

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/193291 A1

(43) Date de la publication internationale
10 octobre 2019 (10.10.2019)

(51) Classification internationale des brevets :
H04B 3/54 (2006.01) *H04B 1/38* (2015.01)
H04B 3/56 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2019/050792

(22) Date de dépôt international :
04 avril 2019 (04.04.2019)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
62/652 538 04 avril 2018 (04.04.2018) US
1856510 13 juillet 2018 (13.07.2018) FR
1859890 25 octobre 2018 (25.10.2018) FR

(71) Déposant : **ZODIAC AEROTECHNICS** [FR/FR] ; 61, rue Pierre Curie, 78370 PLAISIR (FR).

(72) Inventeur : **RACIC, Zoran** ; 27 boulevard Saint Martin, 75003 PARIS (FR).

(74) Mandataire : **CABINET PLASSERAUD** ; 66 rue de la Chaussée d'Antin, 75440 PARIS CEDEX 09 (FR).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,

(54) Title: DATA TRANSMISSION DEVICE, DATA RECEPTION DEVICE AND DATA TRANSMISSION SYSTEM

(54) Titre : DISPOSITIF D'ÉMISSION DE DONNÉES, DISPOSITIF DE RÉCEPTION DE DONNÉES ET SYSTÈME DE TRANSMISSION DE DONNÉES

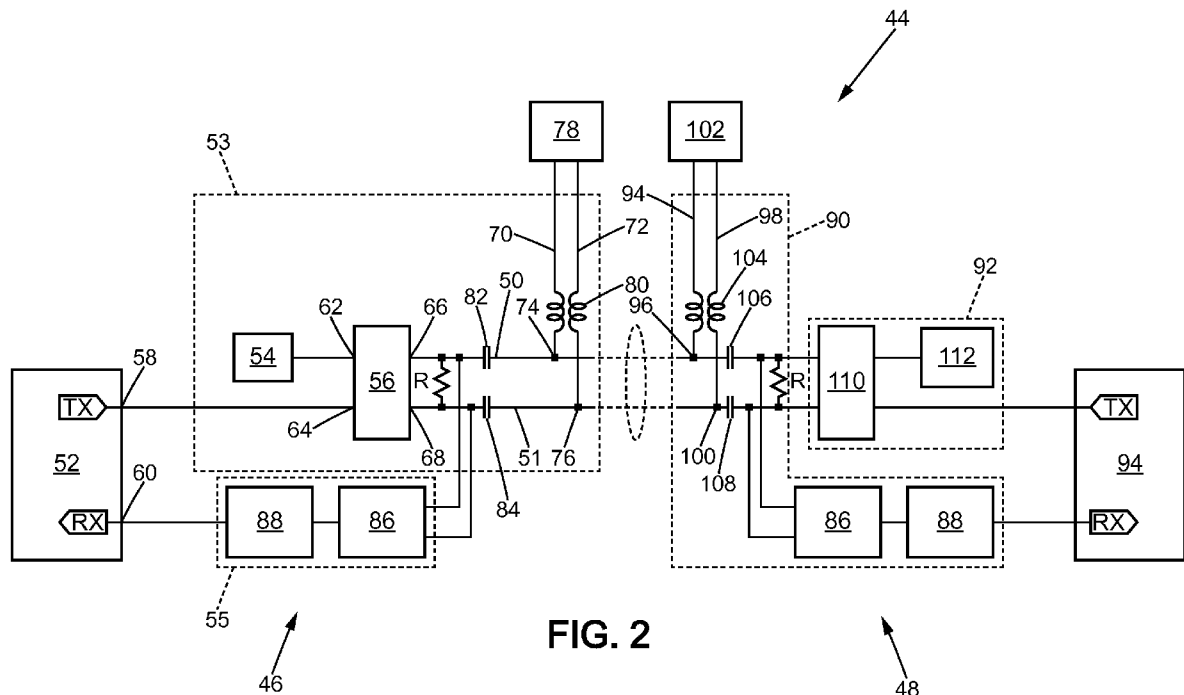


FIG. 2

(57) Abstract: The invention relates to a transmission device (46) comprising: - an oscillator (54) capable of generating at least one carrier wave; - a transmitter (56) comprising: • at least one input (62) connected to the oscillator (54), • an activation input (64) capable of receiving a signal representing data to be transmitted, and • at least one output (66) capable of generating a carrier wave modulated by the signal representing the data to be transmitted; - a communication link (50) connected to the output of the transmitter; - a power line (70) connected to the communication link (50) at a connection point (74); and - a capacitive coupling component (82) connected between the output of the transmitter and the connection point (74). The invention also relates to a receiving device and a transmission system.



WO 2019/193291 A1

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

Publiée:

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

(57) Abrégé : L'invention concerne dispositif d'émission (46) comprenant : - un oscillateur (54) propre à générer au moins une onde porteuse, - un émetteur (56) comprenant : • au moins une entrée (62) connectée à l'oscillateur (54), • une entrée d'activation (64) propre à recevoir un signal représentatif de données à transmettre; • au moins une sortie (66) apte à générer une onde porteuse modulée par le signal représentatif des données à transmettre; - un lien de communication (50) connecté à la sortie de l'émetteur, - une ligne de puissance (70) connectée au lien de communication (50) en un point de connexion (74); - un composant capacitif de couplage (82) connecté entre la sortie de l'émetteur et le point de connexion (74). L'invention concerne également un dispositif de réception et un système de transmission.

Dispositif d'émission de données, dispositif de réception de données et système de transmission de données

La présente invention se situe dans le domaine des systèmes de transmission de données pour aéronef.

Les aéronefs comportent un réseau de distribution de puissance et un réseau de transmission de données indépendant du réseau de distribution de puissance.

La figure 1 représente un exemple d'un système 2 de transmission de puissance et d'un système 4 de transmission de données généralement montés dans un aéronef. Le système 2 de transmission de puissance est indépendant du système 4 de transmission de données.

