

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-5059

(P2013-5059A)

(43) 公開日 平成25年1月7日(2013.1.7)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO 1 Q	3/26	(2006.01)	HO 1 Q	3/26	Z	5 J 0 2 1		
HO 1 Q	3/24	(2006.01)	HO 1 Q	3/24		5 K 1 5 9		
HO 4 B	7/06	(2006.01)	HO 4 B	7/06				
HO 4 B	7/10	(2006.01)	HO 4 B	7/10	A			

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2011-131633 (P2011-131633)
 (22) 出願日 平成23年6月13日 (2011. 6. 13)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治
 (74) 代理人 100134175
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

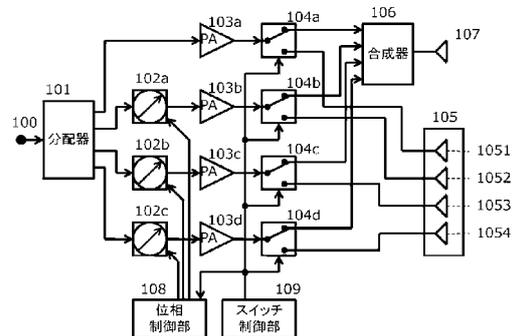
(54) 【発明の名称】 無線通信装置、送信方法、及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 広指向性アンテナと狭指向性アンテナとを切り換えて用いる通信装置において、広指向性アンテナで信号を送信する場合に、回路規模を抑えて、十分な電力で信号を送信することが困難であった。

【解決手段】 無線通信装置は、入力された信号を複数の信号に分配し、複数の信号の位相をそれぞれ変化させ、複数の信号の電力をそれぞれ増幅し、複数の信号の各々について、複数のアンテナへ出力するか、又は入力された信号を合成して少なくとも1つのアンテナへ出力する合成器へ出力するかを切り替え、複数の信号の出力先をどのように切り替えたかに基づいて、変化させる位相の量を制御する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入力された信号を複数の信号に分配する分配手段と、
前記複数の信号のうち、いずれか 1 つの位相をそれぞれ変化させる少なくとも 1 つの移相手段と、
前記複数の信号の電力を増幅する複数の増幅手段と、
前記複数の信号の各々について、前記複数の増幅手段の各々に対応する複数のアンテナへ出力するか、又は入力された信号を合成して少なくとも 1 つのアンテナへ出力する合成器へ出力するかを切り替える、複数の切替手段と、
前記複数の切替手段による前記複数の信号の出力先に基づいて、前記少なくとも 1 つの移相手段の各々が変化させる前記位相の量を制御する制御手段と、
を備えることを特徴とする無線通信装置。

10

【請求項 2】

前記制御手段は、前記複数の信号の各々について、前記増幅手段に対応する複数のアンテナへ出力される場合、当該複数のアンテナから信号を送出することにより形成される指向方向が所定の方向となるように、前記少なくとも 1 つの移相手段の各々が変化させる前記位相の量を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記複数の信号の各々について、当該信号が前記合成器へ出力される場合、当該合成器へ出力される前記複数の信号の位相が略同相となるように、前記少なくとも 1 つの移相手段の各々が変化させる前記位相の量を制御することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の無線通信装置。

20

【請求項 4】

中間周波数帯に属する前記複数の信号について、中心周波数を変換する、複数の変換手段をさらに備え、

前記移相手段は、前記中間周波数帯に属する前記複数の信号の位相を変化させることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

【請求項 5】

入力されたベースバンド帯または中間周波数帯に属する信号を複数の信号に分配する分配手段と、

30

前記複数の信号の中心周波数を、1 つのローカル信号から分配して得られる複数のローカル信号のうち、いずれか 1 つを用いて変換する複数の変換手段と、

前記複数のローカル信号のうち、いずれか 1 つの位相をそれぞれ変化させる少なくとも 1 つの移相手段と、

前記複数の信号の電力を増幅する複数の増幅手段と、

前記複数の信号の各々について、前記複数の増幅手段の各々に対応する複数のアンテナへ出力するか、又は、入力された信号を合成して少なくとも 1 つのアンテナへ出力する合成器へ出力するかを切り替える、複数の切替手段と、

前記複数の切替手段による前記複数の信号の出力先に基づいて、前記少なくとも 1 つの移相手段の各々が変化させる前記位相の量を制御する制御手段と、

40

を備えることを特徴とする無線通信装置。

【請求項 6】

入力された信号を複数の信号に分配する分配手段と、前記複数の信号のうち、いずれか 1 つの位相をそれぞれ変化させる少なくとも 1 つの移相手段と、前記複数の信号の電力を増幅する複数の増幅手段と、を備える無線通信装置における信号の送信方法であって、

複数の切替手段が、前記複数の信号の各々について、前記複数の増幅手段の各々に対応する複数のアンテナへ出力するか、又は、入力された信号を合成して少なくとも 1 つのアンテナへ出力する合成器へ出力するかを切り替えるステップと、

