

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 953 052

21) N° d'enregistrement national :

09 05583

51) Int Cl⁸ : G 08 C 17/02 (2006.01)

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 20.11.09.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 27.05.11 Bulletin 11/21.

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) : CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE — FR.

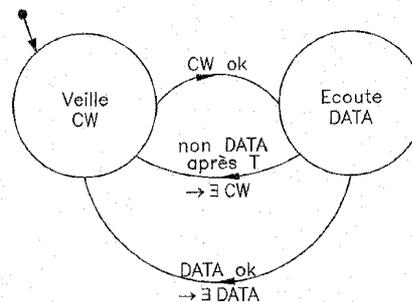
72) Inventeur(s) : GUINART NICOLAS.

73) Titulaire(s) : CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE.

74) Mandataire(s) : CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE.

54) PROCÉDE DE COMMUNICATION SANS FIL ENTRE UNE UNITÉ DE COMMANDE ET UN BOÎTIER ÉLECTRONIQUE MONTÉ SUR UN ORGANE D'UN VÉHICULE.

57) L'invention concerne un procédé de communication sans fil entre une unité de commande et un boîtier électronique monté sur un organe d'un véhicule selon lequel les informations à destination du boîtier électronique sont transmises sous forme soit de signaux continus, soit de signaux modulés par des données codées. Selon l'invention, chaque boîtier électronique possède une stratégie de basculement entre les modes de réception des deux types de signaux, consistant à établir un état de veille permanente de réception de signaux continus, et, lors de la réception d'un signal continu, à commander un basculement vers le mode de réception de signaux modulés pendant un temps T au terme duquel le boîtier électronique traite les données de l'éventuel signal modulé détecté, et en l'absence de détection d'un tel signal modulé, traite le signal continu à l'origine du basculement. De plus, au terme de ce temps T, une commande inverse de basculement vers l'état de veille permanente est délivrée.



FR 2 953 052 - A1



L'invention concerne un procédé de communication sans fil entre une unité de commande, telle qu'une unité centrale intégrée dans un véhicule ou un outil externe de diagnostic manipulé par un interlocuteur, et un boîtier électronique monté sur un organe d'un véhicule.

5 De plus en plus de véhicules automobiles possèdent des systèmes électroniques tels que systèmes de surveillance de paramètres de fonctionnement d'organes du véhicule ou systèmes d'accès pour le verrouillage et le déverrouillage des ouvrants du dit véhicule.

Ces systèmes électroniques comportent classiquement des boîtiers
10 électroniques, une unité centrale embarquée dans le véhicule, et des moyens de transmission associés à l'unité centrale et intégrés dans chaque boîtier électronique et adaptés pour permettre d'instaurer un dialogue entre la dite unité centrale et le dit boîtier électronique en vue de la mise en œuvre d'une application donnée.

A titre d'exemple de systèmes de surveillance, il peut être ainsi cité les
15 systèmes de surveillance de paramètres de fonctionnement des roues d'un véhicule, comportant, montés sur chacune des dites roues, un boîtier électronique incorporant des capteurs dédiés à la mesure de paramètres, tels que pression ou température des pneumatiques équipant ces roues, et destinés à permettre d'informer le conducteur de toute variation anormale du paramètre mesuré.

20 Concernant les transmissions de données entre l'unité centrale et un boîtier électronique et notamment la communication de données depuis l'unité centrale vers ce boîtier électronique, un procédé de communication usuel consiste :

- à transmettre des informations à destination du boîtier électronique sous forme soit de signaux continus constitués d'une onde porteuse, soit de
25 signaux modulés par des données formant un message codé,
- et à configurer le boîtier électronique de façon qu'il possède, d'une part, deux modes de réception dédiés respectivement, l'un à la détection de signaux continus constitués d'une onde porteuse spécifique, et l'autre à la détection de signaux modulés par des données, et d'autre part, une stratégie
30 de basculement entre les dits modes de réception.

Un des inconvénients d'un tel procédé de communication réside dans le fait que chaque basculement entraîne un « réveil » d'un étage de réception qui se traduit par un pic de consommation et qui, par conséquent, affecte la durée de vie de la pile intégrée dans le boîtier électronique.

