

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-520164  
(P2017-520164A)

(43) 公表日 平成29年7月20日(2017.7.20)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
H04B 1/52 (2015.01) H04B 1/52 5K011

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-568676 (P2016-568676)  
(86) (22) 出願日 平成26年5月19日(2014.5.19)  
(85) 翻訳文提出日 平成29年1月11日(2017.1.11)  
(86) 国際出願番号 PCT/EP2014/060250  
(87) 国際公開番号 W02015/176739  
(87) 国際公開日 平成27年11月26日(2015.11.26)

(71) 出願人 300002160  
エプコス アクチエンゲゼルシャフト  
EPCOS AG  
ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ザンクト  
-マルティン-シュトラッセ 53  
St.-Martin-Strasse  
53, D-81669 Muenche  
n, Germany  
(74) 代理人 100090022  
弁理士 長門 侃二  
(72) 発明者 エラ, ユハ  
フィンランド国 F1-24800 ハリ  
ッコ, カーリアーイセンティ 5

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチプレクサ、およびマルチプレクサを備えるモバイル用通信機器

(57) 【要約】

極めて優れた電気的特性と少ない数の電気部品とを有するマルチプレクサが提供され、このマルチプレクサは、2つのTX経路および2つのRX経路を有する1つの通信機器に使用することができる。本マルチプレクサは、3つのハイブリッドと2つのデュプレクサとを備える。さらにこのような1つのマルチプレクサを備える1つの通信機器が提供される。

【選択図】 図1

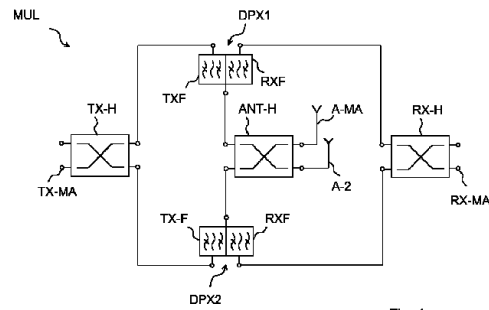


Fig. 1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

主信号経路および第 2 の信号経路における信号伝送をサポートしているマルチプレクサ (MUL) であって、

主 TX ポート (TX - MA) を有する 1 つの TX 側のハイブリッド (TX - H) と、主 RX ポート (RX - MA) を有する 1 つの RX 側のハイブリッド (RX - H) と、主アンテナポートおよび第 2 のアンテナポートを有する 1 つのアンテナ側ハイブリッド (ANT - H) とを備え、

1 つの第 1 のデュプレクサ (DPX 1) と、1 つの第 2 のデュプレクサ (DPX 2) とを備え、

前記第 1 のデュプレクサ (DPX 1) は、前記 TX 側のハイブリッド (TX - H) を前記アンテナ側のハイブリッド (ANT - H) に接続し、前記 RX 側のハイブリッド (RX - H) を前記アンテナ側のハイブリッド (ANT - H) に接続しており、

前記第 2 のデュプレクサ (DPX 2) は、前記 TX 側のハイブリッド (TX - H) を前記アンテナ側のハイブリッド (ANT - H) に接続し、前記 RX 側のハイブリッド (RX - H) を前記アンテナ側のハイブリッド (ANT - H) に接続している、

ことを特徴とするマルチプレクサ。

10

## 【請求項 2】

前記主 TX ポート (TX - MA) は、前記主信号経路の TX 信号用に設けられ、前記主 RX ポート (RX - MA) は、前記主信号経路の RX 信号用に設けられていることを特徴とする、請求項 1 に記載のマルチプレクサ。

20

## 【請求項 3】

6 つの外部ポートを備え、1 つ以下の当該外部ポートがグラウンドに終端されていることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載のマルチプレクサ。

## 【請求項 4】

前記外部ポートの 1 つは、50 Ω のインピーダンス素子を介してグラウンドに終端されていることを特徴とする、請求項 3 に記載のマルチプレクサ。

## 【請求項 5】

前記 TX 側のハイブリッド (TX - H) は、1 つの第 2 の TX ポート (TX - 2) を有することを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のマルチプレクサ。

30

## 【請求項 6】

前記 RX 側のハイブリッド (RX - H) は、1 つの第 2 の RX ポート (RX - 2) を有することを特徴とする、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のマルチプレクサ。

## 【請求項 7】

前記第 2 のポート (TX - 2, RX - 2) は、1 つの MIMO 伝送系のポートであることを特徴とする、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のマルチプレクサ。

