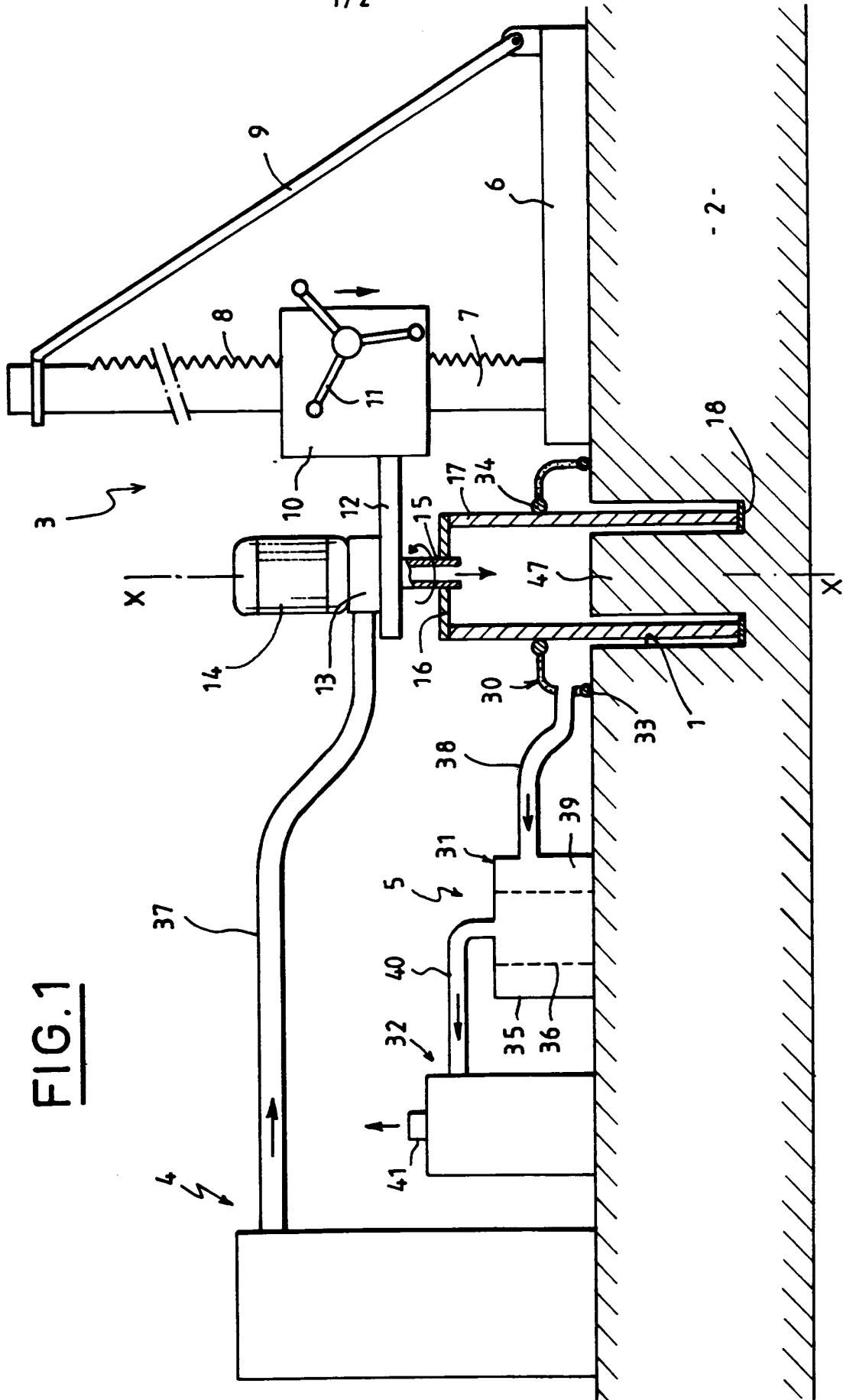
5 7 - Installation suivant la revendication 6, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens (24), notamment un venturi, pour introduire des particules lubrifiantes et abrasives, notamment un mélange de sable et de corindon, dans le flux d'air réfrigéré.

10 8 - Installation suivant la revendication 6 ou 7, caractérisée en ce qu'elle comprend une cloche étanche (30) d'évacuation des poussières de béton résultant de la découpe.

15 9 - Installation suivant la revendication 8, pour le carottage du sol ou de la paroi (2), dans laquelle l'outil de découpe (17) est un tube muni des organes de découpe (18) à son extrémité distale, qui est ouverte, caractérisée en ce que les moyens de soufflage (4, 13, 15, 37) débouchent dans le tube, à l'extrémité proximale de celui-ci.

20 10 - Installation suivant les revendications 8 et 9 prises ensemble, caractérisée en ce que la cloche (30) est adaptée pour être appliquée sur le sol ou la paroi (2) autour de la région du carottage et pour coopérer à joint étanche et frottant avec la surface  
25 périphérique du tube (17).

