



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 32874 B1** (51) Cl. internationale : **G01M 3/28**
(43) Date de publication : **01.12.2011**

-
- (21) N° Dépôt : **33844**
(22) Date de Dépôt : **13.05.2011**
(30) Données de Priorité : **24.11.2008 FR 0857950**
(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/FR2009/052262 23.11.2009**
(71) Demandeur(s) : **GRIPP, ROUTE NATIONALE 7, F-84700 SORGUES (FR)**
(72) Inventeur(s) : **MENET, Georges**
(74) Mandataire : **M. MEHDI SALMOUNI-ZERHOUNI**

(54) Titre : **PROCEDE ET DISPOSITIF DE DETECTION D'ECOULEMENT D'UN LIQUIDE**

(57) Abrégé : Procédé et dispositif de détection d'écoulement d'un liquide, en particulier d'eau, dans une installation consommatrice comprenant au moins un moyen d'ouverture/fermeture (3) pour délivrer du liquide, cette installation étant alimentée via une conduite d'entrée (2) équipée d'une électrovanne (5), d'un capteur de pression (6) en amont de l'électrovanne et d'un capteur de pression (7) en aval de l'électrovanne. Des moyens de gestion (8) sont aptes à effectuer les opérations suivantes : le calcul de la différence (ΔP) entre la valeur du signal de pression amont (P_{am}) et la valeur du signal de pression aval (P_{av}); la comparaison de cette différence (ΔP) avec au moins un seuil de déclenchement ($S_{\Delta P_o}$, $S_{\Delta P_f}$); quand la différence de pression (ΔP) devient égale ou supérieure à un seuil de déclenchement ($S_{\Delta P_o}$), un signal (C_o) de commande d'ouverture de l'électrovanne (5) est élaboré; quand la différence de pression (ΔP) devient égale ou inférieure à un seuil de déclenchement ($S_{\Delta P_f}$), un signal (C_f) de commande de fermeture de l'électrovanne (5) est élaboré; et un signal d'écoulement (D) est élaboré en fonction de ladite différence de pression (ΔP).

ABREGE DESCRIPTIF**Procédé et dispositif de détection d'écoulement d'un liquide**

Procédé et dispositif de détection d'écoulement d'un liquide, en particulier d'eau, dans une installation consommatrice comprenant au moins un moyen d'ouverture/fermeture (3) pour délivrer du liquide, cette installation étant alimentée via une conduite d'entrée (2) équipée d'une électrovanne (5), d'un capteur de pression (6) en amont de l'électrovanne et d'un capteur de pression (7) en aval de l'électrovanne. Des moyens de gestion (8) sont aptes à effectuer les opérations suivantes : le calcul de la différence (ΔP) entre la valeur du signal de pression amont (P_{am}) et la valeur du signal de pression aval (P_{av}) ; la comparaison de cette différence (ΔP) avec au moins un seuil de déclenchement ($S\Delta P_o$, $S\Delta P_f$) ; quand la différence de pression (ΔP) devient égale ou supérieure à un seuil de déclenchement ($S\Delta P_o$), un signal (C_o) de commande d'ouverture de l'électrovanne (5) est élaboré ; quand la différence de pression (ΔP) devient égale ou inférieure à un seuil de déclenchement ($S\Delta P_f$), un signal (C_f) de commande de fermeture de l'électrovanne (5) est élaboré ; et un signal d'écoulement (D) est élaboré en fonction de ladite différence de pression (ΔP).

Référence : figure 1.

32874

01 DEC 2011

Procédé et dispositif de détection d'écoulement d'un liquide

5 La présente invention concerne le domaine des installations
consommatrices d'un liquide, par exemple des installations de
distribution d'eau sanitaire dans des habitations ou dans les réseaux de
distributions vers des habitations.

10 Dans de telles installations, il est fréquent que la
consommation d'eau peut être fortement accrue par rapport aux
besoins des utilisateurs à cause de fuites ou de micro-fuites résultant
d'une détérioration en général non visible des conduits, des joints et
des robinets. De telles pertes d'eau engendrent des pertes pécuniaires
15 tant en amont du fait de traitements inutiles de l'eau perdue qu'en aval
pour les utilisateurs des installations.

Le document US 4 735 231 décrit un dispositif de détection
d'écoulements au travers d'une électrovanne, dans lequel les signaux
issus d'un capteur unique de pression en aval de l'électrovanne sont
envoyés à un circuit électronique qui comprend une pluralité de
20 chronomètres mis en route sélectivement pour en déduire, selon un
programme, l'existence de grandes fuites ou de petites fuites.

Le document US 2002/0148515 décrit une électrovanne qui
comprend des organes mécaniques aptes à se déplacer en fonction de
fuites, ces déplacements étant par ailleurs détectés pour en déduire
25 l'existence de telles fuites.

La présente invention a pour but de surveiller les conditions
d'écoulement dans les installations afin par exemple de pouvoir
repérer s'il existe des écoulements correspondant à des fuites ou des
micro-fuites, tout en ne perturbant pas les écoulements correspondant
30 aux besoins des utilisateurs.

