(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 038 270**
A2

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **81400600.3**

(22) Date de dépôt: **15.04.81**

(51) Int. Cl.³: **B 24 B 23/08**

(30) Priorité: **15.04.80 FR 8008430**

(43) Date de publication de la demande: **21.10.81**
Bulletin 81/42

(84) Etats contractants désignés: **AT BE CH DE GB IT LI NL SE**

(71) Demandeur: **Framatome, Tour Fiat 1 place de la Coupole, F-92400 Courbevoie (FR)**

(72) Inventeur: **Duverne, Jean-Benoit, 72, avenue Saint-Sauveur, F-71200 Le Creusot (FR)**

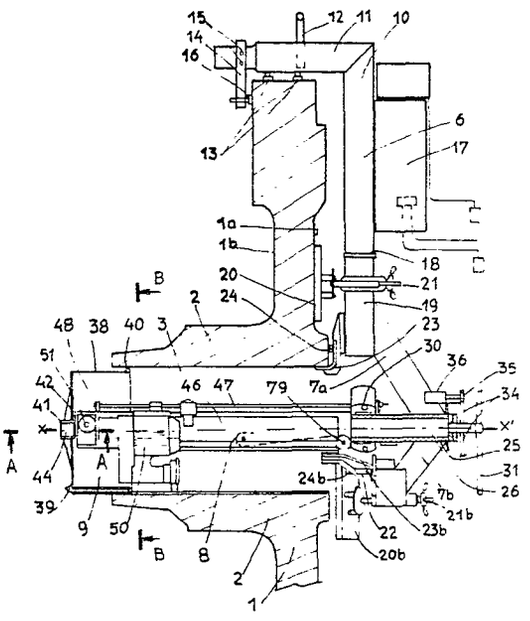
(74) Mandataire: **Dupuy, Louis et al, CREUSOT-LOIRE 15 rue Pasquier, F-75383 Paris Cedex 8 (FR)**

(54) Dispositif de support et de déplacement d'un outil à l'intérieur d'un piquage.

(57) L'invention concerne un dispositif de support et de déplacement d'un outil à l'intérieur d'un piquage traversant une paroi.

Le dispositif comporte un moyen de support et de centrage (7), en forme d'étoile, dont les branches (7a, 7b) sont disposées rayonnantes par rapport au piquage (2) et portent des pièces de centrage (23) et des moyens de fixation (20) sur la paroi (1a) ainsi qu'une pièce de centrage (9) à l'extrémité saillante du piquage (2). Le moyen de support (7) et la pièce de centrage (9) portent des paliers (25, 41). Une barre porte-outil (8) reliée à deux portions d'arbres (26, 44) tourillonnant chacun dans un des paliers (25, 41) est montée de façon décalée par rapport à l'axe des paliers (25, 41) dans la direction radiale du piquage. La barre porte-outil (8) supporte des moyens de guidage et de déplacement (46, 47) de l'outil (50). Un moyen (36) permet de mettre la barre (8) en rotation autour de l'axe du piquage.

Le dispositif de support et de déplacement selon l'invention s'applique en particulier à l'usinage et au contrôle des piquages ménagés dans une cuve de réacteur nucléaire à eau sous pression.



EP 0 038 270 A2

0038270

'Dispositif de support et de déplacement d'un outil à l'intérieur d'un piquage"

L'invention concerne un dispositif de support et de déplacement d'un outil à l'intérieur d'un piquage traversant une paroi de façon à affleurer d'un côté de la paroi et à être saillant de l'autre côté.

Dans les composants lourds chaudronnés, en particulier les cuves de réacteur nucléaire à eau sous pression, des départs ou arrivées de conduites dans la cuve, ou piquages, sont formés dans la paroi de la cuve de façon à permettre le raccord, à l'extérieur de cette cuve, entre le piquage et une conduite d'arrivée ou de départ.

De tels piquages sont formés dans la paroi de façon que le piquage affleure la surface interne de la cuve et se trouve assez largement saillant à l'extérieur de la cuve pour son raccord avec une conduite du circuit primaire du réacteur amenant l'eau sous pression dans la cuve ou au contraire permettant la sortie de cette eau qui agit comme réfrigérant dans le coeur du réacteur, à l'extérieur de la cuve pour son envoi vers les générateurs de vapeur.

La surface interne de la cuve de même que la surface interne des piquages doit être revêtue d'une couche d'acier inoxydable et il est nécessaire d'effectuer un contrôle de la qualité de ce revêtement, en particulier à l'intérieur des piquages ménagés dans la paroi de la cuve.

De tels contrôles supposent un très bon état de la surface du revêtement et il est nécessaire d'effectuer un meulage de toute la surface interne du piquage avant de commencer l'opération de contrôle.

D'autre part, lorsque des défauts sont décelés, il est nécessaire d'effectuer des usinages plus profonds qu'un meulage superficiel pour savoir quelle est la profondeur de ces défauts.

Pour effectuer les opérations d'usinage ou les opérations de contrôle il est nécessaire de déplacer un outil ou un moyen de contrôle à l'intérieur du piquage pour faire occuper à cet outil ou à ce moyen de contrôle des positions différentes permettant d'atteindre les différentes zones de la surface latérale du piquage.

Dans le cas des cuves de réacteur à eau sous pression, les usinages ou contrôles à l'intérieur des piquages du circuit primaire se font généralement lorsque la cuve est en position verticale, c'est-à-dire avec des piquages dont les axes sont pratiquement horizontaux.

