

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5027398号
(P5027398)

(45) 発行日 平成24年9月19日(2012.9.19)

(24) 登録日 平成24年6月29日(2012.6.29)

(51) Int.Cl.

G06K 19/07 (2006.01)
G06K 17/00 (2006.01)

F 1

G06K 19/00
G06K 17/00H
F

請求項の数 4 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2005-280998 (P2005-280998)
 (22) 出願日 平成17年9月27日 (2005.9.27)
 (65) 公開番号 特開2007-94601 (P2007-94601A)
 (43) 公開日 平成19年4月12日 (2007.4.12)
 審査請求日 平成20年6月12日 (2008.6.12)

(73) 特許権者 302062931
 ルネサスエレクトロニクス株式会社
 神奈川県川崎市中原区下沼部 1753 番地
 (74) 代理人 100103894
 弁理士 家入 健
 (72) 発明者 秋山 和弘
 神奈川県川崎市中原区下沼部 1753 番地
 NECエレクトロニクス株式会社内
 (72) 発明者 五十嵐 初日出
 神奈川県川崎市中原区下沼部 1753 番地
 NECエレクトロニクス株式会社内
 (72) 発明者 岡本 清一
 神奈川県川崎市中原区小杉町 1 丁目 403
 番 53 NECマイクロシステム株式会社
 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 I C タグ識別方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のタグIDと第1のsleepフラグとを記憶する第1の記憶回路を有する第1のI Cタグと、前記第1のタグIDとは異なる第2のタグIDと第2のsleepフラグとを記憶する第2の記憶回路を有する第2のI Cタグとを含む通信エリア内で、アンチコリジョンによりリーダ・ライタが前記第1及び第2のI Cタグを識別するI Cタグ識別方法であって、

前記リーダ・ライタは、第1のWAKEコマンドを送信し、

前記第1のI Cタグは、前記第1のWAKEコマンドの受信に応じて、当該I CタグのタグIDの送信許可を示す第1の値を前記第1のsleepフラグに設定し、

前記第2のI Cタグは、前記第1のWAKEコマンドの受信に応じて、前記第1の値を前記第2のsleepフラグに設定し、

前記第1のWAKEコマンドに応じて前記第1のsleepフラグ及び前記第2のsleepフラグが設定された後、前記リーダ・ライタは、第1のタグIDリードコマンドを送信し、

前記第1のI Cタグは、前記第1のタグIDリードコマンドの受信に応じて、前記第1のタグIDを送信し、

前記第2のI Cタグは、前記第1のタグIDリードコマンドの受信に応じて、前記第2のタグIDを送信し、

前記リーダ・ライタは、前記第1及び第2のI Cタグから送信された第1及び第2のタ

10

20

グ I D の衝突を検出し、前記第 2 のタグ I D を含むとともに前記第 1 のタグ I D を含まないタグ I D 範囲を実行条件とするタグ I D リード・S L E E P コマンドを送信し、

前記第 1 の I C タグは、前記タグ I D リード・S L E E P コマンドの受信に応じて、当該タグ I D リード・S L E E P コマンドの実行条件を判定して、前記第 1 のタグ I D を送信し、

前記第 2 の I C タグは、前記タグ I D リード・S L E E P コマンドの受信に応じて、当該タグ I D リード・S L E E P コマンドの実行条件を判定して、当該 I C タグのタグ I D の送信中断を示す第 2 の値を前記第 2 の s l e e p フラグに設定し、

前記リーダ・ライタは、前記タグ I D リード・S L E E P コマンドに応じて前記第 1 の I C タグから送信された前記第 1 のタグ I D を受信し、前記通信エリア内の前記第 1 の I C タグを識別し、
10

前記第 1 の記憶回路は、第 1 の i s o l a t e フラグをさらに記憶するとともに、前記第 2 の記憶回路は、第 2 の i s o l a t e フラグをさらに記憶し、

前記リーダ・ライタは、前記第 1 の W A K E コマンドの送信前に、リセット信号を送信し、

前記第 1 の I C タグは、前記リセット信号の受信に応じて、前記リーダ・ライタによって当該 I C タグが識別されていないことを示す第 3 の値を前記第 1 の i s o l a t e フラグに設定し、

前記第 2 の I C タグは、前記リセット信号の受信に応じて、前記第 3 の値を前記第 2 の i s o l a t e フラグに設定し、
20

前記リーダ・ライタは、前記タグ I D リード・S L E E P コマンドに応じて前記第 1 の I C タグから送信された前記第 1 のタグ I D を受信した後、第 1 の I S O L A T E コマンドを送信し、

前記第 1 の I C タグは、前記第 1 の I S O L A T E コマンドの受信に応じて、前記第 1 の s l e e p フラグを判定して、前記リーダ・ライタにより当該 I C タグが識別されていることを示す第 4 の値を前記第 1 の i s o l a t e フラグに設定し、

前記第 1 の I S O L A T E コマンドに応じて前記第 1 の i s o l a t e フラグが設定された後、前記リーダ・ライタは、第 2 の W A K E コマンドを送信し、

前記第 2 の I C タグは、前記第 2 の W A K E コマンドの受信に応じて、前記第 1 の値を前記第 2 の s l e e p フラグに設定し、
30

前記第 2 の W A K E コマンドに応じて前記第 2 の s l e e p フラグが設定された後、前記リーダ・ライタは、前記第 1 及び第 2 の i s o l a t e フラグが前記第 4 の値であることを実行条件とする S L E E P コマンドを送信し、

前記第 1 の I C タグは、前記 S L E E P コマンドの受信に応じて、当該 S L E E P コマンドの実行条件を判定して、前記第 2 の値を前記第 1 の s l e e p フラグに設定し、

前記 S L E E P コマンドに応じて前記第 1 の s l e e p フラグが設定された後、前記リーダ・ライタは、第 2 のタグ I D リードコマンドを送信し、

前記第 2 の I C タグは、前記第 2 のタグ I D リードコマンドの受信に応じて、前記第 2 のタグ I D を送信し、

前記リーダ・ライタは、前記第 2 のタグ I D リードコマンドに応じて前記第 2 の I C タグから送信された前記第 2 のタグ I D を受信し、前記通信エリア内の前記第 2 の I C タグを識別し、
40

前記リーダ・ライタは、前記第 2 のタグ I D リードコマンドに応じて前記第 2 の I C タグから送信された前記第 2 のタグ I D を受信した後、第 2 の I S O L A T E コマンドを送信し、

前記第 2 の I C タグは、前記第 2 の I S O L A T E コマンドの受信に応じて、前記第 2 の s l e e p フラグを判定して、前記第 4 の値を前記第 2 の i s o l a t e フラグに設定する、

I C タグ識別方法。

【請求項 2】

第1のタグIDと第1のsleepフラグとを記憶する第1の記憶回路を有する第1のICタグと、前記第1のタグIDとは異なる第2のタグIDと第2のsleepフラグとを記憶する第2の記憶回路を有する第2のICタグとを含む通信エリア内で、アンチコリジョンによりリーダ・ライタが前記第1及び第2のICタグを識別するICタグ識別方法であって、

前記リーダ・ライタは、第1のWAKEコマンドを送信し、

前記第1のICタグは、前記第1のWAKEコマンドの受信に応じて、当該ICタグのタグIDの送信許可を示す第1の値を前記第1のsleepフラグに設定し、

前記第2のICタグは、前記第1のWAKEコマンドの受信に応じて、前記第1の値を前記第2のsleepフラグに設定し、

前記第1のWAKEコマンドに応じて前記第1のsleepフラグ及び前記第2のsleepフラグが設定された後、前記リーダ・ライタは、第1のタグIDリードコマンドを送信し、

前記第1のICタグは、前記第1のタグIDリードコマンドの受信に応じて、前記第1のタグIDを送信し、

前記第2のICタグは、前記第1のタグIDリードコマンドの受信に応じて、前記第2のタグIDを送信し、

前記リーダ・ライタは、前記第1及び第2のICタグから送信された第1及び第2のタグIDの衝突を検出し、前記第2のタグIDを含むとともに前記第1のタグIDを含まないタグID範囲を実行条件とするタグIDリード・SLEEPコマンドを送信し、

前記第1のICタグは、前記タグIDリード・SLEEPコマンドの受信に応じて、当該タグIDリード・SLEEPコマンドの実行条件を判定して、前記第1のタグIDを送信し、