## 【請求項 8】

前記主アンテナポートは、1 つの主アンテナ (A - MA) に接続されており、前記第 2 のアンテナポートは、1 つの MIMO アンテナポート (A - 2) に接続されていることを特徴とする、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のマルチプレクサ。

40

## 【請求項 9】

前記主信号経路に 1 つの電力増幅器および 1 つの低雑音増幅器を備えることを特徴とする、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載のマルチプレクサ。

## 【請求項 10】

前記第 2 の信号経路に 1 つの電力増幅器および / または 1 つの低雑音増幅器を備えることを特徴とする、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載のマルチプレクサ。

## 【請求項 11】

前記主伝送系の TX および RX 信号用の前記主信号経路、および前記第 2 の伝送系における TX および / または RX 信号用の前記第 2 の信号経路に、2 つのデュプレクサ (DPX 1, DPX 2) が用いられていることを特徴とする、請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項

50

に記載のマルチプレクサ。

【請求項 1 2】

請求項 1 乃至 1 1 のいずれか 1 項に記載のマルチプレクサ ( M U L ) を備えることを特徴とする、モバイル通信機器 ( M C D ) 。

【請求項 1 3】

1 つの主アンテナ ( A - M A ) および 1 つの第 2 のアンテナ ( A - 2 ) を備えることを特徴とする、請求項 1 2 に記載のモバイル通信機器。

【請求項 1 4】

1 つの R F - I C ( R F - I C ) をさらに備え、当該 R F - I C ( R F - I C ) は、前記マルチプレクサ ( M U L ) を介して、前記主アンテナ ( A - M A ) および前記第 2 のアンテナ ( A - 2 ) に接続されていることを特徴とする、請求項 1 3 に記載のモバイル通信機器。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1】

本発明はマルチプレクサに関し、またこのマルチプレクサを備えるモバイル通信機器に関する。マルチプレクサは複数の信号経路を提供し、またコンパクトなサイズとなっている。

【背景技術】

【 0 0 0 2】

最近のモバイル通信機器は、実質的に同時に R F ( Radio Frequency ) 信号を送信および受信する機能を提供しなければならない。デュプレクサ回路は、 T X ( 送信 ) 信号を R X ( 受信 ) 信号から分離するために用いられており、それぞれの信号経路の高い絶縁を提供している。さらにデュプレクサは、高度にリニアな特性、アンテナ不整合に対するロバスト性、高い集積密度すなわち小さなサイズ、および少数の電子部品であることが望まれている。

20

【 0 0 0 3】

しかしながら現在のデバイスに対するトレンドは、さらに多くの周波数バンドおよび伝送モードを提供することである。これは小さな空間サイズには反するものであり、また相互干渉のために、良好な電気的特性には反するものである。

30

【 0 0 0 4】

特許文献 1 には、優れた絶縁特性を提供するデュプレクサ回路が開示されている。しかしながら高い絶縁のためには、従来のデュプレクサおよびハイブリッド回路の複雑なネットワークが必要となっている。

【 0 0 0 5】

さらに、 W C D M A ( 登録商標 ) ( Wideband Code Division Multiple Access ) 規格は、既に R X ダイバーシティ機能をサポートしている。 L T E 規格に準拠すれば、 R X M I M O ( Multiple Input Multiple Output ) 機能は必須である。

【 0 0 0 6】

したがって、モバイル通信機器は、これらの規格に適合するために、フィルタ、増幅器、および/またはスイッチのようなさらなる回路を必要としている。しかしながら、上述したように、このようなさらなる回路を組み込むことには問題がある。

40

【 0 0 0 7】

必要とされているものはモバイル通信機器に使用することができる回路であり、この回路は上記の規格に適合し、そして既に同時に達成されている幾何形状的なコンパクトさと良好な電気的特性とを損なうことなく、さらなる信号経路と互換性があることである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 8】

【特許文献 1】米国特許出願公開第 U S 2 0 1 3 / 0 2 3 4 8 0 6 号明細書

50

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0009】**

以上より、本発明の目的は、このような回路を提供することであり、そしてモバイル通信機器を改善することである。

**【課題を解決するための手段】****【0010】**

このような回路（すなわちマルチプレクサ）およびこのような機器は、本願の独立請求項に記載の発明で提供される。従属請求項は、本発明の好ましい実施形態を記載する。

**【0011】**

マルチプレクサは、主信号経路および第2の信号経路における信号伝送をサポートしている。このマルチプレクサは、主TXポートを有する1つのTX側のハイブリッドと、主RXポートを有する1つのRX側のハイブリッドと、主アンテナポートおよび第2のアンテナポートを有する1つのアンテナ側ハイブリッドとを備える。さらに本マルチプレクサは、1つの第1のデュプレクサと1つの第2のデュプレクサとを備える。この第1のデュプレクサは、上記のTX側のハイブリッドを上記のアンテナ側のハイブリッドに接続している。さらにこの第1のデュプレクサは、上記のRX側のハイブリッドを上記のアンテナ側のハイブリッドに接続している。第2のデュプレクサは、上記のTX側のハイブリッドを上記のアンテナ側のハイブリッドに接続し、上記のRX側のハイブリッドを上記のアンテナ側のハイブリッドに接続している。