Ces opérations sont actuellement réalisées manuellement et sont

donc extrêmement pénibles puisqu'il faut travailler avec des positions très différentes de l'outil alors que le diamètre intérieur du piquage est relativement faible.

De même, la bonne exécution du travail à l'intérieur du piquage est limitée par le fait que l'accessibilité n'est pas très bonne, le diamètre intérieur de ce piquage étant relativement faible. Dans certains cas, la place disponible n'est même pas suffisante pour permettre l'utilisation de certains outillages.

Les piquages des conduites d'arrivée d'eau sous pression à la cuve du réacteur ont d'autre part un alésage de forme cônique qui complique encore les opérations d'usinage manuel pour parvenir à un bon état de surface.

D'une manière plus générale, lorsqu'on veut effectuer des opérations d'usinage ou de contrôle dans des piquages ménagés dans la paroi d'un composant chaudronné de grande dimension, on rencontre des difficultés dues à l'exiguité de l'espace dans lequel on doit opérer l'usinage, aux positions diverses qu'il faut faire prendre à l'outil ou au moyen de contrôle pour suivre la surface interne du piquage et au fait que l'alésage interne de ces piquages n'a pas toujours une forme cylindrique.

Le but de l'invention est donc de proposer un dispositif de support et de déplacement d'un outil à l'intérieur d'un piquage ayant une symétrie de révolution et traversant une paroi de façon à affleurer d'un côté de la paroi et à être saillant de l'autre côté, ce dispositif permettant une automatisation du travail effectué avec l'outil, un positionnement précis de l'outil par rapport à la surface à travailler à l'intérieur du piquage et une adaptation à différents types de profil et à différentes dimensions de cet alésage.

Dans ce but, le dispositif suivant l'invention comporte :

- un moyen de support et de centrage en forme d'étoile dont les branches sont disposées dans des directions radiales par rapport au piquage et portent des pièces de centrage destinées à s'engager dans l'orifice du piquage et des moyens de fixation sur la paroi, du côté où affleure le piquage,
- une pièce de centrage à l'extrémité saillante du piquage et à l'intérieur de celui-ci,
- le moyen de support et la pièce de centrage portant des paliers d'extrémité ayant pour axe commun l'axe du piquage,
- une barre porte-outil reliée à deux portions d'arbres alignées suivant l'axe du piquage tourillonnant chacun dans un des paliers d'extrémité et montée de façon décalée par rapport à l'axe du piquage dans une direction

radiale,

- des moyens de mise en rotation de la barre porte-outil autour de l'axe du piquage,

- des moyens de guidage et de déplacement d'un outil dans la direction axiale et dans des directions radiales du piquage, portés par la barre porte-outil.

Afin de bien faire comprendre l'invention on va maintenant décrire à titre d'exemple non limitatif, en se référant aux figures jointes en annexe, un mode de réalisation du dispositif de support et de déplacement suivant l'invention dans le cas où ce dispositif est utilisé pour des opérations d'usinage et de contrôle dans des piquages d'une cuve d'un réacteur nucléaire à eau sous pression.

La figure 1 représente dans une vue en élévation avec coupe partielle, l'ensemble du dispositif en position à l'intérieur de l'alésage cylindrique d'un piquage formé dans la paroi d'une cuve de réacteur nucléaire à eau sous pression.

La figure 2 représente une vue en coupe suivant A-A de la figure 1 à une plus grande échelle.

La figure 3 représente une vue à plus grande échelle de la partie de droite de la figure 1.

La figure 4 représente une coupe suivant C-C de la figure 3.

La figure 5 représente une coupe suivant B-B de la figure 1.

La figure 6 représente, dans une vue en élévation avec coupe partielle, l'ensemble du dispositif en position dans un alésage de forme conique d'un piquage formé dans la paroi d'une cuve de réacteur à eau sous pression.

Sur la figure 1, on voit une partie de la paroi 1 d'une cuve de réacteur à eau sous pression dans laquelle a été formé un piquage 2 qui affleure pratiquement la surface intérieure 1a de la paroi 1 de la cuve et qui est saillant par rapport à la paroi externe 1b de cette cuve.

L'alésage interne 3 du piquage 2 est de forme cylindrique.

Le dispositif de support et de déplacement d'un outil de meulage dans l'alésage du piquage représenté à la figure 1 comporte un châssis de manutention 6, un support en étoile 7, une barre porte-outil 8 et une cloche de centrage 9.

Le châssis de manutention est constitué par une équerre formée de deux poutres 10 et 11 à section rectangulaire, la poutre 10 étant disposée verticalement et la poutre 11 horizontalement lorsque le dispositif

est en position à l'intérieur de la cuve 1 verticale.

La poutre horizontale 11 porte une oreille de manutention 12 permettant le transport du dispositif dans son ensemble avec un pont roulant. Cette poutre 11 est en appui sur la partie supérieure de la cuve 1 par l'intermédiaire de deux appuis 13 constitués par des vis permettant le réglage de la verticalité du châssis de manutention en position sur la cuve. A l'extrémité de la poutre 11 est également disposé un moyen de fixation du châssis de manutention sur la cuve constitué par un bras 14 maintenu en position à l'extrémité de la poutre 11 par des broches 15 introduites dans des ouvertures du bras de fixation 14.

Une vis 16 permet de bloquer en position le châssis de manutention sur la partie supérieure de la cuve. Le châssis de manutention 6 porte également une armoire électrique 17 permettant l'alimentation des organes moteurs du dispositif.

