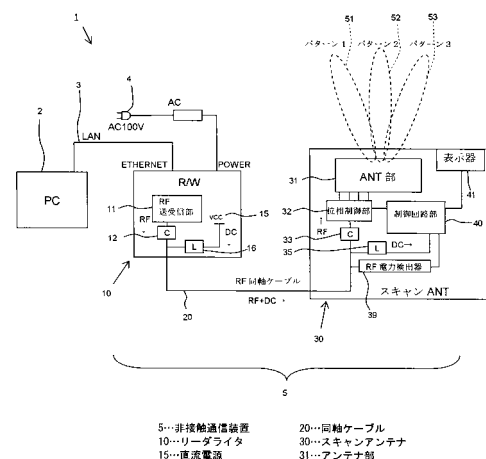




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

指向方向を変更できるアンテナ部を備えて該アンテナ部により非接触通信を行う指向性可変アンテナと、該指向性可変アンテナに伝送ケーブルで接続されて該伝送ケーブルを介して通信用信号を送受信して通信制御を行うリーダライタとを備えた非接触通信装置であって、

前記リーダライタに、前記アンテナ部の指向方向を切り替える指向方向切替用信号を前記通信用信号と共に前記伝送ケーブルを通じて送信する切替信号送信手段を備え、

前記指向性可変アンテナに、前記指向方向切替用信号を検知して前記アンテナ部の指向方向を切り替えるアンテナ動作切替手段を備えた
非接触通信装置。

10

【請求項 2】

前記リーダライタに、前記アンテナ部の指向方向を人間が認識可能に出力する出力手段を備えた

請求項 1 記載の非接触通信装置。

【請求項 3】

前記切替信号送信手段を、前記通信用信号の出力 ON と出力 OFF の少なくとも一方によって指向方向の切り替えを指示する構成とし、

前記アンテナ動作切替手段を、前記出力 ON と出力 OFF の少なくとも一方を検知して前記アンテナ部の指向方向を切り替える構成とした

請求項 1 または 2 記載の非接触通信装置。

20

【請求項 4】

前記リーダライタの前記切替信号送信手段と前記伝送ケーブルの間に、前記通信用信号に直流電圧を重畳させる電力供給手段を備え、

前記指向性可変アンテナの前記アンテナ動作切替手段を、

前記通信用信号の出力を検知する電力検出部と、

前記アンテナ部に送信する信号の位相を制御する位相制御部と、

前記電力検出部が検知した前記通信用信号の出力 ON と出力 OFF の少なくとも一方に基づいて前記位相制御部の制御を行う制御回路部とで構成した

請求項 3 記載の非接触通信装置。

30

【請求項 5】

前記アンテナ動作切替手段を、

前記通信用信号の出力を検知する電力検出部と、

前記アンテナ部に送信する信号の位相を制御する位相制御部と、

前記電力検出部が検知した前記通信用信号の出力 ON と出力 OFF の少なくとも一方を前記指向方向切替用信号として前記位相制御部の制御を行う制御回路部と、

前記伝送ケーブルから来る通信用信号の一部を整流し直流電圧を取り出して各部に供給する直流電圧取出部とを備えた

請求項 3 記載の非接触通信装置。

40

【請求項 6】

指向方向を変更できるアンテナ部と、

伝送ケーブルから受信する通信用信号の出力を検知する電力検出部と、

前記アンテナ部に送信する信号の位相を制御する位相制御部と、

前記電力検出部が検知した前記通信用信号の出力 ON と出力 OFF の少なくとも一方に基づいて前記位相制御部の制御を行う制御回路部と、

前記伝送ケーブルから受信する通信用信号の一部を整流し直流電圧を取り出して各部に供給する直流電圧取出部とを備えた

アンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば非接触 I C 媒体と非接触で通信するような非接触通信装置およびこの非接触通信装置に用いるアンテナ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、R F - I D タグや R F - I D カード等と呼ばれる非接触 I C 媒体と、この非接触 I C 媒体に対して非接触で通信する非接触通信装置とが提供されている。この非接触通信装置は、非接触 I C 媒体と非接触通信を行うスキャンアンテナと、該スキャンアンテナと信号を送受信して通信制御するリーダライタとが設けられている。このスキャンアンテナとリーダライタは、同軸ケーブルなどの伝送ケーブルで接続され、両者間で R F 信号が送受信される。

10

【0003】

一方、このような非接触通信装置として、非接触通信をする指向性を変更できるリーダが出願人より提案されている（特許文献 1 参照）。この特許文献 1 には、リーダライタの制御によってスキャンアンテナに備えられているアンテナ部の指向性を変化させることで、フィールドホールを減らすことができることが記載されている（段落 [0 0 8 0] 参照）。

【0004】

ここで、アンテナ部は、リーダライタと伝送ケーブルで接続され、送信データが変調された変調信号をこの伝送ケーブルによってリーダライタとの間で送受信する。そして、アンテナ部の指向性を制御するためには、この伝送ケーブルに加えて、特許文献 1 の図 1 に示されるアンテナ指定信号 2 8 を送信する制御ケーブルや、特許文献 1 の図 7 に示されるスキャン制御信号 5 4 を送信する制御ケーブルが必要となる。

20

【0005】

しかし、このようにケーブルが 2 本になると、スキャンアンテナとリーダライタを別々の場所に設置して接続するような場合に、接続作業が煩雑という問題点があった。

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 2 9 2 7 4 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0006】

この発明は、上述した問題点に鑑み、別途の制御ケーブルを接続しなくとも、伝送ケーブル 1 本によって通信と共にアンテナ部の制御も可能とする非接触通信装置およびアンテナ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】

【0007】

この発明は、指向方向を変更できるアンテナ部を備えて該アンテナ部により非接触通信を行う指向性可変アンテナと、該指向性可変アンテナに伝送ケーブルで接続されて該伝送ケーブルを介して通信用信号を送受信して通信制御を行うリーダライタとを備えた非接触通信装置であって、前記リーダライタに、前記アンテナ部の指向方向を切り替える指向方向切替用信号を前記通信用信号と共に前記伝送ケーブルを通じて送信する切替信号送信手段を備え、前記指向性可変アンテナに、前記指向方向切替用信号を検知して前記アンテナ部の指向方向を切り替えるアンテナ動作切替手段を備えた非接触通信装置であることを特徴とする。