Le système 2 de transmission de données comprend un premier émetteur-récepteur 6, un deuxième émetteur – récepteur 8 et un câble 10 connectant le premier émetteur-récepteur 6 au deuxième émetteur – récepteur 8. Le câble 10 comporte deux brins 12, 14. Chaque émetteur-récepteur 6, 8 comprend une entrée 16, 18 connectée à une unité de traitement 20, 22 pour recevoir des données à transmettre, une sortie 24, 26 connectée à l'unité de traitement 20, 22 pour transmettre les données réceptionnées et deux entrées-sorties 28, 30, 32, 34 connectées aux brins 12, 14 du câble.

Le système 4 de transmission de puissance comporte un premier câble 38 et un deuxième câble 40 connectés d'une part, à une source 36 d'alimentation en tension de l'aéronef et, d'autre part, à une unité de conversion de puissance 42 ou à des équipements électriques. Le premier câble 38 est par exemple connecté à une tension de 28 Volts. Le deuxième câble est connecté à une masse.

Les câbles électriques sont couteux et augmentent considérablement la masse de l'aéronef ainsi que la complexité des harnais de connexion.

En conséquence, les avionneurs souhaitent réduire le nombre de câbles électriques dans les aéronefs d'autant plus que les dispositifs électriques sont plus en plus nombreux.

A cet effet, il est connu de transmettre des données par multiplexage.

Par ailleurs, il est connu de transmettre des données sur des câbles dans certaines applications domestiques. Toutefois, les systèmes utilisés dans les applications domestiques ne sont pas déterministes et ne peuvent donc pas être utilisés dans un aéronef en raison des normes aéronautiques.

5 La présente invention a pour but de diminuer le nombre et le poids des câbles électriques dans un aéronef.

A cet effet, la présente invention a pour objet un dispositif d'émission propre à émettre des données, ledit dispositif d'émission comprenant :

- un oscillateur propre à générer au moins une onde porteuse,
- 10 - un émetteur comprenant :
 - au moins une entrée connectée à l'oscillateur,
 - une entrée d'activation prévue pour recevoir un signal d'activation ; l'entrée d'activation étant propre à recevoir un signal représentatif de données à transmettre ;
 - 15 • au moins une sortie apte à générer une onde porteuse modulée par le signal représentatif des données à transmettre ;
- un lien de communication connecté à la sortie de l'émetteur,
- au moins une ligne de puissance connectée au lien de communication
- 20 en un point de connexion ;
- au moins un composant capacitif de couplage connecté entre la sortie de l'émetteur et le point de connexion, le composant capacitif de couplage étant propre à transmettre l'onde porteuse modulée et bloquer la transmission de la tension d'alimentation.

25 Avantageusement, les composants capacitifs de couplage et le mode de transmission des données par une onde porteuse modulée permet de transmettre de la puissance et des données sur le même lien de communication. Il en résulte une diminution considérable du nombre de fils électriques dans l'aéronef ainsi qu'une simplification des harnais de connexion des câbles

30 électriques.

Avantageusement, ce dispositif d'émission permet de transmettre une quantité de puissance uniquement limitée par le type câble utilisé.

Avantageusement, ce dispositif d'émission peut être utilisé avec tout type de protocole.

Suivant des modes particuliers de réalisation, le dispositif d'émission comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- 5 - dans lequel l'émetteur comprend une sortie supplémentaire; ledit dispositif comprenant en outre :
 - un lien de communication supplémentaire connecté à la sortie de supplémentaire,
 - une ligne de puissance supplémentaire connectée au lien de
10 communication supplémentaire en un point de connexion supplémentaire.
 - le dispositif d'émission comporte au moins un composant capacitif de couplage supplémentaire connecté entre la sortie supplémentaire de l'émetteur et le point de connexion supplémentaire.
 - l'émetteur est propre à générer l'onde porteuse modulée dans un mode
15 différentiel à la sortie et la sortie supplémentaire.
 - le dispositif d'émission comporte en outre une unité de traitement ayant une sortie propre à générer un signal représentatif de données à transmettre, ladite sortie étant connectée à l'entrée d'activation de l'émetteur.
 - le dispositif d'émission comprend un filtre connecté à la ligne de puissance,
20 ledit filtre étant propre à bloquer la transmission de l'onde porteuse modulé.
 - le filtre est un transformateur.
 - le dispositif d'émission comporte en outre une source d'alimentation en tension connectée à la ligne de puissance.
 - le dispositif d'émission comporte en outre un ensemble d'équipements
25 électriques connecté à la ligne de puissance.

La présente invention a pour objet un dispositif de réception propre à réceptionner des données, ledit dispositif de réception comprenant :

- 30 - un récepteur comprenant une entrée propre à réceptionner une onde porteuse modulée par un signal représentatif de données,
 - un lien de communication connecté à l'entrée du récepteur, le lien de communication étant destiné à être porté à une tension d'alimentation et à transmettre l'onde porteuse modulée,

- au moins une ligne de puissance connectée au lien de communication en un point de connexion ;

- 5 - au moins un composant capacitif de couplage connecté entre l'entrée du récepteur et le point de connexion, ledit composant capacitif de couplage étant propre à transmettre l'onde porteuse modulée et à bloquer la transmission la tension d'alimentation.

Suivant des modes particuliers de réalisation, le dispositif de réception comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- 10 - le récepteur comprend une entrée supplémentaire ; ledit dispositif de réception comprenant en outre :
- un lien de communication supplémentaire connecté à l'entrée supplémentaire,
 - une ligne de puissance supplémentaire connectée au lien de communication supplémentaire en un point de connexion supplémentaire,
 - au moins un composant capacitif de couplage supplémentaire connecté entre l'entrée supplémentaire du récepteur et le point de connexion supplémentaire, ledit composant capacitif de couplage supplémentaire étant propre à transmettre l'onde porteuse modulée et bloquer la transmission de la tension d'alimentation.
- 15
- le dispositif de réception comprend en outre un filtre connecté à la ligne de puissance, ledit filtre étant propre à bloquer l'onde porteuse modulé.
 - le dispositif de réception comporte en outre une source d'alimentation en tension connectée à la ligne de puissance.
- 20
- 25 - le dispositif de réception comporte en outre un ensemble d'équipements électriques connecté à la ligne de puissance.

