(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
2017 年 1 月 19 日(19.01.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/010386 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 13/00 (2006.01) *H04M 11/00* (2006.01)
G06F 9/445 (2006.01) *H04Q 9/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/070071

(22) 国際出願日: 2016 年 7 月 7 日(07.07.2016)

(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 2015-139256 2015 年 7 月 10 日(10.07.2015) JP

(71) 出願人: 株式会社村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 芦谷　浩司 (ASHITANI, Koji); 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号　株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 天知　伸充 (AMACHI, Nobumitsu); 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号　株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 吉川　修一, 外 (YOSHIKAWA, Shuichi et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島５丁目３番１０号タナカ・イトーピア新大阪ビル６階 新居国際特許事務所内 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, 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.

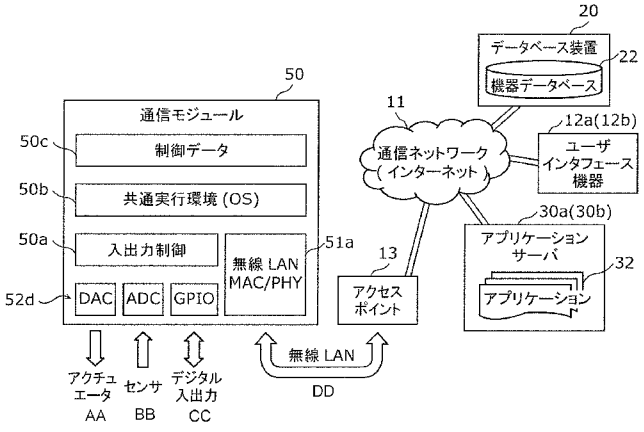
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) **Title**: DEVICE CONTROL SYSTEM, APPLICATION SERVER, COMMUNICATION MODULE, APPLICATION, AND DEVICE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称 : 機器制御システム、アプリケーションサーバ、通信モジュール、アプリケーション及び機器制御方法

図4



11 Communication network (Internet)
12a (12b) User interface device
13 Access point
20 Database device
22 Device database
30a (30b) Application server
32 Application
50 Communication module
50a Input/output control
50b Common execution environment (OS)
50c Control data
51a Wireless LAN MAC/PHY
AA Actuator
BB Sensor
CC Digital input/output
DD Wireless LAN

(57) **Abstract**: Provided is a device control system capable of controlling a device via a communication network even when used to control a device equipped with a control circuit having a limited processing capability and a small-capacity memory. The device control system (10) is provided with a device (40a (40b)) and an application server (30a (30b)) for remotely controlling the device (40a (40b)) via a communication network (11). The application server (30a (30b)) is equipped with: a storage unit (31) for storing an application (32) for remotely controlling the device (40a (40b)); and a control unit (33) for remotely controlling the device (40a (40b)) in accordance with the application (32) stored in the storage unit (31). The control unit (33) generates control data for causing the device to perform predetermined operations and transmits the generated control data to a communication module (50) provided in the device (40a (40b)).

(57) 要約: 処理能力に限りがあり、かつ、小さな記憶容量のメモリをもつ制御回路を備える機器を対象とする場合であっても、通信ネットワークを介して機器を制御できる機器制御システム等を提供する。機器（４０ａ（４０ｂ））と、通信ネットワーク（１１）を介して機器（４０ａ（４０ｂ））を遠隔制御するアプリケーションサーバ（３０ａ（３０ｂ））とを備える機器制御システム（１０）であって、アプリケーションサーバ（３０ａ（３０ｂ））は、機器（４０ａ（４０ｂ））を遠隔制御するためのアプリケーション（３２）を保持する記憶部（３１）と、記憶部（３１）に保持されたアプリケーション（３２）に従って機器（４０ａ（４０ｂ））を遠隔制御する制御部（３３）とを備え、制御部（３３）は、機器に所定の動作をさせるための制御データを生成し、生成した制御データを機器（４０ａ（４０ｂ））が備える通信モジュール（５０）に送信する。

WO 2017/010386 A1

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)）

明　細　書

発明の名称 ：

機器制御システム、アプリケーションサーバ、通信モジュール、アプリケーション及び機器制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、機器制御システム、アプリケーションサーバ、通信モジュール、アプリケーション及び機器制御方法に関し、特に、通信ネットワークを介して機器を遠隔制御するアプリケーションサーバを備える機器制御システム等に関する。

背景技術

[0002] 従来、通信ネットワークを介して機器を制御（遠隔制御）する技術として、様々な技術が提案されている（例えば、特許文献１参照）。

[0003] 特許文献１では、情報機器の性能や動作環境に応じて、情報機器に最適なアプリケーション（プログラム）を生成するサーバを備えたアプリケーション配信システムにおいて、サーバは、情報機器からアプリケーションの配信要求を受けると、情報機器の能力情報に基づいて最適なプログラムソースを取得し、取得したプログラムソースをコンパイルすることによって、情報機器から要求されたアプリケーションを生成し、生成されたアプリケーションを情報機器に配信する。これによって、情報機器からアプリケーションの配信要求があった際に当該情報機器の性能や動作環境に応じた最適なアプリケーションが生成されて情報機器に配信される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００３－１７３２６１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１の機器制御システムでは、サーバから情報機器にアプリケーションを配信し、情報機器にてアプリケーションを実行する方式であるために、家電機器等の非力なプロセッサ等の制御回路を備える機器の制御には適用できないという問題がある。家電機器等の機器に備えられる処理能力が限られた制御回路にとって、機器本体の制御に加えて、サーバとの通信、及び、サーバからダウンロードしたアプリケーションを実行することが必要とされ、処理負荷が大き過ぎる。

[0006] また、機器には、サーバからダウンロードしたアプリケーションを保持しておくだけの記憶容量をもつメモリが必要とされ、特に、サイズの大きなアプリケーションを用いて機器を制御する場合には、大容量のメモリが必要とされる。さらに、機器に保持されたアプリケーションを更新するためにも、機器に大容量のメモリを備えておくことが必要とされる。

[0007] そこで、本発明は、処理能力に限りがあり、かつ、小さな記憶容量のメモリをもつ制御回路を備える機器を対象とする場合であっても、通信ネットワークを介して円滑に機器を制御できる機器制御システム、アプリケーションサーバ、通信モジュール、アプリケーション及び機器制御方法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

[0008] 上記目的を達成するために、本発明に係る機器制御システムの一形態は、機器と、通信ネットワークを介して前記機器を遠隔制御するアプリケーションサーバとを備える機器制御システムであって、前記機器は、複数の種類の機器に対応した共通の構成を有する通信モジュールを備え、前記通信モジュールは、前記通信ネットワークを介して前記アプリケーションサーバと接続され、前記アプリケーションサーバは、複数の機器のそれぞれが有する通信モジュールに前記通信ネットワークを介して接続され、かつ、前記複数の機器に関する情報が登録された機器データベースを保持するデータベース装置に接続され、前記機器を遠隔制御するためのプログラムであるアプリケーションを保持する記憶部と、前記記憶部に保持された前記アプリケーションに

従って前記機器を遠隔制御する制御部とを備え、前記制御部は、前記遠隔制御として、前記機器データベースに登録された前記複数の機器から、前記アプリケーションに適合した機器を特定し、特定した前記機器に所定の動作をさせるための制御データを生成し、生成した前記制御データを前記機器が備える前記通信モジュールに送信する。

[0009] これにより、アプリケーションサーバにアプリケーションを保持させたまま、アプリケーションサーバから通信ネットワークを介して機器に配信される制御データによって機器が遠隔制御される。よって、アプリケーションサーバから機器にアプリケーションをダウンロードして機器に実行させる従来と異なり、個々の制御に必要な小さなサイズの制御データが機器に配信されて機器で実行されるので、処理能力に限りがあり、かつ、小さな記憶容量のメモリをもつ制御回路を備える機器を対象とする場合であっても、通信ネットワークを介して機器が制御される。

[0010] また、アプリケーションは、アプリケーションサーバに保持された状態で機器が制御されるので、個々の機器に保持されているアプリケーションを更新する従来と異なり、アプリケーションサーバに保持されたアプリケーションを更新するだけで、制御対象の全ての機器に対する制御が変更される。よって、アプリケーションの更新が一括で簡単に行われるとともに、アプリケーションの更新のために機器に大容量のメモリを備えておくことが不要となる。

[0011] また、機器に組み込まれる通信モジュールは、複数の種類の機器に対応した共通の構成を有するので、制御対象の機器の種類が異なっても、通信モジュールの種類を考慮する必要がなく、アプリケーションの開発が効率化される。

[0012] なお、本発明は、機器制御システムだけでなく、機器制御システムを構成するアプリケーションサーバ単体として実現してもよいし、機器を構成する通信モジュール単体として実現してもよい。また、本発明は、アプリケーションサーバの記憶部に保持されるアプリケーションとして実現してもよいし

、そのアプリケーションを記録したＣＤ－ＲＯＭ等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体として実現してもよい。さらに、本発明は、機器と通信ネットワークを介して機器を遠隔制御するアプリケーションサーバとを備える機器制御システムにおける機器制御方法として実現してもよい。

発明の効果

[0013] 本発明に係る機器制御システム、アプリケーションサーバ、通信モジュール、アプリケーション及び機器制御方法によれば、処理能力に限りがあり、かつ、小さな記憶容量のメモリをもつ制御回路を備える機器を対象とする場合であっても、通信ネットワークを介して円滑に機器を制御できる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図１は、本発明の実施の形態における機器制御システムの構成を示す図である。

[図2]図２は、図１に示された機器の詳細な構成を示すブロック図である。

[図3]図３は、図２に示された通信モジュールの詳細な構成を示す回路図である。

[図4]図４は、図３に示された通信モジュールが有する機能（ハードウェア及びソフトウェア）の階層構造を示す図である。

[図5]図５は、機器の一例であるエアコンにおける機器本体の構成例を示す図である。

[図6]図６は、機器の一例であるエアコンにおける通信モジュールの外観例及び機器への組み込み例を示す図である。

[図7]図７は、図１に示されたデータベース装置の詳細な構成を示すブロック図である。

[図8]図８は、図１に示されたアプリケーションサーバの詳細な構成を示すブロック図である。

[図9]図９は、制御データ及び収集データのフォーマット例を示す図である。

[図10]図１０は、実施の形態における機器制御システムの動作（開始時及び制御時）を示す通信シーケンス図である。

[図11]図１１は、実施の形態における機器制御システムの動作（終了時）を示す通信シーケンス図である。

[図12]図１２は、適用例１における機器本体の一例であるセンサユニットの構成を示す図である。

[図13]図１３は、図１２に示されたセンサユニットを機器本体として備える機器の構造例を示す図である。

[図14]図１４は、適用例２における機器を構成する通信モジュールの外観及び接続端子の配置表を示す図である。

[図15]図１５は、適用例２における機器を構成する機器本体の一例である温度センサ・ＬＥＤユニットの回路及び外観を示す図である。

[図16]図１６は、図１４に示された通信モジュールと図１５に示された温度センサ・ＬＥＤユニットとが接続される様子を示す図である。

[図17]図１７は、開ループ制御を行う場合の機器制御システムの動作（開始時及び制御時）を示す通信シーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本発明の一具体例を示すものである。以下の実施の形態及び適用例で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序等は、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態及び適用例における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0016] （実施の形態）

図１は、本発明の実施の形態における機器制御システム１０の構成を示す図である。機器制御システム１０は、通信ネットワーク１１を介して機器４０ａ～４０ｄを遠隔制御するシステムであり、通信ネットワーク１１を介して接続された、ユーザインタフェース機器１２ａ及び１２ｂ、データベース装置２０、アプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂ、並びに、機器４０ａ

～４０ｄを備える。

[0017] 通信ネットワーク１１は、ユーザインタフェース機器１２ａ及び１２ｂ、データベース装置２０、アプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂ、並びに、機器４０ａ～４０ｄがお互いに通信し合うための伝送路であり、例えば、インターネットである。

[0018] 機器４０ａ～４０ｄは、アプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂによる遠隔制御の対象となる機器であり、例えば、センサ、照明装置又は動力機械等の器具（機器本体）が少なくとも一つ組み込まれた組み込み機器であり、具体的には、温度センサや重さセンサ等の各種センサを備える測定器（温度計、体重計等）、照明装置、冷蔵庫やエアコン等の動力機械を備える機器等である。機器４０ａ～４０ｄは、それぞれ、基本的な構成として、通信モジュール及び機器本体を備える。通信モジュールは、通信ネットワーク１１を介してアプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂに接続される通信インタフェースである。機器本体は、通信モジュールによって制御される、機器の機能を発揮する構成要素であり、センサ、アクチュエータ、マイクロコントローラ（マイコン）等を含むトランスデューサである。機器４０ａ～４０ｄには、一般的なコンピュータ装置に比べ、処理能力に限りがあり、かつ、小さな記憶容量のメモリをもつマイコンを備える家電機器も含まれる。

[0019] ユーザインタフェース機器１２ａ及び１２ｂは、機器４０ａ～４０ｄに対する遠隔制御について、操作者から指示（操作指示）を取得し、取得した操作指示を、アプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂの少なくとも一つに送信する機器であり、例えば、コンピュータ端末又はスマートフォン等の携帯端末等である。なお、ユーザインタフェース機器１２ａ及び１２ｂは、必ずしも通信ネットワーク１１を介してアプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂと接続される独立した通信装置である必要はなく、アプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂが備えるローカルのユーザインタフェース機器（例えば、キーボード、タッチパネル等）であってもよい。

[0020] データベース装置２０は、機器４０ａ～４０ｄのそれぞれについて当該機

器が有する通信モジュール及び機器本体に関する情報が登録された機器データベースを保持する装置であり、例えば、コンピュータ装置である。なお、データベース装置２０は、必ずしも通信ネットワーク１１を介してアプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂと接続される独立した通信装置である必要はなく、アプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂが備えるローカルの記憶装置であってもよい。

[0021] アプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂは、機器４０ａ～４０ｄを遠隔制御するためのプログラムであるアプリケーションを保持し、ユーザインタフェース機器１２ａ及び１２ｂで指示されたアプリケーションに従って、データベース装置２０に保持された機器データベースを参照することで、通信ネットワーク１１を介して機器４０ａ～４０ｄを遠隔制御する装置であり、例えば、クラウド上のコンピュータ装置である。これらのアプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂは、アプリケーション自体を機器４０ａ～４０ｄに配信するのではなく、内部にアプリケーションを保持しておき、そのアプリケーションを実行することで、機器４０ａ～４０ｄに対して、個々の制御に対応する小さなサイズ（例えば、５０バイト以下）の制御データを送信して機器４０ａ～４０ｄを制御するコントローラとして機能する。

[0022] なお、図１では、２台のアプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂが示されたが、機器制御システム１０の構成要素としては、１台であってもよい。同様に、ユーザインタフェース機器１２ａ及び１２ｂ、並びに、機器４０ａ～４０ｄについても、それぞれ、機器制御システム１０の構成要素としては、１台であってもよい。また、２台のアプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂのいずれが機器４０ａ～４０ｄのいずれを制御するか（被制御機器とそのコントローラとの対応）については、ユーザインタフェース機器１２ａ及び１２ｂで取得される操作指示、及び、アプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂで実行されるアプリケーションの内容に依存して決定される。

[0023] 図２は、図１に示された機器４０ａ～４０ｄの詳細な構成を示すブロック図である。３つの機器４０ａ～４０ｄは、いずれも同じ構成を備えるので、

ここでは、機器４０ａの構成が示されている。機器４０ａは、アンテナ４２、通信モジュール５０及び機器本体４４を備える。

[0024] アンテナ４２は、通信ネットワーク１１に接続される無線通信用アンテナであり、本実施の形態では、通信ネットワーク１１に接続されたアクセスポイント（図示せず）との間で無線ＬＡＮによる通信を行う。

[0025] 通信モジュール５０は、この機器４０ａが通信ネットワーク１１を介してアプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂと通信し合うための通信インタフェースであり、機器本体４４と接続され、アプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂから送信されてきた制御データを受信すると、受信した制御データを解読して実行することで、機器４０ａ（具体的には、機器本体４４）を制御する。