40

【0008】

前記指向方向切替用信号は、切り替えのみを示すトリガ信号、または、どの指向方向にするかを指示する指示信号など、少なくとも指向方向を切り替えて良いタイミングをアンテナ動作切替手段が認識可能な信号とすることができる。

【0009】

また、前記指向方向切替用信号は、通信用信号の出力 O N 、出力 O F F 、出力 O N と出

50

力OFFの組み合わせ、通信用信号が出力OFFとなった時間、通信用信号に重畳する直流電圧の電圧差、通信用信号に重畳する直流電圧の立ち上がりまたは立ち下がり、通信用信号に重畳する直流電圧を振幅変調した信号、通信用信号に重畳する異なる周波数の信号など、通信用信号を損なわずに別系統の信号を付加する適宜の方法による信号とすることができる。

【0010】

前記切替信号送信手段は、通信用信号の出力ON、出力OFF、あるいは通信用信号を出力OFFとする時間を制御する通信用信号送信手段、通信用信号に重畳する直流電圧の電圧差の切り替え制御、通信用信号に重畳する直流電圧の立ち上がりまたは立ち下がり制御、通信用信号に重畳する直流電圧を振幅変調する制御を行う電圧制御手段、通信用信号に重畳する異なる周波数の信号を送信する指示用信号送信手段など、通信用信号を損なわずに別系統の信号を付加する適宜の方法による信号とすることができる。

10

【0011】

前記アンテナ動作切替手段は、アンテナ部の指向方向を定める複数種類の位相パターンを不揮発性メモリ等の適宜の記憶手段に記憶しておきトリガ信号を受信する毎に予め定めた順番またはランダムに位相パターンを切り替える手段、あるいは、指向方向を指定する指示信号を受信して該指示信号に対応する位相パターンに切り替える手段など、指向方向を切り替える手段で構成することができる。

【0012】

この発明により、別途の制御ケーブルを接続しなくとも、伝送ケーブル1本によって通信と共にアンテナ部の指向方向制御ができる非接触通信装置を提供することができる。また、指向性可変アンテナでの指向方向の切り替えタイミングを、リーダライタからの指示を受けてからとすることを確実にできる。このため、リーダライタが通信処理をしている最中に指向性可変アンテナが独立して指向方向を変化させて通信が切断されるといったことを防止できる。

20

【0013】

この発明の態様として、前記リーダライタに、前記アンテナ部の指向方向を人間が認識可能に出力する出力手段を備えることができる。

前記出力手段は、画像を表示する液晶ディスプレイや有機ELディスプレイ等の画像表示手段、LEDなどの発光手段を複数備えて指向方向を示す発光表示手段、音声により通知する音声出力手段など、適宜の報知手段とすることができる。

30

この態様により、利用者は現在の指向方向を容易に認識することができる。

【0014】

またこの発明の態様として、前記切替信号送信手段を、前記通信用信号の出力ONと出力OFFの少なくとも一方によって指向方向の切り替えを指示する構成とし、前記アンテナ動作切替手段を、前記出力ONと出力OFFの少なくとも一方を検知して前記アンテナ部の指向方向を切り替える構成とすることができる。

【0015】

これにより、通信用信号の出力ONや出力OFFを利用するという簡潔な構成で、伝送ケーブルを通じてのリーダライタの通信処理を妨げることなく該伝送ケーブルを通じてアンテナ部の指向方向を切り替えることを実現できる。

40

【0016】

またこの発明の態様として、前記リーダライタの前記切替信号送信手段と前記伝送ケーブルの間に、前記通信用信号に直流電圧を重畳させる電力供給手段を備え、前記指向性可変アンテナの前記アンテナ動作切替手段を、前記通信用信号の出力を検知する電力検出部と、前記アンテナ部に送信する信号の位相を制御する位相制御部と、前記電力検出部が検知した前記通信用信号の出力ONと出力OFFの少なくとも一方を前記指向方向切替用信号として前記位相制御部の制御を行う制御回路部とで構成することができる。

【0017】

これにより、リーダライタは、簡便な構成で通信用信号に直流電圧の重畳と指向方向の

50

切り替えのトリガとなる指向方向切替用信号を付加することができる。また、指向性可変アンテナは、簡便な構成で前記指向方向切替用信号を検知してアンテナ部の指向方向を切り替えるができる。

【0018】

またこの発明の態様として、前記アンテナ動作切替手段を、前記通信用信号の出力を検知する電力検出部と、前記アンテナ部に送信する信号の位相を制御する位相制御部と、前記電力検出部が検知した前記通信用信号の出力ONと出力OFFの少なくとも一方に基づいて前記位相制御部の制御を行う制御回路部と、前記伝送ケーブルから来る通信用信号の一部を整流し直流電圧を取り出して各部に供給する直流電圧取出部とを備えることができる。

10

【0019】

これにより、指向性可変アンテナを用意すれば、既存のリーダライタにソフトウェアをインストールするだけで利用できる。

【0020】

またこの発明は、指向方向を変更できるアンテナ部と、伝送ケーブルから受信する通信用信号の出力を検知する電力検出部と、前記アンテナ部に送信する信号の位相を制御する位相制御部と、前記電力検出部が検知した前記通信用信号の出力ONと出力OFFの少なくとも一方に基づいて前記位相制御部の制御を行う制御回路部と、前記伝送ケーブルから受信する通信用信号の一部を整流し直流電圧を取り出して各部に供給する直流電圧取出部とを備えたアンテナ装置とすることができる。

20

【0021】

これにより、リーダライタからの指示を受けて指向方向を変えられるアンテナ装置を提供することができる。

【発明の効果】

【0022】

この発明により、別途の制御ケーブルを接続しなくとも、伝送ケーブル1本によって通信と共にアンテナ部の制御も可能とする非接触通信装置およびアンテナ装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

この発明の一実施形態を以下図面と共に説明する。

30

【実施例1】

【0024】

図1は、RF-IDタグやRF-IDカード等と呼ばれる非接触IC媒体との非接触通信を行う非接触通信システム1の構成を示すブロック図である。図2は、スキャンアンテナ30の外観構成を示す斜視図である。

【0025】

非接触通信システム1は、主にPC2、リーダライタ10、スキャンアンテナ30により構成されている。リーダライタ10とスキャンアンテナ30は、同軸ケーブル20で接続されており、この同軸ケーブル20で接続されたリーダライタ10とスキャンアンテナ30により非接触通信装置5が構成されている。

