

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5376479号
(P5376479)

(45) 発行日 平成25年12月25日 (2013.12.25)

(24) 登録日 平成25年10月4日 (2013.10.4)

(51) Int.Cl.	F I
H O 1 Q 9/40 (2006.01)	H O 1 Q 9/40
H O 1 Q 5/01 (2006.01)	H O 1 Q 5/01
H O 1 Q 1/38 (2006.01)	H O 1 Q 1/38
H O 1 Q 1/24 (2006.01)	H O 1 Q 1/24 Z

請求項の数 19 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2012-523629 (P2012-523629)	(73) 特許権者	591003943
(86) (22) 出願日	平成22年7月19日 (2010.7.19)		インテル・コーポレーション
(65) 公表番号	特表2013-501456 (P2013-501456A)		アメリカ合衆国 95054 カリフォル
(43) 公表日	平成25年1月10日 (2013.1.10)		ニア州・サンタクララ・ミッション カレ
(86) 国際出願番号	PCT/US2010/042396		ッジ ブレーバード・2200
(87) 国際公開番号	W02011/016976	(74) 代理人	110000877
(87) 国際公開日	平成23年2月10日 (2011.2.10)		龍華国際特許業務法人
審査請求日	平成24年3月23日 (2012.3.23)	(72) 発明者	スー、ソン・ヨープ
(31) 優先権主張番号	12/536, 132		アメリカ合衆国 95052 カリフォル
(32) 優先日	平成21年8月5日 (2009.8.5)		ニア州・サンタクララ・ミッション カレ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ッジ ブレーバード・2200 インテル
			・コーポレーション内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ構造、薄型表示装置、無線通信デバイス、及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マルチプロトコルオペレーションのためのシフトされたフィード位置を有する平面非対称アンテナ構造であって、

それぞれ異なる長半径を有する楕円テーパ形状の右アーム及び左アームと、
前記右アームと前記左アームとの間に位置する偏心フィードポイントとを備え、
一方のアームは、他方のアームよりも小さな前記長半径と短半径の比（短半径 / 長半径）を有し、

前記偏心フィードポイントは、前記他方のアームよりも前記一方のアームの近くに位置しているアンテナ構造。

【請求項 2】

前記右アームは、前記左アームよりも小さな前記長半径と前記短半径の比（短半径 / 長半径）を有する請求項 1 に記載のアンテナ構造。

【請求項 3】

前記偏心フィードポイントは、前記左アームよりも前記右アームの近くに位置している請求項 2 に記載のアンテナ構造。

【請求項 4】

前記左アーム及び前記右アームは、平面非導電基板に配置された導電材を有する請求項 3 に記載のアンテナ構造。

【請求項 5】

10

20

前記偏心フィードポイントの位置及び前記左アーム及び前記右アームの前記異なる長半径は、2つ以上の周波数帯内において共振が提供されるように選択される請求項4に記載のアンテナ構造。

【請求項6】

低い周波数帯では、前記低い周波数帯の遠方界においてほぼ水平なパターンを生成するべく、両方の前記アームに実質的に等しく面電流を提供するように、前記偏心フィードポイントの位置及び前記左アーム及び前記右アームの前記異なる長半径が選択され、

高い周波数帯では、大きな水平方向成分を有する遠方界パターンを生成するべく、前記左アームよりも大きな表面電流を前記右アームに提供するように、前記偏心フィードポイントの位置及び前記左アーム及び前記右アームの前記異なる長半径が選択され、

10

中間の周波数帯では、非対称な遠方界パターンを生成するべく、前記右アームよりも大きな表面電流を前記左アームに提供するように、前記偏心フィードポイントの位置及び前記左アーム及び前記右アームの前記異なる長半径が選択される請求項5に記載のアンテナ構造。

【請求項7】

前記楕円テーパ形状の右アーム及び左アームは、上側放射要素の一部であり、

前記アンテナ構造は更に、前記楕円テーパ形状の右アーム及び左アームにそれぞれ対向して設けられる対応する楕円テーパ形状部分を有し接地面として機能する下側放射要素を備える請求項5に記載のアンテナ構造。

【請求項8】

20

前記上側放射要素及び前記下側放射要素は、非導電基板の平面状表面に設けられ、前記下側放射要素は、前記平面状表面に設けられた接地面として機能し、

前記偏心フィードポイントは、前記上側放射要素と前記下側放射要素との間に設けられ、

前記平面状表面が鉛直方向に位置する場合、水平方向にゲインを増大させ鉛直方向にゲインを減少させたアンテナパターンを提供するべく、前記上側放射要素において反対方向に流れる電流の遠方界効果が部分的に打ち消され、前記下側放射要素において反対方向に流れる電流の遠方界効果が部分的に打ち消される請求項7に記載のアンテナ構造。

