

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4573352号
(P4573352)

(45) 発行日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(24) 登録日 平成22年8月27日(2010.8.27)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 P 5/12 (2006.01) HO 1 P 5/12 A
 HO 1 Q 13/22 (2006.01) HO 1 Q 13/22

請求項の数 3 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-42053 (P2005-42053) (22) 出願日 平成17年2月18日 (2005.2.18) (65) 公開番号 特開2006-229679 (P2006-229679A) (43) 公開日 平成18年8月31日 (2006.8.31) 審査請求日 平成20年1月17日 (2008.1.17)</p> <p>特許法第30条第1項適用 2004年9月8日 社団法人電子情報通信学会発行の「2004年 電子情報通信学会通信ソサイエティ大会講演論文集1」に発表</p> <p>(出願人による申告) 国等の委託研究の成果に係る特許出願(平成16年度、総務省、戦略的情報通信研究開発推進制度における委託研究、産業再生法第30条の適用を受ける特許出願)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 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</p> <p>(73) 特許権者 304021417 国立大学法人東京工業大学 東京都目黒区大岡山2丁目12番1号</p> <p>(74) 代理人 100089761 弁理士 八幡 義博</p> <p>(72) 発明者 常光 康弘 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</p> <p>(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</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 中央給電導波管終端電力分配器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

管軸方向断面が矩形の給電導波管の両側広壁面に、同じく管軸方向断面が矩形の放射導波管が、前記放射導波管の広壁面が給電導波管の一方の狭壁面と同一面となり且つ前記放射導波管の管軸方向が給電導波管の管軸方向と直交するようにして、給電導波管の管軸方向で数えて複数組が給電導波管に接続して配置され、前記給電導波管の他方の狭壁面の、前記放射導波管との接続部位には反射抑圧壁が配置されてこれら反射抑圧壁により前記給電導波管の電力を前記放射導波管へと給電する装置における中央給電導波管終端電力分配器であって、前記給電導波管の終端部分に接続された放射導波管の接続部位に配置された反射抑圧壁は、対応する放射導波管からの反射波を抑圧するとともに前記給電導波管の終端面からの反射波を抑圧するものであることを特徴とする中央給電導波管終端電力分配器。

10

【請求項2】

前記給電導波管の終端部分に接続された放射導波管と前記給電導波管との接続部分である結合窓は、前記放射導波管自身の横断面がそれのみで直接前記給電導波管と結合した構造である、請求項1記載の中央給電導波管終端電力分配器。

【請求項3】

前記給電導波管の終端面には、そのコーナー部分に、ザグリ加工やダイキャストによる加工上のコーナー丸みがついた構造である、請求項1又は2のいずれか1項に記載の中央給電導波管終端電力分配器。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、中央給電導波管終端電力分配器に関し、特にマイクロ波帯、ミリ波帯等の高周波帯における中央給電導波路型平面スロットアンテナに対し有効利用できる構造の中央給電導波管終端電力分配器に関する。

【背景技術】

【0002】

まず、中央給電導波路型平面スロットアンテナの構造、及び構成について説明する。

この、中央給電導波路型平面スロットアンテナの従来一般的な例（以下、第1の例という）は、図3に示すように、その主要構成が、アンテナベース部100yと、その電波放射側の面に配置固定されるスロット板200yとから成っている。

10

【0003】

このアンテナベース部100yは、四辺形板状を成し、その中心点部分を表裏貫通するように形成された給電源導波孔110yと、電波放射側の面の、中心線上にこの給電源導波孔110yにつながって延在する給電導波路120yと、この給電導波路120yにそれぞれの一端を接続してその両辺に延在する複数本づつの放射導波路140yと、が形成されている。更に、給電導波路120yの底面(123)には、各放射導波路140yと対応する部位に、終端部分には1本の、それ以外の部分では4本づつの誘電性ポスト124, 125が形成されていて、これら誘電性ポストにより、給電導波路120yからの電力を放射導波路140yに分配する（又はその逆）構造となっている。

