

(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  
2010年9月16日(16.09.2010)

PCT

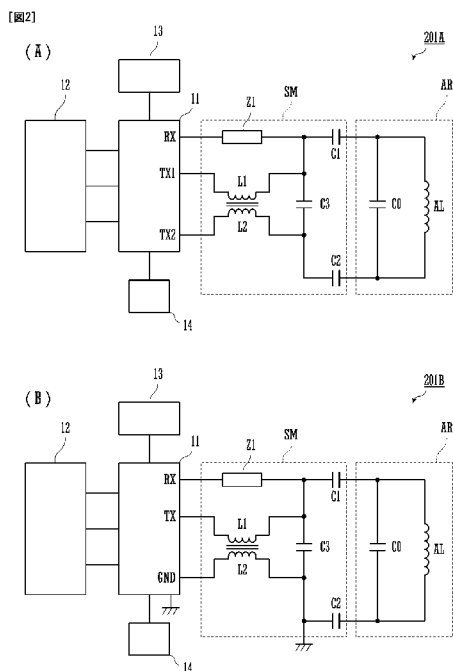
(10) 国際公開番号  
WO 2010/104179 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01Q 1/50 (2006.01) H01Q 7/00 (2006.01)  
G06K 17/00 (2006.01) H04B 5/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/054247
- (22) 国際出願日: 2010年3月12日(12.03.2010)
- (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 2009-060429 2009年3月13日(13.03.2009) 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): 谷口勝己 (TANIGUCHI Katsumi) [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). 加藤登 (KATO Noboru) [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, 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 (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, 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: SIGNAL PROCESSING CIRCUIT AND ANTENNA APPARATUS

(54) 発明の名称: 信号処理回路及びアンテナ装置



(57) Abstract: A signal processing circuit which does not require a circuit for adjusting the resonance frequency of a resonance circuit nor adjustment work for the same, and has a more compact size, and an antenna device of the same. The antenna resonance circuit (AR) is comprised of an antenna coil (AL) and a capacitor (C0). Between the antenna resonance circuit (AR) and wireless IC (11), an impedance matching circuit comprised of capacitors (C1, C2, C3) and a first coil (L1) and second coil (L2) is provided. The first coil (L1) and second coil (L2) are magnetically coupled.

(57) 要約: 共振回路の共振周波数の調整用回路及びその調整作業を不要とし、さらには小型化した信号処理回路及びアンテナ装置を構成する。アンテナコイル (AL) とコンデンサ (C0) とによってアンテナ共振回路 (AR) が構成されている。アンテナ共振回路 (AR) と無線 IC (11) との間に、コンデンサ (C1, C2, C3) 及び第1のコイル (L1)、第2のコイル (L2) によるインピーダンス整合用の回路が備えられている。第1のコイル (L1) と第2のコイル (L2) は磁氣的に結合している。

WO 2010/104179 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**： 信号処理回路及びアンテナ装置

### 技術分野

[0001] この発明は、例えば近接電磁界により非接触で通信を行うRFIDのような無線ICデバイスに用いられる信号処理回路及びアンテナ装置に関するものである。

### 背景技術

[0002] RFIDとして用いられる非接触型ICカード用リーダが非特許文献1に開示されている。

非特許文献1に開示されている非接触型ICカード用リーダの等価回路を図1に示す。この非接触型ICカードは、非接触型ICカードと非接触で通信するリーダである。無線IC11に対して、アンテナコイルAL、アンテナコイルQ値に対応する等価抵抗R11、R12、コンデンサC0によりアンテナ共振回路ARが構成されている。

[0003] コンデンサC1、C2及びインダクタL1、L2は、無線IC11とアンテナ共振回路ARとのインピーダンス整合をとるために設けられている。ダイオードブリッジDBは検波回路、コンデンサC31、C32、C41、C42は平滑回路として設けられている。

[0004] 前記アンテナ共振回路AR中のコンデンサC0を調整することによりアンテナ共振回路ARの共振周波数を調整して良好な通信状態を確保するようにしている。

### 先行技術文献

#### 非特許文献

[0005] 非特許文献1： 苅部 浩 著、「トコトンやさしい非接触ICカードの本」、日刊工業新聞社 出版、2008年4月20日発行、第89頁

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] ところが、このような近接電磁界により非接触で通信を行う無線 IC デバイスにおいては、アンテナコイルのインダクタンスやコンデンサのキャパシタンスのばらつきによってアンテナ共振回路の共振周波数がばらつく。また、無線 IC デバイスの（特にアンテナコイルの）組み込み先の周囲環境によって、アンテナ共振回路の共振周波数が規定値からずれる。そのため、従来は図 1 に示したコンデンサ C0 をトリマーコンデンサで構成し、機器毎に個別にアンテナ共振回路の共振周波数を規定値に調整する必要があった。

[0007] 例えば携帯電話端末に適用する場合、極めて多種多様な機器毎のアンテナ装置または無線 IC デバイスを用意しなければならない。しかも、機器毎に調整作業が必要ともなると、作業工数が掛かってコストが嵩む問題があった。

[0008] また、無線 IC 11 の平衡端子のそれぞれにインダクタ L1, L2 が必要である。しかも、この 2 つのインダクタ L1, L2 には低い直流抵抗、高い直流重畳特性（直流電流の許容値）のいずれも要求され、このことが小型化の妨げになっている。例えばインダクタ L1, L2 には瞬間的に数 100 mA 以上の電流が流れる。そのため他の部品に比べて非常に大きなコイルでインダクタ L1, L2 を構成することになり、このことが小型化の障害になる。

[0009] 上述の問題は、無線 IC を備えたものに限らず、平衡端子を有する高周波回路を備える装置についても同様である。また、アンテナ共振回路を備えたものに限らず、平衡端子を有する高周波回路と共振回路とを備えた装置についても同様である。

[0010] そこで、この発明の目的は、共振回路の共振周波数調整用回路及びその調整作業を不要とし、さらには小型化した信号処理回路及びアンテナ装置を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0011] この発明の信号処理回路は、2 つの端子を備えた高周波回路に接続される回路であって、

前記高周波回路の 2 つの端子に接続される、互いに磁氣的に結合する 2 つ

のコイルが設けられたことを特徴としている。

- [0012] 前記2つのコイルは、前記2つの端子間の信号の位相を例えば略 $180^\circ$ 異ならせる。
- [0013] 前記2つの端子は、例えば平衡信号を出力または入力する平衡端子であって、前記2つのコイルは、前記高周波回路の平衡端子に対してそれぞれ直列に接続される。
- [0014] 前記2つの端子は、例えば平衡信号を出力または入力する平衡端子であって、前記2つのコイルは、前記高周波回路の平衡端子に接続される第1のコイルと、この第1のコイルに磁氣的に結合する第2のコイルとを備える。
- 例えば前記2つのコイルは、互いに磁束を強め合うように磁氣的に結合している。
- [0015] 前記2つのコイルは、それぞれのコイル軸が同一で、且つそのコイル軸方向に並んで配置されていれば、2つのコイル同士は確実に磁気結合させることができる。
- [0016] また、前記2つのコイルが平面に形成され、一方のコイルが他方のコイルの内周側に配置されていれば、高い結合度で2つのコイル同士を結合させることができる。
- [0017] 前記2つのコイルのインダクタンスは等しいことが望ましい。このことにより、前記2つのコイルの結合による効果が最も高まることになり、より広い周波数帯域で高い利得を得ることができる。
- [0018] 前記2つのコイルは例えば磁性体を含む積層基板に形成されていれば、所定のインダクタンスを有する前記2つのコイルをより小型に構成できる。また、前記積層基板の表面または内部に、前記2つのコイルに導通する回路の少なくとも一部が配置されていれば、全体に小型化・薄型化できる。
- [0019] この発明のアンテナ装置は、次のように構成したことを特徴としている。
- 前記高周波回路は、外部機器との間で無線通信が行われる無線ICデバイスに用いられる無線ICである。前記信号処理回路は、前記外部機器との間で無線通信による信号を送受信するためのアンテナコイルを含むアンテナ

