

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4784237号
(P4784237)

(45) 発行日 平成23年10月5日(2011.10.5)

(24) 登録日 平成23年7月22日(2011.7.22)

(51) Int.Cl. F I
G06K 17/00 (2006.01) G O 6 K 17/00 F
H04B 5/02 (2006.01) H O 4 B 5/02

請求項の数 14 (全 38 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2005-286029 (P2005-286029) | (73) 特許権者 | 000002945 |
| (22) 出願日 | 平成17年9月30日 (2005. 9. 30) | | オムロン株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2007-94934 (P2007-94934A) | | 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 |
| (43) 公開日 | 平成19年4月12日 (2007. 4. 12) | | 801番地 |
| 審査請求日 | 平成20年5月21日 (2008. 5. 21) | (74) 代理人 | 100082131 |
| | | | 弁理士 稲本 義雄 |
| | | (72) 発明者 | 木村 隆文 |
| | | | 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 |
| | | | 801番地 オムロン株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 藤井 裕司 |
| | | | 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 |
| | | | 801番地 オムロン株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 久野 敦司 |
| | | | 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 |
| | | | 801番地 オムロン株式会社内 |
| | | | 最終頁に続く |

(54) 【発明の名称】 通信システム、情報処理装置および方法、通信装置、通信制御方法、並びに、プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線ICタグ、前記無線ICタグと通信を行う通信装置、および、情報処理装置を含む通信システムにおいて、

前記無線ICタグは、

前記無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、および、前記無線ICタグにより管理されるオブジェクトが前記通信装置から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報を記憶する記憶手段と、

前記電波影響情報および前記ICタグ識別情報の前記通信装置への送信を制御する第1の送信制御手段と

を含み、

前記通信装置は、

前記無線ICタグから読み取った前記ICタグ識別情報および前記電波影響情報、並びに、前記通信装置の種類を識別するための通信装置識別情報の前記情報処理装置への送信を制御する第2の送信制御手段と、

送信された前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報および前記通信装置識別情報に対して前記情報処理装置から送信されてくる、前記無線ICタグと前記通信装置との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報に基づいて、前記通信装置の設定を行う設定手段と

を含み、

前記情報処理装置は、

前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、前記通信装置識別情報、および、前記設定情報が互いに関連づけられたデータ構造を有するデータを格納するデータベースと、

前記通信装置から送信されてくる前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、および、前記通信装置識別情報に対応する前記設定情報を前記データベースを用いて検索する検索手段と、

検索された前記設定情報の前記通信装置への送信を制御する第3の送信制御手段とを含む通信システム。

【請求項2】

無線ICタグ、前記無線ICタグと通信を行う通信装置、および、情報処理装置を含む通信システムの通信制御方法において、

前記無線ICタグにより実行される、

前記無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、および、前記無線ICタグにより管理されるオブジェクトが前記通信装置から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報の前記通信装置への送信を制御する

ステップと、

前記通信装置により実行される、

前記無線ICタグから読み取った前記ICタグ識別情報および前記電波影響情報、並びに、前記通信装置の種類を識別するための通信装置識別情報の前記情報処理装置への送信を制御し、

送信された前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報および前記通信装置識別情報に対して前記情報処理装置から送信されてくる、前記無線ICタグと前記通信装置との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報に基づいて、前記通信装置の設定を行う

ステップと、

前記情報処理装置により実行される、

前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、前記通信装置識別情報、および、前記設定情報が互いに関連づけられたデータ構造を有するデータを格納するデータベースを用いて、前記通信装置から送信されてくる前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、および、前記通信装置識別情報に対応する前記設定情報を検索し、

検索された前記設定情報の前記通信装置への送信を制御する

ステップと

を含む通信制御方法。

【請求項3】

無線ICタグと通信を行う通信装置において、

自分の種類を識別するための通信装置識別情報、並びに、前記無線ICタグから読み取った、前記無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、および、前記無線ICタグにより管理されるオブジェクトが自分から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報の情報処理装置への送信を制御する第1の送信制御手段と、

送信された前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報および前記通信装置識別情報に対して前記情報処理装置から送信されてくる、前記無線ICタグと自分との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報に基づいて、自分の設定を行う設定手段と

を含む通信装置。

【請求項4】

前記オブジェクトの接近を検出する検出手段を

さらに含み、

前記設定手段は、前記オブジェクトの接近が検出された場合、前記オブジェクトを管理する前記無線ICタグから前記ICタグ識別情報および前記電波影響情報をより確実に読み取れるように、自分の設定を行う

請求項3に記載の通信装置。

10

20

30

40

50

【請求項 5】

前記設定手段は、前記無線ICタグとの通信が失敗した場合、前記設定情報に示される設定値の範囲内で、さらに自分の設定を行う

請求項 3 に記載の通信装置。

【請求項 6】

前記無線ICタグとの通信が終了した場合、前記無線ICタグとの通信が成功したか否かを示す情報、前記無線ICタグから読み取った前記ICタグ識別情報および前記電波影響情報、並びに、前記通信装置識別情報を前記情報処理装置に送信し、さらに、前記無線ICタグとの通信が成功したとき、前記無線ICタグとの通信が成功したときの自分の設定値を示す情報を前記情報処理装置に送信するように制御する第 2 の送信制御手段を

さらに含む請求項 3 に記載の通信装置。

10

【請求項 7】

前記設定手段は、自分の感度、自分が電波を発振する間隔、前記電波の磁界強度、および、前記電波のビーム角度のうち少なくとも 1 つの設定を行う

請求項 3 に記載の通信装置。

【請求項 8】

無線ICタグと通信を行う通信装置の通信制御方法であって、

前記通信装置の種類を識別するための通信装置識別情報、並びに、前記無線ICタグから読み取った、前記無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、および、前記無線ICタグにより管理されるオブジェクトが前記通信装置から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報の情報処理装置への送信を制御し、

送信された前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報および前記通信装置識別情報に対して前記情報処理装置から送信されてくる、前記無線ICタグと前記通信装置との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報に基づいて、前記通信装置の設定を行う

ステップを含む通信制御方法。

20

【請求項 9】

無線ICタグと通信を行う通信装置のコンピュータに、

前記通信装置の種類を識別するための通信装置識別情報、並びに、前記無線ICタグから読み取った、前記無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、および、前記無線ICタグにより管理されるオブジェクトが前記通信装置から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報の情報処理装置への送信を制御する送信制御ステップと、

送信された前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報および前記通信装置識別情報に対して前記情報処理装置から送信されてくる、前記無線ICタグと前記通信装置との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報に基づいて、前記通信装置の設定を行う設定ステップと

を含む処理を実行させるプログラム。

30

【請求項 10】

無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、前記無線ICタグにより管理されるオブジェクトが前記無線ICタグと通信を行う通信装置から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報、前記通信装置の種類を識別するための通信装置識別情報、および、前記無線ICタグと前記通信装置との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報が互いに関連づけられたデータ構造を有するデータを格納するデータベースと、

前記通信装置から送信されてくる前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、および、前記通信装置識別情報に対応する前記設定情報を前記データベースを用いて検索する検索手段と、

検索された前記設定情報の前記通信装置への送信を制御する送信制御手段と

を含む情報処理装置。

40

【請求項 11】

前記通信装置から送信されてくる、前記無線ICタグとの通信が成功したか否かを示す情報、前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、前記通信装置識別情報、および、前記無線

50

ICタグとの通信が成功したときの前記通信装置の設定値を示す情報に基づいて、送信されてきた前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、および、前記通信装置識別情報の組み合わせに対応する前記設定情報を更新する更新手段を

さらに含む請求項 10 に記載の情報処理装置。

【請求項 12】

前記設定情報は、前記通信装置の感度、前記通信装置が電波を発振する間隔、前記電波の磁界強度、および、前記電波のビーム角度の設定値のうち少なくとも1つを示す

請求項 10 に記載の情報処理装置。

【請求項 13】

無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、前記無線ICタグにより管理されるオブジェクトが前記無線ICタグと通信を行う通信装置から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報、前記通信装置の種類を識別するための通信装置識別情報、および、前記無線ICタグと前記通信装置との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報が互いに関連づけられたデータ構造を有するデータを格納するデータベースを用いて、前記通信装置から送信されてくる前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、および、前記通信装置識別情報に対応する前記設定情報を検索し、

検索された前記設定情報の前記通信装置への送信を制御する

ステップを含む情報処理方法。

【請求項 14】

無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、前記無線ICタグにより管理されるオブジェクトが前記無線ICタグと通信を行う通信装置から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報、前記通信装置の種類を識別するための通信装置識別情報、および、前記無線ICタグと前記通信装置との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報が互いに関連づけられたデータ構造を有するデータを格納するデータベースを用いて、前記通信装置から送信されてくる前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、および、前記通信装置識別情報に対応する前記設定情報を検索する検索ステップと、

検索された前記設定情報の前記通信装置への送信を制御する送信制御ステップと

を含む処理をコンピュータに実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通通信システム、情報処理装置および方法、通信装置、通信制御方法、並びに、プログラムに関し、特に、無線ICタグのデータの読み書きをより確実に行うことができるようにした通信システム、情報処理装置および方法、通信装置、通信制御方法、並びに、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、各種の商品の物流や管理を効率化するために、無線ICタグ（Radio Frequency Identification (RFID) タグ）（以下、単にICタグとも称する）を利用した各種の管理システムが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2003-72919号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ICタグと通信を行うリーダまたはリーダライタとICタグとの間の通信条件は、ICタグの形状、大きさ、特性、ICタグが取り付けられた位置や向き、ICタグが取り付けられ、ICタグにより管理されるオブジェクト（例えば、各種の製品、商品、荷物など）の誘電率などの要素により大きく変動する。従って、一度調整したリーダまたはリーダライタの設定が適当でない場合が発生し、それが原因でICタグのデータの読み書きを失敗してしまう場合がある。

10

20

30

40

50

【0004】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、無線ICタグのデータの読み取り、または、無線ICタグへのデータの書き込みをより確実に行うことができるようにするものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第1の側面の通信システムは、無線ICタグ、前記無線ICタグと通信を行う通信装置、および、情報処理装置を含む通信システムであって、前記無線ICタグは、前記無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、および、前記無線ICタグにより管理されるオブジェクトが前記通信装置から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報を記憶する記憶手段と、前記電波影響情報および前記ICタグ識別情報の前記通信装置への送信を制御する第1の送信制御手段とを含み、前記通信装置は、前記無線ICタグから読み取った前記ICタグ識別情報および前記電波影響情報、並びに、前記通信装置の種類を識別するための通信装置識別情報の前記情報処理装置への送信を制御する第2の送信制御手段と、送信された前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報および前記通信装置識別情報に対して前記情報処理装置から送信されてくる、前記無線ICタグと前記通信装置との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報に基づいて、前記通信装置の設定を行う設定手段とを含み、前記情報処理装置は、前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、前記通信装置識別情報、および、前記設定情報が互いに関連づけられたデータ構造を有するデータを格納するデータベースと、前記通信装置から送信されてくる前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、および、前記通信装置識別情報に対応する前記設定情報を前記データベースを用いて検索する検索手段と、検索された前記設定情報の前記通信装置への送信を制御する第3の送信制御手段とを含む。

【0006】

本発明の第1の側面の通信システムであって、無線ICタグ、前記無線ICタグと通信を行う通信装置、および、情報処理装置を含む通信システムにおいては、前記無線ICタグにより、前記無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、および、前記無線ICタグにより管理されるオブジェクトが前記通信装置から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報が記憶され、前記電波影響情報および前記ICタグ識別情報の前記通信装置への送信が制御され、前記通信装置により、前記無線ICタグから読み取った前記ICタグ識別情報および前記電波影響情報、並びに、前記通信装置の種類を識別するための通信装置識別情報の前記情報処理装置への送信が制御され、送信された前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報および前記通信装置識別情報に対して前記情報処理装置から送信されてくる、前記無線ICタグと前記通信装置との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報に基づいて、前記通信装置の設定が行われ、前記情報処理装置により、前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、前記通信装置識別情報、および、前記設定情報が互いに関連づけられたデータ構造を有するデータを格納するデータベースを用いて、前記通信装置から送信されてくる前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、および、前記通信装置識別情報に対応する前記設定情報が検索され、検索された前記設定情報の前記通信装置への送信が制御される。

【0007】

従って、通信環境に応じた通信装置の設定を容易に行うことができる。また、無線ICタグのデータの読み取り、または、無線ICタグへのデータの書き込みをより確実に行うことができる。

【0008】

この記憶手段は、例えば、不揮発性のメモリにより構成される。また、この第1の送信制御手段は、例えば、CPUにより構成される。

【0009】

この通信装置は、例えば、リーダまたはリーダライタにより構成される。また、この第2の送信制御手段、設定手段は、例えば、CPUにより構成される。

【 0 0 1 0 】

この情報処理装置は、例えば、サーバなどのコンピュータにより構成される。この検索手段、第3の送信制御手段は、例えば、CPUにより構成される。

【 0 0 1 1 】

本発明の第1の側面の通信制御方法は、無線ICタグ、前記無線ICタグと通信を行う通信装置、および、情報処理装置を含む通信システムの通信制御方法であって、前記無線ICタグにより実行される、前記無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、および、前記無線ICタグにより管理されるオブジェクトが前記通信装置から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報の前記通信装置への送信を制御するステップと、前記通信装置により実行される、前記無線ICタグから読み取った前記ICタグ識別情報および前記電波影響情報、並びに、前記通信装置の種類を識別するための通信装置識別情報の前記情報処理装置への送信を制御し、送信された前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報および前記通信装置識別情報に対して前記情報処理装置から送信されてくる、前記無線ICタグと前記通信装置との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報に基づいて、前記通信装置の設定を行うステップと、前記情報処理装置により実行される、前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、前記通信装置識別情報、および、前記設定情報が互いに関連づけられたデータ構造を有するデータを格納するデータベースを用いて、前記通信装置から送信されてくる前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、および、前記通信装置識別情報に対応する前記設定情報を検索し、検索された前記設定情報の前記通信装置への送信を制御するステップとを含む。

10

20

【 0 0 1 2 】

本発明の第1の側面の通信制御方法であって、無線ICタグ、前記無線ICタグと通信を行う通信装置、および、情報処理装置を含む通信システムの通信制御方法においては、前記無線ICタグにより、前記無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、および、前記無線ICタグにより管理されるオブジェクトが前記通信装置から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報の前記通信装置への送信が制御され、前記通信装置により、前記無線ICタグから読み取った前記ICタグ識別情報および前記電波影響情報、並びに、前記通信装置の種類を識別するための通信装置識別情報の前記情報処理装置への送信が制御され、送信された前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報および前記通信装置識別情報に対して前記情報処理装置から送信されてくる、前記無線ICタグと前記通信装置との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報に基づいて、前記通信装置の設定が行われ、前記情報処理装置により、前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、前記通信装置識別情報、および、前記設定情報が互いに関連づけられたデータ構造を有するデータを格納するデータベースを用いて、前記通信装置から送信されてくる前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、および、前記通信装置識別情報に対応する前記設定情報が検索され、検索された前記設定情報の前記通信装置への送信を制御される。

30

【 0 0 1 3 】

従って、通信環境に応じた通信装置の設定を容易に行うことができる。また、無線ICタグのデータの読み取り、または、無線ICタグへのデータの書き込みをより確実に行うことができる。

40

【 0 0 1 4 】

この通信装置は、例えば、リーダーまたはリーダーライタにより構成される。また、この情報処理装置は、例えば、サーバなどのコンピュータにより構成される。

【 0 0 1 5 】

この無線ICタグにより実行されるステップは、例えば、無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、および、無線ICタグにより管理されるオブジェクトが通信装置から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報の通信装置への送信をCPUにより制御するステップにより構成され、この通信装置により実行されるステップは、例えば、無線ICタグから読み取ったICタグ識別情報および電波影響情報、並びに、通信装置の種類を識別するための通信装置識別情報の情報処理装置への送信をCPUにより制御し、送信されたIC

