

(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2008-187227
(P2008-187227A)

(43) 公開日 平成20年8月14日(2008.8.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04B 1/59 (2006.01)	H04B 1/59	5B058
H04B 1/40 (2006.01)	H04B 1/40	5K011
H04B 5/02 (2006.01)	H04B 5/02	5K012
G06K 17/00 (2006.01)	G06K 17/00	F

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-16410 (P2007-16410)
(22) 出願日 平成19年1月26日 (2007. 1. 26)

(71) 出願人 501428545
株式会社デンソーウェーブ
東京都港区虎ノ門4丁目2番12号
(74) 代理人 100071135
弁理士 佐藤 強
(72) 発明者 水野 哲
東京都港区虎ノ門4丁目2番12号 株式
会社デンソーウェーブ内
Fターム(参考) 5B058 CA17 CA19 KA29
5K011 DA02 DA06 DA12 DA14 DA15
DA27 EA02 EA03 FA05 FA07
GA03 GA05 GA06 JA00 KA05
KA14
5K012 AB05 AB12 AB18 AC07 AC08
AC09 AC10 AC11 AD02

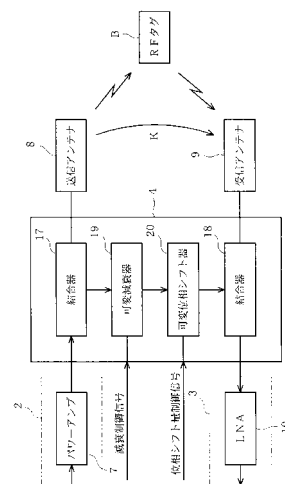
(54) 【発明の名称】 R F I Dリーダ

(57) 【要約】

【課題】データキャリアに対し所定周波数の電力供給信号を送信しデータキャリアから応答信号を受信するRFIDリーダにおいて、送信部から受信部に対する干渉を防止できるようにする。

【解決手段】可変減衰器19および可変位相シフト器20を備え送信部2の送信信号を受信アンテナ9による受信信号に合成させている。このため、送信アンテナ8から受信アンテナ9側に干渉Kを生じたとしても適切に干渉防止することができる。したがって、復調器11を構成するミキサの線形動作領域を改善でき、受信部3のダイナミックレンジを改善することができる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

送信用アンテナを介してデータキャリアに対し所定周波数の電力供給信号を送信する送信部と、

前記データキャリアからの応答信号を受信用アンテナを介して受信する受信部と、

前記送信部による電力供給信号の送信出力側と前記受信部の受信入力側との間に前記送信部の電力供給信号を減衰する減衰器を具備した干渉防止部とを備えたことを特徴とする R F I D リーダ。

【請求項 2】

送信用アンテナを介してデータキャリアに対し所定周波数の電力供給信号を送信する送信部と、

前記データキャリアからの応答信号を受信用アンテナを介して受信する受信部と、

前記送信部による電力供給信号の送信出力側と前記受信部の受信入力側との間に前記送信部の電力供給信号の位相をシフトして前記受信部の受信入力側に与える位相シフト器を具備した干渉防止部とを備えたことを特徴とする R F I D リーダ。

【請求項 3】

前記受信部の受信信号の振幅を検出する振幅検出部と、

前記振幅検出部により検出された振幅に応じて前記減衰器の減衰度を調整制御する第 1 の減衰制御部とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の R F I D リーダ。

【請求項 4】

前記受信部の受信信号を前記所定周波数で同期検波した後の D C オフセット信号を検出するオフセット信号検出部と、

前記オフセット信号検出部により検出された D C オフセット信号に応じて前記減衰器の減衰度を調整制御する第 2 の減衰制御部とを備えたことを特徴とする請求項 1 または 3 記載の R F I D リーダ。

【請求項 5】

前記位相シフト器は、前記送信部の電力供給信号出力の逆位相に位相をシフトして前記受信部の受信入力側に与えるように構成されていることを特徴とする請求項 2 記載の R F I D リーダ。

【請求項 6】

前記受信部の受信信号の振幅を検出する振幅検出部と、

前記振幅検出部により検出された振幅に応じて前記位相シフト器によるシフト量を調整制御する第 1 のシフト量制御部とを備えたことを特徴とする請求項 2 または 5 記載の R F I D リーダ。

