



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 529 889 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
11.05.2005 Bulletin 2005/19

(51) Int Cl.⁷: **E03F 9/00, B08B 9/02**

(21) Numéro de dépôt: **04292393.8**

(22) Date de dépôt: **08.10.2004**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL HR LT LV MK

(30) Priorité: **04.11.2003 FR 0312924**

(71) Demandeur: **KSB S.A.S
92230 Gennevilliers (FR)**

(72) Inventeur: **Berthon, Jacques
36250 Niherne (FR)**

(74) Mandataire: **Eidelsberg, Olivier et al
Cabinet Flechner
22, avenue de Friedland
75008 Paris (FR)**

(54) Procédé de curage d'une canalisation et groupe motopompe particulièrement adapté à ce procédé

(57) Dans ce procédé de curage d'une canalisation C, on refoule par un groupe motopompe 5 à 8, une pre-

mière quantité d'eau, puis quelques secondes plus tard, on refoule dans la canalisation C par le groupe moto-pompe 5 à 8 une deuxième quantité d'eau.

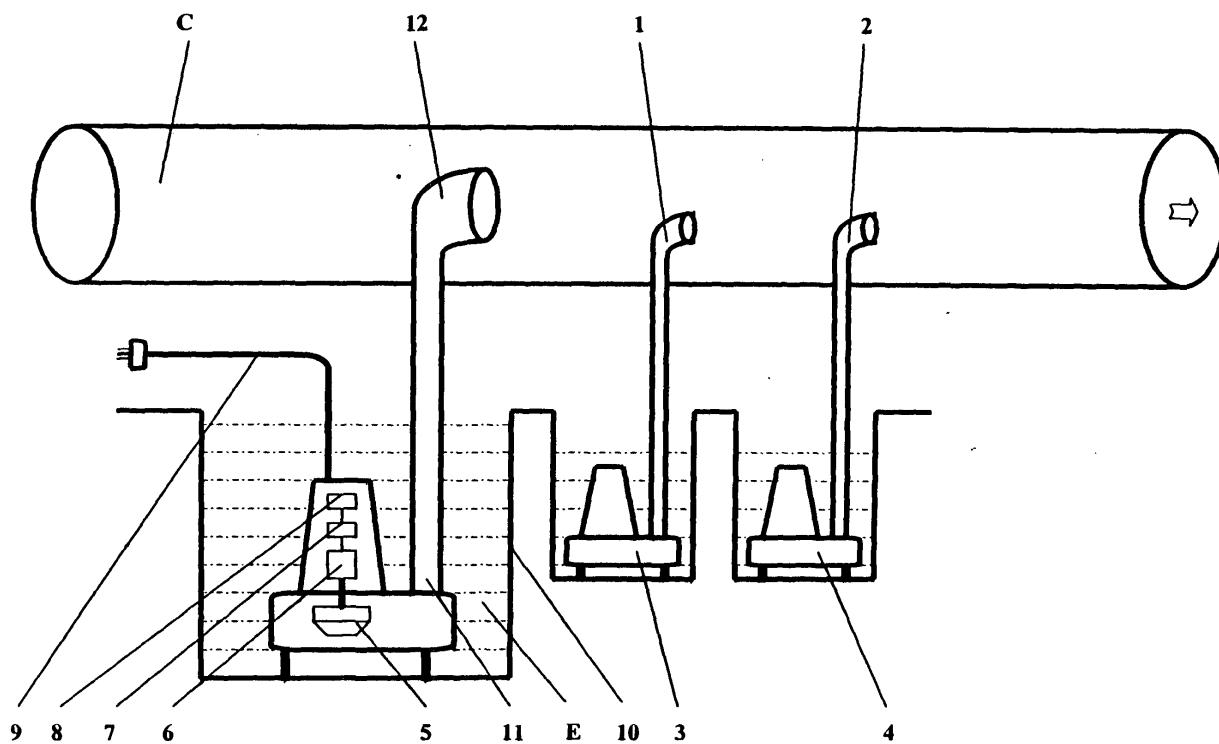


Fig. 1

Description

[0001] [001]Les effluents, en provenance des communautés urbaines ou des sites industriels, sont transférés vers les stations de traitement par des collecteurs de fort diamètre.

[0002] [002]Les rejets d'égouts, ne sont pas des eaux claires, mais des eaux chargées de diverses particules de tailles variables (d'origines fécales, lessivielle, grasses etc....).