50

タグ識別情報、電波影響情報および通信装置識別情報に対して情報処理装置から送信されてくる、無線ICタグと通信装置との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報に基づいて、通信装置の設定をCPUにより行うステップにより構成され、この情報処理装置により実行されるステップは、例えば、ICタグ識別情報、電波影響情報、通信装置識別情報、および、設定情報が互いに関連づけられたデータ構造を有するデータを格納するデータベースを用いて、通信装置から送信されてくるICタグ識別情報、電波影響情報、および、通信装置識別情報に対応する設定情報をCPUにより検索し、検索された設定情報の通信装置への送信をCPUにより制御するステップにより構成される。

【0028】

本発明の第2の側面の通信装置は、無線ICタグと通信を行う通信装置であって、自分の種類を識別するための通信装置識別情報、並びに、前記無線ICタグから読み取った、前記無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、および、前記無線ICタグにより管理されるオブジェクトが自分から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報の情報処理装置への送信を制御する第1の送信制御手段と、送信された前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報および前記通信装置識別情報に対して前記情報処理装置から送信されてくる、前記無線ICタグと自分との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報に基づいて、自分の設定を行う設定手段とを含む。

【0029】

本発明の第2の側面の通信装置においては、自分の種類を識別するための通信装置識別情報、並びに、無線ICタグから読み取った、前記無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、および、前記無線ICタグにより管理されるオブジェクトが自分から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報の情報処理装置への送信が制御され、送信された前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報および前記通信装置識別情報に対して前記情報処理装置から送信されてくる、前記無線ICタグと自分との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報に基づいて、自分の設定が行われる。

【0030】

従って、通信環境に応じた通信装置の設定を容易に行うことができる。また、無線ICタグのデータの読み取り、または、無線ICタグへのデータの書き込みをより確実に行うことができる。

【0031】

この通信装置は、例えば、リーダまたはリーダライタにより構成される。また、この第1の送信制御手段、設定手段は、例えば、CPUにより構成される。

【0032】

この通信装置は、前記オブジェクトの接近を検出する検出手段をさらに含み、前記設定手段には、前記オブジェクトの接近が検出された場合、前記オブジェクトを管理する前記無線ICタグから前記ICタグ識別情報および前記電波影響情報をより確実に読み取れるように、自分の設定を行わせるようにすることができる。

【0033】

従って、無線ICタグからICタグ識別情報および電波影響情報をより確実に読み取ることができる。

【0034】

この検出手段は、例えば、CPUにより構成される。また、この検出手段は、例えば、光電センサ、マイクロ波センサ、超音波センサなどの物体の接近または通過を検出するセンサから出力されるデータに基づいて、オブジェクトの接近を検出する。

【0035】

この設定手段は、例えば、通信装置から発信する電波を強くしたり、電波を発信する頻度を増やしたり、または、通信装置の受信感度を高くするように自分の設定を行う。

【0036】

前記設定手段には、前記無線ICタグとの通信が失敗した場合、前記設定情報に示される設定値の範囲内で、さらに自分の設定を行わせるようにすることができる。

10

20

30

40

50

【0037】

従って、設定を調整しながら無線ICタグとの通信を直すことができ、無線ICタグのデータの読み取り、または、無線ICタグへのデータの書き込みをより確実に行うことができる。

【0038】

この通信装置は、前記無線ICタグとの通信が終了した場合、前記無線ICタグとの通信が成功したか否かを示す情報、前記無線ICタグから読み取った前記ICタグ識別情報および前記電波影響情報、並びに、前記通信装置識別情報を前記情報処理装置に送信し、さらに、前記無線ICタグとの通信が成功したとき、前記無線ICタグとの通信が成功したときの自分の設定値を示す情報を前記情報処理装置に送信するように制御する第2の送信制御手段をさらに備えるようにすることができる。

10

【0039】

従って、設定情報に示される設定値をより適切な値に更新するために必要な情報を情報処理装置に提供することができる。

【0040】

この第2の送信制御手段は、例えば、CPUにより構成される。

【0041】

前記設定手段には、自分の感度、自分が電波を発振する間隔、前記電波の磁界強度、および、前記電波のビーム角度のうち少なくとも1つの設定を行わせるようにすることができる。

20

【0042】

従って、通信環境に応じて、通信装置の感度、電波を発信する間隔、電波の磁界強度、または、電波のビーム角度の設定を行うことができる。

【0043】

感度は、例えば、電波の強さ、受信感度、または、利得値を設定することにより設定される。

【0044】

本発明の第2の側面の通信制御方法、プログラム、または、記録媒体に記録されているプログラムは、無線ICタグと通信を行う通信装置の通信制御方法、または、無線ICタグと通信を行う通信装置のコンピュータに処理を実行させるプログラムであって、前記通信装置の種類を識別するための通信装置識別情報、並びに、前記無線ICタグから読み取った、前記無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、および、前記無線ICタグにより管理されるオブジェクトが前記通信装置から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報の情報処理装置への送信を制御する送信制御ステップと、送信された前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報および前記通信装置識別情報に対して前記情報処理装置から送信されてくる、前記無線ICタグと前記通信装置との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報に基づいて、前記通信装置の設定を行う設定ステップとを含む。

30

【0045】

本発明の第2の側面の通信制御方法、プログラム、または、記録媒体に記録されているプログラムにおいては、通信装置の種類を識別するための通信装置識別情報、並びに、無線ICタグから読み取った、前記無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、および、前記無線ICタグにより管理されるオブジェクトが前記通信装置から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報の情報処理装置への送信が制御され、送信された前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報および前記通信装置識別情報に対して前記情報処理装置から送信されてくる、前記無線ICタグと前記通信装置との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報に基づいて、前記通信装置の設定が行われる。

40

【0046】

従って、通信環境に応じた通信装置の設定を容易に行うことができる。また、無線ICタグのデータの読み取り、または、無線ICタグへのデータの書き込みをより確実に行うことができる。

50

【 0 0 4 7 】

この通信装置は、例えば、リーダまたはリーダライタにより構成される。

【 0 0 4 8 】

この送信制御ステップは、例えば、通信装置の種類を識別するための通信装置識別情報、並びに、無線ICタグから読み取った、無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、および、無線ICタグにより管理されるオブジェクトが通信装置から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報の情報処理装置への送信をCPUにより制御する送信制御ステップにより構成され、この設定ステップは、例えば、送信されたICタグ識別情報、電波影響情報および通信装置識別情報に対して情報処理装置から送信されてくる、無線ICタグと通信装置との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報に基づいて、通信装置の設定をCPUにより行う設定ステップにより構成される。

10

【 0 0 4 9 】

本発明の第3の側面の情報処理装置は、無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、前記無線ICタグにより管理されるオブジェクトが前記無線ICタグと通信を行う通信装置から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報、前記通信装置の種類を識別するための通信装置識別情報、および、前記無線ICタグと前記通信装置との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報が互いに関連づけられたデータ構造を有するデータを格納するデータベースと、前記通信装置から送信されてくる前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、および、前記通信装置識別情報に対応する前記設定情報を前記データベースを用いて検索する検索手段と、検索された前記設定情報の前記通信装置への送信を制御する送信制御手段とを含む。

20

【 0 0 5 0 】

本発明の第3の情報処理装置においては、無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、前記無線ICタグにより管理されるオブジェクトが前記無線ICタグと通信を行う通信装置から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報、前記通信装置の種類を識別するための通信装置識別情報、および、前記無線ICタグと前記通信装置との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報が互いに関連づけられたデータ構造を有するデータを格納するデータベースを用いて、前記通信装置から送信されてくる前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、および、前記通信装置識別情報に対応する前記設定情報が検索され、検索された前記設定情報の前記通信装置への送信が制御される。

30

【 0 0 5 1 】

従って、通信環境に応じた設定情報を通信装置に提供することができる。また、提供された設定情報に基づいて、通信装置の設定を行うことにより、無線ICタグのデータの読み取り、または、無線ICタグへのデータの書き込みをより確実に行うことができる。

【 0 0 5 2 】

この情報処理装置は、例えば、サーバなどのコンピュータにより構成される。この検索手段、送信制御手段は、例えば、CPUにより構成される。

【 0 0 5 3 】

この情報処理装置は、前記通信装置から送信されてくる、前記無線ICタグとの通信が成功したか否かを示す情報、前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、前記通信装置識別情報、および、前記無線ICタグとの通信が成功したときの前記通信装置の設定値を示す情報に基づいて、送信されてきた前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、および、前記通信装置識別情報の組み合わせに対応する前記設定情報を更新する更新手段をさらに備えるようにすることができる。

40

【 0 0 5 4 】

従って、設定情報により示される設定値をより適切な値に更新することができる。

【 0 0 5 5 】

この更新手段は、例えば、CPUにより構成される。

【 0 0 5 6 】

前記設定情報は、前記通信装置の感度、前記通信装置が電波を発振する間隔、前記電波

50

の磁界強度、および、前記電波のビーム角度の設定値のうち少なくとも1つを示すようにすることができる。

【0057】

従って、通信装置の通信環境に応じた、通信装置の感度、電波を発信する間隔、電波の磁界強度、または、電波のビーム角度の設定値を示す情報を通信装置に提供することができる。

【0058】

この通信装置の感度は、例えば、電波の強さ、受信感度、または、利得値により示される。

【0059】

本発明の第3の情報処理方法、プログラム、または、記録媒体に記録されているプログラムは、無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、前記無線ICタグにより管理されるオブジェクトが前記無線ICタグと通信を行う通信装置から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報、前記通信装置の種類を識別するための通信装置識別情報、および、前記無線ICタグと前記通信装置との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報が互いに関連づけられたデータ構造を有するデータを格納するデータベースを用いて、前記通信装置から送信されてくる前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、および、前記通信装置識別情報に対応する前記設定情報を検索する検索ステップと、検索された前記設定情報の前記通信装置への送信を制御する送信制御ステップとを含む。

【0060】

本発明の第3の情報処理方法、プログラム、または、記録媒体に記録されているプログラムにおいては、無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、前記無線ICタグにより管理されるオブジェクトが前記無線ICタグと通信を行う通信装置から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報、前記通信装置の種類を識別するための通信装置識別情報、および、前記無線ICタグと前記通信装置との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報が互いに関連づけられたデータ構造を有するデータを格納するデータベースを用いて、前記通信装置から送信されてくる前記ICタグ識別情報、前記電波影響情報、および、前記通信装置識別情報に対応する前記設定情報が検索され、検索された前記設定情報の前記通信装置への送信が制御される。

【0061】

従って、通信環境に応じた設定情報を通信装置に提供することができる。また、提供された設定情報に基づいて、通信装置の設定を行うことにより、無線ICタグのデータの読み取り、または、無線ICタグへのデータの書き込みをより確実に行うことができる。

【0062】

この情報処理装置は、例えば、サーバなどのコンピュータにより構成される。

【0063】

この検索ステップは、例えば、無線ICタグの種類を識別するためのICタグ識別情報、無線ICタグにより管理されるオブジェクトが無線ICタグと通信を行う通信装置から発信される電波に及ぼす影響を示す電波影響情報、通信装置の種類を識別するための通信装置識別情報、および、無線ICタグと通信装置との間の通信状態を調整するための設定値を示す設定情報が互いに関連づけられたデータ構造を有するデータを格納するデータベースを用いて、通信装置から送信されてくるICタグ識別情報、電波影響情報、および、通信装置識別情報に対応する設定情報をCPUにより検索する検索ステップにより構成され、この送信制御ステップは、例えば、検索された設定情報の通信装置への送信をCPUにより制御する送信制御ステップにより構成される。

【発明の効果】

【0071】

以上のように、本発明の第1または第2の側面によれば、通信環境に応じた通信装置の設定を容易に行うことができる。また、本発明の第1または第2の側面によれば、無線ICタグのデータの読み取り、または、無線ICタグへのデータの書き込みをより確実に行うこ

10

20

30

40

50

とができる。

【0074】

本発明の第3の側面によれば、通信環境に応じた設定情報を通信装置に提供することができる。また、本発明の第3の側面によれば、提供された設定情報に基づいて、通信装置の設定を行うことにより、無線ICタグのデータの読み取り、または、無線ICタグへのデータの書き込みをより確実に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0076】

以下、図を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0077】

図1は、本発明を適用した通信システム1の一実施の形態を示すブロック図である。通信システム1は、ICタグ11、リーダライタ12、パーソナルコンピュータ13、センサ14、および、情報処理装置15を含むように構成される。また、リーダライタ12は、コントローラ31およびアンテナ32を含むように構成される。さらに、情報処理装置15は、サーバ41およびデータベース42を含むように構成される。

【0078】

リーダライタ12のコントローラ31には、パーソナルコンピュータ13およびセンサ14が接続される。また、パーソナルコンピュータ13と情報処理装置15のサーバ41は、ネットワーク21を介して、相互に接続されている。

【0079】

ICタグ11は、各種の製品、商品、荷物などの有体物であるオブジェクト（以下、対象物と称する）の管理（例えば、対象物の識別、対象物に関する情報の管理など）を行うために、所定の取り付け位置（例えば、対象物の所定の位置、または、対象物を梱包する梱包材の所定の位置など）に取り付けられる。なお、図1は、ICタグ11が、缶入り飲料62-1乃至62-8である対象物を梱包した梱包材61に取り付けられている例を示している。また、以下、対象物を管理するために、ICタグ11が所定の取り付け位置に取り付けられていることを、単に、ICタグ11が対象物に取り付けられているとも表現する。

【0080】

ICタグ11には、必要に応じて、対象物を識別するためのID、対象物の種類、個数、製造年月日、生産者など、対象物に関する情報（以下、対象物情報とも称する）が記憶される。また、ICタグ11には、ICタグ11の種類（例えば、メーカーや型名など）を識別するためのIDであるタグ識別IDが記憶される。さらに、ICタグ11には、対象物がリーダライタ12から発信される電波に影響を示す情報である電波影響レベルが記憶される。なお、以下、タグ識別IDおよび電波影響レベルの組み合わせをタグ情報と称する。

【0081】

リーダライタ12のアンテナ32は、所定の電波を発信（放射）した状態で負荷状態を監視することにより、ICタグ11が通信可能な位置にあるか否かを検出し、ICタグ11とデータの送受信を行う。

【0082】

コントローラ31は、アンテナ32から電波が発信される領域である通信領域32A内にICタグ11が進入した場合、アンテナ32を介して、ICタグ11から各種のデータを読み取ったり、ICタグ11に各種のデータを書き込んだりする。コントローラ31は、ICタグ11から読み取った各種のデータをパーソナルコンピュータ13に供給する。また、コントローラ31は、リーダライタ12の種類（例えば、メーカーおよび型名など）を識別するためのIDであるリーダライタ識別IDをパーソナルコンピュータ13に供給する。

【0083】

さらに、コントローラ31は、ICタグ11とリーダライタ12との通信状態を調整するための設定値を示す情報である設定情報をパーソナルコンピュータ13から取得する。コントローラ31は、設定情報に基づいて、ICタグ11とリーダライタ12との間の通信状態がほぼ最適な状態となるようにリーダライタ12の設定を行う。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 4 】

また、コントローラ 3 1 には、必要に応じて、光電センサ、マイクロ波センサ、超音波センサなどの物体の接近または通過を検出するセンサ 1 4 が接続される。コントローラ 3 1 は、センサ 1 4 から出力されるデータに基づいて、ICタグ 1 1 が取り付けられている対象物の接近を検出する。コントローラ 3 1 は、対象物の接近を検出した場合、ICタグ 1 1 からタグ情報をより確実に読み取れるように、リーダライタ 1 2 の設定を行う。

