

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4803287号
(P4803287)

(45) 発行日 平成23年10月26日(2011.10.26)

(24) 登録日 平成23年8月19日(2011.8.19)

(51) Int.Cl. F I
H04Q 9/00 (2006.01) H04Q 9/00 301D

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-181765 (P2009-181765)	(73) 特許権者	000005832
(22) 出願日	平成21年8月4日(2009.8.4)		パナソニック電工株式会社
(62) 分割の表示	特願2003-367919 (P2003-367919) の分割		大阪府門真市大字門真1048番地
原出願日	平成15年10月28日(2003.10.28)	(74) 代理人	100087767 弁理士 西川 恵清
(65) 公開番号	特開2009-261009 (P2009-261009A)	(72) 発明者	橋本 智美
(43) 公開日	平成21年11月5日(2009.11.5)		大阪府門真市大字門真1048番地 松下 電工株式会社内
審査請求日	平成21年8月6日(2009.8.6)	(72) 発明者	谷川 哲也
			大阪府門真市大字門真1048番地 松下 電工株式会社内
		(72) 発明者	五島 成夫
			大阪府門真市大字門真1048番地 松下 電工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明用通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

双方向通信可能な親機および複数の子機によりなる照明用通信システムであって、
前記親機は、前記複数の子機の各々に対する返信要否情報をそれら複数の子機分一括して送信先レコードアドレスとして作成し、この送信先レコードアドレスを含む送信信号を前記複数の子機に送信し、

前記複数の子機の各々は、前記送信先レコードアドレスを基に特定され各子機間の返信タイミングに空白時間を生じさせない個別の順番に従って、前記親機からの送信信号に対する返信信号を前記親機に送信し、

前記親機および前記複数の子機は、無線電波で双方向通信をし、

前記複数の子機の各々は、前記親機からの無線電波の電界強度レベルを測定するための測定手段を備え、この測定手段により測定された電界強度レベルの情報を無線電波で前記親機に送信し、

前記親機は、前記送信先レコードアドレスに加えて、前記複数の子機からの電界強度レベルの情報に基づいて割り付けた各子機の返信順番である返信基本順位の情報を前記送信信号に含め、

前記複数の子機の各々は、前記送信先レコードアドレスおよび前記返信基本順位の情報を基に特定され、各子機間の返信タイミングに空白時間を生じさせず、前記複数の子機間の電界強度レベルの強弱に応じた個別の順番に従って、前記親機からの送信信号に対する返信信号を前記親機に送信することを特徴とする照明用通信システム。

10

20

【請求項 2】

前記送信先レコードアドレスを基に特定され各子機間の返信タイミングに空白時間を生じさせない個別の順番のうち、最も優先される順番は、子機の異常時にその異常を親機に知らせるために使用されることを特徴とする請求項 1 に記載の照明用通信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば戸建て住宅および集合住宅などに設置される照明用通信システムに関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

図 8 は照明システムにおける親機と子機との間で行われる電波や赤外線による無線通信の説明図である（例えば特許文献 3 参照）。

【0003】

上記照明システムでは、図 8 に示すように、「1」の無線通信において、ブロードキャストやユニキャストで、親機から制御を行う全ての子機に点灯、消灯などの制御コマンドが送信された後、「2」の無線通信において、上記制御コマンドを受信したかどうかを確認するための確認コマンドが親機から第 1 の子機に送信され、「3」の無線通信において、返信コマンドが第 1 の子機から親機に送信される。同様に、「4」、「6」の無線通信において、確認コマンドが親機から第 2、第 3 の子機に送信されると、「5」、「7」の無線通信において、返信コマンドが第 2、第 3 の子機から親機に送信される。そして、親機は、返信コマンドを受信することにより、子機が確実に制御コマンドを受信してその制御を行ったことを確認することができる。もし返信コマンドを受信しなければ、その子機が制御コマンドを受信していないと判断することができ、その子機に同様の制御コマンドを再送するなどの処理を実行することが可能となる。

20

【0004】

このように、親機から子機に制御コマンドが送信された後、返信タイミングを子機に決定させるのではなく、親機が子機から親機への返信タイミングを管理することにより、各子機から親機への返信信号が衝突して、親機が子機からの返信コマンドを受信することができなくなることを防止することが可能となる。

30

【0005】

また、特許文献 1 には、返信タイミングをランダムにしたり、複数回送信することによって、信号の衝突を回避するリモコン式照明システムが開示されている。

【0006】

特許文献 2 には、送信タイミングをアドレス情報をもとに送信タイミングをアドレス番号の若い順に遅延させて、コマンドを送信することにより、衝突を回避する照明制御システム装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

40

【特許文献 1】特開 2001 - 313183 号公報（段落 0023 等）

【特許文献 2】特開 2002 - 299072 号公報（段落 0027 等）

【特許文献 3】特開 2003 - 243188 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上記照明システムやリモコン式照明システムでは、各子機による 1 連の返信にかかる通信占有時間が長くなる傾向がある。通信占有時間が長いと、他の通信の邪魔になる場合が多く、システムの制御を一時的に中断せざるを得ない事態ともなり得る。

