

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 30.06.11.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 04.01.13 Bulletin 13/01.

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

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : TDA ARMEMENTS SAS Société par
actions simplifiée — FR.

⑦② Inventeur(s) : VINCENT CARREFOUR PHILIPPE et
SENECHAL BENOIT.

⑦③ Titulaire(s) : TDA ARMEMENTS SAS Société par
actions simplifiée.

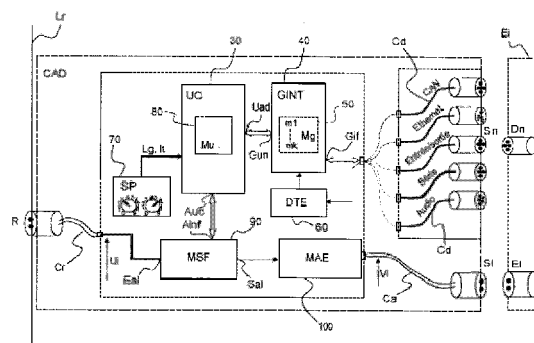
⑦④ Mandataire(s) : MARKS & CLERK FRANCE Société
en nom collectif.

⑤④ RESEAU D'INTERCONNEXION D'EQUIPEMENTS POUR VEHICULES PAR COURANTS PORTEURS EN
LIGNE.

⑤⑦ L'invention concerne un réseau d'interconnexion pour
la transmission d'informations entre n équipements électro-
niques EQP E1, E2,...Ei,...En par l'utilisation d'au moins un
mode de fonctionnement de la technique des courants por-
teurs en ligne CPL par un réseau de distribution électrique
RDE.

Chaque équipement électronique E1, E2,...Ei,...En est
relié par un connecteur adaptatif CAD C1, C2,...Ci,...Cn
respectif au réseau de distribution électrique RDE, ayant un
gestionnaire d'interfaces GINT (40) pour rendre compatibles
les échanges de données de différents types entre les équi-
pements électroniques EQP, une unité centrale UC (30)
configurée pour assurer les fonctions consistant à, identifier
et programmer les différents types de liaisons de données
entre équipements électroniques, réaliser une fonction de
commutation et de routage des informations à destination
des équipements électroniques EQP, séparer ou fusionner
les informations de l'énergie du réseau de distribution élec-
trique RDE.

Applications: interconnexion d'équipements électro-
niques embarqués dans des véhicules militaires terrestres.



RESEAU D'INTERCONNEXION D'EQUIPEMENTS POUR VEHICULES MILITAIRES PAR COURANTS PORTEURS EN LIGNE

L'invention concerne un réseau d'interconnexion d'équipements
5 électroniques utilisant la technique des courants porteurs en ligne,
d'acronyme CPL, notamment dans le cas d'applications à des véhicules
militaires terrestres

Si l'idée originelle concerne les véhicules militaires terrestres,
l'idée est entièrement transposable pour tous les types de plateformes, à titre
10 d'exemple un avion, un hélicoptère ou un navire, intégrant des équipements
électroniques et électriques. Ce réseau d'interconnexion cohabite avec les
architectures électroniques existantes. Il peut permettre d'échanger des
données au minimum entre deux équipements électroniques.

15 Les véhicules militaires terrestres intègrent des équipements
électriques et électroniques qui sont reliés grâce à l'architecture électronique
de l'état de l'art par deux réseaux de câbles, d'une part, pour leur
alimentation électrique et, d'autre part, pour le transport d'informations ou
données entre équipements.

20 Les possibilités d'ajouts ou de changements des équipements
électroniques dans les véhicules sont en particulier aujourd'hui limités par les
possibilités d'adaptation de l'architecture électronique en terme d'interfaces
pour connecter les équipements ou en terme de nombre de câbles
disponibles.

25 Les adaptations ou modifications de câblage dans les véhicules
pour accueillir de nouveaux équipements sont en effet onéreuses et peuvent
aussi être incompatibles des contraintes électromagnétiques à respecter.
Hors les équipements intégrés au véhicule ne restent pas à demeure mais
peuvent changer plusieurs fois au cours de la vie du véhicule du fait, soit des
30 évolutions technologiques du matériel embarqué, soit de la mission
opérationnelle affectée au véhicule.

Toute solution permettant de diminuer la longueur des câbles
pourrait avantageusement réduire les risques d'incompatibilité

électromagnétique, de plus la masse gagnée par cette réduction de câblage pourrait être allouée avantageusement aux besoins des missions opérationnelles, par exemple, plus de nourriture, d'eau, de munitions.

5 Ces problèmes d'adaptations ou de modifications de l'architecture électronique sont traditionnellement résolus par une ingénierie système en amont qui va définir, en fonction de la position des équipements, le type et la longueur des câbles d'alimentation et des données qui vont devoir être installés dans les véhicules en prenant en compte les contraintes d'isolation
10 électromagnétique entre les différents câbles. Le véhicule comporte donc des passages de câbles pour l'alimentation et des passages de câbles pour les données. Ensuite, pendant la phase d'intégration, les différents câbles doivent être fabriqués pour être installés dans le véhicule en fonction de cette ingénierie amont.

15 Ceci nécessite donc de prendre du temps sur le travail d'ingénierie en amont, avec des compromis entre le coût et les possibilités de reconfiguration de l'architecture électronique, puis pour l'installation des câbles et l'intégration des équipements. Enfin il faut vérifier que l'architecture électronique est compatible des contraintes électromagnétiques.

20 Toute modification ultérieure de l'architecture électronique dans le véhicule, nécessitera de revoir à nouveau l'ingénierie, possiblement le câblage et d'effectuer une nouvelle validation de l'ensemble de l'architecture et du véhicule.

25 Pour pallier les inconvénients énoncés précédemment, l'invention propose un réseau d'interconnexion, pour la transmission d'informations entre n équipements électroniques EQP $E_1, E_2, \dots, E_i, \dots, E_n$ par l'utilisation d'au moins un mode de fonctionnement de la technique des courants porteurs en ligne CPL, sur un réseau de distribution électrique RDE ayant t lignes filaires
30 $L_1, L_2, \dots, L_r, \dots, L_t$ secondaires alimentées par au moins une source d'énergie électrique $S_1, S_2, \dots, S_j, \dots, S_p$ de tension respective $U_1, U_2, \dots, U_j, \dots, U_p$, chaque équipement électroniques EQP $E_1, E_2, \dots, E_i, \dots, E_n$, de rang i compris entre 1 et n , ayant une entrée E_i d'alimentation électrique de tension $V_1, V_2, \dots, V_i, \dots, V_n$ respective, au moins un des équipements électroniques ayant

un accès d'informations Dn fonctionnant sur un type de transmission de données choisi parmi les types analogiques ou numériques.

Chaque équipement électronique EQP est relié par un connecteur adaptatif CAD C1, C2,...Ci,...Cn respectif au réseau de distribution électrique RDE, le connecteur adaptatif CAD comportant, un accès réseau R
5 relié à une des lignes filaires L1, L2,...Lr,...Lt secondaires du réseau de distribution électrique RDE, une sortie SI d'alimentation électrique connectée à l'entrée EI d'alimentation de l'équipement électronique EQP, un accès d'informations Sn connectée à l'accès d'informations Dn d'au moins un des
10 équipements électroniques EQP, un gestionnaire d'interfaces GINT offrant des interfaces compatibles des transmissions de données de différents types entre équipements électroniques EQP E1, E2,..Ei,...En, une unité centrale UC configurée pour, assurer le mode de transmission par courants porteurs en ligne, identifier et effectuer des traitements sur les échanges de données
15 entre les équipements électroniques EQP E1, E2,..Ei,...En, réaliser une fonction de commutation et de routage des informations à destination des dits équipements électroniques EQP, séparer ou fusionner les informations de l'énergie du réseau de distribution électrique RDE.

