(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年5月22日(22.05.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/100517 A1

(51) 国際特許分類:
G06K 7/10 (2006.01) *H04B 5/02* (2006.01)
H04B 1/59 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/040989

(22) 国際出願日： 2019年10月17日(17.10.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2018-212120 2018年11月12日(12.11.2018) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社 (**OMRON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 肥塚 八尋 (**KOEZUKA, Yahiro**); 〒6008530 京都府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 Kyoto (JP).

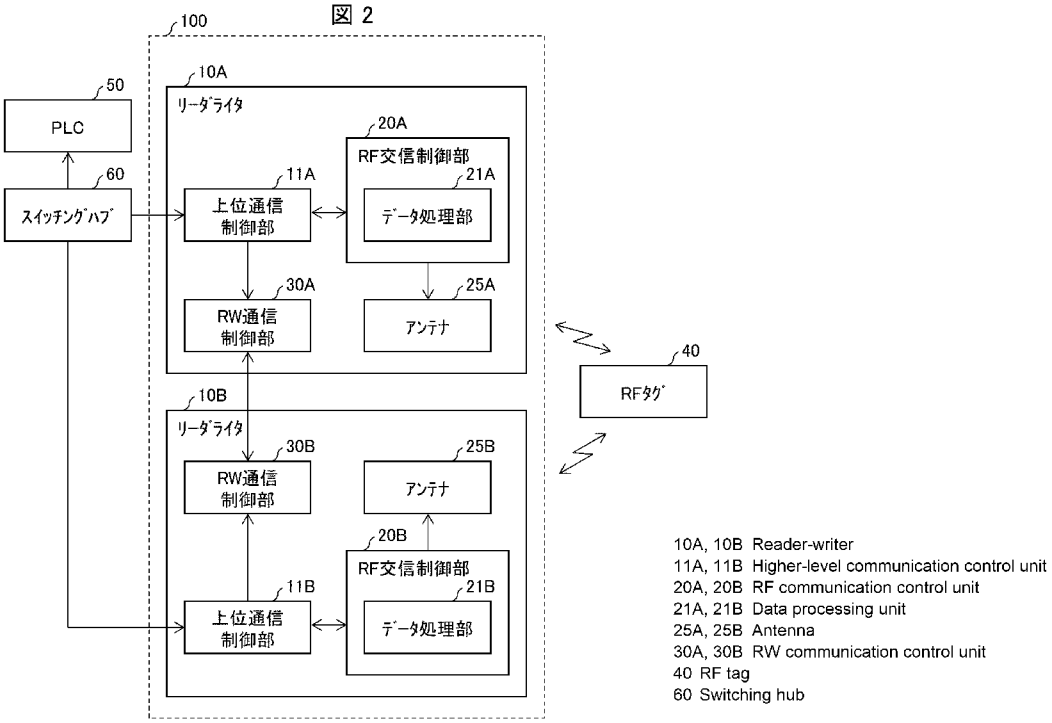
(74) 代理人: 村上 尚 (**MURAKAMI, Takashi**); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋２丁目北２番６号 大和南森町ビル４Ｆ Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) **Title:** RFID COMMUNICATION SYSTEM AND CONTROL METHOD FOR RFID COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称： ＲＦＩＤ交信システム、及びＲＦＩＤ交信システムの制御方法

図 2



(57) **Abstract:** The objective of the present invention is to provide a RFID communication system that achieves high-sensitivity long-distance communication with a RF tag. During a period in which a specific reader-writer (10A) among a plurality of reader-writers (10A, 10B) transmits a signal to an RF tag (40), another reader-writer (10B) receives a signal from the RF tag (40). In addition, each of the plurality of reader-writers (10A, 10B) has both a transmission period for transmitting a signal to the RF tag (40) and a reception period for receiving a signal from the RF tag (40).

WO 2020/100517 A1

[続葉有]

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：ＲＦタグとの高感度かつ長距離の交信を実現するＲＦＩＤ交信システムを提供することを目的とする。複数のリーダライタ（１０Ａ，１０Ｂ）のうち、特定のリーダライタ（１０Ａ）がＲＦタグ（４０）に信号を送信する期間に、別のリーダライタ（１０Ｂ）がＲＦタグ（４０）から信号を受信するとともに、複数のリーダライタ（１０Ａ，１０Ｂ）はそれぞれ、ＲＦタグ（４０）に信号を送信する送信期間、および、ＲＦタグ（４０）から信号を受信する受信期間の両方を含んでいる。

明　細　書

発明の名称 ：

ＲＦＩＤ交信システム、及びＲＦＩＤ交信システムの制御方法

技術分野

[0001]　本発明は、ＲＦＩＤ交信システム、及びＲＦＩＤ交信システムの制御方法に関する。

背景技術

[0002]　従来、製造現場や物流現場で固体管理のために、個体に取り付けたＲＦタグからデータを読み書きし、プログラマブルコントローラ（Programmable Logic Controller、以下「ＰＬＣ」と略記）等の産業用制御装置との間でデータ交換を行うＲＦＩＤシステムが知られている。

[0003]　これらのＲＦＩＤシステムでは、送信距離が限定されており、動作範囲内であっても、電波の干渉及び衝突のためにデータの信頼性が低くなるという問題があった。そこで、規模が大きく、且つ複雑な空間においても、十分な受信可能範囲を実現し、ＲＦＩＤの位置を特定するために、複数の受信アンテナと、複数の送信アンテナとを備えるＲＦＩＤシステムが提供されている（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国公開特許公報「特表２０１１－５２００９７（２０１１年７月１４日公表）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　ところで、ＲＦＩＤシステムにおいて、ＲＦタグとの間でデータの読み出しまたは書き込みを行う際に、自ら電波を発振し続ける必要がある。しかしながら、自ら発振した電波がノイズとして、ＲＦタグから受信するシグナルに悪影響を与える場合がある。

[0006] 特許文献１に記載のように、送信アンテナと受信アンテナとを別の位置に設置する構成において、送信アンテナから出射される電波が受信アンテナで受信されるシグナルに影響を及ぼすことを防ぐためには、送信アンテナと受信アンテナとを離して設ける必要がある。この場合、これらのアンテナは共にリーダライタ本体との間が同軸ケーブルで接続されている必要がある。

[0007] すなわち、このように送信アンテナと受信アンテナとを離して設けると、同軸ケーブルで伝送される信号のパワーが減衰し、Ｓ／Ｎ比が劣化するという問題がある。また、同軸ケーブルは高価であるため、送信アンテナと受信アンテナとの間の距離を長くするとコストが嵩むという問題もある。

[0008] 本発明の一態様は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、ＲＦタグとの高感度かつ長距離の交信を実現するＲＦＩＤ交信システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 前記の課題を解決するために、本発明の一態様に係るＲＦＩＤ交信システムは、ＲＦタグとの間でデータの読み出しおよび書き込みの少なくともいずれか一方を行う複数のリーダライタを備え、複数の前記リーダライタのうち、特定の前記リーダライタが前記ＲＦタグに信号を送信する期間に、別の前記リーダライタが前記ＲＦタグから信号を受信するとともに、複数の前記リーダライタはそれぞれ、前記ＲＦタグに信号を送信する送信期間、および、前記ＲＦタグから信号を受信する受信期間の両方を含んでいる構成である。

発明の効果

[0010] 本発明の一態様によれば、ＲＦタグとの高感度かつ長距離の交信を実現するＲＦＩＤ交信システムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]ＲＦＩＤ交信システムを用いたシステム環境を模式的に示す図である。

[図2]実施形態に係るＲＦＩＤ交信システムの要部構成を示すブロック図である。

[図3]リーダライタと、ＲＦタグとの間の信号の流れを模式的に示す図である

。

[図4]ＲＦタグからデータを読み出す場合のリーダライタと、ＲＦタグとの間のデータの流れの一例を示す図である。

[図5]ＲＦタグから複数回データを読み出す場合のリーダライタと、ＲＦタグとの間のデータの流れの一例を示す図である。

[図6]変形例のＲＦＩＤ交信システムを用いたシステム環境を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の一側面に係る実施形態（以下、「本実施形態」とも表記する）を、図面に基づいて説明する。

