

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
1 juillet 2010 (01.07.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/072817 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H04B 3/54 (2006.01)

Securite, Le Ponant de Paris, 27, rue Leblanc, F-75015 Paris (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2009/067864

(74) Mandataire : **CALLON DE LAMARCK, Jean-Robert**;
Cabinet Regimbeau, 20, rue de Chazelles, F-75847 Paris
Cedex 17 (FR).

(22) Date de dépôt international :
23 décembre 2009 (23.12.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
08 59033 23 décembre 2008 (23.12.2008) FR

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) :
SAGEM DEFENSE SECURITE [FR/FR]; Le Ponant de
Paris, 27, rue Leblanc, F-75015 Paris (FR). **GUILLOT,**
François [—/FR]; c/o Sagem Defense Securite, Le
Ponant de Paris, 27, rue Leblanc, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) :
DOMBLIDES, Nicolas [—/FR]; c/o Sagem Defense

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

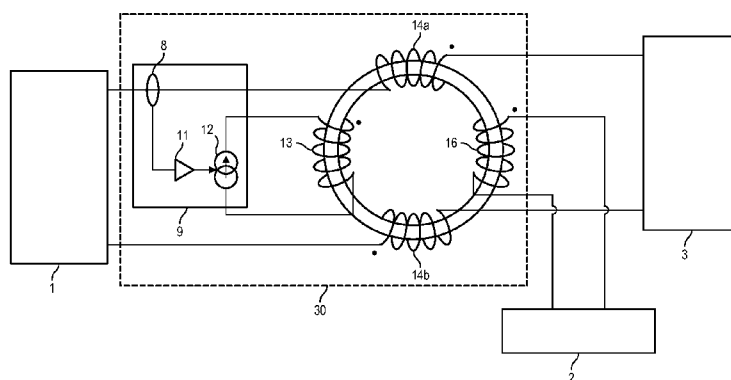
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DIGITAL BUS COUPLER ON A LOW FREQUENCY FLOW CANCELLATION POWER LINE

(54) Titre : COUPLEUR DE BUS NUMERIQUE SUR LIGNE DE PUISSANCE A ANNULATION DE FLUX BASSE FREQUENCE

FIG. 3



(57) Abstract : According to a first aspect, the invention relates to a power/data coupler (20, 30) to be connected to a power line (3) used both for transmitting low frequency power and for transmitting a high frequency digital data signal, including a magnetic circuit (5, 15) in which the power, during use, generates a magnetic flow in the lower portion of the spectrum while the digital signal generates a magnetic flow in the higher portion of the spectrum, and means (8-13, 21-25) for generating a low frequency magnetic flow in the magnetic circuit, referred to as a demagnetising flow, having a direction opposite that of the power-generated magnetic flow, characterised in that the magnetic circuit consists of a magnetic core (15) surrounded by at least four windings, the windings including at least a first winding (16; 16a-16b) to be connected to digital data transmission/reception means (2), second and third windings (14a, 14b) providing a coupling between the power portion and the digital portion and to be connected to a power transmitter (1a) or receiver (1b) on the one hand and to the shared power line (3) on the other hand, and a fourth winding (13) connected to the demagnetising flow generation means so as to stack a flow opposed to the power flow in the magnetic core (15).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2010/072817 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)*

Publiée :

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

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

L'invention concerne selon un premier aspect un coupleur puissance/données (20, 30) destiné à être relié à une ligne électrique (3) mutualisée pour la transmission de puissance en basse fréquence et la transmission d'un signal numérique de données en haute fréquence, comprenant un circuit magnétique (5, 15) dans lequel en utilisation la puissance génère un flux magnétique dans la partie basse du spectre et le signal numérique génère un flux magnétique dans la partie haute du spectre, et des moyens (8-13, 21-25) pour générer dans le circuit magnétique un flux magnétique de basse fréquence, dit flux démagnétisant, de sens opposé au flux magnétique généré par la puissance, caractérisé en ce que le circuit magnétique est constitué par un noyau magnétique (15) entourés par moins quatre enroulements, les enroulements comprenant au moins un premier enroulement (16; 16a-16b) destiné à être relié à des moyens d'émission- réception de données numériques (2), un second et un troisième enroulements (14a, 14b) réalisant le couplage entre la partie puissance et la partie numérique destinés à être reliés d'une part à un émetteur (1a) ou un récepteur de puissance (1b) et d'autre part à la ligne électrique mutualisée (3), et un quatrième enroulement (13) relié aux moyens de génération du flux démagnétisant de telle manière à venir superposer dans le noyau magnétique (15) un flux opposé au flux de puissance.

COUPLEUR DE BUS NUMERIQUE SUR LIGNE DE PUISSANCE A
ANNULATION DE FLUX BASSE FREQUENCE

Le domaine de l'invention est celui des équipements avioniques.
5 L'invention concerne plus précisément les systèmes avioniques comprenant un contrôleur central et un ou plusieurs équipements périphériques distants reliés au contrôleur central par l'intermédiaire d'une ligne électrique de puissance.

Les systèmes avioniques comprennent aujourd'hui des périphériques
10 distants de type capteurs ou actionneurs de plus en plus intelligents. Il s'agit notamment d'équipements critiques de commande de vol, par exemple des vérins électriques, qui sont non seulement commandés par le contrôleur central mais également aptes à élaborer des rapports destinés au contrôleur central.

15 Un canal de communication bidirectionnel entre le contrôleur central et un périphérique distant s'avère alors nécessaire d'une part pour que le contrôleur central puisse transmettre ses ordres et consignes au périphérique distant et d'autre part pour que le périphérique puisse faire remonter ses rapports au contrôleur central.

20 Les échanges de données sont typiquement de l'ordre de 10 000 échantillons par seconde, de sorte qu'une bande passante de l'ordre de 100 kbits à 1 Mbits s'avère nécessaire. On relèvera que les besoins en termes de bande passante sont plus particulièrement élevés lorsque le périphérique forme avec le contrôleur central une boucle d'asservissement.

