



(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 38674 B1** (51) Cl. internationale : **E21B 47/01; G01N 17/00; E21B 47/12**
- (43) Date de publication : **30.11.2018**

-
- (21) N° Dépôt : **38674**
- (22) Date de Dépôt : **11.12.2015**
- (71) Demandeur(s) : **MASclr (MOROCCAN FOUNDATION FOR ADVANCED SCIENCE, INNOVATION & RESEARCH, RUE MOHAMED EL JAZOULI, MADINAT AL IRFANE, Rabat, 10100 11000 Rabat-Salé (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **Lakssir Brahim ; BENNANI Rachid ; BOUZIDA Ilham ; Ressami El Mostafa**
- (74) Mandataire : **ABDELHAQ AMMANI**

-
- (54) Titre : **Système électronique miniaturisé de mesure des propriétés physique d'un fluide le long d'un pipeline**
- (57) Abrégé : La présente invention concerne le domaine de transport par pipeline. Elle concerne tout10 liquide (10) transporté par un pipeline (20), en particulier le phosphate, lié au processus de diagnostique et de mesure, sans contact manuel et en temps réel dans les endroits difficilement accessibles, des propriétés physique telles que la viscosité et la corrosion. Une capsule (30) se déplaçant le long du pipeline (20), trainée par le flux du liquide (10) dans le pipeline. Des capteurs (50) disposés le long du pipeline à une distance d les un15 des autres, permettent une lecture en temps réel des mesures faites par la capsule (30) et les transmettent à une unité de traitement (GO). Le transfert des données peut être assuré par des moyens sans fils.

**Système électronique miniaturisé de mesure des propriétés physique d'un fluide le long
d'un pipeline**

5

Abrégé:

La présente invention concerne le domaine de transport par pipeline. Elle concerne tout
10 liquide (10) transporté par un pipeline (20), en particulier le phosphate, lié au processus
de diagnostique et de mesure, sans contact manuel et en temps réel dans les endroits
difficilement accessibles, des propriétés physique telles que la viscosité et la corrosion.
Une capsule (30) se déplaçant le long du pipeline (20), trainée par le flux du liquide (10)
dans le pipeline. Des capteurs (50) disposés le long du pipeline à une distance d les un
15 des autres, permettent une lecture en temps réel des mesures faites par la capsule (30)
et les transmettent à une unité de traitement (60). Le transfert des données peut être
assuré par des moyens sans fils.

**Système électronique miniaturisé de mesure des propriétés physique d'un fluide le long
d'un pipeline**

5

Domaine de l'invention

La présente invention concerne le domaine de diagnostic et de mesure des propriétés physiques des liquides transportés par pipeline, sans contact manuel et dans les endroits difficilement accessibles. En particulier l'invention concerne un moyen de mesure de la viscosité d'un fluide le long d'un pipeline moyennant des éléments sans fils et sans interruption de l'activité du pipeline.

Art antérieur

La mesure des propriétés physiques telles que la viscosité et la corrosion d'un liquide transporté par un pipeline se fait généralement à la fin de chaîne de transport, ou à quelques endroits sélectionnés le long du pipeline, par le biais des prélèvements manuels et analyses laboratoires de quelques échantillons de ce liquide.

Au cours du transport, le liquide pourra avoir un changement d'état physique dû à un phénomène inconnu (température, poussière, eau de pluie ...) et donnera en conséquence un résultat d'analyse erroné, ne reflétant pas l'état homogène du liquide transporté et à quel moment ou à quel endroit de pipeline ce changement a eu lieu.

Dans un processus de mesure similaire mais sur des personnes malades, le diagnostic de certaines maladies se fait à travers la technique médicale « endoscopie par capsule », qui consiste à réaliser des clichés du système digestif au moyen d'un appareil photo miniature logé dans une capsule, appelé vidéo-capsule ou capsule endoscopique. Une fois la capsule avalée, elle prend des photos du système digestif et les envoie via des électrodes à un boîtier enregistreur que le patient porte attaché à une ceinture, et elle va filmer toute la descente

du tube digestif pour être éliminer en fin de parcours par voie naturelle. Le médecin lira ensuite les images transmises grâce à un logiciel spécialisé, et les examens d'analyses finales sont réalisés en externe.

5 Ce type d'endoscopie est principalement utilisé pour examiner l'intestin grêle, qui n'est pas accessible par les autres types d'endoscopie, tels que la coloscopie ou la gastroscopie.

Par analogie, la présente invention à pour objectif une nouvelle utilisation du principe de « l'endoscopie par capsule » pour résoudre le problème au niveau des pipelines transportant des fluides relatif à l'état du fluide (viscosité) et à l'état du pipeline (corrosion).

Description détaillée de l'invention

10 L'objectif de ce système est la géo-localisation de la variation des propriétés physiques, telles que la viscosité et la corrosion, d'un liquide (10) le long de son transport par pipeline (20), à travers des analyses numériques à distance, sans contact manuel de ce liquide (10) et dans les endroits difficilement accessibles.

