(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 945 076**

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

(21) **N° d'enregistrement national :** **09 52803**

(51) Int Cl[8] : ***F 02 D 23/00*** *(2006.01)*

(12) DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE A3

(22) **Date de dépôt :** 29.04.09.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 05.11.10 Bulletin 10/44.

(56) **Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la procédure de rapport de recherche.**

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :** Certificat d'utilité resultant de la transformation volontaire de la demande de brevet déposée le 29/04/09.

(71) **Demandeur(s) :** *RENAULT SAS Société par actions simplifiée* — FR.

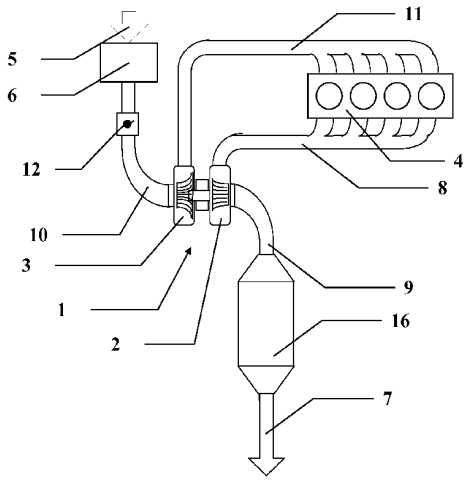
(72) **Inventeur(s) :** HOURLIER SYLVAIN et SERRA BRUNO.

(73) **Titulaire(s) :** RENAULT SAS Société par actions simplifiée.

(74) **Mandataire(s) :** RENAULT SAS.

(54) DISPOSITIF DE SURALIMENTATION.

(57) Dispositif de suralimentation d'un moteur thermique (4) comprenant au moins un turbocompresseur (1) comprenant une turbine (2) entraînée par les gaz d'échappement circulant du moteur (4) à la turbine (2) via une conduite échappement amont (8) et de la turbine (2) à l'échappement (7) via une conduite échappement aval (9), un compresseur (3) entraîné en rotation par la turbine (2) afin de comprimer l'air d'admission circulant de l'admission (5) au compresseur (3) via une conduite admission amont (10) et du compresseur (3) au moteur (4) via une conduite admission aval (11), comportant une vanne de commande (12) disposée sur la conduite d'admission amont (10) apte à réguler le débit d'admission.



FR 2 945 076 - A3

La présente invention concerne un dispositif de suralimentation de type à turbocompresseur pour un moteur thermique.

Dans le domaine des dispositifs de suralimentation, il est connu d'utiliser au moins un turbocompresseur, afin d'employer l'énergie des gaz d'échappement pour comprimer l'air d'admission. Comme illustré aux figures 1 et 2, un turbocompresseur 1 comprend typiquement une turbine 2 entraînée par les gaz d'échappement circulant du moteur 4 à la turbine 2 via une conduite échappement amont 8 et de la turbine 2 à l'échappement 7 via une conduite échappement aval 9, un éventuel catalyseur 16 et le cas échéant, pour un moteur diesel, un filtre à particules 17. Le turbocompresseur 1 comprend encore un compresseur 3 entraîné mécaniquement en rotation par la turbine 2 afin de comprimer l'air d'admission circulant de l'admission 5 au compresseur 3 via une conduite admission amont 10 et du compresseur 3 au moteur 4 via une conduite admission aval 11. Il est encore possible d'utiliser un second turbocompresseur connecté en série avec le premier turbocompresseur de telle manière que la turbine du second turbocompresseur soit entraînée par les gaz d'échappement issus de la turbine 2 du premier turbocompresseur 1 et que le compresseur du second turbocompresseur comprime l'air d'admission avant de le délivrer au compresseur 3 du premier turbocompresseur 1.

L'objectif est d'augmenter la pression de suralimentation de l'air admis dans le moteur 4. Le contrôle de cette pression de suralimentation est réalisé de manière connue selon plusieurs techniques.

Une première technique, illustrée à la figure 2, utilise un turbocompresseur 1 à géométrie variable comprenant une turbine 2 ou un compresseur 3 présentant des ailettes à pas variable.

Le plus souvent cependant, afin de simplification, le turbocompresseur 1 est à géométrie fixe.

Il est connu, comme illustré à la figure 1, afin de contrôler la pression de suralimentation, de commander une vanne de by-pass (bipasse en français) turbine 13 (encore dénommée wastegate) qui

réalise un by-pass de la turbine 2, et permet de réguler un débit de fuite entre la conduite échappement amont 8 et la conduite échappement aval 9. Dans le cas d'un double turbocompresseur, deux telles vannes de by-pass permettent de contrôler les deux turbocompresseurs.