**【0012】**

こうしてこのマルチプレクサにおいては、上記の2つのデュプレクサの各々は、その3つのポートの各々で、それぞれ上記の3つのハイブリッドの内の1つに電気的に接続されている。上記の2つのデュプレクサは、基本的には電気的に並列に接続されている。しかしながら、1つのデュプレクサの1つのポートおよび他のデュプレクサの1つのポートを通る信号伝播の位相シフトが可能である。具体的には、上記の3つのハイブリッドから選択された所与のハイブリッドに接続された上記の2つのデュプレクサの任意の2つのポート間に位相シフトが存在することが可能である。

**【0013】**

上記のデュプレクサ（複数）は、1つの送信フィルタと1つの受信フィルタと1つの共通なアンテナポートとを備えた従来のデュプレクサであってよい。上記のデュプレクサの各々あるいは両方のデュプレクサはチューナブルであってよい。具体的には、各々のフィルタ、たとえばそれぞれTX信号およびRX信号用の、各々のデュプレクサのフィルタはチューナブルであってよい。この場合、各々のデュプレクサの上記の共通なアンテナポートは、上記のアンテナ側のハイブリッドのそれぞれ対応する1つのポートに接続されている。各々のデュプレクサのそれぞれの送信ポートは、上記のTX側のハイブリッドのそれぞれ対応するポートに接続されている。各々のデュプレクサのそれぞれの受信ポートは、上記のRX側のハイブリッドのそれぞれ対応するポートに電気的に接続されている。

**【0014】**

各々のハイブリッドは、4つのポートを備える従来のハイブリッドであってよい。これら4つのポートのそれぞれは、1つの信号入力ポートとして機能することができ、この際残りの3つのポートの内2つは、それぞれ対応する出力ポートとして機能し、たとえば互いに90°の位相差を有している。さらに、このハイブリッドのそれぞれのポートは1つの入力ポートであることが可能であり、1つのポートは直接それぞれのRF信号から影響されない。

**【0015】**

こうして、上記のアンテナ側のハイブリッドは、2つのアンテナポートを有し、このアンテナポートを介して、有害な相互作用無しに、上記の主信号経路および第2の信号経路における信号伝送が可能である。上記のTX側のハイブリッドの主TXポートは、上記の主信号経路のTXポートとして使用することができ、上記のRX側のハイブリッドの主R

10

20

30

40

50

Xポートは、上記の主信号経路における伝送のRXポートとして使用することができる。上記のTX側のハイブリッドおよび上記のRX側のハイブリッドは、それぞれ1つのさらなるポートを有し、これらのさらなるポートの少なくとも1つは、上記の第2の信号経路用の送信ポートとして、あるいは受信ポートとして使用することができる。上述のデュプレクサ(複数)およびハイブリッド(複数)の接続は、上記の主信号経路および上記の第2の信号経路におけるそれぞれの信号伝送を同時に可能とする。

【0016】

カスケード接続され得る2つ以上のデュプレクサを備える従来のマルチプレクサと比較して、送信ポートと受信ポートとの間の極めて優れた絶縁等の、極めて優れた電気的特性が得られる。

【0017】

上記の特許文献1に開示されたデュプレクサと比較して、フィルタやスイッチのようなさらなる回路部品は必要ではないが、送信信号および受信信号を同時に使用することができる全く新しい第2の信号経路が設けられる。