25 On souhaite ainsi d'une part alimenter en puissance électrique un périphérique distant (typiquement plusieurs kW, sous des tensions élevées, typiquement 540 Vdc) et d'autre part assurer un canal de communication bidirectionnel avec un périphérique distant (jusqu'à 50m typiquement) avec un débit d'informations utiles de 1 Mbits/s.

30 Dans l'objectif de réduire l'encombrement pour répondre aux contraintes d'intégration au sein d'un avion, il a été proposé par la

Demanderesse (voir notamment la demande de brevet FR 0856924 déposée le 13 octobre 2008), de regrouper sur un même support physique (ligne bifilaire de puissance) un signal numérique de débit 1Mbps et une alimentation de puissance de quelques dizaines de kiloWatts. La mise en œuvre de filtrages passe-bas (pour la partie puissance) et passe-haut (pour la partie données) permet alors de séparer les signaux d'alimentation des signaux de données transitant sur la même ligne.

Cette solution est représentée schématiquement sur la figure 1 où un contrôleur central C est relié à un ou plusieurs périphériques distants P_1 - P_N par l'intermédiaire d'une ligne 3 mutualisée pour la transmission de puissance du contrôleur C (disposant d'un émetteur de puissance 1) vers les périphériques distants P_1 - P_N et l'échange de données entre le contrôleur central C et les périphériques distants P_1 - P_N (le contrôleur C et les périphériques étant dotés de moyens d'émission-réception de données 2). L'émetteur de puissance 1 (ou, pour un périphérique, récepteur de puissance, non représenté sur la figure 1) est relié à la ligne mutualisée 3 par l'intermédiaire d'un filtre passe-bas 4 (condensateur C_{BF}) et d'inductances en série 5 agencées au niveau du filtre passe-bas pour venir augmenter l'impédance de la ligne 3, tandis que les moyens d'émission-réception de données 2 sont reliés à la ligne mutualisée 3 par l'intermédiaire d'un filtre passe-haut 6 (condensateur C_{HF}) et d'un transformateur de couplage des données 7.

Cette solution conduit toutefois à un volume et une masse relativement importants pour la partie de filtrage passe-bas. En particulier, les circuits magnétiques des inductances 5 doivent être dimensionnés de manière à ne pas saturer. Or afin de supporter les pics de courant (de l'ordre de 100 A), il est nécessaire de les dimensionner pour la puissance crête. Mais la puissance de l'alimentation est telle que les circuits magnétiques doivent être très volumineux. A titre d'exemple, une inductance 5 adaptée à une telle solution est une inductance de 160 μ H présentant un volume de l'ordre de 100*100*150 mm.

Cette solution n'est donc pas totalement satisfaisante du fait du circuit magnétique nécessairement volumineux pour en éviter la saturation sous l'action des forts courants véhiculés (en moyenne et en transitoire).

L'invention a pour objectif de pallier à cet inconvénient et propose à cet effet selon un premier aspect un coupleur puissance/données destiné à être
5 relié à une ligne électrique mutualisée pour la transmission de puissance en basse fréquence et la transmission d'un signal numérique de données en haute fréquence, comprenant un circuit magnétique dans lequel en utilisation la puissance génère un flux magnétique dans la partie basse du spectre et le
10 signal numérique génère un flux magnétique dans la partie haute du spectre, et des moyens pour générer dans le circuit magnétique un flux magnétique de basse fréquence, dit flux démagnétisant, de sens opposé au flux magnétique généré par la puissance, caractérisé en ce que le circuit magnétique est constitué par un noyau magnétique entourés par moins
15 quatre enroulements, les enroulements comprenant au moins un premier enroulement destiné à être relié à des moyens d'émission-réception de données numériques, un second et un troisième enroulements réalisant le couplage entre la partie puissance et la partie numérique destinés à être reliés d'une part à un émetteur ou un récepteur de puissance et d'autre part
20 à la ligne électrique mutualisée, et un quatrième enroulement relié aux moyens de génération du flux démagnétisant de telle manière à venir superposer dans le noyau magnétique un flux opposé au flux de puissance.

Selon un second aspect, l'invention propose un dispositif formant contrôleur central destiné à être relié à un ou plusieurs périphériques distants
25 par l'intermédiaire d'une ligne électrique mutualisée pour la transmission de puissance en basse fréquence du contrôleur central vers le périphérique distant et pour l'échange de données en haute fréquence entre le contrôleur central et le périphérique distant, caractérisé en ce qu'il comporte un coupleur selon le premier aspect de l'invention.

30 Selon un troisième aspect, l'invention propose un dispositif formant périphérique distant destiné à être relié à un contrôleur central par

l'intermédiaire d'une ligne électrique mutualisée pour la transmission de puissance en basse fréquence du contrôleur central vers le périphérique distant et pour l'échange de données en haute fréquence entre le contrôleur central et le périphérique distant, caractérisé en ce qu'il comporte un

5 coupleur selon le premier aspect de l'invention.

Selon un quatrième aspect, l'invention propose un système comprenant un dispositif formant contrôleur central selon le second aspect de l'invention, un ou plusieurs dispositifs formant périphérique distant selon le troisième aspect de l'invention, et une ligne électrique mutualisée pour la transmission

10 de puissance en basse fréquence du contrôleur central vers le ou les périphériques distants et pour l'échange de données en haute fréquence entre le contrôleur central et le ou les périphériques distants.

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

15 faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1, déjà discutée, est un schéma représentant un coupleur proposé antérieurement par la Demanderesse conduisant à un volume et à une masse relativement importants pour la partie filtrage basse-

20 pas ;

- la figure 2, représente un mode de réalisation possible d'un coupleur ne faisant pas partie de l'invention ;
- la figure 3, représente une première variante d'un mode de réalisation préférentiel du coupleur selon le premier aspect de l'invention.

