

(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9月10日(10.09.2020)



(10) 国際公開番号

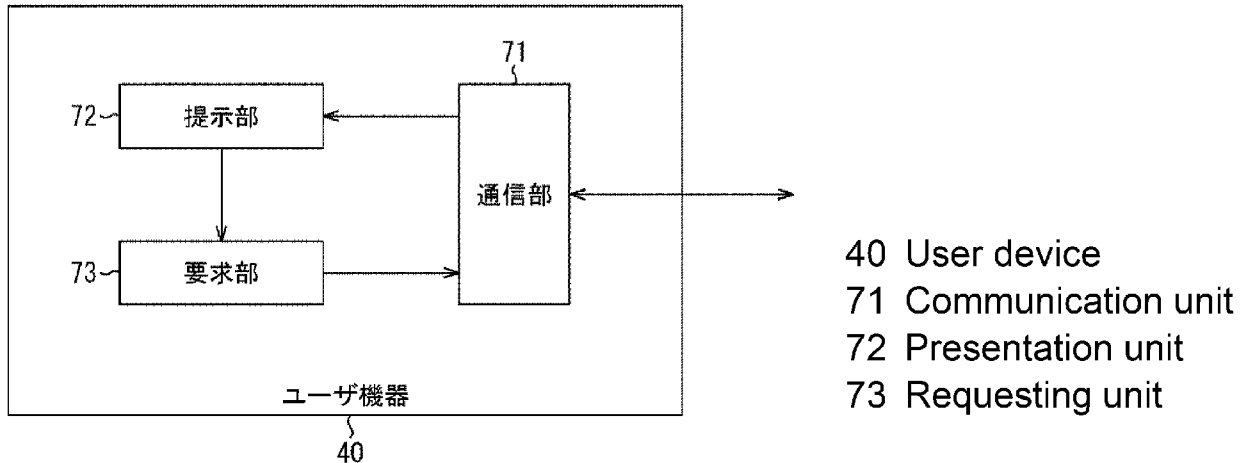
WO 2020/179406 A1

- (51) 国際特許分類: *H04L 12/70* (2013.01) *H04W 4/38* (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/005727
- (22) 国際出願日: 2020年2月14日(14.02.2020)
- (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 2019-037260 2019年3月1日(01.03.2019) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 高野 裕昭 (TAKANO Hiroaki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 西川 孝, 外 (NISHIKAWA Takashi et al.); 〒1700013 東京都豊島区東池袋3丁目9番10号 池袋F Nビル4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, 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, JP, 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: INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、情報処理方法、およびプログラム

[図5]
FIG. 5



(57) Abstract: The present disclosure is related to an information processing device, an information processing method and a program for enabling desired data to be easily acquired. A presentation unit presents a user device information related to a plurality of real IoT devices; and a requesting unit requests a linkage between a real IoT device corresponding to device information selected by the user and a virtual IoT device. The technique according to the present disclosure can be applied, for example, to a user device used by an IoT service provider.

(57) 要約: 本開示は、所望のデータを容易に取得することができるようにする情報処理装置、情報処理方法、およびプログラムに関する。提示部は、複数の実IoTデバイスに関するデバイス情報をユーザに提示し、要求部は、ユーザにより選択されたデバイス情報に対応する実IoTデバイスと、仮想IoTデバイスとのリンケージを要求する。本開示に係る技術は、例えば、IoTサービス事業者が用いるユーザ機器に適用することができる。

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))

明 細 書

発明の名称： 情報処理装置、情報処理方法、およびプログラム
技術分野

[0001] 本開示は、情報処理装置、情報処理方法、およびプログラムに関し、特に、所望のデータを容易に取得することができるようにする情報処理装置、情報処理方法、およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] I o T (Internet of Things) の技術により様々なデバイスがインターネットに接続されることで、日常的に大量のデータを取得することが可能となっている。

[0003] 近年、I o Tシステムにおいて、データ量の増加によるサーバへの負荷や通信負荷の抑制が求められている。例えば、特許文献1には、サーバをゲートウェイよりもローカルネットワーク側に配置することで、ゲートウェイよりもインターネット側にサーバが配置される場合と比較して、サーバとデバイスとの通信に係る負荷を抑制する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2018-137575号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] さらには、様々な場所に設置されているデバイスの中から、ユーザが所望のデータを容易に取得できることが望ましい。

[0006] 本開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、所望のデータを容易に取得することができるようにするものである。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の情報処理装置は、複数の実I o Tデバイスに関するデバイス情報をユーザに提示する提示部と、前記ユーザにより選択された前記デバイス情

報に対応する前記実IOTデバイスと、仮想IOTデバイスとのリンケージを要求する要求部とを備える情報処理装置である。

[0008] 本開示の情報処理方法は、情報処理装置が、複数の実IOTデバイスに関するデバイス情報を提示し、ユーザにより選択された前記デバイス情報に対応する前記実IOTデバイスと、仮想IOTデバイスとのリンケージを要求する情報処理方法である。

[0009] 本開示のプログラムは、コンピュータに、複数の実IOTデバイスに関するデバイス情報を提示し、ユーザにより選択された前記デバイス情報に対応する前記実IOTデバイスと、仮想IOTデバイスとのリンケージを要求する処理を実行させるプログラムである。

[0010] 本開示においては、複数の実IOTデバイスに関するデバイス情報が提示され、ユーザにより選択された前記デバイス情報に対応する前記実IOTデバイスと、仮想IOTデバイスとのリンケージが要求される。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]本開示に係る技術の前提条件について説明する図である。
- [図2]本実施の形態に係るIOTシステムの構成例を示す図である。
- [図3]1：1の仮想IOTデバイスのリンケージの例を示す図である。
- [図4]サーバの機能構成例を示すブロック図である。
- [図5]ユーザ機器の機能構成例を示すブロック図である。
- [図6]リンケージの流れについて説明するフローチャートである。
- [図7]実IOTデバイスの能力の提示例を示す図である。
- [図8]N：1の仮想IOTデバイスのリンケージの例を示す図である。
- [図9]デバイス情報の例を示す図である。
- [図10]選択された実IOTデバイスの情報の例を示す図である。
- [図11]リンケージの要求の記述例を示す図である。
- [図12]リンケージの要求に用いられるGUIの例を示す図である。
- [図13]リンケージの要求に用いられるGUIの例を示す図である。
- [図14]1：Nの仮想IOTデバイスのリンケージの例を示す図である。

[図15]リンケージの流れについて説明するフローチャートである。

[図16]デバイス情報の例を示す図である。

[図17]実 I o T デバイスの負荷の提示例を示す図である。

[図18]実 I o T デバイスの負荷の提示例を示す図である。

[図19]V X L A N におけるパケットの構成を示す図である。

[図20]L 2 接続による仮想 I o T デバイスのリンケージの例を示す図である

。

[図21]リンケージの流れについて説明するフローチャートである。

[図22]実 I o T デバイスの新設情報の例を示す図である。

[図23]階層構造での仮想 I o T デバイスのリンケージの例を示す図である。

[図24]リンケージの流れについて説明するフローチャートである。

[図25]デバイス情報の例を示す図である。

[図26]リンケージの要求に用いられる G U I の例を示す図である。

[図27]リンケージの要求に用いられる G U I の例を示す図である。

[図28]複数ポートでの仮想 I o T デバイスのリンケージの例を示す図である

。

[図29]入力ポートと出力ポートのポート情報の例を示す図である。

[図30]リンケージの流れについて説明するフローチャートである。

[図31]仮想 I o T デバイスの負担情報の例を示す図である。

[図32]情報処理装置のハードウェア構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示を実施するための形態（以下、実施の形態とする）について説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

[0013] 1. I o T システムの概要

1-1. I o T について

1-2. 実 I o T デバイスの共用と仮想 I o T デバイス

1-3. 本開示に係る技術の前提条件

1-4. I o T システムの構成例

2. 第1の実施の形態

- 2-1. 1:1の仮想IoTデバイスのリンケージ
- 2-2. N:1の仮想IoTデバイスのリンケージ
- 2-3. リンケージの要求に用いられるGUI
- 2-4. 1:Nの仮想IoTデバイスのリンケージ
- 2-5. L2接続による仮想IoTデバイスのリンケージ
- 2-6. 実IoTデバイスの新設について

3. 第2の実施の形態

- 3-1. 階層構造での仮想IoTデバイスのリンケージ
- 3-2. リンケージの要求に用いられるGUI
- 3-3. 複数ポートでの仮想IoTデバイスのリンケージ
- 3-4. 下位階層の仮想IoTデバイスの負担について

4. ハードウェア構成例

[0014] <1. IoTシステムの概要>

(1-1. IoTについて)

IoT (Internet of Things) は、スマートフォンなどの機器を用いて行う人同士の通信とは異なり、様々な物同士が直接通信を行う仕組みである。MTC (Machine Type Communication) やM2M (Machine-to-Machine) は、IoTを実現するためのネットワークポロジータを表現した言葉であり、機械同士が通信を行う接続形態を表している。

[0015] IoTの特徴の1つとして、通信を行うデバイスが多い点が挙げられる。

1人の人に関わる機器が10あるとすると、その10倍から100倍の数のデバイスが、あらゆる場所に設置される。通信には、有線通信と無線通信があるが、IoTにおいては、デバイスを設置する場所の制約の少ない無線通信が用いられる。

[0016] IoTシステムの構築には、一般的に、センサ、通信手段、アプリケーション、ストレージ、ユーザインタフェースが必要とされる。基本的な流れとしては、センサが、データを収集し、無線通信などの通信手段を介して、ネ

ットワーク側のアプリケーションに通知する。アプリケーションが、通知されたデータに基づいた分析などを行い、その結果を、ユーザインタフェースを介してユーザに提示する。IoTシステムのユースケースは、工場管理や電力管理、農業やヘルスケアなど多岐に渡り、現状、個々のユースケースに対応したIoTシステムが個別に構築され、運用されることが多い。

[0017] (1-2. 実IoTデバイスの共用と仮想IoTデバイス)

IOTシステムにおいては、センサを様々な場所に設置する必要があるが、センサの設置場所には、多くのセンサを設置できない公共の場所や、個人宅内などが含まれる。これらの場所に、多数のIoTサービス事業者が個別にセンサを設置することは、技術的には可能であっても、経済的観点や場所の制約といった観点で難しい。

[0018] そこで、既に設置されているセンサを、複数のIoTサービス事業者が共用することが必要となり、センサの共用を実現する技術が求められる。また、通常、例えば温度センサを設置した場合、その温度を測定する能力を、風力を測定する能力に変更することはできない。これらの課題を解決するために、仮想IoTセンサを設定することで、1つの実IoTセンサを複数のIoTサービス事業者が共用したり、仮想IoTセンサの能力を、温度センサの能力や風力センサの能力に変更することができる。

[0019] 本開示に係る技術は、仮想IoTセンサを実IoTセンサのように扱うために、実IoTデバイスと仮想IoTデバイスの対応付けを行う手法を提案するものである。ここで、実IoTデバイスは、物理的に実際に存在するセンサなどのデバイスをいう。一方、仮想IoTデバイスは、ネットワーク上でソフトウェアにより実現される仮想的なデバイスをいい、多種類の実IoTデバイスに取得される多種類のデータを集約することができる。以下において、実IoTデバイスは、センサを想定しているが、センサ以外のデバイスも含むものとする。

[0020] (1-3. 本開示に係る技術の前提条件)

本開示に係る技術の前提条件として、実IoTデバイスの設置場所や能力

といったデバイス情報を、ネットワーク上のサーバが一元管理することとする。これにより、実IoTデバイスを用いる際に、その都度、実IoTデバイスを検索するといった時間的な労力を低減することができる。