【0018】

しかしながら、TX信号とRX信号のそれぞれの組合せに関する、上記の特許文献1の極めて優れた絶縁特性は維持することができない。

【0019】

このためこのTXポートは、上記の主信号経路のTX信号用に設けられ、これに対し上記のRXポートは、上記の主信号経路のRX信号用に設けられることが可能である。

【0020】

上記のTX側のハイブリッドとその主TXポート、上記のRX側のハイブリッドとその主RXポート、および上記のアンテナ側のハイブリッドとその主アンテナポートを備えるこの主信号経路に対して、上述のデュプレクサ(複数)およびハイブリッド(複数)の接続は、極めて優れた絶縁特性を提供する。これは主RXポートでの主TXポートからの望ましくないTX信号がこれらのハイブリッドおよびこれらのデュプレクサを介して、それぞれのデュプレクサのRXポートでの絶縁を乗り越えた低電力信号としてのみ伝送されるからである。これらのハイブリッドの位相変化の性質のため、それぞれ対応する望ましくない信号は、上記の2つの並列なデュプレクサ経路を介してそのRXポートに180°の位相シフトをもって到達する。こうしてこれらの既に弱まった信号は、殆ど消滅するように相殺される。

【0021】

これらのハイブリッドが良好に均衡されており、また対称的に構成されている限り、これらの相殺する干渉効果は、上記の第2の信号経路に伝播する信号からは殆ど影響を受けない。

【0022】

さらに、本マルチプレクサの1つ以下の外部ポートがグラウンドに終端されていてよい。

【0023】

各々のハイブリッドは4つのポートを有している。これらの4つのポートの内の2つのポートは、それぞれのデュプレクサへの接続に用いられる。各々のデュプレクサは3つのポートを有するが、これら3つのポートのそれぞれは1つのハイブリッドに接続されている。こうして各々のハイブリッドは、2つの他のポートのみが任意に外部の周辺回路に接続することができる。以上によりこれらの6つのポートは、本マルチプレクサの外部ポート(複数)を確立する。

【0024】

上記の特許文献1のデュプレクサ回路も余っている6つのポートを有している。しかしながらこれらの6つのポートの内3つは、望ましくない信号をグラウンドに導くための経路となるようにグラウンドに終端されている。

【0025】

10

20

30

40

50

以上のように、本発明によるデュプレクサと上記の特許文献1のデュプレクサとの間の主な違いは外部ポートの終端状態である。

【0026】

上記の外部ポートの1つは、50Ωのインピーダンス素子を介してグラウンドに終端されていてよい。しかしながら25Ω, 100Ω, または200Ωのような他のインピーダンス値も可能である。このインピーダンス素子は1つの抵抗素子であってよい。

【0027】

上記のTX側のハイブリッドは、1つの第2のTXポートを有してよい。

【0028】

この第2のTXポートは、上記の第2の信号経路のTXポートであってよい。上記の主TXポートは、この主TXポートから、この主ポートで接続された1つの主アンテナへ伝播する送信信号用に用いられてよく、上記の第2のアンテナポートは、この第2のアンテナポートへの送信信号用に用いられてよい。

10

【0029】

上記のRX側のハイブリッドは、1つの第2のRXポートを有してよい。これに応じて、このRXポートは、上記の第2の信号経路のRXポートであってよく、そして上記のアンテナポートに接続された1つの第2のアンテナを介して受信される信号を受信するために使用されてよい。

【0030】

さらに本発明によるマルチプレクサは、上記の第2のTXポートおよび上記の第2のRXポートから選択されている1つのポートのみを有してよく、これに対応する別のポートがグラウンドに終端されていてよい。

20

【0031】

しかしながら、本マルチプレクサは、両方、すなわち上記の主信号経路および上記の第2の信号経路における信号デュプレキシングを提供するための第2のTXポートおよび第2のRXポートを有してよい。こうして本マルチプレクサはクワッドプレクサとなる。

【0032】

上記の主アンテナポートはモバイル通信機器の1つの主アンテナに接続されていてよく、これに対し上記の第2のアンテナポートは、このモバイル通信機器の1つのダイバーシティアンテナまたは1つのMIMOアンテナに接続されていてよい。

30

【0033】

さらに本マルチプレクサは、上記の第2の信号経路に1つの電力増幅器および/または1つの低雑音増幅器を備えてよい。勿論本マルチプレクサは、上記の第1の信号経路にも1つの電力増幅器および/または1つの低雑音増幅器を備えてよい。本発明におけるハイブリッド(複数)およびデュプレクサ(複数)の接続形態の大きな利点は、上記の主信号経路および上記の第2の信号経路が、電力増幅器または低雑音増幅器が配設され得る信号伝送部分を共有していることである。この結果1つの同一の電力増幅器および/または低雑音増幅器を上記の主信号経路および上記の第2の信号経路に使用することができ、この結果1つの主伝送系および1つの第2の伝送系に対し同時に使用することができる。こうして、ダイバーシティおよび/またはMIMOの機能が備えられているにも関わらず、さらなるフィルタに対する必要性だけでなく、さらなる増幅器に対する必要性も克服されている。

