

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 901 024

21) N° d'enregistrement national : 07 54924

51) Int Cl⁸ : G 01 N 27/68 (2006.01)

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 09.05.07.

30) Priorité : 09.05.06 JP 06129771.

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 16.11.07 Bulletin 07/46.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : NGK SPARK PLUG CO LTD — JP.

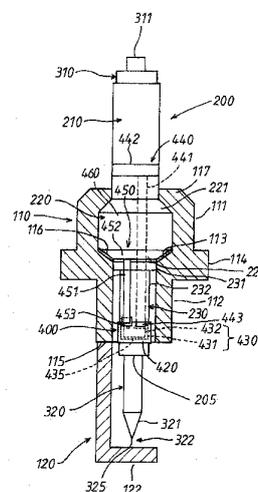
72) Inventeur(s) : KONDO TOMONORI, NADANAMI NORIHIKO, KOMATSU DAISUKE, YOKOI HITOSHI et KATSUTA MASATO.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

54) CAPTEUR DE SUIE.

57) Un capteur de suie inclut un isolateur (200) comportant un trou traversant et une électrode centrale (320) qui est prévue dans le trou traversant de l'isolateur de telle sorte qu'une extrémité de tête (325) de l'électrode centrale (320) fasse saillie par rapport à une extrémité de tête (205) de l'isolateur et fasse face à un espace de décharge (322). Un élément chauffant (430) est noyé dans l'isolateur (200) et la distance entre l'élément chauffant (430) et l'extrémité de tête (325) de l'électrode centrale (320) est d'au moins 10 mm.



FR 2 901 024 - A1



CAPTEUR DE SUIE
ARRIÈRE-PLAN DE L'INVENTION

1. Domaine de l'invention

La présente invention concerne un capteur de suie.

5 2. Description de l'art antérieur

Est divulguée dans le document JP-UM-A-64-50355 une section de
détection prévue dans un détecteur de fumée, qui joue le rôle de capteur de
suie classique. La section de détection du détecteur de fumée comprend une
électrode centrale similaire à une tige ou en forme de bâtonnet à l'intérieur
10 d'un boîtier, laquelle électrode passe au travers d'un isolateur, l'extrémité de
tête de l'électrode centrale est exposée à l'extérieur, une électrode externe est
placée de manière à réaliser une connexion sur le boîtier autour de l'extrémité
de tête de l'électrode centrale, un espace les séparant, et l'électrode centrale
et l'électrode externe de la section de détection sont exposées à un gaz
15 d'échappement au niveau duquel une décharge par étincelles se produit
lorsqu'une tension élevée est appliquée entre l'électrode centrale et l'électrode
externe. Ensuite, sur la base du principe selon lequel, lorsque la quantité de
suie dans le gaz d'échappement augmente, le degré de réduction de la
tension (qui est équivalente à une tension de décharge) lors de la survenue
20 de la décharge par étincelles augmente, la présence de suie et/ou la quantité
de suie dans le gaz d'échappement est/sont détectée(s) sur la base de la
tension de décharge.

Dans un capteur de suie présentant cette construction, la précision de
la détection de suie peut être réduite par de la suie qui adhère sur l'isolateur.
25 Qui plus est, la décharge par étincelles elle-même n'est pas suffisante pour
enlever la suie qui a adhéré et il est souhaitable de détruire la suie par un
moyen de chauffage.

Par ailleurs, la suie qui a adhéré sur l'électrode centrale et/ou
l'électrode externe peut être enlevée ou détruite par un moyen de chauffage
30 dans la section de détection, comme divulgué selon W. D. E. Allan, R. D.
Freeman, G. R. Pucher, D. Faux et M. F. Bardon "DEVELOPMENT OF A
SMOKE SENSOR FOR DIESEL ENGINES", Royal Military College of

Canada, D. P. Gardiner, Nexum Research Corporation, page 220, Powertrain & Fluid Systems Conference, du 27 au 30 Octobre 2003.

Le fait de prévoir un moyen de chauffage dans la section de détection comme il a été décrit ci avant engendre d'autres problèmes. Par exemple, ceci
5 peut réduire la tension de décharge même pour un gaz d'échappement pour lequel il y a peu de suie, voire pas de suie. Qui plus est, la tension de décharge est un peu réduite même lors de l'exposition de l'électrode centrale et de l'électrode externe à un gaz d'échappement contenant de la suie. Ceci génère un problème dans la mesure où il est difficile de détecter la présence
10 de suie ou la quantité de suie à partir de la tension de décharge.

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

Selon un aspect de l'art antérieur de l'invention, le problème qui a été décrit ci avant a été étudié en détail. Selon cette étude, puisque la suie est une substance constituée de particules conductrices qui sont des particules
15 de carbone, la suie peut être responsable de la réduction de la tension de décharge.

Par ailleurs, puisque la tension de décharge est réduite même par un gaz d'échappement qui contient très peu de suie comme il a été décrit ci avant, les particules responsables de la conductivité des ions, c'est-à-dire les
20 particules conductrices, exerçant sensiblement le même effet que celui de la suie peuvent exister dans un tel gaz, en plus de la suie.

Il résulte de diverses études réalisées de ce point de vue, que la survenue des problèmes qui ont été décrits ci avant peut être empêchée en définissant de manière appropriée la position au niveau de laquelle le moyen
25 de chauffage est prévu dans la section de détection, en prenant en considération sa relation avec une zone de décharge entre l'électrode centrale et l'électrode externe.

Par conséquent, un aspect important de la présente invention est basé sur ce point de vue et un objet de l'invention consiste à positionner de manière
30 appropriée un moyen de chauffage pour brûler la suie sur l'isolateur tout en empêchant l'influence négative due à des particules conductrices, indépendamment de la suie.

Afin de réaliser l'objet mentionné ci avant ainsi que d'autres objets, un capteur de suie selon un premier aspect de l'invention est proposé, lequel capteur de suie inclut :

un isolateur comportant un trou traversant ;

5 une électrode centrale prévue dans le trou traversant de l'isolateur de telle sorte qu'une extrémité de tête de l'électrode centrale fasse saillie par rapport à une extrémité de tête de l'isolateur et fasse face à un espace de décharge ; et

un élément chauffant noyé dans l'isolateur.

10 Selon le capteur de suie de cet aspect de l'invention, la distance d'espacement entre une extrémité de tête (côté d'espace de décharge) de l'élément chauffant et l'extrémité de tête (côté d'espace de décharge) de l'électrode centrale est d'au moins 10 mm. Cette distance est mesurée suivant l'axe de l'électrode centrale.

15 Dans le cas d'une distance entre l'extrémité de tête de l'élément chauffant et l'extrémité de tête de l'électrode centrale d'au moins 10 mm, comme il a été décrit ci avant, lorsqu'une tension élevée est appliquée sur l'électrode centrale, la tension élevée est également appliquée entre l'élément chauffant du moyen de chauffage et l'électrode centrale, et une décharge se
20 produit entre l'élément chauffant et l'électrode centrale. Bien que ceci génère des particules responsables de la conductivité (des particules conductrices) telles que des ions, les particules conductrices ne se déplacent pas jusqu'à l'espace de décharge. Par conséquent, lorsque de la suie n'existe pas dans l'espace de décharge, la tension de décharge de l'espace de décharge n'est
25 pas influencée par les particules conductrices. Ceci signifie que la tension de décharge de l'espace de décharge est seulement réduite par la suie. Il en résulte que, avec ce capteur de suie, la suie peut être détectée avec une précision élevée sans une quelconque influence due à des particules conductrices.

30 Selon un second aspect de l'invention, dans le capteur de suie selon le premier aspect de l'invention, la longueur suivant la surface de l'isolateur depuis l'extrémité de tête de l'isolateur jusqu'à l'extrémité de tête de l'élément

chauffant sur le côté d'espace de décharge est entre environ 3 mm et environ 12 mm.

En disposant d'une valeur de limite inférieure d'environ 3 mm en tant que longueur suivant la surface de l'isolateur depuis l'extrémité de tête de l'isolateur sur le côté d'espace de décharge jusqu'à l'extrémité de tête de l'élément chauffant sur le côté d'espace de décharge, l'élément chauffant n'est pas localisé trop près de l'espace de décharge. Il en résulte qu'une quelconque survenue d'un court-circuit ou d'une décharge entre l'élément chauffant et l'électrode centrale peut être empêchée à l'avance. En particulier, la valeur de limite inférieure de la longueur prend en considération le fait qu'un court-circuit ou qu'une décharge peut se produire aisément sur la surface d'un isolateur. En spécifiant une valeur de limite supérieure de 12 mm en ce qui concerne la longueur le long de la surface de l'isolateur depuis l'extrémité de l'isolateur sur le côté d'espace de décharge jusqu'à l'extrémité de tête de l'élément chauffant sur le côté d'espace de décharge, le dépôt non souhaité de suie sur le côté d'espace de décharge de l'isolateur peut être empêché à l'avance.

