

(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2010-72918

(P2010-72918A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)

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

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-239288 (P2008-239288)	(71) 出願人	501428545
(22) 出願日	平成20年9月18日 (2008.9.18)		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	100095795
			弁理士 田下 明人
		(72) 発明者	坪田 啓太
			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 CA23
			5K012 AB18 BA07

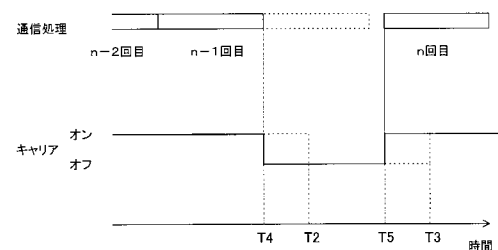
(54) 【発明の名称】 無線リーダライタ

(57) 【要約】

【課題】 キャリアオン時間を制限しつつその制限下で適切に通信処理を行いうる無線リーダライタを、大型化を伴うことなく実現でき、処理時間の短縮化、省電力化、装置構成の小型化を図ることのできる構成を提供する。

【解決手段】 無線タグリーダライタ1は、キャリア出力の継続が所定の許容時間を超える場合にキャリアを強制的にオフ状態とし、そのオフ状態が一定時間継続した後に、再びオン状態を継続可能としている。更に、通信処理を行う際に、キャリアがオン状態であるか否かを検出し、オン状態の場合には、当該オン状態の継続可能時間を算出してそれを推定された通信必要時間と比較している。そして、その比較において通信必要時間のほうが長いと判断された場合、キャリアのオフ状態の開始を許容時間が終了する前に前倒しさせ、且つその前倒しされたオフ状態を一定時間継続させた後に通信処理を開始している。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

キャリアを出力するキャリア出力手段と、

前記キャリア出力手段にて出力された前記キャリアを用いて通信処理を行う通信手段と

、
前記キャリア出力手段による前記キャリアの出力を制御する構成をなし、前記キャリアの出力が所定の許容時間を超える場合に前記キャリアの出力を強制的にオフ状態とし、且つ前記オフ状態が一定時間継続した場合に再び前記キャリアの出力を前記許容時間において継続可能とするオンオフ制御手段と、

を備えた無線リーダライタであって、

10

前記通信手段が前記通信処理を行う際に、当該通信処理に必要な通信必要時間を推定する推定手段と、

前記通信手段が前記通信処理を行う際に前記キャリアがオン状態であるか否かを検出すると共に、前記オン状態の場合に、当該オン状態についての前記許容時間が終了するまでの継続可能時間を算出する算出手段と、

前記推定手段により推定された前記通信必要時間が前記算出手段により算出された前記継続可能時間よりも長いかな否かを判断する判断手段と、

を有し、

前記オンオフ制御手段は、前記判断手段により前記通信必要時間のほうが長いと判断された場合、前記キャリアの前記オフ状態の開始を前記許容時間が終了する前に前倒しさせ、且つその前倒しされた前記オフ状態を前記一定時間継続させ、

20

前記通信手段は、前記継続可能時間よりも長いと判断された前記通信必要時間に係る前記通信処理を、その前倒しされた前記オフ状態が終了した後に開始することを特徴とする無線リーダライタ。

【請求項 2】

前記判断手段により前記継続可能時間よりも前記通信必要時間のほうが長いと判断された場合、前記オンオフ制御手段により前倒しされた前記オフ状態中に、その前倒しされた前記オフ状態後に行われる前記通信処理に用いる周波数の空きを確認するキャリアセンス処理を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の無線リーダライタ。

【請求項 3】

30

前記推定手段は、少なくとも前記通信処理で通信を行おうとするデータのデータ量と通信速度とに基づいて前記通信必要時間を推定することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の無線リーダライタ。

【請求項 4】

前記推定手段は、

前記通信必要時間を推定するための算出式を通信内容毎に定めた算出式データを備え、

少なくとも、前記通信手段によって行おうとする前記通信処理の通信内容と、前記算出式データとに基づいて前記通信必要時間を推定することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の無線リーダライタ。

【請求項 5】

40

前記算出式データは、ID 取得処理の際に用いる第 1 の算出式データと、データ読出処理の際に用いる第 2 の算出式データと、データ書込処理の際に用いる第 3 の算出式データとを少なくとも有し、

