

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

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

2 525 305

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 06487

(54) Dispositif d'accouplement, moteur électrique comportant ce dispositif et procédé d'accouplement de deux moteurs électriques.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). F 16 D 1/04 // H 02 K 5/22, 7/20.

(22) Date de dépôt 15 avril 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 42 du 21-10-1983.

(71) Déposant : ALSTHOM-ATLANTIQUE, société anonyme. — FR.

(72) Invention de : Jacques Romand-Monnier et Jean-Pierre Lejeune.

(73) Titulaire :

(74) Mandataire : Michel Fournier, SOSPI,
14-16, rue de la Baume, 75008 Paris.

Dispositif d'accouplement, moteur électrique comportant ce dispositif
et procédé d'accouplement de deux moteurs électriques

La présente invention concerne un dispositif d'accouplement de deux éléments comportant chacun une carcasse fixe et un arbre coaxial mobile en rotation.

L'invention s'applique en particulier, mais non limitativement, pour l'accouplement vertical de deux moteurs lourds et de grande longueur. C'est le cas par exemple dans les groupes motopompes destinés au pompage dans des puits, de pétrole par exemple. Dans un tel cas, généralement trois moteurs sont accouplés les uns à la suite des autres. L'accouplement des carcasses est alors réalisé par brides boulonnées et celui des arbres par manchons cannelés. La liaison électrique étant assurée par des connecteurs à broches et douilles supportées par des pièces isolantes. La cinématique de l'accouplement étant la suivante : contact entre arbres et manchons, contact des connecteurs électriques et enfin contact des carcasses.

Cette cinématique implique l'utilisation de systèmes annexes, amovibles, permettant le positionnement angulaire et axial relatif des deux moteurs à accoupler.

Dans ce mode opératoire, les pièces fragiles c'est-à-dire les arbres cannelés et les connecteurs électriques sont accouplés les premiers il y a donc un risque de détérioration en cas de mauvaise manoeuvre ou de mauvais alignement et d'autre part la manoeuvre est dangereuse car l'opérateur doit intervenir au cours de la descente du moteur supérieur vers le moteur inférieur pour orienter convenablement les arbres, une fausse manoeuvre du grutier étant alors fatale pour les mains de l'opérateur.

La présente invention a pour but de pallier ces inconvénients et a pour objet un dispositif d'accouplement de deux éléments comportant chacun une carcasse fixe et un arbre coaxial mobile en rotation, caractérisé en ce que l'extrémité de la carcasse du deuxième élément comporte une portée cylindrique externe mâle d'accouplement terminée par un épaulement de butée, l'extrémité de la carcasse du premier élément comportant un alésage correspondant d'accouplement femelle, en ce que l'extrémité d'arbre de chaque élément porte des cannelures et

est en retrait par rapport à l'extrémité de sa carcasse, en ce qu'il comporte pour chaque élément un moyen de positionnement et de blocage relatif de son arbre par rapport à sa carcasse au moment de l'accouplement, des moyens permettant de libérer les arbres en rotation vers la fin de la procédure d'accouplement et des moyens de positionnement angulaire relatif des carcasses des deux éléments, l'accouplement des arbres étant réalisé par un manchon portant des cannelures intérieures et l'immobilisation des carcasses en position accouplée étant réalisée par un écrou d'accouplement vissé sur la carcasse du premier élément et dont le déplacement axial est limité par une butée portée par la carcasse du deuxième élément.

Selon une réalisation préférentielle de l'invention un dit moyen de positionnement et de blocage d'un arbre par rapport à sa carcasse comprend une came mobile en rotation autour d'un axe perpendiculaire à l'axe des arbres et fixe par rapport à la carcasse, ladite came étant sollicitée en rotation autour de son axe par un ressort et sa rotation étant limitée par une butée, et au moins une rainure destinée à coopérer avec ladite came, ladite rainure étant liée à l'arbre.