[0003] [003]En général, l'écoulement se fait gravitairement de la source des effluents à la station de traitement par des collecteurs installés avec une pente pré-définie lors du génie civil.

[0004] [004]Afin que ces particules ne se déposent pas dans les tuyauteries, les règles de l'art imposent que la vitesse d'écoulement soit supérieure à 0,6 m/sec.

[0005] [005]Pour les stations de relevage installées en contre bas des collecteurs, la vitesse d'eau est maintenue supérieure à 0,6 m/sec par le calcul du débit des pompes de relevage en tenant compte des diverses pertes de charge et du diamètre de la canalisation reliant la station au collecteur général. Dans ce cas, lorsque les pompes de relevage fonctionnent, la vitesse d'eau est suffisante pour qu'il n'y ait pas de dépôts dans la canalisation.

[0006] [006]Du fait de la non-simultanéité des rejets, la vitesse d'écoulement dans le collecteur de rue n'est pas constante et peut être très inférieure à la vitesse nécessaire pour entraîner les dépôts. De plus, pour des raisons de géographie locale, il n'est pas toujours possible de respecter les pentes théoriques et la vitesse d'écoulement se trouve réduite laissant la possibilité de dépôts lors des faibles débits.

[0007] [007]Pour pallier l'encrassement des tuyauteries par des dépôts, des systèmes de chasse d'eau sont installés en amont des tronçons de collecteurs présentant une faible pente. Le principe consiste à stocker une réserve d'eau importante et la libérer brusquement dans le collecteur. Ce "bouchon d'eau" remplit la section de la tuyauterie augmentant ponctuellement la pression et la vitesse d'eau au-dessus de 0,6 m/sec. et entraîne dans son passage les éventuels dépôts.

[0008] [008]Le dispositif de "Chasse d'eau" bien que très efficace ne permet pas de moduler le flux de nettoyage.

[0009] [009]Une variante consiste à démarrer une pompe de relevage de fort débit pour fournir brutalement un flux important.

[0010] [010]Ces deux solutions présentent les inconvénients suivants : manque de souplesse pour le premier et groupe de forte puissance pour le second. Gaspillage d'eau propre dans les deux cas.

[0011] [011]L'invention vise un procédé de curage d'une canalisation plus efficace que les procédés antérieurs, permettant notamment une meilleure modulation du flux de nettoyage de la canalisation et qui s'accorde comme fluide de nettoyage des effluents eux-mêmes.

mes.

[0012] [012]Le procédé de curage d'une canalisation, dans lequel on refoule dans la canalisation par une pompe, dont la tubulure de refoulement débouche dans une dérivation de la canalisation, un premier volume de liquide sous pression à un débit et pendant une durée tels que du liquide occupe toute une section de la canalisation est caractérisé en ce que l'on interrompt ce refoulement du premier volume puis, moins de 10 secondes et de préférence moins de 5 secondes après la fin de l'envoi du premier volume, on refoule par la pompe dans la canalisation, un deuxième volume de liquide sous pression, à un débit et pendant une durée tels que du liquide occupe toute une section droite de la canalisation. De préférence, après la fin du refoulement du deuxième volume, on refoule, moins de 10 secondes et de préférence moins de 5 secondes après la fin de ce refoulement du deuxième volume, dans la canalisation par la pompe un troisième volume de liquide sous pression, à un débit et pendant une durée tels que du liquide occupe toute une section droite de la canalisation.

[0013] [013]La pression de refoulement peut être comprise notamment entre 1 et 2 bar. Le liquide peut être de l'eau, des effluents, une suspension aqueuse.

[0014] [014]Par ces refoulements successifs, à peu d'intervalle dans le temps, on crée dans la canalisation, un effet de vagues particulièrement efficace. Le premier refoulement envoie dans la canalisation un premier volume d'eau ou bouchon ayant une vitesse d'eau suffisante pour balayer les dépôts. Lors du laps de temps qui s'écoule entre le refoulement du premier volume et celui du deuxième volume, il se crée une dépression en amont du premier bouchon qui amplifie l'action du bouchon suivant par effet d'aspiration. En répétant plusieurs fois ces refoulements, il se forme une vague dont l'effet de nettoyage est bien plus efficace qu'un seul passage d'eau. L'action est d'autant plus efficace que la canalisation est pleine d'eau, car un phénomène de surpression accélère encore le nettoyage.