40

【0026】

PC2は、パーソナルコンピュータであり、マウスやキーボード等の入力手段、CRTディスプレイ等の表示手段、LANカードなどの通信手段、CPUとROMとRAM等で構成される制御手段、およびハードディスクなどで構成される記憶手段等、適宜の構成要素で構成されている。

【0027】

リーダライタ10は、RF送受信部11と、該RF送受信部11の後段に接続されたコンデンサ12が設けられ、該コンデンサ12の後段には同軸ケーブル20が接続されている。また、リーダライタ10には、直流電源15と、該直流電源15の後段に接続された

50

コイル 16 が設けられ、該コイル 16 の後段に同軸ケーブル 20 が接続されている。従って、1 本の同軸ケーブル 20 から枝分かれし、一方にはコンデンサ 12 と R F 送受信部 11 がこの順で直列に接続され、他方にはコイル 16 と直流電源 15 がこの順で直列に接続されている。

【0028】

R F 送受信部 11 は、コントロール部や変調部や増幅部などを有する適宜の回路構成に形成されており、スキャンアンテナ 30 に対してコンデンサ 12 を介して R F 信号の送受信を実行する。

【0029】

直流電源 15 は、交流電源 4 から供給される交流電源を平滑化して直流電圧とし、この直流電圧をコイル 16 を介して R F 信号に重畳する。この重畳された信号は、同軸ケーブル 20 を介してスキャンアンテナ 30 に送信される。

【0030】

また、リーダライタ 10 は、L A N ケーブル 3 を介して P C 2 に接続されている。従って、P C 2 から L A N ケーブル 3 を介して制御信号を受け取ると、この制御信号に従って R F 送受信部 11 が動作を実行できる。

【0031】

スキャンアンテナ 30 は、アンテナ部 31、位相制御部 32、コンデンサ 33、コイル 35、R F 電力検出器 39、表示器 41、及び制御回路部 40 が設けられている。

【0032】

前記アンテナ部 31 には、後段に位相制御部 32 が接続され、その後段にコンデンサ 33 が接続され、このコンデンサ 33 の後段に同軸ケーブル 20 が接続されている。また、前記位相制御部 32 には、制御回路部 40 も接続されている。この制御回路部 40 には、コンデンサ 33 と同軸ケーブル 20 との間で分岐してコンデンサ 33 と並列に設けられるコイル 35 が接続されている。また、同様に前記分岐部と同軸ケーブル 20 との間で分岐してコンデンサ 33 と並列に設けられる R F 電力検出器 39 が制御回路部 40 に接続されている。また、制御回路部 40 には、表示器 41 も接続されている。

【0033】

アンテナ部 31 は、指向方向を変更することができる。具体的には、例えば、指向方向を 35° ～ -35° まで調節可能な 3 素子アレーアンテナによりアンテナ部 31 を構成することができる。また、この指向方向の変更は、複数設けられたアンテナ素子のそれぞれに対して給電する位相差を制御することによって実行する。指向方向としては、例えばパターン 1 (35° 、交信領域 51)、パターン 2 (0° 、交信領域 52)、パターン 3 (-35° 、交信領域 53) の 3 方向とするなど、適宜の方向に設定することができる。

【0034】

位相制御部 32 は、複数の位相パターンを記憶しており、この位相パターンに従って、アンテナ部 31 に設けられている複数のアンテナ素子のそれぞれに対して給電する位相差を制御する。これによって位相制御を行い、アンテナ部 31 の指向方向を変化させる。

【0035】

R F 電力検出器 39 は、同軸ケーブル 20 から電力が供給されているか否か、すなわちアンテナ部 31 から電波が出ているか否かを検知し、検知信号を制御回路部 40 に送信する。

【0036】

表示器 41 は、図 2 に示すように複数の L E D 41 a ～ 41 c で構成されている。この表示器 41 は、L E D 41 a ～ 41 c のいずれか 1 つを点灯することで、アンテナ部 31 の現在の指向方向を人間が認識できるように表示する。

【0037】

制御回路部 40 は、図 1 に示すように、同軸ケーブル 20 から R F 電力検出器 39 を介して受信する切替信号に従って、位相制御部 32 に制御信号を送信してアンテナ部 31 の指向方向を変化させる。また制御回路部 40 は、この指向方向を変化させるために、制御

10

20

30

40

50

回路部 40 は、指向方向切替法則をメモリ等の記憶部に記憶している。なお、この実施例 1 では、制御回路部 40 は、R F 信号の O N、O F F、一定時間 O F F またはこれらの複数を切替信号として検知し、この切替信号を検知すると、指定方向切替法則（所定の順番、またはランダムなど）に従ってアンテナ部 31 の指向方向を位相制御部 32 に切り替えさせる。

【0038】

なお、R F 信号が O F F となっている O F F 時間別にアンテナ部 31 の指向方向を定めた指向方向切替設定を制御回路部 40 の記憶部に記憶しておく構成としてもよい。この場合、制御回路部 40 は、R F 信号が O F F となった時間に対応する指向方向を指定方向切替設定に基づいて決定し、この決定した指向方向となるようにアンテナ部 31 の指向方向を位相制御部 32 に切り替えさせるとよい。このように構成した場合は、スキャンアンテナ 30 にどの指向方向で非接触通信させるかリーダライタ 10 が制御することができる。

【0039】

図 3 は、非接触通信システム 1 の動作を説明するフローチャートである。

リーダライタ 10 の R F 送受信部 11 は、変数 n に 1 を代入して該変数 n を初期化し（ステップ S 1）、アンテナ部 31 の指向性をセットするようにスキャンアンテナ 30 に対して指示する（ステップ S 2）。この指示は、R F 信号の出力 O N、O F F、または一定時間 O F F など、予め定めた適宜の信号によって行うとよい。この実施例では、一定時間 O F F を行う場合について、以降の説明を行う。

【0040】

スキャンアンテナ 30 の制御回路部 40 は、指向性セットの指示を R F 電力検出器 39 により検知し、位相制御部 32 に信号を送信してアンテナ部 31 による指向方向をセットする（ステップ S 11）。このとき、制御回路部 40 は、表示器 41 による指向方向の表示も、前記セットした指向方向を示す表示にセットする。