Selon une disposition particulière, ladite rainure est constituée, pour l'arbre dudit deuxième élément, par une quelconque cannelure de l'extrémité de l'arbre et en ce que ladite rainure est constituée, pour l'arbre dudit premier élément, par une rainure axiale réalisée sur le diamètre extérieur dudit manchon d'accouplement des arbres, au moins dans la partie du manchon venant coiffer l'extrémité de l'arbre dudit deuxième élément.

Les moyens permettant de libérer les arbres en rotation sont constitués par des pièces qui, en fin d'accouplement, viennent prendre appui contre lesdites cames et les faire basculer en sens inverse de la sollicitation de leur ressort respectif.

Selon une réalisation, au moins une broche mâle de connecteur électrique est portée par la carcasse de l'un des éléments dont l'autre élément porte au moins une douille correspondante, la position axiale, dans chaque élément, de ladite douille et de ladite broche étant telle que leur pénétration mutuelle ne commence qu'après le commencement de l'accouplement des arbres.

Les moyens de positionnement angulaire relatif des carcasses comportent au moins une clavette et une rainure correspondante.

5 L'invention a aussi pour objet un moteur électrique comportant des moyens d'accouplement tels que définis ci-dessus et dont l'une des extrémités de sa carcasse est conforme à ladite extrémité de la carcasse dudit premier élément et l'autre extrémité de sa carcasse étant conforme à ladite extrémité de la carcasse dudit deuxième élément.

10 L'invention a encore pour objet un procédé d'accouplement de deux moteurs électriques selon ce qui précède, caractérisé par la succession des opérations suivantes :

- un premier moteur est placé dans un puits vertical et soutenu par un dispositif de manutention.
- un deuxième moteur est suspendu au-dessus du premier par un moyen de levage, dans le sens correspondant à la complémentarité d'accouplement
- 15 par rapport à l'extrémité supérieure du premier moteur.
- on place un dit manchon d'accouplement en bout d'arbre du premier moteur en faisant éventuellement tourner l'arbre de manière à ce que ladite came pénètre dans ladite rainure du manchon.
- 20 - on vérifie que la came du deuxième moteur est engagée dans une des cannelures de l'arbre.
- on amène le deuxième moteur dans l'axe du premier moteur.
- on fait descendre le deuxième moteur jusqu'à ce que les extrémités respectives des carcasses soient distantes d'environ un centimètre.
- 25 - on oriente le deuxième moteur de manière à faire coïncider ladite clavette avec ladite rainure.
- on poursuit la descente jusqu'à ce que l'épaule de ladite portée mâle vienne en butée contre l'extrémité de l'alésage femelle correspondant.
- 30 - on visse l'écrou d'accouplement des carcasses et on le bloque à l'aide d'une vis pointue.

Ainsi, grâce à l'invention, qui permet d'indexer les arbres par rapport aux carcasses, il suffit d'orienter correctement entre elles les carcasses pour que les cannelures des deux arbres correspondent et

35 éventuellement les connecteurs électriques dans le cas d'accouplement

de moteurs électriques. On réalise ainsi, facilement, en aveugle l'accouplement des arbres disposés en retrait par rapport aux carcasses, et le cas échéant des connecteurs, sans crainte de les détériorer puisque le premier contact est celui des carcasses et que la
5 seule orientation à réaliser est celle des carcasses ce qui assure le minimum de risque pour l'opérateur. Un autre avantage de l'invention réside dans l'absence de petites pièces indépendantes tels que boulons. En effet, la seule pièce indépendante des éléments à accoupler et à positionner sur place au moment de l'accouplement
10 consiste dans le manchon d'accouplement des arbres.

L'invention sera bien comprise à la lumière de la description d'un exemple de réalisation de l'invention faite ci-après en regard du dessin annexé dans lequel :

La figure 1 représente en coupe axiale une vue partielle de deux
15 moteurs électriques accouplés montrant les organes d'accouplement. Sur cette figure, on voit l'extrémité supérieure d'un premier moteur et l'extrémité inférieure d'un deuxième moteur.

La figure 2 montre en coupe selon II-II de la figure 3 l'extrémité supérieure du premier moteur non accouplé.