【請求項 7】

前記第 1 のシフト量制御部は、前記送信部が前記データキャリアに対して信号を送信する前にシフト量を調整制御することを特徴とする請求項 6 記載の R F I D リーダ。

【請求項 8】

前記第 1 のシフト量制御部は、前記送信部が前記データキャリアに対して信号を送信した後、前記受信部が前記データキャリアから応答信号を受信する直前にシフト量を調整制御することを特徴とする請求項 6 または 7 記載の R F I D リーダ。

【請求項 9】

前記第 1 のシフト量制御部は、R F I D リーダ本体の電源がオンされる度にシフト量を調整制御することを特徴とする請求項 6 ないし 8 の何れかに記載の R F I D リーダ。

【請求項 10】

前記受信部の受信信号を前記所定周波数で同期検波した後の D C オフセット信号を検出するオフセット信号検出部と、

前記オフセット信号検出部により検出された D C オフセット信号に応じて前記位相シフト器のシフト量を調整制御する第 2 のシフト量制御部とを備えたことを特徴とする請求項 2、6 ないし 9 の何れかに記載の R F I D リーダ。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

前記第 2 のシフト量制御部は、前記送信部が前記データキャリアに対して信号を送信する前にシフト量を調整制御することを特徴とする請求項 1 0 記載の R F I D リーダ。

【請求項 1 2】

前記第 2 のシフト量制御部は、前記送信部が前記データキャリアに対して信号を送信した後、前記受信部が前記データキャリアから応答信号を受信する直前にシフト量を調整制御することを特徴とする請求項 1 0 または 1 1 記載の R F I D リーダ。

【請求項 1 3】

前記第 2 のシフト量制御部は、R F I D リーダ本体の電源がオンされる度にシフト量を調整制御することを特徴とする請求項 1 0 ないし 1 2 の何れかに記載の R F I D リーダ。

10

【請求項 1 4】

前記干渉防止部は、前記送信用アンテナと前記受信用アンテナとの間に接続されていることを特徴とする請求項 1 ないし 1 3 の何れかに記載の R F I D リーダ。

【請求項 1 5】

U H F 帯の R F I D リーダに適用したことを特徴とする請求項 1 ないし 1 4 の何れかに記載の R F I D リーダ。

【請求項 1 6】

前記データキャリアとして R F I D タグまたは非接触 I C カードを適用し、当該データキャリアに記憶されたデータを読み取るためのリーダに適用したことを特徴とする請求項 1 ないし 1 5 の何れかに記載の R F I D リーダ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、R F I D タグや非接触 I C カードに対して電力供給信号を送信しその応答信号を受信することにより通信処理を行う R F I D リーダに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

この種の R F I D リーダは、R F I D タグや非接触 I C カードなどのデータキャリアに対して所定周波数の電波信号を送信することで電力を供給し、データキャリアが供給された電力を利用して R F I D リーダに信号を応答することによって通信が行われている。

30

【0 0 0 3】

尚、本願に関連する文献として特許文献 1 に示す文献がある。この特許文献 1 の技術では、第 1 の受信アンテナの受信信号を一定のレベルに増幅し、第 2 の受信アンテナの受信信号を一定のレベルに増幅し、これらの信号の位相差を検出し、当該位相差情報に基づいて第 1 の受信アンテナの受信信号の位相に対して第 2 の受信アンテナの受信信号の位相を逆位相になるように調整し、第 1 の受信アンテナの受信信号と合成するようにしている。

【特許文献 1】特開平 5 - 1 0 2 8 6 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

40

R F I D リーダは、データキャリアに対して所定以上の電力の電波信号を電力供給信号として送信する必要があるが、R F I D リーダの内部では、送信部による電力供給信号が受信部に対して漏洩し、当該漏洩電力が干渉してしまい、受信部のダイナミックレンジを狭める原因となってしまう。特許文献 1 に開示されている技術を適用しても、送信部から受信部に対する干渉については防止できないという不具合を生じている。

