



(51) Classification internationale des brevets :

F02B 37/02 (2006.01) F02M 26/09 (2016.01)
F02B 37/12 (2006.01) F02M 26/65 (2016.01)
F02B 37/18 (2006.01) F02M 26/70 (2016.01)
F01N 5/04 (2006.01) F02M 26/71 (2016.01)
F02D 23/00 (2006.01) F02M 26/51 (2016.01)
F02M 26/05 (2016.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2016/050194

(22) Date de dépôt international :

29 janvier 2016 (29.01.2016)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1551018 9 février 2015 (09.02.2015) FR
1551017 9 février 2015 (09.02.2015) FR

(71) Déposant : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA
[FR/FR]; Route de Gisy, 78140 Velizy Villacoublay (FR).

(72) Inventeurs : VEIGA PAGLIARI, Diego Rafael; 26 Avenue du Bel Air, 75012 Paris 12 (FR). DUPUIS, Arnaud; 1 Rue Legrand, 75019 Paris 19 (FR).

(74) Mandataire : RENOUS-CHAN, Véronique; Peugeot Citroën Automobiles SA, Propriété Industrielle, 18 rue des Fauvelles, 92250 La Garenne Colombes (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : TURBOCHARGED ENGINE ASSEMBLY HAVING TWO EXHAUST DUCTS COMPRISING A RECIRCULATION LINE

(54) Titre : ENSEMBLE MOTEUR TURBOCOMPRESSE A DEUX CONDUITS D'ÉCHAPPEMENT AVEC LIGNE DE RECIRCULATION

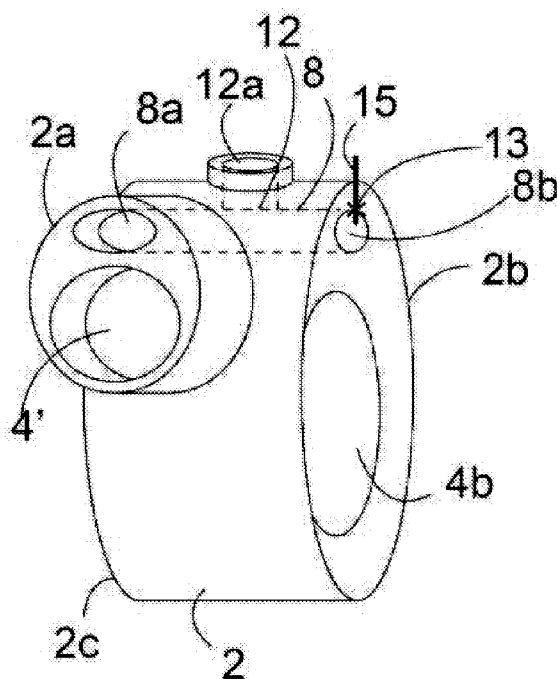


FIG. 3

(57) Abstract : The invention relates to an engine assembly comprising an exhaust system having a first exhaust duct via the turbine (2), a second discharge duct and a tapping (12) for a recirculation line. The first duct opens into a main pressure-relieving passage (4') via an inlet face of a turbine housing (2c) and the second duct opens via the inlet face (2a) of the housing (2c) into at least one internal branching portion (8) of the housing (2c) bypassing the main pressure-relieving passage (4'). The tapping of said at least one recirculation line is achieved in the turbine (2) on a tapping portion (8) of at least the main pressure relieving passage (4') or of said branching portion (8) via at least one tapping end (12).

(57) Abrégé : L'invention porte sur un ensemble moteur comprenant un système d'échappement avec premier conduit d'échappement par la turbine (2), deuxième conduit de décharge et un piquage (12) pour une ligne de recirculation. Le premier conduit débouche dans un passage principal de détente (4') par une face d'entrée d'un carter (2c) de turbine et le deuxième conduit débouche par la face d'entrée (2a) du carter (2c) dans au

[Suite sur la page suivante]



DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

moins une portion de dérivation (8) interne au carter (2c) contournant le passage principal de détente (4'). Le piquage de ladite au moins une ligne de recirculation se fait dans la turbine (2) sur une portion de piquage (8) d'au moins le passage principal de détente (4') ou de ladite portion de dérivation (8) via au moins une extrémité de piquage (12).

ENSEMBLE MOTEUR TURBOCOMPRESSE A DEUX CONDUITS D'ÉCHAPPEMENT AVEC LIGNE DE RECIRCULATION

[0001] La présente invention concerne un ensemble moteur pour un véhicule automobile
5 comprenant un moteur à combustion interne, une ligne de recirculation des gaz
d'échappement à l'admission du moteur, un système d'admission d'air à une entrée du
moteur et un système d'échappement à une sortie du moteur. Une suralimentation du
moteur est assurée par un turbocompresseur avec une turbine et un compresseur, la
turbine étant intégrée dans le système d'échappement et le compresseur dans le système
10 d'admission d'air, le système d'échappement comprenant deux conduits d'échappement
prolongés dans la turbine par des portions se rejoignant.

[0002] Le système d'échappement d'un tel ensemble moteur est raccordé à une sortie
du moteur turbocompressé, aussi appelé moteur suralimenté, pour une évacuation de gaz
d'échappement issus de la combustion dans le moteur, ce moteur étant avantageusement
15 mais pas uniquement un moteur à essence quatre temps.

[0003] La figure 1 montre un ensemble moteur à essence suralimenté selon l'état de la
technique le plus proche décrit notamment dans le document WO-A-2009/105463. Un tel
ensemble moteur est connu sous la dénomination VEMB, abréviation de l'appellation
anglo-saxonne de « Valve Event Modulated Boost », traduite en français par
20 suralimentation contrôlée par distribution moteur. Ce type d'ensemble moteur sera détaillé
après la présentation générale d'un moteur suralimenté classique et d'un moteur équipé
d'une ligne de recirculation des gaz d'échappement à l'admission du moteur, aussi
appelée ligne RGE.

[0004] En se référant à la figure 1 pour une partie des éléments illustrés à cette figure,
25 un moteur à combustion thermique comprend un carter cylindres muni d'au moins un
cylindre, avantageusement de plusieurs cylindres et une entrée d'admission d'air ou
collecteur d'admission d'air pour le mélange air essence dans chaque cylindre ainsi qu'une
sortie de gaz d'échappement résultant de la combustion du mélange dans chaque
cylindre. La sortie du moteur est reliée à un collecteur d'échappement 5 alimentant un
30 conduit d'échappement 4, 9 évacuant les gaz d'échappement vers l'extérieur.

[0005] Le fait que deux collecteurs d'échappement 5, 7 avec chacun un conduit
d'échappement associé 4, 6 soient montrés pour l'ensemble moteur à la figure 1 n'est pas

applicable à tout ensemble moteur turbocompressé, un tel moteur ne comprenant généralement qu'un seul collecteur 5 et un seul conduit d'échappement 4, 9 prolongé à l'intérieur de la turbine 2.

[0006] Le moteur turbocompressé comprend une turbine 2 et un compresseur 3. La turbine 2 est disposée en aval du collecteur 5 d'échappement dans le conduit d'échappement 4 tandis que le compresseur 3 est disposé en amont du collecteur d'admission d'air au moteur. La turbine 2 comprend une roue de turbine récupérant au moins partiellement une énergie cinétique créée dans les gaz d'échappement le traversant, l'organe rotatif ou roue de la turbine étant mis en rotation par les gaz d'échappement quittant le collecteur d'échappement. La turbine 2 entraîne le compresseur 3 en étant solidaire de celui-ci par un axe, le compresseur 3 étant traversé par de l'air frais destiné à alimenter en air le moteur, air que le compresseur 3 comprime.

[0007] A la sortie du compresseur 3, l'air qui est alors dénommé air de suralimentation est amené par la ligne d'alimentation en air vers un refroidisseur d'air de suralimentation 25 pour refroidir l'air sortant du compresseur 3. Sur cette ligne est aussi positionnée une vanne papillon 26 régulant le débit d'air dans le collecteur d'admission d'air du moteur formant l'entrée d'air du moteur.

[0008] Du côté de l'échappement de l'ensemble moteur 1, à la sortie de la turbine 2, les gaz d'échappement évacués du moteur pénètrent dans le conduit d'échappement 9 du véhicule automobile après avoir traversé la turbine 2 puis traversent des moyens de dépollution 10 des gaz d'échappement, par exemple un ou des catalyseurs, notamment d'oxydation, de réduction ou trois voies associés ou non avec un filtre à particules. Un système de réduction catalytique sélective ou système RCS peut aussi être prévu dans le conduit d'échappement 9.

[0009] Il est aussi fréquent de munir un ensemble moteur d'une ligne de recirculation des gaz d'échappement à l'admission d'air du moteur, aussi dénommée ligne RGE, une telle ligne étant référencée 11 à la figure 1. Il est en effet connu pour des moteurs thermiques à allumage commandé et à allumage par compression de faire recirculer les gaz d'échappement vers l'admission d'air du moteur thermique pour réduire les émissions d'oxydes d'azote. Un tel système est aussi connu sous l'acronyme anglo-saxon de EGR pour « Exhaust Gas recirculation » ce qui signifie Recirculation des Gaz à l'Echappement.

[0010] Une ligne RGE 11 présente un piquage sur le conduit d'échappement pour prélever une partie des gaz d'échappement de ce conduit ainsi qu'un refroidisseur 23 des

gaz d'échappement traversant cette ligne 11, ces gaz étant alors très chauds. La ligne RGE 11 débouche sur l'admission d'air en amont du compresseur 3 qu'elle alimente. Une vanne 24 dite vanne RGE équipe la ligne RGE 11, avantageusement en aval du refroidisseur 23, afin d'ouvrir ou de fermer la circulation des gaz vers l'admission.

- 5 [0011] Pour tout type de ligne RGE 11, la recirculation des gaz d'échappement vers l'admission d'air du moteur thermique permet d'améliorer le rendement thermodynamique du moteur du fait de la réduction des transferts thermiques grâce à la réintroduction de gaz recyclés par la ligne RGE 11 dans le collecteur d'admission. Une telle recirculation peut permettre aussi une diminution de l'enrichissement lié à la température d'échappement et
- 10 une diminution des pertes par pompage quand le moteur est associé à un turbocompresseur.

- [0012] En ce qui concerne la diminution des pertes par pompage, ceci n'a pas donné entièrement satisfaction et les phénomènes de pompage perdurent toujours dans la turbine 2. Il a été proposé d'utiliser une soupape de décharge à l'intérieur de la turbine. Il a
- 15 alors été proposé un système d'échappement pour un ensemble moteur à suralimentation contrôlée par distribution moteur à deux conduits d'échappement comme montré à la figure 1.

- [0013] Le moteur à combustion thermique faisant partie de l'ensemble 1 dit à suralimentation contrôlée par distribution moteur présente au moins un cylindre, à la figure
- 20 1 trois cylindres. Chaque cylindre du moteur est muni d'une soupape d'admission et de deux soupapes d'échappement. Ces soupapes d'échappement peuvent être associées sélectivement à un premier ou à un second passage de sortie dans un cylindre et ouvrent et ferment sélectivement leur passage associé.

- [0014] Il en va de même pour la soupape d'admission associée à un passage d'entrée
- 25 dans chaque cylindre. Les deux passages de sortie de chaque cylindre qui sont fermés et ouverts séquentiellement par leur soupape d'échappement associée débouchent sur un collecteur 5, 7 d'échappement différent alimentant chacun un conduit 4, 6 d'échappement dédié, les deux conduits 4, 6 d'échappement ne suivant pas le même parcours comme il va être détaillé ci-après. Le premier passage d'échappement de chaque cylindre est relié
- 30 au premier collecteur 5 et le second passage d'échappement est relié au second collecteur 7.

- [0015] Un ensemble moteur 1 dit à suralimentation contrôlée par distribution moteur comprend donc un premier conduit 4 dit d'échappement par la turbine 2 partant d'un

premier collecteur 5 d'échappement et un deuxième conduit 6 dit de décharge partant d'un second collecteur 7 d'échappement, les collecteurs 5, 7 d'échappement étant reliés chacun respectivement à une des deux séries de premiers ou seconds passages d'échappement munies de leurs soupapes d'échappement fournies pour chaque cylindre.

5 [0016] Le premier conduit 4 aboutit à une face d'entrée de la turbine 2 du turbocompresseur en étant prolongé par un passage principal de détente à l'intérieur de la turbine 2 logeant une roue de turbine permettant de récupérer l'énergie cinétique contenue dans les gaz d'échappement le traversant. Le deuxième conduit 6 contourne la turbine 2 sans y pénétrer mais rejoint plus en aval de la turbine 2 un troisième conduit 9 connecté à
10 une face de sortie de la turbine 2 pour l'évacuation des gaz d'échappement du passage principal de détente ayant été en échange d'énergie avec la roue de turbine afin qu'il n'existe qu'un seul et unique conduit 9 d'échappement traversant des éléments de dépollution 10 placés en fin de système d'échappement. Il s'ensuit que, dans un tel ensemble moteur à suralimentation contrôlée par distribution moteur selon l'état de la
15 technique, le deuxième conduit 6 n'a pas de prolongation pénétrant dans la turbine 2.

[0017] La fonction du premier conduit 4 dit conduit d'échappement par turbine est de permettre à un premier flux de gaz d'échappement de traverser la turbine 2 et son organe rotatif récupérateur d'énergie sous forme d'une roue pour fournir de la puissance au compresseur 3. La fonction du deuxième conduit 6 dit conduit de décharge et alimenté par
20 un second collecteur 7 d'échappement, différent et indépendant du premier collecteur 5 d'échappement du premier conduit 4, est de permettre à un second flux de gaz d'échappement indépendant et différent du premier flux de contourner la turbine 2 et notamment sa roue et donc de décharger la turbine 2 du flux total de gaz d'échappement en diminuant le débit de gaz d'échappement la traversant par soustraction du second flux
25 au flux total.

[0018] Ceci permet de décharger et/ou contrôler la puissance de la turbine, comme le ferait en condition de fonctionnement classique de régulation de la charge moteur une soupape de décharge, élément connu précédemment de l'état de la technique pour un moteur turbocompressé. Cela permet notamment d'éviter le phénomène de pompage du
30 moteur consistant essentiellement à un retour des gaz chauds vers l'entrée d'air d'admission.

[0019] Pour un moteur turbocompressé classique, une soupape de décharge qui peut être interne ou externe à la turbine sert à limiter la pression des gaz d'échappement sur la roue de la turbine du turbocompresseur en ouvrant une dérivation des gaz d'échappement

afin qu'ils ne passent plus par la turbine et sa roue. Une limitation de la vitesse de la roue de la turbine est donc obtenue, ce qui limite aussi la vitesse de rotation de la roue prévue dans le compresseur en étant solidaire de la roue de la turbine, d'où aussi une limitation de la compression de l'air d'admission.

5 [0020] Une soupape de décharge associée à une turbine pour la régulation du flux de gaz d'échappement la traversant n'est plus nécessaire avec un ensemble moteur à suralimentation contrôlée par distribution moteur présentant deux conduits d'échappement partant chacun d'un collecteur d'échappement respectif.

10 [0021] Ainsi, un tel ensemble moteur permet d'améliorer l'efficacité du cycle moteur par la réduction du pompage moteur pendant la phase d'échappement d'un cycle quatre-temps, ce qui a des répercussions favorables sur la consommation du moteur. Un meilleur contrôle de l'énergie récupérée par la turbine est donc effectué, ce qui implique une meilleure gestion de la charge du moteur.

15 [0022] Dans un tel ensemble moteur, il peut coexister simultanément une ligne de recirculation RGE 11 haute pression qui peut être piquée par exemple sur le deuxième conduit 6 de décharge et une ligne de recirculation 11 basse pression qui peut être piquée par exemple sur le premier conduit 4 d'échappement par turbine, ceci avantageusement en aval de la turbine 2. Il peut aussi n'exister qu'une seule ligne de recirculation RGE 11 piquée sur un des deux conduits 4, 6.

20 [0023] Un des inconvénients majeurs de l'association d'une ligne RGE avec un ensemble moteur à deux conduits d'échappement partant d'une soupape d'échappement respective de deux soupapes d'échappement par cylindre est que le raccordement de la ligne RGE 11 sur la façade échappement d'un tel ensemble moteur peut s'avérer complexe.

25 [0024] De plus, en configuration de raccordement basse pression pour la ligne RGE, si la contrepression de l'échappement en sortie de la turbine 2 n'est pas suffisamment élevée, la capacité de débit de la ligne RGE vers le circuit d'admission en air du moteur est réduite, ceci notamment sur des situations de faible régime moteur et/ou de faible charge moteur. Ainsi, le niveau maximum de débit de la ligne RGE admissible par le
30 moteur n'est plus atteignable, ce qui limite l'efficacité de la recirculation des gaz d'échappement à l'admission d'air.

