

(19)



(11)

EP 2 655 824 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
17.12.2014 Bulletin 2014/51

(51) Int Cl.:
F01P 3/12^(2006.01) F01L 9/04^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11801778.9**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2011/052790

(22) Date de dépôt: **28.11.2011**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2012/085377 (28.06.2012 Gazette 2012/26)

(54) **SYSTEME DE MOTORISATION ET ACTIONNEUR ELECTROMAGNETIQUE A REFROIDISSEMENT AMELIORE**

ANTRIEBSSYSTEM UND ELEKTROMAGNETISCHES STELLGLIED MIT VERBESSERTER KÜHLUNG

DRIVE SYSTEM AND ELECTROMAGNETIC ACTUATOR WITH IMPROVED COOLING

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **DUPUIS, Dominique**
F-95820 Bruyeres Sur Oise (FR)
- **TALON, Emmanuel**
F-78480 Verneuil Sur Seine (FR)
- **FALCHI, Danilo**
F-95800 Cergy (FR)

(30) Priorité: **22.12.2010 FR 1061102**

(43) Date de publication de la demande:
30.10.2013 Bulletin 2013/44

(74) Mandataire: **Cardon, Nicolas**
Valeo Systèmes de Contrôle Moteur
Immeuble Le Delta
14, avenue des Béguines
95800 Cergy St Christophe (FR)

(73) Titulaire: **Valeo Systèmes de Contrôle Moteur**
95800 Cergy Saint-Christophe (FR)

(72) Inventeurs:
• **MACHET, François**
F-78300 Poissy (FR)

(56) Documents cités:
WO-A1-01/25599 DE-A1- 19 511 880
DE-A1- 19 814 679

EP 2 655 824 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne un système de motorisation utilisable par exemple pour un véhicule automobile. L'invention a également pour objet un actionneur électromagnétique de soupape.

ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION

[0002] Les systèmes de motorisation les plus répandus comprennent généralement un moteur thermique à combustion interne comportant un bloc moteur délimitant des chambres de combustion ayant une extrémité fermée par une culasse et une extrémité opposée fermée par un piston reçu à coulissement dans le bloc moteur. Les pistons sont reliés par une bielle à un vilebrequin agencé pour transformer le mouvement de coulissement alternatif des pistons en un mouvement de rotation continu communiqué aux roues motrices du véhicule via l'embrayage et la boîte de vitesses. La culasse comprend des conduits de raccordement des chambres de combustion à un circuit d'alimentation en air et à un circuit d'échappement des gaz brûlés. Dans les moteurs thermiques à quatre temps, ces moyens de raccordement comprennent des soupapes mobiles entre une position d'obturation des conduits et une position d'ouverture des conduits.

[0003] Dans le domaine automobile, les moteurs intègrent de nombreux composants électroniques. En effet, afin d'optimiser le rendement du moteur, les organes mécaniques d'actionnement des soupapes sont fréquemment associés ou même remplacés par des actionneurs électromagnétiques contrôlés par un circuit électronique. Ces circuits électroniques sont implantés au plus près des actionneurs. Or l'environnement proche du moteur constitue un milieu agressif pour les composants électroniques, accentué par la température élevée et la présence d'un brouillard d'huile. Il est donc nécessaire de protéger et de refroidir les circuits électroniques.

[0004] Ainsi, il est connu d'ajouter au circuit électronique des dissipateurs actifs ou passifs comme des radiateurs ou des ventilateurs. Toutefois, les radiateurs sont encombrants et lourds. Les ventilateurs, même de petite taille, augmentent également la surface et le volume occupés par le circuit électronique.

[0005] Toutes ces solutions impliquent une augmentation du volume occupé par le circuit électronique ainsi que des coûts et une complexité de mise en oeuvre élevés.

[0006] L'invention propose de remédier au moins en partie à ces inconvénients.

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

[0007] L'invention concerne un système de motorisation comportant un moteur à combustion interne associé à au moins un actionneur électromagnétique commandé par un circuit électronique, le système comprenant un

moyen de liaison thermique reliant le circuit électronique au moteur de telle manière que le moteur constitue un radiateur de refroidissement du circuit.

