

(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



(10) 国際公開番号

WO 2010/095713 A1

(43) 国際公開日

2010年8月26日(26.08.2010)

PCT

- (51) 国際特許分類:
H04Q 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/052542
- (22) 国際出願日: 2010年2月19日(19.02.2010)
- (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 2009-039858 2009年2月23日(23.02.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (Mitsubishi Electric Corporation) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 平井 博昭 (HIRAI, Hiroaki) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

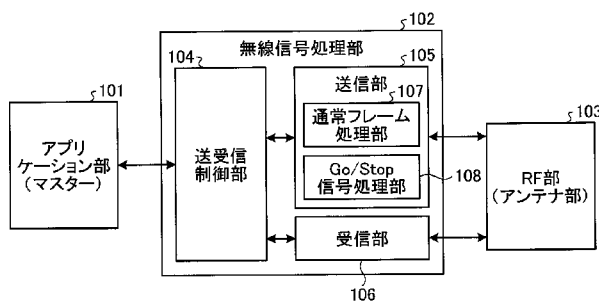
- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, WIRELESS COMMUNICATION DEVICE, AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 無線通信システム、無線通信装置および無線通信方法

[図5]



- 101 APPLICATION UNIT (MASTER)
- 102 WIRELESS SIGNAL PROCESSOR
- 103 RF UNIT (ANTENNA)
- 104 TRANSMISSION/RECEPTION CONTROLLER
- 105 TRANSMITTER
- 106 RECEIVER
- 107 NORMAL FRAME PROCESSOR
- 108 GO/STOP SIGNAL PROCESSOR

(57) Abstract: Disclosed is a wireless communication system comprising a master station, and slave stations which execute specified operations based on operating instructions transmitted by the master station. The master station is equipped with a normal frame processor (107) which generates operating instructions, and a go/stop signal processor (108) which generates and transmits an execute instruction signal instructing that operating instructions be executed when all the slave stations have responded to the operating instructions within a specified response wait time. The slave stations are equipped with an execute instruction signal receiving and processing means which receives the execute instruction signal. The execute instruction signal receiving and processing means executes the operations corresponding to the execute instruction signal when the execute instruction signal is received, or waits to execute the corresponding operations until the execute instruction signal corresponding to the operating instructions is received.

(57) 要約: マスター局と、マスター局が送信する動作指示に基づいて所定の動作を実施するスレーブ局と、で構成される無線通信システムであって、マスター局は、動作指示を生成する通常フレーム処理部107

と、所定の応答待機時間の間に全てのスレーブ局から動作指示に対する応答があった場合に、その動作指示の実行を指示する実行指示信号を生成して送信するGo/Stop信号処理部108と、を備え、スレーブ局は、実行指示信号を受信する実行指示信号受信処理手段、を備え、実行指示信号受信処理手段は、実行指示信号を受信した場合に、その実行指示信号に対応する動作を実行し、また、動作指示に対応する実行指示信号を受信するまで対応する動作の実行を待機する。

WO 2010/095713 A1

- 補正された請求の範囲及び説明書（条約第 19 条(1)）

明 細 書

発明の名称：

無線通信システム、無線通信装置および無線通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、複数の装置を一定周期で協調して動作させるための無線通信システム、無線通信装置および無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] F A (Factory Automation) 環境のシステム (F A システム) では、複数の機器と複数のネットワークが存在する。たとえば、このような F A システムは、センサー、ロボット、サーボモータなどの機器と、それらの機器を制御するためのコントローラを備える。また、このような F A システムは、たとえば、コントローラの間で情報を共有するためのコントローラ間ネットワーク、P C (Personal Computer) 間とコントローラの間で情報を共有するための情報ネットワーク、リアルタイムに機器間を協調して接続することを目的とするフィールドネットワーク、フィールドネットワークよりも高速で確実性の高い通信を行い、機器間を高速に接続することを目的としているサーボネットワークなどの複数のネットワークを備える。

[0003] 情報ネットワークの代表的な通信方式としては、Ethernet (登録商標) / I P (Internet Protocol) やPROFInetなどがあり、コントローラ間ネットワークの代表的な通信方式としてはMELSECNETやFL-netなどがある。また、フィールドネットワークの代表的な通信方式としてはCC-Link (Control & Communication Link) やDevicenetなどがあり、サーボネットワークの代表的な通信方式としては、SSCNET (Servo System Controller Network) などがある。

[0004] このうち、フィールドネットワークやサーボネットワークでは、F A システムの特徴として、高速で確実性の高い通信が要求される。たとえば、F A システムを構成する機器として産業用ロボットを例にあげる。産業用ロボッ

トは、伸縮、屈伸、上下移動、左右移動若しくは旋回の動作を行うために、コントローラから指示された指令に従い、サーボアンプ、サーボモータを経て動作を行う。産業用ロボットの複雑な動作を実現するために、2台以上のサーボアンプ、サーボモータを順次所定の手順で動作させることになる。

[0005] また、産業用ロボットの一例としてロールフィーダと呼ばれる工作機械の動作を説明する。ロールフィーダは、台上に乗ったロールをフィーダが速度を調整しながら前に動かし、ロールが止まった所で穴あけ機が降りてくることにより、穴あけを実現する。この例では、ロールを移動させるフィーダと穴を開ける穴あけ機とのそれぞれを駆動するサーボモータに、コントローラからサーボアンプを通じて指示を出すという形式をとる。X軸、Y軸、Z軸に対して精密な加工を行う際には高精度な協調動作が必要である。そのため、コントローラと各サーボアンプおよびサーボモータ間を周期的に同期通信することにより、同時起動や高精度な複数のサーボ間の協調動作を実現している。高精度な協調動作を実現するためには、確実性の高い通信を行う必要がある。

[0006] 一方、マスター・スレーブシステムでの確実性の高い通信を行う技術として、たとえば、下記特許文献1に、有線のバス型ネットワークに対して、スレーブからの応答が無い場合に、通信異常を検知して、該当するスレーブを切り離れた異常時動作モードに入る技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2007-312043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、上記従来のFAシステムのフィールドネットワークやサーボネットワークでは、物理線としては、メタルケーブルや光ファイバーケーブルが用いられており、通信誤りが発生しないことを前提としている。コン

トロールされる複数のスレーブが存在するようなネットワークで複数のスレーブが協調して動作することを仮定している場合に通信誤りが生じた場合、通信誤りの発生をマスター及び全スレーブが把握する必要がある。通信誤りを検知出来ずに、動作を続けた場合には、加工品の破損だけでなく、産業用ロボット自身の破壊や人命への影響が出る場合が予想される。たとえば、X軸、Y軸、Z軸をそれぞれ駆動するスレーブに指示を出すことにより、絵を描く場合を想定する。Z軸を駆動するスレーブに対し、支えている板を突き破るような誤った情報が伝わっている場合、そのことをコントローラが検知できない場合には、加工品が正確に描けないだけでなく、機械自身を破損させる可能性がある。

[0009] しかし、メタルケーブルや光ファイバーケーブルなどの有線通信では、物理線の引き回しが大変であり、特に多数の機器を接続する場合に引き回しが問題となる。そのため、このようなネットワークに無線通信の適用を行うことが望まれるが、従来の技術は無線通信を対象としていないため通信誤りが発生した場合の対処ができない、という問題があった。

[0010] また、上記特許文献1に記載の技術は、有線通信を対象とする異常検知方法である。無線通信への適用を考えると、応答が無いことだけでは、通信品質の瞬時的な誤りによるものか、機械の故障かを判断することができない。そのため、通信瞬断が生じる無線通信に適用することができない、という問題があった。

[0011] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、機器を制御する制御システムにおいて、確実性の高い無線通信を行うことができる無線通信システム、無線通信装置および無線通信方法を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、マスター局と、前記マスター局が送信する動作指示に基づいて所定の動作を実施するスレーブ局と、で構成される無線通信システムであって、前記マスター局は、前記動作指示を無線フレームとして生成する通常フレーム送信処理手段と、所

定の応答待機時間の中に全てのスレーブ局から前記動作指示に対する応答があった場合に、その動作指示に対応する動作の実行を指示する実行指示信号を生成して送信する実行指示信号作成手段と、を備え、前記スレーブ局は、前記実行指示信号を受信し、所定の受信処理を行う実行指示信号受信処理手段、を備え、前記実行指示信号受信処理手段は、前記実行指示信号を受信した場合に、その実行指示信号に対応する動作指示に基づく動作を実行し、また、動作指示に対応する実行指示信号を受信するまでその動作指示に基づく動作の実行を待機することを特徴とする。

発明の効果

[0013] この発明によれば、マスターが、動作指示をスレーブに送信し、所定の時間内にすべてのスレーブから応答が得られた場合に、その動作指示に対応する動作実行を指示するようにしたので、確実性の高い無線通信を行うことができる、という効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0014] [図1] 図1は、本発明にかかる通信システムの実施の形態1の構成例を示す図である。

[図2] 図2は、FAシステムの一例を示す図である。

[図3] 図3は、前提とするマスター・スレーブシステムの基本動作の概念を示す図である。

[図4] 図4は、無線通信を行う動作の概念を示す図である。

[図5] 図5は、マスターの機能構成例を示す図である。

[図6] 図6は、スレーブの機能構成例を示す図である。

[図7] 図7は、マスターからスレーブへの指示の送信と機器動作の概念を示す図である。

[図8] 図8は、伝送エラーを含む動作指示の一例を示す図である。

[図9] 図9は、伝送エラーを含む動作指示の別の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下に、本発明にかかる無線通信システム、無線通信装置および無線通信

方法の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0016] 実施の形態.