[0021] 具体的には、図1に示されるように、例えば、温度センサとして構成される実IoTデバイス10は、アクセスポイント21を介してインターネット20に接続された際に、実IoTデバイス10の設置場所や能力を、サーバ30に通知する。サーバ30は、複数の実IoTデバイスの設置場所や能力を、デバイス情報として、整理して保持する。より詳細には、デバイス情報は、実IoTデバイスの設置場所で分類され、設置場所毎に、能力で分類されて、データベースに格納される。実IoTデバイスのIPアドレスやMACアドレスも、デバイス情報として保持される。これにより、実IoTデバイスの検索がより容易になる。

[0022] (1-4. IoTシステムの構成例)

図2は、本開示に係る技術を適用したIoTシステムの構成例を示す図である。

[0023] 図2において、実IoTデバイス10は、例えば温度センサなどのセンサとして構成され、屋外や個人宅内に設置される。

[0024] サーバ30は、実IoTデバイス10の利用許可を得る業務を行う事業者により管理される。サーバ30は、仮想IoTデバイス管理部31とリポジトリ機能部32を備えている。仮想IoTデバイス管理部31は、仮想IoTデバイス50を管理し、リポジトリ機能部32は、実IoTデバイス10のデバイス情報を保持する。

[0025] ユーザ40Aは、仮想IoTデバイス50からのデータを用いて、IoTサービスなどのビジネスを行うIoTサービス事業者または個人である。実IoTデバイス10のデータは、ユーザ40Aが用いるスマートフォンやPC（パーソナルコンピュータ）などで構成されるユーザ機器40（後述）によって、仮想IoTデバイス50に要求される。

[0026] 仮想IoTデバイス50は、インターネット20上の所定のコンピュータ

においてソフトウェアにより実現される仮想的なデバイスである。仮想IoTデバイス50には、実IoTデバイス10から最新データがアップロードされる。

[0027] 図2の例では、IoTサービス事業者であるユーザ40Aが、ある地域の詳細な温度分布のデータを収集してWeb上で公開するにあたって、サーバ30を管理している事業者に、実IoTデバイス10のデータ提供を依頼している。

[0028] 具体的には、ユーザ40Aのユーザ機器40によって、仮想IoTデバイス50のアクティベート（有効化）が、サーバ30の仮想IoTデバイス管理部31に要求される。仮想IoTデバイス管理部31は、ユーザ機器40からの要求に応じて、仮想IoTデバイス50をアクティベートして、実IoTデバイス10との対応付けを行うとともに、仮想IoTデバイス50の位置情報（例えばURL）をユーザ機器40に通知する。これにより、ユーザ40Aは、仮想IoTデバイス50を介して、実IoTデバイス10のデータを収集することができる。

[0029] このような構成により、様々なIoTサービス事業者に、所望の実IoTデバイスのデータが提供されるようになる。

[0030] 図2のIoTシステムは、エッジサーバを含むシステムとして構成することができる。この場合、仮想IoTデバイス50をエッジサーバにより実現させ、サーバ30よりも実IoTデバイス10の近くにエッジサーバを分散させることで、通信遅延の短縮、処理の高速化、およびリアルタイム性の向上を実現することが可能となる。

[0031] また、図2のIoTシステムは、フォグコンピューティングを含むシステムとして構成するようにしてもよい。この場合、仮想IoTデバイス50をフォグコンピューティングにより実現させる。これにより、コンピューティングリソースを実IoTデバイス10に近い位置で分散し、データ管理や蓄積、変換などの各種処理を行うことができ、通信遅延の短縮、処理の高速化、およびリアルタイム性の向上を実現することが可能となる。

[0032] ところで、実IoTデバイスと仮想IoTデバイスの対応付けを行う際、どのような情報を基に対応付けを行うのか、具体的な手法が提案されていなかった。以降、実IoTデバイスと仮想IoTデバイスの対応付け、また、後述する仮想IoTデバイス同士の対応付けを、リンケージという。まず、以下においては、実IoTデバイスと仮想IoTデバイスのリンケージを実現するための実施の形態について説明する。

[0033] <2. 第1の実施の形態>

(2-1. 1:1の仮想IoTデバイスのリンケージ)

図3は、実IoTデバイス10と仮想IoTデバイス50のリンケージの例を示す図である。

[0034] 図3の例では、M個の実IoTデバイス10-1, 10-2, …, 10-Mと、インターネット上のM個の仮想IoTデバイス50-1, 50-2, …, 50-Mがそれぞれ1:1でリンケージされている。

[0035] 図2を参照して説明したように、サーバ30は、ユーザ機器40からの要求に応じて、仮想IoTデバイス50をアクティベートすることで、実IoTデバイス10と仮想IoTデバイス50のリンケージを行う。

[0036] (サーバの構成)

図4は、サーバ30の機能構成例を示す図である。

[0037] サーバ30は、上述したように、仮想IoTデバイス50を管理する仮想IoTデバイス管理部31と、実IoTデバイス10のデバイス情報を保持するリポジトリ機能部32を備えている。

[0038] 仮想IoTデバイス管理部31は、通信部61、開示部62、アクティベーション部63、および報知部64を備えている。

[0039] 通信部61は、インターネット20を介して、実IoTデバイス10や仮想IoTデバイス50、ユーザ機器40との通信を行う。

[0040] 開示部62は、ユーザ機器40からの要求に応じて、リポジトリ機能部32が保持している実IoTデバイス10のデバイス情報を、ユーザ機器40に開示する。デバイス情報の開示は、通信部61を介して行われる。

[0041] アクティベーション部63は、ユーザ機器40からの要求に応じて、インターネット20上の所定のコンピュータにおいて、仮想IOTデバイス50をアクティベートする。仮想IOTデバイス50のアクティベートは、通信部61を介して行われる。

[0042] 報知部64は、例えば、アクティベーション部63によりアクティベートされた仮想IOTデバイス50の位置情報を、実IOTデバイス10とユーザ機器40に報知する。位置情報の報知は、通信部61を介して行われる。

[0043] (ユーザ機器の構成)

図5は、ユーザ機器40の機能構成例を示す図である。

[0044] ユーザ機器40は、通信部71、提示部72、および要求部73を備えている。

[0045] 通信部71は、インターネット20を介して、サーバ30や仮想IOTデバイス50との通信を行う。

[0046] 提示部72は、サーバ30により開示された実IOTデバイス10のデバイス情報を、ユーザ40Aに提示する。提示部72は、例えばモニタとして構成されることで、画面への表示により情報を提示してもよいし、スピーカとして構成されることで、音声により情報を提示してもよい。また、提示部72は、プリンタとして構成されることで、紙などの印刷媒体への印刷により情報を提示してもよい。

[0047] 要求部73は、各種の要求をサーバ30や仮想IOTデバイス50に要求する。例えば、要求部73は、提示されたデバイス情報の中から、ユーザ40Aにより選択されたデバイス情報に対応する実IOTデバイス10と、仮想IOTデバイス50とのリンケージを要求する。また、要求部73は、実IOTデバイス10により取得されたデータを、その実IOTデバイス10にリンケージされた仮想IOTデバイス50に要求する。

[0048] (リンケージの流れ)

次に、図6を参照して、実IOTデバイス10と仮想IOTデバイス50のリンケージの流れについて説明する。図6においては、ユーザ機器40、

実IoTデバイス10、仮想IoTデバイス50、および、サーバ30の仮想IoTデバイス管理部31とリポジトリ機能部32それぞれの動作が示されている。

[0049] 実IoTデバイス10が設置され、インターネット20に接続された後、まず、ステップS11において、実IoTデバイス10は、所定のURLで指定されるサーバ30に、自身の設置場所、能力、MACアドレス、およびIPアドレスを通知する。実IoTデバイス10の能力は、例えば、収集可能なデータの種類（例えば、温度、湿度、風力などの数値や、音や映像などのコンテンツ）などで表される。

[0050] ステップS12において、サーバ30のリポジトリ機能部32は、実IoTデバイス10から通知された設置場所や能力などの情報を、デバイス情報としてデータベースに格納する。

[0051] これにより、実IoTデバイス10の設置場所と能力が、サーバ30によって登録され、一元管理されるようになる。

[0052] なお、このような登録機能を有しない実IoTデバイスであっても、その設置者が、インターネット20を介してサーバ30にアクセスすることで、実IoTデバイスの設置場所と能力を登録することができる。

[0053] さて、実IoTデバイスのデータを収集したいIoTサービス事業者は複数存在するが、そのデータの地域や種類によって、どこに仮想IoTデバイスを生成するかは異なる。

[0054] そこで、ステップS13において、ユーザ機器40の要求部73は、ある地域と種類のデータを収集したいIoTサービス事業者であるユーザ40Aの操作に応じて、仮想IoTデバイスを生成するための設置場所と能力を、仮想IoTデバイス管理部31に要求する。

[0055] ステップS14において、仮想IoTデバイス管理部31の開示部62は、ユーザ機器40からの要求に応じて、設置場所と能力をリポジトリ機能部32に要求する。

[0056] ステップS15において、リポジトリ機能部32は、開示部62からの要

求に対して応答する。具体的には、リポジトリ機能部32は、仮想IoTデバイス管理部31への応答として、要求された設置場所と能力を含むデバイス情報をデータベースから読み出し、仮想IoTデバイス管理部31に供給する。

[0057] ステップS16において、仮想IoTデバイス管理部31の開示部62は、ユーザ機器40からの要求に対する応答として、ユーザ機器40に、リポジトリ機能部32からのデバイス情報（設置場所や能力）を開示する。そして、ユーザ機器40の提示部72は、開示部62により開示されたデバイス情報をユーザ40Aに提示する。言い換えると、提示部72は、ユーザ40Aがデータの収集を所望する実IoTデバイスの複数の選択肢を提示する。

[0058] 図7は、実IoTデバイスの能力の提示例を示す図である。

[0059] 図7の例では、IDがそれぞれ1, 2, 3の3つの実IoTデバイスが選択肢として示されており、実IoTデバイスそれぞれの能力として、レポート頻度、分解能、コストが提示されている。

[0060] レポート頻度は、その実IoTデバイスが取得したデータを、リンケージされた仮想IoTデバイスに送信する頻度を表す。図7の例では、IDが1の実IoTデバイス（以下、実IoTデバイス（1）などという）のレポート頻度は1時間毎、実IoTデバイス（2）のレポート頻度は2時間毎、実IoTデバイス（3）のレポート頻度は24時間毎とされる。

[0061] 分解能は、その実IoTデバイスが取得するデータの分解能を表す。図7の例では、取得されるデータは温度とされ、実IoTデバイス（1）の分解能は0.1度、実IoTデバイス（2）の分解能は1度、実IoTデバイス（3）の分解能は1度とされる。

[0062] コストは、その実IoTデバイスが取得したデータを、リンケージされた仮想IoTデバイスに1回送信するのにかかる金額を表す。図7の例では、実IoTデバイス（1）のコストは0.01円、実IoTデバイス（2）のコストは0.02円、実IoTデバイス（3）のコストは0.03円とされる。

- [0063] ユーザ40Aは、ユーザ機器40により提示された実IoTデバイスの選択肢（デバイス情報）の中から、所望の実IoTデバイスを選択することができる。
- [0064] さて、図6の説明に戻り、ステップS17において、ユーザ機器40は、ユーザ40Aにより選択された実IoTデバイス10と仮想IoTデバイス50とのリンケージを、仮想IoTデバイス管理部31に要求する。
- [0065] ステップS18において、仮想IoTデバイス管理部31のアクティベーション部63は、ユーザ機器40からの要求に応じて、仮想IoTデバイス50をアクティベートする。具体的には、アクティベーション部63は、インターネット20上に、仮想マシンをアクティベートするためのコマンドを送信する。仮想マシンは、インターネット20上で実IoTデバイス10に近い位置にアクティベートされるのが望ましい。
- [0066] これにより、ステップS19において、仮想IoTデバイス50がアクティベートされる。その結果、ユーザ40Aにより選択された実IoTデバイス10と仮想IoTデバイス50とがリンケージされる。
- [0067] その後、ステップS20において、仮想IoTデバイス管理部31の報知部64は、実IoTデバイス10に、リンケージされた仮想IoTデバイス50の位置情報（通信の宛先）として、その仮想IoTデバイス50のURLを報知する。
- [0068] 同様に、ステップS21において、仮想IoTデバイス管理部31の報知部64は、ユーザ機器40にも、リンケージされた仮想IoTデバイス50のURLを報知する。
- [0069] 実IoTデバイス10においては、収集したデータの送信先として、仮想IoTデバイス50のURLが保存される。すなわち、ステップS22において、実IoTデバイス10は、定期的に（上述したレポート頻度で）、収集したデータを仮想IoTデバイス50に送信する。
- [0070] ユーザ機器40においては、実IoTデバイス10において収集されたデータの要求先として、仮想IoTデバイス50のURLが保存される。すな

