

(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
2015 年 6 月 25 日(25.06.2015)



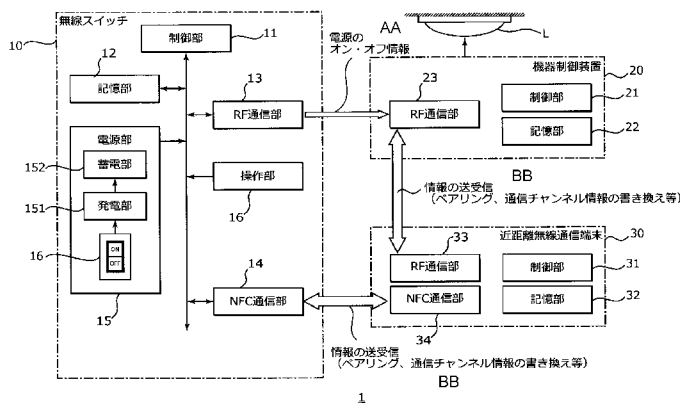
(10) 国際公開番号

WO 2015/093009 A1

- (51) 国際特許分類:
H04B 1/40 (2015.01) H04W 88/06 (2009.01)
H04Q 9/00 (2006.01) H05B 37/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/006143
- (22) 国際出願日: 2014 年 12 月 9 日(09.12.2014)
- (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 2013-259230 2013 年 12 月 16 日(16.12.2013) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ミツミ電機株式会社(MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒2068567 東京都多摩市鶴牧 2 丁目 1 1 番地 2 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
(71) 出願人 (米国についてのみ): 長坂 峰宜(NAGASAKA, Minenori).
- (74) 代理人: 鷲田 公一(WASHIDA, Kimihito); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 1-2-3-7 新宿ファーストウェスト 8 階 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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユーロパ (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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SELF-GENERATION TYPE WIRELESS COMMUNICATION APPARATUS, WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND INFORMATION TRANSMISSION/RECEPTION METHOD

(54) 発明の名称: 自己発電型無線通信装置、無線通信システム、及び情報送受信方法



- 10 Wireless switch
11, 21, 31 Control unit
12, 22, 32 Storage unit
13, 23, 33 RF communication unit
14, 34 NFC communication unit
15 Power supply unit
151 Electric power generation unit
152 Battery unit
16 Operation unit
20 Device control apparatus
30 Short range wireless communication terminal
AA Power supply on/off information
BB Transmission/reception of information (pairing, rewriting of communication channel information, etc.)

(57) Abstract: A self-generation type wireless communication apparatus comprises: an electric power generation unit that generates environmental energy as an electric power source; a first wireless communication unit that receives a supply of the electric power generated by the electric power generation unit and that uses a first wireless communication system to perform communications; and a second wireless communication unit that uses a second wireless communication system, which is different from the first wireless communication system, to receive the supply of an electric power and to perform communications. A short range wireless communication terminal, which is capable of performing communications by use of the second wireless communication system, is used to read or write information from or to the self-generation type wireless communication apparatus.

(57) 要約: 自己発電型無線通信装置は、環境エネルギーを電力源として発電する発電部と、発電部により発電された電力の供給を受けて第1の無線通信方式により通信を行う第1の無線通信部と、第1の無線通信方式とは異なる第2の無線通信方式により電力を供給されるとともに通信を行う第2の無線通信部と、を備え、第2の無線通信方式により通信可能な近距離無線通信端末を用いて、情報の読み出し又は書込みが行われる。

明 細 書

発明の名称：

自己発電型無線通信装置、無線通信システム、及び情報送受信方法

技術分野

[0001] 本発明は、環境発電を利用した自己発電型無線通信装置、無線通信システム、及び情報送受信方法に関する。

背景技術

[0002] 照明器具等の各種電気機器には、無線通信装置を用いた遠隔操作によって動作を制御可能となっているものが多い。この種の無線通信装置としては、例えば、照明器具の電源のオン／オフ操作又は調光操作を行うことができる無線スイッチが知られている。一般的な無線スイッチは、乾電池等の電源を内蔵しており、電源から供給される電力によって動作する。

[0003] 一方で、エネルギーハーベスティング技術（環境発電）を利用し、普段意識されていない身近な環境に存在する微弱な環境エネルギー（人力、振動、熱、太陽光等）を電力源として動作電力を発電できる自己発電型の無線通信装置が提案されている（例えば特許文献１）。例えば、自己発電型の無線通信装置を照明制御システムに適用する場合、ユーザーがスイッチを操作するときに消費する力学的エネルギーを電力源として発電し、操作情報（電源のオン・オフ情報等）を機器制御装置に送信することにより、照明器具の点灯／消灯動作等を制御することができる。

[0004] 図１に、自己発電型の無線スイッチを用いた従来の照明制御システムの一例を示す。

図１に示すように、従来の照明制御システム５は、無線スイッチ１０、及び機器制御装置２０を備える。無線スイッチ１０のＲＦ通信部１３及び機器制御装置２０のＲＦ通信部２３は、例えばＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）、ＺｉｇＢｅｅ（登録商標）、無線ＬＡＮ（Ｗｉ－Ｆｉ）等の無線通信方式を利用して通信可能な通信モジュールである。

[0005] 無線スイッチ 10 及び機器制御装置 20 においては、接続可能な通信相手に関する情報（ペアリング情報）や、通信用に割り当てられる周波数帯域に関する情報（通信チャネル情報）等を含むコンフィグレーション情報（使用状況に応じて設定するための情報）が予め登録される。コンフィグレーション情報は、例えばそれぞれの記憶部 12、22（例えば不揮発性メモリ）又は RF 通信部 13、23 内の記憶領域に記憶される。

[0006] 無線スイッチ 10 において、操作部 16 が操作されると、発電部 151 により発電が行われる。この発電された電力が蓄電部 152 に蓄電され、制御部 11、記憶部 12、及び RF 通信部 13 に供給される。操作部 16 の操作によって指示される操作情報（電源のオン・オフ情報等）は、RF 通信部 13 を介して機器制御装置 20 に送信される。

