(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
2018年2月1日(01.02.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/021060 A1

(51) 国際特許分類:
H04B 5/02 (2006.01)　*H02J 7/00* (2006.01)
H01F 38/14 (2006.01)　*H02J 50/10* (2016.01)
H01Q 1/52 (2006.01)　*H04B 1/3827* (2015.01)
H01Q 7/00 (2006.01)　*H04B 1/3883* (2015.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/025702

(22) 国際出願日：　2017年7月14日(14.07.2017)

(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 2016-148895　2016年7月28日(28.07.2016)　JP

(71) 出願人: 株式会社村田製作所 (**MURATA MANUFACTURING CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 Kyoto (JP).

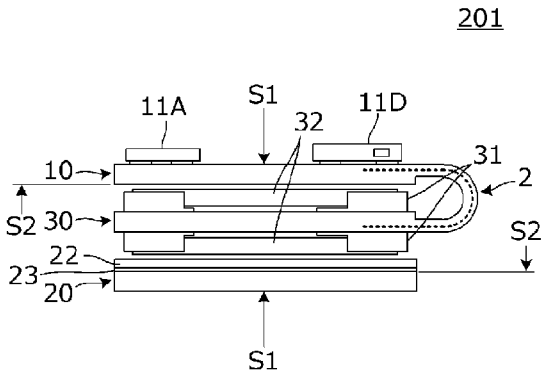
(72) 発明者: 那須 貴文(**NASU Takafumi**); 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 細谷 達也(**HOSOTANI Tatsuya**); 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 谷口 勝己(**TANIGUCHI Katsumi**); 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 武岡 誠(**TAKEOKA Makoto**); 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 金尾 政明(**KANAO Masaaki**); 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所 (**KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE**); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋１丁目４番３４号 Osaka (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) **Title:** RADIO MODULE, RFID SYSTEM AND WIRELESS POWER SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称： 無線モジュール、ＲＦＩＤシステムおよびワイヤレス給電装置



(57) **Abstract:** This radio module (201) comprises a first portion (10), a second portion (20) and a first flexible portion, which connects the first portion (10) and the second portion (20) to each other, of a substrate. The first portion (10) is provided with a circuit element which is mounted on a first main surface (S1) thereof and a circuit which is configured to contain at least the circuit element; and the second portion (20) is provided with a first coil which is connected to the circuit. The first portion (10) and the second portion (20) face each other; and a magnetic sheet (22) is arranged on a second main surface (S2) of the second portion (20). A battery (32) is arranged between a second main surface (S2) of the first portion (10) and the magnetic sheet (22).

WO 2018/021060 A1

［続葉有］

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:無線モジュール(２０１)は、基板の第１部分(１０)、第２部分(２０)、および第１部分(１０)と第２部分(２０)とをつなぐ第１可撓性部分を含む。第１部分(１０)は、その第１主面(Ｓ１)に実装された回路素子と、少なくともこれら回路素子を含んで構成される回路を備え、第２部分(２０)は上記回路に接続される第１コイルを備える。第１部分(１０)と第２部分(２０)とは対向し、第２部分(２０)の第２主面(Ｓ２)に磁性体シート(２２)が配置されていて、第１部分(１０)の第２主面(Ｓ２)と磁性体シート(２２)との間に電池(３２)が配置されている。

明　細　書

発明の名称 ：

無線モジュール、ＲＦＩＤシステムおよびワイヤレス給電装置

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信やワイヤレス給電等に用いられる無線モジュール、それを備えたＲＦＩＤシステムおよびワイヤレス給電装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、ＲＦＩＤシステムにおいて、アンテナコイル、通信回路を構成したプリント配線板、および電源用電池を筐体内に内蔵したＲＦＩＤタグが用いられている。特に、特許文献１には、アンテナコイルが近接する金属物体の影響を受けにくくするために、電池を取り付けたプリント配線板をアンテナコイルの背後に並置する構造が特許文献１に示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平５－８３１７３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１に示されるＲＦＩＤタグにおいては、プリント配線板を挟んで、アンテナコイルの位置とは反対側に電池が配置されているので、プリント配線板に構成されている回路が、ＲＦＩＤタグ内のアンテナコイルまたは通信相手のアンテナコイルと相互干渉するおそれがある。また、この問題を抑制するためにアンテナコイルとプリント配線板との間隔を大きくすると、装置が厚くなってしまう。

[0005] 本発明の目的は、厚み寸法を抑え、また、基板に構成された回路とコイルとの干渉を抑制した無線モジュールおよびそれを備えるＲＦＩＤシステムおよびワイヤレス給電装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] （１）本発明の無線モジュールは、

第１部分、第２部分、および前記第１部分と前記第２部分とをつなぐ第１可撓性部分、を含み、第１主面および第２主面を有する基板と、

前記第１部分の前記第１主面または前記第２主面に実装された回路素子と、

少なくとも前記回路素子を含んで構成される回路に接続されるコイルと、を備え、

前記基板は、前記第１主面が外側、前記第２主面が内側になるように前記第１可撓性部分で折り曲げられて前記第１部分と前記第２部分とが対向し、

前記第２部分の前記第２主面に配置された磁性体層と、

前記第１部分の前記第２主面と前記磁性体層との間に配置された電池と、

を備えたことを特徴とする。

[0007] 上記構成により、回路素子を含んで構成される回路は電池によってシールドされ、また、電池に対する、コイルと鎖交する磁束が、磁性体シートによってシールドされる。

[0008] （２）本発明の無線モジュールは、

第１部分、第２部分、および前記第１部分と前記第２部分とをつなぐ第１可撓性部分、を含み、第１主面および第２主面を有する基板と、

前記第１部分の前記第１主面または前記第２主面に実装された回路素子と、

少なくとも前記回路素子を含んで構成される回路に接続されるコイルと、を備え、

前記基板は、前記第１主面が外側、前記第２主面が内側になるように前記第１可撓性部分で折り曲げられて前記第１部分と前記第２部分とが対向し、

前記第２部分の前記第２主面に配置された誘電体層と、

前記第１部分の前記第２主面と前記誘電体層との間に配置された電池と、

を備えたことを特徴とする。

[0009] 上記構成により、コイルに流れる電流がつくる磁界により発生する電界の分布は誘電体層により均一化され、電界や磁界の不要な放射が抑制される。

[0010] （３）前記コイルを構成するパターンのうち最も第２主面側に位置するパターンは、前記第２部分の前記第２主面または前記第２主面寄りの層に形成されていることが好ましい。これにより、コイルと磁性体シートとが近接し、コイルの、通信に寄与するインダクタンスが増大し、通信相手のコイルとの結合係数が大きくなる。

[0011] （４）前記基板は、絶縁体層の積層体であり、前記第１部分および前記第２部分は前記第１可撓性部分より前記絶縁体層の積層数が多いことが好ましい。これにより、リジッドな第１部分、第２部分と、フレキシブルな第１可撓性部分とが一体化された基板が容易に構成される。

[0012] （５）前記基板は、第３部分と、当該第３部分を前記第１部分または前記第２部分につなぐ第２可撓性部分とを更に有し、前記電池を保持する電池保持部が前記第３部分に設けられ、前記基板は、前記第２可撓性部分で折り曲げられて前記第３部分が前記第１部分と前記第２部分との間に挟まれた構造であることが好ましい。これにより、部品点数が削減され、組立が容易となる。

[0013] （６）前記基板は、絶縁体層の積層体であり、前記第３部分は前記第１可撓性部分および前記第２可撓性部分より前記絶縁体層の積層数が多いことが好ましい。これにより、第３部分の電池実装部の変形が抑制され、電池が脱離し難くできる。

[0014] （７）前記電池保持部は、例えば前記第３部分の第１主面と第２主面のそれぞれに設けられる。これにより、２つの電池が積層配置され、必要な電力源を備えた無線モジュールを構成できる。

[0015] （８）前記基板は、第４部分と、当該第４部分を前記第１部分、前記第２部分または前記第３部分につなぐ第３可撓性部分とを更に有し、前記基板は、前記第３可撓性部分で折り曲げられ、前記第４部分が前記第１部分に対し前記第２部分とは反対側に配置され、前記コイルは、前記第４部分にも設けら

れていることが好ましい。これにより、第１部分と第４部分の両方を、コイルを用いた通信またはワイヤレス給電に利用でき、利便性が高まる。

[0016] （９）前記基板は、第４部分と、当該第４部分を前記第１部分または前記第２部分につなぐ第３可撓性部分を更に有し、前記基板は、前記第３可撓性部分で折り曲げられ、前記第４部分が前記第１部分に対し前記第２部分とは反対側に配置され、前記コイルは、前記第４部分にも設けられていることが好ましい。これにより、第１部分と第４部分の両方を、コイルを用いた通信またはワイヤレス給電に利用でき、利便性が高まる。

[0017] （１０）前記回路素子は、例えば通信アンテナを有する通信モジュールまたは通信アンテナを含み、前記第１部分に前記通信モジュールまたは前記通信アンテナを用いる通信回路が構成される。これにより、コイルを用いる通信またはワイヤレス給電以外の通信を行える。

[0018] （１１）前記第１部分、前記第２部分の積層方向に視て、前記通信アンテナは前記電池と重ならない位置に配置されていることが好ましい。これにより、通信アンテナは電池で遮蔽されずに通信可能となる。