わち、ステップS 23において、ユーザ機器40の要求部73は、実IoTデバイス10において収集されたデータを、仮想IoTデバイス50に要求する。ステップS 24において、仮想IoTデバイス50は、要求されたデータをユーザ機器40に送信する。

[0071] なお、実IoTデバイス10とユーザ機器40に、仮想IoTデバイス50のURLに代えて、仮想IoTデバイス50のMACアドレスやIPアドレスが通知されるようにしてもよい。

[0072] 以上の処理によれば、ユーザ40Aは、所望の地域と種類のデータを収集する実IoTデバイス10に対応する仮想IoTデバイス50を、インターネット20上に配置することができる。これにより、ユーザ40Aは、所望のデータを容易に取得することが可能となる。

[0073] (2-2. N:1の仮想IoTデバイスのリンケージ)

図3を参照して説明したように、複数の実IoTデバイス10に対して、1:1で仮想IoTデバイス50をリンケージした場合、仮想IoTデバイス50の管理が煩雑になるおそれがある。

[0074] そこで、図8に示されるように、複数の実IoTデバイス10に対して、1の仮想IoTデバイス50をリンケージすることで、仮想IoTデバイス50の管理を容易にすることができる。

[0075] 図8の例では、N個の実IoTデバイス10-1, 10-2, ..., 10-Nと、インターネット20上の1の仮想IoTデバイス50-1がN:1でリンケージされている。

[0076] 図8の構成では、図6のステップS 16において、仮想IoTデバイス管理部31の開示部62が、ユーザ機器40に、図9に示されるようなデバイス情報を開示する。ユーザ機器40の提示部72は、開示部62により開示されたデバイス情報をユーザ40Aに提示する。

[0077] 図9のデバイス情報は、総数、実IoTデバイス(1)のデバイス情報、実IoTデバイス(2)のデバイス情報、...、実IoTデバイス(M)のデバイス情報から構成される。

- [0078] 総数は、ユーザ機器40からの要求に該当する地域（設置場所）や種類（能力）の実IoTデバイスの総数を表す。
- [0079] それぞれの実IoTデバイスのデバイス情報には、その実IoTデバイスの設置場所や能力などが含まれる。さらに、デバイス情報には、その実IoTデバイスの設置者などが含まれていてもよい。
- [0080] ユーザ40Aは、ユーザ機器40により提示された実IoTデバイスの選択肢（デバイス情報）の中から、複数の実IoTデバイスを選択することができる。
- [0081] すなわち、図8の構成では、図6のステップS17において、ユーザ機器40が、ユーザ40Aにより選択されたN個の実IoTデバイス10と、1の仮想IoTデバイスとのリンケージを、仮想IoTデバイス管理部31に要求する。
- [0082] 図10は、ユーザ機器40からの要求として、仮想IoTデバイス管理部31に送信される、選択された実IoTデバイスの情報の例を示す図である。
- [0083] 図10の情報は、選択された実IoTデバイスの総数と、選択された実IoTデバイスそれぞれのIDから構成される。
- [0084] 図10の例では、選択された実IoTデバイスの総数がNで、値1, 2, …, Nが、選択された実IoTデバイス(1)のID、実IoTデバイス(2)のID、…、実IoTデバイス(N)のIDとされる。
- [0085] このようにして、実IoTデバイス(1)、実IoTデバイス(2)、…、実IoTデバイス(N)と、1の仮想IoTデバイス50とのリンケージが、仮想IoTデバイス管理部31に要求される。
- [0086] その後、1の仮想IoTデバイス50がアクティベートされることで、N個の実IoTデバイス10と1の仮想IoTデバイス50とがリンケージされ、N個の実IoTデバイス10それぞれに、リンケージされた仮想IoTデバイス50の位置情報が通知される。
- [0087] この場合、仮想IoTデバイス50は、N個の実IoTデバイス10それ

それぞれのデータを、送信元のIPアドレスやMACアドレスで区別することで、実IoTデバイス10毎に保存することができる。このとき、仮想IoTデバイス50は、実IoTデバイス10毎に、最後にデータが更新された時刻情報を保持するようにする。

[0088] 以上の構成によれば、ユーザ40Aは、1の仮想IoTデバイス50にアクセスすることで、複数の実IoTデバイス10のデータを取得することができる。特に、仮想IoTデバイス50をネットワークエッジに配置するようにした場合には、中央に配置されたサーバに集約されたデータにアクセスする場合と異なり、実IoTデバイス10のデータに直接アクセスしているように、少ない遅延でデータを取得することができる。

[0089] (2-3. リンケージの要求に用いられるGUI)

上述した例では、実IoTデバイス10と仮想IoTデバイス50とのリンケージを要求する際、ユーザ40Aが、XML (Extensible Markup Language) やJSON (JavaScript (登録商標) Object Notation) などのデータ形式で、リンケージの要求を記述する必要がある。

[0090] 図11は、JSONによるリンケージの要求の記述例を示す図である。

[0091] 図11の例では、実IoTデバイス(1)、実IoTデバイス(2)と、仮想IoTデバイス(1)とのリンケージの要求が記述されている。

[0092] 具体的には、図11においては、実IoTデバイス(1)、実IoTデバイス(2)それぞれの情報として、実IoTデバイスのID、設置場所、能力を表す区分、MACアドレス、IPアドレス、およびURLが記述されている。

[0093] しかしながら、このようなデータ形式のファイルを、ユーザ40Aが直接編集するのは容易ではない。

[0094] そこで、実IoTデバイス10と仮想IoTデバイス50とのリンケージの要求を、GUI (Graphical User Interface) を用いて行われるようにする。

[0095] 図12は、リンケージの要求に用いられるGUIの例を示す図である。図

12のGUIは、ユーザ機器40の提示部72として構成されるモニタに表示される。

[0096] 図12に示される画面の左側には、地図110が表示されている。

[0097] 地図110上の、実IoTデバイス10の設置場所に対応した位置には、円形のアイコン111, 112が表示されている。アイコン111, 112は、それぞれ対応する実IoTデバイス10の能力毎に異なる色で表示されている。図12の例では、アイコン111は、能力1を有する実IoTデバイス10を示しており、アイコン112は、能力2を有する実IoTデバイス10を示している。

[0098] 地図110上におけるアイコン111, 112は、サーバ30（仮想IoTデバイス管理部31）からの、実IoTデバイス10それぞれに対応するデバイス情報に基づいた位置および色で表示される。

[0099] 図12に示されるモニタの右側には、矩形のアイコン120-1, 120-2, …, 120-Mが表示されている。アイコン120-1, 120-2, …, 120-Mは、それぞれM個の仮想IoTデバイス(1), (2), …, (M)を示している。

[0100] 図12の画面に対するユーザ40Aによる操作、具体的には、アイコン111のアイコン120-1へのドラッグアンドドロップに応じて、アイコン111に対応する実IoTデバイス10と、仮想IoTデバイス(1)とのリンケージが要求される。このとき、図12に示されるアイコン111とアイコン120-1との間には、それぞれを結ぶ所定の線130aが表示される。図12の例では、線130aは破線で示されている。

[0101] 仮想IoTデバイス管理部31によるリンケージが成立した場合、線130aは、図13に示されるように、異なる線130bに変わって表示される。図13の例では、線130bは実線で示されている。

[0102] 図12および図13の例では、リンケージが成立した場合に、アイコン111とアイコン120-1とを結ぶ線の線種が変わるものとしたが、例えば線の色が赤色から青色に変わるなど、線の色が変わるようにしてもよいし、

線の太さが変わるようにしてもよい。

[0103] このようなGUIによれば、ユーザ40Aは、実IoTデバイスの設置場所と能力（データの種類）を、直感的に把握することができる。

[0104] また、ユーザ40Aは、JSONのようなデータ形式のファイルを記述することなく、ドラッグアンドドロップのような簡単な操作により、実IoTデバイス10と仮想IoTデバイス50とのリンケージの要求を行うことが可能となる。

[0105] さらに、ユーザ40Aは、リンケージの要求を表す線の変化により、リンケージが成立したか否かをも、直感的に把握することができる。

[0106] なお、アイコン111やアイコン112は、地図110上の位置に対応する設置場所に設置され、その色に対応する能力を有する1つの実IoTデバイス10に限らず、近傍に設置される複数の実IoTデバイス10を表すようにしてもよい。

[0107] （2-4. 1:Nの仮想IoTデバイスのリンケージ）

複数のユーザが1の実IoTデバイス10を共用することを求める場合が考えられる。実IoTデバイス10が設置される場所は限られていることから、実IoTデバイス10の共用のメリットは大きい。また、実IoTデバイス10の共用は、実IoTデバイス10の設置コストの低減、ひいては、ユーザの利用コストの低減にもつながる。

[0108] そこで、図14に示されるように、1の実IoTデバイス10に対して、複数の仮想IoTデバイス50をリンケージすることで、複数のユーザ40Aが1の実IoTデバイス10を共用することができる。

[0109] 図14の例では、1の実IoTデバイス10-1と、インターネット20上のN個の仮想IoTデバイス50-1, 50-2, ..., 50-Nが1:Nでリンケージされている。言い換えると、図14の例では、N台のユーザ機器40により、N個の仮想IoTデバイス50がアクティベートされている。N個の仮想IoTデバイス50-1, 50-2, ..., 50-Nは、インターネット20上で異なる位置に配置される。

[0110] (リンケージの流れ)

図15は、他の仮想IoTデバイス50'と既にリンケージされている実IoTデバイス10と、仮想IoTデバイス50のリンケージの流れについて説明する図である。

[0111] 図15におけるステップS111乃至S119, S121乃至S125の各処理は、図6におけるステップS11乃至S24の各処理と基本的には同様に行われる。

[0112] 但し、図14の構成では、図15のステップS116において、仮想IoTデバイス管理部31の開示部62が、ユーザ機器40に、図16に示されるようなデバイス情報を開示する。ユーザ機器40の提示部72は、開示部62により開示されたデバイス情報をユーザ40Aに提示する。

[0113] 図16のデバイス情報は、上述した図9のデバイス情報と同様に、総数、実IoTデバイス(1)のデバイス情報、実IoTデバイス(2)のデバイス情報、・・・、実IoTデバイス(M)のデバイス情報から構成される。

[0114] 但し、それぞれの実IoTデバイスのデバイス情報には、その実IoTデバイスの設置場所や能力に加え、その実IoTデバイスに既にリンケージされている仮想IoTデバイスの数と、その実IoTデバイスにリンケージ可能な仮想IoTデバイスの総数が含まれる。

[0115] 通常、各ユーザ機器40が実IoTデバイスと仮想IoTデバイスとのリンケージを要求するタイミングは異なる。このとき、図16に示されるようなデバイス情報が提示されることで、ユーザ40Aは、そのときの実IoTデバイスの負荷を把握することができる。

[0116] すなわち、図14の構成では、図15のステップS117において、ユーザ機器40が、ユーザ40Aにより選択された、他の仮想IoTデバイス50'と既にリンケージされている実IoTデバイス10と、1の仮想IoTデバイスとのリンケージを、仮想IoTデバイス管理部31に要求する。