[0025] La demande de brevet FR-A-2 992 353 décrit un groupe moteur comprenant un moteur à combustion avec un système d'échappement comprenant un collecteur d'échappement haute pression alimentant une ligne d'échappement et un collecteur d'échappement basse pression alimentant une ligne de recirculation. Le système comprend aussi un réservoir à gaz qui est relié au moteur par une vanne d'isolation pouvant prendre une configuration de communication permettant une circulation des gaz entre le moteur et le réservoir et une configuration d'isolation empêchant cette circulation. Ce système d'échappement est cependant complexe avec la présence d'un réservoir et d'un conduit le reliant au collecteur, la vanne étant disposée dans ce conduit.

[0026] Par conséquent, un problème à la base de l'invention est d'améliorer un ensemble moteur dit à suralimentation contrôlée par distribution moteur à deux conduits d'échappement, le moteur suralimenté étant associé à une ligne de recirculation des gaz d'échappement dite ligne RGE, d'une part, en diminuant la complexité du raccordement de la ligne RGE au système d'échappement de l'ensemble moteur et, d'autre part, en obtenant que le fonctionnement de la ligne RGE se fasse de manière optimale en toutes conditions de roulage du véhicule automobile.

[0027] Pour atteindre cet objectif, il est prévu selon l'invention un ensemble moteur avec un moteur comprenant au moins un cylindre, au moins une ligne de recirculation des gaz d'échappement à une admission du moteur, un turbocompresseur comportant une turbine et un compresseur, et un système d'échappement raccordé par un premier et un second collecteur d'échappement à une sortie du moteur pour une évacuation de gaz d'échappement issus de la combustion dans le moteur, le système d'échappement comprenant un premier conduit dit d'échappement par la turbine partant du premier collecteur d'échappement et un deuxième conduit dit de décharge partant du second collecteur d'échappement, la turbine étant munie d'un carter présentant un passage principal de détente dans lequel est logée une roue de turbine et le premier conduit débouchant dans le passage principal de détente par une face d'entrée du carter, caractérisé en ce que le deuxième conduit débouche par la face d'entrée du carter dans au moins une portion de dérivation interne au carter contournant le passage principal de détente et en ce que le piquage de ladite au moins une ligne de recirculation se fait dans la turbine sur une portion de piquage d'au moins le passage de détente ou ladite au moins une portion de dérivation via au moins une extrémité de piquage.

[0028] L'effet technique est d'obtenir au moins une extrémité de piquage d'au moins une ligne de recirculation intégrée à la turbine, ceci à travers un carter entourant la turbine. Il

est ainsi possible d'augmenter le taux de recirculation de gaz en condition de raccordement aussi bien basse pression ou haute pression selon que le piquage s'effectue sur le passage principal de détente ou ladite au moins une portion de dérivation.

5 [0029] De plus, le fait de connecter le passage de détente et ladite au moins une portion de dérivation prolongeant respectivement le premier ou le deuxième conduit dans la turbine permet de maintenir le même système classique de post-traitement des gaz d'échappement du moteur que celui précédant l'amélioration d'un ensemble moteur par suralimentation contrôlée par distribution moteur.

10 [0030] Comparé à un ensemble moteur à turbocompresseur classique, selon la présente invention, une soupape de décharge est avantageusement remplacée par la ou les portions de dérivation prolongeant le deuxième conduit à l'intérieur de la turbine dont le débit peut aisément être contrôlé. Même l'extrémité de piquage débouchant dans la ligne recirculation peut servir à la décharge de la turbine notamment quand l'extrémité de piquage est réalisée sur le passage de détente prolongeant le premier conduit
15 d'échappement dans la turbine. Ceci est avantageusement commandé par le contrôle moteur qui dispose de tous les paramètres nécessaires pour déterminer si une décharge de la roue de la turbine est nécessaire ou non.

[0031] Avantageusement, la portion de piquage sur laquelle se fait le piquage via au moins une extrémité de piquage est ladite au moins une portion de dérivation prolongeant
20 le deuxième conduit et contournant la roue de la turbine, le système d'échappement comprenant un troisième conduit extérieur à la turbine et relié à une face de sortie du carter de turbine pour l'évacuation des gaz d'échappement hors de la turbine.

[0032] Avantageusement, la portion de piquage comprend au moins une vanne de régulation pour la régulation d'au moins un débit de gaz d'échappement la traversant,
25 ladite au moins une vanne de régulation étant actionnable entre au moins une première position de fermeture du débit dans la portion de piquage à ou après ladite au moins une extrémité de piquage et une seconde position d'ouverture du débit dans la portion de piquage à ou après ladite au moins une extrémité de piquage.

[0033] Avantageusement, la vanne de régulation est disposée vers au moins une
30 extrémité de sortie de ladite au moins une portion de piquage à la face de sortie de la turbine, des positions intermédiaires d'ouverture de la vanne de régulation permettant de régler le débit dans ladite au moins une portion de piquage selon le degré d'ouverture de la vanne de régulation correspondant à chaque position intermédiaire respective.

[0034] Avantageusement, la vanne de régulation est actionnable entre au moins quatre positions, à savoir :

- une première position de fermeture de ladite au moins une portion de piquage et d'au moins une extrémité de piquage avec un débit nul dans ladite au moins une portion de piquage et dans ladite au moins une ligne de recirculation,

- une deuxième position de fermeture de ladite au moins une portion de piquage avec un débit nul dans ladite au moins une portion de piquage, les gaz d'échappement s'écoulant entièrement dans ladite au moins une ligne de recirculation via ladite au moins une extrémité de piquage,

- une troisième position de fermeture de ladite au moins une ligne de recirculation via la fermeture de ladite au moins une extrémité de piquage avec un débit nul dans ladite au moins une ligne de recirculation, les gaz d'échappement dans cette portion de piquage s'écoulant entièrement vers ladite au moins une extrémité de sortie de ladite au moins une portion de piquage,

- des quatrièmes positions intermédiaires d'ouverture de ladite au moins une portion de piquage et de ladite au moins une extrémité de piquage de recirculation, ces positions intermédiaires d'ouverture permettant de régler le débit vers ladite au moins une extrémité de sortie dans ladite au moins une portion de piquage et dans ladite au moins une ligne de recirculation selon le degré d'ouverture de ladite au moins une portion de piquage et de ladite au moins une extrémité de piquage correspondant à chaque position intermédiaire respective.

[0035] Avantageusement, quand la portion de piquage est ladite au moins une portion de dérivation, la vanne de régulation comporte un disque déplaçable en translation ou en rotation par un actionneur, le disque portant ladite au moins une extrémité de sortie de ladite au moins une portion de dérivation et ladite au moins une extrémité de piquage de ladite au moins une ligne de recirculation.

[0036] Avantageusement, le disque de la vanne de régulation est soit:

- plat en forme de I,

- de section en forme de U renversé pour laquelle ladite au moins une extrémité de sortie de ladite au moins une portion de dérivation est radiale interne au disque tandis que ladite au moins une extrémité de piquage est radiale externe au disque, ou

- de section en forme de L renversé pour laquelle ladite au moins une extrémité de sortie de ladite au moins une portion de dérivation est axiale interne au disque tandis que ladite au moins une extrémité de piquage est radiale externe au disque ou ladite au moins

une extrémité de sortie de ladite au moins une portion de dérivation est radiale interne au disque tandis que ladite au moins une extrémité de piquage est axiale externe au disque.

[0037] Avantageusement, le disque de sortie est disposé autour d'une extrémité de sortie du premier conduit, le disque de sortie présentant un évidement creux interne en vis-à-vis de l'extrémité de sortie du premier conduit.

[0038] Avantageusement, ladite au moins une extrémité de sortie de ladite au moins une portion de dérivation est de section circulaire, ovalisée ou en forme de demi-lune.

[0039] Avantageusement, le carter de la turbine entoure à distance la roue de la turbine et comprend une portion intermédiaire reliant entre elles sa face d'entrée et une face de sortie du carter, la portion intermédiaire comprenant au moins une ouverture pour ledit au moins un piquage de ladite au moins une ligne de recirculation.

[0040] Par ailleurs, si l'on revient à la description de la figure 1, il a été proposé de munir au moins un des conduits d'une vanne de régulation. Cette vanne de régulation peut permettre de fermer ou d'ouvrir au moins partiellement son conduit associé et d'augmenter le débit dans la ligne RGE 11 quand le piquage de la ligne 11 est disposé en amont de la vanne de régulation. Cependant, comme les gaz d'échappement sont sales et contiennent notamment des particules de suies, il est fréquent qu'une telle vanne de régulation s'encrasse rapidement et ne puisse plus remplir correctement sa fonction. La vanne RGE 24 se trouvant dans la ligne de recirculation 11 est aussi souvent confrontée à ce problème.

[0041] Par exemple, le document FR-A-2 902 465 reconnaît ce problème pour une vanne de régulation à soupape subissant un encrassement au niveau de la surface de contact entre la tête de soupape et le siège de soupape. Il peut y avoir un risque de collage de la tête de soupape sur son siège, ce qui peut empêcher la vanne de s'ouvrir. Par contre, la solution que ce document propose est de conserver le même type de vanne de régulation en lui ajoutant un dispositif anti-encrassement avec un élément de protection isolant la tige de soupape des gaz d'échappement, ce qui ne résout que partiellement le problème et complique la structure de la vanne de régulation.

[0042] Par conséquent, un problème supplémentaire à la base de l'invention est d'améliorer un ensemble moteur dit à suralimentation contrôlée par distribution moteur à deux conduits d'échappement, ce moteur turbocompressé étant associé à au moins une ligne de recirculation des gaz d'échappement dite ligne RGE piquée sur au moins un des

conduits d'échappement ou, le cas échéant, au moins une prolongation d'un de ces conduits à l'intérieur de la turbine, en obtenant que le fonctionnement de la ligne RGE se fasse de manière optimale en toutes conditions de roulage du véhicule automobile par un moyen de régulation du débit dans la ligne ou le conduit qui soit peu propice à un

5 encrassement provoqué par la traversée des gaz d'échappement en son intérieur.

[0043] Pour répondre également à ce problème supplémentaire, il est prévu selon l'invention un ensemble moteur, notamment tel que précédemment décrit, comprenant un moteur à combustion interne avec au moins un cylindre, un turbocompresseur comportant une turbine et un compresseur, un système d'échappement raccordé à une sortie du

10 moteur pour une évacuation de gaz d'échappement issus de la combustion dans le moteur et au moins une ligne de recirculation des gaz d'échappement à une admission du moteur, le système d'échappement comprenant un premier conduit dit d'échappement par la turbine partant d'un premier collecteur d'échappement et un deuxième conduit dit de décharge partant d'un second collecteur d'échappement, la turbine étant munie d'un carter

15 présentant un passage principal de détente dans lequel est logée une roue de turbine et le premier conduit débouchant dans le passage principal de détente par une face d'entrée du carter, la ligne de recirculation présentant au moins une extrémité de piquage sur au moins une portion de piquage traversée par des gaz d'échappement, caractérisé en ce que ladite au moins une portion de piquage comprend en son intérieur un dispositif de

20 régulation d'au moins son débit, le dispositif de régulation s'étendant le long de la paroi interne d'une partie de ladite au moins une portion de piquage en laissant entre eux un jeu seulement suffisant pour un déplacement longitudinal du dispositif dans ladite au moins une portion de piquage, le dispositif de régulation étant creux et parcouru intérieurement par des gaz d'échappement en présentant au moins une première ouverture latérale de

25 sortie des gaz d'échappement, le déplacement s'effectuant entre une position de fermeture pour laquelle ladite au moins une première ouverture latérale du dispositif n'est pas alignée avec au moins une extrémité de sortie de ladite au moins une portion de piquage et une position d'ouverture pour laquelle ladite au moins une première ouverture latérale du dispositif est alignée avec ladite au moins une extrémité de sortie.

[0044] L'effet technique est d'obtenir un dispositif de régulation qui présente sensiblement la même section que le conduit dans lequel il est inséré. Quand il est mentionné que le jeu entre la partie de ladite au moins une portion de piquage et le dispositif de régulation est seulement suffisant pour un déplacement longitudinal du dispositif dans la partie, cela signifie que le dispositif de régulation présente une section

30 proche de celle de la partie de la portion de piquage.

35

[0045] Une vanne de régulation classique présente en général une surface de passage plus faible que le conduit sur laquelle elle est installée. Les passages à l'intérieur de la vanne sont donc de section réduite et donc susceptibles de s'encrasser rapidement du fait des particules contenues dans les gaz d'échappement. A l'inverse d'une vanne de régulation classique, le dispositif de régulation selon l'invention présente une section de passage des gaz d'échappement seulement très légèrement inférieure à celle du conduit dans lequel il est intégré. La pression des gaz d'échappement s'appliquant sur l'ouverture latérale de sortie est forte, ce qui protège cette ouverture d'un encrassement.

[0046] De même, l'écoulement des gaz d'échappement dans le dispositif de régulation n'est pas perturbé ni limité par la présence d'éléments du dispositif logés en son intérieur comme dans une vanne de régulation classique, par exemple la soupape et son actionneur pour une vanne de régulation à soupape.

[0047] L'ouverture ou la fermeture du dispositif de régulation se fait par translation du dispositif lui-même et non pas d'un élément logé en son intérieur. Il s'ensuit que les moyens de déplacement du dispositif de régulation, c'est-à-dire principalement son actionneur, peuvent être disposés à l'extérieur du dispositif de régulation et sont protégés d'un encrassement dû au passage des gaz d'échappement alors que, pour une vanne de régulation classique, l'actionneur est disposé à l'intérieur du conduit et subit un encrassement qui peut perturber son fonctionnement.

[0048] Dans un mode de réalisation de l'invention, un tel dispositif de régulation peut aussi être employé si nécessaire comme vanne de ligne de recirculation des gaz d'échappement ou la remplacer avantageusement.

[0049] Avantageusement, le deuxième conduit débouche par la face d'entrée du carter dans au moins une portion de dérivation interne au carter contournant le passage principal de détente, le passage principal de détente et ladite au moins une portion de dérivation se rejoignant à une face de sortie du carter, le système d'échappement comprenant un troisième conduit extérieur à la turbine relié à la face de sortie du carter de turbine pour l'évacuation des gaz d'échappement hors de la turbine.

[0050] Avantageusement, le déplacement du dispositif de régulation est commandé par un actionneur externe au dispositif de régulation et arrêtant le déplacement du dispositif de

régulation dans des positions intermédiaires d'ouverture permettant de régler le débit de sortie de ladite au moins une portion de piquage selon le degré d'ouverture correspondant à chaque position intermédiaire respective.

5 [0051] Avantageusement, le dispositif de régulation comprend au moins une seconde ouverture latérale de sortie des gaz d'échappement, le piquage de la ligne de recirculation étant effectif sur ladite au moins une portion de piquage quand ladite au moins une extrémité de piquage est alignée avec ladite au moins une seconde ouverture latérale du dispositif.

10

[0052] Avantageusement, lesdites au moins une première et seconde ouvertures latérales sont positionnées sur le dispositif de régulation afin qu'elles soient sélectivement positionnées avec respectivement ladite au moins une extrémité de sortie de la portion de piquage ou ladite au moins une extrémité de piquage.

15

[0053] Avantageusement, lesdites au moins une première et seconde ouvertures latérales sont positionnées sur le dispositif de régulation afin que, quand l'une desdites au moins une ouverture est alignée avec au moins une extrémité de sortie de la portion de piquage ou au moins une extrémité de piquage respective, l'autre desdites au moins une
20 ouverture est partiellement alignée à ladite au moins une extrémité de piquage ou de sortie respective laissant un passage réduit aux gaz d'échappement quittant le dispositif de régulation par l'extrémité de piquage ou de sortie respective.

25

[0054] Avantageusement, la partie de ladite au moins une portion de piquage recevant le dispositif de régulation et le dispositif de régulation sont de forme cylindrique, lesdites au moins une première et seconde ouvertures latérales étant disposées sur la paroi du cylindre formé par le dispositif de régulation.

30

[0055] Avantageusement, le dispositif de régulation comprend une tête fermant en coiffant une des portions circulaires d'extrémité du cylindre formé par le dispositif de régulation, un actionneur appuyant sur la tête pour le déplacement du dispositif.

35

[0056] Avantageusement, le dispositif de régulation est positionné à l'intérieur de la turbine, le carter entourant à distance la turbine en comprenant une portion intermédiaire reliant les faces d'entrée et de sortie entre elles et l'actionneur présente une tige traversant le carter, une extrémité de la tige appuyant sur la tête tandis que l'autre extrémité se

trouve à l'extérieur de la turbine. Ceci présente l'avantage très important que la tige de l'actionneur n'est pas en contact avec les gaz d'échappement car étant séparée d'eux par la tête. Il n'y a donc pas de risque d'encrassement de cette tige, ce qui est le risque majeur pour de nombreux types de vanne de régulation.

5

[0057] Avantageusement, un ressort de rappel est enroulé autour de la tige à l'intérieur du carter, le ressort rappelant le dispositif de régulation dans la position pour laquelle ladite au moins une première ouverture latérale est alignée avec ladite au moins une extrémité de sortie de ladite au moins une portion de piquage.

