



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **95400218.4**

(51) Int. Cl.⁶ : **B23B 31/40**

(22) Date de dépôt : **02.02.95**

(30) Priorité : **03.02.94 FR 9401212**

(43) Date de publication de la demande :
06.09.95 Bulletin 95/36

(84) Etats contractants désignés :
BE CH DE ES GB IT LI NL PT

(71) Demandeur : **F C B**
38, rue de la République
F-93100 Montreuil Cédex (FR)

(72) Inventeur : **Georget, Jean-Pierre**
26 route d'Haspres
F-59282 Douchy Les Mines (FR)
Inventeur : **Mignonat, Christian**
8 Avenue Simone
F-59110 La Madeleine (FR)

(74) Mandataire : **Fontanié, Etienne**
COMPAGNIE DE FIVES-LILLE,
38 rue de la République
F-93100 Montreuil (FR)

(54) **Dispositif de préhension à mandrin expansible.**

(57) La présente invention a pour objet un dispositif de préhension pour un engin de maintenance comportant un mandrin expansible qui est introduit dans une cavité de l'objet à manipuler puis bloqué dans ce dernier par expansion.

Le but de l'invention est de fournir un dispositif de préhension de ce type qui soit fiable, facile à utiliser et ne nécessite aucune intervention manuelle pour sa fixation sur l'objet à manipuler et sa libération.

Ce dispositif est caractérisé en ce que le mandrin (10) est constitué par une pièce en forme de cloche dont la partie inférieure est évasée et formée de lames (11) qui peuvent être contraintes radialement de façon que cette partie inférieure prenne une forme extérieure cylindrique par déformation élastique des lames.

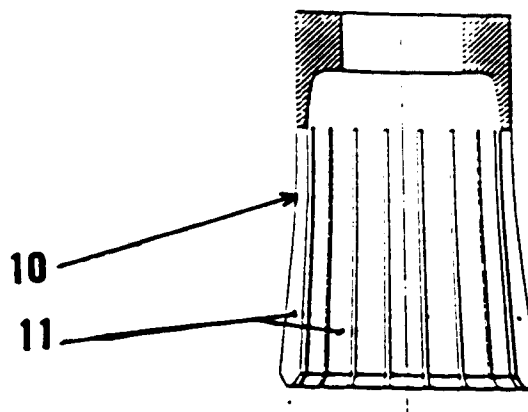


Fig. 1

La présente invention a pour objet un dispositif de préhension pour un engin de manutention comportant un mandrin expansible qui est introduit dans un trou ou un évidement de l'objet à manipuler puis bloqué dans ce dernier par expansion.

Un tel dispositif peut être utilisé, en particulier, pour la manutention des voussoirs pour le revêtement des tunnels. Les voussoirs, sont des segments en béton assemblés pour former des anneaux circulaires qui, placés bout à bout, constituent la paroi finie d'un tunnel. Ils doivent être transportés du puits de départ du tunnel jusqu'au tunnelier par wagons, déchargés des wagons, transportés du point d'arrêt des wagons jusqu'à un dispositif de mise en place appelé érecteur, puis repris par l'érecteur pour être mis en position dans le tunnel. Il y a donc au moins deux préhensions successives à faire sur chaque voussoir qui doivent être effectuées dans un milieu ambiant difficile et dans un espace restreint, raisons pour lesquelles on cherche à utiliser des solutions limitant les interventions humaines.

L'une des solutions classiques pour la manutention des voussoirs consiste à utiliser une manille vissée dans un insert noyé dans le béton. Cette manille est démontée après mise en place et fixation du voussoir dans le tunnel. L'inconvénient de cette solution est qu'elle nécessite une intervention humaine pour le vissage, le dévissage et la manipulation des manilles qui sont relativement lourdes.

Une autre solution consiste à utiliser des ventouses dont la forme épouse celle de l'intrados du voussoir. Cette solution n'est pas sûre car il n'y a pas préhension positive du voussoir.