[0117] このような実IoTデバイスの負荷は、グラフィカルに提示されてもよい。

- [0118] 図17は、実IoTデバイスの負荷の提示例を示す図である。
- [0119] 図17に示されるように、実IoTデバイスの負荷、すなわち、その実IoTデバイスに既にリンクされている仮想IoTデバイスの数が、円形のアイコンの色の濃淡で表されるようにしてもよい。
- [0120] このアイコンは、1の実IoTデバイス10を表すものとし、例えば、図12および図13を参照して説明したアイコン111, 112のように、地図110上の、設置場所に対応した位置に表示されるようにしてもよい。
- [0121] 図17の例では、アイコンの色が濃いほど、その実IoTデバイス10に既にリンクされている仮想IoTデバイスの数が多く、負荷が大きいことを示している。
- [0122] 図18は、実IoTデバイスの負荷の他の提示例を示す図である。
- [0123] 図18に示されるように、実IoTデバイスの負荷、すなわち、その実IoTデバイスに既にリンクされている仮想IoTデバイスの数が、円形のアイコンの大きさで表されるようにしてもよい。
- [0124] 図18の例では、アイコンの大きさが大きいほど、その実IoTデバイス10に既にリンクされている仮想IoTデバイスの数が多く、負荷が大きいことを示している。
- [0125] 図17および図18の例では、アイコンの形状は円形であるものとしたが、矩形や星型など、他の形状であってもよい。
- [0126] なお、負荷の大きさは、アイコンの色の濃淡や大きさに限らず、色の違いや形状の違いで表されてもよいし、アイコン上に、その実IoTデバイスに既にリンクされている仮想IoTデバイスの数が表示されるようにしてもよい。
- [0127] さて、図15の説明に戻り、ステップS118, S119において、仮想IoTデバイス50がアクティベートされた後、ステップS120において、仮想IoTデバイス管理部31の報知部64が、他の仮想IoTデバイス50'に、実IoTデバイス10と仮想IoTデバイス50との間のリンクが増えた旨を報知してもよい。

[0128] 以上の処理によれば、ユーザ40Aは、実IoTデバイス10の負荷の状態を考慮して、その実IoTデバイス10にリンクさせられる仮想IoTデバイス50を配置するか否かを判断することができる。

[0129] (2-5. L2接続による仮想IoTデバイスのリンク)

1の実IoTデバイス10とN個の仮想IoTデバイス50とがリンクされている場合、実IoTデバイス10は、収集したデータを、N個の仮想IoTデバイス50に対して、個別に通知することになる。この場合、実IoTデバイス10は、N回のパケット送信を行う必要があるため、リンクされている仮想IoTデバイス50が多いほど、消費電力が増大してしまう。

[0130] 以下においては、1の実IoTデバイス10がN個の仮想IoTデバイス50とリンクされている場合であっても、消費電力の増大を抑制する構成について説明する。

[0131] 1:Nで実IoTデバイス10と仮想IoTデバイス50とがリンクされているIoTシステムにおいて、N個の仮想IoTデバイス50に送信されるデータが同じである場合には、ブロードキャストすることが望ましい。そのためには、1の実IoTデバイス10とN個の仮想IoTデバイス50が同一のセグメントに接続され、ブロードキャストパケットが送信されるようにする。

[0132] セグメントは、デバイス同士がルータを介さずMACアドレスのみで通信可能な範囲である。デバイス同士がMACアドレスのみでの通信ができない場合には、IPアドレスによってルータを介してパケットをルーティングすることになる。

[0133] このように、同一のセグメントに接続されるデバイスは、レイヤ2接続(L2接続)されているといえる。

[0134] ところで、VXLAN (Virtual eXtensible Local Area Network) と呼ばれる技術がある。VXLANは、ルータを跨いだ異なるセグメントに属するデバイス同士を、仮想的にL2接続することで、あたかも同一のセグメント

に属するように扱うことができる技術である。

[0135] VXLANにおいては、図19に示されるように、送信側で元のレイヤ2フレーム（イーサネット（登録商標）フレーム）161が、MACヘッダ171、IPヘッダ172、UDPヘッダ173、およびVXLANヘッダ174を付加されてUDP/IPでカプセル化される。これにより、レイヤ3ネットワークを超えたパケット送信を行うことができる。

[0136] このようなVXLANの技術を用いることで、図20に示されるように、1の実IoTデバイス10とN個の仮想IoTデバイス50を、仮想的に同一のセグメントに接続し、パケットをブロードキャストすることができる。

[0137] 図20の例では、1の実IoTデバイス10-1と、N個の仮想IoTデバイス50-1, 50-2, . . . , 50-Nが、レイヤ3ネットワーク210上にオーバーレイされた仮想レイヤ2ネットワーク220上で、1:Nでリンケージされている。

[0138] 仮想レイヤ2ネットワーク220上の実IoTデバイス10-1近傍には、パケットにVXLANヘッダを付加してカプセル化するヘッダ付加部230が配置される。また、仮想IoTデバイス50それぞれの近傍には、パケットからVXLANヘッダを除去して仮想IoTデバイス50に供給するヘッダ除去部240-1, 240-2, . . . , 240-Nが配置される。

[0139] 仮想レイヤ2ネットワーク220に存在する実IoTデバイス10と仮想IoTデバイス50は、レイヤ2のMACアドレスをもとにパケット送信することができる。そのため、実IoTデバイス10や仮想IoTデバイス50が移動することでIPアドレスが変更されても、通信を継続することが可能となる。

[0140] （リンケージの流れ）

図21は、VXLANの技術を用いた実IoTデバイス10と仮想IoTデバイス50とのリンケージの流れについて説明する図である。

[0141] 図21におけるステップS211乃至S219, S221, S223, S225, S226の各処理は、図15におけるステップS111乃至S11

9, S121, S122, S124, S125の各処理と基本的には同様にして行われる。

[0142] すなわち、仮想IoTデバイス50は、ステップS219においてアクティベートされるとともに、ステップS220において、レイヤ3ネットワーク210上の仮想IoTデバイス50の近傍に、VXLANエンティティ（具体的には、ヘッダ除去部240）をアクティベートする。

[0143] また、実IoTデバイス10は、ステップS221において、仮想IoTデバイス50のURLが通知されると、ステップS222において、レイヤ3ネットワーク210上の実IoTデバイス10近傍に、VXLANエンティティ（具体的には、ヘッダ付加部230）をアクティベートする。

[0144] このようにして、実IoTデバイス10と仮想IoTデバイス50とが仮想的にL2接続される。これにより、ステップS224において、実IoTデバイス10は、仮想レイヤ2ネットワーク220上で、定期的に、収集したデータを仮想IoTデバイス50にブロードキャストすることができる。

[0145] 以上の処理によれば、N個の仮想IoTデバイス50とリンケージされている場合、実IoTデバイス10が、収集したデータを、N個の仮想IoTデバイス50に対して個別に通知することなく、ブロードキャストすることができるので、消費電力の増大を抑制することが可能となる。

[0146] なお、VXLANの技術を用いた実IoTデバイス10と仮想IoTデバイス50とのL2接続は、1:1のリンケージや、N:1のリンケージにも適用することも可能である。

[0147] （2-6. 実IoTデバイスの新設について）

上述したように、実IoTデバイス10と仮想IoTデバイス50とがリンケージされ、運用が開始された後に、仮想IoTデバイス50に現在リンケージされている実IoTデバイス10より適切な実IoTデバイスが新設される可能性がある。

[0148] このような場合、仮想IoTデバイス管理部31の開示部62は、図22に示されるような実IoTデバイスの新設情報を、ユーザ機器40に開示す

る。そして、ユーザ機器40の提示部72は、開示部62により開示された実IoTデバイスの新設情報を、ユーザ40Aに提示する。

[0149] 図22の実IoTデバイスの新設情報は、仮想IoTデバイスIDと、新設実IoTデバイス数から構成される。

[0150] 仮想IoTデバイスIDは、仮想IoTデバイス50を指定するために使用するIDを表す。

[0151] 新設実IoTデバイス数は、仮想IoTデバイスIDで指定される仮想IoTデバイス50とリンクされている実IoTデバイス10と同様の特性を有する、新たに設置された実IoTデバイスの数（増加数）を表す。ここでいう特性は、仮想IoTデバイス50とリンクされている実IoTデバイス10の設置場所および能力の少なくともいずれかとされる。

[0152] このような実IoTデバイスの新設情報がユーザ40Aに提示されることで、ユーザ40Aは、より適切な実IoTデバイスとのリンクを構築することができ、ひいては、より所望のデータを取得することが可能となる。

[0153] <3. 第2の実施の形態>

(3-1. 階層構造での仮想IoTデバイスのリンク)

上述した実施の形態において、実IoTデバイスと仮想IoTデバイスとのリンクを構築する場合、ユーザは、全てのリンクについて、何らかの操作を行う必要があり手間である。特に、実IoTデバイスの数が増えた場合、直接、実IoTデバイスと仮想IoTデバイスとのリンクを管理することは煩雑である。

[0154] そこで、図23に示されるように、仮想IoTデバイス同士を階層構造でリンクすることで、ユーザの手間を省くことができる。

[0155] 図23の例では、M個の実IoTデバイス10-1, 10-2, ..., 10-Mと、インターネット20上の仮想IoTレイヤ301に属する仮想IoTデバイスがリンクされている。仮想IoTレイヤ301には、N個の仮想IoTデバイス350-11, 350-12, ..., 350-1Nが設置されており、実IoTデバイス10-1, 10-2, ..., 10

-Mとそれぞれリンクされている。

[0156] さらに、図23の例では、仮想IoTレイヤ301に属する仮想IoTデバイスと、その上位階層の仮想IoTレイヤ302に属する仮想IoTデバイス（上位階層デバイス）がリンクされている。仮想IoTレイヤ302には、N個の仮想IoTデバイス350-21, 350-22, ..., 350-2Nが設置されており、下位階層の仮想IoTデバイス350-11, 350-12, ..., 350-1Nとリンクされている。

[0157] このようにして、本実施の形態においては、仮想IoTデバイスが階層構造でリンクされる。

[0158] なお、以下においては、実IoTデバイス10-1, 10-2, ..., 10-Mも、この階層構造に含まれるものとする。すなわち、最下位階層（第0階層）に、実IoTデバイス10-1, 10-2, ..., 10-Mが設置され、その上位階層（第1階層）の仮想IoTレイヤ301に、仮想IoTデバイス350-11, 350-12, ..., 350-1Nが設置されるものとする。

[0159] また、以下においては、仮想IoTデバイス350-1Nや仮想IoTデバイス350-2Nを、単に仮想IoTデバイス350という。さらに、下位階層の実IoTデバイス10または仮想IoTデバイス350を、まとめてIoTデバイス350Lといい、上位階層の仮想IoTデバイスを350Hということとする。

[0160] （リンクの流れ）

図24は、図23の下位階層のIoTデバイス350Lと上位階層の仮想IoTデバイスを350Hのリンクの流れについて説明する図である。

[0161] 図24の各処理は、図6の各処理と基本的には同様に行われる。

[0162] 但し、図23の構成では、図24のステップS316において、仮想IoTデバイス管理部31の開示部62が、ユーザ機器40に、図25に示されるようなデバイス情報を開示する。ユーザ機器40の提示部72は、開示部62により開示されたデバイス情報をユーザ40Aに提示する。

