

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4137724号
(P4137724)

(45) 発行日 平成20年8月20日 (2008. 8. 20)

(24) 登録日 平成20年6月13日 (2008. 6. 13)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 Q 23/00 (2006. 01)

H O 1 Q 23/00

H O 1 Q 1/24 (2006. 01)

H O 1 Q 1/24

Z

H O 1 Q 1/38 (2006. 01)

H O 1 Q 1/38

H O 1 Q 9/30 (2006. 01)

H O 1 Q 9/30

H O 1 Q 13/08 (2006. 01)

H O 1 Q 13/08

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-191648 (P2003-191648)

(22) 出願日 平成15年7月4日 (2003. 7. 4)

(65) 公開番号 特開2005-27134 (P2005-27134A)

(43) 公開日 平成17年1月27日 (2005. 1. 27)

審査請求日 平成16年10月12日 (2004. 10. 12)

(73) 特許権者 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(74) 代理人 100109900

弁理士 堀口 浩

(72) 発明者 辻村 彰宏

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝 研究開発センター内

(72) 発明者 関根 秀一

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝 研究開発センター内

審査官 儀同 孝信

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ装置及び無線装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

誘電体基板と、

前記誘電体基板の一方の面に配置された接地導体板と、

前記誘電体基板の外縁部に配置されたモノポールアンテナと、

前記モノポールアンテナと給電点で接続された第一の線路と、

前記第一の線路から入力された高周波信号を増幅する増幅器と、

前記増幅器の出力端に接続された第二の線路と、

前記第二の線路と同軸ケーブルとを接続するコネクタとを備え、

前記給電点は、かつ前記接地導体板の対称軸上に設けられ、

前記第一及び前記第二の線路は、マイクロストリップ線路又はコプレーナ線路で構成され、

前記コネクタは、前記接地導体板の外縁部から、0.0883波長以上内側で、かつ前記接地導体板の対称軸上となるよう前記誘電体基板の他方の面上に配置され、前記増幅器は、前記接地導体板の外縁部から、0.0883波長以上内側で、かつ前記接地導体板の対称軸上となるよう前記誘電体基板の他方の面上に配置される

ことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項2】

誘電体基板と、

前記誘電体基板の一面に配置された接地導体板と、

10

20

前記誘電体基板の外縁部に配置されたモノポールアンテナと、
前記モノポールアンテナと給電点で接続された第一の線路と、
前記第一の線路から入力された高周波信号を増幅する増幅器と、
前記増幅器の出力端に接続された第二の線路と、
前記第二の線路と同軸ケーブルの一端とを接続するコネクタと、
前記同軸ケーブルの他端と接続された無線部とを備え、
前記給電点は、かつ前記接地導体板の対称軸上に設けられ、
前記第一及び前記第二の線路は、マイクロストリップ線路又はコプレーナ線路で構成され、

前記コネクタは、前記接地導体板の外縁部から、0.0883波長以上内側で、かつ前 10
記接地導体板の対称軸上となるよう前記誘電体基板の他方の面上に配置され、

前記増幅器は、前記接地導体板の外縁部から、0.0883波長以上内側で、かつ前記
接地導体板の対称軸上となるよう前記誘電体基板の他方の面上に配置される
ことを特徴とする無線装置。

【請求項3】

誘電体基板と、
誘電体基板の一方の面に配置された接地導体板と、
前記接地導体板の少なくとも一辺に配置された短絡点と、
前記短絡点にて一端を前記接地導体板に接続した第一の線状素子と、
前記誘電体基板の他方の面に配置され、第一の線状素子と電氣的に接続した第二の線状素子と、 20

第二の線状素子と給電点で接続する第一の線路と、
前記第一の線路から入力された高周波信号を増幅する増幅器と、
前記増幅器の出力端に接続された第二の線路と、
前記第二の線路と同軸ケーブルとを接続するコネクタとを備え、
前記第二の線状素子は前記誘電体基板の外縁部に配置され、
前記給電点は、かつ前記接地導体板の対称軸上に設けられ、
前記第一及び前記第二の線路は、マイクロストリップ線路又はコプレーナ線路で構成され、

前記コネクタは、前記接地導体板の外縁部から、0.0883波長以上内側で、かつ前 30
記接地導体板の対称軸上となるよう前記誘電体基板の他方の面上に配置され、

前記増幅器は、前記接地導体板の外縁部から、0.0883波長以上内側で、かつ前記
接地導体板の対称軸上となるよう前記誘電体基板の他方の面上に配置される
ことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項4】

誘電体基板と、
誘電体基板の一方の面に配置された接地導体板と、
前記接地導体板の少なくとも一辺に配置された短絡点と、
前記短絡点にて一端を前記接地導体板に接続した第一の線状素子と、
前記誘電体基板の他方の面に配置され、第一の線状素子と電氣的に接続した第二の線状素子と、 40

第二の線状素子と給電点で接続する第一の線路と、
前記第一の線路から入力された高周波信号を増幅する増幅器と、
前記増幅器の出力端に接続された第二の線路と、
前記第二の線路と同軸ケーブルの一端とを接続するコネクタと、
前記同軸ケーブルの他端と接続された無線部とを備え、
前記第二の線状素子は前記誘電体基板の外縁部に配置され、
前記給電点は、かつ前記接地導体板の対称軸上に設けられ、
前記第一及び前記第二の線路は、マイクロストリップ線路又はコプレーナ線路で構成され、

前記コネクタは、前記接地導体板の外縁部から、 0.0883 波長以上内側で、かつ前記接地導体板の対称軸上となるよう前記誘電体基板の他方の面上に配置され、

前記増幅器は、前記接地導体板の外縁部から、 0.0883 波長以上内側で、かつ前記接地導体板の対称軸上となるよう前記誘電体基板の他方の面上に配置される

ことを特徴とする無線装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、主として無線LAN(Local Area Network)等の無線通信機能を備えた携帯情報端末やアクセスポイントなどの無線装置に内蔵されるアンテナ装置及びこれを用いた無線装置に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

