(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
30 novembre 2017 (30.11.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/203178 A2

(51) Classification internationale des brevets :
F16L 58/18 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2017/051297

(22) Date de dépôt international :
24 mai 2017 (24.05.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1654795 27 mai 2016 (27.05.2016) FR

(71) Déposant : VALEO SYSTEMES DE CONTROLE MOTEUR [FR/FR] ; 14 avenue des Béguines, 95800 Cergy Saint Christophe (FR).

(72) Inventeurs : SOHIER, Yannick ; c/o Valéo Systèmes de Contrôle Moteur, 14 avenue des Béguines, 95800 Cergy Saint Christophe (FR). ROUFFINEAU, Julien ; c/o Valéo Systèmes de Contrôle Moteur, 14 avenue des Béguines, 95800 Cergy Saint Christophe (FR).

(74) Mandataire : GARCIA, Christine ; c/o Valéo Systèmes de Contrôle Moteur, 14 avenue des Béguines, 95800 Cergy Saint Christophe (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

(54) Title: ELECTRIC COMPRESSOR

(54) Titre : COMPRESSEUR ELECTRIQUE

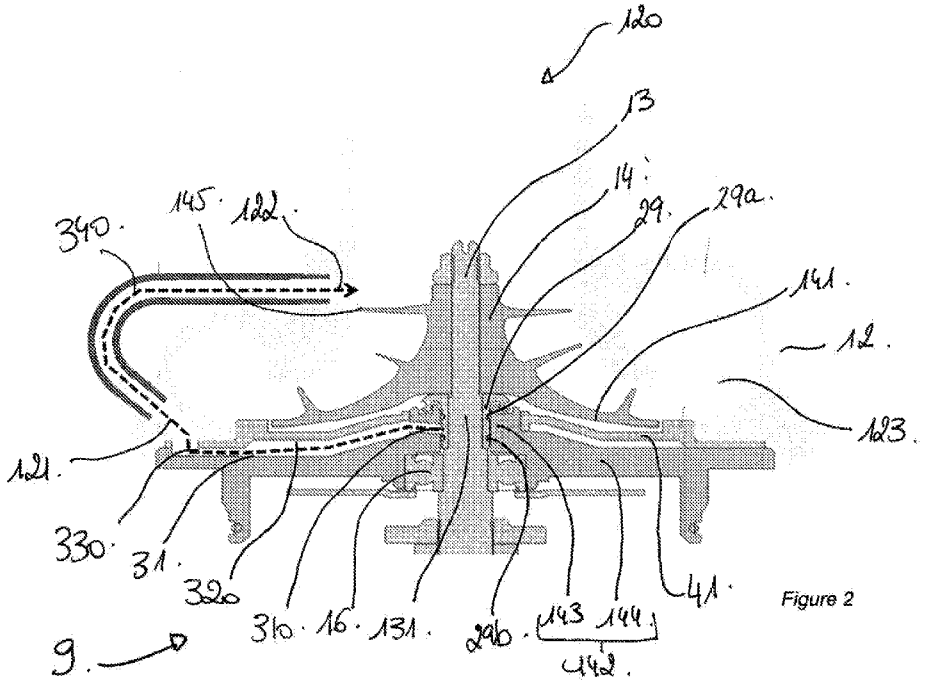


Figure 2

(57) Abstract: The present invention relates to an electric compressor (9) having a shaft (13) rotatably driven by an electric motor via bearings (16), the shaft rotatably driving a wheel (14) of the compressor, the compressor comprising: - a system (41) for the thermal protection of at least one bearing (16) disposed between a rear plate (142) of the compressor wheel (14) and said wheel (14), - a vent hole (31) for circulating a pollutant flow towards the outside of the compressor (9), the inlet (310) of which is disposed between the bearing (16) and the compressor wheel (14), and - a volute (12) arranged on the side where the compressor wheel (14) is located, the vent hole (31) being connected to the volute (12) of the compressor (9) via a groove (320) formed between the rear plate (142) of the wheel and the thermal protection system (41).