Enfin, la présente invention a pour objet un système de transmission de données et de puissance comportant un dispositif d'émission comme mentionné ci-dessus et un dispositif de réception comprenant un récepteur comprenant une entrée connectée au lien de communication, le récepteur étant propre à réceptionner une onde porteuse modulée par un signal représentatif de données,

30

- au moins une ligne de puissance connectée au lien de communication en un point de connexion ;

- au moins un composant capacitif de couplage connecté entre l'entrée du récepteur et le point de connexion, ledit composant capacitif de couplage étant propre à transmettre l'onde porteuse modulée et à bloquer la transmission la tension d'alimentation.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux figures sur lesquelles :

- la figure 1 est une vue d'un exemple de système de transmission de données et un système de transmission de puissance appartenant à l'état de la technique ;
- la figure 2 est une vue schématique d'un système de transmission de données et de puissance selon un premier mode de réalisation de l'invention ; et
- la figure 3 est une vue schématique d'un système de transmission de données et de puissance selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

En référence à la figure 2, le système 44 de transmission de données et de puissance selon un mode de réalisation de l'invention comporte un dispositif 46 d'émission-réception de données et de transmission de puissance, un dispositif 48 d'émission-réception de données et de réception de puissance, un lien de communication 50 et un lien de communication supplémentaire 51.

Les liens de communication 50, 51 relient le dispositif d'émission-réception 46 au dispositif d'émission-réception 48. Les liens de communication 50, 51 sont par exemple constitués par un premier brin 50 et un deuxième brin 51 d'un câble à impédance contrôlé. Un câble de type RS 485 ou un câble Ethernet peut par exemple être utilisé. Le lien de communication 50 est isolé du lien de communication 51. Cette isolation est matérialisée sur la figure 2 par les condensateurs 82,84,106 et 108.

Le dispositif 46 d'émission-réception de données et de transmission de puissance comporte une unité de traitement 52, une unité d'émission 53 de données et de puissance et un récepteur 55 apte à réceptionner des données.

L'unité de traitement 52 est connectée à l'unité d'émission 53 et au récepteur 55. L'unité de traitement 52 comporte une sortie 58 propre à générer un signal représentatif de données à transmettre au dispositif d'émission-réception 48, et une entrée 60 propre à recevoir des données émises par le dispositif d'émission-réception 48.

L'unité de traitement 52 est constituée par un contrôleur de protocole.

L'unité d'émission 53 est connectée au lien de communication 50 et au lien de communication supplémentaire 51. Elle est apte à émettre les données provenant de l'unité de traitement sur les liens de communication 50,51.

L'unité d'émission 53 comporte un oscillateur 54 commandé en tension, et un émetteur 56 connecté à la sortie 58 de l'unité de traitement et à l'oscillateur 54.

L'oscillateur 54 est apte à générer une onde porteuse à fréquence fixe. Cette onde porteuse est par exemple un signal carré ou une sinusoïde.

L'émetteur 56 est un émetteur classique utilisé d'une manière différente de son utilisation habituelle. Ainsi, l'émetteur 56 comporte une entrée 62 généralement prévue pour recevoir des données à transmettre, une entrée d'activation 64 généralement prévue pour recevoir un signal d'activation (généralement appelé « enabling signal » en anglais) et au moins deux sorties 66, 68 connectées l'une au lien de communication 50, l'autre, au lien de communication supplémentaire 51. Dans son fonctionnement classique, le signal d'activation autorise le fonctionnement de l'émetteur. Ainsi, dans son fonctionnement classique, l'émetteur 56 fonctionne lorsqu'il reçoit le signal d'activation et à ne fonctionne plus quand il ne reçoit plus le signal d'activation.

Selon la présente invention, l'entrée 62 et l'entrée d'activation 64 sont détournées de leur utilisation usuelle. Ainsi, selon l'invention, l'entrée 62 est connectée à la sortie de l'oscillateur 54 pour recevoir l'onde porteuse. L'entrée d'activation 64 est connectée à la sortie 58 de l'unité de traitement. L'entrée d'activation 64 est ainsi propre à réceptionner les données à transmettre au dispositif d'émission-réception 48. L'émetteur 56 est propre à moduler l'onde

porteuse réceptionnée à l'entrée 62, par le signal réceptionné à l'entrée d'activation 62. Ainsi, l'émetteur 56 est apte à moduler l'onde porteuse par le signal représentatif des données.

5 L'émetteur 56 est par exemple propre à réaliser une modulation tout ou rien (en anglais « On Off Keying »). Dans ce cas, l'onde porteuse est un signal carré. L'onde porteuse modulée par le signal représentatif des données est présente pour un signal logique égal à la valeur 0. L'onde porteuse modulée par le signal représentatif des données est absente pour un signal logique égal à la valeur 1.

10 L'émetteur 56 est apte à transmettre l'onde porteuse modulée en mode différentiel sur le lien de communication 50 et sur le lien de communication supplémentaire 51. La transmission selon un mode différentiel permet avantageusement de diminuer les perturbations électromagnétiques générées lors de la transmission de puissance et de l'onde porteuse modulée sur les liens
15 de communications 50,51 et augmente l'immunité au bruit en réception.

L'unité d'émission 53 comporte en outre une ligne de puissance 70 connectée au lien de communication 50 en un point de connexion 74, et une ligne de puissance supplémentaire 72 connectée au lien de communication supplémentaire 51 en un point de connexion supplémentaire 76.

20 L'unité d'émission 53 peut également comporter une source 78 d'alimentation en tension de l'aéronef telle que le générateur de l'aéronef ou une batterie. Les lignes de puissance 70, 72 sont connectées à cette source d'alimentation 78. La ligne de puissance 70 est par exemple connectée à un potentiel de 28 Volts. La ligne de puissance supplémentaire 72 est connectée au
25 retour de courant de la source d'alimentation en tension.

Avantageusement, l'unité d'émission 53 comporte un filtre 80 connecté à la ligne de puissance 70 en amont du point de connexion 74 et à la ligne de puissance 72 en aval du point de connexion 76, en considérant le sens du courant d'alimentation provenant de la source d'alimentation 78. En particulier, le
30 filtre 80 est connecté entre cette source d'alimentation 78 et les points de connexion 74, 76.

