

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4808355号
(P4808355)

(45) 発行日 平成23年11月2日 (2011. 11. 2)

(24) 登録日 平成23年8月26日 (2011. 8. 26)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 Q 13/08 (2006. 01)	HO 1 Q 13/08
GO 6 K 19/077 (2006. 01)	GO 6 K 19/00 K
GO 6 K 19/07 (2006. 01)	GO 6 K 19/00 H
HO 1 Q 1/38 (2006. 01)	HO 1 Q 1/38
HO 1 Q 19/28 (2006. 01)	HO 1 Q 19/28

請求項の数 12 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2001-559097 (P2001-559097)	(73) 特許権者	502286373
(86) (22) 出願日	平成13年1月15日 (2001. 1. 15)		キューフリー・エーエスエー
(65) 公表番号	特表2003-523121 (P2003-523121A)		Q-FREE ASA
(43) 公表日	平成15年7月29日 (2003. 7. 29)		ノルウェー国、エンー7443 トロンヘ
(86) 国際出願番号	PCT/N02001/000013		イム、レアンイェン、ピーオーボックス
(87) 国際公開番号	W02001/059879		3974
(87) 国際公開日	平成13年8月16日 (2001. 8. 16)	(74) 代理人	100078662
審査請求日	平成20年1月15日 (2008. 1. 15)		弁理士 津国 肇
(31) 優先権主張番号	20000613	(74) 代理人	100075225
(32) 優先日	平成12年2月8日 (2000. 2. 8)		弁理士 篠田 文雄
(33) 優先権主張国	ノルウェー (N0)	(72) 発明者	サエロブ、アトレ
			ノルウェー国、エンー7050 トロンヘ
			イム、フロード・リナンス・ヴェー 67

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トランスポンダ用アンテナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

たとえば料金などの無線支払いのためのトランスポンダシステムのトランスポンダに使用するためのもので、主に表面として、特に平面として延びる励起アンテナ素子 (13) を有し、基層 (11) の支持面 (12) に対して主に垂直方向の指向効果を得るような方法で誘電性アンテナ支持体又は基層 (11) に配置される、マイクロ波放射を送受信するためのアンテナであって、

励起アンテナ素子 (13) は、少なくとも主に直線偏波で送受信せしめ、かつ、偏波変換器として作動するアンテナ素子 (22) に所定の距離で割り当てられ、

偏波変換器 (22) は、直線偏波放射を円又は楕円偏波放射へと変換し、又はその逆に変換すると共に、導波器として作動され、かつ、

励起アンテナ素子 (13) は、フレーム又はループアンテナとして形成されており、
前記フレーム又はループアンテナは、所定の距離において配置された実質的に等しい形の2個のフレーム又はループを含み、復調のためのフレーム又はループ (14、15) は、各フレーム又はループの間で接続点に向けられたダイオード (25) に接続されていることを特徴とするアンテナ。

【請求項 2】

励起アンテナ素子 (13) が、励起アンテナ素子から所定の距離に位置する反射器 (16) に割り当てられていることを特徴とする請求項 1 記載のアンテナ。

【請求項 3】

10

20

励起アンテナ素子（１３）が、励起アンテナ素子から所定の距離に配置された一以上の導波器（１７～１９）に割り当てられていることを特徴とする請求項１記載のアンテナ。

【請求項４】

励起アンテナ素子（１３）に割り当てられたさらなるアンテナ素子群（反射器１６、導波器１７～１９、偏波変換器２２）が、できるだけ空気に近い誘電率の媒体を介して、好ましくは主に空気又は低い誘電率及び低い電気損失の発泡プラスチックを使用することにより、励起アンテナ素子に放射接続されて、可能な最小の相対誘電率を与えることを特徴とする請求項１又は３記載のアンテナ。

【請求項５】

励起アンテナ素子（１３）及び／又はさらなるアンテナ素子群（１６～１９、２２）が、ストリップライン技術によって薄いプラスチック膜上に配設され、前記膜がトランスポンダ中のアンテナキャリア又は基層（１１）の支持面（１２）から所定の距離に保持されていることを特徴とする請求項１～３記載のアンテナ。

