

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年12月30日(30.12.2020)



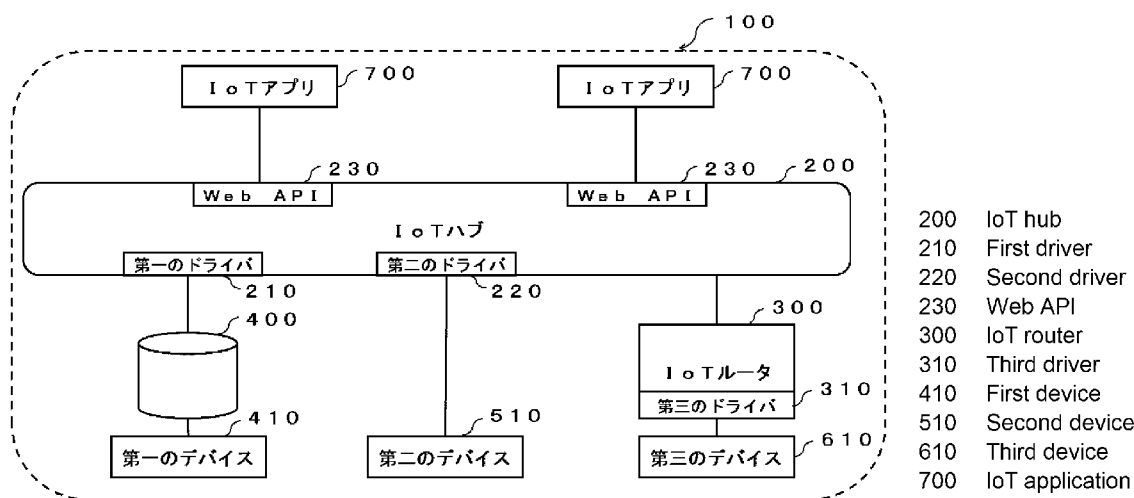
(10) 国際公開番号

WO 2020/262328 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/70 (2013.01) G06F 13/00 (2006.01)
G06F 8/60 (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/024477
- (22) 国際出願日: 2020年6月22日(22.06.2020)
- (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 2019-119447 2019年6月27日(27.06.2019) JP
- (71) 出願人: IOT-EX 株式会社 (IOT-EX INC.) [JP/JP]; 〒1010043 東京都千代田区神田富山町5番1 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松村 淳 (MATSUMURA Jun); 〒1010043 東京都千代田区神田富山町5番1 IOT-EX
- X株式会社内 Tokyo (JP). 小畑 至弘 (OBATA Yoshihiro); 〒1010043 東京都千代田区神田富山町5番1 IOT-EX株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 高 梨 玲 子 (TAKANASHI Reiko); 〒2110063 神奈川県川崎市中原区小杉町3丁目600番 Kosugi 3rd Avenue 1F MIDPOINT 武蔵小杉1-12 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: IoT CONNECTION SYSTEM, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND COMPUTER PROGRAM

(54) 発明の名称: IoT接続システム、情報処理方法およびコンピュータプログラム



(57) Abstract: [Problem] To provide an appealing service by freely connecting daily life IoT established in silos in private clouds to one another over the internet. [Solution] An IoT connection system equipped with an IoT hub which is established in the cloud, and an IoT router which exists locally and is connected to the IoT hub, said system being characterized in that: the IoT hub has a first driver for connecting the IoT hub and a private cloud to which it is possible to connect a first device, and also has a second driver for connecting the IoT hub and a second device to one another; the IoT router has a third driver for connecting the IoT router and a third device to one another; and the information to be inputted by a user in order to create the first driver, the second driver and the third driver is limited to information which pertains to device definition and command definition.

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 【課題】 プライベートクラウドごとにサイロ化状態になっている暮らしのIoTを、インターネットを介して自由に相互接続して魅力的なサービスを提供する。【解決手段】 本発明のIoT接続システムは、クラウド上で実現されるIoTハブ、および、ローカルにありIoTハブと接続されるIoTルータを備えるIoT接続システムであって、IoTハブは、第一のデバイスが接続可能なプライベートクラウドと当該IoTハブとを接続するための第一のドライバと、第二のデバイスと当該IoTハブとを接続するための第二のドライバとを有し、IoTルータは、第三のデバイスと当該IoTルータとを接続するための第三のドライバを有し、第一のドライバ、第二のドライバおよび第三のドライバを作成するのにユーザが記述すべき情報は、デバイス定義およびコマンド定義に関する情報に限られることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：

ＩｏＴ接続システム、情報処理方法およびコンピュータプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、ＩｏＴ接続システム、情報処理方法およびコンピュータプログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、インターネットに接続して様々なサービスを受けることが可能なデバイスが増加し始めている。このようなデバイスは、ＩｏＴ（Internet of Things）デバイスと呼ばれる。

[0003] このようなＩｏＴデバイスは、それぞれが専用のプライベートクラウドに接続されるのが一般的であるため、通常、異なるメーカーにより製造された、仕様の異なるＩｏＴデバイスは同じプライベートクラウドには接続することができない。

[0004] 近年では、クラウドへの接続のためのＡＰＩ（Application Programming Interface）を公開したり、ＳＤＫ（Software Development kit）等を提供したりすることで、様々なメーカーのＩｏＴデバイスを接続させることが可能なＩｏＴハブと呼ばれるＩｏＴクラウドサービスも提供されている（非特許文献１、非特許文献２等）。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献１：“Azure IoT Hub”、Microsoft社、[令和１年６月２日検索]、インターネット<<https://azure.microsoft.com/ja-jp/services/iot-hub/>>

非特許文献２：“AWS IoT”、Amazon Web Services社、[令和１年６月２日検索]、インターネット<<https://aws.amazon.com/jp/iot/>>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記のようなＩｏＴクラウドサービスは存在するものの、各サービス間での連携は限られており、ＩｏＴデバイスの事業者はサービス毎に異なる専用の接続用プログラムを開発し、デバイスに組み込む必要があった。

[0007] そのため、本発明の目的は、プライベートクラウドごとにサイロ化状態になっている暮らしのＩｏＴを、インターネットを介して自由に相互接続して魅力的なサービス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] 本発明のＩｏＴ接続システムは、クラウド上で実現されるＩｏＴハブ、および、ローカルにありＩｏＴハブと接続されるＩｏＴルータを備えるＩｏＴ接続システムであって、ＩｏＴハブは、第一のデバイスが接続可能なプライベートクラウドと当該ＩｏＴハブとを接続するための第一のドライバと、第二のデバイスと当該ＩｏＴハブとを接続するための第二のドライバとを有し、ＩｏＴルータは、第三のデバイスと当該ＩｏＴルータとを接続するための第三のドライバを有し、第一のドライバ、第二のドライバおよび第三のドライバを作成するのにユーザが記述すべき情報は、デバイス定義およびコマンド定義に関する情報に限られることを特徴とする。

[0009] 第一のドライバ、第二のドライバおよび第三のドライバの少なくとも一つは、第一のデバイス、第二のデバイスまたは第三のデバイスを仮想的に再現する仮想デバイス機能を実現することができる。

