

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6455694号
(P6455694)

(45) 発行日 平成31年1月23日 (2019. 1. 23)

(24) 登録日 平成30年12月28日 (2018. 12. 28)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 P 5/16 (2006.01)	HO 1 P 5/16 C
HO 1 Q 11/08 (2006.01)	HO 1 Q 11/08

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-534100 (P2017-534100)	(73) 特許権者	000004237
(86) (22) 出願日	平成28年8月2日 (2016. 8. 2)		日本電気株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/003544		東京都港区芝五丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02017/026107	(74) 代理人	100077838
(87) 国際公開日	平成29年2月16日 (2017. 2. 16)		弁理士 池田 憲保
審査請求日	平成30年1月16日 (2018. 1. 16)	(74) 代理人	100129023
(31) 優先権主張番号	特願2015-156749 (P2015-156749)		弁理士 佐々木 敬
(32) 優先日	平成27年8月7日 (2015. 8. 7)	(72) 発明者	森口 達次
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内
		審査官	岩井 一央

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分合波器、アンテナ装置およびフェージング消去方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1 相から 4 相（1 相，2 相，3 相，及び 4 相）を有する 4 線式ヘリカルアンテナの各相とそれぞれ接続して、1 相から 4 相の入力信号をそれぞれ受け付ける入力端と、

前記入力端から前記 1 相の入力信号と前記 2 相の入力信号とを受けて、前記 1 相の入力信号と前記 2 相の入力信号とをそれぞれ交互に同相に成る組み合わせで 90 度又は -90 度で移相した後に合成して、第 1 の左旋円偏波と第 1 の右旋円偏波とを出力する第 1 の移相分離混合器と、

前記入力端から前記 3 相の入力信号と前記 4 相の入力信号とを受けて、前記 3 相の入力信号と前記 4 相の入力信号とをそれぞれ交互に同相に成る組み合わせで 90 度又は -90 度で移相した後に合成して、第 2 の左旋円偏波と第 2 の右旋円偏波とを出力する第 2 の移相分離混合器と、

前記第 1 の左旋円偏波と前記第 2 の左旋円偏波を受け付けて、前記第 1 の左旋円偏波または前記第 2 の左旋円偏波の一方を他方に逆相に成る組み合わせで 180 度又は -180 度で移相した後に合成して、合成左旋円偏波を出力する第 1 の移相混合器と、

前記第 1 の右旋円偏波と前記第 2 の右旋円偏波を受け付けて、前記第 1 の右旋円偏波または前記第 2 の右旋円偏波の一方を他方に同相に成る組み合わせで 180 度又は -180 度で移相した後に合成して、合成右旋円偏波を出力する第 2 の移相混合器と、

前記合成左旋円偏波及び前記合成右旋円偏波の一方を受け付けて、予め制御端子から受け付けた移相量で調整して、調整した円偏波を出力する可変移相器と、

10

20

前記調整した円偏波と、前記合成左旋円偏波及び前記合成右旋円偏波の他方とを出力する出力端とを有することを特徴とする分合波器。

【請求項 2】

前記調整した円偏波と、前記合成左旋円偏波及び前記合成右旋円偏波の他方とを合成する合波器を更に含むことを特徴とする請求項 1 に記載の分合波器。

【請求項 3】

前記第 1 の移相分離混合器および前記第 2 の移相分離混合器の各々はハイブリッドから成ることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の分合波器。

【請求項 4】

前記第 1 の移相混合器および前記第 2 の移相混合器の各々は、コンバイナーから成ることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の分合波器。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 の何れか一項に記載の分合波器と、前記分合波器の入力端に接続する 4 線式ヘリカルアンテナとを含むアンテナ装置。

【請求項 6】

1 相から 4 相（1 相，2 相，3 相，及び 4 相）を有する 4 線式ヘリカルアンテナの各相とそれぞれ接続した入力端から 1 相から 4 相の入力信号をそれぞれ受け付け、

前記入力端から前記 1 相の入力信号と前記 2 相の入力信号とを受けて、前記 1 相の入力信号と前記 2 相の入力信号とをそれぞれ交互に同相に成る組み合わせで 90 度又は -90 度で移相した後に合成して、第 1 の左旋円偏波と第 1 の右旋円偏波とを出力し、

