

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 256 724 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

13.11.2002 Bulletin 2002/46

(51) Int Cl.7: **F04D 15/02**

(21) Numéro de dépôt: **02290926.1**

(22) Date de dépôt: **12.04.2002**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Etats d'extension désignés:

AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:

• **Symoens, Louis**
59155 Faches-Thumesnil (FR)

• **Berthon, Jacques**
36250 Niherne (FR)

(30) Priorité: **09.05.2001 FR 0106107**

(74) Mandataire: **Eidelsberg, Victor Albert et al**
Cabinet Flechner

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

22, Avenue de Friedland
75008 Paris (FR)

(54) Groupe motopompe à temporisation de la mise sous tension du moteur

(57) Ce groupe motopompe comprend une pompe entraînée par un moteur M1 électrique commandé par un micro-contrôleur E1 qui le met sous tension par des signaux qu'il reçoit d'un détecteur de niveau (CN1) et

hors tension par des signaux qu'il reçoit d'un détecteur d'arrêt (CA1). Le micro-contrôleur comprend des moyens de temporisation et des moyens de décrémentation destinés à diminuer d'un pas la durée de temporisation.

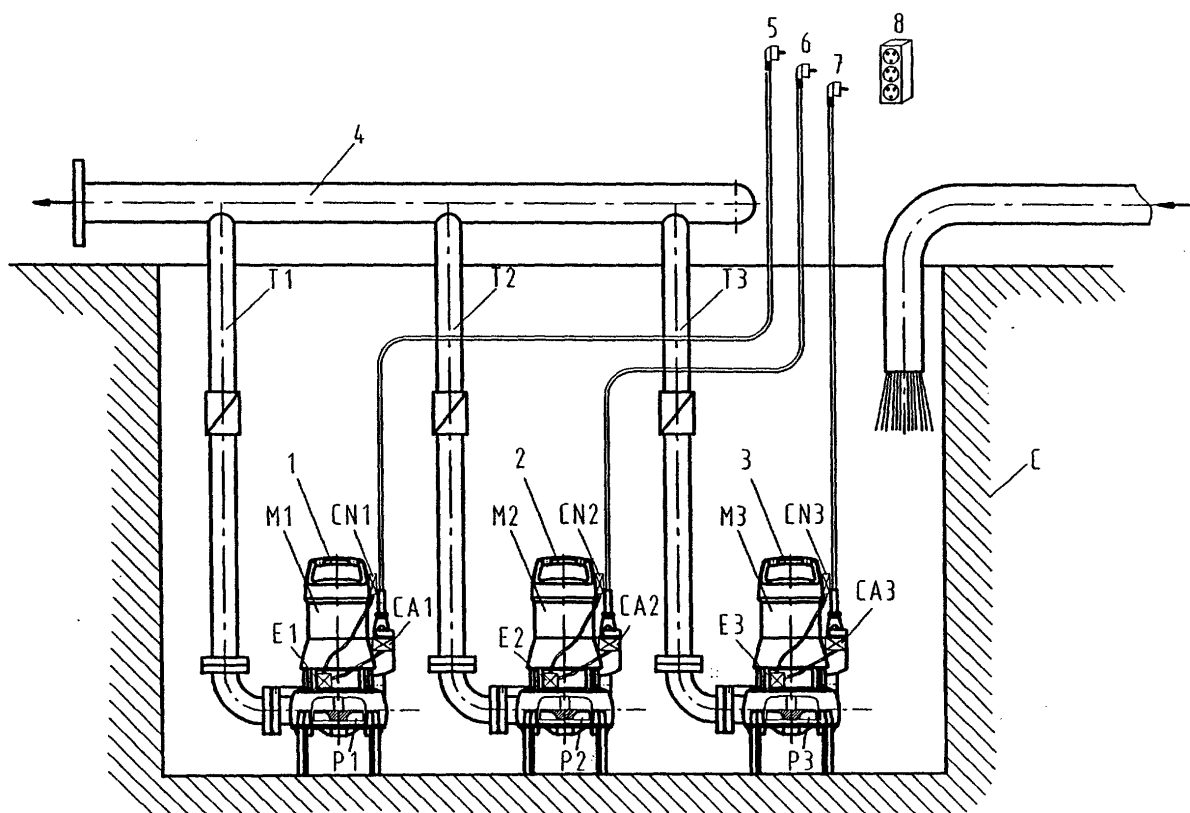


Figure 1

EP 1 256 724 A1

Description

[0001] La présente invention se rapporte aux groupes motopompes et, plus particulièrement à des groupes motopompes destinés à être placés dans une cuve ou dans une fosse en vue de relever des effluents. L'invention s'applique tout particulièrement à des groupes motopompes destinés à être montés en cascade.