機器制御装置 20 において、制御部 21 は、無線スイッチ 10 から送信された情報を、RF 通信部 23 を介して受信し、これに基づいて制御対象機器である照明器具 L の動作（電源のオン・オフ等）を制御する。

電源のオン・オフ情報等のように機器制御装置 20 に送信する情報が小さい場合、無線通信による消費電力も小さくて済むため、無線スイッチ 10 として自己発電型の無線通信装置を適用することができる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特許第 4 8 2 4 2 5 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] ところで、電源を内蔵している無線スイッチにおいては、RF 通信部等の各ブロックが常時通電されているため、コンフィグレーション情報等の読出し／書込みを容易に行うことができる。しかしながら、自己発電型の無線スイッチにおいては、無線通信によって送受信可能な情報量やタイミングが制限されるため、コンフィグレーション情報等の読出し／書込みが困難となる

。

[0009] 例えば、ペアリング動作時には通常動作時（電源のオン・オフ情報等の送信）の20倍以上の電力が必要となる。環境発電によってこのような電力を得ることは困難である。スイッチ操作に要する力を大きくして力学的入力エネルギーを増大させる、または、発電機のサイズを大型化することで発電量を増大させれば、ペアリング動作に必要な電力を賄うことはできる。しかし、通常動作では必要のない発電能力を付与することとなるために操作性が悪化し、または製品サイズが大型化してしまい、利便性や製品デザインに悪影響を与える。

[0010] また例えば、RF通信部等の各ブロックが常時通電されていないため、機器制御装置から無線スイッチに対して通信チャンネルの切り替えを指示するチャンネル切替情報等が送信されても、無線スイッチ側でこれを受信することができない。すなわち、無線スイッチは、機器制御装置から送信された情報に対して応答することができないので、利便性に欠ける。無線スイッチの動作情報を監視するために、機器制御装置から無線スイッチに対して動作情報を要求する場合も同様である。動作情報とは、現在の周波数帯域での無線到達率情報や無線スイッチの操作回数情報等である。

必要に応じて無線スイッチから機器制御装置にチャンネル切替情報等を送信することはできるが、機器制御装置で適切に受信されたか否かを確認することはできないため、不完全な通信となる。

[0011] このように、機器制御装置との無線通信を利用して無線スイッチにおける情報の読出し／書込みを行うのは困難である。従来は、無線スイッチに対して外部電源を供給するとともに、専用のリーダー／ライター装置を用いて直接情報の読出し／書込みが行われている。しかし、無線スイッチが壁面等に固定されている場合には、無線スイッチを壁面から一旦取り外す必要があり、複雑な作業を伴う。

[0012] 本発明の目的は、コンフィグレーション情報や動作情報等の読出し又は書込みを容易に行うことができる自己発電型無線通信装置、無線通信システム

、及び情報送受信方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明に係る自己発電型無線通信装置は、環境エネルギーを電力源として発電する発電部と、

前記発電部により発電された電力の供給を受けて第１の無線通信方式により通信を行う第１の無線通信部と、

前記第１の無線通信方式とは異なる第２の無線通信方式により電力を供給されるとともに通信を行う第２の無線通信部と、を備え、

前記第２の無線通信方式により通信可能な近距離無線通信端末を用いて、情報の読出し又は書込みが行われることを特徴とする。

[0014] 本発明に係る無線通信システムは、環境エネルギーを電力源として発電する発電部、前記発電部により発電された電力の供給を受けて第１の無線通信方式により通信を行う第１の無線通信部、前記第１の無線通信方式とは異なる第２の無線通信方式により電力を供給されるとともに通信を行う第２の無線通信部、を有する自己発電型無線通信装置と、

前記第１の無線通信方式により前記自己発電型無線通信装置と通信可能な機器制御装置と、を備え、

前記第２の無線通信方式により前記自己発電型無線通信装置と通信可能であるとともに、所定の無線通信方式により前記機器制御装置と通信可能である近距離無線通信端末を介して、前記自己発電型無線通信装置と前記機器制御装置との間の情報の送受信が行われることを特徴とする。

[0015] 本発明に係る情報送受信方法は、上記の無線通信システムにおける情報送受信方法であって、

前記近距離無線通信端末が、前記機器制御装置からペアリング情報を取得するステップと、

前記近距離無線通信端末が、前記第２の無線通信方式により前記ペアリング情報を前記自己発電型無線通信装置に送信するステップと、

前記自己発電型無線通信装置が、受信した前記ペアリング情報を記憶する

ステップと、

前記近距離無線通信端末が、ペアリング相手として前記自己発電型無線通信装置が登録されたことを前記機器制御装置に通知するステップと、を備えることを特徴とする。

[0016] 本発明に係る他の情報送受信方法は上記の無線通信システムにおける情報送受信方法であって、

前記近距離無線通信端末が、前記第2の無線通信方式により前記自己発電型無線通信装置から動作情報を取得するステップと、

前記近距離無線通信端末が、前記動作情報を前記機器制御装置に送信するステップと、

前記機器制御装置が、受信した前記動作情報を記憶するステップと、を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、近距離無線通信端末を用いることにより、自己発電型無線通信装置におけるコンフィグレーション情報や動作情報等の読み出し又は書き込みを容易に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]自己発電型の無線スイッチを用いた従来の照明制御システムの一例を示す図である。

[図2]本発明の一実施の形態に係る照明制御システムを示す図である。

[図3]照明制御システムにおける情報送受信方法の一例を示すフローチャートである。

[図4]照明制御システムにおける情報送受信方法の他の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図2は、本発明の一実施の形態に係る照明制御システムを示す図である。

図2に示すように、照明制御システム1は、無線スイッチ10、機器制御

装置 20、及び近距離無線通信端末 30 を備える。照明制御システム 1 は、無線スイッチ 10 におけるユーザー操作に基づいて、機器制御装置 20 に接続された照明器具 L の電源のオン・オフ動作又は調光動作を制御するためのシステムである。