【0009】

50

また、上記照明制御システム装置では、各子機に予め設定されたアドレスにより返信タイミングを設けているため、ブロードキャストで通信をする場合は問題はないが、抽出ないし選択した複数の子機に対して制御コマンドを送信した場合、子機が返信をするときに空白の時間が発生する場合がある。例えば、ブロードキャストでアドレス1～5の子機に対して制御コマンドを送信した場合、それらの各子機は、アドレスに対応した遅延時間後に送信をすることにより空白の時間の問題は発生しないが、アドレス1の子機とアドレス5の子機にのみ制御コマンドを送信した場合、アドレス1の子機からの返信期間とアドレス5の子機からの返信期間との間に、アドレス2から4の各子機に割り当てられる各返信期間が空白の時間となってしまう。このように空白の時間が発生すると、例えば他の制御コマンドの割込みが入るなど制御が複雑となる。

10

【0010】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、各子機から親機への返信信号が衝突しないようにできるとともに、各子機による1連の返信にかかる通信占有時間を短縮することができる照明用通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】**【0011】**

上記課題を解決するための請求項1記載の発明は、双方向通信可能な親機および複数の子機によりなる照明用通信システムであって、前記親機は、前記複数の子機の各々に対する返信要否情報をそれら複数の子機分一括して送信先レコードアドレスとして作成し、この送信先レコードアドレスを含む送信信号を前記複数の子機に送信し、前記複数の子機の各々は、前記送信先レコードアドレスを基に特定され各子機間の返信タイミングに空白時間を生じさせない個別の順番に従って、前記親機からの送信信号に対する返信信号を前記親機に送信し、前記親機および前記複数の子機は、無線電波で双方向通信をし、前記複数の子機の各々は、前記親機からの無線電波の電界強度レベルを測定するための測定手段を備え、この測定手段により測定された電界強度レベルの情報を無線電波で前記親機に送信し、前記親機は、前記送信先レコードアドレスに加えて、前記複数の子機からの電界強度レベルの情報に基づいて割り付けた各子機の返信順番である返信基本順位の情報を前記送信信号に含め、前記複数の子機の各々は、前記送信先レコードアドレスおよび前記返信基本順位の情報を基に特定され、各子機間の返信タイミングに空白時間を生じさせず、前記複数の子機間の電界強度レベルの強弱に応じた個別の順番に従って、前記親機からの送信信号に対する返信信号を前記親機に送信することを特徴とする。

20

30

【0012】

この構成では、複数の子機の各々が、個別の順番に従って返信信号を親機に送信するので、各子機から親機への返信信号が衝突しないようにできるとともに、複数の子機の各々が、各子機間の返信タイミングに空白時間を生じさせない順番に従って返信信号を親機に送信するので、各子機による1連の返信にかかる占有時間を短縮することができる。また、例えば、電界強度レベルの強いものほど順番を早くすることにより、返信に支障のない子機の返信を先に終了させることができ、万一返信に支障のある子機が残っても、ほとんどの子機の返信が完了しているので、他の子機に影響を与えることなく、再返信の処理を集中的に行うことが可能となる。

40

【0013】

請求項2記載の発明は、請求項1に記載の照明用通信システムにおいて、前記送信先レコードアドレスを基に特定され各子機間の返信タイミングに空白時間を生じさせない個別の順番のうち、最も優先される順番は、子機の異常時にその異常を親機に知らせるために使用されることを特徴とする。この構成では、異常のある子機を真っ先に除外することができ、再送などの処理が不要となるので、結果的に各子機による1連の返信にかかる占有時間を短縮することが可能となる。

【発明の効果】**【0014】**

本発明によれば、各子機から親機への返信信号が衝突しないようにできるとともに、各

50

子機による 1 連の返信にかかる通信占有時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明による実施形態1の照明用通信システムにおける子機の返信順番決定の説明図である。

【図2】本発明による参考例1の照明用通信システムにおける親機と子機との間で送受信される信号に含まれる内容を示す図である。

【図3】親機の構成図である。

【図4】子機の構成図である。

【図5】照明用通信システムの動作説明図である。

【図6】参考例1の効果の説明図である。

【図7】本発明による実施形態2の照明用通信システムの動作説明図である。

【図8】照明システムにおける親機と子機との間で行われる電波や赤外線による無線通信の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

(参考例1)

図2は本発明による参考例1の照明用通信システムにおける親機と子機との間で送受信される信号に含まれる内容を示す図、図3は親機の構成図、図4は子機の構成図、図5は照明用通信システムの動作説明図、図6は参考例1の効果の説明図である。

