(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 573 868**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **84 18143**

(51) Int Cl⁴ : G 01 M 3/28; F 17 D 5/02.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 27 novembre 1984.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 22 du 30 mai 1986.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *NEDELLEC Yves.* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** Yves Nedellec.

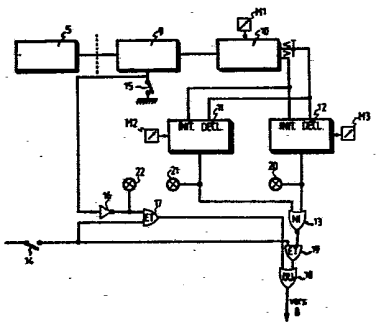
(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** Cabinet Louis Le Guen.

(54) Dispositif de sécurité pour détecter et limiter les fuites dans une canalisation.

(57) Le dispositif comporte une électrovanne ouverte quand elle est alimentée en courant électrique et fermée dans le cas contraire, un compteur volumétrique, un capteur 5 en relation avec le compteur et délivrant des signaux, un circuit de mise en forme 9 transformant en impulsions les signaux émis par le capteur, un comparateur 10 du temps séparant deux impulsions avec une durée prédéterminée, un décompteur d'impulsions 12 dont l'arrivée à zéro coupe l'alimentation en courant de l'électrovanne, une minuterie 11 décomptant le temps pendant lequel des impulsions sont délivrées et dont l'arrivée à zéro coupe l'alimentation en courant de l'électrovanne, et un circuit de réinitialisation entre le comparateur 10 et le décompteur 12 et entre le comparateur 10 et la minuterie 11.

La valeur du seuil T dans le comparateur 10, la durée de la minuterie 11 et la capacité du décompteur 12 sont réglables.



FR 2 573 868 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention concerne un dispositif de sécurité ayant pour but de détecter et de limiter les fuites dans une canalisation.

Il existe déjà des dispositifs de ce genre. Certains de ces dispositifs comportent, à l'entrée et à la sortie de la canalisation à surveiller, des appareils de mesure de débits dont les valeurs sont comparées en permanence. Dès qu'il y a une différence entre ces valeurs, un signal se produit, qui ferme une vanne montée dans la conduite. Ces dispositifs, dont la mise en oeuvre est complexe, ne sont pas aptes à fonctionner sur des conduites comportant, entre les appareils de mesure de débits, des prises de fluide ou des dérivations.

Les dispositifs décrits dans les documents FR-A-2 331 087 et FR-A-2 340 578 sont prévus pour détecter des prises de fluide dépassant un seuil prédéterminé qui peut être une durée ou un débit. Si le seuil est dépassé, le dispositif actionne le système de fermeture d'une vanne montée en amont sur la canalisation. Ces dispositifs connus présentent certains inconvénients. Tout d'abord, leur montage n'est pas simple. Il est nécessaire de prévoir une dérivation sur la canalisation principale. De plus, les systèmes de remise à zéro sont mécaniques, donc encombrants, et présentent peu de souplesse d'utilisation. Ainsi, la valeur, en durée ou en volume, du seuil prédéterminé qu'on a mentionné ci-dessus est fixe, non susceptible de modification.

Un objet de la présente invention consiste à prévoir un dispositif pour détecter et limiter les fuites qui soit simple, peu encombrant, et qu'on puisse adapter facilement à des cas particuliers.

Suivant une caractéristique de l'invention, le dispositif se compose des éléments suivants:

- une électro-vanne ouverte quand elle est alimentée en courant électrique et fermée dans le cas contraire,
- un compteur volumétrique,
- un capteur en relation avec le compteur et délivrant des signaux,
- un circuit de mise en forme transformant en impulsions les signaux émis par le capteur,
- un comparateur du temps séparant deux impulsions avec une durée prédéterminée,

- un décompteur d'impulsions dont l'arrivée à zéro coupe l'alimentation en courant de l'électro-vanne,
- une minuterie décomptant le temps pendant lequel des impulsions sont délivrées et dont l'arrivée à zéro coupe l'alimentation en courant de l'électro-vanne,
- un circuit de réinitialisation entre le comparateur et le décompteur et entre le comparateur et la minuterie.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, le dispositif comporte un interrupteur général, y compris pour l'électro-vanne.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif comporte un second interrupteur dont l'ouverture coupe l'alimentation en courant du système de traitement, en maintenant celle de l'électro-vanne quand l'interrupteur général est fermé.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la valeur du seuil T dans le comparateur est réglable.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la durée de la minuterie est réglable.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le capacité du décompteur est réglable.

Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints, parmi lesquels:

la Fig. 1 est une vue schématique du système de mesure volumétrique du dispositif, et

la Fig. 2 est un schéma du système de traitement des informations données par le système de mesure volumétrique, sous forme numérique.

Le dispositif selon l'invention se compose donc de deux parties.

La première partie, représentée à la Fig. 1, est montée sur la canalisation, en amont du circuit à protéger. Elle est composée d'une électro-vanne 1 et d'un système du genre compteur à eau. Celui-ci est constitué d'un corps 2 dans lequel se trouve une roue à aubes 3 à déplacement volumétrique. Chaque tour de la roue correspond à un volume bien précis. Sur ses pales, sont fixées des pastilles métalliques 4. Un capteur 5, du type inductif, est disposé sur le corps 2. A chaque fois qu'une des pastilles 4 passe devant le capteur 5, il

émet un signal qui est transmis par l'intermédiaire d'une ligne conductrice 6 à un système de traitement électronique ou électrique constituant la 2ème partie.

Il est à noter que, pour des raisons pratiques, on peut être amené à fixer les pastilles métalliques sur un autre support que la roue à aube (problème d'incompatibilité du système pastilles-capteur avec le fluide). Ce support est alors entraîné en rotation par la roue à aube à l'aide d'un moyen mécanique approprié (arbre, engrenage, etc).

Sur la conduite, en amont du corps 2, se trouve l'électro-vanne 1, commandée électriquement par l'intermédiaire d'une ligne 8 ou mécaniquement par un levier 7.

Le système de traitement, illustré à la Fig. 2, se compose d'un circuit de mise en forme 9, d'un comparateur de temps 10, d'une minuterie 11, d'un limiteur de volume débité 12 et d'une circuiterie logique. Il se présente, de préférence, sous la forme d'un boîtier compact de faibles dimensions que l'on monte dans un endroit facile d'accès et à la vue de l'utilisateur.

A l'entrée du système de traitement, le circuit de mise en forme 9 reçoit les signaux délivrés par le capteur 5 et les transforme en impulsions calibrées.

La sortie du circuit de mise en forme 9 est reliée à l'entrée du comparateur 10 qui compare le temps t séparant deux impulsions successives avec une durée T prédéterminée, dont la valeur est par exemple conservée dans une mémoire M1. Le comparateur 10 a deux sorties marquées "inférieur à T" et "supérieur à T" qui sont respectivement activées selon celle de ces deux inégalités qui est constatée par le comparateur.

Les sorties du comparateur 10 sont respectivement reliées aux entrées de déclenchement de comptage et de réinitialisation de la minuterie 11 et du limiteur de volume 12.

La minuterie 11 peut être un décompteur d'impulsions fournies par une horloge, la valeur initiale T_1 chargée à chaque déclenchement de la minuterie étant conservée dans une mémoire M2. La minuterie peut aussi être constituée par un circuit à constante de temps.

Le limiteur de volume de liquide débité 12 est, de préférence, constitué par un décompteur décomptant les impulsions reçues de la sortie "inférieur à T" du comparateur. La valeur initiale N chargée à

chaque déclenchement du décompteur étant conservée dans une mémoire M2.

Dès que t est inférieur à T, le comparateur 10 déclenche la minuterie 11 et transmet les impulsions au décompteur d'impulsions 12. Quand t est supérieur à T, le comparateur 10 déclenche les circuits de réinitialisation de la minuterie 11 et du décompteur 12. La minuterie 11 est déclenchée dès que le temps t entre deux impulsions est inférieur à T, et tout le temps que le temps entre les impulsions successives reste inférieur à T. Il en est de même pour le décompteur 12.

