

(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2月2日(02.02.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/014939 A1

- (51) 国際特許分類:
H01Q 7/00 (2006.01) H04M 1/02 (2006.01)
H01Q 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/067127
- (22) 国際出願日: 2011年7月27日(27.07.2011)
- (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 2010-169827 2010年7月28日(28.07.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 用水邦明 (YOSUI Kuniaki) [JP/JP]; 〒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).

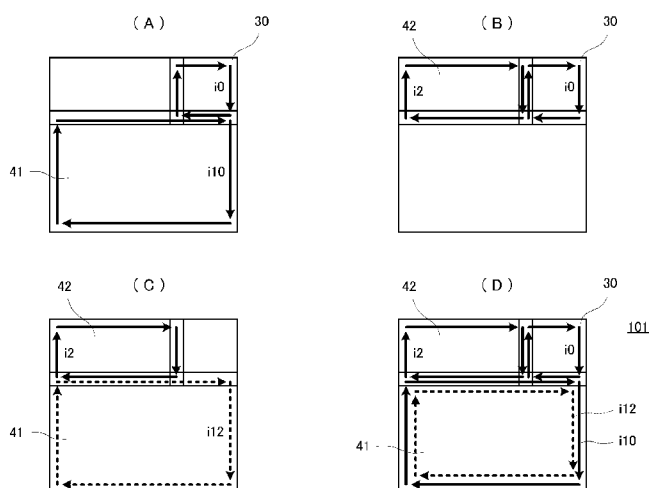
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, 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).

[続葉有]

(54) Title: ANTENNA DEVICE AND COMMUNICATIONS TERMINAL DEVICE

(54) 発明の名称: アンテナ装置および通信端末機器

[図3]



(57) Abstract: Disclosed are an antenna device and a communications terminal device with great freedom of radiation plate shape, no requirement for high positioning precision in the positional relationship between radiation plates and coil conductors, and little susceptibility to influence from metal items in the vicinity, wherein: a current (i10) is induced to a first booster conductor (41) by a current (i0) that flows to a coil conductor in a power-feed antenna (30) and said current (i10) flows around the first booster conductor (41); a current (i2) is induced to a second booster conductor (42) by the current (i0) that flows to the coil conductor in the power-feed antenna (30) and said current (i2) flows around the second booster conductor (42); and a current (i12) is induced to the first booster conductor (41) by the current (i2) that flows to the second booster conductor (42) and said current (i12) flows around the first booster conductor (41).

(57) 要約: 給電アンテナ (30) のコイル導体に流れる電流 i_0 によって第1ブースター導体 (41) に電流 i_{10} が誘起され、この電流 i_{10} が第1

ブースター導体 (41) の周囲を周回する。また、給電アンテナ (30) のコイル導体に流れる電流 i_0 によって第2ブースター導体 (42) に電流 i_2 が誘起され、この電流 i_2 が第2ブースター導体 (42) の周囲を周回する。また、第2ブースター導体 (42) に流れる電流 i_2 によって第1ブースター導体 (41) に電流 i_{12} が誘起され、この電流 i_{12} が第1ブースター導体 (41) の周囲を周回する。このようにして、放射板の形状の自由度が高く、放射板とコイル導体との位置関係に高い位置精度が要求されず、近傍の金属物の影響を受け難いアンテナ装置および通信端末機器が構成する。

WO 2012/014939 A1



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： アンテナ装置および通信端末機器

技術分野

[0001] この発明は、相手側機器と電磁界信号を介して通信するRFIDシステムや短距離無線通信システムに用いられるアンテナ装置および通信端末機器に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、利用が拡大しているRFIDシステムや短距離無線通信システムにおいては、携帯電話等の携帯電子機器同士または携帯電子機器とリーダ・ライタとで通信を行うために、各々の機器に通信用のアンテナが搭載されている。これらのアンテナのうち携帯電子機器に搭載されるアンテナについて特許文献1が開示されている。

[0003] 図1(A)は特許文献1に示されている無線ICデバイスの主要部の断面図である。図1(B)はその無線ICデバイスの給電回路基板と放射板との配置関係を示す図である。この無線ICデバイス1は、所定の無線信号を処理する無線ICチップ5と、無線ICチップ5に接続され、少なくとも一つのコイルパターン23を含んだ給電回路を有する給電回路基板4と、給電回路基板4から供給された送信信号を放射するとともに、受信信号を受けてこれを給電回路基板4に供給する放射板3とを備えている。放射板3はその一部に開口部7と該開口部7に接続したスリット部6とを有し、コイルパターン23の巻回軸方向から平面視したとき、放射板3の開口部7とコイルパターン23の内側領域とが重なっていて、かつ、内側領域と開口部7との面積はほぼ同じである。

[0004] 図1(A)において、無線信号の送信時には、無線ICチップ5から信号電流がコイルパターン23に流され、この電流によって生じた誘導磁界Hは、開口部7を通して図中点線で示すように分布する。誘導磁界Hによって、図1(B)に示すように、開口部7の周囲部分に、誘導電流I1、I2が生

じる。ここで、開口部 7 にはスリット部 6 が接続されているため、この誘導電流 I_1 、 I_2 はスリット部 6 にてその流れが制限される。このように、放射板 3 においては、誘導電流 I_1 、 I_2 によって磁界 H が誘起される。この磁界によって無線信号が送信される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第 2009/142114 号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、放射板に開口部とスリット部が必要であるため、放射板の形状に制約があり、また、放射板とコイル導体との位置関係に高い精度が要求される。

[0007] そこで、この発明の目的は、放射板の形状の自由度が高く、放射板とコイル導体との位置関係に高い位置精度を必要としないアンテナ装置および通信端末機器を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明のアンテナ装置は、給電回路が接続されるコイル導体を有する給電アンテナと、前記給電アンテナの前記コイル導体に電磁界を介して結合する第 1 ブースター導体と、前記第 1 ブースター導体に電磁界を介して結合し、且つ前記給電アンテナに電磁界を介して結合する第 2 ブースター導体と、を有する。

[0009] 例えば、平面視で、コイル導体の第 1 端部が第 1 ブースター導体の第 1 端部に重なり（オーバーラップし）、コイル導体の第 2 端部が第 2 ブースター導体の第 1 端部に重なり、第 1 ブースター導体の第 2 端部が第 2 ブースター導体の第 2 端部に重なる。

[0010] この構造により、給電アンテナによって第 1 ブースター導体に電流が誘起され、第 1 ブースター導体および給電アンテナによって第 2 ブースター導体

に電流が誘起される。この構造によれば、開口部とスリットが不要であるので、第1のブースター導体と第2のブースター導体を設けることにより、放射板（第1第2のブースター導体）の形状の自由度が高まる。

[0011] 前記第1ブースター導体が前記第2ブースター導体より大きければ、第1ブースター導体と第2ブースター導体の大きさが等しい場合に比べて、二つのブースター導体の配置の自由度が高まり、電子機器への組み込みが容易となる。

[0012] さらに、給電アンテナと第1ブースター導体との距離が、給電アンテナと第2ブースター導体との距離よりも小さければ、より大きな第1ブースター導体と給電アンテナとが強く結合し、より小さな第2ブースター導体と給電アンテナとが強く結合した場合に比べて良好なアンテナ特性が得られる。

[0013] 本発明の通信端末機器は、コイル導体を有する給電アンテナと、前記給電アンテナの前記コイル導体に電磁界を介して結合する第1ブースター導体と、前記第1ブースター導体に電磁界を介して結合し、且つ前記給電アンテナに電磁界を介して結合する第2ブースター導体と、を有するアンテナ装置と、前記コイル導体に接続される給電回路と、を備える。

[0014] 前記第1ブースター導体は、例えば通信端末機器の筐体またはその筐体内に收容される金属体である。この構造により第1ブースター導体として特別な部材を設ける必要が無く、部品点数が削減され小型低コスト化が図れる。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、開口部とスリットを備えた放射板が不要であるので、第1のブースター導体と第2のブースター導体を設けることにより、放射板（第1第2のブースター導体）の形状の自由度が高まる。また、放射板である第1第2のブースター導体とコイル導体との位置関係に高い位置精度が要求されない。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1（A）は特許文献1に示されている無線ICデバイスの主要部の断面図である。図1（B）はその無線ICデバイスの給電回路基板と放射板と

