Description

La présente invention se rapporte à un procédé de détermination du point de trouble d'un gazole et elle résulte en partie des travaux effectués à l'Institut d'Optique Théorique et Appliquée par Monsieur Jacques VULMIÈRE. Elle vise également un dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé.

Dans le procédé visé par l'invention, on fait pénétrer de la lumière dans ledit échantillon et l'on utilise, pour déterminer le point de trouble, la diffusion de cette lumière qui se produit lorsque des cristaux paraffiniques prennent naissance dans l'échantillon, dont on abaisse à cet effet, tout en la mesurant, la température à partir d'une valeur initiale supérieure au point de trouble.

On a déjà proposé divers procédés et dispositifs pour cette détermination du point de trouble des gazoles, c'est-à-dire de la température à partir et en dessous de laquelle apparaissent des cristaux au sein du gazole, lors de son refroidissement.

Ces procédés reposent essentiellement sur le rapide changement des propriétés optiques du gazole liquide au point de trouble, et font appel soit à un phénomène de dépolarisation d'un faisceau lumineux initialement polarisé, après qu'il ait traversé un échantillon de liquide dans lequel apparaissent les cristaux, soit à une diffusion d'un faisceau lumineux dans un échantillon lors de la formation des cristaux, la température de l'échantillon étant, dans tous les cas, contrôlée et progressivement abaissée jusqu'à ce que se manifeste le changement de propriétés optiques.

Un procédé et un dispositif connus (EP-A-0 041 458) utilisent une cellule à échantillon traversée par un flux lumineux dans une direction donnée sans que celui-ci agisse sur le détecteur photoélectrique associé à la cellule, tant que l'échantillon examiné est exempt de cristaux. Lorsque ceux-ci se forment (point de trouble), la lumière est diffusée vers le détecteur qui est à cet effet orientée dans une direction perpendiculaire à la direction précitée. Dans le dispositif connu, il y a risque d'émission de lumière parasite vers le détecteur, même en l'absence de cristaux, par exemple par des effets de réflexion sur les parois de la cellule.

Un autre procédé connu (FR-A-1 417 250) est basé sur la polarisation et la dépolarisation de la lumière, et non sur la diffusion, qui est le phénomène utilisé dans le procédé selon la présente invention.

La présente invention propose un procédé permettant une détermination rapide et précise du point de trouble.

Ce procédé présente en outre l'avantage de pouvoir être mis en œuvre avec un dispositif simple et fiable, et de fournir des résultats offrant une bonne corrélation avec la méthode visuelle utilisée habituellement.

Le procédé selon l'invention pour la détermination du point de trouble d'un gazole, dans lequel on utilise la diffusion de la lumière par un échantillon de gazole lorsque des cristaux paraffiniques y prennent naissance, est décrit dans la revendication 1.

Pour la mise en œuvre de ce procédé, l'invention propose en outre un dispositif correspondant à la revendication 3.

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple, en référence aux dessins annexés, dans lesquels:

- la figure 1 illustre schématiquement le dispositif permettant la mise en œuvre du procédé selon l'invention;
- les figures 2 et 3 sont deux vues d'une cellule équipant le dispositif selon l'invention, respectivement en coupes transversale et axiale;
- la figure 4 est une vue partielle, à plus grande échelle, de la figure 3;
- la figure 5 est un schéma illustrant la variation du courant délivré par le détecteur du dispositif en fonction de la température du gazole dans la cellule.

Le dispositif selon l'invention est schématisé à la figure 1. Il comprend une source lumineuse 10, par exemple une lampe quartz à iode, et, successivement, alignés sur un même axe, un diaphragme 11 comportant un trou central 12 sur ledit axe, ce trou 12 ayant un diamètre réduit, par exemple 2 mm, un filtre interférentiel 13, un objectif 14 formant l'image du trou 12 sur un écran 15, opaque, constituant piège à lumière, et, derrière cet écran, un détecteur photoélectrique 16, de grand diamètre, propre à délivrer un courant I, en 17, quand il reçoit un flux lumineux.

Une cellule 20, contenant le gazole à analyser, est disposée entre l'objectif 14 et l'écran 15; cette cellule dont la structure est donnée plus en détail ci-après comporte sur le trajet du faisceau lumineux 24 issu de l'objectif 14, deux fenêtres à faces parallèles 21 et 22 ne déviant pas ce faisceau.