La présente invention a pour objet un procédé de détection
d'écoulement d'un liquide, en particulier d'eau, dans une installation
consommatrice comprenant au moins un moyen d'ouverture/fermeture
pour délivrer du liquide, cette installation étant alimentée via une

conduite d'entrée équipée d'une électrovanne, d'un capteur de pression en amont de l'électrovanne apte à délivrer un signal de pression amont (Pam) et d'un capteur de pression en aval de l'électrovanne apte à délivrer un signal de pression aval.

5 Le procédé peut comprendre le calcul de la différence entre la valeur signal de pression amont (Pam) et la valeur du signal de pression aval et la comparaison de cette différence avec au moins un seuil de déclenchement.

10 Le procédé peut être tel que quand la différence de pression devient égale ou supérieure à un seuil de déclenchement, un signal de commande d'ouverture de l'électrovanne est élaboré ; quand la différence de pression devient égale ou inférieure à un seuil de déclenchement, un signal de commande de fermeture de l'électrovanne est élaboré, et un signal d'écoulement est élaboré en fonction de ladite
15 différence de pression.

Le signal d'écoulement peut être élaboré en fonction du signal de commande d'ouverture et du signal de commande de fermeture de l'électrovanne.

20 Quand la différence de pression devient égale ou supérieure à un seuil de déclenchement, ledit signal de commande d'ouverture de l'électrovanne peut être délivré immédiatement.

25 Quand la différence de pression devient égale ou inférieure à un seuil de déclenchement, un signal de fermeture de l'électrovanne peut être élaboré et ledit signal de commande de la fermeture de l'électrovanne peut être différé d'un délai prédéterminé de temporisation par rapport à ce signal de fermeture.

La valeur du seuil de déclenchement engendrant le signal d'ouverture peut être plus grande que la valeur du seuil de déclenchement engendrant le signal de fermeture.

30 Le signal d'écoulement élaboré peut être la durée séparant un signal de commande de fermeture et un signal consécutif de commande d'ouverture de l'électrovanne.

La présente invention a également pour objet un procédé de détection d'écoulement d'un liquide, en particulier d'eau, dans une

installation consommatrice comprenant au moins un moyen
d'ouverture/fermeture pour délivrer du liquide, cette installation étant
alimentée via une conduite d'entrée équipée d'une électrovanne
engendrant une perte de charge, d'un capteur de pression en amont de
5 l'électrovanne apte à délivrer un signal de pression amont et d'un
capteur de pression en aval de l'électrovanne apte à délivrer un signal
de pression aval.

Le procédé peut comprendre le calcul de la différence entre la
valeur du signal de pression amont et la valeur du signal de pression
10 aval, et la comparaison de cette différence avec au moins un seuil de
déclenchement.

Le procédé peut être tel que quand la différence de pression
devient égale ou supérieure à un seuil de déclenchement, un signal
d'ouverture de l'électrovanne est élaboré et un signal de commande
15 d'ouverture de l'électrovanne est délivré immédiatement, quand la
différence de pression devient égale ou inférieure à un seuil de
déclenchement, un signal de fermeture de l'électrovanne est élaboré et
un signal de commande de fermeture de l'électrovanne est délivré
après un délai de temporisation, et quand la durée entre un signal de
20 fermeture et un signal consécutif d'ouverture est inférieure à un délai
prédéterminé, un signal d'écoulement est élaboré.

La valeur du seuil de déclenchement engendrant le signal
d'ouverture peut être plus grande que la valeur du seuil de
déclenchement engendrant le signal de fermeture.

25 Les durées entre respectivement les signaux de commande de
fermeture et les signaux consécutifs de commande d'ouverture de
l'électrovanne peuvent être mémorisés.

Les durées mémorisées peuvent être comparées et quand un
nombre prédéterminé de durées successives est égales à un écart près,
30 un signal d'alarme est délivré.

Quand un signal de commande d'ouverture n'est pas suivi d'un
signal de commande de fermeture dans un délai prédéterminé de
sécurité, un signal de commande de fermeture de sécurité de
l'électrovanne peut être délivré.

La présente invention a également pour objet un dispositif de détection d'écoulement d'un liquide, en particulier d'eau, dans une installation consommatrice comprenant au moins un moyen d'ouverture/fermeture pour délivrer du liquide et étant alimentée via
5 une conduite d'entrée.

Le dispositif peut comprendre une électrovanne engendrant une perte de charge, un capteur de pression monté en amont de l'électrovanne et apte à délivrer un signal de pression amont, un capteur de pression monté en aval de l'électrovanne et apte à délivrer
10 un signal de pression aval, et des moyens de gestion aptes à commander l'électrovanne entre un état fermé et un état ouvert en fonction de la différence entre la valeur du signal de pression amont et la valeur du signal de pression aval et aptes à délivrer un signal d'écoulement en fonction de ladite différence.

La présente invention sera mieux comprise à l'étude d'une installation consommatrice d'eau et de son mode de fonctionnement, décrits à titre d'exemples non limitatifs et illustrés par le dessin sur lequel :

- la figure 1 représente un schéma d'une installation équipée d'un dispositif de détection d'écoulement ;

- la figure 2 représente un schéma électronique du dispositif de détection d'écoulement ;

- la figure 3 représente un diagramme d'un mode de fonctionnement du dispositif de détection d'écoulement ;

- et la figure 4 représente un diagramme d'un autre mode de fonctionnement du dispositif de détection d'écoulement.

