

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4260660号
(P4260660)

(45) 発行日 平成21年4月30日(2009.4.30)

(24) 登録日 平成21年2月20日(2009.2.20)

(51) Int.Cl.		F I
HO 1 Q 5/02	(2006.01)	HO 1 Q 5/02
HO 1 Q 3/44	(2006.01)	HO 1 Q 3/44
HO 1 Q 21/24	(2006.01)	HO 1 Q 21/24
HO 1 Q 21/30	(2006.01)	HO 1 Q 21/30

請求項の数 12 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2004-74448 (P2004-74448)	(73) 特許権者	000109668 DXアンテナ株式会社 兵庫県神戸市兵庫区浜崎通2番15号
(22) 出願日	平成16年3月16日(2004.3.16)	(74) 代理人	100090310 弁理士 木村 正俊
(65) 公開番号	特開2005-268897 (P2005-268897A)	(72) 発明者	城阪 敏明 兵庫県神戸市兵庫区浜崎通2番15号 DXアンテナ株式会社内
(43) 公開日	平成17年9月29日(2005.9.29)	(72) 発明者	藤田 敏夫 兵庫県神戸市兵庫区浜崎通2番15号 DXアンテナ株式会社内
審査請求日	平成19年3月5日(2007.3.5)	(72) 発明者	楯川 清隆 兵庫県神戸市兵庫区浜崎通2番15号 DXアンテナ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変指向性アンテナ及びこれを用いた受信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1周波数帯の電波を受信するアンテナであって、その長さ方向に直交する直線方向に沿って8の字指向性を有する第1及び第2アンテナを、第1周波数帯の波長のほぼ1/4以下の間隔を隔てて平行に配置した第1のアンテナ群と、

第1周波数帯の電波を受信するアンテナであって、その長さ方向に直交する直線方向に沿って8の字指向性を有する第3及び第4アンテナを、前記間隔を隔てて平行に、かつ第1及び第2アンテナと井桁状に非接触で重ねて直交配置した第2のアンテナ群と、

第1及び第2のアンテナ群を収容した本体と、

第1及び第2アンテナの受信信号の位相を調整して合成し、その合成信号が第2アンテナから第1アンテナに向かう第1方向に指向性を持つ第1指向性状態と、前記合成信号が第1アンテナから第2アンテナに向かう第2方向に指向性を持つ第2指向性状態とのうち選択されたものとする第1位相手段と、

第3及び第4アンテナの受信信号の位相を調整して合成し、その合成信号が第4アンテナから第3アンテナに向かう第3の方向に指向性を持つ第3指向性状態と、前記合成信号が第3アンテナから第4アンテナに向かう第4方向に指向性を持つ第4指向性状態とのうち選択されたものとする第2位相手段と、

第1または第2指向性状態の第1位相手段の出力信号のレベルと第3または第4指向性状態の第2位相手段の出力信号のレベルとを多段階に調整して合成し、前記第1乃至第4の方向及びこれら方向の間の方向のうち選択されたものに指向性を持つ出力信号を生成す

10

20

る信号合成手段とを、
具備し、

第1位相手段は、第1及び第2アンテナの受信信号のうち一方を予め定めた量だけ移相して第1指向性状態とし、第1及び第2アンテナの受信信号のうち他方を前記予め定めた量だけ移相して第2指向性状態とし、第2位相手段は、第3及び第4アンテナの受信信号のうち一方を前記予め定めた量だけ移相して第3指向性状態とし、第3及び第4アンテナの受信信号のうち他方を前記予め定めた量だけ移相して第4指向性状態とする
可変指向性アンテナ。

【請求項2】

請求項1記載の可変指向性アンテナにおいて、第1位相手段は、

第1及び第2アンテナの受信信号を合成する第1合成手段と、
第1移相器と、

第1合成手段に第1アンテナの受信信号が供給されているとき、第2アンテナの受信信号を第1移相器を介して第1合成手段に供給し、第1合成手段に第2アンテナの受信信号が供給されているとき、第1アンテナの受信信号を第1移相器を介して第1合成手段に供給する第1切換手段とを、

具備し、第2位相手段は、

第3及び第4アンテナの受信信号を合成する第2合成手段と、

第1移相器と同じ量だけ移相する第2移相器と、

第2合成手段に第3アンテナの受信信号が供給されているとき、第4アンテナの受信信号を第2移相器を介して第2合成手段に供給し、第2合成手段に第4アンテナの受信信号が供給されているとき、第3アンテナの受信信号を第2移相器を介して第2合成手段に供給する第2切換手段とを、

具備する可変指向性アンテナ。

【請求項3】

請求項1記載の可変指向性アンテナにおいて、第1位相手段は、

第1及び第2アンテナの受信信号をそれぞれ合成して出力する第3及び第4合成手段と、

第3及び第4合成手段の出力信号の一方を選択して出力する第3切換手段と、

第3移相器と、

第3切換手段によって第3合成手段の出力信号が選択されているとき、第3合成手段に第1アンテナの受信信号をそのまま供給し、第3合成手段に第2アンテナの受信信号を第3移相器を介して供給し、第3切換手段によって第4合成手段の出力信号が選択されているとき、第4合成手段に第2アンテナの受信信号をそのまま供給し、第4合成手段に第1アンテナの受信信号を第3移相器を介して供給する第4切換手段とを、

具備し、第2位相手段は、

第3及び第4アンテナの受信信号をそれぞれ合成して出力する第5及び第6合成手段と、

第5及び第6合成手段の出力信号の一方を選択して出力する第5切換手段と、

第4移相器と、

第5切換手段によって第5合成手段の出力信号が選択されているとき、第5合成手段に第3アンテナの受信信号をそのまま供給し、第5合成手段に第4アンテナの受信信号を第4移相器を介して供給し、第5切換手段によって第6合成手段の出力信号が選択されているとき、第6合成手段に第4アンテナの受信信号をそのまま供給し、第6合成手段に第3アンテナの受信信号を第4移相器を介して供給する第6切換手段とを、

具備する可変指向性アンテナ。

【請求項4】

請求項1、2または3記載の可変指向性アンテナにおいて、第1及び第2アンテナの受信信号は、第1及び第2増幅器によって増幅されて、第1位相手段に供給され、第3及び第4アンテナの受信信号は、第3及び第4増幅器によって増幅されて、第2位相手段に供給される可変指向性アンテナ。

【請求項5】

10

20

30

40

50

請求項 1 乃至 4 いずれか記載の可変指向性アンテナにおいて、第 1 乃至第 4 のアンテナは、ダイポールアンテナであって、第 1 アンテナの両端には第 1 及び第 2 開閉素子を介してそれぞれ第 1 延長素子が設けられ、第 2 アンテナの両端には第 3 及び第 4 開閉素子を介してそれぞれ第 2 延長素子が設けられ、第 3 アンテナの両端には第 5 及び第 6 開閉素子を介してそれぞれ第 3 延長素子が設けられ、第 4 アンテナの両端には第 7 及び第 8 開閉素子を介してそれぞれ第 4 延長素子が設けられ、第 1 及び第 3 開閉素子が同一側に設けられ、第 2 及び第 4 開閉素子が同一側に設けられ、第 3 及び第 5 開閉素子が同一側に設けられ、第 4 及び第 6 開閉素子が同一側に設けられ、

前記信号合成手段の出力信号が第 1 乃至第 4 の方向以外の方向に指向性を示す状態において、第 1 アンテナ群では第 1 及び第 3 開閉素子の閉成状態、第 2 及び第 4 開閉素子の閉成状態のうち一方が選択され、第 2 アンテナ群では第 5 及び第 7 開閉素子の閉成状態、第 6 及び第 8 開閉素子の閉成状態のうち一方が選択される多周波数帯アンテナ。

【請求項 6】

請求項 5 記載の多周波数帯アンテナにおいて、第 1 アンテナ及び第 1 延長素子は接続状態において第 1 周波数帯よりも低い周波数帯である第 2 の周波数帯の電波を受信可能に構成され、第 2 アンテナ及び第 2 延長素子は接続状態において第 2 の周波数帯の電波を受信可能に構成され、第 3 アンテナ及び第 3 延長素子は接続状態において第 2 の周波数帯の電波を受信可能に構成され、第 4 アンテナ及び第 4 延長素子は接続状態において第 2 の周波数帯の電波を受信可能に構成されている多周波数帯アンテナ。

【請求項 7】

請求項 6 記載の多周波数帯アンテナにおいて、

第 1 及び第 2 のアンテナの間にこれらに平行に配置され、第 2 周波数帯よりも低い周波数帯である第 3 周波数帯の電波を受信する 8 の字指向性の第 5 アンテナと、

第 3 及び第 4 アンテナの間にこれらに平行に配置され、第 3 周波数帯の電波を受信する 8 の字指向性の第 6 アンテナとを、

具備し、第 3 周波数帯の電波受信時に、第 5 及び第 6 アンテナの受信信号が、第 1 及び第 2 位相手段の出力信号に代えて前記信号合成手段に供給される多周波数帯アンテナ。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 5 いずれか記載の可変周波数帯アンテナまたは請求項 6 若しくは 7 記載の多周波数帯アンテナにおいて、前記信号合成手段は、

第 1 の位相手段の出力信号が供給される第 1 レベル調整手段と、

第 2 の位相手段の出力信号が供給される第 2 レベル調整手段と、

第 1 及び第 2 レベル調整手段の出力信号を合成する合成手段とを、

具備し、第 1 及び第 2 レベル調整手段は、入力された信号を第 1 係数に比例したレベルとして出力する第 1 係数状態及び第 1 係数よりも小さい第 2 係数に比例したレベルとして出力する第 2 係数状態、入力された信号を遮断する遮断状態のうち選択されたもので出力可能に形成され、第 1 レベル調整手段が第 1 係数状態で第 2 レベル調整手段が遮断状態である状態と、第 1 レベル調整手段が第 1 係数状態で第 2 レベル調整手段が第 2 係数状態である状態と、第 1 及び第 2 レベル調整手段が第 1 係数状態である状態と、第 1 レベル調整手段が第 2 係数状態で第 2 レベル調整手段が第 1 係数状態である状態と、第 1 レベル調整手段が遮断状態で第 2 レベル調整手段が第 1 係数状態である状態とのいずれかに切り換えられる可変指向性アンテナまたは多周波数帯アンテナ。

【請求項 9】

第 1 周波数帯の電波を受信するアンテナであって、その長さ方向に直交する直線方向に沿って 8 の字指向性を有する第 1 及び第 2 アンテナを、第 1 周波数帯の波長のほぼ 1 / 4 以下の間隔を隔てて平行に配置した第 1 のアンテナ群と、

第 1 周波数帯の電波を受信するアンテナであって、その長さ方向に直交する直線方向に沿って 8 の字指向性を有する第 3 及び第 4 アンテナを、前記間隔を隔てて平行に、かつ第 1 及び第 2 アンテナと井桁状に非接触で重ねて直交配置した第 2 のアンテナ群と、

第 1 及び第 2 のアンテナ群を収容した本体と、

10

20

30

40

50

第 1 及び第 2 アンテナの受信信号の位相を調整して合成し、その合成信号が第 1 アンテナから第 2 アンテナに向かう第 1 方向に指向性を持つ第 1 指向性状態と、前記合成信号が第 2 アンテナから第 1 アンテナに向かう第 2 方向に指向性を持つ第 2 指向性状態とのうち制御信号に基づいて選択されたものとする第 1 位相手段と、

