

(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
2014年4月24日(24.04.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/061702 A1

- (51) 国際特許分類:
H01Q 7/06 (2006.01) H01Q 1/24 (2006.01)
G06K 19/07 (2006.01) H01Q 1/38 (2006.01)
G06K 19/077 (2006.01) H04M 1/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/078084
- (22) 国際出願日: 2013年10月16日(16.10.2013)
- (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 2012-230267 2012年10月17日(17.10.2012) JP
- (71) 出願人: デクセリアルズ株式会社 (DEXERIALS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 折原 勝久 (ORIHARA, Katsuhisa); 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 斎藤 憲男 (SAITO, Norio); 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目11番2号 ゲートシティ大崎イースト

ワー8階 デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 福田 明浩 (FUKUDA, Akihiro); 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 良尊 弘幸 (RYOSON, Hiroyuki); 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 菅野 正喜 (KANNO, Masayoshi); 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 小池 晃, 外 (KOIKE, Akira et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門5丁目13番7号 虎ノ門A&K-IPビル 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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH,

[続葉有]

- (54) Title: ELECTRONIC DEVICE AND COIL MODULE
- (54) 発明の名称: 電子機器及びコイルモジュール

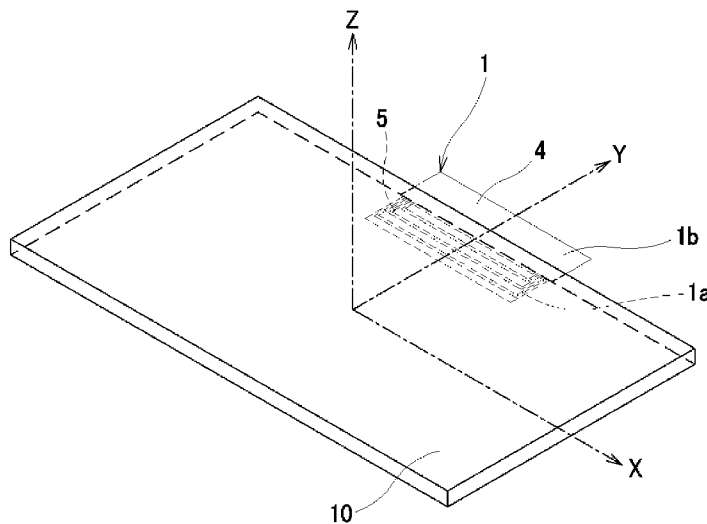


FIG. 3

(57) Abstract: An electronic device is provided with a built-in coil module that exhibits good communication characteristics. The coil module (1) of the electronic device having said coil module (1) built thereinto comprises a loop coil (5) that is wound so as to have a planar shape and a magnetic sheet (4) that is formed from a magnetic material so as to have a sheet shape that overlaps with one portion of the loop coil (5). The magnetic sheet (4) is arranged on at least one side of the loop coil (5) from the center thereof.

(57) 要約: 良好な通信特性を奏するコイルモジュールが組み込まれた電子機器を提供する。コイルモジュール(1)が組み込まれた電子機器において、コイルモジュール(1)は、面状に巻回されたループコイル(5)と、磁性材料により形成され、ループコイル(5)の一部と重畳するシート状の磁性シート(4)とを備え、磁性シート(4)は、少なくともループコイル(5)の中心から一方側に配設されている。



WO 2014/061702 A1



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.

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).

(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,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：電子機器及びコイルモジュール

技術分野

[0001] 本発明は、ループコイルと磁性シートとを備えたコイルモジュールが内蔵された電子機器に関する。本出願は、日本国において2012年10月17日に出願された日本特許出願番号特願2012-230267を基礎として優先権を主張するものであり、この出願を参照することにより、本出願に援用される。

背景技術

[0002] 近年の無線通信機器においては、電話通信用アンテナ、GPS用アンテナ、無線LAN/BLUETOOTH（登録商標）用アンテナ、さらにはRFID（Radio Frequency Identification）といった複数のRFアンテナが搭載されている。これらに加えて、非接触充電の導入に伴って、電力伝送用のループコイルも搭載されるようになってきた。非接触充電方式で用いられる電力伝送方式には、電磁誘導方式、電波受信方式、磁気共鳴方式等が挙げられる。これらは、いずれも一次側コイルと二次側コイル間の電磁誘導や磁気共鳴を利用したものであり、例えば非接触充電のQi規格やRFIDのNFC（Near Field Communication）規格では、電磁誘導を利用している。

[0003] アンテナモジュールは、確実に通信を行うため、リーダライタ等の発信器からのある値以上の磁束をアンテナコイルで受ける必要がある。そのために、従来例に係るアンテナモジュールでは、携帯電話機の筐体にループコイルを設け、このコイルでリーダライタからの磁束を受けている。

[0004] たとえば、特許文献1には、携帯端末装置に内蔵するループアンテナの特性を向上する方法として、内蔵バッテリーの周囲に可撓性ケーブルやフラットケーブルを配置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2005-303541号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記特許文献1に記載の発明は、筐体内の隙間にアンテナを配置するため、その形状を一定にすることが困難となり、インダクタンスの変化量が大きくなるため、共振周波数の変動が大きいという問題があった。

[0007] 特に、可撓性ケーブルでアンテナを形成した場合は、上記特許文献1に記載の発明では、配線間の分布容量を調整することが困難なため、共振周波数の調整に多大な工数が必要となるという問題があった。

[0008] さらに、ループコイルは、ループコイルを通過するリーダライタからの磁束が、コイルの導線が一方向に周回するループコイルの一方側とコイルの導線が他方向に周回するループコイルの他方側とで、反対方向の電流を生じさせ、効率よく結合させることができないという問題も生じる。

[0009] 本発明は、このような実情に鑑みて提案されたものであり、良好な通信特性を実現可能なコイルモジュールが組み込まれた電子機器、及びコイルモジュールを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上述した課題を解決するため、本発明に係る電子機器は、コイルモジュールが組み込まれた電子機器において、上記コイルモジュールは、面状に巻回されたループコイルと、磁性材料により形成され、上記ループコイルの一部と重畳するシート状の磁性シートとを備え、上記磁性シートは、上記ループコイルの少なくとも中心から一方側に配設されているものである。

[0011] また、本発明に係るコイルモジュールは、電子機器筐体の内部に配設された内部構造物の一部を重畳させて配置されるコイルモジュールであって、上記コイルモジュールは、面状に巻回されたループコイルと、磁性材料により形成され、上記ループコイルの一部と重畳するシート状の磁性シートとを備え、上記磁性シートは、上記ループコイルの少なくとも中心から一方側に配設されているものである。

[0012] 本発明によれば、コイルモジュールは、磁性シートがループコイルの中心から一方側に重畳されているため、当該一方側において効率よく磁束を引き込むとともに、他方側における発電効率を下げて、当該一方側で発生する電流と反対向きの電流量を相対的に低くすることができる。これにより、コイルモジュールは、良好な通信特性を備える。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]図1は、本発明が適用されたコイルモジュールを示す斜視図である。
- [図2]図2Aは、本発明が適用されたコイルモジュールを示す平面図であり、図2Bは、断面図である。
- [図3]図3は、本発明が適用された電子機器の内部を示す斜視図である。
- [図4]図4は、本発明が適用された電子機器の内部を示す断面図である。
- [図5]図5は、無線通信システムの概略構成を示す斜視図である。
- [図6]図6は、比較例に係るコイルモジュールを示す平面図である。
- [図7]図7は、比較例の構成を示す斜視図である。
- [図8]図8は、比較例の結合係数とリーダライタとの移動距離の相関を示すグラフである。
- [図9]図9は、実施例に係るコイルモジュールを示す平面図である。
- [図10]図10は、実施例の構成を示す斜視図である。
- [図11]図11は、実施例の結合係数とリーダライタとの移動距離の相関を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明が適用された電子機器について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本発明は、以下の実施形態のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変更が可能であることは勿論である。また、図面は模式的なものであり、各寸法の比率等は現実のものとは異なることがある。具体的な寸法等は以下の説明を参酌して判断すべきものである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

