



(11) **EP 2 337 148 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
22.06.2011 Bulletin 2011/25

(51) Int Cl.:
H01P 5/22 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10194280.3**

(22) Date de dépôt: **09.12.2010**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Etats d'extension désignés:
BA ME

(30) Priorité: **15.12.2009 FR 0958988**

(71) Demandeur: **STmicroelectronics SA**
92120 Montrouge (FR)

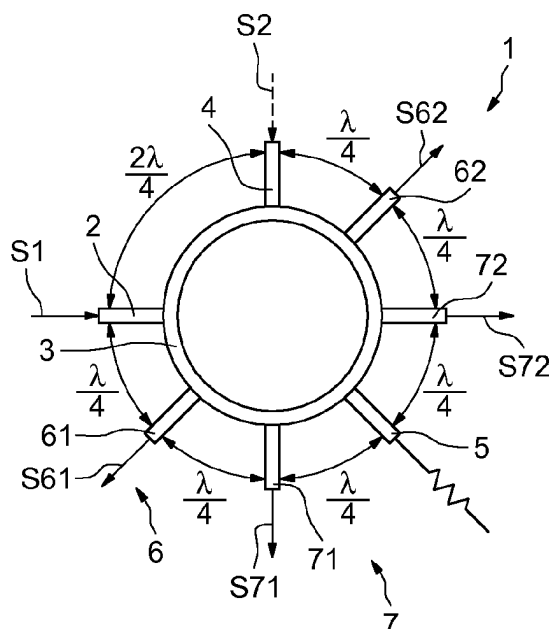
(72) Inventeur: **Pruvost, Sébastien**
38190, FROGES (FR)

(74) Mandataire: **Zapalowicz, Francis**
Bureau D.A. Casalonga - Josse
8 Avenue Percier
75008 Paris (FR)

(54) **Coupleur électrique et appareil de communication comportant un tel coupleur électrique.**

(57) Dispositif comprenant une première entrée (2) configurée pour recevoir un premier signal d'entrée (S1) de longueur d'onde donnée, plusieurs paires distinctes de sorties, les deux sorties de chaque paire de sorties étant configurées pour délivrer un signal de sortie différentiel, et un moyen de transmission (3) électriquement conducteur formant un circuit fermé et couplé entre la première entrée (2) et les sorties, au moins une longueur de la portion du moyen de transmission (3) couplée entre deux sorties d'une paire de sorties étant sensiblement égale à un multiple pair du quart de ladite longueur d'onde, les longueurs des portions du moyen de transmission (3) qui couplent deux sorties homologues (61,71) de deux paires de sorties (6,7) étant sensiblement égales, et au moins une longueur de la portion du moyen de transmission (3) couplée entre la première entrée (2) et la sortie la plus proche de ladite première entrée étant sensiblement égale au quart de ladite longueur d'onde.

FIG.1



Description

[0001] L'invention concerne notamment les coupleurs électriques, en particulier les appareils de communication comportant un tel coupleur électrique.

[0002] Généralement, les coupleurs électriques sont des composants ayant trois accès ou ports, à savoir une entrée et deux sorties, dans lesquels un signal appliqué sur l'entrée voit sa puissance divisée par deux et restituée aux deux sorties. Inversement, un coupleur électrique peut également comprendre deux entrées et une sortie, dans ce cas les puissances des deux signaux d'entrée sont combinées en sortie du coupleur.

[0003] On peut par exemple citer le coupleur de type hybride dont les accès sont configurés de manière que les signaux de sortie se présentent en quadrature quant à leur relation de phase, c'est-à-dire que les deux signaux de sortie sont mutuellement déphasés de 90° .

[0004] On peut également citer le coupleur électrique du type en forme de cercle, communément désigné par l'homme du métier sous la dénomination anglo-saxonne de « rat-race » dont les accès sont configurés de manière que les signaux de sortie se présentent en opposition quant à leur relation de phase, c'est-à-dire que les deux signaux de sortie sont mutuellement déphasés de 180° et forment un signal de sortie différentiel.

[0005] Mais il n'existe pas de coupleur électrique qui puisse générer plusieurs signaux de sortie différentiels ayant la même puissance.

[0006] En outre, il est intéressant de fournir un unique coupleur électrique qui puisse générer plusieurs paires de signaux de sortie différentiels mutuellement déphasés.

[0007] L'utilisation d'un seul coupleur électrique permet de diminuer la taille des circuits intégrés, comme par exemple ceux utilisés lors du traitement des signaux en émission et en réception dans les téléphones cellulaires actuels.

[0008] Par ailleurs, la conception d'un seul coupleur électrique permet de faciliter la fabrication à grande échelle de ces coupleurs, et permet également de garantir des normes de fonctionnement électrique imposées en termes de puissance de signaux.

[0009] Il est donc proposé en particulier un coupleur électrique permettant de fournir au moins deux paires de signaux de sortie, les deux signaux de sortie d'une paire étant des signaux en opposition de phase ou sensiblement en opposition de phase (pour tenir compte des imprécisions technologiques de réalisation), et formant ainsi un signal de sortie différentiel, les deux signaux différentiels ayant chacun sensiblement la même puissance, et étant en outre déphasés entre eux.

[0010] Selon un aspect, il est proposé un dispositif comprenant une première entrée configurée pour recevoir un premier signal d'entrée de longueur d'onde donnée, plusieurs paires distinctes de sorties, les deux sorties de chaque paire de sorties étant configurées pour délivrer un signal de sortie différentiel, et un moyen de

transmission électriquement conducteur formant un circuit fermé et couplé entre la première entrée et les sorties.

[0011] Dans ce dispositif, au moins une longueur de la portion du moyen de transmission couplée entre deux sorties d'une paire de sorties est sensiblement égale à un multiple pair du quart de ladite longueur d'onde, les longueurs des portions du moyen de transmission qui couplent deux sorties homologues de deux paires de sorties étant sensiblement égales (pour tenir compte des imprécisions technologiques de réalisation), et au moins une longueur de la portion du moyen de transmission couplée entre la première entrée et la sortie la plus proche de ladite première entrée est sensiblement égale au quart de ladite longueur d'onde.

[0012] Ainsi on fournit par exemple un seul coupleur électrique apte à délivrer au moins deux signaux de sortie différentiels déphasés entre eux.

[0013] Grâce à un tel coupleur, on s'affranchit d'utiliser plusieurs coupleurs électriques connus de l'état de la technique.

[0014] Selon un mode de réalisation, le dispositif comporte uniquement deux paires distinctes de sorties. Dans ce mode de réalisation, le coupleur fournit donc deux signaux différentiels mutuellement déphasés.

