



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 1 589 202 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
20.06.2012 Bulletin 2012/25

(51) Int Cl.:
F02B 37/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05300288.7**

(22) Date de dépôt: **19.04.2005**

(54) Collecteur d'échappement pour moteur à combustion interne

Abgaskrümmer für Brennkraftmaschine

Exhaust manifold for internal combustion engine

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **22.04.2004 FR 0404274**

(43) Date de publication de la demande:
26.10.2005 Bulletin 2005/43

(73) Titulaire: **Renault s.a.s.**

92100 Boulogne Billancourt (FR)

(72) Inventeur: **Ragot, Patrick**
75018 Paris (FR)

(56) Documents cités:

**EP-A- 1 225 314 WO-A-02/088527
FR-A- 2 801 072 US-A- 4 514 986
US-A- 4 777 708**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un collecteur d'échappement pour moteur à combustion interne et peut notamment être utilisée avec profit dans un moteur suralimenté.

[0002] Le collecteur d'échappement a pour fonction de guider les gaz d'échappement de la culasse vers les équipements aval tels que le turbocompresseur, les éléments périphériques nécessaires au post-traitement des gaz brûlés et la ligne d'échappement (collectivement appelés face échappement du moteur). Le collecteur d'échappement est généralement équipé de plusieurs conduits tubulaires dont les entrées sont solidaires d'une bride d'entrée monobloc. Ces conduits permettent, à partir de la sortie des différentes pipes d'échappement de la culasse, de diriger les gaz d'échappement vers une sortie unique solidaire d'une bride de sortie. Le collecteur d'échappement est le plus souvent assemblé à la culasse au moyen d'un assemblage vissé qui vient solidariser la bride d'entrée avec la face d'échappement de la culasse. Un joint métallique est intercalé entre la culasse et la bride d'entrée du collecteur d'échappement pour assurer une meilleure étanchéité au gaz d'échappement.

[0003] En termes de processus de fabrication, deux grandes familles de collecteurs peuvent être distinguées.

[0004] La première famille de collecteurs d'échappement est obtenue à partir d'un procédé de moulage par gravité. Les collecteurs sont généralement en fonte ou en acier. Cette famille de collecteurs présente avantage d'une meilleure maîtrise des dispersions et d'une plus grande latitude quant à l'obtention de structures compactes.

[0005] Les fontes incorporant du molybdène et du silicium offrent de bonnes propriétés de coulabilité et d'usinabilité. Elles permettent donc l'obtention de collecteurs peu coûteux. Par contre, les propriétés de ces fontes sont fortement altérées à hautes températures. Les motorisations actuelles, caractérisées par des températures de gaz brûlés très élevées, rendent leur emploi souvent inadapté.

[0006] Les fontes à base de nickel et de chrome offrent un meilleur comportement à chaud que les fontes à base de silicium et de molybdène. Par contre, leurs moins bonnes propriétés de coulabilité et d'usinabilité engendrent un surcoût sur le collecteur d'échappement.

[0007] Enfin, les aciers offrent les meilleures performances en terme de tenue thermomécanique. Par contre, leurs mauvaises propriétés de coulabilité demandent des moyens industriels spécifiques et coûteux qui se répercutent directement sur le prix de revient du produit fini. De plus, la maîtrise de la fabrication de ces collecteurs s'avère délicate.

[0008] La deuxième famille de collecteurs est de type mécano-soudé. Les conduits du collecteur peuvent être obtenus par emboutissage de tôles minces, par cintrage de tubes ou par hydroformage. Les matériaux employés pour les conduits sont des aciers ferritiques ou austéniti-

tiques.

[0009] Cette famille de collecteurs offre la possibilité de concevoir des structures de faibles épaisseurs, donc de faible inertie, et d'assembler des matériaux de caractéristiques mécaniques et thermophysiques différentes. Par ailleurs, la nature des matériaux permet de balayer une gamme de températures élevées. Cependant, les procédés de fabrication correspondants donnent lieu à des dispersions géométriques importantes.

[0010] La recherche de puissances spécifiques de plus en plus élevées conduit généralement les constructeurs automobiles à tirer partie de l'énergie des gaz d'échappement pour entraîner la turbine d'un turbocompresseur. Ce turbocompresseur, intercalé entre la bride de sortie du collecteur d'échappement et les éléments périphériques nécessaires au post-traitement des gaz brûlés, se caractérise par une masse et un volume importants.

[0011] Par ailleurs, l'évolution des normes de pollution vers des exigences de plus en plus sévères conduit les constructeurs automobiles à employer des dispositifs de post-traitement des gaz brûlés de plus en plus volumineux et de plus en plus lourds.

[0012] D'autre part, pour améliorer l'efficacité du post-traitement des gaz brûlés, les équipements en amont du dispositif de post-traitement, notamment le collecteur d'échappement, doivent être caractérisés par un faible temps de réponse thermique.

[0013] De plus, les stratégies de combustion retenues pour améliorer l'efficacité du post-traitement des gaz brûlés, notamment pour les moteurs diesel, associées à des puissances spécifiques en hausse, augmentent le niveau thermique moyen des gaz d'échappement.

[0014] Ainsi, à encombrement fixé par le compartiment moteur, l'accroissement de volume du dispositif de post-traitement des gaz brûlés et la nécessité d'améliorer son efficacité imposent des conceptions de collecteur d'échappement de plus en plus compactes.