パーソナルコンピュータなどの情報処理装置と、携帯電話、PHS(Personal Handyphone System)、無線LANといった無線装置を一体化した装置や、アクセスポイントなどの無線装置において、無線部とアンテナを接続する給電線路の損失は、高周波になるほど無視できなくなってくる。このような給電線路の損失を最小限にするため、低姿勢な平行平板アンテナをノート型パーソナルコンピュータのキーボードに隣接配置した提案がされている（例えば、特許文献1を参照）。ポイント操作部を挟んでその両側に内蔵することにより、ノート型パーソナルコンピュータに内蔵された無線部からアンテナまでの給電線路長を短くでき、給電線路の損失低減を図れる。

20

【0003】

しかしながら、上記の構成ではキーボードで文字を打つ場合、平行平板アンテナの上に手が置かれることとなり、このような状況では通信が困難になってしまう。また、手などの人体や机など地板が近くにあることによるアンテナの入力インピーダンスや放射パターンの変化も無視できない。

【0004】

一方、アンテナの配置方法は良好な電波環境を得るためにできるだけ高い位置にアンテナを配置することが望ましい。特にノート型パーソナルコンピュータを使用している状況では、表示部を開いた状態であるので、表示部の上方位置に設けることにより、良好な電波環境が得られる（例えば、特許文献2を参照）。

30

【0005】

しかしながら、上記の構成では無線部とアンテナを接続する給電線路の損失の問題は解決されていない。

そこで、無線部内にある増幅器により利得を上げることが考えられるものの、微弱な受信信号は損失の大きい給電線路を伝達したことにより、無線部の受信機のダイナミックレンジを下回った場合、増幅器の利得を上げて信号を取り出すことができなくなる。そのため、アンテナに隣接して増幅器を配置し、給電線路の損失を補償する方法も考えられる。

【0006】

しかしながら、アンテナに隣接して増幅器を配置すると、アンテナからの漏洩電流が発生し、無線部の動作を不安定にさせる問題があった。

40

【特許文献1】

特開2002-207535公報（段落番号0013 図1）

【特許文献2】

特開2000-284854公報（段落番号0017 図1）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、携帯無線機と一体化し、さらに内蔵化を図ったアンテナでは、良好な電波環境を得るためにできるだけ高い位置にアンテナを配置することが望ましいが、無線部とアンテナをつなぐ給電線路が長くなり、給電線路の損失が大きくなる問題点があった。

50

【0008】

そこで、給電線路の損失を補償するため、アンテナに隣接して増幅器を構成すると、アンテナからの漏洩電流が発生し、増幅器の動作を不安定にさせる問題があった。

本発明は、パーソナルコンピュータなどの情報処理装置と無線装置を一体化した装置や、アクセスポイントなどの無線装置に係り、アンテナが良好な電波環境を得ることができ、かつ給電線路の損失を補償でき、かつアンテナからの漏洩電流の影響を抑えることができるアンテナ装置及びこれを用いた無線機を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明は、誘電体基板と、前記誘電体基板の一方の面に配置された接地導体板と、前記誘電体基板の外縁部に配置されたモノポールアンテナと、前記モノポールアンテナと給電点で接続された第一の線路と、前記第一の線路から入力された高周波信号を増幅する増幅器と、前記増幅器の出力端に接続された第二の線路と、前記第二の線路と同軸ケーブルとを接続するコネクタとを備え、前記給電点は、かつ前記接地導体板の対称軸上に設けられ、前記第一及び前記第二の線路は、マイクロストリップ線路又はコプレーナ線路で構成され、前記コネクタは、前記接地導体板の外縁部から、0.0883波長以上内側で、かつ前記接地導体板の対称軸上となるよう前記誘電体基板の他方の面上に配置され、前記増幅器は、前記接地導体板の外縁部から、0.0883波長以上内側で、かつ前記接地導体板の対称軸上となるよう前記誘電体基板の他方の面上に配置されることを特徴とする。

【0010】

また、誘電体基板と、前記誘電体基板の一面に配置された接地導体板と、前記誘電体基板の外縁部に配置されたモノポールアンテナと、前記モノポールアンテナと給電点で接続された第一の線路と、前記第一の線路から入力された高周波信号を増幅する増幅器と、前記増幅器の出力端に接続された第二の線路と、前記第二の線路と同軸ケーブルの一端とを接続するコネクタと、前記同軸ケーブルの他端と接続された無線部とを備え、前記給電点は、かつ前記接地導体板の対称軸上に設けられ、前記第一及び前記第二の線路は、マイクロストリップ線路又はコプレーナ線路で構成され、前記コネクタは、前記接地導体板の外縁部から、0.0883波長以上内側で、かつ前記接地導体板の対称軸上となるよう前記誘電体基板の他方の面上に配置され、前記増幅器は、前記接地導体板の外縁部から、0.0883波長以上内側で、かつ前記接地導体板の対称軸上となるよう前記誘電体基板の他方の面上に配置されることを特徴とする。

【0011】

これにより、良好な電波環境を得るためにできるだけ高い位置にアンテナを配置することが可能となり、無線部とアンテナをつなぐ同軸線路が長くなって同軸線路の損失が大きくなっても、LNAなどの増幅器により損失を補償することが可能となる。また、アンテナと増幅器を同一基板に構成する場合、アンテナからの漏洩電流は発生するが、この電流を避ける位置に増幅器を配置することができるため、不具合を最小限に抑えることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

（第1の実施形態）

まず、図1～図6を用いて本発明の一実施形態について説明する。図1は、本実施形態のアンテナ装置10及びこれを用いた無線装置の概略構成を示す図である。プリント基板（例えば誘電体基板等）1の給電点を通り、対称軸A-A'上の中心付近にLNA（低雑音増幅器）などの増幅器2が配置される。増幅器2の入力端子は線路1（3a）と接続される。アンテナ4はプリント基板1の外縁部に配置され、モノポールアンテナ、ヘリカルアンテナ、逆Fアンテナ、メアンダアンテナ、スロットアンテナ及びパッチアンテナ等で、マイクロストリップ線路、コプレーナ線路などの線路1（3a）で給電される。

【0013】

ここでは、アンテナ4としてモノポールアンテナ、線路1(3a)としてマイクロストリップ線路を用いた場合で説明する。アンテナ4、並びに線路1はその形状や形式は特に限定されるものではない。増幅器2の出力端子は、線路2(3b)と接続される。線路2(3b)はコネクタ5を介して、同軸線路6と接続され、離れた位置にある無線部20と接続され、受信高周波信号(RF)を無線部20で受け、増幅器2の電源バイアスを供給する。電源バイアスは同軸線路6、コネクタ5、線路2(3b)を伝達し、バイアス回路7からLPF(ローパスフィルタ)8で直流だけを選択し、増幅器2に電源を供給する。ここで、増幅器2は整合回路とHPF(ハイパスフィルタ)(図示しない)が内蔵されている場合の説明をしたが、内蔵されていない場合は線路1、2上に整合回路及びHPFを外付けすれば良い。