の配置関係を示す図である。

[図2]図2 (A) は第1の実施形態に係るアンテナ装置101の概略平面図、図2 (B) はアンテナ装置101の部分拡大平面図である。

[図3]図3はアンテナ装置101の動作原理を示す図である。

[図4]図4は第2の実施形態に係るアンテナ装置102の分解斜視図である。

[図5]図5は、第2ブースター導体62、給電アンテナ50、フェライトシート63の形状と位置関係を示す分解斜視図である。

[図6]図6はアンテナ装置102の部分拡大平面図である。

[図7]図7はアンテナ装置102の動作原理を示す図である。

[図8]図8 (A) はアンテナ装置103の平面図、図8 (B) はアンテナ装置103の主要部の平面図である。

[図9]図9はアンテナ装置103の動作原理を示す図であり、給電アンテナ50、第1ブースター導体61、および第2ブースター導体62のそれぞれの間での結合の仕方を示している。

[図10]図10 (A) はアンテナ装置104の平面図、図10 (B) はアンテナ装置104の主要部の平面図である。

[図11]図11はアンテナ装置104の動作原理を示す図であり、給電アンテナ50、第1ブースター導体61、および第2ブースター導体62のそれぞれの間での結合の仕方を示している。

[図12]図12 (A) はアンテナ装置105の平面図、図12 (B) はアンテナ装置105の主要部の平面図である。

[図13]図13はアンテナ装置105の動作原理を示す図であり、給電アンテナ50、第1ブースター導体61、および第2ブースター導体62のそれぞれの間での結合の仕方を示している。

発明を実施するための形態

[0017] 《第1の実施形態》

第1の実施形態に係るアンテナ装置について図2および図3を参照して説明する。図2 (A) は第1の実施形態に係るアンテナ装置101の概略平面

図、図 2 (B) はアンテナ装置 101 の部分拡大平面図である。

[0018] アンテナ装置 101 は、給電アンテナ 30、第 1 ブースター導体 41 および第 2 ブースター導体 42 を備えている。図 2 (B) に示すように、給電アンテナ 30 はポリイミドフィルムのような絶縁性の支持フィルム 31 に矩形スパイラル状のコイル導体 32 が形成されたものである。

[0019] 第 1 ブースター導体 41 は、ポリイミドフィルムのような絶縁性の支持フィルムに導体膜が形成されたものである。同様に、第 2 ブースター導体 42 は、ポリイミドフィルムのような絶縁性の支持フィルムに導体膜が形成されたものである。

[0020] コイル導体 32 の第 1 端部 32E1 は第 1 ブースター導体 41 の第 1 端部 41E1 に重なっている。このことにより、第 1 ブースター導体 41 は給電アンテナ 30 のコイル導体 32 に電磁界を介して結合する。また、コイル導体 32 の第 2 端部 32E2 は第 2 ブースター導体 42 の第 1 端部 42E1 に重なっている。このことにより、第 2 ブースター導体 42 は給電アンテナ 30 のコイル導体 32 に電磁界を介して結合する。さらに、第 1 ブースター導体 41 の第 2 端部 41E2 は第 2 ブースター導体 42 の第 2 端部 42E2 に重なっている。このことにより、第 1 ブースター導体 41 は第 2 ブースター導体 42 に電磁界を介して結合する。

[0021] 図 3 は前記アンテナ装置 101 の動作原理を示す図である。図 3 (A) は給電アンテナ 30 と第 1 ブースター導体 41 との結合の仕方を示している。

図 3 (A) に示すように、給電アンテナ 30 のコイル導体に流れる電流 i_0 によって第 1 ブースター導体 41 に電流 i_{10} が誘起される。すなわち、給電アンテナ 30 と第 1 ブースター導体 41 とが重なっている部分で、電流 i_0 によって第 1 ブースター導体 41 に電流 i_0 を打ち消す方向の電流 i_{10} が流れる。この電流 i_{10} は縁端効果によって第 1 ブースター導体 41 の周囲を周回する。

[0022] 図 3 (B) に示すように、給電アンテナ 30 のコイル導体に流れる電流 i_0 によって第 2 ブースター導体 42 に電流 i_2 が誘起される。すなわち、給

電アンテナ30と第2ブースター導体42とが重なっている部分で、電流 i_0 によって第2ブースター導体42に電流 i_0 を打ち消す方向の電流 i_2 が流れる。この電流 i_2 は縁端効果によって第2ブースター導体42の周囲を周回する。

[0023] 図3(C)に示すように、第2ブースター導体42に流れる電流 i_2 によって第1ブースター導体41に電流 i_{12} が誘起される。すなわち、第2ブースター導体42と第1ブースター導体41とが重なっている部分で、電流 i_2 によって第1ブースター導体41に電流 i_2 を打ち消す方向の電流 i_{12} が流れる。この電流 i_{12} は縁端効果によって第1ブースター導体41の周囲を周回する。

[0024] 図3(D)では図3(A)～(C)に示した電流を重ねて表している。このように第2ブースター導体42には電流 i_2 が流れ、第1ブースター導体41には電流 i_{10} 、 i_{12} が流れる。この電流 i_{10} 、 i_{12} は同位相の電流であるので、両者が加算され第1ブースター導体41には $i_{10} + i_{12}$ の電流が流れる。したがって、給電アンテナ30に対して第1ブースター導体41だけを結合させた場合に比べて、電流 i_2 と電流 i_{12} の分だけ多くの電流が流れる。また、第2ブースター導体42に電流 i_2 が流れることにより、電流の周回経路が拡大される。この二つの効果によって、アンテナの利得が向上する。

[0025] なお、第1ブースター導体41、第2ブースター導体42、給電アンテナ30の積層順には幾つかの組み合わせがあるが、どの順でも同様に作用する。第1ブースター導体41の方が第2ブースター導体42よりも大きい場合、給電アンテナ30と第1ブースター導体41との距離が、給電アンテナ30と第2ブースター導体42との距離よりも小さければ、より大きな第1ブースター導体41と給電アンテナ30とが強く結合するので、アンテナ特性を向上させるうえで好ましい。

[0026] 図2に示した例では、コイル導体32は2ターンのコイルを構成しているが、必要なインダクタンスに応じてターン数および各辺の寸法を定めればよ

い。コイル導体 3 2 と回路基板との接続は例えばピン端子を用いる。すなわち、コイル導体 3 2 の両端にパッド電極を形成しておき、組み込み先の基板に設けたピン端子がパッド電極に当接するように構成する。

[0027] 《第 2 の実施形態》

第 2 の実施形態に係るアンテナ装置および通信端末機器について図 4 ～図 7 を参照して説明する。図 4 は第 2 の実施形態に係るアンテナ装置 1 0 2 の分解斜視図、図 5 は、第 2 ブースター導体 6 2、給電アンテナ 5 0、フェライトシート 6 3 の形状と位置関係を示す分解斜視図である。また、図 6 はアンテナ装置 1 0 2 の部分拡大平面図である。このアンテナ装置 1 0 2 は、代表的には、13.56MHz 帯（HF 帯）を利用する RFID システムや短距離無線通信システム用のアンテナ装置である。

[0028] 図 4 において、給電アンテナ 5 0、第 1 ブースター導体 6 1 および第 2 ブースター導体 6 2 によってアンテナ装置 1 0 2 が構成されている。また、このアンテナ装置 1 0 2 とプリント配線板 6 4 およびプリント配線板 6 4 に実装されている部品によって通信端末機器が構成されている。プリント配線板 6 4 にはロッドアンテナ 6 5、カメラの撮像素子 6 6 が実装されている。また、給電アンテナ 5 0 の下部に例えばフェライトシートのような磁性体シート 6 3 が配置されている。またプリント配線板 6 4 には、アンテナ装置 1 0 2 のコイル導体 3 2 に対して給電を行う給電回路を備えている。第 1 ブースター導体 6 1 は金属筐体（金属薄板）である。すなわち、通信端末機器にもともと備える部材を第 1 ブースター導体 6 1 に兼用している。