[0020] 無線スイッチ 10 は、制御部 11、記憶部 12、RF 通信部 13、NFC 通信部 14、電源部 15、及び操作部 16 等を備える。無線スイッチ 10 は、環境発電を利用した自己発電型の無線通信装置であり、内部電源を備えていない。無線スイッチ 10 は、例えば壁面に固定される。

[0021] 制御部 11 は、図示略の CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 等を備える。CPU は、ROM から処理内容に応じたプログラムを読み出して RAM に展開し、展開したプログラムと協働して RF 通信部 13 等を制御する。

[0022] 記憶部 12 は、例えば不揮発性の半導体メモリ（いわゆるフラッシュメモリ）で構成される。記憶部 12 には、例えばペアリング情報や通信チャンネル情報を含むコンフィグレーション情報が記憶される。また、記憶部 12 には、現在の周波数帯域での無線到達率情報（パケットエラーレート、以下「PER 情報」）、操作部 16 の操作回数を示す操作回数情報、無線送受信強度などの物理層（PHY）に関する情報等の動作情報が記憶される。

[0023] RF 通信部 13 は、第 1 の無線通信方式により無線通信を行う通信モジュールである。第 1 の無線通信方式は、例えば Bluetooth（登録商標）、ZigBee（登録商標）、又は無線 LAN（Wi-Fi）等である。RF 通信部 13 の通信方式は特定に限定されないが、ZigBee 規格に準拠した低消費電力タイプの通信方式であることが好ましい。RF 通信部 13 は、主として、機器制御装置 20 に対して操作情報を送信するのに用いられる。

[0024] NFC 通信部 14 は、第 2 の無線通信方式により非接触で電力を供給されるとともに、無線通信を行う外部給電型の通信モジュールである。第 2 の無線通信方式は、電力の受給電を行うことができる無線通信方式であり、例え

ば近距離無線通信技術（NFC：Near Field Communication）である。無線スイッチ10に近距離無線通信端末30を近接させると、電磁誘導によりNFC通信部14に電力が供給され、情報の送受信が行われる。NFC通信部14で受信した情報は、NFC通信部14内の記憶領域又は記憶部12に記憶される。

[0025] 電源部15は、発電部151、蓄電部152等を有する。発電部151は、環境エネルギー（人力、振動、熱、太陽光等）を電力源として発電する。発電部151は、例えば永久磁石とコイルを有する電磁誘導型の発電機である。ユーザーが操作部16を操作するときに消費する力学的エネルギーを電気エネルギーに変換する。また、発電部151には、変形の変速を電圧に変換する圧電素子や、永久磁石と磁歪材からなる磁界ループにコイルを巻き、磁歪材にかかる圧力（応力）の変化によって磁束密度の変化を電圧に変換する磁歪素子を利用することもできる。

蓄電部152は、発電された電気エネルギーを整流し、コンデンサー（図示略）に蓄電する。電源部15は、RF通信部13による無線送信に必要なエネルギーが蓄電部152に蓄電されると、DC-DCコンバーター（図示略）によって電力を安定化し、RF通信部13等に電力を供給する。

[0026] 操作部16は、例えば照明器具Lの電源をオン・オフするための片切りスイッチである。操作部16は、押しボタンスイッチ等、ユーザー操作に十分な力学的エネルギーの消費が伴う構成であれば特に制限されない。

[0027] 機器制御装置20は、制御部21、記憶部22、RF通信部23等を備える。これらの構成は、無線スイッチ10における制御部11、記憶部12、及びRF通信部13と同様である。機器制御装置20は、外部電源（図示略）に接続されており、各ブロックは常時通電される。

[0028] RF通信部23は、第1の無線通信方式により、無線スイッチ10のRF通信部13と情報の送受信を行う。このように、機器制御装置20は、第1の無線通信方式により無線スイッチ10と通信可能な構成を有する。

[0029] 無線スイッチ10において操作部16が操作されると、制御部11は、操

作部 16 の操作により指示される操作情報（電源のオン・オフ情報等）を、R F 通信部 13 を介して機器制御装置 20 に送信する。

機器制御装置 20 において、制御部 21 は、無線スイッチ 10 から送信された操作情報を、R F 通信部 23 を介して受信し、これに基づいて制御対象機器である照明器具 L の動作（電源のオン・オフ等）を制御する。

[0030] 近距離無線通信端末 30 は、制御部 31、記憶部 32、R F 通信部 33、及び N F C 通信部 34 等を備える。これらの構成は、無線スイッチ 10 における制御部 11、記憶部 12、R F 通信部 13、及び N F C 通信部 14 と同様である。近距離無線通信端末 30 は内部電源（図示略）を有する。

[0031] N F C 通信部 34 は、第 2 の無線通信方式により、無線スイッチ 10 の N F C 通信部 14 と情報の送受信を行う。N F C 通信部 34 は、無線スイッチ 10 との間で近距離無線通信を行う際に、N F C 通信部 14 に対して給電する。また、R F 通信部 33 は、第 1 の無線通信方式により、機器制御装置 20 の R F 通信部 23 と情報の送受信を行う。このように、近距離無線通信端末 30 は、第 2 の無線通信方式により無線スイッチ 10 と通信可能であるとともに、第 1 の無線通信方式により機器制御装置 20 と通信可能な構成を有する。

[0032] なお、近距離無線通信端末 30 と機器制御装置 20 との無線通信は、第 1 の無線通信方式に限らず、第 2 の無線通信方式を含むその他の無線通信方式を適用することができる。この場合、機器制御装置 20 は、近距離無線通信端末 30 の R F 通信部 33 と通信可能な別な通信部を備えてもよい。

[0033] 近距離無線通信端末 30 には、例えば無線スイッチ 10 との間及び機器制御装置 20 との間で情報の送受信を行うためのアプリケーションソフトがインストールされた携帯端末装置（例えばスマートフォン）や、N F C リーダー／ライターを適用することができる。

