



(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 33667 B1

(51) Cl. internationale :
**G01F 1/05; G01F 25/00;
G01P 13/00**

(43) Date de publication :
01.10.2012

(21) N° Dépôt :
34770

(22) Date de Dépôt :
12.04.2012

(30) Données de Priorité :
14.10.2009 FR 09/04926

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/IB2010/054584 11.10.2010

(71) Demandeur(s) :
**SUEZ ENVIRONNEMENT, TOUR CB21 16, PLACE DE L'IRIS F-92040 PARIS LA
DEFENSE CEDEX (FR)**

(72) Inventeur(s) :
BORLÉE, Jean-Paul

(74) Mandataire :
M. MEHDI SALMOUNI-ZERHOUNI

(54) Titre : **DISPOSITIF DE DÉTECTION DU BLOCAGE D'UN COMPTEUR MÉCANIQUE DE
FLUIDE, ET COMPTEUR AVEC DÉTECTION DE BLOCAGE**

(57) Abrégé : Le compteur mécanique de fluide, liquide ou gaz, comporte un équipement électronique (E) avec moyens de comptage, et généralement d'affichage, de la consommation, et comprend : au moins un capteur (3) de température du fluide au voisinage du compteur et au moins un capteur (4) de température de l'ambiance où est installé le compteur; un moyen de liaison entre les capteurs de température (3, 4) et l'équipement électronique (E); et des moyens d'analyse (5) pour établir la différence de température (Δt) entre la température du fluide et la température de l'ambiance, et pour prendre en compte la valeur du débit de fluide fournie par le compteur, ces moyens d'analyse étant programmés pour afficher et/ou émettre une information de compteur bloqué lorsque la différence de température (Δt) est supérieure à une limite déterminée et que la valeur de débit fournie par le compteur est nulle.

ABREGE

DISPOSITIF DE DETECTION DU BLOCAGE D'UN COMPTEUR MECANIQUE DE FLUIDE, ET COMPTEUR AVEC DETECTION DE BLOCAGE.

Le compteur mécanique de fluide, liquide ou gaz, comporte un équipement électronique (E) avec moyens de comptage, et généralement d'affichage, de la consommation, et comprend : au moins un capteur (3) de température du fluide au voisinage du compteur et au moins un capteur (4) de température de l'ambiance où est installé le compteur ; un moyen de liaison entre les capteurs de température (3, 4) et l'équipement électronique (E) ; et des moyens d'analyse (5) pour établir la différence de température ($\Delta\theta$) entre la température du fluide et la température de l'ambiance, et pour prendre en compte la valeur du débit de fluide fournie par le compteur, ces moyens d'analyse étant programmés pour afficher et/ou émettre une information de compteur bloqué lorsque la différence de température ($\Delta\theta$) est supérieure à une limite déterminée et que la valeur de débit fournie par le compteur est nulle.

(Figure 2)

01 OCT 2012

WO 2011/045725

PCT/IB2010/054584

1

DISPOSITIF DE DETECTION DU BLOCAGE D'UN COMPTEUR MECANIQUE DE FLUIDE, ET COMPTEUR AVEC DETECTION DE BLOCAGE.

L'invention est relative à un dispositif de détection du blocage d'un compteur mécanique de fluide, liquide, en particulier compteur d'eau.

5 L'invention concerne également un compteur mécanique de fluide, liquide, avec détection de blocage, en particulier un compteur d'eau.

Les compteurs d'eau mécaniques, généralement à base de turbines ou de pistons rotatifs, ont aujourd'hui une grande précision métrologique pour un coût raisonnable. Il arrive cependant durant la vie du compteur que les
10 pièces en mouvement se bloquent suite au passage d'une impureté ou d'un corps étranger dans le fluide distribué (grain de sable, fragment de joint, etc...). Pour l'exploitant du réseau de distribution, ceci conduit à une perte nette de facturation car l'abonné continue à consommer de l'eau sans qu'aucun volume ne soit enregistré par le compteur.

