

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-199871

(P2007-199871A)

(43) 公開日 平成19年8月9日(2007.8.9)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
<b>G06K 17/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G06K 17/00	F	5B058
<b>H04B 1/59</b>	<b>(2006.01)</b>	H04B 1/59		5K012
<b>H04B 5/02</b>	<b>(2006.01)</b>	H04B 5/02		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2006-15689 (P2006-15689)  
 (22) 出願日 平成18年1月24日 (2006.1.24)

(71) 出願人 000005832  
 松下電工株式会社  
 大阪府門真市大字門真1048番地  
 (74) 代理人 100090446  
 弁理士 中島 司朗  
 (72) 発明者 綱嶋 秀生  
 大阪府門真市大字門真1048番地 松下  
 電工株式会社内  
 (72) 発明者 武長 秀樹  
 大阪府門真市大字門真1048番地 松下  
 電工株式会社内  
 (72) 発明者 興梠 武志  
 大阪府門真市大字門真1048番地 松下  
 電工株式会社内  
 Fターム(参考) 5B058 CA17 KA21  
 5K012 AA01 AC08 AC10 AC12

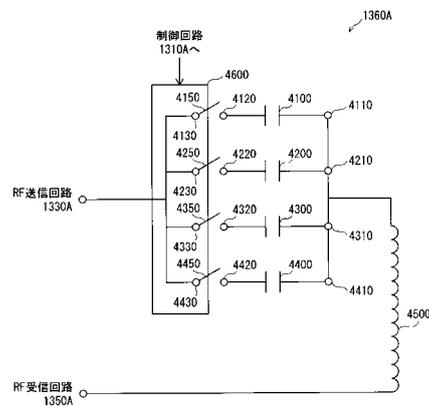
(54) 【発明の名称】 非接触ICカードリーダ装置

(57) 【要約】

【課題】異なる通信方式を備える複数のICカードに対して、十分な電力を供給しつつ、良好な通信を可能とするリーダ装置を提供する。

【解決手段】制御回路1310Aは、抵抗制御部5700に対して、所定の時間間隔で切り替え命令を送る。抵抗制御部5700は、抵抗素子5300、5400、5500及び5600を切り替える。これにより、帯域幅を変え、複数の異なる通信方式と良好な通信を可能とする。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

それぞれ異なる通信方式を備える 2 以上のカードと、非接触で通信するリーダ装置であって、

予め設定された第 1 の Q 値及び第 2 の Q 値を有するアンテナ部と、  
前記第 1 及び第 2 の Q 値をそれぞれに定まる時間間隔で切替える制御部と  
を備えることを特徴とする非接触 IC カードリーダ装置。

## 【請求項 2】

前記アンテナ部は、広帯域の通信方式に対して、低い前記第 1 の Q 値を有し、  
狭帯域の通信方式に対して、高い前記第 2 の Q 値を有する  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の非接触 IC カードリーダ装置。

10

## 【請求項 3】

前記アンテナ部は、  
アンテナコイルと、  
前記アンテナコイルに直列に接続され、前記第 1 の Q 値から定まる抵抗値及び前記第 2  
の Q 値から定まる抵抗値を有する抵抗器と  
前記制御部の制御により、前記 2 種の抵抗値のうち、1 種を選択する選択部とを含むこ  
とを特徴とする請求項 2 に記載の非接触 IC カードリーダ装置。

## 【請求項 4】

前記アンテナ部は  
アンテナコイルと、  
前記アンテナコイルと直列に接続され、前記第 1 の Q 値から定まる抵抗値及び前記第 2  
の Q 値から定まる抵抗値を有するダイオードとを備え、  
前記ダイオードに流れる電流を増減することにより、前記第 1 及び第 2 の Q 値を切替える  
ことを特徴とする請求項 2 に記載の非接触 IC カードリーダ装置。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、通信方式の異なる複数の IC カードと良好な通信ができるリーダ装置に関する。

30

## 【背景技術】

## 【0002】

近年セキュリティシステム、電子マネー等の分野で非接触 IC カードの利用が進んで  
おり、利用が進むにつれて異なる複数の通信方式が混在する状況下でも 1 台で対応できる  
リーダ装置の要望が高まってきている。

特許文献 1 は、リーダ装置と複数の IC カードとの間で、共通の帯域幅を用い、変調度  
が大きい通信方式を備える IC カードに対して、リーダ装置は、出力を低く設定し、変調  
度が小さい通信方式を備える IC カードに対して、出力を高く設定する技術を開示してい  
る。これにより、1 台のリーダ装置は、異なる通信方式を備える複数 IC カードと通信す  
ることができる。

40

## 【特許文献 1】特開 2003 - 18043 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

特許文献 1 により開示されている従来技術によると、共通の帯域幅を用いて、リーダ装  
置と複数の IC カードと間で通信を可能としているものの、複数の通信方式の内には、異  
なる帯域幅を有するものも存在する。

このような異なる帯域幅を有する複数の IC カードとの間で通信を行うために、リーダ  
装置が、複数の IC カードが有する帯域幅よりも広く設定された帯域幅を有すると仮定す  
ると、各 IC カードからの電波の受信は可能であるが、自身の起動のために十分高い磁界

50

強度を必要とするICカードに対して、十分な電力を供給できないという問題点がある。逆に、リーダ装置が、複数のICカードが有する帯域幅よりも狭く設定された帯域幅を有すると仮定すると、ICカードから送信される電波のうち、一部しか受信できず、良好な通信ができないという問題点がある。

【0004】

上記の問題点を解決するためには、本発明は、異なる通信方式を備える複数のICカードに対して、十分な電力を供給しつつ、良好な通信を可能とするリーダ装置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】

【0005】

上記目的を達成するために、本発明は、それぞれ異なる通信方式を備える2以上の非接触カードと、非接触で通信する非接触ICカードリーダ装置であって、予め設定された第1のQ値及び第2のQ値を有するアンテナ部と、前記第1及び第2のQ値をそれぞれに定まる時間間隔で切替える制御部とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

この構成によると、制御部が第1及び第2のQ値をそれぞれに定まる時間間隔で切り換えるので、第1及び第2のQ値にそれぞれ対応する帯域幅を有する通信相手の装置との間で、対応する時間間隔において、良好な通信が可能となる。

ここで、前記アンテナ部は、広帯域の通信方式に対して、所定値より低い前記第1のQ値を有し、狭帯域の通信方式に対して、所定値より高い前記第2のQ値を有するとしてもよい。

