

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4125984号
(P4125984)

(45) 発行日 平成20年7月30日(2008.7.30)

(24) 登録日 平成20年5月16日(2008.5.16)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 1 Q	15/08	(2006.01)	HO 1 Q 15/08
HO 1 Q	1/36	(2006.01)	HO 1 Q 1/36
HO 1 Q	13/02	(2006.01)	HO 1 Q 13/02
HO 1 Q	19/17	(2006.01)	HO 1 Q 19/17

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-97212 (P2003-97212)	(73) 特許権者	500404258
(22) 出願日	平成15年3月31日 (2003.3.31)		アーベル・システムズ株式会社
(65) 公開番号	特開2004-304659 (P2004-304659A)		京都府京都市西京区御陵大原1番地36
(43) 公開日	平成16年10月28日 (2004.10.28)		京大桂ベンチャープラザ3F
審査請求日	平成18年3月29日 (2006.3.29)	(74) 代理人	100074354
			弁理士 豊栖 康弘
		(74) 代理人	100104949
			弁理士 豊栖 康司
		(72) 発明者	津川 哲雄
			京都府八幡市男山指月13番1号
		(72) 発明者	杉尾 嘉彦
			大阪府四條畷市田原台三丁目30番18号
		(72) 発明者	鈴木 文雄
			京都府京都市西京区大枝北省掛町二丁目3番地の16

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数の一次放射器を有するアンテナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに異なる方向から入射する電波を複数の焦点に集合する電波集束部(2)と、この電波集束部(2)の複数の焦点に配置している複数の一次放射器(1)とを備えており、

各一次放射器(1)が誘電体アンテナ(4)を備え、この誘電体アンテナ(4)は受信する電波の位相中心を伝搬方向と交差する方向にずらせる偏心誘電体アンテナ(4)で、この偏心誘電体アンテナ(4)を電波集束部(2)の焦点に配置して、電波集束部(2)で焦点に集束される電波を受信するようにならざる複数の一次放射器を有するアンテナであって、

前記一次放射器(1)が、円筒状導波管(3)の先端に円柱状偏心誘電体アンテナ(4)を装荷して、偏心誘電体アンテナ(4)で電波集束部(2)の焦点に集束された電波を導波管(3)に給電する構造としており、さらに前記偏心誘電体アンテナ(4)は先端面を中心軸に直交する面に対して傾斜する傾斜平面として位相中心を導波管(3)の中心軸からずらしてなることを特徴とする複数の一次放射器を有するアンテナ。

【請求項2】

互いに異なる方向から入射する電波を複数の焦点に集合する電波集束部(2)と、この電波集束部(2)の複数の焦点に配置している複数の一次放射器(1)とを備えており、

各一次放射器(1)が誘電体アンテナ(4)を備え、この誘電体アンテナ(4)は受信する電波の位相中心を伝搬方向と交差する方向にずらせる偏心誘電体アンテナ(4)で、この偏心誘電体アンテナ(4)を電波集束部(2)の焦点に配置して、電波集束部(2)で焦点に集束される電波を受信すると共に、

前記一次放射器(1)が、導波管(3)の先端に偏心誘電体アンテナ(4)を装荷して、偏心誘電体アンテナ(4)で電波集束部(2)の焦点に集束された電波を導波管(3)に給電する構造としており、さらに前記偏心誘電体アンテナ(4)は先端面を中心軸に直交する面に対して傾斜する傾斜平面として位相中心を導波管(3)の中心軸からずらせており、

さらに前記誘電体アンテナ(4)には平面アンテナ(6)が連結されて、誘電体アンテナ(4)で受信した電波を平面アンテナ(6)に給電する構造としており、さらに、偏心誘電体アンテナ(4)と平面アンテナ(6)との距離Gが0 ~ $\lambda/4$ となるように、偏心誘電体アンテナ(4)が平面アンテナ(6)の表面側に配置され、平面アンテナ(6)には同軸ケーブルが接続されて、受信した電波を同軸ケーブルで受信機に伝送するようになる複数の一次放射器を有するアンテナ。

10

【請求項3】

偏心誘電体アンテナ(4)が、先端部に高誘電体層(4A)を設けており、この高誘電体層(4A)の先端面を傾斜平面(4a)として誘電体アンテナ(4)の位相中心を導波管(3)の中心軸からずらせている請求項1に記載される複数の一次放射器を有するアンテナ。

