

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 075 360

21 N° d'enregistrement national : 17 62193

51 Int Cl⁸ : G 01 F 23/00 (2018.01)

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 14.12.17.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 21.06.19 Bulletin 19/25.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : SEB S.A. Société anonyme — FR.

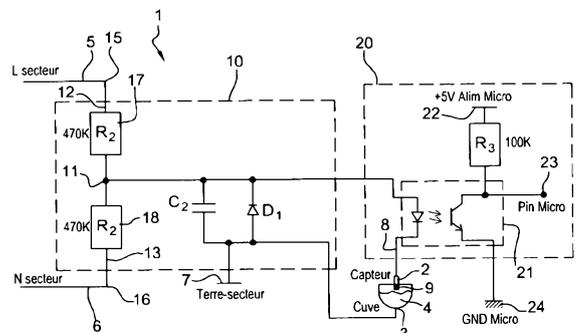
72 Inventeur(s) : ABERBACHE BELKACEM.

73 Titulaire(s) : SEB S.A. Société anonyme.

74 Mandataire(s) : CABINET GERMAIN & MAUREAU.

54 DISPOSITIF DE DETECTION DU NIVEAU D'UN LIQUIDE.

57 La présente invention a pour objet un dispositif (1) de détection du niveau d'un liquide (4) dans une cuve (3), reliée à la terre (7), ledit dispositif comprenant un capteur (2) positionné à un niveau prédéterminé dans la cuve (3), un détecteur de courant (20) relié au point de connexion (8) du capteur (2), pour détecter un courant lorsque le liquide (4) atteint le niveau prédéterminé, un circuit (10) d'alimentation pour alimenter le capteur (2), comprenant un premier point relié à la phase (5) (ou au neutre (6)) du réseau et un deuxième point relié au neutre (6) (ou à la phase (5)); le circuit (10) comprenant un montage pour relier le point de connexion (8) à un potentiel différent de la terre (7) lorsque le premier point est relié à la phase (5) et le deuxième point est relié au neutre (6), ou inversement.



FR 3 075 360 - A1



La présente invention concerne le domaine des capteurs, et plus particulièrement des détecteurs du niveau d'un liquide dans un récipient, ledit liquide étant de l'eau par exemple.

5 Il est connu d'utiliser une tige conductrice plongée, par une première extrémité, dans un récipient contenant un liquide conducteur électrique; la tige conductrice est branchée, par sa deuxième extrémité, à une source de tension électrique, la masse du récipient étant raccordée à la terre. Lorsque le niveau du liquide dans le récipient atteint le niveau de la première
10 extrémité libre de la tige, un circuit électrique se ferme et un courant électrique circule entre la source de tension et la terre, en passant par le liquide conducteur et par la tige conductrice. La détection d'un courant circulant dans la tige permet d'en déduire que le niveau du liquide a atteint le niveau, connu par ailleurs, de l'extrémité libre de la tige conductrice dans le récipient.

15

Sur les appareils connus qui mettent en œuvre ce type de dispositif, la deuxième extrémité de la tige conductrice est électriquement reliée à la phase d'une alimentation secteur, tandis que la première extrémité de la tige conductrice, plongée dans le liquide conducteur, se trouve reliée
20 électriquement, via le liquide, à la masse de l'appareil considéré, la masse de l'appareil étant reliée à la terre ; la différence de potentiel entre la phase et la terre génère alors un courant dans le circuit constitué entre ces deux pôles par la tige et l'eau. Si, en revanche, la deuxième extrémité de la tige conductrice était raccordée au neutre de l'alimentation secteur, alors, la différence de
25 potentiel entre le neutre et la terre étant par construction très faible, voire nulle, le dispositif ne fonctionnerait pas.

Le problème à résoudre est donc de concevoir un dispositif qui détecte le contact de l'eau avec le capteur présent dans le récipient quel que
30 soit le sens du câblage de l'alimentation du dispositif sur la prise secteur, ladite alimentation étant toutefois équipée d'une connexion à la terre.

L'invention a donc pour but de proposer une solution à tout ou partie de ce problème.

35

A cet effet, la présente invention concerne un dispositif de détection du niveau d'un liquide conducteur contenu dans une cuve d'un générateur de vapeur, ladite cuve comprenant un corps conducteur destiné à être relié électriquement à un point de connexion présentant le potentiel électrique de la terre du réseau électrique, ledit dispositif comprenant:

5 un capteur relié mécaniquement au corps de la cuve mais isolé électriquement de celui-ci, et comprenant une terminaison conductrice destinée à être positionnée à un niveau prédéterminé à l'intérieur de la cuve de manière à plonger dans le liquide conducteur lorsque celui-ci atteint le niveau
10 prédéterminé dans la cuve, le capteur présentant un point de connexion du capteur,

- un détecteur de courant relié au point de connexion du capteur et agencé pour détecter le passage d'un courant électrique au travers du capteur lorsque le liquide conducteur atteint le niveau prédéterminé dans la
15 cuve,

- un circuit électrique d'alimentation agencé pour alimenter le capteur en courant électrique, ledit circuit électrique comprenant un premier point de raccordement destiné à être relié électriquement à la phase ou respectivement au neutre du réseau électrique et un deuxième point de
20 raccordement destiné à être relié électriquement au neutre ou respectivement à la phase du réseau électrique;

ledit dispositif de détection étant caractérisé en ce que le circuit électrique comprend un montage électrique agencé pour relier électriquement le point de connexion du capteur à un potentiel électrique présentant une
25 valeur différente du potentiel électrique de la terre du réseau électrique lorsque:

- le premier point de raccordement est relié à la phase du réseau électrique et le deuxième point de raccordement est relié au neutre du réseau électrique, ou inversement lorsque

- le premier point de raccordement est relié au neutre du réseau
30 électrique et le deuxième point de raccordement est relié à la phase du réseau électrique.

