

⑫

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt: **80400461.2**

⑥① Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 04 B 15/04, F 04 B 1/12,**  
**C 23 C 7/00**

㉔ Date de dépôt: **08.04.80**

③① Priorité: **19.04.79 FR 7909019**

⑦① Demandeur: **BRONZAVIA Société dite:, 207 Boulevard**  
**Saint Denis, F-92403 Courbevoie (FR)**

④③ Date de publication de la demande: **29.10.80**  
**Bulletin 80/22**

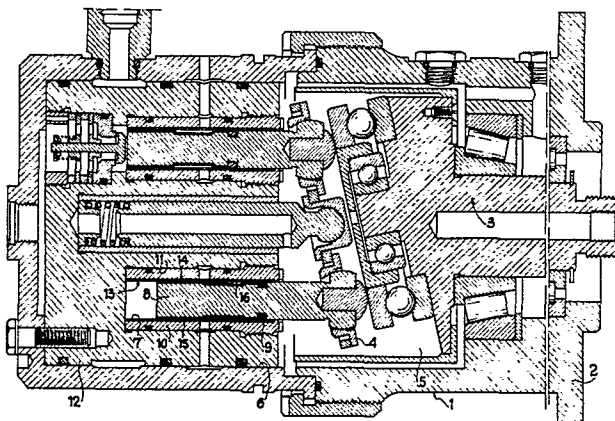
⑦② Inventeur: **Bonnin, Jean-François, 207 Boulevard Saint**  
**Denis, F-92400 Courbevoie (FR)**

⑥④ Etats contractants désignés: **DE GB IT**

⑦④ Mandataire: **Polus, Camille et al, c/o Cabinet**  
**Lavoix 2, Place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris**  
**Cedex 09 (FR)**

⑤④ **Machine, telle que pompe, dont au moins certaines parties mobiles sont en contact avec l'eau de mer.**

⑤⑦ (1) de la machine est réalisé en un métal choisi parmi le titane et le nickel ou les alliages de ces métaux et les surfaces de contact (13, 14) des pièces (8, 10) de chaque couple de pièces en mouvement relatif sont recouvertes d'un revêtement (15, 16) à faible coefficient de frottement ne formant avec ledit métal ou alliage aucun couplage galvanique en présence de l'eau de mer.



Machine, telle que pompe, dont au moins certaines parties mobiles sont en contact avec l'eau de mer.-

---

La présente invention est relative à des équipements destinés en particulier à fonctionner en milieu sous-marin et dont au moins certaines parties mobiles sont en contact avec l'eau de mer. Plus particulièrement, mais  
5 non exclusivement, l'invention concerne une pompe hydraulique dont le liquide pompé est l'eau de mer. De telles pompes sont actuellement utilisées notamment pour les plates-formes de forage pétrolier et autres installations pétrolières de ce genre.

10 Pour pouvoir résister à l'effet extrêmement corrosif de l'eau de mer, de telles machines sont fabriquées en acier inoxydable, du type 316 L par exemple, mais même en prenant cette mesure, la machine n'est plus utilisable après une ou deux années d'utilisation en milieu  
15 sous-marin, car l'eau de mer attaque l'acier inoxydable de manière à y former des fissures. En outre, l'acier perd la plupart de ses caractéristiques mécaniques.

On a déjà pensé à remplacer l'acier inoxydable par des matériaux dont on sait qu'ils résistent mieux à  
20 la corrosion de l'eau de mer, mais on se heurte alors à une difficulté supplémentaire. En effet, ces matériaux présentent en général un coefficient de frottement élevé de sorte que les pièces destinées à exécuter des mouvements relatifs ne peuvent être faites en ces matériaux. Il se-  
25 rait alors possible de réaliser l'une des pièces d'un ensemble donné en un matériau classique à coefficient de frottement faible, tels que le bronze, l'acier inoxydable ou l'aluminium, mais on rencontre alors des

effets de couplage galvanique ou de très forts potentiels électro-chimiques, effets qui sont renforcés considérablement par l'eau de mer.

