

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 988 481

②1 N° d'enregistrement national : 12 52501

⑤1 Int Cl⁸ : G 01 R 31/02 (2013.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 20.03.12.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 27.09.13 Bulletin 13/39.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SAGEM DEFENSE SECURITE
Société anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : GRIMAUD LOUIS et GENESTE NICOLAS.

⑦3 Titulaire(s) : SAGEM DEFENSE SECURITE Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET REGIMBEAU Société civile.

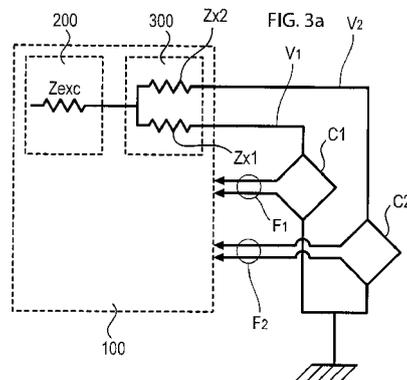
⑤4 BOITIER ELECTRONIQUE DE COMMANDE PERMETTANT D'INCRIMINER UN CAPTEUR EN COURT-CIRCUIT PARI MI PLUSIEURS CAPTEURS ALIMENTES EN COMMUN.

⑤7 L'invention concerne un boîtier électronique de commande (100) d'une pluralité de capteurs (C1, C2) générant chacun une sortie de détection, comprenant :

- une carte mère (200) recevant la sortie de détection générée par chaque capteur via un faisceau de liaison (F1, F2), configurée pour générer un courant d'excitation commun des capteurs; et

- une carte d'interconnexion (300) configurée pour séparer le courant d'excitation commun en plusieurs voies d'excitation (V1, V2) vers chacun des capteurs,

caractérisé en ce que la carte d'interconnexion (300) présente une impédance en série (Zx1, Zx2) sur chacune des voies d'excitation et en ce que la carte mère (200) est en outre configurée pour identifier, en cas de court-circuit du circuit d'excitation ou du faisceau de liaison de l'un des capteurs, quel est le capteur (C1) concerné par le court-circuit.



FR 2 988 481 - A1



DOMAINE DE L'INVENTION

Le domaine de l'invention est celui des boîtiers électroniques de commande d'une pluralité de capteurs, tels que par exemple des calculateurs de contrôle moteur d'avions. L'invention vise plus particulièrement à
5 permettre d'incriminer un capteur en court-circuit lorsque celui-ci est alimenté en parallèle d'autres capteurs avec une excitation (alimentation) commune.

ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

Afin d'optimiser le nombre de composants électroniques et la fiabilité,
10 l'excitation (ou l'alimentation) de plusieurs capteurs est souvent réalisée en commun au sein d'un même boîtier de commande (ou calculateur). On a représenté sur la figure 1a une telle solution consistant à agencer dans un tel boîtier de commande 1 une carte mère 2 générant un courant d'excitation commun des capteurs C1, C2 et une carte d'interconnexion 3 configurée pour
15 séparer le courant d'excitation commun en plusieurs voies d'excitation V1, V2 vers chacun des capteurs. L'excitation n'est ainsi séparée en plusieurs voies V1, V2 qu'au niveau du dernier étage (également désigné par le terme de « boîte sale ») du boîtier de commande avant la connectique de sortie, étage qui contient généralement les protections CEM (Compatibilité
20 ElectroMagnétique) et foudre. Chaque capteur C1, C2 dispose par ailleurs d'au moins un fil de sortie retourné à la carte mère via un faisceau de liaison F1, F2

La figure 1b représente un schéma électrique équivalent au schéma de la figure 1a en l'absence de court-circuit de la voie d'excitation de l'un des
25 capteurs ou du faisceau de liaison de l'un des capteurs. Sur cette figures 1b, les références Zs1, Zs2 représentent les impédances respectives des capteurs C1, C2. La figure 1c représente quant à elle le schéma électrique équivalent en cas de court-circuit de la voie d'excitation ou du faisceau de liaison du capteur C1. Du fait de ce court-circuit, les capteurs se retrouvent
30 tous en défaut d'alimentation et la carte mère peut détecter une panne du fait des tensions nulles sur l'ensemble des faisceaux de liaison F1, F2. Si la

panne peut être détectée, il s'avère toutefois impossible de savoir lequel des capteurs alimenté par l'excitation commune est en court-circuit.

