

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 969 836

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

②1 N° d'enregistrement national :

10 61094

⑤1 Int Cl⁸ : H 01 R 4/48 (2012.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 22.12.10.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 29.06.12 Bulletin 12/26.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES DE CONTROLE
MOTEUR — FR.

⑦2 Inventeur(s) : BONVALLAT GUILLAUME, HERAULT
FABRICE, FALCHI DANILO et DUPUIS DOMINIQUE.

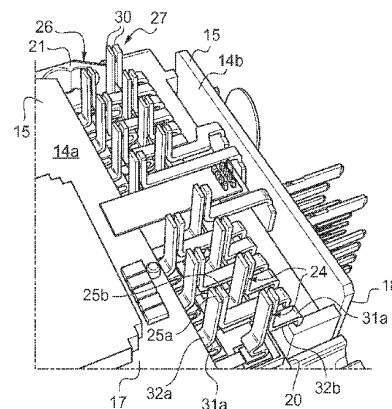
⑦3 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES DE CONTROLE
MOTEUR.

⑦4 Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES DE CONTROLE
MOTEUR.

⑤4 CIRCUIT ELECTRONIQUE COMPORTANT DES CONNEXIONS ELECTRIQUES RESISTANTES A UN ENVIRONNEMENT SEVERE.

⑤7 L'invention concerne la réalisation de connexions entre deux circuits électriques ou deux portions de circuit électrique. Elle s'applique en particulier à des actionneurs électromagnétiques.

Selon l'invention, le circuit électronique (14) comporte au moins deux parties distinctes (14a, 14b), les parties (14a, 14b) du circuit étant reliées électriquement par des connexions (24) comprenant au moins deux connecteurs (25a, 25b) reliés chacun à une partie du circuit (14a, 14b), chaque connecteur (25a, 25b) comportant une surface de contact sensiblement plane et des moyens pour lier rigidement les surfaces de contact entre elles



FR 2 969 836 - A1



L'invention concerne la réalisation de connexions électriques entre deux circuits électriques ou deux portions de circuit électrique. Elle s'applique en particulier à des actionneurs électromagnétiques.

ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION

Les systèmes de motorisation les plus répandus comprennent généralement un moteur thermique à combustion interne comportant un bloc moteur délimitant des chambres
5 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
10 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
15 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.

Dans le domaine automobile, la recherche de la
20 réduction de la consommation et des émissions de dioxyde de carbone conduisent les constructeurs à intégrer des composants électroniques au cœur du moteur afin d'en contrôler finement chaque paramètre. Le compartiment moteur d'un véhicule est un environnement sévère où règne une
25 température élevée, des vibrations et une atmosphère saturée de brouillard d'huile. Les composants électroniques et les circuits électroniques en particulier doivent être protégés de la température et de l'huile en particulier.

Afin d'optimiser le rendement du moteur, les
30 organes purement mécaniques, tels que l'arbre à cames d'actionnement des soupapes, sont fréquemment remplacés par

des actionneurs électromagnétiques contrôlés par un circuit électronique. Ces circuits électroniques sont implantés au plus près des actionneurs pour limiter les câbles entre les organes de commande et les actionneurs.

5 Les actionneurs sont pilotés par un circuit électronique de commande intégrant une électronique de calcul, une électronique de puissance, des capteurs, des interfaces... Ainsi, les circuits, qui sont réalisés sur un support rigide plan, peuvent être volumineux et occuper une
10 place importante compte tenu des fonctions intégrées.

Pour limiter le volume occupé par les circuits électroniques, le support du circuit pourrait être fixé sur une face du boîtier de l'actionneur. Toutefois, la dimension du circuit serait alors limitée à la taille du
15 boîtier de l'actionneur.

Pour limiter le volume occupé par l'actionneur, il est envisagé de scinder le circuit de commande en plusieurs parties réparties sur plusieurs faces du boîtier de l'actionneur. Les parties seraient ensuite reliées entre
20 elles électriquement.