Sur la figure 1, on a représenté une installation 1 consommatrice d'un liquide, par exemple d'eau, comprenant une conduite d'entrée 2 et des moyens d'ouverture/fermeture, manuels ou commandés, permettant un puisage d'eau issue de la conduite d'entrée 2, selon la volonté de l'utilisateur. Les moyens d'ouverture/fermeture sont par exemple des robinets 3.

La conduite d'entrée 2 est équipée d'un dispositif de détection d'écoulement 4 apte à identifier, directement ou indirectement,

différents types d'écoulements du liquide dans l'installation consommatrice 2, pour, en particulier, détecter des micro-fuites de liquide dues par exemple à une détérioration de cette installation, par rapport à un puisage volontaire.

5 Le dispositif de détection d'écoulement 4 comprend, montés sur la conduite d'entrée 1, une électrovanne 5, un capteur de pression 6 monté en amont de l'électrovanne 5, apte à délivrer un signal de pression amont Pam, et un capteur de pression 7 monté en aval de l'électrovanne 5, apte à délivrer un signal de pression aval Pav.

10 L'électrovanne 5 est choisie de façon à engendrer une perte de charge telle que, lorsque le liquide s'écoule, la valeur du signal de pression aval Pav est inférieure à la valeur du signal de pression amont Pam.

15 Comme le montre la figure 2, le dispositif de détection d'écoulement 4 comprend en outre un circuit électronique 8 apte à traiter les signaux Pam et Pav issus des capteurs de pression 6 et 7 et à délivrer des signaux de commande de l'électrovanne 6 et des signaux de détection d'écoulement tels que de micro-fuites ou de fuites importantes.

20 Le circuit électronique 8 comprend un comparateur 9 qui délivre un signal ΔP correspondant à la différence entre la valeur du signal de pression amont Pam et la valeur du signal de pression aval Pav.

25 Le circuit électronique 8 comprend un comparateur 10 qui reçoit le signal ΔP et qui délivre un signal So d'ouverture de l'électrovanne 5 lorsque ce signal ΔP passe au-dessus d'un seuil de déclenchement d'ouverture $S\Delta P_o$ prédéterminé. Ce signal So constitue un signal de commande Co directement transmis à l'électrovanne 5 pour engendrer sa mise à l'état ouvert. Dans une variante de
30 réalisation, le signal de commande Co pourrait être décalé par rapport au signal Sf.

Le circuit électronique 8 comprend un comparateur 11 qui reçoit également le signal ΔP et qui délivre un signal Sf de fermeture

de l'électrovanne 5 lorsque ce signal ΔP passe au-dessous d'un seuil de déclenchement de fermeture $S\Delta Pf$ prédéterminé.

Le seuil de déclenchement de fermeture $S\Delta Pf$ prédéterminé est de préférence inférieur au seuil de déclenchement d'ouverture $S\Delta Po$ prédéterminé.

Le circuit électronique 8 comprend un temporisateur 12 qui reçoit le signal Sf et qui délivre un signal de commande Cf décalé d'une durée de temporisation Δt prédéterminée. Ce signal de commande Cf est transmis à l'électrovanne 5 pour engendrer sa mise à l'état fermé et son maintien dans cet état.

Le dispositif de détection d'écoulement 4 est apte à fonctionner comme décrit ci-dessous.

Cas 1 : Les robinets 3 sont fermés (aucun puisage n'est demandé) et l'installation 1 n'a pas de fuite ou de micro-fuite.

L'électrovanne 5 est à l'état fermé (OFF). La valeur du signal de pression amont P_{am} et la valeur du signal de pression aval P_{av} sont égales ou équilibrées de telle sorte que le signal ΔP est égal à zéro. Il ne se passe rien.

Cas 2 : Un utilisateur effectue un puisage volontaire.

Ce cas est illustré sur la figure 3.

L'électrovanne 5 est à l'état fermé (OFF).

Lorsqu'un utilisateur ouvre l'un quelconque des robinets 3, la valeur du signal de pression aval P_{av} chute par rapport à la valeur du signal de pression amont P_{am} . Lorsque la valeur du signal ΔP atteint ou passe au-dessus du seuil de déclenchement d'ouverture $S\Delta Po$, le comparateur 10 délivre le signal de commande Co qui est transmis à l'électrovanne 5 pour engendrer sa mise immédiate à l'état ouvert (ON) et délivrer de l'eau.

Tant que le puisage volontaire persiste, c'est-à-dire tant que la valeur du signal ΔP est au-dessous du seuil de déclenchement de fermeture $S\Delta Pf$, à cause de la perte de charge intrinsèque de l'électrovanne 5, cette dernière reste à l'état ouvert et de l'eau est délivrée.

Lorsque l'utilisateur ferme le robinet 3 (aucun puisage volontaire n'est plus demandé), la valeur du signal de pression aval P_{av} remonte par rapport à la valeur du signal de pression amont P_{am} . Lorsque la valeur du signal ΔP passe au-dessous du seuil de déclenchement de fermeture $S\Delta P_f$, le comparateur 11 délivre le signal S_f au temporisateur 12.

