

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
—  
COURBEVOIE  
—

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

**3 139 902**

②1 N° d'enregistrement national : **22 09364**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **G 01 M 3/16 (2022.01), E 04 B 1/92**

⑫

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤4 Capteur de détection de liquide, jonction tubulaire, et ensemble de détection correspondants.

②2 Date de dépôt : 16.09.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 22.03.24 Bulletin 24/12.

④5 Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 27.09.24 Bulletin 24/39.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *Saint-Gobain PAM Bâtiment Société  
par actions simplifiée (SAS) —FR et Saint-Gobain PAM  
Canalisation Société par actions simplifiée (SAS) —  
FR.*

⑦2 Inventeur(s) : CHAUVIN David.

⑦3 Titulaire(s) : *Saint-Gobain PAM Bâtiment Société par  
actions simplifiée (SAS), Saint-Gobain PAM  
Canalisation Société par actions simplifiée (SAS).*

⑦4 Mandataire(s) : Lavoix.

**FR 3 139 902 - B1**



## Description

### **Titre de l'invention : Capteur de détection de liquide, jonction tubulaire, et ensemble de détection correspondants**

- [0001] La présente invention concerne un capteur de détection de liquide.
- [0002] On connaît de la demande de brevet FR3096779 un système de détection de sinistres dans les bâtiments. Le système comporte trois éléments conducteurs longiformes disposés parallèlement les uns aux autres. Deux des éléments longiformes sont reliés électriquement à proximité d'une de leurs extrémités par une boucle conductrice, tandis que le troisième élément longiforme n'est pas relié électriquement aux deux autres.
- [0003] Les éléments conducteurs sont disposés entre deux supports en matière électriquement isolante.
- [0004] L'invention a pour but de proposer une solution qui permette de détecter de manière fiable et avec des moyens économiques des défauts d'étanchéité entre deux éléments de bâtiment, notamment entre deux tuyaux d'une jonction tubulaire.
- [0005] A cet effet, l'invention a pour objet un capteur tel qu'indiqué ci-dessus, caractérisé en ce que le capteur comprend :
- [0006] - un substrat étanche qui est étanche à l'eau et électriquement isolant,
  - [0007] - un élément absorbant qui est perméable à l'eau et qui est électriquement isolant,
  - [0008] - deux fils électriquement conducteurs, logés entre le substrat étanche et l'élément absorbant et disposés à l'écart l'un de l'autre sur toute leur étendue, en ce que
- [0009] l'élément absorbant s'applique sur une face du substrat étanche et la face du substrat étanche définit une zone de bord qui est une zone dépourvue d'élément absorbant, et en ce que l'élément absorbant est adapté pour absorber de l'eau, de sorte que l'eau absorbée crée un pont électrique entre les deux fils.
- [0010] Selon des modes de réalisation particuliers du capteur, celui-ci peut comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes:
- [0011] - le substrat étanche est un ruban en matière plastique, et dans lequel le capteur comprend une couche d'adhésif appliquée sur la face du substrat étanche ;
  - [0012] - le ruban est un ruban autocollant ou dans lequel au moins la zone de bord est autocollante.
- [0013] L'invention a également pour objet une jonction tubulaire, comprenant
- [0014] - un premier bout de tuyau,
  - [0015] - un second bout de tuyau,
  - [0016] - une garniture d'étanchéité disposée entre le premier bout de tuyau et le second bout de tuyau,

- [0017] caractérisée en ce que la jonction tubulaire comprend en outre un premier capteur qui est un capteur de détection de liquide tel que défini ci-dessus, et en ce que le substrat étanche du premier capteur s'applique de manière étanche à l'eau sur le premier bout de tuyau et autour de ce premier bout de tuyau.
- [0018] Selon des modes de réalisation particuliers de la jonction tubulaire, celle-ci peut comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes:
- [0019] - le premier bout de tuyau est un bout uni,
- [0020] le second bout de tuyau est un bout uni, et
- [0021] la jonction tubulaire comprend un collier de serrage ou un manchon d'accouplement recevant la garniture d'étanchéité, dans lequel le premier bout de tuyau et le second bout de tuyau sont insérés,
- [0022] et la jonction tubulaire étant telle que
- [0023] soit le substrat étanche du premier capteur s'applique de manière étanche à l'eau sur le second bout de tuyau et autour de ce second bout de tuyau, le substrat étanche enveloppant de manière étanche à l'eau le collier de serrage ou le manchon d'accouplement,
- [0024] soit le substrat du premier capteur de détection de liquide s'applique de manière étanche à l'eau sur et autour de l'extrémité du collier de serrage ou du manchon d'accouplement dans laquelle le premier bout de tuyau est inséré, et la jonction tubulaire comprend un second capteur qui est un capteur tel que défini ci-dessus, le substrat étanche de ce second capteur s'appliquant de manière étanche à l'eau sur et autour de l'extrémité du collier de serrage ou manchon d'accouplement dans laquelle le second bout de tuyau est inséré et sur et autour du second bout de tuyau ;
- [0025] - le second bout de tuyau est un bout à emboîtement et le premier bout de tuyau est inséré dans le second bout de tuyau, et le substrat étanche du premier capteur s'applique de manière étanche à l'eau sur le second bout de tuyau et autour de ce second bout de tuyau.
- [0026] L'invention a également pour objet un ensemble de détection de liquide d'une jonction tubulaire, du type comprenant
- [0027] - un premier dispositif d'exploitation,
- [0028] - un premier dispositif de détection de liquide connecté électriquement au premier dispositif d'exploitation, caractérisé en ce que
- [0029] le premier dispositif de détection de liquide comprend un capteur tel que défini ci-dessus, en ce que
- [0030] l'ensemble de détection de liquide comprend une première ligne d'exploitation, reliant le ou chaque capteur du premier dispositif de détection de liquide au premier dispositif d'exploitation, et en ce que
- [0031] le premier dispositif d'exploitation est adapté pour appliquer une tension électrique

déterminée sur l'un des fils du capteur du premier dispositif de détection de liquide et pour relever la tension électrique présente sur l'autre fil du premier dispositif de détection de liquide, ou pour relever la variation de cette tension électrique.

[0032] Selon des modes de réalisation particuliers de l'ensemble, celui-ci peut comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes:

[0033] - l'ensemble de détection de liquide comprend un second dispositif de détection de liquide, dans lequel le second dispositif de détection de liquide comprend un capteur tel que défini ci-dessus, et

[0034] soit le ou chaque capteur du second dispositif de détection de liquide est connecté électriquement au premier dispositif d'exploitation,

[0035] le premier dispositif d'exploitation étant adapté pour appliquer une tension électrique déterminée à l'un des fils du ou de chaque capteur du second dispositif de détection de liquide et pour relever la tension électrique présente sur l'autre fil du ou de chaque capteur du second dispositif de détection de liquide, ou pour relever la variation de cette tension électrique,

[0036] soit

[0037] l'ensemble de détection de liquide d'une jonction, comprend

[0038] - un second dispositif d'exploitation et

[0039] le ou chaque capteur du second dispositif de détection de liquide est connecté électriquement au second dispositif d'exploitation,

[0040] le second dispositif d'exploitation étant adapté pour appliquer une tension électrique déterminée sur l'un des fils du capteur du second dispositif de détection de liquide et pour relever la tension électrique présente sur l'autre fil du capteur du second dispositif de détection de liquide, ou pour relever la variation de cette tension électrique ;

[0041] - l'ensemble de détection de liquide comprend un dispositif de signalisation, et

[0042] le dispositif de signalisation est relié au premier dispositif d'exploitation par une première liaison de signalisation ; et

[0043] - l'ensemble de détection de liquide comprend le second dispositif d'exploitation, et

[0044] le dispositif de signalisation est relié au second dispositif d'exploitation par une seconde liaison de signalisation.