[0026] 機器本体４４は、機器４０ａの機能を発揮する各種器具であり、この機器制御システム１０における制御の対象物である。具体的には、機器本体４４は、センサ、アクチュエータ、マイコン等を含むトランスデューサである。

[0027] 図３は、図２に示された通信モジュール５０の詳細な構成を示す回路図である。通信モジュール５０は、基本的には、この機器４０ａだけでなく、異なる種類の他の機器にも共通に用いられる通信インタフェースであり、そのために、複数の種類の機器に対応した共通の構成として、通信回路５１、制御回路５２、クロック発生器５３及び電源５４を有する。

[0028] 電源５４は、通信回路５１及び制御回路５２に必要な電力を供給する電源回路であり、例えば、電池等である。

[0029] クロック発生器５３は、クロック信号を生成して通信回路５１及び制御回路５２に供給して動作させる回路である。

[0030] 通信回路５１は、制御回路５２を通信ネットワーク１１に接続する通信インタフェースであり、本実施の形態では、通信ネットワーク１１に接続されたアクセスポイント（図示せず）と無線ＬＡＮで通信をする回路である。

[0031] 制御回路５２は、通信モジュール５０における制御を行う回路であり、ＲＡＭ５２ｂ、制御プログラムが格納されたＲＯＭ５２ｃ、その制御プログラ

ムを実行するＣＰＵ５２ａ、及び、機器４０ａ（具体的には、機器本体４４）の制御に用いられる複数の入出力ポートを有する回路であるＩ／Ｏ部５２ｄを有する。

[0032] Ｉ／Ｏ部５２ｄは、本実施の形態では、図示されるように、デジタル入出力ポートであるＧＰＩＯ（Ｇｅｎｅｒａｌ Ｐｕｒｐｏｓｅ Ｉｎｐｕｔ／Ｏｕｔｐｕｔ）を用いて、「Ｉ２Ｃ（Ｉｎｔｅｒ－Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ Ｃｉｒｃｕｉｔ）－Ｂｕｓ（ＮＸＰ社の商標）」のポート（Ｉ２Ｃポート）及び「ＵＡＲＴ（Ｕｎｉｖｅｒｓａｌ Ａｓｙｎｃｈｒｏｎｏｕｓ Ｒｅｃｅｉｖｅｒ Ｔｒａｎｓｍｉｔｔｅｒ）」のポート（ＵＡＲＴポート）を実現している。Ｉ２Ｃポートは、ＳＤＡ（シリアルデータ）線とＳＣＬ（シリアルクロック）線で構成される。また、ＵＡＲＴポートは、ＴＸＤ（送信）線とＲＸＤ（受信）線で構成される。さらに、Ｉ／Ｏ部５２ｄは、アナログ入出力ポートとして、ＡＤＣ用の入力ポート「ＡＤＣ＿ｉｎ」及びＡＤＣ用の基準電圧出力ポート「ＡＤＣ＿Ｖｒｅｆ」と、ＤＡＣ用の出力ポート「ＤＡＣ＿ｏｕｔ」及びＤＡＣ用の基準電圧出力ポート「ＤＡＣ＿Ｖｒｅｆ」とを有する。また、Ｉ／Ｏ部５２ｄは、これらの入出力ポートに接続されたＩ２Ｃ用信号処理回路、ＵＡＲＴ、ＡＤＣ及びＤＡＣ等の回路を内蔵している。

[0033] 通信回路５１がアプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂから送信されてきた制御データを受信すると、制御回路５２は、受信された制御データに従ってＩ／Ｏ部５２ｄがもつ複数の入出力ポートの少なくとも一つを介して機器本体４４を制御する。具体的には、通信回路５１で受信された制御データに、Ｉ／Ｏ部５２ｄがもつ複数の入出力ポートの少なくとも一つの指定と、当該入出力ポートの少なくとも一つから機器４０ａ（具体的には、機器本体４４）に向けて出力すべきデータの指定とが含まれる場合には、ＣＰＵ５２ａは、その制御データに従って、指定された入出力ポートの少なくとも一つから指定されたデータを出力する。一方、通信回路５１で受信された制御データに、機器４０ａ（具体的には、機器本体４４）から送られてくる情報を

取得するための入力ポートの指定が含まれる場合には、ＣＰＵ５２ａは、指定された入力ポートを介して機器本体４４から情報を取得し、取得した情報を通信回路５１及び通信ネットワーク１１を介してアプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂに送信する。これらの制御では、ＣＰＵ５２ａは、通信回路５１から制御データを受け取ると、受け取った制御データをＲＡＭ５２ｂに格納し、ＲＡＭ５２ｂに格納した制御データに従ってＩ／Ｏ部５２ｄを介して機器本体４４を制御する。そして、ＣＰＵ５２ａは、制御を終えた後は、不要となった、ＲＡＭ５２ｂに格納していた制御データを消去する。なお、ここでの「消去」は、制御データが格納されていた記憶領域を、新たなデータの格納に使用できるように解放することである。

[0034] なお、クロック発生器５３及び電源５４は、通信モジュール５０として必須の構成要素ではなく、機器本体４４に設けられてもよい。また、制御回路５２は、１チップのマイコンで実現されてもよいし、通信回路５１と制御回路５２とが１チップの集積回路で実現されてもよい。

[0035] 図４は、通信モジュール５０が有する機能（ハードウェア及びソフトウェア）の階層構造を示す図である。ここでは、通信ネットワーク１１、ユーザインタフェース機器１２ａ及び１２ｂ、機器データベース２２を備えるデータベース装置２０、アプリケーション３２を備えるアプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂ、及び、通信ネットワーク１１と通信モジュール５０との間を無線で中継するアクセスポイント１３も併せて図示されている。

[0036] 通信モジュール５０は、機器本体４４との接続に関して、最下位（物理）層として、Ｉ／Ｏ部５２ｄによって提供されるＤＡＣ、ＡＤＣ及びＧＰＩＯを有し、その上位層として、Ｉ／Ｏ部５２ｄを制御するドライバとしての入出力制御５０ａの機能を有する。また、通信モジュール５０は、アクセスポイント１３を介した通信ネットワーク１１との接続に関して、通信回路５１によって提供されるＰＨＹ（物理）層及びＭＡＣ（媒体制御アクセス）層の機能を含む無線ＬＡＮ５１ａの通信インタフェースとしての機能を有する。さらに、通信モジュール５０は、入出力制御５０ａの機能、及び、無線ＬＡ

Ｎ５１ａの機能の上位層として、共通実行環境５０ｂを有する。入出力制御５０ａ及び共通実行環境５０ｂは、ＲＯＭ５２ｃに格納されたソフトウェアによって実現される。共通実行環境５０ｂの上位層として、アプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂから送信されてきた制御データ５０ｃが位置する。共通実行環境５０ｂは、制御データ５０ｃを解読して実行するプラットフォームとしてのＯＳ（Ｏｐｅｒａｔｉｎｇ　Ｓｙｓｔｅｍ）であり、制御データ５０ｃに従って、入出力制御５０ａを介してＩ／Ｏ部５２ｄを制御することで機器本体４４を制御したり、機器本体４４からの情報をＩ／Ｏ部５２ｄを介して取得し、取得した情報を、無線ＬＡＮ５１ａを介してアプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂに送信したりする。

[0037] 図５は、機器の一例であるエアコンにおける機器本体４４の構成例を示す図である。機器本体４４は、電子回路として、制御回路４５、クロック発生器４６及び電源４７を備える。クロック発生器４６は、クロック信号を生成して制御回路４５に供給して動作させる回路である。電源４７は、制御回路４５及びその他の構成要素に必要な電力を供給する電源回路である。制御回路４５は、エアコンの制御を行う回路であり、ＲＡＭ４５ｂ、制御プログラムが格納されたＲＯＭ４５ｃ、その制御プログラムを実行するＣＰＵ４５ａ、及び、各種周辺機器の制御に用いられる複数の入出力ポートを有する回路であるＩ／Ｏ部４５ｄを有する。ＣＰＵ４５ａは、ＵＡＲＴポートを有し、そのＵＡＲＴポートを介して、通信モジュール５０のＩ／Ｏ部５２ｄが有するＵＡＲＴポートと接続される。また、機器本体４４は、各種周辺機器として、温湿度センサ４４ａ、ＬＣＤ表示部４４ｂ、ルーバー４４ｄを駆動するモータドライバ４４ｃ、ファン４４ｆを駆動するモータドライバ４４ｅ、並びに、コンプレッサ及びファンモータ（図示せず）を有する室外機４４ｇを備える。

[0038] このような機器本体４４では、ＣＰＵ４５ａは、ＲＯＭ４５ｃに格納されたプログラムを実行することで、操作者による指示、又は、ＵＡＲＴポートを介して通信モジュール５０から送られてくる制御信号に従って、温湿度セ

ンサ４４ａの値を読み取り、室外機４４ｇが有するコンプレッサ及びファンモータ（図示せず）等を制御し、モータドライバ４４ｅ及び４４ｃのそれぞれを介して室内のファン４４ｆ及びルーバー４４ｄを制御する。

[0039] 図６は、機器の一例であるエアコンにおける通信モジュール５０を平面視したときの外観例（図６の（ａ））及び機器への組み込み例（図６の（ｂ））を示す図である。

[0040] 図６の（ａ）に示されるように、通信モジュール５０は、構造的に、回路基板５５と、回路基板５５上に実装された回路５６及びコネクタ５７で構成される。回路５６は、図３に示された通信回路５１、制御回路５２、クロック発生器５３及び電源５４に相当する。コネクタ５７は、制御回路５２のＩ／Ｏ部５２ｄが有する入出力ポート及び電源５４等が接続される端子を有する。なお、回路基板５５には、回路５６に含まれる通信回路５１に接続されたアンテナ４２が配線パターンとして実装され、図６の（ｂ）に示されるエアコン主基板４４ｈに取り付けるためのねじ穴５８及び位置決め穴（ボス穴）５９が形成されている。

[0041] 図６の（ｂ）は、図６の（ａ）に示された通信モジュール５０が機器本体４４の一部であるエアコン主基板４４ｈに取り付けられた様子を示している。通信モジュール５０は、回路基板５５の回路実装面とエアコン主基板４４ｈの回路実装面とが向かい合うように、エアコン主基板４４ｈに取り付けられる。エアコン主基板４４ｈは、エアコンを制御する回路４４ｉが実装された回路基板であり、一部の領域に、通信モジュール５０のコネクタ５７と接続されるコネクタ４４ｊ、通信モジュール５０のねじ穴５８に対応するねじ穴４４ｋ、及び、通信モジュール５０の位置決め穴５９に対応するボス（図示せず）を有する。通信モジュール５０のコネクタ５７がエアコン主基板４４ｈのコネクタ４４ｊに装着され、通信モジュール５０の位置決め穴５９にエアコン主基板４４ｈのボス（図示せず）が差し込まれ、通信モジュール５０のねじ穴５８とエアコン主基板４４ｈのねじ穴４４ｋとが、スペーサ６１を挟んで、ねじ６０とナット６２とで固定されることで、通信モジュール５

０がエアコン主基板４４ｈに固定され、電気的に接続される。

[0042] 図７は、図１に示されたデータベース装置２０の詳細な構成を示すブロック図である。データベース装置２０は、記憶部２１、制御部２３及び通信部２４を備える。

[0043] 記憶部２１は、上述した機器データベース２２、つまり、機器４０ａ～４０ｄのそれぞれについて当該機器が有する通信モジュール及び機器本体に関する情報が登録された機器データベース２２を保持する記憶装置であり、例えば、ハードディスクドライブである。具体的には、機器データベース２２には、図７に示されるように、機器４０ａ～４０ｄのそれぞれについて、データテーブルとして、通信モジュールＩＤ２２ａ、動作状態情報２２ｂ、通信モジュール型番２２ｃ、機器本体型番２２ｄ、接続状態情報２２ｅ、その他の情報２２ｆが格納されている。

[0044] 通信モジュールＩＤ２２ａは、機器が備える通信モジュール５０が有する固有のＩＤである。

[0045] 動作状態情報２２ｂは、機器が備える通信モジュール５０の動作状態を示す情報であり、具体的には、「制御待ち（遠隔制御可能）」、「通信不可」、「特定のアプリケーションによる制御中」、「故障中」等のいずれかを示す。

[0046] 通信モジュール型番２２ｃは、機器が備える通信モジュール５０の型番であり、通信モジュール５０のハードウェア及びソフトウェアの仕様の組み合わせに一意に対応づけられている。

[0047] 機器本体型番２２ｄは、機器が備える機器本体４４の型番であり、機器本体４４のハードウェア及びソフトウェアの仕様の組み合わせに一意に対応づけられている。

[0048] 接続状態情報２２ｅは、通信モジュール５０のＩ／Ｏ部５２ｄと機器本体４４との接続状態を示す情報であり、具体的には、機器本体４４に接続されているＩ／Ｏ部５２ｄの入出力ポート、その入出力ポートの機器本体４４における機能等を示している。

[0049] その他の情報２２ｆは、アプリケーションによって使用される情報であり、機器の名称、機器の設置位置を示す情報、機器を制御するアプリケーションに関する情報等である。

[0050] 通信部２４は、データベース装置２０を通信ネットワーク１１に接続するための通信インタフェースである。

[0051] 制御部２３は、通信部２４及び通信ネットワーク１１を介して接続されたアプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂ、並びに、機器４０ａ～４０ｄと情報交換をするコントローラであり、例えば、揮発性メモリ、制御プログラムが格納された不揮発性メモリ、その制御プログラムを実行するプロセッサ、及び、各種入出力ポート等で構成される。具体的には、制御部２３は、アプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂからの要求及び問い合わせに応じて、記憶部２１に保持されている機器データベース２２を参照することで、その要求及び問い合わせに対する回答をアプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂに返す。また、制御部２３は、機器４０ａ～４０ｄからの通知に従って、記憶部２１に保持されている機器データベース２２の動作状態情報２２ｂを更新する。

[0052] 図８は、図１に示されたアプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂの詳細な構成を示すブロック図である。２台のアプリケーションサーバ３０ａ及び３０ｂは、いずれも同じ構成を備えるので、ここでは、アプリケーションサーバ３０ａの構成が示されている。アプリケーションサーバ３０ａは、記憶部３１、制御部３３及び通信部３４を備える。

[0053] 記憶部３１は、機器４０ａ～４０ｄを遠隔制御するためのプログラムであるアプリケーション３２を保持する記憶装置であり、例えば、ハードディスクドライブである。なお、アプリケーション３２は、１台の機器を制御するプログラムであってもよいし、複数台の機器を制御するプログラムであってもよい。例えば、アプリケーション３２は、ユーザインタフェース機器１２ａ及び１２ｂからの指示に従って、指示された機器であるエアコンを制御することで、一日の各時間帯における部屋の温度を指定された温度に維持させ

る制御を行ったり、ユーザインタフェース機器１２ａ及び１２ｂからの指示に従って、指示された複数の機器である複数の体重計を制御することで、一日に一回、複数の体重計のそれぞれに格納された値を収集して記録することを毎日繰り返したりする。なお、記憶部３１に、一つのアプリケーション３２が保持されてもよいし、複数の異なるアプリケーション３２が保持されてもよい。

[0054] 通信部３４は、アプリケーションサーバ３０ａを通信ネットワーク１１に接続するための通信インタフェースである。

[0055] 制御部３３は、通信部３４及び通信ネットワーク１１を介して接続されたユーザインタフェース機器１２ａ及び１２ｂからの操作指示に従って、記憶部３１に保持されているアプリケーション３２を実行することで、通信部３４及び通信ネットワーク１１を介してデータベース装置２０に保持された機器データベース２２を参照し、通信ネットワーク１１を介して機器４０ａ～４０ｄを遠隔制御するコントローラであり、例えば、揮発性メモリ、制御プログラムが格納された不揮発性メモリ、その制御プログラムを実行するプロセッサ、及び、各種入出力ポート等で構成される。

