

(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
27 mars 2014 (27.03.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/044987 A2

- (51) Classification internationale des brevets :
H02K 9/19 (2006.01) H01H 19/14 (2006.01)
H02K 7/116 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2013/052186
- (22) Date de dépôt international :
20 septembre 2013 (20.09.2013)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1258825 20 septembre 2012 (20.09.2012) FR
- (71) Déposant : VALEO SYSTEMES DE CONTROLE MO-
TEUR [FR/FR]; Immeuble Le Delta, 14 avenue des Bé-
guines, F-95800 Cergy Saint Christophe (FR).
- (72) Inventeur : LEROUX, Samuel; 2 rue Yves du Manoir, F-
78300 Poissy (FR).
- (74) Mandataire : CONDEMINE, Olivier; Immeuble Le Del-
ta, 14 avenue des Béguines, F-95800 Cergy Saint Chris-
tophe (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, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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)

(54) Title : ACTUATOR OF A FLAP OF A THERMAL ENGINE AIR CIRCUIT

(54) Titre : ACTIONNEUR DE VOLET D'UN CIRCUIT D'AIR DE MOTEUR THERMIQUE

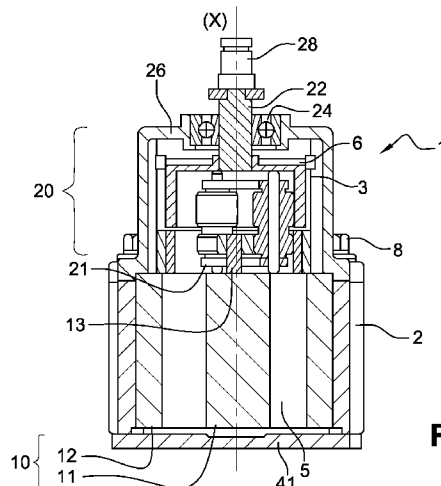


Fig. 1

(57) Abstract : The invention relates to an actuator (1) of a flap of a thermal engine air circuit, including: an engine (10) including a rotor (11) provided with a magnetic field source and a stator (12) provided with a magnetic field source, the stator (12) and the rotor (11) being concentric, and one among the magnetic field source of the rotor (11) and the magnetic field source of the stator (12) being formed by a winding of electrical conductors, while the other among the magnetic field source of the rotor (12) and of the stator (11) is formed by at least one permanent magnet, and a body (2) of the actuator, including a housing (3) which holds the electrical engine (10), the electrical engine (10) being such that when it is held in the housing (3) of the body (2), the magnetic field source that is closest to the body (2) is the winding of electrical conductors.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2014/044987 A2

Abrégé Actionneur (1) de volet d'un circuit d'air de moteur thermique, comprenant: -un moteur (10) comprenant un rotor (11) pourvu d'une source de champ magnétique et un stator (12) pourvu d'une source de champ magnétique, le stator (12) et le rotor (11) étant concentriques, et l'une parmi la source de champ magnétique du rotor (11) et la source de champ magnétique du stator (12) étant formée par un enroulement de conducteurs électriques tandis que l'autre parmi la source de champ magnétique du rotor (12) et du stator (11) étant formée par au moins un aimant permanent, et -un corps (2) de l'actionneur, comprenant un logement (3) dans lequel est reçu le moteur électrique (10), le moteur électrique (10) étant tel que, lorsqu'il est reçu dans le logement (3) du corps (2), la source de champ magnétique la plus proche du corps (2) soit l'enroulement de conducteurs électriques.

Actionneur de volet d'un circuit d'air de moteur thermique

La présente invention concerne un actionneur de volet d'un circuit d'air de moteur thermique.

L'invention s'applique notamment lorsque le moteur thermique est utilisé pour la propulsion d'un véhicule, par exemple d'un véhicule automobile. Il peut s'agir d'un moteur dont le carburant est de l'essence ou du diesel.

5

Au sens de l'invention, on désigne par « circuit d'air de moteur thermique » le circuit entre l'entrée d'admission et la sortie d'échappement du moteur thermique. Le volet peut être disposé dans le circuit d'admission, le circuit d'échappement ou une boucle de recirculation par laquelle transitent les gaz d'échappement réinjectés à l'admission (EGR en anglais). Le volet peut ou non

10

faire partie d'une vanne.

Au sens de l'invention, « volet » doit être compris au sens large, englobant tout élément de régulation du débit de gaz dans une conduite et tout élément d'obturation de conduite.

Il est connu d'utiliser des actionneurs pneumatiques pour déplacer les volets de circuit d'air. Le besoin accru pour déplacer le volet de manière flexible et avec des phases transitoires réduites conduit aujourd'hui à utiliser un moteur électrique pour actionner le volet. Néanmoins, le moteur électrique peut, dans cette application, être soumis à des températures élevées lui étant préjudiciables. Ces températures élevées peuvent provenir des valeurs importantes de courant alimentant le moteur électrique pour que ce dernier fournisse au volet le couple souhaité. Ces températures élevées peuvent également provenir de la proximité du circuit d'air, notamment

15

20

lorsque le volet est en aval des cylindres de combustion du moteur thermique et donc dans un environnement très chaud.

