



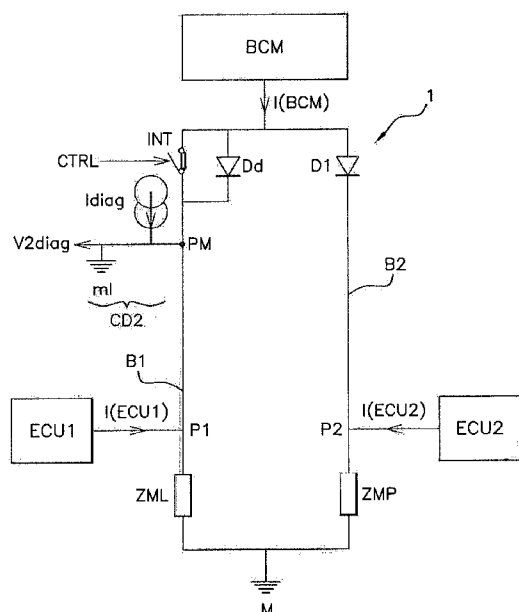
- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) <b>Classification internationale des brevets :</b><br/> <b>G01R 31/02</b> (2006.01)      <b>G01R 31/00</b> (2006.01)</p> <p>(21) <b>Numéro de la demande internationale :</b><br/> PCT/EP2014/002640</p> <p>(22) <b>Date de dépôt international :</b><br/> 29 septembre 2014 (29.09.2014)</p> <p>(25) <b>Langue de dépôt :</b> français</p> <p>(26) <b>Langue de publication :</b> français</p> <p>(30) <b>Données relatives à la priorité :</b><br/> 1359623      4 octobre 2013 (04.10.2013)      FR</p> <p>(71) <b>Déposants :</b> <b>CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE</b> [FR/FR]; Intellectual Property, 1, Avenue Paul Ourliac, F-31100 Toulouse (FR). <b>CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH</b> [DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).</p> | <p>(72) <b>Inventeurs :</b> <b>TORNARE, Jean-Marc</b>; 9, Allée de Carpen-<br/> tras, F-31770 Colomiers (FR). <b>COSTES, Christophe</b>; 20<br/> rue des Maronniers, 31880 La Salvétat Saint Gilles (FR).<br/> <b>LAURINE, Philippe</b>; 4 rue de Constantine, 31500 Tou-<br/> louse (FR).</p> <p>(74) <b>Représentant commun :</b> <b>CONTINENTAL AUTOMO-<br/> TIVE FRANCE</b>; Intellectual Property, 1, Avenue Paul<br/> Ourliac, F-31100 Toulouse (FR).</p> <p>(81) <b>États désignés</b> (<i>sauf indication contraire, pour tout titre<br/> de protection nationale disponible</i>) : AE, AG, AL, AM,<br/> AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,<br/> BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,<br/> DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,<br/> HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,<br/> KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,<br/> MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,<br/> PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,<br/> SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,<br/> TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.</p> <p>(84) <b>États désignés</b> (<i>sauf indication contraire, pour tout titre<br/> de protection régionale disponible</i>) : ARIPO (BW, GH,<br/> GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ,</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

[Suite sur la page suivante]

**(54) Title : DEVICE FOR DIAGNOSING THE LOSS OF A CONNECTION BETWEEN AN ELECTRONIC CONTROL MODULE AND A GROUND**

**(54) Titre** : DISPOSITIF DE DIAGNOSTIC DE LA PERTE D'UNE CONNEXION ENTRE UN MODULE DE CONTROLE ELECTRONIQUE ET UNE MASSE

Fig 3



**(57) Abstract :** The invention relates to a device for diagnosing the loss of a connection to a ground (M) from an electronic control module (BCM) of a motor vehicle, characterised in that a first connection branch (B1) to the ground (M) comprises: unidirectional current conducting means (Dd) mounted in parallel with a two-position switch (INT), said two-position switch (INT) being configured to toggle between a closed position for short-circuiting the unidirectional current conducting means (Dd) and an open position for diagnosing the loss of connection to the ground (M) from the electronic control module (BCM) on the first connection branch (B1); and means for generating a current (Idiag) on the first connection branch (B1).

**(57) Abrégé :** La présente invention a pour objet un dispositif de diagnostic de la perte d'une connexion à une masse (M) d'un module de contrôle électronique (BCM) d'un véhicule automobile, remarquable en ce qu'une première branche de connexion (B1) à la masse (M) comprend : - des moyens de conduction unidirectionnelle de courant (Dd) montés en parallèle avec un interrupteur bi-position (INT), ledit interrupteur bi-position (INT) étant configuré pour basculer entre une position fermée de court-circuit des moyens de conduction unidirectionnelle de courant (Dd) et une position ouverte de diagnostic de la perte de connexion à la masse (M) du module de contrôle électronique (BCM) sur la première branche de connexion (B1), et, - des moyens de génération d'un courant (Idiag) sur la première branche de connexion (B1).



TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

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

**Dispositif de diagnostic de la perte d'une connexion**  
**entre un module de contrôle électronique et une masse**

La présente invention se rapporte au domaine du contrôle électronique dans un véhicule et concerne plus particulièrement un dispositif et un procédé de diagnostic de la perte d'une connexion entre un module de contrôle électronique et une masse.

Un véhicule automobile comporte de manière classique un module principal de contrôle électronique (BCM ou Body Control Module en langue anglaise) d'un certain nombre d'équipements du véhicule. Parmi ces équipements, on peut citer, par exemple, le système de commande électrique des vitres du véhicule, le système de commande électrique des rétroviseurs, le système d'air conditionné, le système d'immobilisation du véhicule, le système de fermeture centralisée etc.

Pour des raisons de sécurité, comme illustré à la figure 1, il est connu de connecter le module de contrôle électronique BCM à une masse M, par exemple à la masse de la batterie du véhicule, par l'intermédiaire de deux branches de connexion : une première branche de connexion B1 d'impédance logique ZML et une seconde branche de connexion B2 d'impédance de puissance ZMP.

Il est aussi connu de relier d'autres équipements à la première branche de connexion B1 et à la seconde branche de connexion B2 afin de les connecter aussi à la masse M.

Ainsi, de manière classique, toujours en référence à la figure 1, des premières unités de contrôle électronique ECU1 (Electronic Control Units en langue anglaise) de puissance faible, tels que, par exemple, des éléments du tableau de bord du véhicule, un module électronique d'une porte du véhicule..., sont reliés à la masse M par la première branche de connexion B1 au niveau d'un premier point de connexion P1. De même, des secondes unités de contrôle électronique ECU2, de puissance généralement supérieure, par exemple un essuie-vitre ou des équipements du moteur du véhicule, sont reliés à la masse M via la seconde branche de connexion B2 au niveau d'un second point de connexion P2.