【請求項9】

前記非導電基板は、プリント回路基板を含み、

30

前記上側放射要素及び前記下側放射要素は、前記プリント回路基板の第1面に設けられ、

前記プリント回路基板の前記第1面に対向する面は、少なくとも前記上側放射要素に対向する領域において導電材を有さない請求項8に記載のアンテナ構造。

【請求項10】

前記アンテナ構造によって提供されるアンテナパターンは、少なくとも1つの周波数帯について、水平線のすぐ上に大きなゲインを有する請求項9に記載のアンテナ構造。

【請求項11】

前記非導電基板は、可撓性ポリエチレンテレフタレート(PET)基板である請求項10に記載のアンテナ構造。

40

【請求項12】

アンテナ構造が組み込まれた薄型表示装置であって、

ハウジングと、

平面表示領域と、

1以上のアンテナ構造とを備え、

前記1以上のアンテナ構造はそれぞれ、

それぞれ異なる長半径を有する楕円テーパ形状の右アーム及び左アームと、

前記右アームと前記左アームとの間に位置する偏心フィードポイントとを有し、

一方のアームは、他方のアームよりも小さな前記長半径と短半径の比(短半径/長半径)を有し、

50

前記偏心フィードポイントは、前記他方のアームよりも前記一方のアームの近くに位置している薄型表示装置。

【請求項 1 3】

前記 1 以上のアンテナ構造の接地面が、少なくとも部分的に前記平面表示領域の背面に設けられる請求項 1 2 に記載の薄型表示装置。

【請求項 1 4】

ハウジングと、平面表示領域と、前記ハウジング内に設けられた 1 以上のアンテナ構造とを有する薄型表示装置と、

前記 1 以上のアンテナ構造と結合された無線送受信機とを備える無線通信デバイスであって、

前記アンテナ構造は、

それぞれ異なる長半径を有する楕円テーパ形状の右アーム及び左アームと、

前記右アームと前記左アームとの間に位置する偏心フィードポイントとを有し、

一方のアームは、他方のアームよりも小さな前記長半径と短半径の比（短半径 / 長半径）を有し、

前記偏心フィードポイントは、前記他方のアームよりも前記一方のアームの近くに位置している無線通信デバイス。

【請求項 1 5】

前記ハウジング内に前記アンテナ構造が 2 つ設けられ、

前記無線送受信機及び前記 2 つのアンテナ構造は、I E E E 8 0 2 . 1 6 規格に準拠した複数入力複数出力（M I M O）通信用に構成されている請求項 1 4 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 1 6】

前記アンテナ構造の接地面が、少なくとも部分的に前記平面表示領域の背面に設けられる請求項 1 4 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 1 7】

マルチプロトコルアンテナパターンを合成する方法であって、

低い周波数帯において、遠方界のほぼ水平なパターンを生成するべく、アンテナ構造の両アームに実質的に等しく表面電流を提供する段階と、

高い周波数帯において、大きな水平方向成分を有する遠方界パターンを生成するべく、右アームに大きな表面電流を提供する段階と、

中間周波数帯において、非対称な遠方界パターンを生成するべく、左アームに大きな表面電流を提供する段階と

を備え、

前記右アームは、前記左アームよりも小さな長半径と短半径の比（短半径 / 長半径）を有し、

偏心フィードポイントは、前記左アームよりも前記右アームの近くに位置する方法。

【請求項 1 8】

前記アンテナ構造は、シフトされたフィード位置を有する平面非対称アンテナ構造であり、

前記アンテナ構造は、それぞれ異なる前記長半径を有する楕円テーパ形状の右アーム及び左アームと、前記右アームと前記左アームとの間に位置する偏心フィードポイントとを有する請求項 1 7 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記マルチプロトコルアンテナパターンは、W i M A X オペレーション及び W i F i オペレーションの両方を同時にサポートする請求項 1 8 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

実施形態は、マルチプロトコルアンテナ及びアンテナ構造に関する。ある実施形態は、

10

20

30

40

50

マルチプロトコルアンテナを組み込んだ薄型表示装置に関する。ある実施形態は、異なるプロトコルの無線ネットワーク基地局及びアクセスポイントと通信するように構成され、組み込まれたアンテナを有するラップトップコンピュータ、ノートブックコンピュータ、ネットブックコンピュータ等の携帯型コンピュータデバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

ラップトップコンピュータ、ノートブックコンピュータ、ネットブックコンピュータ等の携帯型コンピュータデバイスは、一般的に、アクセスポイント又は基地局と通信を行うべく1以上の内蔵アンテナを有し、無線通信を行う機能を有する。内蔵アンテナの多くは、鉛直方向及び水平方向の両方において同様なゲインを有するアンテナパターンを提供する。一般的に、アクセスポイント及び基地局は、より水平方向に位置しており、アンテナの垂直方向ゲインのほとんどが無駄になっている。水平方向にゲインを増大させ、垂直方向にはゲインを低減させた（すなわち、ドーナツ型の放射パターンの）内蔵アンテナが、携帯型コンピュータ及び通信装置における使用には好適であるが、従来のアンテナは、フォームファクターの制約からこのような放射パターンを提供できなかった。また、従来のアンテナは、多くの場合、マルチプロトコルシステム（例えば、WiMAX及びWi-Fi）をサポートすることができない。

【0003】

したがって、薄型表示装置及びその他の薄型デバイスでの使用に好適なマルチプロトコルアンテナ構造が求められている。

【図面の簡単な説明】

【0004】

【図1A】ある実施形態に係るマルチプロトコルアンテナ構造の正面図である。

【図1B】図1Aのマルチプロトコルアンテナ構造の計算されたリターンロスと測定されたリターンロスとの比較を示した図である。

【図2A】異なる周波数帯の周波数における図1Aのマルチプロトコルアンテナ構造の表面電流を例示した図である。

【図2B】異なる周波数帯の周波数における図1Aのマルチプロトコルアンテナ構造の表面電流を例示した図である。

【図2C】異なる周波数帯の周波数における図1Aのマルチプロトコルアンテナ構造の表面電流を例示した図である。

【図3A】異なる周波数帯の周波数における図1Aのマルチプロトコルアンテナ構造の仰角パターンを例示した図である。

【図3B】異なる周波数帯の周波数における図1Aのマルチプロトコルアンテナ構造の仰角パターンを例示した図である。

【図3C】異なる周波数帯の周波数における図1Aのマルチプロトコルアンテナ構造の仰角パターンを例示した図である。

【図4A】異なる周波数帯の周波数における図1Aのマルチプロトコルアンテナ構造の2次元アンテナパターンを例示した図である。

【図4B】異なる周波数帯の周波数における図1Aのマルチプロトコルアンテナ構造の2次元アンテナパターンを例示した図である。

【図4C】異なる周波数帯の周波数における図1Aのマルチプロトコルアンテナ構造の2次元アンテナパターンを例示した図である。

【図5】ある実施形態に係る一体化アンテナ構造を有する薄型表示装置を示した図である。

【図6】ある実施形態に係る無線通信装置のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0005】

以下の説明及び添付の図面は、特定の実施形態を当業者が実施可能なように十分詳細に記載されている。その他の実施形態では、構造的、論理的、電気的なプロセス及びその他

10

20

30

40

50

の変更を組み込んでよい。ある実施形態の部分及び特徴は、その他の実施形態の対応部分に含まれる又は置換されてもよい。特許請求の範囲に記載される実施形態は、特許請求の範囲の全ての均等物を包含する。

