

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 43501 B1** (51) Cl. internationale : **G01M 3/16; F16L 57/00**
- (43) Date de publication : **31.08.2020**

-
- (21) N° Dépôt : **43501**
- (22) Date de Dépôt : **24.10.2018**
- (71) Demandeur(s) : **Université Internationale de Rabat, Parc Technopolis Rabat-Shore, Campus universitaire UIR, Rocade Rabat-Salé, Sala El Jadida, 11100 (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **El ouahabi Mohamed ; Ghogho Mounir ; Ahajjam Mohamed Aymane**
- (74) Mandataire : **Bouya Mohsine**

-
- (54) Titre : **Procédé et dispositif de détection et localisation instantanées des défauts dans les tuyaux de distribution**
- (57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de détection et localisation instantanées des défauts dans les tuyaux de distribution caractérisé en ce qu'il est basé sur : • Un circuit électrique incorporé dans la gaine du tuyau comprenant des résistances électriques identiques en parallèle. • Un générateur qui applique une tension au circuit électrique au moment du contrôle • Une mesure du courant qui traverse le circuit et déduction de la résistance équivalente. Cette invention fondée sur une approche de contrôle préventif permet d'anticiper les dégâts en milieu résidentiel et industriel. L'invention concerne en outre un dispositif pour la mise en œuvre dudit procédé.

Abrégé :

L'invention concerne un procédé de détection et localisation instantanées des défauts dans les tuyaux de distribution caractérisé en ce qu'il est basé sur :

- Un circuit électrique incorporé dans la gaine du tuyau comprenant des résistances électriques identiques en parallèle.
- Un générateur qui applique une tension au circuit électrique au moment du contrôle
- Une mesure du courant qui traverse le circuit et déduction de la résistance équivalente.

Cette invention fondée sur une approche de contrôle préventif permet d'anticiper les dégâts en milieu résidentiel et industriel. L'invention concerne en outre un dispositif pour la mise en œuvre dudit procédé.

Description :

Procédé et dispositif de détection et localisation instantanées des défauts dans les tuyaux de distribution

Domaine Technique :

[001] La présente invention se rapporte plus particulièrement au domaine de la détection des défauts dans les tuyaux de distribution.

Technique antérieure :

[002] La recherche d'un défaut dans le réseau de canalisation peut être complexe lorsque la défaillance est localisée sous terre ou dans les murs. Le contrôle d'étanchéité ou détection de défauts sont des disciplines qui font partie des techniques de contrôle non destructif.

[003] Plusieurs solutions classiques existent pour identifier les défauts dans les canalisations (détections par Images thermiques, écoute électroacoustique, etc.). Or, toutes ces solutions sont appliquées d'une façon tardive, aveugle, et non-précise engendrant des dégâts et entretiens coûteux.

Exposé de l'invention :

[004] La présente invention vise donc à remédier à ces inconvénients en proposant un procédé de détection et localisation instantanées des défauts dans les tuyaux de tout type de distribution qui permet à l'utilisateur de baisser le montant des factures (par exemple fuite d'eau.) et minimiser le danger dans le cas des distributions des matières dangereuses (gaz inflammables ..).

[005] Le procédé est caractérisé en ce qu'il est basé sur :

- Un circuit électrique incorporé dans la gaine du tuyau comprenant des résistances identiques en parallèle.
- Un générateur qui applique une tension au circuit électrique.
- Une mesure du courant qui traverse le circuit et déduction de la résistance équivalente.

[006] A travers la mesure l'intensité du courant traversant le tuyau, l'existence et la localisation du défaut sont ainsi identifiées.

[007] Le procédé permet la détection des fuites, fissures, ballonnements, courbatures, étranglements ou emboitements d'une manière instantanée, précise et automatique dans les canalisations de différentes distributions. Il est fondé sur une approche de contrôle préventif permettant d'anticiper les dégâts en milieu résidentiel et industriel.