[0056] より詳しくは、制御部３３は、機器の遠隔制御として、機器データベース２２に登録された複数の機器から、実行するアプリケーションに適合した機器を特定し、特定した機器に所定の動作をさせるための制御データを生成し、生成した制御データを機器が備える通信モジュール５０に送信する。

[0057] 図９は、アプリケーションサーバ３０ａで生成されて機器に送信される制御データ及び機器からアプリケーションサーバ３０ａに送信される収集データのフォーマット例を示す図である。図９の（ａ）は、制御データのフォーマット例を示す。制御データは、先頭から、通信モジュール５０の「入出力ポート」、「制御の方向（入力又は出力）」、及び、「出力データ」を指定するフィールドで構成される。「入出力ポート」は、通信モジュール５０のＩ／Ｏ部５２ｄが有する入出力ポートを指定するフィールドである。「制御の方向（入力又は出力）」は、アプリケーションサーバ３０ａが機器を制御

（出力）するか、アプリケーションサーバ３０ａが機器からデータ（収集データ）を取得（入力）するかのいずれかを指定フィールドである。「出力データ」は、アプリケーションサーバ３０ａが機器を制御する（出力）場合に、通信モジュール５０から機器本体４４に出力するデータを示すフィールドである。

[0058] 図９の（ｂ）は、アプリケーションサーバ３０ａが機器を制御（出力）する場合に用いられる制御データの一例を示す。ここでは、通信モジュール５０のＵＡＲＴ（送信）ポートを指定するデータ「０１０」、制御の方向が「出力」であることを示すデータ「１」、及び、出力データ「１０１１・・・」が配置された制御データが示されている。このような制御データが通信モジュール５０で解読され実行されることで、通信モジュール５０のＵＡＲＴ（送信）ポートから機器本体４４にデータ「１０１１・・・」が出力される。

[0059] 図９の（ｃ）は、アプリケーションサーバ３０ａが機器からデータ（収集データ）を取得（入力）する場合に用いられる制御データの一例を示す。ここでは、通信モジュール５０のＡＤＣ＿ｉｎポートを指定するデータ「１００」、及び、制御の方向が「入力」であることを示すデータ「０」が配置された制御データが示されている。このような制御データが通信モジュール５０で解読され実行されることで、通信モジュール５０のＡＤＣ＿ｉｎポートを介して機器本体４４からアナログ電圧が取得される。取得されたアナログ電圧に対応するデジタル値は、図９の（ｄ）に示される収集データとして、通信モジュール５０からアプリケーションサーバ３０ａに送信される。

[0060] 次に、以上のように構成された本実施の形態における機器制御システム１０の動作について説明する。

[0061] 図１０は、本実施の形態における機器制御システム１０の動作（開始時及び制御時）を示す通信シーケンス図である。ここでは、ユーザインタフェース機器１２ａ、アプリケーションサーバ３０ａ、データベース装置２０及び機器４０ａ間での通信のやりとりが示されている。

[0062] 機器４０ａでは、通信ネットワーク１１を介してデータベース装置２０と接続された状態で電源が投入（起動）されると（Ｓ５０）、通信モジュール５０は、起動したこと（具体的には、通信モジュールＩＤ）をデータベース装置２０に通知した後に（Ｓ５１）、アプリケーションサーバ３０ａからの遠隔制御を待ち受ける状態（制御待ち状態）に入る（Ｓ５２）。

[0063] 機器４０ａから起動したことの通知（具体的には、通信モジュールＩＤ）を受けたデータベース装置２０では、制御部２３は、通知された通信モジュールＩＤに対応する機器データベース２２のデータテーブルにおける動作状態情報２２ｂを「通信不可」から「制御待ち（遠隔制御可能）」に更新する（Ｓ４０）。

[0064] 一方、ユーザインタフェース機器１２ａは、アプリケーションサーバ３０ａに保持されたアプリケーション３２を起動する操作がされる、あるいは、アプリケーション３２を起動する条件が成立すると、アプリケーションサーバ３０ａにアプリケーション３２を動作（実行）させる要求をする（Ｓ１０）。アプリケーション３２を起動する条件が成立するケースとして、例えば、アプリケーション３２を起動する日時が予め設定され、その日時に達した時等が相当する。

[0065] ユーザインタフェース機器１２ａからアプリケーション３２の動作要求を受けたアプリケーションサーバ３０ａでは、制御部３３は、動作要求（用件）を把握し（Ｓ２０）、その動作要求に適合する機器が存在するかをデータベース装置２０に問い合わせる（Ｓ２１）。具体的には、制御部３３は、ユーザインタフェース機器１２ａから指示されたアプリケーション３２を参照することで、そのアプリケーション３２の制御対象となる機器を特定し、特定した機器の情報（例えば、機器本体型番）をデータベース装置２０に送信することで、その機器が機器データベース２２に登録されているか（適合機器が存在するか）を問い合わせる。

[0066] アプリケーションサーバ３０ａから適合機器の問い合わせを受けたデータベース装置２０では、制御部２３は、問い合わせを受けた機器の情報（例え

ば、機器本体型番）が登録された機器データベース２２のデータテーブルを探索し、探索したデータテーブルの動作状態情報２２ｂが「制御待ち（遠隔制御可能）」であるか否かを確認し、「制御待ち（遠隔制御可能）」である場合には、対象の機器が制御可能であると判断し、その動作状態情報２２ｂを「制御待ち（遠隔制御可能）」から「特定のアプリケーションによる制御中」に更新するとともに（Ｓ４１）、探索したデータテーブルを、問い合わせを受けた機器の属性として、アプリケーションサーバ３０ａに返信する（Ｓ４２）。

[0067] データベース装置２０から機器の属性の通知（データテーブル）を受けたアプリケーションサーバ３０ａでは、制御部３３は、データテーブルに含まれる通信モジュール型番２２ｃ及び機器本体型番２２ｄに従って、機器４０ａの通信モジュール５０を初期設定するための一つ以上の制御データである初期設定命令を作成し（Ｓ２２）、データテーブルに含まれる通信モジュールＩＤ２２ａを宛先として機器４０ａに送信した後に（Ｓ２３）、機器４０ａからの初期設定の完了通知を待つ（Ｓ２４）。なお、初期設定命令の作成では、例えば、制御部３３は、通信モジュール型番２２ｃ及び機器本体型番２２ｄの組み合わせに対応して予め準備された初期設定命令のひな型を選択する。

[0068] アプリケーションサーバ３０ａから初期設定命令を受信した機器４０ａの通信モジュール５０では、制御回路５２は、共通実行環境５０ｂによって初期設定命令を実行することでＩ／Ｏ部５２ｄ等を初期化した後に（Ｓ５３）、通信回路５１を介して、初期設定が完了したこと（あるいは、初期設定の結果）をアプリケーションサーバ３０ａに通知した後に（Ｓ５４）、アプリケーションサーバ３０ａによる制御を待つ（Ｓ５５）。

[0069] 機器４０ａから初期設定完了の通知を受けたアプリケーションサーバ３０ａでは、制御部３３は、制御対象の機器４０ａの準備が完了したと認識（状態確認）し（Ｓ２５）、ユーザインタフェース機器１２ａに、制御対象の機器４０ａの準備が完了したことを通知した後に（Ｓ２６）、ユーザインタフ

ェース機器１２ａからの操作指示を待つ（Ｓ２７）。

[0070] アプリケーションサーバ３０ａから、準備完了の通知を受けたユーザインタフェース機器１２ａは、機器４０ａに対する操作指示を受けることが可能な状態となり、操作者からの操作指示を受けると（Ｓ１１）、受けた操作指示をアプリケーションサーバ３０ａに通知した後に（Ｓ１２）、操作指示の入力を禁止する状態になる（Ｓ１３）。

[0071] ユーザインタフェース機器１２ａから操作指示を受けたアプリケーションサーバ３０ａでは、制御部３３は、受けた操作指示に対応する一つ以上の制御データを生成し（Ｓ２８）、機器４０ａに送信した後に（Ｓ２９）、機器４０ａからの制御完了の通知を待つ（Ｓ３０）。このとき、制御部３３は、データベース装置２０から受信している接続状態情報２２ｅを参照することで、制御データを生成し、機器４０ａに送信する。つまり、制御部３３は、制御対象となる機器４０ａについて機器データベース２２に登録された接続状態情報２２ｅを参照することで、一つ以上の制御データを生成して機器４０ａに送信する。具体的には、制御部３３は、接続状態情報２２ｅが示す機器本体４４に接続されているＩ／Ｏ部５２ｄのポートとそのポートの機器本体４４における機能との組み合わせを参照することで、機器４０ａを制御するための通信モジュール５０の入出力ポート、制御の方向（入力か出力か）、及び、制御の方向が出力の場合における出力データを特定し、それらをフィールドとしてもつ一つ以上の制御データを生成して機器４０ａに送信する。

[0072] アプリケーションサーバ３０ａから制御データを受信した機器４０ａの通信モジュール５０では、制御回路５２は、共通実行環境５０ｂによって、受信した制御データを解読して実行することで、Ｉ／Ｏ部５２ｄを介して機器本体４４を制御する、あるいは、機器本体４４から温度データ等の収集データを取得した後に（Ｓ５６）、通信回路５１を介して、制御が完了したことの通知、及び、収集データを取得している場合にはその収集データをアプリケーションサーバ３０ａに送信する（Ｓ５７）。

[0073] 機器４０ａから、制御完了の通知、又は、制御完了の通知と収集データを受信したアプリケーションサーバ３０ａでは、制御部３３は、機器４０ａによる制御又はデータ取得が完了したと認識（状態確認を）し、必要なデータ処理（例えば、収集データが示す複数の値の平均値を算出する等）が発生している場合にはそのデータ処理をした後に（Ｓ３１）、データ処理の結果を、制御結果として、ユーザインタフェース機器１２ａに通知する（Ｓ３２）。

[0074] アプリケーションサーバ３０ａから制御結果の通知を受けたユーザインタフェース機器１２ａは、受けた制御結果を表示し（Ｓ１４）、再び、操作指示を受け付ける状態に戻り（Ｓ１１）、以降、同様の処理を繰り返す（Ｓ１２～Ｓ１４）。

[0075] 以上のようにして、アプリケーションサーバ３０ａによる機器４０ａの遠隔制御が行われる。

[0076] なお、図１０の通信シーケンスにおいて、アプリケーションサーバ３０ａが機器４０ａからの初期設定の完了通知を待っているとき（Ｓ２４）、ユーザインタフェース機器１２ａからの操作指示を待っているとき（Ｓ２７）、及び、機器４０ａからの制御の完了通知を待っているとき（Ｓ３０）等は、アイドル時間であり、この時間において、アプリケーションサーバ３０ａが他のアプリケーションを実行してもよい。

[0077] 図１１は、本実施の形態における機器制御システム１０の動作（終了時）を示す通信シーケンス図である。

[0078] ユーザインタフェース機器１２ａは、操作者によってアプリケーション３２を終了する操作がされる、あるいは、アプリケーション３２を終了する条件が成立すると（Ｓ１５）、アプリケーションサーバ３０ａにアプリケーション３２を終了させる通知をする（Ｓ１６）。アプリケーション３２を終了する条件が成立するケースとして、例えば、アプリケーション３２を終了する日時が予め設定され、その日時に達した時等が相当する。

[0079] ユーザインタフェース機器１２ａからの操作指示を待つ状態にいたアプリ

ケーションサーバ３０ａでは（Ｓ３３）、ユーザインタフェース機器１２ａからアプリケーション３２の終了通知を受けると、制御部３３は、通信モジュール５０による機器本体４４の制御を終了させるための制御データ（終了命令）を生成し（Ｓ３４）、機器４０ａに送信した後に（Ｓ３５）、機器４０ａからの完了通知を待つ（Ｓ３６）。制御を終了させるための制御データ（終了命令）として、制御部３３は、データベース装置２０から受信している接続状態情報２２ｅを参照することで、通信モジュール５０を介して機器本体４４を初期化したり、制御に使用していた通信モジュール５０の入出力ポートをクローズして通信モジュール５０を初期化したりする制御データを生成する。例えば、制御を終了させるための制御データ（終了命令）は、エアコンの動作を終了させる処理、具体的には、コンプレッサを停止させファンモータを停止させるとともに、ルーバーを閉じた上で電源を切る命令である。

[0080] アプリケーションサーバ３０ａからの遠隔制御を待ち受ける状態（制御待ち状態）にいた機器４０ａでは（Ｓ５８）、アプリケーションサーバ３０ａから制御を終了させる制御データを通信モジュール５０が受信すると、制御回路５２は、共通実行環境５０ｂによって制御データを解読して実行することで、Ｉ／Ｏ部５２ｄを初期化し、一時的に保持していた収集データ及び制御データを消去する終了処理をした後に（Ｓ５９）、通信回路５１を介して、アプリケーションサーバ３０ａに終了処理が完了したことを通知する（Ｓ６０）。

[0081] 機器４０ａから終了処理の完了通知を受けたアプリケーションサーバ３０ａでは、制御部３３は、制御対象の機器４０ａにおける終了処理が完了したと認識（状態確認）し（Ｓ３７）、データベース装置２０に、制御対象の機器４０ａ（具体的には、通信モジュールＩＤ）における終了処理が完了したことを通知する（Ｓ３８）。

[0082] アプリケーションサーバ３０ａから制御対象の機器４０ａ（具体的には、通信モジュールＩＤ）における終了処理が完了したことの通知を受けたデー

タベース装置２０では、制御部２３は、通知された通信モジュールＩＤに対応する機器データベース２２のデータテーブルにおける動作状態情報２２ｂを「特定のアプリケーションによる制御中」から「制御待ち（遠隔制御可能）」に更新する（Ｓ４３）。これにより、機器４０ａは、アプリケーションによる制御対象から開放され、別のアプリケーション、又は、再び、同じアプリケーションによる制御を受け付ける状態となる。なお、終了処理によって通信モジュール５０の電源が切断された場合には、動作状態情報２２ｂは、「特定のアプリケーションによる制御中」から「通信不可」に更新される。

[0083] 以上のようにして、機器４０ａの遠隔制御についての終了処理が行われる。

[0084] なお、図１０及び図１１では、ユーザインタフェース機器１２ａからの操作指示に従って機器４０ａに対する遠隔制御及び終了処理が行われるインタラクティブな制御が行われたが、ユーザインタフェース機器１２ａからの操作指示は、必ずしも必要ではない。アプリケーション３２が、ユーザインタフェース機器１２ａからの操作指示を取得することなく、予め定められた手順又はスケジュールに従って機器４０ａを制御するプログラムである場合には、そのようなアプリケーション３２に従って、ユーザインタフェース機器１２ａからの操作指示を取得することなく機器４０ａに対する制御（自動制御）が行われる。

[0085] さらに、そのような自動制御が行われている場合であっても、ユーザインタフェース機器１２ａからの操作指示が行われた場合には、その操作指示に従った手動制御が行われてもよい。つまり、自動制御と手動制御が混在してもよい。

[0086] また、気象データサーバから通信ネットワーク１１を介して外気温や日照等の過去又は現在の環境データ及び予報値を取得し、これらの情報を用いて機器４０ａの消費電力を最適化する制御をアプリケーションに組み込んでもよい。

[0087] また、アプリケーションの内容によっては、機器探索・機器制御・データ取得・機器開放（Ｓ２０～Ｓ３２）を１セットとして、複数のアプリケーションで積極的に１台の機器を共有して制御することも、同じ仕組みで可能である。