[0015] [アンテナ装置の構成]

本発明が適用された電子機器は、例えば携帯電話等の携帯型電子機器であり、コイルモジュール1が組み込まれている。コイルモジュール1は、近距離無線通信機能を実現するものである。具体的に、本発明が適用されたコイルモジュール1は、図1、図2に示すように、NFC等のRFID用のモジュールであり、磁性材料により形成されたシート状の磁性シート4と、磁性シート4が貼着される、面状に巻回されたスパイラルコイル状のアンテナコイル5とを備える。

[0016] 磁性シート4は、例えば、NiZn系フェライトの焼結体からなる。磁性シート4は、予め薄くシート状に塗布したフェライト粒子を高温環境下で焼結させることによりシート化し、その後、所定の形状に型抜きすることにより形成される。あるいは、磁性シート4は、予め最終形状と同形状にフェライト粒子をシート状に塗布し、焼結することにより形成することもできる。その他、磁性シート4は、長方形断面を持った型に、フェライト粒子を詰め込み、平面視矩形状の直方体にフェライト粒子を焼結し、この焼結体を薄くスライスすることにより、所定の形状を得ることもできる。

[0017] なお、磁性シート4は、軟磁性粉末からなる磁性粒子と結合材としての樹脂とを含んでいてもよい。

[0018] また、磁性粒子は、フェライト等の酸化物磁性体、セグダスト、パーマロイ等のFe系、Co系、Ni系、Fe-Ni系、Fe-Co系、Fe-Al系、Fe-Si系、Fe-Si-Al系、Fe-Ni-Si-Al系等の結晶系、微結晶系磁性体、あるいはFe-Si-B系、Fe-Si-B-C系、Co-Si-B系、Co-Zr系、Co-Nb系、Co-Ta系等のアモルファス金属磁性体の粒子を用いることができる。

[0019] なかでも、NFC等のRFID用アンテナモジュールに用いられる磁性シート4は、磁性材料として上述したNiZn系フェライトが好適に用いられる。

[0020] 結合材は、熱、紫外線照射等により硬化する樹脂等を用いることができる

。結合材としては、例えばエポキシ樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂、不飽和ポリエステル等の樹脂、あるいはシリコーンゴム、ウレタンゴム、アクリルゴム、ブチルゴム、エチレンプロピレンゴム等の周知の材料を用いることができる。なお、結合材は、上述の樹脂又はゴムに、難燃剤、反応調整剤、架橋剤又はシランカップリング剤等の表面処理剤を適量加えてもよい。

[0021] なお、磁性シート4は、単一の磁性材料で構成する場合のみに限らず、2種類以上の磁性材料を、混合して用いてもよく、あるいは多層に積層して形成してもよい。また、磁性シート4は、同一の磁性材料であっても、磁性粒子の粒径及び／又は形状を複数選択して混合してもよく、あるいは多層に積層して形成してもよい。

[0022] アンテナコイル5は、ポリイミド等によるフレキシブル基板7にCu箔等からなる導電パターンがスパイラルコイル状に形成されてなる。フレキシブル基板7は、略矩形状に形成され、外側縁に沿って略矩形状に周回するアンテナコイル5が形成されている。

[0023] 磁性シート4は、フレキシブル基板7の一面7a上に、接着剤層6を介して重畳されている。接着剤層6は、接着剤や接着テープなど公知のものを用いることができる。また、磁性シート4は、アンテナコイル5の少なくとも一部と重畳される。これにより、コイルモジュール1は、磁束をアンテナコイル5に効率よく引き込み、リーダライタと誘導結合によって磁氣的に結合され、変調された電磁波を受信する。受信信号は、アンテナコイル5と連続された端子部を介してメモリに供給される。

[0024] [本願構成]

ここで、磁性シート4は、フレキシブル基板7の形状に応じて略矩形状に形成され、少なくともアンテナコイル5の中心から幅方向の一方側に重畳されている。これにより、コイルモジュール1は、磁性シート4が重畳された幅方向の一方側において、磁性シート4が重畳されていない幅方向の他方側に比して、結合効率が向上される。

- [0025] ここで、コイルモジュール1は、図2に示すように、アンテナコイル5を通過するリーダライタからの磁束Fが、コイルの導線が一方向に周回するアンテナコイル5の一方側とコイルの導線が他方向に周回するアンテナコイル5の他方側とで、反対方向の電流を生じさせ、効率よく結合させることができない。
- [0026] しかし、コイルモジュール1は、磁性シート4がアンテナコイル5の中心から幅方向の一方側に重畳されているため、当該一方側において効率よく磁束を引き込むとともに、幅方向の他方側における発電効率を下げ、当該一方側で発生する電流と反対向きの電流量を相対的に低くすることができる。これにより、コイルモジュール1は、良好な通信特性を備えることができる。
- [0027] なお、磁性シート4は、アンテナコイル5の巻回中心から幅方向の一方側に一部でも重畳されていれば、上述した効果を奏することができるが、当該一方側の全領域と重畳されていることが好ましい。
- [0028] このコイルモジュール1は、電子機器の筐体内に組み込まれる際に、図3及び図4に示すように、アンテナコイル5の一部が電子機器筐体の内部構造物10と重畳される重畳部1aと内部構造物10の主面部10aより外側に張り出す張出部1bとを有する。
- [0029] ここで、内部構造物10は、通信を行うリーダライタと対向する主面部10aを有し、シート状のコイルモジュール1は、この主面部10aに重畳して配置されるものとする。すなわち、コイルモジュール1は、アンテナコイル5が形成されたフレキシブル基板7が、電子機器筐体内に設けられたバッテリー缶等の内部構造物10と一部が重畳するとともに、この内部構造物10の外縁部から外側へ張り出すように配置される。これにより、コイルモジュール1は、アンテナコイル5も、一部が内部構造物10と重畳するとともに、他の一部が内部構造物10と重畳しないこととなる。
- [0030] この磁性シート4は、このアンテナコイル5の内部構造物10と重畳する面側の、アンテナコイル5の内部構造物10と重畳しない一方側に重畳され

ることが好ましい。特に、内部構造物10が、バッテリー缶等の金属体である場合、コイルモジュール1は、内部構造物10と重畳するアンテナコイル5の幅方向の他方側において、磁界成分が金属体と干渉（結合）し、アンテナコイル5のインダクタンスが実質的に減少するために、共振周波数がシフトしてしまうおそれや、また、インダクタンスの実質的減少によって、受信感度が低下する。一方で、コイルモジュール1は、磁性シート4が重畳されるアンテナコイル5の幅方向の一方側では、金属体との干渉もなく、かつ上述したように効率よく磁束を引き込むことができる。

[0031] これにより、コイルモジュール1は、重畳部1aにおける結合を抑制して、張出部1bにおいて発生する電流と反対向きの電流量を相対的に低くするとともに、磁性シート4によって重畳部1aから張出部1bへ磁束を誘導させ、張出部1bにおける結合を促進させ、通信特性の向上を図ることができる。

[0032] また、コイルモジュール1は、張出部1bに設けられている磁性シート4がバッテリー缶等の内部構造物10と重畳されないため、この電子機器筐体内において、コイルモジュール1は、アンテナコイル5が形成されたフレキシブル基板7のみが内部構造物10と重畳し、磁性シート4は重畳されない。したがって、電子機器筐体は、内部構造物10の厚さ方向において、磁性シート4及び接着剤層の厚み分、薄型化を図ることができる。

[0033] [他の構成1]

また、コイルモジュール1は、アンテナコイル5の中心から他方側の全領域が、内部構造物10と重畳していることが好ましい。これにより、コイルモジュール1は、アンテナコイル5の当該他方側における電流量をできるだけ小さくすることができる。すなわち、アンテナコイル5の一方側における電流と反対向きの電流をできるだけ小さくすることができる。

[0034] [他の構成2]

