(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3866989号
(P3866989)
(45)発行日　平成19年1月10日(2007.1.10)　(24)登録日　平成18年10月13日(2006.10.13)

(51)Int.Cl.		F I		
H01P 1/213	(2006.01)	H01P	1/213	M
H01P 1/15	(2006.01)	H01P	1/15	
H01P 1/203	(2006.01)	H01P	1/203	
H01P 1/205	(2006.01)	H01P	1/205	C
H03K 17/00	(2006.01)	H03K	17/00	E

請求項の数 8　(全 20 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2002-50108(P2002-50108)
(22)出願日　平成14年2月26日(2002.2.26)
(65)公開番号　特開2002-335104(P2002-335104A)
(43)公開日　平成14年11月22日(2002.11.22)
審査請求日　平成16年11月10日(2004.11.10)
(31)優先権主張番号　特願2001-51791(P2001-51791)
(32)優先日　平成13年2月27日(2001.2.27)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100092794
弁理士　松田　正道
(72)発明者　中村　弘幸
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　石崎　俊雄
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　足立　寿史
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】アンテナ共用器、及びそれを用いた移動体通信機器

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
アンテナ端子と、
前記アンテナ端子に接続されたアンテナスイッチと、
前記アンテナスイッチの一方の端子に接続された送信移相回路と、
前記アンテナスイッチの他方の端子に接続された受信移相回路と、
前記送信移相回路の他方及び送信端子に接続された送信フィルタと、
前記受信移相回路の他方及び受信端子に接続された受信フィルタとを備え、
前記送信フィルタは、前記送信移送回路と前記送信端子との間に直列接続された第１の伝送回路と前記第１の伝送回路に対して第１のスイッチを介して並列接続された第１の直列共振回路を含む複合フィルタであり、
前記アンテナスイッチが前記一方の端子と前記他方の端子に電気的に接続を切り換える動作と、前記送信フィルタの前記第１のスイッチのＯＮ／ＯＦＦ動作の切り換え動作とは同じ制御信号で行われ、
送信と受信とを同時に行わない非同時送受信の際、前記制御信号に基き前記アンテナスイッチは、前記第１のスイッチをＯＦＦに切り換えるとともに、前記アンテナ端子を前記アンテナスイッチの一方の端子に電気的に接続する動作と、前記アンテナ端子を前記アンテナスイッチの他方の端子に電気的に接続する動作とをそれぞれ時分割に切り換える動作を行い、
送信と受信とを同時に行う同時送受信の際、前記制御信号に基き前記アンテナスイッチ

は、前記第１のスイッチをＯＮに切り換えるとともに、前記アンテナ端子を前記アンテナスイッチの一方の端子及び前記アンテナスイッチの他方の端子に同時に電気的に接続する動作を行うアンテナ共用器。

【請求項２】

前記受信フィルタは、前記受信移送回路と前記受信端子との間に直列接続された第２の伝送回路と前記第２の伝送回路に対して第２のスイッチを介して並列接続された第２の直列共振回路を含む複合フィルタであり、

前記アンテナスイッチが前記一方の端子と前記他方の端子に電気的に接続を切り換える動作と、前記送信フィルタの前記第１のスイッチのＯＮ／ＯＦＦ動作の切り換え動作と、前記受信フィルタの前記第２のスイッチのＯＮ／ＯＦＦ動作の切り換え動作とは前記制御信号で行われ、

送信と受信とを同時に行わない非同時送受信の際、前記制御信号に基き前記アンテナスイッチは、前記第１のスイッチと前記第２のスイッチをＯＦＦに切り換えるとともに、前記アンテナ端子を前記アンテナスイッチの一方の端子に電気的に接続する動作と、前記アンテナ端子を前記アンテナスイッチの他方の端子に電気的に接続する動作とをそれぞれ時分割に切り換える動作を行い、

送信と受信とを同時に行う同時送受信の際、前記制御信号に基き前記アンテナスイッチは、前記第１のスイッチと前記第２のスイッチをＯＮに切り換えるとともに、前記アンテナ端子を前記アンテナスイッチの一方の端子及び前記アンテナスイッチの他方の端子に同時に電気的に接続する動作を行う請求項１記載のアンテナ共用器。

【請求項３】

前記第１の伝送回路は、低域通過フィルタ、帯域通過フィルタ、高域通過フィルタのいずれかを含む請求項１、２のいずれかに記載のアンテナ共用器。

【請求項４】

前記第２の伝送回路は、低域通過フィルタ、帯域通過フィルタ、高域通過フィルタのいずれかを含む請求項２記載のアンテナ共用器。

【請求項５】

アンテナ端子と、

前記アンテナ端子に接続されたアンテナスイッチと、

前記アンテナスイッチの一方の端子に接続された送信移相回路と、

前記アンテナスイッチの他方の端子に接続された受信移相回路と、

前記送信移相回路の他方及び送信端子に接続された送信フィルタと、

前記受信移相回路の他方及び受信端子に接続された受信フィルタとを備え、

前記送信フィルタは、前記送信移送回路に接続された第３のスイッチと前記送信端子と接続された第４のスイッチと、前記第３のスイッチと前記第４のスイッチの間に並列接続された伝送回路とノッチフィルタを有し、

前記第３のスイッチと前記第４のスイッチは、同じ制御信号により前記伝送回路と前記ノッチフィルタのどちらか一方に接続を切り換える動作を行い、

送信と受信とを同時に行わない非同時送受信の際、前記制御信号に基き前記アンテナスイッチは、前記第３のスイッチと前記第４のスイッチの接続を前記伝送線路側に切り換えるとともに、前記アンテナ端子を前記アンテナスイッチの一方の端子に電気的に接続する動作と、前記アンテナ端子を前記アンテナスイッチの他方の端子に電気的に接続する動作とをそれぞれ時分割に切り換える動作を行い、

送信と受信とを同時に行う同時送受信の際、前記制御信号に基き前記アンテナスイッチは、前記第３のスイッチと前記第４のスイッチの接続を前記ノッチフィルタ側に切り換えるとともに、前記アンテナ端子を前記アンテナスイッチの一方の端子及び前記アンテナスイッチの他方の端子に同時に電気的に接続する動作を行うアンテナ共用器。

【請求項６】

前記伝送回路は、低域通過フィルタ、帯域通過フィルタ、高域通過フィルタのいずれかを含む請求項５記載のアンテナ共用器。

【請求項７】
前記ノッチフィルタは、並列共振回路と弾性表面波フィルタのいずれかを含む請求項５記載のアンテナ共用器。
【請求項８】
送信と受信とを同時に行う同時送受信、及び送信と受信とを同時に行わない非同時送受信に対応した移動体通信機器であって、
前記非同時送受信の際、送信側及び受信側にフィルタを有した送受切替スイッチとして動作し、同時送受信の場合には共用器として動作するアンテナ接続回路を備え、
前記アンテナ接続回路には、請求項１～７のいずれかに記載のアンテナ共用器が用いられている移動体通信機器。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、たとえば携帯電話等の送信信号と受信信号を切り分けることができるアンテナ共用器、および移動体通信機器に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
近年、移動体通信機器において、同時送受信が可能となる周波数分割方式がＣＤＭＡ等のシステムに用いられており、データ通信等の伝送情報量拡大の点から注目されている。このような同時送受信を可能とするためには、送信信号と受信信号を切り分ける共用器が広く用いられており、なおかつ携帯電話等の移動体通信機器については、小型化、高性能化の実現のために、共用器の小型化、低ロス化が注目されている。
【０００３】
また、ＧＳＭ等の同時送受信でないシステムに関しては、切替スイッチが広くもちいられており、これに関しては、半導体ICやピンダイオード構成により、小型、低損失化が実現されているが、同時送受信のシステムには適さない。
【０００４】
以下に図面を参照しながら、従来の共用器の一例について説明する。なお、図１０は、従来の共用器の等価回路図を示すものである。
【０００５】
図１０において、共用器１００１は送信側に配置される低域通過フィルタ（ＬＰＦ）である送信フィルタ１００２と受信側に配置される帯域通過フィルタ（ＢＰＦ）である受信フィルタ１００３、アンテナ端子（ＡＮＴ）１００４、送信端子（Ｔｘ）１００５、受信端子（Ｒｘ）１００６とにより構成される。送信フィルタ１００２と受信フィルタ１００３とアンテナ端子１００４は共通端子１００７を介して接続される。送信端子１００５から入力された送信信号は送信フィルタ１００２を介してアンテナ端子１００４に伝送される。
【０００６】
このとき、共通端子１００７から受信側の帯域通過フィルタ１００３を見た送信周波数帯のインピーダンスが理想的にはオープン状態に調整されているため、送信信号は受信端子１００６に伝送されることはない。また、アンテナ端子１００４から入力された受信信号は受信側の帯域通過フィルタ１００３を介して受信端子１００６に伝送される。このとき、共通端子１００７から送信側の低域通過フィルタ１００２を見た受信周波数帯のインピーダンスが理想的にはオープン状態に調整されているため、受信信号は送信端子１００５に伝送されることはない。
【０００７】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら上記のような構成を、同時送受信である周波数分割方式を用いたシステムと同時送受信でないシステムが混在する場合に用いると、切替スイッチを用いたときに比べて損失が大きくなるという課題があった。

