

(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2004-274656
(P2004-274656A)

(43) 公開日 平成16年9月30日(2004.9.30)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
HO1Q 13/02	HO1Q 13/02	5J020
HO1Q 15/08	HO1Q 15/08	5J045
HO1Q 15/23	HO1Q 15/23	
HO1Q 19/08	HO1Q 19/08	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-66137 (P2003-66137)
(22) 出願日 平成15年3月12日(2003.3.12)

(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
(74) 代理人 100075258
弁理士 吉田 研二
(74) 代理人 100096976
弁理士 石田 純
(72) 発明者 毛塚 敦
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 石崎 庄治
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

最終頁に続く

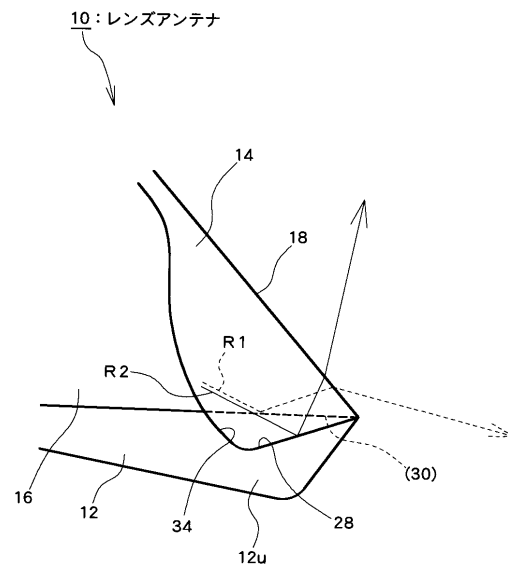
(54) 【発明の名称】 レンズアンテナ

(57) 【要約】

【課題】 レンズアンテナにおいて特定方向への不要放射を抑制する。

【解決手段】 本発明にかかるレンズアンテナ10は、誘電体レンズ14と、誘電体レンズ14の下側端面を被覆するホーン12と、を備え、ホーン12には、放射元側から放射先側に向かうにつれて上方に向かう傾斜面28が形成される。誘電体レンズ14で生じた多重反射波は、傾斜面28が無く導波路16の下側壁面が直線状である場合には、下側に向けて放射されるが(R1)、傾斜面28を設けることで上側に向けて放射させることができる(R2)。これにより、水平方向より下側に向かう不要放射を抑制することができる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

誘電体レンズと、
前記誘電体レンズの側端面を被覆する被覆部と、
を備え、
前記被覆部には、放射元側から放射先側に向かうにつれて所期のビーム中心側に向かう傾斜面が形成されることを特徴とするレンズアンテナ。

【請求項 2】

さらに、前記傾斜面に放射電波が直接到来するのを抑制する遮蔽部を有することを特徴とする請求項 1 に記載のレンズアンテナ。

10

【請求項 3】

さらに、放射元側から前記誘電体レンズに至る拡開導波管を構成するホーンを備え、前記被覆部および/または遮蔽部は前記ホーンの一部として構成されることを特徴とする請求項 2 に記載のレンズアンテナ。

【請求項 4】

さらに、前記誘電体レンズの側端面のうち、前記傾斜面に接する部分に対して周方向に隣接する領域が、前記被覆部によって被覆されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のうちいずれか一つに記載のレンズアンテナ。

【請求項 5】

前記傾斜面は、前記誘電体レンズアンテナの下側端面に形成され、放射元側から放射先側に向かうにつれて上方に向けて傾斜することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のうちいずれか一つに記載のレンズアンテナ。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、誘電体レンズを用いたレンズアンテナに関し、特に特定方向に対する不要放射を減衰させうる技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

