



(10) Numéro de publication internationale

WO 2017/178748 A1

(43) Date de la publication internationale
19 octobre 2017 (19.10.2017)

WIPO/PCT

- (51) **Classification internationale des brevets :**
F04D 25/06 (2006.01) **F04D 29/58** (2006.01)
F04D 29/02 (2006.01) **F02B 39/10** (2006.01)

(21) **Numéro de la demande internationale :**
PCT/FR2017/050865

(22) **Date de dépôt international :**
11 avril 2017 (11.04.2017)

(25) **Langue de dépôt :** français

(26) **Langue de publication :** français

(30) **Données relatives à la priorité :**
1653160 11 avril 2016 (11.04.2016) FR

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

(72) **Inventeurs : SOHIER, Yannick;** C/o Valeo Systemes De
Contrôle Moteur, 14 avenue des Béguines, 5800 Cergy
Saint Christophe (FR). **LUCY, Anthony;** C/o Valeo Sys-
temes De Contrôle Moteur, 14 avenue des Béguines, 95800
Cergy Saint Christophe (FR). **MAMMERI, Amrid;** C/o
Valeo Systemes De Contrôle Moteur, 14 avenue des Bé-
guines, 95800 Cergy Saint Christophe (FR).

(74) **Mandataire : GARCIA, Christine;** Valeo Systemes 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, 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), eurasiens (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 :
— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : ELECTRIC COMPRESSOR WITH MOULDED COOLING CIRCUIT

(54) Titre : COMPRESSEUR ÉLECTRIQUE AVEC CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT MOULÉ

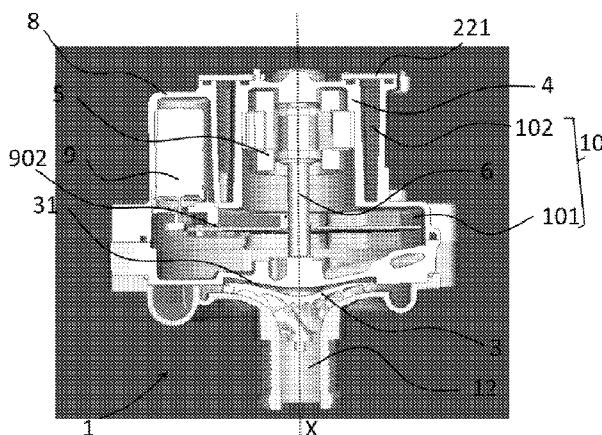


Figure 1

(57) Abstract : The present invention relates to an electric compressor (1) comprising at least one compressor wheel (3) driven by an electric motor (5) controlled by an electronic assembly (9), and also comprising a cooling circuit (10), characterised in that the cooling circuit (10) is formed by a moulding process, e.g. pressure moulding.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un compresseur électrique (1) comprenant au moins une roue (3) de compresseur entraînée par un moteur électrique (5) commandé par un ensemble électronique (9), et comportant un circuit (10) de refroidissement, caractérisé en ce que le circuit (10) de refroidissement est formé par un procédé de moulage, par exemple sous pression.

COMPRESSEUR ÉLECTRIQUE AVEC CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT MOULÉ

La présente invention concerne le domaine des compresseurs électriques, et plus particulièrement un compresseur électrique de suralimentation pour véhicule automobile
5 avec un circuit de refroidissement.

Dans le cadre de l'invention, un compresseur électrique est un dispositif, utilisé pour suralimenter un moteur thermique, fonctionnant avec un moteur électrique entraînant une roue de compresseur et comportant un ensemble électronique.

Le compresseur électrique est placé sur la ligne d'admission d'air d'un moteur à
10 combustion interne, en complément par exemple 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.

15 Dans de tels dispositifs, il est nécessaire de refroidir le moteur électrique ainsi que l'ensemble électronique.

Un des inconvénients des dispositifs actuels, provient du fait la fabrication et le montage d'une pièce comportant un circuit de refroidissement efficace est difficile.

La présente invention a donc pour objet de pallier un ou plusieurs des
20 inconvénients des dispositifs de l'art antérieur en proposant un compresseur électrique

Pour cela la présente invention propose un compresseur électrique comprenant au moins une roue de compresseur entraînée par un moteur électrique commandé par un ensemble électronique, et comportant un circuit de refroidissement, caractérisé en ce que le circuit de refroidissement est formé par un procédé de moulage, par exemple sous
25 pression.