Il est encore connu d'utiliser une vanne de by-pass compresseur 14 (encore dénommée pop-off) qui réalise un by-pass du compresseur 3, généralement tout ou rien, entre la conduite admission amont 10 et la conduite admission aval 11.

Il est aussi possible de combiner ces deux techniques, comme sur la figure 1, en utilisant conjointement une vanne de by-pass turbine 13 et une vanne de by-pass compresseur 14.

Cependant ces techniques alourdissent la turbomachine, nécessitent des fonderies, des usinages spécifiques, requièrent l'ajout d'actuateurs, et enfin diminue la perméabilité de la turbomachine. Ceci entraîne une mise en action plus lente du catalyseur 16.

Le coût du système de suralimentation, la charge du catalyseur 16 et donc le coût du système de dépollution en sont augmentés.

La présente invention remédie à ces différents inconvénients en supprimant tous les dispositifs liés aux techniques de l'art antérieur et en contrôlant le dispositif de suralimentation au moyen d'une unique vanne de commande 12 disposée sur la conduite d'admission amont 10 et apte à réguler le débit d'admission, afin de commander la pression de suralimentation.

Avantageusement, la vanne de commande 12 est proportionnelle.

Selon une caractéristique de l'invention la vanne de commande 12 et une vanne de gaz 15 sont confondues.

Selon une caractéristique de l'invention, la conduite échappement amont 8 et la conduite échappement aval 9 ne sont pas connectées.

Selon une caractéristique alternative de l'invention, la conduite échappement amont 8 et la conduite échappement aval 9 sont connectées par une vanne de by-pass turbine 13.

Selon une caractéristique de l'invention, la conduite

admission amont 10 et la conduite admission aval 11 ne sont pas connectées.

Selon une caractéristique alternative de l'invention, la conduite admission amont 10 et la conduite admission aval 11 sont connectées par une vanne de by-pass compresseur 14.

D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description détaillée donnée ci-après à titre indicatif en relation avec des dessins sur lesquels :

- la figure 1, déjà décrite, représente un dispositif de suralimentation pour un moteur 4 à essence, commandé selon l'art antérieur par une vanne de by-pass turbine 13,
- la figure 2, déjà décrite, représente un dispositif de suralimentation pour un moteur 4 diesel, selon l'art antérieur, à turbocompresseur 1 à géométrie variable,
- la figure 3 représente un dispositif de suralimentation selon l'invention, pour un moteur 4 à essence, commandé par une unique vanne de commande 12, selon un premier mode de réalisation,
- la figure 4 représente un dispositif de suralimentation selon l'invention, pour un moteur 4 à essence, selon un second mode de réalisation,
- la figure 5 représente un dispositif de suralimentation selon l'invention, pour un moteur 4 diesel équipé d'un circuit de re-circulation des gaz brûlés (EGR), selon un troisième mode de réalisation,
- la figure 6 représente un dispositif de suralimentation selon l'invention, pour un moteur 4 à essence équipé d'un circuit de re-circulation des gaz brûlés (EGR), selon un quatrième mode de réalisation.

Le contrôle d'un turbocompresseur 1 à géométrie variable, tel que figuré à la figure 2 est un cas particulier. On considère dans le reste de la présente description uniquement des turbocompresseurs 1 à géométrie fixe. Selon l'art antérieur, illustré à la figure 1 un tel turbocompresseur 1 à géométrie fixe est contrôlé au moyen d'une vanne proportionnelle de by-pass turbine 13, à laquelle est éventuellement ajoutée une vanne typiquement tout ou rien de

by-pass compresseur 14. De plus, le contrôle du régime moteur du moteur 4 est réalisé au moyen d'une vanne, avantageusement proportionnelle, de gaz 15, disposée sur la conduite d'admission 11.