共振回路と、前記平衡端子との間に接続されたインピーダンス整合回路の一部である。

### 発明の効果

[0020] 前記2つのコイルは前記高周波回路の平衡端子間の信号の位相が広い周波数帯域に亘って略 $180^\circ$ 異なる状態に保たれるので、広い周波数帯域に亘って高い利得を得ることができる。

[0021] また、前記アンテナ共振回路単体での共振周波数が既定値から多少ずれてもアンテナ共振回路と無線ICとのインピーダンス整合をとることができ、トリマーコンデンサ等のアンテナ共振回路の共振周波数の調整用回路、及びその調整作業が不要となる。

### 図面の簡単な説明

[0022] [図1]非特許文献1に開示されている非接触型ICカード用リーダの等価回路図である。

[図2]図2(A)は第1の実施形態に係る無線ICデバイス201Aの回路図である。図2(B)は第1の実施形態に係るもう一つの無線ICデバイス201Bの回路図である。

[図3]第1の実施形態に係る無線ICデバイス201に備える2つのコイル $L_1$ 、 $L_2$ 部分の構成を示す図である。

[図4]図2に示した無線IC11の2つの送信端子 $TX_1$ 、 $TX_2$ 側から2つのコイル $L_1$ 、 $L_2$ 側を見たインピーダンス(Sパラメータの $S_{11}$ )をスミスチャート上に表したものである。図4(A)は、図2に示した2つのコイル $L_1$ 、 $L_2$ 同士の結合係数が0.9の場合、図4(B)はその結合係数が0.00001の場合の特性である。

[図5]第2の実施形態に係る無線ICデバイス202の主要部の断面図である。

[図6]第2の実施形態に係る無線ICデバイス202の内部に形成されている2つのコイル $L_1$ 、 $L_2$ の構成を示す図である。

[図7]図7(A)は第3の実施形態に係る無線ICデバイス203Aの回路図

である。図7(B)は第3の実施形態に係るもう一つの無線ICデバイス203Bの回路図である。

[図8]第4の実施形態に係る無線ICデバイス204の回路図である。

### 発明を実施するための形態

[0023] 《第1の実施形態》

図2(A)は第1の実施形態に係る無線ICデバイス201Aの回路図である。また、図2(B)は第1の実施形態に係るもう一つの無線ICデバイス201Bの回路図である。

[0024] 先ず、図2(A)について説明する。図2(A)に示すように、アンテナコイルALとコンデンサC0とによってアンテナ共振回路ARが構成されている。

[0025] 無線ICデバイス201Aは、前記アンテナ共振回路AR、無線IC11、制御部12、暗号処理部13、及びクロック回路14を備えている。

前記アンテナ共振回路ARと無線IC11の間には、インピーダンス整合用の特性安定化回路SMが備えられている。この特性安定化回路SMが本発明に係る「信号処理回路」に相当する。すなわち、前記アンテナ共振回路ARに対してコンデンサC1、C2、C3による直列回路が並列接続されている。そして、無線IC11の第1の送信端子TX1と前記コンデンサC1、C3の接続点との間に第1のコイルL1が接続されている。また、無線IC11の第2の送信端子TX2と前記コンデンサC2、C3の接続点との間に第2のコイルL2が接続されている。

[0026] 前記第1のコイルL1と第2のコイルL2はそれぞれのインダクタンスが等しい。また、前記第1のコイルL1と第2のコイルL2は、磁束を強め合うように互いに磁氣的に結合している。また、無線IC11の受信端子RXと前記コンデンサC1、C3の接続点との間にインピーダンス素子Z1が接続されている。このインピーダンス素子Z1は例えばコンデンサである。

[0027] 前記第1のコイルL1、第2のコイルL2、3つのコンデンサC1、C2、C3によって、無線IC11の2つの送信端子TX1、TX2とアンテナ

共振回路A Rとのインピーダンス整合が図られる。

- [0028] また、無線 I C 1 1 の受信端子 R X と前記アンテナ共振回路 A R との間は前記コンデンサ C 1, C 2, C 3 及びインピーダンス素子 Z 1 によってインピーダンス整合が図られる。
- [0029] 無線 I C 1 1 は送信端子 T X 1, T X 2 から 13.56MHz の矩形波信号を平衡出力する。これにより、前記2つのコイル L 1, L 2、3つのコンデンサ C 1, C 2, C 3 を介してアンテナ共振回路 A R が駆動され、アンテナコイル A L から 13.56MHz の磁界が放射される。このアンテナコイル A L に R F I D タグが近接していると、その R F I D タグは前記磁界信号を受けて電力を受電するとともに自身の I D に基づいて R F I D タグ内の無線 I C のインピーダンスを変化させ、R F I D 側のアンテナ共振回路のインピーダンスを変化させる (A S K 変調する)。このことにより、R F I D はエネルギーの反射によって I D を応答することになる。
- [0030] 無線 I C 1 1 は前記 A S K 変調された前記反射の信号を受けて前記 I D を復号化する。無線 I C 1 1 側からデータやコマンドを送信する場合には、前記 13.56MHz の駆動電圧 (電流) を A S K 変調する。R F I D タグは受信した搬送波の強度変化を復号化することにより無線 I C 1 1 からのデータやコマンドを受信することになる。
- [0031] 制御部 1 2 は無線 I C 1 1 に対して制御用の各種データやコマンドを入出力する。クロック回路 1 4 は無線 I C 1 1 に対してクロック信号を与え、暗号処理部 1 3 は R F I D で用いられる暗号に関する処理を行う。
- [0032] 図 2 (B) は、送信信号が不平衡出力されるように構成された例である。図 2 (B) において、端子 T X は送信信号出力端子、端子 G N D はグランド端子である。その他の構成は図 2 (A) に示したものと同様である。このように、送信信号の不平衡端子に適用することもできる。
- [0033] 図 3 は前記2つのコイル L 1, L 2 部分の構成を示す図である。この2つのコイル L 1, L 2 はフェライト製の磁性体基板 2 1 の内部に構成されている。コイル L 1, L 2 は、それぞれのコイル軸が同一で、且つそのコイル軸