[0010] ＩｏＴハブは、第一のデバイス、第二のデバイスおよび第三のデバイスならびに、ＩｏＴハブを介して利用可能なＩｏＴサービスを相互に連携させるためのディレクトリ機能を実現することができる。

[0011] ディレクトリ機能は、第一のデバイス、第二のデバイスまたは第三のデバイスあるいはＩｏＴサービスを特定し、かつ、第一のデバイス、第二のデバイスまたは第三のデバイスあるいはＩｏＴサービスに指示することができる。

[0012] ＩｏＴハブは、さらに、ＩｏＴアプリケーションを利用するためのWeb

A P I を有することができる。

[0013] 第一のデバイス、第二のデバイスまたは第三のデバイスから取得される情報は、I o T ハブでは保存されないことができる。

[0014] 本発明のコンピュータプログラムは、クラウド上で実現されるI o T ハブ、および、ローカルにありI o T ハブと接続されるI o T ルータを備えるI o T 接続システムにおいて、一又は複数のコンピュータプロセッサに、一又は複数のデバイスが接続可能なプライベートクラウドとI o T ハブ、デバイスとI o T ハブ、または、デバイスとI o T ルータとを接続する接続機能と、ユーザにより記述されたデバイス定義およびコマンド定義に関する情報を記憶する記憶機能と、デバイスに対するコマンドを受信する受信機能と、記憶機能が記憶した情報、および、受信機能が受信したコマンドに基づいて、デバイスを操作する操作機能と、操作機能による操作の結果データを収集するための前処理を行う処理機能とを実現させることを特徴とする。

[0015] 本発明の情報処理方法は、クラウド上で実現されるI o T ハブ、および、ローカルにありI o T ハブと接続されるI o T ルータを備えるI o T 接続システムにおいて、一又は複数のコンピュータプロセッサに、一又は複数のデバイスが接続可能なプライベートクラウドとI o T ハブ、デバイスとI o T ハブ、または、デバイスとI o T ルータとを接続する接続ステップと、デバイスに対するコマンドを受信する受信ステップと、ユーザにより記述されたデバイス定義およびコマンド定義に関する情報、および、受信ステップにおいて受信したコマンドに基づいて、デバイスを操作する操作ステップと、操作ステップにおける操作の結果に関するデータを収集するための前処理を行う処理ステップとを実行させることを特徴とする。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、プライベートクラウドごとにサイロ化状態になっている暮らしのI o T を、インターネットを介して自由に相互接続して魅力的なサービスを提供することができる。

[0017] 具体的には、本発明によれば、直接接続されたI o T デバイス同士のみな

らず、従来のプライベートクラウドに接続されたＩＯＴデバイス同士も、容易に相互接続させることが可能となる。

[0018] また、本発明によれば、様々な形態のＩＯＴデバイスを柔軟にかつ容易に接続することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の実施形態に係るＩＯＴ接続システムの構成の一例を示したシステム構成図である。

[図2]本発明の実施形態に係るＩＯＴ接続システムの複数のプライベートクラウドの一例を示したイメージ図である。

[図3]本発明の実施形態に係るＩＯＴ接続システムのプライベートクラウドに接続される複数の第一のデバイスの一例を示したイメージ図である。

[図4]本発明の実施形態に係るＩＯＴ接続システムで提供されるサービスの流れの一例を示したイメージ図である

[図5]本発明の実施形態に係るＩＯＴ接続システムで提供されるサービスの流れの一例を示したイメージ図である

[図6]本発明の実施形態に係るＩＯＴ接続システムで提供されるサービスの流れの他の例を示したイメージ図である

[図7]本発明の実施形態に係るＩＯＴ接続システムで提供される仮想ドライバ機能の流れの一例を示したイメージ図である

[図8]本発明の実施形態に係るＩＯＴ接続システムで提供される仮想ドライバ機能の流れの他の例を示したイメージ図である

[図9]本発明の実施形態に係る情報処理方法のフローの一例を示したフロー図である

発明を実施するための形態

[0020] 初めに、本発明のＩＯＴ接続システムの実施形態について、図面を参照しながら説明する。

[0021] 図１に示すように、本発明のＩＯＴ接続システム１００は、ＩＯＴハブ２００およびＩＯＴルータ３００を備えるものとする。

- [0022] IoTハブ200は、クラウド上で実現されるものとする。具体的には、IoTハブ200は、クラウド内でホストされているマネージドサービスであり、IoTアプリケーション（以下「IoTアプリ」という。）とIoTデバイスとの間の双方向通信に対する中継器として機能する。
- [0023] IoTルータ300は、ローカルにあり、IoTハブ200とWAN（Wide Area Network）により接続されるものとする。
- [0024] 具体的には、IoTルータ300は、宅内ネットワークなどインターネットに接続されていないIoTデバイスがIoTハブ200に接続することを実現するものである。
- [0025] そして、IoTハブ200は、第一のドライバ210と、第二のドライバ220とを有する。
- [0026] 第一のドライバ210および第二のドライバ220は、各IoTデバイスのメーカーごとの仕様の違いを吸収するものである。
- [0027] 第一のドライバ210は、第一のデバイス410が接続可能なプライベートクラウド400と当該IoTハブ200とを接続するためのものである。
- [0028] 一例として、第一のデバイス410とプライベートクラウド400とはLAN（Local Area Network）による接続とし、プライベートクラウド400と第一のドライバ210とはWANによる接続とするのが好ましい。
- [0029] プライベートクラウド400は、第一のデバイス410の事業者により提供されるものである。図1ではプライベートクラウド400が一つである場合が示されているが、この数は一つに限られるものではなく、複数のプライベートクラウド400がIoTハブ200に接続されることができる。また、IoTハブ200は、複数の第一のドライバ210を有してもよい。
- [0030] 図2は、異なる事業者A、Bにより提供される2つのプライベートクラウド400A、400Bの詳細を示したものである。図2に示されるように、プライベートクラウド400Aは、事業者Aが提供するアプリケーションA（以下、「アプリA」とする。）と接続され、第一のデバイス400Aに対してアプリAによるサービスを提供するものである。

[0031] 同様に、プライベートクラウド400Bは、事業者Bが提供するアプリケーションB（以下、「アプリB」とする。）と接続され、第一のデバイス400Bに対してアプリBによるサービスを提供するものである。

[0032] なお、図1、2ではプライベートクラウド400に第一のデバイス410が一つだけ接続されている例が示されているが、図3に示すように、一つのプライベートクラウド400に複数の第一のデバイス410が接続されてもよい。

[0033] 第一のデバイス210は、事業者がプライベートクラウドを提供しているデバイスとすることができる。一例として、リモートロック機能を有する電子錠、AIスピーカ、リモート操作が可能な介護ベッドなどが挙げられるが、特にこれらに限定されるものではない。

[0034] 第二のドライバ220は、第二のデバイス510とIoTハブ200とを直接接続するためのものである。

[0035] 一例として、第二のデバイス510と第二のドライバ220とはLANによる接続とするのが好ましい。

[0036] なお、図1では第二のドライバ220に第二のデバイス510が一つだけ接続されている例が示されているが、一つの第二のドライバ220に複数の第二のデバイス510が接続されてもよい。また、IoTハブ200は複数の第二のドライバ220を有してもよい。

