



(51) Classification internationale des brevets :  
H01F 27/32 (2006.01) H01F 38/12 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2013/050156

(22) Date de dépôt international :  
25 janvier 2013 (25.01.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
12 50721 25 janvier 2012 (25.01.2012) FR

(71) Déposant : ELECTRICFIL AUTOMOTIVE [FR/FR];  
77, Allée des Grandes Combes, Z. I Ouest Beynost, F-  
01708 Miribel Cedex (FR).

(72) Inventeur : DUFOUR, Laurent; 35 Montée de la Petite  
Côte, F-01700 Neyron (FR).

(74) Mandataires : THIBAUT, Jean-Marc et al.; CABINET  
BEAU DE LOMENIE, 51 Avenue Jean Jaurès, B. P. 7073,  
F-69301 Lyon Cedex 07 (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, KM, 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, 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,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : COMPACT STRUCTURE FOR AN ELECTROMAGNETIC COMPONENT, AND ELECTROMAGNETIC COMPONENT FOR, IN PARTICULAR, HEAT-ENGINE COILS

(54) Titre : STRUCTURE DE COMPOSANT ELECTROMAGNETIQUE A ENCOMBREMENT LIMITE ET COMPOSANT ELECTROMAGNETIQUE POUR NOTAMMENT BOBINES DE MOTEURS THERMIQUES

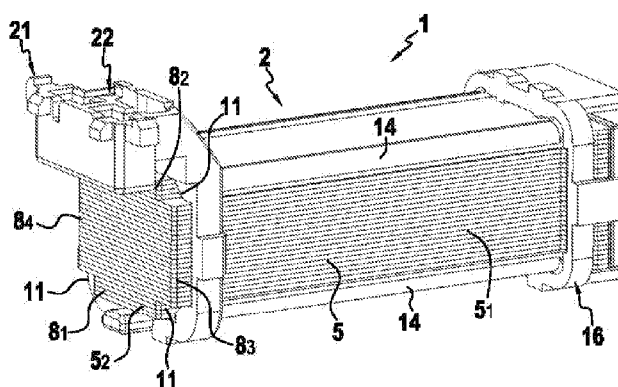


FIG.1

(57) Abstract : The invention relates to an structure for an electromagnetic component, comprising at least one first coil former (2) inwardly defining a recess for a magnetic core (5) and outwardly delimiting a tubular coil casing for at least one winding of an electrically conductive wire. According to the invention, the cross-section of the magnetic core (5) has the shape of a four-armed cross, said arms defining, two-by-two, four recesses (11), and the coil former (2) comprises four bars extending in the recesses (11) parallel to one another while delimiting the tubular coil casing, the bars being connected together at each of the ends thereof by two linking frames.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



- 
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

---

L'invention concerne une structure de composant électromagnétique comportant au moins une première carcasse de bobinage (2) délimitant intérieurement un logement d'un noyau magnétique (5) et extérieurement, une enveloppe tubulaire de bobinage d'au moins un enroulement d'un fil conducteur électrique. Selon l'invention, le noyau magnétique (5) possède une section transversale en forme de croix à quatre branches délimitant deux à deux, quatre logements (11) et en ce que la carcasse de bobinage (2) comporte quatre longerons s'étendant dans les logements (11) parallèlement entre eux en délimitant l'enveloppe tubulaire de bobinage, les longerons étant reliés ensemble à chacune de leurs extrémités par deux cadres de liaison.

**STRUCTURE DE COMPOSANT ELECTROMAGNETIQUE A  
ENCOMBREMENT LIMITE ET COMPOSANT ELECTROMAGNETIQUE  
POUR NOTAMMENT BOBINES DE MOTEURS THERMIQUES**

La présente invention concerne le domaine technique des composants  
5 électromagnétiques au sens général et elle vise plus précisément les  
composants électromagnétiques utilisés dans le domaine des véhicules  
automobiles.

L'objet de l'invention trouve une application particulièrement  
avantageuse dans le domaine de la réalisation de bobines d'allumage pour  
10 moteurs thermiques à combustion interne.

L'objet de l'invention trouve également des applications  
particulièrement avantageuses pour des capteurs électromagnétiques ou  
pour des actionneurs électromagnétiques de commande d'un organe mobile  
pour moteur thermique et en particulier, pour un injecteur d'un moteur  
15 thermique.

Dans le domaine technique des bobines d'allumage pour moteurs  
thermiques, il est connu de nombreuses formes de réalisation de bobines  
d'allumage à même d'alimenter une bougie ou une paire de bougies. Par  
exemple, le brevet FR 2 661 216 décrit une bobine d'allumage comportant un  
20 circuit magnétique pourvu d'une part, d'un noyau magnétique autour duquel  
sont bobinés un enroulement primaire et un enroulement secondaire et  
d'autre part, une boucle de fermeture du circuit magnétique comportant une  
branche principale prolongée de part et d'autre, par des branches de retour.