[0045] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

[0046] [Fig.1] La [Fig.1] montre de manière schématique un premier mode de réalisation d'une installation de détection de liquide selon l'invention;

[0047] [Fig.2] La [Fig.2] montre en coupe longitudinale une jonction tubulaire du premier mode de réalisation de l'installation de détection de liquide;

[0048] [Fig.3] La [Fig.3] est une vue en coupe transversale d'un capteur de détection de liquide de l'installation des Figures 1 et 2, le capteur étant à l'état non-installé;

- [0049] [Fig.4] La [Fig.4] est une vue de plan du capteur de la [Fig.3] ;
- [0050] [Fig.5] La [Fig.5] est une vue schématique d'un second mode de réalisation d'une installation de détection de liquide selon l'invention ;
- [0051] [Fig.6] La [Fig.6] est une vue schématique d'un troisième mode de réalisation d'une installation de détection de liquide selon l'invention ;
- [0052] [Fig.7] La [Fig.7] est une vue schématique d'un quatrième mode de réalisation d'une installation de détection de liquide selon l'invention ; et
- [0053] [Fig.8] La [Fig.8] montre en coupe longitudinale une jonction tubulaire selon une variante de la jonction tubulaire de la [Fig.2].
- [0054] Dans le contexte de la présente invention, le terme « étanche » signifie généralement une étanchéité à l'eau ou à un liquide ayant une viscosité similaire à celle de l'eau.
- [0055] Sur la [Fig.1] est représentée de manière schématique une installation de détection de liquide selon un premier mode de réalisation de l'invention, désignée par la référence générale 2.
- [0056] L'installation de détection 2 comprend une pluralité de jonctions tubulaires 4 reliant une pluralité de tuyaux 6.
- [0057] Un premier tuyau de deux tuyaux 6 adjacents comprend un premier bout de tuyau 8 et un second tuyau des deux tuyaux 6 adjacents comprend un second bout de tuyau 10. Le premier bout de tuyau 8 et le second bout de tuyau 10 font partie de la jonction tubulaire 4.
- [0058] Chaque jonction tubulaire 4 comprend une garniture d'étanchéité 12 disposée entre le premier bout de tuyau 8 et le second bout de tuyau 10 et qui relie ces deux bouts de tuyau d'une manière étanche à l'eau.
- [0059] Sur la [Fig.2] est représentée une jonction tubulaire 4 selon le premier mode de réalisation. Le premier bout de tuyau 8 est un bout uni et le second bout de tuyau 10 est également un bout uni et est dirigé vers le premier bout de tuyau 8. La garniture d'étanchéité 12 présente dans sa partie centrale une nervure 14, s'étendant axialement et radialement entre les bouts unis et formant une butée axiale pour les bouts unis 8, 10 dont une surface frontale s'applique contre la nervure 14. La garniture d'étanchéité 12 comprend un corps de garniture d'étanchéité 16 entourant chaque bout uni. Des bourrelets ou lèvres d'étanchéité annulaires 17, en saillie aux extrémités axiales du corps de garniture 16, s'appliquent radialement sur une surface extérieure de chaque bout de tuyau 8 et 10.
- [0060] La jonction tubulaire 4 comprend en outre un collier de serrage 18 de la garniture d'étanchéité 12. Le collier de serrage 18 est par exemple un anneau à surface continue faisant tout le tour de chaque bout de tuyau 8, 10.
- [0061] Afin de détecter un éventuel défaut d'étanchéité de la jonction tubulaire 4 et notamment de la garniture d'étanchéité, au moins une et en l'occurrence chaque

jonction tubulaire 4 comprend un premier capteur de détection de liquide 20.

[0062] Par la suite, les caractéristiques et la structure de ce capteur de détection de liquide 20 seront décrites en se référant aux Figures 3 et 4.

[0063] La [Fig.3] est une vue en coupe transversale d'un capteur de détection de liquide 20 de l'installation des Figures 1 et 2, le capteur étant à l'état non-installé et à l'état plat. La [Fig.4] est une vue de plan du capteur de la [Fig.3].

[0064] Le capteur de détection de liquide 20 comprend un substrat étanche 22 qui est étanche à l'eau. Le substrat étanche 22 est électriquement isolant. En l'occurrence le substrat étanche 22 est un ruban étanche 24 en matière plastique souple. Alternativement, le substrat étanche est une feuille en matière plastique, la feuille étant suffisamment souple pour pouvoir être appliquée, sans déchirure, autour de la jonction tubulaire 4, notamment autour du collier de serrage, autour du premier bout de tuyau et autour du second bout de tuyau. La matière plastique est par exemple du polypropylène. L'épaisseur du substrat étanche 22 est par exemple comprise entre 20  $\mu\text{m}$  et 3 mm.

[0065] Le capteur de détection de liquide 20 comprend une couche d'adhésif 26 autocollant appliquée sur le substrat étanche 22. De préférence, le substrat étanche 22, respectivement le ruban 24, est donc un substrat autocollant, respectivement un ruban autocollant.

[0066] Le capteur de détection de liquide 20 comprend un élément absorbant 28 qui est perméable à l'eau et qui est électriquement isolant. L'élément absorbant 28 est par exemple un ruban absorbant 30 en papier ou en carton ou en un non-tissé, tel que de la laine de verre. L'épaisseur de l'élément absorbant 28 est par exemple comprise entre 20  $\mu\text{m}$  et 3 mm, notamment de l'ordre de 500  $\mu\text{m}$ , en particulier comprise entre 450 et 550  $\mu\text{m}$ .

[0067] L'élément absorbant 28 s'applique sur une face 32 du substrat étanche et la face 32 du substrat étanche définit une zone de bord 34, qui est une zone dépourvue d'élément absorbant 28. En d'autres termes, le substrat étanche 22 a une étendue plus importante que l'élément absorbant 28. Ainsi, la zone de bord 34 est une zone pourvue de couche d'adhésif 26 et cette zone de bord 34 est donc autocollante, mais plus généralement, la face 32 est avantageusement entièrement recouverte de couche d'adhésif 26 autocollant de manière à permettre la fixation de l'élément absorbant sur cette face 32.

[0068] Le capteur de détection de liquide 20 comprend deux fils 36 électriquement conducteurs, logés entre le substrat étanche 22 et l'élément absorbant 28. Les fils 36 sont disposés à l'écart l'un de l'autre sur toute leur étendue, en particulier sur toute leur étendue sur le substrat étanche 22. Les deux fils 36 sont donc à circuit électrique ouvert, mais sont suffisamment proches l'un de l'autre pour permettre l'établissement d'un pont électrique en cas d'apparition d'une goutte d'eau entre les deux fils. Les fils

36 s'étendent sensiblement parallèlement l'un à l'autre. Les extrémités de fils 36 s'étendent de préférence à l'écart du bord de l'élément absorbant (voir extrémité droite sur la [Fig.4]) et de préférence ne s'étendent pas au-delà du bord de l'élément absorbant.

