



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Numéro de publication: **0 563 490 A1**

⑫

## DEMANDE DE BREVET EUROPÉEN

⑬ Numéro de dépôt: **92440073.2**

⑮ Int. Cl. 5: **E04C 5/18**

⑭ Date de dépôt: **09.06.92**

⑯ Priorité: **30.03.92 FR 9204187**

⑰ Date de publication de la demande:  
**06.10.93 Bulletin 93/40**

⑲ Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE DK ES GB GR IT LI LU MC NL  
PT SE**

⑳ Demandeur: **TECHNIIMPORT S.A.**

**101 rue Pasteur  
F-59520 Marquette (Nord)(FR)**

㉑ Inventeur: **Bernard, Alain**  
**19 rue l'Abbé Lemire  
F-59700 Marcq-en-Baroeul(FR)**

㉒ Mandataire: **Duthoit, Michel**  
**c/o Cabinet Lepage & Aubertin,  
Innovations & Prestations SA,  
23-25 rue Nicolas Leblanc B.P. No. 1069  
F-59011 Lille Cédex 1 (FR)**

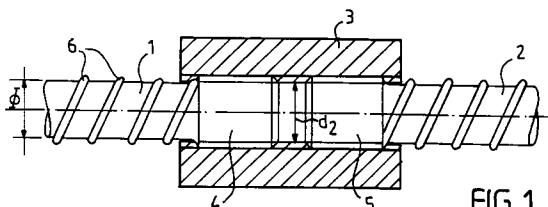
㉓ **Procédé de réalisation d'une liaison mécanique de ronds à béton, liaison obtenue par le procédé, rond à béton autorisant la mise en oeuvre du dit procédé et installation de préparation de ronds à béton.**

㉔ L'invention est relative à un procédé de réalisation d'une liaison mécanique de ronds à béton ainsi qu'à une telle liaison mécanique et à un rond à béton autorisant la mise en oeuvre du procédé, et à une installation de préparation de ronds à béton.

Elle trouvera son application dans le domaine de la construction en béton.

Par le procédé, on liaisonne au moins un rond à béton (1) à un autre rond à béton (2), ou à un point d'ancrage, par l'intermédiaire d'un manchon (3) taraudé de liaison, le dit rond à béton présentant une section nominale  $\Phi$ , et au moins une extrémité renforcée (4), refoulée et filetée, telle que le diamètre à fond de filet  $d_2$  soit égal ou supérieur à la section nominale  $\Phi$  du rond.

Selon l'invention, on effectue l'extrémité renforcée (4) par double refoulement, un premier axial permettant d'accroître le diamètre du rond à béton, un second radial lors du filetage par une technique de roulage.



**EP 0 563 490 A1**

L'invention est relative à un procédé de réalisation d'une liaison mécanique de ronds à béton, à une telle liaison obtenue par le procédé, à un rond à béton autorisant la mise en oeuvre du dit procédé, ainsi qu'à une installation de préparation de ronds à béton. Elle trouvera notamment son application dans le domaine de la construction d'éléments, de bâtiments, ou d'édifices en béton.

Dans ce domaine, il est courant d'utiliser des liaisons mécaniques pour lier des ronds à béton afin de pouvoir assurer la transmission de l'effort de traction de façon continue.

De nos jours, différentes solutions sont proposées par les constructeurs, et principalement on utilise soit une liaison à sertissage, soit une liaison par filetage.

Dans le cas de la liaison par sertissage, on utilise un manchon que l'on vient sertir sur les deux extrémités des ronds à liaisonner. Cette technique évite de devoir mettre en rotation l'un des ronds mais présente toutefois des risques élevés de glissement, du fait du sertissage, difficilement contrôlable. En outre, sa mise en oeuvre est souvent mal aisée sur un chantier car il faut pouvoir intervenir avec un outillage de sertissage, là où la liaison est à effectuer.

De plus en plus, la liaison mécanique par filetage a la préférence des utilisateurs. Dans une telle liaison, on réunit deux ronds à béton, sensiblement coaxialement, par l'intermédiaire d'un manchon taraudé de liaison. Cette solution est également applicable lorsqu'il est nécessaire de liaisonner un rond à béton à un point d'ancrage.