[0002] Pour relever des effluents il est connu d'utiliser une cascade de groupes motopompes, c'est-à-dire m groupes motopompes, m étant un nombre entier supérieur ou égal à 2. Chaque groupe motopompe comprend une pompe entraînée par un moteur électrique. Le moteur électrique est commandé par un micro-contrôleur intégré dans le groupe motopompe, qui met le moteur sous tension par des signaux qu'il reçoit d'un détecteur de niveau et qui le met hors tension par des signaux qu'il reçoit d'un détecteur d'arrêt. Le détecteur de niveau détecte un niveau de l'eau dans la cuve à partir duquel il est souhaitable que les groupes motopompes entrent en action afin de vider la cuve. Les détecteurs d'arrêt détectent le niveau de l'eau dans la cuve à partir duquel il faut arrêter le fonctionnement des groupes motopompes. Lorsque les groupes motopompes sont montés en cascade, un premier groupe motopompe se met en route dès que le détecteur de niveau envoie un signal indiquant que l'eau atteint un certain niveau dans la cuve. Le premier groupe motopompe vide la cuve jusqu'à ce que le détecteur d'arrêt indique que le niveau dans la cuve s'est suffisamment abaissé pour que l'on puisse arrêter le groupe motopompe. Si néanmoins le débit de remplissage de la cuve par de l'eau est si grand que le premier groupe motopompe à soi seul ne suffit pas à vider la cuve, un deuxième groupe motopompe peut se mettre en route et si cela ne suffit pas non plus un troisième ou un n ième groupe motopompe entre en action. En général l'un des groupes motopompes entre le plus souvent en action. Il s'use plus rapidement que les autres. Il serait très souhaitable d'obtenir une usure aussi uniforme que possible de tous les groupes motopompes utilisés afin de minimiser les travaux d'entretien et de remplacement.

[0003] On connaît déjà des groupes motopompes qui sont commandés de l'extérieur par un boîtier de commande électronique à l'aide d'un automate. Mais cela nécessite un montage et des réglages notamment électriques qui doivent être effectués par un professionnel et en fonction de la cuve dans laquelle les groupes motopompes sont placés.

[0004] L'invention vise un groupe motopompe qui ne nécessite pas la présence d'un professionnel pour son montage et qui permet néanmoins d'uniformiser l'usure des groupes motopompes montés en cascade dans une cuve.

[0005] Suivant l'invention, le micro-contrôleur comprend des moyens de temporisation destinés à retarder la mise sous tension du moteur électrique d'une durée de temporisation choisie aléatoirement parmi des pas

de durée progressivement croissants et des moyens de décrémentation destinés à diminuer d'un pas la durée de temporisation à chaque signal reçu du détecteur de niveau pour lequel le moteur n'est pas mis sous tension.

[0006] Dès après que le groupe motopompe a fonctionné, donc dès après que le détecteur d'arrêt a mis le moteur hors tension, le micro-contrôleur attribue au groupe motopompe une durée de temporisation qui est choisie de manière aléatoire. Lorsque le détecteur de niveau signale que le niveau de l'eau dans la cuve s'est élevé et qu'il conviendrait qu'un groupe motopompe soit mis en service pour abaisser à nouveau le niveau de l'eau le groupe motopompe en question ayant la durée de temporisation qui lui a été allouée n'entre pas en action tant que cette durée de temporisation ne s'est pas écoulée. Dans l'intervalle, c'est un autre groupe motopompe, dont la durée de temporisation elle aussi choisie aléatoirement se trouve être plus petite, qui entre en action. Cela assure déjà une certaine permutation dans le fonctionnement des groupes motopompes. Le groupe motopompe que l'on a considéré jusqu'ici et dont la durée de temporisation était relativement plus grande que celle d'un autre groupe motopompe qui a été mis sous tension, voit alors sa durée de temporisation diminuer d'un pas par les moyens de décrémentation. Lorsqu'à nouveau le niveau de l'eau s'est élevé dans la cuve et qu'à nouveau il conviendra de mettre en action un groupe motopompe, le groupe motopompe dont la durée de temporisation a été diminuée d'un pas entrera à nouveau en compétition avec d'autres groupes motopompes dont les durées de temporisation ont été également choisies aléatoirement mais en ayant plus de chance d'être mis en action puisque sa nouvelle durée de temporisation est plus petite qu'auparavant et a donc plus de chance d'être inférieure à celle des autres groupes motopompes et cela de plus en plus au fur et à mesure que se répète les signaux reçus du détecteur de niveau. Ces caractéristiques assurent une permutation pratiquement parfaite des groupes motopompes.