[0019] （１２）前記第１部分、前記第２部分、および前記電池を含んで積層構造体が構成され、主要部が絶縁体で構成され、前記積層構造体を収容する筐体を備えることが好ましい。これにより、筐体内への積層体の収容構造が簡素となり、小型で耐環境性の高い無線モジュールが得られる。

[0020] （１３）本発明のＲＦＩＤシステムは、

上記（１）から（１２）のいずれかに記載の無線モジュールと、前記無線モジュールが備える前記コイルと結合するコイルを有し、前記無線モジュールと無線通信する無線タグとを備え、前記回路素子を含んで構成される回路はタグ読み取り回路を有することを特徴とする。

[0021] 上記構成により、無線タグを小型の無線モジュールで読み取るシステムが得られる。

[0022] （１４）本発明のワイヤレス給電装置は、

上記（１）から（１２）のいずれかに記載の無線モジュールと、前記無線

モジュールが備える前記コイルと結合するコイルを有し、前記無線モジュールにワイヤレスで電力を給電する送電装置とを備え、前記回路素子を含んで構成される回路は電力受電回路を有することを特徴とする。

[0023] 上記構成により、送電装置から無線モジュールがワイヤレスで電力を受電するシステムが得られる。

[0024] （１５）前記電力受電回路は、例えば整流素子およびキャパシタを含んで構成され、前記コイルの誘起電圧を整流平滑する整流平滑回路を備える。

[0025] （１６）前記電池は、例えば前記整流平滑回路の出力によって充電される二次電池である。

[0026] （１７）前記電池は、例えば前記整流平滑回路の出力によって充電される電気二重層コンデンサである。

[0027] （１８）前記電池は、例えば前記整流平滑回路の出力によって充電される高分子電解コンデンサである。

発明の効果

[0028] 本発明によれば、厚み寸法を抑え、また、基板に構成された回路とコイルとの干渉を抑制した無線モジュールおよびそれを備えるＲＦＩＤシステムおよびワイヤレス給電装置が得られる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]図１は第１の実施形態に係る無線モジュール２０１が備える基板を展開した状態での斜視図である。

[図2]図２は無線モジュール２０１の正面図である。

[図3]図３（Ａ）は、図１のＹ－Ｙ部分の断面図であり、図３（Ｂ）はその部分の基板の断面図であり、図３（Ｃ）はその基板１００の分解断面図である。

[図4]図４は第１コイル形成部分の構成を示す分解斜視図である。

[図5]図５は基板１００の第１部分１０の平面図である。

[図6]図６は、本実施形態の無線モジュール２０１と通信相手であるＲＦタグ３０１との結合の様子を示す図である。

[図7]図７（Ａ）、図７（Ｂ）は、筐体を備えた無線モジュールの例を示す図である。

[図8]図８は第２の実施形態に係る無線モジュール２０２が備える基板を展開した状態での斜視図である。

[図9]図９は無線モジュール２０２の正面図である。

[図10]図１０は第３の実施形態に係る無線モジュール２０３が備える基板を展開した状態での平面図である。

[図11]図１１は無線モジュール２０３の正面図である。

[図12]図１２は無線モジュール２０１、ＲＦタグ３０１およびホスト装置４０１とで構成されるＲＦＩＤシステムのブロック図である。

[図13]図１３はワイヤレスで電力を給電するワイヤレス給電装置のブロック図である。

発明を実施するための形態

[0030] 以降、図を参照して幾つかの具体的な例を挙げて、本発明を実施するための複数の形態を示す。各図中には同一箇所に同一符号を付している。要点の説明または理解の容易性を考慮して、便宜上実施形態を分けて示すが、異なる実施形態で示した構成の部分的な置換または組み合わせは可能である。第２の実施形態以降では第１の実施形態と共通の事柄についての記述を省略し、異なる点についてのみ説明する。特に、同様の構成による同様の作用効果については実施形態毎には逐次言及しない。

[0031] 各実施形態に示す「コイル」は、信号（または電力）の送信（送電）側、受信（受電）側のいずれにも適用できる。この「コイル」を、磁束を放射するアンテナとして説明する場合でも、そのコイルが磁束の発生源であることに限るものではない。相手側コイルが発生した磁束を受ける（鎖交する）場合にも、すなわち送受の関係が逆であっても適応できる。

[0032] 以降の各実施形態に示す「コイル」は、通信相手側コイルと磁界結合を用いた近傍界通信のために用いられるコイル、またはワイヤレス給電の相手側コイルと磁界結合を用いた近傍界でのワイヤレス給電のために用いられるコ

イルである。通信の場合には、例えばＮＦＣ（Near field communication）等の通信システムに適用される。ワイヤレス給電の場合には、例えば電磁誘導方式や磁界共鳴方式等のワイヤレス給電装置に適用される。つまり、各実施形態に示す「コイル」は、少なくとも磁界結合を利用した通信やワイヤレス給電等の無線伝送システムで用いられる。

[0033] 各実施形態に示す「コイル」は、例えばＨＦ帯、特に13.56MHz、6.78MHzまたはそれらの近傍の周波数帯が利用される。

[0034] コイルの大きさ（典型的には、コイルが有するコイル導体の一端から他端までコイル導体に沿った長さ）は、使用する周波数における波長λに比べて十分に小さく、使用周波数帯においては電磁波の放射効率は低い。より具体的には、コイルの電流経路の長さはλ／10以下である。このように、使用周波数帯での波長に比較して十分に短いと、コイル導体に生じる電流の、コイル導体に沿った座標軸での分布はほとんど生じず、ほぼ一定の大きさの電流が流れる。なお、ここでいう波長とは、コイル導体が形成される基材の誘電性や透磁性による波長短縮効果を考慮した実効的な波長である。

[0035] 上記「コイル」が近傍界通信のために用いられるコイルである場合、コイルが有するコイル導体の両端には、上記使用周波数帯の信号（電力）を操作する給電回路が接続される。なお、コイルが有するコイル導体と給電回路とは、給電コイルやトランス（バラン含む）を介して磁界結合により接続されてもよい。その場合は、給電コイルやトランスが有するコイル導体の両端が給電回路に接続され、コイルが有するコイル導体の両端が互いに直接またはキャパシタを介して接続される。上記「コイル」がワイヤレス給電のために用いられるコイルである場合、コイルが有するコイル導体の両端には受電回路が接続される。

[0036] 《第１の実施形態》

図１は第１の実施形態に係る無線モジュール２０１が備える基板を展開した状態での斜視図である。図２は無線モジュール２０１の正面図である。

[0037] 無線モジュール２０１は基板１００を備える。基板１００は第１主面Ｓ１

および第２主面Ｓ２を有する。基板１００は、第１部分１０、第２部分２０、第３部分３０、第１部分１０と第２部分２０とをつなぐ第１可撓性部分１、第１部分１０と第３部分３０とをつなぐ第２可撓性部分２を含む。

[0038] 第１部分１０の第１主面Ｓ１には回路素子１１Ａ，１１Ｂ，１１Ｃ，１１Ｄ，１１Ｅ等が実装されている。第２部分２０の第２主面Ｓ２および第２主面Ｓ２寄りの層には第１コイルが形成されている。この第１コイルの構成は後に示すが、上記回路素子１１Ａ，１１Ｂ，１１Ｃ，１１Ｄ，１１Ｅ等を含んで構成される回路に接続される。第２部分２０の第２主面Ｓ２に、磁性体フェライト等の磁性体シート２２が粘着層２３を介して貼着されている。

[0039] 第３部分３０には、その第１主面Ｓ１および第２主面Ｓ２に、電池を保持する電池保持部３１がそれぞれ設けられていて、電池保持部３１に電池３２が保持されている。この電池３２は例えばCR2032等のコイン形リチウム電池であり、２つの電池３２が直列接続されことにより、電源電圧約３Ｖの回路の電源として用いることができる。このように第３部分３０を設けることにより、第３部分３０の両面を実装面に用いることができるため、複数の電池を搭載することが容易になる。

[0040] 図２に表れているように、基板１００は、第１主面Ｓ１が外側、第２主面Ｓ２が内側になるように第１可撓性部分１で折り曲げられて、第１部分１０と第２部分２０とが対向する。また、基板１００は、第１主面Ｓ１が外側、第２主面Ｓ２が内側になるように第２可撓性部分２で折り曲げられて、第３部分３０が第１部分１０と第２部分２０との間に挟まれる。したがって、第１部分１０の第２主面Ｓ２と磁性体シート２２との間に電池３２が配置される。

[0041] 図３（Ａ）は、図１のＹ－Ｙ部分の断面図であり、図３（Ｂ）はその部分の基板の断面図であり、図３（Ｃ）はその基板１００の分解断面図である。基板１００は例えば液晶ポリマー（ＬＣＰ）等の熱可塑性樹脂からなる絶縁体層１０１，１０２，１０３を備える。第１部分１０、第２部分２０および第３部分３０は絶縁体層１０１，１０２，１０３の積層体である。また、第

１可撓性部分１および第２可撓性部分２は、絶縁体層１０１，１０２の積層体である。すなわち、第１部分１０、第２部分２０および第３部分３０は第１可撓性部分１および第２可撓性部分２より絶縁体層の積層数が多い。これにより、リジッドな第１部分１０、第２部分２０、第３部分３０と、フレキシブルな第１可撓性部分、第２可撓性部分とが一体化された単一の基板が構成される。