第 3 及び第 4 アンテナの受信信号の位相を調整して合成し、その合成信号が第 3 アンテナから第 4 アンテナに向かう第 3 の方向に指向性を持つ第 3 指向性状態と、前記合成信号が第 4 アンテナから第 3 アンテナに向かう第 4 方向に指向性を持つ第 4 指向性状態とのうち前記制御信号に基づいて選択されたものとする第 2 位相手段と、

第 1 または第 2 指向性状態の第 1 位相手段の出力信号のレベルと第 3 または第 4 指向性状態の第 2 位相手段の出力信号のレベルとを調整して合成し、前記第 1 乃至第 4 の方向及びこれら方向の間の方向のうち前記制御信号に基づいて選択された方向に指向性を持つ出力信号を生成する信号合成手段と、

変調信号を復調することによって前記制御信号を生成する制御手段と、

前記信号合成手段の出力信号が伝送線路を介して供給される受信装置と、

前記制御信号で搬送波を変調した前記変調信号を前記制御手段に前記伝送線路を介して供給する変調器とを、

具備し、第 1 位相手段は、第 1 及び第 2 アンテナの受信信号のうち一方を予め定めた量だけ移相して第 1 指向性状態とし、第 1 及び第 2 アンテナの受信信号のうち他方を前記予め定めた量だけ移相して第 2 指向性状態とし、第 2 位相手段は、第 3 及び第 4 アンテナの受信信号のうち一方を前記予め定めた量だけ移相して第 3 指向性状態とし、第 3 及び第 4 アンテナの受信信号のうち他方を前記予め定めた量だけ移相して第 4 指向性状態とする受信システム。

【請求項 10】

請求項 9 記載の受信システムにおいて、前記変調信号がアンブリチュードシフトキーイング変調である受信システム。

【請求項 11】

請求項 9 記載の受信システムにおいて、前記信号合成手段の出力信号に、他のアンテナの受信信号が合成されて、前記伝送線路を介して前記受信装置に伝送される受信システム。

【請求項 12】

請求項 9 記載の受信システムにおいて、前記受信装置は、前記制御信号の発生器と、所望の電波の受信状態を検出する受信状態検出手段と、この受信状態が非許容状態になったとき、前記制御信号発生器から前記変調器に供給される前記制御信号を種々に変更させ、前記受信状態検出手段での受信状態が許容可能となったときの前記制御信号を前記変調器に供給する受信装置用制御手段とを、具備する受信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、指向性を変更することができる可変指向性アンテナ及びこのアンテナを用いた受信システムに関する。

【背景技術】

【0002】

様々な方向から到来する電波を選択的に受信する場合には、可変指向性アンテナが使用されている。この可変指向性アンテナの例が、特許文献 1 に開示されている。

【0003】

この可変指向性アンテナでは、同一水平面内で直交するように、第 1 及び第 2 のアンテナが配置されている。第 1 及び第 2 のアンテナとしては、ダイポールアンテナまたは折り返しダイポールアンテナが使用されている。第 1 のアンテナによって受信された信号が第 1 の可変減衰器を介して合成器に供給され、第 2 のアンテナによって受信された信号が第 2 の可変減衰器を介して合成器に供給されている。第 1 及び第 2 の可変減衰器によって与

10

20

30

40

50

えられる減衰量を調整することによって、可変指向性アンテナの指向性が変更される。

【0004】

【特許文献1】実公昭63-38574号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記可変指向性アンテナでは、指向性が回転するので、様々な方向から到来する電波のうち、所望の方向からの電波のみを受信することができる。しかし、この可変指向性アンテナは、8の字形指向性パターンを備えているので、所望の方向と反対の方向から到来する電波も同時に受信する。即ち、この可変指向性アンテナは、F/B比が悪い。

10

【0006】

本発明は、F/B比が改善され、異なる2つの方向から到来する電波を選択的に良好に受信することができる小型のアンテナを提供することを目的とする。また、本発明の他の目的は、可変指向性アンテナを用いて、様々な方向から到来する電波を選択的に良好に受信することができる受信システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明による可変指向性アンテナは、第1及び第2アンテナを有している。第1及び第2アンテナは、第1周波数帯、例えばUHF帯の電波を受信するアンテナであって、その長さ方向に直交する直線方向に沿って8の字指向性を有している。第1及び第2アンテナは、第1周波数帯の波長のほぼ1/4以下の間隔を隔てて平行に配置されている。この可変指向性アンテナは、第3及び第4アンテナを有している。第3及び第4アンテナも、第1周波数帯の電波を受信するアンテナであって、その長さ方向に直交する直線方向に沿って8の字指向性を有している。第3及び第4アンテナは、前記間隔を隔てて平行に、かつ第1及び第2アンテナと井桁状に非接触で重ねて直交配置されている。第1及び第2のアンテナ群は本体に収容されている。第1乃至第4のアンテナとして、例えばダイポールアンテナまたは折り返しダイポールアンテナを使用することができる。第1及び第2のアンテナは、上記のように間隔を隔てて配置されているので、第2のアンテナから第1のアンテナに向かう第1の方向からの電波を第1のアンテナで受信した受信信号には、第1の方向からの電波を第2のアンテナで受信した受信信号よりも前記間隔に基づく位相遅れが生じ、逆に第1のアンテナから第2のアンテナに向かう第2の方向からの電波を第2アンテナで受信したときには、その受信信号には、第2の方向からの電波を第1のアンテナで受信した受信信号よりも位相遅れが生じている。同様に第4のアンテナから第3のアンテナに向かう第3の方向からの電波を第3アンテナで受信した受信信号には、第3の方向からの電波を第4アンテナで受信した受信信号よりも位相遅れが生じている。同様に、第3のアンテナから第4のアンテナに向かう第4の方向からの電波を第4アンテナで受信した受信信号には、第4の方向からの電波を第3アンテナで受信した受信信号よりも位相遅れが生じている。第1位相手段が、位相差を持つ第1及び第2アンテナの受信信号の位相を調整して合成し、その合成信号が第1方向に指向性を持つ第1指向性状態と、第2方向に指向性を持つ第2指向性状態とのうち選択されたものとする。例えば、第2の方向から到来する第1周波数帯の電波を第1及び第2受信アンテナで受信した信号がほぼ逆相となるように第1及び第2アンテナの受信信号の一方の位相を調整すると、第1指向性状態にでき、第1の方向から到来する第1周波数帯の電波を第1及び第2受信アンテナで受信した信号がほぼ逆相となるように第1及び第2アンテナの受信信号の一方の位相を調整すると、第2指向性状態にできる。第2位相手段が、第3及び第4アンテナの受信信号の位相を調整して合成し、その合成信号が第3の方向に指向性を持つ第3指向性状態と、前記合成信号が第4方向に指向性を持つ第4指向性状態とのうち選択されたものとする。例えば、第4の方向から到来する第1周波数帯の電波を第3及び第4受信アンテナで受信した信号がほぼ逆相となるように第3及び第4アンテナの受信信号の一方の位相を調整すると、第3指向性状態にでき、第3の方向から到来する第1周波数帯の電波を第3及び第4受信

20

30

40

50

アンテナで受信した信号がほぼ逆相となるように第3及び第4アンテナの受信信号の一方の位相を調整すると、第4指向性状態にできる。信号合成手段が、第1または第2指向性状態の第1位相手段の出力信号のレベルと第3または第4指向性状態の第2位相手段の出力信号のレベルとを多段階に調整して合成し、第1乃至第4の方向及びこれら方向の間の方向のうち選択されたものに指向性を持つ出力信号を生成する。この可変指向性アンテナは、例えば16の方向のうち選択された方向に指向性を持つことができる。第1位相手段は、第1及び第2アンテナの受信信号のうち一方を予め定めた量だけ移相して第1指向性状態とし、第1及び第2アンテナの受信信号のうち他方を前記予め定めた量だけ移相して第2指向性状態とする。第2位相手段は、第3及び第4アンテナの受信信号のうち一方を前記予め定めた量だけ移相して第3指向性状態とし、第3及び第4アンテナの受信信号のうち他方を前記予め定めた量だけ移相して第4指向性状態とする。

10

【0008】

このように構成された可変指向性アンテナでは、本来8の字指向性を示す第1及び第2のアンテナに第1位相手段で第1または第2の方向に指向性を持たせた状態と、同じく8の字指向性を示す第3及び第4アンテナに第2位相手段で第3または第4の方向に指向性を持たせた状態とで、これらアンテナの信号を信号合成手段で合成して、この可変指向性アンテナの指向性を所定の方向に向けているので、F/B比が改善される。しかも、第1の位相手段では、第1及び第2アンテナのうち一方の信号を移相し、第2の位相手段でも第3及び第4アンテナのうち一方の信号を移相するが、これら移相量が等しくされているので、信号合成手段によって合成される際に、移相量の差が生じない。その結果、第1乃至第4の方向以外の方向に指向性が向けられたときでも、その指向性に乱れが生じない。

20

【0009】

第1位相手段は、第1及び第2アンテナの受信信号を合成する第1合成手段と、第1遅延手段と、第1合成手段に第1アンテナの受信信号が供給されているとき、第2アンテナの受信信号を第1移相器を介して第1合成手段に供給し、第1合成手段に第2アンテナの受信信号が供給されているとき、第1アンテナの受信信号を第1移相器を介して第1合成手段に供給する第1切換手段とを具備するものとする。この場合、第2移相器は、第3及び第4アンテナの受信信号を合成する第2合成手段と、第1移相器と同じ量だけ移相する第2移相器と、第2合成手段に第3アンテナの受信信号が供給されているとき、第4アンテナの受信信号を第2移相器を介して第2合成手段に供給し、第2合成手段に第4アンテナの受信信号が供給されているとき、第3アンテナの受信信号を第2移相器を介して第2合成手段に供給する第2切換手段とを、具備している。

30

【0010】

或いは、第1位相手段は、第1及び第2アンテナの受信信号をそれぞれ合成して出力する第3及び第4合成手段と、第3及び第4合成手段の出力信号の一方を選択して出力する第3切換手段と、第3移相器と、第3切換手段によって第3合成手段の出力信号が選択されているとき、第3合成手段に第1アンテナの受信信号をそのまま供給し、第3合成手段に第2アンテナの受信信号を第3移相器を介して供給し、第3切換手段によって第4合成手段の出力信号が選択されているとき、第4合成手段に第2アンテナの受信信号をそのまま供給し、第4合成手段に第1アンテナの受信信号を第3移相器を介して供給する第4切換手段とを、具備するものとする。この場合、第2位相手段は、第3及び第4アンテナの受信信号をそれぞれ合成して出力する第5及び第6合成手段と、第5及び第6合成手段の出力信号の一方を選択して出力する第5切換手段と、第4移相器と、第5切換手段によって第5合成手段の出力信号が選択されているとき、第5合成手段に第3アンテナの受信信号をそのまま供給し、第5合成手段に第4アンテナの受信信号を第4移相器を介して供給し、第5切換手段によって第6合成手段の出力信号が選択されているとき、第6合成手段に第4アンテナの受信信号をそのまま供給し、第6合成手段に第3アンテナの受信信号を第4移相器を介して供給する第6切換手段とを、具備するものとする。