[0007] Il est néanmoins souhaitable que le groupe motopompe en tant que tel, bien qu'il soit surtout destiné à être utilisé comme on l'a vu ci-dessus dans une cascade de n groupes motopompes, puisse être aussi utilisé éventuellement seul dans une cuve sans avoir à prévoir dès l'usine de fabrication qu'il en soit ainsi. En d'autres termes, on souhaite qu'un groupe motopompe suivant l'invention puisse être utilisé comme cela est avantageux dans une cascade de groupes motopompes, mais puisse être utilisé seul dans une cuve sans avoir à prévoir à l'origine des mesures particulières pour sa fabrication. Suivant un perfectionnement de l'invention le micro-contrôleur comprend des moyens d'inactivation des moyens de temporisation lorsque le moteur est mis sous tension après que la durée de temporisation la plus longue s'est écoulée. Si en effet, la durée de temporisation la plus longue s'est écoulée et que le groupe motopompe a dû être mis en action, c'est qu'il n'y a pas d'autre groupe motopompe dans la cuve et

qu'en conséquence, il est inutile de retarder la mise en action du seul groupe motopompe présent par des durées de temporisation qui dès lors ne présentent plus d'intérêt. Dans ce cas, le groupe motopompe apprend qu'il est seul et qu'il doit entrer en action dès qu'il en reçoit le signal du détecteur de niveau.

[0008] On peut aussi pour la même raison que mentionner dans le paragraphe ci-dessus faire en sorte que le micro-contrôleur comprenne des moyens d'inactivation des moyens de temporisation lorsque le moteur est mis sous tension au moins plusieurs fois par exemple au moins quatre fois de suite sans que les moyens de décrémentation soit entrés en action intermédiairement. Là encore, cela signifie avec une probabilité confinant pratiquement à la certitude que le groupe motopompe est seul.

[0009] Normalement, les groupes motopompes devraient être disposés dans la cuve de sorte que tous les détecteurs de niveau se trouvent à un même niveau. Mais en pratique, cela est impossible et il y a souvent des différences de niveau qui peuvent être parfois grandes entre les détecteurs de niveau. Dans ce cas, c'est toujours l'un des groupes motopompes qui entre en action puisque les autres groupes motopompes ont un détecteur de niveau qui se trouve à un niveau plus élevé et qui ne commande pas leur mise en action même retardée. Pour pallier cet inconvénient, le micro-contrôleur comprend des moyens de surtemporisation avec décrémentation progressive qui sont destinés à retarder la mise sous tension du moteur d'une durée d'attente supérieure à la plus grande durée de temporisation lorsque le moteur a été mis sous tension n fois successivement sans interruption par les signaux reçus du détecteur de niveau n étant un nombre entier supérieur ou égal à 2 et de préférence supérieur ou égal à 4. On est sûr ainsi que le groupe motopompe qui s'est toujours mis en route par exemple par ce que son détecteur de niveau est plus bas que les autres détecteurs de niveau, reste à l'arrêt suffisamment longtemps pour que l'eau monte et atteigne le niveau des détecteurs de niveau des autres groupes motopompes afin que ceux-ci entrent en action suivant leur durée de temporisation.

[0010] Toujours afin de pouvoir se servir d'un groupe motopompe ayant la caractéristique mentionnée au paragraphe précédent en tant que groupe motopompe utilisé seul dans une cuve à vider, on préfère que le micro-contrôleur comprenne des moyens d'inhibition des moyens de temporisation et de surtemporisation alors que pourtant les moyens de supertemporisation étaient en action. Si les moyens de surtemporisation sont entrés en action c'est que le groupe motopompe est seul, puisque sinon les signaux reçus du détecteur de niveau ne l'auraient pas été n fois sans interruption.

[0011] L'invention vise également une cascade de m groupes motopompes caractérisée en ce que les m groupes motopompes sont tels que définis ci-dessus et sont placés dans une même cuve. De préférence m est égal ou supérieur à 3.

[0012] Aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple :

la figure 1 est une vue schématique en coupe d'une cascade de groupe motopompe dans une cuve, la figure 2 est un schéma synoptique du dispositif de commande, et

la figure 3 est un logigramme illustrant la structure du logiciel.

