

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :

2 957 384

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

11 51952

⑤① Int Cl⁸ : **F 02 B 77/11** (2006.01), **F 02 B 37/00**, **F 01 N 3/20**, **3/02**, **13/14**, **F 01 M 11/00**, **F 01 P 3/12**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 10.03.11.

③③ Priorité : 13.03.10 DE 102010011293.3.

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.09.11 Bulletin 11/37.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : DR. ING. H.C. F. PORSCHE AKTIEN-
GESELLSCHAFT — DE.

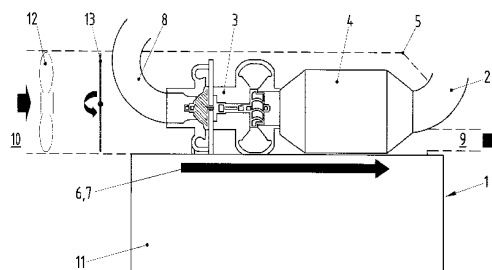
⑦② Inventeur(s) : KLINGBEIL MATTHIAS, MEIER
ROBERT, HASSLER RALF et BOZINIS GEORG.

⑦③ Titulaire(s) : DR. ING. H.C. F. PORSCHE AKTIENGE-
SELLSCHAFT.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET NUSS.

⑤④ MOTEUR A COMBUSTION INTERNE.

⑤⑦ La présente invention concerne un moteur à combustion interne (1) comprenant une ligne d'échappement (2) et un turbocompresseur à gaz d'échappement (3) disposé dans celle-ci, ainsi qu'un catalyseur (4) disposé également dans la ligne d'échappement (2). Dans ce cas, il est essentiel pour l'invention que le turbocompresseur à gaz d'échappement (3) et le catalyseur (4) soient entourés par un encapsulage (5) thermiquement isolant, et soient connectés avec transfert thermique à un circuit de réfrigérant (6) et/ou à un circuit de lubrifiant du moteur à combustion interne (1). De ce fait, on peut obtenir plus rapidement la température de fonctionnement du moteur à combustion interne (1) et/ou du catalyseur (4), de sorte que les émissions de substances nocives et la consommation puissent être réduites.



FR 2 957 384 - A1



- 1 -

DESCRIPTION

La présente invention concerne un moteur à combustion interne comprenant une ligne d'échappement et un turbocompresseur à gaz d'échappement disposé dans celle-ci, et un catalyseur disposé également dans la ligne d'échappement. L'invention concerne en outre un véhicule automobile muni d'un moteur à combustion interne selon l'invention.

On connaît, d'après le document DE 100 25 500 A1, un moteur à combustion interne du type générique, comprenant un circuit de refroidissement et un échangeur de chaleur de chauffage raccordé à celui-ci, ainsi qu'un échangeur de chaleur à gaz d'échappement pouvant être alimenté par une conduite de gaz d'échappement, lequel est monté en aval d'un catalyseur. En l'occurrence, un turbocompresseur à gaz d'échappement disposé entre le moteur à combustion interne et le catalyseur est perfectionné par le fait qu'une paroi est montée par exemple autour d'un boîtier de turbine du turbocompresseur à gaz d'échappement, de telle sorte qu'il se forme une cavité pouvant être parcourue par un liquide de refroidissement.

On connaît également, d'après le document DE 10 2006 011 797 A1, un moteur à combustion interne avec un turbocompresseur à gaz d'échappement dans lequel la turbine du turbocompresseur à gaz d'échappement est utilisée comme source de chaleur et, à cet effet, un échangeur de chaleur est disposé à l'extérieur sur le boîtier de turbine. Cet échangeur de chaleur peut être incorporé ou intégré dans le circuit de fluide, de sorte que le rayonnement thermique de la paroi extérieure du boîtier de turbine puisse être utilisé pour provoquer un réchauffement rapide et suffisamment intense du moteur à combustion interne.

On connaît en outre, d'après le document DE 10 2004 051 891 A1, un moteur à combustion interne comprenant un système de purification des gaz d'échappement, qui est réalisé pour la purification des gaz d'échappement. A un élément de purification des gaz d'échappement est en l'occurrence notamment associé un fluide liquide, avec lequel l'élément de purification des gaz d'échappement est en liaison d'échange thermique. Dans ce cas, on prévoit une paroi de boîtier connectée fixement à l'élément de purification des gaz d'échappement, laquelle est configurée de manière à

- 2 -

pouvoir être directement parcourue par l'au moins un fluide, et est fabriquée par le biais d'un enroulement d'échange thermique direct.