[0008] Ainsi, les calories dégagées par le circuit électronique sont évacuées vers le moteur qui joue ainsi le rôle de radiateur. En effet, le demandeur s'est aperçu que, contrairement à ce qu'on pourrait penser, il s'avère que le moteur est moins chaud que le circuit électronique en fonctionnement. Le moteur, compte tenu de sa masse, de sa surface externe et des moyens de refroidissement qui lui sont d'ordinaire attachés va dès lors constituer un moyen efficace de dissipation des calories produites lors du fonctionnement du circuit électronique.

[0009] Avantageusement, le système de motorisation comporte un circuit de refroidissement des actionneurs relié à un circuit de refroidissement du moteur.

[0010] Le circuit électronique des actionneurs est relié thermiquement au moteur par un circuit de refroidissement. Cela permet d'utiliser le moteur comme radiateur pour les composants électroniques, le circuit de refroidissement permettant de transférer de manière particulièrement efficace les calories produites vers le moteur. De plus, le circuit de refroidissement des actionneurs est relié au circuit de refroidissement du moteur afin de bénéficier de l'efficacité de ce dernier.

[0011] L'invention a également pour objet un actionneur électromagnétique de soupape, comportant un carter ayant au moins une semelle d'appui sur un moteur sur lequel l'actionneur est destiné à être fixé. L'actionneur comporte au moins une face sur laquelle est fixé un circuit électronique et des moyens de conduction thermique entre ladite face et la semelle.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0012] Il sera fait référence aux dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue d'un système de motorisation selon l'invention,
- la figure 2 est une vue d'un actionneur, représenté en figure 1 sans son capotage selon l'invention

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0013] La figure 1 illustre un système de motorisation comprenant un moteur 1 thermique à combustion interne à quatre temps. Le moteur 1 est formé d'un bloc moteur (non représenté) et d'une culasse 2 montée sur le bloc moteur et recouverte d'un capot de culasse 5 délimitant avec la culasse 4 un logement pour un groupe d'actionneurs 3 de soupapes. Les actionneurs 3 sont fixés à la culasse 4 et reposent sur celle-ci chacun par une semelle 4. Le capot de culasse 5 est ici représenté transparent pour laisser entrevoir les actionneurs 3. La structure générale et le fonctionnement d'un tel moteur thermique sont connus en eux-mêmes et ne seront pas plus détaillés ici.

[0014] Les actionneurs 3 de soupapes permettent l'actionnement des soupapes d'admission et d'échappement en remplacement d'un arbre à cames. Il est ainsi possible de commander chaque soupape individuellement et de réaliser des cycles de combustion complexes et optimisés. Les actionneurs sont réalisés comme des organes autonomes. Ils comportent outre les organes de déplacement des soupapes, un circuit électronique intégré commandant et alimentant en puissance les organes de déplacement des soupapes.

[0015] La figure 2 illustre plus particulièrement un des actionneurs vus sur la figure 1.

[0016] Dans cet exemple de réalisation, l'actionneur comporte un carter 9, métallique, renfermant les organes de déplacement des soupapes. On distingue en outre sur une face inférieure 10 du carter une soupape 11 qui dépasse du carter 9 et qui est destinée à être insérée dans la culasse 2. L'actionneur 3 comporte également une prise 8 de connexion disposé sur la face avant et qui permet de relier l'actionneur 3 à une source de puissance et à une unité de gestion du moteur ou ECU (de l'anglais « Engine Control Unit »).

[0017] Sur ce carter 9 est fixé un circuit électronique 14 comprenant un support 15, scindé en une première portion de support 17 et une seconde portion de support 18, et des composants électroniques répartis sur chaque portion de support. Les portions de support sont chacune fixées sur une face du carter 9, ici les faces avant 20 et supérieure 21. Le circuit électronique 14 comprend ainsi deux parties qui sont reliées électriquement entre elles par des connecteurs métalliques.

[0018] Chaque partie du circuit électronique 14 est fixée sur le carter 9 et chaque partie est reliée thermiquement au carter 9 de sorte que les calories produites par les composants électroniques sont transmises au carter 9.

[0019] Ainsi, la première portion de support 17 est disposée sur la face supérieure 21 du carter et comporte une patte métallique 22 reliant thermiquement les composants fixés sur cette première portion 17 de support au carter 9. Le support peut ainsi être réalisé dans un matériau non conducteur thermiquement.