Selon l'invention, telle qu'illustrée à la figure 3, le dispositif de suralimentation d'un moteur thermique 4 comprend de manière classique au moins un turbocompresseur 1 comprenant une turbine 2 entraînée par les gaz d'échappement et un compresseur 3 entraîné en rotation par la turbine 2 afin de comprimer l'air d'admission à destination du moteur 4. De plus, de manière inventive le dispositif comporte une vanne proportionnelle de commande 12 disposée sur la conduite d'admission amont 10. Cette vanne de commande est apte à réguler le débit d'admission amont reçu par le compresseur 3, afin de commander la pression en aval du compresseur 3 ou pression de suralimentation. Cette vanne de commande 12 est, par exemple, placée en aval du filtre à air 6. Dans le cas où un débitmètre 18 est présent sur la conduite admission amont 10, la vanne de commande 12 est avantageusement placée en amont dudit débitmètre 18. Avantageusement, cette vanne de commande 12 unique suffit à piloter le turbocompresseur 1. Ainsi la figure 3 illustre l'invention dans son mode de réalisation le plus simple. La vanne de commande 12 seule commande le turbocompresseur 1. Le dispositif de suralimentation ne nécessite plus ni conduite, ni vanne de by-pass turbine 13 et de même ni conduite, ni vanne de by-pass compresseur 14. Une telle architecture permet ainsi une simplification très avantageuse en terme de nombre de composant employés et donc de coût.

Comme illustré à la figure 4, une vanne de gaz 15 peut être disposée sur la conduite d'admission 10, 11, par exemple sur la partie aval 11. Cependant, comme illustré à la figure 3, la vanne de commande 12 disposée sur la conduite d'admission amont 10 peut aussi assurer la fonction de la vanne de gaz 15. Ainsi il est possible de confondre la vanne de gaz 15 et la vanne de commande 12 en une unique vanne qui assure la commande simultanée de la pression de suralimentation et la commande de gaz.

Selon un premier mode de réalisation, illustré aux figures 3 et 4, la vanne de by-pass turbine 13 n'est pas nécessaire pour contrôler le turbocompresseur 1. Il n'est ainsi pas nécessaire de connecter la conduite échappement amont 8 et la conduite échappement aval 9. De manière analogue, la vanne de by-pass compresseur 14 n'est pas nécessaire pour contrôler le turbocompresseur 1. Il n'est ainsi pas nécessaire de connecter la conduite admission amont 10 et la conduite admission aval 11.

Cependant, afin de permettre un pilotage fin du turbocompresseur 1, il est possible de compléter une commande par une vanne de commande 12 disposée sur la conduite admission amont 10 selon la caractéristique principale de l'invention, avec des moyens de commande 13, 14 selon l'art antérieur. Ainsi la figure 6 illustre un dispositif de suralimentation comprenant d'une part une vanne de commande 12 en amont du compresseur 3 et d'autre part une vanne de by-pass turbine 13 reliant la conduite échappement amont 8 et la conduite échappement aval 9. De manière optionnelle, il est encore possible d'ajouter une vanne de by-pass compresseur 14 reliant la conduite admission amont 10 et la conduite admission aval 11.

La commande du turbocompresseur 1 par une vanne de commande 12 en amont du compresseur 3 est une caractéristique compatible d'un circuit de circulation des gaz brûlés (EGR). La figure 5 illustre un tel circuit EGR haute pression comportant une vanne de re-circulation 19, un échangeur 20 et un refroidisseur 21. Le turbocompresseur 1 est commandé par la vanne de commande 12 comme précédemment, indépendamment du circuit EGR.

De même, tel qu'illustré à la figure 6, illustrant un circuit EGR basse pression, comprenant une conduite supplémentaire 22 repiquant les gaz d'échappement en sortie du catalyseur 16 et reliée à un refroidisseur 21 relié à la conduite admission amont 10 en amont du compresseur 3, le turbocompresseur 1 est commandé par la vanne de commande 12 comme précédemment, indépendamment du circuit EGR.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de suralimentation d'un moteur thermique (4) comprenant au moins un turbocompresseur (1) comprenant une turbine (2) entraînée par les gaz d'échappement circulant du moteur (4) à la turbine (2) via une conduite échappement amont (8) et de la turbine (2) à l'échappement (7) via une conduite échappement aval (9), un compresseur (3) entraîné en rotation par la turbine (2) afin de comprimer l'air d'admission circulant de l'admission (5) au compresseur (3) via une conduite admission amont (10) et du compresseur (3) au moteur (4) via une conduite admission aval (11), ***caractérisé en ce qu'***il comporte une vanne de commande (12) disposée sur la conduite d'admission amont (10) apte à réguler le débit d'admission.