前記通信手段によって行おうとする前記通信処理が前記 ID 取得処理の場合には、前記第 1 の算出式データに基づいて前記通信必要時間を推定し、

前記通信手段によって行おうとする前記通信処理が前記データ読出処理の場合には、前記第 2 の算出式データに基づいて前記通信必要時間を推定し、

前記通信手段によって行おうとする前記通信処理が前記データ書込処理の場合には、前記第 3 の算出式データに基づいて前記通信必要時間を推定することを特徴とする請求項 4 に記載の無線リーダライタ。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線リーダライタに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、電磁波を媒介として無線通信を行うシステムとして、RFIDシステムが広く提供されている。このシステムは、一般的に、RFIDタグとリーダライタ（無線リーダライタ）とで構成され、移動体等に取り付けられるRFIDタグに対し、リーダライタにより電波等を用いて無線通信を行い、RFIDタグ内のデータを読み取ったり、或いはRFIDに対して様々なデータを書き込むように構成されている。

10

【特許文献1】特開2007-323590公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、上記システムで用いられる無線リーダライタは、キャリア出力時間について制約を受ける場合がある。例えば、電波法では、図6(a)のように、キャリアのオン時間が最長1sと定められ、1sを超える場合には、キャリアオフしなければならない。また、一度キャリアオフすると最短0.1sオフ状態を継続しなければならないという制約が課せられる。このような制約を受ける場合、通信処理の途中でキャリアオフ時間が到来し、強制的に通信処理が中断されるという問題がある。

20

【0004】

図6(b)はその具体例についての説明図であり、n回目の通信処理の途中でキャリアオフ時間が到来（即ち、キャリアオン時間が強制的に終了）した例を示している。この例のように、従来では、キャリアオフ開始時点（時間t2）で処理が完了していないn回目の通信処理については、キャリアオフ開始時点で強制的に中断され、処理失敗として扱われていた。そして、この失敗した通信処理の実行は、キャリアオフ時間が終了するまで待機しなければならない、キャリアオン開始後（時間t3後）に再試行せざるを得なかった。しかしながら、このような方法の場合、途中まで行われたn回目の通信処理が無駄となり、通信処理の遅延や電力消費増大を招くという問題がある。

30

【0005】

一方、特許文献1では、上記課題に関連する技術として、2つのRFIDリーダライタを設け、継続してキャリアを出力できるようにした技術が開示されている。しかしながら、特許文献1の構成の場合、2つのRFIDリーダライタが必要となるのに加え、これらを制御する上位装置も必要となるため、装置構成が大型化、複雑化してしまうという問題がある。

【0006】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、キャリアオン時間を制限しつつその制限下で適切に通信処理を行いうる無線リーダライタを、大型化を伴うことなく実現でき、処理時間の短縮化、省電力化、装置構成の小型化を図ることのできる構成を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、請求項1の発明は、キャリアを出力するキャリア出力手段と、前記キャリア出力手段にて出力された前記キャリアを用いて通信処理を行う通信手段と、前記キャリア出力手段による前記キャリアの出力を制御する構成をなし、前記キャリアの出力が所定の許容時間を超える場合に前記キャリアの出力を強制的にオフ状態とし、且つ前記オフ状態が一定時間継続した場合に再び前記キャリアの出力を前記許容時間において継続可能とするオンオフ制御手段と、を備えた無線リーダライタであって、前記通信手段が前記通信処理を行う際に、当該通信処理に必要な通信必要時間を推定する推定手

50

段と、前記通信手段が前記通信処理を行う際に前記キャリアがオン状態であるか否かを検出すると共に、前記オン状態の場合に、当該オン状態についての前記許容時間が終了するまでの継続可能時間を算出する算出手段と、前記推定手段により推定された前記通信必要時間が前記算出手段により算出された前記継続可能時間よりも長いと判断する判断手段と、を有し、前記オンオフ制御手段は、前記判断手段により前記通信必要時間のほうが長いと判断された場合、前記キャリアの前記オフ状態の開始を前記許容時間が終了する前に前倒しさせ、且つその前倒しされた前記オフ状態を前記一定時間継続させ、前記通信手段は、前記継続可能時間よりも長いと判断された前記通信必要時間に係る前記通信処理を、その前倒しされた前記オフ状態が終了した後に開始することの特徴とする。

