

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4046565号
(P4046565)

(45) 発行日 平成20年2月13日 (2008. 2. 13)

(24) 登録日 平成19年11月30日 (2007. 11. 30)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 Q 13/04 (2006. 01)	HO 1 Q 13/04
HO 1 Q 19/17 (2006. 01)	HO 1 Q 19/17
HO 1 Q 1/12 (2006. 01)	HO 1 Q 1/12 B

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2002-212586 (P2002-212586)	(73) 特許権者	502095834
(22) 出願日	平成14年7月22日 (2002. 7. 22)		ユーテルサット・ソシエテ・アノニム
(65) 公開番号	特開2003-101331 (P2003-101331A)		EUTELSAT S. A.
(43) 公開日	平成15年4月4日 (2003. 4. 4)		フランス国、75015 パリ、リュウ・
審査請求日	平成17年4月4日 (2005. 4. 4)		バラール 70
(31) 優先権主張番号	01401959.0		70 RUE BALARD, 7501
(32) 優先日	平成13年7月20日 (2001. 7. 20)		5 PARIS, FRANCE
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100110423
			弁理士 曾我 道治
		(74) 代理人	100071629
			弁理士 池谷 豊
		(74) 代理人	100084010
			弁理士 古川 秀利
		(74) 代理人	100094695
			弁理士 鈴木 憲七

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 対話式衛星端末アンテナシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

給電ホーンに結合されたアンテナを備えた対話式衛星端末アンテナシステムであって、
楕円パラボラ主反射器(1)と、

前記楕円パラボラ主反射器(1)に向かって内部円筒形導波管(7)、段部(8)及び外側楕
円開口(Ap)からなる波形給電ホーン(2)と、

交差偏波成分を補償するために前記波形給電ホーン(2)の内側の前記内部円筒形導波管
(7)から前記段部(8)へかけて形成された空洞要素(10)と、

を備え、

前記空洞要素は、前記内部円筒形導波管(7)に延在し、前記段部(8)の内部に開く3つ
の長手方向スロット(10)を含み、1つの長手方向スロットは前記波形給電ホーンの短軸
または長軸上に配置され、他の2つの長手方向スロットはこの中心スロットに対して $\pm$
 45° の角度で取り付けられることを特徴とする、対話式衛星端末アンテナシステム。

【請求項 2】

前記アンテナシステムの全体は、前記アンテナの偏波面を調整するために、全体として
の、その機械的軸または電氣的軸を中心に回転可能であることを特徴とする、請求項1に
記載の対話式衛星端末アンテナシステム。

【請求項 3】

前記アンテナシステムの全体の回転は、該アンテナシステムの角度が調整可能な旋回板
(4)によって行われ、これにより、方位面が軌道の弧に精密に位置合わせされるようにな

10

20

ることを特徴とする、請求項 2 に記載の対話式衛星端末アンテナシステム。

【請求項 4】

前記アンテナシステムは、他の隣接する衛星からの受信のために前記補償された波形給電ホーン(2)の横方向に取り付けられた、第 2 の給電ホーン(5)を備えることが可能なことを特徴とする、請求項 1 ないし 3のいずれか 1 項に記載の対話式衛星端末アンテナシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、給電ホーンに結合され、対話式(interactive)衛星端末での使用に最適化されたアンテナに関する。

10

【0002】

【従来の技術】

各々が室内設備および関連する室外設備(すなわち、アンテナおよび送信／受信電子機器)で構成された、数万の個々の対話式ユーザ端末によってアクセスされる大規模な対話式ネットワークを首尾よく導入するには、対費用効果がよく高性能な送信／受信衛星アンテナを入手できることが不可欠である。アンテナはこれらの端末の重要な構成要素の 1 つを形成することは周知である。現在、高性能な送信アンテナを妥当な価格で作製することは不可能と考えられている。

【0003】

20

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、既存の規制および動作仕様を満たし、かつ妥当な価格で作製可能な高性能アンテナシステムを提案することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】

この目的を実現するために、本発明による対話式衛星端末アンテナは、楕円アンテナと、外側楕円開口と内部に段部を有する内部円筒形ガイド部とを設けた波形給電ホーンとを備えること、および交差偏波(cross polar)を補償するために段部に空洞要素が加えられることを特徴とする。さらに、いくつかの本質的な機構の特徴は、最適化された順序で効率的であるように実施される必要がある。

30

【0005】

【発明の実施の形態】

単に本発明の実施の形態を説明する例として示した、添付の略図を参照した以下の例示的な説明により、本発明はより理解でき、本発明の目的、特徴、詳細および利点もより明確になるであろう。