Lorsque le gazole contenu dans la cellule 20 ne comporte pas de cristaux, toute la lumière issue de la source 10, plus précisément du trou 12, est arrêtée par l'écran opaque 15. Le détecteur 16, qui ne reçoit aucune lumière, débite en 17 un courant nul ou sensiblement nul.

Dès l'apparition de cristaux au sein du gazole, la lumière est diffusée au nivau de la cellule (rayons 25) et tombe sur la partie sensible du détecteur 16, non masquée par l'écran 15, ce détecteur délivrant alors un courant I, ce dernier croissant très rapidement en fonction de l'abaissement de la température.

Cette croissance rapide permet de mesurer avec une précision suffisante, de l'ordre du ½°C, la température d'apparition des cristaux dans le gazole. Le même courant est avantageusement utilisé pour contrôler le refroidissement de la cellule 20, comme on va le voir ci-après.

La cellule 20, dans la forme de réalisation représentée aux figures 2 et 3 et, partiellement, à plus grande échelle à la figure 4, consiste en un corps métallique 30 de forme générale cylindrique, selon l'axe duquel est pratiqué un passage central. Ce passage central qui traverse le corps 30 de part en part est symétique par rapport au

This Sheet Has Been Replaced

plan de symétrie de ce corps, perpendiculaire à l'axe de celui-ci. Il comporte, à partir d'un alésage central 31, de part et d'autre de celui-ci, une succession, de portées annulaires concentriques, 32, 34, 36, 38 qui relient entre elles des alésages de diamètre croissant, 33, 35, 37. La portée 38 constitue la face extérieure du corps 30. La figure 4 illustre en détail cette disposition pour la partie gauche du corps, vu en coupe axiale, et qui se reproduit symétriquement pour la partie droite.

Les portées les plus intérieures, 32, reçoivent les lames circulaires transparentes 21, 22, à faces parallèles, qui constituent les fenêtres de la cellule 20, et ont un diamètre légèrement inférieur à celui de l'alésage 33. Chaque lame est maintenue en place par une bague 40, dont le diamètre correspond à celui de l'alésage 35, et qui est logé dans ce dernier, dont la profondeur correspond à l'épaisseur de la bague 40. A son tour, chaque bague 40 est retenue par une rondelle 42, d'un diamètre correspondant à celui de l'alésage 37 et logée dans ce dernier, la face intérieure de cette rondelle 42 prenant appui sur la face extérieure de la bague 40. Des moyens sont prévus pour plaquer la rondelle 42 contre la portée 26, par exemple des vis 43.

Les alésages intérieurs de la rondelle 42 et de la bague 40, 44, 45 respectivement, forment un passage qui laisse dégagée la majeure partie de chaque lame transparente 21, 22.

Un décrochement annulaire 46 est pratiqué dans la face intérieure de la bague 40, en regard de la lame adjacente, et ménage sur cette face une portée 47, espacée de ladite lame.

Des joints d'étanchéité 48, 49 sont disposés autour des lames 21, 22, et entre celles-ci et les bagues 40, pour ménager entre ces lames une chambre étanche 50.

Dans chaque bague 40, sont ménagés une série de passages 51, traversant ladite bague et débouchant par une extrémité sur la portée 47, tandis que dans la face intérieure de la rondelle 42 est ménagée une gorge annulaire 52, formant collecteur, dans laquelle débouchent les autres extrémités des passages 51. Un conduit 53, relié à une source d'air non représentée, traverse la rondelle 42 et débouche dans la gorge 52. Par l'envoi d'air sous pression par le conduit 53, on provoque la création de jets d'air sur les faces extérieures des lames 21, 22, et leur désembuage éventuel.

Un canal 54 raccordé par une canalisation 55 d'amenée du gazole à analyser est ménagé dans l'épaisseur du corps 30 et débouche dans la chambre 50 et un canal 57 ménagé également dans le corps 30 et débouchant dans la chambre 50, sensiblement à l'opposé du précédent, est relié à une canalisation 58 d'évacuation du gazole.

Une sonde thermoélectrique 59 est disposée dans le canal 57, son élément sensible étant placé dans la chambre 50, pour la mesure de la température du gazole dans ladite chambre.

Une autre sonde 60, logée dans un trou borgne 61 pratiqué dans le corps 30, permet la mesure de la température de ce corps.

