

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 82 09129

⑤④ Conduit pour les gaz d'échappement à monter entre un moteur à combustion interne et un turbo-compresseur à gaz d'échappement.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. ³). F 02 B 37/02; F 01 N 7/10.

②② Date de dépôt..... 26 mai 1982.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : RFA, 29 mai 1981, n° P 31 21 341.3.

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 48 du 3-12-1982.

⑦① Déposant : Société dite : MAN, MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NURNBERG AG, résidant en RFA.

⑦② Invention de : Josef Zatecky.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Armengaud Jeune, Casanova et Lepeudry,
23, bd de Strasbourg, 75010 Paris.

La présente invention concerne un conduit pour les gaz d'échappement qui est destiné à être monté entre un moteur à combustion interne turbo-suralimenté à plusieurs cylindres et un turbo-compresseur à gaz d'échappement, et
5 qui est du genre dans lequel les sorties de gaz d'échappement du moteur à combustion interne situées du côté de la tête des cylindres sont reliées par des canaux de jonction recourbés à un conduit collecteur des gaz d'échappement raccordé à la turbine du turbo-compresseur.

10 Dans les moteurs à combustion interne turbo-suralimentés, les gaz d'échappement de tous les cylindres sont amenés dans un conduit collecteur commun de volume important et ils sont ensuite dirigés vers la turbine du turbo-compresseur à gaz d'échappement sous une pression qui
15 est approximativement constante. L'énergie potentielle des gaz d'échappement qui sont contenus dans les cylindres à la fin de chaque temps du cycle du moteur est alors transformée partiellement en énergie cinétique par accélération dans les soupapes d'échappement, mais la majeure partie de cette
20 énergie cinétique se perd par tourbillonnement lors du passage vers le conduit de gaz d'échappement. La perte en énergie potentielle des gaz d'échappement est ici comprise entre 20 et 45%.

En conséquence, le but de la présente invention est
25 de réaliser un conduit pour les gaz d'échappement du genre spécifié ci-avant de telle sorte que l'énergie apportée à la turbine puisse être plus importante, ou, en d'autres termes, que l'énergie cinétique des gaz d'échappement puisse être transformée avec le moins de pertes possible en une pression
30 statique plus élevée que celle qui est atteinte avec les moyens connus actuellement. En outre, ce système de conduit doit pouvoir être fabriqué à moindre coût que les systèmes connus, et il doit également occuper moins de place dans le moteur.

35 Selon l'invention, ces buts sont atteints, dans un système de conduit du genre spécifié ci-dessus, grâce à la

combinaison des dispositions suivantes :

- a) Chaque canal de jonction est constitué par une partie recourbée partant du côté dirigé vers la tête du cylindre, laquelle se prolonge sous la forme d'un diffuseur qui s'élargit jusqu'au diamètre du conduit collecteur des gaz d'échappement, qui débouche dans ce dernier en présentant une section circulaire, ovale ou analogue, son axe faisant un angle égal à 45° environ avec l'axe longitudinal dudit conduit, et qui comporte, du côté du turbo-compresseur, une partie rectiligne entrant dans le conduit collecteur ;
- b) Le diamètre D_{AL} du conduit collecteur des gaz d'échappement satisfait à la relation suivante :

$$D_{AL} = \sqrt{\frac{2 \cdot V_H \cdot i}{\pi \cdot l_{AL}}}$$

où V_H est la cylindrée d'un cylindre du moteur à combustion interne, i est le nombre des cylindres raccordés au conduit collecteur des gaz d'échappement et l_{AL} la longueur de ce conduit ;

- c) Le conduit collecteur des gaz d'échappement est relié à l'entrée de la turbine du turbo-compresseur par l'intermédiaire d'un diffuseur double.