[0042] 本実施形態では、基板１００のリジッド部とフレキシブル部との接続部に段差が生じるが、この段差が基板１００の曲げの内側になるようにしている。例えば、図２に表れているように、基板の第１部分１０と第２可撓性部分２との接続部に生じる段差、第３部分３０と第２可撓性部分２との接続部に生じる段差はいずれも第２可撓性部分２の曲げの内側にしている。この構造により、上記段差部に引っ張り応力が掛からず、絶縁体層の剥離が生じ難い。

[0043] 図４は第１コイル形成部分の構成を示す分解斜視図である。絶縁体層１０１の上面（基板１００の第１主面Ｓ１）、絶縁体層１０２の上面、絶縁体層１０３の下面、の３層に亘って複数ターンの第１コイル２１が形成されている。この第１コイルの両端は、第１部分１０に形成されている回路に第１可撓性部分１を経由して接続される。上記第１コイル２１を構成する導体パターンは例えばＣｕ箔のパターン化によって形成される。なお、第１コイル２１を構成する導体パターンのうち、外部に露出する面をレジスト膜で被覆してもよい。

[0044] 図５は基板１００の第１部分１０の平面図である。回路素子１１Ａは例えば2.4GHz帯（ISMバンド）の電波を利用するBluetooth（登録商標）の、特にBLE（Bluetooth（登録商標） Low Energy）通信を行う通信制御ＩＣである。回路素子１１ＢはＮＦＣ制御ＩＣであり、回路素子１１ＣはEEPROM等のメモリーであり、回路素子１１ＥはＬＥＤであり、回路素子１１Ｄは電源スイッチである。

[0045] 通信制御ＩＣである回路素子１１Ａ内には、2.4GHz帯のBLE通信アンテナ１

１ＡＡが内蔵されている。この通信アンテナ１１ＡＡの大半（図５に示す例では全部）は平面視で電池３２が重ならない位置にある。この構造により、通信アンテナ１１ＡＡは電池３２で遮蔽されずに、通信可能である。

[0046] 図６は、本実施形態の無線モジュール２０１と通信相手であるＲＦタグ３０１との結合の様子を示す図である。ＲＦタグ３０１は断面図として表している。無線モジュール２０１のうち基板の第２部分２０も断面図として表している。ＲＦタグ３０１は、無線モジュール２０１の第２部分２０の、第１部分１０とは反対側に配置される。このＲＦタグ３０１は本発明に係る「無線タグ」の一例である。

[0047] 電池３２は金属の外装体を備えるので、電池３２はシールド板として作用する。無線モジュール２０１は、回路素子１１Ａ，１１Ｄ等を含んで構成される回路と第１コイル２１との間に電池３２が挿入された構造である。そのため、上記回路は電池３２によって第１コイル２１等からシールドされ、上記回路と第１コイルとの相互干渉が抑制される。

[0048] 回路素子１１Ａ，１１Ｄ等は第１部分１０の第１主面側に配置されているため、電池３２の配置スペースを確保しやすく、さらに回路素子１１Ａ，１１Ｄ等と第１コイル２１との間隔を大きくできるので、上記相互干渉は効果的に抑制される。

[0049] また、無線モジュール２０１の第１コイル２１とＲＦタグ３０１のコイル６１とに磁束φが鎖交し、第１コイル２１とコイル６１とは磁界結合する。磁束φは磁性体シート２２を透過し易いので、磁性体シート２２は磁路として作用し、電池３２にうず電流が生じ難く、第１コイル２１を鎖交する磁束が電池３２よって殆ど妨げられない。

[0050] なお、図６に示した例では、無線モジュール２０１がＲＦタグ３０１と通信する例を示したが、無線モジュール２０１がワイヤレスで電力を受電する装置である場合、第１コイル２１に送電装置のコイルが近接することになる。この場合も、上記回路は電池３２によってシールドされて、送電装置のコイルとの干渉が抑制される。また、磁性体シート２２は磁路として作用する

。しかも、送電装置のコイルからの磁界は磁性体シート２２で磁界遮蔽されるので、電池３２にうず電流が流れ難く、そのことによる電池の発熱が抑制される。また、第１コイル２１を鎖交する磁束が電池３２よって殆ど妨げられない。

[0051] 以上に示した例では、磁性体シート２２を設けたが、この部分に誘電体シート等の誘電体層を設けてもよい。そのことにより、第１コイル２１に流れる電流がつくる磁界により発生する電界の分布は誘電体層により均一化され、電界や磁界の不要な放射が抑制される。上記誘電体シートには、アルミニウム板やアルミニウムシートを用いてもよい。

[0052] 無線モジュール２０１がワイヤレス給電により電力を受電する装置である場合、電池３２は、例えば整流平滑回路の出力によって充電される二次電池であってもよい。また、電気二重層コンデンサや高分子電解コンデンサであってもよい。第１コイル２１の誘起電圧は、整流素子およびキャパシタを含んで構成される整流平滑回路で整流平滑される。第１コイル２１と整流平滑回路は電力受電回路を構成する。電力受電回路は電池３２に受電電力を供給する。

[0053] 図７（Ａ）、図７（Ｂ）は、筐体を備えた無線モジュールの例を示す図である。図７（Ａ）、図７（Ｂ）では、筐体５０および蓋５１部分は断面を表している。この例では、図２に示した無線モジュール２０１が筐体５０内に収容されている。筐体５０、蓋５１は絶縁性、非磁性の樹脂成型体である。図７（Ｂ）に示すように、筐体５０に蓋５１を被せ、例えばネジ留めすることで無線モジュール２１１を構成すれば、気密性・防水性をもたせることができる。

[0054] なお、筐体を構成する複数の面のうち広面積部が開口した筐体を用い、その筐体内に無線モジュールを載置するように収容する構造であってもよい。

[0055] 《第２の実施形態》

第２の実施形態では、第１部分１０、第２部分２０、第３部分３０の、可撓性部分を介しての接続関係が第１の実施形態とは異なる例について示す。

[0056] 図８は第２の実施形態に係る無線モジュール２０２が備える基板を展開した状態での斜視図である。図９は無線モジュール２０２の正面図である。

[0057] 無線モジュール２０２は基板１００を備える。基板１００は第１主面Ｓ１および第２主面Ｓ２を有する。基板１００は、第１部分１０、第２部分２０、第３部分３０、第１部分１０と第２部分２０とをつなぐ第１可撓性部分１、第２部分２０と第３部分３０とをつなぐ第２可撓性部分２を含む。

[0058] 第１部分１０の第１主面Ｓ１には回路素子が実装されている。第２部分２０には第１コイルが形成されている。第２部分２０の第２主面Ｓ２には磁性体シート２２が粘着層２３を介して貼着されている。

[0059] 第３部分３０には、その第１主面Ｓ１および第２主面Ｓ２に、電池を保持する電池保持部３１がそれぞれ設けられていて、電池保持部３１に電池３２が保持されている。

[0060] 基板１００は、図９に表れているように、第１主面Ｓ１が外側、第２主面Ｓ２が内側になるように、第１可撓性部分１および第２可撓性部分２で折り曲げられて、第１部分１０と第２部分２０との間に第３部分３０が挟まれる。したがって、第１部分１０の第２主面Ｓ２と磁性体シート２２との間に電池３２が配置される。

[0061] 上記第１部分１０、第２部分２０、第３部分３０それぞれの構成は第１の実施形態で示したとおりである。第１部分１０、第２部分２０、第３部分３０の、可撓性部分を介しての接続関係は、第１、第２の実施形態以外に何通りもある。第１部分１０に形成される回路と第１コイルとの接続位置関係等を考慮して、また、筐体への挿入容易性等を考慮して上記接続関係を定めればよい。

[0062] 《第３の実施形態》

第３の実施形態では、第２コイルを更に備える無線モジュールの例を示す。

[0063] 図１０は第３の実施形態に係る無線モジュール２０３が備える基板を展開した状態での平面図である。図１１は無線モジュール２０３の正面図である

。

[0064] 無線モジュール２０３は基板１００を備える。基板１００は第１主面Ｓ１および第２主面Ｓ２を有する。基板１００は、第１部分１０、第２部分２０、第３部分３０、第４部分４０、第１部分１０と第２部分２０とをつなぐ第１可撓性部分１、第１部分１０と第３部分３０とをつなぐ第２可撓性部分２、第１部分１０と第４部分４０とをつなぐ第３可撓性部分３を含む。

[0065] 第１部分１０の第１主面Ｓ１には回路素子が実装されている。第２部分２０には第１コイル２１が形成されていて、第４部分４０には第２コイル４１が形成されている。第１コイル２１と第２コイル４１は、上記回路に接続される。第２部分２０の第２主面Ｓ２には磁性体シート２２が粘着層２３を介して貼着され、第４部分４０の第１主面には磁性体シート４２が粘着層４３を介して貼着されている。

[0066] 第３部分３０には、その第１主面Ｓ１および第２主面Ｓ２に、電池を保持する電池保持部３１がそれぞれ設けられていて、電池保持部３１に電池３２が保持されている。

[0067] 上記第１コイル２１と第２コイル４１は直列接続または並列接続されていて、いずれもコイルとして作用する。したがって、図１１に示した第２部分２０の第１主面Ｓ１、第４部分４０の第２主面Ｓ２のいずれの面を通信相手に向けても同等の感度で通信可能となる。