20

【0004】

一方、スロット板200yには、アンテナベース部100yの各放射導波路140yそれぞれと対応して、複数個づつのスロット210yが形成されている（ただし、給電導波路120yの部分には形成されていない）。

この中央給電導波路型平面スロットアンテナでは、給電導波路120yと各放射導波路140yとが、その底面(123, 142y)を1つの共通な面としかつ、電波放射面も1つの平面となっているので、全ての導波路(120y, 140y)はその縦横方向が同一方向であり、しかも電波放射面側の開口面が縦横寸法の幅広側の寸法となっている。なお、放射導波路終端部分の配置図を図4(a), (b)に示しておく。

30

【0005】

この第1の例では、電波放射面に対する、給電導波路120yの幅寸法も大きくなり、スロット板200yのこの部分にはスロット210yは形成されていないので、スロット板200yにおけるスロット210yが形成されていない部分の寸法dが大きくなって、サイドローレベルが上昇するなどの、アンテナ指向特性が悪化する、という問題点があった。

【0006】

そこで、発明者らは、スロット210yが形成されていない部分の寸法dを小さくして、アンテナ指向特性を改善すべく、特願2004-212909号の発明（以下、第2の例という）にて、給電導波路の配置向きを、前述のものに対し90度回転させて、その縦横方向の短辺側が電波放射面に開口するような構造の中央給電導波路型平面スロットアンテナを提案した（図5、図6参照）。

40

【0007】

この第2の例では、電波放射面における給電導波路120の幅寸法が、その短辺側となっているので、スロット板200における給電導波路と対応する部分の、スロットが形成されていない部分の寸法dを小さくすることができて、その分、アンテナ指向特性を改善することができる。

【0008】

また、この発明では、給電導波路120の電力を各放射導波路140に配分する際、各放射導波路140に対応して、給電導波路底面122に反射抑圧壁121を配置しており

50

、また、各放射導波路が給電導波路とつながる部分に、結合調整部 130 を設けた構造を主要な構成としている。更にまた、給電導波路 120 の終端部分においても、図 6 に示すように（図 5 の終端部分を拡大、斜視図にしたもの）、放射導波路 140 に対し、反射抑圧壁 121 及び結合調整部 130 が設けられているものの、給電導波路 120 の終端壁は放射導波路 140 の外側の側壁と同一壁面となるように形成されているだけであった（例えば、特許文献 1 参照）。

【0009】

なお、中央給電導波路型平面スロットアンテナにおける、前述の第 1 の例及び第 2 の例に相当する、給電導波路の電力を放射導波路に給電する技術については、発明者らにより、学会発表されている（例えば、非特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特願 2004 - 212909 号公報

【非特許文献 1】常光康弘、他 2 名、“中央給電導波管スロットアレイアンテナ用 E 面方向十字分岐”、電子情報通信学会 2004 年通信ソサイエティ大会 講演論文集 1

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上述した背景技術における第 1 の例では、アンテナベース部 100 y は、給電導波路 120 y と各放射導波路 140 y とが、その底面を同一面とし、かつその縦横方向を同一方向として電波放射面が同一面となるように開口しており、その給電導波路 120 y の底面には誘電性ポスト 124, 125 が設けられていてこれらポスト（124, 125）により、給電導波路 120 y の電力を各放射導波路 140 y に分配する構造となっており、またスロット板 200 y は、各放射導波路 140 y と対応してスロット 210 y が形成されているものの給電導波路 120 y の部分にはスロットは形成されておらず、そのため、アンテナ指向特性が悪化するという問題点があり、この点を改善した第 2 の例では、給電導波路を 90 度回転させて配置しているので、スロット板におけるスロットのない部分が小さくなってアンテナ指向特性は改良されるものの、給電導波路終端部分は、最外端の端面が最も外側の放射導波路 140 y の外側の側面と同一面となっており、かつ、反射抑圧壁 121 の位置は給電源側からの電力分配しか考慮されておらず、給電導波路 120 の最外端壁面からの反射成分のことは考慮されていないため、この反射成分により、各放射導波路への電力供給が不十分になってしまう、という問題点がある。また、第 1 の例における