10

【0014】

図2は、ノートパソコンに本アンテナ装置を構成した図である。液晶15側はなるべく薄く、画面を大きくするため、ノートパソコン200では無線部13をキーボードのある本体14側に内蔵される。また、無線部13は低価格で、すでにモジュール化されたものを使うことが低価格化、並びに歩留まりを考慮すると望ましい。ここで、無線部13から同軸ケーブル12a、12bを介してアンテナ装置11a、11bに接続される。アンテナ装置は送信アンテナ11aと、増幅器を搭載した受信専用アンテナ11b、或いはダイバーシチ受信を行うため、送受信可能なアンテナ11aと、増幅器を搭載した受信専用アンテナ11bを使う。アンテナ部分は、図示しない非金属製筐体で覆われ内蔵されている。

20

【0015】

図3に、本発明の実施形態のアンテナ装置のシミュレーションモデルを示す。平板はワイヤグリッドで近似している。 $0.42\lambda \times 0.5\lambda$ (λ は使用する周波数の波長)内に 0.25λ 長のモノポールアンテナと接地導体を同一平面に構成した。○はアンテナの給電点である。

【0016】

次に、図4、図5にシミュレーション結果を示す。図4、図5で、太線上の電流分布を縦横に分けて示している。グラフの横軸は場所を示しており、例えばABの場合、AB間を流れる電流を意味する。グラフの縦軸は、電流の振幅を示しており、値は太線1,7の最大値で規格化している。図4では、1,7、及び2,6が大きな値を示している。図5では、Aはアンテナ直下のため、当然大きな値を示しているが、レベル差が大きいためここでは図示していない。Aの他にB、C、及びFが大きな値を示している。このように、基板の周囲はアンテナからの漏洩電流が大きくなるため、これらを避けて、増幅器を配置すれば良いことがわかる。

30

【0017】

図6(a)は、これを説明するために、基板、並びにアンテナ上の電流を模式的に示したものである。小型アンテナは一般的に接地導体によるイメージ(鏡像とも呼ばれる)を用いてアンテナを小型化する方法を用いる。図6(a)の場合、イメージを利用したモノポールアンテナであるため、アンテナ上に電流が発生し、さらに同程度の電流が基板に漏洩する。特に基板のA(A14, A74)上に漏洩電流が多く発生し、ほとんどが基板の端(外縁部)の部分1(1AF), 7(7AF), F(F14, F74)上を伝達する。ここで、このモデルは対称軸A-A'で軸対称であるため、F上では値が小さくなっているが、これは同振幅逆位相の漏洩電流が打ち消しあうためである。軸対称でなければ漏洩電流が多く発生する。

40

【0018】

図6(b)に増幅器(LNA)の具体的な配置位置を示す。図4、図5より、領域Bはアンテナからの漏洩電流が大きいため、アンテナから離れ、且つ基板の端(外縁部)から離れたプリント基板上中心部の領域Yの位置に配置することが望ましい。つまり、上述で説明してきた実施の形態では、対称軸A-A'(図6(b)では軸4)で軸対称のアンテナ装置であるので、増幅器はプリント基板の端(外縁部)から内側でかつ、中心軸A-A'

50

上の中心部に配置される。

【0019】

このように本実施の形態の無線装置では、同軸線路を用いるため、良好な電波環境を得るためにできるだけ高い位置にアンテナを配置することが可能となり、無線部とアンテナをつなぐ同軸線路が長くなって同軸線路の損失が大きくなっても、LNAなどの増幅器により損失を補償することが可能となる。また、アンテナと増幅器を同一基板に構成する場合、アンテナからの漏洩電流は発生するが、この電流を避ける位置に増幅器を配置することができるため、不具合を最小限に抑えることができる。

【0020】

(第2の実施形態)

10

図7～図11を用いて本発明の第2の実施の形態について説明する。図7は、本実施の形態のアンテナ装置70及びこれを用いた無線装置の概略構成を示す図である。

アンテナ装置70は逆Fアンテナ74と増幅器(例えば、LNA等)72が誘電体基板71の同一基板上に構成される。逆Fアンテナ74は基板裏面にパターン形成したL字素子(図示しない)とスルーホール79で接続されている。このL字素子は接地導体と短絡点で接続されている。そして同軸ケーブル76を介して、電源バイアスを供給し、受信高周波信号(RF)を無線部20に伝達する。

【0021】

高周波信号の伝達方法を説明する。逆Fアンテナであるアンテナ素子74から受信した高周波信号はMSL(マイクロストリップ線路)73aを介して増幅器(例えばLNA等)72に入射する。増幅器72で高周波信号を増幅し、MSL73b、コネクタ75、同軸ケーブル76を介して、無線部20に入射する。

20

【0022】

次に増幅器72の電源バイアスの供給方法を説明する。同軸ケーブル76、コネクタ75、LPF(ローパスフィルタ)78を伝達し、バイアス回路77を介して増幅器72に給電する。ここで、増幅器72は整合回路とHPF(ハイパスフィルタ)(図示しない)が内蔵されている場合を説明したが、内蔵されていない場合はMSL73a、73bに外付けしても適用できる。

【0023】

図8(a)は、逆Fアンテナの詳細な構成を示す立体図である。

30

プリント基板80は、面1と面2の両面基板で構成され、BTレジン、ガラスエポキシ基板などの誘電体基板を用いる。両面で構成する素子、線路、及び接地導体は銅、金などを用いる。

【0024】

図8(b)にあるように、面1は接地導体81とL字素子82aで構成される。L字素子82aは接地導体の少なくとも一点の短絡点85で接続される。

図8(c)にあるように、面2はL字素子82bとMSL83で構成される。L字素子82aと82bはできるだけ狭い間隔に配置されたスルーホール84により電氣的に接続されている。MSL83はL字素子82bの一部で接続される。この接続位置によってインピーダンスを制御できる。

40

【0025】

更に図9～図11に他の逆Fアンテナを構成する立体図を示す。図9～図11は面1、面2に形成された素子パターンは、それぞれ1つのスルーホールで電氣的に接続されている。