Un tel mode de réalisation facilite la fabrication, et améliore l'étanchéité du circuit.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le circuit de refroidissement comprend au moins deux parties.

5 Selon un mode de réalisation de l'invention, une première partie du circuit de refroidissement est disposée autour du moteur électrique, parallèlement à un axe du compresseur électrique, et une deuxième partie du circuit de refroidissement est disposée au niveau de la face arrière de l'ensemble électronique, perpendiculairement à l'axe du compresseur électrique.

10 L'avantage d'une telle solution est de pouvoir faire un circuit d'eau pouvant refroidir le moteur électrique tout en refroidissant des éléments perpendiculaires ou éloigné du moteur électrique.

Selon un mode de réalisation de l'invention, les deux parties du circuit de refroidissement forment un seul conduit de refroidissement.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le circuit de refroidissement comporte au moins deux ouvertures vers l'extérieur du compresseur.

15 Selon un mode de réalisation de l'invention, le circuit de refroidissement est fermé par au moins un capot additionnel.

Selon un mode de réalisation de l'invention, les deux ouvertures du circuit de refroidissement sont fermées chacune par un capot additionnel.

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

L'invention concerne également un procédé de fabrication du circuit de refroidissement du compresseur électrique selon l'invention comportant une étape de moulage sous pression du circuit de refroidissement.

25 L'invention concerne également l'utilisation du compresseur électrique selon l'invention dans un moteur à combustion interne ou à pile à combustible.

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 d'une vue en coupe d'un compresseur selon l'invention,
- La figure 2 est une représentation schématique d'une vue extérieure d'une partie d'un compresseur selon l'invention,
- La figure 3 est une représentation schématique d'une vue en coupe d'une partie d'un compresseur selon l'invention.

La présente invention concerne un compresseur électrique 1.

Dans le cadre de l'invention, on entend par compresseur électrique 1, 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 à courant continu 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 est un moteur à aimant permanent.

La figure 1 illustre un exemple de compresseur 1 électrique. Le compresseur électrique 1 comprend au moins un moteur électrique 5, et une roue 3 de compresseur. Le moteur électrique 5 est disposé dans un logement 4 ou enveloppe 4 moteur. Le moteur électrique 5 comporte au moins un rotor et un stator. Le moteur électrique 5 permet la mise en rotation d'un arbre 6 du compresseur électrique via des roulements. L'arbre 6 entraîne ainsi en rotation la roue 3 du compresseur 1. Plus précisément une extrémité de l'arbre 6 est entraînée en rotation par le moteur 5 électrique, et une autre

extrémité de l'arbre 6 entraîne en rotation la roue 3 du compresseur. L'ensemble est disposé dans un corps 8 de compresseur.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le compresseur 1 comporte de manière classique une volute 12 permettant le passage de l'air du compresseur 1. La roue 3 du compresseur est disposée dans la volute 12.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la roue du compresseur 1 est une roue à aubes.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le compresseur 1 comporte un ensemble électronique 9 permettant de commander le compresseur 1 électrique. Dans le cadre de l'invention, on entend par ensemble électronique 9, l'électronique de puissance et/ou de contrôle.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'ensemble électronique est composé d'au moins une la carte de contrôle électronique, et/ou d'un module de puissance, et/ou d'au moins une capacité de filtrage, et/ou d'au moins une inductance, et/ou d'au moins un capteur.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'ensemble électronique 9 est composé de la carte de contrôle électronique, du module de puissance, d'au moins deux capacités de filtrage, d'au moins deux inductances.

Selon un mode de réalisation, de l'invention, l'ensemble électronique 9 est disposé à l'arrière 31 de la roue 3 du compresseur 1.

Selon un mode de réalisation de l'invention l'ensemble électronique 9 est disposé à l'arrière 31 de la roue 3 et co-axialement par rapport à l'arbre 6 du compresseur 1.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'ensemble électronique 9 est disposé entre la roue 3 du compresseur 1 et le moteur 5.