La présente invention a pour objet de proposer, pour un moteur à combustion interne du type générique, une forme de réalisation améliorée
5 ou au moins différente, avec laquelle on puisse réduire notamment une émission de substances nocives par le moteur à combustion interne.

Cet objet est réalisé conformément à l'invention par un moteur caractérisé en ce que le turbocompresseur à gaz d'échappement et le catalyseur sont entourés par un encapsulage thermiquement isolant et sont
10 connectés avec transfert thermique à un circuit de réfrigérant et/ou à un circuit de lubrifiant du moteur à combustion interne. Des formes de réalisation avantageuses font l'objet de la description ci-après.

La présente invention repose sur l'idée générale, dans un moteur à combustion interne à suralimentation, d'encapsuler ensemble, de
15 manière thermiquement isolante, un turbocompresseur à gaz d'échappement ainsi qu'un catalyseur, et en même temps, avec transfert thermique, de les raccorder au moteur à combustion interne, c'est-à-dire notamment à un circuit de réfrigérant et/ou à un circuit de lubrifiant. Du fait de l'encapsulage thermiquement isolant du turbocompresseur à gaz d'échappement et du
20 catalyseur, un rayonnement thermique indésirable dans l'environnement pendant le fonctionnement à chaud du moteur à combustion interne peut notamment être empêché ou au moins réduit, et en même temps, par la liaison à transfert thermique au circuit de réfrigérant et/ou au circuit de lubrifiant du moteur à combustion interne, ce dernier peut être rapidement
25 réchauffé et de ce fait ses émissions de substances nocives et la consommation de carburant peuvent être réduites. Du fait de l'encapsulage thermiquement isolant des deux composants susmentionnés, le catalyseur chauffe aussi plus rapidement, de sorte que là aussi, les émissions de substances nocives peuvent être réduites. Il est en outre avantageux que les
30 composants, qui par ailleurs produisent un rayonnement thermique important, à savoir le turbocompresseur à gaz d'échappement et le catalyseur, ne constituent aucun danger pour des composants adjacents sensibles à la chaleur, car un rayonnement thermique direct est empêché par l'encapsulage thermiquement isolant ou l'isolation.

35 Selon une caractéristique de l'invention, le turbocompresseur à gaz d'échappement et le catalyseur sont entourés par un encapsulage thermiquement isolant, et sont connectés avec transfert thermique à un

- 3 -

circuit de réfrigérant et/ou à un circuit de lubrifiant du moteur à combustion interne.

Avantageusement, l'encapsulage thermiquement isolant est constitué d'un matériau résistant à la température, notamment d'un non-tissé
5 ou d'un matériau fibreux durci.

Dans un perfectionnement avantageux de la solution selon l'invention, l'encapsulage présente une structure semblable à un canal, avec une sortie raccordée à l'environnement et une entrée pouvant également être raccordée à l'environnement, ou inversement, un ventilateur étant disposé
10 dans la région de l'entrée/de la sortie. De ce fait, il est possible de refroidir activement à la fois le turbocompresseur à gaz d'échappement et le catalyseur, par exemple par activation du ventilateur, disposé de préférence à l'entrée de la structure en forme de ou semblable à un canal. Lorsque le moteur à combustion interne est chaud, et notamment soumis à une charge
15 élevée, le turbocompresseur à gaz d'échappement et le catalyseur peuvent ainsi être activement refroidis et leur capacité de puissance peut être par conséquent augmentée.

Dans une autre forme de réalisation avantageuse de la solution selon l'invention, on dispose, dans la région de l'entrée de la structure
20 semblable à un canal, dans laquelle sont disposés le turbocompresseur à gaz d'échappement et le catalyseur, une soupape par le biais de laquelle l'entrée et/ou la sortie peuvent être fermées. Une telle soupape peut par exemple être réalisée sous forme de clapet et être prévue en plus ou à la place du ventilateur, la soupape, notamment pendant le fonctionnement à chaud du
25 moteur à combustion interne, faisant en sorte que ni le catalyseur ni le turbocompresseur à gaz d'échappement ne soient refroidis par une alimentation en air indésirable et n'empêchent ainsi l'effet recherché avec l'invention, à savoir un chauffage plus rapide du moteur à combustion interne et donc la réduction associée des émissions de substances nocives.
30 Evidemment, dans ce cas, la soupape peut être commandée en température, la température du turbocompresseur à gaz d'échappement et/ou du catalyseur pouvant être utilisée comme température de déclenchement, de sorte que la soupape, c'est-à-dire respectivement le clapet, s'ouvre, par exemple, dès que le turbocompresseur à gaz d'échappement et/ou le
35 catalyseur dépassent une température prédéfinie. Evidemment, le ventilateur mentionné au paragraphe précédent peut aussi être prévu de manière purement optionnelle de sorte qu'une forme de réalisation dans