[0034] このように、実施の形態に係る無線スイッチ 10（自己発電型無線通信装置）は、環境エネルギーを電力源として発電する発電部 151 と、発電部 151 により発電された電力の供給を受けて第 1 の無線通信方式により通信を

行うＲＦ通信部１３（第１の無線通信部）と、第１の無線通信方式とは異なる第２の無線通信方式により電力を供給されるとともに通信を行うＮＦＣ通信部１４（第２の無線通信部）と、を備える。無線スイッチ１０においては、第２の無線通信方式により通信可能な近距離無線通信端末３０を用いて、情報の読出し又は書込みが行われる。「読出し又は書込み」とは「読出し」と「書込み」の少なくとも何れか一方を意味し、「読出し／書込み」も同義である。

[0035] 近距離無線通信端末３０を無線スイッチ１０に近接させるだけで、無線スイッチ１０に電力が供給され、情報の送受信が行われるので、内部電源を備えていない自己発電型の無線スイッチ１０においても、容易に情報の読出し／書込みを行うことができる。

[0036] 照明制御システム１における無線スイッチ１０と機器制御装置２０との間の情報の送受信方法について、以下に具体的に説明する。なお、機器制御装置２０と近距離無線通信端末３０とは予めペアリングされており、第１の無線通信方式により通信可能になっているものとする。

[0037] 図３は、情報送受信方法の一例であるペアリング方法を示すフローチャートである。

ステップＳ１０１において、近距離無線通信端末３０は、第１の無線通信方式（例えば無線ＬＡＮ）により、機器制御装置２０にペアリング情報を要求する。ステップＳ１０１の処理は、例えばユーザーが近距離無線通信端末３０でペアリング操作を行うことに伴い実行される。

[0038] ステップＳ１０２において、機器制御装置２０は、受信したペアリング情報の要求に応答して、第１の無線通信方式により、近距離無線通信端末３０にペアリング情報を送信する。近距離無線通信端末３０は、受信したペアリング情報を一時的に記憶部３２に記憶する。

[0039] ステップＳ１０３において、近距離無線通信端末３０は、第２の無線通信方式（例えばＮＦＣ）により、無線スイッチ１０にペアリング情報を送信する。ステップＳ１０３の処理は、近距離無線通信端末３０が無線スイッチ１

０に近接して配置されることに伴い実行される。無線スイッチ１０において、受信したペアリング情報は、ＮＦＣ通信部１４の記憶領域又は記憶部１２に記憶される。制御部１１は、ＮＦＣ通信部１４の記憶領域又は記憶部１２に書き込まれたペアリング情報を読み出して、ＲＦ通信部の制御内容を変更する。

[0040] ステップＳ１０４において、近距離無線通信端末３０は、第１の無線通信方式により、無線スイッチ１０が新しいペアリング相手として登録されたことを機器制御装置２０に通知する。機器制御装置２０は、無線スイッチ１０を新たなペアリング相手として登録する。これにより、機器制御装置２０は、無線スイッチ１０から送信される信号を受領可能となる。

[0041] このように、図３に示すペアリング方法は、近距離無線通信端末３０が、機器制御装置２０からペアリング情報を取得するステップ（ステップＳ１０１、Ｓ１０２）と、近距離無線通信端末３０が、第２の無線通信方式によりペアリング情報を無線スイッチ１０（自己発電型無線通信装置）に送信するステップ（ステップＳ１０３）と、無線スイッチ１０が、受信したペアリング情報を記憶するステップ（ステップＳ１０３）と、近距離無線通信端末３０が、ペアリング相手として無線スイッチ１０が登録されたことを機器制御装置２０に通知するステップと、を備える。

[0042] このペアリング方法によれば、無線スイッチ１０と機器制御装置２０とのペアリングを容易に確立することができる。頻繁には行われないペアリング動作を行うために、無線スイッチ１０の発電量を増やす必要もないので、操作部１６の操作性も損なわれず、製品サイズが大型化することもない。

[0043] 図４は、情報送受信方法の他の一例である動作情報の送受信方法を示すフローチャートである。図４には、動作情報の１つであるＰＥＲ情報の送受信を行う場合について示す。

ステップＳ２０１において、近距離無線通信端末３０は、第２の無線通信方式（例えばＮＦＣ）により、無線スイッチ１０にＰＥＲ情報を要求する。ステップＳ２０１の処理は、例えばユーザーが近距離無線通信端末３０を無

線スイッチ 10 に近接して配置し、P E R 情報を取得するための操作を行うことに伴い実行される。

[0044] ステップ S 2 0 2 において、無線スイッチ 10 は、受信した P E R 情報の要求に応答して、記憶部 1 2 に記憶されている P E R 情報を読み出す。そして、第 2 の無線通信方式により、P E R 情報を近距離無線通信端末 3 0 に送信する。

[0045] ステップ S 2 0 3 において、近距離無線通信端末 3 0 は、第 1 の無線通信方式により、P E R 情報を機器制御装置 2 0 に送信する。機器制御装置 2 0 は、受信した P E R 情報を記憶部 2 2 に記憶して、無線スイッチ 10 の動作情報を更新する。

[0046] このように、図 4 に示す動作情報の送受信方法は、近距離無線通信端末 3 0 が、第 2 の無線通信方式により無線スイッチ 10（自己発電型無線通信装置）から動作情報を取得するステップ（ステップ S 2 0 1、S 2 0 2）と、近距離無線通信端末 3 0 が、動作情報を機器制御装置 2 0 に送信するステップ（ステップ S 2 0 3）と、機器制御装置 2 0 が、受信した動作情報を記憶するステップ（ステップ S 2 0 3）と、を備える。

[0047] この方法によれば、無線スイッチ 10 と機器制御装置 2 0 との間で容易に動作情報を送受信することができる。頻繁に行う必要のない動作情報の送受信を行うために、無線スイッチ 10 の発電量を増やす必要もないので、操作部 1 6 の操作性も損なわれず、製品サイズが大型化することもない。