Par ailleurs, pour améliorer la qualité de la liaison mécanique de ronds à béton par filetage, il a été mis au point un procédé de réalisation d'une telle liaison dans lequel, préalablement au filetage, on refoule à froid l'extrémité des ronds à béton à liaisonner, afin de réaliser une zone renforcée d'un diamètre supérieur à la section nominale du rond, puis on taille le filetage sur la dite zone renforcée tel que le diamètre à fond de filet soit égal ou supérieur à la section nominale du rond à béton.

Un tel procédé donne satisfaction dans la plupart des constructions et requiert un usinage très sommaire. En effet, l'extrémité du rond à béton, avec ses côtes ou nervures est refoulée à froid dans une matrice, puis le filetage est réalisé sur ce refoulement brut par taillage.

Bien que le refoulement soit généralement limité à un taux d'accroissement du diamètre de l'ordre de 30 %, il est nécessaire néanmoins de mettre en oeuvre des pressions lors du refoulement de très forte valeur pouvant aller jusqu'à 400 voire même 500 bars.

Par ailleurs, il est à noter que de plus en plus, les édifices en béton sont soumis à des efforts dynamiques, et dans ces conditions, les liaisons

mécaniques de ronds à béton sont soumises à des effets de traction-compression alternés. Aussi, la fragilité de telles liaisons est augmentée et il est nécessaire de prévoir ces sollicitations pour qu'elles résistent sur le plan de l'insécurité.

Le but de la présente invention est de proposer un procédé de réalisation de liaisons mécaniques de ronds à béton qui apportent une sécurité totale au niveau de la liaison et qui, pour un même dimensionnement, supportent des sollicitations dynamiques avec un effet de traction-compression alterné.

Un des buts de la présente invention est de proposer un procédé de réalisation d'une liaison mécanique de rond à béton qui permette de réaliser, à l'extrémité du rond à béton, une zone renforcée telle que le diamètre à fond de filet soit égal ou supérieur à la section nominale du rond à béton, mais qui nécessite un refoulement à froid de l'extrémité moindre, et par conséquent mettant en oeuvre des forces de refoulement moins importantes.

Un autre but de la présente invention est de proposer un procédé de réalisation d'un liaison mécanique de rond à béton qui met en oeuvre un filetage de très bonne qualité avec de bonnes tolérances qui n'amoindrit pas la résistance de l'extrémité.

En particulier, le filetage est réalisé par roulage, ce qui évite de tailler les fibres de la barre et de provoquer des amorces de rupture lors des efforts dynamiques.

Un autre but de la présente invention est de proposer une liaison mécanique de ronds à béton ainsi qu'un rond à béton autorisant la mise en oeuvre du procédé de la présente invention.

Par ailleurs, un autre but de la présente invention est de proposer une installation de préparation de tels ronds à béton qui soit économique, d'un investissement raisonnable et de dimension réduite étant données les forces mises en oeuvre.

D'autres buts et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre qui n'est cependant donnée qu'à titre indicatif et qui n'a pas pour but de la limiter.

Selon l'invention, le procédé de réalisation d'une liaison mécanique de rond à béton, qui trouvera notamment son application dans le domaine de la construction en béton, par lequel on liaisonne au moins un rond à béton à un autre rond à béton ou à un point d'ancrage, par l'intermédiaire d'un manchon taraudé de liaison, le dit rond à béton présentant une section nominale  $\Phi$ , au moins une extrémité renforcée, refoulée et filetée, telle que le diamètre à fond de filet soit égal ou supérieur à la section nominale  $\Phi$  du rond, est caractérisé par le fait que l'on effectue l'extrémité renforcée par double refoulement, un premier axial permettant d'ac-

croître le diamètre du rond à béton, un second radial lors du filetage par la technique de roulage.

Le procédé de l'invention permet d'aboutir à une liaison mécanique d'un rond à béton à un point d'ancrage ou à une liaison mécanique de deux ronds à béton bout à bout sensiblement coaxialement.

Par ailleurs, le rond à béton autorisant la mise en oeuvre du procédé de l'invention est caractérisé par le fait qu'au moins une de ses extrémités porte un double refoulement tel que le diamètre à fond de filet soit supérieur ou égal à la section nominale du rond à béton.