40

【0011】

これらの場合、第1指向性状態及び第2指向性状態いずれの状態にする場合でも、同じ

50

第1遅延手段を使用することができ、同様に第3指向性状態及び第4指向性状態何れの状態にする場合でも、同じ第2遅延手段を使用することができる。従って、コストを低減することができる。

【0012】

第1及び第2アンテナの受信信号は、第1及び第2増幅器によって増幅されて、第1位相手段に供給され、第3及び第4アンテナの受信信号は、第3及び第4増幅器によって増幅されて、第2位相手段に供給することができる。このように構成すると、増幅された受信信号が、信号合成手段によってレベル調整されるので、信号合成手段から出力される信号のS/N比を改善することができる。

【0013】

第1乃至第4のアンテナは、ダイポールアンテナとすることができる。この場合、第1アンテナの両端には第1及び第2開閉素子を介してそれぞれ第1延長素子が設けられる。第2アンテナの両端には第3及び第4開閉素子を介してそれぞれ第2延長素子が設けられる。第3アンテナの両端には第5及び第6開閉素子を介してそれぞれ第3延長素子が設けられる。第4アンテナの両端には第7及び第8開閉素子を介してそれぞれ第4延長素子が設けられる。第1及び第3開閉素子が同一側、例えばダイポールアンテナの2つのエレメントのうち同じ側に設けられる。第2及び第4開閉素子が同一側に設けられる。第3及び第5開閉素子が同一側に設けられる。第4及び第6開閉素子が同一側に設けられる。前記信号合成手段の出力信号が第1乃至第4の方向以外の方向に指向性を示す状態において、第1及び第2のアンテナ側では、第1及び第3開閉素子の閉成状態、第2及び第4開閉素子の閉成状態のうち一方が選択され、第3及び第4アンテナ側では、第5及び第7開閉素子の閉成状態、第6及び第8開閉素子の閉成状態のうち一方が選択される。

【0014】

このように構成すると、第1乃至第4の方向以外の方向に、この可変指向性アンテナが指向性を示す状態において、指向特性に乱れが生じない。第1及び第2のアンテナは、第1周波数帯の波長の1/4よりも短い間隔を隔てて配置されている関係上、第1または第2の方向の指向性が鋭くなる。第3及び第4のアンテナにおいても同様の理由により指向性が鋭くなる。このような鋭い指向性を持つ状態で、第1及び第2のアンテナの信号と第3及び第4のアンテナの信号とを合成して、第1乃至第4方向以外の方向に合成指向性の向きを向けたとき、合成指向性に乱れが生じやすい。この点を改善するために、第1乃至第4の延長素子のうち所望のものを第1乃至第4のアンテナに接続することによって、第1及び第2のアンテナの合成指向性を第1または第2の方向よりも傾け、第3及び第4のアンテナの合成指向性を第3または第4の方向よりも傾けて、更に合成することによって指向性の乱れを減少させている。

【0015】

第1アンテナ及び第1延長素子は接続状態において第1周波数帯よりも低い周波数帯である第2の周波数帯の電波を受信可能に構成され、第2アンテナ及び第2延長素子は接続状態において第2の周波数帯の電波を受信可能に構成され、第3アンテナ及び第3延長素子は接続状態において第2の周波数帯の電波を受信可能に構成され、第4アンテナ及び第4延長素子は接続状態において第2の周波数帯の電波を受信可能に構成することができる。このように構成することによって、第2の周波数帯の電波も指向性を可変させて、受信することが可能である。

【0016】

第1及び第2のアンテナの間にこれらに平行に配置され、第2周波数帯よりも低い周波数帯である第3周波数帯の電波を受信する8の字指向性の第5アンテナと、第3及び第4アンテナの間にこれらに平行に配置され、第3周波数帯の電波を受信する8の字指向性の第6アンテナとを、新たに設けることもできる。この場合、第3周波数帯の電波受信時に、第5及び第6アンテナの受信信号が、第1及び第2位相手段の出力信号に代えて、前記信号合成手段に供給される。このように構成することによって、第3の周波数帯の電波も指向性を可変させて、受信することが可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

前記信号合成手段は、第1の位相手段の出力信号が供給される第1レベル調整手段と、第2の位相手段の出力信号が供給される第2レベル調整手段と、第1及び第2レベル調整手段の出力信号を合成する合成手段とを、具備するものとする。この場合、第1及び第2レベル調整手段は、入力された信号を第1係数に比例したレベルとして出力する第1係数状態及び第1係数よりも小さい第2係数に比例したレベルとして出力する第2係数状態、入力された信号を遮断する遮断状態のうち選択されたもので出力可能に形成される。第1レベル調整手段が第1係数状態で第2レベル調整手段が遮断状態である状態と、第1レベル調整手段が第1係数状態で第2レベル調整手段が第2係数状態である状態と、第1及び第2レベル調整手段が第1係数状態である状態と、第1レベル調整手段が第2係数状態
10
で第2レベル調整手段が第1係数状態である状態と、第1レベル調整手段が遮断状態で第2レベル調整手段が第1係数状態である状態とのいずれかに切り換えられる。このように構成することによって、16の方向に指向性を向けることができる。

【 0 0 1 8 】

上述した可変指向性アンテナにおいて、第1及び第2位相手段での制御を制御信号に基づいて行い、信号合成手段でのレベル制御も前記制御信号に基づいて行うようにすることができる。この場合、可変指向性アンテナに設けられた制御手段が制御信号を生成する。制御手段は、変調信号を復調することによって制御信号を生成する。信号合成手段の出力
20
信号を受信装置に伝送する伝送線路を介して変調器から変調信号が供給される。変調器は、所定の制御信号発生手段からの制御信号で搬送波を変調して変調信号を生成する。変調器による変調方式としては、フェーズシフトキーイング変調、フレクシシフトキーイング変調及びアンプリチュードシフトキーイング変調等種々のものを使用することができるが、アンプリチュードシフトキーイング変調が、回路構成の簡易性等から望ましい。

【 0 0 1 9 】

前記信号合成手段の出力信号に、他のアンテナの受信信号を合成して前記伝送線路を介して前記受信装置に伝送することもできる。

【 0 0 2 0 】

前記受信装置は、前記制御信号の発生器と、所望の電波の受信状態を検出する受信状態
30
検出手段と、この受信状態が非許容状態になったとき、前記制御信号発生器から前記変調器に供給される前記制御信号を種々に変更させ、前記受信状態検出手段での受信状態が許容可能となったときの前記制御信号を前記変調器に供給する受信装置用制御手段とを、具備することもできる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

以上のように、本発明によれば、第1及び第2の位相手段によって第1及び第2のアンテナ群の指向性を第1乃至第4の方向に向けて合成するように構成しているため、合成指向性のF/B比が改善される。しかも、第1及び第2の位相手段では、移相量が等しくされているため、第1乃至第4方向以外の方向に指向性を向ける場合に、第1及び第2の移相手段の出力信号の位相のずれが少なく、合成指向特性に乱れが生じにくい。
40

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 2 】

本発明の第1実施形態の多周波数帯アンテナ500は、第1の周波数帯、例えばUHF帯の電波と、第2の周波数帯、例えばVHF帯の高域の電波と、第3の周波数帯、例えばVHF帯低域の電波とを受信可能としたものである。UHF帯としては、例えば470MHz乃至890MHzの周波数帯を使用することができる。VHF帯低域としては、例えば54MHz乃至88MHzを、VHF帯高域としては170MHz乃至220MHzをそれぞれ使用することができる。この多周波数帯アンテナ500は、その指向性を、UHF帯及びVHF帯において所定角度、例えば22.5度ごとに、多段階、例えば16段階に変更することができる。
50

【 0 0 2 3 】

この多周波数帯アンテナ 5 0 0 は、図 1 及び図 2 に示すように、本体 1 を有している。この本体 1 は、その平面形状が概略八角形状のものである。

【 0 0 2 4 】

この本体 1 内に、第 1 周波数帯及び第 2 周波数帯兼用アンテナ 2 a を有している。第 1 周波数帯及び第 2 周波数帯兼用アンテナ 2 a は、第 1 ダイポールアンテナ 4 a と、第 2 ダイポールアンテナ 6 a とを有している。

【 0 0 2 5 】

第 1 ダイポールアンテナ 4 a は、1 つの直線上に配置されたダイポールアンテナ素子 8 a、1 0 a を有している。これらアンテナ素子 8 a、1 0 a は、同じ長さであり、例えば UHF 帯の所定波長 の約 $1/4$ の長さとなるようにそれぞれ形成されている。ダイポールアンテナ素子 8 a は、図 3 に示すように、平行に配置された 2 条の導体 1 2 a、1 4 a を有している。両導体 1 2 a、1 4 a 間には、図示していないが、複数のコンデンサが所定間隔ごとに接続され、両者は高周波的に同電位とされている。ダイポールアンテナ素子 1 0 a も、同様に平行に配置された 2 条の導体 1 8 a、2 0 a を有している。これら導体 1 8 a、2 0 a も所定間隔ごとに設けられた複数のコンデンサによって高周波的に接続され、両者は高周波的に同電位とされている。これらダイポールアンテナ素子 8 a、1 0 a を併せた第 1 のダイポールアンテナ 4 a の全長は、上記波長 の約 $1/2$ の長さである。

【 0 0 2 6 】

ダイポールアンテナ素子 8 a の外方端に、ダイポールアンテナ素子 8 a と同一直線上に位置し、外方に伸びるように第 1 の延長素子 2 4 a が配置されている。同様にダイポールアンテナ素子 1 0 a の外方端にも、ダイポールアンテナ素子 1 0 a と同一直線上に位置し、外方に伸びるように、第 1 の延長素子 2 6 a が配置されている。ダイポールアンテナ素子 8 a と第 1 の延長素子 2 4 a との全長は、VHF 帯の所定波長、例えば VHF 帯高域の所定波長 の約 $1/4$ よりも短く、かつ本体 1 から突出しない長さを選択されている。ダイポールアンテナ素子 1 0 a と第 1 延長素子 2 6 a の全長も、同様に選択されている。これらダイポールアンテナ素子 8 a、1 0 a、延長素子 2 4 a、2 6 a は、例えば 1 つのプリント基板上に形成することができる。

【 0 0 2 7 】

ダイポールアンテナ素子 8 a の導体 1 4 a と延長素子 2 4 a との間には、開閉素子、例えば PIN ダイオード 2 8 a が接続されている。この接続では、PIN ダイオード 2 8 a のアノードが延長素子 2 4 a 側に、カソードが導体 1 4 a 側に接続されている。導体 1 2 a と延長素子 2 4 a との間には、直流経路兼開閉素子、例えばコイル 3 0 a が接続されている。従って、導体 1 2 a 側を正極に、導体 1 4 a 側を負極にした状態で、導体 1 2 a、1 4 a 間に直流電圧を供給すると、PIN ダイオード 2 8 a が導通する。このとき、延長素子 2 4 a と導体 1 2 a、1 4 a とが電氣的に接続され、しかも導体 1 2 a、1 4 a は、高周波的に接続されているので、高周波的に並列接続された導体 1 2 a、1 4 a と、延長素子 2 4 a とが直列に接続される。上記電圧を供給していないときには、PIN ダイオード 2 8 a は非導通であり、延長素子 2 4 a と、並列接続導体導体 1 2 a、1 4 a とは、高周波的に非接続状態である。

