



NUMERO DE PUBLICATION : 1002896A5

NUMERO DE DEPOT : 8900474

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

Classif. Internat.: F03B

Date de délivrance : 16 Juillet 1991

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 28 Avril 1989 à 15h15
à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : MUYLE S.A.
rue de Couillet 104, 6001 CHARLEROI(BELGIQUE)

représenté(e)s par : KUBORN Jacques, OFFICE HANSENS S.P.R.L., Square
Marie-Louise, 40 Bte 19 - B-1040 BRUXELLES.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes
annuelles, pour : MICRO-TURBINE HYDRAULIQUE A ARBRE VERTICAL.

INVENTEUR(S) : Muyle Jean, rue de Couillet 100, 6001 Charleroi (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité
de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de
la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 16 Juillet 1991
PAR DELEGATION SPECIALE :


WUYTS L.
Directeur

08900474A5

Micro-turbine hydraulique à arbre vertical

La présente invention a pour objet une micro-turbine hydraulique à arbre vertical, essentiellement une turbine de type hélice ou semi-kaplan.

Les micro-turbines, d'une puissance généralement inférieure à 1.000 KW, sont principalement destinées à des applications ponctuelles, soit dans des pays présentant sur de grandes étendues une faible densité de population, soit dans des pays en voie de développement, et sont dès lors destinées à être utilisées et éventuellement installées par du personnel relativement peu qualifié. Dans cette mesure, des critères tels que robustesse, faibles coûts de production, facilité d'installation et d'entretien, importants pour toute fabrication, prennent pour ce type de machine une importance capitale.

Les critères de facilité d'installation mentionnés ci-dessus s'appliquent également aux ouvrages de génie civil nécessaires pour recevoir la turbine et son équipement.

Les agencements de turbine existant à ce jour ne répondent généralement pas de manière satisfaisante à ces critères. C'est ainsi notamment que, dans les micro-centrales existantes, les agencements de turbine hydraulique à arbre vertical nécessitent un ouvrage de génie civil assurant à deux niveaux respectivement le support d'une part de la turbine et d'autre part du générateur, la jonction entre la turbine et le générateur devant être susceptible de reprendre les déformations subies par l'ouvrage du génie civil, résultant des contraintes auxquelles il est soumis, et qui varient dans le temps.

De ceci résulte une exécution compliquée de la liaison de la turbine au générateur, nécessitant un personnel qualifié lors de l'installation de la turbine, ainsi que des exigences d'entretien importantes, et d'autre part une réalisation coûteuse, et comportant de exigences de précision relativement élevées, de l'ouvrage de génie civil.

La présente invention a pour objet un agencement de turbine de conception entièrement original, plus particulièrement un agencement de

turbine à arbre vertical, permettant de réduire à un minimum les ouvrages de génie civil nécessaires pour recevoir la turbine et son équipement, ainsi que les exigences de précision requises dans l'exécution de ces ouvrages. L'agencement de turbine suivant l'invention lui assure également une grande robustesse et une grande simplicité, tant de réalisation que de montage, ainsi qu'une très grande facilité d'installation et d'entretien.

Ces buts sont atteints en prévoyant une micro-turbine hydraulique à arbre vertical, dans laquelle le support du stator du générateur et de l'équipage mobile constitué du rotor du générateur, de l'arbre de la turbine auquel il est relié, et de la roue de la turbine portée à l'extrémité du dit arbre, est un support tubulaire traversé par l'arbre de la turbine et assemblé rigidement au corps de la turbine par l'intermédiaire du distributeur, le corps de la turbine comportant au moins des organes d'appui sur un support.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, le corps de la turbine est solidaire à une extrémité d'un conduit d'admission coudé, traversé par le support tubulaire du générateur et de l'équipage mobile, et à l'autre extrémité d'un conduit d'échappement, l'embouchure du conduit d'admission et le corps de la turbine comportant chacun des organes d'appui et d'étanchéité sur un support, l'un d'eux comportant des moyens d'ancrage au support considéré.

Suivant une caractéristique complémentaire de l'invention, l'embouchure du conduit d'admission s'appuie de manière étanche sur le support constitué du mur du barrage par l'intermédiaire d'un joint gonflable sous pression, et le corps de la turbine est ancré sur le support constitué de la dalle d'assise de la turbine.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, le corps de la turbine est ancré sur la dalle d'assise de la turbine avec interposition d'un joint d'étanchéité gonflable sous pression.