Une solution connue pour permettre l'incrimination du capteur en court-circuit est représentée sur la figure 2a. Les figures 2b et 2c représentent les schémas électriques équivalents à la figure 2a respectivement en l'absence
5 de tout court-circuit et en présence d'un court-circuit affectant le capteur C1. Selon cette solution, on vient séparer les excitations en interne du boîtier de commande 10 au niveau de la carte mère 20, ce qui permet d'incriminer celle des excitations qui est en panne côté capteur ou côté faisceau de liaison.
10 Cette solution nécessite ainsi de démultiplier les schémas d'excitation pour chacun des capteurs à commander, ce qui se traduit par une augmentation du volume de schéma matériel et une diminution de la fiabilité du boîtier de commande.

Cette solution ne s'avère donc pas totalement satisfaisante, et un besoin
15 demeure pour une solution apte à incriminer un capteur en court-circuit sur son excitation ou son faisceau de liaison quand celui-ci est alimenté en parallèle d'autres capteurs avec une excitation commune qui soit simple à mettre en œuvre à partir de l'architecture existante de la figure 1a.

20 **EXPOSÉ DE L'INVENTION**

L'invention vise à répondre à ce besoin et propose à cet effet selon un premier aspect un boîtier électronique de commande d'une pluralité de capteurs générant chacun une sortie de détection, comprenant :

- 25 - une carte mère recevant la sortie de détection générée par chaque capteur via un faisceau de liaison, configurée pour générer un courant d'excitation commun des capteurs ; et
 - une carte d'interconnexion configurée pour séparer le courant d'excitation commun en plusieurs voies d'excitation vers chacun des capteurs,
- caractérisé en ce que la carte d'interconnexion présente une impédance en série sur chacune des voies d'excitation et en ce que la carte mère est en
30 outre configurée pour identifier, en cas de court-circuit du circuit d'excitation

ou du faisceau de liaison de l'un des capteurs, quel est le capteur concerné par le court-circuit

Certains aspects préférés, mais non limitatifs, de ce boîtier sont les suivants :

- 5 - pour identifier le capteur concerné par le court-circuit la carte mère est configurée pour identifier une sortie de détection nulle parmi l'ensemble des sorties de détection ;
- l'impédance en série sur chacune des voies d'excitation est une résistance ;
- 10 - l'impédance en série sur chacune des voies d'excitation varie d'une voie d'excitation à l'autre en fonction de l'impédance du capteur associé à la voie d'excitation ;
- les impédances sont choisies de manière à ce que lorsque qu'un capteur est concerné par un court-circuit les sorties de détections des autres
- 15 capteurs présentent des tensions non nulles ;
- l'une des sorties de détection au moins est une sortie fonctionnelle.

Selon un second aspect, l'invention concerne un système de contrôle comprenant un boîtier selon le premier aspect de l'invention et une pluralité de capteurs, notamment des équipements avioniques, commandés par le

20 boîtier.

Selon encore un autre aspect, l'invention concerne un procédé d'identification d'un capteur concerné par un court-circuit au moyen d'un boîtier selon le premier aspect de l'invention, comprenant l'identification d'une sortie de détection nulle alors que les autres sorties de détection sont non

25 nulles.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

D'autres aspects, buts et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée suivante de formes de réalisation préférées de celle-ci, donnée à titre d'exemple non limitatif, et

30 faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- les figures 1a-1c déjà commentées ci-dessus représentent une architecture conventionnelle selon laquelle les capteurs sont alimentés en parallèle avec une excitation commune ;
- les figures 2a-2c déjà commentés ci-dessus représentent une architecture dans laquelle les excitations sont séparées en interne au niveau de la carte mère du boîtier de commande ;
- les figures 3a-3c représentent une architecture conforme à un mode de réalisation possible de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

10 En référence à la figure 3a, l'invention propose un boîtier électronique de commande 100 d'une pluralité de capteurs C1, C2 disposant d'au moins un fil de sortie (appelé « sortie de détection » par la suite).