図 1 は、本発明にかかる通信システムの構成例を示す図である。図 1 に示すように、本実施の形態の通信システムは、マスター (Master) 1 と、マスター 1 の被制御装置であるスレーブ (Slave) 2 ~ 5 と、で構成される。なお、本実施の形態の通信システムを構成するスレーブ 2 ~ 5 は、複数台であれば台数に制約はない。また、マスター 1 の台数は 1 台以上であればよく、複数台としてもよい。

[0017] 本実施の形態の通信システムは、たとえば、F A システムにおけるフィールドネットワークやサーボネットワークを構成するシステムとして用いることができる。図 2 は、F A システムの一例を示す図である。図 2 の F A システムは、F A システムの情報管理などを行う P C (Personal Computer) 10, 11 と、コントローラ 12 ~ 15 と、センサー 16, 17 と、ロボット 18 と、I/O デバイス (Input/Output) 19, 20 と、サーボアンプ 21 ~ 23 と、サーボモータ 24 ~ 26 と、で構成される。

[0018] コントローラ 12 ~ 15 は、プログラミングされた所定の手順でセンサー 16, 17 と、ロボット 18 と、I/O デバイス 19, 20 と、サーボアンプ 21 ~ 23 を制御し、また、これらの装置からの情報の取得などを行う。また、コントローラ 12 ~ 15 は、多彩な位置決めプログラムを使用して、サーボアンプ 21 ~ 23 を通じてサーボモータ 24 ~ 26 に対して同期運転、位置追従、タンデム運転などの高度なモーション制御を行う。

[0019] センサー 16, 17 は、コントローラ 15 によって制御され、コントローラ 15 へ情報を供給する。ロボット 18 は、コントローラ 15 からの制御指示に基づいて動作を実行する。I/O デバイス 19, 20 は、コントローラ 15 からの制御指示に基づいて各機器の ON/OFF 情報や数値情報を定期的に入力したり、操作者からの入力を受け付けたりする。サーボアンプ 21 ~ 23 は、コントローラ 14 からの指示に基づいてそれぞれ自身に接続する

サーボモータ 24～26 の動作を制御する。

- [0020] サーボモータ 24～26 は、それぞれ接続しているサーボアンプ 21～23 からの指示に基づいて、物体の位置、方位、姿勢などを制御量としたモータを駆動して動作を行う。また、検出機構を備えている場合には、位置、方位、姿勢などを検出し、接続しているサーボアンプ 21～23 にフィードバックを行う。
- [0021] また、図 2 の F A システムでは、P C 10, 11 とコントローラ 12 で情報を共有するための情報ネットワーク (Information Network) N 1 を構成し、コントローラ 12～14 で、コントローラの間で情報を共有するためのコントローラ間ネットワーク (Controller Network) N 2 を構成している。また、図 2 の F A システムでは、コントローラ 13, 15 とセンサー 16, 17 とロボット 18 と I/O デバイス 19, 20 とで、リアルタイムに機器間を協調して接続するためのフィールドネットワーク (Field Network) N 3 を構成し、コントローラ 14 とサーボアンプ 21～23 とサーボモータ 24～26 とで、フィールドネットワーク N 3 よりも高速で確実性の高い通信を行い、機器間を高速に接続するためのサーボネットワーク (Servo Network) N 4 を構成している。
- [0022] このような F A システムでは、センサー 16, 17 と、ロボット 18 と、I/O デバイス (Input/Output) 19, 20 と、サーボアンプ 21～23 と、サーボモータ 24～26 が、協調して 1 つの動作を実現することが多い。したがって、たとえば、これらのうちの 1 つにでも、コントローラ 12～15 からの動作指示が伝送エラーなどによって到達しない場合、協調動作が実施できず、高精度な位置制御などの F A システムが目的とする動作が実施できないことになる。そのため、F A システムでは、コントローラ 12～15 からの動作指示を確実に伝達することが重要である。
- [0023] 本実施の形態の通信システムは、図 2 に示したフィールドネットワーク N 2, サーボネットワーク N 4 のように、マスターとなる装置からの指示の伝達の確実性が要求されるようなシステムへの適用を前提としている。たとえ

ば、図1に示した通信システムは、図2に示したフィールドネットワークN2、サーボネットワークN4に対応し、マスターとして機能する装置（コントローラ13～15）とスレーブとして機能する装置（センサー15, 16, ロボット18, I/Oデバイス19, 20, サーボアンプ21～23, サーボモータ24～26など）から構成され、マスターがスレーブの動作を制御する。

[0024] つづいて、本実施の形態の動作について説明する。図3は、本実施の形態が前提とするマスター・スレーブシステムの基本動作の概念を示す図である。図3に示すように、マスターは、一定周期で、各スレーブにそれぞれ指示をだす。そして、各スレーブは、指示を受け取ると、次の周期（マスターが指示をだした周期の次の周期）でその指示に基づいた動作を行う。具体的には、図3に示すように、たとえば、マスターが動作指示#2を送信する周期では、スレーブはその前の周期に受信した動作指示#1に基づいた動作を実行する。そして、次の周期では、マスターが動作指示#3を送信し、スレーブ2～5は動作指示#2に基づいた動作を実行する。このように、マスターからの指示に基づいてスレーブが動作を実行することにより、システム全体としてスレーブの協調動作を実現する。

[0025] 図3の基本動作は主に有線通信を前提とした場合の基本動作であるが、本実施の形態では、この基本動作を無線通信の場合に適用する。図4は、無線通信を行う本実施の形態の動作の概念を示す図である。無線メッセージM1～M5は、マスター1とスレーブ2～5間で送受信される無線メッセージであり、無線メッセージM1, M3, M5は、マスター1からスレーブ2～5へ送信されるメッセージであり、無線メッセージM2, M4は、スレーブ2～5からマスター1へ送信されるメッセージである。動作A1は、スレーブ2～5が実施する動作を示す。

[0026] 無線メッセージM1は、マスター1からスレーブ2～5へ動作指示の内容を通知するメッセージである。また、無線メッセージM2は、無線メッセージM1を受信したスレーブ2～5が、それぞれマスター1へ動作指示の内容

が届いた旨を通知するメッセージである。スレーブ 2～5 が、通信誤りのために無線メッセージ M 1 を正しく受信できなかった場合には、無線メッセージ M 1 の応答である無線メッセージ M 2 が返らないことになる。また、スレーブ 2～5 が、無線メッセージ M 2 を送信した場合に伝送エラーが生じる場合もある。

[0027] 無線メッセージ M 3 は、無線メッセージ M 1 への応答が正しくマスターに返らなかったスレーブ（未応答スレーブ）に、動作指示を再送するメッセージである。また、無線メッセージ M 4 は、未応答スレーブが、無線メッセージ M 3 を受信した場合に、無線メッセージ M 3 への応答として送信するメッセージである。無線メッセージ M 3 または無線メッセージ M 4 の伝送中に、伝送エラーが生じる場合も想定される。このような場合には、再送を繰り返すようにしてもよい。