[0015] Avantageusement, le dispositif peut comprendre en outre une deuxième entrée configurée pour recevoir un deuxième signal d'entrée en opposition de phase avec le premier signal d'entrée, et couplée au moyen de transmission de telle sorte qu'au moins une longueur de la portion du moyen de transmission couplée entre les deux entrées est sensiblement égale à un multiple pair du quart de ladite longueur d'onde.

[0016] Cette paire d'entrées permet de fournir un signal d'entrée différentiel au coupleur et ainsi augmenter la puissance des signaux de sortie différentiels.

[0017] Selon un autre mode de réalisation, les longueurs des portions du moyen de transmission couplées entre deux sorties homologues de deux paires de sorties sont sensiblement égales au quart de ladite longueur d'onde.

[0018] Ainsi, on fournit un coupleur qui délivre deux signaux de sortie différentiels, c'est-à-dire mutuellement en opposition de phase ou sensiblement en opposition de phase, et dans lequel les signaux différentiels sont en quadrature quant à leur relation de phase.

[0019] Ce coupleur qui délivre deux signaux différentiels en quadrature de phase est particulièrement adapté pour être utilisé dans une chaîne de traitement des signaux intégrée dans un appareil de communication sans fil. En particulier, ce coupleur pourra être couplé entre une boucle à verrouillage de phase (PLL) et deux mélangeurs d'une telle chaîne de traitement de façon à effectuer par exemple des transpositions de fréquence sur les voies I et Q qui sont en quadrature de phase.

[0020] Selon un autre mode de réalisation, le dispositif peut comprendre au moins une charge résistive couplée au moyen de transmission de telle sorte que la longueur

de la portion du moyen de transmission couplée entre au moins une sortie et ladite charge est sensiblement égale au quart de ladite longueur d'onde.

[0021] Cette charge résistive permet d'absorber des signaux nuisibles correspondant aux réflexions de signaux d'entrée et de sortie qui apparaissent au sein du moyen de transmission. En effet, l'imprécision des longueurs des portions du moyen de transmission génère des signaux de réflexion dans le moyen de transmission qui perturbent les signaux de sortie et également les signaux d'entrée.

[0022] En outre, cette charge résistive permet d'assurer un fonctionnement amélioré du coupleur quelles que soient les variations d'impédance des sorties, ou les différentes longueurs du moyen de transmission.

[0023] Le dispositif peut être réalisé sous forme intégrée au sein d'un circuit intégré.

[0024] Selon un mode de réalisation, le moyen de transmission comporte des pistes métalliques s'étendant sur au moins un niveau de métallisation du circuit intégré.

[0025] Selon un autre aspect, il est proposé un appareil de communication sans fil comportant un dispositif tel que défini ci-dessus.

[0026] D'autres avantages et caractéristiques apparaîtront à l'examen de la description détaillée de modes de réalisation de l'invention, nullement limitatifs, et des dessins annexés sur lesquels :

- les figures 1 à 4 illustrent de façon schématique différents modes de réalisation d'un coupleur électrique ;
- les figures 5 et 6 illustrent de façon schématique deux modes de réalisation d'un coupleur électrique sous forme intégrée ;
- les figures 7 à 9 illustrent de façon schématique les courbes des signaux de sortie d'un coupleur électrique ; et
- la figure 10 illustre de façon schématique un appareil de communication sans fil.

[0027] De manière générale, sur les figures 1 à 4, le coupleur électrique 1 comprend une première entrée 2 configurée pour recevoir un premier signal d'entrée S1 de longueur d'onde donnée λ . Le coupleur 1 comprend en outre une pluralité de paires de sorties, les sorties de chaque paire de sorties étant configurées pour délivrer respectivement deux signaux de sortie formant un signal différentiel.

[0028] Le coupleur électrique 1 comprend également un moyen de transmission 3 électriquement conducteur couplé entre la première entrée 2 et les sorties de chaque paire de sorties. Ce moyen de transmission 3, par exemple une ligne métallique, forme un circuit fermé permettant ainsi d'établir un régime stationnaire pour les signaux qui parcourent l'ensemble du circuit fermé 3.

[0029] Le coupleur 1 peut encore comprendre une deuxième entrée 4 couplée au moyen de transmission 3 et configurée pour recevoir un deuxième signal d'entrée

S2. Les deux signaux d'entrée S1 et S2 sont en opposition de phase et forment un signal d'entrée différentiel. Cette deuxième entrée 4 permet, par exemple, d'ajouter un deuxième signal dans le moyen de transmission 3 afin d'augmenter la puissance des signaux de sortie.

[0030] Dans un autre mode de réalisation, la deuxième entrée 4 est configurée pour recevoir un deuxième signal d'entrée ayant une longueur d'onde différente de celle du premier signal d'entrée S1.

[0031] Par exemple, le deuxième signal d'entrée a une puissance différente ou égale à celle du premier signal d'entrée.

[0032] Le coupleur 1 pourra également comprendre au moins une charge résistive 5 afin d'absorber les réflexions des signaux d'entrée et de sortie dans le moyen de transmission 3.

[0033] Dans tous les modes de réalisation qui seront décrits ultérieurement, la longueur de la portion du moyen de transmission 3 couplée entre la première entrée 2 et la sortie la plus proche de ladite première entrée 2 (la sortie 61 sur la figure 1) est sensiblement égale au quart de la longueur d'onde donnée λ , et les longueurs des portions du moyen de transmission 3 qui couplent deux sorties homologues 61,71 de deux paires de sorties 6,7 sont sensiblement égales. Ainsi, un régime stationnaire s'établit dans le moyen de transmission 3 et le coupleur peut délivrer plusieurs signaux différentiels.

[0034] Le principe général du coupleur électrique est que lorsqu'un signal parcourt une longueur de portion du moyen de transmission 3 sensiblement égale à un multiple du quart de la longueur d'onde du signal d'entrée, ce signal est déphasé d'un angle α sensiblement égal à un multiple de 90° par rapport à la phase du signal d'entrée.

[0035] Par ailleurs, le moyen de transmission 3 forme un circuit fermé pour qu'un régime stationnaire s'établisse au sein du circuit. Ce régime stationnaire implique que lorsque deux sorties d'une paire de sorties sont couplées par une longueur de portion du moyen de transmission 3 sensiblement égale à un multiple pair du quart de la longueur d'onde du signal d'entrée, ces signaux de sortie sont déphasés entre eux d'un angle α sensiblement égal à un multiple de 180° , on dit alors que ces signaux sont en opposition de phase. Ces deux signaux de sortie forment un signal de sortie différentiel.