制御手段が、前記複数の切替手段による前記複数の信号の出力先に基づいて、前記少なくとも 1 つの移相手段の各々が変化させる前記位相の量を制御するステップと、

50

を有することを特徴とする送信方法。

【請求項 7】

入力されたベースバンド帯または中間周波数帯に属する信号を複数の信号に分配する分配手段と、前記複数の信号の中心周波数を、一つのローカル信号から分配して得られる複数のローカル信号のうち、いずれか 1 つを用いて変換する複数の変換手段と、前記複数のローカル信号のうち、いずれか 1 つの位相をそれぞれ変化させる少なくとも 1 つの移相手段と、前記複数の信号の電力を増幅する複数の増幅手段と、を備える無線通信装置における信号の送信方法であって、

複数の切替手段が、前記複数の信号の各々について、前記複数の増幅手段の各々に対応する複数のアンテナへ出力するか、又は、入力された信号を合成して少なくとも 1 つのアンテナへ出力する合成器へ出力するかを切り替えるステップと、

制御手段が、前記複数の切替手段による前記複数の信号の出力先に基づいて、前記少なくとも 1 つの移相手段の各々が変化させる前記位相の量を制御するステップと、

を備えることを特徴とする送信方法。

【請求項 8】

コンピュータを請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置が備える各手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

広指向性アンテナと狭指向性アンテナとを切り換えて信号を送信する無線通信装置、無線通信装置の送信方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

通信システムにおいて、一般的に無指向性アンテナ、あるいはビーム幅が広い広指向性アンテナは、広い角度範囲に存在する無線通信装置と通信できるが、アンテナゲインが大きくないため、通信可能な距離が短い。このため、遠方に存在する無線通信装置と通信するためには、送信電力を大きくする必要がある。一方、ビーム幅の狭い狭指向性アンテナは、アンテナゲインが大きく、通信距離を長くでき、広指向性アンテナと同程度の電力で遠方の無線通信装置と通信できる等の利点がある。しかし、狭指向性アンテナは、狭い角度範囲に存在する無線通信装置としか通信できないという問題がある。

【0003】

狭指向性アンテナとして、複数のアンテナ素子を並べ、各アンテナ素子に入力される信号の位相が合致している方向に高いアンテナゲインをもつフェーズドアレーアンテナが以前より知られている。フェーズドアレーアンテナは各アンテナ素子に入力される信号の位相を変化させて指向方向やビーム幅を変更することが可能という特徴をもつ。特許文献 1 や特許文献 2 には、フェーズドアレーアンテナの一部のアンテナのみを使用することによって広指向性のアンテナパターンが得られることが記載されている。また、フェーズドアレーアンテナとは別の広指向性アンテナと切り替えれば狭指向性と広指向性の両方の特徴を生かした通信が可能である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 6 - 164233 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 229713 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一般的な構成のフェーズドアレーアンテナでは、アンテナ素子の各々に、個別の増幅器が接続されている。図 7 に、一般的なフェーズドアレーアンテナを用いた RF 回路構成の

10

20

30

40

50

一例を示す。フェーズドアレーアンテナにおける、理想的な受信点での受信電力は前述の個々の増幅器出力が理想的に合成されれば増幅器の個数の2乗倍になる。これは、例えば、複数のアンテナ素子から出力された正弦波の位相が一致する点においては、波が強めあい、振幅がアンテナ素子数倍の電流を有する電波を受信することとなるためである。例えば、図7では、フェーズドアレーアンテナ705の4つのアンテナ素子7051~7054が放射する電波が理想的に位相が揃って受信されると、アンテナ素子を1つのみ利用する場合のおよそ16倍の電力で電波を受信することとなる。よって増幅器個々の増幅能力は小さいものでよい。

【0006】

一方、図7では、特許文献1や特許文献2のように各アンテナ素子と増幅器の間にRF信号をON/OFFするためのRFスイッチ704があり、このRFスイッチ704の一部をOFFにすることによって、アンテナを広指向性に行うことができる。しかしながら、上述の説明から明らかなように、RFスイッチ704b~704dをOFFとし、アンテナ素子7051のみに給電する場合、フェーズドアレーアンテナを用いた場合の理想的な受信点における受信電力は1/16となる。このため、通信距離が非常に短くなってしまいう課題があった。

10

【0007】

これに対し、図8のように広指向性アンテナ804用に別回路を構成し、出力電力が大きい増幅器802を用いることもできる。しかし、特にOFDMのようにピーク電力対平均電力比が大きい信号に対して、歪みなく線形的に増幅するためには、極めて高性能な増幅器を用いなければならないという課題があった。