20 La figure 3 est une vue selon G de la figure 2.

La figure 4 est une vue selon F de la figure 1, le premier moteur étant désaccouplé.

En se reportant à la figure 1, on voit donc deux extrémités de deux moteurs électriques accouplés.

25 Un moteur inférieur 1 et un moteur supérieur 2. Cette figure ne montre qu'une petite partie des moteurs, essentiellement leur accouplement dans lequel on voit l'extrémité supérieure du moteur inférieur 1 et l'extrémité inférieure du moteur supérieur 2. La figure 2 montrant l'extrémité supérieure du moteur inférieur 1 avant
30 l'accouplement qui est d'ailleurs identique à l'extrémité supérieure du moteur supérieur. Les deux moteurs étant identiques.

Dans la suite du texte on appellera carcasse la partie fixe externe des moteurs, que cette partie ait une fonction de palier ou une autre fonction et bien que cette carcasse soit constituée de plusieurs
35 pièces liées les unes aux autres. Et par ailleurs, ce qui est dit d'une

extrémité d'un moteur est vrai aussi pour l'extrémité équivalente de l'autre.

Donc, l'extrémité inférieure de la carcasse du moteur 2 comporte une portée cylindrique externe mâle 3 d'accouplement terminée par un épaulement 4. Cette portée est coaxiale à l'arbre 5 dont l'extrémité inférieure porte des cannales 6. Comme on le voit, l'extrémité de l'arbre est nettement en retrait par rapport à l'extrémité de la carcasse.

L'extrémité supérieure de la carcasse du moteur 1 se termine par une portée cylindrique 7 portant extérieurement un filetage 8 pour recevoir un écrou d'accouplement 9 porté par l'extrémité inférieure du moteur 2, et percée d'un alésage 10 d'accouplement femelle correspondant au diamètre extérieur de la portée mâle 3. Un certain nombre de rainures telles que celle 11 représentée figure 2 sont usinées dans l'alésage 10 pour coopérer avec des clavettes telles que 12 figure 1 portées par la portée mâle 3 de manière à positionner angulairement les carcasses des moteurs 1 et 2. Lors du vissage de l'écrou d'accouplement 9 des carcasses, le déplacement axial de l'écrou est limité par une butée 13 constituée de deux demi-coquilles placées dans une gorge 14 au delà de l'épaulement 4 de la portée mâle 3. L'écrou 9 est bloqué en rotation par une vis à bout pointu 15 pénétrant dans une gorge à section triangulaire 16.

Trois broches mâles telles que celle représentée 17 sont reliées au bobinage statorique du moteur 1 et fixées à l'extrémité supérieur de la carcasse du moteur 1 dans l'alésage 10 et trois douilles correspondante telles que celle représentée 18 sont reliées au bobinage statorique du moteur supérieur 2 et fixées à l'extrémité inférieur de la carcasse du moteur 2 dans l'alésage 19 de la carcasse. Ces broches et ces douilles permettent de réaliser la connexion électrique des stators des deux moteurs.

Le moteur inférieur 1 comporte un arbre 20, identique à l'arbre 5 du moteur 2 puisque les moteurs sont identiques, et son extrémité supérieure porte des cannelures 21. Cette extrémité d'arbre est également nettement en retrait par rapport à l'extrémité de la carcasse.

L'accouplement des arbres est réalisé à l'aide d'un manchon d'accouplement 22 comportant des cannelures intérieures, il est placé en butée contre l'extrémité de l'arbre 20 grâce à une goupille de butée 23.

5 Un manchon intermédiaire 24 cannelé, intérieurement et extérieurement, est monté sur les cannelures 6 de l'arbre 5 et arrêté axialement au moyen de deux circlips 25 et 26. C'est sur ce manchon intermédiaire 24 que le manchon d'accouplement 22 vient s'emboîter. L'utilité du manchon intermédiaire 24 consiste à réduire la pression
10 de contact en augmentant le diamètre de l'arbre 5 et lui permettre un libre glissement dans le manchon d'accouplement 22 lors des dilata-tions et rétractations de l'arbre 5.