[0013] Il est monté dans une cuve C trois groupes motopompes P1, 2, 3. Chaque groupe motopompe comprend une pompe P1, P2, P3 entraînée par un moteur M1, M2, M3 électrique. Le moteur électrique est commandé par un micro-contrôleur E1, E2, E3 proprement dit intégré dans le groupe motopompe 1, 2, 3. Sur le groupe motopompe 1 est monté un détecteur de niveau CN1 et un détecteur d'arrêt CA1. Le détecteur de niveau est de type électronique mais il pourrait être également de type mécanique en étant par exemple simplement à flotteur. Le détecteur de niveau CN1 envoie un signal au micro-contrôleur E1 lorsque le niveau de l'eau dans la cuve C atteint une valeur donnée haute. De même, le détecteur d'arrêt CA1 qui peut lui aussi être électronique ou à flotteur envoie un signal au micro-contrôleur E1 lorsque le niveau de l'eau dans la cuve atteint un niveau bas. Il en va de même pour les détecteurs CN2, CN3 et CA2, CA3.

[0014] Les tubulures T1, T2, T3 de refoulement des pompes débouchent dans un collecteur 4 commun. Les groupes motopompes 1, 2, 3 sont alimentés par des lignes 5, 6, 7 électriques à partir du réseau 8.

[0015] A la figure 2, on reconnaît le moteur M1 et la pompe P1, les autres groupes motopompes ayant une structure identique. Le moteur M1 triphasé, mais qui pourrait être monophasé, est alimenté par trois fils 5A, 5B, 5C de phase à partir du réseau 8 par l'intermédiaire d'un contacteur 9/1, lui-même commandé par le micro-contrôleur E1 par l'intermédiaire d'une ligne 10/1. Le micro-contrôleur E1 reçoit les signaux du capteur CN1 par l'intermédiaire d'une ligne 11/1 et les signaux du capteur CA1 par l'intermédiaire d'une ligne 12/1. Le micro-contrôleur E1 est relié à une table 13/1 de temporisation et à des moyens D1 de décrémentation par une ligne 14/1 et à une table 15/1 de surtemporisation ayant des moyens S1 de décrémentation par une ligne 16/1. Le micro-contrôleur E1 est également relié par une ligne 17/1 à une mémoire 18/1 d'état du capteur CN1 et par une ligne 19/1 à un compteur 20/1 de supertemporisation qui compte le nombre de fois où le groupe motopompe a fonctionné.

[0016] La cascade de trois groupes motopompes fonctionne de la manière suivante. Lorsque les groupes motopompes 1, 2, 3 sont mis pour la première fois dans la cuve C et lorsque le niveau de l'eau atteint l'un des niveaux des capteurs CN1, CN2 ou CN3, l'un des groupes motopompes ou les trois groupes motopompes se mettent en route. Le niveau de l'eau s'abaisse jusqu'à

ce que les détecteurs d'arrêt CA1, CA2, CA3 le détecte. Ils envoient un signal respectivement à leur micro-contrôleur E1, E2, E3. Le micro-contrôleur E1 par exemple, reçoit de la table 13/1 des temporisations une valeur de temporisation par exemple de six secondes, tandis que E2 reçoit de sa table de temporisation une autre valeur aléatoire que l'on supposera de huit secondes et que E3 reçoit une valeur de temporisation de dix secondes. Lorsque le niveau de l'eau s'élève à nouveau, et atteint un niveau tel que les capteurs CN1, CN2 et CN3 le détecte, ceux-ci envoient un signal aux micro-contrôleurs E1, E2, E3 qui donnent l'ordre aux moteurs M1, M2, M3 de se mettre sous tension sauf que cet ordre est retardé dans le temps de respectivement six secondes, huit secondes et dix secondes et qu'en conséquence, c'est le moteur M1 qui entrera le premier en action. Or, dès que le groupe motopompe M1 entre en action il fait baisser le niveau de l'eau si bien qu'au moment où le groupe M2 et a fortiori le groupe M3 devrait entrer en action après que leurs durées respectives de temporisation se sont écoulées, leurs micro-contrôleurs E2 et E3 constatent que le niveau de l'eau s'est suffisamment abaissé pour qu'ils n'aient pas à fonctionner. Dans ce cas les mémoires 18/2 et 18/3 donnent l'ordre aux moyens D2, D3 de décrémenter d'un pas la durée de temporisation. Si le pas est de 2 secondes, les durées deviennent égales respectivement à 6 secondes et à 8 secondes pour M2 et M3. Lorsque le groupe motopompe M1 s'arrêtera sous l'action du détecteur d'arrêt CA1, il lui sera affecté à nouveau une durée de temporisation choisie aléatoirement à partir de la table 13.1 Si cette durée est plus grande que 8 secondes, c'est le groupe motopompe M2 qui entrera en action lorsque le niveau de l'eau remontera dans la cuve C. Si en revanche cette durée de temporisation qui vient d'être affectée au groupe motopompe M1 reste encore inférieure à $8 - 2 = 6$ secondes, c'est à nouveau le groupe motopompe M1 qui entrera en action une deuxième fois. Mais il viendra nécessairement un temps où sa durée de temporisation sera supérieure à celle de M2 et de M3, soit sous l'effet des décrémentations, soit sous l'effet du tirage aléatoire. Lorsque ce temps sera venu, c'est nécessairement M2 qui entrera en action puis, de la même façon, M3 lorsqu'à son tour, M2 subira le même sort que M1.