【 0 0 2 8 】

但し、コイル 3 0 a は、UHF 帯の周波数では、延長素子 2 4 a と、導体 1 2 a、1 4 a とを実質的に非接続状態とし、VHF 帯の周波数では、延長素子 2 4 a と、導体 1 2 a、1 4 a とを実質的に接続状態とし、かつダイポールアンテナ素子 8 a と延長素子 2 4 a との電気長が VHF 帯の所定波長 の約 $1/4$ の長さとなる値に選択されている。従って、VHF 帯の周波数では、PIN ダイオード 2 8 a が非導通状態でも、延長素子 2 4 a と、導体 1 2 a、1 4 a とは、実質的に接続状態である。

【 0 0 2 9 】

ダイポールアンテナ素子 1 0 a の導体 1 8 a、2 0 a と、延長素子 2 6 a との間にも、上述したのと同様に、PIN ダイオード 3 4 a、コイル 3 8 a が接続されている。延長素

10

20

30

40

50

子 2 6 a の長さは延長素子 2 4 a と同様に選択され、コイル 3 8 a の値もコイル 3 0 a と同様に選択されている。

【 0 0 3 0 】

第 2 のダイポールアンテナ 6 a も、上述した第 1 のダイポールアンテナ 4 a と同一の構成であって、ダイポールアンテナ素子 4 2 a、4 4 a を含んでいる。これらダイポールアンテナ素子 4 2 a、4 4 a は、導体 4 6 a、4 8 a、5 0 a、5 2 a から構成されている。導体 4 6 a、4 8 a は複数の図示しないコンデンサによって高周波的に接続され、導体 5 0 a、5 2 a も複数の図示しないコンデンサによって高周波的に接続されている。さらに、ダイポールアンテナ素子 4 2 a、4 4 a の外方には、第 1 の延長素子 5 8 a、6 0 a が設けられている。ダイポールアンテナ素子 4 2 a と延長素子 5 8 a との間には、PIN ダイオード 6 2 a、コイル 6 6 a が接続されている。同様にダイポールアンテナ素子 4 4 a と延長素子 6 0 a との間には、PIN ダイオード 7 0 a、コイル 7 4 a が接続されている。延長素子 5 8 a、6 0 a の長さは、延長素子 2 4 a、2 6 a と同様に選択され、コイル 6 6 a、7 4 a の値も、コイル 3 0 a、3 8 a と同様に選択されている。

10

【 0 0 3 1 】

第 2 のダイポールアンテナ 6 a は、第 1 のダイポールアンテナ 4 a と平行に、本体 1 内に配置され、両者の間隔は、UHF 帯の波長の 1 / 4 よりも短く選択されている。

【 0 0 3 2 】

第 1 のダイポールアンテナ 4 a のダイポールアンテナ素子 8 a、1 0 a の内方端部が給電点とされ、導体 1 4 a、2 0 a の内方端部が整合器、例えばバラン 7 8 a に接続されている。同様に、第 2 のダイポールアンテナ 6 a のダイポールアンテナ素子 4 2 a、4 4 a の内方端部が給電点とされ、導体 4 6 a、5 0 a の内方端部が、整合器、例えばバラン 8 0 a に接続されている。但し、バラン 7 8 a の出力が、バラン 8 0 a の出力と逆相となるように両バラン 7 8 a、8 0 a は構成されている。

20

【 0 0 3 3 】

導体 1 2 a、4 8 a 間には、直列に高周波阻止コイル 8 2 a、8 4 a が接続され、両者の接続点と基準電位点、例えば接地電位点との間には、コンデンサ 8 6 a、8 8 a が接続されている。さらに、これらコイル 8 2 a、8 4 a の接続点には、PIN ダイオード 2 8 a、6 2 a を導通させるために正電圧が供給される電圧供給部 9 0 a が設けられている。導体 1 8 a、5 2 a 間にも、同様に高周波阻止コイル 9 2 a、9 4 a が接続されている。これらの接続点と接地電位点との間にコンデンサ 9 6 a、9 8 a が接続され、これらの接続点には、PIN ダイオード 3 4 a、7 0 a を導通させるための電圧供給部 1 0 0 a が設けられている。なお、バラン 7 8 a、8 0 a には、接地電位点に接続されている箇所があるので、電圧供給部 9 0 a または 1 0 0 a に正電圧が印加されると、電流がバラン 7 8 a、8 0 a から接地電位点に流れ、PIN ダイオード 2 8 a、6 2 a または 3 4 a、7 0 a が導通する。

30

【 0 0 3 4 】

第 1 周波数帯及び第 2 周波数帯兼用アンテナ 2 b は、第 1 周波数帯及び第 2 周波数帯兼用アンテナ 2 a と実質的に同一の構成であって、同等部分には同一符号の添え字 a を b に変更した符号を付して、その説明を省略する。第 1 周波数帯及び第 2 周波数帯兼用アンテナ 2 b は、その中心が、第 1 周波数帯及び第 2 周波数帯兼用アンテナ 2 a の中心と重なった状態、即ち、第 1 周波数帯及び第 2 周波数帯兼用アンテナ 2 a とほぼ直交させた状態で、かつ図 2 に示すように、上下方向に間隔をあけて非接触状態に本体 1 内に収容されている。なお、第 1 及び第 2 ダイポールアンテナ 4 b、6 b の間隔は、第 1 及び第 2 ダイポールアンテナ 4 a、6 a の間隔と同じである。

40

【 0 0 3 5 】

図 1 に示すように、第 1 周波数帯及び第 2 周波数帯兼用アンテナ 2 a の第 1 及び第 2 のダイポールアンテナ 4 a、6 a の間には、第 3 周波数帯専用ダイポールアンテナ、例えば VHF 帯低域ダイポールアンテナ 4 0 0 a が設けられている。この VHF 帯低域ダイポールアンテナ 4 0 0 a は、第 1 及び第 2 のダイポールアンテナ 4 a、6 a に平行に配置され

50

、図3に示すように、ダイポールアンテナ素子402a、404aを有している。

【0036】

ダイポールアンテナ素子402aは、複数、例えば3つの素子406a、408a、410aをそれぞれ微小な間隔をおいて一直線状に配置したものである。これら素子406a、408a、410aの長さは、これら素子406a、408a、410aが、UHF帯の受信時に、UHF帯受信用のダイポールアンテナ4a、6aに対して導波器、反射器及び放射器の何れとしても機能することが無い長さ寸法、例えば約0.15乃至0.3の長さを選択されている。なお、素子410aは、その外方端が本体1から外方に突出している。そのため、素子410aは金属板をプラスチックケース内に収容したものとされているが、アルミニウム製またはステンレス製のパイプ状に構成することも可能である。また、他の素子406a、408aは本体1内に収容されているので、プリント基板によって構成されているが、金属板によって構成することも可能である。

10

【0037】

素子406aと素子408aとは、コイル412aによって接続され、素子408aと素子410aとは、コイル414aによって接続されている。これらコイル412a、414aは、VHF帯低域の所定周波数の電波の波長の1/4にこれら素子の長さを近づけるための延長コイルとして動作し、かつUHF帯及びVHF帯高域ではハイインピーダンスを呈し、各素子404a、406a、408aが電氣的に切り離されているのと等価となるインダクタンスを持っている。

20

【0038】

ダイポールアンテナ素子404aも、ダイポールアンテナ素子402aと同一の素子416a、418a、420aを有し、これらの間には、コイル422a、424aが設けられている。コイル422a、424aも、コイル412a、414aと同じ値を有している。

【0039】

第1周波数帯及び第2周波数帯兼用アンテナ2bの第1及び第2のダイポールアンテナ4b、6bの間に、VHF帯低域ダイポールアンテナ400bが設けられている。このダイポールアンテナ400bは、ダイポールアンテナ400aに対して両者の中央が一致して直交するように配置されている以外、ダイポールアンテナ400aと同一の構成である。従って、ダイポールアンテナ400aの構成要素に付した符号の末尾の添え字をaからbに代えた符号を、ダイポールアンテナ400bの対応する構成要素に付して、その説明を省略する。

30

【0040】

ダイポールアンテナ素子402a、404aの内方端部が給電点とされ、整合器例えばバラン426aに接続されている。同様に、ダイポールアンテナ素子402b、404bの内方端部が給電点とされ、整合器、例えばバラン426bに接続されている。

【0041】

VHF帯低域ダイポールアンテナ400aは、この長さ方向に垂直な方向に8の字指向性を有している。即ち、ダイポールアンテナ4a側を前方、ダイポールアンテナ6a側を後方、ダイポールアンテナ4b側を右側、ダイポールアンテナ6b側を左側とすると、VHF帯低域ダイポールアンテナ400aは前後方向に8の字指向性を有し、VHF帯低域ダイポールアンテナ400bは左右方向に8の字指向性を有している。

40

【0042】

図4に示すように、アンテナ2aのバラン78a、80aの出力信号は、本体1内に設けたハイパスフィルタ101a、102aを介して位相回路104aに供給されている。ハイパスフィルタ101a、102aは、VHF帯高域、UHF帯の高周波信号を通過させるように遮断周波数が選択されている。また、これらハイパスフィルタ101a、102aと位相回路104aとの間には、可変増幅器106a、108aが設けられている。可変増幅器106aでは、切換スイッチ110a、112aの接触子114a、116aを接点118a、120aに切り換えることによって、ハイパスフィルタ101aの出力

50

信号が増幅器 1 2 2 a によって増幅される。切換スイッチ 1 1 0 a、1 1 2 a の接触子 1 1 4 a、1 1 6 a を接点 1 2 4 a、1 2 6 a に切り換えると、ハイパスフィルタ 1 0 1 a の出力信号がそのまま出力される。なお、切換スイッチ 1 1 0 a、1 1 2 a は、半導体スイッチで構成されているが、それぞれ P I N ダイオードによって構成することもできる。電圧供給部 1 0 3 a に正電圧が供給されると、切換スイッチ 1 1 0 a の接触子 1 1 4 a が接点 1 1 8 a に接続され、電圧供給部 1 0 5 a に正電圧が供給されると、切換スイッチ 1 1 0 a の接触子 1 1 4 a が接点 1 2 4 a に接続される。電圧供給部 1 0 7 a に正電圧が供給されると、切換スイッチ 1 1 2 a の接触子 1 1 6 a が接点 1 2 0 a に接続され、電圧供給部 1 0 9 a に正電圧が供給されると、切換スイッチ 1 1 2 a の接触子 1 1 6 a が接点 1 2 6 a に供給される。電圧供給部 1 0 3 a、1 0 7 a には同期して電圧 R が供給され、電圧供給部 1 0 5 a、1 0 9 a には同期して電圧 S が供給される。電圧 R が正で、電圧 S が正でないとき、上述したように可変増幅器 1 0 6 a で増幅が行われ、電圧 R が正でなく、電圧 S が正のとき、可変増幅器 1 0 6 a で増幅が行われない。

