

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6200934号
(P6200934)

(45) 発行日 平成29年9月20日 (2017.9.20)

(24) 登録日 平成29年9月1日 (2017.9.1)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 Q 19/09 (2006.01) HO 1 Q 19/09
 HO 1 P 5/08 (2006.01) HO 1 P 5/08 Z

請求項の数 23 外国語出願 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2015-239513 (P2015-239513)	(73) 特許権者	390023582
(22) 出願日	平成27年12月8日 (2015.12.8)		財団法人工業技術研究院
(65) 公開番号	特開2016-111713 (P2016-111713A)		INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE
(43) 公開日	平成28年6月20日 (2016.6.20)		台湾新竹縣竹東鎮中興路四段195號
審査請求日	平成28年2月3日 (2016.2.3)		No. 195, Sec. 4, Chung Hsing Rd., Chutung, Hsinchu, Taiwan 31040
(31) 優先権主張番号	62/088,701	(74) 代理人	100147485
(32) 優先日	平成26年12月8日 (2014.12.8)		弁理士 杉村 憲司
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100161148
(31) 優先権主張番号	104136638		弁理士 福尾 誠
(32) 優先日	平成27年11月6日 (2015.11.6)	(74) 代理人	100134577
(33) 優先権主張国	台湾 (TW)		弁理士 石川 雅章

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビームアンテナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビームアンテナであって、

表面に接着された第1導体層および前記第1導体層に電気結合または接続された信号源を有する第1材料層と、

表面に接着された少なくとも1つの第1薄膜層を有し、前記第1薄膜層が、

高分子材料で構成された絶縁ゲルと、

有機金属粒子、キレーション、およびエネルギーギャップが3 eVより大きいかそれに等しい半導体材料のうちの少なくとも1つを含むとともに、レーザーエネルギーにより照射された時に活性化されるよう適合され、前記レーザーエネルギーの波長が430 nm ~ 1080 nmの間である複数のトリガー粒子と、

を含む第2材料層と、

前記第1薄膜層の表面に接着された少なくとも1つの第1放射導体ユニットと、

前記第1材料層と前記第2材料層の間に配置されるとともに、前記信号源に電気結合または接続された第1端子、および前記第1放射導体ユニットに電気結合または接続され、前記ビームアンテナを励起して少なくとも1つの共振モードを生成し、少なくとも1つの通信システム帯域の動作周波数をカバーする第2端子を有するエネルギー伝送導体構造と、

を含み、

前記第1薄膜層は前記第1放射導体ユニットと前記第2材料層との間に設置されたビー

ムアンテナ。

【請求項 2】

前記第 1 薄膜層の前記トリガー粒子が、エネルギーギャップが 3 e V より大きいかそれに等しい半導体材料であり、前記半導体材料が、窒化ガリウム (Ga N)、二酸化チタン (Ti O₂)、窒化アルミニウム (Al N)、二酸化ケイ素 (Si O₂)、硫化亜鉛 (Zn S)、酸化亜鉛 (Zn O)、炭化ケイ素 (Si C)、窒化アルミニウムガリウム (Al Ga N)、酸化アルミニウム (Al₂O₃)、窒化ホウ素 (B N)、または窒化ケイ素 (Si₃N₄) のうちの 1 つ、あるいはその組み合わせである請求項 1 に記載のビームアンテナ。

【請求項 3】

前記第 1 薄膜層の前記トリガー粒子が、有機金属粒子であり、前記有機金属粒子の構造が、R - M - X、R - M - R'、または R - M - R' であり、M が、金属であり、R および R' が、シクロアルキル基、アルキル基、複素環基またはカルボン酸基、ハロゲン化アルキル基、芳香族炭化水素基であり、X が、ハロゲン化合物またはアミン基であり、M が、金、ニッケル、錫、銅、パラジウム、銀、またはアルミニウムのうちの 1 つ、あるいはその組み合わせである請求項 1 に記載のビームアンテナ。

10

【請求項 4】

前記第 1 薄膜層の前記トリガー粒子が、キレーションであり、前記トリガー粒子が、キレート剤によりキレート化された金属から形成され、前記キレート剤が、ピロリジンジチオカルバミン酸アンモニウム (APDC)、エチレンジアミン四酢酸 (EDTA)、NTA (nitrilotriactate)、N - N' - ビス (カルボキシメチル) ニトロ三酢酸、またはジエチレントリアミペンタアセテート酸 (DTPA) のうちの少なくとも 1 つであり、前記金属が、金、銀、銅、錫、アルミニウム、ニッケル、またはパラジウムのうちの 1 つ、あるいはその組み合わせである請求項 1 に記載のビームアンテナ。

20

【請求項 5】

前記エネルギー伝送導体構造が、導波路構造、同軸伝送線構造、マイクロストリップ伝送線路構造、共平面導波路構造、パイワイヤ伝送線構造、ポゴピン・フィードイン構造、導体弾性片構造、または整合回路のうちの 1 つ、あるいはその組み合わせである請求項 1 に記載のビームアンテナ。

【請求項 6】

前記第 1 薄膜層の前記絶縁ゲルが、9000 cP よりも小さい粘度を有し、前記トリガー粒子が、前記第 1 薄膜層において前記絶縁ゲルの 0.1 ~ 28 重量% を構成する請求項 1 に記載のビームアンテナ。

30

【請求項 7】

前記第 1 材料層と前記第 2 材料層の間の距離が、前記ビームアンテナにより生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の 0.39 倍よりも小さい請求項 1 に記載のビームアンテナ。

【請求項 8】

前記第 2 材料層の厚さが、前記ビームアンテナにより生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の 0.001 ~ 0.15 倍である請求項 1 に記載のビームアンテナ。

【請求項 9】

前記第 1 薄膜層の厚さが、10 ~ 290 μm である請求項 1 に記載のビームアンテナ。

40

【請求項 10】

前記信号源が、導波路構造、同軸伝送線構造、マイクロストリップ伝送線路構造、共平面導波路構造、パイワイヤ伝送線構造、ポゴピン・フィードイン構造、導体弾性片構造、または整合回路のうちの 1 つ、あるいはその組み合わせを介して前記エネルギー伝送導体構造の前記第 1 端子に電気結合または接続された請求項 1 に記載のビームアンテナ。

【請求項 11】

前記第 1 放射導体ユニットが、パッチ構造、短絡回路構造、メアング構造、スロット構造、またはスリット構造のうちの 1 つ、あるいはその組み合わせを有する請求項 1 に記載のビームアンテナ。

50

【請求項 1 2】

ビームアンテナであって、

表面に接着された第 1 導体層および前記第 1 導体層に電気結合または接続された信号源を有する第 1 材料層と、

異なる表面にそれぞれ接着された第 1 薄膜層および第 2 薄膜層を有し、前記第 1 薄膜層および前記第 2 薄膜層が、それぞれ、

高分子材料で構成された絶縁ゲルと、

有機金属粒子、キレーション、およびエネルギーギャップが 3 e V より大きいかそれに等しい半導体材料のうちの少なくとも 1 つを含むとともに、レーザーエネルギーにより照射された時に活性化されるよう適合され、前記レーザーエネルギーの波長が 430 nm ~ 1080 nm の間である複数のトリガー粒子とを含む、

前記第 1 薄膜層と前記第 2 薄膜層の間に配置された第 2 材料層と、

前記第 1 薄膜層の表面に接着された少なくとも 1 つの第 1 放射導体ユニットと、

前記第 2 材料層との間に設置された前記第 2 薄膜層の表面に接着され、前記第 1 放射導体ユニットが電気結合または接続された少なくとも 1 つの第 2 放射導体ユニットと、

前記第 1 材料層と前記第 2 材料層の間に配置されるとともに、前記信号源に電気結合または接続された第 1 端子、および前記第 1 放射導体ユニットに電気結合または接続され、前記ビームアンテナを励起して少なくとも 1 つの共振モードを生成し、少なくとも 1 つの通信システム帯域の動作周波数をカバーする第 2 端子を有するエネルギー伝送導体構造と

、

を含み、

前記第 1 薄膜層は前記第 1 放射導体ユニットと前記第 2 材料層との間に設置されたビームアンテナ。

【請求項 1 3】

前記第 1 薄膜層および前記第 2 薄膜層の前記トリガー粒子が、エネルギーギャップが 3 e V より大きいかそれに等しい半導体材料であり、前記半導体材料が、窒化ガリウム (Ga N)、二酸化チタン (Ti O₂)、窒化アルミニウム (Al N)、二酸化ケイ素 (Si O₂)、硫化亜鉛 (Zn S)、酸化亜鉛 (Zn O)、炭化ケイ素 (Si C)、窒化アルミニウムガリウム (Al Ga N)、酸化アルミニウム (Al₂O₃)、窒化ホウ素 (B N)、または窒化ケイ素 (Si₃N₄) のうちの 1 つ、あるいはその組み合わせである請求項 1 2 に記載のビームアンテナ。

【請求項 1 4】

前記第 1 薄膜層および前記第 2 薄膜層の前記トリガー粒子が、有機金属粒子であり、前記有機金属粒子の構造が、R - M - X、R - M - R'、または R - M - R であり、M が、金属であり、R および R' が、シクロアルキル基、アルキル基、複素環基またはカルボン酸基、ハロゲン化アルキル基、芳香族炭化水素基であり、X が、ハロゲン化合物またはアミン基であり、M が、金、ニッケル、錫、銅、パラジウム、銀、またはアルミニウムのうちの 1 つ、あるいはその組み合わせである請求項 1 2 に記載のビームアンテナ。

【請求項 1 5】

前記第 1 薄膜層および前記第 2 薄膜層の前記トリガー粒子が、キレーションであり、前記トリガー粒子が、キレート剤によりキレート化された金属から形成され、前記キレート剤が、ピロリジンジチオカルバミン酸アンモニウム (APDC)、エチレンジアミン四酢酸 (EDTA)、NTA (nitrilotriactiate)、N - N' - ビス (カルボキシメチル) ニトロ三酢酸、またはジエチレントリアミペンタアセテート酸 (DTPA) のうちの少なくとも 1 つであり、前記金属が、金、銀、銅、錫、アルミニウム、ニッケル、またはパラジウムのうちの 1 つ、あるいはその組み合わせである請求項 1 2 に記載のビームアンテナ。

【請求項 1 6】

前記エネルギー伝送導体構造が、導波路構造、同軸伝送線構造、マイクロストリップ伝送線路構造、共平面導波路構造、パイワイヤ伝送線構造、ポゴピン・フィードイン構造、

10

20

30

40

50

導体弾性片構造、または整合回路のうちの1つ、あるいはその組み合わせである請求項12に記載のビームアンテナ。

【請求項17】

前記第1薄膜層および前記第2薄膜層の前記絶縁ゲルが、9000cPよりも小さい粘度を有し、前記トリガー粒子が、前記第1薄膜層および前記第2薄膜層において前記絶縁ゲル0.1~28重量%を構成する請求項12に記載のビームアンテナ。

【請求項18】

前記第1材料層と前記第2材料層の間の距離が、前記ビームアンテナにより生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の0.39倍よりも小さい請求項12に記載のビームアンテナ。

10

【請求項19】

前記第2材料層の厚さが、前記ビームアンテナにより生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の0.001~0.15倍である請求項12に記載のビームアンテナ。

【請求項20】

前記第1薄膜層および前記第2薄膜層の厚さが、10~290μmである請求項12に記載のビームアンテナ。

【請求項21】

前記信号源が、導波路構造、同軸伝送線構造、マイクロストリップ伝送線路構造、共平面導波路構造、パイワイヤ伝送線構造、ポゴピン・フィードイン構造、導体弾性片構造、または整合回路のうちの1つ、あるいはその組み合わせを介して前記エネルギー伝送導体構造の前記第1端子に電気結合または接続された請求項12に記載のビームアンテナ。

20

【請求項22】

前記第1放射導体ユニットが、導波路構造、マイクロストリップ伝送線路構造、共平面導波路構造、パイワイヤ伝送線構造、スロット構造、ピアホール導体構造、または整合回路のうちの1つ、あるいはその組み合わせを介して前記第2放射導体ユニットに電気結合または接続された請求項12に記載のビームアンテナ。

【請求項23】

前記第1放射導体ユニットおよび前記第2放射導体ユニットが、パッチ構造、短絡回路構造、メアンダ構造、スロット構造、またはスリット構造のうちの1つ、あるいはその組み合わせを有する請求項12に記載のビームアンテナ。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アンテナ放射線エネルギーを向上させることのできるアンテナ設計に関するものである。