[0029] 給電アンテナ 5 0 は、第 1 実施形態で図 2（B）に示した給電アンテナ 3 0 と同様に、絶縁性支持フィルムにコイル導体が形成されたものである。第 2 ブースター導体 6 2 は U 字形状である。磁性体シート 6 3 は L 字形状であり、給電アンテナ 5 0 のコイル導体 3 2 の二辺と重なる。この磁性体シート 6 3 は、給電アンテナ 5 0 のコイル導体の巻回中心を過ぎる磁束がプリント配線板の縁を通過するように磁路を形成する。

[0030] 平面視で、第 1 ブースター導体 6 1 は給電アンテナ 5 0 のコイル導体 3 2

の端部に重なり、コイル導体 3 2 の端部が第 2 ブースター導体 6 2 の端部に重なり、第 1 ブースター導体 6 1 の端部が前記第 2 ブースター導体 6 2 の端部に重なる。この例では第 2 ブースター導体 6 2 は Π 文字形状であるので、コイル導体 3 2 の三辺と重なる。また、第 1 ブースター導体 6 1 はコイル導体 3 2 の一辺とで重なる。すなわち、コイル導体 3 2 と重なる部分では、第 1 ブースター導体 6 1 と第 2 ブースター導体 6 2 とでループが形成されている。

[0031] 図 7 は前記アンテナ装置 1 0 2 の動作原理を示す図である。図 7 は給電アンテナ 5 0、第 1 ブースター導体 6 1、および第 2 ブースター導体 6 2 のそれぞれの間での結合の仕方を示している。

まず、給電アンテナ 5 0 のコイル導体 3 2 に流れる電流 i_0 によって第 1 ブースター導体 6 1 に電流 i_{10} が誘起される。また、給電アンテナ 5 0 のコイル導体 3 2 に流れる電流 i_0 によって第 2 ブースター導体 6 2 に電流 i_2 が誘起される。そして、第 2 ブースター導体 6 2 に流れる電流 i_2 によって第 1 ブースター導体 6 1 に電流 i_{12} が誘起される。

[0032] このようにして、給電アンテナ 5 0 に対して第 1 ブースター導体 6 1 だけを結合させた場合に比べて、電流 i_2 と電流 i_{12} の分だけ多くの電流が流れる。また、第 2 ブースター導体 6 2 に電流 i_2 が流れることにより、電流の周回経路が拡大される。この二つの効果によって、アンテナの利得が向上する。

[0033] なお、図 5 に示した磁性体シート 6 3 は給電アンテナ 5 0 と同じ形状にして給電アンテナ 5 0 の下面の全面を覆ってもよい。また、強制的な磁路の形成が不要な場合には磁性体シートは不要である。なお、磁性体シートにはフェライト以外の磁性体を用いてもよい。

[0034] アンテナ装置 1 0 2 の共振周波数を定めるために、給電アンテナ 5 0 に形成されているコイル導体 3 2 の両端に周波数調整用のキャパシタを接続してもよい。この周波数調整用キャパシタは給電アンテナ 5 0、プリント配線板 6 4、または無線 IC 素子のいずれに設けてもよい。

[0035] 《第3の実施形態》

第3の実施形態に係るアンテナ装置について、図8および図9を参照して説明する。図8（A）はアンテナ装置103の平面図、図8（B）はアンテナ装置103の主要部の平面図である。図9はアンテナ装置103の動作原理を示す図であり、給電アンテナ50、第1ブースター導体61、および第2ブースター導体62のそれぞれの間での結合の仕方を示している。

図8（A）に示すように、給電アンテナのコイル導体32、第1ブースター導体61および第2ブースター導体62によってアンテナ装置103が構成されている。給電アンテナ50は絶縁性の支持フィルムとその支持フィルムに形成されたコイル導体32とで構成されている。第3の実施形態では、第2ブースター導体62が環状であり、この第2ブースター導体62の一辺にコイル導体32の一辺が重なっている。また、給電アンテナ50、第1ブースター導体61、第2ブースター導体62の順に重ねられている。

[0036] 図9に示すように、先ず、給電アンテナ50のコイル導体32に流れる電流 i_0 によって第1ブースター導体61に電流 i_{10} が誘起される。また、給電アンテナ50のコイル導体32に流れる電流 i_0 によって第2ブースター導体62に電流 i_2 が誘起される。そして、第2ブースター導体62に流れる電流 i_2 によって第1ブースター導体61に電流 i_{12} が誘起される。

[0037] このようにして、給電アンテナ50に対して第1ブースター導体61だけを結合させた場合に比べて、電流 i_2 と電流 i_{12} の分だけ多くの電流が流れる。また、第2ブースター導体62に電流 i_2 が流れることにより、電流の周回経路が拡大される。この二つの効果によって、アンテナの利得が向上する。

[0038] 《第4の実施形態》

第4の実施形態に係るアンテナ装置について、図10および図11を参照して説明する。図10（A）はアンテナ装置104の平面図、図10（B）はアンテナ装置104の主要部の平面図である。図11はアンテナ装置104の動作原理を示す図であり、給電アンテナ50、第1ブースター導体61

、および第2ブースター導体62のそれぞれの間での結合の仕方を示している。

図10(A)に示すように、給電アンテナのコイル導体32、第1ブースター導体61および第2ブースター導体62によってアンテナ装置104が構成されている。給電アンテナ50は絶縁性の支持フィルムとその支持フィルムに形成されたコイル導体32とで構成されている。第4の実施形態では、第2ブースター導体62は、環状部分とそこから直線状に延び出た部分とを備え、コイル導体32の二辺が第2ブースター導体62に重なっている。また、給電アンテナ50、第2ブースター導体62、第1ブースター導体61の順に重なっている。

[0039] 図11に示すように、先ず、給電アンテナ50のコイル導体32に流れる電流 i_0 によって第1ブースター導体61に電流 i_{10} が誘起される。また、給電アンテナ50のコイル導体32に流れる電流 i_0 によって第2ブースター導体62に電流 i_2 が誘起される。そして、第2ブースター導体62に流れる電流 i_2 によって第1ブースター導体61に電流 i_{12} が誘起される。

[0040] このようにして、給電アンテナ50に対して第1ブースター導体61だけを結合させた場合に比べて、電流 i_2 と電流 i_{12} の分だけ多くの電流が流れる。また、第2ブースター導体62に電流 i_2 が流れることにより、電流の周回経路が拡大される。この二つの効果によって、アンテナの利得が向上する。

[0041] 《第5の実施形態》

第5の実施形態に係るアンテナ装置について、図12および図13を参照して説明する。図12(A)はアンテナ装置105の平面図、図12(B)はアンテナ装置105の主要部の平面図である。図13はアンテナ装置105の動作原理を示す図であり、給電アンテナ50、第1ブースター導体61、および第2ブースター導体62のそれぞれの間での結合の仕方を示している。

図12(A)に示すように、給電アンテナのコイル導体32、第1ブースター導体61および第2ブースター導体62によってアンテナ装置105が構成されている。給電アンテナ50は絶縁性の支持フィルムとその支持フィルムに形成されたコイル導体32とで構成されており、中央部が開口されている。第5の実施形態では、第2ブースター導体62は、環状部分とそこからL字状に延び出た部分とを備え、コイル導体32の三辺が第2ブースター導体62に重なっている。また、給電アンテナ50、第2ブースター導体62、第1ブースター導体61の順に重なっている。

[0042] 図13に示すように、先ず、給電アンテナ50のコイル導体32に流れる電流 i_0 によって第1ブースター導体61に電流 i_{10} が誘起される。また、給電アンテナ50のコイル導体32に流れる電流 i_0 によって第2ブースター導体62に電流 i_2 が誘起される。そして、第2ブースター導体62に流れる電流 i_2 によって第1ブースター導体61に電流 i_{12} が誘起される。

[0043] このようにして、給電アンテナ50に対して第1ブースター導体61だけを結合させた場合に比べて、電流 i_2 と電流 i_{12} の分だけ多くの電流が流れる。また、第2ブースター導体62に電流 i_2 が流れることにより、電流の周回経路が拡大される。この二つの効果によって、アンテナの利得が向上する。