Suivant encore une autre caractéristique de l'invention, l'embouchure du conduit d'admission est ancrée de manière étanche au mur du barrage, tandis que le corps de la turbine s'appuie par l'intermédiaire d'un joint gonflable sous pression sur la dalle d'assise de la turbine.

Suivant une caractéristique de l'invention, le stator du générateur est supporté directement à l'extrémité du support tubulaire, et le rotor du générateur est monté directement à l'extrémité de l'arbre de la turbine.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, l'extrémité du support tubulaire opposée à la turbine reçoit un organe de support de plusieurs générateurs, répartis de manière équilibrée à la périphérie dudit support tubulaire, et une prise de force est montée à l'extrémité de l'arbre de la turbine, comportant des moyens d'entraînement du rotor des générateurs.

L'invention sera mieux comprise en se reportant à la description, en même temps qu'au dessin annexé, qui représente schématiquement, uniquement à titre d'exemple, et sans représentation de dispositif accessoires tels que vanne d'entrée etc..., deux modes de réalisation de l'invention et dans lequel:

- La fig 1 est une vue en coupe, de profil, d'un mode de réalisation d'un agencement de turbine suivant l'invention, et
- La fig 2 est une vue de face, partiellement en coupe à l'extrémité du support tubulaire opposée à la turbine, d'un autre mode de réalisation d'un agencement de turbine suivant l'invention.

En se reportant plus particulièrement au mode de réalisation de la fig. 1, une turbine 1 suivant l'invention comporte de manière conventionnelle un corps de turbine 2, solidaire d'un distributeur 3 et dans lequel tourne une roue 4. Le corps de turbine 2 est rattaché d'une part à un conduit d'admission 5, dont l'autre extrémité aboutit à un orifice 6 prévu dans le mur 7 du barrage, et d'autre part à un conduit d'échappement 8. La turbine 1 est reliée à un générateur 9 par l'intermédiaire d'un arbre 10.

Suivant l'invention, le distributeur 3 est solidaire d'un support tubulaire 11, entourant l'arbre 10. A l'extrémité du support tubulaire 11 est monté un plateau 12 portant le stator 13 du générateur 9, tandis que le rotor 14 de ce même générateur 9 est monté en bout de l'arbre 10 portant à son autre extrémité la roue 4 de la turbine, arbre 10 qui est supporté en rotation sur un manchon 15, solidaire du plateau 12 et du support tubulaire 11, par un palier à butée 16. L'arbre 10 est guidé en

rotation à son autre extrémité par l'intermédiaire du moyeu 17 de la roue 4 dont il est solidaire, moyeu 17 monté à rotation sur la surface externe 18 du support tubulaire 11 par l'intermédiaire des paliers 19, 19', qui sont de préférence des paliers lubrifiés à l'eau. Le support tubulaire 11 traverse de manière étanche le conduit d'admission coudé 5 au droit d'une dérivation 20.

Dans ce mode de réalisation de la fig 1, le corps de turbine 2 est ancré directement sur la dalle d'assise 21 de la turbine, par l'intermédiaire d'une bride 22, en 22', 22'', tandis que l'embouchure du conduit d'admission 5 s'appuie, par un joint gonflable sous pression 23, sur la paroi 24 du mur 7 du barrage.

On constate de prime abord qu'un tel dispositif présente les avantages suivants:

- facilité de montage: l'ensemble constitué d'une part par la turbine 1 portant, par l'intermédiaire du support tubulaire 11, le générateur 9 auquel elle est reliée par l'arbre 10, et d'autre part par le conduit d'admission 5, peut être monté en usine et transporté à l'état monté jusqu'au lieu d'utilisation
- facilité d'installation: l'ouvrage de génie civil faisant suite au barrage est limité à la dalle d'assise 21 de la turbine, et les tolérances de construction de cette dalle sont relativement importantes, puisque la turbine n'est ancrée qu'à la dalle 21, l'embouchure du conduit d'admission 5 s'appuyant simplement sur la paroi 24 du barrage 7. En outre, le joint gonflable 23 est susceptible de reprendre, sans perte d'étanchéité, des variations de jeu importantes entre l'embouchure du conduit d'admission 5 et la paroi 24.
- robustesse: l'arbre 10, vertical, assure une liaison rigide et donc extrêmement simple entre le générateur 9 et la turbine 1, alors que la fonction de support du générateur 9 est assurée par l'élément tubulaire 11, également vertical et concentrique à l'arbre 10, à partir de la turbine 1, ce qui garantit qu'aucune contrainte ne sera engendrée dans l'arbre par un déplacement relatif du support du générateur 9 par rapport à la turbine 1.