15 Ce système baptisé « μ Reader», utilise la méthode radio fréquence identification - RFID, et l'ensemble de ce système est composé de trois modules :

- Le premier module est constitué d'une capsule (30) de mini taille jetable, constituée elle-même d'une carte électronique embarquée (40) avec une antenne et dispositif de mesure (membrane et électrodes), servant comme capteur des propriétés physiques du liquide (10) transporteur dans le pipeline (20). Cette capsule (30) miniaturisée est non récupérable à la sortie du pipeline (20).

- Le deuxième module représenté par un lecteur RF (50), reçoit les mesures soulevées par la carte et transmet à son tour ces données vers un troisième module. L'émission et réception des données se fait à travers les ondes RF.

25 Ce lecteur RF (50), sera placé le long du pipeline (20) sur un certain nombre de nœuds à des distances unitaires (d) fixées par l'utilisateur final (de l'ordre de 5 à 10Km).

- Le troisième module n'est rien qu'une unité de traitement des données numérique (60), qui reçoit les informations à distance, via un GPRS ou autre, de tous les nœuds contenant le lecteur RF (50).

Brève description des figures

Pour mieux comprendre la topologie et le fonctionnement du système, le schéma symbolisé dans la fig.1, présente une vue détaillé de l'ensemble des composants de ce système, comprenant la capsule (30) incluant la carte électronique (40) détectrice des propriétés physique du liquide porteur (10), les capteurs RF (50) récepteurs/émetteurs des données numérique, séparés entre eux à une distance (d) et finalement, le système de réception de ces données représenté par l'unité de traitement numérique (60).

Mode de réalisation:

10 Selon un mode de réalisation préféré, l'innovation consiste en la conception et la réalisation d'un système électronique sous forme d'une capsule (30) de mini taille jetable qui sera injecté dans le pipeline (20), avec une échelle de temps spécifiée par l'utilisateur, et fournira en temps réel un ensemble d'information le long du processus de transport du liquide (10).

15 Ce système baptisé « μ Reader», utilise la méthode radio fréquence identification - RFID, permettant l'émission des mesures soulevées par la capsule (30) et envoyées vers un lecteur RF (50), qui sert également à transmettre ces données vers une autre unité (60) d'analyse numérique à distance.

20 Selon un aspect particulier de l'invention, la capsule (30) est composée de membranes servant pour la mesure de la viscosité et d'électrodes pour la mesure de la conductivité et la traduire en mesure de l'état de la corrosion du pipeline.

En fin les données de viscosité et de corrosion sont collectées et stockées au niveau de la carte (40) disposant d'une antenne pour la transmission de ces données vers les lecteurs RF (50).

25 Les différents lecteurs sont connectés à l'unité centrale (60) via une connexion GPRS. Les données sont ainsi communiquées en temps réel et permettent le monitoring du pipeline et de ses différents organes afin d'assurer un transport optimisé et contrôle du fluide le long du pipeline.

Application industrielle :

Le principe d'utilisation de mini capsule incluant une carte électronique embarquée, et injectée dans un pipeline, permettra à l'utilisateur, exemple des sociétés d'exploitation de phosphate, lors de son processus de diagnostique, de réaliser des mesures sans contact
5 manuel et en temps réel dans les endroits difficilement accessibles, des propriétés physiques du phosphate telles que la viscosité ainsi que le contrôle de la corrosion du pipeline.

Revendications :

1. Dispositif de contrôle de l'état d'un fluide transporté par pipeline **caractérisé en ce qu'** il comprend
 - a. Capsule (30) portée par le dit fluide (10) se déplaçant le long de la pipeline (20) permettant, moyennant une carte embarquée (40), de faire des mesures sur l'état physico-chimique du fluide porteur (10)
 - b. Lecteurs (50) permettant de transmettre les mesures réalisées par les capsules (30) à une unité centrale (60)
 - c. Unité centrale de collecte des données mesurées.
2. Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** la carte électronique embarquée (40) utilise la méthode radio fréquence identification (RFID) pour communiquer avec les lecteurs (50).
3. Dispositif selon les revendications 1 et 2 **caractérisé en ce que** les lecteurs (50) sont connectés à l'unité de centrale (60) par géo-localisation GPRS.
4. Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** la capsule (30) est composée de membranes servant pour la mesure de la viscosité.
5. Dispositif selon les revendications 1 et 4 **caractérisé en ce que** la capsule (30) est composée d'électrodes pour la mesure de la conductivité du fluide
6. Dispositif selon les revendications 1, 4 et 5 **caractérisé en ce que** les données de viscosité ~~et de corrosion~~ sont collectées et stockées au niveau de la carte (40) disposant d'une antenne pour la transmission de ces données vers les lecteurs RF (50).