La présente invention a pour but de proposer  
5 une machine destinée à travailler en milieu sous-marin et dont au moins certaines pièces en mouvement relatif sont en contact avec l'eau de mer, cette machine ayant une durée de vie nettement plus grande que celle des machines en acier inoxydable utilisées jusqu'à présent.

10 Elle a donc pour objet une machine, telle qu'une pompe ou autre, dont au moins certaines pièces en mouvement relatif sont en contact avec de l'eau de mer, caractérisée en ce que le corps de la machine est réalisé en un métal choisi parmi le titane et le nickel ou les al-  
15 liages de ces métaux et en ce que les surfaces de contact des pièces de chaque couple de pièces en mouvement relatif sont recouvertes d'un revêtement à faible coefficient de frottement, ne formant avec ledit métal ou alliage aucun couplage galvanique en présence de l'eau de mer.

20 De préférence, ledit revêtement est réalisé à base de carbure de tungstène appliqué sur les pièces en mouvement par projection d'un plasma de ce matériau.

D'autres caractéristiques de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, donnée  
25 unique à titre d'exemple et faite en référence au dessin annexé sur lequel :

- la Fig. Unique montre une vue en coupe axiale d'une pompe à haute pression à eau de mer.

On a représenté sur la Fig. , une pompe à  
30 barillet à haute pression pour illustrer une application particulière de l'invention. Cependant, il est entendu que celle-ci s'applique à toute autre machine ou équipement devant travailler en milieu marin et dont au moins certaines pièces en mouvement relatif sont en contact permanent  
35 avec l'eau de mer.

La pompe représentée sur la Fig. est d'une

conception mécanique classique et sa construction même ne fait pas partie de l'invention et elle ne sera donc pas décrite en détail ici.

Il suffit de noter que cette pompe comporte  
5 un corps 1 qui est solidaire de façon étanche par un flasque 2 avec un moteur d'entraînement (non représenté) accouplé à un organe rotatif 3 à face d'extrémité oblique agissant à son tour, de façon classique, sur un plateau oscillant 4. Le compartiment 5 dans lequel ces pièces sont lo-  
10 gées est étanche à l'eau de mer et rempli d'huile de préférence, de sorte que les pièces elles-mêmes peuvent être réalisées en des matériaux habituellement utilisés à cet effet.

Par contre, la cavité restante 6 du corps de la pompe est soumise à l'eau de mer. De façon classique éga-  
15 lement, cette cavité 6 comporte un certain nombre de cylindres 7 dans lesquels sont déplaçables autant de pistons 8 entraînés par le plateau oscillant 4. L'étanchéité entre la cavité 6 et le compartiment 5 est assurée au niveau de chaque paire de cylindre-piston par une garniture d'étanchéi-  
20 té annulaire 9 disposée dans une gorge du piston.

Suivant l'invention, l'ensemble des pièces de la pompe, c'est-à-dire toutes ses parties qui sont normalement en contact avec l'eau de mer sont réalisées en un métal choisi parmi le titane, le nickel ou les alliages  
25 de ces métaux. Dans le cas représenté, où la pompe est destinée à travailler en étant totalement immergée, ce métal est utilisé pour la totalité du corps 1 de la pompe, toutes les pièces logées dans la cavité 6 et soumises à l'eau de mer étant également réalisées en ce même métal. A titre  
30 d'exemple, on peut utiliser comme métal un alliage de titane n° TA6V, l'Inconel 625 ou le Hastelloy C276.

En particulier, chaque cylindre 7 est délimité par un fourreau 10 qui est logé dans une chambre cylindrique 11 d'un bloc de montage 12 placé dans la cavité 6. Le  
35 fourreau 10 et le piston 8 sont réalisés en un matériau du type défini ci-dessus et présentent donc un coefficient

de frottement l'un par rapport à l'autre tel qu'ils ne peuvent, sans mesures particulières se déplacer relativement à la cadence normale d'une pompe du genre décrit.