【0007】

この構成によると、広帯域及び狭帯域を備える複数の通信相手の装置と、良好な通信が可能となる。また、広帯域の通信時は、波形ひずみを抑え、狭帯域の通信時は、通信効率を上げることができる。

ここで、前記アンテナ部は、アンテナコイルと、前記アンテナコイルに直列に接続され、前記第1のQ値から定まる抵抗値及び前記第2のQ値から定まる抵抗値を有する抵抗器と、前記制御部の制御により、前記2個の抵抗値のうち、1個を選択する選択部とを含むとしてもよい。

【0008】

この構成によると、抵抗器が有する抵抗値を増減することにより、アンテナ部のQ値を切り替えることができる。

ここで、前記アンテナ部は、アンテナコイルと、前記アンテナコイルと直列に接続され、前記第1のQ値から定まる抵抗値及び前記第2のQ値から定まる抵抗値を有するダイオードとを備え、前記ダイオードに流れる電流を増減することにより、前記第1及び第2のQ値を切替えるとしてもよい。

【0009】

この構成によると、ダイオードに流れる順方向の電流を増減することでアンテナ部のQ値を連続的に切り替えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

1. セキュリティシステム1000

本発明に係る第1の実施の形態としてのセキュリティシステム1000について説明する。

(セキュリティシステム1000の構成)

セキュリティシステム1000は、図1に示すように、中央監視装置1100、制御ユニット1200A及び1200B、リーダ/ライタ装置1300A及び1300B、入退出ドア1500A及び1500B並びに異なる通信方式a,b,c,dそれぞれを用いるICカード1400a、1400b、1400c及び1400dから構成されている。

10

20

30

40

50

## 【0011】

中央監視装置1100は、通信網10、20を介してそれぞれ制御ユニット1200A及び1200Bと接続している。また制御ユニット1200Aは信号線30、40を介して、それぞれカード/リーダー1300Aと入退出ドア1500Aと接続している。同様に、制御ユニット1200Bは、信号線50、60を介してそれぞれリーダー/ライタ装置1300Bと入退出ドア1500Bと接続している。

## 【0012】

ICカード1400a、1400b、1400c及び1400dには、それぞれお互いを区別するためのカード識別番号が割り振られている。

中央監視装置1100は、ICカード1400a~1400dそれぞれに割り振られているカード識別番号を記憶しており、制御ユニット1200Aはリーダー/ライタ装置1300Aの送受信制御と状態監視、入退出ドア1500Aの状態監視と施錠制御を行う。利用者が、ICカード1400aをリーダー/ライタ装置1300Aに近づけるとICカード1400aは、リーダー/ライタ装置1300Aからのカード識別番号の返信要求に対して、記憶しているカード識別番号を返信する。1400b~1400dについても同様である。

10

## 【0013】

次に、リーダー/ライタ装置1300AはICカード1400aから受信したカード識別番号を、制御ユニット1200Aを通して、中央監視装置1100に送り、中央監視装置1100は記憶しているカード識別番号と受信したカード識別番号とを比較してそれらが合致すれば、制御ユニット1200Aに解錠命令を出し、解錠命令を受けた制御ユニット1200Aは入退出ドア1500Aを解錠する。カード識別番号が不一致であれば、施錠のままとする。

20

## 【0014】

また、制御ユニット1200Bはリーダー/ライタ装置1300Bの送受信制御と状態監視、入退出ドア1500Bの状態監視と施錠制御を行い、ICカード1400a~1400dとに対して、制御ユニット1200Aと同様に通信を行う。

(ICカード1400aの回路構成)

ここでは、ICカード1400aの回路構成について説明する。

## 【0015】

ICカード1400aは、図2に示すように、制御回路1410a、記憶回路1420a、変調回路1430a、復調回路1440a、電力生成回路1450a及びアンテナ部1460aとから構成されている。

30

制御回路1410aは、記憶回路1420aと復調回路1440aと変調回路1430aとに接続している。復調回路1440aは制御回路1410aとアンテナ1460aとに接続している。また、変調回路1430aは制御回路1410aとアンテナ1460aとに接続している。電力生成回路1450aは復調回路1440a、変調回路1430a、制御回路1410a及び記憶回路1420aと接続している。

## 【0016】

電力生成回路1450aはICカード1400a内部で使用する電力を生成し、復調回路1440a、変調回路1430a、制御回路1410a、記憶回路1420aに電力を供給する。

40

復調回路1440aは送信波から信号を取り出す復調をし、制御回路1410aに信号を送る。

## 【0017】

記憶回路1420aは、ICカード1400aに固有のカード識別番号を記憶している。

制御回路1410aは、送られて来た信号を復号化してリーダー/ライタ装置からの情報を取り出し、取出した情報がカード識別番号の読み出し指示であるか他の指示であるかを判断し、カード識別番号の読み出し指示である場合、カード識別番号を記憶回路1420aから読み出して、読み出したカード識別番号をNRZ符号化することにより応答信号を生成して変調回路1430aに送る。

50

## 【0018】

変調回路1430aは、制御回路1410aから送られて来た応答信号で、リーダ/ライタ装置から送信されている搬送波の無変調区間に変調を行う。

アンテナ部1460は、返信波及び送信波を送受信する。

同様に、ICカード1400bの制御回路1410bは、記憶回路1420bから取り出したカード識別番号にRZ符号化を行い、ICカード1400cの制御回路1420cは、記憶回路1420cから取り出したカード識別番号にマンチェスター符号化を行い、ICカード1400dの制御回路1410dは、記憶回路1420dから取り出したカード識別番号にマンチェスター符号化を行い、変調回路1430dで副搬送波を作る。

(Q値と帯域幅)

ここでは、これ以降で使用するQ値、共振周波数及び帯域幅について説明する。

## 【0019】

周波数特性曲線とは、周波数とその周波数が持つ電流との関係を表す曲線であり、縦軸に電流、横軸に周波数を取る。

Q値は、 $Q = (L/R)$ により定義され、共振時周波数特性曲線の先鋭度を表す数値である。 $\omega$ は角振動数、Lはリアクタンス値及びRは抵抗値を表す。

このQ値が高い程、アンテナ部1360Aは強い磁界強度を作ることができるため、ICカードとの通信可能距離が長くなり、またICカードは高い電力を生成することができる。