La présente invention vise à minimiser cet inconvénient et a pour principal objectif de fournir un procédé de communication permettant d'obtenir un compromis optimisé entre réactivité aux deux modes de stimulation, signaux continus et signaux modulés, et durée de vie des piles d'alimentation des boîtiers électroniques.

5 A cet effet, l'invention concerne un procédé de communication d'informations à destination d'un boîtier électronique sous forme soit de signaux continus constitués d'une onde porteuse, soit de signaux modulés par des données formant un message codé, dont la stratégie de basculement entre les deux modes de réception consiste :

10 - à établir un état de veille permanente dans lequel le boîtier électronique est positionné dans son mode de réception de signaux continus,

- et, lors de la réception d'un signal continu:

15 • à commander un basculement vers le mode de réception de signaux modulés pour une période de temps maximale prédéterminée T durant laquelle le boîtier électronique est programmé pour traiter les données de l'éventuel signal modulé détecté, et au terme de laquelle et en l'absence de détection d'un signal modulé durant cette période T , le boîtier électronique est programmé pour traiter la réception du signal continu à l'origine du basculement,

et après traitement du signal modulé ou du signal continu,

20 - à basculer vers l'état de veille permanente, dans lequel le boîtier électronique est positionné dans son mode de réception de signaux continus.

L'invention a donc consisté :

25 • à instaurer une veille permanente en mode de réception de signaux continus, durant les fenêtres de temps, déterminées par l'application, pendant lesquelles les deux modes de communication sont utilisés,

• à conditionner le basculement vers le mode de réception de signaux modulés uniquement lors de la réception préalable d'un signal continu,

30 • et à traiter le signal détecté, continu ou modulé, avant de revenir à l'état de veille permanente. Il est à noter que le basculement de retour vers l'état de veille permanente peut, selon l'application, être suivi d'une commutation effective immédiate ou être différé selon des conditions définies par l'application (temporisation...)

Par conséquent, les changements de mode n'interviennent que ponctuellement dans des conditions prédéterminées qui permettent de minimiser de façon optimale la fréquence de ces changements sans toutefois affecter la réactivité du procédé

de transmission, du fait que la stratégie de basculement est conditionnée par la réception d'un signal continu.

La conséquence directe d'une telle stratégie de basculement réside dans une réduction optimale de la consommation électrique qui peut conduire, au choix, soit à une diminution de la taille des piles, soit à une augmentation de la durée de vie de ces piles, soit à une augmentation des performances des composants intégrés dans les boîtiers électroniques (implémentation de fonctions supplémentaires...)

Selon un mode de mise en œuvre avantageux, on dote chaque boîtier électronique d'un filtre présentant des caractéristiques déterminant un temps de réception minimal T_f avant validation de la réception d'un signal continu.

Un tel filtre permet d'éviter des basculements et traitements intempestifs résultant par exemple de la réception de « bruits ». Ce filtre peut être usuellement soit de type numérique (comptage du nombre de sinusoides du signal), soit de type analogique (mesure du temps de remplissage d'une capacité). De plus, dans la pratique, ce filtre est normalement adapté pour présenter un seuil compris entre 0,8 et 10 millisecondes.

Selon un autre mode de mise en œuvre avantageux de l'invention, on définit, pour la communication de signaux continus à destination d'un boîtier électronique, un protocole consistant :

- pour le boîtier électronique, à établir un cycle d'écoute de période de temps T_r , définissant, pour chaque période de temps T_r , un temps effectif de réception T_r (on) et un temps de non réception T_r (off),
- et, pour l'unité de commande; à commander l'émission de signaux continus constitués d'une onde porteuse, pendant des durées d'émission au moins égales au temps de non réception T_r (off) additionné du temps de réception minimal T_f déterminé par le filtre.

Un tel mode de mise en œuvre permet, grâce à un découpage, de réduire la consommation des boîtiers électroniques, tout en garantissant la détection effective des signaux continus émis par l'unité de commande.

Il est à noter que, dans l'absolu, le temps d'émission requis pour garantir une réception effective est égal au temps de non réception T_r (off) du boîtier électronique lors de chaque période de réception T_r , additionné de la caractéristique temporelle T_f du filtre. Toutefois, cette durée de filtrage T_f est systématiquement inférieure au temps de réception effectif T_r (on) du boîtier électronique lors de chaque période de réception T_r , de sorte que les durées d'émission sont avantageusement choisies égales à T_r de façon à bénéficier d'une marge de sécurité garantissant la détection du signal continu.