また、コイルモジュール1は、アンテナコイル5の中心が、内部構造物10の外縁部に合わせて設けられ、磁性シート4が、アンテナコイル5の内部

構造物 10 と重畳する面側の内部構造物 10 と重畳しない位置、すなわち張出部 1 b に設けられることが好ましい。

[0035] これにより、磁性シート 4 が貼着されたアンテナコイル 5 の一方側は、金属体の影響を受けることなく、かつ磁性シート 4 によって効率よく磁束を引き込むことができる。

[0036] [近距離無線通信システム]

次に、コイルモジュール 1 による近距離無線通信機能について説明する。例えば図 5 に示すように、コイルモジュール 1 は、例えば携帯電話機 30 の筐体 20 内部に組み込まれ、コイルモジュール 1 は、RFID 用の無線通信システム 40 として使用される。

[0037] 無線通信システム 40 は、リーダライタ 41 が、コイルモジュール 1 とともに携帯電話機 30 に組み込まれたメモリモジュール 42 に対してアクセスするものである。ここで、コイルモジュール 1 とリーダライタ 41 とは、三次元直交座標系 $x y z$ の $x y$ 平面において互いに対向するように配置されているものとする。

[0038] リーダライタ 41 は、 $x y$ 平面において互いに対向するコイルモジュール 1 のアンテナコイル 5 に対して、 z 軸方向に磁界を発信する発信器として機能し、具体的には、アンテナコイル 5 に向けて磁界を発信するアンテナ 43 と、メモリモジュール 42 と通信を行う制御基板 44 とを備える。

[0039] すなわち、リーダライタ 41 は、アンテナ 43 と電氣的に接続された制御基板 44 が配設されている。この制御基板 44 には、一又は複数の集積回路チップ等の電子部品からなる制御回路が実装されている。この制御回路は、アンテナコイル 5 を介してメモリモジュール 42 から受信されたデータに基づいて、各種の処理を実行する。例えば、制御回路は、メモリモジュール 42 に対してデータを送信する場合、データを符号化し、符号化したデータに基づいて、所定の周波数（例えば、13.56 MHz）の搬送波を変調し、変調した変調信号を増幅し、増幅した変調信号でアンテナ 43 を駆動する。また、制御回路は、メモリモジュール 42 からデータを読み出す場合、アン

テナ43で受信されたデータの変調信号を増幅し、増幅したデータの変調信号を復調し、復調したデータを復号する。なお、制御回路では、一般的なリーダーライタで用いられる符号化方式及び変調方式が用いられ、例えば、マンチェスタ符号化方式やASK (Amplitude Shift Keying) 変調方式が用いられている。

[0040] コイルモジュール1は、アンテナコイル5が、リーダーライタ41から発信される磁界を受けリーダーライタ41と誘導結合して、携帯電話機30に組み込まれた記憶媒体であるメモリモジュール42に信号を供給する。

[0041] アンテナコイル5は、リーダーライタ41から発信される磁界を受けると、リーダーライタ41と誘導結合によって磁氣的に結合され、変調された電磁波を受信して、端子部8a、8bを介して受信信号をメモリモジュール42に供給する。

[0042] メモリモジュール42は、アンテナコイル5に流れる電流により駆動し、リーダーライタ41との間で通信を行う。具体的に、メモリモジュール42は、受信された変調信号を復調し、復調したデータを復号して、復号したデータを、当該メモリモジュール42が有する内部メモリに書き込む。また、メモリモジュール42は、リーダーライタ41に送信するデータを内部メモリから読み出し、読み出したデータを符号化し、符号化したデータに基づいて搬送波を変調し、誘導結合によって磁氣的に結合されたアンテナコイル5を介して変調された電波をリーダーライタ41に送信する。

[0043] 以上、本発明に係るコイルモジュール1として、RFID用のアンテナモジュールに適用した場合を例に説明したが、本発明は、RFID用のアンテナモジュールの他にも、例えばQi等の非接触充電用のモジュールやその他のアンテナモジュールに適用してもよい。

実施例

[0044] 次いで、本発明が適用されたコイルモジュール1と従来のコイルモジュールとを比較した実施例について説明する。実施例及び比較例ともに、図7及び図10に示すように、コイルモジュールをリーダーライタに対向させて配置

し、徐々にリーダライタを図7及び図10中矢印Y軸方向へ移動させたときのk値の変化をシミュレーションで求めた。

[0045] <比較例>

比較例に係るコイルモジュール50は、図6に示すように、フレキシブル基板の外側縁に沿って形成されたアンテナコイル51と、アンテナコイル51に磁束を引き込む磁性シート53とを有し、磁性シート53がアンテナコイル51の中心に差し込まれている。また、コイルモジュール50は、内部構造物10に見立てた金属板55に、相対向する長手方向の側縁部の一方側を隣接させて配置され、金属板55とともにリーダライタ41と対向される。

[0046] 磁性シート4は、アンテナコイル51と略同じ幅を有し、アンテナコイル51の略全領域に亘って重畳されている。また、磁性シート4は、アンテナコイル51の中心よりも金属板55側において、磁性シート4がリーダライタ41側に配置され、アンテナコイル51の中心よりも金属板55と反対側において、アンテナコイル51がリーダライタ41側に配置される。

[0047] このコイルモジュール50とリーダライタ41とを対向させた所定の位置から、リーダライタ41とコイルモジュール50との相対的な位置関係を変化させたときの通信特性について評価した。

[0048] 具体的な評価条件としては、次のようにした。すなわち、リーダライタ41のアンテナ43は、x-y軸方向で規定される外形が70mm×70mmで1.5mmピッチの2巻コイルとした。また、コイルモジュール50のアンテナコイル51は、x-y軸方向で規定される外形が30mm×10mmで1mmピッチの4巻のコイルである。コイルモジュール50の磁性シート53は、非透磁率120で、厚さ0.2mmのフェライトシートを保護フィルムで覆ったものを用い、アンテナコイル51の全面に亘って接着剤層を介して接着した。

[0049] 金属板は、x-y軸方向で規定される外形が100mm×50mmで厚さ1.0mmのステンレスである。また、金属板55とアンテナコイル51との距離は1.0mmである。

さらに、z軸方向で規定される、リーダライタ41のアンテナ43からアンテナコイル51までの距離は40mmとした。

[0050] ここで、リーダライタ41とアンテナコイル51との相対的な位置関係を示す値として、次のaを用いた。すなわち、aは、リーダライタ41のアンテナ43の中心を通るz軸方向の軸線43aと金属板55の中心を通るz軸方向の軸線55aとを想定したときに、両軸線43a、55aが一致した位置を0(mm)とし、ここから、図7中矢印Y方向及び反矢印Y方向にリーダライタ41を移動させたときの、両軸線43a、55a間の距離である。

[0051] 以上のような条件の下、aの値を-30mmから+30mmまで変化させたときの、アンテナコイル51の結合係数をシミュレーションで求めた。結合係数の変化を図8に示す。

[0052] <実施例>

本実施例では、図9に示すように、アンテナコイル5の中心よりも一方側に磁性シート4が貼着されたコイルモジュール1を用いた。コイルモジュール1は、アンテナコイル5の中心よりも他方側が、金属板55上に重畳する重畳部1aとされ、アンテナコイル5の中心が金属板55の外縁部に合わせて配置され、アンテナコイル5の中心よりも一方側が金属板55より張り出す張出部1bとされている。また、磁性シート4は、アンテナコイル5の中心よりも一方側の張出部1bの全領域に貼着されている。

[0053] そして、本実施例においても、コイルモジュール1とリーダライタ41とを対向させて、リーダライタ41とコイルモジュール1との相対的な位置関係を変化させたときの通信特性について評価した。

[0054] 具体的な評価条件は、リーダライタ41、金属板55、リーダライタ41のアンテナ43からアンテナコイル5までの距離については、上述した比較例と同じである。コイルモジュール1のアンテナコイル5は、x-y軸方向で規定される外形が30mm×20mmで1.5mmピッチの4巻コイルとした。磁性シート4は、比較例に係る磁性シート52と同じ非透磁率120、厚さ0.2mm、x-y軸方向で規定される外形が30mm×10mmのフェ