【0011】

本発明の目的は、このような背景技術における問題点に鑑みて、給電導波路及び各放射導波路の底面が同一平面でない構造であっても、給電導波管の終端部分における各放射導波管への電力が十分行える中央給電導波管終端電力分配器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の中央給電導波管終端電力分配器は、管軸方向断面が矩形の給電導波管の両側広壁面に、同じく管軸方向断面が矩形の放射導波管が、前記放射導波管の一方の広壁面が給電導波管の一方の狭壁面と同一面となり且つ前記放射導波管の管軸方向が給電導波管の管軸方向と直交するようにして、給電導波管の管軸方向で数えて複数組が給電導波管に接続して配置され、前記給電導波管の他方の狭壁面の、前記放射導波管との接続部位には反射抑圧壁が配置されてこれら反射抑圧壁により前記給電導波管の電力を前記放射導波管へと給電する装置における中央給電導波管終端電力分配器であって、前記給電導波管の終端部分に接続された放射導波管の接続部位に配置された反射抑圧壁は、対応する放射導波管からの反射波を抑圧するとともに、前記給電導波管の終端面からの反射波を抑圧するものであることを特徴とする。

【0014】

また、前記給電導波管の終端部分に接続された放射導波管と前記給電導波管との接続部分である結合窓は、前記放射導波管自身の横断面がそれのみで直接前記給電導波管と結合

10

20

30

40

50

した構造である前記中央給電導波管終端電力分配器である。

【 0 0 1 5 】

更にまた、前記給電導波管の終端面には、そのコーナー部分に、ザグリ加工やダイキャストによる加工上のコーナー丸みがついた構造である前記中央給電導波管終端電力分配器である。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明においては、給電導波管の終端部分に接続された放射導波管と対応する反射抑圧壁の配置位置及び高さを、給電導波管の終端面からの反射波及び対応する放射導波管からの反射波を抑圧する位置及び高さとしているので、これら反射波を無くすことができ、終端部分を含む各放射導波管への電力の供給が十分行えるようになる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 7 】

本発明を実施するための最良の形態は、給電導波管の両サイドに複数本ずつの放射導波管がその一端を上記給電導波管と接続して配置され、上記給電導波管の底面の、上記放射導波管との接続部位には反射抑圧壁が配置されてこれら反射抑圧壁により上記給電導波管の電力を上記放射導波管へと給電する装置における中央給電導波管終端電力分配器であって、上記給電導波管の終端部分に接続された放射導波管に対し、電力を給電する反射抑圧壁は、上記給電導波管の終端面からの反射波及び対応する放射導波管からの反射波を抑圧する位置及び高さで配置された構造、構成となっており、

上記給電導波管の終端面に対する終端部分の反射抑圧壁の配置位置を、導波管管内波長の $1/4$ 波長分離れた位置とし、

また、上記給電導波管の終端部分に接続された放射導波管と上記給電導波管との接続部分である結合窓は、上記放射導波管自身の横断面がそれのみで直接上記給電導波管と結合した構造であり、

更にまた、上記給電導波管の終端面には、そのコーナー部分に、コーナー丸みがついた構造である構成となっている。

【 実施例 】

【 0 0 1 8 】

次に本発明の実施例について図面を参照して説明する。

図 1 は本発明の一実施例を説明するための三方向から見た各部配置図（三面図）及び各部配置斜視図であり、（ b ）は放射導波管 2 0 の一方の広壁面と給電導波管 1 0 の一方の狭壁面が同一面となっている面を水平にしたときに上から見た上面平面図であり、給電導波管の内部が分かるように S 字曲線から右方の狭壁面を切り欠いた図、（ a ）は（ b ）を左方から見た側面図、（ c ）は（ b ）を下方から見た側面図である。（ d ）は（ a ）のものを下面側（紙面の向う側）の方から見上げた斜視図である。このような配置では給電導波管 1 0 の一方の狭壁面が上面となり、他方の狭壁面が底面 1 1 となる。図 2 は図 1 の（ d ）の斜視図と同様の図に管内での反射を矢印点線で示した図である。