【0026】

図12に、本実施の形態のアンテナ装置のシミュレーションモデルを示す。0.42λ(波長)×0.5λ内に逆Fアンテナと接地導体を同一平面に構成した。接地導体はワイヤ近似で規格化している。

【0027】

次に、図13、図14にシミュレーション結果を示す。図13、図14で、太線上の電流

50

分布を縦横に分けて示している。グラフの横軸は場所を示しており、例えばA Bの場合、A B間を意味する。グラフの縦軸は、電流の振幅を示しており、値は太線7の最大値で規格化している。図13では、6、7が大きな値を示している。図14では、Aはアンテナ直下のため、当然大きな値を示しているが、レベル差が大きいため図示していない。Aの他にB、C、及びFが大きな値を示している。通常、基板の周囲はアンテナからの漏洩電流が大きくなるが、逆Fアンテナにおいては、短絡線がある基板の外縁部では、給電点がある基板の外縁部と比べて漏洩電流が少なくなり、これらを避けて、増幅器を配置すれば良いことがわかる。

【0028】

図15は、これを説明するために、基板、並びにアンテナ上の電流を模式的に示したものである。小型アンテナは一般的に接地導体によるイメージ（鏡像とも呼ばれる）を用いてアンテナを小型化する方法を用いる。図15(a)の場合、逆Fアンテナ自体からの放射は、基板に対して垂直となる給電点からの放射が支配的である。線状逆Fアンテナ上には、基板と平行になる線状素子にも電流が分布している。線状素子のイメージとして、ほぼ同振幅逆位相の電流A74が発生する。この電流A74は、放射界では打ち消されてしまうが、近傍界では比較的大きな漏洩電流となる。短絡線に関しては、給電点での放射抵抗を大きくする効果はあるが、接地導体に漏洩電流を発生させることは少ない。このため、基板の短絡線側と線状素子側で漏洩電流の発生比率が大きく異なる。特に基板のA74上に漏洩電流が多く発生し、ほとんどが線状素子側基板の端（外縁部）の部分7（74F）F74上を伝達する。

【0029】

図15(b)に増幅器の具体的な配置位置を示す。図15(b)より、領域Bはアンテナからの漏洩電流が大きいため、アンテナから離れ、且つ短絡線側を除く基板の端（外縁部）から離れた領域Zの位置に配置することが望ましい。つまり、上述で説明してきた実施の形態では、対称心軸A-A'（図15(b)では軸4）から短絡線側のプリント基板の端（外縁部）を含み、かつ基板の他の端から内側である中心部に、増幅器が配置される。もちろん、更に対称軸A-A'上に増幅器を配置する方が、漏洩電流が少ないので効果的である。

【0030】

このように本実施の形態の無線装置では、同軸線路を用いるため、良好な電波環境を得るためにできるだけ高い位置にアンテナを配置することが可能となり、無線部とアンテナをつなぐ同軸線路が長く同軸線路の損失が大きくなっても、増幅器により損失を補償することが可能となる。さらに逆Fアンテナと増幅器を同一基板に構成する場合、逆Fアンテナからの漏洩電流は発生するが、この電流を避ける位置に増幅器を配置することができるため、不具合を最小限に抑えることができる。特に逆Fアンテナの場合、漏洩電流が少ない位置を広げることができる。

【0031】

（第3の実施形態）

図16～図17を用いて本発明の第3の実施形態について説明する。本実施の形態のアンテナ装置及びこれを用いた無線装置の概略構成は図7と同じ構成である。

誘電体基板の外縁部にアンテナが配置される。アンテナは、モノポールアンテナ、ヘリカルアンテナ、逆Fアンテナ、メアングアンテナ、及びパッチアンテナなどで、マイクロストリップ線路、コプレナー線路などの線路で給電される。ここでは、アンテナとして逆Fアンテナを用い、線路としてマイクロストリップ線路を用いた例を示す。

【0032】

線路はコネクタを介して、同軸線路と接続され、離れた位置にある無線部と接続され、受信高周波信号を無線部で受ける。外縁部に発生する漏洩電流を避け、コネクタは基板の外縁部を避け、中心部に配置される。

【0033】

図16に、本実施の形態のアンテナ装置のシミュレーションモデルを示す。平板はワイヤ

ーグリッドで近似している。図12と同様に $0.42\lambda \times 0.5\lambda$ 内に逆Fアンテナと接地導体を同一平面に構成し、線状素子を接続した。

【0034】

次に、図17にシミュレーション結果を示す。図17では、同軸線路を模擬した長さ 5.5λ （波長）である線状素子上の電流分布を示している。実線はアンテナと対向する地板の端に線状素子を配置した場合、破線はアンテナと対向する接地導体の端より内側に線状素子を配置した場合を示している。グラフの横軸は場所を示しており、4F（線4と線Fが重なる点）がアンテナと対向する接地導体の端で線状素子を接続した点を示している。グラフの縦軸は、電流の振幅を示しており、値は実線の最大値で規格化している。実線と破線の最大値を比較すると、破線は75%程度に漏洩電流を低減できたことがわかる。このように、アンテナからの漏洩電流が大きくなる基板の周囲を避けて、コネクタを配置する必要すれば良いことがわかる。つまり、図15（b）に有るように、コネクタはプリント基板の端から内側で、かつ中心軸A-A'（図16では軸4）上の中心部分に配置されることが、漏洩電流の影響を最小限にすることができる。

10

【0035】

このように本実施の形態の無線装置では、アンテナとコネクタを同一基板に構成する場合、アンテナからの漏洩電流は発生するが、この電流を避ける位置にコネクタを配置するようにして、同軸線路で接続された無線部への不具合を最小限に抑えることができる。

【0036】

（第4の実施形態）

20

図18～図20を用いて本発明の第4の実施の形態について説明する。図18は、本実施の形態のアンテナ装置及びこれを用いた無線装置の概略構成を示す図である。

アンテナ装置180は逆Fアンテナ184と増幅器（例えば、LNA等）182が誘電体基板181の同一基板上に構成される。逆Fアンテナ184は基板裏面にパターン形成したL字素子（図示しない）とスルーホール189で接続されている。このL字素子は接地導体と短絡点で接続されている。そして同軸ケーブル186を介して、電源バイアスを供給し、受信高周波信号（RF）を無線部20に伝達する。