20

【0008】

ピーク電力対平均電力比が大きい信号に対しては、図9のように比較的出力電力が小さい増幅器903の出力を合成器904で合成することが考えられる。しかし、この場合、分配器901から分配された信号は、合成器904の入力端に至る間に、各伝送路の長さの違いや、増幅器、RFスイッチなどのICの整合等の影響により位相ずれが生じる。このため、合成器904において、これらの分配された信号の位相を合わせるため、移相器902が挿入される必要があり、回路規模が大きくなるという課題があった。

30

【0009】

本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、広指向性アンテナと狭指向性アンテナとを切り換える無線通信装置に関する技術であって、回路規模を抑えながら、十分な電力で信号を送信する技術を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明に係る無線通信装置は、入力された信号を複数の信号に分配する分配手段と、前記複数の信号のうち、いずれか1つの位相をそれぞれ変化させる少なくとも1つの移相手段と、前記複数の信号の電力を増幅する複数の増幅手段と、前記複数の信号の各々について、前記増幅手段の各々に対応する複数のアンテナへ出力するか、又は入力された信号を合成して少なくとも1つのアンテナへ出力する合成器へ出力するかを切り替える、複数の切替手段と、前記複数の切替手段が、前記複数の信号の出力先をどのように切り替えたかに基づいて、前記少なくとも1つの移相手段の各々が変化させる前記位相の量を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする。

40

【0011】

また、上記目的を達成するため、本発明に係る無線通信装置は、入力されたベースバンド帯または中間周波数帯に属する信号を複数の信号に分配する分配手段と、前記複数の信号の中心周波数を、1つの基準信号から分配して得られる複数の基準信号のうち、いずれか1つを用いて変換する複数の変換手段と、前記複数の基準信号のうち、いずれか1つの位相をそれぞれ変化させる少なくとも1つの移相手段と、前記複数の信号の電力を増幅する複数の増幅手段と、前記複数の信号の各々について、前記増幅手段の各々に対応する複数のアンテナへ出力するか、又は、入力された信号を合成して少なくとも1つのアンテナ

50

へ出力する合成器へ出力するかを切り替える、複数の切替手段と、前記複数の切替手段が、前記複数の信号の出力先をどのように切り替えたかに基づいて、前記少なくとも1つの移相手段の各々が変化させる前記位相の量を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、広指向性アンテナと狭指向性アンテナとを切り換える無線通信装置において、回路規模を抑えながら、十分な電力で信号を送信することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】無線通信装置の構成例を示すブロック図。

【図2】位相制御部の構成例を示すブロック図。

【図3】アレーアンテナのアンテナ素子の一つを広指向性アンテナとして用いる場合の無線通信装置の構成例を示すブロック図。

【図4】周波数変換部を備える無線通信装置の構成例を示すブロック図。

【図5】周波数変換部を備え、基準信号の位相を変化させる無線通信装置の構成例を示すブロック図。

【図6】増幅器の出力を可変とする場合の無線通信装置の構成例を示すブロック図。

【図7】アレーアンテナのアンテナ素子の一つを広指向性アンテナとして用いる場合の従来技術に係る無線通信装置の構成例を示すブロック図。

【図8】アレーアンテナと別に広指向性アンテナ用回路を備える従来技術に係る無線通信装置の構成例を示すブロック図。

【図9】アレーアンテナと別に広指向性アンテナ用回路を備え、増幅器の出力を合成する場合の従来技術に係る無線通信装置の構成例を示すブロック図。

【図10】移相器を兼用し、増幅器を別にした場合の無線通信装置の構成例を示すブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0015】

<<実施形態1>>

(無線通信装置の構成)

実施形態1に係る無線通信装置の構成例を図1に示す。無線通信装置は、無線周波数(RF)信号の入力端子100から信号を入力し、フェーズドアレーアンテナ105、又は広指向性アンテナ107から電波を放射する。入力されたRF信号は、分配器101により複数の信号に分配される。分配器101で分配された信号は、移相器102へ入力される。移相器102は分配された複数のRF信号の位相を変化させて増幅器(PA)103へ入力する。なお、移相器102は、分配された複数のRF信号の全部に対して位相を変化させる必要はない。例えば、一部のRF信号について位相を固定して、その一部のRF信号以外の成分について、固定されたRF信号を基準として位相を変化させてもよい。図1の例では、一つのRF信号については位相を変化させない構成の例であり、位相を変化させない場合は、移相器102を省略することができる。

【0016】

増幅器103は増幅したRF信号をRFスイッチ104へ入力する。なお、増幅器103は、図の例では、移相器102の後段へ挿入されているが、これに限らない。例えば、移相器102の前に増幅器103を挿入してもよく、また、前後の両方に挿入してもよい。RFスイッチ104は、増幅された複数のRF信号を、増幅器103の各々に対応するアンテナ素子1051~1054と、RF信号を合成する合成器106とから、出力先を切り替える切替装置である。すなわち、RFスイッチ104は、無線通信装置がフェーズドアレーアンテナ105を用いて信号を送信するか、単一の広指向性アンテナ107を用