Selon un autre mode de mise en œuvre avantageux, on établit, pour l'unité de commande, un cycle d'émission de période de temps T_e , défini de façon que, pour chaque période de temps T_e , le temps effectif d'émission T_e (on) soit supérieur au temps de réception minimal T_f déterminé par le filtre des boîtiers électroniques, et le temps de non émission T_e (off) soit inférieur ou égal à T_r (on) – T_f , avec T_r (on) temps effectif de

5 réception des boîtiers électroniques.

Un tel mode de mise en œuvre permet, grâce à un découpage, de réduire la consommation de l'unité de commande, tout en garantissant la réception effective par les boîtiers électroniques des signaux continus émis par la dite unité de commande.

10 Selon un autre mode de mise en œuvre avantageux de l'invention, on définit, pour la communication de signaux modulés à destination d'un boîtier électronique, un protocole consistant :

- pour l'unité de commande, à commander, en premier lieu, l'émission d'un signal continu d'une durée supérieure au temps de non réception T_r (off) du

15 boîtier électronique additionné du temps de réception minimal T_f déterminé par le filtre du dit boîtier électronique, puis en second lieu, après un laps de temps prédéterminé T_b adapté pour garantir un basculement effectif du boîtier électronique vers le mode de réception de signaux modulés, l'émission de n trains de données identiques, avec $n \geq 1$,

- et, pour le boîtier électronique, à maintenir, après validation d'une réception de signal continu, le dit boîtier électronique dans son mode de réception de signaux modulés pendant une période T au moins égale au temps d'émission des n trains de données identiques.

20 Un tel protocole consiste donc, en premier lieu, à précéder l'émission de tout

25 signal modulé d'un signal continu d'une durée garantissant sa réception par le boîtier électronique, suivi d'un laps de temps T_b de garantie d'un basculement effectif du dit boîtier électronique vers le mode de réception de signaux modulés.

Le signal modulé comporte ensuite n trains de données, le nombre n de trains étant, en premier lieu, fonction des capacités de l'unité de commande et constituant un

30 compromis entre le temps requis de réception et le taux de réception garanti.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée qui suit en référence aux dessins annexés qui en représentent à titre d'exemple non limitatif un mode de réalisation préférentiel. Sur ces dessins :

- **la figure 1** est une vue de dessus schématique d'un véhicule doté d'un

35 système de surveillance de paramètres de fonctionnement des roues du dit véhicule, et

- **la figure 2** est un schéma représentatif de l'algorithme de fonctionnement du procédé de communication objet de l'invention.

Le procédé de communication selon l'invention peut être mis en œuvre notamment en vue de la transmission des informations d'un système de surveillance, tel que celui représenté à la figure 1, adapté pour équiper un véhicule 1 muni de quatre roues chaussées classiquement d'un pneumatique : deux roues avant 2, 3 et deux roues arrière 4, 5.

De tels systèmes de surveillance comportent classiquement, en premier lieu, associé à chaque roue 2-5, un boîtier électronique 6-9, par exemple solidarisé sur la jante de la dite roue de façon à être positionné à l'intérieur de l'enveloppe du pneumatique.

Chacun de ces boîtiers électroniques 6-9 intègre par exemple des capteurs dédiés à la mesure de paramètres, tels que pression et/ou température du pneumatique, connectés à un microprocesseur relié à un émetteur/récepteur connecté à une antenne (non représentée).

Le système de surveillance comprend, également, un calculateur centralisé ou unité centrale 11 comportant un microprocesseur et intégrant un émetteur/récepteur connecté à une antenne (non représentée), apte à émettre des signaux à destination des quatre boîtiers électroniques 6-9, et à recevoir des signaux en provenance des dits boîtiers électroniques.

Il est à noter que le nombre d'antennes pilotées par l'unité centrale 11 peut être supérieur et par exemple consister en une antenne disposée à proximité de chaque roue.

De façon usuelle, un tel système de surveillance (notamment son unité centrale 11) est conçu de façon à informer le conducteur de toute variation anormale des paramètres mesurés par les capteurs associés aux roues 2-5.