この実施例は、給電導波管 1 0 の両サイドに複数本ずつの放射導波管 2 0 がその一端をこの給電導波管 1 0 と接続して配置され、給電導波管 1 0 の底面 1 1 には、各放射導波管 2 0 との接続部位に対応させて、反射抑圧壁 3 0 が配置されていて、これら反射抑圧壁により、給電導波管 1 0 からの電力をこれら放射導波管 2 0 へと給電する装置における、中央給電導波管終端電力分配器であって、給電導波管 1 0 の終端部分に近接して接続された放射導波管 2 0 に対し電力を給電する反射抑圧壁 3 0 は、給電導波管 1 0 の終端面 1 2 からの反射波及び終端部分の放射導波管 2 0 からの反射波を抑圧する位置及び高さで配置されている。このような反射波を抑圧するために、終端部分の反射抑圧壁 3 0 の配置位置（図 1 における寸法 L ）を、終端面 1 2 から導波管管内波長のほぼ $1/4$ 波長分離れた位置としている。

【 0 0 1 9 】

また、給電導波管 1 0 の終端部分に近接して接続された放射導波管 2 0 と、給電導波管

10との接続部分である結合窓40は、給電導波管10と放射導波管20との結合を最大にするために、背景技術の第2の例(図6)におけるような結合調整部130は無く、放射導波管20自身の横断面開口がそれのみで直接給電導波管10と結合した構造となっている。

更に、給電導波管10の終端面12には、そのコーナー部分に、ザグリ加工やダイキャストによるコーナー丸み50がついている。なお、コーナー丸みがついていない場合でも動作する。

【0020】

以上のように、終端部分に最も近い反射抑圧壁30を、給電導波管10の終端面12からほぼ1/4波長離れた位置に配置し、かつその高さを調整すると、終端面12からの反射波aは給電源側からの波に対し逆相となるので互いに逆相となって打ち消し合って抑圧され、反射波が給電源側に戻ることはないか少なくなる。なお、放射導波管20からの反射波bは反射抑圧壁30で反射して給電導波管10の終端面12で反射するので、同様に打ち消すことができる。従って、各放射導波管20に対し、給電導波管10からの電力を十分給電することができるようになる。

【0021】

この実施例では終端部分の反射抑圧壁の位置を $L = 1/4 \cdot$ としているので、給電導波管10の終端面12部分が、放射導波管20の外側の狭壁面より突出した構造となっている。

なお、給電導波管10及び放射導波管20を含む、背景技術の第2の例におけるアンテナベース部100に相当する部分は、ザグリ加工等により、一層構造にて製作することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の一実施例を説明するための、三方向から見た各部配置図(三面図)、及び各部配置斜視図である。

【図2】本発明の一実施例における効果を説明するための各部配置斜視図である。

【図3】背景技術の第1の例を説明するためのアンテナベース部及びスロット板の平面図である。

【図4】背景技術の第1の例における給電導波路終端部分の平面図及び斜視図である。

【図5】背景技術の第2の例を説明するためのアンテナベース部及びスロット板の平面図である。

【図6】背景技術の第2の例における給電導波路終端部分の斜視図である。

【符号の説明】

【0023】

- 10 給電導波管
- 11 底面
- 12 終端面
- 20 放射導波管
- 30 反射抑圧壁
- 40 結合窓
- 50 コーナー丸み
- 100, 100y アンテナベース部
- 110, 110y 給電源導波孔
- 120, 120y 給電導波路
- 121 反射抑圧壁
- 122, 123 給電導波路底面
- 124, 125 誘電性ポスト
- 130 結合調整部
- 140, 140y 放射導波路