20 Dans une réalisation du réseau d'interconnexion selon l'invention, le connecteur adaptatif CAD C1, C2,...Ci,...Cn comporte un sélecteur SP programmable par un opérateur fournissant à l'unité centrale UC une information Lg du type de liaison de l'équipement électronique EQP connecté à l'accès d'information Sn du connecteur adaptatif CAD, une information It de
25 rang des équipements électroniques EQP connectés au réseau de distribution électrique RDE à interconnecter avec l'équipement électronique EQP connecté à l'accès d'informations Sn du connecteur adaptatif CAD.

Dans une réalisation du réseau d'interconnexion, le type de liaison
30 de l'équipement électronique EQP connecté à l'accès d'information Sn du connecteur adaptatif CAD est choisi parmi les liaisons, Ethernet pour un ensemble d'équipements EQP interconnectés par des interfaces Ethernet compatibles des protocoles IP ; transparente ou tunnel, de type série synchrone/asynchrone, CAN, entrée/sortie, audio ou analogique pour le cas
35 de deux équipements interconnectés par une interface série, CAN,

Entrée/Sortie, audio ou analogique ; multi supports physiques, afin d'offrir des passerelles pour un ensemble d'équipements EQP raccordés sur des interfaces physiques de nature différente.

5 Dans une autre réalisation, le connecteur adaptatif CAD C1, C2,...Ci,...Cn comporte un module de séparation/fusion MSF ayant, une entrée alimentation Eal reliée au réseau de distribution électrique RDE de tension U_i , une sortie alimentation Sal fournissant la tension U_i du réseau de distribution électrique RDE filtrée des informations à un module d'adaptation
10 électrique MAE, un accès Ainf d'informations du module de séparation/fusion MSF connecté à un accès informations Auc de l'unité centrale UC fournissant ou recevant les informations du connecteur adaptatif CAD sous forme numérique transitant par le réseau de distribution électrique RDE.

15 Dans une autre réalisation, dérivée de la précédente, le module d'adaptation électrique MAE fournit, à partir de la tension d'alimentation U_i en sortie alimentation Sal du module de séparation/fusion MSF, la tension d'alimentation $V_1, V_2, \dots V_i, \dots V_n$ de l'équipement électrique EQP relié au connecteur adaptatif CAD.

20

Dans une autre réalisation, l'unité centrale UC est configurée pour assurer plusieurs qualités de service d'interconnexion tels que transmission en temps non contraint, temps contraint ou temps critique, offrir des fonctions pour effectuer des conversions de protocoles ou de format de données,
25 accueillir des fonctions logicielles supplémentaires, les données pouvant être des données de configuration et de contrôle, de la voix numérisée, des images, de la vidéo numérisée, des fichiers ou tout autre type de données.

Dans une autre réalisation, le réseau d'interconnexion comporte un
30 module de distribution d'énergie MDR ayant p entrées $e_1, e_2, \dots e_j, \dots e_p$ pour recevoir p sources $S_1, S_2, \dots S_j, \dots S_p$ d'alimentation électrique et t sorties $s_1, s_2, \dots s_r, \dots s_t$ alimentant chacune une ligne filaire $L_1, L_2, \dots L_r, \dots L_t$ avec une tension U_i respective du réseau d'alimentation électrique RDE.

Dans une autre réalisation, dérivée de la précédente, le module de gestion d'énergie MDR comporte un module de mesure de courants MMC de chacune des p sources $S_1, S_2, \dots, S_j, \dots, S_p$ d'alimentation électrique, un module de commutation MCM pour la distribution de l'énergie électrique des p sources $S_1, S_2, \dots, S_j, \dots, S_p$ vers les t lignes filaires $L_1, L_2, \dots, L_r, \dots, L_t$ secondaires, un module de filtrage MDF de l'énergie électrique et des informations transitant sur les lignes filaires $L_1, L_2, \dots, L_r, \dots, L_t$, le module de commutation MCM étant piloté par un module de gestion d'énergie MGE à partir d'informations de courant I_c des p sources $S_1, S_2, \dots, S_j, \dots, S_p$ d'alimentation électrique pour assurer une distribution d'énergie sur les t lignes filaires $L_1, L_2, \dots, L_r, \dots, L_t$ secondaires aux équipements EQP connectés au réseau de distribution électrique RDE.

Dans une autre réalisation, dérivée de la précédente, le module de filtrage MDF est contrôlé par un module de gestion de réseau MGR configuré pour échanger différentes informations avec les connecteurs adaptatifs CAD connecté au réseau de distribution électrique afin d'identifier, de paramétrer et de contrôler la qualité de service des liaisons entre les équipements électroniques EQP, ces paramètres étant, entre autre, une priorité des échanges entre équipements électronique EQP, une latence ou un débit des échanges.

Dans une autre réalisation, le connecteur adaptatif CAD ainsi que le réseau de distribution électrique RDE sont configurés pour fonctionner dans un mode de modulation de la technique des courants porteurs en ligne CPL exploitant la technologie de communication selon la norme IEEE1901 pour la transmission d'informations (ou données) entre les n équipements électroniques EQP $E_1, E_2, \dots, E_i, \dots, E_n$.

Dans une autre réalisation, les interfaces générées par le gestionnaire d'interfaces GINT sont parmi les interfaces de type, liaison Ethernet, connexion USB, série synchrone ou asynchrone, audio, analogique, CAN, ou entrée/sortie générale.

Dans une autre réalisation, l'accès d'informations Sn du connecteur adaptatif CAD est connectée à l'accès d'informations Dn d'au moins un des équipements électroniques EQP par un câble données Cd adapté au type de transmission de données choisi parmi les câbles assurant des transmissions
5 de type, Ethernet, connexion USB, audio, analogique, de type série synchrone/asynchrone, CAN ou entrée/sortie générale.

La solution proposée pour le réseau d'interconnexion selon l'invention consiste dans l'utilisation du réseau d'alimentation électrique des
10 équipements électroniques et/ou électriques embarqués dans un véhicule pour transmettre des informations entre équipements à l'aide de connecteurs adaptatifs intelligents utilisant la technologie des courants porteurs en ligne CPL.

15 Un but principal du réseau d'interconnexion selon l'invention est de réduire le câblage des équipements embarqués dans le véhicule

Un autre but est de faciliter les éventuelles modifications de l'architecture électronique du véhicule.

20 L'invention sera mieux comprise par la description d'un réseau d'interconnexion selon l'invention à l'aide de figures indexées dans lesquelles :

- la figure 1 représente un synoptique de principe d'un réseau d'interconnexion, selon l'invention, d'équipements embarqués dans un
25 véhicule ;

- la figure 2 représente un synoptique de principe d'un connecteur adaptatif du réseau d'interconnexion de la figure 1 ;

- la figure 3 représente un synoptique d'un module de distribution d'énergie du réseau d'interconnexion de la figure 1 ;

30 - les figures 4a et 4b montrent des boîtiers d'adaptation comportant le connecteur adaptatif de la figure 2 ;

- la figure 4c montre une famille de câbles adaptateurs d'interfaces de données pour le boîtier d'adaptation de la figure 4b ;

35 - la figure 5 montre un véhicule militaire équipé d'un réseau d'interconnexion selon l'invention ;

- la figure 6 représente un synoptique du réseau d'interconnexion du véhicule de la figure 5.

La figure 1 représente un synoptique de principe d'un réseau d'interconnexion, selon l'invention, d'équipements embarqués dans un véhicule.

Le réseau d'interconnexion selon l'invention de la figure 1, comporte n équipements électroniques EQP $E_1, E_2, E_i, \dots E_n$ embarqués dans un véhicule, i étant le rang de l'équipement électronique considéré.

Le réseau d'interconnexion comporte un réseau de distribution électrique RDE de tension U_i ayant t lignes filaires $L_1, L_2, \dots L_r, \dots L_t$ secondaires. Chaque ligne filaire $L_1, L_2, \dots L_r, \dots L_t$ secondaire alimente un ou plusieurs équipements électroniques $E_1, E_2, E_i, \dots E_n$ disposés à des endroits différents à l'intérieur ou à l'extérieur du véhicule. Dans une configuration du réseau de distribution électrique, RDE, la tension d'alimentation de chacune des lignes secondaires peut être de valeur différente.