Les températures élevées peuvent affecter la structure même du moteur, par exemple l'intégrité des conducteurs électriques au stator et/ou au rotor qui permettent la création d'un champ magnétique dans l'entrefer lorsqu'ils sont parcourus par du courant, et peuvent également affecter l'intégrité d'éléments de l'électronique de commande du moteur électrique ou l'intégrité d'autres éléments, par exemple des capteurs de position de l'arbre de sortie de l'actionneur ou de l'arbre du volet.

25

Il existe un besoin pour permettre d'utiliser un moteur électrique pour déplacer un volet de circuit d'air de moteur thermique, tout en faisant en sorte que la température à laquelle est soumis le moteur électrique reste acceptable par celui-ci.

30

L'invention a pour but de répondre à ce besoin et elle y parvient, selon l'un de ses aspects, à l'aide d'un actionneur de volet d'un circuit d'air de moteur thermique, comprenant :

- un moteur électrique comprenant un rotor et un stator pourvu chacun d'une source de champ magnétique, le stator et le rotor étant concentriques, et l'une parmi la source de

champ magnétique du rotor et la source de champ magnétique du stator étant formée par un enroulement de conducteurs électriques tandis que l'autre parmi la source de champ magnétique du rotor et du stator est formée par au moins un aimant permanent, et

- 5 - un corps de l'actionneur, comprenant un logement dans lequel est reçu le moteur électrique,

le moteur électrique étant tel que, lorsqu'il est reçu dans le logement du corps de l'actionneur, la source de champ magnétique la plus proche du corps soit l'enroulement de conducteurs électriques.

- 10 L'axe du moteur électrique et l'axe longitudinal du logement dans le corps peuvent être confondus ou parallèles.

 Selon l'actionneur ci-dessus, une source de chaleur dans l'actionneur, à savoir l'enroulement de conducteurs électriques, est disposée à proximité du corps de l'actionneur, de manière à favoriser la dissipation de la chaleur dans le logement vers le corps de l'actionneur qui peut ainsi être utilisé comme radiateur. Du fait de cette proximité, la résistance thermique due à l'air entre l'enroulement de conducteurs électriques et le corps de l'actionneur est réduite.

 Grâce à cette meilleure dissipation de la chaleur générée par le passage de courant dans l'enroulement de conducteurs électriques, on peut augmenter la valeur de ce courant afin d'obtenir un couple plus élevé à appliquer au volet sans que cela n'affecte l'intégrité du moteur électrique et sans pour autant avoir à modifier le reste de l'actionneur, et notamment les conducteurs électriques, c'est-à-dire le matériau dans lequel ils sont réalisés et/ou leur diamètre et/ou leur isolation thermique et/ou leur disposition les uns par rapport aux autres au sein de l'enroulement.

 L'actionneur ci-dessus permet ainsi de fournir un couple élevé tout en bénéficiant d'un encombrement et d'un coût de revient réduits et de performances dynamiques satisfaisantes.

25 En variante, cette configuration du moteur électrique permettant de disposer une source de chaleur à proximité du corps de l'actionneur peut aller de pair avec une action sur l'enroulement de conducteurs électriques afin d'améliorer la dissipation de la chaleur générée par le passage de courant dans cet enroulement. On agit par exemple sur le choix du matériau utilisé pour réaliser le conducteur électrique, afin que ce dernier permette une meilleure dissipation thermique de la chaleur générée par le passage du courant.

 Selon un exemple de mise en œuvre de l'invention, la source de champ magnétique du rotor est formée par le ou les aimants permanents et la source de champ magnétique du stator est formée par l'enroulement de conducteurs électriques. Le moteur électrique est selon cet exemple un moteur à rotor interne à aimants permanents et à stator externe bobiné.

La carcasse du stator peut être au contact de la paroi du corps de l'actionneur définissant le logement lorsque le moteur électrique est reçu dans ce dernier. Ce contact direct favorise encore la dissipation de chaleur vers l'extérieur de l'actionneur.

5 Une telle configuration du moteur par rapport au choix d'un rotor interne bobiné peut permettre de diminuer l'inertie du rotor puisque ce dernier est pourvu d'aimants de faible rayon au lieu de conducteurs électriques de rayon plus important. On obtient ainsi un meilleur temps de réponse de la part du moteur électrique lorsqu'on lui applique une consigne de couple.

Le moteur électrique est de préférence un moteur à courant continu.

10 En variante, la source de champ magnétique du rotor est formée par l'enroulement de conducteurs électriques et la source de champ magnétique du stator est formée par le ou les aimants permanents. Le moteur électrique est dans cet exemple un moteur à rotor externe bobiné et à stator interne à aimants permanents.

L'actionneur peut comporter un circuit de refroidissement apte à être parcouru par du fluide caloporteur, de manière à refroidir l'enroulement de conducteurs électriques.