方向に並んで配置されている。また、コイル $L_1$ 、 $L_2$ は磁氣的に結合する。

図3において、ポート#1はアンテナ共振回路AR側へ接続され、第2のポート#2は無線IC側へ接続される。

[0034] 図4(A)は、図2に示した無線IC11の2つの送信端子TX1、TX2側から2つのコイル $L_1$ 、 $L_2$ 側を見たインピーダンス(Sパラメータの $S_{11}$ )をスミスチャート上に表したものである。

[0035] 図4(A)は、図2に示した2つのコイル $L_1$ 、 $L_2$ 同士の結合係数が0.9の場合、図4(B)はその結合係数が0.00001の場合の特性である。前記2つのコイル $L_1$ — $L_2$ 間の結合係数がほぼ0である時には、周波数を8.56MHzから18.56MHzまでスイープした時、インピーダンス軌跡は図4(B)のようにスミスチャートの右端(インピーダンス無限大)から時計回りに大きく変位するのに対し、前記2つのコイル $L_1$ 、 $L_2$ が結合すると、周波数が8.56MHzから18.56MHzまでスイープしてもインピーダンス軌跡はほとんど変位しない。これは、コイル $L_1$ 、 $L_2$ の結合により、無線IC11の2つの送信端子TX1、TX2間の位相が略 $180^\circ$ 異なった状態に保たれるからである。すなわち、この8.56MHzから18.56MHzの周波数帯で平衡特性が得られることが分かる。そのため、広い周波数帯に亘ってアンテナ共振回路ARと無線IC11との間のインピーダンス整合が確保され、アンテナ共振回路ARの共振周波数のずれに対する利得低下が抑えられる。したがって、トリマーコンデンサ等のアンテナ共振回路の共振周波数の調整用回路、及びその調整作業が不要となる。例えば無線ICデバイスの(特にアンテナコイルの)組み込み先の周囲環境によらず、機器毎に個別にアンテナ共振回路の共振周波数を規定値に調整するといった作業が不要となる。

[0036] また、2つのコイルが互いに磁束を強め合うように磁氣的に結合させることにより、1つのコイルを通過する磁束が倍増し、コイル1つあたりの等価的なインダクタンスが2倍になる。したがって、必要なインダクタンスを得

るに要するコイルの巻数を半分にすることができ、直流抵抗を半減できる。  
また、コイルの巻数を半分にすることにより、小型化を実現できる。

[0037] また、2つのコイルが互いに磁束を弱め合うように磁氣的に結合させると、コイルに流れる電流の方向が逆になるので、インダクタンス値の設計を必要とすることなく、容易に位相を略180°異ならせることができる。

[0038] 《第2の実施形態》

図5は第2の実施形態に係る無線ICデバイス202の主要部の断面図である。図6は無線ICデバイス202の内部に形成されている2つのコイルL1、L2の構成を示す図である。無線ICデバイスの回路構成は、第1の実施形態で図2に示したものと同様である。

[0039] 図6に示す例では、2つのコイルL1、L2がそれぞれスパイラル状に形成されるとともに、ほぼ同一平面上で第1のコイルL1が第2のコイルL2の内周側に配置されている。ポート#1はアンテナ共振回路AR側へ接続され、第2のポート#2は無線IC側へ接続される。このように、一方のコイルL1を他方のコイルL2の内周側に配置することで、2つのコイルL1、L2の結合を強くすることができ、確実にインピーダンス整合を確保することができる。

[0040] 図5に表れているように、フェライトからなる磁性体基板21の内部に、図5に示した2つのコイルL1、L2がほぼ同一平面内に形成されている。また磁性体基板21の上にはインピーダンス整合用のコンデンサ（図2に示したコンデンサC1、C2、C3）、アンテナ共振回路用のコンデンサC0等のチップ部品CPが搭載されている。

[0041] なお、磁性体基板21の上面または内部に、図2に示した無線IC11、制御部12、暗号処理部13、及びクロック回路14等を搭載してもよい。これにより、無線ICチップも含めたモジュール（RFIDモジュール）を構成でき、無線ICデバイスへの組み込みが容易となる。

[0042] 《第3の実施形態》

図7（A）は第3の実施形態に係る無線ICデバイス203Aの回路図で

ある。また、図7(B)は第3の実施形態に係るもう一つの無線ICデバイス203Bの回路図である。

[0043] 先ず、図7(A)について説明する。図7(A)に示すように、無線ICデバイス203Aは、アンテナ共振回路AR、無線IC11、制御部12、暗号処理部13、クロック回路14、及び無線IC11とアンテナ共振回路ARとの間のインピーダンス整合を行う特性安定化回路SMを備えている。前記特性安定化回路SMの構成が第1の実施形態で図2に示したものと異なる。また、無線IC11が平衡入力の受信端子RX1, RX2を備えている点で異なる。

[0044] 無線IC11の2つの受信端子RX1, RX2に第1のコイルL11の両端が接続されている。第2のコイルL12の両端がコンデンサC3の両端に接続されている。この第1のコイルL11と第2のコイルL12とは磁気的に結合している。

[0045] 第3の実施形態は無線IC11の平衡入力端子RX1, RX2に対して本発明の「2つのコイル」を適用したものである。

[0046] また、無線IC11の送信端子TX1, TX2とコンデンサC3の両端との間にそれぞれインピーダンス整合用のインピーダンス素子Z1, Z2が接続されている。この2つのインピーダンス素子Z1, Z2はそれぞれ例えばインダクタ(コイル)である。

このように無線IC11とアンテナ共振回路ARとの間を伝搬する送信信号に限らず、受信信号に対しても同様に適用できる。

[0047] さらに、図7(A)に示した例では2つのコイルL11, L12が無線IC11の平衡入力端子RX1, RX2とアンテナ共振回路ARとの間を伝搬する平衡信号ラインに対して並列接続されている。

このように、本発明に係る2つのコイル(L11, L12)は、無線ICとアンテナ共振回路ARとの間を伝搬する平衡信号ラインに対して並列に接続されていてもよい。

[0048] 2つのコイルを並列接続することによって、アンテナ共振回路からの静電

気の影響を除去することができ、無線 IC の静電破壊を防止できる。

[0049] 図 7 (B) は、受信信号が不平衡入力されるように構成された例である。図 7 (B) において、端子 RX は受信信号入力端子、端子 GND はグランド端子である。その他の構成は図 7 (A) に示したものと同様である。このように、受信信号の不平衡端子に適用することもできる。

[0050] 《第 4 の実施形態》

図 8 は第 4 の実施形態に係る無線 IC デバイス 204 の回路図である。この図 8 に示す例では、無線 IC 11 の 2 つの送信端子 (平衡出力端子) TX 1, TX 2 とアンテナ共振回路 AR との間のインピーダンス整合を行う特性安定化回路 SM に 2 つのコイル L 1, L 2 が設けられている。同様に、無線 IC 11 の 2 つの受信端子 (平衡入力端子) RX 1, RX 2 とアンテナ共振回路 AR との間のインピーダンス整合回路に 2 つのコイル L 3, L 4 が設けられている。

[0051] また、図 8 に示す例では、アンテナ共振回路 AR と無線 IC 11 との間を伝搬する平衡信号の中性点 (0 ボルトライン) を接地するために、同容量の 2 つのコンデンサ C 0 1, C 0 2 の直列回路をアンテナ共振回路 AR に設け、コンデンサ C 0 1, C 0 2 の接続点とアンテナコイル AL の中央を接地している。また、インピーダンス整合回路にも、同容量のコンデンサ C 3 1, C 3 2 の直列回路を設け、これらの 2 つのコンデンサの接続点を接地している。