前記入力端から前記 3 相の入力信号と前記 4 相の入力信号とを受けて、前記 3 相の入力信号と前記 4 相の入力信号とをそれぞれ交互に同相に成る組み合わせで 90 度又は -90 度で移相した後に合成して、第 2 の左旋円偏波と第 2 の右旋円偏波とを出力し、

前記第 1 の左旋円偏波と前記第 2 の左旋円偏波を受け付けて、前記第 1 の左旋円偏波または前記第 2 の左旋円偏波の一方を他方に逆相に成る組み合わせで 180 度又は -180 度で移相した後に合成して、合成左旋円偏波を出力し、

前記第 1 の右旋円偏波と前記第 2 の右旋円偏波を受け付けて、前記第 1 の右旋円偏波または前記第 2 の右旋円偏波の一方を他方に同相に成る組み合わせで 180 度又は -180 度で移相した後に合成して、合成右旋円偏波を出力し、

前記合成左旋円偏波及び前記合成右旋円偏波の一方を受け付けて、予め制御端子から受け付けた移相量で調整して、調整した円偏波を出力し、

前記調整した円偏波と、前記合成左旋円偏波及び前記合成右旋円偏波の他方を出力端からそれぞれ出力する

分合波器によるフェージング消去方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、4 線式ヘリカルアンテナを入力／出力アンテナとして用いる分合波器、アンテナ装置およびフェージング消去方法に関する。

【背景技術】

【0002】

アンテナの一つの種別に 4 線式ヘリカルアンテナ (Quadrifilar helix antenna) がある。4 線式ヘリカルアンテナは、4 相ヘリカルアンテナや 4 線巻きヘリカルアンテナなどとも呼ぶことがある。

【0003】

4 線式ヘリカルアンテナは、例えば特許文献 1、2 に記載されている。

【0004】

特許文献 1 は、4 線式ヘリカルアンテナ装置を開示している。この特許文献 1 の 4 線式ヘリカルアンテナ装置は、各ヘリカルアンテナ素子に非接触給電する構造を有する。また

10

20

30

40

50

、特許文献1は、90°ハイブリッド、180°ハイブリッドを記載している。ハイブリッドは、移相器や混合器、結合器、合波器と呼ばれたり、ハイブリッド移相器、ハイブリッド混合器、ハイブリッド結合器などと呼ばれることもある。

【0005】

特許文献2も、4線式ヘリカルアンテナ装置を開示している。この特許文献2の4線式ヘリカルアンテナ装置は、円偏波対応モードである第1のモードと、直接偏波対応モードである第2のモードを、各系統のスイッチで切替える構造を具備している。この4線式ヘリカルアンテナ装置は、各系統のスイッチで第1のモードから第2のモードに切り替えることで、各ヘリカルアンテナ素子に遅延線をそれぞれ接続してモード変更する。

【0006】

また、関連する技術は、特許文献3、4にも記載されている。

【0007】

特許文献3は、海面によるマルチパスに対する単体アンテナのフェージング消去方法を開示している。この特許文献3は、海面で生じるマルチパスの特性を踏まえた分合波器を開示している。また、特許文献3は、移相量を調整可能な移相器（可変移相器）と、減衰度を調整可能な減衰器（可変減衰器）とを記載している。また、特許文献3は、180°の移相を行った後に合成する移相器と合成器（混合器）の組み合わせ回路（180°コンバイナ相当）を記載している。この方式では、ハイブリッド結合器で、アンテナ波を円偏波正旋直接波（1）と円偏波正旋反射波（2）とが合波している信号波と円偏波逆旋反射波（3）とに分離する。次に、減衰器及び移相器で、円偏波逆旋反射波（3）を円偏波正旋反射波（2）の逆位相及び同振幅に調整する。最後に、合成器で、円偏波正旋直接波（1）と円偏波正旋反射波（2）とが合波している信号波と、偏波逆旋反射波（3）を調整した信号波とを合波する。その結果、理想的には海面で生じる反射波を消去でき、円偏波正旋直接波（1）のみが得られることとなる。なお、本方式は、4線式ヘリカルアンテナ装置に対するフェージング対策ではない。また、地上面などで生じるフェージング対策ではない。

【0008】

特許文献4も、分合波器を開示している。この特許文献4では、分合波器は、1つの移相器（可変移相器）と、4ビーム切替スイッチと、1つの合成分配器とから成る。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】国際公開第01/001518号