[0088] ところで、無線ＬＡＮのネットワークに機器４０ａを参加させるにあたっては、アクセスポイント１３のＳＳＩＤ（Ｓｅｒｖｉｃｅ Ｓｅｔ Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ）を選択し、セキュリティキーを交換する等の作業が必要になる。このような無線接続処理は、ユーザインタフェースを持たない機器では困難な場合がある。そこで、機器制御システム１０では、ユーザや設置者が所持するスマートフォン等の携帯端末を利用して無線接続処理をする。具体的には、機器制御システム１０では、通信モジュール５０は、起動時に接続するアクセスポイントを検出できない場合、ＳＴＡ（ステーション）モードでの接続を放棄してＡＰ（アクセスポイント）モードでの接続待ち状態になる。より詳しくは、ＡＰモードでのビーコンを発しない、いわゆるステルスモードになる。このような通信モジュール５０に対し、初期設定プログラムをインストールしたスマートフォン等の携帯端末を近づけてＳＴＡモードで接続し、ＡＰモードになっている通信モジュール５０にアクセスポイント情報等を設定した後に通信モジュール５０を再起動させる。再起動した通信モジュール５０は、アクセスポイント情報で得た利用地点に設置されたアクセスポイントに接続し、データベース装置２０との連携（図１０のステップＳ５１）をはかることができる。

[0089] 以上述べたように、本実施の形態によれば、エアコンの機器本体４４が備えるマイコン等の制御回路４５については、通常のエアコンの制御機能のみを担う程度の性能に抑えつつ、かつ、通信モジュール５０のマイコン等の制御回路５２については、通信制御機能のみを担う程度の性能に抑えつつも、クラウド上のアプリケーションサーバ３０ａのパワーと通信ネットワーク１１とを用いた詳細で柔軟な制御が行える。アプリケーションサーバ３０ａのパワーを複数のアプリケーションでシェアできる点は、クラウドコンピュー

ティングの利点の１つでもあり、これを機器４０ａで生かすことができる。

[0090] また、様々な機種のエアコンの機器本体４４に対して、通信モジュール５０の仕様は１種類でよく、機器の機種ごとに通信モジュールの開発を行わなくてもよい。

[0091] さらに、機器制御システム１０の構築（アプリケーションのリリース）後においても、様々な強力なアプリケーションを付加する（あるいは、アプリケーションを更新する）こともでき、遠隔制御の機能付加、及び、不具合の修正を迅速かつ丁寧に行うことができる。

[0092] さらに、通信モジュール５０が起動時における無線接続の状態によってモード変更（ＳＴＡモードとＡＰモードとの間での変更）をすることで、無線ＬＡＮにおける接続の初期設定が容易になる。

[0093] （適用例１）

次に、上記実施の形態における機器制御システム１０の具体的な適用例１を説明する。

[0094] 図１２は、本適用例における機器本体４４の一例であるセンサユニット７０の構成を示す図である。センサユニット７０は、温湿度センサ７１、気圧センサ７２、照度センサ７３及び電源７４を備える。電源７４は、例えば、電池である。温湿度センサ７１、気圧センサ７２及び照度センサ７３は、通信モジュール５０（Ｉ／Ｏ部５２ｄ）のＩ２Ｃポートと接続され、電源７４からの電力供給を受けて動作し、それぞれ、温度及び湿度、気圧、照度を計測する。つまり、温湿度センサ７１、気圧センサ７２及び照度センサ７３は、Ｉ２Ｃポートを介して通信モジュール５０から制御され、計測したデータ（収集データ）を、Ｉ２Ｃポートを介して通信モジュール５０に出力する。

[0095] 図１３は、図１２に示されたセンサユニット７０を機器本体４４として備える機器４０ａの構造例を示す図である。アンテナ４２が形成された通信モジュール５０とセンサユニット７０とは、コネクタ５７及び４４ｊで接続され、お互いに、ねじ６０で固定されている。センサユニット７０では、温湿度センサ７１、気圧センサ７２及び照度センサ７３が一体にまとめられてい

る。

[0096] 以上のように構成された本適用例における機器制御システム１０の動作は、次の通りである。ここでは、図１０の通信シーケンス図における主要な手順に従って説明する。

[0097] 機器４０ａの電源が投入されると（Ｓ５０）、通信モジュール５０は、データベース装置２０に通信モジュールＩＤを通知する（Ｓ５１）。通信モジュールＩＤの通知を受けたデータベース装置２０は、通信モジュールＩＤに対応する機器データベース２２のデータテーブルにおける動作状態情報２２ｂを「通信不可」から「制御待ち（遠隔制御可能）」に更新する（Ｓ４０）。これにより、機器４０ａがアプリケーションサーバ３０ａからの制御を受け付ける状態となる。

[0098] 一方、ユーザインタフェース機器１２ａは、アプリケーションサーバ３０ａにインストールされたアプリケーション３２にアクセスし、動作を要求する（Ｓ１０）。アプリケーション３２の動作要求を受けたアプリケーションサーバ３０ａは、ユーザインタフェース機器１２ａからの動作要求を把握し（Ｓ２０）、その動作要求に適合する機器が存在するかをデータベース装置２０に問い合わせる（Ｓ２１）。

[0099] データベース装置２０は、問い合わせを受けた機器のデータテーブルを機器データベース２２で探索し、探索したデータテーブルの動作状態情報２２ｂを「制御待ち（遠隔制御可能）」から「特定のアプリケーションによる制御中」に更新するとともに（Ｓ４１）、探索したデータテーブルをアプリケーションサーバ３０ａに返信する（Ｓ４２）。

[0100] アプリケーションサーバ３０ａは、受信したデータテーブルを参照することで、機器４０ａの通信モジュール５０を初期設定するための初期設定命令を作成し（Ｓ２２）、機器４０ａに送信する（Ｓ２３）。ここで、初期設定命令には、センサユニット７０に接続されている入出力ポート（Ｉ２Ｃポート）の番号、及び、入出力ポート（Ｉ２Ｃポート）の初期化処理等が含まれる。

[0101] 機器４０ａの通信モジュール５０は、受け取った初期設定命令を共通実行環境５０ｂで実行することで入出力ポート（Ｉ２Ｃポート）を初期化した後に（Ｓ５３）、初期設定の結果をアプリケーションサーバ３０ａに通知する（Ｓ５４）。なお、センサユニット７０の初期設定が必要である場合には、アプリケーションサーバ３０ａは、通信モジュール５０の初期設定に続けて、センサユニット７０を初期設定するための初期設定命令を作成し、これを機器４０ａに送信する。機器４０ａでは、通信モジュール５０は、受け取った初期設定命令を実行し、その結果をアプリケーションサーバ３０ａに返す。

[0102] 以上の手順によって、センサユニット７０を制御する準備が完了し、そのことがアプリケーションサーバ３０ａからユーザインタフェース機器１２ａに通知される（Ｓ２６）。

[0103] その後、ユーザインタフェース機器１２ａは、操作者からの操作指示に従って（Ｓ１１）、センサユニット７０から取得するデータの種類、取得間隔及び平均化回数等をアプリケーションサーバ３０ａに指示する（Ｓ１２）。これを受けて、アプリケーションサーバ３０ａは、制御の対象となる機器４０ａ（通信モジュール）に対応した制御データを生成し（Ｓ２８）、機器４０ａに送信する（Ｓ２９）。

[0104] 機器４０ａでは、通信モジュール５０は、受信した制御データを共通実行環境５０ｂによって実行することで、Ｉ２Ｃポートを介して、センサユニット７０を制御し、センサユニット７０から温度データ等の収集データを取得した後に（Ｓ５６）、その収集データをアプリケーションサーバ３０ａに送信する（Ｓ５７）。収集データは、アプリケーションサーバ３０ａで処理され（Ｓ３１）、データ処理の結果がユーザインタフェース機器１２ａに通知され（Ｓ３２）、ユーザインタフェース機器１２ａに表示される（Ｓ１４）。

[0105] 以下、アプリケーション３２の使用中では、操作者による操作指示（Ｓ１１）からデータ処理の結果表示（Ｓ１４）までの処理が繰り返される。

[0106] このようにして、ユーザインタフェース機器１２ａからの操作指示に従って、アプリケーションサーバ３０ａによるセンサユニット７０の遠隔制御が行われる。

[0107] 本適用例における機器制御システム１０の終了時の動作は、次の通りである。ここでは、図１１の通信シーケンス図における主要な手順に従って説明する。

[0108] 操作者がセンサユニット７０の利用を終了する指示をユーザインタフェース機器１２ａに対して行うと、ユーザインタフェース機器１２ａからアプリケーションサーバ３０ａに終了が通知さる（Ｓ１６）。操作指示の待ち状態（Ｓ３３）にいたアプリケーションサーバ３０ａは、ユーザインタフェース機器１２ａから終了通知を受けると、通信モジュール５０によるセンサユニット７０の制御を終了させるための制御データ（終了命令）を生成し（Ｓ３４）、機器４０ａに送信する（Ｓ３５）。

[0109] 制御データ（終了命令）を受信した機器４０ａでは、通信モジュール５０は、その制御データ（終了命令）を実行することで、センサユニット７０を初期化する等の終了処理をした後に（Ｓ５９）、終了処理が完了したことをアプリケーションサーバ３０ａに通知する（Ｓ６０）。完了の通知を受けたアプリケーションサーバ３０ａは、データベース装置２０に、制御対象の機器４０ａにおける終了処理が完了したことを通知する（Ｓ３８）。データベース装置２０では、通知された機器４０ａに対応する機器データベース２２のデータテーブルにおける動作状態情報２２ｂを「制御待ち（遠隔制御可能）」に更新する（Ｓ４３）。

[0110] このようにして、機器４０ａに対する遠隔制御が終了する。

[0111] （適用例２）

次に、上記実施の形態における機器制御システム１０の他の具体的な適用例２を説明する。

[0112] 図１４は、本適用例の機器制御システム１０における機器４０ａを構成する通信モジュール５０の外観（図１４の（ａ））及び接続端子の配置表（図

１４の（ｂ））を示す図である。通信モジュール５０は、図１４の（ａ）の外観図に示されるように、通信回路５１、制御回路５２、クロック発生器５３及び電源５４を収容する筐体８０、及び、その筐体８０の側面に設けられた接続端子８１を備える。接続端子８１は、通信モジュール５０のＩ／Ｏ部５２ｄが有する各種入出力ポートと接続された雌型の端子の集まりであり、上段に９個の端子を有し、下段に８個の端子を有する。上段の９個の端子は、図１４の（ｂ）の接続端子８１の配置表に示されるように、向かって左側から、「ＤＡＣ＿Ｖｒｅｆ」ポート用の第１端子、「ＤＡＣ＿ｏｕｔ」ポート用の第２端子、「ＡＤＣ＿Ｖｒｅｆ」ポート用の第３端子、「ＡＤＣ＿ｉｎ」ポート用の第４端子、ＧＮＤ用の第５端子、「ＧＰＩＯ１（ＵＡＲＴポートのＴＸＤ線）」用の第６端子、「ＧＰＩＯ２（ＵＡＲＴポートのＲＸＤ線）」用の第７端子、「ＧＰＩＯ３（Ｉ２ＣポートのＳＣＬ線）」用の第８端子、「ＧＰＩＯ４（Ｉ２ＣポートのＳＤＡ線）」用の第９端子である。下段の８個の端子は、向かって左側から、ＧＮＤ用の第１０～第１３端子、無接続の第１４端子、ＧＮＤ用の第６～第９端子である。典型的には、上下に並ぶ２個の端子（上段の端子と下段の端子）が１対となって１つの信号の入力又は出力に用いられる。

[0113] 図１５は、本適用例の機器制御システム１０における機器４０ａを構成する機器本体４４の一例である温度センサ・ＬＥＤユニット９０の回路（図１５の（ａ））及び外観（図１５の（ｂ））を示す図である。図１５の（ａ）に示されるように、温度センサ・ＬＥＤユニット９０は、通信モジュール５０の「ＤＡＣ＿ｏｕｔ」ポート（第２端子）に接続される抵抗９５及びその抵抗９５と直列に接続されるＬＥＤ９６と、通信モジュール５０の「ＡＤＣ＿Ｖｒｅｆ」ポート（第３端子）に接続されるサーミスタ９７及びそのサーミスタ９７と直列に接続される抵抗９８とを備える。サーミスタ９７と抵抗９８との接続点には、通信モジュール５０の「ＡＤＣ＿ｉｎ」ポート（第４端子）が接続される。このような構成を有する温度センサ・ＬＥＤユニット９０では、通信モジュール５０の「ＤＡＣ＿ｏｕｔ」ポート（第２端子）か

ら印加される電圧に応じた電流がＬＥＤ９６に流れることでＬＥＤ９６が発光する。また、サーミスタ９７と抵抗９８との接続点における電圧（温度に対応する分圧電圧）が通信モジュール５０の「ＡＤＣ＿ｉｎ」ポート（第４端子）に入力され、通信モジュール５０においてデジタル値（温度データ）に変換される。

[0114] また、温度センサ・ＬＥＤユニット９０は、構造的には、図１５の（ｂ）に示されるように、図１５の（ａ）に示される回路を収容する筐体９１、及び、その筐体９１の側面に設けられた接続端子９２を備える。接続端子９２は、通信モジュール５０の接続端子８１に対応した雄型の端子の集まりであり、具体的には、通信モジュール５０の接続端子８１の第２～第５端子、及び、第１０～第１８端子に対応する位置に雄型の端子を有する。

[0115] 図１６は、図１４に示された通信モジュール５０と図１５に示された温度センサ・ＬＥＤユニット９０とが接続される様子を示す図である。通信モジュール５０の接続端子８１の第２～第５端子、及び、第１０～第１８端子と、温度センサ・ＬＥＤユニット９０の接続端子９２の対応する接続端子とが電気的かつ機械的に接続されることで、１台の機器４０ａが構成される。

[0116] 以上のように構成された本適用例における機器制御システム１０の動作は、次の通りである。ここでは、図１０の通信シーケンス図における主要な手順に従って、適用例１と異なる点だけを説明する。

[0117] データベース装置２０から機器属性（データテーブル）を受信したアプリケーションサーバ３０ａは、受信したデータテーブルを参照することで、機器４０ａの通信モジュール５０を初期設定するための初期設定命令を作成し（Ｓ２２）、機器４０ａに送信する（Ｓ２３）。ここで、初期設定命令には、本適用例では、通信モジュール５０のＩ／Ｏ部５２ｄが有する「ＡＤＣ＿ｉｎ」ポート及び「ＤＡＣ＿ｏｕｔ」ポートの初期化（ＡＤＣ及びＤＡＣの電源投入）、「ＤＡＣ＿ｏｕｔ」ポートから所定電圧を出力させて温度センサ・ＬＥＤユニット９０のＬＥＤ９６を発光させる制御データが含まれる。このような初期設定命令が機器４０ａの通信モジュール５０で実行されるこ

とで（Ｓ５３）、ＬＥＤ９６が点灯し、ユーザに初期設定が完了したことを知らせることができる。

[0118] 準備が完了した通知を受けたユーザインタフェース機器１２ａでは、操作者は、温度センサ・ＬＥＤユニット９０で温度を計測する時間間隔及び取得温度の平均化回数等を指示したり、温度センサ・ＬＥＤユニット９０で点灯させるＬＥＤ９６の明るさ及び点滅間隔等を指示したりする。このような操作指示を受けて、アプリケーションサーバ３０ａは、操作指示に対応する制御データを生成し（Ｓ２８）、機器４０ａに送信する（Ｓ２９）。

[0119] これにより、制御データを受信した機器４０ａでは、通信モジュール５０によって制御データが解読されて実行され、その結果、温度センサ・ＬＥＤユニット９０によって一定の時間間隔で温度が計測され、平均化された値がアプリケーションサーバ３０ａを介してユーザインタフェース機器１２ａに返信されてきたり、温度センサ・ＬＥＤユニット９０によって一定の時間間隔でＬＥＤ９６が点滅したりする。

[0120] また、本適用例における機器制御システム１０の終了時の動作は、次の通りである。ここでは、図１１の通信シーケンス図における主要な手順に従って、適用例１と異なる点だけを説明する。

[0121] 操作者が温度センサ・ＬＥＤユニット９０の利用を終了する指示をユーザインタフェース機器１２ａに対して行うと、ユーザインタフェース機器１２ａからアプリケーションサーバ３０ａに終了が通知され（Ｓ１６）、アプリケーションサーバ３０ａは（Ｓ３３）、通信モジュール５０による温度センサ・ＬＥＤユニット９０の制御を終了させるための制御データ（終了命令）を生成し（Ｓ３４）、機器４０ａに送信する（Ｓ３５）。制御を終了させるための制御データ（終了命令）としては、通信モジュール５０のＩ／Ｏ部５２ｄが有する「ＡＤＣ＿ｉｎ」ポート及び「ＤＡＣ＿ｏｕｔ」ポートを開放させる（Ｉ／Ｏ部５２ｄに内蔵されたＡＤＣ及びＤＡＣの電源切断）制御データ等である。