誘電体レンズは電波レンズの一種であり、ミリ波帯での無線通信やレーダ等で利用されている。誘電体レンズを用いたレンズアンテナは、例えば特許文献 1 に開示されるように、車載レーダ装置等で利用される場合がある。特許文献 1 の車載レーダ装置用アンテナは、適切に配置した給電線路からの放射電磁波を利用して電磁波の干渉を生じさせることにより非対称なビームパターンを形成するものである。かかる車載レーダ装置によれば、水平より下側の方向への放射が低減され、それに起因する誤検出等を抑制することができる。

30

【0003】

【特許文献 1】

特開 2000 - 228608 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献 1 に開示される車載レーダ装置によれば、特定方向に対する不要放射を抑制するという点で、一定の効果を得ることができる。しかしながら、特許文献 1 のレンズアンテナは、一次放射器でビームを整形するものであるため、例えば誘電体レンズにおける多重反射等、その後段で生じる現象に起因する不要放射に対しては、その対策が難しいという問題がある。

40

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明にかかるレンズアンテナは誘電体レンズと、上記誘電体レンズの側端面を被覆する被覆部と、を備え、上記被覆部には、放射元側から放射先側に向かうにつれて所期のビーム中心側に向かう傾斜面が形成される。

50

【 0 0 0 6 】

また上記本発明にかかるレンズアンテナでは、さらに、上記傾斜面に放射電波が直接到来するのを抑制する遮蔽部を有するのが好適である。

【 0 0 0 7 】

また上記本発明にかかるレンズアンテナでは、さらに、放射元側から上記誘電体レンズに至る拡開導波管を構成するホーンを備え、上記被覆部および/または遮蔽部は上記ホーンの一部として構成されるのが好適である。

【 0 0 0 8 】

また上記本発明にかかるレンズアンテナではさらに、上記誘電体レンズの側端面のうち、上記傾斜面に接する部分に対して周方向に隣接する領域が、上記被覆部によって被覆されるのが好適である。

10

【 0 0 0 9 】

また上記本発明にかかるレンズアンテナでは、上記傾斜面は、上記誘電体レンズアンテナの下側端面に形成され、放射元側から放射先側に向かうにつれて上方に向けて傾斜するのが好適である。

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の好適な実施形態について図面を参照して説明する。図1は、本実施形態にかかるレンズアンテナ10の外観を示す斜視図、図2は、レンズアンテナ10を斜め上方から見た断面図(図3のB-B断面図)また図3は、レンズアンテナ10を側方から見た断面図(図2のA-A断面図)である。

20

【 0 0 1 1 】

レンズアンテナ10は、ホーン12の略矩形の開口部に誘電体レンズ14を装着したホーンアンテナとして構成されている。

【 0 0 1 2 】

ホーン12は、導波路(導波管)16としての内部空洞の設けられた金属導体(例えばアルミニウム合金)によって構成されている。この例では、導波路16は、略矩形の断面(電波の伝搬方向に垂直な断面)を有している。そして、図2に示すように、その矩形断面の水平方向の幅は基部側から開口部側まで一定であり、また図3に示すように、上下方向の幅は基部側から開口部側に向けて例えば線形(一次的)に漸増して側方からの視点ではラッパ状に拡開するような形状となっている。なお、図には示さないが、ホーン12の例えば基端側(すなわち誘電体レンズ14の他端側)にはレンズアンテナ10をその装置(例えば通信装置等)に接続固定するためのフランジが設けられている。

30

【 0 0 1 3 】

誘電体レンズ14は、ホーン12の開口部に例えば接着されて固定されている。この誘電体レンズ14は、放射面(露出面)側において段差を有する構成となっている。図1~3の例では、誘電体レンズ14には、放射面の水平方向中央となる位置で上下に(すなわちホーン12の矩形の開口部の上側端辺の中央から下側端辺の中央にかけて)一定の幅で伸びる線状の(畝状あるいは直方体状の)隆起部20が形成され、さらに隆起部20を挟んだ両側に平坦な基面22が形成されている。この隆起部20の上面24は基面22と略平行な平坦面となっており、さらに平坦面として形成される隆起部20の側面26は、基面22に対して略垂直となっている。かかる形状とすることで、アジマス面(段差の形成される断面を含む平面)でビーム幅を拡大できる。