10

20

30

40

50

いて信号を送信するかを切り替える。なお、RFスイッチ104に入力された信号の出力先は、スイッチ制御部109によって制御される。

【0017】

合成器106で合成された信号は、単一の広指向性アンテナ107から放射される。なお、信号の合成は、例えば、入力された信号を加算することにより行われる。

【0018】

フェーズドアレーアンテナ105の各アンテナ素子1051~1054は、対応する増幅器103から入力された信号を放射する。ここで、フェーズドアレーアンテナは複数のアンテナ素子を並べたものであり、アンテナ素子1051~1054の各々から入力される信号の位相に応じて特定形状のビームが形成される。すなわち、アンテナ素子1051~1054へ入力する信号の位相を制御することにより、形成されるビームの形状を制御することができる。本実施形態においては、アンテナ素子1052~1054に対応する移相器102において信号の位相を変化させることにより、指向方向やビーム幅を制御する。なお、指向方向とは、例えば、放射されるビームの主軸方向である。本実施形態では、フェーズドアレーアンテナ105は狭指向性アンテナとして動作し、アンテナ素子1052~1054に対応する移相器102は、指向方向の制御に用いられる。

10

【0019】

位相制御部108は、移相器102を制御し、フェーズドアレーアンテナ105、及び、合成器106へ入力する信号の位相の調整を行う。具体的には、フェーズドアレーアンテナ105へ入力する信号については、各アンテナ素子1051~1054の初期位相補正、及び指向方向の制御のための位相調整を行う。また、合成器106へ入力する信号については、広指向性アンテナ107からの出力を大きくするため、信号の位相を略同相とするための位相補正を行う。なお、合成器106へ入力する信号の位相は、完全に同相である必要はなく、略同相であればよい。すなわち、入力される複数の信号成分が略同相で足し合わされ、互いに強め合うことができればよい。

20

【0020】

本実施形態に係る無線通信装置は、位相制御部108が、フェーズドアレーアンテナ105と広指向性アンテナ107のどちらを用いるかに応じて、異なる量の位相変動をさせるように移相器102を制御する。すなわち、位相制御部108は、RFスイッチ104における信号の出力先に応じて、シフトする信号の位相の量を変化させる。これにより、フェーズドアレーアンテナ105と広指向性アンテナ107を切り替えて使用するとき、アンテナ間で移相器や増幅器を共用し、回路規模を抑えながら、十分な電力で電波を放射することが可能となる。

30

【0021】

(位相制御部の構成)

図2に位相制御部108の内部構成の一例を示す。同図において、処理部1081は複数の移相器102の各々の位相を制御する。また、第一メモリ1082はフェーズドアレーアンテナ105のアンテナ素子1051~1054の初期位相を補正する値を記憶し、第二メモリ1083は合成器106の入力位相を合わせるための位相補正值を記憶する。フェーズドアレーアンテナ105及び合成器106へ信号を入力する場合の初期位相の補正值は予め決定しておき、第一メモリ1082、及び第二メモリ1083へ記憶しておく。これらの初期値は、例えば製品の出荷前に個別に記憶させておいてもよく、また、使用前に、図示しない受信器との間でテスト信号のやり取りを通じて初期位相を決定し、その結果を記憶させるのであってもよい。

40

【0022】

フェーズドアレーアンテナ105の各アンテナ素子1051~1054における、初期位相を決定する方法の例を以下に示す。まずアンテナ素子1051と、別のアンテナ素子の1つ、例えばアンテナ素子1052を選択して信号を出力する。具体的には、RFスイッチ104aと104bとをフェーズドアレーアンテナ105のアンテナ素子1051と1052に接続する。そして、他のアンテナ素子へは不図示の信号遮断器、例えば増幅器

50

103の出力インーブラ等により、信号が入力されないようにする。そして、アンテナ素子1052への入力信号の位相を移相器102aで変化させながら特定の信号を送出する。送出された信号は、フェーズドアレーアンテナ105と所定の位置関係にある受信点で、不図示の受信機や、パワーメータ等により受信される。そして、処理部1081は、例えば、不図示の受信機等から受信電力に関する情報信号を受信すると、位相の変化量と受信電力との関係を一時記憶する。そして、処理部1081は、受信点で受信された合成電力が最大となるアンテナ素子1052の位相を探索し、その位相を初期位相補正值として第一メモリ1082に記憶させる。

【0023】

処理部1081は、他のアンテナ素子1053、1054に関しても同様の手順で初期位相の補正值を探索し、第一メモリ1082に記憶させる。なお、上述の所定の位置関係は、例えば、アンテナ素子が直線状に配置されている場合、アンテナの配列の中心部分から、配列方向の垂直方向で十分離れた位置とするのが好適である。なお、この位置は、これ以外であっても、アンテナとの相対位置関係が分かる位置であればどこであってもよい。