10 [0058] D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre et au regard des dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un ensemble moteur turbocompressé comprenant un système d'échappement à deux conduits d'échappement
15 et une ligne RGE selon l'état de la technique le plus proche,

- la figure 2 est une représentation schématique d'un ensemble moteur turbocompressé comprenant un système d'échappement à deux conduits d'échappement et une ligne RGE selon la présente invention, la turbine étant traversée par des prolongation des deux conduits,

20 - la figure 3 est une représentation schématique en perspective d'un mode de réalisation d'une turbine entourée de son carter, cette turbine faisant partie du système d'échappement selon la présente invention et les figures 3a et 3b montrant des modes de réalisation de la face de sortie de la turbine par laquelle sortent les gaz d'échappement,

- la figure 4 montre une coupe longitudinale d'un turbocompresseur, la turbine du
25 turbocompresseur étant intégrée dans le système d'échappement de l'ensemble moteur selon la présente invention en illustrant un premier mode de réalisation d'une vanne de régulation pour la portion de dérivation prolongeant dans la turbine le deuxième conduit et la figure 4a montre une face de sortie de la turbine selon la figure 4,

- la figure 5 montre une coupe d'un turbocompresseur avec la turbine munie
30 d'une vanne de régulation mais selon une autre forme de réalisation qu'à la figure 4 et la figure 5a montre une face de sortie de la turbine selon la figure 5, cette turbine faisant partie du système d'échappement de l'ensemble moteur selon la présente invention,

- les figures 6, 6a à 6e montrent une vanne de régulation dans la portion de dérivation prolongeant le deuxième conduit à l'intérieur de la turbine respectivement dans
35 diverses positions en position de fermeture et d'ouverture dans l'ensemble moteur selon l'invention et ceci pour deux modes de réalisation avec ou sans piquage de la ligne RGE,

- la figure 7 est une représentation schématique en perspective d'un autre mode de réalisation d'une turbine munie d'une vanne de régulation sur une portion de dérivation interne,

5 - les figures 8, 9 et 9a montrent une forme de réalisation respective d'un disque portant des ouvertures d'extrémité de sortie de la portion de dérivation et d'extrémité de piquage pour une ligne de recirculation des gaz d'échappement, ce disque pouvant faire partie d'une turbine élément de l'ensemble moteur selon la présente invention,

10 - la figure 10 est une représentation schématique de l'ensemble moteur turbocompressé montré à la figure 1 avec la présence d'un dispositif de régulation, cet ensemble pouvant être conforme à la présente invention quand au moins un des conduits est muni d'un dispositif de régulation comme montré aux figures 4 à 6,

15 - la figure 11 est une représentation schématique d'un dispositif de régulation introduit dans un des deux conduits d'un système d'échappement d'un ensemble moteur selon la présente invention, le dispositif de régulation étant à cette figure en position d'ouverture de l'extrémité de sortie du conduit et de fermeture de l'extrémité de piquage se trouvant sur le conduit,

20 - la figure 12 est une représentation schématique d'un dispositif de régulation introduit dans au moins un des deux conduits, ou dans au moins une de leurs prolongations dans la turbine, d'un système d'échappement d'un ensemble moteur selon la présente invention, le dispositif de régulation étant à cette figure en position de fermeture à la fois de l'extrémité de sortie du conduit et de l'extrémité de piquage se trouvant sur le conduit,

25 - la figure 13 est une représentation schématique d'un dispositif de régulation introduit dans un des deux conduits, ou dans au moins une de leurs prolongations dans la turbine, d'un système d'échappement d'un ensemble moteur selon la présente invention, le dispositif de régulation étant à cette figure en position de fermeture de l'extrémité de sortie du conduit le logeant et d'ouverture de l'extrémité de piquage se trouvant sur le conduit.

30 [0059] Il est à garder à l'esprit que les figures sont données à titre d'exemples et ne sont pas limitatives de l'invention. Elles constituent des représentations schématiques de principe destinées à faciliter la compréhension de l'invention et ne sont pas nécessairement à l'échelle des applications pratiques. En particulier les dimensions des différents éléments illustrés ne sont pas représentatives de la réalité.

35 [0060] Dans ce qui suit les mots « aval » et « amont » sont à prendre dans le sens de l'écoulement des gaz d'échappement hors du moteur ou à nouveau vers l'entrée du

moteur pour la ligne de recirculation, un élément dans le système d'échappement en aval du moteur étant plus éloigné du moteur qu'un autre élément se trouvant en amont de l'élément. Ce qui est appelé ensemble moteur comprend le moteur thermique de même que ses auxiliaires pour l'admission d'air dans le moteur et pour l'échappement des gaz hors du moteur, un turbocompresseur faisant aussi partie de l'ensemble moteur, la turbine étant comprise dans le système d'échappement de l'ensemble moteur.

[0061] La figure 1 a déjà été décrite dans la partie introductive de la présente demande de brevet.

[0062] En se référant à toutes les figures sauf la figure 1 et notamment à la figure 2, il est montré un ensemble moteur selon la présente invention qui reprend certaines des caractéristiques de l'ensemble moteur de l'état de la technique avec cependant un système d'échappement différent.

[0063] L'ensemble moteur 1 comprend un moteur à combustion interne et un turbocompresseur comportant une turbine 2 et un compresseur 3. La turbine 2 comprend une roue récupérant au moins partiellement l'énergie cinétique des gaz le traversant et transmet cette énergie au compresseur 3.

[0064] Pour cela, le turbocompresseur est muni d'un axe reliant la roue de la turbine 2 à une roue dans le compresseur 3 assurant la compression de l'air traversant le compresseur 3. Cet axe peut être lubrifié, refroidi par eau et/ou huile et installé sur des paliers avec ou sans roulements. Cet axe pourra également être équipé d'une assistance électrique, soit directement sur l'axe, soit à l'aide d'engrenages, par exemple une transmission ou une boîte de vitesses.

[0065] Le système d'échappement est raccordé à une sortie du moteur pour une évacuation de gaz d'échappement issus de la combustion dans le moteur et comprend un premier conduit 4 dit d'échappement par la turbine 2 partant d'un premier collecteur 5 d'échappement et un deuxième conduit 6 dit de décharge partant d'un second collecteur 7 d'échappement. Les premier et second collecteurs 5, 7 sont reliés à la sortie du moteur à combustion interne pour la canalisation des gaz d'échappement par les premier et deuxième conduits 4, 6. La sortie du moteur peut être constituée par deux passages de sortie par cylindre sur le moteur associé chacun à une soupape d'échappement mais ceci n'est pas limitatif bien que cela soit illustré à la figure 2.

[0066] A la figure 2, le moteur comprend au moins un cylindre présentant deux passages de sortie pour une évacuation de gaz d'échappement issus de la combustion dans le moteur, le premier passage de sortie étant relié au premier collecteur 5 tandis que le second passage de sortie est relié au second collecteur 7. La présente invention peut aussi s'appliquer à un moteur avec au moins un cylindre ne présentant qu'un seul passage de sortie, les premier et second collecteurs 5, 7 étant raccordés à ce seul passage.

[0067] Les deux collecteurs d'échappement 5, 7 peuvent être proches l'un de l'autre pour être raccordés à la turbine 2, par exemple par une même bride de raccordement collecteur d'échappement avec un carter 2c de turbine 2. Les collecteurs d'échappement 5, 7 pourront être refroidis par un liquide de refroidissement, notamment de l'eau, le liquide circulant dans un circuit de refroidissement commun ou non commun aux deux collecteurs 5, 7. Le ou les circuits de refroidissement pourront également servir au refroidissement de l'intérieur de la turbine 2.

[0068] La turbine 2 est munie d'un carter 2c l'entourant en présentant au moins une face d'entrée 2a et une face de sortie 2b. La turbine 2 présente un passage principal de détente 4' dans lequel est logée une roue de turbine et le premier conduit 4 débouche dans le passage principal de détente 4' par la face d'entrée 2a du carter 2c. Le passage principal de détente 4' est notamment visible aux figures 3, 4 et 5.

[0069] Le système d'échappement comprend aussi un piquage par une extrémité de piquage 12 sur le deuxième conduit 6 ou sa prolongation dans la turbine 2 pour une ligne de recirculation 11 des gaz d'échappement à l'admission du moteur. Ce piquage peut aussi être sur le premier conduit 4 ou sa prolongation dans la turbine 2 en remplacement ou en association avec le piquage sur le deuxième conduit 6.

[0070] Conformément à la présente invention, le deuxième conduit 6 débouche par la face d'entrée 2a du carter 2c dans au moins une portion de dérivation 8 interne au carter 2c contournant le passage principal de détente 4' et le piquage de ladite au moins une ligne de recirculation 11 se fait dans la turbine 2 sur une portion de piquage 8 d'au moins le passage de détente 4' ou ladite portion de dérivation 8 via au moins une extrémité de piquage 12.

[0071] Ainsi, une portion de dérivation 8 prolongeant le deuxième conduit 6 à l'intérieur de la turbine 2 est intégrée dans la turbine 2 mais n'est pas en échange d'énergie cinétique avec la roue de la turbine, ce qui procure un effet de décharge de la turbine plus efficace encore que l'effet de décharge obtenu avec une soupape de décharge.

[0072] De plus, le fait qu'une portion de dérivation 8 prolongeant le deuxième conduit 6 à l'intérieur de la turbine 2 soit intégrée dans la turbine 2 diminue l'encombrement du système d'échappement et réduit la dépense en matière pour les conduits 4, 6, la jonction des premier et deuxième conduits 4, 6 se faisant dans la turbine 2 et non après la turbine 2, d'où un raccourcissement de la longueur du deuxième conduit 6.

[0073] Selon l'invention, le piquage de la ligne RGE 11 de recirculation se fait sur au moins une portion 8 d'un des premier et deuxième conduits 4, 6 interne à la turbine 2 via au moins une extrémité de piquage 12, ladite portion 8 comprenant avantageusement une vanne de régulation 13, 13a pour la régulation d'au moins un débit de gaz d'échappement la traversant. Si à la figure 2 la portion de piquage est la portion de dérivation 8 prolongeant le deuxième conduit 6 à l'intérieur de la turbine 2, ceci n'est pas forcément le cas dans le cadre de l'invention.

[0074] Ainsi, il peut être obtenu une ligne RGE 11 haute pression, auquel cas c'est dans la prolongation du deuxième conduit 6 dit de décharge par au moins une portion de dérivation 8 ne passant pas par la roue de la turbine 2 que le piquage est effectué.

[0075] Il peut aussi être obtenu une ligne RGE 11 basse pression, auquel cas c'est dans la prolongation du premier conduit 4 dit d'échappement par le passage principal de détente 4' à l'intérieur de la turbine 2 que le piquage est effectué. Il est aussi possible de cumuler les piquages à la fois sur les prolongations respectives 4', 8 dans la turbine 2 des premier conduit 4 et deuxième conduit 6 que sont respectivement le passage principal de détente 4' et ladite au moins une portion de dérivation, auquel cas des lignes RGE 11 haute et basse pressions sont obtenues, ces lignes étant piquées à l'intérieur de la turbine 2.

[0076] De manière préférentielle, la ou les portions sur lesquelles se fait le piquage via au moins une extrémité de piquage 12 sont une ou des portions de dérivation 8 du deuxième conduit 6 contournant la roue de la turbine 2, ceci pour obtenir une ligne RGE 11 haute pression. Cela permet une optimisation de la répartition des flux passant initialement par le deuxième conduit 6 par rapport au flux passant initialement par le premier conduit 4, ce qui permet une meilleure aérodynamique en sortie de la turbine 2.

[0077] Dans une première forme de réalisation de la présente invention, la vanne de régulation 13, 13a peut être actionnable entre au moins une première position de fermeture du débit dans la ou les portions de dérivation servant de portion de piquage 8

après piquage 12 et une seconde position d'ouverture du débit dans la ou les portions de dérivation 8 après piquage 12.

[0078] Dans cette forme de réalisation, il est à noter, d'une part, qu'il peut exister plusieurs portions de dérivation qui sont piquées. D'autre part, si aux figures la vanne de régulation 13, 13a est intégrée dans une portion de dérivation 8, ceci n'est pas limitatif, une telle vanne de régulation pouvant être intégrée dans le passage principal de détente 4' en association avec ou en remplacement d'un piquage dans la ou les portions de dérivation. Ceci est aussi valable pour la deuxième forme de réalisation qui va maintenant être détaillée.

[0079] Dans une deuxième forme de réalisation de l'invention, qui est préférée à la première mentionnée, la vanne de régulation 13, 13a peut être disposée vers la ou les extrémités de sortie 8b de la ou des portions de dérivation 8 faisant fonction de portions de piquage sur la face de sortie 2b de la turbine 2, des positions intermédiaires d'ouverture de la vanne de régulation 13, 13a pouvant permettre de régler le débit dans la ou les portions de dérivation 8 selon son degré d'ouverture correspondant à chaque position intermédiaire respective. Il y a donc plusieurs degrés d'ouverture possibles avec en conséquence l'obtention d'une modulation du débit en sortie de la ou des portions de dérivation 8 faisant office de portions de piquage.

[0080] Comme montré notamment aux figures 3 et 7, la turbine 2 du turbocompresseur peut être intégrée dans un carter 2c présentant au moins une face d'entrée 2a pour les gaz d'échappement recevant les extrémités des premier et deuxième conduits 4, 6 et une face de sortie 2b pour les gaz d'échappement quittant la turbine 2. Le carter 2c peut présenter une sortie de piquage 12a traversant la turbine 2. Aux figures 3, 4a, 5a et 7 il est montré l'extrémité d'entrée 8a et l'extrémité de sortie 8b d'une portion de dérivation 8.

[0081] La figure 3a montre une face de sortie du carter avec une seule extrémité de sortie 8b d'une portion de dérivation tandis que la figure 3b montre une face de sortie du carter avec plusieurs extrémités de sortie 8b d'un portion de dérivation, ces extrémités de sortie étant adjacentes à cette figure mais pouvant être aussi réparties uniformément et concentriquement sur la face de sortie du carter.

[0082] Dans un premier mode de réalisation de l'invention non limitatif concernant la vanne de régulation, comme montré à la figure 4, la vanne de régulation 13 peut seulement fermer l'extrémité de sortie de la portion de dérivation 8 en tant que portion de piquage afin d'empêcher le second flux traversant cette portion de dérivation 8 de

déboucher vers la face de sortie 2b du carter 2c. Dans ce mode de réalisation, la vanne de régulation 13 ne contrôle pas la fermeture ou l'ouverture de la ligne RGE par son extrémité de piquage. Les figures 4a et 5a illustrent une face d'entrée 2a du carter de la turbine avec l'ouverture d'entrée d'un passage principal de détente 4' et d'une portion de dérivation 8 prolongeant respectivement le premier conduit 4 ou le deuxième conduit 6 dans la turbine.

[0083] Dans une forme préférentielle de réalisation de l'invention concernant la vanne de régulation, la vanne de régulation 13, 13a peut être disposée à la ou les extrémités de sortie 8b de la ou des portions de dérivation 8 faisant office de portions de piquage sur la face de sortie 2b de la turbine 2, la vanne de régulation 13, 13a étant actionnable entre au moins quatre positions.

[0084] La figure 5, tout en se référant à la figure 2 pour certaines des références, montre notamment trois positions a, b, c d'une vanne de régulation 13a. La première position, référencée c, peut être une position de fermeture de la sortie de ladite au moins une portion de dérivation 8 et de ladite au moins une extrémité de piquage 12 avec un débit nul dans ladite au moins une portion de dérivation 8 et dans ladite au moins une ligne RGE 11 de recirculation.

[0085] La deuxième position, référencée b, peut être une position de fermeture de la sortie de ladite au moins une portion de dérivation 8 avec un débit nul en sortie de ladite au moins une portion de dérivation 8, les gaz d'échappement du deuxième conduit 6 s'écoulant entièrement dans ladite au moins une ligne RGE 11 de recirculation via ladite au moins une extrémité de piquage 12.

[0086] La troisième position, référencée a, peut être une position ouverte de la vanne de régulation 13a laissant ouverte l'extrémité de sortie 8b de la portion de dérivation 8 prolongeant le deuxième conduit 6 à l'intérieur de la turbine 2 débouchant vers la face de sortie 2b de la turbine 2 et l'extrémité de piquage 12, le flux du deuxième conduit 6 se partageant entre un écoulement vers la face de sortie 2b de la turbine 2 et un écoulement dans la ligne RGE 11 de recirculation des gaz à l'échappement.

[0087] Une autre position peut être une position de fermeture de ladite au moins une ligne RGE 11 de recirculation via la fermeture de ladite au moins une extrémité de piquage 12 avec un débit nul dans ladite au moins une ligne RGE 11 de recirculation, les gaz d'échappement s'écoulant vers la sortie de ladite au moins une portion de dérivation 8 prolongeant le deuxième conduit 6 à l'intérieur de la turbine 2 en direction de la face de sortie 2b de la turbine 2.