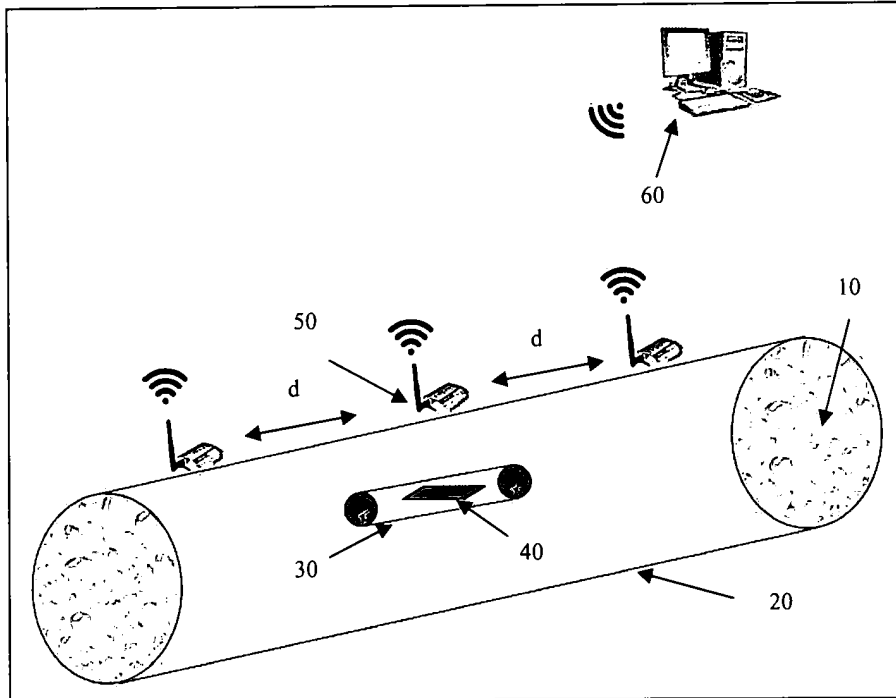


Fig.1

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية
المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

RAPPORT DE RECHERCHE DEFINITIF AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE

Établi conformément à l'article 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 : 38674	Date de dépôt : 11/12/2015
Déposant : MASclr (MOROCCAN FOUNDATION FOR ADVANCED SCIENCE, INNOVATION & RESEARCH)	
Intitulé de l'invention : Système électronique miniaturisé de mesure des propriétés physique d'un fluide le long d'un pipeline	
Classement de l'objet de la demande : CIB : G 01N 17/00, E 21B 47/01, E 21B 47/12	
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	
Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Remarques de clarté <input type="checkbox"/> Cadre 4 : Observations à propos de revendications modifiées qui s'étendent au-delà du contenu de la demande telle qu'initialement déposée <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: I. Oubiyi	Date d'établissement du rapport : 31/05/2018
Téléphone: (+212) 5 22 58 64 14	

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

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

- Demande telle qu'initialement déposée
- Demande modifiée suite à la notification du rapport de recherche préliminaire :
- Revendications
6
- Observations à l'appui des revendications maintenues
- Observations des tiers suite à la publication de la demande
- Réponses du déposant aux observations des tiers
- Nouveaux documents constituant des antériorités :
- Suite à la recherche complémentaire (Couvrent les documents de l'état de la technique qui n'étaient pas disponibles à la date de la recherche préliminaire)
 - Suite à la recherche additionnelle (couvrant les éléments n'ayant pas fait l'objet de la recherche préliminaire)
- Observations à l'encontre de la décision de rejet

Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 5: Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté (N)	Revendications 1-6 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-6 Revendications aucune	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-6 Revendications aucune	Oui Non

D1 : US2003056607

1. Nouveauté (N) :

Aucun des documents cités ci-dessus ne divulgue l'ensemble des caractéristiques techniques énoncées dans les revendications 1-6. Par conséquent, l'objet desdites revendications 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 (AI) :

Le document D1 divulgue (les références entre parenthèses s'appliquant à ce document) un dispositif de contrôle de l'état dans un pipeline (Colonne 2 lignes 35-43). Ledit dispositif est conçu pour se déplacer avec un fluide s'écoulant dans un pipeline et fournir des mesures de certains paramètres par le biais des capteurs. Les paramètres mesurés peuvent être la pression, la température, le débit, la viscosité, la présence d'un produit chimique particulier, la composition, la corrosion. Ces mesures sont transmises à un autre dispositif situé à l'intérieur ou à l'extérieur du pipeline (colonne 6, lignes [45-53] ; colonne 6, ligne [33-44]). Ledit dispositif de contrôle est doté d'une antenne pour établir une communication avec des dispositifs le long ou à l'extérieur du pipeline ou avec des dispositifs dans le pipeline (§ : colonne 4, ligne 67 – colonne 5, ligne 6).

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que ledit dispositif contrôle l'état du fluide transporté par le pipeline et que lesdites mesures sont transmises à une unité centrale par le biais de lecteurs.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme celui de mesurer et analyser l'état physico-chimique du fluide porteur.

La solution à ce problème proposée dans la revendication indépendante de la présente demande est considérée comme impliquant une activité inventive. En effet, l'homme du métier ne serait pas parvenu d'une manière évidente à reproduire l'invention revendiquée en partant de D1. Aussi, aucun enseignement n'a été trouvé dans le reste de l'état de la technique disponible qui aurait incité la personne du métier, en partant du document D1, à atteindre le résultat recherché.

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 2-6 dépendent d'une ou de plusieurs revendications indépendantes et dont l'objet est considéré inventif, comme indiqué auparavant, et elles 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. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

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.