[0028] 本実施の形態では、以上のようなマスター 1 からの動作指示の送信と再送を一定周期内に実施する。そして、マスター 1 は、動作指示を送信した周期内に、再送の応答も含め、その動作指示の応答がないスレーブがある場合には、全スレーブ 2～5 に対して動作の待機を指示する無線メッセージ M 5 を送信する。そして、待機を指示した場合には、次の周期に、待機した動作指示を再送することとする。また、マスター 1 は、動作指示を送信した周期内に、再送の応答も含めその動作指示に対する応答が全てのスレーブから得られた場合には、無線メッセージ M 5 で動作実行を指示する。

[0029] そして、次の周期では、各スレーブ 2～5 は、無線メッセージ M 5 に基づいて動作実行または待機（無線メッセージ M 1 またはその再送メッセージで指示された動作を実行せずに待機する）を実施する。なお、このときに実行する動作の内容は、無線メッセージ M 1 またはその再送メッセージにより通知された内容とする。また、各スレーブ 2～5 は、無線メッセージ M 5 を受信できないとき、すなわち、動作実行の指示も待機の指示もない場合には、待機を行う。

[0030] 本実施の形態では、無線メッセージ M 1～M 4 は、無線 LAN（Local Ar

ea Network) や携帯電話のような一般的な無線フレームを構成していることとする。そのため、通信を行うには一定レベル以上の受信SNR (Signal to Noise Ratio) を必要とする。これに対し、無線メッセージM5は、動作実行か待機のいずれかを示す無線信号系列 (0 または 1 の信号) であればよい。そのため、無線メッセージM1~M4が必要とする受信SNRに比べて20~30 dB低い場合でも受信可能なメッセージとして生成する。なお、これに限らず、無線メッセージM5について、通常無線フレームを繰り返し送信したり、送信電力を高めたり、複数アンテナを使用したり、低い変調方式や誤り訂正能力を高めて信頼性を向上して送信するようにしても良い。また、これらの方法を組み合わせて信頼性を向上して送信するようにしても良い。

[0031] 本実施の形態の以上の動作により、誤り率の高い無線通信を利用しても、一定周期の間にマスター1から全てのスレーブ2~5に指示を行き渡らせることを可能とし、またスレーブ2~5の1台以上で通知が受信されたことを確認できない場合には、全てのスレーブ2~5の動作を待機させるため、協調動作を破壊しない。

[0032] 図5に、本実施の形態のマスター1の機能構成例を示す図である。図5に示すように、マスター1は、スレーブ2~5へ指示や情報を生成し、スレーブ2~5からの情報を抽出するアプリケーション部 (マスター) 101と、アプリケーション部 (マスター) 101が生成した指示、情報に基づいて送信信号を生成し、また、スレーブ2~5が送信した無線信号に対して受信処理を行う無線信号処理部102と、無線信号の送受信を行うRF (Radio Frequency) 部 (アンテナ部) 103と、で構成される。

[0033] さらに、無線信号処理部102は、送受信のタイミングを制御する送受信制御部104と、アプリケーション部101が生成した指示や情報に基づいて送信信号を生成する送信部105と、受信信号を処理する受信部106と、で構成される。また、送信部105は、アプリケーション部101が生成した指示や情報に基づいて、メッセージを送信するための通常無線フレームを作成する通常フレーム処理部107と、スレーブ2~5に動作を指示す

るGo信号または待機を指示するStop信号を生成するGo/Stop信号処理部108と、で構成される。

[0034] 受信部106は、RF部103が受信した無線信号である受信信号に対して所定の受信処理を行い受信データとし、受信データを送受信制御部104へ渡す。また、受信部106は、受信電力の増減や、周波数切り替え、アンテナの受信への切り替えなどのRF部103の制御を行う。送受信制御部104は、スレーブ2~5への指示、情報を送るための開始タイミングを決定し、相手先アドレスなどの制御情報を送信部105へ通知し、また、アプリケーション部（マスター）101が生成した指示や情報を送信部105へ渡す。この指示には、無線メッセージM5で動作実行か待機のいずれを送信するかを示す指示が含まれる。また、送受信制御部104は、受信データをアプリケーション部（マスター）101に渡す。

[0035] アプリケーション部（マスター）101は、受信データに基づいて、周期単位で未応答スレーブがあるか否かを判定することにより、無線メッセージM5で動作実行か待機のいずれを送信するかを決定する。前述のように1つの周期内で動作指示を送信した後、未応答スレーブがある場合には、再送を試み、再送に対しても応答のないスレーブがある場合には、未応答スレーブがあると判定する。また、未応答スレーブがない場合には、無線メッセージM5で動作実行を指示し、未応答スレーブがある場合には無線メッセージM5で待機を指示するよう決定する。

[0036] 送信部105では、無線メッセージM1、M3などのように通常の無線フレームで送信する情報、指示を送受信制御部104から受け取った場合には、通常フレーム処理部107が、その情報、指示に基づいて無線フレームを作成して送信信号としてRF部103へ渡す。この通常の無線フレームは、PDC (Personal Digital Cellular) やPHS (Personal Handy-phone System)、DSRC (Dedicated Short Range Communication) のようなシングルキャリアのTDD (Time Division Duplex) またはFDD (Frequency Division Duplex) フレームでもよく、また、無線LAN802.

11aやWiMax (Worldwide Interoperability for Microwave Access) のようなOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) またはOFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access) のCSMA (Carrier Sense Multiple Access) やTDD、FDDフレームでも良い。通常の無線フレームは、相手を指定するためのアドレス構造を持ち、また、効率良い伝送を行うための高度な変調処理が施されたフレーム構成であればよい。

[0037] また、送受信制御部104から無線メッセージM5で動作実行(Go)か待機(Stop)のいずれを送信するかの指示を受け取った場合には、Go/Stop信号処理部108が、指示に基づいて無線メッセージM5用の送信信号を生成して、RF部103へ渡す。無線メッセージM5用の送信信号は、送信するビット数は少ないため、情報の伝送効率は高くする必要はないが、雑音や干渉信号に耐性を持たせた信号として生成する。たとえば、直接拡散DS (Direct Sequence) や、周波数ホッピング (FH: Frequency Hopping) などのスペクトラム拡散 (SS: Spread Spectrum) 方式の信号として生成する。また、送信部105は、送信電力の増減や、周波数切り替え、アンテナの送信への切り替えなどのRF部103の制御も実施する。

[0038] 図6は、本実施の形態のスレーブ2~5の機能構成例を示す図である。図6に示すように、スレーブ2~5は、それぞれ、マスター1からの指示や情報を受けて動作を行ったり、マスター1に対して送信する情報を収集したりするアプリケーション部 (スレーブ) 111と、アプリケーション部 (スレーブ) 111が収集した情報を送信信号に変換し、また、所定の送受信を行う無線信号処理部112と、RF部 (アンテナ部) 113と、で構成される。

[0039] 無線信号処理部112は、さらに、送受信のタイミングを制御する送受信制御部114と、送信信号を生成する送信部115と、受信信号を処理する受信部116と、で構成される。受信部116は、メッセージを含んだ通常のフレームを処理する通常フレーム処理部117と、スレーブに動作を指示

するGo信号を処理する、または待機を指示するStop信号を処理するGo/Stop信号処理部118と、で構成される。

- [0040] RF部113は、受信したマスター1から送信された無線信号を受信し、受信部116に渡し、また、送信部115が生成した送信信号を無線信号として送信する。受信部116は、RF部113から受け取った受信信号が通常の無線フレームである場合には、通常フレーム処理部117がその受信信号に所定の受信処理を行い受信データとし、受信データを送受信制御部114に渡す。また、RF部113から受け取った受信信号が無線メッセージM5である場合には、Go/Stop信号処理部118が、そのメッセージに対応した所定の受信処理を実施しメッセージに基づいて動作を行う。具体的には、無線メッセージM5の指示が動作実行である場合には、送受信制御部114経由でアプリケーション部（スレーブ）111に動作の実行を指示し、無線メッセージM5の指示が待機である場合には、送受信制御部114経由でアプリケーション部（スレーブ）111に待機を指示する。また、受信部116は、受信電力の増減や周波数切り替え、アンテナの受信への切り替えをRF部113に指示する。
- [0041] 送受信制御部114は、自装置からマスター1へ応答や情報を送るための開始タイミングや相手先アドレスなどの制御情報を送信部115に指示し、また、受信部116に対して受信の開始タイミングを指示する。また、送受信制御部114は、受信部116から受信データや動作実行または待機の指示を受け取り、アプリケーション部（スレーブ）111へ渡し、アプリケーション部（スレーブ）111が生成した指示、情報を送信部115に渡す。
- [0042] アプリケーション部（スレーブ）111は、送受信制御部114経由で受け取ったマスター1のアプリケーション部（マスター）101から送信された指示、情報に基づいて所定の処理を行い、また、マスター1へ送信するための指示、情報を生成する。
- [0043] 送信部115は、送受信制御部114から受け取った指示、情報に基づいて無線フレームを作成して送信信号としてRF部113に渡す。また、送信