【特許文献2】特開2007-173932号公報

【特許文献3】特公平01-004703号公報

【特許文献4】特許第2508596号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

実環境で4線式ヘリカルアンテナを扱う上で、4線式ヘリカルアンテナ装置の出力信号は、地上表面などの反射波（マルチパス）の影響を受ける。このため、既存の4線式ヘリカルアンテナ装置では、実環境で安定した受信状態を簡易に実現するための調整が困難である。例えば、衛星から送信される信号は地上で微弱な電波となっており、4線式ヘリカルアンテナ装置で何をどのように調整すれば地表面反射波のフェージング対策となるか明確ではない。

【0011】

上記特許文献1、2、4では、マルチパスによるフェージング対策は開示されていない。また、特許文献3は、4線式ヘリカルアンテナ装置に対するフェージング対策を開示していない。また、海面以外で生じるフェージング対策について開示されていない。

【0012】

換言すれば、上記特許文献 1～4 では、4 線式ヘリカルアンテナ装置のフェージング対策を何れも提供していない。

【0013】

実環境では、人工衛星からの微弱受信信号が地表面によるマルチパス信号の影響を強く受けた際に、4 線式ヘリカルアンテナ装置内で主信号レベルが有意に弱くなる場合もある。

【0014】

そこで、発明者は、4 線式ヘリカルアンテナを用いたアンテナ装置部分においてマルチパスによる信号劣化を軽減することに有益な分合波器を検討した。

【0015】

本発明は、上記背景のもとで成されており、マルチパスの影響を軽減する 4 線式ヘリカルアンテナに接続する分合波器、4 線式ヘリカルアンテナのアンテナ装置を提供する。

【0016】

また、本発明は、4 線式ヘリカルアンテナのフェージング消去方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明の一実施形態に係る分合波器は、1 相から 4 相（1 相，2 相，3 相，及び 4 相）を有する 4 線式ヘリカルアンテナの各相とそれぞれ接続して、1 相から 4 相の入力信号をそれぞれ受け付ける入力端と、前記入力端から前記 1 相の入力信号と前記 2 相の入力信号とを受けて、前記 1 相の入力信号と前記 2 相の入力信号とをそれぞれ交互に同相に成る組み合わせで 90 度又は -90 度で移相した後に合成して、第 1 の左旋円偏波と第 1 の右旋円偏波とを出力する第 1 の移相分離混合器と、前記入力端から前記 3 相の入力信号と前記 4 相の入力信号とを受けて、前記 3 相の入力信号と前記 4 相の入力信号とをそれぞれ交互に同相に成る組み合わせで 90 度又は -90 度で移相した後に合成して、第 2 の左旋円偏波と第 2 の右旋円偏波とを出力する第 2 の移相分離混合器と、前記第 1 の左旋円偏波と前記第 2 の左旋円偏波を受け付けて、前記第 1 の左旋円偏波または前記第 2 の左旋円偏波の一方を他方に逆相に成る組み合わせで 180 度又は -180 度で移相した後に合成して、合成左旋円偏波を出力する第 1 の移相混合器と、前記第 1 の右旋円偏波と前記第 2 の右旋円偏波を受け付けて、前記第 1 の右旋円偏波または前記第 2 の右旋円偏波の一方を他方に同相に成る組み合わせで 180 度又は -180 度で移相した後に合成して、合成右旋円偏波を出力する第 2 の移相混合器と、前記合成左旋円偏波及び前記合成右旋円偏波の一方を受け付けて、予め制御端子から受け付けた移相量で調整して、調整した円偏波を出力する可変移相器と、前記調整した円偏波と、前記合成左旋円偏波及び前記合成右旋円偏波の他方とを出力する出力端とを有することを特徴とする。