[0017] Si néanmoins, après que le groupe motopompe 1 est entré en action quatre fois de suite, soit parce que le groupe motopompe M1 est à un niveau plus bas que les groupes motopompes M2 et M3, soit parce que sous l'effet du choix aléatoire des durées de temporisation choisies, c'est toujours M1 qui a été choisi, le micro-contrôleur E1 reçoit du compteur 20.1 de surtemporisation un signal pour établir une durée de temporisation envoyée à la table 15.1 de surtemporisation, supérieure de 16 secondes par exemple à la plus grande temporisation de la table 13.1. Cela laisse le temps à l'eau de monter au niveau des détecteurs CN2 et CN3 de niveau même s'ils sont plus hauts que le détecteur de niveau CN1 et aux groupes motopompes M2 ou M3

d'entrer en action préférentiellement au groupe motopompe M1. Chaque fois qu'un groupe motopompe 2 ou 3 entrera en action, le détecteur CN1 donnera l'ordre aux moyens S1 de décrémenter la table 15/1 la surtemporisation d'un pas de 2 secondes. Tant que le groupe 1 aura une surtemporisation, il n'entrera pas en action avant l'entrée en action des autres groupes 2 et 3. Cependant, si le fonctionnement des groupes 2 et 3 n'est pas suffisant après le délai de surtemporisation pour vider la cuve C, le groupe 1 entrera en action. Dès que le groupe 1 sera, après avoir été mis hors d'action par la surtemporisation, remis en action, il lui sera affecté à nouveau une durée aléatoire de temporisation.

[0018] La mémoire 18.1 d'état du capteur CN1 donne également l'ordre au micro-contrôleur E1 d'inhiber la table de temporisation 13.1 si la table de surtemporisation 15.1 est, alors que le moteur M1 est mis sous tension, entrée en action n fois successivement sans interruption, par les signaux reçus du détecteur CN1 de niveau, n étant un nombre supérieur ou égal à 4, puisque cela signifie que le groupe motopompe 1 se trouve seul dans la cuve C. Lorsque le groupe motopompe 1 est mis en surtemporisation et que son démarrage a lieu néanmoins chaque fois que le détecteur CN1 est activé, cela signifie que la pompe est seule.

[0019] De la même façon, le micro-contrôleur E1 peut comprendre des moyens d'inactivation de la table 13.1 de temporisation lorsque le moteur est mis sous tension après que la durée de temporisation la plus longue s'est écoulée.

[0020] Les micro-contrôleurs décrits ci-dessus comprennent les micro-contrôleurs E1, E2, E3 proprement dits et aussi les tables 13.1, 13.2, 13.3 et les mémoires 18.1, 18.2, 18.3 et les compteurs 20.1, 20.2, 20.3. Mais les micro-contrôleurs pourraient être aussi des micro-processeurs auxquelles seraient ajoutés les tables, mémoires et compteurs. Enfin le tout peut être conçu sous la forme d'un logiciel.

Revendications

1. Groupe motopompe (1) comprenant une pompe (P1) entraînée par un moteur (M1) électrique commandé par un micro-contrôleur (E1) intégré dans le groupe (1) qui met le moteur (M1) sous tension par des signaux qu'il reçoit d'un détecteur de niveau (CN1) et hors tension par des signaux qu'il reçoit d'un détecteur d'arrêt (CA1), **caractérisé en ce que** le micro-contrôleur (E1) comprend des moyens (13/1) de temporisation destinés à retarder la mise sous tension du moteur (M1) électrique d'une durée de temporisation choisie aléatoirement parmi des pas de durée progressivement croissants et des moyens (D1) de décrémentation destinés à diminuer d'un pas la durée de temporisation à chaque signal reçu du détecteur de niveau (CN1) pour lequel le moteur (M1) n'est pas mis sous tension.