[0068] 《第４の実施形態》

第４の実施形態では、ＲＦＩＤシステムの例を示す。

[0069] 図１２は無線モジュール２０１、ＲＦタグ３０１およびホスト装置４０１で構成されるＲＦＩＤシステムのブロック図である。無線モジュール２０１は以上の各実施形態で示した無線モジュールである。ここでは回路図として表している。第１コイル２１にキャパシタＣ５，Ｃ６，Ｃ７，Ｃ８，Ｃ９，Ｃ１０、インダクタＬ２，Ｌ３による整合回路およびフィルタを介してＮＦＣ通信用ＩＣが接続されている。ＮＦＣ通信用ＩＣはＲＦタグ３０１と通信して、タグ情報を読み取る。ＢＬＥ通信用ＩＣは、ＮＦＣ通信用ＩＣからタ

グ情報を入力して、BLE通信を行う。ホスト装置４０１はＢＬＥ通信用ＩＣ、マイクロプロセッサＭＰＵ、Ｉ／Ｏポートを備える。ホスト装置４０１のＢＬＥ通信用ＩＣは無線モジュール２０１のＢＬＥ通信用ＩＣと通信し、上記タグ情報を取得する。電池３２は、ＮＦＣ通信用ＩＣとＢＬＥ通信用ＩＣの電源電圧として用いられる。

[0070] このＲＦＩＤシステムによれば、小型の無線モジュール２０１をＲＦタグ３０１に近接させるだけで、ホスト装置４０１は、そのＲＦタグ３０１のタグ情報を容易に取得できる。

[0071] 《第５の実施形態》

第５の実施形態では、ワイヤレス給電装置の例を示す。

[0072] 図１３はワイヤレスで電力を給電するワイヤレス給電装置のブロック図である。このワイヤレス給電装置は送電装置３０２と無線モジュール２０２とで構成される。無線モジュール２０２は以上の各実施形態で示した無線モジュールである。送電装置３０２の送電回路はコイル６２に例えば6.78MHzの交流電圧を印加する。無線モジュール２０２の第１コイル２１に誘起される電圧は例えば、整合回路、ＥＭＩフィルタ、整流回路を介して直流電力として取り出され、負荷回路はその電力を電力源として動作する。負荷回路には二次電池（以上の各実施形態で示した電池３２）を含み、この二次電池が充電される。なお、整流回路の後段に平滑回路やＤＣ－ＤＣコンバータ回路等を更に含んでもよい。

[0073] なお、無線電力給電方式としては、電磁誘導方式以外に磁界共鳴方式等も同様に用いることができる。

[0074] 《その他の実施形態》

以上に示した各実施形態では、磁性体シート２２を基板の第２部分２０の第２主面に貼着した例を示したが、磁性体シート２２は第２部分２０に対面する電池３２に貼付してもよい。また、第２部分２０に対面する電池３２と第２部分２０との間に挟ま込まれているだけでもよい。さらに、磁性体シート２２に代えて、磁性体を塗布することで磁性体層を形成してもよい。例え

ば、基板の第２部分２０の第２主面に液状磁性体を塗布し、その後に硬化させてもよい。

[0075] 以上に示した各実施形態では、基板の第１部分１０の第１主面Ｓ１に回路素子を実装した例を示したが、回路素子は第１部分１０の第２主面Ｓ２に形成されていてもよい。また、第１主面Ｓ１、第２主面Ｓ２の両方に実装されていてもよい。

[0076] 以上に示した各実施形態では、無線モジュールのコイルは通信用または電力受電用のいずれかに用いる例を示したが、１つのコイルを通信用と電力受電用とに兼用してもよい。例えば、図７（Ｂ）に示した無線モジュール２１１を、図１３に示した送電装置３０２の充電台に載置することで電池を充電し、図６に示すようにＲＦタグ３０１に近接させることで、そのタグ情報をホスト装置に送信する、といった構成も可能である。

[0077] また、図１２に示した例では、無線モジュール２０１がＲＦタグのタグ情報を読み取るものであったが、無線モジュールに例えば加速度センサや照度センサ等の各種センサを備え、その検出値や検出量をBLE通信等で外部へ無線送信する場合も同様に構成できる。

[0078] また、以上に示した各実施形態では、基板の第３部分の第１主面Ｓ１と第２主面Ｓ２の両面に電池を配置したが、一方の面にのみ配置してもよい。

[0079] また、以上に示した各実施形態では、電池を取り付けるために、基板に第３部分を形成したが、基板の第１部分１０と第２部分２０との間に電池を挟持させるように構成してもよい。

[0080] また、以上に示した各実施形態では、基板の第３部分に電池保持部を設けたが、第３部分に電池を直接接続するように構成してもよい。

[0081] また、以上に示した実施形態では、無線モジュールをそれ単体で使用する例を示したが、無線モジュールは何らかの電子機器に組み込んだ状態で使用されてもよい。

[0082] 最後に、上述の実施形態の説明は、すべての点で例示であって、制限的なものではない。当業者にとって変形および変更が適宜可能である。本発明の

範囲は、上述の実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。さらに、本発明の範囲には、特許請求の範囲内と均等の範囲内での実施形態からの変更が含まれる。

符号の説明

[0083] Ｓ１…第１主面

Ｓ２…第２主面

１…第１可撓性部分

２…第２可撓性部分

３…第３可撓性部分

１０…第１部分

１１Ａ，１１Ｂ，１１Ｃ，１１Ｄ，１１Ｅ…回路素子

１１ＡＡ…通信アンテナ

２０…第２部分

２１…第１コイル

２２…磁性体シート

２３…粘着層

３０…第３部分

３１…電池保持部

３２…電池

４０…第４部分

４１…第２コイル

４２…磁性体シート

４３…粘着層

５０…筐体

５１…蓋

６１…ＲＦタグのコイル

６２…送電装置のコイル

１００…基板

１０１，１０２，１０３…絶縁体層

２０１，２０２，２０３，２１１…無線モジュール

３０１…ＲＦタグ

３０２…送電装置

４０１…ホスト装置

請求の範囲

[請求項1] 第１部分、第２部分、および前記第１部分と前記第２部分とをつなぐ第１可撓性部分、を含み、第１主面および第２主面を有する基板と、

前記第１部分の前記第１主面または前記第２主面に実装された回路素子と、

少なくとも前記回路素子を含んで構成される回路に接続されるコイルと、を備え、

前記基板は、前記第１主面が外側、前記第２主面が内側になるように前記第１可撓性部分で折り曲げられて前記第１部分と前記第２部分とが対向し、

前記第２部分の前記第２主面に配置された磁性体層と、

前記第１部分の前記第２主面と前記磁性体層との間に配置された電池と、

を備えた無線モジュール。

[請求項2] 第１部分、第２部分、および前記第１部分と前記第２部分とをつなぐ第１可撓性部分、を含み、第１主面および第２主面を有する基板と、

前記第１部分の前記第１主面または前記第２主面に実装された回路素子と、

少なくとも前記回路素子を含んで構成される回路に接続されるコイルと、を備え、

前記基板は、前記第１主面が外側、前記第２主面が内側になるように前記第１可撓性部分で折り曲げられて前記第１部分と前記第２部分とが対向し、

前記第２部分の前記第２主面に配置された誘電体層と、

前記第１部分の前記第２主面と前記誘電体層との間に配置された電池と、

を備えた無線モジュール。

[請求項3] 前記コイルを構成するパターンのうち最も第２主面側に位置するパターンは、前記第２部分の前記第２主面または前記第２主面寄りの層に形成されている、請求項１または２に記載の無線モジュール。

[請求項4] 前記基板は、絶縁体層の積層体であり、

前記第１部分および前記第２部分は前記第１可撓性部分より前記絶縁体層の積層数が多い、

請求項１から３のいずれかに記載の無線モジュール。

[請求項5] 前記基板は、第３部分と、当該第３部分を前記第１部分または前記第２部分につなぐ第２可撓性部分とを更に有し、

前記電池を保持する電池保持部が前記第３部分に設けられ、

前記基板は、前記第２可撓性部分で折り曲げられて前記第３部分が前記第１部分と前記第２部分との間に挟まれた、

請求項１から４のいずれかに記載の無線モジュール。

[請求項6] 前記基板は、絶縁体層の積層体であり、

前記第３部分は前記第１可撓性部分および前記第２可撓性部分より前記絶縁体層の積層数が多い、

請求項５に記載の無線モジュール。

[請求項7] 前記電池保持部は前記第３部分の前記第１主面と前記第２主面のそれぞれに設けられた、請求項５または６に記載の無線モジュール。

[請求項8] 前記基板は、第４部分と、当該第４部分を前記第１部分、前記第２部分または前記第３部分につなぐ第３可撓性部分とを更に有し、

前記基板は、前記第３可撓性部分で折り曲げられ、前記第４部分が前記第１部分に対し前記第２部分とは反対側に配置され、

前記コイルは、前記第４部分にも設けられた、

請求項５から７のいずれかに記載の無線モジュール。

[請求項9] 前記基板は、第４部分と、当該第４部分を前記第１部分または前記第２部分につなぐ第３可撓性部分を更に有し、

前記基板は、前記第３可撓性部分で折り曲げられ、前記第４部分が前記第１部分に対し前記第２部分とは反対側に配置され、

前記コイルは、前記第４部分にも設けられた、

請求項１から７のいずれかに記載の無線モジュール。

[請求項10] 前記回路素子は、通信アンテナを有する通信モジュールまたは通信アンテナを含み、前記第１部分に前記通信モジュールまたは前記通信アンテナを用いる通信回路が構成された、