Pour que les courants de puissance I(ECU2) provenant des secondes unités de contrôle électronique ECU2 n'endommagent pas le module de contrôle électronique BCM, il est connu de disposer sur la seconde branche de connexion B2, entre le module de contrôle électronique principal BCM et le second point de connexion P2, un moyen de conduction de courant unidirectionnel du type diode D1 bloquant la remontée desdits courants de puissance I(ECU2) vers le module de contrôle électronique BCM.

Afin de préserver les composants du module de contrôle électronique BCM, il est connu de diagnostiquer la perte de connexion à la masse du module de contrôle électronique BCM sur la première branche de connexion B1.

En effet, lorsqu'une perte de connexion à la masse M se produit sur la première branche de connexion B1, le courant provenant du module de contrôle électronique BCM ne passe plus par ladite première branche de connexion B1 mais intégralement par la seconde branche de connexion B2, à travers la diode D1. La perte de connexion entre le module de contrôle électronique BCM et la masse M sur la première  
 5 branche de connexion B1 est donc diagnostiquée en comparant la valeur de tension sur la seconde branche de connexion B2 à un seuil de tension prédéterminé comme expliqué ci-après.

Un tel diagnostic est réalisé en utilisant un circuit de diagnostic CD1 relié à la  
 10 seconde branche de connexion B2, entre la diode D1 et le second point de connexion P2.

Comme illustré à la figure 1, le circuit de diagnostic CD1 comporte une première résistance R1 montée en série avec une seconde résistance R2 connectée à une alimentation continue  $V_N$ , par exemple 5 V.

Une entrée d'un microcontrôleur (non représenté) est reliée à un point de  
 15 diagnostic Pdiag situé entre la première résistance R1 et la seconde résistance R2 et définissant une tension d'entrée V1diag. Le microcontrôleur peut être, par exemple, un microcontrôleur du module de contrôle électronique BCM.

Lorsque la première branche de connexion B1 est connectée à la masse M, la tension de diagnostic  $V1diag(CONN)$  est donnée par la formule:

$$20 \quad V1diag(CONN) = V_N \times \frac{R1}{R1+R2} - ZML \times [I(ECU1) + I(BCM)] \times \frac{R2}{R1+R2} \quad (1)$$

Lorsque la première branche de connexion B1 est déconnectée de la masse M au niveau d'une coupure DIS, comme illustré à la figure 2, la tension de diagnostic  $V1diag(DISCONN)$  est donnée par la formule :

$$V1diag(DISCONN) = V_N \times \frac{R1}{R1+R2} - U(D1) \times \frac{R2}{R1+R2} \quad (2)$$

25 où U(D1) est la tension définie aux bornes de la diode D1.

Le microcontrôleur mesure périodiquement la tension d'entrée V1diag et la compare à un seuil de tension prédéterminé. Lorsque la tension d'entrée V1diag est supérieure audit seuil, la connexion via la première branche B1 du module de contrôle électronique BCM à la masse M est réalisée. Lorsque la tension d'entrée V1diag est  
 30 inférieure audit seuil, le microcontrôleur diagnostique une perte de connexion à la masse du module de contrôle électronique BCM sur la première branche B1.

Un problème se pose lorsque la valeur de la tension d'entrée  $V1diag(CONN)$  mesurée lorsque la première branche B1 est connectée, donnée par l'équation (1), et la valeur de la tension d'entrée  $V1diag(DISCONN)$  mesurée lorsque la première  
 35 branche B1 est déconnectée, donnée par l'équation (2), sont toutes deux très proches du seuil, c'est-à-dire lorsque leur différence n'est pas suffisamment importante pour que le

microcontrôleur puisse diagnostiquer de manière fiable la perte de connexion à la masse M du module de contrôle électronique BCM sur la première branche de connexion B1 alors que celle-ci a bien eu lieu. Une telle erreur de diagnostic entraîne un manque de fiabilité du dispositif, ce qui présente un inconvénient important.

5 Ce cas de figure se présente pour certaines plages courantes de valeurs de la tension  $U(D1)$  aux bornes de la diode D1, de la première résistance R1, de la seconde résistance R2 et des courants  $I(BCM)$  et  $I(ECU1)$  circulant sur la première branche de connexion B1 et provenant respectivement du module de contrôle électronique BCM et/ou des premières unités de contrôle électronique ECU1.

10 Ainsi, par exemple, pour des valeurs classiques

$$\frac{R2}{R1+R2} = 0,75 ,$$

$$U(D1) = 0,1 \text{ V},$$

$$ZML = 0.3 \text{ ohms},$$

$$I(BCM) = 0,1 \text{ A}, \text{ et}$$

15  $I(ECU1) = 0,2 \text{ A},$

on a :

$$ZML \times [I(ECU1) + I(BCM)] \times \frac{R2}{R1+R2} = 0,07 \text{ V et}$$

$$U(D1) \times \frac{R2}{R1+R2} = 0,075 \text{ V}.$$

20 Dans ce cas, les valeurs de  $V1diag(CONN)$  et  $V1diag(DISCONN)$  sont tellement proches l'une de l'autre que le microcontrôleur ne peut déterminer avec certitude si la valeur de la tension d'entrée  $V1diag$  mesurée est supérieure ou inférieure au seuil de tension prédéterminé, ce qui entraîne des erreurs fréquentes de diagnostic.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en proposant une solution simple et fiable pour diagnostiquer une perte de connexion à la 25 masse du module de contrôle électronique sur la première branche de connexion.

A cet effet, l'invention concerne un dispositif de diagnostic de la perte d'une connexion à une masse d'un module de contrôle électronique d'un véhicule automobile, ledit dispositif comprenant :

- une première branche de connexion du module de contrôle électronique principal à la masse, ladite première branche de connexion étant agencée pour recevoir, au niveau d'un premier point de connexion, des premiers courants de contrôle provenant de premières unités de contrôle électronique,
  - une seconde branche de connexion du module de contrôle électronique à la masse, ladite seconde branche de connexion étant agencée pour recevoir, au 30 niveau d'un second point de connexion, des seconds courants de contrôle provenant de secondes unités de contrôle électronique, ladite seconde
- 35

branche de connexion comprenant des premiers moyens de conduction unidirectionnelle de courant agencés pour bloquer lesdits seconds courants de contrôle et,

- un circuit de diagnostic connecté à la première branche de connexion, au niveau d'un point de mesure situé entre le module de contrôle électronique et le premier point de connexion, et définissant une tension de diagnostic d'une perte de connexion à la masse du module de contrôle électronique sur la première branche de connexion,

le dispositif étant remarquable en ce que la première branche de connexion comprend :

- entre le module de contrôle électronique et le point de mesure, des seconds moyens de conduction unidirectionnelle de courant montés en parallèle avec un interrupteur bi-position, ledit interrupteur bi-position étant configuré pour basculer entre une position fermée de court-circuit des seconds moyens de conduction unidirectionnelle de courant et une position ouverte de diagnostic de la perte de connexion à la masse du module de contrôle électronique sur la première branche de connexion et,

- des moyens de génération d'un courant au niveau du point de mesure.