Suivant une caractéristique essentielle de l'invention, les surfaces en contact des pièces en question, à savoir, la paroi 13 de l'alésage du fourreau 10 et la surface extérieure 14 du piston 8 sont recouvertes de revêtements respectifs 15 et 16 qui ont des coefficients de frottement faibles et qui ne forment avec le métal des pièces revêtues aucun couplage galvanique. Un revêtement 15 préféré pour le fourreau est un mélange de carbure de tungstène et d'oxyde de chrome que l'on applique de préférence par projection sous vide à l'aide d'un pistolet à plasma pour obtenir à l'interface de la surface 13 et du revêtement 15, une cohésion cristalline suffisante. Il est à noter que l'oxyde de chrome est mélangé au carbure de tungstène pour améliorer le coefficient de frottement.

Le revêtement extérieur 6 du piston 8 est également appliqué sous vide à l'aide d'un pistolet à plasma et il est constitué de préférence de carbure de tungstène.

L'épaisseur des revêtements est choisie dans une gamme allant de 2 à 3 mm.

Une pompe à eau de mer à haute pression réalisée par la Demanderesse a pu fonctionner pendant 300 H au cours d'un essai sans que l'on ait pu déceler des traces, ni de piqûres, ni de "craques" dans les surfaces de contact des pièces en mouvement relatif.

REVENDEICATIONS

1. Machine, telle qu'une pompe ou autre, dont au moins certaines pièces en mouvement relatif sont en contact avec l'eau de mer, caractérisée en ce que le corps (1) de la machine est réalisé en un métal choisi parmi le  
5 titane et le nickel ou les alliages de ces métaux et en ce que les surfaces de contact (13,14) des pièces (8,10) de chaque couple de pièces en mouvement relatif sont recouvertes d'un revêtement (15,16) à faible coefficient de frottement ne formant avec ledit métal ou alliage aucun  
10 couplage galvanique en présence de l'eau de mer,

2. Machine suivant la revendication 1, caractérisée en ce que ledit revêtement est en carbure de tungstène.

3. Machine suivant la revendication 2, dans  
15 laquelle la surface d'au moins une des pièces est la paroi intérieure d'un alésage, caractérisée en ce que le revêtement est constitué par un mélange de carbure de tungstène et d'oxyde de chrome,

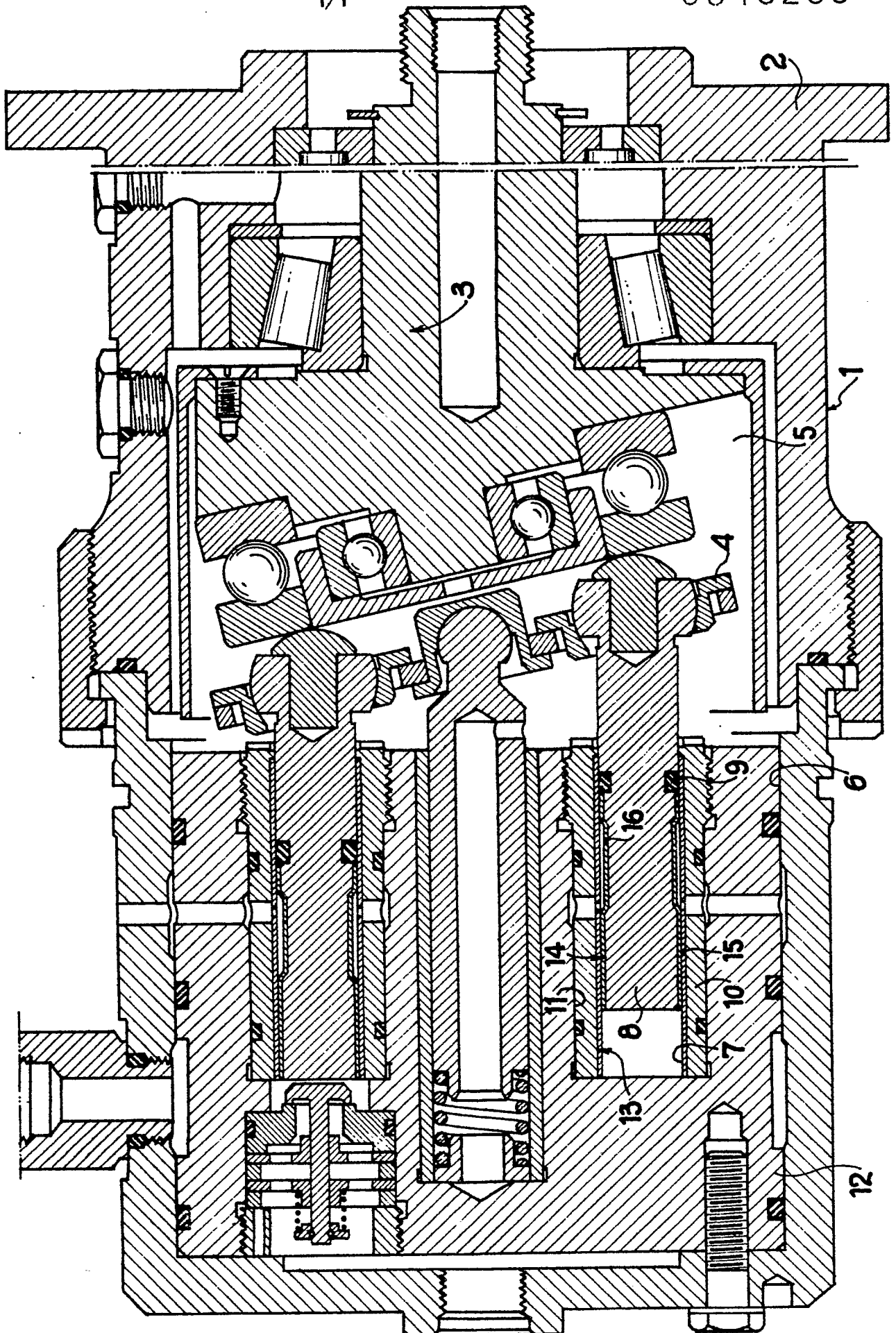
4. Machine suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que ledit revêtement  
20 est obtenu par projection d'un plasma.