Si aucun puisage n'est demandé pendant le délai de temporisation Δt , le temporisateur 12 délivre, à la fin du délai de temporisation Δt , un signal de commande C_f à l'électrovanne 5 pour engendrer sa mise à l'état fermé (OFF).

Si un puisage est sollicité pendant le délai de temporisation Δt , la valeur du signal de différence de pression ΔP repasse au-dessus du seuil de déclenchement d'ouverture $S\Delta P_o$. L'électrovanne 5 reste à l'état ouvert (ON) pour assurer ce puisage et le comparateur 10 délivre un signal de remise à zéro du temporisateur 12. Le délai de temporisation Δt permet d'éviter des ouvertures/fermetures successives de l'électrovanne 5 pour des demandes de puisage relativement rapprochées, intervenant pendant ce délai.

Cas 3 : Les robinets 3 sont fermés (aucun puisage n'est demandé) mais l'installation 1 subit une fuite ou une micro-fuite.

Ce cas est illustré sur la figure 4.

L'électrovanne 5 est à l'état fermé (OFF).

Sous l'effet d'une fuite ou d'une micro-fuite, la valeur du signal de pression aval P_{av} chute progressivement par rapport à la valeur du signal de pression amont P_{am} . Lorsque la valeur du signal de différence de pression ΔP atteint ou passe au-dessus du seuil de déclenchement d'ouverture $S\Delta P_o$, le comparateur 10 délivre le signal de commande C_o qui est transmis à l'électrovanne 5 pour engendrer sa mise immédiate à l'état ouvert (ON).

Comme les robinets 3 sont fermés, la valeur du signal de pression aval P_{av} remonte par rapport à la valeur du signal de pression amont P_{am} . Lorsque la valeur du signal de différence de pression ΔP passe au-dessous du seuil de déclenchement de fermeture $S\Delta P_f$, le comparateur 11 délivre le signal S_f au temporisateur 12. A la fin du

délai de temporisation Δt , le temporisateur 12 délivre un signal de commande Cf à l'électrovanne 5 pour engendrer sa mise à l'état fermé (OFF).

5 La micro-fuite étant par nature toujours présente, le cycle ci-dessus se reproduit.

Si à n'importe quel moment dans le ou les cycles successifs ci-dessus un puisage est sollicité par l'ouverture d'un robinet 3, le cycle en cours est stoppé et le dispositif de détection d'écoulement 4 se met en fonctionnement conformément au cas 2 décrit plus haut. Un
10 nouveau cycle se mettra en route lors du signal à venir de commande de fermeture de l'électrovanne 5.

Le débit d'une fuite ou d'une micro-fuite étant normalement nettement inférieur aux débits normaux de puisage, elles ne perturbent pas le fonctionnement selon le cas 2. Elles n'agissent réellement sur la
15 pression aval Pav en la réduisant que lorsque l'électrovanne 5 est fermée.

Le circuit électronique 8 comprend en outre un chronomètre 13 qui est mis en route par le signal de commande Cf de fermeture de l'électrovanne 5, délivré par le temporisateur 12, et qui est stoppé par
20 le signal de commande Co d'ouverture de l'électrovanne 5. Le chronomètre 13 délivre donc des valeurs de durée D qui séparent les mises à l'état fermé et les mises consécutives à l'état ouvert (ON) de l'électrovanne 5.

Les valeurs de durée D sont délivrées à un comparateur 14
25 soumis à une valeur de durée de référence Dmax.

Quand une valeur de durée D est supérieure à la valeur de durée de référence Dmax, un signal de remise à zéro est transmis au chronomètre 13. Cela signifie qu'aucun puisage volontaire n'a été demandé pendant cette durée D et qu'il n'existe pas de micro-fuite
30 qualifiable comme telle.

Quand une valeur de durée D est inférieure à la valeur de durée de référence Dmax, Cela signifie qu'il existe un écoulement au travers de l'électrovanne 5, par puisage volontaire et/ou par micro-fuite. Cette

valeur de durée D est enregistrée dans un registre de comparaison 15 en tant que valeur Dn.

Le registre 15 est apte à comparer les valeurs de durée Dn mémorisées.

5 Si les valeurs de durée Dn sont très variables, cela signifie que l'on a normalement affaire à des puisages volontaires.

Si par contre le registre 15 détecte un nombre n de valeurs de durée Dn successives qui sont égales ou qui présentent entre elles un écart prédéterminé, plus précisément un petit écart prédéterminé, cela signifie que n cycles du cas 3 décrit plus haut se sont produits successivement et que l'on a affaire à une fuite ou une micro-fuite. Alors, le registre 15 délivre un signal d'alarme Sa sur un moyen de signalisation 16 sous une forme adaptée, par exemple sur un écran et/ou sous forme d'un bip. Par exemple, le registre 15 est un registre à décalage qui ne conserve en mémoire que les n dernières valeurs de durée Dn successives.

On peut remarquer qu'il ne peut y avoir de détection de fuite ou de micro-fuite tant que l'électrovanne 5 est ouverte ou reste ouverte conformément au cas 2 décrit plus haut.