Les moyens de raccordement classiques mettent en œuvre une connexion électrique comportant une partie mâle venant s'insérer dans un receveur femelle, telle une connexion par broches. Dans les connexions à broches
25 multiples, une partie du circuit comporte une série de fiches femelles organisées en peigne et l'autre partie du circuit comporte une grille mâle recevant les fiches femelles. Toutefois, dans l'environnement sévère du moteur, ce type de connexion n'offre pas la résistance suffisante
30 pour garantir le fonctionnement du circuit dans le temps, car le contact entre les parties mâles et femelles de la connexion se fait par pincement. Par ailleurs, une telle connexion nécessite une grande précision dans la réalisation, car les fiches sont en général petites et ne
35 supportent pas les déformations.

L'invention propose donc un nouveau type de connexion adapté à l'environnement du moteur.

OBJET DE L'INVENTION

L'invention concerne un circuit électronique
5 comportant au moins deux parties distinctes les parties du
circuit étant reliées électriquement par des connexions
comprenant au moins deux connecteurs reliés chacun à une
partie du circuit, chaque connecteur comportant une surface
de contact sensiblement plane et des moyens pour lier
10 rigidement les surfaces de contact entre elles.

Ainsi, les connexions permettant la liaison
électrique entre les parties du circuit sont rigides et
peuvent supporter les températures élevées et les
vibrations. La connexion ne comporte pas de partie mâle ou
15 femelle ce qui permet de réaliser une liaison mécanique
forte, par exemple par soudage.

Avantageusement, les connecteurs peuvent comporter
un pied flexible permettant d'ajuster les positions
respectives des connecteurs avant assemblage et qui permet
20 d'apporter de la souplesse dans la connexion afin de mieux
résister aux vibrations et à la dilatation des composants.

L'invention concerne également un actionneur
électromagnétique comportant un boîtier ayant plusieurs
faces et un circuit électronique de commande scindé en au
25 moins deux parties qui sont réparties sur au moins deux
faces adjacentes du boîtier. Conformément à l'invention,
chaque partie du circuit comporte au moins un connecteur
métallique agencé pour être connecté électriquement et
mécaniquement avec un connecteur métallique d'une autre
30 partie du circuit afin de former une connexion électrique.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

Il sera fait référence aux dessins annexés, parmi
lesquels :

- la figure 1 est une vue d'un système de
35 motorisation selon l'invention,
- la figure 2 illustre un actionneur, vu en

figure 1, sans son capotage selon l'invention ;

- la figure 3 est une vue de détail d'un premier mode de réalisation des connecteurs du circuit électronique d'un actionneur illustré en figure 2.

5 - la figure 4 est une vue de détail d'un deuxième mode de réalisation des connecteurs du circuit électronique d'un actionneur illustré en figure 2.

- la figure 4a est une vue de détail d'une connexion vue en figure 4.

10 DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

L'idée à la base de l'invention est de répartir le circuit électronique sur les faces du boîtier de l'actionneur afin d'obtenir un boîtier compact et intégrant un circuit électronique complet.

15 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
20 culasse 2 un logement pour un groupe d'actionneurs 3 de soupapes. Les actionneurs 3 sont fixés à la culasse 2 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
25 fonctionnement d'un tel moteur thermique sont connus en eux-mêmes et ne seront pas plus détaillés ici.

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
30 commander chaque soupape individuellement et de réaliser des cycles de combustion complexes et optimisés. Les actionneurs sont réalisés comme des organes autonomes. Ils comportent des organes de déplacement des soupapes, généralement une tige coulissante d'actionnement ayant une
35 extrémité coopérant avec la soupape et une extrémité solidaire d'une palette reçue dans des bobines

électromagnétiques aptes à exercer un effort d'attraction sur la palette selon des directions opposées. Les bobines sont reliées à un circuit électronique intégré commandant et alimentant en puissance les organes de déplacement des soupapes.

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

Dans cet exemple de réalisation, l'actionneur comporte un boîtier 9, métallique, renfermant les organes de déplacement des soupapes. On distingue en outre sur une face inférieure 10 du boîtier 9 une tige d'actionnement soupape 11 et son ressort de rappel qui dépassent du boîtier 9 et qui sont destinés à être insérés dans la culasse 2. L'actionneur 3 comporte également une prise 8 de connexion disposée sur la face avant et qui permet de relier le circuit électronique 14 à une source de puissance et à une unité de gestion du moteur ou ECU (de l'anglais « Engine Control Unit »).