[0122] このような制御データ（終了命令）が機器４０ａの通信モジュール５０に

よって実行されることで、温度センサ・ＬＥＤユニット９０のＬＥＤ９６は消灯する。

[0123] なお、本適用例では、機器４０ａにおける制御が完了した後に（Ｓ５６）、制御が完了したことの通知、及び、通信モジュール５０が取得した温度データが、機器４０ａからアプリケーションサーバ３０ａに送信（フィードバック）された。しかしながら、温度センサ・ＬＥＤユニット９０のＬＥＤ９６だけを制御する場合には、必ずしも、このようなフィードバックは必要ではない。

[0124] 図１７は、機器４０ａからアプリケーションサーバ３０ａへの送信（フィードバック）をしない制御（開ループ制御）を行う場合の機器制御システム１０の動作（開始時及び制御時）を示す通信シーケンス図である。

[0125] この通信シーケンスでは、図１０に示される通信シーケンスにおけるフィードバック（機器４０ａからアプリケーションサーバ３０ａへの送信（ステップＳ５７））がない。アプリケーションサーバ３０ａは、機器４０ａに制御データを送信した後に（Ｓ２９）、機器４０ａでの実行に要する時間よりも長いと考えられる所定時間だけ待った後に（Ｓ３１ａ）、準備が完了したことをユーザインタフェース機器１２ａに通知する（３２ａ）。

[0126] 準備完了の通知を受けたユーザインタフェース機器１２ａは、その通知を受けた時点から、それまでの操作指示を受け付けない状態から、操作指示を受け付ける状態（「操作開放」）に戻る（Ｓ１４ａ）。

[0127] このような機器４０ａからアプリケーションサーバ３０ａへの送信（フィードバック）をしない制御（開ループ制御）によって、フィードバックをする閉ループ制御と異なり、機器４０ａの通信モジュール５０は、アプリケーションサーバ３０ａにデータを送信する必要がなくなり、通信モジュール５０での消費電力が削減される。よって、通信モジュール５０の電源５４を電池で実現した場合における電池による駆動時間（通信モジュール５０の動作時間）が延びる。

[0128] 以上のように、本実施の形態及び適用例は、機器４０ａ（４０ｂ）と、通

信ネットワーク１１を介して機器４０ａ（４０ｂ）を遠隔制御するアプリケーションサーバ３０ａ（３０ｂ）とを備える機器制御システム１０である。機器４０ａ（４０ｂ）は、複数の種類の機器に対応した共通の構成を有する通信モジュール５０を備え、通信モジュール５０は、通信ネットワーク１１を介してアプリケーションサーバ３０ａ（３０ｂ）と接続される。アプリケーションサーバ３０ａ（３０ｂ）は、複数の機器のそれぞれについて当該機器が有する通信モジュール５０及び当該機器に関する情報が登録された機器データベース２２を保持するデータベース装置２０に接続され、機器４０ａ（４０ｂ）を遠隔制御するためのプログラムであるアプリケーション３２を保持する記憶部３１と、記憶部３１に保持されたアプリケーション３２に従って機器４０ａ（４０ｂ）を遠隔制御する制御部３３とを備える。制御部３３は、遠隔制御として、機器データベース２２に登録された複数の機器から、アプリケーション３２に適合した機器を特定し、特定した機器に所定の動作をさせるための制御データを生成し、生成した制御データを機器４０ａ（４０ｂ）が備える通信モジュール５０に送信する。通信モジュール５０は、アプリケーションサーバ３０ａ（３０ｂ）から送信されてきた制御データを受信すると、受信した制御データに従って機器４０ａ（４０ｂ）を制御する。

[0129] これにより、アプリケーションサーバにアプリケーションを保持させたまま、アプリケーションサーバから通信ネットワークを介して機器に配信される制御データによって機器が遠隔制御される。よって、アプリケーションサーバから機器にアプリケーションをダウンロードして機器に実行させる従来と異なり、個々の制御に必要な小さなサイズの制御データが機器に配信されて機器で実行されるので、処理能力に限りがあり、かつ、小さな記憶容量のメモリをもつ制御回路を備える機器を対象とする場合であっても、通信ネットワークを介して機器が制御される。

[0130] また、アプリケーションは、アプリケーションサーバに保持された状態で機器が制御されるので、個々の機器に保持されているアプリケーションを更

新する従来と異なり、アプリケーションサーバに保持されたアプリケーションを更新するだけで、制御対象の全ての機器に対する制御が変更される。よって、アプリケーションの更新が一括で簡単に行われるとともに、アプリケーションの更新のために機器に大容量のメモリを備えておくことが不要となる。

[0131] また、機器に組み込まれる通信モジュールは、複数の種類の機器に対応した共通の構成を有するので、制御対象の機器の種類が異なっても、通信モジュールの種類を考慮する必要がなく、通信モジュールの開発が効率化されるばかりか、アプリケーションの開発も効率化できる。

[0132] また、通信モジュール５０は、通信ネットワーク１１と接続される通信回路５１と、機器の制御に用いられる複数の入出力ポートを有し、通信回路５１がアプリケーションサーバ３０ａ（３０ｂ）から送信されてきた制御データを受信すると、受信された制御データに従って複数の入出力ポートの少なくとも一つを介して機器４０ａ（４０ｂ）を制御する制御回路５２とを備える。

[0133] これにより、機器において、通信モジュールは、機器の制御に用いられる複数の入出力ポートを有するので、高い汎用性をもち、様々な形式で様々な種類の機器本体と接続され得る。

[0134] また、制御データには、複数の入出力ポートの少なくとも一つの指定と、当該入出力ポートの少なくとも一つから機器に向けて出力すべきデータの指定とが含まれ、制御回路５２は、通信回路５１で受信された制御データに従って、指定された入出力ポートの少なくとも一つから指定されたデータを出力する。

[0135] これにより、アプリケーションサーバから機器に配信される制御データは、入出力ポートの指定と当該入出力ポートから機器に向けて出力すべきデータの指定とが含まれる統一された簡易な構造を有する。よって、このような制御データを解読して実行する通信モジュールは、小さな記憶容量のメモリをもち、かつ、処理能力に限りがある制御回路（マイコン等）で実現され得

る。

[0136] また、複数の入出力ポートには、機器４０ａ（４０ｂ）から送られてくる情報を取得するための入力ポートが含まれ、制御回路５２は、通信回路５１で受信された制御データに入力ポートの指定が含まれる場合には、指定された入力ポートを介して機器から情報を取得し、取得した情報を通信回路５１及び通信ネットワーク１１を介してアプリケーションサーバ３０ａ（３０ｂ）に送信する。

[0137] これにより、アプリケーションサーバから機器に配信される制御データに入力ポートの指定が含まれる場合には、指定された入力ポートを介して機器から情報が取得されて通信ネットワークを介してアプリケーションサーバに送信される。よって、機器に対する制御だけでなく、機器から情報を収集することもできる。

[0138] また、機器データベース２２には、複数の機器のそれぞれについて当該機器が有する通信モジュール５０と当該機器を構成する機器本体４４との接続状態を示す接続状態情報２２ｅが登録され、制御部３３は、特定した機器について機器データベース２２に登録された接続状態情報２２ｅを参照することで、制御データを生成する。

[0139] これにより、機器データベースには、機器における通信モジュールと機器本体との接続状態を示す接続状態情報が登録され、アプリケーションサーバでは、接続状態情報を参照することで制御データが生成される。よって、アプリケーションサーバは、機器データベースを参照することで、通信モジュールの入出力ポートと出力すべきデータ又は入力されるデータを知ることができ、制御に内容に沿った機器に固有の制御データを生成することができる。

[0140] また、制御回路５２は、通信回路５１によって受信された制御データを保持する記憶回路（ＲＡＭ５２ｂ）を有し、記憶回路に保持された制御データに従って機器を制御し終えた後に、記憶回路に保持された制御データを消去する。

[0141] これにより、通信モジュールに保持された制御データは、制御に用いられた後には破棄されるので、繰り返し制御される場合であっても、通信モジュールに備えておくメモリの容量は小さくて済む。

[0142] また、アプリケーションサーバ３０ａ（３０ｂ）は、操作指示を取得するユーザインタフェース機器１２ａ（１２ｂ）に接続され、制御部３３は、ユーザインタフェース機器１２ａ（１２ｂ）が取得した操作指示に従ってアプリケーション３２の動作を開始させ、ユーザインタフェース機器１２ａ（１２ｂ）が取得した操作指示に従って機器４０ａ（４０ｂ）に所定の動作をさせるための制御データを生成し、生成した制御データを通信モジュール５０に送信する。

[0143] これにより、ユーザインタフェース機器での操作指示に従ってアプリケーションサーバにおいて制御データが生成されて機器に配信されるので、インタラクティブな制御が可能になる。

[0144] なお、機器４０ａ（４０ｂ）は、例えば、センサ、照明装置及び動力機械の少なくとも一つを備える。

[0145] つまり、機器制御システム１０では、家電機器等の非力なプロセッサ等の制御回路を備える機器の遠隔制御にも適用できる。

[0146] また、通信モジュール５０は、通信ネットワーク１１を介してデータベース装置２０と接続された状態で起動すると、起動したことをデータベース装置２０に通知した後に、アプリケーションサーバ３０ａ（３０ｂ）からの遠隔制御を待ち受ける状態に入り、データベース装置２０は、通信モジュール５０から通知を受けると、当該通信モジュール５０を備える機器４０ａ（４０ｂ）について遠隔制御が可能であることを示す動作状態情報を機器データベース２２に登録し、制御部３３は、アプリケーション３２の動作が開始されると、機器データベース２２に登録された複数の機器から、遠隔制御が可能であることを示す動作状態情報が登録された機器を、アプリケーション３２に適合した機器として特定する。

[0147] これにより、通信モジュールが通信ネットワークに接続されて通信が可能

になったことがデータベース装置に登録されるので、アプリケーションサーバは、機器データベースを参照することで、制御対象にできる機器を見つけ出すことができる。よって、アプリケーションサーバが個々の機器に直接通信することで制御対象にできる機器を見つけ出す煩雑な探索処理が回避される。

[0148] なお、本発明は、上記機器制御システム１０におけるアプリケーションサーバ３０ａ（３０ｂ）として実現してもよいし、通信モジュール５０として実現してもよい。

[0149] また、本発明は、通信ネットワーク１１を介して機器４０ａ（４０ｂ）を遠隔制御するアプリケーションサーバ３０ａ（３０ｂ）の記憶部３１に保持されるプログラムであるアプリケーション３２であって、アプリケーションサーバ３０ａ（３０ｂ）が備えるコンピュータに、遠隔制御として、（１）アプリケーション３２の動作が開始されると、機器データベース２２に登録された複数の機器から、アプリケーション３２に適合した機器を特定させ、（２）特定した機器に所定の動作をさせるための制御データを生成させ、（３）生成した制御データを、機器４０ａ（４０ｂ）が備える、複数の種類の機器に対応した共通の構成を有する通信モジュール５０に送信させることで、通信モジュール５０に、制御データに従って機器４０ａ（４０ｂ）を制御させるアプリケーションとして実現してもよい。

[0150] さらに、本発明は、機器４０ａ（４０ｂ）と、通信ネットワーク１１を介して機器４０ａ（４０ｂ）を遠隔制御するアプリケーションサーバ３０ａ（３０ｂ）とを備える機器制御システム１０における機器制御方法であって、機器４０ａ（４０ｂ）が、通信ネットワーク１１に接続され、かつ、複数の種類の機器に対応した共通の構成を有する通信モジュール５０を備え、アプリケーションサーバ３０ａ（３０ｂ）が備える記憶部３１が、機器４０ａ（４０ｂ）を遠隔制御するためのプログラムであるアプリケーション３２を保持し、アプリケーションサーバ３０ａ（３０ｂ）が、記憶部３１に保持されたアプリケーション３２に従って、通信ネットワーク１１及び通信モジュー

ル５０を介して機器４０ａ（４０ｂ）を制御する機器制御方法として実現してもよい。

[0151] 以上、本発明に係る機器制御システム、アプリケーションサーバ、通信モジュール、アプリケーション及び機器制御方法について、実施の形態及び適用例に基づいて説明したが、本発明は、これらの実施の形態及び適用例に限定されるものではない。本発明の主旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態及び適用例に施したものや、実施の形態及び適用例における一部の構成要素を組み合わせて構築される別の形態も、本発明の範囲内に含まれる。

産業上の利用可能性

[0152] 本発明は、通信ネットワークを介して機器を遠隔制御するアプリケーションサーバを備える機器制御システムとして、例えば、家電機器等の機器をクラウド上のアプリケーションサーバで制御するシステムとして利用できる。

符号の説明

[0153] １０ 機器制御システム

１１ 通信ネットワーク

１２ａ、１２ｂ ユーザインタフェース機器

１３ アクセスポイント

２０ データベース装置

２１ 記憶部

２２ 機器データベース

２３ 制御部

２４ 通信部

３０ａ、３０ｂ アプリケーションサーバ

３１ 記憶部

３２ アプリケーション

３３ 制御部

３４ 通信部

４０ａ～４０ｄ　機器

４２　アンテナ

４４　機器本体

４５　制御回路

４５ａ　ＣＰＵ

４５ｂ　ＲＡＭ

４５ｃ　ＲＯＭ

４５ｄ　Ｉ／Ｏ部

４６　クロック発生器

４７　電源

５０　通信モジュール

５１　通信回路

５１ａ　無線ＬＡＮ

５２　制御回路

５２ａ　ＣＰＵ

５２ｂ　ＲＡＭ

５２ｃ　ＲＯＭ

５２ｄ　Ｉ／Ｏ部

５３　クロック発生器

５４　電源

７０　センサユニット

７１　温湿度センサ

７２　気圧センサ

７３　照度センサ

７４　電源

８０　筐体

８１　接続端子

９０　温度センサ・ＬＥＤユニット

９１　筐体

９２　接続端子

請求の範囲

[請求項1] 機器と、通信ネットワークを介して前記機器を遠隔制御するアプリケーションサーバとを備える機器制御システムであって、

前記機器は、複数の種類の機器に対応した共通の構成を有する通信モジュールを備え、

前記通信モジュールは、前記通信ネットワークを介して前記アプリケーションサーバと接続され、

前記アプリケーションサーバは、

複数の機器のそれぞれが有する通信モジュールに前記通信ネットワークを介して接続され、かつ、前記複数の機器に関する情報が登録された機器データベースを保持するデータベース装置に接続され、

前記機器を遠隔制御するためのプログラムであるアプリケーションを保持する記憶部と、

前記記憶部に保持された前記アプリケーションに従って前記機器を遠隔制御する制御部とを備え、

前記制御部は、前記遠隔制御として、前記機器データベースに登録された前記複数の機器から、前記アプリケーションに適合した機器を特定し、特定した前記機器に所定の動作をさせるための制御データを生成し、生成した前記制御データを前記機器が備える前記通信モジュールに送信する

機器制御システム。

[請求項2] 前記通信モジュールは、

前記通信ネットワークと接続される通信回路と、

前記機器の制御に用いられる複数の入出力ポートを有し、前記通信回路が前記アプリケーションサーバから送信されてきた前記制御データを受信すると、受信された前記制御データに従って前記複数の入出力ポートの少なくとも一つを介して前記機器を制御する制御回路とを備える

請求項１記載の機器制御システム。

[請求項3] 前記制御データには、前記複数の入出力ポートの少なくとも一つの指定と、当該入出力ポートの少なくとも一つから前記機器に向けて出力すべきデータの指定とが含まれ、