【0041】

リーダライタ 10 の R F 送受信部 11 は、R F 信号の送信を開始し（ステップ S 3）、非接触通信装置 5 と非接触 I C 媒体との間での通信を実行する（ステップ S 4）。

【0042】

R F 送受信部 11 は、現在の指向方向におけるアンテナ部 31 の交信領域内にある全ての非接触 I C 媒体と通信が完了するまで前記通信を続行する（ステップ S 5：N o）。この全ての非接触 I C 媒体との通信は、アンチコリジョン（anti-collision）により行う。

【0043】

交信領域内の全ての非接触 I C 媒体との通信が完了すると（ステップ S 5：Y e s）、R F 送受信部 11 は、R F 信号を停止し（ステップ S 6）、アンテナ部 31 の指向性を変更するようにスキャンアンテナ 30 に対して指示する（ステップ S 7）。この指示は、R F 信号の O N、O F F、または一定時間 O F F など、予め定めた適宜の信号によって行うとよい。

【0044】

スキャンアンテナ 30 の制御回路部 40 は、指向性変更の指示を R F 電力検出器 39 により検知し、位相制御部 32 に信号を送信してアンテナ部 31 による指向方向を変更する（ステップ S 12）。このとき、指向方向の変更は、予め定められた順序に従って次の指向方向にセットする、あるいはランダムにセットするなど、定められた適宜の基準によって変更後の指向方向を定める。なお、指向方向の変更順などの設定は、制御回路部 40 に設けた図示省略するメモリなどに記憶しておくが良い。また、このとき制御回路部 40 は、表示器 41 による指向方向の表示も、前記変更した指向方向を示す表示に変更する。

【0045】

R F 送受信部 11 は、指向方向を変更してからステップ S 3 に処理を戻してステップ S 3～S 6 までの通信動作を繰り返す。この通信動作を、全ての指向方向で実行することにより、アンテナ部 31 の各指向方向で通信可能な領域をすべた合わせた交信領域全体について、そのどこかに存在する非接触 I C 媒体全てと通信することができる。

【0046】

以上の構成および動作により、リーダライタ10とスキャンアンテナ30の間の接続に制御ケーブルを別途設けずとも、同軸ケーブル20のみによって非接触IC媒体との通信とスキャンアンテナ30の指向方向の切替を実現することができる。従って、従来のようにリーダライタ10とスキャンアンテナ30を同軸ケーブルと制御ケーブルの2本のケーブルで接続するといった手間を排除することができる。

【0047】

スキャンアンテナ30の指向方向の切替は、スキャンアンテナ30が勝手に行うのではなくリーダライタ10からの指示によって行うため、非接触IC媒体と非接触通信装置5との確実な通信を実現することができる。つまり、スキャンアンテナ30が、リーダライタ10の動作と独立して適宜のタイミングで勝手に指向方向を切り替えると、リーダライタ10による通信途中で指向方向が切り替わって通信エラーとなる場合が生じる。このように通信エラーが生じた場合、交信領域内の全ての非接触IC媒体との通信が完了していないにも関わらず、別の交信領域に指向方向を変えてしまったことになる。これに対し、リーダライタ10からの指示に従ったタイミングで指向方向を切り替えることにより、上述のように通信途中で指向方向を切り替えてしまうことを防止でき、確実な通信を実現できる。特に、交信領域内の非接触IC媒体が複数ある場合、アンチコリジョンにより全ての非接触IC媒体と通信完了する時間は、非接触IC媒体が存在する個数によって変わってくる。このような場合も、リーダライタ10が全ての非接触IC媒体と通信完了してから指向方向の切替を指示でき、この指示を受けてスキャンアンテナ30が指向方向を変更できる。このため、読取時間が短時間で完了すればすぐに次の指向方向を変更して次の交信領域で通信を行うことができ、読取時間が長時間であれば、全ての通信が完了するまで待ってから指向方向を変更できて、効率よく確実に各指向方向での通信を行うことができる。

【0048】

また、スキャンアンテナ30の制御回路部40に、指向方向切替法則または指向方向切替設定を記憶しているため、同軸ケーブル20を介して受け取る指向方向変更のための信号を単純なON/OFFによる信号とすることができる。これにより、簡潔な回路構成でリーダライタ10からの指示に基づくスキャンアンテナ30の指向方向の変更を実現することができる。

【0049】

また、表示器41を備えているため、スキャンアンテナ30の指向方向がどの方向であるか、人間が目で見えて確認することができる。従って、アンテナ部31による交信の指向方向という人間の目に見えないものを、表示器41によって視覚化することができる。これにより、スキャンアンテナ30の設置の調整を容易にすることができる。

【実施例2】

【0050】

図4は、実施例2の非接触通信システム1aの構成を示すブロック図である。

非接触通信装置5aのリーダライタ10aは、実施例1の直流電源15の代わりに、電圧制御部17が設けられている。この電圧制御部17は、通信用信号に重畳する直流電圧を複数種類の電圧に切り替えるものである。

【0051】

スキャンアンテナ30aは、実施例1のRF電力検出器39が省略されており、それ以外は実施例1と同一である。なお、表示器（実施例1の表示器41）については図示省略している。

【0052】

その他の構成は実施例1と同一であるから、その詳細な説明を省略する。

このように構成された非接触通信システム1aは、実施例1の図3で説明したフローチャートと同様に動作するが、ステップS2、S7での指向性セット、およびステップS11、S12での指向性変更指示の方法のみが異なる

すなわち、ステップ S 2 では、電圧制御部 17 が R F 信号に重畳する電圧の差によって指向性のセット指示を出す。

ステップ S 11 では、前記セット指示を受けたスキャンアンテナ 30 a が、受け取った電圧に対応する指向性をセットし、通信を開始する。詳述すると、制御回路部 40 によって電圧を検知し、制御回路部 40 は、検知した電圧に従って指向性を決定し、アンテナ部 31 の指向性をこの決定した指向性に変化させる。

【0053】

ステップ S 7 では、電圧制御部 17 が R F 信号に重畳する電圧の差によって指向性のセット指示を出す。

ステップ S 12 では、これを受けたスキャンアンテナ 30 の制御回路部 40 が、検知した電圧に従って指向性を決定し、アンテナ部 31 の指向性をこの決定した指向性に変化させる。