Plus précisément, le circuit électronique portant la référence 14 comprend 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 17, 18. Les portions de support 17, 18 sont chacune fixées respectivement sur une face du boîtier 9, ici sur la face supérieure 21 et sur la face avant 20. Le circuit électronique 14 comprend ainsi deux parties 14a et 14b qui reliées électriquement entre elles via des connexions électriques 24.

La première partie de circuit 14a est réalisée sur une première portion de support 17 qui est fixée sur la face supérieure 21 du boîtier. Une deuxième partie de circuit 14b est réalisée sur une deuxième portion de support 18 fixée sur la face avant 20.

Les parties de circuit 14a et 14b sont électriquement reliées par des connexions 24 agencées en

deux peignes 26 et 27 parallèles comme illustrés à la figure 3.

Les connexions 24 sont formées par l'assemblage mécanique rigide d'un connecteur 25a et d'un connecteur 25b
5 qui sont électriquement reliés respectivement aux parties de circuit 14a et 14b.

Chaque connecteur 25 comprend une lame 30 rigide comportant une surface de contact destinée à être mise en contact avec la surface de contact de la lame 30 d'un autre
10 connecteur 25. Les lames 30 sont portées par un pied 31 qui relie électriquement et mécaniquement la lame 30 à la partie de circuit électronique dont dépend le connecteur.

Le boîtier 9 de l'actionneur étant un parallélépipède, les connecteurs 25a de la partie de
15 circuit 14a comportent une lame 30a orientée perpendiculairement à la face supérieure 21 du boîtier alors que les lames 30b des connecteurs 25b de la partie de circuit 14b sont orientées parallèlement à la face avant 20 du boîtier 9.

Les connecteurs sont montés sur les portions de support 17, 18 pour que chaque connecteur 25a soit placé face à un connecteur 25b lorsque les parties de circuit 14a, 14b sont fixées sur le boîtier 9. Ainsi, chaque lame 30 de chaque connecteur 25 est placée parallèlement à la
20 lame 30 du connecteur 25b correspondant, les surfaces de contact se faisant face.

Les lames 30 des connecteurs 25a et 25b sont ensuite assemblées par soudage pour former la connexion 24.

L'agencement des connexions 24 en plusieurs peignes parallèles, dont les dents sont décalées, permet d'espacer
30 davantage les connexions 24, ce qui facilite l'assemblage des connecteurs 25. Il est possible d'aligner les connexions 24 sur un seul peigne, mais la proximité des connexions 24 conduirait à une opération de soudage plus
35 délicate.

Les connexions 24 ainsi réalisées résistent parfaitement à la température et aux vibrations, car elles réalisent également des liaisons mécaniques.

Avantageusement, les connexions 24 peuvent
5 comporter un élément flexible afin de faciliter la mise en contact des lames 30 entre elles et d'améliorer la résistance de la connexion 24 à la dilatation et aux vibrations.

Ainsi, comme illustré en figure 3, les pieds 32a et
10 32b respectifs des connecteurs 24a et 24b comportent respectivement des ressorts 31a et 31b.

Le connecteur 24a comporte un pied 32a comprenant un ressort 31a formé d'un pliage en « S » de l'extrémité inférieure de la lame 30. Le ressort en « S » permet de
15 relier la lame 30 à la partie de circuit 14a sur une faible longueur tout en ajoutant une flexibilité à la lame 30, car la forme en « S » du ressort est à la fois compacte et flexible.

De façon similaire, le connecteur 24b comporte un
20 pied 32b comprenant un ressort 31b formé par une lamelle ressort 35 perpendiculaire à la lame 30 et prolongeant cette dernière. La lamelle permet également de réaliser la liaison électrique entre la lame 30 et la partie de circuit 14b.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode
25 de réalisation décrit précédemment.

Ainsi, le choix du type de ressort dépend essentiellement de l'orientation des connecteurs et de la distance séparant les lames 30 des parties de circuit.
30 L'orientation des connecteurs 25b permet avantageusement d'utiliser des lamelles ressorts 31b qui sont faciles à réaliser et permettent de relier les connecteurs 25b à la partie de circuit 14b.

De façon similaire, les ressorts 31a en « S » sont
35 adaptés au connecteur 25a, car ils sont compacts et

permettent d'orienter ces derniers perpendiculairement à la partie de circuit 14a.