Le procédé de communication selon l'invention concerne la transmission, par l'unité centrale 11, d'informations à destination des boîtiers électroniques 6-9 sous forme soit de signaux continus constitués d'une onde porteuse, soit de signaux modulés par des données formant un message codé.

Selon ce procédé, chaque boîtier électronique 6-9 possède, d'une part, deux modes de réception dédiés respectivement, l'un à la détection de signaux continus constitués d'une onde porteuse spécifique, et l'autre à la détection de signaux modulés par des données, et d'autre part, une stratégie de basculement entre les dits modes de réception.

De plus, de façon spécifique selon l'invention et tel qu'illustré à la figure 2, la stratégie de basculement entre les deux modes de réception consiste :

- à établir, par défaut, un état de veille permanente « Veille CW » dans lequel le boîtier électronique 6-9 est positionné dans son mode de réception de signaux continus,

et, lors de la réception d'un signal continu « CW ok » :

- 5 ▪ à commander un basculement du boîtier électronique 6-9 vers son mode de réception de signaux modulés « Ecoute DATA » pour une période de temps prédéterminée T durant laquelle le boîtier électronique 6-9 est programmé pour traiter les données de l'éventuel signal modulé détecté, « DATA ok », et au terme de laquelle, en l'absence de détection d'un tel signal modulé, « non DATA », le boîtier électronique 6-9 est programmé pour traiter le signal
- 10 continu à l'origine du basculement,

et, après traitement du signal modulé ou du signal continu,

- à basculer vers l'état de veille permanente « Veille CW », dans lequel le boîtier électronique 6-9 est positionné dans son mode de réception de signaux
- 15 continus.

En outre, chaque boîtier électronique 6-9 comporte un filtre numérique ou analogique de détermination de la durée minimale T_f des signaux continus nécessaire pour que les dits signaux soient traités par les dits boîtiers électroniques.

L'alimentation du récepteur de chaque boîtier électronique 6-9 est par ailleurs

20 adaptée pour scinder le temps de réception en périodes de réception T_r , durant chacune desquelles on procède à un découpage adapté pour que le rapport cyclique représentatif du ratio du temps effectif de réception T_r (on) par la période T_r présente une valeur prédéterminée. A titre d'exemple, chaque période T_r peut ainsi être de l'ordre de 100 millisecondes, et le rapport cyclique égal à 10%, c'est-à-dire tel que le temps effectif de

25 réception T_r (on) est égal à 10 millisecondes et le temps de non réception T_r (off) est de 90 millisecondes.

De même, l'alimentation de l'émetteur de l'unité centrale 1 est adaptée pour scinder le temps d'émission en périodes de temps T_e pour chacune desquelles, le temps effectif d'émission T_e (on) est supérieur au temps de réception minimal T_f déterminé par

30 le filtre des boîtiers électroniques, et le temps de non émission T_e (off) est inférieur ou égal à T_r (on) – T_f , avec T_r (on) temps effectif de réception T_r (on) des boîtiers électroniques. Si l'on se réfère à l'exemple numérique ci-dessus, chaque période T_e peut ainsi être égale à 29 millisecondes divisé en un temps d'émission T_e (on) de 20 millisecondes et un temps de non émission T_e (off) de 9 millisecondes.

35 Ces données (filtre et cycles d'émission et de réception) permettent ainsi d'établir, pour la communication de signaux continus, un protocole consistant :

- pour le boîtier électronique 6-9, à scinder, tel que précité, le temps de réception en périodes de réception T_r ,
- et, pour l'unité centrale 11, à commander l'émission de signaux continus constitués d'une onde porteuse, pendant des durées d'émission au moins égales $T_f + T_r$ (off), dans la pratique choisies au moins égales à la période de réception T_r .

5

Concernant la communication de signaux modulés à destination des boîtiers électroniques 6-9, le protocole consiste :

- pour l'unité de commande 11, à commander, en premier lieu, l'émission d'un signal continu d'une durée supérieure au temps de non réception T_r (off) du boîtier électronique 6-9 additionné du temps de réception minimal T_f déterminé par le filtre du dit boîtier électronique, puis en second lieu, après un laps de temps prédéterminé T_b adapté pour garantir un basculement effectif du boîtier électronique 6-9 vers le mode de réception de signaux modulés, l'émission de n trains de données identiques, avec $n \geq 1$,
- et, pour le boîtier électronique 6-9, à maintenir ce dernier, après validation d'une réception de signal continu, dans son mode de réception de signaux modulés pendant une période T , par exemple égale 100 millisecondes, au moins égale au temps d'émission des n trains de données identiques.