【0006】

図1Aは、ある実施形態に係るマルチプロトコルアンテナ構造の正面図である。アンテナ構造100は、マルチプロトコルオペレーションに適したシフトされたフィード位置を有する非対称平面アンテナである。アンテナ構造100は、楕円形のテーパ形状となっている2つのアーム、右アーム112及び左アーム114を有し、それぞれ半径が異なっている。アンテナ構造100はまた、右アーム及び左アームとの間に位置する偏心フィードポイント110を含む。

10

【0007】

図1Aに示されている例では、右アーム112は、左アーム114よりも小さな楕円テーパ形状を有し、フィードポイント110は、左アーム114よりも右アーム112近くに位置している。この実施形態では、左アーム及び右アームは、平面非導電基板に設けられた導体を有する。偏心フィードポイント110の位置、及び、左アーム及び右アームの異なる半径は、マルチプロトコルオペレーションをサポートする2つ以上の周波数帯内において共振が提供されるように選択されてもよい。ある実施形態では、非導電体基板は、可撓性ポリエチレンテレフタレート(PET)基板である。

【0008】

図1Bには、マルチプロトコルアンテナ構造100のリターンロスが示されており、実際のアンテナ構造とシミュレーションした結果とが一致していることが示されている。マルチプロトコルアンテナ構造100は、ほとんどのノートブック/ネットブックデバイスに組み込むことが可能な薄型の構造となっている。

20

【0009】

ある実施形態では、偏心フィードポイント110及びアームの異なる半径は、図2Aに示すように、低い周波数帯において、両アームが遠方界(far-field)におけるほぼ水平なパターン(near-horizontal pattern)を生成するように、実質的に等しく表面電流が提供されるように選択される。偏心フィードポイント110及びアームの異なる半径は、図2Bに示すように、中間の周波数帯において、非対称な遠方界パターンを生成するように、右アーム112よりも左アーム114に大きな表面電流が提供されるように選択されてもよい。また、偏心フィードポイント110及びアームの異なる半径は、図2Cに示すように、高い周波数帯において、水平方向に大きなコンポーネントを有する遠方界パターンを生成するように、左アーム114よりも右アーム112に大きな表面電流が提供されるように選択されてもよい。

30

【0010】

2つの楕円テーパ形状アーム(すなわち、右側アーム112及び左側アーム114)は、上側放射要素102の一部である。下側放射要素104は、上側放射要素102の楕円テーパ形状右アーム及び左アームに対向して設けられる対応する楕円テーパ形状部分を有する接地面として機能する。偏心フィードポイント100は、図示するように、上側放射要素及び下側放射要素の間に設けられてもよい。

40

【0011】

マルチプロトコルアンテナ構造100の実施形態は、マルチプロトコルアンテナのアンテナ設計を提供する。マルチプロトコルアンテナ構造100は、WiMAX及びWiFiアプリケーションの両方に好適であってもよく、実施形態の範囲はこの点に関して限定されない。マルチプロトコルアンテナ構造100は、平面アンテナ面における電流分布を合成することによって、各周波数帯において最適化されたパターンを有するマルチバンド機能を提供する。様々な周波数における表面電流分布が、図2A、2B及び2Cに例示されている。実施形態を拡張可能なその他の無線アプリケーション及びプロトコルには、無線広域ネットワーク(WWAN)アプリケーション、WiMAXアプリケーション、ロングタームエボリューション(LTE)アプリケーション、ウルトラワイドバンド(UWB)

50

アプリケーション、及び、Wi-Fi (wireless-fidelity) アプリケーションの組み合わせが含まれる。図 1 A に示されるマルチプロトコルアンテナ構造 100 は、1つのフィードを有する WiMAX 及び Wi-Fi 周波数帯 (2.3 ~ 2.7、3.3 ~ 3.8 及び 5.15 ~ 5.825 GHz) に適していてもよい。マルチプロトコルアンテナ構造 100 は、図 3 A、3 B 及び 3 C に示すように、WiMAX 帯域の 2 つの帯域 2.3 ~ 2.7 及び 3.3 ~ 3.8 GHz においてほぼ水平なパターン (near-horizon pattern) を提供し、Wi-Fi 周波数帯の高い周波数帯 5.15 ~ 5.825 GHz において Wi-Fi 準拠パターンを提供してもよい。低い Wi-Fi 周波数帯 (2.4 ~ 2.5 GHz) においてほぼ水平なパターンを提供することにより、Wi-Fi 性能に対する影響を最小限にすることができる。Wi-Fi リンクの境界において、ほぼ水平なパターンを提供することにより、従来の Wi-Fi アンテナと比較してスループットを増加させることができると考えられる。

10

【0012】

実施形態によれば、マルチバンドオペレーションのために、目的の複数の異なる周波数における複数の放射モードが生成され、WiMAX 周波数帯内で高い放射効率を有するドーナツ型のほぼ水平なパターンが提供される。フォームファクターの制約から、ノートブック/ネットブック適用の従来のアンテナ設計では、ドーナツ型のアンテナパターンは一般的でない。マルチプロトコルアンテナ構造 100 は、ノートブック/ネットブック適用に伴う物理的及び電氣的観点を組み込む。