Dans des logements symétriques du corps 30, proches de la chambre 50, sont disposés deux éléments Peltier 63, 64, à chacun desquels est associé un radiateur 65, 66 respectivement, à circulation intérieure d'eau, pour l'évacuation des calories ou frigories prenant naissance dans lesdits éléments.

De plus, pour un meilleur calorifugeage de la cellule, une couche isolante 70, par exemple en mousse de polystyrène, est injectée entre la paroi de la cellule et un revêtement protecteur 71.

Le courant 17 délivré par le détecteur 16 à l'apparition d'un trouble dans le gazole de la chambre 50 est utilisé pour commander le cycle thermique des éléments Peltier 63, 64 refroidissant la cellule 20, ainsi que pour commander le cycle d'évacuation de la cellule par le gazole une fois la mesure effectuée.

Le volume de la chambre 50 est très réduit, ce qui permet une variation rapide de la température du gazole qu'elle contient et des temps de mesure très courts.

Par ailleurs, la constitution de la cellule permet d'opérer avec un système optique propre et qui reste propre. La variation de courant obtenue entre l'absence de cristaux et la première apparition de ceux-ci est très voisine d'une variation par tout ou rien puisque la tension d'obscurité (absence de cristaux et lumière piégée par l'écran 15) est par exemple de 10 mV, tandis que lors de l'apparition de ceux-ci et pour une variation de température inférieure à 1 °C, cette tension monte à 400 mV par exemple (figure 5).

Pour un meilleur rendement encore, au lieu de constituer le piège à lumière 15 par un écran noir mat, on peut utiliser un piège à lumière de Vulmière (cône réfléchissant dont la pointe est tournée vers la source) ou un miroir sphérique centré sur la chambre 50. De même, le filtre interférentiel 13 peut être remplacé par un filtre anticalorique (destiné à arrêter le rayonnement infrarouge perturbant les mesures) cu un filtre coloré pour une meilleure exploitation de la sensibilité du détecteur. Un filtre interférentiel peut d'ailleurs combiner ces deux effets.

Il est à noter que le procédé selon l'invention assure une très bonne corrélation avec la méthode visuelle utilisée habituellement, beaucoup moins précise et d'une mise en œuvre longue.

Le procédé selon l'invention se prête ainsi particulièrement bien au pilotage d'une installation de mélange de gazoles, destinée à l'obtention d'un gazole répondant à des spécifications déterminées.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés et elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art sans que l'on ne s'écarte de l'esprit des revendications.

Revendications

1. Procédé pour la détermination du point de trouble d'un échantillon de gazole, c'est-à-dire la température en dessous de laquelle apparaissent

This Sheet Has Been Replaced

plan de symétrie de ce corps, perpendiculaire à l'axe de celui-ci. Il comporte, à partir d'un alésage central 31, de part et d'autre de celui-ci, une succession, de portées annulaires concentriques, 32, 34, 36, 38 qui relient entre elles des alésages de diamètre croissant, 33, 35, 37. La portée 38 constitue la face extérieure du corps 30. La figure 4 illustre en détail cette disposition pour la partie gauche du corps, vu en coupe axiale, et qui se reproduit symétriquement pour la partie droite.

Les portées les plus intérieures, 32, reçoivent les lames circulaires transparentes 21, 22, à faces parallèles, qui constituent les fenêtres de la cellule 20, et ont un diamètre légèrement inférieur à celui de l'alésage 33. Chaque lame est maintenue en place par une bague 40, dont le diamètre correspond à celui de l'alésage 35, et qui est logé dans ce dernier, dont la profondeur correspond à l'épaisseur de la bague 40. A son tour, chaque bague 40 est retenue par une rondelle 42, d'un diamètre correspondant à celui de l'alésage 37 et logée dans ce dernier, la face intérieure de cette rondelle 42 prenant appui sur la face extérieure de la bague 40. Des moyens sont prévus pour plaquer la rondelle 42 contre la portée 26, par exemple des vis 43.

Les alésages intérieurs de la rondelle 42 et de la bague 40, 44, 45 respectivement, forment un passage qui laisse dégagée la majeure partie de chaque lame transparente 21, 22.

Un décrochement annulaire 46 est pratiqué dans la face intérieure de la bague 40, en regard de la lame adjacente, et ménage sur cette face une portée 47, espacée de ladite lame.

Des joints d'étanchéité 48, 49 sont disposés autour des lames 21, 22, et entre celles-ci et les bagues 40, pour ménager entre ces lames une chambre étanche 50.