Afin de pouvoir réaliser l'accouplement des arbres qui se fait en aveugle, les carcasses pénétrant l'une dans l'autre avant le
15 commencement de l'accouplement des arbres, on a prévu un dispositif permettant d'indexer les arbres par rapport aux carcasses.

A cet effet, une came 27 est supportée par un axe 28 monté dans une chape 29 positionnée dans la carcasse du moteur 2 à son extrémité inférieure par un pion 30 et fixé par une vis 31. La came 27 est
20 maintenue avant l'accouplement dans une cannelure de l'arbre 5 grâce à un ressort spiral 32 et une butée 33. Lors de l'accouplement, une tige 34 prend appui sur une chape 35, destinée à supporter une came 36, (figure 2) de l'extrémité supérieure du moteur 1 pour l'indexation de l'arbre 20 par rapport à la carcasse du moteur 1.

25 La tige 34 est solidaire d'un bloc 37 qui prend appui contre la came 27 et la fait basculer libérant l'arbre 5. La tige 34 est guidée transversalement par une pièce 38 fixée et positionnée par une vis 39 et un pion 40 (figure 4). Deux circlips 41 et 42 limitent la course de la tige 34.

30 Les comes 27 et 36 respectivement situées à l'extrémité inférieure et supérieure d'un moteur sont décalées angulairement de 15°. C'est pourquoi sur la figure 1 on ne voit pas la came 36 visible seulement sur la figure 2 qui est une coupe selon II-II de la figure 3.

35 La came 36 à l'extrémité supérieure du moteur 2 pivote autour

d'un axe 43 monté dans la chape 35. La chape 35 est positionnée par un pion 44 et fixée par une vis 45.

Avant l'accouplement, la came est maintenue dans une rainure du manchon d'accouplement 22 des arbres, par un ressort spiral 46 et une butée 47.

Lors de l'accouplement des moteurs, l'extrémité 48 de la portée mâle 3 du moteur 2 vient buter contre la came 36 et la faire basculer libérant ainsi l'arbre 20 en rotation.

A l'état initial, le moteur inférieur 1 est placé dans un puits et soutenu par un dispositif de manutention fixé à l'extrémité supérieure du moteur.

Le moteur 2 est suspendu à un moyen de levage. On place un manchon 22 en bout d'arbre du moteur inférieur 1 et on fait tourner l'arbre de ce moteur de façon à ce que la came 36 poussée par son ressort 46 pénètre dans la rainure, non visible sur les figures, du manchon d'accouplement 22.

On vérifie que la came 27 du moteur supérieur 2 est engagée dans une cannelure de l'arbre 5 et si non on tourne l'arbre de façon à ce que cette came pénètre dans une cannelure.

On amène le moteur supérieur dans l'axe du moteur inférieur et on fait descendre le moteur supérieur jusqu'à ce que les extrémités des carcasses soient à environ 1cm. On oriente alors le moteur supérieur de manière à aligner clavettes et rainures de clavettes des carcasses et on poursuit la descente jusqu'en butée contre l'épaulement 4 de la portée mâle 3. On visse alors l'écrou d'accouplement 9 et on l'arrête en rotation en serrant la vis 15.

La cinématique de l'accouplement est la suivante : La portée mâle 3 du moteur supérieur pénètre dans l'alésage 10 du moteur inférieur 2. La pénétration des clavettes 12 dans leurs logements, après 30 mm de course environ, entraîne le positionnement angulaire des deux moteurs. A partir de ce moment les cannelures portées par les manchons 22 et 24 sont alignées du fait de l'indexation des arbres par rapport aux paliers. Vient alors la pénétration du manchon intermédiaire 24 dans le manchon d'accouplement 22, après 40 mm de course environ, réalisant l'accouplement des arbres, et enfin, après

environ 80 mm de course, la connexion électrique, et simultanément,
l'effacement des cames 27 et 36.