[0013] §１ 適用例

まず、図１を用いて、本発明が適用される場面の一例について説明する。図１は、本実施形態に係るＲＦＩＤ交信システム１００を用いたシステム環境を模式的に示す図である。

[0014] 図１に示すように、ＲＦＩＤ交信システム１００は、複数のリーダライタ１０（１０Ａ，１０Ｂ）を備えて構成されている。ＲＦＩＤ交信システム１００は、例えば生産現場において、部品や製品などの物品の個体管理のために用いられるＲＦタグ４０との間でデータの読み出しおよび書き込みの少なくともいずれか一方を行うためのシステムである。

[0015] ＲＦＩＤ交信システム１００は、上位機器であるＰＬＣ（Programmable Logic Controller）５０から受信する指令に応じて、ＲＦタグ４０との間でデータの読み出しおよび書き込みの少なくともいずれか一方を行う。また、特定のリーダライタ１０（例えばリーダライタ１０Ａ）がＲＦタグ４０に信号を送信する期間に、別のリーダライタ１０（例えばリーダライタ１０Ｂ）がＲＦタグ４０から信号を受信する。複数のリーダライタ１０Ａ，１０Ｂはそれぞれ、ＲＦタグ４０に信号を送信する送信期間、および、ＲＦタグ４０から信号を受信する受信期間の両方を含んでいる。

[0016] このようにＲＦＩＤ交信システム１００は、複数のリーダライタ１０Ａ，

１０Ｂ間でＲＦタグ４０に信号を送信するユニットと、ＲＦタグ４０から信号を受信するユニットとを入れかえることで、送信電波による受信シグナルへの影響を抑制することができる。

[0017] §２　構成例

以下、本発明の実施形態に係るＲＦＩＤ交信システム１００の構成について、図１及び図２に基づいて詳細に説明する。図１は、ＲＦＩＤ交信システム１００を用いたシステム環境を模式的に示す図である。図２は、ＲＦＩＤ交信システム１００の要部構成を示すブロック図である。

[0018] 〔ＲＦＩＤ交信システム１００の構成〕

図１および図２に示すように、リーダライタ１０Ａ，１０Ｂのそれぞれは、スイッチングハブ６０を介してEthernet（登録商標）によってＰＬＣ５０に接続されている。なお、通信ネットワークはEthernetに限定されるものではなく、任意のフィールドネットワークで実現することができる。リーダライタ１０Ａ，１０Ｂは、ＰＬＣ５０からの指令に応じて、ＲＦタグ４０との間でデータの読み出しおよび書き込みの少なくともいずれか一方を行う。

[0019] リーダライタ１０Ａ，１０Ｂのうち、ＰＬＣ５０からの指令を受信したリーダライタ１０はマスタとして機能し、他のリーダライタ１０はスレーブとして機能する。マスタ側のリーダライタ１０は、ＰＬＣ５０からの指令をスレーブ側のリーダライタ１０と共有する。

[0020] 〔リーダライタ１０の構成〕

図２に示すように、リーダライタ１０はそれぞれ、上位通信制御部１１（１１Ａ，１１Ｂ）、ＲＦ交信制御部２０（２０Ａ，２０Ｂ）、アンテナ２５（２５Ａ，２５Ｂ）、及びＲＷ通信制御部３０（３０Ａ，３０Ｂ）を含んでいる。

[0021] 上位通信制御部１１は、ＰＬＣ５０との間の通信を制御する。上位通信制御部１１は、ＰＬＣ５０との間で、無線通信、またはバスやネットワークを介した有線通信を実行する。

[0022] リーダライタ１０は、上位通信制御部１１による制御により、ＰＬＣ５０

との間で通信を行う。上位通信制御部１１は、スイッチングハブ６０を介してＰＬＣ５０から送信される指令を受信し、当該指令に応じて、ＲＦタグ４０との間でデータの読み出しおよび書き込みの少なくともいずれか一方を行う。

[0023] なお、図２に示した例では、複数のリーダライタ１０Ａ，１０Ｂのそれぞれが上位通信制御部１１を備える構成を示したが、複数のリーダライタ１０Ａ，１０Ｂの少なくとも１つが上位通信制御部１１を備え、上位通信制御部１１を備える特定リーダライタ１０がマスタとして、別のリーダライタ１０を統括的に制御する構成であってもよい。マスタして機能する特定のリーダライタ１０は、上位通信制御部１１を介して受信したコントローラからの指令を、ＲＷ通信制御部２０を介して別のリーダライタ１０との間で共有してもよい。

[0024] これらの構成によれば、ＰＬＣ５０は、複数のリーダライタ１０Ａ、１０Ｂが協働でＲＦタグ４０との間でデータの読み出しおよび書き込みの少なくともいずれか一方を行っていることを認識している必要がない。また、ＰＬＣ５０は、何台のリーダライタ１０がＲＦＩＤ交信システム１００において用いられているのかを知る必要がない。これにより、ＰＬＣ５０からは、１台のリーダライタ１０を用いてＲＦタグ４０との間でデータの読み出しまたは書き込みを行う一般的な処理と同様に指示を送信することができる。よって、ＲＦＩＤ交信システム１００を、既存のシステムに容易に組み込んで用いることができる。

[0025] アンテナ２５は、ＲＦタグ４０との間の電波によるデータのやり取り（交信）を実現する。アンテナ２５は、ＲＦ交信制御部２０の制御に基づいて、ＲＦタグ４０に対してコマンド信号を含む電磁波を送出するとともに、コマンドに対するＲＦタグ４０からの応答信号を受け付ける。

[0026] ＲＦ交信制御部２０は、アンテナ２５を介して、ＲＦタグ４０に対するコマンド信号の送出と、応答信号の受信とを実行し、ＲＦタグ４０との間でデータの読み出しおよび書き込みの少なくともいずれか一方を行う。なお、Ｒ

Ｆ交信制御部２０は、リーダライタ１０の各部を統括的に制御する機能を備えている演算装置であってもよい。ＲＦ交信制御部２０は、例えば１つ以上のプロセッサ（例えばＣＰＵなど）が、１つ以上のメモリ（例えばＲＡＭやＲＯＭなど）に記憶されているプログラムを実行することでリーダライタ１０の各部を制御してもよい。

[0027] ＲＦ交信制御部２０は、データ処理部２１（２１Ａ，２１Ｂ）を備え、データ処理部２１の機能により、上位通信制御部１１がＰＬＣ５０から受信した指令を解読する。ＰＬＣ５０から受信する指令には、ＲＦタグ４０との間でのデータの書き込みを指定するライトコマンドと、ＲＦタグ４０との間でのデータの読み出しを指定するリードコマンドとがある。ライトコマンド、およびリードコマンドには、ＰＬＣ５０とリーダライタ１０との間でのデータ交換サイズに関するデータが含まれている。

[0028] また、ＲＦ交信制御部２０は、データ処理部２１の機能により、ＰＬＣ５０から受信したライトコマンドに含まれるデータを、ＲＦタグ４０に書き込み可能なデータに変換する。ＲＦ交信制御部２０は、例えば、ＰＬＣ５０から受信したライトコマンドに含まれる８進コード、１６進コード、６４進コード等のデータをアスキーコードのデータに変換する。

[0029] また、ＲＦ交信制御部２０は、ＰＬＣ５０から受信したリードコマンドに対する応答として、ＲＦタグ４０との間で読み出したデータを、データ処理部２１の機能により、ＰＬＣ５０に転送可能なデータに変換する。ＲＦ交信制御部２０は、例えば、ＲＦタグ４０との間で読み出した数字列データを、８進コード、１６進コード、６４進コード等のデータに変換する。

[0030] また、詳細については後述するが、ＲＦ交信制御部２０は、ＲＦタグ４０から読み出したデータを、データ処理部２１の機能により、他のリーダライタ１０がＲＦタグ４０から読み出したデータとマージして、ＰＬＣ５０に転送可能なデータに変換する。

[0031] ＲＷ通信制御部３０は、他のリーダライタ１０との間の通信を制御する。ＲＷ通信制御部３０は、他のリーダライタ１０との間でバスやネットワーク

を介した有線通信を実行する。ＲW通信制御部３０は、Ｉ／Ｏ信号を通信する通信線を介して他のリーダライタ１０に接続されている。なお、他のリーダライタ１０との通信は、上位通信制御部１１経由でEthernetを介しても行われる。他のリーダライタ１０との通信の詳細については後述する。