20 Le circuit électronique 8 peut en outre comprendre un calculateur 17.

Connaissant les caractéristiques de débit de l'électrovanne 5 et disposant du nombre n de valeurs de durée D successives, le calculateur 17 peut calculer le débit de la fuite ou de la micro-fuite et délivrer cette valeur sur par exemple le moyen de signalisation 16. Disposant du débit de la fuite ou de la micro-fuite et du prix programmé de l'eau, le calculateur 17 peut en outre délivrer le coût de la perte d'eau, par exemple en valeur monétaire par jour, par mois.

30 Le circuit électronique 8 peut en outre comprendre un chronomètre ou temporisateur 18 mis en route par le signal So (Co) et remis à zéro par le signal Sf (ou le signal Cf). Si le signal Sf (ou le signal Cf) n'est pas délivré au chronomètre 18 au bout d'une durée de sécurité Dsec, plus grande que la durée Dmax, le chronomètre 18 délivre un signal de sécurité Sfsec à l'électrovanne 5 pour engendrer

sa fermeture définitive. Cela signifie qu'il existe une fuite importante et durable, résultant par exemple d'un robinet 3 oublié à l'état ouvert par un utilisateur ou d'une importante détérioration de l'installation 1. Cet état de fermeture de sécurité est alors délivré au moyen de signalisation 16 sous une forme adaptée. Une intervention est alors obligatoire pour remettre le dispositif de détection 4 en marche normale.

Il résulte de ce qui précède que le fonctionnement du dispositif de détection 4 peut être dépendant des écarts entre les valeurs des pressions P_{am} et P_{av} mais indépendant de leurs valeurs effectives qui peuvent varier au cours du temps. Néanmoins, dans une variante, on pourrait considérer que la valeur de la pression amont P_{am} est fixe, de telle sorte que le capteur de pression amont pourrait être supprimé. La valeur de la pression amont P_{am} pourrait alors être une valeur de référence délivrée au comparateur 9.

L'électrovanne 5 peut être choisie normalement ouverte, normalement fermée ou bistable.

Selon un exemple de réalisation non limitatif, on pourrait adopter les valeurs suivantes.

La valeur du signal de temporisation Δt pourrait être comprise entre 0,1 et 15 minutes.

La valeur de la durée de référence D_{max} pourrait aller au moins jusqu'à 10 secondes.

La valeur de la durée de sécurité D_{sec} peut être comprise entre 15 minutes et 3 heures.

Le nombre n de valeurs de durée D_n successives égales ou qui présentent entre elles un écart prédéterminé, déclenchant un signal d'alarme, peut être compris entre 5 et 50.

L'écart entre les valeurs de durée D_n successives donnant lieu à un signal d'alarme pourrait aller jusqu'à au moins 15%.

Le dispositif de détection d'écoulement 4 peut être alors capable de détecter des micro-fuites à partir de quelques gouttes par minute.

Le dispositif de détection d'écoulement 4 pourrait en outre être équipé d'un moyen, par exemple un bouton, pour suspendre provisoirement le contrôle de l'écoulement, en plaçant volontairement l'électrovanne 5 à l'état ouvert, pour par exemple satisfaire une demande prolongée d'eau. La remise en route du contrôle de l'écoulement comme décrit précédemment pourrait se faire de préférence automatiquement au bout d'une durée prédéterminée, par exemple longue, ou alors sous l'effet d'un moyen, par exemple d'un bouton.

L'installation 1 pourrait en outre être équipée d'une conduite de by-pass apte à court-circuiter l'électrovanne 5, ce by-pass pouvant être muni d'une vanne manuelle pour pouvoir alimenter les robinets 3 au cas où le dispositif de détection d'écoulement 4 serait bloqué ou défectueux.

Dans l'exécution décrite en référence au dessin, la pression amont Pam, qui constitue une valeur de pression de référence, éventuellement variable si la pression amont varie, pourrait être remplacée par une autre pression de référence telle que, par exemple, une valeur de pression fixe ou la valeur de la pression aval mesurée par le capteur de pression aval 7 juste après chaque fermeture de l'électrovanne, et mémorisée, sans modifier le fonctionnement décrit. Dans ces cas, le capteur de pression amont 6 pourrait être supprimé.

REVENDICATIONS

1. Procédé de détection d'écoulement d'un liquide, en particulier d'eau, dans une installation consommatrice comprenant au moins un moyen d'ouverture/fermeture (3) pour délivrer du liquide, cette installation étant alimentée via une conduite d'entrée (2) équipée
5 d'une électrovanne (5), d'un capteur de pression (6) en amont de l'électrovanne apte à délivrer un signal de pression amont (P_{am}) et d'un capteur de pression (7) en aval de l'électrovanne apte à délivrer un signal de pression aval (P_{av}),

Procédé comprenant :

10 le calcul de la différence (ΔP) entre la valeur signal de pression amont (P_{am}) et la valeur du signal de pression aval (P_{av}),

la comparaison de cette différence (ΔP) avec au moins un seuil de déclenchement ($S\Delta P_o$, $S\Delta P_f$) ;

et procédé dans lequel :

15 quand la différence de pression (ΔP) devient égale ou supérieure à un seuil de déclenchement ($S\Delta P_o$), un signal (C_o) de commande d'ouverture de l'électrovanne (5) est élaboré,

quand la différence de pression (ΔP) devient égale ou inférieure à un seuil de déclenchement ($S\Delta P_f$), un signal (C_f) de
20 commande de fermeture de l'électrovanne (5) est élaboré,

et un signal d'écoulement (D) est élaboré en fonction de ladite différence de pression (ΔP).