Ainsi, selon ces dispositions, quelque soit le câblage de l'alimentation du dispositif sur la prise secteur, lorsque le liquide atteint la
35 hauteur prédéterminée, un courant électrique est détecté dans le capteur.

Selon un mode de réalisation, le montage électrique est agencé pour établir une valeur du potentiel électrique au point de connexion du capteur qui est fonction du potentiel électrique au premier point de raccordement et du potentiel électrique au deuxième point de raccordement.

5

Selon un mode de réalisation, la valeur du potentiel électrique au point de connexion du capteur est une valeur intermédiaire entre le potentiel électrique au premier point de raccordement et le potentiel électrique au deuxième point de raccordement.

10

Selon un mode de réalisation, la valeur de la différence entre le potentiel électrique au point de connexion du capteur et le potentiel électrique au deuxième point de raccordement est proportionnelle à la différence entre le potentiel électrique au premier point de raccordement et le potentiel électrique au deuxième point de raccordement.

15

Selon un mode de réalisation, le montage électrique comprend un diviseur de tension avec un premier pôle d'entrée et un deuxième pôle d'entrée relié électriquement respectivement au premier et au deuxième point de raccordement, et un pôle de sortie agencé pour alimenter le capteur en courant.

20

Selon un mode de réalisation, le diviseur de tension comprend une première impédance et une deuxième impédance dont les valeurs sont choisies en fonction de la conductivité électrique du liquide conducteur.

25

Ainsi, selon ces dispositions, il sera possible de déterminer une valeur pour chacune des impédances de façon à obtenir un potentiel électrique, au point de connexion du capteur, suffisant pour que le contact de la terminaison du capteur avec le liquide déclenche le passage d'un courant dans le capteur.

30

Selon un mode de réalisation, la première impédance et la deuxième impédance sont identiques, de manière à obtenir un diviseur de tension à point milieu.

35

Selon cette configuration du montage électrique, le potentiel électrique, au point de connexion du capteur, sera suffisant pour que le contact de la terminaison du capteur avec le liquide déclenche le passage d'un courant dans le capteur. Selon cette configuration du montage électrique, la différence de potentiel entre le point de connexion du capteur et la terre sera la même quel que soit le sens du câblage de l'alimentation du dispositif sur la prise secteur.

Selon un mode de réalisation le montage électrique comprend une alimentation isolée comprenant un premier pôle d'entrée et un deuxième pôle d'entrée reliés électriquement respectivement au premier et au deuxième point de raccordement électrique, et comprenant un premier pôle de sortie et un deuxième pôle de sortie, le premier pôle de sortie étant relié électriquement à un point de connexion présentant le potentiel électrique de la terre du réseau électrique, et le deuxième pôle de sortie étant agencé pour alimenter le capteur en courant.

Selon un mode de réalisation, l'alimentation isolée est un transformateur électrique comprenant un bobinage primaire relié électriquement au premier pôle d'entrée et au deuxième pôle d'entrée, et un bobinage secondaire relié électriquement au premier pôle de sortie et au deuxième pôle de sortie.

Ce mode de réalisation permet en outre d'obtenir une isolation galvanique entre le courant circulant dans le capteur et les perturbations électriques liées à l'alimentation électrique du secteur.

Selon un mode de réalisation, le détecteur de courant comprend un optocoupleur comportant une diode électroluminescente couplée à un phototransistor, la diode électroluminescente étant isolé galvaniquement du phototransistor et reliée électriquement au point de connexion du capteur.

Ce mode de réalisation permet d'obtenir un deuxième niveau d'isolation galvanique entre le courant circulant dans le capteur et les perturbations électriques liées à l'alimentation électrique du secteur.

Selon un mode de réalisation, le détecteur de courant comprend un microcontrôleur comportant une broche reliée électriquement au point de connexion du capteur, le cas échéant au phototransistor.

5 Selon ces dispositions, le microcontrôleur détecte le passage de courant dans le capteur, et détecte ainsi que le liquide a atteint la hauteur prédéterminée de la terminaison du capteur.

10 Selon un mode de réalisation, le microcontrôleur comprend une alimentation électrique autonome en courant continu.

Selon un mode de réalisation, la masse de l'alimentation électrique du microcontrôleur est relié à une masse du circuit électrique d'alimentation.

15 Selon un mode de réalisation, le circuit électrique d'alimentation et le détecteur de courant sont montés sur une même carte électronique.

20 Selon ces modes de réalisation le coût de réalisation de l'alimentation du microcontrôleur est réduit, car la masse du microcontrôleur peut être connectée à un point de l'alimentation secteur, phase ou neutre. Il n'est alors pas utile de l'isoler.

25 Pour sa bonne compréhension, l'invention est décrite en référence aux dessins ci-annexés, représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme de réalisation d'un dispositif selon l'invention.

Figure 1 représente le schéma électrique d'un dispositif selon une première forme de réalisation de l'invention.

30 Figure 2 représente le schéma électrique d'un dispositif selon une deuxième forme de réalisation de l'invention, avec une alimentation électrique isolée.

35 Figure 3 représente le schéma électrique d'un dispositif selon une troisième forme de réalisation de l'invention, avec un transformateur pour l'alimentation électrique isolée.