【背景技術】

【0002】

無線通信技術の急速な発展に伴い、1つの携帯通信デバイスにより多くの無線通信機能を統合することが必要になった。例えば、無線広域ネットワーク(wireless wide area network, WWAN)システム、無線パーソナルエリアネットワーク(wireless personal area network, WPAN)システム、無線ローカルエリアネットワーク(wireless local area network, WLAN)システム、多入力多出力(multi-input multi-output, MIMO)システム、デジタルテレビ放送(digital television broadcasting, DTV)システム、全地球測位システム(global positioning system, GPS)、通信衛星システム(satellite communication system)、およびビームフォーミングアンテナアレイシステム(beamforming antenna array system)等である。

40

【0003】

内部空間の小さい1つの携帯通信デバイスに異なる無線通信システムのアンテナを統合しなければならない時、アンテナ放射線特性が減衰する可能性がある。例えば、アンテナ遠視野放射効率の低下、アンテナパターン最大利得の減少、アンテナエネルギー貯蔵の増

50

加、アンテナ媒体およびオーミックロス (ohmic loss) の増加等により、携帯通信デバイスのマルチアンテナ統合における技術的困難および挑戦が大幅に増加する。

【 0 0 0 4 】

従来の技術の可能な技術解決法は、主に、アンテナ素子間に突出した、または切り込みを入れた金属構造を設計するか、アンテナ素子間の距離を増やしてアンテナ間のエネルギー結合度を増やす方法である。しかしながら、これらの方法は、いずれもマルチアンテナシステムの全体のサイズを増やす可能性がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

内部空間の小さい1つの携帯通信デバイスに異なる無線通信システムのアンテナを統合する時、アンテナ放射線特性が減衰する可能性がある。例えば、アンテナ遠視野放射効率の低下、アンテナパターン最大利得の減少、アンテナエネルギー貯蔵の増加、アンテナ媒体およびオーミックロスの増加等により、携帯通信デバイスのマルチアンテナ統合における技術的困難および挑戦が大幅に増加する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明は、ビームアンテナを提供する。ビームアンテナは、第1材料層と、第2材料層と、少なくとも1つの第1放射導体ユニットと、エネルギー伝送導体構造とを含む。第1材料層は、信号源および第1導体層を有し、第1導体層は、第1材料層の表面に接着され、信号源は、第1導体層に電気結合または接続される。第2材料層は、少なくとも1つの第1薄膜層を有し、第1薄膜層は、第2材料層の表面に接着される。第1薄膜層は、さらに、絶縁ゲルと、複数のトリガー粒子とを含む。絶縁ゲルは、高分子材料である。トリガー粒子は、有機金属粒子、キレーション (chelation)、およびエネルギーギャップが 3 e V (electron-volt) より大きいかそれに等しい半導体材料のうちの少なくとも1つを含む。トリガー粒子は、レーザーエネルギーにより照射された時に起動されるよう適合され、レーザーエネルギーの波長は、 $430\text{ nm} \sim 1080\text{ nm}$ の間である。少なくとも1つの第1放射導体ユニットは、第1薄膜層の表面に接着され、第1薄膜層は、第1放射導体ユニットと第2材料層の間に設置される。エネルギー伝送導体構造は、第1材料層と第2材料層の間に配置され、第1端子および第2端子を有する。第1端子は、信号源に電気結合または接続され、第2端子は、第1放射導体ユニットに電気結合または接続され、ビームアンテナを励起して少なくとも1つの共振モードを生成し、少なくとも1つの通信システム帯域の動作周波数をカバーする。

【 0 0 0 7 】

別の態様によれば、本発明は、ビームアンテナを提供する。ビームアンテナは、第1材料層と、第2材料層と、少なくとも1つの第1放射導体ユニットと、少なくとも1つの第2放射導体ユニットと、エネルギー伝送導体構造とを含む。第1材料層は、信号源および第1導体層を有し、第1導体層は、第1材料層の表面に接着され、信号源は、第1導体層に電気結合または接続される。第2材料層は、第2材料層の異なる表面にそれぞれ接着された第1薄膜層および第2薄膜層を有し、第2材料層は、第1薄膜層と第2薄膜層の間に設置される。第1および第2薄膜層は、それぞれ、絶縁ゲルと、複数のトリガー粒子とを含む。絶縁ゲルは、高分子材料である。トリガー粒子は、有機金属粒子、金属キレート (metal chelate)、およびエネルギーギャップが 3 e V より大きいかそれに等しい半導体材料のうちの少なくとも1つを含む。トリガー粒子は、レーザーエネルギーにより照射された時に起動されるよう適合され、レーザーエネルギーの波長は、 $430\text{ nm} \sim 1080\text{ nm}$ の間である。少なくとも1つの第1放射導体ユニットは、第1薄膜層の表面に接着され、第1薄膜層は、第1放射導体ユニットと第2材料層の間に設置される。少なくとも1つの第2放射導体ユニットは、第2薄膜層の表面に接着され、第2薄膜層は、第2材料層と第2放射導体ユニットの間に設置され、第1放射導体ユニットは、第2放射導体ユニットに電気結合または接続される。エネルギー伝送導体構造は、第1材料層と第2材料層の

10

20

30

40

50

間に配置され、第1端子および第2端子を有する。第1端子は、信号源に電気結合または接続され、第2端子は、第1放射導体ユニットに電気結合または接続され、ビームアンテナを励起して少なくとも1つの共振モードを生成し、少なくとも1つの通信システム帯域の動作周波数をカバーする。

【発明の効果】

【0008】

本発明は、媒体およびオーミックロスを効果的に減らし、1つのアンテナ設計の遠視野放射パターン特性を向上させることのできるアンテナ構造を有するビームアンテナを提供する。

【0009】

本発明の上記および他の目的、特徴、および利点をより分かり易くするため、図面と併せた幾つかの実施形態を以下に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の1つの実施形態に係るビームアンテナの構造的概略図である。

【図2】本発明の別の実施形態に係るビームアンテナの構造的概略図である。

【図3】本発明のさらに別の実施形態に係るビームアンテナの構造的概略図である。

【図4】本発明のさらに別の実施形態に係るビームアンテナの構造的概略図である。

【図5a】本発明のさらに別の実施形態に係るビームアンテナの構造的概略図である。

【図5b】図5aのビームアンテナの反射減衰図である。

【図5c】図5aのビームアンテナの主ビーム放射パターンを示した図である。

【図6】本発明のさらに別の実施形態に係るビームアンテナの構造的概略図である。

【図7】本発明のさらに別の実施形態に係るビームアンテナの構造的概略図である。

【図8a】本発明のさらに別の実施形態に係るビームアンテナの構造的概略図である。

【図8b】図8aのビームアンテナの反射減衰図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明は、ビームアンテナの例示的实施形態を提供する。ビームアンテナは、特別設計された薄膜層および導体層を採用して、アンテナ遠視野放射効率を効果的に向上させることにより、最大アンテナ利得を向上させることができる。ビームアンテナは、また、特別設計された薄膜層のトリガー粒子を採用して、ビームアンテナの寄生媒体 (parasitic media) およびオーミックロスを効果的に減らすことにより、ビームアンテナの遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させる。

【0012】

図1は、本発明の1つの実施形態に係るビームアンテナの構造的概略図である。図1に示すように、ビームアンテナ1は、第1材料層11と、第1導体層112と、第2材料層12と、少なくとも1つの第1薄膜層121と、少なくとも1つの第1放射導体ユニット13と、エネルギー伝送導体構造14とを含む。第1材料層11は、信号源111および第1導体層112を有し、第1導体層112は、第1材料層11の表面に接着され、信号源111は、第1導体層112に電気結合または接続される。第2材料層12は、少なくとも1つの第1薄膜層121を有し、第1薄膜層121は、第2材料層12の表面に接着される。第1薄膜層121は、絶縁ゲル1211と、複数のトリガー粒子1212とを含む。絶縁ゲル1211は、高分子材料である。トリガー粒子1212は、有機金属粒子、キレーション、およびエネルギーギャップが3 eVより大きいかそれに等しい半導体材料のうちの少なくとも1つを含む。トリガー粒子1212は、レーザーエネルギーにより照射された時に起動されるよう適合され、レーザーエネルギーの波長は、430 nm ~ 1080 nmの間である。少なくとも1つの第1放射導体ユニット13は、第1薄膜層121の表面に接着され、第1薄膜層121は、第1放射導体ユニット13と第2材料層12の間に設置される。エネルギー伝送導体構造14は、第1材料層11と第2材料層12の間に配置され、第1端子141および第2端子142を有する。第1端子141は、信号源

10

20

30

40

50

111に電気結合または接続され、第2端子142は、第1放射導体ユニット13に電気結合または接続され、ビームアンテナ1を励起して少なくとも1つの共振モードを生成し、少なくとも1つの通信システム帯域の動作周波数をカバーする。

【0013】

ビームアンテナ1は、特別設計された第1薄膜層121および第1導体層112を採用して、第1放射導体ユニット13の遠視野放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ1の最大利得を向上させる。ビームアンテナ1は、また、第1薄膜層121のトリガー粒子1212および絶縁ゲル1211の重量%を設計することによって、第1放射導体ユニット13の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らすことにより、ビームアンテナ1の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。トリガー粒子1212は、ビームアンテナ1の第1薄膜層121において絶縁ゲル1211の0.1~28重量%を構成し、第1薄膜層121の絶縁ゲル1211は、9000cP (centipoise)よりも小さい粘度を有することができる。第2材料層12の厚さtは、ビームアンテナ1により生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の0.001~0.15倍である。第1薄膜層121の厚さd1は、10~290μmである。このようにして、第1放射導体ユニット13の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らして、ビームアンテナ1の全体的放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ1の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。第1材料層11と第2材料層12の間の距離sは、ビームアンテナ1により生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の0.39倍よりも小さい。このようにして、ビームアンテナ1の指向性を上げて、エネルギー伝送導体構造14により生じる伝送損失を効果的に減らすことにより、ビームアンテナ1の最大利得を向上させる。

【0014】

ビームアンテナ1における第1薄膜層121のトリガー粒子1212は、エネルギーギャップが3eVより大きいかそれに等しい半導体材料であってもよく、窒化ガリウム (gallium nitride, GaN)、二酸化チタン (titanium dioxide, TiO₂)、窒化アルミニウム (aluminum nitride, AlN)、二酸化ケイ素 (silicon dioxide, SiO₂)、硫化亜鉛 (zinc sulfide, ZnS)、酸化亜鉛 (zinc oxide, ZnO)、炭化ケイ素 (silicon carbide, SiC)、窒化アルミニウムガリウム (aluminum gallium nitride, AlGaN)、酸化アルミニウム (aluminum oxide, Al₂O₃)、窒化ホウ素 (boron nitride, BN)、または窒化ケイ素 (silicon nitride, Si₃N₄)のうちの1つ、あるいはその組み合わせである。

【0015】

さらに、ビームアンテナ1における第1薄膜層121のトリガー粒子1212は、R-M-X、R-M-R、またはR-M-R'の構造を有する有機金属粒子であってもよく、Mは、金属であり、RおよびR'は、シクロアルキル基 (cycloalkyl group)、アルキル基 (alkyl group)、複素環基 (heterocycle group) またはカルボン酸基 (carboxylic acid group)、ハロゲン化アルキル基 (alkyl halide group)、芳香族炭化水素基 (aromatic hydrocarbon group) であり、Xは、ハロゲン化合物 (halogen compound) またはアミン基 (amine group) である。さらに、Mは、金、ニッケル、錫、銅、パラジウム、銀、またはアルミニウムのうちの1つ、あるいはその組み合わせであってもよい。このようにして、第1放射導体ユニット13の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らして、ビームアンテナ1の放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ1の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。

【0016】

ビームアンテナ1における第1薄膜層121のトリガー粒子1212は、また、キレート剤によりキレート化された金属から形成されたキレーションであってもよい。キレート剤は、ピロリジンジチオカルバミン酸アンモニウム (ammonium pyrrolidine dithiocarbamate, APDC)、エチレンジアミン四酢酸 (ethylenediaminetetraacetic acid, EDTA)、NTA (nitrilotriactate)、N-N'-ビス(カルボキシメチル)ニトロ三酢酸、またはジエレントリアミペンタアセテート酸 (diethylenetriamine pentaacetic acid, D

10

20

30

40

50

TPA)のうちの少なくとも1つであり、金属は、金、銀、銅、錫、アルミニウム、ニッケル、またはパラジウムのうちの1つ、あるいはその組み合わせである。このようにして、第1放射導体ユニット13の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らしてビームアンテナ1の放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ1の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。

【0017】

ビームアンテナ1のエネルギー伝送導体構造14は、ポゴピン・フィードイン(pogo-pin feed-in)構造であってもよく、エネルギー伝送導体構造14は、ビームアンテナ1を効果的に励起して少なくとも1つの共振モードを生成し、少なくとも1つ通信システム帯域の動作周波数をカバーすることができる。エネルギー伝送導体構造14は、また、導波路構造、同軸伝送線構造、マイクロストリップ伝送線路構造、共平面導波路構造、バイワイヤ(bi-wire)伝送線構造、導体弾性片構造、または整合回路のうちの1つ、あるいはその組み合わせであってもよく、いずれもビームアンテナ1において同じ効果を達成することができる。