【請求項６】

前記アンテナが、たとえばアンテナ容量を増すか、アンテナ抵抗を高めるかして一定の帯域幅を達成することにより、たとえば約５～１０のサイズの比較的低いＱ値を有するように形成されていることを特徴とする請求項１記載のアンテナ。

【請求項７】

フレーム又はループ（１４、１５）がコンデンサ（２３）に接続されていることを特徴とする請求項１記載のアンテナ。

【請求項８】

反射器（１６）が金属板などであることを特徴とする請求項１記載のアンテナ。

【請求項９】

八角形の金属板などが偏波変換器（２２）として使用されていることを特徴とする請求項８記載のアンテナ。

【請求項１０】

フレーム又はループアンテナが、一以上の正方形のフレーム又はループ（１４、１５）を有するカッドアンテナとして形成されていることを特徴とする請求項９記載のアンテナ。

【請求項１１】

フレーム又はループアンテナが、一以上の環形、楕円形又は多角形のフレーム又はループで形成されていることを特徴とする請求項９記載のアンテナ。

【請求項１２】

フレーム又はループの周囲が、送受信されるマイクロ波放射の波長（ λ ）のサイズであることを特徴とする請求項３記載のアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

請求項１の前段部分に係るトランスポンダ用アンテナ。

【０００２】

発明の背景

本発明は、無線支払い、たとえば車の通行料の支払いのためのトランスポンダシステムに関する。Ｑ-Free ASA社は、そのようなシステムを何年間も製造している。これらのシステムは、いくつかの国で「Ｑフリーボックス」の名称で使用されている。「ボックス」とは、個々の車に搭載されているこのシステムのトランスポンダ素子をいう。トランスポンダは、道路脇に設置された装置からデータを受信し、返答として、個人データを道路脇の装置に返送する。

【０００３】

その間、この分野における技術開発は、５，８Hzの区域、すなわちセンチメートル区域の波長のマイクロ波放射で作動し、バッテリー及び能動通信制御装置を有する能動トランスポンダに移行した。トランスポンダは、振幅変調された放射としてデータを受信し、位相変

10

20

30

40

50

調された放射としてデータを送信する。

【0004】

このようなトランスポンダのもっとも簡単な実施態様は、搬送波を整流することによって振幅復調に至る、アンテナに結合されたダイオードである。送信により、電流がダイオード中に交互に送られ、ひいてはその反射係数が変化し、したがってそれが位相変調を与える。この原理は、トランスポンダに局部発振器を使用せずに送信することを可能にし、「後方散乱」として知られている。

【0005】

そのようなトランスポンダの高い生産速度のせいで、ほとんど散乱せず、かつ、できるだけ簡単かつ低廉に製造することができるトランスポンダアンテナを製造することは難題である。

10

【0006】

製造しやすい公知のアンテナはマイクロストリップアンテナである。これは、回路の残り部分とともに基層上で容易に実現することができるアンテナである。マイクロストリップアンテナに関する問題は、このアンテナが、アンテナ素子のエッジに沿った大きな電界集中が地面に向かって生じる共振に基づくということである。アンテナの実効性及び共振周波数は、基層中の誘電率及び基層の厚さに大きく依存する。したがって、通常のプリント基板積層板、たとえば「FR-4」ガラス繊維積層板は、このようなアンテナの製造には適さない。PTFE（テフロン）に基づく良好なマイクロ波積層板がもっとも一般に使用されているが、この積層板は高価であり、製造が困難であり、加えて、製造の間に環境に優しい工程をほとんど使用しない。

20

【0007】

最近、ガラス繊維積層板（FR-4）とPTFE積層板との中間のものである積層板、たとえば「ROGERS 4300」が利用可能になったが、これは、標準積層板と競合することができる代替品ではない。

【0008】

発明の目的

本発明の主な目的は、良好なアンテナ性能にもかかわらず、20GHzを大幅に超える周波数に適する標準積層板（FR-4）を使用して製造することができる上述した種類のアンテナを、しかも量産によって製造することである。

