



Le Ministre des Affaires Économiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention :

Vu le procès-verbal dressé le 1 avril 1981 à 10 h. 30
au Service de la Propriété Industrielle;

ARRÊTE :

Article 1. — Il est délivré à la Société Anonyme dite : ATELIERS DE
CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES DE CHARLEROI (ACEC)
5+, Chaussée de Charleroi, Bruxelles,

un brevet d'invention pour : Pompe actionnée par l'énergie solaire,

Article 2. — Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et
périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit
de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention
(mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui
de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 1 octobre 1981

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE :

Le Directeur

L. SALPÊTEUR

88010

22.21/1840.

BREVET D'INVENTION

POMPE ACTIONNÉE PAR L'ÉNERGIE SOLAIRE.

(Inventeur: Roland CLEMENT)

Société Anonyme dite

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES
DE CHARLEROI (ACEC)

POMPE ACTIONNEE PAR L'ENERGIE SOLAIRE.

La présente invention a pour objet une pompe à mouvement de va et vient actionnée par un élément déformable en fonction et sous l'effet de la température en liaison de conduction thermique avec une surface de captage de chaleur solaire et refroidi périodiquement par le liquide pompé.

Le but de l'invention est une pompe ne nécessitant pratiquement pas de surveillance, fonctionnant automatiquement et présentant un rendement relativement élevé.

10 L'invention est caractérisée en ce que l'élément déformable en fonction et sous l'effet de la température est associé à un agencement ou dispositif introduisant un effet d'hystérèse entre la température de l'élément déformable et l'action qu'il exerce sur la pompe.

De préférence, l'élément déformable est un matériau dit "à mémoire de forme" tel que décrit par exemple dans le brevet anglais 1180782.

L'invention est décrite ci-dessous par rapport à quelques exemples de forme d'exécution en se référant au dessin annexé.

La figure 1 de ce dessin est un schéma de principe d'une pompe suivant l'invention.

20 Les figures 2 à 9 représentent des variantes de détails de la pompe suivant la figure 1.

Les figures 10 et 11 sont deux vues en élévation d'une autre pompe suivant l'invention.

Dans une pompe 1 selon la figure 1, un piston 2 exécute un mouvement de va et vient et envoie de l'eau ou un autre liquide à pomper dans une tuyauterie montante 3. Au moins une partie de cette eau tombe dans un bassin ou une rigole 4. Le mouvement de va et vient du piston 2 est obtenu par un élément 5 dit "à mémoire de forme" qui se déforme fortement dans un intervalle de température de T_0 à T_1 , relativement étroit et qui varie entre deux formes mémorisées, l'une pour les températures en dessous de T_0 et l'autre pour les températures au dessus de T_1 . Les déformations particulières obtenues dans l'élément "à mémoire de forme" dépendent du traitement que subit cet élément lors de sa fabrication et qui engendre à l'intérieur du matériau constituant l'élément "à mémoire de forme" des tensions internes qui provoquent ces changements de forme importants dans des intervalles de températures déterminées, de

relativement peu d'amplitude. T_0 peut être égal par exemple à 25°C . et T_1 à 45°C , soit à des températures facilement réalisables d'une part par l'échauffement dû au soleil et d'autre part par le refroidissement au moyen d'un liquide pompé.

5 L'échauffement de l'élément déformable 5 selon la figure 1 est obtenu par le fait que ce dernier est relié au moyen d'un organe 6 conduisant facilement la chaleur à une surface de captage de chaleur solaire. 7 par exemple la surface d'un panneau en cuivre oxydé, noir. Cette surface 7 ou le panneau entier peuvent être mis à l'abri du vent
10 à l'aide d'un panneau transparent non représenté du côté du soleil et à l'aide de garnitures calorifuges sur les autres côtés. Si selon la figure 1, l'élément déformable 5 possède la forme d'un ressort enroulé en spirale monté sur un point fixe 8 d'un châssis, l'organe conduisant facilement la chaleur 6 peut être une tresse en cuivre reliée à un endroit propice de l'élément déformable 5. De préférence cependant l'or-
15 gane 6 est un ensemble de plusieurs tresses en cuivre reliées d'un côté aux différentes spires de l'élément déformable 5 et de l'autre côté à différents endroits du panneau dont une des surfaces est la surface de captage 7 de chaleur solaire. La liaison entre l'élément déformable
20 5 et le piston 2 de la pompe est réalisée par exemple par une tige 9 solidaire du piston 2. Cette tige 9 peut traverser un joint coulissant 10 dans le fond du bassin 4 pour être reliée directement à l'élément 5. Un dispositif introduisant un effet d'hystérèse entre la température de l'élément déformable 5 et l'action qu'il exerce sur la pompe est
25 constitué par un godet 11 dont le fond est fermé par un clapet ou une bille 12 dans une cage 13 interdisant une entrée de liquide par le fond du godet, mais permettant l'écoulement du liquide.