10

15

20

Un tel procédé de communication incorporant ces protocoles de communication permet d'obtenir un compromis optimisé entre réactivité aux deux modes de stimulation, signaux continus et signaux modulés, et durée de vie des piles d'alimentation des boîtiers électroniques.

REVENDEICATIONS

- 1/ Procédé de communication sans fil entre une unité de commande (11), telle qu'une unité centrale intégrée dans un véhicule ou un outil externe de diagnostic manipulé par un interlocuteur, et un boîtier électronique monté sur un organe d'un véhicule, le dit procédé consistant :
- à transmettre des informations à destination du boîtier électronique (6-9) sous forme soit de signaux continus constitués d'une onde porteuse, soit de signaux modulés par des données formant un message codé,
 - et à configurer le boîtier électronique (6-9) de façon qu'il possède, d'une part, deux modes de réception dédiés respectivement, l'un à la détection de signaux continus constitués d'une onde porteuse spécifique, et l'autre à la détection de signaux modulés par des données, et d'autre part, une stratégie de basculement entre les dits modes de réception,
- le dit procédé de communication **étant caractérisé en ce que** la stratégie de basculement entre les deux modes de réception consiste :
- à établir un état de veille permanente dans lequel le boîtier électronique (6-9) est positionné dans son mode de réception de signaux continus,
- et, lors de la réception d'un signal continu :
- à commander un basculement vers le mode de réception de signaux modulés pour une période de temps maximale prédéterminée T durant laquelle le boîtier électronique (6-9) est programmé pour traiter les données de l'éventuel signal modulé détecté, et au terme de laquelle et en l'absence de détection d'un signal modulé durant cette période T, le boîtier électronique (6-9) est programmé pour traiter la réception du signal continu à l'origine du basculement,
- et après traitement du signal modulé ou du signal continu,
- à basculer vers l'état de veille permanente, dans lequel le boîtier électronique (6-9) est positionné dans son mode de réception de signaux continus.
- 2/ Procédé de communication selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** l'on dote chaque boîtier électronique (6-9) d'un filtre présentant des caractéristiques déterminant un temps de réception minimal T_f avant validation de la réception d'un signal continu.
- 3/ Procédé de communication selon l'une des revendications 1 ou 2 **caractérisé en ce que** l'on définit, pour la communication de signaux continus à destination d'un boîtier électronique (6-9), un protocole consistant :

- pour le boîtier électronique (6-9), à établir un cycle d'écoute de période de temps T_r , définissant, pour chaque période de temps T_r , un temps effectif de réception T_r (on) et un temps de non réception T_r (off),

5

- et, pour l'unité de commande (11), à commander l'émission de signaux continus constitués d'une onde porteuse, pendant des durées d'émission au moins égales au temps de non réception T_r (off) additionné du temps de réception minimal T_f déterminé par le filtre.

4/ Procédé de communication selon la revendication 3 **caractérisé en ce que**

10

l'on établit, pour l'unité de commande (11), un cycle d'émission de période de temps T_e , défini de façon que, pour chaque période de temps T_e , le temps effectif d'émission T_e (on) soit supérieur au temps de réception minimal T_f déterminé par le filtre des boîtiers électroniques (6-9), et le temps de non émission T_e (off) soit inférieur ou égal à T_r (on) – T_f , avec T_r (on) temps effectif de réception des boîtiers électroniques (6-9).

5/ Procédé de communication selon l'une des revendications 2 à 4 **caractérisé**

15

en ce que l'on définit, pour la communication de signaux modulés à destination d'un boîtier électronique (6-9), un protocole consistant :

20

- pour l'unité de commande (11), à commander, en premier lieu, l'émission d'un signal continu d'une durée supérieure au temps de non réception T_r (off) du boîtier électronique (6-9) additionné du temps de réception minimal T_f déterminé par le filtre du dit boîtier électronique, puis en second lieu, après un laps de temps prédéterminé T_b adapté pour garantir un basculement effectif du boîtier électronique (6-9) vers le mode de réception de signaux modulés, l'émission de n trains de données identiques, avec $n \geq 1$,

25

- et, pour le boîtier électronique (6-9), à maintenir, après validation d'une réception de signal continu, le dit boîtier électronique dans son mode de réception de signaux modulés pendant une période T au moins égale au temps d'émission des n trains de données identiques.