【0008】

請求項2の発明は、請求項1に記載の無線リーダライタにおいて、前記判断手段により前記継続可能時間よりも前記通信必要時間のほうが長いと判断された場合、前記オンオフ制御手段により前倒しされた前記オフ状態中に、その前倒しされた前記オフ状態後に行われる前記通信処理に用いる周波数の空きを確認するキャリアセンス処理を行うことを特徴とする。

【0009】

請求項3の発明は、請求項1又は請求項2に記載の無線リーダライタにおいて、前記推定手段は、少なくとも前記通信処理で通信を行おうとするデータのデータ量と通信速度とに基づいて前記通信必要時間を推定することの特徴とする。

【0010】

請求項4の発明は、請求項1から請求項3のいずれかに記載の無線リーダライタにおいて、前記推定手段は、前記通信必要時間を推定するための算出式を通信内容毎に定めた算出式データを備え、少なくとも、前記通信手段によって行おうとする前記通信処理の通信内容と、前記算出式データとに基づいて前記通信必要時間を推定することの特徴とする。

【0011】

請求項5の発明は、請求項4に記載の無線リーダライタにおいて、前記算出式データは、ID取得処理の際に用いる第1の算出式データと、データ読出処理の際に用いる第2の算出式データと、データ書込処理の際に用いる第3の算出式データとを少なくとも有し、前記通信手段によって行おうとする前記通信処理が前記ID取得処理の場合には、前記第1の算出式データに基づいて前記通信必要時間を推定し、前記通信手段によって行おうとする前記通信処理が前記データ読出処理の場合には、前記第2の算出式データに基づいて前記通信必要時間を推定し、前記通信手段によって行おうとする前記通信処理が前記データ書込処理の場合には、前記第3の算出式データに基づいて前記通信必要時間を推定することの特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

請求項1の発明では、通信処理毎に通信必要時間を推定し、その推定された通信必要時間がオン状態の継続可能時間よりも長いと判断された場合、キャリアのオフ状態の開始を許容時間（強制的にオフ状態とされるまでに許容される時間）が終了する前に前倒しさせている。そして、そのオフ状態の後に、その長いと判断された通信処理を行うようにしている。このようにすると、キャリア出力の継続を所定時間以内に制限する構成を実現しつつ、通信処理の途中でキャリアがオフ状態となる事態を未然に防ぐことができ、無駄な通信処理（即ち処理が途中で強制的に中断される通信処理）に伴う処理の長時間化、電力消費を効果的に抑えることができる。また、その長いと判断された通信処理（即ち、オン状態の継続可能時間よりも通信必要時間が長いと判断された通信処理）を、前倒しされたオフ状態が終了した後に行うようにしており、必要な通信処理を迅速且つ良好に完了できる。

【0013】

請求項2の発明は、前倒しされたオフ状態中にその前倒しされたオフ状態後に行われる通信処理についてのキャリアセンス処理を行っている。キャリアセンス処理は、通信処理

10

20

30

40

50

行う前に必要な処理であって且つキャリア出力が不要な処理であり、このような処理を前倒しされたオフ状態の時間を利用して行っておけば、オフ状態後に行われる通信処理をより早く完了できる。

【0014】

請求項3の発明は、通信処理で通信を行おうとするデータのデータ量と通信速度とに基づいて当該通信処理の通信必要時間を推定している。このようにすると各通信処理についての通信必要時間をより精度高く推定できる。

【0015】

請求項4の発明は、通信必要時間を推定するための算出式を通信内容毎に定めた算出式データを備えており、通信処理で行われる通信内容と算出式データとに基づいて当該通信処理の通信必要時間を推定している。このようにすると、通信内容を考慮して通信必要時間を算出できるため、より一層精度高い推定が可能となる。

【0016】

請求項5の発明は、通信処理がID取得処理の場合には、第1の算出式データに基づいて通信必要時間が推定され、データ読出処理の場合には、第2の算出式データに基づいて通信必要時間が推定され、データ書込処理の場合には、第3の算出式データに基づいて通信必要時間が推定される。このようにすると、少なくともID取得処理、データ読出処理、データ書込処理について、各処理に適した算出式データを用いて通信必要時間を算出でき、頻度高く発生する重要な処理について通信必要時間をより精度高く推定できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