- 4 -

laquelle seulement la soupape serait disposée dans la région d'entrée de la structure semblable à un canal pourrait être aussi envisagée, la structure semblable à un canal dans ce cas étant réalisée de préférence de telle sorte que, dans le cas d'une ouverture de la soupape, un appel d'air naturel se produise dans la structure semblable à un canal et que de ce fait le catalyseur ou le turbocompresseur à gaz d'échappement soit refroidi. Une telle soupape peut être prévue en option, en plus ou en variante, également à la sortie.

Avantageusement, le catalyseur et le turbocompresseur à gaz d'échappement sont raccordés à une paroi du moteur à combustion interne, notamment à un bloc moteur et/ou à une culasse avec transfert thermique.

D'autres caractéristiques et avantages importants de l'invention résultent du dessin et de la description associée de la figure conjointement à l'examen du dessin.

Il s'entend que les caractéristiques susmentionnées et qui seront encore expliquées ci-dessous peuvent être utilisées non seulement dans la combinaison indiquée à chaque fois, mais également dans d'autres combinaisons ou individuellement, sans sortir du cadre de la présente invention.

Un exemple de réalisation préféré de l'invention est illustré dans le dessin et sera expliqué plus en détail dans la description qui suit.

La figure unique illustre une forme de réalisation possible d'un moteur à combustion interne selon l'invention.

Conformément à la figure unique, un moteur à combustion interne 1 selon l'invention présente une ligne d'échappement 2, à la suite de laquelle sont disposés un turbocompresseur à gaz d'échappement 3 et un catalyseur 4, pour la purification des gaz d'échappement. Conformément à l'invention, le turbocompresseur à gaz d'échappement 3 et le catalyseur 4 sont maintenant entourés par un encapsulage 5 thermiquement isolant, et sont connectés simultanément avec transfert thermique à un circuit de réfrigérant 6 et/ou à un circuit de lubrifiant 7 du moteur à combustion interne 1. L'encapsulage 5 peut en l'occurrence par exemple être constitué d'un matériau résistant à la température, notamment d'un non-tissé ou d'un matériau fibreux durci. Ceci permet notamment aussi une forme libre et pouvant être adaptée à des données constructives d'un compartiment moteur. Le turbocompresseur à gaz d'échappement 3 est dans ce cas

- 5 -

connecté du côté du compresseur à une admission d'air comburant 8, qui traverse l'encapsulage 5.

En général, l'encapsulage 5 selon l'invention présente une structure en forme de ou de type canal, avec une sortie 9 raccordée à l'environnement ainsi qu'une entrée 10 pouvant être raccordée à l'environnement. Comme on peut le voir en outre dans la figure unique, le catalyseur 4 et le turbocompresseur à gaz d'échappement 3 sont reliés avec transfert thermique à une paroi du moteur à combustion interne 1, notamment à une culasse ou en variante à un bloc moteur 11, des canaux du circuit de réfrigérant 6 et/ou des canaux du circuit de lubrifiant 7 s'étendant dans la paroi du bloc moteur 11 ou de la culasse. Lors d'un démarrage du moteur à combustion interne 1, l'encapsulage 5 thermiquement isolant provoque un chauffage rapide du turbocompresseur à gaz d'échappement 3 et du catalyseur 4, parce qu'une émission de rayonnement thermique des deux composants vers l'environnement peut être évitée de manière fiable. Le chauffage rapide provoque, du fait de la liaison à transfert thermique au moteur à combustion interne 1 ou au bloc moteur 11 du moteur à combustion interne 1, un réchauffement rapide du réfrigérant ou du lubrifiant, et de ce fait la température de fonctionnement du moteur à combustion interne 1 est atteinte rapidement. Le chauffage plus rapide du catalyseur 4 ainsi que du moteur à combustion interne 1 signifie en l'occurrence en même temps une émission de substances nocives et une consommation de carburant réduites, car le catalyseur 4 et le moteur à combustion interne 1 atteignent plus tôt leurs températures de travail respectives.

