(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 3 月 29 日(29.03.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/039465 A1

(51) 国際特許分類:
H01Q 13/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/071664

(22) 国際出願日: 2011 年 9 月 22 日(22.09.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2010-213673 2010 年 9 月 24 日(24.09.2010) JP
特願 2011-042628 2011 年 2 月 28 日(28.02.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 古河電気工業株式会社 (**FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1008322 東京都千代田区丸の内二丁目２番３号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中山 裕次郎(**NAKAYAMA, Yujiro**) [JP/JP]; 〒1008322 東京都千代田区丸の内二丁目２番３号 古河電気工業株式会社内 Tokyo (JP). 磯 洋一(**ISO, Yoichi**) [JP/JP]; 〒1008322 東京都千代田区丸の内二丁目２番３号 古河電気工業株式会社内 Tokyo (JP). 庄司 範行(**SHOJI, Noriyuki**) [JP/JP]; 〒1008322 東京都千代田区丸の内二丁目２番３号 古河電気工業株式会社内 Tokyo (JP). 楠 正弘 (**KUSUNOKI, Masahiro**) [JP/JP]; 〒1008322 東京都千代田区丸の内二丁目２番３号 古河電気工業株式会社内 Tokyo (JP). 青木 一芳(**AOKI, Kazuyoshi**) [JP/JP]; 〒1008322 東京都千代田区丸の内二丁目２番３号 古河電気工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 酒井 宏明, 外(**SAKAI, Hiroaki** et al.); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目２番５号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

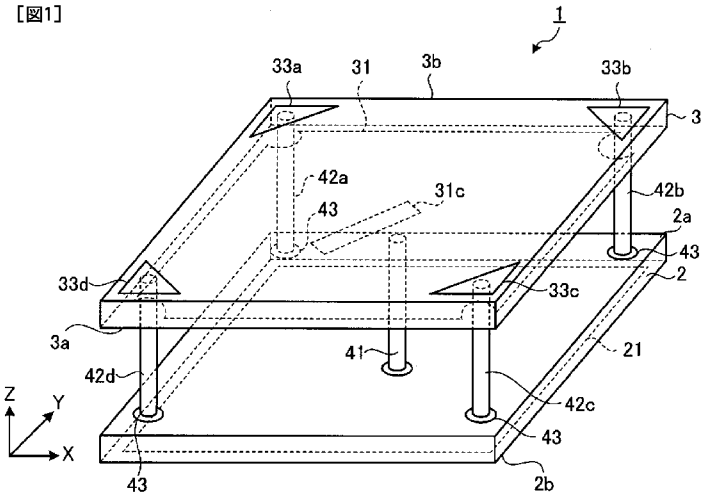
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) **Title**: ANTENNA SYSTEM

(54) 発明の名称 : アンテナ装置

[図1]



(57) **Abstract**: Capacity forming parts (33a to 33d) for adjusting the resonant frequency of an antenna system (1) are arranged on a front surface (3b) of a dielectric substrate (3) that is the topmost surface of the antenna system (1). As a result, even if the frequency characteristics of the antenna system (1) vary with fluctuations in additional capacity due to manufacturing variations in the permittivity of the dielectric substrate (3), the additional capacity can be easily adjusted by adjusting the areas of the capacity forming parts (33a to 33d) facing a radiation conductor (31) through trimming of the capacity forming parts (33a to 33d), and the frequency characteristics of the antenna system (1) can be adjusted to desired frequency characteristics.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/039465 A1

GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

アンテナ装置１の共振周波数を調整するための容量形成部３３ａ～３３ｄがアンテナ装置１の最表面である誘電体基板３の表面側３ｂに配置されている。これにより、誘電体基板３の誘電率の製造ばらつきによって付加容量が変動することによりアンテナ装置１の周波数特性が変動した場合であっても、容量形成部３３ａ～３３ｄをトリミングすることによって放射導体板３１に対する容量形成部３３ａ～３３ｄの対向面積を調整することにより、付加容量を容易に調整し、アンテナ装置１の周波数特性を所望の周波数特性に調整することができる。

明　細　書

発明の名称 ： アンテナ装置

技術分野

[0001] 本発明は、ＧＰＳ用アンテナ装置やＧＰＳ用アンテナ装置を含む複合アンテナ装置に利用して好適なアンテナ装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、自動車に搭載される車載用情報機器として、ＧＰＳ（衛星測位システム：Global Positioning System）やＶＩＣＳ（道路交通情報通信システム：Vehicle Information and Communication System）を利用したナビゲーション装置、ＥＴＣ（自動料金収受システム：Electronic Toll Collection system）を利用した有料道路における料金自動支払システムなどの普及が目覚ましい。また、車載電話システムとＧＰＳとを併用して事故発生時などに災害救助信号を自動発信する緊急通信システムも実用化されている。これらの車載用情報機器において用いられるアンテナ装置については、自動車の限られた空きスペースに配置されることから、小型であることが求められる。このため、車載用情報機器では、平面アンテナ装置がアンテナ装置として広く利用されている。特にＧＰＳ用やＥＴＣ用のアンテナ装置については、円偏波の電波を送受信する関係から平面アンテナ装置が多用されている。

[0003] 従来の平面アンテナ装置として、接地導体上に設けられた誘電体基板と、誘電体基板上に配設された複数の半田ランドと、誘電体基板上に所定間隔離間して配置された放射導体板と、放射導体板の中央部を除く複数箇所を誘電体基板側へ折り返して形成された複数の脚片とを備え、複数の脚片を半田ランドに半田付けして放射導体板を支持する構成を有するものが知られている。このような構成を有する平面アンテナ装置では、半田ランドが誘電体基板を介して接地導体と対向している。このため、半田ランドに半田付けされている脚片と接地導体との間に容量が付加されることによって、共振周波数が

低くなり、結果として、放射導体板及び平面アンテナ装置の小型化を実現することができる。

[0004] ところが、このような平面アンテナ装置の構成によれば、小型化を実現することはできるが、半田ランドの半田量や半田付け面積のばらつきによって付加容量が変動し、結果として、平面アンテナ装置の周波数特性が変動することがある。このため、特許文献１，２には、誘電体基板に対向する脚片の先端部を折り曲げたり、脚片と接地導体との間にコンデンサ素子を設けたりするなどして、半田ランドを用いることなく脚片と接地導体との間に容量を付加する方法が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００８－７９００９号公報

特許文献2：特開２００９－２１８８４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献１，２記載の平面アンテナ装置では、脚片の折り曲げ部やコンデンサなどの容量形成成分は、誘電体基板側に配置されているために、組み付け後にその容量値を調整することは難しい。このため、特許文献１，２記載の平面アンテナ装置によれば、誘電体基板の誘電率の製造ばらつきによって付加容量が変動することにより平面アンテナ装置の周波数特性が変動した場合に、付加容量を調整することによって平面アンテナ装置の周波数特性を調整することが困難であった。

[0007] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、付加容量の調整が容易なアンテナ装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決し、目的を達成するために、本発明の第１の態様に係るアンテナ装置は、接地導体板を有する接地基板と、前記接地基板の表面から所

定間隔離間して配置された樹脂基板と、前記樹脂基板の前記接地基板に対向する裏面側又は表面側に設けられた放射導体板と、前記放射導体板が設けられている前記樹脂基板の面内に設けられた、該放射導体板と電磁結合して該放射導体板との間に容量素子を形成する容量形成部と、を備える。

[0009] 上記課題を解決し、目的を達成するために、本発明の第２の態様に係るアンテナ装置は、接地導体板を有する接地基板と、前記接地基板の表面から所定間隔離間して配置された樹脂基板と、前記樹脂基板の前記接地基板に対向する裏面側又は表面側に設けられた放射導体板と、前記放射導体板が設けられている前記樹脂基板の面に対向する面内に設けられた、該放射導体板と電磁結合して該放射導体板との間に容量素子を形成する容量形成部と、を備える。

発明の効果

[0010] 本発明に係るアンテナ装置によれば、接地基板及び樹脂基板の誘電率の製造ばらつきによって付加容量が変動した場合であっても、付加容量を容易に調整することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図１は、本発明の第１の実施形態であるアンテナ装置の構成を示す斜視図である。