前記第2のICタグは、前記タグIDリード・SLEEPコマンドの受信に応じて、当該タグIDリード・SLEEPコマンドの実行条件を判定して、当該ICタグのタグIDの送信中断を示す第2の値を前記第2のsleepフラグに設定し、

前記リーダ・ライタは、前記タグIDリード・SLEEPコマンドに応じて前記第1のICタグから送信された前記第1のタグIDを受信し、前記通信エリア内の前記第1のICタグを識別し、

前記第1の記憶回路は、第1のisolateフラグをさらに記憶するとともに、前記第2の記憶回路は、第2のisolateフラグをさらに記憶し、

前記リーダ・ライタは、前記第1のWAKEコマンドの送信前に、リセット信号を送信し、

前記第1のICタグは、前記リセット信号の受信に応じて、前記リーダ・ライタによつて当該ICタグが識別されていないことを示す第3の値を前記第1のisolateフラグに設定し、

前記第2のICタグは、前記リセット信号の受信に応じて、前記第3の値を前記第2のisolateフラグに設定し、

前記リーダ・ライタは、前記タグIDリード・SLEEPコマンドに応じて前記第1のICタグから送信された前記第1のタグIDを受信した後、前記第1のタグIDを含むとともに前記第2のタグIDを含まないタグID範囲を実行条件とするISOLATE・WAKEコマンドを送信し、

前記第1のICタグは、前記ISOLATE・WAKEコマンドの受信に応じて、当該ISOLATE・WAKEコマンドの実行条件を判定して、前記リーダ・ライタにより当該ICタグが識別されていることを示す第4の値を前記第1のisolateフラグに設定し、

前記第2のICタグは、前記ISOLATE・WAKEコマンドの受信に応じて、当該ISOLATE・WAKEコマンドの実行条件を判定して、前記第1の値を前記第2のsleepフラグに設定し、

前記ISOLATE・WAKEコマンドに応じて前記第1のisolateフラグ及び

10

20

30

40

50

前記第2のsleepフラグが設定された後、前記リーダ・ライタは、前記第1及び第2のisolateフラグが前記第4の値であることを実行条件とするSLEEPコマンドを送信し、

前記第1のICタグは、前記SLEEPコマンドの受信に応じて、当該SLEEPコマンドの実行条件を判定して、前記第2の値を前記第1のsleepフラグに設定し、

前記SLEEPコマンドに応じて前記第1のsleepフラグを設定された後、前記リーダ・ライタは、第2のタグIDリードコマンドを送信し、

前記第2のICタグは、前記第2のタグIDリードコマンドの受信に応じて、前記第2のICタグから前記第2のタグIDを送信し、

前記リーダ・ライタは、前記第2のタグIDリードコマンドに応じて前記第2のICタグから送信された前記第2のタグIDを受信し、前記通信エリア内の前記第2のICタグを識別し、 10

前記リーダ・ライタは、前記第2のタグIDリードコマンドに応じて前記第2のICタグから送信された前記第2のタグIDを受信した後、第2のISOLATEコマンドを送信し、

前記第2のICタグは、前記第2のISOLATEコマンドの受信に応じて、前記第2のsleepフラグを判定して、前記第4の値を前記第2のisolateフラグに設定する、

ICタグ識別方法。

【請求項3】

第1のタグIDと第1のsleepフラグとを記憶する第1の記憶回路を有する第1のICタグと、前記第1のタグIDとは異なる第2のタグIDと第2のsleepフラグとを記憶する第2の記憶回路を有する第2のICタグとを含む通信エリア内で、アンチコリジョンによりリーダ・ライタが前記第1及び第2のICタグを識別するICタグ識別方法であって、

前記リーダ・ライタは、第1のWAKEコマンドを送信し、

前記第1のICタグは、前記第1のWAKEコマンドの受信に応じて、当該ICタグのタグIDの送信許可を示す第1の値を前記第1のsleepフラグに設定し、

前記第2のICタグは、前記第1のWAKEコマンドの受信に応じて、前記第1の値を前記第2のsleepフラグに設定し、

前記第1のWAKEコマンドに応じて前記第1のsleepフラグ及び前記第2のsleepフラグが設定された後、前記リーダ・ライタは、第1のタグIDリードコマンドを送信し、

前記第1のICタグは、前記第1のタグIDリードコマンドの受信に応じて、前記第1のタグIDを送信し、

前記第2のICタグは、前記第1のタグIDリードコマンドの受信に応じて、前記第2のタグIDを送信し、

前記リーダ・ライタは、前記第1及び第2のICタグから送信された第1及び第2のタグIDの衝突を検出し、前記第2のタグIDを含むとともに前記第1のタグIDを含まないタグID範囲を実行条件とするタグIDリード・SLEEPコマンドを送信し、

前記第1のICタグは、前記タグIDリード・SLEEPコマンドの受信に応じて、当該タグIDリード・SLEEPコマンドの実行条件を判定して、前記第1のタグIDを送信し、

前記第2のICタグは、前記タグIDリード・SLEEPコマンドの受信に応じて、当該タグIDリード・SLEEPコマンドの実行条件を判定して、当該ICタグのタグIDの送信中断を示す第2の値を前記第2のsleepフラグに設定し、

前記リーダ・ライタは、前記タグIDリード・SLEEPコマンドに応じて前記第1のICタグから送信された前記第1のタグIDを受信し、前記通信エリア内の前記第1のICタグを識別し、

前記第1の記憶回路は、第1のisolateフラグをさらに記憶するとともに、前記

10

20

30

40

50

第2の記憶回路は、第2のisolateフラグをさらに記憶し、

前記リーダ・ライタは、前記第1のWAKEコマンドの送信前に、リセット信号を送信し、

前記第1のICタグは、前記リセット信号の受信に応じて、前記リーダ・ライタによって当該ICタグが識別されていないことを示す第3の値を前記第1のisolateフラグに設定し、

前記第2のICタグは、前記リセット信号の受信に応じて、前記第3の値を前記第2のisolateフラグに設定し、

前記リーダ・ライタは、前記タグIDリード・SLEEPコマンドに応じて前記第1のICタグから送信された前記第1のタグIDを受信した後、第1のISOLATEコマンドを送信し、 10

前記第1のICタグは、前記第1のISOLATEコマンドの受信に応じて、前記第1のsleepフラグを判定して、前記リーダ・ライタにより当該ICタグが識別されていることを示す第4の値を前記第1のisolateフラグに設定し、

前記第1のISOLATEコマンドに応じて前記第1のisolateフラグが設定された後、前記リーダ・ライタは、第2のWAKEコマンドを送信し、

前記第2のICタグは、前記第2のWAKEコマンドの受信に応じて、前記第1の値を前記第2のsleepフラグに設定し、

前記第2のWAKEコマンドに応じて前記第2のsleepフラグが設定された後、前記リーダ・ライタは、前記第1のタグIDを含むとともに前記第2のタグIDを含まないタグID範囲を実行条件とするタグIDリード・ライトコマンドを送信し、 20

前記第1のICタグは、前記タグIDリード・ライトコマンドの受信に応じて、当該タグIDリード・ライトコマンドの実行条件を判定して、ライト処理を実行し、前記ライト処理の完了を示すメッセージを送信し、

前記第2のICタグは、前記タグIDリード・ライトコマンドの受信に応じて、当該タグIDリード・ライトコマンドの実行条件を判定して、前記第2のタグIDを送信し、

前記リーダ・ライタは、前記タグIDリード・ライトコマンドに応じて前記第2のICタグから送信された前記第2のタグIDを受信し、前記通信エリア内の前記第2のICタグを識別する、

ICタグ識別方法。 30

【請求項4】

前記第1のICタグが前記タグIDリード・ライトコマンドに応じて送信する前記メッセージの送信タイミングは、前記第2のICタグが前記タグIDリード・ライトコマンドに応じて送信する前記第2のタグIDの送信タイミングと異なる。

請求項3に記載のICタグ識別方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ICタグ、ICタグの制御方法及びICタグシステムに関し、特に、リーダ・ライタと無線通信を行うICタグ、ICタグの制御方法及びICタグシステムに関する。 40