請求項１から９のいずれかに記載の無線モジュール。

[請求項11] 前記第１部分、前記第２部分の積層方向に視て、前記通信アンテナは前記電池と重ならない位置に配置されている、

請求項１０に記載の無線モジュール。

[請求項12] 前記第１部分、前記第２部分、および前記電池を含んで積層構造体が構成され、

主要部が絶縁体で構成され、前記積層構造体を収容する筐体を備えた、請求項１から１１のいずれかに記載の無線モジュール。

[請求項13] 請求項１から１２のいずれかに記載の無線モジュールと、

前記無線モジュールが備える前記コイルと結合するコイルを有し、前記無線モジュールと無線通信する無線タグとを備え、

前記回路素子を含んで構成される回路はタグ読み取り回路を有する、ＲＦＩＤシステム。

[請求項14] 請求項１から１２のいずれかに記載の無線モジュールと、

前記無線モジュールが備える前記コイルに結合するコイルを有し、前記無線モジュールにワイヤレスで電力を給電する送電装置とを備え、

前記回路素子を含んで構成される回路は電力受電回路を有する、ワイヤレス給電装置。

[請求項15] 前記電力受電回路は、整流素子およびキャパシタを含んで構成され、前記コイルの誘起電圧を整流平滑する整流平滑回路を備える、請求

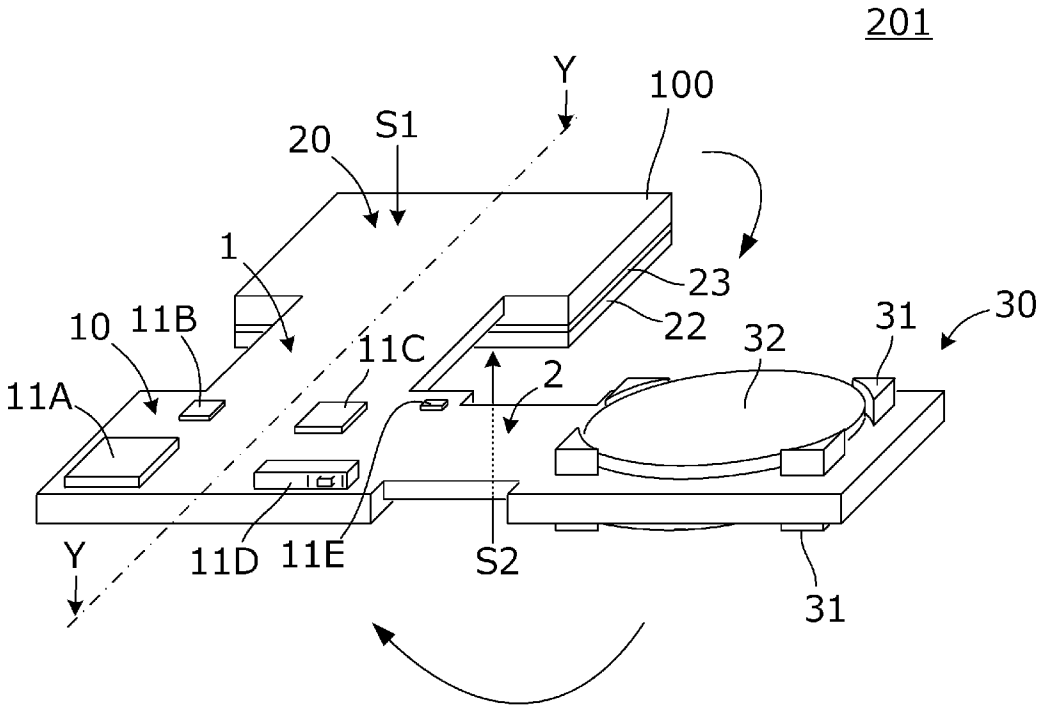
項１４に記載のワイヤレス給電装置。

[請求項16] 前記電池は前記整流平滑回路の出力によって充電される二次電池である、請求項１５に記載のワイヤレス給電装置。

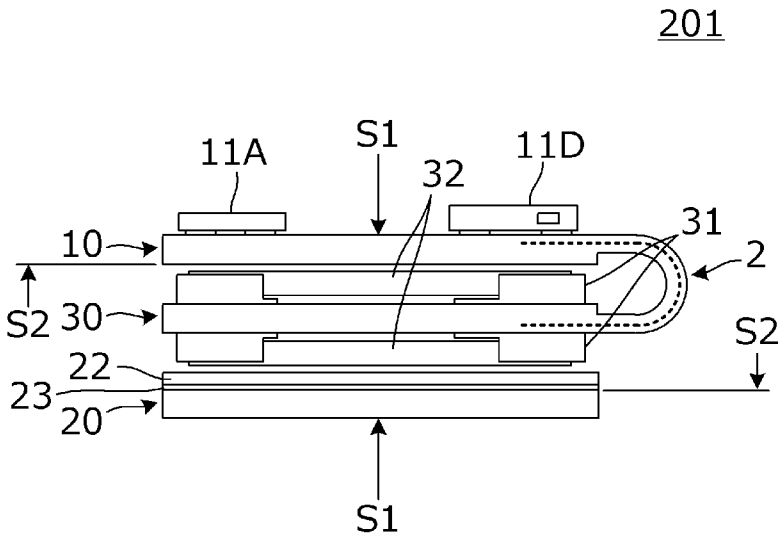
[請求項17] 前記電池は前記整流平滑回路の出力によって充電される電気二重層コンデンサである、請求項１５に記載のワイヤレス給電装置。

[請求項18] 前記電池は前記整流平滑回路の出力によって充電される高分子電解コンデンサである、請求項１５に記載のワイヤレス給電装置。

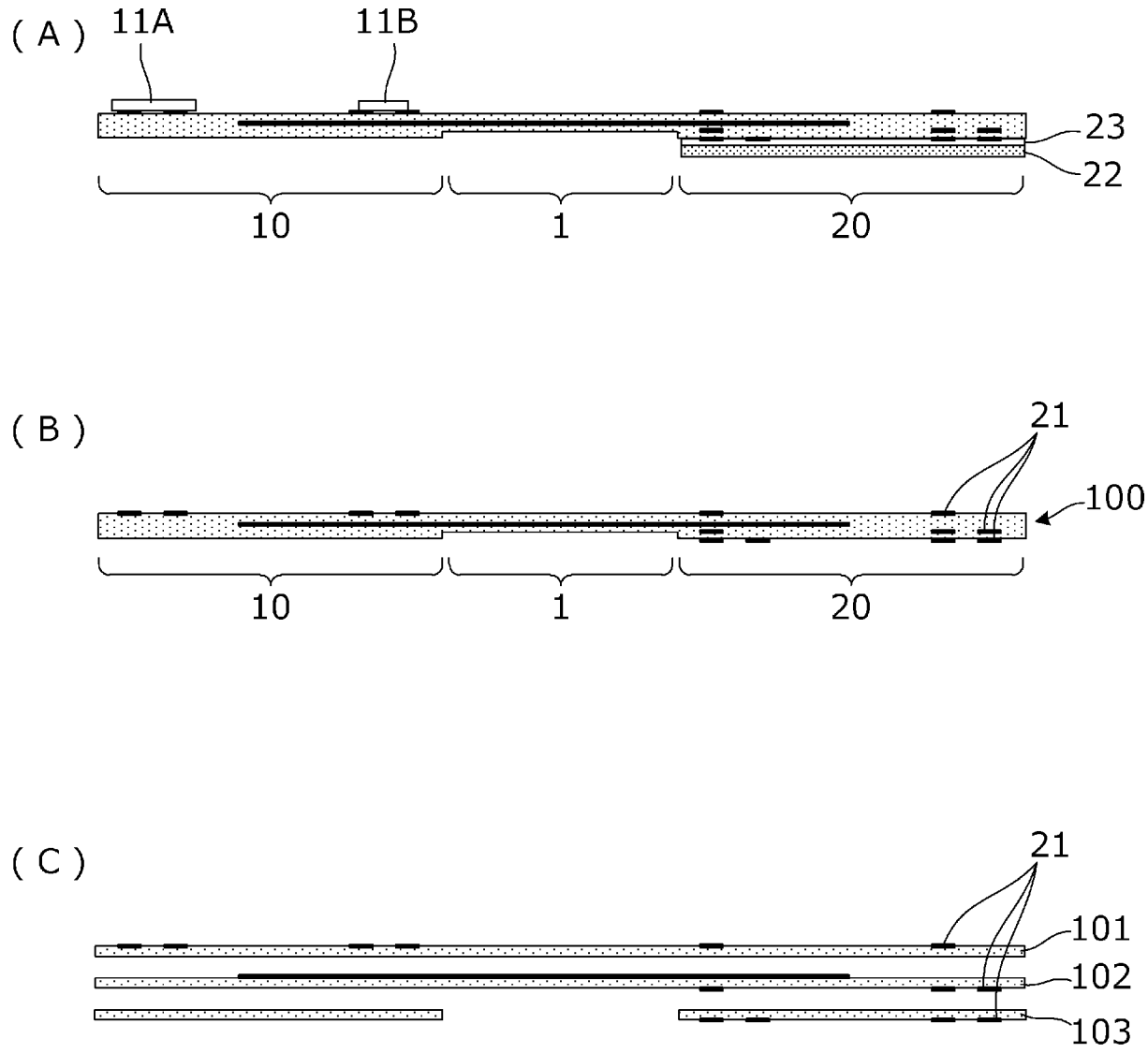
[図1]