WO 2017/203178 A2

[Suite sur la page suivante]

PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés** *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2(g))*

(57) Abrégé : La présente invention concerne un compresseur électrique (9) comportant un arbre (13) entrainé en rotation par un moteur électrique par l'intermédiaire de roulements (16), l'arbre entrainant en rotation une roue (14) de compresseur, le compresseur comportant - un système (41) de protection thermique pour au moins un roulement (16) disposé entre une plaque (142) arrière de la roue (14) du compresseur et la roue (14), - un trou d'évent (31), de circulation de flux de polluants vers l'extérieur du compresseur (9), dont l'entrée (310) est disposée entre le roulement (16) et la roue (14) de compresseur et, - une volute (12) disposée du coté de la roue (14) de compresseur, le trou d'évent (31) étant relié à la volute (12) du compresseur (9) au moyen d'une gorge (320) formée entre le plaque arrière (142) de la roue et le système (41) de protection thermique.

COMPRESSEUR ELECTRIQUE

La présente invention concerne le domaine des compresseurs électriques, et plus particulièrement un compresseur électrique de suralimentation.

Dans le cadre de l'invention, un compresseur électrique est un dispositif, utilisé pour suralimenter un moteur thermique, fonctionnant avec un moteur électrique. Plus précisément, le compresseur comporte une roue de compresseur entrainée par un moteur électrique.

Le compresseur électrique est placé sur la ligne d'admission d'air d'un moteur à combustion interne, par exemple en complément d'un turbocompresseur. Le compresseur électrique joue le même rôle que le turbocompresseur, à savoir augmenter la pression d'admission des gaz frais dans le moteur, mais est utilisé notamment lors des phases transitoires pour palier aux problèmes de temps de réponse du turbocompresseur.

Afin de protéger le moteur électrique et ses roulements d'un air pouvant contenir différents polluants (huile, gaz de recirculation...), un système d'étanchéité dynamique est mis en place entre la roue du compresseur et le moteur électrique. Ce système est composé de deux segments. Un trou d'évent, connu de la demande de brevet UK1312334.4, est ajouté entre les deux segments, afin d'éviter l'accumulation des éventuels polluants qui auraient traversés le premier segment. Pour plus d'efficacité, le trou d'évent est relié à l'entrée du turbocompresseur par l'intermédiaire d'une durite ce qui permet de créer une légère dépression afin de purger le trou d'évent.

Le lien entre le trou d'évent et le turbocompresseur oblige à utiliser une durite et une interface sur le turbocompresseur ce qui est couteux et encombrant.

De plus, lorsque l'ensemble moteur ne comporte pas de turbocompresseur, il est alors nécessaire de trouver une autre solution.

La présente invention a donc pour objet de pallier un ou plusieurs des inconvénients des dispositifs de l'art antérieur en proposant un compresseur électrique dont trou d'évent est amélioré.

Pour cela la présente invention propose un compresseur électrique comportant un arbre entrainé en rotation par un moteur électrique par l'intermédiaire de roulements, l'arbre entrainant en rotation une roue de compresseur, le compresseur comportant

- un système de protection thermique pour au moins un roulement disposé entre une plaque arrière de la roue du compresseur et la roue,
- un trou d'évent, de circulation de flux de polluants vers l'extérieur du compresseur, dont l'entrée est disposée entre le roulement et la roue de compresseur et,
- une volute disposée du coté de la roue de compresseur,

le trou d'évent étant relié à la volute du compresseur au moyen d'une gorge formée entre le plaque arrière de la roue et le système de protection thermique.

Cela évite d'avoir une liaison du trou d'évent au turbocompresseur ou un autre élément quand le turbocompresseur n'est pas présent, liaison couteuse et encombrante.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le trou d'évent est relié à une entrée d'air de la volute.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le trou d'évent est relié à une sortie de la volute.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la sortie du trou d'évent située en sortie de la gorge de guidage est prolongée par un élément de communication qui débouche dans la volute.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la volute comporte une première ouverture réalisée à travers la paroi de la volute située au niveau du système de protection thermique permettant la liaison entre la sortie du trou d'évent et l'élément de liaison.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la volute comporte une deuxième ouverture permettant la liaison entre l'élément de liaison et la volute.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le moteur électrique est un moteur à reluctance variable ou à aimant permanents.

L'invention concerne également l'utilisation d'un compresseur électrique selon l'invention, dans un ensemble moteur à combustion interne.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris et apparaîtront plus clairement à la lecture de la description faite, ci-après, en se référant aux figures annexées, données à titre d'exemple et dans lesquelles:

- la figure 1 est une représentation schématique montrant un moteur intégrant un système selon l'art antérieur,

- la figure 2 est une vue en coupe d'une partie d'un compresseur selon un mode de réalisation de l'invention.

La présente invention concerne un compresseur électrique équipé d'un trou d'évent. Dans le cadre de l'invention, le trou d'évent est autonome.