Dans chaque bague 40, sont ménagés une série de passages 51, traversant ladite bague et débouchant par une extrémité sur la portée 47, tandis que dans la face intérieure de la rondelle 42 est ménagée une gorge annulaire 52, formant collecteur, dans laquelle débouchent les autres extrémités des passages 51. Un conduit 53, relié à une source d'air non représentée, traverse la rondelle 42 et débouche dans la gorge 52. Par l'envoi d'air sous pression par le conduit 53, on provoque la création de jets d'air sur les faces extérieures des lames 21, 22, et leur désembuage éventuel.

Un canal 54 raccordé par une canalisation 55 d'amenée du gazole à analyser est ménagé dans l'épaisseur du corps 30 et débouche dans la chambre 50 et un canal 57 ménagé également dans le corps 30 et débouchant dans la chambre 50, sensiblement à l'opposé du précédent, est relié à une canalisation 58 d'évacuation du gazole.

Une sonde thermoélectrique 59 est disposée dans le canal 57, son élément sensible étant placé dans la chambre 50, pour la mesure de la température du gazole dans ladite chambre.

Une autre sonde 60, logée dans un trou borgne 61 pratiqué dans le corps 30, permet la mesure de la température de ce corps.

Dans des logements symétriques du corps 30, proches de la chambre 50, sont disposés deux éléments Peltier 63, 64, à chacun desquels est associé un radiateur 65, 66 respectivement, à circulation intérieure d'eau, pour l'évacuation des calories ou frigories prenant naissance dans lesdits éléments.

De plus, pour un meilleur calorifugeage de la cellule, une couche isolante 70, par exemple en mousse de polystyrène, est injectée entre la paroi de la cellule et un revêtement protecteur 71.

Le courant 17 délivré par le détecteur 16 à l'apparition d'un trouble dans le gazole de la chambre 50 est utilisé pour commander le cycle thermique des éléments Peltier 63, 64 refroidissant la cellule 20, ainsi que pour commander le cycle d'évacuation de la cellule par le gazole une fois la mesure effectuée.

Le volume de la chambre 50 est très réduit, ce qui permet une variation rapide de la température du gazole qu'elle contient et des temps de mesure très courts.

Par ailleurs, la constitution de la cellule permet d'opérer avec un système optique propre et qui reste propre. La variation de courant obtenue entre l'absence de cristaux et la première apparition de ceux-ci est très voisine d'une variation par tout ou rien puisque la tension d'obscurité (absence de cristaux et lumière piégée par l'écran 15) est par exemple de 10 mV, tandis que lors de l'apparition de ceux-ci et pour une variation de température inférieure à 1 °C, cette tension monte à 400 mV par exemple (figure 5).

Pour un meilleur rendement encore, au lieu de constituer le piège à lumière 15 par un écran noir mat, on peut utiliser un piège à lumière de Vulmière (cône réfléchissant dont la pointe est tournée vers la source) ou un miroir sphérique centré sur la chambre 50. De même, le filtre interférentiel 13 peut être remplacé par un filtre anticalorique (destiné à arrêter le rayonnement infrarouge perturbant les mesures) ou un filtre coloré pour une meilleure exploitation de la sensibilité du détecteur. Un filtre interférentiel peut d'ailleurs combiner ces deux effets.

Il est à noter que le procédé selon l'invention assure une très bonne corrélation avec la méthode visuelle utilisée habituellement, beaucoup moins précise et d'une mise en œuvre longue.

Le procédé selon l'invention se prête ainsi particulièrement bien au pilotage d'une installation de mélange de gazoles, destinée à l'obtention d'un gazole répondant à des spécifications déterminées.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés et elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art sans que l'on ne s'écarte de l'esprit des revendications.