[0015] D'autre part, d'un point de vue dynamique, l'augmentation continue des masses suspendues au collecteur d'échappement nécessite une rigidification globale de la face échappement du moteur. Cette prestation est généralement obtenue par l'entremise de plusieurs bêquilles de rigidification qui permettent de solidariser la face échappement au groupe moto-propulseur lui-même.

[0016] Ainsi, la nécessité de tendre vers des structures de collecteur d'échappement de plus en plus compactes associée d'une part à une rigidification globale de la face échappement du moteur, et d'autre part à un accroissement du niveau thermique moyen des gaz d'échappement, participent à un accroissement sensible des sollicitations thermomécaniques. Cette tendance nécessite un effort accru pour assurer la tenue du collecteur d'échappement et une bonne étanchéité au niveau de chacune des interfaces de la face d'échappement de la culasse.

[0017] On connaît par exemple du document

WO02/088527 un collecteur présentant les caractéristiques du préambule de la revendication 1.

[0018] L'invention a pour but de proposer un collecteur d'échappement présentant une tenue améliorée aux sollicitations thermomécaniques et de permettre une diminution des niveaux vibratoires de la face échappement du moteur, tout en gardant une bonne étanchéité sur la face échappement du moteur entre la culasse et le collecteur.

[0019] A cette fin, l'invention propose un collecteur d'échappement tel que décrit dans la revendication 1.

[0020] On notera que remplacement de la bride d'entrée monobloc et/ou unique couramment utilisée dans les collecteurs de la technique antérieure par une pluralité de brides d'entrées simples ou multiples permet d'éliminer pratiquement toutes les liaisons géométriques de nature à introduire des raideurs préjudiciables à la tenue du collecteur et par voie de conséquence d'éliminer les dilatations contrariées occasionnées par la raideur membranaire de la bride d'entrée monobloc ou unique.

[0021] De plus la solidarisation de la bride d'entrée multiple (en pratique une bride connectée à deux extrémités d'entrée) avec la bride de sortie permet une amélioration de la rigidité de la structure du collecteur et de son comportement dynamique. En particulier dans le cas d'une structure de collecteur de type mécano-soudée, cet agencement permet de limiter les sollicitations thermomécaniques et dynamiques entre la bride de sortie et les tubulures de raccordement.

[0022] Selon un premier mode de réalisation du collecteur d'échappement selon l'invention permettant un bon équilibre mécanique du montage collecteur/culasse la bride d'entrée multiple est disposée en partie centrale de l'alignement et les brides d'entrée simples sont disposées latéralement sur cet alignement de part et d'autre de ladite bride d'entrée multiple. Avantageusement les tubulures de raccordement se présentent sous une forme en râteau dont les dents sont constituées par les conduits d'entrée débouchant sur la tubulure de traverse d'inter-conduits connectée au conduit de sortie.

[0023] Selon une variante très intéressante du premier mode de réalisation de l'invention, le voile de renfort est venu de matière avec les conduits et/ou la tubulure de traverse.

[0024] On notera que la présence des voiles de renfort (appelés également palmages) permet d'une part d'apporter la rigidité suffisante au niveau des inter-conduits latéraux pour diminuer la fermeture des parties coudées associées aux conduits à bride d'entrée simple (par exemple les conduits des postes extérieurs correspondants aux cylindres 1 et 4 pour un collecteur à quatre conduits d'entrée) et d'autre part d'augmenter la section de passage des efforts au niveau de l'inter-conduits correspondant à la bride d'entrée multiple (par exemple l'inter-conduit entre les conduits des postes intérieurs correspondants aux cylindres 2 et 3).

[0025] Selon une autre variante de réalisation du collecteur selon l'invention, la bride d'entrée multiple et la

dite bride de sortie sont solidarisées entre elles par un bloc d'assemblage en forme L dont les branches sont respectivement porteuses de la bride de sortie et de la bride d'entrée multiple.

[0026] Selon encore une autre variante de réalisation du collecteur selon l'invention, la bride d'entrée multiple et ladite bride de sortie sont solidarisées entre elles par un cadre d'assemblage dont deux côtés sont respectivement porteurs de la bride de sortie et de la bride d'entrée multiple.

[0027] En résumé l'association selon l'invention d'une réduction de la rigidité au niveau de l'ensemble des brides d'entrée et d'une liaison à rigidité élevée entre une bride d'entrée multiple (côté culasse) et la bride de sortie (côté échappement) permet de réduire le risque de fissuration par fatigue thermomécanique et d'améliorer le comportement dynamique global. Les performances d'un collecteur selon l'invention sont encore accrues avec l'ajout de palmages au niveau des inter-conduits du collecteur.

[0028] Parmi d'autres avantages de l'invention, on notera que l'invention est directement applicable indifféremment aux deux types de collecteurs, les collecteurs obtenus par moulage par gravité et les collecteurs mécano-soudés.

[0029] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre présentée uniquement à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins ci-joints dans lesquels:

- la figure 1 représente une vue schématique en perspective arrière d'un premier mode de réalisation d'un collecteur d'échappement selon l'invention;
- la figure 2 représente une vue schématique réduite en perspective avant d'une coupe longitudinale du collecteur d'échappement de la figure 1;
- la figure 3 représente une vue schématique réduite en perspective avant d'une coupe transversale du collecteur d'échappement de la figure 1;
- la figure 4 représente une vue schématique en perspective avant supérieure d'un second mode de réalisation d'un collecteur d'échappement selon l'invention;
- et la figure 5 représente une vue schématique réduite partielle en perspective avant inférieure du collecteur d'échappement de la figure 1.