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le signal d'écoulement (D) est élaboré en fonction du signal (C_o) de commande
25 d'ouverture et du signal (C_f) de commande de fermeture de l'électrovanne (5).

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel, quand la différence de pression (ΔP) devient égale ou supérieure à un seuil de déclenchement ($S\Delta P_o$), ledit signal (C_o) de commande
30 d'ouverture de l'électrovanne (5) est délivré immédiatement.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel quand la différence de pression (ΔP) devient égale ou inférieure à un seuil de déclenchement ($S\Delta P_f$), un signal (S_f) de

fermeture de l'électrovanne (5) est élaboré et ledit signal (Cf) de commande de la fermeture de l'électrovanne (5) est différé d'un délai prédéterminé de temporisation (Δt) par rapport à ce signal (Sf) de fermeture.

5 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel la valeur du seuil de déclenchement ($S\Delta P_o$) engendrant le signal (So) d'ouverture est plus grande que la valeur du seuil de déclenchement ($S\Delta P_f$) engendrant le signal (Sf) de fermeture.

10 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le signal d'écoulement (D) élaboré est la durée séparant un signal de commande de fermeture (Cf) et un signal consécutif de commande d'ouverture (Co) de l'électrovanne (5).

15 7. Procédé de détection d'écoulement d'un liquide, en particulier d'eau, dans une installation consommatrice comprenant au moins un moyen d'ouverture/fermeture (3) pour délivrer du liquide, cette installation étant alimentée via une conduite d'entrée (2) équipée d'une électrovanne (5) engendrant une perte de charge, d'un capteur de pression (6) en amont de l'électrovanne apte à délivrer un signal de pression amont (Pam) et d'un capteur de pression (7) en aval de l'électrovanne apte à délivrer un signal de pression aval (Pav),

20 procédé comprenant :

 le calcul de la différence (ΔP) entre la valeur du signal de pression amont (Pam) et la valeur du signal de pression aval (Pav),

25 la comparaison de cette différence (ΔP) avec au moins un seuil de déclenchement ($S\Delta P_o$, $S\Delta P_f$) ;

 et procédé dans lequel :

30 quand la différence de pression ΔP devient égale ou supérieure à un seuil de déclenchement ($S\Delta P_o$), un signal (So) d'ouverture de l'électrovanne est élaboré et un signal de commande (Co) d'ouverture de l'électrovanne (5) est délivré immédiatement,

 quand la différence de pression ΔP devient égale ou inférieure à un seuil de déclenchement ($S\Delta P_f$), un signal (Sf) de fermeture de l'électrovanne (5) est élaboré et un signal de commande (Cf) de

fermeture de l'électrovanne (5) est délivré après un délai de temporisation (Δt),

et quand la durée (D) entre un signal de fermeture (Cf) et un signal consécutif d'ouverture (Co) est inférieure à un délai prédéterminé (Dmax), un signal d'écoulement (D) est élaboré.

8. Procédé selon la revendication 7, dans lequel la valeur du seuil de déclenchement ($S\Delta Po$) engendrant le signal (So) d'ouverture est plus grande que la valeur du seuil de déclenchement ($S\Delta Pf$) engendrant le signal (Sf) de fermeture.

9. Procédé selon l'une des revendications 7 et 8, dans lequel les durées (Dn) entre respectivement les signaux de commande de fermeture (Cf) et les signaux consécutifs de commande d'ouverture (Co) de l'électrovanne (5) sont mémorisées.

10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel lesdites durées mémorisées sont comparées et quand un nombre prédéterminé (n) de durées (Dn) successives est égal à un écart près, un signal d'alarme (Sa) est délivré.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, dans lequel quand un signal de commande d'ouverture (So, Co) n'est pas suivi d'un signal de commande de fermeture (Sf, Cf) dans un délai prédéterminé de sécurité, un signal de commande de fermeture de sécurité (Cfsec) de l'électrovanne (5) est délivré.

12. Dispositif de détection d'écoulement d'un liquide, en particulier d'eau, dans une installation consommatrice (1) comprenant au moins un moyen d'ouverture/fermeture (3) pour délivrer du liquide et étant alimentée via une conduite d'entrée (2), comprenant :