このように中性点の電位を安定化させることによって、無線 IC 11 内での平衡信号の 0 ボルトに対する変位を抑えて動作を安定化させることができる。

[0052] なお、以上に示した各実施形態では、アンテナ共振回路を備えた回路に前記特性安定化回路を設けたが、平衡信号を出力または入力する高周波回路と共振回路を備えた回路に適用することもできる。すなわち、前記高周波回路と共振回路との間に前記特性安定化回路を設けても良い。そのことによって、共振回路の共振周波数が既定値から多少ずれても共振回路と高周波回路と

のインピーダンス整合をとることができ、トリマーコンデンサ等の共振回路の共振周波数の調整用回路、及びその調整作業が不要となる。

[0053] また、以上に示した各実施形態では、無線 IC を備えた回路に前記特性安定化回路を設けたが、平衡信号を出力または入力する回路と伝送線路との間に前記特性安定化回路を設けても良い。そのことによって、コイルの巻き数を半分にでき、直流抵抗を半減させるとともに小型化できる。

[0054] なお、特に、磁界を放射するアンテナ共振回路を備えた回路では、アンテナ共振回路の共振周波数よりも低周波の信号を入出力する 2 つの端子に接続されるので、2 つの端子間の位相差が例えば  $120^\circ$  や  $160^\circ$  にずれやすいが、本発明の信号処理回路では、互いに磁氣的に結合する 2 つのコイルを有するので、2 つの端子間の信号を略  $180^\circ$  異ならせることができる。

### 符号の説明

- [0055] 1 1…無線 IC  
1 2…制御部  
1 3…暗号処理部  
1 4…クロック回路  
2 1…磁性体基板  
2 0 1 A, 2 0 1 B, 2 0 3 A, 2 0 3 B, 2 0 4 B…無線 IC デバイス  
A L…アンテナコイル  
A R…アンテナ共振回路  
C 0 1, C 0 2…コンデンサ  
C 1, C 2, C 3…コンデンサ  
C 0…コンデンサ  
C P…チップ部品  
D B…ダイオードブリッジ  
L 1…第 1 のコイル  
L 2…第 2 のコイル  
L 1 1, L 1 2…コイル

L 3, L 4…コイル

Q…アンテナコイル

R X, R X 1, R X 2…受信端子

S M…特性安定化回路

T X, T X 1, T X 2…送信端子

Z 1, Z 2…インピーダンス素子

## 請求の範囲

- [請求項1] 2つの端子を備えた高周波回路に接続される信号処理回路であって、
- 前記高周波回路の2つの端子に接続される、互いに磁氣的に結合する2つのコイルが設けられた信号処理回路。
- [請求項2] 前記2つのコイルは、前記2つの端子間の信号の位相を略180°異ならせる、請求項1に記載の信号処理回路。
- [請求項3] 前記2つの端子は、平衡信号を出力または入力する平衡端子であって、
- 前記2つのコイルは、前記高周波回路の平衡端子に対してそれぞれ直列に接続された、請求項1または2に記載の信号処理回路。
- [請求項4] 前記2つの端子は、平衡信号を出力または入力する平衡端子であって、
- 前記2つのコイルは、前記高周波回路の平衡端子に接続される第1のコイルと、この第1のコイルに磁氣的に結合する第2のコイルとを備えた、請求項1または2に記載の信号処理回路。
- [請求項5] 前記2つのコイルは、互いに磁束を強め合うように磁氣的に結合している請求項1～4のいずれかに記載の信号処理回路。
- [請求項6] 前記2つのコイルは、それぞれのコイル軸が同一で、且つそのコイル軸方向に並んで配置された、請求項1～5のいずれかに記載の信号処理回路。
- [請求項7] 前記2つのコイルは平面に形成され、一方のコイルが他方のコイルの内周側に配置された、請求項1～5のいずれかに記載の信号処理回路。
- [請求項8] 前記2つのコイルのインダクタンスが等しい、請求項1～7のいずれかに記載の信号処理回路。
- [請求項9] 前記2つのコイルは磁性体を含む積層基板に構成された、請求項1～8のいずれかに記載の信号処理回路。

[請求項10] 前記積層基板の表面または内部に、前記2つのコイルに導通する回路の少なくとも一部が配置された、請求項9に記載の信号処理回路。

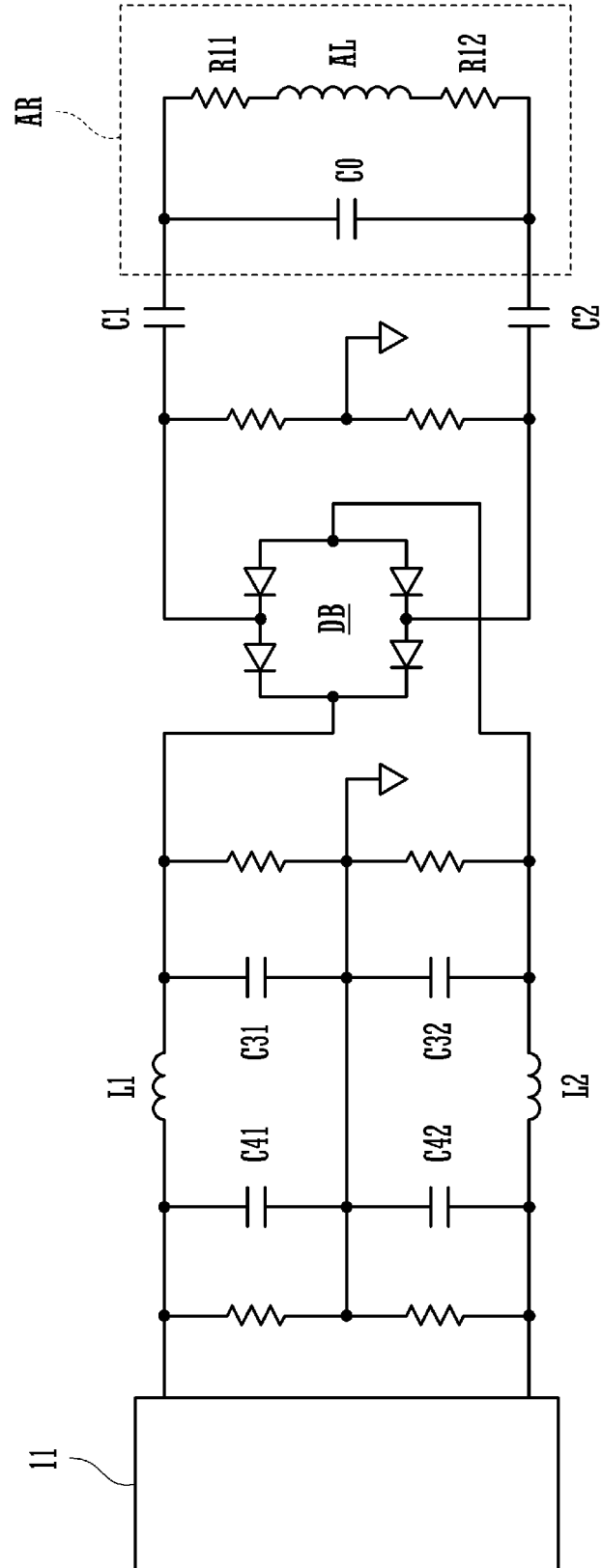
[請求項11] 請求項1～10のいずれかに記載の信号処理回路を備えるアンテナ装置であって、