2. Dispositif selon la revendication 1, où la vanne de commande (12) est proportionnelle.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, comprenant encore une vanne de gaz (15) disposée sur la conduite admission (10, 11), ***caractérisé en ce que*** la vanne de commande (12) et la vanne de gaz (15) se confondent.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, où la conduite échappement amont (8) et la conduite échappement aval (9) ne sont pas connectées.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, où la conduite échappement amont (8) et la conduite échappement aval (9) sont connectées par une vanne de by-pass turbine (13).

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, où la conduite admission amont (10) et la conduite admission aval (11) ne sont pas connectées.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, où la conduite admission amont (10) et la conduite admission aval (11) sont connectées par une vanne de by-pass compresseur (14).

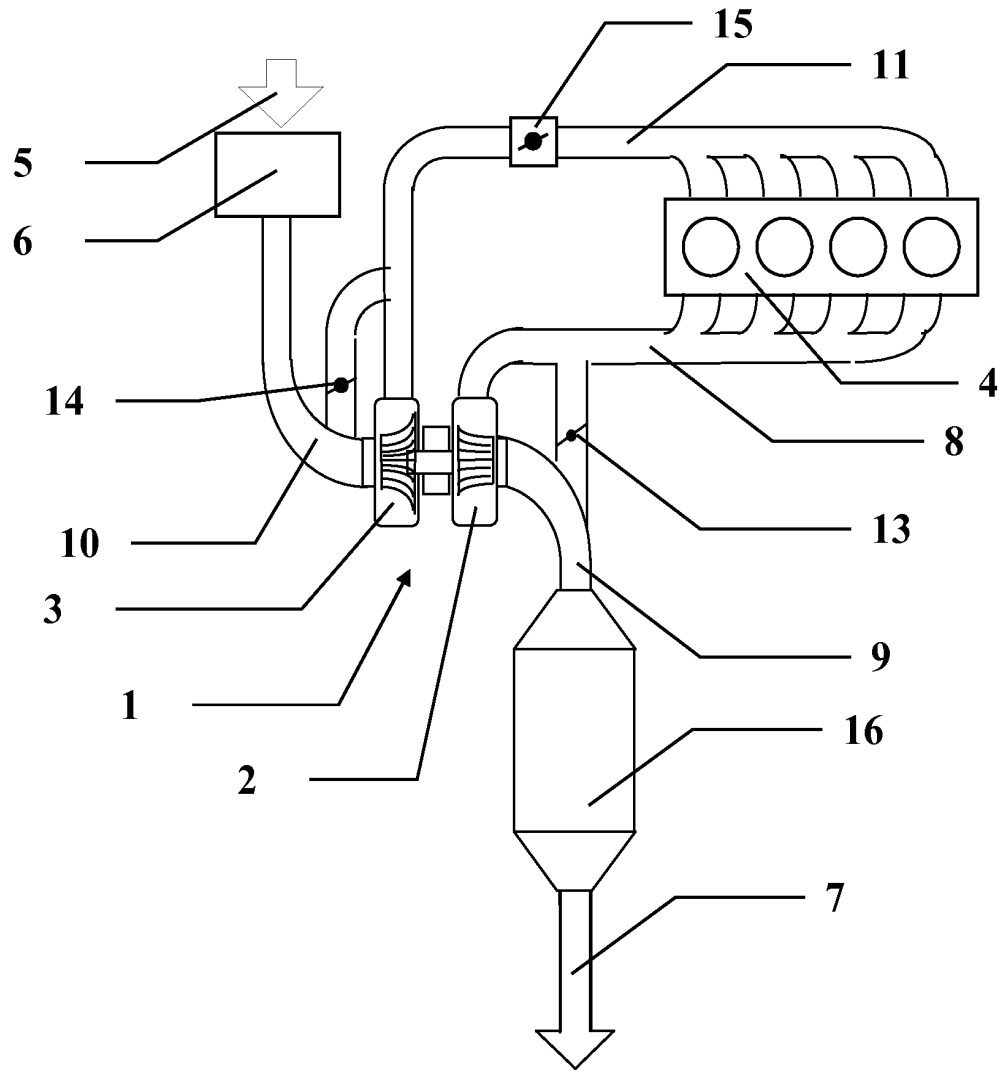


FIG. 1 (Art antérieur)