[0088] Enfin, des positions intermédiaires sont possibles en étant des positions d'ouverture partielle de ladite au moins une portion de dérivation 8 et de ladite au moins une extrémité de piquage 12 de recirculation, ces positions intermédiaires d'ouverture permettant de régler le débit en sortie de ladite au moins une portion de dérivation 8 et dans ladite au moins une ligne RGE 11 de recirculation selon le degré d'ouverture de ladite au moins une portion de dérivation 8 et de ladite au moins une extrémité de piquage 12 correspondant à chaque position intermédiaire respective.

[0089] Ainsi, la vanne de régulation 13, 13a peut, dans certaines formes de réalisation de la présente invention, contrôler le débit de la portion de dérivation 8 et de la ligne RGE 11 de recirculation débutant du piquage 12. Il y a donc une économie de moyens obtenue par ces caractéristiques.

[0090] Ceci est illustré notamment aux figures 6 et 6a à 6e qui montrent diverses positions d'une vanne de régulation 13, selon la présente invention, ceci respectivement pour une première forme de réalisation dans laquelle la vanne de régulation 13 opère dans la portion de piquage 8 en séparant une partie amont de la portion de piquage d'une partie aval 8' se trouvant en fin de portion de piquage 8 ou respectivement pour une deuxième forme de réalisation dans laquelle la vanne de régulation 13 opère entre, d'une part, une partie amont de la portion de piquage 8 et l'extrémité du piquage 12 et, d'autre part, la partie aval 8' en fin de portion de piquage 8.

[0091] Ces représentations sont schématiques, la partie aval 8' en fin de portion de piquage 8 débouchant vers la face de sortie du carter de la turbine, le carter de la turbine et sa face de sortie n'étant pas cependant représentés à ces figures. De plus comme précédemment mentionné, la portion de piquage 8 peut être une portion de dérivation prolongeant le deuxième conduit ou le passage principal de détente prolongeant le premier conduit.

[0092] A ces figures, la vanne de régulation 13 est sous la forme d'un cône pouvant obstruer complètement l'extrémité de la partie amont de la portion de piquage 8 ainsi que, le cas échéant, l'extrémité du piquage 12 de la ligne RGE. La vanne de régulation 13 peut être déplacée par un actionneur 15, à ces figures par translation. Il est à garder à l'esprit que toutes ces caractéristiques ne sont pas limitatives et qu'un autre arrangement du piquage RGE et de la portion de piquage 8 ainsi qu'une autre forme de vanne de régulation 13 peuvent être adoptés.

[0093] Dans une première forme de réalisation montrée aux figures 6, 6a et 6b, la vanne de régulation 13 est déplaçable en translation entre une position de fermeture et une position d'ouverture de l'extrémité de la partie amont de la portion de piquage 8. Dans le premier cas, le flux de la partie amont de la portion de piquage 8 n'aboutit pas dans la partie aval 8' en fin de portion de piquage 8 et dans le second cas, le flux de la partie amont de la portion de piquage 8 aboutit dans la partie aval 8' en fin de portion de piquage 8, son débit étant réglable par translation de la vanne de régulation 13, un élargissement transversal progressif de la partie aval 8' conduisant à un débit plus important dû à une ouverture plus importante entre la vanne 13 et les parois de la partie aval 8'.

[0094] A la figure 6, la partie amont de la portion de piquage 8 est fermée par la vanne de régulation 13. Aucun flux de gaz d'échappement en provenance de la partie amont de la portion de piquage 8 n'aboutit dans la partie aval 8' en fin de portion de piquage 8. A la figure 6a, la vanne de régulation 13 a commencé sa translation vers la partie aval 8' en fin de portion de piquage 8 mais ferme encore la partie amont de la portion de piquage 8. A la figure 6b, la vanne de régulation 13 a continué sa translation, est arrivée au niveau de l'élargissement transversal de la partie aval 8' en fin de portion de piquage 8 et ne ferme plus la partie amont de la portion de piquage 8. Le flux passe donc de la partie amont de la portion de piquage 8 dans la partie aval 8' en fin de portion de piquage 8.

[0095] Dans une deuxième forme de réalisation montrée aux figures 6c à 6e, l'extrémité de piquage 12 et la partie amont de la portion de piquage 8 s'étendent parallèlement en étant parcourues par les gaz d'échappement en contresens l'une par rapport à l'autre. La vanne de régulation 13 est interposée entre, d'une part, l'extrémité de piquage 12 et la partie amont de la portion de piquage 8 et, d'autre part, la partie aval 8' en fin de portion de piquage 8.

[0096] A la figure 6c, la vanne de régulation 13 qui est de forme conique présente sa pointe adjacente au bord du conduit de séparation entre l'extrémité de piquage 12 et la partie amont de la portion de piquage 8. La partie amont de la portion de piquage 8 est fermée par la vanne de régulation 13 ainsi que l'extrémité de piquage 12 d'entrée. Aucun flux de gaz d'échappement de la partie amont de la portion de piquage 8 ne sort donc ni par la partie aval 8' en fin de portion de piquage 8 ni par l'extrémité de piquage 12 pour alimenter la ligne RGE.

[0097] A la figure 6d, la partie amont de la portion de piquage 8 ne communique toujours pas avec la partie aval 8' en fin de portion de piquage 8 du fait de la position de la vanne de régulation 13 bien que celle-ci ait effectué une translation décollant sa pointe du bord

du conduit de séparation entre l'extrémité de piquage 12 et la portion de piquage 8. La pointe conique de la vanne de régulation 13 ne ferme plus l'extrémité du piquage 12 d'entrée de la ligne RGE. Le flux de gaz d'échappement de la partie amont de la portion de piquage 8 passe uniquement par l'extrémité de piquage 12 pour alimenter la ligne RGE.

[0098] A la figure 6e, la vanne de régulation 13 a continué sa translation, est arrivée au niveau de l'élargissement transversal de la partie aval 8' et ne ferme donc plus la communication entre la partie amont et la partie aval de la portion de piquage 8. Le flux passe donc de la partie amont de la portion de piquage 8 dans la partie aval 8' mais aussi par l'extrémité de piquage 12 d'entrée. Le flux de gaz d'échappement du deuxième conduit se répartit entre la partie aval 8' en fin de portion de piquage 8 et la ligne RGE en passant par son extrémité de piquage 12 d'entrée. Le débit dans la partie aval 8' en fin de portion de piquage 8 augmente avec la progression de l'élargissement transversal de cette partie aval.

[0099] Les figures 7, 8, 9 et 9a illustrent une vanne de régulation qui est déplaçable en rotation par un actionneur 15. Le carter 2c de la turbine 2 montré à la figure 7 est sensiblement le même que celui montré à la figure 3 et ne diffère de ce dernier que par une position différente de l'extrémité de piquage 12, cette extrémité de piquage 12 n'étant pas visible à la figure 7. Les éléments à l'intérieur du carter 2c sont aussi sensiblement similaires sauf la vanne de régulation 13.

[00100] A ces figures, la vanne de régulation 13 comporte un disque d'obturation, référencé 29 aux figures 8, 9 et 9a, déplaçable en rotation par un actionneur 15. Le disque d'obturation 29 porte la ou les extrémités de sortie 8b de la ou des portions de dérivation 8 et la ou les extrémités de piquage 12 de la ligne RGE de recirculation.

[00101] Le disque d'obturation 29 de la vanne de régulation 13 peut être plat en forme de I. Il peut aussi être de forme en U renversé pour laquelle la ou les extrémités de sortie 8b de la ou des portions de dérivation 8 sont radiales internes au disque d'obturation 29 tandis que la ou les extrémités de piquage 12 sont radiales externes au disque d'obturation 29. Le disque d'obturation 29 peut être de forme en L renversé pour laquelle la ou les extrémités de sortie 8b de la ou des portions de dérivation 8 sont axiales internes au disque d'obturation 29 tandis que la ou les extrémités de piquage 12 sont radiales externes au disque d'obturation 29 ou la ou les extrémités de sortie 8b de la ou des portions de dérivation 8 sont radiales internes au disque d'obturation 29 tandis que la ou les extrémités de piquage 12 sont axiales externes au disque d'obturation 29.

[00102] Le disque d'obturation 29 reçoit en son intérieur un disque portant les extrémités de sortie 8b de la ou des portions de dérivation. Selon la rotation du disque d'obturation 29, les extrémités de sortie 8b portées par le disque peuvent être mises en vis-à-vis des extrémités de sortie du disque d'obturation 29 pour assurer un passage du flux soit vers la face de sortie de la turbine ou soit vers les extrémités de piquage 12 de la ligne RGE.

[00103] Le disque d'obturation 29 de sortie peut aussi être disposé autour de l'extrémité de sortie du passage principal de détente, référencé 4' à la figure 7, le disque d'obturation 29 de sortie présentant un évidement creux interne en vis-à-vis de l'extrémité de sortie 4b du passage principal de détente 4' comme montré à la figure 7 pour ces deux références. Avec un tel disque d'obturation 29, les fermetures, les ouvertures complètes ou partielles des extrémités de sortie 8b sont atteintes en même temps pour toutes les extrémités de sortie, toutes les extrémités de sortie 8b présentant simultanément le même degré d'ouverture lors de la rotation du disque d'obturation 29.

[00104] En se référant à toutes les figures sauf la figure 1, les extrémités de sortie 4b, 8b du passage principal de détente 4' et de ladite au moins une portion de dérivation 8 à l'intérieur du carter 2c de la turbine 2 peuvent déboucher au même niveau de la turbine 2 vers la face de sortie 2b du carter 2c de la turbine 2, c'est-à-dire en amont de cette face de sortie 2b dans la turbine 2. Le troisième conduit 9 qui est extérieur au carter 2c de la turbine présente une embouchure sur la face de sortie 2b du carter 2c en s'éloignant de la turbine 2 en partant de cette face de sortie 2b des gaz d'échappement de la turbine 2. De manière classique, le troisième conduit 9 comporte des éléments de dépollution 10 des gaz d'échappement le traversant.

[00105] Comme précédemment mentionné, le flux de gaz d'échappement passant dans le carter 2c de la turbine par au moins une portion de dérivation 8 prolongeant le deuxième conduit 4 dit de décharge peut être soustrait au flux total de gaz d'échappement sortant du moteur et ne reste que le flux du premier conduit 4 dit d'échappement par turbine qui passe dans le passage principal de détente 4' logeant la roue de la turbine 2. Ceci diminue la puissance disponible pour le turbocompresseur et fait sensiblement fonction de soupape de décharge classique pour turbocompresseur.

[00106] Dans un mode de réalisation de l'ensemble moteur selon la présente invention, la sortie du moteur comprend par cylindre deux passages de sortie fermés par une soupape d'échappement respective, un passage de sortie alimentant le premier conduit 4 dit d'échappement par turbine et l'autre passage de sortie alimentant le deuxième conduit 6 dit de décharge via les collecteurs 5 et 7 d'échappement.

[00107] Cependant, l'ouverture de la soupape d'échappement reliée au deuxième conduit 6 se produit très souvent après l'ouverture de la soupape d'échappement reliée au premier conduit 4 et toujours pendant la phase d'échappement du cycle quatre-temps du moteur, même sur le phasage le plus en retard de l'ouverture de la soupape d'échappement reliée au deuxième conduit 6. Il se produit ainsi une période de temps pour lequel les deux soupapes d'échappement sont ouvertes en même temps, ce qui rend la fonction du deuxième conduit 6 de décharge toujours opérationnelle.

[00108] Ceci est désavantageux étant donné que sur des points de fonctionnement de l'ensemble moteur 1 correspondant à des points de fonctionnement d'un turbocompresseur avec soupape de décharge fermée, notamment les points à faible régime moteur et pleine charge, la fermeture de la soupape de décharge étant nécessaire pour maximiser la puissance à la turbine 2, le deuxième conduit 6 de décharge du système d'échappement selon l'invention n'est lui pas fermé, alors qu'il y aurait intérêt à faire passer tout le débit de gaz d'échappement au travers de la turbine 2 par son organe rotatif de récupération d'énergie sous forme d'une roue.

[00109] Ainsi, l'ouverture en permanence du deuxième conduit 6 de décharge diminue la puissance disponible à la turbine 2, du fait d'un plus faible débit de gaz traversant la roue de la turbine, ce qui se traduit par une dégradation de la réponse du moteur en conditions transitoires et en régime stabilisé.

[00110] Il est donc avantageux de fermer le deuxième conduit 6 dit de décharge notamment dans sa portion de dérivation 8 afin d'améliorer la réponse de l'ensemble moteur 1 en conditions transitoires, notamment sous situation de vie transitoire pleine charge et bas régime. Ceci peut être fait par la vanne de régulation 13, 13a en fermant l'extrémité de sortie 8b de la portion de dérivation 8 avec ou sans alimentation de la ligne RGE 11 par l'extrémité de piquage 12.

[00111] Avec un deuxième conduit 6 dit de décharge prolongé dans la turbine 2 par une ou plusieurs portions de dérivation 8, elles-mêmes présentant une ou plusieurs extrémités de sortie 8b, la section des extrémités de sortie 8b peut prendre plusieurs formes différentes à savoir par exemple :

- une forme ronde telle que, par exemple, dans un système classique de turbocompresseur,

- une forme optimisée pour l'optimisation de l'ensemble turbine 2 et son carter 2c associée et de l'optimisation des turbulences en face de sortie 2b de la turbine 2, par exemple une forme en croissant, une forme ovalisée ou en triangle, etc.

[00112] En se référant aux figures 1a et 2, il est montré deux modes de réalisation d'un ensemble moteur à suralimentation contrôlée par distribution moteur. L'ensemble moteur 1 comprend un moteur à combustion interne et un turbocompresseur comportant une turbine 2 et un compresseur 3. La turbine 2 comprend une roue récupérant au moins partiellement l'énergie cinétique des gaz le traversant et transmet cette énergie au compresseur 3.

[00113] Pour cela, le turbocompresseur est muni d'un axe reliant la roue de la turbine 2 à une roue dans le compresseur 3 assurant la compression de l'air traversant le compresseur 3. Cet axe peut être lubrifié, refroidi par eau et/ou huile et installé sur des paliers avec ou sans roulements. Cet axe pourra également être équipé d'une assistance électrique, soit directement sur l'axe, soit à l'aide d'engrenages, par exemple une transmission ou une boîte de vitesses.

[00114] Le système d'échappement est raccordé à une sortie du moteur pour une évacuation de gaz d'échappement issus de la combustion dans le moteur et comprend un premier conduit 4 dit d'échappement par la turbine 2 partant d'un premier collecteur 5 d'échappement et un deuxième conduit 6 dit de décharge partant d'un second collecteur 7 d'échappement. Les premier et second collecteurs 5, 7 sont reliés à la sortie du moteur à combustion interne pour la canalisation des gaz d'échappement par les premier et deuxième conduits 4, 6. La sortie du moteur peut être constituée par deux passages de sortie par cylindre sur le moteur associé chacun à une soupape d'échappement mais ceci n'est pas limitatif bien que cela soit illustré aux figures 1a et 2.

[00115] Les deux collecteurs d'échappement 5, 7 peuvent être proches l'un de l'autre pour être raccordés à la turbine 2, par exemple par une même bride de raccordement collecteur d'échappement avec un carter 2c de turbine 2. Les collecteurs d'échappement 5, 7 pourront être refroidis par un liquide de refroidissement, notamment de l'eau, le liquide circulant dans un circuit de refroidissement commun ou non commun aux deux collecteurs 5, 7. Le ou les circuits de refroidissement pourront également servir au refroidissement de l'intérieur de la turbine 2.

[00116] En regard de toutes les figures, notamment des figures 2,3,11 12 et 13, sauf la figure 1, conformément à la présente invention selon un mode de réalisation, ladite au moins une portion de piquage 8 comprend en son intérieur un dispositif de régulation 13 d'au moins son débit, le dispositif de régulation 13 s'étendant le long de la paroi interne d'une partie de ladite au moins une portion de piquage 8 en laissant entre eux seulement un jeu suffisant pour un déplacement longitudinal du dispositif dans ladite au moins une

portion de piquage 8, le dispositif de régulation 13 occupant donc pratiquement toute la section de la partie de la portion de piquage 8 sur sa longueur.

[00117] Le dispositif de régulation 13 est creux et parcouru intérieurement par les gaz d'échappement en présentant au moins une première ouverture latérale 14 de sortie pour le passage des gaz d'échappement hors du dispositif. Son déplacement dans la partie de ladite au moins une portion de piquage 8 s'effectue entre une position de fermeture pour laquelle ladite au moins une première ouverture latérale 14 du dispositif 13 n'est pas alignée avec au moins une extrémité de sortie 8b de ladite au moins une portion de piquage 8 et une position d'ouverture pour laquelle ladite au moins une extrémité de sortie 8b est alignée avec ladite au moins une première ouverture latérale 14 du dispositif 13. Ceci est particulièrement bien illustré aux figures 4 à 6.

[00118] Aux figures 10 et 2, le dispositif de régulation 13 est symboliquement représenté par une croix en n'étant pas montré dans ses détails mais pourrait prendre une position différente que celles illustrées respectivement à ces figures. Par exemple, à la figure 1a, le dispositif de régulation 13 peut être positionné en étant plus proche de l'intersection entre le deuxième conduit 6 et le premier conduit 4, l'extrémité de piquage 12 pouvant être elle aussi rapprochée de cette intersection. A la figure 2, le dispositif de régulation 13 peut être positionné en étant plus proche de l'extrémité de sortie 8b de la portion de dérivation 8 qu'illustré.

[00119] En se référant aux figures 2,3, 11, 12 et 13 notamment, dans ce mode de réalisation invention, le piquage de la ligne RGE 11 se fait sur au moins une portion de piquage 8 d'un des premier et deuxième conduits 4, 6 internes à la turbine 2 via au moins une extrémité de piquage 12, ladite portion 8 comprenant le dispositif de régulation 13 pour la régulation d'au moins un débit de gaz d'échappement la traversant, le dispositif de régulation 13 n'étant pas montré dans ses détails à cette figure mais l'étant aux figures 4 à 6. Toujours dans ce mode de réalisation, le dispositif de régulation 13 est simplement montré symboliquement et placé à l'extrémité de sortie 8b de la portion de dérivation 8. En fait le dispositif de régulation 13 peut être inséré dans la portion de dérivation 8 et l'extrémité de sortie 8b se trouve alors positionnée latéralement à la portion de dérivation.

[00120] De manière préférentielle, la ou les portions sur lesquelles se fait le piquage via au moins une extrémité de piquage 12 est une ou des portions de dérivation 8 du deuxième conduit 6 contournant la roue de la turbine 2, ceci pour obtenir une ligne RGE 11 haute pression. Ceci n'est cependant pas limitatif et si à la figure 2 la portion de piquage 8 est confondue avec la portion de dérivation prolongeant dans la turbine 2 le

deuxième conduit 6, la portion de piquage peut être placée sur le passage principal de détente 4' prolongeant dans la turbine le premier conduit 4.

[00121] Dans une forme de réalisation de la présente invention, comme il peut être vu aux figures 11,12 et 13, le déplacement du dispositif de régulation 13 est commandé par un actionneur 15 externe au dispositif de régulation 13 et arrêtant le déplacement dans des positions intermédiaires d'ouverture permettant de régler le débit de sortie de ladite au moins une portion de piquage 8, avantageusement mais pas nécessairement au moins une portion de dérivation 8 prolongeant le deuxième conduit 6 selon le degré d'ouverture correspondant à chaque position intermédiaire respective. En alternative, l'actionneur 15 peut arrêter le déplacement du dispositif de régulation 13 dans des positions intermédiaires d'ouverture permettant de régler le débit de sortie de ladite au moins une portion de piquage 8 selon le degré d'ouverture correspondant à chaque position intermédiaire respective.

[00122] Dans un mode de réalisation très avantageux du dispositif de régulation 13 qui peut être vu aux figures 11,12 et 13, le dispositif de régulation 13 comprend au moins une seconde ouverture latérale 18 de sortie des gaz d'échappement, le piquage de la ligne RGE 11 étant effectif sur ladite au moins une portion de piquage 8 quand ladite au moins une extrémité de piquage 12 est alignée avec ladite au moins une seconde ouverture latérale 18 du dispositif 13.

[00123] Dans un premier sous-mode de réalisation, les première(s) et seconde(s) ouvertures latérales 14, 18 sont positionnées sur le dispositif de régulation 13 afin qu'elles soient sélectivement positionnées avec respectivement ladite au moins une extrémité de sortie 8b de la portion de piquage 8 ou ladite au moins une extrémité de piquage 12. Ce sous-mode de réalisation est montré aux figures 4 à 6.

[00124] A la figure 11, le flux de gaz d'échappement passe par l'extrémité de sortie 8b de la portion de piquage 8 sans alimenter la ligne RGE par l'extrémité de piquage 12. A la figure 5, le flux de gaz d'échappement est interrompu aussi bien pour l'extrémité de sortie 8b de la portion de piquage 8 et la ligne RGE par l'extrémité de piquage 12. A la figure 6, le flux de gaz d'échappement passe par l'extrémité de piquage 12 pour alimenter la ligne RGE sans passer par l'extrémité de sortie 8b de la portion de piquage 8 pour continuer sa traversée du système d'échappement.

[00125] Selon un autre mode de réalisation non montré aux figures 11,12 et 13 mais en se rapportant à ces figures pour les références numériques, les première(s) et seconde(s)

ouvertures latérales 14, 18 peuvent être positionnées sur le dispositif de régulation 13 afin que, quand l'une desdites au moins une ouverture 14, 18 est alignée avec au moins une extrémité de sortie 8b de la portion de piquage 8 ou au moins une extrémité de piquage 12 respective, l'autre desdites au moins une ouverture 18, 14 est partiellement alignée à ladite au moins une extrémité de piquage ou de sortie 12, 8b respective laissant un passage réduit aux gaz d'échappement quittant le dispositif de régulation 13 par l'extrémité de piquage ou de sortie 12, 8b respective.

[00126] Dans ce cas, en se référant aux figures 2,3, 11,12 et 13, il y a partage du flux de gaz d'échappement entre la sortie de la portion de piquage 8 débouchant dans la suite du système d'échappement et la ligne RGE 11, ce partage étant réglable selon le déplacement du dispositif de régulation 13 permettant un alignement plus ou moins prononcé des ouvertures latérales 14, 18 de sortie des gaz avec leur extrémité de piquage 12 ou leur extrémité de sortie 8b de la portion de piquage 8.

[00127] Avantageusement, la partie de la ou des portions de piquage 8 recevant le dispositif de régulation 13 de même que le dispositif de régulation 13 sont de forme cylindrique, lesdites au moins une première et seconde ouvertures latérales 14, 18 étant disposées sur la paroi du cylindre formé par le dispositif de régulation 13.

[00128] Pour initier le déplacement du dispositif de régulation 13 dans la partie de la portion de piquage le recevant, il est prévu un actionneur 15. Dans un mode préférentiel de réalisation, le dispositif de régulation 13 comprend une tête 21 fermant en coiffant une des portions circulaires d'extrémité du cylindre formé par le dispositif de régulation 13, un actionneur 15, extérieur au dispositif de régulation 13, appuyant sur la tête 21 pour le déplacement du dispositif 13 en translation.

[00129] Dans un mode de réalisation, l'actionneur 15 peut présenter une tige 15a traversant la portion de piquage 8, une extrémité de la tige 15a appuyant sur la tête 21 tandis que l'autre extrémité se trouve à l'extérieur de la portion de piquage 8. Quand le dispositif de régulation 13 se trouve dans la turbine 2 munie de son carter 2c, comme montré à la figure 3, l'autre extrémité se trouve à l'extérieur du carter 2c de la turbine 2.

[00130] Toujours dans ce mode de réalisation montré aux figures 11,12 et 13, un ressort 22 de rappel qui peut être enroulé autour de la tige 15a à l'intérieur de la portion de piquage 8. Ce ressort 22 est disposé de sorte à rappeler le dispositif de régulation 13 dans la position pour laquelle ladite au moins une première ouverture latérale 14 est alignée avec ladite au moins une extrémité de sortie 8b de ladite au moins une portion de piquage

8. La fonction principale du ressort est ici une sécurité en cas de défaillance du système de contrôle, le système revient en position initial : tout le flux va vers l'échappement, le moteur ne pourra donc pas fonctionner à sa puissance max en cas de problème de contrôle, mais c'est un mode dégradé mécanique toléré en cas de défaillance du système de contrôle. Ceci peut se faire aussi bien dans le carter 2c de la turbine 2, comme montré à la figure 3, qu'à un autre endroit du système d'échappement sur n'importe lequel des premier et deuxième conduits 4, 6.
- 5

REVENDICATIONS

1. Ensemble moteur (1) comprenant un moteur à combustion interne comprenant au moins un cylindre, au moins une ligne de recirculation des gaz d'échappement à une admission du moteur, un turbocompresseur comportant une turbine (2) et un compresseur (3), et un système d'échappement raccordé par un premier et un second collecteur (5, 7) d'échappement à une sortie du moteur pour une évacuation de gaz d'échappement issus de la combustion dans le moteur, le système d'échappement comprenant un premier conduit (4) dit d'échappement par la turbine (2) partant du premier collecteur (5) d'échappement et un deuxième conduit (6) dit de décharge partant du second collecteur (7) d'échappement, la turbine (2) étant munie d'un carter (2c) présentant un passage principal de détente (4') dans lequel est logée une roue de turbine et le premier conduit (4) débouchant dans le passage principal de détente (4') par une face d'entrée (2a) du carter (2c), caractérisé en ce que le deuxième conduit (6) débouche par la face d'entrée (2a) du carter (2c) dans au moins une portion de dérivation (8) interne au carter (2c) contournant le passage principal de détente (4') et en ce que le piquage de ladite au moins une ligne de recirculation (11) se fait dans la turbine (2) sur une portion de piquage (8) d'au moins le passage principal de détente (4') ou de ladite au moins une portion de dérivation (8) via au moins une extrémité de piquage (12).
2. Ensemble selon la revendication 1, dans lequel la portion de piquage (8) sur laquelle se fait le piquage via au moins une extrémité de piquage (12) est ladite au moins une portion de dérivation (8) prolongeant le deuxième conduit (6) et contournant la roue de la turbine (2), le système d'échappement comprenant un troisième conduit (9) extérieur à la turbine (2) et relié à une face de sortie (2b) du carter (2c) de turbine pour l'évacuation des gaz d'échappement hors de la turbine (2).
3. Ensemble selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la portion de piquage (8) comprend au moins une vanne de régulation (13, 13a) pour la régulation du débit de gaz d'échappement la traversant, ladite au moins une vanne de régulation (13, 13a) étant actionnable entre au moins une première position de fermeture du débit dans la portion de piquage (8) à ou après ladite au moins une extrémité de piquage (12) et une seconde position d'ouverture du débit dans la portion de piquage (8) à ou après ladite au moins une extrémité de piquage (12).

4. Ensemble selon la revendication 3, dans lequel la vanne de régulation (13, 13a) est disposée vers au moins une extrémité de sortie (8b) de ladite au moins une portion de piquage (8) à une face de sortie (2b) de la turbine (2), des positions intermédiaires d'ouverture de la vanne de régulation (13, 13a) permettant de régler le débit dans ladite au moins une portion de piquage (8) selon le degré d'ouverture de la vanne de régulation (13, 13a) correspondant à chaque position intermédiaire respective.
5. Ensemble selon la revendication 3, dans lequel la vanne de régulation (13, 13a) est actionnable entre au moins quatre positions, à savoir :
- une première position de fermeture de ladite au moins une portion de piquage (8) et de ladite au moins une extrémité de piquage (12) avec un débit nul dans ladite au moins une portion de piquage (8) et dans ladite au moins une ligne de recirculation (11),
 - une deuxième position de fermeture de ladite au moins une portion de piquage (8) avec un débit nul dans ladite au moins une portion de piquage (8), les gaz d'échappement s'écoulant entièrement dans ladite au moins une ligne de recirculation (11) via ladite au moins une extrémité de piquage (12),
 - une troisième position de fermeture de ladite au moins une ligne de recirculation (11) via la fermeture de ladite au moins une extrémité de piquage (12) avec un débit nul dans ladite au moins une ligne de recirculation (11), les gaz d'échappement dans cette portion de piquage (8) s'écoulant entièrement vers au moins une extrémité de sortie (8b) de ladite au moins une portion de piquage (8),
 - des quatrièmes positions intermédiaires d'ouverture de ladite au moins une portion de piquage (8) et de ladite au moins une extrémité de piquage (12) de recirculation, ces positions intermédiaires d'ouverture permettant de régler le débit vers ladite au moins une extrémité de sortie (8b) dans ladite au moins une portion de piquage (8) et dans ladite au moins une ligne de recirculation (11) selon le degré d'ouverture de ladite au moins une portion de piquage (8) et de ladite au moins une extrémité de piquage (12) correspondant à chaque position intermédiaire respective.
6. Ensemble selon la revendication 4 ou 5, dans lequel, quand la portion de piquage est ladite au moins une portion de dérivation (8), la vanne de régulation (13, 13a) comporte un disque (29) déplaçable en translation ou en rotation par un actionneur (15), le disque (29) portant ladite au moins une extrémité de sortie (8b) de ladite au moins une portion de dérivation (8) et ladite au moins une extrémité de piquage (12) de ladite au moins une ligne de recirculation (11).

7. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, dans lequel ladite au moins une extrémité de sortie (8b) de ladite au moins une portion de piquage (8) est de section circulaire, ovalisée ou en forme de demi-lune.
8. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le
5 carter (2c) de la turbine entoure à distance la roue de la turbine (2) et comprend une portion intermédiaire reliant entre elles sa face d'entrée à une face de sortie (2a, 2b) du carter (2c), la portion intermédiaire comprenant au moins une ouverture (12a) pour ledit au moins un piquage (12) de ladite au moins une ligne de recirculation (11).
9. Ensemble moteur (1) selon la revendication 1, comprenant un moteur à combustion
10 interne comprenant au moins un cylindre, un turbocompresseur comportant une turbine (2) et un compresseur (3), un système d'échappement raccordé à une sortie du moteur pour une évacuation de gaz d'échappement issus de la combustion dans le moteur et au moins une ligne de recirculation (11) des gaz d'échappement à une admission du moteur, le système d'échappement comprenant un premier conduit (4)
15 dit d'échappement par la turbine (2) partant d'un premier collecteur (5) d'échappement et un deuxième conduit (6) dit de décharge partant d'un second collecteur (7) d'échappement, la turbine (2) étant munie d'un carter (2c) présentant un passage principal de détente (4') dans lequel est logée une roue de turbine et le premier conduit (4) débouchant dans le passage principal de détente (4') par une face d'entrée (2a) du
20 carter (2c), la ligne de recirculation (11) présentant au moins une extrémité de piquage (12) sur au moins une portion de piquage (8) traversée par des gaz d'échappement, caractérisé en ce que ladite au moins une portion de piquage (8) comprend en son intérieur un dispositif de régulation (13) d'au moins son débit, le dispositif de régulation (13) s'étendant le long de la paroi interne d'une partie de ladite au moins une portion
25 de piquage (8) en laissant entre eux un jeu seulement suffisant pour un déplacement longitudinal du dispositif dans ladite au moins une portion de piquage (8), le dispositif de régulation (13) étant creux et parcouru intérieurement par des gaz d'échappement en présentant au moins une première ouverture latérale (14) de sortie des gaz d'échappement, le déplacement s'effectuant entre une position de fermeture pour
30 laquelle ladite au moins une première ouverture latérale (14) du dispositif (13) n'est pas alignée avec au moins une extrémité de sortie (8b) de ladite au moins une portion de piquage (8) et une position d'ouverture pour laquelle ladite au moins une première ouverture latérale (14) du dispositif (13) est alignée avec ladite au moins une extrémité de sortie (8b).

10. Ensemble selon la revendication précédente, dans lequel le deuxième conduit (6) débouche par la face d'entrée (2a) du carter (2c) dans au moins une portion de dérivation (8) interne au carter (2c) contournant le passage principal de détente (4'), le passage principal de détente (4') et ladite au moins une portion de dérivation (8) se rejoignant à une face de sortie (2b) du carter (2c), le système d'échappement comprenant un troisième conduit (9) extérieur à la turbine (2) relié à la face de sortie (2b) du carter (2c) de turbine pour l'évacuation des gaz d'échappement hors de la turbine (2).
11. Ensemble selon la revendication précédente, dans lequel le déplacement du dispositif de régulation (13) est commandé par un actionneur (15) externe au dispositif de régulation (13) et arrêtant le déplacement du dispositif de régulation (13) dans des positions intermédiaires d'ouverture permettant de régler le débit de sortie de ladite au moins une portion de piquage (8) selon le degré d'ouverture correspondant à chaque position intermédiaire respective.
12. Ensemble selon la revendication 10 ou 11, dans lequel le dispositif de régulation (13) comprend au moins une seconde ouverture latérale (18) de sortie des gaz d'échappement, le piquage de la ligne de recirculation (11) étant effectif sur ladite au moins une portion de piquage (8) quand ladite au moins une extrémité de piquage (12) est alignée avec ladite au moins une seconde ouverture latérale (18) du dispositif (13).
13. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, dans lequel la partie de ladite au moins une portion de piquage (8) recevant le dispositif de régulation (13) et le dispositif de régulation (13) sont de forme cylindrique, ladite au moins une première ouverture latérale (14) et ladite au moins une seconde ouverture latérale (18), quand celle-ci est présente, étant disposées sur la paroi du cylindre formé par le dispositif de régulation (13).
14. Ensemble selon la revendication précédente, dans lequel le dispositif de régulation (13) comprend une tête (21) fermant en coiffant une des portions circulaires d'extrémité du cylindre formé par le dispositif de régulation (13), un actionneur (15) appuyant sur la tête (21) pour le déplacement du dispositif (13).