【背景技術】

【0002】

近年、工場での物流管理、小売店での物品管理において、商品の固有情報を書き込んだICを有するタグを貼り付けて、その情報を無線アンテナで読み取り、リアルタイムに商品の管理をするために、商品を自動認識する手段としてRFID (Radio Frequency Identification) に関する技術が注目されている。RFIDは、バーコード等と異なり、複数のタグから一度にデータを読み出したり、データの書き換えが可能であるという利点がある。

【0003】

前述のRFID用のICタグ（以下、ICタグという）は、リーダ・ライタと無線通信を行うことによって、ICタグ内の不揮発性メモリにデータの書き込みや読み出しを行う。そして、ICタグとリーダ・ライタは、あらかじめ決められた所定の通信プロトコルにしたがって電波やデータをやり取りすることで通信を行っている。

【0004】

また、RFIDでは、リーダ・ライタと複数のICタグとの通信を可能にするためにアンチコリジョンと呼ばれる技術が用いられる。RFIDでは、リーダ・ライタから送信された電波に対して、ICタグがリーダ・ライタへ応答することで通信が行われる。このため、リーダ・ライタの通信可能範囲に複数のICタグが存在すると、複数のICタグからリーダ・ライタへ同時に信号が送信される。そうすると、複数のタグの信号が時間的に重なり、リーダ・ライタが正しい信号を受信できなくなってしまう。このような現象を信号の衝突（コリジョン）といい、この衝突を回避し、それぞれのICタグを特定し通信を行う技術がアンチコリジョンである。ICタグを特定するために、ユニークIDと呼ばれるICタグを一意に特定するためのタグID（ICタグ固有の識別情報）がICタグに記憶されている。

【0005】

アンチコリジョンやICタグのメモリへアクセスするために、ICタグからタグIDを読み出すタグIDリードコマンドや、ICタグに記憶されたデータを読み出すリードコマンド、ICタグにデータを書き込むライトコマンドなどが利用されている。ICタグでコマンドを実行する場合、リーダ・ライタからICタグへ実行させたいコマンドを示すコマンドデータが送信され、ICタグからリーダ・ライタへ、コマンドの実行結果である応答を示す応答データが送信される。

【0006】

図8は、リーダ・ライタからICタグへ送信されるコマンドデータのフォーマットを示している。図に示されるように、コマンドデータには、コマンドIDフィールド801とデータフィールド802が含まれている。コマンドIDフィールド801には、ICタグで実行するコマンドのコマンドID（コマンド識別子）が格納される。データフィールド802には、コマンドの実行に必要なパラメータなどが格納される。例えば、コマンドのパラメータには、コマンドを実行させたいICタグのタグIDや、読み出しあдрес、書き込みアドレス、書き込みデータなどがある。尚、データフィールド802は、実行するコマンドによって省略することも可能である。ICタグは、このコマンドデータを受信すると、コマンドデータを解析し、データフィールドのパラメータに基づいて実行する。

【0007】

また、ICタグは、複数の内部状態（通信状態）を有しており、コマンドの実行などによって状態を遷移させながら動作している。例えば、ICタグの内部状態は、ICタグ内部のフラグによって保持されている。このフラグには、sleepフラグやisolateフラグがある。sleepフラグは、ICタグの動作を一時的に中断するSLEEP状態であることを示すフラグである。isolateフラグは、リーダ・ライタにタグIDが特定されたISOLATED状態であることを示すフラグである。

【0008】

各状態は、リーダ・ライタから受信するリセット信号やコマンドによって状態遷移が行われる。ICタグの状態を遷移させるコマンドとして、例えば、ICタグをSLEEP状態とするためのSLEEPコマンド、ICタグのSLEEP状態を解除するためのWAKEコマンド、ICタグをISOLATED状態とするためのISOLATEコマンドがある。例えば、ICタグは、SLEEPコマンドを受信するとsleepフラグをセットして内部状態をSLEEP状態とする。ICタグは、ISOLATEコマンドを受信するとisolateフラグをセットして内部状態をISOLATED状態とする。

【0009】

ICタグは、コマンドデータを受信した場合、コマンドのパラメータやICタグの内部状態に基づいて必要な動作を行う。すなわち、ICタグは、内部に条件判定回路を有して

10

20

30

40

50

おり、コマンド実行するための実行条件を判定し、実行条件を満たす場合にコマンドを実行する。条件が一致した場合に実行するコマンドを条件一致型コマンドと呼ぶ。

【0010】

図9及び図10のフローチャートは、従来のICタグにおけるコマンド受信処理を示している。図9はタグIDリードコマンドを受信した場合、図10はSLEEPコマンドを受信した場合の動作を示している。

【0011】

図9に示されるように、ICタグは、タグIDリードコマンドを受信すると(S801)、ICタグ内部で保持しているsleepフラグが0かどうか判定する(S802)。判定の結果、sleepフラグが0の場合、すなわち、SLEEP状態が解除されている場合、タグIDリード処理を行い(S803)、sleepフラグが0ではない場合、すなわち、SLEEP状態の場合、状態変更などの処理を行わず、現在の状態を維持する。

【0012】

図10に示されるように、ICタグは、SLEEPコマンドを受信すると(S811)、コマンドのパラメータを参照し、指定されたタグIDの範囲に、内部で保持しているタグIDが含まれるかどうか判定する(S812)。判定の結果、タグIDが含まれる場合、sleepフラグを1にセットしてSLEEP状態とし(S813)、タグIDが含まれない場合、状態変更などの処理を行わず、現在の状態を維持する。

【0013】

図11は、従来のICタグシステムの通信方法を示すシーケンスである。このシーケンスは、リーダ・ライタが通信エリア内に存在するICタグa, bと通信を行い、アンチコリジョンによってICタグa, bのタグIDを特定する例である。

【0014】

まず、リーダ・ライタは、通信エリア内に存在するICタグの内部状態をリセットするため、ICタグa, bへリセット信号を送信し(S901)、ICタグa, bは、sleepフラグを1、isolateフラグを0として内部状態をSLEEP状態とする(S902)。次いで、リーダ・ライタは、通信エリア内に存在するICタグa, bへINITコマンドを送信し(S903)、ICタグa, bは、初期設定などを行う(S904)。

【0015】

次いで、リーダ・ライタは、S905以降においてICタグを特定するためのアンチコリジョン処理を行う。まず、リーダ・ライタは、ICタグa, bへWAKEコマンドを送信する(S905)。そして、ICタグa, bは、sleepフラグを0にリセットして内部状態のSLEEP状態を解除する(S906)。次いで、リーダ・ライタは、ICタグa, bへタグIDリードコマンドを送信する(S907)。そして、ICタグa, bは、図9のようにsleepフラグ=0かどうか判定し、内部に保持しているタグIDを取得して、コマンドの応答としてタグIDをリーダ・ライタへ送信する(S908)。

【0016】

次いで、リーダ・ライタは、受信したタグIDの衝突を検知し、ICタグa, bへSLEEPコマンドを送信する(S909)。このSLEEPコマンドのパラメータには、SLEEP状態としたいICタグの条件としてタグIDの範囲が設定されている。そして、ICタグa, bは、図10のようにコマンドのパラメータで指定されたタグIDの範囲に含まれるかどうか判定し、ICタグaは含まれないため処理を行わず、ICタグbは含まれるためsleepフラグを1にセットしSLEEP状態とする(S910)。次いで、リーダ・ライタは、ICタグa, bへタグIDリードコマンドを送信する(S911)。そして、ICタグa, bは、図9のようにsleepフラグ=0かどうか判定し、ICタグbはsleepフラグ=1のため処理を行わず、ICタグaはsleepフラグ=0のため内部に保持しているタグIDを取得して、コマンドの応答としてタグIDをリーダ・ライタへ送信する(S912)。

10

20

30

40

50

【0017】

次いで、リーダ・ライタは、タグIDの衝突が回避されたためICタグaのタグIDを特定し、ICタグa, bへISOLATEコマンドを送信する(S913)。そして、ICタグa, bは、sleepフラグ=0かどうか判定し、ICタグbはsleepフラグ=1のため処理を行わず、ICタグaはsleepフラグ=0のためisolateフラグを1にセットしISOLATED状態とする(S914)。