- [0163] 図25のデバイス情報は、総数、上位階層の仮想IoTデバイス350HとリンクさせるIoTデバイス(1)のデバイス情報、IoTデバイス(2)のデバイス情報、・・・、IoTデバイス(M)のデバイス情報から構成される。
- [0164] それぞれのIoTデバイスのデバイス情報には、そのIoTデバイスの設置場所や能力に加え、そのIoTデバイスが実IoTデバイスおよび仮想IoTデバイスのいずれであるか、そのIoTデバイスが属する階層、そのIoTデバイスの配下の階層に属する実IoTデバイス数が含まれる。
- [0165] 例えば、IoTデバイスが実IoTデバイス10である場合、そのIoTデバイスが属する階層は0となり、そのIoTデバイスの配下の階層に属する実IoTデバイス数も0となる。
- [0166] また、IoTデバイスが、2個の実IoTデバイス10と直接リンクされている仮想IoTデバイスである場合、そのIoTデバイスが属する階層は1となり、そのIoTデバイスの配下の階層に属する実IoTデバイス数は2となる。
- [0167] ユーザ40Aは、ユーザ機器40により提示されたIoTデバイスの選択肢(デバイス情報)の中から、上位階層の仮想IoTデバイス350HにリンクさせるIoTデバイス350Lを選択することができる。
- [0168] すなわち、図23の構成では、図24のステップS317において、ユーザ機器40が、ユーザ40Aにより選択されたIoTデバイス350Lと、仮想IoTデバイス350Hとのリンクを、仮想IoTデバイス管理部31に要求する。
- [0169] ステップS318において、仮想IoTデバイス管理部31のアクティベーション部63は、ユーザ機器40からの要求に応じて、上位階層の仮想IoTデバイス350Hをアクティベートする。
- [0170] これにより、ステップS319において、上位階層の仮想IoTデバイス350Hがアクティベートされる。その結果、ユーザ40Aにより選択されたIoTデバイス350Lと、上位階層の仮想IoTデバイス350Hとが

リンケージされる。

[0171] その後、ステップS320において、仮想IoTデバイス管理部31の報知部64は、IoTデバイス350Lに、リンケージされた仮想IoTデバイス350Hの位置情報として、その仮想IoTデバイス50のURLを報知する。

[0172] 同様に、ステップS321において、仮想IoTデバイス管理部31の報知部64は、ユーザ機器40にも、リンケージされた仮想IoTデバイス350HのURLを報知する。

[0173] IoTデバイス350Lにおいては、自身が収集したか、または、下位階層の実IoTデバイス10が収集したデータの送信先として、仮想IoTデバイス350HのURLが保存される。すなわち、ステップS322において、IoTデバイス350Lは、定期的に、収集したデータを仮想IoTデバイス350Hに送信する。

[0174] ユーザ機器40においては、IoTデバイス350Lにおいて収集されたデータの要求先として、上位階層の仮想IoTデバイス350HのURLが保存される。すなわち、ステップS323において、ユーザ機器40の要求部73は、IoTデバイス350Lにおいて収集されたデータを、上位階層の仮想IoTデバイス350Hに要求する。ステップS324において、上位階層の仮想IoTデバイス350Hは、要求されたデータをユーザ機器40に送信する。

[0175] 以上の処理によれば、ユーザ40Aは、現在配置されている実IoTデバイス10や仮想IoTデバイス350の上位階層に、新たに仮想IoTデバイス350を配置することができる。

[0176] これにより、1の仮想IoTデバイス350へのアクセス回数を低減しつつ、仮想IoTデバイス350が属する階層が上位であるほど、1回のアクセスで多くのデータを収集することができる。なお、仮想IoTデバイス350が属する階層が下位であるほど、RAWデータに近いデータを収集することができる。

[0177] また、仮想IoTデバイス350が属する階層が上位であるほど、加工されたデータを収集することができたり、仮想IoTデバイス350が属する階層が下位であるほど、更新頻度の高いデータを収集することができたりする。

[0178] このように、仮想IoTデバイス350を階層構造でリンケージすることで、実IoTデバイス10と仮想IoTデバイス350とのリンケージについて個々の操作を行うことなく、実IoTデバイス10のデータを収集する大規模な数のルートを構築することができ、結果として、所望のデータを容易に取得することが可能となる。

[0179] また、仮想IoTデバイス350を階層構造でリンケージすることで、インターネット20上の奥に配置されたサーバがリンケージを一元管理するより、仮想IoTデバイス350を必要な場所の適切なサーバに配置することができ、ネットワーク内のトラフィックを軽減することができる。

[0180] 仮想IoTデバイス350の階層構造により、IoTサービス事業者が、各地域のデータを取得する際に、市町村単位のデータを収集可能な仮想IoTデバイス350にアクセスするか、都道府県単位のデータを収集可能な仮想IoTデバイス350にアクセスするかを選択することができる。

[0181] 例えば、気象情報を提供するIoTサービス事業者が、上位階層の仮想IoTデバイス350にアクセスすることにより、1回のアクセスで都道府県単位の温度を全て取得することができる。一方、そのIoTサービス事業者は、下位階層の仮想IoTデバイス350にアクセスすることにより、特定地域の温度を、高い更新頻度で取得することができる。

[0182] (3-2. リンケージの要求に用いられるGUI)

上述した例では、デバイス情報として、仮想IoTデバイス350の設置場所や能力が開示される。その仮想IoTデバイス350の下位階層に複数のIoTデバイス350Lが設置されている場合、デバイス情報として、下位階層に属する全てのIoTデバイス350Lのデバイス情報も開示される必要がある。

- [0183] しかしながら、下位階層に属する全てのIoTデバイス350Lのデバイス情報を開示するのは煩雑である。
- [0184] そこで、下位階層のIoTデバイス350Lと上位階層の仮想IoTデバイス350Hとのリンケージの要求を、GUIを用いて行われるようにする。
- [0185] (GUIの例1)
- 図26は、リンケージの要求に用いられるGUIの例を示す図である。図26のGUIは、ユーザ機器40の提示部72として構成されるモニタに表示される。
- [0186] 図26に示される画面の左側には、地図410が表示されている。
- [0187] 地図410上の、仮想IoTデバイス350の設置場所に対応した位置には、円形のアイコン411、412が表示されている。アイコン411、412は、それぞれ対応する仮想IoTデバイス350の能力毎に異なる色で表示されている。図26の例では、アイコン411は、能力1を有する仮想IoTデバイス350を示しており、アイコン412は、能力2を有する仮想IoTデバイス350を示している。
- [0188] 地図410上におけるアイコン411、412は、サーバ30(仮想IoTデバイス管理部31)からの、仮想IoTデバイス350それぞれに対応するデバイス情報に基づいた位置および色で表示される。
- [0189] また、アイコン411、412上には、対応する仮想IoTデバイス350の配下の階層に属する実IoTデバイス10の数が表示されている。アイコン411やアイコン412上に表示される数は、地図410上の位置に対応する設置場所に設置され、その色に対応する能力の複数の実IoTデバイス10の数を表すものとする。この実IoTデバイス10の数もまた、サーバ30からの、仮想IoTデバイス350それぞれに対応するデバイス情報に基づいて表示される。
- [0190] このように、1の仮想IoTデバイス350Hの配下の階層に属することができるIoTデバイス350Lは、それぞれ同じ設置場所に設置され、同

じ能力の実IoTデバイス10と仮想IoTデバイス350とされる。

[0191] なお、アイコン411やアイコン412上に表示される数に、対応する仮想IoTデバイス350Hの配下の階層に属する仮想IoTデバイス350の数が含まれていてもよい。

[0192] また、サーバ30からのデバイス情報は、XMLやJSONなどのデータ形式のファイルで提供されてもよい。

[0193] 図26に示される画面の右側には、矩形のアイコン420-1, 420-2, . . . , 420-Mが表示されている。アイコン420-1, 420-2, . . . , 420-Mは、それぞれM個の上位階層に設置される仮想IoTデバイス(1), (2), . . . , (M)を示している。

[0194] 図26のモニタに対するユーザ40Aによる操作、具体的には、アイコン411のアイコン420-1へのドラッグアンドドロップに応じて、アイコン411に対応する仮想IoTデバイス350と、上位階層の仮想IoTデバイス(1)とのリンケージが要求される。このとき、図26に示されるアイコン411とアイコン420-1の間には、それぞれを結ぶ所定の線430aが表示される。図26の例では、線430aは破線で示されている。

[0195] 仮想IoTデバイス管理部31によるリンケージが成立した場合、線430aは、図示はしないが、異なる線種の線に変わって表示される。

[0196] 図26の例では、リンケージが成立した場合に、アイコン411とアイコン420-1とを結ぶ線の線種が変わるものとしたが、例えば線の色が赤色から青色に変わるなど、線の色が変わるようにしてもよいし、線の太さが変わるようにしてもよい。

[0197] なお、図26の例において、アイコン411, 412は、それぞれ対応する仮想IoTデバイス350が有する能力毎に異なる色で表示されるものとしたが、異なる大きさや異なる形状で表示されるようにしてもよい。

[0198] このようなGUIによれば、ユーザ40Aは、上位階層の仮想IoTデバイス350にリンケージさせようとする仮想IoTデバイス350の設置場所と能力、さらに配下の階層に属する実IoTデバイス10の数を、直感的

に把握することができる。

[0199] (GUIの例2)

図27は、リンケージの要求に用いられるGUIの他の例を示す図である。図27のGUIもまた、ユーザ機器40の提示部72として構成されるモニタに表示される。

[0200] 図27に示される画面の左側には、地図450が表示されている。

[0201] 地図450上の、仮想IoTデバイス350の設置場所に対応した位置には、円形のアイコン451、452が表示されている。アイコン451、452は、それぞれ対応する仮想IoTデバイス350が属する階層毎に異なる色で表示されている。図27の例では、アイコン451は、第2階層に属する仮想IoTデバイス350を示しており、アイコン452は、第3階層に属する仮想IoTデバイス350を示している。

[0202] 地図450上におけるアイコン451、452は、サーバ30（仮想IoTデバイス管理部31）からの、仮想IoTデバイス350それぞれに対応するデバイス情報に基づいた位置および色で表示される。

[0203] また、アイコン451、452上には、対応する仮想IoTデバイス350の配下の階層に属する実IoTデバイス10の数が表示されている。アイコン451やアイコン452上に表示される数は、地図450上の位置に対応する設置場所に設置され、それぞれ同じ能力を有する複数の実IoTデバイス10の数を表すものとする。この実IoTデバイス10の数もまた、サーバ30からの、仮想IoTデバイス350それぞれに対応するデバイス情報に基づいて表示される。

[0204] 図27の例では、アイコン451に対応する仮想IoTデバイス350より、アイコン452に対応する仮想IoTデバイス350の方が上位階層に属することから、アイコン451上に表示される数より、アイコン452上に表示される数の方が大きい。

[0205] なお、アイコン451やアイコン452上に表示される数に、対応する仮想IoTデバイス350の配下の階層に属する仮想IoTデバイス350の

数が含まれていてもよい。

[0206] 図27に示される画面の右側には、矩形のアイコン460-1, 460-2, . . . , 460-Mが表示されている。アイコン460-1, 460-2, . . . , 460-Mは、それぞれM個の上位階層に設置される仮想IoTデバイス(1), (2), . . . , (M)を示している。

[0207] 図27の例においても、図26の例と同様にして、アイコン451やアイコン452に対応する仮想IoTデバイス350と、アイコン460-1に対応する上位階層の仮想IoTデバイス(1)とのリンケージが要求される。

[0208] なお、図27の例において、アイコン451, 452は、それぞれ対応する仮想IoTデバイス350が属する階層毎に異なる色で表示されるものとしたが、異なる大きさや異なる形状で表示されるようにしてもよい。

[0209] このようなGUIによれば、ユーザ40Aは、上位階層の仮想IoTデバイス350にリンケージさせようとする仮想IoTデバイス350の設置場所と属する階層、さらに配下の階層に属する実IoTデバイス10の数を、直感的に把握することができる。

[0210] (3-3. 複数ポートでの仮想IoTデバイスのリンケージ)

以上においては、1の仮想IoTデバイス350Hの下位階層でリンケージされるIoTデバイス350Lは、同じ設置場所で同じ能力の実IoTデバイス10と仮想IoTデバイス350であるものとした。

[0211] しかしながら、1の仮想IoTデバイス350Hから様々な地域のデータや様々な種類のデータを収集できるように、下位階層で、異なる設置場所や異なる能力のIoTデバイス350Lとのリンケージが要求されることが考えられる。