Dans le cadre de l'invention, on entend par compresseur électrique, un compresseur d'air, volumétrique ou non et par exemple centrifuge ou radial, entraîné par un moteur électrique, dans le but de suralimenter un moteur thermique. Selon un mode de réalisation de l'invention, le moteur électrique est un moteur asynchrone à courant continue ou alternatif, ou tout type de moteur électrique du même type.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le moteur électrique est un moteur à reluctance variable (également appelée machine SRM pour Switched Reluctance Motor selon la terminologie anglaise).

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le moteur électrique est un moteur à aimants permanents.

La figure 1 illustre un ensemble moteur à combustion interne selon l'art antérieur. Cette figure 1 est également utilisée pour décrire l'invention qui diffère de l'art antérieur par le fait que le trou d'évent n'est pas relié au turbocompresseur. L'ensemble des modes de réalisation décrit par la suite à partir de cette figure 1, excepté la liaison du trou d'évent au turbocompresseur, s'applique donc au compresseur selon l'invention.

L'ensemble moteur comporte au moins trois cylindres 1 associé à un dispositif 3 pour l'alimentation en gaz d'admission.

Selon un mode de réalisation, le dispositif d'alimentation 3 (marquée par une ligne pointillée) comprend un turbocompresseur 5.

Selon un mode de réalisation, le dispositif d'alimentation 3 comprend une vanne de recirculation des gaz d'échappement 6.

Selon un mode de réalisation, le dispositif d'alimentation 3 comprend un refroidisseur d'air de suralimentation 7.

Selon un mode de réalisation, le dispositif d'alimentation 3 comprend un compresseur électrique 9 et une vanne de dérivation du compresseur 10.

Le turbocompresseur 5 est alimenté par les gaz d'échappement du moteur 1 et par de l'air arrivant par une entrée d'air 8. Une partie des gaz d'échappement est recyclé à l'entrée du moteur 1 par l'intermédiaire d'une vanne 6 de recirculation des gaz d'échappement.

Les gaz issus du compresseur du turbocompresseur 5 sont ensuite refroidis par le refroidisseur 7 puis alimentent le compresseur électrique 9.

Selon un autre mode de réalisation non illustrée, le refroidisseur est disposé en aval du compresseur électrique 9. Le compresseur électrique 9 compresse les gaz issus du turbocompresseur 5 et alimente le moteur 1.

Dans l'ensemble moteur selon l'art antérieur, le compresseur électrique comporte un trou d'évent dont la sortie 31b est reliée à l'entrée du turbocompresseur 5.

Dans le cadre de l'invention, le trou 31 d'évent est un trou d'évent autonome. Plus précisément, la sortie du trou d'évent est reliée au compresseur électrique lui-même. Ainsi, dans le cadre de l'invention, le trou d'évent n'est plus relié au turbocompresseur lorsqu'il est présent.

L'ensemble moteur concerné par la présente invention, se différencie ainsi de celui de l'art antérieur par le fait que le compresseur comporte un trou d'évent automne.

Le compresseur électrique 9 selon l'invention, illustré sur la figure 2, comprend un moteur électrique (non visible), et des roulements 16. Le moteur électrique permet la mise en rotation d'un arbre 13 du compresseur électrique via les roulements 16. L'arbre 13 entraine ainsi en rotation la roue 14 du compresseur 9. Plus précisément une extrémité de l'arbre 13 est entrainée en rotation par le moteur électrique, et une autre extrémité de l'arbre 13 entraine en rotation la roue 14 du compresseur. Une partie intermédiaire 131 de l'arbre 13 est protégé par une plaque arrière 142 de la roue 14 de compresseur. Plus précisément, cette plaque 142 arrière est disposée entre le roulement 16 avant et la face 141 arrière de la roue 14.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la plaque 142 arrière de la roue 14 comporte une première partie 143 au niveau des segments d'étanchéité et une deuxième 144 partie qui prolonge la première 143 partie et est décalée de la première 143 partie de façon à être disposée au niveau du roulement avant 16.

La partie intermédiaire 131 de l'arbre 13 comporte un organe 29 d'étanchéité dynamique. Cet organe comporte un premier segment d'étanchéité 29a positionné du coté de la roue du compresseur et d'un deuxième segment d'étanchéité 29b positionné du coté des roulements 16. Ces segments ont pour rôle de protéger les roulements de la pollution pouvant provenir du compartiment contenant la roue 14 du compresseur.