Il en résulte que, la survenue d'un court-circuit ou d'une décharge entre l'élément chauffant et l'électrode centrale et le dépôt de manière inappropriée de suie sur le côté d'espace de décharge de l'isolateur comme il a été décrit ci avant peuvent être empêchés à l'avance et les effets opératoires de l'invention selon le premier aspect de l'invention peuvent être obtenus de façon additionnelle.

Selon un troisième aspect de l'invention, dans un capteur de suie selon l'un quelconque des premier et/ou second aspect(s) de l'invention, l'isolateur peut présenter une épaisseur qui va de 0,7 mm à 3 mm au niveau d'une partie qui est disposée entre l'élément chauffant et l'électrode centrale.

Une épaisseur supérieure à environ 0,7 mm au niveau de la partie de l'isolateur entre l'élément chauffant et l'électrode centrale peut empêcher une décharge suivant la direction d'épaisseur puisque sinon, la partie de l'isolateur entre l'élément chauffant et l'électrode centrale serait excessivement mince. Par ailleurs, une épaisseur inférieure à environ 3 mm au niveau de la partie de

l'isolateur entre l'élément chauffant et l'électrode centrale n'augmentera pas la capacité thermique qui devrait sinon être observée si la partie de l'isolateur entre l'élément chauffant et l'électrode centrale était excessivement épaisse.

En résultat, une décharge dans la direction de l'épaisseur et une
5 augmentation inappropriée de la capacité thermique de la partie de l'isolateur entre l'élément chauffant et l'électrode centrale peuvent être empêchées, et les effets opératoires de l'invention selon le premier aspect peuvent également être obtenus.

Selon un quatrième aspect de l'invention, le capteur de suie selon l'un
10 quelconque des premier à troisième aspects de l'invention peut en outre inclure un boîtier en métal qui entoure la périphérie de l'isolateur. Selon cet aspect de l'invention, l'extrémité de tête de l'isolateur est positionnée à l'intérieur du boîtier en métal.

Le positionnement de l'extrémité de tête de l'isolateur à l'intérieur du
15 boîtier en métal empêche que l'extrémité de tête de l'isolateur ne soit exposée aisément à la suie provenant de l'extérieur du boîtier en métal. En résultat, les effets opératoires de l'invention selon le premier aspect peuvent être améliorés.

Selon un cinquième aspect de l'invention, le capteur de suie selon l'un
20 quelconque des premier à quatrième aspects de l'invention inclut une électrode externe qui est connectée au boîtier en métal et qui comporte une section de pointe disposée à l'opposé de l'extrémité de tête de l'électrode centrale, un espace de décharge les séparant.

Selon un sixième aspect de l'invention, dans le capteur de suie selon
25 l'un quelconque des premier à cinquième aspects, l'électrode centrale et le moyen de chauffage utilisent le boîtier en métal en tant que masse commune.

Par conséquent, selon cet agencement à masse commune, l'électrode
centrale et le moyen de chauffage n'ont pas besoin de masses respectives
mais peuvent partager une unique masse commune. En tant que résultat, la
30 structure de masse du capteur de suie peut être simplifiée tandis que l'effet opératoire de l'invention selon n'importe lequel des aspects qui ont été décrits au préalable est obtenu.

Des caractéristiques et avantages supplémentaires de la présente invention seront mis en exergue au niveau de la description détaillée de ses modes de réalisation préférés qui suit ou apparaîtront au vu de cette même description.

5

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

La figure 1 est une vue en élévation de côté, certaines parties ayant été ôtées, qui représente un premier mode de réalisation d'un capteur de suie du type bougie à étincelle selon l'invention ;

la figure 2 est une vue en élévation, certaines parties ayant été ôtées,
10 qui est similaire à celle de la figure 1 et qui représente un premier mode de réalisation de l'invention ;

la figure 3 est une vue en plan agrandie, certaines parties ayant été ôtées, qui représente le moyen de chauffage de la figure 1 ;

la figure 4 est un graphique qui représente une relation entre (i) des
15 sensibilités à la suie d'un capteur de suie selon le premier mode de réalisation et (ii) des distances prédéterminées dont chacune correspond à une distance entre l'extrémité de tête d'une section d'élément de chauffage externe du moyen de chauffage et la partie d'extrémité de tête d'une section de pointe de l'électrode centrale ;

20 la figure 5 est une vue en élévation de côté, partiellement en coupe, qui représente un second mode de réalisation d'un capteur de suie du type bougie à étincelle selon l'invention ;

la figure 6 est une vue en plan, certaines parties ayant été ôtées, qui
25 représente une partie principale ou essentielle d'un troisième mode de réalisation de l'invention ; et

la figure 7 est une vue en élévation de côté, partiellement en coupe, qui représente un quatrième mode de réalisation.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE MODES DE RÉALISATION PRÉFÉRÉS

Par report aux dessins, des modes de réalisation de l'invention seront
30 décrits ci-après.

Premier mode de réalisation

La figure 1 représente un premier mode de réalisation d'un capteur de suie du type bougie à étincelle selon l'invention. Ce capteur de suie inclut un isolateur 200 comportant un trou traversant 201 (cf. figure 2) ; une électrode centrale 320 prévue dans le trou traversant 201 de l'isolateur 200 de telle sorte qu'une extrémité de tête 325 de l'électrode centrale 320 fasse saillie depuis une extrémité de tête 205 de l'isolateur 200 et fasse face à un espace de décharge 322 ; un élément chauffant 430 noyé dans l'isolateur 200 ; un boîtier en métal 110 qui entoure la périphérie de l'isolateur 200 ; et une électrode externe 120 qui est connectée au boîtier en métal 110.

10 Le boîtier en métal 110 comporte une section de côté d'extrémité de base 111, une section de côté d'extrémité de tête 112 et une section de flanc 114 qui est localisée entre la section de côté d'extrémité de base 111 et la section de côté d'extrémité de tête 112. La section de côté d'extrémité de base 111, la section de côté d'extrémité de tête 112 et la section de flanc 114 sont de préférence formées en un matériau d'acier et sont d'un seul tenant et agencées de manière coaxiale et cylindrique, comme représenté sur la figure 1.

La section de côté d'extrémité de tête 112 présente un diamètre interne plus petit que celui de la section de côté d'extrémité de base 111. La surface 20 circonférentielle interne de la section de flanc 114 est élargie en direction de la surface circonférentielle interne de la section de côté d'extrémité de base 111 de telle sorte qu'elle comporte une partie étagée annulaire 113.

Une extrémité de base de l'électrode externe 120 est connectée à une partie d'une extrémité de tête 115 de la section 110. La section de pointe 122 25 fait face à une section de pointe de l'électrode centrale 321. Selon le premier mode de réalisation, l'électrode externe 120 est utilisée en tant que pôle négatif. L'électrode externe 120 contient de préférence un matériau tel qu'utilisé pour une bougie à étincelle, tel qu'un alliage de nickel, de l'iridium, du platine, du tungstène et de l'acier SUS.

30 L'isolateur 200 comporte une partie de côté d'extrémité de base 210, une partie de flanc 220 et une partie de côté d'extrémité de tête 230. La partie de côté d'extrémité de base 210, la partie de flanc 220 et la partie de côté

d'extrémité de tête 230 sont formées d'un seul tenant et sont agencées de façon coaxiale et cylindrique, comme représenté sur la figure 1, et sont réalisées à partir d'un matériau d'isolation électrique tel que des céramiques.

La partie de flanc 220 est formée de manière à présenter un diamètre externe plus grand que les diamètres de la partie de côté d'extrémité de base 210 et de la partie de côté d'extrémité de tête 230 entre la partie de côté d'extrémité de base 210 et la partie de côté d'extrémité de tête 230. La partie intermédiaire inclut des parties d'épaulement 221 et 222.

Comme représenté sur la figure 1, la partie de côté d'extrémité de tête 230 inclut une partie de grand diamètre 231, une partie de petit diamètre 232 et une section de moyen de chauffage 400 qui est formée autour de la partie de petit diamètre. La partie de petit diamètre 232 est légèrement rétrécie depuis l'extrémité connectée à la partie de grand diamètre 231 jusqu'à l'extrémité de tête 205 de l'isolateur 200.