Figure 4 est une vue de l'écran d'un oscilloscope sur lequel est affichée le signal observé par le microcontrôleur entre les bornes du phototransistor lorsque le capteur n'est pas en contact avec l'eau.

5

Figure 5 est une vue de l'écran d'un oscilloscope sur lequel est affichée le signal observé par le microcontrôleur entre les bornes du phototransistor lorsque le capteur est en contact avec l'eau.

10

Figure 6 représente le schéma électrique d'un dispositif selon l'invention avec un montage électrique comprenant un diviseur de tension et un détecteur de courant sans opto-coupleur.

15

Figure 7 représente le schéma électrique d'un dispositif selon l'invention avec un montage électrique comprenant une alimentation électrique isolée et un détecteur de courant tel que représenté sur la figure 6.

Une forme de réalisation de l'invention sera décrite en détail en référence à la figure 1.

20

Selon cette forme de réalisation, un capteur 2, comprenant une terminaison conductrice 9, est placé à l'intérieur d'une cuve 3, par exemple la cuve d'un générateur de vapeur. La cuve comprend un corps en matériau conducteur, destiné à être relié électriquement à un point de connexion présentant le potentiel électrique de la terre 7 du réseau électrique, conformément à la réglementation.

25

Le capteur 2 est relié mécaniquement au corps de la cuve 3, de manière à être maintenu à une hauteur prédéterminée à l'intérieur du corps de la cuve 3. Le corps de la cuve 3 est destiné à recevoir un liquide 4, électriquement conducteur, par exemple de l'eau. Le capteur 2 est isolé électriquement du corps de la cuve tant que le liquide contenu dans la cuve 3 n'atteint pas le niveau correspondant à ladite hauteur prédéterminée. Lorsque le liquide 4 atteint cette hauteur prédéterminée à l'intérieur de la cuve, la terminaison conductrice 9 du capteur 2 entre en contact avec le liquide 4.

30

Le capteur 2 est muni d'un point de connexion 8 ; un détecteur de courant 20 relié au point de connexion 8 du capteur 2 est agencé pour détecter le passage d'un courant électrique au travers du capteur 2.

35

Un circuit électrique d'alimentation 10 est agencé pour alimenter le capteur 2 en courant électrique. Ledit circuit électrique 10 comprend un premier point de raccordement 15 destiné à être relié électriquement à la phase 5 ou respectivement au neutre 6 du réseau électrique et un deuxième point de
5 raccordement 16 destiné à être relié électriquement au neutre 6 ou respectivement à la phase 5 du réseau électrique. Ledit circuit électrique 10 comprend un montage électrique configuré pour relier électriquement le point de connexion 8 du capteur 2 à un potentiel électrique présentant une valeur de potentiel électrique différente de la valeur du potentiel électrique de la terre 7
10 du réseau électrique, lorsque :

- le premier point de raccordement 15 est relié à la phase 5 du réseau électrique et le deuxième pôle d'entrée 16 est relié au neutre 6 du réseau électrique, ou inversement lorsque,
- le premier point de raccordement 15 est relié au neutre 6 du
15 réseau électrique et le deuxième pôle d'entrée 16 est relié à la phase 5 du réseau électrique.

Le montage électrique est configuré de telle sorte que, lorsque la liaison électrique, en amont du point de connexion 8 du capteur 2, entre le montage électrique et le point de connexion 8, est conductrice, alors le point de
20 connexion 8 du capteur 2 est amené à une valeur de potentiel électrique suffisamment différente de la valeur de potentiel de la terre 7 du réseau électrique, pour que, lorsque la terminaison 9 du capteur 2 entre en contact avec le liquide 4, un courant électrique circule dans le capteur 2, entre le point de connexion 8 et le point de raccordement du corps de la cuve 3 à la terre 7.
25 L'intensité du courant électrique est alors fonction de la conductivité électrique de l'eau présente dans la cuve.

Ainsi, lorsque le dispositif 1 est branché au secteur, et lorsque le liquide conducteur 4 atteint le niveau prédéterminé à l'intérieur du corps de la cuve 3, la terminaison 9 du capteur 2 entre en contact avec le liquide 4, ce qui,
30 quel que soit le câblage de l'alimentation du dispositif sur la prise secteur, déclenche le passage d'un courant électrique dans le capteur 2, et la détection par le détecteur de courant 20 du courant électrique.

Selon une première forme de réalisation, le montage électrique
35 comprend un diviseur de tension avec un premier pôle d'entrée 12 et un deuxième pôle d'entrée 13 reliés électriquement respectivement au premier

point de raccordement 15 et au deuxième point de raccordement 16 du circuit électrique d'alimentation 10. Le diviseur de tension comprend également un pôle de sortie 11. Le point de connexion 8 du capteur 2 est raccordé au pôle de sortie 11.

5 Le diviseur de tension est ainsi raccordé par son premier pôle d'entrée 12, via le premier point de raccordement 15, à la phase 5 ou au neutre 6 du réseau électrique, et par son deuxième pôle d'entrée 13, via le deuxième point de raccordement 16, au neutre 6 ou à la phase du réseau électrique. La tension électrique entre le premier 12 et le deuxième 13 pôle
10 d'entrée du diviseur de tension est donc celle qui existe entre le neutre 6 et la phase 5 du réseau électrique. Par exemple en Europe, la tension électrique entre le premier 12 et le deuxième 13 pôle d'entrée est donc une tension alternative qui oscille, à une fréquence d'environ 50 Hz, entre environ +325 V et environ – 325 V en valeur crête. Le diviseur de tension est configuré de sorte
15 que le pôle de sortie 11 du diviseur présente un écart de potentiel suffisant avec le potentiel de la terre 7 pour que, au moins une fois par cycle, i.e. environ 50 fois par seconde, un courant circule entre le point de connexion 8 du capteur 2 et le point de raccordement de la cuve 3 à la terre 7. La configuration du diviseur de tension sera déterminée en fonction de la conductivité électrique
20 du liquide 4. Cette configuration est réalisée par le choix des valeurs des impédances des composants qui relie électriquement, d'une part le premier pôle d'entrée 12, d'autre part le deuxième pôle d'entrée 13 du diviseur de tension, au pôle de sortie 11 du diviseur.