【 0 0 8 5 】

さらに、コントローラ 3 1 は、例えば、リーダライタ 1 2 が工場または倉庫などのラインに設けられる場合、対象物が通信領域 3 2 A を通過するスケジュール、対象物の電波影響レベル、および、対象物に取り付けられる ICタグ 1 1 のタグ識別 ID を含む情報（以下、対象物通過予定情報と称する）をパーソナルコンピュータ 1 3 から取得する。コントローラ 3 1 は、対象物通過予定情報に基づいて、ICタグ 1 1 が取り付けられた対象物が通信領域 3 2 A を通過するスケジュールに合わせて、通過する対象物の電波影響レベル、対象物に取り付けられている ICタグ 1 1 のタグ識別 ID、および、リーダライタ 1 2 のリーダライタ識別 ID を含む情報（以下、通信環境情報と称する）をパーソナルコンピュータ 1 3 に供給する。

10

【 0 0 8 6 】

また、コントローラ 3 1 は、ICタグ 1 1 との通信が成功したか否かを示す情報、ICタグ 1 1 から読み取ったタグ情報、および、リーダライタ 1 2 のリーダライタ識別 ID を含む情報（以下、通信結果情報と称する）をパーソナルコンピュータ 1 3 に供給する。なお、ICタグ 1 1 との通信が成功した場合、コントローラ 3 1 は、通信が成功したときのリーダライタ 1 2 の設定値を通信結果情報に含めるようにする。

20

【 0 0 8 7 】

パーソナルコンピュータ 1 3 は、ICタグ 1 1 から読み取られた各種のデータをコントローラ 3 1 から取得し、取得したデータに基づく処理を行う。また、パーソナルコンピュータ 1 3 は、ICタグ 1 1 に書き込む各種のデータをコントローラ 3 1 に供給する。さらに、パーソナルコンピュータ 1 3 は、コントローラ 3 1 から供給される通信環境情報、および、通信結果情報を、ネットワーク 2 1 を介してサーバ 4 1 に送信する。また、パーソナルコンピュータ 1 3 は、通信環境情報に基づいてデータベース 4 2 を用いて検索された設定情報を、ネットワーク 2 1 を介してサーバ 4 1 から取得する。さらに、パーソナルコンピュータ 1 3 は、必要に応じてユーザにより入力される、対象物通過予定情報を取得する。

30

【 0 0 8 8 】

サーバ 4 1 は、パーソナルコンピュータ 1 3 から受信した通信環境情報に対応する設定情報を、データベース 4 2 に蓄積されている設定情報データベース（図 2 を参照して後述）を用いて検索する。サーバ 4 1 は、検索した設定情報を、ネットワーク 2 1 を介してパーソナルコンピュータ 1 3 に供給する。また、サーバ 4 1 は、パーソナルコンピュータ 1 3 から送信されてくる通信結果情報に基づいて、設定情報データベースを適宜更新する。

【 0 0 8 9 】

なお、図 1 では、説明を簡単にするために、ICタグ 1 1、リーダライタ 1 2、パーソナルコンピュータ 1 3、センサ 1 4、および、情報処理装置 1 5 の数をそれぞれ 1 つとしたが、それらの装置の数は特に限定されない。すなわち、通信システム 1 においては、例えば、リーダライタ 1 2、および、パーソナルコンピュータ 1 3 のセットを複数設けたり、情報処理装置 1 5 を複数設けることが可能である。また、例えば、1 台のパーソナルコンピュータ 1 3 に複数のリーダライタ 1 2 を接続して使用することも可能である。

40

【 0 0 9 0 】

図 2 は、データベース 4 2 に蓄積されている設定情報データベースに格納されているデータのデータ構造の例を示す図である。設定情報データベースの各レコードは、通信環境情報および設定情報を含む。すなわち、通信環境情報と設定情報が互いに関連づけられている。

【 0 0 9 1 】

50

通信環境情報は、ICタグ 1 1 とリーダライタ 1 2 が通信を行う環境を示す情報であり、上述したように、タグ識別ID、リーダライタ識別ID、および、電波影響レベルを含む。

【 0 0 9 2 】

電波影響レベルは、リーダライタ 1 2 から発信される電波を対象物が吸収または遮断する度合いを示し、対象物の材質などに応じて設定される。例えば、電波を吸収も遮断もしない対象物の電波影響レベルはレベル 0 に設定され、電波を吸収する度合いが小さい対象物の電波影響レベルはレベル 1 に設定され、電波を吸収する度合いが中くらいの対象物の電波影響レベルはレベル 2 に設定され、電波を吸収する度合いが大きい対象物の電波影響レベルはレベル 3 に設定され、電波を遮断する対象物（例えば、金属など）の電波影響レベルはレベル 4 に設定される。

10

【 0 0 9 3 】

設定情報は、リーダライタ 1 2 の感度、電波発信間隔、磁界強度、および、ビーム角度の各設定値の範囲を示す情報を含む。

【 0 0 9 4 】

感度は、リーダライタ 1 2 から発信される電波の強さ、受信感度（SWR（Standing Wave Ratio））、および、利得値の範囲を含む。設定情報により示される電波の強さの範囲は、例えば、最大で1Wから4Wまでの範囲とされ、受信感度の範囲は、例えば、最大で1.0から1.5までの範囲とされ、利得値の範囲は、例えば、1 dBiから10dBiまでの範囲とされる。

【 0 0 9 5 】

電波発信間隔は、リーダライタ 1 2 から電波を発信する間隔を示す。設定情報に示される電波発信間隔の範囲は、例えば、最大で0.5msecから数100msecまでの範囲とされる。

20

【 0 0 9 6 】

磁界強度は、リーダライタ 1 2 から発信される電波の磁界の強度を示す。設定情報に示される磁界強度の範囲は、例えば、最大で0.05A/mから1.0A/mまでの範囲とされる。

【 0 0 9 7 】

ビーム角度は、リーダライタ 1 2 が、例えば、水平偏波、垂直偏波、円偏波などである電波を発信する角度を示す。設定情報に示されるビーム角度の範囲は、例えば、最大で30度から80度までの範囲とされる。

【 0 0 9 8 】

なお、設定情報に示される各設定値の範囲は、例えば、予め各種の実験を行うことにより、対応する通信環境情報により示される、ICタグ 1 1、リーダライタ 1 2、および、対象物の電波影響レベルの組み合わせからなる通信環境において、ICタグ 1 1 とリーダライタ 1 2 との間の通信状態が良好となる（通信の成功率が高くなる）と推定された範囲が設定される。すなわち、設定情報は、通信環境情報により示される通信環境において、ICタグ 1 1 とリーダライタ 1 2 との間の通信状態がほぼ最適な状態となるようにリーダライタ 1 2 を調整するための情報を含む。

30

【 0 0 9 9 】

図 3 は、ICタグ 1 1 の機能の構成の例を示すブロック図である。ICタグ 1 1 は、IC 1 0 1 およびアンテナ 1 0 2 を含むように構成される。IC 1 0 1 は、ASK変復調部 1 1 1、BPSK変復調部 1 1 2、CPU（Central Processing Unit） 1 1 3、およびEEPROM（Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory） 1 1 4 を含むように構成される。

40

【 0 1 0 0 】

ASK変復調部 1 1 1 は、アンテナ 3 2 から送信された変調波（ASK変調波）を検波して復調し、復調後のデータをBPSK変復調部 1 1 2 に供給する。

【 0 1 0 1 】

BPSK変復調部 1 1 2 は、ASK変復調部 1 1 1 から供給された変調波（BPSK変調波）を復調し、さらにマンチェスタコードの復調（デコード）を行う。BPSK変復調部 1 1 2 は、復調したデータをCPU 1 1 3 に供給する。

【 0 1 0 2 】

50

一方、ICタグ 1 1 からリーダライタ 1 2 ヘデータを送信する場合、BPSK変復調部 1 1 2 は、CPU 7 3 から供給されたデータをマンチェスタ符号化し、さらにBPSK変調する。BPSK変復調部 1 1 2 は、変調したデータをASK変復調部 1 1 1 に供給する。

【 0 1 0 3 】

ASK変復調部 1 1 1 は、BPSK変復調部 1 1 2 から供給されたデータに対応して、例えば、図示しない所定のスイッチング素子をオン/オフさせる。スイッチング素子がオン状態である場合には、所定の負荷がアンテナ 1 0 2 に並列に接続されることになり、スイッチング素子をオン/オフさせることによって、アンテナ 1 0 2 の負荷が変動する。ASK変復調部 1 1 1 は、アンテナ 1 0 2 の負荷の変動により、アンテナ 1 0 2 を介して受信している変調波をASK変調し、その変調波を、(アンテナ 1 0 2 を介して)リーダライタ 1 2 のアンテナ 3 2 に送信する。

10

【 0 1 0 4 】

逆に言えば、リーダライタ 1 2 は、ICタグ 1 1 からデータを受信するとき、すなわち、ICタグ 1 1 に所定のデータを送信させるとき、変調波の最大振幅を一定にして変調波(キャリア)を出力する。このリーダライタ 1 2 が出力する変調波(キャリア)が、ICタグ 1 1 のアンテナ 1 0 2 の負荷の変動により、ASK変調(負荷変調)される。

【 0 1 0 5 】

CPU 1 1 3 は、入力されたデータに基づいた所定の処理を実行する。例えば、入力されたデータがEEPROM 1 1 4 へのデータの書き込み要求である場合、書き込みが要求されたデータをEEPROM 1 1 4 に記憶させる(書き込む)。また、入力されたデータがEEPROM 1 1 4 に記憶されているデータの読み出し要求である場合、CPU 1 1 3 は、対応するデータをEEPROM 1 1 4 から読み出し、BPSK変復調部 1 1 2 に出力する。

20

【 0 1 0 6 】

EEPROM 1 1 4 は、不揮発性のメモリであり、ICタグ 1 1 が、リーダライタ 1 2 との通信を終了し、その電力供給が停止された後も、データを記憶し続ける。

【 0 1 0 7 】

また、ICタグ 1 1 では、アンテナ 1 0 2 および図示しないコンデンサで構成されるLC回路において、アンテナ 3 2 が放射した電波の一部が電気信号に変換され、その電気信号(変調波)を整流平滑化することで、包絡線検波が行われる。これにより生成される信号が、図示しない電圧レギュレータに供給され、安定化されて、直流電源としてICタグ 1 1 の各部に供給される。

30

【 0 1 0 8 】

図 4 は、ICタグ 1 1 のCPU 1 1 3 が所定のプログラムを実行することにより実現される機能の構成の例を示す図である。CPU 1 1 3 が所定のプログラムを実行することにより、通信制御部 1 3 1、読み出し制御部 1 3 2、電力制御部 1 3 3、および、書き込み制御部 1 3 4 を含む機能が実現される。

【 0 1 0 9 】

通信制御部 1 3 1 は、アンテナ 1 0 2、ASK変復調部 1 1 1、および、BPSK変復調部 1 1 2 を介して、リーダライタ 1 2 と通信を行う。通信制御部 1 3 1 は、リーダライタ 1 2 から送信されてくる各種のデータ(コマンド)を、アンテナ 1 0 2、ASK変復調部 1 1 1、および、BPSK変復調部 1 1 2 を介して受信し、受信したコマンドを、必要に応じて、読み出し制御部 1 3 2、書き込み制御部 1 3 4、または、電力制御部 1 3 3 に供給する。また、通信制御部 1 3 1 は、読み出し制御部 1 3 2 または書き込み制御部 1 3 4 から供給される各種のコマンドに、コマンドの送信に必要な情報を付加し、情報を付加したコマンドを、BPSK変復調部 1 1 2、ASK変復調部 1 1 1、および、アンテナ 1 0 2 を介して、リーダライタ 1 2 に送信する。

40

【 0 1 1 0 】

読み出し制御部 1 3 2 は、リーダライタ 1 2 から送信された読み出しコマンドを通信制御部 1 3 1 から取得する。読み出し制御部 1 3 2 は、読み出しコマンドにより読み出しが要求されたデータをEEPROM 1 1 4 から読み出す。読み出し制御部 1 3 2 は、読み出したデ

50

ータを格納した読み出し応答コマンドを生成し、生成した読み出し応答コマンドを通信制御部 1 3 1 に供給する。また、読み出し制御部 1 3 2 は、タグ情報の送信を行ったことを通知する情報を電力制御部 1 3 3 に供給する。

【 0 1 1 1 】

電力制御部 1 3 3 は、図示せぬ電圧レギュレータから供給される直流電力を監視するとともに、ICタグ 1 1 が消費する電力を制御する。

【 0 1 1 2 】

書き込み制御部 1 3 4 は、リーダライタ 1 2 から送信された書き込みコマンドを通信制御部 1 3 1 から取得し、書き込みコマンドに格納されているデータをEEPROM 1 1 4 に書き込む。

【 0 1 1 3 】

図 5 は、ICタグ 1 1 のEEPROM 1 1 4 に記憶されるデータの構成の例を示す図である。

【 0 1 1 4 】

EEPROM 1 1 4 の先頭には、タグ識別IDおよび電波影響レベルの組み合わせであるタグ情報が複数記憶されている。また、タグ情報は、図 2 を参照して上述したように、ごく短い数値データにより構成される。従って、リーダライタ 1 2 がICタグ 1 1 からタグ情報を読み取ることができる可能性は、EEPROM 1 1 4 に記憶されている他のデータに比べて高くなる。また、タグ情報が格納されている領域に続くデータ領域に、例えば、対象物情報などの各種のデータが記憶される。

【 0 1 1 5 】

図 6 は、リーダライタ 1 2 の機能の構成の例を示すブロック図である。リーダライタ 1 2 は、上述したようにアンテナ 3 2 およびコントローラ 3 1 を含むように構成される。また、コントローラ 3 1 は、CPU 1 5 1、SCC (Serial Communication Controller) 1 5 2、メモリ 1 5 3、復調部 1 5 4、変調部 1 5 5、発振部 1 5 6、および、ドライブ 1 5 7 により構成される。CPU 1 5 1、SCC 1 5 2、メモリ 1 5 3、および、ドライブ 1 5 7 は、バス 1 6 1 を介して相互に接続されている。

【 0 1 1 6 】

CPU 1 5 1 は、復調部 1 5 4 を介してICタグ 1 1 から受信した応答コマンドや、SCC 1 5 2 およびバス 1 6 1 を介してパーソナルコンピュータ 1 3 から入力される制御信号の入力を受け、メモリ 1 5 3 に記憶されているプログラムに従って、入力された応答コマンドや制御信号に従った処理を実行する。例えば、CPU 1 5 1 は、ICタグ 1 1 に送信するコマンドを変調部 1 5 5 に出力したり、パーソナルコンピュータ 1 3 に出力するデータをバス 1 6 1 を介してSCC 1 5 2 に出力する。また、CPU 1 5 1 は、ICタグ 1 1 から送信された応答コマンドに対して所定の処理（例えば、マンチェスタ符号化されたデータの復号など）を施すとともに、ICタグ 1 1 に送信するコマンドに対しても、所定の処理（例えば、マンチェスタ符号化など）を行った後、変調部 1 5 5 に出力する。

【 0 1 1 7 】

また、CPU 1 5 1 は、SCC 1 5 2 およびバス 1 6 1 を介して、パーソナルコンピュータ 1 3 から受信した設定情報に基づいて、リーダライタ 1 2 の設定を行う。

【 0 1 1 8 】

SCC 1 5 2 は、パーソナルコンピュータ 1 3 から入力されたデータを、バス 1 6 1 を介して、CPU 1 5 1 に供給したり、CPU 1 5 1 から、バス 1 6 1 を介して入力されたデータを、パーソナルコンピュータ 1 3 に出力する。

【 0 1 1 9 】

メモリ 1 5 3 は、データの処理に必要な情報を予め記憶したり、処理途中のデータを一時的に記憶する。また、メモリ 1 5 3 は、CPU 1 5 1 が使用するプログラムを格納する。

【 0 1 2 0 】

復調部 1 5 4 は、アンテナ 3 2 を介して、ICタグ 1 1 から受信した変調波（例えば、ASK変調波）を復調し、復調したデータをCPU 1 5 1 に出力する。