201
Y
100
20
S1
1
23
22
10
11B
11C
2
32
31
30
11A
Y
11D
11E
S2
31

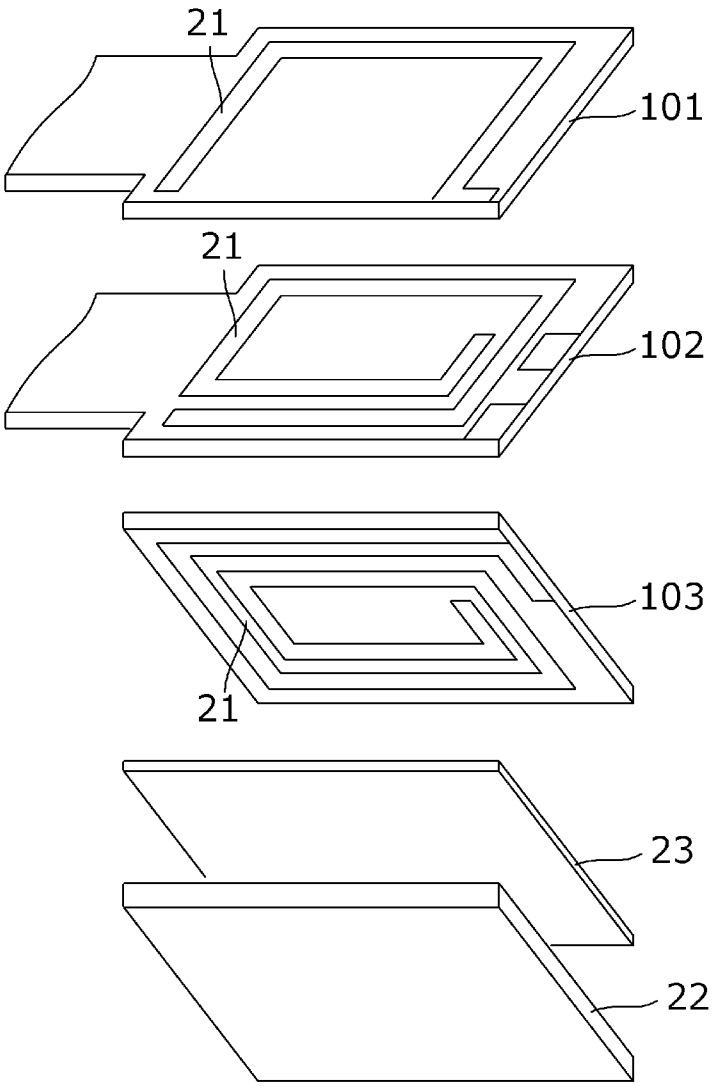
[図2]


201
11A
S1
11D
32
31
10
2
S2
30
S2
22
23
20
S1

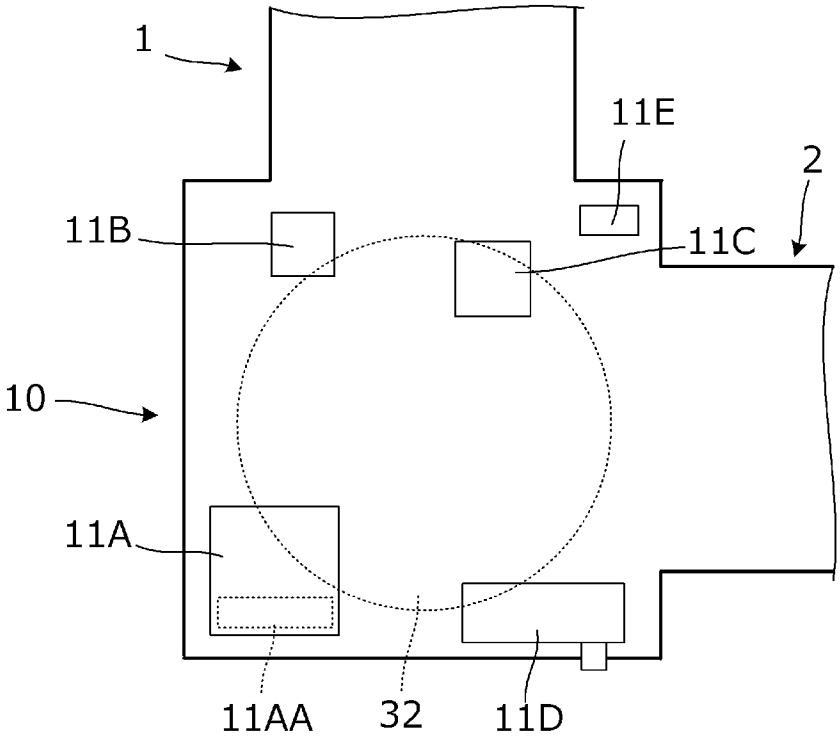
[図3]



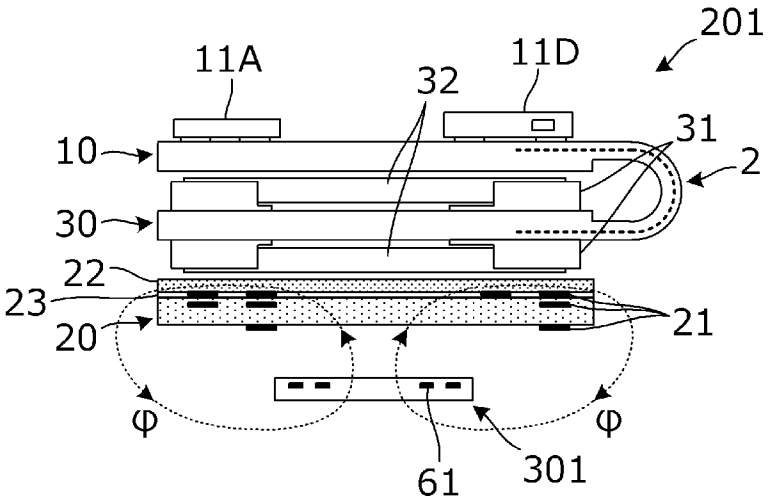
[図4]



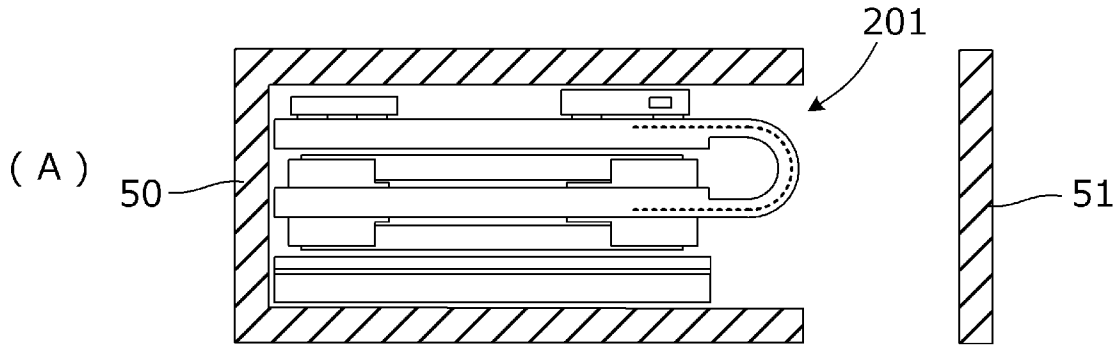
[図5]

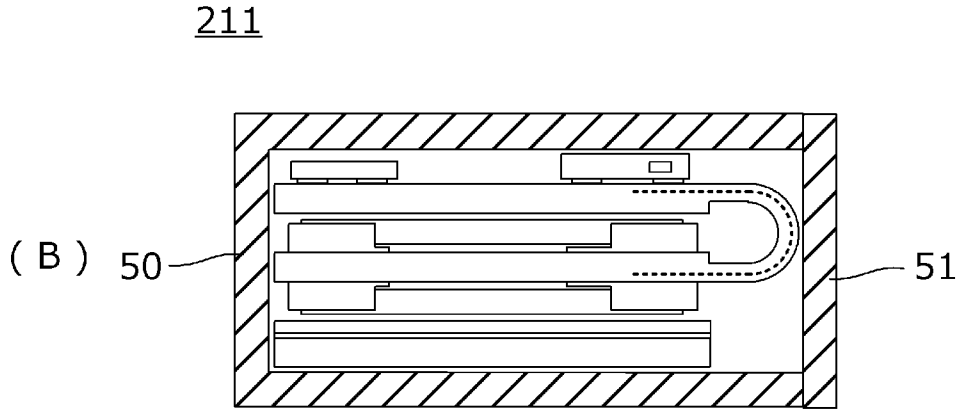

1
11E
2
11B
11C
10
11A
11AA
32
11D

[図6]