【0013】

マルチプロトコルアンテナ構造 100 は、小型及び薄型構造を有する基板に印刷された平面設計であり、上面放射部分及び下側接地面を有する。ある実施形態では、アンテナ構造 100 は、29 mm (幅) × 40 mm (高さ) × 0.25 mm (厚み) の大きさを有してもよい。下側接地面は、インピーダンス整合を決定するのに役立つ。ある実施形態では、接地面部分は、このデバイスの LCD ディスプレイの背面又は下に位置していてもよい。これらの実施形態については、以下に詳細に説明する。

20

【0014】

異なる半径を有する左アーム及び右アームの楕円テーパ形状は、マルチプロトコルオペレーションの異なる周波数における複数の共振を提供してもよい。また、右アーム 112 の楕円テーパ形状の細い部分に向かってシフトさせてもよいフィード位置により、マルチプロトコルオペレーションが提供可能となる。楕円テーパ形状のサイズ、形状及び位置は、対象の周波数帯及び帯域に応じて変更されてもよい。

30

【0015】

ある実施形態では、低い周波数帯 (例えば、2.3 ~ 2.7 GHz) において、電流は両方のアームに分布する。各アームにおける電流は、同様な強さであるが、極性が反対になっており、図 2 A に、等価の電流が短い鉛直方向の成分として示されている。これにより、図 3 A に示すように、遠方界においてほぼ水平なパターンを提供できる。中間の周波数帯 (例えば、3.3 ~ 3.8 GHz) においては、大きな楕円テーパ形状を有する左アーム 114 において、右アーム 112 よりも大きな電流が分布する。この場合、等価電流は、図 2 B に示すように、左アーム 114 側に傾き、図 3 B に示すような遠方界において非対称な放射パターンが提供される。高い周波数 (5.15 ~ 5.825 GHz) では、小さな楕円テーパ形状を有する右アーム 112 に、左アーム 114 よりも大きな電流が分布する。図 2 C に示すように、等価電流は、大きな水平方向成分を有し、図 3 C にその遠方界パターンがプロットされている。上記の電流分布に示されるように、アンテナ面における電流を合成することにより、決定される遠方界は、テーパ形状のサイズ、形状及び位置によって変わる。

40

【0016】

アンテナ構造 100 は、フィード位置が変化する非対称構造であることから、上側放射要素 102 の 2 つのアーム間で完全に電流を打ち消しあうことができるわけではない。低い周波数帯では、電流の多くは、垂直フィード位置に集中し、電流分布のベクトル和は、相対的に短い垂直電流を提供する。短い垂直方向電流成分は、図 3 A に示すようなドーナ

50

ツ型のほぼ水平なパターンを提供する。アンテナ構造 100 は、目的の周波数帯において、非常に良好な放射効率を提供する。周波数が高くなると、電流分布のベクトル和は、短い垂直方向電流成分を提供せず、大きな水平方向成分を有する斜めの成分を提供する。高い周波数（5.15～5.825GHz）では、パターンは、よりランダムになり、Wi-Fi アプリケーションに適用可能である。中間の周波数帯では、パターンは、水平パターンにはならないが、WiMAX アプリケーションに適用可能である。このようなアンテナをネットブックコンピュータに組み込むと、例えば、中間の周波数帯域及び高周波数帯において、金属環境との構造的な結合により、アンテナパターンが改善される場合がある。図 4A～4C には、アンテナをネットブックコンピュータに組み込んだ後の、中間及び高い周波数帯において改善されたパターンを有するアンテナ構造 100 の 2 次元パターンが示されている。

10

【0017】

ある実施形態では、マルチプロトコルアンテナ構造 100 は、単周波数アンテナと同じフットプリント（伝播到達範囲）において、ほぼ水平のパターンを有するマルチバンド機能を提供する。フォームファクター及びコストは、単周波数アンテナと同じであるが、マルチプロトコル機能を有する。

【0018】

ある実施形態では、テーパ形状構造を修正することによって電流分布を合成することにより、所望の遠方界を達成することができる。これらの実施形態は、マルチプロトコルアンテナパターンを合成する方法を適用する。方法は、低い周波数帯における遠方界のほぼ水平なパターンを生成するべく、アンテナ構造の両アームに実質的に等しく表面電流を提供する段階と、高い周波数帯において、大きな水平方向成分を有する遠方界パターンを生成するべく、右アーム 112 に大きな表面電流を提供する段階と、中間周波数帯において非対称な遠方界パターンを生成するべく、左アーム 114 に大きな表面電流を提供する段階とを備える。

20

【0019】

図 5 には、ある実施形態に係る組み込まれたアンテナ構造を有する薄型表示装置が示されている。薄型表示装置 500 は、ハウジング 502、平面表示領域 506、及び、ハウジング 502 内に設けられた 1 以上のアンテナ構造 504 を備える。アンテナ構造 100（図 1A）は、アンテナ構造 504 各々として使用するのに適していてもよい。ある実施形態では、アンテナ構造 504 の接地面の少なくとも一部は、平面表示領域 506 の後ろに位置する。平面表示領域 506 が鉛直方向に位置する場合、上側放射要素 102 は、表示領域 506 上部に位置する。平面表示領域 506 の面及びアンテナ構造の平面状表面 106 は、実質的に平行であり、アンテナ構造 504 の接地面は、表示領域 506 の接地面から電氣的に絶縁されていてもよい。ある実施形態では、薄いシート状の絶縁体を設けて、表示領域 506 の接地面からアンテナ構造 504 の接地面を電氣的に絶縁してもよい。

