الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

المملكة العربية السعودية
Kingdom of Saudi Arabia

براءة اختراع

إن الرئيس التنفيذي للهيئة السعودية للملكية الفكرية و بموجب أحكام نظام براءات الإختراع و التصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة و الأصناف النباتية و النماذج الصناعية الصادر بالمرسوم الملكي الكريم رقم م/27 وتاريخ 1425/05/29هـ و المعدل بقرار مجلس الوزراء رقم 536 و تاريخ 1439/10/19هـ ، و لائحته التنفيذية.
يقرر منح :

اكرابوفيك دي.دي.
Akrapovic d.d.

براءة اختراع رقم : SA 12484

بتاريخ : 1444/08/01 هـ
الموافق : 2023/02/21 م

عن الإختراع المسمى :

صمام للتحكم في صوت وتدفق الغاز ونظام لغاز العادم

GAS FLOW AND SOUND CONTROL VALVE AND EXHAUST GAS SYSTEM

وفق ما هو موضح في وصف الاختراع المرفق، ولمالك البراءة الحق في الانتفاع بكامل الحقوق النظامية في المملكة العربية السعودية خلال فترة سريان الحماية.

الرئيس التنفيذي

د. عبدالعزيز بن محمد السويلم

الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

[19] **الهيئة السعودية للملكية الفكرية**
[11] **رقم البراءة:** SA 12484 B1

[12] **براءة اختراع**

[45] **تاريخ المنح:** 1444/08/01 هـ
الموافق: 2023/02/21 م

[21] رقم الطلب: 521422121
[22] تاريخ دخول المرحلة الوطنية: 1442/10/15 هـ
الموافق: 2021/05/27 م
[30] بيانات الأسبقية:
18208611.6 EP 2018/11/27 م

[86] رقم الطلب الدولي: PCT/EP2019/081533
تاريخ إيداع الطلب الدولي: 2019/11/15 م
[87] رقم النشر الدولي: WO/2020/109036
تاريخ النشر الدولي: 2020/06/04 م
[51] التصنيف الدولي(IPC⁸):
F01N 13/004
[56] المراجع:
FR 2577646

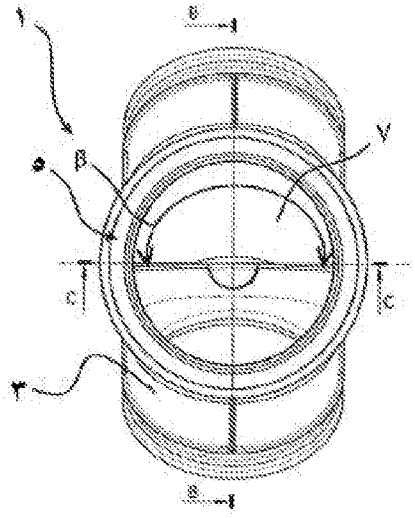
[72] اسم المخترع: بينكا، جور ، اكرابوفيك، اجور
[73] مالك البراءة: اكرابوفيك دى.دى.
عنـــــوانـه: مالو هودو 8 ايه ، 1295 افانكنا جوريكا ، سلوفينيا
جنسيته: سلوفانية
[74] الوكيل: تركي عبد الكريم عبد الرزاق العليوي

الفاحص: مشاري بن مطلق العنزي

[54] اسم الاختراع: صمام للتحكم في صوت وتدفق الغاز ونظام لغاز العادم

GAS FLOW AND SOUND CONTROL VALVE AND EXHAUST GAS SYSTEM

[57] الملخص: يتعلق الاختراع الحالي بصـــمام للتحكم في صـــوت وتدفق الغاز gas flow and sound control valve لنظام عادم exhaust system في محرك احتراق داخلي internal combustion engine الذي يشـــتمل على مبيت housing به مدخل inlet، ومخرج outlet أول، ومخرج ثان، وصـمام موضـوع داخل المبيت لعمل قناة conduit أولى تربط المدخل بالمخرج الأول و/أو قناة ثانية من المدخل إلى المخرج الثاني، حيث يمكن نقل الصـمام بالنسـبة للمبيت بين موضـع أول محدد مسـبقًا بحيث يغلق الصـمام القناة الثانية وموضـع ثان محدد مسبقًا يغلق فيه الصمام القناة الأولى، حيث يكون الصـــمام قابل للدوران حول محور صـــمام valve axis محاذٍ في اتجاهٍ موازٍ، ويتحد المحور تحديدا مع الخط المركزي centerline للمدخل. الشكل (1أ)



عدد عناصر الحماية (17)، عدد الأشكال (7)

صمام للتحكم في صوت وتدفق الغاز ونظام لغاز العادم

GAS FLOW AND SOUND CONTROL VALVE AND EXHAUST GAS SYSTEM

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق الاختراع بصمام للتحكم في صوت وتدفق الغاز gas flow and sound control valve لنظام عادم exhaust system في محرك احتراق داخلي internal combustion engine. كما يتعلق الاختراع كذلك بنظام غاز العادم exhaust gas system لمحرك احتراق داخلي يضم صمام واحد على الأقل من صمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز. ويتعلق الاختراع تحديدا بنظام عادم و/أو صمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز لمحرك احتراق داخلي للسيارة automotive internal combustion engine. يُتاح استخدام نظام العادم أو الصمام المنصوص عليه في هذا الاختراع تحديدا مع محرك V أو محرك بوكسر boxer engine أو أي نوع آخر من محركات الاحتراق الداخلي. وتشتمل محركات الاحتراق الداخلي المتعارف عليها ذات الأداء المرتفع على مجموعة من الأسطوانات cylinders اليسرى ومجموعة أخرى من الأسطوانات اليمنى، ويمكن توصيل كل منها بمسار عادم exhaust tract فردي أيسر أو أيمن. ومثل هذا النظام من أنظمة العادم، يتكون كل مسار عادم ومسار العادم الأيسر ومسار العادم الأيمن من بنية خاصة به تحدد مدخل المسار الذي يتم فيه حقن غاز العادم من مجموعة الأسطوانات اليمنى أو اليسرى. ويمكن أن يضم نظام العادم واحد أو أكثر من منافذ العادم exhaust outlets التي تفتح في الهواء حتى يمكنها إطلاق غاز العادم من هذا النظام.

ويذكر طلب براءة الاختراع الأمريكي رقم 2003/0192606 أ1 صمام تبديل switch valve أو صمام تحكم في تدفق الغاز gas flow control valve لتوجيه غاز العادم من مدخل inlet واحد إلى مخرج outlet أول أو مخرج ثانٍ. ويضم صمام التبديل مبيت housing يتم فيه تهيئة مدخل ومخرج أول ومخرج ثانٍ. كما يوجد عضو للتحكم في الاتجاه directional control member على هيئة جناح متأرجح swinging flap داخل المبيت ويمكن اختيار إغلاق إما المخرج الأول أو المخرج الثاني، ومن ثم يتصل المخرج الآخر بالمدخل. ووفقا لطلب براءة الاختراع الأمريكي رقم 2003/0192606 أ1 فقد تم تصميم صمام التبديل لتقليل جهد الإنتاج وتهيل البنية. غير أن صمام التبديل المذكور في طلب براءة الاختراع الأمريكي رقم 2003/0192606 أ1 غير مناسب لنقل الصوت دون صعوبات من المدخل إلى أي من المخرجين. كما أنه نتيجة لوجود العديد من القطوعات،

والبنية الملتفة، فقد يؤدي ذلك إلى حدوث فقد غير مرغوب فيه للطاقة وخصوصاً عند استخدام المحركات مرتفعة الأداء.

ويذكر طلب براءة الاختراع الأوروبي رقم 1أ 702 141 3 نظام عادم حيث يتم فيه وضع تقاطعات الأنابيب pipe junctions على شكل Y في اتجاه التيار من أجهزة الصمام التي يمكن استخدامها لإغلاق أو فتح غاز عادم المنقول عبر مخرج عادم رئيسي أو مخرج عادم جانبي. إلا أنه في حالة عمل هذا التصميم بشكل غير صحيح، فقد يؤدي إلى إيجاد غرفة صدى echo chamber مما يعمل على إصدار صوت غير محبب. كما أنه عند ترك خط العادم الجانبي مفتوحًا، سيصعب التحكم في تقسيم غاز العادم من المحرك عبر الخطوط الواقعة في اتجاه مجرى الوصلة على شكل Y، مع ضرورة توظيف صمامات أخرى قبل أو بعد التقاطع الذي يكون على شكل حرف Y.

ويهدف هذا الكشف إلى حل هذه المشاكل، وتحديدا يهدف إلى تقديم نظام عادم محسّن أو صمام تحكم في الصوت وتدفق الغاز لمحرك احتراق داخلي، وتحديداً لتوفير صمام أو نظام محسّن فيما يتعلق بكفاءته وقدرته على التحكم.

ويتم تحقيق هذا الهدف من خلال ميزات عناصر الحماية المستقلة.

<u>الوصف العام للاختراع</u>

يتناول موضوع الاختراع الحالي صمام للتحكم في صوت وتدفق الغاز لنظام العادم لمحرك الاحتراق الداخلي، وتحديداً محرك السيارة automotive engine، حيث يتكون صمام التحكم في الصوت وتدفق الغاز من مبيت يشتمل على مدخل ومخرج أول ومخرج ثانٍ. كما يحتوي المبيت تحديدا على مدخل واحد بالضبط. قد يختلف أو يتساوى حجم المخرج الأول و/أو المخرج الثاني، وخصوصا فيما يتعلق بالمساحة، مع منطقة المدخل. ويكون شكل المدخل تحديدا من نفس الشكل، ويفضل أن يكون أسطوانيًا أو بيضاويًا، وبنفس القطر أيضا، مثل المخرج الأول و/أو الثاني. يتم وضع عضو الصمام داخل المبيت لعمل القناة conduit الأولى الرابطة بين المدخل والمخرج الأول و/أو القناة الثانية الرابطة بين المدخل والمخرج الثاني. وقد يحتوي تحديدا صمام التحكم في الصوت وتدفق الغاز على عضو صمام valve member يتكون من قطعة واحدة. يمكن نقل عضو الصمام بالنسبة للمبيت بين الموضع الأول المحدد قبل ذلك والذي يغلق فيه عضو الصمام القناة الثانية على تمامًا والموضع الثاني المحدد قبل ذلك حيث يغلق عضو الصمام القناة الأولى تمامًا.

يكون عضو الصمام قابلًا للدوران حول محور الصمام valve axis المطبق بالتوازي مع خط مركزي centerline للمدخل في صمام التحكم في الصوت وتدفق الغاز وفقًا للاختراع. قد يكون المدخل أسطوانيًا. ويمكن تحديدا أن يكون محور الصمام متحد المحور مع الخط المركزي للمدخل.

من خلال وضع عضو الصمام داخل المبيت الذي يحتوي على مدخل واحد ومخرج أول وثاني، يمكن تقسيم تدفق غاز العادم من المدخل إلى المخرج الأول و/أو إلى المخرج الثاني بدون وسائل صمام valve means إضافية. قد يؤدي هذا الوضع إلى تحسين حركة الهواء ونظام غاز العادم ومن ثم تحسين كفاءة النظام لتجنب أي فقد للطاقة. كما يتيح الاختراع تجنب القطوع السفلية والتصميمات الأخرى التي يتم التحكم فيها لتجنب أي ارتداد عكسي backflow ودوامات vortices وصدى echoes مرتبط بذلك.

واستنادا لأحد التجسيدات، يضم عضو الصمام قسم على شكل ملعقة spoon-shaped section لتوجيه غاز العادم من المدخل عبر القناة الأولى و/أو عبر القناة الثانية. يمكن عمل القسم المذكور على شكل ملعقة بطريقة محدبة convex manner بالنسبة لمحور الصمام. كما يتم تحديدا عمل أبعاد القسم الذي يشبه الملعقة بحيث يغطي القناة الثانية في الموضع الأول المحدد قبل ذلك وبحيث يغطي القناة الأولى في الموضع الثاني المحدد قبل ذلك. قد يغطي الجزء على شكل ملعقة في عضو الصمام القناة الأولى أو الثانية تمامًا. ويمكن أن يكفي للتحكم المناسب في تدفق غاز العادم إذا كان القسم الذي يشبه الملعقة يغطي القناة الأولى أو القناة الثانية إلى حد كبير فقط. فقد يكفي مثلا إذا كان المقطع الذي يشبه الملعقة يغطي ثلثي أو ثلاثة أرباع أو 90٪ أو 95٪ أو 99٪ من القناة الأولى أو الثانية المستهدفة في الموضع الثاني أو الأول المحدد قبل ذلك.