En l'espèce, par les termes « premiers courants de contrôle », on entend des courants de faible intensité, par exemple inférieure à 7 A du module de contrôle électronique principal et/ou de modules de contrôle électronique secondaires. De même, par les termes « seconds courants de contrôle », on entend des courants pouvant être de forte intensité, par exemple supérieure à 250 A et provenant, par exemple, d'équipements de puissance du moteur.

Ainsi, lorsque le module de contrôle électronique est connecté à la masse par la première branche de connexion, que l'interrupteur bi-position est ouvert et que les moyens de génération d'un courant génèrent un courant au niveau du point de mesure, la tension mesurée au point de mesure lorsque la première branche de connexion est connectée au module de contrôle électronique est notablement inférieure, par exemple de moitié, à la tension mesurée au point de mesure lorsque la première branche de connexion est déconnectée du module de contrôle électronique.

En d'autres termes, les moyens de génération d'une tension sur la seconde branche permettent de définir un nouveau seuil duquel la valeur de tension mesurée est suffisamment éloignée, c'est à dire notablement inférieure audit seuil lorsque la première branche de connexion est connectée à la masse, ou notablement supérieure audit seuil lorsque la première branche de connexion est déconnectée de la masse. Le diagnostic de perte de connexion à la masse est donc avantageusement à la fois simple et fiable.

Selon un aspect de l'invention, la masse à laquelle le module de connexion électronique est connecté est la masse de la batterie du véhicule.

De préférence, les moyens de génération d'un courant comprennent un générateur de courant.

5 De préférence encore, le dispositif comprend un microcontrôleur adapté pour mesurer la tension de diagnostic et pour déterminer, à partir de ladite tension mesurée, une perte de connexion entre le module de contrôle électronique et la masse sur la première branche de connexion.

10 Selon une caractéristique de l'invention, le microcontrôleur est adapté pour commander les moyens de génération d'un courant.

Selon un aspect de l'invention, l'interrupteur bi-position et les premiers moyens de conduction unidirectionnelle de courant se présentent sous la forme d'un transistor PMOS (P-type Metal-Oxide-Semiconductor) monté en mode inversé.

15 Selon un autre aspect de l'invention, les seconds moyens de conduction unidirectionnelle de courant se présentent sous la forme d'au moins une diode standard ou une diode Schottky, de préférence une pluralité de diodes montées en parallèle, permettant de supporter des courants d'intensité élevée, par exemple, supérieure ou égale à 7A.

20 L'invention concerne aussi un véhicule, notamment automobile, comprenant un module de contrôle électronique et un dispositif tel que présenté précédemment.

De manière avantageuse, le module de contrôle électronique comprend ledit microcontrôleur, ce qui permet de simplifier l'architecture du véhicule.

25 L'invention concerne également un procédé de diagnostic, par un dispositif de diagnostic tel que présenté précédemment, de la perte d'une connexion à une masse d'un module de contrôle électronique d'un véhicule automobile, le procédé étant remarquable en ce qu'il comprend :

30 - une étape d'ouverture de l'interrupteur bi-position,  
- une étape de génération d'un courant, par les moyens de génération d'un courant, au niveau du point de mesure,  
- une étape de mesure de la tension au niveau du point de mesure,  
- une étape de fermeture de l'interrupteur bi-position et,  
- une étape de diagnostic de la perte de connexion à la masse du module de contrôle électronique sur la première branche de connexion à partir de la valeur de tension mesurée.

35 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront lors de la description qui suit faite en regard des figures annexées données à titre d'exemples non

limitatifs et dans lesquelles des références identiques sont données à des objets semblables.

- **La figure 1** illustre un dispositif de diagnostic de la perte d'une connexion à la masse d'un module de contrôle électronique de l'art antérieur.
- **La figure 2** illustre le dispositif de la figure 1 dans lequel la première branche de connexion est déconnectée de la masse.
- **La figure 3** illustre un dispositif de diagnostic de la perte d'une connexion à la masse d'un module de contrôle électronique selon l'invention.
- **La figure 4** illustre un mode de réalisation du procédé selon l'invention.

L'invention est décrite ci-après pour son application dans un véhicule automobile (non représenté) mais il va de soi qu'elle peut trouver son application dans tout type de véhicule.

Le véhicule comprend un module principal de contrôle électronique (BCM ou Body Control Module en langue anglaise) d'un certain nombre d'équipements du véhicule.

Parmi ces équipements, on peut citer, par exemple, le système de commande électrique des vitres du véhicule, le système de commande électrique des rétroviseurs, le système d'air conditionné, le système d'immobilisation du véhicule, le système de fermeture centralisée etc.

Le module de contrôle électronique BCM (figure 3) est relié à une masse M, par exemple de la batterie du véhicule, par l'intermédiaire d'une première branche de connexion B1, appelée « branche de masse électronique » qui est la connexion principale du module BCM à la masse M, et d'une seconde branche de connexion B2 appelée « branche de masse de puissance » qui est la connexion secondaire du module de contrôle électronique BCM à la masse M.

Une telle redondance permet de sécuriser les composants électroniques du module de contrôle électronique BCM en cas de perte de la connexion à la masse dudit module BCM sur la première branche de connexion ou branche principale B1.

Dans l'exemple illustré à la figure 3, le véhicule comprend une ou plusieurs premières unités de contrôle électronique ECU1 fonctionnant à de faibles courants I(ECU1), par exemple, des éléments du tableau de bord du véhicule, un module électronique de porte du véhicule, etc, et un ou plusieurs secondes unités de contrôle électronique ECU2 fonctionnant à des courants I(ECU2) d'intensité au moins égale voire supérieure, tels que, par exemple, un essuie-vitre ou des équipements du moteur du véhicule.

La ou les premières unités de contrôle électronique ECU1 sont reliées à la première branche de connexion B1 au niveau d'un premier point de connexion P1.