【0018】

本発明の一実施形態に係るアンテナ装置は、上記分合波器と、この分合波器の入力端に接続する 4 線式ヘリカルアンテナとを含む。

【0019】

本発明の一実施形態に係る分合波器によるフェージング消去方法は、1 相から 4 相（1 相，2 相，3 相，及び 4 相）を有する 4 線式ヘリカルアンテナの各相とそれぞれ接続した入力端から 1 相から 4 相の入力信号をそれぞれ受け付け、前記入力端から前記 1 相の入力信号と前記 2 相の入力信号とを受けて、前記 1 相の入力信号と前記 2 相の入力信号とをそれぞれ交互に同相に成る組み合わせで 90 度又は -90 度で移相した後に合成して、第 1 の左旋円偏波と第 1 の右旋円偏波とを出力し、前記入力端から前記 3 相の入力信号と前記 4 相の入力信号とを受けて、前記 3 相の入力信号と前記 4 相の入力信号とをそれぞれ交互に同相に成る組み合わせで 90 度又は -90 度で移相した後に合成して、第 2 の左旋円偏波と第 2 の右旋円偏波とを出力し、前記第 1 の左旋円偏波と前記第 2 の左旋円偏波を受け付けて、前記第 1 の左旋円偏波または前記第 2 の左旋円偏波の一方を他方に逆相に成る組み合わせで 180 度又は -180 度で移相した後に合成して、合成左旋円偏波を出力し、前記第 1 の右旋円偏波と前記第 2 の右旋円偏波を受け付けて、前記第 1 の右旋円偏波また

は前記第2の右旋円偏波の一方を他方に同相に成る組み合わせで180度又は-180度で移相した後に合成して、合成右旋円偏波を出力し、前記合成左旋円偏波及び前記合成右旋円偏波の一方を受け付けて、予め制御端子から受け付けた移相量で調整して、調整した円偏波を出力し、前記調整した円偏波と、前記合成左旋円偏波及び前記合成右旋円偏波の他方を出力端からそれぞれ出力することとを特徴とする。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、マルチパスの影響を軽減する4線式ヘリカルアンテナに接続する分合波器、4線式ヘリカルアンテナのアンテナ装置を提供できる。

【0021】

同じく、本発明によれば、4線式ヘリカルアンテナのフェージング消去方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の第1の実施形態の分合波器を示す機能ブロック図である。

【図2】第1の実施形態の4線式ヘリカルアンテナ装置3の配置例を示す概略図である。

【図3】4線式ヘリカルアンテナ2に到達する信号波の位相差を説明する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

本発明の実施形態を図1ないし図3を参照しながら説明する。

【0024】

説明上、本実施形態では、地上に設置された4線式ヘリカルアンテナ装置で衛星信号を受け付けることを前提にする。

【0025】

一般に、地上面で反射されるマルチパスには、主旋円偏波成分の移相が変位して、直接波（主旋円偏波）に対して逆旋円偏波成分が生じることがある。

【0026】

また、4線式ヘリカルアンテナ装置の後段要素（信号合成部（合波器）や、増幅器、復調器、デジタル信号プロセッサ、情報処理部など）の詳細な説明は省略する。4線式ヘリカルアンテナ装置の後段要素では、所望のアナログ信号処理、デジタル信号処理、情報処理などを適宜行えばよい。また、後段要素で、更なるフェージング対策を行うこととしてもよい。

【0027】

図1は、第1の実施形態の分合波器1を示す機能ブロック図である。図2は、分合波器1を含む4線式ヘリカルアンテナ装置3の一例を示す概略図である。なお、図示するように、分合波器1と4線式ヘリカルアンテナ2は、4線式ヘリカルアンテナ装置3を形成する。また、4線式ヘリカルアンテナ2の形状は一例であり、図示した棒状に4つのアンテナエレメントを巻き付けた形状以外の4線式ヘリカルアンテナであってもよい。図中のRHCPは、RHCP（Right Hand Circular Polarization, 右旋円偏波）信号を示すし、LHCPは、LHCP（Left Hand Circular Polarization, 左旋円偏波）信号を示す。

【0028】

本実施形態の分合波器1は、入力端10、第1の移相分離混合器20、第2の移相分離混合器30、第1の移相混合器40、第2の移相混合器50、可変移相器60、出力端70を用いて構成されている。

【0029】

4線式ヘリカルアンテナ2は、90°ずつ位相差を持った1相から4相の系統を有して、各々の系統がアイソレーションされている。各系統のアンテナ信号波（1相から4相の各受信波）は、分合波器1の入力端10にそれぞれ接続される。