【 0 1 2 1 】

10

20

30

40

50

変調部 155 は、発振部 156 より供給される所定の周波数（例えば 13.56 MHz）の搬送波を、CPU 151 より供給されるデータに基づいて変調（例えば、ASK 変調）し、生成された変調波を、アンテナ 32 を介して、電波として IC タグ 11 に出力する。なお、例えば、ASK 変調を行う場合、変調部 155 は、変調度を 1 未満にして、ASK 変調を行うようにされており、これにより、データがローレベルのときにおいても、変調波の最大振幅がゼロにならないようにされている。

【0122】

ドライブ 157 は、必要に応じてバス 161 に接続される。ドライブ 157 は、光ディスク、光磁気ディスク、或いは半導体メモリなどのリムーバブルメディア 158 が装着されたとき、それらを駆動し、そこに記録されているプログラムやデータなどを取得する。取得されたプログラムやデータは、必要に応じてメモリ 153 に転送され、記録される。

10

【0123】

図 7 は、コントローラ 31 の CPU 151 が所定のプログラムを実行することにより実現される機能の構成の例を示すブロック図である。CPU 151 が所定のプログラムを実行することにより、対象物接近検出部 181、設定調整部 182、通信制御部 183、読み取り制御部 184、対象物通過予定管理部 185、通信環境送信部 186、書き込み制御部 187、および、通信結果送信部 188 を含む機能が実現される。

【0124】

対象物接近検出部 181 は、センサ 14 から出力されるデータを、バス 161 を介して受信する。対象物検出部 121 は、受信したデータに基づいて、IC タグ 11 が取り付けられている対象物の接近を検出する。対象物接近検出部 181 は、対象物の接近を検出した場合、対象物の接近を通知する情報（以下、対象物接近通知情報と称する）を設定調整部 182 に供給する。

20

【0125】

設定調整部 182 は、SCC 152 およびバス 161 を介して、パーソナルコンピュータ 15 から設定情報を取得する。設定調整部 182 は、設定情報に基づいて、リーダライタ 12 の設定を行う。また、設定調整部 182 は、対象物接近検出部 181 から対象物接近情報を取得した場合、より確実に IC タグ 11 からタグ情報を読み取れるように、リーダライタ 12 の設定を行う。設定調整部 182 は、リーダライタ 12 の設定を行ったことを通知する情報を通信制御部 183 に供給する。

30

【0126】

通信制御部 183 は、IC タグ 11 から送信されてくる各種のコマンドを、アンテナ 32 および復調部 154 を介して受信する。通信制御部 183 は、必要に応じて、読み取り制御部 184 または書き込み制御部 187 に、受信したコマンドを供給する。また、通信制御部 183 は、読み取り制御部 184 または書き込み制御部 187 から供給される各種のコマンドに、コマンドの送信に必要な情報を付加し、情報を付加したコマンドを、変調部 155、および、アンテナ 32 を介して IC タグ 11 に送信する。また、通信制御部 183 は、IC タグ 11 との通信が成功したか否かを示す情報を、必要に応じて、通信環境送信部 186、または、通信結果送信部 188 に供給する。さらに、通信制御部 183 は、設定調整部 182 によりリーダライタ 12 の設定が行われたことを通知する情報を読み取り制御部 184 および書き込み制御部 187 に供給する。

40

【0127】

読み取り制御部 184 は、SCC 152 およびバス 161 を介して、パーソナルコンピュータ 13 から供給されるデータの読み取りを指令する情報に基づいて、IC タグ 11 からのデータの読み出しを要求する読み出しコマンドを生成し、生成した読み出しコマンドを通信制御部 183 に供給する。読み取り制御部 184 は、読み出しコマンドに対する IC タグ 11 からの応答である読み出し応答コマンドを、通信制御部 183 から取得する。読み取り制御部 184 は、読み出し応答コマンドに格納されている、IC タグ 11 から読み取ったデータを、必要に応じて、バス 161 および SCC 152 を介して、パーソナルコンピュータ 13 に供給する。また、読み取り制御部 184 は、IC タグ 11 からタグ情報を読み取っ

50

た場合、読み取ったタグ情報を、通信環境送信部 186 に供給する。

【0128】

対象物通過予定管理部 185 は、パーソナルコンピュータ 13 から送信されてくる対象物通過予定情報を、SCC 152 およびバス 101 を介して取得する。対象物通過予定管理部 185 は、対象物通過予定情報に基づいて、対象物が通過する予定に合わせて、通過する予定の対象物の電波影響レベル、および、対象物に取り付けられている IC タグ 11 のタグ識別 ID を含むタグ情報を、通信環境送信部 186 に供給する。

【0129】

通信環境送信部 186 は、読み取り制御部 184 または対象物通過予定管理部 185 から供給されたタグ情報、および、メモリ 153 に記憶されているリーダライタ 12 のリーダライタ識別 ID を含む通信環境情報を、通信結果送信部 188 に供給するとともに、バス 161 および SCC 152 を介して、パーソナルコンピュータ 13 に供給する。

10

【0130】

書き込み制御部 187 は、SCC 152 およびバス 161 を介して、パーソナルコンピュータ 13 から供給されるデータの書き込みを指令する情報に基づいて、IC タグ 11 へのデータの書き込みを要求する書き込みコマンドを生成し、生成した書き込みコマンドを通信制御部 183 に供給する。

【0131】

また、書き込み制御部 187 は、必要に応じて、設定調整部 182 からリーダライタ 12 の現在の設定値を取得し、IC タグ 11 への設定値の書き込みを要求する書き込みコマンドを生成する。書き込み制御部 187 は、生成した書き込みコマンドを通信制御部 183 に供給する。

20

【0132】

通信結果送信部 188 は、IC タグ 11 との通信が成功したことを示す情報を通信制御部 183 から取得した場合、現在のリーダライタ 12 の設定値を示す情報を設定調整部 182 から取得する。通信結果送信部 188 は、IC タグ 11 との通信が成功したことを示す情報、現在のリーダライタ 12 の設定値、通信を行った IC タグ 11 から読み取ったタグ情報、および、リーダライタ 12 のリーダライタ識別 ID を含む通信結果情報を、バス 161 および SCC 152 を介して、パーソナルコンピュータ 13 に供給する。

【0133】

また、通信結果送信部 188 は、IC タグ 11 との通信が失敗したことを示す情報が通信制御部 183 から供給された場合、IC タグ 11 との通信が失敗したことを示す情報、通信を行った IC タグ 11 から読み取ったタグ情報、および、リーダライタ 12 のリーダライタ識別 ID を含む通信結果情報を、バス 161 および SCC 152 を介して、パーソナルコンピュータ 13 に供給する。

30

【0134】

図 8 は、パーソナルコンピュータ 13 の機能の構成の例を示すブロック図である。パーソナルコンピュータ 13 は、CPU 201、ROM 202、RAM 203、入力部 204、出力部 205、記録部 206、通信部 207、および、ドライブ 208 を含むように構成される。CPU 201、ROM 202、および RAM 203 は、バス 211 を介して相互に接続され、入力部 204、出力部 205、記録部 206、通信部 207、および、ドライブ 208 は、入出力インタフェース 212 を介して相互に接続される。また、センサ 14 およびコントローラ 31 が、入出力インタフェース 212 に接続される。バス 211 および入出力インタフェース 212 は、相互に接続される。

40

【0135】

CPU 201 は、入出力インタフェース 212 およびバス 211 を介して、ユーザが入力部 204 を用いて入力した処理の指示やデータの入力を受け、入力された処理の指示などに基づいて、ROM 202 に記憶されているプログラム、または、記録部 206 から RAM 203 にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。

【0136】

50

また、CPU 2 0 1 は、バス 2 1 1 および入出力インタフェース 2 1 2 を介して、コントローラ 3 1 と各種のデータの送受信を行う。さらに、CPU 2 0 1 は、バス 2 1 1、入出力インタフェース 2 1 2、通信部 2 0 7、および、ネットワーク 2 1 を介して、サーバ 4 1 と各種のデータの送受信を行う。

【 0 1 3 7 】

ROM 2 0 2 は、CPU 2 0 1 が使用するプログラムや演算用のパラメータのうちの基本的に固定のデータを格納する。

【 0 1 3 8 】

RAM 2 0 3 は、CPU 2 0 1 の実行において使用するプログラムや、その実行において適宜変化するパラメータやデータを格納する。

10

【 0 1 3 9 】

入力部 2 0 4 は、例えば、キーボード、マウス、マイクロフォンなどにより構成され、ユーザがリーダライタ 1 2 またはパーソナルコンピュータ 1 3 に各種の指令やデータなどを入力するとき操作される。

【 0 1 4 0 】

出力部 2 0 5 は、例えば、ディスプレイ、スピーカなどにより構成され、CPU 2 0 1 により処理される画像を表示したり、各種のデータや音声などを出力する。

【 0 1 4 1 】

記録部 2 0 6 は、例えば、ハードディスクなどにより構成され、CPU 2 0 1 が実行するプログラムや各種のデータを記録する

20

【 0 1 4 2 】

通信部 2 0 7 は、例えば、ルータ、モデムなどのインタフェースにより構成され、有線通信または無線通信によりネットワーク 2 1 に接続して、ネットワーク 2 1 に接続されているサーバ 4 1 と通信を行う。

【 0 1 4 3 】

ドライブ 2 0 8 は、必要に応じて入出力インタフェース 2 1 2 に接続される。ドライブ 2 0 8 は、光ディスク、光磁気ディスク、或いは半導体メモリなどのリムーバブルメディア 2 0 9 が装着されたとき、それらを駆動し、そこに記録されているプログラムやデータなどを取得する。取得されたプログラムやデータは、必要に応じて記録部 2 0 6 に転送され、記録される。

30

【 0 1 4 4 】

図 9 は、情報処理装置 1 5 の機能の構成の例を示すブロック図である。情報処理装置 1 5 は、上述したようにサーバ 4 1 およびデータベース 4 2 を含むように構成される。また、サーバ 4 1 は、CPU 2 5 1、ROM 2 5 2、RAM 2 5 3、入力部 2 5 4、出力部 2 5 5、記録部 2 5 6、通信部 2 5 7、および、ドライブ 2 5 8 を含むように構成される。CPU 2 5 1、ROM 2 5 2、およびRAM 2 5 3 は、バス 2 6 1 を介して相互に接続され、入力部 2 5 4、出力部 2 5 5、記録部 2 5 6、通信部 2 5 7、および、ドライブ 2 5 8 が、入出力インタフェース 2 6 2 を介して相互に接続される。また、データベース 4 2 が入出力インタフェース 2 6 2 に接続される。バス 2 6 1 および入出力インタフェース 2 6 2 は、相互に接続される。

40

【 0 1 4 5 】

CPU 2 5 1 は、入出力インタフェース 2 6 2 およびバス 2 6 1 を介して、ユーザが入力部 2 5 4 を用いて入力した処理の指示やデータの受け、入力された処理の指示などに基づいて、ROM 2 5 2 に記憶されているプログラム、または、記録部 2 5 6 からRAM 2 5 3 にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。

【 0 1 4 6 】

また、CPU 2 5 1 は、バス 2 6 1、入出力インタフェース 2 6 2、通信部 2 5 7、および、ネットワーク 2 1 を介してパーソナルコンピュータ 1 3 と各種の情報の送受信を行う。さらに、CPU 2 5 1 は、データベース 4 2 に記憶されている設定情報データベースを適宜更新する。

50

【 0 1 4 7 】

ROM 2 5 2 は、CPU 2 5 1 が使用するプログラムや演算用のパラメータのうちの基本的に固定のデータを格納する。

【 0 1 4 8 】

RAM 2 5 3 は、CPU 2 5 1 の実行において使用するプログラムや、その実行において適宜変化するパラメータやデータを格納する。

【 0 1 4 9 】

入力部 2 5 4 は、例えば、キーボード、マウス、マイクロフォンなどにより構成され、ユーザがサーバ 4 1 に各種の指令やデータなどを入力するとき操作される。

【 0 1 5 0 】

出力部 2 5 5 は、例えば、ディスプレイ、スピーカなどにより構成され、CPU 2 5 1 により処理される画像を表示したり、各種のデータや音声などを出力する。

【 0 1 5 1 】

記録部 2 5 6 は、例えば、ハードディスクなどにより構成され、CPU 2 5 1 が実行するプログラムや各種のデータを記録する

【 0 1 5 2 】

通信部 2 5 7 は、例えば、ルータ、モデムなどのインタフェースにより構成され、有線通信または無線通信によりネットワーク 2 1 に接続して、ネットワーク 2 1 に接続されているパーソナルコンピュータ 1 3 と通信を行う。

【 0 1 5 3 】

ドライブ 2 5 8 は、必要に応じて入出力インタフェース 2 6 2 に接続される。ドライブ 2 5 8 は、光ディスク、光磁気ディスク、或いは半導体メモリなどのリムーバブルメディア 2 5 9 が装着されたとき、それらを駆動し、そこに記録されているプログラムやデータなどを取得する。取得されたプログラムやデータは、必要に応じて記録部 2 5 6 に転送され、記録される。

【 0 1 5 4 】

図 1 0 は、サーバ 4 1 の CPU 2 5 1 が所定のプログラムを実行することにより実現される機能の構成の例を示す図である。CPU 2 5 1 が所定のプログラムを実行することにより、設定情報検索部 2 8 1、設定情報送信部 2 8 2、通信結果受信部 2 8 3、および、データベース更新部 2 8 4 を含む機能が実現される。

【 0 1 5 5 】

設定情報検索部 2 8 1 は、パーソナルコンピュータ 1 3 から送信されてくる通信環境情報を、ネットワーク 2 1、通信部 2 5 7、入出力インタフェース 2 6 2、および、バス 2 6 1 を介して取得する。設定情報検索部 2 8 1 は、取得した通信環境情報に対応する設定情報を、データベース 4 2 に蓄積されている設定情報データベースを用いて検索する。設定情報検索部 2 8 1 は、検索した設定情報を設定情報送信部 2 8 2 に供給する。

【 0 1 5 6 】

設定情報送信部 2 8 2 は、取得した設定情報を、バス 2 6 1、入出力インタフェース 2 6 2、通信部 2 5 7、および、ネットワーク 2 1 を介してパーソナルコンピュータ 1 3 に送信する。

【 0 1 5 7 】

通信結果受信部 2 8 3 は、パーソナルコンピュータ 1 3 から送信されてくる通信結果情報を、ネットワーク 2 1、通信部 2 5 7、入出力インタフェース 2 6 2、および、バス 2 6 1 を介して取得し、取得した通信結果情報をデータベース更新部 2 8 4 に供給する。

【 0 1 5 8 】

データベース更新部 2 8 4 は、取得した通信結果情報に基づいて、データベース 4 2 に蓄積されている設定情報データベースを適宜更新する。また、データベース更新部 2 8 4 は、取得した通信結果情報をデータベース 4 2 に蓄積させる。

【 0 1 5 9 】

次に、図 1 1 乃至図 1 3 を参照して、通信システム 1 の処理を説明する。

10

20

30

40

50

【 0 1 6 0 】

まず、図 1 1 のフローチャートを参照して、リーダライタ 1 2 により実行される対象物情報読み取り処理を説明する。

【 0 1 6 1 】

ステップ S 1 において、通信制御部 1 8 3 は、IC タグ 1 1 との通信が可能であるか否かを判定する。通信制御部 1 8 3 は、アンテナ 3 2 および復調部 1 5 4 を介して入力される信号を基に、IC タグ 1 1 との通信が可能であるか否かを判定する。この判定処理は、IC タグ 1 1 との通信が可能であると判定されるまで、定期的に繰り返され、IC タグ 1 1 との通信が可能であると判定された場合、例えば、通信領域 3 2 A に進入した IC タグ 1 1 の存在が認識された場合、処理はステップ S 2 に進む。

10

【 0 1 6 2 】

ステップ S 2 において、読み取り制御部 1 8 4 は、タグ情報の読み出しを要求する。具体的には、読み取り制御部 1 8 4 は、タグ情報の読み出しを要求する読み出しコマンドを生成する。読み取り制御部 1 8 4 は、通信制御部 1 8 3、変調部 1 5 5、および、アンテナ 3 2 を介して、生成した読み出しコマンド送信する。