【０００８】
本発明は、上記課題を考慮し、同時送受信と非同時送受信とが混在するシステムにも使用できるアンテナ共用器、および移動体通信機器を提供することを目的とするものである。
【００１０】
【課題を解決するための手段】
上述した課題を解決するために、第１の本発明（請求項１に対応）は、アンテナ端子と、
前記アンテナ端子に接続されたアンテナスイッチと、
前記アンテナスイッチの一方の端子に接続された送信移相回路と、
前記アンテナスイッチの他方の端子に接続された受信移相回路と、
前記送信移相回路の他方及び送信端子に接続された送信フィルタと、
前記受信移相回路の他方及び受信端子に接続された受信フィルタとを備え、
前記送信フィルタは、前記送信移送回路と前記送信端子との間に直列接続された第１の伝送回路と前記第１の伝送回路に対して第１のスイッチを介して並列接続された第１の直列共振回路を含む複合フィルタであり、
前記アンテナスイッチが前記一方の端子と前記他方の端子に電気的に接続を切り換える動作と、前記送信フィルタの前記第１のスイッチのＯＮ／ＯＦＦ動作の切り換え動作とは同じ制御信号で行われ、
送信と受信とを同時に行わない非同時送受信の際、前記制御信号に基き前記アンテナスイッチは、前記第１のスイッチをＯＦＦに切り換えるとともに、前記アンテナ端子を前記アンテナスイッチの一方の端子に電気的に接続する動作と、前記アンテナ端子を前記アンテナスイッチの他方の端子に電気的に接続する動作とをそれぞれ時分割に切り換える動作を行い、
送信と受信とを同時に行う同時送受信の際、前記制御信号に基き前記アンテナスイッチは、前記第１のスイッチをＯＮに切り換えるとともに、前記アンテナ端子を前記アンテナスイッチの一方の端子及び前記アンテナスイッチの他方の端子に同時に電気的に接続する動作を行うアンテナ共用器である。
また、第２の本発明（請求項２に対応は）、前記受信フィルタは、前記受信移送回路と前記受信端子との間に直列接続された第２の伝送回路と前記第２の伝送回路に対して第２のスイッチを介して並列接続された第２の直列共振回路を含む複合フィルタであり、
前記アンテナスイッチが前記一方の端子と前記他方の端子に電気的に接続を切り換える動作と、前記送信フィルタの前記第１のスイッチのＯＮ／ＯＦＦ動作の切り換え動作と、前記受信フィルタの前記第２のスイッチのＯＮ／ＯＦＦ動作の切り換え動作とは前記制御信号で行われ、
送信と受信とを同時に行わない非同時送受信の際、前記制御信号に基き前記アンテナスイッチは、前記第１のスイッチと前記第２のスイッチをＯＦＦに切り換えるとともに、前記アンテナ端子を前記アンテナスイッチの一方の端子に電気的に接続する動作と、前記アンテナ端子を前記アンテナスイッチの他方の端子に電気的に接続する動作とをそれぞれ時分割に切り換える動作を行い、
送信と受信とを同時に行う同時送受信の際、前記制御信号に基き前記アンテナスイッチは、前記第１のスイッチと前記第２のスイッチをＯＮに切り換えるとともに、前記アンテナ端子を前記アンテナスイッチの一方の端子及び前記アンテナスイッチの他方の端子に同時に電気的に接続する動作を行う第１の本発明のアンテナ共用器である。
また、第３の本発明（請求項３に対応）は、前記第１の伝送回路は、低域通過フィルタ、帯域通過フィルタ、高域通過フィルタのいずれかを含む第１または２の本発明のアンテナ共用器である。
また、第４の本発明（請求項４に対応）は、前記第２の伝送回路は、低域通過フィルタ、帯域通過フィルタ、高域通過フィルタのいずれかを含む第２の本発明のアンテナ共用器である。
また、第５の本発明(請求項５に対応)は、アンテナ端子と、前記アンテナ端子に接続さ

れたアンテナスイッチと、前記アンテナスイッチの一方の端子に接続された送信移相回路と、前記アンテナスイッチの他方の端子に接続された受信移相回路と、前記送信移相回路の他方及び送信端子に接続された送信フィルタと、前記受信移相回路の他方及び受信端子に接続された受信フィルタとを備え、前記送信フィルタは、前記送信移送回路に接続された第３のスイッチと前記送信端子と接続された第４のスイッチと、前記第３のスイッチと前記第４のスイッチの間に並列接続された伝送回路とノッチフィルタを有し、前記第３のスイッチと前記第４のスイッチは、同じ制御信号により前記伝送回路と前記ノッチフィルタのどちらか一方に接続を切り換える動作を行い、送信と受信とを同時に行わない非同時送受信の際、前記制御信号に基き前記アンテナスイッチは、前記第３のスイッチと前記第４のスイッチの接続を前記伝送線路側に切り換えるとともに、前記アンテナ端子を前記アンテナスイッチの一方の端子に電気的に接続する動作と、前記アンテナ端子を前記アンテナスイッチの他方の端子に電気的に接続する動作とをそれぞれ時分割に切り換える動作を行い、送信と受信とを同時に行う同時送受信の際、前記制御信号に基き前記アンテナスイッチは、前記第３のスイッチと前記第４のスイッチの接続を前記ノッチフィルタ側に切り換えるとともに、前記アンテナ端子を前記アンテナスイッチの一方の端子及び前記アンテナスイッチの他方の端子に同時に電気的に接続する動作を行うアンテナ共用器である。

また、第６の本発明(請求項６に対応)は、前記伝送回路は、低域通過フィルタ、帯域通過フィルタ、高域通過フィルタのいずれかを含む第５の本発明のアンテナ共用器である。

【００３４】

また、第７の本発明（請求項７に対応）は、前記ノッチフィルタは、並列共振回路と弾性表面波フィルタのいずれかを含む第６の本発明のアンテナ共用器である。

【００３６】

また、第８の本発明（請求項８に対応）は、送信と受信とを同時に行う同時送受信、及び送信と受信とを同時に行わない非同時送受信に対応した移動体通信機器であって、

前記非同時送受信の際、送信側及び受信側にフィルタを有した送受切替スイッチとして動作し、同時送受信の場合には共用器として動作するアンテナ接続回路を備え、

前記アンテナ接続回路には、第１～７の本発明のアンテナ共用器が用いられている移動体通信機器である。

【００３７】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【００３８】

（実施の形態１）

実施の形態１では、実施の形態２以降で説明するアンテナ共用器の一構成部品として用いることが出来る種々の複合フィルタについて説明する。

【００３９】

図１は実施の形態１における複合フィルタの概略図を示す。

【００４０】

図１に示した複合フィルタは伝送回路である低域通過フィルタ１０１と第１、及び第２の切替ノッチフィルタ１０２、１０３とにより構成される。低域通過フィルタ１０１は第１、及び第２のコンデンサ１０４、１０５とインダクタ１０６とにより構成されるπ型の回路である。また、第１の切替ノッチフィルタ１０２は第１のスイッチ１０７、第１のコンデンサ１０８、第１の共振器１０９が直列に接続され、第１の共振器１０９の一端は接地されている。第２の切替ノッチフィルタ１０３は第２のスイッチ１１０、第２のコンデンサ１１１、第２の共振器１１２が直列に接続され、第２の共振器１１２の一端は接地されている。

【００４１】

ここで、第１の共振器１０９はλ／４長の線路であり、コンデンサ１０８と共振器１０９とにより直列共振回路を形成しており、１０２は切替ノッチフィルタとなる。同様に第２の共振器１１２はλ／４長の線路であり、コンデンサ１１１と共振器１１２とにより直列