[0020] La deuxième portion de support 18 est disposée sur la face avant 20 du carter 9, en contact direct avec le carter. Elle est réalisée en métal de sorte que les calories produites par les composants électroniques fixés sur cette deuxième portion 18 de support sont diffusées à la portion de support puis au carter.

[0021] En référence maintenant à la figure 1, la face inférieure 10 du carter de l'actionneur forme une semelle et est fixée directement sur la culasse 2. Le contact entre le carter métallique 9 et la culasse 2 permet aux calories dégagées par le circuit électronique 14 d'être transférées à la culasse 2 par l'intermédiaire du carter métallique 9.

[0022] Le carter 9 est de préférence réalisé dans un matériau métallique bon conducteur thermique comme l'acier ou l'aluminium de sorte qu'une conduction thermique est assurée entre les faces 19 et 20 d'une part et la

face inférieure 10 d'autre part.

[0023] Bien entendu, la liaison thermique entre le circuit électronique 14 et le moteur 1 peut être réalisée par d'autres moyens.

5 **[0024]** En particulier, les moyens peuvent comprendre un conducteur thermique, de préférence métallique, qui s'étend entre le circuit électronique et le moteur. Ce conducteur peut prendre la forme d'une languette de cuivre fixée par une première extrémité au circuit électronique 14 et par une autre deuxième extrémité au moteur 1.

10 **[0025]** La liaison thermique entre le circuit électronique 14 et le moteur 1 peut être assurée par une portion de support. La portion de support est alors agencée pour être fixée d'une part sur le carter 9 de l'actionneur 3 et d'autre part sur le moteur 1. Plus simplement, la portion de support est une pièce de liaison entre le carter 9 et le moteur 1, ladite pièce étant en un matériau thermique-
15 ment conducteur. Les calories produites par les composants électroniques du circuit 14 sont alors transmises à la portion de support puis directement au moteur 1.

20 **[0026]** Cette disposition du circuit électronique est particulièrement avantageuse, car elle ne requiert aucune pièce de liaison thermique supplémentaire et permet d'utiliser un carter réalisé dans un matériau non métallique, par exemple en plastique.

25 **[0027]** La liaison thermique entre le circuit électronique et le moteur peut en outre être réalisée par un circuit de refroidissement.

30 **[0028]** Le moteur 1, et en particulier le bloc moteur, comporte un circuit de refroidissement dans lequel circule un fluide caloporteur. Ce circuit de refroidissement permet d'évacuer les calories produites par le moteur 1 vers un radiateur du système de motorisation disposé par exemple derrière la calandre du véhicule qu'équipe le système de motorisation.

35 **[0029]** Selon un aspect de l'invention, le circuit de refroidissement du moteur comporte un circuit de refroidissement des actionneurs agencé pour que les calories produites par les circuits électroniques des actionneurs soient transmises au moteur. Avantageusement, le circuit de refroidissement des actionneurs est disposé dans le capot de culasse 5 et est relié au circuit de refroidissement du moteur. Le capot de culasse 5 comporte en outre des moyens de liaison thermique des circuits électroniques 14 des actionneurs 3 avec le circuit de refroidissement des actionneurs. Ces moyens de liaison thermique peuvent comporter des languettes métalliques, des caloducs ou un agencement des supports des circuits électroniques de sorte que les circuits électroniques
40 soient en contact direct avec le circuit de refroidissement des actionneurs ou avec le capot de culasse 2.

45 **[0030]** Pour simplifier l'implantation du circuit électronique 14, il est également possible de fixer le circuit électronique directement sur le moteur 1 pourvu que le support du circuit électronique 14 assure une conduction thermique du circuit vers le moteur 1, ou directement sur la culasse ou le capot de culasse.

50 **[0031]** Bien que l'actionneur électromagnétique 3 du

présent exemple soit un actionneur commandant directement le mouvement de la soupape, l'invention s'applique également à un actionneur électromagnétique de désactivation de cylindre adapté à couper temporairement le lien entre la came et la soupape.