De même, la demande de brevet européen n° 0 375 502 décrit une  
25 bobine d'allumage comportant une carcasse de bobinage ajourée délimitant  
intérieurement un logement d'un noyau magnétique et extérieurement, une  
enveloppe tubulaire de bobinage pour un enroulement primaire.

Il est également connu par le brevet US 6 448 878 une bobine  
d'allumage comportant un noyau magnétique réalisé par un empilage de  
30 tôles magnétiques possédant différentes longueurs pour présenter ensemble  
une section approchant une forme circulaire.

Pour apporter une solution au problème de l'encombrement des bobines d'allumage, la demande de brevet FR 2 933 528 propose de réaliser le noyau magnétique avec des coins arrondis pour servir de support de bobinage pour l'enroulement primaire. Cette solution permet de restreindre la taille des bobines d'allumage.

Sans la mise en œuvre de mesures particulières, il est à noter qu'une telle solution est à même de poser des problèmes pour l'enroulement du fil électrique. En effet, il apparaît un risque d'endommagement du revêtement isolant du fil électrique et une difficulté pour garantir une distance déterminée d'isolation entre le fil et le noyau.

Il apparaît donc le besoin de pouvoir réaliser un composant électromagnétique de faible encombrement dont la structure permet de réaliser le bobinage du fil électrique sans risque d'endommagement de son revêtement tout en maîtrisant la distance entre l'enroulement et le noyau.

Pour atteindre un tel objectif, la structure de composant électronique comporte au moins une première carcasse de bobinage délimitant intérieurement un logement d'un noyau magnétique et extérieurement, une enveloppe tubulaire de bobinage d'au moins un enroulement d'un fil conducteur électrique.

Selon l'invention, le noyau magnétique possède une section transversale en forme de croix à quatre branches délimitant deux à deux, quatre logements et en ce que la carcasse de bobinage comporte quatre longerons s'étendant dans les logements parallèlement entre eux en délimitant l'enveloppe tubulaire de bobinage, les longerons étant reliés ensemble à chacune de leurs extrémités par deux cadres de liaison.

De plus, la structure de composant électronique selon l'invention peut présenter en outre en combinaison au moins l'une et/ou l'autre des caractéristiques additionnelles suivantes :

- les longerons possèdent chacun une surface arrondie délimitant l'enveloppe tubulaire de bobinage,
- chaque surface arrondie d'un longeron est raccordée à deux faces latérales perpendiculaires entre elles,

- les surfaces arrondies des longerons définissent l'enveloppe tubulaire de bobinage qui s'étend en saillie par rapport au noyau magnétique,

- le noyau magnétique est constitué par des tôles magnétiques empilées parallèlement les unes aux autres et réparties en une première série présentant un profil déterminé et en une seconde série présentant un profil de découpe inscrit dans le profil de découpe de la première série, les tôles magnétiques de la seconde série étant disposées de part et d'autre des tôles magnétiques de la première série,

- les tôles magnétiques sont engagées et maintenues par les cadres de liaison,

- au moins un cadre de liaison comporte un système de maintien mécanique des extrémités du fil conducteur électrique de l'enroulement,

- au moins un cadre de liaison est pourvu d'un système de raccordement électrique pour le fil conducteur de l'enroulement,

- au moins un cadre de liaison est équipé d'un dispositif de localisation et de maintien d'un aimant ou d'une cale d'entrefer,

- les cadres de liaison comportent un système de positionnement pour une deuxième carcasse de bobinage à l'intérieur de laquelle est emboîtée la première carcasse de bobinage.

Un autre objet de l'invention est de proposer un composant électromagnétique formant un module d'allumage, comportant une structure de composant électromagnétique conforme à l'invention.

Un autre objet de l'invention est de proposer une bobine d'allumage pour moteur thermique à combustion interne comportant un module d'allumage.

Un autre objet de l'invention est de proposer un actuateur électromagnétique de commande d'un organe mobile pour moteur thermique, comportant une structure de composant électromagnétique conforme à l'invention.

Un autre objet de l'invention est de proposer un composant électromagnétique formant un actuateur électromagnétique de commande

d'un obturateur pour injecteur de moteur thermique, comportant une structure de composant électromagnétique conforme à l'invention.

Un autre objet de l'invention est de proposer un composant électromagnétique formant un capteur électromagnétique de mesure, comportant une structure de composant électromagnétique conforme à l'invention.

Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'objet de l'invention.

Les **Figures 1** et **2** sont des vues en perspective trois quart avant et trois quart arrière d'un exemple de réalisation d'une structure de composant électromagnétique conforme à l'invention.

Les **Figures 3** et **4** sont des vues en perspective d'une carcasse de bobinage faisant partie de la structure de composant électromagnétique illustré aux **Fig. 1** et **2**.

La **Figure 5** est une vue de la structure de composant électromagnétique illustrée aux **Fig. 1** et **2** et munie d'un enroulement de fil conducteur électrique.

La **Figure 6** est une vue en perspective illustrant un exemple de réalisation d'un composant électromagnétique formant un module d'allumage.