Le filtre 80 permet de bloquer les composantes alternatives des signaux parcourant les lignes de puissance 70,72 et empêche ainsi l'onde porteuse modulée d'être transmise à la source d'alimentation 80.

Ce filtre 80 est par exemple constitué par un transformateur.

5 L'unité d'émission 53 comporte de plus un composant capacitif de couplage 82 connecté entre la sortie 66 de l'émetteur et le point de connexion 74, et un composant capacitif de couplage supplémentaire 84 connecté entre la sortie supplémentaire 68 de l'émetteur et le point de connexion supplémentaire 76.

10 Les composants capacitifs de couplage 82, 84 sont propres à transmettre l'onde porteuse modulée et à bloquer la tension d'alimentation. Ainsi la tension d'alimentation appliquée par la source d'alimentation 78 n'est pas transmise à l'émetteur 56.

15 Les composants capacitifs de couplage 82, 84 sont, par exemple, constitués par une capacité ou un ensemble de capacités.

Le récepteur 55 est connecté aux liens de communication 50, 51. Il comporte une unité de conversion 86 et une unité de filtrage et de comparaison 88.

20 L'unité de conversion 86 comprend une entrée 87 connectée au lien de communication 50 entre l'entrée 66 et le composant capacitif de couplage 82, et une entrée 89 connectée au lien de communication supplémentaire 51 entre l'entrée supplémentaire 68 et le composant capacitif de couplage supplémentaire 84.

25 Avantageusement, les composants capacitifs de couplage 82, 84 bloquent la tension d'alimentation afin qu'elle ne soit pas transmise au récepteur 55.

30 L'unité de conversion 86 est propre à convertir les signaux transmis sur les liens de communications 50,51 d'un mode de transmission différentiel en un mode de transmission non différentiel. Cette conversion est réalisée de façon classique par soustraction des signaux transmis sur chaque lien de communication.

L'unité de filtrage et de comparaison 88 est connectée à l'unité de conversion 86 et à l'entrée 60 de l'unité de traitement 52. Elle est apte à rejeter

les fréquences indésirables (bruit) et délivrer à l'unité de traitement 52 un signal avec des niveaux de tension compatibles avec ce dernier.

Le dispositif 48 d'émission-réception de données et de réception de puissance comporte une unité 90 de réception de données et de puissance, une
5 unité 92 d'émission de données et une unité de traitement 52.

L'unité de réception 90 est apte à réceptionner des données et de la puissance provenant du dispositif d'émission 46. L'unité de réception 90 est connectée aux liens de communication 50, 51 et à l'unité de traitement 52.

L'unité de réception 90 comporte une ligne de puissance 94 connectée au
10 lien de communication 50 en un point de connexion 96 et une ligne de communication supplémentaire 98 connectée au lien de communication supplémentaire 51 en un point de connexion supplémentaire 100.

L'unité de réception 90 peut également comporter un ensemble d'équipements 102 connecté à la ligne de puissance 94 et à la ligne de
15 puissance supplémentaire 98. L'ensemble d'équipements 102 comprend un ou plusieurs équipements électriques.

De préférence, l'unité de réception 90 comprend un filtre 104 connecté à la ligne de puissance 94 en aval du point de connexion 96 et à la ligne de puissance 96 en amont du point de connexion 100 en considérant le sens du
20 courant provenant de la source d'alimentation 78 et alimentant l'ensemble d'équipements 102. En particulier, filtre 104 est connecté entre l'ensemble d'équipements 102 et les points de connexion 96 et 100. Ce filtre est apte à bloquer la composante alternative du signal transmis par les liens de communication 50, 51 et à laisser passer la composante continue. Ainsi, le filtre
25 104 est propre à laisser passer la tension d'alimentation et à bloquer l'onde porteuse modulée. Le filtre 104 est par exemple constitué par un transformateur.

L'unité de réception 90 comporte en outre une unité de conversion 86 et une unité de filtrage et de comparaison 88 identiques à l'unité de conversion 86 et respectivement à l'unité de filtrage et de comparaison 88 du récepteur 55.

30 En particulier, l'unité de conversion 86 comporte une entrée 87 connectée au lien de communication 50 et une entrée 89 connectée au lien de communication supplémentaire 51. L'unité de conversion 86 est apte à réceptionner une onde porteuse modulée par un signal représentatif des

données. L'unité de filtrage et de comparaison 88 est connectée entre l'unité de conversion 86 et l'unité de traitement 52.

L'unité de conversion 86 et l'unité de filtrage et de comparaison 88 forment un récepteur.

5 L'unité de réception 90 comprend en outre un composant capacitif de couplage 106 connecté entre le point de connexion 96 et l'entrée 87 de l'unité de conversion, et un composant capacitif de couplage supplémentaire 108 connecté entre le point de connexion 100 et l'entrée 89 de l'unité de conversion.

10 Les composants capacitifs de couplage 106, 108 sont propres à bloquer la composante continue du signal transmis par les liens de communication 50, 51 et à transmettre la composante alternative. Ainsi, les composants capacitifs de couplage 106, 108 sont aptes à bloquer la tension d'alimentation provenant de la source de tension 78 et à laisser passer l'onde porteuse modulée. Les composants capacitifs de couplage 106, 108 comprennent une ou plusieurs
15 capacités.

L'unité d'émission 92 est connectée aux liens de communication 50, 51 et à l'unité de traitement 52. L'unité d'émission 92 comporte un oscillateur 54 et un émetteur 56 connecté à l'oscillateur 54.

20 L'oscillateur 54 et l'émetteur 56 de l'unité d'émission 92 sont identiques, connectés de la même façon et sont aptes à fonctionner de la même façon que l'oscillateur 54 et l'émetteur 56 de l'unité d'émission 53.

De même, l'unité de traitement 52 du dispositif d'émission-réception 48 est identique à l'unité de traitement 52 du dispositif d'émission-réception 46 et ne sera pas décrit à nouveau.

25 Selon une variante, le dispositif d'émission-réception 46 comporte deux oscillateurs commandés en tension propres à générer deux ondes porteuses ayant des fréquences différentes. L'émetteur 56 est connecté aux deux oscillateurs. L'émetteur 56 est propre à générer une onde modulée par le signal représentatif des données pour un signal logique égal à la valeur 0 et une onde
30 porteuse ayant une fréquence différente pour un signal logique égal à la valeur 1.