[0037] 第二のデバイス220は、事業者がプライベートクラウドを提供していないデバイスとすることができる。一例として、扇風機、エアコン、窓、カーテン、照明などとすることができるが、特にこれらに限定されるものではない。

[0038] そして、IoTルータ300は、第三のドライバ310を有する。また、IoTルータ300は、複数の第三のドライバ310を有してもよい。

[0039] 第三のドライバ310は、第三のデバイス610と当該IoTルータ300とを接続するためのものである。

[0040] 一例として、第三のデバイス610と第三のドライバ310とはLANに

よる接続とし、IoTルータ300とIoTハブ200とはWANによる接続とするのが好ましい。

[0041] 第三のデバイス610は、上述したとおり、宅内ネットワークなどインターネットに接続されていないIoTデバイスとすることができる。また、第三のデバイス610は、セキュリティ、プライバシーおよびセーフティ上の観点で、直接IoTハブ200と接続すべきでないデバイスとすることができる。一例として、ガスコンロ、顔認証デバイス、センサ情報収集用データロガーなどとすることができるが、特にこれに限定されるものではない。

[0042] このように、本発明のIoT接続システム100は、すべてのデバイスをクラウド上のIoTハブ200に直接的に接続させるものではなく、一部のデバイスをローカル上のIoTルータ300に接続させるハイブリッドタイプのIoT接続システムである。

[0043] 以上によれば、直接接続されたIoTデバイス同士のみならず、従来のプライベートクラウドに接続されたIoTデバイス同士も、容易に相互接続させることが可能となる。

[0044] これにより、決まったメーカーのIoTデバイス同士しか繋がっていなかった従来とは異なり、様々なメーカーのIoTデバイスを容易に相互接続させることができる。また、様々なメーカーのIoTデバイスを相互接続させることにより、従来にはなかったユニークなサービスを創造することができるようになる。

[0045] 例えば、本発明のIoT接続システム100によれば、図4に示すように、外部のサーバからの緊急地震速報を受信したら、ガスコンロに消火信号を送り、玄関ドアのカギを解錠するといったサービスを実現することも容易に可能である。

[0046] そして、本発明のIoT接続システム100は、第一のドライバ210、第二のドライバ220および第三のドライバ310を作成するのにユーザが記述すべき情報は、デバイス定義およびコマンド定義に関する情報に限られることを特徴とする。

- [0047] ここで、第一のドライバ210、第二のドライバ220および第三のドライバ310を作成する方法について説明を行う。なお、作成者は、IoTデバイスの製造開発に関するユーザ、あるいは、本発明のIoT接続システムの提供に関するユーザとすることができる。
- [0048] なお、第一のドライバ210および第二のドライバ220と、第三のドライバ310とは、同内容の情報が記述されればよく、プログラミング言語が異なるものであってもよい。
- [0049] 初めに、作成者は、デバイス定義として、利用機器一覧を定義する。一例として、利用機器として「気象センサ」、「屋内センサ」、「屋外センサ」、「不審者センサ」、「承認センサ」、「電力センサ」を定義する場合には、これらの名称およびそのIDとなる「weather」、「inhouse」、「outdoor」、「security」、「approve」、「power」を記述する。
- [0050] 続いて、作成者は、コマンド定義として、利用可能コマンドを定義する。一例として、「屋外センサ」の利用可能コマンドを定義する場合には、センサ値の観測コマンドを記述する。観測コマンドは、一例として、「観測」、「ゲット」、「屋外を観測します」などとすることができる。
- [0051] 以上のデバイス適宜およびコマンド定義に関する情報を、作成者が穴埋め形式でプログラムに埋めていくことにより、第一のドライバ210、第二のドライバ220、第三のドライバ310を完成させることができる。その他の部分については、SDKとして提供者から提供されることができる。
- [0052] SDK部分は、受信したコマンドでのデバイス操作処理に関する部分、収集したセンサデータ／操作結果データの前処理に関する部分、IoTハブへのデータ送信処理に関する部分を含むものとする。
- [0053] 以上の構成によれば、様々な形態のIoTデバイスに対するドライバを簡単に完成させることができるため、IoTデバイスを柔軟にかつ容易に接続可能なIoT接続システムを実現することが可能となる。
- [0054] 通常、デバイスの開発に係るエンジニアは、Web開発のエンジニアとは取得している技術の分野が異なり、デバイスをIoTハブに繋ぐことができ

る技術レベルを有していない者も多い。

[0055] そのため、本発明のように、どのドライバ用プログラムに対しても共通の穴埋め形式の簡易な手法で作成が可能であることは、非常に有益である。これにより、ＩｏＴデバイスのＩｏＴハブへの接続に係る開発コストや開発期間を従来よりも抑えることができる。

[0056] また、開発コストの低減により、扇風機とエアコンのように掛けられるコストの許容値に差がある場合であっても、平等にＩｏＴハブへの接続を実現することができる。

[0057] 続いて、本発明のＩｏＴ接続システム１００に係るＩｏＴハブ２００とＩｏＴアプリとの接続について説明する。

[0058] 図１に示されているように、ＩｏＴハブ２００は、ＩｏＴアプリ７００を利用するためのＷｅｂＡＰＩ２３０を有することができる。なお、図１に示すように、ＩｏＴアプリ７００はサービスの数だけ接続されることができ、それぞれがＷｅｂＡＰＩ２３０を使用して接続されることができる。

[0059] ＩｏＴアプリ７００は、アプリ内にＩｏＴデバイス（センサ）からのデータ取得ロジックおよび／またはＩｏＴデバイスの操作ロジックを記述することで作成される。

[0060] データ取得ロジックは、取得したセンサデータの前処理を行う部分と、ＩｏＴハブ２００のＡＰＩへの送信を行う部分とで構成される。必要な情報は、ＩｏＴ接続システム１００の運営者から提供される接続先ＵＲＬ、運営者から提供されるＡＰＩキー、デバイス情報および実行コマンドである。

[0061] デバイスの操作ロジックは、操作したいデバイスコマンドの前処理を行う部分と、ＩｏＴハブ２００のＡＰＩへの送信を行う部分とで構成される。必要な情報は、ＩｏＴ接続システム１００の運営者から提供される接続先ＵＲＬ、運営者から提供されるＡＰＩキー、デバイス情報および実行コマンドである。

[0062] 図５は、ＩｏＴサービス利用者（エンドユーザ）が、ＩｏＴデバイス事業者により提供されたＩｏＴデバイスを用いて、ＩｏＴサービス提供事業者か

らIoTサービスの提供を受けるフローを示した図である。図5に示すように、初めに第一のデバイス410からイベントの通知があると、プライベートクラウド400、第一のドライバ210、WebAPI230、IoTアプリ700を介してエンドユーザにイベントが通知される。

[0063] 続いて、エンドユーザがアクションを決定すると、IoTアプリ700、WebAPI230、第二のドライバ220を介して第二のデバイス510にアクションの実行が指示される。

[0064] IoTデバイスの連携は、「～がこうなったら〇〇する」といったイベント駆動型のプログラムで表現することができる。そして、この処理をマイクロサービスとして部品化し、共通化して使えるようにしたうえで、FaaS (Function as a Service) の関数として実装することができる。