La **Figure 7** est une vue illustrant une bobine d'allumage pour moteur thermique équipé d'un module d'allumage conforme à l'invention.

Les **Fig. 1** à **5** illustrent un exemple de réalisation d'une structure **1** pour un composant électromagnétique comportant au moins une première carcasse de bobinage **2** pour un fil conducteur électrique **3**. La carcasse de bobinage **2** délimite intérieurement un logement **4** pour un noyau magnétique **5** et extérieurement, une enveloppe tubulaire de bobinage **E** pour au moins un enroulement d'un fil conducteur électrique **3**.

Tel que cela ressort plus précisément de la **Fig. 1**, le noyau magnétique **5** se présente sous la forme d'un corps parallélépipédique possédant une section transversale en forme de croix à quatre branches à

savoir deux branches verticales opposées **8<sub>1</sub>**, **8<sub>2</sub>** et deux branches horizontales opposées **8<sub>3</sub>**, **8<sub>4</sub>**. Les quatre branches **8<sub>1</sub>** à **8<sub>4</sub>** délimitent deux à deux, quatre logements **11**. Selon une caractéristique avantageuse de réalisation, le noyau magnétique **5** est constitué par des tôles magnétiques  
5 empilées parallèlement les unes aux autres et découpées de manière qu'en position assemblée, elles forment ensemble, le noyau magnétique **5** en forme de croix.

Par exemple, le noyau magnétique **5** comporte une première série de tôles magnétiques **5<sub>1</sub>** présentant un profil déterminé et une deuxième série  
10 de tôles magnétiques **5<sub>2</sub>** présentant un profil de découpe s'inscrivant dans le profil de découpe des tôles magnétiques **5<sub>1</sub>** de la première série. Tel que cela ressort plus précisément de la **Fig. 1**, les tôles magnétiques **5<sub>2</sub>** de la deuxième série qui présentent toutes le même profil sont disposées de part et d'autre des tôles magnétiques **5<sub>1</sub>** de la première série également. Ainsi,  
15 les tôles magnétiques **5<sub>2</sub>** de la deuxième série présentent une largeur qui est inférieure à la largeur des tôles magnétiques **5<sub>1</sub>** de la première série. Les tôles magnétiques **5<sub>2</sub>** de la deuxième série sont centrées par rapport aux tôles magnétiques **5<sub>1</sub>** de la première série de manière à délimiter des logements **11** de volume identique. Selon l'exemple illustré, les extrémités  
20 des tôles magnétiques **5<sub>1</sub>** dépassant par rapport aux tôles magnétiques **5<sub>2</sub>** de la deuxième série constituent les branches horizontales **8<sub>3</sub>**, **8<sub>4</sub>** tandis que les branches verticales opposées **8<sub>1</sub>**, **8<sub>2</sub>** sont constituées par les tôles magnétiques **5<sub>2</sub>** de la seconde série.

Selon une caractéristique de l'invention, la carcasse de bobinage **2**  
25 comporte quatre longerons **13** définissant ensemble l'enveloppe tubulaire **E** de bobinage dont seulement une section est schématisée à la **Fig. 3**. Plus précisément, les longerons **13** possèdent chacun une surface arrondie **14** sur laquelle le fil conducteur électrique **3** est enroulé. Les surfaces arrondies **14** des longerons **13** délimitent l'enveloppe tubulaire de  
30 bobinage **E** s'étendant sur toute la longueur des longerons **13**. Par exemple, chaque surface arrondie **14** présente une forme assimilable à un quart de cercle.

Les quatre longerons **13** s'étendent parallèlement les uns aux autres en définissant entre eux un parallélépipède dont l'intérieur correspondant au logement **4** pour le noyau magnétique **5**. Selon une caractéristique de réalisation, chaque longeron **13** s'étend dans un logement **11**. En d'autres termes, les longerons **13** sont situés au niveau des quatre coins du noyau magnétique **5**.

Selon une caractéristique préférée de réalisation, les surfaces arrondies **14** des longerons **13** sont positionnées de manière que l'enveloppe tubulaire de bobinage **E** définie par ces surfaces s'étende en saillie par rapport au noyau magnétique **5**. En d'autres termes, l'enveloppe tubulaire de bobinage **E** est écartée de la surface externe du noyau magnétique **5** selon un écart ou un intervalle déterminé de sorte que l'enroulement du fil conducteur électrique **3** ne touche pas le noyau magnétique **5**. Il doit être compris que la majeure partie de l'épaisseur des longerons **13** est positionnée à l'intérieur des logements **11** permettant de limiter l'encombrement de la structure.