Le boîtier 100 comprend une carte mère 200 recevant la sortie de détection générée par chaque capteur C1, C2 via un faisceau de liaison F1, F2. La carte mère est par ailleurs configurée pour générer un courant d'excitation commun des capteurs, via une impédance d'excitation commune Zexc.

Le boîtier comporte par ailleurs une carte d'interconnexion 300 configurée pour séparer le courant d'excitation commun en plusieurs voies d'excitation V1, V2 vers chacun des capteurs C1, C2.

Dans le cadre de l'invention, la sortie de détection de chacun des capteurs présente une tension résiduelle image de la tension d'alimentation du capteur (une fraction de la tension d'alimentation par exemple). Les capteurs sont par exemple des capteurs passifs, notamment des capteurs basés sur le pont de Wheatstone. Dans un mode de réalisation possible, la sortie de détection de l'un des capteurs peut être une sortie fonctionnelle, c'est-à-dire une sortie utilisée par le boîtier de commande dans sa fonction classique.

Le boîtier selon l'invention se distingue de celui représenté sur la figure 1a en ce que la carte d'interconnexion présente une impédance Zx1, Zx2 en série sur chacune des voies d'excitation V1, V2, et en ce la carte mère est

configurée pour identifier, en cas de court-circuit du circuit d'excitation ou du faisceau de liaison de l'un des capteurs, quel est le capteur concerné par le court-circuit.

Un capteur en court-circuit présente une tension d'alimentation nulle et par conséquent une tension nulle sur sa sortie de détection. Du fait de ce court-circuit, les autres capteurs ne sont pas suffisamment alimentés pour garantir un fonctionnement nominal. En revanche, les impédances Z_{x1} , Z_{x2} ajoutées en série sur chacune des voies d'excitation, au niveau de la carte d'interconnexion juste après séparation de l'excitation commune et avant le connecteur de sortie (non représenté) du boîtier de commande, permettent pour ces autres capteurs d'avoir un niveau d'alimentation non nul (même si faible, et potentiellement insuffisant pour garantir la fonctionnalité) et par conséquent une tension non nulle sur leur sortie de détection.

La carte mère est donc en mesure d'identifier le capteur concerné par le court-circuit la carte mère : la sortie de détection de ce capteur est effectivement nulle alors que les sorties de détection des autres capteurs sont non nulles.

L'impédance en série sur chaque voie d'excitation est par exemple une résistance.

La valeur de l'impédance en série sur une voie d'excitation est choisie en fonction du niveau d'alimentation, de l'impédance en sortie du boîtier de commande et de l'impédance du capteur associé à la voie d'excitation. Cette valeur peut donc varier d'une voie d'excitation à une autre. Elle est connue, et choisie suffisamment faible pour ne pas perturber le fonctionnement du capteur associé à la voie d'excitation.

On a représenté sur les figures 3b et 3c des schémas électriques équivalents à l'architecture conforme à l'invention représentée sur la figure 3a, respectivement en l'absence en l'absence de tout court-circuit et en présence d'un court-circuit affectant le capteur C1. On comprend qu'en effectuant une surveillance sur les signaux (sorties de détection) issus des capteurs, et ce en utilisant des fonctionnalités déjà existantes du boîtier de

commande, il s'avère possible d'identifier le capteur en panne quand tous les capteurs sont en défaut d'alimentation du fait de cette panne.

La solution proposée par l'invention s'avère donc particulièrement simple et peu couteuse en ce qu'elle permet l'identification du capteur en panne au moyen d'une modification mineure de l'architecture existante pour y
5 ajouter des composants passifs sur les voies d'excitation. Elle offre également un gain de temps de maintenance, car seul le capteur identifié en panne n'a à être déposé et remplacé. Elle permet en outre l'identification du capteur en panne y compris dans le cas où les capteurs qui ne sont pas en
10 panne sont insuffisamment alimentés pour assurer leur fonctionnalité.