Revendications

1. Procédé pour la détermination du point de trouble d'un échantillon de gazole, c'est-à-dire la température en dessous de laquelle apparaissent

This Sheet Has Been Replaced

* C L M S *

des cristaux au sein du gazole, qui consiste à diriger un faisceau lumineux (24) à travers ledit échantillon contenu dans une cellule de mesure (20), vers un détecteur photo-électrique (16) de grand diamètre, à interposer devant ledit détecteur (16) un piège à lumière (15) de plus faible diamètre que le détecteur, caractérisé en ce qu'on focalise le faisceau lumineux (24) avant de le faire pénétrer dans l'échantillon de gazole maintenu à une température supérieure à celle du point de trouble, de façon telle que le faisceau (24), après avoir traversé l'échantillon, soit intercepté totalement par le piège à lumière (25), puis en ce qu'on abaisse la température de l'échantillon jusqu'à ce qu'une part de la lumière diffusée par les cristaux formés au sein de l'échantillon passe autour du piège à lumière pour atteindre le détecteur de grand diamètre (16), en ce que l'on observe l'apparition d'un courant électrique (I) délivré par le détecteur (16) pour signaler l'apparition du point de trouble dont la température est indiquée par une sonde thermo-électrique (59) et en ce qu'on utilise le courant (I) délivré par le détecteur (16) pour commander le cycle d'éléments Peltier (63, 64) de refroidissement de la cellule de mesure (20).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on utilise le courant (I) délivré par le détecteur (16) pour commander le cycle d'évacuation de la cellule (20) par le gazole après la mesure.

3. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon la revendication 1 et/ou 2 comportant: une source lumineuse (10) orientée selon l'axe optique d'une cellule (20) contenant un échantillon de gazole disposé sur ledit axe optique; un détecteur photoélectrique (16) de grand diamètre disposé sur l'axe précité et susceptible de fournir un courant électrique (I) lorsqu'il reçoit un flux lumineux; un piège à lumière (15) de plus faible diamètre que le détecteur et disposé sur ledit axe optique, sur le côté opposé à l'emplacement de ladite source, par rapport à la cellule et devant ledit détecteur; un diaphragme (11) pourvu d'un trou central et disposé sur ledit axe entre la source (10) et des moyens de focalisation (14) propres à focaliser la totalité de la lumière traversant le trou du diaphragme sur le piège à lumière (15) tant que la température de l'échantillon est supérieure à la valeur du point de trouble et dans lequel une partie de la lumière diffusée par les cristaux apparaissant à une température inférieure au point de trouble de l'échantillon passe autour du piège à lumière (15) pour atteindre le détecteur (16), caractérisé en ce que la cellule de mesure (20) comporte dans un corps (30) une chambre intérieure de mesure (50) de volume très réduit et comprenant deux fenêtres opposées formées par des lames (21, 22) dans laquelle débouchent des conduits (55, 58) d'amenée et d'évacuation du gazole et en ce que des moyens de réglage de la température de l'échantillon sont associés à la cellule (20) et comprennent au moins une sonde thermo-électrique (59) pour la mesure de la température de l'échantillon de gazole à analyse dans la chambre de mesure (50), et au moins une sonde thermique (60) pour la mesure de la température du corps (30) de la cellule (20), ainsi qu'au moins un élément à effet Peltier (63, 64) refroidissant la cellule (20) et dont le cycle thermique est commandé par le courant (I) délivré par le détecteur photoélectrique (16).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'évacuation de l'échantillon de gazole hors de la cellule (20).

5. Dispositif selon les revendications 3 et 4, caractérisé en ce que les éléments à effet Peltier (63, 64) sont équipés chacun d'un radiateur (65, 66) à circulation intérieure d'eau pour l'évacuation des calories ou frigories prenant naissance dans lesdits éléments.

6. Dispositif selon les revendications 3 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour diriger des jets d'air vers les faces extérieures des lames (21, 22) pour le désembuer le cas échéant.

7. Dispositif selon les revendications 3 à 6, caractérisé en ce que le piège à lumière est constitué par un cône réfléchissant dont la pointe est tournée vers la source et peut être remplacé, le cas échéant, par un écran noir mat (15) ou par un miroir sphérique centré sur la chambre de mesure.

8. Dispositif selon les revendications 3 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend, entre le diaphragme (12) et l'objectif (14), un filtre (13) constitué soit par un filtre anticalorique propre à arrêter le rayonnement infrarouge émis par la source (10), soit par un filtre coloré permettant une meilleure exploitation de la sensibilité du détecteur soit par un filtre combinant des propriétés anticaloriques et de filtration spectrale, tel qu'un filtre interférentiel.

