



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
28.03.2007 Bulletin 2007/13

(51) Int Cl.:
F01N 3/05 (2006.01) **F02K 1/82** (2006.01)
F23L 17/02 (2006.01) **F02K 1/11** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06291454.4**

(22) Date de dépôt: **18.09.2006**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(72) Inventeurs:
• **Brun, Michel**
28130 Maintenon (FR)
• **Pizon, Benoit**
91190 Villiers le Bâcle (FR)

(30) Priorité: **21.09.2005 FR 0509626**

(74) Mandataire: **Célanie, Christian**
Cabinet Célanie
5, avenue de Saint Cloud
BP 214
78002 Versailles Cedex (FR)

(71) Demandeur: **GIAT Industries**
78000 Versailles (FR)

(54) **Dispositif de discrétion infrarouge pour un conduit d'échappement d'un moteur de véhicule**

(57) L'invention concerne un dispositif de discrétion infrarouge pour un conduit d'échappement (1) d'un moteur de véhicule, ledit conduit d'échappement (1) comprenant une ouverture d'extrémité (2).

Le dispositif comprend un écran (3) disposé extérieurement face à l'ouverture d'extrémité (2) du conduit

d'échappement (1), sensiblement perpendiculaire à la direction de sortie (S) des gaz d'échappement. Le conduit d'échappement (1) présente un diamètre (D) et l'écran (3) est disposé à une distance (d) de l'ouverture d'extrémité (2) du conduit d'échappement comprise sensiblement entre un quart et trois quarts du diamètre (D).

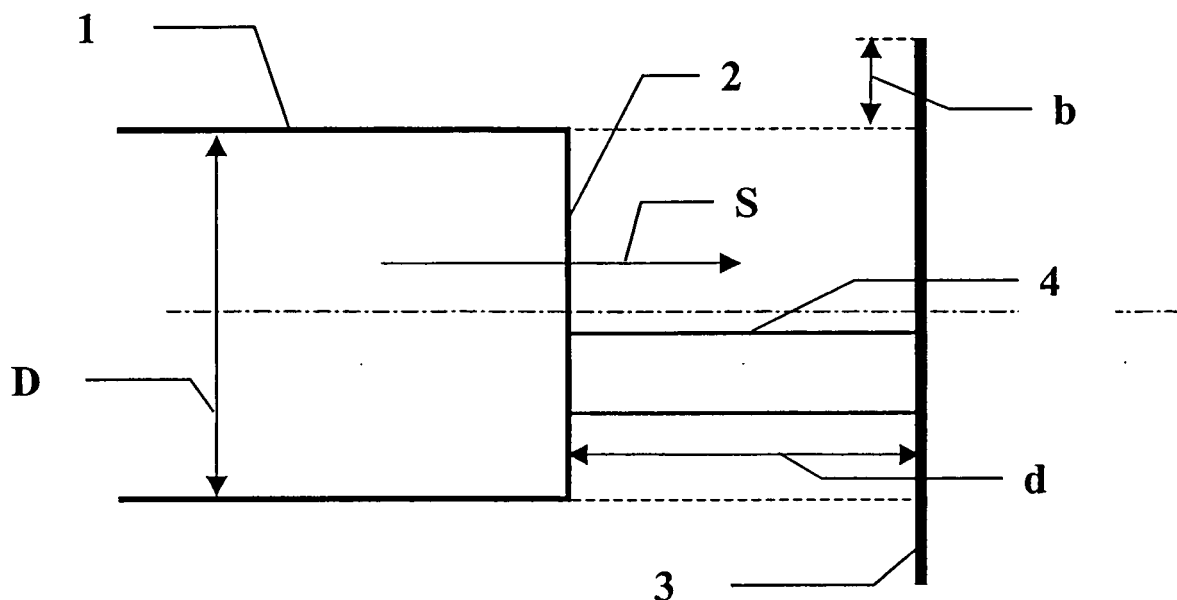


FIG. 1

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif permettant d'accroître la discrétion infrarouge du conduit d'échappement d'un moteur de véhicule. En augmentant la discrétion infrarouge on cherche à réduire le seuil de détection infrarouge du véhicule à un niveau très faible ou, ce qui est équivalent, à augmenter la furtivité infrarouge.

[0002] Dans le domaine de la discrétion infrarouge d'un véhicule, l'échappement est une fonction critique. Le panache des gaz d'échappement produit une signature infrarouge importante se présentant sous la forme d'un long cylindre détectable tant par sa température, sa forme, que ses variations. Il est connu de refroidir les gaz d'échappement avant leur expulsion dans l'atmosphère au sein d'une chambre de mélange pré-atmosphérique. Une telle réalisation est par exemple décrite dans le brevet FR-2852354. Il n'est cependant pas toujours possible ou souhaitable de disposer d'une telle chambre de mélange pré-atmosphérique.

[0003] Dans le cas d'un échappement débouchant directement dans l'atmosphère plusieurs problèmes peuvent se poser.