【 0 1 6 3 】

ステップ S 3 において、読み取り制御部 1 8 4 は、タグ情報の読み取りが成功したか否かを判定する。

【 0 1 6 4 】

IC タグ 1 1 は、後述する図 1 2 のステップ S 2 1 において、ステップ S 2 においてリーダライタ 1 2 から送信された読み出しコマンドを受信した場合、ステップ S 2 2 において、タグ情報を含む読み出し応答コマンドをリーダライタ 1 2 に送信する。

20

【 0 1 6 5 】

読み取り制御部 1 8 4 は、アンテナ 3 2、復調部 1 5 4 および通信制御部 1 8 3 を介して、ステップ S 1 において送信した読み出しコマンドに対する応答であり、タグ情報を含む読み出し応答コマンドを IC タグ 1 1 から受信した場合、ステップ S 3 において、IC タグ 1 1 からのタグ情報の読み取りが成功したと判定し、処理はステップ S 4 に進む。

【 0 1 6 6 】

ステップ S 4 において、通信環境送信部 1 8 6 は、通信環境情報を送信する。具体的には、読み取り制御部 1 8 4 は、ステップ S 3 において受信した読み出し応答コマンドに含まれるタグ情報を、通信環境送信部 1 8 6 に供給する。通信環境送信部 1 8 6 は、メモリ 1 5 3 に記憶されているリーダライタ識別 ID を読み出す。通信環境送信部 1 8 6 は、取得したタグ情報（タグ識別 ID および電波影響レベル）およびリーダライタ識別 ID を含む通信環境情報を、通信結果送信部 1 8 8 に供給するとともに、バス 1 6 1 および SCC 1 5 2 を介してパーソナルコンピュータ 1 3 に送信する。パーソナルコンピュータ 1 3 の CPU 2 0 1 は、受信した通信環境情報を、入出力インタフェース 2 1 2、通信部 2 0 7 およびネットワーク 2 1 を介してサーバ 4 1 に送信する。

30

【 0 1 6 7 】

ステップ S 5 において、設定調整部 1 8 2 は、設定情報を受信したか否かを判定する。ステップ S 5 の判定処理は、設定情報を受信したと判定されるまで繰り返し実行される。

40

【 0 1 6 8 】

サーバ 4 1 は、後述する図 1 3 のステップ S 4 1 において、リーダライタ 1 2 から送信された通信環境情報を受信した場合、ステップ S 4 3 において、受信した通信環境情報に対応する設定情報を、ネットワーク 2 1 を介してパーソナルコンピュータ 1 3 に送信する。パーソナルコンピュータ 1 3 の CPU 2 0 1 は、受信した設定情報を、通信部 2 0 7 および入出力インタフェース 2 1 2 を介して、リーダライタ 1 2 に送信する。

【 0 1 6 9 】

設定調整部 1 8 2 は、SCC 1 5 2 およびバス 1 6 1 を介して、設定情報をパーソナルコンピュータ 1 3 から受信した場合、ステップ S 5 において、設定情報を受信したと判定し、処理はステップ S 6 に進む。

50

【 0 1 7 0 】

ステップ S 6 において、設定調整部 1 8 2 は、リーダライタ 1 2 の設定を行う。具体的には、設定調整部 1 8 2 は、例えば、電波の強さ、受信感度、利得値、電波発信間隔、磁界強度、および、ビーム角度が、設定情報に示される各設定値の範囲の中央の値になるように、リーダライタ 1 2 の各部を制御する。設定調整部 1 8 2 は、リーダライタ 1 2 の設定を行ったことを通知する情報を通信制御部 1 8 3 に供給する。通信制御部 1 8 3 は、リーダライタ 1 2 の設定が行われたことを通知する情報を読み取り制御部 1 8 4 および書き込み制御部 1 8 7 に供給する。

【 0 1 7 1 】

ステップ S 7 において、読み取り制御部 1 8 4 は、対象物情報の読み出しを要求する。具体的には、読み取り制御部 1 8 4 は、ICタグ 1 1 が取り付けられている対象物に関する対象物情報の読み出しを要求する読み出しコマンドを生成する。読み取り制御部 1 8 4 は、通信制御部 1 8 3、変調部 1 5 5、および、アンテナ 3 2 を介して、生成した読み出しコマンドを ICタグ 1 1 に送信する。

10

【 0 1 7 2 】

ステップ S 8 において、読み取り制御部 1 8 4 は、対象物情報の読み取りが成功したか否かを判定する。読み取り制御部 1 8 4 は、ステップ S 7 において送信した読み出しコマンドに対する読み出し応答コマンドを受信できなかった場合、ICタグ 1 1 からの対象物情報の読み取りが失敗したと判定し、処理はステップ S 9 に進む。

20

【 0 1 7 3 】

ステップ S 9 において、通信制御部 1 8 3 は、ICタグ 1 1 との通信が失敗したことを通知する。具体的には、通信制御部 1 8 3 は、ICタグ 1 1 との通信が失敗したことを通知する情報を設定調整部 1 8 2 に供給する。

【 0 1 7 4 】

ステップ S 1 0 において、設定調整部 1 8 2 は、全ての設定値を試みたか否かを判定する。設定調整部 1 8 2 は、設定情報に示される各設定値の範囲から求められる設定値（電波の強さ、受信感度、利得値、電波発信間隔、磁界強度、および、ビーム角度）の組み合わせのうち、まだリーダライタ 1 2 の設定に用いていない設定値の組み合わせが残っている場合、まだ全ての設定値を試みていないと判定し、処理はステップ S 6 に戻る。

【 0 1 7 5 】

ステップ S 6 において、設定調整部 1 8 2 は、まだリーダライタ 1 2 の設定に用いていない設定値の組み合わせとなるように、リーダライタ 1 2 の各部を制御する。すなわち、各設定値の範囲内でリーダライタ 1 2 の設定がさらに行われる。

30

【 0 1 7 6 】

その後、ステップ S 8 において、対象物情報の読み取りが成功したと判定されるか、ステップ S 1 0 において、全ての設定値を試みたと判定されるまで、ステップ S 6 乃至 S 1 0 の処理が繰り返し実行される。すなわち、設定情報に示される各設定値の範囲内で、リーダライタ 1 2 の電波の強さ、受信感度、利得値、電波発信間隔、磁界強度、および、ビーム角度が調整され、ICタグ 1 1 からの対象物情報の読み取りが試みられる。

【 0 1 7 7 】

ICタグ 1 1 は、後述する図 1 2 のステップ S 2 3 において、ステップ S 7 において送信された読み出しコマンドを受信した場合、ステップ S 2 4 において、読み出しコマンドに対する応答であり、対象物情報を含む読み出し応答コマンドをリーダライタ 1 2 に送信する。

40

【 0 1 7 8 】

読み取り制御部 1 8 4 は、アンテナ 3 2、復調部 1 5 4 および通信制御部 1 8 3 を介して、ステップ S 7 において送信した読み出しコマンドに対する読み出し応答コマンドを ICタグ 1 1 から受信した場合、ステップ S 8 において、対象物情報の読み取りが成功したと判定し、ステップ S 9 および S 1 0 の処理がスキップされ、処理はステップ S 1 1 に進む。

50

【 0 1 7 9 】

一方、ステップ S 1 0 において、全ての設定値を試みたと判定された場合、すなわち、設定情報に示される各設定値の範囲内で、リーダライタ 1 2 の電波の強さ、受信感度、利得値、電波発信間隔、磁界強度、および、ビーム角度を調整したにも関わらず、ICタグ 1 1 から対象物情報を読み取れなかった場合、処理はステップ S 1 1 に進む。

【 0 1 8 0 】

ステップ S 1 1 において、通信結果送信部 1 8 8 は、通信結果を送信する。具体的には、通信制御部 1 8 3 は、ICタグ 1 1 との通信が成功したか否かを示す情報を通信結果送信部 1 8 8 に供給する。

【 0 1 8 1 】

ICタグ 1 1 との通信が成功した場合、すなわち、ICタグ 1 1 から対象物情報を読み取れた場合、通信結果送信部 1 8 8 は、現在のリーダライタ 1 2 の設定値、すなわち、ICタグ 1 1 との通信が成功したときの電波の強さ、受信感度、利得値、電波発信間隔、磁界強度、および、ビーム角度の設定値を設定調整部 1 8 2 から取得する。通信結果送信部 1 8 8 は、ICタグ 1 1 との通信が成功したことを示す情報、現在のリーダライタ 1 2 の設定値、ICタグ 1 1 から読み取ったタグ情報、並びに、リーダライタ 1 2 のリーダライタ識別 ID を含む通信結果情報を生成する。

【 0 1 8 2 】

ICタグ 1 1 との通信が失敗した場合、すなわち、ICタグ 1 1 から対象物情報を読み取れなかった場合、通信結果送信部 1 8 8 は、ICタグ 1 1 との通信が失敗したことを示す情報、ICタグ 1 1 から読み取ったタグ情報、および、リーダライタ 1 2 のリーダライタ識別 ID を含む通信結果情報を生成する。

【 0 1 8 3 】

通信結果送信部 1 8 8 は、生成した通信結果情報を、バス 1 6 1 および SCC 1 5 2 を介して、パーソナルコンピュータ 1 3 に供給する。パーソナルコンピュータ 1 3 の CPU 2 0 1 は、受信した通信結果情報を、入出力インタフェース 2 1 2、通信部 2 0 7 およびネットワーク 2 1 を介してサーバ 4 1 に送信する。

【 0 1 8 4 】

サーバ 4 1 は、後述する図 1 3 のステップ S 4 4 において、リーダライタ 1 2 より送信された通信結果情報を受信する。

【 0 1 8 5 】

その後、処理はステップ S 1 に戻り、上述したステップ S 1 以降の処理が実行される。

【 0 1 8 6 】

ステップ S 3 において、ステップ S 2 において送信した読み出しコマンドに対する読み出し応答コマンドを受信できなかった場合、タグ情報の読み取りが失敗したと判定され、処理はステップ S 1 に戻り、上述したステップ S 1 以降の処理が実行される。

【 0 1 8 7 】

次に、図 1 2 のフローチャートを参照して、図 1 1 のリーダライタ 1 2 の対象物情報読み取り処理に対応して、ICタグ 1 1 により実行される対象物情報送信処理を説明する。

【 0 1 8 8 】

ステップ S 2 1 において、読み出し制御部 1 3 2 は、タグ情報の読み出しが要求されたか否かを判定する。具体的には、読み出し制御部 1 3 2 は、上述した図 2 のステップ S 1 においてリーダライタ 1 2 から送信された読み出しコマンドを、アンテナ 1 0 2、ASK変復調部 1 1 1、BPSK変復調部 1 1 2、および、通信制御部 1 3 1 を介して受信した場合、タグ情報の読み出しが要求されたと判定し、処理はステップ S 2 2 に進む。

【 0 1 8 9 】

ステップ S 2 2 において、読み出し制御部 1 3 2 は、タグ情報を送信する。具体的には、読み出し制御部 1 3 2 は、EEPROM 1 1 4 の先頭に繰り返し記憶されているタグ情報を全て読み出す。読み出し制御部 1 3 2 は、読み出した全てのタグ情報を含む読み出し応答コマンドを生成する。読み出し制御部 1 3 2 は、通信制御部 1 3 1、BPSK変復調部 1 1 2、

10

20

30

40

50

ASK変復調部 1 1 1、および、アンテナ 1 0 2 を介して、生成した読み出し応答コマンドをリーダライタ 1 2 に送信する。

【 0 1 9 0 】

なお、タグ情報を複数送信することにより、通信障害やノイズなどによりデータの一部に欠落やデータ化けなどが発生した場合でも、リーダライタ 1 2 がタグ情報を読み取れる可能性が高くなる。

【 0 1 9 1 】

ステップ S 2 1 において、タグ情報の読み出しが要求されていないと判定された場合、ステップ S 2 2 の処理はスキップされ、処理はステップ S 2 3 に進む。

【 0 1 9 2 】

ステップ S 2 3 において、読み出し制御部 1 3 2 は、対象物情報の読み出しが要求されたか否かを判定する。具体的には、読み出し制御部 1 3 2 は、上述した図 1 1 のステップ S 7 においてリーダライタ 1 2 から送信された読み出しコマンドを、アンテナ 1 0 2、ASK変復調部 1 1 1、BPSK変復調部 1 1 2、および、通信制御部 1 3 1 を介して受信した場合、対象物情報の読み出しが要求されたと判定し、処理はステップ S 2 4 に進む。

【 0 1 9 3 】

ステップ S 2 4 において、読み出し制御部 1 3 2 は、対象物情報を送信する。具体的には、読み出し制御部 1 3 2 は、読み出しが要求された対象物情報をEEPROM 1 1 4 から読み出す。読み出し制御部 1 3 2 は、読み出した対象物情報を含む読み出し応答コマンドを生成する。読み出し制御部 1 3 2 は、通信制御部 1 3 1、BPSK変復調部 1 1 2、ASK変復調部 1 1 1、および、アンテナ 1 0 2 を介して、生成した読み出し応答コマンドをリーダライタ 1 2 に送信する。

【 0 1 9 4 】

その後、処理はステップ S 2 1 に戻り、上述したステップ S 2 1 以降の処理が実行される。

【 0 1 9 5 】

ステップ S 2 3 において、対象物情報の読み出しが要求されていないと判定された場合、処理はステップ S 2 1 に戻り、上述したステップ S 2 1 以降の処理が実行される。

【 0 1 9 6 】

次に、図 1 3 のフローチャートを参照して、図 1 1 のリーダライタ 1 2 の対象物情報読み取り処理に対応して、サーバ 4 1 により実行される設定情報送信処理を説明する。

【 0 1 9 7 】

ステップ S 4 1 において、設定情報検索部 2 8 1 は、通信環境情報を受信したか否かを判定する。ステップ S 4 1 の判定処理は、通信環境情報を受信したと判定されるまで、繰り返し実行される。

【 0 1 9 8 】

設定情報検索部 2 8 1 は、上述した図 1 1 のステップ S 4 においてリーダライタ 1 2 から送信された通信環境情報を、パーソナルコンピュータ 1 3、ネットワーク 2 1、通信部 2 5 7、入出力インタフェース 2 6 2、および、バス 2 6 1 を介して受信した場合、ステップ S 4 1 において、通信環境情報を受信したと判定し、処理はステップ S 4 2 に進む。

【 0 1 9 9 】

ステップ S 4 2 において、設定情報検索部 2 8 1 は、設定情報を検索する。具体的には、設定情報検索部 2 8 1 は、受信した通信環境情報に含まれるタグ識別ID、リーダライタ識別ID、および、電波影響レベルの組み合わせに対応する設定情報を、データベース 4 2 に蓄積されている設定情報データベースを用いて検索する。設定情報検索部 2 8 1 は、検索した設定情報、すなわち、受信した通信環境情報に対応する設定情報を設定情報送信部 2 8 2 に供給する。

【 0 2 0 0 】

ステップ S 4 3 において、設定情報送信部 2 8 2 は、設定情報を送信する。具体的には、設定情報送信部 2 8 2 は、設定情報検索部 2 8 1 から供給された設定情報を、バス 2 6

10

20

30

40

50

1、入出力インタフェース262、通信部257、および、ネットワーク21を介してパーソナルコンピュータ13に送信する。

【0201】

ステップS44において、通信結果受信部283は、通信結果を受信する。具体的には、通信結果受信部283は、上述した図11のステップS11においてリーダライタ12から送信された通信結果情報を、パーソナルコンピュータ13、ネットワーク21、通信部257、入出力インタフェース262、および、バス261を介して受信する。通信結果受信部283は、受信した通信結果情報をデータベース更新部284に供給する。