[第1実施形態]

以下、本発明の非接触通信装置を具現化した第1実施形態について、図面を参照して説明する。

図1は、第1実施形態に係る無線リーダライタの電氣的構成を概略的に例示するブロック図である。また、図2は、キャリアオン時間、キャリアオフ時間、通信処理の関係を説明する説明図であり、図3は、キャリアオン時間、キャリアオフ時間、通信処理、キャリアセンス処理の関係を説明する説明図である。また、図4は、キャリアのオンオフ制御処理の流れを例示するフローチャートであり、図5は、図4のオンオフ制御処理における通信必要時間算出処理の流れを例示するフローチャートである。

【0018】

まず、図1を参照して無線リーダライタ1の電氣的構成を説明する。

無線リーダライタ1は、例えばICカードやその他のRFIDタグと非接触通信を行うRFIDリーダライタとして構成されるものである。この無線リーダライタ1はCPU2を有すると共に、ROM、RAM等の記憶手段(図示略)を備えており、CPU2によって全体的な制御がなされるように構成されている。また、無線リーダライタ1には、送信側を構成する回路として、キャリア発振器3、増幅器4、送信部フィルタ5、符号化部6、変調部7、整合回路13などが設けられている。また、受信側には、受信部フィルタ8、増幅器9、復調部10、二値化処理部11、複号化部12が設けられている。

【0019】

符号化部6は、CPU2に接続されており、当該CPU2より出力される送信データを符号化して変調部7に出力する構成をなしている。変調部7は、キャリア発振器3より出力される例えば周波数950MHzのキャリア(搬送波)に対し、通信対象へのコマンド送信時に符号化部6より出力される符号化された送信符号(変調信号)によってASK(Amplitude Shift Keying)変調された被変調信号を生成し、増幅器4に出力する。なお、キャリア発振器3の発振動作の動作/停止は、CPU2によって制御されるようになっている。なお、キャリア発振器3は、「キャリア出力手段」の一例に相当する。

【0020】

増幅器4は、入力信号(変調部7によって変調された被変調信号)を所定のゲインで増幅する構成をなしており、その増幅信号を送信部フィルタ5に出力する。送信部フィルタ

5は、フィルタリングした送信信号を、整合回路13を介してアンテナ15に出力する。このようにしてアンテナ15に送信信号が出力されると、その送信信号が電磁波として当該アンテナ15より外部に放射される。

【0021】

一方、アンテナ15を介して受信された信号は受信部フィルタ8によってフィルタリングされた後、増幅器9によって増幅され、復調部10に与えられて復調される。その復調された信号波形は二値化処理部11において二値化され、その後、復号化部12において復号化される。そして、復号化された受信データはCPU2に出力される。

【0022】

次に、本実施形態の特徴的構成について説明する。

本実施形態の無線リーダライタ1は、キャリアオン状態の最大継続時間（許容時間）が予め定められており、リセット後にキャリアの出力が上記許容時間を超えて継続しないようにCPU2によって制御される構成となっている。

【0023】

具体的には、CPU2にキャリア時間監視タイマ20（以下、タイマ20とも称する）が接続されており、このタイマ20の信号に基づいて許容時間を超えるか否かを判断している。このタイマ20は、キャリアのオン状態を継続できる残りの時間（残余時間）を示すものであり、キャリアオフ状態が一定時間継続したとき、若しくは図4のS8（後述）の処理が行われたときにリセットされ、リセット後にキャリアの出力が開始された時点でスタートするカウントダウンタイマとして構成されている。また、タイマ20は、カウントのスタート時点（即ち、キャリア出力開始時点）で上記最大継続時間（許容時間）を示し、スタートから時間が経過するにつれ残余時間が減少する構成となっている。そして、スタートから許容時間（例えば1s）が経過した時点で残余時間が0となる構成となっている。