La partie de côté d'extrémité de tête 230 est agencée partiellement dans la section de côté d'extrémité de tête 112 du boîtier en métal 110. La section de moyen de chauffage 400 est également agencée à l'intérieur du boîtier en métal 110. La partie de flanc 220 est ajustée à l'intérieur de la section de côté d'extrémité de base 111 du boîtier en métal 110 et la partie d'épaulement 222 repose sur la partie étagée 113 de la section de côté d'extrémité de tête 112 par l'intermédiaire d'un collier en forme de bague métallique 116. Par conséquent, l'isolateur 200 est supporté coaxialement à l'intérieur du boîtier en métal 110. La partie de grand diamètre 231 de l'isolateur 200 est ajustée dans la section de côté d'extrémité de tête 112 du boîtier en métal 110. Le boîtier en métal 110 est serti sur la partie d'épaulement 221 de la partie de flanc 220 de l'isolateur 200 au niveau de la partie de sertissage 117 du boîtier en métal 110.

L'électrode centrale 320 est agencée dans le trou traversant de l'isolateur 200. La section de base de l'électrode centrale est localisée dans la partie de côté d'extrémité de tête 230 de l'isolateur 200. L'électrode centrale 320 comporte une section de pointe 321 qui présente une forme conique, comme représenté sur la figure 1. L'angle au sommet de la section de pointe

321 est d'environ 60° par exemple. Le diamètre externe de la partie de l'électrode centrale 320, à l'exclusion de la section de pointe 321, est de 2 mm, selon un exemple présenté à des fins d'illustration. L'électrode centrale 320 est utilisée en tant qu'électrode positive.

5 La section de pointe 321 de l'électrode centrale 320 fait face à la section de pointe 122 de l'électrode externe 120, l'espace de décharge 322 (présentant une largeur de par exemple 0,5 mm) les séparant suivant la direction verticale. Selon ce mode de réalisation, les sections de pointe 122 et 321 se font face l'une l'autre, l'espace de décharge 322 les séparant, espace
10 de décharge au niveau duquel une décharge est générée entre les sections de pointe.

L'espace entre la partie de l'électrode centrale 320 à l'exclusion de la section de pointe 321 et l'électrode externe 120 suivant la direction horizontale est plus grand que l'espace de décharge 322 suivant la direction axiale afin de
15 permettre la décharge entre les sections de pointe 122 et 321.

L'électrode centrale 320 est connectée coaxialement à un élément conducteur en forme de tige 310 qui est localisé dans le trou traversant de la partie de côté d'extrémité de base 210 de l'isolateur. L'élément conducteur 310 inclut la partie d'extrémité de base 311 pour connecter l'électrode centrale
20 320 à un circuit haute tension (non représenté).

Lorsqu'une tension élevée prédéterminée est appliquée entre l'électrode externe 120 et l'électrode centrale 320 depuis le circuit haute tension dans le capteur de suie, l'électrode externe 120 et l'électrode centrale 320 réalisent une décharge entre les sections de pointe 122 et 321 se faisant
25 face l'une l'autre (c'est-à-dire dans l'espace de décharge 322). Dans ce cas, la tension destinée à être appliquée entre les sections de pointe 122 et 321 est détectée en tant que tension survenant suite à la décharge (laquelle tension est ci-après appelée tension de décharge). La tension de décharge est réduite lorsque de la suie existe entre les sections de pointe 122 et 321.

30 Selon le premier mode de réalisation, la tension élevée prédéterminée est définie diélectriquement en tant que tension de 10 kV par exemple, laquelle tension provoque un claquage dans l'air entre les sections de pointe

122 et 321 formant l'espace d'étincelle et génère une décharge entre les sections de pointe 122 et 321.

La section de moyen de chauffage 400 empêche un court-circuit ou une décharge du(e) à la suie dans les sections de pointe 122 et 321 en chauffant la partie de côté d'extrémité de tête 230 de l'isolateur de manière à brûler la suie qui est déposée sur la surface externe de la partie de côté d'extrémité de tête 230. La section de moyen de chauffage 400 inclut deux feuilles en alumine 410 et 420 et un élément chauffant 430 qui est pris en sandwich entre les feuilles en alumine 410 et 420, comme représenté sur la figure 3.

L'élément chauffant 430 comporte une section d'élément de chauffage externe 431 en forme de bande, une section d'élément de chauffage interne 432 en forme de bande et des plots d'électrode positif et négatif 433 et 434. Les sections d'élément de chauffage 431 et 432 et les plots d'électrode 433 et 434 sont formés en imprimant et en brûlant une pâte de platine sur la surface interne de la feuille en alumine 410 selon des motifs prédéterminés, comme représenté sur la figure 3.

La feuille en alumine 420 comporte des trous traversants 421 et 422. Le trou traversant 421 est positionné au niveau de la partie centrale du plot d'électrode de côté positif 433 tandis que le trou traversant 422 est positionné au niveau de la partie centrale du plot d'électrode de côté négatif 434.

Dans la section de moyen de chauffage 400 présentant cette construction, lorsque de la suie est déposée dans l'isolateur 200 selon un degré qui empêche une décharge correcte entre les sections de pointe 122 et 321, l'élément chauffant 430 est chauffé au moyen de l'application d'une tension de moyen de chauffage (de par exemple 15 V) en provenance d'un circuit de pilotage de moyen de chauffage (non représenté) et il réalise par conséquent un nettoyage thermique de l'élément chauffant 430. Il est à noter que le nettoyage thermique est réalisé sous des conditions dans lesquelles l'application d'une tension élevée sur les sections de pointe 122 et 321 depuis le circuit haute tension est terminée.

Selon ce mode de réalisation, la longueur de surface qui peut être définie le long de la surface de l'isolateur 200, entre l'extrémité de tête 435 de l'élément chauffant 430 et l'extrémité de tête 205 de l'isolateur 200, est établie de manière à se situer entre environ 3 mm et environ 12 mm (et est de 4 mm
5 selon le premier mode de réalisation). Puisque la longueur de surface est de 3 mm ou plus, un court-circuit ou une décharge entre l'élément chauffant 430 et l'électrode centrale 320 peut être empêché(e). Qui plus est, puisque la longueur de surface est de 12 mm ou moins, de la suie qui est déposée sur la surface de l'isolateur 200 peut être brûlée de manière efficace par la section
10 de moyen de chauffage 400.

Le capteur de suie, comme représenté sur la figure 1, inclut des connexions de côtés positif et négatif 440 et 450 pour la section de moyen de chauffage 400 et une couche en verre 460 pour les connexions positive et négative 440 et 450.

15 La connexion de côté positif 440 comporte une section de connexion axiale 441 et une section de connexion circumférentielle 442. La section de connexion axiale 441 s'étend depuis la partie d'extrémité de tête 443 de la section de connexion axiale 441, laquelle est prévue sur le plot d'électrode 433 de la section de moyen de chauffage 400, jusqu'à la section de connexion
20 circumférentielle 442. La section de connexion circumférentielle 442 est prévue de façon circumférentielle sur la surface circumférentielle externe de la partie de côté d'extrémité de base 210 de l'isolateur 200.

La connexion de côté négatif 450 est prévue sur la couche en verre 460, laquelle recouvre la surface circumférentielle externe de l'isolateur 200.
25 La connexion de côté négatif 450 comporte une section de connexion axiale 451 et une section de connexion circumférentielle 452.

La section de connexion axiale 451 s'étend depuis la partie d'extrémité de tête 453, laquelle est prévue sur le plot d'électrode 434 de la section de moyen de chauffage 400, jusqu'à la section de connexion circumférentielle
30 452. La section de connexion circumférentielle 452 s'étend de façon circumférentielle le long de la partie d'épaulement 222 de la partie de flanc 220 de l'isolateur 200.

La couche en verre 460 s'étend dans une plage ou zone qui s'étend depuis l'extrémité de base de la section de moyen de chauffage 400 jusqu'à la section de connexion circonférentielle 442 de telle sorte que la section de connexion circonférentielle 442 est exposée, c'est-à-dire qu'elle s'étend à l'extérieur par rapport à la couche en verre.

Puisque la connexion de côté négatif 450 est formée sur la couche en verre 460, la connexion de côté négatif 450 est isolée électriquement de la connexion de côté positif 440 par la couche en verre 460.