10

【0018】

さらに、ビームアンテナ1の信号源111は、導波路構造、同軸伝送線構造、マイクロストリップ伝送線路構造、共平面導波路構造、バイワイヤ伝送線構造、ポゴピン・フィードイン構造、導体弾性片構造、または整合回路のうちの1つ、あるいはその組み合わせを介してエネルギー伝送導体構造14の第1端子141に電気結合または接続されてもよく、いずれもビームアンテナ1において同じ効果を達成することができる。

20

【0019】

さらに、ビームアンテナ1の第1放射導体ユニット13は、パッチ構造、短絡回路構造、メアング構造(meandering structure)、スロット構造、スリット構造、またはギャップ構造のうちの1つ、あるいはその組み合わせを有してもよく、いずれもビームアンテナ1において同じ効果を達成することができる。

【0020】

ビームアンテナ1により生成される共振モードは、無線広域ネットワーク(WWAN)システム、無線パーソナルエリアネットワーク(WPAN)システム、無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)システム、多入力多出力(MIMO)システム、デジタルテレビ放送(DTV)システム、全地球測位システム(GPS)、通信衛星システム、およびビームフォーミングアンテナアレイシステム、あるいは他の無線またはモバイル通信システムの動作周波数をカバーするよう設計される。

30

【0021】

図2は、本発明の別の実施形態に係るビームアンテナの構造的概略図である。図2に示すように、ビームアンテナ2は、第1材料層21と、第1導体層212と、第2材料層22と、第1薄膜層221と、第2薄膜層222と、少なくとも1つの第1放射導体ユニット23と、少なくとも1つの第2放射導体ユニット24と、エネルギー伝送導体構造25とを含む。第1材料層21は、信号源211および第1導体層212を有し、第1導体層212は、第1材料層21の表面に接着され、信号源211は、第1導体層212に電気結合または接続される。第2材料層22は、第2材料層22の異なる表面にそれぞれ接着された第1薄膜層221および第2薄膜層222を有し、第2材料層22は、第1薄膜層221と第2薄膜層222の間に設置される。第1薄膜層221および第2薄膜層222は、それぞれ、絶縁ゲル2211、2221と、複数のトリガー粒子2212、2222とを含む。絶縁ゲル2211および2221は、高分子材料である。トリガー粒子2212および2222は、有機金属粒子、キレーション、およびエネルギーギャップが3eVより大きいかそれに等しい半導体材料のうちの少なくとも1つで構成されてもよい。トリガー粒子2212および2222は、レーザーエネルギーにより照射された時に起動されるよう適合され、レーザーエネルギーの波長は、430nm~1080nmの間である。少なくとも1つの第1放射導体ユニット23は、第1薄膜層221の表面に接着され、第1薄膜層221は、第1放射導体ユニット23と第2材料層22の間に設置される。少な

40

50

くとも1つの第2放射導体ユニット24は、第2薄膜層222の表面に接着され、第2薄膜層222は、第2材料層22と第2放射導体ユニット24の間に設置される。第1放射導体ユニット23は、スロット構造231を介して第2放射導体ユニット24に電気結合される。エネルギー伝送導体構造25は、第1材料層21と第2材料層22の間に設置された導波路構造であり、第1端子251および第2端子252を有する。第1端子251は、マイクロストリップ伝送線構造213を介して信号源211に電気結合され、第2端子252は、第1放射導体ユニット23のスロット構造231に電気結合され、ビームアンテナ2を励起して少なくとも1つの共振モードを生成し、少なくとも1つの通信システム帯域の動作周波数をカバーする。

【0022】

ビームアンテナ2は、特別設計された第1および第2薄膜層221、222および第1導体層212を採用して、第1および第2放射導体ユニット23、24の遠視野放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ2の最大利得を向上させる。ビームアンテナ2は、また、第1および第2薄膜層221、222におけるトリガー粒子2212、2222および絶縁ゲル2211、2221の重量%を設計することによって、第1および第2放射導体ユニット23、24の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らすことにより、ビームアンテナ2の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。トリガー粒子2212、2222は、ビームアンテナ2の第1および第2薄膜層221、222において絶縁ゲル2211、2221の0.1~28重量%を構成し、第1および第2薄膜層221、222の絶縁ゲル2211、2221は、9000cPよりも小さい粘度を有することができる。第2材料層22の厚さtは、ビームアンテナ2により生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の0.001~0.15倍である。第1および第2薄膜層221、222の厚さd1およびd2は、いずれも10~290μmである。このようにして、第1および第2放射導体ユニット23、24の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らして、ビームアンテナ2の全体的放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ2の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。第1材料層21と第2材料層22の間の距離sは、ビームアンテナ2により生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の0.39倍よりも小さい。このようにして、ビームアンテナ2の指向性を上げて、エネルギー伝送導体構造25により生じる伝送損失を効果的に減らすことにより、ビームアンテナ2の最大利得を向上させる。

【0023】

ビームアンテナ2における第1および第2薄膜層221、222のトリガー粒子2212、2222は、エネルギーギャップが3eVより大きいかそれに等しい半導体材料であってもよく、窒化ガリウム(GaN)、二酸化チタン(TiO₂)、窒化アルミニウム(AlN)、二酸化ケイ素(SiO₂)、硫化亜鉛(ZnS)、酸化亜鉛(ZnO)、炭化ケイ素(SiC)、窒化アルミニウムガリウム(AlGaN)、酸化アルミニウム(Al₂O₃)、窒化ホウ素(BN)、または窒化ケイ素(Si₃N₄)のうちの1つ、あるいはその組み合わせである。さらに、ビームアンテナ2における第1および第2薄膜層221、222のトリガー粒子2212、2222は、R-M-X、R-M-R、またはR-M-R'の構造を有する有機金属粒子であってもよく、Mは、金属であり、RおよびR'は、シクロアルキル基、アルキル基、複素環基またはカルボン酸基、ハロゲン化アルキル基、芳香族炭化水素基であり、Xは、ハロゲン化合物またはアミン基である。さらに、Mは、金、ニッケル、錫、銅、パラジウム、銀、またはアルミニウムのうちの1つ、あるいはその組み合わせであってもよい。このようにして、第1および第2放射導体ユニット23、24の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らして、ビームアンテナ2の放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ2の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。

【0024】

ビームアンテナ2における第1および第2薄膜層221、222のトリガー粒子221

10

20

30

40

50

2、2222は、また、キレート剤によりキレート化された金属から形成されたキレーションであってもよい。キレート剤は、ピロリジンジチオカルバミン酸アンモニウム（APDC）、エチレンジアミン四酢酸（EDTA）、NTA、N-N'-ビス（カルボキシメチル）ニトロ三酢酸、またはジエチレントリアミペンタアセテート酸（DTPA）のうちの少なくとも1つであり、金属は、金、銀、銅、錫、アルミニウム、ニッケル、またはパラジウムのうちの1つ、あるいはその組み合わせである。このようにして、第1および第2放射導体ユニット23、24の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らして、ビームアンテナ2の放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ2の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。

【0025】

ビームアンテナ1と比較して、ビームアンテナ2では、第2薄膜層222および第2放射導体ユニット24が第2材料層22の別の表面に追加で構成されているが、ビームアンテナ2も第1および第2薄膜層221、222におけるトリガー粒子2212、2222および絶縁ゲル2211、2221の重量%を設計することによって、第1および第2放射導体ユニット23、24の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らすことにより、ビームアンテナ2の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。ビームアンテナ2は、また、第1および第2薄膜層221、222の厚さd1およびd2によって第1および第2放射導体ユニット23、24のまばらな寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らすことにより、ビームアンテナ2の全体的放射効率を向上させることができる。さらに、ビームアンテナ2は、また、第1材料層21と第2材料層22の間の距離sによってビームアンテナ2の指向性を上げることにより、エネルギー伝送導体構造25により生じる伝送損失を効果的に減らし、ビームアンテナ2の最大利得を向上させることができる。そのため、ビームアンテナ2もビームアンテナ1と同じ効果を達成することができる。

【0026】

ビームアンテナ2のエネルギー伝送導体構造25は、導波路構造であってもよく、ビームアンテナ2を効果的に励起して少なくとも1つの共振モードを生成し、少なくとも1つ通信システム帯域の動作周波数をカバーすることができる。エネルギー伝送導体構造25は、また、ポゴピン・フィードイン構造、同軸伝送線構造、マイクロストリップ伝送線路構造、共平面導波路構造、パイワイヤ伝送線構造、導体弾性片構造、または整合回路のうちの1つ、あるいはその組み合わせであってもよく、いずれもビームアンテナ2において同じ効果を達成することができる。

【0027】

ビームアンテナ2の信号源211は、マイクロストリップ伝送線路構造213を介してエネルギー伝送導体構造25の第1端子251に電気結合または接続される。しかしながら、信号源211は、導波路構造、同軸伝送線構造、共平面導波路構造、パイワイヤ伝送線構造、ポゴピン・フィードイン構造、導体弾性片構造、または整合回路のうちの1つ、あるいはその組み合わせを介してエネルギー伝送導体構造25の第1端子251に電気結合または接続されてもよく、いずれもビームアンテナ2において同じ効果を達成することができる。

【0028】

さらに、ビームアンテナ2において、第1放射導体ユニット23は、スロット構造231を介して第2放射導体ユニット24に電気結合される。しかしながら、第1放射導体ユニット23は、導波路構造、マイクロストリップ伝送線路構造、共平面導波路構造、パイワイヤ伝送線構造、ピアホール（via-hole）導体構造、または整合回路のうちの1つ、あるいはその組み合わせを介して第2放射導体ユニット24に電気結合または接続されてもよく、いずれもビームアンテナ2において同じ効果を達成することができる。

【0029】

さらに、ビームアンテナ2の第1および第2放射導体ユニット23、24は、パッチ構造、短絡回路構造、メアンダ構造、スロット構造、スリット構造、またはギャップ構造の

10

20

30

40

50

うちの1つ、あるいはその組み合わせを有してもよく、いずれもビームアンテナ2において同じ効果を達成することができる。

【0030】

ビームアンテナ2により生成される共振モードは、無線広域ネットワーク(WWAN)システム、無線パーソナルエリアネットワーク(WPAN)システム、無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)システム、多入力多出力(MIMO)システム、デジタルテレビ放送(DTV)システム、全地球測位システム(GPS)、通信衛星システム、およびビームフォーミングアンテナアレイシステム、あるいは他の無線またはモバイル通信システムの動作周波数をカバーするように設計される。

【0031】

図3は、本発明のさらに別の実施形態に係るビームアンテナの構造的概略図である。図3に示すように、ビームアンテナ3は、第1材料層31と、第1導体層312と、第2材料層32と、第1薄膜層321と、第2薄膜層322と、少なくとも1つの第1放射導体ユニット33と、複数の第2放射導体ユニット341、342、343、344と、エネルギー伝送導体構造35とを含む。第1材料層31は、信号源311および第1導体層312を有し、第1導体層312は、第1材料層31の表面に接着され、信号源311は、第1導体層312に電気結合または接続される。第2材料層32は、第2材料層32の異なる表面にそれぞれ接着された第1薄膜層321および第2薄膜層322を有し、第2材料層32は、第1薄膜層321と第2薄膜層322の間に設置される。第1薄膜層321および第2薄膜層322は、それぞれ、絶縁ゲル3211、3221と、複数のトリガー粒子3212、3222とを含む。絶縁ゲル3211および3221は、高分子材料である。トリガー粒子3212および3222は、有機金属粒子、キレーション、およびエネルギーギャップが3eVより大きいかそれに等しい半導体材料のうち少なくとも1つを含む。トリガー粒子3212および3222は、レーザーエネルギーにより照射された時に起動されるよう適合され、レーザーエネルギーの波長は、430nm~1080nmの間である。少なくとも1つの第1放射導体ユニット33は、第1薄膜層321の表面に接着され、第1薄膜層321は、第1放射導体ユニット33と第2材料層32の間に設置される。複数の第2放射導体ユニット341、342、343、344は、第2薄膜層322の表面に接着され、第2薄膜層322は、第2材料層32と複数の第2放射導体ユニット341、342、343、344の間に設置される。第1放射導体ユニット33は、共表面導波路構造331およびビアホール導体構造332を介して複数の第2放射導体ユニット341、342、343、344に電気結合される。第2放射導体ユニット341、342、343、344は、互いに電気接続される。エネルギー伝送導体構造35は、第1材料層31と第2材料層32の間に設置されたバイワイヤ伝送線構造であり、第1端子351および第2端子352を有する。第1端子351は、マイクロストリップ伝送線構造313を介して信号源311に電気結合され、第2端子352は、第1放射導体ユニット33の共表面導波路構造331に電気結合され、ビームアンテナ3を励起して少なくとも1つの共振モードを生成し、少なくとも1つの通信システム帯域の動作周波数をカバーする。