Ces qualités sont encore renforcées dans le mode de réalisation illustré en fig 2, qui sera décrit ci-après.

Ce mode de réalisation comporte, comme le précédent, une turbine 201, un conduit d'admission 205 avec une dérivation 220 pour la sortie étanche du support tubulaire 211, un conduit d'échappement 208 et un support tubulaire 211 assurant la fonction de support du générateur et de l'équipage mobile constitué par l'arbre 210 et la roue de turbine, en prenant appui sur le corps de turbine 202 par l'intermédiaire du distributeur. Dans ce mode de réalisation, le support tubulaire 211 se termine par un plateau 225 supportant deux générateurs 209, 209' disposés symétriquement de part et d'autre du dit support tubulaire 211, tandis que l'arbre 210 se termine par une prise de force qui, dans l'exemple représenté au dessin, est une poulie 226, en étant suspendu à pivotement dans un palier à butée 216. La poulie 226 est reliée, par l'intermédiaire d'une courroie 227, de préférence une courroie crantée, aux poulies d'entraînement correspondantes 228, 228' des rotors 214, 214', les stators 213, 213' des générateurs 209, 209' étant fixés au plateau 225. Par un choix judicieux du rapport des diamètres de la poulie 226 constituant prise de force et des poulies 228, 228' d'entraînement des générateurs, on peut augmenter la vitesse de rotation des générateurs par rapport à la vitesse de rotation de la turbine, contrairement au mode de réalisation de la fig 1, où la vitesse de rotation du générateur correspond exactement à la vitesse de rotation de la turbine. On peut de ce fait réduire sensiblement l'encombrement des générateurs, et par voie de conséquence leur poids et leur prix de revient.

D'autre part, dans ce mode de réalisation de la fig 2, le conduit d'admission 205 est constitué en deux demi-coquilles 205', 205'' pouvant être séparées pour donner accès à la turbine 201 sans qu'il soit nécessaire de la démonter de son support, ce qui assure un accès particulièrement aisé à la turbine.

Enfin, la fixation de la turbine 201 sur la dalle d'assise 221 se fait par l'intermédiaire de la bride 222 et de supports 229, qui ne s'étendent pas de manière continue sur la périphérie du corps de turbine, l'étanchéité de la liaison du corps de turbine 202 à la dalle d'assise 221 étant assurée par un joint gonflable sous pression 230.

Ce mode de réalisation suivant la fig 2 est plus compact et moins

lourd que celui illustré en fig 1, ce qui est bénéfique au point de vue du transport de l'ensemble entièrement monté lors de sa livraison. En outre, les divers éléments tels que la turbine 201, les générateurs 209, 209' ou l'organe de liaison 227 des générateurs à l'arbre sont aisément accessibles en vue de l'entretien, et ce dernier peut ainsi être réalisé, moyennant des tâches de routine bien définies, par un personnel relativement peu qualifié.

Il convient de noter que, suivant l'invention, l'ensemble turbine-générateur-conduits d'admission et d'échappement est constitué comme un tout rigide, les déformations étant substantiellement reprises au niveau des jonctions à l'ouvrage de génie civil. Ceci implique que, dans les deux jonctions réalisées, respectivement au niveau du barrage et au niveau de la dalle d'assise, une seule constitue un ancrage, l'autre réalisant un appui avec interposition d'un joint déformable. Bien que dans les deux modes de réalisation représentés, l'ancrage de l'ensemble à l'ouvrage de génie civil se réalise par l'ancrage du corps de turbine à la dalle d'assise de la turbine, l'embouchure de l'admission étant simplement appuyée au mur du barrage, on pourrait également concevoir que l'élément ancré soit l'embouchure de l'admission, ancrée au mur du barrage, le corps de turbine reposant simplement, par l'intermédiaire d'un joint gonflable sous pression, sur la dalle d'assise de la turbine. Un tel montage est cependant moins avantageux, et risque de poser des problèmes de résonance en cas de balourd.