L'installation de préparation de rond à béton selon l'invention est quant à elle caractérisée par le fait qu'elle présente :

- a) des moyens d'immobilisation du rond à béton à préparer,
- b) des moyens pour refouler à froid axialement l'extrémité du rond à béton,
- c) des moyens pour écrouter la portée à refouler et/ou à fileter,
- d) des moyens pour réaliser un filetage par roulage de la dite extrémité,

les dits moyens b), c), d), étant déplaçables pour être placés coaxialement dans l'axe du rond à béton bloqué dans les moyens a).

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante accompagnée des dessins qui en font partie intégrante.

La figure 1 montre une liaison mécanique de rond à béton réalisée selon le procédé de la présente invention.

Les figures 2a à 2d montrent les différentes étapes du procédé de réalisation de la liaison mécanique de rond à béton selon l'invention, et plus précisément le travail de l'extrémité du rond à béton mis en oeuvre dans le procédé.

La figure 3 montre une vue en coupe, agrandie, montrant les caractéristiques dimensionnelles de l'extrémité du rond à béton de la figure 2d.

La figure 4 montre schématiquement l'agencement des différents moyens constituant l'installation de préparation de rond à béton selon la présente invention.

L'invention vise un procédé de réalisation d'une liaison mécanique de rond à béton, une liaison ainsi obtenue ainsi qu'un rond à béton autorisant la mise en oeuvre du dit procédé et une installation de préparation de tels ronds.

Elle trouvera notamment son application dans le domaine de la construction en béton.

La figure 1 montre un exemple de réalisation d'une liaison mécanique permettant d'assurer la liaison de deux ronds à béton 1 et 2, bout à bout, sensiblement coaxialement. Par ailleurs, cette liaison met en oeuvre un manchon taraudé 3 de liaison, apte à recevoir respectivement d'un côté

l'extrémité filetée 4 du premier rond à béton 1, et de l'autre côté l'extrémité 5 du second rond à béton 2.

5 Chacun des ronds à béton est déterminé par le calcul puis choisi parmi une gamme normalisée ou réglementée. La caractéristique d'un rond à béton réside essentiellement dans une imposition de poids et de section, ceux-ci étant laminés compte tenu de ces impératifs.

10 D'une façon générale, le rond à béton présente sur sa face extérieure des côtes ou nervures 6 qui créent de protubérances permettant l'immobilisation en translation du rond dans le béton lorsqu'il est noyé dans ce dernier.

15 Dans ces conditions, le rond présente d'une part une section nominale caractérisée par  $\Phi$ , qui est en quelque sorte la section de l'âme du rond, et un diamètre sur côtes ou nervures repéré  $\Phi_c$ , comme l'illustre particulièrement la figure 2a.

20 Selon le procédé de la présente invention, chaque rond à béton à liaisonner 1, 2 présente au moins une extrémité renforcée 4, 5, refoulée et filetée, tel que le diamètre à fond de filet  $d_2$  soit égal ou supérieur à la section nominale  $\Phi$  du rond. Ceci est particulièrement illustré aux figures 2d et 3.

25 Plus précisément, selon le procédé, on effectue l'extrémité renforcée 4, 5, par double refoulement, un premier axial 7, permettant d'accroître le diamètre du rond à béton, et un second radial 8 lors du filetage par une technique de roulage.

30 Le premier refoulement axial 7 est réalisé préalablement au filetage, et on refoule à froid l'extrémité du rond à béton 1, 2, à liaisonner afin de réaliser une zone renforcée 7 correspondant au moins sensiblement au diamètre  $d_4$  à flancs de filet.

35 Ensuite, on pratique le second refoulement radial 8 en réalisant un filetage 9 sur la dite zone renforcée 7 par roulage afin que le diamètre à fond de filet  $d_2$  soit égal ou supérieur à la section nominale  $\Phi$  du rond.

40 Cela étant, d'une façon générale, les refoulements 7, 8 sont effectués sur la longueur du filetage 9 de la dite extrémité 4, 5.

45 Les différentes étapes du procédé sont illustrées aux figures 2a à 2d.

50 A la figure 2a, on montre un premier écroutage de l'extrémité du rond à renforcer pour le débarrasser de ses côtes ou nervures et pour donner à cette extrémité une cylindricité acceptable. Cet écroutage est repéré par le diamètre  $d_0$  voisin ou très légèrement inférieur du diamètre  $\Phi$ .