C'est autour de cet organe 29 d'étanchéité que la plaque 142 arrière de la roue 14 est disposée.

Plus précisément, selon un mode de réalisation de l'invention, la plaque 142 arrière de la roue 14 comporte une première partie 143 au niveau des segments d'étanchéité et une deuxième 144 partie qui prolonge la première 143 partie et est décalée de la première 143 partie de façon à être disposée au niveau du roulement avant 16.

Le compresseur comporte une volute 12 de compresseur. Cette volute 12 est disposée du coté de la roue 14 de compresseur. Cette volute 12, de façon classique, comporte une entrée 120 d'air disposée à l'extrémité du compresseur, dans l'axe de l'arbre 13, et une sortie d'air, non visible sur la figure, disposée tangentiellement par rapport à l'axe de l'arbre 13.

Entre les deux segments d'étanchéités 29a, 29b est positionnée l'entrée 310 d'un trou d'évent 31. Le trou d'évent 31 est ajouté entre les deux segments afin d'éviter l'accumulation des éventuels polluants qui auraient traversé le premier segment 29a. Le trou d'évent 31 permet ainsi d'éviter la pollution des roulements 16 en permettant l'évacuation des polluants grâce à une différence de pression entre la pression du compartiment formé entre les deux segments d'étanchéité 29a, 29b et la pression à la sortie du trou d'évent 330.

Plus précisément, le trou 31 d'évent est formé dans la première 143 partie de la plaque 142 arrière de la roue 14, au niveau des segments d'étanchéité.

Dans le cadre de l'invention, le compresseur comporte un système 41 de protection thermique pour au moins un roulement 16 avant. Le système 41 de protection est disposé entre la plaque 142 arrière de la roue 14 du compresseur et la roue 14. Plus précisément, le système 41 de protection thermique est disposé entre la plaque 142 arrière de la roue 14 de compresseur et le compartiment de compression délimité par la face arrière 141 de la roue 14.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le système 41 de protection thermique est formé par une plaque en matériau à faible conduction thermique.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le système 41 de protection thermique est fixé au niveau de la première 143 partie de la plaque 142 arrière, et est disposé de façon à laisser un espace entre le système 41 de protection thermique et la plaque 143 arrière.

Dans le cadre de l'invention, les termes entrée et sortie sont définis par rapport au sens de circulation du flux, dans le trou d'évent, allant du compartiment d'étanchéité vers un autre compartiment ou une autre partie du compresseur.

Afin d'éviter une liaison du trou 31 d'évent au turbocompresseur, liaison couteuse et encombrante, l'invention prévoit une liaison entre le trou 31 d'évent et le compresseur lui-même. Plus précisément, la liaison se fait entre la sortie 310 du trou d'évent 31 et la volute 12 du compresseur 9.

Dans le cadre de l'invention, la liaison entre le trou 31 d'évent et la volute 12 est réalisée au moyen d'une gorge 320 de guidage.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la gorge 320 de guidage est formée entre la plaque 142 arrière de la roue 14 et le système 41 de protection thermique.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la gorge 320 de guidage débouche après la zone 123 de compression du compresseur, et plus précisément après la zone de compression de la volute 12.

La sortie 330 du trou d'évent située en sortie de la gorge 320 de guidage est prolongée par un élément 340 de communication qui débouche dans la volute 12 du compresseur. Plus précisément, élément 340 de communication qui débouche en entrée de la volute 12 au dessus d'une première 145 ailette de la roue 14. Selon un mode de

réalisation de l'invention, l'élément 340 de communication est formé par un tuyau ou conduit. Par exemple le tuyau est en plastique ou en acier, ou être formé directement par moulage avec le corps du compresseur.

Selon une variante de l'invention, lequel le trou d'évent (31) est relié à une sortie de la volute (12) et disposé de façon à obtenir un effet venturi nécessaire au bon fonctionnement du trou d'évent.

La différence de pression entre la sortie 330 du trou d'évent 31 et l'entrée dans la volute permet de drainer les polluants.

La liaison entre la sortie 330 du trou d'évent 31 et l'élément 340 de liaison est réalisée au niveau de la volute 12. Pour cela, la volute comporte une première 121 ouverture réalisée, par exemple par perçage ou moulage, à travers la paroi de la volute 12 située au niveau du système 41 de protection thermique.

La volute comporte une deuxième 122 ouverture, réalisée par exemple par perçage ou moulage, permettant la liaison entre l'élément 340 de liaison et la volute 12.