【0024】

続いて、広指向性アンテナ107において、合成器106の入力信号の初期位相の決定方法の例を以下に示す。まずRFスイッチ104aと、別のRFスイッチの1つ、例えばRFスイッチ104bとを合成器106に接続する。そして、他のRFスイッチ104c、104dへ入力される信号を不図示の信号遮断器で遮断する。そして、RFスイッチ104bへの入力信号の位相を移相器102aで変化させながら、特定の信号を送出する。この送出された信号は、所定の受信点で、不図示の受信機、パワーメータ等により受信される。なお、ここでいう所定の受信点は、任意の位置でよい。そして、処理部1081は、例えば、不図示の受信機等から受信電力に関する情報信号を受信すると、位相の変化量と受信電力との関係を一時記憶する。そして、処理部1081は、受信点で受信された信号の電力が最大となるアンテナ素子1052の位相を探索し、その位相を初期位相の補正值として第二メモリ1083に記憶させる。他のRFスイッチ104c、104dに入力される信号に関しても同様の手順で初期位相補正值を取得し、第二メモリ1083に記憶する。

【0025】

処理部1081はスイッチ制御部109から、フェーズドアレーアンテナ105か、広指向性アンテナ107のどちらが選択されたか示す信号を受信する。その値によってフェーズドアレーアンテナ105が選択されていれば第一メモリ1082から、広指向性アンテナ107が選択されていれば第二メモリ1083から初期位相の補正值を読み出す。さらに、フェーズドアレーアンテナ105が選択された場合、処理部1081は、ビームの主軸方向が外部から入力された指向方向となるように、アンテナ素子1051~1054へ入力される複数の信号が取るべき位相の値を計算する。そして、計算された位相の値と、第一メモリ1082から呼び出した初期位相の補正值とに基づいて、複数の移相器102の各々における変化させる位相の量を決定する。ここで、変化させる位相の量は、例えば、計算された位相の値と、初期位相の補正值とを加算したものである。処理部1081は、決定した変化させる位相の量に応じて、移相器102を制御する。

【0026】

以上のように、フェーズドアレーアンテナ105を用いる場合は、初期位相の補正分に加え、所定の方向にビームの主軸方向が向くように移相器102を制御する。また、広指向性アンテナ107を用いる場合は、合成後の信号が十分な電力を有するように、合成器106へ入力される信号をほぼ同位相とするように移相器102を制御する。これにより、フェーズドアレーアンテナ105と広指向性アンテナ107とを切り替えて使用する場合に、移相器102や増幅器103の数を増やすことなく、十分な送信信号電力を確保することが可能となる。

【0027】

<<実施形態2>>

図3は、図1の無線通信装置において、フェーズドアレーアンテナ105のアンテナ素子の一つ1051を広指向性アンテナとして使用する場合の構成例を示した図である。図3では、RFスイッチ301は、広指向性アンテナ107が選択されているときは合成器106の出力を、フェーズドアレーアンテナ105が選択されているときはRFスイッチ104aから出力された信号を、それぞれ出力する。

【0028】

図1のように広指向性アンテナを別のアンテナとするとアンテナを広指向性用にカスタマイズできるという効果があり、図3のようにフェーズドアレーアンテナの1つを広指向性アンテナとして用いると、アンテナ数を減らせるという効果がある。すなわち、図1の無線通信装置と図3の無線通信装置とから、状況に応じて適切な形態を採用することができる。

10

【0029】

なお、RFスイッチ301での損失により、アンテナ素子1051の出力は他のアンテナ素子1052～1054より、少なくなることが考えられる。このような損失分やアレー化された回路のゲインの誤差等については、予め個々のアンテナ素子毎にアンテナ出力電力を測定し、不図示のゲイン調整回路で調整することができる。

【0030】

図6にフェーズドアレーアンテナ105と広指向性アンテナ107の切り替え時に増幅器出力を変更する構成例を示す。図6において、603は可変ゲイン増幅器で、フェーズドアレーアンテナ105と広指向性アンテナ107の切り替えを行うスイッチ制御部109に接続されている。このような構成により、アンテナ出力で電力が規制されている場合などでは、可変ゲイン増幅器603のゲインを上げることにより、アンテナゲインが低い広指向性アンテナを用いる場合に十分な電力の信号を送信することが可能となる。さらに、フェーズドアレーアンテナを選択している場合、可変ゲイン増幅器603で各アンテナに入力する信号レベルを調整できるため、サイドローブの抑制など、所望の指向パターンを形成することが可能となる。

20

【0031】

<<実施形態3>>

本発明の第3の実施形態を図4に示す。同図において図1と同じ番号のものは説明を省略する。ローカル信号の入力端子401へ、局部発振器等から出力された基準周波数(ローカル周波数)の正弦波等で表されるローカル信号が入力される。入力されたローカル信号は分配器402で分配され、ミキサ403へ入力される。ミキサ403は、ローカル信号と移相器404及び分配器101から入力された信号とを乗算し、信号の中心周波数を変換する。