[008] Dans les dessins qui illustrent l'invention,

La FIGURE 1 est une vue en perspective du tuyau

La FIGURE 2 est une coupe transversale du tuyau

La FIGURE 3 est une coupe longitudinale sur l'axe du tuyau montrant le circuit électrique avec les résistances électriques

La FIGURE 4 est un schéma des étapes principales pour détection des défauts

[009] En se référant aux dessins, on verra que le procédé caractérisé en ce qu'il comprend un tuyau (1), un circuit électrique (2) incorporé de la gaine du tuyau, des résistances électriques (3), un ruban (4) indiquant l'emplacement de la résistance (où il ne faut pas couper) et une pièce (5) d'attache qui sert à connecter deux tuyaux ensemble. Le procédé permet à un générateur d'appliquer une tension entre les bornes du circuit. Ainsi une mesure d'intensité du courant traversant le circuit sera faite pour identifier la valeur de la résistance équivalente et par la suite l'existence du défaut. La localisation du défaut se fait en calculant le nombre de résistances électriques traversées par le courant via la formule suivante : $n = \frac{R \cdot I_{\text{tot}}}{U}$

Tel que :

- R est la valeur d'une résistance dans le circuit électrique.
- Itot est le courant total mesuré
- U est la tension appliquée aux bornes du circuit électrique.

[010] Le circuit électrique (2) est caractérisé en ce qu'il est :

- Ondulé et étalé sur toute la circonférence du tuyau : Si le défaut survient sur le tuyau, on est sûr que le défaut touchera également le circuit électrique.
- Proche de la surface externe du tuyau : si la rupture du circuit est faite, on est sûr que le défaut est arrivé à la couche externe.
- Fabriqué avec un matériau défini par une bonne conductivité électrique et une faible résistance mécanique (Rupture facile du circuit en cas de fuite)

[011] Le dispositif selon la présente invention contient :

- Un Moyen de génération de tension
- Un Moyen de mesure de courant
- Une interface d'affichage de la canalisation et de l'emplacement du défaut.

Revendications :

1. Procédé de détection et localisation instantanées des défauts dans les tuyaux de distribution caractérisé en ce qu'il est basé sur :
 - Un circuit électrique incorporé dans la gaine du tuyau comprenant des résistances électriques identiques en parallèle.
 - Un générateur qui applique une tension au circuit électrique au moment du contrôle
 - Une mesure du courant qui traverse le circuit et déduction de la résistance équivalente.
2. Procédé de détection et localisation instantanées des défauts dans les tuyaux de distribution selon la revendication 1 caractérisé en ce que le circuit électrique est fabriqué avec un matériau défini par une conductivité électrique élevée et une faible résistance mécanique.
3. Procédé de détection et localisation instantanées des défauts dans les tuyaux de distribution selon la revendication 1 caractérisé en ce que le circuit électrique est proche de la surface externe du tuyau.
4. Procédé de détection et localisation instantanées des défauts dans les tuyaux de distribution selon la revendication 1 caractérisé en ce que le circuit électrique est ondulé et étalé sur toute la circonférence du tuyau.
5. Dispositif de détection et localisation instantanées des défauts dans les tuyaux de distribution caractérisé en ce qu'il comprend :
 - Un Moyen de génération de tension
 - Un Moyen de mesure de courant
 - Une interface d'affichage de la canalisation et de l'emplacement du défaut.

Dessins :