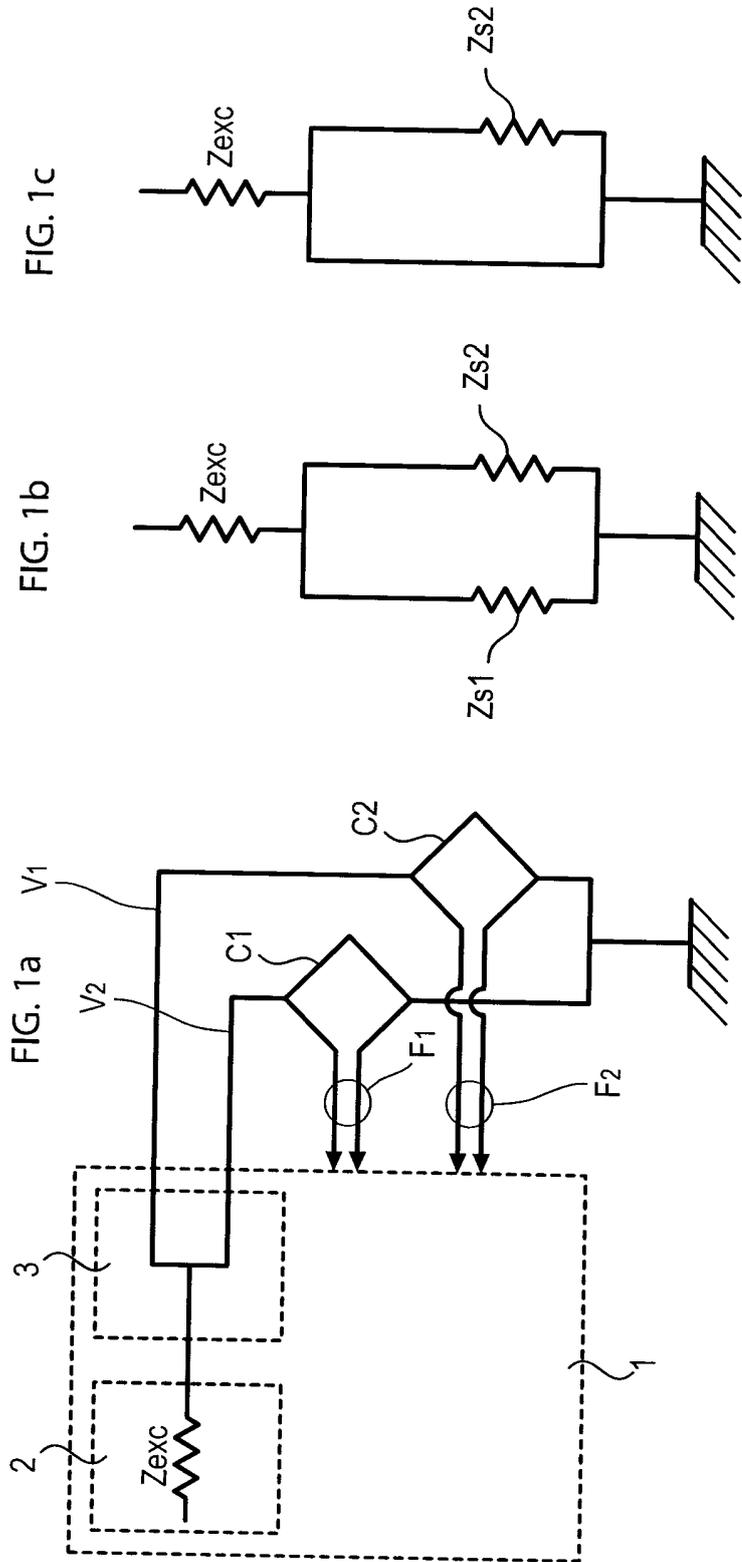
L'invention n'est pas limitée au boîtier de commande en tant que tel, mais s'étend également à un système composé d'un tel boîtier de commande et de la pluralité de capteurs. Elle trouve avantageusement application dans le domaine avionique, par exemple pour réaliser une commande de contrôle
15 moteur.