40

【0034】

さらに、上述したように、上記の主伝送系のTXおよびRX信号用の上記の主信号経路、および上記の第2の伝送系におけるTXおよび/またはRX信号用の上記の第2の信号経路に、2つのデュプレクサが用いられてよい。

【0035】

さらに、本マルチプレクサは、モバイル通信機器の一部であってよく、複数のデュプレクサまたはデュプレクサ回路と置き換えられて、1つのフロントエンド回路モジュールの重要部分を構築してよい。こうして、上述のマルチプレクサの1つを備える1つのモバイ

50

ル通信機器が提供される。

【0036】

さらに本発明によるモバイル通信機器は、1つ以上の主アンテナと1つ以上の第2のアンテナとを備え、これらのアンテナにはそれぞれ対応するアンテナ側のハイブリッドのアンテナポートが接続されていてよい。

【0037】

さらに、本発明によるモバイル通信機器は、1つのRFチップに集積することができる1つのRF-IC(Integrated Circuit)を備えてよく、ここでこのRF-ICは、本発明によるマルチプレクサを介して上記の主アンテナおよび上記の第2のアンテナに接続されている。こうして1つの主アンテナおよび1つの第2のアンテナを有し、かつダイバーシティ機能およびMIMO機能を提供する1つのモバイル通信機器が得られる。ただし全ての主信号およびダイバーシティ/MIMO信号は、専用のフィルタ回路またはフロントエンド回路部分を追加する必要無しに、上述のマルチプレクサを介して伝送することができる。

【0038】

以下では、本発明によるマルチプレクサとモバイル通信機器の主要な態様、および好ましくかつこれに限定されない実施形態を概略図で示す。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明によるマルチプレクサの等価回路図を示す。

【図2】主信号経路のTX信号およびRX信号のデータ経路を示す。

【図3】第2の信号経路のRF信号の信号経路を示す。

【図4】第2の信号経路のTX信号の信号経路を示す。

【図5】第2の信号経路用のマルチプレクサをRX信号のみと共に示す。

【図6】第2の信号経路用のマルチプレクサをTX信号のみと共に示す。

【図7】第2の信号経路用のマルチプレクサをTX信号およびRX信号と共に示す。

【図8】ハイブリッドの動作原理を示す。

【図9】本マルチプレクサの全ての6つの外部ポートがデータ伝送に利用されているモバイル通信機器の等価回路図を示す。

【図10】第2の信号経路が1つのTXポートのみを有するモバイル通信機器の等価回路図を示す。

【図11】第2の信号経路が1つのRXポートのみを有するモバイル通信機器の等価回路図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0040】

図1は、主信号経路の信号の伝播が可能であり、また第2の信号経路における信号が伝播可能なマルチプレクサの等価回路図を示す。

【0041】

本発明によるマルチプレクサは、3つのハイブリッド、すなわちTX側の1つのハイブリッドTX-H、RX側の1つのハイブリッドRX-H、およびアンテナ側の1つのハイブリッドANT-Hを備える。さらに本マルチプレクサMULは、1つの第1のデュプレクサDPX1および1つの第2のデュプレクサDPX2を備える。各々のデュプレクサは、1つの送信フィルタTXFおよび1つの受信フィルタRXFを有する。これらのデュプレクサDPX1、DPX2の送信フィルタ(複数)TXFの各々は、TX側のハイブリッドTX-Hの内部ポート(複数)の1つに接続されている。これらのデュプレクサDPX1、DPX2の受信フィルタ(複数)RXFの各々は、RX側のハイブリッドRX-Hのそれぞれ対応する内部ポートに接続されている。これら2つのデュプレクサの各々の共通ポートは、アンテナ側のハイブリッドANT-Hのそれぞれ対応する内部ポートに接続されている。TX側のハイブリッドTX-Hは、1つの主TXポートTX-MAを有し、そしてRX側のハイブリッドRX-Hは、1つの主RXポートRX-MHを有する。アンテ

10

20

30

40

50

ナ側のハイブリッドANT-Hは、1つの主アンテナポートA-MAと、ダイバーシティ機能またはMIMO機能用のアンテナポートであってよい1つの第2のアンテナポートA-2とを有する。

【0042】

この結果、上記の主TXポート、上記の主RXポート、および上記の主アンテナポートを用いて、本マルチプレクサMULは、従来のデュプレクサのように振舞い、しかしながら極めて優れた電気的特性を有している。第2のアンテナポートA-2と、グラウンドに終端されていない他の外部ポート(複数)の少なくとも1つとを介して、本マルチプレクサは極めて優れた電気的特性を有する1つのRFフィルタとして、あるいは1つの別のデュプレクサとして機能する。こうして、全体として本マルチプレクサは、極めて優れた電気的品質を有する真のマルチプレキシング機能を提供し、また有害な相互作用をもたらさないので、優れた絶縁特性をもたらすものである。