Claims

1. Process for determining the cloud point of a diesel or gas oil, i. e. the temperature below which appear crystals in the diesel or gas oil, which consists in focusing a light beam (24) through the said diesel or gas oil contained in a measuring cell (20), towards a large-diameter photoelectric detector (16), in interposing in front of the said detector (16) a light trap (15) having a smaller diameter than the detector, characterized in that the light beam (24) is focussed prior to causing it to pass trough the diesel or gas oil sample maintained at a temperature higher than that of the cloud point, so that the beam (24), after having passed through the sample, is totally intercepted by the light trap (25), then in that the temperature of the sample is decreased until a part of the light scattered by the crystals formed in the sample passes round the light trap in order to reach the large-diameter detector (16), in that the appearance of an electric current (I) generated by the detector (16) is observed to signal the appearance of the trouble point of which the temperature is indicated by a thermo-electric sensor (59) and in

This Sheet Has Been Replaced

* C L M S *

that the current (I) generated by the detector is used to control the Peltier elements cycle (63, 64) for the cooling of the measuring cell (20).

2. Process according to claim 1, characterized in that the current (I) supplied by the detector (16) is used to control the exhaust cycle of the cell (20) by the diesel or gas oil after measurement.

3. Device for carrying out the process according to claims 1 or 2 comprising a light source (10) aligned on the optical axis of a cell (20) comprising a diesel or gas oil sample disposed on the said optical axis: a large-diameter photoelectric detector (16) disposed on said axis and intented to generate an electric current when it receives a light flow; a light trap having a smaller diameter than the detector and disposed on the said optical axis; on the side opposite the site of the said source, with respect to the cell and in front of the detector, a diaphragm (11) provided with a central hole and disposed on the said axis between the source (10) and focusing means (14) adapted to focus the whole of the light passing through the hole of the diaphragm on the light trap (15) while the temperature of the sample is higher than the value of the trouble point and in which a part of the light scattered by the crystals appearing at a temperature lower than the cloud point of the sample passes around the light trap (15) and reaches the detector (16), characterized in that the measuring cell (20) comprises in a body (30) an internal measuring chamber (50) having a very reduced volume comprising two windows opposite formed by blades (21, 22) into which issue the feed and exhaustion pipes for the diesel or gas oil and in that the means for adjusting the temperature of the sample are associated to the cell (20) and comprise at least one thermo-electric sensor (59) for measuring the temperature of the diesel or gas oil sample to be analyzed in the measuring chamber (50), and at least one thermal sensor (60) for measuring the temperature of the body (30) of the cell (20), as weil as at least one Peltier effect element (63, 64) cooling the cell (20) and of which the thermal cycle is controlled by the current (I) supplied by the photoelectric detector (16).

4. Device according to claim 3, characterized in that it comprises means for exhausting the diesel or gas oil sample outside the cell (20).

5. Device according to claims 3 and 4, characterized in that the Peltier effect elements (63, 64) are each equipped with a radiator (65, 66) with a water circulation for elimination the calories or frigories generated in the said elements.

6. Device according to claims 3 to 5, characterized in that it comprises means for directing the air streams towards the outer faces of the blades (21, 22) for their possible clearing.

7. Device according to claims 3 to 6, characterized in that the light trap is constituted by a reflecting cone of which the point is turned towards the source and can be replaced, where necessary, by a mat black screen (15) or by a spherical mirror centered on the measuring chamber.