【0037】

同軸線路186は、プリント基板181上でコネクタ185から四分の一波長離れた地点Pから外に配置される。これはコネクタ185から四分の一離れた地点で開放と同じ働きをさせるバランを形成することと同様である。バランとして理想的に働いた場合には、四分の一離れた地点Pから先の同軸線路ではアンテナからの漏洩電流が発生しなくなる。

30

【0038】

図19に、本実施の形態の無線装置のシミュレーションモデルを示す。平板はワイヤグリッドで近似している。図12と同様に $0.42\lambda \times 0.5\lambda$ 内に逆Fアンテナと接地導体を同一平面に構成し、（同軸線路模擬した）線状素子 5.5λ を接続した。

【0039】

次に、図20にシミュレーション結果を示す。図19では、線状素子上の電流分布を示している。実線はアンテナと対向する地板の端に線状素子を配置した場合、破線はアンテナと対向する地板の端より内側に線状素子を配置し、さらに 0.25λ のバランを構成した場合を示している。グラフの横軸は場所を示しており、 -0.5λ がアンテナと対向する地板の端を示している。グラフの縦軸は、電流の振幅を示しており、値は実線の最大値で規格化している。実線と破線を比較すると、破線は50%程度に漏洩電流を低減できたことがわかる。

40

【0040】

このように本提案の無線装置では、アンテナとコネクタを同一基板に構成する場合、アンテナからの漏洩電流は発生するが、この電流を避ける位置にコネクタを配置することができるため、同軸線路で接続された無線部への不具合を最小限に抑えることができる。また、アンテナと同軸線路を同一基板に構成する場合、アンテナからの漏洩電流が同軸線路に発生するが、この電流を避ける位置に同軸線路のコネクタを配置することができ、四分の

50

一波長のバランを構成することによりアンテナからの漏洩電流を削減できることがわかる。

【0041】

本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、次のように種々変形することができる。例えば、上記実施形態では無線装置としてノートパソコンを用いたが、デスクトップパソコン、テレビ、ディスプレイ、プラズマディスプレイ、アクセスポイント、プロジェクター、ファクシミリ及びプリンタなどの装置にも用いることもでき、その形状や形式は特に限定されるものではない。

【0042】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、パーソナルコンピュータなどの情報処理装置と無線装置を一体化した装置や、アクセスポイントなどの無線装置に係り、無線部とアンテナを別々の基板で構成し、特に高い位置にアンテナを配置する構成において、給電線路の損失を補うためプリント基板上にアンテナと増幅器を一体化し、高周波信号と電源バイアスを同一の線路で供給する無線装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態に係るアンテナ装置及び無線装置の概略構成を示す図