[0032] ＲW通信制御部３０は、上位通信制御部１１がＰＬＣ５０から受信した指令を、他のリーダライタ１０との間で共有する。また、ＲW通信制御部３０は、ＲＦ交信制御部２０がＲＦタグ４０との間で送受信する信号に係る情報を他のリーダライタ１０との間で共有する。また、ＲW通信制御部３０は、ＲＦ交信制御部２０からＲＦタグ４０に信号を送信する送信期間と、ＲＦ交信制御部２０がＲＦタグ４０から信号を受信する受信期間と、を切り替える信号を他のリーダライタ１０との間で受け渡す。

[0033] 例えば、複数のリーダライタ１０のうち特定のリーダライタ１０が受信期間のみを含み、別のリーダライタが送信期間のみを含む場合には、特定のリーダライタ１０がＲＦタグ４０からレスポンスを受信した後、その旨を別のリーダライタ１０に伝達する必要が生じ、直ぐに次の信号に移行することはできない。本実施形態では、複数のリーダライタ１０Ａ，１０Ｂ間で送信期間と受信期間とを切り替えるため、複数のリーダライタ１０により、ＲＦタグ４０からのレスポンスを受信したら、すぐに次の送信に移行することができる。

[0034] 〔Ｉ／Ｏ信号の流れについて〕

図３は、複数のリーダライタ１０Ａ，１０Ｂと、ＲＦタグ４０との間の信号の流れを模式的に示す図である。図３に示すように、マスタとして機能する特定のリーダライタ１０Ａから、ＲＦタグ４０に対するコマンド送信が行われると、スレーブとして機能する別のリーダライタ１０Ｂは、リーダライタ１０Ａの送信信号の周波数を検知して、自身のＰＬＬ（phase locked loop）周波数を調整し、リーダライタ１０Ａに合わせ込む。

[0035] 特定のリーダライタ１０Ａは、自身がＲＦタグ４０に対して送信したコマンドに対する応答を、ＲＦタグ４０が送出している間、無変調波の送信を継

続する。ＲＦタグ４０が送出する応答は、別のリーダライタ１０Ｂによって受信される。リーダライタ１０Ｂは、ＲＦタグ４０から受信した応答を復調する。

[0036] 別のリーダライタ１０Ｂによる、ＲＦタグ４０からの応答の受信が終了すると、特定のリーダライタ１０Ａは、ＲＷ通信制御部３０Ａの機能により、送信期間と受信期間とを切り替える送受切替信号をＩ／Ｏ信号として別のリーダライタ１０Ｂに送信する。ＲＷ通信制御部３０Ａは、送信期間終了を示す送信終了信号として、送受切替信号を別のリーダライタ１０Ｂに送信する。特定のリーダライタ１０Ａは、無変調波の発振を即時停止する。

[0037] 特定のリーダライタ１０ＡのＩ／Ｏ信号は、コマンド送信開始から、無変調波の発振停止までの期間ＯＮとなり、別のリーダライタ１０ＢのＩ／Ｏ信号は、この期間においてＯＦＦとなる。こうして、複数のリーダライタ１０Ａ，１０Ｂのうち、特定のリーダライタ１０ＡがＲＦタグ４０に信号を送信する期間に、別のリーダライタ１０ＢがＲＦタグから信号を受信する。

[0038] ＲＦタグ４０からの応答を受信している受信期間において、特定のリーダライタ１０Ａから送信期間終了を示す送信終了信号を受信した時点で、別のリーダライタ１０Ｂは、発振を開始し、送信期間を開始する。別のリーダライタ１０Ｂは、ＲＦタグ４０に対してコマンド送信し、コマンド送信が終了すると、当該コマンドに対する応答を、ＲＦタグ４０が送出している間、無変調波の送信を継続する。

[0039] ＲＦタグ４０が送出する応答は、特定のリーダライタ１０Ａによって受信される。リーダライタ１０Ａは、ＲＦタグ４０から受信した応答を復調する。特定のリーダライタ１０Ａによる、ＲＦタグ４０からの応答の受信が終了すると、別のリーダライタ１０Ｂは、ＲＷ通信制御部３０Ｂの機能により、送信期間と受信期間とを切り替える送受切替信号を特定のリーダライタ１０Ａに送信する。ＲＷ通信制御部３０Ｂは、送信期間終了を示す送信終了信号として、送受切替信号を特定のリーダライタ１０Ａに送信する。別のリーダライタ１０Ａは、無変調波の発振を即時停止する。

[0040] 別のリーダライタ１０ＢのＩ／Ｏ信号は、コマンド送信開始から、無変調波の発振停止までの期間ＯＮとなり、特定のリーダライタ１０ＡのＩ／Ｏ信号は、この期間においてＯＦＦとなる。こうして、複数のリーダライタ１０Ａ，１０Ｂのうち、別のリーダライタ１０ＢがＲＦタグ４０に信号を送信する期間に、特定のリーダライタ１０ＡがＲＦタグ４０から信号を受信する。

[0041] このように、複数のリーダライタ１０Ａ，１０Ｂはそれぞれ、ＲＦタグ４０に信号を送信する送信期間、および、ＲＦタグ４０から信号を受信する受信期間の両方を含む。これにより、複数のリーダライタ１０Ａ，１０Ｂ間で、送信側のリーダライタ１０と、受信側のリーダライタ１０とに分けることができ、送信電波による受信シグナルへの影響を抑制することができる。また、複数のリーダライタ１０Ａ，１０Ｂ間は、高価な同軸ケーブルではなく、安価なイーサネットケーブルで接続することができコストが嵩むのを抑制することができる。さらに、長い同軸ケーブルを用いる場合に生じる、信号の強度減衰の問題が生じることもない。

[0042] また、特定のリーダライタ１０ＡのＲＷ通信制御部３０Ａは、当該ＲＷ通信制御部３０Ａが備えられているリーダライタ１０Ａにおいて送信期間が終了する時点で、送信期間終了を示す送信終了信号を出力するとともに、当該ＲＷ通信制御部１０Ａが備えられているリーダライタ１０Ａの受信期間において、送信終了信号を受信した時点で、当該リーダライタ１０Ａにおける送信期間を開始する制御を行う。

[0043] また、別のリーダライタ１０ＢのＲＷ通信制御部３０Ｂは、当該ＲＷ通信制御部３０Ｂが備えられているリーダライタ１０Ｂにおいて送信期間が終了する時点で、送信期間終了を示す送信終了信号を出力するとともに、当該ＲＷ通信制御部１０Ｂが備えられているリーダライタ１０Ｂの受信期間において、送信終了信号を受信した時点で、当該リーダライタ１０Ｂにおける送信期間を開始する制御を行う。

[0044] これにより、複数のリーダライタ１０Ａ，１０Ｂ間で、送信期間と、受信期間との切り替えを速やかに行うことができる。よって、複数のリーダライ

タ１０Ａ，１０Ｂを用いて送信期間と受信期間とを切り替えながらＲＦタグ４０との間でのデータの読み出しまたは書き込みの処理を行う場合に、データの送受信に遅延が生じることがない。

[0045] 〔データの流れについて〕

図４、および図５は、ＰＬＣ５０と、複数のリーダライタ１０Ａ，１０Ｂと、ＲＦタグ４０との間のデータの流れを示す図である。なお、図４、及び図５に示した例では、リーダライタ１０と、ＲＦタグ４０との間の交信は１６ビット単位で行われる場合を示している。また、図４、及び図５に示した例では、ＲＦタグ４０からデータを読み出す処理の流れを示しているが、ＲＦタグ４０にデータを書き込む処理を行う場合も同様の流れとなる。

[0046] 図４に示すように、複数のリーダライタ１０Ａ，１０Ｂのうちマスタとして機能する特定のリーダライタ１０Ａは、上位通信制御部１１Ａの機能により、ＲＦタグ４０からのデータの読み出しを指示するリード指示を、ＰＬＣ５０から受信する。特定のリーダライタ１０Ａは、ＲＷ通信制御部１０Ａの機能により、上位通信制御部１１Ａ経由でEthernetを介して、別のリーダライタ１０ＢにＰＬＣ５０から指示を受信した旨の通知を送信して、別のリーダライタ１０Ｂとの間でＰＬＣ５０からの指示を共有する。