15 Il est difficile, dans l'état de la technique actuel, de faire une distinction entre un compteur bloqué et un usager absent - dans les deux cas le compteur ne comptabilise aucun volume d'eau - même lorsque le compteur est relevé fréquemment, dans le cas d'un système de télérelève par exemple.

Les exploitants, pour résoudre ce problème important de blocage
20 des compteurs mécaniques, sont tentés aujourd'hui de leur substituer des compteurs statiques sans aucune pièce en mouvement - technologie à ultrasons ou électromagnétique. Par principe, ces compteurs ne peuvent se bloquer.

Toutefois, les compteurs statiques sont encore assez coûteux, ce qui
25 en restreint la diffusion seulement auprès de gros consommateurs générant des volumes facturés élevés, et donc aux compteurs de grande capacité (moyens et gros calibres).

En parallèle des compteurs purement statiques, les fabricants de compteurs commencent à proposer des compteurs mécaniques intégrant une
30 partie électronique destinée à des fonctions d'affichage (écran à cristaux liquides) et surtout à des fonctions de télérelève par transmission radio.

L'invention a pour but, surtout, de proposer un dispositif de détection du blocage d'un compteur mécanique de fluide qui permette, pour un coût réduit, d'augmenter la fiabilité des compteurs mécaniques, et de faciliter
35 l'identification de compteurs bloqués en vue de leur remplacement.

Selon l'invention, un dispositif de détection du blocage d'un compteur

mécanique de fluide, est caractérisé en ce qu'il comprend :

- des moyens de mesure de la température du fluide au voisinage du compteur et de la température de l'ambiance où se trouve le compteur,
 - et des moyens d'analyse pour établir la différence de température
- 5 ($\Delta\theta$) entre la température du fluide et la température de l'ambiance, et pour prendre en compte la valeur du débit de fluide fournie par le compteur, ces moyens d'analyse étant programmés pour afficher et/ou émettre une information de compteur bloqué lorsque la différence de température est supérieure à une limite déterminée et que la valeur de débit fournie par le
- 10 compteur est nulle.

Les moyens d'analyse peuvent être programmés pour afficher et/ou émettre une information de compteur bloqué lorsque la différence de température ($\Delta\theta$) est supérieure à un seuil prédéfini, en particulier 5° C, et que la valeur de débit fournie par le compteur est nulle.

- 15 Le capteur de température du fluide peut être installé en aval ou en amont du compteur, au voisinage de ce compteur, ou directement être intégré dans le compteur.

Le dispositif de détection du blocage peut constituer une unité séparée, rapportée sur un compteur, ou être intégré au compteur.

- 20 L'invention est également relative à un compteur mécanique de fluide, liquide, comportant un équipement électronique avec moyens de comptage, et généralement d'affichage, de la consommation, caractérisé en ce qu'il comprend :

- au moins un capteur de température du fluide au voisinage du
- 25 compteur et au moins un capteur de température de l'ambiance où est installé le compteur ;

- un moyen de liaison entre les capteurs de température et l'équipement électronique,

- et des moyens d'analyse pour établir la différence de température
- 30 ($\Delta\theta$) entre la température du fluide et la température de l'ambiance, et pour prendre en compte la valeur du débit de fluide fournie par le compteur, ces moyens d'analyse étant programmés pour afficher et/ou émettre une information de compteur bloqué lorsque la différence de température ($\Delta\theta$) est supérieure à une limite déterminée et que la valeur de débit fournie par le
- 35 compteur est nulle.

Les moyens d'analyse peuvent être programmés pour afficher et/ou émettre une information de compteur bloqué lorsque la différence de

température ($\Delta\theta$) est supérieure à un seuil prédéfini, par exemple 5° C, et que la valeur de débit fournie par le compteur est nulle.

Avantageusement, le capteur de température du fluide peut être installé en aval ou en amont du compteur, au voisinage de ce compteur ou
5 directement être intégré dans le compteur.