De même, la ou les secondes unités de contrôle électronique ECU2 sont reliées à la seconde branche de connexion B2 au niveau d'un second point de connexion P2.

Le véhicule selon l'invention comprend un microcontrôleur qui peut-être, par exemple, un microcontrôleur du module de contrôle électronique BCM et qui est adapté pour réaliser un diagnostic de perte de connexion à la masse du module de contrôle électronique BCM sur la première branche de connexion B1 tel que décrit ci-après.

Plus précisément, le microcontrôleur est adapté pour mesurer une tension de diagnostic V2diag et pour déterminer, à partir de ladite tension mesurée, une perte de connexion entre le module de contrôle électronique BCM et la masse M.

Le dispositif selon l'invention permet de diagnostiquer une perte de connexion à la masse M du module de contrôle électronique BCM sur la première branche de connexion B1.

En référence à la figure 3, le dispositif 1 comprend la première branche de connexion B1, la seconde branche de connexion B2 et un circuit de diagnostic CD2 connecté à la première branche de connexion B1 au niveau d'un point de mesure PM situé entre le module de contrôle électronique BCM et le premier point de connexion P1.

La seconde branche de connexion B2 comprend des premiers moyens de conduction unidirectionnelle de courant D1 agencés pour bloquer les courants de puissance I(ECU2) provenant des secondes unités de contrôle électronique ECU2 et éviter qu'ils ne remontent dans la seconde branche de connexion B2 jusqu'au module de contrôle électronique principal BCM. De tels moyens de conduction unidirectionnelle de courant D1 permettent ainsi d'empêcher l'endommagement du module de contrôle électronique BCM.

Les premiers moyens de conduction unidirectionnelle de courant D1 peuvent se présenter sous la forme d'une unique diode, par exemple de type standard ou de type Schottky, ou bien d'une pluralité de diodes, par exemple de diodes Schottky, montées en parallèle.

Selon l'invention, la première branche de connexion B1 comprend, entre le point de mesure PM et le module de contrôle électronique BCM, des seconds moyens de conduction unidirectionnelle de courant Dd montés en parallèle avec un interrupteur bi-position INT.

L'interrupteur bi-position INT est configuré pour basculer entre une position fermée de court-circuit des seconds moyens de conduction unidirectionnelle de courant Dd et une position ouverte de diagnostic de la perte de connexion à la masse M du module de contrôle électronique BCM sur la première branche de connexion B1.

Le circuit de diagnostic CD2 comprend des moyens de génération d'un courant  $I_{diag}$  au niveau du point de mesure PM. Ces moyens de génération se présentent, dans cet exemple, sous la forme d'un générateur de courant  $I_{diag}$ .

Une tension de diagnostic  $V_{2diag}$  est définie au niveau du point de mesure PM comme étant la différence entre le potentiel au point de mesure PM et une masse électronique  $m_l$  telle que, par exemple, une masse du module de contrôle électronique BCM.

En référence aux figures 3 et 4, lorsqu'aucun diagnostic de perte de la connexion à la masse M du module de contrôle électronique BCM sur la première branche de connexion B1 n'est réalisé, l'interrupteur bi-position INT est en position fermée de court-circuit de la diode Dd.

Afin de réaliser un diagnostic de perte (ou non) de la connexion du module de contrôle électronique BCM à la masse M sur la première branche de connexion B1, le microcontrôleur commande l'ouverture de l'interrupteur bi-position INT dans une première étape E1 (cas représenté à la figure 3).

Puis, dans une deuxième étape E2, le microcontrôleur active le générateur de courant  $I_{diag}$  qui peut être, par exemple, un courant pulsé afin de réduire la dissipation thermique.

Le courant généré par le générateur de courant  $I_{diag}$  permet d'éviter que la tension au point de mesure PM ne soit flottante en cas de déconnexion de la première branche de connexion B1.

Le courant généré par le générateur de courant  $I_{diag}$  n'a pas d'impact sur le module de contrôle électronique BCM quand la première branche de connexion B1 est connectée à la masse M puisque ledit courant est acheminé dans ce cas vers la masse M.

La diode Dd permet d'éviter que le courant généré par le générateur de courant  $I_{diag}$  ne remonte vers le module de contrôle électronique BCM lorsque l'interrupteur bi-position INT est ouvert.

Ensuite, dans une troisième étape E3, le microcontrôleur mesure la tension  $V_{2diag}$  au niveau du point de mesure PM. La tension  $V_{2diag}$  peut être, par exemple, de l'ordre de 10 à 100 mV.

Afin de réaliser un diagnostic de perte (ou non) de masse du module de contrôle électronique BCM sur la première branche de connexion B1, lorsque l'interrupteur bi-position INT est ouvert et que le générateur de courant génère un courant  $I_{diag}$  au point de mesure PM, la tension  $V_{2diag}$  au point de mesure PM est donnée par la formule suivante :

$$V_{2diag} = ZML \times [I_{diag} + I(ECU1)] - U(D1) - ZMP \times [I(ECU2) + I(BCM)] \quad (3)$$

Pour des valeurs classiques de ZMP, I(ECU1), I(ECU2), I(BCM), V2diag et U(D1), par exemple pour les valeurs :

$$\begin{aligned} \text{ZMP} &= 0,02 \, \Omega, \\ \text{I(BCM)} &= 0,1 \, \text{A}, \\ \text{I(ECU1)} &= 0,2 \, \text{A}, \\ \text{I(ECU2)} &= 0,2 \, \text{A}, \\ \text{U(D1)} &= 0,2 \, \text{V et} \\ \text{Idiag} &= 2 \, \text{A}, \end{aligned}$$

on a :

$$\begin{aligned} \text{ZMP} \times [\text{I(ECU2)} + \text{I(BCM)}] &\ll \text{ZML} \times [\text{Idiag} + \text{I(ECU1)}] \\ \text{ZMP} \times [\text{I(ECU2)} + \text{I(BCM)}] &\ll \text{U(D1)} \\ \text{et I(ECU1)} &\ll \text{Idiag}, \end{aligned}$$

d'où l'équation (3) peut se simplifier (en négligeant les termes de faibles valeurs) pour donner la relation suivante:

$$\text{V2diag} \cong \text{ZML} \times \text{Idiag} - \text{U(D1)} \quad (4)$$

Dans une quatrième étape E4, le microcontrôleur ferme l'interrupteur bi-position INT et, dans une cinquième étape E5, qui peut être au moins en partie concomitante à la quatrième étape E4, le microcontrôleur détermine si la tension mesurée V2diag est supérieure ou inférieure au seuil de tension prédéterminé afin de diagnostiquer la perte de connexion à la masse M du module de contrôle électronique BCM sur la première branche de connexion B1.