[0065] また、図6に示すように、本発明のIoTハブ200は、関所エンジン800と接続されることができる。この関所エンジン800は、IoTハブ200がデバイスに指示する内容をチェックし、不適切なアクションが実行されることを防ぐためのものである。

[0066] 例えば、“外気が爽やかなら、エアコンを止めて窓を開ける”、といったIoTサービスを提供する場合、直後にゲリラ豪雨に見舞われると室内が濡れてしまうおそれがあるが、上記関所エンジン800は、このようなIoT由来の脅威を未然に防ぐためのものである。

[0067] また、本発明の第一のドライバ210、第二のドライバ220および第三のドライバ310の少なくとも一つは、仮想デバイス機能を実現することができる。

[0068] この仮想デバイス機能は、第一のデバイス410、第二のデバイス510または第三のデバイス610を仮想的に再現するものである。

[0069] 図7は、本発明の第二のドライバ220が仮想デバイス機能を実現する例を示したものである。図7に示すように、第二のドライバ220に、第二のデバイス510のコマンドの送受信を再現可能な仮想デバイス800を設けることにより、仮に第二のデバイス510が接続されていなくても、第二の

デバイス510を用いるIoTアプリの開発が可能となる。また、動作不良があった場合、現地に赴かずとも第二のデバイス510とIoTハブ200のどちらが故障しているのか故障切り分けを容易に行うことができる。

[0070] また、本発明では、図8に示すように、ドライバではなくIoTハブ200に仮想デバイス機能を実現させてもよい。これは、ローカルに存在するIoTルータ300に接続される第三のデバイス610の故障切り分けに有効な手段である。

[0071] また、本発明のIoT接続システム100に係るIoTハブ200は、ディレクトリ機能を実現することができる。

[0072] ディレクトリ機能は、第一のデバイス410、第二のデバイス510および第三のデバイス610、ならびに、IoTハブ200を介して利用可能なIoTサービスを連携させるためのものである。

[0073] すなわち、ディレクトリ機能は、あるモノ（デバイス）からあるサービスへ、あるサービスからあるモノへ、あるモノからあるモノへ、モノまたはサービスを特定し、モノまたはサービスへ指示する機能を実現するものである。

[0074] 具体的には、ディレクトリ機能は、第一のデバイス410、第二のデバイス510または第三のデバイス610あるいはIoTサービスを特定する、あるいは、第一のデバイス410、第二のデバイス510または第三のデバイス610あるいはIoTサービスに指示することができる。

[0075] また、本発明のIoT接続システム100において、第一のデバイス410、第二のデバイス510または第三のデバイス610から取得される情報は、IoTハブ200では保存されないものとすることができる。

[0076] 本発明のIoT接続システム100は、電気通信事業者により運営されることを想定している。電気通信事業者は、通信の秘密を遵守する義務が課せられるため、各種デバイスから取得される情報を、他の利活用を目的として保存することはしない。

[0077] これら情報は有益な情報であるため、各社のプライベートクラウドではか

かる情報を独占的に取得すべく、ＩｏＴデバイスの囲い込みを行うのが通常である。

[0078] 一方で、本発明のＩｏＴ接続システム１００は、運営を電気通信事業者が行うことにより、各ＩｏＴデバイスおよびＩｏＴアプリを中立の立場で相互接続させ、ＩｏＴビジネスを促進させることができる。

[0079] また、ＩｏＴ相互接続サービスの継続性は利用する企業のＩｏＴサービスの継続性に影響するため、利用企業が共同で相互接続インフラを共有するのが好ましい。

[0080] また、本発明のＩｏＴ接続システム１００において、ＩｏＴハブ２００に接続できるのはＡＰＩキーと認証スキームにより許可されたデバイスやＩｏＴアプリのみとすることができる。すなわち、本発明のＩｏＴ接続システム１００は、インターネット上にＩｏＴ通信専用の閉域網を構築することができる。また、通信経路も暗号化され、ＭＤＭ（Mobile Device Management）によりＩｏＴルータも管理するため、新たな攻撃方法やＯＳやアプリの脆弱性対応も可能とする。

[0081] また、ＩｏＴ化されていないデバイスをＩｏＴハブ２００に接続するには、ＢａａＳ（Backend as a service）やＳＤＫを活用することで、短期間での開発を行うことができる。

[0082] また、ＩｏＴ接続システム１００の提供者は、ＩｏＴデバイスの相互接続支援サービスを提案することができる。具体的には、ビジネスマッチング、コンサルティングサービスを提供することができる。すなわち、付加価値を追加するために、必要な相手を探し、価値創出パターンとベストプラクティスを紹介などを行うことができる。

[0083] また、他社のデバイスやアプリと組み合わせることで魅力的なサービスを創出し、付加価値を訴求することでビジネスを拡大することができる。

[0084] 続いて、本発明に係るコンピュータプログラムの実施形態について説明する。

[0085] 本発明のコンピュータプログラムは、クラウド上で実現されるＩｏＴハブ

、および、ローカルにありＩＯＴハブと接続されるＩＯＴルータを備えるＩＯＴ接続システムにおいて、一又は複数のコンピュータプロセッサに、接続機能と、記憶機能と、受信機能と、操作機能と、処理機能とを実現させることを特徴とする。

[0086] 接続機能は、一又は複数のデバイスが接続可能なプライベートクラウド、または、一又は複数のデバイスとＩＯＴハブとを接続する。かかる接続機能は、上述した第一のドライバ２１０、第二のドライバ２２０または第三のドライバ３１０により実現されることができる。これら第一のドライバ２１０、第二のドライバ２２０または第三のドライバ３１０の詳細については上述したとおりである。

[0087] 記憶機能は、ユーザにより記述されたデバイス定義およびコマンド定義に関する情報を記憶する。かかる記憶機能は、上述した第一のドライバ２１０、第二のドライバ２２０または第三のドライバ３１０により実現されることができる。これら第一のドライバ２１０、第二のドライバ２２０または第三のドライバ３１０の詳細については上述したとおりである。

[0088] 受信機能は、デバイスに対するコマンドを受信する。かかる受信機能は、上述した第一のドライバ２１０、第二のドライバ２２０または第三のドライバ３１０により実現されることができる。これら第一のドライバ２１０、第二のドライバ２２０または第三のドライバ３１０の詳細については上述したとおりである。

[0089] 操作機能は、記憶機能が記憶した情報、および、受信機能が受信したコマンドに基づいて、デバイス进行操作する。かかる操作機能は、上述した第一のドライバ２１０、第二のドライバ２２０または第三のドライバ３１０により実現されることができる。これら第一のドライバ２１０、第二のドライバ２２０または第三のドライバ３１０の詳細については上述したとおりである。

[0090] 処理機能は、操作機能による操作の結果データを収集するための前処理を行う。かかる処理機能は、上述した第一のドライバ２１０、第二のドライバ２２０または第三のドライバ３１０により実現されることができる。これら

第一のドライバ210、第二のドライバ220または第三のドライバ310の詳細については上述したとおりである。

[0091] 以上の構成によれば、直接接続されたIoTデバイス同士のみならず、従来のプライベートクラウドに接続されたIoTデバイス同士も、容易に相互接続させることが可能となる。