10

【 0 0 4 3 】

可変増幅器 1 0 8 a においても、同様にハイパスフィルタ 1 0 2 a の出力信号が増幅されて、位相回路 1 0 4 a に供給されるか、非増幅で位相回路 1 0 4 a に供給される。可変増幅器 1 0 8 a の回路構成は、可変増幅器 1 0 6 a と同一であるので、可変増幅器 1 0 6 a の構成要素と同等部分には同一符号の末尾に a の符号を追加した符号を付して、詳細な説明は省略する。

20

【 0 0 4 4 】

例えば、この多周波数帯アンテナにおいて受信しようとする U H F 帯及び V H F 帯高域の電波の受信レベルが小さい場合には、可変増幅器 1 0 6 a、1 0 8 a によってハイパスフィルタ 1 0 1 a、1 0 2 a の出力信号が増幅される。可変増幅器 1 0 6 a、1 0 8 a の後に切換スイッチや合成器等が設けられ、これらによって減衰が生じるが、可変増幅器 1 0 6 a、1 0 8 a による増幅によって、この多周波数帯アンテナの S / N 比が改善される。

【 0 0 4 5 】

位相回路 1 0 4 a は、第 1 の合成手段、例えば合成器 1 2 8 a を有している。合成器 1 2 8 a の一方の入力側は切換手段、例えば切換スイッチ 1 3 0 a の接点 1 3 2 a に接続されている。この切換スイッチ 1 3 0 a の接触子 1 3 4 a は、可変増幅器 1 0 6 a の出力側に接続されている。合成器 1 2 8 a の一方の入力側は切換手段、例えば切換スイッチ 1 3 6 a の接点 1 3 8 a にも接続されている。この切換スイッチ 1 3 6 a の接触子 1 4 0 a は可変増幅器 1 0 8 a の出力側に接続されている。

30

【 0 0 4 6 】

合成器 1 2 8 a の他方の入力側には、切換スイッチ 1 4 2 a の接触子 1 4 4 a が接続されている。この切換スイッチ 1 4 2 a の接点 1 4 6 a は、切換スイッチ 1 3 0 a の接点 1 4 8 a に接続されている。また、この切換スイッチ 1 4 2 a の接点 1 4 8 a は、切換スイッチ 1 3 6 a の接点 1 5 0 a に接続されている。

【 0 0 4 7 】

切換スイッチ 1 4 2 a の接点 1 4 6 a、1 4 8 a 間には、移相器、例えば固定移相器 1 5 2 a が接続されている。この固定移相器 1 5 2 a は、例えば遅延線路、具体的には同軸ケーブルまたはマイクロストリップラインによって構成することができる。

40

【 0 0 4 8 】

切換スイッチ 1 3 0 a、1 3 6 a、1 4 2 a は、半導体スイッチによって構成されているが、例えば後述する帯域切換部 4 6 4 a、4 6 4 b と同様に P I N ダイオードを用いて構成することもでき、制御信号として正電圧が供給されることがある電圧供給部 1 5 4 a、1 5 6 a、1 5 8 a、1 6 0 a、1 6 2 a、1 6 4 a を有している。

【 0 0 4 9 】

電圧供給部 1 5 4 a に正電圧が供給され、電圧供給部 1 5 6 a に正電圧が供給されないとき、切換スイッチ 1 3 0 a の接触子 1 3 4 a が接点 1 4 8 a に接続され、電圧供給

50

部 1 5 4 a に正電圧が供給されず、電圧供給部 1 5 6 a に正電圧が供給されたとき、切換スイッチ 1 3 0 a の接触子 1 3 4 a が接点 1 3 2 a に接続される。

【 0 0 5 0 】

電圧供給部 1 5 8 a に正電圧が供給され、電圧供給部 1 6 0 a に正電圧が供給されていないとき、切換スイッチ 1 3 6 a の接触子 1 4 0 a が接点 1 3 8 a に接続され、電圧供給部 1 5 8 a に正電圧が供給されず、電圧供給部 1 6 0 a に正電圧が供給されたとき、切換スイッチ 1 3 6 a の接触子 1 4 0 a が接点 1 5 0 a に接続される。

【 0 0 5 1 】

電圧供給部 1 6 2 a に正電圧が供給され、電圧供給部 1 6 4 a に正電圧が供給されていないとき、切換スイッチ 1 4 2 a の接触子 1 4 4 a は接点 1 4 6 a に接続され、電圧供給部 1 6 2 a に正電圧が供給されず、電圧供給部 1 6 4 a に正電圧が供給されているとき、

10

切換スイッチ 1 4 2 a の接触子 1 4 4 a は接点 1 4 8 a に接続される。

【 0 0 5 2 】

電圧供給部 1 5 4 a、1 5 8 a、1 6 4 a には、常に同期して電圧 A が供給され、電圧供給部 1 5 6 a、1 6 0 a、1 6 2 a には常に同期して電圧 a が供給される。電圧 A が正のとき、電圧 a は正でなく、電圧 A が正でないとき、電圧 a が正となるように電圧 A、a は発生させられる。

【 0 0 5 3 】

従って、電圧 A が正でなく、電圧 a が正のとき、図 4 に示すように切換スイッチ 1 3 0 a の接触子 1 3 4 a が接点 1 3 2 a に接続され、切換スイッチ 1 3 6 a の接触子 1 4 0 a が接点 1 5 0 a に接続され、切換スイッチ 1 4 2 a の接触子 1 4 4 a が接点 1 4 6 a に接続される。逆に電圧 a が正ではなく、電圧 A が正のとき、切換スイッチ 1 3 0 a の接触子 1 3 4 a が接点 1 4 8 a に接続され、切換スイッチ 1 3 6 a の接触子 1 4 0 a が接点 1 3 8 a に接続され、切換スイッチ 1 4 2 a の接触子 1 4 4 a が接点 1 4 8 a に接続される。

20

【 0 0 5 4 】

電圧 a が正のとき、合成器 1 2 8 a には、バラン 7 8 a の出力信号がそのまま供給され、バラン 8 0 a の出力信号が固定位相器 1 5 2 a を介して供給される。また、電圧 A が正のとき、合成器 1 2 8 a には、バラン 7 8 a の出力信号が固定位相器 1 5 2 a を介して供給され、バラン 8 0 a の出力信号がそのまま供給される。

【 0 0 5 5 】

今、図 3 に示すように、ダイポールアンテナ 4 a 側を前方、ダイポールアンテナ 6 a 側を後方とし、各開閉素子が開放されているとする。後方から到来した UHF 帯の電波は、ダイポールアンテナ 4 a、6 a で受信され、バラン 7 8 a、8 0 a に出力を生じる。しかし、前方のダイポールアンテナ 4 a の受信信号によるバラン 7 8 a の出力は、ダイポールアンテナ 6 a の受信信号によるバラン 8 0 a の出力よりも、両ダイポールアンテナ 4 a、6 a の間隔 ($1/4$ よりも小さい) に基づいて遅延量 D だけ遅延し、かつバラン 7 8 a、8 0 a の構成の相違によって位相が反転している。即ち、バラン 7 8 a の出力信号はバラン 8 0 a の出力信号に対して $- \pi/2 - D$ の位相差を持っている。そこで、電圧 a を正とすると、図 4 に示すように各切換スイッチ 1 3 0 a、1 3 6 a、1 4 2 a が切り換えられる。これによって、バラン 7 8 a の出力信号は、そのまま合成器 1 2 8 a に供給されるが、バラン 8 0 a の出力信号は固定位相器 1 5 2 a で予め定めた遅延量 D_1 だけ遅延されて、即ち、そのバラン 8 0 a の出力信号に対して $- D_1$ の位相差を持って合成器 1 2 8 a に供給される。ここで $- D_1$ と $(- \pi/2 - D)$ との差が約 $\pi/2$ となるように D_1 を選択してある。即ち遅延量 D_1 は D に設定されている。従って、後方から到来し、ダイポールアンテナ 4 a、6 a で受信された受信信号は合成器 1 2 8 a の入力側において実質的に逆相となり、後方に指向性を持たない。これによって、ダイポールアンテナ 4 a、6 a によって構成された第 1 のアンテナ 2 a は、前方に指向性を持ち、後方に指向性を持たないアンテナとなる。

30

40

【 0 0 5 6 】

一方、前方から到来した UHF 帯の電波が、ダイポールアンテナ 4 a、6 a で受信され

50

た場合、ダイポールアンテナ 6 a の受信信号に基づくバラン 8 0 a の出力信号は、ダイポールアンテナ 4 a の受信信号よりも D だけ遅延している。一方、バラン 7 8 a の出力信号は、バラン 7 8 a、8 0 a の構成の相違によってダイポールアンテナ 4 a の受信信号と位相が反転している。従って、バラン 7 8 a の出力信号はダイポールアンテナ 4 a の受信信号に対して $-\pi/2$ の位相差があり、バラン 8 0 a の出力信号は、ダイポールアンテナ 4 a の受信信号に対して $-D$ の位相差がある。

【 0 0 5 7 】

ここで、電圧 A を供給すると、切換スイッチ 1 3 0 a の接触子 1 3 4 a が接点 1 4 8 a に、切換スイッチ 1 3 6 a の接触子 1 4 0 a が接点 1 3 8 a に、切換スイッチ 1 4 2 a の接触子 1 4 4 a が接点 1 4 8 a に、それぞれ切り換えられ、バラン 7 8 a の出力信号が固定位相器 1 5 2 a で遅延されて、合成器 1 2 8 a に供給され、バラン 8 0 a の出力信号が、そのまま合成器 1 2 8 a に供給される。バラン 7 8 a の信号が固定位相器 1 5 2 で遅延量 D だけ遅延されるので、合成器 1 2 8 a におけるバラン 7 8 a の出力信号の位相は $-\pi/2 - D$ となり、バラン 8 0 の出力信号の位相 $-D$ との間には $-\pi/2$ の位相差がある。その結果、第 1 のアンテナ 2 a では、後方に指向性を持ち、前方に指向性を持たない。

【 0 0 5 8 】

このように電圧 a を正とすることによって前方に指向性を持たせることができ、電圧 A を正にすることによって後方に指向性を持たせることができる。

【 0 0 5 9 】

このように位相回路 1 0 4 a においては、前方に指向性を持たせる場合でも、後方に指向性を持たせる場合にも、同一の固定位相器 1 5 2 a を使用している。

【 0 0 6 0 】

アンテナ 2 b の受信信号も、位相回路 1 0 4 b において、同様に処理されて、図 3 における右側または左側に指向性を切り換えることができる。位相回路 1 0 4 b の構成は、位相回路 1 0 4 a と同一であるので、同等部分には同一符号の末尾の添え字 a を b に変更した符号を付して、その説明を省略する。但し、バラン 8 0 b の出力信号がハイパスフィルタ 1 0 1 b に供給され、バラン 7 8 b の出力信号がハイパスフィルタ 1 0 2 b に供給されている。また、固定位相器 1 5 2 b における遅延量は、固定位相器 1 5 2 a における遅延量と同じである。