10

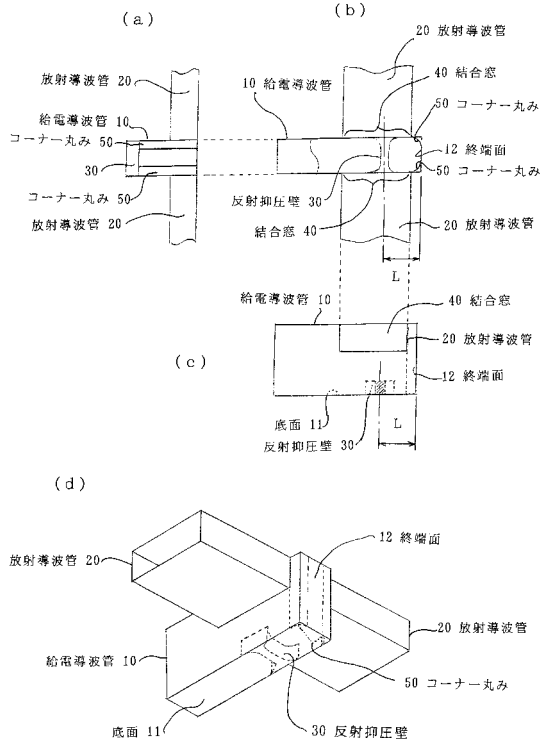
20

30

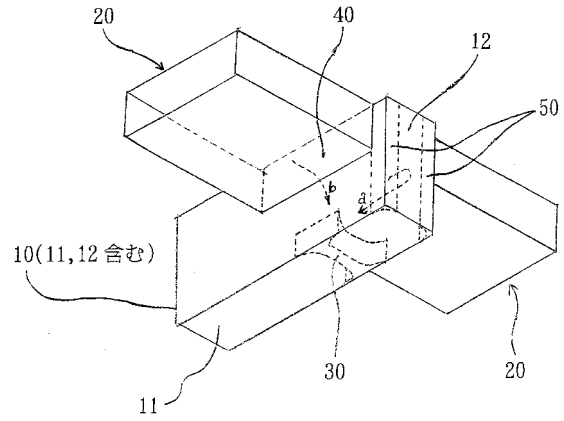
40

50

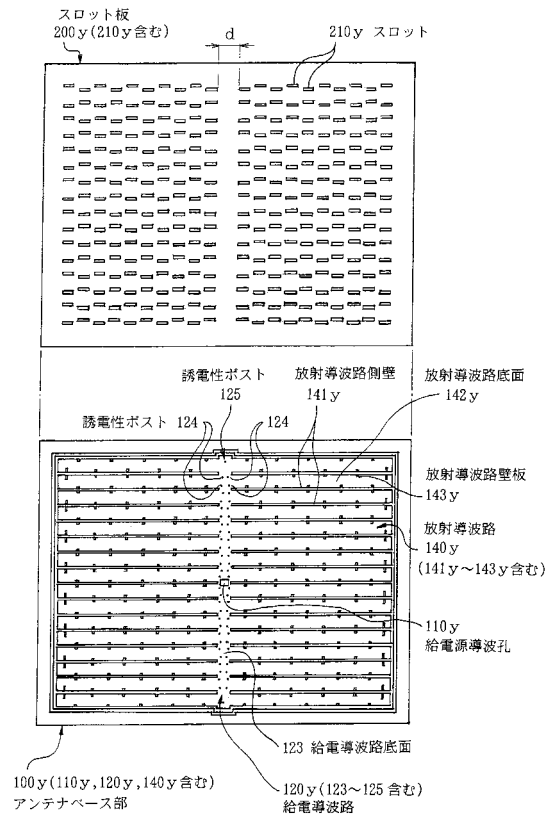
【図1】



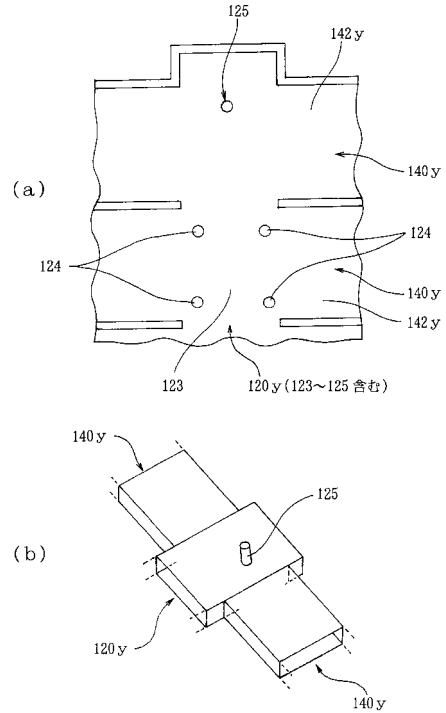
【図2】



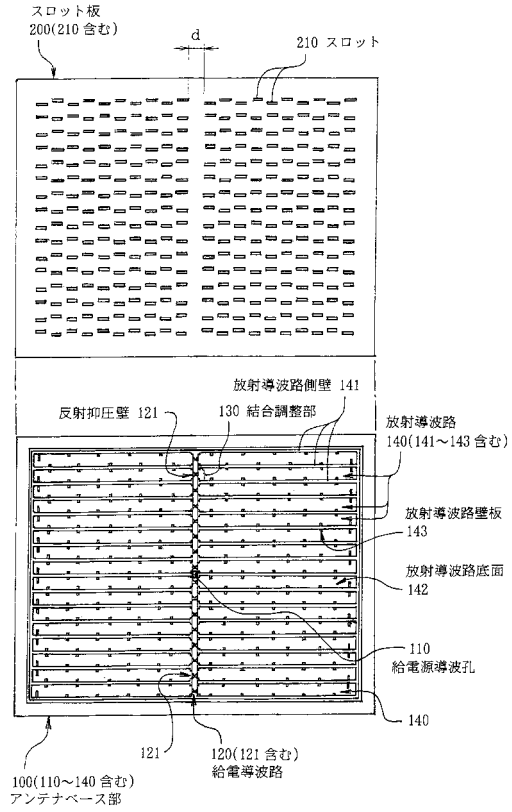
【図3】



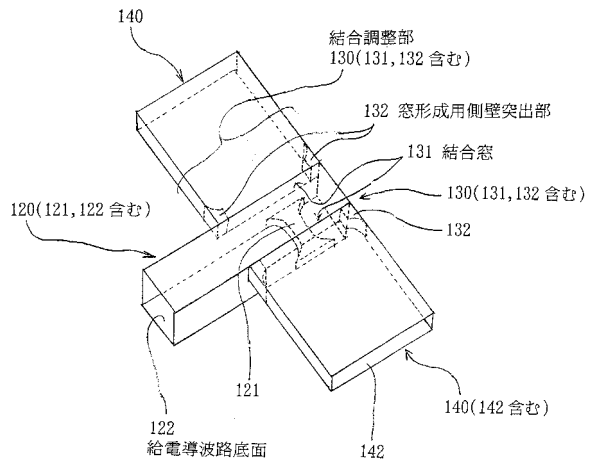
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 松本 茂
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 廣川 二郎
東京都目黒区大岡山2-12-1 国立大学法人東京工業大学内
- (72)発明者 安藤 真
東京都目黒区大岡山2-12-1 国立大学法人東京工業大学内

審査官 岸田 伸太郎

- (56)参考文献 特開2005-167755(JP,A)
実開平04-027605(JP,U)
英国特許出願公開第00678632(GB,A)
特開平05-048309(JP,A)
特許第4373868(JP,B1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H01P | 5/12 |
| H01Q | 13/22 |