30

【0032】

一方、入力端子400から、中間周波数(IF:Intermediate Frequency)帯の信号が入力される。移相器404は中間周波数帯で位相を変化させるために挿入される。なお、入力される信号は中間周波数帯の信号でなく、ベースバンド帯の信号であってもよい。

40

【0033】

この構成により、実施形態1の構成に比べると、回路規模が大きくなるが、RF帯の信号と比べて十分低い周波数帯の信号について位相調整することができ、移相器404の作成や調整が容易になる。一般的に移相器は周波数が高いほど移相範囲が大きくなるため、本構成例は、中心周波数に対して通信帯域幅が小さい(比帯域が小さい)通信において、特に有効となる。

【0034】

<<実施形態4>>

本発明の第4の実施形態を図5に示す。同図において図1、図4と同じ番号のものは説明を省略する。本構成例では、中間周波数帯やベースバンド帯の信号に対して位相を変化

50

させず、ローカル信号の位相を変化させる。移相器 501 はローカル信号の出力回路に挿入されているため、実施形態 1 に比べ回路規模が大きくなる。しかしながら、例えばミキサ 403 が IF 帯の信号を RF 帯の信号へ変換する場合、ローカル信号は、RF 帯よりは低い周波数の信号であるため、低い周波数帯において位相調整をすることができる。なお、移相器 501 は、図 5 に示すように、複数のローカル信号の全部に対して適用する必要はなく、一部に対して適用すればよい。ミキサは、位相を変化させたローカル信号と、中間周波数帯、又はベースバンド帯の複数の信号とを乗算し、中心周波数を変換する。

【0035】

一般的にローカル周波数は中間周波数帯やベースバンド帯の信号より高い周波数を有するが、単一周波数であるため、移相器 501 の作成、調整が容易になる。さらに、ローカル周波数の位相を変化させると RF 信号は全ての周波数で同じ量の位相変化をするため、フェーズドアレーアンテナ 105 の指向方向に影響しない。よって中心周波数に対して通信帯域幅が大きい場合や、RF 周波数帯で移相器を作成・調整しにくい場合には有効になる。

10

【0036】

<<その他の実施形態>>

上述の説明では、フェーズドアレーアンテナ 105 のアンテナ素子の数を 4、広指向性アンテナ 107 を 1 つとして説明してきたが、フェーズドアレーアンテナ 105 や広指向性アンテナの本数を限定するものではない。ただし、無線通信装置の限られた大きさの中で実施する場合、広指向性アンテナ 107 が多数存在すると、それにより指向確度が限定されることが考えられる。このため、広指向性アンテナ 107 の本数は、フェーズドアレーアンテナ 105 のアンテナ素子の数より少数であるのが好適である。また、上述の説明では、フェーズドアレーアンテナ 105 を用いる場合について詳述したが、これに限られない。例えば、上述の例と同様にアレーアンテナを用いる場合でも、所定の方向に電波を放射しないように、当該方向にヌルを形成するように位相を制御してもよい。

20

【0037】

また、各実施形態では本発明に直接関係しない部品は省略しているため、フィルタ、増幅器、整合器、減衰器等が必要に応じて挿入される場合もあるが、これらの機能が追加されていても本発明を規制するものではない。

【0038】

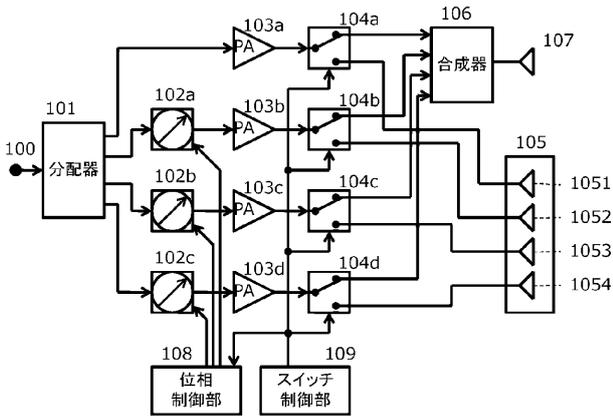
さらに、増幅器の出力からアンテナまでの損失をなるべく小さくするため図 10 のように移相器のみをフェーズドアレーアンテナ 105 と広指向性アンテナ 107 とで兼用し、増幅器を分けてもよい。

30

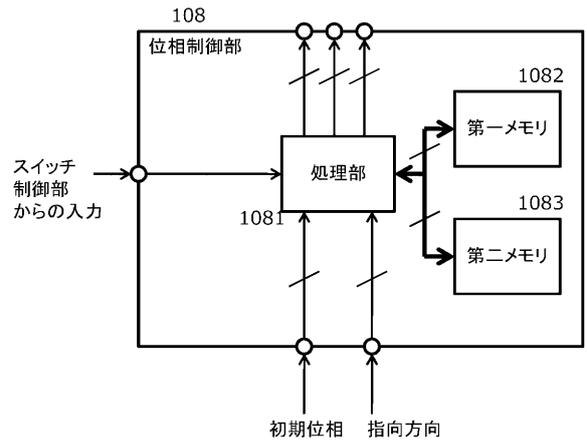
【0039】

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（または CPU や MPU 等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

