

(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2011-102766

(P2011-102766A)

(43) 公開日 平成23年5月26日(2011.5.26)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
GO1S 3/38 (2006.01) GO1S 3/38
B64G 3/00 (2006.01) B64G 3/00

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-258157 (P2009-258157)
 (22) 出願日 平成21年11月11日(2009.11.11)

(71) 出願人 000004330
 日本無線株式会社
 東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号
 (72) 発明者 大川 貴弘
 東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号 日本無線株式会社内
 (72) 発明者 菊田 徹
 東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号 日本無線株式会社内
 (72) 発明者 石田 克義
 東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号 日本無線株式会社内

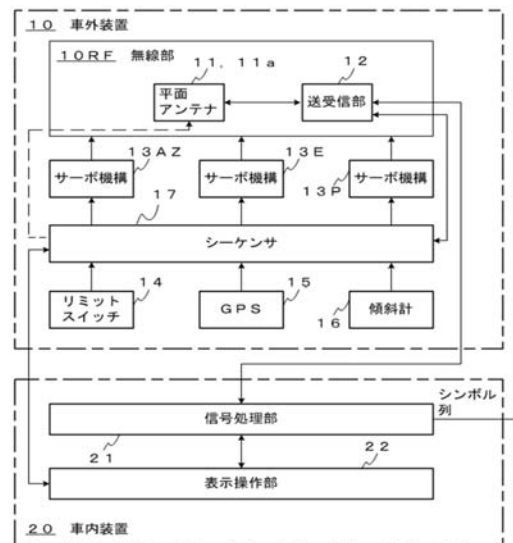
(54) 【発明の名称】 衛星捕捉装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、通信衛星にアクセスする無線局において、設置点の緯度に基づいて所望の静止衛星を捕捉する衛星捕捉装置に関し、構成が大幅に変更されることなく、始動時における空中線系の主ロープの方位角の如何にかかわらず効率的に所望の静止衛星を捕捉できることを目的とする。

【解決手段】緯度に対して静止軌道上の静止衛星の位置を与える仰角に空中線系の主ロープの仰角を設定し、かつ前記主ロープの方位角を掃引することによって、前記静止衛星から到来すべき無線信号が受信された方位を求め方位探索手段と、前記方位探索手段によって求められ、かつ前記仰角の方向で前記静止軌道と交差する二点の方位の内、前記静止衛星の方位を指す2値情報で指される方位を前記静止衛星の方位として識別する方位絞り込み手段とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

緯度に対して静止軌道上の静止衛星の位置を与える仰角に空中線系の主ロープの仰角を設定し、かつ前記主ロープの方位角を掃引することによって、前記静止衛星から到来すべき無線信号が受信された方位を求める方位探索手段と、

前記方位探索手段によって求められ、かつ前記仰角の方向で前記静止軌道と交叉する二点の方位の内、前記静止衛星の方位を指す 2 値情報で指される方位を前記静止衛星の方位として識別する方位絞り込み手段と

を備えたことを特徴とする衛星捕捉装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の衛星捕捉装置において、
前記方位探索手段は、

前記仰角の方向で前記静止軌道と交叉する二点の方位の内、前記静止衛星の方位と異なる方位から到来し、かつ前記無線信号の占有帯域と同じ帯域に分布する信号が抑圧される値に空中線系の主ロープの幅を設定する

ことを特徴とする衛星捕捉装置。

【請求項 3】

緯度に対して静止軌道上の静止衛星の位置を与える仰角の方向に空中線系の主ロープの方向を設定し、かつ前記仰角の方向で前記静止軌道と交叉する二点の方位の内、前記静止衛星の方位と異なる方位から到来し、かつ前記静止衛星から到来する無線信号の占有帯域と同じ帯域に分布する信号が抑圧される値に空中線系の主ロープの幅を設定する空中線制御手段と、

前記主ロープの方位角を掃引することによって、前記静止衛星から前記無線信号が受信された方位を識別する方位絞り込み手段と

を備えたことを特徴とする衛星捕捉装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 の何れか 1 項に記載の衛星捕捉装置において、

前記方位絞り込み手段によって識別された方位の近傍で前記空中線系の方位角を微調整し、前記無線信号のレベルが最大となる方位を特定する方位調整手段を備えた

ことを特徴とする衛星捕捉装置

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 の何れか 1 項に記載の衛星捕捉装置において、

前記方位絞り込み手段によって識別された方位の近傍で前記空中線系の方位角を微調整し、前記無線信号の伝送品質が最大となる方位を求める方位調整手段を備えた

ことを特徴とする衛星捕捉装置

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信衛星にアクセスする無線局において、設置点の緯度に基づいて所望の静止衛星を捕捉する衛星捕捉装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、衛星通信システムの地球局では、空中線系の主ロープの仰角および方位角は、以下の通りに設定されていた。