وبناء على تطوير آخر، يمتد القسم الذي يشبه الملعقة في الاتجاه المحيطي حول محور الصمام لما لا يقل عن 170 درجة و/أو على الأكثر 220 درجة. قد يكون من المفضل أن يمتد المقطع الذي يشبه الملعقة في الاتجاه المحيطي حول محور الصمام لمدة 180 درجة على الأقل. قد يكون من المفضل أن يمتد المقطع الذي يشبه الملعقة في الاتجاه المحيطي حول محور الصمام بحد أقصى 210 درجة أو 195 درجة على الأكثر. على وجه الخصوص، قد يمتد القسم الذي يشبه الملعقة على امتداد محوري (موازٍ لمحور الصمام) على طول محور الصمام بأكثر من 3 سم و/أو أقل من 15 سم. على وجه الخصوص، قد يمتد المقطع الذي يشبه الملعقة على طول الامتداد المحوري لمحور الصمام لأكثر من 5 سم و/أو أقل من 10 سم.

وفقًا لأحد نماذج صمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز، يحدد السطح الداخلي للمقطع على شكل ملعقة مسار التدفق المنحني curved flow path لغاز العادم الذي يحدد نصف قطر الانحناء. قد يحدد السطح الداخلي للمقطع على شكل ملعقة مسار تدفق منحني باستمرار، وخاصة الأنبوب. قد يحتوي مسار التدفق الشبيه بالأنبوب pipe-like flow path على مقطع عرضي ثابت و/أو مقطع عرضي مستمر، وتحديدا خالي من الالتواءات contortions و/أو القطوع السفلية undercuts. يمكن تشكيل المقطع الذي يشبه الملعقة بحيث يحدد مقطعًا عرضيًا ثابتًا تقريبًا لمسار التدفق عندما يكون عضو الصمام هذا في الموضع الأول المحدد قبل ذلك بحيث يحدد مقطعًا عرضيًا ثابتًا تقريبًا لمسار التدفق عندما يكون الصمام يتم وضع العضو في المركز الثاني المحدد قبل ذلك.

وبناء على مزيد من التطوير، يتخذ المبيت شكل الحرف Y، حيث يمكن وضع الخط المركزي للمخرج مع إزاحة زاويّة بالنسبة إلى خط الوسط للمدخل و/أو بالنسبة لمخرج الصمام. ويمكن تحديدا وضع المخرج الأول والمخرج الثاني مع إزاحة زاوية angular offset فردية، حيث قد يختلف الإزاحة الزاوية للمخرج الأول عن الإزاحة الزاوية للمخرج الثاني. ويمكن أن يكون الانحراف الزاوي للمخرج الأول و/أو المخرج الثاني على وجه التحديد بين 10 درجات و 120 درجة بالنسبة إلى خط الوسط لمحور الصمام و/أو الخط المركزي للمدخل. ويمكن تحديدا تحريك الإزاحة الزاوية للخط المركزي للمخرج الأول و/أو المخرج الثاني عند 45 درجة بالنسبة إلى خط الوسط للمدخل و/أو محور الصمام. كما يكون الخط المركزي للمدخل وخط الوسط للمخرج الأول والمخرج الثاني ومحور الصمام متحد المستوى وذلك في أحد تجسيدات هذا الكشف.

يحدد المبيت نصف قطر أول للانحناء يمتد من المدخل إلى المخرج الأول تحديدا. كما يحدد المبيت أيضا نصف قطر ثانٍ للانحناء يمتد من المدخل إلى المخرج الثاني. وقد يتوافق نصف قطر انحناء عضو الصمام مع نصف قطر الانحناء الأول في الوضع الأول المحدد قبل ذلك. أما في الوضع الثاني المحدد قبل ذلك، فقد يتوافق نصف قطر انحناء عضو الصمام مع نصف قطر الانحناء الثاني.

واستنادا لأحد التجسيدات، يحدد القسم الذي يشبه الملعقة سطحًا داخليًا يندمج مع سطح قناة داخلية للقناة المستهدفة (الأولى أو الثانية) لتحديد حد لمسار تدفق غاز العادم exhaust gas flow path يشبه الأنبوب الملتوي bent pipe في الموضع الأول أو الثاني المحدد قبل ذلك. أي إذا تم وضع عضو الصمام في أحد المواضع الأول أو الثاني المحدد قبل ذلك، فيمكن تصميم عضو الصمام

بشكل أساسي لتحقيق خصائص الأنبوب الملتوي، وخصوصا نصف قطر ثابت للانحناء و/أو ثابت المقطع العرضي، للحصول على الخصائص الهوائية الأمثل. في الموضع الأول أو الثاني المحدد قبل ذلك، قد يحدد الصمام حدًا لمسار تدفق غاز العادم مشابهًا للأنبوب الذي يشتمل على منعطف bend واحد بالضبط وذلك في نموذج مفضل. كما قد يكون مسار التدفق هو أنبوب منحني مكون من عوائق obstacles، ويفضل أن يكون خاليًا من العوائق داخل القناة الأولى و/أو الثانية على وجه التحديد.

يمكن في تطوير آخر أن يحدد مسار غاز العادم الذي يتدفق عبر المدخل على طول عضو الصمام إلى المخرج الأول أو الثاني (في الموضع الأول أو الثاني المحدد قبل ذلك) من خلال القناة المستهدفة منطقة مقطعية ثابتة تقريبا. في أحد التجسيدات المفضلة، قد تكون مساحة المقطع العرضي الثابتة منطقة مقطع عرضي دائرية ثابتة. ويمكن أن يتم اختيارياً وضع قمع المدخل inlet funnel في مقدمة المدخل لتوجيه المسار من مقطع عرضي آخر، مثل المقطع العرضي البيضاوي، أو المقطع العرضي المستطيل، أو أي مقطع عرضي آخر، إلى منطقة المقطع العرضي للمدخل. ويفضل أن تكون منطقة المقطع العرضي للمدخل دائرية أو بيضاوية. قد يتم توفير المدخل والمخرج الأول و/أو الثاني بنفس شكل و/أو أبعاد المقطع العرضي.

في تطوير إضافي لهذا الكشف، والذي يمكن دمجه مع تطوير مذكور آنفاً، يمكن تحديد فجوة gap في الاتجاه الشعاعي بالنسبة لمحور الصمام بين السطح الخارجي الشعاعي للقسم الذي يشبه الملعقة والمبيت جزئيًا على الأقل بطول الامتداد المحوري للقسم الذي يشبه الملعقة. من خلال توفير فجوة شعاعية بين السطح الخارجي للقسم الذي يشبه الملعقة والسطح الداخلي للمبيت، يتم تجنب الاحتكاك وبالتالي التآكل بين القسم الذي يشبه الملعقة والمبيت ومن ثم تحسين إمكانية التحكم في الصمام وإمكانية الاعتماد عليه. يمكن محاذاة الاتجاه الذي قد يتم فيه وضع الفجوة بين القسم الذي يشبه الملعقة والمبيت بالنسبة لمستوى القناة. فإذا كان للمدخل والمنافذ خطوط مركزية موضوعة في نفس المستوى، فيمكن وضع الفجوة بين المبيت وعضو الصمام في الاتجاه العمودي على المستوى المذكور مثلا.

وفي أحد التجسيدات، يتم تزويد صمام التحكم في الصوت وتدفق الغاز بعضو صمام مثبت بشكل دائري على المبيت مع محمل تيار سابق في المدخل، حيث يشتمل عضو الصمام على قسم حلقي مشترك المحور ومحيط بمحور الصمام سواء بشكل جزئي أو كلي معشق في المحمل الموجود قبله.

ومن المتاح جعل المحمل كجلبة منزلقة. ويفضل أن يكون المحمل من النوع الشعاعي. أو يمكن أن يكون المحمل من النوع المحوري. ويمكن أن يحيط الجزء الدائري من عضو الصمام بمحور الصمام بشكل تام. قد يتعشق القسم الحلقي مع محمل التيار بشكل شعاعي. كما يمكن وضع المحمل السابق في موضع يسبق موضع التقسيم إلى المخرج الأول والمخرج الثاني. ويمكن وصف الجزء التالي للمدخل كجزء على شكل دائري يشبه الطوق لعضو الصمام. كما يمكن وضع طوق أو قسم دائري بالقرب من نهاية الطرف السابق لعضو الصمام الذي يشبه الملعقة تحديداً.

واستنادا إلى تجسيد إضافي، يمكن دمجه مع النموذج الموصوف سابقًا، يتم تثبيت عضو الصمام بشكل دوار على المبيت بمحمل مركزي central bearing، وخصوصا محمل محوري axial bearing، يتم وضعه في المبيت بين المخرج الأول والمخرج الثاني، حيث يحتوي عضو الصمام على قسم عمود shaft section محاذي محوري مع محور الصمام ويمتد عبر المحمل المركزي وعبر المبيت. أو قد يكون المحمل المركزي محمل شعاعي radial bearing كبديل. يمكن عمل عضو الصمام وقسم العمود بشكل متكامل من قطعة واحدة. يمكن وضع محمل مركزي بالقرب من طرف المصب downstream tip لعضو الصمام على شكل ملعقة بشكل خاص. قد يكون كافياً توفير صمام بمحمل مركزي أو محمل علوي upstream bearing. في أحد التجسيدات المفضلة، يتم تزويد الصمام بكل من محمل تيار شعاعي radial upstream bearing ومحمل مركزي محوري axial central bearing يسمح بحركة سلسة وإمكانية تحكم محسنة للصمام ومقاومة عالية لانبعاثات الضوضاء غير المرغوب فيها من عضو الصمام. في نموذج بديل، يمكن تزويد الصمام بمحمل تيار محوري axial upstream bearing ومحمل مركزي نصف قطري radial central bearing. من المعروف أن صمامات التبديل الفنية السابقة تصدر صفيرًا و/أو أصوات نقر غير مرغوب فيها في بعض ظروف التشغيل.

وبناء على مزيد من التطوير، يضم عضو الصمام قسم انتقال على شكل وتد wedge-shaped transition section موضوع بين القسم الذي يشبه الملعقة وقسم العمود. قد يحدد قسم الانتقال كتفًا shoulder أعرض من قسم العمود ويشرك المحمل المركزي بالنسبة لمحور الصمام. ويمكن أن يحدد قسم العمود نصف قطر قسم العمود أصغر من نصف القطر الخارجي للكتف. بالإضافة إلى ذلك أو بدلاً من ذلك، عندما يكون عضو الصمام في الموضع الأول المحدد قبل ذلك أو في الوضع الثاني المحدد قبل ذلك، فإن قسم الانتقال يمتد بشكل شعاعي من الطرف السابق للقسم الذي يشبه الملعقة إلى القناة المفتوحة open conduit المستهدفة.

يمكن أن يكون للقسم الانتقالي سطح انتقالي transition surface يقابل سطح القناة المفتوحة المستهدفة، حيث يربط سطح الانتقال سطح القناة للقناة بالسطح الداخلي لعضو الصمام الذي يشبه الملعقة بشكل محدد.

في أحد التجسيدات، يشتمل صمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز على مشغل actuator لمعالجة عضو الصمام، حيث تتم تهيئة المشغل، عن طريق عنصر تحكم إلكتروني electronic control element و/أو ناقل حركة ميكانيكي mechanical transmission، لوضع عضو الصمام على الأقل في وضع وسيط intermediate position واحد بين الوضعين الأول والثاني المحددين مسبقًا بحيث يتم وضع عضو الصمام لتوجيه تدفق غاز العادم والصوت من المدخل إلى المخرج الأول. قد يغطي عضو الصمام جزئيًا القناة الأولى ويغطي جزئيًا القناة الثانية وذلك في وضع وسيط واحد على الأقل. قد تتم تهيئة المشغل لوضع عضو الصمام على الأقل في 3 أو 5 أوضاع وسيطة مختلفة بين الوضع الأول والوضع الثاني المحدد قبل ذلك. قد تتم تهيئة المشغل لوضع عضو الصمام في أكثر من 5 مواضع وسيطة، ويفضل تهيئته لوضع عضو الصمام بشكل مستمر في أي موضع وسيط بين الموضع الأول المحدد قبل ذلك والموضع الثاني المحدد قبل ذلك.