前記高周波回路を、外部機器との間で無線通信が行われる無線ICデバイスに用いられる無線ICとし、

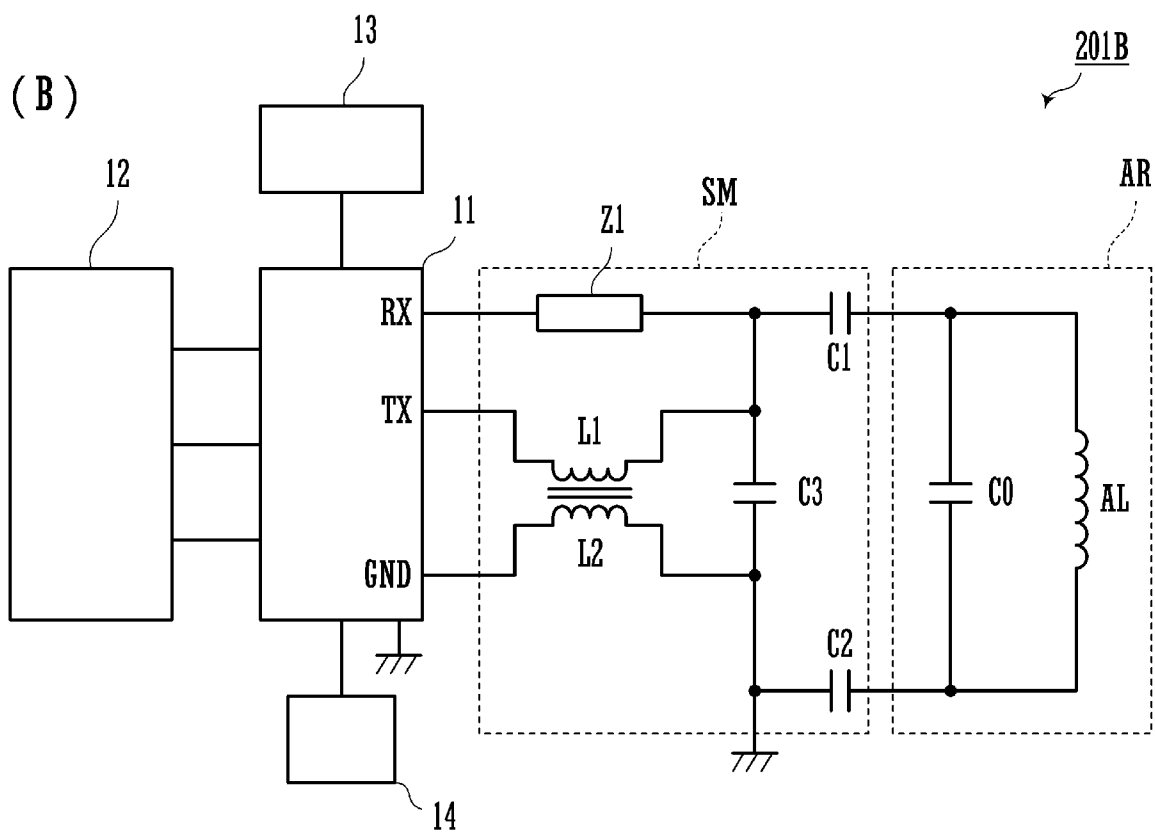
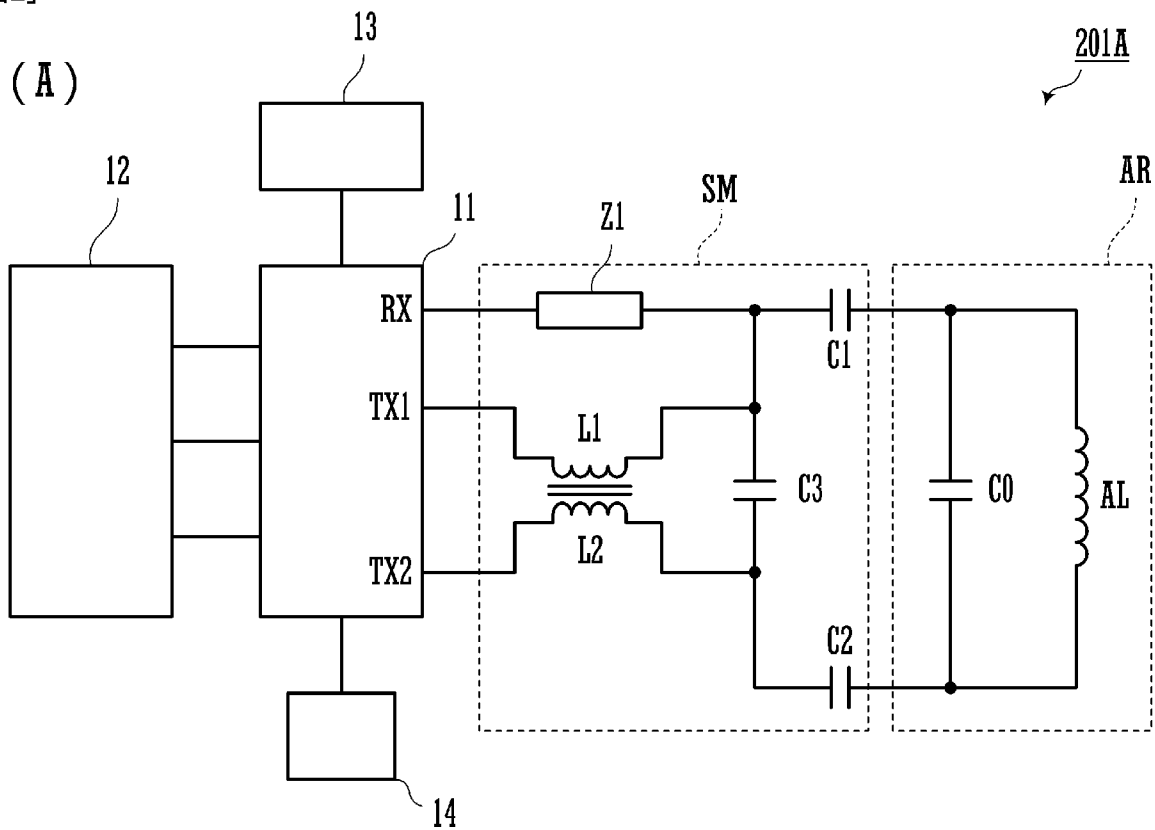
前記信号処理回路を、前記外部機器との間での無線通信による信号を送受信するためのアンテナコイルを含むアンテナ共振回路と、前記平衡端子との間に接続されたインピーダンス整合回路の一部とした、アンテナ装置。