【 0 0 6 1 】

図 3 に示すように V H F 帯低域ダイポールアンテナ 4 0 0 a のバラン 4 2 6 a の出力信号は、本体 1 内に設けられた増幅器 4 2 8 a によって増幅された後、極性切換部 4 3 0 a に供給されている。この極性切換部 4 3 0 a は、例えば図 5 に示すように、入力端子 4 3 2 a を有し、これは直流阻止コンデンサ 4 3 4 a を介して非反転回路に接続されている。非反転回路は、開閉素子、例えば P I N ダイオード 4 3 6 a、4 3 8 a を有し、P I N ダイオード 4 3 6 a のカソードが直流阻止コンデンサ 4 3 4 a に接続され、アノードが P I N ダイオード 4 3 8 a のアノードに接続されている。P I N ダイオード 4 3 8 a のカソードは、直流阻止コンデンサ 4 4 0 a を介して出力端子 4 4 2 a に接続されている。従って、P I N ダイオード 4 3 6 a、4 3 8 a が導通しているとき、入力端子 4 3 2 a に供給された増幅器 4 2 8 a の信号は、そのまま出力される。

【 0 0 6 2 】

極性切換部 4 3 0 a は、反転回路も有している。この反転回路は、直流阻止コンデンサ 4 3 4 a を介して入力端子 4 3 2 a に接続されたバラン 4 4 4 a を有し、このバラン 4 4 4 a の出力側の極性を反転させて、別のバラン 4 4 6 a に供給されている。このバラン 4 4 6 a の出力側が、開閉素子、例えば P I N ダイオード 4 4 8 a、4 5 0 a、直流阻止コンデンサ 4 4 0 a を介して出力端子 4 4 2 a に接続されている。即ち、P I N ダイオード 4 4 8 a のカソードがバラン 4 4 6 a の出力側に接続され、アノードが P I N ダイオード 4 5 0 a のアノードに接続され、カソードが直流阻止コンデンサ 4 4 0 a に接続されている。従って、P I N ダイオード 4 4 8 a、4 5 0 a が導通したとき、入力端子 4 3 2 a に供給された増幅器 4 2 8 a の信号は、バラン 4 4 4 a、4 4 6 a によって極性が反転され

、PINダイオード448a、450aを介して出力端子442aに出力される。

【0063】

PINダイオード436a、438aを制御するために、これらのアノードの接続点は、抵抗器452aを介して電圧供給部454aに接続され、PINダイオード448a、450aを制御するために、これらのアノードの接続点は、抵抗器456aを介して電圧供給部458aに接続されている。また、これら電圧供給部454a、458aに電圧が供給されたとき、PINダイオード436a、438a、454a、458aを導通させるために、高周波阻止コイル460a、462aが設けられている。

【0064】

図4に示すように、極性切換部430aからの信号(VHF帯低域信号)と、合成器128aの信号(VHF帯高域またはUHF帯信号)は、帯域切換部464aに供給されている。帯域切換部464aは、図6に示すように、合成器128aからの信号が入力される入力端子466aと、極性切換部430aからの信号が供給される入力端子468aとを有している。入力端子466aと出力端子470aとの間に開閉手段、例えばPINダイオード472a、474aが接続されている。即ちPINダイオード472aのカソードは直流阻止コンデンサ476aを介して入力端子466aに接続され、アノードはPINダイオード474aのアノードに接続され、カソードは直流阻止コンデンサ475を介して出力端子470aに接続されている。同様に入力端子468aと出力端子470aとの間に、開閉手段、例えばPINダイオード480a、482aが接続されている。即ち、PINダイオード480aのカソードは直流阻止コンデンサ484aを介して入力端子468aに接続され、そのアノードはPINダイオード482aのアノードに接続され、そのカソードは直流阻止コンデンサ478aを介して出力端子470aに接続されている。PINダイオード472a、474aを導通させるために、抵抗器484a、電圧供給部486a、高周波阻止コイル488a、490aが設けられている。PINダイオード480a、482aを導通させるために、抵抗器492a、電圧供給部494a、高周波阻止コイル496a、490aが設けられている。

【0065】

PINダイオード472a、474aが導通したとき、入力端子475aに供給された合成器128aからのVHF帯高域またはUHF帯信号が出力端子470aに出力され、PINダイオード480a、482aが導通したとき、入力端子468aに供給された極性切換部430aからのVHF帯低域信号が出力端子470aに出力される。

【0066】

この多周波数帯アンテナ500では、図3及び図4に示すようにVHF帯低域ダイポールアンテナ400bの balan 426bの出力信号は、本体1内に設けられた増幅器428bによって増幅された後、帯域切換部464bに供給されている。これは、帯域切換部464aと同様に構成されているので、その構成の詳細な説明は省略する。帯域切換部464a、464bの出力信号は、帯域可変フィルタ465a、465bを介して図7に示すレベル調整手段、例えば可変減衰器1136a、1136bに供給されている。帯域可変フィルタ465a、465bは、電圧供給部1200a、1200b、1202a、1202bを有し、電圧供給部1200a、1200b、にHレベルの電圧が供給されたとき、UHF帯の高周波信号を通過させ、電圧供給1200b、1202bにHレベルの電圧が供給されたとき、VHF帯の高周波信号を通過させる。

【0067】

帯域可変フィルタ465a、465bから前方または後方に指向性を持つUHF帯またはVHF帯高域の信号が出力されているとき、これら信号の指向性を適切に選択し、かつこれら信号を可変減衰器1136a、1136bによって適切に調整して合成すれば、任意の方向に指向性を向けることができる。同様に、帯域切換部464a、464bから8の字指向性を持つVHF帯低域の信号が出力されているとき、これら信号の極性を適切に選択し、かつこれらの信号を可変減衰器1136a、1136bによって適切に調整して合成すると、任意の方向に8の字指向性を向けることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

そのため、可変減衰器 1 1 3 6 a、1 1 3 6 b では、減衰量を多段階、例えば 0 d B、7 d B 及び の 3 段階のうち選択されたものに調整可能に構成されている。そして、U H F 帯または V H F 帯高域の信号の場合には指向性の調整と、可変減衰器 1 1 3 6 a、1 1 3 6 b の減衰量の調整とによって、V H F 帯低域の信号の場合には極性の調整と可変減衰器 1 1 3 6 a、1 1 3 6 b の減衰量の調整とによって、前方を 0 度とし、所定角度間隔、例えば 2 2 . 5 度間隔に合計 1 6 段階に指向性を調整できる。

【 0 0 6 9 】

そのため、可変減衰器 1 1 3 6 a は、図 7 に示すように、可変フィルタ 4 6 5 a と合成器 1 1 3 8 との間に直列に接続された開閉素子、例えば P I N ダイオード 1 1 4 0 a、1 1 4 2 a を有している。P I N ダイオード 1 1 4 0 a のカソードが帯域切換部 4 6 4 a の出力に接続され、P I N ダイオード 1 1 4 0 a、1 1 4 2 a のアノードが相互に接続され、P I N ダイオード 1 1 4 2 a のカソードが合成器 1 1 3 8 の入力側に接続されている。P I N ダイオード 1 1 4 0 a、1 1 4 2 a のアノードは、抵抗器 1 1 4 4 a を介して電圧供給部 1 1 4 6 a に接続され、P I N ダイオード 1 1 4 0 a、1 1 4 2 a のカソードは、高周波阻止コイル 1 1 4 8 a、1 1 5 0 a を介して基準電位点に接続されている。従って、電圧供給部 1 1 4 6 a に正の電圧が供給されたとき、P I N ダイオード 1 1 4 0 a、1 1 4 2 a が導通し、可変フィルタ 4 6 5 a の信号は減衰されずに、合成器 1 1 3 8 に供給される。

【 0 0 7 0 】

可変減衰器 1 1 3 6 a は、固定減衰器、例えば T 形減衰器 1 1 5 4 a も有している。この減衰器 1 1 5 4 a は、3 本の抵抗器 1 1 5 2 a からなり、減衰量が 7 d B である。この減衰器 1 1 5 4 a の入力側に開閉素子、例えば P I N ダイオード 1 1 5 6 a のアノードが接続され、カソードは P I N ダイオード 1 1 4 0 a のカソードに接続されている。同様に、可変減衰器 1 1 5 4 a の出力側に、開閉素子、例えば P I N ダイオード 1 1 5 8 a のアノードが接続され、カソードは P I N ダイオード 1 1 4 2 a のカソードに接続されている。T 形減衰器 1 1 5 4 a の 3 本の抵抗器の相互接続点は、抵抗器 1 1 6 0 a を介して電圧供給部 1 1 6 2 a に接続されている。従って、電圧供給部 1 1 6 2 a に正の電圧を供給すると、P I N ダイオード 1 1 5 6 a、1 1 5 8 a が導通し、T 形減衰器 1 5 4 a が帯域切換部 4 6 4 a、合成器 1 1 3 8 間に接続され、帯域切換部 4 3 0 a からの信号は、7 d B の減衰を受ける。

【 0 0 7 1 】

可変減衰器 1 1 3 6 a は、更に、第 1 のアンテナ 2 a のインピーダンスに等しいインピーダンスを持つ整合用抵抗器 1 1 6 4 a を有し、その一端は基準電位点に接続され、その他端は、開閉素子、例えば P I N ダイオード 1 1 6 6 a のアノードに直流阻止コンデンサ 1 1 7 0 a を介して接続されている。この P I N ダイオード 1 1 6 6 a のカソードは、P I N ダイオード 1 1 4 0 a のカソードに接続されている。また、P I N ダイオード 1 1 6 6 a のアノードは、抵抗器 1 1 7 2 a を介して電圧供給部 1 1 7 4 a に接続されている。従って、電圧供給部 1 1 7 4 a に正の電圧を供給すると、P I N ダイオード 1 1 6 6 a が導通し、合成器 1 1 1 8 a の出力側が整合用抵抗器 1 1 6 4 a を介して基準電位点に接続され、無限大に減衰させられる。

【 0 0 7 2 】

可変減衰器 1 1 3 6 b も、可変減衰器 1 1 3 6 a と同様に構成されているので、同等部分には同一符号の添え字を a から b に変更した符号を付して、その説明を省略する。

【 0 0 7 3 】

この多周波数帯アンテナ 5 0 0 において指向性を可変するために、この多周波数帯アンテナ 5 0 0 は、図 7 に示すように制御部 1 8 0 を備えている。この制御部 1 8 0 は、後述する受信装置 5 1 8 から供給される変調信号を復調して、制御信号を生成する。制御部 1 8 0 は、復調された制御信号に基づいて、図 8、図 9 または図 1 0 に示すように、各電圧供給部 9 0 a、9 0 b、1 0 0 a、1 0 0 b、1 0 3 a、1 0 5 a、1 0 7 a、1 0 9 a

10

20

30

40

50

、103aa、105aa、107aa、109aa、103b、105b、107b、109b、103bb、105bb、107bb、109bb、154a、156a、158a、160a、162a、164a、154b、156b、158b、160b、162b、164b、454a、458a、486a、494a、486b、494b、1146a、1162a、1174a、1162b、1146b、1174b、に電圧を供給する。図8乃至図10において、Aは電圧供給部154a、158a、164aに、aは同156a、160a、162aに、Bは同154b、158b、164bに、bは同156b、160b、162bに、Cは同1146aに、Dは同1162aに、Eは同1174aに、Fは同1146bに、Gは同1162bに、Hは同1174bに、Iは同90aに、Jは同100aに、Kは同90bに、Lは同100bに、Mは同454aに、Nは同458aに、Pは同486a、486bに、Qは同494a、494bに、それぞれ対応する。図8乃至図10におけるA乃至Qの欄に示す「1」は正の電圧を供給することを意味し、「0」は電圧非供給を示す。なお、図8は、UHF帯での指向性変化、図9はVHF帯高域での指向性変化、図10はVHF帯低域での指向性変化を示す。