ويتاح تهيئة صمام التحكم في الصوت وتدفق الغاز إما لتوجيه غاز العادم فقط إلى عنصر صوتي acoustic element واحد على الأقل من المسار tract الأول، أو لعنصر صوتي واحد على الأقل من المسار الثاني، أو بشكل متناسب مع عنصر صوتي واحد على الأقل من كل من المسارين الأول والثاني. كما يمكن تحديدا تصميم كل عنصر من العناصر الصوتية المغلقة على الأقل لإعادة توجيه غاز العادم إلى ومن خلال صمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز. حيث يخرج غاز العادم المعاد توجيهه من صمام التحكم في الصوت وتدفق الغاز عبر مدخله على وجه التحديد.

ومن المتاح أن يقوم صمام التحكم في الغاز والصوت، في الوضع الأول المحدد قبل ذلك بتوجيه تدفق غاز العادم إلى المخرج الأول، أو في الوضع الثاني المحدد قبل ذلك، إلى المخرج الثاني، والعنصر الصوتي المرتبط بالمخرج المستهدف. ويمكن أيضا أن يوجه صمام التحكم في الصوت وتدفق الغاز غاز العادم من المدخل جزئيًا إلى المخرج الأول والمخرج الثاني، عندما يتم وضع عضو الصمام في وضع وسيط. فقد يكون الموضع الأول المحدد قبل ذلك هو موضع 0 درجة لعضو الصمام بالنسبة للمبيت مثلا، وقد يكون الموضع الثاني المحدد قبل ذلك هو وضع 180 درجة. عندما يتم نقل عضو الصمام من الموضع الأول المحدد قبل ذلك (0 درجة) إلى الوضع الثاني

المحدد قبل ذلك (180 درجة)، يتم إغلاق القناة الأولى تدريجيًا ويتم فتح القناة الثانية تدريجيًا بينما يتحرك عضو الصمام حول محور الصمام. قد يكون توزيع تدفق غاز العادم من المدخل عبر القناة الأولى وعبر القناة الثانية متناسبًا مع نسبة المقاطع العرضية المفتوحة الخاصة بالقناة الأولى والثانية. ولابد من التأكد من أن المنطقة المفتوحة للقناة هي تلك المنطقة التي لا يغطيها عضو الصمام عندئذٍ.

واستنادا لأحد التجسيدات، يتحد مركز الطرف العلوي لعضو الصمام، خاصة الجزء الدائري ring section أو الطوقي collar، والمدخل، ويفضل أن يكونا متحدا المحور، ومحاذيان و/أو لهما أقطار داخلية متطابقة ويفضل أن تتوافق مع بعضها البعض. وعن طريق تصميم القطر الداخلي للمدخل السابق بنفس أبعاد الطوق أو القسم الدائري لعضو الصمام القابل للدوران في نهايته العليا، يمكن تجنب أي قطع سفلية قد تزعج تدفق هواء غاز العادم بين المدخل وعضو الصمام، وبالتالي توفير بنية محسنة من ناحية الصوت ومن ناحية الحركية الهوائية.

كما يتناول الاختراع الحالي أيضًا نظام غاز العادم لمحرك احتراق داخلي يشتمل على الأقل على تدفق غاز واحد وصمام تحكم في الصوت موضوعة في تقاطع توزيع بين محرك الاحتراق الداخلي وعنصر صوتي واحد على الأقل، حيث يوجد مسار أول من نظام غاز العادم متصل بالمخرج الأول للصمام والمسار الثاني لنظام غاز العادم متصل بالمخرج الثاني. على وجه الخصوص، يشتمل كل مسار على عنصر صوتي واحد على الأقل، مثل كاشف موجات صوتية resonator، أو غرفة تمدد expansion chamber، أو كاشف موجات صوتية هيلمهولتز Helmholtz resonator، أو كاتم صوت muffler، أو كاتم صوت امتصاصي absorption muffler، أو ما إلى ذلك.

وقد أتاح نظام غاز العادم المذكور خصائص صوتية وديناميكية هوائية محسّنة مقارنة بأنظمة العادم التقليدية التي يتم فيها توفير صمامات التبديل أو الصمامات الموضوعة باتجاه مجرى تقاطع في أحد منافذ المخرج.

في أحد التجسيدات، يشتمل نظام غاز العادم أيضًا على ملتقى تجميع unification junction واحد على الأقل في اتجاه مجرى تقاطع التوزيع distribution junction حيث يتم إعادة تجميع المسار الأول والمسار الثاني. ويمكن توفير عنصر صوتي عن طريق تصميم أقسام المسارات بين تقاطع التوزيع وملتقى التجميع بامتدادات طولية مختلفة، بحيث يمكن للموجات الصوتية التي تنتقل من تقاطع التوزيع إلى ملتقى التجميع تحديدا أن تكون إيجابية أو سلبية تتدخل المصب من ملتقى التجميع في نظام غاز العادم المذكور. قد يؤدي التداخل السلبي إلى إسكات انبعاث الصوت وقد يؤدي

التداخل الإيجابي إلى زيادة محكومة في انبعاث الصوت، وخصوصا في نطاق محدد قبل ذلك من الترددات (عرض النطاق).

واستنادا لأحد التجسيدات التي يمكن دمجها مع أي من التجسيدات المذكورة آنفاً، يحتوي نظام غاز العادم على مسار عادم أيمن لغاز العادم من المجموعة الأولى من أسطوانات المحرك engine cylinders ومسار عادم أيسر لغاز العادم من مجموعة ثانية من أسطوانات المحرك. يشتمل كل من المسارين الأيمن والأيسر على صمام واحد على الأقل للتحكم في تدفق الغاز والصوت. ومن ثم يحتوي نظام غاز العادم هذا على صمامين على الأقل لصمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز وفقًا للاختراع. يشتمل نظام العادم أيضًا على جهاز واحد على الأقل لمعالجة غاز العادم، كجهاز تنظيف غاز العادم exhaust gas cleaning و/أو جهاز إسكات الصوت silencing device، متصل بالمنافذ الأولى لتدفق الغاز المستهدف وصمام التحكم في الصوت في المسار الأيسر ومسار العادم الأيمن، كأن يكون غاز العادم القادم من مساري العادم الأيمن والأيسر موحد داخل جهاز معالجة غاز العادم المشترك common exhaust gas manipulating device.

تم وصف جهاز معالجة غاز العادم الشائع على سبيل المثال في طلب براءة الاختراع الأوروبي رقم 1أ 429 118 3. يمكن إخراج غاز العادم من المجموعة المستهدفة من أسطوانات المحرك من خلال تدفق غاز العادم وصمام التحكم في الصوت، باستخدام تدفق الغاز الأيمن وصمام التحكم في الصوت للمجموعة اليمنى من أسطوانات المحرك وتدفق الغاز الأيسر المقابل وصمام التحكم في الصوت لغاز العادم للمجموعة اليسرى من أسطوانات المحرك. ويمكن أن يحتوي نظام العادم هذا على أقسام يمكن تغذيتها، من خلال المنافذ الأولى للصمامات من غاز العادم لمجموعتي الأسطوانات (القسم المشترك common section)، بالإضافة إلى المقاطع التي ستستقبل غاز العادم من مجموعة واحدة فقط من الأسطوانات (جزء جانبي bypass section). ويمكن أن يكون من الضروري وجود قسم جانبي في اتجاه مجرى التيار للمنافذ الثانية الخاصة بالصمامات لنقل غاز العادم حصريًا من مجموعة واحدة من الأسطوانات إلى التدفق المنفصل عن أي غاز عادم مقذوف من مجموعة الأسطوانات الأخرى المستهدفة. قد يستقبل قسم مشترك في اتجاه مجرى التيار من الصمامات غاز العادم من مجموعتي الأسطوانات. يمكن أيضًا تزويد القسم المشترك في اتجاه مجرى التيار من الصمامات بغاز العادم من مجموعة واحدة فقط من الأسطوانات أو الأخرى بشكل حصري، عن طريق التحكم في الصمام الأيسر والأيمن وفقًا لذلك. على سبيل المثال، يمكن التحكم في الصمام

الأيمن بحيث يتم وضع عضو الصمام الخاص به في موضعه الثاني المحدد قبل ذلك بحيث يمكن أن يتدفق العادم من تدفقات مدخله إلى المخرج الثاني فقط والقسم الالتفافي المتصل به عمليًا. يمكن وضع صمام المسار الأيسر في موضعه الأول لتوجيه غاز العادم إلى القسم المشترك أسفل الصمام الأيسر. أو من المتاح أن يتم وضع الصمام الأيسر في وضع وسيط لتوزيع غاز العادم جزئيًا في قسم مسارات غاز العادم المشترك وجزئيًا في المقطع الجانبي لمسار غاز العادم الأيسر بدلا من ذلك.

في تطوير آخر، يضم كل من مسار العادم الأيمن ومسار العادم الأيسر خط جانبي bypass line واحد على الأقل متصل بالمنافذ الثانية الخاصة بالصمامات المستهدفة. كما يتم تحديداً توصيل جهاز معالجة غاز العادم بخط تفريغ واحد على الأقل يؤدي إلى واحد على الأقل من الخطوط الجانبية. وربما اشتمل جهاز معالجة غاز العادم على مسارات عادم لا تتصل مرة أخرى بأي من الخطوط الجانبية اليسرى و/أو اليمنى بدلا من ذلك.

واستنادا لأحد التجسيدات، يتم وضع صمام واحد على الأقل للتحكم في تدفق الغاز لنظام غاز العادم في مسار جانبي مغلق ومتصل بمدخله بمسار رئيسي main tract ومع كل من مخارجه إلى عنصر صوتي واحد على الأقل. ويشير مصطلح المسار الرئيسي على النحو المستخدم هنا إلى المسار الذي، يربط المحرك بالجو على الأقل بشكل غير مباشر. قد يكون مسار رئيسي أيسر، أو مسار جانبي أيسر، أو مسار رئيسي أيمن، أو مسار جانبي أيمن، أو مسار عادم مشترك. ويمكن تحديدا لكل عنصر من العناصر الصوتية المغلقة التنفيس حصريًا إلى الغلاف الجوي عبر الخط الرئيسي عن طريق عكس تدفق غاز العادم من العنصر الصوتي المغلق على وجه الخصوص من خلال صمام التحكم في تدفق الغاز واحد على الأقل الموضوع في المسار الجانبي المغلق.

<u>شرح مختصر للرسومات</u>

تم وصف المزيد من التجسيدات والميزات والجوانب الفنية في عناصر الحماية الفرعية. كما تظهر أيضا المزيد من التفاصيل عن التجسيدات المفضلة للاختراع موضحة في الأشكال المرفقة.

يمثل الشكل 1 أ منظر أمامي لصمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز واستنادا لأحد التجسيدات؛

يمثل الشكل 1 ب عرض مقطعي على طول الخط المقطعي ب-ب للصمام وفقًا للشكل 1 أ؛

يمثل الشكل 1 ج عرض مقطعي على طول الخط المقطعي ج-ج للصمام الموضح في الشكل 1 أ؛

يمثل الشكل 1 د عرض مقطعي منظور للصمام الموضح في الشكل 1 أ على طول الخط ب-ب؛

يمثل الشكل 2 عرض منظور لعضو صمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز كما هو موضح في الأشكال من 1 أ إلى 1 د؛

يمثل الشكل 3 أ منظر علوي لصمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز استنادا لأحد التجسيدات؛

يمثل الشكل 3 ب عرض مقطعي للصمام الموضح في الشكل 3 أ على طول الخط ي-ب؛

يمثل الشكل 3 ج عرض مقطعي على طول الخط ج-ج للصمام الموضح في الشكل 3 أ؛

يمثل شكل 3د عرض مقطعي على طول الخط د-د للصمام الموضح في الشكل 3 أ؛

يمثل الشكل 4 رسم تخطيطي لنظام غاز العادم يضم صمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز؛

يمثل شكل 5 نموذج آخر لنظام غاز العادم يشتمل على اثنين من صمامات التحكم في الصوت وتدفق الغاز؛

يمثل شكل 6 نموذج آخر لنظام غاز العادم يضم صمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز؛ و

يمثل الشكل 7 عرض تخطيطي لمقطع من صمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز يضم المسار الرئيسي والمسار الجانبي للمسار المغلق يضم صمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز.