Selon une variante moins avantageuse, le dispositif d'émission-réception 46 comporte un unique lien de communication et l'émetteur 56 comporte une

unique sortie 66 propre transmettre l'onde porteuse modulée sur l'unique lien de communication dans un mode non différentiel.

En variante, le système ne comporte pas l'un ou les deux filtres 80 et 104. Dans ce cas, une partie de la porteuse modulée est transmise vers la source d'alimentation 78 ou vers les équipements électriques 102. Cela n'est pas gênant pour le fonctionnement du système.

En variante, l'ensemble d'équipements 102 est connecté au dispositif d'émission réception 46 et la source de tension 78 est connectée au dispositif d'émission réception 48. Dans ce cas, c'est le dispositif d'émission réception 48 qui alimente en tension le dispositif d'émission réception 46, les données étant transmises du dispositif d'émission-réception 46 au dispositif d'émission-réception 48 et inversement.

En fonctionnement, l'émetteur 56 module les données issues de l'unité de traitement 52 sur la porteuse générée par l'oscillateur 54 et les transmet aux liens de communication 50, 51. Les données sont ainsi transmises du dispositif d'émission-réception 46 vers le dispositif d'émission-réception 48 et inversement. Les données réceptionnées sont traitées par les unités de conversion 86 et de filtrage et de comparaison 88. En parallèle, la source d'alimentation 78 alimente en tension l'ensemble d'équipements 102.

Avantageusement, la modulation réalisée par les émetteurs 56 des dispositifs d'émission réception 46 et 48 conserve la fonctionnalité de bits dominants et récessifs et permet la transmission de puissance

La figure 3 illustre un système de transmission 113 selon un deuxième mode de réalisation de l'invention. Le système de transmission 113 est identique ou similaire au système de transmission 44 selon le premier mode de réalisation à l'exception du fait que le dispositif d'émission-réception 46 est remplacé par un dispositif d'émission 114 qui ne comporte pas de récepteur 55 et l'unité de traitement 52 ne comporte pas d'entrée 60.

De la même façon, le dispositif d'émission-réception 48 est remplacé par un dispositif de réception 116 qui ne comporte pas d'unité d'émission 92 et l'unité de traitement 94 ne comporte pas de sortie apte à transmettre des données à l'émetteur 110. Les composants du système de transmission 113

identiques ou similaires aux composants du système de transmission 44 portent la même référence et ne sont pas décrits à nouveau.

En fonctionnement, le dispositif d'émission 114 émet les données et transmet une tension d'alimentation au dispositif de réception 116. Le dispositif
5 de réception réceptionne les données et la tension d'alimentation.

Bien évidemment, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits précédemment et fournis uniquement à titre d'exemple. Elle englobe diverses modifications, formes alternatives et autres variantes que pourra envisager l'homme du métier dans le cadre de la présente invention et
10 notamment toutes combinaisons des différents modes de fonctionnement décrits précédemment, pouvant être pris séparément ou en association.

REVENDEICATIONS

1.- Dispositif d'émission (46,114) propre à émettre des données, ledit dispositif d'émission (46,114) comprenant :

- 5 - un oscillateur (54) propre à générer au moins une onde porteuse,
 - un émetteur (56) comprenant :
- au moins une entrée (62) connectée à l'oscillateur (54),
 - une entrée d'activation (64) prévue pour recevoir un signal d'activation ; l'entrée d'activation (64) étant propre à recevoir un signal représentatif de données à transmettre ;
 - au moins une sortie (66) apte à générer une onde porteuse modulée par le signal représentatif des données à transmettre ;
- 10 - un lien de communication (50) connecté à la sortie (66) de l'émetteur,
- 15 - au moins une ligne de puissance (70) connectée au lien de communication (50) en un point de connexion (74) ;
- au moins un composant capacitif de couplage (82) connecté entre la sortie (66) de l'émetteur et le point de connexion (74), le composant capacitif de couplage (82) étant propre à transmettre l'onde porteuse modulée et bloquer la
- 20 transmission de la tension d'alimentation.

2.- Dispositif d'émission (46,114) selon la revendication 1, dans lequel l'émetteur (56) comprend une sortie supplémentaire (68); ledit dispositif (46) comprenant en outre :

- 25 - un lien de communication supplémentaire (51) connecté à la sortie de supplémentaire (68),
- une ligne de puissance supplémentaire (72) connectée au lien de communication supplémentaire (51) en un point de connexion supplémentaire (76).

30

3.- Dispositif d'émission (46,114) selon la revendication 2, qui comporte au moins un composant capacitif de couplage supplémentaire (84) connecté entre

la sortie supplémentaire (68) de l'émetteur et le point de connexion supplémentaire (76).

4.- Dispositif d'émission (46,114) selon l'une quelconque des revendications 2 et
5 3, dans lequel l'émetteur (56) est propre à générer l'onde porteuse modulée dans un mode différentiel à la sortie (66) et la sortie supplémentaire (68).

5.- Dispositif d'émission (46,114) selon l'une quelconque des revendications 1 à
10 4, qui comprend en outre une unité de traitement (52) ayant une sortie (58) propre à générer un signal représentatif de données à transmettre, ladite sortie (58) étant connectée à l'entrée d'activation (64) de l'émetteur (56).

6.- Dispositif d'émission (46,114) selon l'une quelconque des revendications 1 à
15 5, qui comprend un filtre (80) connecté à la ligne de puissance (70), ledit filtre (80) étant propre à bloquer la transmission de l'onde porteuse modulé.

7.- Dispositif d'émission (46,114) selon la revendication 6, dans lequel le filtre (80) est un transformateur.

20 8.- Dispositif d'émission (46,114) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, qui comporte en outre une source d'alimentation en tension (78) connectée à la ligne de puissance (70).

25 9.- Dispositif d'émission (46,114) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, qui comporte en outre un ensemble (102) d'équipements électriques connecté à la ligne de puissance (70).