前記制御回路は、前記通信回路で受信された前記制御データに従って、指定された前記入出力ポートの少なくとも一つから指定された前記データを出力する

請求項２記載の機器制御システム。

[請求項4] 前記複数の入出力ポートには、前記機器から送られてくる情報を取得するための入力ポートが含まれ、

前記制御回路は、前記通信回路で受信された前記制御データに前記入力ポートの指定が含まれる場合には、指定された前記入力ポートを介して前記機器から情報を取得し、取得した情報を前記通信回路及び前記通信ネットワークを介して前記アプリケーションサーバに送信する

請求項２又は３記載の機器制御システム。

[請求項5] 前記機器データベースには、前記複数の機器のそれぞれについて当該機器が有する通信モジュールと当該機器を構成する機器本体との接続状態を示す接続状態情報が登録され、

前記制御部は、特定した前記機器について前記機器データベースに登録された接続状態情報を参照することで、前記制御データを生成する

請求項１～４のいずれか１項に記載の機器制御システム。

[請求項6] 前記制御回路は、前記通信回路によって受信された前記制御データを保持する記憶回路を有し、前記記憶回路に保持された前記制御データに従って前記機器を制御し終えた後に、前記記憶回路に保持された前記制御データを消去する

請求項２～４のいずれか１項に記載の機器制御システム。

[請求項7] 前記アプリケーションサーバは、操作指示を取得するユーザインタフェース機器に接続され、

前記制御部は、前記ユーザインタフェース機器が取得した操作指示に従って前記アプリケーションの動作を開始させ、前記ユーザインタフェース機器が取得した操作指示に従って前記機器に所定の動作をさせるための制御データを生成し、生成した前記制御データを前記通信モジュールに送信する

請求項１～６のいずれか１項に記載の機器制御システム。

[請求項8] 前記機器は、センサ、照明装置及び動力機械の少なくとも一つを備える

請求項１～７のいずれか１項に記載の機器制御システム。

[請求項9] 前記通信モジュールは、通信ネットワークを介して前記データベース装置と接続された状態で起動すると、起動したことを前記データベース装置に通知した後に、前記アプリケーションサーバからの遠隔制御を待ち受ける状態に入り、

前記データベース装置は、前記通信モジュールから前記通知を受けると、当該通信モジュールを備える機器について遠隔制御が可能であることを示す動作状態情報を前記機器データベースに登録し、

前記制御部は、前記アプリケーションの動作が開始されると、前記機器データベースに登録された前記複数の機器から、遠隔制御が可能であることを示す動作状態情報が登録された機器を、前記アプリケーションに適合した機器として特定する

請求項１～８のいずれか１項に記載の機器制御システム。

[請求項10] 請求項１～９のいずれか１項に記載の機器制御システムにおけるアプリケーションサーバ。

[請求項11] 請求項１～９のいずれか１項に記載の機器制御システムにおける通信モジュール。

[請求項12] 通信ネットワークを介して機器を遠隔制御するアプリケーションサ

ーバの記憶部に保持されるプログラムであるアプリケーションであって、

前記アプリケーションサーバが備えるコンピュータに、前記遠隔制御として、

前記アプリケーションの動作が開始されると、機器データベースに登録された複数の機器から、前記アプリケーションに適合した機器を特定させ、

特定した前記機器に所定の動作をさせるための制御データを生成させ、

生成した前記制御データを、前記機器が備える、複数の種類の機器に対応した共通の構成を有する通信モジュールに送信させることで、前記通信モジュールに、前記制御データに従って前記機器を制御させる

アプリケーション。

[請求項13] 機器と、通信ネットワークを介して前記機器を遠隔制御するアプリケーションサーバとを備える機器制御システムにおける機器制御方法であって、

前記機器が、前記通信ネットワークに接続され、かつ、複数の種類の機器に対応した共通の構成を有する通信モジュールを備え、

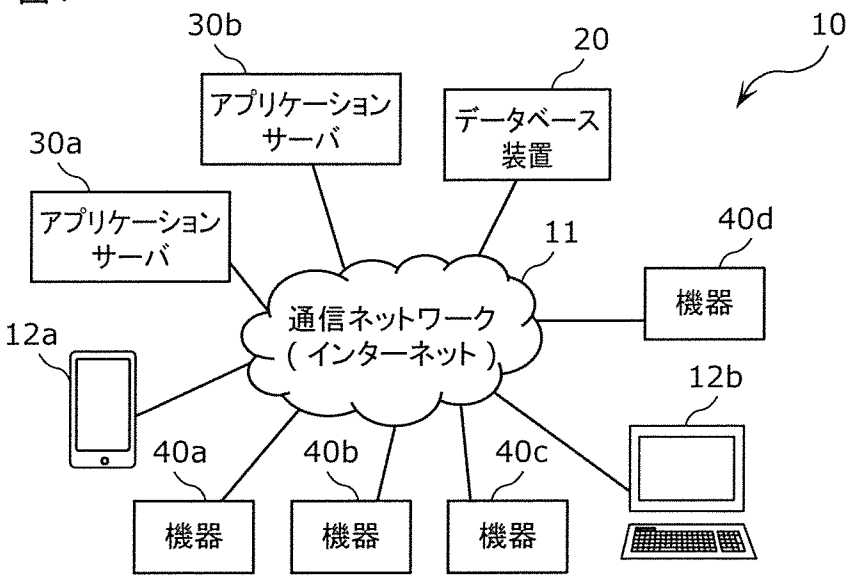
前記アプリケーションサーバが備える記憶部が、前記機器を遠隔制御するためのプログラムであるアプリケーションを保持し、

前記アプリケーションサーバが、前記記憶部に保持された前記アプリケーションに従って、前記通信ネットワーク及び前記通信モジュールを介して前記機器を制御する

機器制御方法。

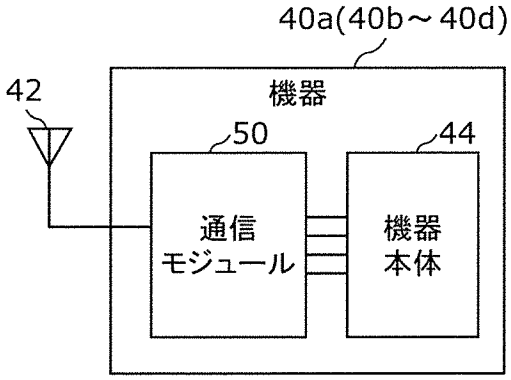
[図1]

図1


30b
アプリケーション
サーバ
20
データベース
装置
10
30a
アプリケーション
サーバ
11
40d
機器
通信ネットワーク
(インターネット)
12a
12b
40a
40b
40c
機器
機器
機器

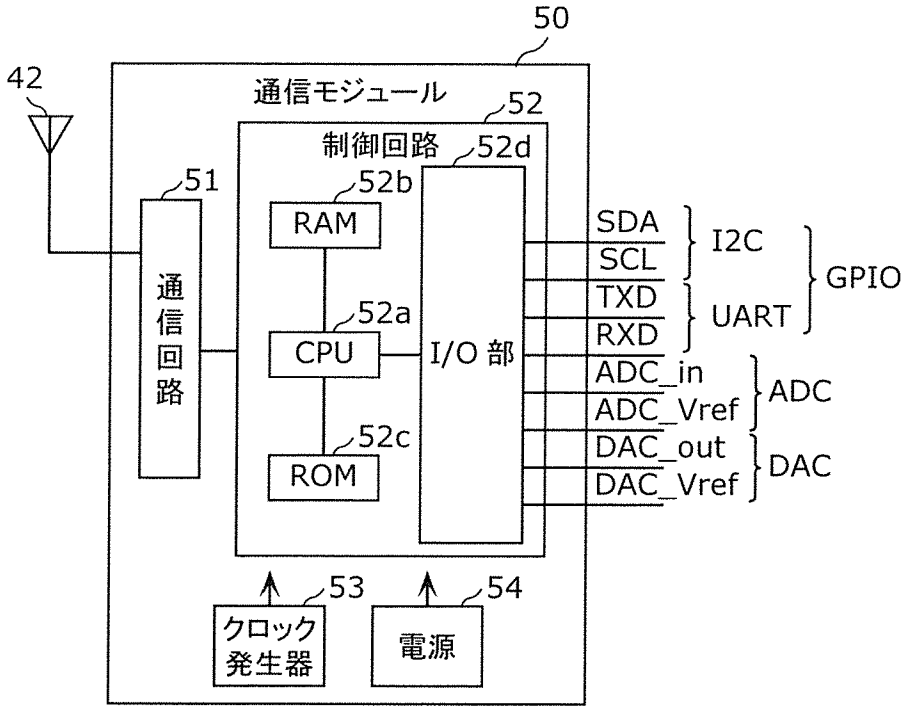
[図2]

図2


40a(40b～40d)
42
機器
50
44
通信
モジュール
機器
本体

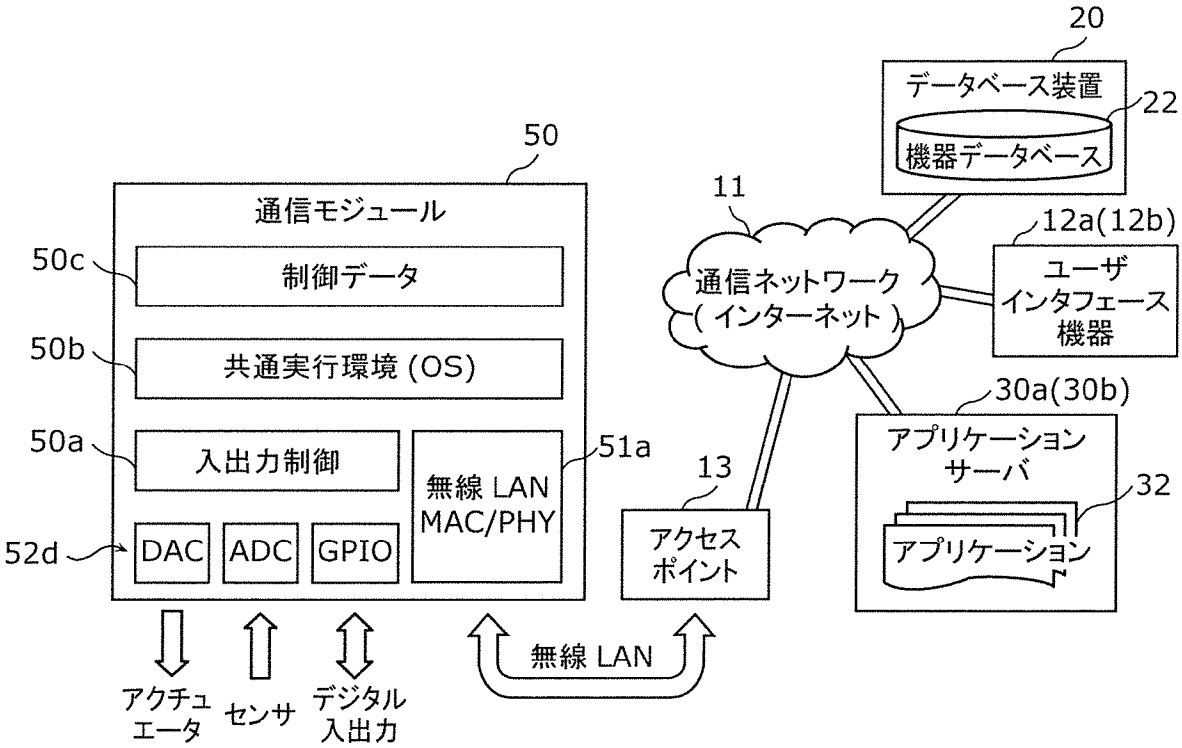
[図3]

図3


50
42
通信モジュール
52
制御回路
52d
51
52b
RAM
通信回路
52a
CPU
I/O 部
52c
ROM
SDA
SCL
TXD
RXD
I2C
UART
GPIO
ADC_in
ADC_Vref
ADC
DAC_out
DAC_Vref
DAC
53
54
クロック発生器
電源

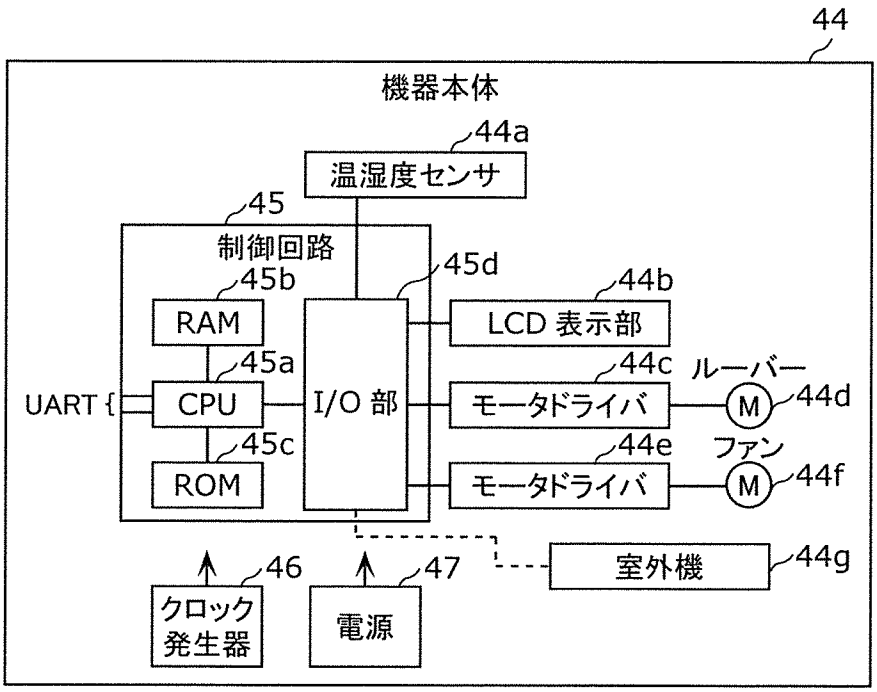
[図4]

図4


20
データベース装置
22
機器データベース
50
通信モジュール
11
12a(12b)
50c
制御データ
通信ネットワーク（インターネット）
ユーザインタフェース機器
50b
共通実行環境 (OS)
30a(30b)
50a
入出力制御
51a
無線 LAN MAC/PHY
13
アプリケーションサーバ
32
52d
DAC
ADC
GPIO
アクセスポイント
アプリケーション
無線 LAN
アクチュエータ
センサ
デジタル入出力

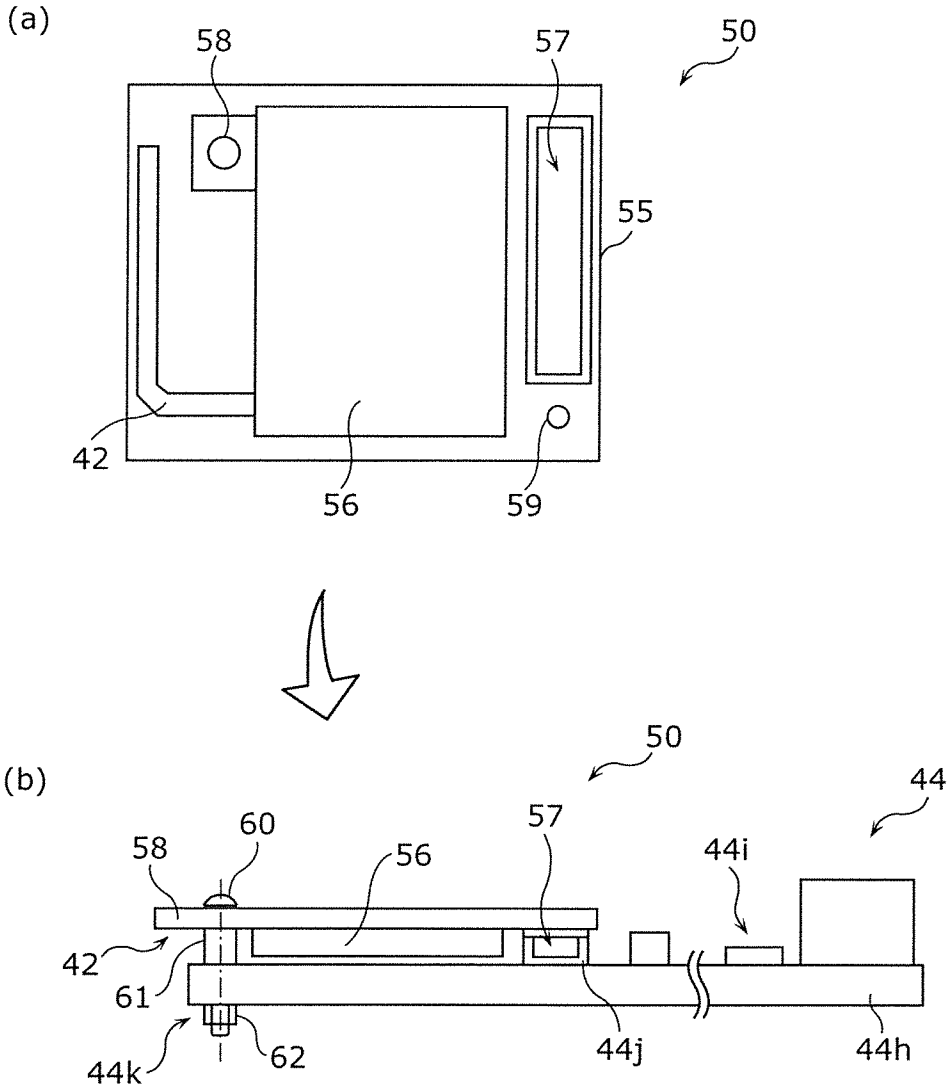
[図5]