【0030】

4線式ヘリカルアンテナ装置3は、分合波器1と4線式ヘリカルアンテナ2の組み合わせ

10

20

30

40

50

せである。

【0031】

入力端10は、各系統のエレメントと接続して、1相から4相の入力信号（各受信波）をそれぞれ受け付ける。この入力端10に流入する信号波には、主旋円偏波及び逆旋円偏波成分が含まれる。例えば主旋円偏波が右旋波であれば、逆旋円偏波成分である左旋波も入力端に流入する信号波に現実には混在する。本実施形態では、主旋円偏波が右旋円偏波である構成を説明する。主旋円偏波が左旋円偏波である構成は、適宜右と左を入れ替えればよい。

【0032】

本実施形態の第1の移相分離混合器20は、90°ハイブリッド（図中HYB）で構成されている。第1の移相分離混合器20は、入力端10から1相と2相の入力信号を受けて、各々の入力信号の右旋円偏波（主旋円偏波）と左旋円偏波（逆旋円偏波）とをそれぞれ交互に同相に成る組み合わせで90°で移相し合成する。第1の移相分離混合器20は、合成した信号波を第1の右旋円偏波として出力する。移相する位相量は、90°に変えて-90°で移相した後合成するようにしてもよい。

10

【0033】

本実施形態の第2の移相分離混合器30は、90°ハイブリッド（図中HYB）で構成されている。第2の移相分離混合器30は、入力端10から3相と4相の入力信号を受けて、各々の入力信号の右旋円偏波（主旋円偏波）と左旋円偏波（逆旋円偏波）とをそれぞれ交互に同相に成る組み合わせで90°で移相し合成する。第2の移相分離混合器30は、合成した信号波を第2の右旋円偏波として出力する。移相する位相量は、90°に変えて-90°で移相した後合成するようにしてもよい。

20

【0034】

本実施形態の第1の移相混合器40は、180°コンバイナー（図中COMB）で構成されている。第1の移相混合器40は、第1の移相分離混合器20と第2の移相分離混合器30からそれぞれの左旋円偏波を受け付けて、移相合成する。この移相合成では、第1の移相分離混合器20と第2の移相分離混合器30から受け付けた入力信号の一方を他方に逆相に成る組み合わせで180°で移相した後合成する。第1の移相混合器40は、合成した信号波を合成左旋円偏波として出力する。移相する位相量は、180°に変えて-180°で移相した後合成するようにしてもよい。図1では、第2の移相分離混合器30から受け付けた入力信号を移相する第1の移相混合器40の構成を示している。

30

【0035】

本実施形態の第2の移相混合器50は、180°コンバイナー（図中COMB）で構成されている。第2の移相混合器50は、第1の移相分離混合器20と第2の移相分離混合器30からそれぞれの右旋円偏波を受け付けて、移相合成する。この移相合成では、第1の移相分離混合器20と第2の移相分離混合器30から受け付けた入力信号の一方を他方に同相に成る組み合わせで180°で移相した後合成する。第2の移相混合器50は、合成した信号波を合成右旋円偏波として出力する。移相する位相量は、180°に変えて-180°で移相した後合成するようにしてもよい。図1では、第1の移相分離混合器20から受け付けた入力信号を移相する第2の移相混合器50の構成を示している。

40

【0036】

可変移相器60は、第1の移相混合器40の出力信号を受け付けて、予め制御端子から受け付けた移相量で受け付けた出力信号を調整する。制御端子に入力する移相量は、フェーディング消去が最大になるように調整すればよい。この調整は、人為的に実施してもよいし、分合波器1に移相量を調整する自動調整回路を設けて自動的に移相量を調整してもよい。また、後段回路のコンピュータが自動的に移相量を調整してもよい。可変移相器60は、調整した信号波を調整円偏波として出力する。なお、第1の移相混合器40の出力信号の調整に替えて、第2の移相混合器50の出力信号の調整を行うように構成しても構わない。

【0037】

50

出力端 70 は、可変移相器 60 の出力信号と、可変移相器 60 に入力していない他方の第 1 の移相混合器 40 または第 2 の移相混合器 50 の出力信号をそれぞれ出力する。

【0038】

この出力信号は、後段に配置される回路網（必要に応じて配置された、合波器、復調器、増幅器、信号処理部、情報処理部など）で使用される。

【0039】

本実施形態のアンテナ装置 3 の全体の動作を図 1、図 2、図 3 を用いて説明する。

【0040】

なお、図 3 は、4 線式ヘリカルアンテナ 2 に到達する信号波の位相差を説明する説明図である。この図中では、4 線式ヘリカルアンテナ 2 の各アンテナエレメントを板状に引き伸ばして図示している。