La configuration des impédances est choisie en fonction de la
25 conductivité du liquide 4, de sorte que la différence de potentiel créée entre le point de connexion 8 du capteur et le potentiel de la terre 7 sera suffisante pour qu'un courant circule entre le point de connexion 8 et le point de raccordement de la cuve 3 à la terre 7. La différence de potentiel sera alors suffisante, aussi bien lorsque:

- 30 - le premier pôle d'entrée 12 est relié à la phase 5 du réseau électrique et le deuxième pôle d'entrée 13 est relié au neutre 6 du réseau électrique, ou inversement lorsque,
- le premier pôle d'entrée 12 est relié au neutre 6 du réseau électrique et le deuxième pôle d'entrée 13 est relié à la phase 5 du réseau
35 électrique.

Selon un exemple, le diviseur de tension comportera deux impédances identiques entre chacun de ses pôles d'entrée 12, 13 et son pôle de sortie 11, de manière à constituer un diviseur à point milieu.

5 Selon un mode de réalisation, le montage électrique comprend une diode de puissance qui protège la diode de l'optocoupleur, et qui conduit un courant une fois par période, en alternance avec la diode de l'optocoupleur décrit ci-dessous, et une capacité avec une constante de temps suffisamment élevée pour stabiliser le circuit en tension.

10 Le détecteur de courant 20 est branché en série entre le pôle de sortie 11 du diviseur de tension et le point de connexion 8 du capteur, de manière à détecter le courant lorsqu'il circule entre le point de connexion 8 et le point de raccordement de la cuve 3 à la terre 7.

Selon un mode de réalisation, le détecteur de courant 20 comprend un microcontrôleur et un optocoupleur 21, par exemple une diode électroluminescente couplée à un phototransistor. La diode est branchée en série entre le pôle de sortie 11 du diviseur de tension et le point de connexion 8 du capteur. Ainsi, lorsqu'un courant circule entre ces deux points, la diode électroluminescente est mise en conduction et éclaire le phototransistor, ce qui provoque sa saturation. Le phototransistor de l'optocoupleur fonctionne en commutation comme un interrupteur, fermé lorsque la diode est traversée par un courant et ouvert lorsque la diode n'est pas traversée par un courant. Le microcontrôleur, branché aux bornes du phototransistor, observe donc un signal de tension nulle à chaque fois que la diode est mise en conduction, i.e. une fois par période de la tension alternative du secteur ou environ 50 fois par seconde, comme cela est représenté sur la courbe 40 de la figure 5. Sur la figure 4, la courbe 40 indique le signal observé par le microcontrôleur lorsqu'aucun courant ne passe dans le capteur et dans la diode. La courbe 41 représente la différence de potentiel électrique entre le pôle de sortie 11 du diviseur de tension et la terre 7 du réseau électrique.

30 Ainsi, en observant le signal de la courbe 40, le microcontrôleur du détecteur de courant 20 est capable de déterminer que l'eau est en contact avec le capteur.

Selon un aspect de l'invention, le microcontrôleur comprend une alimentation électrique autonome 22, en courant continu et basse tension, par exemple 5 V.

Selon un aspect de l'invention, le microcontrôleur comprend une broche 23 reliée électriquement au phototransistor de l'optocoupleur 21, lorsque le détecteur de courant est un optocoupleur 21 (cf. figure 1). Dans ce cas, le phototransistor étant galvaniquement isolé de la diode électroluminescente, le signal électrique détecté par le microcontrôleur est également galvaniquement isolé du réseau. Cette isolation permet de protéger la détection, par le microcontrôleur, du courant dans le capteur, en l'isolant des perturbations électriques liées au réseau électrique.

Selon un aspect de l'invention, la masse 24 de l'alimentation électrique 22 du microcontrôleur est reliée à une masse du circuit d'alimentation électrique 10.

Selon un aspect de l'invention, le circuit d'alimentation électrique 10 et le détecteur de courant 20 sont montés sur une seule carte électronique.

Selon une deuxième forme de réalisation, représentée sur la figure 2, le montage électrique comprend une alimentation électrique isolée 40 ; l'alimentation électrique isolée comprend un premier pôle d'entrée 12 et un deuxième pôle d'entrée 13 reliés électriquement respectivement au premier point de raccordement 15 et au deuxième point de raccordement 16 du circuit d'alimentation 10. L'alimentation électrique isolée 40 est ainsi raccordée par son premier pôle d'entrée 12, via le premier point de raccordement 16 à la phase 5 (ou au neutre 6) du secteur et par son deuxième pôle d'entrée 13, via le deuxième point de raccordement 15, au neutre 6 (ou à la phase 5) du secteur. L'alimentation électrique isolée 40 comprend également un premier pôle de sortie 14 et un deuxième pôle de sortie 19, le premier pôle de sortie 14 étant relié électriquement à la terre 7 du réseau électrique. Le point de connexion 8 du capteur 2 est raccordé au deuxième pôle de sortie 19. Selon cette deuxième forme de réalisation, le détecteur de courant 20 est branché en série entre le pôle de sortie 19 de l'alimentation électrique 40, et le point de connexion 8 du capteur. Le détecteur de courant 20 peut prendre la forme d'un optocoupleur 21 associé à un microcontrôleur, telle que déjà décrite pour la première forme de réalisation du dispositif représentée en figure 1 ; dans ce cas, la diode de l'optocoupleur est branchée en série entre le pôle de sortie 19 de l'alimentation électrique isolée 40, et le point de connexion 8 du capteur 2, avec un composant, tel une résistance, en série également, pour protéger la diode de l'optocoupleur, en limitant le courant dans la diode.