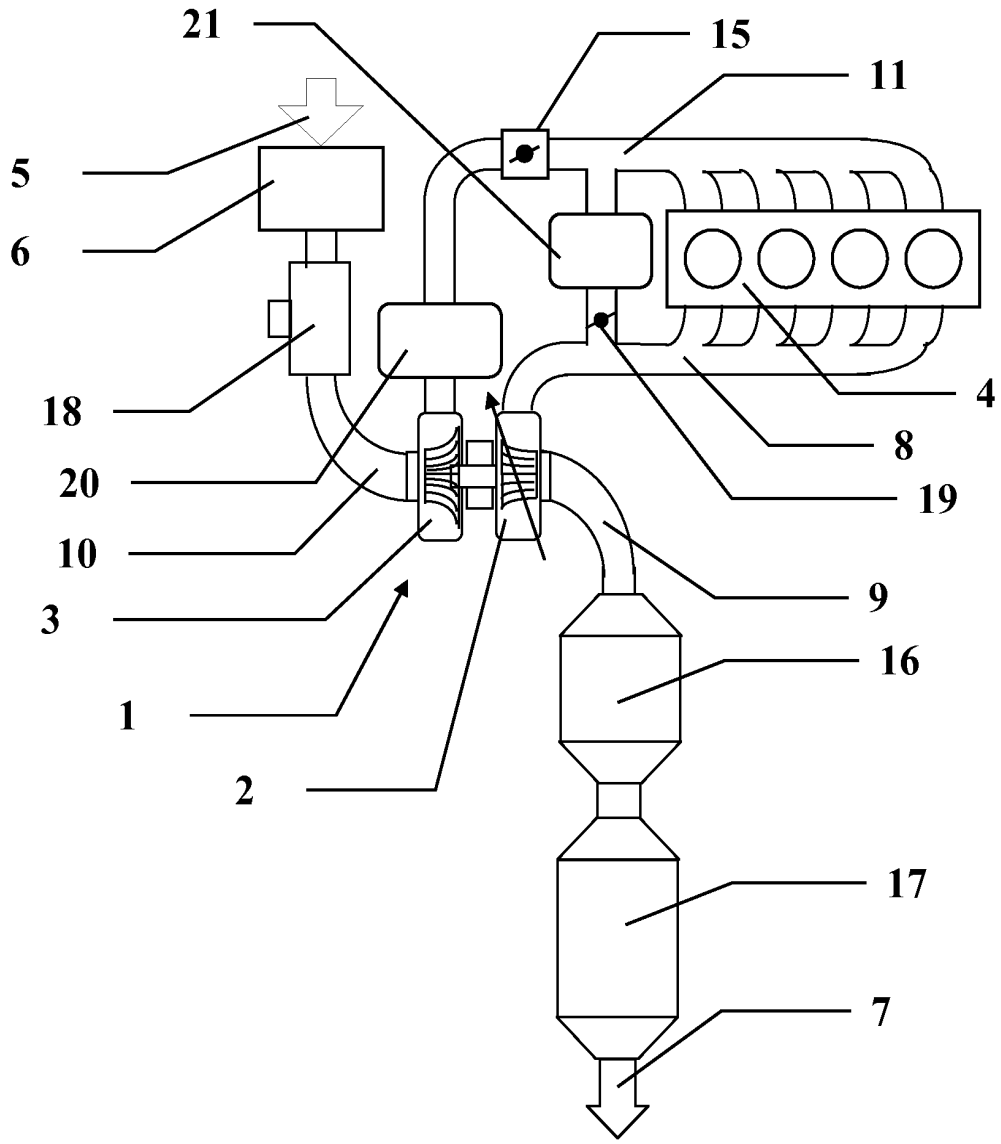


FIG. 2 (Art antérieur)