[0036] Sur la figure 1, on a représenté un premier mode de réalisation dans lequel le coupleur 1 comprend deux paires 6,7 de sorties formées respectivement des deux sorties 61,62 et 71,72.

[0037] Dans ce mode de réalisation, les longueurs des portions du moyen de transmission 3 couplée entre les deux sorties 61,62 de la première paire 6 de sorties sont sensiblement égales à la longueur d'onde donnée λ . La longueur de la portion du moyen de transmission 3 couplée entre la deuxième sortie 62 de la première paire 6 et la première entrée S1 est égale aux trois quarts de la longueur d'onde. Ainsi, les signaux de sortie S61,S62 respectivement délivrés par les sorties 61,62 de la pre-

mière paire 6 de sorties sont en opposition de phase et forment un premier signal de sortie différentiel.

[0038] Par ailleurs, la longueur de la portion du moyen de transmission 3 couplée entre les deux sorties 71,72 de la deuxième paire 7 de sorties est sensiblement égale à la moitié de la longueur d'onde donnée λ . Ainsi, les signaux de sortie S71,S72 respectivement délivrés par les sorties 71,72 de la deuxième paire 7 de sorties sont également en opposition de phase et forment un deuxième signal de sortie différentiel.

[0039] En outre, la longueur de la portion du moyen de transmission 3 couplée entre les sorties homologues 61,71 des deux paires 6,7 de sorties est sensiblement égale au quart de la d'onde λ . Ainsi, les signaux de sortie différentiels délivrés par les paires 6,7 de sorties sont en quadrature de phase.

[0040] Avantageusement, la charge résistive 5 est couplée à la première entrée 2, par une longueur de portion du moyen de transmission sensiblement égale aux trois quarts de la longueur d'onde λ , et est située entre les deux sorties 71,72 de la deuxième paire 7 de sorties.

[0041] La deuxième entrée 4 est par ailleurs couplée à la première entrée 2, par une longueur de portion du moyen de transmission sensiblement égale à la moitié de la longueur d'onde λ , et est située entre la première entrée 2 et la sortie 62 la plus éloignée de la première entrée 2 appartenant à la première paire 6 de sorties.

[0042] Le coupleur peut comprendre ou non cette deuxième entrée 4 qui est optionnelle.

[0043] Sur la figure 2, on a représenté schématiquement un deuxième mode de réalisation d'un coupleur électrique 1, dans lequel on a également reporté certains signes de références décrits à la figure 1.

[0044] Dans ce deuxième mode de réalisation, le coupleur 1 permet de délivrer deux signaux de sortie différentiels qui sont mutuellement en phase. Ces deux signaux de sortie différentiels sont délivrés respectivement par les deux paires 6,7 de sorties.

[0045] En effet, dans ce deuxième mode de réalisation, la longueur de la portion du moyen de transmission 3 couplée entre les deux sorties 61,62 de la première paire 6 de sorties est sensiblement égale à la moitié de la longueur d'onde donnée λ .

[0046] Par ailleurs, la longueur de la portion du moyen de transmission 3 couplée entre les deux sorties 71,72 de la deuxième paire 7 de sorties est sensiblement égale à la moitié de la longueur d'onde donnée λ .

[0047] En outre, la longueur de la portion du moyen de transmission 3 couplée entre les sorties homologues 61,71 des deux paires 6,7 de sorties est sensiblement égale à la longueur d'onde donnée λ .

[0048] Avantageusement, la charge résistive 5 est couplée à la première entrée 2, par une longueur de portion du moyen de transmission 3 sensiblement égale à la moitié de la longueur d'onde λ , et est située entre les deux sorties 61,62 de la première paire 6 de sorties. Une deuxième charge résistive 8 est en outre couplée à la première entrée 2, par une longueur de portion du moyen

de transmission 3 sensiblement égale à la moitié de la longueur d'onde λ , et est située entre les deux sorties 71,72 de la deuxième paire 7 de sorties.

[0049] La deuxième entrée 4 est, quant à elle, couplée à la première entrée 2, par une longueur de portion du moyen de transmission sensiblement égale à la longueur d'onde λ .

[0050] Sur la figure 3, on a représenté schématiquement un troisième mode de réalisation d'un coupleur électrique 1, dans lequel on a également reporté certains signes de références décrits à la figure 1.

[0051] Ce troisième mode de réalisation est une variante du premier mode de réalisation. Dans ce troisième mode de réalisation, le coupleur 1 permet de fournir deux signaux de sortie différentiels, qui sont délivrés respectivement par les deux paires 6, 7 de sorties, et qui sont déphasés entre eux d'un angle θ qui est compris entre 0° et 360° .

[0052] Dans ce troisième mode de réalisation, les longueurs des portions du moyen de transmission 3 qui couplent les sorties respectives de chaque paire de sorties sont constantes et sont sensiblement égales à un multiple pair du quart de la longueur d'onde λ . Ainsi, les signaux de sortie au sein d'une paire de sorties sont toujours en opposition de phase.

[0053] Par ailleurs, on pourra faire varier la longueur de la portion du moyen de transmission qui couple deux sorties homologues de chaque paire de sorties de façon à déphaser les signaux de sortie différentiels entre eux d'un angle θ qui est compris entre 0° et 360° .

[0054] Cette variation de longueur est effectuée de manière que la longueur de la portion du moyen de transmission 3 qui couple les deux premières sorties homologues 62,72 des deux paires 6,7 est égale à la longueur de la portion du moyen de transmission 3 qui couple les deux deuxième sorties homologues 62,72 des deux paires 6,7.

[0055] Ainsi, les longueurs des portions du moyen de transmission 3 qui couplent respectivement les premières et deuxième sorties homologues 61,71 et 62, 72 peuvent varier. On a représenté sur la figure 3 ces longueurs de portion du moyen de transmission qui sont égales à $\lambda/4+L$, avec L étant un nombre réel.

[0056] Sur la figure 4, on a représenté un quatrième mode de réalisation d'un coupleur 1 qui comprend quatre paires 6,7,9,10 de sorties. On a également reporté sur cette figure, certains éléments précédemment décrits aux figures précédentes.

[0057] Dans ce quatrième mode de réalisation, les troisième et quatrième paires 9,10 de sorties comprennent respectivement deux sorties 91,92 et 101,102.

