

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 19627

(54) Dispositif pour la mesure continue de la teneur en hydrocarbures de plusieurs courants témoins distincts au moyen de détecteurs d'ionisation de flammes.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). G 01 N 21/72 // F 26 B 25/00.

(22) Date de dépôt..... 11 septembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 10 mai 1980, n° P 30 17 945.4.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 46 du 13-11-1981.

(71) Déposant : Société anonyme dite : RATFISCH INSTRUMENTE, résidant en RFA.

(72) Invention de : Wolfgang Schlosser.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Michel Bruder,
10, rue de la Pépinière, 75008 Paris.

L'invention concerne un dispositif pour la mesure continue de la teneur en hydrocarbures de plusieurs courants témoins distincts au moyen de détecteurs d'ionisation de flamme, notamment pour la surveillance continue de l'observation de la limite inférieure d'explosibilité dans des installations effectuant l'application de revêtements.

L'application de l'ionisation d'une flamme et l'emploi de détecteurs d'ionisation sont des procédés connus pour mesurer la concentration d'hydrocarbures dans des gaz ou dans l'air.

10 Un détecteur de ce type comporte une flamme alimentée par un gaz de combustion, brûlant soit dans l'air, soit dans l'oxygène et vers laquelle on dirige un courant de la substance dont on veut mesurer la teneur en hydrocarbures. Une tension continue est appliquée à des électrodes encadrant le détecteur. Dès lors, un courant circule entre
15 lesdites électrodes, son intensité étant une fonction de la proportion d'hydrocarbures contenue dans le jet témoin. Cette intensité est à peu près directement proportionnelle au nombre de molécules d'hydrocarbures qui sont introduits dans la flamme par unité de temps.

On utilise des détecteurs d'ionisation de flamme, par
20 exemple, dans la mesure des gaz d'échappement de véhicules à moteur, mais ce procédé sert aussi dans l'industrie chimique et pétro-chimique.

Un autre domaine technique dans lequel des gaz ou des vapeurs éventuellement explosifs prennent naissance et sont, par conséquent, à surveiller, est celui des installations d'enduction ou d'appli-
25 cation de couches de revêtement dans sa conception la plus large.

Ainsi, dans l'industrie électrique, on enrobe ou gaine des câbles ou fils à l'aide d'isolants, dans l'industrie du meuble on applique des placages sur des plaques d'agglomérés, des opérations analogues se déroulent dans l'industrie du bâtiment pour laquelle on fabrique des panneaux revêtus de matières plastiques, mais aussi dans l'in-
30 dustrie de l'emballage dans laquelle des bandes de matériau de support sont recouvertes, sur une face ou sur leurs deux faces, de couches de matière plastique en sandwich.

L'élément commun à tous ces procédés réside en ce que
35 les matériaux, ainsi revêtus, passent dans des installations de séchage où les solvants, utilisés pour l'application des couches de revêtement, se séparent des matériaux en cours de séchage sous forme de vapeurs et doivent être évacués.

Or, ces vapeurs de solvants peuvent être très explosives et sont dirigées, en règle générale, soit vers une installation de combustion pour y être brûlées, soit vers une installation de récupération desdits solvants.

5 Mais il convient de veiller à ce que ces vapeurs de solvants ne s'enflamment pas d'elles-mêmes, entraînant des explosions violentes et pouvant aboutir à la destruction de toute l'installation de placage, ce qui signifie que leur concentration doit être maintenue assez loin du point de déflagration inférieur.

10 Une installation de séchage disposée en aval d'un atelier de placage du type précité comporte plusieurs chambres de séchage distinctes dans lesquelles se dégagent des solvants de concentrations variables, toutes ces vapeurs étant à contrôler.

Aussi avait-on déjà proposé de contrôler les gaz ou les
15 vapeurs prenant naissance dans chacune des chambres de séchage distinctes à l'aide de procédés faisant appel à la mesure de la chaleur de réaction.

L'inconvénient de cette méthode réside en ce que les catalyseurs présentent une inertie de réaction assez importante, leur
20 temps de réaction à une modification de teneur atteignant plusieurs secondes. En outre, ils ne sont assez sensibles à des proportions très petites d'hydrocarbures dans les gaz à mesurer. De plus, les catalyseurs sont intoxiqués par des substances contenues dans les matières premières entrant dans la composition des laques, par exemple des métaux lourds ou
25 des composés de soufre, ce qui ramène leur durée de vie à quelques secondes. Enfin, en cas de présence de silicones, ces derniers sont susceptibles de coller lesdits catalyseurs ou leurs supports.

Ensuite, il a été proposé de prélever un échantillon du gaz à mesurer dans chaque chambre de séchage par l'intermédiaire d'une
30 conduite tubulaire et de faire passer successivement, à l'aide de distributeurs correspondants, chacun de ces échantillons dans un détecteur d'ionisation de flamme où la teneur en hydrocarbures de chaque échantillon serait mesurée.