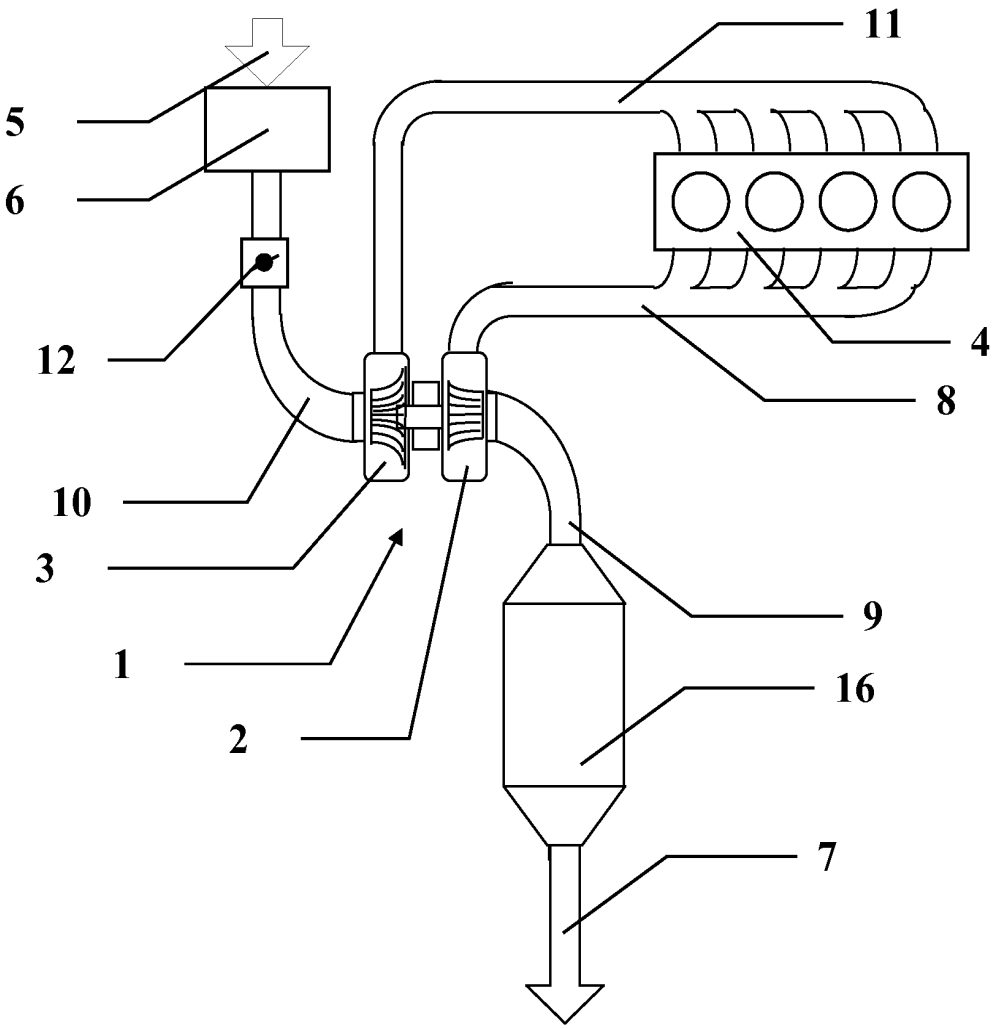


FIG. 3