5

10

15

20

25

30

35

REVENDICATIONS

- 1/ Dispositif d'accouplement de deux éléments (1, 2) comportant chacun une carcasse fixe et un arbre coaxial (5, 20) mobile en rotation, caractérisé en ce que l'extrémité de la carcasse du deuxième élément
- 5 comporte une portée cylindrique externe mâle (3) d'accouplement terminée par un épaulement de butée (4), l'extrémité de la carcasse du premier élément comportant un alésage (10) correspondant d'accouplement femelle, en ce que l'extrémité d'arbre de chaque
- 10 élément porte des cannelures (6, 21) et est en retrait par rapport à l'extrémité de sa carcasse, en ce qu'il comporte pour chaque élément un moyen de positionnement et de blocage relatif de son arbre par rapport à sa carcasse au moment de l'accouplement, des moyens permettant de libérer les arbres en rotation vers la fin de la procédure d'accouplement, et des moyens (12) de positionnement angulaire relatif
- 15 des carcasses des deux éléments, l'accouplement des arbres étant réalisé par un manchon (22) portant des cannelures intérieures et l'immobilisation des carcasses en position accouplée étant réalisée par un écrou d'accouplement (9) vissé sur la carcasse du premier élément et dont le déplacement axial est limité par une butée (13) portée par la
- 20 carcasse du deuxième élément.
- 2/ Dispositif d'accouplement selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un dit moyen de positionnement et de blocage d'un arbre par rapport à sa carcasse comprend une came (27, 36) mobile en rotation autour d'un axe perpendiculaire à l'axe des arbres et fixe par rapport
- 25 à la carcasse, ladite came étant sollicitée en rotation autour de son axe par un ressort (32, 46) et sa rotation étant limitée par une butée (33, 47), et au moins une rainure destinée à coopérer avec ladite came, ladite rainure étant liée à l'arbre.
- 3/ Dispositif d'accouplement selon la revendication 2, caractérisé en
- 30 ce que ladite rainure est constituée, pour l'arbre (5) dudit deuxième élément (2), par une quelconque cannelure (6) de l'extrémité de l'arbre (5) et en ce que ladite rainure est constituée, pour l'arbre (20) dudit premier élément (1), par une rainure axiale réalisée sur le diamètre extérieur dudit manchon (22) d'accouplement

des arbres au moins dans la partie du manchon venant coiffer l'extrémité de l'arbre dudit premier élément.

5 4/ Dispositif d'accouplement selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens permettant de libérer les arbres en rotation sont constitués par des pièces (37, 48) qui, en fin d'accouplement, viennent prendre appui contre lesdites cames et les faire basculer en sens inverse de la sollicitation de leur ressort respectif.

10 5/ Dispositif d'accouplement selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que au moins une broche mâle (17) de connecteur électrique est portée par la carcasse de l'un des éléments et en ce que l'autre élément porte au moins une douille (18) correspondante, la position axiale, dans chaque élément, de ladite douille et de ladite broche étant telle que leur pénétration mutuelle ne commence qu'après le commencement de l'accouplement des arbres.

15 6/ Dispositif d'accouplement selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les moyens de positionnement angulaire relatif des carcasses comportent au moins une clavette (12) et une rainure (11) correspondante.

20 7/ Moteur électrique caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'accouplement selon l'une des revendications 1 à 6, l'une des extrémité de sa carcasse étant conforme à ladite extrémité de la carcasse dudit premier élément et l'autre extrémité de sa carcasse étant conforme à ladite extrémité de la carcasse dudit deuxième élément.