Une fois que le moteur à combustion interne 1 a atteint sa température de fonctionnement, il peut être judicieux de refroidir le turbocompresseur à gaz d'échappement 3 et/ou le catalyseur 4, ce pour quoi l'encapsulage 5 thermiquement isolant selon l'invention est réalisé sous forme de canal et provoque de ce fait une ventilation naturelle ou un refroidissement naturel des deux composants. Si un tel refroidissement naturel ne suffit pas, un ventilateur 12 disposé par exemple dans la région de l'entrée 10 peut refouler un flux d'air actif à travers la structure semblable à un canal de l'encapsulage 5 et de ce fait refroidir activement le turbocompresseur à gaz d'échappement 3 et le catalyseur 4. Pour un chauffage plus rapide lors d'un démarrage du moteur à combustion interne 1, on peut en plus ou en variante aussi prévoir une soupape 13, qui, au

- 6 -

démarrage du moteur à combustion interne, ferme l'entrée 10 de l'encapsulage 5 et supprime de ce fait un écoulement d'air dans l'encapsulage 5. Une fois la température de fonctionnement atteinte, la soupape 13, qui est réalisée dans le cas présent sous forme de soupape à clapet, peut être ouverte, de sorte qu'un écoulement d'air à travers l'encapsulage 5 et donc un refroidissement du turbocompresseur à gaz d'échappement 3 et du catalyseur 4 peuvent avoir lieu. La soupape 13 est dans ce cas de préférence commandée en température, la température du catalyseur 4 et/ou du moteur à combustion interne 1, notamment dans la région du bloc moteur 11 ou de la culasse, étant par exemple utilisée comme base. Le ventilateur 12 et/ou la soupape 13 peuvent évidemment être disposés aussi à la sortie 10.

Entre le turbocompresseur à gaz d'échappement 3 et le catalyseur 4 d'une part et le bloc moteur 11 ou le moteur à combustion interne 1 d'autre part, une coque de l'encapsulage 5 est en l'occurrence soit évidée soit réalisée de manière à bien conduire la chaleur, c'est-à-dire avec un bon transfert thermique, afin de pouvoir obtenir un réchauffement rapide du moteur à combustion interne 1.

Grâce au turbocompresseur à gaz d'échappement 3 réalisé de manière encapsulée selon l'invention et au catalyseur 4 également réalisé sous forme encapsulée, la température de fonctionnement du catalyseur 4 et du moteur à combustion interne 1 peut être atteinte plus rapidement et de ce fait les émissions de substances nocives et la consommation de carburant du moteur à combustion interne 1 peuvent être réduites. Par une ventilation optionnelle spécifique, par exemple au moyen du ventilateur 12 et/ou de la soupape 13, après l'obtention de la température de fonctionnement, le turbocompresseur à gaz d'échappement 3 ainsi que le catalyseur 4 dans l'encapsulage thermiquement isolant 5 peuvent être refroidis activement, c'est-à-dire ventilés.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés au dessin annexé. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

REVENDECATIONS

1. Moteur à combustion interne (1) comprenant une ligne d'échappement (2) et un turbocompresseur à gaz d'échappement (3) disposé dans celle-ci, ainsi qu'un catalyseur (4) disposé également dans la ligne d'échappement (2), caractérisé en ce que le turbocompresseur à gaz d'échappement (3) et le catalyseur (4) sont entourés par un encapsulage (5) thermiquement isolant, et sont connectés avec transfert thermique à un circuit de réfrigérant (6) et/ou à un circuit de lubrifiant (7) du moteur à combustion interne (1).

2. Moteur à combustion interne selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'encapsulage (5) thermiquement isolant est constitué d'un matériau résistant à la température, notamment d'un non-tissé ou d'un matériau fibreux durci.

3. Moteur à combustion interne selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'encapsulage (5) présente une structure semblable à un canal, avec une sortie (9) raccordée à l'environnement et une entrée (10) pouvant également être raccordée à l'environnement, ou inversement.

4. Moteur à combustion interne selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'un ventilateur (12) est disposé dans la région de l'entrée (10) et/ou de la sortie (9).