部 1 1 5 は、送受信電力の増減や周波数切り替え、アンテナの送信への切り替えを RF 部 1 1 3 に指示する。

[0044] つづいて、本実施の形態の通信システムの動作を適用した機器動作について説明する。図 7 は、マスター 1 からスレーブ 2 ~ 5 への指示の送信と機器動作の概念を示す図である。図 7 の例では、マスター 1 から動作指示の送信される周期は 0. 4 4 m s である。この例では、動作指示としてモータの位置に対する指示を数値で指示することとし、図 7 の “6” , “2 0” , “4 5” , … などの数値はこの指示の例である。図 7 の下図のグラフは、0. 4 4 m s ごとに駆動されたモータの位置を示している。たとえば、図 7 の上図の動作指示で、“6” が指示された場合、次の周期では、指示を受けたモータを駆動するスレーブは、モータの位置が “6” となるようになめらかにモータを動かす。そして、モータを駆動するスレーブは、モータの位置が “6” となるように動かしている周期内に、“2 0” の位置を指示する動作指示を受信すると、次の周期でモータの位置が “2 0” となるようになめらかにモータを動かす。図 7 は、周期内で伝送エラーが生じなかった場合（無線メッセージ M 5 で動作実行が指示された場合）の例を示している。

[0045] 図 8 は、伝送エラーを含む動作指示の一例を示す図である。図 8 の例では、図 7 と同様の動作を行う例であるが、モータの位置 “4 5” を指示する動作指示で無線区間の伝送エラーが生じたとする。この場合、上述のような本実施の形態の動作を実施することにより、無線メッセージ M 5 で待機が指示されることになる。そして、次の周期でモータの位置 “4 5” を指示する動作指示が再送される。図 8 の例では、待機した次の周期では、正常に伝送が行われた場合を示している。

[0046] なお、図 8 の例では、待機した次の周期では、待機した動作指示を再送するようにしたが、待機した指示を破棄して、その次の動作指示を送信するようにしてもよい。図 9 は、伝送エラーを含む動作指示の別の一例を示す図である。図 9 の例では、モータの位置 “9 6” を指示する動作指示で無線区間の伝送エラーが生じたとする。この例では、動作を待機した後の次の周期で

モータの位置“96”の指示を再送するのではなく、その次の動作指示であるモータの位置“100”を指示する動作指示を送信している。

[0047] また、一定周期の間で全てのスレーブからの応答が得られた場合には、その周期内で次の周期で通知すべき動作指示を送信し、通信帯域を有効に利用するようにしてもよい。

[0048] なお、本実施の形態では、マスター1がスレーブ2～5へ所定の周期で動作指示を送信する例について説明したが、これに限らず、不定期に動作指示を送信する場合に、本実施の形態で説明した無線メッセージM5を送信するようにしてもよい。この場合、動作指示を送信した周期内で未応答のスレーブがあるか否かを判断するのではなく、たとえば、所定の応答待機時間を定めておき、動作指示の送信後、応答待機時間内にスレーブからの応答（再送の応答）があるか否かに基づいて無線メッセージM5を送信するようにすればよい。また、この場合、スレーブが動作を待機する場合の動作待機時間もあらかじめ定めておくようにする。

[0049] 以上のように、本実施の形態では、マスター1が、所定の周期で動作指示をスレーブ2～5に送信し、応答がないスレーブがあった場合には同一周期内に再送を実施し、周期内に動作指示に対する応答または再送の動作指示に対する応答がないスレーブがある場合には、全スレーブに動作待機を指示するようにした。また、周期内にすべてのスレーブから応答が得られた場合には、動作実行を指示するようにした。そのため、マスター1とスレーブ2～5の通信を無線通信とした場合にも、高い信頼性を実現し、複数のスレーブに確実に指示を与えることができる。

[0050] さらに、通常の通信データは、高い伝送効率の信号として生成し、動作待機または動作実行を指示するメッセージを雑音や干渉信号に耐性を持たせた信号として生成する、または、そのメッセージを再送することにより雑音や干渉信号に耐性を持たせたせるようにした。そのため、高い伝送効率を実現し、かつ、高い信頼性を実現することができる。

産業上の利用可能性

[0051] 以上のように、本発明にかかる無線通信システム、無線通信装置および無線通信方法は、コントローラが制御する複数の装置が強調して動作するシステムに有用であり、特に、FA環境で用いられるシステムに適している。

符号の説明

- [0052]
- 1 マスター
 - 2～5 スレーブ
 - 10, 11 PC
 - 12～15 コントローラ
 - 16, 17 センサー
 - 18 ロボット
 - 19, 20 I/Oデバイス
 - 21～23 サーボアンプ
 - 24～26 サーボモータ
 - 101 アプリケーション部（マスター）
 - 102, 112 無線信号処理部
 - 103, 113 RF部
 - 104, 114 送受信制御部
 - 105, 115 送信部
 - 106, 116 受信部
 - 107, 117 通常フレーム処理部
 - 108, 118 Go/Stop信号処理部
 - 111 アプリケーション部（スレーブ）
 - A1 動作
 - M1～M5 無線メッセージ
 - N1 Information Network
 - N2 Controller Network
 - N3 Field Network
 - N4 Servo Network

請求の範囲

- [請求項1] マスター局と、前記マスター局が送信する動作指示に基づいて所定の動作を実施するスレーブ局と、で構成される無線通信システムであって、
- 前記マスター局は、
- 前記動作指示を無線フレームとして生成する通常フレーム送信処理手段と、
- 所定の応答待機時間の中に全てのスレーブ局から前記動作指示に対する応答があった場合に、その動作指示に対応する動作の実行を指示する実行指示信号を生成して送信する実行指示信号作成手段と、
- を備え、
- 前記スレーブ局は、
- 前記実行指示信号を受信し、所定の受信処理を行う実行指示信号受信処理手段、
- を備え、
- 前記実行指示信号受信処理手段は、前記実行指示信号を受信した場合に、その実行指示信号に対応する動作指示に基づく動作を実行し、また、動作指示に対応する実行指示信号を受信するまでその動作指示に基づく動作の実行を待機することを特徴とする無線通信システム。
- [請求項2] 前記実行指示信号を、前記通常フレーム送信処理手段が無線フレームを生成する方式より要求受信SNRが低い方式で生成することを特徴とする請求項1に記載の無線通信システム。
- [請求項3] 前記実行指示信号を生成する方式を、その方式の要求SNRが、前記通常フレーム送信処理手段が無線フレームを生成する方式の要求SNRに比べ、20dB以上30dB以下の範囲で低い方式、とすることを特徴とする請求項2に記載の無線通信システム。
- [請求項4] 前記実行指示信号作成手段は、前記実行指示信号を所定の回数にわたって繰り返し送信することを特徴とする請求項1、2または3に記

載の無線通信システム。

- [請求項5] 前記実行指示信号作成手段は、前記実行指示信号を送信する場合、前記通常フレーム送信処理手段が生成した通常フレームを送信する場合より、送信電力を高くすることを特徴とする請求項1～4のいずれか1つに記載の無線通信システム。
- [請求項6] 前記実行指示信号作成手段は、前記応答待機時間の中に1つ以上のスレーブ局から前記動作指示に対する応答が無い場合に、動作の待機を指示する待機指示信号をすべてのスレーブ局に対して送信し、
前記実行指示信号受信処理手段は、前記待機指示信号を受信した場合、所定の動作待機時間の間、その待機指示信号に対応する動作指示に基づく動作の実行を待機することを特徴とする請求項1に記載の無線通信システム。
- [請求項7] 前記待機指示信号を、前記通常フレーム送信処理手段が無線フレームを生成する方式より要求受信S N Rが低い方式で生成することを特徴とする請求項6に記載の無線通信システム。
- [請求項8] 前記待機指示信号を生成する方式を、その方式の要求S N Rが、前記通常フレーム送信処理手段が無線フレームを生成する方式の要求S N Rに比べ、20 dB以上30 dB以下の範囲で低い方式、とすることを特徴とする請求項7に記載の無線通信システム。
- [請求項9] 前記実行指示信号作成手段は、前記待機指示信号を所定の回数にわたって繰り返し送信することを特徴とする請求項6、7または8に記載の無線通信システム。
- [請求項10] 前記実行指示信号作成手段は、前記待機指示信号を送信する場合、前記通常フレーム送信処理手段が生成した通常フレームを送信する場合より、送信電力を高くすることを特徴とする請求項6～9のいずれか1つに記載の無線通信システム。
- [請求項11] 前記通常フレーム送信処理手段は、前記動作指示に対する応答が1つ以上のスレーブ局から得られない場合には、応答が得られないスレ