【請求項4】

偏心誘電体アンテナ(4)の比誘電率が2 ~ 3である請求項1に記載される複数の一次放射器を有するアンテナ。

【請求項5】

偏心誘電体アンテナ(4)がプラスチックである請求項1に記載される複数の一次放射器を有するアンテナ。

20

【請求項6】

電波集束部(2)がルーネベルグレンズである請求項1に記載される複数の一次放射器を有するアンテナ。

【請求項7】

電波集束部(2)がパラボラアンテナの反射器である請求項1に記載される複数の一次放射器を有するアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、互いに異なる方向の電波を受信するアンテナに関し、とくに二つ以上の接近する人工衛星、たとえば東経128度と124度の上空に位置する、JCSAT-3号とJCSAT-4号等が発信する電波を複数の一次放射器で有効に受信するのに最適なアンテナに関する。

30

【0002】

【従来の技術】

複数の衛星から発振される電波を受信するために、複数の一次放射器を配置しているアンテナは開発されている。(特許文献1参照)

【0003】

【特許文献1】

特開平10-163730号公報

40

【0004】

この公報には、球面状のルーネベルグレンズの焦点位置に複数の一次放射器を備えたルーネベルグ型アンテナが記載される。この構造のルーネベルグレンズアンテナは、図1に示すように、互いに接近する方向から入射される電波を受信するためには、一次放射器1を互いに接近して配置する必要がある。互いに接近する焦点に一次放射器1を配置するからである。また、図2に示すようにパラボラアンテナも、電波を集束させる反射器の焦点に一次放射器1を配置する。このため、互いに接近する方向から入射する電波を受信すると、焦点が接近するので一次放射器1を近くに配置する必要がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

50

互いに接近して配置される一次放射器同士は、干渉が生じてアンテナとしての感度が低下し、また混信する等の問題がある。また、互いに接近して配置される一次放射器は、大きさに制約を受ける。大きい一次放射器では接近して配置できないからである。一次放射器が小さくなることも、アンテナの利得を低下させる。この欠点は、ルーネベルグレンズやパラボラの反射器を大きくして解消できる。ルーネベルグレンズやパラボラの反射器を大きくして、焦点の間隔も広くできるからである。ただ、これ等を大きくすることは、製造コストが高くなるばかりでなく、広い設置場所を必要とする等の欠点がある。

【0006】

本発明は、このような欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、全体をコンパクトにしながら、隣接して配置される一次放射器の干渉を防止し、アンテナとしての利得を向上できる複数の一次放射器を有するアンテナを提供することにある。

10

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明のアンテナは、互いに異なる方向から入射する電波を複数の焦点に集合する電波集束部2と、この電波集束部2の複数の焦点に配置している複数の一次放射器1とを備える。一次放射器1は、誘電体アンテナ4を備えており、この誘電体アンテナ4でもって電波集束部2の焦点に集束される電波を受信する。さらに誘電体アンテナ4は、受信する電波の位相中心を、伝搬方向と交差する方向にずらせる偏心誘電体アンテナ4である。偏心誘電体アンテナ4は、電波集束部の焦点に配置されて、電波集束部で焦点に集束される電波を受信する。

20

【0008】

一次放射器1は、導波管3の先端に偏心誘電体アンテナ4を装荷して、偏心誘電体アンテナ4で受信した電波を、導波管3に給電する。

【0009】

偏心誘電体アンテナ4は、先端を傾斜平面4aとして位相中心を導波管3の中心軸から横方向にずらせる。また、偏心誘電体アンテナ4は、先端部に高誘電体層4Aを設け、この高誘電体層4Aの先端面を傾斜平面4aとして誘電体アンテナ4の位相中心を導波管3の中心軸からずらせることもできる。偏心誘電体アンテナ4は、たとえば比誘電率を1.5~3.5、好ましくは2~3とするプラスチック等で製作される。アンテナの電波集束部2は、ルーネベルグレンズやパラボラアンテナの反射器とすることができる。

30

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するためのアンテナを例示するものであって、本発明はアンテナを下記のものに特定しない。

【0011】

さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解し易いように、実施例に示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲の欄」、および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものでは決してない。