Les longerons **13** sont reliés ensemble à l'une de leurs extrémités par l'intermédiaire d'un premier cadre de liaison **15** et à l'autre de leurs extrémités, par l'intermédiaire d'un deuxième cadre de liaison **16**. Avantageusement, les longerons **13** présentent une longueur inférieure à la longueur du noyau magnétique **5** de manière que les cadres de liaison **15**, **16** entourent le noyau magnétique **5** à proximité de chacune de ses extrémités. Les cadres de liaison **15**, **16** servent ainsi de maintien des tôles magnétiques **5<sub>1</sub>**, **5<sub>2</sub>** qui sont engagés à l'intérieur des cadres de liaisons **15**, **16**. Ainsi, comme expliqué ci-dessus, les tôles magnétiques **5<sub>2</sub>** de la deuxième série sont positionnées entre les deux longerons inférieurs et entre les deux longerons supérieurs, en considération de la position de la carcasse de bobinage **2** illustrée sur les dessins. Les tôles magnétiques **5<sub>1</sub>** de la première série sont positionnées entre les longerons supérieurs et les longerons inférieurs.

Avantageusement, chaque longeron **13** est pourvu de deux faces latérales **18** perpendiculaires entre elles. Ainsi, une surface latérale **18**

s'étend de part et d'autre d'une surface arrondie **14** d'un longeron **13**. Les deux faces latérales **18** assurent le positionnement et le maintien du noyau magnétique **5** et en particulier, des tôles magnétiques **5<sub>1</sub>**, **5<sub>2</sub>**. Les deux faces latérales **18** peuvent être jointives. Toutefois de préférence, les deux faces latérales **18** sont reliées entre elles par une surface de liaison oblique **19** permettant de tronquer l'angle entre les deux faces latérales **18**.

Selon une autre caractéristique avantageuse de réalisation, au moins un cadre de liaison à savoir le cadre de liaison **15** dans l'exemple illustré, comporte un système de maintien mécanique **21** des extrémités du fil conducteur électrique **3** de l'enroulement. Le système d'enroulement mécanique **21** qui s'étend en saillie à partir du cadre de liaison **15**, peut être réalisé de toute manière appropriée. Par exemple, le système de maintien mécanique **21** peut comporter des picots de retenue pour le fil conducteur électrique **3**. Selon une autre caractéristique avantageuse de réalisation, au moins un cadre de liaison à savoir, le cadre de liaison **15** est pourvu d'un système de raccordement électrique **22** pour le fil conducteur **3** de l'enroulement. Le système de raccordement électrique **22** est par exemple réalisé par un connecteur porté par le cadre de liaison **15**.

Selon une variante avantageuse de réalisation, au moins le deuxième cadre de liaison **16** est équipé d'un dispositif **24** de localisation et de maintien d'un aimant ou d'une cale d'entrefer **25**. Le dispositif de maintien **24** est réalisé dans l'exemple illustré, par des pattes **25** s'étendant axialement à partir du cadre de liaison **16**, à l'opposé du logement **4**.

Selon une variante préférée de réalisation, les cadres de liaison **15**, **16** comportent un système de positionnement **26** pour une deuxième carcasse de bobinage **27** à l'intérieur de laquelle est emboîtée la première carcasse de bobinage **2**. Dans l'exemple illustré, le système de positionnement **26** est constitué par des tétons aménagés sur les cadres de liaison **15** et **16** pour constituer une surface de réception d'une deuxième carcasse de bobinage **27** sur laquelle peut être bobiné un fil conducteur électrique pour constituer un deuxième enroulement d'un fil conducteur électrique. Comme cela ressort clairement de la **Fig. 6**, la première carcasse de bobinage **2**

munie du fil conducteur électrique **3**, est emboîtée à l'intérieur de la deuxième carcasse de bobinage **27**. Il est ainsi possible de réaliser une structure de composant électromagnétique comportant deux bobinages concentriques.

5 Il ressort de la description qui précède que l'encombrement de la structure **1** de composant électromagnétique est optimisé par la réalisation d'une carcasse de bobinage **2** limitée aux longerons **13** dont une partie s'étend à l'intérieur du noyau magnétique **5**. Le bobinage du fil conducteur électrique **3** est assuré dans de bonnes conditions par son enroulement sur  
10 les surfaces arrondies **14** des longerons **13**. Une telle structure présente une compacité améliorée par rapport aux structures de l'état de la technique.

La structure **1** de composant électromagnétique telle que décrite ci-dessus peut être utilisée pour de nombreuses applications. Par exemple, la **Fig. 7** illustre un exemple d'intégration de la structure **1** dans un  
15 composant électromagnétique tel qu'une bobine **30** du type top plug. De manière classique, cette bobine comporte un boîtier **31** de réception de la structure **1** munie d'une structure de bobinage **2** pour un enroulement d'excitation d'un fil conducteur électrique et une deuxième carcasse **27** de bobinage pour un enroulement d'excitation d'un fil conducteur électrique. Le  
20 noyau magnétique **5** de cette structure ainsi que les deux enroulements d'excitation bobinés sur les carcasses **2**, **27** font partie d'un circuit magnétique qui peut être complété par une branche de fermeture incluant ou non, un aimant. De manière classique, le boîtier **31** de réception de la structure **1** est muni de moyens de fixation **32** au moteur. Cette bobine **31**  
25 comporte également des moyens de connexion et de raccordement **33** à une bougie d'allumage.