10.- Dispositif de réception (48,116) propre à réceptionner des données, ledit dispositif de réception (48,116) comprenant :

30 - un récepteur (86,88) comprenant une entrée (87) propre à réceptionner une onde porteuse modulée par un signal représentatif de données,

- un lien de communication (50) connecté à l'entrée (87) du récepteur, le lien de communication (50) étant destiné à être porté à une tension d'alimentation et à transmettre l'onde porteuse modulée,

5 - au moins une ligne de puissance (94) connectée au lien de communication (50) en un point de connexion (96);

- au moins un composant capacitif de couplage (106) connecté entre l'entrée (87) du récepteur et le point de connexion (96), ledit composant capacitif de couplage (106) étant propre à transmettre l'onde porteuse modulée et à bloquer la transmission la tension d'alimentation.

10

11.- Dispositif de réception (48, 116) selon la revendication 10, dans lequel le récepteur (86, 88) comprend une entrée supplémentaire (89); ledit dispositif de réception comprenant en outre :

15 - un lien de communication supplémentaire (51) connecté à l'entrée supplémentaire (89),

- une ligne de puissance supplémentaire (98) connectée au lien de communication supplémentaire (51) en un point de connexion supplémentaire (100),

20 - au moins un composant capacitif de couplage supplémentaire (108) connecté entre l'entrée supplémentaire (89) du récepteur et le point de connexion supplémentaire (100), ledit composant capacitif de couplage supplémentaire (89) étant propre à transmettre l'onde porteuse modulée et bloquer la transmission de la tension d'alimentation.

25 12.- Dispositif de réception (48, 116) selon l'une quelconque des revendications 10 et 11, qui comprend en outre un filtre (104) connecté à la ligne de puissance (94), ledit filtre étant propre à bloquer l'onde porteuse modulée.

30 13.- Dispositif de réception (48, 116) selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, qui comporte en outre une source d'alimentation en tension (78) connectée à la ligne de puissance (94).

- 14.- Dispositif de réception (48, 116) selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, qui comporte en outre un ensemble (102) d'équipements électriques connecté à la ligne de puissance (94).
- 5 15.- Système (44, 113) de transmission de données et de puissance comportant un dispositif d'émission (46, 114) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 et un dispositif de réception (48, 116) comprenant un récepteur (86,88) comprenant une entrée (87) connectée au lien de communication (51), le récepteur étant propre à réceptionner une onde porteuse modulée par un signal
- 10 représentatif de données,
- au moins une ligne de puissance (94) connectée au lien de communication (50) en un point de connexion (96);
 - au moins un composant capacitif de couplage (106) connecté entre
- 15 de couplage (106) étant propre à transmettre l'onde porteuse modulée et à bloquer la transmission la tension d'alimentation.