[0044] 《他の実施形態》

以上に示した各実施形態では、給電コイルをスパイラル状の導体パターンで構成したが、これらは多層のループ状（ヘリカル状）の導体パターンで構成してもよい。また、ターン数は必要に応じて1ターンであってもよい。さらに、導体パターンの平面形状は矩形である必要はなく、円形や不定形であってもよいことは言うまでもない。また、ブースター導体は三つ以上あってもよい。

[0045] また、以上に示した各実施形態では、給電コイルが第1ブースター導体および第2ブースター導体に対して主に磁界を介して結合する例を示したが、

周波数帯域によっては主に電界を介して結合するようにしてもよい。さらには電界および磁界の両方を介して結合するようにしてもよい。これは高周波信号の場合に、給電コイルとブースター導体との間の静電容量でも十分にエネルギーが伝達されるからである。この出願の特許請求の範囲および明細書において、「電磁界を介して結合」とは、「（１）主に電界を介して結合、（２）主に磁界を介して結合、（３）電界および磁界を介して結合」の３つの態様を含む。

[0046] また、以上に示した各実施形態では、HF帯のRFIDデバイスに適用する例を示したが、本発明はHF帯に限らず例えばUHF帯のRFIDデバイスにも同様に適用できる。UHF帯の場合には、第１第２のブースター導体の周囲に沿って電流が流れるだけでなく、ブースター導体に複数の電流経路のループが分布し、互いに隣接する電流ループ間に磁束が鎖交するような電磁界が生じる。また、RFIDシステム以外のシステムにも利用することができる。

[0047] 本発明のアンテナ装置のコイル導体に接続される給電回路は、例えば無線IC素子で構成される。この無線IC素子は通常はプリント配線板に搭載されるが、給電アンテナに搭載されていてもよい。

符号の説明

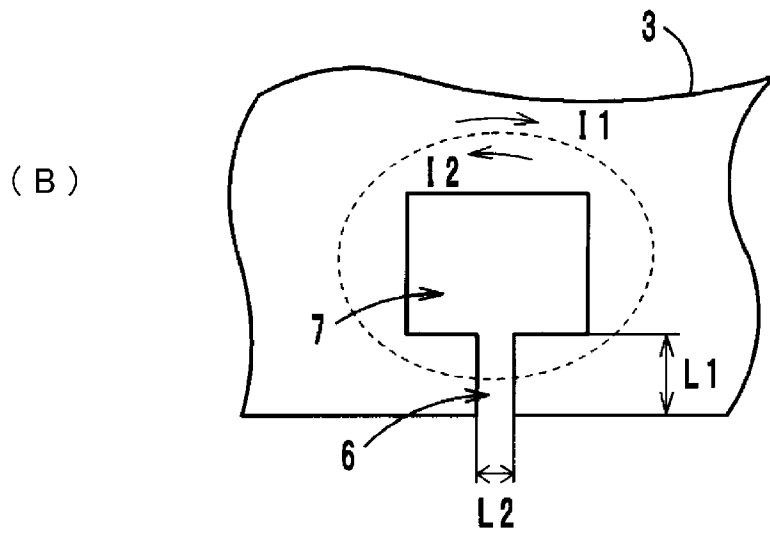
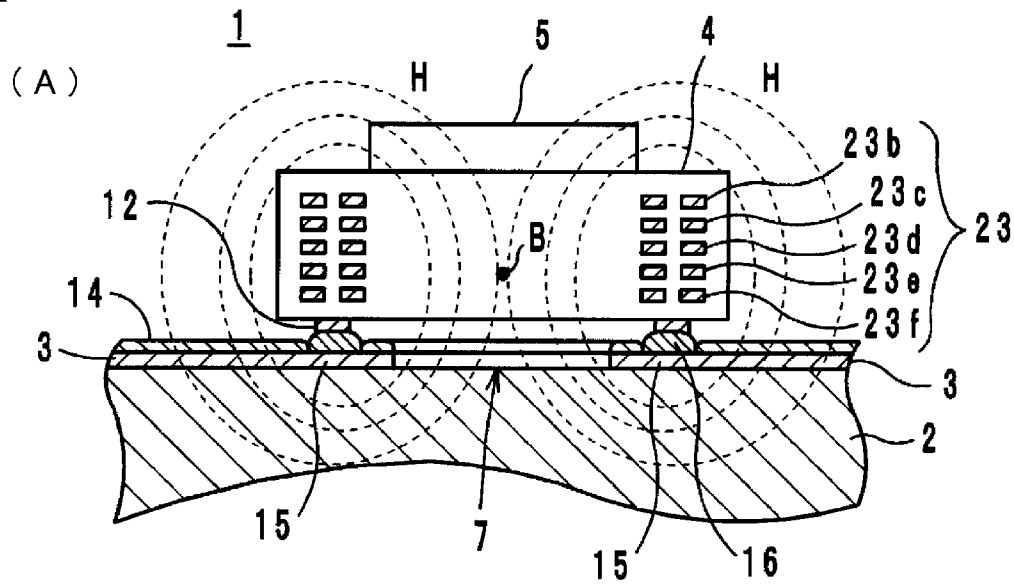
- [0048] i 0…電流
i 1 0, i 1 2…電流
i 2…電流
3 0…給電アンテナ
3 1…支持フィルム
3 2…コイル導体
3 2 E 1…コイル導体の第１端部
3 2 E 2…コイル導体の第２端部
4 1…第１ブースター導体
4 1 E 1…第１ブースター導体の第１端部

- 4 1 E 2 …第 1 ブースター導体の第 2 端部
- 4 2 …第 2 ブースター導体
- 4 2 E 1 …第 2 ブースター導体の第 1 端部
- 4 2 E 2 …第 2 ブースター導体の第 2 端部
- 5 0 …給電アンテナ
- 6 1 …第 1 ブースター導体
- 6 2 …第 2 ブースター導体
- 6 3 …フェライトシート
- 6 4 …プリント配線板
- 6 5 …ロッドアンテナ
- 6 6 …撮像素子
- 1 0 1 ～ 1 0 5 …アンテナ装置