L'inconvénient de ce système réside principalement dans
35 le caractère nécessairement discontinu du procédé de mesure. D'autre part, une fraction seulement du temps disponible pour chaque échantillon peut être consacrée à la mesure proprement dite, car avant le début de ladite mesure, il faut évacuer les reliquats de l'échantillon précédent

des conduites et du brûleur. Ainsi par exemple, lorsqu'on doit changer d'échantillon toutes les 10 secondes, il faut 8 secondes pour évacuer les reliquats de l'échantillon précédent et il ne reste que 2 secondes pour effectuer la mesure proprement dite. Encore ne peut-on exclure en
5 toute certitude toute possibilité de présence d'un reliquat de l'échantillon précédent dans le gaz à mesurer. Enfin, le système de changement d'échantillon, constitué par une électrovalve pour chaque conduite d'échantillons et un dispositif de commande électronique correspondant, est relativement onéreux, sans compter les mémoires nécessaires pour
10 stocker les valeurs des mesures pour obtenir une commande ou une mesure quasi continue.

On ne pourrait obtenir une mesure et une surveillance continues des gaz dans toutes les chambres de séchage qu'en utilisant pour chacune d'elles un détecteur d'ionisation de flamme distinct, alimenté par les canalisations appropriées.
15

Le but de l'invention consiste donc à créer un dispositif du type précité qui permette de mesurer ou de contrôler en continu et d'une manière comparable la concentration en hydrocarbures de plusieurs courants de gaz distincts.

Ce problème est résolu, selon l'invention, en affectant un détecteur d'ionisation de flamme à chacun des courants témoins qui est dirigé séparément vers ledit détecteur et en réunissant tous ces détecteurs dans une chambre commune où ils sont maintenus à une température déterminée.
20

Ces mesures permettent un contrôle continu des gaz dans chacune des chambres de séchage et une comparaison entre eux sans intervention des influences perturbatrices dues aux différences et changements de température.
25

Etant donné que les détecteurs d'ionisation de flamme ont un temps de réaction inférieur à la seconde, il est possible de prendre sans délai les mesures idoines lorsque la composition d'un gaz témoin change d'une manière indésirable, en approchant par exemple excessivement de la limite de déflagration, alors que, d'autre part, il est souhaitable de travailler assez près de cette limite, - à 25 % au-dessous
30 par exemple, - pour maintenir au minimum l'apport d'énergie nécessaire pour en provoquer la combustion.
35

Enfin, des gaz ou des vapeurs dont la teneur ne dépasse pas la limite admissible pour l'air ambiant peuvent être évacués directement à l'atmosphère.

La température de la chambre sera utilement de l'ordre
5 de 180°C, c'est-à-dire au-dessus du point de condensation des vapeurs concernées ou bien des gaz.

De préférence, tous les détecteurs d'ionisation sont alimentés par une conduite commune de gaz combustible et par une conduite commune d'air de combustion et sont, en outre, connectés à une source
10 commune d'énergie électrique.

Le gaz combustible, l'air comburant et les gaz témoins peuvent arriver aux détecteurs en passant par des tubes capillaires.

Selon un autre aspect de l'invention, on loge aussi dans la chambre des détecteurs, de préférence, tous les auxiliaires tels
15 que les régulateurs de pression et les canalisations d'arrivée de gaz, d'air et de gaz témoin, ainsi qu'une pompe pour chacun desdits gaz témoins.

On crée ainsi pour les auxiliaires, notamment pour les conduites d'adduction, des conditions égales et constantes de température.
20

Un exemple d'exécution de l'invention, sans caractère limitatif, est décrit ci-après en regard des dessins annexés.

La figure 1 représente schématiquement un détecteur d'ionisation de flamme connu.

La figure 2 représente deux de ces détecteurs logés
25 dans une chambre commune avec leurs auxiliaires, selon l'invention, la-dite chambre étant maintenue à une température déterminée.

La figure 1 montre un détecteur d'ionisation de flamme
10 logé dans un coffret dans lequel est disposé un brûleur 12. Ledit coffret contient en outre, au voisinage de la flamme du brûleur, des
30 électrodes, par exemple une électrode annulaire 14 et une électrode en baguette 16, connectées, par l'intermédiaire de conducteurs 18, 20, à une source d'énergie non représentée.

Le brûleur 12 reçoit, par une canalisation 22, un com-
35 burant d'oxydation, par exemple de l'air synthétique, par une autre canalisation 24 un gaz combustible, par exemple de l'hydrogène, et enfin par une canalisation 26 le gaz témoin à examiner.

Une tension continue existe entre les électrodes 14 et 16, ce qui produit une ionisation dans la zone du brûleur, de sorte qu'un courant circule entre les deux électrodes, son intensité étant une fonction de la proportion de molécules d'hydrocarbures présente dans le gaz à contrôler.

Les brûleurs de ce type permettent de mesurer, selon une fonction linéaire, des teneurs de quelques ppm jusqu'aux pourcentages élevés. Leur temps de réaction est inférieur à la seconde et le courant qui circule entre les électrodes est à peu près directement proportionnel au nombre de molécules d'hydrocarbures par unité de temps qui pénètrent dans la flamme, donc au point de déflagration inférieur des hydrocarbures différents.

Le détecteur 10 selon la figure 1 comporte en outre un échappement 28 pour l'évacuation des gaz brûlés.