30

【0009】

本発明

本発明が請求項1で述べられ、新規な要素は特徴部分で述べられている。本発明のさらなる有利な特徴が請求項2～18で述べられている。

【0010】

選択される構造の詳細から独立して、この解決法は、アンテナの指向効果が板状のキャリア（基層）に対して少なくとも実質的に横方向に延びる公知のアンテナに比較して相当な利点を有する。これにより、より高い効率因子及びアンテナ利得を有する本発明によるアンテナが得られる。そのうえ、アンテナの共振周波数が、アンテナキャリアの誘電体に依存しなくなる。公知のアンテナで現れるアンテナキャリアの誘電体における電界の高い集中は、本発明のアンテナでは現れない。高い誘電特性を有するキャリア、たとえばPTFE（テフロン）といっしょにすると、本発明のアンテナをミリメートル波の区域（30～300GHz）で使用することも可能である。

40

【0011】

基層の誘電率及び誘電損失は、アンテナ及び誘電損失の共振周波数にほとんど影響しない。これは、量産によるばらつきをほとんど生まず、したがって、高い生産速度の製品に適している。

【0012】

本発明のアンテナに関するもう一つの利点は、それが非常に広帯域であり、通常は中心周波数の10～20%であるということである。したがって、広帯域用途に関して非常に好

50

ましい。

【0013】

例

以下、図面を参照しながら本発明をさらに説明する。

【0014】

図1は、プリント回路を製造するために使用される誘電材料、たとえばガラス繊維積層板「FR-4」のプリントカード又は基層11の一部を示す。プリントカード11は、導入部で述べた種類のトランスポンダの中に存在し得、アンテナ素子13をその支持面12で支持するアンテナ支持体の機能を有する。アンテナ素子13は、アンテナケーブル（図示せず）を介して通信制御装置に接続されるものであり、この場合には、本発明によるアンテナ中の励起素子である。

10

【0015】

アンテナ素子は、この実施態様では、カッドアンテナとして構成されているが、簡単な正形状のフレームのみからなるのではなく、同一面内で一方が他方の中に位置する2個のフレーム14及び15（図3）からなる。フレーム14及び15は、一定の幅及び高さを有する銅路（さらには説明しない）でできており、プリントカード11の支持面12の平面内に配置されている。2個のフレーム14及び15のうちのフレーム部品の各々は、平行に延び、所定の相互距離を有している。2個のフレーム14及び15の周囲は、有意な指向効果を達成するために、この効果を増幅するさらなるアンテナ素子群を要することなく用いられることができ、波長 λ に近いサイズである。また、2個のフレーム14及び15の周囲のサイズの比較的小さな差は、これらの2個のフレーム素子の共振周波数がその分だけ異なるため、2個のカッドアンテナ素子のこの特殊な組み合わせによって一定の広帯域効果がすでに達成されることも意味する。この広帯域効果は、2個のフレーム14及び15を非同調に形成することによって増大させることができる。

20

【0016】

さらなるアンテナ素子として、反射器16が図2及び3に示され、励起アンテナ素子に対してプリントカード11の反対側に配設され、このアンテナ素子から所定の距離を有している。さらに、図2は、寄生素子又は導波器17、18及び19の例を示し、その目的はアンテナの指向効果を増幅することであり、八木・宇田原理にしたがって支持面12に延びる。

30

【0017】

図1の矢印20及び21が、その上下に位置する曲線を含め、電波を概略的に表し、本発明によるアンテナによって加えられる指向効果を例示するものであり、結果的にプリントカード11に及ぶ。矢印21の方向の放射エネルギーの受信及び放射は抑制されることになり、代わりに、反射器16の使用が矢印20の方向の放射を増幅させる。

【0018】

上述した素子及び対策を用いて達成される指向特性は、プリントカードの誘電材料がアンテナの周波数に対してもはや影響されず、アンテナの影響下で誘電体中に生じる損失が低く維持されるという結果を有する。

