

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 573 202**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **85 14302**

⑤1 Int Cl⁴ : G 01 K 13/00, 3/02, 7/02; F 01 B 31/34.

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 19 septembre 1985.

③0 Priorité : JP, 19 septembre 1984, n° 59-197635.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 20 du 16 mai 1986.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *TLV CO., LTD.* — JP.

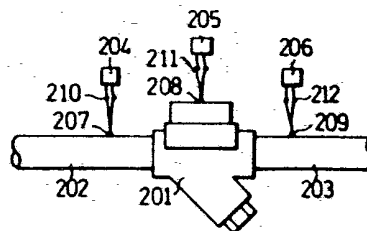
⑦2 Inventeur(s) : Osamu Miyata, Takayoshi Osumi, Shizuma
Oishi et Hideaki Yumoto.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Charras.

⑤4 Appareil de mesure pour intégrer le temps de fonctionnement d'un séparateur d'eau.

⑤7 L'appareil de mesure pour intégrer le temps de fonction-
nement d'un séparateur d'eau comprend l'appareil 101 pour
intégrer le temps d'application de courant, comportant un
récipient transparent 102 contenant un électrolyte 108 entre
deux colonnes de mercure 103 et 104 à travers lequel on
applique une tension continue pour le dépôt électrolytique du
mercure d'une colonne sur l'autre, la distance de déplacement
résultante de cet électrolyte indiquant le temps d'application
du courant, et un thermocouple 116 relié à cet appareil, cet
appareil et la jonction froide du thermocouple étant disposés
dans un carter qui est isolé thermiquement de la jonction
chaude 112 du thermocouple, l'appareil de mesure étant monté
sur le séparateur 201 par une conduite en amont 202 ou en
aval 203 de façon à ce que la jonction chaude 112 soit située
dans le séparateur d'eau 201 ou la conduite, ou à proximité de
la surface du séparateur d'eau ou de la conduite.



FR 2 573 202 - A1

D

-1-

Un appareil de mesure pour intégrer le temps de fonctionnement d'un séparateur d'eau.

5 Cette invention concerne l'entretien d'un séparateur d'eau, et plus particulièrement, un appareil de mesure pour intégrer le temps de fonctionnement de ce séparateur d'eau.

Un séparateur d'eau est un purgeur automatique qui décharge l'eau condensée provenant d'une conduite de transport de vapeur ou d'un appareil dans lequel on utilise de la vapeur. Son défaut de fonctionnement entraîne souvent un accident grave ou des pertes sérieuses.

10 Si le purgeur ne s'ouvre pas, l'eau condensée qui y est récupérée, ou qui remplit une conduite de transport de vapeur ou un appareil dans lequel on utilise de la vapeur, donnera lieu au phénomène de coup de bélier ou réduction du rendement en service de l'appareil, aboutissant à la fabrication de produits inférieurs. Son défaut de fermeture a pour résultat qu'une importante quantité
15 d'eau s'écoule.

L'entretien d'un séparateur d'eau exige en conséquence beaucoup d'attention. Une pratique courante consiste à le contrôler à intervalles réguliers en utilisant, par exemple, une stéthoscope, vibromètre ou thermomètre et de garder des archives des résultats
20 du contrôle. Un séparateur d'eau qui est situé dans un endroit particulièrement important est pourvu, à sa sortie, d'un niveau visible pour le contrôle visuel de la vapeur intérieure.

Il est également traditionnel de prévoir un bypass entre l'amont et l'aval d'un séparateur d'eau et des soupapes à
25 fonctionnement par tout ou rien aux extrémités du bypass de telle sorte que, si le séparateur ne fonctionne pas, l'eau condensée puisse être évacuée par le bypass, et le séparateur puisse être remplacé par un neuf.

30 La décision d'une personne qualifiée n'a reposé jusqu'à présent que sur le contrôle d'un séparateur d'eau, tout ceci nécessitant beaucoup de temps.

Le temps nécessaire pour l'entretien d'un purgeur d'eau peut être économisé en estimant sa longévité en service et en établissant un programme de contrôle ou remplacement, ou en utilisant

- 2 -

un produit d'une plus grande fiabilité.