[0048] 機器制御装置 2 0 は、無線スイッチ 10 から P E R 情報を取得することで、無線スイッチ 10 の動作情報を監視し、周囲環境の無線通信状態を把握することができる。P E R 情報が所定の閾値を下回っている場合は、さらに通信チャンネルの切り替えを行うこともできる。

[0049] すなわち、図 4 に示すように、ステップ S 2 0 4 において、機器制御装置 2 0 は、第 1 の無線通信方式により、近距離無線通信端末 3 0 に通信チャンネル切替情報を送信する。

[0050] ステップ S 2 0 5 において、近距離無線通信端末 3 0 は、第 2 の無線通信

方式により、無線スイッチ１０に通信チャンネル切替情報を送信する。無線スイッチ１０は、受信した通信チャンネル切替情報に従って、通信チャンネルの設定を変更する。

[0051] ステップＳ２０６において、近距離無線通信端末３０は、第１の無線通信方式により、無線スイッチ１０において通信チャンネルが切り替わったことを機器制御装置２０に通知する。次の通信からは新たに設定された通信チャンネルが利用されることとなる。

[0052] 照明制御システム１においては、ＰＥＲ情報の送受信と同様に、操作部１６の操作回数を示す操作回数情報、無線送受信強度などの物理層（ＰＨＹ）に関する情報等の動作情報の送受信を行うこともできる。無線スイッチ１０の使用回数を機器制御装置２０で管理することにより、無線スイッチ１０の製品寿命を推定し、ユーザーにメンテナンス時期を報知することもできる。

[0053] このように、実施の形態に係る照明制御システム１（無線通信システム）は、上記の無線スイッチ１０（自己発電型無線通信装置）と、第１の無線通信方式により無線スイッチ１０と通信可能な機器制御装置２０と、を備える。第２の無線通信方式により無線スイッチ１０と通信可能であるとともに、所定の無線通信方式により機器制御装置２０と通信可能な近距離無線通信端末３０を介して、無線スイッチ１０と機器制御装置２０との間の情報の送受信が行われる。

[0054] 照明制御システム１によれば、近距離無線通信端末３０から無線スイッチ１０に電力が供給されるので、情報量が比較的大きくても容易に情報の送受信を行うことができる。無線スイッチ１０が壁面に固定されていても、何ら支障はない。

すなわち、近距離無線通信端末３０を用いることにより、無線スイッチ１０におけるコンフィグレーション情報や動作情報等を容易に読出し／書込みすることができる。したがって、無線スイッチ１０からの動作情報を取得したり、無線スイッチ１０におけるコンフィグレーション情報を設定したりする処理が格段に容易化される。また、無線スイッチ１０のメンテナンスなど

のシステム保守を適切に行うことができるので、システムの信頼性も向上する。

[0055] 以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づいて具体的に説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

例えば、無線スイッチ 10 は、壁面への固定はもちろん、リモートコントローラに搭載することもできる。また、機器制御装置 20 によって動作を制御される制御対象機器は照明器具 L に限定されず、操作スイッチにより遠隔操作可能な各種の電気機器とすることができる。また、機器制御装置 20 は、制御対象機器（実施の形態では照明器具 L）に組み込むようにしてもよい。

[0056] また例えば、本発明は、ドアの開閉状態（戸締まり状況）を監視する監視システムに適用することもできる。この場合、ドアの把手に自己発電型無線通信装置を配置することにより、ドアを開ける操作に伴い消費される力学的エネルギーを電力源として発電することができる。

さらに、本発明は、生活振動（人や車が動いたときに自然に発生する振動）、熱、太陽光を電力源として発電する自己発電型無線通信装置に適用することもできる。

[0057] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

[0058] 2013 年 12 月 16 日出願の特願 2013-259230 の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

符号の説明

[0059] 1 照明制御システム（無線通信システム）
10 無線スイッチ（自己発電型無線通信装置）

- 1 1 制御部
- 1 2 記憶部
- 1 3 R F 通信部（第 1 の無線通信部）
- 1 4 N F C 通信部（第 2 の無線通信部）
- 1 5 電源部
 - 1 5 1 発電部
 - 1 5 2 蓄電部
- 1 6 操作部
- 2 0 機器制御装置
- 3 0 近距離無線通信端末

請求の範囲

- [請求項1] 環境エネルギーを電力源として発電する発電部と、
前記発電部により発電された電力の供給を受けて第1の無線通信方式により通信を行う第1の無線通信部と、
前記第1の無線通信方式とは異なる第2の無線通信方式により電力を供給されるとともに通信を行う第2の無線通信部と、を備え、
前記第2の無線通信方式により通信可能な近距離無線通信端末を用いて、情報の読出し又は書込みが行われることを特徴とする自己発電型無線通信装置。
- [請求項2] 情報の読出し又は書込みが行われる記憶部と、
前記第1の無線通信部の動作を制御する制御部と、を備え、
前記制御部は、前記近距離無線通信端末を用いて前記記憶部に書き込まれた情報を前記記憶部から読み出して、前記第1の無線通信部の制御内容を変更することを特徴とする請求項1に記載の自己発電型無線通信装置。
- [請求項3] 環境エネルギーを電力源として発電する発電部、前記発電部により発電された電力の供給を受けて第1の無線通信方式により通信を行う第1の無線通信部、前記第1の無線通信方式とは異なる第2の無線通信方式により電力を供給されるとともに通信を行う第2の無線通信部、を有する自己発電型無線通信装置と、
前記第1の無線通信方式により前記自己発電型無線通信装置と通信可能な機器制御装置と、を備え、
前記第2の無線通信方式により前記自己発電型無線通信装置と通信可能であるとともに、所定の無線通信方式により前記機器制御装置と通信可能である近距離無線通信端末を介して、前記自己発電型無線通信装置と前記機器制御装置との間の情報の送受信が行われることを特徴とする無線通信システム。
- [請求項4] 前記自己発電型無線通信装置は、ユーザーによる操作を受け付ける

