

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 17.01.11.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 20.07.12 Bulletin 12/29.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : BOUCHER OLIVIER.

73 Titulaire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA Société anonyme.

74 Mandataire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA.

54 LIGNE D'ADMISISON D'AIR D'UN MOTEUR A COMBUSTION, CARTER DE FILTRE A AIR ASSOCIE, ET
VEHICULE AUTOMOBILE COMPORTANT UNE TELLE LIGNE.

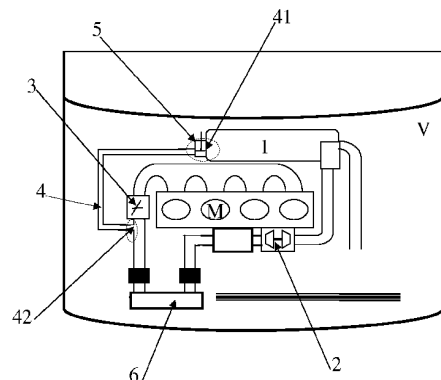
57 L'invention porte sur ligne d'admission d'air pour mo-
teur (M) à combustion comportant dans cet ordre, sur une
branche principale:

- un filtre à air (1 muni d'un carter;
- un compresseur (2) de turbocompresseur;
- une vanne de dosage (3) de l'air;

la ligne comportant en outre une branche de recirculation (4) en dérivation de la branche principale entre l'aval et l'amont du compresseur (2), et une valve de décharge (5) apte à interdire ou permettre la circulation d'un fluide dans la branche de recirculation (4),

caractérisée en ce qu'une première extrémité (41) de la branche de recirculation (4) est reliée à la branche principale au travers du carter du filtre à air (1).

L'invention porte également sur un carter de filtre à air avantageusement conformé pour la mise en oeuvre d'une telle ligne d'admission d'air, et sur un véhicule automobile (V) comportant une telle ligne d'admission.



LIGNE D'ADMISISON D'AIR D'UN MOTEUR A COMBUSTION,
CARTER DE FILTRE A AIR ASSOCIE, ET VEHICULE AUTOMOBILE
COMPORTANT UNE TELLE LIGNE

[0001] L'invention porte sur le domaine des filtres à airs pour véhicules présentant un
5 moteur suralimenté munis d'une valve de décharge (généralement désignée par
l'expression anglophone « dump valve »), et sur le domaine de l'architecture de tels
moteurs.

[0002] Les turbocompresseurs de moteur à combustion sont équipés d'un système de
décharge du compresseur, appelé dump valve, qui protège contre les surpressions et le
10 phénomène de pompage. Dans les phases de « lâché de pied » (coupure de la montée en
régime par un relâchement rapide de la commande d'accélérateur du moteur), la vanne de
dosage de l'air à l'admission, ou « boîtier papillon » se referme et génère alors un pic de
pression dans la ligne d'admission en pression entre le turbo et le boîtier papillon. La valve
de décharge permet de décharger la surpression vers le circuit d'admission en dépression
15 (avant le compresseur du turbocompresseur) et ainsi éviter le phénomène de pompage du
compresseur, ainsi que tout pic de pression qui pourrait endommager la roue du
compresseur.

[0003] Ce système est généralement intégré au compresseur. Ainsi, dans l'état de la
technique, on connaît une architecture de dump valve intégrée au compresseur : un canal
20 reliant, en dérivation du compresseur, la partie de la ligne d'air en dépression et à la partie
de la ligne en pression permet de bipasser le compresseur sous l'action de la dump valve.
La valve de décharge ou dump-valve peut par exemple être indifféremment électrique ou
pneumatique.

[0004] Cette architecture classique entraîne un carter de compresseur volumineux et
25 lourd, du fait de l'intégration de la dump-valve. Cette architecture limite donc la possibilité
d'avoir un compresseur compact, la valve de décharge (par exemple de technologie
électrique ou pneumatique) étant relativement volumineuse.

[0005] Une telle architecture est notamment problématique lorsque les contraintes
d'implantation du moteur sont importantes, par exemple dans le cadre d'une application
30 automobile.