[0092] また、以上の構成によれば、様々な形態のIoTデバイスを柔軟にかつ容易に接続することが可能となる。

[0093] 最後に本発明の実施形態にかかる情報処理方法について図面を参照しながら説明する。

[0094] 図9に示すように、本発明の情報処理方法は、クラウド上で実現されるIoTハブ、および、ローカルにありIoTハブと接続されるIoTルータを備えるIoT接続システムにおいて、一又は複数のコンピュータプロセッサに、接続ステップS110と、受信ステップS120と、操作ステップS130と、処理ステップS140とを実行させる。

[0095] 接続ステップS110は、一又は複数のデバイスが接続可能なプライベートクラウド、または、一又は複数のデバイスと当該IoTハブとを接続する。かかる接続ステップS110は、上述した第一のドライバ210、第二のドライバ220または第三のドライバ310により実行されることができ。これら第一のドライバ210、第二のドライバ220または第三のドライバ310の詳細については上述したとおりである。

[0096] 受信ステップS120は、デバイスに対するコマンドを受信する。かかる受信ステップS120は、上述した第一のドライバ210、第二のドライバ220または第三のドライバ310により実行されることができ。これら第一のドライバ210、第二のドライバ220または第三のドライバ310の詳細については上述したとおりである。

[0097] 操作ステップS130は、ユーザにより記述されたデバイス定義およびコマンド定義に関する情報、および、受信ステップにおいて受信したコマンドに基づいて、デバイスを操作する。かかる操作ステップS130は、上述し

た第一のドライバ210、第二のドライバ220または第三のドライバ310により実行されることができる。これら第一のドライバ210、第二のドライバ220または第三のドライバ310の詳細については上述したとおりである。

[0098] 処理ステップS140は、操作ステップにおける操作の結果に関するデータを収集するための前処理を行う。かかる処理ステップS140は、上述した第一のドライバ210、第二のドライバ220または第三のドライバ310により実行されることができる。これら第一のドライバ210、第二のドライバ220または第三のドライバ310の詳細については上述したとおりである。

[0099] 以上の構成によれば、直接接続されたIoTデバイス同士のみならず、従来のプライベートクラウドに接続されたIoTデバイス同士も、容易に相互接続させることが可能となる。

[0100] また、以上の構成によれば、様々な形態のIoTデバイスを柔軟にかつ容易に接続することが可能となる。

[0101] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

[0102] また、実施形態に記載した手法は、計算機（コンピュータ）に実行させることができるプログラムとして、例えば磁気ディスク（フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク等）、光ディスク（CD-ROM、DVD、MO等）、半導体メモリ（ROM、RAM、フラッシュメモリ等）等の記録媒体に格納し、また通信媒体により伝送して頒布することもできる。なお、媒体側に格納されるプログラムには、計算機に実行させるソフトウェア手段（実行プログラムのみならずテーブルやデータ構造も含む）を計算機内に構

成させる設定プログラムをも含む。本装置を実現する計算機は、記録媒体に記録されたプログラムを読み込み、また場合により設定プログラムによりソフトウェア手段を構築し、このソフトウェア手段によって動作が制御されることにより上述した処理を実行する。なお、本明細書でいう記録媒体は、頒布用に限らず、計算機内部あるいはネットワークを介して接続される機器に設けられた磁気ディスクや半導体メモリ等の記憶媒体を含むものである。記憶部は、例えば主記憶装置、補助記憶装置、又はキャッシュメモリとして機能してもよい。

符号の説明

[0103]	1 0 0	IoT接続システム
	2 0 0	IoTハブ
	2 1 0	第一のドライバ
	2 2 0	第二のドライバ
	2 3 0	Web API
	3 0 0	IoTルータ
	3 1 0	第三のドライバ
	4 0 0	プライベートクラウド
	4 1 0	第一のデバイス
	5 1 0	第二のデバイス
	6 1 0	第三のデバイス
	7 0 0	IoTアプリ
	8 0 0	関所エンジン

請求の範囲

- [請求項1] クラウド上で実現されるＩｏＴハブ、および、ローカルにあり前記ＩｏＴハブと接続されるＩｏＴルータを備えるＩｏＴ接続システムであって、
- 前記ＩｏＴハブは、
- 第一のデバイスが接続可能なプライベートクラウドと当該ＩｏＴハブとを接続するための第一のドライバと、
- 第二のデバイスと当該ＩｏＴハブとを接続するための第二のドライバと
- を有し、
- 前記ＩｏＴルータは、
- 第三のデバイスと当該ＩｏＴルータとを接続するための第三のドライバを有し、
- 前記第一のドライバ、前記第二のドライバおよび前記第三のドライバを作成するのにユーザが記述すべき情報は、デバイス定義およびコマンド定義に関する情報に限られるＩｏＴ接続システム。
- [請求項2] 前記第一のドライバ、前記第二のドライバおよび前記第三のドライバの少なくとも一つは、
- 前記第一のデバイス、前記第二のデバイスまたは前記第三のデバイスを仮想的に再現する仮想デバイス機能を実現することを特徴とする請求項１に記載のＩｏＴ接続システム。
- [請求項3] 前記ＩｏＴハブは、
- 前記第一のデバイス、前記第二のデバイスおよび前記第三のデバイスならびに前記ＩｏＴハブを介して利用可能なＩｏＴサービスを相互に連携させるためのディレクトリ機能を実現することを特徴とする請求項１または２に記載のＩｏＴ接続システム。
- [請求項4] 前記ディレクトリ機能は、
- 前記第一のデバイス、前記第二のデバイスまたは前記第三のデバイ

スあるいは前記ＩｏＴサービスを特定し、かつ、前記第一のデバイス、前記第二のデバイスまたは前記第三のデバイスあるいは前記ＩｏＴサービスに指示することを特徴とする請求項３に記載のＩｏＴ接続システム。

[請求項5] 前記ＩｏＴハブは、さらに、

ＩｏＴアプリケーションを利用するためのＷｅｂＡＰＩを有することを特徴とする請求項１から４のいずれか一項に記載のＩｏＴ接続システム。

[請求項6] 前記第一のデバイス、前記第二のデバイスまたは前記第三のデバイスから取得される情報は、前記ＩｏＴハブでは保存されないことを特徴とする請求項１から５のいずれか一項に記載のＩｏＴ接続システム。

[請求項7] クラウド上で実現されるＩｏＴハブ、および、ローカルにあり前記ＩｏＴハブと接続されるＩｏＴルータを備えるＩｏＴ接続システムにおいて、

前記ＩｏＴハブが有する一又は複数のコンピュータプロセッサに、デバイスが接続可能なプライベートクラウドと前記ＩｏＴハブ、デバイスと前記ＩｏＴハブ、または、デバイスと前記ＩｏＴルータとを接続する接続機能と、