Lorsque la tension mesurée V2diag est inférieure au seuil de tension prédéterminé, le module de contrôle électronique est connecté à la masse M via la première branche de connexion B1. Dans l'exemple ci-avant en référence aux équations 3 et 4, lorsque la première branche de connexion B1 est connectée, pour :

$$\begin{aligned} \text{ZML} &= 0,3 \, \Omega, \\ \text{U(D1)} &= 0,2 \, \text{V et} \\ \text{Idiag} &= 2 \, \text{A}, \end{aligned}$$

on a :

$$\text{V2diag} \approx 0,3 \times 2 - 0,2 = 0,4 \, \text{V}$$

En revanche, lorsque la tension mesurée V2diag est supérieure au seuil de tension prédéterminé, le module de contrôle électronique n'est pas connecté à la masse M via la première branche de connexion B1. Toujours dans l'exemple ci-avant en référence aux équations 3 et 4, lorsque la première branche de connexion B1 est déconnectée, on a :

$$\begin{aligned} \text{ZML} &> 0,5 \, \Omega, \\ \text{U(D1)} &= 0,2 \, \text{V et} \end{aligned}$$

$$I_{diag} = 2 \text{ A},$$

d'où :

$$V_{2diag} \geq 0,5 \times 2 - 0,2 = 0,8 \text{ V}$$

- 5            Ainsi, en prenant par exemple un seuil de tension prédéterminé de 0,6 V, une perte de connexion à la masse M est diagnostiquée lorsque  $V_{2diag} > 0,6 \text{ V}$ .

Le diagnostic de la perte de connexion à la masse du module de contrôle électronique BCM sur la première branche de connexion B1 est donc avantageusement à la fois simple et fiable.

## **REVENDECATIONS**

1. Dispositif de diagnostic de la perte d'une connexion à une masse (M) d'un module de contrôle électronique (BCM) d'un véhicule automobile, ledit dispositif (1) comprenant :

- 5                   - une première branche de connexion (B1) du module de contrôle électronique principal (BCM) à la masse (M), ladite première branche de connexion (B1) étant agencée pour recevoir, au niveau d'un premier point de connexion (P1), des premiers courants de contrôle (I(ECU1)) provenant de premières unités de contrôle électronique (ECU1),
- 10                  - une seconde branche de connexion (B2) du module de contrôle électronique (BCM) à la masse (M), ladite seconde branche de connexion (B2) étant agencée pour recevoir, au niveau d'un second point de connexion (P2), des seconds courants de contrôle (I (ECU2)) provenant de secondes unités de contrôle électronique (ECU2), ladite seconde branche de connexion
- 15                  comportant des premiers moyens de conduction unidirectionnelle de courant (D1) agencés pour bloquer lesdits seconds courants de contrôle (I(ECU2)) et,
- 20                  - un circuit de diagnostic (CD2) connecté à la première branche de connexion (B1), au niveau d'un point de mesure (PM) situé entre le module de contrôle électronique (BCM) et le premier point de connexion (P1), et définissant une tension de diagnostic (V2diag) d'une perte de connexion à la masse (M) du module de contrôle électronique (BCM) sur la première branche de connexion (B1),

le dispositif (1) étant caractérisé en ce que la première branche de connexion (B1) comprend :

- 25                   - entre le module de contrôle électronique (BCM) et le point de mesure (PM), des seconds moyens de conduction unidirectionnelle de courant (Dd) montés en parallèle avec un interrupteur bi-position (INT), ledit interrupteur bi-position (INT) étant configuré pour basculer entre une position fermée de court-circuit des seconds moyens de conduction unidirectionnelle de courant (Dd) et une
- 30                   position ouverte de diagnostic de la perte de connexion à la masse (M) du module de contrôle électronique (BCM) sur la première branche de connexion (B1) et,
- des moyens de génération d'un courant (Idiag) au niveau du point de mesure (PM).

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel les moyens de génération d'un courant comprennent un générateur de courant (Idiag).
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'interrupteur bi-position (INT) et les seconds moyens de conduction unidirectionnelle de  
5 courant (Dd) se présentent sous la forme d'un transistor PMOS (P-type Metal-Oxide-Semiconductor) monté en mode inversé.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit dispositif (1) comprend en outre un microcontrôleur adapté pour mesurer la tension de diagnostic et pour déterminer, à partir de ladite tension mesurée, une perte de  
10 connexion entre le module de contrôle électronique (BCM) et la masse (M) sur la première branche de connexion (B1).
5. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel le microcontrôleur est adapté pour commander les moyens de génération d'un courant (Idiag).
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel  
15 les premiers moyens de conduction unidirectionnelle de courant (D1) se présentent sous la forme d'une pluralité de diodes Schottky montées en parallèle.
7. Véhicule, notamment automobile, comprenant un module de contrôle électronique (BCM) et un dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