【0202】

ステップS45において、データベース更新部284は、取得した通信結果情報をデータベース42に蓄積させる。

10

【0203】

ステップS46において、データベース更新部284は、所定の量以上の通信結果が蓄積されたか否かを判定する。具体的には、データベース更新部284は、データベース42に蓄積されている通信結果情報のデータ量が所定の値以上である場合、所定の量以上の通信結果が蓄積されたと判定し、処理はステップS47に進む。

【0204】

ステップS47において、データベース更新部284は、設定情報データベースを更新する。具体的には、データベース更新部284は、通信結果情報に含まれる各データを集計および解析し、設定情報に含まれる各設定値の範囲が適切であるか否かを判定する。

20

【0205】

例えば、データベース更新部284は、設定情報データベースのレコードごとに、各レコードに対応する通信環境(ICタグ識別ID、電波影響レベル、および、リーダライタ識別IDの組み合わせ)におけるICタグ11とリーダライタ12との間の通信の成功率を算出する。データベース更新部284は、通信の成功率が所定の閾値以上である各レコードについて、通信が成功したときのリーダライタ12の設定値の分布を求める。データベース更新部284は、求めた分布に基づいて、通信の成功率が所定の閾値以上である各レコードに含まれる設定情報の各設定値の範囲を調整する。

【0206】

また、データベース更新部284は、通信の成功率が所定の閾値未満である各レコードについて、設定情報の見直しが必要であることを情報処理装置15の管理者に通知する。管理者は、通信結果を分析したり、各種の実験を行ったりして、設定情報に示される設定値の見直しを行い、設定値を見直した設定情報に設定情報データベースの対応するレコードを更新する。

30

【0207】

その後、処理はステップS41に戻り、上述したステップS41以降の処理が実行される。

【0208】

ステップS46において、所定の量以上の通信結果が蓄積されていないと判定された場合、処理はステップS41に戻り、上述したステップS41以降の処理が実行される。

40

【0209】

このようにして、それぞれの通信環境に対して適切な設定情報に基づいて、リーダライタ12の各設定値が調整され、ICタグ11とリーダライタ12との間の通信が行われるので、リーダライタ12により、ICタグ11のデータの読み取りをより確実に行うことができる。また、実際の通信結果に基づいて、設定情報データベースが適宜更新されるので、さらに確実にリーダライタ12によりICタグ11のデータの読み取りを行うことができる。

【0210】

なお、以上では、ICタグ11からデータを読み取る場合の例を説明したが、それぞれの通信環境に対して適切な設定情報に基づいて、リーダライタ12の各設定値が調整され、

50

ICタグ 1 1 とリーダライタ 1 2 との間の通信が行われるので、リーダライタ 1 2 により、ICタグ 1 1 へのデータの書き込みもより確実に行うことができる。

【 0 2 1 1 】

なお、ICタグ 1 1 からのタグ情報の読み取りは、設定情報に基づいてリーダライタ 1 2 の設定を行う前に行われるため、通信条件によっては、タグ情報の読み取り率が低くなる場合がある。ここで、より確実にICタグ 1 1 からタグ情報を読み取ることができるようにする方法について説明する。

【 0 2 1 2 】

例えば、工場や倉庫のラインのように、リーダライタ 1 2 の通信領域 3 2 A を同様の対象物が連続して通過する場合、後続する対象物の一群に対応するタグ情報を記憶するとともに、それらの対象物に取り付けられた状態よりも通信条件が良好となるようにしたICタグ 1 1 (以下、先導タグと称する)を、その対象物の一群が通過する直前に通信領域 3 2 A を通過させるようにする。これにより、リーダライタ 1 2 が、後続する対象物の一群に対応するタグ情報をより確実に読み取れるようになる。

10

【 0 2 1 3 】

また、例えば、センサ 1 4 により対象物の接近を検出した場合、対象物に取り付けられているICタグ 1 1 からデータを読み取りやすくするように、リーダライタ 1 2 の設定値を調整するようにしてもよい。以下、図 1 4 のフローチャートを参照して、この方法を用いた場合に、図 1 1 を参照して上述した処理の代わりにリーダライタ 1 2 により実行される対象物情報読み取り処理の例を説明する。

20

【 0 2 1 4 】

ステップ S 1 0 1 において、対象物接近検出部 1 8 1 は、対象物の接近を検出したか否かを判定する。具体的には、対象物検出部 1 2 1 は、センサ 1 4 から出力されるデータに基づいて、ICタグ 1 1 が取り付けられた対象物の接近を監視し、対象物の接近を検出したと判定した場合、処理はステップ S 1 0 2 に進む。

【 0 2 1 5 】

ステップ S 1 0 2 において、設定調整部 1 8 2 は、タグ情報をより確実に読み取れるように、リーダライタ 1 2 の設定を一時的に変更する。具体的には、設定調整部 1 8 2 は、リーダライタ 1 2 の各部を制御して、アンテナ 3 2 から発信する電波を強くしたり、電波を発信する頻度を増やしたり、または、受信感度を高くするなどして、ICタグ 1 1 からタグ情報をより確実に読み取れるように、リーダライタ 1 2 の設定を一時的に変更する。

30

【 0 2 1 6 】

ステップ S 1 0 1 において、対象物の接近を検出していないと判定された場合、ステップ S 1 0 2 の処理はスキップされ、処理はステップ S 1 0 3 に進む。

【 0 2 1 7 】

ステップ S 1 0 3 以降の処理は、上述した図 1 1 のステップ S 1 以降の処理と同様であり、その説明は省略する。

【 0 2 1 8 】

さらに、例えば、タグ情報をより確実に読み取れるように、ICタグ 1 1 の消費電力を制御するようにしてもよい。以下、図 1 5 のフローチャートを参照して、この方法を用いた場合に、図 1 2 を参照して上述した処理の代わりにICタグ 1 1 により実行される対象物情報送信処理の例を説明する。

40

【 0 2 1 9 】

ステップ S 1 3 1 において、電力制御部 1 3 3 は、リーダライタ 1 2 からの電力の供給が開始されたか否かを判定する。電力制御部 1 3 3 は、図示せぬ電圧レギュレータから供給される直流電力を監視することにより、例えば、リーダライタ 1 2 の通信領域 3 2 A にICタグ 1 1 が進入し、リーダライタ 1 2 からの電力の供給が開始されたと判定した場合、処理はステップ S 1 3 2 に進む。

【 0 2 2 0 】

ステップ S 1 3 2 において、電力制御部 1 3 3 は、消費電力を抑制する。具体的には、

50

電力制御部 133 は、ICタグ 11 の各部を制御して、タグ情報の送信以外の機能を制限し、ICタグ 11 が消費する電力のうち、タグ情報を送信するために必要な電力以外の消費を抑制する。

【0221】

これにより、ICタグ 11 は、利用することができる機能（例えば、対象物管理情報の送信など）が制限される一方、リーダライタ 12 から受信する電波が弱く、供給される電力が弱くても、リーダライタ 12 にタグ情報を送信することができるようになる。

【0222】

ステップ S 133 において、上述した図 12 のステップ S 21 の処理と同様に、タグ情報の読み出しが要求されたか否かが判定される。タグ情報の読み出しが要求されたと判定された場合、処理はステップ S 134 に進む。

10

【0223】

ステップ S 134 において、上述した図 12 のステップ S 22 の処理と同様に、タグ情報がリーダライタ 12 に送信される。

【0224】

ステップ S 134 において、電力制御部 133 は、消費電力を元に戻す。具体的には、読み出し制御部 132 は、タグ情報の送信を行ったことを通知する情報を電力制御部 133 に供給する。電力制御部 133 は、通常の機能が使用できるように、ICタグ 11 の各部を制御して、ICタグ 11 の消費電力を通常の状態に戻す。

【0225】

ステップ S 133 において、タグ情報の読み出しが要求されていないと判定された場合、ステップ S 134 および S 135 の処理はスキップされ、処理はステップ S 136 に進む。

20

【0226】

ステップ S 136 において、上述した図 12 のステップ S 23 の処理と同様に、対象物情報の読み出しが要求されたか否かが判定される。対象物情報の読み出しが要求されたと判定された場合、処理はステップ S 137 に進む。

【0227】

ステップ S 137 において、上述した図 12 のステップ S 24 の処理と同様に、対象物情報がリーダライタ 12 に送信される。

30

【0228】

ステップ S 136 において、対象物情報の読み出しが要求されていないと判定された場合、ステップ S 137 の処理はスキップされ、処理はステップ S 138 に進む。

【0229】

ステップ S 138 において、電力制御部 133 は、リーダライタ 12 からの電力の供給がなくなったか否かを判定する。電力制御部 133 は、図示せぬ電圧レギュレータから供給される直流電力を監視することにより、リーダライタ 12 からの電力の供給がなくなっていないと判定した場合、処理はステップ S 133 に戻り、上述したステップ S 133 以降の処理が実行される。

【0230】

ステップ S 138 において、例えば、リーダライタ 12 の通信領域 32A から ICタグ 11 が出て、リーダライタ 12 からの電力の供給がなくなると判定された場合、処理はステップ S 131 に戻り、上述したステップ S 131 以降の処理が実行される。

40

【0231】

以上のようにして、より確実に ICタグ 11 からタグ情報を読み取ることができるようになる。

【0232】

また、タグ情報を ICタグ 11 から読み取る代わりに、外部から与えることにより、リーダライタ 12 がタグ情報を確実に取得できるようにしてもよい。

【0233】

50

図16のフローチャートを参照して、タグ情報を外部から与える場合に、図11を参照して上述した処理の代わりに、リーダライタ12により実行される対象物情報読み取り処理の例を説明する。

【0234】

ステップS161において、対象物通過予定管理部185は、対象物通過予定情報が送信されてきたか否かを判定する。具体的には、例えば、ユーザが、入力部204を介してパーソナルコンピュータ13に対象物通過情報を入力した場合、パーソナルコンピュータ13のCPU201は、入力された対象物通過予定情報を、入出力インタフェース212を介してリーダライタ12に送信する。

【0235】

対象物通過予定管理部185は、SCC152およびバス161を介して、対象物通過予定情報をパーソナルコンピュータ13から受信した場合、ステップS161において、対象物通過予定情報を受信したと判定し、処理はステップS162に進む。

【0236】

ステップS162において、対象物通過予定管理部185は、受信した対象物通過予定情報をメモリ153に記憶させる。

【0237】

ステップS161において、対象物通過予定情報を受信していないと判定された場合、ステップS162の処理はスキップされ、処理はステップS163に進む。

【0238】

ステップS163において、対象物通過予定管理部185は、対象物が通過する時間であるか否かを判定する。対象物通過予定管理部185は、対象物通過予定情報に基づいて、例えば、ICタグ11が取り付けられた対象物が通信領域32Aを通過する予定の時間より所定の時間（例えば、10秒）だけ前になった場合、対象物が通過する時間であると判定し、処理はステップS164に進む。

【0239】

なお、例えば、工場や倉庫のラインなどのように、リーダライタ12の通信領域32Aを同じ対象物が連続して通過する場合、その対象物の一群が通過している間、リーダライタ12の設定を変更する必要がないため、その一群の先頭の対象物が通過する時間が対象物通過予定対象物情報に設定される。従って、その一群の先頭の対象物が通過する直前に、ステップS163において、対象物が通過する時間であると判定される。

【0240】

ステップS164において、通信環境送信部186は、通信環境情報を送信する。具体的には、対象物通過予定管理部185は、対象物通過予定情報に基づいて、次に通過する対象物に取り付けられているICタグ11のタグ識別ID、および、その対象物の電波影響レベルを通信環境送信部186に供給する。通信環境送信部186は、メモリ153に記憶されているリーダライタ識別IDを読み出す。通信環境送信部186は、取得したタグ識別IDおよび電波影響レベル（タグ情報）、並びに、リーダライタ識別IDを含む通信環境情報を、通信結果送信部188に供給するとともに、バス161およびSCC152を介してパーソナルコンピュータ13に送信する。パーソナルコンピュータ13のCPU201は、受信した通信環境情報を、入出力インタフェース212、通信部207およびネットワーク21を介してサーバ41に送信する。

【0241】

ステップS165において、上述した図11のステップS5の処理と同様に、通信環境情報を受信したか否かが判定される。ステップS164において送信した通信環境情報に対応する設定情報を受信したと判定された場合、処理はステップS166に進む。

【0242】

ステップS166において、上述した図11のステップS6の処理と同様に、リーダライタ12の設定が行われる。その後、処理はステップS168に進む。

【0243】

10

20

30

40

50

ステップS 1 6 3において、対象物が通過する時間でないと判定された場合、処理はステップS 1 6 7に進む。

【0 2 4 4】

ステップS 1 6 7において、上述した図1 1のステップS 1の処理と同様に、ICタグ1 1との通信が可能であるか否かが判定される。ICタグ1 1との通信が可能であると判定された場合、処理はステップS 1 6 8に進む。

【0 2 4 5】

ステップS 1 6 8乃至S 1 7 2の処理は、上述した図1 1のステップS 6乃至S 1 1の処理と同様であり、その説明は省略する。

【0 2 4 6】

ステップS 1 7 2の処理の後、処理はステップS 1 6 1に戻り、ステップS 1 6 1以降の処理が実行される。

【0 2 4 7】

ステップS 1 6 7において、ICタグ1 1との通信が不可能であると判定された場合、処理はステップS 1 6 1に戻り、ステップS 1 6 1以降の処理が実行される。

【0 2 4 8】

このようにして、リーダーライタ1 2がタグ情報をより確実に取得することができるようになる。

【0 2 4 9】

[本実施の形態が支援するビジネスモデル]

次に、図1 7を参照して、本発明の一実施の形態である通信システム1が支援するビジネスモデルの例を説明する。

【0 2 5 0】

登録機関5 0 1は、設定情報データベースの登録および管理、並びに、設定情報を提供する機関であり、情報処理装置1 5を保有する。

【0 2 5 1】

会社5 0 2は、リーダーライタ5 1 1、5 2 1または5 3 1のメーカーまたは販売会社である。

【0 2 5 2】

会社5 0 3は、ICタグ1 1のメーカーまたは販売会社である。

【0 2 5 3】

メーカー5 0 4は、対象物5 4 1を製造する会社である。メーカー5 0 4は、リーダーライタ5 1 1およびパーソナルコンピュータ5 1 2を保有し、ICタグ1 1により自社の製品である対象物5 4 1を管理する。

【0 2 5 4】

物流会社5 0 5は、メーカー5 0 4から供給される、ICタグ1 1が取り付けられた対象物5 4 1を保管したり、販売会社5 0 6に輸送したりする。物流会社5 0 5は、リーダーライタ5 2 1およびパーソナルコンピュータ5 2 2を保有し、ICタグ1 1により対象物5 4 1を管理する。

【0 2 5 5】

販売会社5 0 6は、対象物5 4 1を一時保管するとともに、対象物5 4 1を顧客に販売する。販売会社5 0 6は、リーダーライタ5 3 1およびパーソナルコンピュータ5 3 2を保有し、ICタグ1 1により対象物5 4 1を管理する。

【0 2 5 6】

例えば、会社5 0 2は、所定の登録料を支払って、自社のリーダーライタ5 1 1、5 1 2または5 1 3の情報の登録を登録機関5 0 1に申請する。これにより、申請されたリーダーライタ5 1 1、5 2 1または5 3 1の型式に対してリーダーライタ識別IDが割り当てられる。会社5 0 2は、割り当てられたリーダーライタ識別IDをリーダーライタ5 1 1、5 2 1、または5 3 1に設定したものをユーザに提供する。

【0 2 5 7】

10

20

30

40

50

また、会社503は、所定の登録料を支払って、自社のICタグ11の情報の登録を登録機関501に申請する。これにより、申請されたICタグ11の型式に対してタグ識別IDが割り当てられる。会社503は、割り当てられたICタグ識別IDをICタグ11に設定したものをユーザに提供する。

【0258】

メーカー504は、対象物541を管理するために用いるICタグ11のメーカーおよび型式、リーダライタ511のメーカーおよび型式、並びに、対象物541に関する情報（例えば、対象物の材質など）を提供するとともに、所定の登録料を支払って、自社の通信環境に対する設定情報の登録を登録期間501に申請する。