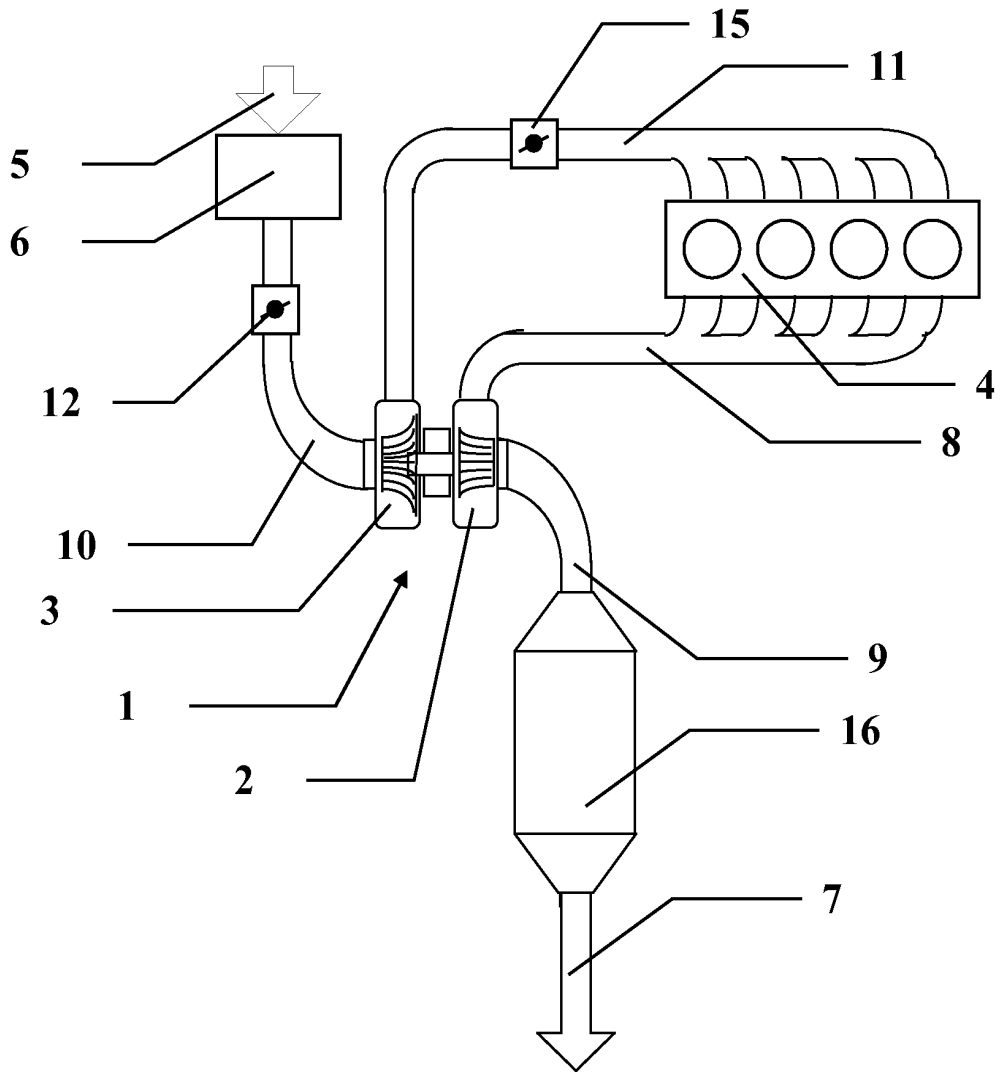


FIG. 4

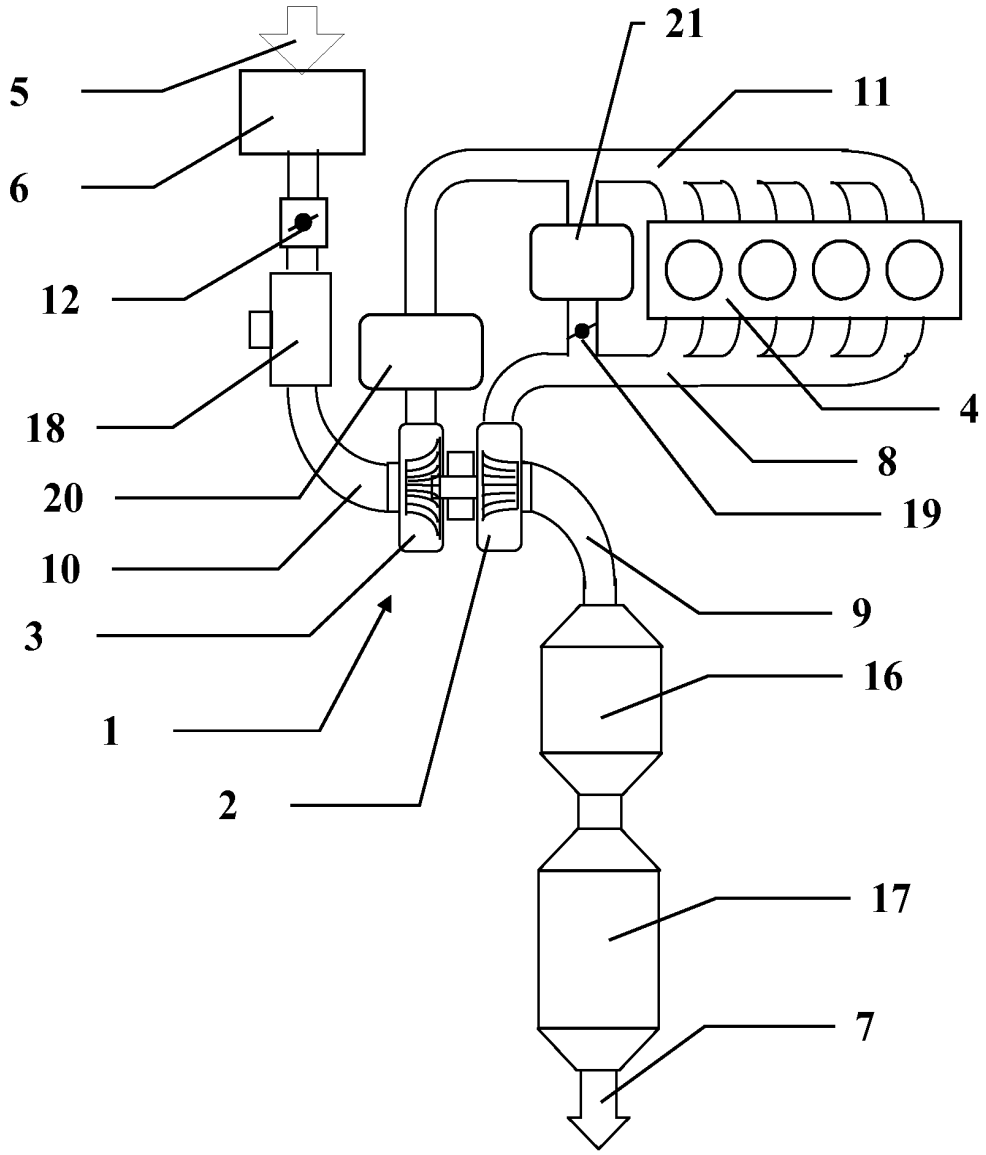