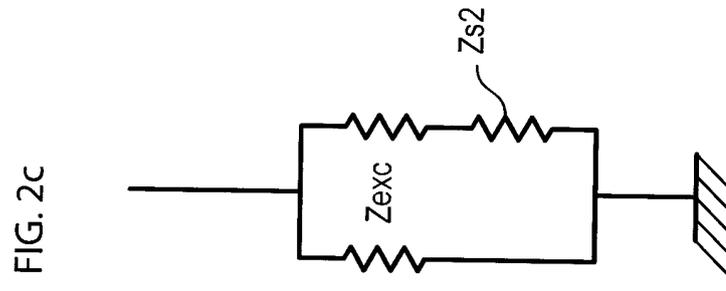
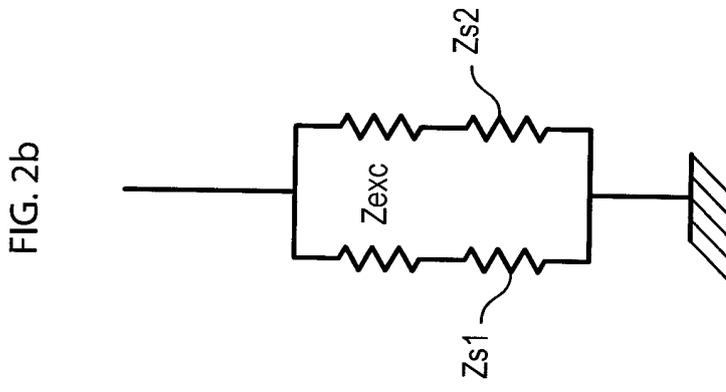
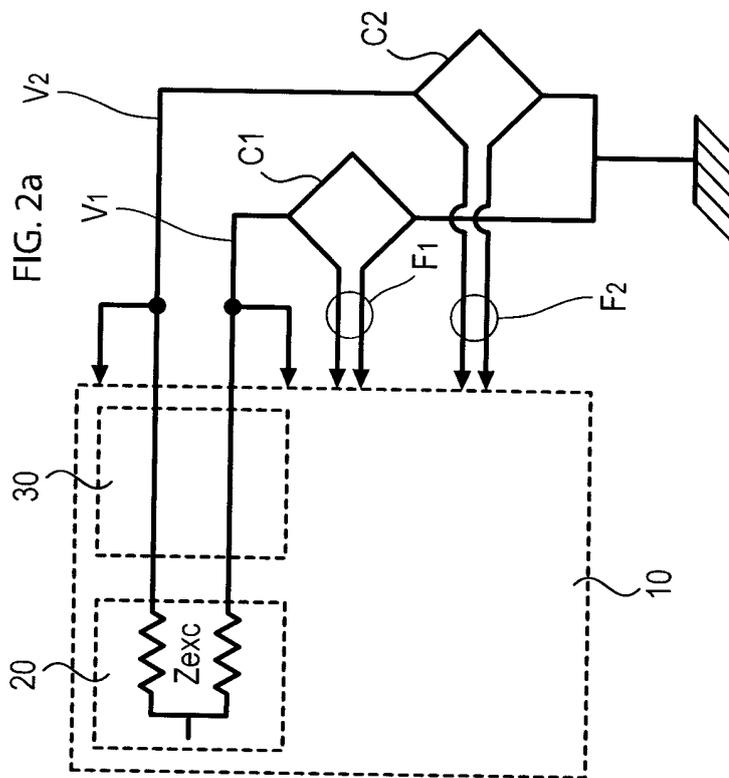
L'invention s'étend également à un procédé d'identification d'un capteur concerné par un court-circuit au moyen d'un boîtier conforme au premier aspect de l'invention, comprenant l'identification d'une sortie de détection nulle alors que les autres sorties de détection sont non nulles.
20