[図2]図２は、付加容量の調整方法を説明するためのアンテナ装置の平面図である。

[図3]図３は、付加容量の調整方法を説明するためのアンテナ装置の平面図である。

[図4]図４は、図１に示すアンテナ装置の変形例の構成を示す斜視図である。

[図5]図５は、付加容量の調整方法を説明するためのアンテナ装置の平面図である。

[図6]図６は、本発明の第２の実施形態であるアンテナ装置の構成を示す斜視図である。

[図7]図７は、図６に示すアンテナ装置の変形例の構成を示す斜視図である。

[図8]図８は、図６に示すアンテナ装置の変形例の構成を示す斜視図である。

[図9]図９は、図６に示すアンテナ装置の変形例の構成を示す斜視図である。

[図10]図１０は、図６に示すアンテナ装置の変形例の構成を示す斜視図である。

[図11]図１１は、図６に示すアンテナ装置の変形例の構成を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照して、本発明の第１及び第２の実施形態であるアンテナ装置の構成について説明する。

[0013] 第１の実施形態

始めに、図１乃至図５を参照して、本発明の第１の実施形態であるアンテナ装置の構成について説明する。

[0014] 図１は、本発明の第１の実施形態であるアンテナ装置の構成を示す斜視図である。図１に示すように、本発明の第１の実施形態であるアンテナ装置１は、四角形状に形成された一対の誘電体基板２，３を備え、一対の誘電体基板２，３は所定間隔離間して対向配置されている。一対の誘電体基板２，３は、ガラスエポキシ樹脂などの樹脂材料によって形成されている。

[0015] 誘電体基板２の裏面側２ｂには板金部品によって形成された接地導体板２１が配置されている。誘電体基板３の誘電体基板２と対向する裏面３ａ側には、銅箔などによって形成された放射導体板３１が配置されている。放射導体板３１には、円偏波の電波を送受信可能なようにスリット形状の摂動部３１ｃが形成されている。放射導体板３１には、誘電体基板２の誘電体基板３と対向する表面２ａ側に立設された導電性部材４１が接続されている。図示しない給電ピンから導電性部材４１に供給された給電信号は、導電性部材４１を介して放射導体板３１に供給される。すなわち、放射導体板３１は１点給電方式によって直接給電される。

[0016] 誘電体基板３の表面側３ｂの四隅には、板金部品によって形成された三角形状の４つの容量形成部３３ａ，３３ｂ，３３ｃ，３３ｄが配置されている

。すなわち、４つの容量形成部３３ａ～３３ｄは、誘電体基板３（放射導体板３１）の中心位置を軸として略９０度間隔に設けられている。４つの容量形成部３３ａ～３３ｄは、誘電体基板３を貫通する棒状の導電性部材４２ａ，４２ｂ，４２ｃ，４２ｄの一端部に接続されている。導電性部材４２ａ～４２ｄの他端部は、半田材料４３によって誘電体基板２に固定されている。導電性部材４２ａ～４２ｄは、誘電体基板３を誘電体基板２の表面２ａから所定間隔離間して支持する機能と共に、容量形成部３３ａ～３３ｄを接地する機能を有する。これにより、４つの容量形成部３３ａ～３３ｄは、放射導体板３１と電磁結合して放射導体板３１との間に容量素子を形成する。この結果、アンテナ装置１の共振周波数が低くなり、アンテナ装置１の小型化を実現することができる。

[0017] 以上の説明から明らかなように、本発明の第１の実施形態であるアンテナ装置１では、アンテナ装置１の共振周波数を調整するための容量形成部３３ａ～３３ｄがアンテナ装置１の最表面である誘電体基板３の表面側３ｂに配置されている。従って、このような構成によれば、誘電体基板３の誘電率の製造ばらつきによって付加容量が変動することによりアンテナ装置１の周波数特性が変動した場合であっても、例えば図２に示すように容量形成部３３ａ～３３ｄをトリミングすることによって放射導体板３１に対する容量形成部３３ａ～３３ｄの対向面積を調整することにより、付加容量を容易に調整し、アンテナ装置１の周波数特性を所望の周波数特性に調整することができる。

[0018] なお、本発明の第１の実施形態であるアンテナ装置１では、容量形成部３３ａ～３３ｄの形状は三角形状であるとしたが、容量形成部３３ａ～３３ｄの形状は三角形状以外の形状であってもよい。例えば、図３に示すように、誘電体基板３の表面３ｂの面内方向に突出する複数の突起部３４を容量形成部３３ａ～３３ｄに設け、トリミングする突起部３４の長さや本数を調整することによって、付加容量を調整するようにしてもよい。

[0019] また、本発明の第１の実施形態であるアンテナ装置１では、誘電体基板３

の裏面３ａ側及び表面側３ｂにそれぞれ放射導体板３１及び容量形成部３３ａ～３３ｄを設けたが、図４に示すように、誘電体基板３の裏面３ａ側及び表面側３ｂにそれぞれ容量形成部３３ａ～３３ｄ及び放射導体板３１を設け、放射導体板３１をトリミングすることによって放射導体板３１に対する容量形成部３３ａ～３３ｄの対向面積を調整するようにしてもよい。誘電体基板３は、誘電体基板２，導電性部材４２ａ～４２ｄ，及び容量形成部３３ａ～３３ｄによって支持されている。具体的には、この場合、図５に示すように、容量形成部３３ａ～３３ｄに対向する放射導体板３１の４隅に突起部３５を設け、トリミングする突起部３５の長さや本数を調整することによって、放射導体板３１に対する容量形成部３３ａ～３３ｄの対向面積を調整する。

[0020] 第２の実施形態

次に、図６乃至図１１を参照して、本発明の第２の実施形態であるアンテナ装置の構成について説明する。

[0021] 図６は、本発明の第２の実施形態であるアンテナ装置の構成を示す斜視図である。図６に示すように、本発明の第２の実施形態であるアンテナ装置１は、四角形状に形成された一対の誘電体基板２，３を備え、一対の誘電体基板２，３は所定間隔離間して対向配置されている。一対の誘電体基板２，３は、ガラスエポキシ樹脂などの樹脂材料によって形成されている。

[0022] 誘電体基板２の裏面側２ｂには板金部品によって形成された接地導体板２１が配置されている。誘電体基板２の誘電体基板３と対向する表面２ａ側には、ウィルキンソン型分配器２２が設けられている。ウィルキンソン型分配器２２は、誘電体基板２の表面２ａの面内で互いに９０度離れた位置関係にある２つの出力部２２ａ，２２ｂを有する。図示しない１本の給電ピンからウィルキンソン型分配器２２に供給された給電信号は、同振幅で９０度の位相差を持って出力部２２ａ，２２ｂからそれぞれ出力される。ウィルキンソン型分配器２２を用いることにより、図示しない受信回路とのインタフェイスを１本の給電ピンのみとすることができる。なお、ウィルキンソン型分配

器２２のパターンを調整することによって出力部２２ａ，２２ｂの位置を調整してもよい。

[0023] 誘電体基板３の誘電体基板２と対向する裏面３ａ側には、銅箔などによって形成された放射導体板３１が配置されている。誘電体基板３の表面側３ｂには、銅箔などによって形成された一対の給電パッド３２ａ，３２ｂが配置されている。一対の給電パッド３２ａ，３２ｂはそれぞれ、出力部２２ａ，２２ｂに対応する位置に配置されている。給電パッド３２ａ，３２ｂと出力部２２ａ，２２ｂとは、誘電体基板３を貫通する棒状の導電性部材４１ａ，４１ｂによって電気的に接続されている。これにより、出力部２２ａ，２２ｂから出力された給電信号は、導電性部材４１ａ，４１ｂを介して給電パッド３２ａ，３２ｂに供給され、給電パッド３２ａ，３２ｂと放射導体板３１との間に形成される容量素子を介して放射導体板３１に容量給電されることになる。すなわち、放射導体板３１は２点給電方式によって容量給電される。一対の給電パッド３２ａ，３２ｂは、本発明に係る容量給電部として機能する。