Lorsque la surface 7 du panneau de captage solaire est orientée vers le soleil, la chaleur reçue est transmise via l'organe 6 à l'élé-
30 ment déformable 5 dont la température monte jusqu'à ce qu'elle atteigne la température T_1 , ce qui a pour effet d'allonger l'élément 5 sous forme d'un ressort jusqu'à immersion complète du godet 11 dans le bassin 4. Le godet se remplit alors de liquide. Le changement de forme de l'élé-
35 ment déformable 5 est transmis via la tige 9 au piston 2 qui envoie de l'eau dans la tuyauterie 3 et le bassin 4. Cette eau possède une température relativement faible. Le remplissage du godet 11 fait que l'élé-
ment déformable 5 entre en contact direct avec l'eau du bassin 4 en y

plongeant, selon la hauteur du godet, soit partiellement soit presque complètement et se refroidit jusqu'à ce qu'elle dépasse vers le bas la température T_0 de l'intervalle ce qui provoque un changement de forme inverse à celui décrit ci-dessus. Ce changement se transmet à la position du godet qui sort de l'eau et se vide et au piston 2, ce qui restitue les conditions de départ.

La solution selon la figure 2 diffère de celle de la figure 1 par le fait qu'elle permet d'éviter un joint coulissant dans le bassin 4. La tige 9 n'est pas reliée directement à l'élément 5 mais à un étrier intermédiaire 14.

La figure 3 montre une variante qui permet d'éviter des tresses en cuivre entre l'élément 5 et la surface de captage. La surface de captage est une sphère en cuivre 15 qui transmet la chaleur à l'élément déformable 5 par rayonnement et par conduction via la partie de châssis 8.

Selon la figure 4, les spires de l'élément 5 sont munies d'ailettes 16 présentant chacune une surface de captage. Les ailettes 16 sont évidemment orientées pour être bien exposées au soleil.

Selon la figure 5, l'élément déformable en fonction et sous l'effet de la température est un tube spiralé 17 relié à la tuyauterie 3. Le dispositif introduisant un effet d'hystérèse entre la température de l'élément déformable et l'action de la pompe est constitué ici par un entonnoir 18 qui se remplit lorsque l'eau pompée s'écoule de la tuyauterie 3 par exemple dans un abreuvoir, non représenté. La hauteur du bord supérieur de l'entonnoir 18 par rapport au niveau minimum de l'eau lors de son écoulement détermine l'ampleur de l'effet d'hystérèse. Le volume de l'entonnoir 18 est choisi en fonction de l'effet refroidissant maximum nécessaire.

La figure 6 montre un élément déformable 19 en fonction et sous l'effet de la température qui lui-même offre une surface captage de chaleur solaire. L'élément 19 est une membrane rigide par exemple de forme rectangulaire maintenu sous une certaine tension en au moins deux endroits fixes 20 le long de son pourtour. Lorsque la membrane 19 s'échauffe, elle se déforme brusquement à cause de la tension exercée par les éléments de fixation 20 et plonge dans l'eau du bassin 4. Après s'être refroidie dans cette eau, elle reprend à nouveau brusquement la position représentée sur la figure. L'effet d'hystérèse est donc obtenu ici

grâce à une mise sous tension de l'élément déformable 19.

La liaison entre la membrane 19 et le piston 2 de la pompe peut se faire au moyen d'une tige 9 qui traverse un joint coulissant dans le bassin 4 ou comme représentée à la figure 7 au moyen de la tige 9
5 reliée à un étrier intermédiaire 14 qui évite ce joint.

Dans le cas du pompage d'un liquide incompressible, tel que l'eau sans bulle d'air, un élément élastique, non représenté peut être prévu dans l'étrier 14, ou dans la tige 9 ou à l'endroit de la liaison de l'étrier 14 ou de la tige 9 avec le piston 2 ou l'élément déformable 19
10 pour permettre l'exécution du mouvement brusque de la membrane 19.