30

【0020】

ある実施形態では、薄型表示装置 500 は、複数入力複数出力（MIMO）通信技術に準拠して動作するように構成された 2 つ以上のアンテナ構造 504 を有してもよい。ある別の実施形態では、アンテナ構造 504 の 2 つ以上を、フェーズドアレイとして又はダイバーシチモードで動作するように構成又は配置してもよく、この点に関して本発明は限定されない。

40

【0021】

ある実施形態では、薄型表示装置 500 は、スタンドアロン（stand-alone）表示装置であってもよい。この実施形態において、薄型表示装置 500 は、例えば、デスクトップコンピュータ又はテレビの表示部として機能してもよい。ある実施形態では、薄型表示装置 500 は、携帯型通信装置（例えば、ノートブック又はネットブックコンピュータ、無線通信装置）の一部であってもよい。ある実施形態では、平面表示領域 506 は、液晶ディスプレイ（LCD）を含んでもよく、その他の好適な種類の平面表示領域を使用してもよい。

50

【 0 0 2 2 】

ある実施形態では、アンテナ構造 5 0 4 が組み込まれたネットブックコンピュータが適用される。ネットブックコンピュータは、ハウジング 5 0 2、平面表示領域 5 0 6、及び、ハウジング 5 0 2 内に設けられた 1 以上のアンテナ構造 5 0 4 を有する薄型表示装置 5 0 0 を備えてもよい。ネットブックコンピュータはまた、1 以上のアンテナ構造 5 0 4 に結合された無線送受信機を備えてもよい。ある実施形態では、ネットブックコンピュータは、主に無線ネットワーク通信のために構成されており、主にオンラインアプリケーションに依存するネットブックコンピュータのような無線通信装置であってもよいが、この点に関して実施形態の範囲は限定されない。これらの実施形態は、以下に詳細に記載される。

10

【 0 0 2 3 】

図 6 は、ある実施形態に係る無線通信装置のブロック図である。無線通信装置 6 0 0 は、無線送受信機 6 0 4、1 以上のアンテナ構造 5 0 4、及び、薄型表示装置 5 0 0 を備える。無線通信装置 6 0 0 としては、無線通信を行ういかなる装置が含まれてもよく、例えば、パーソナルデジタルアシスタンス (P D A)、無線通信機能を有するラップトップコンピュータ又はポータブルコンピュータ、ネットブック又はノートブックコンピュータ、ウェブタブレット、無線電話、無線ヘッドセット、ポケットベル (登録商標)、インスタントメッセージデバイス、デジタルカメラ、アクセスポイント、テレビ、医療機器 (例えば、心拍数モニタ、血圧計等)、又は、情報を無線で送受信するその他のデバイスが含まれる。

20

【 0 0 2 4 】

ある実施形態では、無線送受信機 6 0 4 は、マルチキャリア通信チャネル上で直交周波数分割多重 (O F D M) 通信信号を伝送するよう構成されていてもよい。O F D M 信号は、複数の直交するサブキャリアを含んでもよい。マルチキャリアの実施形態の一部において、無線送受信機 6 0 4 は、無線アクセスポイント (A P)、基地局、又は、W i F i (Wireless Fidelity) デバイスを含むモバイルデバイスのような無線ローカルエリアネットワーク (W L A N) 通信局の一部であってもよい。ブロードバンドマルチキャリアのある実施形態では、無線送受信機 6 0 4 は、W i M A X (Microwave Access) 通信局のためのワールドワイドインターオペラビリティのような、ブロードバンド無線アクセス (B W A) ネットワーク通信局の一部であってもよい。その他のブロードバンドマルチキャリアのある実施形態では、無線送受信機 6 0 4 は、第 3 世代パートナーシッププロジェクト (3 G P P) U T R A N (Universal Terrestrial Radio Access Network) ロングタームエボリューション (L T E) 又はロングタームエボリューション (L T E) 通信局であってもよく、この点に関して実施形態の範囲は限定されない。このようなブロードバンドマルチキャリア実施形態において、無線送受信機 6 0 4 は、直交周波数分割多重接続 (O F D M A) 技術に準拠して通信を行うよう構成されていてもよい。

30

【 0 0 2 5 】

ある実施形態では、無線送受信機 6 0 4 は、例えば、I E E E 8 0 2 . 1 1 - 2 0 0 7 及び 8 0 2 . 1 1 (n) 規格及び / 又は W L A N のために提案されている規格を含む電気電子技術者協会 (I E E E) の規格のような特定の通信規格に準拠して信号を受信するよう構成されていてもよく、この点に関して実施形態の範囲は限定されず、その他の技術及び規格に準拠して情報を送受信してもよい。ある実施形態では、無線送受信機 6 0 4 は、無線メトロポリタンエリアネットワーク (W M A N) に対する規格である I E E E 8 0 2 . 1 6 - 2 0 0 4 及び I E E E 8 0 2 . 1 6 (e) 及びその他変形及び発展型に準拠して信号を伝送するよう構成されていてもよく、実施形態の範囲はこの点に関して限定されず、その他の技術及び規格に準拠して情報を送受信してもよい。I E E E 8 0 2 . 1 1 及び I E E E 8 0 2 . 1 6 に関しての更なる情報については、"IEEE Standards for Information Technology -- Telecommunications and Information Exchange between Systems (情報技術の I E E E 規格 - システム間の情報交換及び通信)" - Local Area Networks - Specific Requirements - Part 11 (ローカルエリアネットワーク、仕様要求パート 1