【0018】

次いで、リーダ・ライタは、ICタグa, bへWAKEコマンドを送信する(S915)。そして、ICタグa, bは、sleepフラグを0にリセットして内部状態のSLEEP状態を解除する(S916)。次いで、リーダ・ライタは、ICタグa, bへSLEEPコマンドを送信する(S917)。このSLEEPコマンドのパラメータには、SLEEP状態としたいICタグの条件としてisolateフラグ=1が設定されている。そして、ICタグa, bは、isolateフラグ=1かどうか判定し、ICタグbはisolateフラグ=0のため処理を行わず、ICタグaはisolateフラグ=1のためsleepフラグを1にセットしSLEEP状態とする(S918)。次いで、リーダ・ライタは、ICタグa, bへタグIDリードコマンドを送信する(S919)。そして、ICタグa, bは、図9のようにsleepフラグ=0かどうか判定し、ICタグaはsleepフラグ=1のため処理を行わず、ICタグbはsleepフラグ=0のため内部に保持しているタグIDを取得して、コマンドの応答としてタグIDをリーダ・ライタへ送信する(S920)。

10

20

【0019】

次いで、リーダ・ライタは、タグIDの衝突が回避されたためICタグbのタグIDを特定し、ICタグa, bへISOLATEコマンドを送信する(S921)。このとき、ICタグa, bは、sleepフラグ=0かどうか判定し、ICタグaはsleepフラグ=1のため処理を行わず、ICタグbはsleepフラグ=0のためisolateフラグを1にセットしISOLATED状態とする(S922)。次いで、リーダ・ライタは、ICタグa, bへWAKEコマンドを送信する(S923)。そして、ICタグa, bは、sleepフラグを0にリセットして内部状態のSLEEP状態を解除する(S924)。次いで、リーダ・ライタは、ICタグa, bへSLEEPコマンドを送信する(S925)。このSLEEPコマンドのパラメータには、SLEEP状態としたいICタグの条件としてisolateフラグ=1が設定されている。そして、ICタグa, bは、isolateフラグ=1かどうか判定し、ICタグa, bはisolateフラグ=1のためsleepフラグを1にセットしSLEEP状態とする(S926)。以上でアンチコリジョン処理が完了し、ICタグa, bへリードコマンドやライトコマンドを送信し、ICタグa, bのメモリに対しデータの書き込みや読み出しが行われる。

30

【0020】

尚、従来のICカードシステムとして特許文献1が知られている。特許文献1では、図9や図10のように条件に一致するICカードのみがリーダ・ライタへ応答している。

【特許文献1】特開2004-38574号公報**【発明の開示】**

40

【発明が解決しようとする課題】**【0021】**

このように、従来のICタグシステムでは、ICタグのタグIDを特定するまでのアンチコリジョン処理に多くのコマンドデータや応答データを送受信する必要があり、処理に時間がかかるってしまう。この問題は、ICタグの数が多くなるほど顕著となる。

【0022】

物流システムにRFIDを適用する例を考えると、近年の大量物流により、リーダ・ライタが一度の処理で認識・処理しなければならない商品(ICタグ)の個数が増加している。また、ベルトコンベアのような流れ作業でタグを認識・処理するような場合には、ベルトコンベアの流れる速度自体も早くなっている。このように、より多くの商品をよ

50

り早く処理をするという要求が増しつつあり、このため、リーダ・ライタがタグを認識・処理するスピードを早くすることが重要となってきた。

【課題を解決するための手段】

【0023】

本発明にかかるICタグは、受信するコマンドに基づいてコマンド処理を実行するICタグであって、前記受信したコマンドの実行条件を判定する実行条件判定部と、前記実行条件と一致する場合に第1のコマンド処理を実行し、前記実行条件と一致しない場合に前記第1のコマンド処理とは異なる第2のコマンド処理を実行するコマンド実行部と、を備えるものである。このICタグによれば、リーダ・ライタからの1つのコマンド送信によって、一方のICタグと他方のICタグで別の処理が実行されるようになる。したがって、リーダ・ライタとICタグ間の通信シーケンスを削減でき、通信時間やコマンドの実行にかかる時間を短縮することができる。10

【0024】

本発明にかかるICタグの制御方法は、受信するコマンドに基づいてコマンド処理を実行するICタグの制御方法であって、前記ICタグは、前記受信したコマンドの実行条件を判定し、前記実行条件と一致する場合に第1のコマンド処理を実行し、前記実行条件と一致しない場合に前記第1のコマンド処理とは異なる第2のコマンド処理を実行するものである。このICタグの制御方法によれば、リーダ・ライタからの1つのコマンド送信によって、一方のICタグと他方のICタグで別の処理が実行されるようになる。したがって、リーダ・ライタとICタグ間の通信シーケンスを削減でき、通信時間やコマンドの実行にかかる時間を短縮することができる。20

【0025】

本発明にかかるICタグシステムは、リーダ・ライタと、前記リーダ・ライタから受信するコマンドに基づいてコマンド処理を実行するICタグとを備えるICタグシステムであって、前記ICタグは、前記リーダ・ライタから受信したコマンドの実行条件を判定する実行条件判定部と、前記実行条件と一致する場合に第1のコマンド処理を実行し、前記実行条件と一致しない場合に前記第1のコマンド処理とは異なる第2のコマンド処理を実行するコマンド実行部と、を備えるものである。このICタグシステムによれば、リーダ・ライタからの1つのコマンド送信によって、一方のICタグと他方のICタグで別の処理が実行されるようになる。したがって、リーダ・ライタとICタグ間の通信シーケンスを削減でき、通信時間やコマンドの実行にかかる時間を短縮することができる。30

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、リーダ・ライタとICタグにおける通信シーケンスを削減し、通信時間やコマンドの実行にかかる時間を短縮できるICタグ、ICタグの制御方法及びICタグシステム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】

【0027】

発明の実施の形態1.

まず、本発明の実施の形態1にかかるICタグシステムについて説明する。本実施形態にかかるICタグシステムでは、所定のコマンドを受信したICタグが、コマンドの実行条件に一致する場合、第1の動作を行い、実行条件に一致しない場合、第1の動作とは異なる第2の動作を行うことを特徴としている。特に本実施形態では、実行条件が一致する場合に内部状態をSLEEP状態とする処理を実行し、実行条件が不一致の場合にタグIDをリードする処理を実行する。40

【0028】

ここで、図1を用いて、本実施形態にかかるICタグシステムの構成について説明する。このICタグシステムは、図に示されるように、ICタグ1とリーダ・ライタ2を備えている。ICタグシステムは、ICタグ1とリーダ・ライタ2とが所定の通信プロトコルに従って無線通信を行う通信システムである。50

【0029】

ICタグシステムでは、複数のICタグ1を設けることができ、アンチコリジョン機能によって、1つのリーダ・ライタ2と複数のICタグ1との間で通信可能である。この例では、1つのリーダ・ライタ2とICタグ1a, 1bの2つのICタグ1が設けられている。各ICタグ1は、それぞれ後述する半導体装置10を備えている。

【0030】

リーダ・ライタ2は、例えば、コンピュータ(不図示)と通信可能に接続されており、このコンピュータの指示に従って、ICタグ1内の記憶回路に所定のデータを書き込んだり、書き込まれたデータをICタグ1から読み出したりする。

【0031】

例えば、ICタグ1にデータの書き込みや読み出しを行う場合、リーダ・ライタ2とICタグ1の距離を近づけると、ICタグ1は、リーダ・ライタ2からの電波を受信し、この電波を整流して電源電圧を生成する。リーダ・ライタ2は、コンピュータから取得したコマンドをICタグ1へ送信し、ICタグ1は、このコマンドを受信してICタグ1内の記憶回路へデータの書き込みや読み出しを行う。

【0032】

次に、図2を用いて、本実施形態にかかるICタグの構成について説明する。ICタグ1は、図に示されるように、半導体装置10、アンテナ17を備えており、半導体装置10とアンテナ17とは、アンテナ端子18を介して接続されている。また、半導体装置10は、電源電圧生成部11、受信部12、送信部13、クロック生成部14、制御部15及び記憶部16を備えている。

【0033】

アンテナ17は、リーダ・ライタ2と電波を送受信するアンテナであり、リーダ・ライタ2が送信する電波の周波数等に応じた特性を有している。電源電圧生成部11は、アンテナ17によって受信された電波を整流し、電波の振幅に基づいた電源電圧を生成する。この電源電圧は、受信部12や送信部13、クロック生成部14、制御部15、記憶部16等に供給される。