[0047] また、特定のリーダライタ１０Ａは、ＰＬＣ５０から指示を受信すると、ＲＦ交信制御部２０Ａの機能により、ＲＦタグ４０に対して、応答を要求するクエリ（Query）をアンテナ２５Ａを介して送信する。

[0048] ＲＦタグ４０は、特定のリーダライタ１０Ａからのクエリの応答として、１６ビットの乱数を送信する。ＲＦタグ４０から送信された１６ビットの乱数は、別のリーダライタ１０Ｂによって受信される。別のリーダライタ１０Ｂは、ＲＦ交信制御部２０Ｂの機能により、ＲＦタグ４０から受信した１６ビットの乱数を用いて、ＲＦタグ４０に対して識別情報の提供を求める識別情報読み出しコマンドを送信する。

[0049] ＲＦタグ４０は、識別情報読み出しコマンドを受信して、応答として、識別情報を送信する。ＲＦタグ４０から送信された識別情報は、特定のリーダ

ライタ１０Ａによって受信される。特定のリーダライタ１０Ａは、ＲＦ交信制御部２０Ａの機能により、ＲＦタグ４０から受信した識別情報を用いて、データハンドリングのためのハンドル乱数の提供を求める。

[0050] ＲＦタグ４０は、ハンドル乱数の提供を求めるコマンドを受信して、１６ビットのハンドル乱数を送信する。ＲＦタグ４０から送信されたハンドル乱数は、別のリーダライタ１０Ｂによって受信される。別のリーダライタ１０Ｂは、ＲＦ交信制御部２０Ｂの機能により、ＲＦタグ４０から受信したハンドル乱数を用いて、ＲＦタグ４０に対してデータの読み出しを要求する読み出しコマンドを送信する。

[0051] ＲＦタグ４０は、受信した読み出しコマンドに対する応答として、メモリから１６ビットのデータを読み出して送信する。ＲＦタグ４０から送信されたデータは、特定のリーダライタ１０Ａによって受信される。特定のリーダライタ１０Ａは、ＲＦ交信制御部２０Ａのデータ処理部２１Ａの機能により、ＲＦタグから受信したデータを処理して、ＰＬＣ５０に提供するためのレスポンスデータを生成する。特定のリーダライタ１０Ａは、ＲＦ交信制御部２０Ａが生成したレスポンスデータを、上位通信制御部１１Ａの機能により、ＰＬＣ５０に送信する。

[0052] 図５に示すように、ＲＦタグ４０から読み出すデータのサイズが、一度の交信で読み出すことができるデータ単位より大きい場合には、複数のリーダライタ１０Ａ，１０Ｂで、送信期間と受信期間とを切り替えながら、ＲＦタグ４０から複数回データを読み出す。複数のリーダライタ１０Ａ，１０Ｂは、ＲＦタグ４０との間で、乱数、識別情報、ハンドル乱数を受け渡すインベントリーフェーズの後、送信期間であるリーダライタ１０がＲＦタグ４０に読み出しコマンドを送信する。

[0053] 図５に示した例では、まず、ＰＬＣ５０から読み出し指示を受信した特定のリーダライタ１０Ａとは別のリーダライタ１０Ｂから、ＲＦタグ４０に読み出しコマンドが送信される。ＲＦタグ４０は、受信した読み出しコマンドに対する応答として、メモリから１６ビットのデータを読み出して送信する

。ＲＦタグ４０から送信されたデータは、受信期間である特定のリーダライタ１０Ａによって受信される。

[0054] 続いて、リーダライタ１０Ａ，１０Ｂ間で、送信期間と受信期間とが切り替えられ、特定のリーダライタ１０Ａから、ＲＦタグ４０に読み出しコマンドが送信される。ＲＦタグ４０は、受信した読み出しコマンドに対する応答として、メモリから１６ビットのデータを読み出して送信する。ＲＦタグ４０から送信されたデータは、受信期間である別のリーダライタ１０Ｂによって受信される。

[0055] 特定のリーダライタ１０ＡがＰＬＣ５０から受信した読み出し指示には、ＲＦタグ４０から読み出すデータの容量に関する情報が含まれている。特定のリーダライタ１０Ａは、ＲＦ交信制御部２０Ａのデータ処理部２１の機能により、ＰＬＣ５０から受信した指示に基づいて、ＲＦタグ４０に読み出しコマンドを送信する回数を検出して、別のリーダライタ１０Ｂとの間で、ＲＦタグ４０に読み出しコマンドを送信する回数に係る情報を共有する。

[0056] 複数のリーダライタ１０Ａ，１０Ｂは、ＰＬＣ５０から受信した読み出し指示に応じた容量のデータをＲＦタグ４０から読み出した後、ＰＬＣ５０から読み出し指示を受信した特定のリーダライタ１０Ａは、ＰＬＣ５０に提供するためのレスポンスデータを生成する。特定のリーダライタ１０Ａは、別のリーダライタ１０ＢがＲＦタグ４０から受信したデータを、ＲＷ通信制御部３０Ａの機能により、上位通信制御部１１Ａ経由でEthernetを介して、別のリーダライタ１０Ｂから受信する。

[0057] 特定のリーダライタ１０Ａは、ＲＦタグ４０から受信したデータと、別のリーダライタ１０Ｂから受信したデータとを、ＲＦ交信制御部２０Ａのデータ処理部２１の機能によりマージしてレスポンスデータを作成する。特定のリーダライタ１０Ａは、作成したレスポンスデータを上位通信制御部１１Ａの機能によりＰＬＣ５０に送信する。

[0058] このように、複数のリーダライタ１０のうち、ＰＬＣ５０から読み出し指示を受信した特定のリーダライタ１０Ａは、自らの受信期間にＲＦタグ４０

から受信したデータと、別のリーダライタ１０Ｂが受信期間にＲＦタグ４０から受信したデータと、をマージしてレスポンスデータを作成し、ＰＬＣ５０に送信する。これにより、複数のリーダライタ１０を用いても、ＰＬＣ５０と、特定のリーダライタ１０との間の通信が複雑になることがなく、ＲＦタグ４０との間のデータの読み出しまたは書き込み処理に遅延が生じる事がない。

[0059] 〔変形例のＲＦＩＤ交信システム２００の構成〕

図６は、変形例のＲＦＩＤ交信システム２００が用いられるシステム環境を模式的に示す図である。上述のＲＦＩＤ交信システム１００では、２台のリーダライタ１００Ａ，１００Ｂを用いて、交互に送信期間と受信期間とを切り替えて、ＲＦタグ４０との間でデータの読み出しおよび書き込みの少なくともいずれか一方を行う例を説明した。しかしながら、これに限らず、ＲＦＩＤ交信システム２００は、３台以上の複数のリーダライタ１０Ａ，１０Ｂ，１０Ｃ・・・を備えて構成されていてもよい。

[0060] ＲＦＩＤ交信システム２００は、３台以上の複数のリーダライタ１０Ａ，１０Ｂ，１０Ｃ・・・のうち、特定のリーダライタがＲＦタグ４０に信号を送信する期間に、別の１つのリーダライタがＲＦタグ４０から信号を受信する。また複数のリーダライタはそれぞれ、ＲＦタグ４０に信号を送信する送信期間、および、ＲＦタグ４０から信号を受信する受信期間の両方を含んでいる。

[0061] ３台以上の複数のリーダライタ１０Ａ，１０Ｂ，１０Ｃ・・・のうち、ＰＬＣ５０から指示を受信したリーダライタ１０、または、上位通信制御部１１を備える特定のリーダライタ１０がマスタとして機能し、別の複数のリーダライタ１０がスレーブとして機能してもよい。マスタとして機能するリーダライタ１０は、自らがＲＦタグ４０から読み出したデータと、別の複数のリーダライタ１０がＲＦタグ４０から読み出してデータをとをマージしてレスポンスデータを生成し、ＰＬＣ５０に送信する。