Grâce à la conformation du système de conduit pour les gaz d'échappement conforme à l'invention, l'énergie cinétique des gaz d'échappement qui s'écoulent des cylindres est transformée par étapes en pression statique. Les gaz d'échappement s'écoulant depuis le canal qui est situé du côté de la tête du cylindre dans l'un des canaux de jonction sont ralentis dans le diffuseur raccordé à la partie recourbée et, simultanément, ils sont déviés en direction du turbo-compresseur du fait de l'obliquité du diffuseur. L'énergie cinétique des gaz d'échappement est alors transformée partiellement en pression statique et apportée partiellement aux gaz d'échappement qui se trouvent dans le conduit collecteur. Une autre partie de l'énergie cinétique des gaz d'échappement qui s'écoulent est également transformée en pression statique, ce qui est particulièrement avantageux, grâce au diffuseur

double qui est monté, selon l'invention, dans le passage
situé entre le conduit collecteur des gaz d'échappement et
l'entrée de la turbine. Le guidage des gaz d'échappement
conforme à l'invention permet donc d'obtenir une capacité
5 de travail de ces gaz sortant des cylindres qui est considé-
rablement plus élevée que celle procurée par les systèmes
connus. Du fait que le diamètre du conduit collecteur est
adapté à la cylindrée des cylindres du moteur à combustion
interne, on peut réaliser des conduits collecteurs dont le
10 volume est considérablement plus faible que celui des
conduits connus, de sorte que moins d'espace est nécessaire
pour le moteur. Globalement, le système de conduit collec-
teur est moins coûteux à fabriquer que les conduits connus,
grâce au fait que le volume de ce conduit est plus faible
15 et qu'il fonctionne avec des pièces accessoires plus petites,
comme par exemple les compensateurs de dilatation qui restent
nécessaires, mais qui sont de plus faibles dimensions.

La description qui va suivre, et qui ne présente
aucun caractère limitatif, permettra de bien comprendre
20 comment la présente invention peut être mise en pratique.
Elle doit être lue en regard des dessins annexés, parmi
lesquels :

- La figure 1 montre une vue latérale d'un exemple
de réalisation du système de conduit collecteur des gaz
25 d'échappement conforme à l'invention ;

- La figure 2 représente une vue en coupe prise
selon la ligne II-II de l'objet de la figure 1 ;

- La figure 3 montre une vue en coupe prise selon
la ligne III-III de l'objet de la figure 2 ;

30 - La figure 4 représente une vue en coupe prise
selon la ligne IV-IV de l'objet de la figure 2.

Le conduit pour les gaz d'échappement représenté
sur les figures s'étend entre un moteur à combustion interne
turbo-suralimenté à plusieurs cylindres qui n'a pas été
35 représenté et un turbo-compresseur de construction connue
que l'on n'a pas non plus représenté. Les sorties des gaz
d'échappement du moteur à combustion interne qui sont

situées du côté des têtes de cylindres sont reliées par des canaux de jonction recourbés 1 à un conduit collecteur des gaz d'échappement 3 raccordé à l'entrée 2 de la turbine du turbo-compresseur.

5 Selon l'invention, chaque canal de jonction 1 se compose d'une partie recourbée 4 qui part du côté de la tête du cylindre et qui se prolonge sous la forme d'un diffuseur 5. La section d'entrée des gaz de chaque partie recourbée 4 est de préférence circulaire et elle est réalisée de façon à
10 s'adapter au diamètre des sorties des gaz d'échappement correspondantes du côté des têtes des cylindres. Chaque diffuseur 5 qui s'y raccorde s'élargit, selon l'invention, jusqu'au diamètre D_{AL} du conduit collecteur des gaz d'échappement 3 et il débouche dans ce dernier en présentant une
15 section circulaire ou ovale ou analogue, son axe 6 faisant un angle α d'environ 45° avec l'axe longitudinal 7 du conduit collecteur des gaz d'échappement 3. Cependant, l'angle α qui est représenté sur la figure 2 et dont l'axe 6 de chaque diffuseur est incliné par rapport à l'axe 7 du
20 conduit collecteur des gaz d'échappement ne doit pas nécessairement être égal à 45 , et il peut être inférieur ou supérieur à cette valeur de quelques degrés.

En outre, chaque diffuseur 5 comporte sur son côté de refoulement, c'est-à-dire sur son côté tourné vers le
25 turbo-compresseur, une partie 8 qui entre de manière rectiligne dans le conduit collecteur des gaz d'échappement 3. Cette partie rectiligne 8 de chaque diffuseur 5 s'étend entre la partie recourbée 4 de chaque canal de jonction et l'endroit où le diffuseur 5 débouche dans le conduit collecteur des
30 gaz d'échappement 3 et, de préférence, sa longueur est au moins égale à 0,3 fois le diamètre D_{AL} du conduit collecteur des gaz d'échappement 3.