15 Le circuit de refroidissement permet que la chaleur dissipée lorsque du courant circule dans l'enroulement de conducteurs électriques soit évacuée rapidement et de façon efficace à l'extérieur de l'actionneur.

Le circuit de refroidissement peut être connecté au circuit de refroidissement du moteur thermique, étant alors parcouru par du liquide de refroidissement moteur.

20 Le circuit de refroidissement peut être reçu dans la paroi du corps, étant ainsi à proximité du moteur électrique.

La portion de la paroi du corps interposée entre le circuit de refroidissement et le logement peut être réalisée en un matériau thermiquement conducteur, notamment en aluminium. On favorise ainsi le transfert de la chaleur dissipée dans l'enroulement de conducteurs électriques vers le circuit de refroidissement à travers ladite portion. D'autres portions du corps de
25 l'actionneur, voire la totalité de celui-ci, peuvent être réalisées dans ce matériau thermiquement conducteur ou dans un autre matériau thermiquement conducteur.

En variante, le fluide de refroidissement vient directement au contact du moteur électrique, notamment de la carcasse du stator. La partie du logement dans laquelle est disposé le moteur
30 électrique peut alors être pourvue d'un système d'étanchéité vis-à-vis de l'extérieur de ladite partie du logement.

Le circuit de refroidissement peut comprendre une pluralité de conduites raccordées entre elles et s'étendant chacune parallèlement à l'axe du moteur. Le circuit de refroidissement peut ainsi effectuer un certain nombre d'aller/retour parallèlement à l'axe du moteur électrique, de manière à

maximiser la surface d'échange avec le moteur électrique et à ce que l'écoulement du fluide caloporteur dans le circuit de refroidissement soit turbulent.

D'autres géométries du circuit de refroidissement sont possibles, par exemple l'utilisation de parois pourvues d'alvéoles pour le circuit de refroidissement. On peut également réduire
5 l'épaisseur de portions du corps adjacentes aux conduites, pour réduire l'épaisseur du corps et l'encombrement de ce dernier.

Le circuit de refroidissement peut s'étendre ou non sur tout ou partie du pourtour de la partie du logement dans laquelle est reçu le moteur électrique. Le circuit de refroidissement présente par exemple une entrée et une sortie et le circuit peut être disposé sur tout ou partie du pourtour du
10 logement entre l'entrée et la sortie.

Dans tout ce qui précède, on cherche à refroidir le moteur électrique en agissant sur la dissipation de la chaleur générée dans ce moteur lorsque ce dernier est alimenté électriquement.

L'invention peut également permettre de refroidir le moteur électrique en évitant autant que possible que de la chaleur extérieure ne gagne l'intérieur de l'actionneur.

15 L'actionneur peut comprendre un étage de transmission du couple fourni par le moteur électrique. Cet étage est apte à transmettre ce couple au volet. Ledit étage peut être reçu dans le logement du corps de l'actionneur et positionné dans le prolongement du moteur, le long de l'axe de ce dernier.

Le moteur électrique et l'étage de transmission peuvent ainsi se succéder le long de l'axe du
20 moteur, étant de préférence chacun reçu dans une partie distincte du logement du corps de l'actionneur.

L'étage de transmission peut comprendre un ou plusieurs pignons, interposés entre l'arbre du moteur électrique et un arbre de sortie de l'actionneur. L'étage de transmission peut en outre comprendre un ou plusieurs capteurs, par exemple un capteur configuré pour déterminer la
25 position angulaire de l'arbre de sortie de l'actionneur. Ce capteur comprend par exemple une cible aimantée interagissant avec un détecteur magnétique, s'agissant par exemple d'un capteur à effet Hall.

Le circuit de refroidissement peut également s'étendre autour de tout ou partie de la partie du logement dans laquelle est reçu l'étage de transmission. On peut ainsi également refroidir l'étage
30 de transmission et les composants sensibles à la chaleur présents dans cet étage, afin de les protéger de la chaleur dissipée dans le moteur électrique et/ou de la chaleur extérieure à l'actionneur et susceptible de se propager à l'intérieur de celui-ci.

La paroi du corps de l'actionneur au niveau de l'étage de transmission peut être recouverte par un écran thermique.

Le moteur électrique peut fournir un couple compris entre 10 et 150 Nmm à 160 °C pour une sortie sur arbre entre 0,4 et 9 Nm.

L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un actionneur de volet d'un circuit d'air de moteur thermique, comprenant :

- 5 - un moteur à courant continu à rotor interne, le rotor comprenant un ou plusieurs aimants permanents et le stator comprenant un enroulement de conducteurs électriques, et
- un corps de l'actionneur, comprenant un logement dans lequel est reçu le moteur à courant continu.

10 Tout ou partie des caractéristiques précédemment mentionnées s'appliquent à cet autre aspect de l'invention.

L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un ensemble, comprenant :

- un actionneur tel que défini ci-dessus, et
- un volet de circuit d'air de moteur thermique.