Ensuite sera décrite une construction pour permettre une décharge dans le capteur de suie sans l'influence de particules (à l'exclusion de la suie) responsables de la conductivité décrite ci avant.

La distance axiale entre l'extrémité de tête 435 de l'élément chauffant 431 et l'extrémité de tête 325 de la section de pointe 321 de l'électrode centrale 320 est établie de manière à valoir 10 mm ou plus, c'est-à-dire 25 mm selon le premier mode de réalisation.

Il est à noter que la mesure de la relation entre la sensibilité à la suie du capteur de suie et la distance axiale entre l'extrémité de tête 435 de l'élément chauffant 431 et l'extrémité de tête 325 de l'électrode centrale 320 aboutit au graphique tel que représenté sur la figure 4. Les distances axiales des échantillons comme représenté sur la figure 4 sont de 6 mm (échantillon comparatif), de 10 mm, de 16 mm, de 22 mm, de 30 mm, de 35 mm et de 200 mm.

La mesure a utilisé un générateur de suie de modèle GFG-1000 (PALAS, Allemagne) qui génère de la suie à 3 mg/m^3 . Le circuit de mesure est configuré pour appliquer une tension élevée entre l'électrode centrale et l'électrode externe depuis le circuit haute tension et pour mesurer la tension de décharge observée entre l'électrode centrale et l'électrode externe en utilisant un oscilloscope. Une mesure de la sensibilité à la suie est obtenue pour chacun des capteurs de suie en réalisant la mesure 100 fois et en calculant la valeur moyenne des résultats de mesure.

La sensibilité à la suie est définie par la différence entre la tension de décharge observée entre les sections de pointe 122 et 321 lorsque de la suie

n'est pas présente entre les sections de pointe 122 et 321 et la tension de décharge observée entre les sections de pointe 122 et 321 lorsque de la suie est présente entre les sections de pointe 122 et 321.

Le graphique de la figure 4 représente que la sensibilité à la suie du
5 capteur de suie selon l'exemple de comparaison (selon lequel la distance axiale est égale à 6 mm) vaut zéro V. Ceci peut être dû à une influence importante d'ions comme selon ce qui suit.

Ici, la section de moyen de chauffage 400 est connectée au boîtier en
10 métal 110 tout comme l'électrode externe 120. La valeur de résistance de l'élément chauffant 430 de la section de moyen de chauffage 400 est d'environ plusieurs ohms. Pour cette raison, la section de moyen de chauffage 400 peut présenter un potentiel (potentiel de masse) sensiblement égal à celui du boîtier en métal 110.

Par conséquent, lorsque la tension élevée prédéterminée est appliquée
15 entre l'électrode externe 120 (le boîtier en métal 110) et l'électrode centrale 320, la tension élevée prédéterminée est également appliquée entre la section de moyen de chauffage 400 (le boîtier en métal 110) et l'électrode centrale 320 par l'intermédiaire de l'isolateur 200 et de l'espace entre l'isolateur 200 et l'électrode centrale 320. En tant que résultat, une décharge se produit entre la
20 partie de côté d'extrémité de tête 230 de l'isolateur 200 et l'électrode centrale 320.

Lorsque la décharge se change en une décharge Corona, par exemple, la décharge Corona opère entre l'élément chauffant 430 de la section de moyen de chauffage 400 et l'électrode centrale 320 par l'intermédiaire de la
25 circonférence de la partie de côté d'extrémité de tête 230 de l'isolateur 200. Par conséquent, un quelconque gaz présent entre la partie de côté d'extrémité de tête 230 de l'isolateur 200 et l'électrode centrale 320 est ionisé.

Les ions générés sont supposés se déplacer depuis l'intérieur de la partie de côté d'extrémité de tête 230 de l'isolateur 200 en direction du côté de
30 l'électrode 321 de l'électrode centrale 320 et opèrent électriquement en tant que particules qui sont responsables de la conductivité entre les sections de pointe 321 et 122, de façon similaire à de la suie.

Ceci signifie que l'atmosphère entre les sections de pointe 321 et 122 peut induire un phénomène de décharge similaire à celui dans l'atmosphère contenant de la suie même lorsque l'atmosphère entre les sections de pointe 321 et 122 ne contient pas de suie mais contient en lieu et place seulement
5 les ions qui ont été décrits ci avant.

En d'autres termes, la présence de suie est détectée de façon incorrecte du fait de la présence des ions même lorsque de la suie n'est pas présente. En tant que résultat, la tension de décharge n'est pas différenciée sur la base de la présence de la suie, ce qui bien évidemment réduit la
10 précision de la détection de la suie.

Le graphique de la figure 4 représente également que la sensibilité à la suie augmente respectivement de façon séquentielle jusqu'à 1200 V, 2200 V, environ 2900 V et dans les capteurs de suie présentant les distances prédéterminées qui sont respectivement égales à 10 mm, 16 mm et 22 mm.
15 Ceci peut être dû à l'influence des ions sur la base de l'estimation mais le degré de l'influence due aux ions peut diminuer lorsque la distance prédéterminée augmente.

Dans les capteurs de suie présentant les distances prédéterminées qui sont égales à 30 mm, à 35 mm et à 200 mm, le graphique de la figure 4
20 démontre que les sensibilités à la suie sont constantes à environ 2900 V de façon similaire au capteur de suie présentant la distance prédéterminée égale à 22 mm. Ceci peut être dû au fait que la sensibilité n'est pas influencée par les ions sur la base de l'estimation présentée ci avant.

Conformément aux résultats de cette étude, si la distance
25 prédéterminée est dans la plage qui va d'au moins une valeur proche de 10 mm jusqu'à 200 mm, le capteur de suie devrait présenter la sensibilité à la suie appropriée puisque les ions mentionnés ci avant ne peuvent pas se déplacer jusqu'à l'espace de décharge 332.

Une limite concernant la distance prédéterminée égale ou inférieure à
30 200 mm est appropriée puisqu'il est difficile d'installer le capteur de suie dans un tuyau d'échappement du moteur d'un véhicule si la distance prédéterminée est supérieure à 200 mm.

Conformément au premier mode de réalisation présentant cette construction, le capteur de suie est monté sur un tuyau d'échappement d'un moteur diesel de véhicule de telle sorte que l'espace de décharge 322 du capteur de suie puisse être exposé à l'intérieur du tuyau d'échappement.

5 Cependant, dans le capteur de suie, la partie d'extrémité de base 311 de l'élément conducteur 310 et le boîtier en métal 110 (la masse) sont connectés aux bornes de sortie de côté positif et de côté négatif du circuit haute tension. Par ailleurs, dans le capteur de suie, la section de connexion circonférentielle 442 de la connexion de côté positif 440 et le boîtier en métal
10 110 (la masse) sont connectés aux bornes de sortie de côté positif et de côté négatif d'une section de pilotage de moyen de chauffage (non représentée).

Dans cet état, lorsque le moteur diesel démarre, l'espace de décharge 322 du capteur de suie est exposé au gaz d'échappement (correspondant à l'atmosphère décrite ci avant) qui est émis à l'intérieur du tuyau
15 d'échappement du moteur diesel.

Lorsque le circuit haute tension génère la tension élevée après une certaine période temporelle, la tension élevée est appliquée entre la partie d'extrémité de base 311 de l'élément conducteur 310 et le boîtier en métal 110. Ceci signifie que la tension élevée est appliquée sur l'électrode centrale
20 320 en utilisant l'électrode externe 120 en tant que pôle négatif.

Si le gaz d'échappement qui circule à l'intérieur du tuyau d'échappement ne contient pas de suie, l'air entre la section de pointe 122 de l'électrode externe 120 et la section de pointe 321 de l'électrode centrale 320 (c'est-à-dire l'air dans l'espace de décharge 322) subit un claquage du fait de
25 la tension élevée. En résultat, une décharge se produit entre les sections de pointe 122 et 321.

Par ailleurs, si le gaz d'échappement qui circule à l'intérieur du pot d'échappement contient de la suie, l'air entre la section de pointe 122 de l'électrode externe 120 et la section de pointe 321 de l'électrode centrale 320
30 contient de la suie et cet air subit alors un claquage. En résultat, une décharge se produit entre les sections de pointe 122 et 321. Cependant, la tension de décharge dans ce cas est plus faible que la tension de décharge

qui est due au claquage du fait du gaz d'échappement ne contenant pas de suie car elle est réduite de la valeur égale à la densité de la suie.

Par conséquent, si une tension de décharge réduite est détectée de cette façon, la détection de suie ou la détection de la densité de la suie peut
5 être réalisée.