【0017】

参考例1の照明用通信システムは、図3、図4に示すように、通信部11、コマンド作成部12、操作部131、電源部19および制御部10などにより構成される親機1を少なくとも1つ備えるとともに、通信部21、コマンド作成部22、入力部23、判断部26、カウンタ部27、負荷部28、電源部29および制御部20などにより構成される子機2を複数備え、親機1および複数の子機2間で例えば無線による双方向通信が可能となっている。

【0018】

なお、コマンド作成部12は、制御部10に含まれる構成でもよく、また、コマンド作成部22、判断部26およびカウンタ部27の少なくとも一つは、制御部20に含まれる構成でもよい。

【0019】

図3の通信部11は、無線で双方向通信をするためのものであり、例えば特定小電力無線用のRFモジュールにより構成される。なお、特定小電力無線通信では、送信時に、周囲で同じ周波数の通信が行われていないかを確認した後に送信を行うものとしている。

【0020】

コマンド作成部12は、図2(a)に示すように、送信元ID(親機1のID)と、送信先レコードアドレスと、制御内容(制御コマンド)とをセットにして、通信部11を介した子機2への送信信号に含める信号処理をするものである。

【0021】

送信元IDのビット長は、例えば48ビットに所定のパリティビット()を加えたビット長(48+)となる。送信先レコードアドレスのビット長は、最大接続可能な子機2の台数で決まる。参考例1では、最大接続可能な子機2の台数が32台であり、送信先レコードアドレスのビット長が32ビット(32レコード)に設定されたとする。制御内容(制御コマンド)のビット長は、各種制御コマンドを基に設定される。制御コマンドには、点灯、消灯、時刻設定、モード開始、モード解除などの各コマンドがある。点灯、消灯などの制御コマンドは例えば8ビット程度で表現され、時刻や設定値などを子機2に設定する場合のコマンドは8ビット以上になることがある。なお、上記最大台数は、操作部131で設定(可変)することも可能とし、コマンド内容については、バイトカウンタを設け、コマンド長を可変させる設計としてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

図 3 において、操作部 1 3 1 は、例えば、プッシュスイッチやスライドスイッチなどにより構成され、制御コマンドを子機 2 に送信するために使用され、また子機 2 のアドレスを設定するために使用される。なお、操作部 1 3 1 は、携帯型パソコンや P D A などのモバイル機器と接続される構成でもよく、モバイル機器で設定された内容（制御コマンド）を、親機 1 を介して子機 2 に送信するために使用されるものでもよい。

【 0 0 2 3 】

電源部 1 9 は、例えば商用電源からの交流電力を直流電流に整流および平滑などして、親機 1 内の各部に電力を供給するものである。

【 0 0 2 4 】

制御部 1 0 は、例えば、マイクロコンピュータ（C P U）などにより構成され、親機 1 全般の制御などの処理を実行するものである。例えば、コマンド作成部 1 2 および通信部 1 1 を用いて、複数の子機 2 の各々に対する返信要否情報を、それら複数の子機分一括して送信先レコードアドレスとして作成し、この送信先レコードアドレスを含む送信信号を複数の子機 2 に送信する処理が実行される。

【 0 0 2 5 】

ここで、返信要否情報とは、図 2（a）の送信先レコードアドレスにおける各ビット情報のことである。送信先レコードアドレスにおける 3 2 個のビット位置は、例えば子機 2 の I D 登録（交換）時に、最大で 3 2 台の子機 2 にそれぞれ対応付けられることにより、親機 1 は、3 2 個のビット位置の各ビット位置がどの I D の子機 2 に割り当てられているかを認識することができ、各子機 2 は、3 2 個のビット位置のどのビット位置が自己に割り当てられているものであるかを認識することができるように構成される。そして、親機 1 は、制御内容のコマンドを実行させる必要があり、それを実行したことを確認するための返信が必要である子機 2 に対しては、その子機 2 に割り当てられたビット位置の情報を“ 1 ”とする一方、制御内容のコマンドを実行させる必要がなく、当然に返信が必要でない子機 2 に対しては、その子機 2 に割り当てられたビット位置の情報を“ 0 ”とする。ここでは、第 1 の子機 2、第 2 の子機 2、...、第 3 2 の子機 2 に対して、図 2（a）の送信先レコードアドレスの右端から順番に各ビット位置を割り当てていくとする。この場合、図 2（a）の例では、少なくとも第 1、第 4、第 8 の子機 2 の各返信要否情報が“ 1 ”となっている。

【 0 0 2 6 】

上記のような送信先レコードアドレスを用いることにより、送信先を特定するためのアドレス情報が、送信元アドレスの 4 8 ビットと送信先アドレスの 4 8 ビット×送信台数のように、膨大なビット数になることがなく、信号に含まれる総ビット長を短縮することができる。