15 Le volet peut comprendre un arbre et l'actionneur, notamment l'étage de transmission, peut comprendre un arbre de sortie apte à transmettre à l'arbre du volet le couple fourni par le moteur électrique.

L'actionneur peut comprendre un connecteur électrique porté par une face du corps opposée à la face du corps à travers laquelle le couplage au volet s'effectue. Ce connecteur peut permettre
20 d'acheminer vers l'extérieur du corps les données acquises par le ou les capteurs de l'actionneur. L'électronique de commande de l'actionneur peut être extérieure à l'actionneur, par exemple logée dans un module placé dans un environnement plus froid, et le connecteur peut permettre aux signaux de commande et de puissance élaborés par ce module de gagner l'intérieur de l'actionneur, notamment le moteur électrique. Les câbles électriques reliant dans l'actionneur le
25 connecteur au moteur électrique et/ou au(x) capteurs(s) peuvent être disposés en tout ou partie le long de conduites du circuit de refroidissement.

L'ensemble peut comprendre un système configuré pour accoupler lesdits arbres mécaniquement mais non thermiquement.

Grâce à ce système, l'actionneur peut déplacer le volet grâce à l'accouplement mécanique sans
30 que la chaleur dans l'environnement du volet ne puisse pénétrer via cet accouplement à l'intérieur de l'actionneur. Ce résultat est par exemple obtenu lorsque l'arbre de sortie de l'actionneur et l'arbre du volet sont deux pièces distinctes mécaniquement accouplées par emboîtement. L'arbre du volet peut être pourvu d'une pluralité d'ailettes disposées transversalement, notamment perpendiculairement, à son axe pour favoriser la dissipation dans l'air de la chaleur susceptible de

parcourir cet arbre du volet pour se transmettre par conduction de l'environnement du volet vers l'actionneur.

Une connexion de l'actionneur au plus près de l'arbre du volet peut être obtenue.

5 L'invention peut permettre d'obtenir un actionneur dont l'intérieur est protégé d'élévations de température trop importantes, à la fois vis-à-vis de source(s) de chaleur interne(s) et de source(s) de chaleur externe(s). On réduit ainsi les contraintes thermiques appliquées sur des éléments sensibles de l'actionneur, par exemple les conducteurs électriques de l'enroulement du moteur électrique, et/ou l'électronique de commande et/ou l'électronique de mesure, tout en améliorant les performances de l'actionneur en termes de couple et/ou de temps de réponse.

10 L'ensemble peut former une vanne wastegate mais d'autres vannes peuvent être formées.

L'invention peut par exemple être utilisée pour réaliser un actionneur de turbo à géométrie variable, un actionneur de volet à l'admission de type volet « swirl » ou volet « tumble », ou encore un actionneur de vanne de régulation d'un circuit d'eau moteur.

15 En variante, l'ensemble peut être utilisé pour réaliser des composants autres que des vannes. L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre de modes de réalisation non limitatifs de mise en œuvre de celle-ci et à l'examen du dessin annexé sur lequel :

- la figure 1 représente de façon schématique et en coupe un actionneur selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- les figures 2 à 4 représentent de façon schématique et en coupe un actionneur selon un deuxième mode de mise en œuvre de l'invention, la figure 3 étant une vue de dessous selon III de l'actionneur de la figure 2, la figure 4 étant une vue similaire à la figure 2 dans laquelle une coupe dans la paroi du corps de l'actionneur au niveau du circuit de refroidissement a été effectuée, et
- la figure 5 est une vue analogue à la figure 2 représentant de façon schématique une variante du deuxième mode de mise en œuvre de l'invention.

20 On va décrire en référence à la figure 1 un actionneur 1 selon un premier mode de réalisation de l'invention. L'actionneur 1 est selon ce mode un actionneur de volet de circuit d'air de moteur thermique. L'actionneur 1 et le volet forment dans le cas présent une vanne wastegate, mais l'invention n'y est pas limitée.

30 Comme représenté, l'actionneur 1 comprend un corps 2 s'étendant selon un axe longitudinal X. Le corps 2 est creux de sorte qu'un logement 3 est ménagé dans ce dernier. Le corps 2 est ici réalisé dans un matériau thermiquement conducteur, par exemple en aluminium.

Le corps 2 est destiné à être fixé sur un élément du moteur thermique, par exemple une semelle rapportée sur sa culasse, par le biais de vis.

Le logement 3 peut comprendre, comme représenté sur les figures, une première partie 5 et une deuxième partie 6, ces parties 5 et 6 se succédant le long de l'axe X. Chaque partie peut être cylindrique selon l'axe X et le rayon de la première partie 5 peut être supérieur à celui de la deuxième partie 6, la transition entre ces deux parties 5 et 6 étant alors définie par un retour 8.