une électrovanne (5) engendrant une perte de charge,

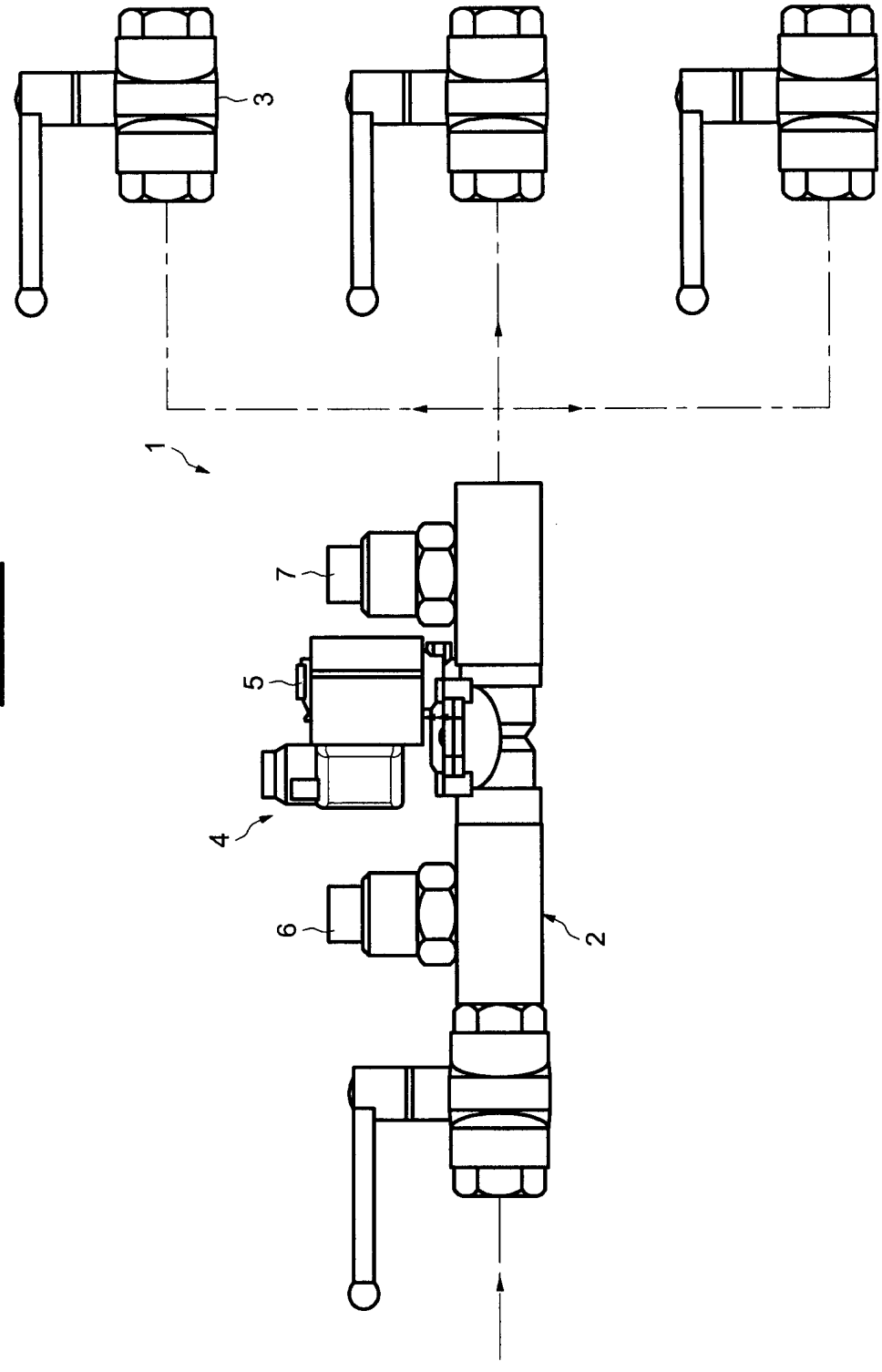
un capteur de pression (6) monté en amont de l'électrovanne et apte à délivrer un signal de pression amont (Pam),

un capteur de pression (7) monté en aval de l'électrovanne et apte à délivrer un signal de pression aval (Pav),