Les lignes filaires $L_1, L_2, \dots L_r, \dots L_t$ sont alimentées, par l'intermédiaire d'un module de distribution d'énergie MDR (20), par p sources $S_1, S_2, \dots S_j, \dots S_p$ d'alimentation de tension d'alimentation respective $U_1, U_2, \dots U_j, \dots U_p$, p et t étant un nombre supérieur ou égal à 1.

Chaque équipement $E_1, E_2, \dots E_i, \dots E_n$ comporte une entrée E_i d'alimentation électrique de tension $V_1, V_2, \dots V_i, \dots V_n$ respective et un accès informations (ou données) D_n .

Le type de l'accès d'informations D_n peut être de nature différente selon le type d'équipement électronique utilisé. Par exemple, les informations des équipements peuvent être, de type analogique fournissant des signaux vidéo de caméras de surveillance ou recevant des signaux audio dans le cas d'amplificateurs basse fréquence connectés à des haut-parleurs, ou de type numérique, par exemple, dans le cas de calculateurs, ordinateurs, récepteurs radiofréquences, GPS ou caméras vidéo numériques.

Selon une principale caractéristique du réseau de transmission selon l'invention, chacun des équipements $E_1, E_2, \dots E_i, \dots E_n$ est connecté au réseau de distribution électrique RDE par l'intermédiaire d'un connecteur

adaptatif CAD C1, C2,...Ci,...Cn respectif. Le connecteur adaptatif CAD ainsi que le réseau de distribution électrique RDE sont configurés pour fonctionner dans un mode de modulation de la technique des courants porteurs en ligne CPL exploitant la technologie de communication selon la norme IEEE1901 pour la transmission d'informations (ou données) entre les n équipements. A cet effet chacun des connecteurs adaptatifs CAD embarque une unité centrale UC 30 configurée pour exploiter ladite norme de transmission d'informations.

La figure 2 représente un synoptique de principe d'un connecteur adaptatif du réseau d'interconnexion de la figure 1.

Le connecteur adaptatif CAD comporte principalement trois accès, un accès réseau R destiné à être connecté au réseau de distribution électrique RDE par l'intermédiaire d'un câble réseau Cr, une sortie SI d'alimentation électrique destinée à être connectée à l'entrée d'alimentation électrique Ei d'un équipement électronique Ei par l'intermédiaire d'un câble d'alimentation Ca et un accès d'informations Sn destiné à être connecté à l'accès d'informations Dn dudit équipement électronique Ei par l'intermédiaire d'un câble de données Cd

Selon une autre caractéristique du réseau d'interconnexion selon l'invention, le connecteur adaptatif CAD est rendu compatible avec le type de transmission de données de l'équipement électronique EQP connecté. Le connecteur adaptatif CAD comporte, à cet effet, un gestionnaire d'interfaces GINT 40 ayant un accès données Gif relié à une des extrémités du câble données Cd comportant à son autre extrémité l'accès d'informations Sn du connecteur adaptatif CAD et un accès numérique Gun relié à un accès adaptation Uad de l'unité centrale UC 30.

Le gestionnaire d'interfaces GINT 40 comporte, pour l'adaptation de l'interface de données avec l'équipement connecté, une mémoire Mg 50 ayant k zones mémoires m1, m2,...mx,...mk ayant chacune un programme assurant la bonne adaptation d'interface pour la transmission des données entre le connecteur adaptatif CAD et l'équipement connecté Ei. Un détecteur automatique DTE 60 couplé à l'accès d'interface Gif fournit une information au gestionnaire d'interfaces GINT 40 du type de câble données Cd reliant le connecteur adaptatif CAD à l'équipement électronique Ei connecté.

Les interfaces entre le connecteur adaptatif CAD et l'équipement électronique EQP pourront être parmi les interfaces de type :

- liaison Ethernet,
- connexion USB,
- 5 - interface série synchrone ou asynchrone,
- interface audio,
- interface analogique,
- interface de type CAN,
- entrée/sortie générale.

10 L'unité centrale UC 30 du connecteur adaptatif CAD est configurée pour assurer différentes fonctions consistant à :

- identifier et programmer les différentes liaisons entre équipements,
- réaliser une fonction de commutation et de routage des
15 informations à destination de l'équipement électronique Ei connecté au connecteur adaptatif CAD,
- séparer les données de l'énergie par l'exploitation de la technologie CPL au moyen du standard IEEE 1901,
- fusionner sur le réseau CPL les informations issues de
20 l'équipement connecté au moyen de la norme IEEE 1901,
- effectuer des conversions de protocoles,
- convertir des données d'un format à un autre,
- accueillir des fonctions logicielles supplémentaires,
- fournir plusieurs qualités de service du réseau, par exemple,
25 transmission des données en temps non contraint, en temps contraint ou en temps critique. Ces données peuvent être :
- des données de configuration et de contrôle,
- de la voix numérisée,
- des images,
- 30 - de la vidéo numérisée,
- des fichiers.

Pour identifier et programmer les différentes liaisons entre équipements du réseau d'interconnexion, le connecteur adaptatif CAD
35 comporte une interface homme-machine simple, par exemple, sous forme

d'un sélecteur SP 70 programmable par un opérateur fournissant à l'unité centrale UC 30 une information Lg du type de liaison avec l'équipement EQP qu'elle aura à gérer et des informations d'interconnexion It déterminant les équipements parmi les n équipements E1, E2,...Ei,...En à interconnecter
5 avec l'équipement connecté à l'accès d'informations Sn du connecteur adaptatif CAD considéré.

Le sélecteur SP 70 programmable peut être par exemple un sélecteur de type micro-interrupteur DIP ou rotatif.

10 L'unité centrale UC 30 est équipée d'une mémoire Mu 80 comportant un ou plusieurs logiciels de traitement des données de commutation et de routage des informations transitant entre le réseau d'interconnexion et l'équipement EQP connecté au connecteur adaptatif CAD.

L'unité centrale UC 30 est, en outre, configurée pour assurer la
15 séparation/fusion des données (ou informations) et de l'énergie électrique du réseau de distribution RDE. Le connecteur adaptatif CAD comporte, pour assurer cette fonction, un module de séparation/fusion MSF 90 comportant une entrée alimentation Eal reliée par le câble réseau Cr au réseau de distribution électrique RDE. Une sortie alimentation Sal du module de
20 séparation/fusion MSF 90 fournit la tension Ui du réseau de distribution électrique RDE filtrée des informations transitant par le réseau à un module d'adaptation électrique MAE 100 générant la tension Vi d'alimentation de l'équipement Ei relié au connecteur adaptatif CAD. Un accès Ainf d'informations du module de séparation/fusion MSF connecté à un accès
25 informations Auc de l'unité centrale UC 30 fournit ou reçoit les informations du connecteur adaptatif CAD sous forme numérique transitant par le réseau de distribution électrique RDE.

Selon le sens de transmission des informations, soit vers l'équipement électronique Ei, soit vers le réseau de distribution électrique
30 RDE, le module de séparation/fusion MSF 90 piloté par l'unité centrale UC 30, soit fusionne les informations fournies par l'unité centrale UC 30 par son accès informations Ainf avec la tension Ui du réseau de distribution électrique RDE, soit sépare de la tension Ui les informations à destination de l'unité centrale UC 30.

L'unité centrale UC 30 fournit au module d'adaptation électrique MAE 100 par l'intermédiaire du module de séparation/fusion MSF une information I_v de tension pour adapter la tension U_i du réseau à la tension V_i de l'équipement E_i considéré connecté au connecteur adaptatif CAD.

5 Ce module d'adaptation électrique MAE peut être, par exemple, une alimentation à découpage avec commande de la tension de sortie V_i par variation du rapport cyclique de découpage.

L'unité centrale UC 30 est configurée, en outre, pour assurer la fourniture de plusieurs qualités de service, par exemple, transmission en
10 temps non contraint, en temps contraint ou en temps critique. Ces données peuvent être des données de configuration et de contrôle, de la voix numérisée, des images de la vidéo ou tout autre type de données.