REVENDEICATIONS

1. Boîtier électronique de commande (100) d'une pluralité de capteurs (C1,
5 C2) générant chacun une sortie de détection, comprenant :
 - une carte mère (200) recevant la sortie de détection générée par chaque capteur via un faisceau de liaison (F1, F2), configurée pour générer un courant d'excitation commun des capteurs ; et
 - une carte d'interconnexion (300) configurée pour séparer le courant
10 d'excitation commun en plusieurs voies d'excitation (V1, V2) vers chacun des capteurs,caractérisé en ce que la carte d'interconnexion (300) présente une impédance en série (Z_{x1} , Z_{x2}) sur chacune des voies d'excitation et en ce que la carte mère (200) est en outre configurée pour identifier, en cas de
15 court-circuit du circuit d'excitation ou du faisceau de liaison de l'un des capteurs, quel est le capteur (C1) concerné par le court-circuit.
2. Boîtier selon la revendication 1, dans lequel pour identifier le capteur concerné par le court-circuit la carte mère est configurée pour identifier une
20 sortie de détection nulle parmi l'ensemble des sorties de détection.
3. Boîtier selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'impédance en série sur chacune des voies d'excitation est une résistance.
- 25 4. Boîtier selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'impédance en série sur chacune des voies d'excitation varie d'une voie d'excitation à l'autre en fonction de l'impédance du capteur associé à la voie d'excitation.
- 30 5. Boîtier selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les impédances sont choisies de manière à ce que lorsque qu'un capteur est concerné par un court-circuit les sorties de détections des autres capteurs présentent des tensions non nulles.

6. Boîtier selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'une des sorties de détection au moins est une sortie fonctionnelle.
- 5 7. Système de contrôle comprenant un boîtier (100) selon l'une des revendications 1 à 6 et une pluralité de capteurs (C1, C2) commandés par le boîtier.
- 10 8. Système selon la revendication précédente, dans lequel les capteurs sont des équipements avioniques.
- 15 9. Procédé d'identification d'un capteur concerné par un court-circuit au moyen d'un boîtier selon l'une des revendications 1 à 6, comprenant l'identification d'une sortie de détection nulle alors que les autres sorties de détection sont non nulles.