[0058] Dans ce coupleur 1, les sorties de chaque paire de sorties sont couplées entre elles par une longueur de portion du moyen de transmission 3 sensiblement égale à $3\lambda/2$. En outre, les sorties homologues des deux premières paires 6,7 de sorties sont couplées entre elles par une longueur de portion du moyen de transmission 3 étant sensiblement égale au quart de la longueur d'on-

de λ . De la même manière, les sorties homologues des deux deuxièmes paires de sorties 9,10 sont couplées entre elles par une longueur de portion du moyen de transmission 3 étant sensiblement égale au quart de la longueur d'onde λ .

[0059] Ainsi, on obtient des signaux de sortie différentiels qui sont en quadrature de phase les uns avec les autres.

[0060] Sur les figures 5 et 6, on a représenté de manière schématique deux modes de réalisation d'un coupleur électrique 1 tel que définit à la figure 1 et dans lesquelles on a reporté certaines références des figures précédentes 1 à 4

[0061] Dans ces deux mode de réalisation, le coupleur 1 est réalisé sous forme intégrée et il comprend un moyen de transmission 3 ayant une forme de serpent s'étendant sur au moins un niveau de métallisation du circuit intégré. Sur les figures on a représenté le coupleur s'étendant sur un seul niveau de métallisation, toutefois, celui-ci pourra comprendre un moyen de transmission s'étendant sur plusieurs niveaux de métallisation par l'intermédiaire de contacts communément appelés vias ou « vias hole » selon la dénomination anglo-saxonne bien connue de l'homme du métier.

[0062] Sur la figure 5, le coupleur 1 possède un axe de symétrie A passant par la charge résistive 5.

[0063] Sur la figure 6, le coupleur 1 ne possède aucun axe de symétrie.

[0064] Sur les figures 7 et 8 on a représenté de façon schématique les signaux de sortie d'un coupleur électrique 1 tel que définit à la figure 1.

[0065] Les courbes C1 à C4 représentent respectivement les signaux S61, S71, S62 et S72, délivrés par les sorties 61,71 et 62,72 du coupleur 1. On a représenté sur les figures 7 et 8, les amplitudes (en millivolts) en fonction du temps (en picosecondes). On notera également que les amplitudes des courbes C1 à C4, et par conséquent les puissances des signaux correspondants, ne sont pas identiques.

[0066] Sur la figure 8, on a représenté les deux signaux de sortie différentiels P1,P2 correspondants. Le signal de sortie différentiel P1 est délivré par la première paire 6 de sorties et résulte de la différence entre les signaux de sortie S61,S62. Le signal de sortie différentiel P2 est délivré par la deuxième paire 7 de sorties et résulte de la différence entre les signaux de sortie S71,S72.

[0067] Les signaux de sortie différentiels P1,P2 ont sensiblement la même puissance et sont déphasés entre eux d'un angle θ sensiblement égal à 90° .

[0068] Sur la figure 9, on a représenté, à titre d'exemple, les signaux de sortie différentiels P10,P20 du coupleur électrique tel que décrit à la figure 3. On a représenté sur la figure 9, les amplitudes (en millivolts) en fonction du temps (en picosecondes). Le signal de sortie différentiel P10 délivré par la première paire 6 de sorties résulte de la différence entre les signaux de sortie S61,S62. Le signal de sortie différentiel P20 délivré par la deuxième paire 7 de sorties résulte de la différence

entre les signaux de sortie S71,S72.

[0069] Les signaux de sortie différentiels P10,P20 n'ont pas sensiblement la même puissance et sont déphasés entre eux d'un angle θ , par exemple sensiblement égal à 76° , correspondant au déphasage induit par les longueurs des portions du moyen de transmission 3 qui couplent respectivement les première et deuxième sorties homologues 61,71 et 62,72, qui sont égales entre elles et par exemple inférieures à $\lambda/4$. Sur la figure 10, on a représenté de façon schématique un appareil de communication sans fil 20.

[0070] Cet appareil de communication sans fil 20 comprend une antenne 21 pour émettre et recevoir des signaux de communication avec une station de base distante.

[0071] Cet appareil comporte classiquement une chaîne de réception RXCH et une chaîne de transmission, non représentée ici à des fins de simplification.

[0072] La chaîne de réception RXCH comprend une partie analogique comportant notamment un amplificateur faible bruit LNA connecté à deux mélangeurs MX1 et MX2 destinés à effectuer une transposition de fréquence, par exemple en bande de base, avec un signal d'oscillateur local délivré par une boucle à verrouillage de phase PLL.

[0073] Un coupleur 1 du type de celui décrit ci avant délivre aux deux mélangeurs MX1 et MX2 le signal différentiel d'oscillateur et le signal différentiel d'oscillateur déphasé de 90° . On obtient donc, après transposition, des signaux sur la voie I et des signaux sur la voie Q mutuellement en quadrature de phase.

[0074] Le coupleur qui vient d'être décrit peut également être utilisé en « inverse », c'est-à-dire que les entrées précédemment décrites correspondent à des sorties et les sorties précédemment décrites correspondent à des entrées.

[0075] A des fins de concision et de simplification, les figures décrites ci avant servent également de base à la description détaillée d'un coupleur « inverse », les entrées étant des sorties et inversement. Par exemple la référence S1 désigne maintenant un signal de sortie, et la référence 6 désigne une paire d'entrée configurée pour recevoir un signal d'entrée différentiel, le sens des flèches est inversé dans ce cas. Ainsi, selon un autre aspect, il est proposé un dispositif comprenant plusieurs paires distinctes d'entrées configurées pour recevoir respectivement plusieurs signaux d'entrée différentiels ayant une même longueur d'onde, une première sortie 2 configurée pour émettre un premier signal de sortie S1, et un moyen de transmission 3 électriquement conducteur formant un circuit fermé et couplé entre la première sortie 2 et les entrées.

[0076] Dans ce dispositif, au moins une longueur de la portion du moyen de transmission 3 couplée entre deux entrées d'une paire d'entrées étant sensiblement égale à un multiple pair du quart de ladite longueur d'onde, les longueurs des portions du moyen de transmission 3 qui couplent deux entrées homologues 61,71 de deux paires

d'entrées 6,7 étant sensiblement égales, et au moins une longueur de la portion du moyen de transmission 3 couplée entre la première sortie 2 et l'entrée la plus proche de ladite première sortie étant sensiblement égale au quart de ladite longueur d'onde.

[0077] Ce coupleur permet donc de combiner les puissances de plusieurs signaux d'entrée afin de délivrer un signal de sortie résultant ayant une puissance augmentée par rapport à celle d'un signal d'entrée.