- [0069] Les fils 36 sont dénudés sur au moins une portion du substrat. Afin d'éviter que les fils entrent en contact l'un de l'autre après un tour autour de la jointure, il est préférable de limiter la partie dénudée au périmètre de la jointure. A la sortie du substrat, les fils ont une gaine afin de ne pas créer de court-circuit intempestif.
- [0070] L'élément absorbant 28 est adapté pour absorber de l'eau liquide en cas de fuite d'eau au niveau de la jonction tubulaire, de sorte que l'eau absorbée crée un pont électrique entre les deux fils. Par contre, le substrat étanche 22 joue le rôle de barrière vis-à-vis de l'eau extérieure, notamment l'eau de condensation, car il empêche celle-ci de venir en contact avec l'élément absorbant 28 et empêche ainsi la création d'un pont électrique entre les fils 36 dont l'origine serait autre qu'un défaut d'étanchéité de la jonction tubulaire.
- [0071] En se référant à nouveau à la [Fig.2], on voit le capteur de détection de liquide 20 à l'état installé.
- [0072] Le substrat étanche 22 du capteur de détection de liquide 20 s'applique de manière étanche à l'eau sur le premier bout de tuyau 8 et complètement autour de ce premier bout de tuyau 8. Plus particulièrement, la zone de bord 34 est collée sur le premier bout de tuyau 8.
- [0073] Dans le mode de réalisation représenté, le substrat étanche 22 du capteur de détection de liquide 20 s'applique également de manière étanche à l'eau sur le second bout de tuyau 10 et complètement autour de ce second bout de tuyau 10. Plus particulièrement, la zone de bord 34 est collée sur le second bout de tuyau 10.
- [0074] Ainsi, le capteur de détection de liquide 20 enveloppe de manière étanche à l'eau le collier de serrage 18 et la garniture d'étanchéité 12 par rapport à l'environnement entourant les tuyaux 6. Le capteur de détection de liquide 20 est donc adapté pour détecter de l'eau véhiculée par les tuyaux et qui s'échappe de la zone de jonction des tuyaux 6, au cas où la garniture d'étanchéité 12 est défailante.
- [0075] En variante non représentée, la jonction tubulaire comprend deux tuyaux 6 dont les bouts unis 8, 10 sont insérés dans un manchon d'accouplement muni intérieurement d'une garniture d'étanchéité. Le substrat du capteur de détection de liquide 20 s'applique de manière étanche à l'eau sur et autour de l'extrémité du manchon dans laquelle le premier bout de tuyau 8 est inséré, ainsi que sur et autour du premier bout de tuyau 10. Le capteur de détection de liquide 20 est dans ce cas un premier capteur de détection de liquide. La jonction tubulaire 4 selon cette variante comprend un second capteur de détection de liquide qui est un capteur identique au capteur de détection de

liquide 20 précédemment décrit. Ce second capteur de détection de liquide s'applique de manière étanche à l'eau sur et autour de l'autre extrémité du manchon dans laquelle le second bout de tuyau 10 est inséré, ainsi que sur et autour du second bout de tuyau 10.

- [0076] En se référant de nouveau à la [Fig.1], l'installation de détection 2 est munie d'un ensemble de détection 50 de liquide d'une jonction. Plus particulièrement, l'ensemble de détection 50 est adapté pour détecter un défaut d'étanchéité d'au moins l'une des jonctions tubulaires 4.
- [0077] L'ensemble de détection 50 comprend un premier dispositif d'exploitation 52 et un premier dispositif de détection de liquide 54 connecté électriquement au premier dispositif d'exploitation.
- [0078] Le premier dispositif d'exploitation 52 est muni dans le cas présent d'un micro-contrôleur 56 et d'une source de tension électrique 58.
- [0079] La source de tension électrique 58 peut comprendre une batterie, et est en l'occurrence constituée d'une batterie, qui peut être avantageusement disposée dans un même carter que le microcontrôleur 56. Ainsi, le microcontrôleur 56 est autonome du réseau électrique fixe.
- [0080] Dans le mode de réalisation des Figures 1 et 2, le premier dispositif de détection de liquide 54 comprend le capteur 20 tel que défini ci-dessus, mais ne comporte pas d'autre capteur 20.
- [0081] Dans le cas d'une variante de l'ensemble de détection à deux capteurs de liquide 20 par jonction tubulaire 4, le premier dispositif de détection de liquide 54 comprend également un second capteur 20 tel que défini ci-dessus. Ceci est par exemple le cas de la variante décrite ci-dessus dans laquelle deux capteurs s'étendent respectivement aux deux extrémités axiales d'un manchon d'accouplement et respectivement sur l'un et l'autre des deux bouts de tuyau. Le ou chaque capteur 20 d'un ensemble de capteur associé à une jonction tubulaire 4 est relié au premier dispositif d'exploitation 52.
- [0082] L'ensemble de détection 50 comprend une première ligne d'exploitation 60 reliant le ou chaque capteur 20 du premier dispositif de détection de liquide 54 au premier dispositif d'exploitation.
- [0083] Le premier dispositif d'exploitation 52 est adapté pour appliquer une tension électrique déterminée sur un premier fil 36 du capteur du premier dispositif de détection de liquide 54 et pour relever la tension électrique présente sur le second fil du capteur du premier dispositif de détection de liquide. Alternativement, le premier dispositif d'exploitation 52 est adapté pour relever la variation de cette tension électrique.
- [0084] A cet effet, le microcontrôleur 56 est connecté par la ligne d'exploitation 60 au capteur 20 et est adapté soit pour relier la source de tension électrique 58 au capteur 20

soit pour générer une tension électrique déterminée basée sur la source de tension électrique.

- [0085] Dans le mode de réalisation de la [Fig.1], l'ensemble de détection 50 de liquide comprend un second dispositif de détection de liquide 62. Dans le mode de réalisation des Figures 1 et 2, le second dispositif de détection de liquide 62 comprend un capteur 20 tel que défini ci-dessus, mais ne comporte pas d'autre capteur 20. Dans le cas d'une variante de l'ensemble de détection à deux capteurs de liquide 20 par jonction tubulaire 4, le second dispositif de détection de liquide 62 comprend également un second capteur 20, de manière similaire à la variante expliquée en liaison avec le premier dispositif de détection de liquide.
- [0086] Le second dispositif de détection de liquide 62 est adapté pour détecter des défauts d'étanchéité d'une jonction tubulaire 4 qui n'est pas la jonction tubulaire 4 associée au premier dispositif de détection de liquide 54.
- [0087] L'ensemble de détection 50 comprend une seconde ligne d'exploitation 64 reliant le ou chaque capteur 20 du second dispositif de détection de liquide 62 au premier dispositif d'exploitation 52. Ainsi, le ou chaque capteur 20 du second dispositif de détection de liquide 62 est connecté électriquement au premier dispositif d'exploitation 52.
- [0088] Ainsi, le premier dispositif d'exploitation 52 est adapté pour appliquer une tension électrique déterminée sur un premier fil 36 du ou de chaque capteur du second dispositif de détection de liquide et pour relever la tension électrique présente sur le second fil du ou de chaque capteur du second dispositif de détection de liquide, ou pour relever la variation de cette tension électrique.
- [0089] L'ensemble de détection 50 de liquide comprend par ailleurs un dispositif de signalisation 70. Le dispositif de signalisation 70 comprend des moyens de communication, tel qu'un module « SMS » ou un module de téléphonie sans fil « 2G », « 3G », « 4G », et/ou « 5G », ou un serveur d'émission d'un email ou un serveur d'application de messagerie, tel que « What's App » (TM), « Signal » (TM) ou « Telegram » (TM), ou un module de réseau étendu à basse consommation (en anglais : LPWAN - Low Power Wide Area Network), tel que LoRa ou Sigfox. Ces moyens de communication sont adaptés pour envoyer un message signalisant la détection d'une fuite et éventuellement des caractéristiques de la fuite détectée (telles que le capteur ayant détecté la fuite, le lieu de la fuite, l'intensité de la fuite) à un dispositif de réception et d'affichage (non représenté), tel qu'un téléphone mobile ou un ordinateur.
- [0090] Le dispositif de signalisation 70 ou ses moyens de communication ont une portée de communication qui excède largement la distance maximale entre le premier dispositif d'exploitation 52 et le dispositif de signalisation 70. Par exemple, le premier dispositif d'exploitation 52 est disposé dans un bâtiment et le dispositif de signalisation 70 est

également situé dans ce même bâtiment. La portée de communication du dispositif de signalisation 70 est telle qu'il est possible d'émettre le message vers le dehors du bâtiment.