【0034】

受信部12は、アンテナ17によって受信された電波を復調し、復調信号に変換する。この復調信号は、クロック生成部14や制御部15へ出力される。送信部13は、制御部15によって生成され送信するデータを含むデータ信号を変調し、変調信号に変換する。この変調信号は、電波としてアンテナ17を介しリーダ・ライタ2へ送信される。

【0035】

クロック生成部14は、受信部12によって生成された復調信号から、一定周期のフレームパルスを抽出し、フレームパルスに基づいたクロック信号を生成する。このクロック信号は、制御部15等に出力される。

【0036】

記憶部16は、リーダ・ライタ2から受信したデータを記憶するメモリであり、例えば、不揮発性メモリである。記憶部16は、制御部15の制御に従って、データを記憶したり、記憶しているデータを出力したりする。記憶部16は、不揮発性メモリとして、EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM)やフラッシュメモリ、FeRAM(Ferroelectric RAM)、MRAM(Magnetic RAM)、OUM(Ovonic Unified Memory)等であってもよい。また、記憶部16は、チャージポンプ等の昇圧回路を備えており、データの書き込み時に、この昇圧回路によって、電源電圧を書き込みに必要な電圧まで昇圧する。

【0037】

記憶部16には、ライトコマンドによってデータが書き込まれ、書き込まれたデータがリードコマンドによって読み出される。記憶部16には、タグIDや内部状態も格納されている。尚、処理の高速化を図るため、制御部15に設けられたレジスタに、タグIDや

内部状態等を格納してもよい。

【0038】

制御部15は、受信部12によって生成された復調信号を復号してコマンドの抽出や解析を行い、このコマンドに基づいて記憶部16の書き込みや読み出しを行う。制御部15は、受信したコマンドを解析するコマンド解析部151と、解析したコマンドを実行するコマンド実行部152を有している。制御部15は、コマンド解析部151とコマンド実行部152により、所定のコマンドを受信した際、コマンドの実行条件を満たすかどうか判定し、条件を満たす場合と満たさない場合とでそれぞれ異なる処理を実行する。

【0039】

コマンド解析部151は、受信したコマンドデータのフォーマットを解析し、コマンドデータに含まれるコマンドIDフィールドとデータフィールドの内容を取得する。また、コマンド解析部151は、コマンドIDフィールドのコマンドを実行するために、コマンドの実行条件を判定する実行条件判定部153を有している。例えば、実行条件には、ICタグの内部状態や、パラメータで指定されるタグIDなどである。

【0040】

コマンド実行部152は、コマンド解析部151の解析したコマンドを実行する。コマンド実行部152は、コマンド解析部151の判定結果にしたがい、実行条件を満たす場合には第1のコマンド処理を実行し、実行条件を満たさない場合には第1のコマンド処理とは異なる第2のコマンド処理を実行する。例えば、実行条件が内部状態の条件の場合、コマンド実行部152は、ICタグの現在の内部状態が受信したコマンドの実行条件を一致する場合に第1のコマンド処理を事項し、ICタグの現在の内部状態が受信したコマンドの実行条件と一致しない場合に第2のコマンド処理を実行する。また、実行条件がタグIDの条件の場合、コマンド実行部152は、ICタグのタグIDが受信したコマンドで指定されたタグIDと一致する場合に第1のコマンド処理を実行し、ICタグのタグIDが受信したコマンドで指定されたタグIDと一致しない場合に第2のコマンド処理を実行する。

【0041】

例えば、コマンド解析部151の解析したコマンドがライトコマンドの場合、コマンド実行部152は、記憶部16に対しデータの書き込みを行い、コマンド完了を示す応答を送信部13から送信する。また、コマンド解析部151の解析したコマンドがリードコマンドやタグIDリードコマンドの場合、コマンド実行部152は、記憶部16からデータやタグIDを読み出し、読み出したデータを送信部13から送信する。

【0042】

さらに、本実施形態では、タグIDリード・SLEEPコマンドを解析・実行する。タグIDリード・SLEEPコマンドは、タグIDを読み出すタグIDリード処理もしくは内部状態をSLEEP状態に切り替えるSLEEP処理のいずれかを、ICタグに実行させるためのコマンドである。例えば、タグIDリード・SLEEPコマンドは、図8のフォーマットでリーダ・ライタから送信され、コマンドIDフィールドにタグIDリード・SLEEPコマンドを示す識別子が設定され、データフィールドにSLEEP状態としたICタグのタグIDが設定される。

【0043】

図3のフローチャートは、ICタグがタグIDリード・SLEEPコマンドを受信した場合の処理を示している。

【0044】

まず、コマンド解析部151は、受信したコマンドデータを解析し、コマンドIDフィールドのコマンドIDによってタグIDリード・SLEEPコマンドを受信したことを探出する(S301)。

【0045】

次いで、コマンド解析部151は、データフィールドのパラメータのタグIDの範囲と記憶部16に記憶しているタグIDとを比較し、ICタグのタグIDがコマンドで指定さ

10

20

30

40

50

れたタグIDの範囲に含まれるかどうか判定する(S302)。

【0046】

S302において、タグIDが含まれると判定された場合、コマンド実行部152は、sleepフラグを1にセットしてSLEEP状態とする(S303)。また、S302において、タグIDが含まれないと判定された場合、コマンド実行部152は、タグIDリード処理を実行する(S304)。タグIDリード処理では、記憶部16からタグIDを取得し、取得したタグIDを送信部13から送信する。

【0047】

次に、図4のシーケンスを用いて、本実施形態にかかるICタグシステムの通信方法について説明する。図4は、リーダ・ライタ2が通信エリアに存在するICタグ1a, 1bと通信を行い、アンチコリジョンによってICタグ1a, 1bのタグIDを順に特定する例である。

10

【0048】

まず、リーダ・ライタ2は、通信エリア内のICタグ1a, 1bへリセット信号を送信する(S401)。例えば、ICタグ1a, 1bがリーダ・ライタ2の通信エリアに配置された後、リーダ・ライタ2は、ICタグが電源電圧を生成して最初にリセットするために、リセット信号として上記のフレームパルス(基準パルス)のみを含む信号を生成しICタグ1へ送信する。

20

【0049】

次いで、ICタグ1a, 1bは、リセット信号を受信し、sleepフラグを1、isolateフラグを0として内部状態をSLEEP状態とする(S402)。このとき、ICタグ1a, 1bでは、S401でリーダ・ライタ2から送信されたリセット信号が、アンテナ17を介して受信部12や電源電圧生成部11に入力され、電源電圧生成部11で、受信した電波に応じた電源電圧を生成する。そして、電源電圧生成部11で生成する電源電圧が、半導体装置10の動作電圧以上になると、電源電圧生成部11から制御部15等の回路へリセット信号が出力され、内部状態の初期化が行われる。

【0050】

次いで、リーダ・ライタ2は、通信エリア内のICタグ1a, 1bへINITコマンドを送信する(S403)。INITコマンドは、アンチコリジョン処理の前に送信される初期設定コマンドである。例えば、S401から所定の時間経過後、リーダ・ライタ2は、INITコマンドをICタグ1へ送信する。そして、ICタグ1a, 1bは、INITコマンドを受信すると初期設定などを行う(S404)。尚、ここでは、INITコマンドやWAKEコマンドに対しICタグから応答を送信していないが、これに限らず応答を送信してもよい。リーダ・ライタは、通信開始前に通信エリア内にICタグが存在することを認識することはできない。INITコマンドやWAKEコマンドの応答、もしくは、タグIDリードコマンドの応答をICタグから受信することによって、リーダ・ライタは、通信エリア内にICタグが存在することを認識してもよい。

30

【0051】

次いで、リーダ・ライタ2は、S405以降においてICタグ1を特定するためのアンチコリジョン処理を行う。アンチコリジョン処理とは、複数のICタグと通信するために全てのICタグを順に特定する処理である。

40

【0052】

まず、リーダ・ライタ2は、ICタグ1a, 1bへWAKEコマンドを送信する(S405)。そして、ICタグ1a, 1bは、コマンド実行部152でsleepフラグを0にリセットして内部状態のSLEEP状態を解除する(S406)。