【0 0 0 5】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、データキャリアに対し所定周波数の電力供給信号を送信しデータキャリアから応答信号を受信する R F I D リーダにおいて、送信部から受信部に対する干渉を防止できるようにした R F I D リーダを提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1記載の発明によれば、干渉防止部は減衰器によって送信部の電力供給信号を減衰して受信部の受信入力側に与えるため、送信部から受信部に対する干渉を防止できる。

請求項3記載の発明によれば、振幅検出部は受信部の受信信号の振幅を検出し、第1の減衰制御部は検出された振幅に応じて減衰器の減衰度を調整制御するため、より適切な減衰度に調整することができ、より干渉防止性能を向上できる。

【0007】

請求項4記載の発明によれば、オフセット信号検出部は受信部の受信信号を所定周波数で同期検波した後のDCオフセット信号を検出し、第2の減衰制御部は検出されたDCオフセット信号に応じて減衰器の減衰度を調整制御するため、より適切な減衰度に調整することができ、より干渉防止性能を向上できる。

10

【0008】

請求項2記載の発明によれば、干渉防止部は位相シフト器によって送信部の電力供給信号の位相をシフトして受信部の受信入力側に与えるため、送信部から受信部に対する干渉を防止できる。

【0009】

請求項5記載の発明によれば、位相シフト器は送信部の電力供給信号出力の逆位相に位相をシフトして受信部の受信入力として与えるため、送信部から直接与えられる電力供給信号成分と相殺することができ、より干渉防止性能を向上できる。

20

【0010】

請求項6記載の発明によれば、振幅検出部は受信部の受信信号の振幅を検出し、第1のシフト量制御部は検出された振幅に応じて位相シフト器によるシフト量を調整制御するため、より適切なシフト量に調整することができ、より干渉防止性能を向上できる。

【0011】

この場合、第1のシフト量制御部は、送信部がデータキャリアに対して信号を送信する前にシフト量を調整制御したり（請求項7）、送信部がデータキャリアに対して信号を送信した後、受信部がデータキャリアから応答信号を受信する直前にシフト量を調整制御したり（請求項8）、RFIDリーダ本体の電源がオンされる度にシフト量を調整制御することが望ましい。これにより、受信信号の振幅に応じて位相シフト器によるシフト量をより適切に調整することができる。

30

【0012】

請求項10記載の発明によれば、オフセット信号検出部は、受信部の受信信号を所定周波数で同期検波した後のDCオフセット信号を検出し、第2のシフト量制御部は、オフセット信号検出部により検出されたDCオフセット信号に応じて位相シフト器のシフト量を調整制御するため、より適切なシフト量に調整することができ、より干渉防止性能を向上できる。

【0013】

この場合、第2のシフト量制御部は、送信部がデータキャリアに対して信号を送信する前にシフト量を調整制御したり（請求項11）、送信部がデータキャリアに対して信号を送信した後、受信部がデータキャリアから応答信号を受信する直前にシフト量を調整制御したり（請求項12）、RFIDリーダ本体の電源がオンされる度にシフト量を調整制御する（請求項13）ことが望ましい。これにより、DCオフセット信号に応じて位相シフト器のシフト量をより適切に調整することができる。

40

【0014】

請求項14記載の発明によれば、干渉防止部は送信用アンテナと受信用アンテナとの間に接続されているため、受信系のS/N比をより向上できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明のRFIDリーダを、データキャリアとしてのRFタグとの間でUHF帯

50

を使用して通信処理を行うRFIDリーダライタに適用した一実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0016】

RFID (Radio Frequency IDentification) とは、微小な無線チップによって人や物体を識別、管理するために用いられる技術であり、特に流通業界においてバーコードに代わる商品識別技術や管理技術として開発が進められている。

【0017】

図1は、RFIDリーダライタの電気的構成について機能ブロック図により示している。RFIDリーダライタ(以下、リーダライタと略す)Aは、耐環境性に優れた数cm程度の大きさのRFタグ(RFIDタグ)Bとの間で電波信号を介してデータ通信処理を行うように構成されている。RFタグBは、所定周波数の例えば無変調波もしくは変調波の電力供給信号がリーダライタAから非接触で電力供給されることによって駆動する。したがって、RFタグBは電池を持たず半永久的に利用可能なパッシブタイプのタグである。このRFタグBは、ラベル型、カード型、コイン型、スティック型など様々な形状があり用途に応じて選択され使い分けられる。