Par ailleurs, dans un montage du type de celui illustré à la fig 2, il est évident qu'il peut être fait usage de plus de deux générateurs. On veillera toutefois à ce que les générateurs soient répartis de manière équilibrée à la périphérie du support tubulaire, pour équilibrer les contraintes statiques et dynamiques lors de l'entraînement des dits générateurs.

Enfin, bien que le conduit d'échappement n'ait été représenté que partiellement au dessin, il convient de noter que ce conduit, fixé par une de ses extrémités au corps de turbine, est de préférence suspendu par son autre extrémité à la dalle d'assise de la turbine.

Revendications

1. Micro-turbine hydraulique à arbre vertical, dans laquelle le stator (13;213,213') du générateur (9;209,209') et l'équipage mobile constitué du rotor (14;214,214') du générateur, de l'arbre (10;210) de la turbine auquel il est relié et de la roue (4) de la turbine portée à l'extrémité du dit arbre sont supportés par l'enveloppe de la turbine, caractérisée en ce que le support des éléments précités est un support tubulaire, traversant la paroi du conduit d'amenée (5;205) de la turbine et traversé par l'arbre (10;210), assemblé rigidement au corps (2;202) de la turbine par l'intermédiaire du distributeur (3), le corps de la turbine comportant au moins des organes d'appui (22;222) sur un support (21;221).

2. Micro-turbine suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le corps (2;202) de la turbine est solidaire à une extrémité d'un conduit d'admission coudé (5;205), traversé par le support tubulaire (11;211) du générateur (9;209,209') et de l'équipage mobile, et à l'autre extrémité d'un conduit d'échappement (8;208), l'embouchure du conduit d'admission (5;205) et le corps (2;202) de la turbine comportant chacun des organes d'appui et d'étanchéité (23,22;222,230) sur un support (24,21;221), au moins l'un d'eux (2;202) comportant des moyens d'ancrage (22;222) au support (21;221) considéré.

3. Micro-turbine suivant la revendication 2, caractérisée en ce que l'embouchure du conduit d'admission (5) s'appuie de manière étanche sur le support constitué du mur (7) du barrage par l'intermédiaire d'un joint gonflable (23) sous pression, et en ce que le corps (2) de la turbine (1) est ancré sur le support constitué de la dalle d'assise (21) de la turbine.

4. Micro-turbine suivant la revendication 3, caractérisée en ce que le corps (202) de la turbine (201) est ancré sur la dalle d'assise (221) de la turbine avec interposition d'un joint d'étanchéité gonflable (230) sous pression.

5. Micro-turbine suivant la revendication 2, caractérisée en ce que l'embouchure du conduit d'admission est ancrée de manière étanche au mur du barrage, tandis que le corps de la turbine s'appuie par l'intermédiaire d'un joint gonflable sous pression sur la dalle d'assise de la turbine.

6. Micro-turbine suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le stator (13) du générateur (9) est supporté directement à l'extrémité du support tubulaire (11) et en ce que le rotor (14) du générateur (9) est monté directement à l'extrémité de l'arbre (10) de la turbine.

7. Micro-turbine suivant l'une quelconque des revendication 1 à 6, caractérisée en ce que l'extrémité du support tubulaire (211) opposée à la turbine (201) reçoit un organe de support (255) de plusieurs générateurs (209, 209'), répartis de manière équilibrée à la périphérie dudit support tubulaire (211), et en ce qu'une prise de force (226) est montée à l'extrémité de l'arbre (210) de la turbine, comportant des moyens d'entraînement (227) du rotor des générateurs.