Le module de distribution d'énergie MDR (20) distribue l'énergie
15 électrique fournie par la ou les sources $S_1, S_2, \dots, S_j, \dots, S_p$ d'alimentation électrique du réseau d'interconnexion, selon l'invention, aux lignes filaires $L_1, L_2, \dots, L_r, \dots, L_t$ secondaires du réseau de distribution électrique RDE. Le module de distribution d'énergie MDR 20 assure, entre autre, la transmission des données sur les lignes filaires $L_1, L_2, \dots, L_r, \dots, L_t$ secondaires, les
20 opérations de filtrage nécessaires entre informations et énergie électrique, garantit l'indépendance de fonctionnement de chacune des lignes filaires $L_1, L_2, \dots, L_r, \dots, L_t$.

La figure 3 représente un synoptique d'un module de distribution
25 d'énergie MDR 20 du réseau d'interconnexion de la figure 1, selon l'invention.

Le module de distribution d'énergie MDR 20 comporte p entrées $e_1, e_2, \dots, e_j, \dots, e_p$ pour recevoir les p sources $S_1, S_2, \dots, S_j, \dots, S_p$ d'alimentation électrique et t sorties $s_1, s_2, \dots, s_r, \dots, s_t$ alimentant chacune une ligne filaire $L_1, L_2, \dots, L_r, \dots, L_t$ respective du réseau d'alimentation électrique RDE.
30

Le module de distribution d'énergie MDR 20 comporte, en outre, un module de mesure de courants MMC 124 de chacune des p sources $S_1, S_2, \dots, S_j, \dots, S_p$ d'alimentation électrique, un module de commutation MCM 126 pour la distribution de l'énergie électrique des q sources $S_1, S_2, \dots, S_j, \dots, S_p$ vers les t lignes filaires $L_1, L_2, \dots, L_r, \dots, L_t$ secondaires, un
35

module de filtrage MDF 128 de l'énergie électrique et des informations transitant sur les lignes filaires L1, L2,...Lr,...Lt.

Le module de commutation MCM 126 est piloté par un module de gestion d'énergie MGE 140 à partir d'informations de courant Ic des sources
5 S1, S2,...Sj,...Sp d'alimentation électrique du réseau et assure la distribution d'énergie sur les t lignes filaires L1, L2,...Lr,...Lt secondaires pour alimenter les n équipements connectés au réseau.

Le module de filtrage MDF 128 est contrôlé par un module de gestion de réseau MGR 144 configuré pour échanger différentes
10 informations avec les connecteurs adaptatifs CAD du réseau d'interconnexion afin d'identifier, de paramétrer et de contrôler la qualité de services des liaisons entre les équipements électroniques, ces paramètres étant entre autre la priorité des échanges entre équipements, la latence ou le débit des échanges.

15

Les figures 4a et 4b et montrent des boîtiers d'adaptation comportant le connecteur adaptatif de la figure 2.

Chaque équipement E1, E2,...Ei,...En est relié au réseau de distribution électrique RDE par un connecteur adaptatif CAD ayant un boîtier
20 160 d'adaptation contenant l'électronique du connecteur adaptatif CAD et au moins, dans une version dite universelle du connecteur adaptatif CAD, représentée à la figure 4a, comportant les câbles réseau Cr et alimentation Ca. Le boîtier 160 d'adaptation comporte, sur une de ses faces, le sélecteur programmable SP destiné à être programmé par un opérateur.

25 Dans une autre version fournissant un accès d'informations représentée à la figure 4b, le boîtier 160 adaptatif comporte, outre le câble alimentation Ca, un câble données Cd comportant l'accès d'informations Sn destiné à être connectée à l'accès données Dn de l'équipement électronique EQP.

30 Le câble réseau Cr comporte une prise d'alimentation Pr reliant l'entrée alimentation Eal du connecteur adaptatif à une des lignes filaires L1, L2,...Lr,...Lt du réseau électrique de distribution RDE. Le câble alimentation Ca comporte une prise alimentation d'équipement Pa pour relier, par le câble d'alimentation Ca, la sortie SI d'alimentation du connecteur adaptatif CAD
35 (figures 4a et 4b) à l'entrée d'alimentation Ei de l'équipement Ei considéré et

le câble données Cd une prise données Pd pour relier (figure 4b) l'accès d'informations Sn du connecteur adaptatif CAD à l'accès données Dn de l'équipement Ei.

5 La figure 4c montre une famille de câbles adaptateurs d'interfaces de données pour le boîtier d'adaptation de la figure 4b.

La figure 4c montre différents types de câbles données Cd selon le type de liaisons entre le connecteur adaptatif CAD et l'équipement électronique EQP tels que liaison série asynchrone ou synchrone, Ethernet,
 10 CAN, entrée/sortie, audio. Le type de liaison entre le connecteur adaptatif CAD et l'équipement électronique EQP et donc le type de câble de données Cd peut être choisi parmi les liaisons :

- de type Ethernet pour un ensemble d'équipements EQP interconnectés sur le réseau par des interfaces Ethernet compatibles des protocoles IP,
 15
- transparente ou tunnel, de type série synchrone/asynchrone, CAN ou entrée/sortie, pour le cas de deux équipements interconnectés par une interface série, CAN ou Entrée/Sortie
- Multi support physiques afin d'offrir des passerelles pour le cas
 20 de plusieurs équipements EQP raccordés sur des interfaces physiques de nature différente.

L'information du type de câble de données Cd connecté à l'accès Gif du générateur d'interfaces GINT 40 peut être obtenue par exemple par un
 25 pont diviseur à résistances entre deux fils du câble de données Ca et dont la valeur de la division sera fonction du type de câble. La valeur du pont diviseur peut être de cette façon détectée par le connecteur adaptatif CAD pour déterminer le type de câble connecté entre le générateur d'interfaces GINT 40 et l'équipement électronique EQP Ei connecté.

30

La figure 5 montre un véhicule militaire équipé d'un réseau d'interconnexion selon l'invention. La figure 6 représente un synoptique du réseau d'interconnexion du véhicule de la figure 5.

Dans cet exemple de réalisation un véhicule VL comporte :

- deux batteries 24 volts l'une B1 200 destinée principalement à l'alimentation des éléments classiques d'un véhicule, démarreur, éclairage, et l'autre B2 202 à l'alimentation des équipements électroniques embarqués dans le véhicule,

5 - des équipements électroniques tels que deux caméras de surveillance Cm1, Cm2, un GPS, une radio Rd, un ordinateur CP, deux verrouillages électriques de porte AT1, AT2.

10 - un réseau de distribution RDE comportant trois lignes filaires L1, L2, L3 sur lesquelles sont connectés les équipement électroniques EQP et électriques comme les actuateurs des verrouillages électriques des portes AT1, AT2 ne nécessitant qu'une commande d'alimentation électrique, tous les équipements électroniques sont reliés les uns aux autres par l'intermédiaire de connecteurs adaptatifs CAD, l'ordinateur CP, les caméras de surveillance Cm1, Cm2, le récepteur/émetteur radio fréquences Rd et le
15 GPS.

L'interconnexion énergie électrique et données est réalisée à partir du seul réseau de distribution électrique RDE dans le véhicule.

20 Des prises d'interconnexion ps supplémentaires sur les lignes filaires L1, L2, L3 pour des prises Pr des câbles réseau Cr des connecteurs adaptatifs CAD peuvent être prévues dans le véhicule VL en prévision d'installation d'autres équipements électroniques EQP ou électriques. La programmation du sélecteur SP 70 sur le boîtier 160 du connecteur adaptatif CAD permettra d'ajouter ces futurs équipements sans modification ou recâblage du véhicule.

25

Le réseau d'interconnexion n'est pas limitatif aux véhicules militaires et peut être appliqué aux véhicules industriels tels que tracteurs, camions monte charges ou autres véhicules terrestres, aux véhicules civils tels que car, voitures, camions et aux véhicules militaires tels que véhicules de
30 combat de transport de troupes logistiques ou autres types de véhicules militaires et plus généralement est transposable à tout type de plateforme intégrant des équipements électroniques, par exemple un avion, un hélicoptère ou un bateau.