【0032】

ビームアンテナ3は、特別設計された第1および第2薄膜層321、322および第1導体層312を採用して、第1放射導体ユニット33および第2放射導体ユニット341、342、343、344の遠視野放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ3の最大利得を向上させる。ビームアンテナ3は、また、第1および第2薄膜層321、322におけるトリガー粒子3212、3222および絶縁ゲル3211、3221の重量%を設計することによって、第1放射導体ユニット33および第2放射導体ユニット341、342、343、344の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らすことにより、ビームアンテナ3の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。トリガー粒子3212、3222は、ビームアンテナ3の第1および第2薄膜層321、322において絶縁ゲル3211、3221の0.1~28重量%を構成し

10

20

30

40

50

、第1および第2薄膜層321、322の絶縁ゲル3211、3221は、9000cPよりも小さい粘度を有することができる。第2材料層32の厚さtは、ビームアンテナ3により生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の0.001~0.15倍である。第1および第2薄膜層321、322の厚さd1およびd2は、いずれも10~290μmである。このようにして、第1放射導体ユニット33および第2放射導体ユニット341、342、343、344の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らして、ビームアンテナ3の全体的放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ3の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。第1材料層31と第2材料層32の間の距離sは、ビームアンテナ3により生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の0.39倍よりも小さい。このようにして、ビームアンテナ3の指向性を上げて、エネルギー伝送導体構造35により生じる伝送損失を効果的に減らすことにより、ビームアンテナ3の最大利得を向上させる。

10

【0033】

ビームアンテナ3における第1および第2薄膜層321、322のトリガー粒子3212、3222は、エネルギーギャップが3eVより大きいかそれに等しい半導体材料であってもよく、窒化ガリウム(GaN)、二酸化チタン(TiO₂)、窒化アルミニウム(AlN)、二酸化ケイ素(SiO₂)、硫化亜鉛(ZnS)、酸化亜鉛(ZnO)、炭化ケイ素(SiC)、窒化アルミニウムガリウム(AlGaN)、酸化アルミニウム(Al₂O₃)、窒化ホウ素(BN)、または窒化ケイ素(Si₃N₄)のうちの1つ、あるいはその組み合わせである。さらに、ビームアンテナ3における第1および第2薄膜層321、322のトリガー粒子3212、3222は、R-M-X、R-M-R、またはR-M-R'の構造を有する有機金属粒子であってもよく、Mは、金属であり、RおよびR'は、シクロアルキル基、アルキル基、複素環基またはカルボン酸基、ハロゲン化アルキル基、芳香族炭化水素基であり、Xは、ハロゲン化合物またはアミン基である。さらに、Mは、金、ニッケル、錫、銅、パラジウム、銀、またはアルミニウムのうちの1つ、あるいはその組み合わせであってもよい。このようにして、第1放射導体ユニット33および第2放射導体ユニット341、342、343、344の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らして、ビームアンテナ3の放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ3の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。

20

【0034】

ビームアンテナ3における第1および第2薄膜層321、322のトリガー粒子3212、3222は、キレート剤によりキレート化された金属から形成されたキレーションであってもよい。キレート剤は、ピロリジンジチオカルバミン酸アンモニウム(APDC)、エチレンジアミン四酢酸(EDTA)、NTA、N-N'-ビス(カルボキシメチル)ニトロ三酢酸、またはジエチレントリアミペンタアセテート酸(DTPA)のうちの少なくとも1つであり、金属は、金、銀、銅、錫、アルミニウム、ニッケル、またはパラジウムのうちの1つ、あるいはその組み合わせである。このようにして、第1放射導体ユニット33および第2放射導体ユニット341、342、343、344の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らして、ビームアンテナ3の放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ3の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。

30

40

【0035】

ビームアンテナ2と比較して、ビームアンテナ3は、複数の第2放射導体ユニット341、342、343、344で構成される。しかしながら、ビームアンテナ3も第1および第2薄膜層321、322におけるトリガー粒子3212、3222および絶縁ゲル3211、3221の重量%を設計することによって、第1放射導体ユニット33および第2放射導体ユニット341、342、343、344の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らすことにより、ビームアンテナ3の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。ビームアンテナ3は、また、第1および第2薄膜層321、322の厚さd1およびd2によって第1放射導体ユニット33および第2放射

50

導体ユニット341、342、343、344の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らすことにより、ビームアンテナ3の全体的放射効率を向上させることができる。さらに、ビームアンテナ3は、また、第1材料層31と第2材料層32の間の距離sによってビームアンテナ3の指向性を上げることにより、エネルギー伝送導体構造35により生じる伝送損失を効果的に減らし、ビームアンテナ3の最大利得を向上させることができる。そのため、ビームアンテナ3もビームアンテナ2と同じ効果を達成することができる。

【0036】

ビームアンテナ3のエネルギー伝送導体構造35は、バイワイヤ伝送線構造であり、ビームアンテナ3を効果的に励起して少なくとも1つの共振モードを生成し、少なくとも1つ通信システム帯域の動作周波数をカバーすることができる。エネルギー伝送導体構造35は、また、ポゴピン・フィードイン構造、同軸伝送線構造、マイクロストリップ伝送線路構造、共平面導波路構造、導波路構造、導体弾性片構造、または整合回路のうちの1つ、あるいはその組み合わせであってもよく、いずれもビームアンテナ3において同じ効果を達成することができる。

10

【0037】

ビームアンテナ3の信号源311は、マイクロストリップ伝送線路構造313を介してエネルギー伝送導体構造35の第1端子351に電気結合または接続される。しかしながら、信号源311は、導波路構造、同軸伝送線構造、共平面導波路構造、バイワイヤ伝送線構造、ポゴピン・フィードイン構造、導体弾性片構造、または整合回路のうちの1つ、あるいはその組み合わせを介してエネルギー伝送導体構造35の第1端子351に電気結合または接続されてもよく、いずれもビームアンテナ3において同じ効果を達成することができる。

20

【0038】

さらに、ビームアンテナ3において、第1放射導体ユニット33は、共平面導波路構造331およびピアホール導体構造332を介して第2放射導体ユニット341、342、343、344に電気結合される。しかしながら、第1放射導体ユニット33は、導波路構造、マイクロストリップ伝送線路構造、スロット構造、バイワイヤ伝送線構造、または整合回路のうちの1つ、あるいはその組み合わせを介して第2放射導体ユニット341、342、343、344に電気結合または接続されてもよく、いずれもビームアンテナ3において同じ効果を達成することができる。

30

【0039】

ビームアンテナ3の第1放射導体ユニット33および第2放射導体ユニット341、342、343、344は、パッチ構造、短絡回路構造、メアンダ構造、スロット構造、スリット構造、またはギャップ構造のうちの1つ、あるいはその組み合わせを有してもよく、いずれもビームアンテナ3において同じ効果を達成することができる。

【0040】

図4は、本発明のさらに別の実施形態に係るビームアンテナの構造的概略図である。図4に示すように、ビームアンテナ4は、第1材料層41と、第1導体層412と、第2材料層42と、少なくとも1つの第1薄膜層421と、少なくとも1つの第1放射導体ユニット43と、エネルギー伝送導体構造44とを含む。第1材料層41は、信号源411および第1導体層412を有し、第1導体層412は、第1材料層41の表面に接着され、信号源411は、第1導体層412に電気結合または接続される。第2材料層42は、第2材料層42の表面に接着された少なくとも1つの第1薄膜層421をする。第1薄膜層421は、絶縁ゲル4211と、複数のトリガー粒子4212とを含む。絶縁ゲル4211は、高分子材料である。トリガー粒子4212は、有機金属粒子、キレーション、およびエネルギーギャップが3 eVより大きいかそれに等しい半導体材料のうちの少なくとも1つを含む。トリガー粒子4212は、レーザーエネルギーにより照射された時に起動されるよう適合され、レーザーエネルギーの波長は、430 nm ~ 1080 nmの間である。少なくとも1つの第1放射導体ユニット43は、第1薄膜層421の表面に接着され、第1薄膜層421は、第1放射導体ユニット43と第2材料層42の間に設置される。工

40

50

エネルギー伝送導体構造 44 は、第 1 材料層 41 と第 2 材料層 42 の間に設置されたポゴピンフォードイン構造であり、第 1 端子 441 および第 2 端子 442 を有する。第 1 端子 441 は、信号源 411 に電気接続され、第 2 端子 442 は、第 1 放射導体ユニット 43 に電気接続され、ビームアンテナ 4 を励起して少なくとも 1 つの共振モードを生成し、少なくとも 1 つの通信システム帯域の動作周波数をカバーする。

【0041】

ビームアンテナ 4 は、特別設計された第 1 薄膜層 421 および第 1 導体層 412 を採用して、第 1 放射導体ユニット 43 の遠視野放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ 4 の最大利得を向上させる。ビームアンテナ 4 は、また、第 1 薄膜層 421 におけるトリガー粒子 4212 および絶縁ゲル 4211 の重量%を設計することによって、第 1 放射導体ユニット 43 の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らすことにより、ビームアンテナ 4 の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。トリガー粒子 4212 は、ビームアンテナ 4 の第 1 薄膜層 421 において絶縁ゲル 4211 の 0.1 ~ 28 重量%を構成し、第 1 薄膜層 421 の絶縁ゲル 4211 は、9000 cP よりも小さい粘度を有することができる。第 2 材料層 42 の厚さ t は、ビームアンテナ 4 により生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の 0.001 ~ 0.15 倍である。第 1 薄膜層 421 の厚さ d_1 は、10 ~ 290 μm である。このようにして、第 1 放射導体ユニット 43 の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らして、ビームアンテナ 4 の全体的放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ 4 の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。第 1 材料層 41 と第 2 材料層 42 の間の距離 s は、ビームアンテナ 4 により生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の 0.39 倍よりも小さい。このようにして、ビームアンテナ 4 の指向性を上げて、エネルギー伝送導体構造 44 により生じる伝送損失を効果的に減らすことにより、ビームアンテナ 4 の最大利得を向上させる。

【0042】

ビームアンテナ 4 における第 1 薄膜層 421 のトリガー粒子 4212 は、エネルギーギャップが 3 eV より大きいかそれに等しい半導体材料であってもよく、窒化ガリウム (GaN)、二酸化チタン (TiO_2)、窒化アルミニウム (AlN)、二酸化ケイ素 (SiO_2)、硫化亜鉛 (ZnS)、酸化亜鉛 (ZnO)、炭化ケイ素 (SiC)、窒化アルミニウムガリウム (AlGaN)、酸化アルミニウム (Al_2O_3)、窒化ホウ素 (BN)、または窒化ケイ素 (Si_3N_4) のうちの 1 つ、あるいはその組み合わせである。さらに、ビームアンテナ 4 における第 1 薄膜層 421 のトリガー粒子 4212 は、R-M-X、R-M-R'、または R-M-R の構造を有する有機金属粒子であってもよく、M は、金属であり、R および R' は、シクロアルキル基、アルキル基、複素環基またはカルボン酸基、ハロゲン化アルキル基、芳香族炭化水素基であってもよく、X は、ハロゲン化合物またはアミン基である。さらに、M は、金、ニッケル、錫、銅、パラジウム、銀、またはアルミニウムのうちの 1 つ、あるいはその組み合わせであってもよい。このようにして、第 1 放射導体ユニット 43 の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らして、ビームアンテナ 4 の放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ 4 の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。

【0043】

ビームアンテナ 4 における第 1 薄膜層 421 のトリガー粒子 4212 は、キレート剤によりキレート化された金属から形成されたキレーションであってもよい。キレート剤は、ピロリジンジチオカルバミン酸アンモニウム (APDC)、エチレンジアミン四酢酸 (EDTA)、NTA、N-N'-ビス(カルボキシメチル)ニトロ三酢酸、またはジエチレントリアミペンタアセテート酸 (DTPA) のうちの少なくとも 1 つであり、金属は、金、銀、銅、錫、アルミニウム、ニッケル、またはパラジウムのうちの 1 つ、あるいはその組み合わせであってもよい。このようにして、第 1 放射導体ユニット 43 の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らして、ビームアンテナ 4 の放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ 4 の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させる