- [0091] La distance maximale entre le premier dispositif d'exploitation 52 et le dispositif de signalisation 70 est par exemple de l'ordre de 100m ou de 200m.
- [0092] Le dispositif de signalisation 70 est relié au premier dispositif d'exploitation 52 par une première liaison de signalisation 72. Dans le cas présent, la liaison de signalisation est de type filaire et comprend une ligne de signalisation 74.
- [0093] Sur la [Fig.1] on voit que l'ensemble de détection 50 comprend d'autres dispositifs de détection de liquide et notamment autant de dispositifs de détection de liquide que l'installation comprend de jonctions tubulaires 4. Chaque dispositif de détection de liquide est relié au premier dispositif d'exploitation 52.
- [0094] Le premier dispositif d'exploitation 52 est par exemple disposé dans le sous-sol d'un bâtiment et les tuyaux 6 sont disposés dans ce même bâtiment. La longueur des première et deuxième lignes d'exploitation 60, 64 est donc sensiblement identique à la distance entre la jonction tubulaire 4 associée et le dispositif d'exploitation correspondant, en l'occurrence le premier dispositif d'exploitation 52. Cette longueur est donc généralement au maximum de 300m.
- [0095] L'installation de détection 2 fonctionne de la manière suivante.
- [0096] Le premier dispositif d'exploitation 52 applique une tension électrique déterminée seulement à l'un des fils 36 de chacun des capteurs 20. La tension électrique appliquée sur ce premier fil 36 est par exemple comprise entre 3,0V et 30,0V et de préférence entre 3,0V et 5,0V. La tension électrique est notamment en courant continu.
- [0097] Le premier dispositif d'exploitation 52 mesure ensuite la tension électrique sur l'autre fil 36, à savoir le second fil, qui n'est en principe pas soumis à une tension électrique. Dans le cas où aucune fuite d'eau n'est présente au niveau d'une jonction tubulaire 4 donnée, les deux fils de chaque capteur associé à cette jonction tubulaire sont électriquement isolés l'un de l'autre et la tension électrique mesurée sur le second fil est nulle.
- [0098] Le substrat étanche 22 empêche l'eau de condensation qui se forme à l'extérieur de la jonction, sur la surface extérieure des tuyaux 6 ou sur la surface extérieure du substrat 22, de pénétrer à l'intérieur de la jonction, évitant ainsi la formation de gouttes d'eau de condensation entre les fils 36, et empêchant donc un faux contact entre les fils et une détection erronée d'une fuite due à de l'eau de condensation.
- [0099] Dans le cas où la garniture d'étanchéité 12 d'une jonction tubulaire n'est pas étanche, de l'eau s'infiltré dans l'élément absorbant 28 et lorsque suffisamment d'eau s'est accumulée entre les fils 36, crée un pont électrique entre les fils. Il en résulte une tension électrique mesurée sur le second fil qui n'est plus négligeable. Lorsque cette

tension électrique mesurée sur le second fil dépasse un seuil déterminé, le premier dispositif d'exploitation 52 constate une fuite et émet un signal indiquant une fuite via la liaison de signalisation 72 vers le dispositif de signalisation 70. Le seuil déterminé peut par exemple être comprise entre 10 mV et 1 V. Le seuil bas dépend des composants électroniques et du bruit et le seuil bas est supérieur au bruit. Le seuil haut peut dépendre de la tension appliquée sur le fil 36. Si le fil 36 est alimenté en 30 V, la tension sur l'autre fil peut être de quelques dizaines de volt. De préférence, le seuil haut peut toutefois être environ 1V.

- [0100] Le dispositif de signalisation 70 émet ensuite un message vers le dispositif de réception et d'affichage signalisant la détection d'une fuite d'eau et éventuellement des caractéristiques de la fuite d'eau détectée.
- [0101] La [Fig.5] est une vue très schématique d'un second mode de réalisation d'une installation de détection de liquide selon l'invention. Cette installation de détection diffère de l'installation précédemment décrite uniquement par ce qui suit. Les éléments analogues ou identiques portent les mêmes références.
- [0102] L'ensemble de détection 50 de liquide d'une jonction comprend un premier dispositif d'exploitation 52 et un second dispositif d'exploitation 90.
- [0103] Le premier dispositif d'exploitation 52 est disposé à proximité immédiate de la jonction tubulaire 4 associée et est avantageusement fixé à cette jonction tubulaire 4. En d'autres termes, la jonction tubulaire 4 forme le support du premier dispositif d'exploitation. Le premier dispositif d'exploitation 52 est connecté à un ou plusieurs capteurs 20 qui sont uniquement associés à une seule jonction tubulaire 4.
- [0104] Le premier dispositif d'exploitation 52 est muni du microcontrôleur 56 et de la source de tension électrique 58. La source de tension électrique 58 est en l'occurrence une batterie. Le premier dispositif d'exploitation 52 est donc autonome et indépendant du réseau d'électricité fixe.
- [0105] La ligne d'exploitation 60 qui relie le microcontrôleur 56 au(x) capteur(s) 20 est avantageusement très courte, par exemple au maximum la moitié d'une longueur d'un des tuyaux 6 ou au maximum 50cm. En variante, les fils 36 du ou des capteur(s) 20 sont connectés directement à une borne du microcontrôleur 56 et ces bornes du microcontrôleur forment donc la ligne d'exploitation 60.
- [0106] Plus particulièrement, l'ensemble de détection 50 est adapté pour détecter un défaut d'étanchéité d'au moins l'une des jonctions tubulaires 4.
- [0107] La première liaison de signalisation 72 qui relie le premier dispositif d'exploitation 52 au dispositif de signalisation 70 comprend une ligne sans fil 74 formée par un émetteur/récepteur 82 côté microcontrôleur et un émetteur/récepteur 84 associé côté dispositif de signalisation 70. Cette ligne sans fil 74 est par exemple une ligne radiofréquence. La portée maximale de cette ligne radiofréquence est généralement in-

férieure à 100m et en tout état de cause inférieure à la portée de communication du dispositif de signalisation 70 ou de ses moyens de communication. La ligne radio-fréquence peut être implémentée par une ligne de type ZigBee, Bluetooth, Wifi ou LPWAN.

- [0108] Le second dispositif d'exploitation 90 a les mêmes caractéristiques que le premier dispositif d'exploitation 52 et est en l'occurrence doté d'un microcontrôleur 56 et d'une source de tension électrique 58.
- [0109] Une seconde liaison de signalisation 92 relie le second dispositif d'exploitation 90 au dispositif de signalisation 70. Elle comprend une ligne sans fil 94 formée par un émetteur/récepteur 96 côté microcontrôleur et l'émetteur/récepteur 84 associé côté dispositif de signalisation 70. En variante, l'émetteur/récepteur 84 associé à l'émetteur/récepteur 96 est remplacé par un émetteur/récepteur dédié et distinct de celui associé à l'émetteur/récepteur 82.
- [0110] Au lieu d'être connecté au premier dispositif d'exploitation 52, le ou chaque capteur 20 du second dispositif de détection de liquide 62 est connecté électriquement au second dispositif d'exploitation 90.
- [0111] Le second dispositif d'exploitation 90 est donc adapté pour appliquer une tension électrique déterminée à un premier fil du capteur 20 du second dispositif de détection de liquide et pour relever la tension électrique présente sur le second fil du capteur du second dispositif de détection de liquide, ou pour relever la variation de cette tension électrique.
- [0112] Le fonctionnement du second dispositif d'exploitation 90 est analogue au fonctionnement du premier dispositif d'exploitation 52.
- [0113] Le dispositif de signalisation 70 est donc en l'occurrence une passerelle de communication sans fil (en anglais « Gateway ») entre plusieurs dispositifs d'exploitation 52, 90 et des moyens de communication adaptés pour envoyer à un dispositif de réception et d'affichage un message signalisant la détection d'une fuite d'eau par le capteur associé.
- [0114] Ce mode de réalisation est avantageux, notamment parce qu'il supprime la nécessité d'une liaison filaire longue entre les dispositifs d'exploitation 52, 90 et les capteurs 20. De plus, il ne comprend qu'un seul dispositif de signalisation 70 pour une pluralité de dispositifs d'exploitation 52, 90.
- [0115] La [Fig.6] est une vue très schématique d'un troisième mode de réalisation d'une installation de détection de liquide selon l'invention. Cette installation de détection diffère de l'installation précédemment décrite en lien avec la [Fig.5] uniquement par ce qui suit. Les éléments analogues ou identiques portent les mêmes références.
- [0116] L'ensemble de détection 50 de liquide d'une jonction comprend un premier dispositif d'exploitation 52. L'ensemble de détection 50 peut comprendre un second dispositif

d'exploitation mais qui n'est pas représenté sur la Figure.