ライトシートを保護フィルムで覆ったものを用い、コイルモジュール1の張出部1bに接着剤層を介して接着した。

[0055] リーダライタ41とアンテナコイル5との相対的な位置関係を示す値としては、比較例と同様に、リーダライタ41のアンテナ43の中心を通るz軸方向の軸線43aと金属板55の中心を通るz軸方向の軸線55aとを想定したときに、両軸線43a、55aが一致した位置を0(mm)とし、ここから、図10中矢印Y軸方向及び反矢印Y軸方向にリーダライタ41を移動させたときの、両軸線43a、55a間の距離aを用いた。

[0056] 以上のような条件の下、aの値を-30mmから+30mmまで変化させたときの、アンテナコイル5の結合係数をシミュレーションで求めた。結合係数の変化を図11に示す。実施例によれば、比較例に比して結合係数が向上されていることが分かる。これは、アンテナコイル5のサイズが大きい点で、比較例に比して実施例は有利であることにもよるが、少なくとも実施例は比較例と同等以上の結合係数を有するといえる。

[0057] これは、実施例に係るコイルモジュール1によれば、磁性シート4が貼着されたアンテナコイル5の一方側における電流と反対向きの電流量が抑えられるとともに、磁性シート4によって磁束を効率よく引き込むことができるためである。

[0058] すなわち、実施例に係る構成によれば、良好な通信特性を実現することができる。また実施例では、金属板55に磁性シート4が重畳することなく電子機器筐体の厚さ方向に薄型化を図ることができ、狭小化されたスペースにも搭載可能なコイルモジュールを用いた電子機器を提供することができる。

符号の説明

[0059] 1 コイルモジュール、1a 重畳部、1b 張出部、4 磁性シート、5 アンテナコイル、6 接着剤層、7 フレキシブル基板、10 内部構造物、10a 主面部、20 電子機器筐体、20a 側壁、30 携帯電話機、40 無線通信システム、41 リーダライタ、42 メモリモジュール、43 アンテナ、44 制御基板、45 バッテリ缶、45a 主面部

請求の範囲

- [請求項1] コイルモジュールが組み込まれた電子機器において、
 上記コイルモジュールは、
 面状に巻回されたループコイルと、磁性材料により形成され、上記ループコイルの一部と重畳するシート状の磁性シートとを備え、
 上記磁性シートは、上記ループコイルの少なくとも中心から一方側に配設されている電子機器。
- [請求項2] 上記磁性シートは、上記ループコイルの上記一方側の全領域と重畳されている請求項1記載の電子機器。
- [請求項3] 上記コイルモジュールは、上記ループコイルが、筐体の内部構造物と重畳する位置から該内部構造物と重畳しない位置に亘って配設されている請求項1又は請求項2記載の電子機器。
- [請求項4] 上記磁性シートは、上記内部構造物と重畳しない請求項3記載の電子機器。
- [請求項5] 上記コイルモジュールは、上記ループコイルの中心から他方側が、上記内部構造物と重畳している請求項3記載の電子機器。
- [請求項6] 上記コイルモジュールは、上記ループコイルの中心から他方側が、上記内部構造物と重畳している請求項4に記載の電子機器。
- [請求項7] 上記コイルモジュールは、上記ループコイルの中心が、上記内部構造物の外縁部に合わせて設けられている請求項5記載の電子機器。
- [請求項8] 上記コイルモジュールは、上記ループコイルの中心が、上記内部構造物の外縁部に合わせて設けられている請求項6記載の電子機器。
- [請求項9] 上記内部構造物は、金属体である請求項3記載の電子機器。
- [請求項10] 電子機器筐体の内部に配設された内部構造物に一部を重畳させて配置されるコイルモジュールであって、
 上記コイルモジュールは、
 面状に巻回されたループコイルと、磁性材料により形成され、上記ループコイルの一部と重畳するシート状の磁性シートとを備え、

上記磁性シートは、上記ループコイルの少なくとも中心から一方側に配設されているコイルモジュール。

[請求項11] 上記磁性シートは、上記ループコイルの上記一方側の全領域と重畳されている請求項10記載のコイルモジュール。

[図1]

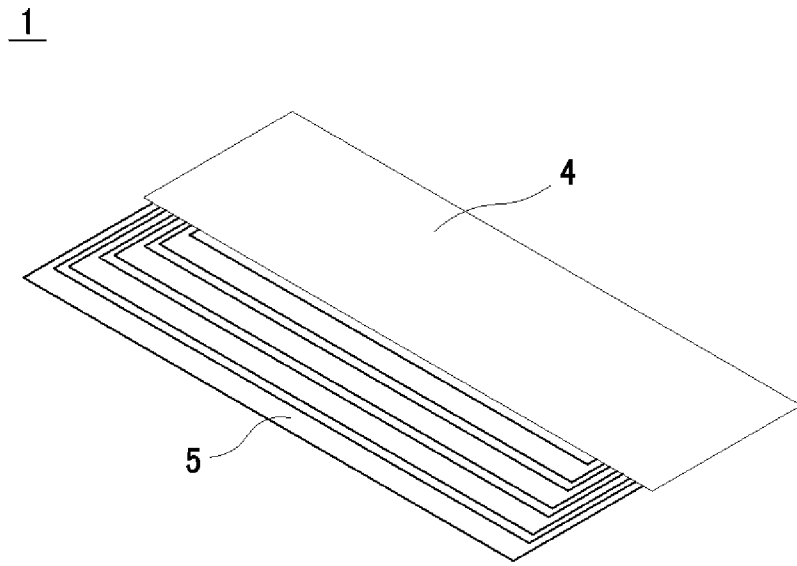


FIG.1

[図2]