La longévité en service d'un séparateur d'eau n'est pas facile à évaluer, cependant, puisque non seulement elle diffère de l'un à l'autre, mais également elle dépend des conditions dans lesquelles il est utilisé (ex. pression de vapeur, qualité d'eau et conditions de service de l'appareil dans lequel est utilisée la vapeur). Il est nécessaire de mesurer le temps de fonctionnement réel de chaque séparateur d'eau individuel au lieu d'installation. Cependant, ceci exige beaucoup de travail. Il est important de mettre au point un appareil de mesure qui soit facile à utiliser et peu onéreux. L'appareil de mesure doit être capable d'intégrer le temps de fonctionnement réel d'un séparateur d'eau.

Puisqu'en service un séparateur d'eau contient de la vapeur et de l'eau condensée chaude, il est possible de déterminer ses conditions de fonctionnement lorsqu'on mesure sa température ou la température de la conduite en amont ou en aval.

Un objet de la présente invention est de fournir un appareil de mesure simple capable d'intégrer le temps de fonctionnement d'un séparateur d'eau en déterminant sa température ou celle de la conduite en amont ou en aval de celui-ci et en déterminant la durée pendant laquelle le séparateur d'eau ou la conduite a une température élevée.

D'après la présente invention, cet objectif est atteint par un appareil de mesure comprenant :

- a) un appareil pour intégrer le temps d'application de puissance, comprenant un récipient transparent contenant un électrolyte entre deux colonnes de mercure, à travers lequel passe une tension continue pour le dépôt électrolytique du mercure d'une colonne sur l'autre, la distance du déplacement de l'électrolyte en résultant, indiquant la temps d'application de courant, et un thermocouple relié à cet appareil ;
- b) l'appareil et la jonction standard du thermocouple étant disposés dans un carter qui est isolé thermiquement de la jonction de mesure de la température du thermocouple ;
- c) l'appareil de mesure étant monté dans le séparateur d'eau ou la conduite en amont ou en aval de telle sorte que la jonction de mesure

- 3 -

de la température du thermocouple soit située dans le séparateur d'eau ou la conduite, ou à proximité de la surface du séparateur d'eau ou de la conduite.

Le fonctionnement de l'appareil de mesure est le suivant.

5 La jonction de mesure de température (jonction chaude) du thermocouple est située dans le séparateur d'eau ou la conduite en amont ou en aval ou sur ou à proximité de la surface du séparateur d'eau ou de la conduite et atteint la température de cet endroit. La jonction standard (jonction froide) est isolée thermiquement de
10 la jonction chaude et maintenue à température ambiante. Par conséquent, une force électromotrice est engendrée par suite de l'effet "Seebeck", et provoque l'application d'une tension continue à travers les deux colonnes de mercure dans l'appareil intégrateur.

15 Ce courant électrique provoque le dépôt électrolytique du mercure depuis une colonne, chargée d'électricité positive, vers l'autre, chargée d'électricité négative, à travers l'électrolyte, et donc un changement de position de l'électrolyte de la colonne chargée négativement à la colonne chargée positivement. Ce changement de position peut se voir par la paroi du récipient transparent.

20 La distance d'un tel déplacement de l'électrolyte est proportionnelle à la quantité de courant électrique que l'on a fait passer. La force électromotrice du thermocouple augmente substantiellement proportionnellement à la différence de température entre ses jonctions chaudes et froides. Plus la température du
25 séparateur d'eau ou conduite est élevée, plus la force électromotrice engendrée est grande, puisque la jonction froide reste à température ambiante. En conséquence, un changement de position de l'électrolyte se produit lorsque le séparateur d'eau est en service, et non lorsqu'il est hors service. Puisqu'un séparateur d'eau fonctionne toujours
30 à une température essentiellement égale, ou une température variant suivant un modèle sensiblement égal, la distance de déplacement de l'électrolyte est proportionnelle au temps de fonctionnement du séparateur d'eau.