ユーザにより記述されたデバイス定義およびコマンド定義に関する情報を記憶する記憶機能と、

前記デバイスに対するコマンドを受信する受信機能と、

前記記憶機能が記憶した情報、および、前記受信機能が受信したコマンドに基づいて、前記デバイスを操作する操作機能と、

前記操作機能による操作の結果データを収集し、該収集したデータの前処理を行う処理機能と

を実現させるコンピュータプログラム。

[請求項8] クラウド上で実現されるＩｏＴハブ、および、ローカルにあり前記

ＩＯＴハブと接続されるＩＯＴルータを備えるＩＯＴ接続システムにおいて、

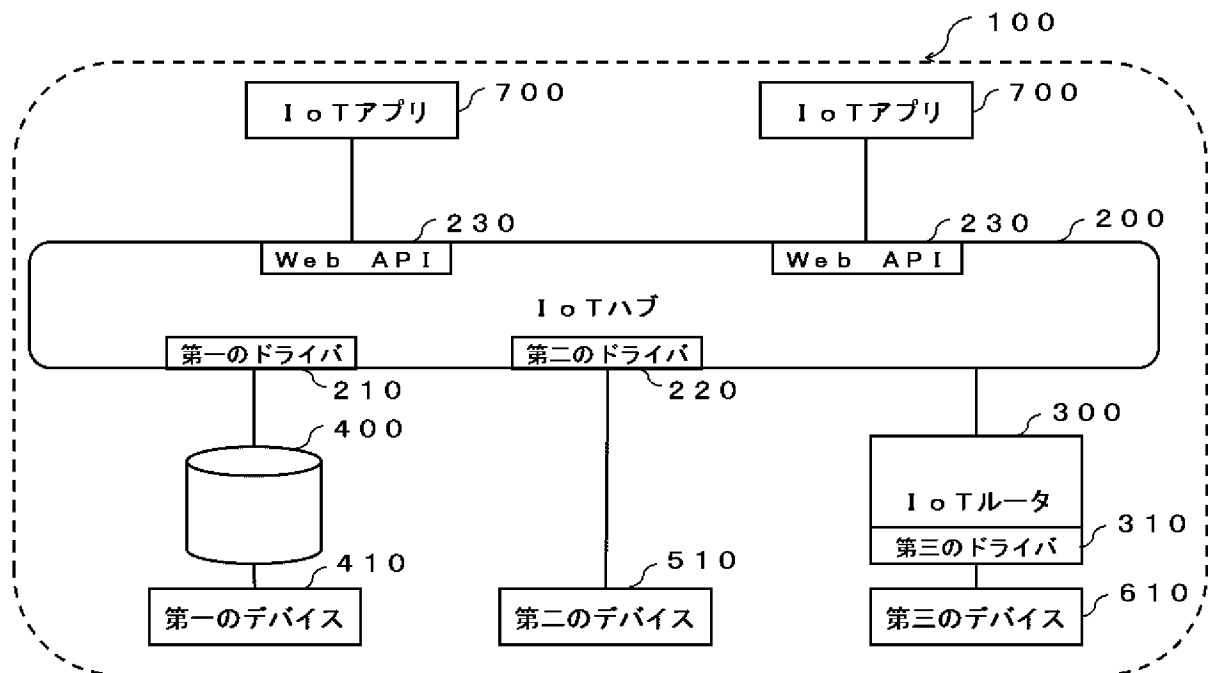
前記ＩＯＴハブが有する一又は複数のコンピュータプロセッサに、
デバイスが接続可能なプライベートクラウドと前記ＩＯＴハブ、デバイスと前記ＩＯＴハブ、または、デバイスと前記ＩＯＴルータとを接続する接続ステップと、

前記デバイスに対するコマンドを受信する受信ステップと、

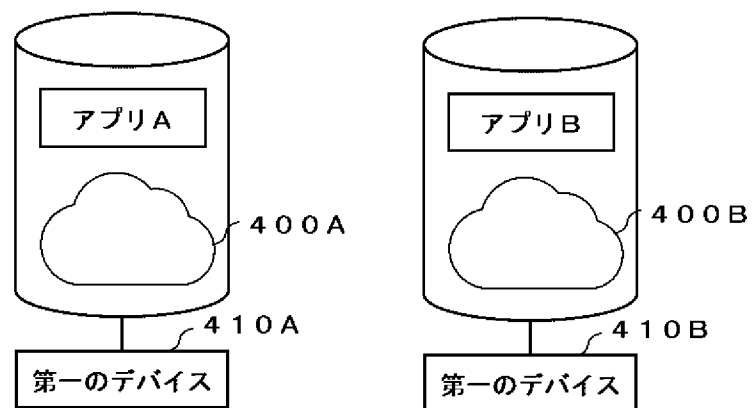
ユーザにより記述されたデバイス定義およびコマンド定義に関する情報、および、前記受信ステップにおいて受信したコマンドに基づいて、前記デバイスを操作する操作ステップと、

前記操作ステップにおける操作の結果に関するデータを収集し、該収集したデータの前処理を行う処理ステップと
を実行させる情報処理方法。

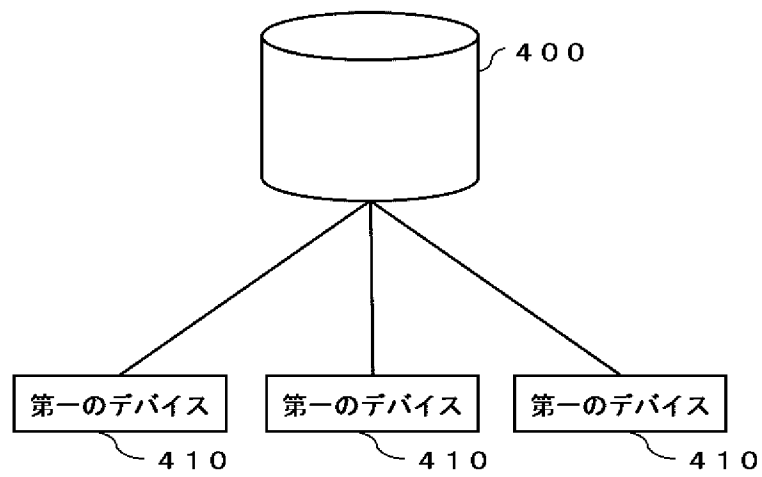
[図1]



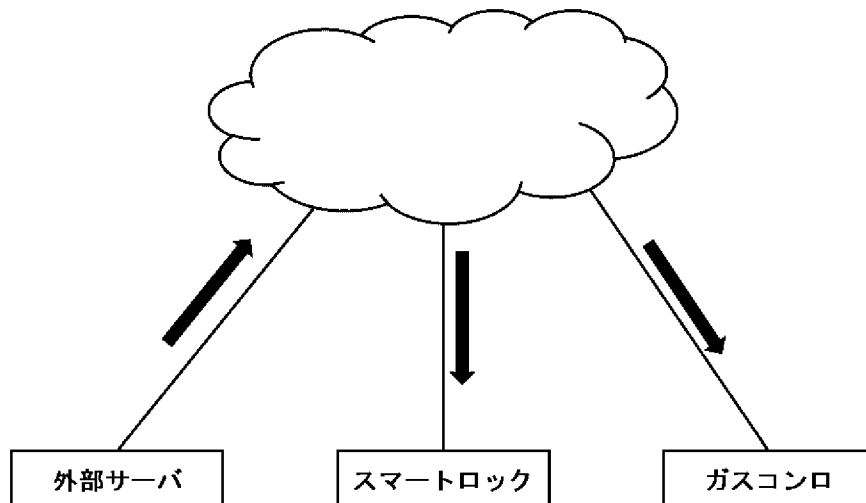
[図2]