[0006] Une telle architecture présente en outre un second défaut majeur. Afin de garantir la meilleure efficacité possible à la valve de décharge, il est nécessaire de la positionner au plus près possible du boîtier papillon du moteur, qui est la source des surpressions dans la ligne d'admission. Or, le compresseur est généralement fluidiquement éloigné du boîtier papillon. En effet, il peut être nécessaire d'intégrer divers éléments entre le compresseur et le boîtier papillon, par exemple un échangeur dit « refroidisseur d'air de suralimentation », permettant d'abaisser la température de l'air à l'admission du moteur. Un tel élément étant en outre généralement positionné en face avant d'un véhicule, les conduits nécessaires à cette disposition peuvent présenter une longueur importante.

10 [0007] L'invention tend à résoudre ces problèmes et vise à améliorer la compacité globale des moteurs à combustion présentant une valve de décharge, en proposant une ligne d'admission d'un moteur présentant une architecture optimisée. L'invention porte également sur un filtre à air mis en jeu dans une ligne d'admission selon l'invention.

15 [0008] Plus précisément, un premier objet de l'invention porte donc sur une ligne d'admission d'air pour moteur à combustion comportant dans cet ordre, sur une branche principale :

- un filtre à air muni d'un carter ;
- un compresseur de turbocompresseur ;
- une vanne de dosage de l'air ;

20 la ligne comportant en outre une branche de recirculation en dérivation de la branche principale entre l'aval et l'amont du compresseur, et une valve de décharge apte à interdire ou permettre la circulation d'un fluide dans la branche de recirculation,

caractérisée en ce qu'une première extrémité de la branche de recirculation est reliée à la branche principale au travers du carter du filtre à air. Cela permet l'obtention d'une architecture optimisée de ligne d'admission d'air, évitant l'emploi d'un turbocompresseur à valve de décharge intégrée, lourd et volumineux.

[0009] De préférence, le filtre à air comportant un moyen de filtration entre une chambre amont et une chambre aval, selon le sens d'écoulement de l'air dans la branche principale, la première extrémité de la branche de recirculation est reliée à la chambre aval. Ainsi, la
30 branche de recirculation est elle disposée entre deux points de la branche principale dans

laquelle circule de l'air filtré par le filtre à air, évitant tout risque de passage d'air non filtré à l'admission du moteur via la branche de recirculation.

[0010] De préférence, la branche principale comportant en outre un échangeur thermique entre le compresseur et la vanne de dosage de l'air, une seconde extrémité de la branche de recirculation est reliée entre l'échangeur thermique et la vanne de dosage. On évite ainsi la mise en surpression de l'échangeur thermique lors d'une fermeture rapide de la vanne de dosage de l'air à l'admission, avant ouverture de la valve de décharge. En reliant la seconde extrémité de la branche de recirculation au plus près de la vanne de dosage de l'air, qui est la source des surpressions éventuelles liées à sa fermeture rapide, on limite de manière générale la longueur de ligne d'admission pouvant subir ces surpressions avant ouverture de la valve de décharge.

[0011] De préférence, la valve de décharge présente un corps de valve solidaire du carter du filtre à air. Cette variante de l'invention permet une grande simplicité dans l'implantation de la valve de décharge.

[0012] Dans une variante préférentielle de l'invention, le carter du filtre à air est conformé de sorte à constituer le corps de la valve de décharge. Cela maximise les gains de masse que l'on peut obtenir par la mise en œuvre de l'invention, et réduit les coûts de fabrication et de logistiques impliqués par la mise en œuvre de l'invention.

[0013] Dans une variante de l'invention, la valve de décharge est une électrovanne. C'est une technologie fiable, employée avec succès dans le domaine des valves de décharge. Dans une autre variante, la valve de décharge peut comporter un actionneur pneumatique.