Au lieu de faire plonger la membrane 19 dans le bassin 4, il est possible aussi de faire ruisseler de l'eau prélevée dans la tuyauterie 3 sur le tout ou une partie de la surface de cette membrane 19 et de récolter l'eau de ruissellement dans une rigole 21. Une telle solution
15 est montrée à la figure 8.

Lorsque la membrane possède par exemple la forme d'un disque oval ou circulaire déformé en calotte d'ovoïde ou calotte sphérique 22, il est possible de remplir d'eau la calotte 22 ouverte vers le haut. Si en refroidissant, la calotte 22 se cambre brusquement dans l'autre sens
20 pour s'ouvrir vers le bas, ce qui est représenté en pointillé, l'eau s'écoule automatiquement par les bords et des rigoles 21. (Figure 9)

Aux figures 10 et 11 une surface de captage est constituée par la face exposée au soleil d'un panneau 23 en un alliage présentant des propriétés de mémoire de forme particulières. En deça d'une des températures limite, le panneau 23, qui présente des ondulations, possède
25 une largeur représentée en traits forts. Cette largeur augmente fortement par un affaiblissement général des profondeurs des ondulations lorsque la température du panneau 23 passe au delà de l'autre température limite. Le panneau est maintenu dans un châssis 24, par exemple
30 en béton, selon son axe médian 25 parallèle aux ondulations. Le long du bord supérieur du panneau 23 est disposé une rigole 26 alimentée en eau pompée par une tuyauterie montante 27. Un grand nombre de conduits de siphonnage 28 plongent dans cette rigole 26 pour conduire de l'eau sur les ondulations du panneau 23. Au bas du panneau, une rigole collectrice 29 est prévue. Les variations de la largeur du panneau 23
35 sont transformées par un mécanisme à parallélogramme 30 en un mouvement vertical de va et vient transmis à un piston 31 d'une pompe à double

effet 32 qui aspire de l'eau à travers un filtre 33 et la refoule dans la tuyauterie 27. Les dimensions de la rigole 26 et des conduits de siphonnage 28 qui déterminent l'effet d'hystérèse sont choisies de telle manière que lors du mouvement du panneau accompagnant son refroidissement, la rigole 26 ne se remplit pas complètement d'eau. Lors du mouvement du panneau accompagnant son échauffement, le niveau d'eau dans la rigole 26 dépasse les sommets des conduits de siphonnage 28 de sorte que le panneau 23 est refroidi par l'eau de ruissellement fourni par les conduits de siphonnage 28.

Une remarque s'impose sur le choix d'une pompe à simple ou à double effet. Certains éléments à mémoire de forme possèdent des caractéristiques de déformations élastiques et thermiques différentes lors de la dilatation d'une part et la contraction d'autre part. Dans un tel cas, il est plus avantageux d'associer l'élément déformable à mémoire de forme à une pompe à simple effet qui permet de tenir compte de ces différences.

REVENDICATIONS

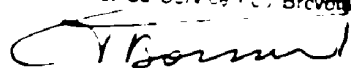
1. Pompe (1,32) à mouvement de va et vient actionnée par un élément déformable (5,17,19,22,23) en fonction et sous l'effet de la température en liaison de conduction thermique avec une surface de captage (7) de chaleur solaire et refroidi périodiquement par le liquide pompé,
5 caractérisée en ce que l'élément déformable (5,17,19,22,23) est associé à un agencement ou dispositif introduisant un effet d'hystérèse entre la température de l'élément déformable et l'action qu'il exerce sur la pompe (1,32).
- 10 2. Pompe suivant la revendication 1, caractérisée en ce que l'élément déformable en fonction et sous l'effet de la température est un matériau dit "à mémoire de forme".
3. Pompe suivant une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que l'élément déformable est un ressort (5) portant un godet (11) plongeant dans un bassin d'eau pompé (4) le fond du godet étant muni d'un
15 clapet 12 interdisant le remplissage par le fond.
4. Pompe suivant une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que l'élément déformable (17) est creux et parcouru par du liquide pompé récolté dans un récipient (18) au niveau de l'écoulement de la
20 tuyauterie (3) de l'eau pompée.
5. Pompe suivant une des revendications 1 ou 2 caractérisée en ce que l'élément déformable est une membrane (19,22) maintenue sous tension par des éléments de fixation (20)
6. Pompe suivant la revendication 5, caractérisée en ce que la membrane est une calotte (22) d'ovoïde ou de sphère susceptible d'être
25 remplie de liquide pompé.
7. Pompe suivant une des revendications 1 ou 2 caractérisée en ce que l'élément déformable est un panneau ondulé (23) refroidi par ruissellement à partir de conduits de siphonnage puisant le liquide dans une
30 rigole alimentée en liquide pompé.