1/1

Fig 1

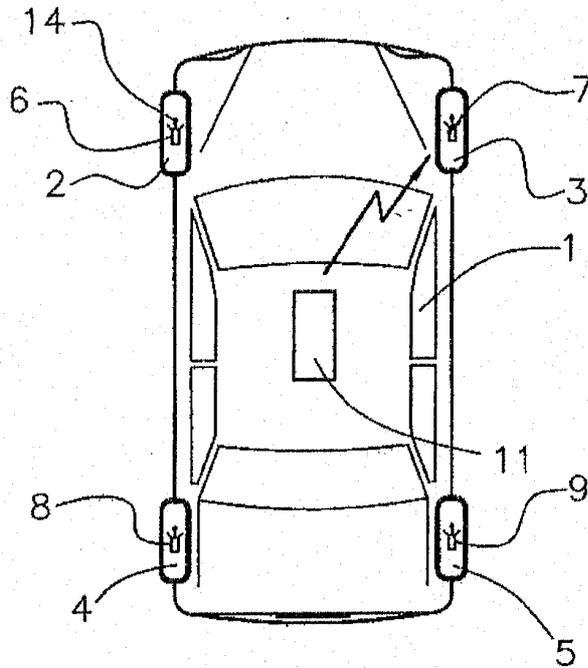
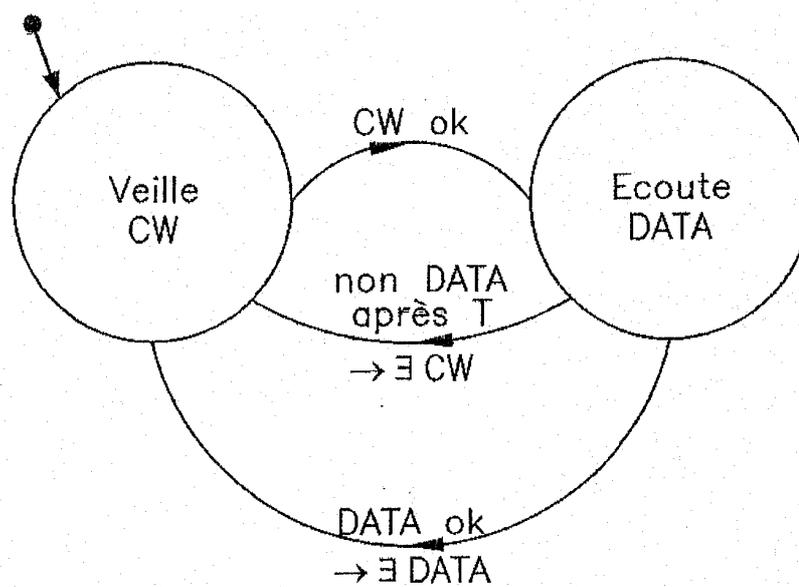


Fig 2





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 728340
FR 0905583

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		
A	US 2004/027241 A1 (FORSTER IAN J [GB]) 12 février 2004 (2004-02-12) * page 1, colonne 1, alinéa 5 * * page 1, colonne 2, alinéa 11 * * page 4, colonne 2, alinéa 49 - page 5, colonne 1 * -----	1-5	G08C17/02 DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) G08C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
22 juin 2010		Lamadie, Sylvain	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention 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. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : 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 0905583 FA 728340**

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 **22-06-2010**
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
US 2004027241 A1	12-02-2004	AT 391614 T	15-04-2008
		AT 438523 T	15-08-2009
		AT 444866 T	15-10-2009
		AU 2003253209 A1	25-02-2004
		CN 1708418 A	14-12-2005
		DE 60320275 T2	16-07-2009
		EP 1545911 A2	29-06-2005
		EP 1714805 A2	25-10-2006
		EP 1939018 A1	02-07-2008
		WO 2004014670 A2	19-02-2004
		JP 2005535492 T	24-11-2005
		JP 2010001019 A	07-01-2010
		LT 5313 B	27-02-2006
		US 2006192662 A1	31-08-2006
US 2006170540 A1	03-08-2006		