Selon l'invention, le diamètre D_{AL} du conduit 3 collecteur des gaz d'échappement satisfait à la relation
35 suivante :

$$D_{AL} = \sqrt{\frac{2 \cdot V_H \cdot i}{\pi \cdot l_{AL}}}$$

où V_H désigne la cylindrée d'un cylindre du moteur à combustion interne, i désigne le nombre de cylindres raccordés au conduit collecteur des gaz d'échappement 3, et l_{AL} désigne la longueur de ce conduit 3.

En outre, et selon une autre caractéristique de l'invention, le conduit collecteur des gaz d'échappement 3 est raccordé à l'entrée 2 de la turbine du turbo-compresseur par l'intermédiaire d'un diffuseur double 9. Ce dernier constitue le passage entre le conduit collecteur des gaz d'échappement 3 et l'entrée 2 de la turbine. Avantageusement, le tube diffuseur extérieur 10 du diffuseur double 9 présente un angle d'ouverture supérieur à celui du tube diffuseur 12 qui est monté concentriquement à l'intérieur de ce tube extérieur et sa section de sortie du côté de la turbine correspond à la section de l'entrée 2 de la turbine. Dans l'exemple de réalisation représenté, le tube diffuseur intérieur 12 est maintenu à l'intérieur du tube diffuseur extérieur 10 par des entretoises 11. Selon une variante, le tube diffuseur intérieur 12 peut cependant être monté entre le carter de la turbine et le tube diffuseur 10 au moyen d'une bride qui en est rendue solidaire par l'intermédiaire d'entretoises.

Le conduit collecteur des gaz d'échappement 3 présente une section circulaire et, de préférence, il se compose d'une pluralité d'éléments 13 qui sont reliés les uns aux autres de manière déformable pour permettre les dilatations, qui sont rendus étanches les uns par rapport aux autres et dont chacun porte au moins un canal de jonction 1. Dans l'exemple de réalisation représenté, les divers éléments 13 du conduit collecteur, ainsi que le diffuseur double 9 sont reliés les uns aux autres par l'intermédiaire de compensateurs de dilatation 14, ce qui autorise une dilatation thermique suffisante de ces éléments lorsqu'ils sont chauffés par les gaz d'échappement. Cependant, d'autres organes de

liaison pourraient être utilisés. Avantageusement, chacun des divers éléments 13 du conduit collecteur des gaz d'échappement 3 est en outre fabriqué par moulage en une seule pièce avec le canal de jonction 1 qui y débouche, ainsi que, le cas échéant, avec le diffuseur double 9.

A son extrémité située du côté de la turbine, le diffuseur double 9 comporte une bride de fixation 15 au moyen de laquelle il est fixé sur le carter de la turbine du turbo-compresseur, soit directement, soit avec interposition d'un autre compensateur de dilatation. En outre, chaque canal de jonction 1 comporte une bride de fixation 16 grâce à laquelle il peut être fixé au moyen de boulons à la tête de cylindre correspondante du moteur à combustion interne.

Lors de leur entrée dans les canaux de jonction 1, les gaz d'échappement sont tout d'abord déviés partiellement vers une nouvelle direction dans chaque partie recourbée 4, puis ils sont stabilisés dans la partie rectiligne 8 qui est présente à l'intérieur de chaque diffuseur 5, et ils sont introduits dans le conduit collecteur des gaz d'échappement 3 avec un apport partiel de pression aux gaz d'échappement qui s'y trouvent déjà. Grâce au fait que le conduit collecteur des gaz d'échappement 3 conforme à l'invention présente une section d'écoulement plus faible que celle des conduits connus jusqu'alors, on obtient une vitesse des gaz d'échappement plus élevée dans ce conduit selon l'invention. Une récupération de pression supplémentaire est apportée par le diffuseur double monté à l'extrémité du conduit collecteur des gaz d'échappement qui se trouve du côté de l'entrée de la turbine. Ainsi, les conduits collecteurs des gaz d'échappement conformés selon les enseignements de la présente invention offrent l'avantage d'une fourniture d'énergie supérieure lors du fonctionnement du turbo-compresseur, et, en particulier, ils présentent également un comportement favorable aux charges partielles, ainsi qu'un comportement meilleur lors des accélérations.