Le châssis de manutention 6 est relié au dispositif de support en étoile 7 par boulonnage au niveau d'une plaque de jonction 18 assurant la liaison entre l'extrémité inférieure du châsis de manutention et l'une des branches du support en étoile 7.

Le support 7 est constitué de trois branches 7a, 7b, 7c disposées avec pour plan de symétrie des plans contenant l'axe xx' du piquage appelés plans radiaux.

Les branches 7a, 7b, 7c sont disposées avec une certaine inclinaison par rapport à la verticale de façon rayonnante par rapport au piquage lorsque le dispositif est en position comme représentée à la figure 1.

La branche 7a est constituée à son extrémité par une portion de poutre 19 permettant le raccord de la branche 7a avec le châssis 6. Cette partie d'extrémité 19 de la branche 7a porte d'autre part une ventouse 20 dont la position est réglable par rapport à la branche 7a grâce à une vis 21. La poutre 19 porte également une équerre de centrage 23 destinée à venir s'engager dans l'orifice de l'alésage 3 affleurant la surface interne 1a de la cuve, cette équerre portant elle-même un ergot 24 permettant l'appui sur la surface interne 1a de la cuve.

De la même façon les branches 7b et 7c comportent respectivement des ventouses réglables 20b et 20c et des équerres d'appui 23b et 23c disposées à l'extrémité des branches cbliques 7b et 7c pour permettre le centrage et l'accrochage du dispositif sur la surface interne de la cuve au niveau du piquage. Les ergots 24b et 24c associés aux bras 7b et 7c respectivement sont réglables grâce à des vérins 22.

Au centre de l'étoile est fixé un palier 25 dans lequel tourillonne un arbre 26 de direction axiale par rapport au piquage. L'arbre 26 est relié à la barre porte-outil 8 grâce à un dispositif 30 permettant un réglage d'inclinaison. Le dispositif 30 sera décrit plus en détail avec référence aux figures 3 et 4.

A l'extrémité de l'arbre 26 est fixé un volant 31 permettant de faire tourner manuellement l'arbre 26 depuis un plancher de travail à l'intérieur de la cuve.

L'extrémité de l'arbre 26 est également solidaire d'une roue dentée 34 engrenant avec un pignon 35 entrainée par un moteur 36 porté par la branche 7a de l'étoile.

La cloche de centrage 9 introduite dans l'extrémité saillante du piquage comporte une chemise cylindrique 38 portant sur sa surface externe des patins de glissement tels que 39 facilitant l'introduction de la cloche de centrage dans le piquage, et un joint gonflable 40 disposé à l'intérieur d'une rainure usinée dans une partie en saillie de la surface externe de la cloche 38.

A la partie centrale de l'enveloppe cylindrique 38 de la cloche est fixé un palier 41 constitué par un tube rendu solidaire du fond de la cloche 38 par des nervures 42.

Dans le palier 41, est engagé un arbre 44 relié de façon articulée à l'extrémité de la barre porte-outil 8 ainsi qu'il sera expliqué en se référant à la figure 2. Les arbres 26 et 41 sont alignés et disposés axialement par rapport au piquage c'est-à-dire dans le cas de la figure 1 suivant une direction horizontale.

La barre porte-outil 8 est munie sur toute sa longueur d'une glissière à profil en queue d'aronde 46 et d'une vis 47 montée dans des paliers tels que 48 permettant le déplacement de l'outil 50 constitué par une meule et son moteur d'entrainement suivant la direction axiale du piquage.

L'outil sera décrit plus en détail avec référence à la figure 5.

Sur la figure 2, on voit l'axe 44 tourillonnant à l'intérieur du palier 41 disposé au centre de la cloche cylindrique 38 dans une direction axiale.

L'arbre 44 est solidaire d'une équerre 50 dont la partie horizontale permet de fixer la barre porte-outil 8 dans une position précise en ce qui concerne son orientation par rapport à l'arbre 44. Pour celà, la barre 8 est solidaire d'un man chon 51 dans l'alésage central duquel passe

un axe 52 fixé par rapport à l'équerre grâce à des vis 53 et par rapport au manchon 51 par un écrou 54 en prise sur l'extrémité supérieure filetée de l'arbre 52. Des ouvertures dans le manchon 51 et des clavettes 55 permettent de maintenir l'arbre 8 dans une position angulaire constante par rapport à l'arbre 44 de direction axiale, si l'on consière une rotation autour de l'axe 52.

Dans tous les cas on voit que l'axe longitudinal yy' de la barre porte-outil 8 est décalé dans la direction radiale par rapport à l'axe xx' du piquage.

L'arbre 44 est percé à son centre d'un canal 57 permettant l'alimentation en fluide de commande du joint gonflable 40.

Sur les figures 3 et 4, on voit l'arbre 26 de direction axiale monté tourillonnant dans le palier 25 et relié par l'intermédiaire d'un manchon 65 et de raidisseurs 64 à une plaque 62, les raidisseurs 64 étant soudés d'une part au manchon 65 et d'autre part à la plaque 62.

La plaque 62 comporte deux trous 63a à l'intérieur desquels passent des vis 63b permettant de solidariser l'arbre 26 et la barre porte-outil 8.

La barre porte-outil 8 est solidaire d'une plaque de fixation 61 cependant qu'une plaque d'appui 60 est intercalée entre la plaque 62 solidaire de l'arbre 26 et la plaque 61 solidaire de la barre support d'outil 8.