【0024】

CPU2はタイマ20から出力される残余時間情報を監視しており、残余時間が0となった時点でキャリアを強制的にオフ状態とするようにキャリア発振器3を制御する。また、キャリアの出力を強制的にオフ状態とした後には、そのオフ状態を一定時間（例えば0.1s）継続させ、その後に再びキャリアをオン状態とするようにキャリア発振器3を制御する。キャリアのオフ状態が一定時間経過したときにはタイマ20がリセットされて残余時間が最大継続時間（許容時間）となるため、オン状態を再び最大継続時間（許容時間）継続できるようになる。なお、CPU2は、「オンオフ制御手段」の一例に相当する。

【0025】

また、CPU2は、「通信手段」の一例に相当するものであり、キャリア発振器3にて出力されたキャリアを用いて通信処理を行うように機能している。具体的には、キャリアがオン状態のときに、CPU2、符号化部6、変調部7、増幅器4、送信部フィルタ5、整合回路13、アンテナ15、受信部フィルタ8、増幅器9、復調部10、二値化処理部11、複合化部12が協働して通信処理が行われる。なお、これらの機能は上述の通りである。また、図2のように、オン状態のときには複数の通信処理を連続して実行できる構成となっている。

【0026】

本実施形態では、上記のような構成をとりつつ、更に図4、図5のような制御が行われる。

図4のオンオフ制御処理は各通信処理の開始前にCPU2によって行われる処理であり、当該処理が開始されると、まず、キャリアがオン状態か否か判断される（S1）。当該オンオフ制御処理開始直後はキャリアがオフ状態であるためS1にてNoに進み、キャリアをオン状態に切り替え（S7）、タイマ20をリセットする（S8）。S8の処理では、CPU2からタイマ20に対してリセット信号が出力され、このリセット信号を取得したタイマ20は、残余時間（残りのキャリア継続可能時間）を最大継続時間（許容時間、例えば1s）に設定した状態でカウントダウンをスタートする。

【0027】

一方、S1でキャリアがオン状態と判断された場合には、S1にてYesに進み、現在のキャリアオン状態を継続できる残余時間（残りのキャリア継続可能時間）を読み出す処理を行う（S2）。この処理では、タイマ20から残余時間が取得され、メモリ（図示略）に記憶される。

【0028】

その後、通信必要時間算出処理が行われる（S3）。S3の処理は、例えば図5のような流れで行われるものであり、まず、これから行おうとする通信処理の通信内容の確認が行われる（S10）。

【0029】

本実施形態では、通信必要時間を推定するための算出式が通信内容毎に定められており、これから行おうとする通信処理の通信内容に対応した算出式を用いて通信必要時間を推定している。具体的には、ID取得処理の際に用いる第1の算出式データと、データ読出処理の際に用いる第2の算出式データと、データ書込処理の際に用いる第3の算出式データとがメモリ（図示略）に記憶されており、これから行おうとする通信処理がID取得処理の場合には、S10からS11に進み、第1の算出式データに基づいて通信必要時間を推定する。第1の算出式データは、通信量A、衝突防止処理で用いるスロット数B、通信速度Cをパラメータとして、通信必要時間Xを、 $X = A \times B / C$ （第1の算出式）で求めるデータであり、通信内容がID取得処理の場合には、通信量A、衝突防止処理で用いるスロット数B、通信速度Cが判明すれば、第1の算出式データによって通信必要時間Xを算出できる。

【0030】

また、これから行おうとする通信処理がデータ読み出し処理である場合にはS10からS12に進み、第2の算出式データに基づいて通信必要時間を推定する。第2の算出式データは、通信量A、通信速度Cをパラメータとし、通信必要時間Xを、 $X = A / C$ （第2の算出式）で求めるデータであり、通信内容がデータ読み出し処理の場合には、通信量A、通信速度Cが判明すれば、第2の算出式データによって通信必要時間Xを算出できる。

【0031】

また、これから行おうとする通信処理がデータ書き込み処理である場合にはS10からS13に進み、第3の算出式データに基づいて通信必要時間を推定する。第3の算出式データは、通信量A、通信速度C、タグの書き込み所要時間Dをパラメータとし、通信必要時間Xを $X = A / C + D$ で求めるデータであり、通信内容がデータ書き込み処理の場合には、通信量A、通信速度C、タグの書き込み所要時間Dが判明すれば、第3の算出式データによって通信必要時間Xを算出できる。なお、タグの書き込み所要時間Dは例えば予め所定値として記憶しておくことができる。