- [0117] Le premier dispositif d'exploitation 52 est muni d'un microcontrôleur 56 et d'une source de tension électrique 58. La source de tension électrique 58 comprend le réseau électrique fixe, notamment à tension électrique comprise entre 110V et 230V. La source de tension 58 peut donc comprendre le réseau électrique fixe et un transformateur associé qui transforme la tension électrique du réseau électrique fixe en une tension électrique à appliquer sur le premier fil 36, par exemple comprise entre 3,0V et 30,0V et de préférence entre 3V et 5V. Le courant du réseau électrique fixe peut être du courant alternatif (AC) tandis que la tension électrique à appliquer sur le premier fil 36 est du courant continu (DC).
- [0118] La première ligne d'exploitation 60 reliant le ou chaque capteur 20 du premier dispositif de détection de liquide 54 au premier dispositif d'exploitation 52 est relativement courte. La longueur de la ligne d'exploitation 60 est par exemple comprise entre 1m et 10m. Le premier dispositif d'exploitation 52, et en particulier le microcontrôleur 56, est détaché et décalé de la jonction tubulaire 4 ou des tuyaux 6.
- [0119] Cette ligne d'exploitation 60 peut être plus courte que 1m. La longueur idéale de cette ligne d'exploitation 60 est celle qui permet de brancher facilement le microcontrôleur 56 à une prise de courant. Cette distance par exemple peut aller jusqu'à 3 m environ entre le capteur et la prise de courant. Le choix est influencé par l'espace disponible et la praticité.
- [0120] Ce mode de réalisation comprend donc la liaison filaire du mode de réalisation de la [Fig.1] entre le ou chaque dispositif d'exploitation 52 et le dispositif de détection de liquide 54 associé ainsi que la ligne sans fil 74 du mode de réalisation de la [Fig.5] entre le dispositif d'exploitation et le dispositif de signalisation 70.
- [0121] La [Fig.7] est une vue très schématique d'un quatrième mode de réalisation d'une installation de détection de liquide selon l'invention. Cette installation de détection diffère de l'installation du troisième mode de réalisation uniquement par ce qui suit. Les éléments analogues ou identiques portent les mêmes références.
- [0122] Le premier dispositif d'exploitation 52 et le dispositif de signalisation 70 sont intégrés, par exemple disposés dans un même boîtier ou intégrés sur une même carte à circuits imprimés. En particulier, le microcontrôleur 56 comprend le dispositif de signalisation sous forme d'un module ou circuit sur puce (« System on Chip »). La première liaison de signalisation 72 est donc courte comparée aux modes de réalisation précédents.
- [0123] La [Fig.8] montre en coupe longitudinale une jonction tubulaire selon une variante de la jonction tubulaire de la [Fig.2].
- [0124] Cette jonction tubulaire diffère de la jonction tubulaire précédemment décrite uniquement par ce qui suit. Les éléments analogues ou identiques portent les mêmes

références.

- [0125] Le second bout de tuyau 10 est un bout à emboîtement et comprend une gorge intérieure 100. La garniture d'étanchéité 12 est disposée dans la gorge intérieure 100.
- [0126] Le premier bout de tuyau 8 est inséré dans le second bout de tuyau 10 et s'applique contre la garniture d'étanchéité 12.
- [0127] La jonction tubulaire 4 ne comporte pas de collier de serrage 18 et la garniture d'étanchéité est une garniture d'étanchéité à étanchéité automatique, c'est-à-dire l'étanchéité est créée automatiquement lors de l'insertion du bout uni dans le bout à emboîtement.
- [0128] En l'occurrence, la garniture d'étanchéité 12 comporte des inserts de verrouillage 102, qui verrouillent automatiquement le bout uni par rapport au bout à emboîtement.
- [0129] Le substrat étanche 22 du capteur 20 s'applique de manière étanche à l'eau d'une part sur le premier bout de tuyau 8 et autour de ce premier bout de tuyau, et d'autre part sur le second bout de tuyau 10 et autour de ce second bout de tuyau. En l'occurrence, le substrat étanche 22 s'applique donc sur le bout à emboîtement et entoure celui-ci de manière étanche.
- [0130] Les fils 36 se trouvent ainsi dans l'espace défini par le substrat étanche 22, le bout uni, le bout à emboîtement et la garniture d'étanchéité 12.
- [0131] Pour l'ensemble des modes de réalisation décrits ci-dessus, il est possible également de mesurer le courant électrique ou encore la résistance électrique entre les extrémités des deux fils 36 du capteur 20, une variation du courant ou de la résistance électrique étant alors synonyme de défaut d'étanchéité de la jonction tubulaire à laquelle le capteur est associé.

## Revendications

[Revendication 1]

Jonction tubulaire (4), du type comprenant

un premier bout de tuyau (8),

un second bout de tuyau (10), et

un premier capteur (20) qui est un capteur de détection de liquide et qui comprend:

- un substrat étanche (22) qui est étanche à l'eau et électriquement isolant,

- un élément absorbant (28) perméable à l'eau et électriquement isolant,

- deux fils (36) électriquement conducteurs, logés entre le substrat étanche et l'élément absorbant et disposés à l'écart l'un de l'autre sur toute leur étendue,

l'élément absorbant s'appliquant sur une face (32) du substrat étanche et la face du substrat étanche définissant une zone de bord (34) qui est une zone dépourvue d'élément absorbant, et l'élément absorbant étant adapté pour absorber de l'eau, de sorte que l'eau absorbée crée un pont électrique entre les deux fils,

caractérisée en ce que

la jonction tubulaire comprend en outre une garniture d'étanchéité (12) disposée entre le premier bout de tuyau et le second bout de tuyau, en ce que

le substrat étanche (22) du premier capteur s'applique de manière étanche à l'eau sur le premier bout de tuyau et autour de ce premier bout de tuyau,

et en ce que,

selon une première alternative,

le premier bout de tuyau (8) est un bout uni,

le second bout de tuyau (10) est un bout uni,

la jonction tubulaire comprend un collier de serrage (18) ou un manchon d'accouplement recevant la garniture d'étanchéité (12), dans lequel le premier bout de tuyau et le second bout de tuyau sont insérés,

soit le substrat étanche (22) du premier capteur (20) s'applique de manière étanche à l'eau sur le second bout de tuyau (10) et autour de ce second bout de tuyau, le substrat étanche (22) enveloppant de manière étanche à l'eau le collier de serrage (18) ou le manchon d'accouplement,

soit le substrat du premier capteur (20) s'applique de manière étanche à l'eau sur et autour de l'extrémité du collier de serrage (18) ou du

manchon d'accouplement dans laquelle le premier bout de tuyau (8) est inséré et la jonction tubulaire comprend un second capteur (20), ce second capteur (20) comprenant:

- un substrat étanche (22) qui est étanche à l'eau et électriquement isolant,

- un élément absorbant (28) qui est perméable à l'eau et qui est électriquement isolant,

- deux fils (36) électriquement conducteurs, logés entre le substrat étanche du second capteur et l'élément absorbant du second capteur et disposés à l'écart l'un de l'autre sur toute leur étendue,

l'élément absorbant du second capteur s'appliquant sur une face (32) du substrat étanche du second capteur et la face du substrat étanche du second capteur définissant une zone de bord (34) qui est une zone dépourvue d'élément absorbant, l'élément absorbant du second capteur étant adapté pour absorber de l'eau, de sorte que l'eau absorbée crée un pont électrique entre les deux fils du second capteur, le substrat étanche de ce second capteur s'appliquant de manière étanche à l'eau sur et autour de l'extrémité du collier de serrage (18) ou manchon d'accouplement dans laquelle le second bout de tuyau (10) est inséré et sur et autour du second bout de tuyau,

ou, selon une seconde alternative,

le second bout de tuyau (10) est un bout à emboîtement et le premier bout de tuyau est inséré dans le second bout de tuyau, et le substrat étanche du premier capteur (20) s'applique de manière étanche à l'eau sur le second bout de tuyau et autour de ce second bout de tuyau.