[0078] Selon un mode de réalisation, le nombre de paires 6,7 distinctes d'entrées 61,62,71,72 est égal à deux.

[0079] Avantagusement, le dispositif peut comprendre une deuxième sortie 4, configurée pour émettre un deuxième signal de sortie S2 en opposition de phase avec le premier signal de sortie S1, et couplée au moyen de transmission 3 de telle sorte qu'au moins une longueur de la portion du moyen de transmission 3 couplée entre les deux sorties 2,4 est sensiblement égale à un multiple pair du quart de ladite longueur d'onde.

[0080] Selon un autre mode de réalisation, les longueurs des portions du moyen de transmission 3 couplées entre deux entrées homologues 61,71 de deux paires d'entrées 6,7 sont sensiblement égales au quart de ladite longueur d'onde.

[0081] Selon un autre mode de réalisation, le dispositif peut comprendre au moins une charge résistive 5 couplée au moyen de transmission 3 de telle sorte que la longueur de la portion du moyen de transmission 3 couplée entre au moins une entrée et ladite charge 5 est sensiblement égale au quart de ladite longueur d'onde.

Revendications

1. Dispositif **caractérisé en ce qu'il** comprend une première entrée (2) configurée pour recevoir un premier signal d'entrée (S1) de longueur d'onde donnée, plusieurs paires distinctes de sorties, les deux sorties de chaque paire de sorties étant configurées pour délivrer un signal de sortie différentiel, et un moyen de transmission (3) électriquement conducteur formant un circuit fermé et couplé entre la première entrée (2) et les sorties, au moins une longueur de la portion du moyen de transmission (3) couplée entre deux sorties d'une paire de sorties étant sensiblement égale à un multiple pair du quart de ladite longueur d'onde, les longueurs des portions du moyen de transmission (3) qui couplent deux sorties homologues (61,71) de deux paires de sorties (6,7) étant sensiblement égales, et au moins une longueur de la portion du moyen de transmission (3) couplée entre la première entrée (2) et la sortie la plus proche de ladite première entrée étant sensiblement égale au quart de ladite longueur d'onde.
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le nombre de paires (6,7) distinctes de sorties (61,62,71,72) est égal à deux.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, comprenant en outre une deuxième entrée (4), configurée pour recevoir un deuxième signal d'entrée (S2) en opposition de phase avec le premier signal d'entrée (S1), et couplée au moyen de transmission (3) de telle sorte qu'au moins une longueur de la portion du moyen de transmission (3) couplée entre les deux entrées (2,4) est sensiblement égale à un multiple pair du quart de ladite longueur d'onde.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel les longueurs des portions du moyen de transmission (3) couplées entre deux sorties homologues (61,71) de deux paires de sorties (6,7) sont sensiblement égales au quart de ladite longueur d'onde.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, comprenant au moins une charge résistive (5) couplée au moyen de transmission (3) de telle sorte que la longueur de la portion du moyen de transmission (3) couplée entre au moins une sortie et ladite charge (5) est sensiblement égale au quart de ladite longueur d'onde.
6. Dispositif **caractérisé en ce qu'il** comprend plusieurs paires distinctes d'entrées configurées pour recevoir respectivement plusieurs signaux d'entrée différentiels ayant une même longueur d'onde, une première sortie (2) configurée pour émettre un premier signal de sortie (S1), et un moyen de transmission (3) électriquement conducteur formant un circuit fermé et couplé entre la première sortie (2) et les entrées, au moins une longueur de la portion du moyen de transmission (3) couplée entre deux entrées d'une paire d'entrées étant sensiblement égale à un multiple pair du quart de ladite longueur d'onde, les longueurs des portions du moyen de transmission (3) qui couplent deux entrées homologues (61,71) de deux paires d'entrées (6,7) étant sensiblement égales, et au moins une longueur de la portion du moyen de transmission (3) couplée entre la première sortie (2) et l'entrée la plus proche de ladite première sortie étant sensiblement égale au quart de ladite longueur d'onde.
7. Dispositif selon la revendication 6, dans lequel le nombre de paires (6,7) distinctes d'entrées (61,62,71,72) est égal à deux.
8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, comprenant en outre une deuxième sortie (4), configurée pour émettre un deuxième signal de sortie (S2) en opposition de phase avec le premier signal de sortie (S1), et couplée au moyen de transmission (3) de telle sorte qu'au moins une longueur de la portion du moyen de transmission (3) couplée entre les deux sorties (2,4) est sensiblement égale à un multiple pair du quart de ladite longueur d'onde.

9. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 8, dans lequel les longueurs des portions du moyen de transmission (3) couplées entre deux entrées homologues (61,71) de deux paires d'entrées (6,7) sont sensiblement égales au quart de ladite longueur d'onde. 5
10. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 9, comprenant au moins une charge résistive (5) couplée au moyen de transmission (3) de telle sorte que la longueur de la portion du moyen de transmission (3) couplée entre au moins une entrée et ladite charge (5) est sensiblement égale au quart de ladite longueur d'onde. 10
11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, réalisé sous forme intégrée au sein d'un circuit intégré. 15
12. Dispositif selon la revendication 11, dans lequel le moyen de transmission (3) comporte des pistes métalliques s'étendant sur au moins un niveau de métallisation du circuit intégré. 20
13. Appareil de communication sans fil (20) comportant un dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 5 et/ou un dispositif (1) selon l'une des revendications 6 à 12. 25
14. Appareil selon la revendication 13, dans lequel le dispositif selon l'une des revendications 1 à 5 est connecté entre un oscillateur local et un étage de transposition de fréquence. 30