操作部を備え、

前記発電部は、前記操作部を操作するための力学的エネルギーを電氣的エネルギーに変換し、

前記第 1 の無線通信部は、前記操作部の操作により指示される操作情報を前記機器制御装置に対して送信し、

前記機器制御装置は、前記操作情報に基づいて、当該機器制御装置に接続されている制御対象機器の動作を制御することを特徴とする請求項 3 に記載の無線通信システム。

[請求項5] 前記第 1 の無線通信方式は Z i g B e e 規格に準拠する通信方式であることを特徴とする請求項 3 に記載の無線通信システム。

[請求項6] 前記第 2 の無線通信方式は N F C 規格に準拠する通信方式であることを特徴とする請求項 3 に記載の無線通信システム。

[請求項7] 請求項 3 に記載の無線通信システムにおける情報送受信方法であって、

前記近距離無線通信端末が、前記機器制御装置からペアリング情報を取得するステップと、

前記近距離無線通信端末が、前記第 2 の無線通信方式により前記ペアリング情報を前記自己発電型無線通信装置に送信するステップと、

前記自己発電型無線通信装置が、受信した前記ペアリング情報を記憶するステップと、

前記近距離無線通信端末が、ペアリング相手として前記自己発電型無線通信装置が登録されたことを前記機器制御装置に通知するステップと、を備えることを特徴とする情報送受信方法。

[請求項8] 請求項 3 に記載の無線通信システムにおける情報送受信方法であって、

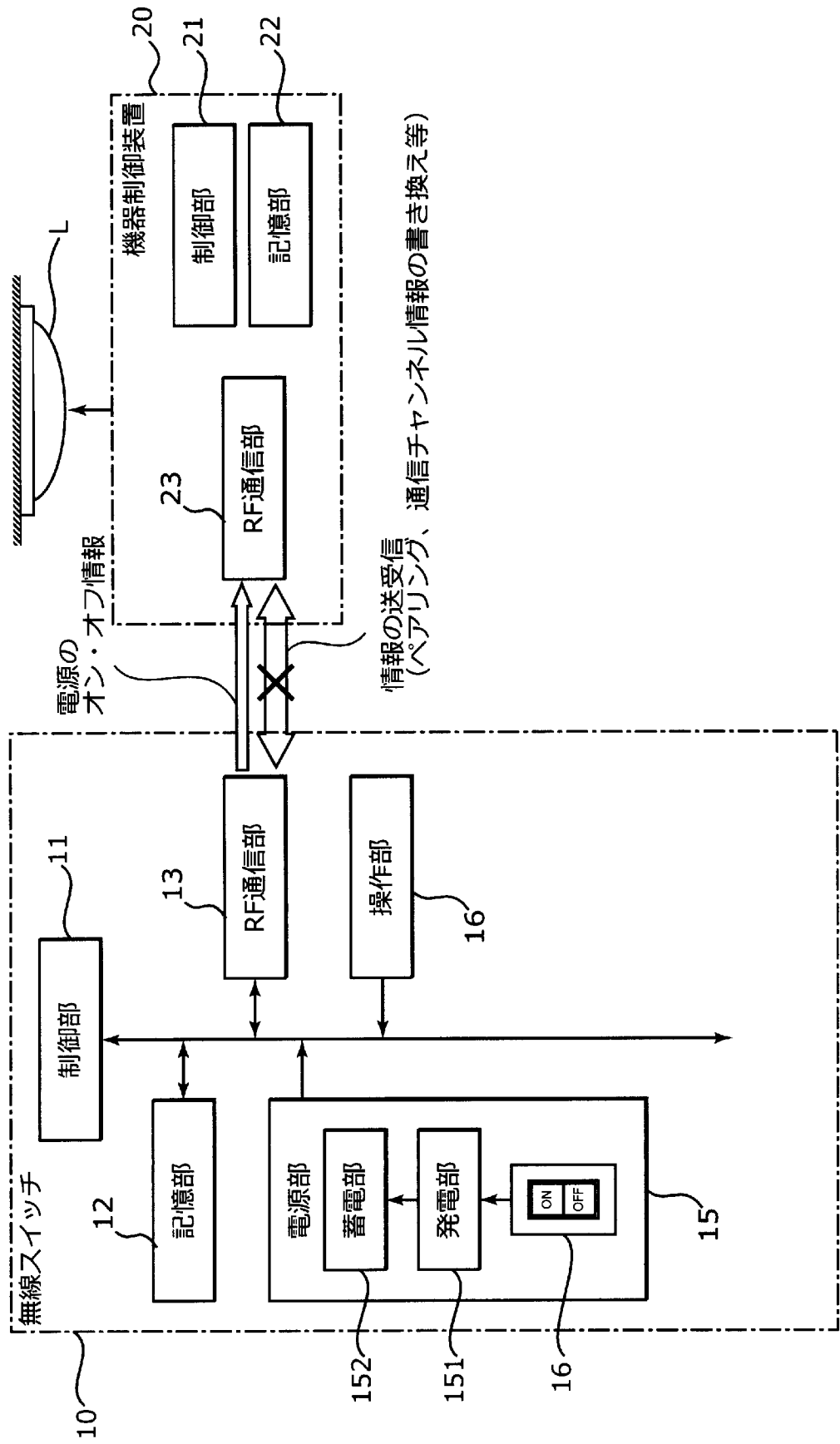
前記近距離無線通信端末が、前記第 2 の無線通信方式により前記自己発電型無線通信装置から動作情報を取得するステップと、