Selon une troisième forme de réalisation de l'invention, représentée sur la figure 3, l'alimentation électrique isolée est un transformateur électrique 30. Le transformateur électrique 30 comprend un bobinage primaire 31 relié
5 électriquement au premier pôle d'entrée 12 et au deuxième pôle d'entrée 13. Le transformateur 30 comprend également un bobinage secondaire 32 relié électriquement au premier pôle de sortie 14 et au deuxième pôle de sortie 19. Le point de connexion 8 du capteur 2 est raccordé au deuxième pôle de sortie 19. Le reste du montage électrique est similaire à celui décrit pour la deuxième
10 forme de réalisation, en référence à la figure 2.

Selon ces deuxième ou troisième forme de réalisation de l'invention, comme pour la première forme de réalisation, si la différence de potentiel créée entre le point de connexion 8 du capteur et le potentiel de la terre 7 est suffisante pour faire circuler un courant entre le point de connexion 8
15 et le point de raccordement de la cuve 3 à la terre 7, elle le sera aussi bien lorsque:

- le premier pôle d'entrée 12 est relié à la phase 5 du réseau électrique et le deuxième pôle d'entrée 13 est relié au neutre 6 du réseau électrique, ou inversement lorsque
20
- le premier pôle d'entrée 12 est relié au neutre 6 du réseau électrique et le deuxième pôle d'entrée 13 est relié à la phase 5 du réseau électrique.

En outre, selon ces dispositions, les premier et deuxième pôles d'entrée 12, 13 sont galvaniquement isolés des premier et deuxième pôles de
25 sortie 14, 19, ce qui présente l'avantage d'isoler galvaniquement le courant électrique généré et détecté dans le capteur 2, des perturbations électriques induites par le réseau électrique. Dans le cas où le détecteur de courant est un optocoupleur 21, l'isolation galvanique présente du fait de l'optocoupleur 21 vient s'ajouter à celle introduite par le transformateur 30 pour mieux protéger la
30 détection du courant dans le capteur 2 des perturbations électriques éventuelles liées au secteur.

Selon un mode de réalisation, représenté sur la figure 6, le détecteur de courant 20 comprend un microcontrôleur électriquement relié par
35 sa broche 23 au point de connexion 8 du capteur 2, avec en série entre la broche 23 et le point de connexion 8, une résistance 25 et deux capacités 26 et

27 ; le microcontrôleur est électriquement relié par sa masse 24 au pôle de sortie 11 du montage électrique comprenant un diviseur de tension selon la première forme de réalisation, telle que représentée associée à un détecteur de courant 20 avec un optocoupleur 21 sur la figure 1, et sans optocoupleur sur la figure 6.

Selon un autre mode de réalisation, représenté sur la figure 7, le détecteur de courant 20 configuré comme cela vient d'être décrit en référence à la figure 6, peut être électriquement relié par sa masse 24 au deuxième pôle de sortie 19 d'une alimentation électrique isolée 40. Dans ce cas, si la sortie 19 de l'alimentation électrique isolée 40 est une tension alternative, il sera nécessaire d'insérer entre l'alimentation isolée 40 et le détecteur de courant 20 un convertisseur 41 de tension alternative en tension continue.

Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec des exemples particuliers d'est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée.

Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de l'agencement et de la constitution des différents éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif (1) de détection du niveau d'un liquide conducteur (4) contenu dans une cuve (3) d'un générateur de vapeur, ladite cuve (3) comprenant un corps conducteur destiné à être relié électriquement à un point de connexion présentant le potentiel électrique de la terre (7) du réseau électrique, ledit dispositif comprenant:
- un capteur (2) relié mécaniquement au corps de la cuve (3) mais isolé électriquement de celui-ci, et comprenant une terminaison conductrice (9) destinée à être positionnée à un niveau prédéterminé à l'intérieur de la cuve (3) de manière à plonger dans le liquide conducteur (4) lorsque celui-ci atteint le niveau prédéterminé dans la cuve (3), le capteur (2) présentant un point de connexion (8) du capteur,
 - un détecteur de courant (20) relié au point de connexion (8) du capteur (2) et agencé pour détecter le passage d'un courant électrique au travers du capteur (2) lorsque le liquide conducteur (4) atteint le niveau prédéterminé dans la cuve (3),
 - un circuit électrique (10) d'alimentation agencé pour alimenter le capteur (2) en courant électrique, ledit circuit électrique (10) comprenant un premier point de raccordement (15) destiné à être relié électriquement à la phase (5) ou respectivement au neutre (6) du réseau électrique et un deuxième point de raccordement (16) destiné à être relié électriquement au neutre (6) ou respectivement à la phase (5) du réseau électrique;
- ledit dispositif (1) de détection étant caractérisé en ce que le circuit électrique (10) comprend un montage électrique agencé pour relier électriquement le point de connexion (8) du capteur (2) à un potentiel électrique présentant une valeur différente du potentiel électrique de la terre (7) du réseau électrique lorsque:
- le premier point de raccordement (15) est relié à la phase (5) du réseau électrique et le deuxième point de raccordement (16) est relié au neutre (6) du réseau électrique, ou inversement lorsque
 - le premier point de raccordement (15) est relié au neutre (6) du réseau électrique et le deuxième point de raccordement (16) est relié à la phase (5) du réseau électrique.