Dans le cadre de l'invention le compresseur électrique 1 comporte un circuit 10 de refroidissement, illustré sur les figures 1 et 3. Le circuit 10 de refroidissement comprend au moins deux parties 101, 102. Une première partie 101 est disposée autour du moteur électrique 5, parallèlement à l'axe X du compresseur électrique 1.

Une deuxième partie 102 du circuit 10 de refroidissement est disposée au niveau de la face arrière 109 de l'ensemble électronique 9, perpendiculairement à l'axe X du compresseur électrique 1.

5 Dans le cadre de l'invention, la face arrière est définie par rapport à la position de la roue et l'arbre. Plus précisément, on entend par face arrière 902 de l'ensemble électronique 9, la partie située à l'opposé de la roue 3 par rapport à l'axe X longitudinal de l'arbre 6.

Selon un mode de réalisation de l'invention, les deux parties 101, 102 du circuit 10 de refroidissement forment un seul conduit de refroidissement.

10 Dans le cadre de l'invention, les deux parties 101, 102 du circuit 10 de refroidissement sont formées par un procédé de moulage.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le procédé de moulage utilisé est un procédé de moulage sous haute pression (ou HPDC pour High Pressure Die Casting selon la terminologie anglaise).

15 Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le procédé de moulage utilisé est un procédé de moulage sous basse pression.

Plus précisément, le corps 8 du compresseur électrique 1 est réalisé à partir d'un procédé de moulage sous basse ou haute pression. Le corps du compresseur 1 électrique est ainsi formé d'une seule partie formant le circuit 10 de refroidissement.

20 Le corps du compresseur 1 électrique contient ainsi une cavité démoulable dans au moins deux directions. Comme illustré figure 2, une première 11 direction est parallèle à l'axe X du compresseur 1 et une deuxième 12 direction est perpendiculaire à l'axe X du compresseur 1. C'est cette cavité qui forme le circuit 10 de refroidissement du compresseur 1 électrique.

25 Il est ainsi possible de former la cavité avec ou sans contre dépouille, donnant ainsi la possibilité d'avoir un corps démoulable sans noyaux destructif.

Comme illustré sur les figures 1 et 2, le compresseur comporte ainsi un circuit 10 de refroidissement comportant au moins deux ouvertures 121, 122 vers l'extérieur du

compresseur 1. Ces deux ouvertures 121, 122 sont le résultat du moulage sous pression dans deux directions 11, 12. Plus précisément, chacune des deux parties 101, 102 du circuit 10 de refroidissement comporte une ouverture 121, 122.

5 Selon un mode de réalisation de l'invention, une première ouverture 121 est disposé à l'extrémité du corps 8 de compresseur opposée à celle où se trouve la roue 3 du compresseur, dans l'axe X du compresseur, et une deuxième ouverture 122 est disposée perpendiculairement à l'axe X du compresseur, sur un coté du compresseur au niveau de l'ensemble 9 électronique.

10 Selon un mode de réalisation de l'invention, le circuit 10 de refroidissement est fermé par au moins un capot additionnel. Plus précisément, selon un mode de réalisation de l'invention, les deux ouvertures 121, 122 du circuit 10 de refroidissement sont fermées chacune par un capot additionnel. Ces capots sont en plastique ou tout autre matière compatible avec le fluide de refroidissement circulant dans le circuit 10 de refroidissement

15 L'avantage d'un circuit selon l'invention, est de pouvoir refroidir le moteur électrique tout en refroidissant des éléments perpendiculaires ou éloignés du moteur électrique.

Le circuit 10 de refroidissement est parcouru par un fluide qui peut être un gaz ou un liquide.

20 Quelque soit la configuration du circuit 10 de refroidissement, ce dernier comporte une entrée du fluide refroidissement et une sortie du fluide de refroidissement.

L'invention concerne également un procédé de fabrication du circuit 10 de refroidissement du compresseur 1 électrique. Selon un mode de réalisation, le procédé comporte une étape de moulage sous pression du circuit 10 de refroidissement.

25 Un compresseur 1 électrique comportant un circuit 10 de refroidissement selon l'invention est utilisé dans un moteur à combustion, et par exemple un moteur à combustion interne ou à pile à combustible.

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
5 toutefois sortir de la portée définie par l'invention revendiquée.