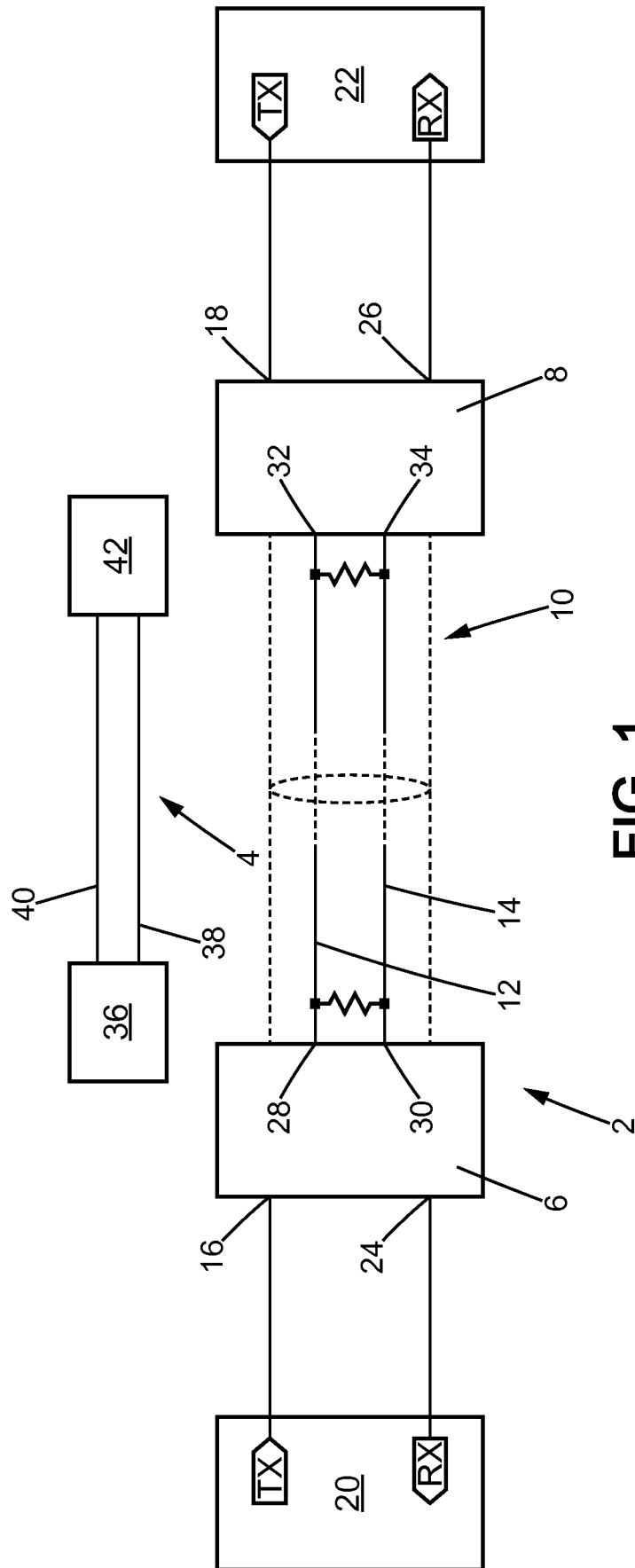


FIG. 1

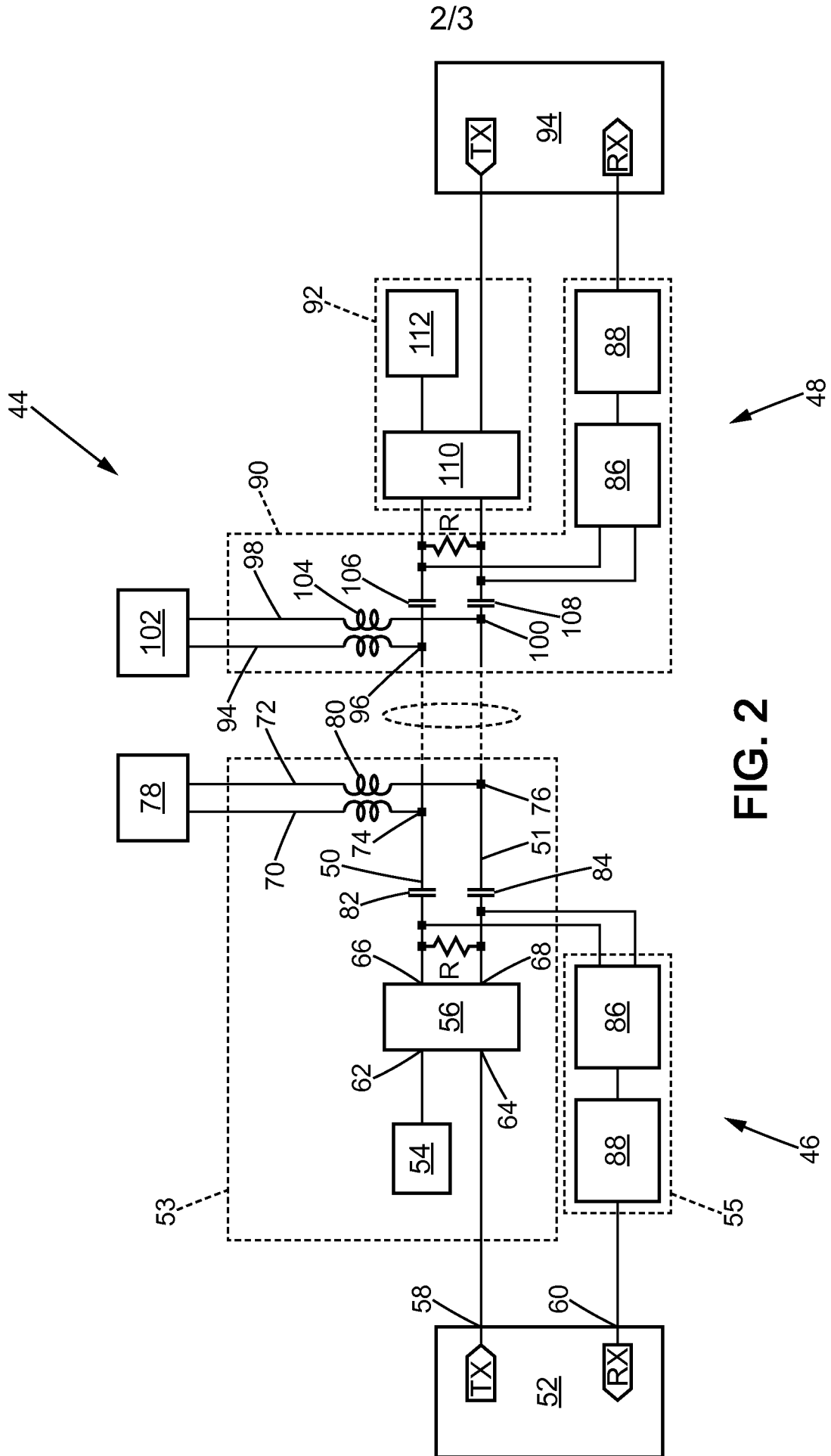


FIG. 2

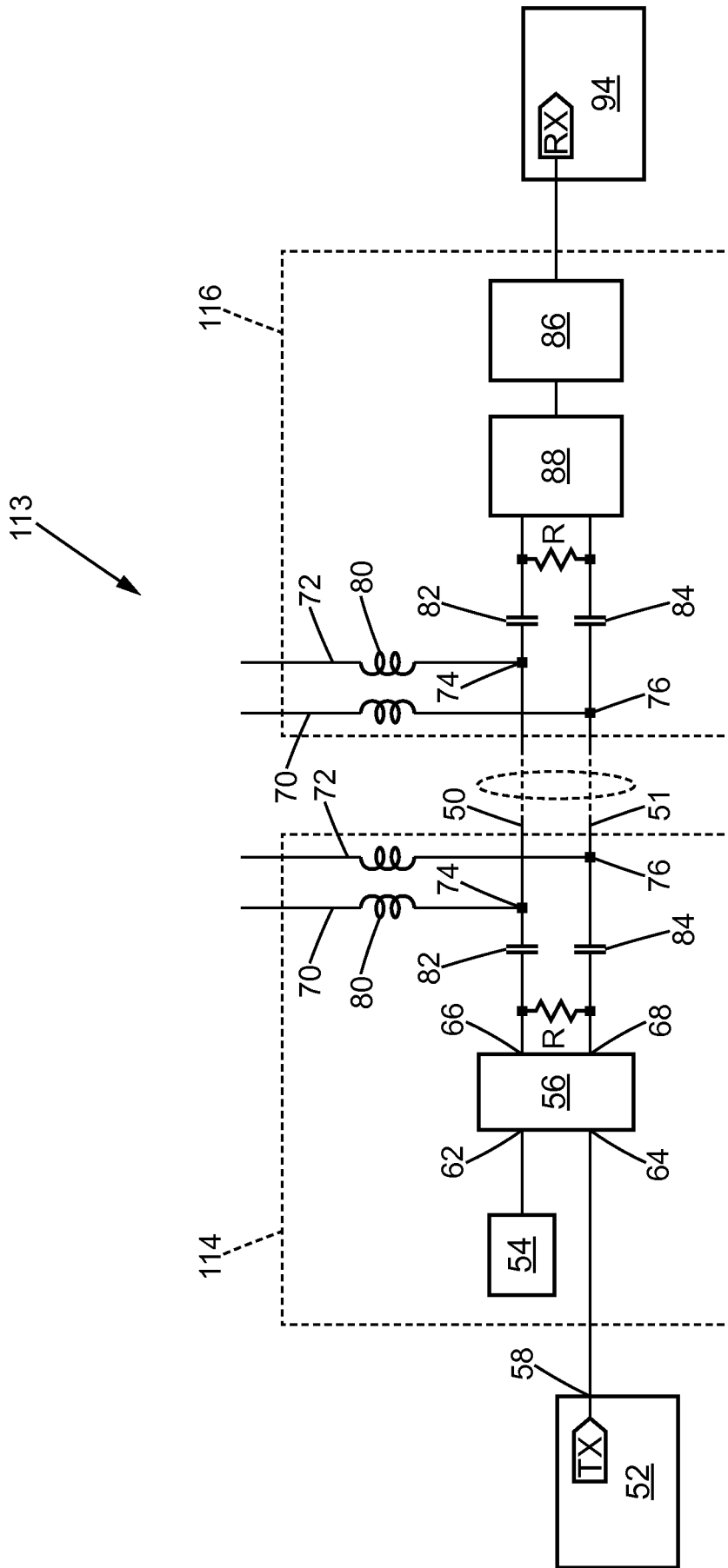


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2019/050792

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H04B 3/54</i> (2006.01)i; <i>H04B 3/56</i> (2006.01)i; <i>H04B 1/38</i> (2015.01)i		
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 practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004258141 A1 (TUSTISON RONALD M [US] ET AL) 23 December 2004 (2004-12-23) abstract; figures 3-6 paragraph [0001] - paragraph [0016] paragraph [0025] - paragraph [0036]	1-15
X	US 6192069 B1 (KUBINEC JAMES J [US]) 20 February 2001 (2001-02-20) abstract; figures 2,3a column 1, line 7 - column 2, line 14 column 3, line 18 - line 33	1-15
X	FR 2937199 A1 (SAGEM DEFENSE SECURITE [FR]) 16 April 2010 (2010-04-16) abstract; figures 1,2 page 1, line 1 - page 8, line 2	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 17 June 2019		Date of mailing of the international search report 05 July 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Galli, Paolo Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>GRASSI F ET AL. "Effects of imbalance on conducted immunity of a PLC link onto a DC power-bus for spacecraft" <i>2015 ASIA-PACIFIC SYMPOSIUM ON ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (APEMC)</i>, <i>IEEE</i>, 26 May 2015 (2015-05-26), pages 665-668, [retrieved on 2015-08-03] DOI: 10.1109/APEMC.2015.7175334 XP033189121 abstract; figure 1 * paragraphs I and II *</p>	1-15
X	<p>LARHZAOUI THOMAS ET AL. "OFDM PLC transmission for aircraft flight control system" <i>18TH IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON POWER LINE COMMUNICATIONS AND ITS APPLICATIONS, IEEE</i>, 30 March 2014 (2014-03-30), pages 220-225 DOI: 10.1109/ISPLC.2014.6812333 XP032594272 abstract; figure 4 * paragraphs I, II.A, II.B and II.C *</p>	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2019/050792

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2004258141	A1	23 December 2004	BR	PI0401936	A	24 May 2005
				CA	2464599	A1	11 December 2004
				EP	1487128	A1	15 December 2004
				JP	4666953	B2	06 April 2011
				JP	2005006321	A	06 January 2005
				US	2004258141	A1	23 December 2004
US	6192069	B1	20 February 2001	EP	0913954	A2	06 May 1999
				JP	H11177406	A	02 July 1999
				US	6192069	B1	20 February 2001
FR	2937199	A1	16 April 2010	FR	2937199	A1	16 April 2010