【0032】

S3の処理後には、S4の判断処理が行われる。S4の判断処理では、S2で読み出された残余時間（現在のオン状態の継続可能時間）とS3で算出された通信必要時間Xとを比較し、残余時間が通信必要時間以上であるか否かを判断する。残余時間が通信必要時間以上であればオン状態継続中に通信処理が終了すると考えられるためS4にてYesに進み当該オンオフ制御処理を終了する。なお、当該オンオフ制御処理終了後には判断対象となっていた通信処理（即ち、S3で通信必要時間を算出した通信処理）が行われる。

【0033】

一方、S4の判断処理において残余時間が通信必要時間以上でないと判断された場合、S4にてNoに進み、許容時間終了まで待たずにキャリアオフ状態に切り替え（S5）、そのキャリアオフ状態が一定時間（例えば0.1s）経過するまで待機する（S6）。オフ状態が一定時間経過した後は、再びキャリアオン状態に切り替え（S7）、タイマ20をリセットし（S8）、当該処理を終了する。なお、S7、S8は上述した通りである。このように、本実施形態では、残余時間よりも通信必要時間のほうが長いと判断された場合、キャリアのオフ状態の開始を、現在のオン状態の許容時間が終了する前に前倒しさ

10

20

30

40

50

せ、且つその前倒しされたオフ状態を一定時間継続させている。そして、判断対象となっていた通信処理（即ち、S 4にて残余時間よりも長いと判断された通信必要時間に係る通信処理）を、その前倒しされたオフ状態が終了した後に開始している。

【0034】

なお、CPU 2は、「推定手段」の一例に相当するものであり、通信処理を行う際に、当該通信処理に必要な通信必要時間を推定する機能を有する。また、CPU 2は、「算出手段」の一例に相当するものであり、通信処理を行う際にキャリアがオン状態であるか否かを検出すると共に、オン状態の場合に、当該オン状態についての許容時間が終了するまでの継続可能時間（残余時間）を算出するように機能する。また、CPU 2は、「判断手段」の一例に相当し、推定された通信必要時間が算出された継続可能時間（残余時間）よりも長いかな否かを判断する機能を有する。

10

【0035】

上記のようなオンオフ制御を行うと、例えば、図2のような場合（即ち、 $n-1$ 回目の通信処理の終了が時間T 4であり、許容時間の終了が時間T 2であり、 $n-1$ 回目の通信処理直後に n 回目の通信処理を行ったときにこの n 回目の通信処理途中で許容時間が終了するような場合）であっても、 $n-1$ 回目の処理直後に n 回目の処理を行わずにオフ状態の開始を時間T 4（即ち、 $n-1$ 回目の処理終了直後）まで前倒しすることができ、オフ状態を一定時間（例えば、0.1s）継続させたときの終了時間も時間T 3（時間T 2から一定時間継続させたときの終了時間）から時間T 5まで前倒しすることができる。

【0036】

20

また、S 4において残余時間よりも通信必要時間のほうが長いと判断され、図2のようにオフ状態が前倒しされる場合（即ち、S 5、S 6の処理が行われる場合）、図3に示すように、前倒しされたオフ状態中に、その前倒しされたオフ状態後に行われる通信処理（図3では n 回目の通信処理）に用いる周波数の空きを確認するキャリアセンス処理を行うことができる。このキャリアセンス処理は、例えばオフ状態の終了時（時間T 5）までに完了するように行えば、オフ状態終了直後に n 回目の通信処理を開始することができる。

【0037】

本実施形態の構成によれば、例えば以下のような効果を奏する。

本実施形態では、通信処理毎に通信必要時間を推定し、その推定された通信必要時間がオン状態の継続可能時間よりも長いと判断された場合、キャリアのオフ状態の開始を許容時間（強制的にオフ状態とされるまでに許容される時間）が終了する前に前倒しさせている。そして、そのオフ状態の後に、その長いと判断された通信処理を行うようにしている。このようにすると、キャリア出力の継続を所定時間以内に制限する構成を実現しつつ、通信処理の途中でキャリアがオフ状態となる事態を未然に防ぐことができ、無駄な通信処理（即ち処理が途中で強制的に中断される通信処理）に伴う処理の長時間化、電力消費を効果的に抑えることができる。また、その長いと判断された通信処理（即ち、オン状態の継続可能時間よりも通信必要時間が長いと判断された通信処理）を、前倒しされたオフ状態が終了した後に行うようにしており、必要な通信処理を迅速且つ良好に完了できる。