REVENDICATIONS

1. Compresseur électrique (1) comprenant au moins une roue (3) de compresseur entraînée par un moteur électrique (5) commandé par un ensemble électronique (9), et
5 comportant un circuit (10) de refroidissement, caractérisé en ce que le circuit (10) de refroidissement est formé par un procédé de moulage, par exemple sous pression.

2. Compresseur électrique (1) selon la revendication 1, dans lequel le circuit (10) de refroidissement comprend au moins deux parties (101, 102).

3. Compresseur électrique (1) selon la revendication 2, dans lequel une première
10 partie (101) du circuit (10) de refroidissement est disposée autour du moteur électrique (5), parallèlement à un axe X du compresseur électrique (1), et une deuxième partie (102) du circuit (10) de refroidissement est disposée au niveau de la face arrière (902) de l'ensemble électronique 9, perpendiculairement à l'axe X du compresseur électrique 1.

4. Compresseur électrique (1) selon une des revendications 2 ou 3, dans lequel les
15 deux parties (101, 102) du circuit (10) de refroidissement forment un seul conduit de refroidissement.

5. Compresseur électrique (1) selon une des revendications 1 à 4, dans lequel le circuit (10) de refroidissement comporte au moins deux ouvertures (121, 122) vers l'extérieur du compresseur (1).

20 6. Compresseur électrique (1) selon une des revendications 1 à 5, dans lequel le circuit (10) de refroidissement est fermé par au moins un capot (221, 222) additionnel.

7. Compresseur électrique (1) selon la revendication 5, dans lequel les deux ouvertures (121, 122) du circuit (10) de refroidissement sont fermées chacune par un capot (221, 222) additionnel.

25 8. Compresseur électrique (1) selon une des revendications 1 à 7, dans lequel le moteur électrique (5) est un moteur à aimant permanent ou à reluctance variable.

9. Procédé de fabrication du circuit (10) de refroidissement du compresseur (1) électrique selon une des revendications 1 à 8 comportant une étape de moulage sous pression du circuit (10) de refroidissement.

10. Utilisation du compresseur électrique (1) selon une des revendications
5 précédentes dans un moteur à combustion interne ou à pile à combustible.