5. Machine suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle constitue une pompe du type à barillet.

25 6. Machine suivant la revendication 5, caractérisée en ce que le corps (1) de la pompe est divisé en une cavité de pompage (6) soumise à l'eau de mer, dans laquelle sont logés les cylindres (7) et les pistons (8) et un compartiment d'entraînement (5) dans lequel sont  
30 disposés le plateau oscillant (4) et l'organe d'entraînement (3) de la pompe, la cavité (6) et le compartiment (5) étant étanche l'un par rapport à l'autre par l'intermédiaire de joints (9) logés dans des gorges des pistons (8) et en contact avec le revêtement (15) déposé sur la surface  
35 intérieure (13) du cylindre.

1/1

0018265





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0018265

Numéro de la demande

EP 80 40 0461

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. <sup>3</sup> )
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<u>US - A - 2 709 339</u> (EDELMAN) * Colonne 3, lignes 27-32; colonne 6, lignes 28-40; figure 2 *	1,5	F 04 B 15/04 1/12 C 23 C 7/00
	--		
	<u>DE - B - 1 033 028</u> (WIGGERMANN) * Colonne 4, lignes 34-46; figure 2 *	1,5	
	--		
	<u>CH - A - 361 478</u> (DOW CHEMICAL) * Page 2, lignes 52-68; figures 1,2 *	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. <sup>3</sup> )
	--		
	<u>FR - A - 1 449 397</u> (BERKENHOFF) * Page 2, colonne de droite, paragraphe 2 *	2,4	F 04 B F 01 B F 03 C C 23 C
	--		
	<u>US - A - 2 964 420</u> (POORMAN) * Colonne 2, lignes 10-12, 19-24, 43-50 *	2,3	
	--		
	<u>US - A - 3 212 448</u> (JOHNSTON) * Colonne 2, lignes 24-48; colonne 3, lignes 13-19; figure 1 *	5,6	CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
	--		
	<u>US - A - 3 209 701</u> (PHINNEY) * Colonne 1, lignes 8-18; colonne 2, lignes 19-58; figure 1 *	5,6	X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
	--	./.	
X	Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications		&: membre de la même famille, document correspondant
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 01-07-1980	Examineur HEINLEIN



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<p><u>US - A - 3 507 584 (ROBBINS)</u></p> <p>* Colonne 1, lignes 51-72; colonne 2, ligne 1; figure 1 *</p> <p>-----</p>	5,6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (int. Cl. 3)