30

【0038】

また、前倒しされたオフ状態中にその前倒しされたオフ状態後に行われる通信処理についてのキャリアセンス処理を行っている。キャリアセンス処理は、通信処理を行う前に必要な処理であって且つキャリア出力が不要な処理であり、このような処理を前倒しされたオフ状態の時間を利用して行っておけば、オフ状態後に行われる通信処理をより早く完了できる。

40

【0039】

また、通信処理で通信を行おうとするデータのデータ量と通信速度とに基づいて当該通信処理の通信必要時間を推定している。このようにすると各通信処理についての通信必要時間をより精度高く推定できる。

【0040】

また、通信必要時間を推定するための算出式を通信内容毎に定めた算出式データを備え

50

ており、通信処理で行われる通信内容と算出式データとに基づいて当該通信処理の通信必要時間を推定している。このようにすると、通信内容を考慮して通信必要時間を算出できるため、より一層精度高い推定が可能となる。

【0041】

また、通信処理がID取得処理の場合には、第1の算出式データに基づいて通信必要時間が推定され、データ読出処理の場合には、第2の算出式データに基づいて通信必要時間が推定され、データ書込処理の場合には、第3の算出式データに基づいて通信必要時間が推定される。このようにすると、少なくともID取得処理、データ読出処理、データ書込処理について、各処理に適した算出式データを用いて通信必要時間を算出でき、頻度高く発生する重要な処理について通信必要時間をより精度高く推定できる。

10

【0042】

〔他の実施形態〕

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

【0043】

上記実施形態では、通信内容毎に定められる算出式を用いて通信必要時間を算出したが、通信内容に関係なく一律の算出式を用いて通信必要時間を算出してもよい。例えば、いずれの通信内容の場合であっても通信量と通信速度とによって通信必要時間を算出するようにしてもよい。

【0044】

20

上記実施形態では、通信必要時間を推定する一例を示したが、推定方法はこれに限定されない。例えば、既に行われた通信処理の実測時間に基づいて通信必要時間を推定してもよい。一例を挙げると、各通信処理の通信量、通信速度、実測時間を蓄積しておき、これら蓄積データに基づいて通信必要時間を推定するといった方法を用いることができる。例えば、ある通信速度で行おうとしている通信処理についての通信必要時間を推定する場合、既に行われている同一通信速度の通信処理のサンプルデータ（通信量、実測時間）を利用することができる。この場合、これから行おうとする通信処理の通信量が、サンプルデータと同一或いはほぼ同じであればその実測時間を通信必要時間としてもよく、通信量がサンプルデータと異なれば、サンプルデータの実測時間を増減（例えば通信量に比例させて変更）すればよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】図1は、本発明の第1実施形態に係る無線タグリーダの電氣的構成を概略的に例示するブロック図である。