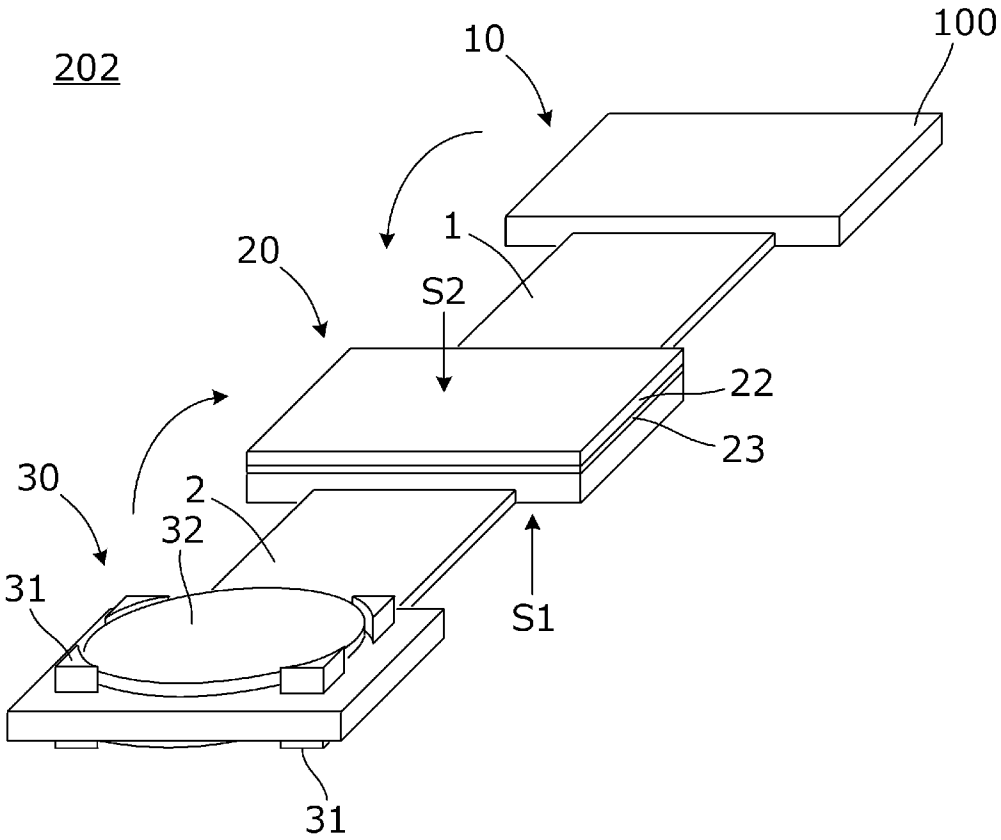

201
11A
11D
32
31
10
2
30
22
23
21
20
φ
φ
61
301

[図7]

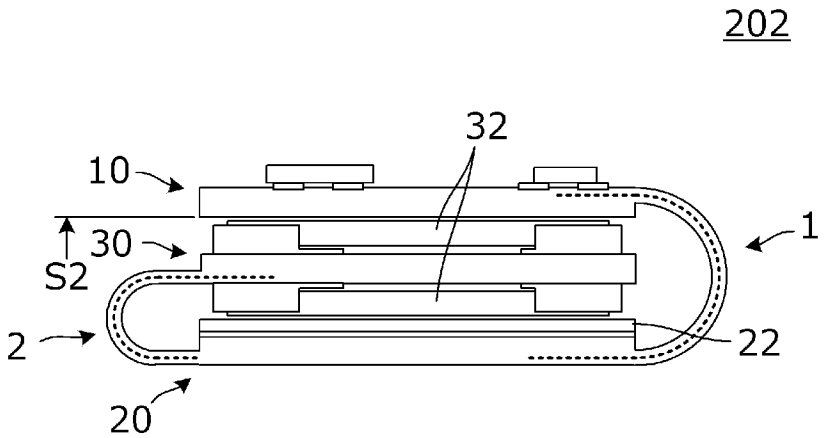




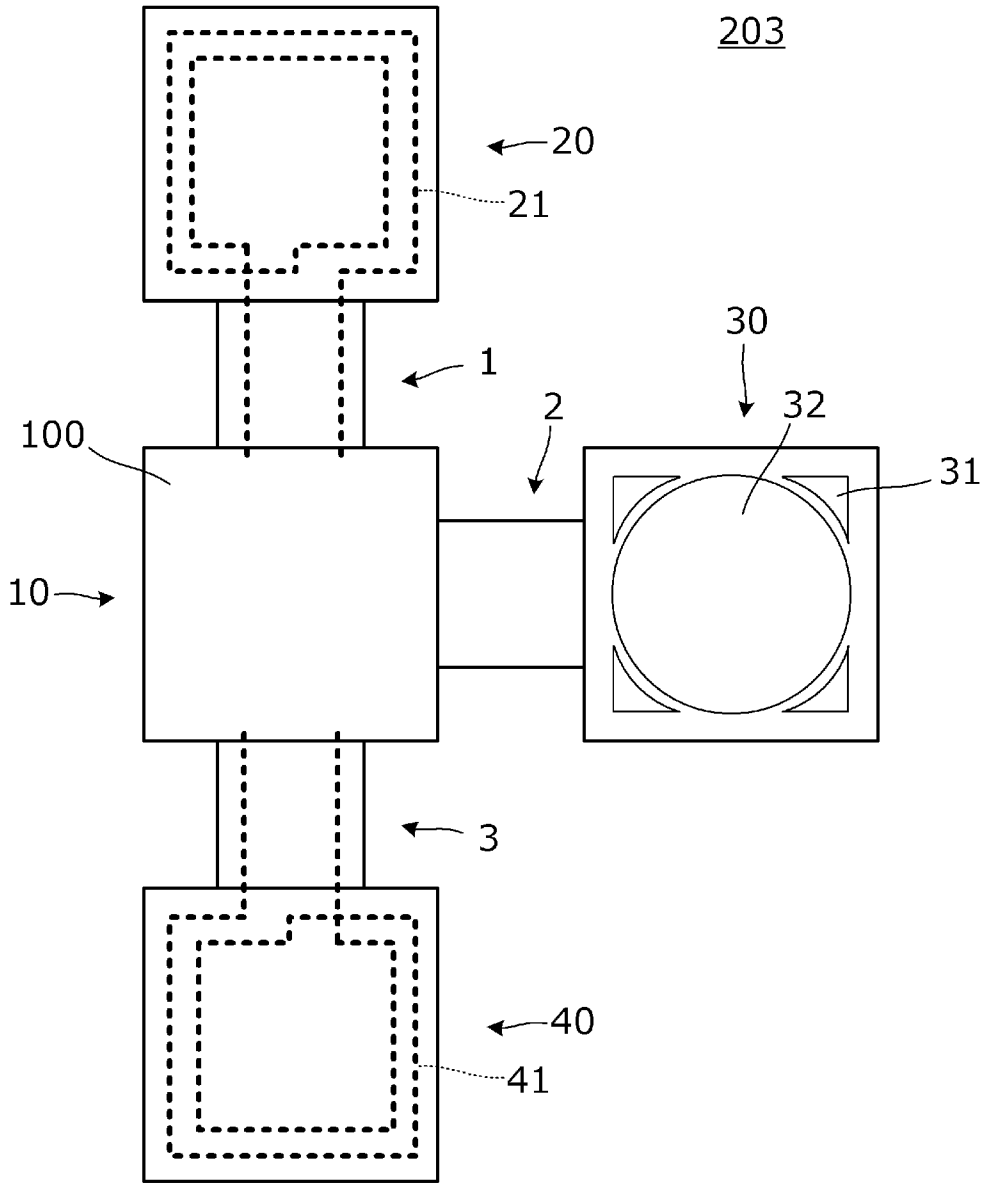
[図8]



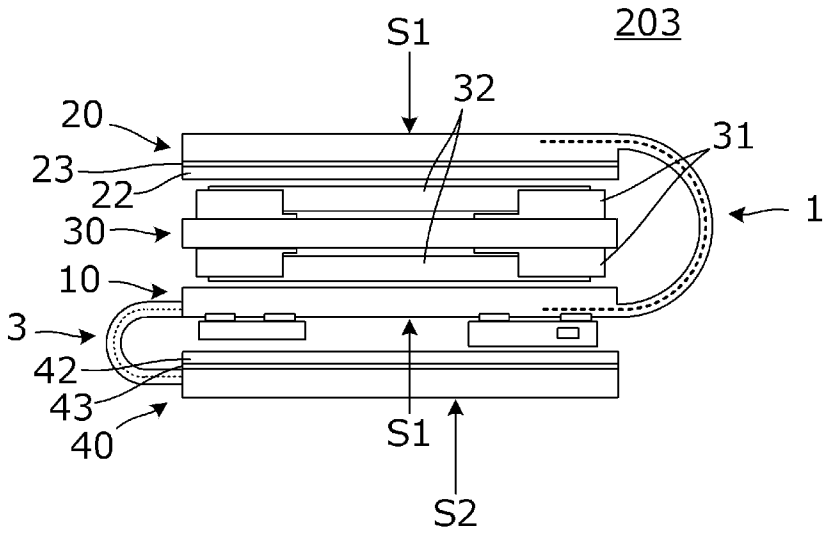
[図9]