Les moyens d'analyse peuvent être programmés pour effectuer périodiquement des analyses et pour n'émettre une information de compteur bloqué qu'après un nombre minimum d'analyses, sur une période déterminée, indiquant une différence de température ($\Delta\theta$) supérieure à une limite
10 déterminée alors que la valeur de débit fournie par le compteur est nulle.

Selon une autre possibilité, les moyens d'analyse sont programmés pour effectuer un cumul du temps pendant lequel la différence de température ($\Delta\theta$) dépasse la limite déterminée alors qu'aucun débit n'est indiqué par le compteur, et pour n'émettre une information de compteur bloqué que lorsque le
15 cumul du temps dépasse une valeur prédéterminée.

Avantageusement, le compteur comporte un afficheur sur lequel une mention du type "compteur bloqué" est affichée lorsque le blocage est détecté.

Lorsque le compteur comporte un équipement électronique prévu pour assurer des fonctions de télérelève par transmission radio, l'équipement
20 électronique est de préférence prévu pour transmettre l'information de compteur bloqué à distance.

L'invention concerne plus spécialement un compteur d'eau présentant les caractéristiques définies précédemment.

L'invention consiste, mises à part les dispositions exposées ci-dessus, en un certain nombre d'autres dispositions dont il sera plus
25 explicitement question ci-après à propos d'exemples décrits avec référence aux dessins annexés, mais qui ne sont nullement limitatifs. Sur ces dessins :

Fig. 1 est un schéma d'un dispositif de détection du blocage d'un compteur mécanique de fluide selon l'invention.

30 Fig. 2 est une vue schématique en élévation d'un compteur mécanique de fluide intégrant un dispositif de détection de blocage selon l'invention.

Fig. 3 est une représentation graphique, en fonction du temps porté en abscisse, d'une variation de débit portée en ordonnée sur l'axe gauche des
35 ordonnées et de la variation de la différence de température entre fluide et température ambiante portée sur l'axe des ordonnées à droite, et

Fig. 4 est une représentation d'une grille de décision pour la détection du blocage.

En se reportant à Fig. 1, on peut voir un dispositif D de détection du blocage d'un compteur mécanique 1 de fluide, plus particulièrement un compteur d'eau, installé sur une conduite 2. Le compteur 1 comporte un raccord amont 1a et un raccord aval 1b, le fluide s'écoulant suivant le sens des flèches
5 F de la gauche vers la droite selon Fig. 1.

Le dispositif D comprend des moyens de mesure M de la différence de température entre la température du fluide au voisinage du compteur 1 et la température de l'ambiance où se trouve le compteur. Ces moyens de mesure M comprennent un capteur de température 3 de la température du fluide au
10 voisinage du compteur 1. De préférence, ce capteur 3 est situé immédiatement en aval ou en amont du compteur 1, par exemple sur le raccord 1b, ou dans le corps du compteur lui-même. Un autre capteur de température 4 est prévu pour capter la température de l'ambiance au voisinage du compteur 1, en particulier la température du local dans lequel peut se trouver le compteur.

15 Les sorties des capteurs 3, 4 sont reliées respectivement à une entrée d'un ensemble électronique E comportant des moyens d'analyse 5 pour déterminer la différence des températures fournies par les capteurs 3 et 4 et pour effectuer une analyse, généralement périodique, de cette différence en tenant compte de la valeur du débit de fluide fournie par le compteur 1. Cette
20 valeur est généralement fournie à l'ensemble E par un transducteur 6 installé sur le compteur.

Le dispositif de détection D peut constituer une unité séparée qui sera installée sur un compteur mécanique non encore équipé d'une partie électronique.

25 Toutefois, lorsque le compteur mécanique intègre une partie électronique, notamment pour l'affichage ou la télérelève par transmission radio, comme cela devient le cas de plus en plus fréquemment, l'ensemble électronique E se trouve déjà installé sur le compteur 1, avec le transducteur 6 comme illustré sur Fig. 2. En outre, le compteur est généralement équipé d'un
30 émetteur radio 7 avec antenne 8 pour transmettre à distance les informations du débit mesuré. L'ensemble électronique E est adapté, notamment par programmation, pour assurer la fonction des moyens d'analyse 5.

