

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02011/034205

発行日 平成25年2月14日 (2013. 2. 14)

(43) 国際公開日 平成23年3月24日 (2011. 3. 24)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
HO 1 P	1/04 (2006.01)	HO 1 P 1/04	5 J 0 0 6
HO 1 P	5/02 (2006.01)	HO 1 P 5/02 6 0 3 Z	5 J 0 1 1
HO 1 P	1/203 (2006.01)	HO 1 P 1/203	5 J 0 4 6
HO 1 Q	1/38 (2006.01)	HO 1 Q 1/38	
HO 2 J	17/00 (2006.01)	HO 2 J 17/00 B	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

出願番号 特願2011-531996 (P2011-531996)
 (21) 国際出願番号 PCT/JP2010/066474
 (22) 国際出願日 平成22年9月15日 (2010. 9. 15)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-214061 (P2009-214061)
 (32) 優先日 平成21年9月16日 (2009. 9. 16)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2010-95516 (P2010-95516)
 (32) 優先日 平成22年4月16日 (2010. 4. 16)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000006758
 株式会社ヨコオ
 東京都北区滝野川7丁目5番11号
 (74) 代理人 100099324
 弁理士 鈴木 正剛
 (72) 発明者 白方 恭
 東京都北区滝野川7丁目5番11号 株式会社ヨコオ内
 (72) 発明者 越川 正一
 東京都北区滝野川7丁目5番11号 株式会社ヨコオ内
 (72) 発明者 葛 俊祥
 東京都北区滝野川7丁目5番11号 株式会社ヨコオ内

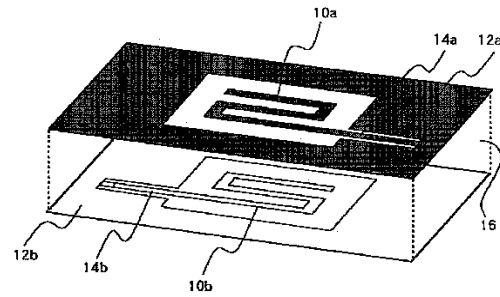
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高周波結合器

(57) 【要約】

離間している異なる回路間において、高周波電力及び高周波信号を伝送する、設計自由度の高い高周波結合器を実現する。

互いに対向する一対の平面上に、接地導体12a(12b)に対して入出力線路14a(14b)と、いずれかの回路に接続される入出力線路との間で高周波電力の受け渡しが可能な非放射性のアンテナ10a(10b)とを設けて高周波結合器を構成した。各平面上のアンテナ10a(10b)は、それぞれ、単独ではその放射抵抗が所望周波数帯にわたってほぼ一定で入出力線路の特性インピーダンスよりも小さく、他方のアンテナが所定値以下に接近したときに所望周波数帯のいずれかの周波数において当該他方のアンテナとの間で電磁共鳴するものであり、アンテナ間の結合強度が、各アンテナと接地導体との距離によって変化するものである。



第1図

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

離間して存在する複数の回路間で非接触の電力伝達を可能にする高周波結合器であって

、
それぞれ、接地導体に対して所定のインピーダンスを呈し、いずれかの前記回路に接続される入出力線路との間で高周波電力の受け渡しが可能で非放射性の一对のアンテナが所定の間隔で平行に配置され、

各アンテナは、それぞれ、単独ではその放射抵抗が所望の周波数帯にわたってほぼ一定で前記インピーダンスよりも小さく、他方のアンテナが所定値以下に接近したときに前記周波数帯のいずれかの周波数において当該他方のアンテナとの間で電磁共鳴するものであり、アンテナ間の結合強度が、各アンテナと前記接地導体との距離によって変化する、
高周波結合器。

10

【請求項 2】

前記各アンテナの電気的長さが前記高周波電力の $1/4$ 波長の奇数倍であり、アンテナ間の距離がアンテナ間に存在する伝達媒体における波長の $1/20$ 以下であり、電磁共鳴時には共振周波数のピークが分離する、

請求の範囲第 1 項記載の高周波結合器。

【請求項 3】

前記各アンテナの少なくとも一方が円形アンテナ又は略円形アンテナで構成されている

20

、
請求の範囲第 1 項記載の高周波結合器。

【請求項 4】

それぞれの前記アンテナと当該アンテナに接続される前記入出力線路とが同一平面上に配されており、且つ、一方の平面上の前記入出力線路が、他方の平面上の前記入力線路から最も遠い部位に配されている、

請求の範囲第 2 項又は第 3 項記載の高周波結合器。

【請求項 5】

各平面上の前記アンテナと前記入出力線路とが、コプレーナ線路、ストリップ線路、マイクロストリップ線路、グラウンド付きコプレーナ線路、サスペンデッドマイクロストリップ線路のいずれか、またはこれらの組み合わせにより構成される、

30

請求の範囲第 4 項記載の高周波結合器。

【請求項 6】

前記各アンテナの少なくとも一方が厚みをもった立体的な構造を有している、

請求の範囲第 2 項又は第 3 項記載の高周波結合器。

【請求項 7】

前記入出力線路と前記アンテナとの間に、前記アンテナの電気的長さを調整するための整合素子が配置される、

請求の範囲第 6 項記載の高周波結合器。

【請求項 8】

前記アンテナ及び入出力線路が、それぞれ誘電体の表面または内部の平面上に形成されている、

40

請求の範囲第 5 項又は第 6 項記載の高周波結合器。

【請求項 9】

前記アンテナ及び入出力線路が、それぞれ異なる材質の前記誘電体の表面または内部の平面上に形成されている、

請求の範囲第 8 項記載の高周波結合器。

【請求項 10】

一方の平面上のアンテナの形状又はサイズと、他方の平面上のアンテナの形状又はサイズとがそれぞれ異なる、

請求の範囲第 8 項又は第 9 項記載の高周波結合器。

50

【請求項 1 1】

離間して存在する回路間に、請求項 1 乃至 1 0 のいずれかの項に記載された高周波結合器が介在し、当該回路間で、前記高周波結合器を介して高周波電力の伝達を行う、非接触電力伝達装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、離間して存在する複数の回路間で非接触の電力伝達を可能にする高周波結合器及びその応用装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電化製品への給電法として、電力を無接点または無線（ワイヤレス）で供給する「非接触電力伝送技術」が注目を集めている。非接触電力伝送は、送電機器と受電機器との接点がないため、接点の耐久性や接触不良、短絡や水分などによる漏電等の心配が少なく、水中や隔壁間、回転体など、ケーブルを引くことが難しい環境であっても電力供給が可能となるという利点がある。

非接触電力伝送技術としては、「電磁誘導型」、「RF受信型」、「電界・磁界共鳴型」の3方式が知られている。

「電磁誘導型」では、1次側のコイルに電流を流した際に生じる磁界を使って2次側のコイルにエネルギーを伝送する。伝送効率が高いという利点がある一方で、磁束の変化を利用することから、コイル同士をほぼ密着するまで近づけなければならないという問題がある。

「RF受信型」では、マイクロ波を利用して電力を伝送する。送信アンテナで電磁波を放射し、受信アンテナで受け取るが、エネルギーが空間へ放射されるため、伝送効率が低いという問題がある。

「電界・磁界共鳴型」は、非放射型のアンテナによる電磁共鳴、すなわち共振器による結合を利用した電力伝送方式である。この方式は、伝送可能距離が周波数（波長）に依存するため、アンテナ間距離が比較的短いときには高効率での電力伝送が可能となり、上述した「電磁誘導型」及び「RF受信型」の問題が解決される。

この種の伝送方式については、特許文献1に開示されている。特許文献1に開示された伝送方式は、高周波信号線路のチップ間接続やデジタル信号伝送など、応用範囲が広い点でも優れている。

【特許文献1】特開2008-67012号

【0003】

しかしながら、特許文献1に開示された伝送方式は、オープンリング型の共振器やスパイラル型の共振器を使用するため、共振器の形状が、閉曲線線路の一部が開放された形状かつ開放端部を近接させるなど、共振器の構造に一定の制約がある。

また、特許文献1に開示された伝送方式では、共振器同士の結合強度を、共振器の端部の位置や入出力線路の接続位置により調整しているため、調整が面倒であり、調整可能範囲にも一定の制約がある。

このように、従来の非接触伝送技術には、伝送効率を高めるためには設計の自由度を犠牲にしなければならないという問題があった。

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、伝送効率を犠牲にすることなく、設計自由度を高めることができる非接触伝送技術を提供することにある。