Le dispositif selon l'invention, illustré à la figure 2, comprend une chambre 30, chauffée et maintenue, à l'aide d'un régulateur de température non représenté, à une température sensiblement constante, soit par exemple à 180°C.

La chambre 30 contient deux détecteurs d'ionisation de flamme, désignés dans ce qui suit par le sigle DIF, mais il convient de bien observer qu'un nombre supérieur de DIF peut être disposé dans la chambre 30 et l'est d'ailleurs réellement dans la pratique.

Les deux DIF reçoivent par une canalisation commune 36 l'air de combustion dont la pression est réglée par un régulateur de pression 38 et indiquée par un manomètre 40. Une autre canalisation commune 42 alimente les deux DIF en gaz combustible, par exemple de l'hydrogène, dont la pression est réglée par un régulateur de pression 44 et indiquée par un manomètre 46.

Le DIF 32 reçoit, par l'intermédiaire d'une conduite 50 et d'une pompe 52, un gaz témoin qui est, par exemple, prélevé dans une chambre de séchage d'une installation de placage, comme il a été indiqué ci-dessus. Un régulateur de pression 58 règle la contre-pression dans la conduite 50, ladite contre-pression étant indiquée par un manomètre 60.

Le DIF 34 reçoit, par l'intermédiaire d'une conduite 54 et d'une pompe 56, un autre gaz témoin qui provient, par exemple d'une autre chambre de séchage de l'installation de placage précitée.

La pression dans la conduite 54 est réglée par un régulateur de pression 62 et indiquée par un manomètre 64.

5 L'air, le gaz combustible et le gaz témoin arrivent aux deux détecteurs par l'intermédiaire de tubes capillaires 48, l'excédent étant évacué ou, le cas échéant, ramené au circuit correspondant, comme l'indiquent les flèches 82.

10 Le DIF 34 comporte une électrode en baguette 70 et une électrode annulaire 80 tandis que le DIF 32 comporte une électrode en baguette 68 et une électrode annulaire 78. Les deux électrodes rectilignes 68 et 70 sont connectées à une source de tension électrique 72 de 200V par exemple, par l'intermédiaire d'un conducteur commun 66. Les deux électrodes annulaires 78 et 80 sont connectées à des amplificateurs distincts alimentés par une source de tension commune 74 qui peut être, par exemple, à $\pm 15V$.

15 Au lieu d'une électrode en baguette et d'une électrode annulaire, on peut utiliser aussi deux électrodes semi-annulaires, chacune formant une moitié d'anneau dont la périphérie constitue un arc de 180° par exemple.

20 Ainsi qu'il ressort de la figure 2, les deux DIF, y compris leurs canalisations d'arrivée, leurs conducteurs et leurs appareils auxiliaires, sont disposés dans la chambre commune 30, de telle manière que les DIF, les conduites et conducteurs, les tubes capillaires et les auxiliaires soient tous maintenus à la même température, ce qui exclut les aberrations des valeurs mesurées par suite des différences
25 de température. Tous les DIF ont une alimentation d'air commune et une alimentation de gaz également commune, et leurs électrodes sont connectées aux mêmes sources de tension.

30 Par contre, les différents gaz témoins, provenant par exemple de chambres de séchage différentes d'une installation de placage sont amenés séparément vers les DIF dont chacun est affecté à un gaz témoin ou à une chambre de séchage.

35 Le dispositif selon l'invention permet donc de contrôler plusieurs points de détection en continu, avec des temps de réaction très brefs, tout en éliminant les aberrations de mesures dues à des différences de température.

REVENDICATIONS

1. Dispositif pour la mesure continue de la teneur en hydrocarbures de plusieurs courants témoins distincts au moyen de détecteurs d'ionisation de flamme, notamment pour la surveillance continue
5 de l'observation de la limite inférieure de déflagration dans des installations effectuant l'application de revêtements, caractérisé en ce qu'un détecteur d'ionisation de flamme (32, 34) est affecté à chacun des courants de gaz témoins, ledit courant pouvant être amené séparément vers son détecteur, et que tous les détecteurs
10 d'ionisation sont disposés dans une chambre commune (30) laquelle est maintenue à une température déterminée à l'avance.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la température de la chambre commune (30) est sensiblement égale à 180°C.
- 15 3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que tous les détecteurs d'ionisation de flamme (32, 34) sont alimentés par une canalisation commune d'amenée de gaz combustible (42) et par une canalisation commune d'arrivée d'air de combustion (36).
- 20 4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que tous les détecteurs d'ionisation de flamme (32, 34) sont connectés à une source d'énergie électrique commune (72, 74).
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le gaz combustible, l'air comburant et les gaz témoins
25 arrivent aux détecteurs d'ionisation de flamme (32, 34) en passant par des tubes capillaires.
6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la chambre commune (30) contient également des organes auxiliaires tels que des régulateurs de pression (38, 44, 58, 62),
30 des canalisations d'arrivée de gaz combustible, d'air de combustion et de gaz témoins (36, 42, 50, 54) ainsi que des pompes (52, 56) alimentant chacun des courants de gaz témoins.