La structure **1** selon l'invention peut également être utilisée pour un actuateur électromagnétique de commande d'un organe mobile pour moteur thermique, tel que pour un injecteur de moteur thermique.

30 De même, la structure **1** selon l'invention peut être utilisée pour un capteur électromagnétique de mesure.

## REVENDEICATIONS

**1** - Structure de composant électromagnétique comportant au moins une première carcasse de bobinage **(2)** délimitant intérieurement un logement **(4)** d'un noyau magnétique **(5)** et extérieurement, une enveloppe tubulaire de bobinage **(E)** d'au moins un enroulement d'un fil conducteur électrique **(3)**, caractérisée en ce que le noyau magnétique **(5)** possède une section transversale en forme de croix à quatre branches **(8<sub>1</sub>, 8<sub>4</sub>)** délimitant deux à deux, quatre logements **(11)** et en ce que la carcasse de bobinage **(2)** comporte quatre longerons **(13)** s'étendant dans les logements **(11)** parallèlement entre eux en délimitant l'enveloppe tubulaire de bobinage, les longerons **(13)** étant reliés ensemble à chacune de leurs extrémités par deux cadres de liaison **(15, 16)**.

**2** - Structure de composant électromagnétique selon la revendication 1, caractérisée en ce que les longerons **(13)** possèdent chacun une surface arrondie **(14)** délimitant l'enveloppe tubulaire de bobinage **(E)**.

**3** - Structure de composant électromagnétique selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque surface arrondie **(14)** d'un longeron **(13)** est raccordée à deux faces latérales **(18)** perpendiculaires entre elles.

**4** - Structure de composant électromagnétique selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que les surfaces arrondies **(14)** des longerons **(13)** définissent l'enveloppe tubulaire de bobinage **(E)** qui s'étend en saillie par rapport au noyau magnétique **(5)**.

**5** - Structure de composant électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le noyau magnétique **(5)** est constitué par des tôles magnétiques empilées parallèlement les unes aux autres et réparties en une première série **(5<sub>1</sub>)** présentant un profil déterminé et en une seconde série **(5<sub>2</sub>)** présentant un profil de découpe inscrit dans le profil de découpe de la première série, les tôles magnétiques **(5<sub>2</sub>)** de la seconde série étant disposées de part et d'autre des tôles magnétiques **(5<sub>1</sub>)** de la première série.

**6** - Structure de composant électromagnétique selon la revendication 5, caractérisée en ce que les tôles magnétiques sont engagées et maintenues par les cadres de liaison (**15**, **16**).

5 **7** - Structure de composant électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'au moins un cadre de liaison (**15**) comporte un système de maintien mécanique (**21**) des extrémités du fil conducteur électrique (**3**) de l'enroulement.

10 **8** - Structure de composant électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'au moins un cadre de liaison (**15**) est pourvu d'un système de raccordement électrique (**22**) pour le fil conducteur (**3**) de l'enroulement.

15 **9** - Structure de composant électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'au moins un cadre de liaison (**16**) est équipé d'un dispositif (**24**) de localisation et de maintien d'un aimant ou d'une cale d'entrefer (**25**).

20 **10** - Structure de composant électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que les cadres de liaison (**15**, **16**) comportent un système de positionnement (**26**) pour une deuxième carcasse de bobinage (**27**) à l'intérieur de laquelle est emboîtée la première carcasse de bobinage (**2**).

**11** - Composant électromagnétique formant un module d'allumage, caractérisé en ce qu'il comporte une structure de composant électromagnétique (**1**) conforme à la revendication 1.

25 **12** - Bobine d'allumage pour moteur thermique à combustion interne, caractérisée en ce qu'elle comporte un module d'allumage conforme à la revendication 11.

30 **13** - Composant électromagnétique formant un actuateur électromagnétique de commande d'un organe mobile pour moteur thermique, en ce qu'il comporte une structure (**1**) de composant électromagnétique conforme à la revendication 1.

**14** - Composant électromagnétique formant un actuateur électromagnétique de commande d'un obturateur pour injecteur de moteur

thermique, caractérisé en ce qu'il comporte une structure (**1**) de composant électromagnétique conforme à la revendication 1.

**15** - Composant électromagnétique formant un capteur électromagnétique de mesure, caractérisé en ce qu'il comporte une structure (**1**) de composant électromagnétique conforme à la revendication 1.