【0006】

本発明で提案される対話式マルチ衛星端末アンテナは、図 1、2 および 3 に示されている。端末は、本質的に、楕円前面給電主反射器 1 と、該反射器 1 の下周辺部に固定された給電アーム 3 で支えられた、補償された給電ホーン 2 と、該主反射器 1 が取り付けられた旋回板 4 と、考えられるオプションとして、他の隣接する衛星から受信するために該補償された給電ホーン 2 に隣接して該給電アーム 3 に取り付けられた第 2 の給電ホーン 5 とを備える。該楕円反射器 1 は、市販の反射器であることが可能である。

40

【0007】

楕円構成を選択すれば、高い衛星間アイソレーションが得られ、マルチ衛星動作が促進されるであろう。しかしながら、前面給電反射器の幾何学構成は、短い焦点距離のため、交差偏波図が、20 dB をかなり上回る可能性があり、アンテナの主指向性に近いかなりのハイローブを示すという欠点を有している。これは高精度指向性を有していても、良好な交差偏波識別性能は得ることができないことを意味している。

【0008】

この問題は、主反射器により引き起こされる減偏波を電氣的に相殺する、補償された給

50

電システム 2 によって、すなわち主反射器により誘導される減偏波成分と同じ振幅で逆位相を有する特定のマイクロ波モードを作り出すことで、克服される。

【0009】

図 4 ないし図 6 は、上述の減偏波成分を補償すると考えられる給電ホーン構成の実施の形態を示す。この補償された給電構成は、楕円アンテナに適用可能にし、送信交差偏波識別を高め、量産を可能にし、そして如何なる調整をも必要としないようにするために、開発された。図 4 の (a) に示すように、使用される給電ホーンは、図 4 の (b) および (c) にそれぞれ示される広径 D_w および狭い開口径 D_s を有する楕円開口 A_p と、ガイド直径 D_g を有する内部円筒形導波管部 7 とを有し、直径 D_s を有する段部 8 がそれに続く、波形給電ホーンの一般的なデザインを備えている。

10

【0010】

使用される給電デザインが、従来の波形給電と特に異なるのは、この給電ホーンの首部 (throat: スロート) においてである。

【0011】

前述の補償は、円筒形導波管部内に TE_{21} モードを励磁して円筒形導波管部内に非対称性を作り出すことによって得ることができている。実際、 TE_{21} モードは非対称モードで、それゆえ給電構造に非対称性を必要とする。所望の非対称性を導入するために見出される最もよい方法は、図 5 および図 6 に示されたようにガイドに長手方向スロット 10 を使用することである。これらスロットは、内部円筒形導波管部 7 の内部部分 から段部 8 へかけて直径が大きくなる導波管の不連続部に形成される。かかるスロットは、内部円筒形導波管部 7 の内部部分 の導波管軸と平行に形成され、若干テーパ状になっている段 11 から延在している。スロットの寸法を変えることにより、モードの振幅を制御することができる。

20

【0012】

図 5 および 6 は、3 つのスロット 10 を有する波形給電ホーン構成を示す。1 つのスロットは、水平偏波に必要な交差偏波場を生成するように y 軸上に配置されている。他の 2 つのスロットは、スロットに対して $+/-45^\circ$ の角度で取り付けられている。

【0013】

スロット寸法は、生成されるモードのレベルを決定することにおいて、極めて重要である。スロットの長さ S および幅 W は、導波管のサイズ内の段部と共に生成されるモードのレベルにおいて重要な役割を果たす。スロットの長さ S が長くなるほど、生成される TE_{21} モードのレベルは大きくなる。スロットの深さ D は、基本的にガイド直径 D_g と段部直径 D_s の差の半分である。深さはスロットの外部端が常に段部直径内に確実にあるように段部直径より少し小さくなる必要がある。段部は確実にダイキャストで作製することができる。段部上のテーパ T は、ホーンを動作させるためには必要ではないが、ホーンを確実にダイキャストで容易に作成するために備えられている。この場所で垂直部分を使用される場合、道具が貼り付き、取り外すのが困難である。

30

【0014】

45° をなす 2 つのスロットが大きなレベルの高次の TE_{21} モードを生成することがわかっている。垂直偏波のための、2 つのスロットによって生成されるモードのレベルは、水平偏波のための、単一のスロットによって生成されるモードのレベルに非常に近い。交差偏波除去は、同一の給電設定の双方の偏波において達成されることがわかっている。スロットの長さの例は、中心スロットの長さが 7.5 mm であり、外側スロットの長さが 6.5 mm であった。中心スロットの長さが 3 mm であり、外側スロットの幅が 2 mm であった。段部長さ L_s は 19 mm であった。入力ガイド L_g の長さは 10 mm で、直径 D_s および D_g は、それぞれ 24 mm および 18 mm であった。楕円開口は長軸上に、スロットはホーンの短軸上に配置された。