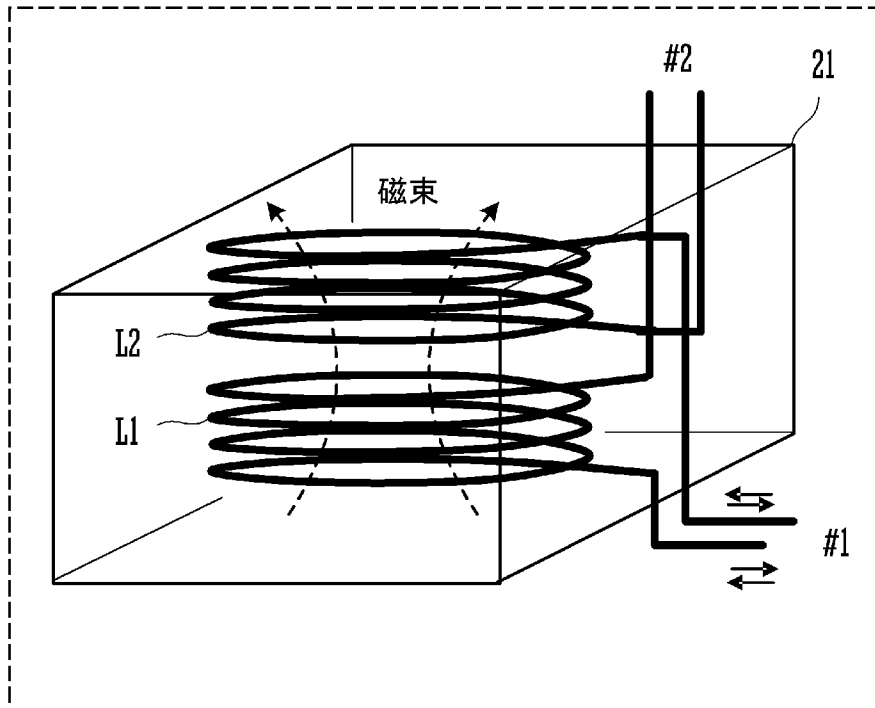
[図1]



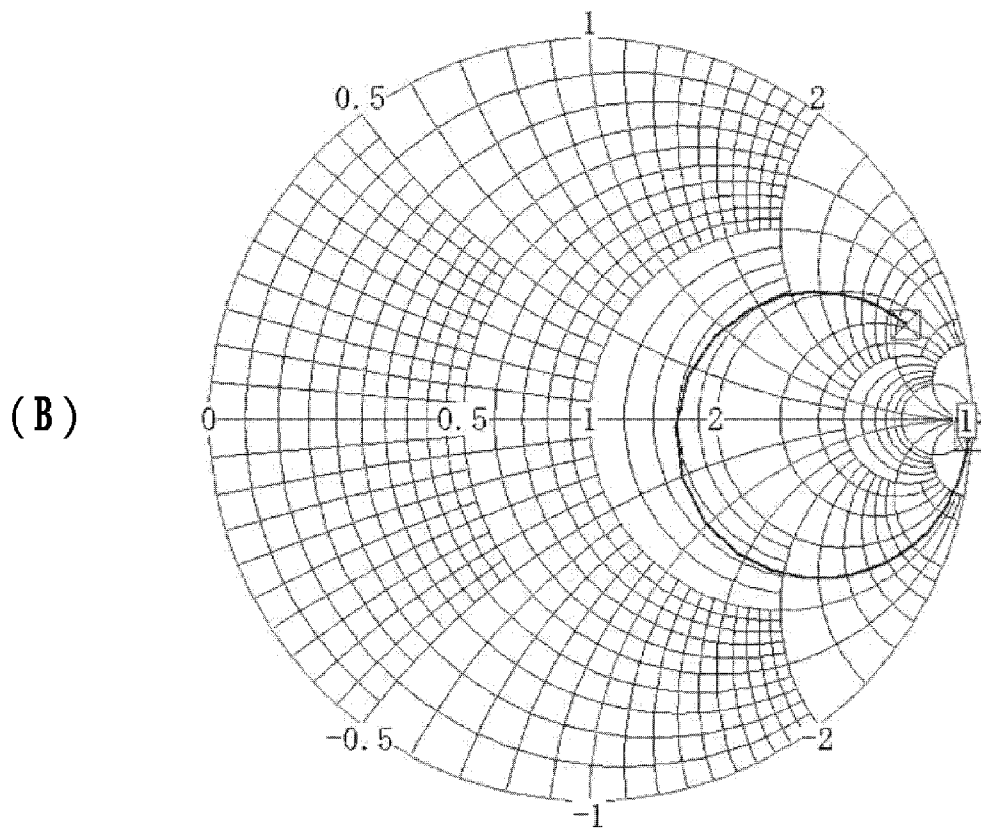
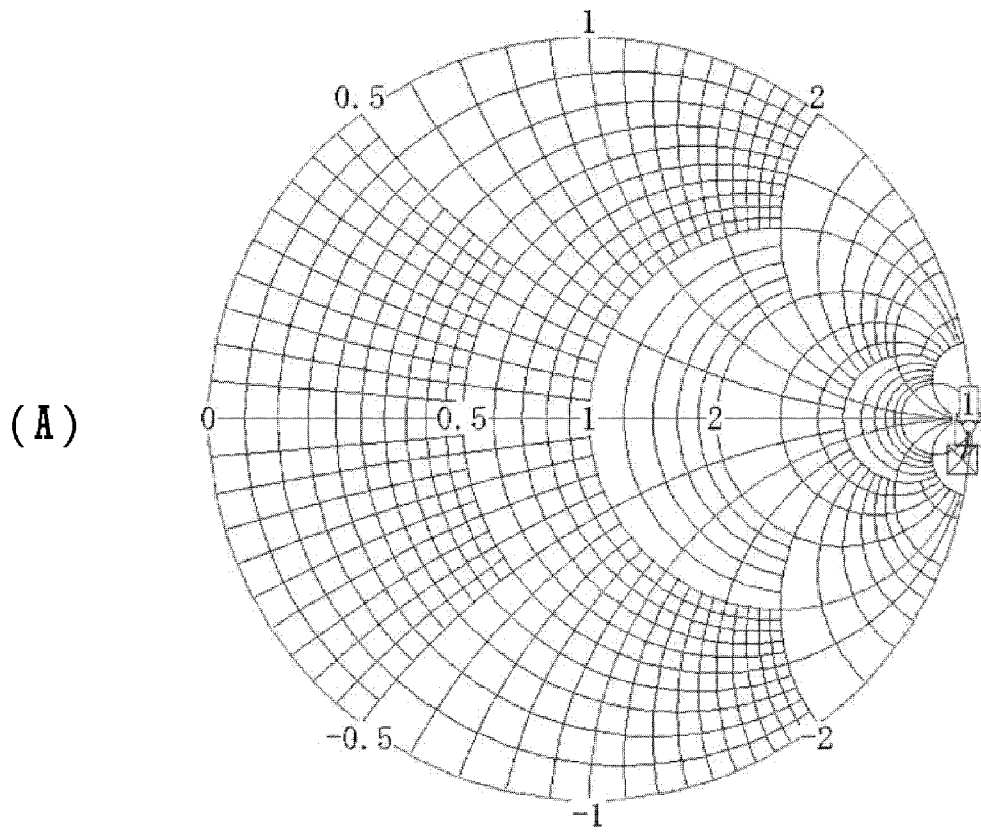
[図2]



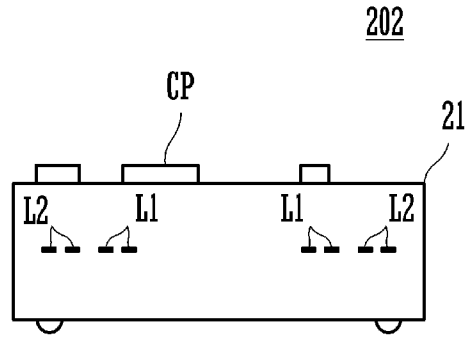
[図3]



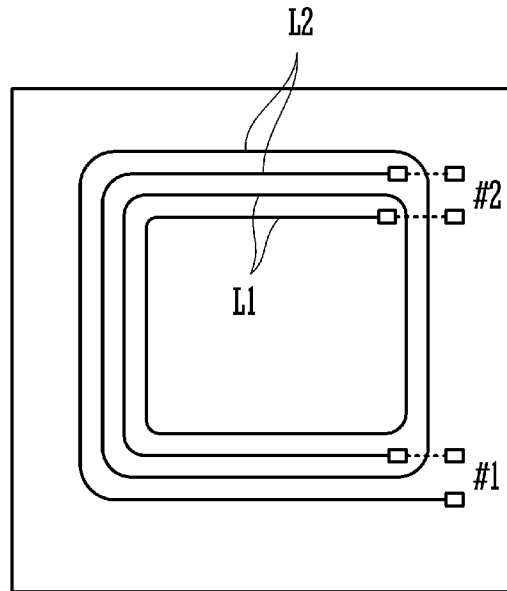
[図4]



[図5]

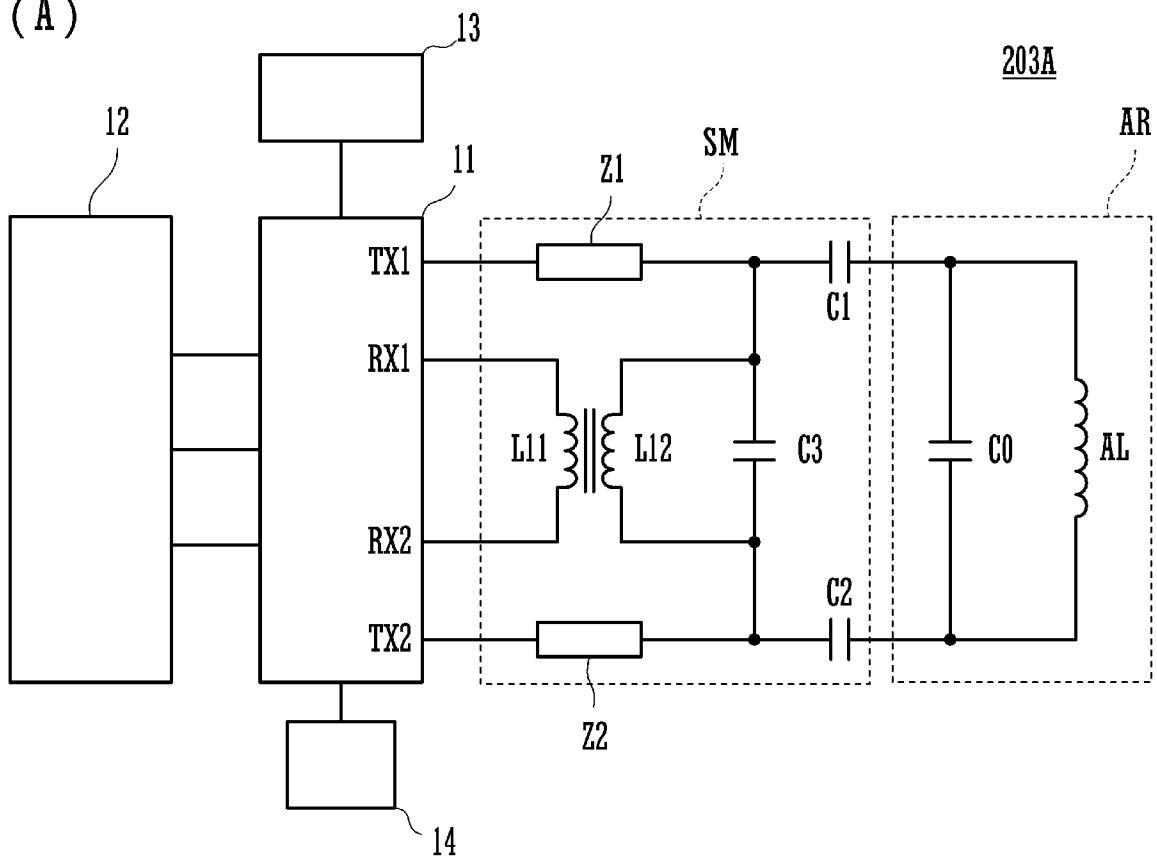


[図6]