25

- la figure 4, représente un système selon le quatrième aspect de l'invention disposant d'un contrôleur central et d'un périphérique distants conformes à une seconde variante du mode de réalisation préférentiel du coupleur selon le premier aspect de l'invention;

30

- la figure 5 représente un mode de réalisation possible d'une chaîne d'asservissement des moyens de génération du flux démagnétisant ;

- la figure 6 représente un modèle d'un transformateur disposant d'un enroulement destiné à être relié à des moyens d'émission-réception de données ;
- la figure 7 représente un modèle d'un transformateur disposant de deux enroulements destinés à être relié à des moyens d'émission-réception de données, l'un des enroulements étant destiné à l'émission de données tandis que l'autre est destiné à la réception de données conformément à la seconde variante du second mode de réalisation.

Selon un premier aspect, l'invention concerne un coupleur puissance/données destiné à être relié à une ligne électrique mutualisée pour la transmission de puissance en basse fréquence d'un contrôleur central vers un ou plusieurs périphériques distants et la transmission d'un signal numérique de données en haute fréquence entre le contrôleur et le ou les périphériques.

Le coupleur comprend un circuit magnétique dans lequel en utilisation, lorsque la ligne mutualisée véhicule puissance et données, la puissance génère un flux magnétique dans la partie basse du spectre (0 à 100 kHz typiquement) et le signal numérique génère un flux magnétique dans la partie haute du spectre (1 à 10 MHz typiquement).

L'invention propose d'une manière générale d'utiliser sur un transformateur de couplage un enroulement dédié à la transmission des données ainsi qu'un second enroulement dédié à la réception des données, les deux enroulements étant couplés au même circuit magnétique. L'invention propose également de venir superposer dans le circuit magnétique un flux de venir superposer dans le circuit magnétique un flux identique, mais opposé, au flux généré par la puissance. La résultante de ces flux étant alors moindre, il s'avère possible de diminuer la taille du circuit magnétique. On superpose plus précisément un flux de basse fréquence, de manière à ne pas venir perturber le flux engendré par la transmission des données.

Pour ce faire, le coupleur selon l'invention comporte des moyens pour générer dans le circuit magnétique un flux magnétique de basse fréquence, dit flux démagnétisant, de sens opposé au flux magnétique généré par la puissance. On vient de la sorte réduire le flux de basse fréquence, tandis que
5 le flux de haute fréquence n'est pas altéré. Dans la mesure où les puissances mises en jeux par la transmission de données sont faibles (typiquement de l'ordre d'une centaine de milliWatt), il s'avère alors possible de réduire la taille du circuit magnétique.

On rappelle que le circuit magnétique de la solution représentée sur la
10 figure 1 doit être dimensionné pour la puissance crête, de manière à pouvoir supporter les pics de courant. En réalisant une diminution du flux de puissance, le coupleur selon le premier aspect de l'invention peut quant à lui être dimensionné pour la valeur moyenne du courant (les pics de courant peuvent dans un tel cas de figure être supportés par l'inertie thermique du
15 cuivre des enroulements de puissance). Or le ratio puissance crête/puissance moyenne peut être important, notamment du fait des courants de démarrage des moteurs des périphériques branchés sur la ligne.

En référence aux figures 2 et 3 illustrant respectivement un mode de réalisation ne faisant pas partie de l'invention et un mode de réalisation
20 préférentiel de l'invention, les moyens de génération du flux démagnétisant comprennent des moyens 8 de mesure du courant circulant sur la ligne, un générateur de courant 12 relié au circuit magnétique 5, 15 de manière à y générer un flux de basse fréquence opposé au flux de puissance et des moyens 11 pour asservir le générateur de courant sur la mesure du courant
25 circulant sur la ligne.

Comme représenté sur la figure 5, les moyens 11 d'asservissement du générateur de courant 12 comprennent par exemple des moyens de filtrage passe-bas 25 interposés entre les moyens 8 de mesure du courant (dont le signal de sortie est une tension) et une boucle d'asservissement du
30 générateur de courant 12 sur le signal issu de la mesure de courant, ladite boucle comprenant, sur la chaîne directe, des moyens de mise à niveau du

signal 21 (par exemple un correcteur PID) et un convertisseur tension/courant 22 dont la sortie est reliée au générateur de courant 12, et sur la chaîne de rebouclage, des moyens de mesure 23 du courant injecté par le générateur de courant 12 et des moyens de correction du gain 24.

- 5 On relèvera que les moyens de génération du flux démagnétisant sont préférentiellement configurés pour fonctionner jusqu'aux fréquences de découpage des périphériques de puissance (aux alentours de 100 kHz).

Par ailleurs, les moyens 8 de mesure du courant circulant sur la ligne réalisent préférentiellement une mesure du courant en mode différentiel, par
10 exemple via des sondes à effet Hall.

Selon le mode de réalisation représenté par la figure 2, le circuit magnétique est celui des inductances 5 des moyens de filtrage passe-bas déjà discutés précédemment en regard de la figure 1 qui sont interposés entre un émetteur (pour le contrôleur central) ou un récepteur (pour un
15 périphérique distant) de puissance 1 et la ligne électrique mutualisée 3.

Le générateur de courant 12 est alors relié à des enroulements 10 permettant de superposer dans le circuit magnétique des inductances 5 un flux basse fréquence (flux démagnétisant) opposé au flux de puissance. De telle manière on réduit le flux magnétique dans la partie basse du spectre,
20 tandis que la partie haute du spectre est laissée libre, non compensée.

On relèvera que le mode de réalisation de la figure 2 permet bien de réduire le volume de la partie de filtrage passe-bas. Le transformateur de couplage des données 7 reste cependant nécessaire dans la partie de filtrage passe-haut.

- 25 Selon le mode de réalisation préférentiel représenté sur les figures 3 et 4, le circuit magnétique est constitué par un noyau magnétique 15, par exemple en Ferrite, entourés par au moins quatre enroulements. Dans le cadre de ce mode de réalisation préférentiel, et comme cela apparaîtra de la description qui suit, le composant « transformateur de couplage de données
30 7 » de la figure 2 est supprimé, ce qui permet de minimiser encore plus l'encombrement.