40

【0015】

3 つのスロット 10 の中心スロットは、ホーンの長軸に沿って水平偏波のモード生成を制御するスロットであることを留意されたい。ホーンの短軸に対して $+/-45^\circ$ の角度

50

をなす2つのスロットは、垂直偏波のための高次モードを生成する。段部の長さは、交差偏波ロープの位相を交差偏波パターンに対して同相または逆相にするために調整される。

【0016】

補償は損失の要素がないため、送信および受信の絶対利得は影響されないことに留意されたい。更に、補償効果は周波数に依存するが、周波数帯の少なくとも5%以上で機能することが判明していることを言及しておくべきである。それゆえ、14GHzにおいて500MHz程度を網羅することができ、30GHzにおいて1000MHz程度を網羅することができる。これにより、アンテナの送信交差偏波アイソレーションは実質上改善され、交差偏波ロープは主に30dB程度、あるいはそれ以上減少される。

【0017】

本発明のいくつかの別の特徴および利点を、図1ないし3を参照して説明する。

【0018】

補償給電は、主反射器1によって引き起こされる減偏波を相殺するために位置合わせされるため、アンテナの偏波面を調整するための給電回転の適用は禁止される。本発明は、このため、アンテナシステム全体を回転させる用途を提案する。この回転は、周縁方向に延びるスロット孔12を備える旋回板4と、13で示されている角度目盛りにより、効率的なコストで達成することができる。旋回角度の設定は、端末の位置に依存し、たとえば旋回角度等高線を示す簡略地図とともに取り付け業者に提供される。図7は旋回角度等高線を示す簡略地図の例を示す。

【0019】

原理的に、アンテナの電氣的軸あるいは機械的軸のどちらの周りにも旋回オフセットを実行可能であることに留意されたい。必要な旋回角度の違いは、異なる旋回等高線プロットの生成時に、考慮されることができる。両方の場合において、正確な位置合わせが達成できる。

【0020】

上述の方法で効果的に位置合わせすることは、地上局から見られるように、楕円反射器1の長軸は、対地静止軌道に並列に並べられることを意味し、これは2つの別の利点を有する。

【0021】

第一に、それは、アンテナが軌道と位置合わせされるという事実のために、たとえば補償された主給電2に対する横方向の給電5などの第2の給電を取り付けることで、追加的な垂直方向の変位なしに他の隣接する衛星からの受信を可能にする。これは複数の衛星動作を促進する。

【0022】

第二に、産業上の規制により、アンテナ長軸が地球に対して対地静止軌道に位置合わせされる条件で、最大許可等価等方放射電力(EIRP)に対する緩和を、楕円アンテナについて得ることができる。この場合、より高い認可電力レベルにさせるこのEIRPを決定するために、より有利な方位放射パターンだけが考慮されるであろう。提案された構成は、この要件を満たし、それゆえ目的の最大許容EIRPの割り当てを達成することが明らかである。

【0023】

【発明の効果】

要約すれば、本発明は、如何なる調整の必要なしに標準および量産技術を使用することによって作製可能な補償された給電ホーンにより、楕円基準反射器を有する市販のアンテナを使用することを可能にする。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による補償された楕円給電アンテナ配置の側面図である。

【図2】 本発明による補償された楕円給電アンテナ配置の正面図である。

【図3】 本発明による補償された楕円給電アンテナ配置の背面図である。

【図4】 (a)、(b)および(c)の3つの異なる面で示された、本発明による楕円給電ホ

10

20

30

40

50

ーン装置の略図である。

【図5】 本発明により提案された空洞要素を備えた、本発明により提案された給電ホーンの好ましい実施の形態の略図である。

【図6】 本発明により提案された空洞要素を備えた、本発明により提案された給電ホーンの好ましい実施の形態の略図である。

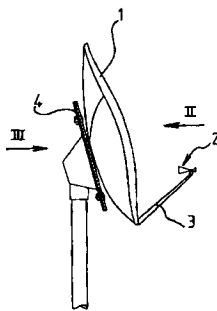
【図7】 アンテナの偏波面を調整するのに使用される、旋回角度等高線の記載された地図を示す図である。