L'invention produit un certain nombre d'effets spéciaux.

- 4 -

La combinaison de l'appareil électrolytique et du thermocouple est peu onéreuse à fabriquer, car elle n'exige pas de circuit de commutation pour vérifier si le séparateur d'eau est ou non en service.

5 L'appareil de mesure de cette invention est facile à manipuler, puisqu'il emploie la vapeur chaude comme source d'alimentation électrique et n'exige pas de source d'énergie séparée.

Lorsque la pression de la vapeur monte, le séparateur d'eau ou la conduite a une température plus élevée et le thermocouple engendre une force électromotrice plus grande entraînant un déplacement plus rapide de l'électrolyte. Plus la pression de vapeur est élevée, plus courte est la longévité du séparateur d'eau. Par conséquent, il est possible d'estimer la longévité en service d'un séparateur d'eau en se référant à la distance de déplacement de l'électrolyte sans tenir compte de la pression de vapeur.

L'électrolyte ne bouge pas si le séparateur d'eau récupère l'eau condensée et a une faible température parce qu'il ne s'ouvre pas, mais se déplace rapidement s'il laisse fuir la vapeur et a une température élevée en raison de son défaut de fermeture. Par conséquent, si la distance de déplacement est mesurée à intervalles réguliers, il est possible de s'apercevoir de tout défaut du séparateur d'eau et d'estimer sa longévité en service en se reportant à la tendance que suit l'électrolyte en matière de distance de déplacement.

25 Certaines réalisations de l'invention vont être décrites à titre d'exemple en se référant aux plans d'accompagnement. Dans ces plans,

la fig. 1 représente un schéma de principe du fonctionnement d'un appareil de mesure intégrant le temps conformément à la présente invention ;

30 la fig. 2 est une vue en élévation latérale représentant la position des appareils de mesure intégrateurs ; et

les fig. 3-9 sont des vues en élévation, partiellement en section, représentant plusieurs réalisations de la présente invention.

D'après la fig. 1, un appareil électrolytique (101) pour intégrer le temps d'application d'énergie comprend un récipient cylindrique transparent en verre (102) contenant un électrolyte (105) disposé entre deux colonnes de mercure (103 et 104). Les extrémités opposées du récipient (102) sont obturées de manière étanche par des bornes électriquement conductrices (106 et 107).

Un thermocouple (116) comprend deux fils (113 et 114) de conductivités différentes, et raccordés d'un côté (112), ce côté constitue la jonction de mesure de la température (jonction chaude). Les autres extrémités des fils (113 et 114) sont reliées par des fils de connexion (108 et 109) aux bornes (106 et 107), respectivement de l'appareil (101). Les jonctions (111 et 115) entre les fils du thermocouple et les fils de compensation forment les jonctions standard (jonctions froides). Le circuit électrique ainsi formé comprend une résistance (110) fournissant un courant électrique nominal approprié à l'appareil (101).

La jonction chaude (112) est située dans une zone à haute température, ex. sur un séparateur d'eau, comme on le décrira plus en détails par la suite, alors que les jonctions froides (111 et 115) sont maintenues à température ambiante. Puisque l'appareil (101) est utilisé sur une plage de température relativement basse, les jonctions froides (111 et 115) sont situées dans une zone qui est isolée thermiquement de la jonction chaude (112).

Par suite de l'effet Seebeck, le thermocouple (116) engendre une force électromotrice thermoélectrique qui dépend de la différence de température entre la jonction chaude (112) et les jonctions froides (111 et 115), provoquant ainsi une tension continue à travers les bornes (106 et 107) de l'appareil (101). Si la borne (106) est positive et la borne (107) est négative, le mercure sera déposé électrolytiquement de la colonne (104) près de la borne (106) à la colonne (103) à côté de la borne (107) proportionnellement à la tension appliquée. Par conséquent, l'électrolyte (105) sera déplacé vers la borne (107) (à droite sur la figure 1). Ce déplacement est visible par la paroi du récipient transparent (102).

- 6 -

L'installation de l'appareil est représentée à la fig.
2.

