

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-147282
(P2004-147282A)

(43) 公開日 平成16年5月20日(2004.5.20)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H O 1 Q 5/01	H O 1 Q 5/01	5 J O 4 5
H O 1 Q 9/42	H O 1 Q 9/42	
H O 1 Q 13/08	H O 1 Q 13/08	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-23496 (P2003-23496)	(71) 出願人	000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(22) 出願日	平成15年1月31日(2003.1.31)	(74) 代理人	100099195 弁理士 宮越 典明
(31) 優先権主張番号	特願2002-251767 (P2002-251767)	(74) 代理人	100116182 弁理士 内藤 照雄
(32) 優先日	平成14年8月29日(2002.8.29)	(72) 発明者	井加田 剛志 栃木県鹿沼市さつき町3番3号 住友電気工業株式会社関東製作所内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	佐藤 和宏 栃木県鹿沼市さつき町3番3号 住友電気工業株式会社関東製作所内

最終頁に続く

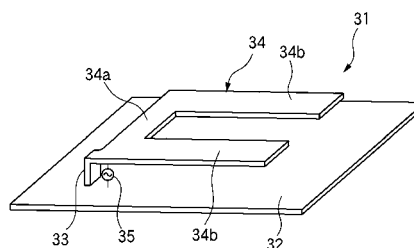
(54) 【発明の名称】 平面アンテナ

(57) 【要約】

【課題】 外部に突出することなく、機器本体のハンドリング性やデザイン性の向上及び小型化の要求を満たしつつ、複数周波数帯に対応可能とする。

【解決手段】 スタブ部33に連結された幹部34aと、幹部34aから側方へ延在する複数の枝部34bとを有する放射素子部34を、スタブ部33を介してグランド面32に連結する。スタブ部33から幹部34aを介してそれぞれの枝部34bの端部までの経路距離によって定まる互いに異なる複数の周波数帯の電波の送受信を行う構造とし、ハンドリング性やデザイン性の向上及び小型化の要求を満たしつつ、複数周波数帯の電波の送受信を可能とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

スタブ部と放射素子部から構成された平面アンテナであって、前記放射素子部は、スタブ部に連結された幹部と、該幹部から延在する複数の枝部とを有し、前記スタブ部から前記幹部を介してそれぞれの前記枝部の端部までの経路距離によって定まる互いに異なる複数の周波数帯の電波の送受信を行うことを特徴とする平面アンテナ。

【請求項 2】

請求項 1 記載の平面アンテナにおいて、前記放射素子部が、グランド面に対して間隔をあけて配設され、前記スタブ部を介して前記グランド面に接地されていることを特徴とする平面アンテナ。

10

【請求項 3】

請求項 2 記載の平面アンテナにおいて、前記放射素子部と前記グランド面とが金属板を折り曲げ加工することにより一体に形成されていることを特徴とする平面アンテナ。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載の平面アンテナにおいて、前記放射素子部が、銅もしくは銅合金の金属板を打ち抜き加工またはエッチング加工することにより形成されていることを特徴とする平面アンテナ。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載の平面アンテナにおいて、前記幹部における前記枝部の連結位置を調整することにより周波数が調整されていることを特徴とする平面アンテナ。

20

【請求項 6】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載の平面アンテナにおいて、前記枝部の長さ寸法を調整することにより周波数が調整されていることを特徴とする平面アンテナ。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項記載の平面アンテナにおいて、前記枝部の先端部を屈曲し形成したことを特徴とする平面アンテナ。

【請求項 8】

請求項 7 記載の平面アンテナにおいて、前記枝部の先端部を同一平面内にて屈曲し形成したことを特徴とする平面アンテナ。

30

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項記載の平面アンテナにおいて、導体部分が絶縁材によって被覆されていることを特徴とする平面アンテナ。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、携帯電話機などの無線通信端末やノート型パソコンなどの電子機器に用いて好適な平面アンテナに関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

近年、携帯電話機などの無線通信端末やノート型パソコンなどの電子機器は、さらなる小型化の要求や良好なデザイン性の要求が高まっている。

特に、携帯電話機においては、ハンドリング性やデザイン性を考慮して、機器本体の外部に突出するいわゆるホイップ型アンテナに代わり、機器本体内に内蔵される平面アンテナを用いたものの開発が要望されている。