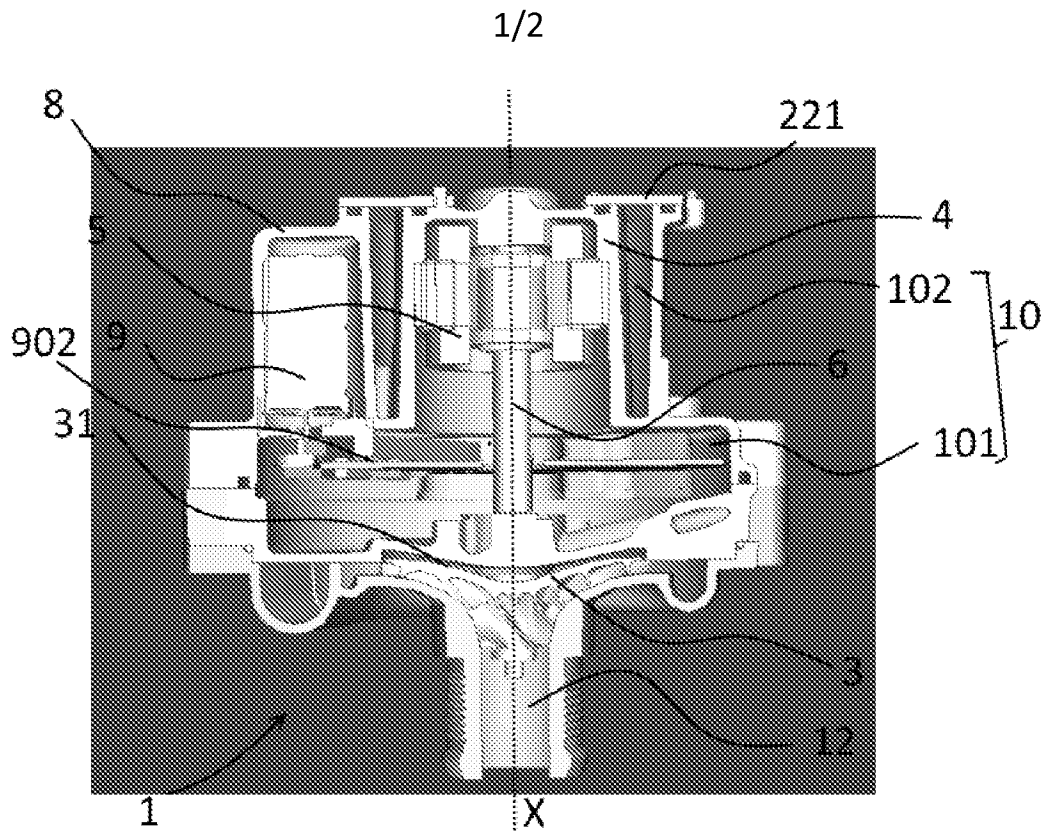


Figure 1

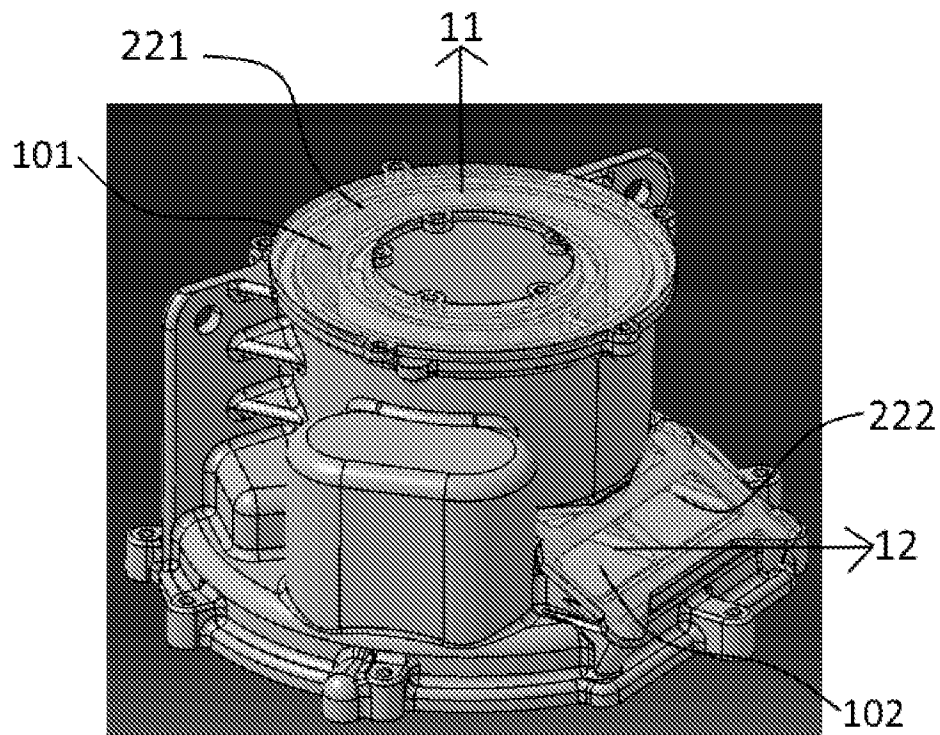


Figure 2

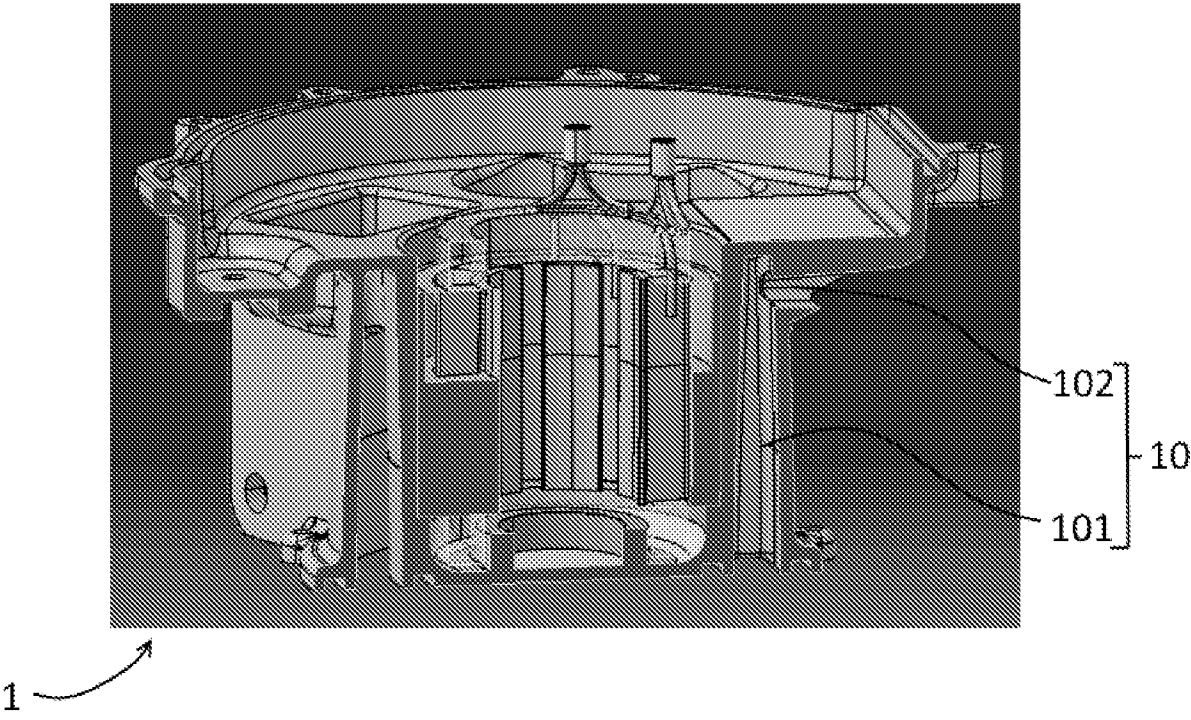


Figure 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/050865

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F04D25/06 F04D29/02 F04D29/58 F02B39/10
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04D F02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014/209870 A1 (BORGWARNER INC [US]) 31 December 2014 (2014-12-31)	1,2,4-10
Y	page 2, lines 8-9; figure 1 -----	3
Y	WO 2015/017362 A1 (BORGWARNER INC [US]) 5 February 2015 (2015-02-05)	3
	page 6, lines 10-11, 25-26; figure 1 -----	
X	WO 2016/000930 A1 (PIERBURG GMBH [DE]) 7 January 2016 (2016-01-07)	1,2,4-10
	page 4, lines 23-26; figure 1 -----	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 July 2017

Date of mailing of the international search report

25/07/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Brouillet, Bernard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/050865

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2014209870 A1	31-12-2014	GB 2531212 A WO 2014209870 A1	13-04-2016 31-12-2014
WO 2015017362 A1	05-02-2015	EP 3028374 A1 JP 2016527863 A KR 20160036580 A US 2016164362 A1 WO 2015017362 A1	08-06-2016 08-09-2016 04-04-2016 09-06-2016 05-02-2015