前記近距離無線通信端末が、前記動作情報を前記機器制御装置に送

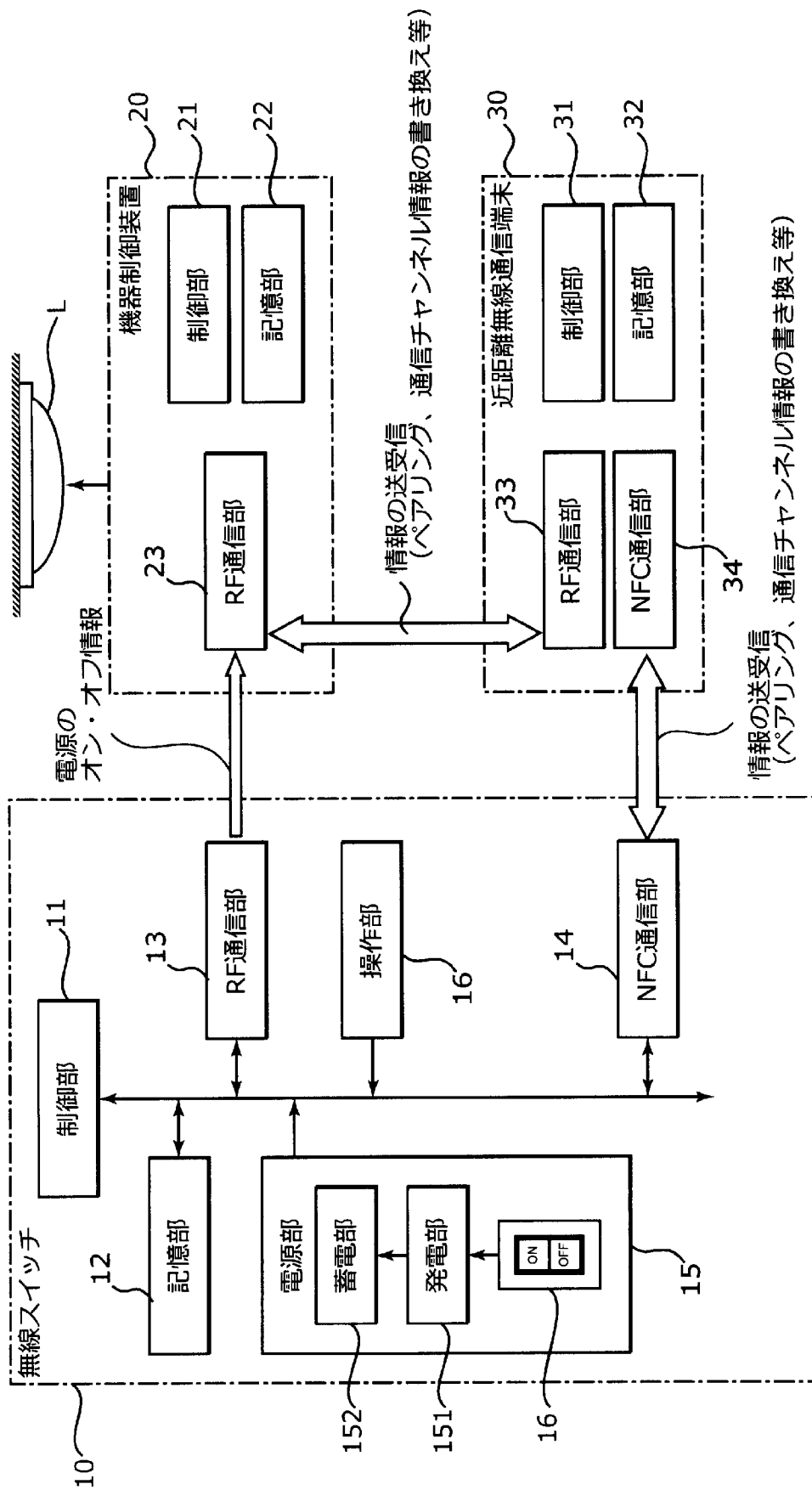
信するステップと、

前記機器制御装置が、受信した前記動作情報を記憶するステップと、
を備えることを特徴とする情報送受信方法。

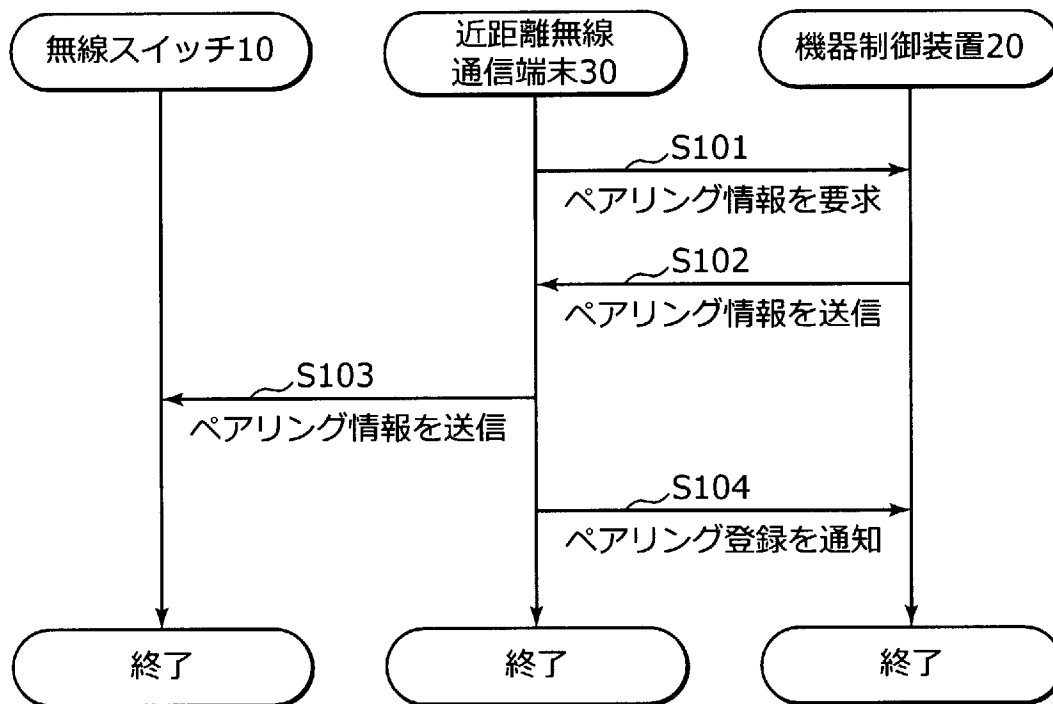
[図1]