1/2



- 2 -

**FIG. 1**

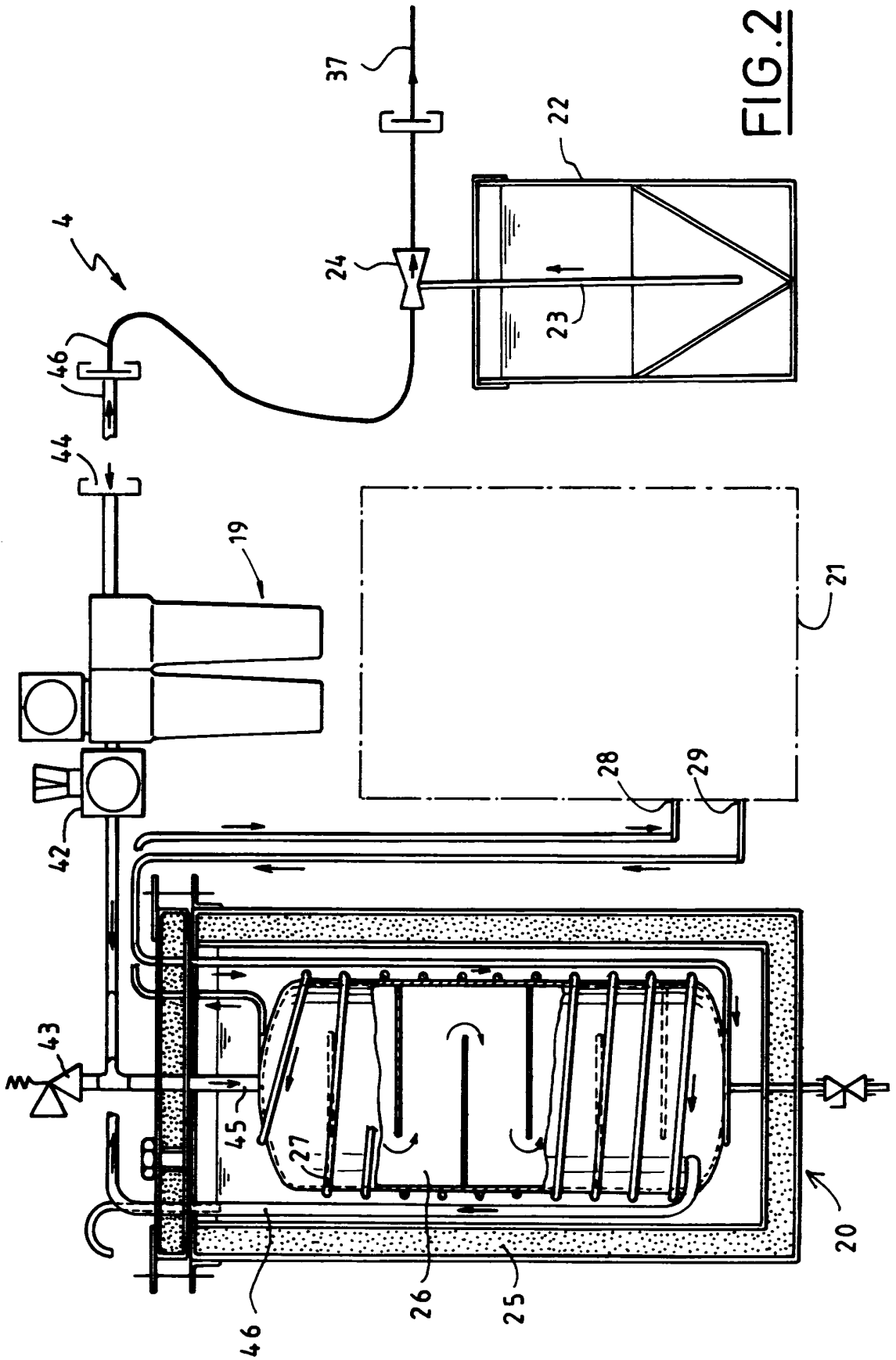


FIG. 2

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	FR-A-2 011 987 (STEIMLE) 13 Mars 1970	1,3-6, 8-10
Y	* page 10, ligne 20 - page 11, ligne 16 * ---	2,7
Y	EP-A-0 258 066 (ULTICON) 2 Mars 1988 * revendication 1 * ---	2,7
A	DE-A-43 42 022 (FUJI) 16 Juin 1994 * revendication 4 * ---	1,6
A	DE-A-41 30 723 (UNION) 18 Mars 1993 * revendication 1 * ---	1,6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8 no. 6 (P-247) ,12 Janvier 1984 & JP-A-58 169321 (OODEIOTEKUNIKA) 5 Octobre 1983, * abrégé * -----	2,7
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		B23Q B28D B23B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
30 Mai 1995		De Gussem, J
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul                      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                      A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général                      O : divulgation non-écrite                      P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention                      E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.                      D : cité dans la demande                      L : cité pour d'autres raisons                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1  
EPO FORM 1500 01.92 (P04C13)