Pour d'autres applications, on a utilisé des mandrins expansibles destinés à être engagés dans des trous cylindriques et constitués par des lames ou des sabots disposés autour d'un noyau central tronconique dont le déplacement axial provoque l'écartement des doigts ou sabots. Ce type de mandrin n'est pas fiable car la liaison avec l'objet à manipuler est assurée uniquement par frottement et est rompue lorsque le système qui commande les déplacements du noyau devient accidentellement inopérant.

Le but de la présente invention est de fournir un dispositif de préhension à mandrin expansible qui soit fiable, facile à utiliser et ne nécessite aucune intervention manuelle pour sa fixation sur l'objet à manipuler et sa libération.

Le dispositif de préhension objet de la présente invention est caractérisé en ce qu'il comporte un mandrin constitué par une pièce en forme de cloche dont la partie inférieure est évasée et formée de lames qui peuvent être contraintes radialement de façon que cette partie inférieure prenne une forme extérieure cylindrique par déformation élastique des lamelles. Pour la manutention d'un objet, le mandrin est introduit dans une cavité ménagée dans ledit objet et dont la forme est complémentaire de celle de la partie in-

férieure du mandrin non contraint.

Le dispositif de préhension comporte en outre une pièce de verrouillage qui peut être introduite dans le mandrin, par le bas, et qui maintient les lames dans leur position relaxée après son introduction dans la cavité de l'objet à manutentionner.

Suivant une caractéristique importante de l'invention, l'épaisseur des lames décroît depuis leur extrémité jusqu'à leur racine. Grâce à cette conception, le mandrin ne pourra pas être dégagé de la cavité, après verrouillage, même en cas de panne accidentelle du système de commande de la pièce de verrouillage.

Le mandrin est fixé au piston d'un vérin destiné à être monté sur un dispositif de manutention, et une pièce tubulaire, solidaire du corps du vérin et disposée coaxialement à celui-ci forme un logement cylindrique dans lequel le mandrin peut être rétracté en prenant sa forme cylindrique. Suivant une forme de réalisation particulière, le piston de ce premier vérin est solidaire d'un second vérin dont le piston est muni d'une tige coulissante dans un alésage axial du piston du premier vérin et à l'extrémité de laquelle est fixée la pièce de verrouillage. Lorsque le mandrin est complètement rétracté dans son logement, la pièce de verrouillage vient se placer au bout du mandrin dans ledit logement.

Ladite pièce tubulaire pourra avantageusement servir au centrage du mandrin par rapport à la cavité devant le recevoir. Pour cela on prévoiera à l'avant de la cavité et coaxialement à celle-ci, une chambre cylindrique dont le diamètre sera légèrement supérieur au diamètre extérieur de ladite pièce et dont l'entrée sera évasée.

La cavité sera formée dans l'objet à manutentionner en cours de fabrication par moulage ou usinage. Pour un objet moulé, par exemple en béton, on pourra former cette cavité dans une pièce rapportée (insert) noyée dans le matériau pendant le moulage. Cette pièce aura la forme d'un pot comprenant une partie supérieure dans laquelle sera formée la chambre cylindrique apte à recevoir avec un faible jeu la pièce de centrage du dispositif de préhension, et une partie inférieure dans laquelle sera formée la cavité dont la forme sera complémentaire de celle de la partie inférieure du mandrin non contraint, l'entrée de cette cavité ayant un diamètre sensiblement égal au diamètre intérieur de la pièce de guidage et sa profondeur étant supérieure à la hauteur de la partie du mandrin qui s'y ajuste, de façon à ménager un logement pour la pièce de verrouillage.

D'autres caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit et se réfère aux dessins l'accompagnant qui montrent, à titre d'exemple non-limitatif, une forme de réalisation de l'invention et sur lesquels :

La figure 1 est une vue en coupe verticale du mandrin représenté dans la forme qu'il présente

lorsqu'il n'est soumis à aucune contrainte ;

La figure 2 est une vue en coupe verticale d'un dispositif de préhension conforme à l'invention, le mandrin étant représenté en position rétractée ; et

La figure 3 est une vue en coupe du dispositif de préhension avec le mandrin engagé dans la cavité prévue à cet effet dans l'objet à manutentionner.