<u>الوصف التفصيلي:</u>

تم توظيف نفس الأرقام المرجعية أو أرقام مماثلة للإشارة إلى نفس المكونات أو ما شابهها في الوصف التالي للنماذج المفضلة للاختراع بالرجوع إلى الأشكال.

يتم تحديد الرقم المرجعي 1 للإشارة إلى صمام التحكم في الصوت وتدفق الغاز. تم استخدام المصطلح "صمام valve" في وصف التجسيدات الموضحة في الأشكال بدلاً من المصطلح "صمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز" للإشارة إلى نفس العنصر.

تشير الأرقام المرجعية 100 و 200 و 300 و 400 إلى أقسام مختلفة لنظام غاز العادم. ينبغي إدراك أن البنيات الظاهرة في الأشكال المختلفة يمكن أن تتحقق بشكل فردي أو في أي توليفة. فقد يشتمل أحد المسارين المنبثقين من الصمامات الموضحة في الشكل 5 و 6 على نظام غاز العادم كما هو موضح في الأشكال 4 و/أو 7 مثلا. وعلى نفس النحو فإن كل من الممرات الأربعة التالية للصمامات الموضحة في الشكلين 5 و 6 قد يشملا على أحد النظامين الموضحين في الشكلين 4 و 7 أو كليهما. كما أن النظام الموضح في الشكل 4 قد يشتمل في أحد المسارين أو كليهما في اتجاه مجرى الصمام على النظام الظاهر في الشكل 7. ما يمكن أن يكون النظام الموضح في الشكل

7 موضوع أعلى صمام النموذج الموضح في الشكل 4 أو أسفل ملتقى التجميع في النموذج الموضح في الشكل 4 كبديل لما سبق أو بالإضافة إليه.

وكما يتضح بشكل عام في صمام التحكم في الصوت وتدفق غاز العادم 1 على النحو الظاهر في الأشكال من 1أ إلى 1د و 3أ إلى 3د، فإنه يتم توجيه غاز العادم من مدخل واحد إلى مخرج واحد أو مخرج آخر للصمام المذكور، مع توفير منطقة تدفق تشبه تلك الموجودة في الأنبوب المنحني الذي يحتوي على مقطع عرضي أسطواني ثابت (تقريبًا). ويتم شرح ذلك تفصيلا في الأشكال 3أ إلى 3د أدناه. ويسمح مثل هذا الشكل الديناميكي الهوائي المُحسَّن الخالي من التجاويف undercuts والجيوب pockets لغاز العادم بالتدفق من المدخل إلى المخرج الأول أو الثاني بدون فقد الطاقة ودون الإضرار بانبعاثات الصوت في نظام العادم تقريبًا، وهو الأمر الذي يؤدي إلى تحسين جودة الصوت وفعالية المحرك.

يشتمل صمام التحكم في الصوت وتدفق الغاز 1 على المكونات الرئيسية مبيت housing 3 وقطعة صمام valve member 7 موضوعة داخل المبيت 3. ويمكن عمل المبيت 3 على شكل حرف Y تقريبًا. ويتضمن المبيت 3 مدخل inlet 5، ومخرج outlet أول 10 ومخرج ثانٍ 20. يتم وضع عضو الصمام 7 داخل المبيت 3 لتشكيل القناة conduit الأولى 11 التي تربط المدخل 5 بالمخرج الأول 10. أو بدلاً من ذلك، الصمام يمكن وضع العضو 7 داخل المبيت 3 لتشكيل قناة ثانية 21 تربط المدخل 5 بالمخرج الثاني 20 في وضع ثانٍ محدد مسبقًا. تظهر الأشكال من 1أ إلى 1د صمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز 1 مع عضو الصمام 7 في هذا الوضع الثاني المحدد قبل ذلك. وكما هو واضح فإن الموضع الأول المحدد قبل ذلك الذي يشكل فيه عضو الصمام 7 قناة 11 تربط المدخل 5 بالمخرج الأول 10 سيكون مشابه للموضع الثاني المحدد قبل ذلك والظاهر في الرسم 1أ إلى 1د، ولم يتم إيضاحه بالتفصيل.

يغلق عضو الصمام 7 القناة الثانية 21 في الوضع الأول المحدد قبل ذلك. كما أنه في الوضع الثاني المحدد قبل ذلك، يغلق عضو الصمام 7 القناة الأولى 11. يجب أن يكون واضحًا أن الصمام يمكن تصميمه بطريقة تترك فجوة صغيرة small gap 35 في الاتجاه الشعاعي بين عضو الصمام 7 والمبيت 3 بحيث لا يمكن لعضو الصمام 7 إغلاق القناة الأولى أو الثانية المغلقة 11، 21 بطريقة محكمة الإغلاق.

وعلى النحو الظاهر التفصيل في الشكل 2 فإن عضو الصمام 7 قابل للدوران حول محور الصمام Av valve axis. كما يحتوي عضو الصمام 7 على قسم يشبه الملعقة spoon-shaped section، والذي يمكن أن يسمى أيضًا قسمًا منحنيًا ثلاثي الأبعاد three-dimensionally curved section 71. يشكل القسم المنحني ثلاثي الأبعاد 71 من عضو الصمام 7 سطحًا داخليًا inner surface 75 على شكل محدب بالنسبة للصمام المحور Av. تتم إزاحة القسم المنحني ثلاثي الأبعاد 71 لعضو الصمام 7 قطريًا بالنسبة لمحور الصمام Av.

ويمكن أن يحدد الطرف السابق للقسم الذي يشبه الملعقة 71 محوراً دائريًا بوجه عام للمقطع العرضي بالنسبة لمحور الصمام Av. كما يمكن وضع طرف الجزء السفلي على شكل ملعقة على محور الصمام أو على مقربة منه. يتيح هذا التصميم لعضو الصمام 7 تدوير عضو الصمام 7 حول محوره Av داخل المبيت الأنبوبي tubular housing 3 ويسمح بتدفق غير مضطرب لغاز العادم في الاتجاه المحوري على طول عضو الصمام 7.

يتم وضع عضو الصمام 7 في المبيت 3 بحيث يكون محور الصمام Av موازيًا (ويمكن أن تتم محاذاته بشكل متحد المحور) لخط الوسط centerline A_5 عند المدخل 5 للمبيت 3. عندما يكون المدخل 5 على النحو الظاهر في الأشكال يحتوي على مقطع عرضي دائري، يمكن تحديد خط الوسط A_5 عن طريق التقدم عبر مركز الدائرة.

وعلى النحو الظاهر في الأشكال من 1أ إلى 1د و 3أ إلى 3د، فإن المقطع الذي يشبه الملعقة 71 من عضو الصمام 7 له أبعاد تعمل على تغطية معظم أو كل القناة الثانية أو الأولى 21 أو 11 في الموضع الأول أو الثاني المحدد قبل ذلك. في الاتجاه المحيطي بالنسبة لمحور الصمام Av، كما يمتد القسم 71 الذي يشبه الملعقة حول محور الصمام بحيث يغطي قناة واحدة تمامًا ويترك قناة أخرى مفتوحة تمامًا. قد يكون الامتداد المحيطي β للقسم على شكل ملعقة حوالي 180 درجة، على سبيل المثال 185 درجة ± 5 درجة. في المثال الموضح في الأشكال، يشتمل المبيت على مخرجين 10 و 20 لتشكيل قناة أولى 11 أو قناة ثانية 21، وفيها خط الوسط A_5 للمدخل 5، وخط الوسط A_{10} للمخرج الأول 10 و يتم وضع الخط المركزي A_{20} للمخرج الثاني 20 في مستوى واحد، وقد يتم عمل القسم 71 الذي يشبه الملعقة ليمتد لحوالي 180 درجة حول محور الصمام Av.

يتم عمل امتداد القسم الذي يشبه الملعقة 71 لعضو الصمام 7 على طول الاتجاه المحوري للخط المركزي A_5 للمدخل 5 ومحور الصمام Av لتغطية إحدى القنوات بشكل انتقائي 11 أو 21. في

أحد التجسيدات المفضلة، قد يكون امتداد القسم 71 الذي يشبه الملعقة على طول الامتداد المحوري أكثر من 3 سم وأقل من 10 سم. ينحني القسم الذي يشبه الملعقة 71 أو المقطع المنحني ثلاثي الأبعاد منحني حول المحور A_V لعضو الصمام في الامتداد المحوري على طول محور الصمام A_V. قد يعرض القسم 71 الذي يشبه الملعقة شكل جرس جزئي، على وجه الخصوص شكل القطع المكافئ الدوار المقسم محوريًا أو القطع الزائد المستدير أو منحنى آخر مستدير.

وقد ظهر في الأشكال الصمام 1 بمخرج أول 10 ومخرج ثان 20 بنفس نفس الشكل والقطر. المدخل 5 الموضح في الأشكال له نفس الحجم والشكل مثل المخرجين الأول والثاني 10 و 20. إلا أنه من الممكن أن يختلف المخرج الأول 10 والمخرج الثاني 20 في الحجم و/أو الشكل (غير ظاهر بالتفصيل). قد يكون المدخل 5 والمنافذ 10 و 20 بأحجام و/أو أشكال مختلفة (غير ظاهر بالتفصيل). قد يختلف عدد المنافذ عن اثنين.

ويمكن أن يقوم السطح الداخلي 75 لعضو الصمام 7 بتحديد طول القسم 71 الذي يأخذ شكل الملعقة مسار تدفق يشبه الأنبوب المنحني باستمرار لغاز العادم. قد يحدد السطح الداخلي 75 نصف قطر انحناء متغير أو يفضل أن يكون ثابتًا. يُفضل أن يكون نصف قطر الانحناء R_7 مصممًا بالنسبة للمبيت 3 بحيث يكون نصف قطر الانحناء R_7 حول مركز الانحناء مساويًا أو على الأقل مساويًا تقريبًا لمركز الانحناء الذي ينحني فيه خط الوسط المنحني من المدخل 5 إلى إما المخرج الأول 10 أو المخرج الثاني 20 قوسًا (راجع الشكل 1 ب).

تحدد المخارج 10 و 20 خطوط الوسط A_{10} و A_{20} والتي يمكن تحديدها بواسطة خطوط من خلال مراكز مقطع عرضي دائري محتمل للمنافذ 10 و 20. يتم وضع الخطوط المركزية A_{10} و A_{20} بإزاحة زاوية α_2 بالنسبة إلى خط الوسط A_5 من المدخل. على النحو الظاهر في الأشكال، قد تكون الإزاحة الزاوية مقدارها 45 درجة. قد يكون الإزاحة الزاوية $\alpha 1$ للمخرج الأول 10 هي نفسها أو مختلفة مقارنةً بالإزاحة الزاوية للخط المركزي A_{20} للمخرج الثاني 20. يحدد المبيت 3 نصف قطر الانحناء R_{10} أو R_{20} الممتد من المدخل 5 إلى الأول مخرج 10 والمخرج الثاني، على الترتيب. كما يتوافق نصف قطر الانحناء R_7 في الموضع الأول المحدد قبل ذلك لعضو الصمام مع أول نصف قطر للانحناء R_{10}. في الوضع الثاني المحدد قبل ذلك، يتوافق نصف قطر R_7 لعضو الصمام مع نصف القطر الثاني للانحناء R_{20}. ومن ثم في الموضع الأول وكذلك في الموضع الثاني المحدد مسبقًا،

يمكن توجيه غاز العادم المتدفق من المدخل 5 إلى المخرج الأول 10 أو المخرج الثاني 20 المستهدف على طول نصف قطر ثابت للانحناء لمنع حدوث الدوامات.

ويسمح تصميم الصمام بأن يكون تدفق غاز العادم في الموضعين الأول والثاني المحددين مسبقًا مشابهًا لأنبوب مثني به انحناء واحد تمامًا ويفضل أن يكون خاليًا من أي عوائق.