【発明の開示】

【0004】

上記課題を解決するため、本発明は、離間して存在する複数の回路間で非接触の電力伝達を可能にする高周波結合器を提供する。

この高周波結合器は、それぞれ、接地導体に対して所定のインピーダンスを呈し、いずれかの前記回路に接続される入出力線路との間で高周波電力の受け渡しが可能で非放射性的

10

20

30

40

50

の一对のアンテナが所定の間隔で平行に配置され、各アンテナは、それぞれ、単独ではその放射抵抗が所望の周波数帯にわたってほぼ一定で前記インピーダンスよりも小さく、他方のアンテナが所定値以下に接近したときに前記周波数帯のいずれかの周波数において当該他方のアンテナとの間で電磁共鳴するものであり、アンテナ間の結合強度が、各アンテナと前記接地導体との距離によって変化するものである。

電磁共鳴は、非放射型的一对のアンテナ、すなわち指向性を有する一对のアンテナを覆域内で互いに近接させたときに生じる結合の一態様である。この電磁共鳴が起きるときの結合強度は、アンテナ間の距離、各アンテナの放射抵抗のみならず、各アンテナと接地導体との間隙（距離）にも依存する。

本発明では、一对のアンテナ間の距離及び各アンテナと接地導体との間隙を変えることによってアンテナ間で電磁共鳴を起こさせ、これにより非接触の電力伝達を可能にしたので、各アンテナの位置や入出力線路の位置をシビアに設計する必要のない、設計自由度がきわめて高い高周波結合器を実現することができる。

本発明の高周波結合器は、より具体的には、前記各アンテナの電氣的長さは前記高周波電力の $1/4$ 波長の奇数倍であり、アンテナ間の距離はアンテナ間に存在する伝達媒体における波長の $1/20$ 以下であり、電磁共鳴時には共振周波数のピークが分離する。あるいは、前記各アンテナの少なくとも一方、好ましくは双方が円形アンテナ又は略円形アンテナで構成される。

また、それぞれの前記アンテナと当該アンテナに接続される前記入出力線路とが同一平面上に配されており、且つ、一方の平面上の前記入出力線路が、他方の平面上の前記入力線路から最も遠い部位に配されている。これにより、高周波エネルギー（高周波による電力又はその電力の変化で表される信号成分）の干渉を抑制することができる。

ある実施の態様では、各平面上の前記アンテナと前記入出力線路とが、コプレーナ線路、ストリップ線路、マイクロストリップ線路、グラウンド付きコプレーナ線路、サスペンデッドマイクロストリップ線路のいずれか、またはこれらの組み合わせにより構成される。これにより、一方の回路の高周波電力を、一对の入出力線路及びアンテナを介して、他方の回路に効率的に伝達することができる。

他の実施態様では、前記各アンテナの少なくとも一方が厚みをもった立体的な構造を有する。さらに、前記入出力線路と前記アンテナとの間に、整合素子が配置され、前記アンテナの電氣的長さを調整するために用いられてもよい。

他の実施の態様では、前記アンテナ及び入出力線路が、それぞれ平板状の誘電体の表面または内部に形成されている。

他の実施の態様では、前記アンテナ及び入出力線路が、それぞれ異なる材質の前記誘電体の表面または内部に形成されている。

他の実施の態様では、一方の平面上のアンテナの形状又はサイズと、他方の平面上のアンテナの形状又はサイズとがそれぞれ異なるものとなる。

本発明は、また、離間して存在する回路間に、上述した本発明の高周波結合器が介在し、当該回路間で、前記高周波結合器を介して高周波電力の伝達を行う非接触電力伝達装置を提供する。非接触電力伝達装置としては、例えば、非接触給電装置、非接触高周波信号伝達装置、高周波バンドパスフィルタ、非接触スイッチ等が挙げられる。

本発明は、マイクロ波帯以上の高周波帯における強い結合を得るために電磁共鳴結合を利用し、非放射型的一对のアンテナと接地導体との距離等を変えることによってアンテナ間の結合強度を調整できるようにしたので、高周波電力の伝送効率及び通過帯域の調整が容易であり、共振器を用いた従来の高周波結合器に比べて、設計に対する自由度が格段に高くなるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0005】

第1図は、第1実施形態における高周波結合器の斜視図である。

第2図は、第1実施形態における高周波結合器の上面図である。

第3図は、第1実施形態における高周波結合器の側面断面図である。

10

20

30

40

50

第 4 図は、第 1 実施形態における高周波結合器の伝送特性図である。

第 5 図は、アンテナ単体の入力インピーダンス特性図である。

第 6 図 (a) ~ (d) は、アンテナと接地導体の間隙距離を変えたときの高周波結合器の伝送特性の変化を示す図である。

第 7 図は、アンテナ間の距離を変えたときの伝送効率の変化を示す図である。

第 8 図は、第 1 実施形態における高周波結合器の等価回路である。

第 9 図は、第 2 実施形態における高周波結合器の上面図である。

第 10 図 (a) ~ (d) は、第 2 実施形態において、アンテナと接地導体の間隙距離を変えたときの高周波結合器の伝送特性の変化を示す図である。

第 11 図は、第 3 実施形態における高周波結合器の上面図である。

第 12 図 (a) ~ (d) は、第 3 実施形態において、アンテナと接地導体の間隙距離を変えたときの高周波結合器の伝送特性の変化を示す図である。

第 13 図は、第 4 実施形態における高周波結合器の斜視図である。

第 14 図は、第 4 実施形態における高周波結合器の伝送特性図である。

第 15 図は、第 5 実施形態における高周波結合器の斜視図である。

第 16 図 (a) , (b) は、第 5 実施形態の高周波結合器で用いるアンテナの正面図である。

第 17 図は、第 5 実施形態における高周波結合器の伝送特性図である。

第 18 図 (a) は一方のアンテナを固定し、他方のアンテナの位置を X 方向に移動した状態、(b) はそのときの伝送効率を示す図である。

第 19 図 (a) は一方のアンテナを固定し、他方のアンテナの位置を Y 方向に移動した状態、(b) はそのときの伝送効率を示す図である。

第 20 図 (a) は一方のアンテナを固定し、他方のアンテナの位置を だけ回転した状態、(b) はそのときの伝送効率を示す図である。

第 21 図 (a) ~ (c) は、第 6 実施形態における高周波結合器の側面断面図である。

第 22 図 (a) ~ (b) は、第 7 実施形態における高周波結合器の側面断面図である。

第 23 図 (a) ~ (b) は、第 7 実施形態における高周波結合器の側面断面図である。

第 24 図は、第 8 実施形態における高周波結合器の上面図である。

第 25 図は、第 8 実施形態における高周波結合器の斜視図である。

第 26 図は、第 8 実施形態における高周波結合器の伝送特性図である。

第 27 図は、第 25 図において一方の高周波結合器に第 5 実施形態に示す円形アンテナを用いた場合の高周波結合器の斜視図である。

第 28 図は、第 27 図における高周波結合器の伝送特性図である。

第 29 図は、本実施形態の高周波結合器を適用した非接触電力伝達装置の構成例を示すブロック図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

以下、図面を参照して、本発明の高周波結合器の実施の形態例を説明する。

[第 1 実施形態]

第 1 図は、第 1 実施形態における高周波結合器の構造例を示す斜視図である。また、第 2 図は、この高周波結合器の上面図であり、第 3 図は、この高周波結合器の側面断面図である。

この実施形態の高周波結合器は、平行に対向する基板 16 の表裏面部平面の各々に、アンテナ 10 a , 10 b、接地導体 12 a , 12 b、及び、入出力線路 14 a , 14 b を形成して構成される。

基板 16 には、互いに対向する一対の平面を有する誘電体板を用いることができる。本実施形態では、その厚みが 0.2 [mm] で、比誘電率 r が「10」のサファイア平板を用いている。接地導体 12 a , 12 b は、例えば、全面から中央部を所定形状にくり抜かれた構造の導体膜である。入出力線路 14 a , 14 b は、アンテナ 10 a , 10 b との間で高周波電力の受け渡しを行うための線路であり、接地導体 12 a , 12 b に対して所

10

20

30

40

50

定のインピーダンスを呈する構造を持つ。第1図～第3図の例では、特性インピーダンスが50[]となるように、例えばコプレーナ構造としている。

アンテナ10a, 10bは、接地導体12a, 12bの中央部に、接地導体12a, 12bとはどのエレメントも所定の間隙をもって設けられるミアンダ状のものである。アンテナ10a, 10bの一方の端部は開放され、他方の端部は入出力線路14a, 14bと一体に形成されている。これにより、非放射型のアンテナを実現している。アンテナ10a, 10bの電気長は、伝送信号の波長(信号波長)の概ね1/4である。