35

40

45

50

55

FIG.3

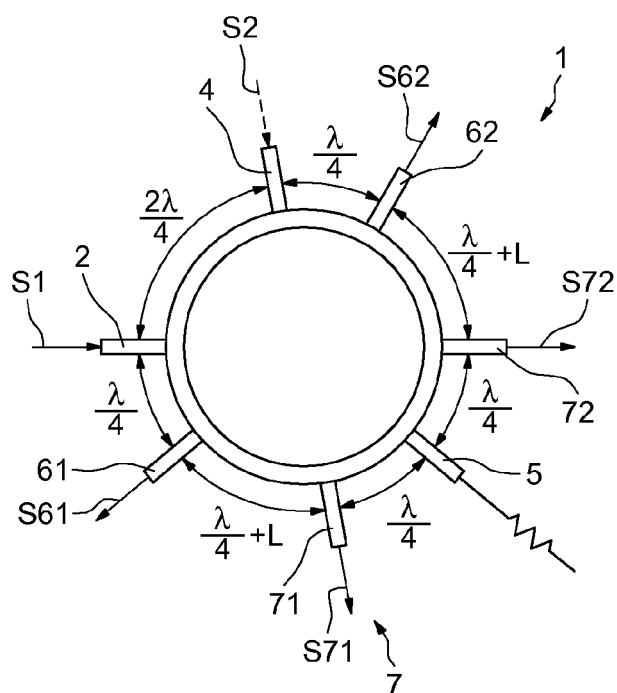


FIG.4

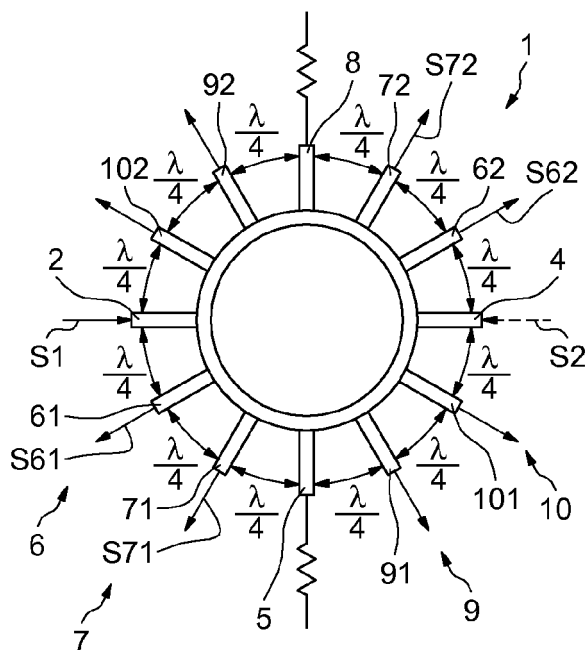


FIG.5

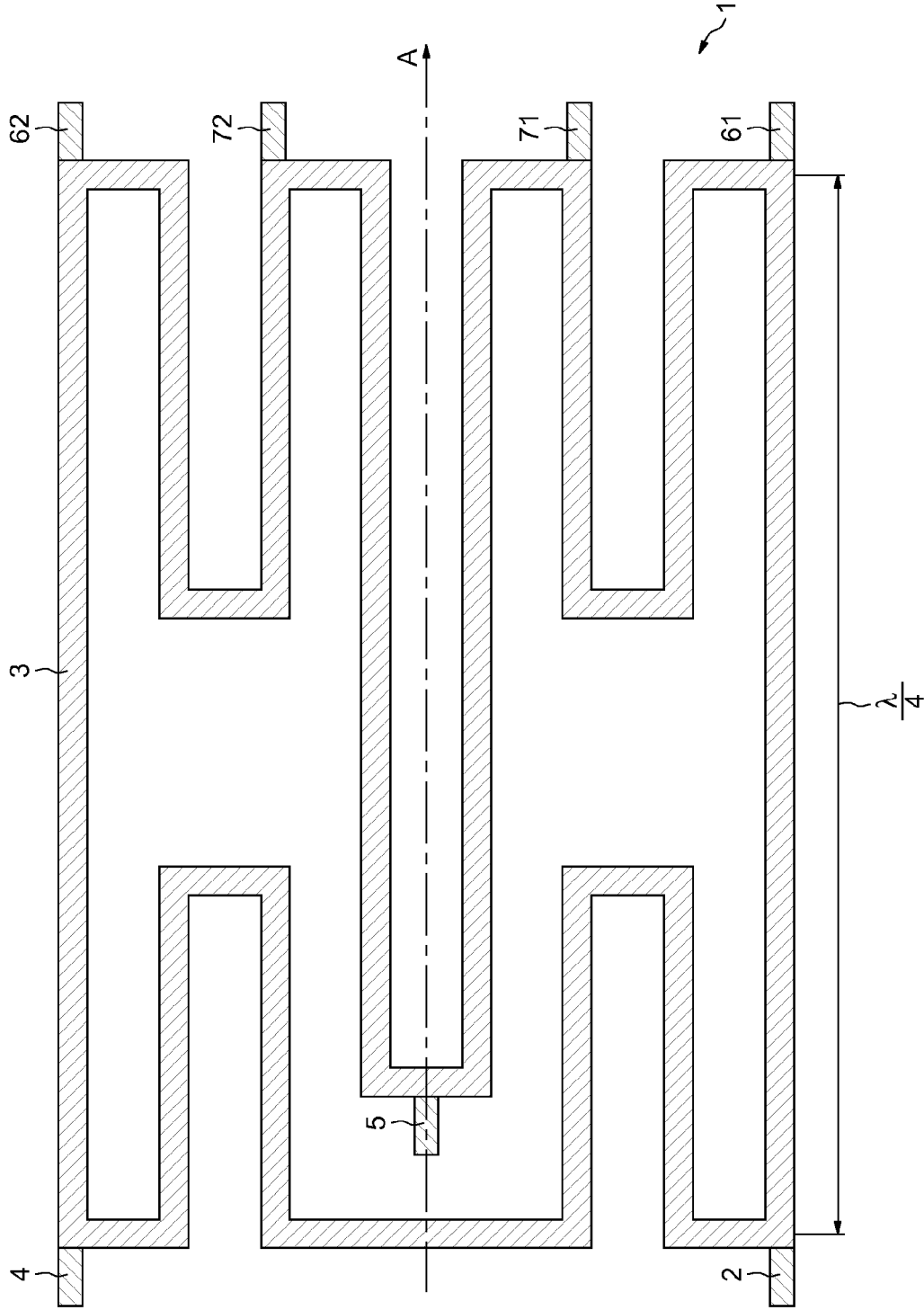


FIG.6

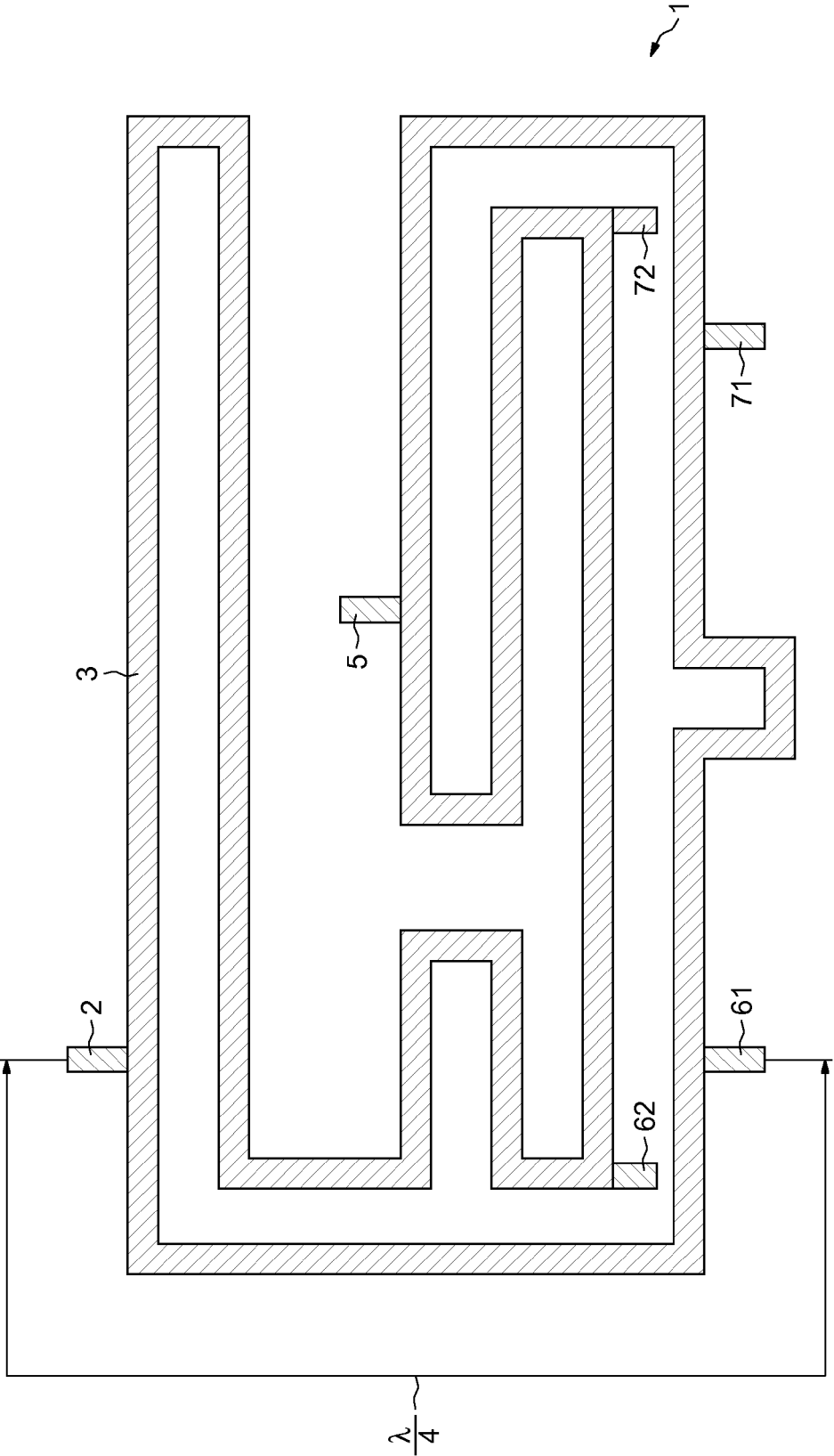


FIG.7

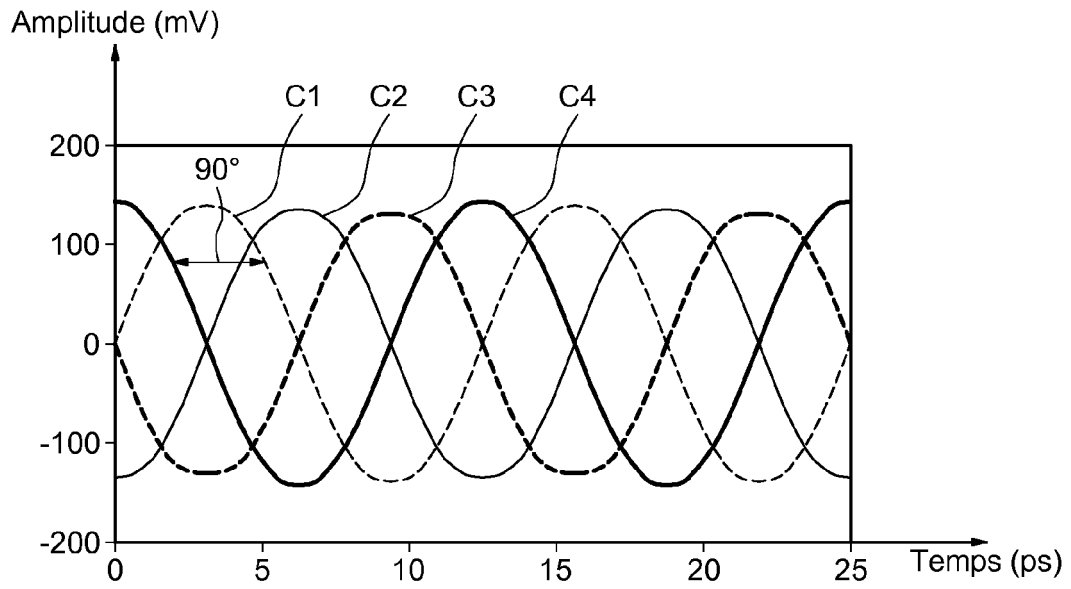


FIG.8

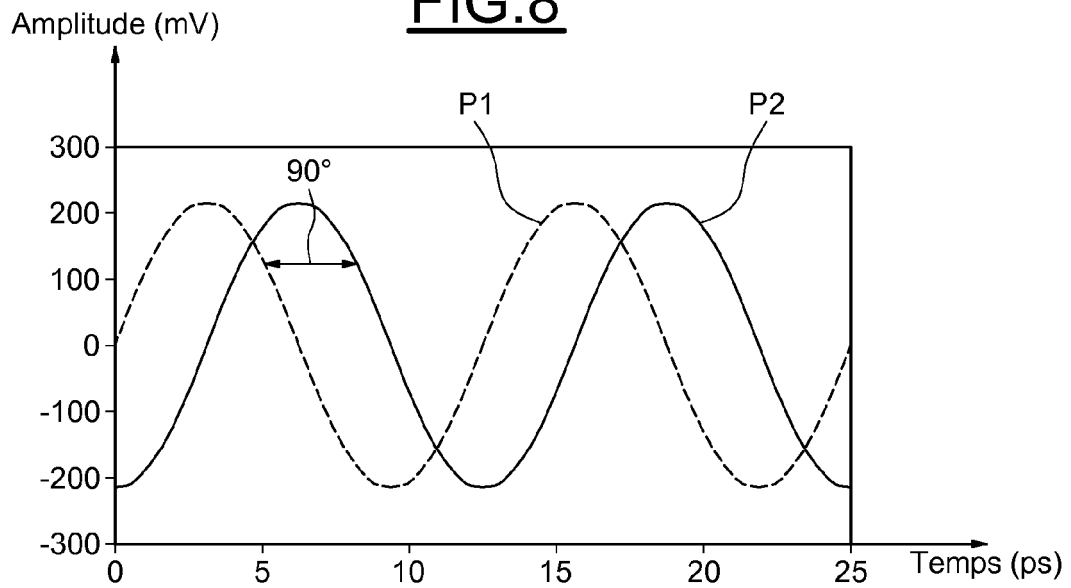


FIG.9

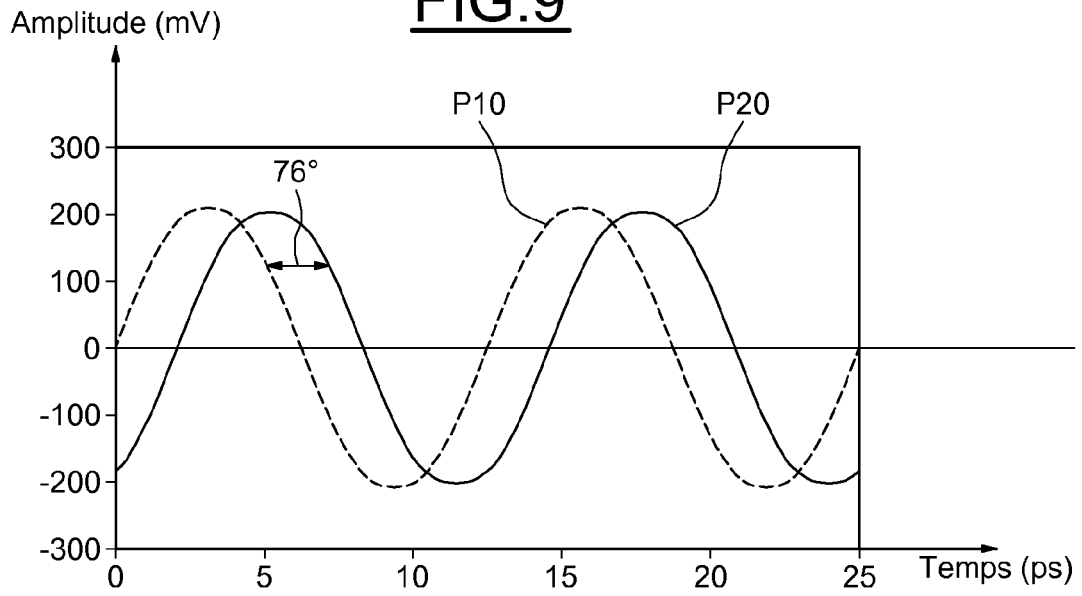
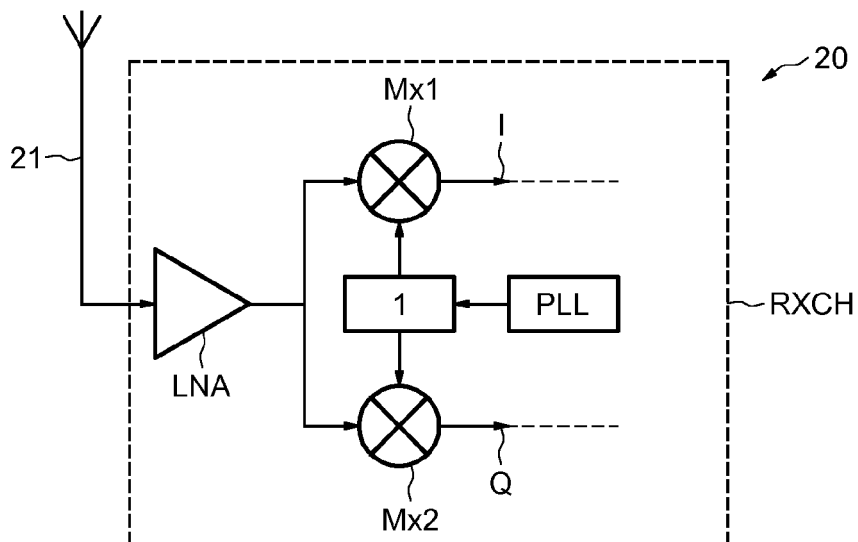


FIG.10





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 10 19 4280

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	GB 899 568 A (NIPPON ELECTRIC CO) 27 juin 1962 (1962-06-27)	1,2,4-7, 10-14	INV. H01P5/22
Y	* page 1, ligne 84 - page 2, ligne 19; figure 1 * * page 2, ligne 66 - page 3, ligne 28; figures 2-5 *	3,8,9	