10

【0043】

図2は、主TX信号または主RX信号に対する本マルチプレクサの動作原理を示す。主TXポートTX-MAでのTX信号は、2つの副信号に分割される。各々の副信号は、2つのデュプレクサの1つを介して伝播する。アンテナ側のハイブリッドは、これら2つの副信号を主アンテナポートA-MAで混合する。この結果、各々のデュプレクサは、アンテナで送信されるRF電力の50%のみを取り扱うことになる。この結果、本マルチプレクサのリニアな特性も改善され、そして電力耐性は2倍となる。

【0044】

これに対応して、主アンテナA-MAで受信された受信信号は、アンテナ側のハイブリッドによって2つの副信号に分割される。各々の副信号はそれぞれ対応するデュプレクサのそれぞれ対応するフィルタを介してRX側のハイブリッドまで伝播し、ここでこれらの2つの副信号は主RXポートRX-MAで混合される。

20

【0045】

図3は、第2の伝送系が別に受信した信号が、第2の受信ポートRX-2まで、どのように伝播するかを示す。第2のアンテナA-2は、アンテナ側のハイブリッドの第2のアンテナポートで接続されており、上記の受信した信号はこのハイブリッドによって分割され、2つのデュプレクサの受信フィルタを介してRX側のハイブリッドまで伝播し、ここでこれらの信号は第2の受信ポートRX-2で再混合される。

30

【0046】

図4は、送信信号が、TX側のハイブリッドの第2の送信ポートTX-2から第2のアンテナポートA-2まで、どのように伝播するかを示す。TX側のハイブリッドは、その第2の受信ポートTX-2で別の送信信号を受信し、この信号を2つの副信号に分割する。各々の副信号は、それぞれ対応するデュプレクサのそれぞれ対応するTXフィルタの1つを介して伝播する。これらの副信号は、アンテナ側のハイブリッドで再混合され、同相となって第2のアンテナポートA-2に供給される。

【0047】

図5は、第2のRXポートRX-2をアンテナ側のハイブリッドに備える1つのマルチプレクサを示し、ここでこのTX側のハイブリッドの別の外部ポートはグラウンドに終端されている。図5に示すマルチプレクサは、別のRF信号のみを受信してよい。しかしながら、このTX側のハイブリッドの別のポートの終端は、望ましくない信号をグラウンドに流すことができるので、改善された絶縁をもたらすものである。

40

【0048】

図6は、第2のTXポートTX-2を有する1つのマルチプレクサの実施形態を示し、ここでRX側のハイブリッドのポート(複数)の1つはグラウンドに終端されている。この結果、図6に示すマルチプレクサは、第2のアンテナA-2によって別のRF信号を送信するために用いることができ、ここでこのRX側のハイブリッドのポートの終端は、改善された絶縁をもたらす。

【0049】

50

図7は、1つの第2のTXポートTX-2および1つの第2のRXポートRX-2を有する1つのマルチプレクサの等価回路図を示す。アンテナ側のハイブリッドの第2のアンテナポートに接続された第2のアンテナA-2と組み合わせることで、本マルチプレクサは、TXおよびRXの両方の伝送を互いに異なる伝送規格に完全に分離するために使用することができる。

【0050】

図8は、1つのハイブリッドの動作原理を示す。このハイブリッドは、1つの第2のポートP1、1つの第2のポートP2、1つの第3のポートP3、および1つの第4のポートP4を有する。これら4つのポートの各々は、1つの入力ポートとして機能する。一般性を損なうことなく、図8は第1のポートP1が入力ポートであるとする。入力信号は、2つの副信号に分割される。1つの副信号は、第2のポートに供給され、これに対し第2の副信号は第3のポートに供給される。第4のポートは、第1のポートP1には直接カップリングされない。ポートP2およびP3におけるRF信号/副信号間の位相差はほぼ90°である。

10

【0051】

以上により、もし第1の副信号がポートP2に入り、第2の副信号がポートP3に入り、そしてこれらの副信号間の位相差がほぼ90°であり、かつこれらの副信号の振幅が概ね等しいとすると、これらの2つの副信号は混合されて第1のポートP1に供給される。

【0052】

このようなハイブリッドは、LC素子および/または/4伝送ラインおよび/または/2伝送ラインを用いて製造することができる。もちろん、ディスクリットなインダクタ(複数)およびキャパシタ(複数)を用いたハイブリッドも可能である。