40

【 0 0 1 4 】

また、図3に示すように、誘電体レンズ14の放射面18(の法線方向)は斜め上方を指向している。さらに誘電体レンズ14の下側は裏面側にS字状に膨らみ、上方から下方に向けて厚みが漸増する形状となっている。図4は、このレンズアンテナ10によって電波が上下方向にどのように放射されるかを示す模式図である。この図4において、矢印の密度が低いほど放射強度が弱く、逆に密度が高いほど放射強度が強くなることを意味する。すなわち、本実施形態にかかるレンズアンテナ10は、上記姿勢および形状の誘電体レン

50

ズ14を備えることで、水平方向から斜め上方にかけて所期のビームを形成し、特に水平方向での放射強度(利得)が大きくなるようにしている。

【0015】

そして、本実施形態にかかるレンズアンテナ10は、水平方向より下側方向への不要放射(サイドローブ)を抑制するために、いくつかの特徴的な構成を備えている。まず、レンズアンテナ10では、図3に示すように、誘電体レンズ14の下側端面をホーン12の底壁12uで被覆し、その被覆部分(すなわち底壁12u)に、放射元側から放射先側に向かうにつれて上方に向かう傾斜面28を形成している。ここで、誘電体レンズ14の下側端面付近を拡大した側面図(図5;一部断面図)を参照して、この傾斜面28によって下向きの不要放射が抑制される原理について説明する。図5に示すように、傾斜面28が形成されていない場合(すなわち導波路16の下端と誘電体レンズ14の下端面との境界が破線30であった場合)には、誘電体レンズ14において生じた多重反射波R1は、破線矢印で示すように、境界30で反射された後、誘電体レンズ14の放射面(露出面)18で屈折されて下方に放射される。かかる放射は下向きの不要なサイドローブとなる。これに対し、傾斜面28を設けた場合には、この傾斜面28に入射する多重反射波R2は、実線矢印で示すように、上方に向けて反射され、放射面18から上方に放射される。すなわち、本実施形態では、誘電体レンズ14の下側側面を被覆するホーン12の下側壁面に傾斜面28を形成することによって、誘電体レンズ14の下側端面に到来する多重反射波R2を上方に反射させ、それが下向きに放出されるのを抑制しているのである。なお、レンズアンテナ10では、傾斜面28に接する誘電体レンズ14の下側端面を、その他端側の上側端面より放射先側(すなわち図3において右側)に配置しているため、傾斜面28で反射された電波が再び上側端面に戻ることはない。

10

20

【0016】

また、レンズアンテナ10では、傾斜面28に放射電波が直接到来するのを抑制する遮蔽部32を設けている。ここで、誘電体レンズ14の下側端面付近を拡大した側面図(図6;一部断面図)を参照して、この遮蔽部(図6に網掛けで示す領域)32の効果について説明する。この図6に示すように、遮蔽部32は、ホーン12の底壁12uの一部として構成されている。そして、この遮蔽部32が存在することで、導波路16の下側壁面に沿った放射電波R3は、傾斜面28には入射せず、傾斜面28の上側の誘電体レンズ14の放射面(前方側の露出面)18から水平方向に放射されるように構成されている。換言すれば、この遮蔽部32は、傾斜面28を、放射元側から導波路16を通過して直接到来する電波(直接波)から遮蔽している。仮に、遮蔽部32が無く、比較的強度の強い直接波が傾斜面28で反射されると、更なる多重反射が生じたりして、却って所望のビーム特性が得られなくなる。つまり、本実施形態では、かかる構成により、傾斜面28による主たる反射対象を、不要放射の原因となる多重反射波とすることで、より容易に所望のビームを形成することができる。なお、上記構成に関しては、ホーン12の底壁12uに、略V字型の谷状の窪みを形成することで、上記傾斜面28と第二の傾斜面34とを形成したと言うこともできる。