5. Moteur à combustion interne selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que, dans la région de l'entrée (10) et/ou de la sortie (9), est disposée une soupape (13) par le biais de laquelle l'entrée (10) et/ou la sortie (9) peuvent être fermées.

6. Moteur à combustion interne selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le catalyseur (4) et le turbocompresseur à gaz d'échappement (3) sont raccordés à une paroi du moteur à combustion interne (1), notamment à un bloc moteur (11) et/ou à une culasse, avec transfert thermique.

7. Véhicule automobile comprenant un moteur à combustion interne (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

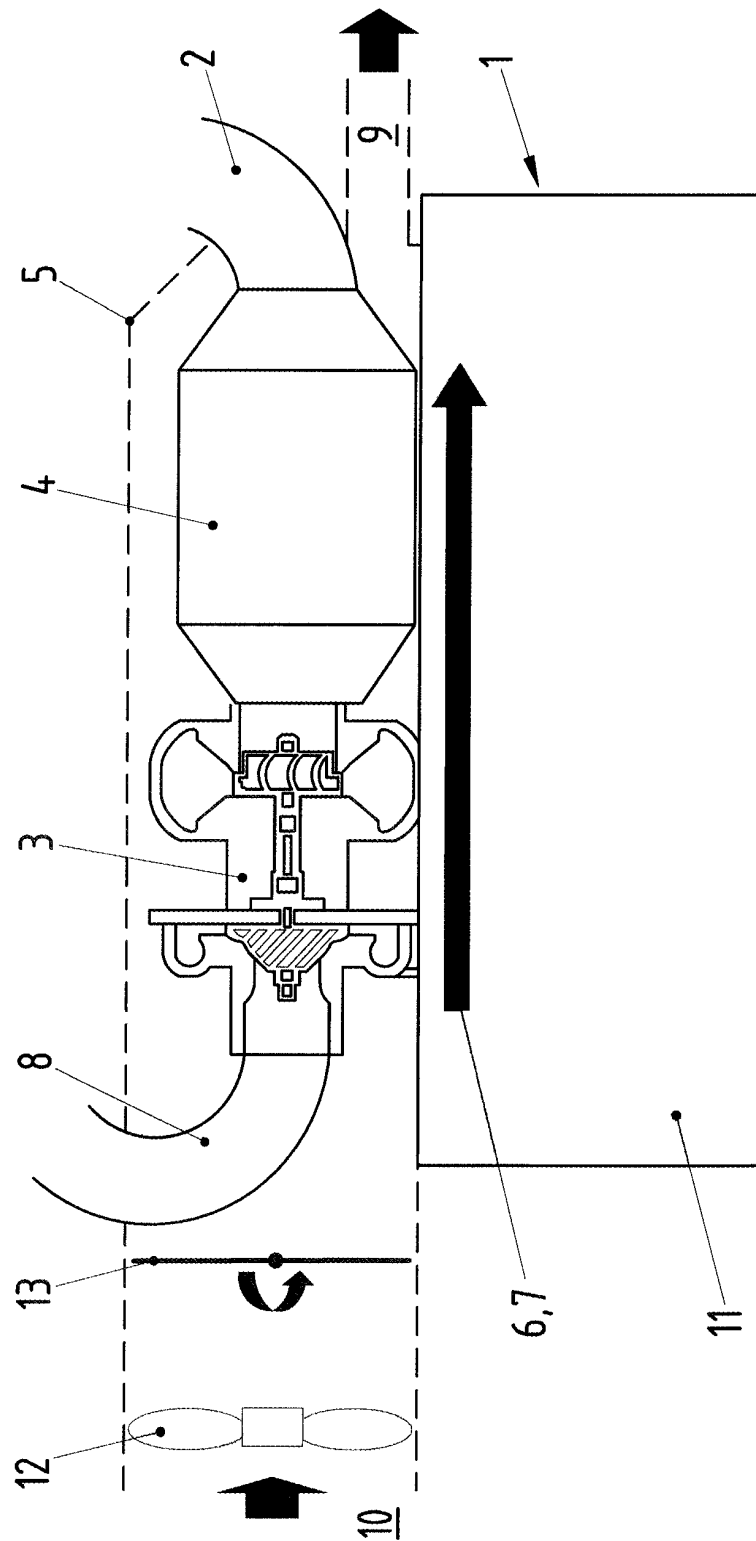


Fig.