Les sorties de la minuterie 11 et du décompteur 12 sont reliées aux entrées d'une porte NI 13. La sortie de la minuterie 11 ou celle du décompteur 12 est activée quand elle (ou il) arrive à zéro et l'alimentation est donc coupée à la sortie de la porte NI 13 qui est reliée au dispositif de fermeture de l'électro-vanne.

La durée T prédéterminée du comparateur 10, la charge N du décompteur 12 et celle T_1 de la minuterie 11 sont respectivement réglables dans les mémoires M1, M3 et M2 de façon à ce qu'on puisse leur donner des valeurs adaptées aux conditions d'utilisation.

Le dispositif comporte encore un interrupteur général 14 permettant de couper l'alimentation du système de traitement ainsi que celle de l'électro-vanne, celle-ci étant fermée quand l'alimentation est coupée.

Un autre interrupteur 15 permet de couper l'alimentation du système de traitement tout en maintenant l'alimentation de l'électro-vanne. L'interrupteur 14 permet donc, en mode "hors sécurité", une prise de fluide non limitée. Un inverseur 16 est placé après l'interrupteur 15. La sortie de l'inverseur 16 est reliée à une entrée d'une porte ET 17 dont l'autre entrée est reliée à l'interrupteur 14. La sortie de la porte ET 17 est reliée à l'entrée d'une porte OU 18. L'autre entrée de la porte OU 18 est reliée à la sortie d'une porte ET 19 dont une entrée est reliée à la sortie de la porte NI 13 et dont l'autre entrée est reliée à l'interrupteur 14. La sortie de la porte OU 18 est reliée à la ligne d'alimentation 8 de l'électro-vanne 1.

Trois voyants renseignent l'usager sur le fonctionnement du dispositif.

Un voyant rouge 20, connecté à la sortie du décompteur 12, indique un état de fuite par dépassement du volume limite ou rupture de canalisation ou un dépassement par inadvertance.

Un voyant orange 21, relié à la sortie de la minuterie 11, indique un état de fuite minime par dépassement du temps de charge T_1 de la minuterie.

Un voyant vert 22 indique l'utilisation du dispositif en mode "hors sécurité". Ce voyant est clignotant, de préférence, afin d'attirer l'attention de l'usager sur le fait d'être en mode "hors sécurité". Il est relié à la sortie de l'inverseur 16 placé derrière l'interrupteur 15.

Le dispositif fonctionne comme suit:

A l'état initial, l'interrupteur 14 étant en position de coupure, le système de traitement n'est pas sous tension et l'électro-vanne 1 est fermée. Il n'y a pas possibilité d'écoulement.

L'interrupteur 14 étant en position fermée, le dispositif est alors en service et l'électro-vanne ouverte permet la prise de fluide.

Dès qu'il y a écoulement, la roue 3 se met à tourner et les pastilles métalliques 4 activent le capteur 5 qui transmet les signaux au circuit de mise en forme 9. Si le temps entre chaque impulsion délivrée au comparateur 10 est inférieur au seuil T, celui-ci déclenche les circuits 11 et 12, la minuterie 11 décomptant le temps écoulé et le décompteur 12 les impulsions reçues. Si l'on arrête l'écoulement, le temps entre deux impulsions successives devient infini et les circuits 11 et 12 ne sont plus alimentés. Ils sont alors réinitialisés. A chaque fois que l'écoulement est interrompu, les circuits 11 et 12 sont réinitialisés.

Si l'écoulement est de faible débit, mais que le temps entre deux impulsions successives est inférieur à T, les circuits 11 et 12 sont activés. Vu le faible débit, le décompteur 12 ne décompte que peu d'impulsions. Par contre, la minuterie 11, indépendante du débit, agit à la fin du temps T_1. Elle déclenche alors l'allumage du témoin 21 et coupe l'alimentation de l'électro-vanne 1 qui se ferme.

Par contre, si le volume débité est plus important, le temps entre deux impulsions successives étant bien sûr encore plus faible, le décompteur 12 arrive à zéro. Il déclenche alors l'allumage du témoin 20 et ferme l'électro-vanne 1.