10

【0074】

また、図8、9、10には示していないが、UHF帯の受信の場合には、可変フィルタ465a、465bの電圧供給部1200a、1200bに電圧Tとして正電圧が供給され、電圧供給部1202a、1202bに電圧Uとして正電圧は供給されず、可変フィルタ465a、465bの通過帯域がUHF帯となる。VHF帯の高域及び低域受信の場合には、可変フィルタ465a、465bの電圧供給部1200a、1200bに電圧Tとして正電圧が供給されず、電圧供給部1202a、1202bに電圧Uとして正電圧が供給され、可変フィルタ465a、465bの通過帯域がVHF帯となる。

20

【0075】

なお、図8乃至図10には示していないが、可変増幅器106a、108a、106b、108bにおいて増幅が必要な場合には、電圧供給部103a、107a、103aa、107aa、103b、107b、103bb、107bbに制御部180によって正の電圧が供給され、電圧供給部105a、109a、105aa、109aa、105b、109b、105bb、109bbには正電圧は制御部180によって供給されない。同様に可変増幅器106a、108a、106b、108bにおいて増幅が不要な場合には、電圧供給部103a、107a、103aa、107aa、103b、107b、103bb、107bbに制御部180によって正の電圧が供給されず、電圧供給部105a、109a、105aa、109aa、105b、109b、105bb、109bbに正電圧が制御部180によって供給される。

30

【0076】

UHF帯、VHF帯高域、VHF帯低域のいずれの場合でも、方位角が0度から45度までの間には、可変減衰器1104aは減衰が0であるが、67.5度から90度までは7dB、無限大と減衰量が増加し、112.5度から135度までは7dBと減衰量が減少し、157.5度から225度までは減衰量は0を維持する。247.5度から270度までは7dB、無限大と減衰量が増加し、292.5度から315度まで減衰量は7dB、0と減少し、337.5度では減衰量は0となる。

40

【0077】

一方、可変減衰器104bでは、方位角が0度から45度までは減衰量が無限大から7dB、0と減少し、67.5度から135度までは減衰量0を維持する。方位角157.5度から180度までは減衰量が7dB、無限大と増加し、202.5度から225度までは減衰量が7dB、0と減少する。247.5度から315度までは減衰量0を維持、337.5度では7dBの減衰量となる。このように一方の減衰量が0であるとき、他方の減衰量は増加または減少する。

【0078】

VHF帯高域及びUHF帯の受信の場合には、図8、図9に示すように、帯域切換部464a、464bがVHF帯高域またはUHF帯の信号を出力する。VHF帯低域の受信

50

の場合には、図10に示すように、帯域切換部464a、464bがVHF帯低域の信号を出力する。VHF帯高域受信の場合には、コイル30a、30b、38a、38b、66a、66b、74a、74bの作用によって、延長素子24a、24b、26a、26b、58a、58b、60a、60bは、対向するダイポールアンテナ素子8a、8b、10a、10b、42a、42b、44a、44bに接続されている。

【0079】

UHF帯においてアンテナ2a、2bのダイポールアンテナ4a、6a、4b、6bの間隔をそれぞれ $\lambda/4$ よりも小さくしている関係上、その指向特性は、ダイポールアンテナ4a、6a、4b、6bの間隔をそれぞれ $\lambda/4$ とした場合よりも鋭くなっている。そのため上述したように合成した場合、0度、90度、180度、270度以外の角度に指向性を向けた場合に、これら角度の位置で指向性が歪むことが判った。

【0080】

この点を改善するために、UHF帯の受信において、ダイポールアンテナ4a、6aに対して片側の延長素子を接続し、いわゆる非対称給電装荷ダイポールアンテナとして、指向性を傾斜させ、合成している。そのため、図8のI、J、K、Lのように電圧を供給し、延長素子24a、24b、26a、26b、58a、58b、60a、60bを接続している。即ち、22.5度、45度、67.5度に指向性を向ける場合、ダイポールアンテナ4a、6aに延長素子26a、60aを接続し、指向性を前側よりも右側に傾け、ダイポールアンテナ4b、6bに延長素子24b、58bに接続し、指向性を右側よりも前側に傾けている。同様に、112.5度、135度、157.5度に指向性を向ける場合、ダイポールアンテナ4a、6aに延長素子26a、60aを接続して、指向性を後ろ側よりも右側に傾け、ダイポールアンテナ4b、6bに延長素子26b、60bを接続し、指向性を右側から後ろ側に傾けている。指向性を202.5度、225度、247.5度に向ける場合には、ダイポールアンテナ4a、6aの指向性を後方よりも左側に傾け、ダイポールアンテナ4b、6bの指向性を左側から後ろ側に傾け、292.5度、315度、337.5度に指向性を向ける場合にはダイポールアンテナ4a、6aの指向性を前側から左側に傾け、ダイポールアンテナ4b、6bの指向性を左側から前側に傾けている。

【0081】

また、上述したように位相回路104aでは、ダイポールアンテナ4a、6aの合成指向性を前側または後ろ側に向けるときに、固定位相器152aを使用し、位相回路104bでは、ダイポールアンテナ4b、6bの合成指向性を左側または右側に向けるときに、固定位相器152bを使用している。そして、固定位相器152a、152bは同一の移相量である。従って、合成器1138によって合成されたダイポールアンテナ4a、6aの合成信号と、ダイポールアンテナ4b、6bの合成信号とは、どちらも同じ移相量であり、これによっても0度、90度、180度、270度以外の角度に指向性を向けた場合に、これら角度の位置で指向性が歪むことが改善される。図11にUHF帯における0度乃至337.5度までの22.5度おきの指向性を示す。いずれの指向性にも歪みは生じて無く、またF/B比も良好である。

【0082】

VHF帯低域を受信する場合には、図10にP、Qとして示すように電圧が供給され、帯域切換部464a、464bがVHF帯低域の信号を出力する。また、極性切換部430aにおいて図10にM、Nで示すように電圧が供給され、0度から67.5度、180度から247.5度までは、ダイポールアンテナ400aの極性非反転のVHF帯低域の信号が出力され、90度から157.5度、270度から337.5度までは、ダイポールアンテナ400aの極性反転のVHF帯低域の信号が出力され、これらがダイポールアンテナ400bのVHF帯低域の信号と合成され、8の字指向性が回転させられる。

【0083】

このように、この多周波数帯アンテナでは、VHF帯低域用にダイポールアンテナ400a、400bを設けているので、VHF帯低域である54乃至88MHzにおいて充分に実用となる利得が得られる。

【 0 0 8 4 】

図7に示すように、合成器1138の出力信号は、増幅器501において増幅され、直流阻止コンデンサ502を介して混合器509に供給される。混合器509には、図12に示すように、他のアンテナ、例えば衛星放送受信用パラボラアンテナ506で受信された衛星放送信号を、このパラボラアンテナ506に付属するコンバータ508で周波数変換した衛星放送中間周波信号が、入力端子500aを介して供給されている。混合器509の混合信号は、多周波数帯アンテナ500の出力端子500bから、伝送線路510、アンテナ制御指令器534内の直流阻止コンデンサ512、混合器514を介してスプリッタ516に供給され、ここで衛星放送中間周波信号と、VHF帯またはUHF帯のテレビジョン放送信号とに分離される。衛星放送中間周波信号は、受信装置518の衛星放送中間周波入力端子518aに供給され、VHF帯またはUHF帯のテレビジョン放送信号は、受信装置518のUHF/VHF帯テレビジョン放送信号入力端子518bに供給される。

10

【 0 0 8 5 】

衛星放送中間周波入力端子518aに供給された衛星放送中間周波信号は、サテライトレシバ520に供給され、ここで復調されて、復調された信号は図示しないテレビジョン受信機に供給される。また、UHF/VHF帯テレビジョン放送信号入力端子518bに供給されたVHF帯またはUHF帯のテレビジョン放送信号は、チューナー521によってテレビジョン放送中間周波信号に変換され、復調部522に供給され、個々に復調される。VHF帯またはUHF帯のテレビジョン放送信号がアナログ放送信号の場合でも、デジタル放送信号の場合でも、復調部522において復調が行われ、復調された信号はテレビジョン受信機に供給される。

20

【 0 0 8 6 】

また、このテレビジョン放送中間周波信号は、受信状態検出部、例えばC/N比検出部524、ビットエラーレート検出部526及びレベル検出部528に供給される。C/N比検出部524は、VHFまたはUHF帯のテレビジョン放送信号のC/N比を検出し、その検出結果を受信装置用制御手段、例えばCPU530に供給する。ビットエラーレート検出部526は、VHFまたはUHF帯のテレビジョン放送信号がデジタル放送信号の場合にビットエラーレートを検出し、その検出結果をCPU530に供給する。レベル検出部528は、VHFまたはUHF帯のテレビジョン放送信号のレベルを検出し、その検出結果をCPU530に供給する。

30

【 0 0 8 7 】

CPU530は、メモリ532を有し、外部からVHFまたはUHF帯の或るチャンネルを受信するように指令がCPU530に与えられると、このチャンネルに対応するアンテナ制御データをメモリ532から読み出し、アンテナ制御指令器534に供給する。これによってアンテナシステム500の指向性が前記或るチャンネルの電波が到来する方向に向けられる。

【 0 0 8 8 】

このアンテナ制御データは、アンテナ制御指令器534において、PSK(Phase Shift Keying)、FSK(Frequency Shift Keying)信号またはASK(Amplitude Shift Keying)信号に変換される。

40

【 0 0 8 9 】

例えばASK信号に変換する場合、アンテナ制御指令器534には、搬送波信号発生器534aが設けられている。この発生器534aは、可変周波数帯アンテナ500から供給される受信信号と異なる周波数、例えば10.7MHzの搬送波信号を発生する。この搬送波信号はASK変調器534bに供給される。この変調器534bには、メモリ532からのアンテナ制御データがCPU530、バッファ534cを介して供給されている。このアンテナ制御データによって搬送波信号がASK変調され、ASK信号が変調器534bから出力される。このASK信号は、不要な信号成分を除去するバンドパスフィル

50

タ534dを介して混合器514、直流阻止コンデンサ512を介して出力される。なお、PSK信号またはFSK信号を生成する場合には、変調器132bに代えて、搬送波信号をアンテナ制御データでPSKまたはFSK変調する変調器に変更すればよい。

【0090】

PSK、FSKまたはASK信号は、混合器514、直流阻止コンデンサ512、伝送線路510、可変周波数帯アンテナシステム500の出力端子500b、混合器509、高周波阻止コイル542を介して制御部180に供給され、上述したように各種制御が行われる。