Le capteur 3 de température de fluide peut être installé sur le raccord aval 1b. La sortie du capteur 3 est reliée par un fil conducteur 3a à l'ensemble
35 électronique E. Le capteur de température ambiante 4 peut être installé au-dessus du boîtier de l'émetteur 7 et être relié par un fil conducteur, non visible, à l'ensemble E. La sortie de l'équipement E est reliée à l'émetteur 7 de manière que l'information de compteur bloqué puisse être transmise par radio, par

l'antenne 8.

En variante, le capteur de température de fluide pourrait être installé sur le raccord amont 1a, ou dans le corps du compteur lui-même. Plusieurs capteurs de température de fluide, par exemple un capteur amont et un capteur
5 aval pourraient être prévus, de même que plusieurs capteurs de température ambiante afin d'obtenir une moyenne représentative.

L'invention, dans le cas d'un compteur mécanique intégrant une partie électronique comme illustré sur Fig. 2, utilise la capacité de mesure et de calcul de l'électronique déjà embarquée sur le compteur pour détecter le
10 blocage de la partie mobile mesurante.

Il suffit de compléter le compteur avec deux capteurs de température 3, 4 l'un pour mesurer la température du fluide, l'autre la température ambiante et de relier ces capteurs à l'ensemble électronique E comportant un calculateur qui sera programmé pour constituer les moyens d'analyse 5 et estimer la
15 différence de température $\Delta\theta$ entre le fluide et la température ambiante. En associant cette mesure de différence de température $\Delta\theta$ à la mesure de débit effectuée par le calculateur pour réaliser la fonction comptage, il devient possible d'obtenir périodiquement, ou pour des valeurs de débit prédéfinies, des couples de mesure ($\Delta\theta$, débit).

20 Le principe de détection repose sur le fait que l'eau distribuée au consommateur final est véhiculée par un réseau de distribution enterré, en général à environ 1 m sous le niveau du sol pour être à l'abri du gel. La température de l'eau est donc proche de 15°C. En fonction de la position du compteur d'eau 1, la température ambiante est différente de la température de
25 l'eau distribuée : en été, pour un compteur installé dans un regard ou dans une maison individuelle, la température ambiante pourra dépasser largement les 20°C. Il est donc fréquent de constater, en fonction des saisons, des écarts de température importants (plusieurs degrés) entre l'eau et l'ambiante lorsque l'eau circule pendant un temps suffisamment long dans le compteur.

30 En cas de débit nul, l'eau contenue dans le compteur va commencer à se réchauffer sous l'influence de la température ambiante, jusqu'à atteindre la même valeur que la température ambiante au bout d'une durée relativement importante.

En fonctionnement normal, avec écoulement d'eau, la différence de
35 température variera en fonction du débit : il y aura une valeur $\Delta\theta$ significative en cas de débit effectif, et une valeur $\Delta\theta$ faible à nulle en cas de débit nul prolongé.

Si le compteur 1 est bloqué, c'est-à-dire s'il ne fournit aucune valeur de débit mesuré alors même que du liquide s'écoule à travers le compteur, la

mesure de débit fournie par le compteur aura systématiquement une valeur nulle, même dans le cas d'un débit réel important. On obtiendra donc dans ce cas une valeur $\Delta\theta$ importante pour un débit nul mesuré prolongé, ce qui est une situation anormale : on peut alors en conclure, à ce moment, sans équivoque, que le compteur 1 est bloqué.

Fig. 3 illustre la variation de la différence de température $\Delta\theta$ représentée par la courbe A en tirets, les valeurs de $\Delta\theta$ exprimées en °C étant portées sur l'axe des ordonnées situé à droite de la figure. Le temps est porté en abscisse et exprimé en secondes. Le débit réel est représenté par la courbe B en trait plein et les valeurs de débit sont portées sur l'axe des ordonnées situé à gauche et exprimées en litres/heure ou L/h.