一ブ局へその動作指示を再送することを特徴とする請求項 1～10 のいずれか 1 つに記載の無線通信システム。

[請求項12] 前記通常フレーム送信処理手段は、前記動作指示を所定の送信周期ごとに送信し、

前記応答待機時間を前記送信周期以内とすることを特徴とする請求項 1～11 のいずれか 1 つに記載の無線通信システム。

[請求項13] 前記応答待機時間の間に 1 つ以上のスレーブ局から前記動作指示に対する応答が無い場合に、前記通常フレーム送信処理手段は、次の動作指示の送信時に、応答が得られなかった動作指示と同様の動作を指示する動作指示を送信することを特徴とする請求項 1～12 のいずれか 1 つに記載の無線通信システム。

[請求項14] 前記応答待機時間の間に 1 つ以上のスレーブ局から前記動作指示に対する応答が無い場合に、前記通常フレーム送信処理手段は、次の動作指示の送信時に、応答が得られなかった動作指示の次の動作を指示する動作指示を送信することを特徴とする請求項 1～12 のいずれか 1 つに記載の無線通信システム。

[請求項15] マスター局と、前記マスター局が送信する動作指示に基づいて所定の動作を実施するスレーブ局と、で構成される無線通信システムにおいて、前記マスター局として動作する無線通信装置であって、

前記動作指示を無線フレームとして生成する通常フレーム送信処理手段と、

所定の応答待機時間の間に全てのスレーブ局から前記動作指示に対する応答があった場合に、動作の実行を指示する実行指示信号を生成して送信する実行指示信号作成手段と、

を備えることを特徴とする無線通信装置。

[請求項16] マスター局と、前記マスター局が送信する動作指示に基づいて所定の動作を実施するスレーブ局と、で構成される無線通信システムにおいて、前記スレーブ局として動作する無線通信装置であって、

前記マスター局から動作の実行を指示する実行指示信号を受信し、
所定の受信処理を行う実行指示信号受信処理手段、

を備え、

前記実行指示信号受信処理手段は、前記実行指示信号を受信した場合に、その実行指示信号に対応する動作指示の内容を実行し、また、動作指示に対応する実行指示信号を受信するまでその動作指示に基づく動作の実行を待機することを特徴とする無線通信装置。

[請求項17]

マスター局と、前記マスター局が送信する動作指示に基づいて所定の動作を実施するスレーブ局と、で構成される無線通信システムにおける無線通信方法であって、

前記マスター局が、前記動作指示を無線フレームとして生成する通常フレーム送信処理ステップと、

前記マスター局が、所定の応答待機時間の間に全てのスレーブ局から前記動作指示に対する応答があった場合に、動作の実行を指示する実行指示信号を生成して送信する実行指示信号作成ステップと、

前記スレーブ局が、前記実行指示信号を受信した場合に、その実行指示信号に対応する動作指示の内容を実行し、また、動作指示に対応する実行指示信号を受信するまでその動作指示に基づく動作の実行を待機する実行指示信号受信処理ステップと、

を含むことを特徴とする無線通信方法。

補正された請求の範囲
[2010年7月19日(19.07.2010)国際事務局受理]

[1] マスター局と、前記マスター局が送信する動作指示に基づいて所定の動作を実施するスレーブ局と、で構成される無線通信システムであって、

前記マスター局は、

前記動作指示を無線フレームとして生成する通常フレーム送信処理手段と、

所定の応答待機時間の間に全てのスレーブ局から前記動作指示に対する応答があった場合に、その動作指示に対応する動作の実行を指示する実行指示信号を生成して送信する実行指示信号作成手段と、

を備え、

前記スレーブ局は、

前記実行指示信号を受信し、所定の受信処理を行う実行指示信号受信処理手段、を備え、

前記実行指示信号受信処理手段は、前記実行指示信号を受信した場合に、その実行指示信号に対応する動作指示に基づく動作を実行し、また、動作指示に対応する実行指示信号を受信するまでその動作指示に基づく動作の実行を待機することを特徴とする無線通信システム。

[2] 前記実行指示信号を、前記通常フレーム送信処理手段が無線フレームを生成する方式より要求受信SNRが低い方式で生成することを特徴とする請求項1に記載の無線通信システム。

[3] 前記実行指示信号を生成する方式を、その方式の要求SNRが、前記通常フレーム送信処理手段が無線フレームを生成する方式の要求SNRに比べ、20dB以上30dB以下の範囲で低い方式、とすることを特徴とする請求項2に記載の無線通信システム。

[4] 前記実行指示信号作成手段は、前記実行指示信号を所定の回数にわたって繰り返し送信することを特徴とする請求項1、2または3に記載の無線通信システム。

[5] 前記実行指示信号作成手段は、前記実行指示信号を送信する場合、前記

通常フレーム送信処理手段が生成した通常フレームを送信する場合より、送信電力を高くすることを特徴とする請求項1～4のいずれか1つに記載の無線通信システム。

[6] 前記実行指示信号作成手段は、前記応答待機時間の間に1つ以上のスレーブ局から前記動作指示に対する応答が無い場合に、動作の待機を指示する待機指示信号をすべてのスレーブ局に対して送信し、

前記実行指示信号受信処理手段は、前記待機指示信号を受信した場合、所定の動作待機時間の間、その待機指示信号に対応する動作指示に基づく動作の実行を待機することを特徴とする請求項1に記載の無線通信システム。

[7] 前記待機指示信号を、前記通常フレーム送信処理手段が無線フレームを生成する方式より要求受信SNRが低い方式で生成することを特徴とする請求項6に記載の無線通信システム。

[8] 前記待機指示信号を生成する方式を、その方式の要求SNRが、前記通常フレーム送信処理手段が無線フレームを生成する方式の要求SNRに比べ、20dB以上30dB以下の範囲で低い方式、とすることを特徴とする請求項7に記載の無線通信システム。

[9] 前記実行指示信号作成手段は、前記待機指示信号を所定の回数にわたって繰り返し送信することを特徴とする請求項6、7または8に記載の無線通信システム。

[10] 前記実行指示信号作成手段は、前記待機指示信号を送信する場合、前記通常フレーム送信処理手段が生成した通常フレームを送信する場合より、送信電力を高くすることを特徴とする請求項6～9のいずれか1つに記載の無線通信システム。

[11] 前記通常フレーム送信処理手段は、前記動作指示に対する応答が1つ以上のスレーブ局から得られない場合には、応答が得られないスレーブ局へその動作指示を再送することを特徴とする請求項1～10のいずれか1つに記載の無線通信システム。

[12] 前記通常フレーム送信処理手段は、前記動作指示を所定の送信周期ごとに送信し、

前記応答待機時間を前記送信周期以内とすることを特徴とする請求項1～11のいずれか1つに記載の無線通信システム。

[13] 前記応答待機時間の間に1つ以上のスレーブ局から前記動作指示に対する応答が無い場合に、前記通常フレーム送信処理手段は、次の動作指示の送信時に、応答が得られなかった動作指示と同様の動作を指示する動作指示を送信することを特徴とする請求項1～12のいずれか1つに記載の無線通信システム。

[14] 前記応答待機時間の間に1つ以上のスレーブ局から前記動作指示に対する応答が無い場合に、前記通常フレーム送信処理手段は、次の動作指示の送信時に、応答が得られなかった動作指示の次の動作を指示する動作指示を送信することを特徴とする請求項1～12のいずれか1つに記載の無線通信システム。

[15] マスター局と、前記マスター局が送信する動作指示に基づいて所定の動作を実施するスレーブ局と、で構成される無線通信システムにおいて、前記マスター局として動作する無線通信装置であって、