図5


44
機器本体
44a
温湿度センサ
45
制御回路
45b
RAM
45a
CPU
45c
ROM
UART
I/O 部
45d
44b
LCD 表示部
44c
モータドライバ
ルーバー
M
44d
44e
モータドライバ
ファン
M
44f
室外機
44g
46
クロック発生器
47
電源

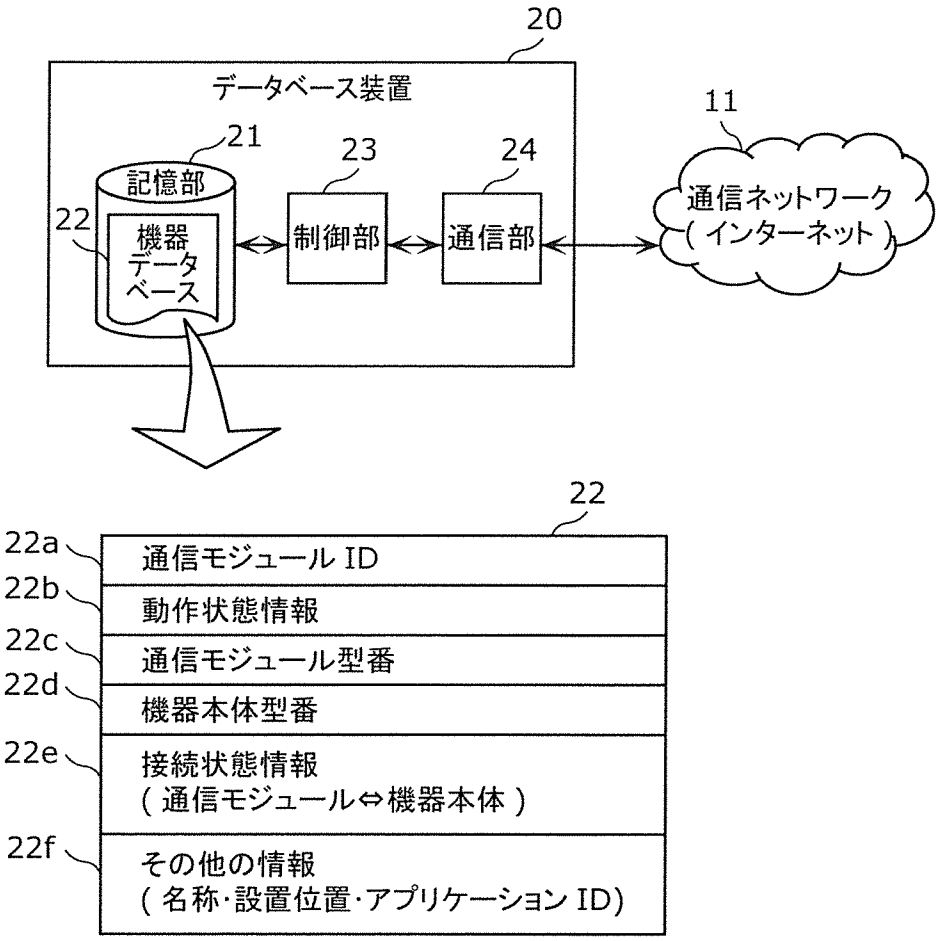
[図6]

図6



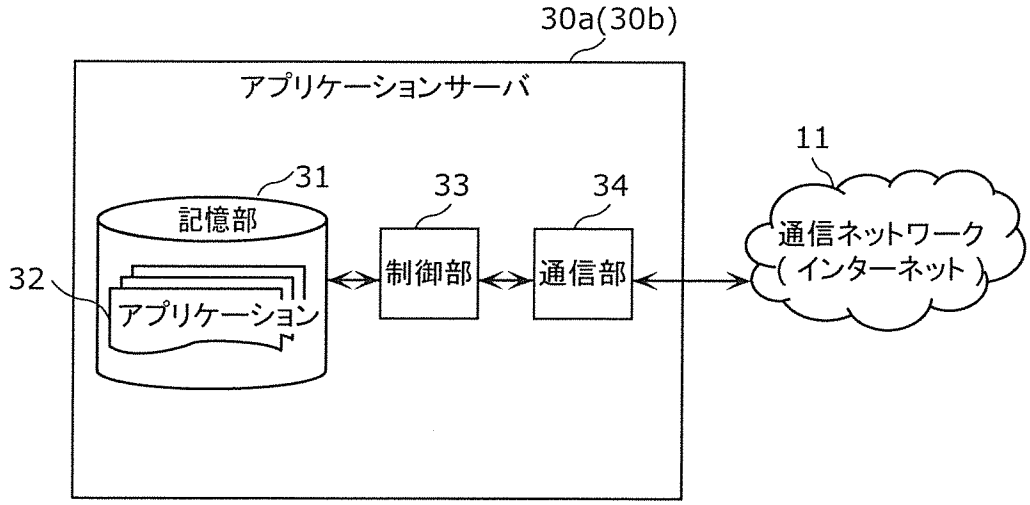
[図7]

図7


20
データベース装置
21
記憶部
22
機器
データ
ベース
23
制御部
24
通信部
11
通信ネットワーク
(インターネット)
22
22a
通信モジュール ID
22b
動作状態情報
22c
通信モジュール型番
22d
機器本体型番
22e
接続状態情報
(通信モジュール⇔機器本体)
22f
その他の情報
(名称･設置位置･アプリケーション ID)

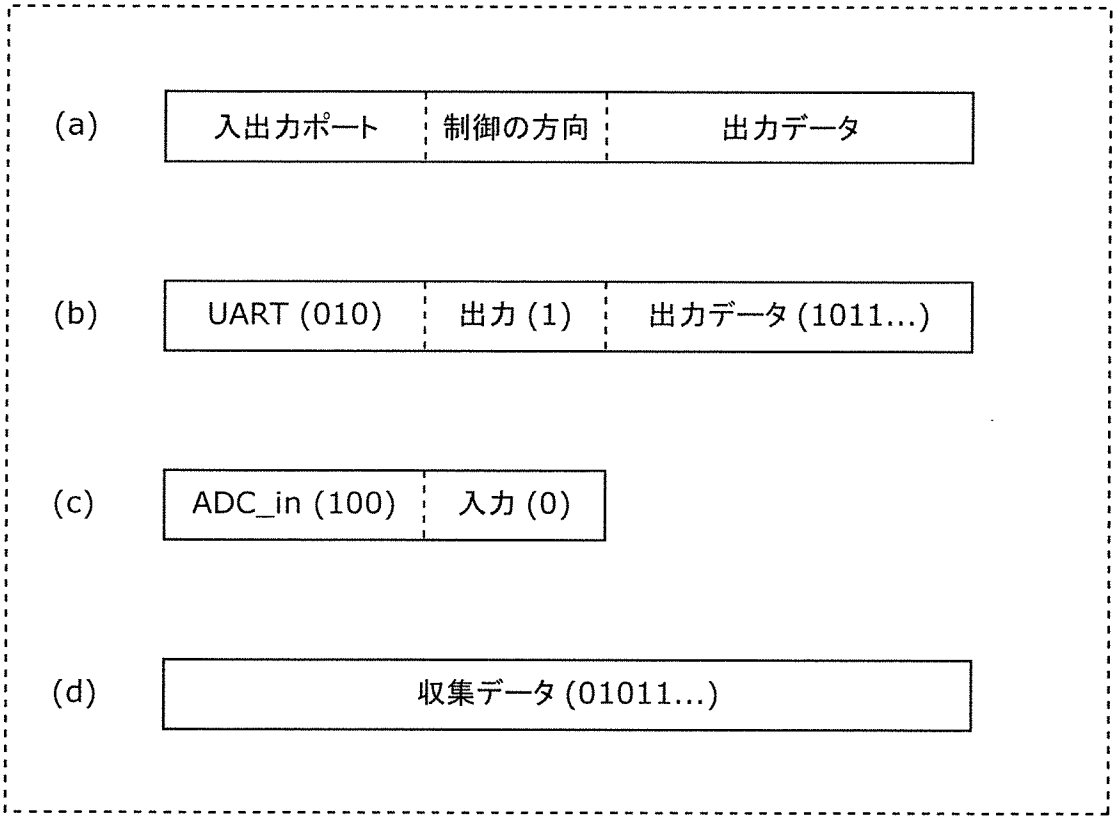
[図8]

図8


30a(30b)
アプリケーションサーバ
31
記憶部
32
アプリケーション
33
制御部
34
通信部
11
通信ネットワーク
(インターネット)

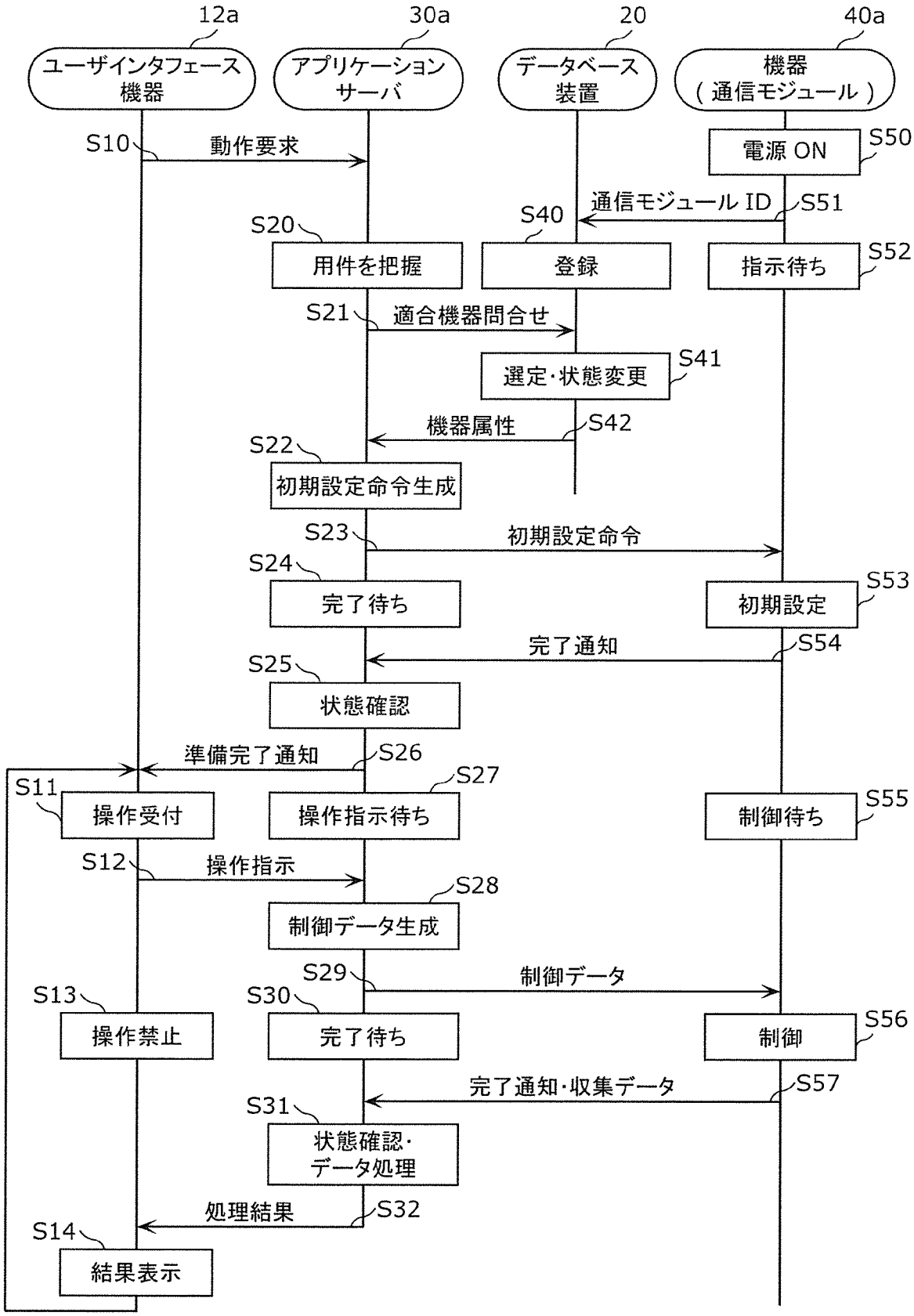
[図9]

図9


(a)
入出力ポート
制御の方向
出力データ
(b)
UART (010)
出力 (1)
出力データ (1011...)
(c)
ADC_in (100)
入力 (0)
(d)
収集データ (01011...)