Pour pouvoir, dans ces deux cas, obtenir à nouveau un écoulement, il faut que l'utilisateur ouvre l'interrupteur général 14, puis le referme pour remettre le système en service.

L'interrupteur 15, en coupant la réception des impulsions, permet l'utilisation du dispositif en mode "hors sécurité". Cette position est intéressante quand on a besoin d'une grande quantité de fluide ou quand l'écoulement doit durer longtemps. On peut toutefois obtenir le même résultat en arrêtant périodiquement l'écoulement pendant quelques seccndes (temps d'arrêt supérieur à la durée T).

Si, pour une raison involontaire, l'alimentation en électricité du dispositif est interrompue, l'électro-vanne est alors désexcitée et l'écoulement ne peut plus avoir lieu. On peut remédier à cette situation, soit en prévoyant sur l'électro-vanne une possibilité d'intervention par un levier 7 ou en prévoyant une alimentation de secours par batterie relayant le secteur.

L'expérience ci-dessous est réalisée sur l'alimentation en eau potable.

Le dispositif est installé, de préférence, immédiatement en aval du compteur à eau, afin d'éliminer au maximum les risques de fuite facturable. Le système de traitement, comme indiqué précédemment, est placé de manière pratique et d'accès aisé. L'alimentation du système de comptage (1ère partie) se fait, de préférence, sous très faible tension (12 ou 24 V de courant alternatif) au moyen d'un transformateur approprié, solidaire du système de traitement.

Dès qu'il y a écoulement, la minuterie 11 et le décompteur 12 se mettent en fonctionnement. Si l'on arrête l'écoulement avant que l'un des deux n'arrive à zéro, il y a réinitialisation des deux appareils.

Si l'écoulement se prolonge, l'un des deux appareils intervient, coupant ainsi l'alimentation en eau et limitant les risques au volume écoulé.

La remise en service se fait alors par l'intervention sur l'interrupteur 14, après remède à la cause de l'interruption.

Si l'on désire malgré tout obtenir un écoulement pour des raisons pratiques (faible fuite ou réparation immédiate impossible), on peut utiliser l'interrupteur 15 qui bloque le système de sécurité. L'interrupteur 15 permet également d'obtenir une prise d'eau sans

limitation afin de procéder, par exemple, à l'arrosage des plantes ou au remplissage d'un bassin. Le témoin 22 rappelle alors à l'utilisateur que le système est en mode "hors sécurité".

Dans le cas de l'utilisation domestique, il est à remarquer que ce dispositif, dès qu'il y a coupure d'électricité, coupe l'alimentation en eau. Avant un départ de longue durée, il n'y a donc pas besoin de couper l'eau, mais seulement l'électricité.

Bien qu'il ne soit pas prévu et conçu pour cela, le dispositif de l'invention peut également servir de compteur. Il suffit d'étalonner en valeur volumétrique chaque impulsion et de faire enregistrer celles-ci par un système à mémoire. Le comptage peut alors être visualisé par un appareil d'affichage d'un genre existant déjà.

Toutefois, le but de ce dispositif est essentiellement de détecter les fuites et d'en limiter leurs conséquences.

Bien entendu, le système de traitement, en variante, peut être composé d'éléments électro-mécaniques dcnt les fonctions sont équivalentes à celles des éléments électroniques qui ont été décrits.

Le dispositif est avantageusement utilisé dans le secteur domestique. Il permet l'économie en eau en détectant les fuites parfois invisibles et souvent destructrices, la protection contre les ruptures de canalisation en limitant les dégâts à un volume peu important, le maintien en état de la canalisation de distribution et de la robinetterie, la limitation des dégâts à un volume rapidement maîtrisable et la suppression des conséquences pour le voisinage immédiat dans le cas d'immeuble collectif à étages.

Toutefois, il faut bien comprendre que l'utilisation du dispositif de sécurité n'est pas limité aux applications domestiques, mais qu'il trouve également de nombreuses applications dans l'industrie, par exemple dans les laiteries, où les traitements intéressent de grande quantité de liquide ou de fluide en général.