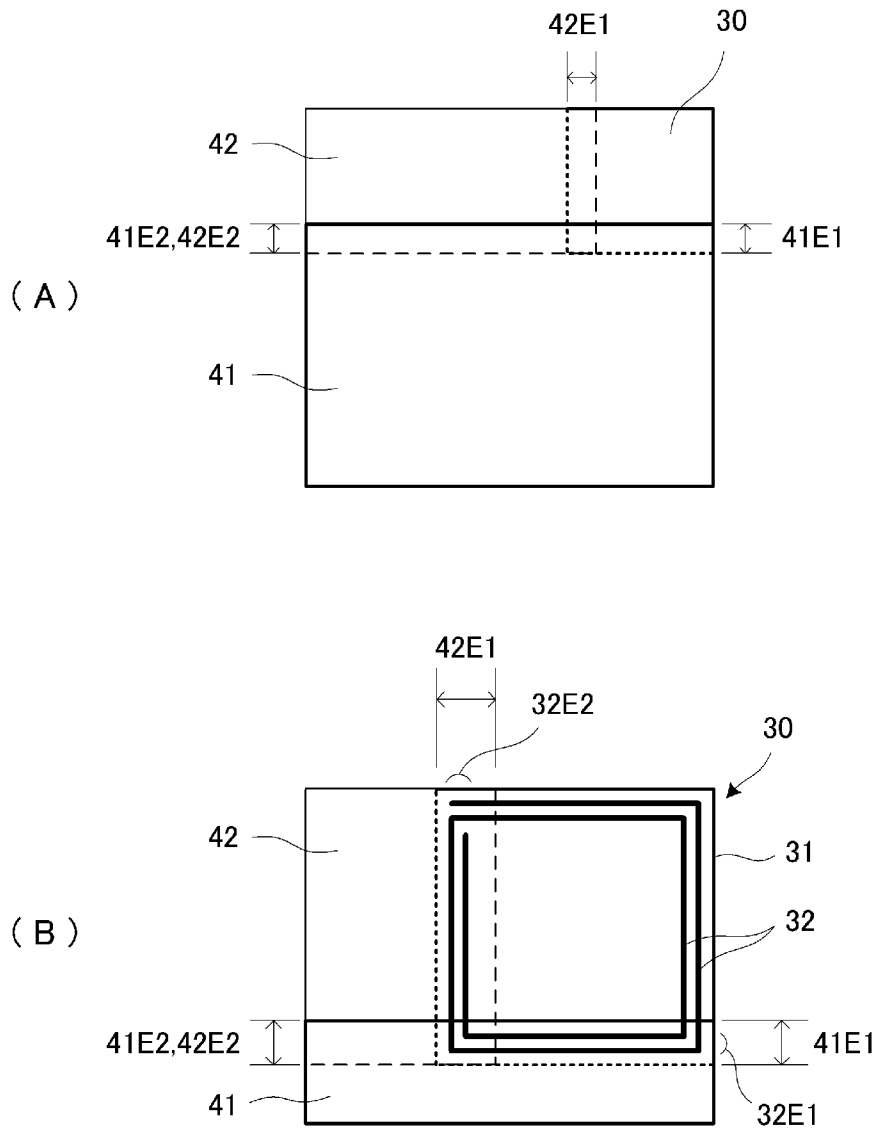
請求の範囲

- [請求項1] 給電回路が接続されるコイル導体を有する給電アンテナと、
前記給電アンテナの前記コイル導体に電磁界を介して結合する第1
ブースター導体と、
前記第1 ブースター導体に電磁界を介して結合し、且つ前記給電アンテナに電磁界を介して結合する第2 ブースター導体と、
を有するアンテナ装置。
- [請求項2] 平面視で、前記コイル導体の第1 端部が前記第1 ブースター導体の第1 端部に重なり、前記コイル導体の第2 端部が前記第2 ブースター導体の第1 端部に重なり、前記第1 ブースター導体の第2 端部が前記第2 ブースター導体の第2 端部に重なる、請求項1 に記載のアンテナ装置。
- [請求項3] 前記第1 ブースター導体は前記第2 ブースター導体より大きい、請求項1 または2 に記載のアンテナ装置。
- [請求項4] 前記給電アンテナと前記第1 ブースター導体との距離は、前記給電アンテナと前記第2 ブースター導体との距離よりも小さい、請求項3 に記載のアンテナ装置。
- [請求項5] コイル導体を有する給電アンテナと、前記給電アンテナの前記コイル導体に電磁界を介して結合する第1 ブースター導体と、前記第1 ブースター導体に電磁界を介して結合し、且つ前記給電アンテナに電磁界を介して結合する第2 ブースター導体と、を有するアンテナ装置と、
前記コイル導体に接続される給電回路と、
を備えた通信端末機器。
- [請求項6] 前記第1 ブースター導体は、前記通信端末機器の筐体または筐体内に収容される金属体である、請求項5 に記載の通信端末機器。

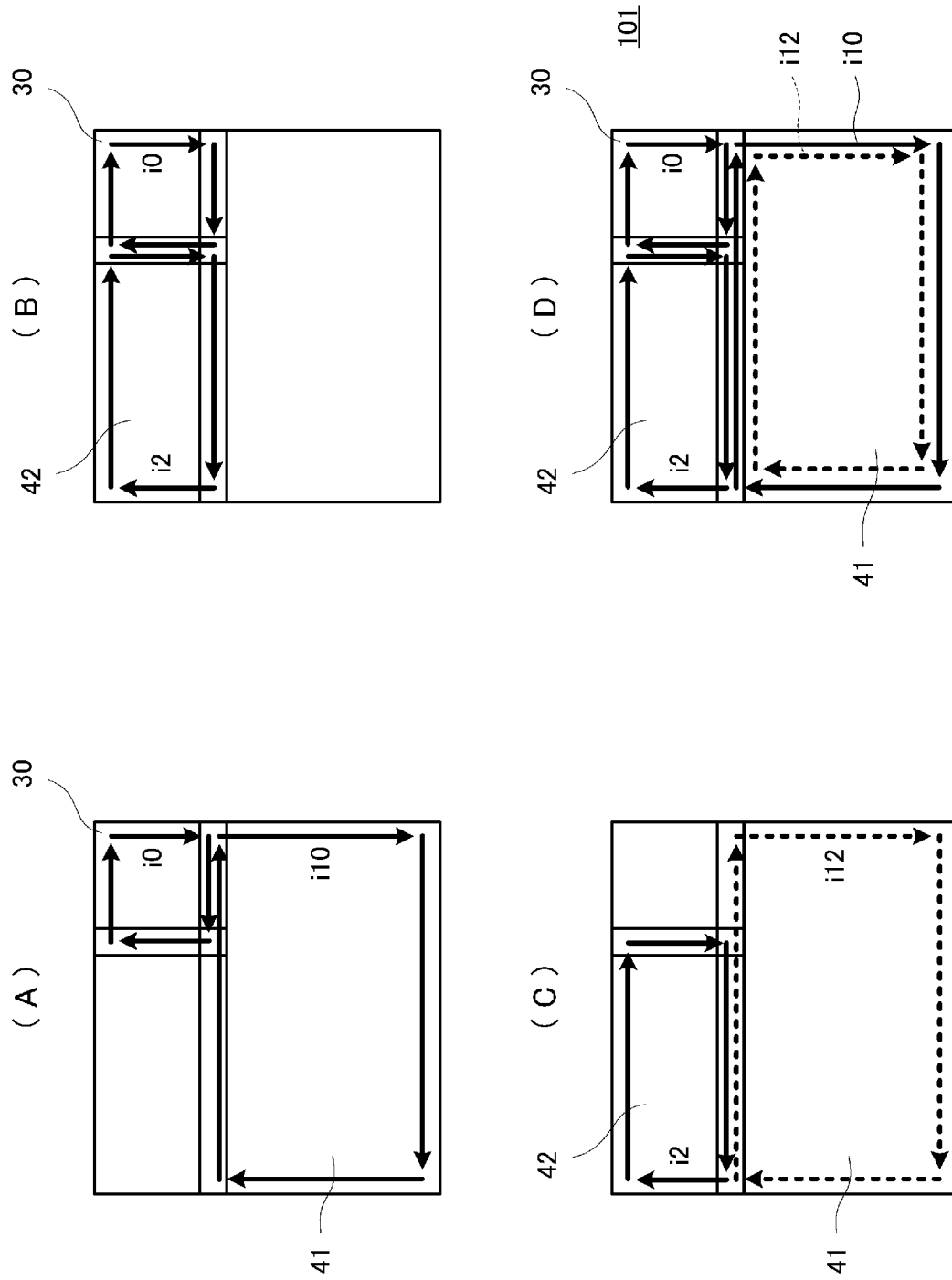
[図1]



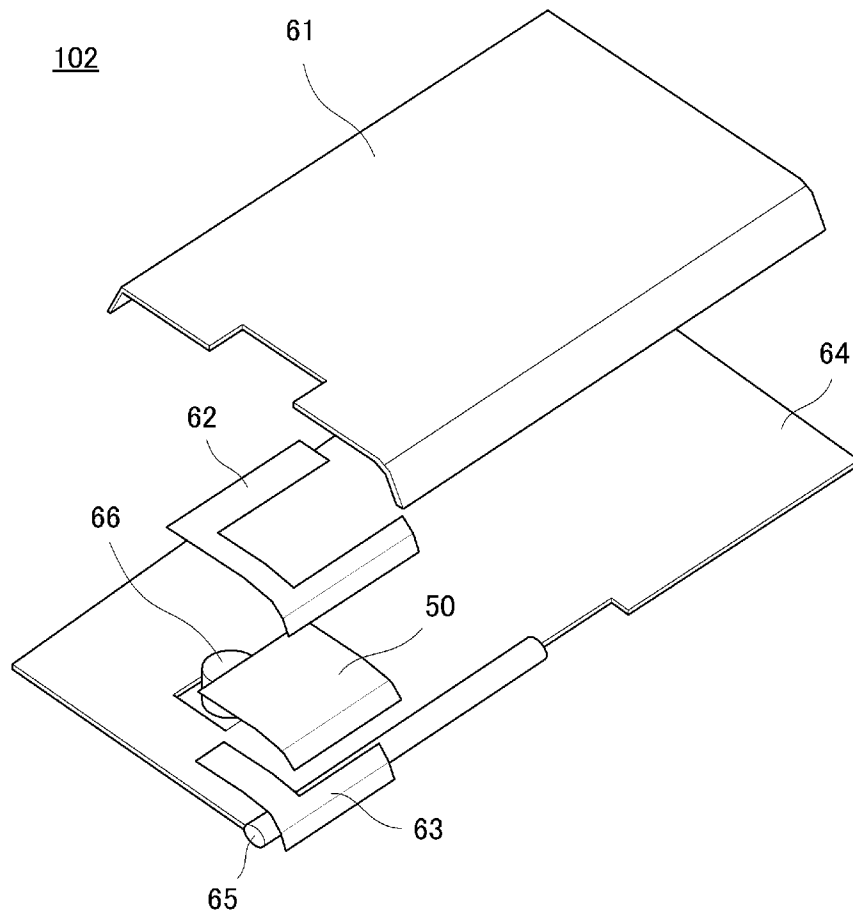
[図2]