				WO	2010043612	A1	22 April 2010

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2019/050792

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H04B3/54 H04B3/56 H04B1/38 ADD.				
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, INSPEC				
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées		
X	US 2004/258141 A1 (TUSTISON RONALD M [US] ET AL) 23 décembre 2004 (2004-12-23) abrégé; figures 3-6 alinéa [0001] - alinéa [0016] alinéa [0025] - alinéa [0036] -----	1-15		
X	US 6 192 069 B1 (KUBINEC JAMES J [US]) 20 février 2001 (2001-02-20) abrégé; figures 2,3a colonne 1, ligne 7 - colonne 2, ligne 14 colonne 3, ligne 18 - ligne 33 -----	1-15		
X	FR 2 937 199 A1 (SAGEM DEFENSE SECURITE [FR]) 16 avril 2010 (2010-04-16) abrégé; figures 1,2 page 1, ligne 1 - page 8, ligne 2 ----- -/--	1-15		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> 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 17 juin 2019		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 05/07/2019		
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Galli, Paolo		

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	<p>GRASSI F ET AL: "Effects of imbalance on conducted immunity of a PLC link onto a DC power-bus for spacecraft", 2015 ASIA-PACIFIC SYMPOSIUM ON ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (APEMC), IEEE, 26 mai 2015 (2015-05-26), pages 665-668, XP033189121, DOI: 10.1109/APEMC.2015.7175334 ISBN: 978-1-4799-6668-4 [extrait le 2015-08-03] abrégé; figure 1 * Alinéas I et II *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-15
X	<p>LARHZAOUI THOMAS ET AL: "OFDM PLC transmission for aircraft flight control system", 18TH IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON POWER LINE COMMUNICATIONS AND ITS APPLICATIONS, IEEE, 30 mars 2014 (2014-03-30), pages 220-225, XP032594272, DOI: 10.1109/ISPLC.2014.6812333 abrégé; figure 4 * Alinéas I, II.A, II.B et II.C *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2019/050792

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2004258141	A1	23-12-2004	BR PI0401936 A	24-05-2005
			CA 2464599 A1	11-12-2004
			EP 1487128 A1	15-12-2004
			JP 4666953 B2	06-04-2011
			JP 2005006321 A	06-01-2005
			US 2004258141 A1	23-12-2004

US 6192069	B1	20-02-2001	EP 0913954 A2	06-05-1999
			JP H11177406 A	02-07-1999
			US 6192069 B1	20-02-2001

FR 2937199	A1	16-04-2010	FR 2937199 A1	16-04-2010
			WO 2010043612 A1	22-04-2010