40

50

1) "Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) (無線 LAN 媒体アクセス制御 (MAC) 及び物理層 (PHY)), ISO/IEC 8802-11: 1999", 及び Metropolitan Area Networks - Specific Requirements - Part 16 (メトロポリタンネットワーク - 仕様要求パート 16): "Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems (固定ブロードバンド無線アクセスシステムのための無線インターフェース)" 2005 年 5 月を参照されたい。UTRAN - LTE 規格に関する更なる情報については、UTRAN - LTE に対する第 3 世代パートナーシッププロジェクト (3GPP) 規格、リリース 8、2008 年 3 月、及び、その改定版等を参照されたい。

【0026】

ある実施形態では、無線送受信機 604 は、拡散スペクトル変調 (例えば、直接拡散 - 符号分割多元接続 (DS-SS) 及び / 又は周波数ホッピング符号分割多元接続 (FH-SS))、時分割多重 (TDM) 変調、及び / 又は、周波数分割多重 (FDM) 変調等の 1 以上のその他の変調技術を使用して送信された信号を受信するように構成されていてもよく、実施形態の範囲は、この点に関して限定されない。

【0027】

要約は、37 C.F.R. セクション 1.72 (b) に従い、読者が、技術の開示の要旨及び本質を理解することを可能にするべく提供されている。要約は、請求項の範囲又は意味を限定又は解釈するのに利用されないとの理解の下で提出されている。添付の特許請求の範囲は、詳細な説明に組み込まれ、各請求項は、それ自体で、1 つの独立した実施形態に基づいている。

[項目 1]

デバイスアンテナ及び埋め込み無線モジュールを有する無線ブロードバンドクライアントデバイスの総等方向性受信感度 (TIS) を決定する方法であって、

送信アンテナの複数のアンテナ偏波の各々、及び、プラットフォームの複数の方向の各々について、前記無線モジュールに報告された受信信号強度インジケータ (RSSI) の記録をつける段階と

基準方向及び基準偏波におけるモジュール感度の 1 点測定を実行する段階と、

前記モジュール感度の 1 点測定に対する修正として、前記 TIS を計算する段階とを備え、

前記 TIS を修正する修正係数は、記録された前記 RSSI の平均値と、前記基準方向及び前記基準偏波における RSSI との間の差分に基づく方法。

[項目 2]

前記基準方向及び基準偏波におけるモジュール感度の 1 点測定を実行する段階は、

基地局エミュレータ 128 の送信電力レベルを段階的に下げる段階と、

パケット誤り率 (PER) が所定の閾値を下回るまで、段階的に下げられた送信電力レベルの各々における PER を監視する段階とを含む項目 1 に記載の方法。

[項目 3]

前記基準方向及び前記基準偏波は、前記記録された RSSI のうちの最も高い方向、及び、前記送信アンテナの単一偏波から選択される項目 2 に記載の方法。

[項目 4]

一定の高送信電力が前記 RSSI の測定に使用され、

前記無線モジュールは、前記 RSSI を決定するべく前記デバイスアンテナを介して受信された信号を分析し、

前記 RSSI の前記記録は、前記デバイスアンテナのゲイン変動を記録している項目 3 に記載の方法。

[項目 5]

前記 RSSI の記録を繰り返す段階と、

前記モジュール感度の 1 点測定を実行する段階と、

複数の周波数帯域の各々について、前記 TIS を計算する段階とを更に備える項目 4 に記載の方法。

[項目 6]

別の修正係数を、モジュール感度の前記 1 点測定及び前記 R S S I に適用することにより、前記プラットフォーム方向の少なくとも一部に対する有効等方向性受信感度 (E I S) を推定する段階を更に備える項目 5 に記載の方法。

[項目 7]

前記方法は、無線ブロードバンド規格のための前記無線ブロードバンドクライアントデバイスの認証のための T I S 試験実行の一部である項目 6 に記載の方法。

[項目 8]

前記無線モジュールは、I E E E 8 0 2 . 1 6 規格に準拠して動作する W i M A X モジュールである項目 7 に記載の方法。

10

[項目 9]

前記無線モジュールは、第 3 世代パートナーシッププロジェクト (3 G P P) U n i v e r s a l T e r r e s t r i a l R a d i o A c c e s s N e t w o r k (U T R A N) ロングタームエボリューション (L T E) 規格に準拠して動作する L T E モジュールである項目 7 に記載の方法。

[項目 1 0]

前記モジュールは、第 3 世代 (3 G) 高速パケットアクセス (H S P A) 規格に準拠して動作する項目 7 に記載の方法。

[項目 1 1]

デバイスアンテナ及び埋め込み無線モジュールを有する無線ブロードバンドクライアントデバイスの総等方向性受信感度 (T I S) を決定する試験設定システムであって、プロセッシング要素及びメモリ要素を備え、

20

前記プロセッシング要素及びメモリ要素は、

送信アンテナの複数のアンテナ偏波の各々、及び、プラットフォームの複数の方向の各々について、前記無線モジュールに報告された受信信号強度インジケータ (R S S I) の記録をつけ、

基準方向及び基準偏波におけるモジュール感度の 1 点測定を実行し、

前記モジュール感度の 1 点測定に対する修正として、前記 T I S を計算し、

前記 T I S を修正する修正係数は、記録された前記 R S S I の平均値と、前記基準方向及び前記基準偏波における R S S I との間の差分に基づく試験設定システム。

30

[項目 1 2]

前記基準方向及び基準偏波におけるモジュール感度の 1 点測定を実行するべく、前記試験設定システムは、

基地局エミュレータの送信電力レベルを段階的に下げ、

パケット誤り率 (P E R) が所定の閾値を下回るまで、段階的に下げられた送信電力レベルの各々における P E R を監視する項目 1 1 に記載の試験設定システム。

[項目 1 3]