Ici, comme il a été décrit ci avant, une distance prédéterminée qui est égale à 25 mm est définie entre l'extrémité de tête 435 de la section d'élément de chauffage 431 de la section de moyen de chauffage 400 et l'extrémité de tête 325 de la section de pointe 321 de l'électrode centrale 320.

10 Pour cette raison, même lorsqu'une décharge se produit entre la partie de côté d'extrémité de tête 230 de l'isolateur 200 et l'électrode centrale 320 du fait de l'application d'une tension élevée (qui a été appliquée entre l'électrode externe 120 et l'électrode centrale 320), entre la section de moyen de chauffage 400 et l'électrode centrale 320, dont les deux sont à des potentiels
15 sensiblement égaux (par exemple, les deux sont à un potentiel de masse) à celui du boîtier en métal 110 et lorsque des ions sont ainsi générés à l'intérieur de la partie de côté d'extrémité de tête 230 de l'isolateur cylindrique 200, les ions ne peuvent pas se déplacer jusqu'à l'espace de décharge 322 et ne sont pas mélangés à l'intérieur du gaz d'échappement dans l'espace de
20 décharge 322.

Par conséquent, même lorsque le gaz d'échappement de l'espace de décharge 322 ne contient pas de suie, la tension de décharge entre les sections de pointe 122 et 321 n'est pas influencée par les ions. Ceci signifie que la tension de décharge entre les sections de pointe 122 et 321 est
25 seulement réduite par de la suie. En résultat, le capteur de suie peut détecter la suie selon une précision élevée sans l'influence due aux ions.

La détection haute précision réalisée permet un contrôle de l'injection de carburant par un moteur diesel selon une précision élevée et permet en outre une détection appropriée de la détérioration d'un filtre à particules diesel
30 (ce que l'on appelle un DPF) en utilisant la sortie de la détection du capteur de suie. Qui plus est, en utilisant le résultat de la sommation des densités de suie données par les sorties de détection du capteur de suie, on peut estimer

quand il est opportun de remplacer un DPF qui a collecté de la matière particulaire qui s'échappe d'un moteur diesel.

Puisque l'électrode externe 120 et la section de moyen de chauffage 400 partagent le boîtier en métal 110 en tant que masse commune comme
5 décrit ci avant, seule une masse est requise pour l'électrode externe 120 et la section de moyen de chauffage 400 dans le capteur de suie en lieu et place de masses respectives pour les deux. Par conséquent, la structure de masse du capteur de suie est simplifiée.

Sur la base de la construction qui a été décrite ci avant, une forme de
10 bougie à étincelle est adoptée en tant que forme du capteur de suie. Par conséquent, une bonne isolation électrique de la partie à l'exclusion de l'espace de décharge 322 du capteur de suie et une bonne résistance à l'usure de l'électrode centrale 320 peuvent être obtenues.

Selon le processus de détection mis en œuvre au moyen du capteur de
15 suie, l'isolateur 200 tend à collecter de manière impropre de la suie après l'écoulement d'une période prédéterminée. Pour cette raison, après l'écoulement de cette période prédéterminée, une tension de moyen de chauffage est appliquée entre le boîtier en métal 110 et la section de connexion circonférentielle 442 de la connexion de côté positif 440 au moyen
20 du circuit de pilotage de moyen de chauffage.

Par conséquent, la tension de moyen de chauffage est appliquée entre les bornes des sections d'élément de chauffage 431 et 432 de la section de moyen de chauffage 400. En tant que résultat, la section de moyen de chauffage 400 génère de la chaleur dans les sections d'élément de chauffage
25 431 et 432 et chauffe l'isolateur 200.

Par conséquent, la suie qui est déposée sur l'isolateur 200 est brûlée par la section de moyen de chauffage 400. En tant que résultat, le capteur de suie peut empêcher de manière appropriée l'usure et la mise en court-circuit des sections de pointe 122 et 321 du fait du dépôt de suie et peut détecter de
30 façon précise la suie d'une manière stable.

Selon le premier mode de réalisation, la longueur de surface prédéterminée ci avant est définie comme se situant entre 3 mm et 12 mm,

comme il a été décrit ci avant. Par conséquent, la survenue d'un court-circuit ou d'une décharge entre l'élément chauffant 430 de la section de moyen de chauffage 400 et l'électrode centrale 320 et le dépôt incorrect de suie sur le côté d'extrémité de tête de l'isolateur 200 peuvent être empêchés à l'avance et les divers effets opératoires améliorés qui ont été décrits ci avant peuvent être réalisés.

La figure 2 représente une vue en coupe transversale partielle de la partie de côté d'extrémité de tête 230 de l'isolateur 200 selon le premier mode de réalisation de la présente invention.

10 L'épaisseur d'une partie de l'isolateur 200 qui est prise en sandwich entre l'électrode centrale 320 et l'élément chauffant 430 s'inscrit dans la plage qui va d'environ 0,7 mm à environ 3 mm et est par exemple de 1 mm selon ce mode de réalisation.

Selon le premier mode de réalisation, puisque l'épaisseur de l'isolateur 15 200 est à l'intérieur de la plage qui va d'environ 0,7 mm à environ 3 mm, l'isolateur 200 peut empêcher qu'une décharge ne se produise au travers de lui-même suivant la direction d'épaisseur du fait que l'isolateur 200 est d'une épaisseur suffisante sans augmenter de manière inappropriée la capacité thermique de l'isolateur.

20 Second mode de réalisation

La figure 5 représente un second mode de réalisation d'un capteur de suie du type bougie à étincelle selon l'invention. Le capteur de suie du second mode de réalisation inclut, par comparaison avec le premier mode de réalisation, une électrode externe plane 130 en lieu et place de l'électrode externe 120 et une électrode centrale 330 en lieu et place de l'électrode centrale 320.

L'électrode externe 130 comporte une section de pointe 132 et une partie d'extrémité de base qui est connectée d'un seul tenant à l'extrémité de tête 115 du boîtier en métal 110, comme il a été décrit ci avant pour le premier mode de réalisation. La section de pointe 132 fait face à l'extrémité de tête 30 115 du boîtier en métal 110.

L'électrode centrale 330 est connectée coaxialement à l'élément conducteur 310 comme décrit pour le premier mode de réalisation, dans l'isolateur 200. L'électrode centrale 330 comporte, comme représenté sur la figure 5, une partie d'extrémité de tête conique en tant que section de pointe 5 331. La section de pointe 331 fait face à la section de pointe 132 de l'électrode externe 130, un espace de décharge 332 les séparant, de façon similaire au cas du premier mode de réalisation.

Cependant, selon le second mode de réalisation, la longueur en extension de l'électrode centrale 330 depuis l'extrémité de tête 205 de 10 l'isolateur 200 est égale à environ 5 mm. Il est à noter que l'électrode centrale 330 est utilisée en tant que pôle positif de façon similaire à l'électrode centrale 320 selon le premier mode de réalisation. Les sections de pointe 132 et 331 se font face l'une l'autre, l'espace de décharge 332 dans lequel une décharge est réalisée dans le capteur de suie les séparant.

15 Selon le second mode de réalisation, la section de moyen de chauffage 400 est localisée autour de la partie de petit diamètre 232 de la partie de côté d'extrémité de tête 230, comme représenté sur la figure 5. De façon plus spécifique, la section de moyen de chauffage 400 est positionnée de telle sorte que la distance axiale (verticale) entre l'extrémité de tête 435 de la section d'élément de chauffage 431 de la section de moyen de chauffage 400 20 et l'extrémité de tête 335 de l'électrode centrale 330 soit d'environ 15 mm.

Selon le second mode de réalisation, l'espace de décharge 332 du capteur de suie est exposé à des gaz d'échappement qui sont émis à l'intérieur du tuyau d'échappement d'un moteur diesel. Qui plus est, lorsqu'une 25 tension élevée en provenance du circuit haute tension est appliquée sur l'électrode centrale 330 en utilisant l'électrode externe 130 en tant que pôle négatif, une décharge se produit entre les sections de pointe 132 et 331.

De façon similaire au premier mode de réalisation, la tension de décharge, lors de la décharge, est inférieure à celle qui existe pour un cas 30 sans suie, de la valeur correspondant à la densité de la suie qui est présente entre les sections de pointe 132 et 331. Par conséquent, la détection de la

tension de décharge qui est réduite de cette façon permet la détection de la suie ou la détection de la densité de la suie.