2. Groupe motopompe (1) suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le micro-contrôleur (E1) comprend des moyens d'inactivation des moyens (13/1) de temporisation lorsque le moteur (M1) est mis sous tension après cependant que la durée de temporisation la plus longue s'est écoulée. 5
3. Groupe motopompe suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le micro-contrôleur (E1) comprend des moyens d'inactivation des moyens (13/1) de temporisation, lorsque le moteur (M1) est mis sous tension au moins 4 fois de suite sans que les moyens (D1) de décrémentation soient entrés en action intermédiairement. 10 15
4. Groupe motopompe (1) suivant l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le micro-contrôleur (E1) comprend des moyens (15/1) de surtemporisation avec décrémentation (S1) progressive, destinés à retarder la mise sous tension du moteur (M1) d'une durée d'attente supérieure à la plus grande durée de temporisation lorsque le moteur (M1) a été mis sous tension, n fois successivement sans interruption, par les signaux envoyés par le détecteur de niveau (CN1), n étant un nombre entier supérieur ou égal à 2 et, de préférence, supérieur ou égal à 4. 20 25
5. Groupe motopompe (1) suivant la revendication 4, **caractérisé en ce que** le micro-contrôleur (E1) comprend des moyens d'inhibition des moyens (13/1) de temporisation et des moyens (15/1) de surtemporisation, lorsque le groupe est entré en action n fois, n étant égal ou supérieur à 2, alors que pourtant les moyens (S1) de surtemporisation étaient en action. 30 35
6. Cascade de m groupes motopompes, **caractérisée en ce que** les m groupes sont tel que définies aux revendications 1 à 5 et sont placées dans une même cuve. 40
7. Cascade suivant la revendication 6, **caractérisé en ce que** m est égal ou supérieur à 3. 45