5 Une paroi interne 9 peut séparer la première partie 5 de la deuxième partie 6 du logement 3.

Selon le mode représenté sur la figure 1, un moteur électrique 10 à courant continu est reçu dans la première partie 5 du logement. Ce moteur électrique 10 est ici un moteur à rotor interne. Le rotor 11 comprend ici des aimants permanents tandis que le stator 12 comprend un enroulement de conducteurs électriques parcouru par du courant continu. Cet enroulement est bobiné sur la carcasse du stator 12. La carcasse du stator vient par exemple au contact de la paroi du corps 2 délimitant la première partie 5 du logement 3. Les conducteurs électriques sont par exemple en cuivre.

Comme on peut le voir, du fait de la configuration du moteur électrique 10, les conducteurs électriques de l'enroulement sont à proximité du corps 2, de sorte que la chaleur dissipée dans ces derniers peut être évacuée vers l'extérieur de l'actionneur 1 à travers le corps 2.

15 Le rotor 12 est solidaire en rotation d'un arbre 13 interagissant avec un étage de transmission 20 qui va maintenant être décrit.

L'étage de transmission 20 est disposé dans la deuxième partie 6 du logement 3. Cet étage de transmission 20 comprend par exemple plusieurs pignons 21 appartenant à un train épicycloïdal permettant au couple transmis par l'arbre 13 du moteur électrique 10 d'être transmis à un arbre de sortie 22 de l'actionneur 1, apte à déplacer le volet de la vanne. L'arbre de sortie 22 est par exemple monté sur un palier 24 le maintenant sur une face d'extrémité 26 du corps 2 de l'actionneur 1. L'arbre de sortie 22 de l'actionneur 1 est dans l'exemple représenté accouplé à un maneton 28 apte à entraîner un volet non représenté mais dans une variante, un accouplement direct avec l'arbre du volet est possible.

25 L'étage de transmission 20 comprend également dans l'exemple considéré un capteur configuré pour déterminer la position angulaire de l'arbre de sortie 22.

Le mode de réalisation décrit en référence aux figures 2 à 5 diffère de celui qui vient d'être décrit par le fait que l'actionneur 1 comprend un circuit de refroidissement 30 permettant à du fluide caloporteur de prélever la chaleur dissipée dans l'enroulement du stator 12 du fait de la circulation de courant dans ce dernier, comme représenté par la flèche F sur la figure 2. Dans l'exemple des figures 2 à 4, le circuit 30 est ménagé dans la paroi du corps 2 de l'actionneur 1, étant séparé du logement 3 par une portion 29 du corps 2.

Au contraire, dans l'exemple de la figure 5, le fluide de refroidissement vient directement au contact du moteur électrique 10, la portion 29 n'existant alors pas. Un système d'étanchéité permet dans cet exemple d'assurer l'étanchéité de la première partie 5 du logement vis-à-vis de l'extérieur de cette première partie 5.

5 Le circuit 30 peut se présenter sous la forme d'une pluralité de conduites rectilignes 31 disposées parallèlement à l'axe X, occupant chacune une position angulaire différente autour de l'axe X, et raccordées entre elles, comme on peut le voir sur les figures 3 et 4. Ces conduites 31 peuvent être sensiblement identiques et séparées deux à deux par une cloison 32 bordée de chaque côté par une conduite 31. Le raccordement entre deux conduites 31 adjacentes peut se faire grâce
10 à une ouverture 33 ménagée dans la cloison 32 bordée par ces deux conduites 31 adjacentes.

Comme représenté sur la figure 4, le circuit de refroidissement 30 comprend dans l'exemple considéré une entrée 34 et une sortie 35, cette entrée 34 et cette sortie 35 étant disposées sensiblement à une même position le long de l'axe X.

Dans l'exemple représenté, douze conduites rectilignes 31 sont prévues et l'espace angulaire
15 occupé par ces douze conduites 31 et mesuré depuis l'axe X est compris entre 270° et 360° .

Le circuit de refroidissement 30 est par exemple couplé au circuit de refroidissement du moteur thermique et il peut être parcouru par le liquide de refroidissement moteur.

Toujours sur la figure 4, on constate que l'actionneur 1 peut comprendre un connecteur électrique 40 permettant la communication entre le ou les capteurs dans le corps 2 et une unité de
20 traitement de ces données. Le connecteur 40 peut également permettre l'alimentation électrique du moteur 10. Ce connecteur 40 fait dans cet exemple saillie depuis une face 41 du corps 2 opposée à la face 26.

Dans l'exemple des figures 2 à 5, le circuit de refroidissement 30 ne recouvre pas axialement l'étage de transmission 20, ne s'étendant que dans la paroi du corps 2 au niveau de la première
25 partie 5 du logement 3.

Dans une variante non représentée, le circuit de refroidissement 30 s'étend également au niveau de la deuxième partie 6 du logement 3. Les conduites 31 sont par exemple prolongées, de manière à s'étendre également dans la paroi du corps 2 à hauteur de la deuxième partie 6 du logement 3.

30 Dans cette variante, un écran thermique peut ou non recouvrir extérieurement la paroi du corps 2 au niveau de l'étage de transmission 20.

L'invention n'est pas limitée à un actionneur 1 mettant en œuvre des moyens pour dissiper la chaleur générée uniquement par des éléments de cet actionneur.