40

【0012】

図3と図4のアンテナは、互いに異なる方向から入射する電波を複数の焦点に集合する電波集束部2と、この電波集束部2の複数の焦点に配置している複数の一次放射器1とを備える。図3は、電波集束部2をルーネベルグレンズとするルーネベルグレンズアンテナを示している。ルーネベルグレンズは誘電体を球形にしてなるレンズである。図4は、電波集束部2をパラボラアンテナの反射器とするパラボラアンテナを示している。電波集束部2は、受信する電波を反射器で反射し、あるいはレンズ等に透過させて焦点に集束できる構造とすることができる。図のアンテナは、電波集束部2の焦点に2組の一次放射器1を配置しているが、3組以上の一次放射器を設けて、3方向よりも多数の方向から入射す

50

る電波を受信することもできる。

【 0 0 1 3 】

図 5 に示す一次放射器 1 は、誘電体アンテナ 4 を備える。誘電体アンテナ 4 は、受信する電波の位相中心を伝搬方向と交差する方向にずらせる偏心誘電体アンテナ 4 である。偏心誘電体アンテナ 4 は、電波集束部 2 の焦点に配置されて、電波集束部 2 で焦点に集束される電波を受信する。この図の一次放射器 1 は、導波管 3 の先端に偏心誘電体アンテナ 4 を装荷している。図の一次放射器 1 は、偏心誘電体アンテナ 4 を円柱状として、導波管 3 を円筒状とするので、偏心誘電体アンテナ 4 は、位相中心を伝搬方向に交差する方向にずらせている。図の一次放射器 1 は、偏心誘電体アンテナ 4 の中心軸が導波管 3 の中心軸に対して直線状となるように配置している。図 5 の偏心誘電体アンテナ 4 は、先端面を中心軸に直交する面に対して傾斜する傾斜平面 4 a として、位相中心を伝搬方向と交差する方向、すなわち導波管 3 の中心軸から横方向にずらせるようにしている。

10

【 0 0 1 4 】

図 5 に示す構造の偏心誘電体アンテナ 4 は、比誘電率を 2 ~ 3 とするプラスチック等の誘電体で製作される。この偏心誘電体アンテナ 4 は、以下の動作原理で、位相中心が中心軸がずれる。この図において、電波は、a b の経路と c d の経路から入射して、中心軸の o 点で交差するとする。電波は、誘電体の内部を通過するとき、誘電体の誘電率が空気よりも大きいので、空気中に比較して速度が遅くなる。a b の経路と c d の経路とでは、誘電体内を通過する経路 d o が b o より長いので、a b の経路に比べて c d の経路の電波の位相が遅れる。このため、a b の経路と c d の経路の電波の位相が揃う位相中心が o 点から o' 点にずれる。偏心誘電体アンテナ 4 は、o からずれた位相中心である o' 点が、電波集束部 2 の焦点に位置させるように配置される。すなわち、偏心誘電体アンテナ 4 は、入射される電波を、電波の伝搬方向（図において上下方向）と交差する横方向に位相中心をずらせる誘電体アンテナである。

20

【 0 0 1 5 】

偏心誘電体アンテナ 4 は、図 6 に示す構造とすることもできる。この偏心誘電体アンテナ 4 は、先端部に高誘電体層 4 A を設けて、高誘電体層 4 A の先端面を傾斜平面 4 a としている。この偏心誘電体アンテナ 4 は、アンテナ本体部 4 B の先端に高誘電体層 4 A を積層している。高誘電体層 4 A は、その誘電率がアンテナ本体部 4 B の誘電率よりも高い。この偏心誘電体アンテナ 4 は、高誘電体層 4 A とアンテナ本体部 4 B の両方を、比誘電率を 1.5 ~ 3.5 とする誘電体で製作している。この偏心誘電体アンテナ 4 は、図 5 の偏心誘電体アンテナ 4 と同じ原理で、高誘電体層 4 A が位相中心を偏心させる。