Selon une première variante représentée sur la figure 3, les enroulements comprennent :

- un premier enroulement 16 destiné à être relié aux moyens d'émission - réception de données numériques 2,
- 5 - un second et un troisième enroulements 14a, 14b réalisant le couplage entre la partie puissance et la partie numérique destinés à être reliés d'une part à l'émetteur ou récepteur de puissance 1 et d'autre part à la ligne électrique mutualisée 3,
- et un quatrième enroulement 13 relié au générateur de courant 12 pour
10 venir superposer dans le noyau magnétique 15 un flux de basse fréquence opposé au flux de puissance. On vient ainsi réduire le flux magnétique dans la partie basse du spectre, tandis que la partie haute du spectre est laissée libre, non compensée.

Selon une seconde variante représentée sur la figure 4, on prévoit deux
15 enroulements 16a, 16b destinés à être reliés aux moyens d'émission-réception de données numériques 3, l'un desdits enroulements étant consacré à l'émission de données tandis que l'autre desdits enroulements est consacré à la réception de données. Sur cette figure 4, un contrôleur central C disposant d'un émetteur de puissance 1a (tel qu'une alimentation
20 540 Vdc) est relié à un périphérique distant disposant d'un récepteur de puissance 1b de type onduleur par l'intermédiaire de la ligne mutualisée 3.

On a représenté sur la figure 6 un modèle d'un transformateur disposant d'un seul enroulement destiné à être relié aux moyens d'émission-réception de données. Le transformateur attaqué par un signal I de courant
25 impulsionnel voit aux bornes de son primaire une tension U_{primaire} qui contient à la fois les données présentes sur la ligne E_2 mais également des impulsions parasites apportées par une inductance de fuite L_{fuite} (ces impulsions étant liées à des défauts apportés par le bobinage). La lecture du signal HF sur la ligne est alors entachée de ces impulsions qui sont de forte
30 amplitude et difficiles à supprimer.

Il est proposé dans le cadre de cette seconde variante une autre méthode pour lire les données véhiculées par la ligne 3. La solution consiste à transmettre les impulsions par un enroulement 16a et à lire le signal présent sur la ligne sur un second enroulement 16b. La figure 7 représente à cet égard un modèle d'un transformateur disposant de deux enroulements destinés à être relié aux moyens d'émission-réception de données, l'un des enroulements 16a étant destiné à l'émission de données tandis que l'autre 16b est destiné à la réception de données conformément à la variante du second mode de réalisation.

En prévoyant plus précisément que le second enroulement 16b soit chargé sur une forte impédance, aucun courant ne circule dans sa branche ($i_2=0$). La tension $U_{\text{secondaire}}$ lue aux bornes du secondaire ne contient alors plus d'impulsions parasites dans la mesure où la tension $U_{L_{\text{fuite2}}}$ aux bornes de l'inductance de fuite $U_{L_{\text{fuite2}}}$ est nulle.

Par ailleurs, revenant à la description générale du second mode de réalisation, le nombre de spires des second et troisième enroulements 14a, 14b traversés par le courant circulant sur la ligne 3 et le nombre de spires du quatrième enroulement 13 traversé par le courant issu du générateur de courant 12 sont préférentiellement tels que ces enroulements 13, 14a, 14b présentent une même force magnétomotrice. Il est de telle manière possible d'utiliser un générateur de courant délivrant un courant de faible amplitude (par opposition aux courants de plusieurs dizaines d'ampères circulant sur la ligne mutualisée 3), et par conséquent de minimiser la taille d'un tel générateur. L'enroulement 13 connecté au générateur de courant 12 peut par exemple comporter entre une dizaine et un millier de spires de plus que les enroulements de puissances 14a et 14b, le courant traversant l'enroulement 13 étant alors compris entre quelques dizaines de milliampères à quelques Ampères.

On relèvera que l'invention n'est pas limitée à un coupleur selon son premier aspect, mais s'étend également à un contrôleur central ou à un périphérique distant incorporant un tel coupleur, ainsi qu'à un système formé

d'un contrôleur central incorporant un tel coupleur, d'un ou plusieurs périphériques distants incorporant chacun un tel coupleur et d'une ligne électrique mutualisée pour la transmission de puissance et l'échange de données numériques.

REVENDICATIONS

1. Coupleur puissance/données (20, 30) destiné à être relié à une ligne
5 électrique (3) mutualisée pour la transmission de puissance en basse
fréquence et la transmission d'un signal numérique de données en haute
fréquence, comprenant un circuit magnétique (5, 15) dans lequel en
utilisation la puissance génère un flux magnétique dans la partie basse du
spectre et le signal numérique génère un flux magnétique dans la partie
10 haute du spectre, et des moyens (8-13, 21-25) pour générer dans le circuit
magnétique un flux magnétique de basse fréquence, dit flux démagnétisant,
de sens opposé au flux magnétique généré par la puissance, caractérisé en
ce que le circuit magnétique est constitué par un noyau magnétique (15)
entourés par moins quatre enroulements, les enroulements comprenant au
15 moins un premier enroulement (16 ; 16a-16b) destiné à être relié à des
moyens d'émission-réception de données numériques (2), un second et un
troisième enroulements (14a, 14b) réalisant le couplage entre la partie
puissance et la partie numérique destinés à être reliés d'une part à un
émetteur (1a) ou un récepteur de puissance (1b) et d'autre part à la ligne
20 électrique mutualisée (3), et un quatrième enroulement (13) relié aux moyens
de génération du flux démagnétisant de telle manière à venir superposer
dans le noyau magnétique (15) un flux opposé au flux de puissance.

2. Coupleur selon la revendication 1, dans lequel les moyens pour générer
25 le flux démagnétisant comprennent des moyens (8) de mesure du courant
circulant sur la ligne (3), un générateur de courant (12) relié au circuit
magnétique (5, 15) de manière à y générer un flux de basse fréquence
opposé au flux de puissance et des moyens (11) pour asservir le générateur
de courant sur la mesure du courant circulant sur la ligne.

3. Coupleur selon la revendication 2, dans lequel les moyens de mesure du courant circulant sur la ligne réalisent une mesure du courant en mode différentiel.

5 4. Coupleur selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le circuit magnétique (5, 15) est dimensionné pour la valeur moyenne du courant circulant sur la ligne (3).