Dans l'exemple représenté, le débit est nul jusque vers l'instant 20 s. En conséquence, la valeur $\Delta\theta$ (différence entre la température ambiante et la température du fluide) est nulle. Vers l'instant 20 s, le débit augmente brusquement pour passer à la valeur de 500 L/h. La différence de température $\Delta\theta$ augmente, avec un certain retard, pour atteindre la valeur de 4°C. Lorsque le débit est coupé vers l'instant 100 s et reste coupé, la valeur de $\Delta\theta$ redescend jusqu'à la valeur nulle atteinte vers l'instant 170 s.

Cette diminution de la différence $\Delta\theta$, lorsqu'elle est détectée et qu'aucun débit n'est indiqué par le compteur, constitue une alerte indiquant que le compteur est bloqué ou défaillant. Avant d'intervenir, on peut s'assurer que les alertes se répètent et fixer par exemple un nombre minimum d'alertes sur une période déterminée avant d'intervenir. On peut également effectuer un cumul du temps pendant lequel $\Delta\theta$ dépasse la limite déterminée, alors qu'aucun débit n'est indiqué par le compteur.

Pour un compteur d'eau chaude, le fonctionnement est similaire, mais les valeurs sont inversées : la température du fluide est supérieure à la température ambiante en cas de débit effectif. $\Delta\theta$ correspond à la différence entre la température du fluide et celle de la température ambiante. Mais le principe de détection de blocage du compteur reste le même : si $\Delta\theta$ est important, et si le débit mesuré fourni par le compteur est nul, on en déduit que le compteur est bloqué.

Fig. 4 résume la grille de décision pour la détection du blocage et illustre l'algorithme de détection de blocage introduit dans les moyens d'analyse 5 de l'ensemble électronique E.

Sur Fig. 4 un tableau à deux lignes et deux colonnes est tracé. La ligne L1 correspond à une différence de température $\Delta\theta$ faible, par exemple inférieure à 1°C tandis que la ligne L2 correspond à un $\Delta\theta$ important, par

exemple supérieur à 5°C. La colonne C1 correspond à un débit mesuré par le compteur de valeur nulle tandis que la colonne C2 correspond à un débit non nul, par exemple supérieur à 10 L/h.

Les cases L1C1 et L2C2 correspondent à un fonctionnement normal
5 ne provoquant pas de déclenchement d'alerte.

La case L2C1 correspond à un fonctionnement anormal et produit une alerte de compteur bloqué.

La case L1C2 correspond à un cas indéterminé ne déclenchant pas d'alerte. Le faible écart de température alors que le débit n'est pas nul résulte
10 d'une faible différence entre la température ambiante et la température du fluide.

L'algorithme de détection de blocage prendra en compte le fait que les phénomènes de variation des températures sont lents et qu'il faudra attendre des périodes de stabilisation pour que les mesures soient réellement
15 utilisables.

Certaines périodes de l'année seront plus propices à la détection efficace des compteurs bloqués, en particulier les saisons de températures extrêmes (été, hiver) qui permettent d'engendrer des écarts de température importants entre le fluide et la température ambiante.