30

【0017】

ここで上述した傾斜面28および遮蔽部32の効果について図7を参照して説明する。図7の(a)は、傾斜面28および遮蔽部32を設けない場合(1)と、それらを設けた場合(すなわち図1~3の形状とした場合:2)のエレベーション面における指向特性の一例を示す図である。また図7の(b)は、図3と同じ断面図であり、図7(a)の横軸の角度(すなわちエレベーション面内での角度:仰角)の定義を示すための説明図である。なお、図7(a)の縦軸に示す利得は、最大値を0デシベル[dB]として表し、また横軸の角度の単位は度[deg]である。そして、この図7から、傾斜面28および遮蔽部32を設けた場合(2)は、それらを設けない場合(1)に比べて多重反射に基づく下向きの不要放射が抑制され、水平より下側の方向(すなわち0°以下)における利得が小さくなっていることがわかる。

40

【0018】

50

さらに、レンズアンテナ 10 では、図 1 および図 2 に示すように、誘電体レンズ 14 の側方端面 14s がホーン 12 の側壁 36 によって被覆されており、この側方端面 14s から電波が放射されないようになっている。側方端面 14s が露出した状態では、この部分から下方に向けて不要放射が生じる。

【0019】

ここで上述した側壁 36 の効果について図 8 を参照して説明する。図 8 は、側方端面 14s を側壁 36 で被覆しない場合 (3) と、側方端面 14s を側壁 36 で被覆する場合 (すなわち図 1 ~ 3 の形状とした場合: 4) のエレベーション面における指向特性の一例を示す図である。図 8 の表記様式および角度の定義は図 7 と同様である。この図 8 から、側方端面 14s を側壁 36 で被覆した場合 (4) は、被覆しない場合 (3) に比べて、側方端面 14s からの不要放射が無い分、水平より下側の方向 (すなわち 0° 以下) における利得が小さくなっていることがわかる。

10

【0020】

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態には限定されない。例えば、上記実施形態では、レンズアンテナの下方側に不要放射が生じないように構成した例について説明したが、本発明は、下方側のみならず、上方や側方など、所望の方向に対する不要放射を抑制したい場合に適用することが可能であるのは容易に理解できよう。その場合において、誘電体レンズの当該不要放射を抑制した側の端面を少なくとも被覆するようにし、その被覆部において、放射元側から放射先側に向かうにつれて所期のビーム中心側 (すなわち不要放射を抑制したい方向と反対の方向; 導波路の幅方向外側から内側) に向かう傾斜面を形成すればよい。さらに、この場合において、誘電体レンズの側端面のうち、傾斜面に接する部分に対して周方向に隣接する領域も、その被覆部によって被覆するようにすれば、当該不要な方向への放射を抑制することができる。

20

【0021】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、上記傾斜面や、上記遮蔽部、さらには上記被覆部を設けたことにより、不要な方向への電波の放射を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態にかかるレンズアンテナの一例を示す外観図 (斜視図) である。