La plaque d'appui 60 est percée de trous 68 centrés sur l'axe vertical de cette plaque 60.

La concordance entre les trous 63a et 68 permet de solidariser les plaques 60 et 62 par l'intermédiaire des vis 63b.

La plaque 61 solidaire de la barre porte-outil 8 comporte deux jeux de deux trous filetés 67 dont l'écartement correspond à l'écartement des trous 63a de la plaque 62.

Sur la figure 3 un premier jeu de trous 67 de la plaque 61 a été placé en concordance avec les trous 63a et 68, si bien que les vis 63b permettent de solidariser l'arbre 26 et la barre porte-outil de façon que l'axe de cette barre porte-outil 8 soit parallèle à l'axe de l'arbre 26 c'est-à-dire à l'axe du piquage.

Ceci correspond à la position de l'outil représentée sur la figure 1 où la mise en rotation de l'axe 26 par l'intermédiaire de la roue dentée 10 permet de faire décrire à la meule de l'outil 50 la surface interne cylindrique de l'alésage du piquage 2.

Le deuxième jeu de trous 67 lorsqu'il est amené en concordance avec les trous 63a et 68 permet de mettre la plaque 61 dans la position 61' représentée en traits discontinus sur la figure 3. Pour celà, il suffit de dévisser les vis 63b et de déplacer la plaque 61 solidaire de la barre porte-outil 8 vers le bas, puis de la faire tourner légèrement pour amener les trous 67 en concordance avec les trous 63a et 68. On peut alors solidariser à nouveau l'arbre 26 et la barre porte-outil 8 grâce aux vis 63b qu'on vient fixer dans le second jeu de trous 67 de la plaque 61.

L'axe de la barre porte-outil 8 est alors incliné par rapport à l'axe de l'arbre 26, c'est-à-dire par rapport à l'axe du piquage 2.

Le dispositif est alors dans la position représentée sur la figure 6.

La disposition des deux jeux de trous 67 sur la plaque 61 est choisie de façon à amener l'axe de la barre porte-outil suivant la direction d'une génératrice du cône constituant l'alésage du piquage 2' représenté à la figure 6.

En effet, dans les cuves de réacteur nucléaire à eau sous pression les piquages sont de deux types, les uns à alésage interne cylindrique, et les autres à alésage interne cônique. Avec une plaque comportant deux jeux de trous 67 comme représentée, on peut donc obtenir très rapidement et très facilement le passage de la position du dispositif, de la position d'usinage dans un alésage cylindrique à la position d'usinage dans un alésage cônique.

En effet, lors de la mise en rotation de l'arbre 26, la meule de l'outil 50 peut alors décrire une surface cônique correspondant à la surface intérieure de l'alésage.

En se reportant aux figures 1 et 5, on voit l'ensemble de l'outil 50 constitué par une meule 70 montée sur un axe 71 entraînée par un moteur 72 par l'intermédiaire d'une courroie 73.

L'ensemble de l'outillage est fixé sur un bâti 74 monté glissant sur la glissière en queue d'aronde 46 solidaire de la barre porte-outil 8. D'autre part, le bâti 74 porte un écrou 75 en prise avec la vis sans fin 47 entraînée en rotation par un moteur porté par la barre porte-outil 8.

De cette façon, l'ensemble de l'outillage peut se déplacer axialement dans l'alésage en se déplaçant le long de la glissière 46 de la barre porte-outil 8.

L'axe 71 de la meule 70 est d'autre part monté rotatif dans un fût 77 qui peut être déplacé suivant son axe par un vérin 78, par rapport au bâti 74 de l'outillage. On réalise ainsi les mouvements de pénétration

de la meule dans le métal de revêtement de l'alésage du piquage.

Un jeu de poulies 79 permet de faire parvenir les fils électriques ou tubes d'alimentation en fluide aux différents moteurs ou vérins portés par la barre porte-outil et l'outillage.

Pour la mise en service du dispositif de support et de déplacement qui vient d'être décrit, on commence par effectuer sur le dispositif les différents réglages permettant de l'adapter au piquage sur lequel on effectue l'usinage.

C'est ainsi qu'on règle les équerres 23 à l'ouverture du piquage, qu'on choisit une cloche 38 d'un diamètre correspondant au diamètre interne du piquage et qu'on choisit l'inclinaison de la barre porte-outil 8 par rapport à l'axe de rotation de cette barre de façon à s'adapter à la géométrie du piquage. Un outil convenable pour l'usinage à effectuer est d'autre part placé sur la barre porte-outil.

Ces différents réglages effectués, on place l'outil en position relevée et les ventouses en position arrière.

On introduit alors le dispositif dans le piquage en effectuant sa manutention grâce à l'oreille de levage 12 jusqu'au moment où la cloche est dans sa position définitive au niveau de l'extrémité de la partie saillante du piquage. Les ergots 24 sont mis en position contre la paroi interne de la cuve et l'on réalise le gonflage du joint 40 de la cloche 28 en envoyant le fluide de commande du joint par le canal central 57 de l'arbre 44.

On effectue alors le réglage de position et la fixation de l'outil grâce à l'arbre 14 et aux vis 12 et 16.

Les ventouses 20 sont alors réglées par action sur les vis 21 de façon à ce que ces ventouses viennent en contact avec la paroi interne de la cuve. Ces ventouses 20 ont évidemment une surface de contact constituant une portion de cylindre pour leur permettre d'épouser parfaitement la surface interne de la cuve.