8. Device according to claims 3 to 7, characterized in that it comprises, between the diaphragm (12) and the objective (14), a filter (13) constituted either by an anticaloric filter adapted to stop the infra-red radiation emitted by the source (10) or by a colored filter allowing to improve the using conditions of the sensitivity of the detector, or by a filter combining the anticaloric properties and spectral filtration, such as an interferential filter.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung des Trübungspunktes einer Dieselöl-Probe, das ist die Temperatur unter welcher sich im Dieselöl Kristalle bilden, bestehend aus folgenden Schritten: man richtet ein Lichtbündel (24) durch die in einer Meßzelle (20) enthaltene Probe hindurch auf einen fotoelektrischen Sensor (16) großen Durchmessers, und man ordnet vor dem Sensor (16) eine Lichtfalle (15) an, deren Durchmesser kleiner als derjenige des Sensors (16) ist, dadurch gekennzeichnet, daß man das Lichtbündel (24) vor seinem Eindringen in die auf einer über dem Trübungspunkt liegenden Temperatur gehaltene Dieselölprobe derart sammelt, daß dieses Lichtbündel (24), nach Durchqueren der Probe gänzlich von der Lichtfalle (15) aufgefangen wird, wonach man die Temperatur der Probe vermindert, bis ein Teil des durch die in der Probe gebildeten Kristalle diffundierten Lichts die Lichtfalle umgeht, um auf den fotoelektrischen Sensor (16) mit großem Durchmesser zu fallen; daß man das Erscheinen eines vom Sensor (16) abgegebenen elektrischen Stromes (I) beobachtet, um das Auftreten des Trübungspunktes festzustellen, dessen Temperaturwert durch einen Temperatursensor (59) angezeigt wird; und daß man den vom Sensor (16) abgegebenen Strom (I) zur Steuerung des Betriebszyklus von die Meßzelle (20) kühlenden Peltier-Elementen (63, 64) verwendet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man den vom Sensor (16) abgegebenen Strom (I) zur Steuerung der Entleerung des Dieselöls aus der Meßzelle (20) nach dem Meßvorgang benutzt.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 und/oder 2, bestehend aus – einer auf die optische Achse einer eine auf dieser optischen Achse liegende Dieselölprobe enthaltenden Meßzelle (20) ausgerichtete Lichtquelle (10); – einem fotoelektrischen Sensor (16) großen Durchmessers, der auf der optischen Achse liegt und einen elektrischen Strom (I) abgibt, wenn er Licht empfängt; – einer Lichtfalle (15), deren Durchmesser kleiner als der des Sensors ist, und die auf der optischen Achse auf der der Lichtquelle abgewandten Seite der Meßzelle vor dem fotoelektrischen Sensor (16) angeordnet ist; – einer eine mittige Öffnung aufweisenden, auf der Achse zwischen der Lichtquelle (10) und Fokalisierungsmitteln (14) angeordneten Blende (11), wobei die Fokalisierungsmittel das gesamte die Blendenöffnung durchquerende Licht auf die Lichtfalle (15) sammeln, solange die Temperatur der Probe über dem Trübungspunkt liegt, während ein Teil des durch die bei einer Temperatur unterhalb des

This Sheet Has Been Replaced

* C L M S *

Trübungspunkt gebildeten Kristalle diffundierten Lichts die Lichtfalle (15) umgeht und so den fotoelektrischen Sensor (16) beaufschlagt, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßzelle (20) eine im Körper (30) angeordnete innere Meßkammer (50) sehr kleinen Volumens besitzt, die zwei einander gegenüberliegende, durch Lamellen (21, 22) gebildete Fenster aufweist und in welche Dieselöleinlaß- und Auslaßleitungen (55, 58) münden, und daß die Meßzelle (20) über Mittel zum Regulieren der Temperatur der Dieselölprobe in der Meßkammer (50) verfügt, die aus mindestens einem Temperatursensor (59), sowie wenigstens einem Temperaturfühler (60) zum Messen der Temperatur des Körpers (30) der Zelle (20) und ferner wenigstens einem die Zelle (20) kühlenden Peltier-Element (63, 64) bestehen, dessen Wärmezyklus durch den vom fotoelektrischen Sensor (16) abgegebenen Strom (I) gesteuert wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie Mittel zum Entleeren der Dieselölprobe aus der Meßzelle (20) aufweist.

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein jedes der Peltier-Elemente (63, 64) zwecks Abfuhr der in ihm auftretenden Wärme- bzw. Kältemenge einen wasserdurchströmten Kühler besitzt.

6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie über Mittel zum Richten von Luftstrahlen auf das Äussere der Lamellen (21, 22) verfügt, um sie wenn nötig gegen Feuchtigkeitsbeschlag zu schützen.

7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtfalle (15) als ein mit seiner Spitze der Lichtquelle (10) zugekerhter Kegel ausgebildet ist und ggf. durch einen schwarzen, matten Schirm oder durch einen auf die Meßkammer zentrisch ausgerichteten sphärischen Spiegel ersetzbar ist.

8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Blende (12) und dem Objektif (14) ein Filter (13) angeordnet ist, das entweder als ein für die von der Lichtquelle (10) abgegebenen Infrarotstrahlen undurchlässiges Wärmefilter oder als ein farbiges Filter ausgebildet ist, das eine bessere Ausnutzung der Empfindlichkeit des Sensors (16) ermöglicht, oder auch als ein Wärmeschutz – und zugleich Spektralfiltrationseigenschaften aufweisendes Filter, wie Interferenzfilter, ausgebildet ist.

* C L M S *

This Sheet Has Been Replaced