55 Sur cette extrémité 4 ainsi préparée, on procède au premier refoulement 7 à un taux d'accroissement du diamètre de l'extrémité voisin de 15 à 20 %. Cette étape porte le diamètre  $d_0$  à un diamètre supérieur  $d_3$ , lui-même supérieur au diamètre  $\Phi$  du

rond. Ce refoulement à froid est réalisé en effectuant une poussée axiale sur l'extrémité selon la flèche 10.

Ensuite, comme le montre la figure 2c, on dresse la portée refoulée 7, notamment pour la calibrer, au diamètre  $d_4$  qui va permettre d'effectuer le filetage souhaité par roulage.

Selon la technique de roulage, ce diamètre  $d_4$  correspond au diamètre à flancs de filet montre sur la figure 3. Pendant le roulage, on va ensuite repousser le métal pour constituer le fond de filet  $d_2$  et le refouler pour constituer la partie extérieure du filetage  $d_1$ .

Dans ces conditions, on parvient à l'extrémité telle que repérée à la figure 2d dans laquelle celle-ci, après un double refoulement axial 7 et radial 8, montre une extrémité renforcée telle que le diamètre à fond de filet  $d_2$  soit égal ou supérieur à la section nominale  $\Phi$  du rond.

Par ailleurs, pour résister au test de traction imposé par certaines normes de sécurité, l'extrémité 4 et/ou 5 du rond à béton 1 et/ou 2 renforcé par refoulement, est précontrainte.

Cette précontrainte permet d'annuler tous les déplacements et allongements des ronds à béton et notamment de leurs extrémités lors de tests de sécurité mis en oeuvre. Elle est effectuée postérieurement au filetage, mécaniquement par compression de la dite extrémité filetée.

Le procédé qui vient d'être décrit permet la réalisation d'une liaison mécanique de deux ronds à béton bout à bout sensiblement coaxialement. Cependant, ce procédé peut être adapté pour obtenir une liaison mécanique d'un rond à béton à un point d'ancrage.

Dans ce cas, le manchon sera adapté à la réception d'un seul rond mais présentera une configuration extérieure en forme de douille d'ancrage.

Cela étant, à titre d'exemple, dans le cas d'un rond à béton HA20 de section nominale 20 mm, on pratique sur son extrémité un filetage M24 de tolérance 6g.

Après un écroutage de l'extrémité du rond, on a mené le refoulement axial pour obtenir un diamètre  $d_3$  de 23 mm.

Ensuite, on a mené un cylindrage de l'extrémité ainsi refoulée pour ramener le diamètre  $d_4$  compris entre 21,803 et 22,003 mm.

Sur cette extrémité calibrée, on a réalisé le filetage M24 au pas de 3 par roulage. Le diamètre extérieur  $d_1$  étant alors compris entre 23,577 et 23,952 mm, et le diamètre à fond de filet  $d_2$  correspondant alors à 20,704 mm soit supérieur au 20 mm de la section nominale du rond HA20.

De même, en partant d'un rond à béton HA de 20 mm, pour obtenir un diamètre M24 au pas de deux, compte tenu de la normalisation des fileta-

ges, il faut partir d'un diamètre primitif égal au diamètre à flancs de filet situé entre 22,493 et 22,603 mm.

Par rapport à la solution antérieure dans laquelle on refoulait à froid en une seule étape l'extrémité du rond à béton puis on taillait le filetage, il est à noter un gain important car la masse refoulée nécessaire est beaucoup plus faible.

Antérieurement, il fallait obtenir un refoulement extérieur de l'ordre de 27 mm, soit un déplacement de masse de l'ordre de 50 g et une longueur de 20 mm.

Selon la présente invention, le refoulement axial nécessaire engendre un déplacement d'une masse de 18 g ou une longueur de 8 mm. Le refoulement axial est donc diminué de 50 à 18 g soit un rapport diminué de 2,8.

Par ailleurs, la qualité du filetage permet d'abandonner la tolérance 8g et de mettre en oeuvre des tolérances 5 ou 6 g.

La figure 4 montre schématiquement une installation de préparation de ronds à béton pour autoriser la mise en oeuvre du procédé de la présente invention.

L'installation comporte tout d'abord une zone d'aménage du rond à béton à préparer. Dans cette zone est prévu un étau 10 qui va pouvoir serrer le rond à béton 1 et le déplacer vers l'installation.