Les ventouses sont alors mises en dépression, ce qui permet de maintenir le dispositif en place indépendamment de tout autre appui. On choisit alors les paramètres de travail de l'outil qui est mis en route à partir d'une boîte de commande disposée sur la partie du dispositif qui se trouve à l'intérieur de la cuve.

Dans le cas où l'on désire rectifier toute la surface interne du piquage, on peut réaliser une avance pas à pas de la meule dans la direction axiale et faire effectuer une rotation d'un peu plus de 360° à la

barre porte-outil pour réaliser un balayage complet de la surface avec un léger recouvrement. Chacune des avances pas à pas est évidemment choisie de façon à ce que son amplitude soit inférieure à la largeur de travail de la meule.

Dans ce cas, après la mise en place de l'outil et la mise en dépression des ventouses 20, on démonte les équerres de centrage 23, ce qui permet de réaliser un balayage de la surface interne du piquage par la meule jusqu'à l'extrémité de ce piquage affleurant la surface interne de la cuve.

On voit que les principaux avantages du dispositif suivant l'invention sont de permettre une automatisation des opérations d'usinage dans un piquage et l'utilisation d'outils plus encombrants, de disposer d'une puissance importante en bout d'arbre et de permettre une adaptation à diverses géométries du piquage.

D'autre part, dans le cas d'une rectification de la surface interne du piquage à la meule, la régularité du meulage par rapport à un meulage manuel permet d'obtenir une surface de très bonne qualité.

Il est également possible d'isoler totalement le piquage pendant les opérations qu'on y effectue grâce aux joints gonflables de la cloche de centrage.

Enfin, l'utilisation du dispositif suivant l'invention est particulièrement simple et particulièrement sûre.

Mais l'invention ne se limite pas au mode de réalisation qui vient d'être décrit, elle en comporte au contraire toutes les variantes et l'on peut imaginer l'utilisation de moyens équivalents à ceux qui viennent d'être décrits sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

C'est ainsi qu'au lieu d'utiliser une meule pour les opérations de rectification du piquage on peut utiliser une bande abrasive passant sur une poulie et une roue d'appui entraînées en rotation par un moteur.

Au lieu d'un outil de meulage, on peut disposer sur la barre porte-outil un outillage permettant d'effectuer une opération quelconque à l'intérieur du piquage à un endroit quelconque de l'alésage de ce piquage.

On peut d'autre part utiliser des moyens de fixation différents de ventouses accrochées contre la paroi interne où débouche le piquage. On peut également imaginer d'autres modes de réalisation du dispositif à inclinaison variable de la barre porte-outil.

L'utilisation du dispositif selon l'invention n'est bien sûr pas limitée à des opérations d'usinage et l'on peut effectuer des contrôles

non destructifs à l'intérieur d'un piquage en remplaçant l'outil monté sur la barre porte-outil par un moyen de contrôle qui peut être déplacé dans des positions permettant le contrôle de toute la surface interne de l'alésage.

Enfin, on peut concevoir des applications du dispositif suivant l'invention dans d'autres domaines que la construction des cuves de réacteurs nucléaires, par exemple la construction d'autres récipients forgés ou chaudronnés de grande dimension comportant des piquages de forme quelconque.

REVENDICATIONS

1.- Dispositif de support et de déplacement d'un outil à l'intérieur d'un piquage ayant une symétrie de révolution et traversant une paroi de façon à affleurer d'un côté de la paroi et à être saillant de l'autre côté caractérisé par le fait qu'il comporte :

- un moyen de support et de centrage (7) en forme d'étoile, dont les branches (7a, 7b, 7c) sont disposées rayonnantes par rapport au piquage (2) et portent des pièces de centrage (23) destinées à s'engager dans l'orifice (3) du piquage (2) et des moyens de fixation (20) sur la paroi (1a) du côté où affleure le piquage (2),
- une pièce de centrage (9) à l'extrémité saillante du piquage (2) et à l'intérieur de celui-ci,
- le moyen de support (7) et la pièce de centrage (9) portant des paliers d'extrémité (25, 41) ayant pour axe commun l'axe du piquage (2),
- une barre porte-outil (8) reliée à deux portions d'arbres (26, 44) alignées suivant l'axe du piquage tourillonnant chacun dans un des paliers d'extrémité (25, 41) et montée de façon décalée par rapport à l'axe du piquage (2) dans une direction radiale,
- des moyens (34, 35, 36) de mise en rotation de la barre porte-outil (8) autour de l'axe du piquage (27),
- des moyens (46, 47) de guidage et de déplacement d'un outil (50) dans la direction axiale et dans des directions radiales du piquage (2) portés par la barre porte-outil (8).

2.- Dispositif de support suivant la revendication 1 caractérisé par le fait que la barre porte-outil (8) est reliée aux portions d'arbres (26,44) par l'intermédiaire de dispositifs (51, 52 et 30) permettant l'orientation de la barre porte-outil (8) soit parallèlement à l'axe du piquage (2) soit suivant au moins une direction inclinée par rapport à cet axe pour faire décrire une surface cônique à l'outil (50) lors des déplacements en rotation de la barre porte-outil (8) et des déplacements axiaux de l'outil (50).