[0030] Pour la suite de l'exposé, on se référera pour décrire les deux collecteurs 10 et 100 selon l'invention illustrés aux figures 1 à 5 à un système tridimensionnel à plans perpendiculaires Pxy, Pxz, et Pyz définis par rapport aux figures 1 à 3. En particulier le collecteur 10 est représenté en figure 2 en coupe longitudinale coupé selon le plan Pyz avec une rotation selon l'axe ZZ' de 90° et représenté en figure 3 en coupe transversale coupé selon le plan Pxz avec rotation selon l'axe ZZ' de 180° et le collecteur 100 est représenté à la figure 4 avec une

rotation selon l'axe ZZ' de 90° par rapport à la figure 1 et représenté à la figure 5 avec une rotation selon YY' de 90° par rapport à la figure 4.

[0031] Le collecteur 10 d'échappement pour moteur à combustion interne multicylindre illustré aux figures 1, 2 et 3 concerne un premier mode de réalisation de l'invention donné uniquement à titre d'exemple non limitatif, en l'espèce un collecteur destiné à être associé à une culasse à quatre cylindres en ligne (non représentée) ou à une culasse multiple comportant plusieurs groupes de quatre cylindres en ligne par exemple une culasse de moteur V8 (non représentée) qui sera alors équipée de deux collecteurs selon l'invention. Le collecteur 10 tel qu'illustré est réalisé en structure mécano-soudée mais peut sans sortir du cadre de l'invention être obtenu par moulage de fonte ou d'acier, l'invention étant avantageusement indifféremment applicable aux deux techniques de fabrication, moulage et mécano-soudage.

[0032] Le collecteur 10 comporte essentiellement des tubulures de raccordement en tôles d'acier minces de forme générale en râteau dont les dents sont constituées par les conduits 21, d'entrée 22, 23 et 24 des extrémités d'entrée des gaz sensiblement alignées selon un axe YY', le collecteur présentant de plus une structure générale quasi symétrique par rapport au plan médian Pxz perpendiculaire à l'axe YY'. Les conduits 21-24 ont une orientation selon l'axe ZZ' et débouchent sur une tubulure de traverse 12 s'étendant sensiblement parallèlement à l'axe YY' pour définir trois inter-conduits 12a, 12b et 12c. Dans la pratique la tubulure 12 est légèrement coudée en son milieu en V inversé dans le plan Pyz à la hauteur de l'inter-conduits 12b comme montré à la figure 2. Les tubulures du collecteur comportent également une extrémité de sortie comportant un conduit de sortie de gaz 14 s'étendant sensiblement parallèlement à l'axe XX' et disposé symétriquement par rapport au plan médian Pxz et débouchant dans l'inter-conduits central 12b. Le conduit de sortie 14 porte une bride de sortie 38 des gaz d'échappement convenablement connectée par une tubulure d'échappement aval aux équipements aval (non représentés) tels que turbocompresseur, éléments périphériques de post-traitement des gaz brûlés et ligne d'échappement. La bride 38 de forme générale trapézoïdale constituée à partir d'une plaque ou semelle d'acier présente une ouverture centrale traversante de grand diamètre 37 sur laquelle est soudée la paroi du conduit 14 comme illustrée sur la figure 3. Comme illustré en détails sur les figures 1 et 3, trois ouvertures de fixation 32 sont prévues dans la bride 38 au niveau des pattes 42 (base de petite largeur) et 41 (base de grande largeur) pour permettre le montage et la connexion avec une tubulure d'échappement aval (non représentée).

[0033] Selon une des caractéristiques de l'invention les extrémités d'entrée constituées des conduits 21 à 24 se répartissent en extrémités libres, en l'espèce les conduits d'entrée extérieurs 21 et 24 porteurs chacun d'une bride d'attache 26 et 28, et en extrémités solidarisées entre elles autour d'une bride multiple, en l'espèce la

bride double centrale 30 à laquelle sont associés les conduits d'entrée intérieurs 22 et 23. Comme illustré sur les figures 1 à 3, les trois brides 26, 28 et 30 obtenues à partir de plaques ou semelles d'acier présentent des ouvertures traversantes de grand diamètre 16, 17, 18, 19 sur lesquelles sont soudées les parois des conduits d'entrée correspondants 21 à 24. Les trois brides sont séparées les unes des autres et présentent des faces libres 27, 29, 31 s'étendant dans le plan Pxy. Les brides 26, 28 et 30 comportent des ouvertures traversantes 32 de diamètre réduit au travers desquelles passent les tiges des boulons de fixation à tête large (non représentés) vissés dans des alésages filetés prévus dans la culasse du moteur recevant le collecteur 10. En particulier les brides 26, 28 et 30 sont montées sur la face échappement de la culasse avec interposition de joints métalliques d'étanchéité de façon à raccorder séparément chaque conduit d'entrée 21 à 24 aux quatre ouvertures d'échappement correspondantes prévues sur la culasse.