[0015] [015]Pour une canalisation horizontale de 0,07 m² de section, on a obtenu de bons résultats pour un débit compris entre 140 et 170 m³/h et pendant une durée comprise entre 2 secondes et 5 secondes.

[0016] [016]Suivant un perfectionnement, lors du premier refoulement, on mesure la perte de charge dans la canalisation et si elle est supérieure à une valeur donnée, on procède au deuxième refoulement et de préférence au troisième refoulement. On peut mesurer la perte de charge notamment par le cosinus phi du moteur.

Si donc le premier refoulement a été suffisamment efficace, on peut se dispenser des suivants. Le curage peut être ainsi bien modulé en fonction de l'état de la canalisation.

[0017] [017]L'invention vise aussi un groupe motopompe comprenant un moteur à courant alternatif destiné à entraîner une pompe à une vitesse donnée, et caractérisé en ce que le moteur est alimenté par l'intermédiaire d'un convertisseur de fréquence et, de préfé-

rence, le moteur fonctionne, à la vitesse donnée, en un point, de la courbe de l'induction magnétique du moteur en fonction de l'intensité efficace du courant d'alimentation, éloigné de la saturation.

[0018] [018] Alors que, normalement, on fait travailler un moteur entraînant une pompe d'une groupe motopompe à la saturation magnétique en sorte que si l'on augmente la fréquence de son courant d'alimentation, on ne disposera pas du couple correspondant à cette augmentation de fréquence, suivant l'invention, on utilise un moteur qui n'est pas saturé et donc surdimensionné mais qui permet de bien obtenir cette augmentation de vitesse et de puissance quasiment instantanément par variation de la fréquence du courant d'alimentation. Le moteur a une grande dynamique en sorte qu'en moins de 10 secondes et notamment en moins de 5 secondes, la pompe du groupe motopompe peut donner une augmentation de débit considérable comme cela est nécessaire pour former les bouchons suivant l'invention.

[0019] [019] Pour des raisons de simplicité de manipulation chez l'utilisateur, on préfère que le convertisseur de fréquence soit intégré à la pompe de fabrication.

[0020] [020] Aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple :

[0021] [021] La figure 1 est un schéma d'une installation de curage d'une canalisation par un procédé suivant l'invention, et

[0022] [022] La figure 2 représente à la figure 2 a, la courbe caractéristique d'une pompe et à la figure 2 b d'une manière correspondante, la variation de l'induction du moteur qui entraîne la pompe en fonction de l'intensité du courant d'alimentation.

[0023] [023] Dans la canalisation C par exemple d'un diamètre de 300 mm, débouchent deux dérivation 1, 2 alimentées par respectivement deux groupes motopompes, 3, 4 de relevage des effluents, associés respectivement à des bâtiments qui ne sont pas représentés. Ces groupes motopompes 3 et 4 sont du type normal, c'est-à-dire que le moteur à courant alternatif qui entraîne la pompe fonctionne à la vitesse de rotation prévue pour la pompe à la saturation de la courbe de l'induction magnétique du moteur en fonction de l'intensité efficace du courant d'alimentation (du type de la courbe A à la figure 2 b).

[0024] [024] Or, suivant l'invention, il est prévu un autre groupe motopompe comportant une pompe 5, un moteur 6, un convertisseur de fréquence 7, et un circuit 8 d'analyse notamment du cosinus phi du moteur, le tout étant alimenté par une ligne 9 d'alimentation en un courant alternatif relié au réseau. Le groupe motopompe 5 à 8 est placé dans une fosse 10 emplie d'effluents E. Sa tubulure 11 de refoulement débouche dans une dérivation 12 dont l'autre extrémité débouche dans le collecteur C.

[0025] [025] Le groupe motopompe 5 à 8 a les caractéristiques illustrées aux figures 2 a et 2 b.

[0026] [026] La figure 2 a donne la pression de la pom-

pe en ordonnée en fonction du débit en abscisse (la pression étant la hauteur manométrique totale). Lorsque le moteur 6 est alimenté à une fréquence de 100 Hz, la courbe caractéristique est la courbe I. A 50 Hz, on a la courbe II. Le débit nominal à 50 Hz est Q1 nom. 50Hz. A 100 Hz, il passe à la valeur indiquée sur la courbe par Q2 nom. 100 Hz, les pressions correspondantes étant respectivement de H (50 Hz) et de H (100 Hz). Comme la puissance de la pompe est proportionnelle au cube de la vitesse ou de la fréquence, on peut obtenir un bouchon considérable. Et cela est possible comme le montre la figure 2 b parce que, alors que au débit Q1 nom. 50 Hz, on se trouve en un point, de la courbe de l'induction magnétique du moteur en fonction de l'intensité efficace du courant d'alimentation, qui est loin de la saturation, on atteint cette saturation, seulement pour une fréquence de 100 Hz, à savoir le point B (100 Hz), (courbe B en trait plein à la figure 2 b).