[0212] そこで、図28に示されるように、仮想IoTデバイスに複数の出力ポートを設けることで、下位階層で、異なる設置場所や異なる能力のIoTデバイスとリンケージさせることができる。

[0213] 図28の例では、第1階層に属する仮想IoTデバイス550-1a、第

2階層に属する仮想IOTデバイス550-2b、および、第3階層に属する仮想IOTデバイス550-3c（以下、単に仮想IOTデバイス550ともいう）が階層構造でリンケージされている。

[0214] 仮想IOTデバイス550は、それぞれ、N個の出力ポートOP-1, OP-2, . . . , OP-N（以下、単に出力ポートOPともいう）を備えている。出力ポートOPは、扱うデータの特性毎に設けられている。

[0215] また、仮想IOTデバイス550は、それぞれ、N個の入力ポートIP-1, IP-2, . . . , IP-N（以下、単に入力ポートIPともいう）を備えている。入力ポートIPもまた、扱うデータの特性毎に設けられている。

[0216] ここでいう特性は、データを取得した実IOTデバイス10の設置場所と能力とする。

[0217] 図29は、仮想IOTデバイス550が備える入力ポートと出力ポートのポート情報の例を示す図である。

[0218] 図29のポート情報によれば、入力ポート（1）（入力ポートIP-1）は、設置場所Aで能力1の実IOTデバイス10が取得したデータを入力し、入力ポート（2）（入力ポートIP-2）は、設置場所Bで能力2の実IOTデバイス10が取得したデータを入力する。

[0219] また、出力ポート（1）（出力ポートOP-1）は、設置場所Aで能力1の実IOTデバイス10が取得したデータを出力し、出力ポート（2）（出力ポートOP-2）は、設置場所Bで能力2の実IOTデバイス10が取得したデータを出力する。

[0220] このような構成により、仮想IOTデバイス550は、扱うデータの特性の出力ポートOP毎、入力ポートIP毎にリンケージされるようになる。

[0221] これらの出力ポートOPや入力ポートIPは、IPアドレスとともに、アプリケーションを特定するためのポートとして実現されてもよいし、アプリケーション上で区別されるポートとして実現されてもよい。

[0222] 以下、下位階層の仮想IOTデバイス550を、仮想IOTデバイス55

OLといい、上位階層の仮想IoTデバイス550を仮想IoTデバイス550Hということとする。

[0223] (リンケージの流れ)

図30は、下位階層の仮想IoTデバイス550Lと上位階層の仮想IoTデバイス550Hとのリンケージの流れについて説明する図である。

[0224] 図30の各処理は、図24の各処理と基本的には同様に行われる。

[0225] 但し、図28の構成では、図30のステップS516において、仮想IoTデバイス管理部31の開示部62が、ユーザ機器40に、図29を参照して説明したポート情報を含むデバイス情報を開示する。ユーザ機器40の提示部72は、開示部62により開示されたデバイス情報をユーザ40Aに提示する。

[0226] ユーザ40Aに提示される仮想IoTデバイス550Lのデバイス情報には、上位階層の仮想IoTデバイス550Hとリンケージさせる仮想IoTデバイス550Lの出力ポートOPのポート情報が含まれていればよい。

[0227] ステップS517においては、ユーザ機器40が、ユーザ40Aにより選択された仮想IoTデバイス550Lの出力ポートOPと、対応する仮想IoTデバイス550Hの入力ポートIPとのリンケージを、仮想IoTデバイス管理部31に要求する。

[0228] また、ステップS520においては、仮想IoTデバイス管理部31の報知部64は、仮想IoTデバイス550Lに、リンケージされた仮想IoTデバイス550Hの位置情報として、その仮想IoTデバイス550Hの入力ポートIPの情報を含むURLを報知する。

[0229] なお、ステップS522において、仮想IoTデバイス550Lは、定期的に、収集したデータを仮想IoTデバイス550Hに送信するが、このようなデータの更新は、そのデータの特性に対応した出力ポートOP毎、入力ポートIP毎に行われる。

[0230] したがって、下位階層の仮想IoTデバイス550Lにおいてデータが更新された場合、その仮想IoTデバイス550Lは、リンケージされている

上位階層の全ての仮想 IOT デバイス 550H にデータを送信する必要はない。すなわち、仮想 IOT デバイス 550L は、更新されたデータの特徴に対応した出力ポート OP とリンクされている仮想 IOT デバイス 550H のみにデータを送信すればよい。

[0231] 具体的には、下位階層の仮想 IOT デバイス 550L は、自身の入力ポート IP に更新されたデータが入力されると、そのデータの特徴に対応する自身の出力ポート OP を特定する。そして、仮想 IOT デバイス 550L は、特定された出力ポート OP とリンクされている上位階層の仮想 IOT デバイス 550H に、更新されたデータを送信する。また、仮想 IOT デバイス 550L は、更新されたデータを送信する以外にも、更新されたデータの要求依頼を通知してもよい。

[0232] 以上の処理によれば、1 の仮想 IOT デバイス 550 が、異なる特性のデータを同時に扱うことができるので、その仮想 IOT デバイス 550 から様々な地域のデータや様々な種類のデータを効率的に収集することが可能となる。

[0233] (3-4. 下位階層の仮想 IOT デバイスの負担について)

仮想 IOT デバイスの階層構造においては、上位階層の仮想 IOT デバイスほど、多くのデータを集約して取得することができる。一方、下位階層の仮想 IOT デバイスほど、ネットワークエッジに配置されるため、レイテンシの少ないデータを取得することができる。

[0234] しかしながら、下位階層の仮想 IOT デバイスへの直接的なアクセスが増加すると、その仮想 IOT デバイスの負荷が高くなるおそれがある。ここでいう負荷は、消費電力などの観点での負荷をいう。上位階層の仮想 IOT デバイスとのリンクを行う際、ユーザが、どの階層の仮想 IOT デバイスを選択するかによって、下位階層の仮想 IOT デバイスの負荷が変わってくる。

[0235] ユーザは、図 25 に示されるようなデバイス情報により、その仮想 IOT デバイスが属する階層を把握することはできる。しかしながら、デバイス情

報として、その仮想 IOT デバイスにリンケージされている上位階層の仮想 IOT デバイスの数などは提示されないので、ユーザは、その仮想 IOT デバイスの負荷がどのくらいかを認識することはできない。

[0236] そこで、デバイス情報として、仮想 IOT デバイスの現在の負担の状況を示す負担情報が提示されるようにする。

[0237] 図 31 は、デバイス情報として提示される仮想 IOT デバイスの負担情報の例を示す図である。

[0238] 図 31 に示されるように、仮想 IOT デバイスの負担情報は、出力ポート OP 毎に提示され、以下の情報が含まれる。

[0239] (1) リンケージ可能な仮想 IOT デバイスの総数と、現在リンケージされている仮想 IOT デバイスの数

(2) スループット

(3) 仮想 L2 接続されているか否か

(4) 代替出力ポート情報

(5) プライオリティクラス

[0240] (1) は、その出力ポート OP に接続することができる上位階層の仮想 IOT デバイスの最大接続数と、その出力ポート OP に現在接続されている上位階層の仮想 IOT デバイスの現在接続数を示している。例えば、最大接続数が 10 で、現在接続数が 9 である場合、その出力ポート OP に上位階層の仮想 IOT デバイスを接続することは可能であるが、現在接続数が 10 に達した場合、その出力ポート OP に上位階層の仮想 IOT デバイスを接続することはできなくなる。

[0241] (2) は、その出力ポート OP から単位時間あたりに出力することができるデータ量を示している。その出力ポート OP の接続数が増加することで、出力されるデータ量がこのスループットに達した場合、その出力ポート OP に上位階層の仮想 IOT デバイスを接続することはできなくなる。

[0242] (3) は、その出力ポート OP が、VLAN により、上位階層の仮想 IOT デバイスと L2 接続されているか否かを示す情報である。L2 接続され

ている場合、上位階層の仮想 IOT デバイスにブロードキャストすることができるので、(2) を考慮しなくてもよい。

[0243] (4) は、その出力ポート OP の代替となる出力ポート OP を有する、上位階層の仮想 IOT デバイスの位置情報 (URL や IP アドレスなど) を示している。(1) や (2) により、その出力ポート OP に上位階層の仮想 IOT デバイスを接続することができない場合、ユーザは、この代替出力ポート情報で示される上位階層の仮想 IOT デバイスを選択することができる。

[0244] (5) は、その出力ポート OP と上位階層の仮想 IOT デバイスとのリンクage に関する優先度を示す情報である。提示されているプライオリティクラスの上位階層の仮想 IOT デバイスのみが、その出力ポート OP に接続することができる。

[0245] このような負担情報がデバイス情報として提示されることで、ユーザは、その仮想 IOT デバイスの負荷がどのくらいかを認識することができ、特定の仮想 IOT デバイスの負荷が増大することを避けることができる。

[0246] <4. ハードウェア構成例>

次に、図 32 を参照して、本開示の実施の形態に係る情報処理装置のハードウェア構成について説明する。図 32 は、本開示の実施形態に係る情報処理装置のハードウェア構成例を示すブロック図である。

[0247] 情報処理装置 900 は、CPU (Central Processing unit) 901、ROM (Read Only Memory) 903、および RAM (Random Access Memory) 905 を含む。また、情報処理装置 900 は、ホストバス 907、ブリッジ 909、外部バス 911、インターフェース 913、入力装置 915、出力装置 917、ストレージ装置 919、ドライブ 921、接続ポート 923、通信装置 925 を含んでもよい。さらに、情報処理装置 900 は、必要に応じて、撮像装置 933、およびセンサ 935 を含んでもよい。情報処理装置 900 は、CPU 901 に代えて、またはこれとともに、DSP (Digital Signal Processor)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、または FPGA (Field-Programmable Gate Array) などの処理回路を有し

てもよい。

- [0248] CPU 901は、演算処理装置および制御装置として機能し、ROM 903、RAM 905、ストレージ装置 919、またはリムーバブル記録媒体 927に記録された各種プログラムに従って、情報処理装置 900内の動作全般またはその一部を制御する。ROM 903は、CPU 901が使用するプログラムや演算パラメータなどを記憶する。RAM 905は、CPU 901の実行において使用するプログラムや、その実行において適宜変化するパラメータなどを一次記憶する。CPU 901、ROM 903、およびRAM 905は、CPUバスなどの内部バスにより構成されるホストバス 907により相互に接続されている。さらに、ホストバス 907は、ブリッジ 909を介して、PCI (Peripheral Component Interconnect/Interface) バスなどの外部バス 911に接続されている。
- [0249] 入力装置 915は、例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、ボタン、スイッチおよびレバーなど、ユーザによって操作される装置である。入力装置 915は、例えば、赤外線やその他の電波を利用したリモートコントロール装置であってもよいし、情報処理装置 900の操作に対応した携帯電話などの外部接続機器 929であってもよい。入力装置 915は、ユーザが入力した情報に基づいて入力信号を生成してCPU 901に出力する入力制御回路を含む。ユーザは、この入力装置 915を操作することによって、情報処理装置 900に対して各種のデータを入力したり処理動作を指示したりする。
- [0250] 出力装置 917は、取得した情報をユーザに対して視覚や聴覚、触覚などの感覚を用いて通知することが可能な装置で構成される。出力装置 917は、例えば、LCD (Liquid Crystal Display) または有機EL (Electro-Luminescence) ディスプレイなどの表示装置、スピーカまたはヘッドフォンなどの音声出力装置、もしくはバイブレータなどでありうる。出力装置 917は、情報処理装置 900の処理により得られた結果を、テキストもしくは画像などの映像、音声もしくは音響などの音声、またはバイブレーションなどと