Revendications

1. Système de motorisation comportant un moteur (1) à combustion interne associé à au moins un actionneur (3) électromagnétique commandé par un circuit électronique (14), **caractérisé en ce que** le système comprend un moyen de liaison thermique (22, 15, 9) reliant le circuit électronique (14) au moteur (1) de telle manière que le moteur (1) constitue un radiateur de refroidissement du circuit (14), le moyen de liaison thermique comportant un carter (9) de l'actionneur (3).
2. Système de motorisation selon la revendication 1, dans lequel le moteur (1) comporte un bloc moteur auquel le circuit électronique (14) est relié thermiquement.
3. Système de motorisation selon la revendication 1, dans lequel le moteur comporte une culasse (2) à laquelle le circuit électronique (14) est relié thermiquement.
4. Système de motorisation selon la revendication 1, comportant un capot de culasse (5) auquel le circuit électronique (14) est relié thermiquement.
5. Système de motorisation selon l'une des revendications 1 à 4, comportant un circuit de refroidissement des actionneurs relié à un circuit de refroidissement du moteur.
6. Système de motorisation selon la revendication 5, dans lequel le moteur comprend une culasse recouverte par un capot de culasse définissant avec la culasse un logement pour les actionneurs et le circuit de refroidissement des actionneurs est connecté audit logement.
7. Système de motorisation selon la revendication 1, dans lequel le circuit électronique (14) est disposé sur l'actionneur (3) qu'il commande, l'actionneur (3) comportant en outre des moyens de conduction thermique du circuit électronique au moteur (22, 15, 9).
8. Système de motorisation selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel l'actionneur (3) comporte un boîtier (9) métallique sur lequel est fixé le circuit électronique (14) et qui est agencé pour relier thermiquement le circuit électronique (14) au moteur (1).

9. Système de motorisation selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel l'actionneur (3) est un actionneur de soupape.
10. Actionneur électromagnétique de soupape (3), comportant un carter (9) ayant au moins une semelle d'appui (4) sur un moteur sur lequel l'actionneur (3) est destiné à être fixé, **caractérisé en ce que** la semelle permet la conduction thermique entre le carter et le moteur et **en ce que** l'actionneur (3) comporte au moins une face sur laquelle est fixé un circuit électronique (14) et des moyens de conduction thermique entre ladite face et la semelle (4).
11. Actionneur selon la revendication 10 dans lequel le carter (9) est métallique.
12. Actionneur selon l'une des revendications 10 ou 11 dans lequel le circuit électronique comporte un support (15) conducteur thermique fixé sur le carter (9).

Patentansprüche

1. Antriebssystem, das einen Verbrennungsmotor (1) aufweist, der mindestens einem elektromagnetischen Stellglied (3) zugeordnet ist, das durch eine elektronische Schaltung (14) gesteuert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das System ein thermisches Verbindungsmittel (22, 15, 9) aufweist, das die elektronische Schaltung (14) mit dem Motor (1) derart verbindet, dass der Motor (1) einen Kühlradiator der Schaltung (14) darstellt, wobei das thermische Verbindungsmittel ein Gehäuse (9) des Stellglieds (3) aufweist.
2. Antriebssystem nach Anspruch 1, wobei der Motor (1) einen Motorblock aufweist, mit dem die elektronische Schaltung (14) thermisch verbunden ist.
3. Antriebssystem nach Anspruch 1, wobei der Motor einen Zylinderkopf (2) aufweist, mit dem die elektronische Schaltung (14) thermisch verbunden ist.
4. Antriebssystem nach Anspruch 1, welches eine Zylinderkopfhäube (5) aufweist, mit der die elektronische Schaltung (14) thermisch verbunden ist.
5. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, welches einen Kühlkreislauf der Stellglieder aufweist, der mit einem Kühlkreislauf des Motors verbunden ist.
6. Antriebssystem nach Anspruch 5, wobei der Motor einen Zylinderkopf aufweist, der von einer Zylinderkopfhäube bedeckt ist, die mit dem Zylinderkopf einen Sitz für die Stellglieder definiert, und der Kühlkreislauf der Stellglieder mit diesem Sitz verbunden

ist.