[0014] Un second objet de l'invention porte sur un carter de filtre à air pour la filtration de l'air à l'admission d'un moteur à combustion, caractérisé en ce qu'il est conformé de sorte à constituer le corps de la valve de décharge. Un tel carter de filtre à air est l'élément principal permettant la mise en œuvre d'une ligne d'admission conforme au premier objet de l'invention.

[0015] De préférence, le carter est conformé par moulage ou surmoulage de sorte à constituer le corps d'une valve de décharge.

[0016] L'invention porte également sur un ensemble comportant un carter conforme au deuxième objet de l'invention, et une valve de décharge dont le corps est constitué par ledit carter.

5 [0017] L'invention porte enfin sur un véhicule automobile doté d'un moteur à combustion comportant une ligne d'admission conforme au premier objet de l'invention.

[0018] L'invention est décrite plus en détail ci-après et en référence aux figures représentant schématiquement le système dans deux modes de réalisation préférentiels.

10 [0019] La figure 1 présente schématiquement un moteur à combustion, tel qu'implanté dans un véhicule automobile, et comportant une ligne d'admission d'air conforme à une variante de l'invention.

[0020] Les figures 2a et 2b présentent schématiquement un ensemble comportant un filtre à air et une valve de décharge, mis en jeu dans une première variante préférentielle d'une ligne d'admission d'air selon l'invention. La figure 2a montre la valve de décharge en position fermée, la figure 2b montre la valve de décharge en position ouverte.

15 [0021] Les figures 3a et 3b présentent schématiquement un ensemble comportant un filtre à air et une valve de décharge, mis en jeu dans une deuxième variante préférentielle d'une ligne d'admission d'air selon l'invention. La figure 3a montre la valve de décharge en position fermée, la figure 3b montre la valve de décharge en position ouverte.

20 [0022] La figure 1 présente schématiquement un moteur M à combustion, tel qu'implanté dans un véhicule automobile V et comportant une ligne d'admission d'air conforme à une variante de l'invention. Une ligne d'admission d'air selon l'invention comporte une branche principale, comportant elle-même et dans cet ordre selon le sens d'écoulement de l'air dans la ligne :

- un filtre à air 1 ;
- 25 - un compresseur 2 d'un turbocompresseur ; et
- une vanne de dosage 3 de l'air d'admission, pouvant par exemple être un boîtier papillon, tel que communément employé.

[0023] Dans l'invention, la ligne comporte une branche de recirculation 4 disposée en dérivation de la branche principale, entre l'aval et l'amont du compresseur 2, les notions

d'amont et d'aval s'entendant, comme dans le reste du présent document, selon le sens d'écoulement de l'air dans la branche principale de la ligne d'admission d'air en lors du fonctionnement normal du moteur M à combustion que la ligne est destinée à alimenter en air.

5 [0024] Une valve de décharge 5 permet d'interdire ou permettre la circulation d'un fluide dans la branche de recirculation. La valve de décharge ou « dump valve » permet, de manière bien connue, de décharger une surpression trop importante qui peut se créer en aval du compresseur 2, notamment lors d'une fermeture brutale de la vanne de dosage 3, vers un point de la ligne d'admission en amont du turbocompresseur.

10 [0025] Dans la variante ici représentée, le circuit comporte en outre un échangeur thermique 6, en l'occurrence un refroidisseur d'air de suralimentation, disposé sur la branche principale entre le compresseur 2 et la vanne de dosage 3 de l'air à l'admission.

[0026] Dans l'invention, la branche de recirculation présente la particularité d'avoir l'une de ses extrémité, dite première extrémité 41, reliée à la branche principale de la ligne
15 d'admission au travers du carter du filtre à air. Ainsi, la branche de recirculation est elle en communication avec le volume intérieur du filtre à air.

[0027] Dans la variante de l'invention ici représentée, la seconde extrémité 42 de la
branche de recirculation est reliée à la branche principale entre l'échangeur thermique 6 et
20 la vanne de dosage 3. Cette disposition permet notamment d'éviter la mise en surpression de l'échangeur thermique 6 lorsque la fermeture rapide de la vanne de dosage 3 (notamment lors d'un relâchement brutal de la commande d'accélérateur du moteur M) entraîne l'ouverture de la valve de décharge 5.