101

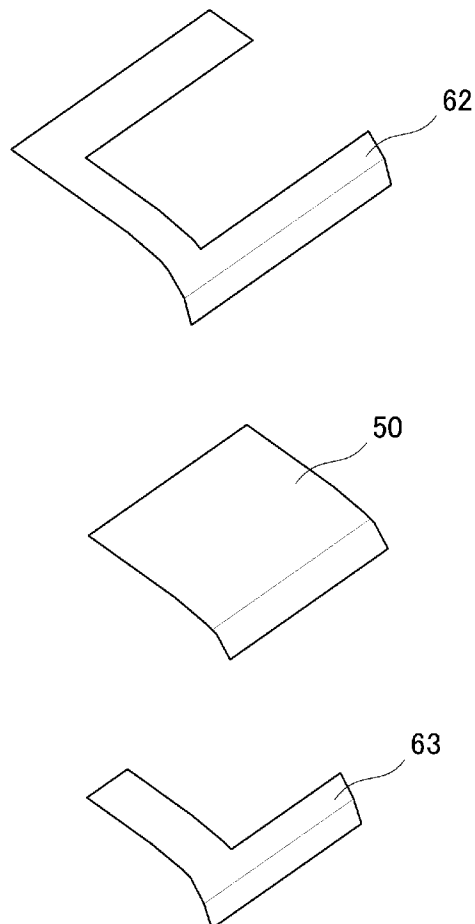
[図3]



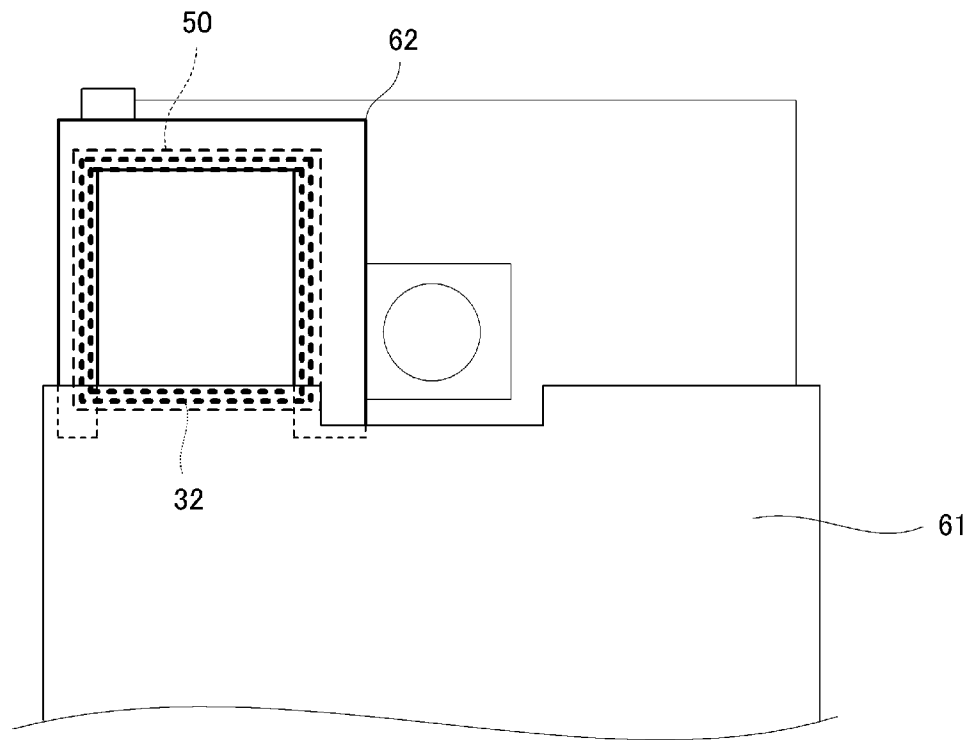
[図4]



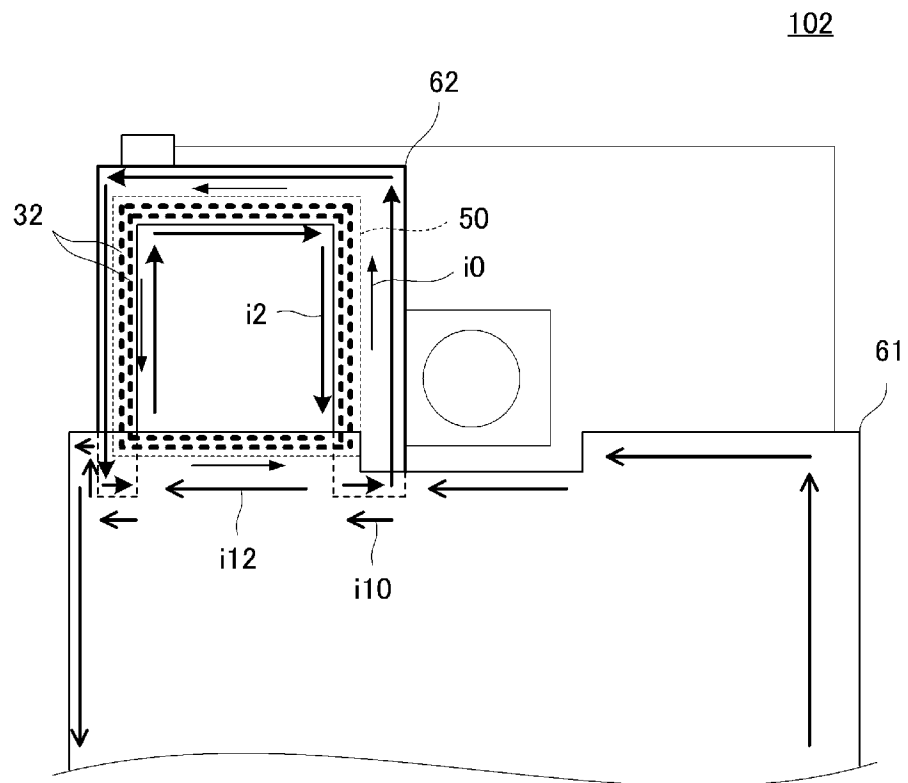
[図5]



[図6]