35

REVENDICATIONS

1. Réseau d'interconnexion, pour la transmission d'informations entre n équipements électroniques EQP E1, E2,...Ei,...En par l'utilisation d'au moins un mode de fonctionnement de la technique des courants porteurs en ligne CPL, sur un réseau de distribution électrique RDE ayant t lignes filaires L1, L2,...Lr,...Lt secondaires alimentées par au moins une source d'énergie électrique S1, S2, ...Sj,...Sp de tension respective U1, U2, ...Uj,...Up, chaque équipement électroniques EQP E1, E2,...Ei,...En, de rang i compris entre 1 et n, ayant une entrée EI d'alimentation électrique de tension V1, V2,...Vi,...Vn respective, au moins un des équipements électroniques ayant un accès d'informations Dn fonctionnant sur un type de transmission de données choisi parmi les types analogiques ou numériques,
 - caractérisé en ce que chaque équipement électronique EQP est relié par un connecteur adaptatif CAD C1, C2,...Ci,...Cn respectif au réseau de distribution électrique RDE, le connecteur adaptatif CAD comportant, un accès réseau R relié à une des lignes filaires L1, L2,...Lr,...Lt secondaires du réseau de distribution électrique RDE, une sortie SI d'alimentation électrique connectée à l'entrée EI d'alimentation de l'équipement électronique EQP, un accès d'informations Sn connectée à l'accès d'informations Dn d'au moins un des équipements électroniques EQP, un gestionnaire d'interfaces GINT (40) offrant des interfaces compatibles des transmissions de données de différents types entre équipements électroniques EQP E1, E2,...Ei,...En, une unité centrale UC (30) configurée pour, assurer le mode de transmission par courants porteurs en ligne, identifier et effectuer des traitements sur les échanges de données entre les équipements électroniques EQP E1, E2,...Ei,...En, réaliser une fonction de commutation et de routage des informations à destination des dits équipements électroniques EQP, séparer ou fusionner les informations de l'énergie du réseau de distribution électrique RDE.

2. Réseau d'interconnexion selon la revendication 1, caractérisé en ce que le connecteur adaptatif CAD C1, C2,...Ci,...Cn comporte un sélecteur SP (70) programmable par un opérateur fournissant à l'unité centrale UC

(30) une information Lg du type de liaison de l'équipement électronique EQP connecté à l'accès d'information Sn du connecteur adaptatif CAD, une information It de rang des équipements électroniques EQP connectés au réseau de distribution électrique RDE à interconnecter avec l'équipement électronique EQP connecté à l'accès d'informations Sn du connecteur adaptatif CAD.

3. Réseau d'interconnexion selon la revendication 2, caractérisé en ce que le type de liaison de l'équipement électronique EQP connecté à l'accès d'information Sn du connecteur adaptatif CAD est choisi parmi les liaisons, Ethernet pour un ensemble d'équipements EQP interconnectés par des interfaces Ethernet compatibles des protocoles IP, transparente ou tunnel, de type série synchrone/asynchrone, CAN, entrée/sortie, USB, audio ou analogique, pour le cas de deux équipements interconnectés par une interface série, CAN, entrée/Sortie, USB, audio ou analogique multi supports physiques, afin d'offrir des passerelles pour un ensemble d'équipements EQP raccordés sur des interfaces physiques de nature différente.

4. Réseau d'interconnexion selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le connecteur adaptatif CAD C1, C2,...Ci,...Cn comporte un module de séparation/fusion MSF (90) ayant, une entrée alimentation Eal reliée au réseau de distribution électrique RDE de tension Ui, une sortie alimentation Sal fournissant la tension Ui du réseau de distribution électrique RDE filtrée des informations à un module d'adaptation électrique MAE (100), un accès Ainf d'informations du module de séparation/fusion MSF connecté à un accès informations Auc de l'unité centrale UC (30) fournissant ou recevant les informations du connecteur adaptatif CAD sous forme numérique transitant par le réseau de distribution électrique RDE.

30

5. Réseau d'interconnexion selon la revendication 4, caractérisé en ce que le module d'adaptation électrique MAE (100) fournit, à partir de la tension d'alimentation Ui en sortie alimentation Sal du module de séparation/fusion MSF (90), la tension d'alimentation V1, V2,...Vi,...Vn de l'équipement électrique EQP relié au connecteur adaptatif CAD.

35

6. Réseau d'interconnexion selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'unité centrale UC (30) est configurée pour assurer plusieurs qualités de service d'interconnexion tels que transmission en temps non contraint, temps contraint ou temps critique, offrir des fonctions pour effectuer des conversions de protocoles ou de format de données, accueillir des fonctions logicielles supplémentaires, les données pouvant être des données de configuration et de contrôle, de la voix numérisée, des images, de la vidéo numérisée, des fichiers ou tout autre type de données.

10

7. Réseau d'interconnexion selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte un module de distribution d'énergie MDR (20) ayant p entrées e1, e2,...ej,...ep pour recevoir p sources S1, S2,...Sj,...Sp d'alimentation électrique et t sorties s1, s2,...sr,...st alimentant chacune une ligne filaire L1, L2,...Lr,...Lt avec une tension Ui respective du réseau d'alimentation électrique RDE.

15

8. Réseau d'interconnexion selon la revendication 7, caractérisé en ce que le module de gestion d'énergie MDR (20) comporte un module de mesure de courants MMC (124) de chacune des p sources S1, S2,...Sj,...Sp d'alimentation électrique, un module de commutation MCM (126) pour la distribution de l'énergie électrique des p sources S1, S2,...Sj,...Sp vers les t lignes filaires L1, L2,...Lr,...Lt secondaires, un module de filtrage MDF (128) de l'énergie électrique et des informations transitant sur les lignes filaires L1, L2,...Lr,...Lt, le module de commutation MCM (126) étant piloté par un module de gestion d'énergie MGE (140) à partir d'informations de courant Ic des p sources S1, S2,...Sj,...Sp d'alimentation électrique pour assurer une distribution d'énergie sur les t lignes filaires L1, L2,...Lr,...Lt secondaires aux équipements EQP connectés au réseau de distribution électrique RDE.

20

25

30

9. Réseau d'interconnexion selon la revendication 8, caractérisé en ce que le module de filtrage MDF (128) est contrôlé par un module de gestion de réseau MGR (144) configuré pour échanger différentes informations avec les connecteurs adaptatifs CAD connecté au réseau de distribution électrique afin d'identifier, de paramétrer et de contrôler la qualité

35

de service des liaisons entre les équipements électroniques EQP, ces paramètres étant, entre autre, une priorité des échanges entre équipements électronique EQP, une latence ou un débit des échanges.

5 10. Réseau d'interconnexion selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le connecteur adaptatif CAD ainsi que le réseau de distribution électrique RDE sont configurés pour fonctionner dans un mode de modulation de la technique des courants porteurs en ligne CPL exploitant la technologie de communication selon la norme IEEE1901 pour la
10 transmission d'informations (ou données) entre les n équipements électroniques EQP E1, E2,...Ei,...En.

11. Réseau d'interconnexion selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les interfaces générées par le gestionnaire d'interfaces
15 GINT (40) sont parmi les interfaces de type, liaison Ethernet, connexion USB, série synchrone ou asynchrone, audio, analogique, CAN, ou entrée/sortie générale.