3.- Dispositif de support suivant la revendication 2 caractérisé par le fait que la barre porte-outil (8) est reliée à la portion d'arbre (44) montée dans le palier (41) solidaire de la pièce de centrage (9) par l'intermédiaire d'un axe (52) perpendiculaire à l'axe de ce palier (41) permettant l'orientation de la barre porte-outil (8) par rapport à l'axe du palier (41) et à la portion d'arbre (26) montée dans le palier (25) relié au support en étoile (7) par l'intermédiaire de plaques de fixation (61,

62) portées l'une par la barre porte-outil (8) et l'autre par la portion d'arbre (26) dont l'une au moins (61) comporte au moins deux jeux de trous de fixation (67) par l'intermédiaire de vis (63b) pour l'obtention de deux inclinaisons différentes de la barre porte-outil (8) par rapport à l'axe du piquage (2).

4.- Dispositif de support suivant l'une quelconque des revendications 1, 2 et 3 caractérisé par le fait que le support en étoile (7) est relié à un châssis de manutention et de support (6) en forme d'équerre susceptible de venir reposer sur la partie supérieure de la paroi (1) traversée par le piquage (2).

5.- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1, 2, 3 et 4 caractérisé par le fait que les moyens de fixation du support en étoile (7) sur la paroi (1) du côté (1a) où affleure le piquage (2) sont constitués par des ventouses à dépression (20).

6.- Dispositif de support suivant l'une quelconque des revendications 1, 2, 3, 4 et 5 caractérisé par le fait que la pièce de centrage (9) disposée à l'extrémité saillante du piquage (2) est constituée par une cloche cylindrique (38) portant un joint d'étanchéité gonflable (40) sur sa surface externe.

Fig 1

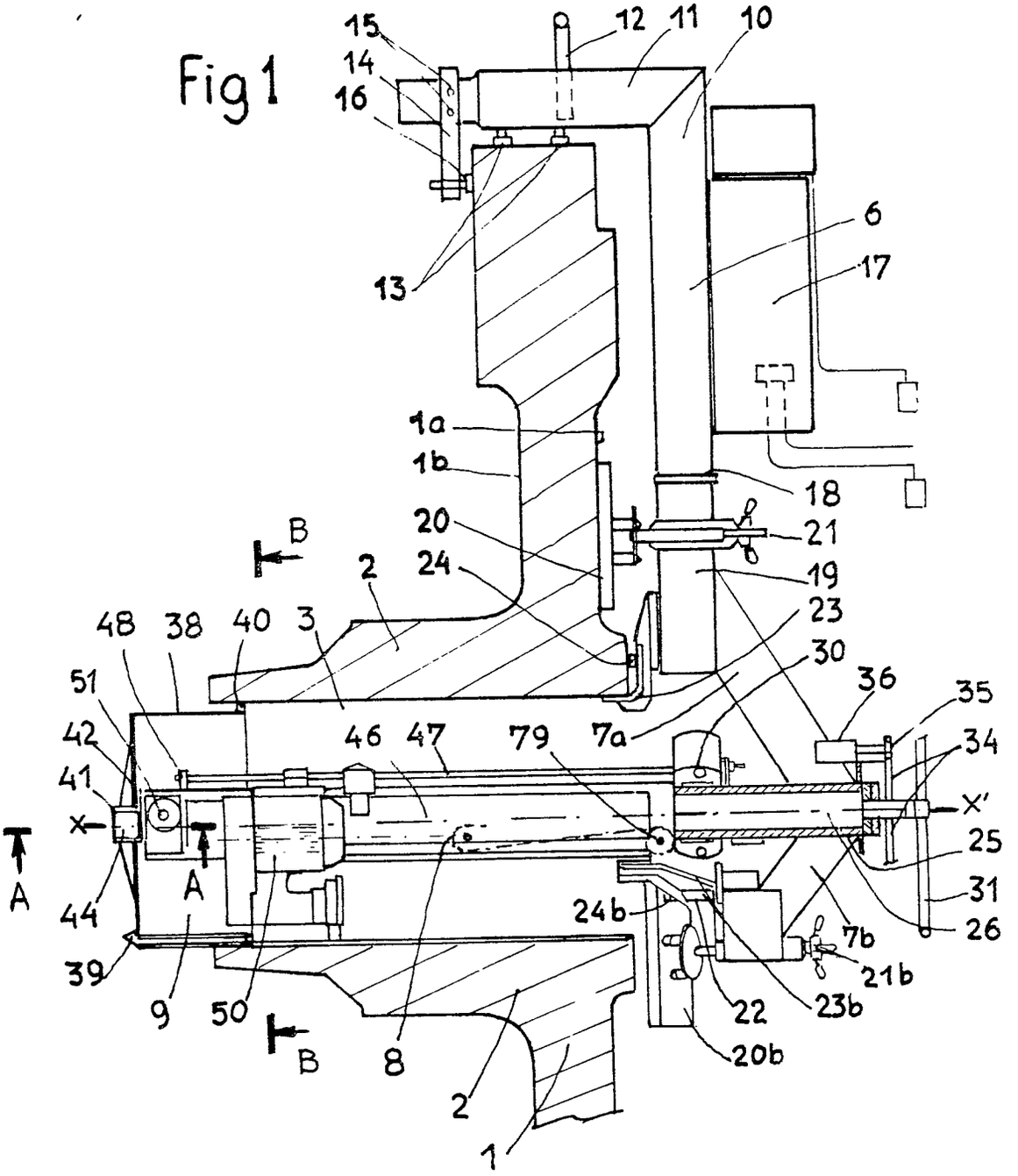

15
14
16
12
11
10
13
6
17
1a
1b
18
20
21
B
2
24
19
23
48
38
40
3
30
36
35
51
42
46
47
79
7a
34
41
X
X'
25
A
A
44
31
24b
7b
26
39
21b
9
50
22
23b
B
8
20b
2
1