[0062] 〔ソフトウェアによる実現例〕

リーダライタ１０の制御ブロック（特に上位通信制御部１１、ＲＦ交信制御部２０、およびＲＷ通信制御部３０）は、集積回路（ＩＣチップ）等に形成された論理回路（ハードウェア）によって実現してもよいし、ソフトウェアによって実現してもよい。

[0063] 後者の場合、リーダライタ１０は、各機能を実現するソフトウェアであるプログラムの命令を実行するコンピュータを備えている。このコンピュータは、例えば１つ以上のプロセッサを備えていると共に、前記プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を備えている。そして、前記コンピュータにおいて、前記プロセッサが前記プログラムを前記記録媒体から読み取って実行することにより、本発明の目的が達成される。前記プロセッサとしては、例えばＣＰＵ（Central Processing Unit）を用いることができる。前記記録媒体としては、「一時的でない有形の媒体」、例えば、ＲＯＭ（Read Only Memory）等の他、テープ、ディスク、カード、半導体メモリ、プログラマブルな論理回路などを用いることができる。また、前記プログラムを展開するＲＡＭ（Random Access Memory）などをさらに備えていてもよい。また、前記プログラムは、該プログラムを伝送可能な任意の伝送媒体（通信ネットワークや放送波等）を介して前記コンピュータに供給されてもよい。なお、本発明の一態様は、前記プログラムが電子的な伝送によって具現化された、搬送波に埋め込まれたデータ信号の形態でも実現され得る。

（まとめ）

本発明の一態様に係るＲＦＩＤ交信システムは、ＲＦタグとの間でデータの読み出しおよび書き込みの少なくともいずれか一方を行う複数のリーダライタを備え、複数の前記リーダライタのうち、特定の前記リーダライタが前記ＲＦタグに信号を送信する期間に、別の前記リーダライタが前記ＲＦタグから信号を受信するとともに、複数の前記リーダライタはそれぞれ、前記ＲＦタグに信号を送信する送信期間、および、前記ＲＦタグから信号を受信する受信期間の両方を含んでいる構成である。

[0064] 前記の構成によれば、特定のリーダライタがＲＦタグに信号を送信する期

間に、別のリーダライタが自ら電波を発振することなく、RFタグから信号を受信するため、送信電波による受信シグナルへの影響を抑制することができる。また、送信アンテナおよび受信アンテナの少なくともいずれか一方とリーダライタ本体とを長い同軸ケーブルで接続する必要がないため、信号の劣化を生じさせることなく、ＲＦタグとの高感度かつ長距離の通信を実現することができる。

[0065] また、本発明の一態様に係るＲＦＩＤ交信システムは、複数の前記リーダライタはそれぞれ、リーダライタ間の通信を制御するＲＷ通信制御部を備え、前記送信期間と前記受信期間とを切り替える信号を前記ＲＷ通信制御部を介して複数の前記リーダライタ間で受け渡してもよい。

[0066] 前記の構成によれば、複数のリーダライタ間で、送信期間と受信期間とを切り替える信号を互いに受け渡すため、別のリーダライタの処理状態を把握して、的確に送信期間と受信期間とを切り替えながら、ＲＦタグとの間でデータの読み出しおよび書き込みの少なくともいずれか一方を行うことができる。

[0067] また、本発明の一態様に係るＲＦＩＤ交信システムは、前記ＲＷ通信制御部は、当該ＲＷ通信制御部が備えられている前記リーダライタにおいて前記送信期間が終了する時点で、送信期間終了を示す送信終了信号を出力するとともに、当該ＲＷ通信制御部が備えられている前記リーダライタの前記受信期間において、前記送信終了信号を受信した時点で、当該リーダライタにおける送信期間を開始する制御を行ってもよい。

[0068] 前記の構成によれば、複数のリーダライタ間で、特定のリーダライタによる送信が終了した時点で、速やかに別のリーダライタにおける送信期間を開始することができる。よって、複数のリーダライタ間で送信期間と受信期間とを切り替えながら、効率よくＲＦタグとの間でデータの読み出しおよび書き込みの少なくともいずれか一方を行うことができる。

[0069] また、本発明の一態様に係るＲＦＩＤ交信システムは、複数の前記リーダライタの少なくとも１つは、上位のコントローラとの間の通信を制御する上

位通信制御部を備え、前記上位通信制御部を介して受信した前記コントローラからの指示を、前記ＲＷ通信制御部を介して他のリーダライタとの間で共有してもよい。

[0070] 前記の構成によれば、上位のコントローラ側は、複数のリーダライタのうち、特定の１つのリーダライタとの間でデータの送受信を行えば良い。よって、上位のコントローラ側からＲＦＩＤ交信システムに対して送信する指示に変更を加えることなく、複数のリーダライタを用いてＲＦタグとの間でデータの読み出しおよび書き込みの少なくともいずれか一方を行うことができる。

[0071] また、本発明の一態様に係るＲＦＩＤ交信システムは、前記上位通信制御部を介して前記コントローラからデータの読み出しを行う指示を受信した前記リーダライタは、他のリーダライタが前記ＲＦタグから読み出したデータをマージしてレスポンスデータを作成し、当該レスポンスデータを前記コントローラに送信してもよい。

[0072] 前記の構成によれば、複数のリーダライタのうち、上位のコントローラから指示を受信したリーダライタが、複数のリーダライタがそれぞれＲＦタグから読み出したデータをマージしてレスポンスデータを作成する。このため、上位のコントローラは、１つのリーダライタを用いてＲＦタグからデータの読み出しを行うのと同様の処理を行うことができる。よって、コントローラとＲＦＩＤ交信システムとの間の処理の流れを変更することなく、複数のリーダライタを用いて、ＲＦタグとの間でデータの読み出しおよび書き込みの少なくともいずれか一方を行うことができる。

[0073] また、前記の課題を解決するために、本発明の一態様に係るＲＦＩＤ交信システムの制御方法は、ＲＦタグとの間でデータの読み出しおよび書き込みの少なくともいずれか一方を行う複数のリーダライタを備えたＲＦＩＤ交信システムの制御方法であって、所定の１つの前記リーダライタが、上位のコントローラから、ＲＦタグとの間でデータの読み出しおよび書き込みの少なくともいずれか一方を行う指示を受信するステップと、前記所定の１つのリ

ーダライタが前記コントローラから受信した指示を他の複数のリーダライタと共有するステップと、複数の前記リーダライタ間で、前記ＲＦタグに信号を送信する送信側リーダライタと、前記ＲＦタグから信号を受信する受信側リーダライタとを切り替えるステップと、を含む方法である。

[0074] 前記の方法によれば、特定のリーダライタがＲＦタグに信号を送信する期間に、別の、電波を発振しないリーダライタがＲＦタグから信号を受信するため、送信電波による受信シグナルへの影響を抑制することができる。また、送信アンテナおよび受信アンテナの少なくともいずれか一方とリーダライタ本体とを長い同軸ケーブルで接続する必要がないため、信号の劣化を生じさせることなく、ＲＦタグとの高感度かつ長距離の交信を実現することができる。

[0075] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

符号の説明

[0076] １０（１０Ａ，１０Ｂ，１０Ｃ） リーダライタ

１１（１１Ａ，１１Ｂ） 上位通信制御部

２０（２０Ａ，２０Ｂ） ＲＦ交信制御部

２１（２１Ａ，２１Ｂ） データ処理部

２５（２５Ａ，２５Ｂ） アンテナ

３０（３０Ａ，３０Ｂ） ＲＷ通信制御部

５０ ＰＬＣ（上位機器）

４０ ＲＦタグ

請求の範囲

[請求項1] ＲＦタグとの間でデータの読み出しおよび書き込みの少なくともいずれか一方を行う複数のリーダライタを備え、

複数の前記リーダライタのうち、特定の前記リーダライタが前記ＲＦタグに信号を送信する期間に、別の前記リーダライタが前記ＲＦタグから信号を受信するとともに、

複数の前記リーダライタはそれぞれ、前記ＲＦタグに信号を送信する送信期間、および、前記ＲＦタグから信号を受信する受信期間の両方を含んでいるＲＦＩＤ交信システム。

[請求項2] 複数の前記リーダライタはそれぞれ、リーダライタ間の通信を制御するＲＷ通信制御部を備え、

前記送信期間と前記受信期間とを切り替える信号を前記ＲＷ通信制御部を介して複数の前記リーダライタ間で受け渡す請求項１に記載のＲＦＩＤ交信システム。

[請求項3] 前記ＲＷ通信制御部は、

当該ＲＷ通信制御部が備えられている前記リーダライタにおいて前記送信期間が終了する時点で、送信期間終了を示す送信終了信号を出力するとともに、

当該ＲＷ通信制御部が備えられている前記リーダライタの前記受信期間において、前記送信終了信号を受信した時点で、当該リーダライタにおける送信期間を開始する制御を行う請求項２に記載のＲＦＩＤ交信システム。