[Revendication 2]

Jonction tubulaire (4), selon la revendication 1 dans laquelle le substrat étanche du premier capteur est un ruban (24) en matière plastique, et dans laquelle le premier capteur (20) comprend une couche d'adhésif (26) appliquée sur la face (32) du substrat étanche du premier capteur, et/ou dans laquelle le cas échéant, le substrat étanche du second capteur est un ruban (24) en matière plastique, et dans laquelle le second capteur (20) comprend une couche d'adhésif (26) appliquée sur la face (32) du substrat étanche du second capteur.

[Revendication 3]

Jonction tubulaire (4) selon la revendication 2, dans laquelle le ruban du premier capteur est un ruban autocollant ou dans laquelle au moins la zone de bord (34) du premier capteur est autocollante et/ou dans laquelle le cas échéant, le ruban du second capteur est un ruban autocollant ou dans laquelle au moins la zone de bord (34) du second

capteur est autocollante.

[Revendication 4]

Installation de détection comprenant une jonction tubulaire selon l'une quelconque des revendications précédentes et un ensemble de détection (50) de liquide d'une jonction tubulaire, l'ensemble de détection de liquide comprenant

- un premier dispositif d'exploitation (52),
- un premier dispositif de détection de liquide (54) connecté électriquement au premier dispositif d'exploitation,

le premier dispositif de détection de liquide comprenant le premier capteur (20),

l'ensemble de détection de liquide comprenant une première ligne d'exploitation (60), reliant le ou chaque capteur (20) du premier dispositif de détection de liquide (54) au premier dispositif d'exploitation (52), et

le premier dispositif d'exploitation étant adapté pour appliquer une tension électrique déterminée sur l'un des fils (36) du premier capteur du premier dispositif de détection de liquide et pour relever la tension électrique présente sur l'autre fil du premier dispositif de détection de liquide, ou pour relever la variation de cette tension électrique.

[Revendication 5]

Installation de détection selon la revendication 4, dans laquelle l'ensemble de détection de liquide comprend un second dispositif de détection de liquide (62), dans lequel le second dispositif de détection de liquide comprend un capteur ayant les caractéristiques du premier capteur, et dans lequel

soit le ou chaque capteur (20) du second dispositif de détection de liquide (62) est connecté électriquement au premier dispositif d'exploitation (52),

le premier dispositif d'exploitation étant adapté pour appliquer une tension électrique déterminée à l'un des fils (36) du ou de chaque capteur du second dispositif de détection de liquide et pour relever la tension électrique présente sur l'autre fil du ou de chaque capteur du second dispositif de détection de liquide, ou pour relever la variation de cette tension électrique,

soit

l'ensemble de détection de liquide d'une jonction, comprend

- un second dispositif d'exploitation (90) et

le ou chaque capteur du second dispositif de détection de liquide (62) est connecté électriquement au second dispositif d'exploitation,

le second dispositif d'exploitation étant adapté pour appliquer une tension électrique déterminée sur l'un des fils du capteur du second dispositif de détection de liquide et pour relever la tension électrique présente sur l'autre fil du capteur du second dispositif de détection de liquide, ou pour relever la variation de cette tension électrique.

[Revendication 6]

Installation de détection selon la revendication 4 ou 5, dans laquelle l'ensemble de détection de liquide comprend un dispositif de signalisation (70), et dans laquelle

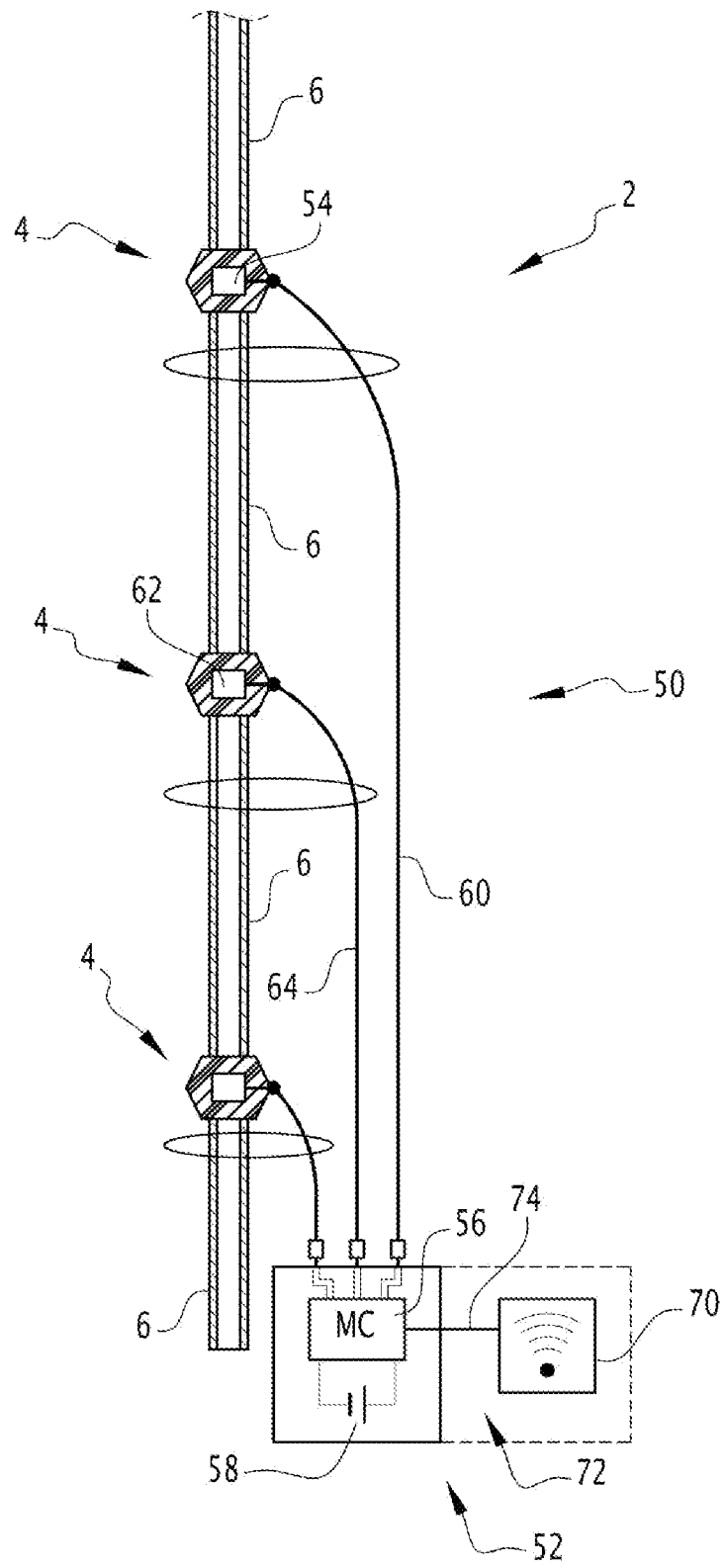
le dispositif de signalisation (70) est relié au premier dispositif d'exploitation (52) par une première liaison de signalisation (72).