L'assemblage des connecteurs 25 est réalisé préférentiellement par soudage. Toutefois, tout procédé permettant d'assembler rigidement les lames 30 est envisageable, pourvu que la liaison électrique soit établie. Ainsi, il est possible d'assembler les lames par vis et écrou, ou par un autre élément mécanique de type agrafe.

Il est important de noter que les termes « première partie et deuxième partie de circuit » ont été choisis sans relation avec une priorité d'une partie de circuit sur l'autre. En effet, la position des connecteurs, leurs orientations respectives par rapport aux faces du boîtier, leur nombre et leur disposition respective ne sont données qu'à titre d'exemple.

IL est également possible de scinder le circuit électronique en plus de deux parties.

Si le circuit comporte trois parties distinctes, fixées sur des faces adjacentes, il est possible d'utiliser les mêmes connecteurs pour relier électriquement les parties entre elles. Ainsi, les lames 30 des connecteurs peuvent être orientées perpendiculairement entre elles, pourvu que les surfaces de contact des lames 30 soient parallèles afin de pouvoir réaliser l'assemblage. La figure 4 illustre un exemple de connexion entre trois parties de circuit 14, 14b et 14c grâce à des connecteurs 25a 25b et 25c. Les parties de circuits sont fixées sur des faces du boîtier 9 perpendiculaires et adjacentes et la connexion 25 est réalisée au droit de la face du boîtier 9 comportant la partie de circuit 14c.

La figure 4c est un gros plan de la connexion 25 de profil qui fait apparaître les contacts entre les trois connecteurs. Les lames 30b et 30c sont dirigées parallèlement tandis que la lame 30a est perpendiculaire

aux deux autres en étant prise entre les lames 30a et 30c.

L'assemblage des lames se fait comme décrit précédemment et de préférence par soudage.

Ainsi, il est possible de scinder le circuit électrique en autant de parties que le boîtier possède de face. Les liaisons électriques entre les parties du circuit sont réalisables de préférence comme indiqué précédemment, mais d'autres types de connexions sont possibles comme des broches ou des fils électriques souples soudés entre deux points.

Pour simplifier la fabrication comme l'installation du circuit électronique, il est également possible de réaliser le support 15 du circuit d'un seul tenant. Selon l'exemple de réalisation illustré en figure 2, le support comporte une première portion 17 et une deuxième portion 18, indépendantes, fixées indépendamment l'une de l'autre sur le boîtier 9. Mais il est possible de réaliser un support rigide d'un seul tenant, en forme de « L » ou de cornière, qui serait ensuite fixé sur le boîtier 9. Les liaisons électriques entre les parties de circuit pourraient ainsi être réalisées directement sur le support selon un procédé connu.

Ainsi, le circuit est scindé en deux parties réparties sur deux faces du boîtier, mais un seul support 15 est nécessaire.

Avantageusement, chaque portion de support 17, 18 incorpore des moyens de connexion 25a, 25b reliés entre eux et aux parties du circuit 14a, 14b pour assumer une liaison électrique des parties de circuit 14a, 14b l'une à l'autre. Ainsi, les connecteurs 25a, 25b, sont portés par leurs supports respectifs.

REVENDICATIONS

1. Circuit électronique (14) comportant au moins deux parties distinctes (14a, 14b), caractérisé en ce que les parties (14a, 14b) du circuit sont reliées
5 électriquement par des connexions (24) comprenant au moins deux connecteurs (25a, 25b) reliés chacun à une partie du circuit (14a, 14b), chaque connecteurs (25a, 25b) comportant une surface de contact sensiblement plane et des
10 moyens pour lier rigidement les surfaces de contact entre elles.

2. Circuit électronique selon la revendication 1, dans lequel le connecteur comporte une lame (30) comprenant au moins une surface de contact électrique et un
15 pied prolongeant la lame (30) et reliant la lame (30) à une partie du circuit (14a, 14b).

3. Circuit électrique selon la revendication 2, dans lequel les connecteurs (25a, 25b) sont agencés de sorte que la lame (30) d'un connecteur (25a, 25b) d'une
20 première partie (14a) est disposée parallèlement à au moins une lame (30) d'une deuxième partie (14b) de sorte que les surfaces de contact de chaque lame (30) soit en contact.