12. Réseau d'interconnexion selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que l'accès d'informations Sn du connecteur adaptatif CAD est connectée à l'accès d'informations Dn d'au moins un des équipements électroniques EQP par un câble données Cd adapté au type de transmission de données choisi parmi les câbles assurant des transmissions de type, Ethernet, connexion USB, audio, analogique, de type série
20 synchrone/asynchrone, CAN ou entrée/sortie générale.
25

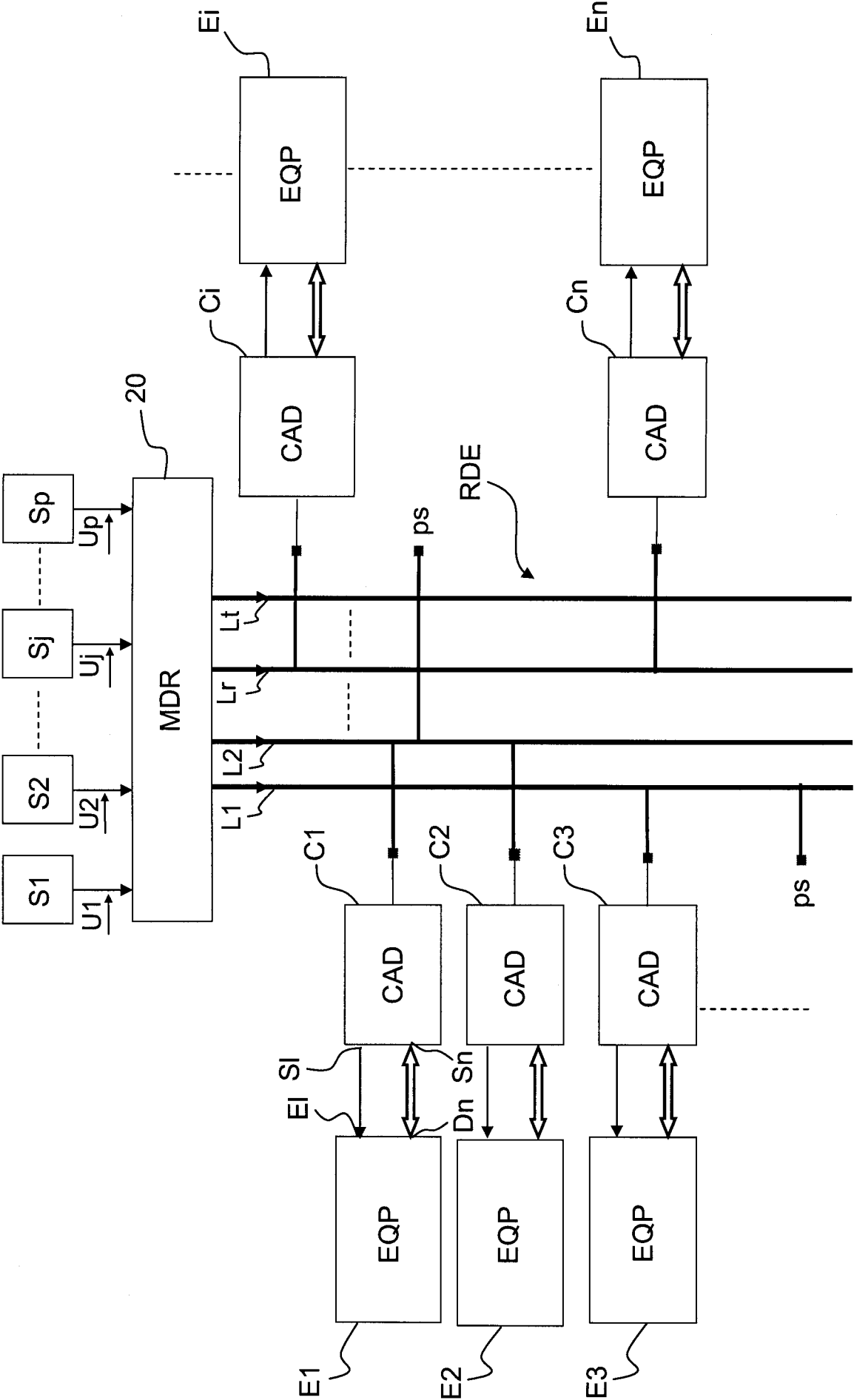


FIG. 1

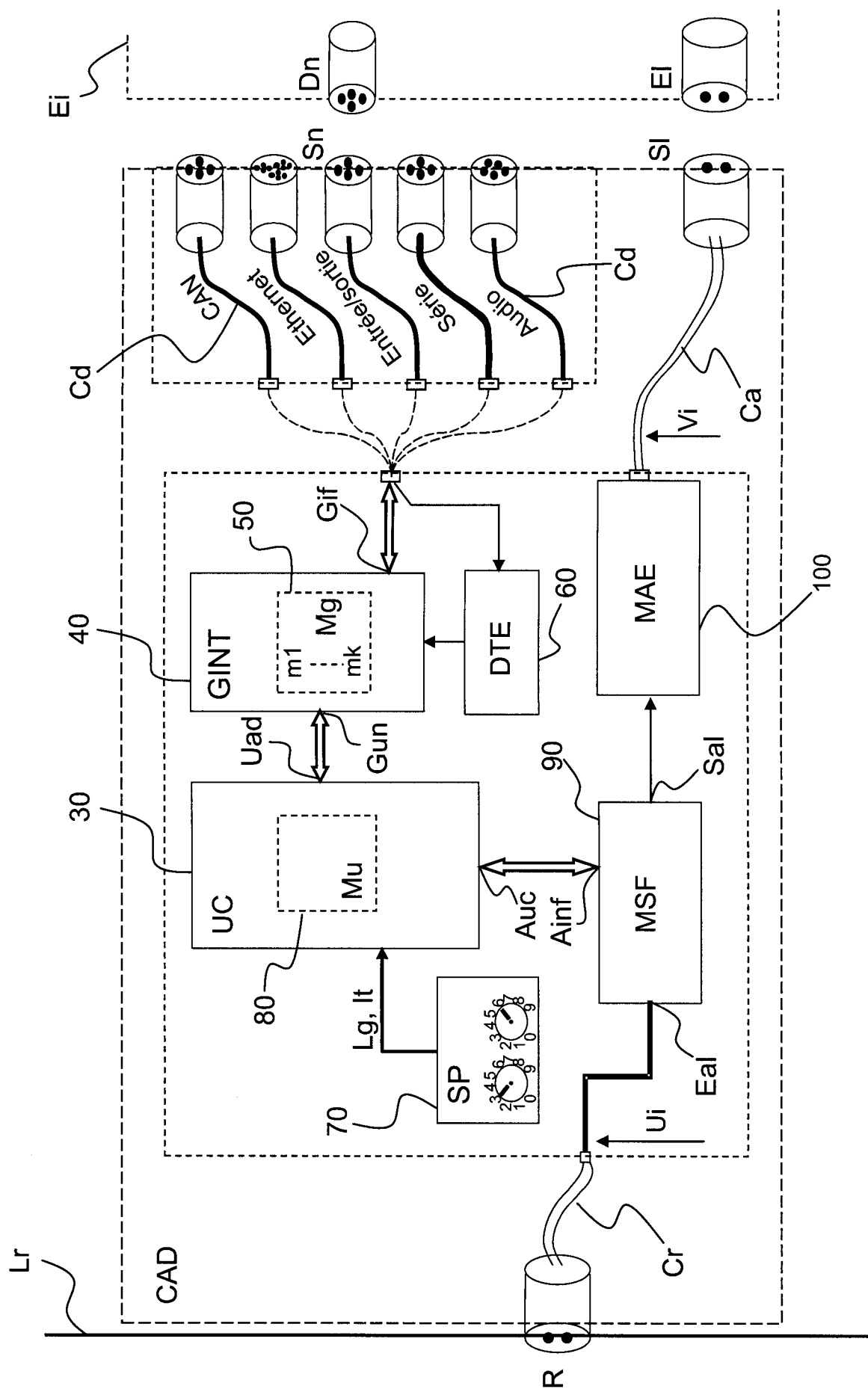


FIG. 2

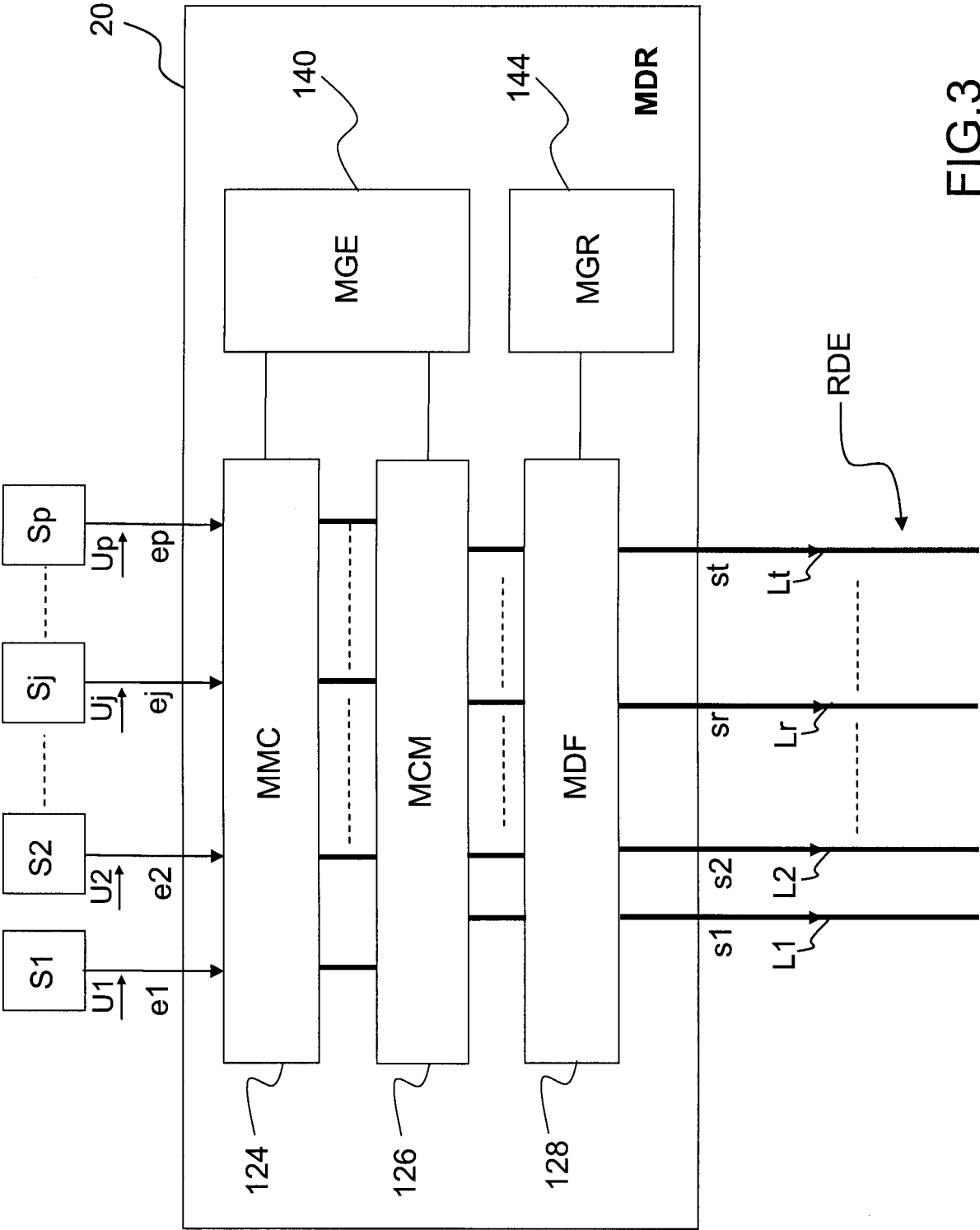
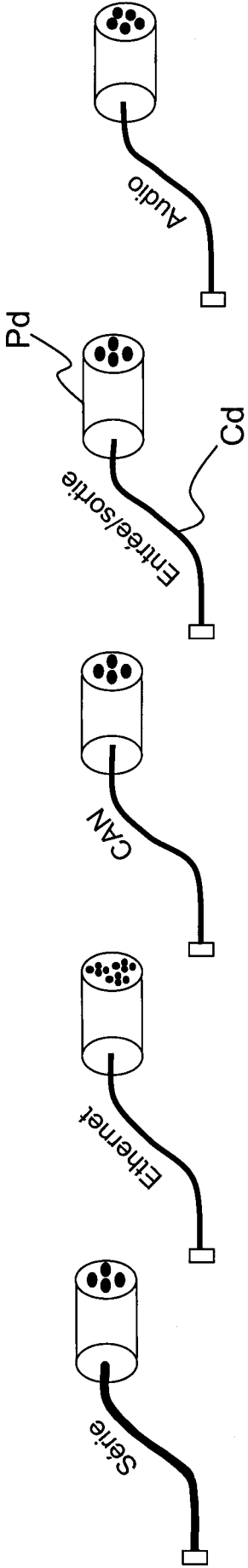
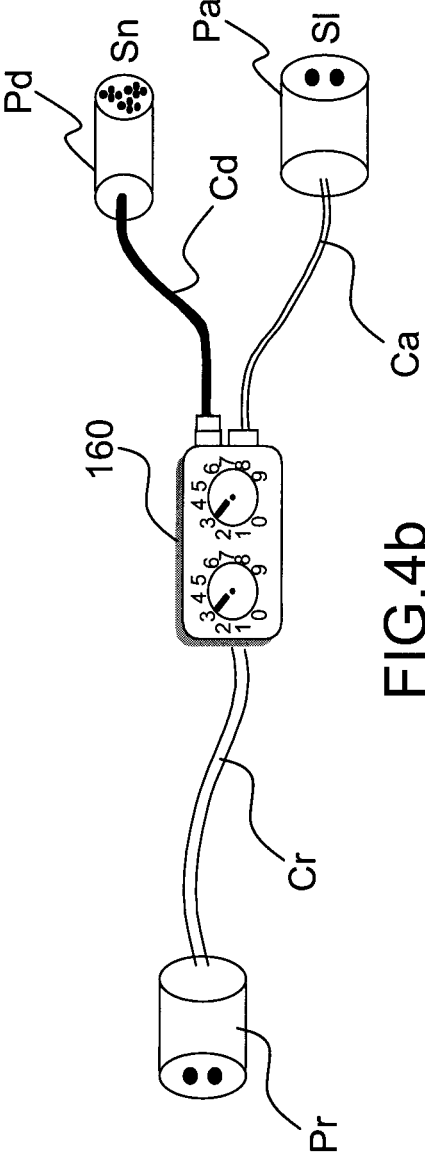
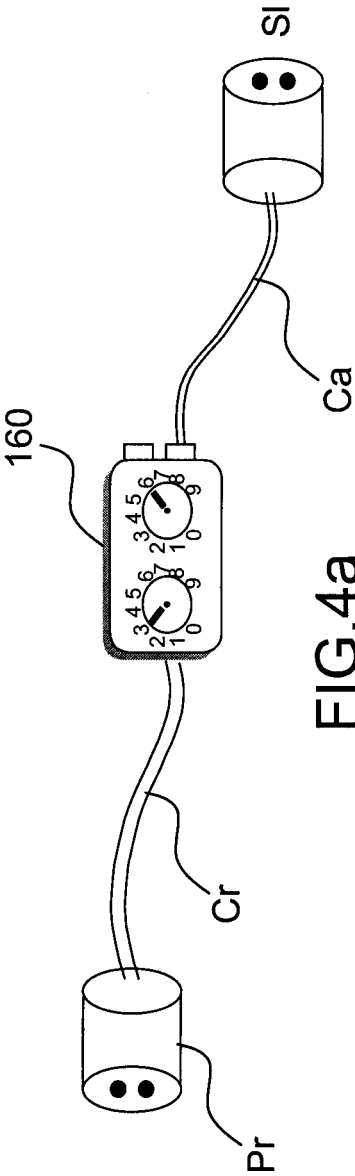