يتدفق غاز العادم عبر المدخل 5 من وحدة الصمام 7 إلى أحد المخارج الأولى أو الثانية 10 أو 20 على طول منطقة تدفق مقطعية ثابتة constant cross-sectional flow area بشكل أساسي Q في الأشكال، وتحديدا الأشكال 3أ إلى 3د. وتتسم منطقة التدفق المقطعي الثابت Q بأنها دائرية، على النحو الظاهر بالخطوط المتقطعة في الأشكال 3ب إلى 3د. يدخل غاز العادم المتولد من محرك الاحتراق إلى المبيت 3 والصمام 7 عند المدخل السابق 5 كما هو موضح مثلا في الشكل 3 ب. ثم يتم توجيه غاز العادم بالشكل المنحني للمبيت 3 بالتزامن مع عضو الصمام 7، وخصوصا القسم الذي يشه الملعقة. يوضح الشكل 3 ج مقطعًا عرضيًا على طول مسار التدفق المنحني لغاز العادم عبر صمام 1 في الجزء المركزي من القسم الذي يشبه الملعقة 71. وعلى النحو الموضح في الشكل 3 ج والظاهر بالخط المنقط، وعلى عكس صمامات المجال السابق، فإن منطقة المقطع العرضي التي يتدفق من خلالها غاز العادم على طول عضو الصمام 7 تظل دائرية بشكل أساسي ويفضل ألا يتغير في الحجم أو الشكل فيما يتعلق بمنطقة المقطع العرضي في جانبي مدخل الصمام.

ويظهر الشكل 3د منطقة المقطع العرضي التي يتدفق من خلالها غاز العادم عند المخرج الثاني 20، وهو أيضًا دائري ومن نفس منطقة التدفق مثل المقطعين العرضيين السابقين. يجب أن يكون واضحًا أن الرسوم التوضيحية تخطيطية وليست من نفس الحجم بدقة.

ومن المتاح أن يتم تركيب عضو الصمام بشكل دائري على المبيت 3 باستخدام واحد أو أكثر من المحامل. قد يكون أحد المحامل الشعاعية radial bearing 31 لعضو الصمام 7 جلبة منزلقة sliding bushing 32 وطرف سابق 7 قريب من المدخل 5. لتعشيق الجلبة المنزلقة 32، قد يشتمل عضو الصمام 7 على قسم الحلقة ring section 73 الذي قد يحيط بمحور الصمام Av تماما. يمكن تركيب عضو الصمام 7 على المبيت 3 بمحمل محوري مركزي central axial bearing 37. يمكن وضع المحمل المحوري 37 في المبيت 3 بين مخارجيه 10 و 20. وقد يشتمل عضو الصمام 7 على قسم عمود shaft section 77 محاذي بشكل متحد المحور مع محور الصمام Av. ويمكن أن يمتد قسم العمود 77 لعضو الصمام 7 عبر المحمل المركزي 37 وعبر المبيت 3. قد يتم توصيل قسم العمود

77 بشكل مباشر أو عبر ناقل حركة إلى مشغل (غير مبين بالتفصيل) لتدوير عضو الصمام 7 داخل المبيت 3.

كما يمكن أن يحتوي عضو الصمام 7 على قسم انتقالي على شكل وتد wedge-shaped transition section 76 موضوع بين القسم الذي يشبه الملعقة 71 وقسم العمود 77. ومن المتاح أن يمتد قسم الانتقال 76 محيطيًا حول المحور Av لتشكيل غطاء يشبه المظلة لقسم العمود 77 لحماية المحمل المحوري 37 من غاز العادم و/أو لتحقيق غطاء لحماية غاز العادم من الجيوب الموجودة بالقرب من المحمل المحوري 37. يحدد قسم الانتقال 76 كتفًا shoulder 78 أعرض من قسم العمود 77 مع إشراك محمل مركزي 37. وعلى النحو الظاهر في الأشكال 3 ب، 3 ج أو 1 ب، يمتد قسم الانتقال من القسم الذي يشبه الملعقة 71 إلى القناة المفتوحة المستهدفة 11 أو 21. ومن المتاح عمل سطح الانتقال transition surface 79 من القسم الانتقالي 76 بشكل يتوافق مع تلك الخاصة بالقناة المفتوحة 11 أو 21 لتوصيل قناة سطح 15 أو 25 على السطح الداخلي 75 من المقطع الذي يشبه الملعقة 71.

وفضلا عن الموضع الأول المحدد قبل ذلك والموضع الثاني المحدد قبل ذلك، يمكن وضع عضو الصمام 7 داخل المبيت 3 في موضع واحد أو أكثر بين الوضعين المحددين مسبقًا الأول والثاني. ويقوم عضو الصمام 7 بتوجيه تدفق غاز العادم والصوت من المدخل 5 إلى كل من المخرج الأول 10 والمخرج الثاني 20 في الموضع الوسيط. وقد يغطي عضو الصمام جزئيًا القناة الأولى 11 و/أو القناة الثانية 21 في المواضع الوسيطة. من خلال الفتح الجزئي للقناتين 11 و 21، قد يسمح عضو الصمام 7 بتدفق غاز العادم جزئيًا عبر القناة الأولى 11 وجزئيًا عبر القناة الثانية 21. تعتمد نسبة تدفق غاز العادم عبر المخرج الأول 10 بالنسبة لتدفق غاز العادم عبر المدخل 5 على مسافة الدوران للوضع الوسيط الحالي بالنسبة إلى الموضع الأول المحدد قبل ذلك. ففي الوضع الأول المحدد قبل ذلك مثلا يتحول عضو الصمام 7 إلى 0 درجة من الموضع الأول المحدد قبل ذلك، وبالتالي يترك القناة الأولى 11 مفتوحة بالكامل وتوجه 100٪ من غاز العادم من المدخل 5 إلى المخرج الأول 10. على العكس من ذلك، في الوضع الثاني المحدد قبل ذلك، سيتم تدوير رقم الصمام كما هو موضح في الأشكال 180 درجة بعيدًا عن الموضع الأول المحدد قبل ذلك لإغلاق القناة الأولى تمامًا 11 بحيث يتدفق 100٪ من غاز العادم من المدخل 5 إلى المخرج الثاني 20. سوف يتدفق 0٪ من غاز العادم من المدخل 5 إلى المخرج الأول 10. كما هو موضح أعلاه، يمكن توفير فجوة

صغيرة 35 بين عضو الصمام 7 والمبيت 3 مما قد يتسبب في انحرافات طفيفة من 100٪ أو 0 ٪ من خلال التدفق. وقد جرت العادة على اعتبار هذه الانحرافات البسيطة غير هامة، وفيما يتعلق بطلب البراءة الحالي، ينبغي إدراك أن المصطلحين "مفتوح تمامًا completely open" و "مغلق تمامًا completely closed" المرتبطان بالصمام 1 يمكن أن تكون فيه فجوة صغيرة 35.

لقد ثبت أن نسبة التدفق من المدخل عبر القناة الثانية 21 إلى المخرج الثاني 20 يمكن تقديرها لتكون متناسبة مع مسافة دوران الصمام 7 من الوضع الأول المحدد قبل ذلك.

في إشارة خاصة الى الأشكال 1 ب و 1 ج، يمكن وضع عضو الصمام 7 وخاصة القسم الحلقي 73 الخاص به بشكل مركز أو قد يكون متحد المحور في المدخل 5. يمكن أن يكون للطرف السابق لعضو الصمام 7، كما يمكن أن تتحقق من خلال القسم الحلقي 73، القطر الداخلي المتطابق D_7 المقابل للقطر الداخلي D_5 للمدخل 5. يؤدي ذلك إلى تجنب أي تغيير في المقطع العرضي الذي يتدفق من خلاله غاز العادم.

ومن المتاح أن يتكون عضو الصمام 7 من عضو واحد متكامل يشكل القسم 71 الذي يشبه الملعقة بالإضافة إلى قسم المحور 77 و/أو قسم الحلقة 73 لتعشيق المحمل السابق. ويمكن أن يكون قسم الانتقال 76 و/أو الكتف 78 جزءًا من عضو الصمام المتكامل المكون من قطعة واحدة 7. ويمكن تصنيع عضو صمام متكامل من قطعة واحدة في عملية طباعة ثلاثية الأبعاد 3D-printing process.

يظهر الشكل 4 التجسيد الأول لنظام غاز العادم 100 الذي يشتمل على تدفق غاز العادم وصمام التحكم في الصوت 1. يدخل تدفق غاز العادم exhaust gas flow ج من المحرك إلى نظام غاز العادم exhaust gas system 100 عند نقطة دخول أعلى. بعد التدفق عبر نظام غاز العادم 100، يخرج التدفق ج من نظام غاز العادم. المنبع و/أو المصب لنظام غاز العادم 100، قد يتم وضع مكونات أخرى (غير موضح بالتفصيل)، على سبيل المثال واحد أو أكثر من الوصلات لتقسيم أو ربط التيارات الجزئية من غاز العادم، على سبيل المثال من بنك الأسطوانات، أجهزة تنظيف غاز العادم exhaust gas cleaning devices، مثل المحفزات catalyzers، وكاتم صوت muffler واحد أو أكثر، وما إلى ذلك. يتم توفير مخرج واحد على الأقل إلى الغلاف الجوي في أسفل مجرى نظام غاز العادم 100 الموضح في الشكل 4.

ويمكن توجيه التدفق الوارد ج لغاز العادم من مدخل مركزي واحد إما إلى مسار العادم الأيمن right exhaust tract 13 أو مسار العادم الأيسر left exhaust tract 23 أو جزئيًا عبر كل من قناة العادم

الأيمن 13 ومسار العادم الأيسر 23 داخل نظام غاز العادم 100. كما يتم تنفيذ توجيه تيار غاز العادم الوارد ج في مسار العادم الأيسر و/أو الأيمن 13، 23 بواسطة الصمام 1. قد يعيد الصمام 1 توجيه التدفق الوارد ج كليًا أو جزئيًا إلى تيار ج 11 عبر القناة الأولى 11 من الصمام 1 إلى قناة العادم اليمنى 13. قد يعيد الصمام 1 توجيه التيار الوارد ج من غاز العادم كليًا أو جزئيًا إلى تيار ج 21 عبر القناة اليسرى left conduit 21 إلى قناة غاز العادم اليسرى 23. كما هو موضح أعلاه، النسبة من التدفق عبر القناة الأولى و/أو الثانية 11، 21 وبالتالي من خلال قناة العادم اليمنى أو اليسرى 13، 23 يمكن التحكم فيها عن طريق وضع عضو الصمام 7 داخل المبيت 3 للصمام 1. وينبغي فهم أن المصطلحين "يسار" و "يمين "وفقا للرسم التوضيحي مستخدمان لتسهيل الفهم. حيث يمكن تصميم الصمام 1 ونظام غاز العادم 100 كالمرآة، بحيث يمكن توظيف المصطلحين "يسار" و "يمين" بشكل تبادلي. وللتسهيل ينبغي أدراك أن المصطلحين "يمين" و "يسار" قابلان للتبادل مع المصطلحين "الأول" و "الثاني" على النحو المذكور في عناصر الحماية. يجب أن يكون واضحًا أن القناة "الأولى" و "الثانية" والمسارات والفتحة وما إلى ذلك تشير إلى مكونات مميزة لصمام أو نظام واحد. أي إن استخدام المصطلحين "الأول" و "الثاني" يشير إلى وجود مكونين على الأقل أو أكثر وفقا لما هو مذكور.

وعلى النحو المذكور في الشكل 4، يتم تزويد مسار العادم الأيمن 13 بعنصر صوتي acoustic element 41. قد يكون العنصر الصوتي عبارة عن رنان أو حجرة تمدد أو كاشف موجات صوتية هيلمهولتز أو كاتم صوت أو كاتم صوت امتصاص أو ما شابه. بشكل عام، يجب فهم العنصر الصوتي 41 أو 43 أو 45 أو 47 على أنه أي مكون من مكونات نظام غاز العادم لتعديل وتضخيم و/أو تخفيف الانبعاثات الصوتية من محرك الاحتراق الداخلي. يمكن تصميم العنصر الصوتي لتعديل البث الصوتي داخل نطاق التردد الأول بشكل مختلف عن البث الصوتي في نطاق تردد ثانٍ مختلف. على سبيل المثال، يمكن تصميم عنصر صوتي لتضخيم الإرسالات الصوتية في نطاق تردد أول ولتخفيف البث الصوتي في نطاق تردد ثان.