Le dispositif de préhension représenté sur les dessins est monté sur un châssis 8 constituant un élément d'un dispositif de manutention de voussoir dans un tunnelier, ce châssis étant monté sur une structure support solidaire du bouclier du tunnelier de façon à pouvoir tourner autour de l'axe de ce dernier et à être déplacé radialement pour pouvoir mettre en place les voussoirs dans les différentes positions qu'ils doivent occuper dans le tunnel.

L'organe de préhension proprement dit, qui est appelé "mandrin" dans la description et les revendications, est constitué par une pièce en forme de cloche 10 qui est percée d'un trou à son sommet pour sa fixation sur un organe de manoeuvre et dont la partie inférieure, légèrement évasée, est formée de lames 11. L'élasticité de ces lames et leur écartement sont suffisants pour qu'il soit possible de les déformer et de donner au mandrin une forme extérieure cylindrique lorsqu'on le comprime radialement.

Le mandrin 10 est fixé à l'extrémité inférieure d'une pièce tubulaire 12 constituant le piston d'un vérin 14 monté sur le châssis 8 par l'intermédiaire d'une rotule 16 permettant de modifier l'orientation du dispositif de préhension par rapport au châssis. Le corps du vérin 14 comporte un prolongement cylindrique 22 constituant une pièce de centrage du mandrin ; en position rétractée, le mandrin est logé dans cette pièce de centrage où il est maintenu dans sa forme cylindrique (figure 2).

A son extrémité opposé à celle où est fixé le mandrin 10, le piston 12 comporte un prolongement tubulaire constituant un vérin 24 dont le piston 26 est muni d'une tige 28 qui coulisse dans l'alésage axial du piston 12. Une pièce de verrouillage tronconique 30 est fixée à l'extrémité de la tige 28. En position rétractée (figure 2), la pièce 30 dont le plus grand diamètre est légèrement inférieur au diamètre intérieur de la pièce de centrage 22 est logée dans cette dernière, au bout du mandrin.

Le mandrin est destiné à être introduit dans un insert 18 qui est noyé dans le béton en cours de fabrication du voussoir 20. L'insert est constitué par une pièce en forme de pot comprenant une partie supérieure, cylindrique et apte à recevoir la pièce de centrage 22 et une partie inférieure dont la surface intérieure est tronconique et complémentaire de celle du mandrin non contraint et forme une cavité 21 apte à recevoir le mandrin. L'entrée de l'insert est évasée et l'extrémité de la pièce 22 est chanfreinée pour faci-

ter l'introduction de la pièce dans l'insert. Le diamètre de la petite base de la cavité 21 est égal au diamètre intérieur de la pièce 22 et sa profondeur est supérieure à la hauteur de la partie du mandrin qui s'y adapte lorsqu'il est non contraint (figure 3) de façon à ménager un logement pour la pièce de verrouillage 30.

Pour manipuler un voussoir, le mandrin est amené dans l'axe de l'insert par déplacement du châssis 8 du dispositif de manutention et orientation du vérin 14. La pièce de centrage 22 est alors introduite dans la partie supérieure de l'insert, le mandrin 10 et la pièce de verrouillage 30 étant rétractés à l'intérieur de la pièce 22. Le vérin 14 est ensuite alimenté en fluide sous pression pour actionner le piston 12 qui déplace le mandrin 10 et la pièce 30 et les introduits dans la partie inférieure de l'insert (partie gauche de la figure 3). Le vérin 14 restant alimenté, on alimente le vérin 24 pour actionner le piston 26 et amener la pièce 30 en position de verrouillage à l'intérieur du mandrin (partie droite de la figure 3). Le voussoir est alors lié positivement au châssis 8 du dispositif de manutention et peut être amené, au moyen de ce dernier, dans la position voulue. Après mise en place, on effectue les opérations inverses pour désolidariser le mandrin du voussoir.