10 5. Coupleur selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le nombre de spires des second et troisième enroulements (14a, 14b) traversés par le courant circulant sur la ligne et le nombre de spires du quatrième enroulement (13) traversé par le courant généré par les moyens de génération du flux démagnétisant sont tels que ces enroulements (13, 14a, 14b) présentent une même force magnétomotrice.

15 6. Coupleur selon l'une des revendications 1 à 5, comprenant deux enroulements (16a, 16b) destinés à être reliés aux moyens d'émission-réception de données numériques (3), l'un desdits enroulements étant consacré à l'émission de données tandis que l'autre desdits enroulements
20 est consacré à la réception de données.

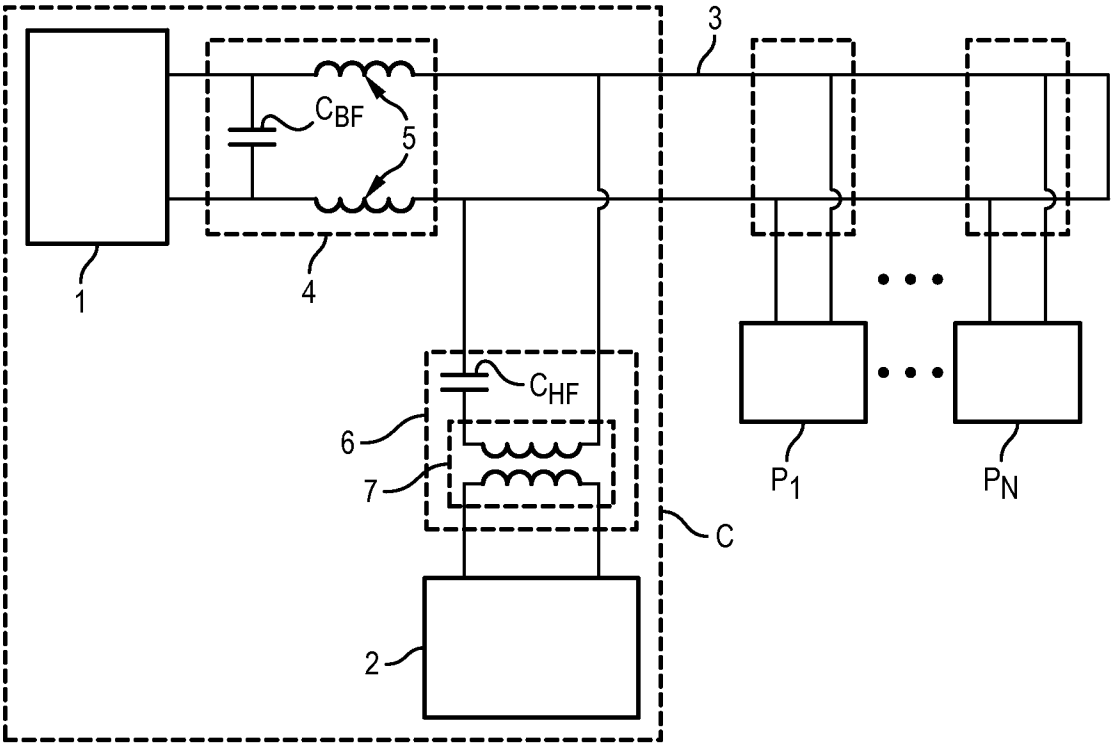
7. Dispositif formant contrôleur central destiné à être relié à un ou plusieurs périphériques distants par l'intermédiaire d'une ligne électrique mutualisée (3) pour la transmission de puissance en basse fréquence du contrôleur
25 central vers le périphérique distant et pour l'échange de données en haute fréquence entre le contrôleur central et le périphérique distant, caractérisé en ce qu'il comporte un coupleur (20, 30) selon l'une des revendications 1 à 6.

8. Dispositif formant périphérique distant destiné à être relié à un contrôleur
30 central par l'intermédiaire d'une ligne électrique mutualisée pour la transmission de puissance en basse fréquence du contrôleur central vers le

périphérique distant et pour l'échange de données en haute fréquence entre le contrôleur central et le périphérique distant, caractérisé en ce qu'il comporte un coupleur (20, 30) selon l'une des revendications 1 à 6.

- 5 9. Système comprenant un dispositif formant contrôleur central (C) selon la revendication 7, un ou plusieurs dispositifs formant périphérique distant (P_1 - P_N) selon la revendication 8, et une ligne électrique mutualisée (3) pour la transmission de puissance en basse fréquence du contrôleur central vers le ou les périphériques distants et pour l'échange de données en haute
- 10 fréquence entre le contrôleur central et le ou les périphériques distants.