【 0 0 2 7 】

なお、親機 1 には、上記各部に加えて、人体検知センサや明るさセンサなどの検知部 1 3 2 が、操作部 1 3 1 を含む入力部 1 3 に具備されるほか、E E P R O M などの記憶部 1 4 と、L E D などの表示部 1 5 1 およびブザー 1 5 2 を含む出力部 1 5 とが具備されることもある。なお、表示部 1 5 1 については、上記モバイル機器を接続し、この表示部で設定や状態を表示するようにしてもよい。

【 0 0 2 8 】

子機 2 には、図 4（a）に示すように、点灯制御回路部 2 8 2 およびランプ 2 8 3 により構成される負荷部 2 8 と直結されるものと、図 4（b）に示すように、通信部 2 8 1、点灯制御回路部 2 8 2、ランプ 2 8 3、電源部 2 8 4 および制御部 2 8 0 により構成される負荷部 2 8 と無線ないし有線にて通信可能に接続されるものがある。点灯制御回路部 2 8 2 はいわゆる安定器であり、ランプ 2 8 3 は白熱ランプまたは蛍光ランプなどの放電ランプである。また、制御部 2 8 0 は、通信部 2 8 1 を介して制御部 2 0 からの制御信号を受けて、点灯制御回路部 2 8 2 を通じてランプ 2 8 3 を制御するものである。

【 0 0 2 9 】

通信部 2 1 は、無線で双方向通信をするためのものであり、通信部 1 1 と同様の例えば特定小電力無線用の R F モジュールにより構成される。また、図 4 (b) の子機 2 の通信部 2 1 にあっては、負荷部 2 8 の通信部 2 8 1 とも通信できるようになっている。この場合、通信部 2 8 1 は、特定小電力無線用の R F モジュールにより構成されることになり、親機 1 と各子機 2 とが使用する通信チャンネルとは別の通信チャンネルを使用する。なお、図 4 (b) の子機 2 の通信部 2 8 1 が、通信部 2 1 とは異なる通信方式のもの（例えば有線通信用の通信部や赤外線通信部など）である場合には、通信部 2 1 とは別に通信部 2 8 1 の通信方式に対応するものが設けられることは言うまでもない。

【 0 0 3 0 】

コマンド作成部 2 2 は、図 2 (b) に示すように、送信元 I D (子機 2 の I D) と、送信先レコードアドレスと、制御内容（以下「第 2 制御内容」という）とをセットにして、通信部 2 1 を介した親機 1 への返信信号に含める信号処理をするものである。

【 0 0 3 1 】

送信元 I D のビット長は、例えば 4 8 ビットに所定のパリティビット () を加えたビット長 (4 8 +) となる。送信先レコードアドレスのビット長は、最大接続可能な親機 1 の台数を基に決定されるレコードアドレスのビット長と、制御内容（以下「第 1 制御内容」という）のビット長との和となる。

【 0 0 3 2 】

第 2 制御内容のビット長は、そこに格納される返信コマンドのビット長で決まる。例えば、親機 1 からのコマンドと同じ返信コマンド、あるいは返信用に予め設定された返信コマンドが格納される。後者の返信コマンドの場合、例えば固定長に統一することができるが、親機 1 にとってその返信コマンドがどの制御コマンドに対するものであるのかを判断できなくなることがあるが、前者のコマンドの場合には、そのような問題は発生しない。なお、後者の返信コマンドを使用した場合でも、第 1 制御内容に親機 1 からのコマンドを格納すれば、上記問題を回避することができる。

【 0 0 3 3 】

図 2 (b) における送信先レコードアドレス内のレコードアドレスの各ビット位置は、最大接続可能な親機 1 にそれぞれ対応付けられることにより、各親機 1 は、レコードアドレスのどのビット位置が自己に割り当てられているものであるかを認識することができ、子機 2 は、各ビット位置がどの I D の親機 1 に割り当てられているかを認識することができるよう構成される。図 2 (b) の例では、親機 1 からの送信信号に含まれる送信元 I D により、その I D の親機 1 がレコードアドレスの右端のビット位置の親機 1 であると認識し、その親機 1 に対して返信する情報であることを示すために、レコードアドレスの右端のビット位置に “ 1 ” を格納している。

【 0 0 3 4 】

図 4 において、入力部 2 3 は、操作部 2 3 1 と検知部 2 3 2 とにより構成されている。操作部 2 3 1 は、例えば、プッシュスイッチやスライドスイッチなどにより構成され、負荷部 2 8 を当該子機 2 から制御するために使用され、また各種設定に使用される。検知部 2 3 2 は、例えば、人体検知センサ（焦電センサ）や明るさ検知センサ（ C d S やフォトダイオード）などである。なお、検知部 2 3 2 による検知情報は、親機 1 に送信される情報（例えば第 1 制御内容）に含むようにしてもよい。

【 0 0 3 5 】

判断部 2 6 は、通信部 2 1 を介して受信したコマンドに対して、返信をするためのタイミングを判断するものである。返信タイミング時間（遅延時間）は、受信した制御コマンドの内容（制御コマンドのビット長など）と、自己の返信の順番とによって設定される。