[0028] De même, le piquage de la seconde extrémité 42 de la branche de recirculation
sur la branche principale est positionné préférentiellement au plus près de la vanne de
25 dosage 3 (mais bien évidemment en amont de celle-ci), fin de limiter la longueur de la
branche principale de la ligne d'admission mise en surpression avant ouverture de la valve
de décharge 5.

[0029] Les figures 2a et 2b présentent schématiquement un ensemble comportant un
filtre à air 1 et une valve de décharge 5, mis en jeu dans une première variante
30 préférentielle d'une ligne d'admission d'air selon l'invention. La figure 2a montre la valve
de décharge 5 en position fermée, la figure 2b montre la valve de décharge 5 en position

ouverte. Dans la variante de l'invention représentée sur ces figures 2a et 2b, la valve de décharge 5 est une électrovanne, solidaire du carter 11 du filtre à air 1. Plus précisément, la valve de décharge 5 comporte un corps 51 de valve et une soupape 52, mobile dans le corps 51 de valve sous l'effet d'un solénoïde 53.

5 [0030] Le corps 51 de valve peut notamment être moulé avec (ou surmoulé sur) le carter 11 du filtre à air 1. Le carter 11 est ainsi conformé pour former le corps 51 de la valve de décharge.

[0031] Plus simplement, la valve de décharge 5 (dont le corps 51 de valve) peuvent être rapportés et fixés au carter 11 du filtre à air 1.

10 [0032] Que la valve soit rapportée ou que son corps 51 soit formé de manière intégrale avec le carter 11, elle peut être avantageusement positionnée sur le couvercle du filtre à air (qui est un élément du carter 11). Par rapport à un couvercle classique, le couvercle peut être avantageusement renforcé au niveau de la liaison avec la branche de recirculation 4.

15 [0033] Les figures 3a et 3b présentent schématiquement un ensemble comportant un filtre à air et une valve de décharge, mis en jeu dans une deuxième variante préférentielle d'une ligne d'admission d'air selon l'invention. La figure 3a montre la valve de décharge en position fermée, la figure 3b montre la valve de décharge en position ouverte. Dans cette
20 [0034] La simplification de la ligne d'admission est moindres, mais cette variante offre une plus grande liberté dans le positionnement de la valve de décharge 11, ce qui peut permettre l'emploi d'un volume quelconque le long de la branche de recirculation 4 pour positionner la valve de décharge 5.

25 [0034] Sur les figures 2b et 3b, le flux d'air circulant dans la branche de recirculation 4 suite à l'ouverture de la soupape 52 de la valve de décharge 5 est représenté par des flèches en pointillés.

[0035] Préférentiellement, et tel que représenté dans les variantes présentées aux figures 2a / 2b et 3a / 3b, le filtre à air 1 comporte un moyen de filtration 12 entre une
30 chambre amont 13 et une chambre aval 14 du filtre à air. La chambre amont 13 correspond au volume intérieur du carter du filtre à air côté air « sale » (avant filtration), la

chambre aval 14 correspond au volume intérieur du carter du filtre à air côté air « propre » (après filtration). Ainsi, la branche de recirculation étant montée entre deux points de la branche principale situés côté air propre, on évite tout risque de passage d'air non filtré à l'admission du moteur M via ladite branche de recirculation 4 (par exemple en cas de
5 mauvaise étanchéité de la valve de décharge 5).

[0036] L'invention propose ainsi un dispositif offrant de multiples avantages. Il est ainsi possible d'optimiser l'architecture de la ligne d'admission d'un moteur. En particulier, l'adoption d'un turbocompresseur dont le compresseur est démunie de valve et de conduit de décharge intégrés en réduit le volume et les contraintes d'implantation, ce qui permet
10 une optimisation générale de la ligne d'admission. La mise en œuvre de l'invention est cependant aisée, notamment car on conserve le fonctionnement classique de la valve de décharge, à laquelle on peut imposer un pilotage standard (dans le cas bien évidemment où la valve de décharge est une valve pilotée).