前記基準方向及び前記基準偏波は、前記記録された R S S I のうちの最も高い方向、及び、前記送信アンテナの単一偏波から選択され、

前記無線モジュールは、前記 R S S I を決定するべく前記デバイスアンテナを介して受信された信号を分析し、

40

前記試験設定システムは、前記 R S S I の測定のために一定の高送信電力を送信する基地局エミュレータ 1 2 8 を含み、

前記 R S S I の前記記録は、前記デバイスアンテナのゲイン変動を記録している項目 1 1 に記載の試験設定システム。

[項目 1 4]

前記試験設定システムは更に、

前記 R S S I の記録を繰り返し、

前記モジュール感度の 1 点測定を実行し、

複数の周波数帯域の各々について、前記 T I S を計算する項目 1 3 に記載の試験設定シ

50

ステム。

[項目 1 5]

前記試験設定システムは、更に、別の修正係数を、モジュール感度の前記 1 点測定及び前記 R S S I に適用することにより、前記プラットフォーム方向の少なくとも一部に対する有効等方向性受信感度 (E I S) を推定する項目 1 4 に記載の試験設定システム。

[項目 1 6]

無線ブロードバンドクラインアントデバイスの総等方向性受信感度 (T I S) を決定するオペレーションを実行する 1 以上のプロセッサによって実行される命令を格納するコンピュータ可読記憶媒体であって、

前記オペレーションは、

送信アンテナの複数のアンテナ偏波の各々、及び、プラットフォームの複数の方向の各々について、無線モジュールに報告された受信信号強度インジケータ (R S S I) の記録をつける段階と

基準方向及び基準偏波におけるモジュール感度の 1 点測定を実行する段階と、

前記モジュール感度の 1 点測定に対する修正として、前記 T I S を計算する段階とを有し、

前記 T I S を修正する修正係数は、記録された前記 R S S I の平均値と、前記基準方向及び前記基準偏波における R S S I との間の差分に基づくコンピュータ可読記憶媒体。

10

【 図 1 A 】

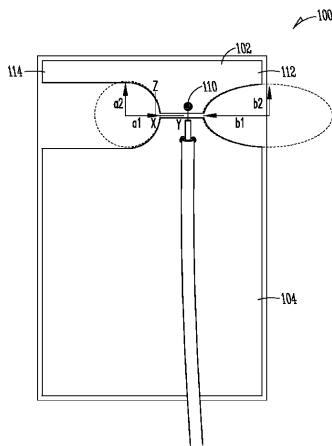
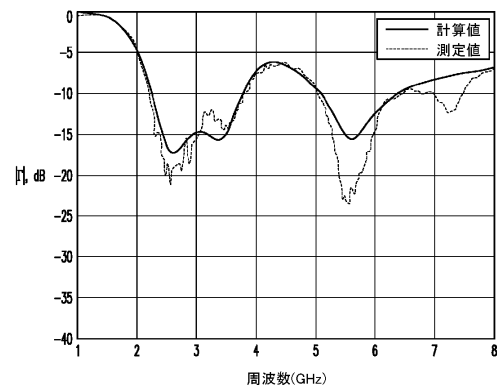
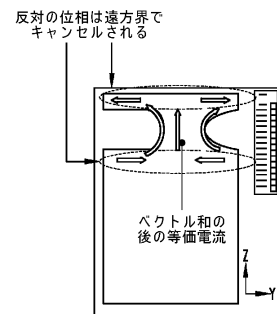