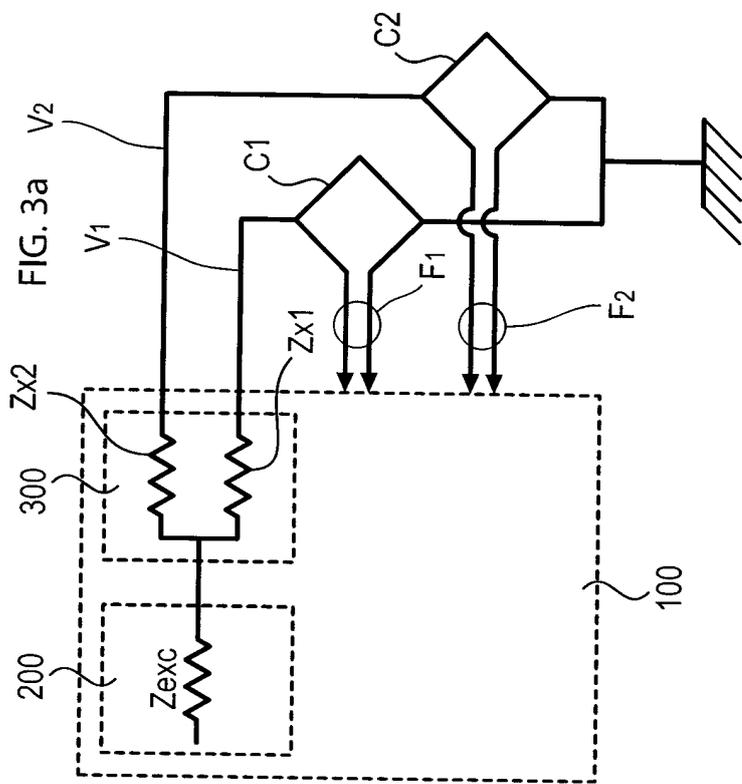


FIG. 3b

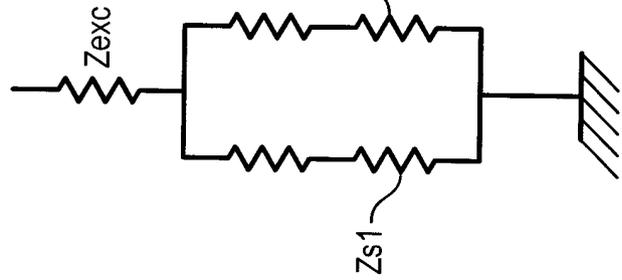
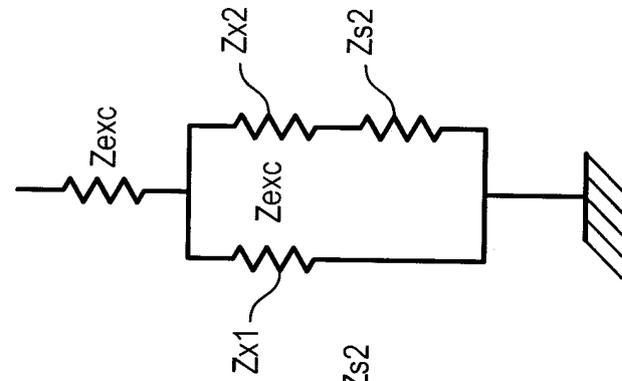


FIG. 3c





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 764319
FR 1252501

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	JP 2001 322527 A (NIPPON SOKEN; DENSO CORP) 20 novembre 2001 (2001-11-20) * abrégé; figures 2,8,16,17,25,26,29,30 * * alinéas [0017] - [0023], [0044] - [0052], [0119] - [0137], [0145] - [0159] * -----	1-9	G01R31/02
X	US 6 597 552 B1 (GRIEPENTROG GERD [DE] ET AL) 22 juillet 2003 (2003-07-22) * abrégé; figures 1-4 * * colonne 1, ligne 13 - ligne 24 * * colonne 1, ligne 34 - ligne 45 * * colonne 2, ligne 3 - ligne 46 * * colonne 3, ligne 3 - colonne 4, ligne 60 * -----	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) G01R B60L G05B
X	US 2002/113602 A1 (ISHIHARA HIDENORI [JP] ET AL) 22 août 2002 (2002-08-22) * alinéas [0049], [0081], [0082], [0102] - [0107]; figures 5,6,11,12 * -----	1-9	
X	FR 2 821 932 A1 (DENSO CORP [JP]) 13 septembre 2002 (2002-09-13) * abrégé; figures 1,4-6 * * page 1, ligne 9 - ligne 23 * * page 1, ligne 38 - page 2, ligne 8 * * page 3, ligne 12 - page 4, ligne 10 * -----	1-9	
X	EP 2 096 898 A1 (MAGNETI MARELLI SISTEMI ELETTR [IT]) 2 septembre 2009 (2009-09-02) * alinéas [0010], [0019] - [0027]; figure 1 * -----	1-9	
A	US 4 959 792 A (SULLIVAN THOMAS P [US]) 25 septembre 1990 (1990-09-25) * figures 4-9 * -----	1-9	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
22 novembre 2012		Binger, Bernard	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1252501 FA 764319**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 22-11-2012

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

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2001322527	A	20-11-2001	JP 3714111 B2	09-11-2005
			JP 2001322527 A	20-11-2001

US 6597552	B1	22-07-2003	DE 19930122 C1	12-04-2001
			EP 1192697 A1	03-04-2002
			US 6597552 B1	22-07-2003
			WO 0101540 A1	04-01-2001

US 2002113602	A1	22-08-2002	CA 2372309 A1	22-08-2002
			US 2002113602 A1	22-08-2002

FR 2821932	A1	13-09-2002	DE 10203148 A1	19-09-2002
			FR 2821932 A1	13-09-2002
			JP 3932815 B2	20-06-2007
			JP 2002267554 A	18-09-2002
			US 2002125890 A1	12-09-2002

EP 2096898	A1	02-09-2009	AUCUN	

US 4959792	A	25-09-1990	AUCUN	