【 0 0 3 6 】

参考例 1 では、各子機 2 の全体の待ち時間は、（送信待機時間 + 返信信号（返信コマンド B ）の送信時間） × （自己の順番 - 1 ） + 送信待機時間となっており、この時間が判断部 2 6 によって求められる（図 5 (b) 参照）。なお、返信タイミング時間は、演算で算出される構成でもよいが、予め作成したテーブルから参照される構成でもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

カウンタ部 2 7 は、判断部 2 6 により求められた遅延時間のカウンタを行うカウンタである。返信信号（返信コマンド）は、カウンタ部 2 7 でカウントした時間が完了した時点で、送信される。

【 0 0 3 8 】

電源部 2 9 は、例えば商用電源からの交流電力を直流電流に整流および平滑などして、子機 2 内の各部に電力を供給するものである。

【 0 0 3 9 】

制御部 2 0 は、例えば、マイクロコンピュータ（CPU）などにより構成され、子機 2 全般の制御などの処理を実行するものである。例えば、判断部 2 6、カウンタ部 2 7、コマンド作成部 2 2 および通信部 2 1 を用いて、親機 1 からの送信先レコードアドレスを基に特定され各子機間の返信タイミングに空白時間を生じさせない個別の順番に従って、親機 1 からの送信信号に対する返信信号を親機 1 に送信する処理が実行される。

10

【 0 0 4 0 】

具体的には、親機 1 から受信した送信信号に含まれる送信先レコードアドレス中の自己に対する返信要否情報が、返信を必要とすることを示す情報“ 1 ”であれば、送信先レコードアドレス中の返信を必要とすることを示す返信要否情報の格納順序を基に、返信を必要とする各子機 2 に対する個別の番号からそれら各子機 2 の順番と連続する自己の順番を特定する処理が実行される。図 2（a）の例では、返信を必要とする子機 2 は、第 1、第 4、第 8 の子機 2 であるので、これらに対する個別の番号、例えば連番 1、2、3 からそれら各子機 2 の順番と連続する自己の順番を特定することにより、第 1、第 4、第 8 の子機 2 は、それぞれ 1 番目、2 番目、3 番目が自己の順番であると特定する。

20

【 0 0 4 1 】

なお、子機 2 には、上記各部に加えて、EEPROMなどの記憶部 2 4 と、LEDなどの表示部 2 5 1 およびブザー 2 5 2 を含む出力部 2 5 とが具備されることもある。

【 0 0 4 2 】

次に、図 2 の内容を基に、参考例 1 の特徴となる動作について説明する。図 5 に示すように、親機 1 が、図 2（a）の内容で制御コマンド A を含む送信信号 S 1 を、各子機 2 に送信すると、第 1、第 4、第 8 の子機 2 が、それぞれ 1 番目、2 番目、3 番目を自己の順番として特定するとともに、制御コマンド A の処理を実行する。

30

【 0 0 4 3 】

この後、第 1 の子機 2 が、送信待機時間（Sending Delay）待って、図 2（b）の内容で返信コマンド B を含む返信信号 S 2 を、親機 1 に送信する。この後、第 4 の子機 2 が、送信待機時間および返信信号 S 2 の送信時間と、送信待機時間との合計時間待って、図 2（b）の内容で返信コマンド B を含む返信信号 S 3 を、親機 1 に送信する。この後、第 8 の子機 2 が、送信待機時間および返信信号の送信時間の 2 倍の時間と、送信待機時間との合計時間待って、図 2（b）の内容で返信コマンド B を含む返信信号 S 4 を、親機 1 に送信する。

【 0 0 4 4 】

例えば、数十 ms の送信待機時間が 10 ms であり、返信信号の送信時間が 250 ms であるとすれば、第 1 の子機 2 は 10 ms 待ち、第 4 の子機 2 は 270 ms 待ち、第 8 の子機 2 は 530 ms 待つことになり、各子機 2 は、カウンタ部 2 7 によるその時間のタイムアップ時点で返信を開始する。

40

【 0 0 4 5 】

上記の後、親機 1 は、各子機 2 から返信信号 S 2 ~ S 4 を順次受信すると、制御コマンド A の処理が各子機 2 により実行されたとみなし、次の処理ステップに移行する一方、いずれかの子機 2 から返信信号を受信しなければ、同じ送信信号をその子機 2 に再送する。なお、再送は、各子機 2 の時刻を統一させたい場合などでは上記各子機 2 の全てに対して行うことが望ましく、また点灯、消灯などの制御コマンドの場合には、返信のない子機 2 のみに対して行うことが望ましい。