1/3

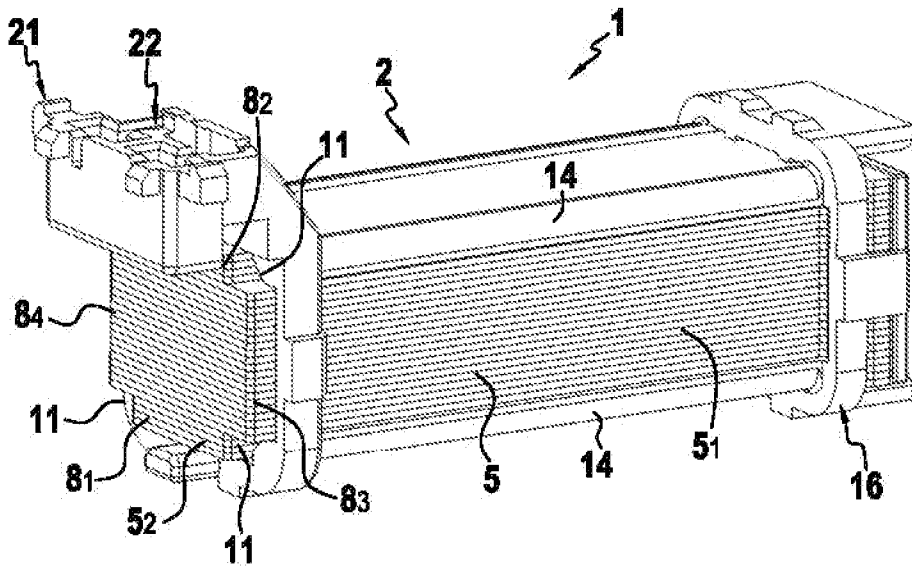


FIG.1

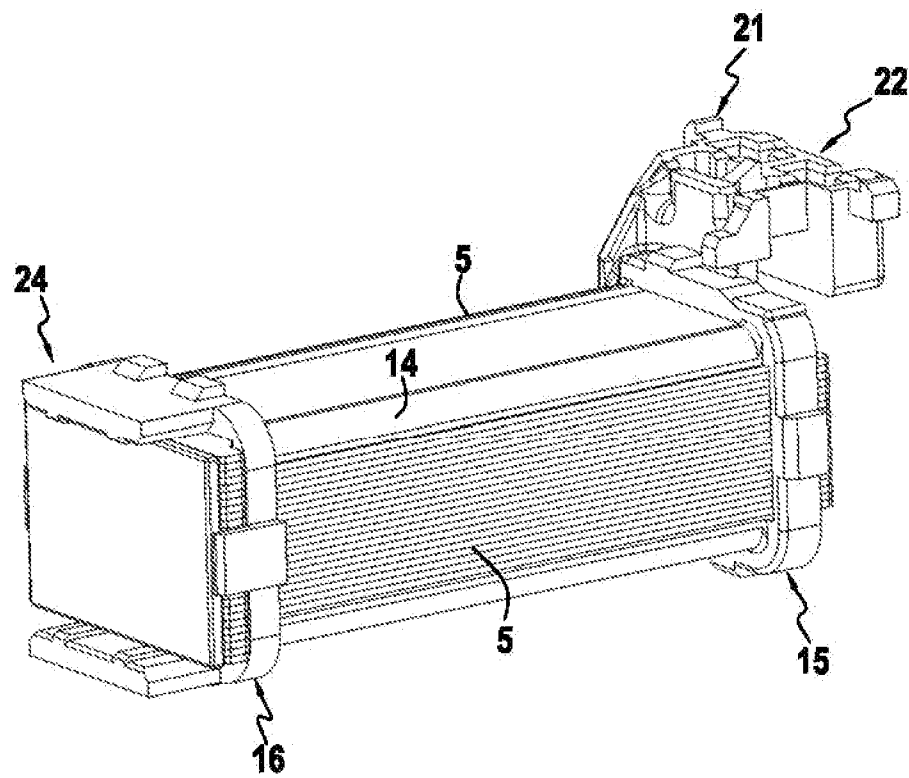


FIG.2

2/3

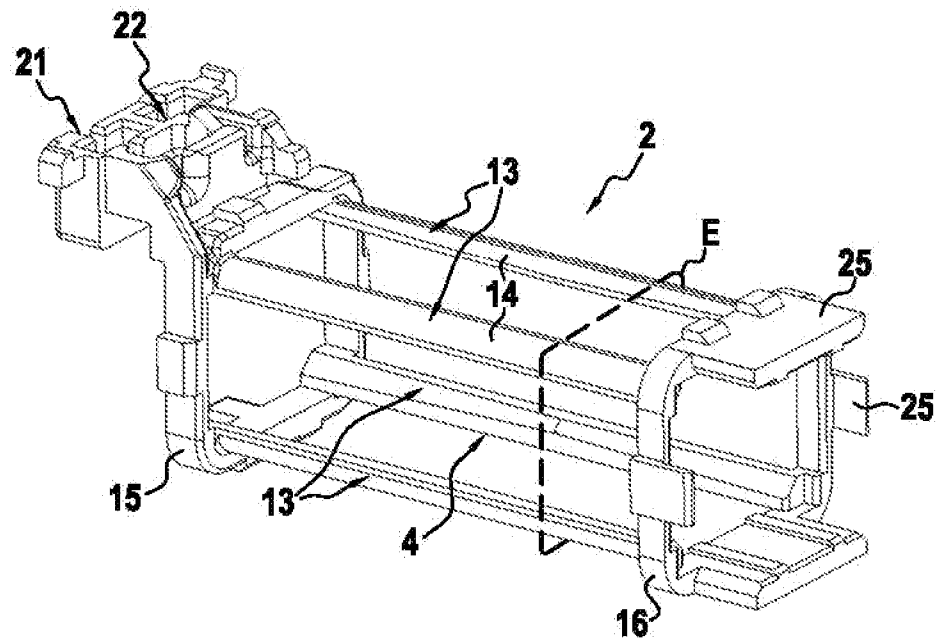


FIG.3

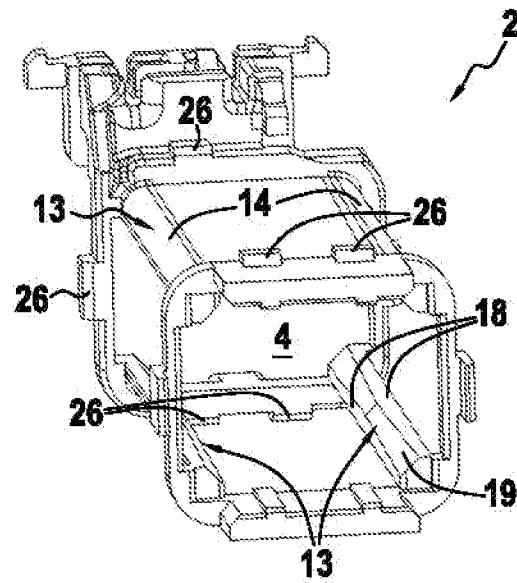


FIG.4

3/3

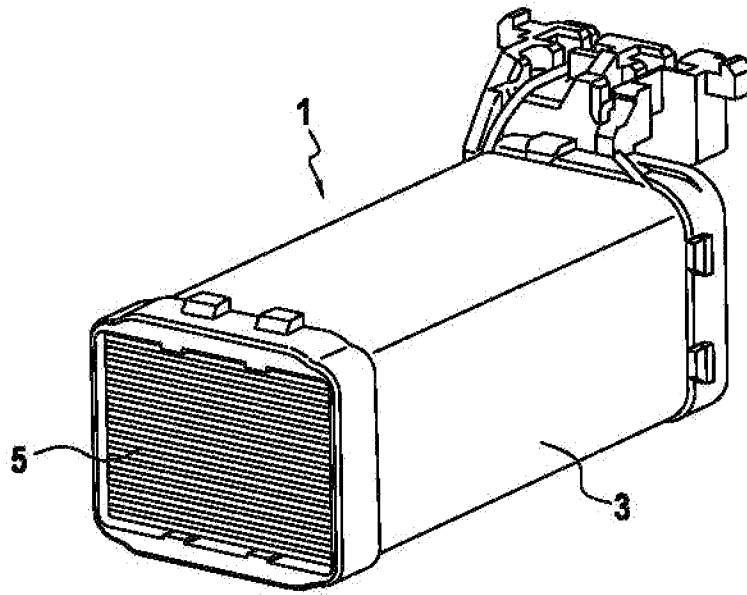


FIG.5