30

【 0 0 1 6 】

【 0 0 1 7 】

【 0 0 1 8 】

【 0 0 1 9 】

一次放射器 1 は、図 7 と図 8 に示す構造で、偏心誘電体アンテナ 4 を導波管 3 に連結する。これ等の図に示す一次放射器 1 の偏心誘電体アンテナ 4 は、導波管 3 の先端開口部に挿入するテーパ部 4 b を設けている。テーパ部 4 b は、偏心誘電体アンテナ 4 と導波管 3 とを整合する形状とする。このテーパ部 4 b で偏心誘電体アンテナ 4 と導波管 3 とを整合させる一次放射器 1 は、偏心誘電体アンテナ 4 から導波管 3 に反射しないように能率よく電波を給電できる。さらに、図 7 と図 8 の一次放射器 1 は、導波管 3 の開口縁を中心に向かって下り勾配のテーパ面 5 としている。偏心誘電体アンテナ 4 は、導波管 3 の開口縁に当接する面を、導波管 3 のテーパ面 5 に沿う形状とし、さらに導波管 3 の内部には整合用のテーパ部 4 b を設けている。この一次放射器 1 は、偏心誘電体アンテナ 4 を導波管 3 にしっかりと固定して、電波が外部に漏れるを防止できる。

40

【 0 0 2 0 】

以上の一次放射器 1 は、偏心誘電体アンテナ 4 を円柱状として、導波管 3 を円筒状としている。偏心誘電体アンテナは、プラスチック等の誘電体で製作されるが、プラスチック以外の誘電体、たとえば無機の誘電体で製作することもできる。

50

【 0 0 2 1 】

偏心誘電体アンテナ 4 は、入射される電波を、伝搬方向に交差する方向に位相中心をずらせるので、互いに接近して配置される一次放射器 1 の位置を、図 9 に示す従来のアンテナと比較すると、図 10 に示すように、互いに離して配置できる。それは、図 10 の一点鎖線で示すように、電波集束部 2 の焦点に集束される電波を、偏心誘電体アンテナ 4 で横方向にずらせて、導波管 3 に給電できるからである。たとえば、図 5 に示す偏心誘電体アンテナ 4 は、位相中心を右にずらせるので、電波集束部 2 の焦点を導波管 3 の中心軸から左に位置させて、焦点に集束される電波を導波管 3 の中心に給電できる。すなわち、図 5 において、一次放射器 1 を右方向にシフトして配置できる。したがって、アンテナは図 3 と図 4 に示すように、一次放射器 1 を互いに離して配置できる。また、離して配置しない構造にあっては、一次放射器 1 を太くできる。

10

【 0 0 2 2 】

本発明のアンテナは、一次放射器 1 を、偏心誘電体アンテナ 4 を導波管 3 に連結する構造に特定しない。図 11 ないし図 13 に示す一次放射器 1 は、偏心誘電体アンテナ 4 を、パッチアンテナ 6 A やスパイラルアンテナ 6 B 等の平面アンテナ 6 に連結している。この一次放射器 1 は、偏心誘電体アンテナ 4 で受信した電波を、パッチアンテナ 6 A やスパイラルアンテナ 6 B 等の平面アンテナ 6 に給電する。図 11 と図 12 に示すパッチアンテナ 6 A は、偏心誘電体アンテナ 4 の外形にほぼ等しい外形の絶縁基板 7 の裏面に導体層を、表面には四角形のパッチ導体 8 を設けている。図 13 のスパイラルアンテナ 6 B は、偏心誘電体アンテナ 4 の外形にほぼ等しい外形の絶縁基板 7 の裏面に導体層を、表面にはスパイラル導体 9 を設けている。

20

【 0 0 2 3 】

これ等の一次放射器 1 は、偏心誘電体アンテナ 4 と平面アンテナ 6 との距離 G が $0 \sim \lambda/4$ となるように、偏心誘電体アンテナ 4 を平面アンテナ 6 の表面側に配置している。この構造一次放射器 1 は、平面アンテナ 6 に同軸ケーブル（図示せず）を接続し、受信した電波を同軸ケーブルで受信機に伝送する。同軸ケーブルは、芯線をパッチ導体 8 やスパイラル導体 9 に接続し、外皮導体を絶縁基板 7 の裏面の導体層に接続する。

【 0 0 2 4 】

以上のように、平面アンテナ 6 の表面に偏心誘電体アンテナ 4 を配置している一次放射器 1 は、偏心誘電体アンテナ 4 を導波管 3 に連結している一次放射器 1 と同じように、電波集束部 2 の焦点に偏心誘電体アンテナ 4 を配置して、電波集束部 2 で焦点に集束した電波を偏心誘電体アンテナ 4 で受信し、偏心誘電体アンテナ 4 から平面アンテナ 6 に給電する。