[0034] Cette première caractéristique, applicable quelque soit le procédé d'obtention du collecteur (moulage ou mécano-soudage), a pour effet de rendre indépendantes les brides d'entrée 26 et 30 et les brides d'entrée 30 et 28 au niveau des inter-conduits latéraux extérieurs 12a et 12c. Ceci permet d'éliminer des liaisons mécaniques préjudiciables à la tenue du collecteur, notamment d'éliminer l'effet des dilatations contrariées occasionnées par la raideur membranaire d'une bride d'entrée multiple monobloc et/ou unique solidaire des quatre conduits. En ce qui concerne la liaison mécanique existant sur la bride multiple 30 au niveau de l'inter-conduits 12b et rendue nécessaire par la sévérité des sollicitations mécaniques résultant de la solidarisation de la bride d'entrée multiple 30 avec la bride de sortie 38, il est possible d'envisager deux types d'architecture :

- i) dans le cas où les sollicitations liées aux dilatations contrariées par la section de la bride 30 ne sont pas critiques vis à vis de la tenue de l'inter-conduits 12b, la bride multiple 30 est laissée pleine telle qu'illustrée sur les figures 1 et 3 tout en réduisant à partir de la face avant (opposée à la face portant la bride de sortie 38) sa section médiane 40 entre les deux conduits d'entrée intérieurs 22 et 23 (voir figure 3) ;
- ii) dans la négative la bride multiple 102 peut être ajournée d'une ouverture centrale 106 comme illustrée aux figures 4 et 5 et décrite ci-après en référence au collecteur 100 pour limiter la section résistante de la bride d'entrée double 102 au niveau de l'inter-conduit central 12b.

[0035] De façon optionnelle l'inter-conduits 12c communique avec un conduit de recirculation 34 porteur d'une bride 36 (semblable aux brides simples 26 et 28) destinée à être connectée à un circuit de recirculation (non représenté) des gaz d'échappement vers la conduite d'admission des cylindres du moteur (circuit de recirculation également appelé circuit EGR et destiné à ré-

duire les émissions de gaz polluants, notamment NO et NO₂.

[0036] Selon une autre caractéristique de l'invention la bride d'entrée multiple 30 est solidarisée à la bride de sortie 38 portée par le conduit de sortie 14 afin d'améliorer la rigidité structurelle du collecteur. Cette configuration peut être obtenue avec un procédé par moulage sur des structures en fonte ou en acier moulé. Pour une structure mécano-soudée, la liaison entre les deux brides est obtenue au travers d'un assemblage vissé ou soudé, ce dernier procédé étant le moins onéreux. Cette solidarisation permet d'améliorer le comportement dynamique du collecteur, notamment au niveau des résonances mécaniques de l'ensemble de motorisation incorporant le collecteur. De plus dans le cas de collecteur mécano-soudé, cette solidarisation permet de limiter les sollicitations thermomécaniques et dynamiques au niveau de la jonction entre la bride de sortie et les conduits d'entrée.

[0037] Cette solidarisation entre bride d'entrée multiple et bride de sortie permet d'envisager des solutions géométriques plus ou moins rigides selon les besoins. A titre d'exemple non limitatif, l'ensemble des brides d'entrée 30 et de sortie 38 du collecteur 10 forme un bloc d'assemblage en forme de L comme illustré sur les figures 1 et 3 dans lequel la patte de petite largeur 42 de la bride 38 est soudée sur la partie médiane 44 de la bride double 30, liaison qui peut être rigidifiée ou non par une ou plusieurs équerres à la base de la jonction des deux brides 30 et 38 (en l'espèce il est prévu deux équerres 46, de part et d'autre de l'ouverture de fixation 39 réalisé dans la patte 42, et dont une seule est visible sur les figures 1 et 3). Une autre structure de bloc d'assemblage encore plus rigide en forme de cadre et illustrée aux figures 4 et 5 sera décrite ci-après en référence au collecteur 100.

[0038] Selon une caractéristique très intéressante du premier mode de réalisation de l'invention les conduits d'au moins deux extrémités d'entrée adjacentes sont reliés entre eux par un voile de renfort. Avantageusement le voile de renfort est venu de matière avec les conduits et les inter-conduits de la tubulure de traverse. A titre d'exemple non limitatif, le collecteur 10 présente des voiles de renfort 48, 49, 50 sur chacun des inter-conduits 12a, 12b, 12c. Comme on peut le voir sur la figure 3 montrant la coupe d'un voile (en l'espèce le voile 49), les voiles sont constitués de deux tôles accolées venues de matière avec l'inter-conduits adjacent (12b) et soudées entre elles et aux conduits d'entrée (22 et 23). En particulier pour le collecteur 10 de type mécano-soudé à demi-coquilles les voiles sont obtenus directement par emboutissage. En ce qui concerne les collecteurs mécano-soudés à structures cintrées les voiles de renfort sont obtenus par soudage de produits plats. Enfin dans le cas de collecteurs obtenus par moulage, les voiles de renfort sont venus de matière avec la tubulure de traverse et les conduits d'entrée correspondants et obtenus directement à la coulée.

[0039] Cette caractéristique des voiles de renfort (ap-

pelés également palmages) permet d'accroître la rigidité en flexion et la rigidité membranaire des inter-conduits. En effet l'augmentation de la section résistante vis à vis des efforts au niveau des inter-conduits 12a et 12c permet de diminuer les contraintes liées aux sollicitations membranaires en compression.

5 De plus l'augmentation de la raideur en flexion permet d'une part de diminuer la fermeture des parties coudées associées aux conduits à bride d'entrée simple 21 et 24 en position extérieure (flexion occasionnée par les efforts de frottement à l'interface collecteur/culasse et par la dilatation au niveau de l'inter-conduit 12b) et d'autre part d'améliorer l'étanchéité de l'interface collecteur/culasse au niveau des brides séparées 26, 28. Enfin au niveau de l'inter-conduit 12b, les sollicitations sont majoritairement de type membranaire et liées pour l'essentiel aux dilatations contrariées par la bride d'entrée multiple 30. Bien que le voile de renfort 49 accroisse la rigidité en flexion de l'inter-conduit 12b, l'ajout de ce voile découplé de la bride multiple 30 permet, pour l'essentiel, de réduire les contraintes thermomécaniques membranaires en compression.