[Revendication 7]

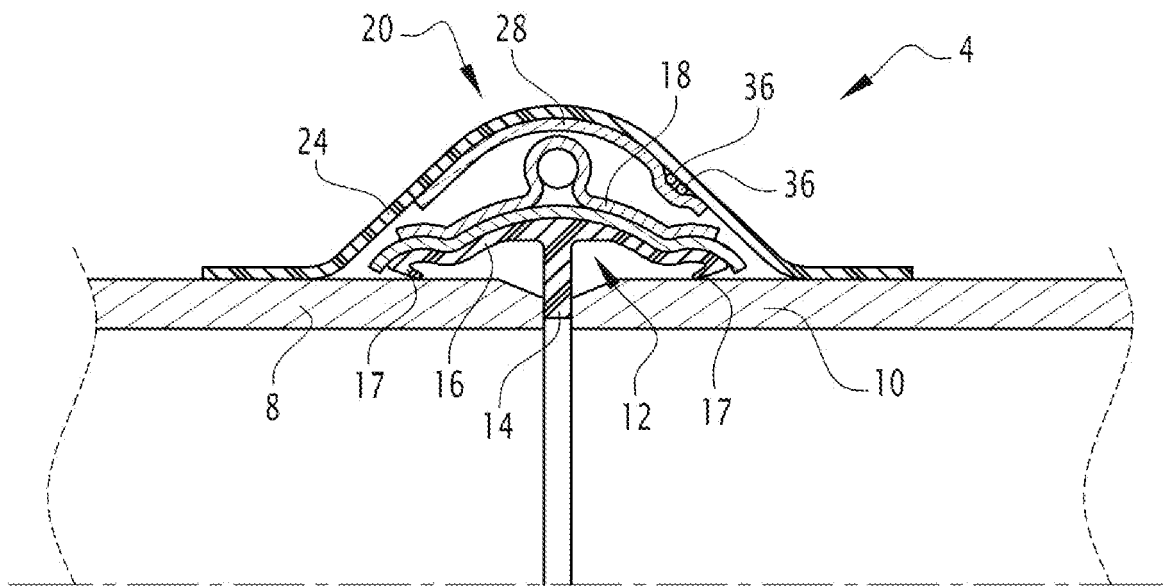
Installation de détection selon les revendications 5 et 6 prises ensemble, dans laquelle l'ensemble de détection de liquide (50) comprend le second dispositif d'exploitation (90), et

dans laquelle le dispositif de signalisation (70) est relié au second dispositif d'exploitation par une seconde liaison de signalisation (92).

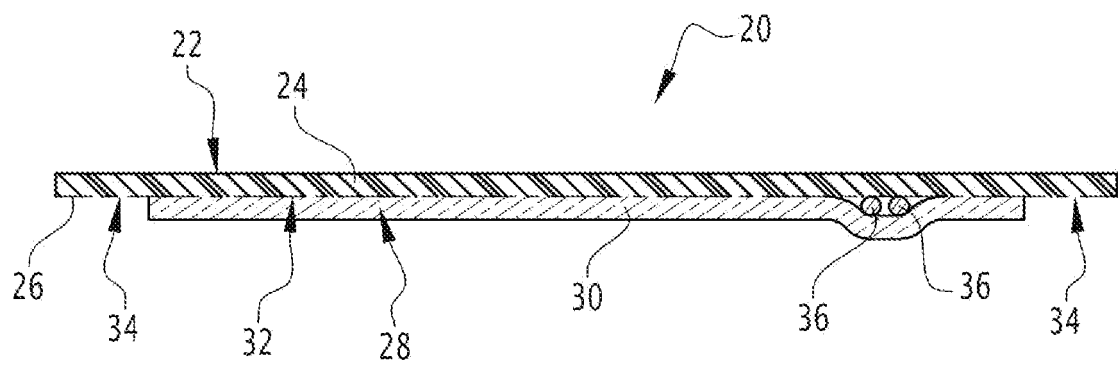
[Fig. 1]



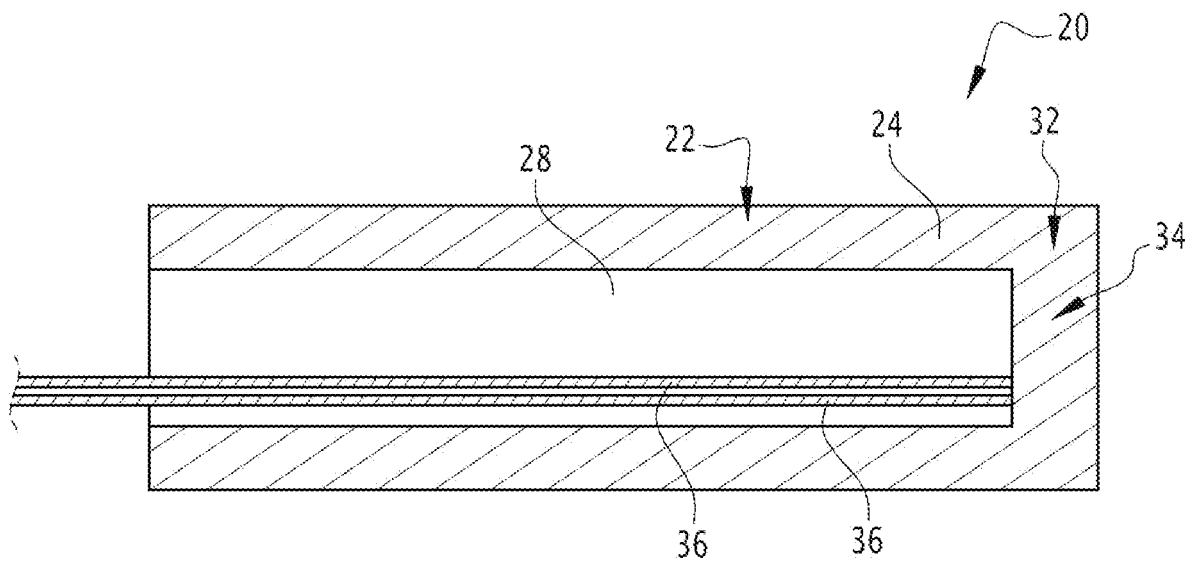
[Fig. 2]



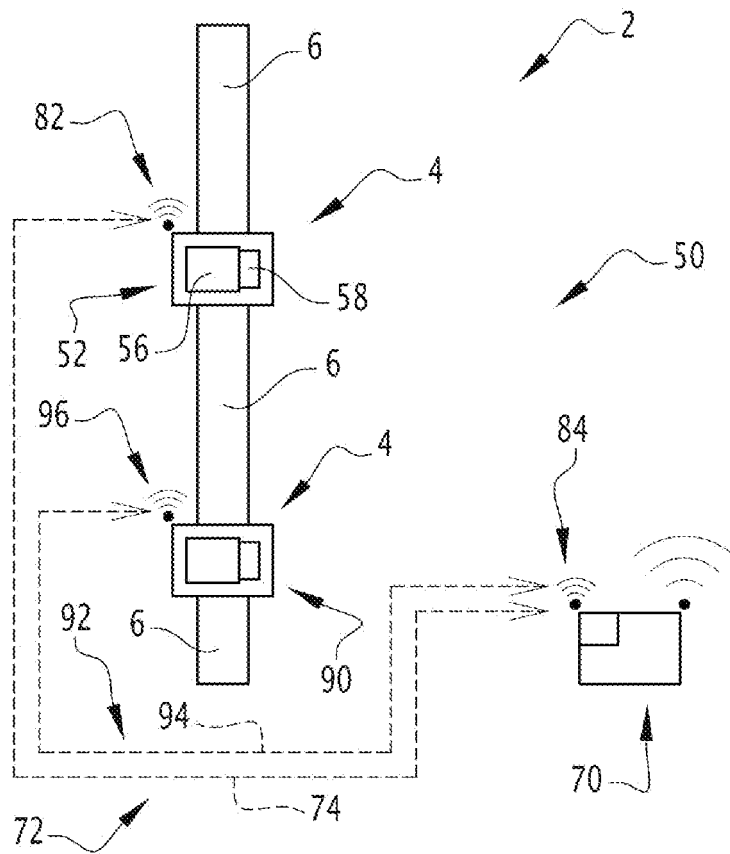
[Fig. 3]