Comme on le voit en particulier sur la figure 1, les surfaces intérieure et extérieure du mandrin n'ont pas le même angle au sommet, l'angle de la surface intérieure étant plus petit que celui de la surface extérieure ; cela résulte du fait que l'épaisseur (dimension radiale) des lames décroît depuis leur extrémité jusqu'à leur racine. Cette forme des lames permet d'assurer un maintien positif de la charge indépendamment des coefficients de frottement mandrin/insert et mandrin/pièce de verrouillage. Grâce à cette forme, la pièce 30 assure le verrouillage du mandrin dans l'insert en l'absence de tout maintien hydraulique par le piston 26.

Le dispositif objet de l'invention peut être utilisé comme moyen de préhension sur différents engins de manutention tels que grues, palans, etc... Il peut aussi être utilisé comme moyen de fixation de différents matériels ou appareils sur une paroi ou autre support. Il est par ailleurs bien entendu que toutes les modifications qui peuvent être apportées à la forme de réalisation décrite par l'emploi de moyens techniques équivalents entrent dans le cadre de l'invention.

Revendications

1. Dispositif de préhension comportant un mandrin expansible destiné à être introduit dans une cavité d'un objet à manipuler, et verrouillé dans cette cavité, caractérisé en ce que ledit mandrin (10) est constitué par une pièce en forme de cloche dont la partie inférieure est évasée et formée de lames (11) qui peuvent être contraintes radiale-

ment de façon que cette partie inférieure prenne une forme extérieure cylindrique par déformation élastique des lames.

2. Dispositif de préhension selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une pièce de verrouillage (30) qui peut être introduite dans le mandrin (10), par le bas, pour maintenir les lames (11) dans leur position relaxée après introduction du mandrin dans la cavité (21) de l'objet à manipuler. 5
10
3. Dispositif de préhension selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'épaisseur des lames (11) décroît depuis leur extrémité jusqu'à leur racine. 15
4. Dispositif de préhension selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que le mandrin (10) est fixé au piston (12) d'un vérin (14) destiné à être monté sur une dispositif de manutention, et une pièce tubulaire (22), solidaire du corps du vérin et disposée coaxialement à celui-ci forme un logement cylindrique dans lequel le mandrin peut être rétracté en prenant sa forme cylindrique. 20
25
5. Dispositif de préhension selon la revendication 4, caractérisé par un second vérin (24) solidaire du piston (12) du premier vérin (14) et dont le piston (26) est muni d'une tige couissant dans un alésage axial du piston du premier vérin et à l'extrémité de laquelle est fixée la pièce de verrouillage (30). 30
6. Insert destiné à être utilisé sur un objet devant être manipulé au moyen du dispositif de préhension selon la revendication 4 ou 5 caractérisé en ce qu'il est constitué par une pièce en forme de pot (18) comprenant une partie supérieure cylindrique apte à recevoir ladite pièce tubulaire (22) du dispositif de préhension et une partie inférieure dans laquelle est formée une cavité (21) dont la forme est complémentaire de celle de la partie inférieure du mandrin (10) non contraint, l'entrée de cette cavité ayant un diamètre approximativement égal au diamètre intérieur de ladite pièce tubulaire et sa profondeur étant supérieur à la hauteur de la partie du mandrin qui s'y ajuste, de façon à ménager un logement pour la pièce de verrouillage 45
50