共振回路を形成しており、１０３は切替ノッチフィルタとなる。

【００４２】

また、第１の共振器１０９がλ／２長の線路である場合は、共振器１０９の一端は解放となる。同様に第２の共振器１１２がλ／２長の線路である場合は、共振器１１２の一端は解放となる。

【００４３】

第１の切替ノッチフィルタ１０２は出力端子１１３と低域通過フィルタ１０１との間に接続される。第２の切替ノッチフィルタ１０３は入力端子１１４と低域通過フィルタ１０１との間に接続される。さらに、第１、及び第２の切替ノッチフィルタ１０２、１０３は所望の周波数に減衰極が位置するように調整が行われている。さらに、第１、及び第２の切替ノッチフィルタ１０２、１０３には第１、及び第２のコントロール端子１１５、１１６が接続され、この第１、及び第２のコントロール端子１１５、１１６より、第１、及び第２の切替ノッチフィルタ１０２、１０３を構成する第１、及び第２のスイッチ１０７、１１０のＯＮ／ＯＦ状態を制御する。

【００４４】

上記複合フィルタにおいて、第１、及び第２のスイッチ１０７、１１０がＯＮ状態の場合は、前記入力端子１１３から前記出力端子１１４への通過特性は伝送回路である低域通過フィルタ１０１の特性と切替ノッチフィルタ１０２、１０３のコンデンサ１０８、１１１と共振器１０９、１１２で形成された減衰極を有する特性が重畳された特性となるので複合フィルタは減衰極を有する低域通過フィルタとなり、所望周波数における減衰量を確保することが可能となる。また、上記複合フィルタにおいて、第１、及び第２のスイッチ１０７、１１０がＯＦＦ状態の場合は、前記コンデンサ１０８、１１１と前記共振器１０９、１１２とが前記入力端子１１３と前記出力端子１１４の間から電気的に切り離され、前記入力端子１１３から前記出力端子１１４への通過特性がほぼ直結の特性となるため、前記複合フィルタは単なる低域通過フィルタとなり、通過帯域の損失を軽減できる。

【００４５】

以上説明したように、本実施の形態の複合フィルタは所望周波数における減衰量を確保することが可能となり、さらに、ノッチの切替により通過帯域の損失を軽減できる。

【００４６】

なお、本実施形態においては、図２（ａ）に示すように、伝送回路である低域通過フィルタ１０１の代わりにコンデンサ２０１を用いてもかまわない。この場合には、スイッチ１０７、１１０がＯＮ状態では、減衰極を有する複合フィルタの構成となり、スイッチ１０７、１１０がＯＦＦ状態では、切替ノッチフィルタが信号経路より切り離され、入力端子１１３と出力端子１１４はコンデンサを介して接続される構成となり、さらに低ロス化が実現できる。また、コンデンサ２０１を配置せずに、伝送回路としてストリップ線路などを用いて出力端子１１３と入力端子１１４とを直接接続した構成であってもかまわない。

【００４７】

また、切替ノッチフィルタが一個の場合には、図２（ｂ）に示すように伝送回路を介さずに入力端子１１４と出力端子１１３とを接続してもかまわない。

【００４８】

また、第１の切替ノッチフィルタ１０２及び第２の切替ノッチフィルタ１０３の代わりにそれぞれ図１１に示す構成のものも用いることが出来る。すなわち、図１１の（ａ）に示す切替ノッチフィルタ１０２ａは、図１に示す切替ノッチフィルタ１０２のコンデンサ１０８をインダクタ１０８ａで置き換えた構成である。すなわち、図１１の（ａ）の切替ノッチフィルタ１０２ａでは、スイッチ１０７、インダクタ１０８ａ、共振器１０９が直列に接続され、インダクタ１０８ａと共振器１０９とで直列共振回路を形成し、共振器１０９の一端は接地されている。また、スイッチ１０７にはコントロール端子１１５が接続されている。

【００４９】

また、図１１の（ｂ）に示す切替ノッチフィルタ１０２ｂは、図１に示す切替ノッチフィ

ルタ１０２のコンデンサ１０８をコンデンサ１０８ｂとインダクタ１０８ｃとが並列に接続された回路に置き換えた構成である。すなわち、図１１の（ｂ）の切替ノッチフィルタ１０２ｂでは、スイッチ１０７、と共振器１０９との間にコンデンサ１０８ｂとインダクタ１０８ｃとが並列に接続された回路が接続されており、共振器１０９の一端は接地されている。また、スイッチ１０７にはコントロール端子１１５が接続されている。

【００５０】

また、図１１の（ｃ）に示す切替ノッチフィルタ１０２ｃは、図１の切替ノッチフィルタ１０２のコンデンサ１０８と共振器１０９とで構成される共振回路を弾性表面波フィルタ１１０８で置き換えた構成である。すなわち、図１１の（ｃ）の切替ノッチフィルタ１０２ｃは、スイッチ１０７に弾性表面波フィルタ１１０８が接続されており、スイッチ１０７にはコントロール端子１１５が接続されている。

【００５１】

このように切替ノッチフィルタ１０２ａ、１０２ｂ、１０２ｃをそれぞれ図１の第１の切替ノッチフィルタ１０２や第２の切替ノッチフィルタ１０３の代わりに用いても本実施の形態と同等の効果を得ることが出来る。

【００５２】

また、伝送回路が複数段の低域通過フィルタで構成される場合には、隣り合う２つの低域通過フィルタの間、及び出力端子と出力端子に隣り合う低域通過フィルタとの間、及び入力端子と入力端子と隣り合う低域通過フィルタとの間にそれぞれ切替ノッチフィルタを接続する構成も可能である。またこのようなに伝送回路が複数段の低域通過フィルタで構成される場合には、隣り合う２つの低域通過フィルタの間、及び出力端子と出力端子と隣り合う低域通過フィルタとの間、及び入力端子と入力端子と隣り合う低域通過フィルタとの間に必ずノッチフィルタを接続してもよい。また、これに限らず、隣り合う２つの低域通過フィルタの間、及び出力端子と出力端子と隣り合う低域通過フィルタとの間、及び入力端子と入力端子と隣り合う低域通過フィルタとの間の一部にのみ切替ノッチフィルタを接続する構成も可能である。

【００５３】

なお、本実施形態においては、第１、第２のスイッチ１０７、１１０に関しては図３（ａ）に示されるＦＥＴなどの半導体素子で構成されても、図３（ｂ）、（ｃ）に示されるピンダイオードを用いた構成であってもかまわない。また、この他の構成であっても、スイッチの機能を有する構成であれば本実施の形態の高減衰、低損失の効果は同様である。図３において、それぞれＩＮ端子は図１における低域通過フィルタ１０１に接続される側であり、ＯＵＴ端子は図１におけるコンデンサ１０８あるいは１１１に接続される側である。

【００５４】

図３（ａ）はＦＥＴを用いたスイッチの一例であり、ＦＥＴ３０１はコントロール端子３０２の電圧によりＯＮ／ＯＦＦの切替が行われる。

【００５５】

図３（ｂ）はピンダイオードを用いたスイッチの一例であり、コントロール端子３０４の電圧によりピンダイオードがＯＮ／ＯＦＦ状態となりスイッチとして動作する。図３（ｂ）においてインダクタ３０５、３０６はチョークコイルとしての役割を有する。

【００５６】

図３（ｃ）はピンダイオードとλ／４線路を用いたスイッチの一例であり、コントロール端子３０７の電圧はインダクタ３０８、λ／４線路３０９を介してピンダイオード３１０に与えられる。ピンダイオードのカソードは接地されており、コントロール電圧が与えられてピンダイオードがＯＮ状態の時は、λ／４線路３０９によりＩＮからＯＵＴを見たインピーダンスが無限大となり、スイッチはＯＦＦ状態となる。また、コントロール電圧が与えられない場合にはスイッチはＯＮ状態となる。なお、λ／４線路３０９はストリップ線路を用いる構成であっても、インダクタ等の集中定数素子を用いる構成であってもかまわない。