L'eau condensée se formant dans une conduite transportant de la vapeur ou un appareil employant de la vapeur, non représenté, est récupérée dans un séparateur d'eau (201) par une conduite en amont (202) et évacuée dans une vidange, non représentée, par une conduite en aval (203). Le séparateur d'eau (201) est un séparateur d'eau type à disque.

Un appareil de mesure (204, 205 ou 206) pour intégrer le temps de fonctionnement du séparateur d'eau conformément à cette invention est installé de telle sorte que la jonction chaude (207, 208 ou 209) soit située dans la conduite en amont (202), le séparateur d'eau (201) ou dans la conduite en aval (203) ou à proximité de la surface de celle-ci. La jonction froide (210, 211 ou 212) est située de telle sorte qu'elle puisse être maintenue à température ambiante.

Si le séparateur d'eau (201) est hors service ou présente un défaut de fonctionnement à l'ouverture, il est, ainsi que la conduite en amont (202), à une température basse, le reste ayant une température élevée. L'appareil de mesure (204) sur la conduite en amont (202) ou l'appareil de mesure (205) sur le séparateur d'eau (201) intègre le temps de fonctionnement réel du séparateur d'eau effectivement avec précision.

Le temps de fonctionnement du séparateur d'eau est intégré même s'il ne se ferme pas et provoque une fuite de vapeur. Ceci n'est pas nécessairement peu souhaitable, car cela permet l'estimation de la longévité en service du séparateur d'eau, qui est abrégée par de tels problèmes. Dans un tel cas, l'accroissement anormal du déplacement de l'électrolyte indiquera la présence d'un tel défaut dans le séparateur d'eau.

La température à la conduite en aval (203) est un bon indice du fonctionnement du séparateur d'eau (201). Puisqu'un séparateur d'eau du type à disque s'ouvre et se ferme par intermittence, l'appareil intégrateur (206) sur la conduite en aval (203) détermine les intervalles de fonctionnement du séparateur et permet une

estimation plus précise de sa longévité en service. Lorsqu'une forte contre-pression entraîne la récupération de vapeur et d'eau condensée dans la conduite en aval (203), le changement de température est cependant si faible que l'appareil de mesure n'intègre pas le temps de fonctionnement du séparateur d'eau (201) avec précision.

Comme le montre la figure 3, l'appareil de mesure conformément à cette invention est inclus dans une conduite (301) en amont ou en aval du séparateur d'eau au moyen d'un ruban métallique (302). Un carter (303) a la forme d'une tige avec une extrémité (droite à la fig. 3) ayant une concavité allongée recevant un appareil pour intégrer le temps d'application de courant, qui comprend un tube en verre (304) contenant un électrolyte entre les deux colonnes de mercure (305), la jonction froide du thermocouple et les éléments du circuit électrique. La concavité est couverte par une plaque en verre (306). Cette partie sera appelée partie-appareil dans chacun des exemples suivants.

Le carter (303) est fileté extérieurement à l'autre extrémité. Le ruban (302) a des extrémités (308) rapprochées, et est ainsi serré sur la conduite (301).

Le carter (303) a un alésage intérieur dans lequel se trouvent les fils du thermocouple (309). La jonction chaude du thermocouple est située à proximité aussi étroite que possible de la conduite (301), et le carter (303) est suffisamment mince ou long, ou formé d'une matière de faible conductivité thermique, pour que la partie de l'appareil puisse être maintenue proche de la température ambiante. Le ruban (302) a un diamètre intérieur qui est légèrement supérieur au diamètre extérieur de la conduite (301). Aucune pièce séparée n'est nécessaire pour le serrage du ruban (302), car l'extrémité filetée du carter (303) sert de vis de serrage.

L'appareil de mesure conformément à l'invention tel qu'il est représenté à la fig. 4 comprend un carter (405) fixé à une conduite (401) en amont ou en aval du séparateur d'eau par l'intermédiaire

de deux éléments semi-circulaires (402 et 403). Le carter (405) a généralement la forme d'une tige avec une bride (407) à son extrémité inférieure, cette bride étant maintenue entre la conduite (401) et l'élément semi-circulaire (403). Les éléments semi-circulaires (402 et 403) sont serrés autour de la conduite (401) par deux boulons (404).