前記動作指示を無線フレームとして生成する通常フレーム送信処理手段と、

所定の応答待機時間の間に全てのスレーブ局から前記動作指示に対する応答があった場合に、動作の実行を指示する実行指示信号を生成して送信する実行指示信号作成手段と、

を備えることを特徴とする無線通信装置。

[16] (補正後) マスター局が送信する動作指示に基づいて所定の動作を実施する2以上のスレーブ局として動作する無線通信装置であって、

前記マスター局から動作の実行を指示する実行指示信号を受信し、所定の受信処理を行う実行指示信号受信処理手段、を備え、

前記実行指示信号受信処理手段は、前記実行指示信号の受信に基づいて、その実行指示信号に対応する動作指示の内容を実行することを特徴とする無線通信装置。

[17] マスター局と、前記マスター局が送信する動作指示に基づいて所定の動作を実施するスレーブ局と、で構成される無線通信システムにおける無線通信方法であって、

前記マスター局が、前記動作指示を無線フレームとして生成する通常フレーム送信処理ステップと、

前記マスター局が、所定の応答待機時間の中に全てのスレーブ局から前記動作指示に対する応答があった場合に、動作の実行を指示する実行指示信号を生成して送信する実行指示信号作成ステップと、

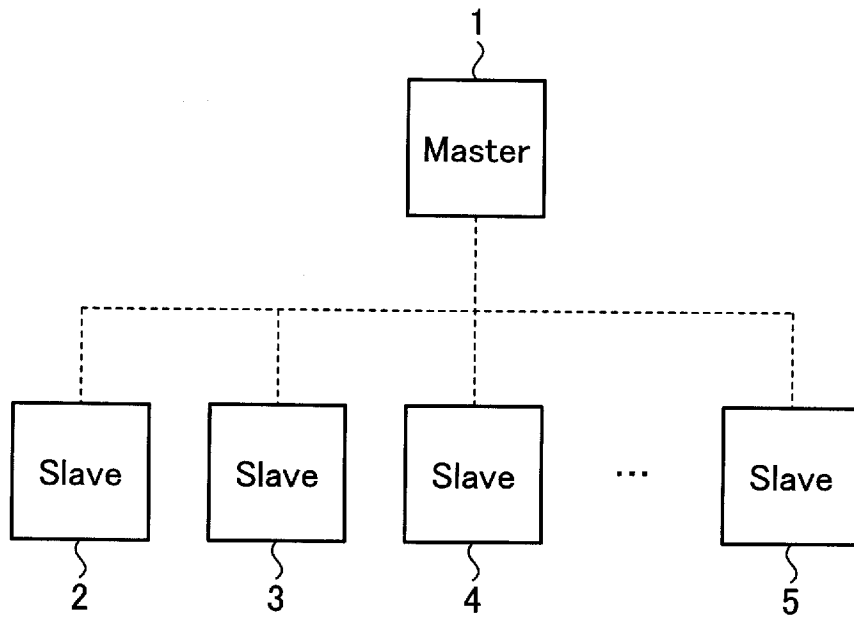
前記スレーブ局が、前記実行指示信号を受信した場合に、その実行指示信号に対応する動作指示の内容を実行し、また、動作指示に対応する実行指示信号を受信するまでその動作指示に基づく動作の実行を待機する実行指示信号受信処理ステップと、

を含むことを特徴とする無線通信方法。

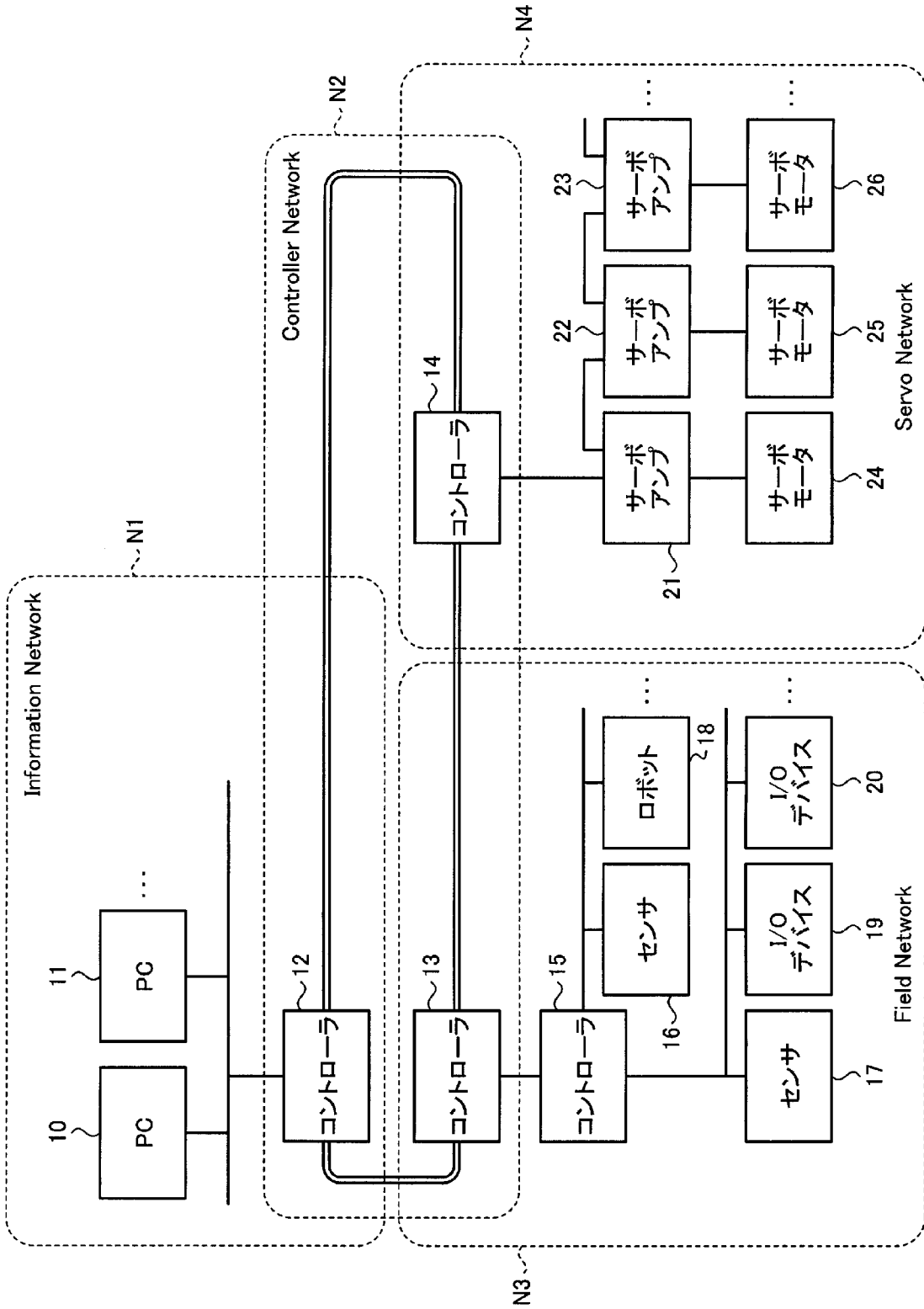
条約第19条(1)に基づく説明書

出願時の明細書の段落 [0016]、[0025] - [0029]、図1、図3、図4に基づいて、請求項16の「マスター局と、前記マスター局が送信する動作指示に基づいて所定の動作を実施するスレーブ局と、で構成される無線通信システムにおいて、前記」を「マスター局が送信する動作指示に基づいて所定の動作を実施する2以上の」と補正し、「した場合に、その実行指示信号に対応する動作指示の内容を実行し、また、動作指示に対応する実行指示信号を受信するまでその動作指示に基づく動作の実行を待機」を「に基づいて、その実行指示信号に対応する動作指示の内容を実行」と補正した。