40

【0003】

この平面アンテナとしては、図 1 2 及び図 1 3 に示すように、グランド面 1 からスタブ部 2 を立設し、このスタブ部 2 からグランド面 1 に対して略平行に放射素子部 3 を延在させた構造とされており、グランド面 1 と放射素子部 3 との間に信号源 4 を設けている。

そして、この平面アンテナでは、放射素子部 3 の長さや幅寸法によって対応する通信周波

50

数の電波が送受信される。

【0004】

ところで、最近では、複数国での使用あるいは各種の通信システムへの対応のため、一台で複数の周波数帯に対応可能な通信機器の需要があり、製品化されつつある。

【0005】

このような複数の周波数帯に対応させるために、図14に示すように、ホイップ型アンテナの先端部にデュアルバンドアンテナ組立体11を設けたものがある(特許文献1参照)

このデュアルバンドアンテナ組立体11には、その内部にコイル12を有し、そのコイル12に、導電性要素13を有する無効要素14を巻き付けたもので、コイル12の選定巻線12a、12b間で低周波数では電氣的に活動しない高周波数の短絡回路を形成し、2つの異なる周波数において送受信を可能としている。

10

【0006】

また、図15に示すように、グランド面21に、供給する周波数制御電圧に応じて比誘電率が変化する誘電体部22及びアンテナ放射素子23を順に設け、周波数制御電圧を変化させて誘電体部22における比誘電率を変化させ、アンテナ放射素子23において異なる共振周波数を得るアンテナも知られている(特許文献2参照)。

【0007】

【特許文献1】

特開平11-234026号公報(図4、図5)

20

【特許文献2】

特開平11-154821号公報(図1)

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記ホイップ型アンテナの場合は、機器本体から外部に突出するアンテナであるので、ハンドリング性やデザイン上の要求に反するものであり、また、供給する周波数制御電圧に応じて比誘電率が変化する誘電体部を用いたアンテナの場合は、周波数制御電圧を供給するための制御装置が別個に必要となり、コストアップを招いてしまい、しかも、制御装置の収納スペースが必要となり、機器本体の小型化に支障を来してしまうという問題があった。

30

【0009】

この発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、機器本体の外部に突出することなく、機器本体のハンドリング性やデザイン性の向上及び小型化の要求を満たすことができる複数周波数帯に対応可能な平面アンテナを提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の平面アンテナは、スタブ部と放射部から構成された平面アンテナであって、前記放射素子部は、スタブ部に連結された幹部と、該幹部から延在する複数の枝部とを有し、前記スタブ部から前記幹部を介してそれぞれの前記枝部の端部までの経路距離によって定まる互いに異なる複数の周波数帯の電波の送受信を行うことを特徴とする。

40

【0011】

そして、本発明の平面アンテナによれば、スタブ部に連結された幹部と、幹部から側方へ延在する複数の枝部とを有する放射素子部を備え、スタブ部から幹部を介してそれぞれの枝部の端部までの経路距離によって定まる互いに異なる複数の周波数帯の電波の送受信を行う構造としたので、ハンドリング性やデザイン性の向上及び小型化の要求を満たしつつ、複数周波数帯の電波の送受信を可能とすることができる。

つまり、導電性要素を有する無効要素を巻き付けたコイルを内蔵したホイップ型アンテナや、制御装置によって誘電体部へ周波数制御電圧を供給するアンテナと比較して、アンテナを内蔵する機器本体から外部へ突出することなく、しかも別個の制御装置を収納させる

50

ことなく、複数周波数帯に対応可能とすることができる。

【0012】

また、放射素子部は、グランド面に対して間隔をあけて配設され、前記スタブ部を介して前記グランド面に接地されていても良い。

また、放射素子部と前記グランド面とが金属板を折り曲げ加工することにより一体に形成されていても良い。

さらに、放射素子部は、銅もしくは銅合金の金属板を打ち抜き加工またはエッチング加工することにより形成することが望ましい。

【0013】

しかも、幹部における前記枝部の連結位置を調整することにより周波数を調整しても良く、また、枝部の長さ寸法を調整することにより周波数を調整しても良い。

また、枝部の先端部を屈曲し形成しても良く、この枝部の先端部を同一平面内にて屈曲し形成することが望ましい。さらに、導体部分が絶縁材によって被覆されているのが望ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態例の平面アンテナを図面を参照して説明する。