10

【0041】

図示するように、各アンテナ素子には、右旋円偏波／左旋円偏波がそれぞれ 90° ずつ位相差を持った信号が入力される。1 相のアンテナ素子を 0° とした場合に、各 RHCP（右旋円偏波）信号は 0deg, 90deg, 180deg, 270deg の位相差があり、各 LHCP（左旋円偏波）信号は 0deg, -90deg, -180deg, -270deg の位相差がある。

【0042】

図 2 に示すように、人工衛星からの円偏波信号は衛星信号受信機 8（アンテナ装置 3，4 線式ヘリカルアンテナ 2，4 つのヘリカルアンテナ素子）で受け取られる。この時、衛星からの円偏波信号はアンテナに直接入射するものと、地面に反射して 4 線式ヘリカルアンテナ 2 に入射する信号波が生じる。これら 2 信号波の干渉により、電波が弱くなったり、強くなったりする。なお、衛星からの主信号を RHCP（右旋円偏波）とすると地上からの反射波は LHCP（左旋円偏波）成分に変位することがある。

20

【0043】

アンテナ装置 3 は、まず 4 線式ヘリカルアンテナ 2 で受けた各信号波を第 1 の移相分離混合器 20 と第 2 の移相分離混合器 30 でそれぞれ 2 相ずつ分離移相合成する。次にアンテナ装置 3 は、第 1 の移相混合器 40 と第 2 の移相混合器 50 でそれぞれ合成右旋円偏波成分と合成左旋円偏波成分を移相合成する。

【0044】

このような回路網に 4 相のアンテナ信号波を通過させると、第 1 の移相混合器 40 と第 2 の移相混合器 50 の一方からは RHCP 波の混合波、他方からは LHCP 波の混合波が出力されることになる。

30

【0045】

この二つの混合波の一方を可変移相器 60 で調整して、未調整の方の混合波と共に後段回路 4 に出力する。

【0046】

この 2 つの混合波を用いることで、アンテナ装置 3 として、4 線式ヘリカルアンテナ 2 から実質的に有益な高信号レベルの信号を得ることが可能になる。換言すれば、マルチパス信号の影響を受けにくい 4 線式ヘリカルアンテナ 2 のアンテナ装置 3 を得られる。

【0047】

このことで、衛星信号処理部 7 は、後段回路 5 で、必要に応じて増幅や減衰させた後にアンテナ装置 3 から得た 2 つの混合波を合波する構成にすることで、精度の高い衛星信号の取得や良好な情報処理を実現できる。

40

【0048】

以上説明したように、本発明を適用した分合波器およびアンテナ装置は、マルチパスの影響を軽減する仕組みを提供できる。

【0049】

すなわち、本発明によれば、マルチパスの影響を軽減する 4 線式ヘリカルアンテナに接続する分合波器、4 線式ヘリカルアンテナのアンテナ装置を提供できる。

【0050】

50

同じく、本発明によれば、4線式ヘリカルアンテナのフェージング消去方法を提供できる。

【0051】

また、本発明の具体的な構成は前述の実施の形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の変更があってもこの発明に含まれる。

【0052】

また、上記の実施形態の一部又は全部は、以下のようにも記載されうる。尚、以下の付記は本発明をなんら限定するものではない。

[付記1]

1相から4相を有する4線式ヘリカルアンテナの各相とそれぞれ接続して、1相から4相の入力信号をそれぞれ受け付ける入力端と、

前記入力端から前記1相の入力信号と前記2相の入力信号とを受けて、前記1相の入力信号と前記2相の入力信号とをそれぞれ交互に同相に成る組み合わせで90度又は-90度で移相した後に合成して、第1の左旋円偏波と第1の右旋円偏波とを出力する第1の移相分離混合器と、

前記入力端から前記3相の入力信号と前記4相の入力信号とを受けて、前記3相の入力信号と前記4相の入力信号とをそれぞれ交互に同相に成る組み合わせで90度又は-90度で移相した後に合成して、第3の左旋円偏波と第4の右旋円偏波とを出力する第2の移相分離混合器と、

前記第1の左旋円偏波と前記第2の左旋円偏波を受け付けて、前記第1の左旋円偏波または前記第2の左旋円偏波の一方を他方に逆相に成る組み合わせで180度又は-180度で移相した後に合成して、合成左旋円偏波を出力する第1の移相混合器と、

前記第1の右旋円偏波と前記第2の右旋円偏波を受け付けて、前記第1の右旋円偏波または前記第2の右旋円偏波の一方を他方に同相に成る組み合わせで180度又は-180度で移相した後に合成して、合成右旋円偏波を出力する第2の移相混合器と、

前記合成左旋円偏波及び前記合成右旋円偏波の一方を受け付けて、予め制御端子から受け付けた移相量で調整して、調整した円偏波を出力する可変移相器と、

前記調整した円偏波と、前記合成左旋円偏波及び前記合成右旋円偏波の他方とを出力する出力端と

を有することを特徴とする分合波器。

【0053】

[付記2]

前記調整した円偏波と、前記合成左旋円偏波及び前記合成右旋円偏波の他方とを合成する合波器を更に含むことを特徴とする上記付記記載の分合波器。

【0054】

[付記3]

前記第1の移相分離混合器および前記第2の移相分離混合器の各々はハイブリッドから成ることを特徴とする上記付記記載の分合波器。

【0055】

[付記4]

前記第1の移相混合器および前記第2の移相混合器の各々は、コンバイナーから成ることを特徴とする上記付記記載の分合波器。

【0056】

[付記5]

前記可変移相器に入力する移相量を該可変移相器の出力パワーが最大になるように調整する自動調整回路を具備することを特徴とする上記付記記載の分合波器。

【0057】

[付記6]

上記付記記載に記載の分合波器と、前記分合波器の入力端に接続する4線式ヘリカルアンテナとを含むアンテナ装置。

10

20

30

40

50

【0058】

[付記7]

上記付記記載のアンテナ装置と、このアンテナ装置から受信した衛星信号を使用する衛星信号処理部を含む衛星信号受信機。

【0059】

[付記8]

前記可変移相器に入力する移相量を該可変移相器の出力パワーを最大に調整する衛星信号処理部を具備することを特徴とする上記付記記載の衛星信号受信機。

【0060】

[付記9]

1相から4相を有する4線式ヘリカルアンテナの各相とそれぞれ接続した入力端から1相から4相の入力信号をそれぞれ受け付け、

前記入力端から前記1相の入力信号と前記2相の入力信号とを受けて、前記1相の入力信号と前記2相の入力信号とをそれぞれ交互に同相に成る組み合わせで90度又は-90度で移相した後に合成して、第1の左旋円偏波と第1の右旋円偏波とを出力し、

前記入力端から前記3相の入力信号と前記4相の入力信号とを受けて、前記3相の入力信号と前記4相の入力信号とをそれぞれ交互に同相に成る組み合わせで90度又は-90度で移相した後に合成して、第3の左旋円偏波と第4の右旋円偏波とを出力し、

前記第1の左旋円偏波と前記第2の左旋円偏波を受け付けて、前記第1の左旋円偏波または前記第2の左旋円偏波の一方を他方に逆相に成る組み合わせで180度又は-180度で移相した後に合成して、合成左旋円偏波を出力し、

前記第1の右旋円偏波と前記第2の右旋円偏波を受け付けて、前記第1の右旋円偏波または前記第2の右旋円偏波の一方を他方に同相に成る組み合わせで180度又は-180度で移相した後に合成して、合成右旋円偏波を出力し、

前記合成左旋円偏波及び前記合成右旋円偏波の一方を受け付けて、予め制御端子から受け付けた移相量で調整して、調整した円偏波を出力し、

前記調整した円偏波と、前記合成左旋円偏波及び前記合成右旋円偏波の他方を出力端からそれぞれ出力する

分合波器によるフェージング消去方法。

【0061】

[付記10]

前記調整した円偏波と、前記合成左旋円偏波及び前記合成右旋円偏波の他方とを合波器で合成することを特徴とする上記付記記載のフェージング消去方法。

【0062】

本発明は、例えば通信衛星や観測衛星などとのテレメトリやコマンド送信に有益な衛星信号受信機（アンテナ装置部分）に用いることができる。また、衛星通信以外にも4線式ヘリカルアンテナを用いた通信を行う機器に使用できる。

【0063】

この出願は、2015年8月7日に出願された日本出願特願2015-156749号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