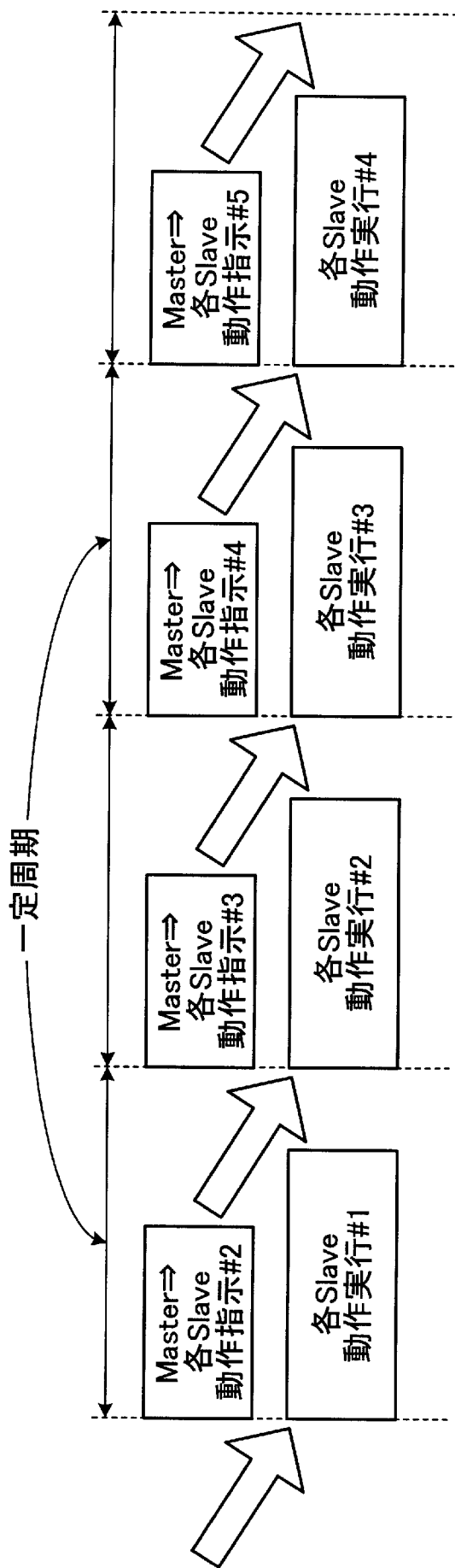
[図1]



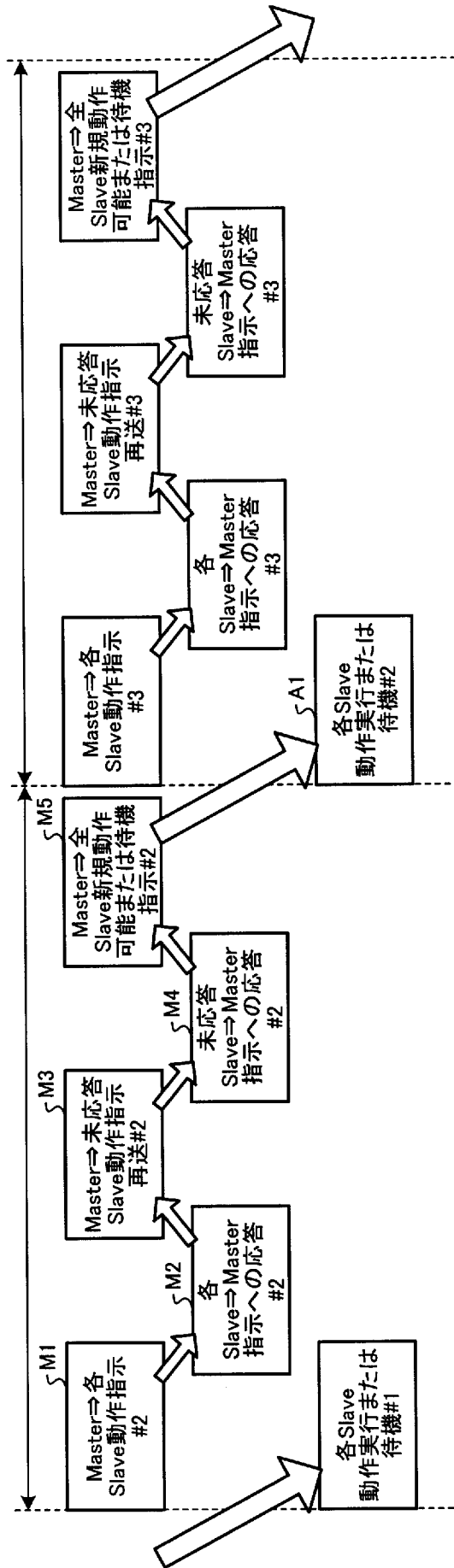
[図2]



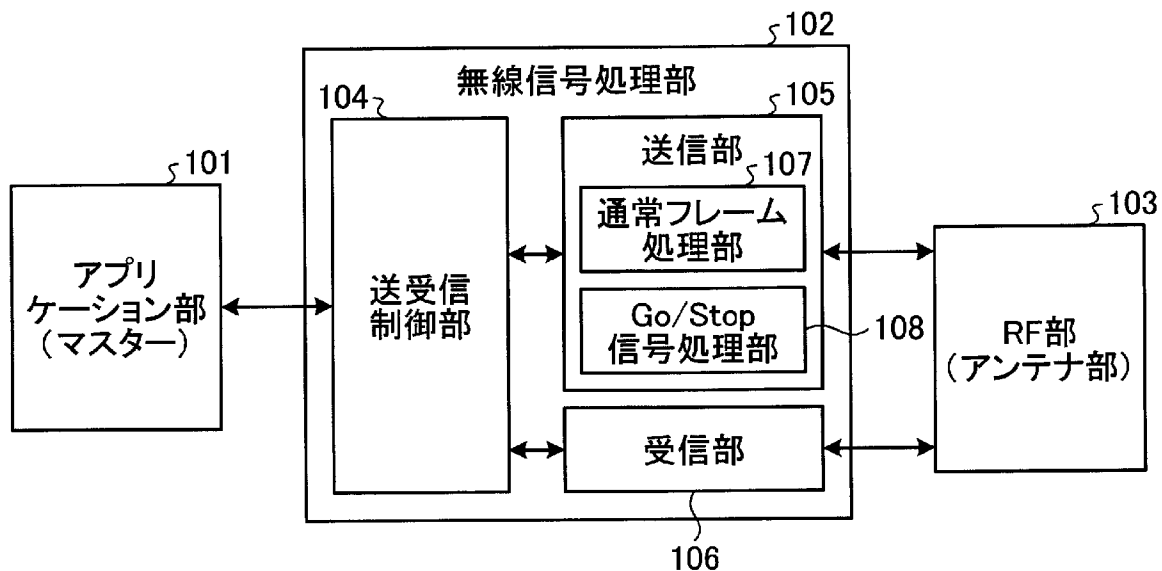
[図3]



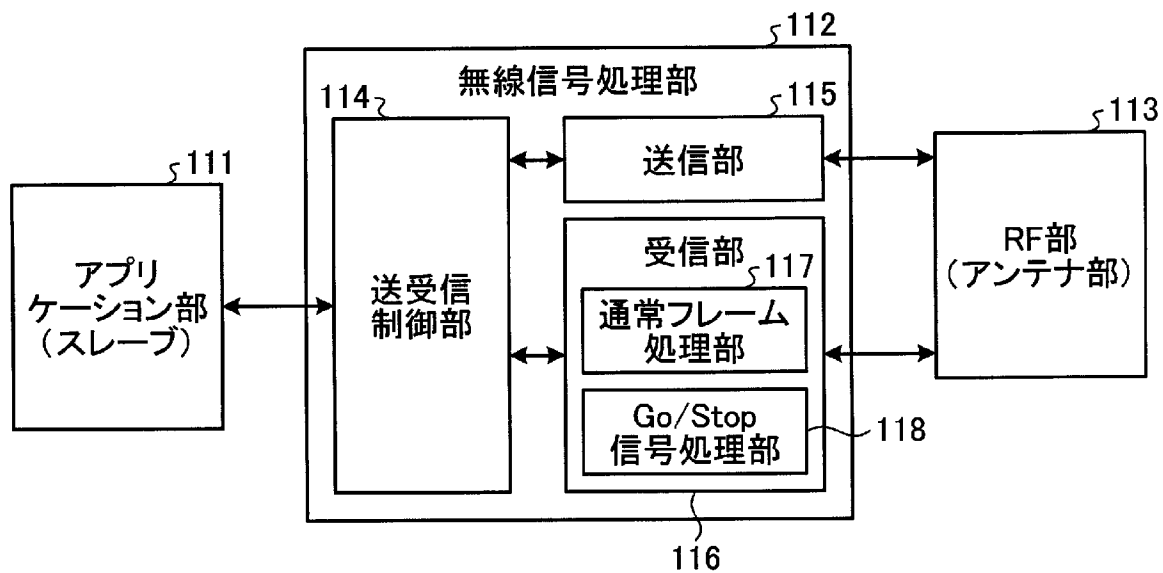
[図4]