في تجسيد لنظام العادم 100 الموضح في الشكل 4، يتكون مسار العادم الأيسر 23 من أنبوب غير مزود بعنصر صوتي. يجب أن يكون واضحًا أن قناة العادم الثانية أو اليسرى 23 يمكن أيضًا تزويدها بعنصر صوتي (غير موضح).

ويتم بعد الصمام 1 الذي يقسم التدفق الوارد ج إلى التيار الأول ج 11 من خلال القناة الأولى 13 وإلى التيار الثاني ج 21 عبر المسار الثاني 23، وضع ملتقى التجميع unification junction 50 حيث ينضم التيار الأول ج 11 والتيار الثاني ج 21 إلى التيار المجمع ج ' في مسار مخرج نظام العادم 51. في مسار مخرج نظام العادم 51، قد يتم وضع عنصر صوتي مشترك إضافي (غير مبين تفصيلياً). يمكن عمل المسارين الأيسر والأيمن 13، 23 بالتزامن مع ملتقى التجميع 50 لتشكيل عنصر صوتي من خلال تصميم أنبوب المسار الأول 13 ليختلف في الطول عن أنبوب المسار الثاني 23 بين الصمام 1 و تقاطع 50. يمكن جعل الفرق في طول المسار الأول 13 والمسار الثاني 23 بالتوافق مع الترددات المحددة مسبقًا لانبعاث الصوت من محرك الاحتراق الداخلي من أجل تحقيق تأثيرات التداخل السلبية و/أو الإيجابية لتعديل الصوت. إذا تم تصميم المسارين الأول والثاني 13 و 23 بالاقتران مع التقاطع 50 لتشكيل عنصر صوتي، فقد يتم أو لا يتم تزويد المسارات الفردية 13 و 23 بعناصر صوتية إضافية.

يستقبل نظام غاز العادم 200 الموضح في الشكل 5 تدفقات واردة مختلفة أ، ب. على نحو مفضل، يأتي التيار الأول أ من غاز العادم حصريًا من المجموعة الأولى من الأسطوانات والتيار الثاني ب يأتي حصريًا من مجموعة ثانية من الأسطوانات لمحرك الاحتراق الداخلي. في هذا الصدد، تتم الإشارة إلى طلب براءة الاختراع الأوروبي رقم 1أ 720 141 3، وخصوصا الفقرات [0002] و [0007] و [0008] و [0026] و [0043] و [0044] و [0108]، وهي مدمجة بالإشارة في مجملها في الطلب الحالي. يشتمل نظام العادم 200 على تدفق غاز العادم الأول وصمام التحكم في الصوت 1 أ للتدفق الوارد الأول أ، والصمام الثاني 1 ب للتيار الثاني ب. يحتوي كل من الصمامات 1 أ و 1 ب على مخرج ثانٍ 20 مؤديًا إلى خط الالتفاف الخاص به 23 أ، و 23 ب لتفريغ التيار أ 21، ب 21، ربما من خلال مكون معالجة غاز العادم أو عنصر صوتي (غير مبين بمزيد من التفصيل) إلى الغلاف الجوي، مع أو يفضل بدون خلط تيار العادم الجانبي أ 21، ب 23 مع غاز العادم من التيار الآخر الوارد المقابل أ أو ب.

ويشتمل كل من الصمام الأول والثاني 1 أ، 1 ب على مخرج أول 10 متصل بمسار أول خاص 13 أ، 13 ب، وكل من 13 أ، 13 ب يقود إلى عنصر صوتي مشترك common acoustic element واحد 43. ويمكن تعديل الإرسالات الصوتية التي تنتقل مع كل من التيارين القادمين أ و ب في العنصر الصوتي المشترك 43. كما انه من المتاح اختيار العنصر الصوتي المشترك 43 من

مجموعة العناصر الصوتية الموضحة أعلاه. ويمكن تحقيق العنصر الصوتي المشترك 43 كجهاز مشترك لتنظيف و/أو إسكات غاز العادم على النحو المذكور في طلب براءة الاختراع الأوروبي رقم 1أ 429 118 3، والذي تم دمجه كمرجع في مجمله، حيث يجب أن يكون واضحًا أن الصمام متوافق وفقًا للاختراع الحالي، يجب استخدام الجزء السابق من جهاز تنظيف و/أو إيقاف غاز العادم المشترك بدلاً من أجهزة الإغلاق (الأرقام المرجعية 43، 45 من طلب براءة الاختراع الأوروبي رقم 1أ 429 118 3).

يحتوي العنصر الصوتي المشترك 43 على قناة مخرج outlet conduit واحدة أو أكثر 44 أ، 44 ب لتوجيه واحد أو أكثر من التيارات المختلطة المحتملة أ ب، ب أ من غاز العادم بشكل مباشر أو غير مباشر نحو الغلاف الجوي.

في تجسيد لنظام غاز العادم 200 الموضح في الشكل 5، يمكن التحكم في الصمامين الأول والثاني 1 أ، 1 ب بشكل متماثل، أو بشكل مختلف تمامًا أو بشكل مستقل. توجيه و/أو تقسيم التيار الوارد أ، ب من غاز العادم إلى تيار أول أ 11، ب 11 و/أو تيار ثاني أ 21، ب 21، على الترتيب. يمكن التحكم في كل صمام 1 أ، 1 ب عن طريق وضع عضو الصمام 7 داخل المبيت 3 للصمام كما هو موضح أعلاه. يمكن تصميم صمام واحد فقط 1 أ أو 1 ب، أو كلا الصمامين 1 أ و 1 ب لتوجيه غاز العادم حصريًا من خلال القناة الثانية المستهدفة 21 إلى خط الالتفاف 23 أ، 23 ب. يمكن التحكم في صمام واحد فقط 1 أ أو 1 ب أو كلا الصمامين 1 أ و 1 ب لتوجيه غاز العادم الوارد أ و/أو ب حصريًا من خلال قنواتها الأولى 11 إلى العنصر الصوتي المشترك 43. صمام واحد فقط 1 أ أو 1 ب أو كلا الصمامين 1 أ ويمكن التحكم في 1ب لتوجيه غاز العادم الوارد أ و/أو ب بحيث يتم تقسيمه إلى تيار أول معني أ 11 و/أو ب 11 وإلى تيار ثانٍ معني أ 21 و/أو ب 21. يمكن التحكم في الصمامين الأول والثاني المعنيين 1 أ و 1 ب اعتمادًا على إعداد المحرك، وإعداد الأداء و/أو إعداد خرج الصوت المطلوب لتوجيه غاز العادم من محرك الاحتراق الداخلي من خلال نظام غاز العادم من أجل التعديل المطلوب للصوت الانبعاث وأداء المحرك و/أو أداء التنظيف. ويتم عرض تجسيد آخر لنظام العادم 300 في الشكل 6. غير أن نظام العادم 300 الظاهر في الشكل 6 يختلف عن نظام العادم 200 الموضح في الشكل 5 من حيث أن قنوات المخرج 44 أ و 44 ب موضوعة لتوجيه غاز العادم من الصوت المشترك يتم ربط العنصر 43 بغاز العادم المتدفق عبر المسارات الالتفافية 23 أ و 23 ب. يتم ربط خط تجاوز العادم الأيمن 23 وقناة المخرج الأيمن

44 أ في تقاطع 50 أ حيث يمكن ربط تيار غاز العادم أ 21 مع تيار غاز العادم الخارج من العنصر الصوتي المشترك 43 لتحقيق تيار مخرج مختلط أ ب '. قد يكون التصميم مع جزء المسار الأيسر متماثلًا بشكل أساسي بحيث يتم ربط تيار ب 21 إلى خط الالتفاف الثاني 23 مع تيار غاز العادم القادم من العنصر الصوتي المشترك 43 عبر قناة المخرج الأيسر 44 ب في التقاطع الأيسر 50 ب لتحقيق ذلك تيار غاز عادم مختلط آخر ب أ '.

إذا تم استخدام تقاطع 50، 50 أ، 50 ب على النحو الموضح فيما يتعلق بتجسيدات أنظمة العادم 100 أو 300 من الشكل 4 أو الشكل 6، فيمكن إجراء تعديلات صوتية حتى إذا كان أحد الخطوط أعلى الجزء السابق من التقاطعات 50، 50 أ أو 50ب مع تيار وارد باستخدامه كغرفة صدى echo chamber أو غرفة رنين resonance chamber.

يظهر الشكل 7 نموذجًا آخر لنظام غاز العادم 400. قد يكون نظام غاز العادم 400 عبارة عن تجميع فرعي داخل نظام غاز عادم أكبر، على سبيل المثال نظام غاز العادم 100 أو 200 أو 300 على النحو الموضح آنفاً. يحتوي نظام غاز العادم 400 على خط رئيسي 55 يستقبل تيارًا من غاز العادم بشكل مباشر أو غير مباشر من المحرك. يصرف الخط الرئيسي 55 تيارًا من غاز العادم بشكل مباشر أو غير مباشر نحو الغلاف الجوي. يمكن فهم الخط الرئيسي 55 على أنه مسار عادم يمين أو يسار 13 و 13 أ و 13 ب و 23 و 23 أ و/أو 23 ب كما هو موضح أعلاه. يمكن اعتبار الخط الرئيسي 55 على أنه خط سابق للصمام 1 و 1 أ و/أو 1 ب و/أو خط تجاوز 23 أ و/أو 23 ب، و/أو قناة مخرج 44 أ و/أو 44 ب، و/أو خط الخروج المشترك 54 و 54 أ و/أو 54 ب بدلاً من ذلك أو بالإضافة إليه.

ويتم في نظام غاز العادم 400 الموضح في الشكل 7 توصيل مسار جانبي للمسار المغلق 5 'بالمسار الرئيسي 55. كما لا يمكن لغاز العادم الذي يدخل المسار الجانبي المغلق 5' من المسار الرئيسي 55 الخروج إلى الغلاف الجوي مباشرة من الطريق المسدود المسار الجانبي 5 ' بل تتعين إعادة دخوله إلى المسار الرئيسي 55 قبل التمكن من الخروج بشكل مباشر أو غير مباشر إلى الغلاف الجوي. في نظام غاز العادم 400، يتم وضع تدفق غاز العادم وصمام التحكم في الصوت 1 داخل المسار الجانبي المغلق 5 '. يتم توصيل كل من المخارج 10، 20 للصمام 10 بعنصر صوتي واحد خاص بالطريق المسدود 45، 47. يمكن اختيار العناصر الصوتية 45، 47 من مجموعة من عناصر الجمود الصوتية كما هو موضح أعلاه. على نحو مفضل، يحقق العنصر

الصوتي الأول 45 والعنصر الصوتي الثاني 47 تعديلات صوتية مختلفة. على سبيل المثال، يمكن تصميم العنصر الصوتي الأول 45 لتضخيم انبعاث الصوت بينما قد يتم عمل العنصر الصوتي الثاني 47 لتخفيف الانبعاثات الصوتية. كما أنه يمكن تصميم العنصر الصوتي الأول 45 لتضخيم البث الصوتي لنطاق تردد أول بينما تم تصميم العنصر الصوتي الثاني 47 لتضخيم البث الصوتي إلى نطاق تردد ثانٍ بدلاً منه أو بالإضافة إليه. يمكن لأي غاز عادم دخل أحد العناصر الصوتية 45، 47 أن ينفث حصريًا إلى الغلاف الجوي عبر الخط الرئيسي 55، ويفضل عكس تدفق غاز العادم من العنصر الصوتي 45، 47 من خلال الصمام المنصوص عليه آنفا 1. يمكن التحكم في الصمام 1 لتقسيم تيار غاز العادم القادم من المسار الجانبي للطريق 5 'إلى تيار أول د 11 وإلى تيار ثاني د21. وتتواءم إعدادات التحكم والإعدادات المحتملة للصمام 1 مع تلك المشروحة آنفاً.