[0037] En positionnant la dump valve au plus près du boîtier papillon, on en garantit une
15 réponse rapide et on évite la mise en pression d'une grande partie de la ligne d'admission d'air (notamment du refroidisseur d'air de suralimentation si le moteur en est équipé)

[0038] D'autres avantages découlent de l'emploi d'une ligne d'admission selon l'invention. On peut notamment citer un gain de masse (notamment car la valve peut être située dans un environnement moins contraint, notamment thermiquement). Dans une
20 application automobile, l'emploi de l'invention peut également permettre d'optimiser la répartition des masses dans l'espace sous-capot du moteur, par exemple en rapportant la valve de décharge en arrière du train avant du véhicule.

Revendications :

1. Ligne d'admission d'air pour moteur (M) à combustion comportant dans cet ordre, sur une branche principale :

- un filtre à air (1) muni d'un carter (11) ;
- 5 • un compresseur (2) de turbocompresseur ;
- une vanne de dosage (3) de l'air ;

la ligne comportant en outre une branche de recirculation (4) en dérivation de la branche principale entre l'aval et l'amont du compresseur (2), et une valve de décharge (5) apte à interdire ou permettre la circulation d'un fluide dans la branche de recirculation (4),

10 caractérisée en ce qu'une première extrémité (41) de la branche de recirculation (4) est reliée à la branche principale au travers du carter (11) du filtre à air (1).

2. Ligne d'admission selon la revendication 1, le filtre à air (1) comportant un moyen de filtration (12) entre une chambre amont (13) et une chambre aval (14), selon le sens d'écoulement de l'air dans la branche principale, dans laquelle la première extrémité
15 (41) de la branche de recirculation (4) est reliée à la chambre aval (14).

3. Ligne d'admission d'air selon la revendication 1 ou la revendication 2, la branche principale comportant en outre un échangeur thermique (6) entre le compresseur (2) et la vanne de dosage (3) de l'air, dans laquelle une seconde extrémité (42) de la
20 branche de recirculation (4) est reliée entre l'échangeur thermique (6) et la vanne de dosage (3).

4. Ligne d'admission d'air selon l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle la valve de décharge (5) présente un corps (51) de valve solidaire du carter (11) du filtre à air (1).

5. Ligne d'admission d'air selon la revendication 4, dans laquelle le carter (11) du filtre à air (1) est conformé de sorte à constituer le corps (51) de la valve décharge.

25 6. Ligne d'admission d'air selon l'une des revendications 1 à 5, dans laquelle la valve de décharge (5) est une électrovanne.

7. Ligne d'admission d'air selon l'une des revendications 1 à 5, dans laquelle la valve de décharge (5) comporte un actionneur pneumatique.
8. Carter (11) de filtre à air (1) pour la filtration de l'air à l'admission d'un moteur (M) à combustion, caractérisé en ce qu'il est conformé de sorte à constituer le corps (51) d'une valve de décharge (5).
9. Carter (11) de filtre à air (1) selon la revendication 8, conformé par moulage ou surmoulage de sorte à constituer le corps (51) d'une valve de décharge.
10. Ensemble comportant un carter (1) selon la revendication 8 ou la revendication 9 et une valve de décharge (5) dont le corps (51) est constitué par ledit carter (11).
- 10 11. Véhicule automobile (V) doté d'un moteur (M) à combustion comportant une ligne d'admission selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