【図2】図2は、キャリアオン時間、キャリアオフ時間、通信処理の関係を説明する説明図である。

【図3】図3は、キャリアオン時間、キャリアオフ時間、通信処理、キャリアセンス処理の関係を説明する説明図である。

【図4】図4は、オンオフ制御処理の流れを例示するフローチャートである。

【図5】図5は、図4のオンオフ制御処理における通信必要時間の算出処理の流れを例示するフローチャートである。

40

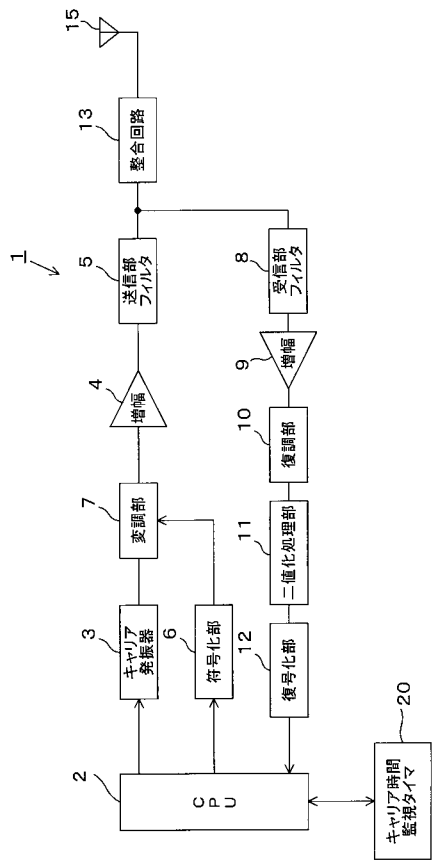
【図6】図6は、従来の問題点を説明する説明図である。

【符号の説明】

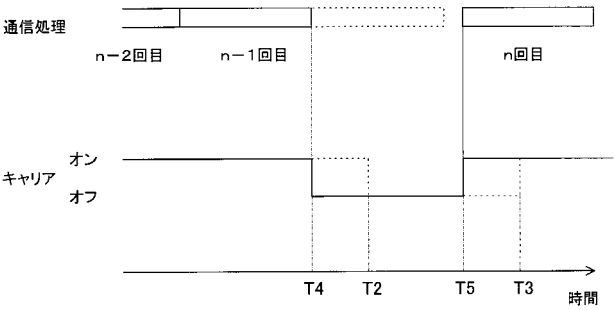
【0046】

- 1…無線リーダライタ
- 2…CPU（通信手段、オンオフ制御手段、推定手段、算出手段、判断手段、）
- 3…キャリア発振器（キャリア出力手段）

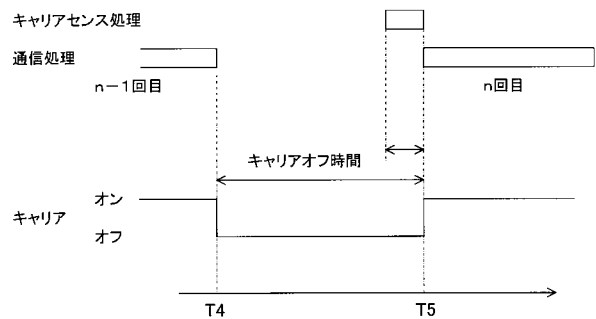
【図 1】



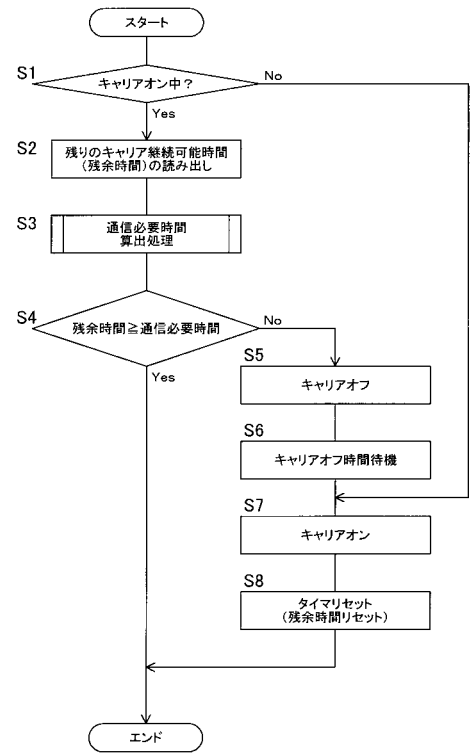
【図 2】



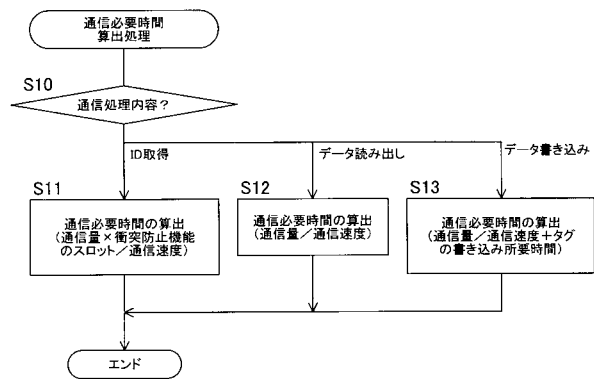
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