して出力する。

- [0251] ストレージ装置 919 は、情報処理装置 900 の記憶部の一例として構成されたデータ格納用の装置である。ストレージ装置 919 は、例えば、HDD (Hard Disk Drive) などの磁気記憶部デバイス、半導体記憶デバイス、光記憶デバイス、または光磁気記憶デバイスなどにより構成される。ストレージ装置 919 は、例えば CPU 901 が実行するプログラムや各種データ、および外部から取得した各種のデータなどを格納する。
- [0252] ドライブ 921 は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体 927 のためのリーダライタであり、情報処理装置 900 に内蔵、あるいは外付けされる。ドライブ 921 は、装着されているリムーバブル記録媒体 927 に記録されている情報を読み出して、RAM 905 に出力する。また、ドライブ 921 は、装着されているリムーバブル記録媒体 927 に記録を書き込む。
- [0253] 接続ポート 923 は、機器を情報処理装置 900 に接続するためのポートである。接続ポート 923 は、例えば、USB (Universal Serial Bus) ポート、IEEE 1394 ポート、SCSI (Small Computer System Interface) ポートなどでありうる。また、接続ポート 923 は、RS-232C ポート、光オーディオ端子、HDMI (登録商標) (High-Definition Multimedia Interface) ポートなどであってもよい。接続ポート 923 に外部接続機器 929 を接続することで、情報処理装置 900 と外部接続機器 929 との間で各種のデータが交換されうる。
- [0254] 通信装置 925 は、例えば、通信ネットワーク 931 に接続するための通信デバイスなどで構成された通信インターフェースである。通信装置 925 は、例えば、LAN (Local Area Network)、Bluetooth (登録商標)、Wi-Fi、または WUSB (Wireless USB) 用の通信カードなどでありうる。また、通信装置 925 は、光通信用のルータ、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) 用のルータ、または、各種通信用のモデムなどであってもよい。通信装置 925 は、例えば、インターネットや他の通信

機器との間で、TCP/IPなどの所定のプロトコルを用いて信号などを送受信する。また、通信装置925に接続される通信ネットワーク931は、有線または無線によって接続されたネットワークであり、例えば、インターネット、家庭内LAN、赤外線通信、ラジオ波通信または衛星通信などを含みうる。

[0255] 撮像装置933は、例えば、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) またはCCD (Charge Coupled Device) などの撮像素子、および撮像素子への被写体像の結像を制御するためのレンズなどの各種の部材を用いて実空間を撮像し、撮像画像を生成する装置である。撮像装置933は、静止画を撮像するものであってもよいし、また動画を撮像するものであってもよい。

[0256] センサ935は、例えば、加速度センサ、角速度センサ、地磁気センサ、照度センサ、温度センサ、気圧センサ、または音センサ (マイクロフォン) などの各種のセンサである。センサ935は、例えば情報処理装置900の筐体の姿勢など、情報処理装置900自体の状態に関する情報や、情報処理装置900の周辺の明るさや騒音など、情報処理装置900の周辺環境に関する情報を取得する。また、センサ935は、GPS (Global Positioning System) 信号を受信して装置の緯度、経度および高度を測定するGPS受信機を含んでもよい。

[0257] 以上、情報処理装置900のハードウェア構成の一例を示した。上記の各構成要素は、汎用的な部材を用いて構成されていてもよいし、各構成要素の機能に特化したハードウェアにより構成されていてもよい。かかる構成は、実施する時々々の技術レベルに応じて適宜変更されうる。

[0258] 本開示に係る技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本開示に係る技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0259] また、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、他の効果があってもよい。

[0260] さらに、本開示に係る技術は以下のような構成をとることができる。

(1)

複数の実IoTデバイスに関するデバイス情報をユーザに提示する提示部と、

前記ユーザにより選択された前記デバイス情報に対応する前記実IoTデバイスと、仮想IoTデバイスとのリンケージを要求する要求部とを備える情報処理装置。

(2)

前記提示部は、前記デバイス情報として、前記実IoTデバイスの設置場所および能力の少なくともいずれかを提示する

(1)に記載の情報処理装置。

(3)

前記実IoTデバイスの前記能力は、前記実IoTデバイスが取得したデータをリンケージされた前記仮想IoTデバイスに送信する頻度を表す

(2)に記載の情報処理装置。

(4)

前記実IoTデバイスの前記能力は、前記実IoTデバイスが取得するデータの分解能を表す

(2)に記載の情報処理装置。

(5)

前記要求部は、前記実IoTデバイスにより取得されたデータを、前記実IoTデバイスとリンケージされた前記仮想IoTデバイスに要求する

(1)乃至(4)のいずれかに記載の情報処理装置。

(6)

前記要求部は、前記ユーザにより選択された複数の前記デバイス情報に対応する複数の前記実IoTデバイスと、1の前記仮想IoTデバイスとのリンケージを要求する

(1)乃至(5)に記載の情報処理装置。

(7)

前記提示部は、前記実IoTデバイスの設置場所に対応した位置に第1のアイコンが配置された地図と、前記仮想IoTデバイスを示す第2のアイコンを表示し、

前記要求部は、前記ユーザによる、前記第1のアイコンを前記第2のアイコンと対応付ける操作に応じて、前記実IoTデバイスと前記仮想IoTデバイスとのリンケージを要求する

(1)乃至(6)に記載の情報処理装置。

(8)

前記提示部は、前記実IoTデバイスの能力毎に異なる色の前記第1のアイコンを表示する

(7)に記載の情報処理装置。

(9)

前記提示部は、前記ユーザによる前記操作に応じて、前記第1のアイコンと前記第2のアイコンとを結ぶ所定の線を表示する

(7)に記載の情報処理装置。

(10)

前記提示部は、前記実IoTデバイスと前記仮想IoTデバイスとのリンケージが成立した場合、前記線を異なる色に変えて表示する

(9)に記載の情報処理装置。

(11)

前記操作は、ドラッグアンドドロップである

(7)に記載の情報処理装置。

(12)

前記要求部は、前記ユーザにより選択された1の前記デバイス情報に対応する前記実IoTデバイスであって、他の仮想IoTデバイスと既にリンケージされている前記実IoTデバイスと、1の前記仮想IoTデバイスとのリンケージを要求する

(1) に記載の情報処理装置。

(13)

前記提示部は、前記デバイス情報として、前記実IoTデバイスに既にリンクされている前記他の仮想IoTデバイスの数を提示する

(12) に記載の情報処理装置。

(14)

前記提示部は、前記実IoTデバイスに既にリンクされている前記他の仮想IoTデバイスの数に応じた色の濃淡の図形を表示する

(13) に記載の情報処理装置。

(15)

前記提示部は、前記実IoTデバイスに既にリンクされている前記他の仮想IoTデバイスの数に応じた大きさの図形を表示する

(13) に記載の情報処理装置。

(16)

前記提示部は、前記デバイス情報として、前記実IoTデバイスにリンク可能な前記仮想IoTデバイスの総数をさらに提示する

(13) に記載の情報処理装置。

(17)

前記提示部は、前記仮想IoTデバイスとリンクされている前記実IoTデバイスと同様の特性を有する、新たに設置された前記実IoTデバイスの数を提示する

(1) 乃至 (16) に記載の情報処理装置。

(18)

前記特性は、前記実IoTデバイスの設置場所および能力の少なくともいずれかである

(17) に記載の情報処理装置。

(19)

情報処理装置が、

複数の実 IOT デバイスに関するデバイス情報を提示し、
ユーザにより選択された前記デバイス情報に対応する前記実 IOT デバイスと、仮想 IOT デバイスとのリンケージを要求する
情報処理方法。

(20)

コンピュータに、
複数の実 IOT デバイスに関するデバイス情報を提示し、
ユーザにより選択された前記デバイス情報に対応する前記実 IOT デバイスと、仮想 IOT デバイスとのリンケージを要求する
処理を実行させるプログラム。

[0261] また、本開示に係る技術は以下のような構成をとることもできる。

(1)

ユーザ機器に、複数の実 IOT デバイスに関するデバイス情報を開示する
開示部と、

前記ユーザ機器において選択された前記デバイス情報に対応する前記実 IOT デバイスと、仮想 IOT デバイスとのリンケージの要求に応じて、前記
仮想 IOT デバイスをアクティベートするアクティベーション部と、

前記仮想 IOT デバイスの位置情報を、前記実 IOT デバイスと前記ユーザ機器に報知する報知部と
を備える情報処理装置。

(2)

前記開示部は、前記デバイス情報として、前記実 IOT デバイスの設置場所および能力の少なくともいずれかを、前記ユーザ機器に開示する

(1) に記載の情報処理装置。

(3)

前記実 IOT デバイスの前記能力は、前記実 IOT デバイスが取得したデータをリンケージされた前記仮想 IOT デバイスに送信する頻度を表す

(2) に記載の情報処理装置。

(4)

前記実IoTデバイスの前記能力は、前記実IoTデバイスが取得するデータの分解能を表す

(2)に記載の情報処理装置。

(5)

前記実IoTデバイスにより取得されたデータは、前記実IoTデバイスとリンケージされた前記仮想IoTデバイスを介して、前記ユーザ機器に送信される

(1)に記載の情報処理装置。

(6)

前記アクティベーション部は、前記ユーザ機器において選択された複数の前記デバイス情報に対応する複数の前記実IoTデバイスと、1の前記仮想IoTデバイスとのリンケージの要求に応じて、1の前記仮想IoTデバイスをアクティベートする

(1)に記載の情報処理装置。

(7)

前記アクティベーション部は、前記ユーザ機器において選択された1の前記デバイス情報に対応する前記実IoTデバイスであって、他の仮想IoTデバイスと既にリンケージされている前記実IoTデバイスと、1の前記仮想IoTデバイスとのリンケージの要求に応じて、1の前記仮想IoTデバイスをアクティベートする

(1)に記載の情報処理装置。

(8)

前記開示部は、前記デバイス情報として、前記実IoTデバイスに既にリンケージされている前記他の仮想IoTデバイスの数を、前記ユーザ機器に開示する

(7)に記載の情報処理装置。

(9)

前記開示部は、前記デバイス情報として、前記実 IOT デバイスにリンク可能な前記仮想 IOT デバイスの総数をさらに、前記ユーザ機器に開示する

(8) に記載の情報処理装置。

(10)

前記報知部は、前記仮想 IOT デバイスのアクティベーションに応じて、前記実 IOT デバイスにリンクされている前記仮想 IOT デバイスが増えた旨を、前記他の仮想 IOT デバイスに報知する

(7) に記載の情報処理装置。

(11)

前記実 IOT デバイスと、前記実 IOT デバイスにリンクされている複数の前記仮想 IOT デバイスとは、VXLAN (Virtual Extensible Local Area Network) により L2 接続される

(7) に記載の情報処理装置。

(12)

前記開示部は、前記仮想 IOT デバイスとリンクされている前記実 IOT デバイスと同様の特性を有する、新たに設置された前記実 IOT デバイスの数を前記ユーザ機器に開示する

(1) に記載の情報処理装置。

(13)

前記特性は、前記実 IOT デバイスの設置場所および能力の少なくともいずれかである

(12) に記載の情報処理装置。

(14)

情報処理装置が、

ユーザ機器に、複数の実 IOT デバイスに関するデバイス情報を開示し、前記ユーザ機器において選択された前記デバイス情報に対応する前記実 IOT デバイスと、仮想 IOT デバイスとのリンクの要求に応じて、前記

仮想IoTデバイスをアクティベートし、

前記仮想IoTデバイスの位置情報を、前記実IoTデバイスと前記ユーザ機器に報知する

情報処理方法。

(15)

コンピュータに、

ユーザ機器に、複数の実IoTデバイスに関するデバイス情報を開示し、

前記ユーザ機器において選択された前記デバイス情報に対応する前記実IoTデバイスと、仮想IoTデバイスとのリンケージの要求に応じて、前記仮想IoTデバイスをアクティベートし、