5 Selon ce mode de réalisation, comme il a été décrit ci avant, l'électrode centrale 330 s'étend seulement depuis l'extrémité de tête 205 de l'isolateur 200 sur environ 5 mm mais la distance entre l'extrémité de tête 435 de l'élément chauffant 431 de la section de moyen de chauffage 400 et l'extrémité de tête 205 de l'isolateur 200 est établie de manière à se situer entre environ 3 mm et environ 12 mm, c'est-à-dire 10 mm selon le second mode de réalisation.

10 Pour cette raison, même lorsqu'une décharge se produit entre la partie de côté d'extrémité de tête 230 de l'isolateur 200 et l'électrode centrale 130 du fait de l'application d'une tension élevée (qui a été appliquée entre l'électrode externe 130 et l'électrode centrale 330), entre la section de moyen de chauffage 400 et l'électrode centrale 320 qui sont à des potentiels (potentiel de masse) sensiblement égaux à celui du boîtier en métal 110 et lorsque des ions sont ainsi générés, les ions ne peuvent pas se déplacer jusqu'à l'espace de décharge 332 et ne sont pas mélangés dans les gaz d'échappement dans l'espace de décharge 332.

20 Par conséquent, même lorsque le gaz d'échappement de l'espace de décharge 332 ne contient pas de suie, la tension de décharge entre les sections de pointe 132 et 331 n'est pas influencée par la présence d'ions. Ceci signifie bien entendu que la tension de décharge entre les sections de pointe 132 et 331 est seulement réduite par la suie. En tant que résultat, le capteur de suie peut détecter la suie selon une précision élevée sans une quelconque influence due aux ions.

25 Selon ce mode de réalisation, la longueur de surface qui peut être définie le long de la surface de l'isolateur 200 entre l'extrémité de tête 435 de l'élément chauffant 430 et l'extrémité de tête 205 de l'isolateur 200 est établie de manière à être entre environ 3 mm et environ 12 mm (11 mm selon le premier mode de réalisation). Puisque la longueur de surface est de 3 mm ou plus, un court-circuit ou une décharge entre l'élément chauffant 430 et l'électrode centrale 330 peut être empêché. En outre, puisque la longueur de

surface est de 12 mm ou moins, une quelconque suie déposée sur la surface de l'isolateur 200 peut être brûlée de manière efficace par la section de moyen de chauffage 400.

Troisième mode de réalisation

5 La figure 6 représente la partie principale d'un troisième mode de réalisation de l'invention. Selon le troisième mode de réalisation, une section de moyen de chauffage différente 800 est incorporée dans le capteur de suie selon le premier mode de réalisation en lieu et place de la section de moyen de chauffage 400.

10 La section de moyen de chauffage 800 réalise une fonction de nettoyage thermique qui est similaire à celle de la section de moyen de chauffage 400 du premier mode de réalisation et la section de moyen de chauffage 800 est prévue au niveau du côté d'extrémité de tête de l'isolateur 200 selon le premier mode de réalisation sur la totalité de la circonférence de
15 la partie de petit diamètre 232 de la partie de côté d'extrémité de tête 230, de façon similaire à la section de chauffage 400.

La section de moyen de chauffage 800 inclut de préférence deux feuilles en alumine 810 et 820 et un élément chauffant 830, comme représenté sur la figure 6. L'élément chauffant 830 comporte des sections de
20 connexion 831 et 832, trois sections d'élément chauffant 833, 834 et 835 et des plots d'électrode de côtés positif et négatif 836 et 837. Les sections de connexion 831 et 832 se font face l'une l'autre selon une configuration en forme de L le long de la surface interne de la feuille en alumine 810, comme représenté sur la figure 6.

25 Les trois sections d'élément chauffant 833, 834 et 835 sont disposées parallèles les unes aux autres le long de la surface interne de la feuille en alumine 810 entre les sections de connexion 831 et 832. Les deux extrémités des sections d'élément chauffant 833, 834 et 835 sont connectées aux sections de connexion 831 et 832. Selon le troisième mode de réalisation, les
30 sections d'élément chauffant 833, 834 et 835 présentent un motif ondulé comportant des parties saillantes plus hautes et des parties saillantes plus basses en alternance, comme représenté sur la figure 6.

Les plots d'électrode de côtés positif et négatif 836 et 837 sont prévus sur la surface interne de la feuille en alumine 810 par l'intermédiaire des extrémités se faisant face des sections de connexion 831 et 832. L'élément chauffant 830 est de préférence formé en brûlant une pâte de platine, de
5 façon similaire à l'élément chauffant 430.

La surface interne de la feuille en alumine 820 est ajustée par pression sur la surface interne de la feuille en alumine 810 par l'intermédiaire de l'élément chauffant 830. Les parties correspondant aux parties centrales des plots d'électrode 836 et 837 de la feuille en alumine 820 comportent des trous
10 traversants 821 et 822.

Les trous traversants 821 et 822 comportent des trous de transit 838 et 839, de préférence formés en brûlant une pâte de platine.

Quatrième mode de réalisation

La figure 7 représente un quatrième mode de réalisation de l'invention.
15 Selon le quatrième mode de réalisation, le boîtier en métal 110 selon le premier mode de réalisation est modifié comme suit.

En premier lieu, la longueur axiale du boîtier en métal 110 est suffisamment longue pour entourer la partie de petit diamètre 232 de la partie de côté d'extrémité de tête 230 de l'isolateur 200, y compris l'extrémité de
20 tête, comme représenté sur la figure 7. Moyennant cela, la construction de la longueur axiale de l'électrode externe 120 est rendue plus courte de la valeur égale à l'augmentation de la longueur axiale du boîtier en métal 110. Le reste de la construction est le même que dans le cas du premier mode de réalisation.

25 Selon le quatrième mode de réalisation, moyennant cette construction, le boîtier en métal 110 est suffisamment long pour entourer la partie de petit diamètre 232 de la partie de côté d'extrémité de tête 230 de l'isolateur 200, y compris l'extrémité de tête, comme il a été décrit ci avant. Par conséquent, la partie de côté d'extrémité de tête 230 de l'isolateur 200, y compris la partie
30 d'extrémité de tête de la partie de petit diamètre 232, est positionnée à l'intérieur du boîtier en métal 110. Par conséquent, de la suie ne peut pas se répandre aisément à l'intérieur du boîtier en métal 110 et la partie de côté

d'extrémité de tête 230 de l'isolateur 200 n'est pas aisément exposée à la suie. En tant que résultat, selon le quatrième mode de réalisation, les effets opératoires selon le premier mode de réalisation peuvent être obtenus, en isolant de manière efficace la partie de côté d'extrémité de tête 230 de l'isolateur 200 vis-à-vis de la suie.

Il sera apprécié que l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été décrits ci avant et qu'à cet égard, la présente invention peut être mise en œuvre selon diverses modifications incluant ce qui suit :

(1) la forme de chacune des sections d'élément chauffant du moyen de chauffage n'est pas limitée aux motifs ou aux formes de chacune des sections d'élément chauffant de la section de moyen de chauffage 400 ou 800 et peut être modifiée lorsque cela est nécessaire ;

(2) la partie au niveau de laquelle l'isolateur est positionné à l'intérieur de la partie de côté d'extrémité de tête de l'électrode centrale ne doit pas nécessairement faire face au moyen de chauffage ;

(3) le moyen de chauffage peut être prévu en tant que partie de la totalité de la circonférence de la partie de côté d'extrémité de tête de l'isolateur en lieu et place de la circonférence complète ;

(4) un espace de décharge peut être construit entre la paroi interne du tuyau où le capteur de suie est placé et l'électrode centrale, et l'électrode externe peut être éliminée.