- REVENDICATIONS -

1. Conduit pour les gaz d'échappement qui est destiné à être monté entre un moteur à combustion interne turbo-suralimenté à plusieurs cylindres et un turbo-compresseur à gaz d'échappement, et qui est du genre dans lequel les
- 5 sorties de gaz d'échappement du moteur à combustion interne situées du côté de la tête des cylindres sont reliées par des canaux de jonction recourbés à un conduit collecteur des gaz d'échappement raccordé à la turbine du turbo-compresseur, caractérisé par la combinaison des dispositions suivantes :
- 10 a) Chaque canal de jonction (1) est constitué par une partie recourbée (4) partant du côté dirigé vers la tête du cylindre, laquelle se prolonge sous la forme d'un diffuseur (5) qui s'élargit jusqu'au diamètre (D_{AL}) du conduit collecteur des gaz d'échappement (3), qui débouche dans ce dernier
- 15 en présentant une section circulaire, ovale ou analogue, son axe (6) faisant un angle (α) égal à 45° environ avec l'axe longitudinal (7) dudit conduit, et qui comporte, du côté du turbo-compresseur, une partie rectiligne (8) entrant dans le conduit collecteur (3) ;
- 20 b) Le diamètre D_{AL} du conduit collecteur des gaz d'échappement (3) satisfait à la relation suivante :

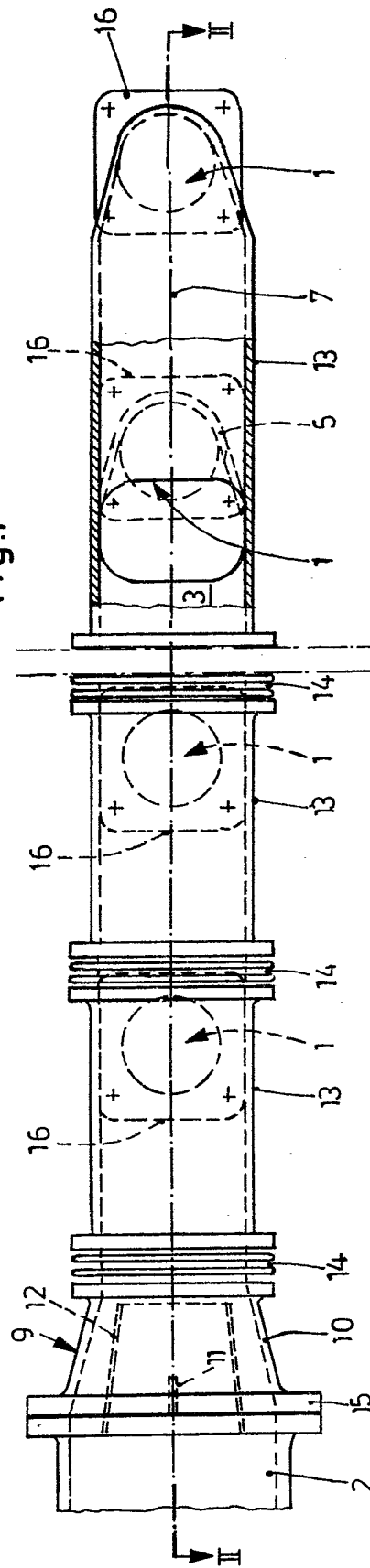
$$D_{AL} = \sqrt{\frac{2 \cdot V_H \cdot i}{\pi \cdot l_{AL}}}$$

- 25 où V_H est la cylindrée d'un cylindre du moteur à combustion interne, i est le nombre de cylindres raccordés au conduit collecteur des gaz d'échappement (3) et l_{AL} est la longueur de ce conduit ;
- c) Le conduit collecteur des gaz d'échappement (3)
- 30 est relié à l'entrée (2) de la turbine du turbo-compresseur par l'intermédiaire d'un diffuseur double (9).
2. Conduit selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie rectiligne (8) de chaque diffuseur (5) présente une longueur au moins égale à 0,3 fois le diamètre

(D_{AL}) du conduit collecteur des gaz d'échappement (3).