10

20

30

40

50

ことができる。

【0044】

ビームアンテナ1と比較して、ビームアンテナ4では、第2材料層42、第1薄膜層421および第1放射導体ユニット43の配置方向がビームアンテナ1と異なるが、ビームアンテナ4も第1薄膜層421におけるトリガー粒子4212および絶縁ゲル4211の重量%を設計することによって、第1放射導体ユニット43の寄生媒体およびオーミックロスを実効果的に減らすことにより、ビームアンテナ4の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を実効果的に向上させる。ビームアンテナ4は、また、第1薄膜層421の厚さd1によって第1放射導体ユニット43の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らすことにより、ビームアンテナ4の全体的放射効率を向上させることができる。さらに、ビームアンテナ4は、また、第1材料層41と第2材料層42の間の距離sによってビームアンテナ4の指向性を上げることにより、エネルギー伝送導体構造44により生じる伝送損失を実効果的に減らし、ビームアンテナ4の最大利得を向上させることができる。そのため、ビームアンテナ4もビームアンテナ1と同じ効果を達成することができる。

10

【0045】

ビームアンテナ4のエネルギー伝送導体構造44は、ポゴピン・フィードイン構造であり、エネルギー伝送導体構造44は、ビームアンテナ4を実効果的に励起して少なくとも1つの共振モードを生成し、少なくとも1つ通信システム帯域の動作周波数をカバーすることができる。エネルギー伝送導体構造44は、また、導波路構造、同軸伝送線構造、マイクロストリップ伝送線路構造、共平面導波路構造、バイワイヤ伝送線構造、導体弾性片構造、または整合回路のうちの1つ、あるいはその組み合わせであってもよく、いずれもビームアンテナ4において同じ効果を達成することができる。

20

【0046】

さらに、ビームアンテナ4の信号源411は、導波路構造、同軸伝送線構造、マイクロストリップ伝送線構造、共平面導波路構造、バイワイヤ伝送線構造、ポゴピン・フィードイン構造、導体弾性片構造、または整合回路のうちの1つ、あるいはその組み合わせを介してエネルギー伝送導体構造44の第1端子441に電気結合または接続されてもよく、いずれもビームアンテナ4において同じ効果を達成することができる。

【0047】

さらに、ビームアンテナ4の第1放射導体ユニット43は、パッチ構造、短絡回路構造、メアンダ構造、スロット構造、スリット構造、またはギャップ構造のうちの1つ、あるいはその組み合わせを有してもよく、いずれもビームアンテナ4において同じ効果を達成することができる。

30

【0048】

図5aは、本発明のさらに別の実施形態に係るビームアンテナの構造的概略図である。図5aに示すように、ビームアンテナ5は、第1材料層51と、第1導体層512と、第2材料層52と、第1薄膜層521と、第2薄膜層522と、少なくとも1つの第1放射導体ユニット53と、少なくとも1つの第2放射導体ユニット54と、エネルギー伝送導体構造55とを含む。第1材料層51は、信号源511および第1導体層512を有し、第1導体層512は、第1材料層51の表面に接着され、信号源511は、第1導体層512に電気結合または接続される。第2材料層52は、第2材料層52の異なる表面にそれぞれ接着された第1薄膜層521および第2薄膜層522を有し、第2材料層52は、第1薄膜層521と第2薄膜層522の間に設置される。第1薄膜層521および第2薄膜層522は、それぞれ、絶縁ゲル5211、5221と、複数のトリガー粒子5212、5222とを含む。絶縁ゲル5211および5221は、高分子材料である。トリガー粒子5212および5222は、有機金属粒子、キレーション、およびエネルギーギャップが3eVより大きいかそれに等しい半導体材料のうちの少なくとも1つを含む。トリガー粒子5212および5222は、レーザーエネルギーにより照射された時に起動されるよう適合され、レーザーエネルギーの波長は、430nm~1080nmの間である。少なくとも1つの第1放射導体ユニット53は、第1薄膜層521の表面に接着され、第1

40

50

薄膜層 5 2 1 は、第 1 放射導体ユニット 5 3 と第 2 材料層 5 2 の間に設置される。少なくとも 1 つの第 2 放射導体ユニット 5 4 は、第 2 薄膜層 5 2 2 の表面に接着され、第 2 薄膜層 5 2 2 は、第 2 材料層 5 2 と第 2 放射導体ユニット 5 4 の間に設置される。第 1 放射導体ユニット 5 3 は、共平面導波路構造 5 3 1 を介して第 2 放射導体ユニット 5 4 に電気結合または接続される。エネルギー伝送導体構造 5 5 は、第 1 材料層 5 1 と第 2 材料層 5 2 の間に設置された導波路構造であり、第 1 端子 5 5 1 および第 2 端子 5 5 2 を有する。第 1 端子 5 5 1 は、整合回路 5 6 を介して信号源 5 1 1 に電気結合され、第 2 端子 5 5 2 は、第 1 放射導体ユニット 5 3 の共平面導波路構造 5 3 1 に電気結合され、ビームアンテナ 5 を励起して少なくとも 1 つの共振モードを生成し、少なくとも 1 つの通信システム帯域の動作周波数をカバーする。

10

【 0 0 4 9 】

図 5 b は、図 5 a のビームアンテナの反射減衰図である。図 5 b に示すように、ビームアンテナ 5 は、少なくとも 1 つの共振モードを生成して、11 GHz の通信システムの動作周波数をカバーする。図 5 c は、図 5 a のビームアンテナの主ビーム放射パターン 5 8 を示した図である。図 5 b は、少なくとも 1 つの通信システム帯域の動作周波数をカバーするビームアンテナ 5 によって生成された少なくとも 1 つの共振モードの単なる例であり、本発明の実施形態を限定するものではない。ビームアンテナ 5 によって生成される共振モードは、無線広域ネットワーク (WWAN) システム、無線パーソナルエリアネットワーク (WPAN) システム、無線ローカルエリアネットワーク (WLAN) システム、多入力多出力 (MIMO) システム、デジタルテレビ放送 (DTV) システム、全地球測位システム (GPS)、通信衛星システム、およびビームフォーミングアンテナアレイシステム、あるいは他の無線またはモバイル通信システムの動作周波数をカバーするように設計される。

20

【 0 0 5 0 】

ビームアンテナ 5 は、特別設計された第 1 および第 2 薄膜層 5 2 1、5 2 2 および第 1 導体層 5 1 2 を採用して、第 1 および第 2 放射導体ユニット 5 3、5 4 の遠視野放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ 5 の最大利得を向上させる。ビームアンテナ 5 は、また、第 1 および第 2 薄膜層 5 2 1、5 2 2 におけるトリガー粒子 5 2 1 2、5 2 2 2 および絶縁ゲル 5 2 1 1、5 2 2 1 の重量%を設計することによって、第 1 および第 2 放射導体ユニット 5 3、5 4 の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らすことにより、ビームアンテナ 5 の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。トリガー粒子 5 2 1 2、5 2 2 2 は、ビームアンテナ 5 の第 1 および第 2 薄膜層 5 2 1、5 2 2 において絶縁ゲル 5 2 1 1、5 2 2 1 の 0.1 ~ 28 重量%を構成し、第 1 および第 2 薄膜層 5 2 1、5 2 2 の絶縁ゲル 5 2 1 1、5 2 2 1 は、9000 cP よりも小さい粘度を有することができる。第 2 材料層 5 2 の厚さ t は、ビームアンテナ 5 により生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の 0.001 ~ 0.15 倍である。第 1 および第 2 薄膜層 5 2 1、5 2 2 の厚さ d_1 および d_2 は、いずれも 10 ~ 290 μm である。このようにして、第 1 および第 2 放射導体ユニット 5 3、5 4 の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らして、ビームアンテナ 5 の全体的放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ 5 の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。第 1 材料層 5 1 と第 2 材料層 5 2 の間の距離 s は、ビームアンテナ 5 により生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の 0.39 倍よりも小さい。このようにして、ビームアンテナ 5 の指向性を上げて、エネルギー伝送導体構造 5 5 により生じる伝送損失を効果的に減らすことにより、ビームアンテナ 2 の最大利得を向上させる。

30

40

【 0 0 5 1 】

ビームアンテナ 5 における第 1 および第 2 薄膜層 5 2 1、5 2 2 のトリガー粒子 5 2 1 2、5 2 2 2 は、エネルギーギャップが 3 eV より大きいかそれに等しい半導体材料であってもよく、窒化ガリウム (GaN)、二酸化チタン (TiO_2)、窒化アルミニウム (AlN)、二酸化ケイ素 (SiO_2)、硫化亜鉛 (ZnS)、酸化亜鉛 (ZnO)、炭化

50

ケイ素 (SiC)、窒化アルミニウムガリウム (AlGaN)、酸化アルミニウム (Al₂O₃)、窒化ホウ素 (BN)、または窒化ケイ素 (Si₃N₄) のうちの1つ、あるいはその組み合わせである。さらに、ビームアンテナ5における第1および第2薄膜層521、522のトリガー粒子5212、5222は、有機金属粒子であってもよく、有機金属粒子の構造は、R-M-X、R-M-R'、またはR-M-Rであり、Mは、金属であり、RおよびR'は、シクロアルキル基、アルキル基、複素環基またはカルボン酸基、ハロゲン化アルキル基、芳香族炭化水素基であってもよく、Xは、ハロゲン化合物またはアミン基である。さらに、Mは、金、ニッケル、錫、銅、パラジウム、銀、またはアルミニウムのうちの1つ、あるいはその組み合わせであってもよい。このようにして、第1および第2放射導体ユニット53、54の寄生媒体およびオーミックロスを実効的に減らして、ビームアンテナ5の放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ5の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を実効的に向上させることができる。

10

【0052】

ビームアンテナ5における第1および第2薄膜層521、522のトリガー粒子5212、5222は、また、キレート剤によりキレート化された金属から形成されたキレーションであってもよい。キレート剤は、ピロリジンジチオカルバミン酸アンモニウム (APDC)、エチレンジアミン四酢酸 (EDTA)、NTA、N-N'-ビス(カルボキシメチル)ニトロ三酢酸、またはジエチレントリアミペンタアセテート酸 (DTPA) のうちの少なくとも1つであり、金属は、金、銀、銅、錫、アルミニウム、ニッケル、またはパラジウムのうちの1つ、あるいはその組み合わせであってもよい。このようにして、第1および第2放射導体ユニット53、54の寄生媒体およびオーミックロスを実効的に減らして、ビームアンテナ5の放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ5の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を実効的に向上させることができる。

20

【0053】

ビームアンテナ2と比較して、ビームアンテナ5では、第2材料層52、第1および第2薄膜層521、522、および第1および第2放射導体ユニット53、54の配置方向がビームアンテナ2と異なるが、ビームアンテナ5も第1および第2薄膜層521、522におけるトリガー粒子5212、5222および絶縁ゲル5211、5221の重量%を設計することによって、第1および第2放射導体ユニット53、54の寄生媒体およびオーミックロスを実効的に減らすことにより、ビームアンテナ5の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を実効的に向上させることができる。ビームアンテナ5は、また、第1および第2薄膜層521、522の厚さd1およびd2によって第1および第2放射導体ユニット53、54の寄生媒体およびオーミックロスを実効的に減らすことにより、ビームアンテナ5の全体的放射効率を向上させることができる。さらに、ビームアンテナ5は、また、第1材料層51と第2材料52の間の距離sによってビームアンテナ5の指向性を上げることにより、エネルギー伝送導体構造55により生じる伝送損失を実効的に減らし、ビームアンテナ5の最大利得を向上させることができる。そのため、ビームアンテナ5もビームアンテナ2と同じ効果を達成することができる。

30

【0054】

ビームアンテナ5のエネルギー伝送導体構造55は、パイワイヤ伝送線構造であり、ビームアンテナ5を実効的に励起して少なくとも1つの共振モードを生成し、少なくとも1つ通信システム帯域の動作周波数をカバーすることができる。エネルギー伝送導体構造55は、また、ポゴピン・フィードイン構造、導波路構造、同軸伝送線構造、マイクロストリップ伝送線路構造、共平面導波路構造、導体弾性片構造、または整合回路のうちの1つ、あるいはその組み合わせであってもよく、いずれもビームアンテナ5において同じ効果を達成することができる。

40

【0055】

ビームアンテナ5の信号源511は、統合回路56を介してエネルギー伝送導体構造55の第1端子551に電気結合または接続される。しかしながら、信号源511は、導波路構造、同軸伝送線構造、共平面導波路構造、パイワイヤ伝送線構造、ポゴピン・フィー

50

ドイン構造、導体弾性片構造、またはマイクロストリップ伝送線構造のうちの1つ、あるいはその組み合わせを介してエネルギー伝送導体構造55の第1端子551に電気結合または接続されてもよく、いずれもビームアンテナ5において同じ効果を達成することができる。

【0056】

さらに、ビームアンテナ5において、第1放射導体ユニット53は、共平面導波路構造531を介して第2放射導体ユニット54に電気結合される。しかしながら、第1放射導体ユニット53は、導波路構造、マイクロストリップ伝送線路構造、スロット構造、パイワイヤ伝送線構造、ピアホール導体構造、または整合回路のうちの1つ、あるいはその組み合わせを介して第2放射導体ユニット24に電気結合または接続されてもよく、いずれもビームアンテナ5において同じ効果を達成することができる。