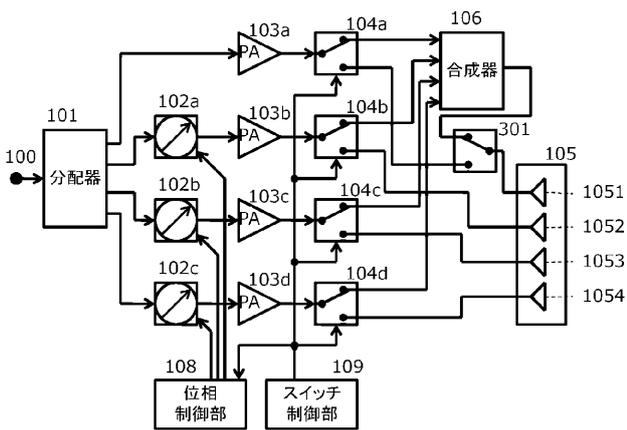
【 図 1 】



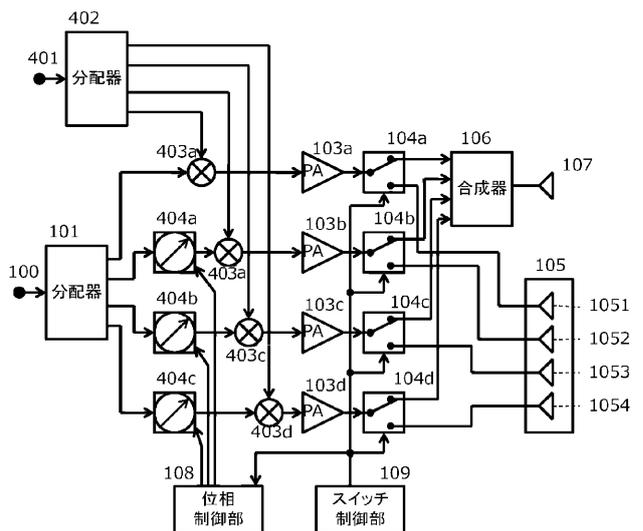
【 図 2 】



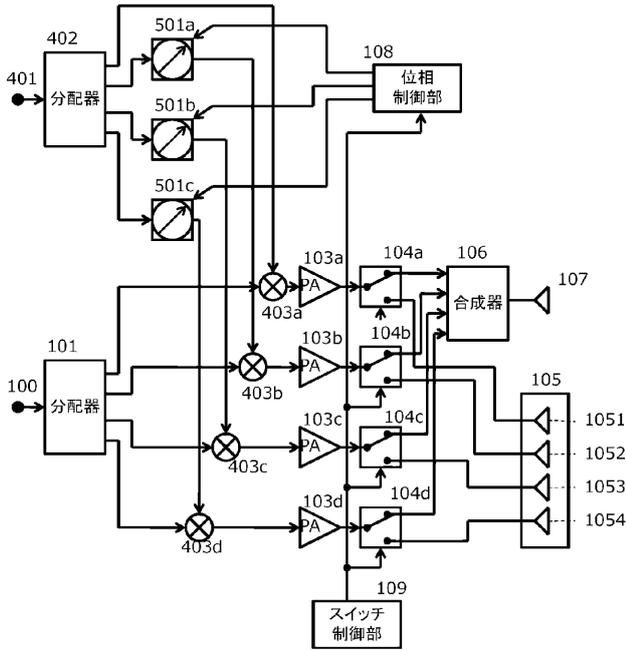
【 図 3 】



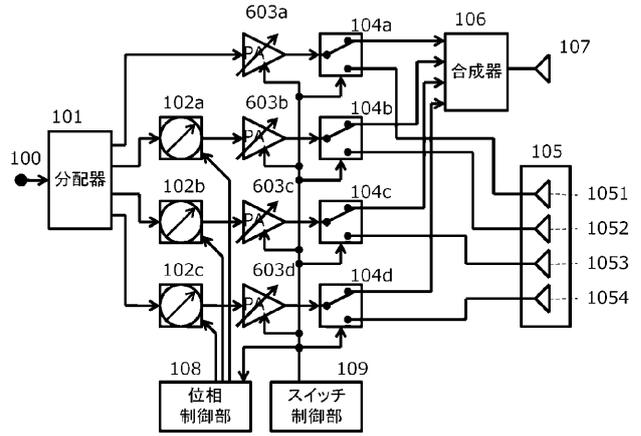
【 図 4 】



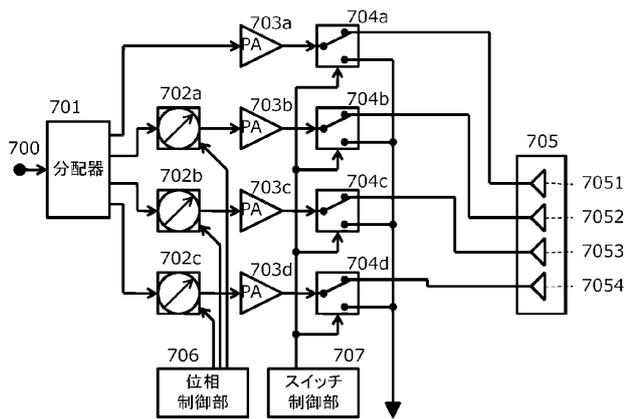
【 図 5 】



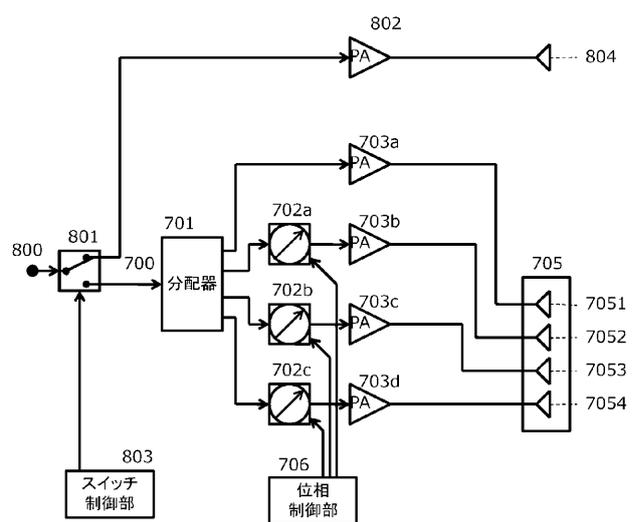
【 図 6 】