Le compresseur selon l'invention, est ainsi configuré de façon à protéger les roulements, et également le moteur électrique, contre des polluants tels que de l'huile, des gaz de recirculation ou tous autres polluants.

La portée de la présente invention ne se limite pas aux détails donnés ci-dessus et permet des modes de réalisation sous de nombreuses autres formes spécifiques sans s'éloigner du domaine d'application de l'invention. Par conséquent, les présents modes de réalisation doivent être considérés à titre d'illustration, et peuvent être modifiés sans toutefois sortir de la portée définie par les revendications.

REVENDICATIONS

1. Compresseur électrique (9) comportant un arbre (13) entrainé en rotation par un moteur électrique par l'intermédiaire de roulements (16), l'arbre entrainant en rotation une roue (14) de compresseur, le compresseur comportant

- un système (41) de protection thermique pour au moins un roulement (16) disposé entre une plaque (142) arrière de la roue (14) du compresseur et la roue (14),
- un trou d'évent (31), de circulation de flux de polluants vers l'extérieur du compresseur (9), dont l'entrée (310) est disposée entre le roulement (16) et la roue (14) de compresseur et,
- une volute (12) disposée du coté de la roue (14) de compresseur,

caractérisé en ce que le trou d'évent (31) est relié à la volute (12) du compresseur (9) au moyen d'une gorge (320) formée entre le plaque arrière (142) de la roue et le système (41) de protection thermique.

2. Compresseur (9) selon la revendication 1, dans lequel le trou d'évent (31) est relié à une entrée (120) d'air de la volute (12).

3. Compresseur (9) selon la revendication 1, dans lequel le trou d'évent (31) est relié à une sortie de la volute (12).

4. Compresseur (9) selon une des revendications 1 à 3, dans lequel la sortie (330) du trou d'évent située en sortie de la gorge (320) de guidage est prolongée par un élément (340) de communication qui débouche dans la volute (12).

5. Compresseur (9) selon une des revendications 1 à 4, dans lequel la volute (12) comporte une première (121) ouverture réalisée à travers la paroi de la volute (12) située au niveau du système (41) de protection thermique permettant la liaison entre la sortie (330) du trou d'évent (31) et l'élément (340) de liaison.

6. Compresseur (9) selon une des revendications 1 à 5, dans lequel la volute comporte une deuxième (122) ouverture permettant la liaison entre l'élément (340) de liaison et la volute (12).

7. Compresseur (9) selon une des revendications 1 à 6, dans lequel le moteur électrique est un moteur à reluctance variable ou à aimant permanents.

8. Utilisation d'un compresseur électrique selon une de revendications 1 à 7, dans un ensemble moteur à combustion interne.