【００５７】
なお、本実施形態においては、複合フィルタをπ型の低域通過フィルタを用いて説明したが、これは他の構成や帯域通過フィルタ、高域通過フィルタ、ストリップ線路を用いた積層プレーナフィルタであっても本実施の形態と同様の効果が得られる。また、切替ノッチフィルタの個数や構成に関してもこれに限るものではなく、スイッチによってノッチのＯＮ／ＯＦＦを切り換える構成であれば、本実施の形態と同等の効果が得られる。
【００５８】
なお、本実施形態における複合フィルタの減衰極の周波数は、第１、及び第２の切替ノッチフィルタにより制御することが可能であり、減衰の大きさや減衰の帯域幅を可変とすることができる。
【００５９】
また、第１、及び第２のコントロール端子１１５、１１６は、同時にＯＮ／ＯＦを制御した場合には、第１の切替ノッチフィルタ１０２の減衰極と第２の切替ノッチフィルタ１０３の減衰極とを有する切替ノッチフィルタが得られ、第１、あるいは第２のコントロール端子１１５、１１６のどちらか一方制御した場合には、第１の切替ノッチフィルタ１０２の減衰極あるいは第２の切替ノッチフィルタ１０３の減衰極のどちらか一方を有する切替ノッチフィルタが得られることになり、これらは用途、実使用状態によって制御可能である。
【００６０】
また、本実施形態の複合フィルタの構成に関しては、切替ノッチフィルタを構成する共振器として誘電体同軸共振器を用いた構成であっても、分布定数型線路、あるいは誘電体シートを用いた積層構造であってもかまわない。また、インダクタやコンデンサなどを用いた集中定数型の構成であってもかまわない。積層構造の場合には、内層に共振器、コンデンサ等の受動部品を形成し、その上面にスイッチ等の能動部品を搭載することによりさらに小型化が実現するものである。
【００６１】
また、本実施の形態の複合フィルタにおいて、ノッチに要する共振器の個数や構成に関してもこれに限るものではなく、スイッチによってノッチのＯＮ／ＯＦＦを切り換える構成であれば、本実施の形態の効果は同様に得られる。
【００６２】
また、図１２に上記の複合フィルタとは異なった構成の複合フィルタを示す。図１２の構成の複合フィルタも上記の複合フィルタと同様に実施の形態２以降で説明するアンテナ共用器の一構成部品として用いることが出来るものである。
【００６３】
図１２に示す複合フィルタは、入力端子１１３には第１のスイッチ１２０７が接続され、出力端子１１４には第２のスイッチ１２１０が接続され、第１のスイッチ１２０７と第２のスイッチ１２１０の間には、伝送回路１２２２とノッチフィルタ１２２１が接続された構成である。また、スイッチ１２０７及びスイッチ１２１０にはそれぞれコントロール端子１２１５及びコントロール端子１２１６が接続されている。ここでノッチフィルタ１２２１に弾性表面波フィルタを用いることにより、図１２の複合フィルタをさらに小型化することが出来る。
【００６４】
上記複合フィルタにおいて、第１、及び第２のスイッチ１２０７、１２１０がＢＥＦ側にＯＮ状態の場合は、入力端子１１３から出力端子１１４への通過特性はノッチフィルタ１２２１の特性となるので、複合フィルタは減衰極を有する特性となり、所望周波数における減衰量を確保することが可能となる。また、上記複合フィルタにおいて、第１、及び第２のスイッチ１０７、１１０が伝送回路側にＯＮ状態の場合は、前記入力端子１１３と前記出力端子１１４への通過特性は伝送回路の特性となり、伝送回路がコンデンサあるいは低温通過フィルタである場合には、前記複合フィルタは減衰極を有することなく、通過帯域の損失を軽減できる。

【００６５】
以上説明したように、本実施の形態の複合フィルタは所望周波数における減衰量を確保することが可能となり、さらに、ノッチの切替により通過帯域の損失を軽減できる。
【００６６】
（実施の形態２）
以下、本発明の実施の形態２のアンテナ共用器について図面を参照にして説明する。実施の形態２のアンテナ共用器は、その一構成部品として実施の形態１で説明した各種の複合フィルタを用いるものである。
【００６７】
図４に、実施の形態２におけるアンテナ共用器の概略図を示す。
【００６８】
図４において、アンテナ端子（ＡＮＴ）４０１はアンテナスイッチ（ＡＮＴ－ＳＷ）４０２、送信側移相回路（φ）４０３、送信フィルタとして複合フィルタ４０４を介して送信端子（Ｔｘ）４０５に接続される。また、アンテナ端子（ＡＮＴ）４０１はアンテナスイッチ４０２、受信側移相回路（φ）４０６、受信フィルタとしてバンドパスフィルタ（ＢＰＦ）４０７を介して受信端子（Ｒｘ）４０８に接続される。また、アンテナスイッチ４０２には、スイッチ制御を行うアンテナコントロール端子４０９が接続される。また、複合フィルタ４０４にはコントロール端子４１０が接続されている。
【００６９】
図４において、送信フィルタとして実施の形態１に示した複合フィルタを用いた時に、システムが非同時送受信の場合、アンテナスイッチ４０２は送受信信号を時分割で切り換える。このとき、複合フィルタ４０４の減衰極を有する切替ノッチフィルタは切り離されてオフ状態となり、複合フィルタ４０４は低域通過フィルタ（ＬＰＦ）となる。
【００７０】
また、システムが同時送受信の場合、アンテナスイッチ４０２はアンテナ端子４０１と送信側移相回路４０３と受信側移相回路４０６とを接続する構成となる。このとき、複合フィルタ４０４をＯＮ状態にすることで受信帯域に減衰極を有する低域通過フィルタ（ＬＰＦ）の構成となる。このとき、送信側移相回路４０３はアンテナスイッチ４０２の受信側から送信側を見た受信帯域のインピーダンスがオープンとなるように調整される。また、受信側移相回路４０６はアンテナスイッチ４０２の送信側から受信側を見た送信帯域のインピーダンスがオープンとなるように調整される。
【００７１】
なお、上記図４の説明において、送信フィルタとして実施の形態１に示した複合フィルタ４０４の場合を述べたが、本実施の形態はこれに限ることなく、通常の低域通過フィルタやバンドパスフィルタ等を用いても構わない。
【００７２】
次に、図４における複合フィルタ４０４の詳細を述べると、複合フィルタ４０４は実施の形態１における図１の構成であり、第１、及び第２の切替ノッチフィルタ１０２、１０３は所望の周波数に減衰極が位置するように調整が行われている。この場合には、システムの受信周波数帯域に減衰極が位置する構成である。複合フィルタ４０４において、システムが同時送受信の場合は第１、及び第2のスイッチ１０７、１１０はＯＮ状態となり、複合フィルタ４０４はノッチ特性を有する低域通過フィルタとなり、受信側への送信信号の漏洩を軽減できる。
【００７３】
また、複合フィルタ４０４において、システムが非同時送受信の場合は第１、及び第２のスイッチ１０７、１１０はＯＦＦ状態となり、複合フィルタ４０４は単なる低域通過フィルタとなり、通過帯域の損失を軽減できる。
【００７４】
図５に同時送受信時、及び非同時送受信時におけるアンテナ共用器の構成概略を示す。図５（ａ）は非同時送受信時におけるアンテナ共用器の構成概略、図５（ｂ）は同時送受信

時におけるアンテナ共用器の構成概略である。例えば、ＰＤＣシステムでは、送信と受信の周波数関係は図５の特性概略に示すような関係となる。図５（ａ）に示すように、非同時送受信の場合は、複合フィルタ４０４は低域通過フィルタとなり、アンテナ共用器は送信側の低域通過フィルタ５０１と受信側の帯域通過フィルタ４０７とをアンテナスイッチ５０２により、時分割で信号経路を切り換えるスイッチフィルタの構成となる。このとき、切替ノッチフィルタのスイッチはＯＦＦとなり、特性は図５（ａ）に示すような送信周波数を通過させ、それよりも高い周波数を減衰させる特性となる。

【００７５】

また、図５（ｂ）に示すように、同時送受信の場合は、切替ノッチフィルタのスイッチがＯＮになるので複合フィルタ４０４は減衰極を有する低域通過フィルタ５０３となり、アンテナ共用器は送信側に減衰極を有する低域通過フィルタ５０３と受信側に帯域通過フィルタ４０７を有する構成となる。このとき、アンテナスイッチ５０４はアンテナ端子と送信側、受信側をすべて接続する構成となる。このとき、切替ノッチフィルタの特性は図５（ｂ）に示すような送信周波数を通過させ、それよりも高い周波数を減衰させ、さらに受信周波数帯に減衰極を有する特性となる。ただしここでは複合フィルタ４０４の切替ノッチフィルタとして図１１（ａ）に示す構成のものを用いている。

【００７６】

図６(ａ)にアンテナスイッチの構成の一例を示す。アンテナ端子６０１は第１の内部スイッチ６０２を介して送信側６０３に接続される。また、アンテナ端子６０１は第２の内部スイッチ６０４を介して受信側６０５に接続される。第１、及び第２の内部スイッチには、それぞれ、第１、及び第２のアンテナコントロール端子６０６、６０７が接続される。アンテナスイッチは、第１、及び第２のアンテナコントロール端子６０６、６０７を切り換えることにより、図５（ａ）に示すアンテナスイッチ５０２として動作し、第１、及び第２のアンテナコントロール端子６０６、６０７を同時にＯＮ状態とすることにより、図５（ｂ）に示すアンテナスイッチ５０４として動作する。