(1) 傾斜計を介して水平面に対する空中線系の姿勢の誤差が確認され、このような差が所望の精度で小さな値に圧縮される。

(2) GPS (Global Positioning

System) を用いて地球局が設置された地点の緯度 lat および経度 lon が求められる。

【0003】

(3) 方位磁石を用いて真北 (真南) の方向が特定される。

10

20

30

40

50

(4) 上記緯度 lat および経度 lon の地点において、静止軌道上における所望の静止衛星の位置を示す方位角 az および仰角 e が求められる。

(5) 空中線系の仰角が上記仰角 e に設定される。

【0004】

(6) 上記方位角 e または真北（真南）の方向を基準として、空中線系の方位角が上記方位角 az に設定される。

(7) 静止衛星から到来した無線信号のレベルや信号空間上における誤差が所望の精度で小さな値となる値に方位角 az が微調整されることにより、上記方位磁石の誤差の圧縮が図られる。

【0005】

また、このような方位角 az は、複数の衛星から同じ周波数帯の無線信号が受信された場合には、電界強度が高い受信波が到来した静止衛星の方位角に優先的に設定される。

【0006】

なお、本発明に関連する先行技術としては、以下に列記する特許文献1ないし特許文献3がある。

(1) 「停止時における車両の方位角、ピッチ角及びロール角をそれぞれ独立的かつ自動的に検出する手段と；車両停止時において検出された前記方位角、ピッチ角及びロール角を停止時における車両の姿勢角として出力する手段と；車両停止位置情報に基づき取得された衛星の絶対方向（仰角及び方位角）を前記検出された姿勢角を用いて車両から見た衛星の相対方向（仰角及び方位角）へ座標変換する手段；車両に搭載されるアンテナの指向方向を前記座標変換した相対仰角及び相対方位角で定まる方向へ設定する手段と；前記設定した指向方向の周辺領域におけるその指向方向の制御を前記座標変換によって相対方向を求めて行う手段と；前記設定した指向方向において、または、前記指向方向の制御時において、受信電界強度値と基準値とを比較し受信電界強度値が基準値を超えるか否かによって衛星を捕捉したか否かを判断し、衛星を捕捉しない場合には、衛星に対する絶対仰角を所定の単位角度幅ごとに一定として方位方向に所定の範囲を走査する予め設定した走査パターンに基づいて前記アンテナの指向方向を走査せしめつつ衛星を捕捉する手段とを備える」ことにより、「車両停止時の姿勢角を自動的に検出し、それを用いて車両から見た衛星の相対方向を求めるようにしたので、正確にアンテナを衛星方向へ指向させることができる」する点に特徴がある衛星通信用の車載アンテナ...特許文献1

【0007】

(2) 「GPS21と方位測定手段25とを移動体11に搭載し、GPS21で移動体11の現在位置を、方位測定手段25で絶対方位をそれぞれ測定し、これと衛星15の位置情報とにより演算手段26で移動体11から衛星15を見た時の仰角と方位角とを演算し、これら仰角と方位角とに、アンテナ13の指向方向の仰角と、方位角とがそれぞれなるように設定手段27により駆動手段12を制御する」ことにより、「短時間で衛星を捕捉する」点に特徴がある衛星通信用移動体アンテナ制御装置...特許文献2

【0008】

(3) 「受信周波数及び受信レベルに基づいて捕捉対象衛星からのビーコン信号を判別するビーコン受信判別装置7と、車載局10及び捕捉対象衛星1の位置情報に基づいて方位角及び仰角を算出するアンテナ制御装置6と、アンテナ2を駆動するアンテナ駆動装置5とを備え、アンテナ制御装置6により算出された方位角を中心とする第1の角度範囲内においてアンテナ2を駆動し、ビーコン受信判別装置7からの判別信号に基づいてビーコン信号にロックオンする」ことにより、「車載局アンテナを短時間かつ確実に自動で捕捉対象衛星に指向させることができる」点に特徴がある車載中継局の衛星捕捉システム...特許文献3

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特許第2926748号公報

10

20

30

40

50

【特許文献2】特開平8 - 125430号公報

【特許文献3】特開2003 - 309415号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところで、上述した従来例では、方位磁石による方位角 e の計測、あるいは真北（真南）の方向の特定には、高い鉄塔、高圧線、大きな建造物等による地磁気の乱れに起因して大きな誤差を生じる可能性がある。

【0011】

また、渓谷、あるいは比較的高い山に近い低地では、GPS衛星から到来する受信波の数が好適な値となるとは限らないため、GPSを用いた地球局の緯度 lat および経度 lon の特定の精度は、必ずしも十分ではなかった。

10

【0012】

さらに、同じ周波数帯の受信波が受信された複数の静止衛星の内、電界強度が高い受信波が到来した方向にある静止衛星は、その受信波の電界強度が地形・気象現象等に応じた伝搬路の特性によって広範に変動し得るため、必ずしも所望の静止衛星とはならなかった。

【0013】

また、従来例では、同じ帯域内で受信される受信波の送信源に該当する静止衛星の数が多い場合には、これらの静止衛星の内、受信波の電界強度が最も高い静止衛星から順番に捕捉の対象とするために、所望の静止衛星を捕らえるまでに長時間を要する場合があった。

20

【0014】

本発明は、構成が大幅に変更されることなく、始動時における空中線系の主ローブの方位角の如何にかかわらず効率的に所望の静止衛星を捕捉できる衛星捕捉装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

請求項1に記載の発明では、方位探索手段は、緯度に対して静止軌道上の静止衛星の位置を与える仰角に空中線系の主ローブの仰角を設定し、かつ前記主ローブの方位角を掃引することによって、前記静止衛星から到来すべき無線信号が受信された方位を求める。方位絞り込み手段は、前記方位探索手段によって求められ、かつ前記仰角の方向で前記静止軌道と交叉する二点の方位の内、前記静止衛星の方位を指す2値情報で指される方位を前記静止衛星の方位として識別する。

30

【0016】

すなわち、空中線系の主ローブの方位角および仰角が如何なるものであっても、静止衛星の方位角は、既知の仰角に対して静止軌道上で交叉する2つの方位の内、既存の静止衛星の配置に基づいて選択された一方の方位として特定される。

【0017】

請求項2に記載の発明では、請求項1に記載の衛星捕捉装置において、前記方位探索手段は、前記仰角の方向で前記静止軌道と交叉する二点の方位の内、前記静止衛星の方位と異なる方位から到来し、かつ前記無線信号の占有帯域と同じ帯域に分布する信号が抑圧される値に空中線の主ローブの幅を設定する。

40

【0018】

すなわち、上記静止軌道上における二点の内、所望の静止衛星の方位角は、その静止衛星以外の静止衛星から到来する無線信号が受信される可能性が低くなるため、より効率的に特定される。

【0019】

請求項3に記載の発明では、空中線制御手段は、緯度に対して静止軌道上の静止衛星の位置を与える仰角の方向に空中線系の主ローブの方向を設定し、かつ前記仰角の方向で前

50

記静止軌道と交叉する二点の方位の内、前記静止衛星の方位と異なる方位から到来し、かつ前記静止衛星から到来する無線信号の占有帯域と同じ帯域に分布する信号が抑圧される値に空中線系の主ローブの幅を設定する。方位絞り込み手段は、前記主ローブの方位角を掃引することによって、前記静止衛星から前記無線信号が受信された方位を識別する。

【0020】

すなわち、空中線系の主ローブの方位角および仰角が如何なるものであっても、所望の静止衛星の方位角は、その静止衛星から到来して無線信号が受信された時点における主ローブの方位角として、確度高く特定される。

【0021】

請求項4に記載の発明では、請求項1ないし請求項3の何れか1項に記載の衛星捕捉装置において、方位調整手段は、前記方位絞り込み手段によって識別された方位の近傍で前記空中線系の方位角を微調整し、前記無線信号のレベルが最大となる方位を特定する。

10

【0022】

すなわち、所望の静止衛星の捕捉に要する時間は、上記微調整に先行する主ローブの方位角の特定が効率的に行われるため、総合的に短縮される。

【0023】

請求項5に記載の発明では、請求項1ないし請求項4の何れか1項に記載の衛星捕捉装置において、方位調整手段は、前記方位絞り込み手段によって識別された方位の近傍で前記空中線系の方位角を微調整し、前記無線信号の伝送品質が最大となる方位を求める。

20

【0024】

すなわち、所望の静止衛星の捕捉に要する時間は、上記微調整に先行する主ローブの方位角の特定が効率的に行われるため、総合的に短縮される。

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、方位磁針や方位センサが用いられることなく、所望の静止衛星の捕捉が確度高く効率的に実現される。

本発明によれば、所望の静止衛星の捕捉に要する処理量および時間が大幅に削減される。

【0026】

本発明によれば、空中線系の主ローブの幅が小さく設定可能であるほど、所望の静止衛星の捕捉の効率が高められる。

30

本発明が適用された衛星通信システムでは、静止衛星を介する通信路の確保が安価に、かつ速やかに達成される。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の一実施形態を示す図である。

【図2】本実施形態におけるシーケンサの動作フローチャートである。

【図3】本実施形態の動作原理を説明する図である。

【図4】静止衛星テーブルの構成を示す図である。

【図5】目的方位ポインタテーブルの構成を示す図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、図面に基づいて本発明の実施形態について詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施形態を示す図である。

図において、車外装置10は、所定のケーブルを介して接続された車内装置20と共に車両等の移動体に搭載される。

車外装置10は、以下の要素から構成される。

【0029】

(1) 所望の静止衛星との間に無線伝送路を形成する平面アンテナ11

(2) 平面アンテナ11の給電点に接続され、上記無線伝送路を介して送受信される無線信

50

号を中間周波帯またはベースバンドにおいて車内装置 20 に引き渡す送受信部 12

【0030】

(3) これらの平面アンテナ 11 および送受信部 12 から構成される無線部 10RF を物理的に可動させることにより、上記無線伝送路の方位角、仰角および偏波をそれぞれ可変するサーボ機構 13AZ、13E、13P

(4) サーボ機構 13AZ によって可変される方位角を所定の範囲（例えば、0 ~ 2 ラジアン）に制限するリミットスイッチ 14

(5) GPS を利用することにより平面アンテナ 11（無線部 10RF）が位置する地点 P の緯度 Lat および経度 Lon を得る測位部（GPS）15

【0031】

(6) 平面アンテナ 11 の基部の水平面に対する傾斜角を得る傾斜計 16

(7) 上記送受信部 12、サーボ機構 13AZ、13E、13P、リミットスイッチ 14、測位部 15 および傾斜計 16 にそれぞれ接続された入出力ポートに併せて、車内装置 20 との連係に供される通信ポートを有するシーケンサ 17

【0032】

また、車内装置 20 は、以下の要素から構成される。

(1) 送受信部 12 と相互に中間周波帯またはベースバンドで既述の無線信号を引き渡し、かつ既定のフレーム構成に基づくフレームの列をシンボル列として出力する信号処理部 21

(2) 信号処理部 21 およびシーケンサ 17 と連係することにより、操作者に所定の情報を提供し、その操作者によって行われる操作にかかわる仲立ちをする表示装置部 22

【0033】

図 2 は、本実施形態におけるシーケンサの動作フローチャートである。

図 3 は、本実施形態の動作原理を説明する図である。

以下、図 1 ~ 図 3 を参照して本発明の第一の実施形態の動作を説明する。

【0034】

シーケンサ 17 は、始動時に、傾斜系 16 を介して水平面に対する平面アンテナ 11 の基部の傾斜角を計測する。シーケンサ 17 は、その傾斜角が所定の精度で 0 度でない場合には、表示操作部 22 を介してその旨を操作者に通知し、可能である場合には、傾斜補償機構（図示されない。）を駆動することにより、上記基部の水平面に対する傾斜を補償する。

【0035】

また、シーケンサ 17 の主記憶には、図 4 に示され、かつ以下の通りに構成された静止衛星テーブル 17T が予め配置される。

(1) 既存の静止衛星のユニークな識別子 $ID_1 \sim ID_N$ に個別に対応するレコードの集合として構成される。

【0036】

(2) 個々のレコードには、以下の項目が個別に格納されたフィールドが含まれる。

2-1) 静止軌道上における該当する静止衛星（以下、「目的静止衛星」という。）の経度 LAT_i

2-2) 目的静止衛星から到来する無線信号の占有帯域 B_i

2-3) この無線信号の変復調に適用される変復調方式 M_i

2-4) このような変復調方式 M_i に基づいて上記無線信号として伝送されるフレームのフレーム構成 F_i

2-5) 目的静止衛星からダウンリンクを介して到来する無線信号の偏波 POL_i

【0037】

シーケンサ 17 は、操作者が表示操作部 22 を介して「目的静止衛星の識別子 ID_n 」を指定すると、以下の処理を行う。

(1) 静止衛星テーブル 17T のレコードの内、上記識別子 ID_n に対応するレコード（以下、「目的レコード」という。）を特定し（図 2 ステップ S1）、その目的レコードの各

10

20

30

40

50

フィールドに格納されている経度 $L A T_i$ 、占有帯域 B_i 、変復調方式 M_i 、フレーム構成 F_i 、偏波 $P O L_i$ を取得する (図 2 ステップ S 2)。

【0038】

(2) 送受信部 12 に、これらの占有帯域 B_i 、変復調方式 M_i 、フレーム構成 F_i に基づく無線信号の送受信、変復調を指示する (図 2 ステップ S 3)。

(3) 測位部 15 によって得られた緯度 $l a t$ および経度 $l o n$ に併せて、上記経度 $L A T_i$ を所定の座標系に適用することにより、平面アンテナ 11 (無線部 10 R F) が位置する地点 P から目的静止衛星の方向を示す方位角 $a z$ および仰角 e を算出する (図 2 ステップ S 4)。

【0039】

(4) 上記緯度 $l a t$ および経度 $l o n$ に基づいて既述の偏波 $P O L_i$ を補正することにより、目的静止衛星から地点 P に到来する無線信号の偏波 $P O L_i$ を特定する (図 2 ステップ S 5)。

(5) サーボ機構 13 P を介して平面アンテナ 11 (無線部 10 R F) の姿勢を調整することにより、その平面アンテナ 11 の偏波を上記偏波 $P O L_i$ に一致させる (図 2 ステップ S 6)。

【0040】

(6) サーボ機構 13 E を介して無線部 10 R F の姿勢を調整することにより、水平面に対する平面アンテナ 11 の主ローブの仰角を上記仰角 e に設定する (図 2 ステップ S 7、図 3 (a))。

(7) サーボ機構 13 A Z を介して 0 ラジアン ~ 2 ラジアンに亘って無線部 10 R F の方位角 $a z$ を可変しつつ、上記送受信部 12 によって既述の占有帯域 B_i を介して無線信号が受信された時点における無線部 10 R F の方位角の全て $a z 1$ 、 $a z 2$ を特定する (図 2 ステップ S 8)。

【0041】

ところで、無線部 10 R F の仰角が上記仰角 e に保たれつつ、図 3 (b) に一点鎖線の矢印で示すようにその無線部 10 R F の方位角が可変される過程では、占有帯域が B_i に制限された送受信部 12 によって無線信号が受信される方位の数は、目的静止衛星が正常に作動している場合には、以下に記述する通り「2」または「1」となる。

【0042】

仰角 e が一定に保たれつつ方位角 $a z$ が可変される過程では、その仰角 e の方向と静止軌道とが交叉する点は、図 3 (b) に示すように、一般に、目的静止衛星の位置 A と、その目的静止衛星以外の静止衛星 (以下、「影像静止衛星」という。) が位置し得る位置 B との 2 点のみとなる。

【0043】

また、影像静止衛星の送信波の占有帯域は、目的静止衛星によって送信される送信波の占有帯域 B_i に共通の帯域があるとは限らない。

したがって、無線部 10 R F の仰角 e が一定に保たれた状態でその無線部 10 R F の方位角が可変される過程では、受信部 12 が占有帯域 B_i 内の無線信号を受信し得る方位角は、上記 $a z 1$ 、 $a z 2$ の双方または何れか一方となる。

【0044】

シーケンサ 17 は、これらの方位角 $a z 1$ 、 $a z 2$ の双方または一方を特定した (図 2 ステップ S 8) 後、既存の静止衛星の全てに関するデータベース (図示されない。) を参照することにより、「点 P における上記方位角 $a z 1$ 、 $a z 2$ の方向の内、目的静止衛星が位置する一方の方位角を示すポイント」を求め、図 5 に示す目的方位ポイントテーブル 11 t に格納する (図 2 ステップ S 9)。

【0045】

なお、このようなポイントについては、以下では、上記方位角 $a z 1$ 、 $a z 2$ で示される方位の内、目標静止衛星が位置する方位が点 P に対して西側にある場合には「1」に設定され、反対に東側にある場合に「0」に設定される 2 値情報であると仮定する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

さらに、シーケンサ 17 は、無線信号が受信された時点における平面アンテナ 11 の主ローブの方位角の数 N_{az} を計数し (図 2 ステップ S 10)、以下の手順に基づいて目的静止衛星の方位角 az を特定する。

【 0 0 4 7 】

(1) 上記数 N_{az} が「 2 」である場合には、 az_1 と az_2 との内、目的ポインタテーブル 11 t に登録されている二値情報の値 (= 1 / 0) に対応する一方 (点 P の西側 / 東側) を指す方位角 (az_1 または az_2) を目的静止衛星の方位角 az とする (図 2 ステップ S 11)。

【 0 0 4 8 】

(2) 上記数 N_{az} が「 1 」である場合には、該当する 1 つの方位角 (az_1 または az_2) を目的静止衛星の方位角 az とする (図 2 ステップ S 12)。

(3) 上記数 N_{az} が「 0 」または「 3 」以上である場合には、目的静止衛星の方位角 az を特定できないため、既述の処理を再試行する (図 2 ステップ S 13)。

【 0 0 4 9 】

すなわち、平面アンテナ 11 (無線部 10 RF) の主ローブの仰角や方位角の初期値が如何なるものであっても、目的静止衛星の方位角は、既述の位置 P において既知である目的静止衛星の仰角に対して静止軌道に交叉する 2 つ方位の内、既知でしる現用の静止衛星の配置に基づいて選択された一方の方位として特定される。

したがって、本実施形態によれば、方位磁針や方位センサーが用いられないにもかかわらず、目的静止衛星が確度高く、かつ効率的に捕捉される。

【 0 0 5 0 】

なお、本実施形態では、平面アンテナ 11 の基部の水平面に対する傾斜角は、目的静止衛星の方位角 az を求めるために行われる処理の開始時に補償されている。

【 0 0 5 1 】

しかし、このような傾斜角の補償は、サーボ機構 13 AZ、13 E、13 P を介する平面アンテナ 11 (無線部 10 RF) の方位角、仰角および偏波の設定や可変の際に逐次行われてもよい。

【 0 0 5 2 】

また、本実施形態では、目的ポインタテーブル 11 t には、平面アンテナ 11 (無線部 10 RF) の位置 P における目的静止衛星の方向の特定に供される二値情報のみが格納されている。

【 0 0 5 3 】

しかし、このような目的ポインタテーブル 11 t は、例えば、以下の何れの形態で構成されてもよい。

(1) 以下の項目の双方または何れか一方に対応したレコードの集合として構成される。

1-1) 平面アンテナ 11 (無線部 10 RF) が位置し得る地点 $P_1 \sim P_n$ の全て

1-2) 目的静止衛星として指定され得る全ての静止衛星

【 0 0 5 4 】

(2) 図 5 に点線および破線で示すように、上記レコード毎に、既述の地点 $P_1 \sim P_n$ と目的静止衛星との双方または何れか一方に対して定まる仰角が登録 (格納) されたフィールドが含まれる。

【 0 0 5 5 】

さらに、本実施形態では、平面アンテナ 11 の主ローブの幅が一定に保たれている。

しかし、本発明はこのような構成に限定されず、例えば、以下の通りに構成されてもよい。

【 0 0 5 6 】

(1) 平面アンテナ 11 に代えて、主ローブの幅を可変できるビームフォーミング機能を有する平面アンテナ 11 a が備えられる。

(2) シーケンサ 17 は、送受信部 12 に占有帯域 B_i 、変復調方式 M_i 、フレーム構成 F

10

20

30

40

50

i に基づく無線信号の送受信、変復調方式を指示する（図 2 ステップ S 3）処理に併せて、図 1 に点線で示すように、平面アンテナ 1 1 a に所定の指示を与えることによって、その平面アンテナ 1 1 a の主ローブの幅を通常値より小さな値に設定する（図 2 ステップ S 2 0）。

【 0 0 5 7 】

(3) このように主ローブの幅が狭められることにより、影像静止衛星から到来する無線信号のレベルが抑圧されるために、既述の方位角の数 N_{az} が「2」となる可能性が少なくなり、目的静止衛星の捕捉に要する処理の処理量が平均的に小さな値に抑えられる。

【 0 0 5 8 】

また、このような構成における平面アンテナ 1 1 の主ローブの幅は、目的静止衛星を介して行われる通常の通信に適用される値より単に小さな値に設定されるだけでなく、以下の通りに設定されてもよい。

【 0 0 5 9 】

- (1) 想定される影像静止衛星が上記主ローブによる照射域の範囲外となる値
- (2) 影像静止衛星となり得る全ての静止衛星が上記主ローブによる照射域の範囲外となる値
- (3) 影像静止衛星から到来し得る無線信号のレベルが送受信部 1 2 の受信感度以下に抑えられる値

【 0 0 6 0 】

また、本実施形態では、目的静止衛星の仰角および方位角を粗く特定する処理が行われている。

【 0 0 6 1 】

しかし、本発明は、このような処理に限定されず、例えば、既述の仰角 e および方位角 az が求められた後、サーボ機構 1 3 E、1 3 A Z を介してこれらの仰角 e と方位角 az との双方または何れか一方が微調整されることによって、フレーム同期の確立が図られ、かつ信号空間上における信号点の誤差やビット誤り率等の伝送品質が最大化されることより、衛星捕捉の精度が高められてもよい。

【 0 0 6 2 】

また、本発明は、通信衛星にアクセスする地球局に限らず、例えば、地球以外の惑星等に形成され、その惑星上から見た静止軌道上に位置する通信衛星を捕捉する無線局にも、

さらに、本発明は、上述した実施形態に限定されず、本発明の範囲において多様な実施形態の構成が可能であり、構成要素の全てまたは一部に如何なる改良が施されてもよい。

【符号の説明】

【 0 0 6 3 】

- 1 0 車外装置
- 1 0 R F 無線部
- 1 1 , 1 1 a 平面アンテナ
- 1 2 送受信部
- 1 3 A Z , 1 3 E , 1 3 P サーボ機構
- 1 4 リミットスイッチ
- 1 5 測位部 (G P S)
- 1 6 傾斜計
- 1 7 シーケンサ
- 1 7 t 目的方位ポインタテーブル
- 1 7 T 静止衛星テーブル
- 2 0 車内装置
- 2 1 信号処理部
- 2 2 表示操作部

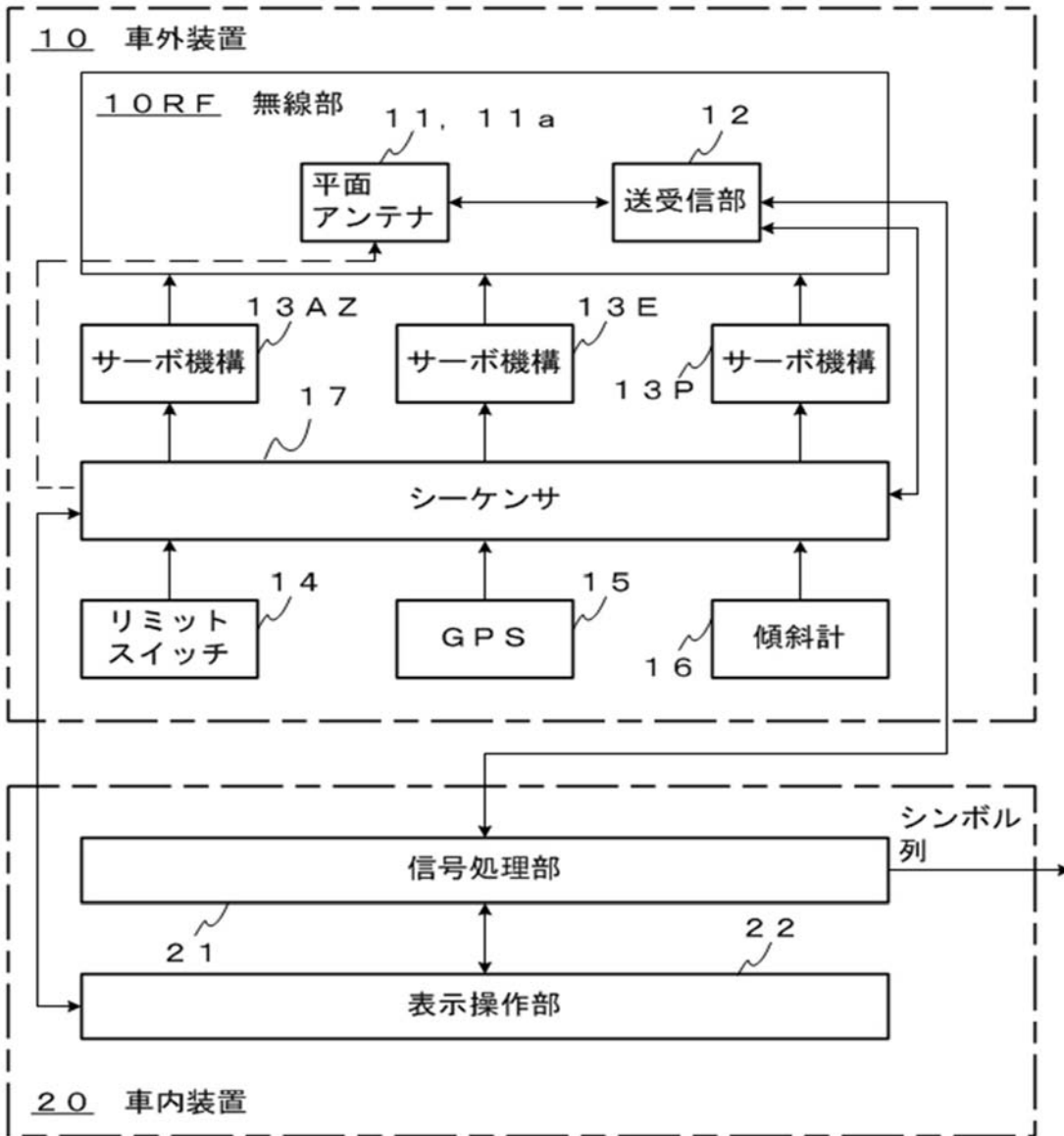
10

20

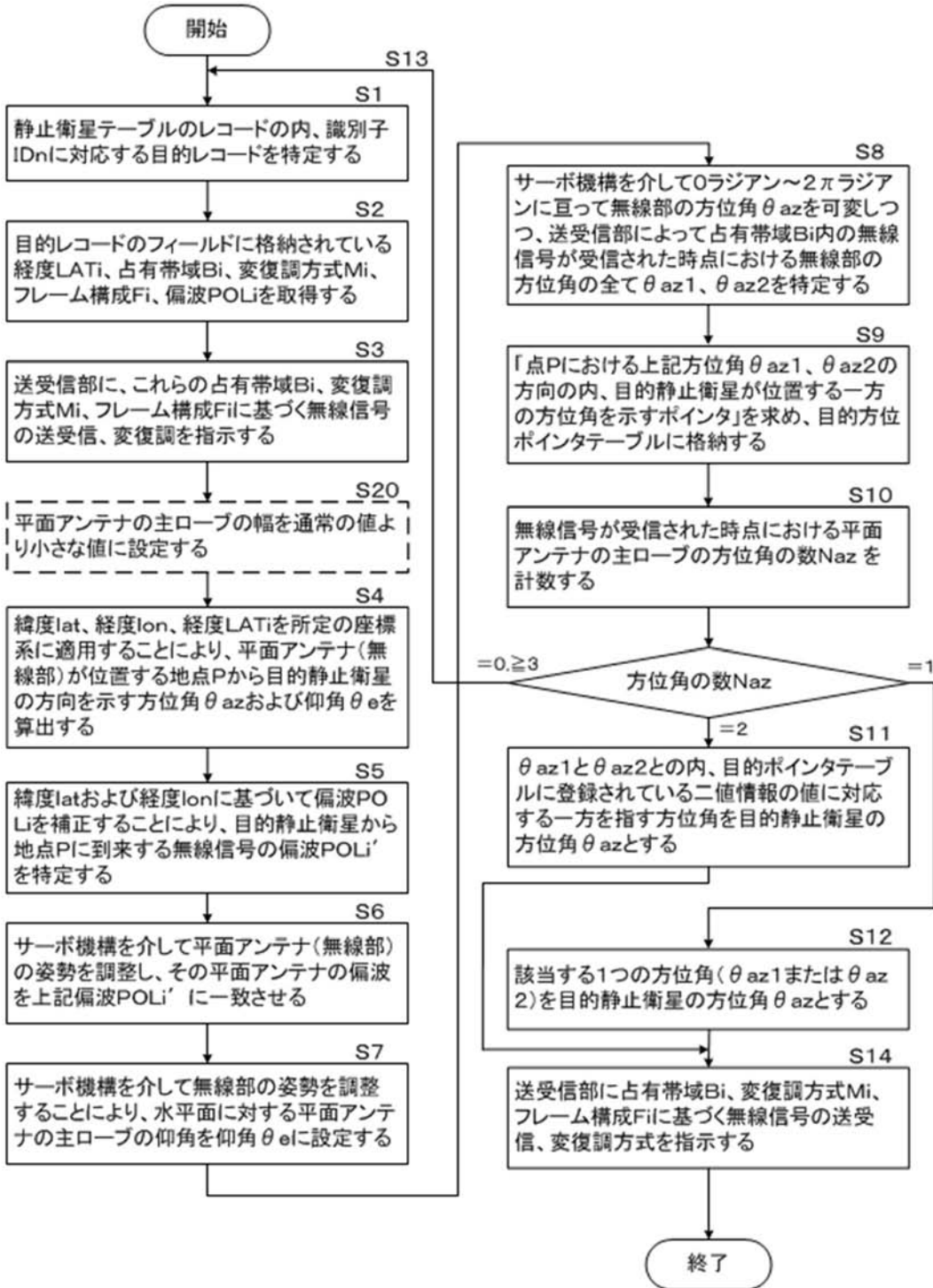
30

40

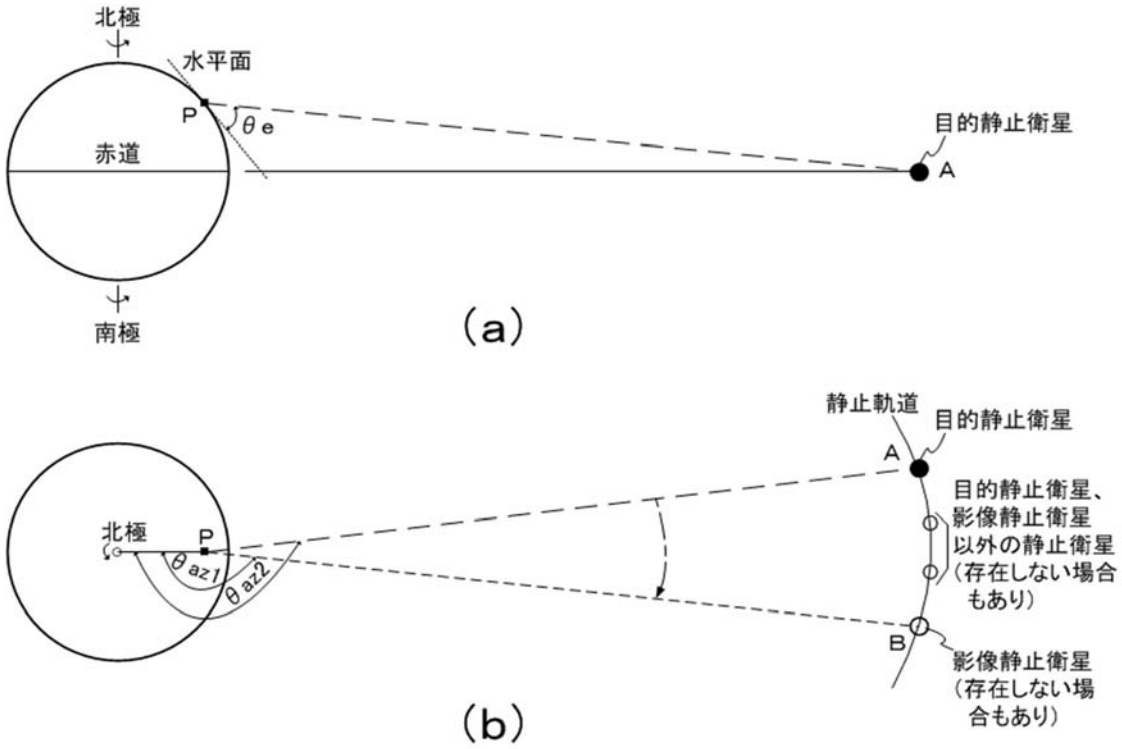
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】



【 図 5 】