Y	----- US 2 789 271 A (BUDENBOM HORACE T) 16 avril 1957 (1957-04-16) * colonne 4, ligne 23 - colonne 5, ligne 73; figures 1-8 *	3,8,9	
X	----- FR 2 531 273 A1 (THOMSON CSF [FR]) 3 février 1984 (1984-02-03)	1	
A	* page 3, ligne 1 - ligne 31 *	2-14	
A	----- US 2007/103253 A1 (NAPIJALO VELJKO [IE]) 10 mai 2007 (2007-05-10) * alinéa [0008] - alinéa [0010]; figures 1,2 * * alinéa [0013]; figures 3,4 * * alinéa [0016] - alinéa [0020]; figures 5-7 * * alinéa [0038]; figure 8 *	1,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	----- US 5 789 996 A (BORODULIN DMITRIY [US]) 4 août 1998 (1998-08-04) * colonne 2, ligne 48 - colonne 3, ligne 19; figures 1-2 * * colonne 3, ligne 66 - colonne 5, ligne 9; figures 3-7 *	1,6	H01P
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 4 avril 2011	Examineur Pastor Jiménez, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

1
EPO FORM 1503 03-82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 10 19 4280

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

04-04-2011

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 899568 A	27-06-1962	DE 1173153 B NL 259837 A	02-07-1964
US 2789271 A	16-04-1957	AUCUN	
FR 2531273 A1	03-02-1984	AUCUN	
US 2007103253 A1	10-05-2007	AUCUN	
US 5789996 A	04-08-1998	CA 2232760 A1 CN 1198060 A DE 69832431 D1 DE 69832431 T2 EP 0869575 A2 JP 10322109 A	02-10-1998 04-11-1998 29-12-2005 03-08-2006 07-10-1998 04-12-1998

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82