50

55

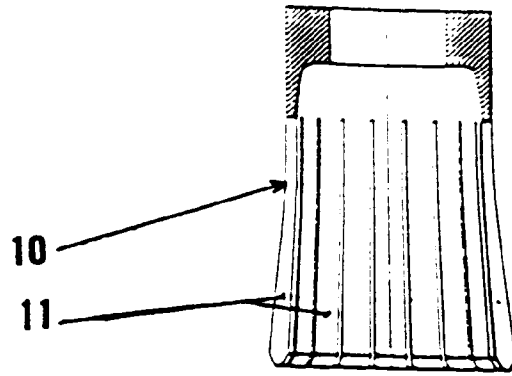


Fig. 1

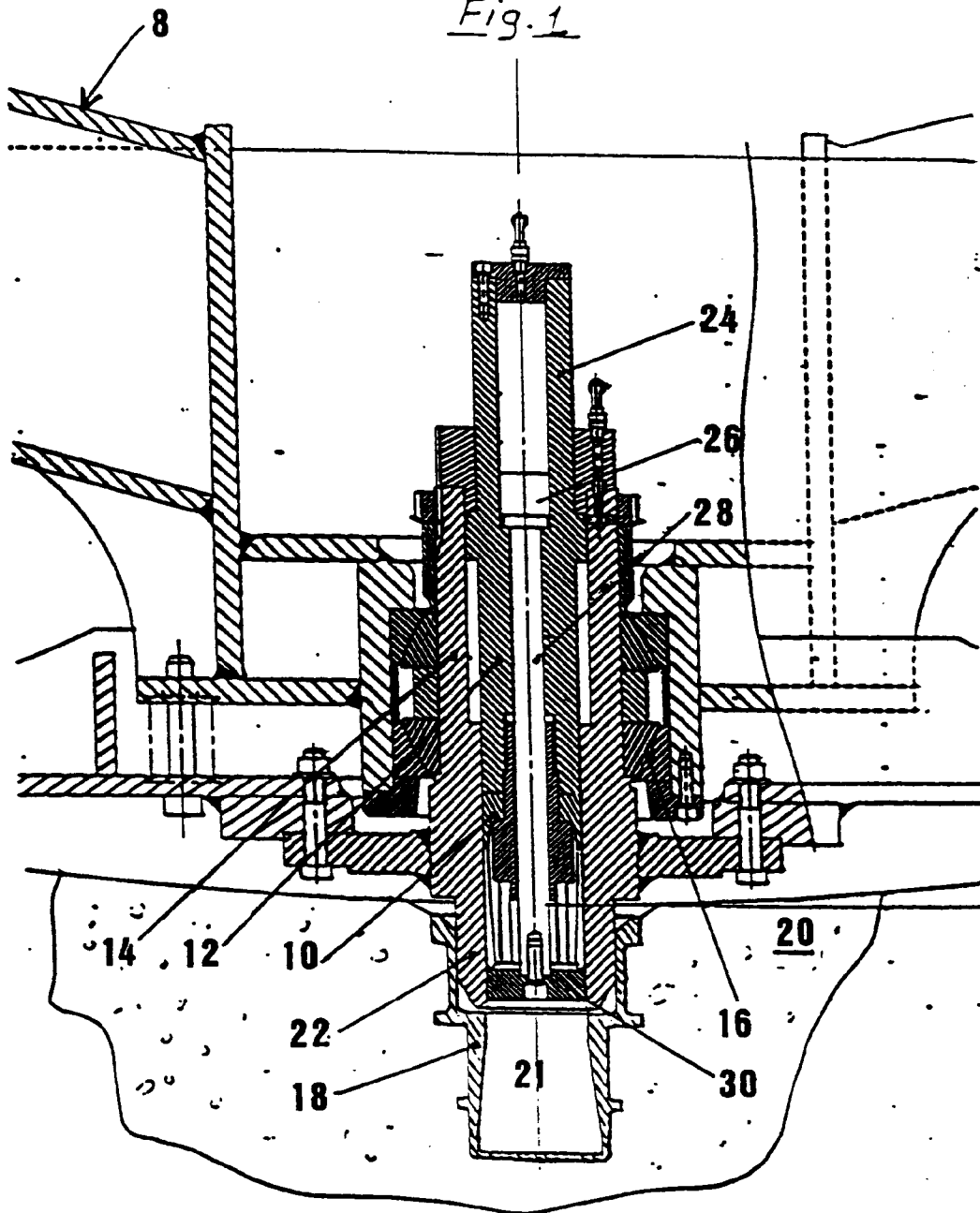