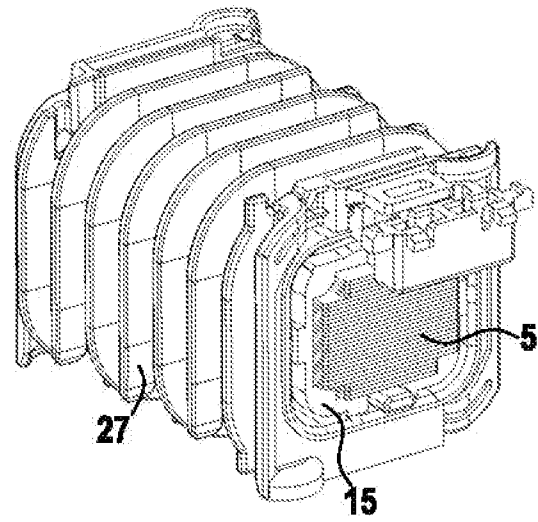


FIG.6

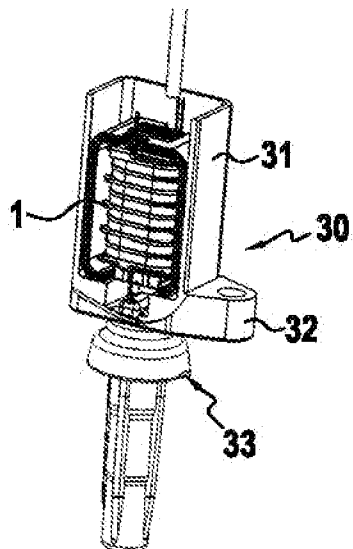


FIG.7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2013/050156

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01F27/32 H01F38/12  
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)