WO 2016000930 A1	07-01-2016	DE 102015106652 A1 WO 2016000930 A1	07-01-2016 07-01-2016

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/050865

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F04D25/06 F04D29/02 F04D29/58 F02B39/10 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F04D F02B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2014/209870 A1 (BORGWARNER INC [US]) 31 décembre 2014 (2014-12-31)	1,2,4-10
Y	page 2, lignes 8-9; figure 1 -----	3
Y	WO 2015/017362 A1 (BORGWARNER INC [US]) 5 février 2015 (2015-02-05)	3
	page 6, lignes 10-11, 25-26; figure 1 -----	
X	WO 2016/000930 A1 (PIERBURG GMBH [DE]) 7 janvier 2016 (2016-01-07)	1,2,4-10
	page 4, lignes 23-26; figure 1 -----	
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 17 juillet 2017	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 25/07/2017	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé Brouillet, Bernard	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/050865

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2014209870 A1	31-12-2014	GB 2531212 A WO 2014209870 A1	13-04-2016 31-12-2014
WO 2015017362 A1	05-02-2015	EP 3028374 A1 JP 2016527863 A KR 20160036580 A US 2016164362 A1 WO 2015017362 A1	08-06-2016 08-09-2016 04-04-2016 09-06-2016 05-02-2015
WO 2016000930 A1	07-01-2016	DE 102015106652 A1 WO 2016000930 A1	07-01-2016 07-01-2016