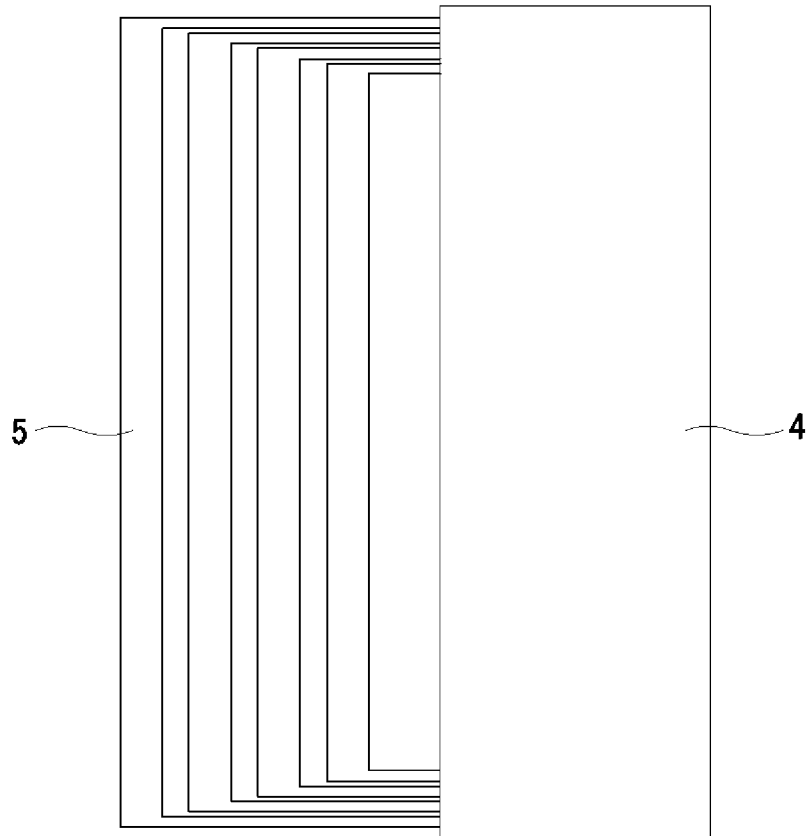
1

FIG.2A

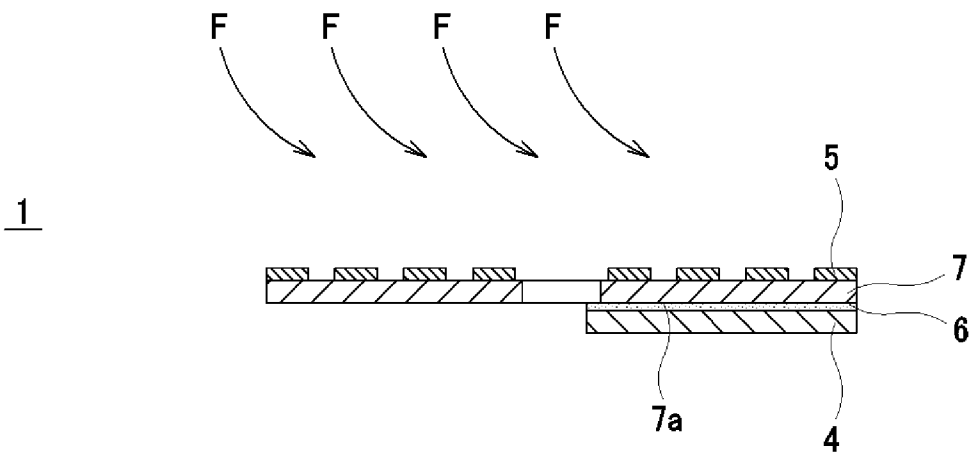


FIG.2B

[図3]

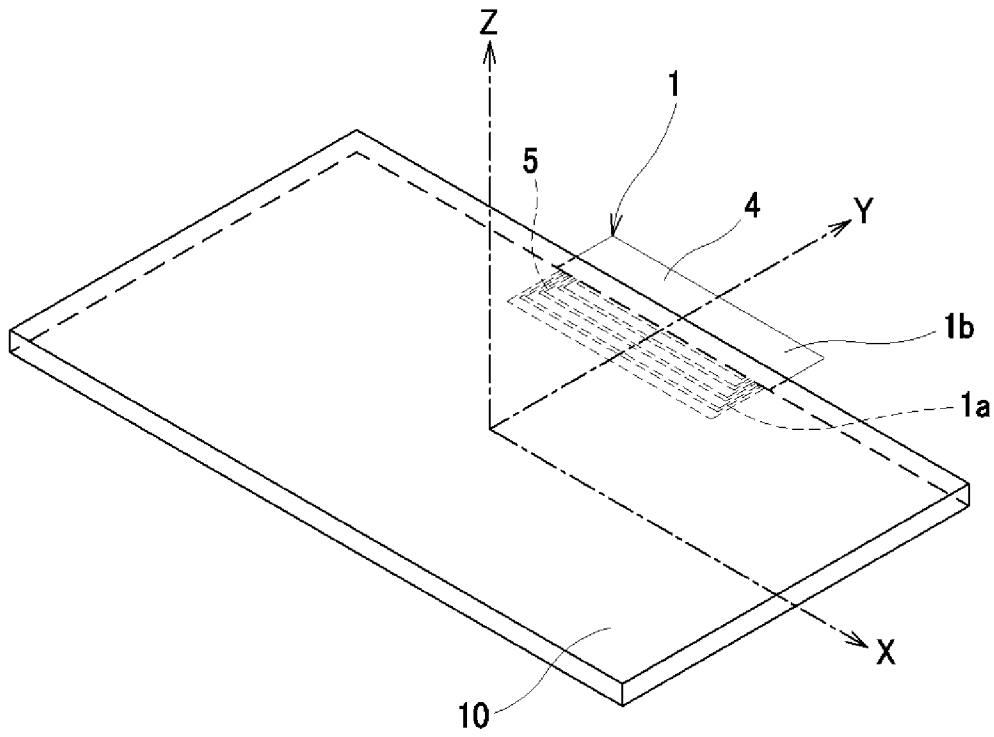


FIG.3

[図4]

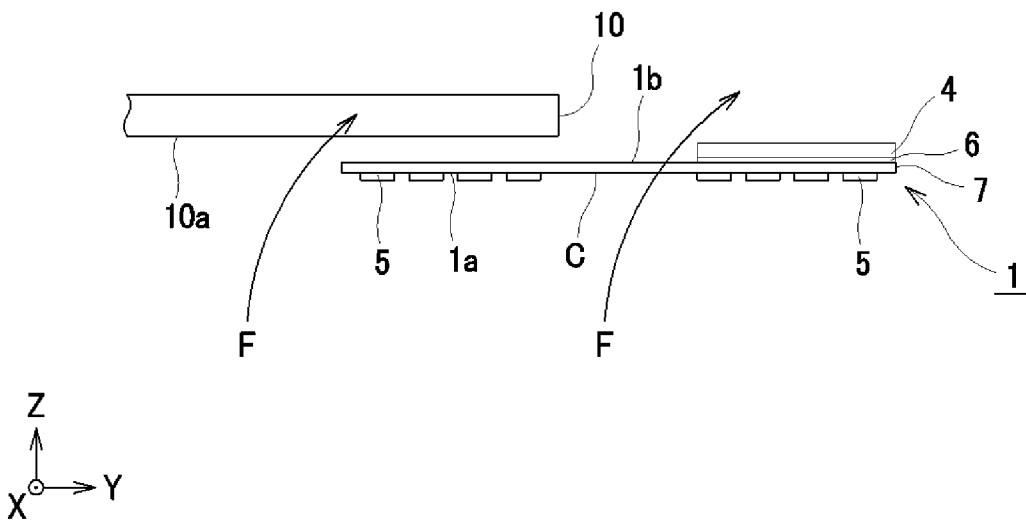


FIG.4

[図5]