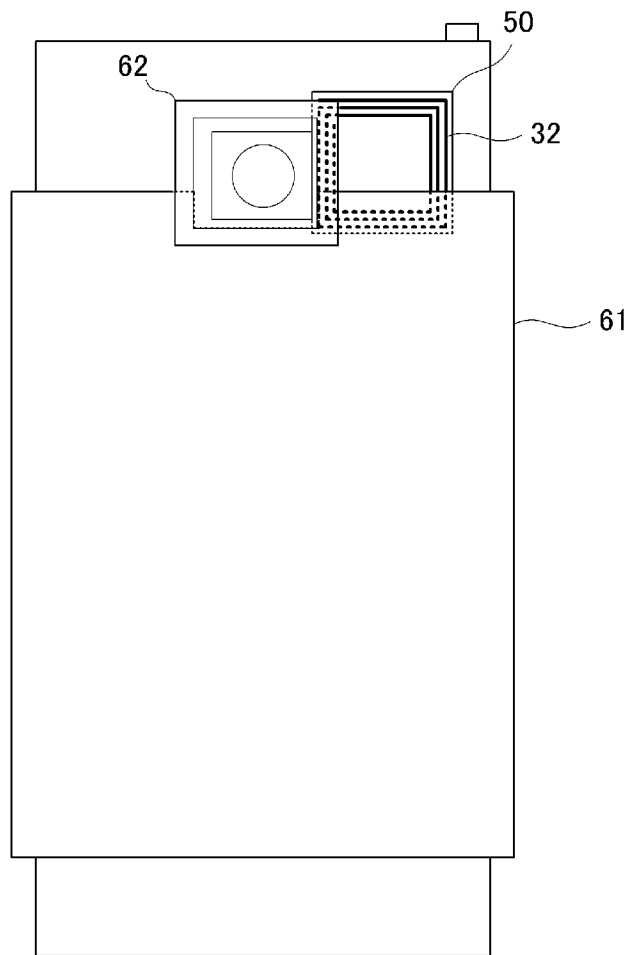
[図7]



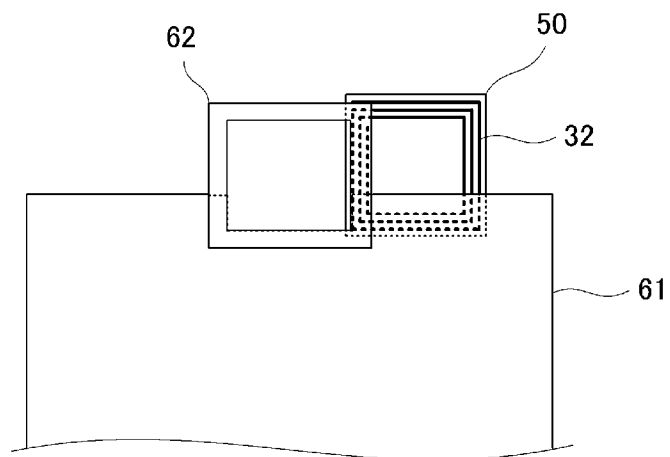
[図8]

103

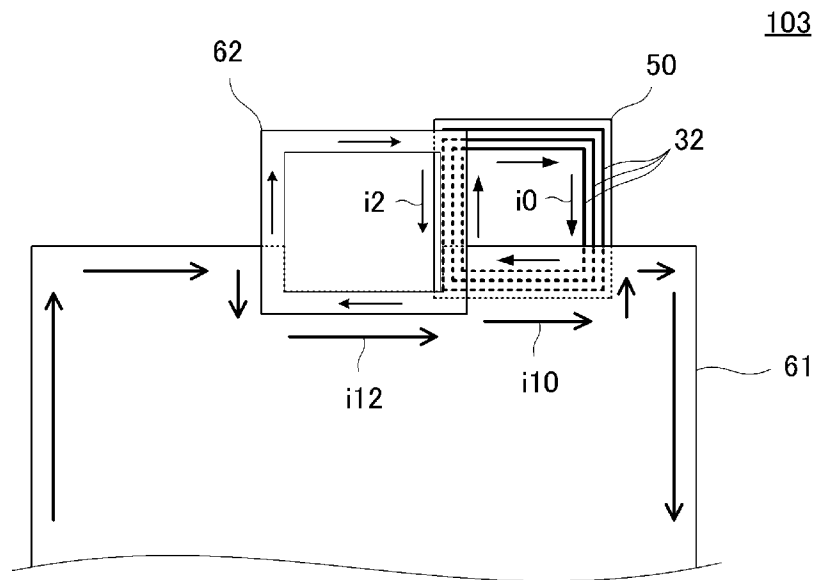
(A)



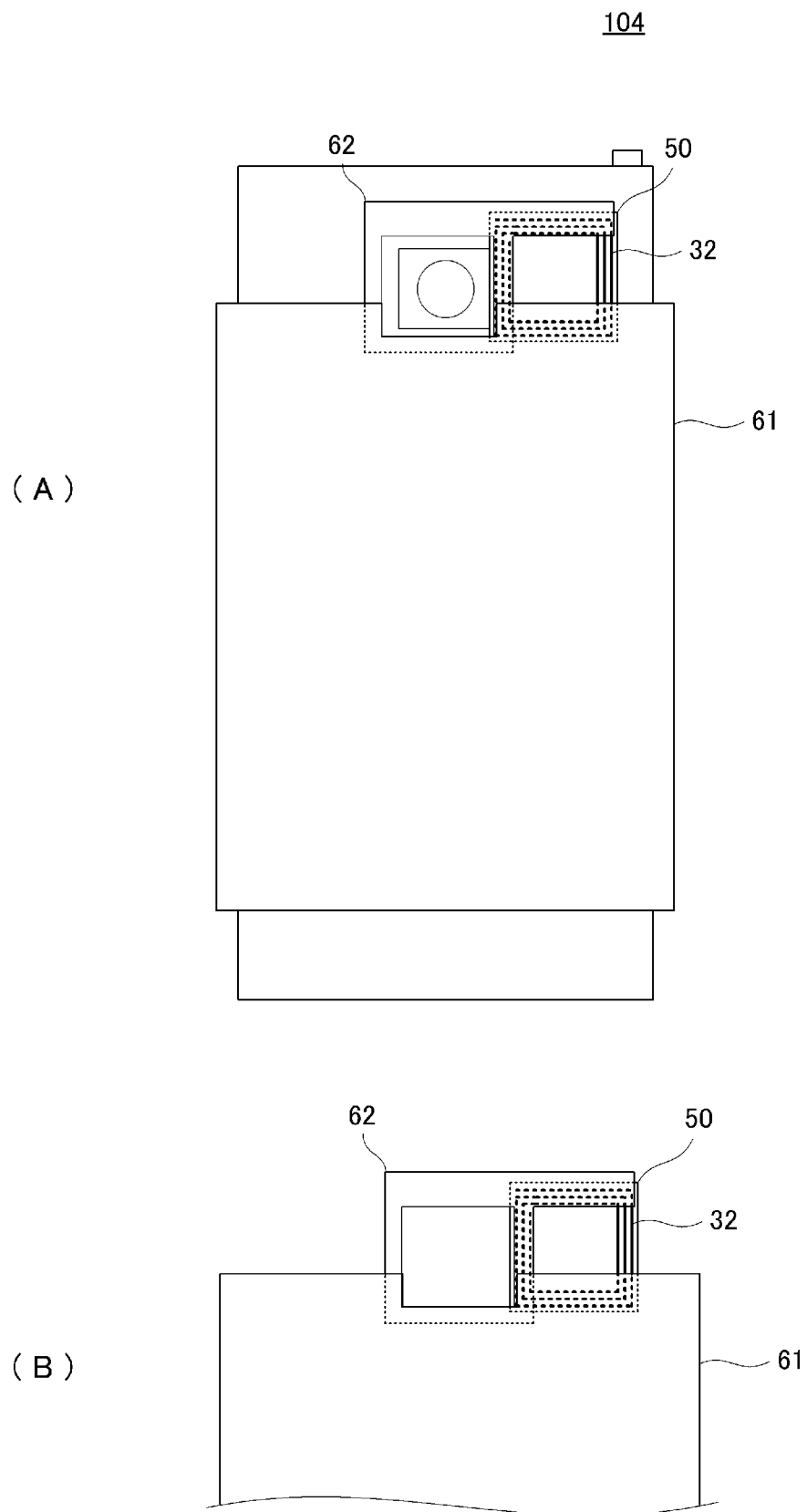
(B)