2. Dispositif (1) de détection selon la revendication 1, dans lequel le montage électrique comprend un diviseur de tension avec un premier pôle d'entrée (12) et un deuxième pôle d'entrée (13) relié électriquement respectivement au premier (15) et au deuxième (16) point de raccordement, et
5 un pôle de sortie (11) agencé pour alimenter le capteur (2) en courant.

3. Dispositif (1) selon la revendication 2, dans lequel le diviseur de tension comprend une première impédance (17) et une deuxième impédance (18) dont les valeurs sont choisies en fonction de la conductivité
10 électrique du liquide conducteur (4).

4. Dispositif (1) de détection selon la revendication 3, dans lequel la première impédance (17) et la deuxième impédance (18) sont identiques, de manière à obtenir un diviseur de tension à point milieu.
15

5. Dispositif (1) de détection selon la revendication 1, dans lequel le montage électrique comprend une alimentation isolée (40) comprenant un premier pôle d'entrée (12) et un deuxième pôle d'entrée (13) reliés électriquement respectivement au premier (15) et au deuxième (16) point de
20 raccordement électrique, et comprenant un premier pôle de sortie (14) et un deuxième pôle de sortie (19), le premier pôle de sortie (14) étant relié électriquement à un point de connexion présentant le potentiel électrique de la terre du réseau électrique, et le deuxième pôle de sortie étant agencé pour alimenter le capteur (2) en courant.
25

6. Dispositif (1) de détection selon la revendication 5, dans lequel l'alimentation isolée (40) est un transformateur électrique (30) comprenant un bobinage primaire (31) relié électriquement au premier pôle d'entrée (12) et au deuxième pôle d'entrée (13), et un bobinage secondaire (32) relié
30 électriquement au premier pôle de sortie (14) et au deuxième pôle de sortie (19).

7. Dispositif (1) de détection selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le détecteur de courant (20) comprend un
35 optocoupleur (21) comportant une diode électroluminescente couplée à un

phototransistor, la diode électroluminescente étant isolé galvaniquement du phototransistor et reliée électriquement au point de connexion du capteur (2).

8. Dispositif (1) de détection selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel le détecteur de courant (20) comprend un microcontrôleur comportant une broche (23) reliée électriquement au point de connexion (8) du capteur (2), le cas échéant au phototransistor (21).

9. Dispositif (1) de détection selon la revendication 7, dans lequel le microcontrôleur comprend une alimentation électrique autonome (22) en courant continu.

10. Dispositif (1) de détection selon la revendication 8, dans lequel la masse de l'alimentation électrique du microcontrôleur est relié à une masse du circuit électrique (10) d'alimentation.

11. Dispositif (1) de détection selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel le circuit électrique (10) d'alimentation et le détecteur de courant (20) sont montés sur une même carte électronique.