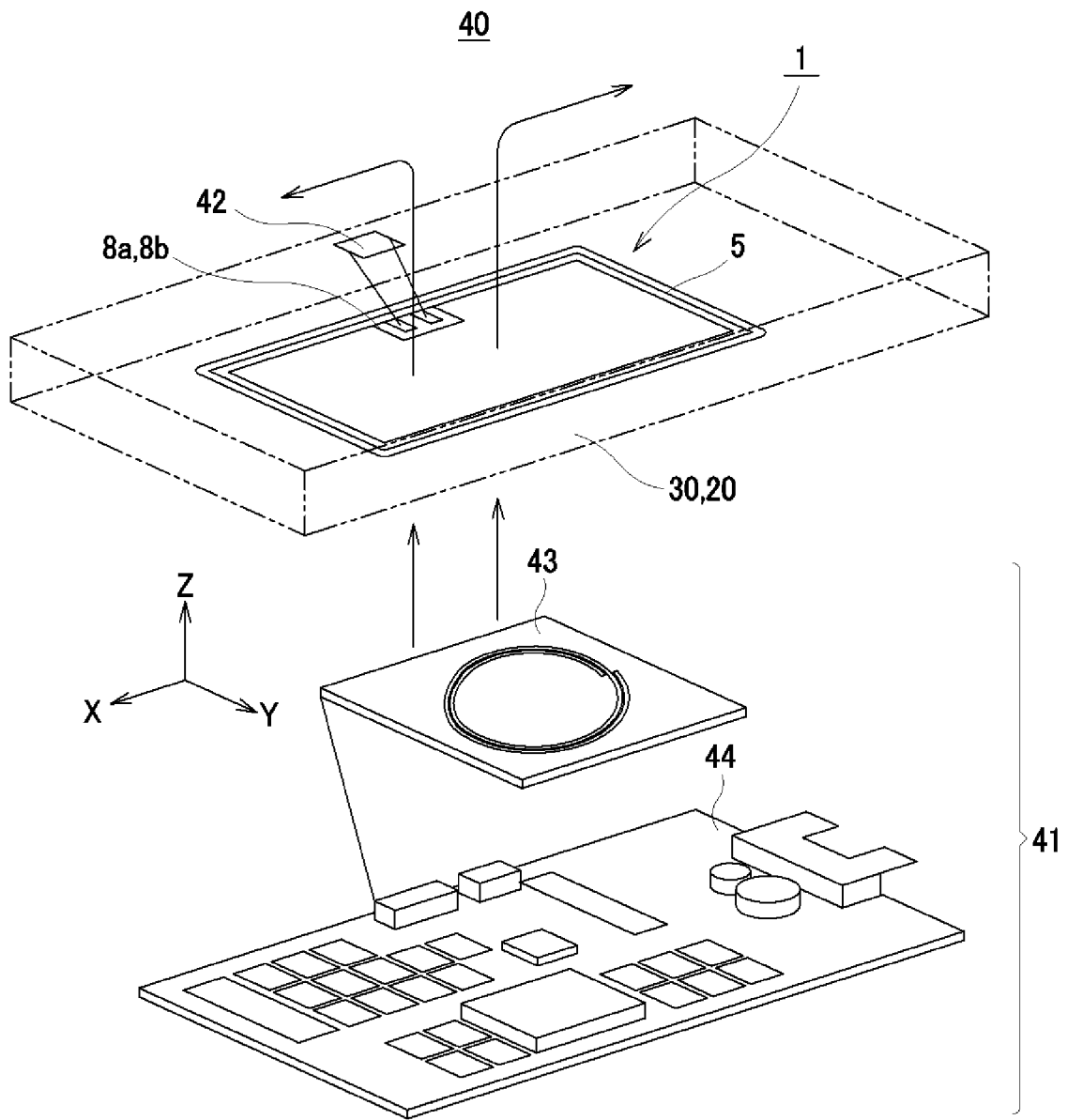


FIG.5

[図6]

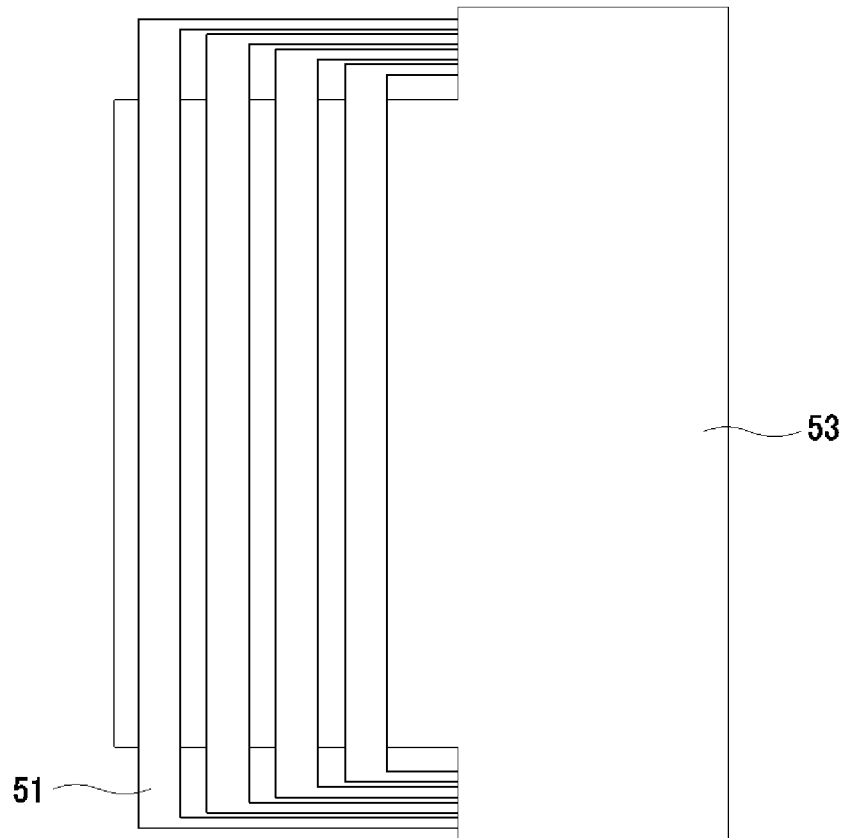
50

FIG.6

[図7]

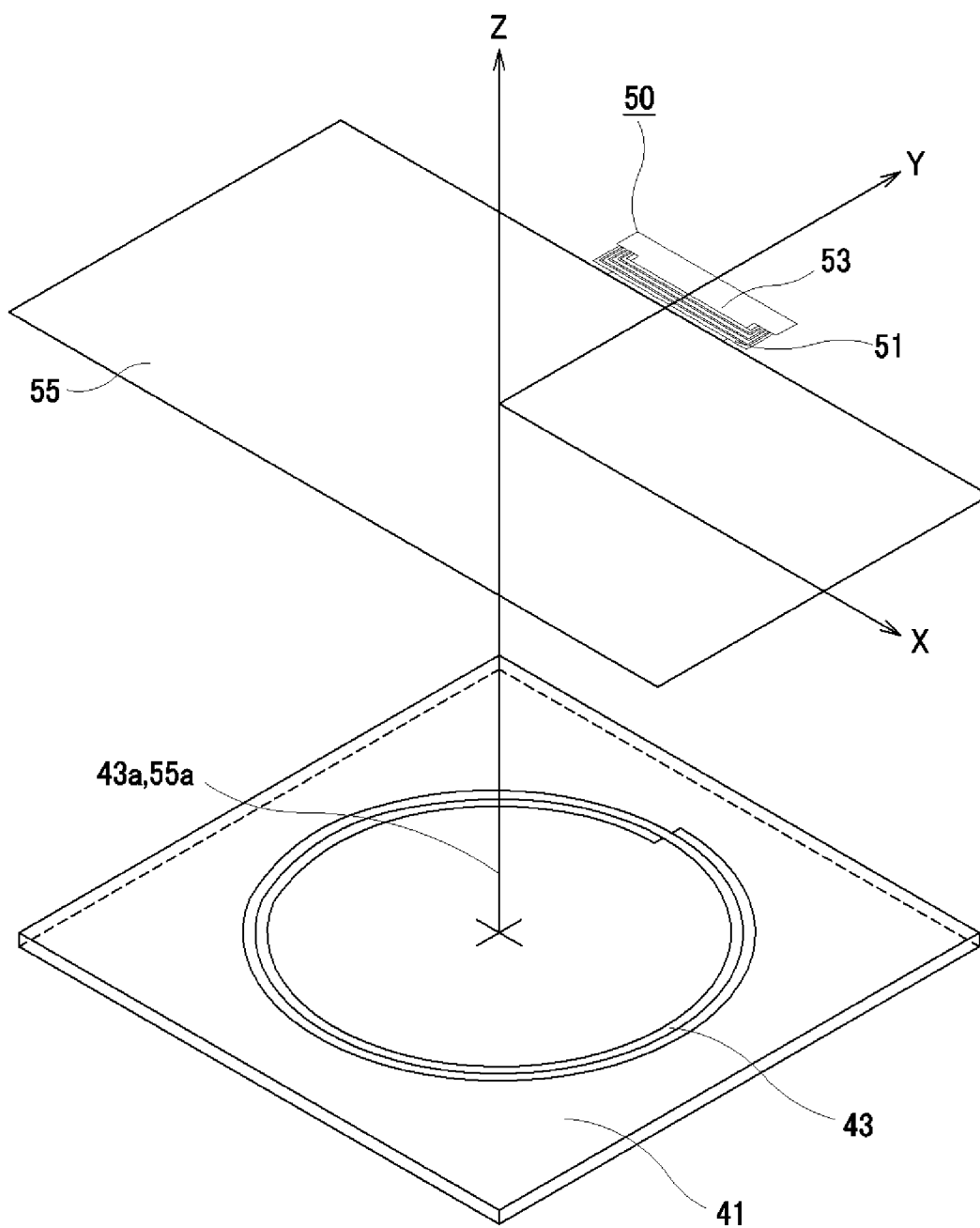


FIG. 7

[図8]