【符号の説明】

【0064】

- 1 分合波器
- 2 4線式ヘリカルアンテナ
- 3 アンテナ装置
- 4 後段回路
- 5 プロセッサ
- 6 メモリー／ストレージ
- 7 衛星信号処理部
- 8 衛星信号受信機

10

20

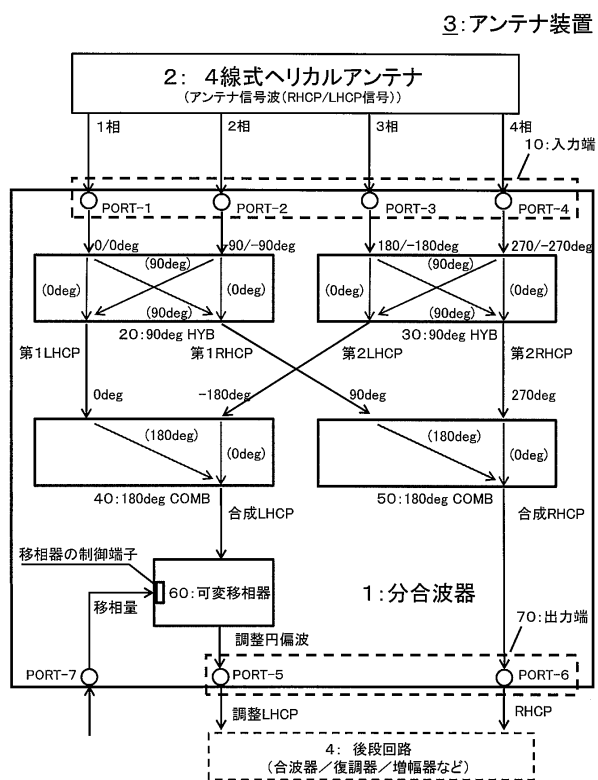
30

40

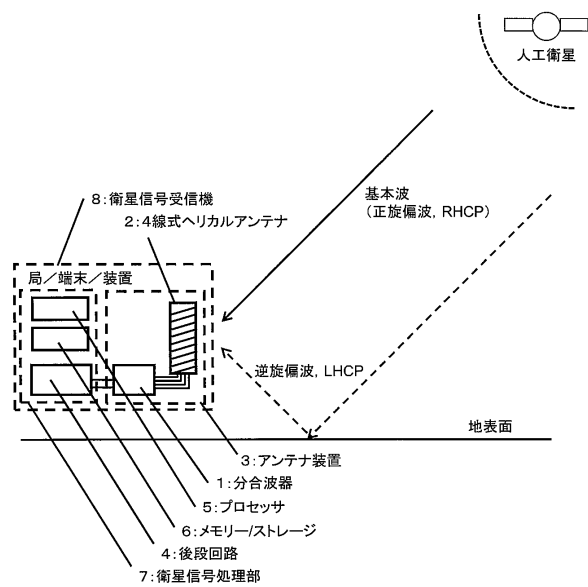
50

- 1 0 入力端
- 2 0 第 1 の移相分離混合器
- 3 0 第 2 の移相分離混合器
- 4 0 第 1 の移相混合器
- 5 0 第 2 の移相混合器
- 6 0 可変移相器
- 7 0 出力端

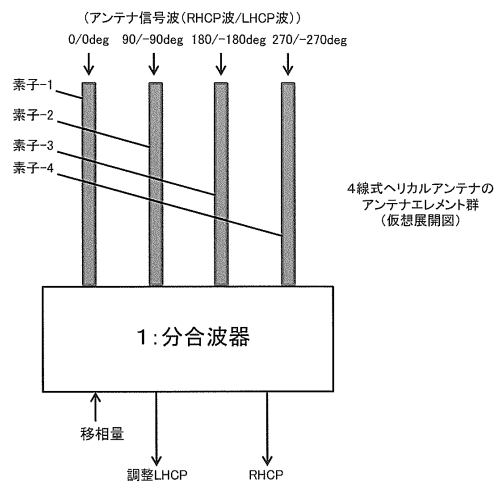
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第01/001518 (WO, A1)
特開平02-060307 (JP, A)
国際公開第2008/147465 (WO, A2)
米国特許第03906509 (US, A)
特開昭58-024248 (JP, A)
特開昭57-159138 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01P 5/00-5/22
H01Q 3/00-3/46
H01Q 11/00-11/20