【0091】

CPU530は、そのとき受信しているチャンネルが、デジタル放送のチャンネルであると、C/N比、ビットエラーレート、レベルのうちいずれか選択したものの、例えばC/N比の値が予め定められた基準値よりも小さい場合、即ち、受信非許容状態になったときアンテナシステム500の指向性を変化させ、C/N比の値が基準値以上となる方向を選択し、その方向とするためのアンテナ制御データに、そのとき受信しているチャンネルの受信用のアンテナ制御データを更新してメモリ532に記憶する。従って、以後、そのとき受信しているチャンネル用の受信用のアンテナ制御データは、更新されたものとなる。ビットエラーレートが選択された場合には、ビットエラーレートが予め定められた基準値よりも小さいときに、またレベルが選択された場合にもレベルが予め定められた基準値よりも小さいときに、上述したのと同様にアンテナ制御データの更新が行われる。

【0092】

CPU530は、そのとき受信しているチャンネルが、アナログ放送のチャンネルであると、C/N比、レベルのうちいずれか選択したものの値が予め定められた基準値よりも小さい場合に、上述したのと同様にアンテナシステム90の指向性の調整を行い、アンテナ制御データの更新が行われる。

【0093】

受信装置518内の直流電源部536からの直流電圧、例えばDC12Vの電圧がアンテナ制御指令器534内の高周波阻止コイル538を介して伝送線路510に供給され、アンテナシステム500のUHF/VHF帯テレビジョン放送信号出力端子500bに供給される。この電圧は、図7に示すように混合器509から高周波阻止コイル542を介して電源部540に供給され、制御部180等に供給される。

【0094】

本発明の第2の実施の形態の多周波数帯アンテナは、図13に示すように、位相回路4000a、4000bの構成が異なる以外、第1の実施の形態と同様に構成されている。同等部分には同一符号を付して、その説明を省略する。

【0095】

位相回路4000aは、2つの混合器4002a、4004aを有し、それらの一方の出力を切換スイッチ4006aによって選択して、帯域増幅器464aに供給する。

【0096】

切換スイッチ4006aの接触子4008aが帯域増幅器464aに接続され、切換スイッチ4004aの接点4010aが混合器4002aの出力側に接続され、切換スイッチ4004aの接点4012aが混合器4004aの出力側に接続されている。

【0097】

混合器4002aの一方の入力側に切換スイッチ4014aの接点4016aが接続され、この切換スイッチ4014aの接触子4018aが可変増幅器106aに接続されている。切換スイッチ4014aの接点4020aは、切換スイッチ4022aの接点4024aに接続され、この切換スイッチ4022aの別の接点4026aは、混合器4002aのもう一方の入力側に接続されている。

【0098】

同様に、混合器4004aの一方の入力側に切換スイッチ4028aの接点4030a

10

20

30

40

50

が接続され、この切換スイッチ4028aの接触子4032aが可変増幅器108aに接続されている。切換スイッチ4028aの接点4034aは、切換スイッチ4036aの接点4038aに接続され、この切換スイッチ4036aの別の接点4040aは、混合器4004aのもう一つの入力側に接続されている。

【0099】

切換スイッチ4022aの接触子4042aと切換スイッチ4036aの接触子4044aとの間には、固定位相器4046aが設けられている。この固定位相器4046aの移相量は、第1の実施形態における固定位相器152aと同様に決定されている。

【0100】

切換スイッチ4004aの接触子4008aが接点4010aに接触しているとき、切換スイッチ4014aの接触子4018aが接点4016aに接触し、切換スイッチ4022aの接触子4042aが接点4026aに接触し、切換スイッチ4028aの接触子4032aが接点4034aに接触し、切換スイッチ4036aの接触子4044aが接点4038aに接触するように、制御部180によって制御が行われる。従って、可変増幅器106aの出力信号(アンテナ4aの受信信号)は、そのまま混合器4002aに供給されるが、可変増幅器108aの出力信号(アンテナ6aの受信信号)は、固定位相器4046aによって移相されて、混合器4002aに供給され、第1の実施形態と同様にアンテナ4a、6aの合成指向性は、前方に向く。

【0101】

切換スイッチ4006aの接触子4008aが接点4012aに接触しているとき、切換スイッチ4014aの接触子4018aが接点4020aに接触し、切換スイッチ4022aの接触子4042aが接点4024aに接触し、切換スイッチ4028aの接触子4032aが接点4030aに接触し、切換スイッチ4036aの接触子4044aが接点4040aに接触するように制御が行われる。従って、可変増幅器106aの出力信号(アンテナ4aの受信信号)は、固定位相器4046aによって移相されて、混合器4004aに供給されるが、可変増幅器108aの出力信号(アンテナ6aの受信信号)は、そのまま混合器4004aに供給され、第1の実施形態と同様にアンテナ4a、6aの合成指向性は、後方に向く。

【0102】

可変位相器4000bも可変位相器4000aと同様に構成され、アンテナ4b、6bの合成指向性が左側または右側を向く。可変位相器4000bにおける構成要素のうち、可変位相器4000aの構成要素に対応するものには、同一符号の末尾の添え字をaからbに代えた符号を付して、その説明を省略する。

【図面の簡単な説明】

【0103】

【図1】本発明の1実施形態の多周波数帯アンテナの平面図である。

【図2】図1の多周波数帯アンテナの正面図である。

【図3】図1の多周波数帯アンテナの詳細な回路の一部を示す図である。

【図4】図1の多周波数帯アンテナの詳細な回路の他の部分を示す図である。

【図5】図1の多周波数帯アンテナにおいて使用する極性切換部の回路図である。

【図6】図1の多周波数帯アンテナにおいて使用する帯域切換部の回路図である。

【図7】図1の多周波数帯アンテナ残りの部分の回路図である。

【図8】図1の多周波数帯アンテナにおけるUHF帯での指向性の制御状態を示す図である。

【図9】図1の多周波数帯アンテナにおけるVHF帯高域での指向性の制御状態を示す図である。

【図10】図1の多周波数帯アンテナにおけるVHF帯低域での指向性の制御状態を示す図である。

【図11】図1の多周波数帯アンテナのUHF帯での様々な方向に指向性を向けた状態における指向特性図である。

10

20

30

40

50

【図12】図1の多周波数帯アンテナと共に使用される受信システムのブロック図である。

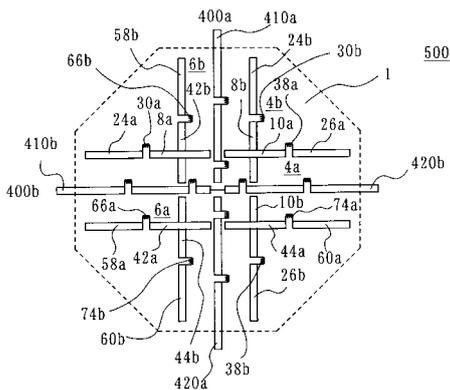
【図13】本発明の第2の実施形態の多周波数帯アンテナの一部の回路図である。

【符号の説明】

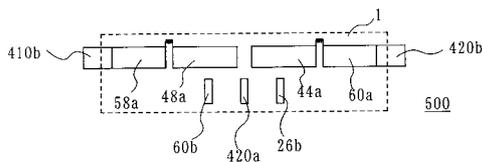
【0104】

- 1 本体
- 2 a 第1のアンテナ
- 2 b 第2のアンテナ
- 4 a、4 b 6 a 6 b 第1及び第2のダイポールアンテナ（第1及び第2周波数帯兼用アンテナ）
- 24 a 24 b 26 a 26 b 58 a 58 b 60 a 60 b 延長素子（第1及び第2周波数帯兼用アンテナ）
- 400 a 400 b VHF帯低域ダイポールアンテナ（第2周波数帯専用アンテナ）
- 500 多周波数帯アンテナ
- 518 受信装置

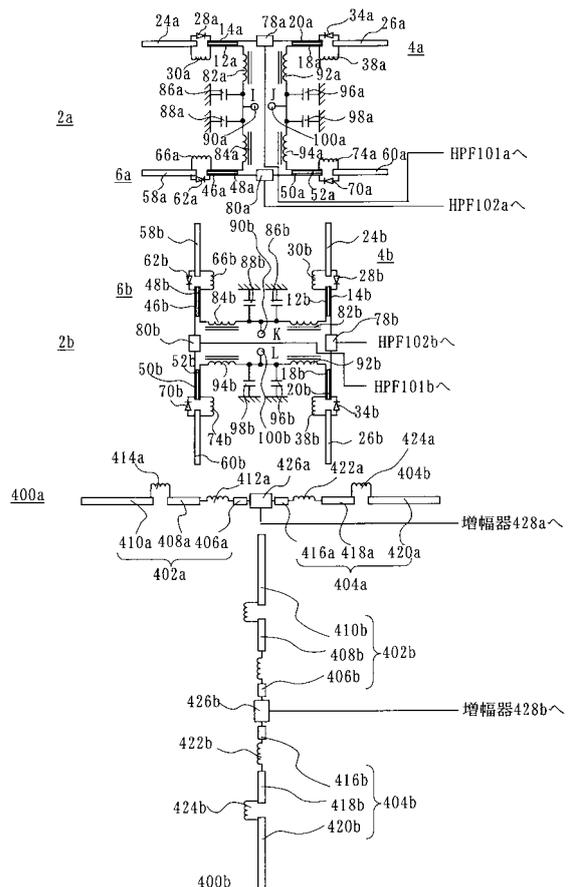
【図1】



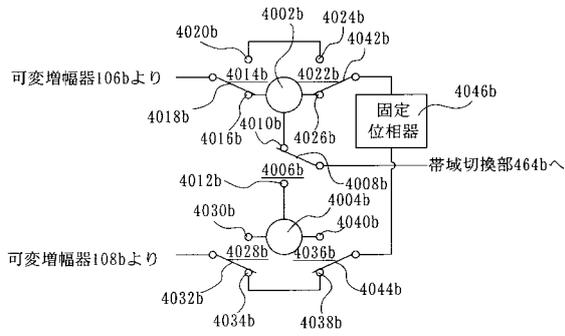
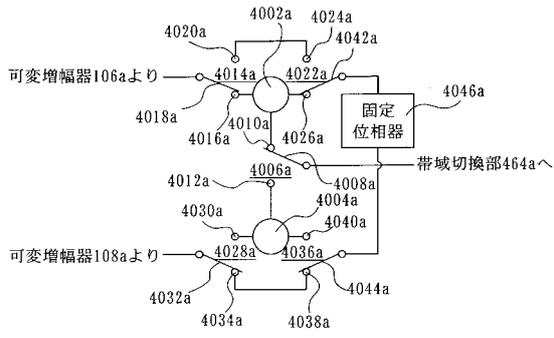
【図2】



【図3】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 洪谷 栄二

兵庫県神戸市兵庫区浜崎通2番15号 DXアンテナ株式会社内

審査官 佐藤 当秀

(56)参考文献 特開2001-036327(JP,A)
実開昭56-093008(JP,U)
実開昭58-066708(JP,U)
実開昭49-091245(JP,U)
特開昭56-080935(JP,A)
特開昭56-013809(JP,A)
特開平05-075341(JP,A)
特開平10-075193(JP,A)
特開2000-236209(JP,A)
特開2000-059121(JP,A)
特開2001-267948(JP,A)
特開2000-299645(JP,A)
特開平10-056636(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q	1/00 - 25/04
H04B	1/18 - 1/24
H04N	7/20