[0004] Dans une première réalisation connue, le conduit d'échappement débouche au niveau d'une paroi visible (arrière, flanc ou toit) du véhicule. Une telle sortie libre produit un panache de gaz d'échappement largement exposé à une détection. De plus, le contact du gaz avec des corps solides (conduit d'échappement, paroi visible proche du conduit,...) chauffe ces corps. Ceci est d'autant plus préjudiciable qu'à température égale, le rayonnement d'un corps solide chaud est toujours supérieur à celui d'un gaz.

[0005] Il est connu, selon une seconde réalisation d'utiliser un conduit d'échappement sous déport. Le conduit d'échappement débouche alors sous le véhicule. Ainsi, le panache masqué par les roues n'est plus directement visible. De plus, en roulage, la rotation des roues engendre de fortes turbulences qui contribuent à disperser le panache d'échappement. Ce mode de réalisation présente cependant des inconvénients. La proximité de l'ouverture d'extrémité du conduit d'échappement avec le sol entraîne un risque d'obturation de cette ouverture par projection de boue. De plus, un léchage du sol par les gaz d'échappement produit, en plus d'un risque d'incendie de la nature alentour, une empreinte thermique formant au sol un sillage infrarouge favorisant grandement une détection. En phase de ralenti ce mode de réalisation peut encore présenter un léchage préjudiciable des pneumatiques par les gaz d'échappement entraînant une surchauffe locale de ces derniers conduisant à une usure prématurée.

[0006] On ne connaît pas d'autre dispositif traitant la furtivité infrarouge dans le cas d'un échappement débouchant directement dans l'atmosphère.

[0007] La présente invention remédie à ces différents inconvénients, tant dans le cas d'un échappement au

niveau d'une paroi visible, que dans le cas d'un échappement sous déport.

[0008] L'invention a pour objet un dispositif de discrétion infrarouge pour un conduit d'échappement d'un moteur de véhicule, ledit conduit d'échappement comprenant une ouverture d'extrémité, caractérisé en ce qu'il comprend un écran disposé extérieurement face à l'ouverture d'extrémité du conduit d'échappement, et sensiblement perpendiculairement à la direction de sortie des gaz d'échappement.

[0009] Selon une caractéristique de l'invention, l'écran a une surface supérieure à celle de l'ouverture d'extrémité du conduit d'échappement.

[0010] Selon une autre caractéristique de l'invention, le conduit d'échappement présente un diamètre D et l'écran est disposé à une distance d de l'ouverture d'extrémité du conduit d'échappement comprise entre un quart et trois quarts du diamètre D .

[0011] Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif comprend un support de fixation dudit écran sur l'ouverture d'extrémité du conduit d'échappement qui est disposé au niveau d'un bord de l'ouverture d'extrémité.

[0012] Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif comprend une collerette disposée entre l'ouverture et l'écran, collerette dont l'ouverture a une surface supérieure à celle de l'ouverture d'extrémité.

[0013] La collerette pourra ainsi en coupe longitudinale avoir un profil tronconique.

[0014] Selon une caractéristique alternative de l'invention, cette collerette pourra avoir en coupe longitudinale un profil torique.

[0015] Selon une autre caractéristique de l'invention, l'écran comprend une plaque mince unique.

[0016] Selon une caractéristique alternative de l'invention, l'écran est multicouche et comprend au moins une plaque intérieure et au moins une plaque extérieure délimitant entre elles au moins une lame d'air.

[0017] Cette lame d'air présente avantageusement une épaisseur d'environ 25 mm.

[0018] Selon une autre caractéristique de l'invention, la plaque intérieure a une surface inférieure à celle de la plaque extérieure.

[0019] La plaque intérieure pourra comporter des échancrures périphériques.

[0020] Selon une autre caractéristique de l'invention, la plaque intérieure et la plaque extérieure sont des tôles minces.

[0021] Selon une autre caractéristique de l'invention, la plaque extérieure comprend une face extérieure recouverte d'une couche isolante.

[0022] Selon une autre caractéristique de l'invention, la plaque intérieure comprend une face extérieure présentant un revêtement brillant.

[0023] Selon une autre caractéristique de l'invention, la plaque extérieure comprend une face intérieure présentant un revêtement brillant.

[0024] Un avantage du dispositif selon l'invention est

de permettre une désintégration rapide du panache d'échappement sans pour autant créer de pertes de charge.

[0025] Le montage asymétrique du support permet une meilleure dispersion du panache d'échappement.

[0026] Le mode de réalisation monocouche est particulièrement adapté à un montage sous déport. Une plaque mince présente alors un profil réduit qui est peu détectable.

[0027] Le mode de réalisation multicouche est particulièrement adapté à un montage en paroi visible. La ou les lames d'air créées entre les couches favorisent une circulation d'air limitant l'échauffement des plaques et participant à la dispersion et à la dilution des gaz du panache d'échappement.

[0028] La circulation d'air est encouragée par une surface de la plaque intérieure légèrement inférieure à celle de la plaque extérieure.

[0029] La couverture de la face extérieure par une couche isolante réduit la température apparente et donc la détectabilité de cette face extérieure exposée et visible.

[0030] Un revêtement brillant sur l'une, l'autre ou les deux faces en regard des deux plaques réduit avantageusement les échanges radiatifs.

[0031] L'invention concerne encore un échappement comportant un dispositif selon l'un quelconque des modes de réalisation précédents.