Le carter (405) définit une partie-appareil (406) à sa partie supérieure et a un alésage axial dans lequel se trouvent les fils du thermocouple (408).

Si les éléments semi-circulaires (402 et 403) ont une épaisseur suffisamment grande, ils produisent un effort de serrage plus grand que le ruban à la fig. 3.

Un autre type de ruban (502), suivant illustration à la fig. 5, est utilisé pour fixer un appareil de mesure intégrateur incorporant cette invention à une conduite (501) en amont ou en aval du séparateur d'eau. Le ruban (502) a une extrémité soudée au fond d'un élément de serrage (506) et l'autre passe par une fente (507) dans l'élément de serrage (506) et est maintenue à la partie inférieure du carter (503) par un filetage engagé dans l'élément de serrage (506).

Le carter (503) comprend une partie-appareil (506) à sa partie supérieure et comporte un alésage axial dans lequel se trouvent les fils du thermocouple (505).

Le ruban (502) est facile à manipuler, puisqu'il a une liberté très grande par rapport au diamètre extérieur de la conduite (501), et est enroulé manuellement autour de la conduite (501).

D'après la fig. 6, un ressort hélicoïdal (604) est monté entre la partie-appareil (605) d'un appareil de mesure intégrateur incorporant cette invention et un élément (603) pour la fixation de la jonction chaude des fils du thermocouple (606). Un aimant (602) est fixé à l'élément de fixation (603) et est maintenu magnétiquement sur le dessus du séparateur d'eau du type à flotteur (601).

L'utilisation de l'aimant facilite l'installation de l'appareil de mesure sur un objet particulier, s'il est formé d'une

matière magnétique. Le ressort hélicoïdal (604) est un bon isolant thermique entre la jonction chaude des fils du thermocouple (606) et la partie-appareil (605).

5 La partie appareil (703) telle qu'elle est représentée à la fig. 7 d'un appareil de mesure intégrateur conformément à cette invention est suspendue par un fil fin (705) à un crochet (704) entourant une conduite (702) en amont ou en aval d'un séparateur d'eau (701). La jonction chaude (707) des fils du thermocouple (706) est fixée à la partie supérieure du crochet (704).

10 La suspension de l'appareil par le fil (705) facilite son installation et également est efficace pour l'isolation thermique.

Les séparateurs d'eau tels qu'ils sont représentés à la fig. 8, en particulier le type mécanique, sont couverts de matière isolante thermiquement. La fig. 8 représente une réalisation adéquate pour de tels séparateurs d'eau.

15 Un revêtement isolant pour un séparateur d'eau du type à flotteur (801) comprend une matière isolante (803) et une garniture extérieure (802) la recouvrant. Un appareil de mesure pour l'intégration du temps de fonctionnement du séparateur d'eau comprend un carter ayant d'une façon générale la forme d'une tige (805) avec
20 une partie-appareil (804) à son extrémité supérieure. Le carter (805) a un filetage extérieur à sa partie inférieure, raccordé à la surface extérieure du revêtement isolant et en contact avec la surface du séparateur d'eau (801). Le carter (805) a un alésage axial dans lequel
25 sont situés les fils de thermocouple (806).

Le revêtement isolant est utilisé pour monter l'appareil de mesure et évite la nécessité d'utilisation d'éléments de montage séparés. De plus, le revêtement garantit que la partie-appareil est tenue proche de la température ambiante.

30 Un appareil de mesure intégrateur conformément à l'invention tel qu'il est représenté à la fig. 9 comprend un carter (902) monté par un filetage d'une façon étanche au gaz sur un raccord en forme de T (905) relié à une conduite en amont ou en aval d'un séparateur d'eau. Le carter (902) a d'une façon générale la forme d'une tige

- 10 -

et comprend une partie-appareil (901) à sa partie supérieure. Le carter (902) comporte un alésage axial dans lequel se trouvent les fils du thermocouple (903).