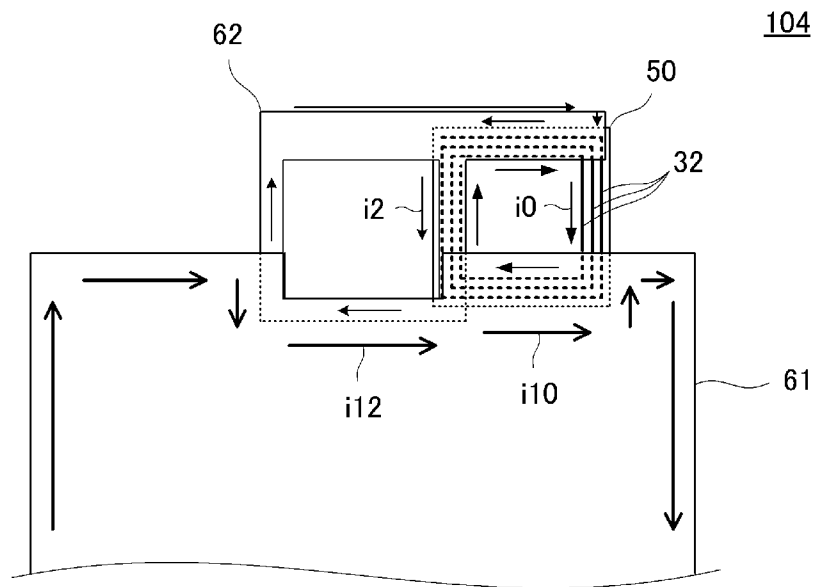
[図9]



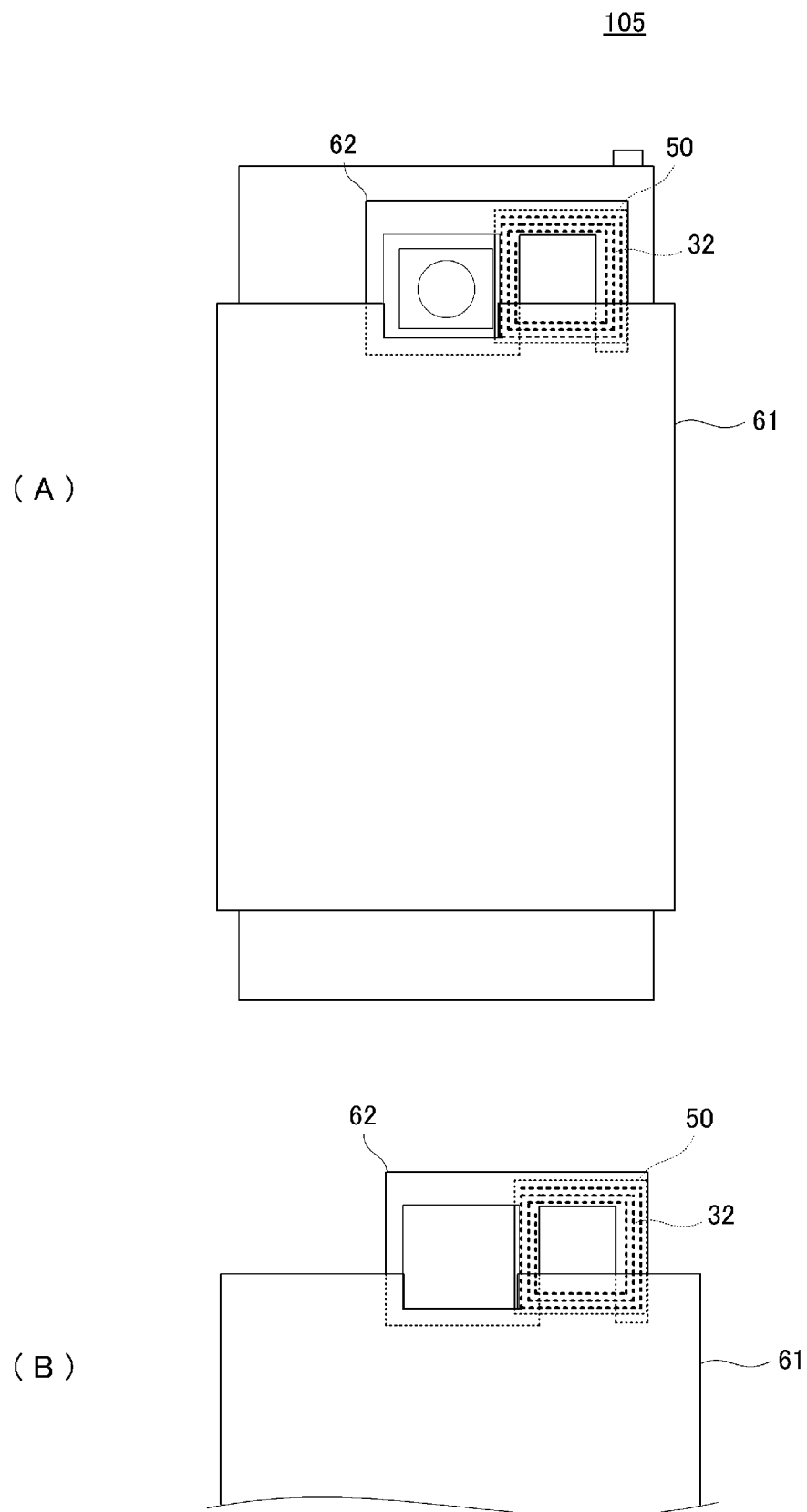
[図10]



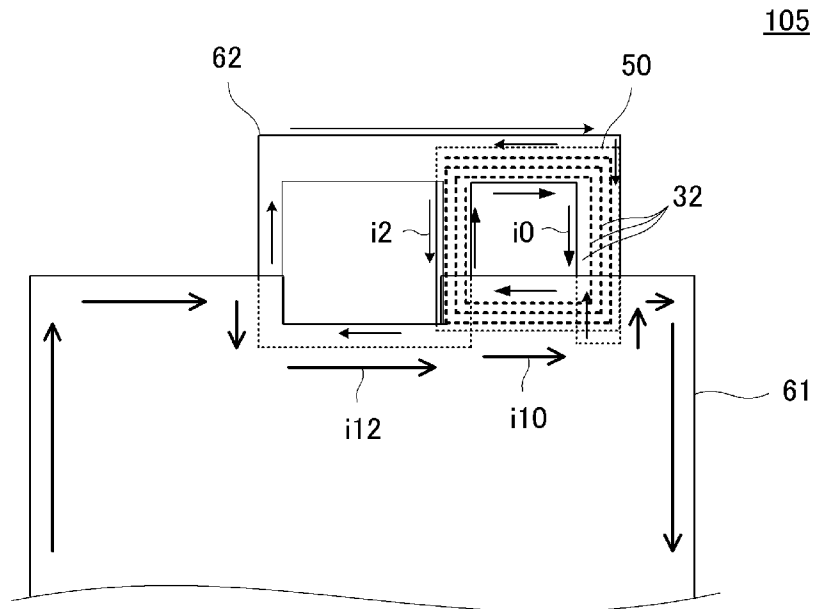
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/067127

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q7/00(2006.01)i, H01Q1/00(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)

H01Q7/00, H01Q1/00, 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	1996-2011
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 2008-197714 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 28 August 2008 (28.08.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-4 5, 6
Y	WO 2009/142114 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 26 November 2009 (26.11.2009), paragraph [0017] & JP 4609604 B & US 2011/0031320 A1 & EP 2284949 A1 & CN 102037605 A	5, 6
A	JP 2009-65426 A (Tamura Corp.), 26 March 2009 (26.03.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

☐ 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
04 October, 2011 (04.10.11)

Date of mailing of the international search report
18 October, 2011 (18.10.11)

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. H01Q7/00(2006.01)i, H01Q1/00(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（I P C））

Int.Cl. H01Q7/00, H01Q1/00, 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	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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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 2008-197714 A（大日本印刷株式会社）2008.08.28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4 5, 6
Y	WO 2009/142114 A1（株式会社村田製作所）2009.11.26, 段落[0017] & JP 4609604 B & US 2011/0031320 A1 & EP 2284949 A1 & CN 102037605 A	5, 6
A	JP 2009-65426 A（株式会社タムラ製作所）2009.03.26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6

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 4 . 1 0 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 8 . 1 0 . 2 0 1 1

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 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

麻生 哲朗

5 T

2 9 5 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 8