【0259】

登録機関501は、リーダライタ511の型式およびICタグ11の型式がともに設定情報データベースに登録されている場合（リーダライタ識別IDおよびタグ識別IDが割り当てられている場合）、提供された対象物に関する情報に基づいて、対象物541の電波影響レベルを求める。

【0260】

登録機関501は、ICタグ11のICタグ識別ID、リーダライタ521のリーダライタ識別ID、および、対象物541に対する電波影響レベルの組み合わせに対応する設定情報が既に設定情報データベースに登録されている場合、その設定情報をメーカー504に供給するようにサーバ41を設定する。

【0261】

また、登録機関501は、ICタグ11のICタグ識別ID、リーダライタ521のリーダライタ識別ID、および、対象物541に対する電波影響レベルの組み合わせに対応する設定情報が既に設定情報データベースに登録されていない場合、その組み合わせに対する設定情報（各設定値の範囲）を実験などにより求める。登録機関501は、求めた設定情報を設定情報データベースに登録するとともに、メーカー504に供給するようにサーバ41を設定する。

【0262】

メーカー541は、ICタグ11に対象物541の電波影響レベルを書き込んだICタグ11を対象物541に取り付け、ICタグ11から対象物情報の読み取る場合に、自社の通信環境に対応する設定情報を登録機関501から受信する。

【0263】

なお、リーダライタ511のリーダライタ識別IDおよびICタグ11のICタグ識別IDのうち少なくとも一方が設定情報データベースに登録されていない場合、メーカー504は、自社の通信環境に対応する設定情報を登録することができない。

【0264】

物流会社505も、リーダライタ521のリーダライタ識別IDおよびICタグ11のICタグ識別IDがともに設定情報データベースに登録されている場合、メーカー504と同様の手続きにより、自社の通信環境に対応する設定情報を登録機関501から受信することができるようになる。

【0265】

販売会社506も、リーダライタ321のリーダライタ識別IDおよびICタグ11のICタグ識別IDがともに設定情報データベースに登録されている場合、メーカー504と同様の手続きにより、自社の通信環境に対応する設定情報を登録機関501から受信することができるようになる。

【0266】

会社502は、自社のリーダライタの情報を設定情報データベースに登録することにより、設定情報データベースに情報が登録されているICタグに対するデータの読み書きの成功率および信頼性が向上する。従って、会社502のリーダライタの売り上げが伸びる可能性が高くなる。

【0267】

10

20

30

40

50

また、会社503は、自社のICタグの情報を設定情報データベースに登録することにより、設定情報データベースに情報が登録されているリーダライタによるデータの読み書きの成功率および信頼性が向上する。従って、会社503のICタグの売り上げが伸びる可能性が高くなる。

【0268】

さらに、メーカー504、物流会社505、または、販売会社506は、自社の通信環境に対応する設定情報の提供を受けることにより、ICタグ11のデータの読み書きの成功率および信頼性が向上する。従って、データの読み書きのやり直し、対象物を管理する上でのミスなどが削減され、作業性が向上し、コスト削減を達成することができる。

【0269】

なお、以上の説明では、パーソナルコンピュータ13を介して、リーダライタ12と情報処理装置15とが通信する例を説明したが、リーダライタ12に通信手段を設けて、リーダライタ12と情報処理装置15が、ネットワーク21を介して直接通信を行うようにしてもよい。

【0270】

また、上述したタグ識別IDの代わりに、ICタグ11に関する具体的な情報（例えば、メーカー名、型式、特性、形状など）を用いるようにしてもよい。

【0271】

さらに、上述したリーダライタ識別IDの代わりに、リーダライタ12に関する具体的な情報（例えば、メーカー名、型式、特性など）を用いるようにしてもよい。

【0272】

また、設定情報データベースを、例えば、リーダライタ12のメモリ153、または、パーソナルコンピュータ13の記録部206に格納するようにして、サーバ41との通信処理を省略するようにしてもよい。これにより、処理時間を短縮することができる。なお、この場合、例えば、設定情報データベースの登録機関から、定期的に、最新の設定情報データベースをネットワーク21を介して配布したり、最新の設定情報データベースを記録した記録媒体を配布するようにすることが望ましい。

【0273】

さらに、ICタグ11との通信が成功したときのリーダライタ12の設定値をICタグ11に書き込むようにして、それ以降、同じ種類のリーダライタ12が、設定値が書き込まれたICタグ11と通信を行う場合、まず、ICタグ11に書き込まれている設定値を読み出し、読み出した設定値に基づいて、リーダライタ12の設定を調整するようにしてもよい。これにより、同じ種類のリーダライタ12は、より迅速にICタグ11に最適な設定を行うことができるようになる。

【0274】

また、通信環境をより詳細に表すために、ICタグを取り付けた状態におけるICタグと対象物との位置関係を示す情報、対象物の形状を示す情報などを通信環境情報に含めるようにしてもよい。例えば、図1を参照して上述した例において、図18に示されるように、ICタグ11を梱包材61に取り付けた状態における、ICタグ11と対象物である缶入り飲料62-1乃至62-8との最小距離 L_{min} 、缶入り飲料62-1乃至62-4の缶の表面により形成される波形の径 R および間隔 W などを通信環境情報に含めるようにしてもよい。これにより、通信環境がより詳細に定義されるため、より適切な設定情報を提供することができるようになる。

【0275】

さらに、設定情報は、必ずしも、感度、電波発信間隔、磁界強度、および、ビーム間隔の設定値を全て含む必要はなく、感度、電波発信間隔、磁界強度、および、ビーム間隔の設定値のうち少なくとも一つを含むようにし、リーダライタは、設定情報に含まれる設定値を調整するようにしてもよい。

【0276】

また、本発明は、リーダライタ12だけでなく、ICタグへの書き込み機能がないリーダ

10

20

30

40

50

にも適用することが可能である。

【0277】

さらに、本発明は、バーコード、2次元コードなどを用いた他の方式により非接触でデータを読み取るシステムにも適用することができる。例えば、バーコードまたは2次元コードの方式によりデータを読み取るシステムに適用する場合、コードが印刷された表面の材質や形状などの情報をコードに記録するようにする。そして、コードに記録された情報、および、コードを読み取る読み取り装置の種類に基づく設定情報を読み取り装置に提供し、提供された設定情報に基づいて、読み取り装置が設定を行うようにすればよい。

【0278】

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるし、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、ネットワークや記録媒体からインストールされる。

【0279】

コンピュータにインストールされ、コンピュータによって実行可能な状態とされるプログラムを記録する記録媒体は、図6または図9に示されるように、リムーバブルメディア158または259により構成されるだけでなく、装置本体にあらかじめ組み込まれた状態でユーザに提供される、プログラムが記録されているメモリ153または記録部256に含まれるハードディスクなどで構成される。

【0280】

なお、本明細書において、プログラム格納媒体に格納されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0281】

また、本明細書において、システムとは、複数の装置により構成される装置全体を表すものである。

【0282】

さらに、本発明の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0283】

【図1】本発明を適用した通信システムの一実施の形態を示す図である。

【図2】設定情報データベースのデータ構造の例を示す図である。

【図3】図1のICタグの機能の構成の例を示す図である。

【図4】図3のCPUにより実現される機能の構成の例を示す図である。

【図5】図3のEEPROMに格納されるデータの構成の例を示す図である。

【図6】図1のリーダライタの機能の構成の例を示すブロック図である。

【図7】図6のCPUにより実現される機能の構成の例を示すブロック図である。

【図8】図1のパーソナルコンピュータの機能の構成の例を示す図である。

【図9】図1の情報処理装置の機能の構成の例を示す図である。

【図10】図9のCPUにより実現される機能の構成の例を示す図である。

【図11】図1のリーダライタにより実行される対象物情報読み取り処理を説明するためのフローチャートである。

【図12】図11の対象物情報読み取り処理に対応して図1のICタグにより実行される対象物情報送信処理を説明するためのフローチャートである。

【図13】図11の対象物情報読み取り処理に対応して図1のサーバにより実行される設定情報送信処理を説明するためのフローチャートである。

【図14】図1のリーダライタにより実行される対象物情報読み取り処理の他の例を説明

10

20

30

40

50

するためのフローチャートである。

【図15】図1のICタグにより実行される対象物情報送信処理の他の例を説明するためのフローチャートである。

【図16】図1のリーダライタにより実行される対象物情報読み取り処理のさらに他の例を説明するためのフローチャートである。

【図17】本発明の実施の形態が支援するビジネスモデルを説明するための図である。

【図18】通信環境情報の例を説明するための図である。

【符号の説明】

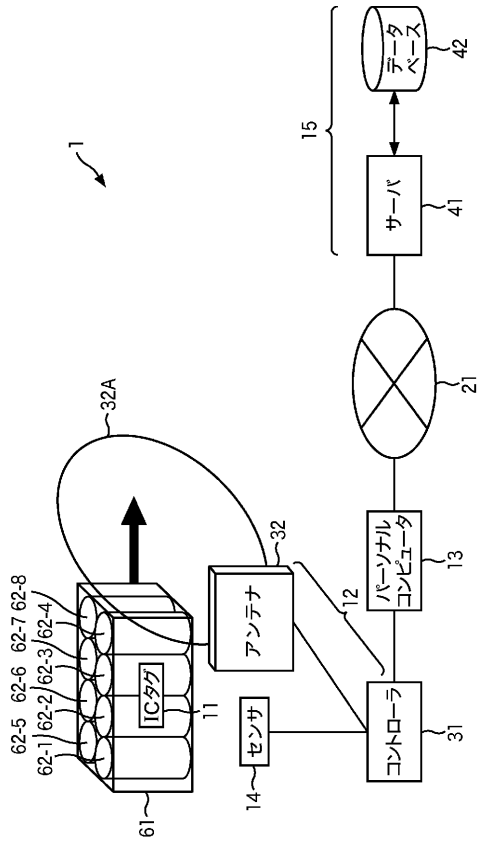
【0284】

| | | |
|-------|-------------|----|
| 1 | 通信システム | 10 |
| 1 1 | ICタグ | |
| 1 2 | リーダライタ | |
| 1 3 | パーソナルコンピュータ | |
| 1 4 | センサ | |
| 1 5 | 情報処理装置 | |
| 3 1 | コントローラ | |
| 3 2 | アンテナ | |
| 3 2 A | 通信領域 | |
| 4 1 | サーバ | |
| 4 2 | データベース | 20 |
| 1 0 1 | IC | |
| 1 1 3 | CPU | |
| 1 1 4 | EEPROM | |
| 1 3 1 | 通信制御部 | |
| 1 3 2 | 読み出し制御部 | |
| 1 3 3 | 電力制御部 | |
| 1 3 4 | 書き込み制御部 | |
| 1 5 1 | CPU | |
| 1 5 3 | メモリ | |
| 1 5 7 | ドライブ | 30 |
| 1 5 8 | リムーバブルメディア | |
| 1 8 1 | 対象物接近検出部 | |
| 1 8 2 | 設定調整部 | |
| 1 8 3 | 通信制御部 | |
| 1 8 4 | 読み取り制御部 | |
| 1 8 5 | 対象物通過予定管理部 | |
| 1 8 6 | 通信環境送信部 | |
| 1 8 7 | 書き込み制御部 | |
| 1 8 8 | 通信結果送信部 | |
| 2 0 1 | CPU | 40 |
| 2 0 2 | ROM | |
| 2 0 6 | 記録部 | |
| 2 0 8 | ドライブ | |
| 2 0 9 | リムーバブルメディア | |
| 2 5 1 | CPU | |
| 2 5 2 | ROM | |
| 2 5 6 | 記録部 | |
| 2 5 8 | ドライブ | |
| 2 5 9 | リムーバブルメディア | |
| 2 8 1 | 設定情報検索部 | 50 |

- 2 8 2 設定情報送信部
- 2 8 3 通信結果受信部
- 2 8 4 データベース更新部
- 5 0 1 登録機関
- 5 0 2 , 5 0 3 会社
- 5 0 4 メーカー
- 5 0 5 物流会社
- 5 0 6 販売会社
- 5 1 1 , 5 2 1 , 5 3 1 リーダライタ

【 図 1 】

図 1

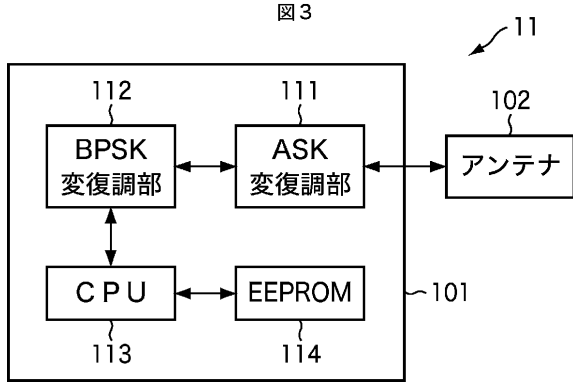


【 図 2 】

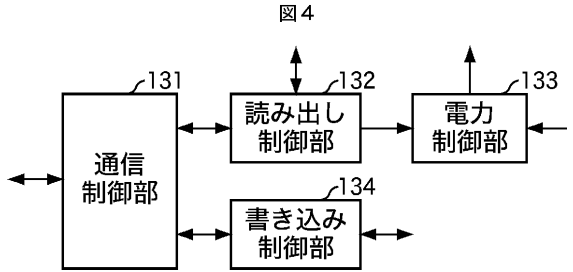
図 2

| No. | 通信環境情報 | | | 設定情報 | | | | | |
|-----|--------|------------|--------|-----------|-----------|----------|---------------|------------|-----------|
| | タグ情報 | リーダライタ識別ID | タグ識別ID | 電波の強さ (W) | 受信感度 (dB) | 利得値 (dB) | 電波発信間隔 (msec) | 磁界強度 (A/m) | ビーム角度 (度) |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 2.0~3.0 | 1.2~1.3 | 4.0~10.0 | 0.5~99.0 | 0.06~0.08 | 50~60 |
| 2 | 1 | 1 | 12 | 2.5~4.0 | 1.1~1.5 | 3.0~7.0 | 100.0~300.0 | 0.07~0.09 | 70~80 |
| 3 | 2 | 4 | 1 | 1.2~1.8 | 1.2~1.4 | 4.0~9.0 | 0.5~99.0 | 0.06~0.07 | 40~60 |
| | | | | | | | | | |
| n | 98 | 2 | 54 | 1.0~2.8 | 1.0~1.2 | 1.0~5.0 | 0.5~5000.0 | 0.05~0.10 | 30~60 |