10

【0018】

図1に示すように、リーダライタAは、制御回路1、送信器2、受信器3、干渉キャンセラ部4、発振器5を主として構成されている。制御回路1は、マイクロコンピュータを主として構成され、RFタグBとの間の通信制御処理や干渉キャンセラ部4に対して各種パラメータを設定するための各種制御を行うように構成されており、減衰制御部、シフト量制御部として機能する。制御回路1は、コマンドデータなどのデータを送信部2に対して送信する。発振器5は電圧制御発振器により構成され、制御回路1から与えられる制御信号に基づいて周波数を変更して所定周波数の無変調信号を生成し送信部2に与えるように構成されている。

20

【0019】

送信器2は変調器6およびパワーアンプ7によって構成されている。変調器6は、制御回路1からデータが与えられると必要に応じて搬送波信号をデータによって変調する。パワーアンプ7は、変調器6から与えられる信号を増幅し、干渉キャンセラ4を通じて送信アンテナ8を介してRFタグBに対して電波信号を送信する。

30

【0020】

RFタグBは、リーダライタAから送信される電波信号により電力駆動し、リーダライタAから電波信号に重畳したコマンドデータが与えられると、当該コマンドデータの内容に基づいてRFタグBがコマンドを処理することでRFタグBに記憶される内容を読取、書込等の処理を行うように構成されている。RFタグBは、必要に応じてコマンドを処理した後リーダライタAに対して所定周波数の電波信号によって応答信号を送信する。

【0021】

リーダライタAは、RFタグBから応答信号が電波信号により送信されると受信アンテナ9によって当該電波信号を受信し、干渉キャンセラ部4を通じて受信部3に応答信号が与えられる。

40

【0022】

受信部3は、LNA(ローノイズアンプ)10および復調器11を備えている。LNA10は低雑音増幅器であり応答信号を増幅する。LNA10の後段に他の増幅器を設けても良い。復調器11はミキサを備えて構成され、増幅された応答信号を発振器5から送信される所定周波数信号に応じてダイレクトコンバージョン方式によってダウンコンバートし同期検波方式によって復調するように構成されている。

【0023】

復調器11には振幅検出部12が接続されている。この振幅検出部12は、復調器11に与えられる応答信号の振幅を検出するように構成され、検出された振幅情報を制御回路1に与えるように構成されている。

【0024】

50

他方、制御回路1はスイッチ13を切替制御可能に構成されている。このスイッチ13は、受信部3の受信信号をDCオフセット信号検出部14側とベースバンド信号復調器15側とに切替可能に構成されており、干渉キャンセラ部4の調整制御時にはDCオフセット信号検出部14側に切替えると共に、RFタグBからデータを受信するときにはベースバンド信号復調器15側に切り替えるように構成されている。

【0025】

受信部3の受信信号がベースバンド信号復調器15側に与えられる場合にはハイパスフィルタ16を介してデータの例えば40kHz~640kHzのベースバンド信号が与えられるようになる。ベースバンド信号復調器15では当該ベースバンド信号の復調を行いデータを制御回路1に与えるように構成されている。

10

【0026】

本実施形態では干渉キャンセラ部4の構成やその制御方法などに特徴を備えているため、以下、その説明を中心に行う。図2は、干渉キャンセラ部の概略的な電氣的構成をブロック図によって示している。

【0027】

この図2に示すように、干渉キャンセラ部4は、結合器(方向性結合器:カップラ)17、18、可変減衰器19、可変位相シフト器20を備えている。

結合器17は、送信側のパワーアンプ7と送信アンテナ8との間に接続されており、パワーアンプ17から与えられる信号を分配し可変減衰器19に与える。可変減衰器19は、与えられる信号を制御回路1から与えられる減衰制御信号に応じて所定レベルだけ減衰し、可変位相シフト器20に与える。可変位相シフト器20は、制御回路1から与えられる位相シフト量制御信号に応じて所定レベル(例えば、逆位相)だけ位相をシフトし結合器18に与える。結合器18は、受信アンテナ9とローノイズアンプ10との間に接続されており、可変位相シフト器20から与えられた信号を受信アンテナ9による受信信号と合成しローノイズアンプ10に与える。