[0032] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description détaillée donnée ci-après à titre indicatif en relation avec des dessins sur lesquels :

- la figure 1 présente une vue de côté d'un conduit d'échappement équipé d'un dispositif de discrétion infrarouge selon l'invention,
- les figures 2a et 2b présentent sous différents angles d'observation un mode de réalisation comportant une plaque mince,
- les figures 3a-3f illustrent des configurations complexes avec un conduit d'échappement équipé de diverses formes de collerettes d'adaptation, et d'une plaque multicouche,
- la figure 4 présente en vue de côté un détail d'un écran selon un mode de réalisation multicouche,
- la figure 5 est une vue frontale de la plaque intérieure d'un écran suivant un autre mode de réalisation.

[0033] La figure 1 illustre un échappement d'un moteur de véhicule équipé d'un dispositif de discrétion infrarouge selon l'invention. Un échappement comprend classiquement un conduit d'échappement 1. Ce conduit d'échappement 1 comporte à son extrémité une ouverture d'extrémité 2 sensiblement cylindrique par laquelle s'échappent les gaz d'échappement selon une direction de sortie indiquée par une flèche S. L'invention ajoute à un tel échappement un dispositif de discrétion infrarouge comprenant principalement un écran 3 disposé devant l'ouverture d'extrémité 2 du conduit d'échappement 1 et

à distance de celui-ci. Ecran qui est sensiblement perpendiculaire à la direction de sortie S des gaz d'échappement.

[0034] En l'absence d'écran 3, les gaz d'échappement se déploient sensiblement en un panache formant un long cylindre compact dans le prolongement du conduit d'échappement 1. L'écran 3 a pour effet technique de s'opposer à la formation de ce cylindre en obligeant une dispersion latérale des gaz. L'écran 3 permet ainsi une conversion du panache d'échappement en une nappe gazeuse et l'incite à se mêler au flot d'air de balayage voisin. L'écrantage transforme un panache cylindrique de forme globalement axiale et cylindrique en un panache en nappe de forme multi-torique à dominante orthoaxiale se dissolvant en volutes sur sa périphérie.

[0035] Il apparaît encore à l'homme du métier que l'écran 3 confère au dispositif proposé les avantages secondaires suivants : l'écran 3, en orientant les gaz d'une façon choisie, empêche le léchage du sol ou des pneumatiques par les gaz d'échappement. L'écran 3 protège également le conduit d'échappement et empêche une restriction progressive de l'ouverture d'extrémité 2 pouvant conduire à son obturation par des boues projetées.

[0036] On a de plus observé un résultat surprenant. Moyennant certaines précautions de formes et de distances, l'introduction d'un écran 3 en regard du conduit d'échappement 1 n'entraîne pas un accroissement de la contre-pression vue par le moteur. Ainsi, l'introduction d'un écran 3 n'entraîne pas d'accroissement des pertes de charge en sortie du conduit d'échappement 1. On peut même observer une amélioration (réduction des pertes de charge) dans certaines configurations particulières, en particulier lorsque $D/3 \leq d \leq 2D/3$ et en utilisant un évasement (5 - cf figures 3b, 3c, 3e et 3f) qui permet d'amener l'ouverture d'extrémité 2 à un diamètre supérieur au diamètre nominal D du conduit.

[0037] Le demandeur a pu observer qu'un meilleur effet de dispersion est obtenu avec un écran 3 ayant une surface supérieure à celle de l'ouverture d'extrémité, c'est à dire un écran qui (en vue latérale) déborde en largeur autour de l'ouverture d'extrémité 2 du conduit d'échappement 1. On voit ainsi sur la figure 1 qui visualise en traits pointillés la projection de l'ouverture d'extrémité 2 sur l'écran 3, que l'écran présente une couronne périphérique de largeur b.

[0038] Le demandeur a encore pu observer qu'un effet de dispersion très efficace est obtenu lorsque la distance d entre l'écran 3 et l'ouverture d'extrémité 2 reste de l'ordre du tiers du diamètre D du conduit d'échappement 1. Une dispersion particulièrement efficace est observable autour de cette valeur, sans produire de perte de charge trop pénalisante pour le fonctionnement du moteur.

[0039] La figure 1 montre encore un support de fixation 4 de l'écran sur le conduit d'échappement 1.

[0040] Le support de fixation 4 est fixé au niveau d'un bord de l'ouverture d'extrémité 2 du conduit d'échappement 1.

[0041] Ce support couvre angulairement environ un

quart de la circonférence de l'ouverture d'extrémité 2.

[0042] Le support 4 fait obstacle aux volutes de gaz et permet aussi d'orienter directionnellement le flux sortant suivant la direction principale G (figure 2b).

[0043] Les différentes figures 2a à 3f montrent différentes variantes du dispositif selon l'invention suivant plusieurs directions d'observation.

[0044] Ainsi la figure 2b montre le dispositif de la figure 2a pivoté de 90° par rapport à l'axe du conduit d'échappement 1.

[0045] La figure 2b montre ainsi le dispositif observé suivant la direction F1 de la figure 2a, tandis que la figure 2a montre le dispositif observé suivant la direction F2 de la figure 2b.

[0046] On associera ainsi de la même façon la figure 3a avec la figure 3d, la figure 3b avec la figure 3e et la figure 3c avec la figure 3f.