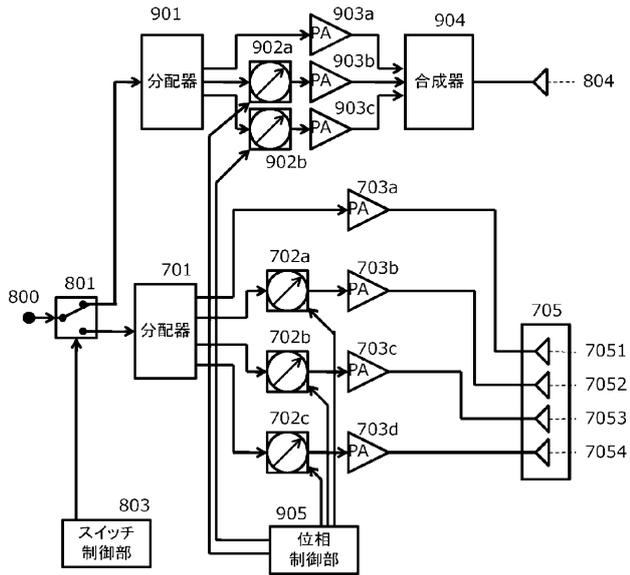
【 図 7 】



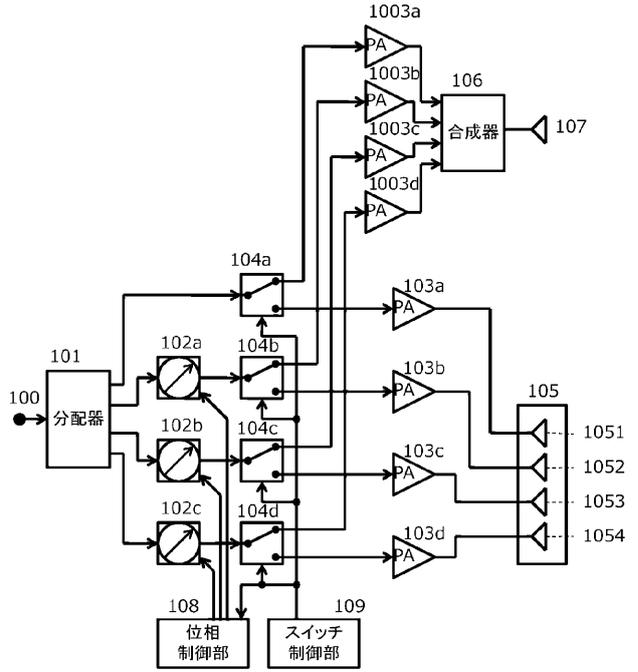
【 図 8 】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 江口 正

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 5J021 AA04 AA05 DB02 DB03 DB05 EA04 FA06 FA31 FA32 GA02

GA04 HA05

5K159 CC02 CC04 FF01 FF02 FF07