【図2】 本発明の第1の実施形態に係るノートパソコンにアンテナを構成した無線機を示す図

【図3】 本発明の第1の実施形態に係る無線装置のシミュレーションモデルを示す図

【図4】 本発明の第1の実施形態に係る無線装置のシミュレーション結果を示す図

【図5】 本発明の第1の実施形態に係る無線装置のシミュレーション結果を示す図

【図6】 本発明の第1の実施形態に係る無線装置の説明図と増幅器の配置位置を示す図

【図7】 本発明の第2の実施形態に係るアンテナ装置及び無線装置の概略構成を示す図

【図8】 本発明の第2の実施形態に係るアンテナ装置の詳細な構成を示す立体図

【図9】 本発明の第2の実施形態に係る他のアンテナ装置の詳細な構成を示す立体図

【図10】 本発明の第2の実施形態に係る他のアンテナ装置の詳細な構成を示す立体図

【図11】 本発明の第2の実施形態に係る他のアンテナ装置の詳細な構成を示す立体図

【図12】 本発明の第2の実施形態に係る無線装置のシミュレーションモデルを示す図

【図13】 本発明の第2の実施形態に係る無線装置のシミュレーション結果を示す図

【図14】 本発明の第2の実施形態に係る無線装置のシミュレーション結果を示す図

【図15】 本発明の第2の実施形態に係る無線装置の説明図との増幅器の配置位置を示す図

【図16】 本発明の第3の実施形態に係る無線装置のシミュレーションモデルを示す図

【図17】 本発明の第3の実施形態に係る無線装置のシミュレーション結果を示す図

【図18】 本発明の第4の実施形態に係るアンテナ装置及び無線装置の概略構成を示す図

【図19】 本発明の第4の実施形態に係る無線装置のシミュレーションモデルを示す図

【図20】 本発明の第4の実施形態に係る無線装置のシミュレーション結果を示す図

【符号の説明】

1…プリント基板

2…増幅器

3 a、3 b…線路

4…アンテナ