20 L'alarme "compteur bloqué" pourra être reportée sur l'afficheur du compteur 1.

De plus si le compteur est équipé d'un système de télérelève, une alarme pourra être transmise par l'antenne 8 pour avertir l'exploitant immédiatement après l'apparition du défaut, ce qui permettra de déclencher
25 rapidement un changement de compteur, réduisant par voie de conséquence la quantité d'eau distribuée sans facturation associée.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de détection du blocage d'un compteur mécanique de liquide, en particulier compteur d'eau, caractérisé en ce qu'il comprend :
- 5 - des moyens de mesure (M) de la température du fluide au voisinage du compteur et de la température de l'ambiance où se trouve le compteur,
- et des moyens d'analyse (5) pour établir la différence de température ($\Delta\theta$) entre la température du fluide et la température de l'ambiance, et pour prendre en compte la valeur du débit de fluide fournie par le compteur, ces moyens
- 10 d'analyse étant programmés pour afficher et/ou émettre une information de compteur bloqué lorsque la différence de température ($\Delta\theta$) est supérieure à une limite déterminée et que la valeur de débit fournie par le compteur est nulle.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens
- 15 d'analyse sont programmés pour afficher et/ou émettre une information de compteur bloqué lorsque la différence de température ($\Delta\theta$) est supérieure à un seuil prédéfini, en particulier 5° C, et que la valeur de débit fournie par le compteur est nulle.
- 20 3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'analyse sont programmés pour afficher et/ou émettre une information de compteur bloqué lorsque la différence de température ($\Delta\theta$) est supérieure à un seuil prédéfini, en particulier 5° C, et que la valeur de débit fournie par le compteur est nulle.
- 25 4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le capteur (3) de température du fluide est installé en aval du compteur (1), au voisinage de ce compteur.
- 30 5. Compteur mécanique de fluide, liquide ou gaz, comportant un équipement électronique (E) avec moyens de comptage, et généralement d'affichage, de la consommation, caractérisé en ce qu'il comprend :
- 35 - au moins un capteur (3) de température du fluide au voisinage du compteur et au moins un capteur (4) de température de l'ambiance où est installé le compteur ;
- un moyen de liaison entre les capteurs de température (3, 4) et l'équipement électronique (E),
- et des moyens d'analyse (5) pour établir la différence de température ($\Delta\theta$)

- entre la température du fluide et la température de l'ambiance, et pour prendre en compte la valeur du débit de fluide fournie par le compteur, ces moyens d'analyse étant programmés pour afficher et/ou émettre une information de compteur bloqué lorsque la différence de température ($\Delta\theta$) est supérieure à
- 5 une limite déterminée et que la valeur de débit fournie par le compteur est nulle.
6. Compteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens d'analyse (5) sont programmés pour afficher et/ou émettre une information de compteur bloqué lorsque la différence de température ($\Delta\theta$) est supérieure à un
- 10 seuil prédéfini, en particulier 5° C, et que la valeur de débit fournie par le compteur est nulle .
7. Compteur selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que les moyens d'analyse (5) sont programmés pour afficher et/ou émettre une information de
- 15 compteur bloqué lorsque la différence de température ($\Delta\theta$) est supérieure à un seuil prédéfini, en particulier 5° C, et que la valeur de débit fournie par le compteur est nulle.
8. Compteur selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que le
- 20 capteur (3) de température du fluide est installé au voisinage du compteur (1), en amont ou en aval, ou directement dans le corps du compteur.
9. Compteur selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que les
- 25 moyens d'analyse (5) sont programmés pour effectuer périodiquement des analyses et pour n'émettre une information de compteur bloqué qu'après un nombre minimum d'analyses, sur une période déterminée, indiquant une différence de température ($\Delta\theta$) supérieure à une limite déterminée alors que la valeur de débit fournie par le compteur est quasiment nulle.
- 30 10. Compteur selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que les moyens d'analyse (5) sont programmés pour effectuer un cumul du temps pendant lequel la différence de température ($\Delta\theta$) dépasse la limite déterminée alors qu'aucun débit n'est indiqué par le compteur, et pour n'émettre une information de compteur bloqué que lorsque le cumul du temps dépasse une
- 35 valeur prédéterminée.
11. Compteur selon l'une des revendications 6 à 10, dont l'équipement électronique est prévu pour assurer des fonctions de télérelève par

transmission radio, caractérisé en ce que l'équipement électronique est prévu pour transmettre l'information de compteur bloqué à distance.