FIG.3



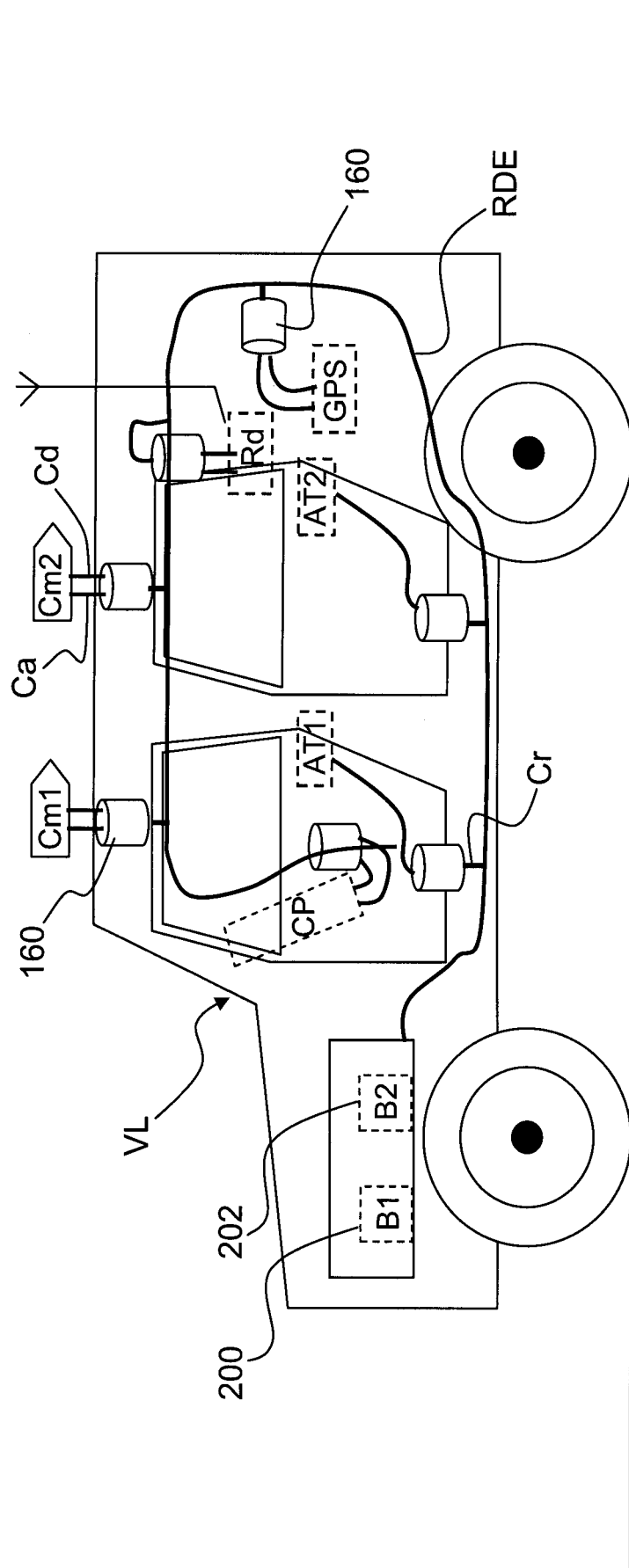
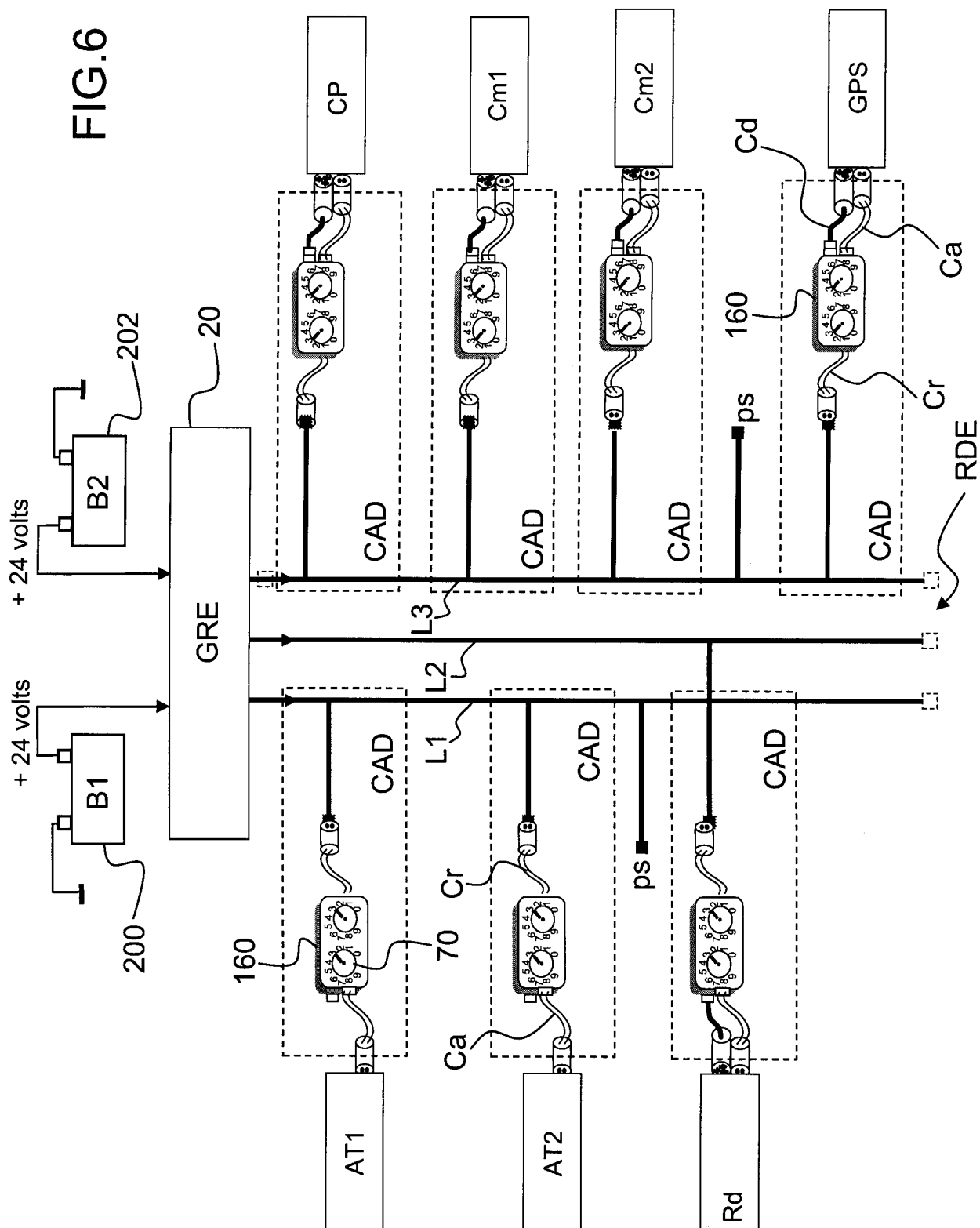


FIG. 5

FIG. 6





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 763062
FR 1102035

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	EP 1 665 477 A1 (SERCONET LTD [IL]) 7 juin 2006 (2006-06-07) * page 11, ligne 27 - page 18, ligne 16; figure 3 *	1-12	H04B3/54 B60R16/02
A	WO 02/30003 A2 (CONEXANT SYSTEMS INC [US]; SACCA FRANK [US]; MANTOVANI ALBERTO [US]) 11 avril 2002 (2002-04-11) * page 8, ligne 17 - ligne 27; figure 4 * * page 9, ligne 29 - page 10, ligne 27; figures 5,6 *	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H04B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
20 juin 2012		Bossen, Michael	
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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1102035 FA 763062

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 **20-06-2012**

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
EP 1665477	A1	07-06-2006	CA 2536377 A1	17-03-2005
			CN 1871750 A	29-11-2006
			CN 102270801 A	07-12-2011
			EP 1665477 A1	07-06-2006
			IL 157787 A	30-12-2010
			JP 4624353 B2	02-02-2011
			JP 2007504745 A	01-03-2007
			JP 2010045835 A	25-02-2010
			KR 20060109427 A	20-10-2006
			US 2005010954 A1	13-01-2005
			US 2007019669 A1	25-01-2007
			US 2011097939 A1	28-04-2011
			US 2011299810 A1	08-12-2011
			US 2012028506 A1	02-02-2012
			WO 2005025013 A1	17-03-2005

WO 0230003	A2	11-04-2002	AT 515112 T	15-07-2011
			AU 1299402 A	15-04-2002
			CN 1509526 A	30-06-2004
			EP 1323246 A2	02-07-2003
			US 6741162 B1	25-05-2004
			WO 0230003 A2	11-04-2002