20

【0053】

図9は、上述のマルチプレクサMULの1つと、1つのRFチップに実装できる1つのRF集積回路RF-ICとを備える1つのモバイル通信機器MCDの等価回路図を示す。このマルチプレクサMULは、4つの外部接続部を有する。これらの外部接続部の2つを介して、このマルチプレクサMULは、2つのアンテナに接続されている。すなわち2つのアンテナポートの各々は1つのアンテナに接続されている。アンテナは主アンテナA-MAおよび第2のアンテナA-2とから成っている。2つのポートを介して、このマルチプレクサMULは、上記のRF-ICに接続されて、主伝送系MTSが確立され、これに対し第2のTXポートおよび第2のRXポートを介して、このマルチプレクサMULは、上記のRF-ICに接続されて、第2の伝送系TS2を確立する。

30

【0054】

図10は、このマルチプレクサの外部ポートの1つがグラウンドに終端されてよいことを示している。残りの接続ポートは、1つの送信ポートであってよく、あるいは第2の送信ポートTX-2であってよく、これらを介してこのマルチプレクサは上記のRF-ICに接続されている。

【0055】

図11は、第2の伝送系TS2の1つのポートのみが第2の受信ポートRX-2となっており、これに対してもう1つのポートがグラウンドに終端される可能性を示している。

40

【符号の説明】

【0056】

A-2 : 第2のアンテナ  
 A-MA : 主アンテナ  
 ANT-H : アンテナ側のハイブリッド  
 DPX1 : 第1のデュプレクサ  
 DPX2 : 第2のデュプレクサ  
 MCD : モバイル通信機器  
 MTS : 主伝送系  
 MUL : マルチプレクサ

50

- P 1 , P 2 , P 3 , P 4 : ハイブリッドのポート
- R F - I C : R F 集積回路
- R X - 2 : 第 2 の R X ポート
- R X F : 受信フィルタ
- R X - H : R X 側のハイブリッド
- R X - M A : 主受信ポート
- T S 2 : 第 2 の伝送系
- T X - 2 : 第 2 の T X ポート
- T X F : 送信フィルタ
- T X - H : T X 側のハイブリッド
- T X - M A : 主送信ポート