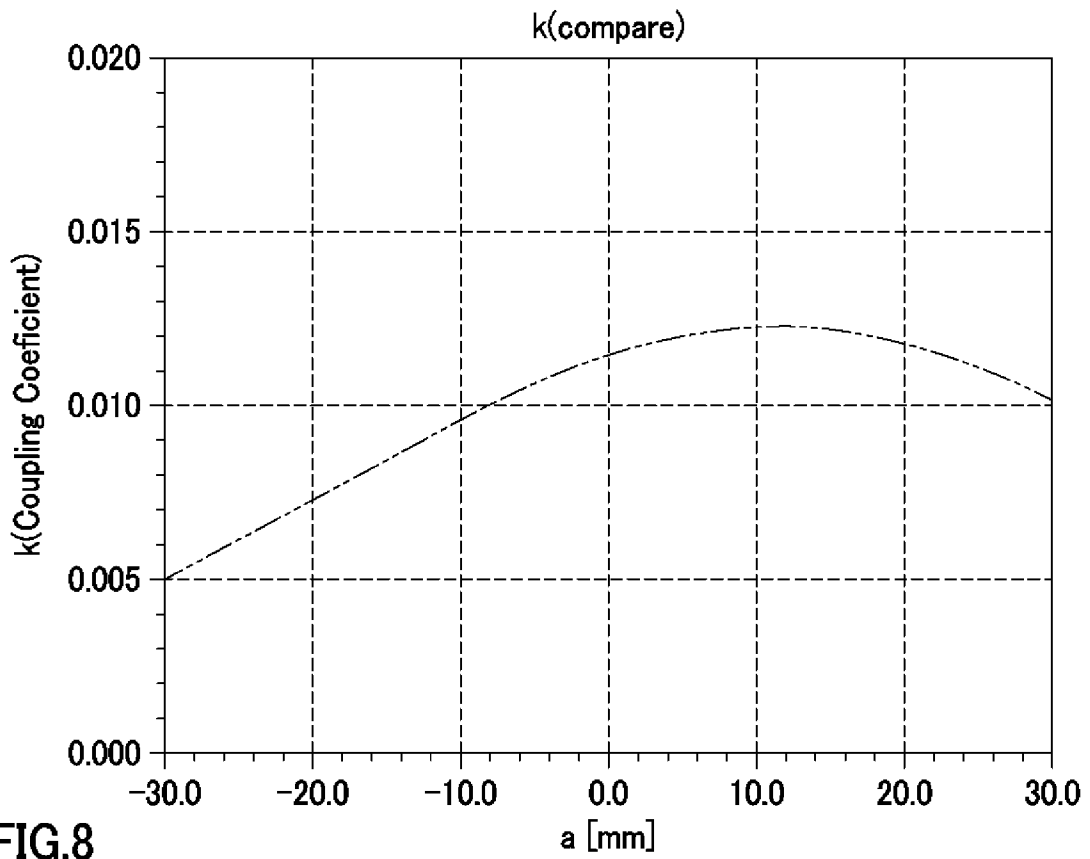


FIG.8

[図9]

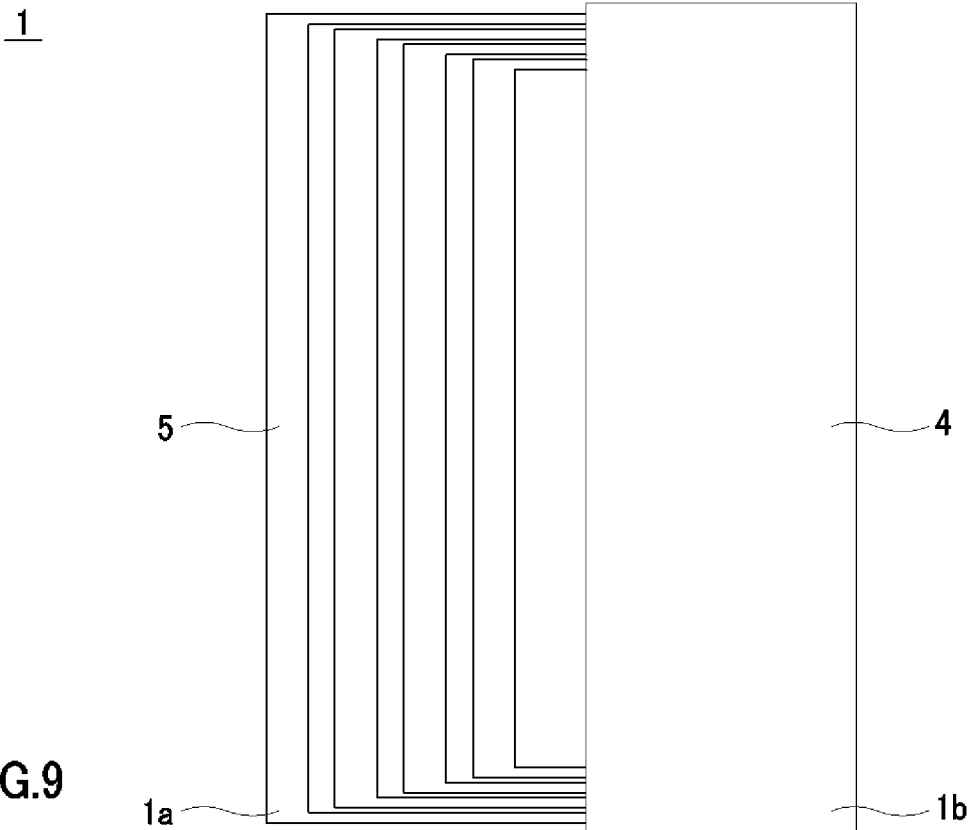


FIG.9

[図10]