【符号の説明】

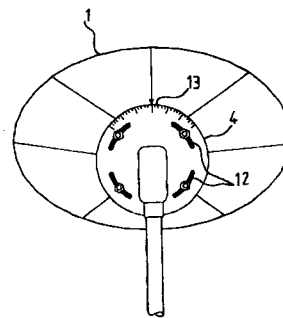
1 主反射器、2 給電ホーン、7 内部円筒形導波管、8 段部、10 スロット(空洞要素)。

10

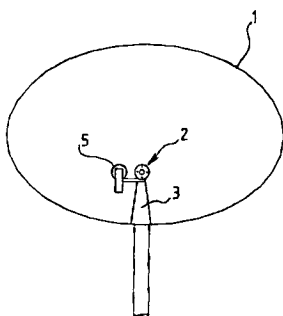
【図1】



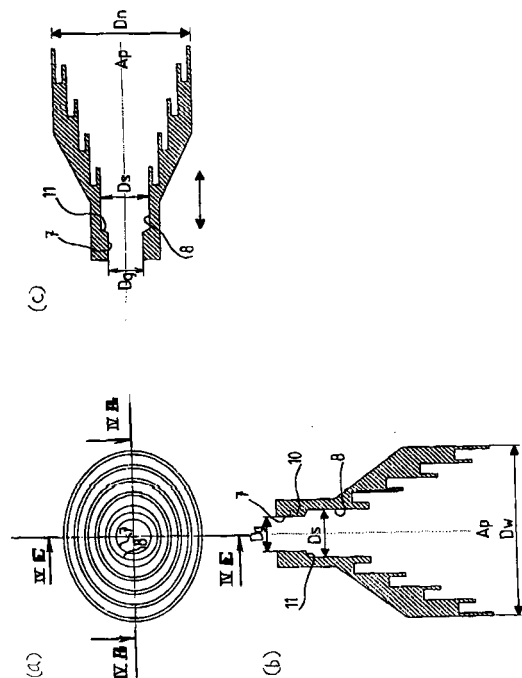
【図3】



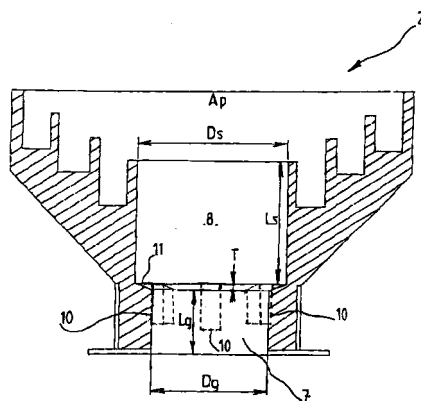
【図2】



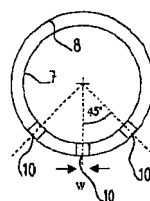
【図 4】



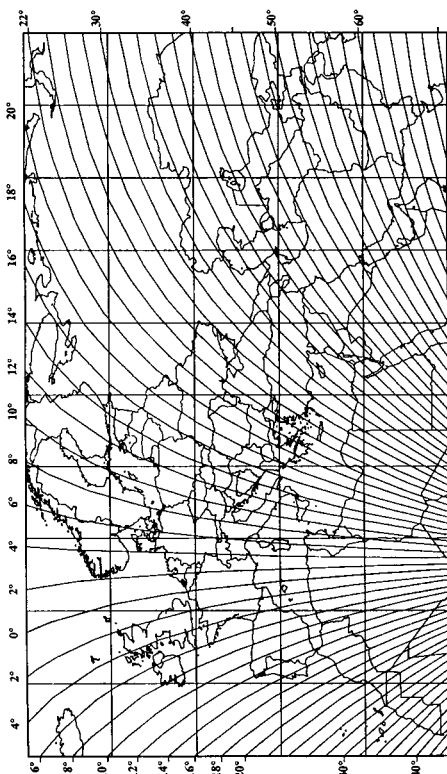
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(74)代理人 100111648

弁理士 梶並 順

(74)代理人 100109287

弁理士 白石 泰三

(72)発明者 ダニエル・ティト

フランス国、2 8 2 3 0 ドルー・シュール・ドルエット、リュウ・ド・シャレンヌ 1 6

審査官 岸田 伸太郎

(56)参考文献 特開平 1 1 - 0 1 7 4 0 2 (J P, A)

特開平 0 4 - 3 2 9 7 2 2 (J P, A)

特開 2 0 0 0 - 2 0 1 0 1 3 (J P, A)

実開昭 6 3 - 0 9 5 3 0 7 (J P, U)

実開昭 6 1 - 1 8 7 1 0 7 (J P, U)

特開平 4 - 2 6 3 5 0 1 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

H01Q 13/04

H01Q 1/12

H01Q 19/17

H01P 1/161

JSTPlus(JDream2)