30

【 0 0 2 5 】

【発明の効果】

本発明の複数の一次放射器を有するアンテナは、全体をコンパクトにしなが、隣接して配置される一次放射器の干渉を防止しながら、アンテナとしての利得を向上できる特長がある。それは、電波集束部の焦点に配置している一次放射器の偏心誘電体アンテナが、受信する電波の位相中心を伝搬方向と交差する方向にずらせるからである。位相中心を伝搬方向からずらせる偏心誘電体アンテナは、隣接する一次放射器の偏心誘電体アンテナとの間隔を広くして、電波集束部の焦点に集束される電波を有効に受信する。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】 従来のルーネベルグレンズアンテナを示す概略断面図

【図 2】 従来のパラボラアンテナを示す概略断面図

【図 3】 本発明の実施例にかかるルーネベルグレンズアンテナの概略断面図

【図 4】 本発明の実施例にかかるパラボラアンテナの概略断面図

【図 5】 本発明のアンテナの偏心誘電体アンテナが位相中心をずらせる動作原理を示す斜視図

【図 6】 本発明の他の実施例の一次放射器を示す斜視図

【図 7】 本発明の実施例のアンテナの一次放射器を示す斜視図

50

【図 8】 図 7 に示す一次放射器の断面図

【図 9】 従来のアンテナの一次放射器の配置を示す斜視図

【図 10】 本発明の実施例にかかるアンテナの一次放射器の配置を示す斜視図

【図 11】 本発明の他の実施例の一次放射器を示す斜視図

【図 12】 さらに本発明の他の実施例の一次放射器を示す斜視図

【図 13】 さらにまた本発明の他の実施例の一次放射器を示す斜視図

【符号の説明】

1 ... 一次放射器

2 ... 電波集束部

3 ... 導波管

4 ... 誘電体アンテナ

4 a ... 傾斜平面

4 b ... テーパー部

4 A ... 高誘電体層

4 B ... アンテナ本体部

5 ... テーパー面

6 ... 平面アンテナ

6 A ... パッチアンテナ

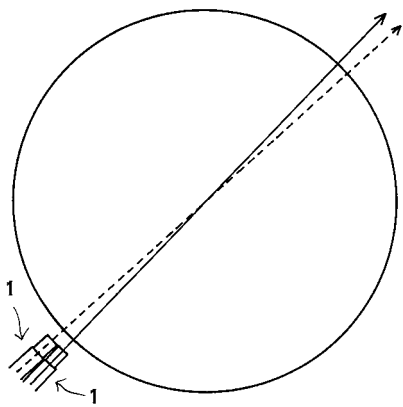
6 B ... スパイラルアンテナ

7 ... 絶縁基板