H01F

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. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | EP 0 375 502 A1 (VALEO ELECTRONIQUE [FR]<br>SAGEM ALLUMAGE [FR])<br>27 June 1990 (1990-06-27)<br>column 2, lines 22-47<br>column 3, line 23 - column 4, line 13<br>----- | 1-15                  |
| A         | US 6 448 878 B1 (MULLINS DAVID H [US] ET<br>AL) 10 September 2002 (2002-09-10)<br>column 3, line 45 - column 4, line 56<br>column 5, lines 46-67<br>-----                | 1-15                  |
| A         | US 2009/261934 A1 (WOLFGAM KIRK W [US])<br>22 October 2009 (2009-10-22)<br>page 1, paragraph 1<br>page 3, paragraph 26 - page 4, paragraph<br>27<br>-----<br>-/--        | 1-15                  |



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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 May 2013

Date of mailing of the international search report

23/05/2013

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

Gols, Jan

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2013/050156

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                                              |                       |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                                            | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                           | Relevant to claim No. |
| A                                                    | GB 640 462 A (BRITISH THOMSON HOUSTON CO LTD) 19 July 1950 (1950-07-19)<br>page 1, lines 10-21<br>page 1, line 64 - page 2, line 47<br>----- | 1-10                  |
| A                                                    | JP 57 017121 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 28 January 1982 (1982-01-28)<br>abstract<br>-----                                             | 1                     |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2013/050156

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date       |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|
| EP 0375502                                | A1                  | 27-06-1990                 | DE 68913477 D1 07-04-1994 |
|                                           |                     |                            | DE 68913477 T2 29-09-1994 |
|                                           |                     |                            | EP 0375502 A1 27-06-1990  |
|                                           |                     |                            | ES 2052048 T3 01-07-1994  |
|                                           |                     |                            | FR 2641038 A1 29-06-1990  |
|                                           |                     |                            | JP 3086468 B2 11-09-2000  |
|                                           |                     |                            | JP H03114211 A 15-05-1991 |
|                                           |                     |                            | US 5008643 A 16-04-1991   |
| US 6448878                                | B1                  | 10-09-2002                 | NONE                      |
| US 2009261934                             | A1                  | 22-10-2009                 | NONE                      |
| GB 640462                                 | A                   | 19-07-1950                 | NONE                      |
| JP 57017121                               | A                   | 28-01-1982                 | -----                     |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050156

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b><br>INV. H01F27/32 H01F38/12<br>ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
| <b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b><br>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)<br>H01F                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
| 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)<br>EPO-Internal, WPI Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
| Catégorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                                                               | no. des revendications visées                                                                                                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | EP 0 375 502 A1 (VALEO ELECTRONIQUE [FR]<br>SAGEM ALLUMAGE [FR])<br>27 juin 1990 (1990-06-27)<br>colonne 2, ligne 22-47<br>colonne 3, ligne 23 - colonne 4, ligne 13<br>-----                | 1-15                                                                                                                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | US 6 448 878 B1 (MULLINS DAVID H [US] ET<br>AL) 10 septembre 2002 (2002-09-10)<br>colonne 3, ligne 45 - colonne 4, ligne 56<br>colonne 5, ligne 46-67<br>-----                               | 1-15                                                                                                                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | US 2009/261934 A1 (WOLFGRAM KIRK W [US])<br>22 octobre 2009 (2009-10-22)<br>page 1, alinéa 1<br>page 3, alinéa 26 - page 4, alinéa 27<br>-----<br><div style="text-align: center;">-/-</div> | 1-15                                                                                                                                        |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</span> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
| <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div> |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">7 mai 2013</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                              | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">23/05/2013</div> |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale<br>Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                              | Fonctionnaire autorisé<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Gols, Jan</div>                                            |

| C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS |                                                                                                                                                   |                               |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Catégorie*                                      | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                    | no. des revendications visées |
| A                                               | GB 640 462 A (BRITISH THOMSON HOUSTON CO LTD) 19 juillet 1950 (1950-07-19)<br>page 1, ligne 10-21<br>page 1, ligne 64 - page 2, ligne 47<br>----- | 1-10                          |
| A                                               | JP 57 017121 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 28 janvier 1982 (1982-01-28)<br>abrégé<br>-----                                                    | 1                             |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050156

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication    |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|
| EP 0375502                                      | A1                     | 27-06-1990                              | DE 68913477 D1 07-04-1994 |
|                                                 |                        |                                         | DE 68913477 T2 29-09-1994 |
|                                                 |                        |                                         | EP 0375502 A1 27-06-1990  |
|                                                 |                        |                                         | ES 2052048 T3 01-07-1994  |
|                                                 |                        |                                         | FR 2641038 A1 29-06-1990  |
|                                                 |                        |                                         | JP 3086468 B2 11-09-2000  |
|                                                 |                        |                                         | JP H03114211 A 15-05-1991 |
|                                                 |                        |                                         | US 5008643 A 16-04-1991   |
| US 6448878                                      | B1                     | 10-09-2002                              | AUCUN                     |
| US 2009261934                                   | A1                     | 22-10-2009                              | AUCUN                     |
| GB 640462                                       | A                      | 19-07-1950                              | AUCUN                     |
| JP 57017121                                     | A                      | 28-01-1982                              | -----                     |