【００７７】

また、アンテナスイッチと切替ノッチフィルタのそれぞれのコントロール端子構成に関しては、連動した制御方式であることが好ましい。例えば、図６（ｂ）に示すような構成にて共通化し、同時に制御することが可能となる。図６（ｂ）においては、第1、及び第２のアンテナコントロール端子の両方がＯＮ状態のとき、複合フィルタ４０４の第１、及び第２のコントロール端子にＯＮ信号が送られる構成である。ここでは、第１、及び第２のコントロール端子を共通として考えて、複合フィルタ４０４に入力されるコントロール端子は１本としている。このような構成とすることにより、コントロール端子を削減することができ、回路規模の小型化、移動体通信機器などに用いる場合は、制御信号ラインの削減が可能となる。

【００７８】

以上説明したように、本発明は送受信信号を切り分けるスイッチと送信側に配置される切替ノッチフィルタを制御することにより、非同時動受信時には低損失な特性を有し、同時送受信時には送受信間の減衰量を大きくする小型なアンテナ共用器を実現することができ、さらに移動体通信機器の小型化が実現できる。

【００７９】

なお、本実施形態において説明したコントロール端子の数や、切替ノッチフィルタの段数、アンテナスイッチの構成はこれに限るものではなく、システムや所望特性によって適応するものである。

【００８０】

なお、本実施形態においては、複合フィルタ４０４をπ型の低域通過フィルタを用いて説明したが、これは他の構成や帯域通過フィルタ、ストリップ線路を用いた積層プレーナフィルタであっても本発明と同様の効果が得られる。また、切替ノッチフィルタの個数や構成に関してもこれに限るものではなく、スイッチによってノッチのＯＮ／ＯＦＦを切り換える構成であれば、本発明の効果は同様に得られる。

【００８１】
また、複合フィルタ４０４をπ型の低域通過フィルタを用いて説明したが、これは、図２（ａ）に示すようなコンデンサを用いた構成、あるいは低域通過フィルタを配置させずに出力端子１１３と入力端子１１４とを直接接続した構成であってもかまわない。この場合には、さらに低ロス化が実現できるものである。また、切替ノッチフィルタが１０２と１０３のどちらか一方の場合には、図２（ｂ）に示すように伝送回路を介さずに入力端子１１４と出力端子１１３とを接続してもかまわない。
【００８２】
また、受信側の帯域通過フィルタ４０７は帯域素子フィルタや他のフィルタ特性でもよく、また、構成に関しては、弾性表面波フィルタや誘電体を用いたフィルタであってもかまわない。弾性表面波フィルタを用いた場合には、小型、高減衰特性を実現でき、移動体通信機器の高性能化を実現することが可能となる。
【００８３】
また、本実施形態においては、スイッチ４０２に関しては半導体ＩＣで構成されても、ピンダイオードを用いた構成であってもかまわない。
【００８４】
なお、本実施形態で示した移相回路はストリップ線路を用いる構成であっても、インダクタ等の集中定数素子を用いる構成であってもかまわない。
【００８５】
また、同時送受信の場合は非同時送受信の場合に比べ、送信側の低域通過フィルタに切替ノッチフィルタが加わる分だけ損失が若干大きくなるが、この場合には前段の送信増幅器の出力レベルを調整することにより、アンテナ端子に伝送される出力レベルを所望の大きさにすることができる。なお、送信増幅器の出力レベル調整は、効率等を考慮して、送信増幅器の電源電圧をあげることにより調整することが望ましい。
【００８６】
また、本実施の形態では、アンテナ共用器がコントロール端子からの信号により制御されるアンテナスイッチ（ＡＮＴ－ＳＷ）４０２を備えた構成について説明したが、アンテナスイッチ（ＡＮＴ－ＳＷ）４０２を備えていない構成であっても構わない。すなわち、アンテナ端子５０４と送信側移相回路および受信側移相回路との接続は、同時送受信の場合も非同時送受信の場合も常に図５の（ｂ）に示す構成とし、複合フィルタ５０３は本実施の形態の動作と同様の動作をする。このような場合であっても、受信周波数において、アンテナ端子から送信側移相回路をみたインピーダンスがオープンになるように、また送信周波数において、アンテナ端子から受信側移相回路をみたインピーダンスがオープンになるように、それぞれ送信側移相回路および受信側移相回路が調整されていれば、本実施の形態と同等の効果を得ることが出来る。
【００８７】
また、送信／受信移相回路に関しては、送信／受信フィルタに組み込まれていても構わない。この移相回路は、それぞれインピーダンスを調整するものであり、共用器として動作するものであれば、本発明と同様の効果が得られる。
【００８８】
（実施の形態３）
つぎに、本発明の実施の形態３のアンテナ共用器の構成について説明する。図７に示すのは、アンテナ共用器の構成図である。アンテナ共用器７０１は、誘電体よりなる積層フィルタ７０２の上面に、送受信信号を切り分けるアンテナスイッチ７０３と、切替ノッチフィルタを構成する第１、及び第２のスイッチ７０４、７０５と、受信側に配置される弾性表面波フィルタ７０６とにより構成される。積層フィルタ７０２の内部の各層間には送信側移相回路、受信側移相回路、送信側の切替ノッチフィルタの要素が介在している。
【００８９】
また、積層フィルタ７０２の側面にはアンテナ端子（ＡＮＴ）、送信端子（Ｔｘ）、受信端子（Ｒｘ）、接地端子（ＧＮＤ）、スイッチ切替用のコントロール端子（ＣＯＮＴ）が

設けられている。これらを図４で示したアンテナ共用器の構成となるように積層フィルタ内部のビアホールやストリップ線路、積層フィルタ７０２上部のラインを用いて接続することにより、アンテナ共用器７０１が構成される。アンテナ共用器７０１の動作に関しては、本実施形態１で示したものと同様である。

【００９０】

以上説明したように、本発明は送受信信号を切り分けるスイッチと送信側に配置されるフィルタのノッチをＯＮ／ＯＦＦすることにより、非同時動受信時には低損失化が実現し、同時送受信時には送受信間の減衰量を大きくでき、さらに積層フィルタを用いる構成とすることにより、より一層のアンテナ共用器の小型化が実現でき、さらに移動体通信機器の小型化が実現できる。

【００９１】

なお、本実施形態においては、スイッチ７０３と第１のスイッチ７０４、第２のスイッチ７０５とを個別の素子として説明したが、これらは一体化されてもよく、その場合にはさらに小型化が実現できるものである。

【００９２】

また、積層フィルタ内部に配置される切替ノッチフィルタに関しては、内部にインダクタや容量などの集中定数素子により形成されるフィルタやストリップ線路共振器を利用したフィルタがあり、これらは所望の特性により選択されるものであり、さらにはこの組み合わせでもかまわない。

【００９３】

なお、積層フィルタ７０２の側面に配置されるアンテナ端子（ＡＮＴ）、送信端子（Ｔｘ）、受信端子（Ｒｘ）、接地端子（ＧＮＤ）、スイッチ切替用のコントロール端子（ＣＯＮＴ）の位置や数はこれに限るものでなく、システムや周辺の回路構成によって選択されるものである。これらの端子は側面に限らずにビアホールを用いて積層フィルタの底面に配置されていても良い。

【００９４】

なお、スイッチや弾性表面波フィルタはパッケージ実装であってもチップ実装であっても本発明の効果は同様である。

【００９５】

なお、スイッチ７０３、７０４、７０５は別々の部品としているが、これは、一体化されていても構わない。その場合には、さらに回路構成の簡素化が実現出来る。

【００９６】

（実施の形態４）

つぎに、本発明の実施の形態４におけるアンテナ共用器の構成について説明する。図８において、アンテナ端子（ＡＮＴ）８０１はアンテナスイッチ（ＡＮＴ－ＳＷ）８０２、送信側移相回路８０３、送信フィルタ８０４を介して送信端子（Ｔｘ）８０５に接続される。また、アンテナ端子（ＡＮＴ）８０１はスイッチ８０２、受信側移相回路８０６、受信フィルタ８０７を介して受信端子（Ｒｘ）８０８に接続される。

