

## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 63489 B1** (51) Cl. internationale : **F01N 13/08; F01N 13/04**

(43) Date de publication :  
**29.12.2023**

---

(21) N° Dépôt :  
**63489**

(22) Date de Dépôt :  
**15.11.2019**

(30) Données de Priorité :  
**27.11.2028 EP 20180208611**

(71) Demandeur(s) :  
**Akrapovic d.d., Malo Hudo 8a 1295 Ivančna Gorica (SI)**

(72) Inventeur(s) :  
**AKRAPOVIC, Igor ; PENCA, Jure**

(74) Mandataire :  
**SABA & CO.,TMP**

(86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation : EP19801586.9

---

(54) Titre : **SOUPAPE DE COMMANDE DE FLUX DE GAZ ET DE SON ET SYSTÈME DE GAZ D'ÉCHAPPEMENT**

(57) Abrégé : L'invention concerne une soupape de régulation de flux de gaz et de son pour un système d'échappement d'un moteur à combustion interne. Ladite soupape de régulation comprend un carter comprenant une entrée, une première sortie et une seconde sortie, et un élément de soupape disposé à l'intérieur du boîtier pour former un premier conduit reliant l'entrée à la première sortie et/ou un second conduit reliant l'entrée à la seconde sortie. L'élément de soupape peut être déplacé par rapport au carter entre une première position prédéterminée dans laquelle il ferme le second conduit et une seconde position prédéterminée dans laquelle il ferme le premier conduit, et peut tourner autour d'un axe de soupape aligné parallèlement, en particulier coaxial, à une ligne centrale de l'entrée.

A32865EP/19801586.9  
Akrapovic d.d.

## REVENDEICATIONS

1. Soupape de régulation du débit et du son des gaz (1) pour un système d'échappement d'un moteur à combustion interne comprenant un boîtier en forme de Y (3) comprenant une entrée (5), une première sortie (10) et une deuxième sortie (20), et un élément de soupape (7) agencé à l'intérieur du boîtier (3) pour former un premier conduit (11) reliant l'entrée (5) à la première sortie (10) et/ou un deuxième conduit (21) de l'entrée (5) à la deuxième sortie (20), dans lequel l'élément de soupape (7) peut être déplacé par rapport au boîtier (3) entre une première position prédéterminée dans laquelle l'élément de soupape (7) ferme le deuxième conduit (21) et une deuxième position prédéterminée dans laquelle l'élément de soupape (7) ferme le premier conduit (11), dans lequel l'élément de soupape (7) peut tourner autour d'un axe de soupape ( $A_v$ ) aligné parallèlement à une ligne centrale ( $A_s$ ) de l'entrée (5), caractérisé par un actionneur (8) pour la manipulation de l'élément de soupape (7), dans lequel l'actionneur (8) est configuré pour disposer l'élément de soupape (7) dans au moins une position intermédiaire entre les première et deuxième positions prédéterminées de sorte que l'élément de soupape (7) soit positionné pour guider le flux de gaz d'échappement et le son provenant de l'entrée (5) vers la première sortie (10) et vers la deuxième sortie (20), tout en recouvrant partiellement le premier conduit (11) et le deuxième conduit (21).
  
2. Soupape de régulation du débit et du son des gaz selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'élément de soupape (7) comprend une section en forme de cuillère (71) pour guider les gaz d'échappement depuis l'entrée (5) à travers le premier conduit (11) et/ ou le deuxième conduit (21), dans lequel la section en forme de

cuillère (71) est dimensionnée de sorte qu'elle recouvre le deuxième conduit (21) dans la première position prédéterminée et de sorte qu'elle recouvre le premier conduit (11) dans la deuxième position prédéterminée .

3. Soupape de régulation du débit et du son des gaz selon la revendication 2, caractérisée en ce que la section en forme de cuillère (71) s'étend dans la direction circonférentielle autour de l'axe de la soupape ( $A_v$ ) sur au moins  $170^\circ$  le long d'une extension axiale le long de l'axe de la soupape ( $A_v$ ) de plus de 3 cm.
4. Soupape de régulation du débit et du son des gaz selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce qu'une surface intérieure (75) de la section en forme de cuillère (71) définit un trajet d'écoulement incurvé pour les gaz d'échappement définissant un rayon de courbure ( $R_7$ ), dans lequel la section en forme de cuillère (71) est formée de telle sorte qu'elle définisse une section transversale approximativement constante du chemin d'écoulement dans les première et deuxième positions prédéterminées.
5. Soupape de régulation du débit et du son des gaz selon la revendication 4, caractérisée en ce que les axes ( $A_{10}$ ,  $A_{20}$ ) des sorties (10, 20) sont agencés avec un décalage angulaire compris entre  $10^\circ$  et  $120^\circ$  par rapport à l'axe ( $A_5$ ) de l'entrée (5) et/ou l'axe de soupape ( $A_v$ ), dans lequel le boîtier (3) définit un premier rayon de courbure ( $R_{10}$ ) s'étendant de l'entrée (5) à la première sortie (10) et un deuxième rayon de courbure ( $R_{20}$ ) s'étendant de l'entrée (5) à la deuxième sortie (20), dans lequel, dans la première ou la deuxième position prédéterminée, le rayon de courbure ( $R_7$ ) de l'élément de soupape (7) correspond au premier ou au deuxième rayon de courbure respectif ( $R_{10}$ ,  $R_{20}$ ).