【0054】

以上の構成および動作により、実施例 1 と同一の作用効果を奏することができる。また、重畳する電圧を異ならせることができるため、アンテナ部 31 が当該重畳された電圧を受け取ると、この電圧値に対応する指向方向に向けて交信領域 51 ～ 53 を変更するようアンテナ部 31 を制御することができる。

【0055】

なお、この実施例では、電圧の差によって指向方向を変化させる構成としたが、直流電圧を利用した他の方法によって指向方向を変化させても良い。

例えば図 5 (A) のタイミングチャートに示すように、R F 信号に重畳する直流電圧の立ち上がり立ち下がりによって指向方向を変化させてもよい。この場合、直流電圧が立ち上がると、図示するように例えばパターン 1 の指向方向とし、直流電圧が立ち下がると R F 出力を停止すると良い。また、次に直流電圧が立ち上がると、今度はさきほどと異なるパターン 2 で R F 信号を送信すると良い。このパターン 1 ～ 3 の順序は、数字の順でも良いし、ランダムに選択する構成にしてもよい。この場合でも、上述と同一の作用効果が得られる。またこのように直流電圧の立ち上がり立ち下がりを利用することで、電圧を変化させる必要がなく、回路構成をシンプルにすることができる。

【0056】

また、図 5 (B) のタイミングチャートに示すように、R F 信号に重畳する直流電圧を振幅変調して指向方向を変化させてもよい。この場合、制御回路部 40 は、振幅変調された直流電圧を受けて、図示するように例えばパターン 1 の指向方向とし、次に振幅変調された直流電圧を受けてパターン 3 の指向方向とするといったように、振幅変調の種類に応じた指向方向にすると良い。この場合でも、上述と同一の作用効果が得られる。

【実施例 3】

【0057】

図 6 は、実施例 3 の非接触通信システム 1 b の構成を示すブロック図である。

非接触通信装置 5 b のリーダライタ 10 b は、実施例 1 の構成に加えて、H P F (ハイパスフィルタ) 13、L P F (ローパスフィルタ) 14、およびスキャン制御用 R F 送受信部 18 が設けられている。

【0058】

H P F 13 は、同軸ケーブル 20 が R F 送受信部 11 と直流電源 15 へ分岐する分岐部よりも R F 送受信部 11 側に接続されている。

L P F 14 は、上記分岐部と同軸ケーブル 20 との間に設けられた分岐の先に接続され、コイル 16 と並列に接続されている。

スキャン制御用 R F 送受信部 18 は、L P F 14 の前段に接続されている。

【0059】

この構成により、リーダライタ 10 b は、通信用信号として高周波を利用し、指向方向の制御用信号として低周波を使用することができる。すなわち、R F 送受信部 11 にて送受信される通信用信号は、H P F 13 によって高周波にされ、直流電源 15 からコイル 1

10

20

30

40

50

6を介して供給される直流電圧が重畳される。スキャン制御用RF送受信部18から送信される指向方向を切替制御する信号は、LPF14によって低周波にされ、通信用信号に直流電圧が重畳された信号にさらに重畳されて同軸ケーブル20でスキャンアンテナ30bへ送信される。

【0060】

スキャンアンテナ30bは、実施例1のスキャンアンテナ30と比べて、RF電力検出器39の代わりにLPF（ローパスフィルタ）36が設けられており、その他の構成要素は同一に構成されている。

【0061】

このスキャンアンテナ30bは、LPF36にて取り出した低周波成分により指向方向の制御用信号を得、この制御用信号に従って制御回路部40が位相制御部32を制御する。これによってアンテナ部31の指向方向を制御する。

その他の構成は実施例1と同一であるから、その詳細な説明を省略する。

【0062】

このように構成された非接触通信システム1bは、実施例1の図3で説明したフローチャートと同様に動作するが、ステップS2、S7での指向性セット、およびステップS11、S12での指向性変更指示の方法のみが異なる。

【0063】

すなわち、ステップS2、S7では、スキャン制御用RF送受信部18が低周波の制御用信号をRF信号に重畳する。ステップS11、S12では、スキャンアンテナ30の制御回路部40は、この低周波成分をLPF36によってRF信号から分離取得して制御用信号を得、この制御用信号によって位相制御部32を制御してアンテナ部31の指向方向を変化させる。

【0064】

以上の構成および動作により、実施例1と同一の作用効果を奏することができる。また、重畳する制御用信号を異ならせることができるため、アンテナ部31が当該重畳された制御用信号を受け取ると、この制御用信号に対応する指向方向に向けて交信領域51～53を変更するようアンテナ部31を制御することができる。

【0065】

なお、この実施例の場合、制御回路部40に記憶されているプログラムを、リーダライタ10から更新できるように構成してもよい。この場合、スキャン制御用RF送受信部18から低周波によって新しいプログラムを送信し、制御回路部40のメモリに記憶されている古いプログラムを新しいプログラムに書き換えれば良い。これにより、スキャンアンテナ30を動作させるプログラムの更新が必要となった場合にリーダライタ10から更新することができる。

【実施例4】

【0066】

図7は、実施例4の非接触通信システム1cの構成を示すブロック図である。

非接触通信装置5cのリーダライタ10cは、実施例1の構成からコンデンサ12、直流電源15、およびコイル16を削除して構成されている。すなわち、このリーダライタ10cは、指向方向の制御のための特別な構成要素を持っておらず、既存のリーダライタと同様の構成に作製されている。

【0067】

RF送受信部11の適宜の記憶部には、スキャンアンテナ30のアンテナ部31の指向方向制御用プログラムが記憶されている。このプログラムは、RF送受信部11から送信する通信用信号の出力ON、出力OFF、または出力ONと出力OFFの組み合わせによって指向方向制御用の制御信号を送信する。出力ONと出力OFFの組合せでは、例えば出力OFFしてから出力ONするまでのOFF時間を複数種類用意しておき、このOFF時間によって指向方向を特定するといった利用が可能である。

【0068】

10

20

30

40

50

スキャンアンテナ 30c は、実施例 1 のスキャンアンテナ 30 と比べて、コンデンサ 33 がなく、コイル 35 の代わりに R F 整流回路部 37 および蓄電部 38 が直列に設けられており、その他の構成要素は同一に構成されている。