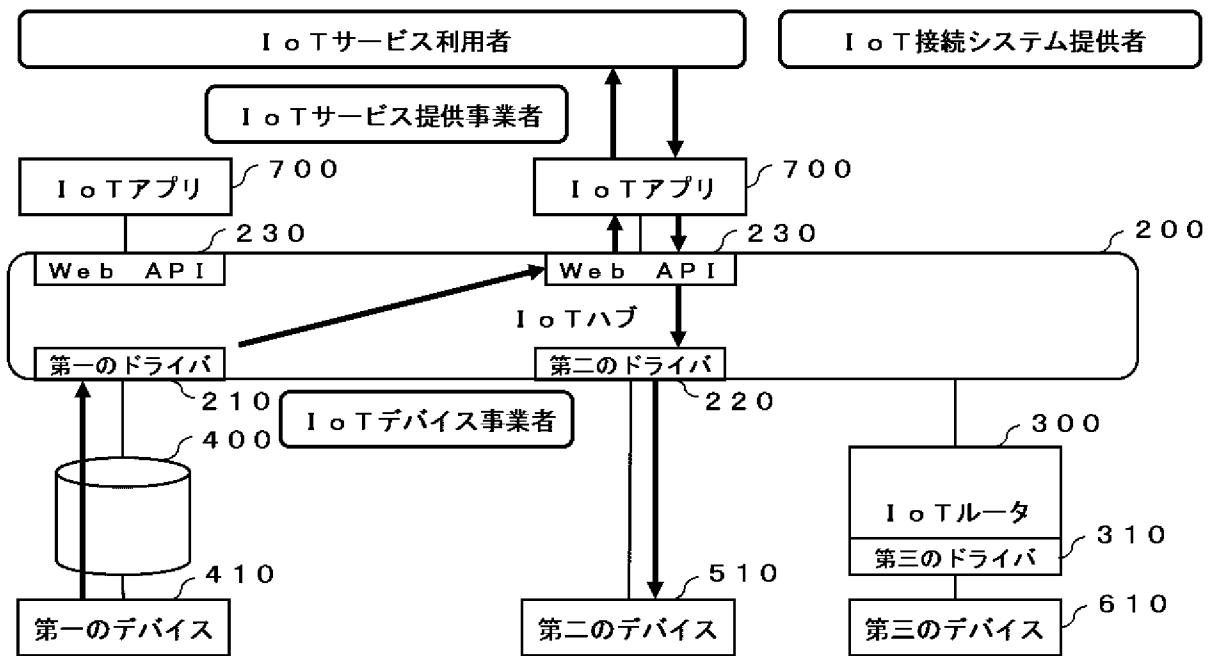
[図3]



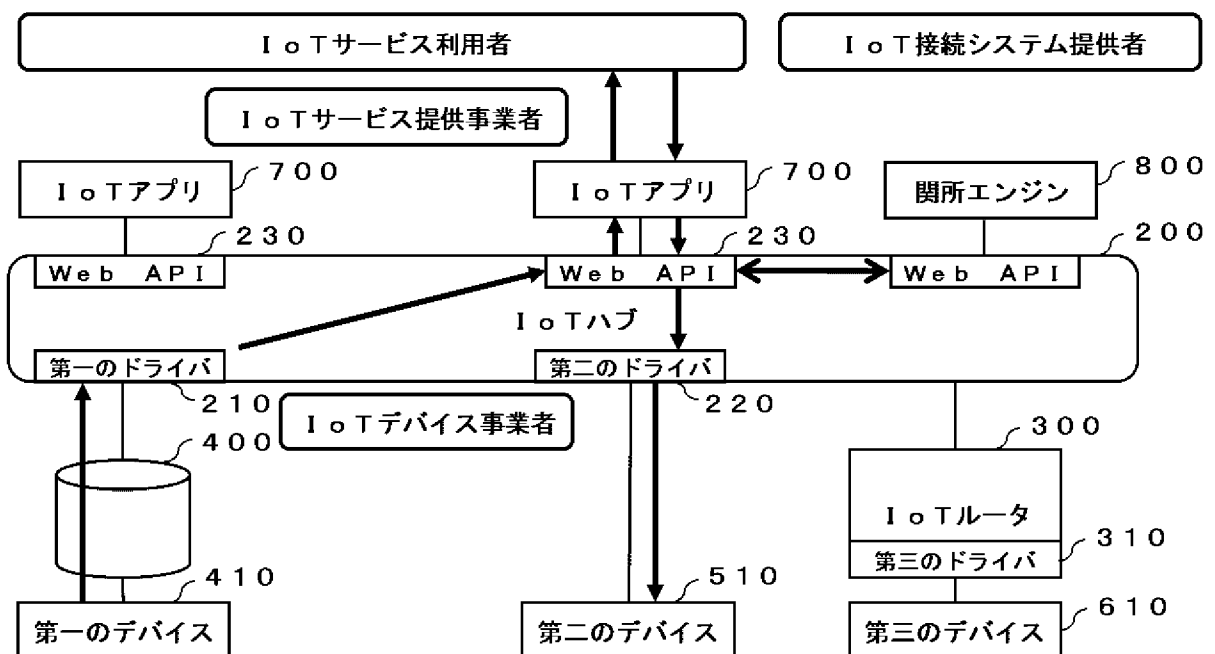
[図4]



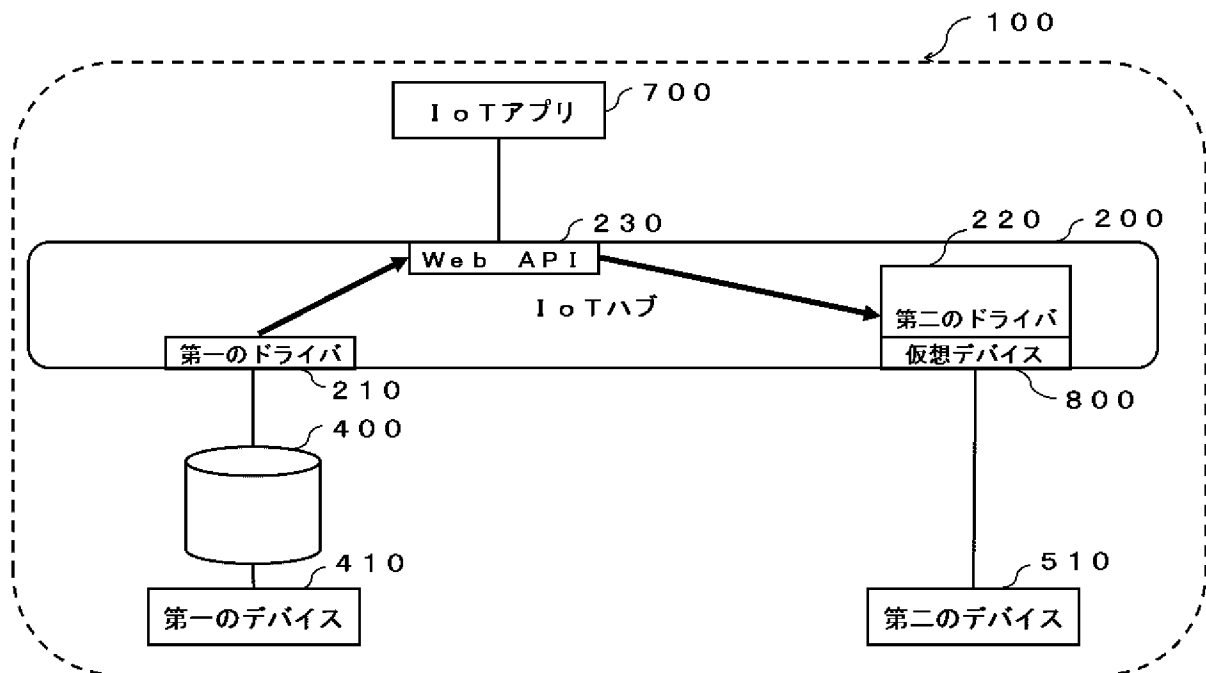
[図5]