15. Ensemble selon la revendication précédente, dans lequel, le dispositif de régulation (13) est positionné à l'intérieur de la turbine (2), le carter (2c) entourant à distance la turbine (2) en comprenant une portion intermédiaire reliant entre elles la faces d'entrée (2a) avec la face de sortie (2b) du carter (2c) et l'actionneur (15) présente une tige (15a) traversant le carter (2c), une extrémité de la tige (15a) appuyant sur la tête (21) tandis que l'autre extrémité se trouve à l'extérieur de la turbine (2).
- 5

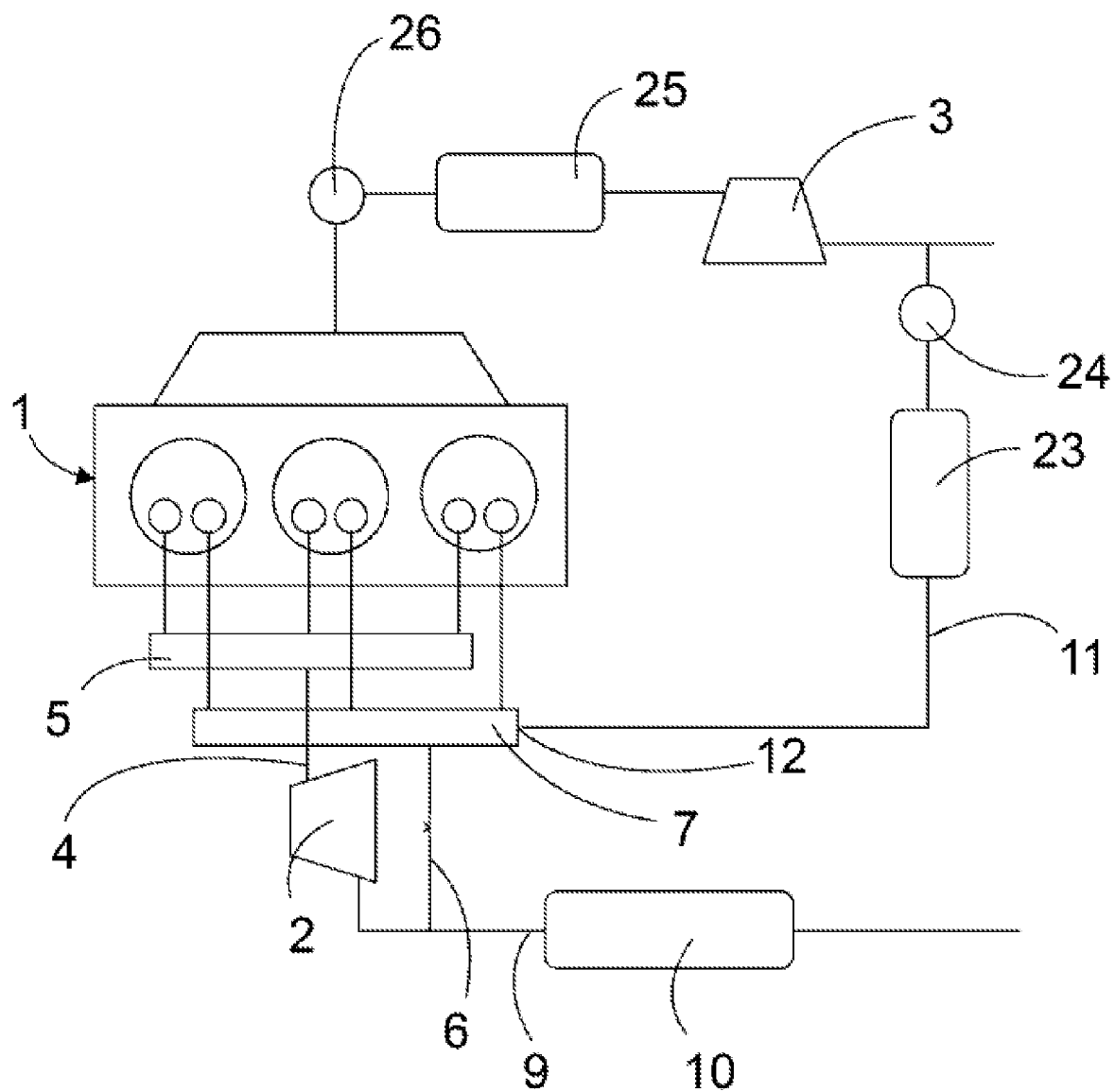


FIG. 1

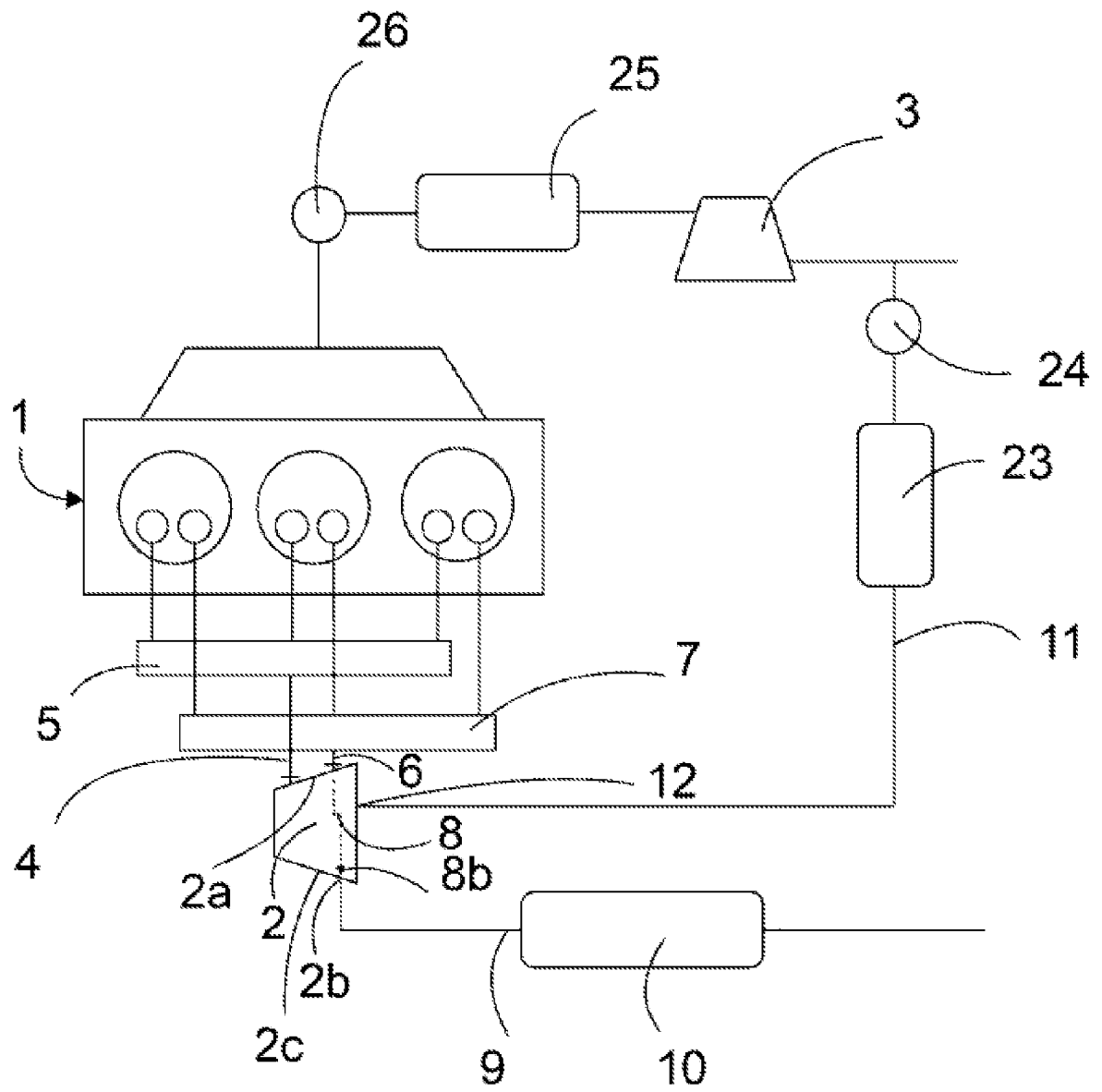


FIG. 2

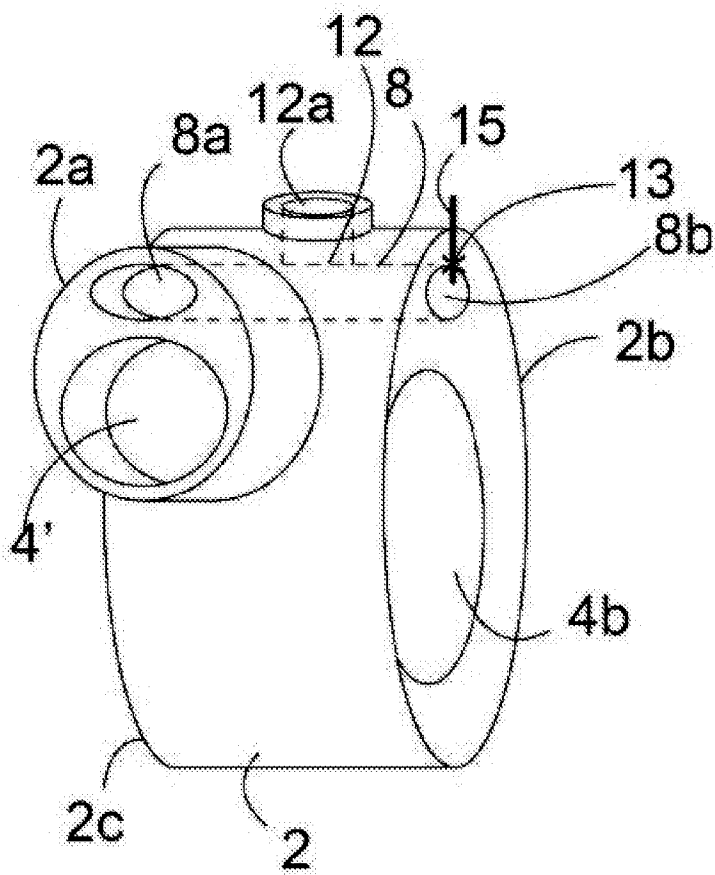


FIG. 3

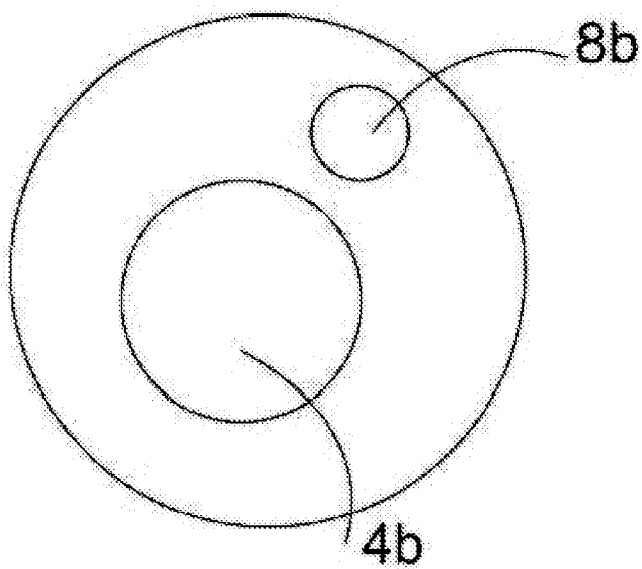


FIG. 3a

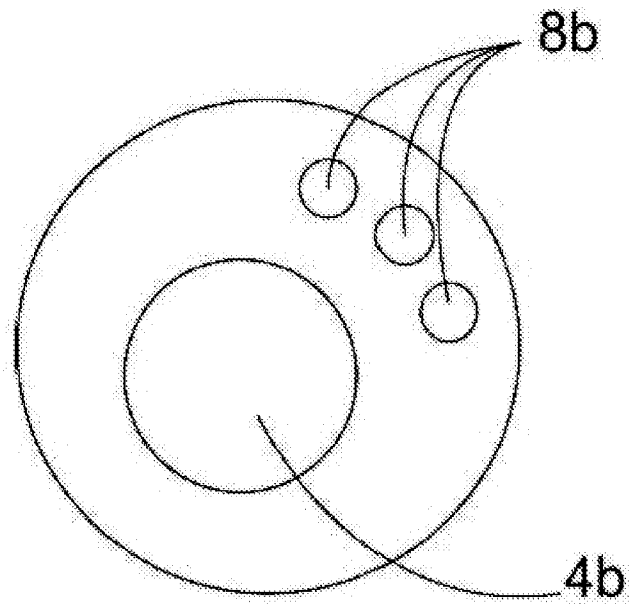


FIG. 3b

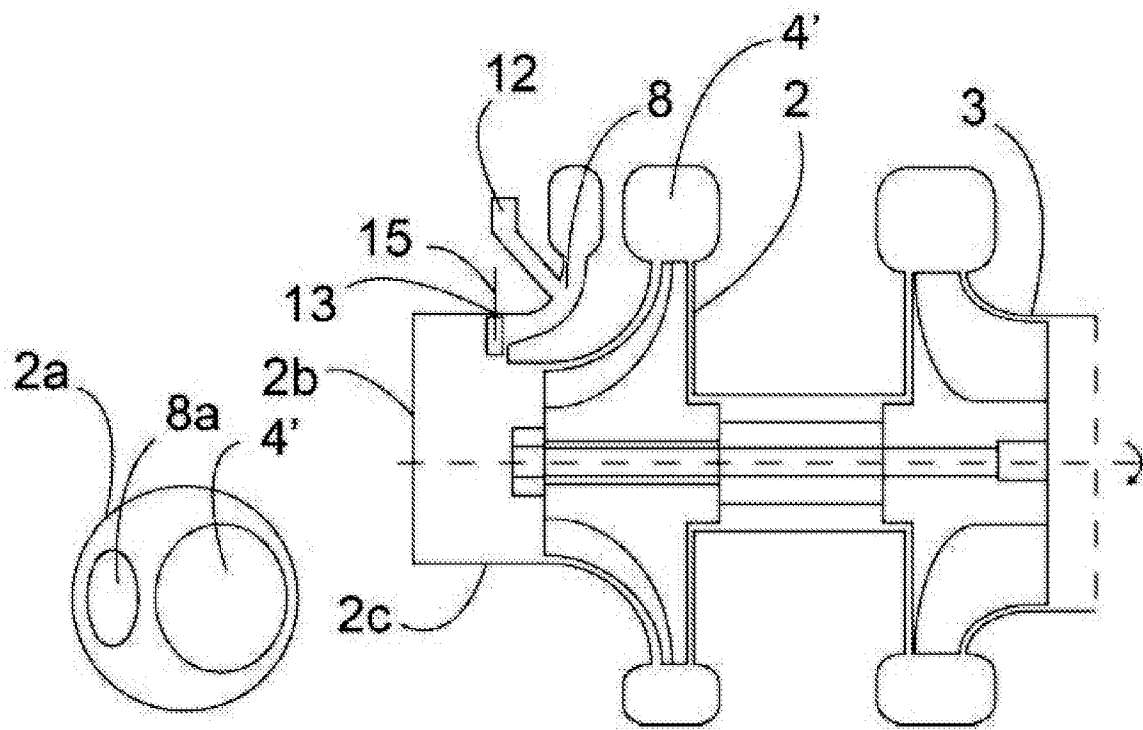


FIG. 4a

FIG. 4

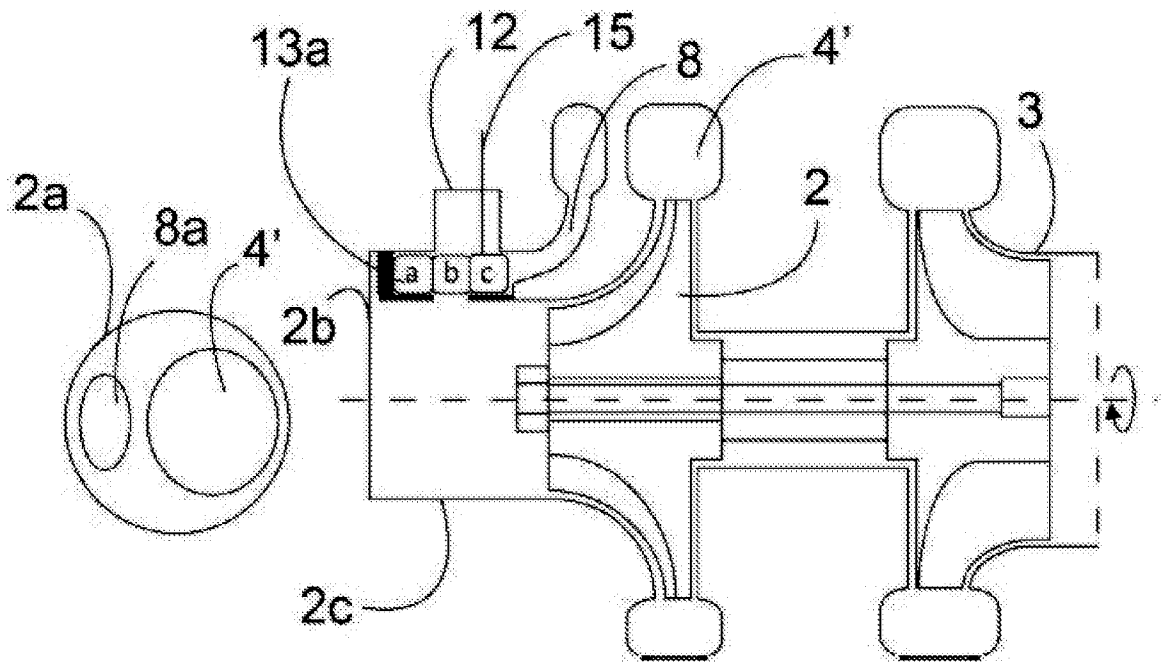


FIG. 5a

FIG. 5

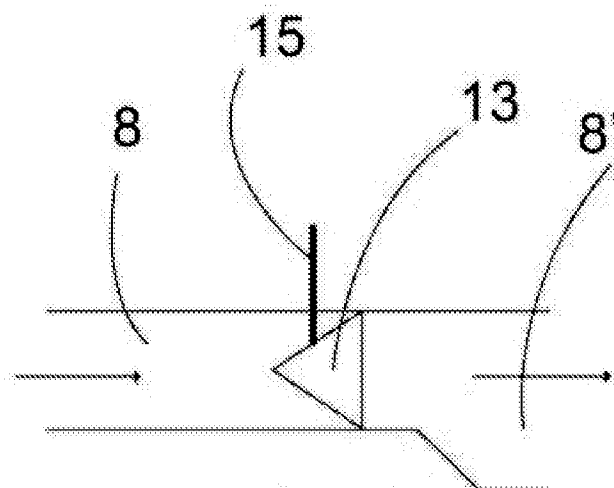


FIG. 6

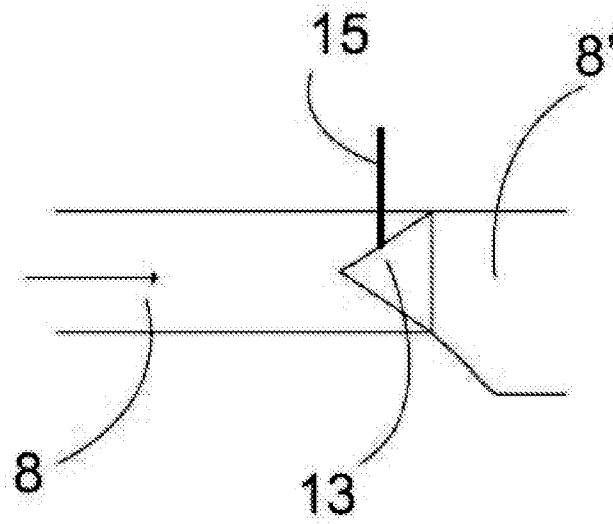


FIG. 6a

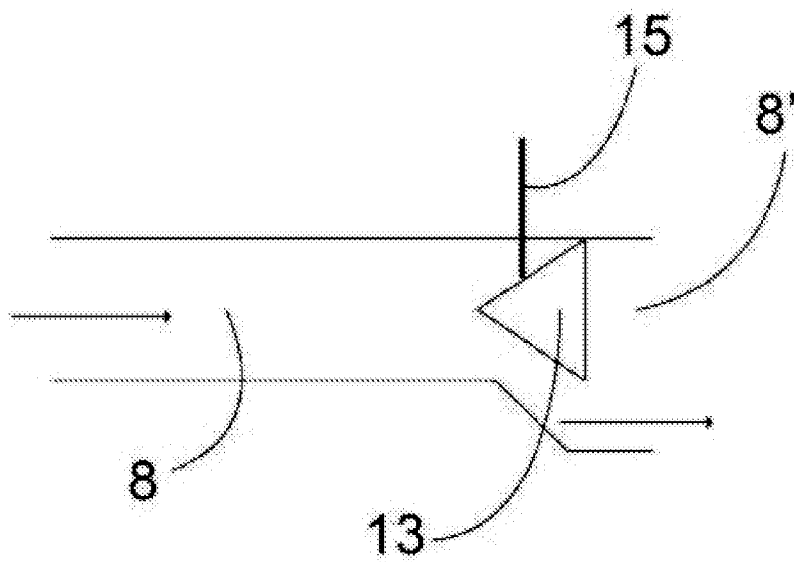


FIG. 6b

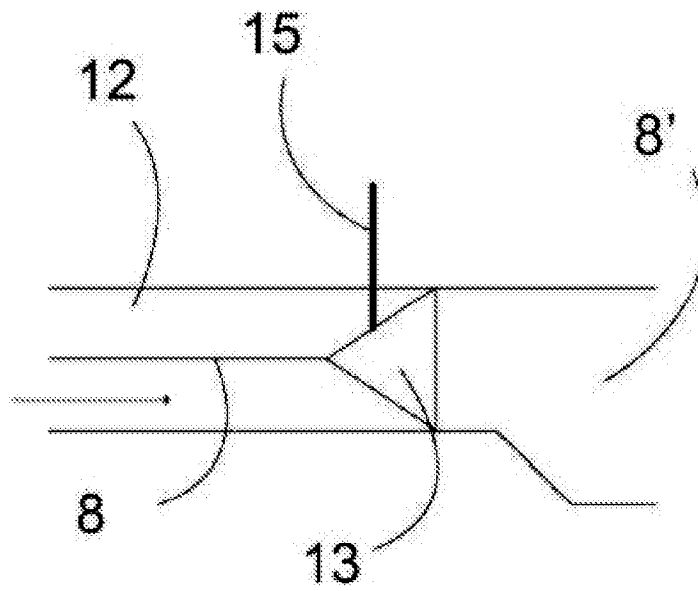


FIG. 6c

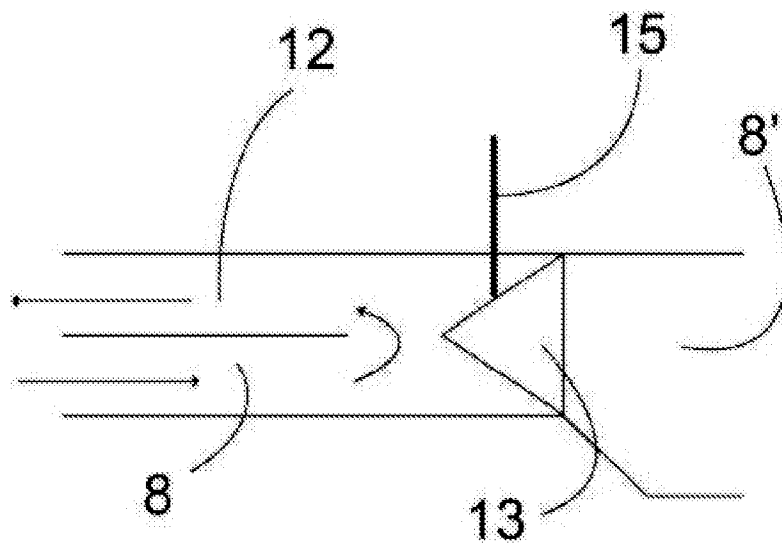
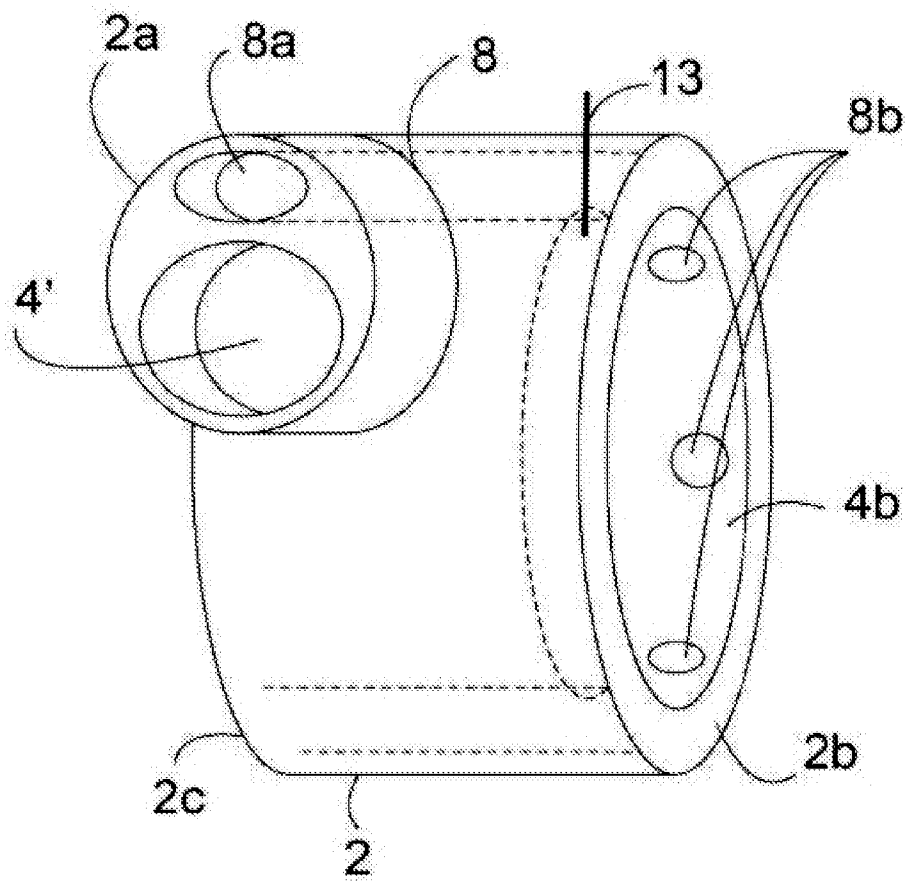
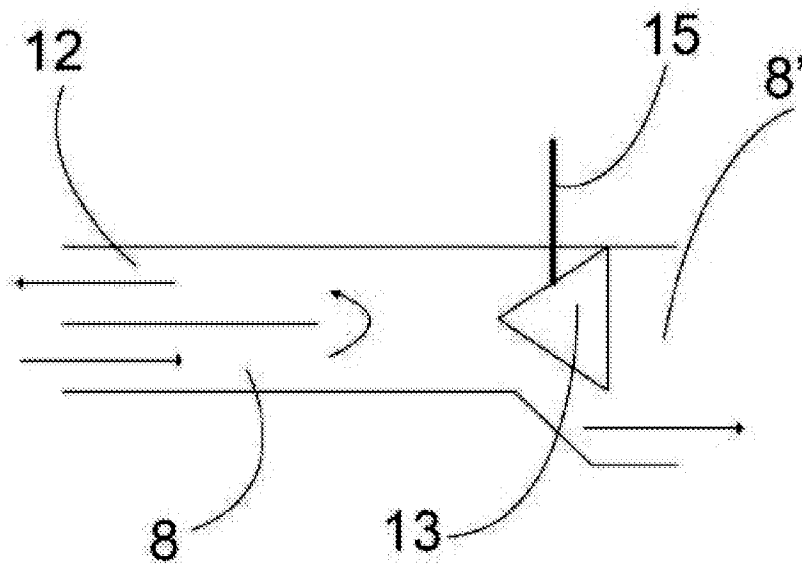
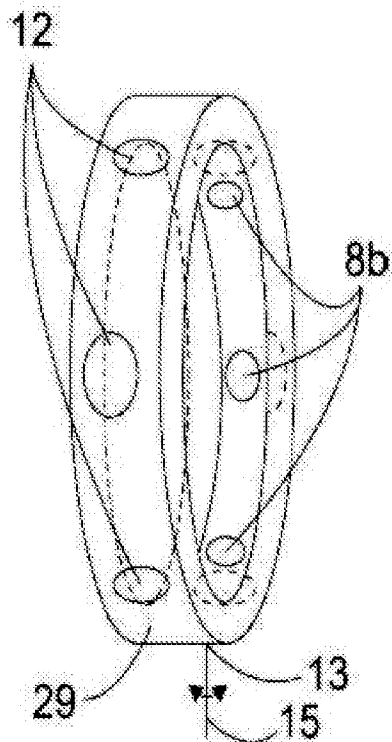
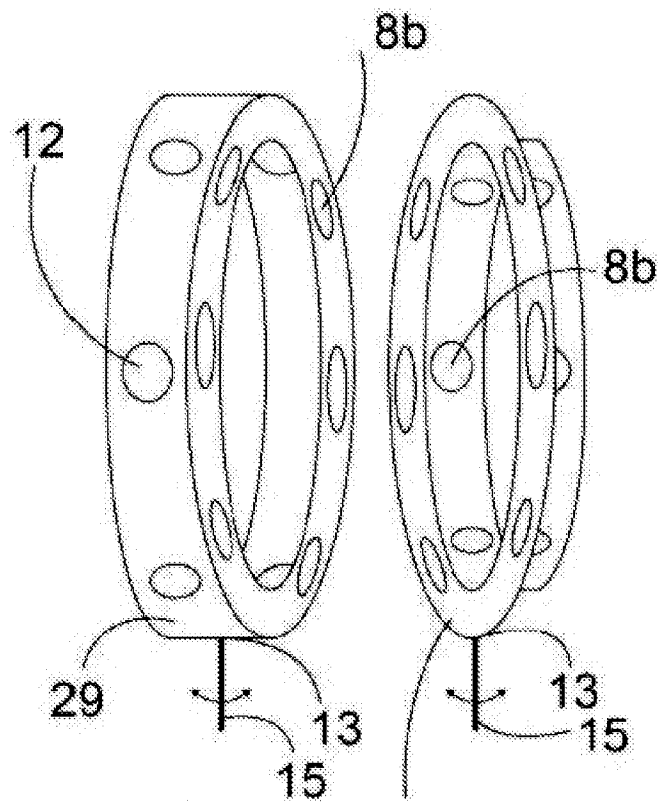