【００９７】

送信フィルタ８０４は第１の低域通過フィルタ８０９と第１、及び第２の切替ノッチフィルタ８１０、８１１とにより構成される。第１の低域通過フィルタ８０９は第１、及び第２のコンデンサと８１２、８１３と第１のインダクタ８１４とにより構成されるπ型の回路である。また、第１の切替ノッチフィルタ８１０は第１のスイッチ８１５、第１のコンデンサ８１６、第1の共振器８１７が直列に接続され、第1の共振器８１７の一端は接地されている。第２の切替ノッチフィルタ８１１は第２のスイッチ８１８、第２のコンデンサ８１９、第２の共振器８２０が直列に接続され、第２の共振器８２０の一端は接地されている。第１の切替ノッチフィルタ８１０は送信側移相回路８０３と低域通過フィルタ８０９との間に接続される。第２の切替ノッチフィルタ８１１は送信端子８０５と低域通過フィルタ８０９との間に接続される。さらに、第１、及び第２の切替ノッチフィルタ８１０、８１１は所望の周波数に減衰極が位置するように調整が行われている。この場合には、

システムの受信周波数帯域に減衰極が位置する構成である。

【００９８】

受信フィルタ８０７は第２の低域通過フィルタ８２１と第３、及び第４の切替ノッチフィルタ８２２、８２３とにより構成される。第２の低域通過フィルタ８２１は第３、及び第４のコンデンサと８２４、８２５と第２のインダクタ８２６とにより構成されるπ型の回路である。また、第３の切替ノッチフィルタ８２２は第３のスイッチ８２７、第３のコンデンサ８２８、第３の共振器８２９が直列に接続され、第３の共振器８２９の一端は接地されている。第４の切替ノッチフィルタ８２３は第４のスイッチ８３０、第４のコンデンサ８３１、第４の共振器８３２が直列に接続され、第４の共振器８３２の一端は接地されている。第３の切替ノッチフィルタ８２２は受信側移相回路８０６と低域通過フィルタ８２１との間に接続される。第４の切替ノッチフィルタ８２３は受信端子８０８と低域通過フィルタ８２１との間に接続される。さらに、第２、及び第４の切替ノッチフィルタ８２２、８２３は所望の周波数に減衰極が位置するように調整が行われている。この場合には、システムの送信周波数帯域に減衰極が位置する構成である。

【００９９】

また、第１、第２、第３、及び第４の切替ノッチフィルタには、それぞれ第１、第２、第３、及び第４のコントロール端子８３３、８３４、８３５、８３６が接続され、アンテナスイッチ８０２にはアンテナコントロール端子８３７が接続される。

【０１００】

図８において、システムが非同時送受信の場合、アンテナスイッチ８０２は送受信信号を時分割で切り換える特性を有する。このとき、送信フィルタ８０４の減衰極を有する切替ノッチフィルタは切り離されてＯＦＦ状態となり、送信フィルタ８０４は単なる低域通過フィルタとなり、通過帯域の損失を軽減できる。また、受信フィルタ８０７の減衰極を有する切替ノッチフィルタは切り離されてＯＦＦ状態となり、受信フィルタ８０７は単なる低域通過フィルタとなり、通過帯域の損失を軽減できる。

【０１０１】

図８において、システムが同時送受信の場合、アンテナスイッチ８０２はアンテナ端子８０１と送信側移相回路８０３と受信側移相回路８０６とを接続する特性を有する。このとき、送信フィルタ８０４は受信帯域に減衰極を有する低域通過フィルタの構成となり、受信側への送信信号の漏洩を軽減できる。このとき、送信側移相回路８０３はアンテナスイッチ８０２の受信側から送信側を見た受信帯域のインピーダンスがオープンとなるように調整される。

【０１０２】

また、受信フィルタ８０７は送信帯域に減衰極を有する低域通過フィルタの構成となり、受信端子８０８への送信信号の漏洩を軽減できる。このとき、送信側移相回路８０３はアンテナスイッチ８０２の送信側から受信側を見た受信帯域のインピーダンスがオープンとなるように調整される。このように、同時送受信の場合には送信側、受信側移相回路８０３、８０６によりお互いのインピーダンスをオープンとすることにより共用器として動作することができる。

【０１０３】

以上説明したように、本実施の形態によれば、送受信信号を切り分けるスイッチと送信側、受信側に配置されるフィルタのノッチをＯＮ／ＯＦＦすることにより、非同時動受信時には低損失な特性を有し、同時送受信時には送受信間の減衰量を大きくする小型なアンテナ共用器を実現することができ、さらに移動体通信機器の小型化が実現できる。

【０１０４】

なお、本実施形態においては、送信、及び受信切替ノッチフィルタ８０４、８０７をπ型の低域通過フィルタを用いて説明したが、これは他の構成や帯域通過フィルタ、ストリップ線路を用いた積層プレーナフィルタであっても本発明と同様の効果が得られる。また、切替ノッチフィルタの個数や構成に関してもこれに限るものではなく、スイッチによってノッチのＯＮ／ＯＦＦを切り換える構成であれば、本発明の効果は同様に得られる。　な

お、本実施形態において説明したコントロール端子の数や、切替ノッチフィルタの段数、アンテナスイッチの構成はこれに限るものではなく、システムや所望特性によって適応するものである。

【０１０５】

また、切替ノッチフィルタ８０４、８０７をπ型の低域通過フィルタを用いて説明したが、これは、図２（ａ）に示すようなコンデンサを用いた構成、あるいは低域通過フィルタを配置させずに出力端子１１３と入力端子１１４とを直接接続した構成であってもかまわない。この場合には、さらに低ロス化が実現できるものである。また、切替ノッチフィルタが１０２と１０３のどちらか一方の場合には、図２（ｂ）に示すように伝送回路を介さずに入力端子１１４と出力端子１１３とを接続してもかまわない。

【０１０６】

また、受信側に弾性表面波フィルタや誘電体を用いたフィルタなどを加える構成であってもかまわない。その場合には、通過帯域外の減衰量をさらに確保することが可能となる。

【０１０７】

また、本実施形態においては、スイッチ８０２、及び切替ノッチフィルタ内部に配置される第１、第２、第３、第４のスイッチ８１５、８１８、８２７、８３０に関しては半導体ＩＣで構成されても、ピンダイオードを用いた構成であってもかまわない。

【０１０８】

なお、本実施形態で示した移相回路はストリップ線路を用いる構成であっても、インダクタ等の集中定数素子を用いる構成であってもかまわない。

【０１０９】

また、同時送受信の場合は非同時送受信の場合に比べ、送信側の低域通過フィルタに切替ノッチフィルタが加わる分だけ損失が若干大きくなるが、この場合には前段の送信増幅器の出力レベルを調整することにより、アンテナ端子に伝送される出力レベルを所望の大きさにすることができる。なお、送信増幅器の出力レベル調整は、効率等を考慮して、送信増幅器の電源電圧をあげることにより調整することが望ましい。

【０１１０】

また、本実施の形態においては、送信フィルタ、あるいは受信フィルタに切替ノッチフィルタを有する複合フィルタを用いた例を示しているが、実施の形態２と同様に切替ノッチフィルタではなく通常の低域通過フィルタやバンドパスフィルタ等を用いても良い。

【０１１１】

また、送信／受信移相回路に関しては、送信／受信フィルタに組み込まれていても構わない。この移相回路は、それぞれインピーダンスを調整するものであり、共用器として動作するものであれば、本発明と同様の効果が得られる。

【０１１２】

（実施の形態５）

つぎに、本発明の実施の形態５におけるアンテナ共用器を用いた移動体通信機器の構成について説明する。図９はアンテナ共用器を用いた移動体通信機器の構成図である。図９において、アンテナ９０１はアンテナ共用器９０２に接続される。アンテナ共用器９０２は本実施形態２あるいは本実施形態３あるいは本実施形態４で示した構成と同様である。送信信号は送信回路９０３、送信増幅器９０４、アイソレータ９０５を介してアンテナ共用器９０２に伝送され、アンテナ９０１から送信される。アンテナ９０１から受信信号は、アンテナ共用器９０２を経て受信回路９０６へ伝送される。また、送信回路９０３、受信回路９０６には発信回路９０７からミキシングあるいは変調等に用いるローカル信号が入力される。さらに、送信増幅器９０４の電源電圧はＤＣ／ＤＣコンバータ９０８を介して与えられる。また、アンテナ共用器にはコントロール端子９０９が接続される。