[請求項4] 複数の前記リーダライタの少なくとも１つは、

上位のコントローラとの間の通信を制御する上位通信制御部を備え、前記上位通信制御部を介して受信した前記コントローラからの指示を、前記ＲＷ通信制御部を介して他のリーダライタとの間で共有する請求項２または３に記載のＲＦＩＤ交信システム。

[請求項5] 前記上位通信制御部を介して前記コントローラからデータの読み出

しを行う指示を受信した前記リーダライタは、他のリーダライタが前記ＲＦタグから読み出したデータをマージしてレスポンスデータを作成し、当該レスポンスデータを前記コントローラに送信する請求項４に記載のＲＦＩＤ交信システム。

[請求項6] ＲＦタグとの間でデータの読み出しおよび書き込みの少なくともいずれか一方を行う複数のリーダライタを備えたＲＦＩＤ交信システムの制御方法であって、

所定の１つの前記リーダライタが、上位のコントローラから、ＲＦタグとの間でデータの読み出しおよび書き込みの少なくともいずれか一方を行う指示を受信するステップと、

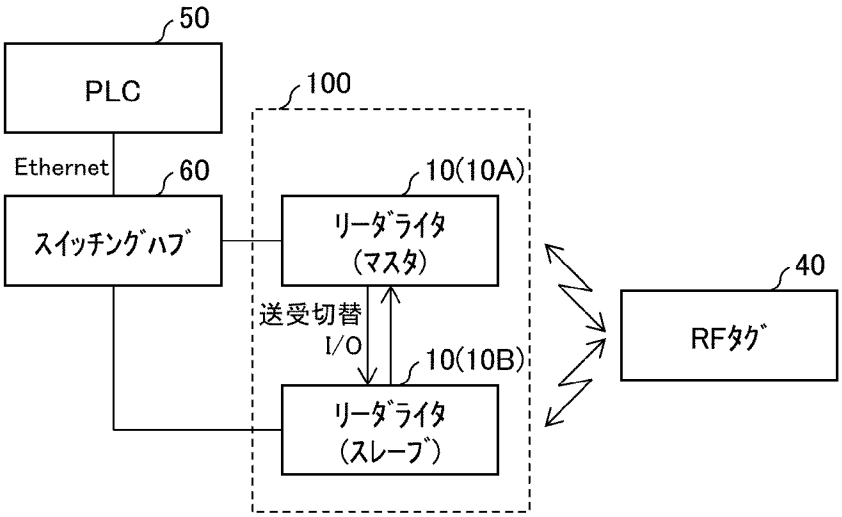
前記所定の１つのリーダライタが前記コントローラから受信した指示を他の複数のリーダライタと共有するステップと、

複数の前記リーダライタ間で、前記ＲＦタグに信号を送信する送信側リーダライタと、前記ＲＦタグから信号を受信する受信側リーダライタとを切り替えるステップと、

を含むＲＦＩＤ交信システムの制御方法。

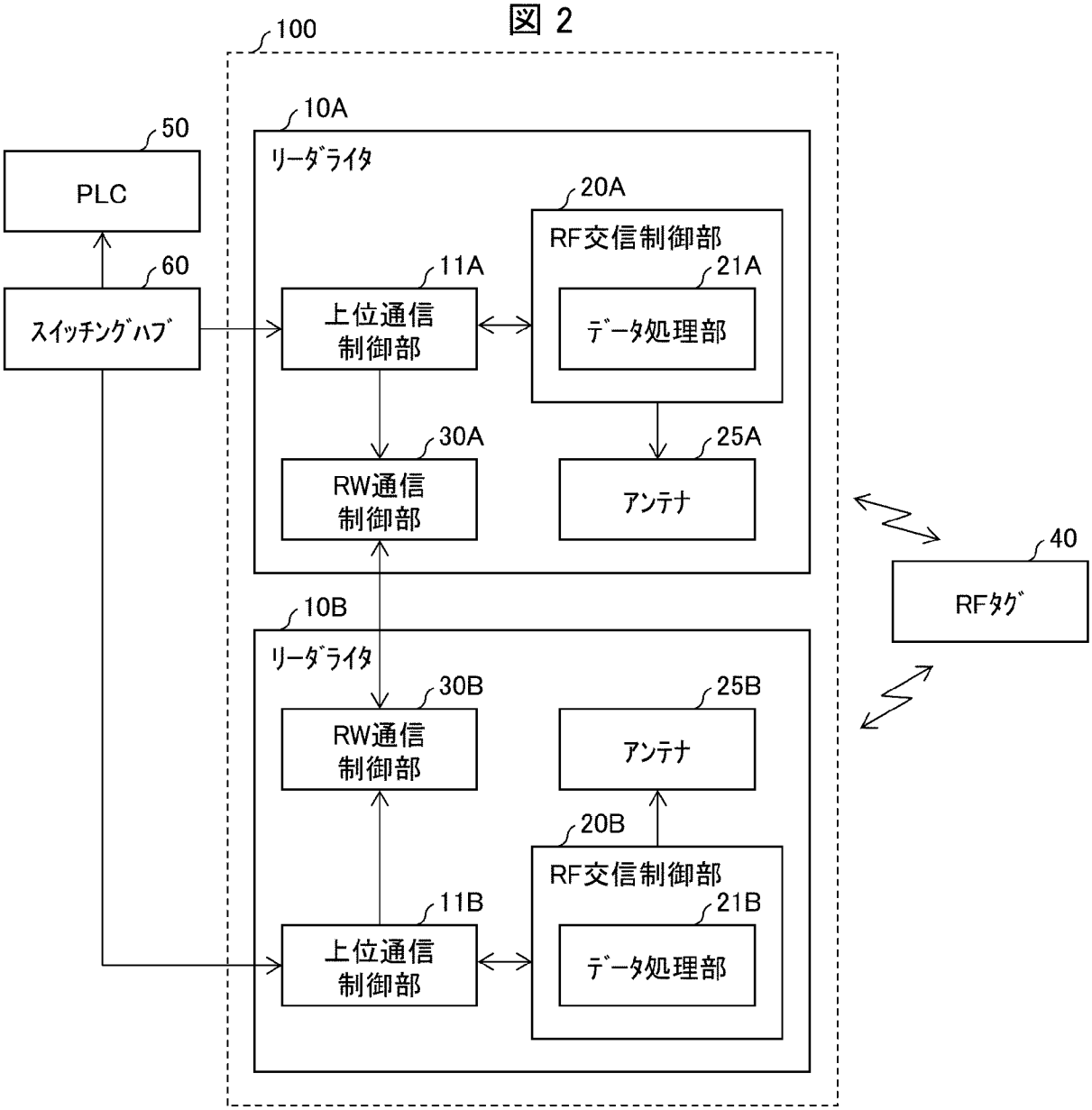
[図1]