[0027] [027] Pour une vitesse de curage naturel de 0,66 m/sec. et une canalisation de diamètre 300 mm (soit une section de 0,07 m²), le débit d'effluents nécessaire pour assurer cette vitesse d'écoulement est :

$$Q = \text{Vitesse} \times \text{Section de la canalisation}$$

$$Q = 0,66 \times 0,07 \times 3600 = 166 \text{ m}^3/\text{h.}$$

[0028] [028] Pour constituer un "bouchon" d'eau remplissant totalement la section de la canalisation sur 1 m de longueur, il faut fournir une quantité d'eau équivalente à une longueur de 2 m (ceci afin de compenser le temps de remplissage progressif de la section de la canalisation. A remarquer que, plus la canalisation est obstruée, plus ce temps de constitution du bouchon est rapide).

[0029] [029] Soit un volume d'effluents de 2 m x 0,07 m² = 0,140 m³.

[0030] [030] Pour une pompe de 166 m³/h, le temps de fonctionnement nécessaire sera donc : 0,140 x 3600/166 = 3 secondes.

[0031] [031] Le volume utile de la cuve de la pompe de relevage étant choisi de 1 m³, cette réserve permet de créer une série de 7 "bouchons" consécutifs (1 m³ / 0,140 m³ = 7) d'une durée de 3 secondes se succédant avec un intervalle de 3 à 10 secondes afin que chaque "bouchon" bénéficie de la dépression créée, dans le collecteur, par le "bouchon" précédent.

[0032] [032] Le temps durant lequel la pompe doit fournir ce débit est court ainsi que la puissance fournie par le moteur. Il est donc possible de choisir un assemblage "moteur variateur/pompe" capable de correspondre à ces caractéristiques pendant 3 secondes sous une fréquence de 100 Hz par exemple et d'assurer le fonctionnement courant de la station de relevage sous une fréquence nominale de 50 Hz.

Revendications

1. Procédé de curage d'une canalisation par refoulement par une dérivation à l'aide d'une pompe dont la tubulure de refoulement débouche dans la dérivation, d'un premier volume de liquide sous pression à un débit et pendant une durée tels que du liquide occupe toute une section de la canalisation, **caractérisé en ce que** l'on interrompt ce refoulement de premier volume puis, moins de 10 secondes et de préférence moins de 5 secondes après la fin du refoulement du premier volume, on refoule par la pompe dans la canalisation un deuxième volume de liquide sous pression, à un débit et pendant une durée tels que du liquide occupe toute une section droite de la canalisation, de manière à former une vague. 5
 2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** moins de 10 secondes et de préférence moins de 5 secondes après la fin du refoulement du deuxième volume, on refoule par la pompe dans la canalisation un troisième volume de liquide sous pression, à un débit et pendant une durée tels que du liquide occupe toute une section droite de la canalisation. 10
 3. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** lors du premier refoulement, on mesure la perte de charge dans la canalisation et, si elle est supérieure à une valeur donnée, on procède au refoulement suivant. 15
 4. Procédé suivant la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'on mesure la perte de charge par le cosinus phi du moteur de la pompe. 20
 5. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'on utilise comme pompe un groupe motopompe comprenant un moteur (6) à courant alternatif destiné à entraîner une pompe (5) à une vitesse donnée, le moteur (6) étant alimenté par l'intermédiaire d'un convertisseur (7) de fréquence. 25
 6. Procédé suivant la revendication 5, **caractérisé en ce que** le convertisseur (7) est intégré au groupe motopompe. 30
 7. Procédé suivant la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** l'on fait fonctionner le moteur (6) à la vitesse donnée en un point, de la courbe de l'induction magnétique du moteur (6) en fonction de l'intensité efficace du courant d'alimentation, éloigné de la saturation. 35
- 45
- 50
- 55