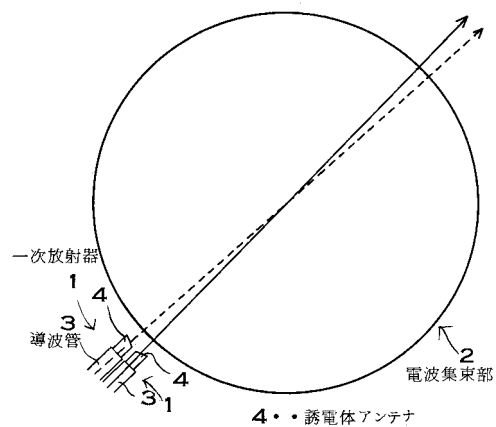
8 ... パッチ導体

9 ... スパイラル導体

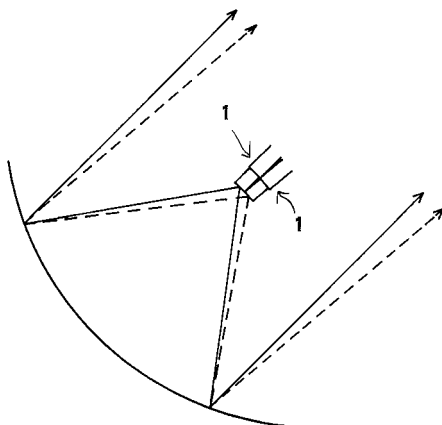
【図 1】



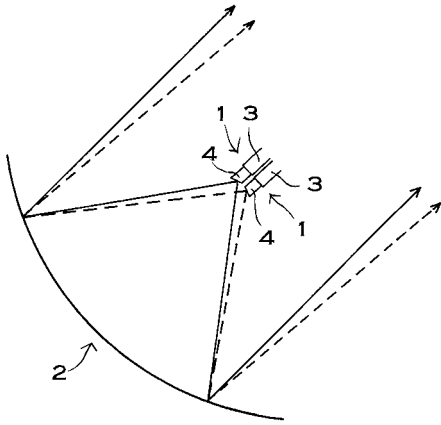
【図 3】



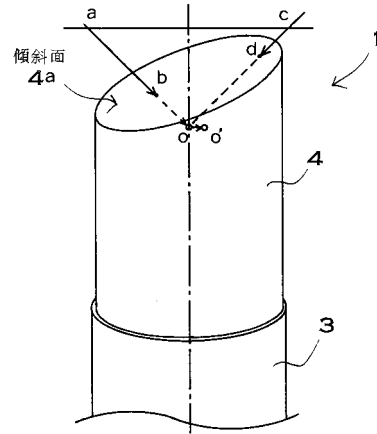
【図 2】



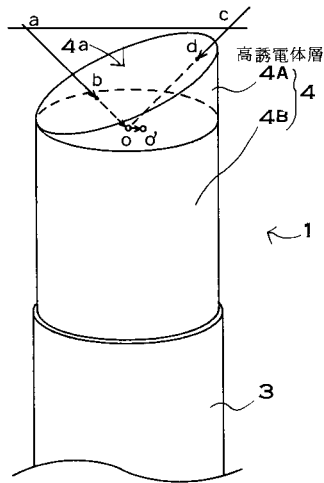
【図4】



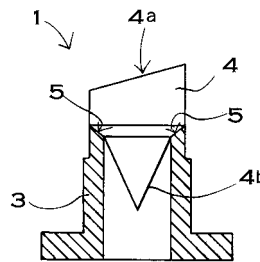
【図5】



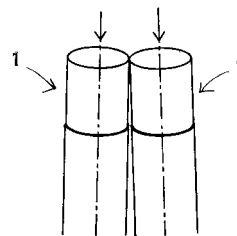
【図6】



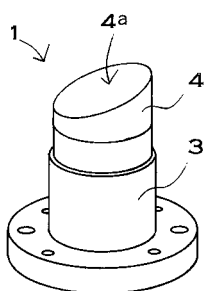
【図8】



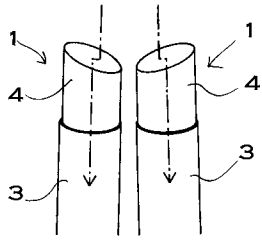
【図9】



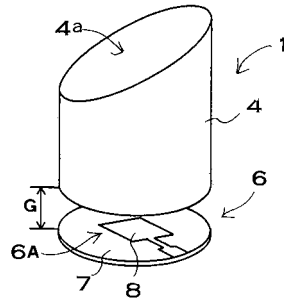
【図7】



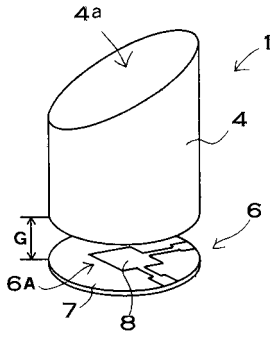
【図10】



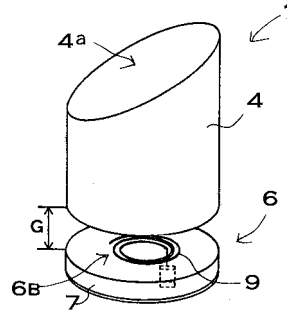
【図12】



【図11】



【図13】



フロントページの続き

審査官 宮崎 賢司

- (56)参考文献 特開昭56-141603(JP,A)
特表昭58-501851(JP,A)
特開2000-040914(JP,A)
特表2003-507748(JP,A)
特開平09-107233(JP,A)
特開平11-027037(JP,A)
特開平06-244630(JP,A)
特開2004-064246(JP,A)
特開昭60-074802(JP,A)
特開平10-163730(JP,A)
特開昭53-146557(JP,A)
特開昭54-004049(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 15/08
H01Q 1/36
H01Q 13/02
H01Q 19/17
WPI