図 1


50
PLC
100
Ethernet
60
10(10A)
ｽｲｯﾁﾝｸﾞﾊﾌﾞ
ﾘｰﾀﾞﾗｲﾀ
(ﾏｽﾀ)
40
送受切替
I/O
RFﾀｸﾞ
10(10B)
ﾘｰﾀﾞﾗｲﾀ
(ｽﾚｰﾌﾞ)

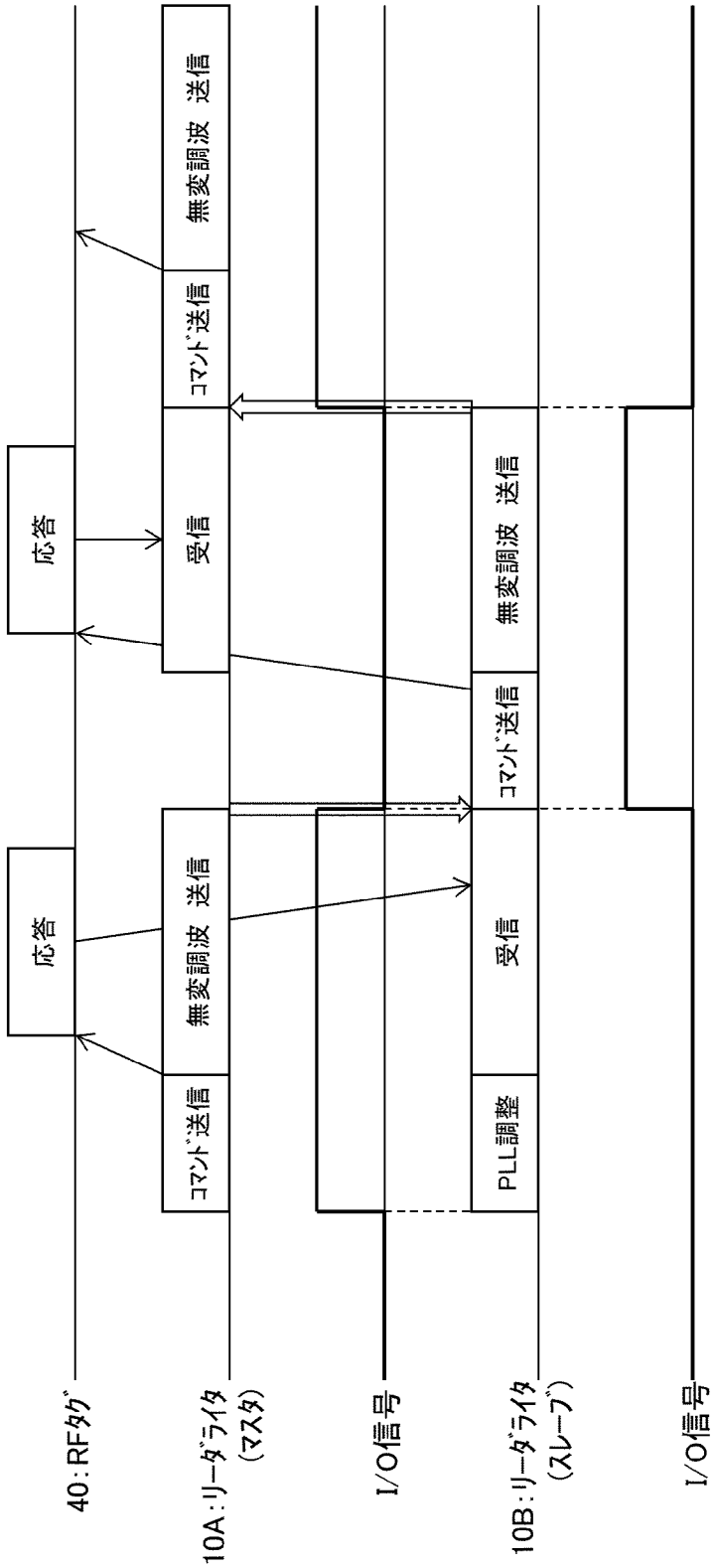
[図2]

図 2


100
10A
リーダライタ
50
PLC
60
スイッチングハブ
20A
RF交信制御部
11A
上位通信
制御部
21A
データ処理部
30A
RW通信
制御部
25A
アンテナ
40
RFタグ
10B
リーダライタ
30B
RW通信
制御部
25B
アンテナ
20B
RF交信制御部
11B
上位通信
制御部
21B
データ処理部

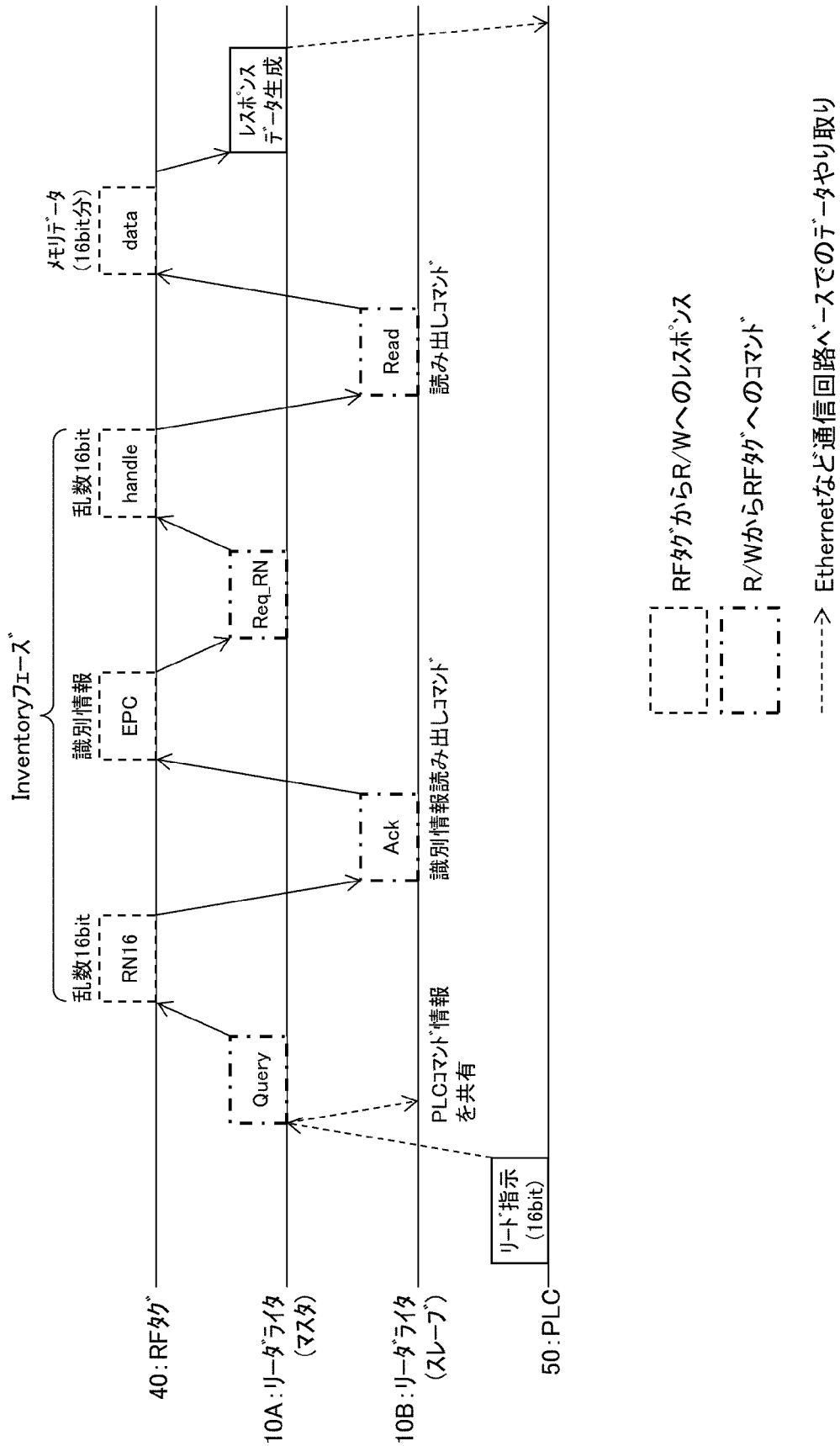
[図3]

図 3


40:RFﾀｸﾞ
10A:ﾘｰﾀﾞﾗｲﾀ (ﾏｽﾀ)
I/O信号
10B:ﾘｰﾀﾞﾗｲﾀ (ｽﾚｰﾌﾞ)
I/O信号
応答
ｺﾏﾝﾄﾞ送信
無変調波 送信
受信
PLL調整