FIG. 1



2/5

FIG. 2

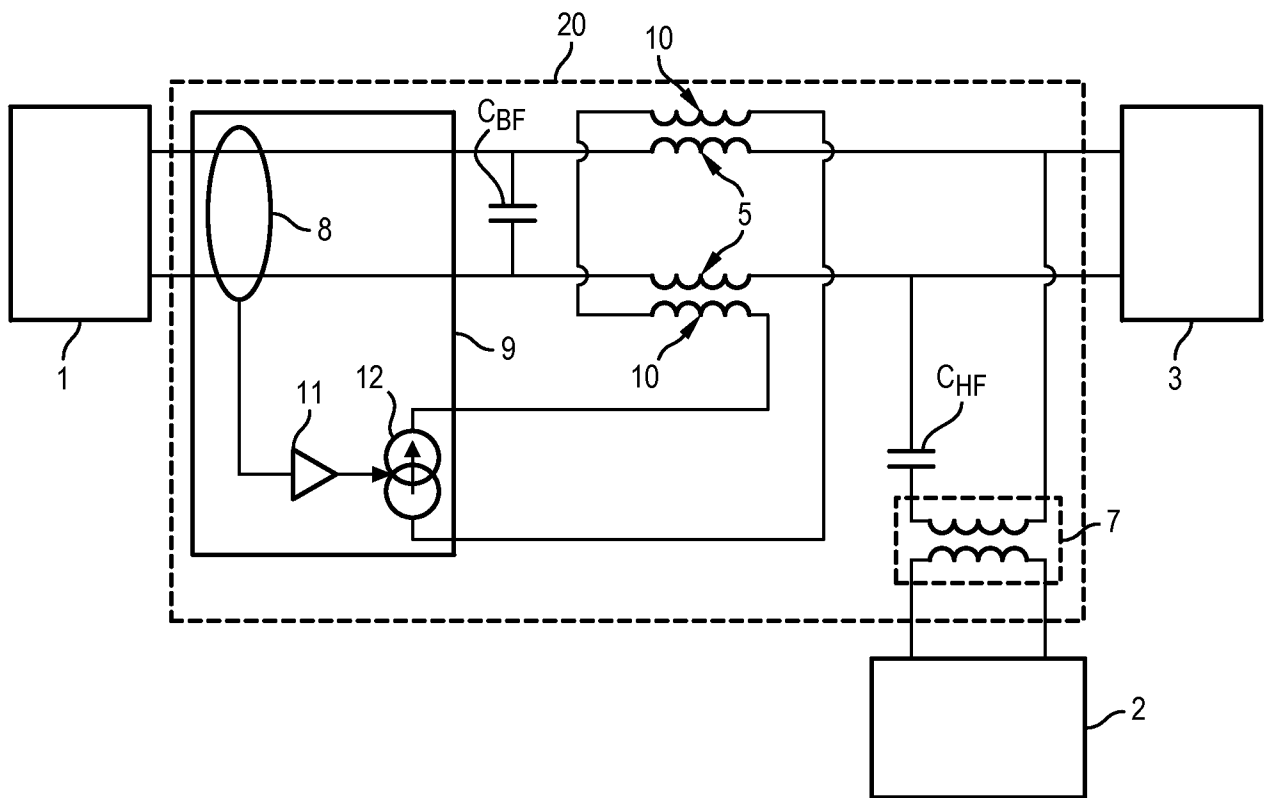