L'emploi de pièces distinctes pour réaliser l'arbre de sortie 22 de l'actionneur 1 et l'arbre entraînant le volet peut permettre de découpler thermiquement l'arbre de sortie 22 de l'actionneur 1 de l'arbre entraînant le volet et d'éviter ainsi que la chaleur dans l'environnement du volet ne gagne le logement 3. L'accouplement mécanique entre ces arbres peut provenir de la forme d'extrémités correspondantes de ces arbres, ces dernières étant notamment configurées pour s'emboîter l'une avec l'autre.

L'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits.

L'expression « comprenant un » doit être comprise comme synonyme de l'expression « comprenant au moins un », sauf lorsque le contraire est spécifié.

10

15

Revendications

1. Actionneur (1) de volet d'un circuit d'air de moteur thermique, comprenant :
 - un moteur (10) comprenant un rotor (11) et un stator (12) pourvus chacun d'une source de champ magnétique, le stator (12) et le rotor (11) étant concentriques, et
5 l'une parmi la source de champ magnétique du rotor (11) et la source de champ magnétique du stator (12) étant formée par un enroulement de conducteurs électriques tandis que l'autre parmi la source de champ magnétique du rotor (12) et du stator (11) est formée par au moins un aimant permanent, et
 - un corps (2) de l'actionneur, comprenant un logement (3) dans lequel est reçu le
10 moteur électrique (10),
le moteur électrique (10) étant tel que, lorsqu'il est reçu dans le logement du corps (2), la source de champ magnétique la plus proche du corps (2) soit l'enroulement de conducteurs électriques.
2. Actionneur selon la revendication 1, la source de champ magnétique du rotor (11) étant formée par le ou les aimants permanents et la source de champ magnétique du stator (12)
15 étant formée par l'enroulement de conducteurs électriques.
3. Actionneur selon la revendication 1 ou 2, le moteur électrique (10) étant un moteur à courant continu.
4. Actionneur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comportant un circuit de refroidissement (30) apte à être parcouru par du fluide caloporteur, de manière à refroidir
20 l'enroulement de conducteurs électriques.
5. Actionneur selon la revendication 4, le circuit de refroidissement (30) étant reçu dans la paroi du corps (2).
6. Actionneur selon la revendication 5, la portion (29) de la paroi du corps (2) interposée entre le circuit de refroidissement (30) et le logement (3) étant en matériau thermiquement
25 conducteur, notamment en aluminium.
7. Actionneur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, le fluide de refroidissement étant apte à venir au contact du moteur électrique (10).
8. Actionneur selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, le circuit de refroidissement (30) comprenant une pluralité de conduites (31) raccordées entre elles et s'étendant
30 chacune parallèlement à l'axe (X) du moteur électrique (10).
9. Actionneur selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, le circuit de refroidissement (30) s'étendant sur tout ou partie du pourtour de la partie (5) du logement (3) dans laquelle est reçu le moteur électrique (10).

10. Actionneur selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un étage de transmission (20) du couple fourni par le moteur électrique (10), ledit étage étant reçu dans le logement (3) du corps (2) de l'actionneur (1) et positionné dans le prolongement du moteur électrique (10), le long de l'axe (X) de ce dernier.
- 5 11. Actionneur selon la revendication 10 et l'une quelconque des revendications 4 à 9, le circuit de refroidissement (30) s'étendant également sur tout ou partie du pourtour de la partie (6) du logement (3) dans laquelle est reçu l'étage de transmission (20).
12. Actionneur selon la revendication 11, la paroi du corps (2) au niveau de l'étage de transmission (20) étant recouverte par un écran thermique.
- 10 13. Ensemble, comprenant :
- un actionneur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, et
 - un volet de circuit d'air de moteur thermique.
14. Ensemble selon la revendication 13, le volet comprenant un arbre et l'actionneur (1) comprenant un arbre de sortie (22) apte à transmettre à l'arbre du volet le couple fourni
- 15 par le moteur électrique (10), l'ensemble comprenant un système configuré pour accoupler lesdits arbres mécaniquement mais non thermiquement.
15. Ensemble selon la revendication 13 ou 14, formant une vanne wastegate.