4. Circuit électronique selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel les connecteurs (25a, 25b) sont connectés par soudage.
25

5. Circuit électronique selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel les connecteurs (25a, 25b) sont connectés par des moyens mécaniques.

6. Circuit électronique selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel les connecteurs (25a, 25b) comportent un pied (31) flexible.
30

7. Actionneur électromagnétique comportant un boîtier (9) ayant plusieurs faces (20, 21) et un circuit électronique (14) de commande scindé en au moins deux parties (14a, 14b) réparties sur au moins deux faces (20,
35

21) adjacentes du boîtier (9), chaque partie (14a, 14b) du circuit comportant au moins un connecteur métallique (25a) agencé pour être connecté électriquement et mécaniquement avec un connecteur métallique (25b) d'une autre partie du circuit (14b) afin de former une connexion électrique (25).

8. Actionneur selon la revendication 7 dans lequel les connexions (25) sont disposées pour former des dents d'au moins deux peignes (26, 27), les dents des peignes (26, 27) étant décalées.

1/2

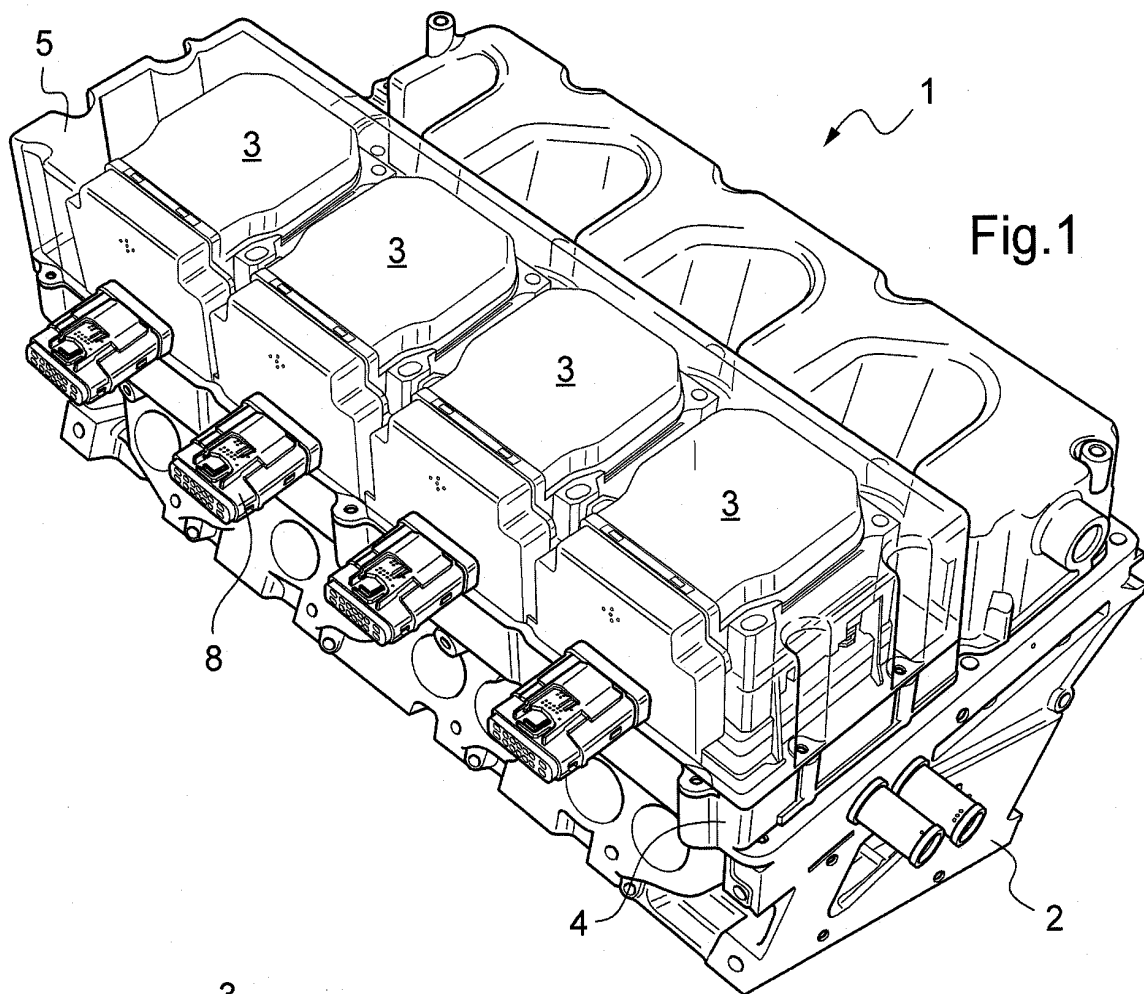


Fig.1

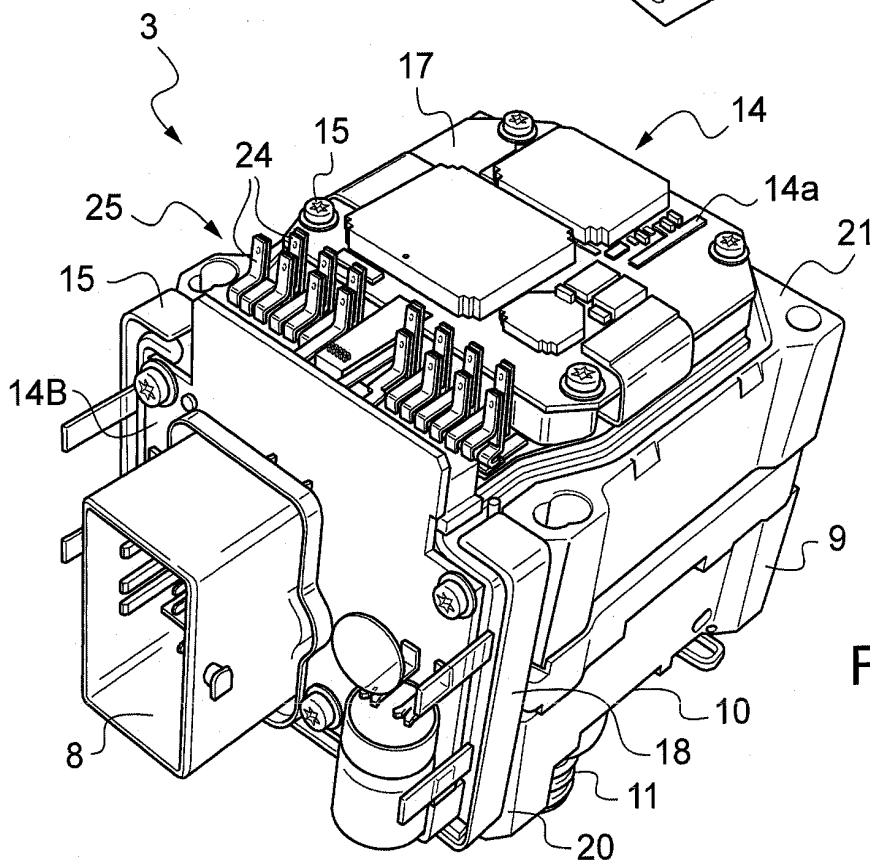


Fig.2