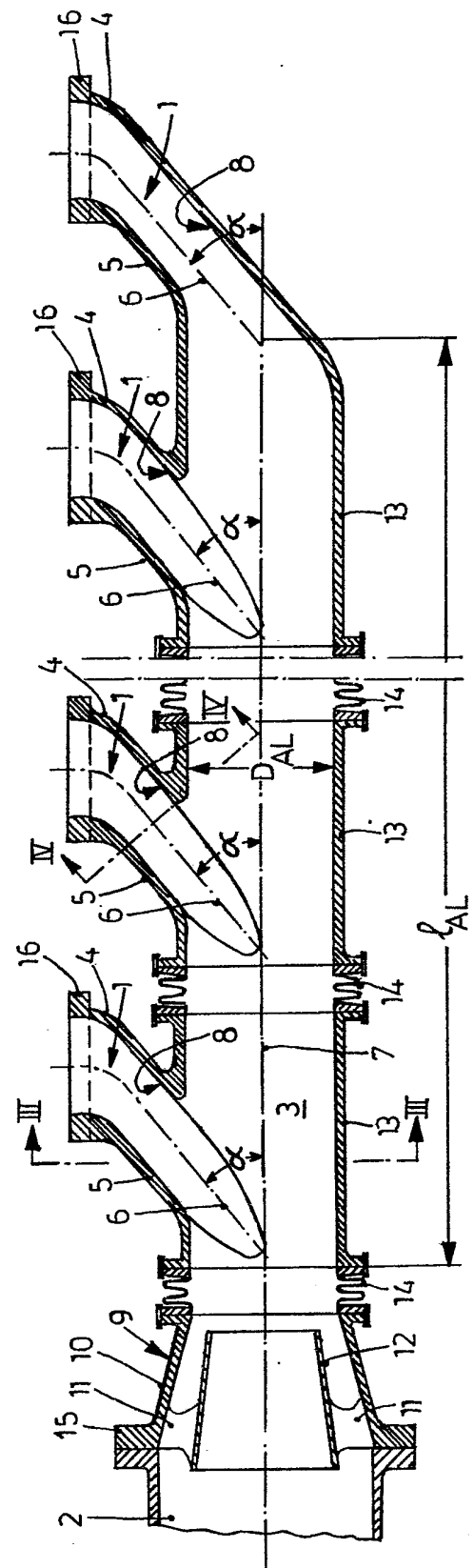
3. Conduit selon la revendication 1, caractérisé en ce que le conduit collecteur des gaz d'échappement (3) se compose d'une pluralité d'éléments (13) qui sont reliés les uns aux autres de manière déformable pour permettre les dilatations, qui sont rendus étanches les uns par rapport aux autres et dont chacun porte au moins un canal de jonction (1).
4. Conduit selon la revendication 3, caractérisé en ce que chacun des divers éléments (13) du conduit collecteur des gaz d'échappement (3) est fabriqué par moulage en une seule pièce avec les canaux de jonction (1) qui y débouchent et, le cas échéant, avec le diffuseur double (9).
5. Conduit selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les canaux de jonction (1) sont munis de brides vers les têtes de cylindres correspondantes du moteur et sont fixés par des boulons sur les points de liaison correspondants.
6. Conduit selon la revendication 1, caractérisé en ce que le tube diffuseur extérieur (10) du diffuseur double (9) présente un angle d'ouverture supérieur à celui du tube diffuseur intérieur (12) qui y est maintenu concentriquement au moyen d'entretoises (11), son diamètre de sortie du côté de la turbine étant adapté au diamètre de l'entrée (2) de la turbine.

Fig.1



1/2

Fig.2



2/2

Fig. 3

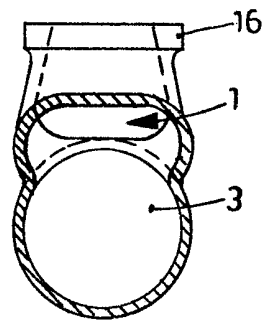


Fig. 4