20

【0028】

リーダライタAは、RFタグBから-30dBm以下で応答信号を受信するが、送信部2が送信する電力が30dBm程度であるため、この送信信号が受信アンテナ9を介して受信部3の受信入力側に干渉する。特に送信アンテナ9および受信アンテナ9間の距離が近いとその影響も顕著となる。そこで、干渉キャンセラ部4を設けている。干渉キャンセラ部4は、制御回路1から与えられる制御信号に応じて減衰度や位相シフト量を調整し、送信部2の送信出力側信号を減衰および位相シフトして受信部3の受信入力側に与えるため、その影響を極力除外することができる。

30

【0029】

この場合、制御回路1はDCオフセット信号検出部14にて検出されたDCオフセット信号に応じて減衰度や位相シフト量を調整制御しても良いし、振幅検出部12にて検出された振幅に応じて減衰度や位相シフト量を調整制御しても良い。すると適切な調整量に調整することができるため干渉を適切に除去することができる。

【0030】

図3は、制御回路が制御信号を干渉キャンセラ部に与えて減衰度や位相シフト量の調整を行うタイミングの一例を示している。リーダライタAは、ASK変調したコマンド信号をRFタグBに対して送信するが、この応答信号をRFタグBから受信する。その後、制御回路1は、変調器6にデータを与えることなく無変調信号を送信アンテナ8から送信し、DCオフセット信号検出部14の直流信号や振幅検出部12の振幅信号に応じて干渉キャンセラ部4に制御信号を与えて減衰度や位相シフト量の調整制御を行う。すると、その直後、コマンド信号を送信するときにはこの最適化された状態で応答信号を受信することができる。

40

【0031】

このようにして、送信部2からRFタグBに対して信号を送信する直前に減衰度および位相シフト量を調整制御しているため、電波信号の伝播環境に応じた減衰度および位相シ

50

フト量に調整することができ干渉を抑制できる。尚、RFタグBから応答信号を受信する直前に減衰度および位相シフト量を調整制御するようにしても良い。この場合もほぼ同様の作用効果が得られる。

【0032】

図4は、制御回路による制御の流れを概略的に示すフローチャートである。

この図4に示すように、制御回路1は、振幅検出部12による振幅検出値を読み取り(S1)、振幅検出部12の検出値が所定値以下であるか否かを判定し(S2)、所定値以下となっていなければ(S2:NO)減衰度および位相シフト量を調整制御し(S3)、ステップS1から繰り返す。ステップS2を満たせば、制御回路1は、DCオフセット信号検出部14による検出値が所定値以下であるか否かを判定し(S5)、所定値以下となっていなければ(S5:NO)、減衰度および位相シフト量を調整制御し(S6)、ステップS4から繰り返す。ステップS5も満たせば当該制御処理を終了する。

10

【0033】

以上説明したように、本実施形態によれば、可変減衰器19および可変位相シフト器20を備えて送信部2の送信信号を受信信号に合成させているため、送信アンテナ8から受信アンテナ9に干渉Kを生じたとしても適切に干渉防止することができる。したがって、復調器11を構成するミキサの線形動作領域を改善でき、受信部3のダイナミックレンジを改善することができる。

【0034】

また、送信部2の所定周波数の無変調信号(電力供給信号)を可変減衰器19が減衰すると共に可変位相シフト器20が位相を調整して受信部3の受信入力側に与えてその状態をDCオフセット信号検出器14や振幅検出部12にて検出し、干渉キャンセラ部4の減衰度や位相シフト量を調整制御しているため、適切に干渉防止制御を行うことができる。

20

本実施形態に示すように、可変減衰器19および位相シフト器20を組み合わせる構成によって、より適切な干渉防止性能を向上できる。

【0035】

(他の実施形態)

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、例えば、以下に示す変形または拡張が可能である。

リーダライタAがコマンドを送信する直前に調整制御する実施形態を示したが、リーダライタAの電源がオンされる度に減衰度や位相シフト量を調整制御する構成に適用しても良い。