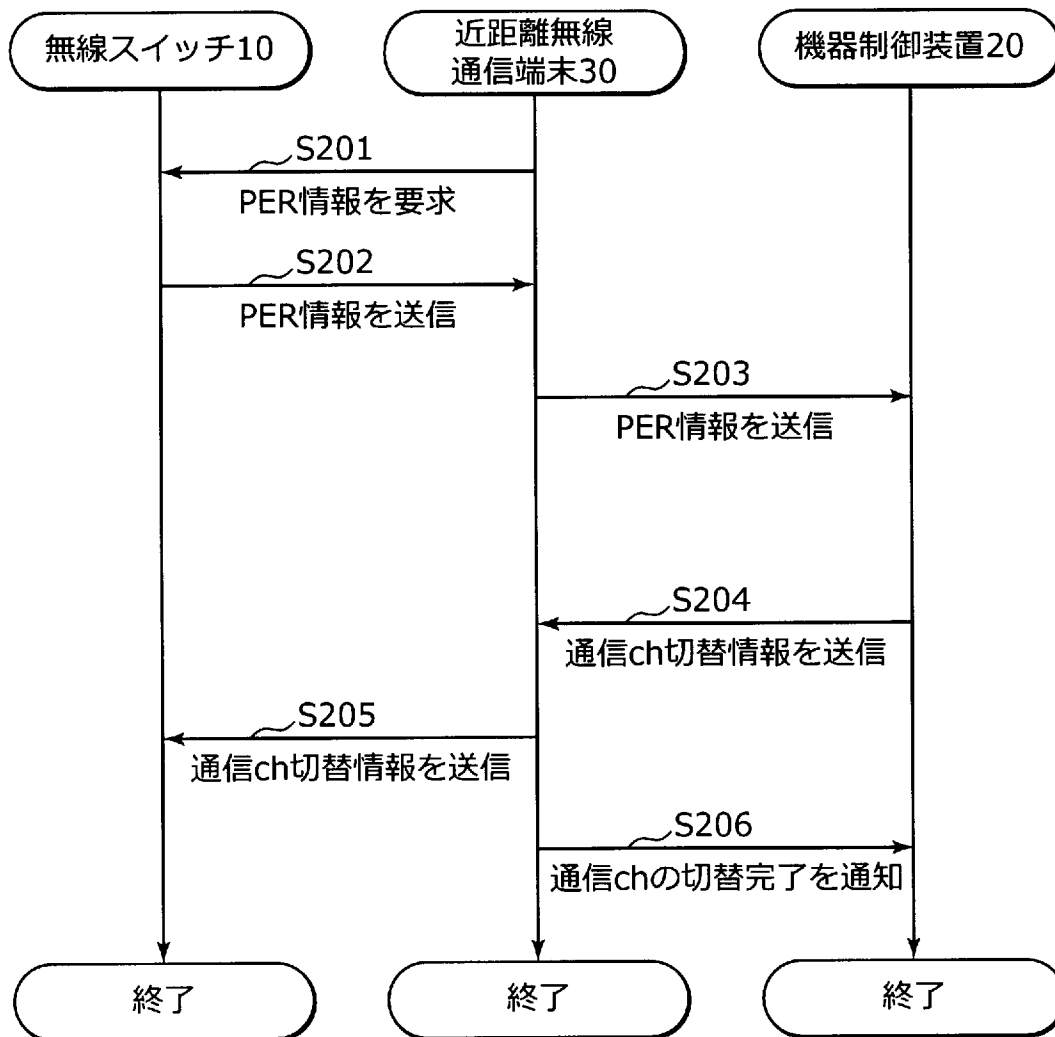
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/006143

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B1/40(2015.01)i, H04Q9/00(2006.01)i, H04W88/06(2009.01)i, H05B37/02(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)

H04B1/40, H04Q9/00, H04W88/06, H05B37/02

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
Y	JP 2010-093735 A (Sony Computer Entertainment Inc.), 22 April 2010 (22.04.2010), paragraphs [0017], [0020], [0021], [0024], [0038] to [0045]; fig. 1, 3, 4 & US 2010/0095026 A1	1-8
Y	JP 2010-154030 A (Sharp Corp.), 08 July 2010 (08.07.2010), paragraph [0027] (Family: none)	1-8
Y	JP 2013-179582 A (Canon Inc.), 09 September 2013 (09.09.2013), paragraph [0006] (Family: none)	1-8



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

08 January 2015 (08.01.15)

Date of mailing of the international search report

20 January 2015 (20.01.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/006143

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-155593 A (Fujitsu Toshiba Mobile Communications Ltd.), 11 August 2011 (11.08.2011), paragraph [0005] & US 2011/0183614 A1	1-8
Y	JP 2003-224315 A (Sony Corp.), 08 August 2003 (08.08.2003), paragraph [0095] (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H04B1/40(2015.01)i, H04Q9/00(2006.01)i, H04W88/06(2009.01)i, H05B37/02(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（I P C）） Int.Cl. H04B1/40, H04Q9/00, H04W88/06, H05B37/02		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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
Y	JP 2010-093735 A（株式会社ソニー・コンピュータ エンタテインメント）2010.04.22, 段落【0017】、【0020】、【0021】、【0024】、【0038】－【0045】、図1、3、4 & US 2010/0095026 A1	1-8
Y	JP 2010-154030 A（シャープ株式会社）2010.07.08, 段落【0027】（ファミリーなし）	1-8
☒ 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 08.01.2015	国際調査報告の発送日 20.01.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 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） 石川 雄太郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3576	5W 5090

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
Y	JP 2013-179582 A (キヤノン株式会社) 2013. 09. 09, 段落【0006】 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2011-155593 A (富士通東芝モバイルコミュニケーションズ 株式会社) 2011. 08. 11, 段落【0005】 & US 2011/0183614 A1	1-8
Y	JP 2003-224315 A (ソニー株式会社) 2003. 08. 08, 段落【0095】 (ファミリーなし)	1-8