図1は平面アンテナの構造を示す斜視図、図2は平面アンテナの形状を示す平面図である。

図1及び図2に示すように、この平面アンテナ31は、グランド面32から立設したスタブ部33と、このスタブ部33からグランド面32に対して略平行に延在した放射素子部34とを有している。スタブ部33の近傍におけるグランド面32と放射素子部34との間には、信号源35が設けられている。

【0015】

放射素子部34は、幹部34aと、この幹部34aから側方に延在する二つの枝部34bとを有している。放射素子部34は、例えば、銅もしくは銅合金の金属板を打ち抜き加工し、さらにスタブ部33を屈曲させることにより形成されている。

【0016】

そして、スタブ部33から各枝部34bの端部までの経路距離が、それぞれ使用する周波数の波長の約1/4となっている。

なお、経路距離としては、 n 、 $n/2$ 、 $n/4$ 、 $n/8$ などに設定可能であり、短いほど小型化することができるが、短すぎると感度の低下や帯域の減少が生じる恐れがあるため、ここでは $n/4$ を適応した。

また、幹部34aの幅寸法は、各枝部34bの長さより十分に小さいことが望ましい。

【0017】

このような構造の平面アンテナ31において、反射減衰量の測定を行った結果、図3に示すように、各枝部34bによって、2つの共振周波数が得られることが確認された。

これにより、この平面アンテナ31は、信号源35からの給電により、放射素子部34の幹部34a及び枝部34bに電流が流れ、スタブ部33から幹部34aを介してそれぞれの枝部34bの端部までの経路距離によって定まる互いに異なる複数の周波数帯の電波を放射する。

そして、上記平面アンテナ31は、携帯電話機などの無線通信端末やノート型パソコンなどの電子機器に内蔵され、これら携帯電話機やノート型パソコンでの複数バンドによる通信を可能としている。

【0018】

このように、上記構造の平面アンテナ31によれば、スタブ部33に連結された幹部34aと、幹部34aから側方へ延在する複数の枝部34bとを有する放射素子部34を備え、スタブ部33から幹部34aを介してそれぞれの枝部34bの端部までの経路距離によって定まる互いに異なる複数の周波数帯の電波の送受信を行う構造としたので、携帯電話機などの無線通信端末やノート型パソコンなどの電子機器のハンドリング性やデザイン性

の向上及び小型化の要求を満たしつつ、複数周波数帯の電波の送受信を可能とすることができる。

【0019】

つまり、導電性要素を有する無効要素を巻き付けたコイルを内蔵したホイップ型アンテナや、制御装置にて誘電体部へ周波数制御電圧を供給するアンテナと比較して、アンテナを内蔵する機器本体から外部へ突出することなく、しかも別個の制御装置を収納させることなく、複数周波数帯に対応可能とすることができる。

【0020】

また、放射素子部34をグランド面32に対して間隔をあけて平行に配設したので、厚さ寸法も極力抑えることができる。

10

さらに、銅もしくは銅合金の金属板を打ち抜き加工することにより放射素子部34を形成するので、容易に製造することができ、製造コストも抑えることができる。

【0021】

なお、上記の例では、二つの枝部34bを形成して、2つの共振周波数に対応させる2バンドを例にとって説明したが、枝部34bの数は二つに限ることなく、対応させたいバンド数に応じて決められるのは勿論である。

ここで、図4に示すように、枝部34bをn個形成する場合、1番目の枝部34bからn番目の枝部34bにおいて、スタブ部33から枝部34bの端部までの経路距離が、それぞれ使用する周波数の波長の約1/4となるように放射素子部34を形成する。

【0022】

20

また、放射素子部34は、スタブ部33から枝部34bの端部までの経路距離が、それぞれ使用する周波数の波長の約1/4となるように、幹部34aの長さあるいは幹部34aに対する枝部34bの連結位置、延在長さ、形状等が調節されている。

【0023】

なお、連結位置、延在長さ、形状による経路距離の調整は、この平面アンテナ31を収納する機器の大きさや形状等に合わせて行われる。

図5～図7に示すものは、それぞれ携帯電話機などの無線通信端末やノート型パソコンなどの電子機器内の設置スペースSに応じて、幹部34aの長さあるいは幹部34aにおける枝部34bの連結位置、延在長さ、形状により経路距離の調整をした3バンドの平面アンテナ31である。

30

【0024】

図5に示すものは、幹部34aを長くして枝部34bの延在長さを抑えることにより、横長の設置スペースSに対応させたものである。

図6に示すものは、枝部34bの延在長さを長くして幹部34aを短くすることにより、縦長の設置スペースSに対応させたものである。

図7に示すものは、縦、横の寸法が小さい設置スペースSに対応させるために、幹部34aを短くするとともに、枝部34bの突出寸法を小さくすべく枝部34bの先端部を同一平面内にて屈曲させたものである。

【0025】

図8に示すものは、3本の枝部を備えた放射素子部の斜視図であり、放射素子部の幅、長さ等の寸法を示している。この放射素子部34の材料は、銅製あるいはリン青銅製であり、厚みが0.1mmものを用いている。放射素子部34は、ポリイミドフィルム（基材：ポリイミド、接着層エポキシ系接着剤）でラミネートされており、外部に対する絶縁保護および各枝部34bとグランドとの位置を一定に保っている。3本の枝部34bは、先端部が同一平面内にて屈曲形成されており、共振点（ピーク位置）が970MHz、2.0GHz、2.3GHzとなるように、それぞれの枝部34bの長さや幅や間隔の寸法が決定される。

40

【0026】

また、放射素子部とグランド面とが金属板を折り曲げ加工することにより一体に形成されていても良い。

50

図 9 は、銅板等の金属板を折り曲げ加工して放射素子部とグランド面とを一体に形成した平面アンテナを示しており、図 10 は、放射素子部とグランド面とを一体に形成した平面アンテナの展開図である。

【0027】

図に示すように、打ち抜き加工等により、図 10 に示すように形成した金属板を、折り曲げ加工することにより、図 9 に示すように、スタブ部 33 と、放射素子部 34 とが形成されている。また、グランド面 32 と放射素子部 34 とには、それぞれ同軸ケーブル 41 の導線 41a、41b が接続可能な接続片 42 が形成されている。

上記のように、金属板を折り曲げ加工して一体に形成された平面アンテナ 31 によれば、グランド面 32 への放射素子部 34 の接続を行う必要がなくされ、製造コストの低コスト化を図ることができる。

10

【0028】

また、平面アンテナ 31 のグランド面 32 を含む導体部分を絶縁材によって被覆しても良く、このようにすると、導体部分の表面の腐食を確実に防止することができ、長寿命化を図ることができる。

なお、絶縁材としては、PET、ポリイミド、ナイロン、PVC などが使用可能である。

【0029】

【実施例】

金属板を折り曲げ加工した上記平面アンテナ 31 に給電し、電波を放射させ、反射減衰量を測定した。その結果、図 11 に示すように、それぞれ反射減衰量が -20 dB 以下となる 2.45 GHz、5.3 GHz の 2 つの共振周波数が得られた。

20

【0030】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明の平面アンテナによれば、スタブ部に連結された幹部と、幹部から側方へ延在する複数の枝部とを有する放射素子部を備え、スタブ部から幹部を介してそれぞれの枝部の端部までの経路距離によって定まる互いに異なる複数の周波数帯の電波の送受信を行う構造としたので、ハンドリング性やデザイン性の向上及び小型化の要求を満たしつつ、複数周波数帯の電波の送受信を可能とすることができる。

つまり、導電性要素を有する無効要素を巻き付けたコイルを内蔵したホイップ型アンテナや、制御装置によって誘電体部へ周波数制御電圧を供給するアンテナと比較して、アンテナを内蔵する機器本体から外部へ突出することなく、しかも別個の制御装置を収納させることなく、複数周波数帯に対応可能とすることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態例の平面アンテナの構造を示す斜視図である。

【図 2】平面アンテナの形状を示す平面図である。

【図 3】平面アンテナの反射係数と周波数との関係を示すグラフ図である。

【図 4】平面アンテナの形状を示す平面図である。

【図 5】3バンドの平面アンテナの形状を示す平面図である。

【図 6】3バンドの平面アンテナの形状を示す平面図である。

【図 7】3バンドの平面アンテナの形状を示す平面図である。

40

【図 8】3バンドの平面アンテナの寸法を示す斜視図である。

【図 9】金属板を折り曲げ加工した平面アンテナを示す斜視図である。

【図 10】平面アンテナを折り曲げ加工により形成する平面アンテナの展開図である。

【図 11】平面アンテナにおける反射係数と周波数との測定結果を示すグラフ図である。

【図 12】従来の平面アンテナの構造を示す斜視図である。

【図 13】従来の平面アンテナの形状を示す側面図である。

【図 14】ホイップ型アンテナの構造を示す側面図である。

【図 15】周波数可変型の平面アンテナの構造を示す斜視図である。

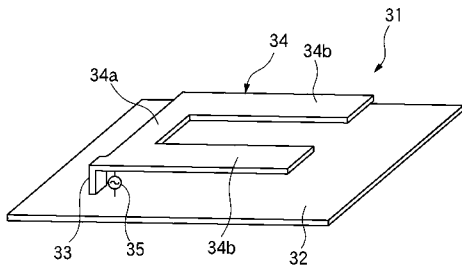
【符号の説明】

31 平面アンテナ

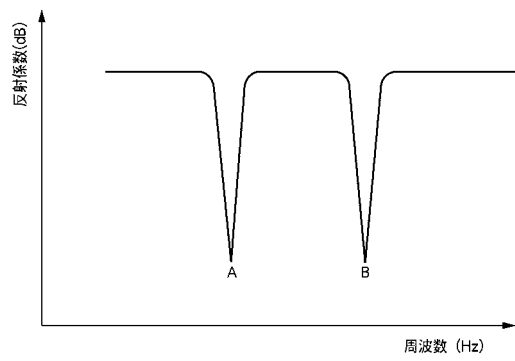
50

- 3 2 グランド面
- 3 3 スタブ部
- 3 4 放射素子部
- 3 4 a 幹部
- 3 4 b 枝部

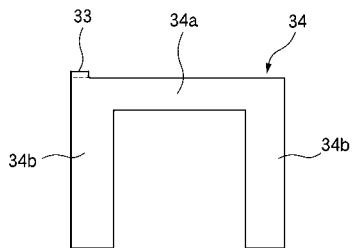
【図 1】



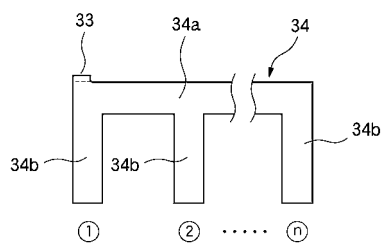
【図 3】



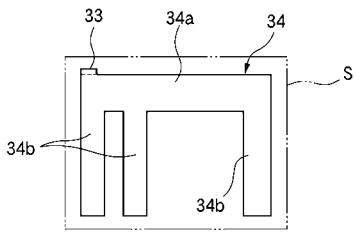
【図 2】



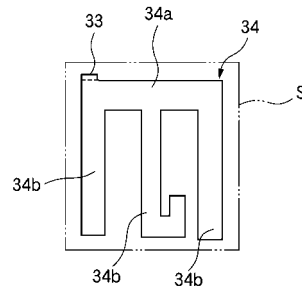
【図 4】



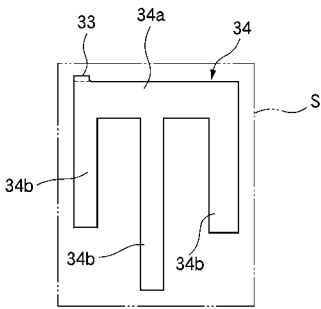
【 図 5 】



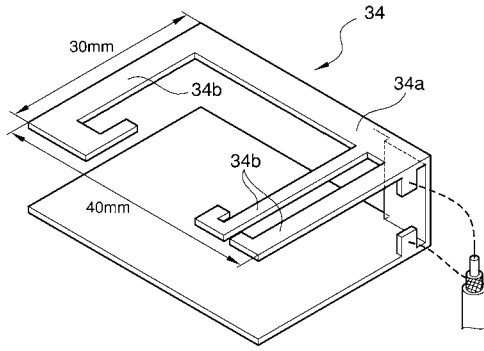
【 図 7 】



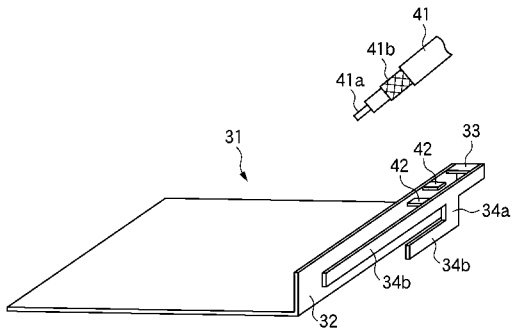
【 図 6 】



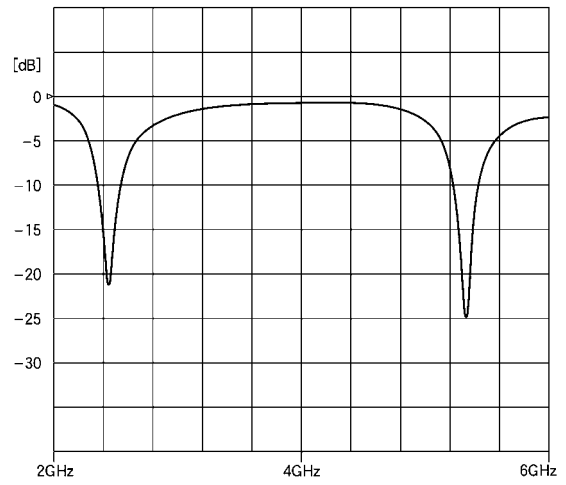
【 図 8 】



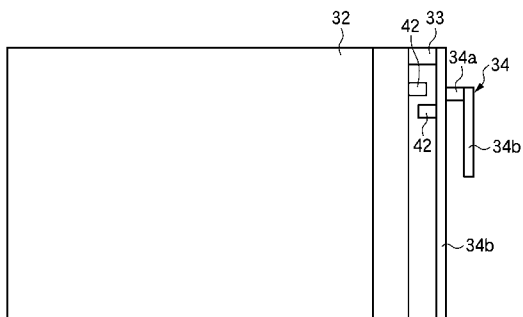
【 図 9 】



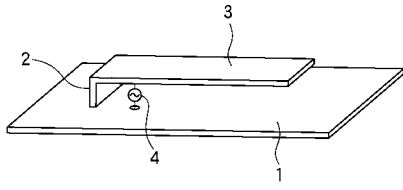
【 図 1 1 】



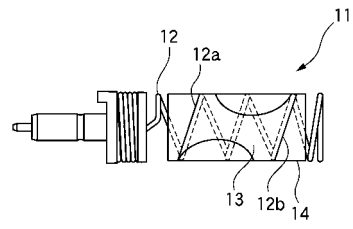
【 図 1 0 】



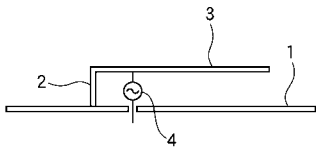
【 図 1 2 】



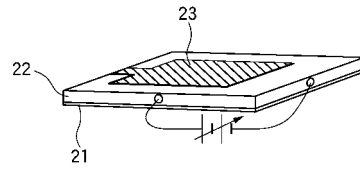
【 図 1 4 】



【 図 1 3 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 杉山 博康

栃木県鹿沼市さつき町3番3号 住友電気工業株式会社関東製作所内

(72)発明者 田中 浩介

栃木県鹿沼市さつき町3番3号 住友電気工業株式会社関東製作所内

Fターム(参考) 5J045 AA03 AB05 DA09 GA01 HA06 JA11 NA03