[0047] La dispersion des gaz est effectuée suivant la direction principale G (figure 2b).

[0048] Les gaz se dispersent principalement du côté opposé au support de fixation 4. Il apparaît à l'usage que cette disposition asymétrique produit une dispersion plus avantageuse au regard de la furtivité infrarouge conférée.

[0049] Les figures 3a à 3f montrent différents autres modes de réalisation de l'invention.

[0050] Les figures 3a et 3d ne diffèrent ainsi des figures 2a et 2b que par une structure multicouche de l'écran 3.

[0051] Les figures 3b et 3e et 3c et 3f montrent l'utilisation d'une collerette d'adaptation 5 qui est disposée à l'ouverture d'extrémité 2 du conduit d'échappement 1.

[0052] Les figures 3b et 3e montrent ainsi suivant deux angles de vue différents un mode de réalisation comprenant une collerette d'adaptation 5 présentant en coupe longitudinale un profil tronconique.

[0053] Les figures 3c et 3f montrent un mode de réalisation comprenant une collerette d'adaptation 5 présentant en coupe longitudinale un profil torique.

[0054] Dans tous les cas la collerette d'adaptation 5 prolonge le conduit d'échappement 1 au niveau de l'ouverture extrémité 2 et permet de modifier la section de l'ouverture d'extrémité 2.

[0055] On a constaté que la dispersion des gaz était meilleure avec une collerette 5 torique qu'avec une collerette 5 tronconique. Et qu'elle était meilleure avec une collerette 5 tronconique que sans collerette. Selon les modes de réalisation des figures 1, 2a et 2b, l'écran 3 est monocouche et comprend une unique plaque mince 6. Cette plaque peut être réalisée dans tout matériau supportant les températures élevées rencontrées en sortie d'un conduit d'échappement 1. Elle est avantageusement réalisée en matériau métallique. Un tel mode de réalisation monocouche est particulièrement adapté à un montage d'échappement sous déport. Dans ce cas, la plaque mince 6 ne peut être vue par un éventuel détecteur infrarouge que suivant sa tranche. La plaque 6 peut alors être d'autant plus chaude que sa détectabilité infrarouge se limite à l'étendue de son profil, d'autant plus

réduit que la plaque 6 est mince. Par mince, on entend une épaisseur de l'ordre de 5 à 10 mm.

[0056] Selon un second mode de réalisation, illustré en détail à la figure 4, l'écran 3 est constitué de plusieurs plaques. Il comprend dans l'exemple représenté au moins deux plaques parallèles. Ces plaques peuvent être réalisées dans tout matériau supportant les températures élevées rencontrées en sortie d'un conduit d'échappement 1. Elles sont avantageusement réalisées en matériau métallique. On désignera par plaque intérieure 7 la plaque la plus proche du conduit d'échappement 1 et par plaque extérieure 8 la plaque la plus distante du conduit d'échappement 1. Ces plaques 7 et 8 sont parallèles entre elles. Elles sont solidarisées et maintenues écartées l'une de l'autre au moyen d'entretoises 13.

[0057] Les entretoises pourront être des tiges ou barreaux métalliques soudés aux deux plaques 7 et 8 et parallèles les uns aux autres. La section de ces entretoises 13 est réduite au minimum afin d'être aisément contourna- bles et de ne pas perturber la circulation d'air. Leur épaisseur diamétrale sera donc de l'ordre d'une dizaine de millimètres. Les entretoises 13 délimitent ainsi des veines fluides dont la juxtaposition constitue une lame d'air 9 isolante. La lame d'air 9 a pour effet de permettre une circulation d'air parallèle à l'écran 3 et tangente au panache d'échappement tel qu'il est dévié par l'écran 3.

[0058] Cette circulation d'air contribue à la dispersion des gaz, à leur dilution ainsi qu'à leur refroidissement. Elle permet surtout de réaliser entre les plaques, par entraînement dû aux gaz d'échappement eux-mêmes un apport d'air frais contribuant grandement au refroidissement des plaques, surtout au niveau de l'extérieur.

[0059] Les veines fluides juxtaposées formant la lame d'air s'orienteront de préférence suivant la direction G du flux de gaz.

[0060] La lame d'air 9 sera plus particulièrement efficace avec une distance entre les deux plaques 7, 8 et donc une épaisseur de la lame d'air 9 de l'ordre de 25 mm.

[0061] On a encore constaté une augmentation de la circulation de l'air dans la lame d'air 9 par amplification du drainage, lorsque la plaque intérieure 7 présente une surface légèrement inférieure à celle de la plaque extérieure 8, conférant ainsi à la plaque intérieure 7 une surface projetée inscrite dans la surface de la plaque extérieure 8. Cette disposition est illustrée aux figures 3a-3f. Cet effet est plus particulièrement assuré lorsqu'une génératrice de cône ou de pyramide reliant les bords des deux plaques fait un angle proche de 45° avec l'axe central du tube d'échappement.

[0062] Les plaques 7 et 8 délimitent au moins une lame d'air 9 entre elles. Le dispositif est illustré et décrit avec une lame d'air 9 délimitée par deux plaques 7, 8. Il apparaît cependant clairement à l'homme du métier qu'il est possible de réaliser un écran 3 multicouche comprenant n plaques parallèles délimitant n-1 lames d'air 9.