A la suite de cette zone, sont prévus des moyens 11 d'immobilisation du rond à préparer. Ces moyens sont par exemple constitués par un étau 11 de grande longueur, notamment garnis de revêtement type caoutchouc naturel ou polyuréthane pour éviter les blessures des ronds à béton.

L'avantage de présenter une grande longueur d'étau permet de disposer d'une surface importante et d'une relative faiblesse de compression au mètre carré.

Les étaux 10 et 11 sont du type hydraulique et déplaçable horizontalement par rapport à l'axe longitudinal 22 d'aménée des ronds à béton.

Les différentes flèches sur la figure 4 simulent le fonctionnement du système et notamment le fonctionnement suivant : l'étau 10 serre le rond à béton, l'étau d'immobilisation 11 s'ouvre, l'étau 10 se déplace vers l'avant, l'étau 11 se resserre sur le rond, l'étau 10 se libère et recule pour se préparer à un nouveau cycle.

Devant l'étau d'immobilisation 11 seront prévus à coulissolement, une cisaille 12, des moyens 13 pour refouler à froid axialement l'extrémité des ronds, ainsi qu'une unité de contrainte mécanique par compression de l'extrémité filetée du rond.

Ceci sera notamment possible en prévoyant des glissières 15 devant l'étau afin d'autoriser un déplacement vertical des trois outils 12-14 comme le suggèrent les figures, pour être placés coaxialement dans l'axe 22 du rond bloqué en 11.

Dans ces conditions, on pourra travailler le rond à béton sans devoir modifier son positionnement, celui-ci étant bloqué une fois pour toute dans l'étau 11.

De même, l'installation présentera des moyens 16, 17 pour écrouter la portée à refouler et/ou à fileter. Ces moyens seront prévus à déplacement vertical et horizontal pour pouvoir amener l'outil d'écroutage dans l'axe 22 longitudinal du rond à béton à travailler.

Par ailleurs, l'installation comportera, dans le même esprit, des moyens 18 pour réaliser un filetage par roulage, c'est-à-dire que l'unité 18 sera apte à être déplacée pour être placée coaxialement dans l'axe 22 bloqué dans les moyens 11.

Enfin, l'installation présentera également une unité 19 de vissage et dévissage d'un manchon permettant la mise en oeuvre de la dite contrainte dans l'outil 14.

Le principal avantage de l'installation de la présente invention réside dans le fait que toutes les opérations sont menées sans devoir déplacer le rond à béton ni le repositionner et évitent ainsi tous les positionnements et centrages qui seraient obligatoires pour mener les différentes étapes d'usinage.

Ainsi, on pourra réaliser sur le rond à béton, et plus précisément sur les extrémités un renforcement par double refoulement, un premier axial par les moyens 13 de refoulement à froid, et un second radial lors du filetage par l'outil de roulage 18. Cette façon de faire permet de diminuer les pressions de refoulement à froid, de faciliter le refoulement à froid en travaillant sur un diamètre usiné, d'éliminer la surface trempée, c'est-à-dire la peau du rond à béton, et ses nervures grâce à l'écroutage.

Naturellement, d'autres mises en oeuvre de la présente, à la portée de l'homme de l'art, auraient pu être envisagées sans pour autant sortir du cadre de la présente demande.

## Revendications

1. Procédé de réalisation d'une liaison mécanique de ronds à béton, qui trouvera notamment son application dans le domaine de la construction en béton, par lequel on liaisonne au moins un rond à béton (1) à un autre rond à béton (2), ou à un point d'ancrage, par l'intermédiaire d'un manchon taraudé de liaison (3), le dit rond à béton (1) présentant une section nominale  $\Phi$ , et au moins une extrémité (4) renforcée, refoulée et filetée, telle que le diamètre à fond de filet  $d_2$  soit égal ou supérieur à la section nominale  $\Phi$  du rond, caractérisé par le fait que l'on effectue l'extrémité renforcée (4) par double refoulement, un premier axial (7)

permettant d'accroître le diamètre du rond à béton, un second radial (8) lors du filetage par une technique de roulage.