1/3

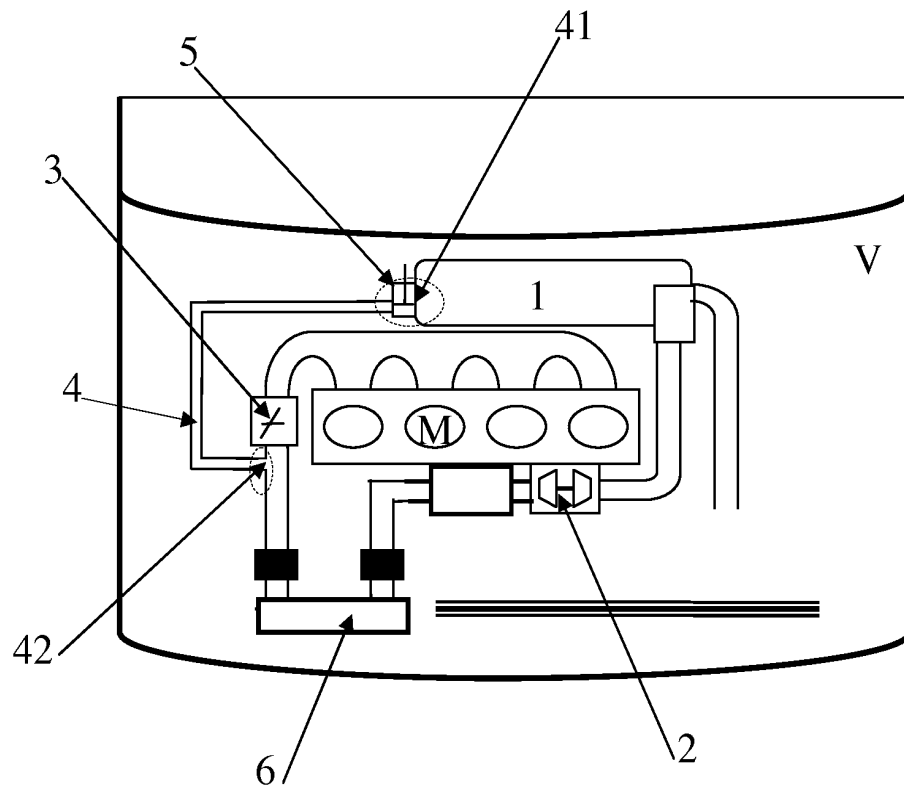


FIGURE 1

2/3

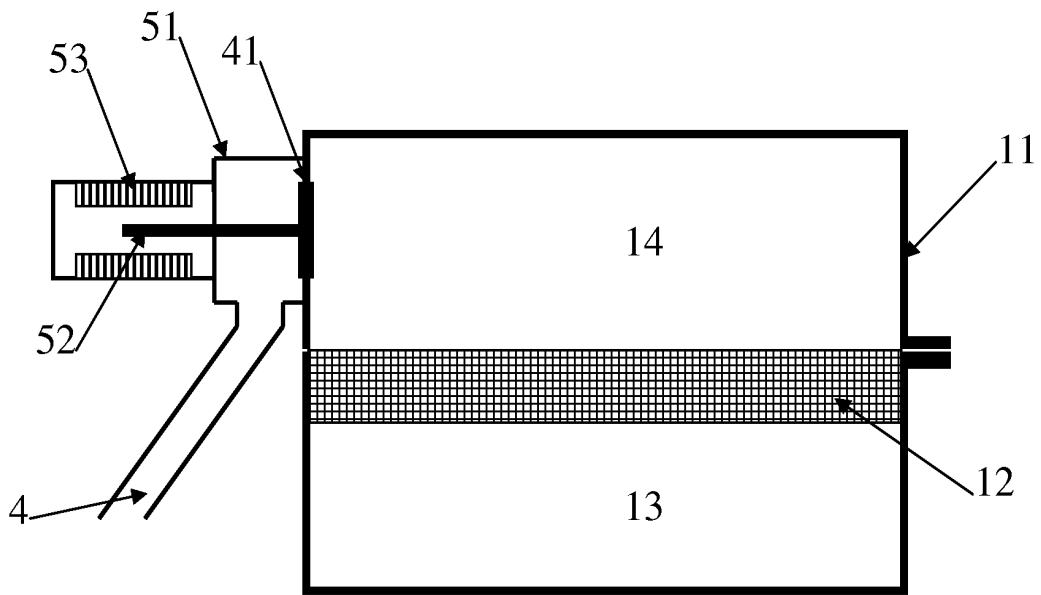


FIGURE 2a

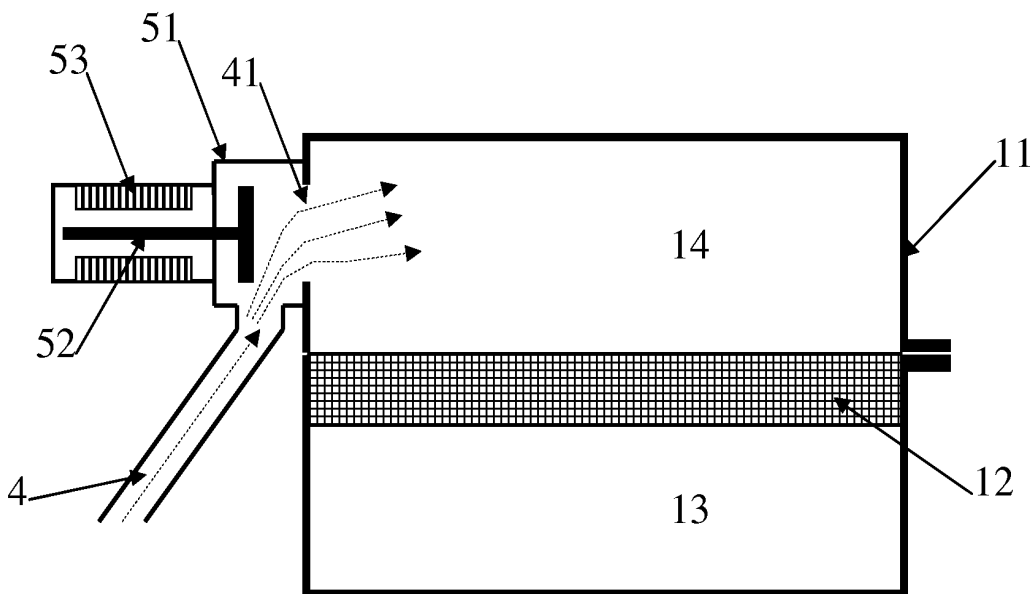


FIGURE 2b

3/3

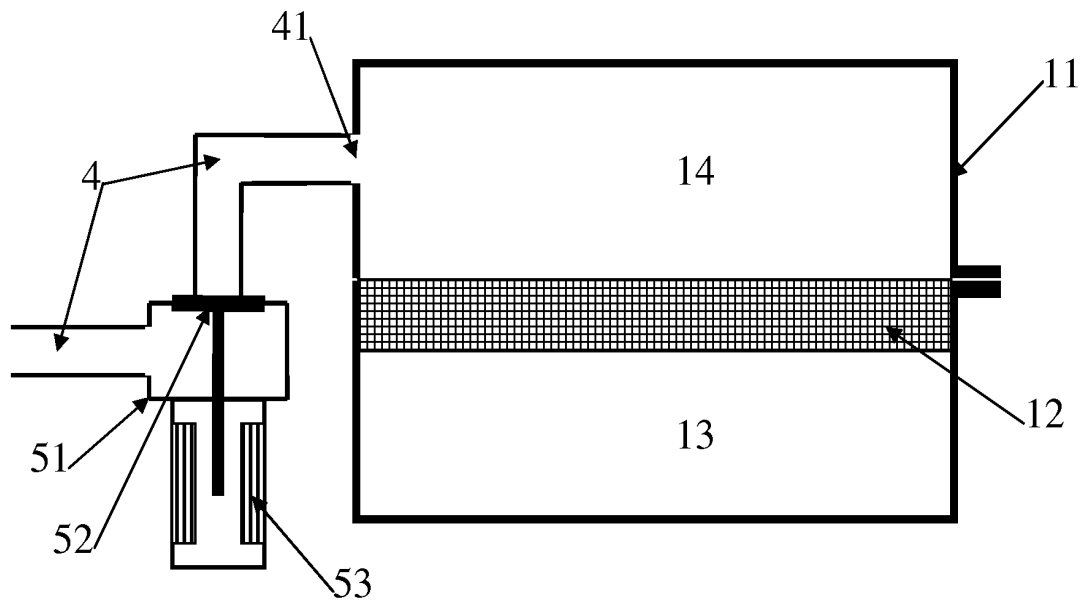


FIGURE 3a

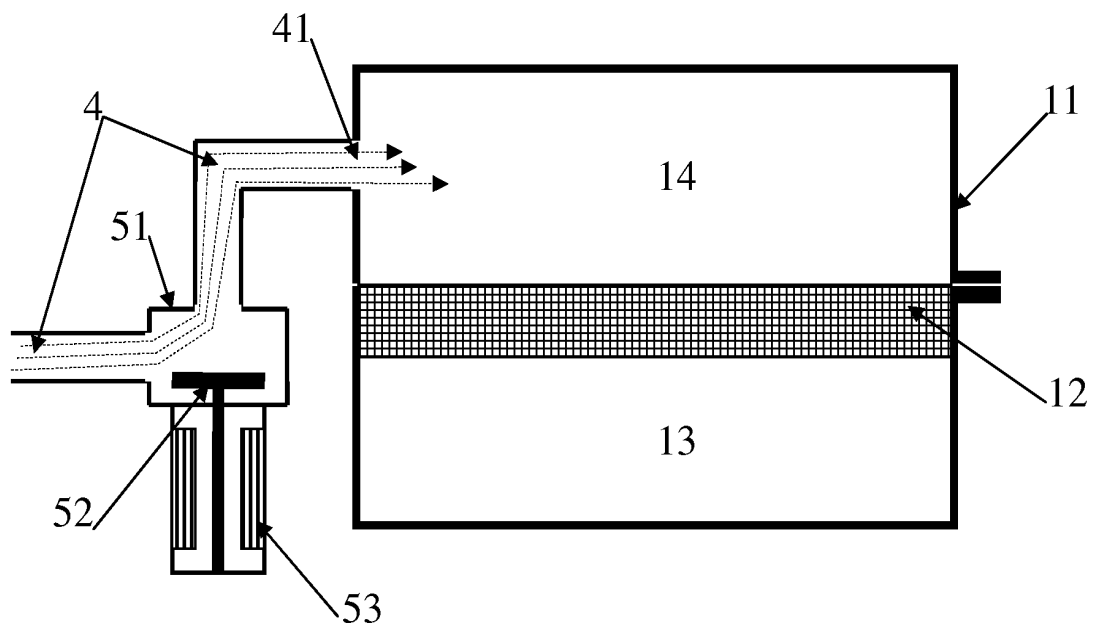


FIGURE 3b



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 753423
FR 1150341

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 1 154 133 A2 (BORG WARNER INC [US]) 14 novembre 2001 (2001-11-14) * abrégé * * alinéas [0013], [0017], [0027], [0032], [0033] * * revendication 35 * * figures 3,5 *	1-11	F02M35/10 F02M35/024 F02B37/16 F02D23/00
X	JP 60 061442 U (.) 30 avril 1985 (1985-04-30) * figures 1,2 *	1-7	
A	US 2006/016187 A1 (SWENSON KENDALL R [US] ET AL SWENSON KENDALL ROGER [US] ET AL) 26 janvier 2006 (2006-01-26) * alinéas [0007], [0023] * * figures 1A,1B,2 *	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F02B F02M
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		9 novembre 2011	Payr, Matthias
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1150341 FA 753423**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 09-11-2011

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

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1154133	A2	14-11-2001	DE 10023022 A1	22-11-2001
			DE 60114920 D1	22-12-2005
			EP 1154133 A2	14-11-2001
			JP 2002021573 A	23-01-2002
			US 2001054287 A1	27-12-2001

JP 60061442	U	30-04-1985	AUCUN	

US 2006016187	A1	26-01-2006	AU 2005203200 A1	09-02-2006
			CA 2512805 A1	23-01-2006
			CN 1782340 A	07-06-2006
			MX PA05007856 A	27-04-2006
			US 2006016187 A1	26-01-2006