30

【0036】

干渉防止部としての干渉キャンセラ部4として、可変減衰器19および可変位相シフト器20を具備した実施形態を示したが、何れか一方のみの構成のものにも適用可能である。

複数の送信アンテナ8や複数の受信アンテナ9を具備した構成に適用しても良い。この場合、アンテナを選択切替えした後に減衰度や位相シフト量を制御すると良い。複数の搬送波周波数を使用するシステムに適用すると良い。搬送波周波数を選択切替えした後に減衰度や位相シフト量を制御すると良い。このような場合、適切な干渉防止効果が得られる。

40

【0037】

可変減衰器19の減衰度の制御を行うようにしたが、この制御は必要に応じて設ければ良い。位相シフト器20のシフト量を制御するようにしたが、この制御も必要に応じて設ければ良い。また、このような制御はどのようなタイミングで行っても良い。

干渉キャンセラ部4を、送信用アンテナ8と送信部2の出力側との間のノードと、受信アンテナ9と受信部3の受信側のノードとの間に接続するようにした実施形態を示したが、効果的であればRFIDリーダライタAの中の何れのノード間に接続するようにしても良い。

UHF帯のRFリーダライタAに適用したが、UHF帯に限られないし、RFタグの記

50

憶情報の読取専用のRFリーダにも適用可能である。

また、前述実施形態のRFリーダライタAを、非接触ICカードに記憶された情報を読取るリーダに適用しても良い。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明の一実施形態について概略的な電気的構成を示すブロック図

【図2】干渉防止部内の概略的な電気的構成を示すブロック図

【図3】制御タイミングを概略的に示すタイミングチャート

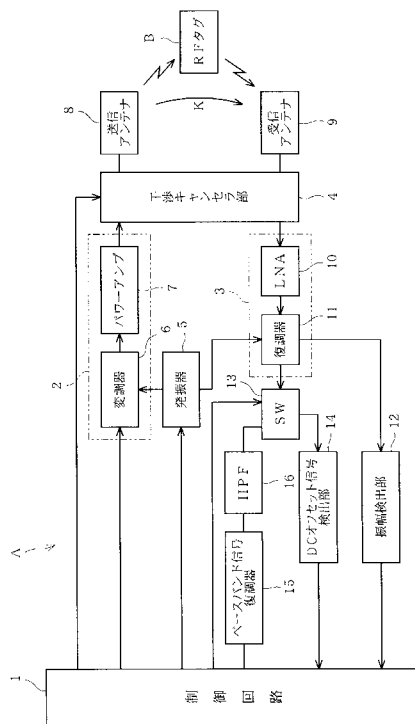
【図4】制御の流れを概略的に示すフローチャート

【符号の説明】

【0039】

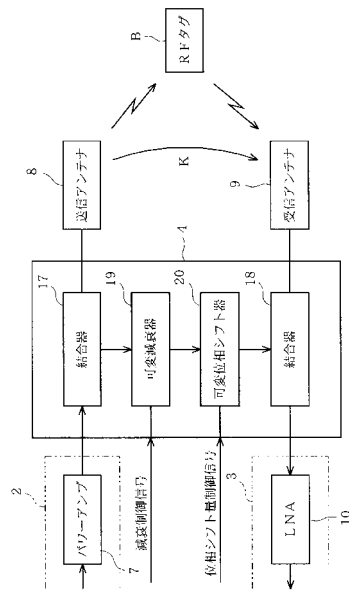
図面中、1は制御回路(第1、第2の減衰制御部、第1、第2のシフト量制御部)、2は送信部、3は受信部、4は干渉キャンセラ部(干渉防止部)、8は送信アンテナ(送信用アンテナ)、9は受信アンテナ(受信用アンテナ)、19は可変減衰器(減衰器)、20は可変位相シフト器(位相シフト器)、AはRFIDリーダ、BはRFタグ(データキャリア)を示す。

【図1】



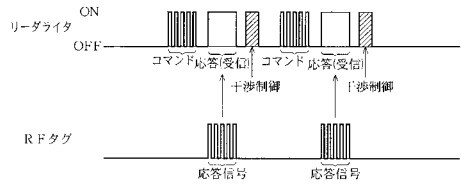
1：第1、第2減衰制御部
2：第1、第2シフト量制御部
4：干渉防止部

【図2】



2：送信部
3：受信部
7：減衰制御部
10：可変位相シフト器

【 図 3 】



【 図 4 】