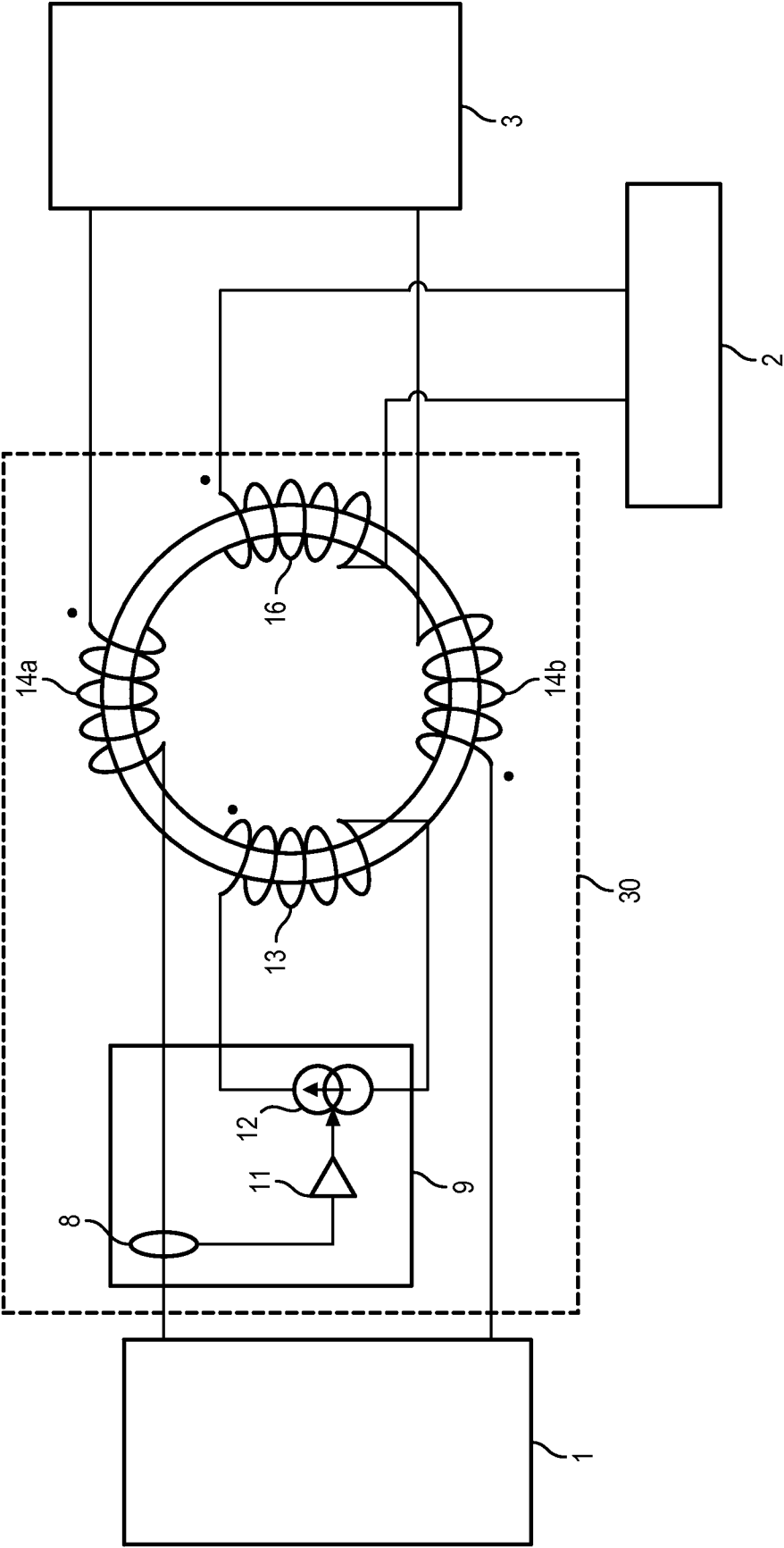
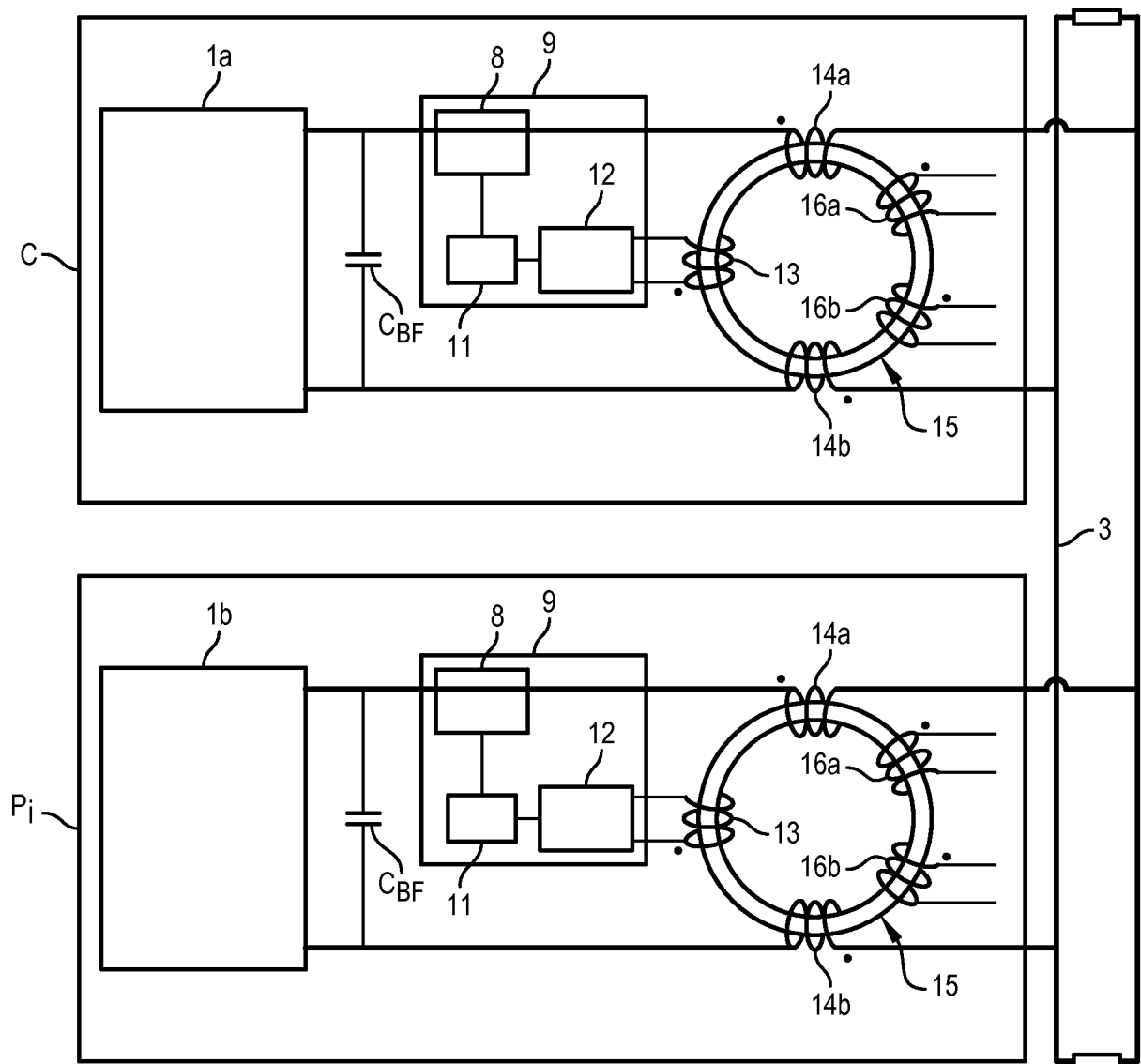