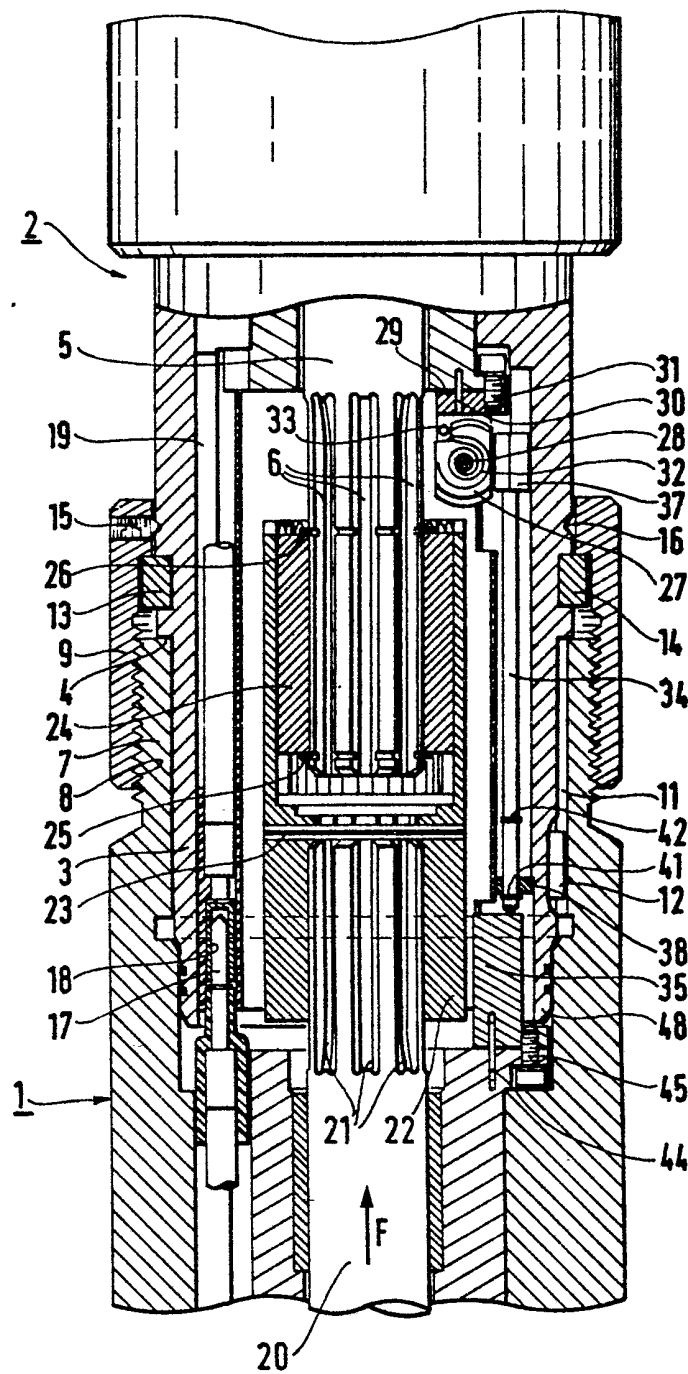
25 8/ Procédé d'accouplement de deux moteurs électriques selon la revendication 7 caractérisé par la succession des opérations suivantes :

- un premier moteur (1) est placé dans un puits vertical et soutenu par un dispositif de manutention
- un deuxième moteur (2) est suspendu au dessus du premier par un moyen de levage dans le sens correspondant à la complémentarité
- 30 d'accouplement par rapport à l'extrémité supérieure du premier moteur
- on place un dit manchon d'accouplement (22) en bout d'arbre du premier moteur en faisant éventuellement tourner l'arbre de manière à ce que ladite came (36) pénètre dans ladite rainure du manchon
- on vérifie que la came du deuxième moteur (2) est engagée dans une
- 35 des cannelures (6) de l'arbre (5)

- on amène le deuxième moteur dans l'axe du premier moteur
- on fait descendre le deuxième moteur jusqu'à ce que les extrémités respectives des carcasses soient distantes d'environ un centimètre.
- on oriente le deuxième moteur de manière à faire coïncider ladite
- 5 clavette (12) avec ladite rainure (11)
- on poursuit la descente jusqu'à ce que l'épaule (4) de ladite portée mâle (3) vienne en butée contre l'extrémité de l'alésage femelle correspondant
- on visse l'écrou d'accouplement (9) des carcasses et on le bloque à
- 10 l'aide d'une vis (15) à bout pointu.