【 図 1 】

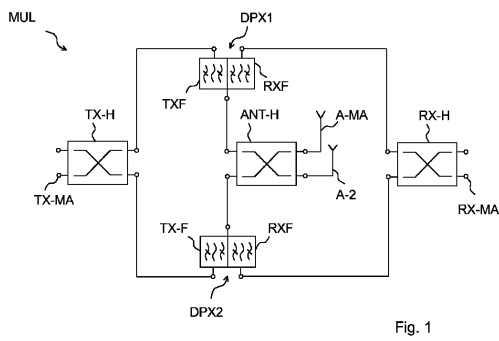


Fig. 1

【 図 3 】

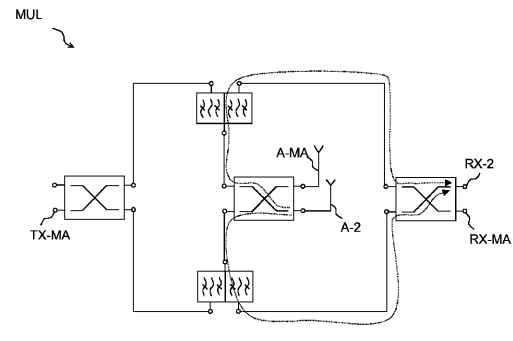


Fig. 3

【 図 2 】

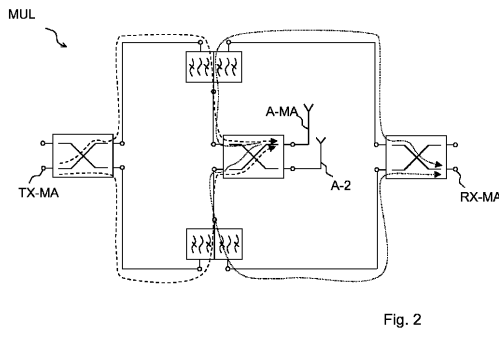


Fig. 2

【 図 4 】

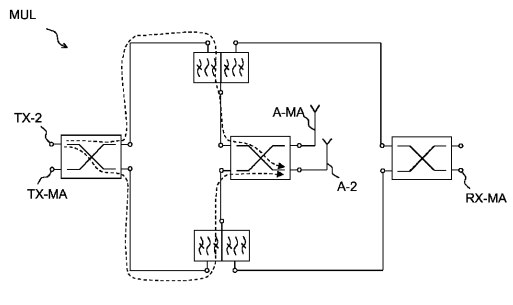


Fig. 4

【 図 5 】

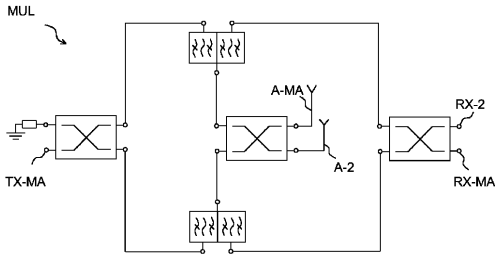


Fig. 5

【 図 7 】

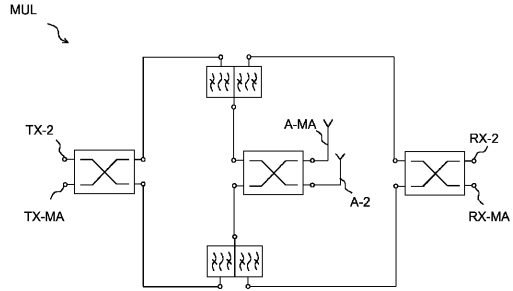


Fig. 7

【 図 6 】

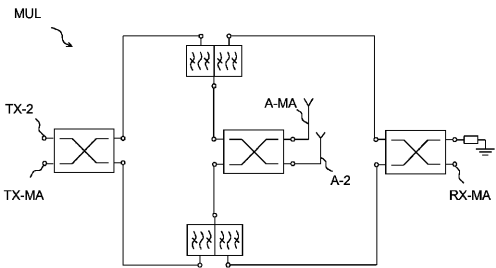


Fig. 6

【 図 8 】

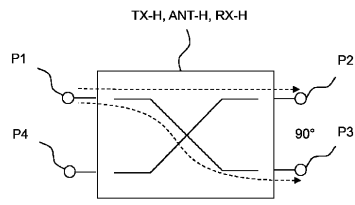


Fig. 8

【 図 9 】

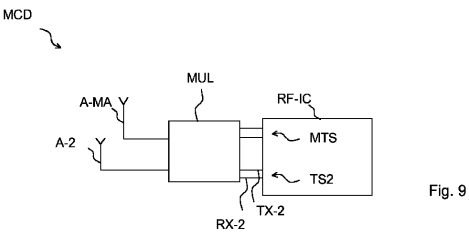


Fig. 9

【 図 10 】

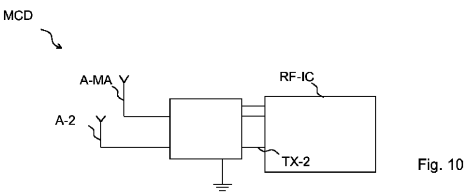


Fig. 10

【 図 11 】

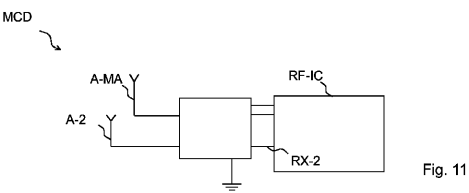


Fig. 11

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2014/060250

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04B1/52 H04B1/04 ADD.		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/049337 A1 (SCHMIDHAMMER EDGAR [DE]) 20 February 2014 (2014-02-20) abstract; figure 3 paragraph [0091] - paragraph [0098] paragraph [0045]	1-14
A	----- JP 2008 177956 A (HITACHI CABLE) 31 July 2008 (2008-07-31) abstract; figures 3-6 -----	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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 application or patent 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 19 January 2015		Date of mailing of the international search report 29/01/2015
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 Almenar Muñoz, M

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/060250

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014049337 A1	20-02-2014	CN 103404025 A DE 102011012927 A1 JP 2014511626 A KR 20140010964 A US 2014049337 A1 WO 2012117072 A2	20-11-2013 06-09-2012 15-05-2014 27-01-2014 20-02-2014 07-09-2012
JP 2008177956 A	31-07-2008	JP 4735551 B2 JP 2008177956 A	27-07-2011 31-07-2008

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 レートネン, パシ

フィンランド国 F I - 2 1 2 9 0 ルスコ, ヒートランティ 4 A 3

(72)発明者 イコーネン, ペッカ

フィンランド国 F I - 0 2 7 6 0 エスポー, ターコリンネ 1 5 A

Fターム(参考) 5K011 DA02 JA01 KA04