50

55

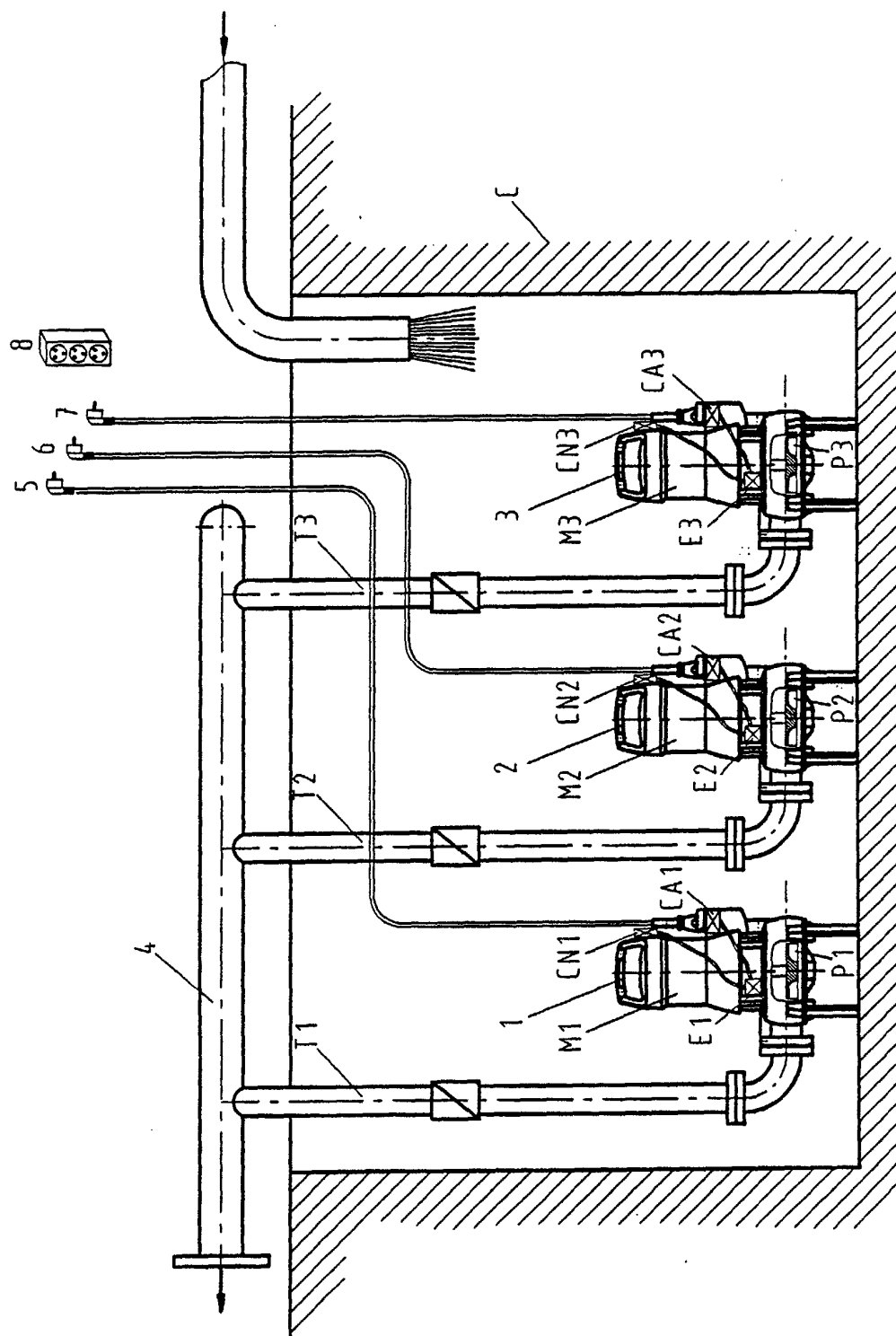


Figure 1

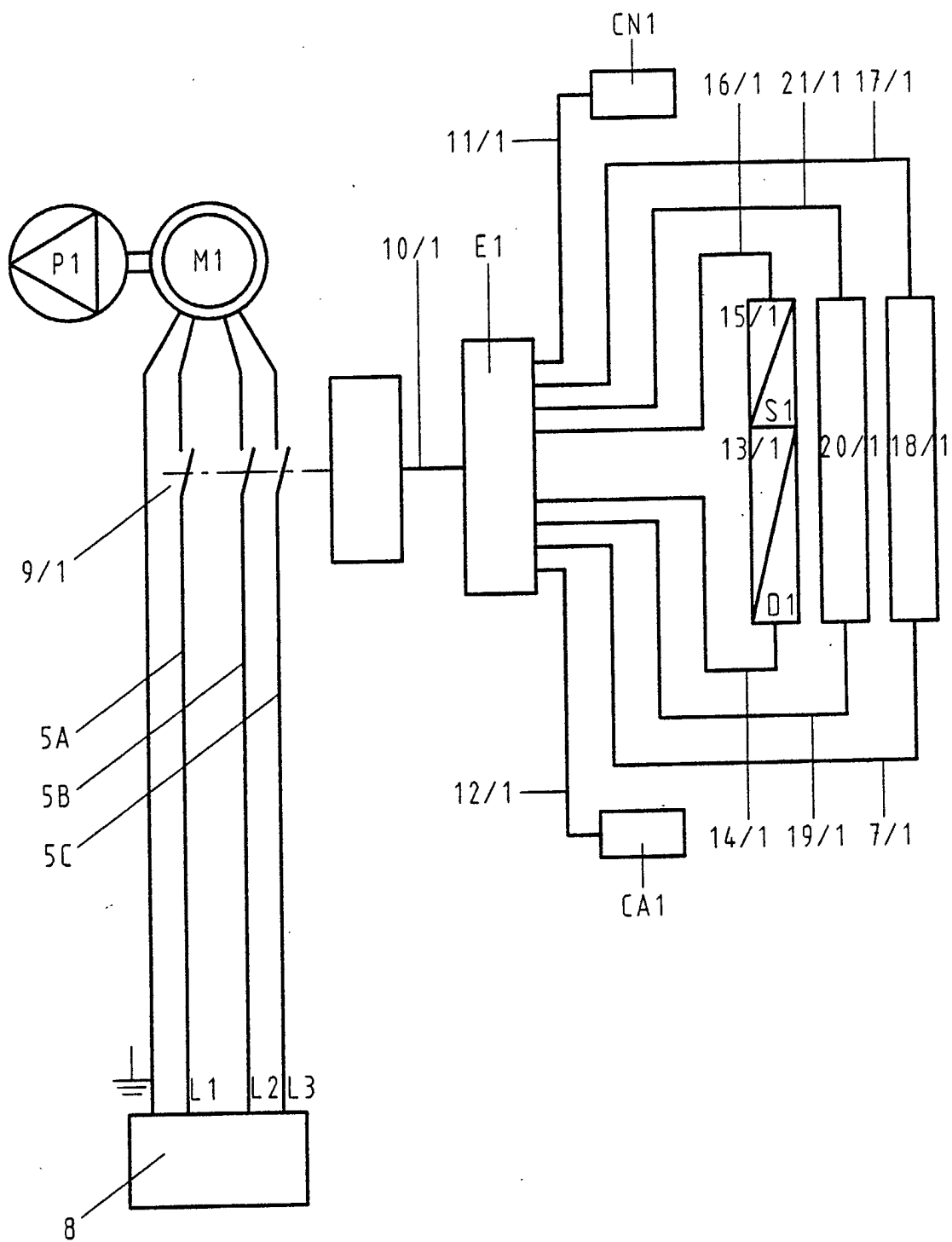


Figure 2

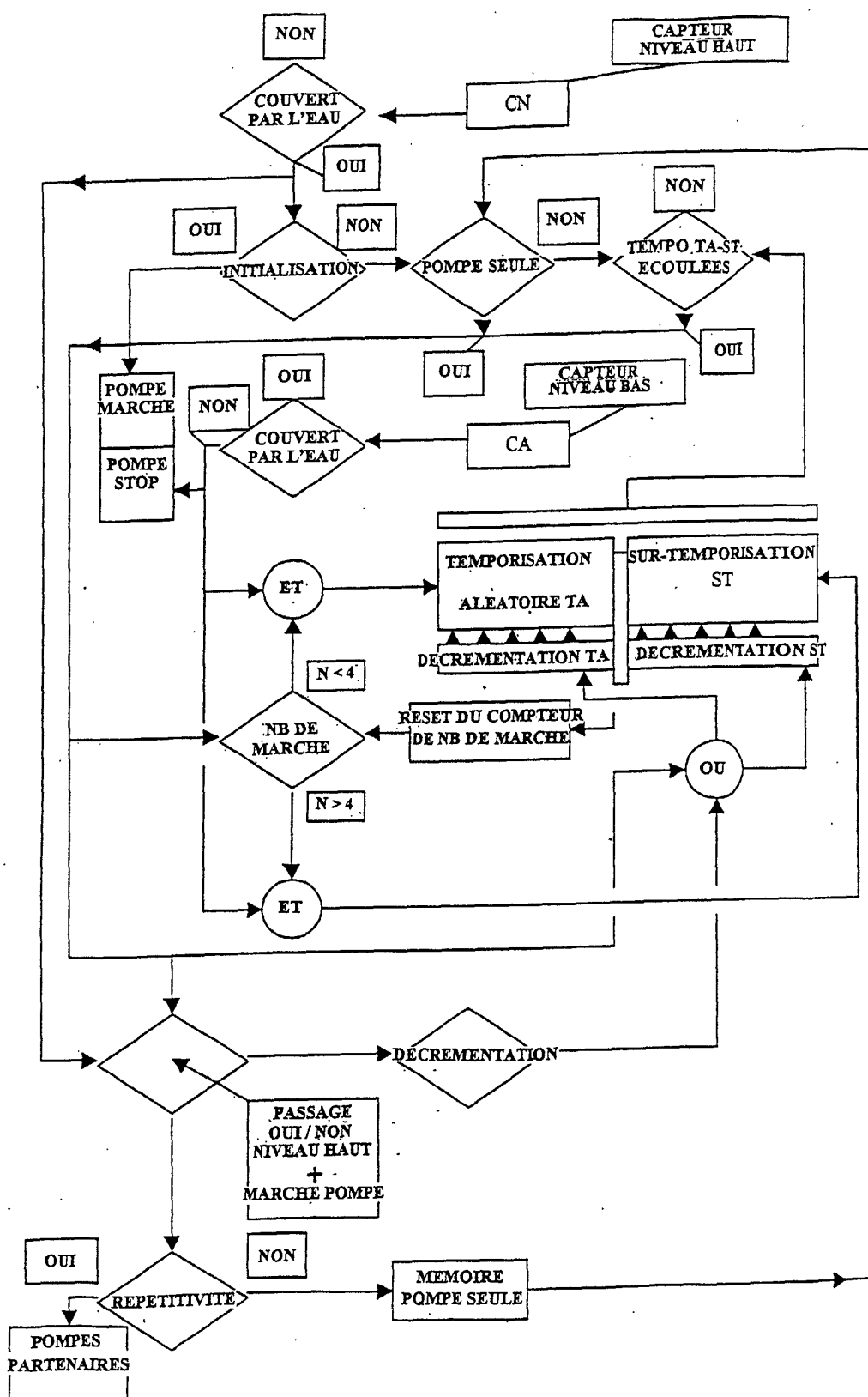


Figure 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 02 29 0926

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.7)
A	US 4 437 811 A (IWATA MINORU ET AL) 20 mars 1984 (1984-03-20) * abrégé * * figure 1 *	1,6	F04D15/02
A	GB 2 204 153 A (HITACHI LTD) 2 novembre 1988 (1988-11-02) * le document en entier * * page 15, ligne 17 - page 18, ligne 9; figures 5-8 *	1,6	
A	EP 0 947 702 A (KSB SA) 6 octobre 1999 (1999-10-06) * le document en entier *	1,6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F04D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 2 août 2002	Examineur Ingelbrecht, P
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			

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

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

EP 02 29 0926

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.

02-08-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 4437811	A	20-03-1984	AUCUN		
GB 2204153	A	02-11-1988	JP	63248997 A	17-10-1988
			CN	88101956 A ,B	26-10-1988
			HK	51391 A	12-07-1991
			KR	9203111 B1	18-04-1992
EP 0947702	A	06-10-1999	FR	2777047 A1	08-10-1999
			EP	0947702 A1	06-10-1999
			EP	0947703 A1	06-10-1999

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82