## 【0020】

帯域幅は、アンテナ部1360Aが同時に受信できる周波数の幅を表しており、この幅が広い程同時に幅広い周波数を受信できる。

このQ値と帯域幅には、Q値が高くなると帯域幅が狭くなり、Q値が小さくなると帯域幅は広がるという関係を有している。

また、Q値は抵抗値の陽関数( $Q = L/R$ )で表され、Q値と抵抗値の対応関係が明確なため、帯域幅を変える目安として用いられている。

(リーダ/ライタ装置1300A)

<全体構成>

リーダ/ライタ装置1300Aの回路構成について、図2を用いて、説明する。なお、リーダ/ライタ装置1300Bは、リーダ/ライタ装置1300Aと同じであるので説明を省略する。

## 【0021】

リーダ/ライタ装置1300Aは、図2に示すように、クロック回路1305A、制御回路1310A、変調回路1320A、RF送信回路1330A、復調回路1340A、RF受信回路1350A及びアンテナ部1360Aから構成されている。

クロック回路1305Aは、制御回路1310Aと接続している。制御回路1310Aは、変調回路1320A、復調回路1340A、RF送信回路1330A、RF受信回路1350A及びアンテナ部1360Aと接続している。また、変調回路1320Aは、RF送信回路1330Aと接続しており、RF送信回路1330Aはアンテナ部1360Aと接続しており、RF送信回路1330Aはアンテナ部1360Aと接続しており、復調回路1340Aは、RF受信回路1350Aと接続しており、RF受信回路1350Aは、アンテナ部1360Aと接続している。

## 【0022】

クロック回路1305Aは切替信号を制御回路1310Aへ送る。

制御回路1310Aは、ICカードへの質問信号生成及び各回路への切替命令を行う。

変調回路1320Aは通信方式毎の変調、RF送信回路1330Aは通信方式毎の出力調整を行う。

RF受信回路1350Aは通信方式毎の出力調整と帯域制限を行う。

## 【0023】

復調回路1340AはICカードからの返信される変調信号の復調を行う。

また、アンテナ部1360Aは送信波・返信波の送受信を行う。

10

20

30

40

50

## &lt; アンテナ部 1 3 6 0 A の回路構成 &gt;

アンテナ部 1 3 6 0 A は、図 4 に示すように、抵抗制御回路 5 7 0 0、アンテナコイル 5 1 0 0、コンデンサ 5 2 0 0、抵抗素子 5 3 0 0、5 4 0 0、5 5 0 0 及び 5 6 0 0 から構成されている。抵抗制御回路 5 7 0 0 は、スイッチ 5 7 5 0 から構成されている。

## 【 0 0 2 4 】

アンテナコイル 5 1 0 0 の一端は RF 受信回路 1 3 5 0 A と接続しており、他方の一端はコンデンサ 5 2 0 0 と接続している。

抵抗素子 5 3 0 0、5 4 0 0、5 5 0 0 及び 5 6 0 0 のそれぞれの一端 5 3 2 0、5 4 2 0、5 5 2 0 及び 5 6 2 0 はコンデンサ 5 2 0 0 と接続されている。

抵抗素子 5 3 0 0、5 4 0 0、5 5 0 0 及び 5 6 0 0 の他の一端 5 3 1 0、5 4 1 0、5 5 1 0 及び 5 6 1 0 は、何れか一つがスイッチ 5 7 5 0 と接続する。また、スイッチ 5 7 5 0 の一端 5 7 5 2 は RF 送信回路 1 3 3 0 A と接続されている。

10

## &lt; セキュリティシステム 1 0 0 0 の通信方式 &gt;

ここでは、セキュリティシステム 1 0 0 0 で使用されている通信方式について説明する。

## 【 0 0 2 5 】

通信方式 a は、NRZ 符号化方式・負荷変調・副搬送波なしの通信方式であり、通信方式 b は、RZ 符号化方式・負荷変調・副搬送波なしの通信方式である。また通信方式 c は、マンチェスター符号化方式・負荷変調・副搬送波なしの通信方式であり、通信方式 d は、マンチェスター符号化方式・負荷変調・副搬送波ありの通信方式である。

20

通信方式 a は帯域幅 4 1 0 0、通信方式 b は帯域幅 4 2 0 0、通信方式 c は帯域幅 4 3 0 0 及び通信方式 d は帯域幅 4 4 0 0 をそれぞれ通信時に使用する。

## &lt; 通信方式毎の抵抗素子の選択 &gt;

ここでは、図 3 を用いて、通信方式 a との通信時に使用する抵抗素子の選び方について説明する。

## 【 0 0 2 6 】

通信方式 a の IC カード 1 4 0 0 a は、帯域幅 4 1 0 0 を使用して、リーダ/ライタ装置 1 3 0 0 A に返信してくるため、アンテナ部 1 3 6 0 A が帯域幅 4 1 0 0 より広い帯域幅を作れ、尚且つ、共振時の電力よりが大きくなる抵抗素子を選べばリーダ/ライタ装置 1 3 0 0 A と IC カード 1 4 0 0 a は良好な通信が可能となる。そこで、共振周波数 4 1 5 0 及び帯域幅 4 1 0 0 を作る抵抗素子を選択し、これを抵抗素子 5 3 0 0 とする。

30

## 【 0 0 2 7 】

同様に、通信方式 b との通信時には抵抗素子 5 4 0 0 を、通信方式 c との通信時には抵抗素子 5 5 0 0 を及び通信方式 d との通信時には抵抗素子 5 6 0 0 をそれぞれ選択する。  
(制御回路 1 3 1 0 A の構成)

## &lt; 制御回路 1 3 1 0 A の処理のサイクル &gt;

制御回路 1 3 1 0 A は、図 5 に示すように、順次 Q 値を変えることにより、異なる通信方式 a ~ d と通信を行う。

## 【 0 0 2 8 】

通信方式 a ~ d の処理時間はそれぞれ異なっており、通信方式 a の処理時間は  $T_a$ 、通信方式 b の処理時は  $T_b$ 、通信方式 c の処理時間は  $T_c$  及び通信方式 d の処理時間は  $T_d$  である。

40

区間 6 1 0 1 及び 6 1 0 2 で通信方式 a の処理を  $T_a$  間、区間 6 2 0 1 及び区間 6 2 0 2 で通信方式 b の処理を  $T_b$  間、区間 6 3 0 0 及び 6 3 0 1 で通信方式 c の処理を  $T_c$  間、区間 6 4 0 0 及び 6 4 0 1 で通信方式 d の処理を  $T_d$  間それぞれ行う。