7. Antriebssystem nach Anspruch 1, wobei die elektronische Schaltung (14) an dem Stellglied (3) angeordnet ist, welches sie steuert, wobei das Stellglied (3) außerdem Wärmeleitmittel von der elektronischen Schaltung zu dem Motor (22, 15, 9) aufweist.
8. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Stellglied (3) ein metallisches Gehäuse (9) aufweist, an welchem die elektronische Schaltung (14) befestigt ist und welches dazu eingerichtet ist, die elektronische Schaltung (14) mit dem Motor (1) thermisch zu verbinden.
9. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Stellglied (3) ein Ventilstellglied ist.
10. Elektromagnetisches Ventilstellglied (3), welches ein Gehäuse (9) aufweist, das mindestens einen Stützfuß (4) auf einem Motor aufweist, auf welchem das Stellglied (3) befestigt werden soll, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fuß die Wärmeleitung zwischen dem Gehäuse und dem Motor ermöglicht, und dadurch, dass das Stellglied (3) mindestens eine Seite, auf welcher eine elektronische Schaltung (14) befestigt ist, und Wärmeleitmittel zwischen dieser Seite und dem Fuß (4) aufweist.
11. Stellglied nach Anspruch 10, wobei das Gehäuse (9) metallisch ist.
12. Stellglied nach einem der Ansprüche 10 oder 11, wobei die elektronische Schaltung einen wärmeleitenden Träger (15) aufweist, der an dem Gehäuse (9) befestigt ist.

Claims

1. Drive system comprising an internal combustion engine (1) associated with at least one electromagnetic actuator (3) controlled by an electronic circuit (14), **characterized in that** the system comprises a thermal linking means (22, 15, 9) connecting the electronic circuit (14) to the engine (1) so that the engine (1) forms a radiator for cooling the circuit (14), the thermal linking means comprising a housing (9) of the actuator (3).
2. Drive system according to Claim 1, wherein the engine (1) comprises an engine block to which the electronic circuit (14) is thermally connected.
3. Drive system according to Claim 1, wherein the engine comprises a cylinder head (2) to which the electronic circuit (14) is thermally connected.

4. Drive system according to Claim 1, comprising a cylinder head cover (5) to which the electronic circuit (14) is thermally connected.
5. Drive system according to one of Claims 1 to 4, comprising a circuit for cooling the actuators which is connected to a circuit for cooling the engine.
6. Drive system according to Claim 5, wherein the engine comprises a cylinder head covered by a cylinder head cover defining, with the cylinder head, a housing for the actuators and the circuit for cooling the actuators is connected to said housing.
7. Drive system according to Claim 1, wherein the electronic circuit (14) is placed on the actuator (3) that it controls, the actuator (3) also comprising thermal conduction means from the electronic circuit to the engine (22, 15, 9).
8. Drive system according to one of Claims 1 to 6, wherein the actuator (3) comprises a metal housing (9) to which the electronic circuit (14) is attached and which is arranged to thermally link the electronic circuit (14) to the engine (1).
9. Drive system according to one of Claims 1 to 7, wherein the actuator (3) is a valve actuator.
10. Electromagnetic valve actuator (3) comprising a housing (9) having at least one shoe (4) for resting on an engine to which the actuator (3) is intended to be attached, **characterized in that** the shoe allows the thermal conduction between the housing and the engine and **in that** the actuator (3) comprises at least one face to which an electronic circuit (14) is attached and means for thermal conduction between said face and the shoe (4).
11. Actuator according to Claim 10, wherein the housing (9) is metallic.
12. Actuator according to either of Claims 10 and 11, wherein the electronic circuit comprises a thermally conductive support (15) attached to the housing (9).