12. Compteur selon l'une quelconque des revendications 5 à 11, caractérisé en
5 ce que le fluide est de l'eau.

1/2

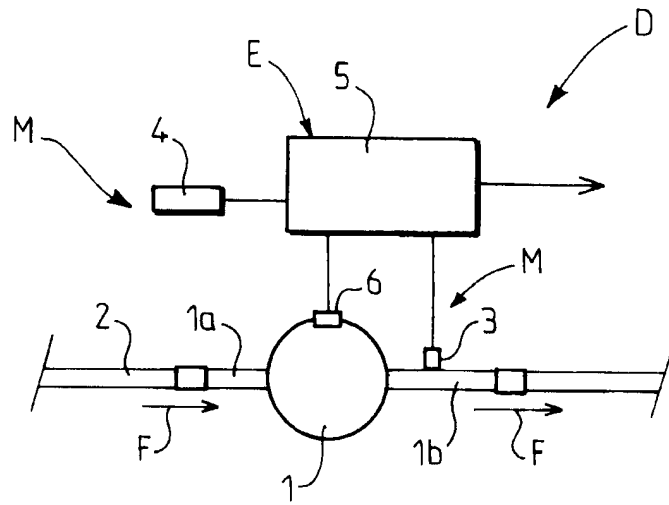


FIG.1

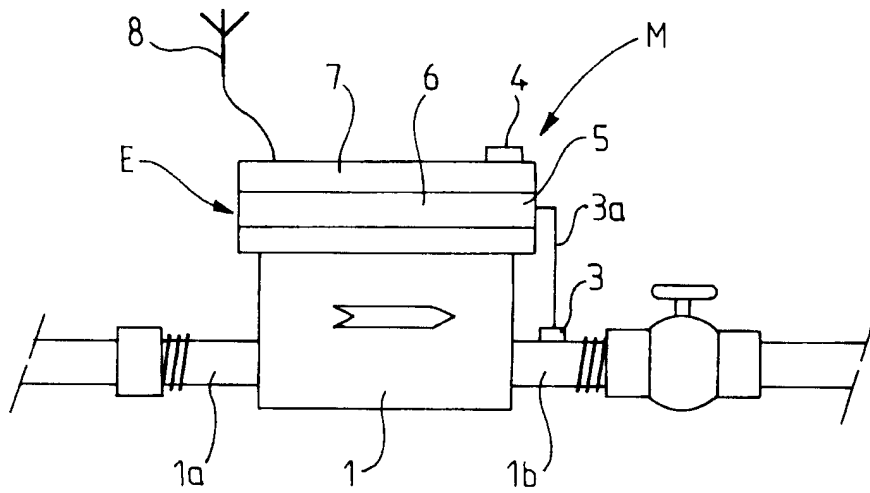


FIG.2

2/2

Relation débit/ $\Delta\theta$

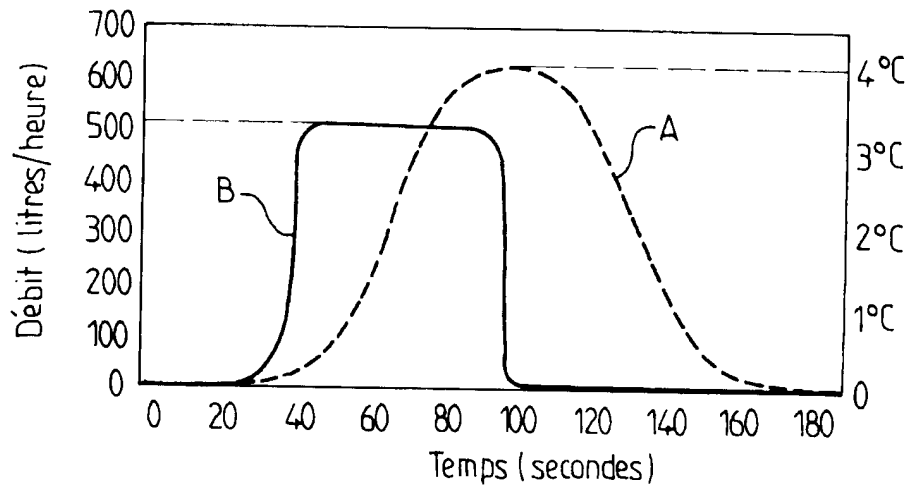


FIG.3

		Débit mesuré	
		C1 nul	C2 non nul
$\Delta\theta$	L1 $\Delta\theta$ faible	normal	
	L2 $\Delta\theta$ fort	anormal	normal

FIG.4