REVENDICATIONS

1) Dispositif de sécurité ayant pour but de détecter et de limiter les fuites dans une canalisation, caractérisé en ce qu'il comporte:

- une électro-vanne (1) ouverte quand elle est alimentée en courant électrique et fermée dans le cas contraire,
- un compteur volumétrique (2, 3),
- un capteur (5) en relation avec le compteur et délivrant des signaux,
- un circuit de mise en forme (9) transformant en impulsions les signaux émis par le capteur (5),
- un comparateur (10) du temps séparant deux impulsions avec une durée prédéterminée,
- un décompteur d'impulsions (12) dont l'arrivée à zéro coupe l'alimentation en courant de l'électro-vanne (1),
- une minuterie (11) décomptant le temps pendant lequel des impulsions sont délivrées et dont l'arrivée à zéro coupe l'alimentation en courant de l'électro-vanne (1),et
- un circuit de réinitialisation entre le comparateur (10) et le décompteur (12) et entre le comparateur (10) et la minuterie (11).

2) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un interrupteur général (14), y compris pour l'électro-vanne (1).

3) Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte un second interrupteur (15) dont l'ouverture coupe l'alimentation en courant du système de traitement, en maintenant celle de l'électro-vanne (1), quand l'interrupteur général (14) est fermé.

4) Dispositif selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la valeur du seuil T dans le comparateur (10) est réglable.

5) Dispositif selon une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la durée de la minuterie (11) est réglable.

6) Dispositif selon une des revendications 1 à 5, caractériisé en ce que la capacité du décompteur (12) est réglable.