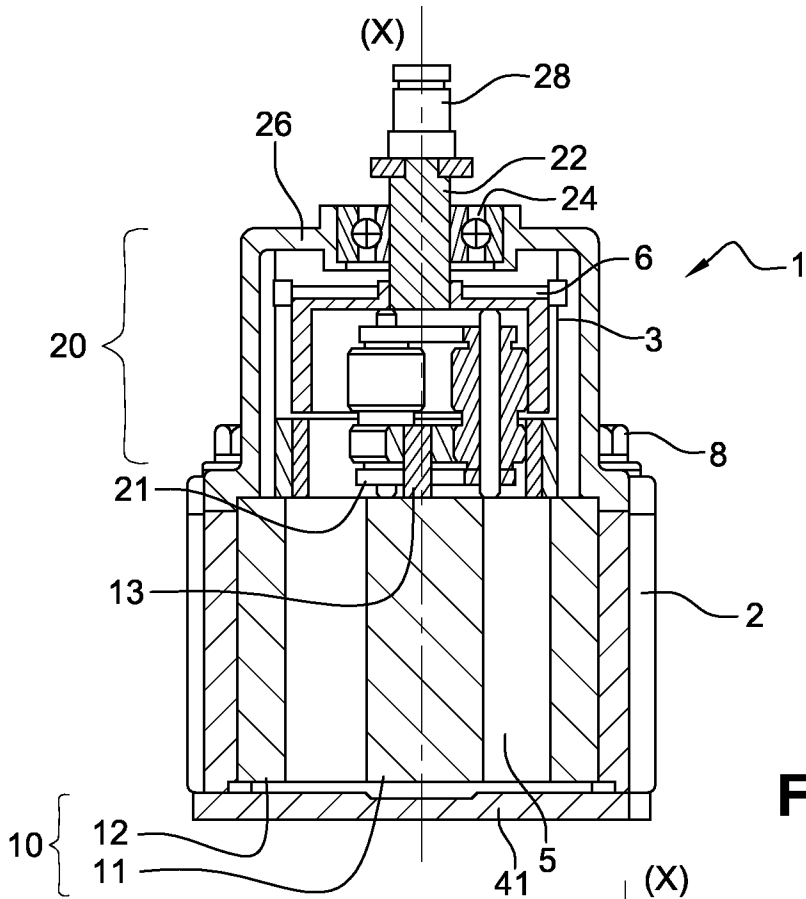


Fig. 1

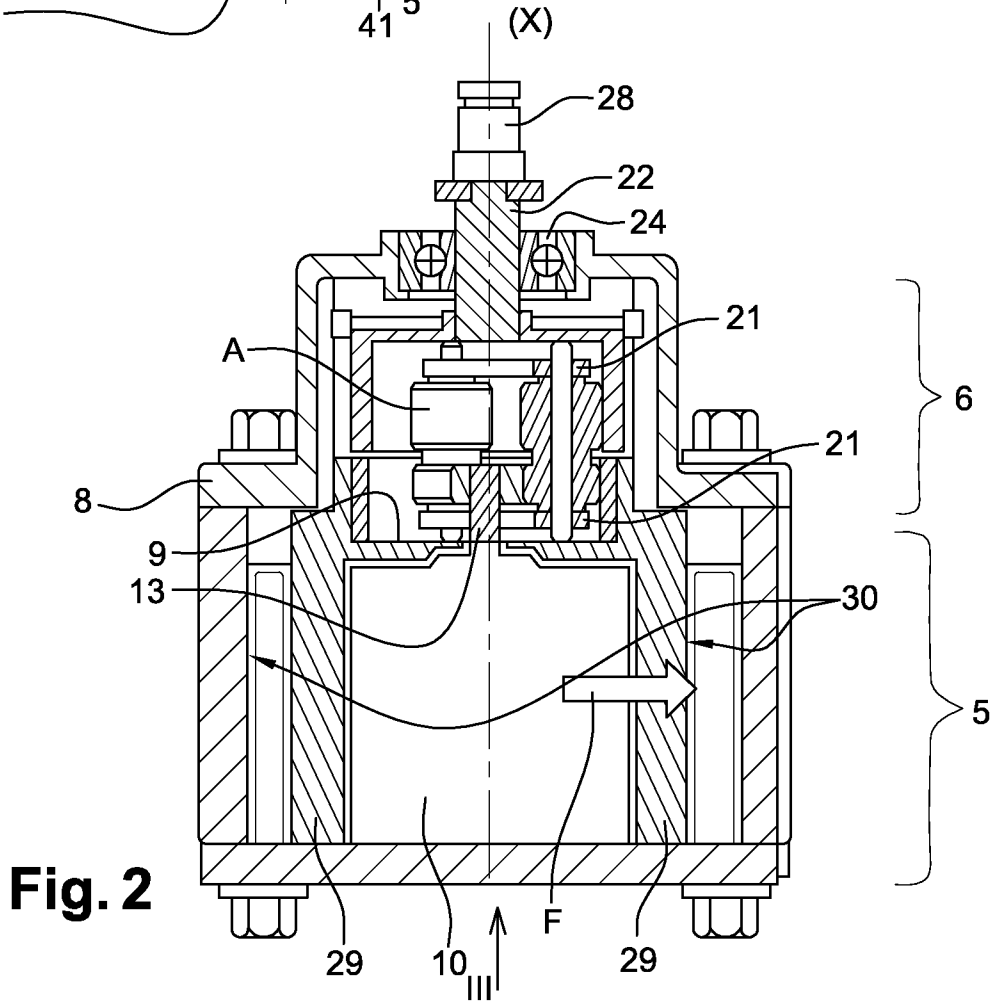


Fig. 2

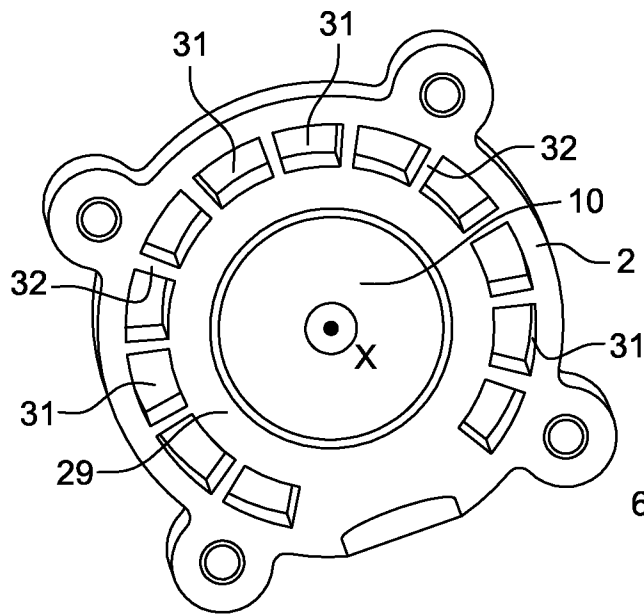