【0069】

このスキャンアンテナ 30c は、通信用信号の出力 ON や出力 OFF を R F 電力検出器 39 により検知し、この出力 ON や出力 OFF によって制御回路部 40 が位相制御部 32 を制御する。これによってアンテナ部 31 の指向方向を制御する。

【0070】

また、R F 整流回路部 37 は、同軸ケーブル 20 から供給される通信用信号の一部を整流して直流電圧を取り出す。そして、蓄電部 38 は、取り出した直流電圧を蓄電し、動作を安定させる。

【0071】

この蓄電部 38 は、バッテリーとして各部への電力供給を継続して行う機能を有し、同軸ケーブル 20 から供給される通信用信号がアンテナ部 31 の指向方向の変更のために途切れた（出力 OFF された）場合でも、蓄電している電力によって継続して各部へ電力供給する。これにより、指向方向の変更のたびに制御回路部 40 が OFF となって最初から動作を開始するといったことを防止し、連続動作を可能にしている。

その他の構成は実施例 1 と同一であるから、その詳細な説明を省略する。

【0072】

このように構成された非接触通信システム 1c は、実施例 1 の図 3 で説明したフローチャートと同様に動作するが、ステップ S2, S7 での指向性セット、およびステップ S11, S12 での指向性変更指示の方法のみが異なる。

【0073】

すなわち、ステップ S2, S7 では、スキャン制御用 R F 送受信部 18 が通信用信号の出力の ON または OFF を実行する。スキャンアンテナ 30c の制御回路部 40 は、ステップ S11, S12 にて、前記 ON または OFF を R F 電力検出器 39 により検知し、この検知によって位相制御部 32 を制御してアンテナ部 31 の指向方向を変化させる。

【0074】

以上の構成および動作により、実施例 1 と同一の作用効果を奏することができる。また、リーダライタ 10c に既存のリーダライタを使用することができ、ソフトウェアの更新のみで対応することができる。

【実施例 5】

【0075】

図 8 は、実施例 5 の非接触通信システム 1d の構成を示すブロック図である。

リーダライタ 10d は、実施例 1 の構成に対してコンデンサ 12 の代わりに H P F 13、コイル 16 の代わりに L P F 14、直流電源 15 の代わりにスキャン制御用 R F 送受信部 18 を備えている。

【0076】

この構成により、リーダライタ 10d は、通信用信号として高周波を利用し、指向方向の制御用信号として低周波を使用することができる。すなわち、R F 送受信部 11 にて送受信される通信用信号は、H P F 13 によって高周波にされ、スキャン制御用 R F 送受信部 18 から送信される指向方向を切替制御する信号は、L P F 14 によって低周波にされ、通信用信号に重畳されて同軸ケーブル 20 でスキャンアンテナ 30d へ送信される。

【0077】

スキャンアンテナ 30d は、実施例 1 のスキャンアンテナ 30 と比べて、コンデンサ 33 の代わりに H P F 34、コイル 35 の代わりに R F 整流回路部 37、および R F 電力検出器 39 の代わりに L P F 36 が設けられており、その他の構成要素は同一に構成されている。

【0078】

このスキャンアンテナ 30d は、L P F 36 にて取り出した低周波成分により指向方向

10

20

30

40

50

の制御用信号を得、この制御用信号に従って制御回路部 40 が位相制御部 32 を制御する。これによってアンテナ部 31 の指向方向を制御する。

その他の構成は実施例 1 と同一であるから、その詳細な説明を省略する。

【0079】

このように構成された非接触通信システム 1b は、実施例 1 の図 3 で説明したフローチャートと同様に動作するが、ステップ S2, S7 での指向性セット、およびステップ S11, S12 での指向性変更指示の方法のみが異なる。

【0080】

すなわち、ステップ S2, S7 では、スキャン制御用 RF 送受信部 18 が低周波の制御用信号を RF 信号に重畳する。ステップ S11, S12 では、スキャンアンテナ 30 の制御回路部 40 が、この低周波成分を LPF 36 によって RF 信号から分離取得して制御用信号を得、この制御用信号によって位相制御部 32 を制御してアンテナ部 31 の指向方向を変化させる。

【0081】

以上の構成および動作により、実施例 1 と同一の作用効果を奏することができる。また、重畳する制御用信号として複数種類の信号を使用できるため、アンテナ部 31 が当該重畳された制御用信号を受け取ると、この制御用信号に対応する指向方向に向けて交信領域 51~53 を変更するようアンテナ部 31 を制御することができる。

【0082】

なお、上述した各実施例におけるスキャンアンテナ 30 の表示器 41 の構成、および変化させる指向方向の設定は、適宜の構成および設定とすることができる。

例えば、図 9 (A) の斜視図に示すように、印刷表示 42 と LED 41a~41e の組み合わせにより、パターン 1~パターン 5 (交信領域 51~55) の指向方向を表示してもよい。この場合、印刷表示 42 は、図 9 (B) に示すように、角度表示文字 43 と方向表示線 44 を印刷しておくともよい。

【0083】

これにより、LED 41a~41e のいずれか 1 つを点灯すれば、利用者は、印刷表示 42 と合わせて視認し、現在の指向方向を容易に確認できる。また、図示の例では指向方向を 5 段階に設定しているが、この 5 段階のどの方向を現在の交信領域としているか利用者が容易に認識できる。

【0084】

また、図 10 (A) に示すように表示器 41 として液晶ディスプレイを備えても良い。この場合、液晶ディスプレイには、図 10 (B) に示すように矢印 45 と、角度 46 を表示すればよい。

【0085】

この場合も、利用者が指向方向を容易に認識することができる。また、指向方向の設定種類を利用者の希望によって 3 段階、5 段階といったように異なる設定にする場合、ハードウェアを変更せずともソフトウェアの設定だけで対応でき、汎用性を増すことができる。

【0086】

この発明の構成と、上述の実施形態との対応において、この発明の切替信号送信手段は、実施形態の RF 送受信部 11、電圧制御部 17、またはスキャン制御用 RF 送受信部 18 に対応し、以下同様に、電力供給手段は、直流電源 15 に対応し、伝送ケーブルは、同軸ケーブル 20 に対応し、指向性可変アンテナおよびアンテナ装置は、スキャンアンテナ 30 に対応し、アンテナ動作切替手段は、位相制御部 32 および制御回路部 40 に対応し、直流電圧取出部は、RF 整流回路部 37 に対応し、電力検出部は、RF 電力検出器 39 に対応し、