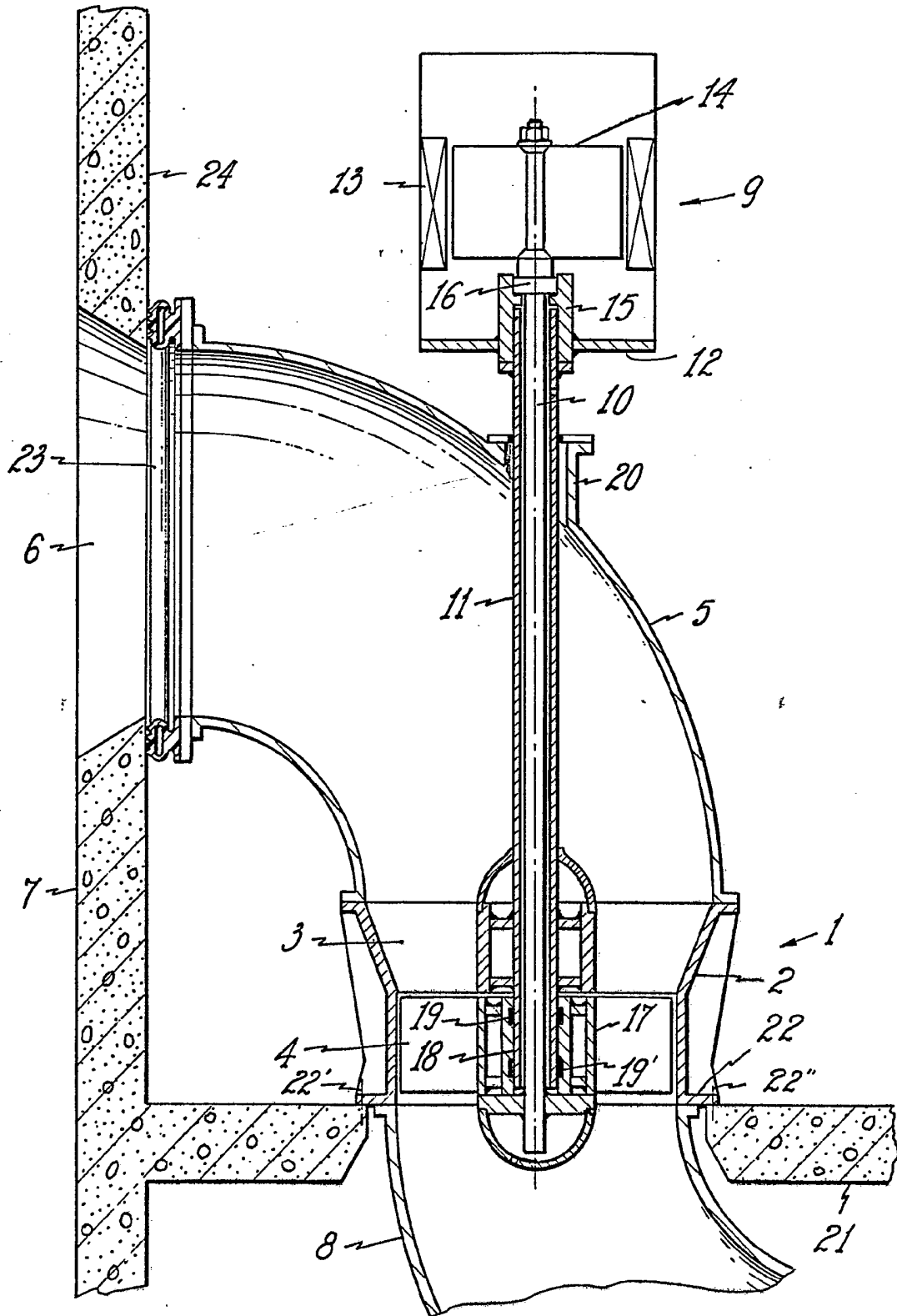


FIG. 1

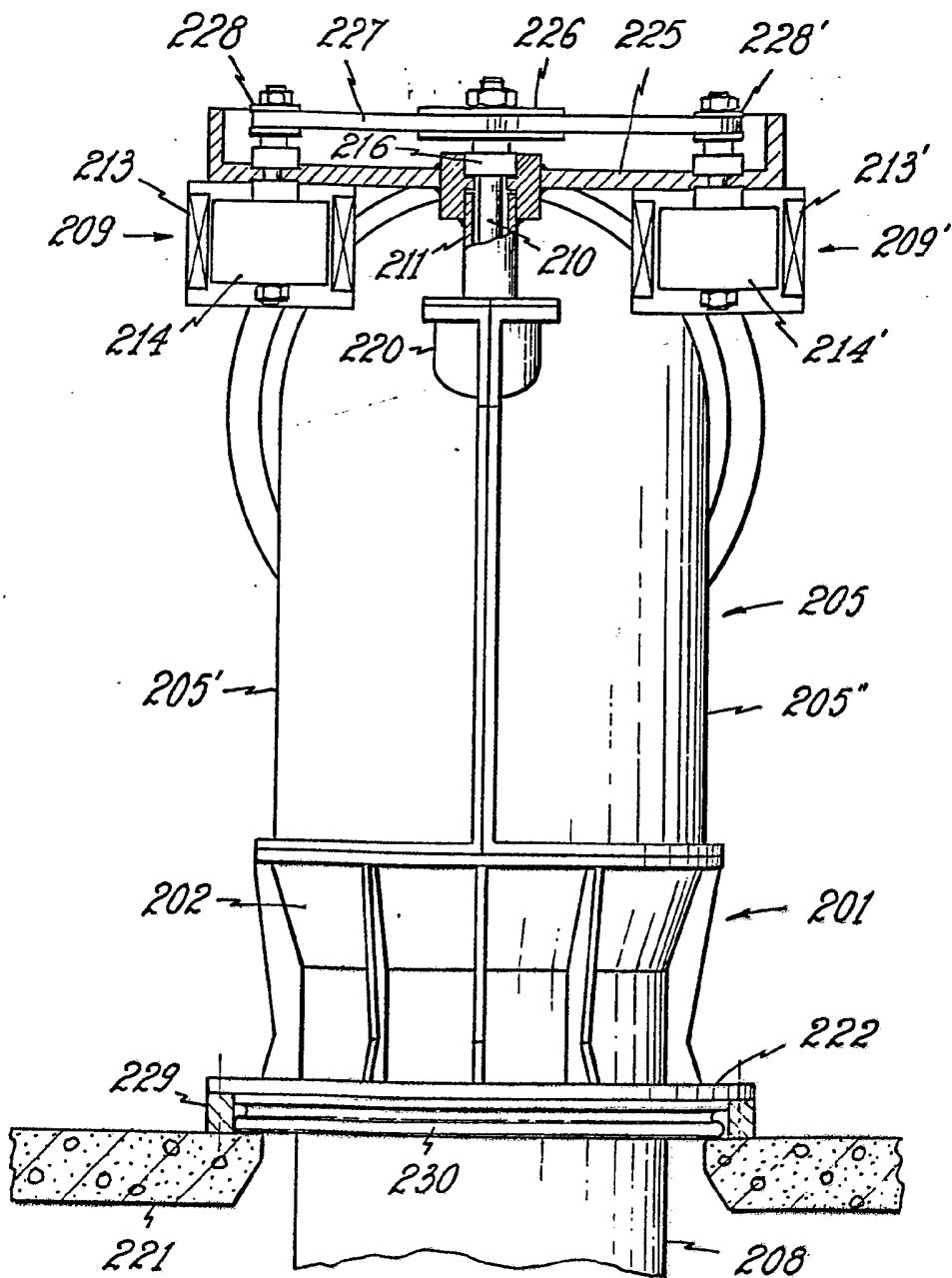


FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BE 8900474
B0 1619

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.4)	
Y A	FR-A- 853 775 (BERTHOLON) * Page 1, lignes 24-35,42-47 *	1 2,6	F 03 B 13/08	
Y A	FR-A-1 111 601 (CREUSOT) * Page 1, colonne de gauche, ligne 28 - colonne de droite, ligne 21 *	1 2		
A	US-A-4 165 467 (ATENCIO) * Colonne 7, lignes 8-37; figure IV *	3		
A	DE-C- 719 530 (FISCHER) * Revendication 1 *	3,4		
A	DE-C- 380 019 (HUGUENIN) * Figures 2,3 *	7		
				DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
				F 03 B
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
		19-12-1989	DE WINTER P.E.F.	
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		

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BE 8900474
BO 1619

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 11/01/90

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR-A- 853775		Aucun	
FR-A- 1111601		Aucun	
US-A- 4165467	21-08-79	Aucun	
DE-C- 719530		Aucun	
DE-C- 380019		Aucun	