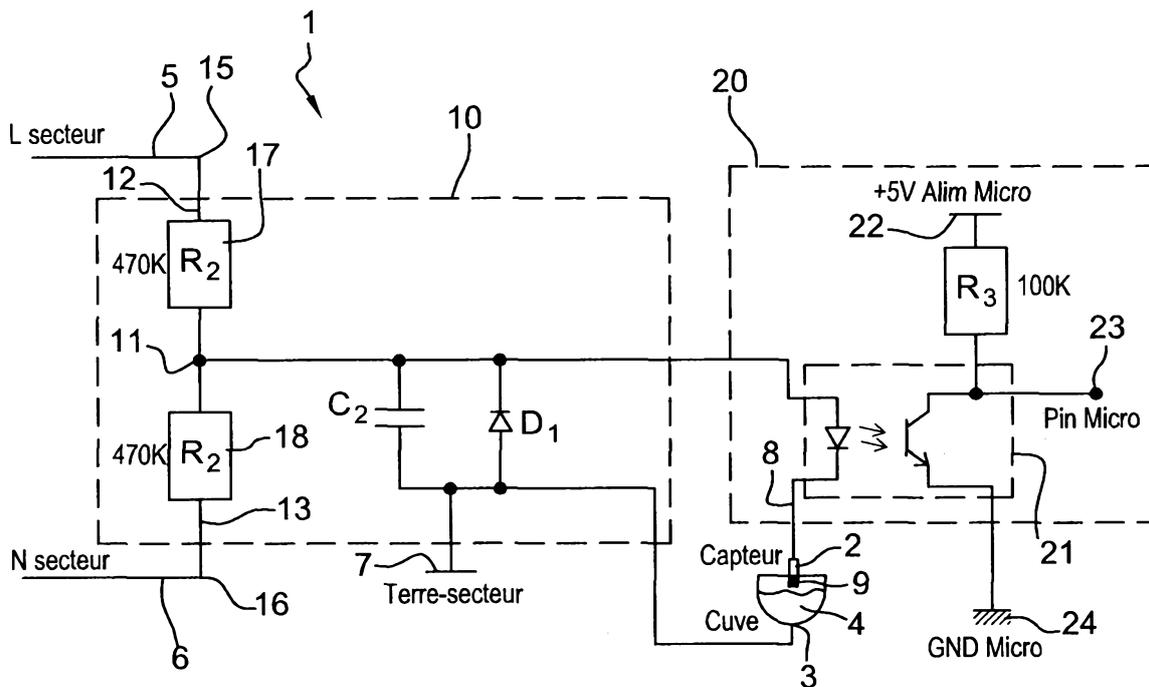


Fig. 1

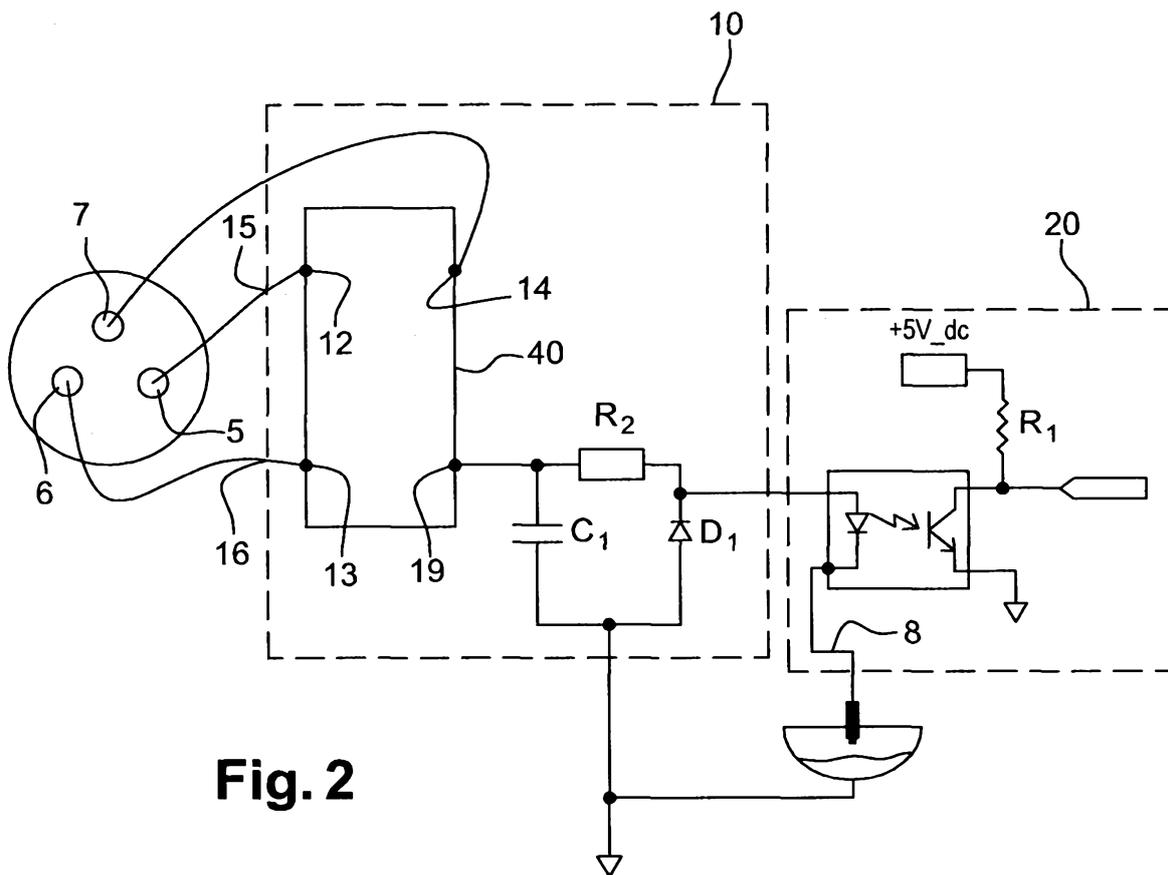
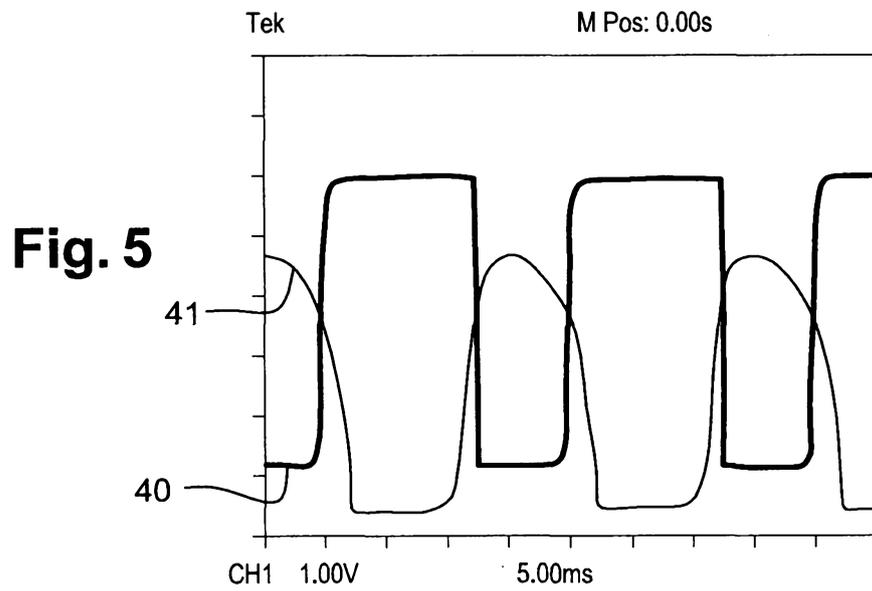
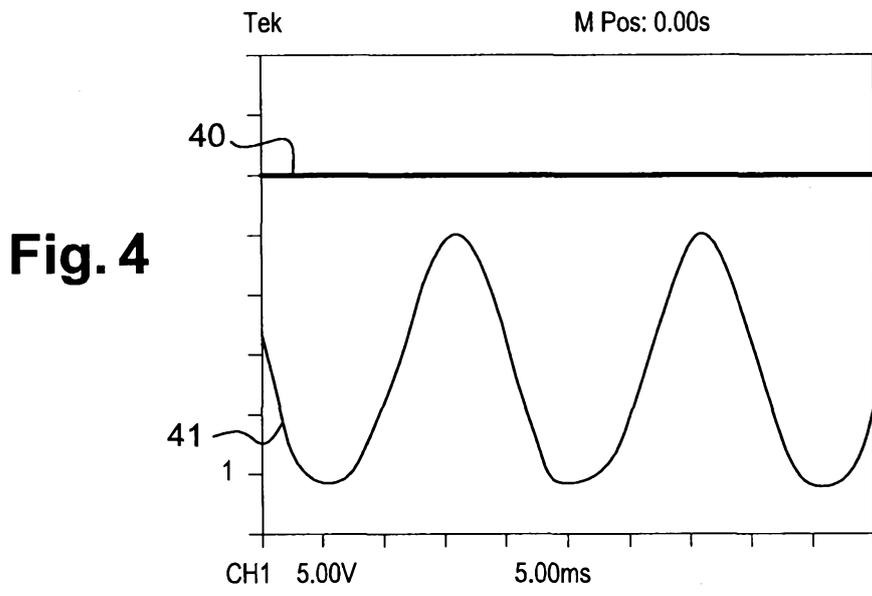
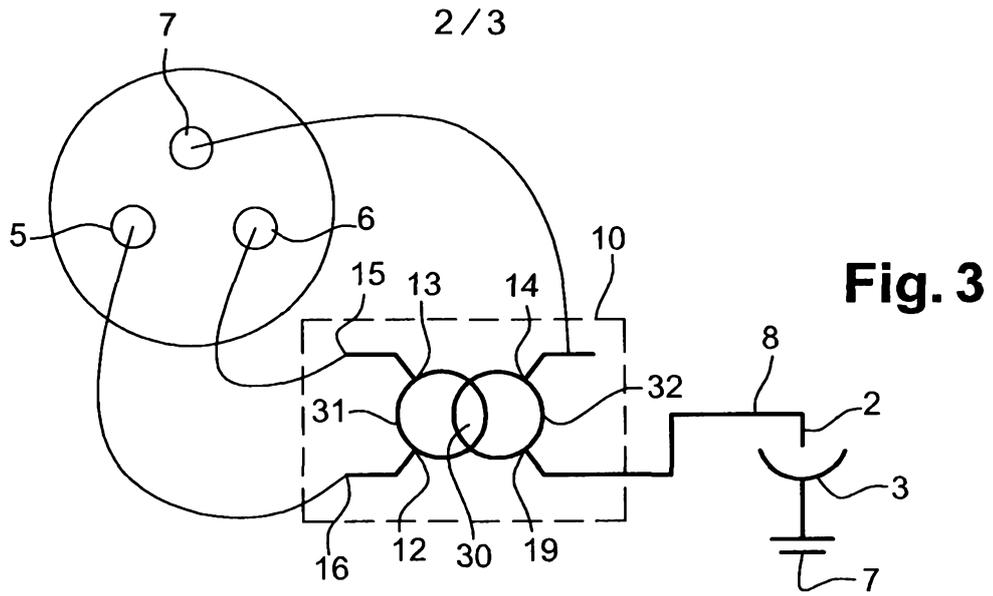