【０１１３】

図９において、システムが非同時送受信の場合、アンテナ共用器９０２はフィルタの特性を有する送受切替スイッチとなり、送信側の損失を軽減できる。また、システムが同時送受信の場合、アンテナ共用器９０２は共用器と動作し、送信周波数と受信周波数を周波数

分割により切り分ける。この場合、アンテナ共用器９０２における送信側には実施形態１で示されるように切替ノッチフィルタが入る構成となり、その分損失が大きくなる。この損失を補正するには、送信増幅器９０４にＤＣ／ＤＣコンバータ９０８を介して与えられる電源電圧を直接的に調整することにより、移動体通信機器としてアンテナ９０１から送信される出力パワーを確保することができる。

【０１１４】

以上説明したように本実施の形態によればアンテナ共用器を移動体通信機器に適用することにより、同時送受信と非同時送受信の両方が混在するシステムにおいても、非同時動受信時には低損失な特性を有し、同時送受信時には送受信間の減衰量を大きくする小型な移動体通信機器を実現できる。

【０１１５】

なお、本実施形態において、アンテナ共用器のコントロール端子を１つとしたが、切替ノッチフィルタの段数やアンテナスイッチの構成、システムや所望特性によって適宜対応するものである。

【０１１６】

なお、本実施の形態においては、送信増幅器９０４とアンテナ共用器９０２とはアイソレータ８０５を介して間接的に接続されるとしたが、これはアイソレータ８０５なしで直接的に接続されてもかまわない。

【０１１７】

また、本実施の形態においては、発信回路９０７を一つとして説明したが、これはシステムによって複数存在しても、本発明の効果は同様である。

【０１１８】

また、アンテナ共用器９０２の構成要素である切替ノッチフィルタをπ型の低域通過フィルタを用いて説明したが、これは、図２（ａ）に示すようなコンデンサを用いた構成、あるいは低域通過フィルタを配置させずに出力端子１１３と入力端子１１４とを直接接続した構成であってもかまわない。また、切替ノッチフィルタが１０２と１０３のどちらか一方の場合には、図２（ｂ）に示すように伝送回路を介さずに入力端子１１４と出力端子１１３とを接続してもかまわない。この場合には、さらに低ロス化が実現できるものである。また、この場合には、アイソレータ８０５等に低域通過フィルタ機能を有する構成とすれば、さらに高性能な移動体通信機器が得られる。

【０１１９】

【発明の効果】

以上説明したところから明らかなように、本発明は、同時送受信である周波数分割方式を用いたシステムと同時送受信でないシステムが混在する場合に対応したアンテナ共用器、およびそれを用いた移動体通信機器を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の形態１における複合フィルタの構成図

【図２】本発明の実施の形態１における複合フィルタの他の構成図

【図３】（ａ）ＦＥＴを用いたスイッチの構成図

（ｂ）ピンダイオードを用いたスイッチの構成図

（ｃ）ピンダイオードとλ/4線路を用いたスイッチの構成図

【図４】本発明の実施の形態２におけるアンテナ共用器の構成図

【図５】（ａ）非同時送受信の場合のアンテナ共用器の構成図

（ｂ）同時送受信の場合のアンテナ共用器の構成図

【図６】（ａ）アンテナスイッチの概略構成図

（ｂ）アンテナスイッチと切替ノッチフィルタのコントロール端子構成図

【図７】本発明の実施の形態３におけるアンテナ共用器の構成図

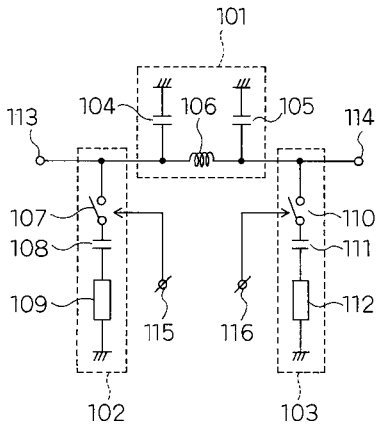
【図８】本発明の実施の形態４におけるアンテナ共用器の構成図

【図９】本発明の実施の形態５における移動体通信機器の構成図

【図１０】従来の共用器の構成図

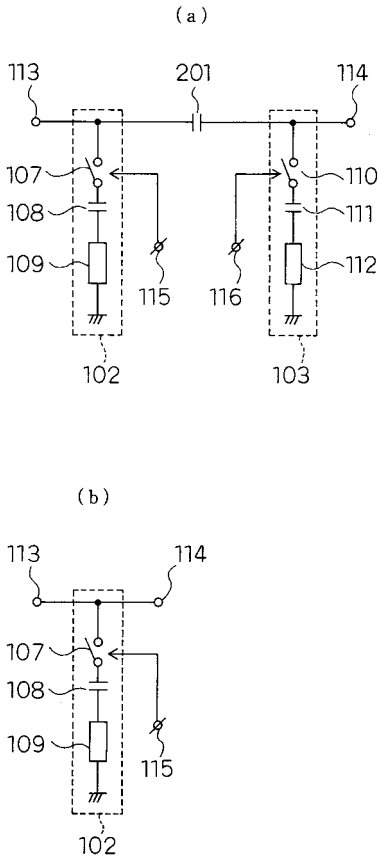
【図１１】（ａ）本発明の実施の形態１における複合フィルタを構成する切替ノッチフィルタの別の構成を示す図
（ｂ）本発明の実施の形態１における複合フィルタを構成する切替ノッチフィルタの別の構成を示す図
（ｃ）本発明の実施の形態１における複合フィルタを構成する切替ノッチフィルタの別の構成を示す図
【図１２】本発明の実施の形態１における複合フィルタの別の構成を示す図
【符号の説明】
１０１　低域通過フィルタ
１０２　第１の切替ノッチフィルタ
１０３　第２の切替ノッチフィルタ
１０４，１０５　コンデンサ
１０６　インダクタ
１０７　第１のスイッチ
１０８　第１のコンデンサ
１０９　第１の共振器
１１０　第２のスイッチ
１１１　第２のコンデンサ
１１２　第２の共振器
１１３　出力端子
１１４　入力端子
１１５　第１のコントロール端子
１１６　第２のコントロール端子

【図１】

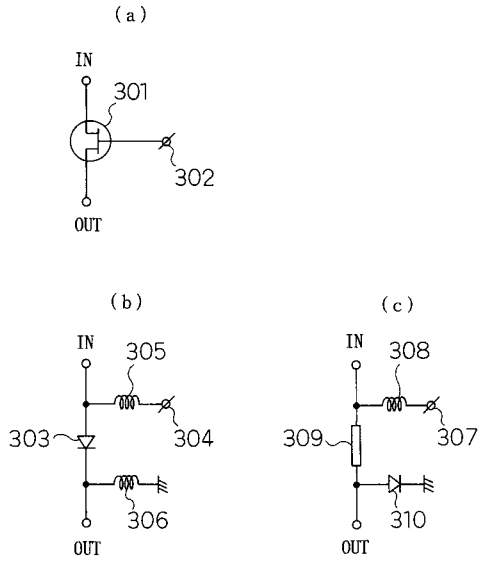


101:低域通過フィルタ
102:第1の切替ノッチフィルタ
103:第2の切替ノッチフィルタ
104, 105:コンデンサ
106:インダクタ
107:第1のスイッチ
108:第1のコンデンサ
109:第1の共振器
110:第2のスイッチ
111:第2のコンデンサ
112:第2の共振器
113:出力端子
114:入力端子
115:第1のコントロール端子
116:第2のコントロール端子

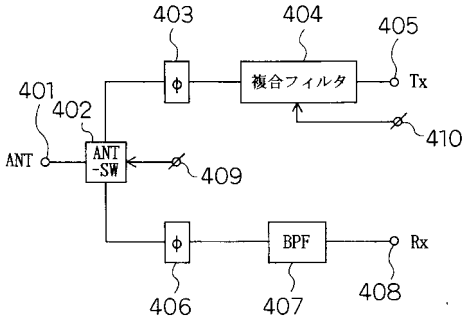
【図２】



【図３】

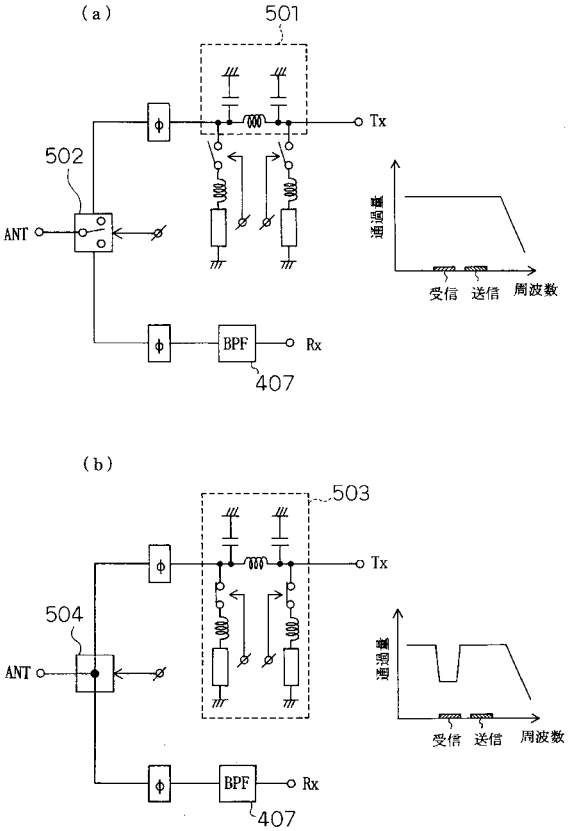


【図４】

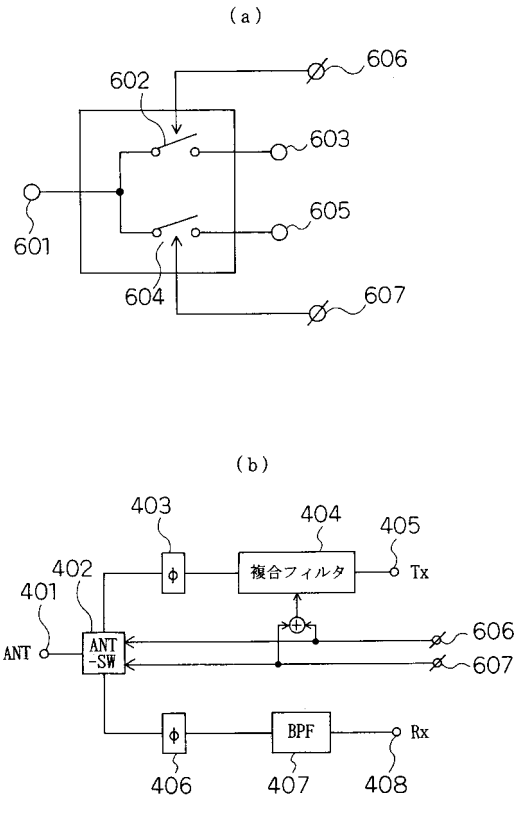


401：アンテナ端子
402：アンテナスイッチ
403：送信側移相回路
405：送信端子
406：受信側移相回路
407：バンドパスフィルタ
408：受信端子

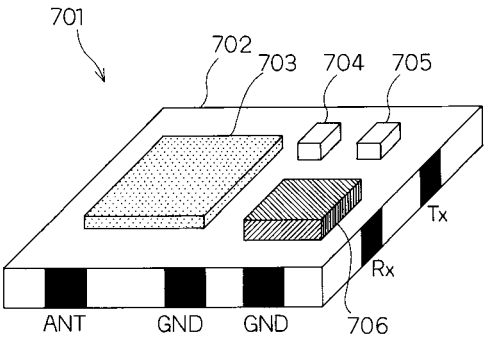
【図５】



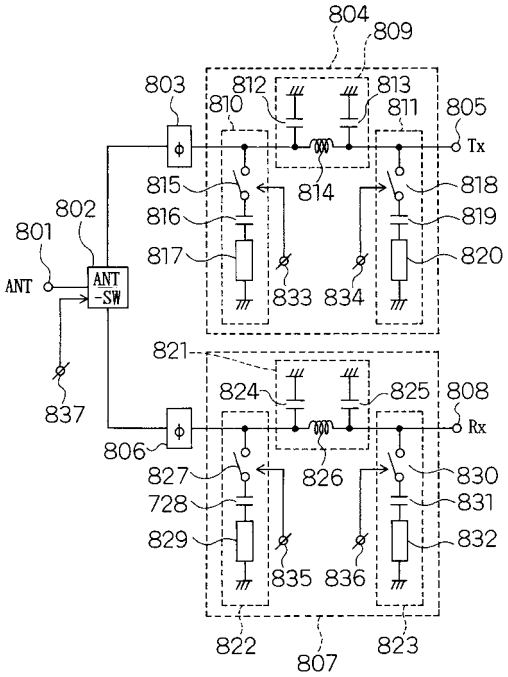
【図６】



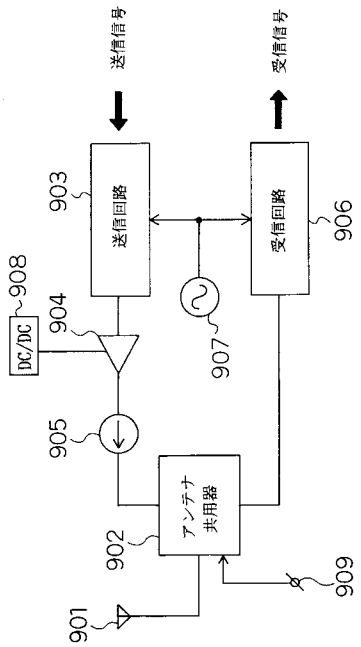
【図７】


701
702
703
704
705
Tx
Rx
ANT
GND
GND
706

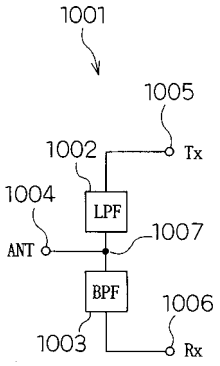
【図８】


804
809
803
812
813
810
811
805
Tx
815
814
818
802
816
819
801
817
820
ANT
ANT -SW
833
834
821
837
824
825
808
Rx
806
827
826
830
728
831
829
832
835
836
822
807
823

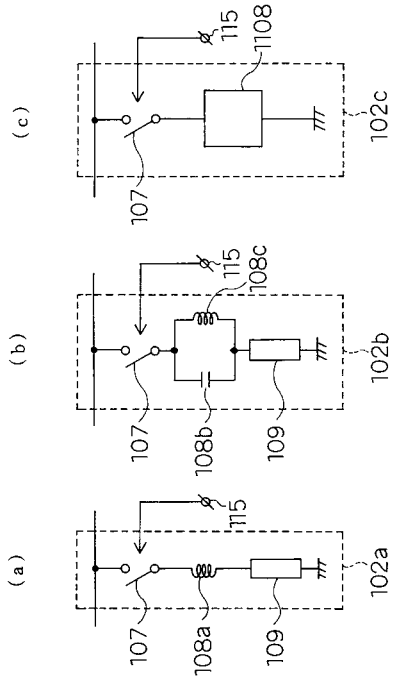
【図９】


送信信号
受信信号
903
送信回路
受信回路
906
908
DC/DC
904
907
905
アンテナ共用器
902
909
901

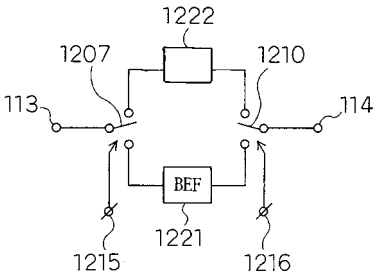
【図１０】


1001
1005
Tx
1002
1004
LPF
1007
ANT
BPF
1006
1003
Rx

【図１１】


(c)
115
1108
102c
107
(b)
115
108c
102b
107
108b
109
(a)
115
102a
107
108a
109

【図１２】


1222
1207
1210
113
114
BEF
1215
1221
1216

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			FI		
H03K	***17/693***	***(2006.01)***	H03K	17/693	A
H03K	***17/76***	***(2006.01)***	H03K	17/76	A
H04B	***1/40***	***(2006.01)***	H04B	1/40	

(72)発明者 坂倉 真
大阪府門真市大字門真１００６番地 松下電器産業株式会社内
(72)発明者 小杉 裕昭
大阪府門真市大字門真１００６番地 松下電器産業株式会社内
(72)発明者 糸川 博之
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目３番１号 松下通信工業株式会社内
(72)発明者 中村 俊昭
京都府京田辺市大住浜５５番１２ 松下日東電器株式会社内

審査官 麻生 哲朗

(56)参考文献 特開２０００－３３２６４５（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２００７２６（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－１２０５０１（ＪＰ，Ａ）
国際公開第０１／０４８９３５（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H01P 1/213
H01P 1/15
H01P 1/203
H01P 1/205
H03K 17/00
H03K 17/693
H03K 17/76
H04B 1/40