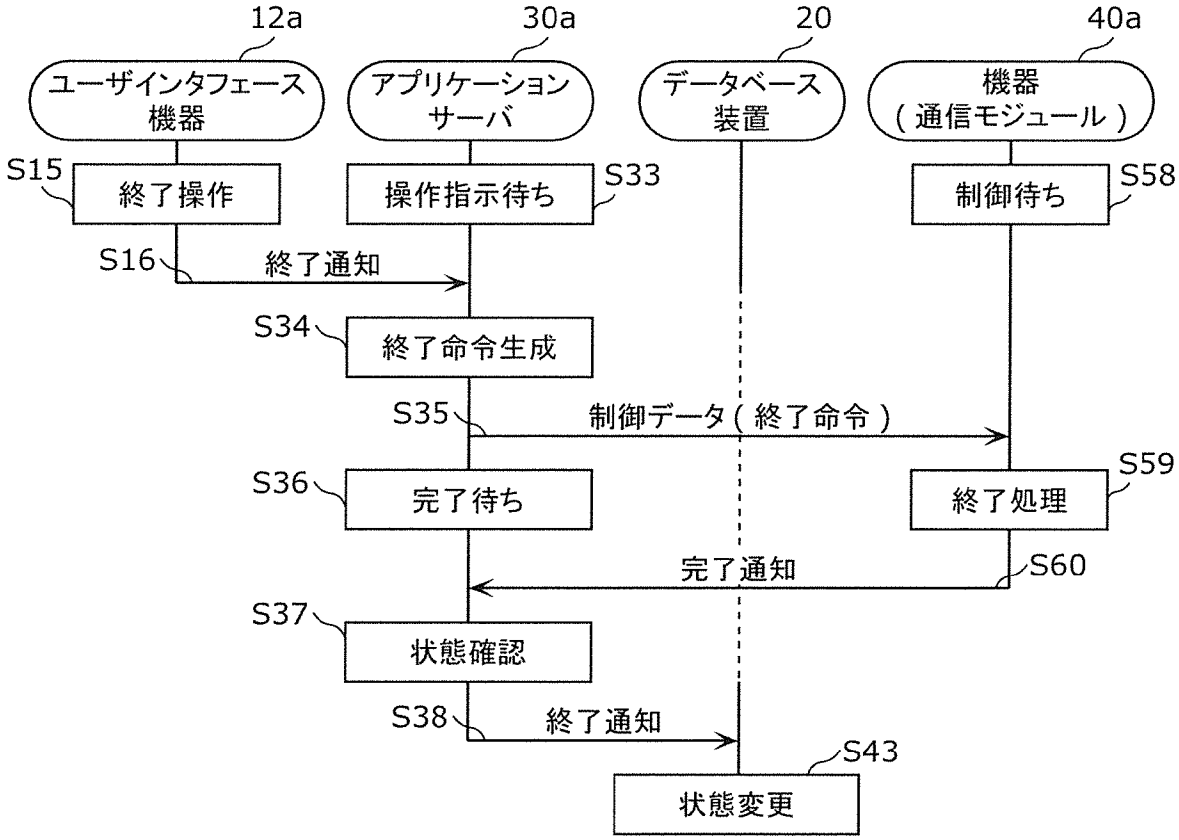
[図10]

図10


12a
30a
20
40a
ユーザインタフェース機器
アプリケーションサーバ
データベース装置
機器（通信モジュール）
S10
動作要求
電源 ON
S50
通信モジュール ID
S51
S40
S20
用件を把握
登録
指示待ち
S52
S21
適合機器問合せ
選定･状態変更
S41
機器属性
S42
S22
初期設定命令生成
S23
初期設定命令
S24
完了待ち
初期設定
S53
完了通知
S54
S25
状態確認
準備完了通知
S26
S27
S11
操作受付
操作指示待ち
制御待ち
S55
S12
操作指示
S28
制御データ生成
S29
制御データ
S13
S30
操作禁止
完了待ち
制御
S56
完了通知･収集データ
S57
S31
状態確認･データ処理
処理結果
S32
S14
結果表示

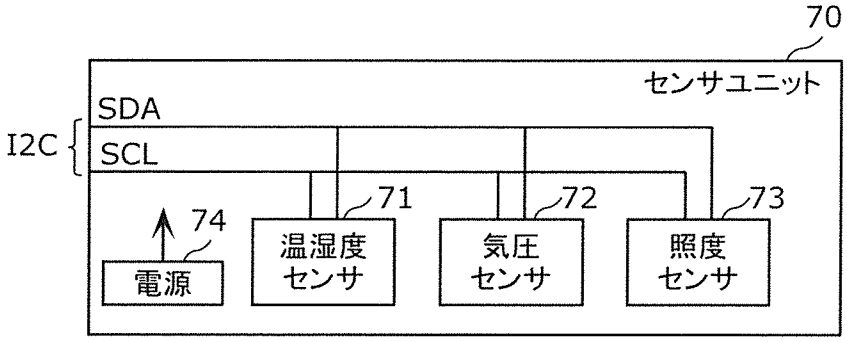
[図11]

図11



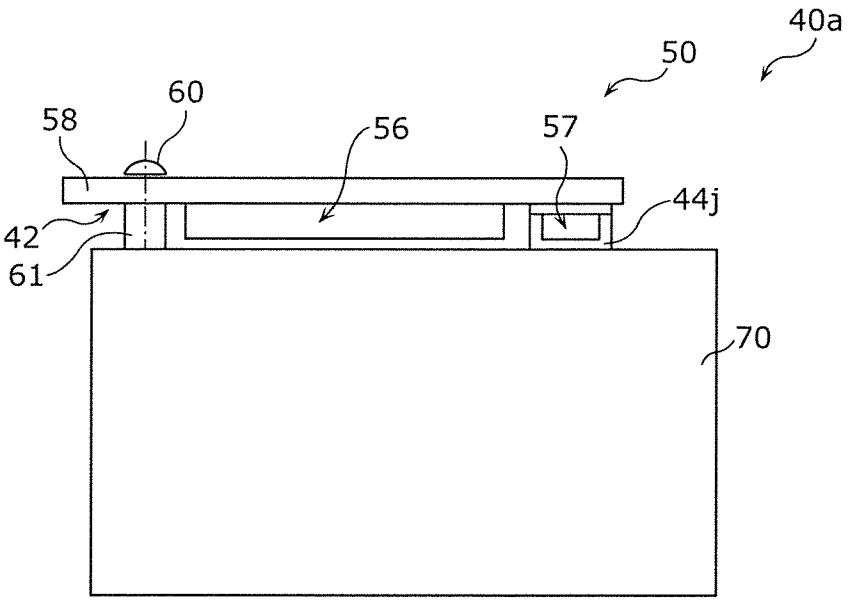
[図12]

図12



[図13]

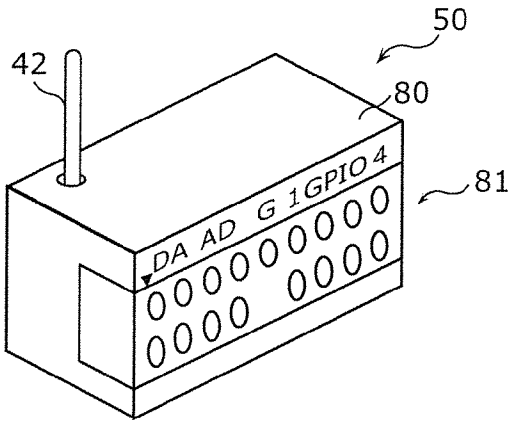
図13



[図14]

図14

(a)

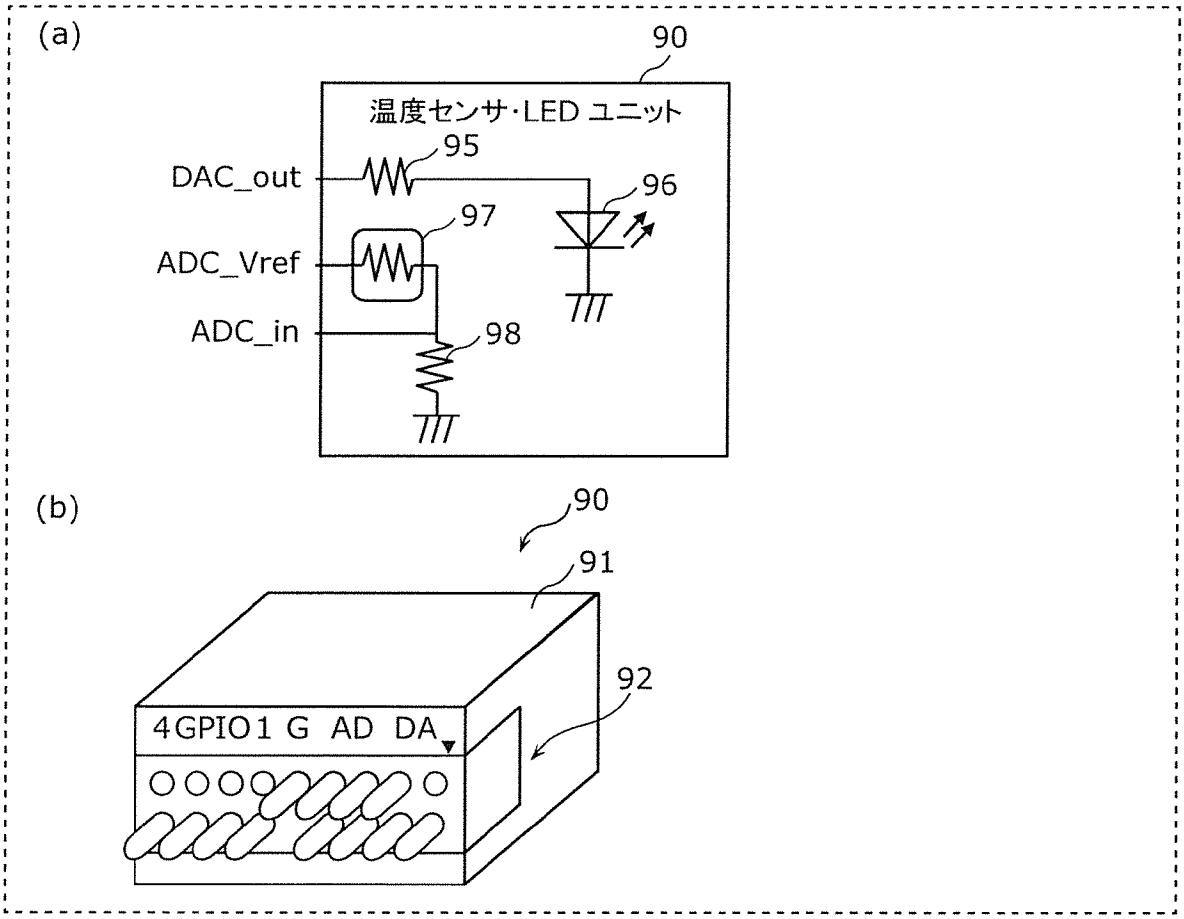


(b)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
DAC Vref	DAC out	ADC Vref	ADC in	GND	GPIO1 TXD	GPIO2 RXD	GPIO3 SCL	GPIO4 SDA
10	11	12	13	14	15	16	17	18
GND	GND	GND	GND	NC	GND	GND	GND	GND

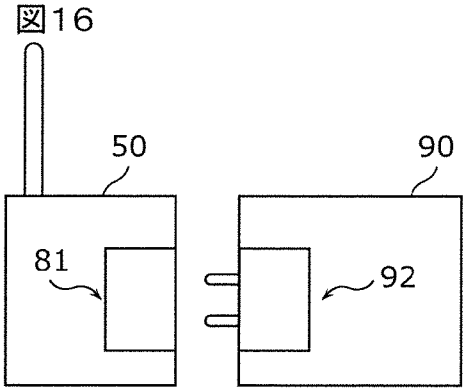
[図15]

図15



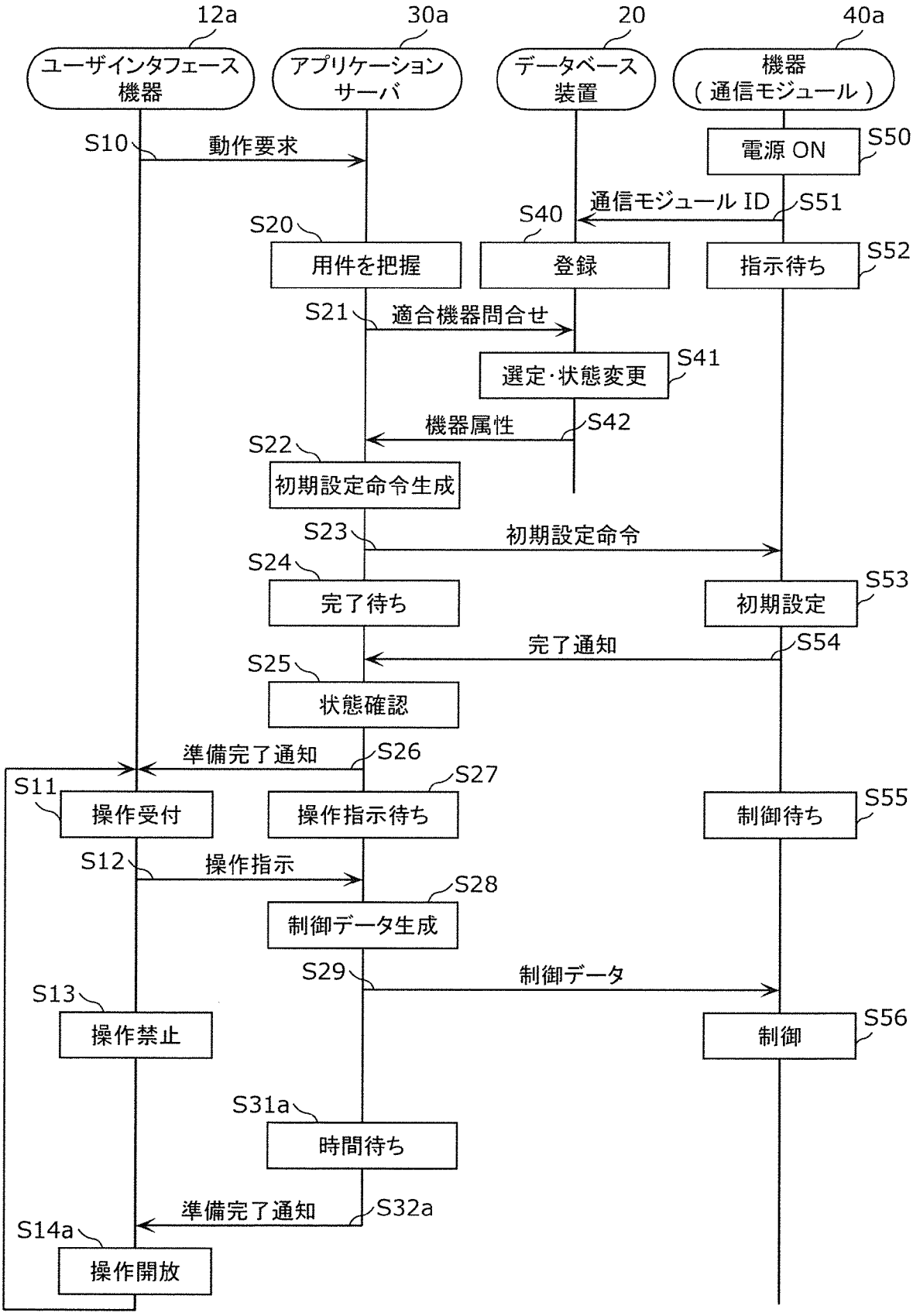
[図16]

図16



[図17]

図17


12a
30a
20
40a
ユーザインタフェース機器
アプリケーションサーバ
データベース装置
機器（通信モジュール）
S10
動作要求
電源 ON
S50
通信モジュール ID
S51
S40
S20
用件を把握
登録
指示待ち
S52
S21
適合機器問合せ
選定･状態変更
S41
機器属性
S42
S22
初期設定命令生成
S23
初期設定命令
S24
完了待ち
初期設定
S53
完了通知
S54
S25
状態確認
準備完了通知
S26
S27
S11
操作受付
操作指示待ち
制御待ち
S55
S12
操作指示
S28
制御データ生成
S29
制御データ
S13
操作禁止
制御
S56
S31a
時間待ち
準備完了通知
S32a
S14a
操作開放

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/070071

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06F13/00(2006.01)i, *G06F9/445*(2006.01)i, *H04M11/00*(2006.01)i, *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)
G06F13/00, G06F9/445, H04M11/00, 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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2006-080586 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 23 March 2006 (23.03.2006), paragraphs [0016] to [0055]; fig. 1, 2, 5 (Family: none)	1-13
Y	JP 2006-50524 A (Mitsubishi Electric Corp.), 16 February 2006 (16.02.2006), paragraphs [0013], [0019] to [0025] (Family: none)	1-13
Y	JP 2004-201217 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 July 2004 (15.07.2004), paragraphs [0002] to [0006], [0017] to [0034]; fig. 3 (Family: none)	1-13

☒ 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
12 September 2016 (12.09.16)	20 September 2016 (20.09.16)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/070071

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 2007-288290 A (Hitachi, Ltd.), 01 November 2007 (01.11.2007), paragraph [0058] (Family: none)	9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０７００７１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06F13/00(2006.01)i, G06F9/445(2006.01)i, H04M11/00(2006.01)i, 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.　G06F13/00, G06F9/445, H04M11/00, 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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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 2006-080586 A（松下電器産業株式会社）2006.03.23, 段落[0016]-[0055], 図1,2,5（ファミリーなし）	1-13
Y	JP 2006-50524 A（三菱電機株式会社）2006.02.16, 段落[0013], [0019]-[0025]（ファミリーなし）	1-13
Y	JP 2004-201217 A（松下電器産業株式会社）2004.07.15, 段落[0002]-[0006], [0017]-[0034], 図3（ファミリーなし）	1-13

☑　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
１２．０９．２０１６	２０．０９．２０１６

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）　５Ｘ　３８５７
新田　亮
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５９６

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
Y	JP 2007-288290 A（株式会社日立製作所）2007.11.01，段落[0058] (ファミリーなし)	9