5…コネクタ

6…同軸ケーブル

7…バイアス回路

8…LPF

10…アンテナ装置

11 a、11 b…アンテナ

10

20

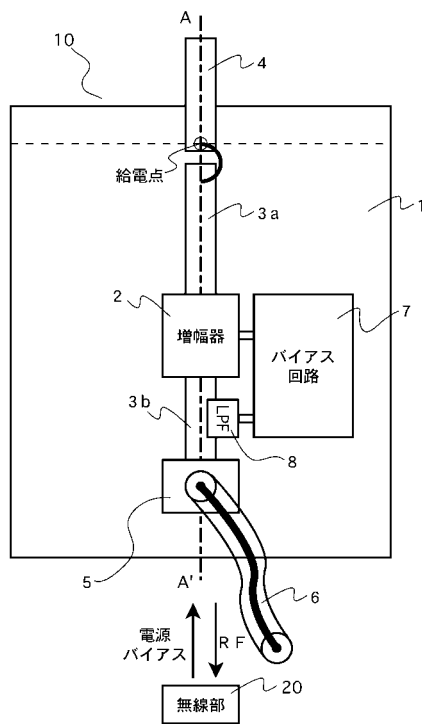
30

40

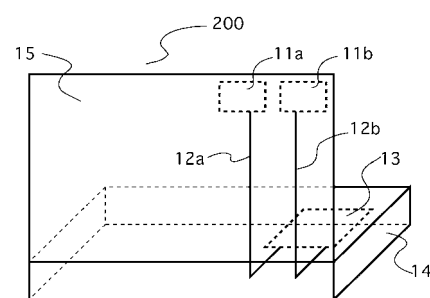
50

- 1 2 a、1 2 b…同軸ケーブル
 1 3…無線部
 1 4…本体
 1 5…液晶
 2 0…無線装置
 2 0 0…ノートパソコン

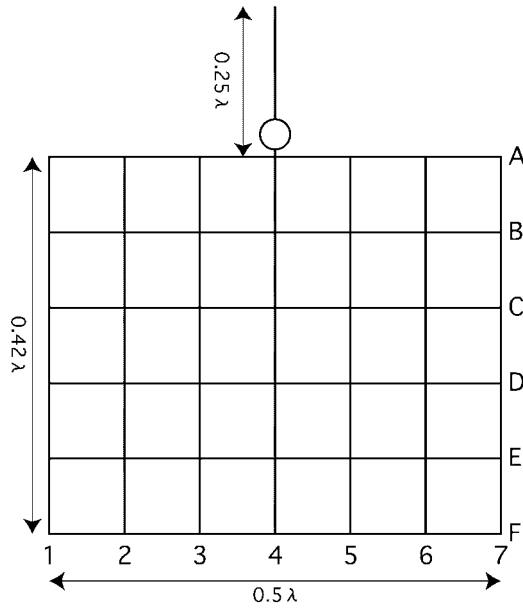
【図 1】



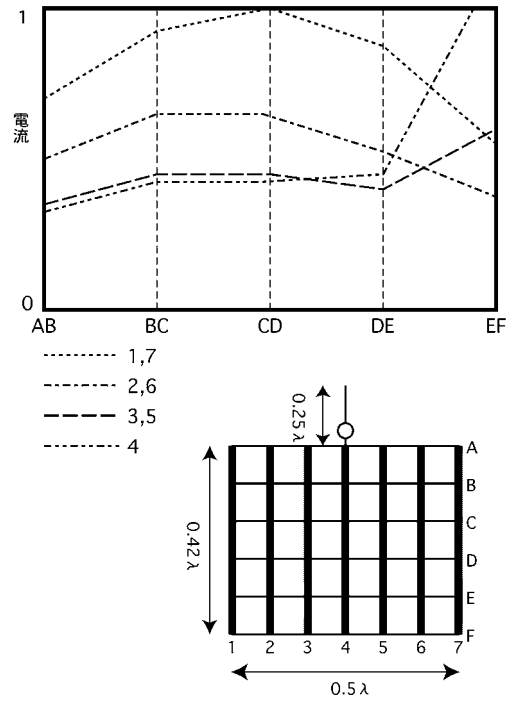
【図 2】



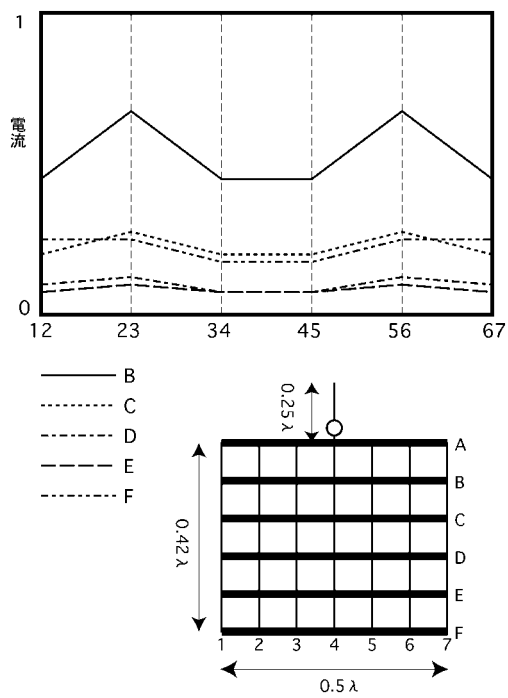
【図 3】



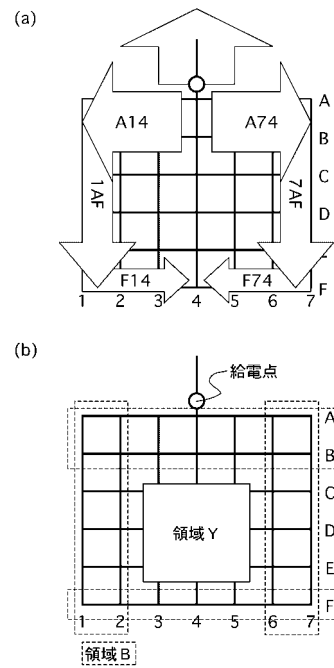
【図 4】



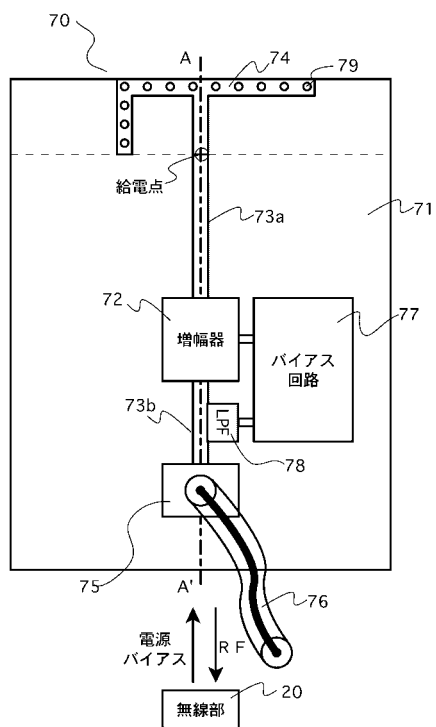
【図 5】



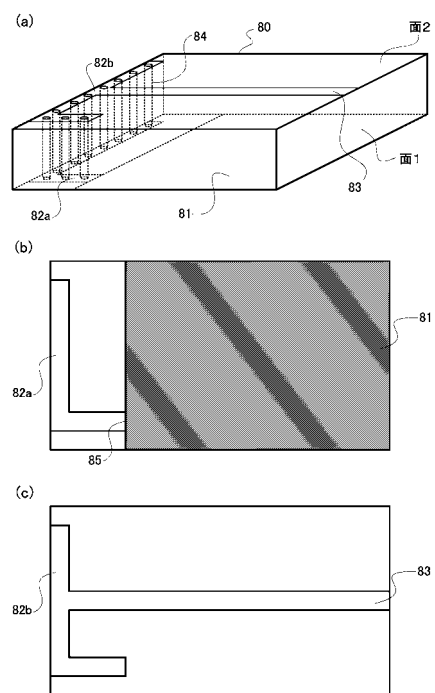
【図 6】



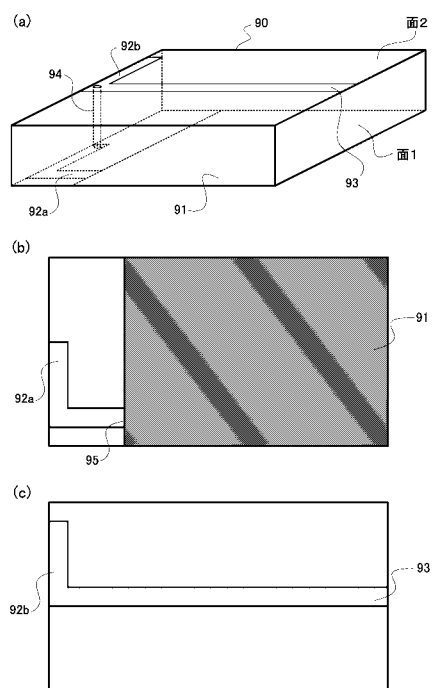
【図 7】



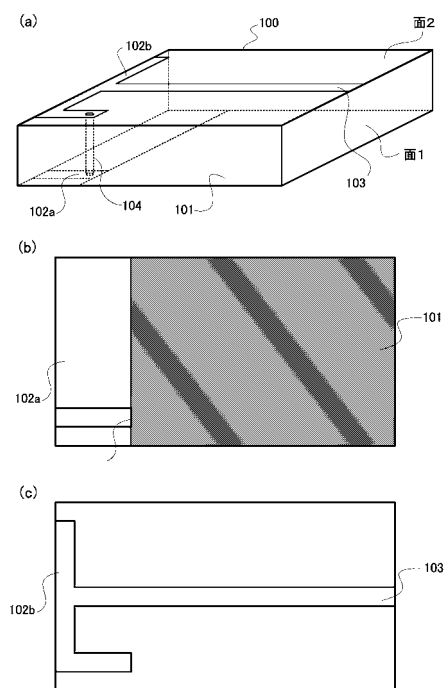
【図 8】



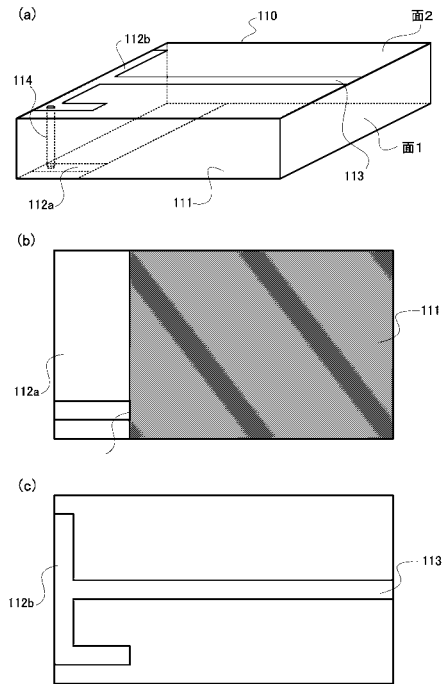
【图 9】



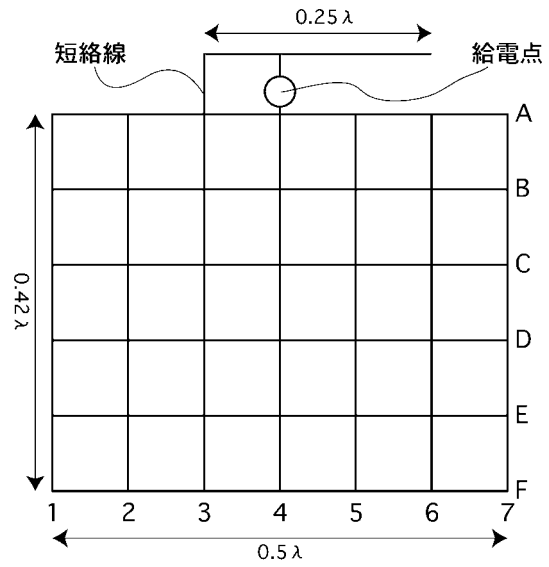
【図 10】



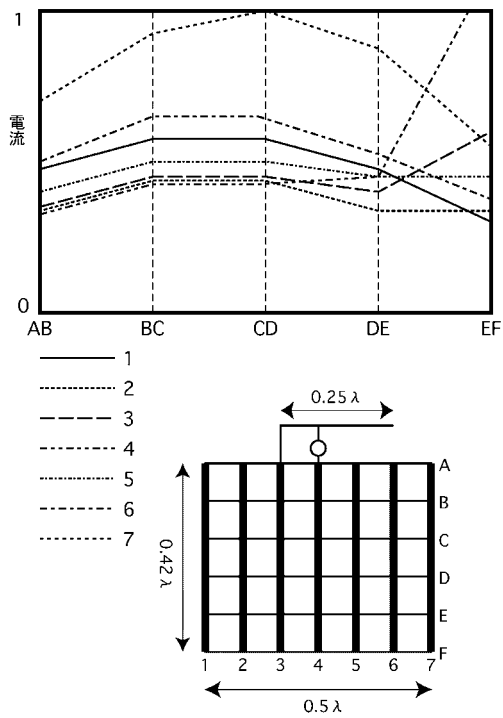
【図 1 1】



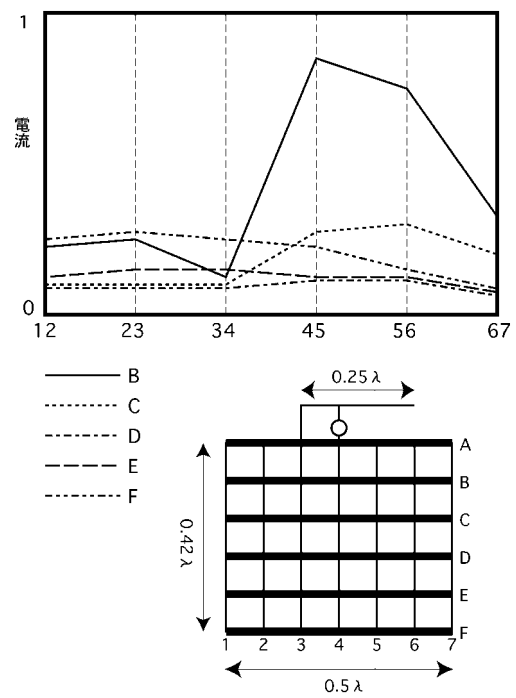
【図 1 2】



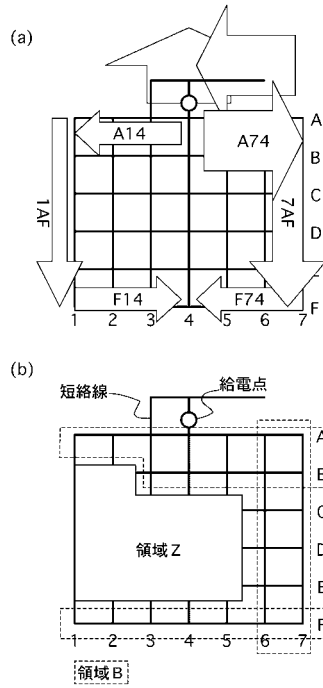
【図 1 3】



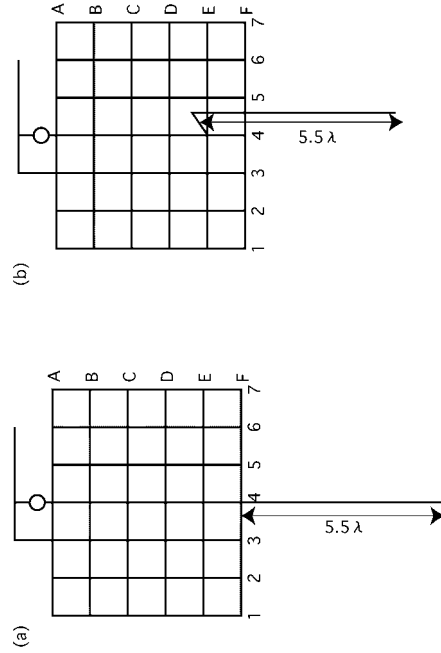
【図 1 4】



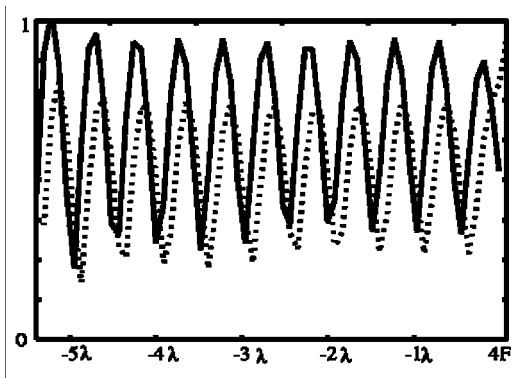
【図 15】



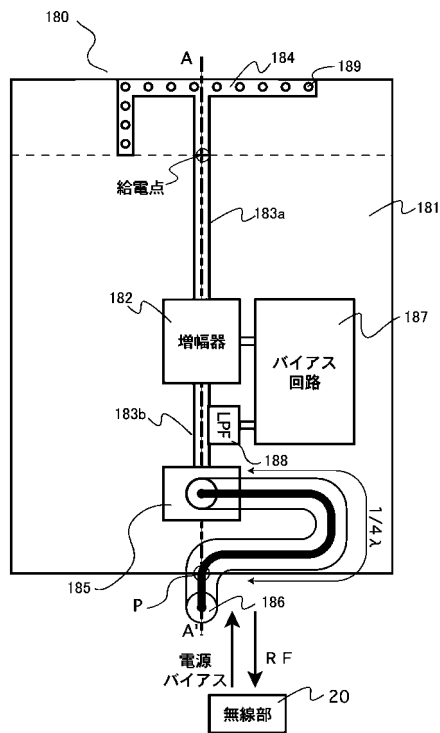
【図 16】



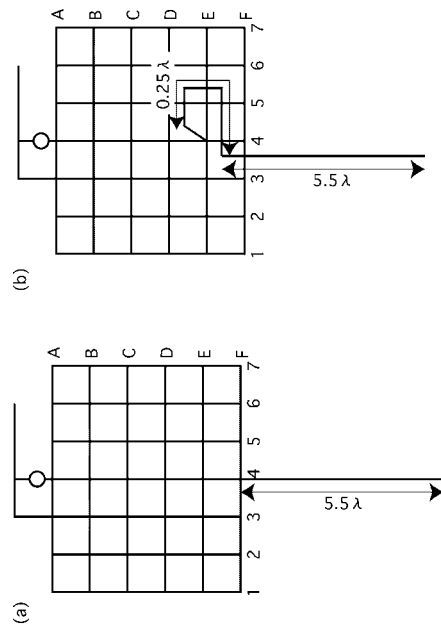
【図 17】



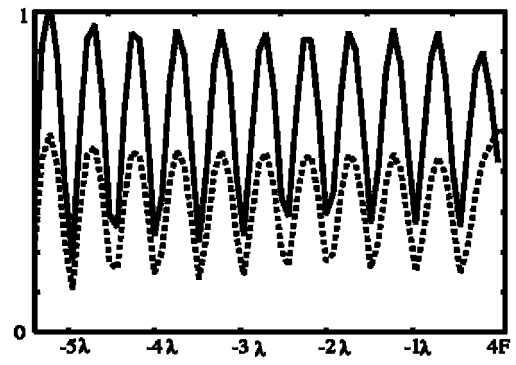
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-070216 (JP, A)
特開2003-133827 (JP, A)
特開2003-078321 (JP, A)
特開平05-022018 (JP, A)
特開平09-214230 (JP, A)
特開平11-330830 (JP, A)
特開2000-040916 (JP, A)
特開2001-077612 (JP, A)
特開2000-188506 (JP, A)
特開平11-055148 (JP, A)
特開平11-205179 (JP, A)
特開2000-278009 (JP, A)
特開2000-332521 (JP, A)
特開平10-145125 (JP, A)
特開平09-223921 (JP, A)
特開2003-008330 (JP, A)
特開2002-151947 (JP, A)
特開平10-107533 (JP, A)
特開平08-067117 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01P 3/00- 5/22、

H01Q 1/00-13/28、 21/00-25/04