30

【図 2】図 1 のレンズアンテナを斜め上方からみた断面図である (図 3 の B - B 断面図)。

【図 3】図 1 のレンズアンテナを側方からみた断面図である (図 2 の A - A 断面図)。

【図 4】図 1 のレンズアンテナによって電波が放射される方向を模式的に示す説明図である。

【図 5】図 1 のレンズアンテナに設けられる傾斜面によって多重反射波に基づく特定方向の不要放射が抑制される様子を模式的に示す説明図である。

【図 6】図 1 のレンズアンテナに設けられる遮蔽部によって傾斜面が直接波から遮蔽される様子を模式的に示す説明図である。

【図 7】本発明の実施形態にかかるレンズアンテナによる特定方向への不要放射を抑制した効果の一例を示す図である (主として傾斜面と遮蔽部の効果)。

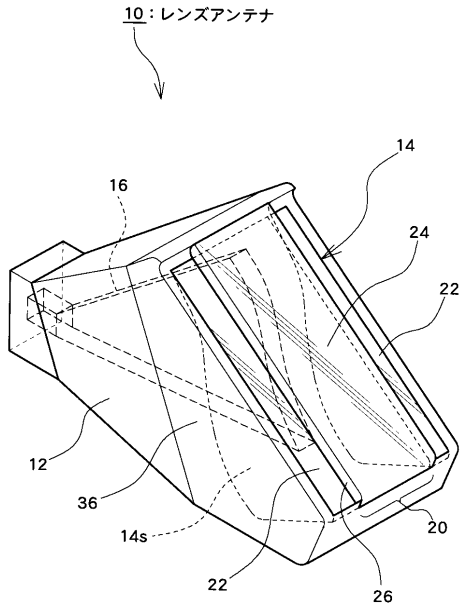
40

【図 8】本発明の実施形態にかかるレンズアンテナによる特定方向への不要放射を抑制した効果の一例を示す図である (主として被覆部の効果)。

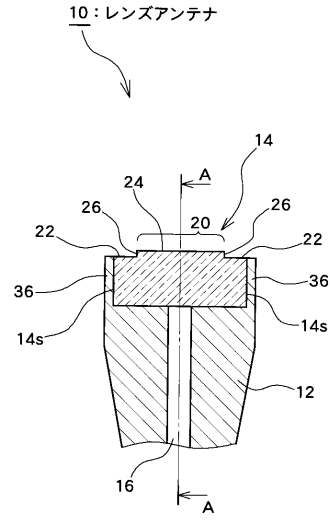
【符号の説明】

10 レンズアンテナ、12 ホーン、12u 底壁、14 誘電体レンズ、14s 側方端面、16 導波路、18 放射面 (露出面)、20 隆起部、22 基面、24 上面、26 側面、28 傾斜面、32 遮蔽部、34 第二の傾斜面、36 側壁。