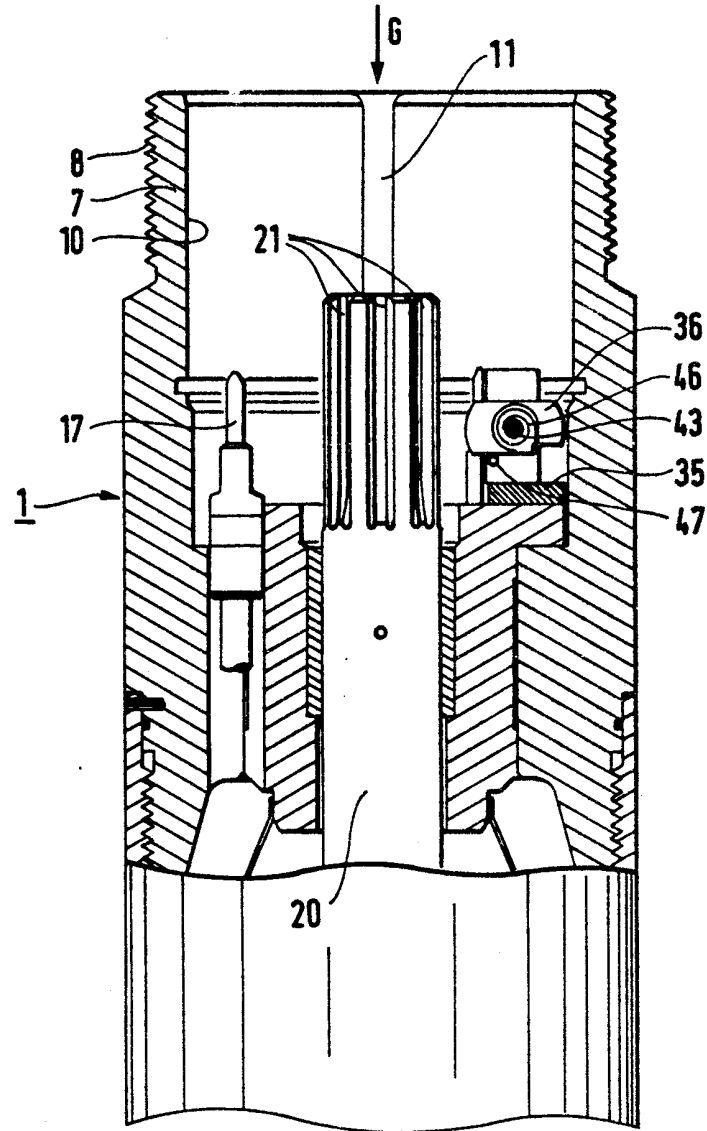
1/3

FIG.1



2/3

FIG.2



3/3

FIG.3

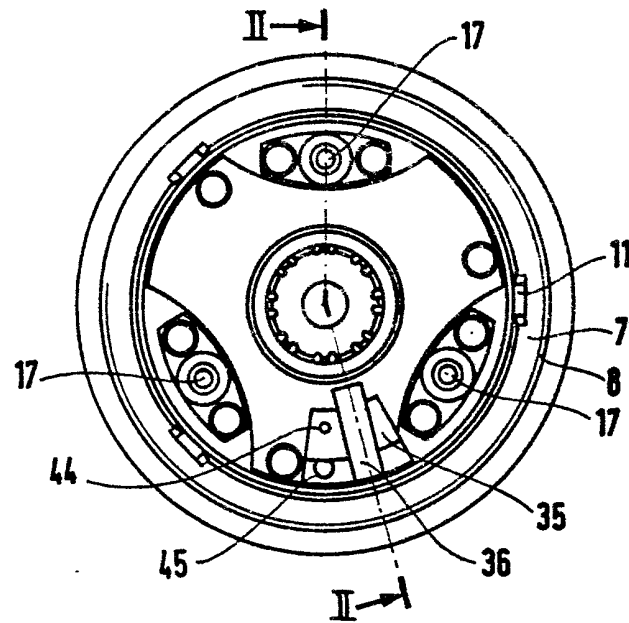


FIG.4