Fig. 2

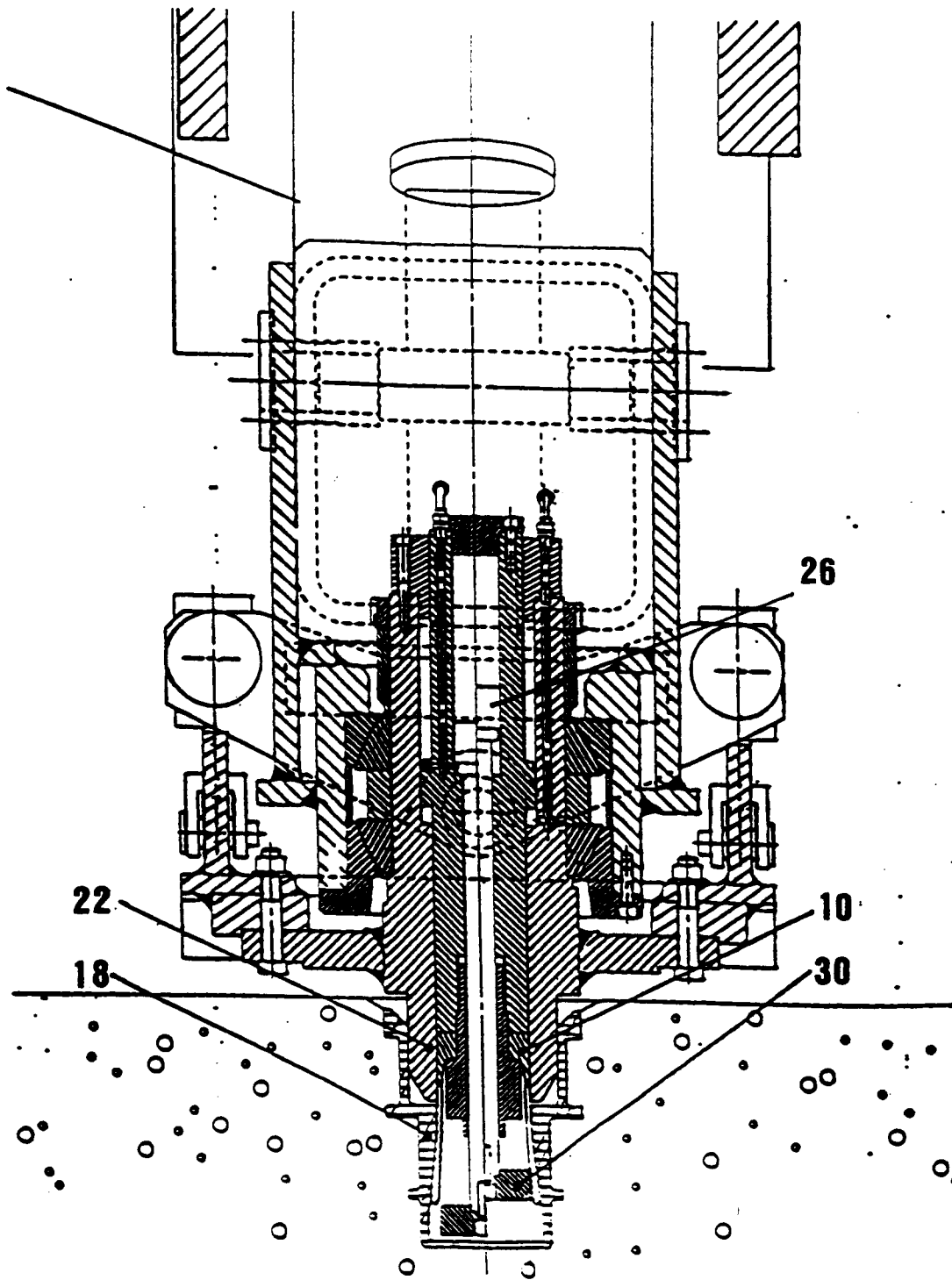


Fig. 3