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES
DE CHARLEROI (AGEC)

Société Anonyme

F. BOSSARD

Chef du Service des Brevets



22.21/1840.

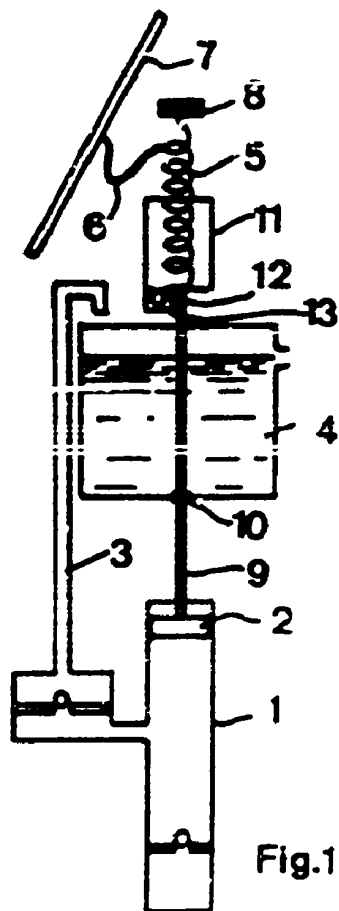


Fig. 1

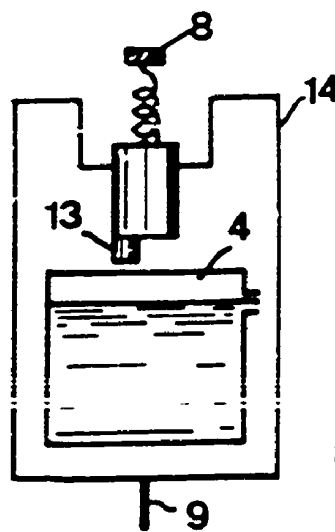


Fig. 2

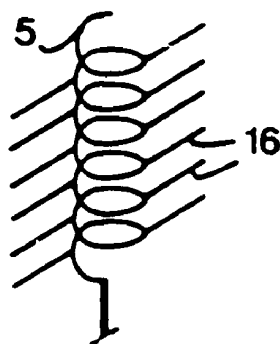


Fig. 4

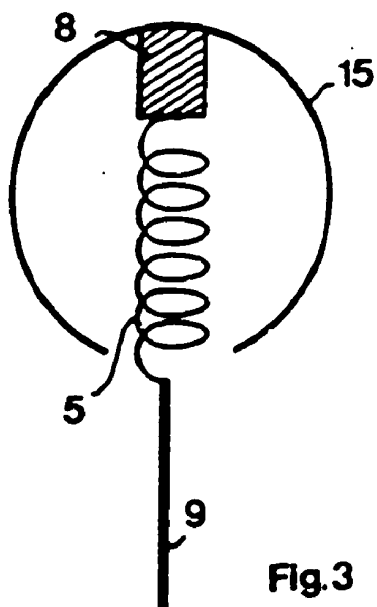


Fig. 3

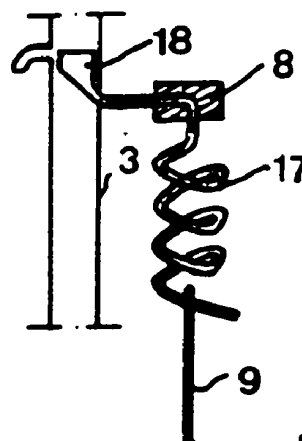


Fig. 5

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES
DE CHARLEROI (ACEC)