5 Le carter (902) est muni, à sa partie inférieure, d'un bouchon (904) qui est monté avec filetage sur le raccord en forme de T (905). Le bouchon (904) a une partie inférieure en saillie dans un passage de fluide dans le raccord (905) et la jonction chaude des fils du thermocouple (903) est située dans la partie en saillie du bouchon (904).

10 Cet arrangement rend possible de déterminer pour le thermocouple la température du fluide dans la conduite avec un degré élevé de sensibilité.

15 L'invention ne se limite aucunement à celui de ses modes d'application non plus qu'à ceux des modes de réalisation de ses diverses parties ayant plus spécialement été indiquées ; elle en embrasse au contraire toutes les variantes.

RE V E N D I C A T I O N

-1- Appareil de mesure pour intégrer le temps de fonctionnement d'un séparateur d'eau caractérisé en ce qu'il comprend l'appareil (101) pour intégrer le temps d'application de courant, comportant un récipient transparent (102) contenant un électrolyte (108) entre deux colonnes de mercure (103) et (104) à travers lequel on applique une tension continue pour le dépôt électrolytique du mercure d'une colonne sur l'autre, la distance de déplacement résultante de cet électrolyte indiquant le temps d'application du courant, et un thermocouple (116) relié à cet appareil, cet appareil et la jonction froide du thermocouple étant disposés dans un carter qui est isolé thermiquement de la jonction chaude (112) du thermocouple, l'appareil de mesure étant monté sur le séparateur (201) par une conduite en amont (202) ou en aval (203) de façon à ce que la jonction chaude (112) soit située dans le séparateur d'eau (201) ou la conduite, ou à proximité de la surface du séparateur d'eau ou de la conduite.

FIG. 1

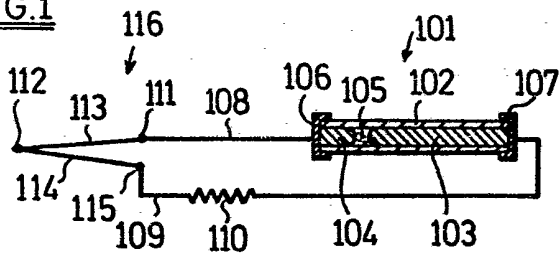


FIG. 2

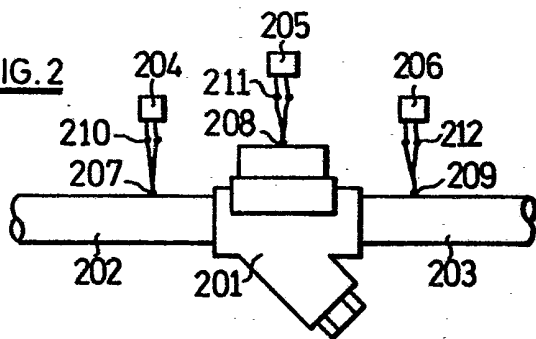


FIG. 3

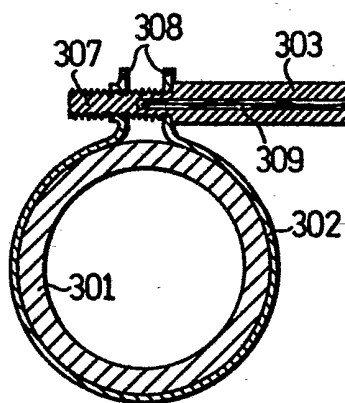


FIG. 4

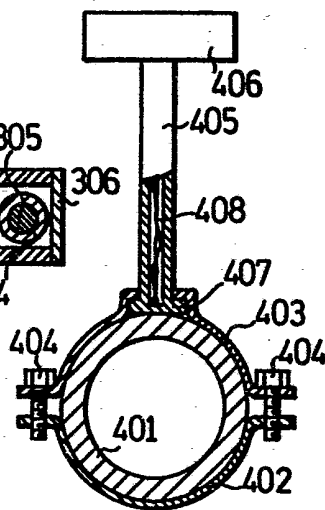


FIG. 5