【0053】

次いで、リーダ・ライタ2は、ICタグ1a, 1bへタグIDリードコマンドを送信する(S407)。そして、ICタグ1a, 1bは、コマンド解析部151でsleepフラグ=0かどうか判定し、ICタグのタグIDを取得して、コマンドの応答としてタグIDをリーダ・ライタ2へ送信する(S408)。

50

【0054】

次いで、リーダ・ライタ2は、受信したタグIDの衝突を検知し、ICタグ1a, 1bへタグIDリード・SLEEPコマンドを送信する(S409)。このコマンドのデータフィールドには、SLEEP状態としたいICタグの条件としてタグIDの範囲が格納されている。そして、ICタグ1a, 1bは、図3のように、コマンド解析部151でICタグのタグIDがコマンドのパラメータで指定されたタグIDの範囲に含まれるかどうか判定し、ICタグ1bは含まれるためコマンド実行部152でsleepフラグを1にセットしSLEEP状態とし(S410)、ICタグ1aは含まれないためコマンド実行部152でタグIDを取得して、コマンドの応答としてタグIDをリーダ・ライタ2へ送信する(S411)。

10

【0055】

例えば、タグIDリード・SLEEPコマンドで実行される2つの処理のうち、いずれかの処理は、リーダ・ライタへ応答しない処理である。これにより、リーダ・ライタは、1つの応答に対する処理のみでよいため、2つの応答を同時に処理するような複雑な処理を追加する必要がない。この例では、一方の処理は、タグIDを応答する処理であり、他方の処理は、ICタグの内部状態を切り替えて(遷移させて)応答しない処理である。

【0056】

次いで、リーダ・ライタ2は、タグIDの衝突が回避されたためICタグ1aのタグIDを特定し、ICタグ1a, 1bへISOLATEコマンドを送信する(S412)。そして、ICタグ1a, 1bは、コマンド解析部151でsleepフラグ=0かどうか判定し、ICタグbはsleepフラグ=1のためコマンド実行部152で処理を行わず、ICタグ1aはsleepフラグ=0のためコマンド実行部152でisolateフラグを1にセットしISOLATED状態とする(S413)。

20

【0057】

次いで、リーダ・ライタ2は、ICタグ1a, 1bへWAKEコマンドを送信する(S413)。そして、ICタグ1a, 1bは、コマンド実行部152でsleepフラグを0にリセットして内部状態のSLEEP状態を解除する(S415)。次いで、リーダ・ライタ2は、ICタグ1a, 1bへSLEEPコマンドを送信する(S416)。このSLEEPコマンドのパラメータには、SLEEP状態としたいICタグの条件としてisolateフラグ=1が設定されている。そして、ICタグ1a, 1bは、コマンド解析部151でisolateフラグ=1かどうか判定し、ICタグbはisolateフラグ=0のためコマンド実行部152で処理を行わず、ICタグaはisolateフラグ=1のためコマンド実行部152でsleepフラグを1にセットしSLEEP状態とする(S417)。

30

【0058】

次いで、リーダ・ライタ2は、ICタグ1a, 1bへタグIDリードコマンドを送信する(S418)。そして、ICタグ1a, 1bは、コマンド解析部151でsleepフラグ=0かどうか判定し、ICタグ1aはsleepフラグ=1のためコマンド実行部152で処理を行わず、ICタグ1bはsleepフラグ=0のためコマンド実行部152でICタグのタグIDを取得して、コマンドの応答としてタグIDをリーダ・ライタへ送信する(S419)。

40

【0059】

次いで、リーダ・ライタ2は、タグIDの衝突が回避されたためICタグ1bのタグIDを特定し、ICタグ1a, 1bへISOLATEコマンドを送信する(S420)。そして、ICタグ1a, 1bは、コマンド解析部151でsleepフラグ=0かどうか判定し、ICタグ1aはsleepフラグ=1のためコマンド実行部152で処理を行わず、ICタグ1bはsleepフラグ=0のためコマンド実行部152でisolateフラグを1にセットしISOLATED状態とする(S421)。次いで、リーダ・ライタ2は、ICタグ1a, 1bへWAKEコマンドを送信する(S422)。そして、ICタグ1a, 1bは、コマンド実行部152でsleepフラグを0にリセットして内部状態

50

のSLEEP状態を解除する(S423)。次いで、リーダ・ライタ2は、ICタグ1a, 1bへSLEEPコマンドを送信する(S424)。このSLEEPコマンドのパラメータには、SLEEP状態としたいICタグの条件としてisolateフラグ=1が設定されている。そして、ICタグ1a, 1bは、コマンド解析部151でisolateフラグ=1かどうか判定し、ICタグa, bはisolateフラグ=1のためコマンド実行部152でsleepフラグを1にセットしSLEEP状態とする(S425)。以上でアンチコリジョン処理が完了し、ICタグ1a, 1bへリードコマンドやライトコマンドを送信し、ICタグ1a, 1bのメモリに対しデータの書き込みや読み出しが行われる。

【0060】

10

このように本実施形態では、所定のコマンドを受信したICタグが、コマンド条件に一致する場合とコマンド条件に一致しない場合とで異なる処理を実行する。これにより、通信シーケンスを削減することができるため、リーダ・ライタとICタグの通信時間やコマンドの実行にかかる時間を短縮することができる。例えば、従来例と本実施形態のシーケンスを比べると、図11のS909～S912が図4のS409～S411に対応しており、SLEEPコマンドとタグIDリードコマンドを2回で送信していたのを、タグIDリード・SLEEPコマンドによりコマンド送信を1回に減らすことができる。

【0061】

特に、タグIDリード処理もしくはSLEEP処理を一つのコマンドで実現することによって、アンチコリジョン処理を短縮することができる。ICタグシステムでは、複数のICタグが存在する場合には、ICタグの識別が必ず必要であり、その識別作業(アンチコリジョン処理)にも時間がかかる。この識別作業は、ICタグの数に比例して時間がかかる。したがって、アンチコリジョン処理を短縮することにより、多数のICタグが存在する場合に全体の通信処理を効果的に短縮することができる。

20

発明の実施の形態2.

【0062】

次に、本発明の実施の形態2にかかるICタグシステムについて説明する。本実施形態では、上記の実施の形態の例と別のコマンドにおいて、ICタグで実行条件の判定により異なる動作を実行する。本実施形態では、実行条件が一致する場合に内部状態をISOLETATE状態とするISOLETE処理を実行し、実行条件が不一致の場合に内部状態をWAKE処理とする処理を実行する。

30

【0063】

本実施形態にかかるICタグシステムやICタグの構成については、図1や図2と同様であり説明を省略する。本実施形態では、実施の形態1に加えて、ISOLATE・WAKEコマンドを解析・実行する。ISOLATE・WAKEコマンドは、内部状態をISOLETATE状態に切り替えるISOLATE処理もしくは内部状態をSLEEP状態から解除する処理のいずれかを、ICタグに実行させるためのコマンドである。例えば、ISOLATE・WAKEコマンドは、図8のフォーマットでリーダ・ライタから送信され、コマンドIDフィールドにISOLATE・WAKEコマンドを示す識別子が設定され、データフィールドにISOLETATE状態としたいICタグのタグIDが設定される。

40

【0064】

図5のフローチャートは、本実施形態にかかるICタグが、ISOLATE・WAKEコマンドを受信した場合の処理を示している。

【0065】

まず、コマンド解析部151は、受信したコマンドデータを解析し、コマンドIDフィールドのコマンドIDによってISOLATE・WAKEコマンドを受信したことを検出する(S501)。

【0066】

次いで、コマンド解析部151は、データフィールドのパラメータのタグIDの範囲と記憶部16に記憶しているタグIDとを比較し、ICタグのタグIDがコマンドで指定さ

50

れたタグIDの範囲に含まれるかどうか判定する(S502)。

【0067】

S502において、タグIDが含まれると判定された場合、コマンド実行部152はisolateフラグを1にセットしてISOLATED状態とする(S503)。また、S502において、タグIDが含まれないと判定された場合、コマンド実行部152はsleepフラグを0にリセットしてSLEEP状態を解除する(S504)。

【0068】

次に、図6のシーケンスを用いて、本実施形態にかかるICタグシステムの通信方法について説明する。図6は、図4と同様に、アンチコリジョンによってICタグ1a, 1bのタグIDを順に特定する例である。図6は、図4と比べて、S412～S415がS430～S432に置き換えられている。