50

【 0 0 4 6 】

以上、参考例 1 によれば、複数の子機 2 の各々が、個別の順番に従って返信信号を親機 1 に送信するので、各子機 2 から親機 1 への返信信号が衝突しないようにできるとともに、複数の子機 2 の各々が、各子機 2 間の返信タイミングに空白時間を生じさせない順番に従って返信信号を親機 1 に送信するので、図 6 (a) , (b) に示す従来方式による通信占有時間 1 2 9 0 m s , 1 2 8 0 m s よりも、各子機 2 による 1 連の返信にかかる通信占有時間を、図 6 (c) に示す 7 7 0 m s に短縮することができる。従来の図 6 (a) の場合、子機の使用最大数が 3 2 であるとすれば、通信占有時間の差はさらに顕著となる。

【 0 0 4 7 】

(実施形態 1)

図 1 は本発明による実施形態 1 の照明用通信システムにおける子機の返信順番決定の説明図である。

【 0 0 4 8 】

実施形態 1 の照明用通信システムは、参考例 1 との相違点として、複数の子機 2 の各々が、親機 1 からの無線電波の電界強度レベルを測定するための測定手段を備え、この測定手段により測定された電界強度レベルの情報を無線電波で親機 1 に送信し、親機 1 が、送信先レコードアドレスに加えて、複数の子機 2 からの電界強度レベルの情報を送信信号に含め、複数の子機 2 の各々が、送信先レコードアドレスおよび電界強度レベルの情報を基に特定され、各子機 2 間の返信タイミングに空白時間を生じさせず、複数の子機 2 間の電界強度レベルの強弱に応じた個別の順番に従って、親機 1 からの送信信号に対する返信信号を親機 1 に送信することを特徴とする。

【 0 0 4 9 】

次に、実施形態 1 の特徴となる動作について説明する。ただし、子機 2 は、図 1 に示す「予め設定された子機全体アドレス」のように、子機 2 が第 1 ~ 第 8 の 8 台あり、登録時にそれぞれに対して“ 1 ” ~ “ 8 ” のアドレスが割り当てられているものとする。

【 0 0 5 0 】

例えば、各子機 2 は、ある一定時間ごとに測定手段で電界強度レベルを測定し、その電界強度レベルが属するランク (A > B > C) をコマンドで親機 1 に送信する。なお、そのランクの信号は、親機 1 からの返信要求に合わせて送信される構成でも、通信割込みで送信される構成などでもよい。

【 0 0 5 1 】

親機 1 は、図 1 に示す「電界強度情報」のように、各子機 2 から、電界強度レベルが属するランクを順次受信すると、図 1 に示す「親機が割り付けた返信順番」のように、電界強度情報 A の第 1 , 第 3 , 第 7 , 第 8 の子機 2 、電界強度情報 B の第 4 , 第 5 の子機 2 、電界強度情報 C の第 2 , 第 6 の子機 2 がそれぞれ第 1 位 , 第 2 位 , 第 3 位 , 第 4 位 , 第 5 位 , 第 6 位 , 第 7 位 , 第 8 位となる返信基本順位を設定し、その返信基本順位の情報をコマンドで各子機 2 に送信する。

【 0 0 5 2 】

この後、親機 1 が、制御コマンドを含む送信信号を、各子機 2 に送信すると、各子機 2 は、電界強度レベルの情報から得られる返信基本順位と、親機 1 からの送信先レコードアドレスとを基に、各子機間の返信タイミングに空白時間を生じさせず、複数の子機間の電界強度レベルの強弱に応じた個別の順番に従って、親機 1 からの送信信号に対する返信信号を親機 1 に順次送信する。

【 0 0 5 3 】

例えば、図 1 の第 1 ~ 第 8 の子機 2 に対する返信要否情報が全て“ 1 ”であれば、各子機 2 は、図 1 の「親機が割り付けた返信順番」の返信基本順位に従って、返信信号を親機 1 に順次送信する。これに対して、例えば図 1 の第 1 , 第 4 , 第 6 , 第 8 の子機 2 に対する返信要否情報のみが“ 1 ”であれば、第 1 , 第 4 , 第 6 , 第 8 の子機 2 が、 1 番目 , 3 番目 , 4 番目 , 2 番目の順番で、返信信号を親機 1 に順次送信する。

【 0 0 5 4 】

10

20

30

40

50

ここで、親機 1 からの制御コマンドが子機 2 に正常に届いていない場合、親機 1 がその子機 2 から返信信号を受信することはない。この場合、返信信号を待つ時間を切り上げ、再送処理へ移行したり、再送時には連送数を増やすなどして電界強度の弱い子機 2 に対して処理を行うことで、通信占有時間を短縮することができる。なお、電界強度の弱い子機 2 から返信される時間帯の親機 1 の受信感度を高くすることで、再送処理を行う確率を下げることができ、通信占有時間を短縮することができる。電界強度は、周囲環境によって変化するものであるから、子機 2 の周囲状況に応じて通信制御方法を可変することで、通信占有時間を短縮することができる。