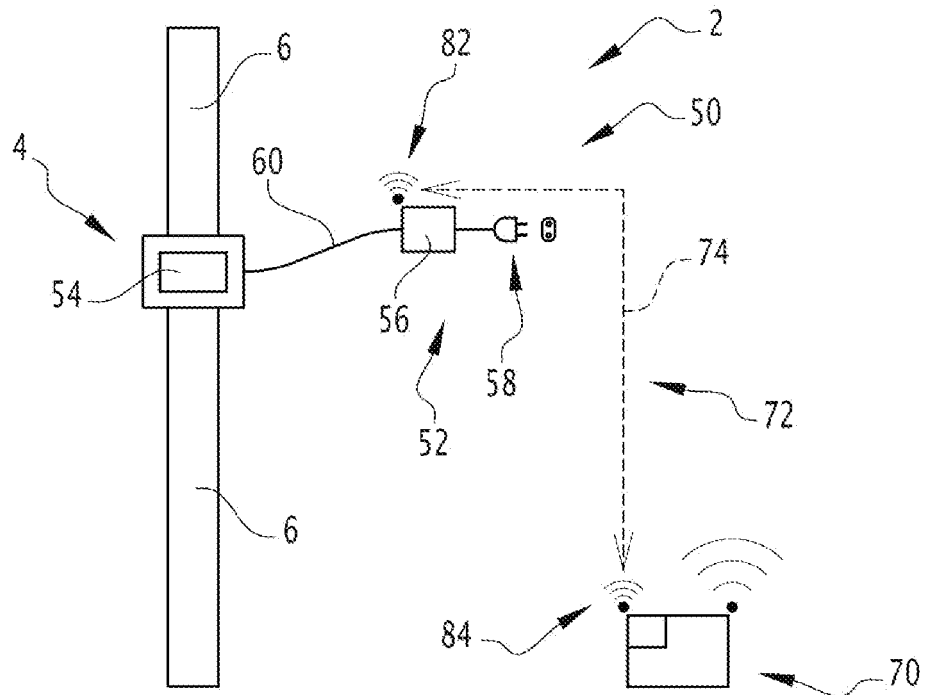
[Fig. 4]



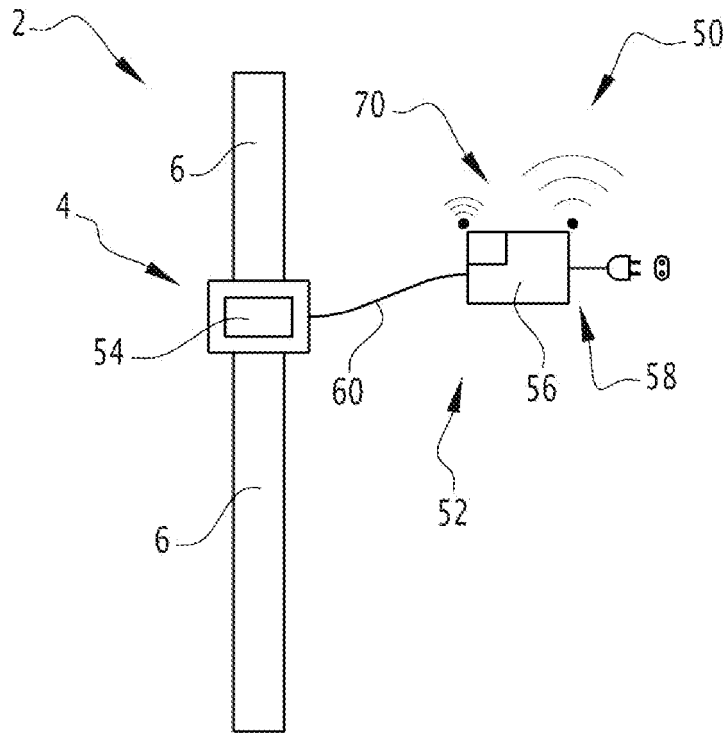
[Fig. 5]



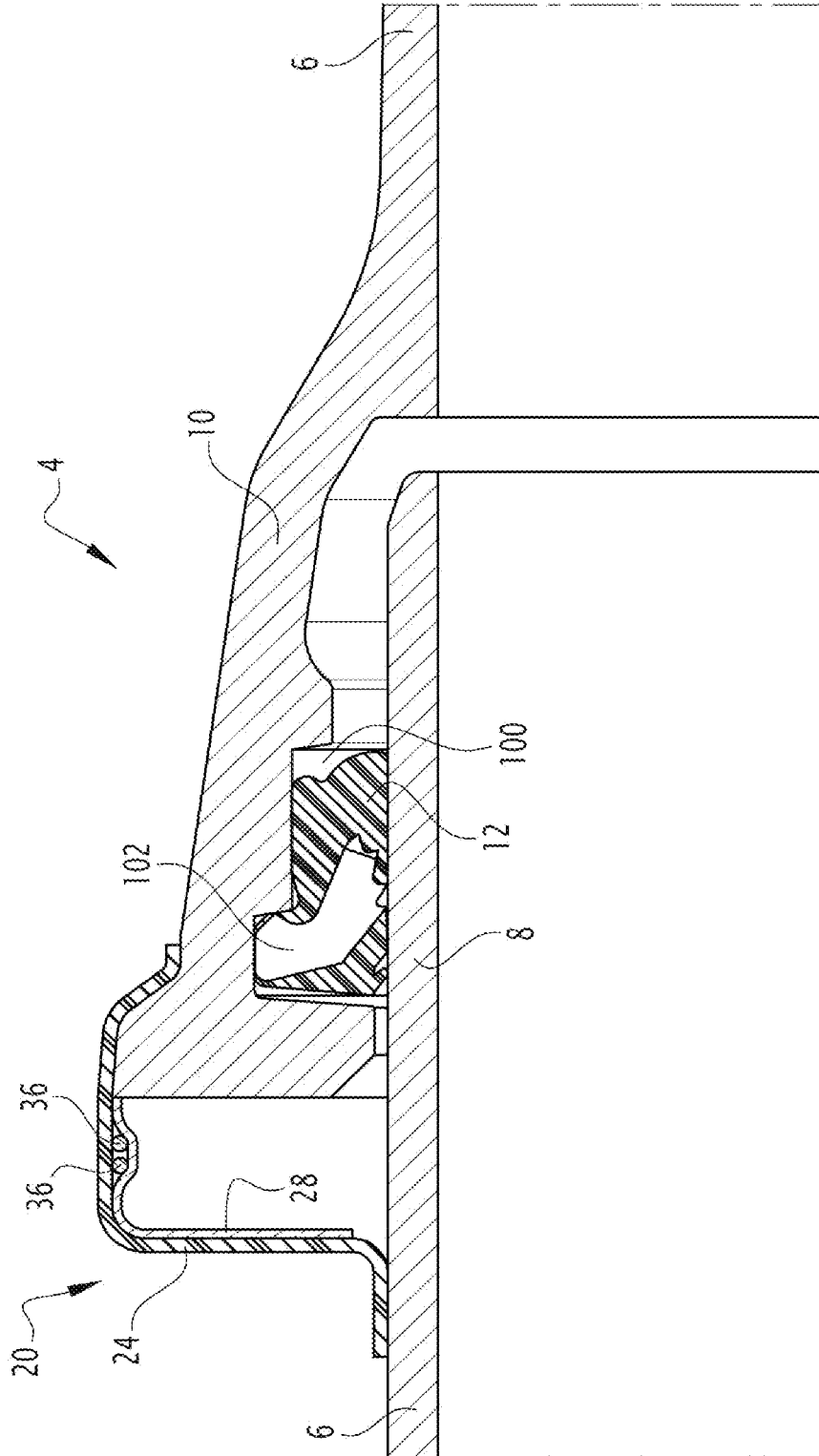
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

---

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN  
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

FR 1 212 327 A (A C F IND)  
23 mars 1960 (1960-03-23)

US 2022/034743 A1 (ACHARYA BHARAT R [US])  
3 février 2022 (2022-02-03)

JP S54 104017 A (HITACHI LTD; CHUGOKU  
ELECTRIC POWER) 15 août 1979 (1979-08-15)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN  
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND  
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT