

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2015年1月8日(08.01.2015)



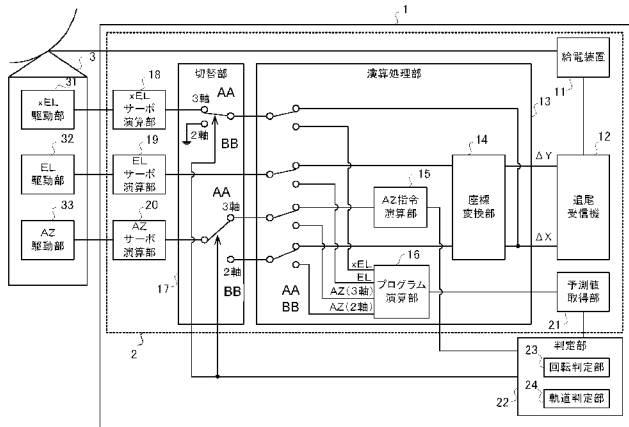
(10) 国際公開番号  
WO 2015/001848 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01Q 3/08 (2006.01) G01S 13/66 (2006.01)  
G01S 7/03 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/062949
- (22) 国際出願日: 2014年5月15日(15.05.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2013-139493 2013年7月3日(03.07.2013) JP
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 上郷 直也(UEGO Naoya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 酒井 雄二(SAKAI Yuji); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 齊藤 雅一(SAITO Masakazu); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 木村 満(KIMURA Mitsuru); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町二丁目7番地 協販ビル2階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: TRACKING SYSTEM, TRACKING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 追尾システム、追尾方法およびプログラム



- |                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 11 Power feed device                | 22 Determination unit             |
| 12 Tracking receiver                | 23 Rotation determination section |
| 13 Computation processing section   | 24 Orbit determination section    |
| 14 Coordinate conversion part       | 31 xEL drive section              |
| 15 AZ command computation part      | 32 EL drive section               |
| 16 Program computation part         | 33 AZ drive section               |
| 17 Switching section                | AA Triaxial                       |
| 18 xEL servo computation section    | BB Biaxial                        |
| 19 EL servo computation section     |                                   |
| 20 AZ servo computation section     |                                   |
| 21 Predicted value acquisition part |                                   |

(57) Abstract: A rotation determination section (23) determines whether or not the azimuth (AZ) angle of an antenna (3) will rotate beyond a rotation range within a predetermined time period on the basis of a predicted orbit value. When it is determined that the rotation will go beyond the rotation range, an orbit determination section (24) determines whether or not an estimated satellite position is within a range wherein the AZ angle rotates beyond the rotation range from a standard value and is also within a drivable range wherein a cross-elevation (xEL) axis can be driven with the AZ angle being set to a predetermined value that the AZ angle can possibly take within the aforementioned range. When the rotation goes beyond the rotation range and the estimated satellite position is within the drivable range, a determination unit (22) sends a command to a switching section (17) to perform triaxial control, and a command to an AZ command computation part (15) to output a command value for holding the AZ angle at a predetermined value. When the rotation goes beyond the rotation range and the estimated satellite position is out of the drivable range, or when the rotation does not go beyond the rotation range, the determination unit (22) sends a command to the switching section (17) to perform biaxial control.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/001848 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

---

回転判定部 (23) は軌道予測値に基づき予め定められた時間内にアンテナ (3) の A Z 角が回転範囲を超えて回転するか否かを判定する。軌道判定部 (24) は、回転範囲を超えて回転すると判定された場合に、衛星推定位置が、A Z 角が基準値から回転範囲を超えて回転する範囲であって、A Z 角を上記範囲で A Z 角が取り得る予め定められた値にした状態で x E L 軸の駆動が可能である駆動可能範囲にあるか否かを判定する。判定部 (22) は回転範囲を超えて回転する場合に衛星推定位置が駆動可能範囲にある間は、切替部 (17) に 3 軸制御を行わせる指令を送り、A Z 指令演算部 (15) に A Z 角が予め定められた値で保持される指令値を出力させる指令を送る。判定部 (22) は回転範囲を超えて回転する場合に衛星推定位置が駆動可能範囲にない間、または回転範囲を超えて回転しない場合には、切替部 (17) に 2 軸制御を行わせる指令を送る。

## 明 細 書

**発明の名称**： 追尾システム、追尾方法およびプログラム

### 技術分野

[0001] この発明は、目標物を追尾するために用いられる追尾システム、追尾方法およびプログラムに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、予め得られている衛星の軌道予測値に基づき、アンテナの駆動軸を制御してアンテナのビーム方向を衛星に追尾させることが行われている。

[0003] 特許文献1に開示される3軸制御空中線装置は、空中線のビーム方向が設定仰角以下である場合には、個別に駆動制御される3軸の駆動入力のうち2軸の駆動入力に入力を与え、設定仰角以上では3軸全ての駆動入力に入力を与える。そして、3軸駆動への切換後には3軸のうち特定の軸の駆動入力に、3軸の現在値の演算で求められた該特定の軸の値を与える。

[0004] 特許文献2に開示される衛星追尾アンテナ駆動制御装置は、予め得られている衛星の軌道予測情報に基づいてアジマス／エレベーションマウント方式あるいはX／Yマウント方式のアンテナを駆動して衛星を追尾するプログラム追尾方式を用いて、所定の時間間隔ごとに衛星を指向するプログラム予測角度を算出する。またプログラム予測角度に基づいて衛星が天頂付近を通過すると予測された場合には、該時間間隔よりも短い時間間隔で衛星を指向するプログラム指令角度を算出する補間処理に用いられる座標としてX／Y座標を選択する。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開平7-202541号公報  
特許文献2：特開2001-237629号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] 例えば、衛星が準天頂軌道の8の字の軌道を周回する場合であって、アンテナの天頂が8の字の内側に位置する場合に、アジマス軸およびエレベーション軸を駆動してアンテナのビーム方向を制御すると、アジマス角が360度以上回転してしまうため、ケーブルの巻き直しが必要であった。すなわち、1機の衛星に対して1機のアンテナを設置した場合には、アンテナは衛星と常時通信することができない。また準天頂衛星の軌道は、摂動により少しずつ東西方向に移動するため、アンテナの天頂が8の字の内側に位置する場合と外側に位置する場合がある。アンテナの天頂が8の字の外側に位置する場合には、ケーブルの巻き直しは不要であるが、アンテナの天頂が8の字の内側に位置する場合には、上述したようにケーブルの巻き直しが必要である。X/Yマウント方式のアンテナを用いる場合には、アンテナの天頂が8の字の内側に位置する場合でもケーブルの巻きなおしが不要であるが、アンテナ装置が大きくなってしまふ。

[0007] 本発明は上述の事情に鑑みてなされたものであり、ケーブルの巻き直しをせずに目標物を追尾することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、本発明の追尾システムは、目標物から信号を受信するように、アンテナの駆動軸を駆動してアンテナのビーム方向を目標物に追尾させる追尾システムであって、回転判定部、軌道判定部および追尾部を備える。回転判定部は、各時刻における目標物の位置の予測値である軌道予測値に基づき、予め定められた時間内に、目標物を追尾するアンテナのアジマス角が予め定められた回転範囲を超えて回転するか否かを判定する。軌道判定部は、回転判定部で回転範囲を超えて回転すると判定された場合には、軌道予測値、または、目標物の軌道情報およびアンテナのビーム方向、に基づく目標物の推定位置が、アジマス角が基準値から回転範囲を超えて回転する範囲であって、駆動軸のアジマス軸の角度をアジマス角が取り得る予め定められた値にした状態で、駆動軸のクロスエレベーション軸の駆動が可能である駆動可能範囲にあるか否かを判定する。追尾部は、回転判定部で回

転範囲を超えて回転すると判定された場合に目標物の推定位置が駆動可能範囲にある間は、アジマス軸の角度を予め定められた値にした状態で、受信した信号に基づき生成されたアンテナのビーム方向の誤差を示す角度誤差信号、または軌道予測値に応じて、駆動軸のエレベーション軸およびクロスエレベーション軸を駆動してアンテナのビーム方向を目標物に追尾させ、回転判定部で回転範囲を超えて回転すると判定された場合に目標物の推定位置が駆動可能範囲にない間、または回転判定部で回転範囲を超えて回転しないと判定された場合には、角度誤差信号または軌道予測値に応じて、アジマス軸およびエレベーション軸を駆動してアンテナのビーム方向を目標物に追尾させる。

### 発明の効果

[0009] 本発明によれば、目標物の推定位置が、目標物を追尾するアンテナのアジマス角が基準値から回転範囲を超えて回転する範囲であって、アジマス軸の角度を上記範囲においてアジマス角が取り得る予め定められた値にした状態で、クロスエレベーション軸の駆動が可能である範囲にある間は、アジマス軸の角度を予め定められた値にしてアンテナの駆動軸を駆動することで、ケーブルの巻き直しをせずに目標物を追尾することが可能となる。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施の形態1に係る追尾システムの構成例を示すブロック図である。

[図2]実施の形態1に係るアンテナのマウントの相互関係を示す概念図である。

[図3]実施の形態1に係るアンテナの例を示す図である。

[図4]実施の形態1におけるケーブル巻取り機構の斜視図である。

[図5]実施の形態1におけるケーブル巻取り機構の斜視図である。

[図6]実施の形態1におけるAZ軸を45度回転したケーブル巻取り機構の斜視図である。

[図7]実施の形態1におけるAZ軸を180度回転したケーブル巻取り機構の

斜視図である。

[図8]実施の形態1におけるAZ軸を270度回転したケーブル巻取り機構の斜視図である。

[図9]実施の形態1における衛星軌道の例を示す図である。

[図10]AZ角の回転の例を示す図である。

[図11]AZ角の回転の例を示す図である。

[図12]実施の形態1におけるアンテナと衛星軌道の位置関係の例を示す図である。

[図13]実施の形態1におけるアンテナと衛星軌道の位置関係の例を示す図である。

[図14]実施の形態1におけるアンテナと衛星軌道の位置関係の例を示す図である。

[図15]実施の形態1におけるアンテナと衛星軌道の位置関係の例を示す図である。

[図16]実施の形態1におけるアンテナと衛星軌道の位置関係の例を示す図である。

[図17]実施の形態1におけるアンテナと衛星軌道の位置関係の例を示す図である。

[図18]実施の形態1におけるアンテナと衛星軌道の位置関係の例を示す図である。

[図19]実施の形態1に係る追尾システムが行う駆動制御の動作の一例を示すフローチャートである。

[図20]本発明の実施の形態2におけるアンテナと衛星軌道の位置関係の例を示す図である。

[図21]実施の形態2におけるアンテナと衛星軌道の位置関係の例を示す図である。

[図22]実施の形態2におけるアンテナと衛星軌道の位置関係の例を示す図である。

[図23]実施の形態2におけるアンテナと衛星軌道の位置関係の例を示す図である。

[図24]本発明の実施の形態3におけるアンテナと衛星軌道の位置関係の例を示す図である。

[図25]実施の形態3に係る追尾システムが行う駆動制御の動作の一例を示すフローチャートである。

[図26]本発明の実施の形態に係る追尾システムの物理的な構成例を示すブロック図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。なお図中、同一または同等の部分には同一の符号を付す。

[0012] 実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1に係る追尾システムの構成例を示すブロック図である。追尾システム1は、目標物から信号を受信するように、アンテナ3のビーム方向を目標物に追尾させる。ここで一例として、軌道を周回する衛星を目標物とする。実施の形態1に係る追尾システム1は、衛星を追尾するための各駆動軸の角度指令値または誤差量を演算し、アンテナ3の駆動軸の駆動制御を行う追尾部2、および、2軸制御と3軸制御の切り替えを判定する判定部22を備える。

[0013] 追尾部2は、給電装置11、追尾受信機12、演算処理部13、2軸制御と3軸制御を切り替える切替部17、および軌道予測値を取得する予測値取得部21を備える。給電装置11は、衛星信号から基準信号と誤差信号を検出し、追尾受信機12は、基準信号と誤差信号から、2軸の角度誤差信号を復調検波する。演算処理部13は、アンテナ3のビーム方向を目標物に追尾させるための各駆動軸の角度指令値または誤差量の演算処理を行う。追尾部2はまた、各駆動部にモータ駆動電力を供給して各駆動軸を制御する、クロスエレベーションサーボ演算部（以下、 $xEL$ サーボ演算部という）18、エレベーションサーボ演算部（以下、 $EL$ サーボ演算部という）19、およ

びアジマスサーボ演算部（以下、AZサーボ演算部という）20を備える。

[0014] 演算処理部13は、角度誤差信号の座標変換処理を行う座標変換部14、アンテナ3のビーム方向に基づきアジマス軸（以下、AZ軸という）の角度を演算するAZ指令演算部15、およびプログラム追尾モードにおける各駆動軸の角度指令値の演算処理を行うプログラム演算部16を備える。演算処理部13は、クロスエレベーション駆動部（以下、xEL駆動部という）31、エレベーション駆動部（以下、EL駆動部という）32、およびアジマス駆動部（以下、AZ駆動部という）33から実角度を受信する。

[0015] アンテナ3は、各駆動軸を駆動するxEL駆動部31、EL駆動部32およびAZ駆動部33を備える。図2は、実施の形態1に係るアンテナのマウントの相互関係を示す概念図である。アンテナ3は、AZ軸4、エレベーション軸（以下、EL軸という）5およびクロスエレベーション軸（以下、xEL軸という）6の3軸の駆動軸を備える。AZ軸4は、基部8に支持され、基部8に対して垂直線の周りに回動可能である。以下の説明において、AZ軸4の角度をAZ角、EL軸5の角度をEL角、xEL軸6の角度をxEL角という。AZ軸4は、主にアンテナ3のAZ角追尾の作用を担う。EL軸5は、AZ軸4に取り付けられて、AZ軸4に対してAZ軸4に直交する線の周りに回動可能である。EL軸5は、EL角追尾を担う。xEL軸6は、EL軸5に取り付けられて、EL軸5に対してEL軸5に直交する軸の周りに、ある角度範囲で回動可能である。xEL軸6の回動角度範囲は、EL軸5の回動角度範囲より小さい。アンテナ3は、xEL軸6に固定される。AZ軸4、EL軸5、xEL軸6によりアンテナ3のビーム方向7を任意の方向に向けることができる。アンテナ3のビーム方向7は、AZ軸4、EL軸5およびxEL軸6を駆動する3軸制御、またはAZ軸4およびEL軸5を駆動する2軸制御によって制御され、目標物を追尾する。

[0016] 給電装置11は、アンテナ3が備える少なくとも1つ以上の給電部で受信した衛星信号から基準信号および誤差信号を生成し、追尾受信機12に送る。追尾受信機12は、基準信号に対する誤差信号の位相差および振幅比に基

づき、角度誤差信号 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ を出力する。図3は、実施の形態1に係るアンテナの例を示す図である。アンテナ3は、主反射鏡34と副反射鏡35から構成される。図3に示すように、 $X-Y$ 座標系は、主反射鏡34に固定された座標系である。EL軸5を回転させると、アンテナ3のビーム方向7は $X$ 方向に変位する。また $\times$ EL軸6を回転させると、アンテナ3のビーム方向7は $Y$ 方向に変位する。座標変換部14は、角度誤差信号 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ について座標変換を行い、2軸制御の場合のAZ角およびEL角の誤差を演算し、それらを出力する。AZ指令演算部15は、AZ角の指令値と実AZ角とに基づき、AZ角の指令値を演算し、それを出力する。

[0017] 予測値取得部21は、各時刻における衛星の位置の予測値である軌道予測値を取得し、プログラム演算部16および判定部22に送る。軌道予測値は、地球の自転により慣性座標系において移動する、アンテナ3を原点とした駆動座標系における、時刻ごとの方位角、仰角および距離から成る。距離とは、アンテナ3から衛星までの距離である。慣性座標系として、例えば地球の重心を原点とする三次元の座標を用いる。地球は慣性座標系において回転する。厳密には、上記慣性座標は地球の公転軌道に沿って移動するが、地球近傍に位置する衛星が軌道を周回する一周の間は慣性座標とみなすことができる。プログラム演算部16は、軌道予測値に基づき、 $\times$ EL角、EL角、3軸制御の場合のAZ角、および2軸制御の場合のAZ角の指令値（AZ角を一定に保持する値）をそれぞれ演算する。プログラム演算部16は、指令値と実角度との誤差を出力する。

[0018] 追尾システム1は、衛星信号に基づきアンテナ3の姿勢を制御する自動追尾モードと、軌道予測値に基づきアンテナ3の姿勢を制御するプログラム追尾モードを有する。演算処理部13は、自動追尾モードである場合には、追尾受信機12が出力する角度誤差信号 $\Delta X$ 、座標変換部14の出力およびAZ指令演算部15の出力を切替部17に出力する。演算処理部13は、プログラム追尾モードである場合には、プログラム演算部16の出力を切替部17に出力する。切替部17は、判定部22からの信号に基づきAZ軸4およ

びE L軸5を駆動する2軸制御とA Z軸4、E L軸5および×E L軸6を駆動する3軸制御とを切り替える。

[0019] 図1は、自動追尾モードであって、3軸制御を行う場合を示す。自動追尾モードであって、3軸制御を行う場合には、A Z指令演算部15の出力がA Zサーボ演算部20に供給され、A Zサーボ演算部20はA Z角の誤差がなくなるように、A Z駆動部33にモータ駆動電力を供給して、A Z軸4を駆動制御する。座標変換部14が角度誤差信号 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ を座標変換して出力するE L角の誤差がE Lサーボ演算部19に供給され、E Lサーボ演算部19はE L角の誤差がなくなるように、E L駆動部32にモータ駆動電力を供給して、E L軸5を駆動制御する。角度誤差信号 $\Delta X$ が×E Lサーボ演算部18に供給され、×E Lサーボ演算部18は×E L角の誤差がなくなるように、×E L駆動部31にモータ駆動電力を供給して、×E L軸6を駆動制御する。自動追尾モードであって、2軸制御を行う場合には、座標変換部14の出力がA Zサーボ演算部20およびE Lサーボ演算部19に供給され、A Zサーボ演算部20およびE Lサーボ演算部19はそれぞれA Z角およびE L角の誤差がなくなるようにA Z軸4およびE L軸5を駆動制御する。

[0020] プログラム追尾モードであって、3軸制御を行う場合には、プログラム演算部16が出力する、3軸制御の場合のA Z角、E L角および×E L角の誤差量がそれぞれ、A Zサーボ演算部20、E Lサーボ演算部19および×E Lサーボ演算部18に供給される。A Zサーボ演算部20、E Lサーボ演算部19および×E Lサーボ演算部18はそれぞれA Z角、E L角および×E L角の誤差がなくなるようにA Z軸4、E L軸5および×E L軸6を駆動制御する。プログラム追尾モードであって、2軸制御を行う場合には、プログラム演算部16が出力する、2軸制御の場合のA Z角およびE L角の誤差量がそれぞれ、A Zサーボ演算部20およびE Lサーボ演算部19に供給され、A Zサーボ演算部20およびE Lサーボ演算部19はそれぞれ、A Z角およびE L角の誤差がなくなるようにA Z軸4およびE L軸5を駆動制御する。

- [0021] 図4は、実施の形態1におけるケーブル巻取り機構の斜視図である。ケーブル巻取り機構36の筐体の側面は、点線で表されている。電力または信号を送るケーブル37はそれぞれ、U字型に折り曲げられ、U字型の端が回転部38と固定部39に固定されている。回転部38は矢印で示すように、固定部39に対してAZ軸4を中心として回転する。図5は、実施の形態1におけるケーブル巻取り機構の斜視図である。理解を容易にするために、ケーブル37を一本のみ記載した。
- [0022] 図6は、実施の形態1におけるAZ軸を45度回転したケーブル巻取り機構の斜視図である。図7は、実施の形態1におけるAZ軸を180度回転したケーブル巻取り機構の斜視図である。図8は、実施の形態1におけるAZ軸を270度回転したケーブル巻取り機構の斜視図である。図6から図8は、図5に示すケーブル巻取り機構36の回転部38を矢印の方向に回転させた状態を示す。図5に示すケーブル巻取り機構36において、回転部38が回転するにつれて、ケーブル37がねじれていくことがわかる。ケーブル37の弛みに応じて、ある角度まではAZ軸4周りに回転することができるが、ある角度を超えた場合にはケーブル37の巻き直しが必要となる。
- [0023] 図9は、実施の形態1における衛星軌道の例を示す図である。図9の実線は、衛星軌道を示し、黒い四角はアンテナ3の位置を示す。図9の例では、衛星は準天頂軌道を矢印の方向に周回する。図9に示すように、アンテナ3の天頂が準天頂軌道の内側に位置する場合を例にして説明する。衛星が軌道を一周する間に、アンテナ3のAZ軸4およびEL軸5を駆動してアンテナ3のビーム方向7を衛星に追尾させた場合には、アンテナ3のAZ角は360度回転する。
- [0024] 図10および図11は、AZ角の回転の例を示す図である。横軸は時間（単位：千秒）、縦軸はAZ角（単位：度）である。アンテナ3が真北を指向している場合のAZ角を0度、アンテナ3が真南を指向している場合のAZ角を180度とする。アンテナ3が北緯35度、東経135度に位置する場合を例として、アンテナ3のAZ角が189度である時点からのAZ角の変

化を示した。図10は、衛星が準天頂軌道を一周した場合、図11は、衛星が準天頂軌道を三周した場合のAZ角の変化を示す。図4に示すケーブル巻取り機構36を用い、アンテナ3のAZ軸4およびEL軸5を駆動してアンテナ3のビーム方向7を衛星に追尾させると、図10、図11に示すようにAZ角が360度以上回転し、ケーブル37の巻き直しが必要となる。ケーブル37の巻き直しが必要となる場合には、1機のアンテナ3は1機の衛星と常時通信することができない。

[0025] そこで実施の形態1に係る追尾システム1は、予め定められた時間内に衛星を追尾するアンテナ3のAZ角が予め定められた回転範囲を超えて回転する場合に、衛星の推定位置が、衛星を追尾するアンテナ3のAZ角が基準値から回転範囲を超えて回転する範囲であって、AZ角をAZ角が取り得る予め定められた値にした状態でxEL軸6の駆動が可能である駆動可能範囲にある間は、AZ角を予め定められた値にした状態でEL軸5およびxEL軸6を駆動して、アンテナ3のビーム方向7を衛星に追尾させる。そのため、ケーブル37の巻き直しが不要となり、1機のアンテナ3が1機の衛星と常時通信することが可能となる。また追尾システム1は、予め定められた時間内に衛星を追尾するアンテナ3のAZ角が回転範囲を超えて回転する場合に衛星の推定位置が上記駆動可能範囲にない間、または予め定められた時間内に衛星を追尾するアンテナ3のAZ角が回転範囲を超えて回転しない場合には、AZ軸4およびEL軸5を駆動してアンテナ3のビーム方向7を衛星に追尾させる。衛星の推定位置は、軌道予測値、または衛星の軌道情報およびアンテナ3のビーム方向7に基づき推定された衛星の位置である。衛星の軌道情報は、衛星が周回する軌道の各点における緯度、経度および高度から構成される。回転範囲および基準値は、アンテナ3と衛星軌道の位置関係、アンテナ3の構造およびケーブル37の長さなどに基づき、任意に決定することができる。

[0026] 判定部22が備える回転判定部23は、軌道予測値に基づき、予め定められた時間内に、衛星を追尾するアンテナ3のAZ角が回転範囲を超えて回転

するか否かを判定する。判定部 2 2 が備える軌道判定部 2 4 は、回転判定部 2 3 がアンテナ 3 の A Z 角が回転範囲を超えて回転すると判定した場合には、衛星の推定位置が、アンテナ 3 の A Z 角が基準値から回転範囲を超えて回転する範囲であって、A Z 角を A Z 角が取り得る予め定められた値にした状態で x E L 軸 6 の駆動が可能である駆動可能範囲にあるか否かを判定する。判定部 2 2 は、予め定められた時間内にアンテナ 3 の A Z 角が回転範囲を超えて回転する場合に、衛星の推定位置が上記駆動可能範囲にある間は、切替部 1 7 に 3 軸制御を行わせる指令を送り、A Z 指令演算部 1 5 に A Z 角が予め定められた値で保持されるような指令値を出力させる指令を送る。予め定められた値は任意に定めることができる。また判定部 2 2 は、予め定められた時間内にアンテナ 3 の A Z 角が回転範囲を超えて回転する場合に衛星の推定位置が上記駆動可能範囲にない間、またはアンテナ 3 の A Z 角が回転範囲を超えて回転しない場合には、切替部 1 7 に 2 軸制御を行わせる指令を送る。

[0027] なお判定部 2 2 は、予め定められた時間内にアンテナ 3 の A Z 角が回転範囲を超えて回転する場合に、衛星の推定位置が上記駆動可能範囲に入る際にブレーキ装置に指令を送り、ブレーキ装置によってアンテナ 3 の A Z 軸 4 を保持してもよい。その後、衛星の推定位置が上記範囲から出る際に判定部 2 2 はブレーキ装置に指令を送り、ブレーキを解除する。

[0028] 切替部 1 7 は、判定部 2 2 からの指令にしたがって 2 軸制御と 3 軸制御とを切り替える。A Z 指令演算部 1 5 は、判定部 2 2 からの指令にしたがって、アンテナ 3 の A Z 角が予め定められた値で保持されるような指令値を出力する。

[0029] 衛星が準天頂軌道を 1 日かけて 1 周する場合を例にして説明する。回転判定部 2 3 は、1 日の間で、アンテナ 3 の A Z 角が 3 6 0 度以上回転するか否かを判定する。図 1 2 は、実施の形態 1 におけるアンテナと衛星軌道の位置関係の例を示す図である。図 1 2 における点線は衛星軌道を示し、黒い四角はアンテナ 3 の位置を示す。衛星は準天頂軌道を矢印の方向に周回する。図

12に示すように、アンテナ3の天頂が準天頂軌道の外側にある場合には、回転判定部23は、1日の間で、アンテナ3のAZ角は360度以上回転しないと判定し、判定部22は、切替部17にAZ軸4およびEL軸5に基づく2軸制御を行わせる指令を送る。図12の例においては、追尾システム1は、AZ軸4およびEL軸5を駆動してアンテナ3のビーム方向7を衛星に追尾させる。

[0030] 図13は、実施の形態1におけるアンテナと衛星軌道の位置関係の例を示す図である。図13における実線および点線は、衛星軌道を示し、黒い四角はアンテナ3の位置を示す。衛星は準天頂軌道を矢印の方向に周回する。アンテナ3の天頂に準天頂軌道が位置している場合には、回転判定部23は、1日の間で、アンテナ3のAZ角が360度以上回転すると判定する。アンテナ3がA、Bそれぞれを指向する際のAZ角は180度である。図13において、一点鎖線で囲まれた範囲が、AZ角を180度とした状態でxEL軸6の駆動が可能な範囲である。図13に実線で示される点Aから点Bまでの範囲においては、アンテナ3のAZ角が基準値である180度から360度回転し、xEL軸6の駆動が可能である。回転判定部23が1日の間でアンテナ3のAZ角が360度以上回転すると判定したので、軌道判定部24は、衛星の推定位置が、図13に実線で示す点Aから点Bまでの範囲にあるか否かを判定する。

[0031] 判定部22は、衛星の推定位置が図13に実線で示される点Aから点Bまでの範囲にある間は、切替部17に3軸制御を行わせる指令を送り、AZ指令演算部15にアンテナ3のAZ角が予め定められた値で保持されるような指令値を出力させる指令を送る。予め定められた値として、図13の例においては180度を用いる。また判定部22は、衛星の推定位置が図13に点線で示される範囲にある間は、切替部17に2軸制御を行わせる指令を送る。

[0032] 上述の処理により、図13の例においては、追尾システム1は、衛星の推定位置が図13に実線で示される範囲にある間は、AZ角を予め定められた

値にした状態でE L軸5および×E L軸6を駆動して、アンテナ3のビーム方向7を衛星に追尾させ、衛星の推定位置が図13に点線で示される範囲にある間は、A Z軸4およびE L軸5を駆動してアンテナ3のビーム方向7を衛星に追尾させる。

[0033] 図14から図18は、実施の形態1におけるアンテナと衛星軌道の位置関係の例を示す図である。図の見方は図13と同様であり、図14から図16においては、アンテナ3の天頂が準天頂軌道の内部に位置する。また図17においては、アンテナ3の天頂に準天頂軌道が位置する。図14から図17においては、1日の間でアンテナ3のA Z角が360度以上回転する。そのため図13と同様に、追尾システム1は、衛星の推定位置が、実線で示される点Aから点Bまたは点Aから再度点Aに至るまでの範囲にある間は、A Z角を予め定められた値にした状態で、E L軸5および×E L軸6を駆動してアンテナ3のビーム方向7を衛星に追尾させ、衛星の推定位置が点線で示される範囲にある間は、A Z軸4およびE L軸5を駆動してアンテナ3のビーム方向7を衛星に追尾させる。図18の場合はアンテナ3の天頂が準天頂軌道の外側にあり、1日の間でアンテナ3のA Z角が360度以上回転しない。そのため図12と同様に、追尾システム1は、A Z軸4およびE L軸5を駆動してアンテナ3のビーム方向7を衛星に追尾させる。

[0034] 図19は、実施の形態1に係る追尾システムが行う駆動制御の動作の一例を示すフローチャートである。回転判定部23は、軌道予測値に基づき、予め定められた時間内に、アンテナ3のA Z角が回転範囲を超えて回転するか否かを判定する（ステップS110）。アンテナ3のA Z角が回転範囲を超えて回転すると判定した場合には（ステップS120；Y）、軌道判定部24は、衛星の推定位置が、アンテナ3のA Z角が基準値から回転範囲を超えて回転する範囲であって、A Z角を予め定められた値にした状態で×E L軸6の駆動が可能である駆動可能範囲にあるか否かを判定する（ステップS130）。

[0035] 軌道判定部24が衛星の推定位置が上記駆動可能範囲にあると判定した場

合には（ステップS 140；Y）、追尾システム1は、AZ指令演算部15によってAZ角を予め定められた値にした状態で、EL軸5および×EL軸6を駆動してアンテナ3のビーム方向7を衛星に追尾させる（ステップS 150）。軌道判定部24が、アンテナ3のAZ角が回転範囲を超えて回転しないと判定した場合（ステップS 120；N）、または、回転判定部23がアンテナ3のAZ角が回転範囲を超えて回転すると判定し、軌道判定部24が衛星の推定位置が上記駆動可能範囲にないと判定した場合には（ステップS 120；Y、ステップS 140；N）、追尾システム1は、AZ軸4およびEL軸5を駆動してアンテナ3のビーム方向7を衛星に追尾させる（ステップS 160）。追尾システム1は、上述の処理を繰り返し行う。

[0036] 以上説明したとおり、実施の形態1に係る追尾システム1によれば、衛星の推定位置が、衛星を追尾するアンテナ3のAZ角が基準値から回転範囲を超えて回転する範囲であって、AZ角を予め定められた値にした状態で×EL軸6の駆動が可能である範囲にある間は、AZ角を予め定められた値にしてEL軸5および×EL軸6を駆動することで、ケーブル37の巻き直しをせずに目標物を追尾することが可能となる。

[0037] 実施の形態2.

実施の形態2に係る追尾システム1の構成は、図1に示す実施の形態1に係る追尾システム1の構成と同じである。実施の形態1と異なる、実施の形態2に係る追尾システム1の各部の動作について説明する。

[0038] 実施の形態2において衛星は交点を有する軌道を周回する。追尾システム1は、予め定められた時間内に衛星を追尾するアンテナ3のAZ角が回転範囲を超えて回転する場合に、衛星の推定位置が、衛星軌道の交点から再度交点に至るまでの範囲であって、AZ角をアンテナ3が交点を指向する際のAZ角にした状態で×EL軸6の駆動が可能である駆動可能範囲にある間は、AZ角をアンテナ3が交点を指向する際のAZ角にした状態でEL軸5および×EL軸6を駆動して、アンテナ3のビーム方向7を衛星に追尾させる。そのため、ケーブル37の巻き直しが不要となり、1機のアンテナ3が衛星

と常時通信することが可能となる。アンテナ3が交点を指向する際のAZ角は、軌道予測値、または、アンテナ3の緯度と経度および衛星の軌道情報に基づき算出される。また追尾システム1は、実施の形態1と同様に、予め定められた時間内に衛星を追尾するアンテナ3のAZ角が回転範囲を超えて回転する場合に衛星の推定位置が上記駆動可能範囲にない間、または予め定められた時間内に衛星を追尾するアンテナ3のAZ角が回転範囲を超えて回転しない場合には、AZ軸4およびEL軸5を駆動してアンテナ3のビーム方向7を衛星に追尾させる。

[0039] 実施の形態1と同様に、回転判定部23は、軌道予測値に基づき、予め定められた時間内に、アンテナ3のAZ角が回転範囲を超えて回転するか否かを判定する。回転判定部23がアンテナ3のAZ角が回転範囲を超えて回転すると判定した場合には、軌道判定部24は、衛星の推定位置が、衛星軌道の交点から再度交点に至るまでの範囲であって、AZ角をアンテナ3が交点を指向する際のAZ角にした状態でXEL軸6の駆動が可能である駆動可能範囲にあるか否かを判定する。判定部22は、予め定められた時間内にアンテナ3のAZ角が回転範囲を超えて回転する場合に、衛星の推定位置が上記駆動可能範囲にある間は、切替部17に3軸制御を行わせる指令を送り、AZ指令演算部15にアンテナ3のAZ角が予め定められた値で保持されるような指令値を出力させる指令を送る。また判定部22は、予め定められた時間内にアンテナ3のAZ角が回転範囲を超えて回転する場合に衛星の推定位置が上記駆動可能範囲にない間、または、アンテナ3のAZ角が回転範囲を超えて回転しない場合には、切替部17に2軸制御を行わせる指令を送る。

[0040] 衛星が準天頂軌道を1日かけて1周する場合を例にして説明する。図12または図18のように、アンテナ3の天頂が準天頂軌道の外側にある場合の動作は、実施の形態1と同様である。図20は、本発明の実施の形態2におけるアンテナと衛星軌道の位置関係の例を示す図である。図20における実線および点線は、衛星軌道を示し、黒い四角はアンテナ3の位置を示す。衛星は準天頂軌道を矢印の方向に周回する。アンテナ3の天頂に準天頂軌道が

位置している場合には、回転判定部 23 は、1 日の間で、アンテナ 3 の A Z 角が 360 度以上回転すると判定する。図 20 において、一点鎖線で囲まれた範囲が、A Z 角をアンテナ 3 が交点 C を指向する際の A Z 角とした状態で x E L 軸 6 の駆動が可能な範囲である。図 20 に実線で示される交点 C から再度交点 C に至るまでの軌道においては、アンテナ 3 の A Z 角が 360 度回転し、x E L 軸 6 の駆動が可能である。回転判定部 23 が 1 日の間でアンテナ 3 の A Z 角が 360 度以上回転すると判定したので、軌道判定部 24 は、衛星の推定位置が、図 20 に実線で示される範囲にあるか否かを判定する。

[0041] 判定部 22 は、衛星の推定位置が図 20 に実線で示される範囲にある間は、切替部 17 に 3 軸制御を行わせる指令を送り、A Z 指令演算部 15 にアンテナ 3 の A Z 角が予め定められた値で保持されるような指令値を出力させる指令を送る。実施の形態 2 に係る追尾システム 1 が備える A Z 指令演算部 15 は、予め定められた値として、アンテナ 3 が交点 C を指向する際の A Z 角を用いる。また判定部 22 は、衛星の推定位置が図 20 に点線で示される範囲にある間は、切替部 17 に 2 軸制御を行わせる指令を送る。

[0042] 上述の処理により、図 20 の例において、追尾システム 1 は、衛星の推定位置が図 20 に実線で示される範囲にある間は、A Z 角をアンテナ 3 が交点 C を指向する際の A Z 角に設定した状態で E L 軸 5 および x E L 軸 6 を駆動して、アンテナ 3 のビーム方向 7 を衛星に追尾させる。そして、衛星の推定位置が図 20 に点線で示される範囲にある間は、A Z 軸 4 および E L 軸 5 を駆動してアンテナ 3 のビーム方向 7 を衛星に追尾させる。

[0043] 図 21 から図 23 は、実施の形態 2 におけるアンテナと衛星軌道の位置関係の例を示す図である。図の見方は図 20 と同様である。図 21 および図 22 においては、アンテナ 3 の天頂が準天頂軌道の内部に位置する。また図 23 においては、アンテナ 3 の天頂に準天頂軌道が位置する。図 21 から図 23 においては、1 日の間でアンテナ 3 の A Z 角が 360 度以上回転する。そのため、図 20 と同様に、追尾システム 1 は、衛星の推定位置が、実線で示される交点 C から再度交点 C に至るまでの範囲にある間は、A Z 角をアンテナ

ナ3が交点Cを指向する際のAZ角に設定した状態でEL軸5およびxEL軸6を駆動して、アンテナ3のビーム方向7を衛星に追尾させ、衛星の推定位置が点線で示される範囲にある間は、AZ軸4およびEL軸5を駆動してアンテナ3のビーム方向7を衛星に追尾させる。

[0044] 実施の形態2に係る追尾システム1が行う駆動制御の動作は、図19に示す実施の形態1に係る追尾システム1が行う動作と同じである。ただし、ステップS150において、AZ角はアンテナ3が交点Cを指向する際のAZ角に設定される。

[0045] 以上説明したとおり、実施の形態2に係る追尾システム1によれば、衛星の推定位置が、衛星軌道の交点から再度交点に至るまでの範囲であって、AZ角をアンテナ3が交点を指向する際のAZ角にした状態でxEL軸6の駆動が可能である範囲にある間は、AZ角をアンテナ3が交点を指向する際のAZ角にしてEL軸5およびxEL軸6を駆動することで、ケーブル37の巻き直しをせずに目標物を追尾することが可能となる。

[0046] 実施の形態3.

実施の形態3に係る追尾システム1の構成は、図1に示す実施の形態1に係る追尾システム1の構成と同じである。実施の形態1と異なる、実施の形態3に係る追尾システム1の各部の動作について説明する。

[0047] 実施の形態3に係る追尾システム1は、予め定められた時間内に衛星を追尾するアンテナ3のAZ角が回転範囲を超えて回転する場合に、衛星の推定位置が、衛星を追尾するアンテナ3のAZ角が基準値から回転範囲を超えて回転する範囲にないが、AZ角を上記範囲においてAZ角が取り得る予め定められた値にした状態でxEL軸6の駆動が可能である範囲にある間は、AZ角を該予め定められた値にした状態で、EL軸5およびxEL軸6を駆動してアンテナ3のビーム方向7を衛星に追尾させる。また予め定められた時間内に衛星を追尾するアンテナ3のAZ角が回転範囲を超えて回転しない場合においても、衛星の推定位置が、AZ角を衛星を追尾するアンテナ3のAZ角が取り得る予め定められた値にした状態でxEL軸6の駆動が可能であ

る範囲にある間は、AZ角を該予め定められた値にした状態で、EL軸5およびxEL軸6を駆動してアンテナ3のビーム方向7を衛星に追尾させる。すなわち、実施の形態1、2と比較して、より広い範囲において、AZ軸4、EL軸5およびxEL軸6を駆動する3軸制御が可能となる。

[0048] 実施の形態1と同様に、回転判定部23は、軌道予測値に基づき、予め定められた時間内にアンテナ3のAZ角が回転範囲を超えて回転するか否かを判定する。回転判定部23がアンテナ3のAZ角が回転範囲を超えて回転すると判定した場合には、軌道判定部24は、衛星の推定位置が、アンテナ3のAZ角が基準値から回転範囲を超えて回転するまでの範囲であって、AZ角をAZ角が取り得る予め定められた値にした状態でxEL軸6の駆動が可能である駆動可能範囲にあるか否かを判定する。判定部22は、予め定められた時間内にアンテナ3のAZ角が回転範囲を超えて回転する場合に、衛星の推定位置が上記駆動可能範囲にある間は、切替部17に3軸制御を行わせる指令を送り、AZ指令演算部15にアンテナ3のAZ角が予め定められた値で保持されるような指令値を出力させる指令を送る。

[0049] また判定部22は、予め定められた時間内にアンテナ3のAZ角が回転範囲を超えて回転する場合に衛星の推定位置が上記駆動可能範囲にないが、AZ角を上記予め定められた値にした状態でxEL軸6の駆動が可能である範囲にある間、または、アンテナ3のAZ角が回転範囲を超えて回転しない場合において、衛星の推定位置がAZ角をAZ角が取り得る予め定められた値にした状態でxEL軸6の駆動が可能である範囲にある間は、切替部17に3軸制御を行わせる指令を送り、上記以外の場合においては、切替部17に2軸制御を行わせる指令を送る。

[0050] 衛星が準天頂軌道を1日かけて1周する場合を例にして説明する。図24は、本発明の実施の形態3におけるアンテナと衛星軌道の位置関係の例を示す図である。図24における実線および点線は、衛星の軌道を示し、黒い四角はアンテナ3の位置を示す。衛星は準天頂軌道を矢印の方向に周回する。図24に示すように、アンテナ3の天頂が準天頂軌道の外側にある場合には

、回転判定部 23 は、1 日の間で、アンテナ 3 の A Z 角は 360 度以上回転しないと判定する。図 24 において、一点鎖線で囲まれた範囲が、A Z 角を例えばアンテナ 3 が交点 C を指向する際の角度にした状態で x E L 軸 6 の駆動が可能な範囲である。アンテナ 3 の A Z 角が 360 度以上回転しない場合であっても、判定部 22 は、衛星の推定位置が、A Z 角を A Z 角が取り得る予め定められた値にした状態で x E L 軸 6 による制御が可能である範囲、例えば図 24 に実線で示される範囲のうち点 D を通過したのちに交点 C から再び交点 C に到るまでの範囲にある間は、切替部 17 に 3 軸制御を行わせる指令を送り、A Z 指令演算部 15 にアンテナ 3 の A Z 角が予め定められた値で保持されるような指令値を出力させる指令を送る。図 24 の実線で示される交点 C から点 E までの範囲、および点 D から交点 C までの範囲を、交点 C を指向する際の A Z 角で制御することも可能であるが、その場合は点 D および点 E で A Z 軸 4 を急速に回転する必要があるので、交点 C で 2 軸制御に切り替える。判定部 22 は、衛星の推定位置が、x E L 軸 6 による制御ができない範囲、すなわち図 24 に点線で示す軌道にある間は、切替部 17 に 2 軸制御を行わせる指令を送る。

[0051] 上述の処理により、図 24 の例においては、追尾システム 1 は、衛星の推定位置が図 24 に実線で示される範囲のうち点 D を通過したのち交点 C から再び交点 C に到るまでの範囲にある間は、A Z 軸 4、E L 軸 5 および x E L 軸 6 を駆動してアンテナ 3 のビーム方向 7 を衛星に追尾させる。また、衛星の推定位置が図 24 に実線で示される交点 C から点 E までの範囲、点線で示される範囲、および点 D から交点 C までの範囲にある間は、A Z 軸 4 および E L 軸 5 を駆動してアンテナ 3 のビーム方向 7 を衛星に追尾させる。アンテナ 3 の天頂が準天頂軌道の内部に位置する場合、または、アンテナ 3 の天頂に準天頂軌道が位置する場合は、実施の形態 1 または実施の形態 2 と同様に制御する。

[0052] 図 25 は、実施の形態 3 に係る追尾システムが行う駆動制御の動作の一例を示すフローチャートである。ステップ S 110 ~ S 150 は、図 19 に示

す実施の形態 1 に係る追尾システム 1 が行う駆動制御の動作と同じである。アンテナ 3 の A Z 角が回転範囲を超えて回転する場合に（ステップ S 1 2 0 ; Y）、衛星の推定位置が上記駆動可能範囲にないが（ステップ S 1 4 0 ; N）、A Z 角を予め定められた値にした状態で x E L 軸 6 の駆動が可能である範囲にある場合（ステップ S 1 5 1 ; Y）、または、アンテナ 3 の A Z 角が回転範囲を超えて回転しない場合において（ステップ S 1 2 0 ; N）、衛星の推定位置が A Z 角を A Z 角が取り得る予め定められた値にした状態で x E L 軸 6 の駆動が可能である範囲にある場合（ステップ S 1 5 1 ; Y）、追尾システム 1 は、A Z 指令演算部 1 5 によって A Z 角を予め定められた値にした状態で E L 軸 5 および x E L 軸 6 を駆動して、アンテナ 3 のビーム方向 7 を衛星に追尾させる（ステップ S 1 5 0）。x E L 軸 6 の駆動が可能でない場合には（ステップ S 1 5 1 ; N）、追尾システム 1 は、A Z 軸 4 および E L 軸 5 を駆動してアンテナ 3 のビーム方向 7 を衛星に追尾させる（ステップ S 1 6 0）。追尾システム 1 は、上述の処理を繰り返し行う。

[0053] 以上説明したとおり、実施の形態 3 に係る追尾システム 1 によれば、衛星の推定位置が、衛星を追尾するアンテナ 3 の A Z 角が基準値から回転範囲を超えて回転する範囲であって、A Z 角を予め定められた値にした状態で x E L 軸 6 の駆動が可能である駆動可能範囲にある間は、A Z 角を予め定められた値にして E L 軸 5 および x E L 軸 6 を駆動することで、ケーブル 3 7 の巻き直しをせずに目標物を追尾することが可能となる。また実施の形態 3 に係る追尾システム 1 は、衛星の推定位置が上記駆動可能範囲にないが、A Z 角を予め定められた値にした状態で x E L 軸 6 の駆動が可能な範囲にある間、または、A Z 角が基準値から回転範囲を超えて回転しない場合において、A Z 角を A Z 角が取り得る予め定められた値にした状態で x E L 軸 6 の駆動が可能な範囲にある間は、A Z 角を予め定められた値にして E L 軸 5 および x E L 軸 6 を駆動する。そのため、例えばアンテナ 3 の天頂が準天頂軌道の外側にある場合であっても 3 軸制御が可能となり、より広範囲において 3 軸制御が可能となる。

- [0054] 本発明の実施の形態は上述の実施の形態に限られず、上述の実施の形態のうち複数の形態を任意に組み合わせたもので構成してもよい。追尾システム 1 を、自動追尾モードおよびプログラム追尾モードのいずれかのみを有するように構成してもよい。衛星が周回する軌道は、準天頂軌道に限られず、任意である。
- [0055] 図 26 は、本発明の実施の形態に係る追尾システムの物理的な構成例を示すブロック図である。追尾システム 1 は、制御部 41、主記憶部 42、外部記憶部 43、入出力部 44 を備える。主記憶部 42、外部記憶部 43 および入出力部 44 はいずれも内部バス 40 を介して制御部 41 に接続されている。
- [0056] 制御部 41 は CPU (Central Processing Unit) などから構成され、外部記憶部 43 に記憶されている制御プログラム 45 に従って、追尾システム 1 が行う目標物の追尾のための処理を実行する。主記憶部 42 は RAM (Random-Access Memory) などから構成され、外部記憶部 43 に記憶されている制御プログラム 45 をロードし、制御部 41 の作業領域として用いられる。
- [0057] 外部記憶部 43 は、フラッシュメモリ、ハードディスク、DVD-RAM (Digital Versatile Disc Random-Access Memory)、DVD-RW (Digital Versatile Disc Rewritable) などの不揮発性メモリから構成され、上述の処理を制御部 41 に行わせるための制御プログラム 45 を予め記憶し、また、制御部 41 の指示に従って、この制御プログラム 45 が記憶するデータを制御部 41 に供給し、制御部 41 から供給されたデータを記憶する。
- [0058] 入出力部 44 は、シリアルインタフェースまたはパラレルインタフェースから構成されている。入出力部 44 には、外部機器が接続されており、例えば追尾システム 1 が備える予測値取得部 21 は、外部機器から軌道予測値を取得する。
- [0059] 図 1 に示す追尾システム 1 の各部の処理は、制御プログラム 45 が、制御部 41、主記憶部 42、外部記憶部 43 および入出力部 44 などを資源として用いて処理することによって実行する。

- [0060] その他、前記のハードウェア構成やフローチャートは一例であり、任意に変更および修正が可能である。
- [0061] 制御部 4 1、主記憶部 4 2、外部記憶部 4 3、内部バス 4 0 などから構成される制御処理を行う中心となる部分は、専用のシステムによらず、通常のコンピュータシステムを用いて実現可能である。たとえば、前記の動作を実行するためのコンピュータプログラムを、コンピュータが読み取り可能な記録媒体（フレキシブルディスク、CD-ROM、DVD-ROM など）に格納して配布し、前記コンピュータプログラムをコンピュータにインストールすることにより、前記の処理を実行する追尾システム 1 を構成してもよい。また、インターネットなどの通信ネットワーク上のサーバ装置が有する記憶装置に前記コンピュータプログラムを格納しておき、通常のコンピュータシステムがダウンロードなどすることで追尾システム 1 を構成してもよい。
- [0062] また、追尾システム 1 の機能を、OS（オペレーティングシステム）とアプリケーションプログラムの分担、または OS とアプリケーションプログラムとの協働により実現する場合などには、アプリケーションプログラム部分のみを記録媒体や記憶装置に格納してもよい。
- [0063] また、搬送波にコンピュータプログラムを重畳し、通信ネットワークを介して配信することも可能である。たとえば、通信ネットワーク上の掲示板（BS : Bulletin Board System）に前記コンピュータプログラムを掲示し、ネットワークを介して前記コンピュータプログラムを配信してもよい。そして、このコンピュータプログラムを起動し、OS の制御下で、他のアプリケーションプログラムと同様に実行することにより、前記の処理を実行できるように構成してもよい。
- [0064] 本発明は、本発明の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施の形態および変形が可能とされるものである。また、上述した実施の形態は、本発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。本発明の範囲は、実施の形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。そして、特許請求の範囲内およびそれと同等の発明の意義の範囲内で施さ

れる様々な変形が、本発明の範囲内とみなされる。

[0065] 本出願は、2013年7月3日に出願された、明細書、特許請求の範囲、図および要約書を含む、日本国特許出願2013-139493号に基づく優先権を主張するものである。日本国特許出願2013-139493号の開示内容は参照により全体として本出願に含まれる。

### 符号の説明

[0066] 1 追尾システム、2 追尾部、3 アンテナ、4 AZ軸、5 EL軸、6 xEL軸、7 ビーム方向、8 基部、11 給電装置、12 追尾受信機、13 演算処理部、14 座標変換部、15 AZ指令演算部、16 プログラム演算部、17 切替部、18 xELサーボ演算部、19 ELサーボ演算部、20 AZサーボ演算部、21 予測値取得部、22 判定部、23 回転判定部、24 軌道判定部、31 xEL駆動部、32 EL駆動部、33 AZ駆動部、34 主反射鏡、35 副反射鏡、36 ケーブル巻き取り機構、37 ケーブル、38 回転部、39 固定部、40 内部バス、41 制御部、42 主記憶部、43 外部記憶部、44 入出力部、45 制御プログラム。

## 請求の範囲

### [請求項1]

目標物から信号を受信するように、アンテナの駆動軸を駆動して前記アンテナのビーム方向を前記目標物に追尾させる追尾システムであって、

各時刻における前記目標物の位置の予測値である軌道予測値に基づき、予め定められた時間内に、前記目標物を追尾する前記アンテナのアジマス角が予め定められた回転範囲を超えて回転するか否かを判定する回転判定部と、

前記回転判定部で前記回転範囲を超えて回転すると判定された場合には、前記軌道予測値、または、前記目標物の軌道情報および前記アンテナのビーム方向、に基づく前記目標物の推定位置が、前記アジマス角が基準値から前記回転範囲を超えて回転する範囲であって、前記駆動軸のアジマス軸の角度を前記アジマス角が取り得る予め定められた値にした状態で、前記駆動軸のクロスエレベーション軸の駆動が可能である駆動可能範囲にあるか否かを判定する軌道判定部と、

前記回転判定部で前記回転範囲を超えて回転すると判定された場合に前記推定位置が前記駆動可能範囲にある間は、前記アジマス軸の角度を前記予め定められた値にした状態で、前記受信した信号に基づき生成された前記アンテナのビーム方向の誤差を示す角度誤差信号、または前記軌道予測値に応じて、前記駆動軸のエレベーション軸および前記クロスエレベーション軸を駆動して前記アンテナのビーム方向を前記目標物に追尾させ、前記回転判定部で前記回転範囲を超えて回転すると判定された場合に前記推定位置が前記駆動可能範囲にない間、または前記回転判定部で前記回転範囲を超えて回転しないと判定された場合には、前記角度誤差信号または前記軌道予測値に応じて、前記アジマス軸および前記エレベーション軸を駆動して前記アンテナのビーム方向を前記目標物に追尾させる追尾部と、

を備える追尾システム。

## [請求項2]

前記目標物は交点を有する軌道を周回し、

前記軌道判定部は、前記駆動可能範囲の、前記アジマス角が基準値から前記回転範囲を超えて回転する範囲を、前記交点から再度前記交点に至るまでの範囲とし、

前記追尾部は、前記回転判定部で前記回転範囲を超えて回転すると判定された場合に前記推定位置が前記駆動可能範囲にある間は、前記アジマス軸の角度を前記アンテナが前記交点を指向する際の前記アジマス軸の角度にした状態で、前記角度誤差信号または前記軌道予測値に応じて、前記エレベーション軸および前記クロスエレベーション軸を駆動して前記アンテナのビーム方向を前記目標物に追尾させ、前記回転判定部で前記回転範囲を超えて回転すると判定された場合に前記推定位置が前記駆動可能範囲にない間、または前記回転判定部で前記回転範囲を超えて回転しないと判定された場合には、前記角度誤差信号または前記軌道予測値に応じて、前記アジマス軸および前記エレベーション軸を駆動して前記アンテナのビーム方向を前記目標物に追尾させる、

請求項1に記載の追尾システム。

## [請求項3]

前記追尾部は、前記回転判定部で前記回転範囲を超えて回転すると判定された場合に前記推定位置が前記駆動可能範囲にないが、前記アジマス軸の角度を前記予め定められた値にした状態で前記クロスエレベーション軸の駆動が可能である範囲にある間は、前記アジマス軸の角度を該予め定められた値にした状態で、前記回転判定部で前記回転範囲を超えて回転しないと判定された場合において、前記推定位置が前記アジマス軸の角度を前記アジマス角が取り得る予め定められた値にした状態で前記クロスエレベーション軸の駆動が可能な範囲にある間は、前記アジマス軸の角度を該予め定められた値にした状態で、前記角度誤差信号または前記軌道予測値に応じて、前記エレベーション軸および前記クロスエレベーション軸を駆動して前記アンテナのビー

ム方向を前記目標物に追尾させる請求項 1 または 2 に記載の追尾システム。

[請求項4]

目標物から信号を受信するように、アンテナの駆動軸を駆動して前記アンテナのビーム方向を前記目標物に追尾させる追尾方法であって、

各時刻における前記目標物の位置の予測値である軌道予測値に基づき、予め定められた時間内に、前記目標物を追尾する前記アンテナのアジマス角が予め定められた回転範囲を超えて回転するか否かを判定する回転判定ステップと、

前記回転判定ステップで前記回転範囲を超えて回転すると判定された場合には、前記軌道予測値、または、前記目標物の軌道情報および前記アンテナのビーム方向、に基づく前記目標物の推定位置が、前記アジマス角が基準値から前記回転範囲を超えて回転する範囲であって、前記駆動軸のアジマス軸の角度を、前記アジマス角が取り得る予め定められた値にした状態で、前記駆動軸のクロスエレベーション軸の駆動が可能である駆動可能範囲にあるか否かを判定する軌道判定ステップと、

前記回転判定ステップで前記回転範囲を超えて回転すると判定された場合に前記推定位置が前記駆動可能範囲にある間は、前記アジマス軸の角度を前記予め定められた値にした状態で、前記受信した信号に基づき生成された前記アンテナのビーム方向の誤差を示す角度誤差信号、または前記軌道予測値に応じて、前記駆動軸のエレベーション軸および前記クロスエレベーション軸を駆動して前記アンテナのビーム方向を前記目標物に追尾させ、前記回転判定ステップで前記回転範囲を超えて回転すると判定された場合に前記推定位置が前記駆動可能範囲にない間、または前記回転判定ステップで前記回転範囲を超えて回転しないと判定された場合には、前記角度誤差信号または前記軌道予測値に応じて、前記アジマス軸および前記エレベーション軸を駆動し

て前記アンテナのビーム方向を前記目標物に追尾させる追尾ステップと、

を備える追尾方法。

[請求項5]

前記目標物は交点を有する軌道を周回し、

前記軌道判定ステップにおいて、前記駆動可能範囲の、前記アジマス角が基準値から前記回転範囲を超えて回転する範囲を、前記交点から再度前記交点に至るまでの範囲とし、

前記追尾ステップにおいて、前記回転判定ステップで前記回転範囲を超えて回転すると判定された場合に前記推定位置が前記駆動可能範囲にある間は、前記アジマス軸の角度を前記アンテナが前記交点を指向する際の前記アジマス軸の角度に設定した状態で、前記角度誤差信号または前記軌道予測値に応じて、前記エレベーション軸および前記クロスエレベーション軸を駆動して前記アンテナのビーム方向を前記目標物に追尾させ、前記回転判定ステップで前記回転範囲を超えて回転すると判定された場合に前記推定位置が前記駆動可能範囲にない間、または前記回転判定ステップで前記回転範囲を超えて回転しないと判定された場合には、前記角度誤差信号または前記軌道予測値に応じて、前記アジマス軸および前記エレベーション軸を駆動して前記アンテナのビーム方向を前記目標物に追尾させる、

請求項4に記載の追尾方法。

[請求項6]

前記追尾ステップにおいて、前記回転判定ステップで前記回転範囲を超えて回転すると判定された場合に前記推定位置が前記駆動可能範囲にないが、前記アジマス軸の角度を前記予め定められた値にした状態で前記クロスエレベーション軸の駆動が可能である範囲にある間は、前記アジマス軸の角度を該予め定められた値にした状態で、前記回転判定ステップで前記回転範囲を超えて回転しないと判定された場合において、前記推定位置が前記アジマス角が取り得る予め定められた値にした状態で前記クロスエレベーション軸の駆動が可能な範囲にあ

る間は、前記アジマス軸の角度を該予め定められた値にした状態で、前記角度誤差信号または前記軌道予測値に応じて、前記エレベーション軸および前記クロスエレベーション軸を駆動して前記アンテナのビーム方向を前記目標物に追尾させる請求項4または5に記載の追尾方法。

[請求項7]

目標物から信号を受信するように、アンテナの駆動軸を駆動して前記アンテナのビーム方向を前記目標物に追尾させる追尾システムを制御するコンピュータに、

各時刻における前記目標物の位置の予測値である軌道予測値に基づき、予め定められた時間内に、前記目標物を追尾する前記アンテナのアジマス角が予め定められた回転範囲を超えて回転するか否かを判定する回転判定ステップと、

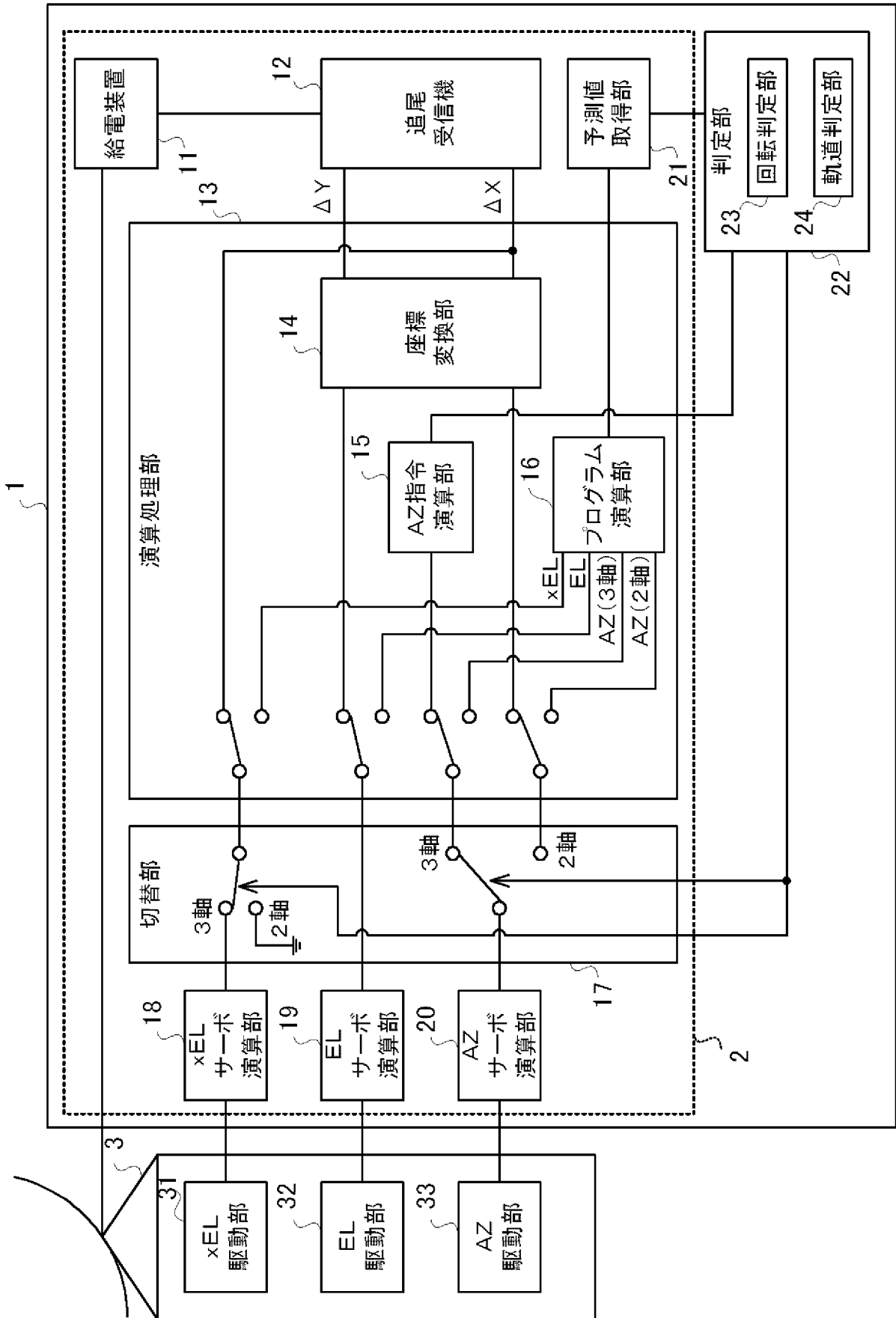
前記回転判定ステップで前記回転範囲を超えて回転すると判定された場合には、前記軌道予測値、または、前記目標物の軌道情報および前記アンテナのビーム方向、に基づく前記目標物の推定位置が、前記アジマス角が基準値から前記回転範囲を超えて回転する範囲であって、前記駆動軸のアジマス軸の角度を、前記アジマス角が取り得る予め定められた値にした状態で、前記駆動軸のクロスエレベーション軸の駆動が可能である駆動可能範囲にあるか否かを判定する軌道判定ステップと、

前記回転判定ステップで前記回転範囲を超えて回転すると判定された場合に前記推定位置が前記駆動可能範囲にある間は、前記アジマス軸の角度を前記予め定められた値にした状態で、前記受信した信号に基づき生成された前記アンテナのビーム方向の誤差を示す角度誤差信号、または前記軌道予測値に応じて、前記駆動軸のエレベーション軸および前記クロスエレベーション軸を駆動して前記アンテナのビーム方向を前記目標物に追尾させ、前記回転判定ステップで前記回転範囲を超えて回転すると判定された場合に前記推定位置が前記駆動可能範

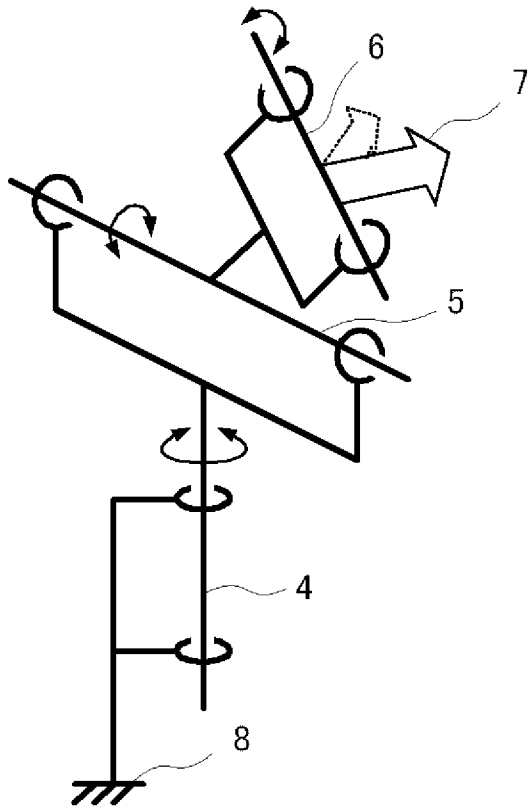
圏にない間、または前記回転判定ステップで前記回転範囲を超えて回転しないと判定された場合には、前記角度誤差信号または前記軌道予測値に応じて、前記アジマス軸および前記エレベーション軸を駆動して前記アンテナのビーム方向を前記目標物に追尾させる追尾ステップと、

を実行させるためのプログラム。

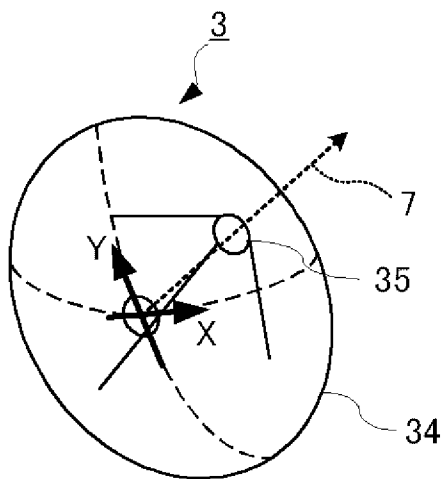
[図1]



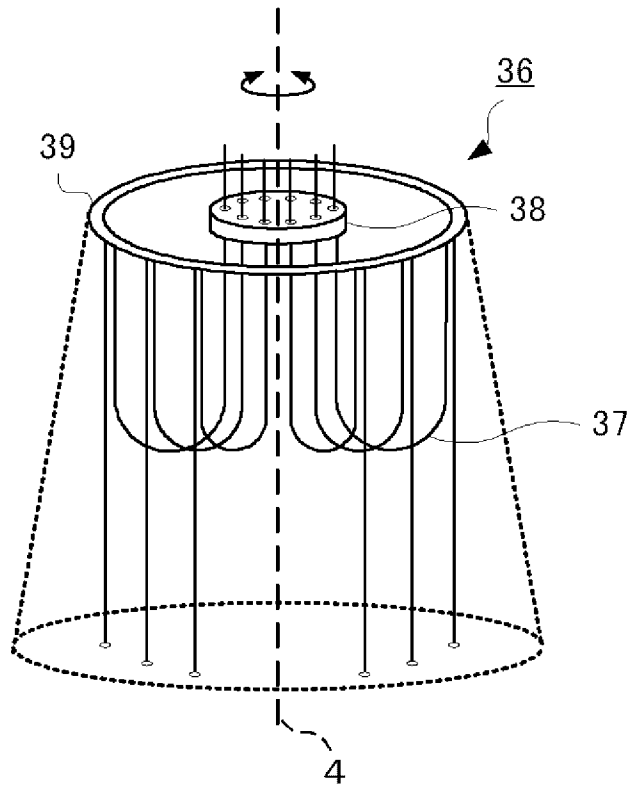
[図2]



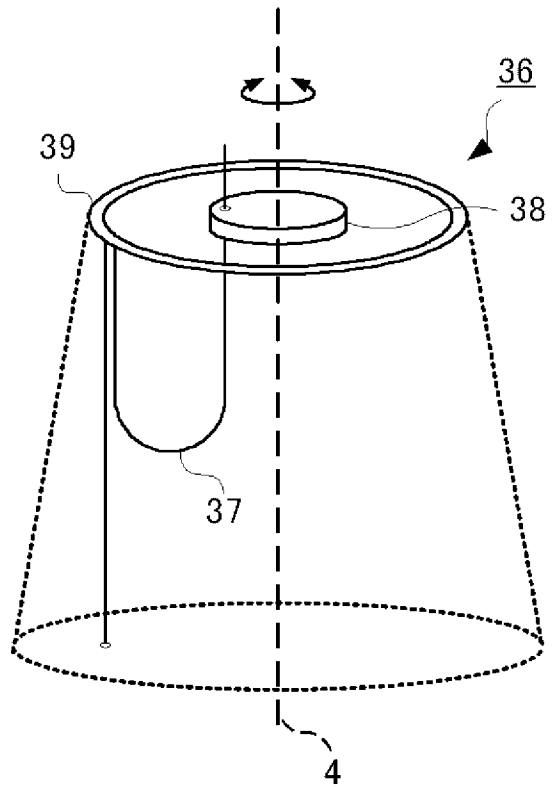
[図3]



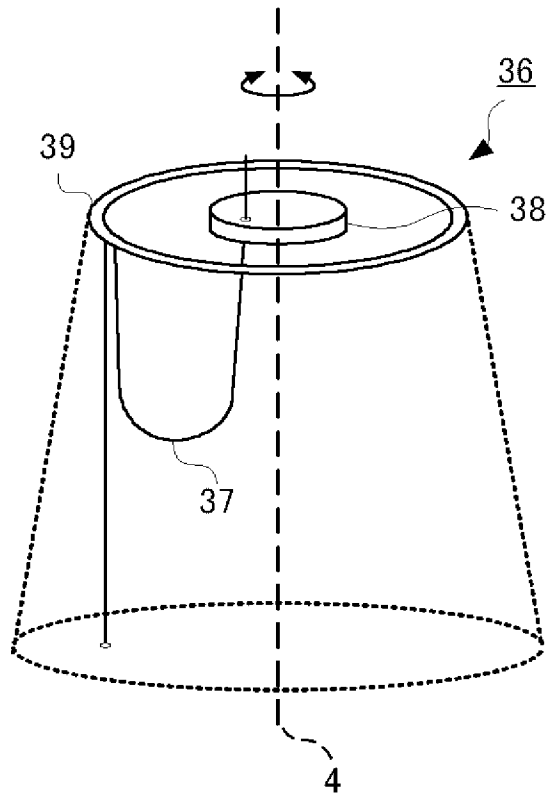
[図4]



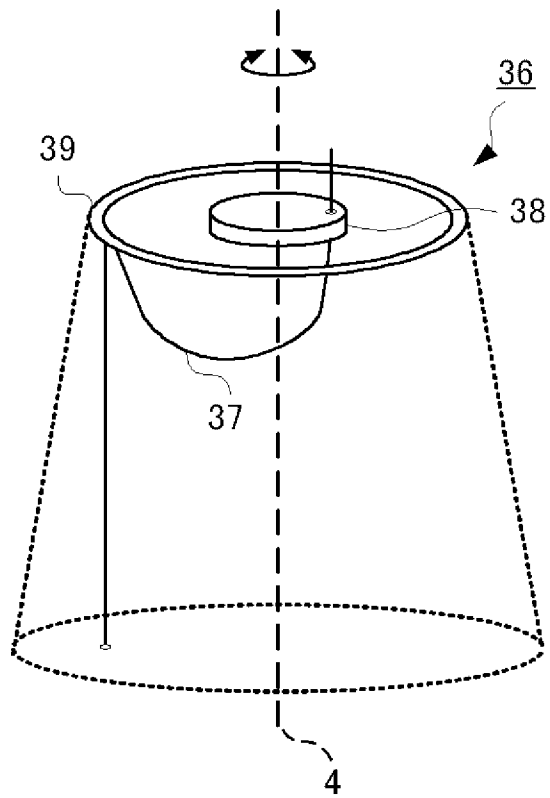
[図5]



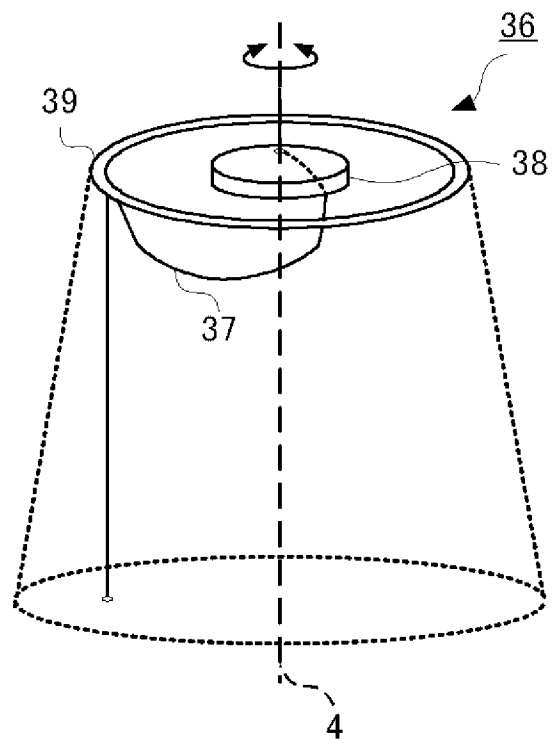
[図6]



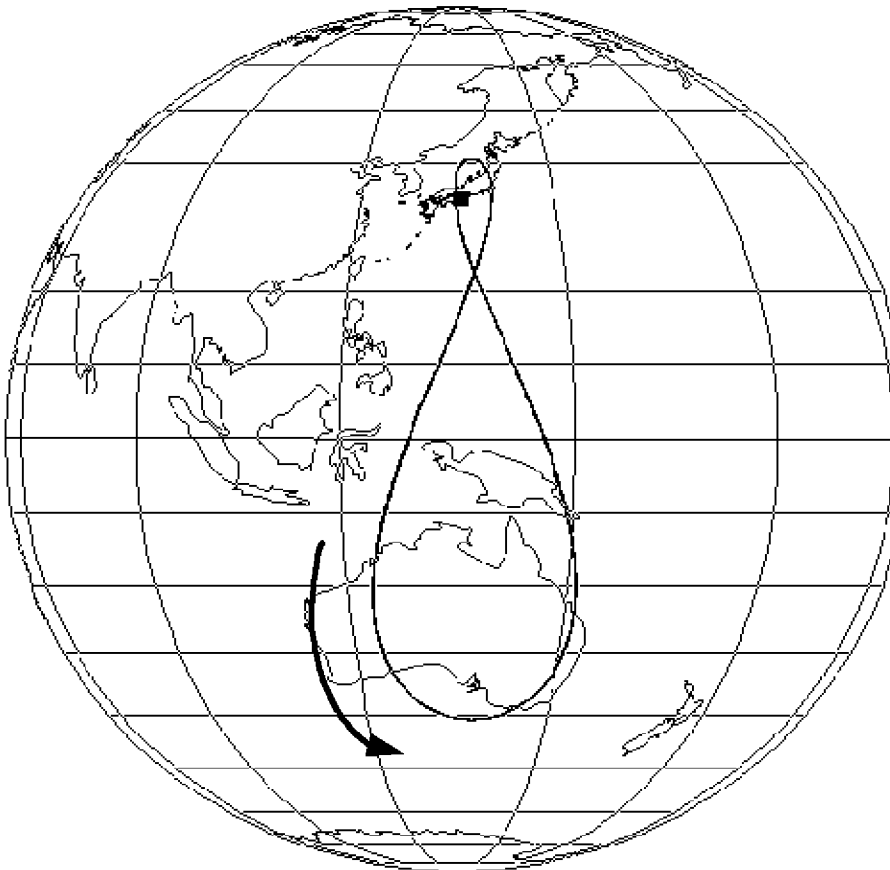
[図7]



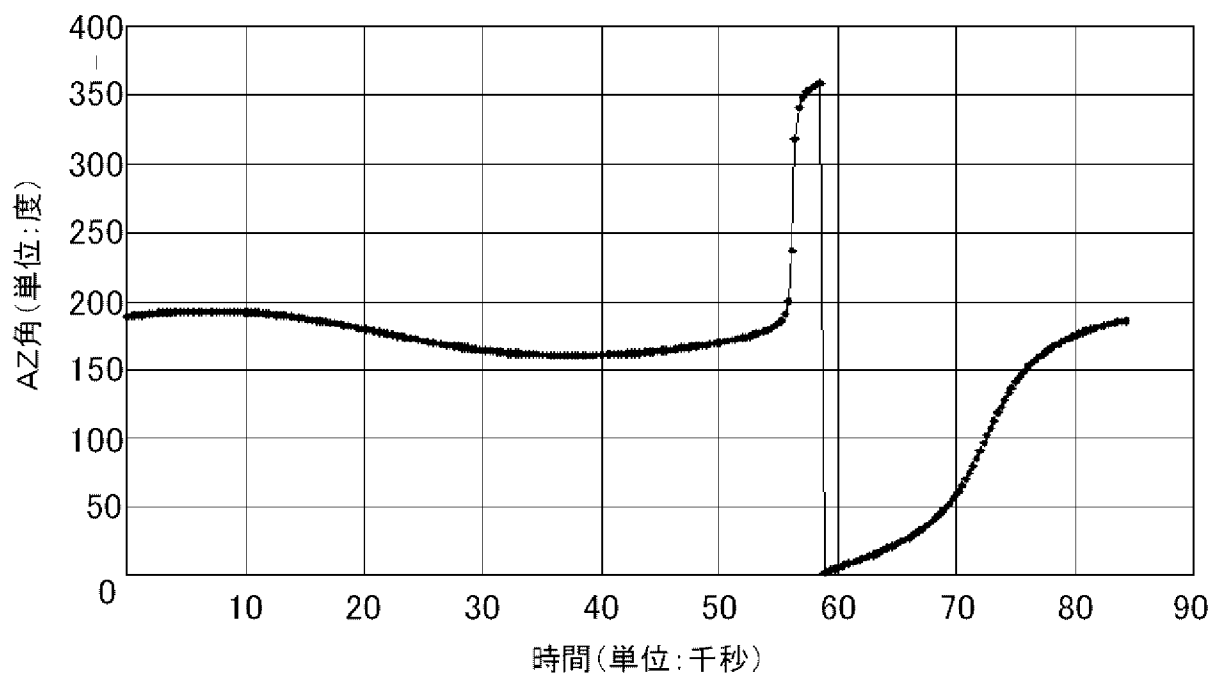
[図8]



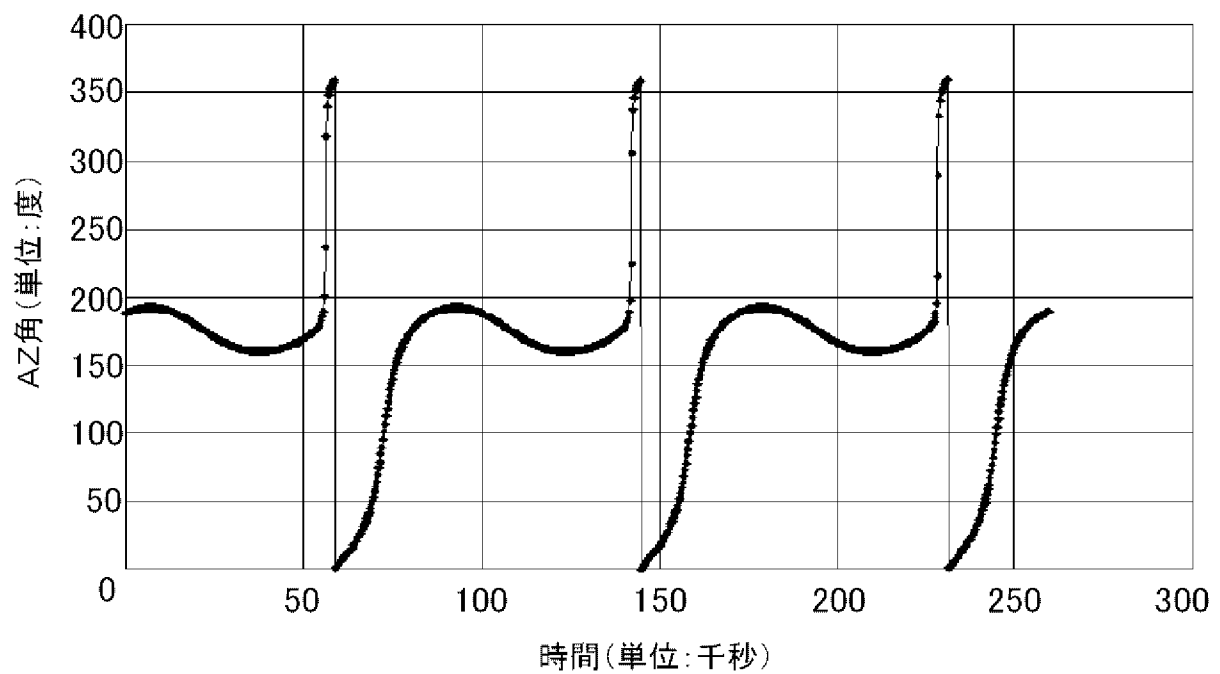
[図9]



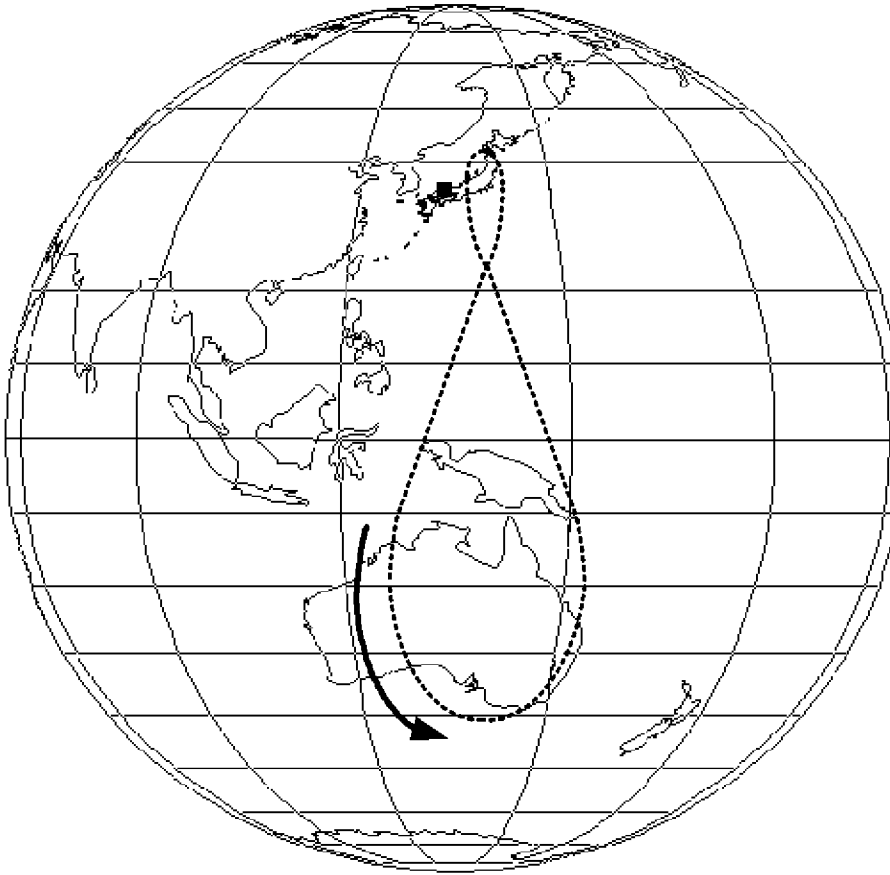
[図10]



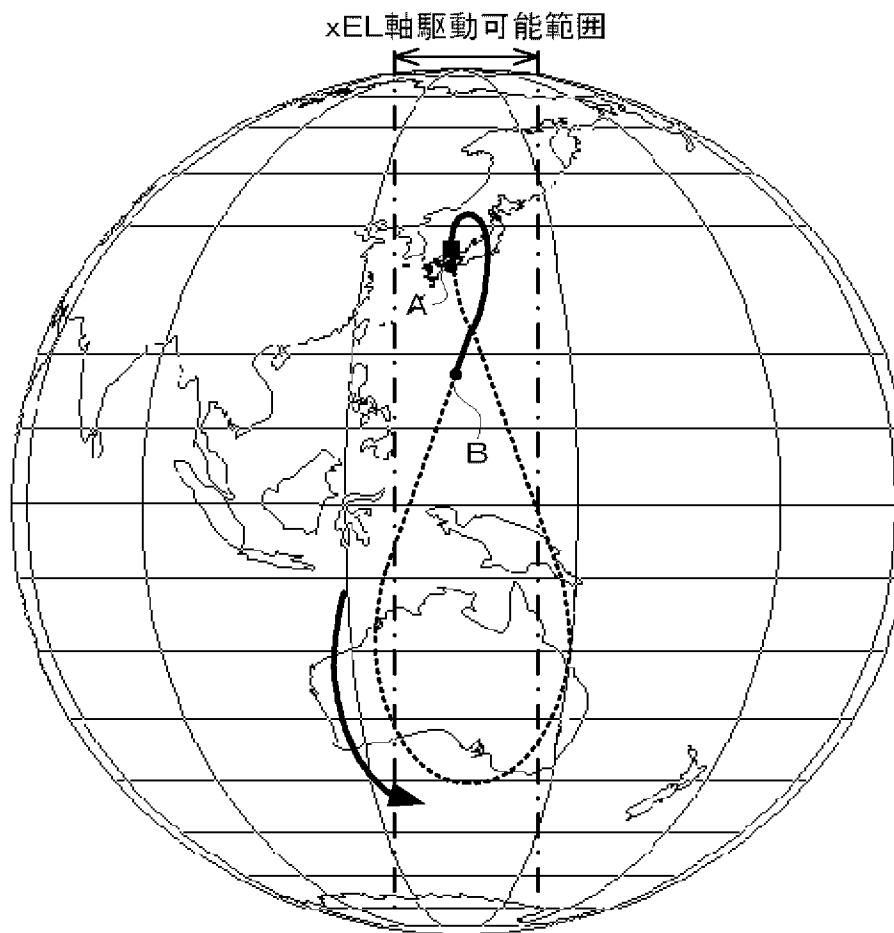
[図11]



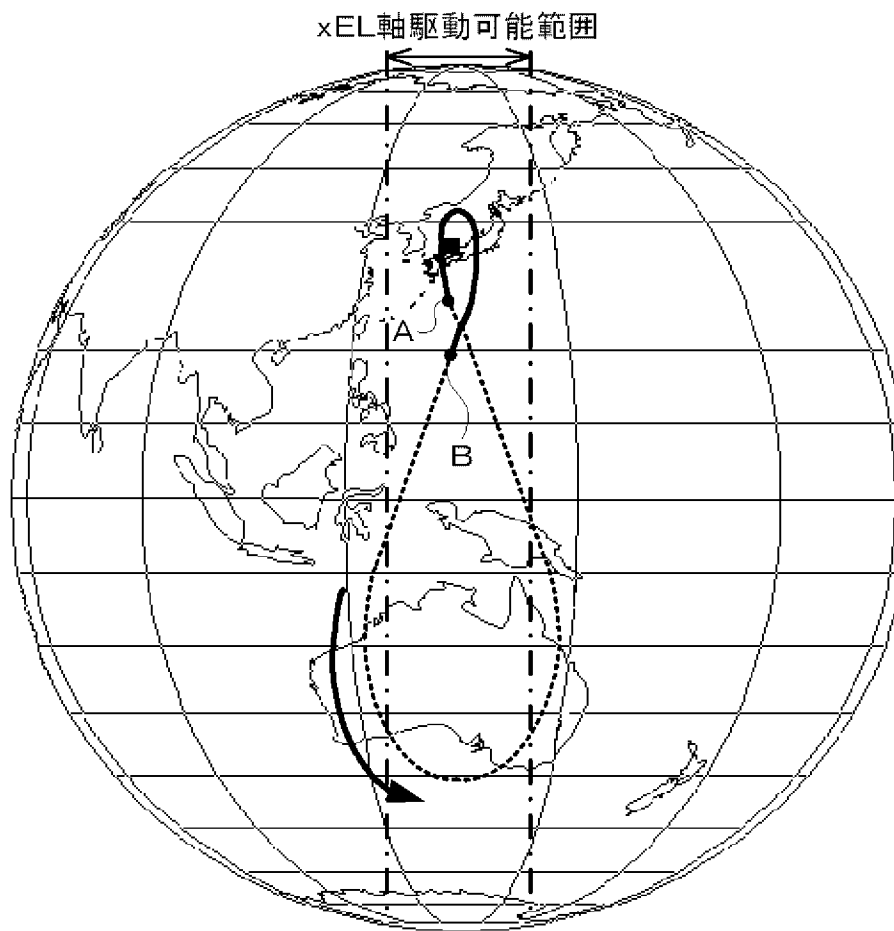
[図12]



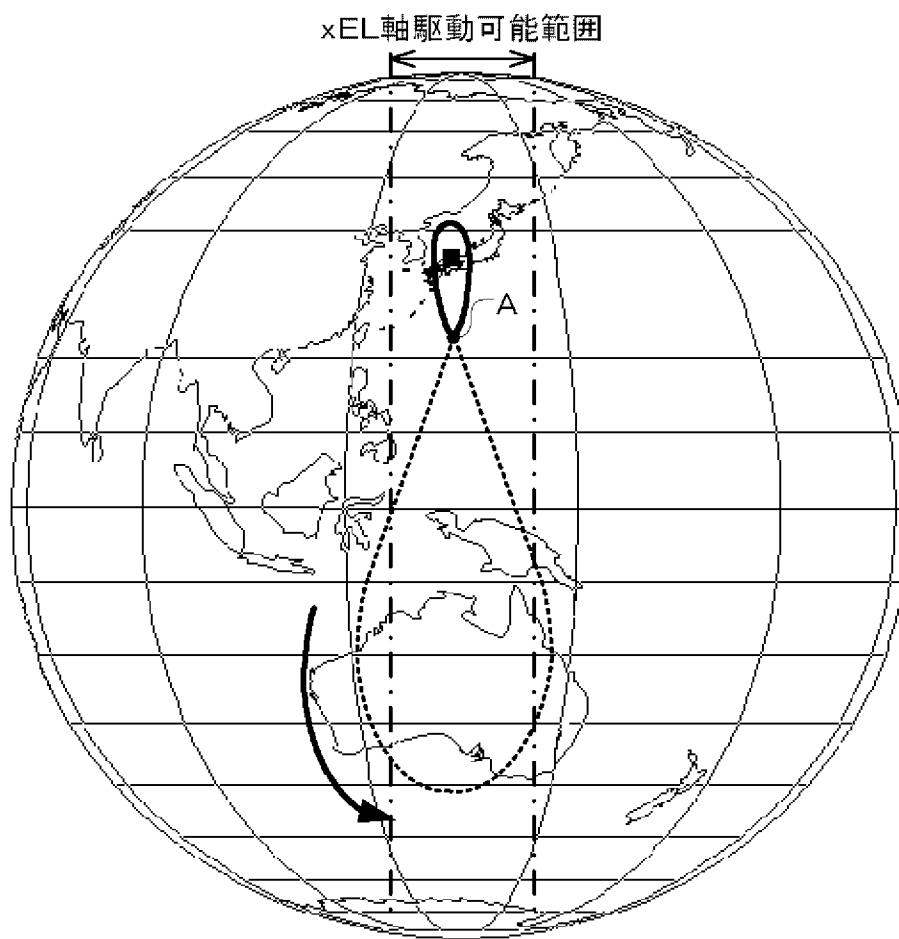
[図13]



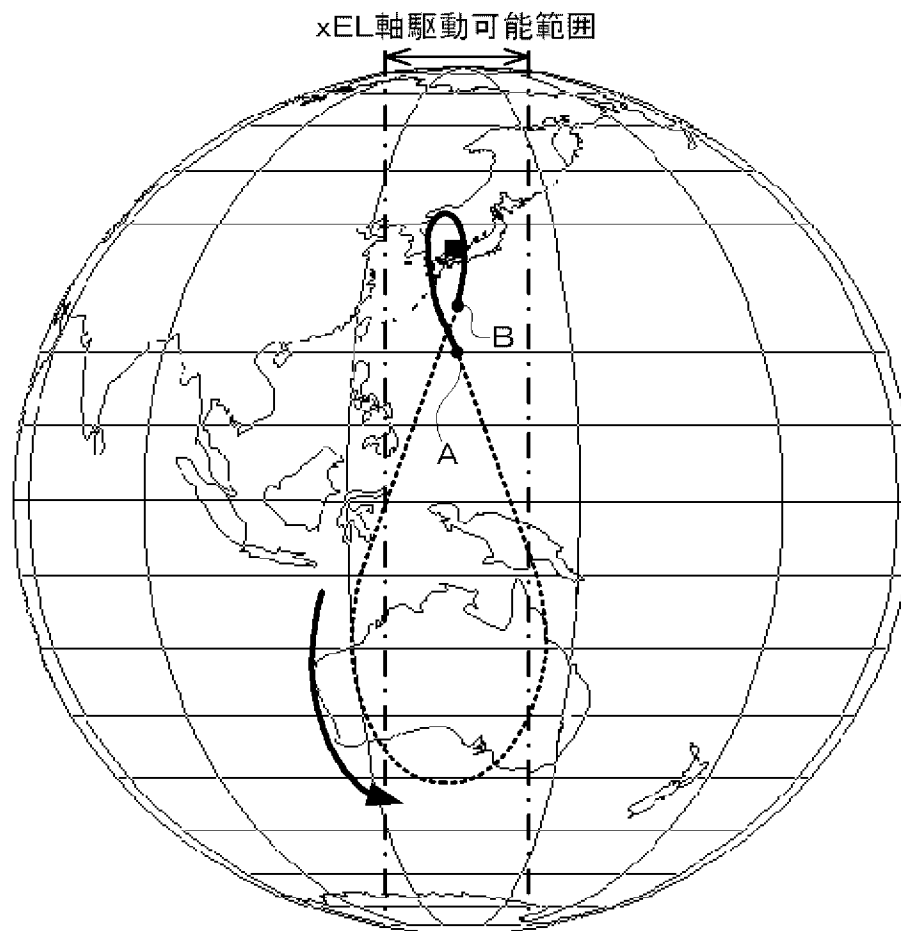
[図14]



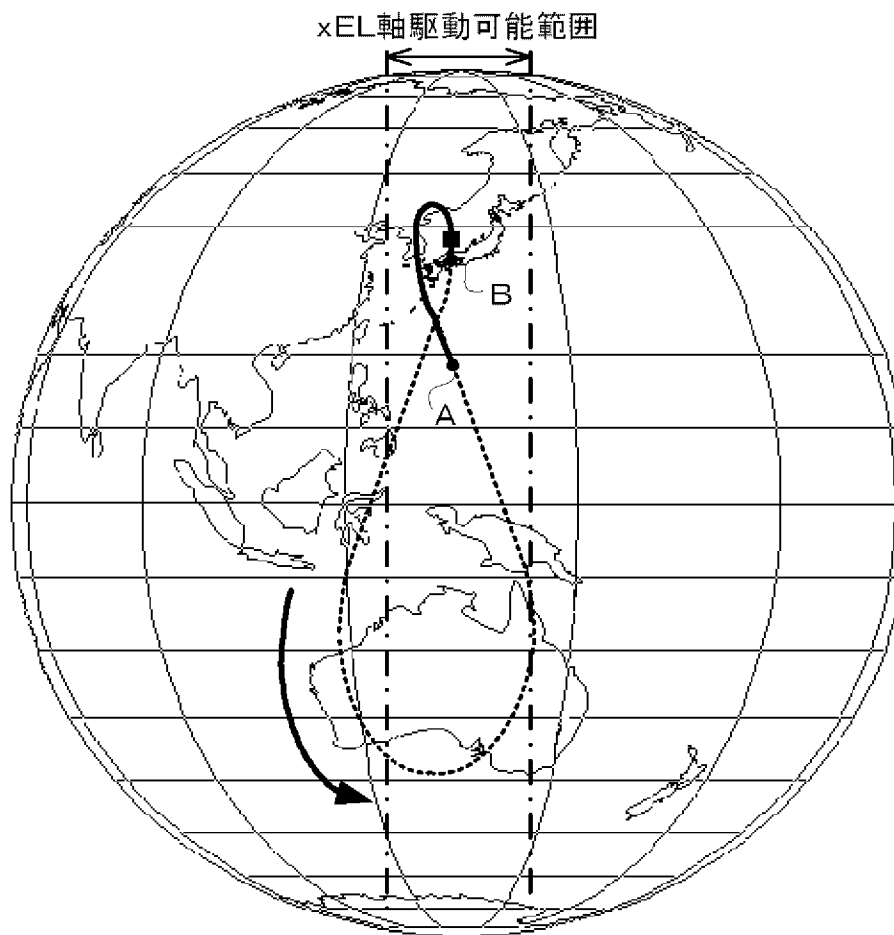
[図15]



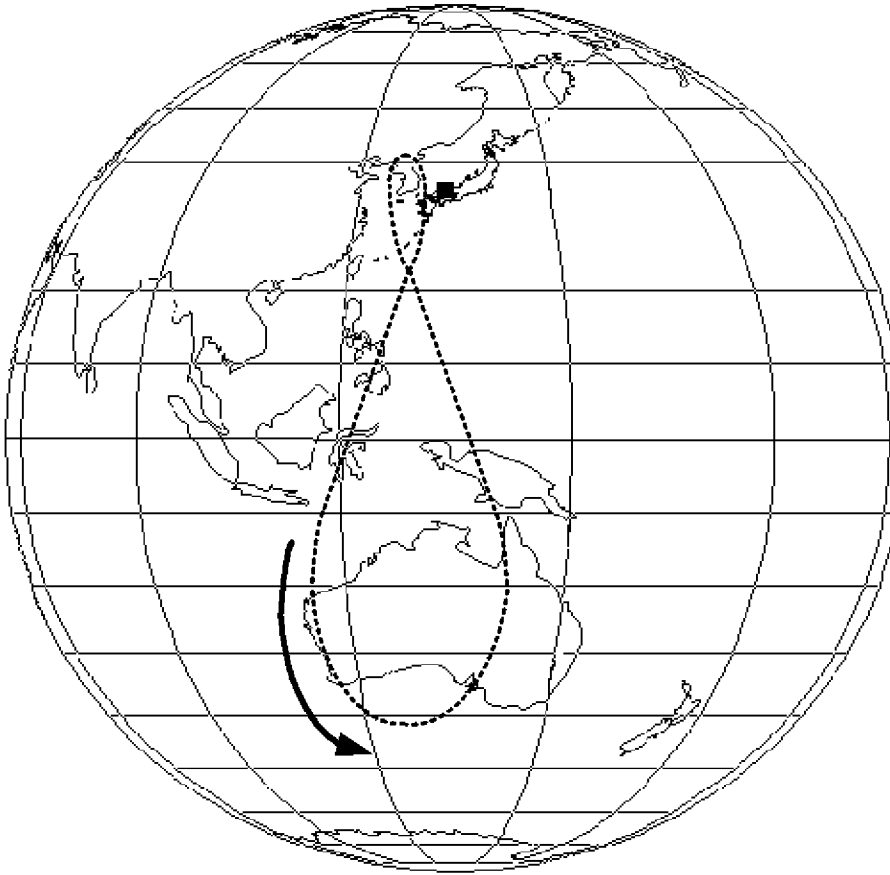
[図16]



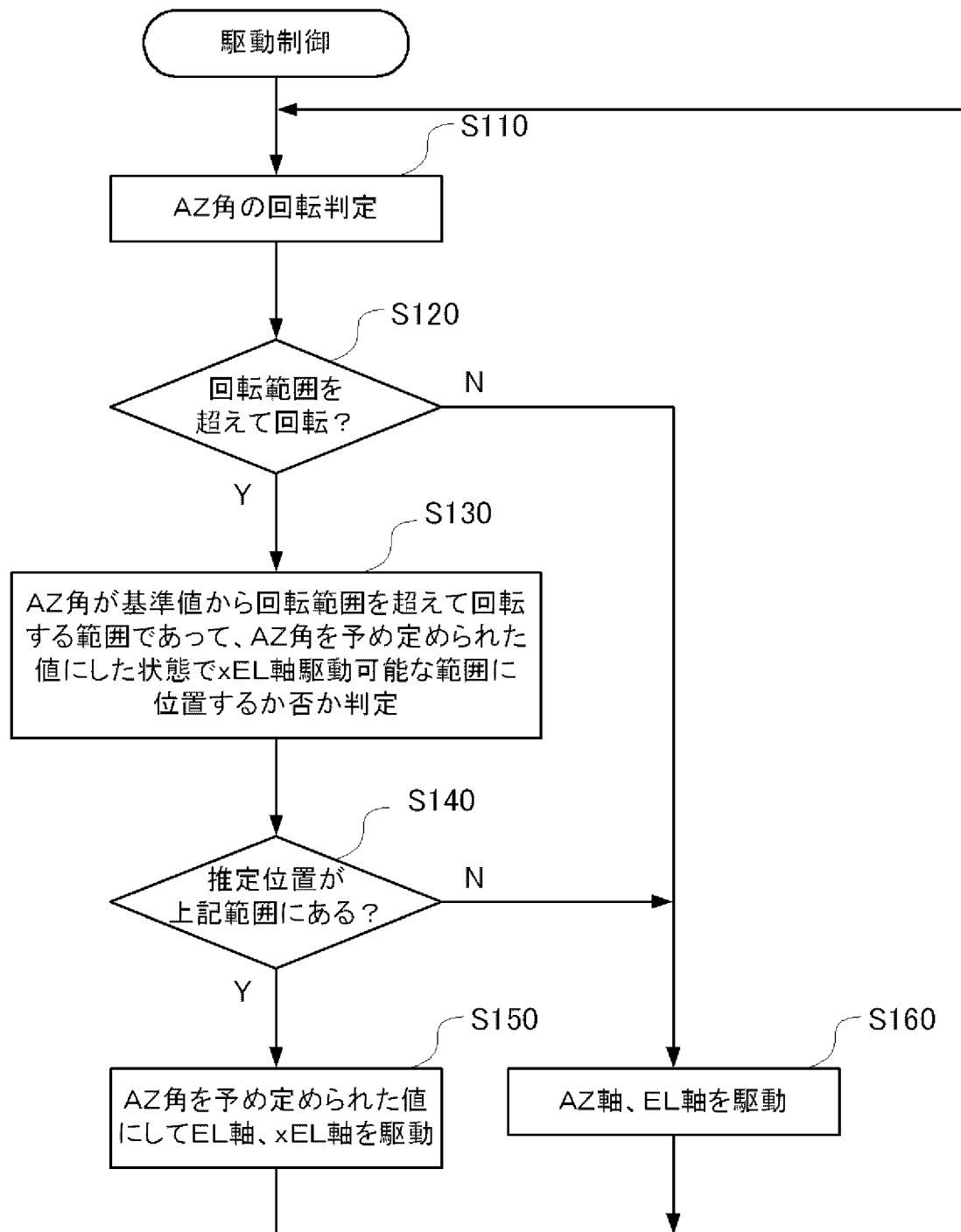
[図17]



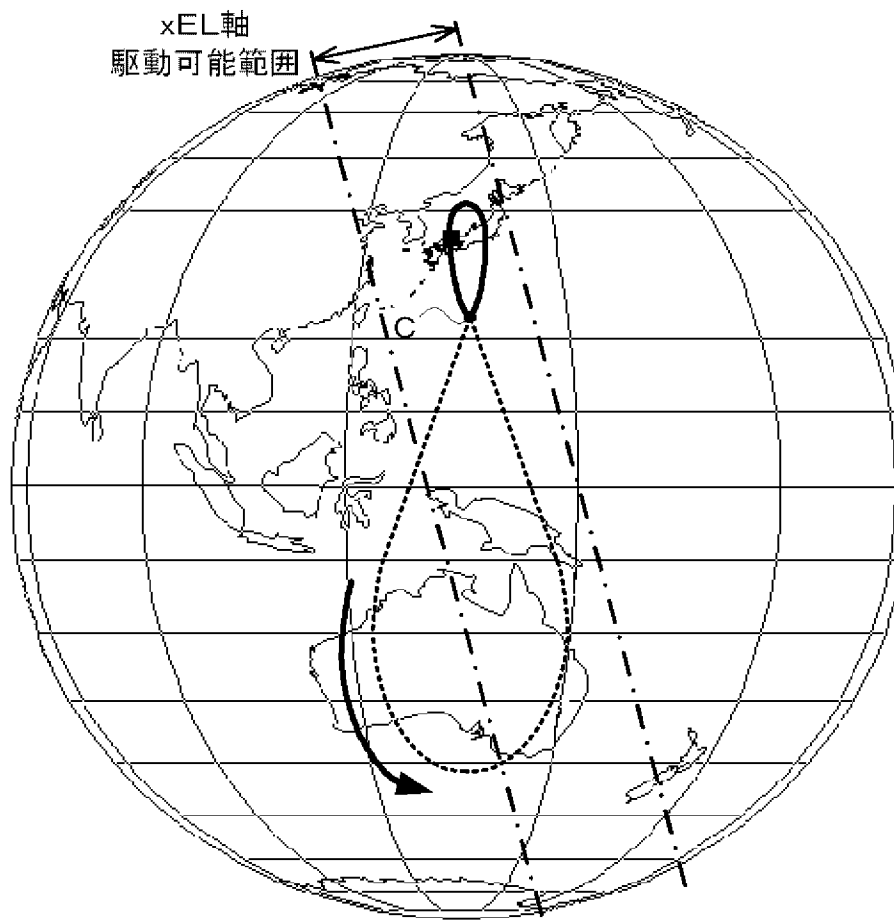
[図18]



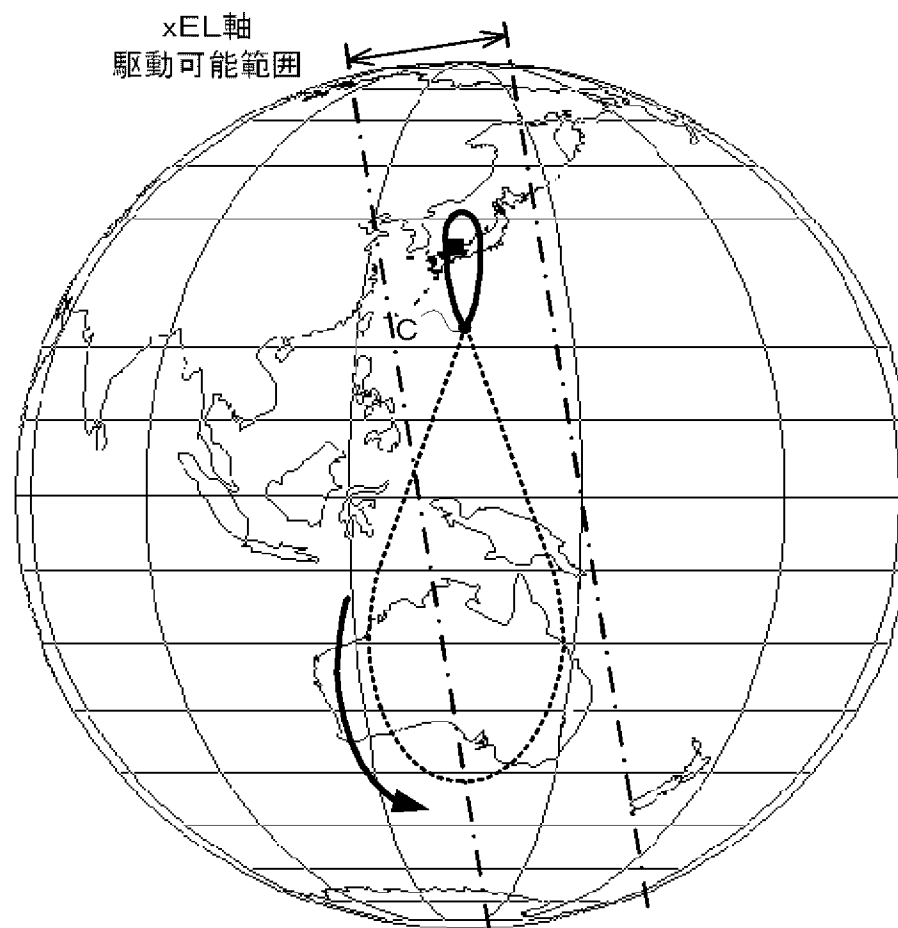
[図19]



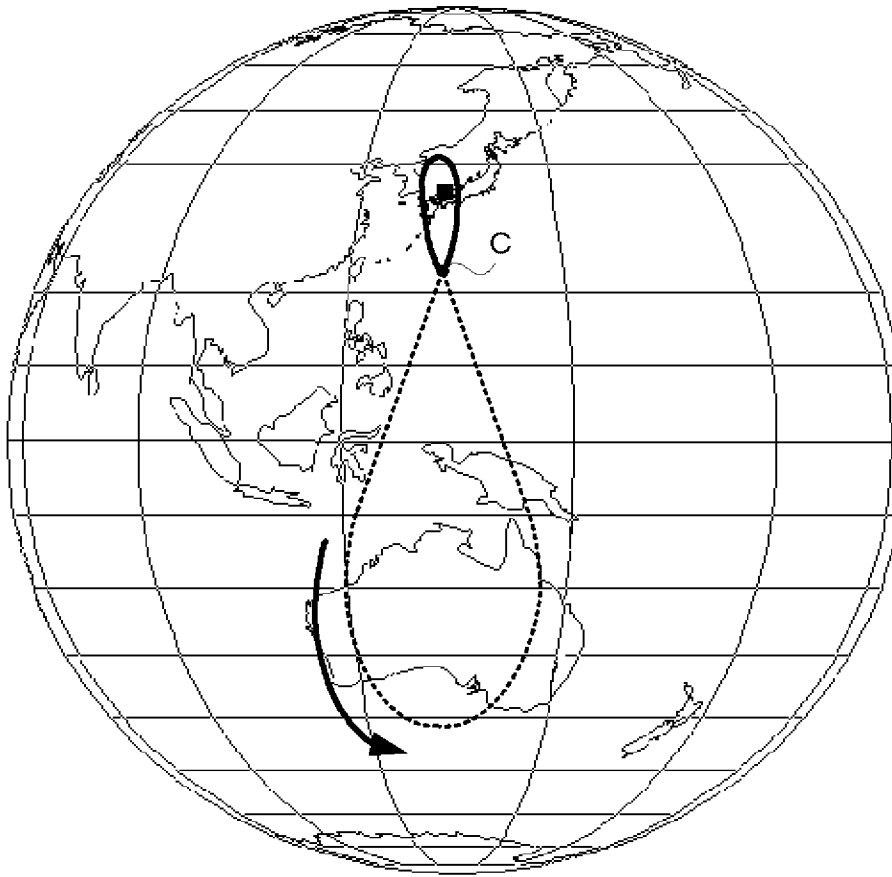
[図20]



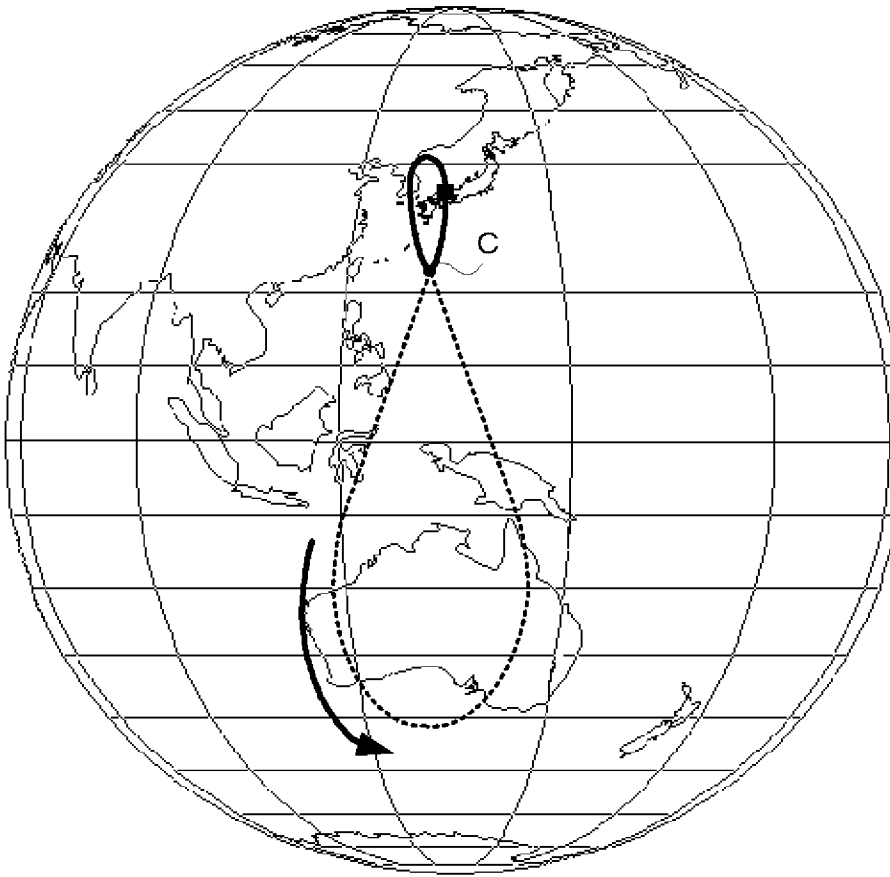
[図21]



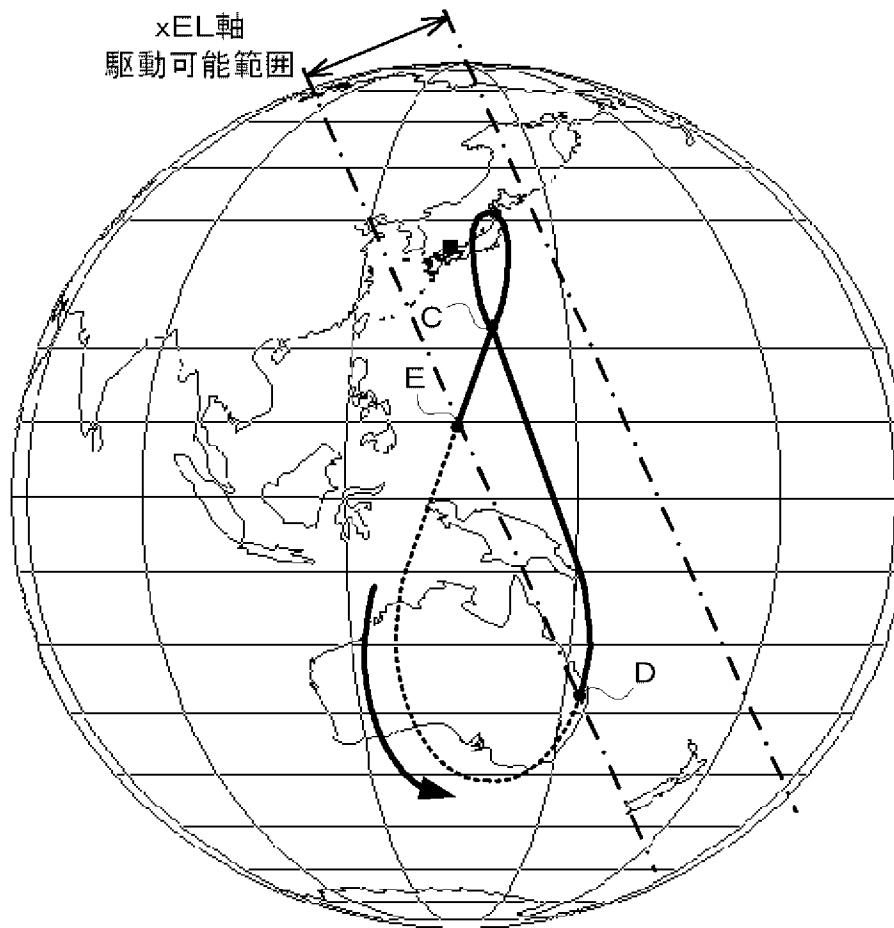
[図22]



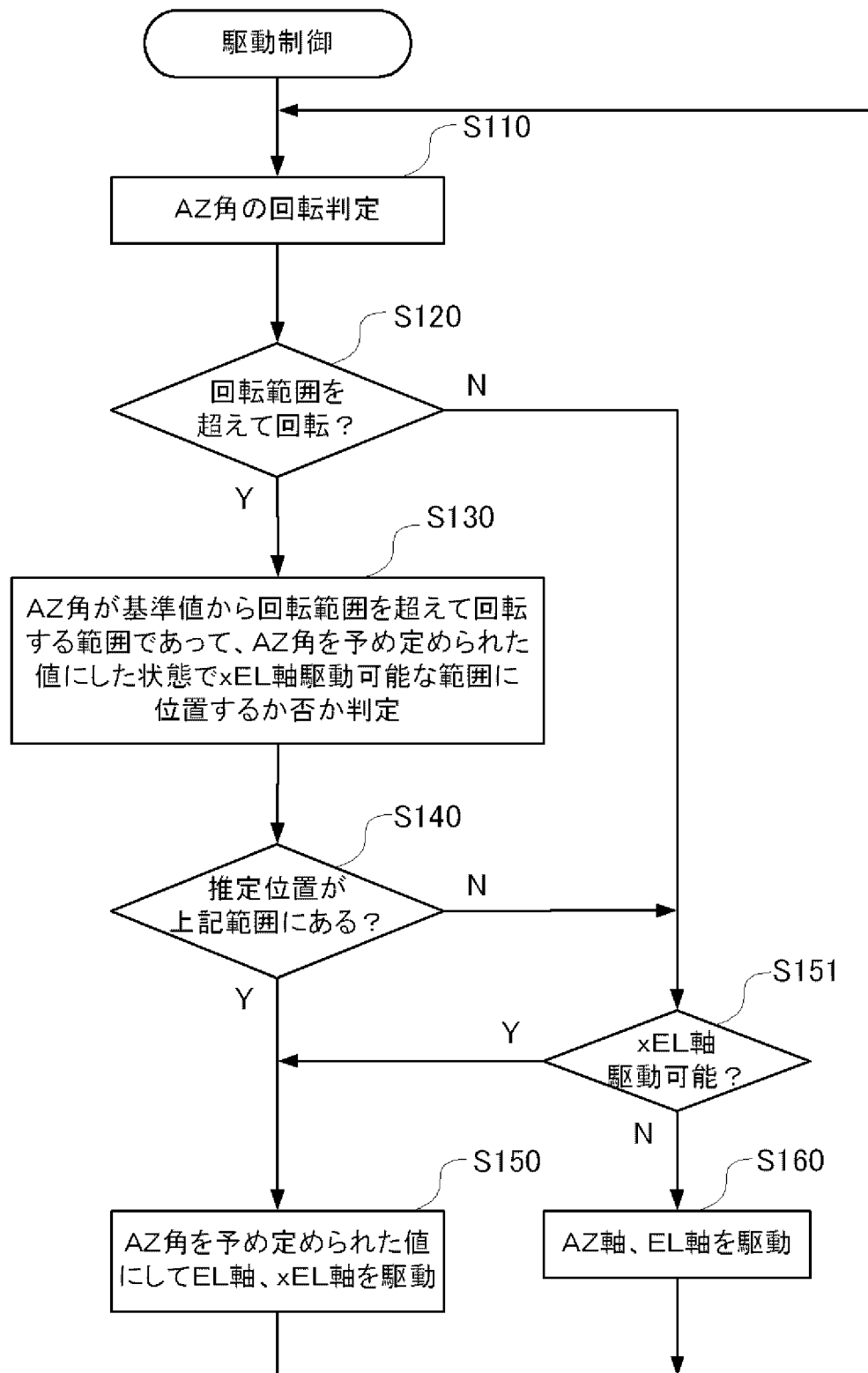
[図23]



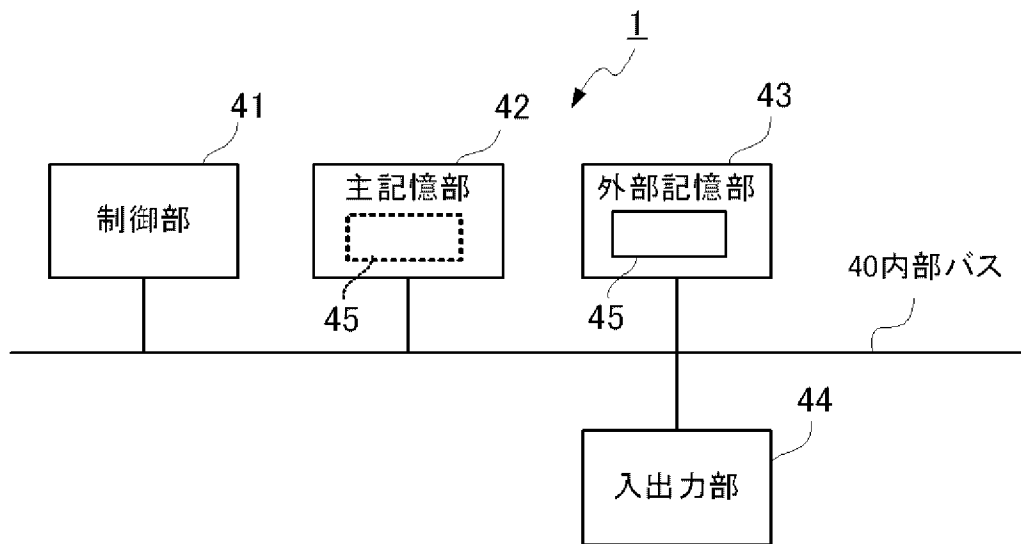
[図24]



[図25]



[図26]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2014/062949

<p><b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>  <i>H01Q3/08(2006.01) i, G01S7/03(2006.01) i, G01S13/66(2006.01) i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p><b>B. FIELDS SEARCHED</b></p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  <i>H01Q3/08, G01S7/03, G01S13/66</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2014</i>  <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014</i></p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>														
<p><b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b></p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">Y</td> <td><i>JP 09-284033 A (NEC Corp.), 31 October 1997 (31.10.1997), claims; paragraph [0010] (Family: none)</i></td> <td align="center">1-7</td> </tr> <tr> <td align="center">Y</td> <td><i>JP 10-090389 A (Japan Radio Co., Ltd.), 10 April 1998 (10.04.1998), claims (Family: none)</i></td> <td align="center">1-7</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td><i>JP 2002-043820 A (Mitsubishi Electric Corp.), 08 February 2002 (08.02.2002), entire text; all drawings (Family: none)</i></td> <td align="center">1-7</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	<i>JP 09-284033 A (NEC Corp.), 31 October 1997 (31.10.1997), claims; paragraph [0010] (Family: none)</i>	1-7	Y	<i>JP 10-090389 A (Japan Radio Co., Ltd.), 10 April 1998 (10.04.1998), claims (Family: none)</i>	1-7	A	<i>JP 2002-043820 A (Mitsubishi Electric Corp.), 08 February 2002 (08.02.2002), entire text; all drawings (Family: none)</i>	1-7
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
Y	<i>JP 09-284033 A (NEC Corp.), 31 October 1997 (31.10.1997), claims; paragraph [0010] (Family: none)</i>	1-7												
Y	<i>JP 10-090389 A (Japan Radio Co., Ltd.), 10 April 1998 (10.04.1998), claims (Family: none)</i>	1-7												
A	<i>JP 2002-043820 A (Mitsubishi Electric Corp.), 08 February 2002 (08.02.2002), entire text; all drawings (Family: none)</i>	1-7												
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.      <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>														
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>										
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>													
<p>Date of the actual completion of the international search                  07 August, 2014 (07.08.14)</p>		<p>Date of mailing of the international search report                  19 August, 2014 (19.08.14)</p>												
<p>Name and mailing address of the ISA/                  Japanese Patent Office</p>		<p>Authorized officer</p>												
<p>Facsimile No.</p>		<p>Telephone No.</p>												

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））                  Int.Cl. H01Q3/08(2006.01)i, G01S7/03(2006.01)i, G01S13/66(2006.01)i</p>														
<p>B. 調査を行った分野                  調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））                  Int.Cl. H01Q3/08, G01S7/03, G01S13/66</p>														
<p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2014年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2014年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2014年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2014年	日本国実用新案登録公報	1996-2014年	日本国登録実用新案公報	1994-2014年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2014年													
日本国実用新案登録公報	1996-2014年													
日本国登録実用新案公報	1994-2014年													
<p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p>														
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 09-284033 A（日本電気株式会社）1997.10.31, 特許請求の範囲, 段落0010（ファミリーなし）</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 10-090389 A（日本無線株式会社）1998.04.10, 特許請求の範囲（ファミリーなし）</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2002-043820 A（三菱電機株式会社）2002.02.08, 全文, 全図（ファミリーなし）</td> <td>1-7</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	Y	JP 09-284033 A（日本電気株式会社）1997.10.31, 特許請求の範囲, 段落0010（ファミリーなし）	1-7	Y	JP 10-090389 A（日本無線株式会社）1998.04.10, 特許請求の範囲（ファミリーなし）	1-7	A	JP 2002-043820 A（三菱電機株式会社）2002.02.08, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-7
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
Y	JP 09-284033 A（日本電気株式会社）1997.10.31, 特許請求の範囲, 段落0010（ファミリーなし）	1-7												
Y	JP 10-090389 A（日本無線株式会社）1998.04.10, 特許請求の範囲（ファミリーなし）	1-7												
A	JP 2002-043820 A（三菱電機株式会社）2002.02.08, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-7												
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>														
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <table border="0"> <tr> <td>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&amp;」 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献	「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献			
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献													
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献														
<p>国際調査を完了した日 07.08.2014</p>	<p>国際調査報告の発送日 19.08.2014</p>													
<p>国際調査機関の名称及びあて先                  日本国特許庁（ISA/J P）                  郵便番号100-8915                  東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>特許庁審査官（権限のある職員）                  佐藤 当秀                  電話番号 03-3581-1101 内線 3556</p>	<p>5K 3784</p>												