【 0 0 5 5 】

以上、実施形態 1 によれば、参考例 1 と同様に、各子機 2 による 1 連の返信にかかる通信占有時間を短縮することができる。また、電界強度レベルの強いものほど順番を早くすることにより、返信に支障のない子機 2 の返信を先に終了させることができ、万一返信に支障のある子機 2 が残っても、ほとんどの子機 2 の返信が完了しているので、他の子機 2 に影響を与えることなく、再返信の処理を集中的に行うことが可能となる。

【 0 0 5 6 】

また、実施形態 1 では、ある一定時間ごとに電界強度レベルを測定する構成になっているが、これに限らず、例えば子機 2 が人体検知センサを備える場合には、その人体検知センサによる人体検知時に電界強度レベルを測定するようにしてもよい。この場合、子機 2 と親機 1 との間に、人体検知センサにより検知される移動物体があった場合に、子機 2 と親機 1 との間の電界強度が変化しうるので、その電界強度の変化に合わせた通信が可能となる。

【 0 0 5 7 】

さらに、実施形態 1 では、電界強度レベルの高いランクに属する子機 2 ほど返信順位がより高くなる構成になっているが、電界強度レベルの低いランクに属する子機 2 ほど返信順位がより高くなる構成でもよい。電界強度の強弱により返信基本順位を設定することで、親機 1 側でどのような電界強度の子機 2 から送られているのかを判断できるため、電界強度の弱い子機 2 からコマンドが送られてきているだろう時間帯（コマンドの受信を行っていない状態）は、その時間をリセットし、再送処理に移行してもよいし、受信感度を通常よりも高い値に変更するものであってもよい。また、電界強度の弱い子機 2 に再送処理を行う場合は、コマンド連送（同内容のコマンドの複数送信）数を通常より多いものにしてもよい。

【 0 0 5 8 】

（実施形態 2）

図 7 は本発明による実施形態 2 の照明用通信システムの動作説明図である。

【 0 0 5 9 】

実施形態 2 の照明用通信システムは、実施形態 1 及び参考例 1 との相違点として、送信先レコードアドレスを基に特定され各子機 2 間の返信タイミングに空白時間を生じさせない個別の順番のうち、最も優先される順番が、子機 2 の異常時にその異常を親機 1 に知らせるために使用されることを特徴とする。

【 0 0 6 0 】

具体的には、最も優先される順番の子機 2 は、図 7 に示す「異常制御用期間」における「異常報知」の期間に、親機 1 に対して最優先的に通信をすることになる。最も優先される順番となる子機 2 の例については、

- ・受信した制御コマンドを正常に動作させることができない子機、
- ・電池駆動の場合に、電池の消耗で例えば負荷に赤外線コマンドを送信することができない状態にある子機、
- ・記憶部 2 4 を構成する E E P R O M に対してデータを更新することができない子機、
- ・検知部 2 3 2 を構成する人体検知センサの入力が異常である子機、
- ・操作部 2 3 1 を構成するスイッチが入力されたままになっている子機、
- ・ランプ 2 8 3 が寿命になっている子機、

10

20

30

40

50

・設定値が誤っている子機
などが挙げられる。なお、図7の例では、第8の子機2が異常報知をしている。

【0061】

以上、実施形態2によれば、異常のある子機2を真っ先に除外することができ、再送などの処理(図7における「再コマンドA」の送信処理)が不要となるので、結果的に各子機1による1連の返信にかかる通信占有時間を短縮することが可能となる。また、親機1が、異常のある子機2の存在を知ることができるため、例えば上述のモバイル機器に対して異常のある子機2の存在を報知することができ、異常のある子機自体に異常報知機能を持たせるよりも確実な対応が可能となる。

【符号の説明】

10

【0062】

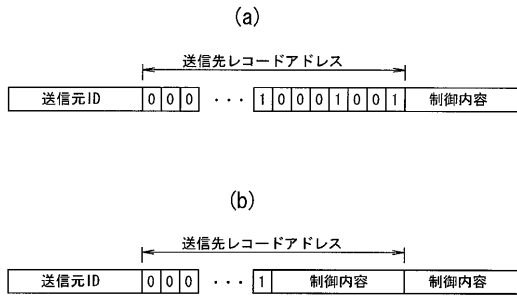
- 1 親機
 - 1 1 通信部
 - 1 2 コマンド作成部
 - 1 3 1 操作部
 - 1 9 電源部
 - 1 0 制御部
- 2 子機
 - 2 1 通信部
 - 2 2 コマンド作成部
 - 2 3 入力部
 - 2 6 判断部
 - 2 7 カウンタ部
 - 2 8 負荷部
 - 2 9 電源部
 - 2 0 制御部

20

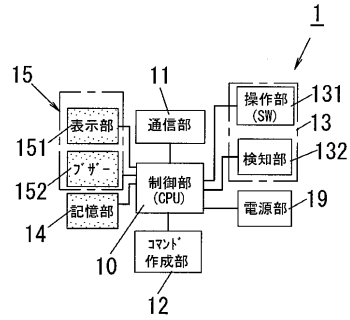
【図1】

	予め設定された子機全体アドレス	電界強度情報	親機が割り付けた返信順番
第1	1	A	1
第2	2	C	7
第3	3	A	2
第4	4	B	5
第5	5	B	6
第6	6	C	8
第7	7	A	3
第8	8	A	4