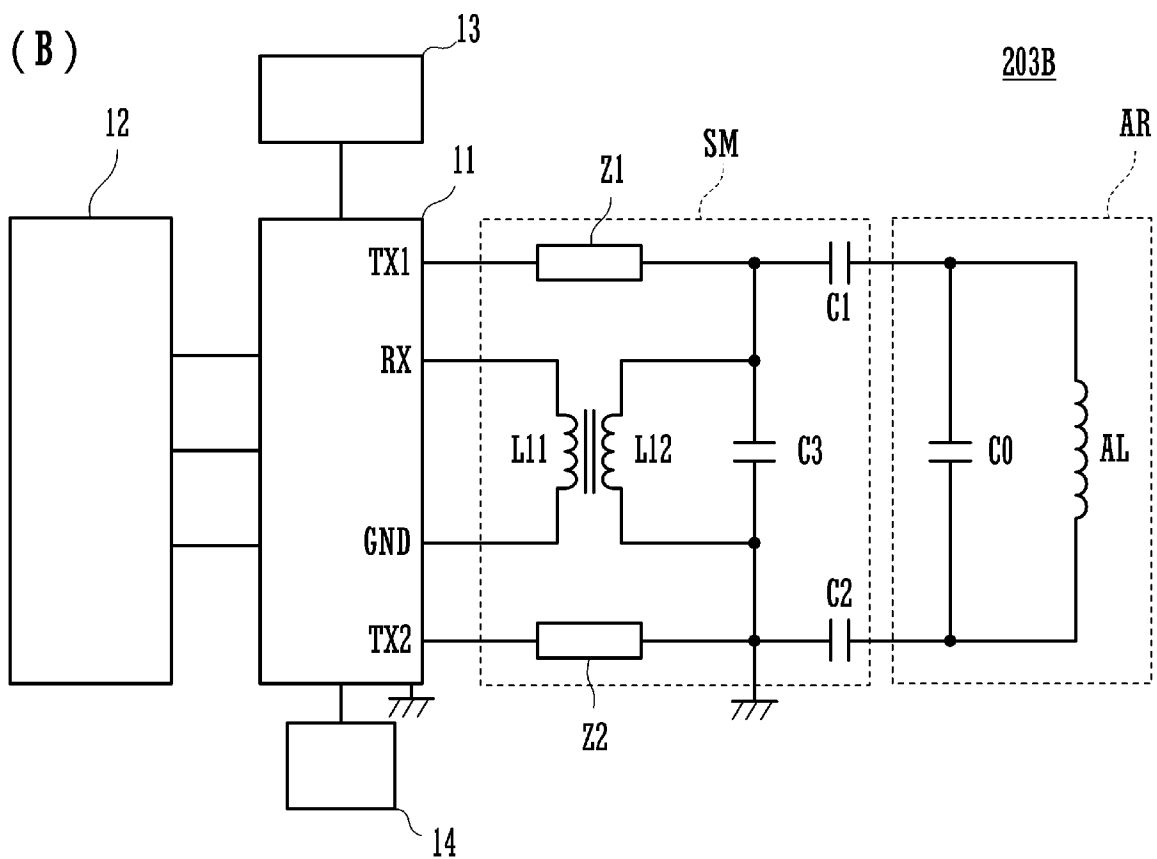


[図7]

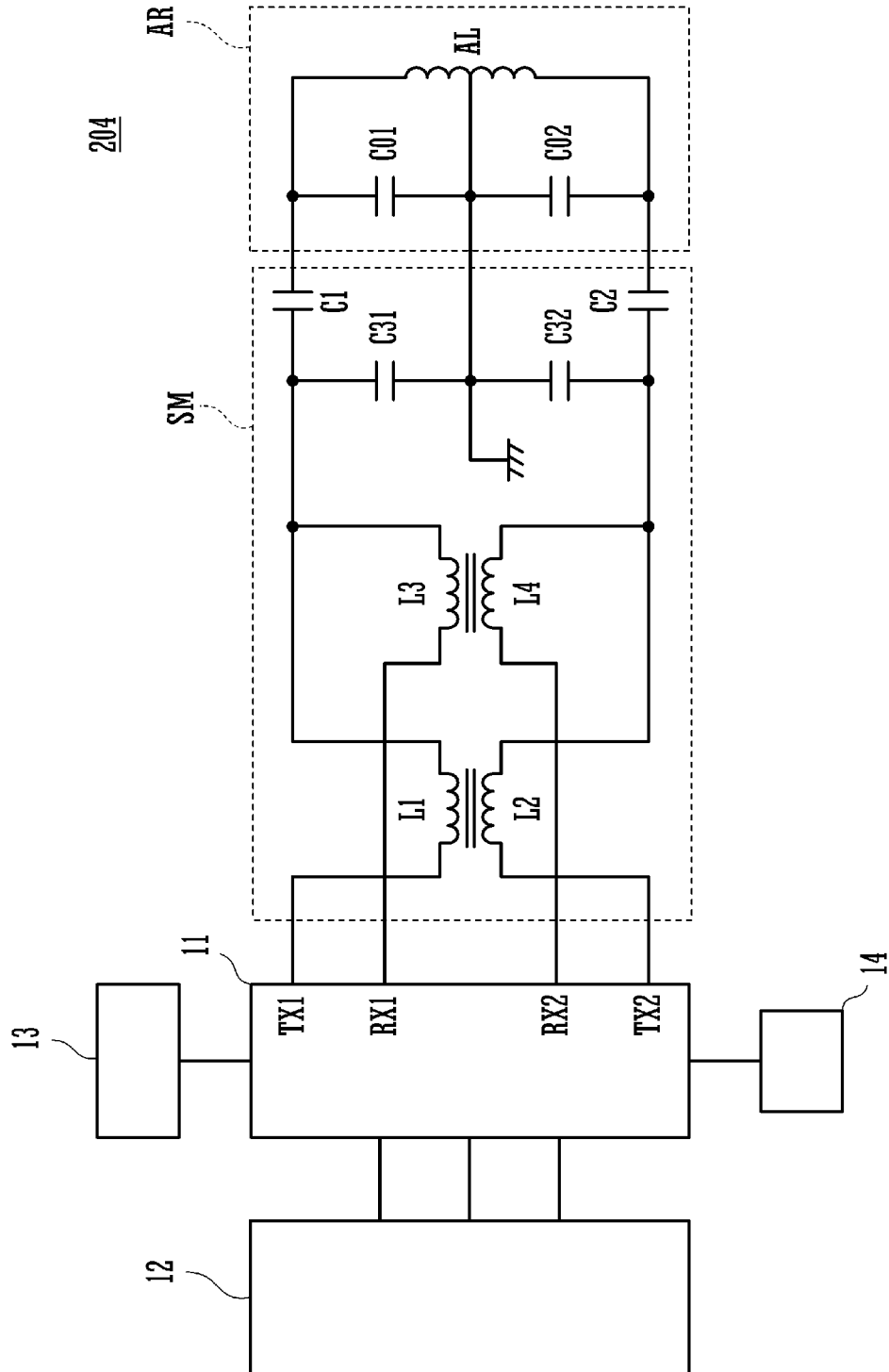
(A)



(B)



[8]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/054247

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> H01Q1/50(2006.01) i, G06K17/00(2006.01) i, H01Q7/00(2006.01) i, H04B5/02 (2006.01) i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01Q1/50, G06K17/00, H01Q7/00, H04B5/02  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 1996-2010 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2008/149946 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 11 December 2008 (11.12.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-3, 7, 11 4-6, 8-10
X A	JP 3148168 U (Murata Mfg. Co., Ltd.), 05 February 2009 (05.02.2009), fig. 5, 8 (Family: none)	1, 4, 8, 11 2, 3, 5-7, 9, 10
X A	JP 2008-148345 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 26 June 2008 (26.06.2008), entire text; all drawings & US 2007/0164414 A1 & EP 1976056 A1 & WO 2007/083574 A1	1, 9-11 2-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 June, 2010 (04.06.10)		Date of mailing of the international search report 15 June, 2010 (15.06.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer  Telephone No.
Facsimile No.		Telephone No.



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01Q1/50(2006.01)i, G06K17/00(2006.01)i, H01Q7/00(2006.01)i, H04B5/02(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. H01Q1/50, G06K17/00, H01Q7/00, H04B5/02		
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 1971-2010年 日本国実用新案登録公報 1996-2010年 日本国登録実用新案公報 1994-2010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	WO 2008/149946 A1 (株式会社村田製作所) 2008.12.11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3, 7, 11 4-6, 8-10
X A	JP 3148168 U (株式会社村田製作所) 2009.02.05, 第5, 8図 (ファミリーなし)	1, 4, 8, 11 2, 3, 5-7, 9, 10
X A	JP 2008-148345 A (株式会社村田製作所) 2008.06.26, 全文, 全図 & US 2007/0164414 A1 & EP 1976056 A1 & WO 2007/083574 A1	1, 9-11 2-8
☐ 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 04.06.2010	国際調査報告の発送日 15.06.2010	
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) 吉村 美香 電話番号 03-3581-1101 内線 3568	5 T 3663