Société Anonyme

F. BOSSARD

Chef du Service des Brevets

F. Bossard
31-221

08018

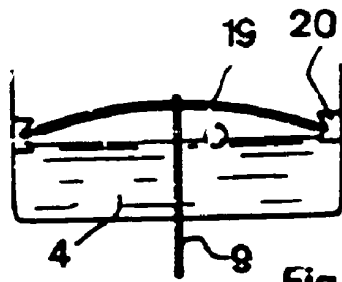


Fig. 6

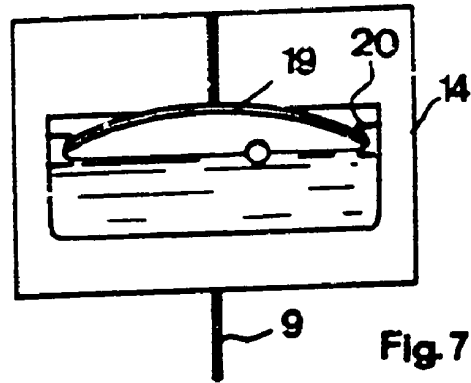


Fig. 7

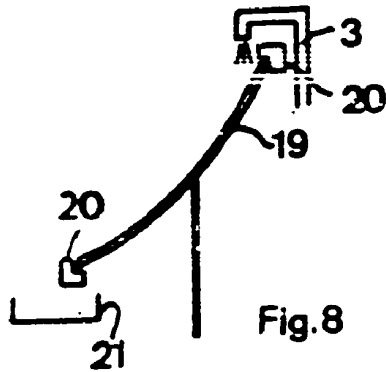


Fig. 8

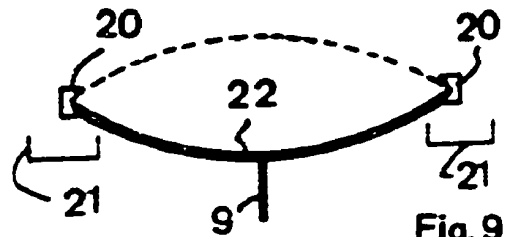


Fig. 9

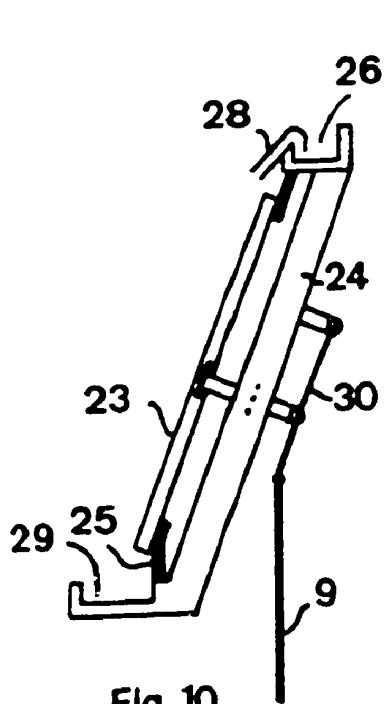


Fig. 10

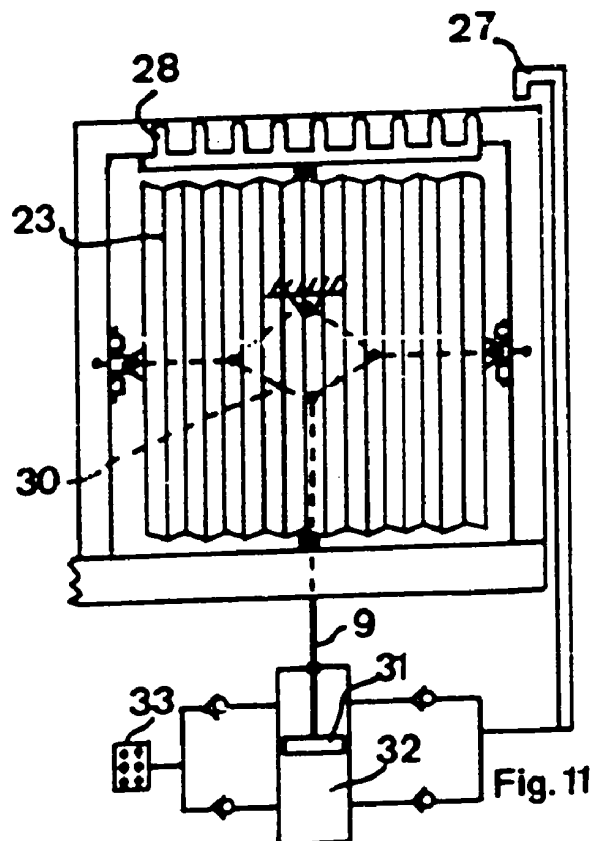


Fig. 11

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES
DE CHARLEROI (AGEC)

Société Anonyme

F. BOSSARD

V. Bouchard
31-321