Fig 2

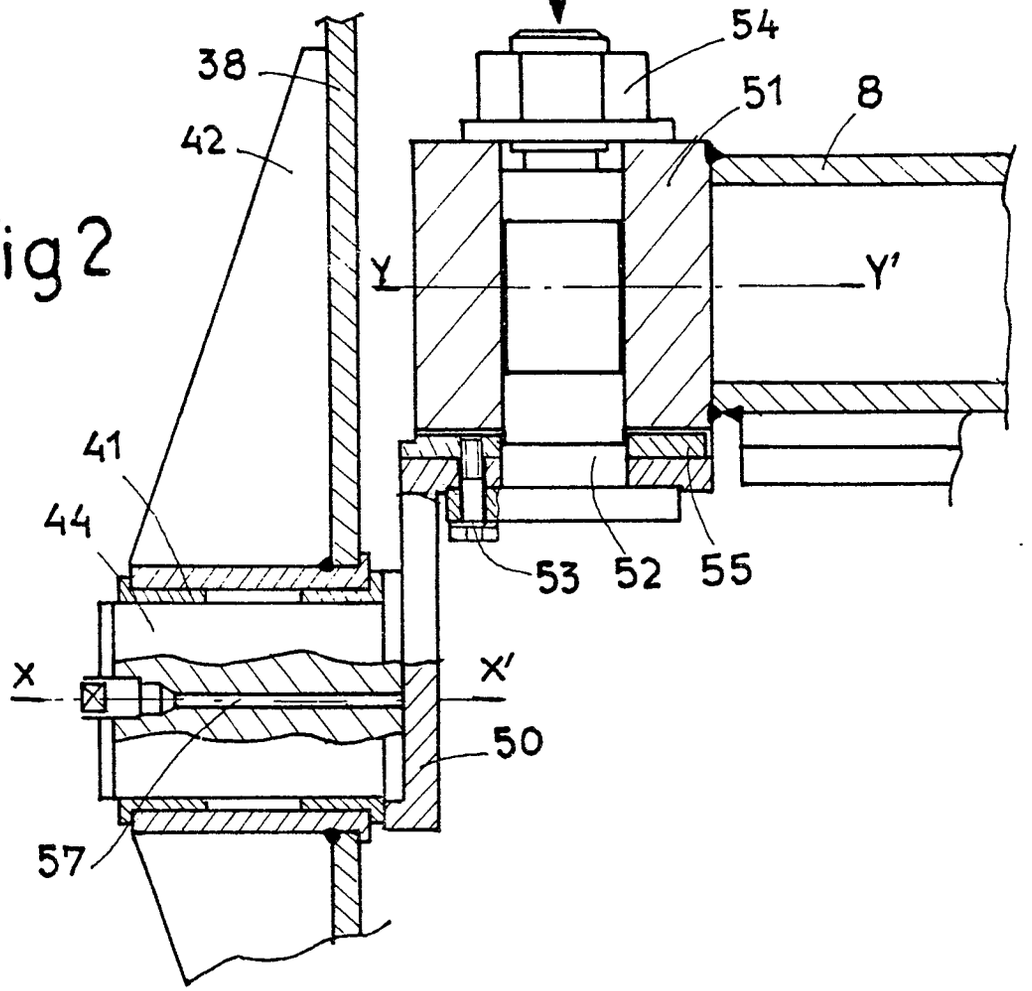
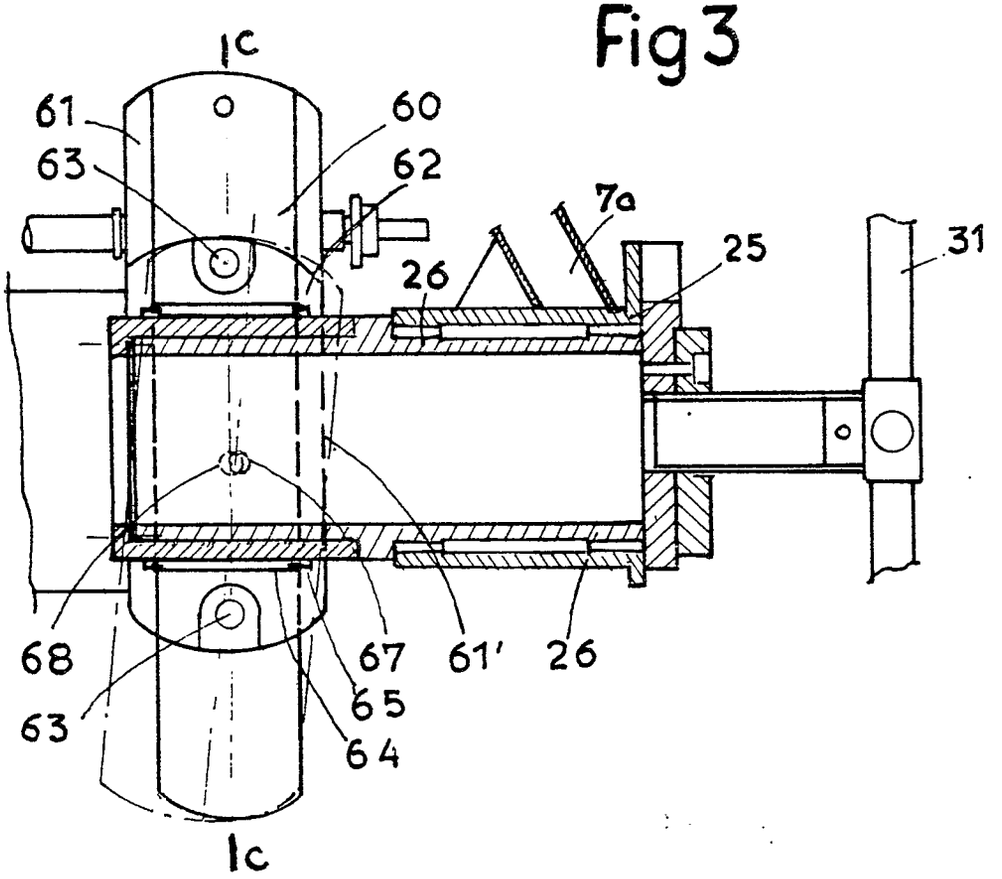