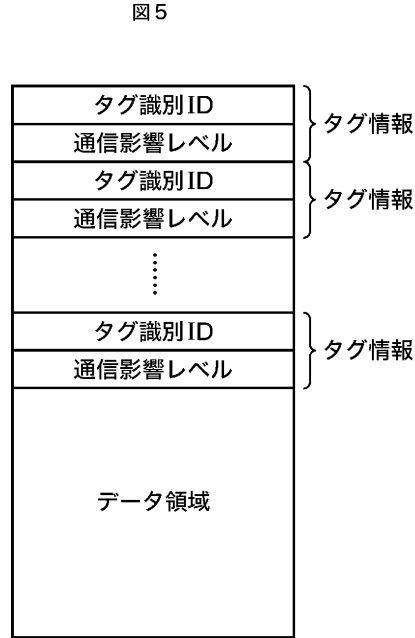
【図3】



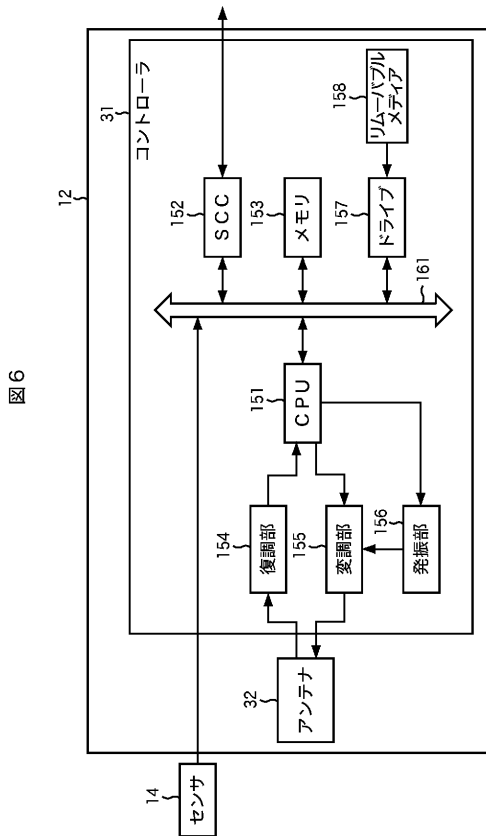
【図4】



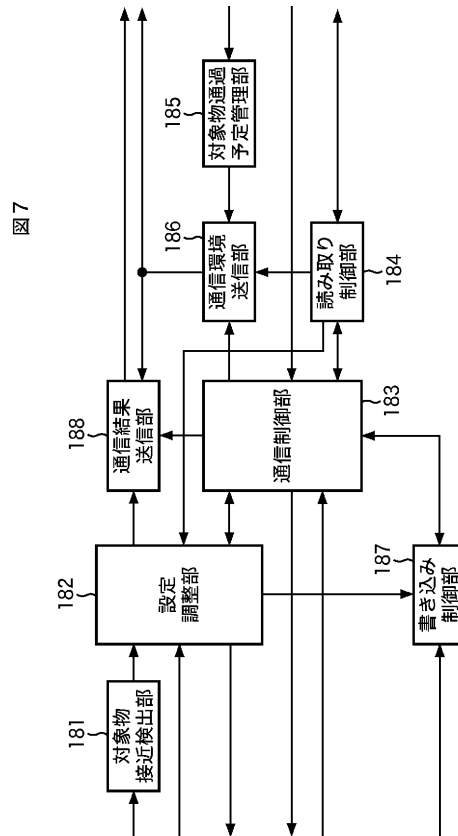
【図5】



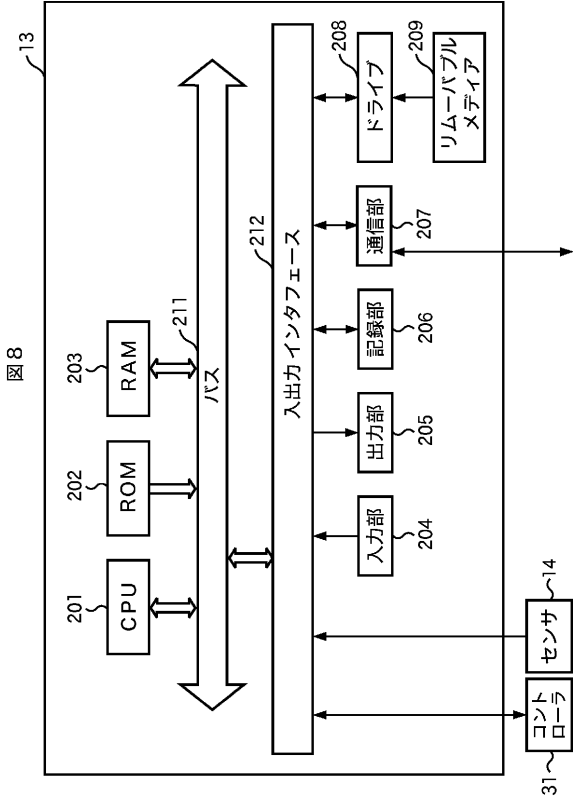
【図6】



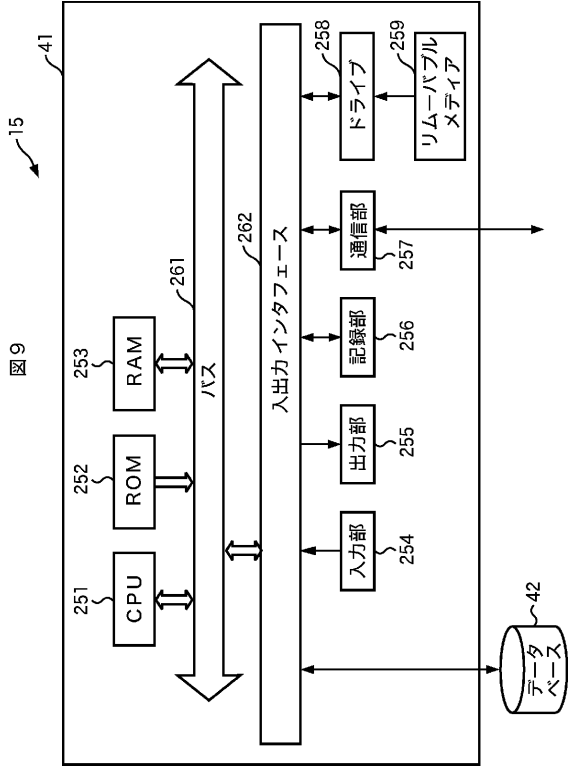
【図7】



【図8】

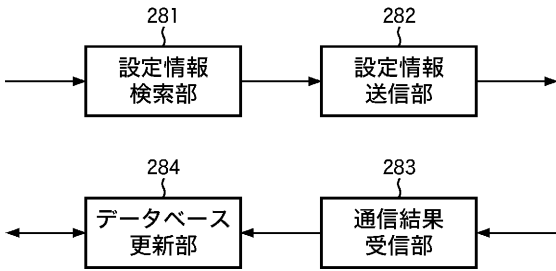


【図9】



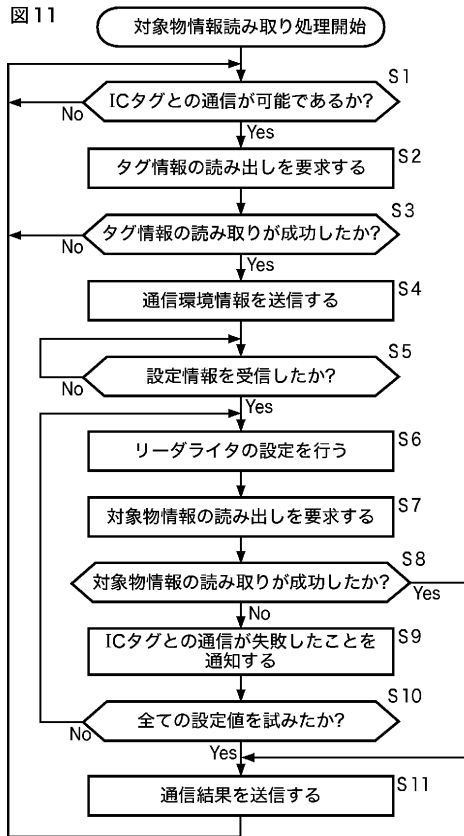
【図10】

図10



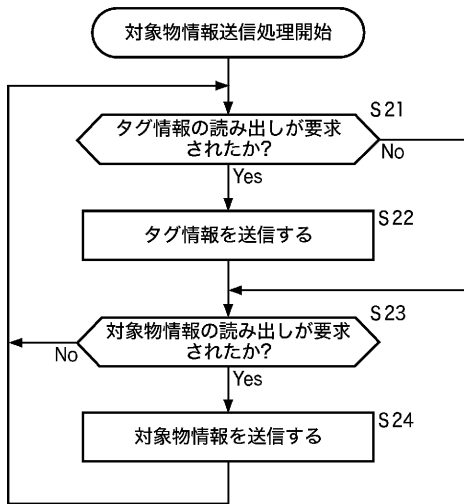
【図11】

図11



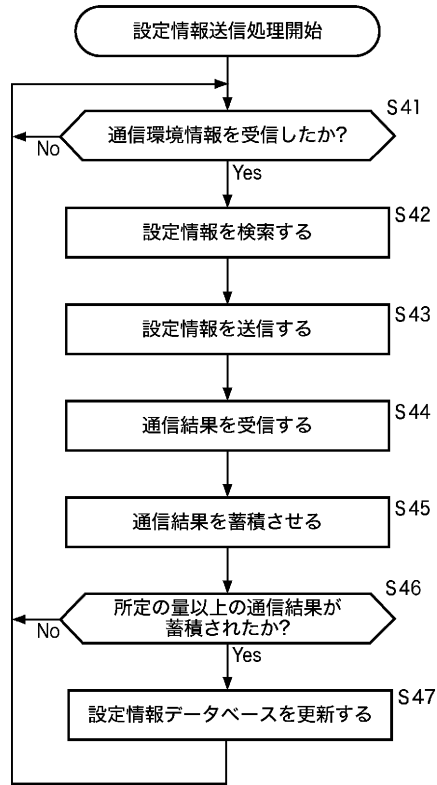
【図12】

図12



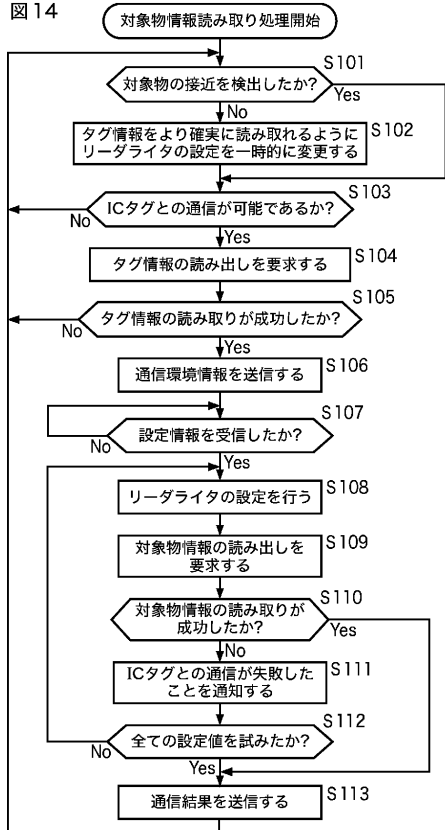
【図13】

図13



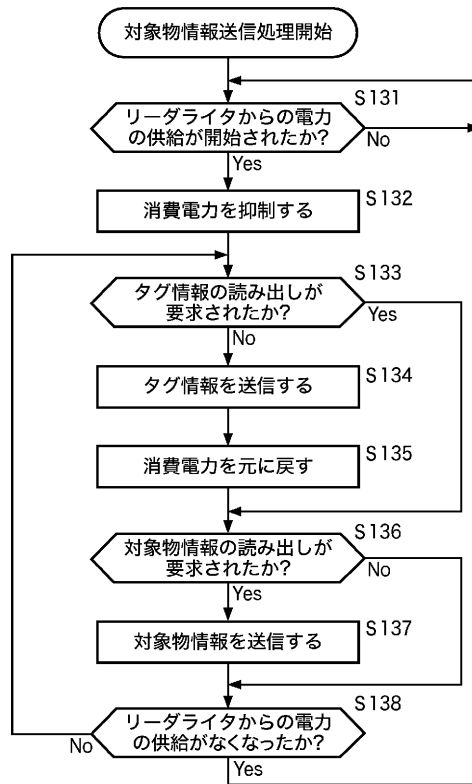
【図14】

図14

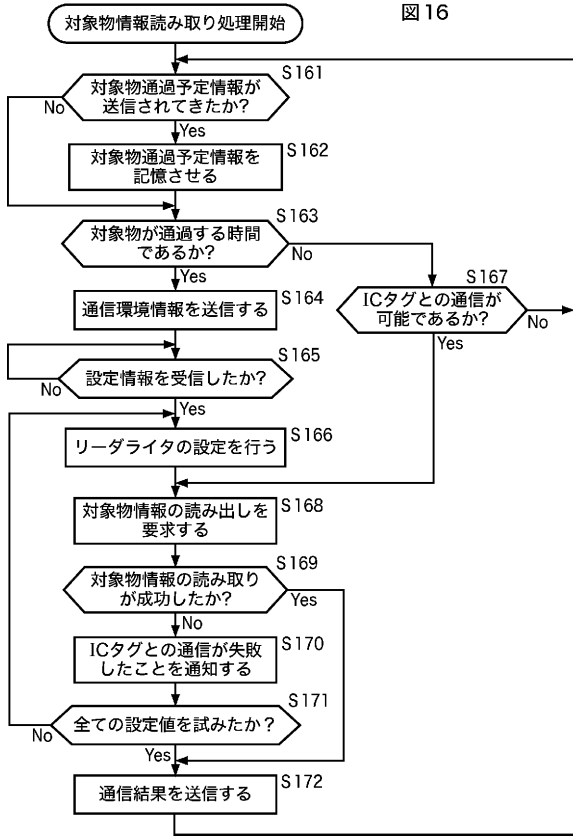


【図15】

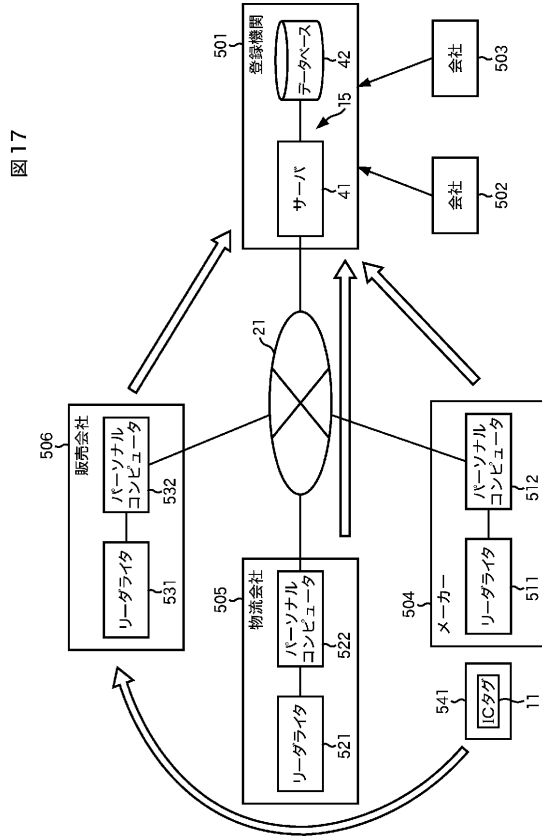
図15



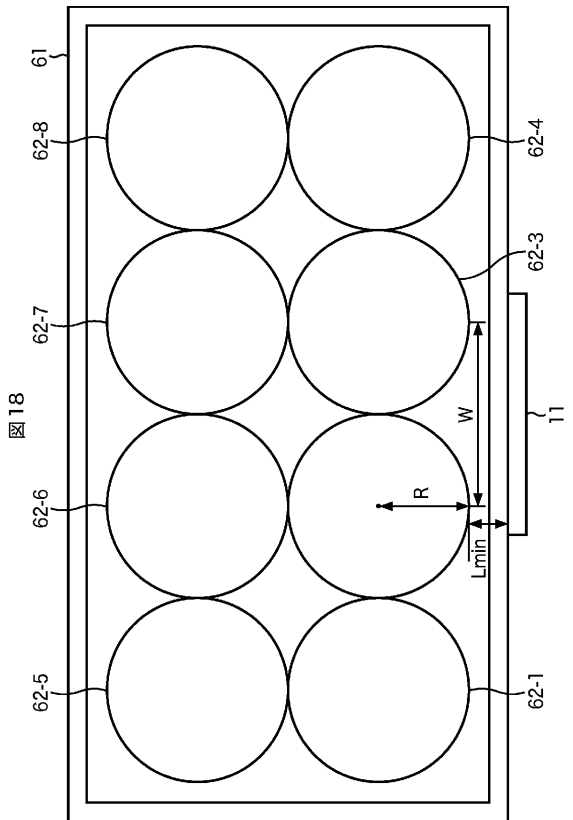
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

審査官 関 博文

- (56)参考文献 特開平09 - 171545 (JP, A)
特開2003 - 050977 (JP, A)
特開2005 - 318274 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06K 17/00
H04B 5/02