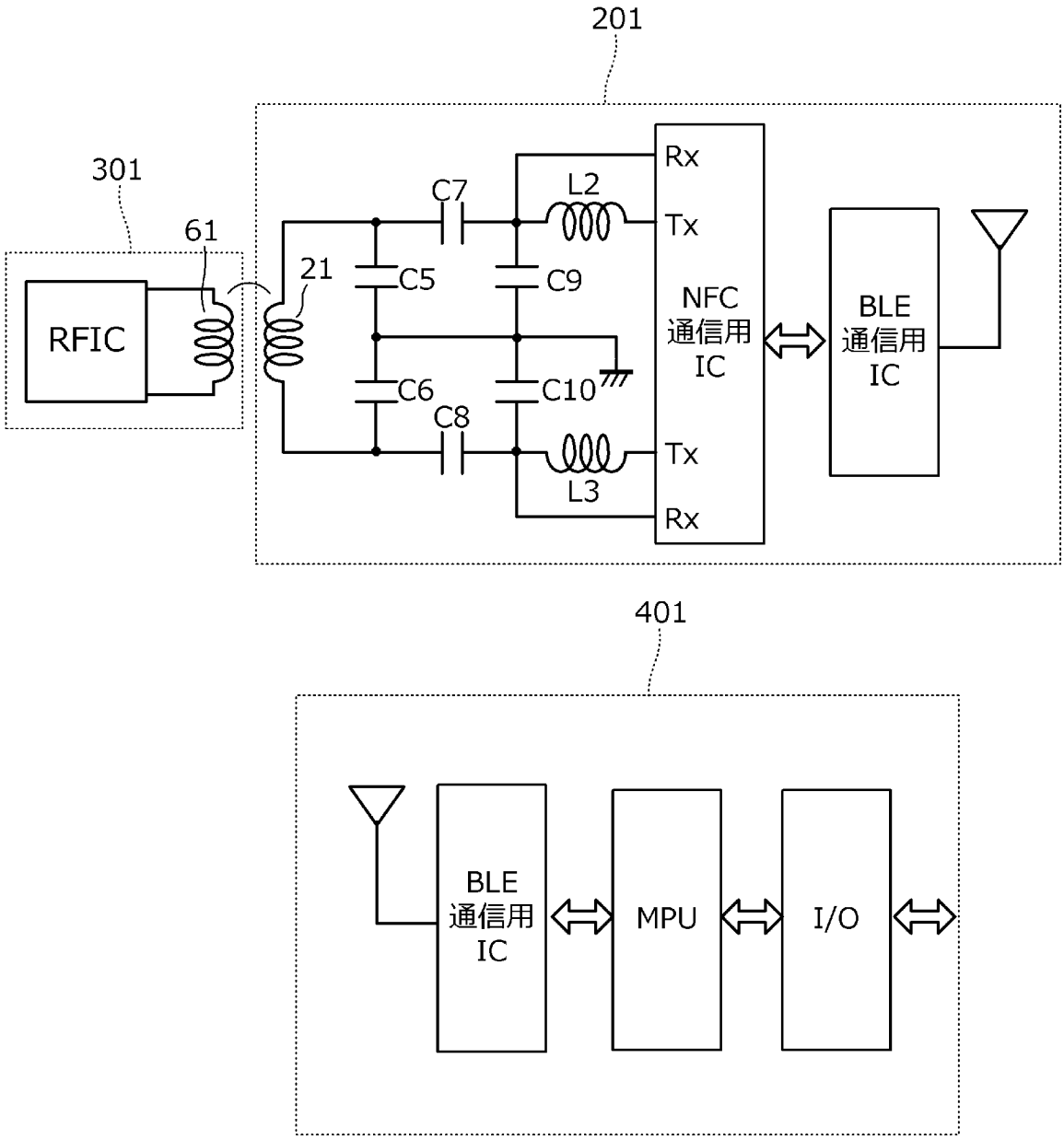
[図10]



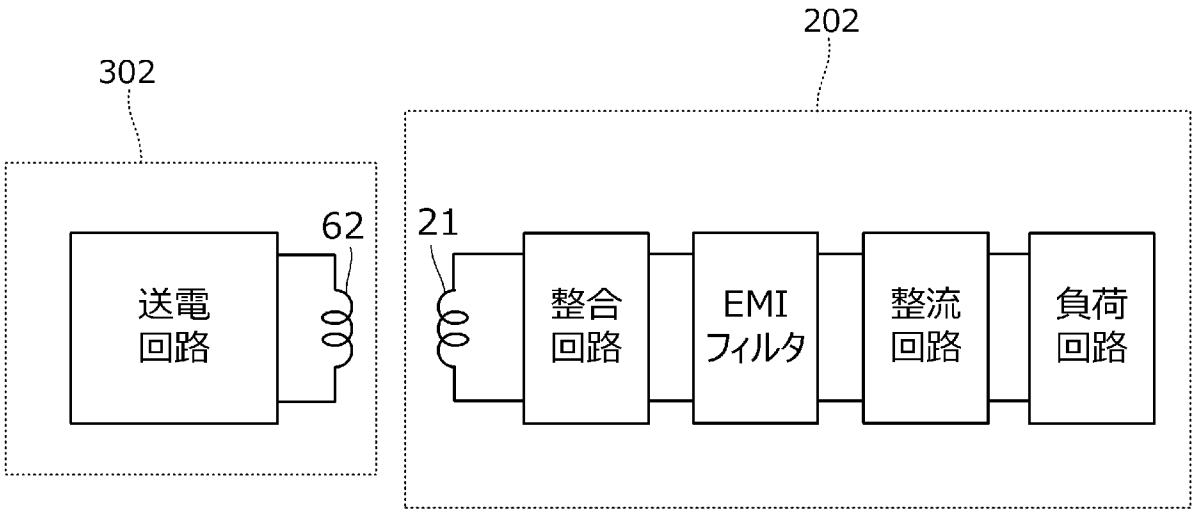
[図11]



[図12]


201
301
61
21
RFIC
C7
L2
C5
C9
C6
C10
C8
L3
Rx
Tx
NFC
通信用
IC
Tx
Rx
BLE
通信用
IC
401
BLE
通信用
IC
MPU
I/O

[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/025702

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04B5/02(2006.01)i, *H01F38/14*(2006.01)i, *H01Q1/52*(2006.01)i, *H01Q7/00*(2006.01)i, *H02J7/00*(2006.01)i, *H02J50/10*(2016.01)i, *H04B1/3827*(2015.01)i, *H04B1/3883*(2015.01)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)
H04B5/02, H01F38/14, H01Q1/52, H01Q7/00, H02J7/00, H02J50/10, H04B1/3827, H04B1/3883

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
Y A	JP 2016-51961 A (Renesas Electronics Corp.), 11 April 2016 (11.04.2016), paragraphs [0062] to [0078]; fig. 15 to 17 & US 2016/0064823 A1 paragraphs [0107] to [0123]; fig. 15 to 17	1,3-4,10-18 2,5-9
Y A	JP 2015-167395 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 24 September 2015 (24.09.2015), paragraphs [0033] to [0034]; fig. 2, 4 & US 2012/0056796 A1 paragraphs [0041] to [0042]; fig. 2, 4 & WO 2010/131524 A1	1,3-4,10-18 2,5-9

☒ 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
05 September 2017 (05.09.17)	19 September 2017 (19.09.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/025702

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2012/036139 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 22 March 2012 (22.03.2012), paragraphs [0011] to [0017]; fig. 1 to 2 & US 2013/0112754 A1 paragraphs [0025] to [0032]; fig. 1 to 2 & EP 2618426 A1 & CN 103026551 A	1,3-4,10-18 2,5-9
Y	JP 2016-21692 A (Canon Inc.), 04 February 2016 (04.02.2016), paragraphs [0021] to [0026]; fig. 2 (Family: none)	10-18

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２５７０２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04B5/02(2006.01)i, H01F38/14(2006.01)i, H01Q1/52(2006.01)i, H01Q7/00(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i, H02J50/10(2016.01)i, H04B1/3827(2015.01)i, H04B1/3883(2015.01)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.　H04B5/02, H01F38/14, H01Q1/52, H01Q7/00, H02J7/00, H02J50/10, H04B1/3827, H04B1/3883

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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
Y	JP 2016-51961 A (ルネサスエレクトロニクス株式会社) 2016.04.11, 段落[0062]-[0078], 図 15-17	1, 3-4, 10-18
A	& US 2016/0064823 A1, 段落[0107]-[0123], 図 15-17	2, 5-9
Y	JP 2015-167395 A (株式会社村田製作所) 2015.09.24, 段落[0033]-[0034], 図 2, 4	1, 3-4, 10-18
A	& US 2012/0056796 A1, 段落[0041]-[0042], 図 2, 4 & WO 2010/131524 A1	2, 5-9

☑　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	国際調査報告の発送日
０５．０９．２０１７	１９．０９．２０１７

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）　５Ｋ　４５４０
後澤　瑞征
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５６

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	WO 2012/036139 A1（株式会社村田製作所） 2012.03.22，段落[0011]-[0017]，図 1-2	1，3-4，10-18
A	& US 2013/0112754 A1，段落[0025]-[0032]，図 1-2 & EP 2618426 A1 & CN 103026551 A	2，5-9
Y	JP 2016-21692 A（キヤノン株式会社） 2016.02.04，段落[0021]-[0026]，図 2 （ファミリーなし）	10-18