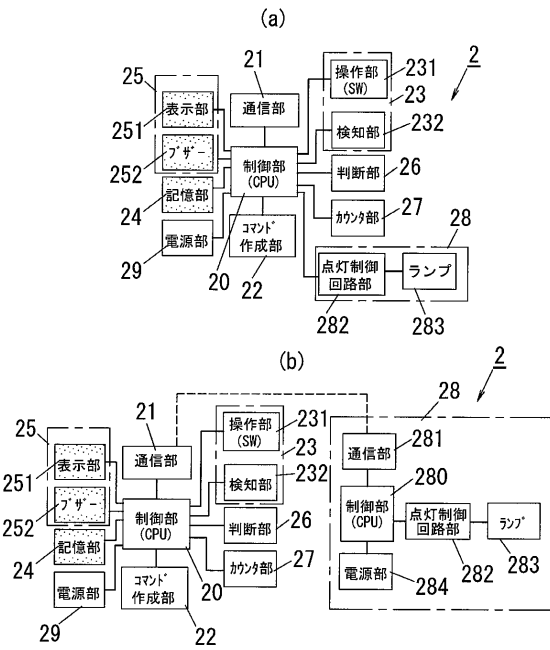
【図2】



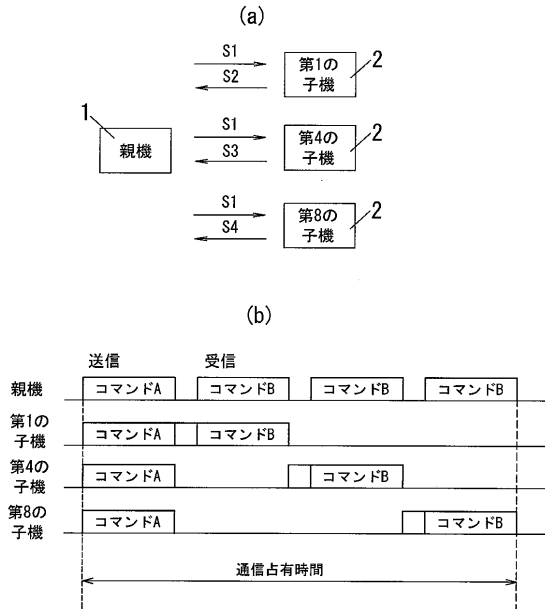
【図3】



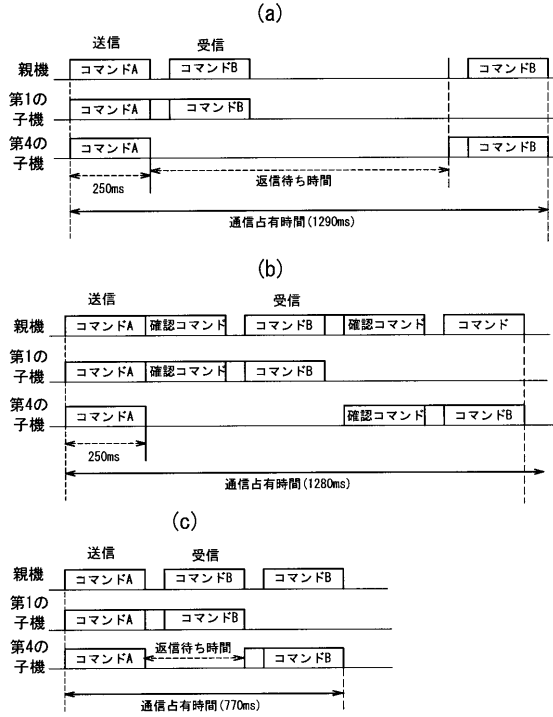
【図4】



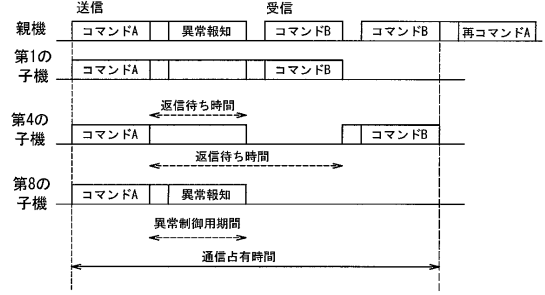
【図5】



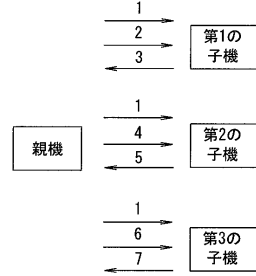
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

審査官 小林 勝広

(56)参考文献 特開2003-243188(JP,A)
特開2001-244084(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H03J 9/00 - 9/06
H04Q 9/00 - 9/16