5 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que :

- préalablement au filetage, on refoule à froid l'extrémité (4) du rond à béton à liaisonner afin de réaliser une zone renforcée de diamètre correspondant au moins sensiblement au diamètre à flancs de filet  $d_4$ ,
- on réalise un filetage (9) sur la dite zone renforcée (7) par roulage afin que le diamètre à fond de filet  $d_2$  soit égal ou supérieur à la dite section nominale  $\Phi$ .

10 3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les refoulements (7, 8) sont effectués sur la longueur de filetage de la dite extrémité (4).

15 4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'on réalise le premier refoulement (7) à un taux d'accroissement du diamètre de l'extrémité voisin de 15 %.

20 5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que postérieurement au filetage de la dite extrémité refoulée, on constraint mécaniquement par compression la dite extrémité filetée.

25 6. Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait que :

- on écroute l'extrémité du rond brut pour ôter les nervures extérieures,
- on refoule à froid en réalisant une poussée axiale sur l'extrémité afin d'obtenir un diamètre voisin du diamètre à flancs de filet  $d_4$ ,
- on dresse la portée refoulée pour la calibrer et effectuer le filetage souhaité par roulage.

30 7. Liaison mécanique d'un rond à béton à un point d'ancrage, obtenu par la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

35 8. Liaison mécanique de rond à béton bout à bout sensiblement coaxialement obtenu par la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

40 9. Rond à béton autorisant la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait qu'au

45 50 55

moins une de ses extrémités (4) porte un double refoulement (7, 8) tel que le diamètre à fond de filet  $d_2$  soit supérieur ou égal à la section nominale du rond à béton  $\Phi$ .

5

**10.** Installation de préparation de ronds à béton pour autoriser la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait qu'elle présente :

a) des moyens (11) d'immobilisation du rond (1) à préparer,  
 b) des moyens (13) pour refouler à froid axialement l'extrémité (4) du rond à béton,  
 c) des moyens (16, 17) pour écrouter la portée à refouler et/ou à fileter,  
 d) des moyens (18) pour réaliser un filetage par roulage de la dite extrémité,  
 les dits moyens b), c), d) étant déplaçables pour être placés coaxialement dans l'axe (22) du rond à béton bloqué dans les moyens d'immobilisation (11).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