[0040] Les figures 4 et 5 représentent des vues en perspective d'un second mode de réalisation d'un collecteur d'échappement selon l'invention 100. Le collecteur 100 est très proche du collecteur 10 dont il représente, en fait, une variante intéressante au niveau de la robustesse de la liaison entre la bride d'entrée multiple et la bride de sortie. En particulier le collecteur 100 comporte, à deux exceptions près (le remplacement de la bride double 30 par la bride double 102, et l'ajout de l'entretoise 104), les mêmes éléments que ceux du collecteur 10 et montés selon une configuration quasi-identique à celle du collecteur 10. En conséquence les éléments identiques ou quasi-identiques pour les deux collecteurs garderont les mêmes références numériques et ne seront pas décrits à nouveau, la description du collecteur 10 donnée en référence aux figures 1 à 3 étant en majeure partie directement applicable au collecteur 100 en référence aux figures 4 et 5, les modifications apportées dans le collecteur 100 étant par ailleurs précisées ci-après.

[0041] En particulier, le collecteur d'échappement 100 diffère du collecteur 10 par une modification structurelle à savoir le renforcement de la liaison entre la bride d'entrée multiple centrale 102 et la bride de sortie 38 par l'ajout d'une entretoise en L 104 soudée entre la partie médiane de la bride multiple 102 et la patte de grande largeur 41 de la bride de sortie 38. Ainsi le bloc d'assemblage assurant la solarisation de la bride d'entrée multiple 102 et de la bride de sortie 38 se présente sous la forme d'un cadre d'assemblage de structure rectangulaire dont deux côtés sont respectivement porteurs de la bride de sortie 38 et de la bride d'entrée multiple 102 et les deux autres côtés sont constitués par l'entretoise en L 104.

[0042] Par ailleurs la bride d'entrée multiple 102 se présente sous la forme d'une semelle allongée pourvue des deux ouvertures 17 et 18 associées aux deux conduits d'entrée intérieurs 22 et 23 disposées de part et

d'autre d'une ouverture centrale traversante 106 disposée au droit de la bride de sortie 38 pour limiter la section résistante de la bride d'entrée double 102 au niveau de l'inter-conduit central 12b.

[0043] L'invention n'est pas limitée aux collecteurs d'échappement décrits mais couvre également diverses variantes dans lesquelles en particulier la position de la bride d'entrée multiple peut être modifiée par rapport à la position centrale décrite ci-dessus en référence aux collecteurs 10 et 100 et/ou l'orientation de la bride de sortie par rapport à la bride d'entrée multiple (décrite à environ 90° pour les collecteurs 10 et 100) peut être modifiée par exemple à 180° avec notamment l'utilisation d'une pièce en U enjambant l'inter-conduit 12b et soudée à la bride 102.

[0044] Enfin l'invention n'est pas limitée aux collecteurs d'échappement à 4 conduits d'entrée mais couvre également par exemple des collecteurs à 3, 5 et 6 conduits dans lesquels deux conduits sont solidarisés à une bride d'entrée double elle-même solidarisée à la bride de sortie, les autres conduits étant associés à des brides séparées.

Revendications

1. Collecteur d'échappement (10, 100) pour moteur à combustion interne multicylindre comportant des tubulures de raccordement reliées les unes aux autres dont une tubulure de traverse (12) dans laquelle débouche

- une pluralité de conduits d'entrée (21, 22, 23, 24) sensiblement en alignement et destinés à être raccordés à des ouvertures d'échappement de la culasse du moteur, et
- un conduit de sortie (14) destiné à être raccordé à une conduite de gaz d'échappement,

dans lequel les conduits d'entrée (21, 22, 23, 24) se répartissent en conduits d'extrémités libres (21, 24), chacun porteur d'une bride d'entrée simple (26, 28), et en conduits d'extrémités solidarisées (22, 23) par au moins une bride d'entrée multiple (30, 102) portée par lesdits conduits d'extrémités solidarisées, lesdites brides d'entrée simples et/ou multiple (26, 28, 30, 102) étant destinées à être raccordées auxdites ouvertures d'échappement et étant séparées les unes des autres,

dans lequel au moins une bride d'entrée multiple (30, 102) est solidarisée à une bride de sortie (38) portée par le conduit de sortie (14) du collecteur, et dans lequel au moins deux conduits d'entrée adjacents (21-22, 22-23, 23-24) sont reliés entre eux par un voile de renfort (48, 49, 50),

caractérisé en ce que ledit voile de renfort (48, 49, 50) relie également lesdits deux conduits adjacents (21-22, 22-23, 23-24) à ladite tubulure de traverse

(12).

2. Collecteur d'échappement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit voile de renfort (48, 49, 50) est venu de matière avec lesdits conduits d'entrée (21-22, 22-23, 23-24) et/ou la tubulure de traverse (12).

3. Collecteur d'échappement selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** lesdites tubulures de raccordement se présentent sous une forme en râteau dont les dents sont constituées par les conduits d'entrée (21, 22, 23, 24) débouchant sur la tubulure de traverse d'inter-conduits (12a, 12b, 12c) connectée à l'extrémité de sortie.

4. Collecteur d'échappement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bride d'entrée multiple (30) et la bride de sortie (38) sont solidarisées entre elles par un bloc d'assemblage en forme L dont les branches sont respectivement porteuses de la bride de sortie (38) et de la bride d'entrée multiple (30).

25 5. Collecteur d'échappement selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la bride d'entrée multiple (102) et la bride de sortie (38) sont solidarisées entre elles par un cadre d'assemblage dont deux côtés sont respectivement porteurs de la bride de sortie (38) et de la bride d'entrée multiple (102).

35 6. Collecteur d'échappement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bride d'entrée multiple (30, 102) solidarise deux extrémités d'entrée (22, 23) et **en ce que** de ladite bride de sortie (38) est disposée par rapport à la bride d'entrée multiple (30, 102) entre lesdites deux extrémités d'entrée (22, 23).

40 7. Collecteur d'échappement selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la bride d'entrée multiple (102) se présente sous la forme d'une semelle allongée pourvue de deux ouvertures (17, 18) associées aux deux extrémités d'entrée (22, 23) disposée de part et d'autre d'une ouverture centrale (106) disposée au droit de la bride de sortie (38).

45 8. Collecteur selon l'une des revendications 6 et 7 **caractérisé en ce que** ladite bride de sortie (38) est disposée sensiblement perpendiculairement à ladite bride d'entrée multiple (30, 102).

50 9. Collecteur d'échappement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bride d'entrée multiple (30, 102) est disposée en partie centrale dudit alignement et **en ce que** les brides d'entrée simples (26, 28) sont disposées latéralement

ment sur ledit alignement de part et d'autre de ladite bride d'entrée multiple (30, 102).

10. Collecteur d'échappement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il comporte** quatre conduits d'entrée (21, 22, 23, 24) répartis en deux conduits d'extrémités solidarisées (22, 23) par une bride d'entrée multiple (30, 102) disposées entre deux conduits d'extrémités libres (21, 24),

Claims

1. Exhaust manifold (10, 100) for a multi-cylinder internal combustion engine comprising connecting pipes linked to one another, one of which pipes being a cross-pipe (12), into which discharge

- a plurality of inlet branch pipes (21, 22, 23, 24) essentially in alignment and intended to be attached to exhaust ports in the cylinder head of the engine, and
- an exhaust branch pipe (14) intended to be attached to an exhaust pipe,

in which the inlet branch pipes (21, 22, 23, 24) are arranged as branch pipes having free extremities (21, 24), each carrying a single inlet flange (26, 28), and as branch pipes having extremities (22, 23) joined together by means of a multiple inlet flange (30, 102) carried by the said branch pipes having extremities joined together, the said single and/or multiple inlet flanges (26, 28, 30, 102) being intended to be connected to the said exhaust ports and being separated one from the other,
 in which at least one multiple inlet flange (30, 102) is joined to an exhaust flange (38) carried by the exhaust branch pipe (14) of the manifold, and
 in which at least two adjacent inlet branch pipes (21-22, 22-23, 23-24) are linked together by means of a reinforcing rib (48, 49, 50),
characterized in that the said reinforcing rib (48, 49, 50) also links the said two adjacent branch pipes (21-22, 22-23, 23-24) to the said cross-pipe (12).

2. Exhaust manifold according to Claim 1, **characterized in that** the said reinforcing rib (48, 49, 50) is made of the same material as the said inlet branch pipes (21-22, 22-23, 23-24) and/or the cross-pipe (12).
3. Exhaust manifold according to one of Claims 1 and 2, **characterized in that** the said connecting pipes exhibit the form of a rake, of which the teeth are formed by inlet branch pipes (21, 22, 23, 24) discharging into the cross-pipe between the branch pipes (12a, 12b, 12c) connected to the exhaust ex-

tremity.

4. Exhaust manifold according to one of the preceding claims, **characterized in that** the multiple inlet flange (30) and the exhaust flange (38) are joined together by an L-shaped mounting piece, of which the legs support the exhaust flange (38) and the multiple inlet flange (30) respectively.
5. Exhaust manifold according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the multiple inlet flange (102) and the exhaust flange (38) are joined together by a mounting frame, two sides of which support the exhaust flange (38) and the multiple inlet flange (102) respectively.
- 10 6. Exhaust manifold according to one of the preceding claims, **characterized in that** the multiple inlet flange (30, 102) joins together two inlet extremities (22, 23), and **in that** the said exhaust flange (38) is arranged in relation to the multiple inlet flange (30, 102) between the said inlet extremities (22, 23).
- 15 7. Exhaust manifold according to Claim 6, **characterized in that** the multiple inlet flange (102) exhibits the form of an extended sole plate provided with two openings (17, 18) associated with the two inlet extremities (22, 23) and arranged to either side of a central opening (106) arranged in line with the exhaust flange (38).
- 20 8. Exhaust manifold according to one of Claims 6 and 7, **characterized in that** the said exhaust flange (38) is arranged essentially perpendicular to the said multiple inlet flange (30, 102).
- 25 9. Exhaust manifold according to one of the preceding claims, **characterized in that** the multiple inlet flange (30, 102) is arranged in the central part of the said alignment, and **in that** the single inlet flanges (26, 28) are arranged laterally on the said alignment to either side of the said multiple inlet flange (30, 102).
- 30 45 10. Exhaust manifold according to one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises four inlet branch pipes (21, 22, 23, 24) arranged as two branch pipes having extremities (22, 23) joined together by means of a multiple inlet flange (30, 102) arranged between two branch pipes having free extremities (21, 24).

Patentansprüche

- 55 1. Auspuffkrümmer (10, 100) für einen Mehrzylinder-Verbrennungsmotor, der miteinander verbundene Anschlussrohrstutzen aufweist, darunter einen

Querträger-Rohrstützen (12), in den münden

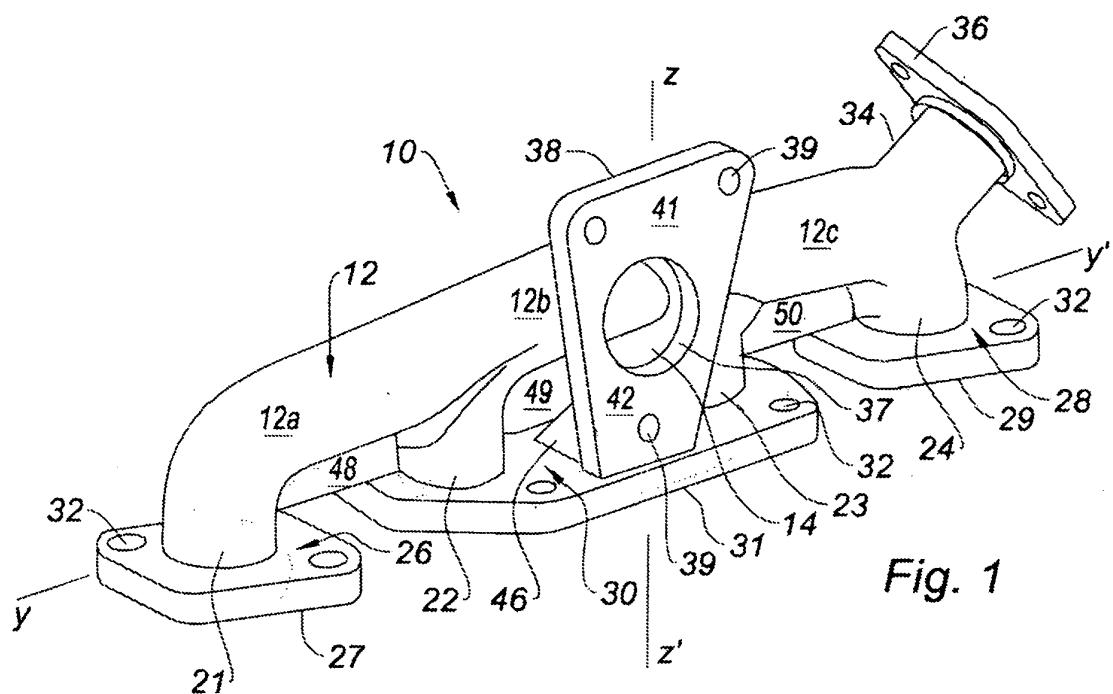
- eine Vielzahl von Eingangskanälen (21, 22, 23, 24), im Wesentlichen fluchtend ausgerichtet und dazu bestimmt, an Auspufföffnungen des Zylinderkopfs des Motors angeschlossen zu werden, und
- ein Ausgangskanal (14), der dazu bestimmt ist, an einen Abgaskanal angeschlossen zu werden, wobei die Eingangskanäle (21, 22, 23, 24) in Kanäle mit freien Enden (21, 24), die je einen einfachen Eingangsflansch (26, 28) tragen, und in Kanäle mit durch mindestens einen Mehrfach-Eingangsflansch (30, 102) fest verbundenen Enden (22, 23) aufgeteilt sind, der von den Kanälen mit fest verbundene Enden getragen wird, wobei die einfachen und/oder Mehrfach-Eingangsflansche (26, 28, 30, 102) dazu bestimmt sind, mit den Auspufföffnungen verbunden zu werden und voneinander getrennt sind,

wobei mindestens ein Mehrfach-Eingangsflansch (30, 102) fest mit einem Ausgangsflansch (38) verbunden ist, der von dem Ausgangskanal (14) des Krümmers getragen wird, und wobei mindestens zwei benachbarte Eingangskanäle (21-22, 22-23, 23-24) durch eine Verstärkungsmembran (48, 49, 50) miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkungsmembran (48, 49, 50) ebenfalls die zwei benachbarten Kanäle (21-22, 22-23, 23-24) mit dem Querträger-Rohrstützen (12) verbindet.

2. Auspuffkrümmer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkungsmembran (48, 49, 50) aus dem gleichen Material besteht wie die Eingangskanäle (21-22, 22-23, 23-24) und/oder der Querträger-Rohrstützen (12).
3. Auspuffkrümmer nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussrohrstützen in Form eines Rechens vorliegen, dessen Zinken aus den Eingangskanälen (21, 22, 23, 24) bestehen, die auf dem Zwischenkanal-Querträger-Rohrstützen (12a, 12b, 12c) münden, der mit dem Ausgangsende verbunden ist.
4. Auspuffkrümmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mehrfach-Eingangsflansch (30) und der Ausgangsflansch (38) durch einen L-förmigen Montageblock fest miteinander verbunden sind, dessen Schenkel den Ausgangsflansch (38) bzw. den Mehrfach-Eingangsflansch (30) tragen.
5. Auspuffkrümmer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mehrfach-Eingangsflansch (102) und der Ausgangsflansch (38)

durch einen Montagerahmen fest miteinander verbunden sind, dessen zwei Seiten den Ausgangsflansch (38) bzw. den Mehrfach-Eingangsflansch (102) tragen.

- 5
 - 10
 - 15
 - 20
 - 25
 - 30
 - 35
 - 40
 - 45
 - 50
 - 55
6. Auspuffkrümmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mehrfach-Eingangsflansch (30, 102) zwei Eingangsenden (22, 23) fest miteinander verbindet, und dass der Ausgangsflansch (38) bezüglich des Mehrfach-Eingangsflanschs (30, 102) zwischen den zwei Eingangsenden (22, 23) angeordnet ist.
 7. Auspuffkrümmer nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mehrfach-Eingangsflansch (102) in Form einer länglichen Grundplatte vorliegt, die mit zwei den zwei Eingangsenden (22, 23) zugeordneten Öffnungen (17, 18) versehen ist, die zu beiden Seiten einer zentralen Öffnung (106) angeordnet sind, die sich im rechten Winkel vor dem Ausgangsflansch (38) befindet.
 8. Krümmer nach einem der Ansprüche 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausgangsflansch (38) im Wesentlichen lotrecht zum Mehrfach-Eingangsflansch (30, 102) angeordnet ist.
 9. Auspuffkrümmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mehrfach-Eingangsflansch (30, 102) im zentralen Bereich der fluchtenden Anordnung angeordnet ist, und dass die einfachen Eingangsflansche (26, 28) seitlich auf der fluchtenden Anordnung zu beiden Seiten des Mehrfach-Eingangsflanschs (30, 102) angeordnet sind.
 10. Auspuffkrümmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** er vier Eingangskanäle (21, 22, 23, 24) aufweist, die auf zwei Kanäle mit durch einen Mehrfach-Eingangsflansch (30, 102) fest verbundenen Enden (22, 23) aufgeteilt sind, die zwischen zwei Kanälen mit freien Enden (21, 24) angeordnet sind.



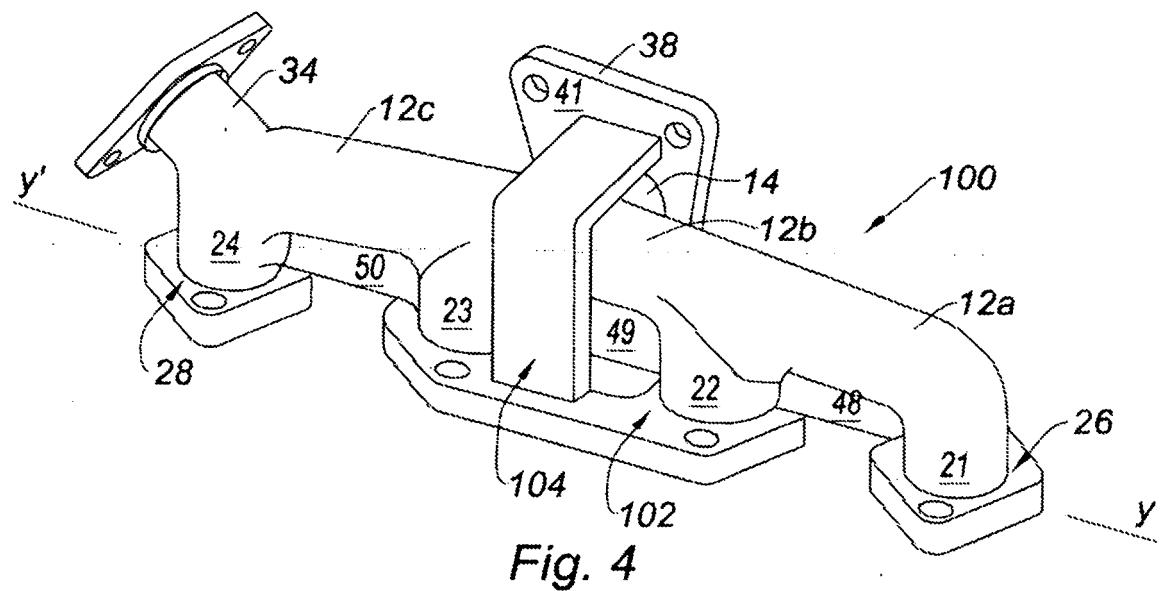


Fig. 4

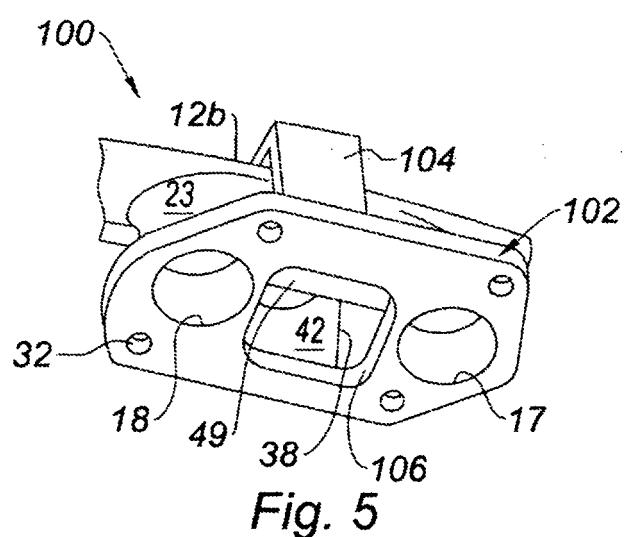


Fig. 5

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- WO 02088527 A [0017]