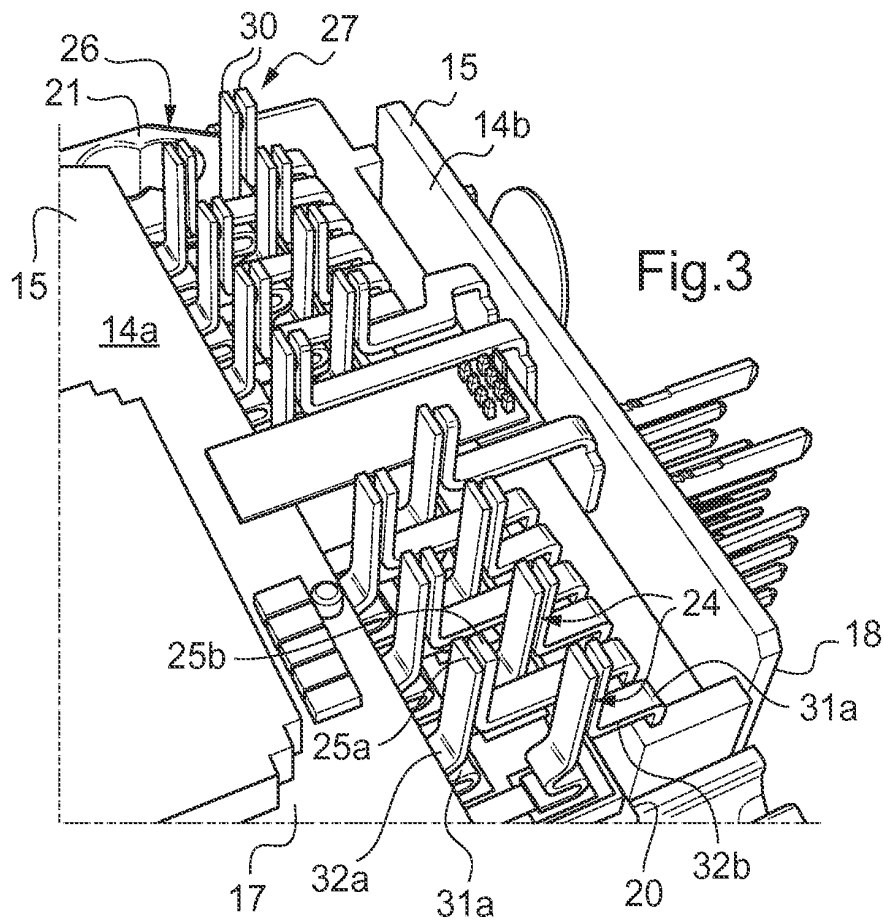


Fig.3

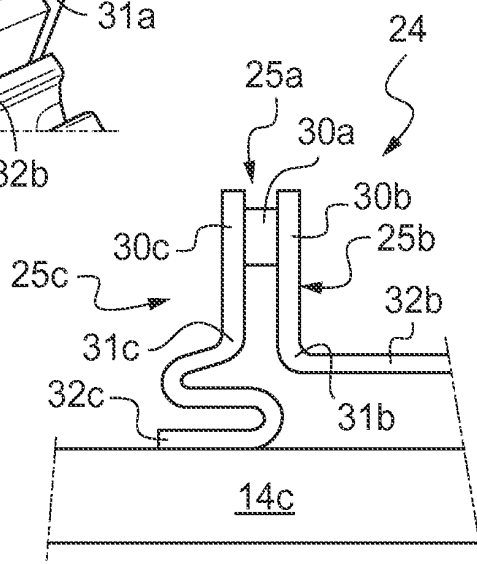


Fig.4a

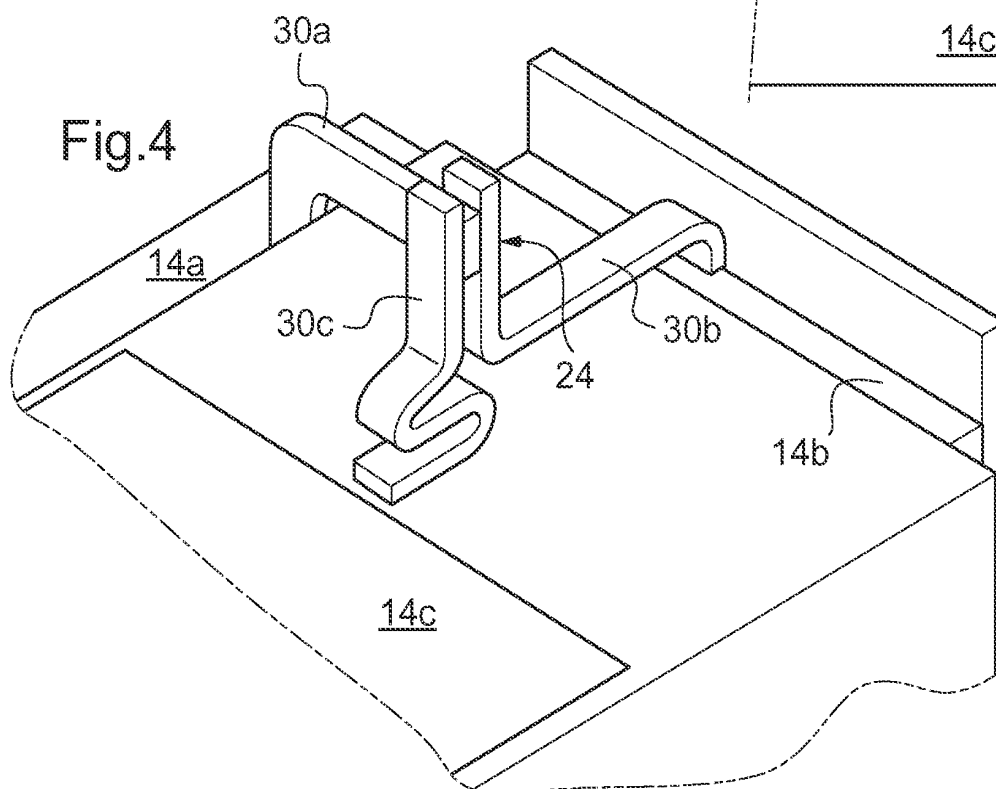


Fig.4



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE PARTIEL**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche
voir FEUILLE(S) SUPPLÉMENTAIRE(S)

N° d'enregistrement
national

FA 745222
FR 1061094

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS | | Revendications concernées | Classement attribué à l'invention par l'INPI |
|---|---|--|--|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | | |
| X | W0 2010/136701 A1 (PETIT JACQUES [FR]) 2 décembre 2010 (2010-12-02) * page 7, ligne 23 - page 8, ligne 17; figures 3-4,11-13 * | 1-3,5,6 | H01R4/48 |
| X | US 2010/159755 A1 (LIN WEY-JIUN [US] ET AL) 24 juin 2010 (2010-06-24) * alinéa [0038] - alinéa [0039]; figures 3a,3b * | 1-6 | |
| X | EP 1 970 996 A2 (PORTWELL INC [TW]) 17 septembre 2008 (2008-09-17) * alinéa [0011] - alinéa [0015]; figures 2,3,4,4a,5,6 * | 1-6 | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) |
| | | | H01R H05K H05H |
| | | Date d'achèvement de la recherche | Examineur |
| | | 5 août 2011 | Bouhana, Emmanuel |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES | | T : théorie ou principe à la base de l'invention | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul | | E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. | |
| Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie | | D : cité dans la demande | |
| A : arrière-plan technologique | | L : cité pour d'autres raisons | |
| O : divulgation non-écrite | | | |
| P : document intercalaire | | & : membre de la même famille, document correspondant | |

ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B

Numéro de la demande

FA 745222
FR 1061094

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-6

Une connexion électrique entre au moins deux parties distinctes d'un même circuit électronique.

2. revendications: 7, 8

Un actionneur électromagnétique dont le circuit électronique de commande est scindé en au moins deux parties distinctes.

La première invention a été recherchée.

Les raisons pour lesquelles les inventions ne sont pas liées entre elles de telle sorte qu'elles ne forment qu'un seul concept inventif général sont les suivantes :

L'objet de la revendication indépendante 1 est déjà connu (voir documents D1, D2 et D3). L'exigence d'unité de l'invention n'est donc plus observée, dans la mesure où il n'existe entre les objets des deux groupes de revendications 1 et 2 aucun lien technique portant sur une ou plusieurs caractéristiques techniques particulières identiques ou correspondantes.

De même, lorsqu'on examine les éventuels effets techniques correspondants, on constate que l'effet technique de la première invention consiste en une façon particulière de connecter électriquement les deux parties distinctes d'un même circuit, et que l'effet technique de la deuxième invention consiste en une intégration au plus près d'un actionneur de son circuit de commande. Il apparaît qu'il n'existe pas d'effet technique correspondant. Par conséquent, ni les problèmes qui sous-tendent les objets des inventions revendiquées, ni leurs solutions définies par les caractéristiques techniques des revendications correspondantes ne permettent d'établir un lien entre lesdites inventions qui implique un seul concept inventif général.

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1061094 FA 745222**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **05-08-2011**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| WO 2010136701 A1 | 02-12-2010 | FR 2946186 A1 | 03-12-2010 |
| US 2010159755 A1 | 24-06-2010 | AUCUN | |
| EP 1970996 A2 | 17-09-2008 | JP 3138936 U | 24-01-2008 |
| | | US 2008227306 A1 | 18-09-2008 |