## &lt; 制御回路 1 3 1 0 A の処理選択 &gt;

図 6 は、クロック回路 1 3 0 5 A から切替信号を受けた制御回路 1 3 1 0 A が処理する通信方式の切替手段を表すフローチャートである。

## 【 0 0 2 9 】

クロック回路 1 3 0 5 A は切替信号を制御回路 1 3 1 0 A へ送る ( S 7 1 0 0 )。制御回路 1 3 1 0 A は、クロック回路 1 3 0 5 A から切替信号を受信する ( S 7 0 0 2 )。

50

次に、変数Iに1を加えたものを再び変数Iに入れ(S7003)、変数Iを4で割った余りを再び変数Iへ入れ、Iが1の場合は通信方式aの処理(S7005)、2の場合は通信方式bの処理(S7007)、3の場合は通信方式cの処理(S7008)、0の場合は通信方式dの処理(S7009)を行い、各処理の終了後はクロック信号を待つ(S7002)。

<制御回路1310Aから各回路への命令>

図7は、通信方式aの処理時の、制御回路1310Aが自回路内部での処理と各回路の動作を表すフローチャートである。

【0030】

制御回路1310Aは、通信方式aに対応する処理を開始する。

制御回路1310Aは、抵抗制御部5700に抵抗切替命令を送り(S8001)、自回路内部を通信方式aに対応する信号生成方式への切替を行い、ICカード1400aへの質問信号生成を行う(S8002)。これと並行して、制御回路1310Aは変調回路1320Aへ切替命令(S8003)、RF送信回路1330Aへ切替命令(S8004)、RF受信回路1350Aへ切替命令(S8009)、復調回路1340Aへ切替命令(S8010)をそれぞれ送り、アンテナ部1360Aを通して送信波を送信する(S8005)。

【0031】

次に、制御回路1310Aは自回路内部のICカード1400aへの質問信号生成を停止し(S8006)、変調回路1320Aへ変調停止命令(S8007)を送り、アンテナ部1360Aを通して搬送波のみ送信する(S8008)。

次に、制御回路1310AはICカード1400aからの返信があるか否かの判断を行い(S8011)、返信がない場合(S8011でNO)には、通信方式aの処理を終了し、返信がある場合(S8011でYES)には、カード識別番号を取出し(S8013)、カード識別番号を中央監視装置へ送出して(S8014)、処理を終了する。

【0032】

通信方式b,c,dにおいても通信方式aの処理と同様なのでここでは割愛する。

<制御回路1310A及び各回路の処理>

図8は、制御回路1310A、変調回路1320A、RF送信回路1330A、RF受信回路1340A、復調回路1350A及び抵抗制御部5900のそれぞれの処理内容を時系列で表した図である。

【0033】

また、図9はリーダ/ライタ装置1300Aからの電波受信時のICカード1400aの動作を時系列で表した図である。

まず、図8を用いて制御回路1310Aを中心とする各回路の動作について説明する。

制御回路1310Aは、クロック回路1305Aから切替信号を受信する(S7100)と、自回路内部をICカード1400aに対応する信号生成方式への切替12007を行い、これと並行して抵抗制御部5900へ抵抗素子5300への切替命令12002、変調回路1320Aへ通信方式aに対応した変調方式への切替命令12003、RF送信回路1330Aへ通信方式aに対応する出力方式への切替命令12004、RF受信回路1350Aへ通信方式aに対応する出力調整と帯域制限命令12005及び復調回路1340Aへ通信方式aに対応する復調方式への切替命令12006をそれぞれ出す。

【0034】

制御回路1310Aは、(Ta)/2間ICカード1400aへの質問信号生成12013を行い、次の(Ta)/2間ではICカード1400aからの返信信号からの情報抽出12014を行う。

抵抗制御回路5700は、制御回路1310Aから通信方式aに対応する抵抗素子切替命令12002を受信すると、切替12008を行い、Ta間、抵抗素子5300への接続12015を行う。

【0035】

変調回路1320Aは、抵抗制御部1310Aから通信方式aに対応する変調方式切替命

10

20

30

40

50

令 1 2 0 0 3 を受取ると、切替 1 2 0 0 9 を行い、自回路を通信方式 a に対応する変調 1 2 0 1 7 を行う。次に、制御回路 1 3 1 0 A から変調停止命令 1 2 0 1 6 を受取ると変調回路 1 3 2 0 A は通信方式 a に対応する変調状態を停止する。

RF 送信回路 1 3 3 0 A は、制御回路 1 3 1 0 A から通信方式 a に対応する切替命令 1 2 0 0 4 を受取ると、自回路内部を通信方式 a に対応する出力 1 2 0 1 8 を行う。

RF 受信回路 1 3 5 0 A は、制御回路 1 3 1 0 A から通信方式 a に対応する切替命令 1 2 0 0 5 を受取ると、切替 1 2 0 1 1 を行い、自回路内部を通信方式 a に対応する出力と帯域制限 1 2 0 1 9 を行う。

#### 【 0 0 3 6 】

復調回路 1 3 4 0 A は、制御回路 1 3 1 0 A から切替命令 1 2 0 0 6 を受取ると、切替 1 2 0 1 2 を行い、自回路内部を通信方式 a に対応する復調 1 2 0 2 0 を行う。 10

アンテナ部 1 3 6 0 A は前半の (Ta) / 2 間は送信波 1 2 0 4 1、後半の (Ta) / 2 間は搬送波 1 2 0 4 2 を送信する。

ここから図 9 を用いて、IC カード 1 4 0 0 a の動作について説明する。

#### 【 0 0 3 7 】

IC カード 1 4 0 0 a が通信方式 a に対応する電波を受信すると、電力生成回路 1 4 5 0 a で回路内部が使用する電力生成 1 3 0 0 1 を行い、制御回路 1 4 1 0 a、記憶回路 1 4 2 0 a、変調回路 1 4 3 0 a、復調回路 1 4 4 0 a に電力を供給し、復調回路 1 4 4 0 a で復調 1 3 0 0 2、制御回路 1 4 1 0 a で質問信号の解読 1 3 0 0 3 を行う。さらに、この質問信号の返答のために記憶回路 1 4 2 0 a からカード識別番号の取出し 1 3 0 0 4、取り出した質問番号の符号化 1 3 0 0 5、変調回路 1 4 3 0 a で変調 1 3 0 0 6 を行い、アンテナ 1 4 6 0 a を通して送信 1 3 0 0 7 を行う。 20

#### 【 0 0 3 8 】

制御回路 1 3 1 0 A はクロック回路 1 3 0 5 A からの切替信号を受取る度に通信方式 b、通信方式 c、通信方式 d と順次各通信方式に対応する処理を開始するが、各回路の通信方式毎の回路内部設定は異なるものの動作の点においては通信方式 a の場合と同じである。

なお、本実施形態に係る抵抗制御部 5 7 0 0 は、アナログスイッチに代えて電子式スイッチを利用しても良い。

### 2. 変形例 ( 1 )

アンテナ部 1 3 6 0 A の変形例として、アンテナ部 1 3 6 0 Aa について説明する。 30

#### 【 0 0 3 9 】

アンテナ部 1 3 6 0 Aa は、図 1 0 に示すように、アンテナコイル 1 4 3 0 0、コンデンサー 1 4 2 0 0、可変抵抗素子 1 4 4 0 0 及び抵抗制御部 1 4 5 0 0 から構成されている。

抵抗制御部 1 4 5 0 0 は、タップ 1 4 5 1 0 から構成されている。

可変抵抗器 1 4 4 0 0、コンデンサー 1 4 2 0 0 及びアンテナコイル 1 4 3 0 0 は直列に接続されている。

#### 【 0 0 4 0 】

タップ 1 4 5 1 0 の一端 1 4 5 6 0 は RF 送信回路 1 3 3 0 A と接続しており、一端 1 4 5 5 0 は、可変抵抗素子 1 4 4 0 0 上の接点 1 4 4 1 0、1 4 4 2 0、1 4 4 3 0 及び 1 4 4 4 0 の何れか一つと切替により接続する。また、アンテナコイル 1 4 3 0 0 は RF 受信回路 1 3 5 0 A と接続している。 40

制御回路 1 3 1 0 A は、IC カード 1 4 0 0 a と通信するために抵抗制御部 5 7 0 0 へ抵抗素子 5 3 0 0 への切替命令に代えて、抵抗制御部 1 4 5 0 0 へタップ 1 4 5 1 0 の一端 1 4 5 5 0 を可変抵抗素子 1 4 4 0 0 の一点 1 4 4 4 0 への接続命令を出す。

#### 【 0 0 4 1 】

制御回路 1 3 1 0 A は、IC カード 1 4 0 0 b と通信するために抵抗制御部 5 7 0 0 へ抵抗素子 5 4 0 0 への切替命令に代えて、抵抗制御部 1 4 5 0 0 へタップ 1 4 5 1 0 の一端 1 4 5 5 0 を可変抵抗素子 1 4 4 0 0 の一点 1 4 4 3 0 への接続命令を出す。

制御回路 1 3 1 0 A は、IC カード 1 4 0 0 c と通信するために抵抗制御部 5 7 0 0 へ抵 50

抗素子 5 5 0 0 への切替命令に代えて、抵抗制御部 1 4 5 0 0 へタップ 1 4 5 1 0 の一端 1 4 5 5 0 を可変抵抗素子 1 4 4 0 0 の一点 1 4 2 0 への接続命令を出す。

【 0 0 4 2 】

制御回路 1 3 1 0 A は、ICカード 1 4 0 0 d と通信するために抵抗制御部 5 7 0 0 へ抵抗素子 5 6 0 0 への切替命令に代えて、抵抗制御部 1 4 5 0 0 へタップ 1 4 5 1 0 の一端 1 4 5 5 0 を可変抵抗素子 1 4 4 0 0 の一点 1 4 4 1 0 への接続命令を出す。

アンテナ部 1 3 6 0 A b により、タップにより可変抵抗素子の抵抗値を変えることで、Q 値を変えることができる。

【 0 0 4 3 】

なお、抵抗制御部 1 4 5 0 0 は、アナログスイッチに代えて電子式スイッチを利用して 10

3. 変形例 ( 2 )

アンテナ部 1 3 6 0 A の変形例として、アンテナ部 1 3 6 0 A b について説明する。

アンテナ部 1 2 6 0 c は、図 1 1 に示すように、コンデンサー 1 5 1 0 0、抵抗制御部 1 5 7 0 0、抵抗素子 1 5 2 0 0、1 5 3 0 0、1 5 4 0 0、1 5 5 0 0 及びアンテナコイル 1 5 6 0 0 から構成されている。

抵抗制御部 1 5 7 0 0 は、スイッチ 1 5 7 1 0、1 5 7 2 0、1 5 7 3 0 及び 1 5 7 4 0 から構成されている。

【 0 0 4 4 】

抵抗素子 1 5 2 0 0、1 5 3 0 0、1 5 4 0 0 及び 1 5 5 0 0 のそれぞれの一端 1 5 2 2 0、1 5 3 2 0、1 5 4 2 0 及び 1 5 5 2 0 は、それぞれアンテナコイル 1 5 6 0 0 に 20

接続されている。アンテナコイル 1 5 6 0 0 は RF 受信回路 1 3 5 0 A と接続している。抵抗素子 1 5 2 0 0 の一端 1 5 2 1 0 はスイッチ 1 5 7 1 0 と、抵抗素子 1 5 3 0 0 の一端 1 5 3 1 0 はスイッチ 1 5 7 2 0 と、抵抗素子 1 5 4 0 0 の一端 1 5 4 1 0 はスイッチ 1 5 7 3 0 と、抵抗素子 1 5 5 0 0 の一端 1 5 5 1 0 はスイッチ 1 5 7 4 0 とそれぞれ 30

【 0 0 4 5 】

スイッチ 1 5 7 1 0 の一端 1 5 7 1 5、スイッチ 1 5 7 2 0 の一端 1 5 7 2 5、スイッチ 1 5 7 3 0 の一端 1 5 7 3 5 及びスイッチ 1 5 7 4 0 の一端 1 5 7 4 5 はそれぞれコン 30

デンサー 1 5 1 0 0 と接続しており、コンデンサー 1 5 1 0 0 は RF 送信回路 1 3 3 0 A と接続している。制御回路 1 3 1 0 A は、ICカード 1 4 0 0 a と通信するために抵抗制御部 5 7 0 0 へ抵抗素子 5 3 0 0 への切替命令に代えて、抵抗制御部 1 5 7 0 0 へスイッチ 1 5 7 1 0 を一端 1 5 2 1 0 に及びスイッチ 1 5 7 2 0 を一端 1 5 3 1 0 にそれぞれ接続する接続命令を出す。

【 0 0 4 6 】

制御回路 1 3 1 0 A は、ICカード 1 4 0 0 b と通信するために抵抗制御部 5 7 0 0 へ抵抗素子 5 3 0 0 へ抵抗素子 5 4 0 0 への切替命令に代えて、抵抗制御部 1 5 7 0 0 へスイッチ 1 5 7 1 0 を一端 1 5 2 1 0 及びスイッチ 1 5 7 2 0 を一端 1 5 3 1 0 にそれぞれ接続する接続命令を出す。 40

制御回路 1 3 1 0 A は、ICカード 1 4 0 0 c と通信するために抵抗制御部 5 7 0 0 へ抵抗素子 5 5 0 0 への切替命令に代えて抵抗制御部 1 5 7 0 0 へスイッチ 1 5 7 1 0 を一端 1 5 2 1 0 に、スイッチ 1 5 7 2 0 を一端 1 5 3 1 0 にそれぞれ接続する接続命令を出す。

【 0 0 4 7 】

制御回路 1 3 1 0 A は、ICカード 1 4 0 0 d と通信するために、抵抗制御部 5 7 0 0 へ抵抗素子 5 6 0 0 への切替命令に代えて、抵抗制御部 1 5 7 0 0 に抵抗素子 1 5 7 1 0 を一端 1 5 2 1 0 に、スイッチ 1 5 7 4 0 を一端 1 5 5 1 0 にそれぞれ接続する接続命令を出す。

アンテナ部 1 3 6 0 A b において、抵抗素子を一以上組み合わせることで、抵抗値を変え 50

ることによりQ値を変えることができる。

【0048】

なお、抵抗制御部15700は、アナログスイッチに代えて電子式スイッチを利用して  
も良い。

4. 変形例(3)

アンテナ部1360Aの変形例として、アンテナ部1360Acについて説明する。

アンテナ部1360Acは、図12に示すように、可変抵抗素子16100、コイル1  
6200、コンデンサー16300、コンデンサー16400、PINダイオード1650  
0、コイル16600、コンデンサー16700、アンテナコイル16800及び抵抗制  
御部16900から構成されている。

【0049】

抵抗制御部16900はタップ16950から構成されている。

コンデンサー6300、コンデンサー16400は直列に接続されている。また、コン  
デンサー16400はPINダイオード16500のアノード側に接続されており、PINダイ  
オード16500のカソード側にコンデンサー16700が接続されている。コンデンサ  
ー16700はアンテナコイル16800と接続されており、アンテナコイル16800  
に一端はRF受信回路1350Aに接続されている。

【0050】

また、可変抵抗素子16100とアンテナコイル16200は直列に接続されており、  
アンテナコイル16200はコンデンサー16400とPINダイオードのアノード側との  
間に接続されている。PINダイオード16500のカソード側とコンデンサー16700  
との間にコイル16600が接続されており、他方の一端はRF受信回路1350Aに接続  
している。

【0051】

タップ16950の端点16900は、可変抵抗素子上の接点16110、16100  
、16130及び16140の何れか一つと切替により接続する。また、一端16970  
は電源とコンデンサー16300はRF送信回路1330A、アンテナコイル16800の  
一端はRF受信回路1350Aとそれぞれ接続されている。

制御回路1310Aは、ICカード1400aと通信するために抵抗制御部5700へ抵抗  
素子5300への切替命令に代えて、抵抗制御部16900へタップ16950の一端1  
6960を可変抵抗素子16100の点16140への接続命令を出す。

【0052】

制御回路1310Aは、ICカード1400bと通信するために抵抗制御部5700へ抵抗  
素子5400への切替命令に代えて、抵抗制御部16900へタップ16950の一端1  
6960を可変抵抗素子16100の一点16130への接続命令を出す。

制御回路1310Aは、ICカード1400cと通信するために抵抗制御部5700へ抵  
抗素子5500への切替命令に代えて、抵抗制御部16900へタップ16950の一端  
16960を可変抵抗素子16100の一点16120への接続命令を出す。

【0053】

制御回路1310Aは、ICカード1400dと通信するために抵抗制御部5700へ抵  
抗素子5600への切替命令に代えて、抵抗制御部16900へタップ16950の一端  
16900を可変抵抗素子16100の一点16110への接続命令を出す。

このアンテナ部1360Acにおいて、PINダイオードに流れる電流を調整することによ  
り抵抗値を変えることで、Q値を変えることができる。

【0054】

なお、抵抗制御部16900はアナログスイッチに代えて電子式スイッチを利用して  
も良い。

5. まとめ

上記の実施の形態において、ある第1のICカードは、所望の帯域が狭い通信方式(通  
信速度が低い、副搬送波を使用しないなど)を備え、送信効率優先で狭帯域(高いQ値)

10

20

30

40

50

となるように設定されている。一方、別の第2のICカードは、前記第1のICカードよりも所望の帯域が広い通信方式（通信速度が速い、副搬送波を使用するなど）を備え、通信信頼性優先で広帯域（低いQ値）となる様に設定されている。

【0055】

第2のICカードの場合はアンテナの帯域が第1のICカードよりも広く調整されており、所望の帯域内において波形歪みのない良好な通信を行うことができる。第1のICカードの場合はアンテナの帯域が第2のICカードよりも狭く調整されており、送信効率が高く最長の読み取り距離を実現することができる。

変形例（1）において、アンテナコイルと直列に可変抵抗が設けられており、スイッチの切り替えにて抵抗値を変更することができる。アンテナQ値を上げたい場合は抵抗値が小さくなる側にスイッチを切り換え、アンテナQ値を下げたい場合は抵抗値が大きくなる側にスイッチを切り換える。

【0056】

このようにすることにより、任意にアンテナの帯域（Q値）を調整できると共に、抵抗値の組み合わせを増やせば細かくアンテナの帯域（Q値）を調整することが可能となる。

変形例（3）において、PINダイオードはアンテナスイッチであり、外部制御信号によりON/OFF制御をすることができる。一般的にPINダイオードは順方向に流す電流に対して内部直列抵抗が反比例する特性がある。従って、アンテナスイッチをONにする際に順方向の電流を制御し、ダイオードの直列抵抗を連続で調整することにより、Q値をより高精度に制御することができる。

【0057】

このようにすることにより、任意にアンテナの帯域（Q値）を連続的に調整することが可能となる。

以上説明したように、本発明は、符号化及び変調を行った搬送波を質問信号として応答器へ送出する送信手段、応答器からの応答信号を復調及び復号化し受信する受信手段、所定の通信手順に従い、当該送受信回路の符号化と変調方式を順次切り換えながら複数の異なる方式の応答器を識別することができる質問器と、質問器からの質問信号に対し保有する識別番号等のデータを応答信号として返信する応答器とからなる非接触IDシステムであって、各応答器の方式毎に、時分割で質問器のアンテナのQ値を変えることを特徴としている。

【0058】

ここで、広帯域の通信方式の時は、質問器のアンテナのQ値を低く設定し、狭帯域の通信方式の時は、質問器のアンテナのQ値を高く設定するとしてもよい。

ここで、アンテナに接続される抵抗値を増減することにより、アンテナのQ値を調整するとしてもよい。

ここで、アンテナに接続されるダイオードスイッチに流す順方向の電流を増減することにより、アンテナのQ値を調整するとしてもよい。

【0059】

なお、上記の実施の形態において、入退出ドアの施解錠の制御を、ICカード及びリーダ/ライタ装置を用いて行うとしているが、ICカード及びリーダ/ライタ装置の用途は、これには限定されない。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】セキュリティシステム1000の構成を示すシステム図である。

【図2】リーダ/ライタ装置1300A及びICカード1400aの回路構成を示す図である。

【図3】セキュリティシステム1000で使用されている通信方式が返信時に使用する帯域幅及びアンテナ部1360Aが作る共振周波数とを示す図である。

【図4】アンテナ部1360Aの構成を示す回路図である。

【図5】通信方式a~dの送信サイクルを示す図である。

10

20

30

40

50

【図6】通信方式の選択動作を示すフローチャートである。

【図7】通信方式aの処理時に制御回路1310Aが各回路への指示の手順を示すフローチャートである。

【図8】制御回路1310Aから命令を受けた各回路の処理内容を時系列で示す図である。

【図9】リーダ/ライタ装置1300Aから電波を受けたICカード1400aの動作を表す図である。

【図10】アンテナ部1360Aの第一の変形例としてのアンテナ部1360Aaの回路構成を示す図である。

【図11】アンテナ部1360Aの第二の変形例としてのアンテナ部1360Abの回路構成を示す図である。 10

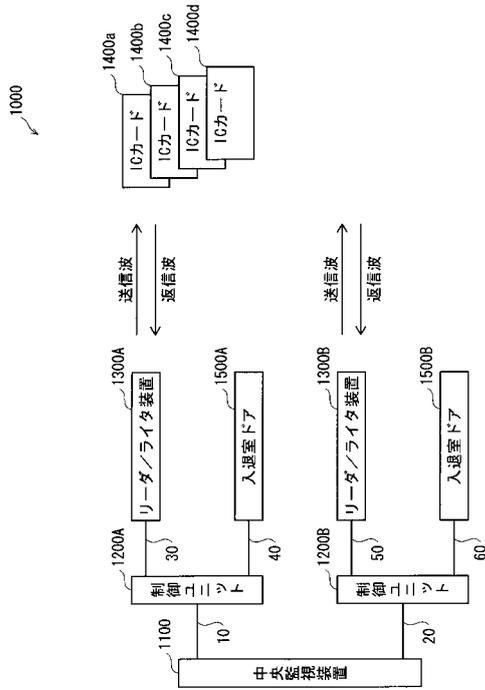
【図12】アンテナ部1360Aの第三の変形例としてのアンテナ部1360Acの回路構成を示す図である。

【符号の説明】

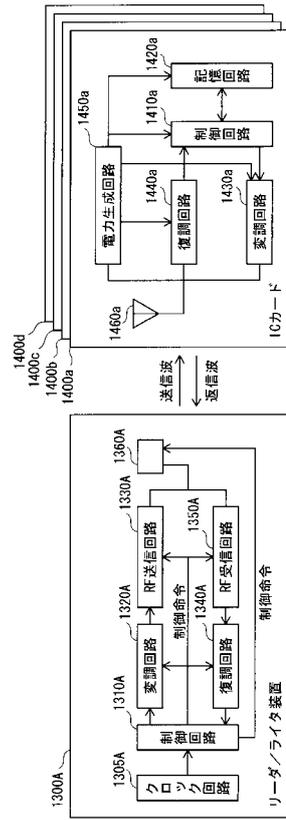
【0061】

1000	監視システム	
1100	中央監視装置	
1200A	制御ユニット	
1300B	制御ユニット	
1300A	リーダ/ライタ装置	20
1300B	リーダ/ライタ装置	
1500A	入退出ドア	
1500B	入退出ドア	
1400a	通信方式aに対応するICカード	
1400b	通信方式bに対応するICカード	
1400c	通信方式cに対応するICカード	
1400d	通信方式dに対応するICカード	
10~60	信号線	
1305A	クロック回路	
1310A	制御回路	30
1320A	変調回路	
1330A	RF送信回路	
1340A	復調回路	
1350A	RF受信回路	
1360A	アンテナ部	
1410a	制御回路	
1420a	記憶回路	
1430a	復調回路	
1440a	変調回路	
1450a	電力生成回路	40