FIG. 1A

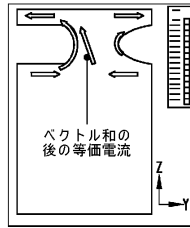
【 図 1 B 】



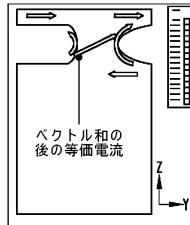
【 図 2 A 】



【図 2 B】



【図 2 C】



【図 3 A】

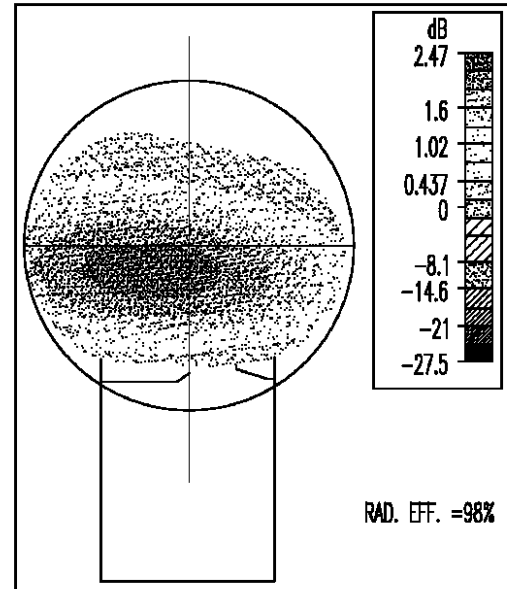


FIG. 3A

【図 3 B】

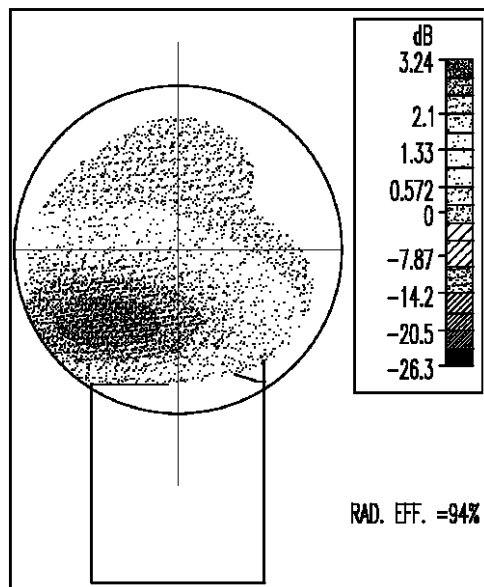


FIG. 3B

【図 3 C】

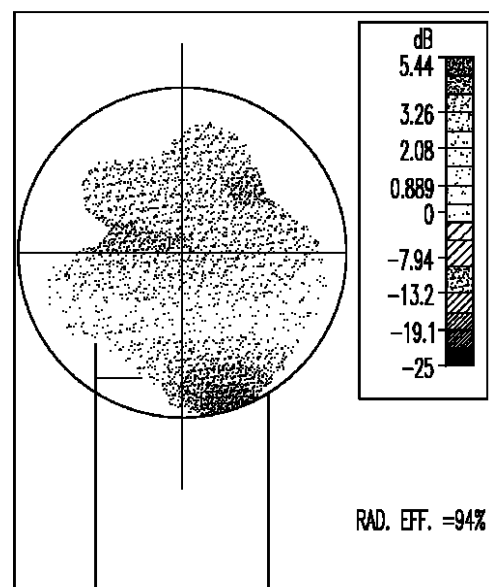
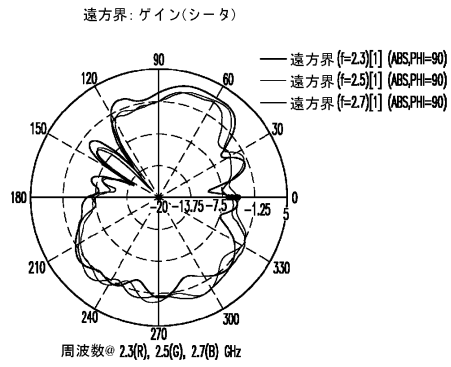
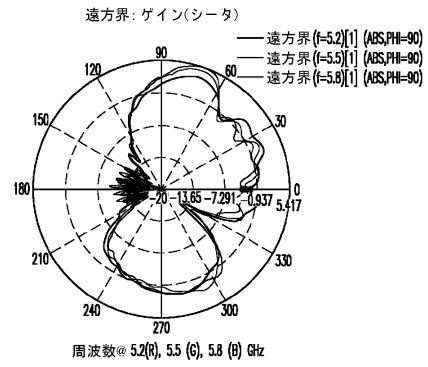


FIG. 3C

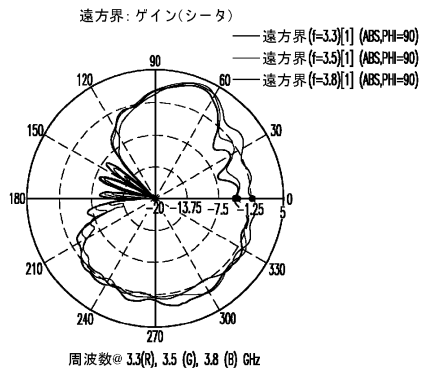
【図 4 A】



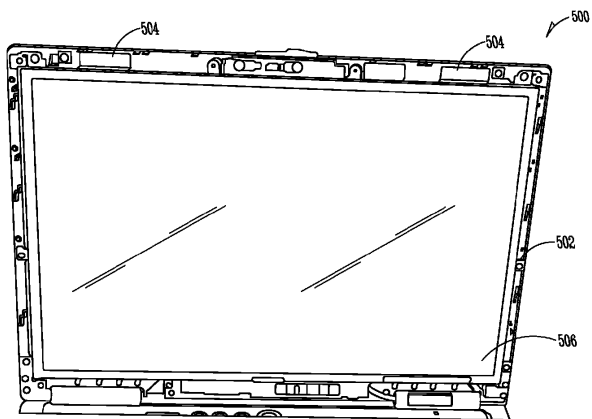
【図 4 C】



【図 4 B】

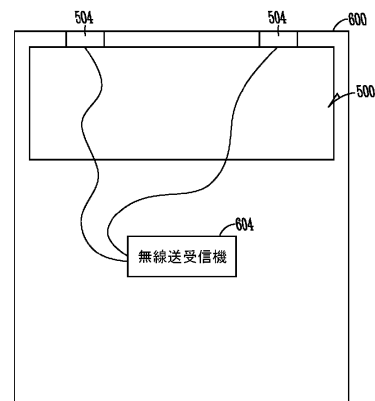


【図 5】



アンテナ構造が組み込まれた薄型表示装置

【図 6】



無線通信装置

フロントページの続き

(72)発明者 ヤーガ、サリー

アメリカ合衆国 9 5 0 5 2 カリフォルニア州・サンタクララ・ミッション カレッジ ブーレ
バード・2 2 0 0 インテル・コーポレーション内

(72)発明者 コナヌル、アナンド、エス.

アメリカ合衆国 9 5 0 5 2 カリフォルニア州・サンタクララ・ミッション カレッジ ブーレ
バード・2 2 0 0 インテル・コーポレーション内

(72)発明者 ヤン、ソンナン

アメリカ合衆国 9 5 0 5 2 カリフォルニア州・サンタクララ・ミッション カレッジ ブーレ
バード・2 2 0 0 インテル・コーポレーション内

(72)発明者 カラカオグル、ウルン

アメリカ合衆国 9 5 0 5 2 カリフォルニア州・サンタクララ・ミッション カレッジ ブーレ
バード・2 2 0 0 インテル・コーポレーション内

審査官 米倉 秀明

(56)参考文献 特開2005-020621(JP,A)

特開2008-199371(JP,A)

特開2006-203331(JP,A)

特開2005-136912(JP,A)

特開2009-135587(JP,A)

特開2004-179790(JP,A)

特開2009-118027(JP,A)

国際公開第2005/107011(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 9/40

H01Q 1/24

H01Q 1/38

H01Q 5/01