FIG. 6d



**FIG. 8****FIG. 9****FIG. 9a**

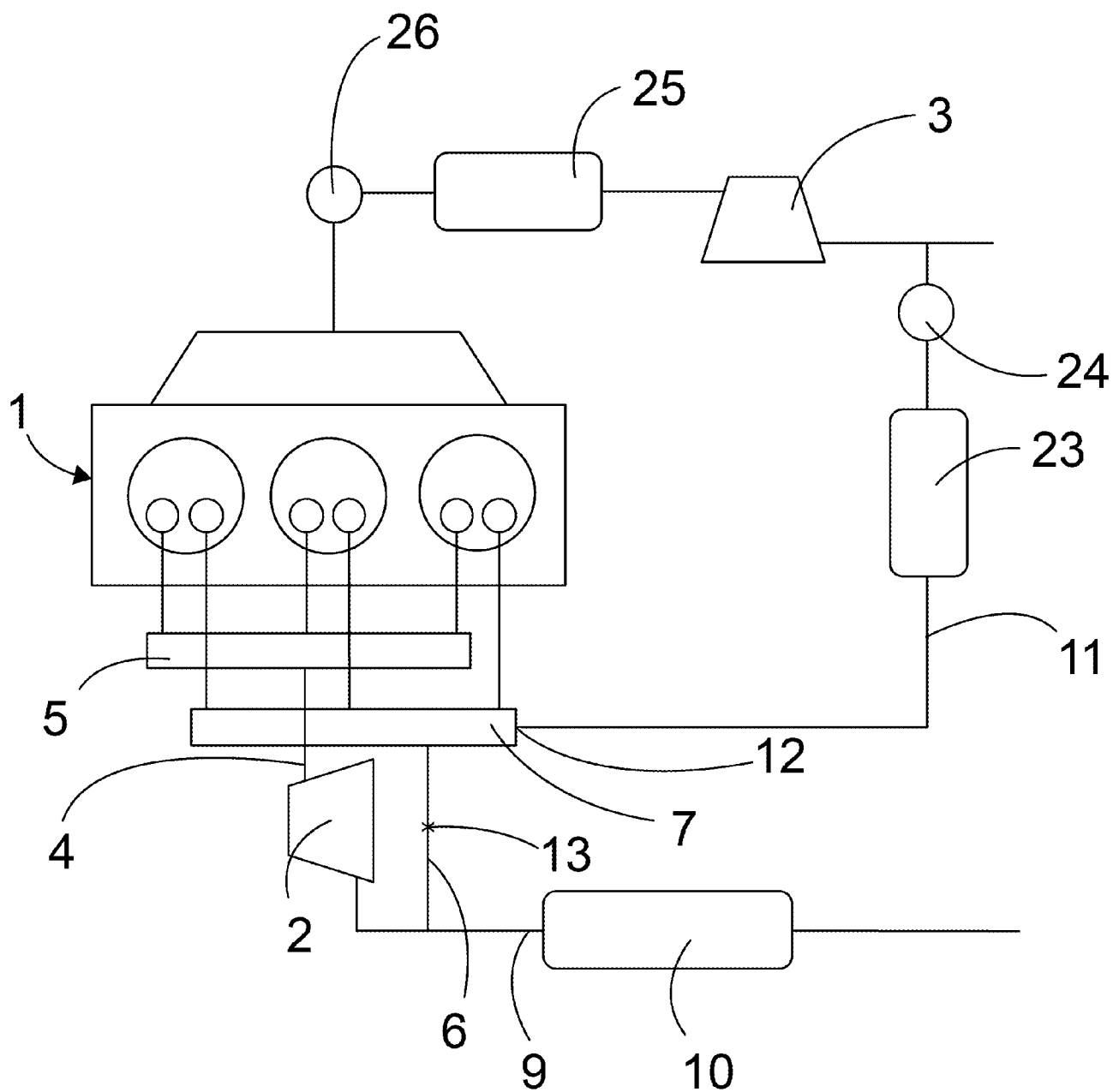


FIG. 10

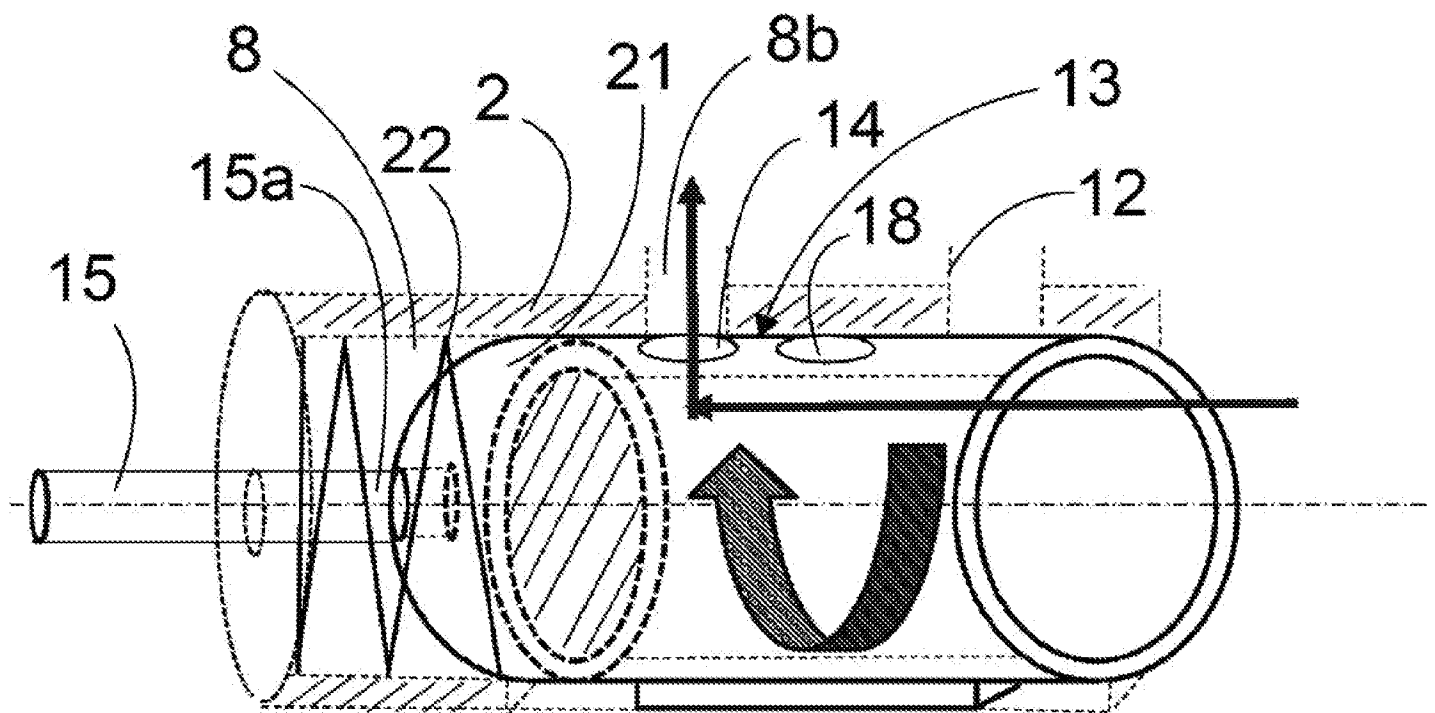


FIG. 11

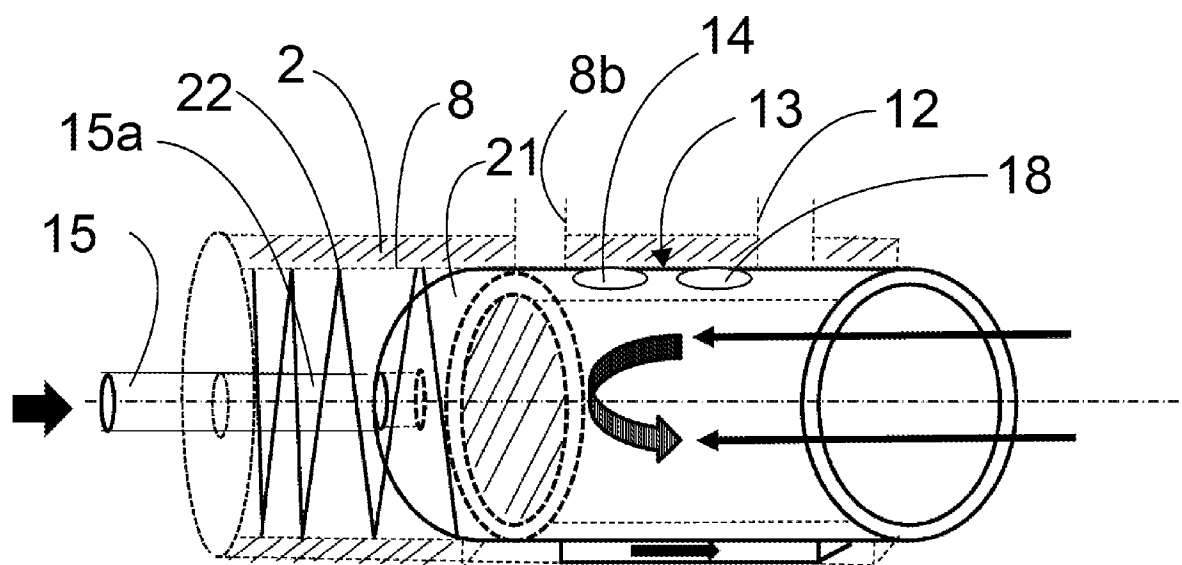


FIG. 12

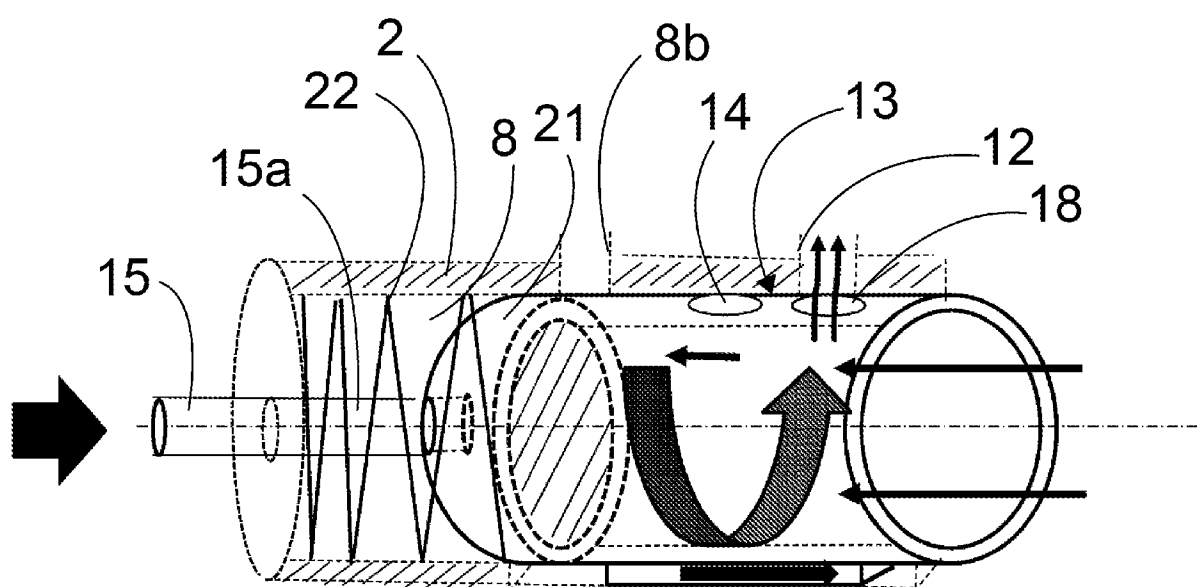


FIG. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2016/050194

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02B37/02 F02B37/12 F02B37/18 F01N5/04 F02D23/00
F02M26/05 F02M26/09 F02M26/65 F02M26/70 F02M26/71
F02M26/51

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02B F02M F01N F02D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/331667 A1 (KINDL HELMUT MATTHIAS [DE] ET AL) 13 November 2014 (2014-11-13)	1-5,7-15
Y	paragraph [0080] - paragraph [0145]; figures 2a, 2b, 2c, 7	6,7
Y	----- EP 2 463 483 A2 (HONEYWELL INT INC [US]) 13 June 2012 (2012-06-13) paragraph [0034] - paragraph [0052]; figures 1, 5, 9	6,7
A	----- WO 2015/004497 A1 (RENAULT TRUCKS [FR]) 15 January 2015 (2015-01-15) page 18, line 32 - page 26, line 9; figures 2-11	3-5
A	----- US 4 513 571 A (JENNY ERNST [CH] ET AL) 30 April 1985 (1985-04-30) figure 8	3-5
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 April 2016

Date of mailing of the international search report

03/05/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rauch, Vincent

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2016/050194

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/020718 A1 (STALLMANN JOHN [US]) 22 January 2009 (2009-01-22) paragraph [0031] - paragraph [0055]; figures 1, 2A -----	9-15
A	DE 10 2009 014050 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 23 September 2010 (2010-09-23) paragraph [0026] - paragraph [0029]; figure 2 -----	9-15
A	JP 2011 007348 A (FUJI KOKI KK; MAXIS KOGYO KK) 13 January 2011 (2011-01-13) paragraph [0021] - paragraph [0028]; figure 2 -----	9-15
A	US 2009/057592 A1 (LAKHAN HARESH C [US] ET AL) 5 March 2009 (2009-03-05) paragraph [0024] - paragraph [0039]; figures 1, 3, 4 -----	9-15
A	US 2013/247560 A1 (MARQUES MANUEL [FR] ET AL) 26 September 2013 (2013-09-26) paragraph [0020] - paragraph [0035]; figures 4, 8, 9 -----	1-15
A	JP S64 63607 A (TOSHIBA CORP) 9 March 1989 (1989-03-09) figures 1, 2, 3 -----	1-15
A	FR 2 992 027 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 20 December 2013 (2013-12-20) figure 1 -----	1-15
A	WO 2009/105463 A2 (BORGWARNER INC [US]; ROTH DAVID B [US]) 27 August 2009 (2009-08-27) figure 1 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2016/050194

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014331667 A1	13-11-2014	CN 104153873 A	19-11-2014
		US 2014331667 A1	13-11-2014
EP 2463483 A2	13-06-2012	CN 102536434 A	04-07-2012
		EP 2463483 A2	13-06-2012
		US 2012148386 A1	14-06-2012
WO 2015004497 A1	15-01-2015	NONE	
US 4513571 A	30-04-1985	CA 1188168 A	04-06-1985
		DE 3272895 D1	02-10-1986
		EP 0075360 A1	30-03-1983
		JP S58131319 A	05-08-1983
		US 4513571 A	30-04-1985
US 2009020718 A1	22-01-2009	AT 534857 T	15-12-2011
		CN 101755154 A	23-06-2010
		EP 2179204 A1	28-04-2010
		KR 20100049539 A	12-05-2010
		US 2009020718 A1	22-01-2009
		WO 2009010331 A1	22-01-2009
DE 102009014050 A1	23-09-2010	NONE	
JP 2011007348 A	13-01-2011	JP 5496555 B2	21-05-2014
		JP 2011007348 A	13-01-2011
US 2009057592 A1	05-03-2009	JP 2009115311 A	28-05-2009
		US 2009057592 A1	05-03-2009
US 2013247560 A1	26-09-2013	CN 104204449 A	10-12-2014
		EP 2828499 A1	28-01-2015
		US 2013247560 A1	26-09-2013
		WO 2013142075 A1	26-09-2013
JP S6463607 A	09-03-1989	NONE	
FR 2992027 A1	20-12-2013	NONE	
WO 2009105463 A2	27-08-2009	CN 101939529 A	05-01-2011
		EP 2260198 A2	15-12-2010
		KR 20100116208 A	29-10-2010
		US 2011000470 A1	06-01-2011
		WO 2009105463 A2	27-08-2009

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2016/050194

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F02B37/02 F02B37/12 F02B37/18 F01N5/04 F02D23/00 F02M26/05 F02M26/09 F02M26/65 F02M26/70 F02M26/71 F02M26/51		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F02B F02M F01N F02D		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2014/331667 A1 (KINDL HELMUT MATTHIAS [DE] ET AL) 13 novembre 2014 (2014-11-13)	1-5, 7-15
Y	alinéa [0080] - alinéa [0145]; figures 2a, 2b, 2c, 7	6, 7
Y	----- EP 2 463 483 A2 (HONEYWELL INT INC [US]) 13 juin 2012 (2012-06-13) alinéa [0034] - alinéa [0052]; figures 1, 5, 9	6, 7
A	----- WO 2015/004497 A1 (RENAULT TRUCKS [FR]) 15 janvier 2015 (2015-01-15) page 18, ligne 32 - page 26, ligne 9; figures 2-11	3-5
A	----- US 4 513 571 A (JENNY ERNST [CH] ET AL) 30 avril 1985 (1985-04-30) figure 8	3-5
	----- -/-	
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 21 avril 2016		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 03/05/2016
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Rauch, Vincent

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2009/020718 A1 (STALLMANN JOHN [US]) 22 janvier 2009 (2009-01-22) alinéa [0031] - alinéa [0055]; figures 1, 2A -----	9-15
A	DE 10 2009 014050 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 23 septembre 2010 (2010-09-23) alinéa [0026] - alinéa [0029]; figure 2 -----	9-15
A	JP 2011 007348 A (FUJI KOKI KK; MAXIS KOGYO KK) 13 janvier 2011 (2011-01-13) alinéa [0021] - alinéa [0028]; figure 2 -----	9-15
A	US 2009/057592 A1 (LAKHAN HARESH C [US] ET AL) 5 mars 2009 (2009-03-05) alinéa [0024] - alinéa [0039]; figures 1, 3, 4 -----	9-15
A	US 2013/247560 A1 (MARQUES MANUEL [FR] ET AL) 26 septembre 2013 (2013-09-26) alinéa [0020] - alinéa [0035]; figures 4, 8, 9 -----	1-15
A	JP S64 63607 A (TOSHIBA CORP) 9 mars 1989 (1989-03-09) figures 1, 2, 3 -----	1-15
A	FR 2 992 027 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 20 décembre 2013 (2013-12-20) figure 1 -----	1-15
A	WO 2009/105463 A2 (BORGWARNER INC [US]; ROTH DAVID B [US]) 27 août 2009 (2009-08-27) figure 1 -----	1-15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2016/050194

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2014331667 A1	13-11-2014	CN 104153873 A	19-11-2014
		US 2014331667 A1	13-11-2014
EP 2463483 A2	13-06-2012	CN 102536434 A	04-07-2012
		EP 2463483 A2	13-06-2012
		US 2012148386 A1	14-06-2012
WO 2015004497 A1	15-01-2015	AUCUN	
US 4513571 A	30-04-1985	CA 1188168 A	04-06-1985
		DE 3272895 D1	02-10-1986
		EP 0075360 A1	30-03-1983
		JP S58131319 A	05-08-1983
		US 4513571 A	30-04-1985
US 2009020718 A1	22-01-2009	AT 534857 T	15-12-2011
		CN 101755154 A	23-06-2010
		EP 2179204 A1	28-04-2010
		KR 20100049539 A	12-05-2010
		US 2009020718 A1	22-01-2009
		WO 2009010331 A1	22-01-2009
DE 102009014050 A1	23-09-2010	AUCUN	
JP 2011007348 A	13-01-2011	JP 5496555 B2	21-05-2014
		JP 2011007348 A	13-01-2011
US 2009057592 A1	05-03-2009	JP 2009115311 A	28-05-2009
		US 2009057592 A1	05-03-2009
US 2013247560 A1	26-09-2013	CN 104204449 A	10-12-2014
		EP 2828499 A1	28-01-2015
		US 2013247560 A1	26-09-2013
		WO 2013142075 A1	26-09-2013
JP S6463607 A	09-03-1989	AUCUN	
FR 2992027 A1	20-12-2013	AUCUN	
WO 2009105463 A2	27-08-2009	CN 101939529 A	05-01-2011
		EP 2260198 A2	15-12-2010
		KR 20100116208 A	29-10-2010
		US 2011000470 A1	06-01-2011
		WO 2009105463 A2	27-08-2009