10

【0057】

ビームアンテナ5の第1および第2放射導体ユニット53、54は、パッチ構造、短絡回路構造、メアンダ構造、スロット構造、スリット構造、またはギャップ構造のうちの1つ、あるいはその組み合わせを有してもよく、いずれもビームアンテナ5において同じ効果を達成することができる。

【0058】

図6は、本発明のさらに別の実施形態に係るビームアンテナの構造的概略図である。ビームアンテナ6は、第1材料層61と、第1導体層612と、第2材料層62と、少なくとも1つの第1薄膜層621と、少なくとも1つの第1放射導体ユニット63と、エネルギー伝送導体構造64とを含む。第1材料層61は、信号源611および第1導体層612を有し、第1導体層612は、第1材料層61の表面に接着され、信号源611は、第1導体層612に電気結合または接続される。第2材料層62は、第2材料層62の表面に接着された少なくとも1つの第1薄膜層621を有する。第1薄膜層621は、絶縁ゲル6211と、複数のトリガー粒子6212とを含む。絶縁ゲル6211は、高分子材料である。トリガー粒子6212は、有機金属粒子、金属キレート、およびエネルギーギャップが3 eVより大きいかそれに等しい半導体材料のうちの少なくとも1つを含む。トリガー粒子6212は、レーザーエネルギーにより照射された時に起動されるよう適合され、レーザーエネルギーの波長は、430 nm ~ 1080 nmの間である。少なくとも1つの第1放射導体ユニット63は、第1薄膜層621の表面に接着され、第1薄膜層621は、第1放射導体ユニット63と第2材料層62の間に設置される。少なくとも1つの第1放射導体ユニット63は、パッチ構造であり、スリット構造631を有する。エネルギー伝送導体構造64は、ポゴピン・フィードイン構造であり、第1材料層61と第2材料層62の間に配置され、第1端子641および第2端子642を有する。第1端子641は、信号源611に電気結合され、第2端子642は、第1放射導体ユニット63に電気結合され、ビームアンテナ6を励起して少なくとも1つの共振モードを生成し、少なくとも1つの通信システム帯域の動作周波数をカバーする。スリット構造631のギャップ距離は、ビームアンテナ6により生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の0.19倍である。

20

30

【0059】

ビームアンテナ6は、特別設計された第1薄膜層621および第1導体層612を採用して、第1放射導体ユニット63の遠視野放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ6の最大利得を向上させる。ビームアンテナ6は、また、第1薄膜層621のトリガー粒子6212および絶縁ゲル6211の重量%を設計することによって、第1放射導体ユニット63の寄生媒体およびオーミックロスを実効果的に減らすことにより、ビームアンテナ6の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を実効果的に向上させることができる。トリガー粒子6212は、ビームアンテナ6の第1薄膜層621において絶縁ゲル6211の0.1 ~ 28重量%を構成し、第1薄膜層621の絶縁ゲル6211は、9000 cPよりも小さい粘度を有することができる。第2材料層62の厚さtは、ビームアンテナ6により生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の0.001 ~ 0.15倍であ

40

50

る。第1薄膜層621の厚さd1は、10～290 μ mである。このようにして、第1放射導体ユニット63の寄生媒体およびオーミックロスを実効的に減らして、ビームアンテナ6の全体的放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ6の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を実効的に向上させることができる。第1材料層61と第2材料層62の間の距離sは、ビームアンテナ6により生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の0.39倍よりも小さい。このようにして、ビームアンテナ6の指向性を上げて、エネルギー伝送導体構造64により生じる伝送損失を実効的に減らすことにより、ビームアンテナ6の最大利得を向上させる。

【0060】

ビームアンテナ6における第1薄膜層621のトリガー粒子6212は、エネルギーギャップが3eVより大きいかそれに等しい半導体材料であってもよく、窒化ガリウム(GaN)、二酸化チタン(TiO₂)、窒化アルミニウム(AlN)、二酸化ケイ素(SiO₂)、硫化亜鉛(ZnS)、酸化亜鉛(ZnO)、炭化ケイ素(SiC)、窒化アルミニウムガリウム(AlGaN)、酸化アルミニウム(Al₂O₃)、窒化ホウ素(BN)、または窒化ケイ素(Si₃N₄)のうちの1つ、あるいはその組み合わせである。さらに、ビームアンテナ6における第1薄膜層621のトリガー粒子6212は、有機金属粒子であってもよく、有機金属粒子の構造は、R-M-X、R-M-R'、またはR-M-Rであり、Mは、金属であり、RおよびR'は、シクロアルキル基、アルキル基、複素環基またはカルボン酸基、ハロゲン化アルキル基、芳香族炭化水素基であってもよく、Xは、ハロゲン化合物またはアミン基である。さらに、Mは、金、ニッケル、錫、銅、パラジウム、銀、またはアルミニウムのうちの1つ、あるいはその組み合わせであってもよい。このようにして、第1放射導体ユニット63の寄生媒体およびオーミックロスを実効的に減らして、ビームアンテナ6の放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ6の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を実効的に向上させることができる。

【0061】

ビームアンテナ6における第1薄膜層621のトリガー粒子6212は、また、キレート剤によりキレート化された金属から形成されたキレーションであってもよい。キレート剤は、ピロリジンジチオカルバミン酸アンモニウム(APDC)、エチレンジアミン四酢酸(EDTA)、NTA、N-N'-ビス(カルボキシメチル)ニトロ三酢酸、またはジエチレントリアミペンタアセテート酸(DTPA)のうちの少なくとも1つであり、金属は、金、銀、銅、錫、アルミニウム、ニッケル、またはパラジウムのうちの1つ、あるいはその組み合わせである。このようにして、第1放射導体ユニット63の寄生媒体およびオーミックロスを実効的に減らして、ビームアンテナ6の放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ6の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を実効的に向上させることができる。

【0062】

ビームアンテナ4と比較して、ビームアンテナ6の第1放射導体ユニット63は、パッチ構造であり、スロット構造631を有する。しかしながら、ビームアンテナ6も第1薄膜層621におけるトリガー粒子6212および絶縁ゲル6211の重量%を設計することによって、第1放射導体ユニット63の寄生媒体およびオーミックロスを実効的に減らすことにより、ビームアンテナ6の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を実効的に向上させる。ビームアンテナ6は、また、第1薄膜層621の厚さd1によって第1放射導体ユニット63の寄生媒体およびオーミックロスを実効的に減らすことにより、ビームアンテナ6の全体的放射効率を向上させることができる。さらに、ビームアンテナ6は、また、第1材料層61と第2材料層62の間の距離sによってビームアンテナ6の指向性を向上させることにより、エネルギー伝送導体構造64により生じる伝送損失を実効的に減らし、ビームアンテナ6の最大利得を向上させることができる。そのため、ビームアンテナ6もビームアンテナ4と同じ効果を達成することができる。

【0063】

ビームアンテナ6のエネルギー伝送導体構造64は、ポゴピン・フィードイン構造であ

り、エネルギー伝送導体構造64は、ビームアンテナ6を効果的に励起して少なくとも1つの共振モードを生成し、少なくとも1つ通信システム帯域の動作周波数をカバーすることができる。エネルギー伝送導体構造64は、また、導波路構造、同軸伝送線構造、マイクロストリップ伝送線路構造、共平面導波路構造、パイワイヤ伝送線構造、導体弾性片構造、または整合回路のうちの1つ、あるいはその組み合わせであってもよく、いずれもビームアンテナ6において同じ効果を達成することができる。

【0064】

さらに、ビームアンテナ6の信号源611は、導波路構造、同軸伝送線構造、マイクロストリップ伝送線路構造、共平面導波路構造、パイワイヤ伝送線構造、ポゴピン・フィードイン構造、導体弾性片構造、または整合回路のうちの1つ、あるいはその組み合わせを介してエネルギー伝送導体構造64の第1端子641に電気結合または接続されてもよく、いずれもビームアンテナ6において同じ効果を達成することができる。

【0065】

さらに、ビームアンテナ6の第1放射導体ユニット63は、パッチ構造、短絡回路構造、メアンダ構造、スロット構造、スリット構造、またはギャップ構造のうちの1つ、あるいはその組み合わせを有してもよく、いずれもビームアンテナ6において同じ効果を達成することができる。

【0066】

図7は、本発明のさらに別の実施形態に係るビームアンテナの構造的概略図である。図7に示すように、ビームアンテナ7は、第1材料層71と、第1導体層712と、第2材料層72と、少なくとも1つの第1薄膜層721と、少なくとも1つの第1放射導体ユニット73と、エネルギー伝送導体構造74とを含む。第1材料層71は、信号源711および第1導体層712を有し、第1導体層712は、第1材料層71の表面に接着され、信号源711は、第1導体層712に電気結合または接続される。第2材料層72は、第2材料層72の表面に接着された少なくとも1つの第1薄膜層721を有する。第1薄膜層721は、絶縁ゲル7211と、複数のトリガー粒子7212とを含む。絶縁ゲル7211は、高分子材料である。トリガー粒子7212は、有機金属粒子、キレーション、およびエネルギーギャップが3 eVより大きいかそれに等しい半導体材料のうちの少なくとも1つを含む。トリガー粒子7212は、レーザーエネルギーにより照射された時に起動されるよう適合され、レーザーエネルギーの波長は、430 nm ~ 1080 nmの間である。少なくとも1つの第1放射導体ユニット73は、第1薄膜層721の表面に接着され、第1薄膜層721は、第1放射導体ユニット73と第2材料層72の間に設置される。少なくとも1つの第1放射導体ユニット73は、メアンダ構造731およびメアンダ構造732を有する。エネルギー伝送導体構造74は、ポゴピン・フィードイン構造であり、第1材料層71と第2材料層72の間に配置され、第1端子741および第2端子742を有する。第1端子741は、信号源711に電気結合され、第2端子742は、第1放射導体ユニット73に電気結合され、ビームアンテナ7を励起して少なくとも1つの共振モードを生成し、少なくとも1つの通信システム帯域の動作周波数をカバーする。メアンダ構造731およびメアンダ構造732の経路長は、ビームアンテナ7により生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の0.39倍よりも少ない。

【0067】

ビームアンテナ7は、特別設計された第1薄膜層721および第1導体層712を採用して、第1放射導体ユニット73の遠視野放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ7の最大利得を向上させる。ビームアンテナ7は、また、第1薄膜層721のトリガー粒子7212および絶縁ゲル7211の重量%を設計することによって、第1放射導体ユニット73の寄生媒体およびオーミックロスを実効果的に減らすことにより、ビームアンテナ7の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を実効果的に向上させることができる。トリガー粒子7212は、ビームアンテナ7の第1薄膜層721において絶縁ゲル7211の0.1 ~ 28重量%を構成し、第1薄膜層721の絶縁ゲル7211は、9000 cPよりも小さい粘度を有することができる。第2材料層72の厚さtは、ビームアンテナ7

10

20

30

40

50

により生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の0.001~0.15倍である。第1薄膜層721の厚さd1は、10~290μmである。このようにして、第1放射導体ユニット73の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らして、ビームアンテナ7の全体的放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ7の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。第1材料層71と第2材料層72の間の距離sは、ビームアンテナ7により生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の0.39倍よりも小さい。このようにして、ビームアンテナ7の指向性を上げて、エネルギー伝送導体構造74により生じる伝送損失を効果的に減らすことにより、ビームアンテナ7の最大利得を向上させる。

【0068】

ビームアンテナ7における第1薄膜層721のトリガー粒子7212は、エネルギーギャップが3eVより大きいかそれに等しい半導体材料であってもよく、窒化ガリウム(GaN)、二酸化チタン(TiO₂)、窒化アルミニウム(AlN)、二酸化ケイ素(SiO₂)、硫化亜鉛(ZnS)、酸化亜鉛(ZnO)、炭化ケイ素(SiC)、窒化アルミニウムガリウム(AlGaN)、酸化アルミニウム(Al₂O₃)、窒化ホウ素(BN)、または窒化ケイ素(Si₃N₄のうちの1つ)、あるいはその組み合わせである。さらに、ビームアンテナ7における第1薄膜層721のトリガー粒子7212は、有機金属粒子であってもよく、有機金属粒子の構造は、R-M-X、R-M-R'、またはR-M-Rであり、Mは、金属であり、RおよびR'は、シクロアルキル基、アルキル基、複素環基またはカルボン酸基、ハロゲン化アルキル基、芳香族炭化水素基であり、Xは、ハロゲン化合物またはアミン基である。さらに、Mは、金、ニッケル、錫、銅、パラジウム、銀、またはアルミニウムのうちの1つ、あるいはその組み合わせであってもよい。このようにして、第1放射導体ユニット73の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らして、ビームアンテナ7の放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ7の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。