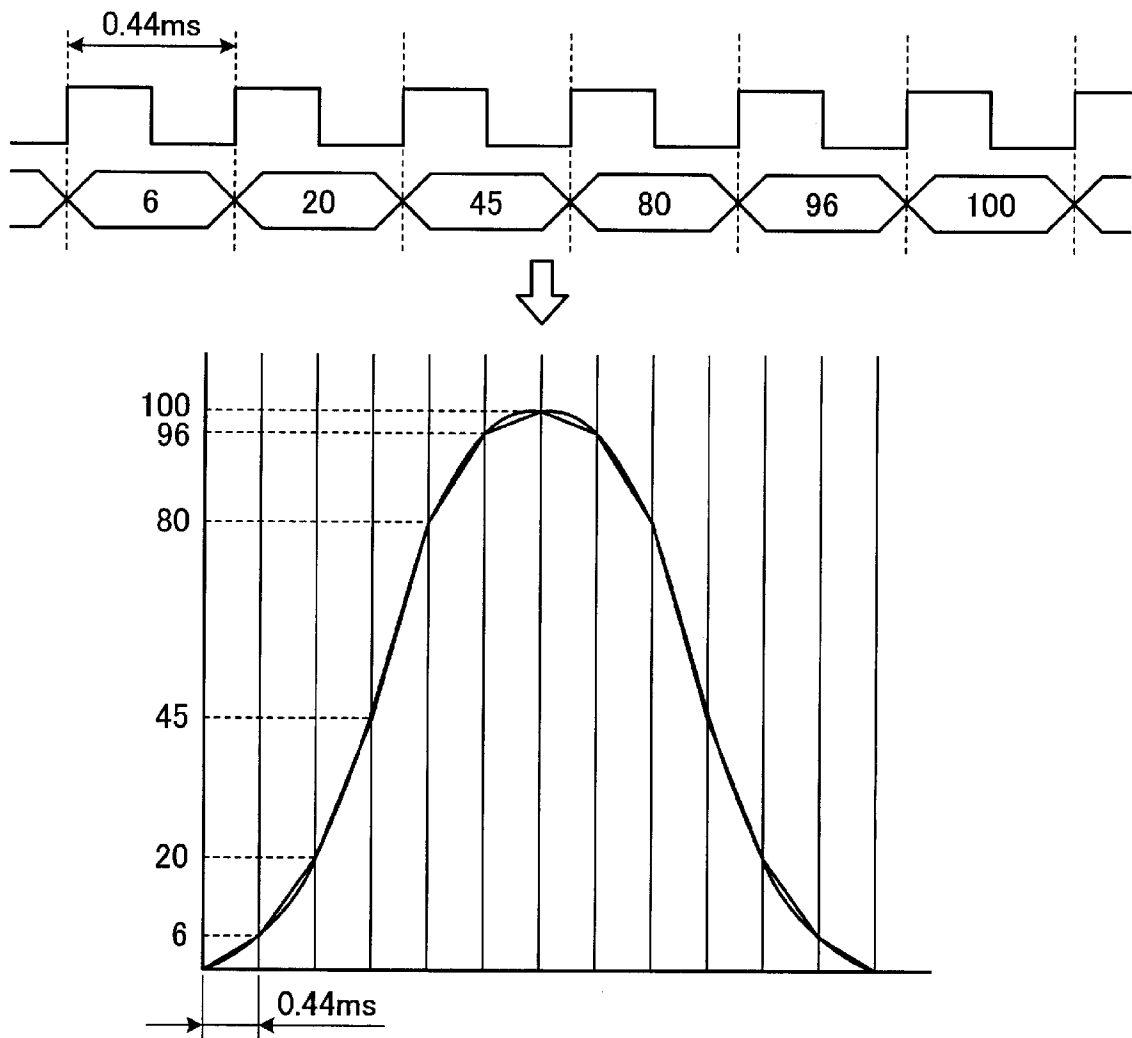
[図5]



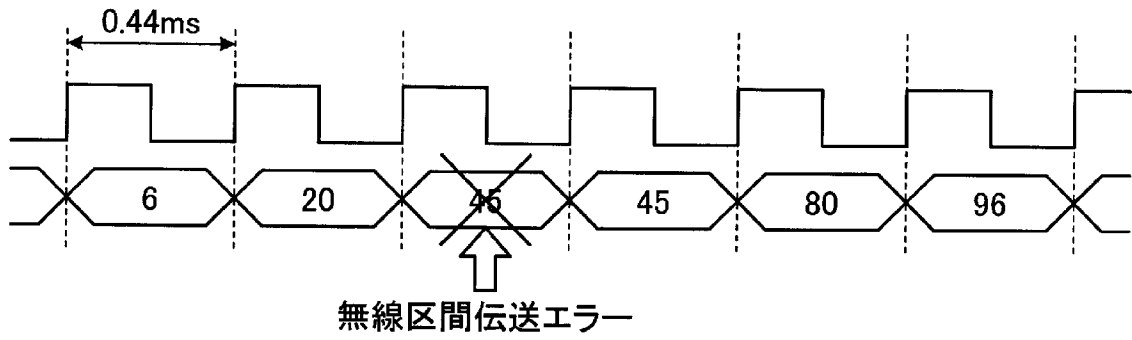
[図6]



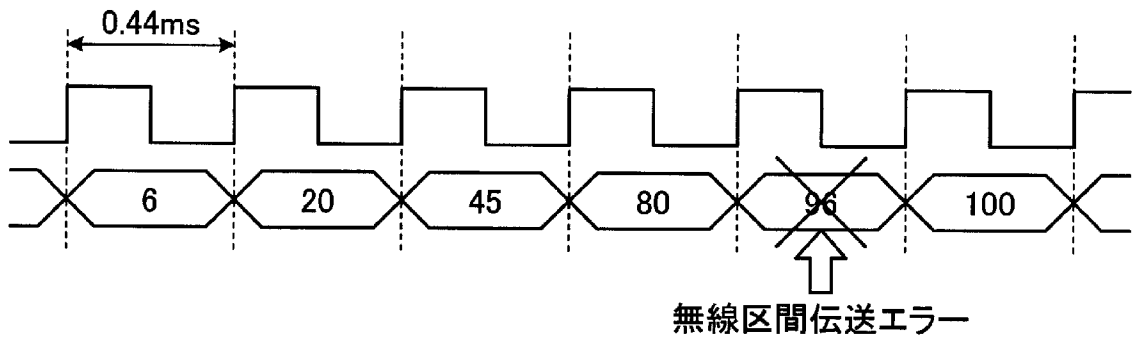
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/052542

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04Q9/00 (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)

H04Q9/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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.
X A	JP 60-119195 A (Noritz Corp.), 26 June 1985 (26.06.1985), page 1, lower left column, lines 4 to 12; page 2, upper right column, line 10 to lower left column, line 6; fig. 2 (Family: none)	16 1-15, 17
A	JP 63-54280 B2 (The Tokyo Electric Power Co., Inc.), 27 October 1988 (27.10.1988), column 1, line 1 to column 2, line 1; column 5, line 15 to column 6, line 9; fig. 3, 5 & JP 58-21995 A	1-17

 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
17 May, 2010 (17.05.10)Date of mailing of the international search report
25 May, 2010 (25.05.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/052542

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-273876 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 September 2003 (26.09.2003), abstract (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04Q9/00(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. H04Q9/00		
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 1971-2010年 日本国実用新案登録公報 1996-2010年 日本国登録実用新案公報 1994-2010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
X A	JP 60-119195 A (株式会社ノーリツ) 1985.06.26, 第1頁左下欄 第4-12行、第2頁右上欄第10行-左下欄第6行、第2図 (ファミリーなし)	16 1-15, 17
A	JP 63-54280 B2 (東京電力株式会社) 1988.10.27, 第1欄 第1行-第2欄第1行、第5欄第15行-第6欄第9行、第3,5図 & JP 58-21995 A	1-17
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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、一般的な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 17.05.2010	国際調査報告の発送日 25.05.2010	
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) 矢島 伸一 電話番号 03-3581-1101 内線 3526	5G 9060

C (続き) . 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 2003-273876 A (松下電器産業株式会社) 2003. 09. 26, 要約 (ファミリーなし)	1-17