2573868

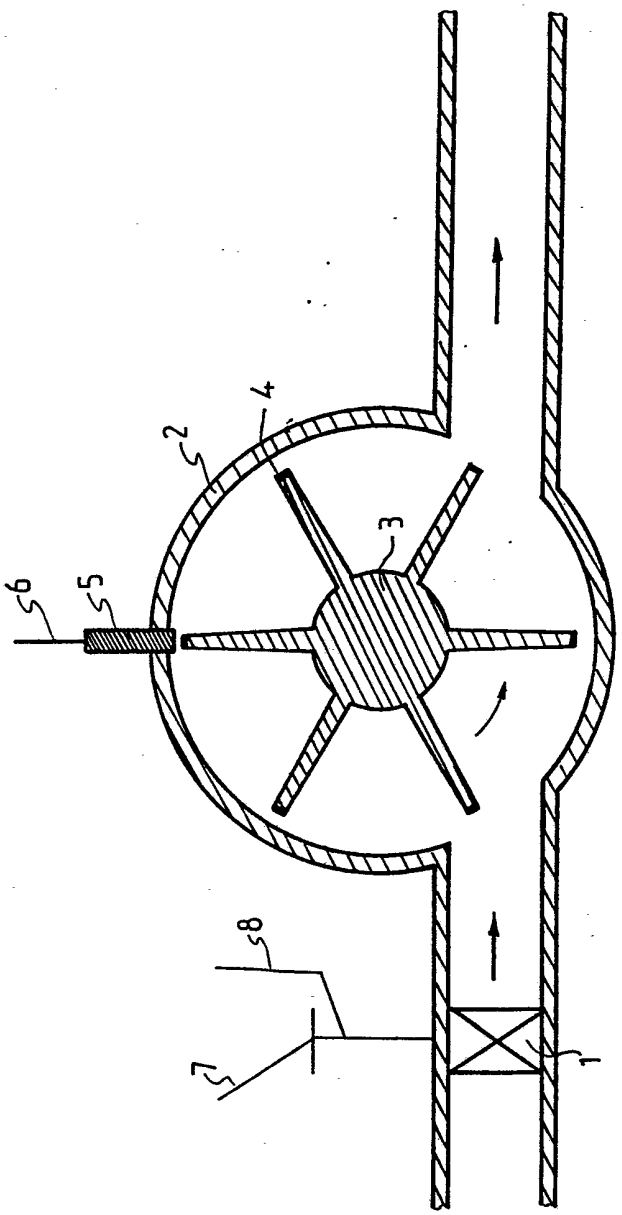


FIG.1

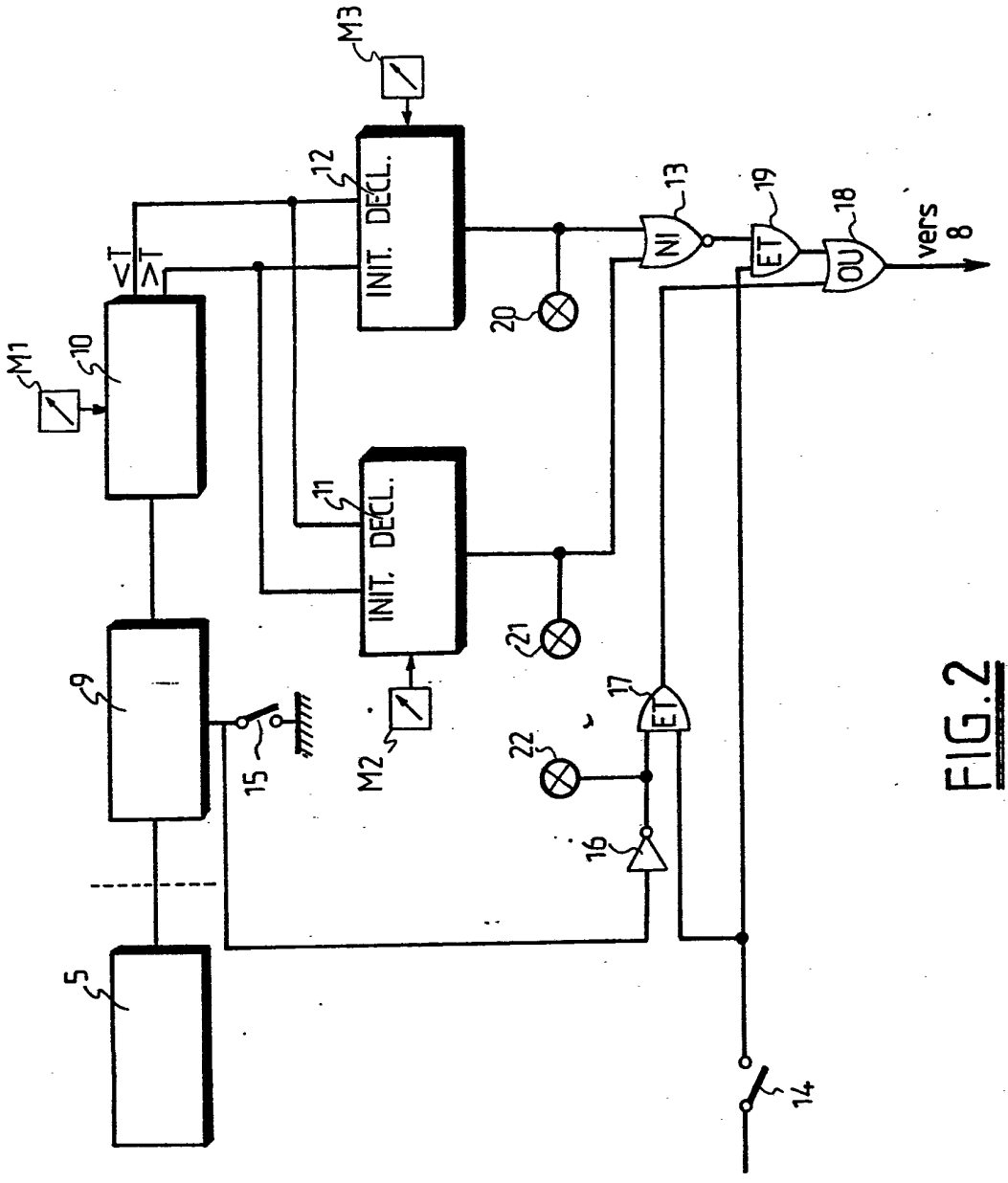

M3
12
INIT. DECL.
13
NI
19
ET
18
OU
vers 8
20
VT
ΔT
M1
10
11
INIT. DECL.
21
9
17
ET
22
15
M2
16
5
14

FIG.2