10

【0069】

まず、S401～S404でリセット信号、INITコマンドの処理が行われ、S405以降でアンチコリジョン処理が行われる。アンチコリジョン処理では、WAKEコマンド(S405)、タグIDリードコマンド(S407)、タグIDリード・SLEEPコマンド(S409)により、タグIDの衝突が回避されてICタグ1aのタグIDが特定される。

【0070】

次いで、リーダ・ライタ2は、ICタグ1a, 1bへISOLATE・WAKEコマンドを送信する(S430)。そして、ICタグ1a, 1bは、図5のように、コマンド解析部151でICタグのタグIDがコマンドのパラメータで指定されたタグIDの範囲に含まれるかどうか判定し、ICタグ1aは含まれるためコマンド実行部152はisolateフラグを1にセットしISOLATED状態とし(S431)、ICタグ1bは含まれないためコマンド実行部152はsleepフラグを0にリセットしてSLEEP状態を解除する(S432)。この例では、ISOLATE・WAKEコマンドで実行される2つの処理は、両方とも、ICタグの内部状態を切り替えて応答しない処理である。

20

【0071】

次いで、SLEEPコマンド(S416)、タグIDリードコマンド(S418)によってICタグ1bが特定され、ISOLATEコマンド(S420)によってICタグ1bがISOLATED状態となる(S421)。さらに、WAKEコマンド(S422)、SLEEPコマンド(S424)により、ICタグ1a, 1bがSLEEP状態となる(S425)。

30

【0072】

このように本実施形態では、実施の形態1のタグID・リードコマンドに加えて、ISOLATE・WAKEコマンドにより、さらに、通信シーケンスを削減でき、リーダ・ライタとICタグの通信時間やコマンドの実行にかかる時間を短縮することができる。例えば、従来例と本実施形態のシーケンスを比べると、図11のS913～S916が図6のS430～S432に対応しており、ISOLATEコマンドとWAKEコマンドを2回で送信していたのを、ISOLATE・WAKEコマンドによりコマンド送信を1回に減らすことができる。この結果、アンチコリジョン処理をさらに短縮することができる。
発明の実施の形態3。

40

【0073】

次に、本発明の実施の形態3にかかるICタグシステムについて説明する。本実施形態では、ICタグがさらに複数設けられた場合に、ICタグで実行条件の判定により異なる動作を実行する。本実施形態では、実行条件が一致する場合にICタグのメモリにデータを書き込むライト処理を実行し、条件が不一致の場合にICタグのタグIDを読み出すタグIDリード処理を実行する。

【0074】

本実施形態にかかるICタグシステムでは、3つのICタグ1a, 1b, 1cを有している。その他、ICタグシステムやICタグの構成については、図1や図2と同様であり

50

説明を省略する。

【0075】

ここでは、図7を用いて、本実施形態にかかるICタグシステムの通信方法について説明する。図7は、リーダ・ライタ2が通信エリアに存在するICタグ1a, 1b, 1cと通信を行い、アンチコリジョンによってICタグ1a, 1b, 1cのタグIDを順に特定するとともに、ライト処理を行う例である。

【0076】

図において、S701, S702, S703は、ICタグ1a, 1b, 1cをそれぞれ特定するためのアンチコリジョン処理であり、処理の詳細については図4や図6と同様である。

10

【0077】

S701で、ICタグ1aのタグIDが特定すると、ICタグ1aがISOLATED状態となる。続いて、S702でアンチコリジョン処理が行われるが、このとき、リーダ・ライタ2は、ICタグ1a, 1b, 1cへタグIDリード・ライトコマンドを送信する(S704)。そして、ICタグ1a, 1b, 1cは、ICタグのタグIDがコマンドのパラメータで指定されたタグIDに該当するかどうか判定する。ICタグ1aは該当するためライト処理を実行してそのコマンド完了をリーダ・ライタ2へ応答し、ICタグ1b, 1cは該当しないためタグIDを取得してリーダ・ライタ2へ応答する。タグIDリード・ライトコマンドで実行される2つの処理は、異なるタイミングでリーダ・ライタへ応答する処理である。ライト処理とリード処理では、ICタグで処理にかかる時間が異なるため、リーダ・ライタへ応答を受信する時間が異なり、リーダ・ライタではライト処理とリード処理の応答を両方とも処理することができる。

20

【0078】

S703でも同様に、リーダ・ライタ2は、ICタグ1b, 1cへタグIDリード・ライトコマンドを送信し(S705)、ICタグ1bではライト処理が実行され、ICタグ1cではタグIDリード処理が実行される。S703の後、ICタグ1cへライトコマンド(S706)が送信されて、ICタグ1cへライトが行われる。

【0079】

このように本実施形態では、タグIDリード・ライトコマンドによって、タグIDの読み出しとデータの書き込みを1つのコマンドで実行することができる。これにより、アンチコリジョン処理とライト処理を同時に平行して行うことができるため、さらに、通信シーケンスを削減でき、リーダ・ライタとICタグの通信時間やコマンドの実行にかかる時間を短縮することができる。

30

【0080】

尚、1つのコマンドによって実行される2つの処理は、上述の例に限らず、その他の処理でもよい。例えば、図4のS422のWAKEコマンドと、S424のisolateフラグ=1のICタグに対するSLEEPコマンドとを組み合わせたコマンドとしてもよい。また、上述の例では、1つのコマンドによって2つの異なるコマンド処理を実行したが、3つ以上のコマンド処理から選択される処理を実行してもよい。例えば、データの書き込み、タグIDリード、sleepフラグのセットなどを1つのコマンドにより実行してもよい。

40

【0081】

また、上述の例では、内部に電源を有しないパッシブ型のICタグとして説明したが、これに限らず、内部に電源を有するアクティブ型のICタグであってもよい。

【0082】

このほか、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形、実施が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】本発明にかかるICタグシステムの構成図である。