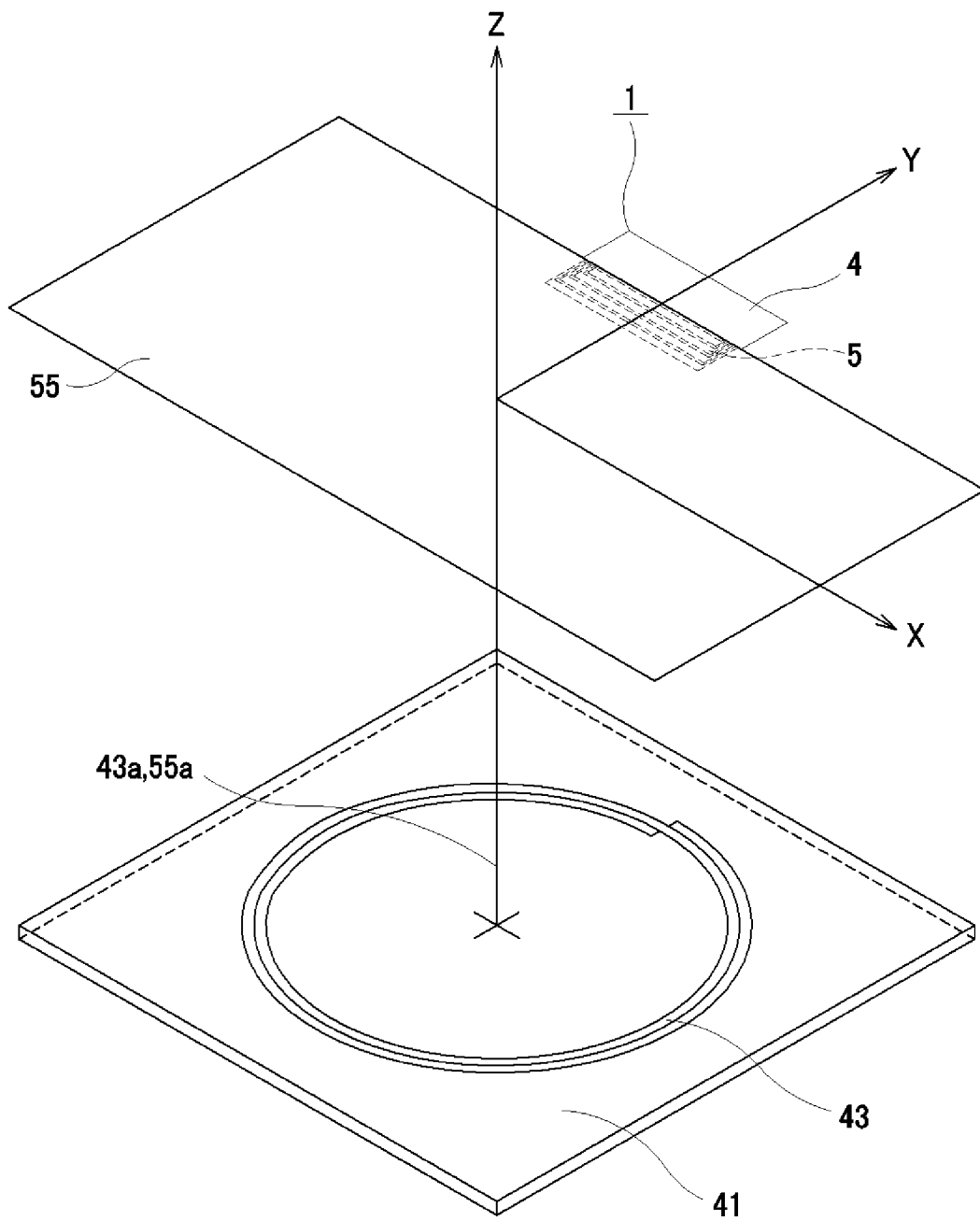


FIG.10

[図11]

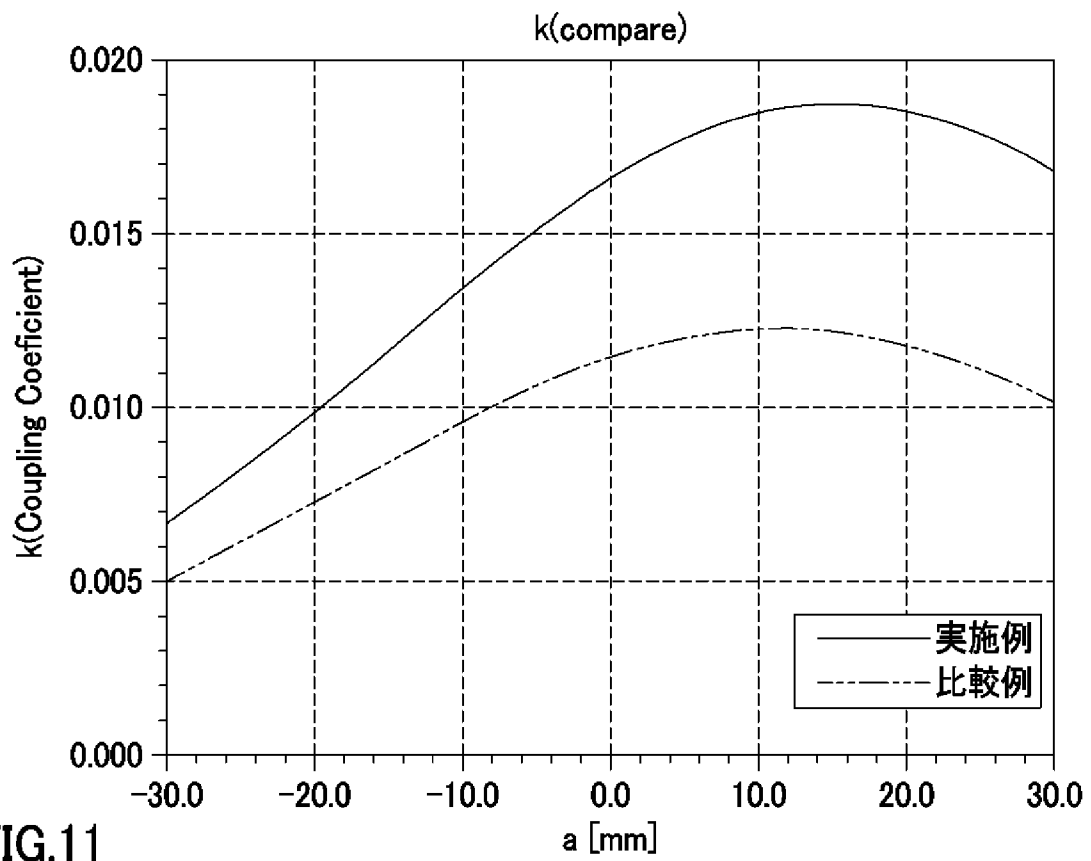


FIG.11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/078084

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01Q7/06(2006.01)i, G06K19/07(2006.01)i, G06K19/077(2006.01)i, H01Q1/24(2006.01)i, H01Q1/38(2006.01)i, H04M1/02(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)
H01Q7/06, G06K19/07, G06K19/077, H01Q1/24, H01Q1/38, H04M1/02

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 A	JP 2006-113944 A (Hanex Co., Ltd.), 27 April 2006 (27.04.2006), paragraphs [0058] to [0063]; fig. 6 (Family: none)	1, 2, 10, 11 3-9
X A	JP 2005-070855 A (Mitsubishi Materials Corp.), 17 March 2005 (17.03.2005), paragraphs [0045] to [0050]; fig. 6 (Family: none)	1, 2, 10, 11 3-9
X A	WO 2011/125850 A1 (Sony Chemical & Information Device Corp.), 13 October 2011 (13.10.2011), paragraphs [0055] to [0059]; fig. 11, 12 & JP 2011-229133 A & US 2013/0012127 A1 & EP 2555494 A1 & CN 102812695 A & KR 10-2013-0054237 A & TW 201203697 A	1, 2, 10, 11 3-9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 06 January, 2014 (06.01.14)	Date of mailing of the international search report 14 January, 2014 (14.01.14)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/078084

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2009/005080 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 08 January 2009 (08.01.2009), entire text; all drawings & JP 5099134 B & JP 2013-42518 A & US 2009/0121030 A1 & US 2012/0267438 A1 & US 2013/0214049 A1 & US 2009/0008460 A1 & US 2010/0237152 A1 & EP 2166618 A1 & EP 2343779 A1 & WO 2009/004827 A1 & CN 101558532 A & KR 10-2009-0115805 A	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H01Q7/06(2006.01)i, G06K19/07(2006.01)i, G06K19/077(2006.01)i, H01Q1/24(2006.01)i, H01Q1/38(2006.01)i, H04M1/02(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. H01Q7/06, G06K19/07, G06K19/077, H01Q1/24, H01Q1/38, H04M1/02

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
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2014年
 日本国実用新案登録公報 1996-2014年
 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 A	JP 2006-113944 A（株式会社ハネックス）2006.04.27, [0058]-[0063], 図6（ファミリーなし）	1, 2, 10, 11 3-9
X A	JP 2005-070855 A（三菱マテリアル株式会社）2005.03.17, [0045]-[0050], 図6（ファミリーなし）	1, 2, 10, 11 3-9

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 06.01.2014	国際調査報告の発送日 14.01.2014
--------------------------	--------------------------

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） 米倉 秀明 電話番号 03-3581-1101 内線 3556	5 K	4684
--	---	-----	------

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
X A	WO 2011/125850 A1 (ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社) 2011.10.13, [0055]-[0059], 図 11, 12 & JP 2011-229133 A & US 2013/0012127 A1 & EP 2555494 A1 & CN 102812695 A & KR 10-2013-0054237 A & TW 201203697 A	1, 2, 10, 11 3-9
A	WO 2009/005080 A1 (株式会社村田製作所) 2009.01.08, 全文, 全図 & JP 5099134 B & JP 2013-42518 A & US 2009/0121030 A1 & US 2012/0267438 A1 & US 2013/0214049 A1 & US 2009/0008460 A1 & US 2010/0237152 A1 & EP 2166618 A1 & EP 2343779 A1 & WO 2009/004827 A1 & CN 101558532 A & KR 10-2009-0115805 A	1-11