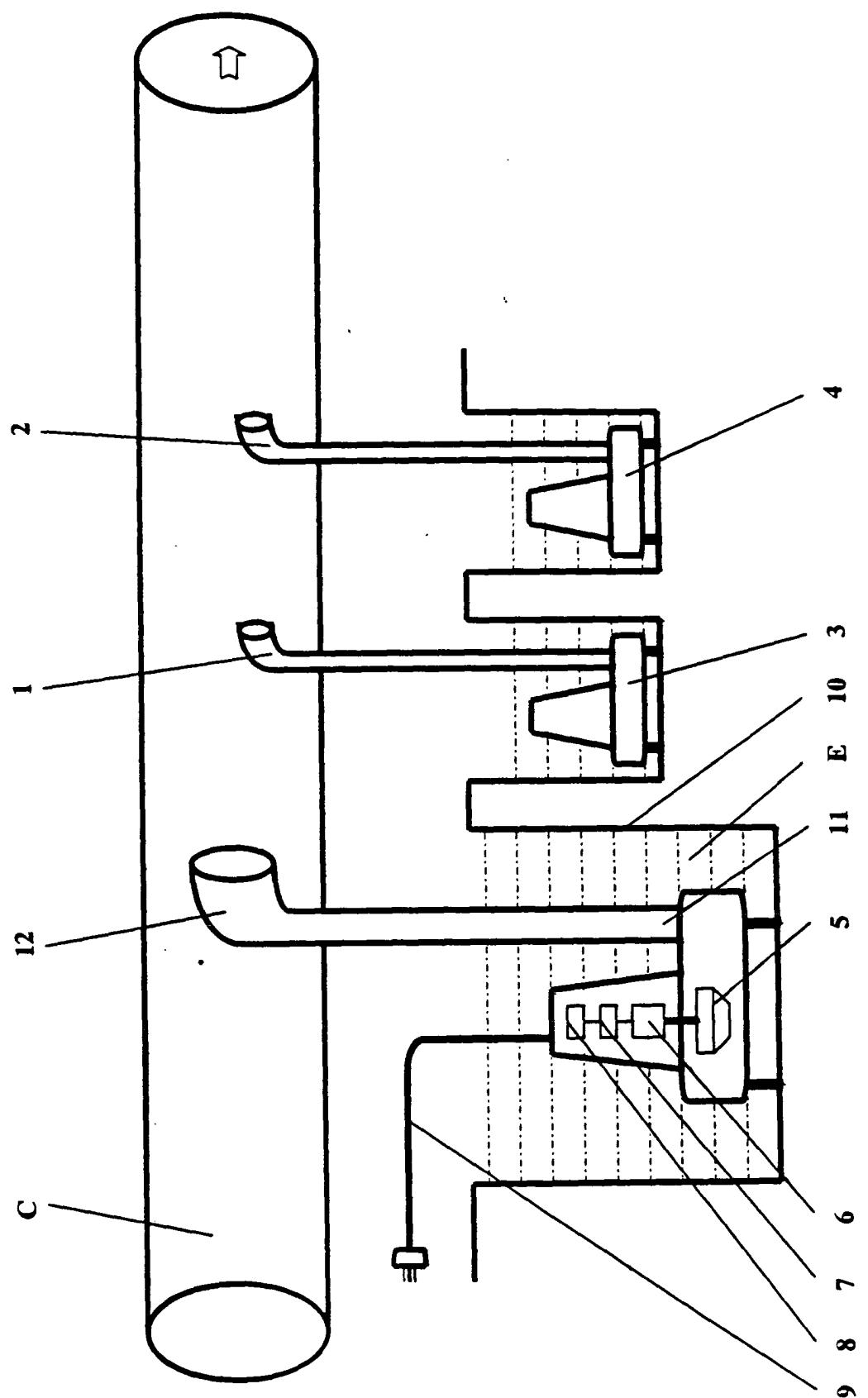


Fig. 1

Fig. 2 a

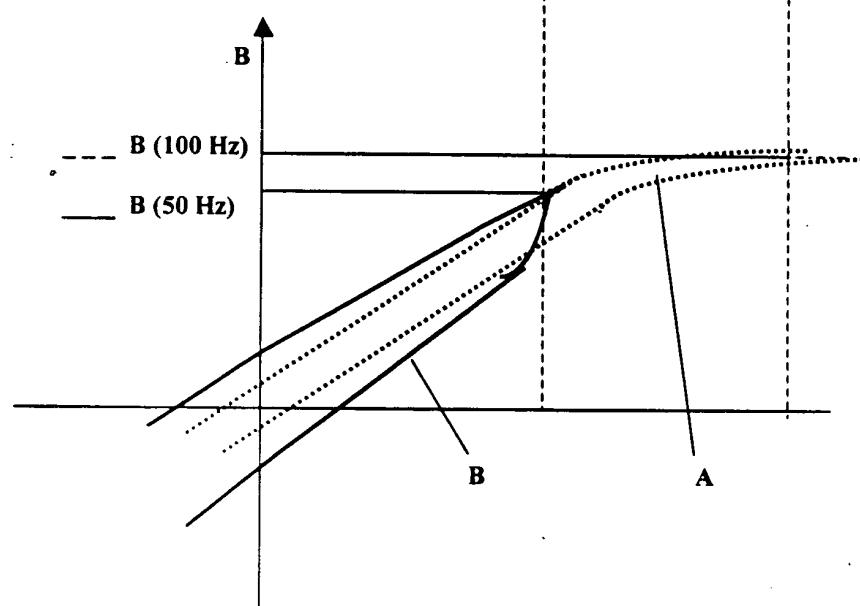
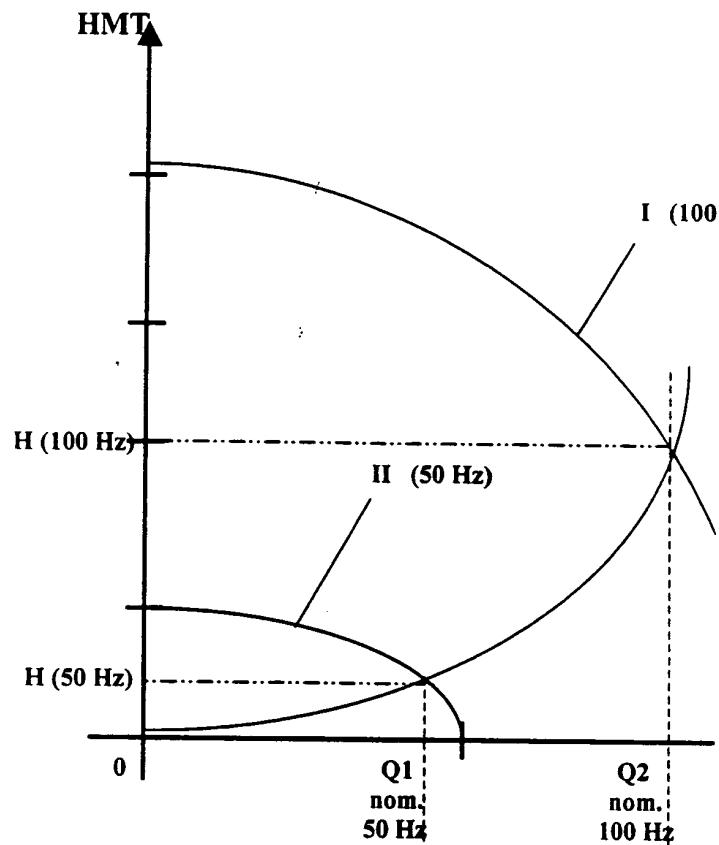


Fig. 2 b



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 04 29 2393

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
Y	DE 100 41 021 A (STEINICKE EMILIA) 7 mars 2002 (2002-03-07) * abrégé * ----- WO 01/32997 A (RINGHOFER JOSEF) 10 mai 2001 (2001-05-10) * page 5, alinéa 3 * ----- EP 0 246 562 A (VOLLMAR OSKAR GMBH) 25 novembre 1987 (1987-11-25) * colonne 2, ligne 44 - ligne 49 * -----	1,2,5,6	E03F9/00 B08B9/02
A		1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			E03F B08B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
1	Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
	Munich	17 novembre 2004	Geisenhofer, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

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

EP 04 29 2393

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

17-11-2004

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
DE 10041021	A	07-03-2002	DE 10041021 A1		07-03-2002
WO 0132997	A	10-05-2001	AT 3656 U2 WO 0132997 A1 AU 1114301 A CZ 20021493 A3 EP 1226316 A1 HR 20020293 A2 HU 0203742 A2 PL 355295 A1 SK 6072002 A3		26-06-2000 10-05-2001 14-05-2001 18-06-2003 31-07-2002 29-02-2004 28-01-2003 05-04-2004 11-09-2003
EP 0246562	A	25-11-1987	DE 3716204 A1 DE 3767026 D1 EP 0246562 A2		26-11-1987 07-02-1991 25-11-1987