Fig 1

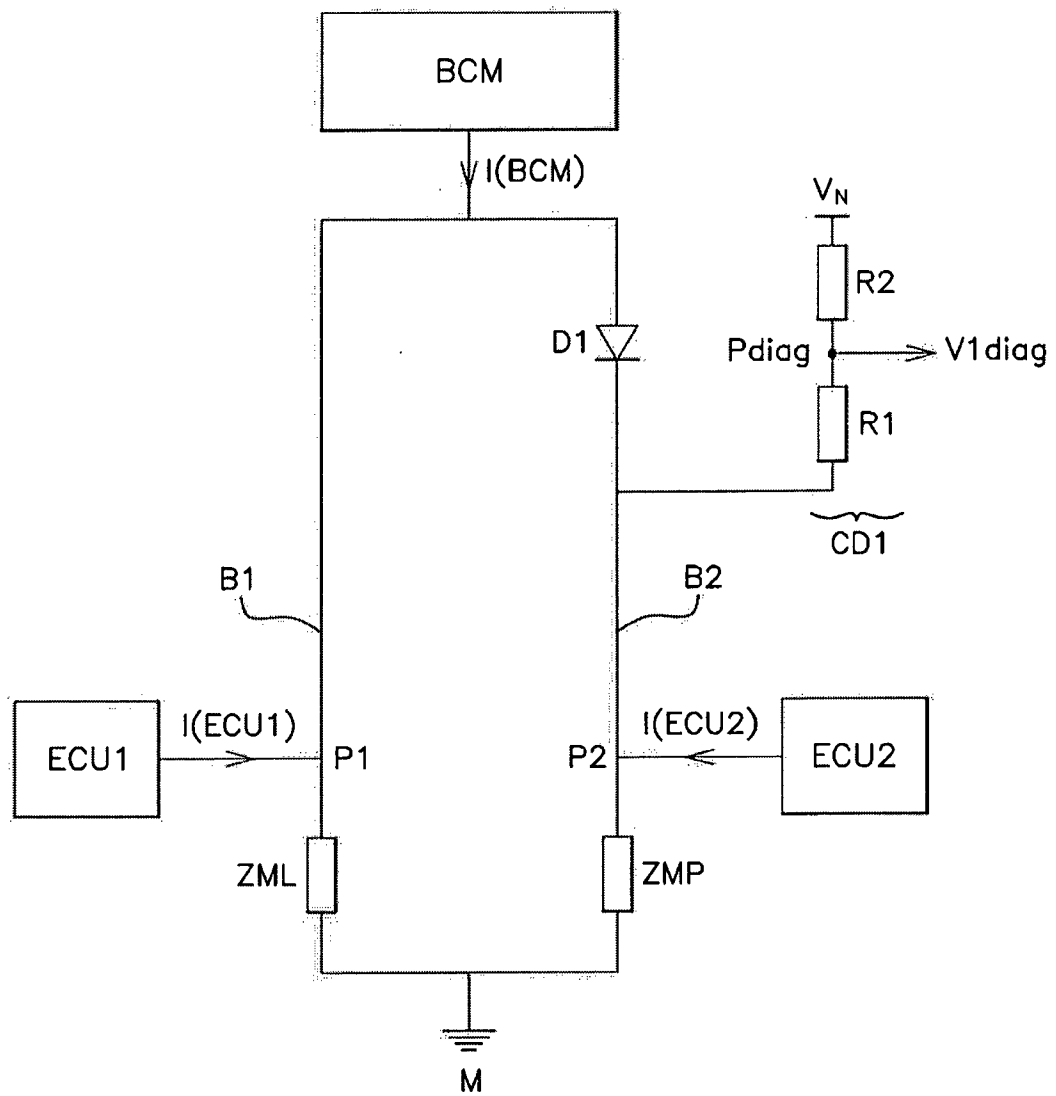


Fig 2

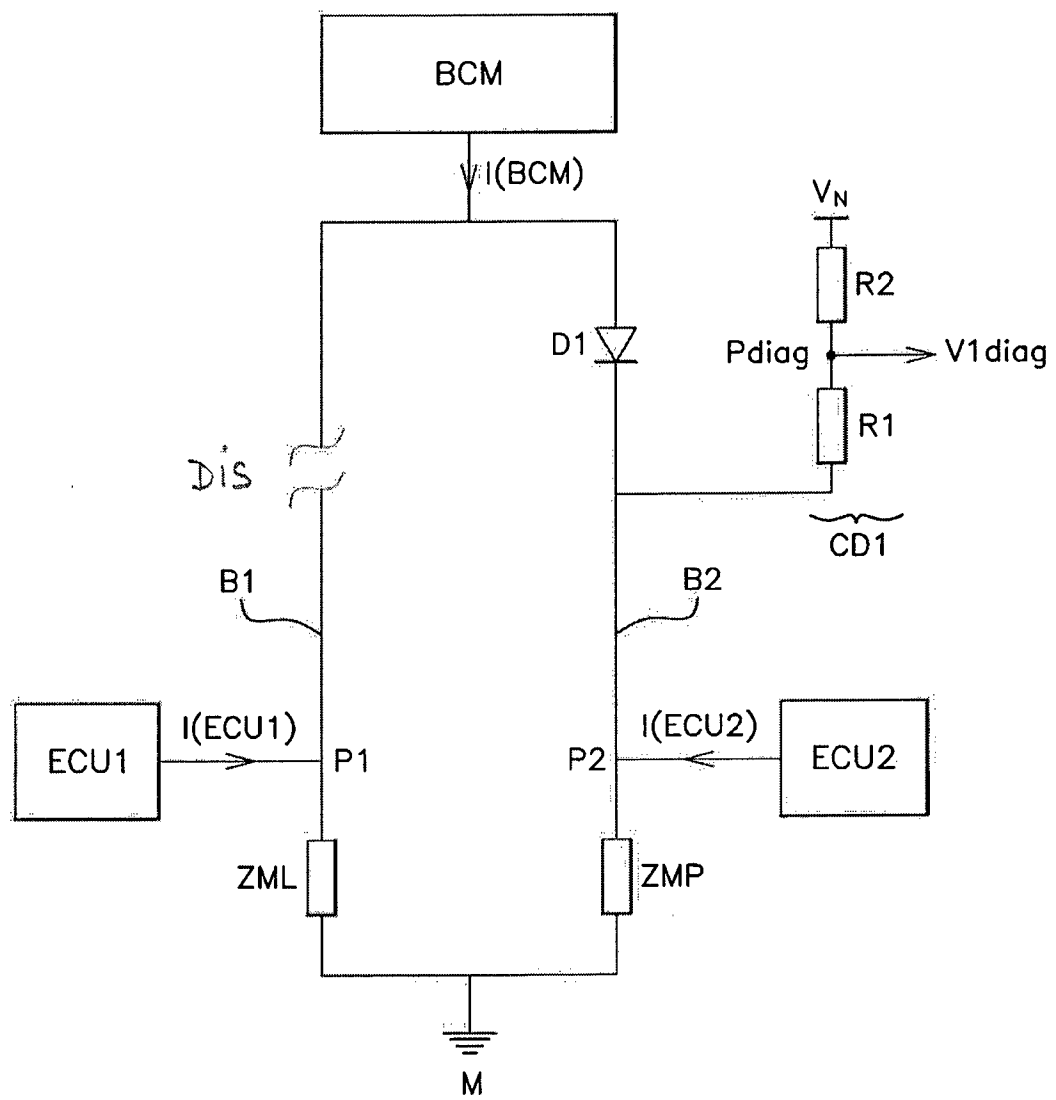


Fig 3

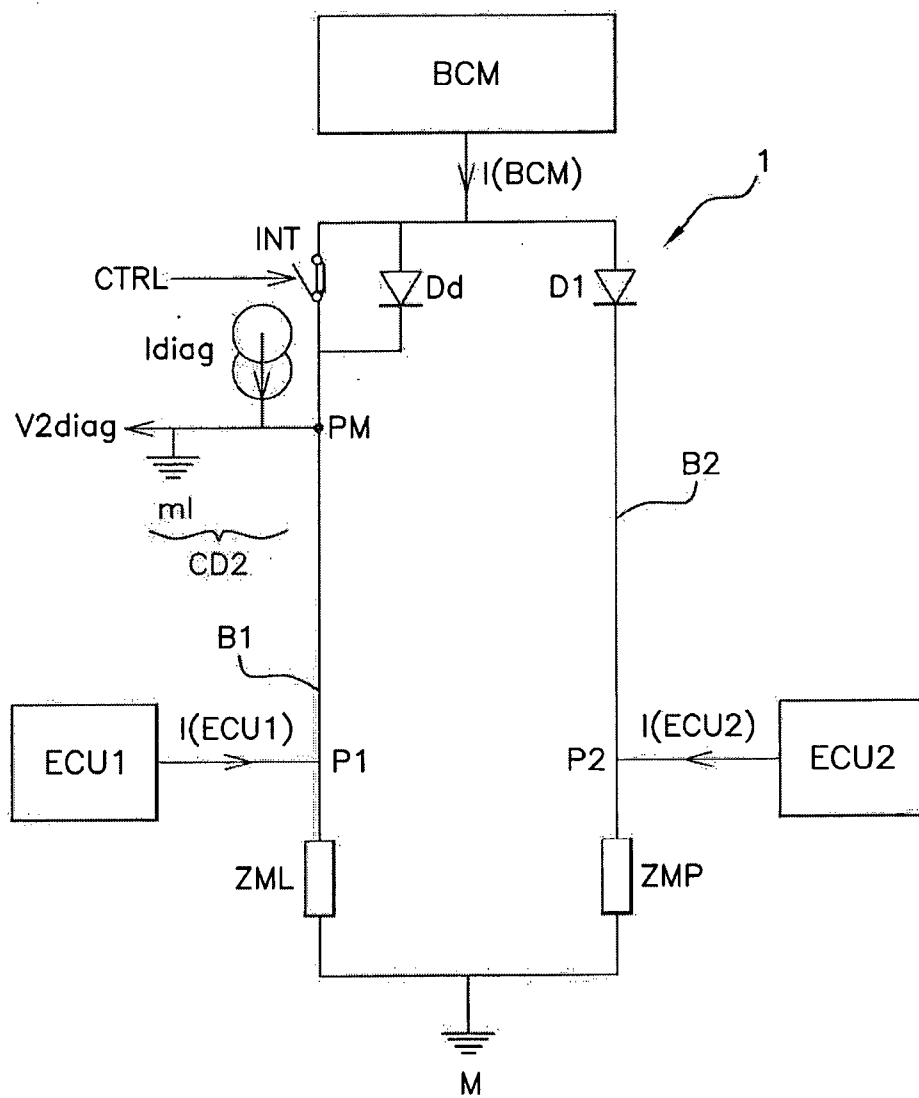
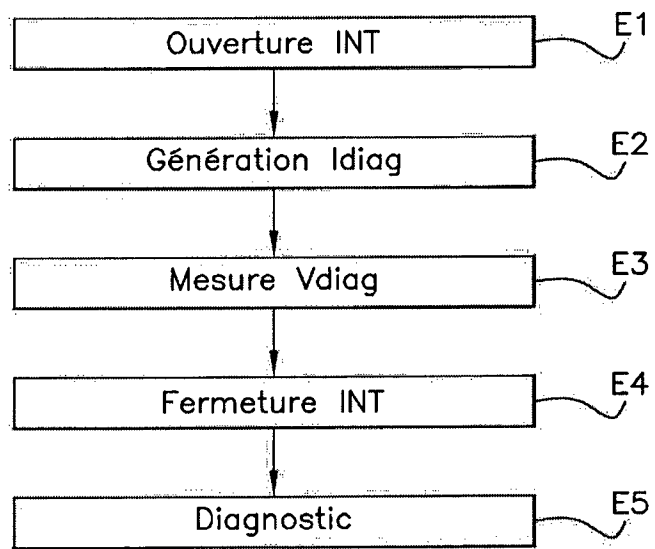


Fig 4



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/002640

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01R31/02

ADD. G01R31/00

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)

G01R H02J

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 0 590 180 A1 (SIEMENS AG [DE])<br>6 April 1994 (1994-04-06)<br>figure 1<br>paragraph [0007] - paragraph [0018]<br>-----                                | 1-7                   |
| A         | EP 0 696 849 A2 (HELLA KG HUECK & CO [DE])<br>14 February 1996 (1996-02-14)<br>figure 3<br>paragraph [0028] - paragraph [0034]<br>-----                   | 1-7                   |
| A         | US 2012/161817 A1 (KANAYAMA MITSUHIRO<br>[JP]) 28 June 2012 (2012-06-28)<br>abstract; figures 1,5<br>-----                                                | 1-7                   |
| A         | WO 2012/164332 A1 (FREESCALE SEMICONDUCTOR<br>INC [US]; GIVELIN PHILIPPE [FR]; BESSE<br>PATRICE) 6 December 2012 (2012-12-06)<br>abstract<br>-----<br>-/- | 1-7                   |



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

27 October 2014

Date of mailing of the international search report

05/11/2014

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

Hof, Klaus-Dieter

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/002640

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                                                               |                       |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                                            | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                            | Relevant to claim No. |
| A                                                    | JP 2009 133815 A (DENSO CORP)<br>18 June 2009 (2009-06-18)<br>abstract; figure 3<br>-----                                                                     | 1-7                   |
| A                                                    | FR 2 904 695 A1 (SIEMENS VDO AUTOMOTIVE<br>SAS [FR]) 8 February 2008 (2008-02-08)<br>the whole document<br>figure 1<br>-----                                  | 1-7                   |
| A                                                    | DE 100 02 537 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE])<br>26 July 2001 (2001-07-26)<br>figure 4a<br>-----                                                                      | 1-7                   |
| A                                                    | WO 2008/020408 A2 (KONINKL PHILIPS<br>ELECTRONICS NV [NL]; ABOULNAGA ALY A [US];<br>BADDELA SRI) 21 February 2008 (2008-02-21)<br>the whole document<br>----- | 1-7                   |
| A                                                    | DE 10 2007 036680 A1 (BUEHLER MOTOR GMBH<br>[DE]) 26 February 2009 (2009-02-26)<br>figures 2,3<br>abstract<br>-----                                           | 1-7                   |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/002640