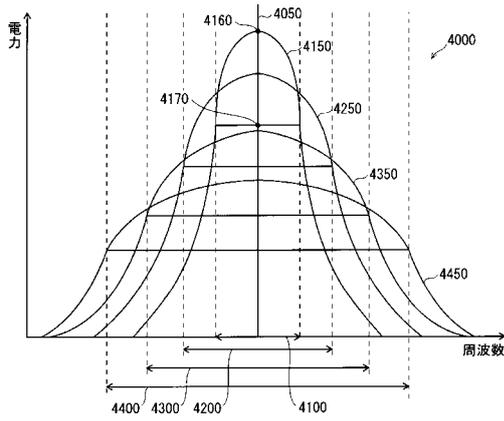
【 図 1 】



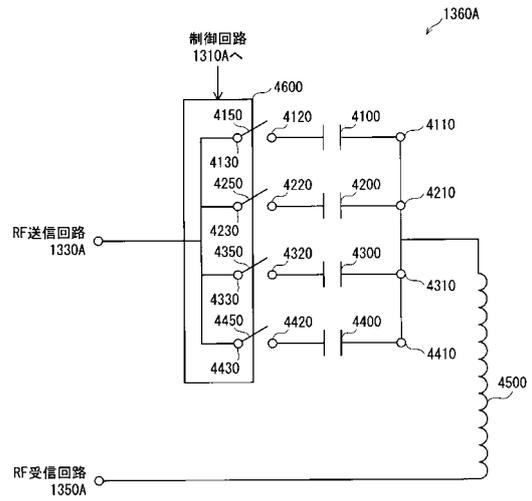
【 図 2 】



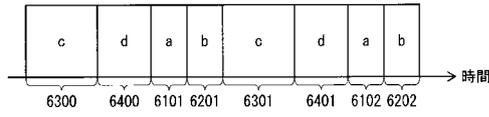
【 図 3 】



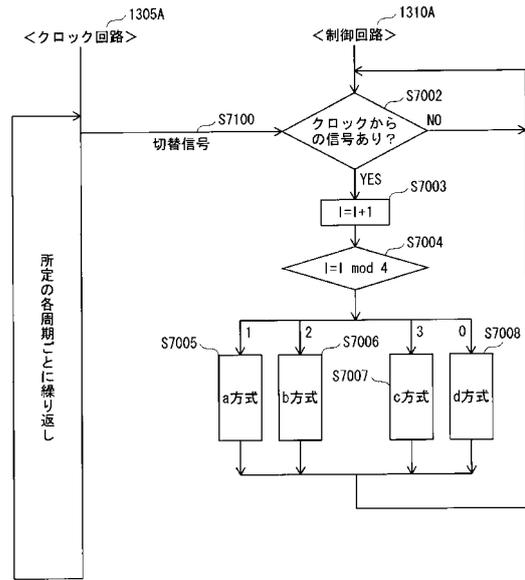
【 図 4 】



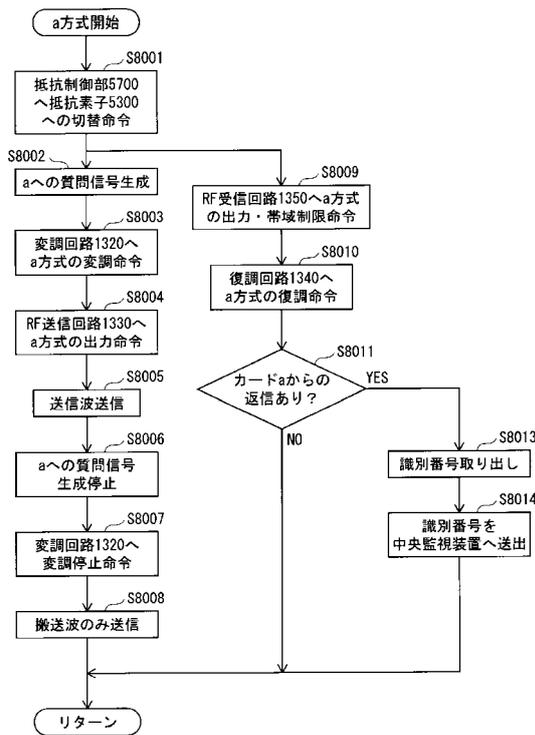
【 図 5 】



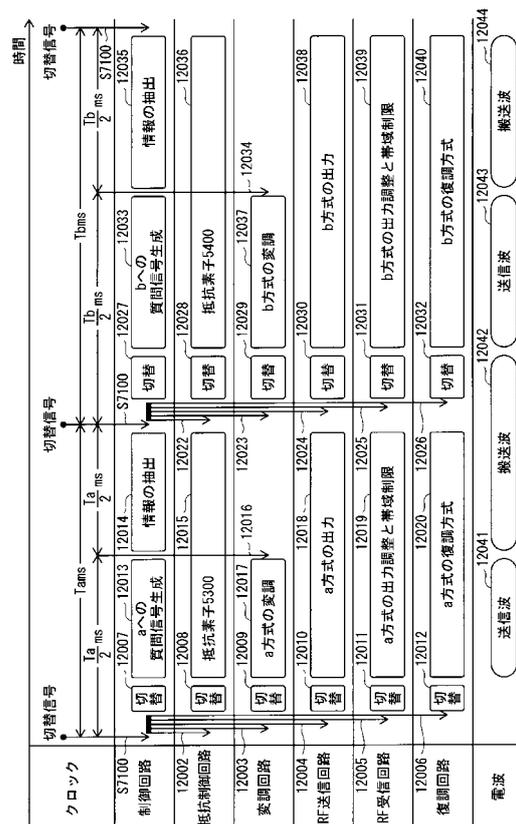
【 図 6 】



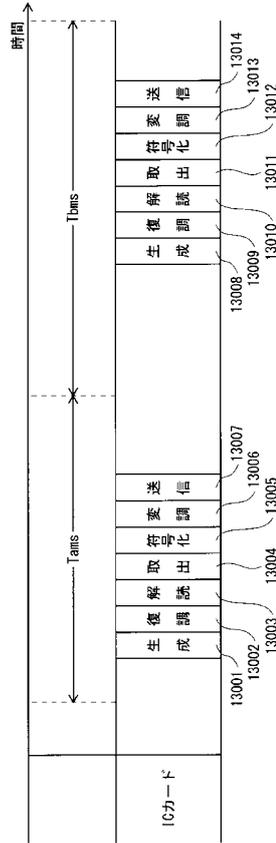
【 図 7 】



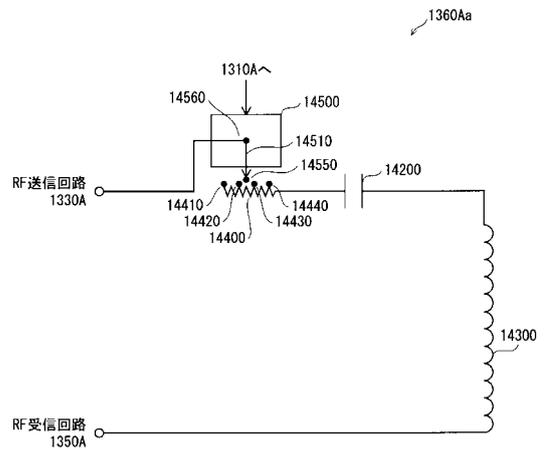
【 図 8 】



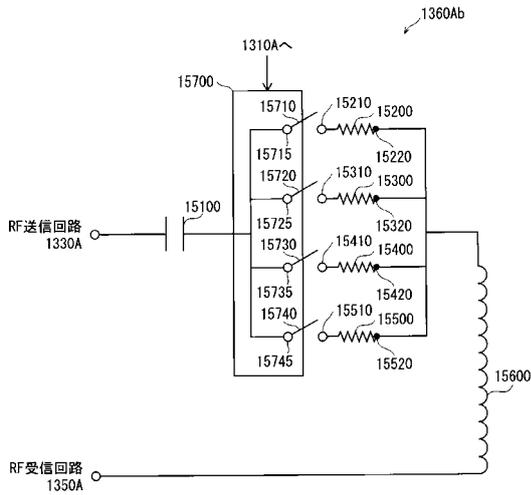
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】