Bien que l'invention ait été décrite ci avant en relation avec ses modes de réalisation préférés et ses modifications préférées, il sera bien compris par l'homme de l'art que d'autres variantes et modifications peuvent être réalisées au niveau de ces modes de réalisation préférés sans que l'on s'écarte du cadre et de l'esprit de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Capteur de suie caractérisé en ce qu'il comprend :
un isolateur (200) comportant un trou traversant (201) ;
une électrode centrale (320) prévue dans le trou traversant (201) de
l'isolateur (200) de telle sorte qu'une extrémité de tête (325) de l'électrode
5 centrale (320) fasse saillie par rapport à une extrémité de tête (205) de
l'isolateur (200) et fasse face à un espace de décharge (322) ; et
un élément chauffant (430) noyé dans l'isolateur (200) et comportant
une extrémité de tête (435),
dans lequel l'extrémité de tête (435) de l'élément chauffant (430) est
10 espacé de l'extrémité de tête (325) de l'électrode centrale (320) d'au moins 10
mm.
2. Capteur de suie selon la revendication 1, caractérisé en ce que :
une surface de l'isolateur (200) s'étendant entre l'extrémité de tête
(205) de l'isolateur (200) et l'extrémité de tête (435) de l'élément chauffant
15 (430) présente une longueur d'environ 3 mm à environ 12 mm.
3. Capteur de suie selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce
que l'isolateur (200) présente une épaisseur qui va d'environ 0,7 mm à
environ 3 mm au niveau de sa partie entre l'élément chauffant (430) et
l'électrode centrale (320).
- 20 4. Capteur de suie selon l'une quelconque des revendications 1 à
3, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un boîtier en métal (110)
entourant une partie périphérique de l'isolateur (200), l'extrémité de tête (205)
de l'isolateur étant positionnée à l'intérieur du boîtier en métal (110).
- 25 5. Capteur de suie selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il
comprend en outre une électrode externe (120) qui est connectée au boîtier
en métal (110) et qui comporte une section de pointe (122) disposée à
l'opposé de l'extrémité de tête (325) de l'électrode centrale (320), un espace
de décharge (322) les séparant.

6. Capteur de suie selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que le boîtier en métal (110) constitue une masse commune pour l'électrode centrale (320) et l'élément chauffant (430).