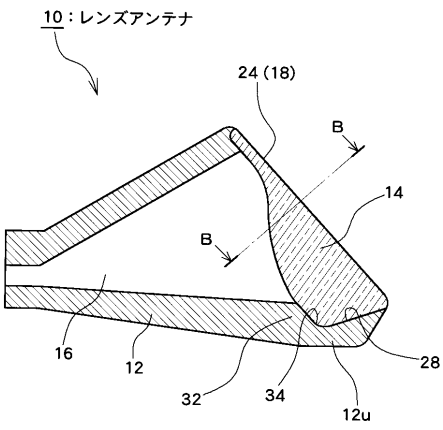
【図 1】



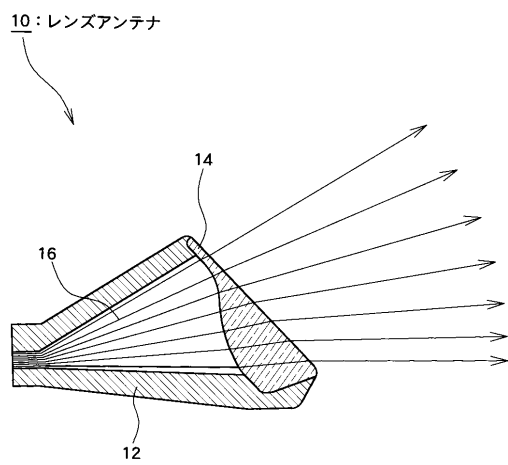
【図 2】



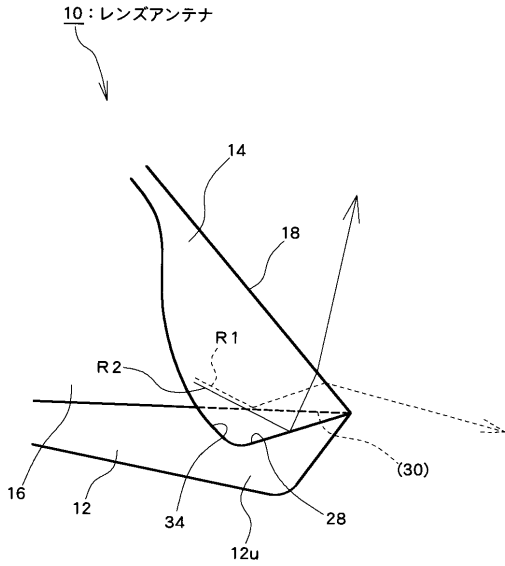
【図 3】



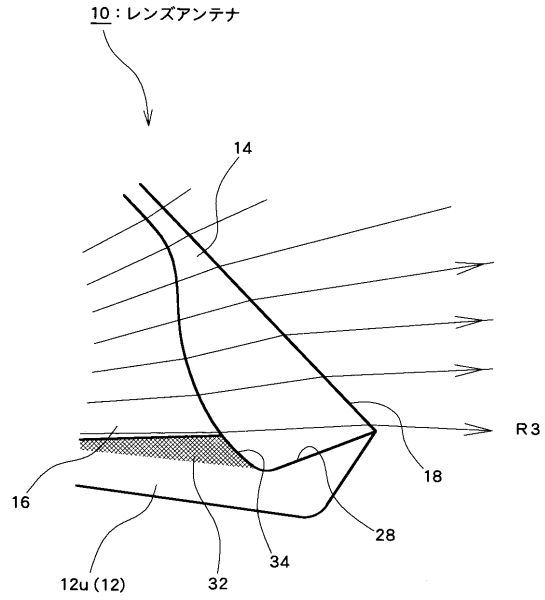
【図 4】



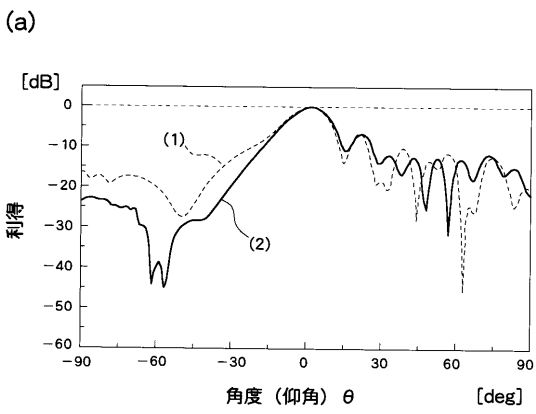
【 図 5 】



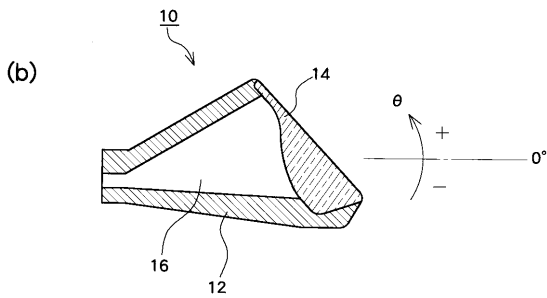
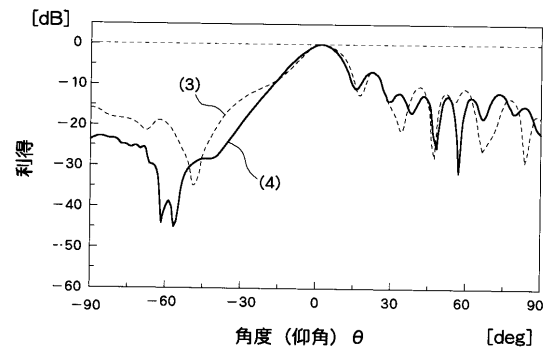
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 木田 弘幸

東京都三鷹市下連雀五丁目1番1号 日本無線株式会社内

(72)発明者 風間 保裕

東京都三鷹市下連雀五丁目1番1号 日本無線株式会社内

Fターム(参考) 5J020 AA02 AA03 BA06 BB01 BC02 BC06 DA03

5J045 AA21 AA26 CA01 DA01 EA07 FA08 HA01 LA01 LA03 NA07