10

20

30

40

50

出力手段は、表示器 41 に対応し、
通信用信号は、R F 信号に対応するが、
この発明は、上述の実施形態の構成のみに限定されるものではなく、多くの実施の形態を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0087】

【図 1】非接触通信システムの構成を示すブロック図。

【図 2】スキャンアンテナの外観構成を示す斜視図。

【図 3】非接触通信システムの動作を説明するフローチャート。

【図 4】実施例 2 の非接触通信システムの構成を示すブロック図。

【図 5】タイミングチャートの説明図。

【図 6】実施例 3 の非接触通信システムの構成を示すブロック図。

【図 7】実施例 4 の非接触通信システムの構成を示すブロック図。

【図 8】実施例 5 の非接触通信システムの構成を示すブロック図。

【図 9】表示器の他の構成例を示す説明図。

【図 10】表示器の他の構成例を示す説明図。

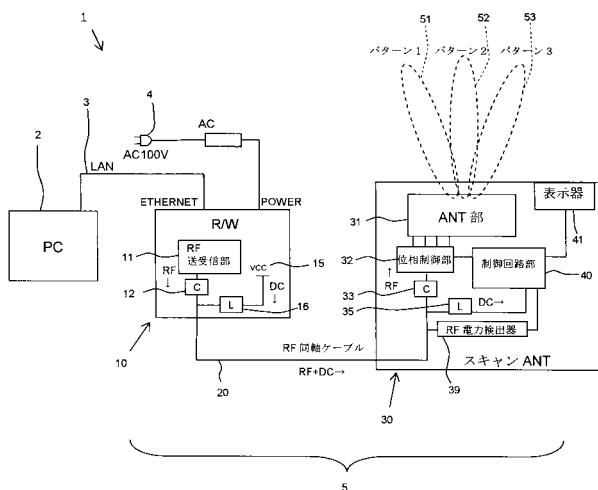
【符号の説明】

【0088】

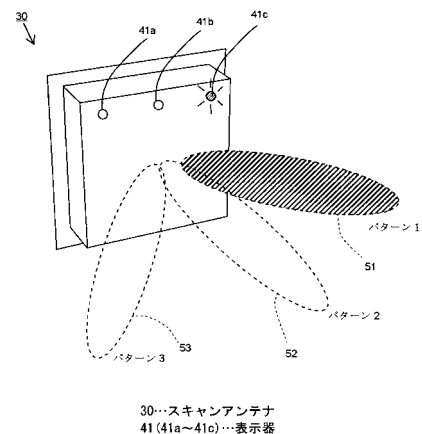
5…非接触通信装置、10…リーダライタ、11…R F 送受信部、15…直流電源、17…電圧制御部、18…スキャン制御用 R F 送受信部、20…同軸ケーブル、30…スキャンアンテナ、31…アンテナ部、32…位相制御部、37…R F 整流回路部、39…R F 電力検出器、40…制御回路、41…表示器

【図 1】

【図 2】

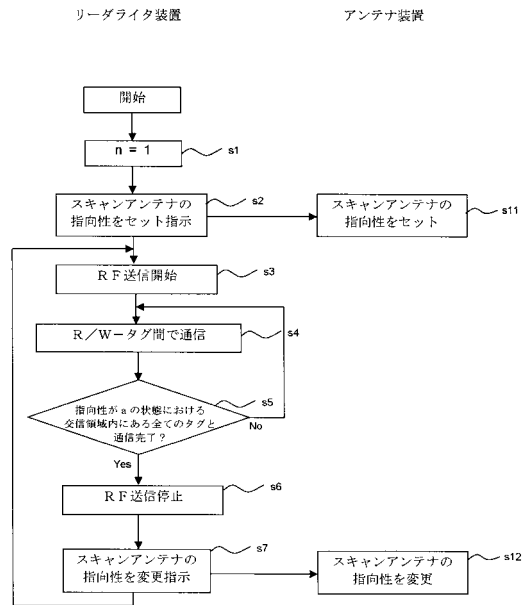


5…非接触通信装置
10…リーダライタ
15…直流電源
20…同軸ケーブル
30…スキャンアンテナ
31…アンテナ部

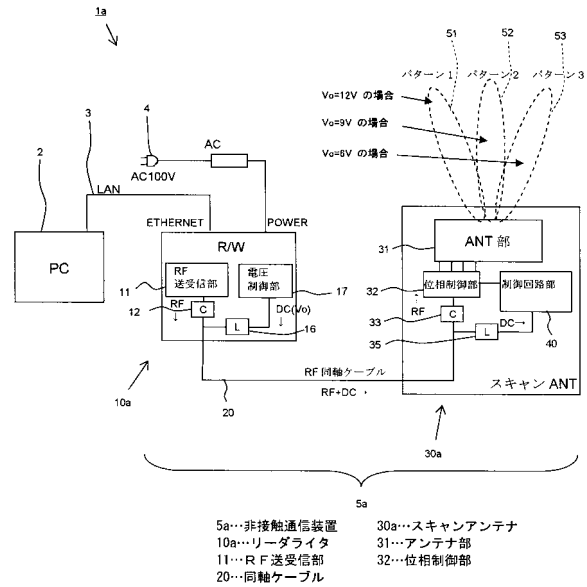


30…スキャンアンテナ
41 (41a~41c)…表示器

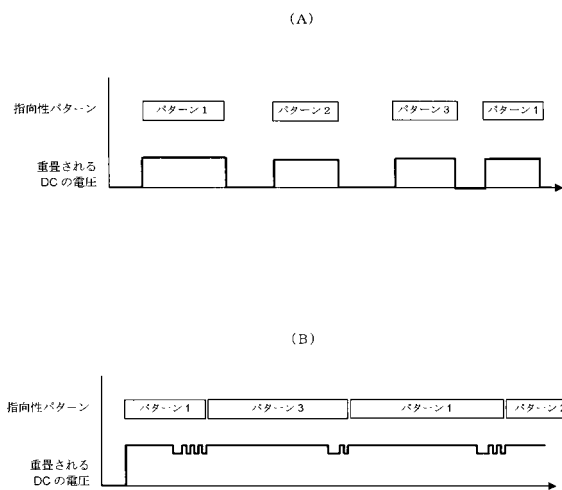
【図 3】



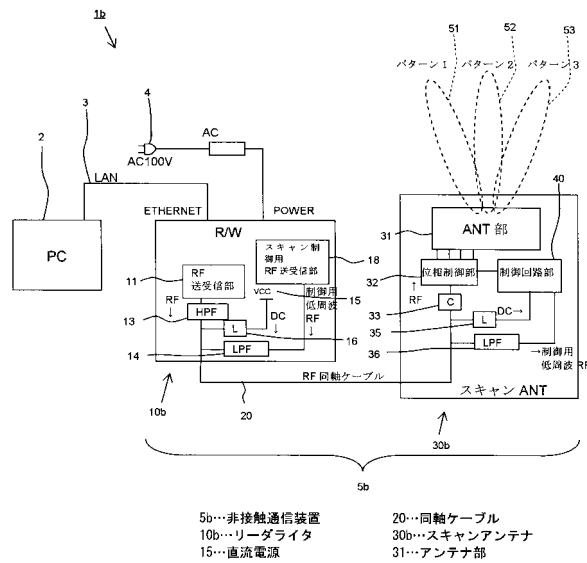
【図 4】



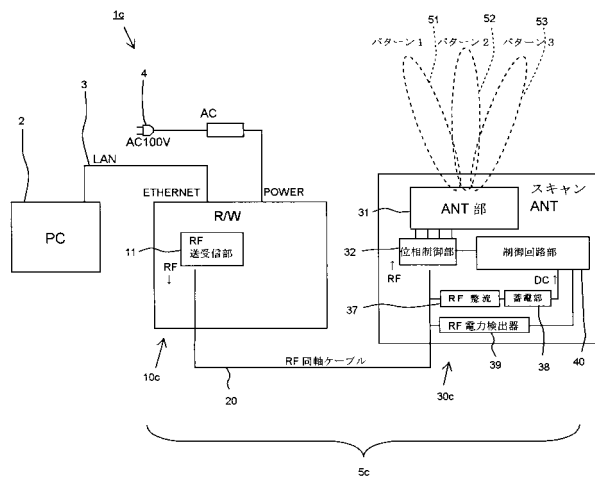
【図 5】



【図 6】

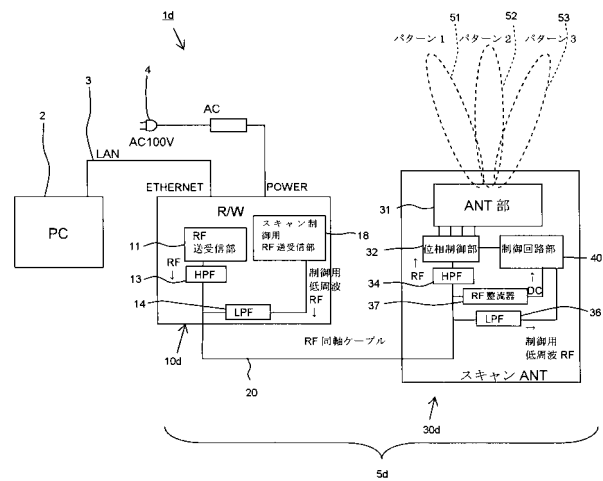


【図 7】



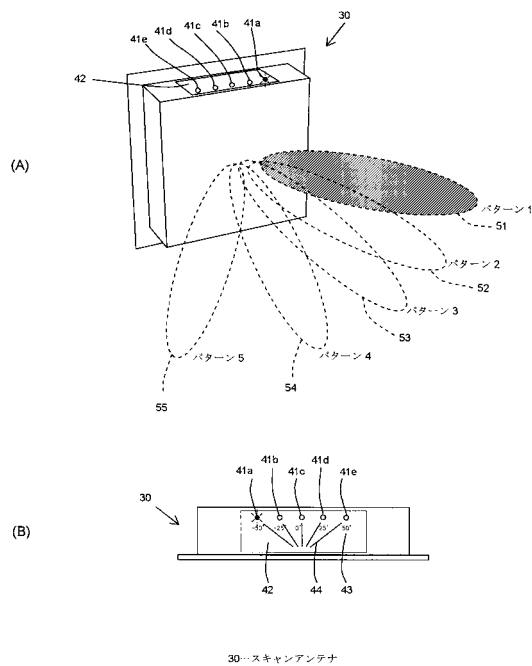
5c…非接触通信装置
10c…リーダライタ
20…同軸ケーブル

【図 8】



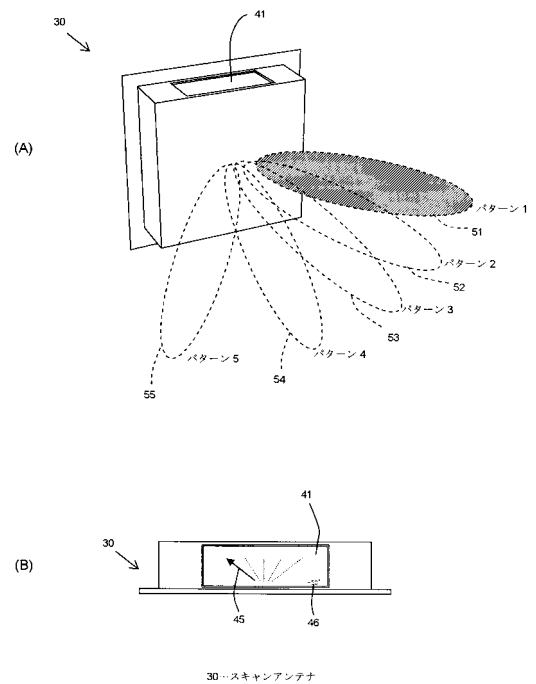
5d…非接触通信装置
10d…リーダライタ
20…同軸ケーブル

【図 9】



30…スキャンアンテナ

【図 10】



30…スキャンアンテナ

フロントページの続き

(72)発明者 河合 武宏

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 吉岡 寛子

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地 オムロン株式会社内

F ターム(参考) 5B058 CA17 CA22 CA23 KA21 KA24 KA40

5J021 AA05 AA06 AB01 DB03 EA02 FA06 FA13 FA30 GA02 HA05

JA01

5K012 AA05 AB05 AC01 AE02

5K062 AB05 AC01 AD04 BB03 BB09 BC02 BC04