FIG. 5

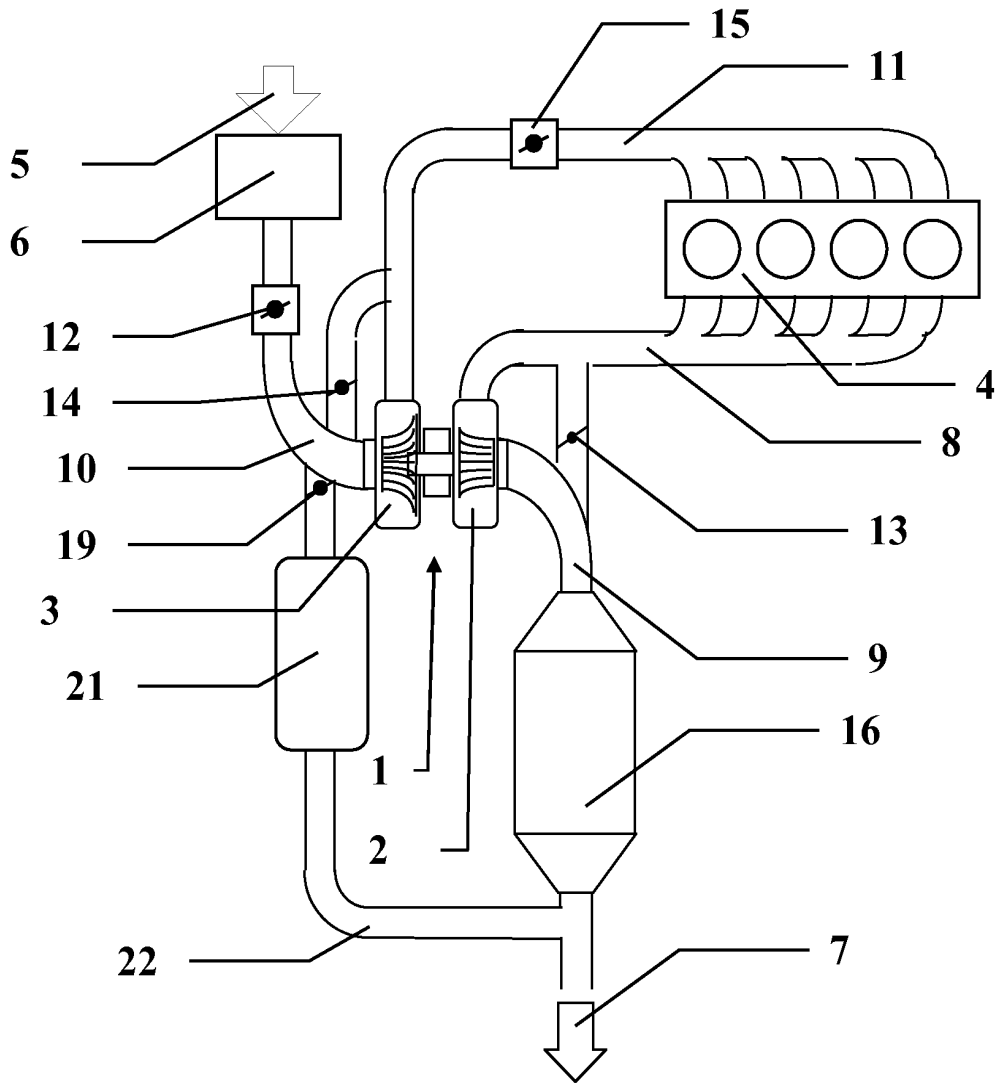


FIG. 6