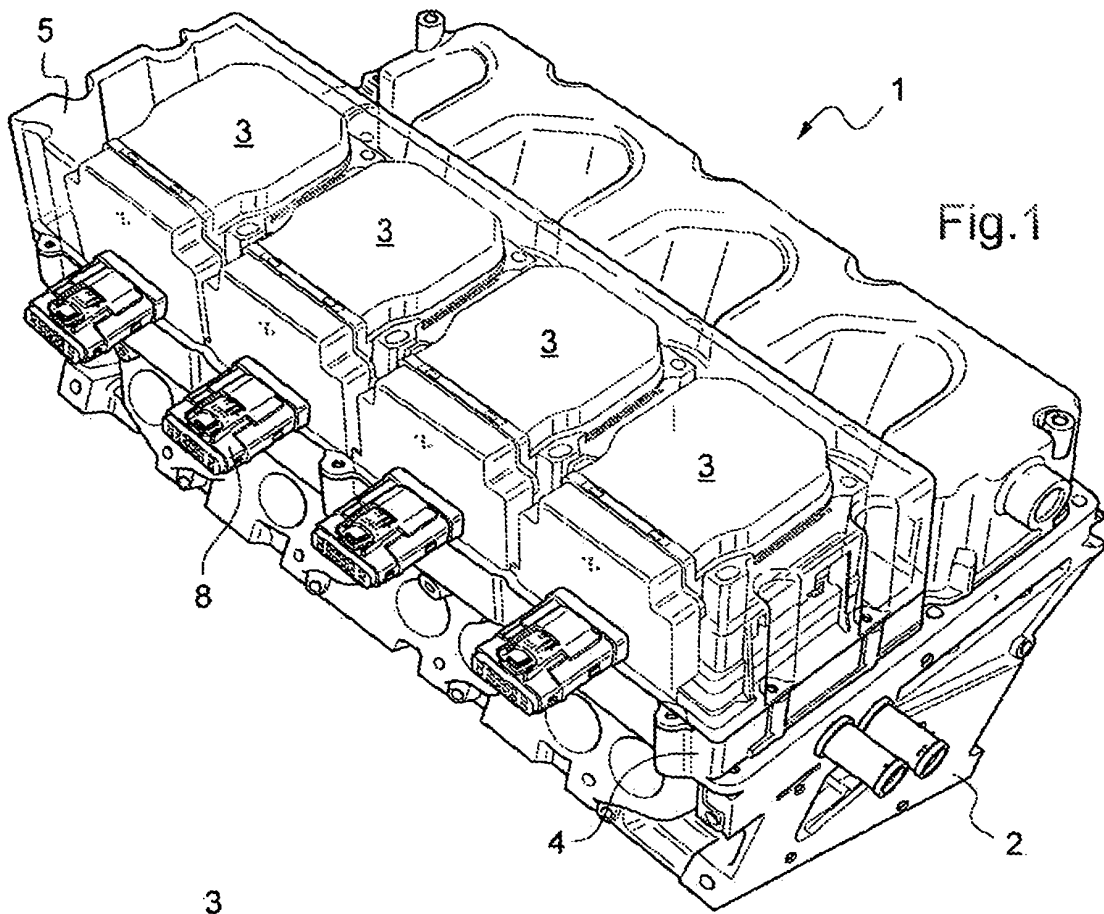


Fig.1

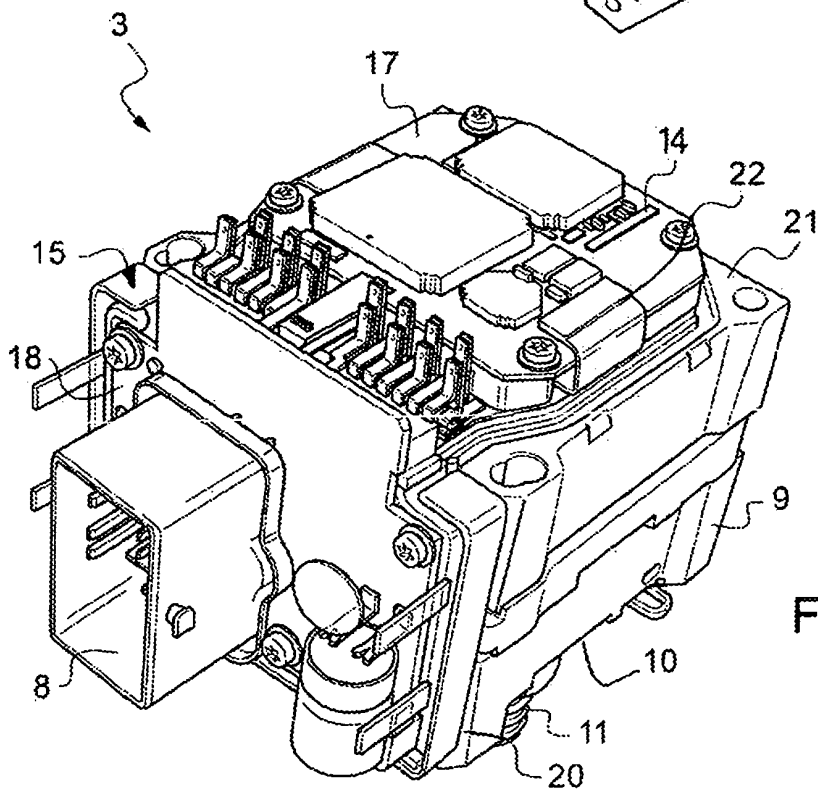


Fig.2