54
38
51
8
42
Y
Y'
41
44
53
52
55
X
X'
50
57

Fig 3


1c
61
60
63
62
7a
25
31
26
68
67
61'
26
63
65
64
1c

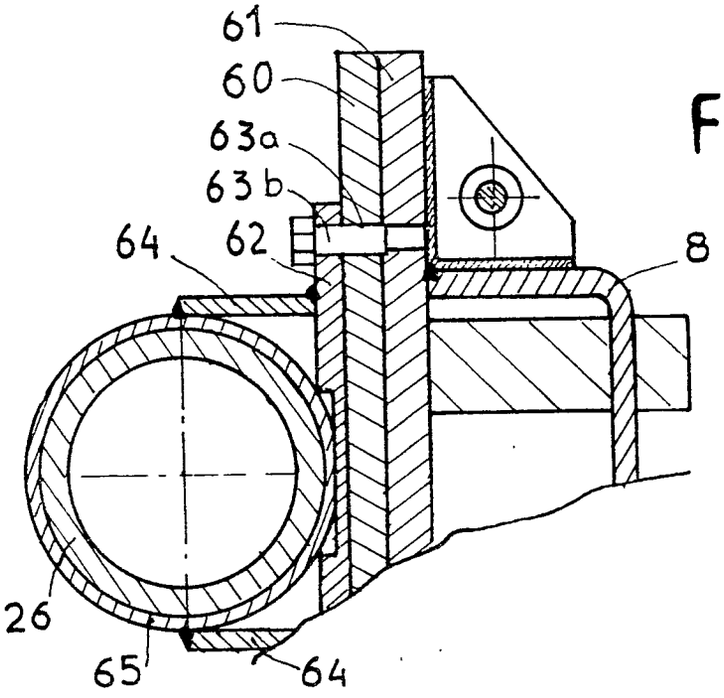


Fig 4

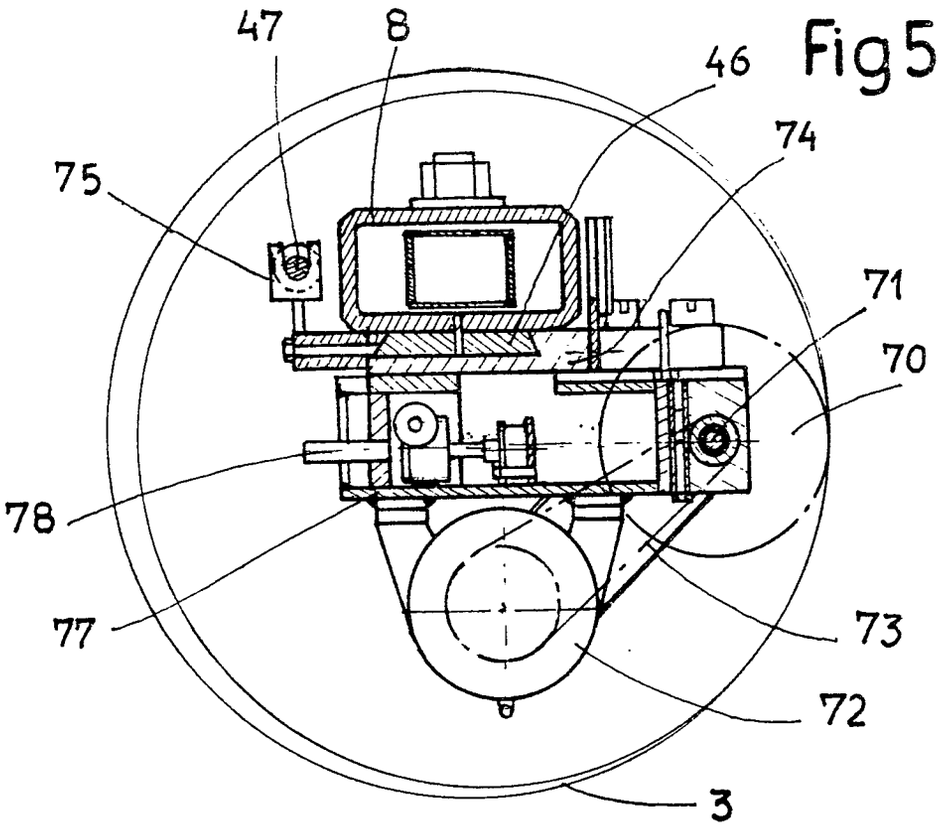


Fig 5

Fig 6