【0019】

図3は、基層11の前面に配置された偏波器又は偏波変換器22を示し、反射器16は背面に配置されている。偏波器は、アンテナ素子13から放射された直線偏波マイクロ波放射を円偏波に変換し、受信された円偏波を直線偏波に変換するように働く。

40

【0020】

上述したアンテナ素子群、すなわちアンテナ素子13、反射器16、寄生素子17～19及び偏波変換器22は、好ましくは、誘電体としての空気を介して互いに放射接続されている。しかし、低い誘電率及び低い誘電損失を有する発泡材料を使用してもよく、その場合、この発泡材料は、種々のアンテナ素子群のホルダとして働く。

【0021】

本発明の目的にしたがって良好な性能を達成するためには、基層11で電界の高い集中が

50

起こらないことが重要である。したがって、アンテナ素子は、比較的低いQ値、好ましくは5～10のQ値を有する共振器になる。

【0022】

アンテナの2個のブランチが2本の給電線24の接続部で結合コンデンサ23に接続されている。2個のフレーム14、15の間で接続点に向けて接続されたダイオード25が、搬送波を整流する受信機として働く。直流電圧部品が結合コンデンサ23の上に敷設され、給電線24の上に引き出される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 アンテナ素子を支持するプリントカードの一部を側面図で示す。

【図2】 図1のアンテナ素子を、指向効果に影響するさらなるアンテナ素子とともに有するプリントカードを示す。

10

【図3】 図1のプリントカードを、アンテナの指向効果に影響するさらなるアンテナ素子、すなわち、アンテナ素子から送受信される放射における偏波を変換するための偏波変換器とともに示す斜視図を示す。

【図1】

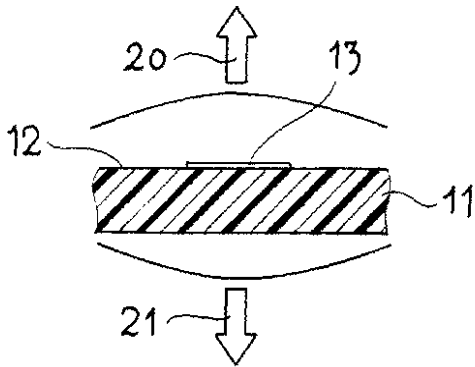


Fig.1

【図3】

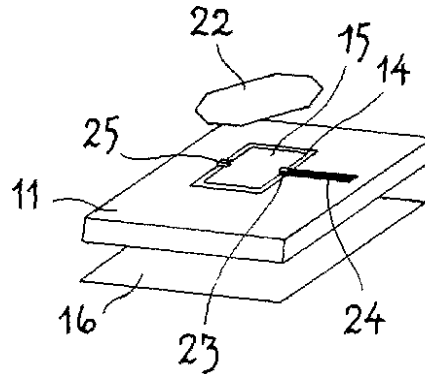


Fig.3

【図2】

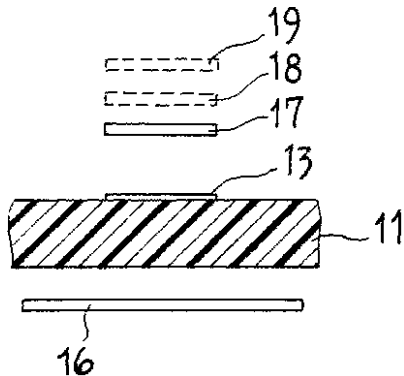


Fig.2

フロントページの続き

(72)発明者 ヴァヴィーク, イェイル
ノルウェー国、エンー７０５４ トロンヘイム、フヨルドグレットブン １

審査官 麻生 哲朗

(56)参考文献 特開平０７－２４９９２１（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２４８８０５（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１１５６０６（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－０１３１３１（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０８４２１９（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０２２７２１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１６２８３１（ＪＰ，Ａ）
実開平０５－０８５１１２（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 13/08
G06K 19/07
G06K 19/077
H01Q 1/38
H01Q 19/28