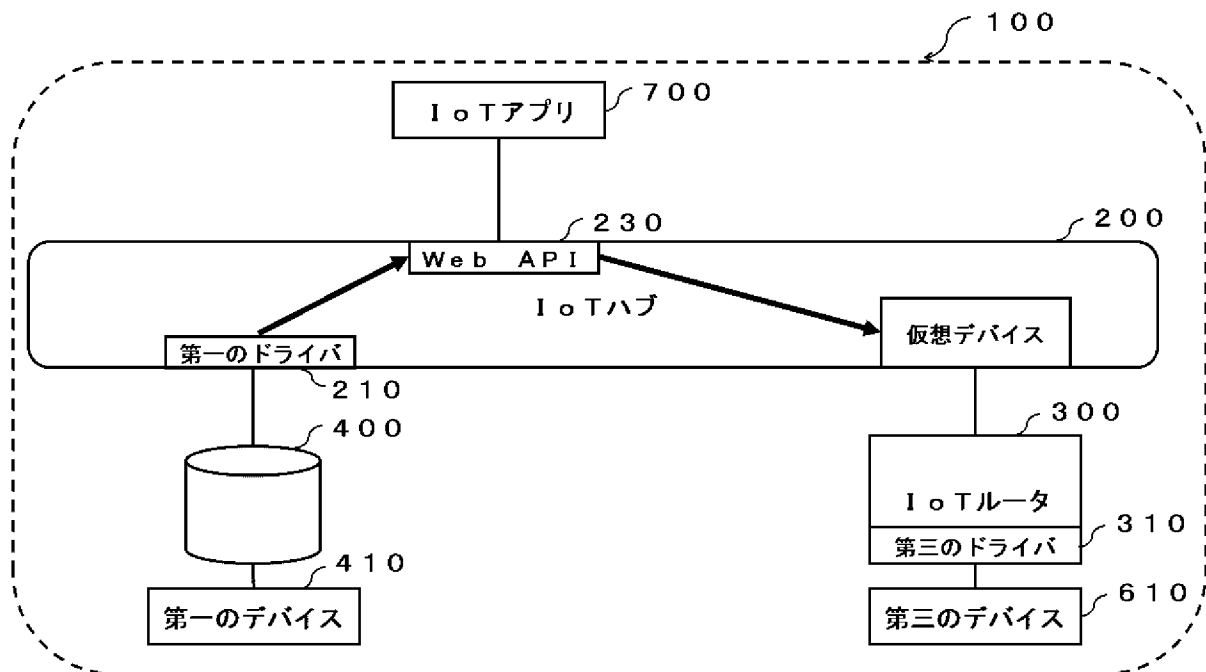
[図6]



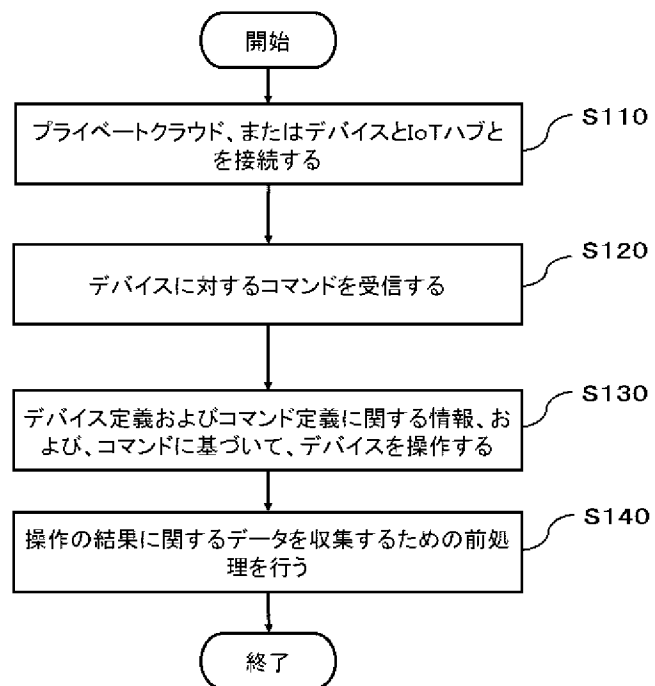
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/024477

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/70 (2013.01) i; G06F 8/60 (2018.01) i; G06F 13/00 (2006.01) i
FI: G06F13/00 357A; H04L12/70 Z; G06F8/60

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)

H04L12/70; G06F8/60; G06F13/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2018-028782 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 22.02.2018 (2018-02-22) paragraphs [0022]-[0036]	1-8
A	JP 2018-180599 A (TECLOCK CO., LTD.) 15.11.2018 (2018-11-15) paragraphs [0026]-[0086]	1-8
A	US 2019/0094827 A1 (JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY) 28.03.2019 (2019-03-28) paragraph [0152]	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

"I" 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

12 August 2020 (12.08.2020)

Date of mailing of the international search report

25 August 2020 (25.08.2020)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/024477

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-028782 A	22 Feb. 2018	(Family: none)	
JP 2018-180599 A	15 Nov. 2018	DE 112018001854 T paragraphs [0021]- [0079]	
US 2019/0094827 A1	28 Mar. 2019	CN 110494886 A (Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04L 12/70(2013.01)i; G06F 8/60(2018.01)i; G06F 13/00(2006.01)i FI: G06F13/00 357A; H04L12/70 Z; G06F8/60														
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）） H04L12/70; G06F8/60; G06F13/00														
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														
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
A	JP 2018-028782 A（日本電信電話株式会社）22.02.2018（2018 - 02 - 22） [0022]-[0036]	1-8												
A	JP 2018-180599 A（株式会社テクロック）15.11.2018（2018 - 11 - 15） [0026]-[0086]	1-8												
A	US 2019/0094827 A1（JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY）28.03.2019（2019 - 03 - 28） [0152]	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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 12.08.2020	国際調査報告の発送日 25.08.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 木村 雅也 5X 3980 電話番号 03-3581-1101 内線 3596													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/024477

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-028782	A	22.02.2018	(ファミリーなし)	
JP	2018-180599	A	15.11.2018	DE 112018001854 T	
				[0021]-[0079]	
				CN 110494886 A	
US	2019/0094827	A1	28.03.2019	(ファミリーなし)	