[0024] 誘電体基板３の表面側３ｂの四隅には、板金部品によって形成された三角形状の４つの容量形成部３３ａ，３３ｂ，３３ｃ，３３ｄが配置されている。すなわち、４つの容量形成部３３ａ～３３ｄは、誘電体基板３の中心位置（放射導体板３１）を軸として略９０度間隔に設けられている。４つの容量形成部３３ａ～３３ｄは、誘電体基板３を貫通する棒状の導電性部材４２ａ，４２ｂ，４２ｃ，４２ｄの一端部に接続されている。導電性部材４２ａ～４２ｄの他端部は、半田材料４３によって接地導体板２１に固定されている。導電性部材４２ａ～４２ｄは、誘電体基板３を誘電体基板２の表面２ａから所定間隔離間して支持する機能と共に、容量形成部３３ａ～３３ｄを接地する機能を有する。これにより、４つの容量形成部３３ａ～３３ｄは、放射導体板３１と電磁結合して放射導体板３１との間に容量素子を形成する。この結果、アンテナ装置１の共振周波数が低くなり、アンテナ装置１の小型化を実現することができる。

[0025] 以上の説明から明らかなように、本発明の第２の実施形態であるアンテナ装置１では、アンテナ装置１の共振周波数を調整するための容量形成部３３ａ～３３ｄがアンテナ装置１の最表面である誘電体基板３の表面側３ｂに配置されている。従って、このような構成によれば、誘電体基板３の誘電率の製造ばらつきによって付加容量が変動することによりアンテナ装置１の周波数特性が変動した場合であっても、容量形成部３３ａ～３３ｄをトリミングすることによって放射導体板３１に対する容量形成部３３ａ～３３ｄの対向面積を調整することにより、付加容量を容易に調整し、アンテナ装置１の周波数特性を所望の周波数特性に調整することができる。

[0026] また、本発明の第２の実施形態であるアンテナ装置１では、放射導体板３１は２点給電方式によって給電されるので、アンテナ装置１の帯域を広帯域化することができる。また、本発明の一実施形態であるアンテナ装置１では、給電パッド３２ａ，３２ｂがアンテナ装置１の最表面である誘電体基板３の表面側３ｂに配置されているので、給電パッド３２ａ，３２ｂをトリミングすることによって放射導体板３１に対する給電パッド３２ａ，３２ｂの対向面積を調整することにより、給電の際のインピーダンスを容易に調整することができる。

[0027] なお、本発明の第２の実施形態であるアンテナ装置１では、容量形成部３３ａ～３３ｄ及び放射導体板３１はそれぞれ誘電体基板３の表面３ｂ側及び裏面３ａ側に配設されているが、図７に示すように、容量形成部３３ａ～３３ｄ及び放射導体板３１をそれぞれ誘電体基板３の裏面３ａ側及び表面３ｂ側に配設するようにしてもよい。この図７に示す構成では、アンテナ装置１の最表面に配設された放射導体板３１をトリミングすることによって容量形成部３３ａ～３３ｄに対する放射導体板３１の対向面積を調整することにより、付加容量を容易に調整し、アンテナ装置１の周波数特性を所望の周波数特性に調整することができる。誘電体基板３は、誘電体基板２，導電性部材４２ａ～４２ｄ，及び容量形成部３３ａ～３３ｄによって支持されている。

[0028] また、本発明の第２の実施形態であるアンテナ装置１では、誘電体基板３

の裏面３ａ側及び表面側３ｂにそれぞれ放射導体板３１及び容量形成部３３ａ～３３ｄを設けたが、図８に示すように、誘電体基板３の裏面３ａ側及び表面側３ｂにそれぞれ容量形成部３３ａ～３３ｄ及び放射導体板３１を設け、放射導体板３１をトリミングすることによって放射導体板３１に対する容量形成部３３ａ～３３ｄの対向面積を調整するようにしてもよい。具体的には、この場合、図５に示すように、容量形成部３３ａ～３３ｄに対向する放射導体板３１の４隅に突起部３５を設け、トリミングする突起部３５の長さや本数を調整することによって、放射導体板３１に対する容量形成部３３ａ～３３ｄの対向面積を調整する。

[0029] なお、図８に示す構成によれば、誘電体基板３の表面３ｂ側に給電パッド３２ａ，３２ｂを設けた場合、放射導体板３１の面積が小さくなるので、給電パッド３２ａ，３２ｂを誘電体基板３の裏面３ａ側に設けることが望ましい。また、ウィルキンソン型分配器２２の実装状態を確認できるように、放射導体板３１及び誘電体基板３に開口部４４を形成してもよい。

[0030] また、本発明の第２の実施形態であるアンテナ装置１では、給電パッド３２ａ，３２ｂを誘電体基板３の表面３ｂ側に配置したが、図９に示すように、誘電体基板３の裏面３ａ側に配置されている放射導体板３１を切り欠くことによって切り欠き部３１ａ，３１ｂを形成し、この切り欠き部３１ａ，３１ｂに給電パッド３２ａ，３２ｂを配置するようにしてもよい。但し、このような構成によれば、図６に示す構成と比較して放射導体板３１の面積が狭くなるので、アンテナ特性が低下する可能性がある。

[0031] また、本発明の第２の実施形態であるアンテナ装置１では、放射導体板３１を誘電体基板３の裏面３ａ側に配置したが、図１０に示すように、給電パッド３２ａ，３２ｂ及び容量形成部３３ａ～３３ｄと接触しないようにして誘電体基板３の表面３ｂ側に放射導体板３１を配置してもよい。また、図１１に示すように、図１０に示す容量形成部３３ａ～３３ｄの代わりに、導電性部材４２ａ～４２ｄと接触するパッド部３６ａ，３６ｂ，３６ｃ，３６ｄと、放射導体板３１とパッド部３６ａ～３６ｄとを接続するコンデンサチッ

プ３７ａ，３７ｂ，３７ｃ，３７ｄとを設けてもよい。この図８に示す構成では、誘電体基板３の誘電率の製造ばらつきによって付加容量が変動することによりアンテナ装置１の周波数特性が変動した場合、コンデンサチップ３７ａ～３７ｄを容量が異なる他のコンデンサチップに適宜付け替えることによって、付加容量を容易に調整することができる。

[0032] 以上、本発明者によってなされた発明を適用した実施の形態について説明したが、本実施形態による本発明の開示の一部をなす記述及び図面により本発明は限定されることはない。例えば、本発明に係るアンテナ装置は、ロシアの衛星航法システムGLONASS(Global Navigation Satellite System)，欧州連合（ＥＵ）及び欧州宇宙機関(ESA: European Space Agency)による衛星航法システムGALILEO，米国における衛星を使用したデジタル放送によるサービスSDARS (Satellite Digital Audio Radio Service) 等に適用できる。すなわち、本実施形態に基づいて当業者などによりなされる他の実施の形態、実施例及び運用技術などは全て本発明の範疇に含まれる。

産業上の利用可能性

[0033] 本発明は、ＧＰＳ用アンテナ装置やＧＰＳ用アンテナ装置を含む複合アンテナ装置に利用することができる。

符号の説明

[0034] １　アンテナ装置

２，３　誘電体基板

２１　接地導体板

２２　ウィルキンソン型分配器

２２ａ，２２ｂ　出力部

３１　放射導体板

３１ａ，３１ｂ　切り欠き部

３２ａ，３２ｂ　給電パッド

３３ａ，３３ｂ，３３ｃ，３３ｄ　容量形成部

３４，３５　突起部

３６ａ，３６ｂ，３６ｃ，３６ｄ　パッド部

３７ａ，３７ｂ，３７ｃ，３７ｄ　コンデンサチップ

４１ａ，４１ｂ，４２ａ，４２ｂ，４２ｃ，４２ｄ　導電性部材

４４　開口部

請求の範囲

［請求項1］ 接地導体板を有する接地基板と、

前記接地基板の表面から所定間隔離間して配置された樹脂基板と、

前記樹脂基板の前記接地基板に対向する裏面側又は表面側に設けられた放射導体板と、

前記放射導体板が設けられている前記樹脂基板の面内に設けられた、該放射導体板と電磁結合して該放射導体板との間に容量素子を形成する容量形成部と、

を備えることを特徴とするアンテナ装置。

［請求項2］ 接地導体板を有する接地基板と、

前記接地基板の表面から所定間隔離間して配置された樹脂基板と、

前記樹脂基板の前記接地基板に対向する裏面側又は表面側に設けられた放射導体板と、

前記放射導体板が設けられている前記樹脂基板の面に対向する面内に設けられた、該放射導体板と電磁結合して該放射導体板との間に容量素子を形成する容量形成部と、

を備えることを特徴とするアンテナ装置。

［請求項3］ 前記容量素子部が、前記放射導体板の中心位置を軸として略９０度間隔で該放射導体板の面内方向端部付近に配置されていることを特徴とする請求項１又は２に記載のアンテナ装置。

［請求項4］ 前記容量素子部をトリミングすることによって周波数特性を調整可能であることを特徴とする請求項１～３のうち、いずれか１項に記載のアンテナ装置。

［請求項5］ 前記放射導体板をトリミングすることによって周波数特性を調整可能であることを特徴とする請求項１～３のうち、いずれか１項に記載のアンテナ装置。

［請求項6］ 前記放射導体板にそれぞれ略同振幅で略９０度位相が異なる２点給電を行う給電部を備えることを特徴とする請求項１～５のうち、いず

れか１項に記載のアンテナ装置。

［請求項7］ 前記接地導体板と前記容量素子部とが、板金部品で構成され、前記樹脂基板を支持する構造であることを特徴とする請求項１～６のうち、いずれか１項に記載のアンテナ装置。

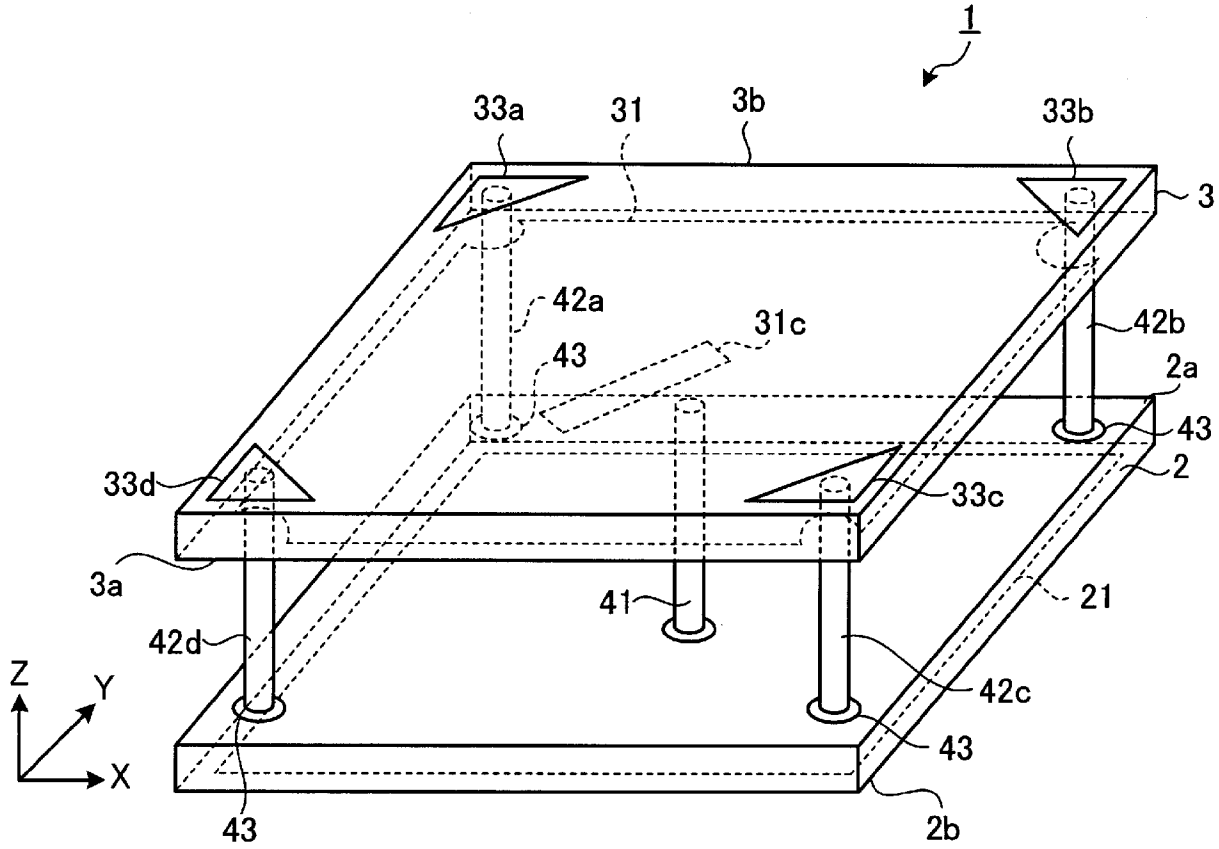
［請求項8］ 前記給電部を構成する前記接地基板を含む回路基板を備えることを特徴とする請求項６に記載のアンテナ装置。

［請求項9］ 前記回路基板のパターンを調整することによって前記給電部の出力位置が選択可能であることを特徴とする請求項８に記載のアンテナ装置。

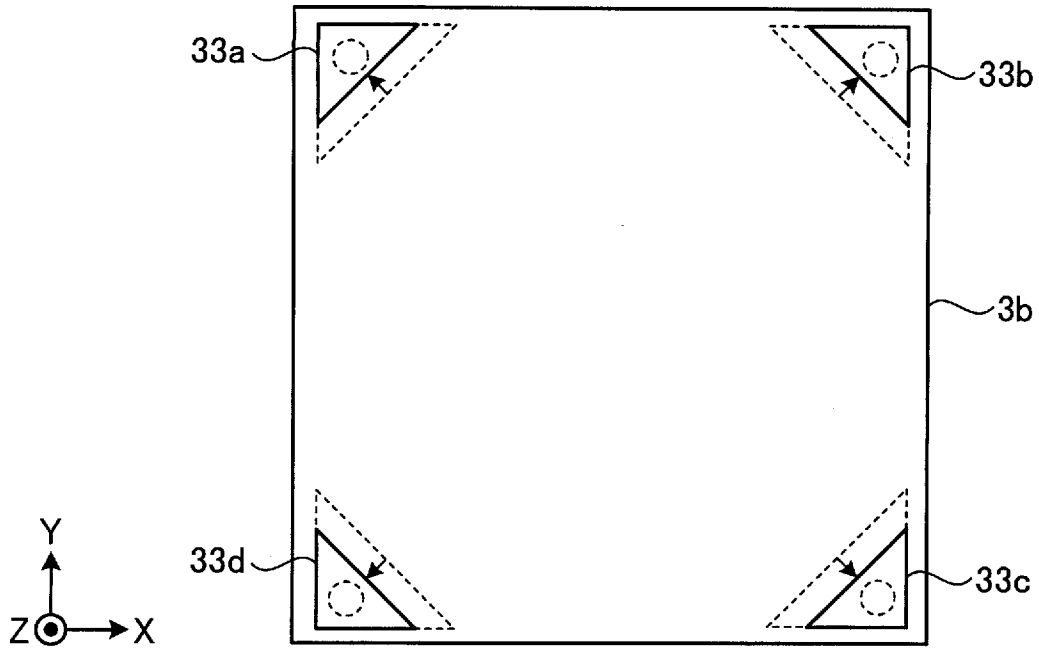
［請求項10］ 前記樹脂基板と前記回路基板とを前記容量素子部を構成する板金部品によって支持することを特徴とする請求項８又は９に記載のアンテナ装置。

［請求項11］ 前記放射導体板が開口部を備えることを特徴とする請求項８～１０のうち、いずれか１項に記載のアンテナ装置。

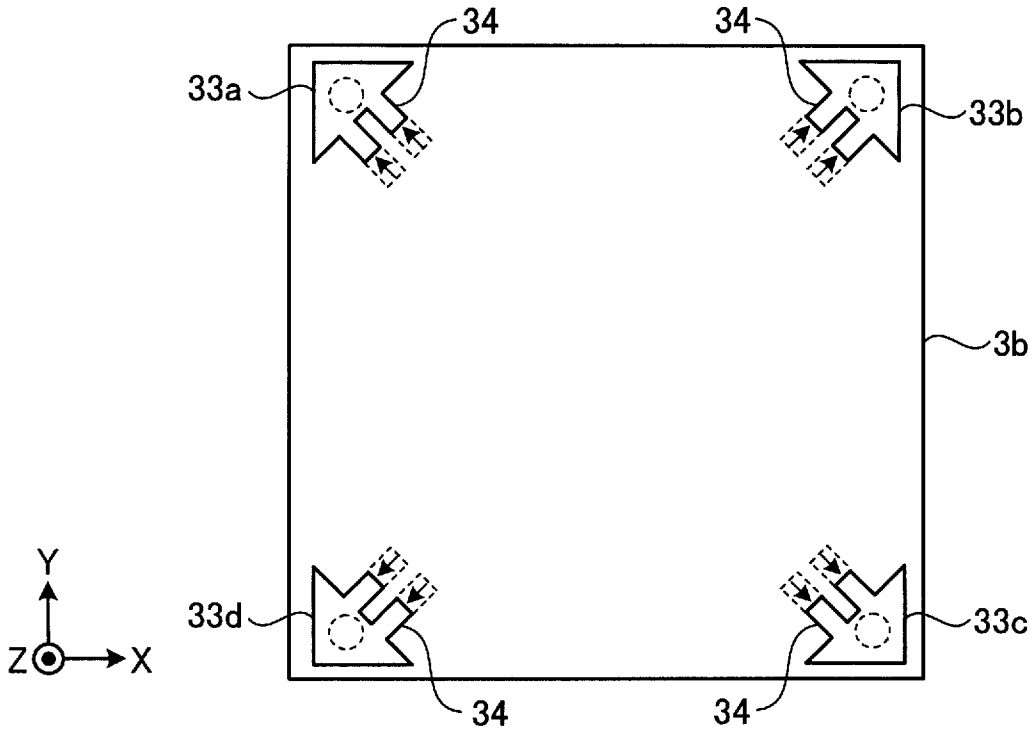
[図1]


1
33a
31
3b
33b
3
42a
31c
43
42b
2a
43
33d
33c
2
3a
41
21
42d
42c
Z
Y
X
43
43
2b

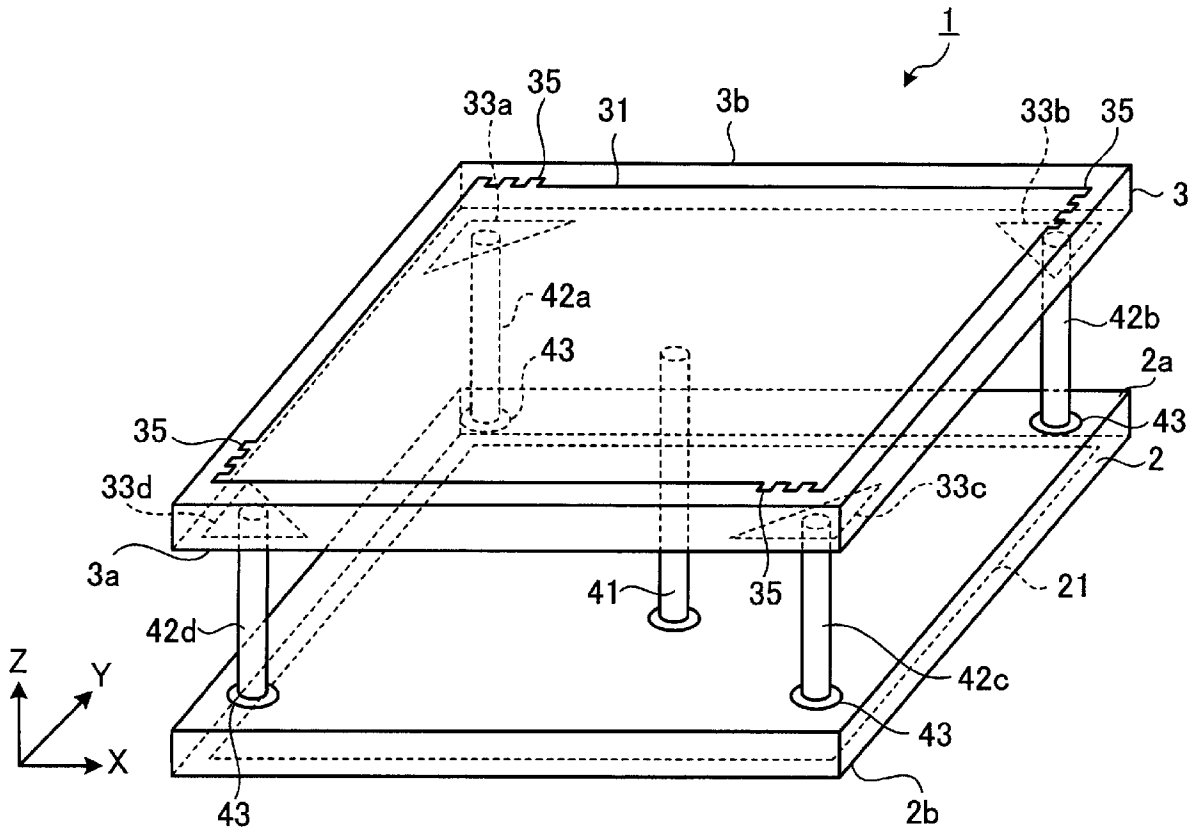
[図2]



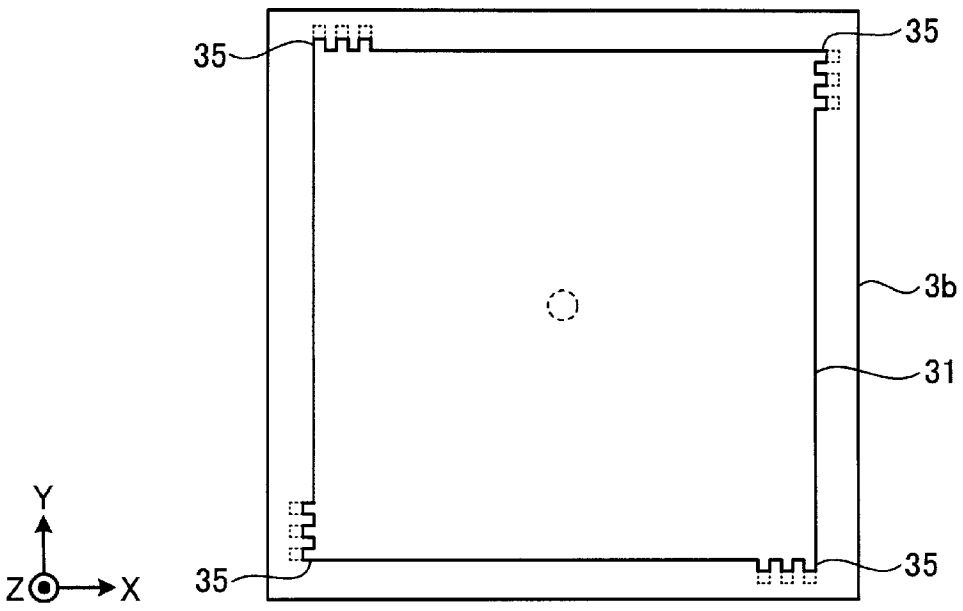
[図3]



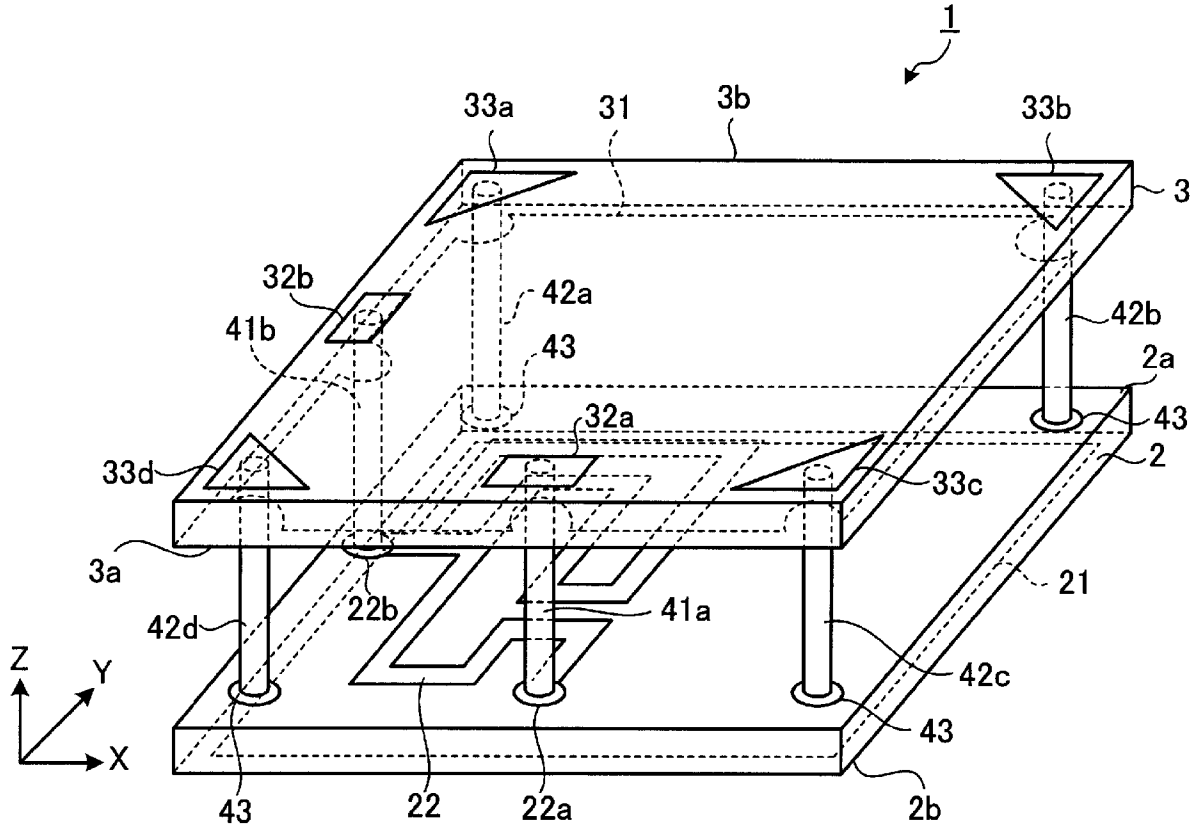
[図4]


1
33a
35
31
3b
33b
35
3
42a
43
42b
2a
35
43
33d
2
33c
3a
41
35
21
42d
42c
Z
Y
X
43
43
2b

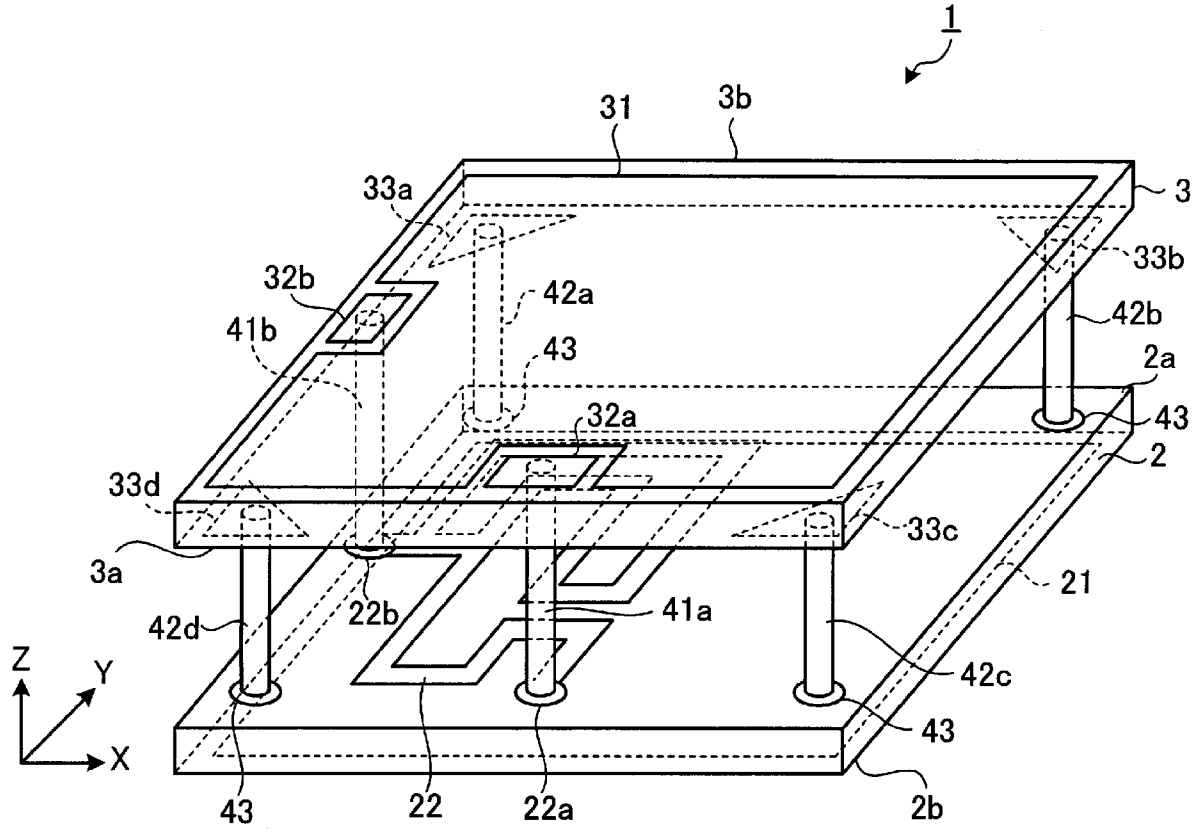
[図5]


35
35
3b
31
35
35
Y
Z
X

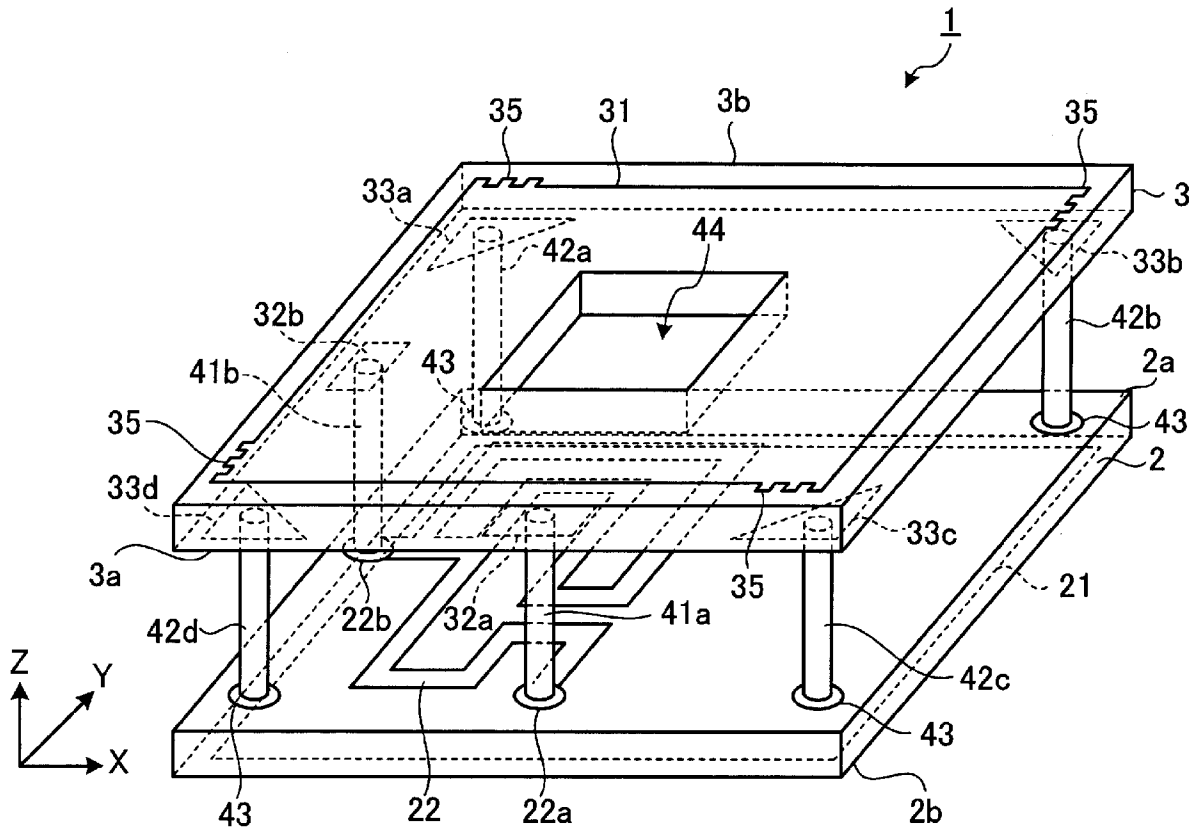
[図6]


1
33a
31
3b
33b
3
32b
42a
42b
41b
43
2a
32a
43
33d
33c
2
3a
21
22b
41a
42d
42c
Z
Y
X
43
43
22
22a
2b

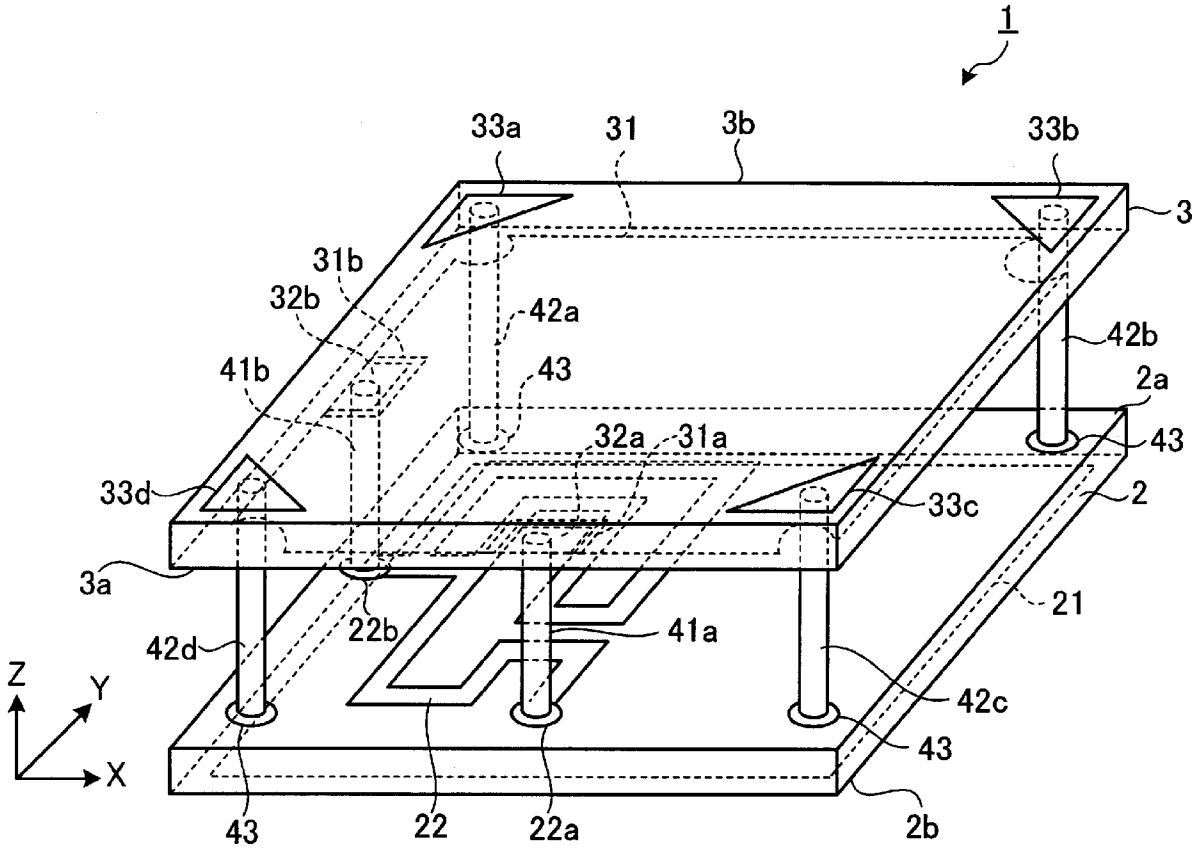
[図7]


1
31
3b
33a
3
32b
42a
33b
41b
43
42b
2a
32a
43
2
33d
33c
3a
21
22b
41a
42d
42c
Z
Y
X
43
43
22
22a
2b

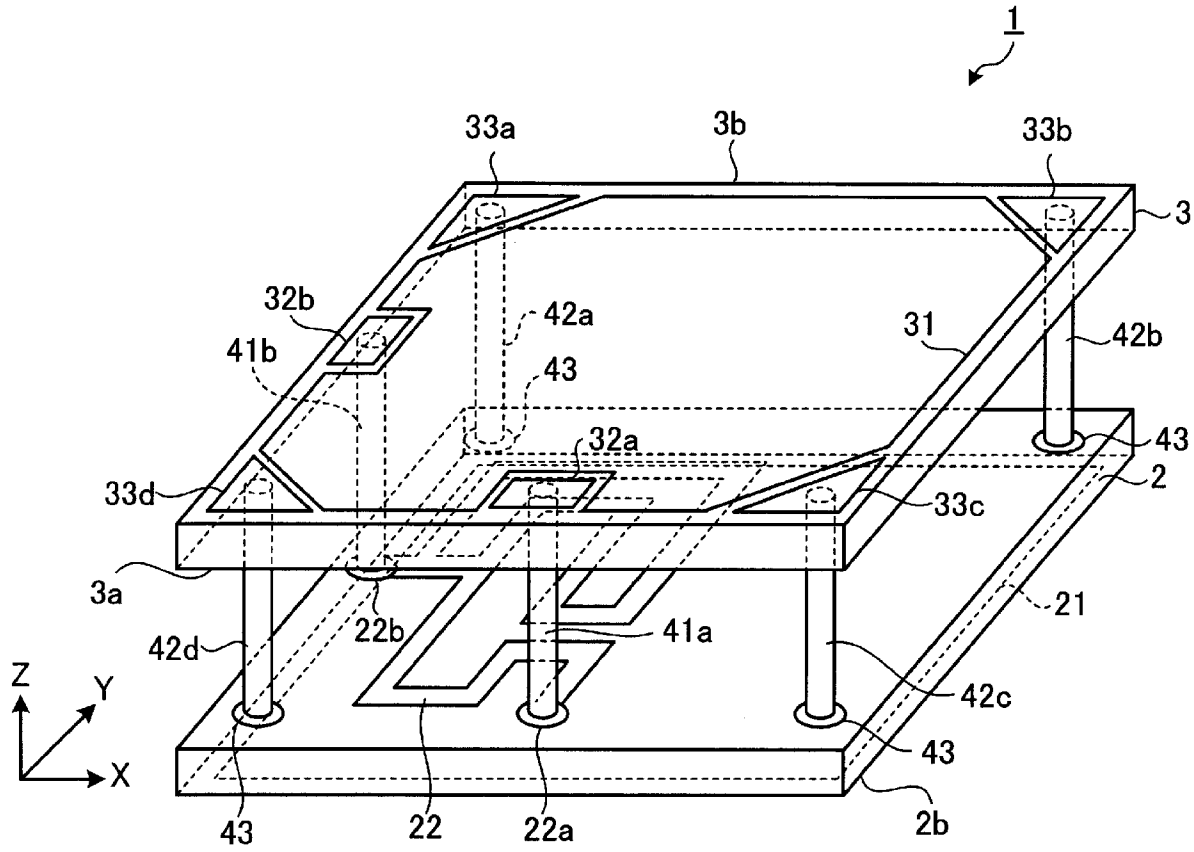
[図8]


1
35
31
3b
35
33a
3
42a
44
33b
32b
42b
41b
43
2a
35
43
2
33d
33c
3a
35
21
42d
22b
32a
41a
42c
Z
Y
X
43
43
22
22a
2b

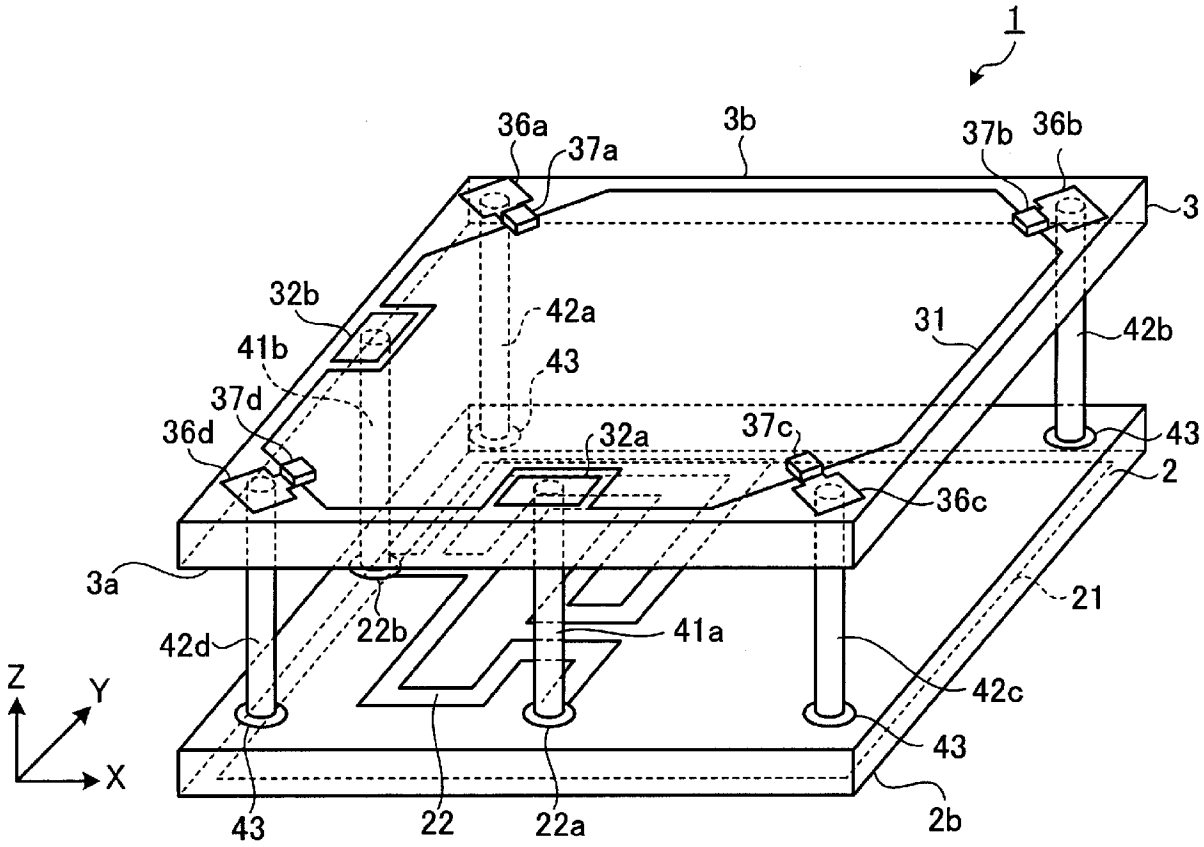
[図9]


1
33a
31
3b
33b
3
31b
32b
42a
42b
41b
43
2a
32a
31a
43
33d
33c
2
3a
21
22b
41a
42d
42c
Z
Y
X
43
43
22
22a
2b

[図10]


1
33a
3b
33b
3
32b
42a
31
42b
41b
43
32a
43
2
33d
33c
3a
21
22b
41a
42d
42c
Z
Y
X
43
43
22
22a
2b

[図11]


1
36a
37a
3b
37b
36b
3
32b
42a
31
42b
41b
43
37d
36d
32a
37c
43
2
36c
3a
21
22b
41a
42d
42c
Z
Y
43
X
43
22
22a
2b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/071664

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01Q13/08(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)
H01Q13/08

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
X Y	JP 2010-147746 A (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 01 July 2010 (01.07.2010), fig. 1 to 5; paragraphs [0009] to [0024] & US 2010/0156724 A1 & DE 102009018834 A	1,3 5,6,8,9,11
X Y	JP 2006-332784 A (Alps Electric Co., Ltd.), 07 December 2006 (07.12.2006), fig. 1 to 4; paragraphs [0015] to [0020] & EP 1727237 A1 & DE 602006000047 D	2,3,7 6,8-11
X	JP 2000-101335 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 07 April 2000 (07.04.2000), fig. 4 to 7; paragraphs [0023] to [0033] & US 6111544 A & DE 19904724 A & SE 9900407 A	2,4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ 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	Date of mailing of the international search report
14 December, 2011 (14.12.11)	27 December, 2011 (27.12.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/071664

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-49527 A (Toko, Inc.), 18 February 2000 (18.02.2000), fig. 1; paragraphs [0011] to [0016] (Family: none)	5
Y	JP 2004-56204 A (Alps Electric Co., Ltd.), 19 February 2004 (19.02.2004), fig. 1 to 4; paragraphs [0012] to [0018] & US 2004/0012527 A1 & EP 1383200 A1	6,8-10
Y	JP 2005-203919 A (Alps Electric Co., Ltd.), 28 July 2005 (28.07.2005), fig. 1 to 5; paragraphs [0019] to [0033] (Family: none)	11
A	JP 10-98330 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 14 April 1998 (14.04.1998), entire text; all drawings & EP 831548 A2 & DE 69719429 T & NO 974384 A	1-11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０７１６６４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01Q13/08(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.　H01Q13/08

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

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１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
X Y	JP 2010-147746 A (ミツミ電機株式会社) 2010.07.01, 図 1-5,【0009】-【0024】 & US 2010/0156724 A1 & DE 102009018834 A	1,3 5,6,8,9,11
X Y	JP 2006-332784 A (アルプス電気株式会社) 2006.12.07, 図 1-4,【0015】-【0020】 & EP 1727237 A1 & DE 602006000047 D	2,3,7 6,8-11
X	JP 2000-101335 A (株式会社村田製作所) 2000.04.07, 図 4-7,【0023】-【0033】 & US 6111544 A & DE 19904724 A & SE 9900407 A	2,4

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　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
「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
「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
「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）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「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
「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
「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
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １４．１２．２０１１	国際調査報告の発送日 ２７．１２．２０１１
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　５Ｔ　９１８３ 岸田　伸太郎 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５６８

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
Y	JP 2000-49527 A (東光株式会社) 2000.02.18, 図 1,【0011】-【0016】(ファミリーなし)	5
Y	JP 2004-56204 A (アルプス電気株式会社) 2004.02.19, 図 1-4,【0012】-【0018】 & US 2004/0012527 A1 & EP 1383200 A1	6,8-10
Y	JP 2005-203919 A (アルプス電気株式会社) 2005.07.28, 図 1-5,【0019】-【0033】 (ファミリーなし)	11
A	JP 10-98330 A (株式会社村田製作所) 1998.04.14, 全文, 全図 & EP 831548 A2 & DE 69719429 T & NO 974384 A	1-11