【図2】本発明にかかるICタグの構成を示すブロック図である。

50

【図3】本発明にかかるICタグのコマンド実行処理を示すフローチャートである。

【図4】本発明にかかるICタグシステムの通信方法を示すシーケンスである。

【図5】本発明にかかるICタグのコマンド実行処理を示すフローチャートである。

【図6】本発明にかかるICタグシステムの通信方法を示すシーケンスである。

【図7】本発明にかかるICタグシステムの通信方法を示す図である。

【図8】ICタグシステムで用いられるコマンドデータのフォーマットを示す図である。

【図9】従来のICタグのコマンド実行処理を示すフローチャートである。

【図10】従来のICタグのコマンド実行処理を示すフローチャートである。

【図11】従来のICタグシステムの通信方法を示すシーケンスである。

【符号の説明】

10

【0084】

1 ICタグ

2 リーダ・ライタ

10 半導体装置

11 電源電圧生成部

12 受信部

13 送信部

14 クロック生成部

15 制御部

16 記憶部

17 アンテナ

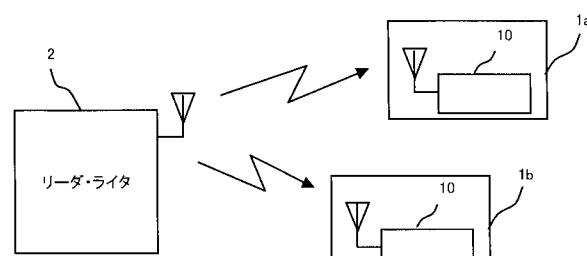
18 アンテナ端子

151 コマンド解析部

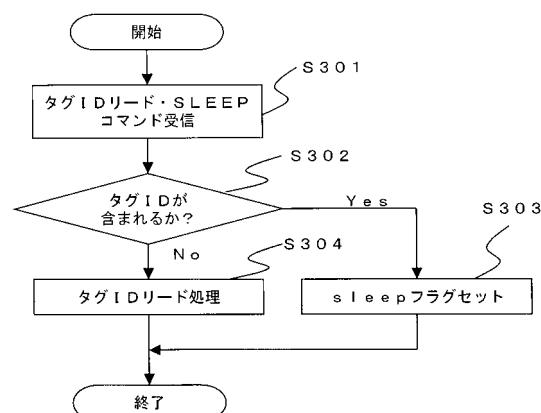
152 コマンド実行部

20

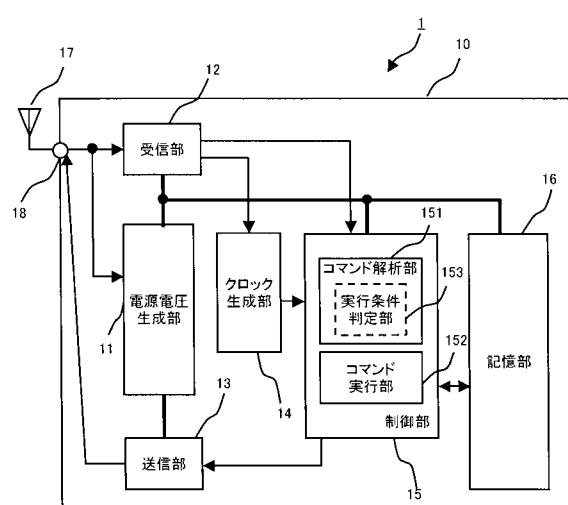
【図1】



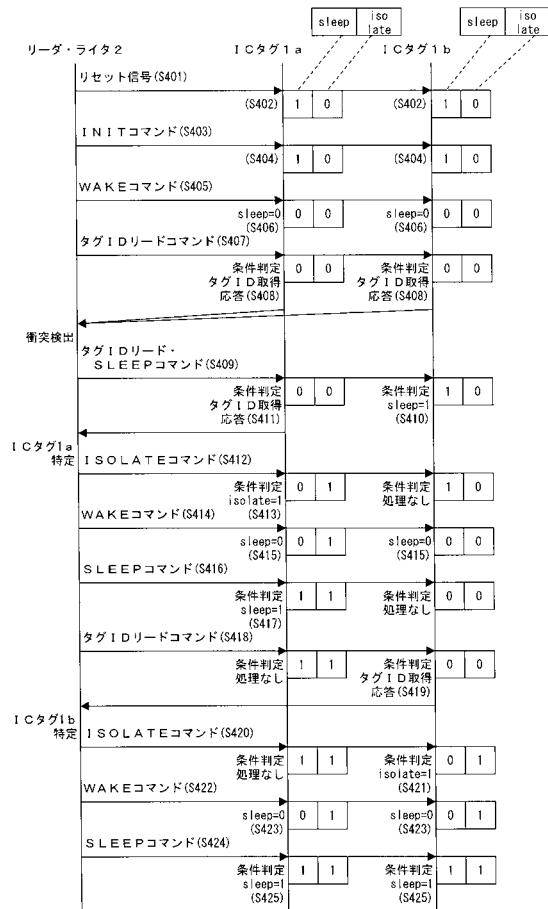
【図3】



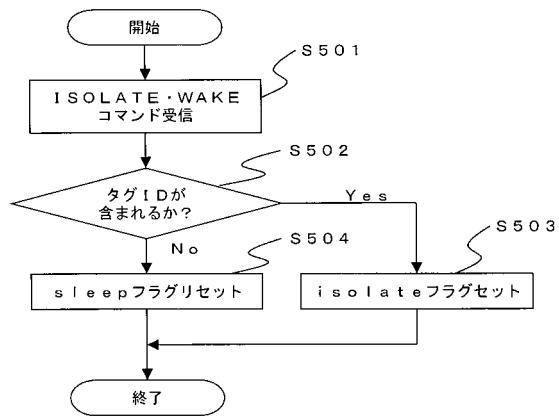
【図2】



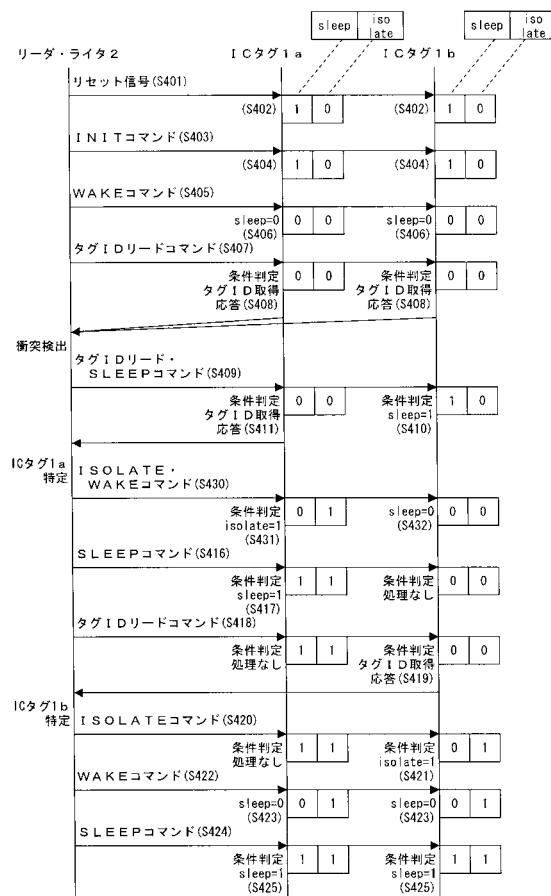
【図4】



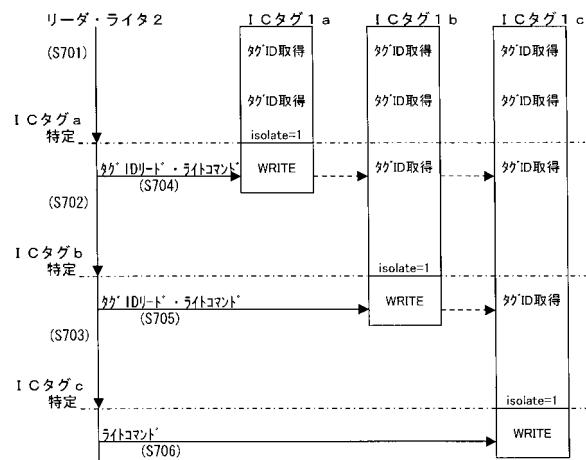
【図5】



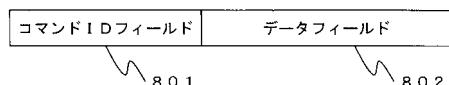
【図6】



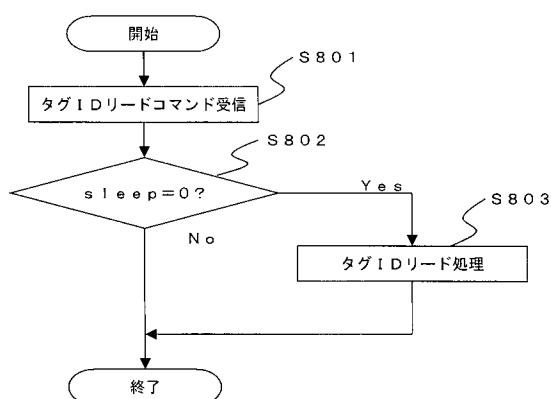
【図7】



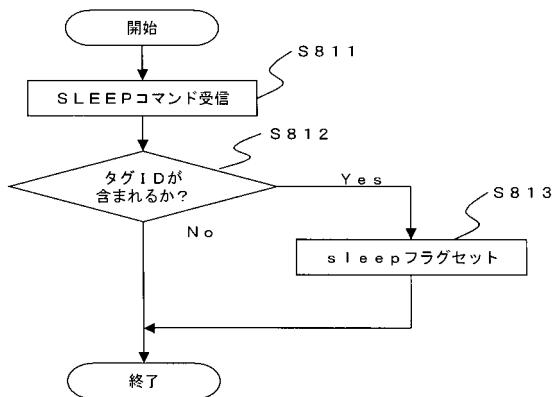
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 宮下 敏幸

神奈川県川崎市中原区小杉町1丁目403番53 NECマイクロシステム株式会社内

(72)発明者 関 和美

神奈川県川崎市中原区小杉町1丁目403番53 NECマイクロシステム株式会社内

(72)発明者 内野 達也

神奈川県川崎市中原区小杉町1丁目403番53 NECマイクロシステム株式会社内

審査官 村田 充裕

(56)参考文献 特表2000-513841(JP,A)

特開2000-048136(JP,A)

特開2005-157850(JP,A)

特開平08-123919(JP,A)

特開平11-266177(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06K 19/00 - 19/08

G06K 17/00

B42D 15/10

H04B 1/59

H04B 5/02