6. Soupape de régulation du débit et du son des gaz selon une des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que la section en forme de cuillère (71) définit une surface intérieure (75) qui, dans la première ou la deuxième position prédéterminée, se confond avec une surface de conduit intérieure (15, 25) du premier ou du deuxième conduit (11, 21) respectivement ouvert pour définir une limite pour le trajet d'écoulement des gaz d'échappement ressemblant à celle d'un tuyau coudé comprenant exactement un coude et/ou étant formé sans obstacles à l'intérieur du conduit (11, 21).
7. Soupape de régulation du débit et du son des gaz selon la revendication 6, caractérisée en ce que le trajet des gaz d'échappement s'écoulant de l'entrée (5) le long de l'élément de soupape (7) vers la première ou la deuxième sortie (10, 20) à travers le conduit respectif (11, 21) définit une zone de section transversale essentiellement constante, dans laquelle un entonnoir d'entrée est agencé en amont de l'entrée (5) pour guider le chemin depuis une autre section transversale, telle qu'une section transversale elliptique, jusqu'à la zone de section transversale de l'entrée.
8. Soupape de régulation du débit et du son des gaz selon la revendication 6 ou 7, caractérisée en ce qu'un espace (35) est défini dans la direction radiale par rapport à l'axe de soupape ( $A_v$ ) entre une surface radialement extérieure (74) de la section de cuillère (71) et le boîtier (3) au moins partiellement le long de l'extension axiale de la section de cuillère (71).
9. Soupape de régulation du débit et du son des gaz (1) selon une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le clapet (7) est monté rotativement sur le boîtier (3) avec un palier amont, tel qu'une douille

coulissante (32), à l'entrée (5), dans lequel l'élément de soupape (7) comprend une section annulaire (73) entourant coaxialement la soupape ( $A_v$ ) et venant en prise avec le palier amont.

10. Soupape de régulation du débit et du son des gaz (1) selon une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'extrémité amont de l'élément de soupape (7) et l'entrée (5) sont concentriquement alignés et/ou présentent de préférence des diamètres intérieurs identiques ( $D_5$ ,  $D_7$ ) correspondant l'un à l'autre.
11. Système de gaz d'échappement (100, 200, 300, 400) d'un moteur à combustion interne comprenant :  
au moins une soupape de régulation du débit et du son des gaz (1, 1a, 1b) selon une des revendications précédentes disposée dans une jonction de distribution entre le moteur et au moins un élément acoustique (41, 43, 45, 47), dans lequel un premier conduit (13, 13a, 13b) relié à la première sortie (10) et un deuxième conduit (23, 23a, 23b) relié à la deuxième sortie (20), dans lequel chaque conduit (13, 13a, 13b, 23, 23a, 23b) comprend au moins un élément acoustique (41, 43, 45, 47), tel qu'un résonateur, une chambre de détente, un résonateur de Helmholtz, un silencieux, un silencieux à absorption, ou analogue.
12. Système de gaz d'échappement (100, 200, 300) selon la revendication 11, comprenant en outre au moins une jonction d'unification (50, 50a, 50b) en aval de la jonction de distribution où les premier et deuxième conduits (13, 13a, 13b, 23, 23a, 23b) sont rejoints.
13. Système de gaz d'échappement (200, 300) selon la revendication 11 ou 12, comprenant un conduit d'échappement droit (5a) pour les gaz d'échappement d'un premier groupe de cylindres du moteur et un conduit

d'échappement gauche (5b) pour les gaz d'échappement du deuxième groupe de cylindres du moteur, les conduits droit et gauche (5a, 5b) comprenant chacun au moins une soupape de régulation du débit et du son des gaz (1a, 1b), le système de gaz d'échappement comprenant en outre au moins un dispositif commun de manipulation des gaz d'échappement (43), tel que un dispositif de nettoyage et/ou de silencieux des gaz d'échappement, relié aux premières sorties (10) de la soupape respective (1) des conduits d'échappement gauche et droit (5a, 5b) de sorte que les gaz d'échappement provenant des conduits d'échappement droit et gauche (5a, 5b) soit unifiée dans ledit dispositif de manipulation de gaz d'échappement commun (43).

14. Système de gaz d'échappement (200, 300) selon la revendication 13, caractérisé en ce que le conduit d'échappement droit (5a) et le conduit d'échappement gauche (5b) comprennent chacun au moins une ligne de dérivation (23a, 23b) reliée aux deuxièmes sorties respectives (20) de la soupape respective (1a, b), dans lequel le dispositif commun de manipulation des gaz d'échappement (43) est relié à au moins une ligne de refoulement (44a, 44b) menant à au moins une des lignes de dérivation.
15. Système de gaz d'échappement (400) selon une des revendications 11 à 14, dans lequel la au moins une soupape de régulation du débit et du son des gaz (1) est agencée dans un conduit latéral d'impasse (5') et reliée par son entrée à un conduit principal (55) et avec chacune de ses sorties (10, 20) à au moins un élément acoustique d'impasse respectif (45, 47) conçu comme une impasse pour rediriger les gaz d'échappement vers et à travers la soupape de régulation du débit et du son des gaz, dans lequel chacun des éléments acoustiques d'impasse (45, 47) peuvent exclusivement

s'évacuer vers l'atmosphère via le conduit principal (55) en inversant le flux de gaz d'échappement depuis l'élément acoustique d'impasse (45, 47) à travers la au moins une soupape de commande de débit de gaz (1).