【0069】

ビームアンテナ7における第1薄膜層721のトリガー粒子7212は、また、キレート剤によりキレート化された金属から形成されたキレーションであってもよい。キレート剤は、ピロリジンジチオカルバミン酸アンモニウム(APDC)、エチレンジアミン四酢酸(EDTA)、NTA、N-N'-ビス(カルボキシメチル)ニトロ三酢酸、またはジエチレントリアミペンタアセテート酸(DTPA)のうちの少なくとも1つであり、金属は、金、銀、銅、錫、アルミニウム、ニッケル、またはパラジウムのうちの1つ、あるいはその組み合わせである。このようにして、第1放射導体ユニット73の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らして、ビームアンテナ7の放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ7の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。

【0070】

ビームアンテナ4と比較して、ビームアンテナ7の第1放射導体ユニット73は、メアング構造731およびメアング構造732を有する。しかしながら、ビームアンテナ7も第1薄膜層721におけるトリガー粒子7212および絶縁ゲル7211の重量%を設計することによって、第1放射導体ユニット73の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らすことにより、ビームアンテナ7の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させる。ビームアンテナ7は、また、第1薄膜層721の厚さd1によって第1放射導体ユニット73の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らすことにより、ビームアンテナ7の全体的放射効率を向上させることができる。さらに、ビームアンテナ7は、また、第1材料層71と第2材料層72の間の距離sによってビームアンテナ7の指向性を上げることにより、エネルギー伝送導体構造74により生じる伝送損失を効果的に減らし、ビームアンテナ7の最大利得を向上させることができる。そのため、ビームアンテナ7もビームアンテナ4と同じ効果を達成することができる。

【0071】

10

20

30

40

50

ビームアンテナ7のエネルギー伝送導体構造74は、ポゴピン・フィードイン構造であり、エネルギー伝送導体構造74は、ビームアンテナ7を効果的に励起して少なくとも1つの共振モードを生成し、少なくとも1つ通信システム帯域の動作周波数をカバーすることができる。エネルギー伝送導体構造74は、また、導波路構造、同軸伝送線構造、マイクロストリップ伝送線路構造、共平面導波路構造、バイワイヤ伝送線構造、導体弾性片構造、または整合回路のうちの1つ、あるいはその組み合わせであってもよく、いずれもビームアンテナ7において同じ効果を達成することができる。

【0072】

さらに、ビームアンテナ7の信号源711は、導波路構造、同軸伝送線構造、マイクロストリップ伝送線路構造、共平面導波路構造、バイワイヤ伝送線構造、ポゴピン・フィードイン構造、導体弾性片構造、または整合回路のうちの1つ、あるいはその組み合わせを介してエネルギー伝送導体構造74の第1端子741に電気結合または接続されてもよく、いずれもビームアンテナ7において同じ効果を達成することができる。

10

【0073】

さらに、ビームアンテナ7の第1放射導体ユニット73は、パッチ構造、短絡回路構造、メアング構造、スロット構造、スリット構造、またはギャップ構造のうちの1つ、あるいはその組み合わせを有してもよく、いずれもビームアンテナ7において同じ効果を達成することができる。

【0074】

ビームアンテナ7によって生成される共振モードは、無線広域ネットワーク(WWAN)システム、無線パーソナルエリアネットワーク(WPAN)システム、無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)システム、多入力多出力(MIMO)システム、デジタルテレビ放送(DTV)システム、全地球測位システム(GPS)、通信衛星システム、およびビームフォーミングアンテナアレイシステム、あるいは他の無線またはモバイル通信システムの動作周波数をカバーするように設計される。

20

【0075】

図8aは、本発明のさらに別の実施形態に係るビームアンテナの構造的概略図である。図8aに示すように、ビームアンテナ8は、第1材料層81と、第1導体層812と、第2材料層82と、少なくとも1つの第1薄膜層821と、少なくとも1つの第1放射導体ユニット83と、エネルギー伝送導体構造84とを含む。第1材料層81は、信号源811および第1導体層812を有し、第1導体層812は、第1材料層81の表面に接着され、信号源811は、第1導体層812に電気結合または接続される。第2材料層82は、第2材料層82の表面に接着された少なくとも1つの第1薄膜層821を有する。第1薄膜層821は、絶縁ゲル8211と、複数のトリガー粒子8212とを含む。絶縁ゲル8211は、高分子材料である。トリガー粒子8212は、有機金属粒子、キレーション、およびエネルギーギャップが3eVより大きいかそれに等しい半導体材料のうちの少なくとも1つを含む。トリガー粒子8212は、レーザーエネルギーにより照射された時に起動されるよう適合され、レーザーエネルギーの波長は、430nm~1080nmの間である。少なくとも1つの第1放射導体ユニット83は、第1薄膜層821の表面に接着され、第1薄膜層821は、第1放射導体ユニット83と第2材料層82の間に設置される。少なくとも1つの第1放射導体ユニット83は、スリット構造831およびメアング構造832を有する。エネルギー伝送導体構造84は、ポゴピン・フィードイン構造であり、第1材料層81と第2材料層82の間に配置され、第1端子841および第2端子842を有する。第1端子841は、信号源811に電気結合され、第2端子842は、第1放射導体ユニット83に電気結合され、ビームアンテナ8を励起して少なくとも1つの共振モードを生成し、少なくとも1つの通信システム帯域の動作周波数をカバーする。

30

40

【0076】

図8bは、図8aのビームアンテナの反射減衰図である。図8bに示すように、ビームアンテナ8は、共振モード85および共振モード86を生成して、それぞれGSM(global system for mobile communication)850システム帯域およびGSM1800/19

50

00システム帯域の動作周波数をカバーする。図8bは、少なくとも1つの通信システム帯域の動作周波数をカバーするビームアンテナ8によって生成された少なくとも1つの共振モードの単なる例であり、本発明の実施形態を限定するものではない。ビームアンテナ8によって生成される共振モードは、また、無線広域ネットワーク(WWAN)システム、無線パーソナルエリアネットワーク(WPAN)システム、無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)システム、多入力多出力(MIMO)システム、デジタルテレビ放送(DTV)システム、全地球測位システム(GPS)、通信衛星システム、およびビームフォーミングアンテナアレイシステム、あるいは他の無線またはモバイル通信システムの動作周波数をカバーするよう設計される。

【0077】

ビームアンテナ8は、特別設計された第1薄膜層821および第1導体層812を採用して、第1放射導体ユニット83の遠視野放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ8の最大利得を向上させる。ビームアンテナ8は、また、第1薄膜層821のトリガー粒子8212および絶縁ゲル8211の重量%を設計することによって、第1放射導体ユニット83の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らすことにより、ビームアンテナ8の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。トリガー粒子8212は、ビームアンテナ8の第1薄膜層821において絶縁ゲル8211の0.1~28重量%を構成し、第1薄膜層821の絶縁ゲル8211は、9000cPよりも小さい粘度を有することができる。第2材料層82の厚さtは、ビームアンテナ8により生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の0.001~0.15倍である。第1薄膜層821の厚さd1は、10~290μmである。このようにして、第1放射導体ユニット83の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らして、ビームアンテナ8の全体的放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ8の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。第1材料層81と第2材料層82の間の距離sは、ビームアンテナ8により生成された最低共振モードの最小動作周波数の波長の0.39倍よりも小さい。このようにして、ビームアンテナ8の指向性を上げて、エネルギー伝送導体構造84により生じる伝送損失を効果的に減らすことにより、ビームアンテナ8の最大利得を向上させる。

【0078】

ビームアンテナ8における第1薄膜層821のトリガー粒子8212は、エネルギーギャップが3eVより大きいかそれに等しい半導体材料であってもよく、窒化ガリウム(GaN)、二酸化チタン(TiO₂)、窒化アルミニウム(AlN)、二酸化ケイ素(SiO₂)、硫化亜鉛(ZnS)、酸化亜鉛(ZnO)、炭化ケイ素(SiC)、窒化アルミニウムガリウム(AlGaN)、酸化アルミニウム(Al₂O₃)、窒化ホウ素(BN)、または窒化ケイ素(Si₃N₄)のうちの1つ、あるいはその組み合わせである。さらに、ビームアンテナ8における第1薄膜層821のトリガー粒子8212は、有機金属粒子であってもよく、有機金属粒子の構造は、R-M-X、R-m-R'、またはR-M-R'であり、Mは、金属であり、RおよびR'は、シクロアルキル基、アルキル基、複素環基またはカルボン酸基、ハロゲン化アルキル基、芳香族炭化水素基であり、Xは、ハロゲン化合物またはアミン基である。さらに、Mは、金、ニッケル、錫、銅、パラジウム、銀、またはアルミニウムのうちの1つ、あるいはその組み合わせであってもよい。このようにして、第1放射導体ユニット83の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らして、ビームアンテナ8の放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ8の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を効果的に向上させることができる。

【0079】

ビームアンテナ8における第1薄膜層821のトリガー粒子8212は、また、キレート剤によりキレート化された金属から形成されたキレーションであってもよい。キレート剤は、ピロリジンジチオカルバミン酸アンモニウム(APDC)、エチレンジアミン四酢酸(EDTA)、NTA、N-N'-ビス(カルボキシメチル)ニトロ三酢酸、またはジエチレントリアミペンタアセテート酸(DTPA)のうちの少なくとも1つであり、金属

10

20

30

40

50

は、金、銀、銅、錫、アルミニウム、ニッケル、またはパラジウムのうちの1つ、あるいはその組み合わせである。このようにして、第1放射導体ユニット83の寄生媒体およびオーミックロスを実効果的に減らして、ビームアンテナ8の放射効率を向上させることにより、ビームアンテナ8の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を実効果的に向上させることができる。

【0080】

ビームアンテナ4と比較して、ビームアンテナ8の第1放射導体ユニット83は、スリット構造831およびメアングダ構造832を有する。しかしながら、ビームアンテナ8も第1薄膜層821におけるトリガー粒子8212および絶縁ゲル8211の重量%を設計することによって、第1放射導体ユニット83の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らすことにより、ビームアンテナ8の遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を実効果的に向上させる。ビームアンテナ8は、また、第1薄膜層821の厚さd1によって第1放射導体ユニット83の寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らすことにより、ビームアンテナ8の全体的放射効率を向上させることができる。さらに、ビームアンテナ8は、また、第1材料層81と第2材料層82の間の距離sによってビームアンテナ8の指向性を上げることにより、エネルギー伝送導体構造84により生じる伝送損失を実効果的に減らし、ビームアンテナ8の最大利得を向上させることができる。そのため、ビームアンテナ8もビームアンテナ4と同じ効果を達成することができる。

10

【0081】

ビームアンテナ8のエネルギー伝送導体構造84は、ポゴピン・フィードイン構造であり、エネルギー伝送導体構造84は、ビームアンテナ8を実効果的に励起して少なくとも1つの共振モードを生成し、少なくとも1つ通信システム帯域の動作周波数をカバーすることができる。エネルギー伝送導体構造84は、また、導波路構造、同軸伝送線構造、マイクロストリップ伝送線路構造、共平面導波路構造、パイワイヤ伝送線構造、導体弾性片構造、または整合回路のうちの1つ、あるいはその組み合わせであってもよく、いずれもビームアンテナ8において同じ効果を達成することができる。

20

【0082】

さらに、ビームアンテナ8の信号源811は、導波路構造、同軸伝送線構造、マイクロストリップ伝送線路構造、共平面導波路構造、パイワイヤ伝送線構造、ポゴピン・フィードイン構造、導体弾性片構造、または整合回路のうちの1つ、あるいはその組み合わせを介してエネルギー伝送導体構造84の第1端子841に電気結合または接続されてもよく、いずれもビームアンテナ8において同じ効果を達成することができる。

30

【0083】

さらに、ビームアンテナ8の第1放射導体ユニット83は、パッチ構造、短絡回路構造、メアングダ構造、スロット構造、スリット構造、またはギャップ構造のうちの1つ、あるいはその組み合わせを有してもよく、いずれもビームアンテナ8において同じ効果を達成することができる。

【産業上の利用可能性】

【0084】

以上のように、本発明のビームアンテナは、特別設計された薄膜層および導体層を採用して、ビームアンテナの遠視野放射効率を向上させることにより、ビームアンテナの最大利得を向上させることができる。ビームアンテナは、また、特別設計された薄膜層のトリガー粒子を採用して、ビームアンテナの寄生媒体およびオーミックロスを効果的に減らすことにより、ビームアンテナの遠視野放射ビームのパターンカバー範囲を実効果的に向上させる。

40

【0085】

以上のごとく、この発明を実施形態により開示したが、もとより、この発明を限定するためのものではなく、当業者であれば容易に理解できるように、この発明の技術思想の範囲内において、適当な変更ならびに修正が当然なされうるものであるから、その特許権保護の範囲は、特許請求の範囲および、それと均等な領域を基準として定めなければならない