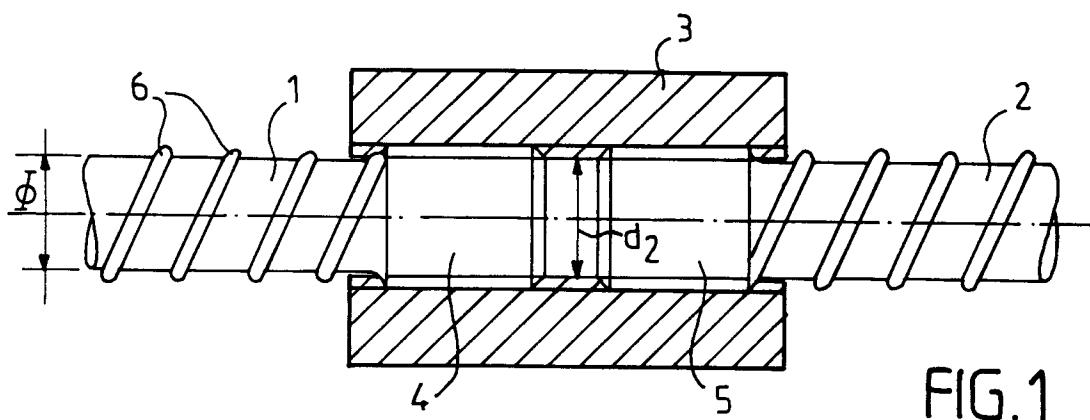


FIG. 1

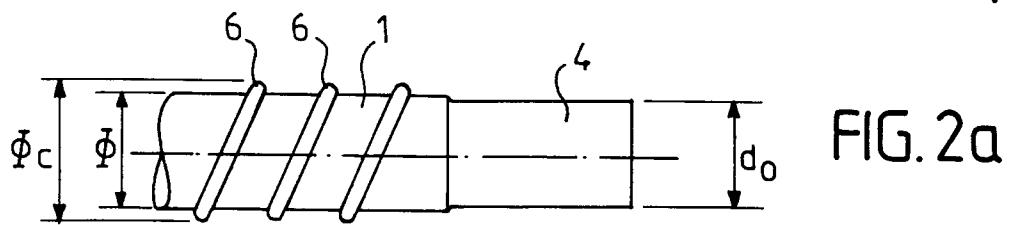


FIG. 2a

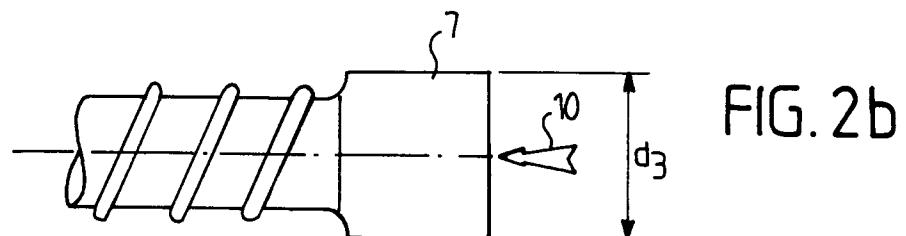


FIG. 2b

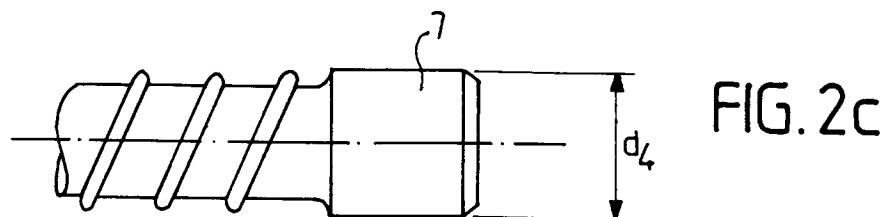


FIG. 2c

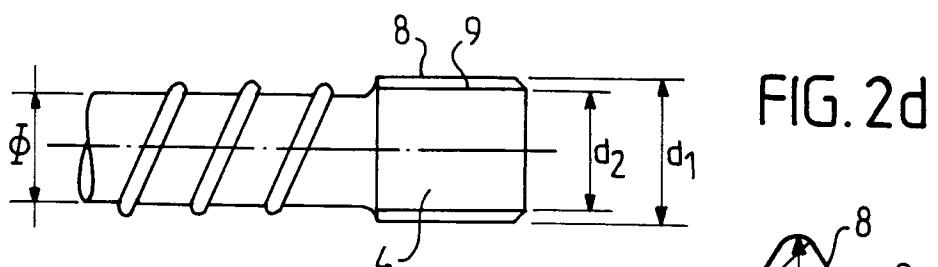


FIG. 2d

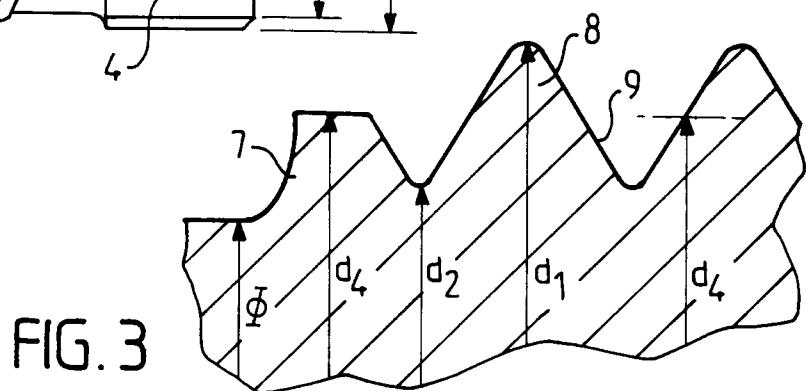


FIG. 3

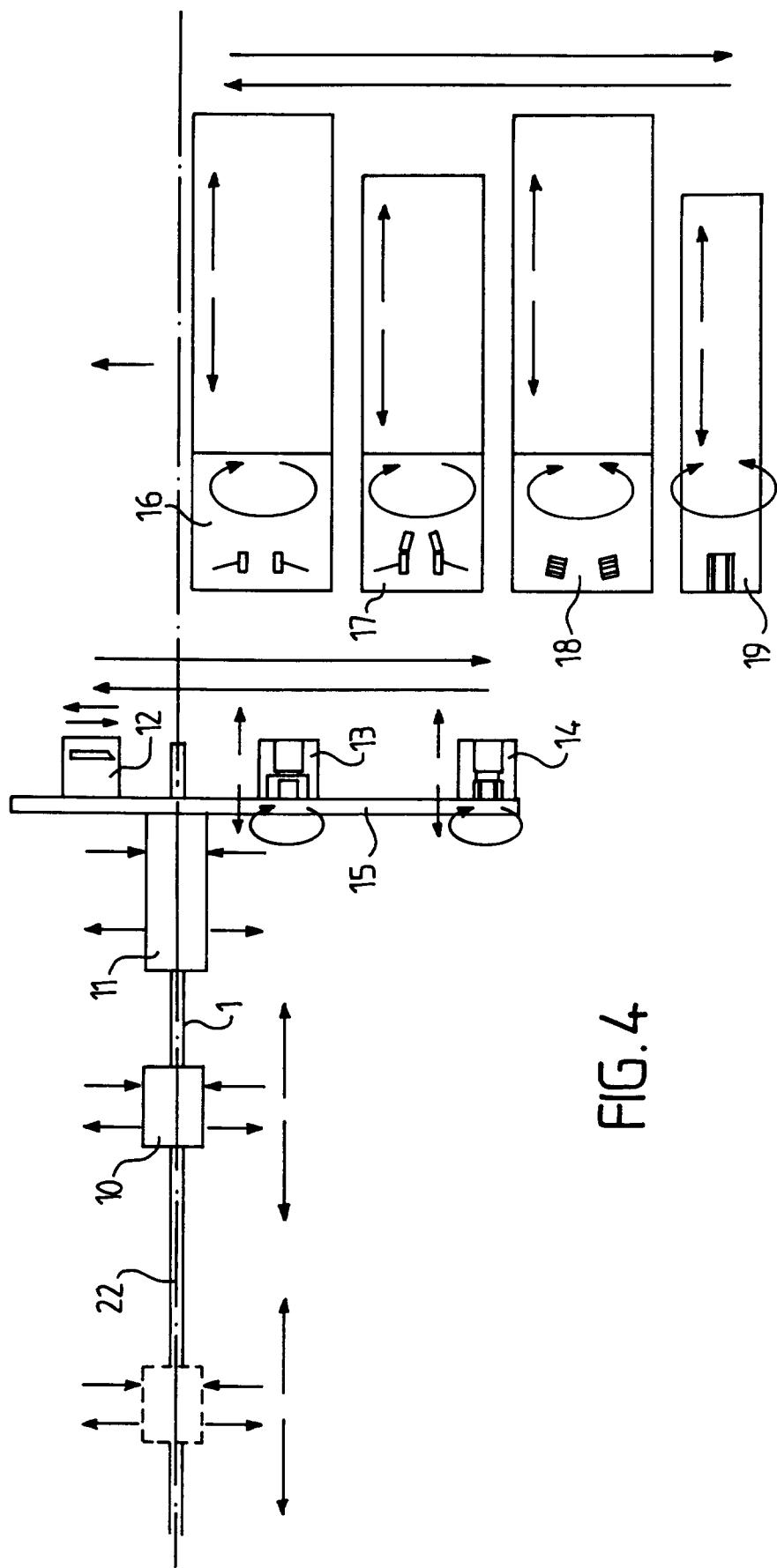


FIG. 4



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 92 44 0073

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS					
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)		
A	EP-A-0 327 770 (TECHNIPORT S.A.) * le document en entier * ---	1-3,5,7, 8	E04C5/18		
A	EP-A-0 448 488 (TECHNIPORT S.A.) * colonne 6, ligne 14 - ligne 52; figure 1 * ---	1,2			
A	FR-A-2 653 809 (TECHNIPORT S.A.) * le document en entier * ---	1,2,5,8, 10			
A	DE-B-1 659 264 (WAYSS & FREYTAG AG) * colonne 2, ligne 7 - ligne 38 * -----	1,6,8,10			
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)					
E04C					
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications					
Lieu de la recherche BERLIN	Date d'achèvement de la recherche 10 NOVEMBRE 1992	Examinateur PAETZEL H.			
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES					
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention				
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date				
A : arrière-plan technologique	D : cité dans la demande				
O : divulgation non-écrite	L : cité pour d'autres raisons				
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant				