

(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 12 月 6 日(06.12.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/165336 A1

- (51) 国際特許分類:
H01Q 13/08 (2006.01) H01Q 23/00 (2006.01)
H01Q 1/38 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/063507
- (22) 国際出願日: 2012 年 5 月 25 日(25.05.2012)
- (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 2011-119431 2011 年 5 月 27 日(27.05.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 京セラ株式会社(KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 杉本 好正(SUGIMOTO, Yoshimasa) [JP/JP]; 〒8994396 鹿児島県霧島市国分山下町 1 番 1 号 京セラ株式会社 鹿児島国分工場内 Kagoshima (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, 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, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

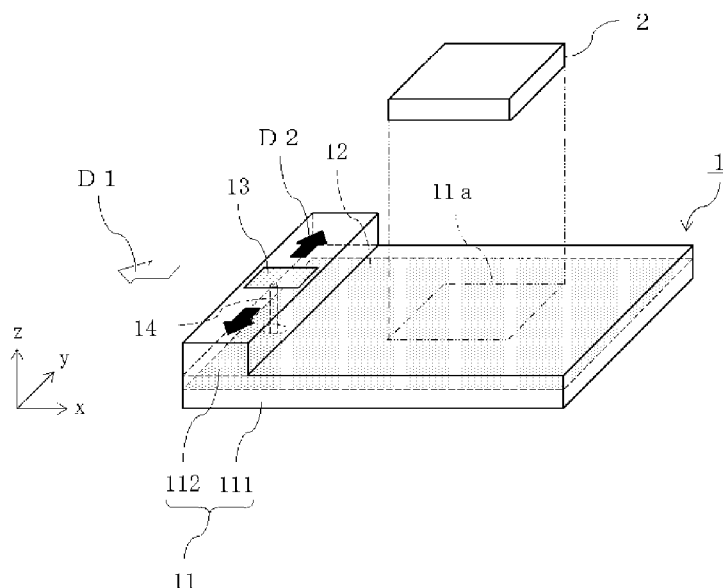
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第 21 条(3))

(54) Title: ANTENNA SUBSTRATE AND ANTENNA DEVICE

(54) 発明の名称: アンテナ基板およびアンテナ装置

[図2]



(57) Abstract: [Problem] To realize an antenna device having improved radio field strength in a single desired direction among planar directions of a radiator layer. [Solution] An antenna substrate (1) includes a dielectric structure (11), a radiator layer (13), and a grounded conductor layer (12). The dielectric structure (11) includes a first dielectric layer (111), and a second dielectric layer (112) disposed over part of the first dielectric layer (111), and extending in a second direction (D2) that is perpendicular to a first direction (D1) in plan view. The dielectric structure (11) has an electronic component mounting area (11a) located in the opposite direction from the first direction (D1), with reference to the second dielectric layer (112) in plan view. The radiator layer (13) is disposed on the upper face of the second dielectric layer (112). The grounded conductor layer (12) extends from a location below the radiator layer (13) toward the direction of the electronic component mounting area (11a), and is disposed such that the second dielectric layer (112) lies between the grounded conductor layer and the radiator layer (13).

(57) 要約:

[続葉有]



【課題】放射導体層の平面方向のうち所望の一方向における電波強度が向上されたアンテナ装置を実現すること。 【解決手段】アンテナ基板 1 は、誘電体構造体 11 と、放射導体層 13 と、接地導体層 12 とを含んでいる。誘電体構造体 11 は、第 1 の誘電体層 111 と、第 1 の誘電体層 111 上に部分的に設けられており平面視において第 1 の方向 D 1 とは垂直な第 2 の方向 D 2 に延在している第 2 の誘電体層 112 とを含んでいる。誘電体構造体 11 は、平面視において第 2 の誘電体層 112 を基準に第 1 の方向 D 1 とは反対方向に位置する電子部品実装領域 11 a を有している。放射導体層 13 は、第 2 の誘電体層 112 の上面に設けられている。接地導体層 12 は、放射導体層 13 の下方位置から電子部品実装領域 11 a の方向へ延在しており、放射導体層 13 とともに第 2 の誘電体層 112 を挟むように設けられている。

明 細 書

発明の名称： アンテナ基板およびアンテナ装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば携帯電子機器等に搭載されるアンテナ基板およびアンテナ装置に関するものである。

背景技術

[0002] 例えば携帯電子機器は、他の電子機器へ信号電波を送信するためのアンテナ装置を有している。アンテナ装置は、放射導体層を有するアンテナ基板と、アンテナ基板に実装された電子部品とを含んでいる。アンテナ基板は、例えばセラミックスから成る誘電体層を含んでいる。上述の放射導体層は、例えば誘電体層の表面に形成されており、電子部品に電氣的に接続されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-12554号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 一般的に、放射導体層から放射される電波の強度は、放射導体層の直上（すなわち、放射導体層に垂直な方向）においては比較的強く、放射導体層の平面方向においては比較的弱い。しかし、近年、例えば携帯電子機器においては、放射導体層の平面方向すなわち誘電体層の平面方向のうち所望の一方方向における電波強度を向上させたいという要求がある。例えば携帯電話機器の先端方向における電波強度を向上させる場合である。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の一つの態様によれば、アンテナ基板は、ＩＣ実装領域を有しておりＩＣ実装領域から離れた位置に設けられた誘電体層を含む誘電体構造体と、誘電体層の上面に設けられた放射導体層と、放射導体層とともに誘電体層

の少なくとも一部を挟んでおり電子部品実装領域の方向へ延在している接地導体層とを含んでいる。

[0006] 本発明の他の態様によれば、アンテナ装置は、上記構成のアンテナ基板と、アンテナ基板に実装された電子部品とを含んでいる。

発明の効果

[0007] 本発明の一つの態様によるアンテナ基板は、ＩＣ実装領域を有しておりＩＣ実装領域から離れた位置に設けられた誘電体層を含む誘電体構造体と、誘電体層の上面に設けられた放射導体層と、放射導体層とともに誘電体層の少なくとも一部を挟んでおり電子部品実装領域の方向へ延在している接地導体層とを含んでいることによって、放射導体層から放射される電波の強度ピークの向きを傾けることができ、平面方向における所望の一方向における放射電波の強度が増大されたアンテナ装置を実現することができる。

[0008] 本発明の他の態様によるアンテナ装置は、上記構成のアンテナ基板を含んでいることによって、平面方向における所望の一方向における放射電波の強度が増大されている。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の第１の実施形態におけるアンテナ装置を含む携帯電子機器の使用方法の例を示している。

[図2]本発明の第１の実施形態におけるアンテナ装置の斜視図を示している。

[図3]図２に示されたアンテナ装置の平面図を示している。

[図4]図２に示されたアンテナ装置における配線構造を示している。

[図5]図２に示されたアンテナ装置の他の例の斜視図を示している。

[図6]図５に示されたアンテナ装置における配線構造を示している。

[図7]（a）は図５に示されたアンテナ装置における放射電波の強度を示すシミュレーション結果を示しており、（b）は比較例のアンテナ装置における放射電波の強度を示すシミュレーション結果を示している。

[図8]比較例のアンテナ装置の斜視図を示している。

[図9]本発明の第２の実施形態におけるアンテナ装置の斜視図を示している。

[図10]図9に示されたアンテナ装置の平面図を示している。

[図11]本発明の第3の実施形態におけるアンテナ装置の斜視図を示している。
。

[図12]図11に示されたアンテナ装置の平面図を示している。

[図13]本発明の第3の実施形態の他の例におけるアンテナ装置の斜視図を示している。

[図14]図13に示されたアンテナ装置の平面図を示している。

[図15]本発明の第4の実施形態におけるアンテナ装置の斜視図を示している。
。

[図16]本発明の第5の実施形態におけるアンテナ装置の斜視図を示している。
。

[図17]本発明の第6の実施形態におけるアンテナ装置の斜視図を示している。
。

[図18]本発明の第7の実施形態におけるアンテナ装置の斜視図を示している。
。

[図19]本発明の第8の実施形態におけるアンテナ装置の斜視図を示している。
。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明のいくつかの実施形態について図面を参照して説明する。

[0011] (第1の実施形態)

本発明の第1の実施形態におけるアンテナ装置を含む携帯電子機器100の使用方法について図1を参照して説明する。

[0012] 携帯電子機器100は、例えば薄型形状を有するものであり、例えば電子機器200へ向けて信号電波を送信し得るものである。携帯電子機器100は、所望の平面方向（すなわち、図1において符号D1によって示された方向）における電波強度が強くなるように改善されている。

[0013] 本実施形態におけるアンテナ装置について図2を参照して説明する。本実施形態におけるアンテナ装置は、アンテナ基板1と、アンテナ基板1に実装

された電子部品2とを含んでいる。図2において、アンテナ装置は、仮想の $x-y-z$ 空間内に設けられている。以下、便宜上、上方向とは仮想空間における z 軸の正方向のことをいう。

[0014] 電子部品2は、例えばIC素子であり、アンテナ装置から放射される電波の基となる信号を出力するものである。

[0015] アンテナ基板1は、誘電体構造体11（基板11ともいう）と、誘電体構造体11の内部に設けられた接地導体層12と、誘電体構造体11の上面に設けられた放射導体層13と、誘電体構造体11の内部に設けられており放射導体層13に電氣的に接続されたビア導体14とを含んでいる。

[0016] 図2において、放射導体層13から放射される電波の強度を増大させたい方向（以下、第1の方向ともいう）が、白抜き矢印D1によって示されている。図2において放射電波の強度を増大させたい方向D1は、仮想の x 軸の負方向であり、アンテナ基板1における所望の平面方向である。

[0017] 誘電体構造体11は、例えばセラミックス等の誘電材料から成り、第1の誘電体層111（基体111ともいう）および第2の誘電体層112を含んでいる。誘電体構造体11は、電子部品2の実装領域11a（以下、電子部品実装領域11aともいう）を有しており、電子部品実装領域11aが二点鎖線によって仮想的に示されている。

[0018] 第1の誘電体層111は、平板形状を有している。第2の誘電体層112は、誘電体層111上に部分的に設けられており、例えば焼成によって第1の誘電体層111と一体的に形成されている。

[0019] 図3に示されているように、第2の誘電体層112は、平面視において第1の方向D1における第1の誘電体層111の端部に設けられている。すなわち、第2の誘電体層112は、平面視において、仮想の x 軸の負方向における第1の誘電体層111の端部に設けられている。なお、図3において、接地導体層12は、第1の誘電体層111を透視した状態で示されている。

[0020] 再び図2を参照して、接地導体層12は、放射導体層13の下方位置から電子部品実装領域11aの方向へ延在しており、放射導体層13とともに第2の誘電

体層112を挟むように設けられている。接地導体層12は、誘電体構造体11の第1の誘電体層111内において平面的に設けられており、放射導体層13の直下および直下の周囲領域に広がっている。

[0021] 図3に示されているように、接地導体層12は、平面透視において、放射導体層13の形成領域から仮想のy軸の正方向および負方向へ広がっている。以下、仮想のy軸方向（すなわち、第1の方向D1に垂直な方向）を第2の方向D2ともいう。第2の方向D2は、塗潰し矢印によって示されている。

[0022] 放射導体層13から放射される電波の偏波方向は、第2の方向D2である。本実施形態において、偏波方向とは、放射導体から放射される電波の電界の向きのことである。

[0023] 接地導体層12は、平面透視において、第1の方向D1とは反対の方向へ広がっている。すなわち、接地導体層12は、平面透視において、放射導体13の形成領域から仮想のx軸の正方向へ広がっている。

[0024] 再び図2を参照して、放射導体層13は、第2の誘電体層112の上面に設けられている。ビア導体14は、第1および第2の誘電体層112内において上下方向に設けられており、接地導体層12の開口部を通して下方へ延びている。ビア導体14は、放射導体層13に電氣的に接続されている。

[0025] ここで、本実施形態のアンテナ基板1における配線構造について図4を参照して説明する。アンテナ基板1は、接地導体層12、放射導体層13およびビア導体14に加えて、複数の電子部品実装用パッド16と、複数の外部端子17とを含んでいる。

[0026] 図4において、複数の電子部品実装用パッド16のうち一部は、符号16の後にアルファベットaを付して16aとして示されている。電子部品実装用パッド16aは、電子部品2から出力された信号が印加される。電子部品実装用パッド16aは、接地導体層12の下方に設けられた配線導体と接地導体層12の開口部を通して上方へ延びるビア導体14とを介して放射導体層13に電氣的に接続されており、電子部品2から出力された信号は、放射導体層13へ伝送される。

[0027] 図4において、複数の外部端子17は、符号17の後ろにアルファベットa～dを付して17a～17dとして示されている。外部端子17aは、接地電圧（GND）が印加される端子であり、接地導体層12および複数の電子部品実装用パッド16の一部に電氣的に接続されている。外部端子17bは、電源電圧（VDD）が印加される端子であり、複数の電子部品実装用パッド16の一部に電氣的に接続されている。外部端子17cは、クロック信号（CLK）が印加される端子であり、複数の電子部品実装用パッド16の一部に電氣的に接続されている。外部端子17dは、データ信号（DATA）が印加される端子であり、複数の電子部品実装用パッド16の一部に電氣的に接続されている。

[0028] ここで、本実施形態のアンテナ装置における信号電波の放射について説明する。

[0029] 外部端子17dを介して電子部品2に入力されたデータ信号DATAに応じて、電子部品2は電波放射用の信号を出力する。電子部品2から出力された信号は、電子部品実装用パッド16a、配線導体およびビア導体14を介して放射導体層13に印加される。配線導体およびビア導体14を給電線ともいう。

[0030] 電子部品2から出力された信号に応じて、放射導体層13から電波が放射される。その際、放射導体層13と接地導体層12との間に電界が生じ、その電界の向きが上述の偏波方向である。放射導体層13から放射される電波の強度ピーク（または、指向性のピーク）は、放射導体層13の下方に設けられた接地導体層12の位置および放射導体層13の周囲に存在する誘電体の構造によって決定される。放射導体層13から放射される電波は、放射導体層13の周囲に存在する誘電体の方向へ導かれやすく、放射導体層13の周囲に存在する誘電体の構造によって放射電波の強度ピークの向きが決定される。

[0031] 本実施形態のアンテナ基板1において、第2の誘電体層112が第1の誘電体層111上に部分的に設けられているとともに放射導体層13が第2の誘電体層112の上面に設けられていることによって、放射導体層13の位置を基準に第1の方向D1とは反対方向における誘電体の量が低減されており、第1の方向D1とは反対方向における誘電率が低減されている。したがって、放射電波が

第 1 の方向 D 1 とは反対方向へ導かれることが低減されており、本実施形態におけるアンテナ基板 1 は、所望の第 1 の方向 D 1 における放射電波の強度が増大されたアンテナ装置を実現することができる。

[0032] すなわち、本実施形態のアンテナ基板 1 において、放射導体層 13 から見て第 1 の方向 D 1 とは反対方向における誘電体の量が低減されていることによって、放射電波の強度ピークの向きを第 1 の方向 D 1 （すなわち、仮想の x 軸の負方向）へ傾けやすくなっている。

[0033] 本実施形態におけるアンテナ装置は、上述のアンテナ基板 1 を含んでいることによって、所望の第 1 の方向 D 1 における放射電波の強度が増大されている。

[0034] 本実施形態の他の例におけるアンテナ装置について図 5 および図 6 を参照して説明する。

[0035] 本実施形態の他の例のアンテナ装置において、図 2 に示されたアンテナ装置と異なる点は、接地導体層 12 が設けられている位置である。その他の構成については、図 2 に示されたアンテナ装置と同様である。

[0036] 接地導体層 12 は、複数の電子部品実装用パッド 16 と同じ高さ位置に設けられている。接地導体層 12 は、第 1 の誘電体層 111 と第 2 の誘電体層 112 との間に設けられているとともに、電子部品実装領域 11 a の方向へ延在している。複数の電子部品実装用パッド 16 は、接地導体層 12 の複数の開口部内に配置されている。

[0037] 本実施形態の他の例のアンテナ装置において、接地導体層 12 が複数の電子部品実装用パッド 16 と同じ高さ位置に設けられていることによって、本実施形態の他の例のアンテナ装置は、図 2 に示されたアンテナ装置において接地導体層 12 と第 2 の誘電体層 112 との間に設けられている誘電体部分の高さ分だけ低背化を図ることができる。

[0038] 図 5 に示されたアンテナ装置および比較例におけるアンテナ装置の放射電波の強度に関するシミュレーション結果について図 7 (a) および (b) を参照して説明する。図 7 (a) に示されているように、本実施形態のアンテナ

ナ装置において、放射電波の強度を増大させたい方向D 1（仮想のx軸の負方向）における放射電波の利得は -1.09 dBi である。一方、図7（b）に示されているように、比較例のアンテナ装置において、仮想のx軸の負方向における放射電波の利得は -2.09 dBi である。なお、比較例のアンテナ装置におけるアンテナ基板は、図8に示されているように、第1の誘電体層411の全面に設けられた第2の誘電体層412を含む誘電体構造体41を有するものである。図7（a）および（b）に示されているように、本実施形態におけるアンテナ装置は、比較例におけるアンテナ装置に比べて放射電波の強度を増大させたい方向D 1（仮想のx軸の負方向）における放射電波の強度に関して増大されている。このように、本実施形態におけるアンテナ装置は、上述のアンテナ基板1を備えていることによって、放射電波の強度を増大させたい方向D 1（仮想のx軸の負方向）における放射電波の強度に関して増大されている。

[0039] 本実施形態のアンテナ基板1において、第2の誘電体層112が、平面視において、第1の方向D 1において第1の誘電体層111の端部に設けられていることによって、放射導体層13が第1の誘電体層111の端部に設けられる。したがって、本実施形態のアンテナ基板1は、所望の第1の方向D 1における放射電波の強度がさらに増大されたアンテナ装置を実現することができる。

[0040] 本実施形態のアンテナ基板1において、接地導体層12が、平面透視において、放射導体13の形成領域から放射電波の強度を増大させたい方向D 1とは反対の方向へ広がっていることによって、放射電波の強度ピークの向きを第1の方向D 1へ傾けることができる。したがって、本実施形態のアンテナ基板1は、所望の第1の方向D 1における放射電波の強度がさらに増大されたアンテナ装置を実現することができる。

[0041] （第2の実施形態）

本発明の第2の実施形態におけるアンテナ装置について図9を参照して説明する。本実施形態のアンテナ装置において、第1の実施形態のアンテナ装置と異なる構成は、第1の実施形態における接地導体層12に対する接地導体

層52の形成領域である。その他の構成については、第1の実施形態におけるアンテナ装置と同様である。

[0042] 接地導体層52は、平面透視において放射導体層13と部分的に重なっている。本実施形態における構成をさらに詳細に説明すると、図10に示されているように、放射導体層13は、平面透視において、第1の方向D1（仮想のx軸方向）において接地導体層52と部分的に重なっている。言い換えると、放射導体層13は、平面透視において、仮想のx軸方向において接地導体層52と重なっていない部分がある。放射導体層13の全領域のうち仮想のx軸の正方向に位置する領域が、平面透視において接地導体層52と重なっており、放射導体層13の全領域のうち仮想のx軸の負方向に位置する領域が、平面透視において接地導体層52と重なっていない。

[0043] 本実施形態のアンテナ基板1において、放射導体層13が、平面透視において、第1の方向D1（仮想のx軸方向）において接地導体層52と部分的に重なっていることによって、放射電波の強度ピークの向きを第1の方向D1（仮想のx軸の負方向）へ傾けることができ、本実施形態のアンテナ基板1は、所望の第1の方向D1における放射電波の強度がさらに増大されたアンテナ装置を実現することができる。

[0044] 本実施形態におけるアンテナ装置は、上述のアンテナ基板1を含んでいることによって、所望の方向（方向D1）における放射電波の強度がさらに増大されている。

[0045] （第3の実施形態）

本発明の第3の実施形態におけるアンテナ装置について図11および図12を参照して説明する。本実施形態のアンテナ装置において、第1の実施形態のアンテナ装置と異なる構成は、ビア導体14に電氣的に接続されており放射導体層13の直下に設けられた介在導体層15をさらに含んでいることである。その他の構成については、第1の実施形態におけるアンテナ装置と同様である。介在導体層15は、誘電体材料から成る部分を介して放射導体層13に対向して設けられている。

- [0046] 本実施形態のアンテナ基板 1 において、第 2 の誘電体層 112 が第 1 の誘電体層 111 上に部分的に設けられているとともに放射導体層 13 および介在導体層 15 が接地導体層 14 の上方に設けられていることによって、放射導体層 13 の位置を基準に放射電波の強度を増大させたい方向 D 1 とは反対方向における誘電体が存在しておらず、放射電波の強度を増大させたい方向 D 1 とは反対方向における誘電率が低減されている。したがって、放射電波が方向 D 1 とは反対方向へ導かれることが低減されており、本実施形態におけるアンテナ基板 1 は、所望の第 1 の方向 D 1 における放射電波の強度が増大されたアンテナ装置を実現することができる。なお、本実施形態のアンテナ基板 1 は、介在層 15 を有していることによって、放射電波の帯域が増大されている。
- [0047] 本実施形態におけるアンテナ装置は、上述のアンテナ基板 1 を含んでいることによって、所望の第 1 の方向 D 1 における放射電波の強度が増大されている。
- [0048] 本実施形態におけるアンテナ装置の他の例について図 13 および図 14 を参照して説明する。他の例におけるアンテナ装置は、第 2 の実施形態におけるアンテナ装置と同様に、放射導体層 13 は、平面透視において、第 1 の方向 D 1（仮想の x 軸方向）において接地導体層 52 と部分的に重なっている。他の例のアンテナ装置において、第 2 の実施形態のアンテナ装置と異なる構成は、ビア導体 14 に電氣的に接続されており放射導体層 13 の直下に設けられた介在導体層 15 をさらに含んでいることである。その他の構成については、第 2 の実施形態におけるアンテナ装置と同様である。介在導体層 15 は、誘電体材料から成る部分を介して放射導体層 13 に対向して設けられている。
- [0049] 他の例のアンテナ基板 1 において、放射導体層 13 および介在導体層 15 が、平面透視において、第 1 の方向 D 1（仮想の x 軸方向）において接地導体層 52 と部分的に重なっていることによって、放射電波の強度ピークの向きを放射導体層 13 および介在導体層 15 と接地導体層 52 とが重なっていない方向（仮想の x 軸の負方向）へ傾けることができ、本実施形態のアンテナ基板 1 は、所望の第 1 の方向 D 1 における放射電波の強度がさらに増大されたアンテナ

装置を実現することができる。

[0050] 本実施形態におけるアンテナ装置は、上述のアンテナ基板 1 を含んでいることによって、所望の第 1 の方向 D 1 における放射電波の強度がさらに増大されている。

[0051] (第 4 の実施形態)

本発明の第 4 の実施形態におけるアンテナ装置について図 15 を参照して説明する。本実施形態のアンテナ装置において、第 1 の実施形態のアンテナ装置と異なる構成は、第 2 の誘電体層 112 が所望の第 1 の方向 D 1 における第 1 の誘電体層 111 の端部から離れて設けられていることである。その他の構成については、第 1 の実施形態におけるアンテナ装置と同様である。

[0052] 本実施形態におけるアンテナ基板 1 においても、第 2 の誘電体層 112 が第 1 の誘電体層 111 上に部分的に設けられているとともに放射導体層 13 が第 2 の誘電体層 112 の上面に設けられていることによって、放射導体層 13 の位置を基準に放射電波の強度を増大させたい方向 D 1 とは反対方向における誘電体が存在しておらず、放射電波の強度を増大させたい方向 D 1 とは反対方向における誘電率が低減されている。したがって、放射電波が方向 D 1 とは反対方向へ導かれることが低減されており、本実施形態におけるアンテナ基板 1 は、所望の第 1 の方向 D 1 における放射電波の強度が増大されたアンテナ装置を実現することができる。

[0053] さらに、本実施形態のアンテナ基板 1 において、接地導体層 12 が、平面透視において、放射導体 13 の形成領域から放射電波の強度を増大させたい方向 D 1 とは反対の方向へ広がっていることによって、放射電波の強度ピークの向きを第 1 の方向 D 1 へ傾けることができる。したがって、本実施形態のアンテナ基板 1 は、所望の第 1 の方向 D 1 における放射電波の強度がさらに増大されたアンテナ装置を実現することができる。図 15 に示されたアンテナ基板 1 において、接地導体層 12 は、第 2 の誘電体層 112 を基準に放射電波の強度を増大させたい方向（すなわち、第 1 の方向 D 1）には設けられていない。

[0054] (第 5 の実施形態)

本発明の第5の実施形態におけるアンテナ装置について図16を参照して説明する。本実施形態のアンテナ装置において、第4の実施形態のアンテナ装置と異なる構成は、放射導体層13が第2の誘電体層112の上面において放射電波の強度を増大させたい第1の方向D1とは反対の方向（仮想のx軸の正方向）に偏在していることである。その他の構成については、第4の実施形態におけるアンテナ装置と同様である。

[0055] 本実施形態のアンテナ基板1において、放射導体層13が第2の誘電体層112の上面において放射電波の強度を増大させたい第1の方向D1とは反対の方向（仮想のx軸の正方向）に偏在していることによって、放射導体13を基準に放射電波の強度を増大させたい第1の方向D1において誘電率の高い部分が設けられており、放射導体層13から放射される電波が第1の方向D1へ導かれて、第1の方向D1における放射電波の強度が向上されている。

[0056] （第6の実施形態）

本発明の第6の実施形態におけるアンテナ装置について図17を参照して説明する。本実施形態のアンテナ装置において、接地導体層12は、第2の誘電体層112の内部において平面方向に設けられている。接地導体層12は、平面透視において、仮想のx軸方向における第2の誘電体層112の中央部から仮想のx軸の正方向へ延びている。したがって、本実施形態のアンテナ装置は、放射導体層13から放射される電波の強度ピークの向きを所望の第1の方向D1へ傾けることができる。

[0057] （第7の実施形態）

本発明の第7の実施形態におけるアンテナ装置について図18を参照して説明する。本実施形態のアンテナ装置において、第2の誘電体層112は、仮想のy軸方向において、第1の誘電体層111よりも狭い構造となっている。したがって、本実施形態のアンテナ装置は、放射導体層13から放射される電波の強度分布を仮想のy軸方向において弱く仮想のx軸方向において強くさせることができる。

[0058] （第8の実施形態）

本発明の第 8 の実施形態におけるアンテナ装置について図19を参照して説明する。本実施形態のアンテナ装置において、接地導体層12は、放射導体層13の直下位置よりも仮想の x 軸の正方向にずれた位置から仮想の x 軸の正方向へ延びている。したがって、本実施形態のアンテナ装置は、放射導体層13から放射される電波の強度ピークの向きを所望の第 1 の方向 D 1 へ傾けることができる。

符号の説明

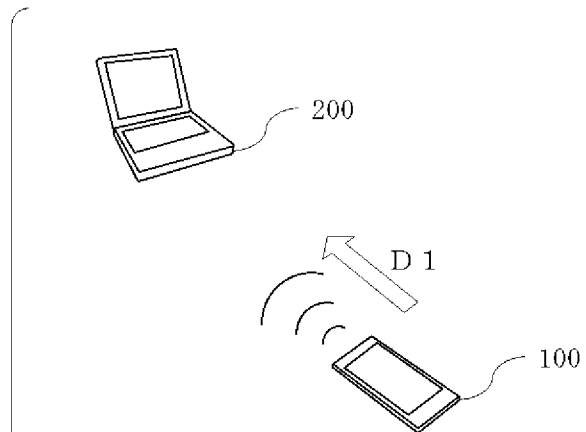
- [0059] 1 アンテナ基板
- 11 誘電体構造体
- 111 第 1 の誘電体層
- 112 第 2 の誘電体層
- 12 接地導体層
- 13 放射導体層
- 14 ビア導体
- 2 電子部品
- D 1 第 1 の方向（放射電波の強度を向上させたい方向）
- D 2 第 2 の方向

請求の範囲

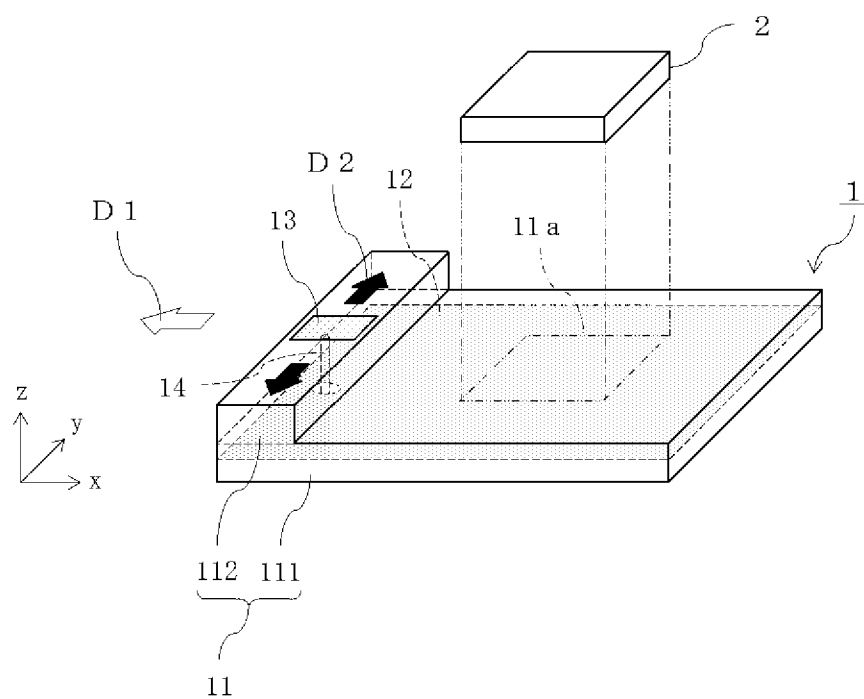
- [請求項1] 上面に電子部品実装領域を有する基体および該基体の上面の前記電子部品実装領域から離れた位置に設けられた誘電体層を含む基板と、前記誘電体層の上面に設けられた放射導体層と、前記誘電体層の少なくとも一部を挟んで前記放射導体層と対向しており、かつ、前記電子部品実装領域の方向へ延在している接地導体層とを備えていることを特徴とするアンテナ基板。
- [請求項2] 平面視において、前記放射導体層が、前記電子部品実装領域の方向において前記接地導体層と部分的に重なっていることを特徴とする請求項1記載のアンテナ基板。
- [請求項3] 前記接地導体層は、前記放射導体層と前記電子部品実装領域とを結ぶ第1方向に対して交差する方向の幅が、前記放射導体層の幅よりも広いことを特徴とする請求項1に記載のアンテナ基板。
- [請求項4] 前記誘電体層の上面は、前記放射導体層と前記電子部品実装領域とを結ぶ第1方向に対して交差する方向の幅が、前記放射導体層の幅よりも長いことを特徴とする請求項3に記載のアンテナ基板。
- [請求項5] 前記誘電体層の上面は、前記放射導体層と前記電子部品実装領域とを結ぶ第1方向における長さが前記放射導体層の長さよりも長く、前記放射導体層は、前記誘電体層の上面における前記電子部品実装領域側に配置されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のアンテナ基板。
- [請求項6] 前記接地導体層は、前記誘電体層の内部に設けられていることを特徴とする請求項1に記載のアンテナ基板。
- [請求項7] 前記接地導体は、前記放射導体層と前記基体との間に設けられていることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のアンテナ基板。
- [請求項8] 前記接地導体層が、前記電子部品実装領域を囲んでいることを特徴とする請求項1～5のいずれかまたは請求項7に記載のアンテナ基板。

[請求項9] 請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載のアンテナ基板と、
該アンテナ基板に実装された電子部品とを備えていることを特徴とするアンテナ装置。

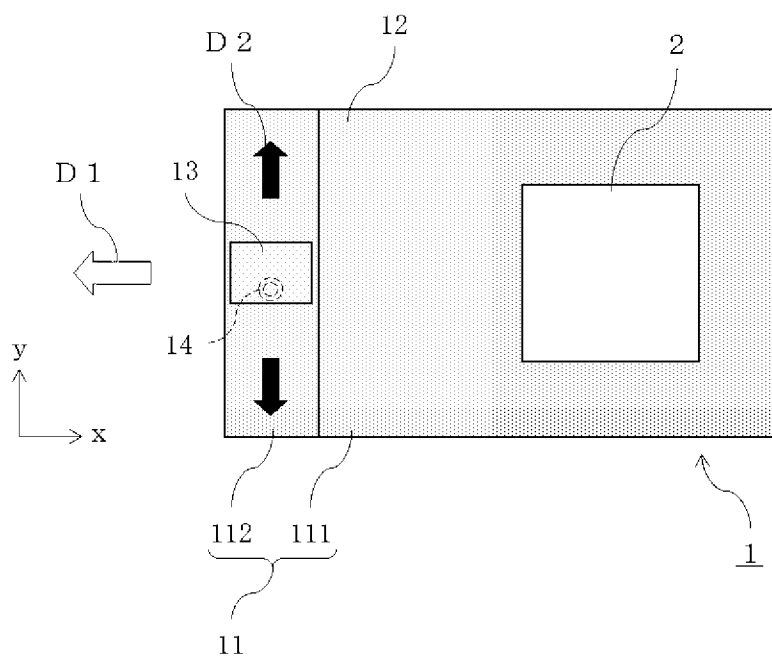
[図1]



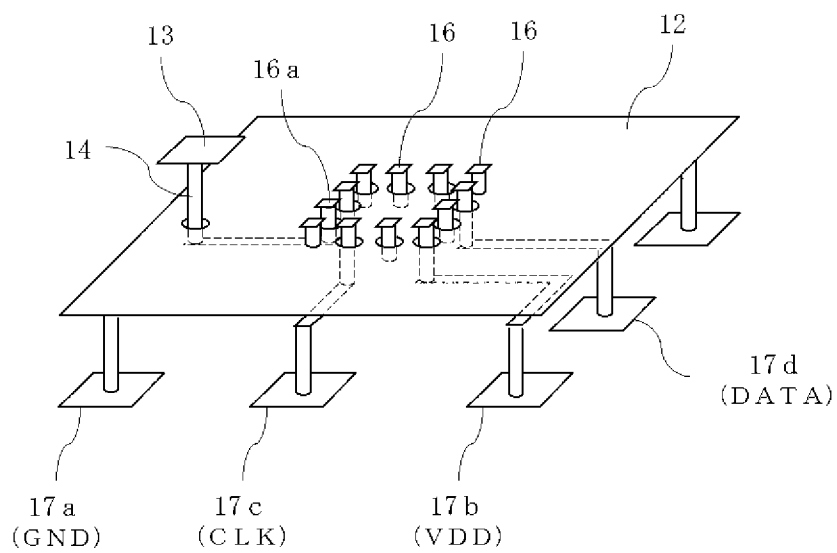
[図2]



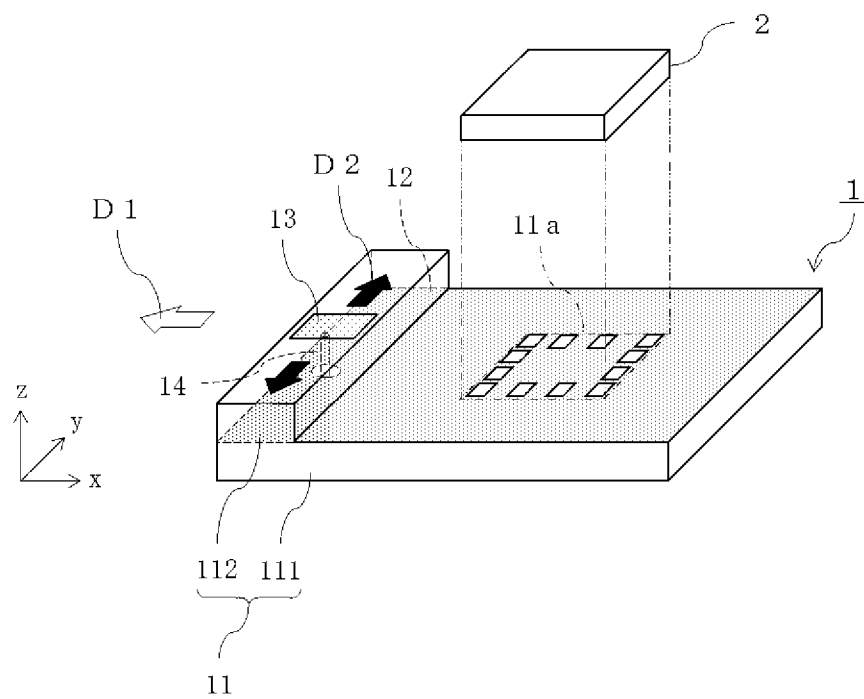
[図3]



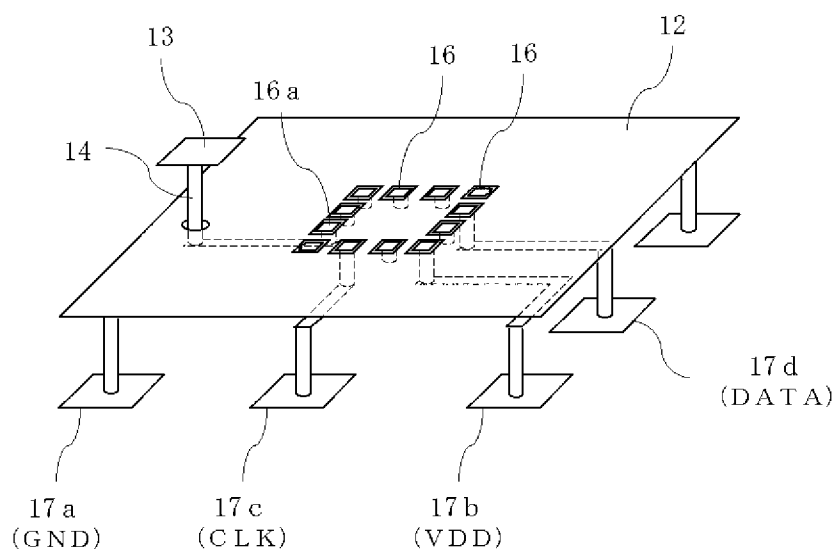
[図4]



[図5]

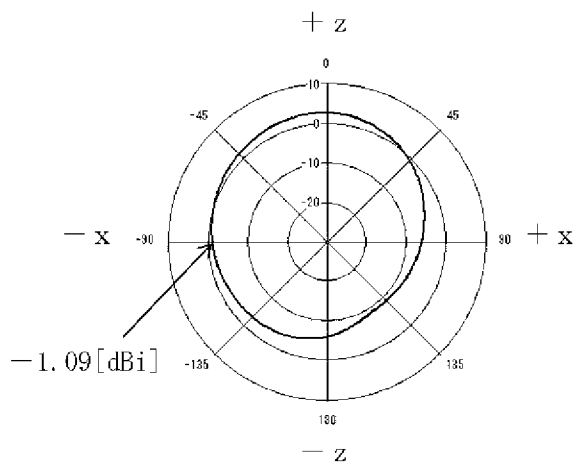


[図6]

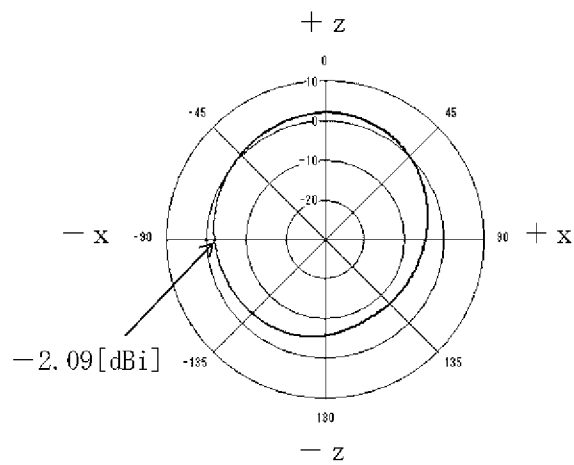


[図7]

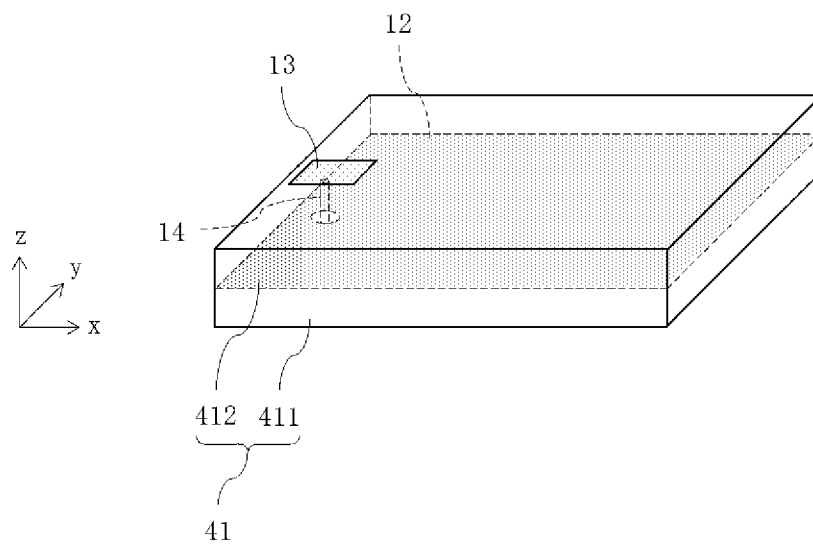
(a)



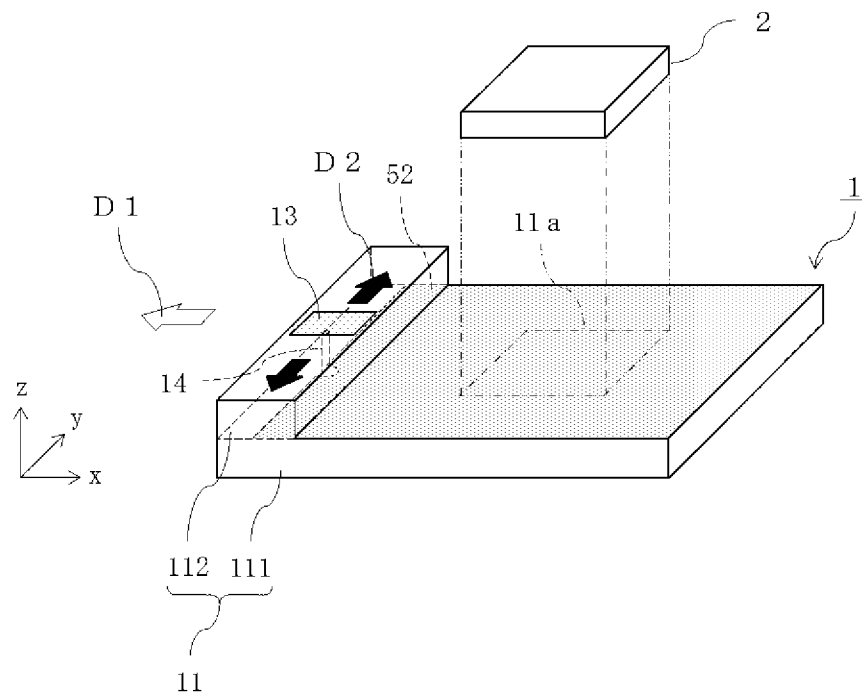
(b)



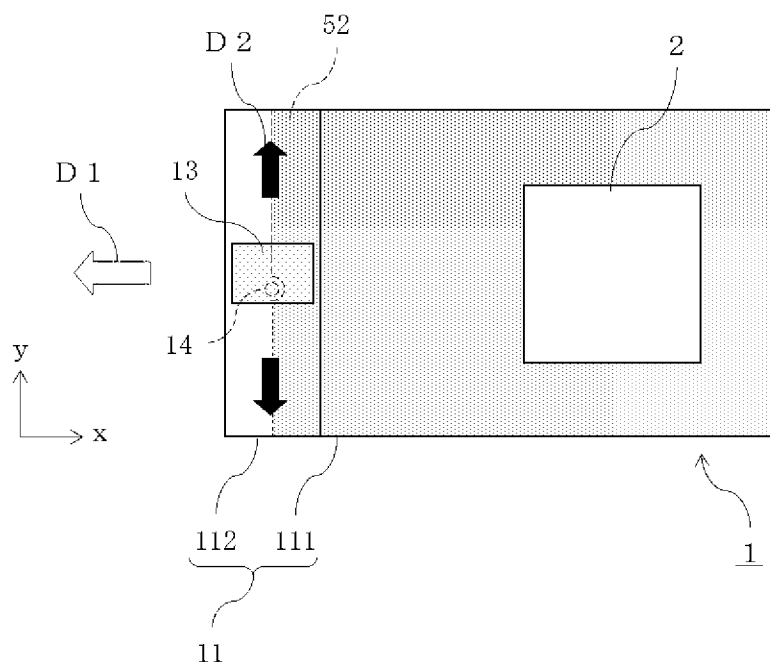
[図8]



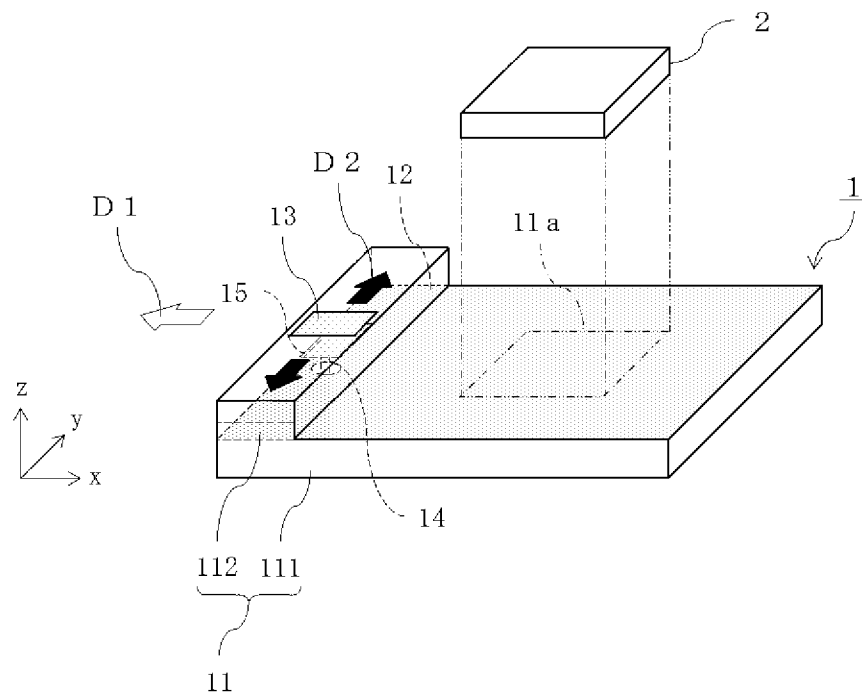
[図9]



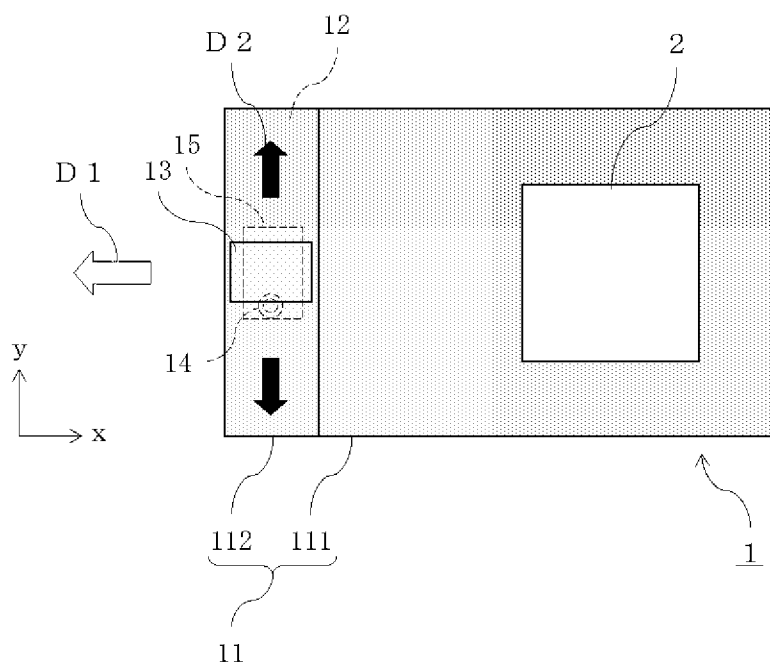
[図10]



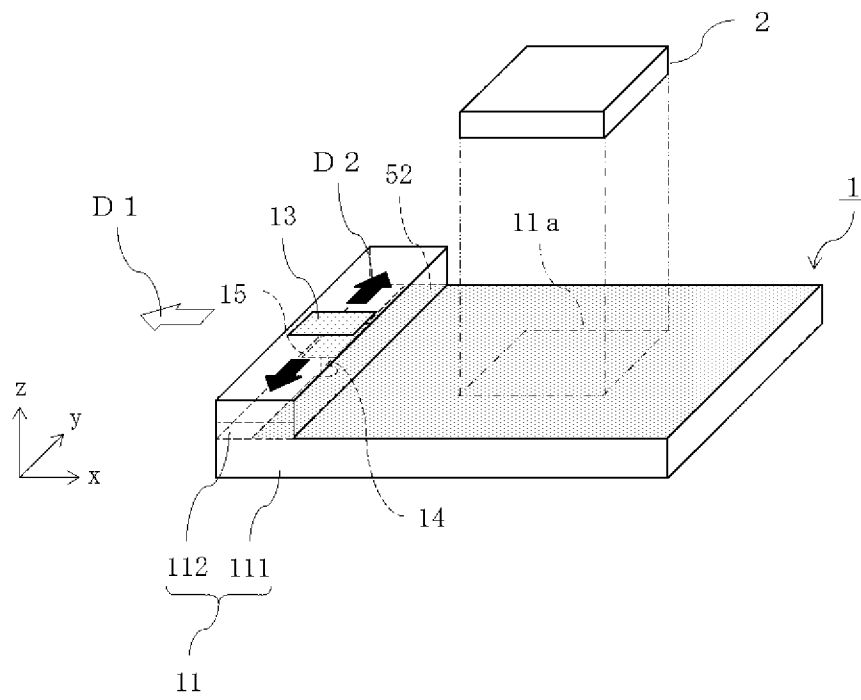
[図11]



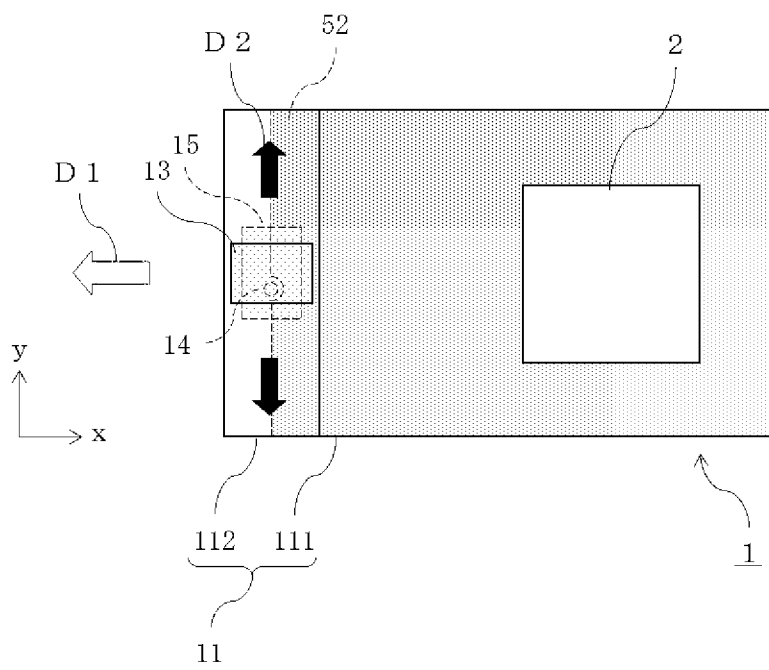
[図12]



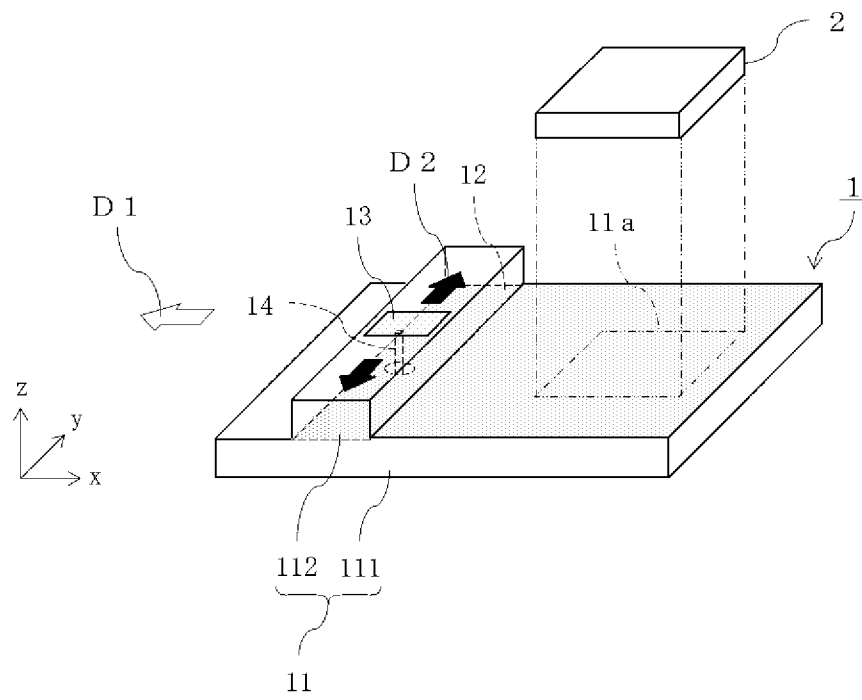
[図13]



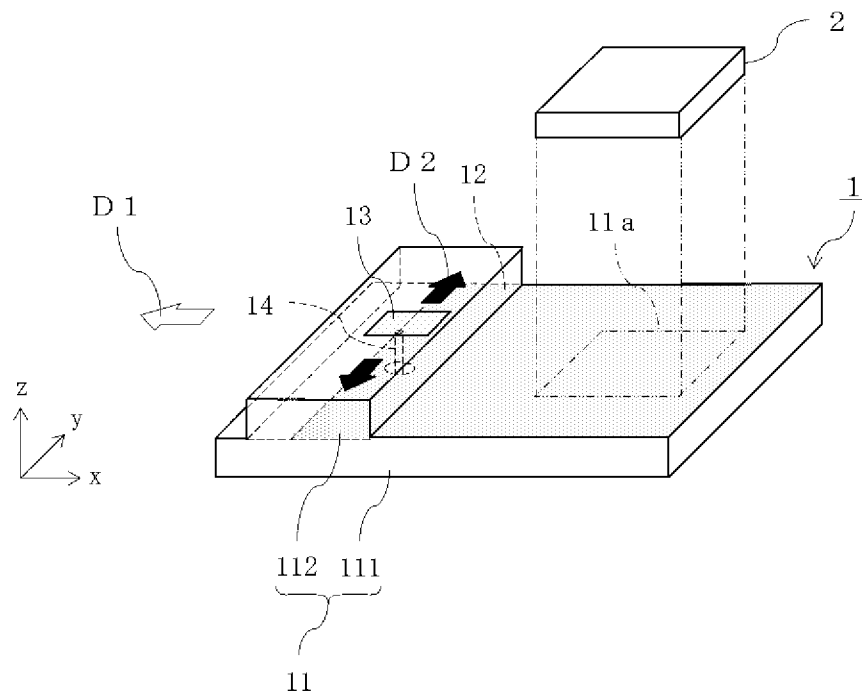
[図14]



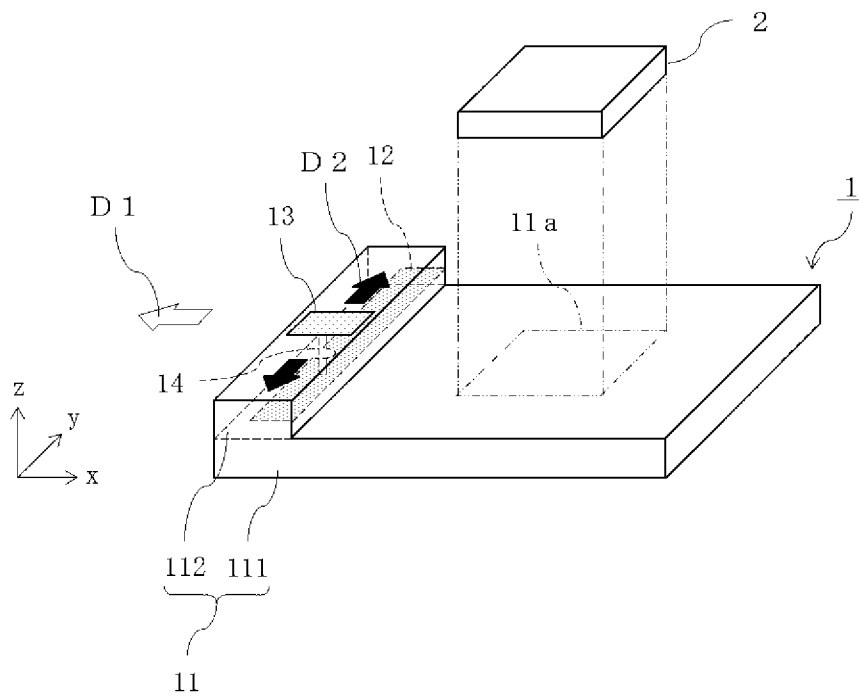
[図15]



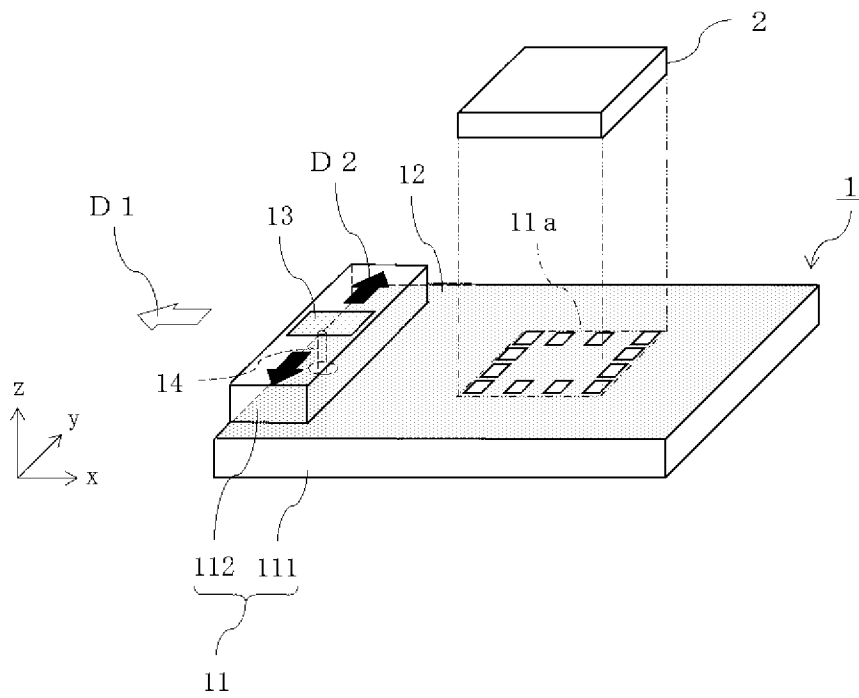
[図16]



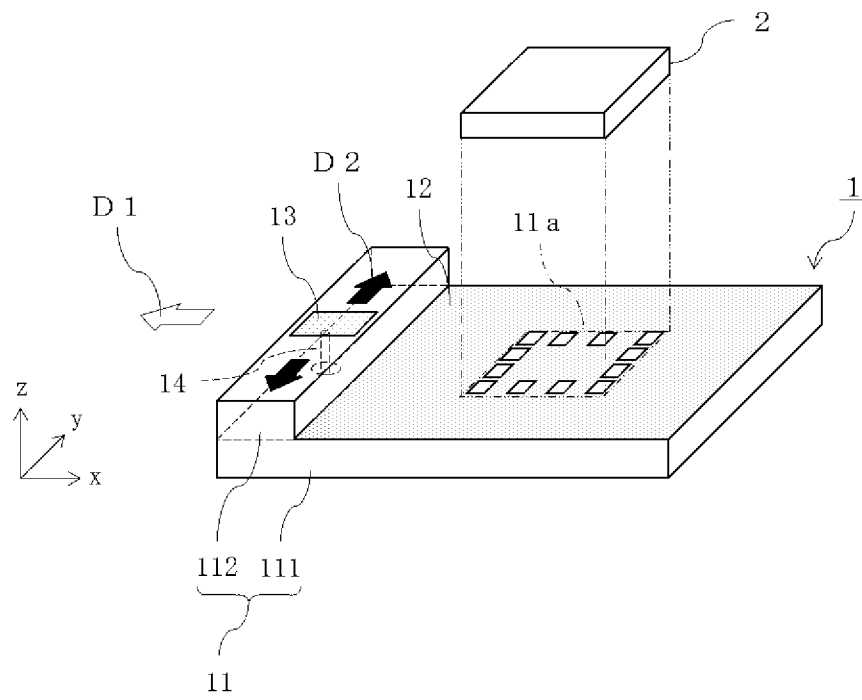
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/063507

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q13/08 (2006.01) i, H01Q1/38 (2006.01) i, H01Q23/00 (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, H01Q1/38, H01Q23/00

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2003-158410 A (Ube Industries, Ltd.), 30 May 2003 (30.05.2003), fig. 4 & US 2005/0017902 A1 & WO 2003/044891 A1 & AU 2002366135 A	1-5 6-8
Y	JP 2004-274259 A (TDK Corp.), 30 September 2004 (30.09.2004), fig. 1, 2 (Family: none)	6-8

☐ 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
06 August, 2012 (06.08.12)

Date of mailing of the international search report
21 August, 2012 (21.08.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01Q13/08(2006.01)i, H01Q1/38(2006.01)i, H01Q23/00(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（I P C））

Int.Cl. H01Q13/08, H01Q1/38, H01Q23/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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	JP 2003-158410 A（宇部興産株式会社）2003.05.30, 図4 & US	1-5
Y	2005/0017902 A1 & WO 2003/044891 A1 & AU 2002366135 A	6-8
Y	JP 2004-274259 A（TDK株式会社）2004.09.30, 図1,2（ファミリーなし）	6-8

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

0 6 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

5 K

2 9 5 3