Fig. 1

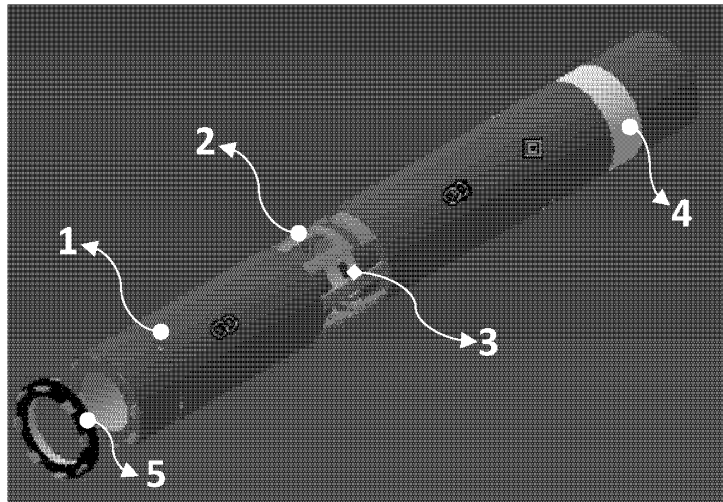
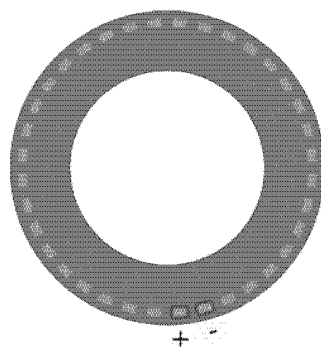


Fig. 2





**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée
par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 43501	Date de dépôt : 24/10/2018
Déposant : Université Internationale de Rabat	
Intitulé de l'invention : Procédé et dispositif de détection et localisation instantanées des défauts dans les tuyaux de distribution	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté <input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur: Ilham Oubi	Date d'établissement du rapport : 25/01/2019
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	



Partie 1 : Considérations générales**Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
2 Pages
- Revendications
5
- Planches de dessin
2 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : G01M3/16, F16L57/00

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
A	JPS5679229 A ; TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO ; 29-06-1981	1-5
A	US3721898 A ; DRAGOUMIS P ; GRIMES A ; 20-03- 1973	1-5
A	US4112417 A ; DORYOKURO KAKUNENRYO ; 05-09-1978	1-5
A	WO0061472 A1 ; GOODYEAR TIRE & RUBBER [US]; CHEVALIER RONALD MARCEL [CA]; COOK ANDRE GEORGES [CA]; HUTCHINS THOMAS GOODSSELL [US] ; 19-10-2000	1-5

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté***- Remarques de clarté*

Les caractéristiques énoncées dans les revendications du procédé 1-4 portent sur les caractéristiques techniques d'un dispositif et non pas d'un procédé. Les limitations visées ne ressortent donc pas clairement de cette revendication conformément aux exigences de l'art. 35 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. Il conviendrait par conséquent d'inclure ces précisions lors de l'évaluation de la nouveauté et l'activité inventives desdites revendications.

Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté	Revendications 1-5	Oui
	Revendications aucune	Non
Activité inventive	Revendications 1-5	Oui
	Revendications aucune	Non
Application Industrielle	Revendications 1-5	Oui
	Revendications aucune	Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : JPS5679229 A

1. Nouveauté

Aucun des documents cités ci-dessus ne divulgue l'ensemble des caractéristiques techniques énoncées dans les revendications 1-5. Par conséquent, l'objet des revendications 1-5 est nouveau au sens de l'art. 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive

Le document D1, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, divulgue (voir figure1 et revendication 1) un dispositif de détection et localisation instantanées des défauts dans les tuyaux de distribution comprenant :

- Un circuit électrique incorporé dans la gaine du tuyau ;
- Un générateur qui applique une tension au circuit électrique au moment du contrôle ;
- Un moyen de mesure de courant.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que le circuit électrique comprend des résistances électriques identiques en parallèle.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré

comme une alternative de détection et localisation des défauts dans les tuyaux de distribution.

La solution à ce problème proposée dans la revendication 1 n'est pas décrite dans l'art antérieur, pris seul ou en combinaison. Aucun enseignement n'a été trouvé dans les documents de l'état de la technique qui aurait incité l'homme du métier, d'arriver à la solution telle que décrite dans la revendication 1. Par conséquent, l'objet de la revendication 1 implique une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications 2-5 dépendent de la revendication 1 dont l'objet est considéré inventif, comme indiqué auparavant, et satisfont donc également, en tant que telles, aux exigences de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Application industrielle

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.