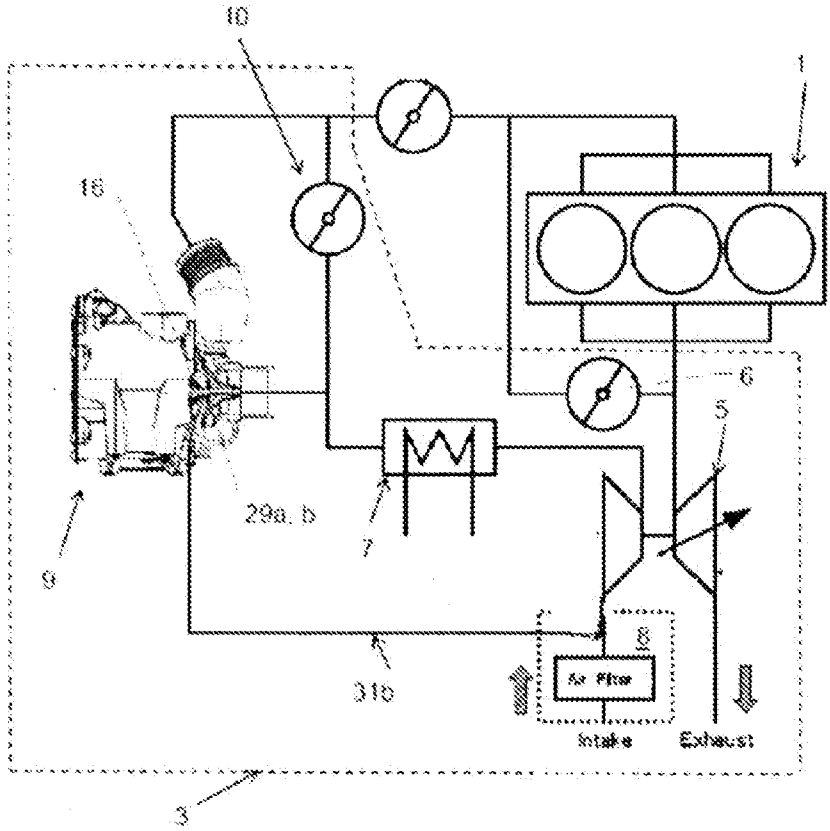


Figure 1

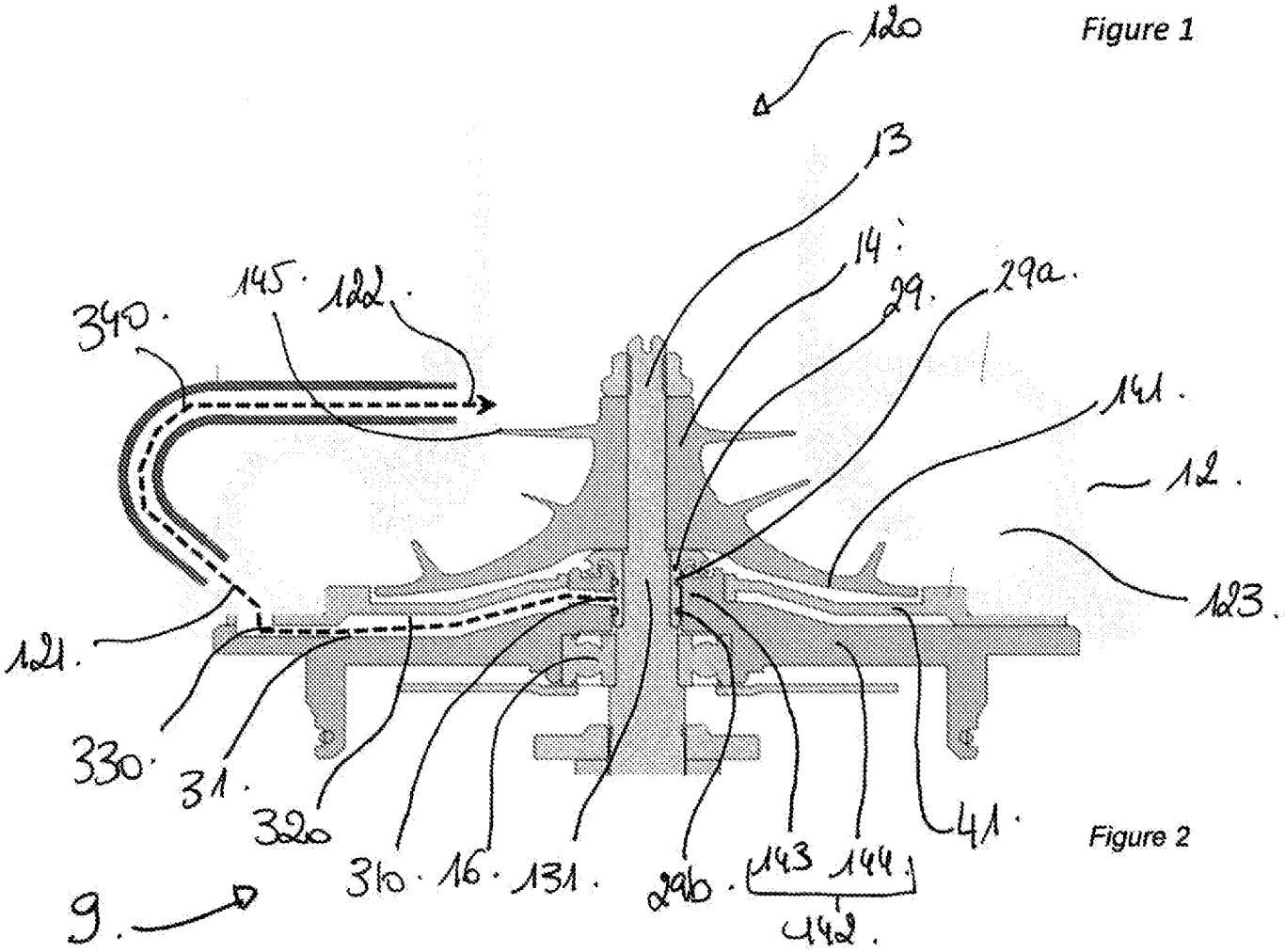


Figure 2