13[GHz]付近において共振するアンテナを設計する場合、第2図のように定義される寸法は、以下のようになる。

$t_1 = 0.1$ [mm]、 $t_2 = 0.15$ [mm]、 $t_3 = 0.35$ [mm]、 $t_4 = 0.9$ [mm]、

10

$t_5 = 0.5$ [mm]、 $s_1 = 0.25$ [mm]、 $s_2 = 0.25$ [mm]、 $s_3 = 0.1$ [mm]。

入出力線路14aと入出力線路14bとは、第1図及び第3図に示されるように、基板16の表裏面部において、最も遠くなる部位に配設される。図示の例では、矩形状の基板16の長尺方向に互いに180度異なる部位に配設される。これにより、互いに干渉することなく、一方のアンテナ(例えば表面部のアンテナ10a)から他方のアンテナ(例えば裏面部のアンテナ10b)に高周波エネルギーを伝達することができる。

なお、以後の説明において、基板16の表裏面部を区別する必要がある場合は、表面部についてはアンテナ10a、接地導体12a、入出力線路14aとし、裏面部についてはアンテナ10b、接地導体12b、入出力線路14bとする。

20

次に、上記のように構成される高周波結合器の伝送特性について説明する。

第4図は、この実施形態の高周波結合器の伝送特性図である。伝送特性の計測には、3次元電磁界シミュレータ(Ansoft社製HFSS)を用いた。縦軸はSパラメータの絶対値[dB]、横軸は周波数[GHz]である。Sパラメータは各入力端における入力電力と出力電力の比[dB]であり、S11は反射特性、S21は通過特性を表している。

第4図より、この実施形態の高周波結合器は、11[GHz]及び16[GHz]付近に2つの共振周波数のピーク値(共振点)を有しており、その結果として、9~20[GHz]付近にわたって、高効率かつ広帯域な伝送特性を示していることがわかる。

30

一对のアンテナ10a, 10bは、両者の距離、すなわち基板16の厚み(上記の例では0.2[mm])や表裏面部での重なり具合を変えたりすることにより、その結合強度が変化する。

第5図は、一方のアンテナ、例えば基板16の裏面部のアンテナ10bが存在しないとみなされるほど離れた場合の他方のアンテナ、すなわち基板16の表面部のアンテナ10aの入力インピーダンス特性図である。この図では、アンテナの入力インピーダンス特性を、実部(Real)と虚部(Imaginary)とに分けて示している。測定には上記3次元電磁界シミュレータを用いた。

第5図によれば、当該アンテナ10aの単独の入力インピーダンスは、12.5[GHz]で虚部が0となり、共振しているが、実部(放射抵抗)は、測定周波数帯全域に渡って1[]程度であり、接地導体12aに対する入出力線路14aのインピーダンス(特性インピーダンス(50[]))に比べて小さい。すなわち、アンテナ10aは、対向するアンテナ10bが存在しないとみなされる場合には高周波電力は殆ど伝達されないが、アンテナ10bを近接させると、そこにアンテナ10a, 10b間に電磁共鳴結合が生じ、対向するアンテナ10bへの高周波電力の伝達が可能となる。

40

なお、放射による損失を抑制するため、アンテナの放射抵抗は、特性インピーダンスの概ね1/20以下であることが望ましい。

アンテナ10a, 10b同士の結合強度は、各々の平面上の接地導体12a, 12bとの間隙s1~s3を変えることによっても変化する。第6図(a)~(d)は、接地導体12a, 12bの間隙s1~s3を変えたときの伝送特性図である。縦軸、横軸、Sパラ

50

メータは、第4図と同じである。

間隙 $s_1 \sim s_3$ が比較的小さいときは、各アンテナ、例えば表面部のアンテナ 10 a と接地導体 12 a との結合が強く、逆に、裏面部のアンテナ 10 b との結合が相対的に弱い
ため、伝送効率が低く、帯域も狭い（第6図（a））。間隙 $s_1 \sim s_3$ を徐々に広げてい
くと、アンテナ 10 a と接地導体 12 a との結合が徐々に弱まり、アンテナ同士の結合が
相対的に強まってくる（第6図（b））。さらに間隙 $s_1 \sim s_3$ を広げるとアンテナ同士
の結合が強まる。この結合の強さ（結合強度）が一定の値を超えると電磁共鳴が生じ、共
振周波数のピークが分離して高効率かつ広帯域伝送特性を呈するようになる（第6図（c））。しかし、共振周波数のピークが分離しすぎると、2つのピークの中心周波数におけ
る伝送効率が劣化してくる（第6図（d））。そのため、共振周波数のピークの位置を適
当に調整する必要がある。

10

このことは、アンテナ同士の結合強度を変え、共振周波数のピークの位置を適当に調整
すれば、高効率かつ広帯域特性を実現できることを意味している。

なお、アンテナ 10 a , 10 b 間の距離を変える場合は、その距離をどの程度にするか
が問題となる。

第7図は、アンテナ間の距離を変えたときの伝送効率の変化を示した図である。横軸は
距離（1 / ）、縦軸は伝送効率 [dB] である。 は信号波長を表す。

第7図を参照すると、基板 16 の媒質内における信号波長の 1 / 20 以内ならば、高い
伝送効率を実現できることがわかる。

20

上記の現象を、等価回路と数式により、詳しく説明する。

第8図は、本実施形態の高周波結合器の等価回路である。第8図において、L はアンテ
ナ 10 a , 10 b の各々の自己インダクタンス、C はアンテナ 10 a と接地導体 12 a 、
アンテナ 10 b と接地導体 12 b との間のキャパシタンス、L_m は対向するアンテナ間の
相互インダクタンス、C_m は対向するアンテナ間の相互キャパシタンスである。共振条件
から、第8図の等価回路の虚部を0とすると、共振周波数 f は、下記式のようになり、共
振周波数のピークが2つ現れることがわかる。

【数1】

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{(L \mp L_m)(C \pm C_m)}}$$

30

また、このときの結合係数 k は、下記式のように表すことができる。

【数2】

$$k = \frac{LC_m}{LC - L_m C_m}$$

40

すなわち、アンテナ 10 a , 10 b 間の距離を変えて L_m や C_m を調整したり、あるい
は、アンテナ 10 a と接地導体 12 a 及びアンテナ 10 b と接地導体 12 b との間の間隙
や距離を変えて C を調整することにより、所望の結合強度を得ることができる。

50

[第 2 実施形態]

第 1 実施形態では、アンテナ 10 a , 10 b は、いずれもミアンダ状のものとしたが、アンテナ 10 a , 10 b の形状及び大きさは 伝送に使用する周波数で共振するように調整されていれば、直線状、スパイラル状、円形、三角形など、如何なるものであっても良い。

例えば、第 9 図は、直線状のアンテナ 20 の例を示す。このアンテナ 20 もまた、接地導体 22 の中央部に、接地導体 22 と所定の間隙 $s_1 \sim s_3$ を確保して形成される。アンテナ 20 の一方の端部が開放され、他方の端部が入出力線路 24 と一体に形成されることは、第 1 実施形態と同じである。

アンテナ 20 の線路長は信号波長の概ね $1/4$ の奇数倍が望ましいが、他の長さであっても入出力線路 24 との間に整合素子を付加するなどにより、電気長を信号波長の概ね $1/4$ の奇数倍とすることができる。入出力線路 24 は、コプレーナ構造である。

このような形状のアンテナ 20 を、第 1 実施形態で用いたものと同じ基板の表裏面に配し、第 1 実施形態と同じ要領で測定したときの伝送特性図を第 10 図 (a) ~ (d) に示す。縦軸、横軸、S パラメータは、第 6 図と同じである。アンテナ 20 と接地導体 22 との間隙を適宜変えることにより、アンテナ同士の結合強度を調整することが可能となり、高効率かつ広帯域な伝送特性が得られることがわかる。

[第 3 実施形態]

第 11 図は、菱形状のアンテナ 30 の例を示す。このアンテナ 30 もまた、接地導体 32 の中央部に、接地導体 32 と所定の間隙 $s_1 \sim s_3$ を確保して形成される。第 1 及び第 2 実施形態と同様、アンテナ 30 の一方の端部は開放され、他方の端部は入出力線路 34 に接続される。入出力線路 34 は、コプレーナ構造である。

このような形状のアンテナ 30 を、第 1 実施形態で用いたものと同じ基板の表裏面に配し、第 1 実施形態と同じ要領で測定したときの伝送特性図を第 12 図 (a) ~ (d) に示す。縦軸、横軸、S パラメータは、第 10 図と同じである。アンテナ 30 と接地導体 32 との間隙を適宜変えることにより、アンテナ同士の結合強度を調整することが可能となり、高効率かつ広帯域な伝送特性が得られることがわかる。

[第 4 実施形態]

対向する一对のアンテナの形状及び大きさは異なっても良い。例えば第 13 図は、一方のアンテナを第 1 実施形態において説明したミアンダ状のアンテナ 10 a、他方のアンテナを第 2 実施形態において説明した直線状のアンテナ 20 b としたものである。基板、アンテナ 10 a , 20 a と接地導体 12 a , 22 b 及び入出力線路 14 a , 24 b との関係は、上述した例と同じである。このときの伝送特性は第 14 図のようなものとなり、やはり高効率かつ広帯域な伝送特性を得ることが可能となることがわかる。