FIG. 3



4/5

FIG. 4



5/5

FIG. 5

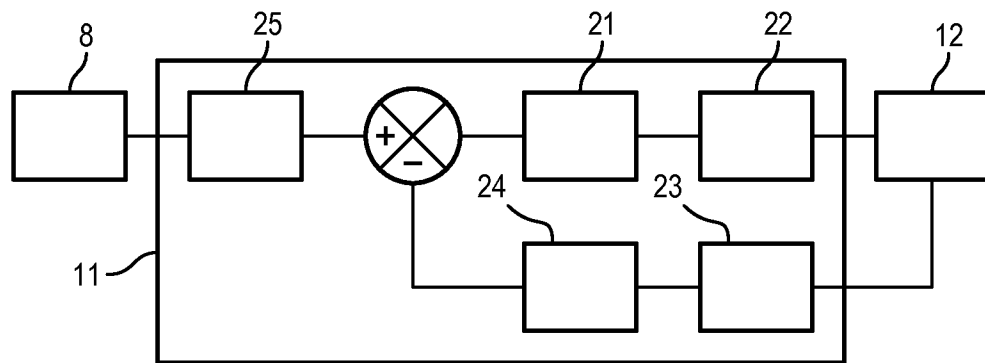


FIG. 6

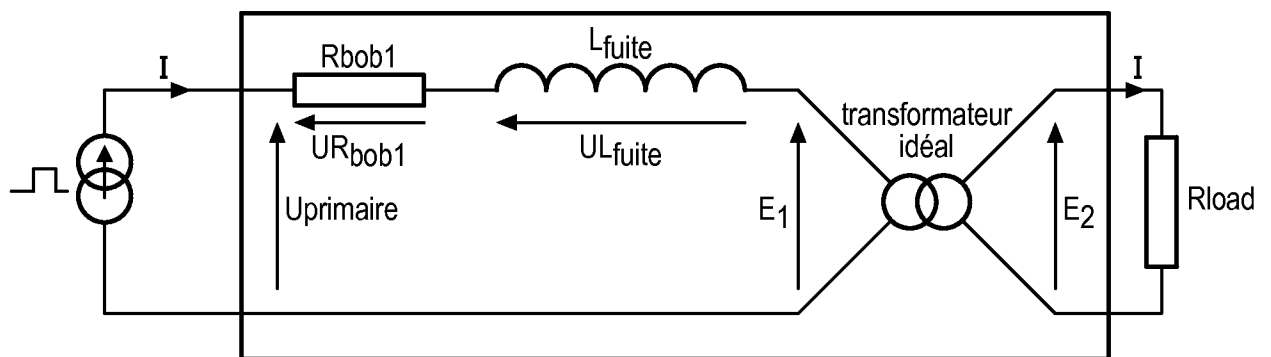
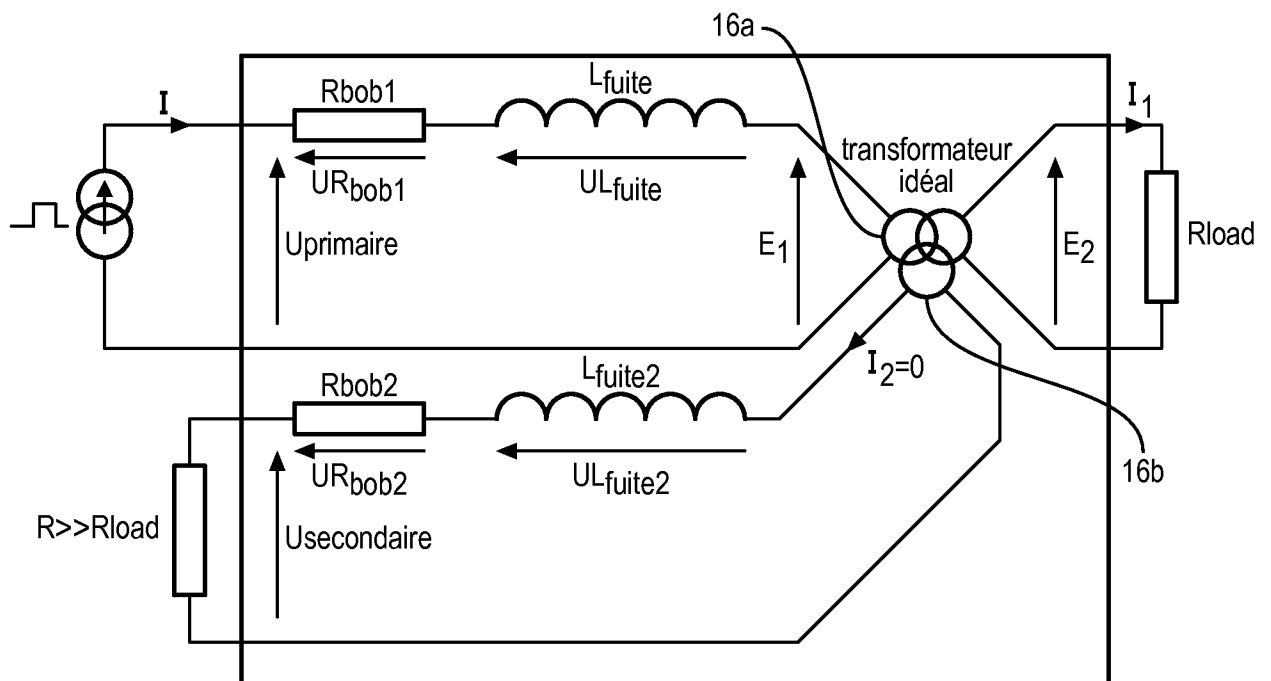


FIG. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/067864

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04B3/54

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)
H04B

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 practical, 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.
X	FR 2 661 793 A (ARIES SA GROUPE [FR]) 8 November 1991 (1991-11-08) page 2, line 6 - line 22 page 8, line 3 - line 18 -----	1-9
A	EP 1 513 267 A (DISEÑO SISTEMAS SILICIO SA [ES]) 9 March 2005 (2005-03-09) paragraphs [0011] - [0013] -----	1-9
A	EP 0 463 341 A (BRITISH AEROSPACE [GB]) 2 January 1992 (1992-01-02) abstract -----	1-9



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 document 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.
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 February 2010

Date of mailing of the international search report

11/02/2010

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

De Iulius, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/067864

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2661793	A	08-11-1991	NONE	
EP 1513267	A	09-03-2005	AU 2003240856 A1	31-12-2003
			BR 0311753 A	08-03-2005
			CA 2489329 A1	24-12-2003
			CN 1675851 A	28-09-2005
			WO 03107561 A1	24-12-2003
			ES 2197020 A1	16-12-2003
			JP 2006514790 T	11-05-2006
			MX PA04011462 A	14-02-2005
			US 2005122092 A1	09-06-2005
EP 0463341	A	02-01-1992	DE 69115362 D1	25-01-1996
			DE 69115362 T2	09-05-1996
			ES 2080183 T3	01-02-1996
			JP 3064496 B2	12-07-2000
			JP 6303259 A	28-10-1994
			US 5210519 A	11-05-1993

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2009/067864

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H04B3/54

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
H04B

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)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 661 793 A (ARIES SA GROUPE [FR]) 8 novembre 1991 (1991-11-08) page 2, ligne 6 - ligne 22 page 8, ligne 3 - ligne 18 -----	1-9
A	EP 1 513 267 A (DISENO SISTEMAS SILICIO SA [ES]) 9 mars 2005 (2005-03-09) alinéas [0011] - [0013] -----	1-9
A	EP 0 463 341 A (BRITISH AEROSPACE [GB]) 2 janvier 1992 (1992-01-02) abrégé -----	1-9



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"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)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"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

"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

"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

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

5 février 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

11/02/2010

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5318 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

De Iulis, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2009/067864

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2661793	A	08-11-1991	AUCUN	
EP 1513267	A	09-03-2005	AU 2003240856 A1	31-12-2003
			BR 0311753 A	08-03-2005
			CA 2489329 A1	24-12-2003
			CN 1675851 A	28-09-2005
			WO 03107561 A1	24-12-2003
			ES 2197020 A1	16-12-2003
			JP 2006514790 T	11-05-2006
			MX PA04011462 A	14-02-2005
			US 2005122092 A1	09-06-2005
EP 0463341	A	02-01-1992	DE 69115362 D1	25-01-1996
			DE 69115362 T2	09-05-1996
			ES 2080183 T3	01-02-1996
			JP 3064496 B2	12-07-2000
			JP 6303259 A	28-10-1994
			US 5210519 A	11-05-1993