[0063] La plaque intérieure 7 et la plaque extérieure 8 sont avantageusement des tôles minces, ayant une épaisseur de l'ordre de 5 à 10 mm.

[0064] Selon un mode de réalisation optionnel, la face extérieure 14 de la plaque extérieure 8, à savoir la face distante du conduit d'échappement 1, est recouverte d'une couche isolante 10. La face extérieure 14 de la plaque extérieure 8 est la face la plus externe du dispositif selon l'invention et donc celle qui est visible notamment dans le cas d'un montage en paroi visible.

[0065] Il convient donc de réduire la température apparente en surface de cette face extérieure 14 dont la plaque 8 est chauffée par conduction et rayonnement depuis la plaque 7, soumise au contact des gaz. La présence d'une couche thermiquement isolante 10 a pour effet de limiter la température apparente de cette face extérieure 14 afin d'en diminuer la détectabilité.

[0066] On a désigné par face intérieure une face proche du conduit d'échappement 1 et par face extérieure une face distante du conduit d'échappement 1. La plaque intérieure 7 présente donc une face extérieure 11 qui est en regard d'une face intérieure 12 de la plaque extérieure 8.

[0067] Avantagusement, afin de limiter les échanges radiatifs, l'une ou l'autre ou les deux surfaces en regard 11, 12 présentent un revêtement brillant. L'effet de ce revêtement brillant est d'être anti-émissif afin de limiter les transmissions de chaleur d'une plaque intérieure 7 vers une plaque extérieure 8.

[0068] Un élément peut être considéré comme brillant si son émissivité est inférieure à 0,4. Une brillance particulièrement recommandée correspondrait à une valeur de l'ordre de 0,1, ce qui correspond à la brillance des films métalliques neufs. Une valeur plus faible ne présente pas d'intérêt particulier étant donné que l'oxydation et l'encrassement provoquent une remontée des valeurs d'émissivité.

[0069] La figure 5 montre une variante de réalisation de la plaque intérieure 7 (représentée seule).

[0070] Suivant cette variante on réduit la surface de la plaque intérieure 7 par rapport à celle de la plaque extérieure 8 en prévoyant à la périphérie de la plaque intérieure 7 des échancrures 15 régulièrement réparties angulairement.

[0071] Une telle disposition permet d'accroître le drainage de la lame d'air 9 par les gaz sortants.

[0072] Le nombre et les dimensions des échancrures 15 seront déterminés par l'Homme du Métier en fonction des caractéristiques de drainage souhaitées.

[0073] Il est bien entendu possible de faire varier la forme et la répartition, régulière ou non, des échancrures. On pourra notamment réaliser des échancrures arrondies ayant la forme d'ondulations régulières, par exemple sinusoïdales.

[0074] Bien entendu on pourra avoir une plaque intérieure 7 de diamètre inférieur à celui de la plaque extérieure 8 et comportant également des échancrures.

Revendications

1. Dispositif de discrétion infrarouge pour un conduit d'échappement (1) d'un moteur de véhicule, ledit conduit d'échappement (1) comprenant une ouverture d'extrémité (2), **caractérisé en ce qu'il** comprend un écran (3) disposé extérieurement face à l'ouverture d'extrémité (2) du conduit d'échappement (1), et sensiblement perpendiculairement à la direction de sortie (S) des gaz d'échappement.
2. Dispositif de discrétion infrarouge selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'écran (3) a une surface supérieure à celle de l'ouverture d'extrémité (2) du conduit d'échappement (1).
3. Dispositif de discrétion infrarouge selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le conduit d'échappement (1) présente un diamètre (D) et **en ce que** l'écran (3) est disposé à une distance (d) de l'ouverture d'extrémité (2) du conduit d'échappement comprise entre environ 1/4 et 3/4 du diamètre (D).
4. Dispositif de discrétion infrarouge selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un support de fixation (4) dudit écran (3) sur l'ouverture d'extrémité (2) du conduit d'échappement (1) disposé au niveau d'un bord de l'ouverture d'extrémité (2).
5. Dispositif de discrétion infrarouge selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'ouverture d'extrémité (2) comprend encore une collerette (5) disposée entre l'ouverture et l'écran, collerette dont l'ouverture a une surface supérieure à celle de l'ouverture d'extrémité (2).
6. Dispositif de discrétion infrarouge selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la collerette (5) a en coupe longitudinale un profil tronconique.
7. Dispositif de discrétion infrarouge selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la collerette (5) a en coupe longitudinale un profil torique.
8. Dispositif de discrétion infrarouge selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'écran (3) est constitué d'une plaque mince unique (6).
9. Dispositif de discrétion infrarouge selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'écran (3) est multicouche et comprend au moins une plaque intérieure (7) et au moins une plaque extérieure (8) délimitant entre elles au moins une lame d'air (9).

10. Dispositif de discrétion infrarouge selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la lame d'air (9) présente une épaisseur d'environ 25 mm.
11. Dispositif de discrétion infrarouge selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** la plaque intérieure (7) a une surface inférieure à celle de la plaque extérieure (8). 5
12. Dispositif de discrétion infrarouge selon une des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** la plaque intérieure (7) comporte des échancrures périphériques (15). 10
13. Dispositif de discrétion infrarouge selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce que** la plaque intérieure (7) et la plaque extérieure (8) se présentent sous la forme de tôles minces. 15
14. Dispositif de discrétion infrarouge selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, **caractérisé en ce que** la plaque extérieure (8) comprend une face extérieure (14) recouverte d'une couche isolante (10). 20
- 25
15. Dispositif de discrétion infrarouge selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, **caractérisé en ce que** la plaque intérieure (7) comprend une face extérieure (11) munie d'un revêtement brillant. 30
16. Dispositif de discrétion infrarouge selon l'une quelconque des revendications 9 à 15, **caractérisé en ce que** la plaque extérieure (8) comprend une face intérieure (12) munie d'un revêtement brillant. 35
17. Echappement comportant un dispositif de discrétion infrarouge selon l'une quelconque des revendications 1 à 16. 40
- 45
- 50
- 55

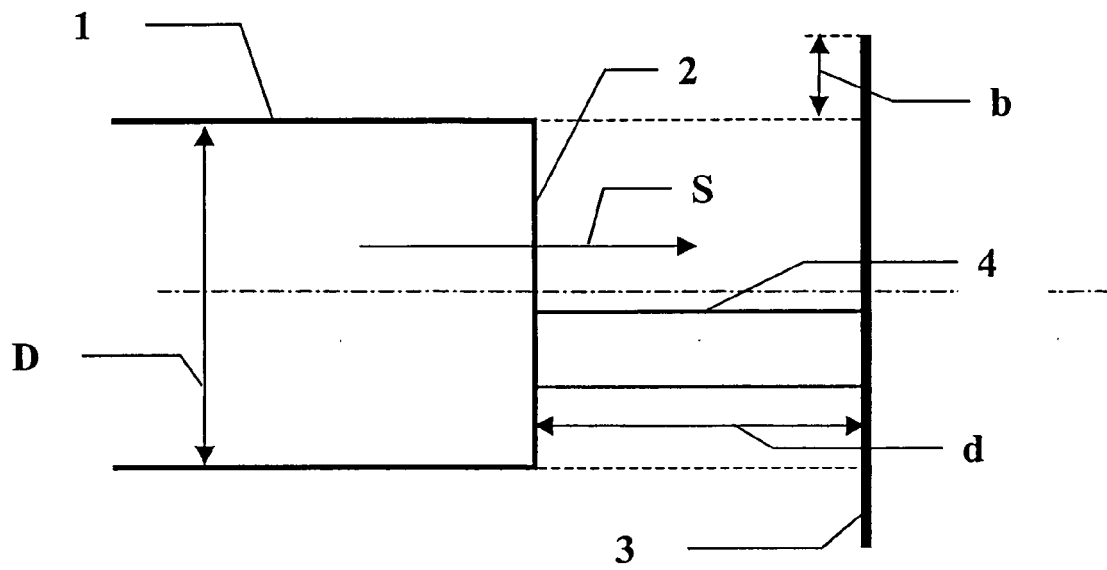


FIG. 1

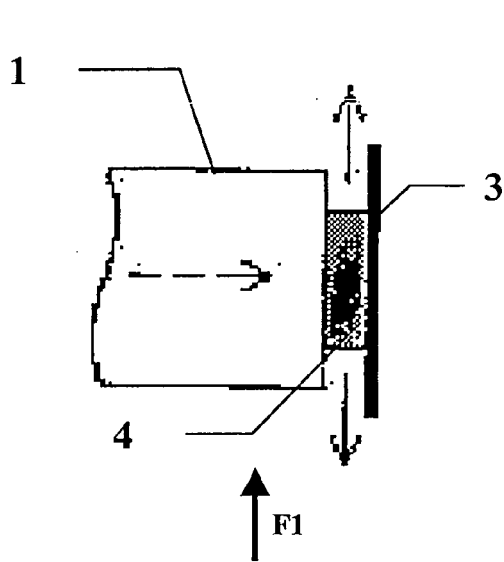


FIG. 2a

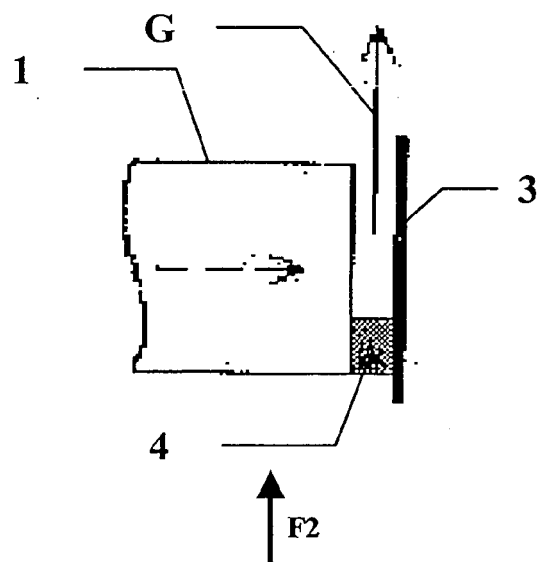


FIG. 2b

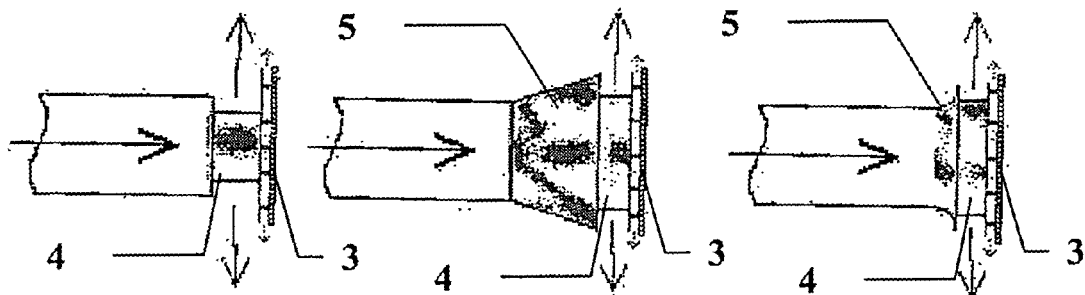


FIG. 3a

FIG. 3b

FIG. 3c

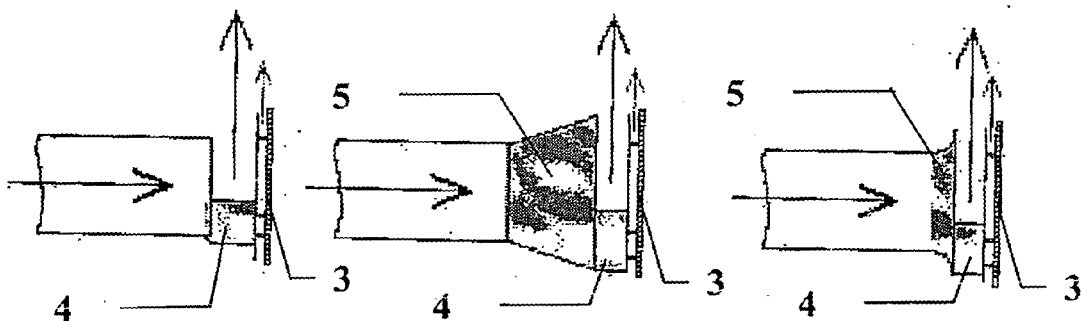


FIG. 3d

FIG. 3e

FIG. 3f

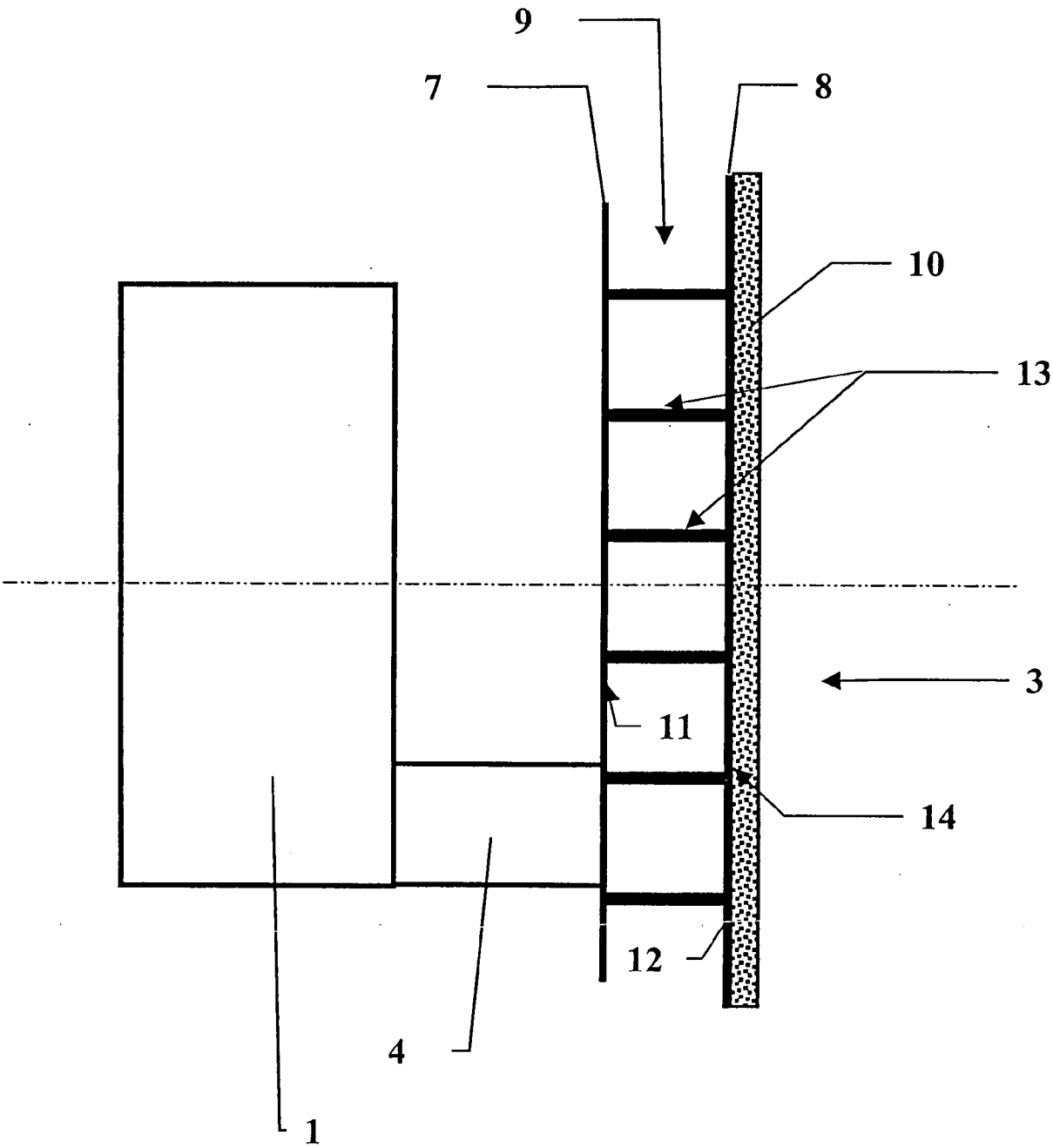


FIG. 4

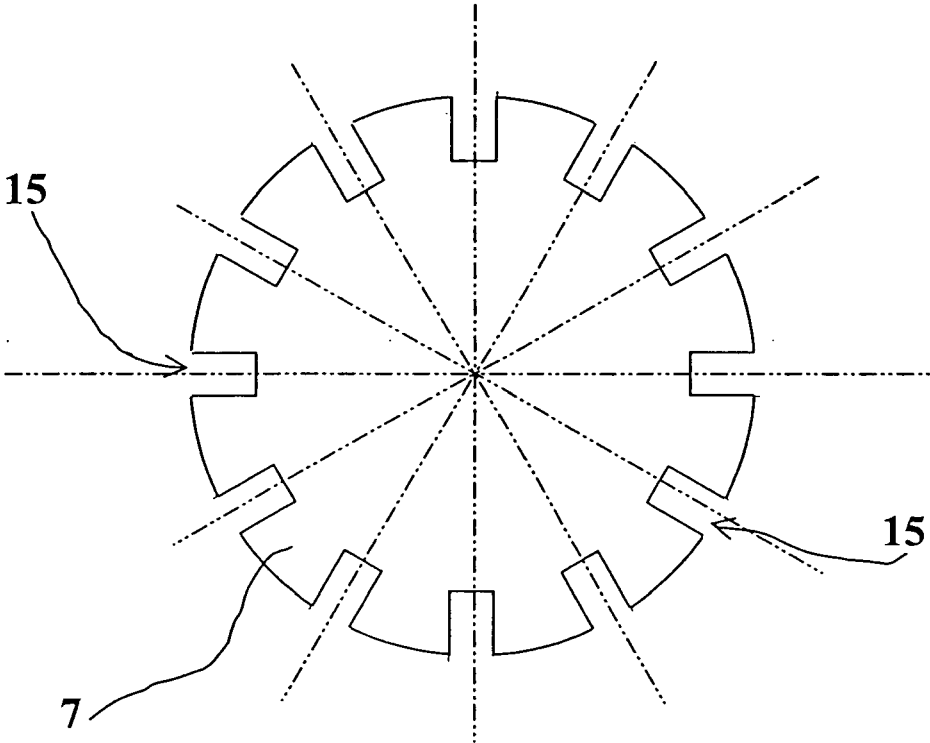


FIG. 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 06 29 1454

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 4 069 668 A (OLDBERG ET AL) 24 janvier 1978 (1978-01-24) * le document en entier * -----	1-3,5,7, 9,10,13, 14,17	INV. F01N3/05 F02K1/82 F23L17/02 F02K1/11
X	US 3 209 670 A (TWICKLER RAYMOND F) 5 octobre 1965 (1965-10-05) * colonne 2, ligne 12 - colonne 3, ligne 9; figures 1-3 * -----	1-6,8,17	
X	US 4 876 851 A (MUELLER ET AL) 31 octobre 1989 (1989-10-31) * colonne 2, ligne 45 - colonne 4, ligne 5; figure 1 * -----	1-4	
A	US 6 381 950 B1 (WHAITES COLIN ET AL) 7 mai 2002 (2002-05-07) * colonne 5, ligne 14 - ligne 34; figure 7 * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F01N F02K F23L
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 1 décembre 2006	Examineur Zebst, Marc
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

7
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 06 29 1454

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

01-12-2006

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4069668	A	24-01-1978	AUCUN	
US 3209670	A	05-10-1965	AUCUN	
US 4876851	A	31-10-1989	DE 3712328 A1 EP 0286800 A1	27-10-1988 19-10-1988
US 6381950	B1	07-05-2002	AT 263917 T AU 5697300 A DE 60009701 D1 DE 60009701 T2 EP 1192348 A1 ES 2216906 T3 WO 0104485 A1 JP 3429294 B2 JP 2003504549 T	15-04-2004 30-01-2001 13-05-2004 12-08-2004 03-04-2002 01-11-2004 18-01-2001 22-07-2003 04-02-2003

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2852354 [0002]