[第 5 実施形態]

第 1 ~ 第 4 実施形態では、対向する一对のアンテナが同一の基板の表面部と裏面部とに形成される高周波結合器の例を示したが、一对のアンテナがそれぞれ互いに対向する異なる基板の上に配置されていても良い。また、アンテナの形状、大きさのみならず、各アンテナに接続される入出力線路の構造も、互いに異なるものであっても良い。

第 15 図は、このような構造の高周波結合器の例を示した斜視図である。便宜上、第 1 ~ 第 4 実施形態と機能的にほぼ同じとなる構成要素については、同じ符号を用いている。

第 15 図に例示した高周波結合器は、それぞれサイズの異なる一对の基板 16 a , 16 b の平面部が互いに対向するように、離間して配置される。基板 16 a には円形アンテナ 10 a、接地導体 12 a 及び入出力線路 14 a が同一平面上に配置される。基板 16 b にも円形アンテナ 10 b、接地導体 12 b 及び入出力線路 14 b が同一平面上に配置される。

基板 16 a の平面上の配置構造は第 16 図 (a)、基板 16 b の平面上の配置構造は第 16 図 (b) に示すとおりである。アンテナ 10 a は、本例では半径 7 [mm] の円形アンテナ、アンテナ 10 b は、本例では半径 14 [mm] の円形アンテナであり、それぞれ厚みが 1 [mm] で比誘電率 ϵ_r が 3.3 の誘電体基板の上に形成され、また、915 [M

10

20

30

40

50

Hz]で共振するように、それぞれの入出力線路14a, 14bの長さが調整されている。これらのアンテナ10a, 10bを、それぞれの中心軸が一致し、アンテナ間距離4[m]で離間して対向させる。

第17図は、上記の諸元に基づく高周波結合器の伝送特性図である。縦軸はSパラメータの絶対値[dB]、横軸は周波数[GHz]である。これまでの実施形態の場合と同様、S11は反射特性、S21は通過特性を表している。第17図より、この実施形態の高周波結合器は、0.9[GHz]付近に共振周波数のピーク値(共振点)を有しており、高効率で電力伝送が可能となっていることがわかる。

また、この実施形態の高周波結合器では、アンテナ10a, 10bを円形アンテナとして占有面積を大きくしたので、アンテナの水平方向や回転方向への位置ずれが生じた場合であっても、アンテナ間の重なりを多少の冗長度をもって広く維持できることから、伝送効率を大きく損なうことなく、高周波信号を伝送することができる。

例えば、アンテナ間距離4[m]を保ち、基板16b(アンテナ10b)をそのままの位置として、基板16a(アンテナ10a)を移動させたときの共振周波数915[MHz]における伝送効率の変化を具体的に説明する。

第18図(a)は、基板16a(アンテナ10a)を基板16bの中心軸からX方向に移動させた状態を示しており、このときの伝送効率特性は第18図(b)のようになる。

第18図(b)において、横軸は距離X(mm)、縦軸は伝送効率[dB]である。第19図(a)は、基板16a(アンテナ10a)を基板16bの中心軸からY方向に移動させた状態を示しており、このときの伝送効率特性は第19図(b)のようになる。

第19図(b)において、横軸は距離Y(mm)、縦軸は伝送効率[dB]である。また、第20図(a)は、基板16a(アンテナ10a)をアンテナ10a, 10bの共通の中心を

起点として(deg)だけ回転させた状態を示しており、このときの伝送効率特性は第20図(b)のようになる。

第20図(b)において、横軸は角度(deg)、縦軸は伝送効率[dB]である。

第5実施例によれば、第1実施例と同様にアンテナ10a, 10bと接地導体12a, 12bとの間隙を適宜変えることにより、アンテナ同士の結合強度を調整することが可能となることはもちろんのこと、さらに、第18図~第20図からわかるように、基板16aが中心軸からX方向又はY方向に移動しても、また、アンテナ10a, 10bの共通の中心を起点としてdegだけ回転しても、広い範囲にわたって、伝送効率を大きく損なうことなく、高周波信号を伝送することができる。基板16aを移動せずに基板16bを移動および/または回転しても同様の効果を得ることができる。

なお、アンテナ10a, 10bは、アンテナ間の重なりを比較的広く維持できれば良いので、一方だけが円形アンテナであっても良く、あるいは、一方又は双方が略円形(円形とみなされるアンテナ面をもつもの)アンテナであっても良い。

[第6実施形態]

第1実施形態では、対向する一对のアンテナ10a, 10bが同一の基板16の表面部と裏面部とに形成される高周波結合器の例を示したが、例えば、第21図(a)の側面断面図に示されるように、それぞれアンテナ10a, 10bが基板16の内部に配置されていても良い。

また、第21図(b)の側面断面図に示されるように、一对のアンテナ10a, 10bがそれぞれ異なる基板16a, 16b上に配置されていても良い。

さらに、第21図(c)に示すように、一对のアンテナ10a, 10bがそれぞれ異なる基板16a, 16bの内部の平面上に配置されていても良い。その際、アンテナ10a, 10bの間にスペーサ板18を挟んでも良い。

基板16a, 16b及びスペーサ板18は、誘電材料または磁性材料であるが、それぞれ同種材料で形成されていても良く、異種材料で形成されていても良い。誘電材料は、例えばアルミナ、ベリリア、フォルステライト、ステアタイト、チタニア、ガラスセラミック、ムライト、ジルコン等のセラミック、あるいはガラスエポキシ、テフロン、サファイア、ガラスなどからなる。磁性材料は例えばフェライト、金属複合磁性材料などからなる

10

20

30

40

50

。また、基板 16 ではなく、気体がアンテナ間に介在する構成であっても良い。

第 2 ~ 第 5 実施形態の高周波結合器についても同様である。

[第 7 実施形態]

第 1 実施形態で説明した高周波結合器では、アンテナ 10 a、接地導体 12 a 及び入出力線路 14 a、並びに、アンテナ 10 b、接地導体 12 b 及び入出力線路 14 b が、それぞれ同一平面上に形成されているコプレーナ構造であったが、例えば、第 22 図 (a) の側面断面図に示されるように、接地導体 12 a、12 b から所定距離 h をもって基板 16 の内部の平面上にアンテナ 10 a、10 b 及び入出力線路 14 a、14 b を配置し、入出力線路 14 a、14 b がそれぞれ一对の接地導体 12 a、12 b で挟まれたストリップライン構造であっても良い。

10

あるいは、第 22 図 (b) の側面断面図に示されるように、一对のアンテナ 10 a、10 b がそれぞれ異なる基板 16 a、16 b 上に配置され、接地導体 12 a、12 b がそれぞれの基板の裏面にあるマイクロストリップ構造でも良い。

あるいは、グラウンド付きコプレーナ構造 (第 23 図 (a)) や、サスペンデッドマイクロストリップライン構造 (第 23 図 (b))、あるいはこれらの組み合わせであっても良い。また、その際、アンテナ 10 a、10 b の間に、上述したスペーサ板 18 を挟んだ構成にしても良い。

基板 16 a、16 b 及びスペーサ板 18 は、それぞれ同種材料で形成されていても異種材料で形成されていても良く、基板 16 に代えて気体であっても良いことは、第 6 実施形態と同じである。この場合も、アンテナ 10 a と接地導体 12 a との間隙または距離 h を適宜変えることにより、アンテナ同士の結合強度を調整することが可能になる。したがって、共振周波数のピークの位置を適宜に調整することにより、高効率かつ広帯域な伝送特性を得ることが可能となる。

20

第 2 ~ 第 5 実施形態の高周波結合器についても同様である。

[第 8 実施形態]

第 1 ~ 第 7 実施形態では、アンテナ 10 a、10 b、20、20 b、30 が、板状に形成される高周波結合器の例を示したが、アンテナの形状はこれに限らず、立体的な形状であってもよい。

第 24 図は、立体的なアンテナとして円柱状のアンテナ 40 の例を示す。このアンテナ 40 は、基板 46 の平面部の長尺方向に突出して形成される。アンテナ 40 は、接地導体 42 に入出力線路 44 及び整合素子 47 を介して接続される。接地導体 42 は、基板 46 の平面部に配置される。入出力線路 44 は、接地導体 42 に接続されており基板 46 の平面部に配置される。整合素子 47 は、入出力線路 44 に接続されており基板 46 の平面部に配置される。接地導体 42、入出力線路 44、及び整合素子 47 についても、アンテナ 40 同様に、所定の厚みをもった立体的な構造であってもよい。

30

アンテナ 40 の線路長は信号波長の概ね 1 / 4 の奇数倍が望ましいが、他の長さであっても整合素子 47 により線路長を調整することができる。また、この場合においても、これまでの実施形態と同様に、アンテナ 40 と接地導体 42 との間隙を適宜変えることによりアンテナ同士の結合強度を調整することが可能である。例えば接地導体 42 の長さを変える、または折り曲げるなどの変形をすることで間隙を変えることができる。整合素子 47 には、例えばチップコイルを用いることができる。

40

第 25 図は、第 24 図に例示した高周波結合器のアンテナ 40 a、40 b を、所定の間隔で平行に離間して配置した例を示した斜視図である。高周波結合器を 915 [MHz] で共振させる場合、アンテナ 40 a、40 b は、例えば直径 1 [mm]、長さ 20 [mm] の円柱導体である。また、接地導体 42 a、42 b は、例えば 5 [mm] × 23 [mm] の板状導体であり、整合素子 47 a、47 b は、例えばインダクタンスが 88 [nH] のチップコイルである。

第 26 図は、第 25 図において、アンテナ 40 a、40 b 間の距離 7 [mm] で平行に離間して配置させたときの伝送特性図である。縦軸は S パラメータの絶対値 [dB]、横軸は周波数 [GHz] である。これまでの実施形態の場合と同様、S11 は反射特性、S

50

21は通過特性を表している。第26図より、この実施形態の高周波結合器は、0.9 [GHz]付近に共振周波数のピーク値(共振点)を有しており、高効率で電力伝送が可能となっていることが分かる。

第27図は、第25図において一方のアンテナに第5実施形態に示す円形アンテナを用いた場合の斜視図である。円形アンテナの形状、大きさは第16図(b)に示すものと同様である。第28図は、これらの高周波結合器を、アンテナ10b, 40a間の距離7 [mm]で離間して対向させたときの伝送特性図である。0.9 [GHz]付近に共振周波数のピーク値(共振点)を有しており、高効率で電力伝送が可能となっている。

円形アンテナ以外にも、第2実施形態の高周波結合器、第3実施形態の高周波結合器等を、第25図の一方の高周波結合器として用いてもよい。また、アンテナ40は、第6、第7実施形態のように誘電体による基板の内部に配置されていてもよい。

[非接触電力伝達装置の実施例]

本発明の高周波結合器は、例えば、送電側から受電側へ電力を非接触で伝送する各種の非接触電力伝達装置として応用することができる。

以下、各種の非接触電力伝達装置の実施例を説明する。

[非接触給電装置]

第29図は、非接触電力伝達装置の一例となる非接触給電装置の構成例を示すブロック図である。この非接触給電装置において、電力供給側の送電装置50は、電力を出力する電源51と、この電力を伝送するための信号を発生させる信号発生装置52と、信号発生装置52から出力された高周波電力を送信するアンテナ53とを有する。他方、離間して存在する受電装置60は、送電装置50から送信された電力を受信するアンテナ61と、受信した電力を整流する整流回路62とを有する。

送電装置のアンテナ53と、受電装置のアンテナ61とを、アンテナ間の距離が、アンテナ間の媒質中での信号波長の1/20以下の距離だけ離れた状態で対向させて配置することにより電磁共鳴が起き、高い伝送効率で電力を伝送することが可能である。

例えば信号周波数を1 [GHz]とした場合、アンテナ間の媒質が気体であってもその距離が15 [mm]以内ならば、良好に電力を伝送することが可能である。そのため、ノートパソコンや携帯電話など、各種電化製品の充電システムに適用することができる。

[非接触高周波信号伝達装置]

非接触電力伝達装置は、離間して存在する回路間の非接触高周波信号伝達装置としての実施も可能である。

すなわち、本発明の高周波結合器は、マイクロ波やミリ波帯の高周波信号を一方の回路から他方の回路に電磁共鳴により非接触で伝達するので、例えば多層基板において、層間の回路を接続する従来のスルーホールに代えて、本発明の高周波結合器を使用することで、スルーホール生成コストを大きく削減することができる。

また、例えば半導体やLSIなどの接続に用いられているボンディングワイヤに代えて、本発明の高周波結合器を使用すれば、ワイヤを打つ工数を減らすことができ、さらにワイヤ部における反射による特性劣化を防ぐことができる。

[高周波バンドパスフィルタ]

非接触電力伝達装置は、マイクロ波やミリ波帯で動作する高周波回路の超広帯域バンドパスフィルタとしての実施も可能である。上述したように、非接触電力伝達装置では、対向するアンテナ同士の結合強度を変え、共振周波数のピークの位置を適当に調整することができるので、広帯域伝送特性を有する。

そのため、例えば、UWB(Ultra Wide Band)通信機の変調器と高周波増幅器との間に、非接触電力伝達装置を挿入することにより、超広帯域バンドパスフィルタとして使用することができる。

[非接触スイッチ]

非接触電力伝達装置は、非接触スイッチとしての実施も可能である。

上述したように、対向するアンテナ同士がある一定の距離以下になると電磁共鳴により良好に高周波エネルギーが伝送されるので、この特性を利用して、アンテナ間の距離を物

10

20

30

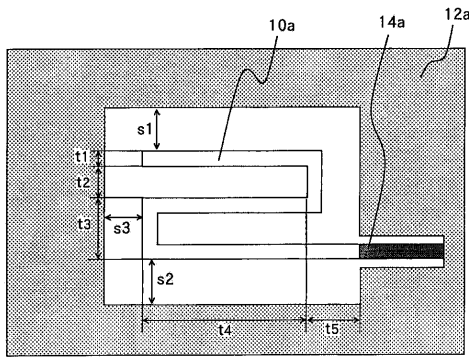
40

50

理的に近付いたり離したりすることで、例えば電化製品の電源のON/OFFを切り替える非接触スイッチとして使用することが可能である。

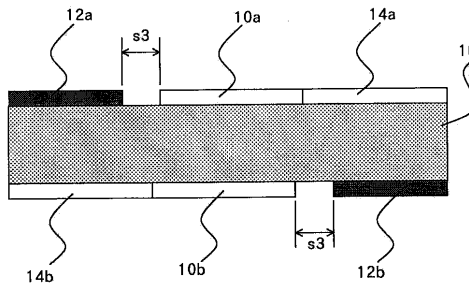
この非接触スイッチは、物理的な接点がないため、従来の接触式スイッチの欠点である磨耗や金属疲労などによる特性劣化を防止することができる。

【 図 2 】



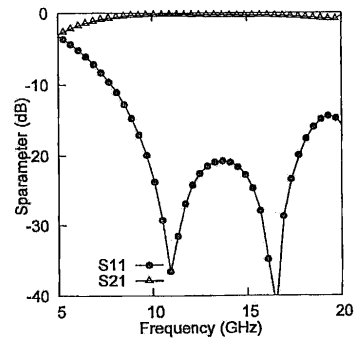
第2図

【 図 3 】



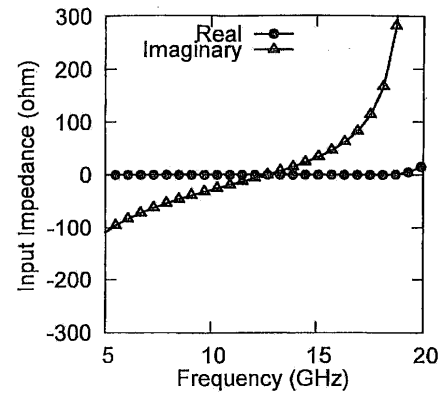
第3図

【 図 4 】



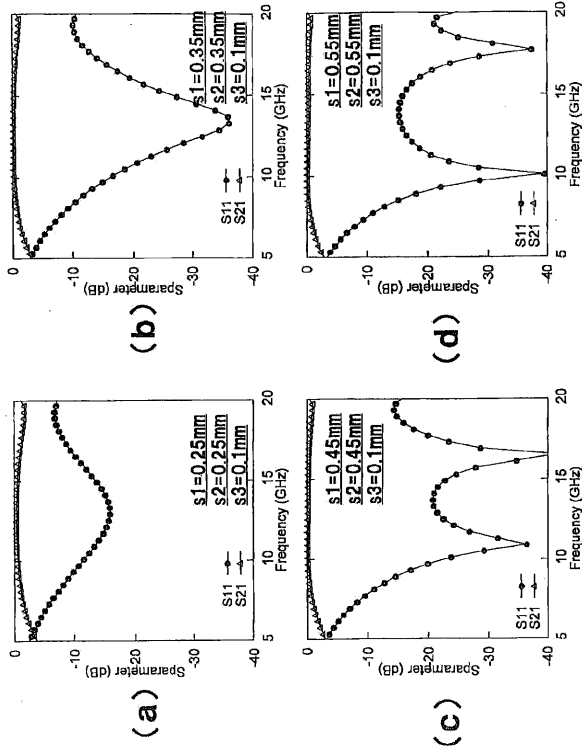
第4図

【 図 5 】



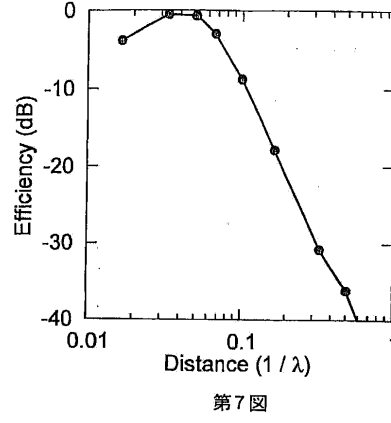
第5図

【 図 6 】



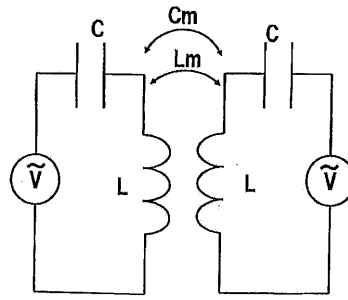
第6図

【 図 7 】



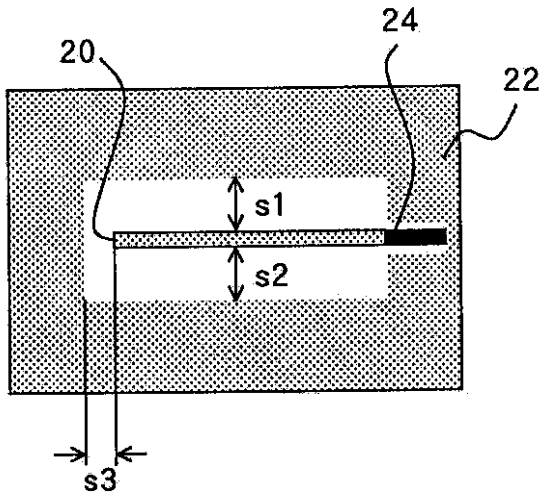
第7図

【 図 8 】



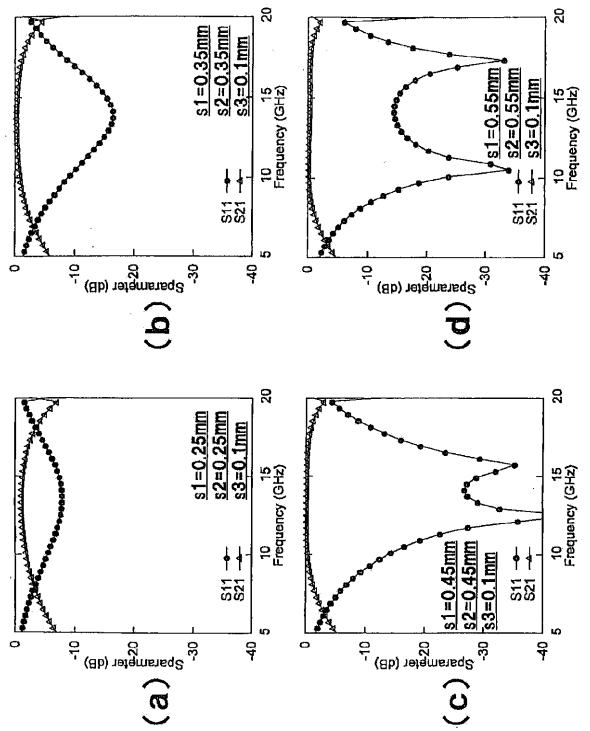
第8図

【 図 9 】



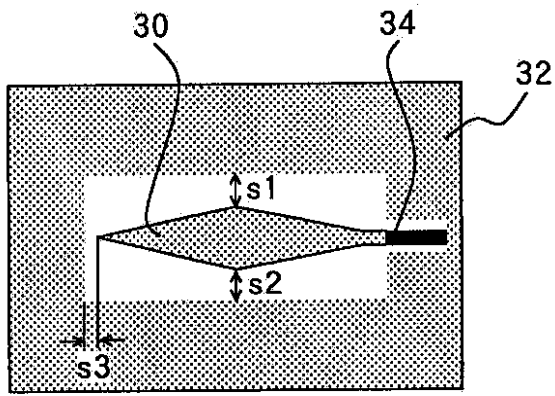
第9図

【 図 10 】



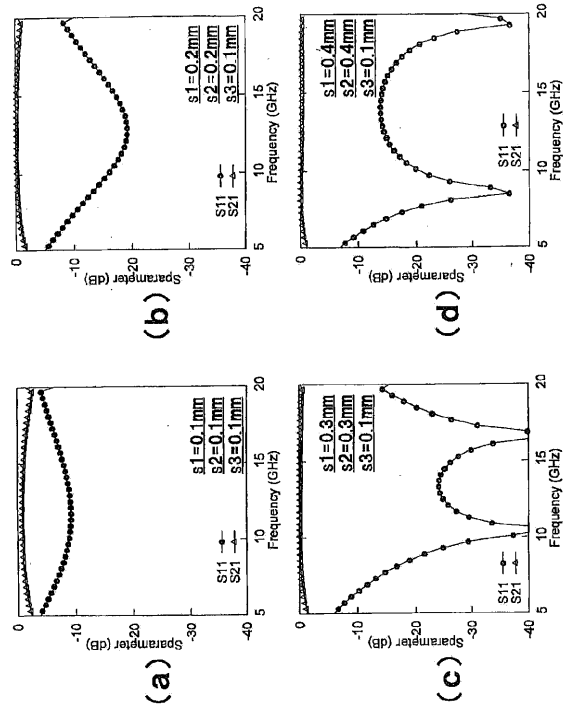
第10図

【 図 1 1 】



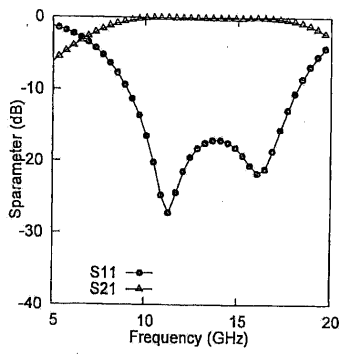
第11図

【 図 1 2 】



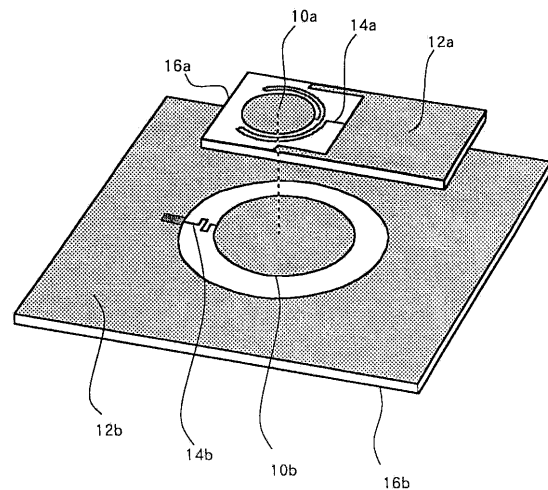
第12図

【 図 1 4 】



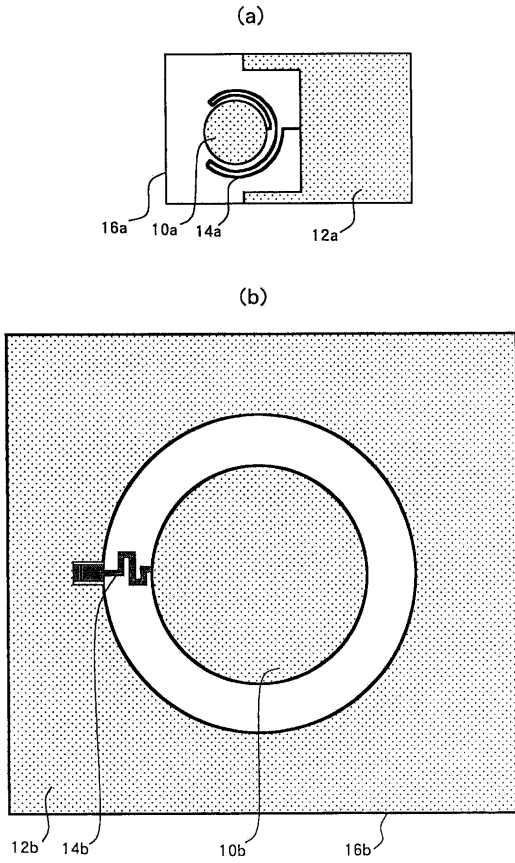
第14図

【 図 1 5 】



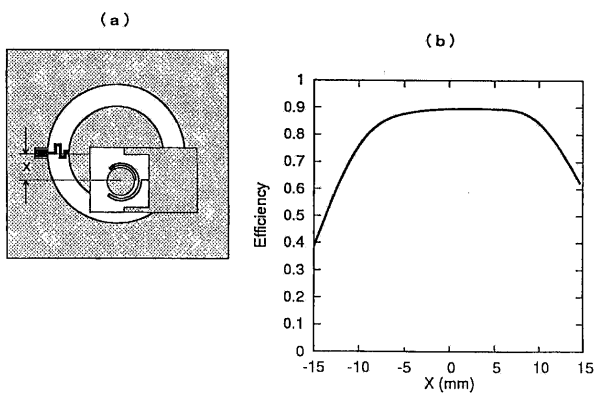
第15図

【 図 1 6 】



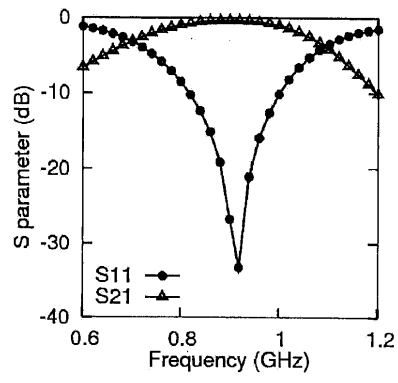
第 16 図

【 図 1 8 】



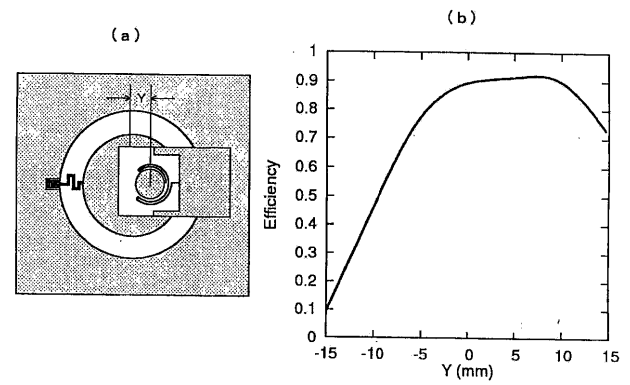
第 18 図

【 図 1 7 】



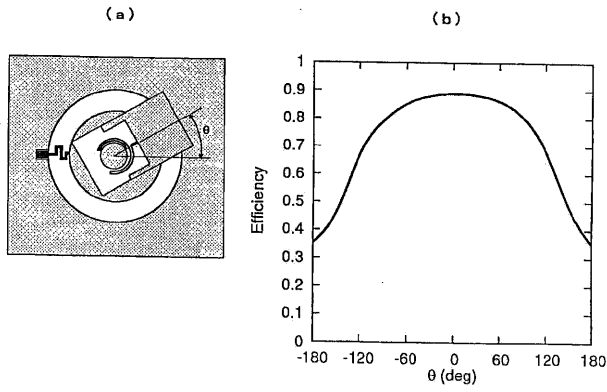
第 17 図

【 図 1 9 】



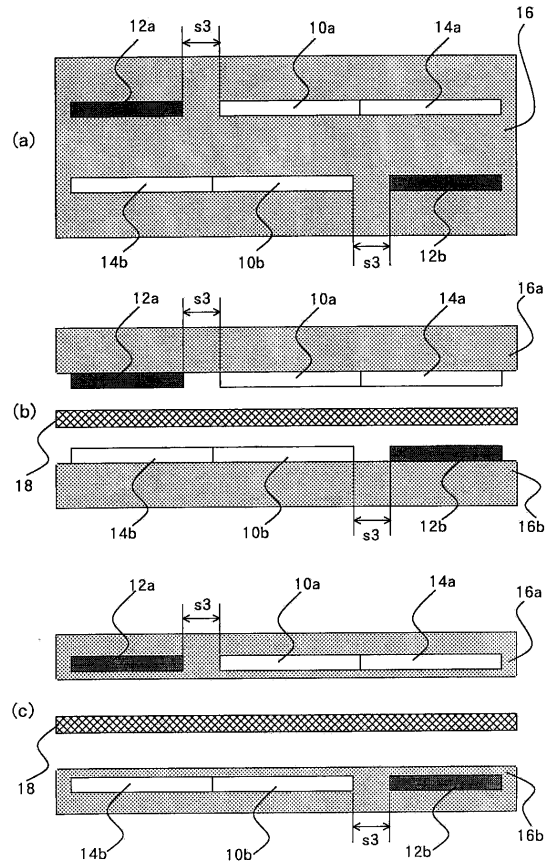
第 19 図

【 図 2 0 】



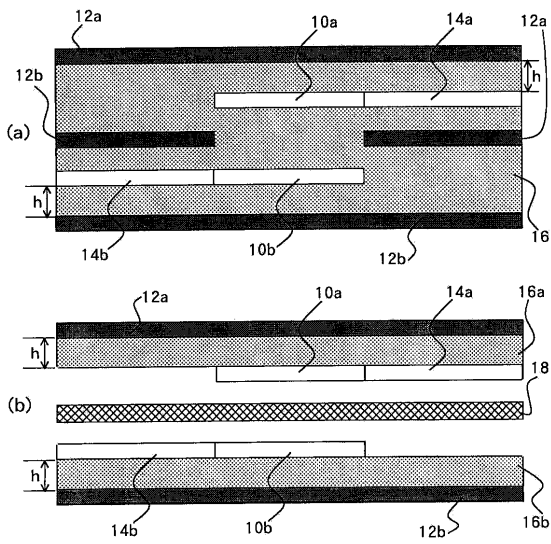
第 20 図

【 図 2 1 】



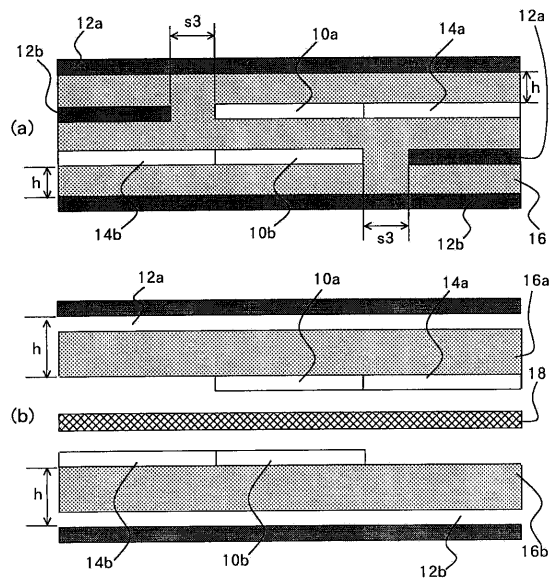
第 21 図

【 図 2 2 】



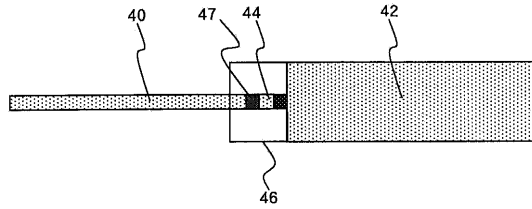
第 22 図

【 図 2 3 】



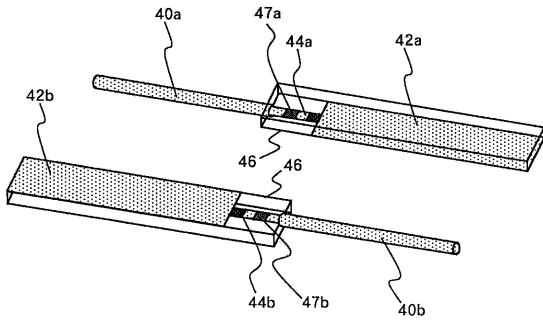
第 23 図

【 図 2 4 】



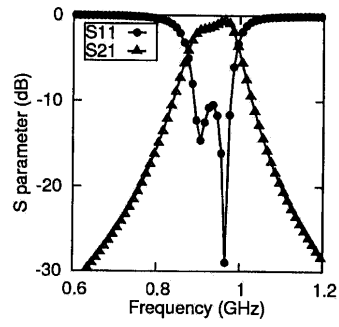
第 24 図

【 図 2 5 】



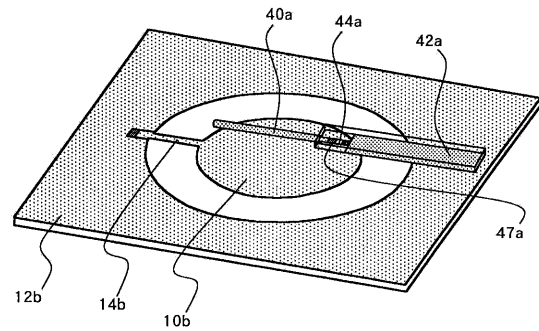
第 25 図

【 図 2 6 】



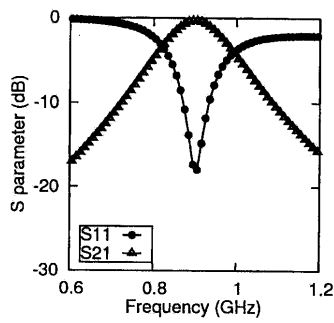
第 26 図

【 図 2 7 】



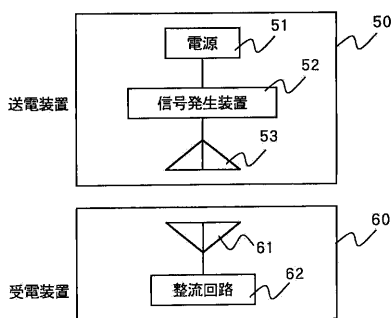
第 27 図

【 図 2 8 】



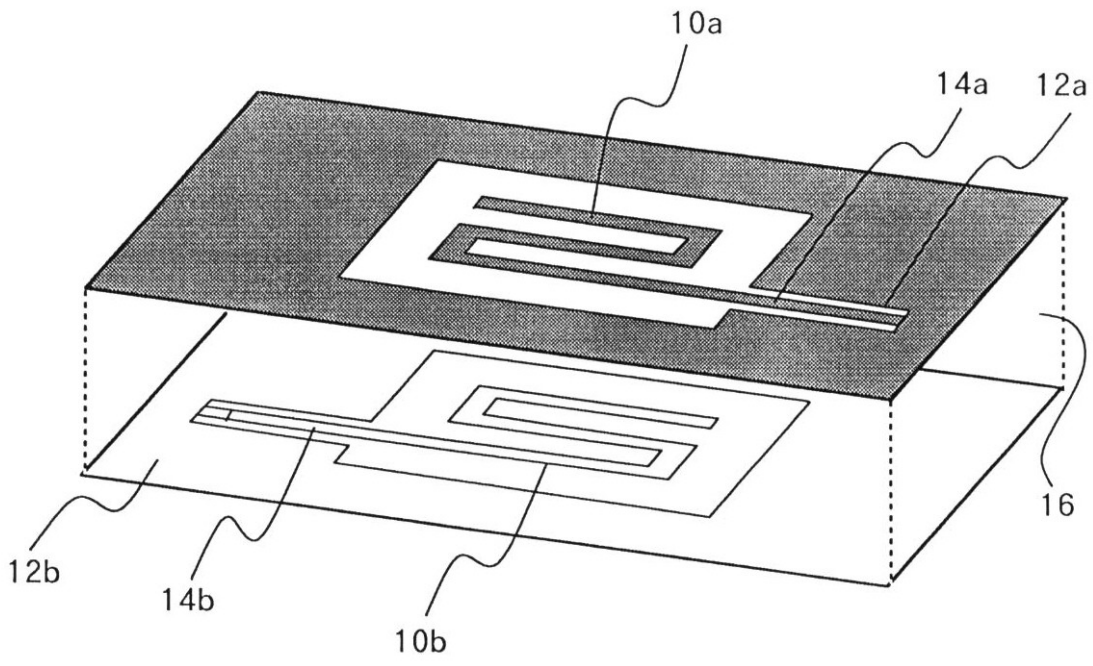
第 28 図

【 図 2 9 】



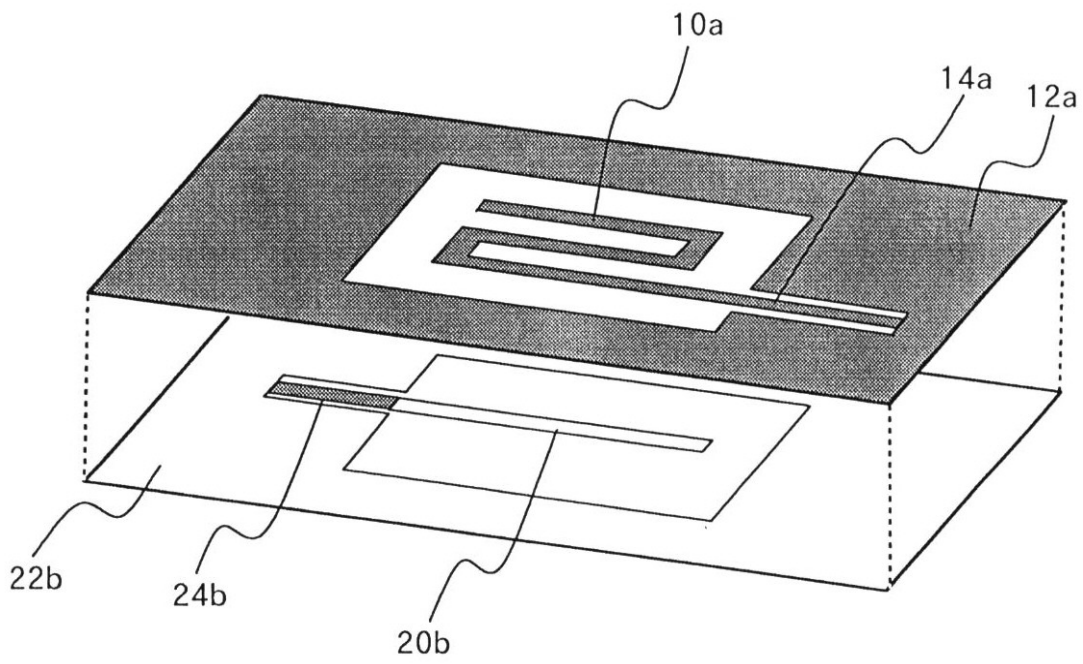
第 29 図

【 図 1 】



第1図

【 図 1 3 】



第13図

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2010/066474
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01P1/04(2006.01) i, H01P1/203(2006.01) i, H01P5/02(2006.01) i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01P1/04, H01P1/203, H01P5/02 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-67012 A (The University of Tokushima, Ryukoku University), 21 March 2008 (21.03.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2003-218610 A (Mitsubishi Electric Corp.), 31 July 2003 (31.07.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 8-111606 A (Kabushiki Kaisha Teratekku), 30 April 1996 (30.04.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 20 December, 2010 (20.12.10)		Date of mailing of the international search report 28 December, 2010 (28.12.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/066474

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-309425 A (TDK Corp.), 31 October 2003 (31.10.2003), entire text; all drawings (Family: none)	6
A	JP 10-135708 A (Kyocera Corp.), 22 May 1998 (22.05.1998), entire text; all drawings (Family: none)	7
A	JP 5-211402 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 20 August 1993 (20.08.1993), entire text; all drawings (Family: none)	9
A	JP 6-37509 A (Japan Radio Co., Ltd.), 10 February 1994 (10.02.1994), entire text; all drawings (Family: none)	9
A	JP 6-37502 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 10 February 1994 (10.02.1994), entire text; all drawings & US 5404119 A & GB 2267394 A & DE 4317885 A & FR 2693036 A & KR 10-1995-0003713 B1	10

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 0 / 0 6 6 4 7 4									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01P1/04(2006.01)i, H01P1/203(2006.01)i, H01P5/02(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01P1/04, H01P1/203, H01P5/02											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2010年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2010年	日本国実用新案登録公報	1996-2010年	日本国登録実用新案公報	1994-2010年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2010年										
日本国実用新案登録公報	1996-2010年										
日本国登録実用新案公報	1994-2010年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
A	JP 2008-67012 A (国立大学法人徳島大学, 学校法人龍谷大学) 2008.03.21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11									
A	JP 2003-218610 A (三菱電機株式会社) 2003.07.31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11									
A	JP 8-111606 A (株式会社テラテック) 1996.04.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 20.12.2010		国際調査報告の発送日 28.12.2010									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 麻生 哲朗	5 T 2953								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3568								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2010/066474
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2003-309425 A (TDK株式会社) 2003.10.31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	6
A	JP 10-135708 A (京セラ株式会社) 1998.05.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	7
A	JP 5-211402 A (古河電気工業株式会社) 1993.08.20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	9
A	JP 6-37509 A (日本無線株式会社) 1994.02.10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	9
A	JP 6-37502 A (三星電子株式会社) 1994.02.10, 全文, 全図 & US 5404119 A & GB 2267394 A & DE 4317885 A & FR 2693036 A & KR 10-1995-0003713 B1	10

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. テフロン

(72)発明者 水谷 浩

東京都北区滝野川7丁目5番11号 株式会社ヨコオ内

Fターム(参考) 5J006 HB05 HB15

5J011 DA12

5J046 AA03 AB06 PA07

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。