50

い。

【符号の説明】

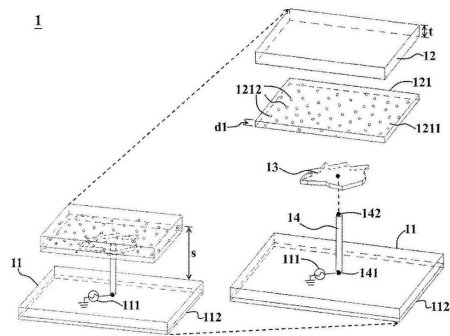
【0086】

1	ビームアンテナ	
1 1	第1材料層	
1 1 2	第1導体層	
1 2	第2材料層	
1 2 1	第1薄膜層	
1 2 1 1	絶縁ゲル	
1 2 1 2	トリガー粒子	10
1 3	第1放射導体ユニット	
1 4	エネルギー伝送導体構造	
1 4 1	第1端子	
1 4 2	第2端子	
2	ビームアンテナ	
2 1	第1材料層	
2 1 1	信号源	
2 1 2	第1導体層	
2 1 3	マイクロストリップ伝送線構造	
2 2	第2材料層	20
2 2 1	第1薄膜層	
2 2 1 1、2 2 2 1	絶縁ゲル	
2 2 1 2、2 2 2 2	トリガー粒子	
2 2 2	第2薄膜層	
2 3	第1放射導体ユニット	
2 3 1	スロット構造	
2 4	第2放射導体ユニット	
2 5	エネルギー伝送導体構造	
2 5 1	第1端子	
2 5 2	第2端子	30
3	ビームアンテナ	
3 1	第1材料層	
3 1 1	信号源	
3 1 2	第1導体層	
3 1 3	マイクロストリップ伝送線構造	
3 2	第2材料層	
3 2 1	第1薄膜層	
3 2 2	第2薄膜層	
3 3	第1放射導体ユニット	
3 4 1、3 4 2、3 4 3、3 4 4	第2放射導体ユニット	40
3 5	エネルギー伝送導体構造	
3 2 1 1、3 2 2 1	絶縁ゲル	
3 2 1 2、3 2 2 2	トリガー粒子	
4	ビームアンテナ	
4 1	第1材料層	
4 1 2	第1導体層	
4 2	第2材料層	
4 2 1	第1薄膜層	
4 3	第1放射導体ユニット	
4 4	エネルギー伝送導体構造	50

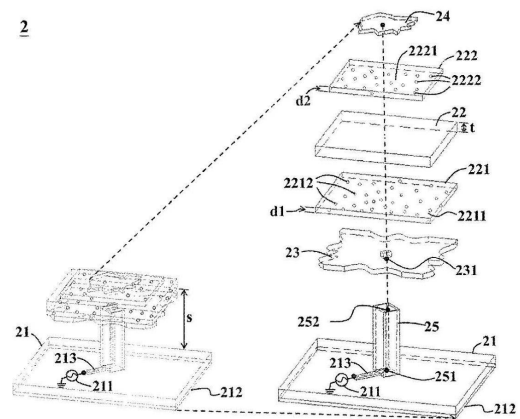
4 1 1	信号源	
4 2 1	第 1 薄膜層	
4 2 1 1	絶縁ゲル	
4 2 1 2	トリガー粒子	
4 4 1	第 1 端子	
4 4 2	第 2 端子	
5	ビームアンテナ	
5 1	第 1 材料層	
5 1 1	信号源	
5 1 2	第 1 導体層	10
5 2	第 2 材料層	
5 2 1	第 1 薄膜層	
5 2 2	第 2 薄膜層	
5 2 1 1、5 2 2 1	絶縁ゲル	
5 2 1 2、5 2 2 2	トリガー粒子	
5 3	第 1 放射導体ユニット	
5 3 1	共平面導波路構造	
5 4	第 2 放射導体ユニット	
5 5	エネルギー伝送導体構造	
5 5 1	第 1 端子	20
5 5 2	第 2 端子	
6	ビームアンテナ	
6 1	第 1 材料層	
6 1 1	信号源	
6 1 2	第 1 導体層	
6 2	第 2 材料層	
6 2 1	第 1 薄膜層	
6 2 1 1	絶縁ゲル	
6 2 1 2	トリガー粒子	
6 3	第 1 放射導体ユニット	30
6 3 1	スリット構造	
6 4、6 5	エネルギー伝送導体構造	
6 4 1	第 1 端子	
6 4 2	第 2 端子	
7	ビームアンテナ	
7 1	第 1 材料層	
7 1 1	信号源	
7 1 2	第 1 導体層	
7 2	第 2 材料層	
7 2 1	第 1 薄膜層	40
7 3	第 1 放射導体ユニット	
7 4	エネルギー伝送導体構造	
7 2 1 1	絶縁ゲル	
7 2 1 2	トリガー粒子	
7 3 1、7 3 2	メアンダ構造	
7 4 1	第 1 端子	
7 4 2	第 2 端子	
8	ビームアンテナ	
8 1	第 1 材料層	
8 1 1	信号源	50

- 8 1 2 第 1 導 体 層
- 8 2 第 2 材 料 層
- 8 2 1 第 1 薄 膜 層
- 8 2 1 1 絶 縁 ゲ ル
- 8 2 1 2 ト リ ガ ー 粒 子
- 8 3 第 1 放 射 導 体 ユ ニ ッ ト
- 8 3 1 ス リ ッ ト 構 造
- 8 3 2 メ ア ン ダ 構 造
- 8 4 エ ネ ル ギ ー 伝 送 導 体 構 造
- 8 4 1 第 1 端 子
- 8 4 2 第 2 端 子
- 8 5 0 G S M シ ス テ ム

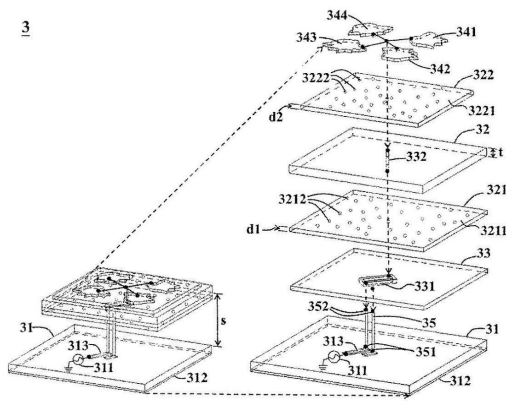
【 図 1 】



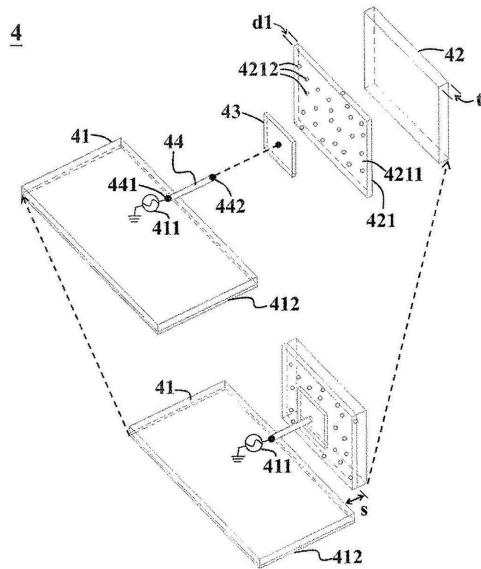
【 図 2 】



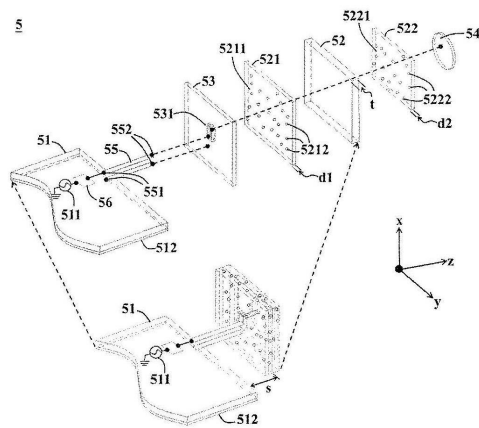
【 図 3 】



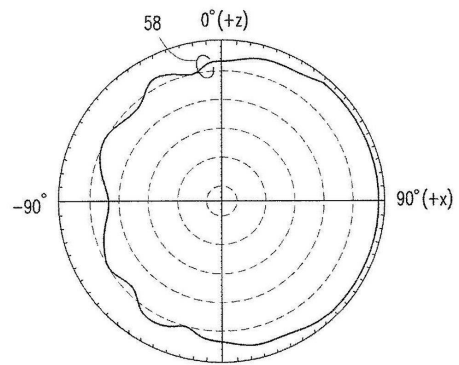
【 図 4 】



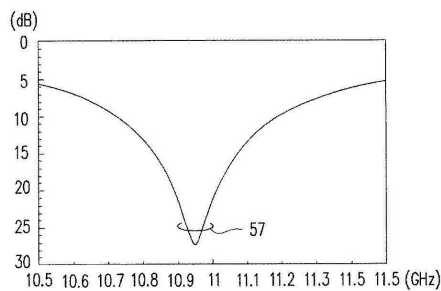
【 図 5 a 】



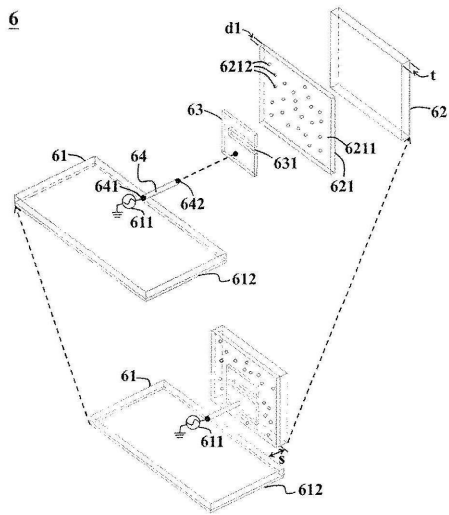
【 図 5 c 】



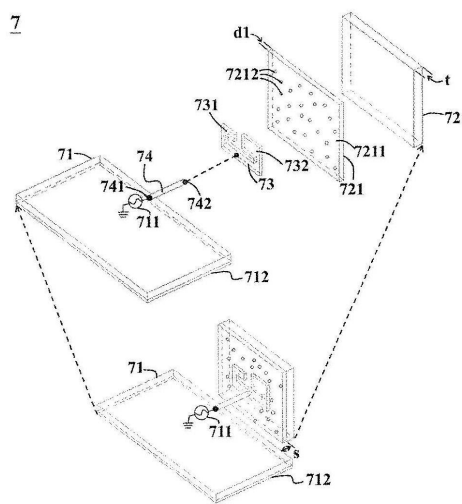
【 図 5 b 】



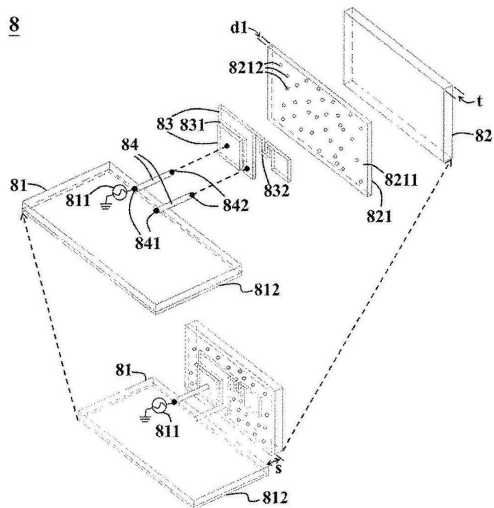
【図 6】



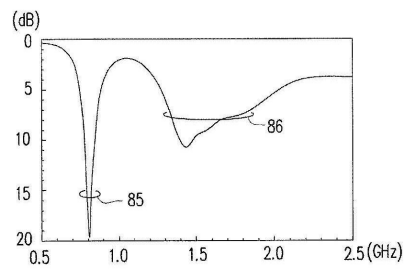
【図 7】



【図 8 a】



【図 8 b】



フロントページの続き

(72)発明者 李 偉宇

台湾宜蘭縣宜蘭市和睦里16鄰中山路2段50號

(72)発明者 高 端環

台湾新竹市東區金山里金山26街116號

(72)発明者 黄 萌 祺

台湾桃園市中 歴 區龍興里17鄰龍岡路3段115巷65弄55號15樓

(72)発明者 鍾 為

台湾新竹縣橫山鄉新庄街162號

(72)発明者 周 敏傑

台湾台北市松山區健康路185巷10號7樓

審査官 橋 均憲

(56)参考文献 特開2005-294818(JP,A)

特開2005-236873(JP,A)

特開2014-187549(JP,A)

特表2006-522550(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q1/00-25/04