Fig. 3

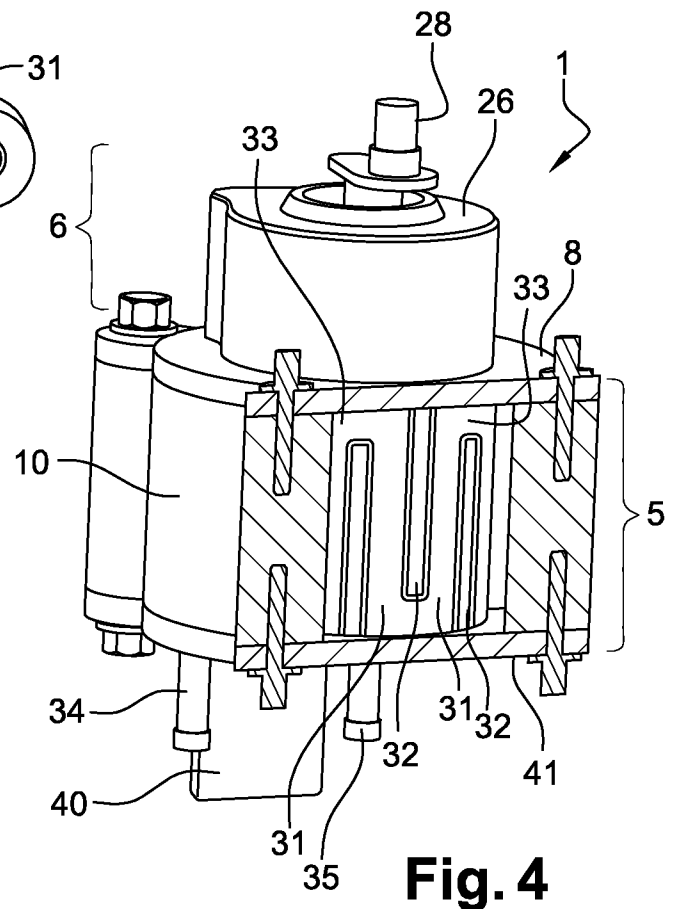


Fig. 4

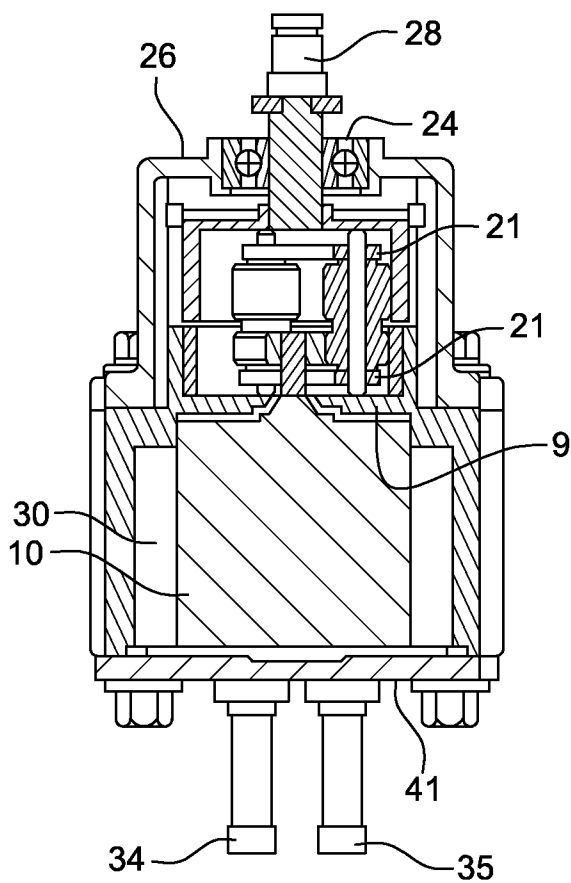


Fig. 5