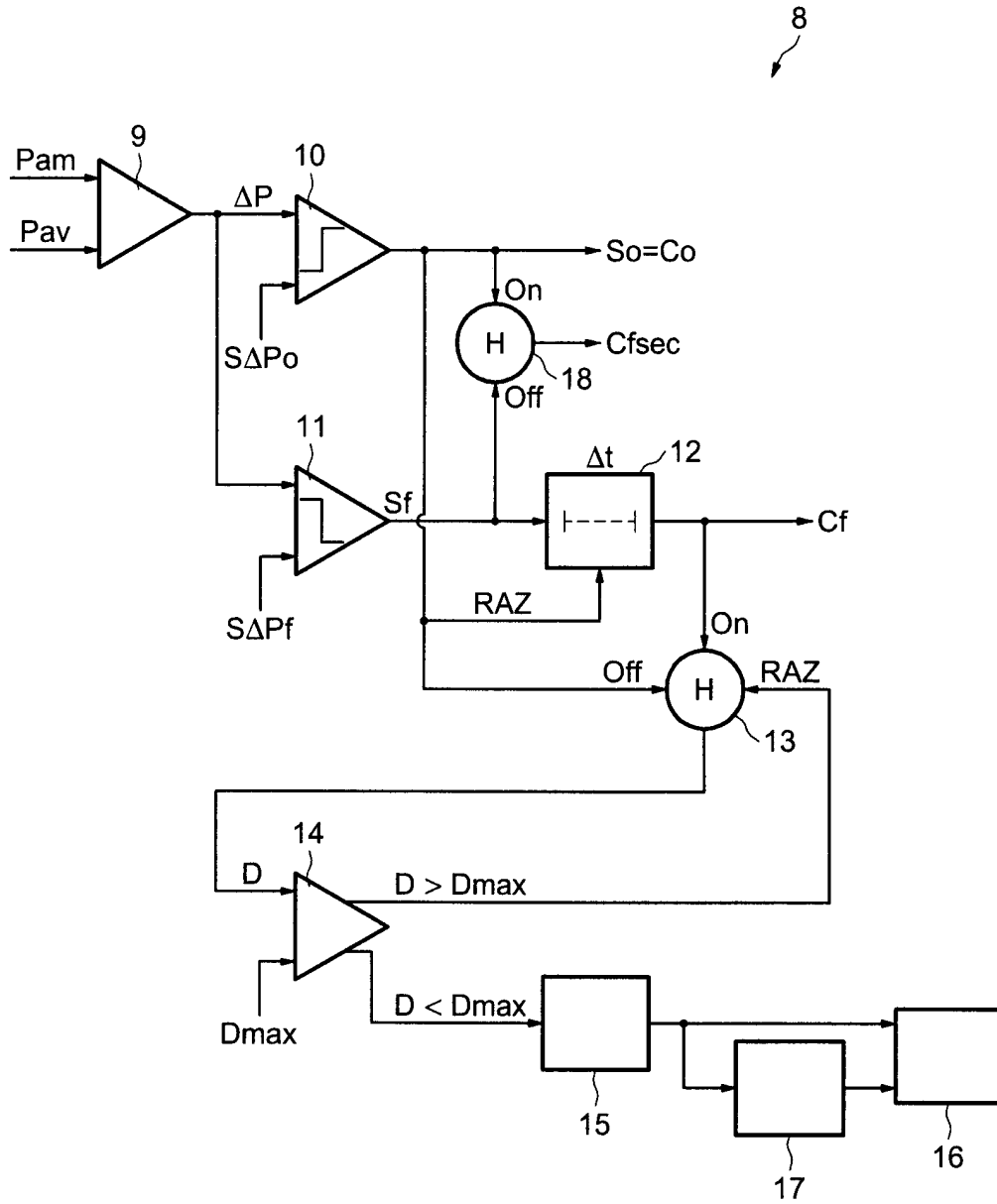
des moyens de gestion (8) aptes à commander l'électrovanne (5) entre un état fermé et un état ouvert en fonction de la différence entre la valeur du signal de pression amont (Pam) et la valeur du

signal de pression aval (P_{av}) et aptes à délivrer un signal
d'écoulement en fonction de ladite différence.

FIG.1



2/3
FIG.2



3/3
FIG.3

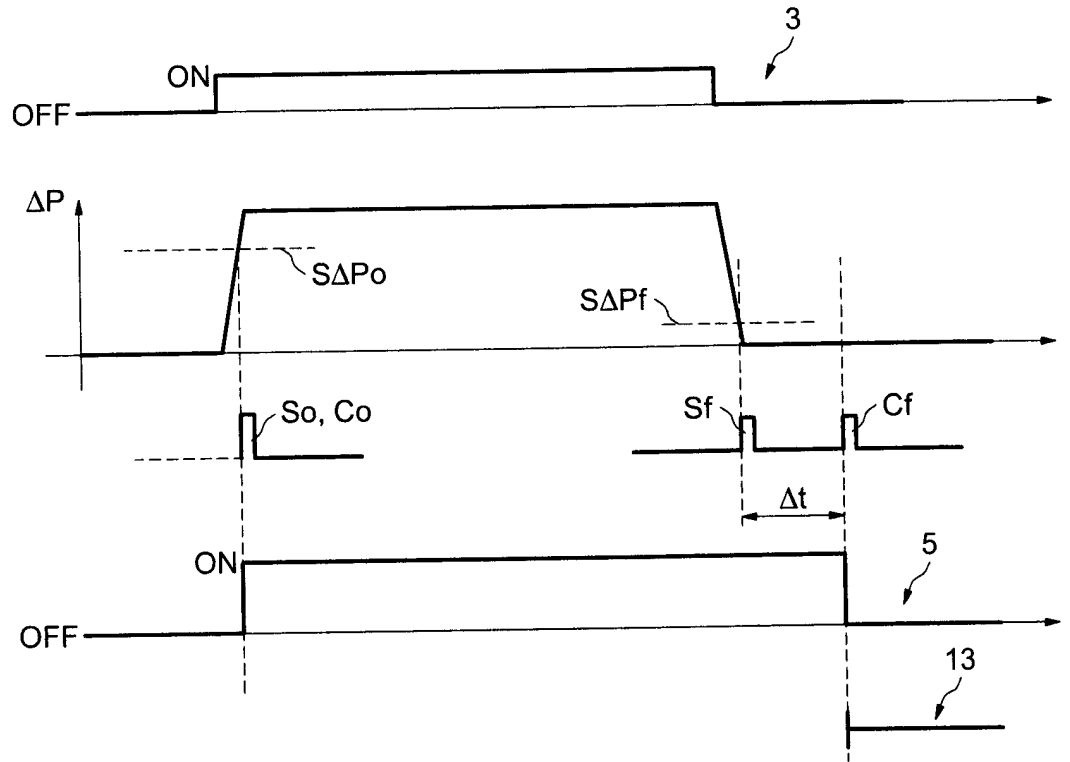


FIG.4