| Patent document<br>cited in search report |    | Publication<br>date |      | Patent family<br>member(s) |  | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|----|---------------------|------|----------------------------|--|---------------------|
| EP 0590180                                | A1 | 06-04-1994          | DE   | 59205039 D1                |  | 22-02-1996          |
|                                           |    |                     | EP   | 0590180 A1                 |  | 06-04-1994          |
| -----                                     |    |                     |      |                            |  |                     |
| EP 0696849                                | A2 | 14-02-1996          | DE   | 4428115 A1                 |  | 15-02-1996          |
|                                           |    |                     | EP   | 0696849 A2                 |  | 14-02-1996          |
|                                           |    |                     | ES   | 2211888 T3                 |  | 16-07-2004          |
| -----                                     |    |                     |      |                            |  |                     |
| US 2012161817                             | A1 | 28-06-2012          | JP   | 5195897 B2                 |  | 15-05-2013          |
|                                           |    |                     | JP   | 2012138832 A               |  | 19-07-2012          |
|                                           |    |                     | US   | 2012161817 A1              |  | 28-06-2012          |
| -----                                     |    |                     |      |                            |  |                     |
| WO 2012164332                             | A1 | 06-12-2012          | CN   | 103582824 A                |  | 12-02-2014          |
|                                           |    |                     | EP   | 2715382 A1                 |  | 09-04-2014          |
|                                           |    |                     | US   | 2014092500 A1              |  | 03-04-2014          |
|                                           |    |                     | WO   | 2012164332 A1              |  | 06-12-2012          |
| -----                                     |    |                     |      |                            |  |                     |
| JP 2009133815                             | A  | 18-06-2009          | NONE |                            |  |                     |
| -----                                     |    |                     |      |                            |  |                     |
| FR 2904695                                | A1 | 08-02-2008          | NONE |                            |  |                     |
| -----                                     |    |                     |      |                            |  |                     |
| DE 10002537                               | A1 | 26-07-2001          | AT   | 291743 T                   |  | 15-04-2005          |
|                                           |    |                     | DE   | 10002537 A1                |  | 26-07-2001          |
|                                           |    |                     | EP   | 1134589 A2                 |  | 19-09-2001          |
| -----                                     |    |                     |      |                            |  |                     |
| WO 2008020408                             | A2 | 21-02-2008          | US   | 2010231257 A1              |  | 16-09-2010          |
|                                           |    |                     | US   | 2012126782 A1              |  | 24-05-2012          |
|                                           |    |                     | WO   | 2008020408 A2              |  | 21-02-2008          |
| -----                                     |    |                     |      |                            |  |                     |
| DE 102007036680                           | A1 | 26-02-2009          | NONE |                            |  |                     |
| -----                                     |    |                     |      |                            |  |                     |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2014/002640

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b><br>INV. G01R31/02<br>ADD. G01R31/00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |
| 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>G01R H02J                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |
| 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 0 590 180 A1 (SIEMENS AG [DE])<br>6 avril 1994 (1994-04-06)<br>figure 1<br>alinéa [0007] - alinéa [0018]<br>-----                                                                    | 1-7                                                                                                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | EP 0 696 849 A2 (HELLA KG HUECK & CO [DE])<br>14 février 1996 (1996-02-14)<br>figure 3<br>alinéa [0028] - alinéa [0034]<br>-----                                                        | 1-7                                                                                                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | US 2012/161817 A1 (KANAYAMA MITSUHIRO [JP]) 28 juin 2012 (2012-06-28)<br>abrégé; figures 1,5<br>-----                                                                                   | 1-7                                                                                                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | WO 2012/164332 A1 (FREESCALE SEMICONDUCTOR INC [US]; GIVELIN PHILIPPE [FR]; BESSE PATRICE) 6 décembre 2012 (2012-12-06)<br>abrégé<br>-----<br><div style="text-align: right;">-/-</div> | 1-7                                                                                                                                         |
| <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;">27 octobre 2014</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                         | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">05/11/2014</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;">Hof, Klaus-Dieter</div>                                    |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2014/002640

| 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                                               | JP 2009 133815 A (DENSO CORP)<br>18 juin 2009 (2009-06-18)<br>abrégé; figure 3<br>-----                                                                         | 1-7                           |
| A                                               | FR 2 904 695 A1 (SIEMENS VDO AUTOMOTIVE<br>SAS [FR]) 8 février 2008 (2008-02-08)<br>le document en entier<br>figure 1<br>-----                                  | 1-7                           |
| A                                               | DE 100 02 537 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE])<br>26 juillet 2001 (2001-07-26)<br>figure 4a<br>-----                                                                     | 1-7                           |
| A                                               | WO 2008/020408 A2 (KONINKL PHILIPS<br>ELECTRONICS NV [NL]; ABOULNAGA ALY A [US];<br>BADDELA SRI) 21 février 2008 (2008-02-21)<br>le document en entier<br>----- | 1-7                           |
| A                                               | DE 10 2007 036680 A1 (BUEHLER MOTOR GMBH<br>[DE]) 26 février 2009 (2009-02-26)<br>figures 2,3<br>abrégé<br>-----                                                | 1-7                           |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2014/002640

| 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 0590180                                      | A1 | 06-04-1994             | DE 59205039 D1<br>EP 0590180 A1                                         | 22-02-1996<br>06-04-1994                             |
| EP 0696849                                      | A2 | 14-02-1996             | DE 4428115 A1<br>EP 0696849 A2<br>ES 2211888 T3                         | 15-02-1996<br>14-02-1996<br>16-07-2004               |
| US 2012161817                                   | A1 | 28-06-2012             | JP 5195897 B2<br>JP 2012138832 A<br>US 2012161817 A1                    | 15-05-2013<br>19-07-2012<br>28-06-2012               |
| WO 2012164332                                   | A1 | 06-12-2012             | CN 103582824 A<br>EP 2715382 A1<br>US 2014092500 A1<br>WO 2012164332 A1 | 12-02-2014<br>09-04-2014<br>03-04-2014<br>06-12-2012 |
| JP 2009133815                                   | A  | 18-06-2009             | AUCUN                                                                   |                                                      |
| FR 2904695                                      | A1 | 08-02-2008             | AUCUN                                                                   |                                                      |
| DE 10002537                                     | A1 | 26-07-2001             | AT 291743 T<br>DE 10002537 A1<br>EP 1134589 A2                          | 15-04-2005<br>26-07-2001<br>19-09-2001               |
| WO 2008020408                                   | A2 | 21-02-2008             | US 2010231257 A1<br>US 2012126782 A1<br>WO 2008020408 A2                | 16-09-2010<br>24-05-2012<br>21-02-2008               |
| DE 102007036680                                 | A1 | 26-02-2009             | AUCUN                                                                   |                                                      |