تكون الميزات والأشكال وعناصر الحماية التي تم الكشف عنها في الوصف أعلاه مهمة لتنفيذ الاختراع في تجسيداته المختلفة سواء بشكل فردي أو بشكل مجمع.

قائمة التتابع

"أ" منظر قطاعي

وعناصر الحماية

1. صمام التحكم في الصوت وتدفق الغاز gas flow and sound control valve (1) لنظام عادم exhaust system في محرك احتراق داخلي internal combustion engine يتكون من مبيت housing على شكل حرف Y (3) يضم مدخل inlet (5)، ومخرج outlet أول (10)، ومخرج outlet ثان (20)، وعضو صمام valve member (7) داخل المبيت housing (3) لتشكيل القناة conduit الأولى (11) يصل المدخل inlet (5) بالمخرج outlet الأول (10) و/أو القناة conduit الثانية (21) من المدخل inlet (5) إلى المخرج outlet الثاني (20)، حيث يمكن تحريك عضو الصمام valve member (7) بالنسبة للمبيت housing (3) بين الوضع الأول المحدد قبل ذلك حيث يغلق عضو الصمام valve member (7) القناة conduit الثانية (21) والموضع الثاني المحدد قبل ذلك والذي فيه يغلق عضو الصمام valve member (7) القناة conduit الأولى (11)، حيث يشتمل عضو الصمام valve member (7) على الجزء الذي يشبه الملعقة spoon-shaped section (71) لتوجيه غاز العادم من المدخل inlet (5) عبر القناة conduit الأولى (11) و/أو القناة conduit الثانية (21)، حيث يحدد الجزء الذي يشبه الملعقة spoon-shaped section (71) سطح داخلي (75) والذي، في الموضع المحدد مسبقًا الأول أو الثاني، يندمج مع سطح قناة داخلية (15، 25) للقناة الأولى أو الثانية المفتوحة المحددة (11، 21) لتحديد حد لمسار تدفق غاز العادم يشبه مسار أنبوب منحني، وحيث يكون عضو الصمام valve member (7) قابل للدوران حول محور صمام valve axis (A_V) المحاذي بشكل موازٍ مع خط الوسط centerline (A_5) للمدخل inlet (5) يتسم بأن عضو الصمام valve member (7) مركب بشكل دائري على المبيت housing (3) مع محمل مركزي central bearing (37) موضوع في المبيت housing (3) بين المخرج outlet الأول (10) والمخرج outlet الثاني (20)، حيث يشتمل عضو الصمام valve member (7) على قسم عمود shaft section (77) محاذيًا محوريًا مع محور الصمام valve axis (A_V) ويمتد عبر المحمل المركزي central bearing (37) وعبر المبيت housing (3)

أن قطعة الصمام valve member (7) تشتمل على قسم انتقال على شكل وتد wedge-shaped transition section (76) موضوع بين قسم على شكل ملعقة spoon-shaped section (71) وقسم العمود shaft section (77)، حيث يمتد قسم الانتقال transition section (76)، في الوضع المحدد مسبقًا الأول أو الثاني، شعاعيًا من الطرف السابق للقسم الذي يشبه الملعقة spoon-shaped section (71) في القناة المفتوحة open conduit المحددة (11، 21) ولها سطح انتقالي transition surface (79) على شكل

يتوافق مع القناة المفتوحة open conduit (11، 21) وربط سطح القناة conduit surface (15، 25) من القناة conduit (11، 21) إلى السطح الداخلي inside surface (75).

2. صمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز gas flow and sound control valve وفقًا لعنصر الحماية 1، يتسم بأن حيث يتم تحديد أبعاد الجزء الذي يشبه الملعقة spoon-shaped section (71) بحيث تغطي القناة conduit الثانية (21) في الموضع الأول المحدد قبل ذلك وتغطي القناة conduit الأولى (11) في الموضع الثاني المحدد قبل ذلك.

3. صمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز gas flow and sound control valve وفقًا لعنصر الحماية 2، يتسم بأن القسم الذي يشبه الملعقة spoon-shaped section (71) يمتد في الاتجاه المحيطي حول محور الصمام valve axis (A_V) لما لا يقل عن 170 درجة، خاصة على طول امتداد محوري على طول محور الصمام valve axis (A_V) لأكثر من 3 سم.

4. صمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز gas flow and sound control valve وفقًا لعنصر الحماية 2 أو 3، يتسم بأن السطح الداخلي inside surface (75) للقسم على شكل ملعقة spoon-shaped section (71) يحدد مسار التدفق المنحني لغاز العادم بما يحدد نصف قطر للانحناء curvature (R_7)، حيث يتم بشكل خاص تشكيل المقطع الذي يشبه الملعقة spoon-shaped section (71) بحيث يحدد مقطعًا عرضيًا ثابتًا تقريبًا لمسار التدفق في الموضعين الأول والثاني المحددين مسبقًا.

5. صمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز gas flow and sound control valve وفقًا لعنصر الحماية 4، يتسم بأن خطوط الوسط centerlines (أ 10، أ 20) للمخارج outlets (10، 20) موضوعة بإزاحة زاوية، تتراوح بين 10 ° و 120 °، بالنسبة إلى خط الوسط centerline (A_5) للمدخل inlet (5) و/أو محور الصمام valve axis (A_V)، حيث يحدد المبيت housing (3) نصف قطر الانحناء curvature الأول (R_{10}) الممتد من المدخل inlet (5) إلى المخرج outlet الأول (10) ونصف القطر الثاني من الانحناء curvature (R_{20}) الممتد من المدخل inlet (5) إلى المخرج outlet الثاني (20)، حيث في الموضع الأول أو الثاني المحدد قبل ذلك، يتوافق نصف قطر الانحناء curvature (R_7) لعضو الصمام valve member (7) مع نصف القطر الأول أو الثاني من انحناء curvature (R_{10}، R_{20}).

6. صمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز gas flow and sound control valve وفقًا لعنصر الحماية 2، والذي يتسم بأن السطح الداخلي inside surface (75)، في الوضع الأول أو الثاني المحدد قبل ذلك، يندمج مع الجزء الداخلي من سطح القناة conduit surface (15، 25) من القناة الأولى أو الثانية المفتوحة open conduit المحددة (11، 21) لتحديد حد لمسار تدفق غاز العادم يشبه مسار الأنبوب المنحني، يشتمل على انحناء واحد بالضبط و/أو يتم تشكيله خاليًا من العوائق، ويكون داخل القناة conduit الأولى أو الثانية المفتوحة المحددة (11، 21).

7. صمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز gas flow and sound control valve وفقًا لعنصر الحماية 1، يتسم بأن مسار غاز العادم يتدفق من المدخل inlet (5) على طول عضو الصمام valve member (7) إلى المخرج outlet الأول أو الثاني (10، 20) عبر القناة conduit المحددة (11، 21) يحدد منطقة مقطعية دائرية ثابتة بشكل أساسي، حيث يتم وضع قمع المدخل في مقدمة المدخل inlet (5) لتوجيه المسار من مقطع عرضي آخر، مثل المقطع العرضي البيضاوي، إلى منطقة المقطع العرضي من المدخل.

8. صمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز gas flow and sound control valve وفقًا لعنصر الحماية 1، يتسم بأن الفجوة gap (35) محددة في الاتجاه الشعاعي بالنسبة لمحور الصمام valve axis (Av) بين السطح الخارجي outer surface نصف القطري (74) للقسم الذي يشبه الملعقة spoon section (71) والمبيت housing (3) جزئيًا على الأقل بطول الامتداد المحوري لمقطع الملعقة spoon section (71).

9. صمام التحكم في الصوت وتدفق الغاز gas flow and sound control valve (1) وفقًا لعنصر الحماية 1، يتسم بأن عضو الصمام valve member (7) مركب بشكل دائري على المبيت housing (3) مع محمل سابق upstream bearing، مثل جلبة منزلقة sliding bushing (32)، عند المدخل inlet (5)، حيث يشتمل عضو الصمام valve member (7) على قسم حلقة ring section (73) محوريًا يحيط بمحور الصمام valve axis (Av) بشكل متحد معشق مع المحمل الذي يسبق التيار.

10. صمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز gas flow and sound control valve (1) وفقًا لعنصر الحماية 1، يحدد قسم الانتقال transition section (76) كتفًا shoulder (78) أوسع من قسم العمود shaft section (77) ويشغل المحمل المركزي central bearing (37).

11. صمام التحكم في الصوت وتدفق الغاز gas flow and sound control valve (1) وفقًا لعنصر الحماية 1، يتميز بمشغل actuator (8) لمعالجة عضو الصمام valve member (7)، حيث تتم تهيئة المشغل actuator (8) لوضع عضو الصمام valve member (7) في وضع وسيط واحد على الأقل بين الوضعين الأول والثاني المحددين مسبقًا بحيث يتم وضع عضو الصمام valve member (7) لتوجيه تدفق غاز العادم والصوت من المدخل inlet (5) إلى المخرج outlet الأول (10) والمخرج outlet الثاني (20)، أثناء تغطية القناة conduit الأولى جزئيًا (11) والقناة conduit الثانية (21).

12. صمام للتحكم في الصوت وتدفق الغاز gas flow and sound control valve (1) وفقًا لعنصر الحماية 1، يتميز بأن الطرف العلوي لعضو الصمام valve member (7) والمدخل inlet (5) متراكزين، محاذي و/أو له أقطار داخلية متطابقة identical inner diameters (D_5، D_7) بشكل مفضل تقابل بعضها البعض.

13- نظام غاز العادم exhaust gas system (100، 200، 300، 400) لمحرك احتراق داخلي internal combustion engine يتألف من:

صمام تحكم في الصوت وتيار غاز gas flow and sound control valve واحد على الأقل (1، 1 أ، 1 ب) وفقًا لعنصر الحماية في تقاطع توزيع بين المحرك وعنصر صوتي acoustic element واحد على الأقل (41، 43، 45، 47)، حيث المسار tract (13، 13 أ، 13 ب) متصل بالمخرج outlet الأول (10) والمسار tract الثاني (23، 23 أ، 23 ب) متصل بالمخرج outlet الثاني (20)، حيث يشتمل كل مسار tract (13، 13 أ، 13 ب، 23، 23 أ، 23 ب) على عنصر صوتي acoustic element واحد على الأقل (41، 43، 45، 47)، مثل كاشف موجات صوتية resonator، أو غرفة تمدد expansion chamber، أو كاشف موجات صوتية هيلمهولتز Helmholtz resonator، أو كاتم صوت muffler، أو كاتم صوت امتصاصي absorption muffler، أو ما شابه ذلك.

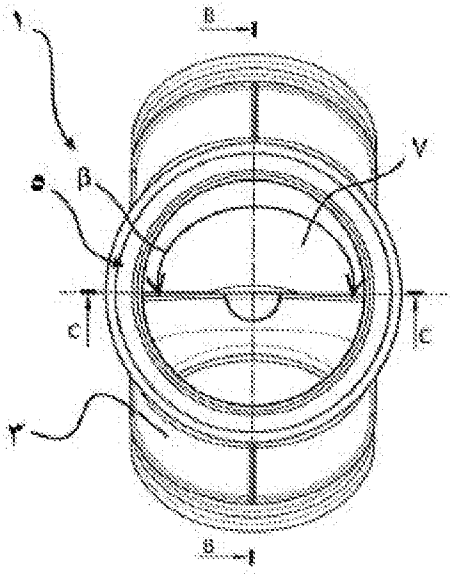
14- نظام غاز العادم exhaust gas system (100، 200، 300) وفقا لعنصر الحماية 13، حيث يشتمل كذلك على ملتقى تجميع unification junction واحد على الأقل (50، 50 أ، 50 ب) في اتجاه مجرى تقاطع التوزيع حيث يعاد تجميع المسارين tracts الأول والثاني (13، 13 أ، 13 ب، 23، 23 أ، 23 ب).