Fig. 1

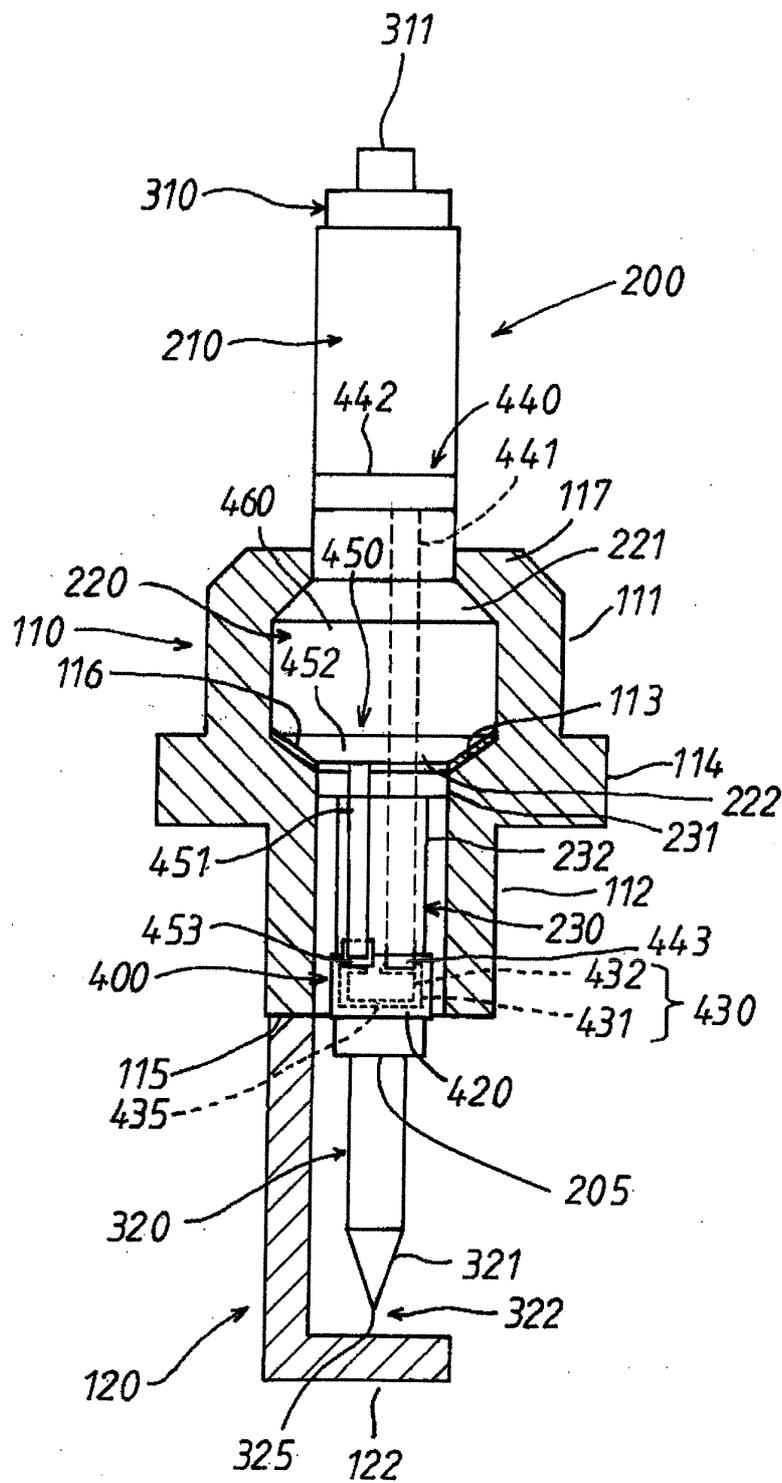


Fig. 2

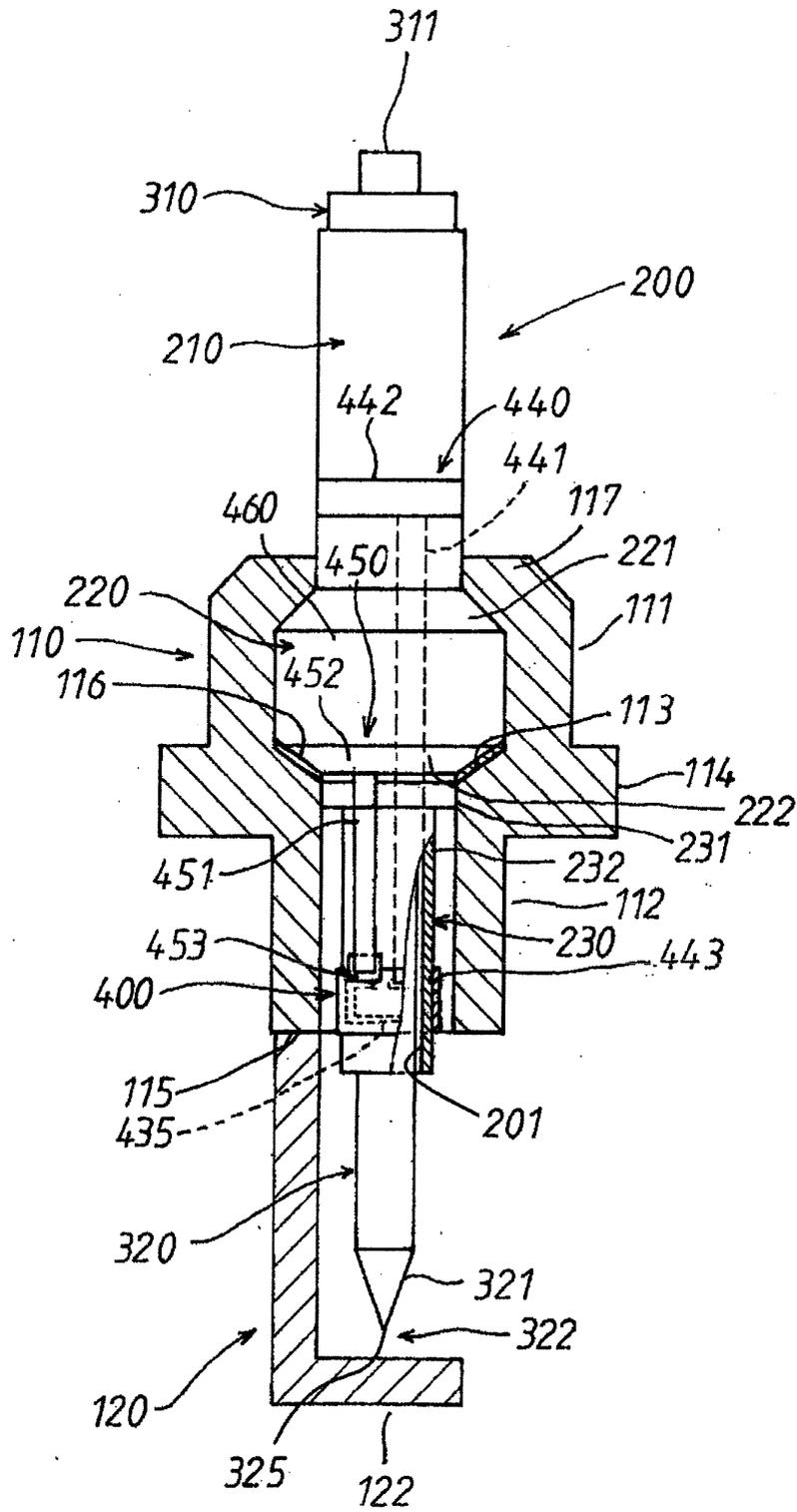


Fig. 3

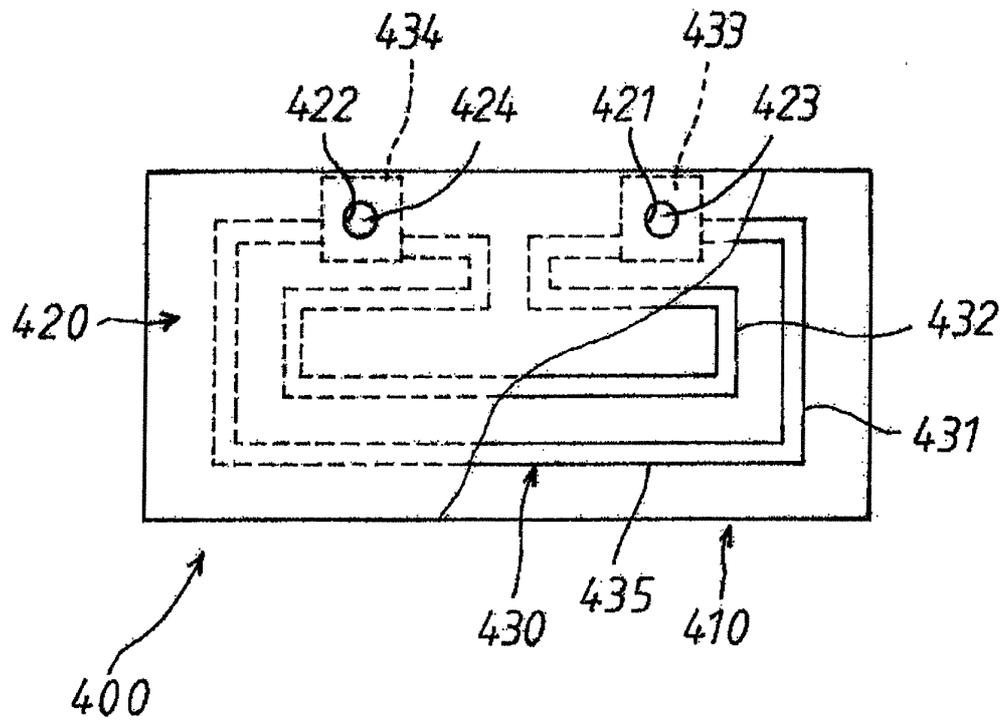


Fig. 4

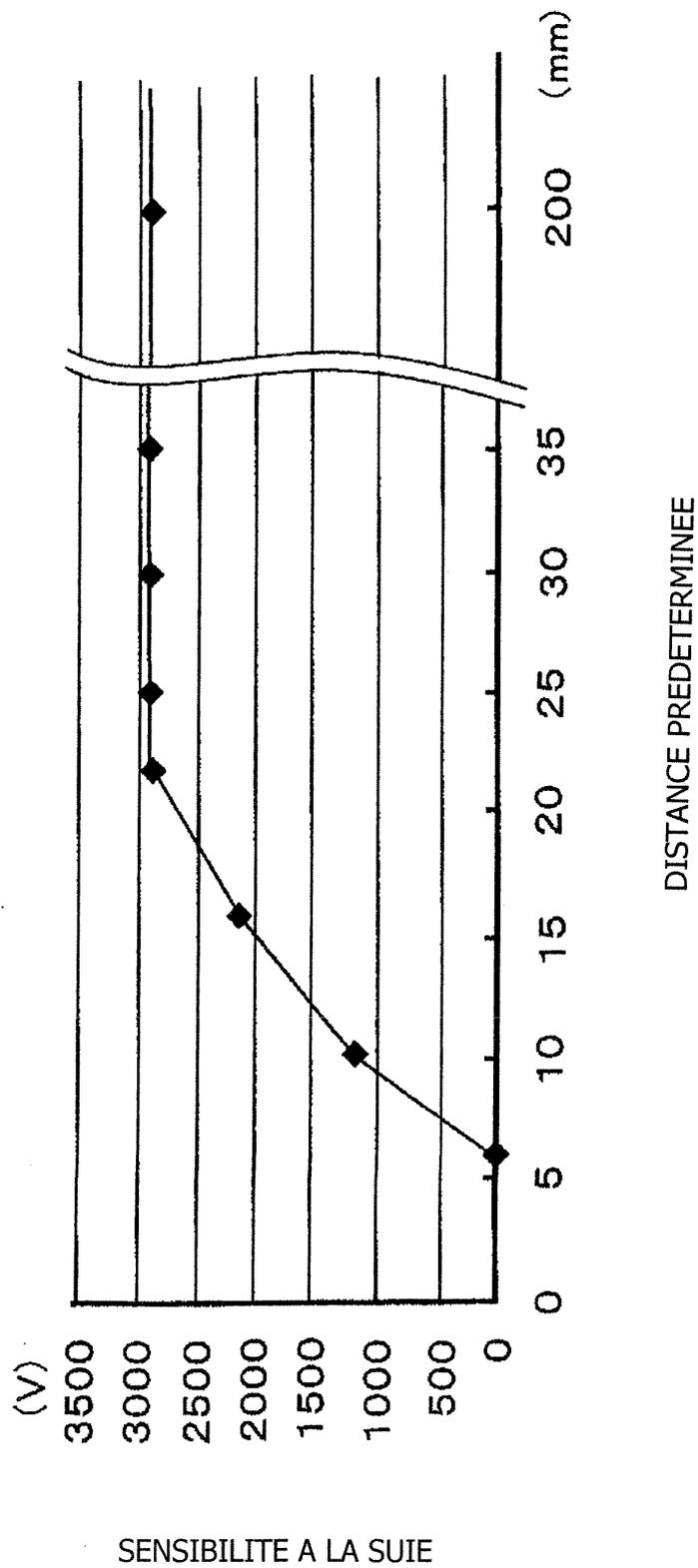


Fig. 6

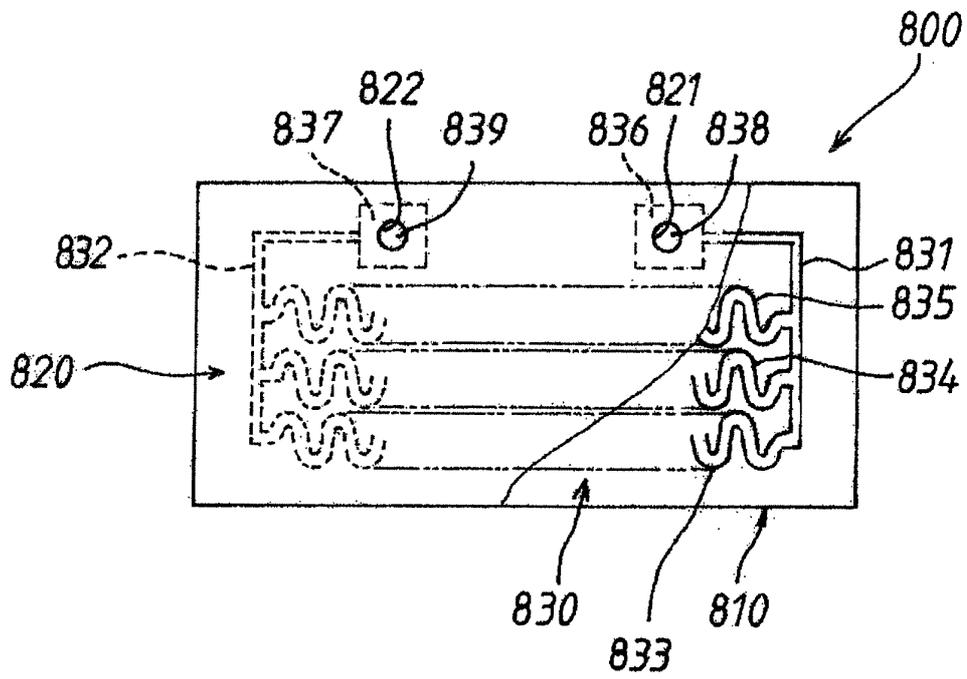


Fig. 7