Fig. 2



**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement
nationalFA 846901
FR 1762193

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	JP 3 370855 B2 (YAMATAKE HONEYWELL CO LTD; SAMSON CO LTD) 27 janvier 2003 (2003-01-27)	1-6,11	G01F23/00
Y	* alinéas [0001], [0011] - [0014]; figures 1, 2, 5, 6 *	7-10	
A	US 2004/152996 A1 (GERSING EBERHARD [DE]) 5 août 2004 (2004-08-05) * alinéas [0032] - [0034]; figure 1 *	1-11	
A	US 2015/365003 A1 (SADWICK LAURENCE P [US]) 17 décembre 2015 (2015-12-17) * alinéas [0037], [0128], [0129]; figures 16, 17 *	1-11	
Y	US 6 392 451 B1 (SAKAI MASAYOSHI [JP] ET AL) 21 mai 2002 (2002-05-21) * colonne 1, lignes 9-20 * * colonne 11, ligne 49 - colonne 12, ligne 18; figures 1, 5 *	7-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G01F H02M F22B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 août 2018		Feldhoff, Roger	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1762193 FA 846901**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **23-08-2018**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 3370855	B2	27-01-2003	JP 3370855 B2	27-01-2003
			JP H1026551 A	27-01-1998

US 2004152996	A1	05-08-2004	AT 522172 T	15-09-2011
			DE 10125359 A1	12-12-2002
			EP 1389946 A2	25-02-2004
			US 2004152996 A1	05-08-2004
			WO 02094090 A2	28-11-2002

US 2015365003	A1	17-12-2015	AUCUN	

US 6392451	B1	21-05-2002	EP 0994566 A1	19-04-2000
			JP 4141039 B2	27-08-2008
			JP 2000068809 A	03-03-2000
			US 6392451 B1	21-05-2002
			WO 9965145 A1	16-12-1999