15. نظام غاز العادم exhaust gas system (200، 300) وفقًا لعنصر الحماية 13، بحيث يشتمل على مسار عادم أيمن right exhaust tract (5 أ) لغاز العادم من المجموعة الأولى من أسطوانات المحرك ومسار عادم أيسر left exhaust tract (5 ب) لغاز العادم من المجموعة الثانية من أسطوانات المحرك، ويشتمل كل من المسارين tracts الأيمن والأيسر (5 أ، 5 ب) على الأقل على صمام التحكم في الصوت وتيار غاز gas flow and sound control valve واحد (1 أ، 1 ب)، ويشتمل نظام غاز العادم exhaust gas system أيضًا على جهاز معالجة غاز العادم المشترك common exhaust gas manipulating device على الأقل (43)، مثل جهاز تنظيف غاز العادم exhaust gas cleaning device و/أو جهاز إسكات غاز العادم exhaust gas silencing device، متصل بالمخارج outlets الأولى (10) للصمام valve المعني (1) لمسار العادم exhaust tract الأيسر والأيمن (5 أ، 5 ب) بحيث يأتي غاز العادم من مساري العادم exhaust tracts الأيمن والأيسر (5 أ، 5 ب) ويتجمعا داخل جهاز معالجة غاز العادم المجمع common exhaust gas manipulating device المذكور (43).

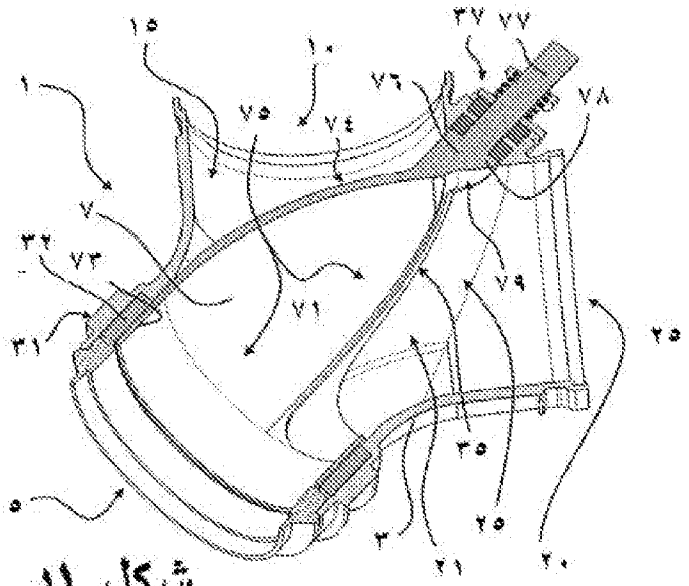
16- نظام غاز العادم exhaust gas system (200، 300) وفقاً لعنصر الحماية 15، يتميز بأن مسار العادم الأيمن right exhaust tract (5 أ) ومسار العادم الأيسر left exhaust tract (5 ب) يشتمل كل منهما على خط جانبي bypass line واحد على الأقل (23 أ، 23 ب) متصل بالمخارج outlets الثانية ذات الصلة (20) للصمام valve المعني (1 أ، 1 ب)، حيث يتم توصيل جهاز معالجة غاز العادم المجمع exhaust gas manipulating device (43) بخط تفريغ discharge line واحد على الأقل (44 أ، 44 ب) مما يؤدي إلى واحد على الأقل من الخطوط الجانبية bypass lines.

17. نظام غاز العادم exhaust gas system (400) وفقًا لعنصر الحماية 13، حيث يتم وضع صمام تحكم في الصوت وتيار غاز gas flow and sound control valve واحد على الأقل (1) في مسار جانبي مغلق impasse side tract (5 ') ومتصل بمدخله إلى المسار الرئيسي main tract (55) ومع كل من

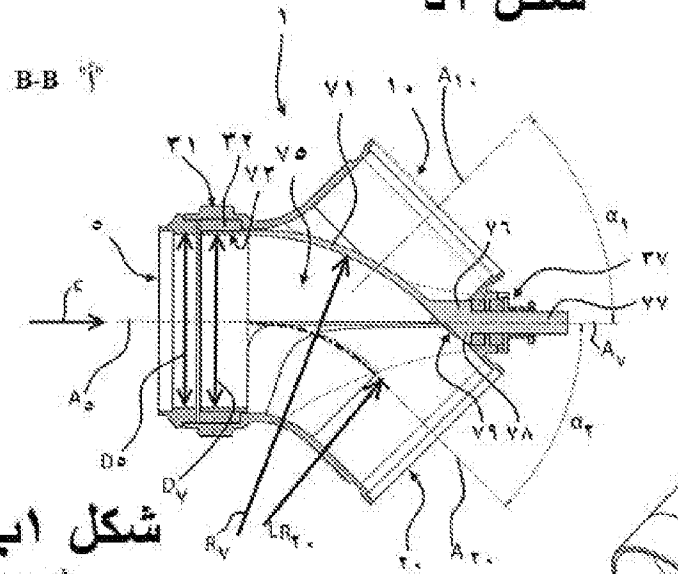
منافذها outlets (10، 20) إلى عنصر صوتي acoustic element واحد على الأقل (45، 47) مصمم في صورة مغلقة لإعادة توجيه غاز عادم إلى ومن خلال تدفق الغاز وصمام التحكم في الصوت، حيث يمكن لكل عنصر من العناصر الصوتية المغلقة impasse acoustic elements (45، 47) التنفيس حصريًا في الغلاف الجوي عبر القناة الرئيسية main tract (55) عن طريق عكس تدفق غاز العادم من العنصر الصوتي impasse acoustic element (45، 47) من خلال صمام للتحكم في تدفق الغاز gas flow control valve واحد على الأقل (1).



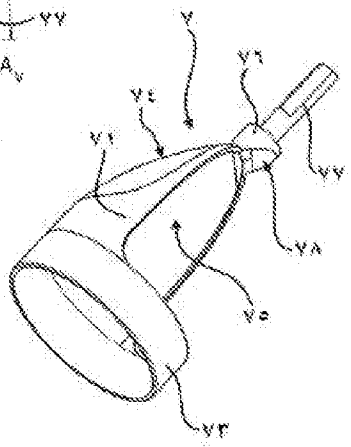
شكل ١أ



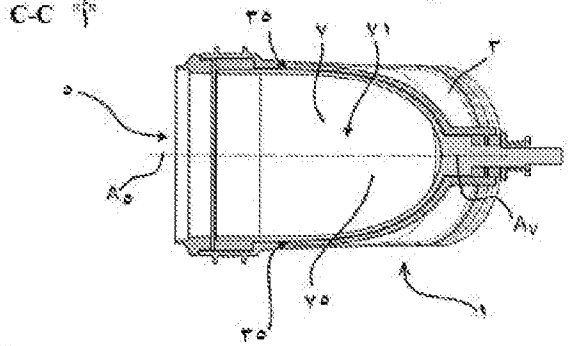
شكل ١د



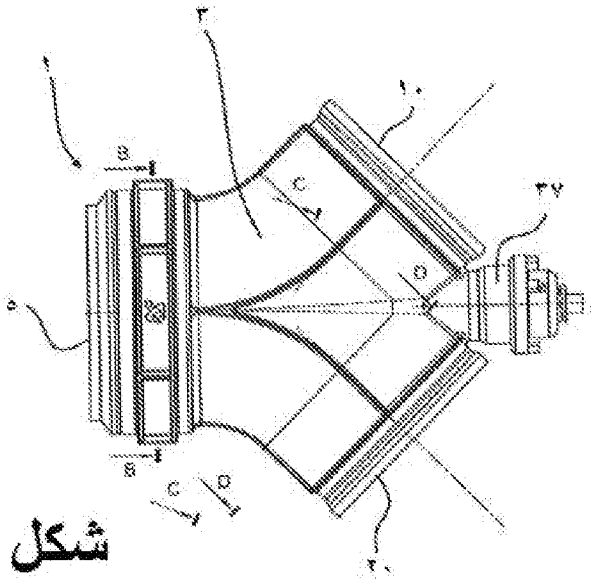
شكل ١ب



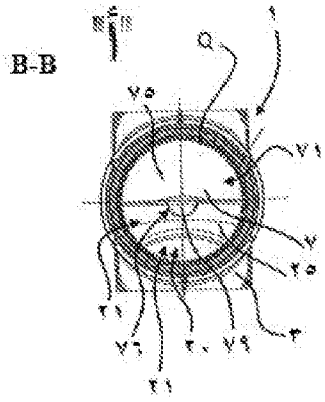
شكل ٢



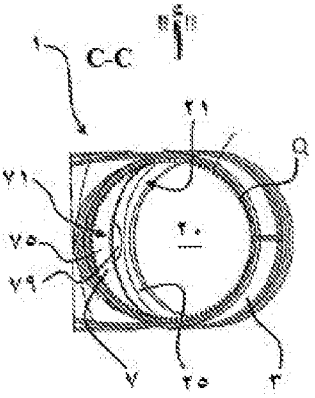
شكل ١ج



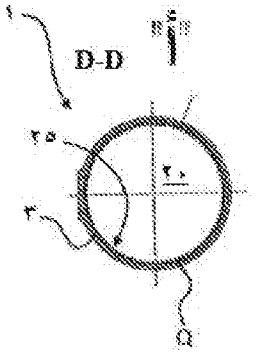
شكل ٣أ



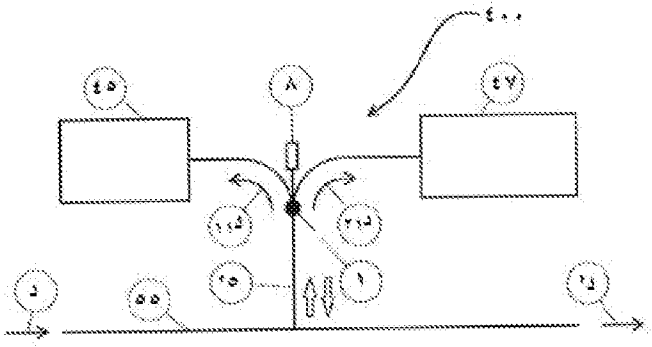
شكل ٣ب



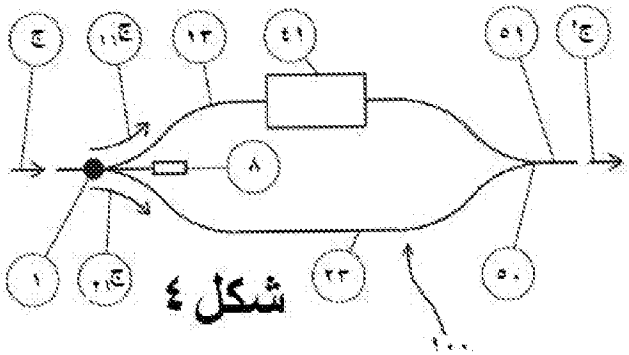
شكل ٣ج



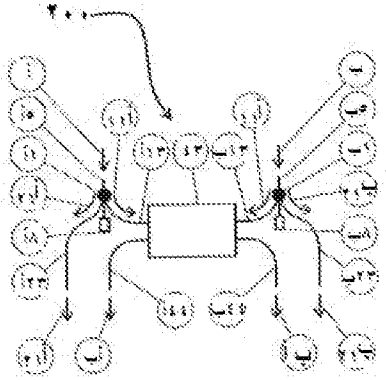
شكل ٣د



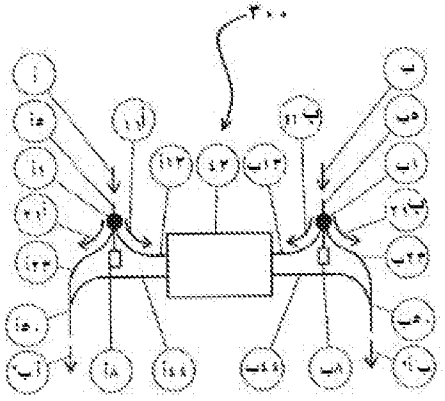
شكل ٧



شكل ٤



شكل ٥



شكل ٦

مدة سريان هذه البراءة عشرون سنة من تاريخ إيداع الطلب

وذلك بشـرط تسـديد المقابل المالي السـنوي للبراءة وعدم بطلانها أو سـقوطها لمخالفتها لأي من أحكام نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية أو لائحته التنفيذية.

صادرة عن

الهيئة السعودية للملكية الفكرية

ص ب ٦٥٣١ ، الرياض ١٣٣٢١ ، المملكة العربية السعودية

SAIP@SAIP.GOV.SA