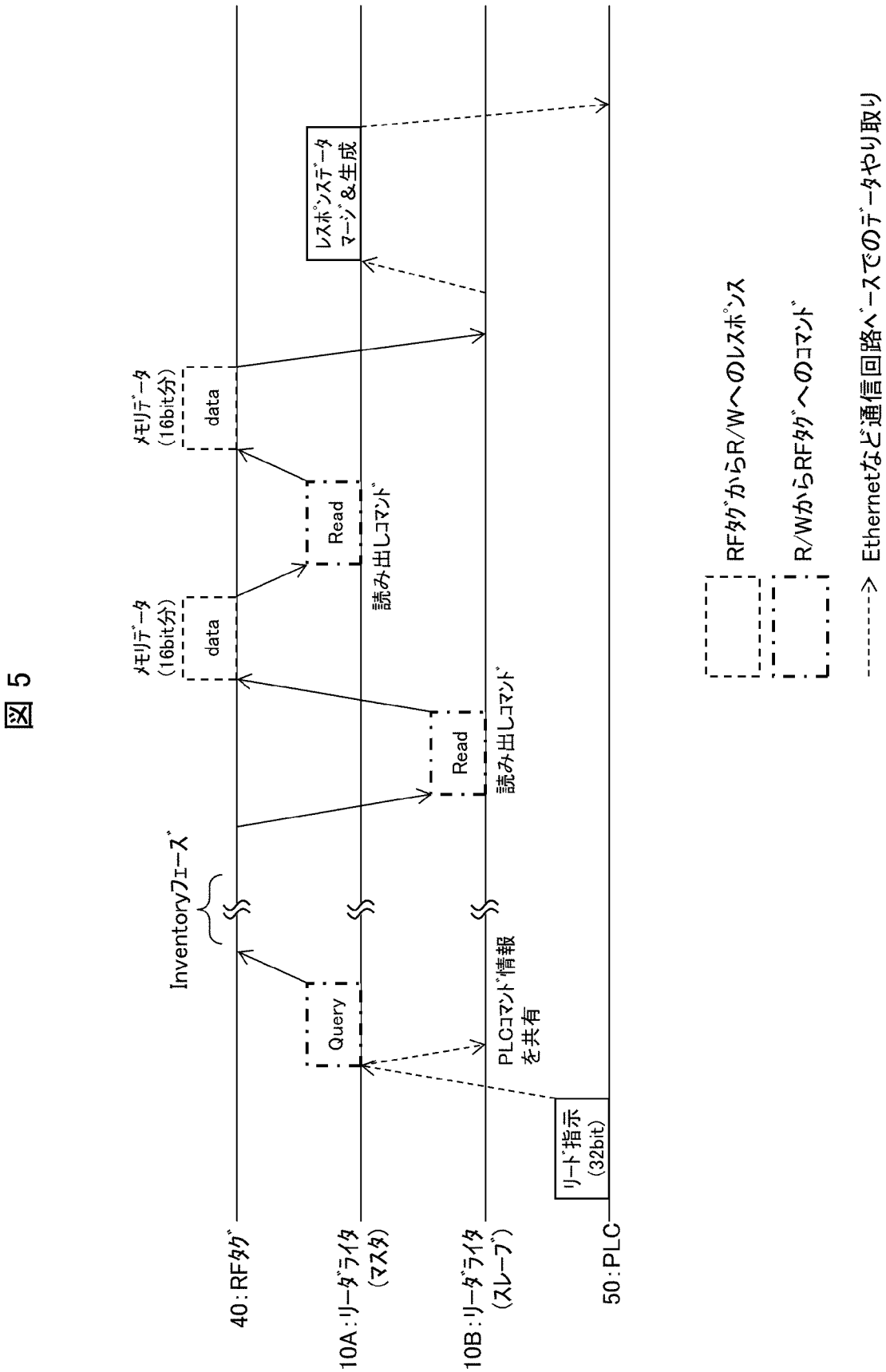
[図4]

図 4


Inventoryフェーズ
乱数16bit
RN16
識別情報
EPC
乱数16bit
handle
メモリデータ
(16bit分)
data
Query
Req_RN
Ack
Read
識別情報読み出しコマンド
読み出しコマンド
PLCコマンド情報
を共有
リードデータ
(16bit)
レスポンス
データ生成
40:RFタグ
10A:リーダライタ
(マスタ)
10B:リーダライタ
(スレーブ)
50:PLC
RFタグからR/Wへのレスポンス
R/WからRFタグへのコマンド
Ethernetなど通信回路ベースでのデータやり取り

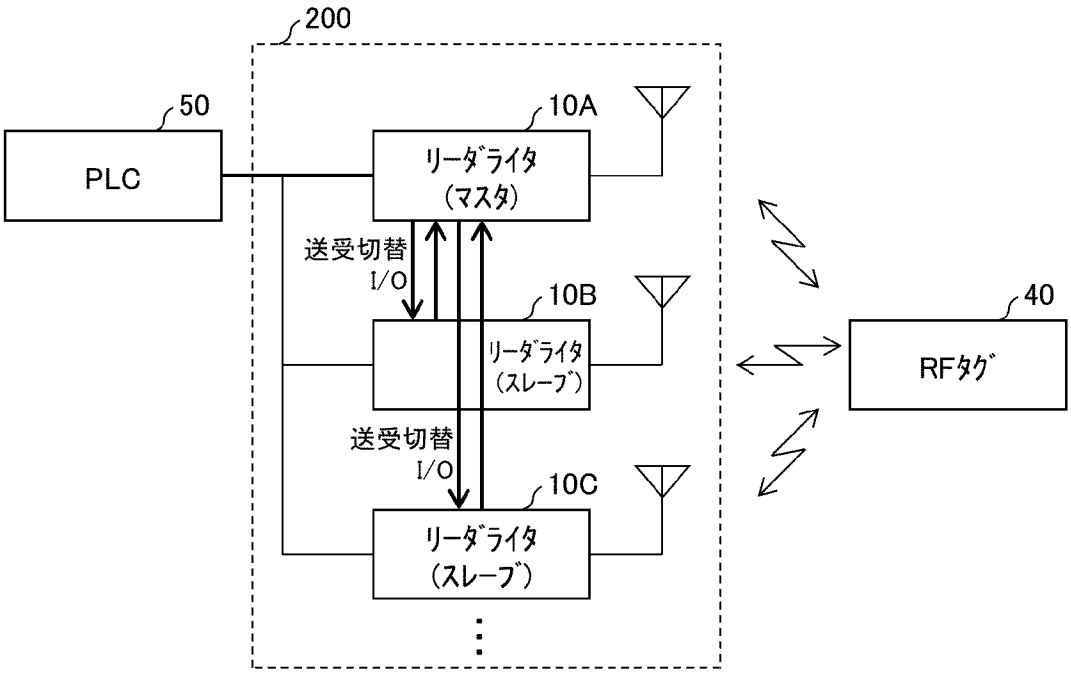
[図5]

図 5


40:RFタグ
10A:リーダライタ (マスタ)
10B:リーダライタ (スレーブ)
50:PLC
Inventoryフェーズ
Query
PLCコマンド情報を共有
リードデータ (32bit)
Read
読み出しコマンド
メモリデータ (16bit分)
data
Read
読み出しコマンド
メモリデータ (16bit分)
data
レスポンスデータマージン&生成
RFタグからR/Wへのレスポンス
R/WからRFタグへのコマンド
Ethernetなど通信回路ベースでのデータやり取り

[図6]

図 6


200
50
PLC
10A
リーダライタ
(マスタ)
送受切替
I/O
10B
リーダライタ
(スレーブ)
送受切替
I/O
10C
リーダライタ
(スレーブ)
40
RFタグ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/040989

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G06K7/10(2006.01)i, H04B1/59(2006.01)i, H04B5/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. G06K7/10, H04B1/59, H04B5/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-259050 A (PANASONIC CORP.) 05 November 2009 (Family: none)	1-6
A	JP 11-284546 A (OMRON CORP.) 15 October 1999 (Family: none)	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 December 2019 (10.12.2019)	17 December 2019 (17.12.2019)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０４０９８９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06K7/10(2006.01)i, H04B1/59(2006.01)i, H04B5/02(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06K7/10, H04B1/59, H04B5/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報　　１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報　　１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報　　１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報　　１９９４－２０１９年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ａ	JP 2009-259050 A（パナソニック株式会社）2009.11.05,（ファミリーなし）	１－６
Ａ	JP 11-284546 A（オムロン株式会社）1999.10.15,（ファミリーなし）	１－６

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１０．１２．２０１９	１７．１２．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｎ　９７５０
甲斐　哲雄
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５８６