前記仮想IoTデバイスの位置情報を、前記実IoTデバイスと前記ユーザ機器に報知する

処理を実行させるプログラム。

符号の説明

[0262] 10 実IoTデバイス, 20 インターネット, 30 サーバ,
31 仮想IoTデバイス管理部, 32 リポジトリ機能部, 40 ユーザ機器,
50 仮想IoTデバイス, 61 通信部, 62 開示部,
63 アクティベーション部, 64 報知部, 71 通信部, 72 提示部, 73 要求部

請求の範囲

- [請求項1] 複数の実IoTデバイスに関するデバイス情報をユーザに提示する提示部と、
- 前記ユーザにより選択された前記デバイス情報に対応する前記実IoTデバイスと、仮想IoTデバイスとのリンケージを要求する要求部と
- を備える情報処理装置。
- [請求項2] 前記提示部は、前記デバイス情報として、前記実IoTデバイスの設置場所および能力の少なくともいずれかを提示する
- 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記実IoTデバイスの前記能力は、前記実IoTデバイスが取得したデータをリンケージされた前記仮想IoTデバイスに送信する頻度を表す
- 請求項2に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記実IoTデバイスの前記能力は、前記実IoTデバイスが取得するデータの分解能を表す
- 請求項2に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記要求部は、前記実IoTデバイスにより取得されたデータを、前記実IoTデバイスとリンケージされた前記仮想IoTデバイスに要求する
- 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項6] 前記要求部は、前記ユーザにより選択された複数の前記デバイス情報に対応する複数の前記実IoTデバイスと、1の前記仮想IoTデバイスとのリンケージを要求する
- 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項7] 前記提示部は、前記実IoTデバイスの設置場所に対応した位置に第1のアイコンが配置された地図と、前記仮想IoTデバイスを示す第2のアイコンを表示し、

前記要求部は、前記ユーザによる、前記第1のアイコンを前記第2のアイコンと対応付ける操作に応じて、前記実IoTデバイスと前記仮想IoTデバイスとのリンケージを要求する

請求項1に記載の情報処理装置。

[請求項8] 前記提示部は、前記実IoTデバイスの能力毎に異なる色の前記第1のアイコンを表示する

請求項7に記載の情報処理装置。

[請求項9] 前記提示部は、前記ユーザによる前記操作に応じて、前記第1のアイコンと前記第2のアイコンとを結ぶ所定の線を表示する

請求項7に記載の情報処理装置。

[請求項10] 前記提示部は、前記実IoTデバイスと前記仮想IoTデバイスとのリンケージが成立した場合、前記線を異なる色に変えて表示する

請求項9に記載の情報処理装置。

[請求項11] 前記操作は、ドラッグアンドドロップである

請求項7に記載の情報処理装置。

[請求項12] 前記要求部は、前記ユーザにより選択された1の前記デバイス情報に対応する前記実IoTデバイスであって、他の仮想IoTデバイスと既にリンケージされている前記実IoTデバイスと、1の前記仮想IoTデバイスとのリンケージを要求する

請求項1に記載の情報処理装置。

[請求項13] 前記提示部は、前記デバイス情報として、前記実IoTデバイスに既にリンケージされている前記他の仮想IoTデバイスの数を提示する

請求項12に記載の情報処理装置。

[請求項14] 前記提示部は、前記実IoTデバイスに既にリンケージされている前記他の仮想IoTデバイスの数に応じた色の濃淡の図形を表示する

請求項13に記載の情報処理装置。

[請求項15] 前記提示部は、前記実IoTデバイスに既にリンケージされている

前記他の仮想 IOT デバイスの数に応じた大きさの図形を表示する
請求項 13 に記載の情報処理装置。

[請求項16] 前記提示部は、前記デバイス情報として、前記実 IOT デバイスに
リンケージ可能な前記仮想 IOT デバイスの総数をさらに提示する
請求項 13 に記載の情報処理装置。

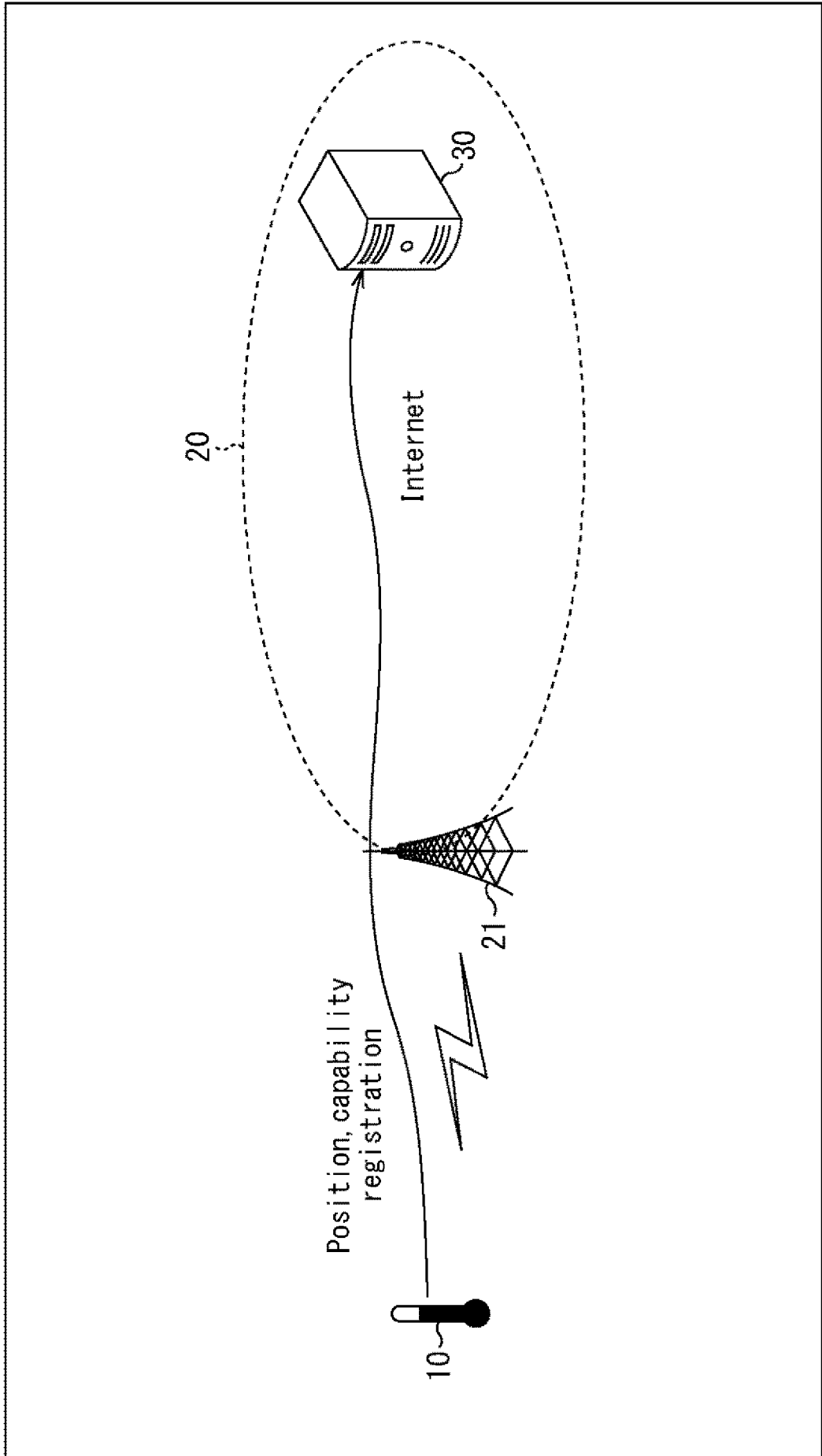
[請求項17] 前記提示部は、前記仮想 IOT デバイスとリンケージされている前
記実 IOT デバイスと同様の特性を有する、新たに設置された前記実
IOT デバイスの数を提示する
請求項 1 に記載の情報処理装置。

[請求項18] 前記特性は、前記実 IOT デバイスの設置場所および能力の少なく
ともいずれかである
請求項 17 に記載の情報処理装置。

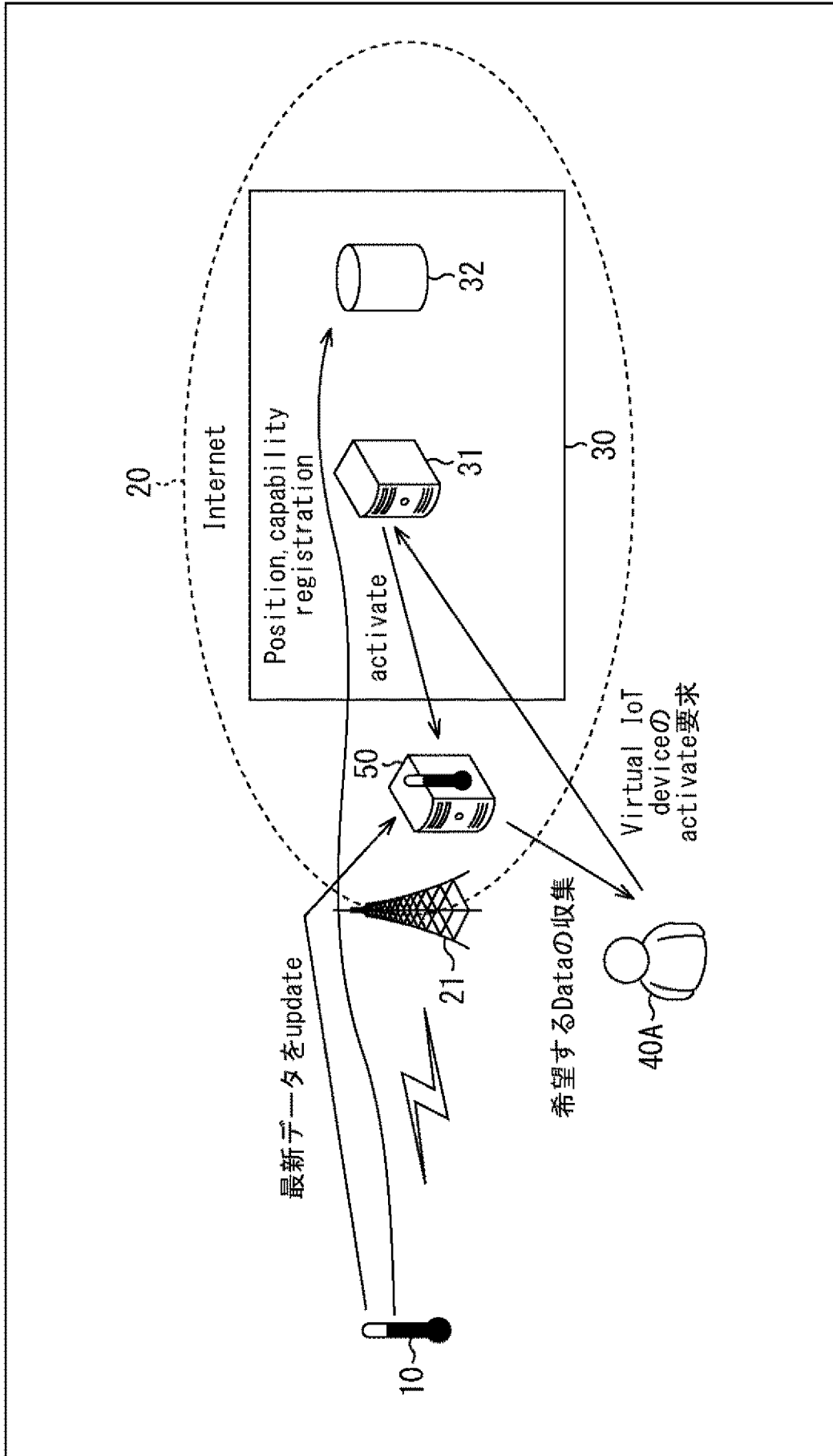
[請求項19] 情報処理装置が、
複数の実 IOT デバイスに関するデバイス情報を提示し、
ユーザにより選択された前記デバイス情報に対応する前記実 IOT
デバイスと、仮想 IOT デバイスとのリンケージを要求する
情報処理方法。

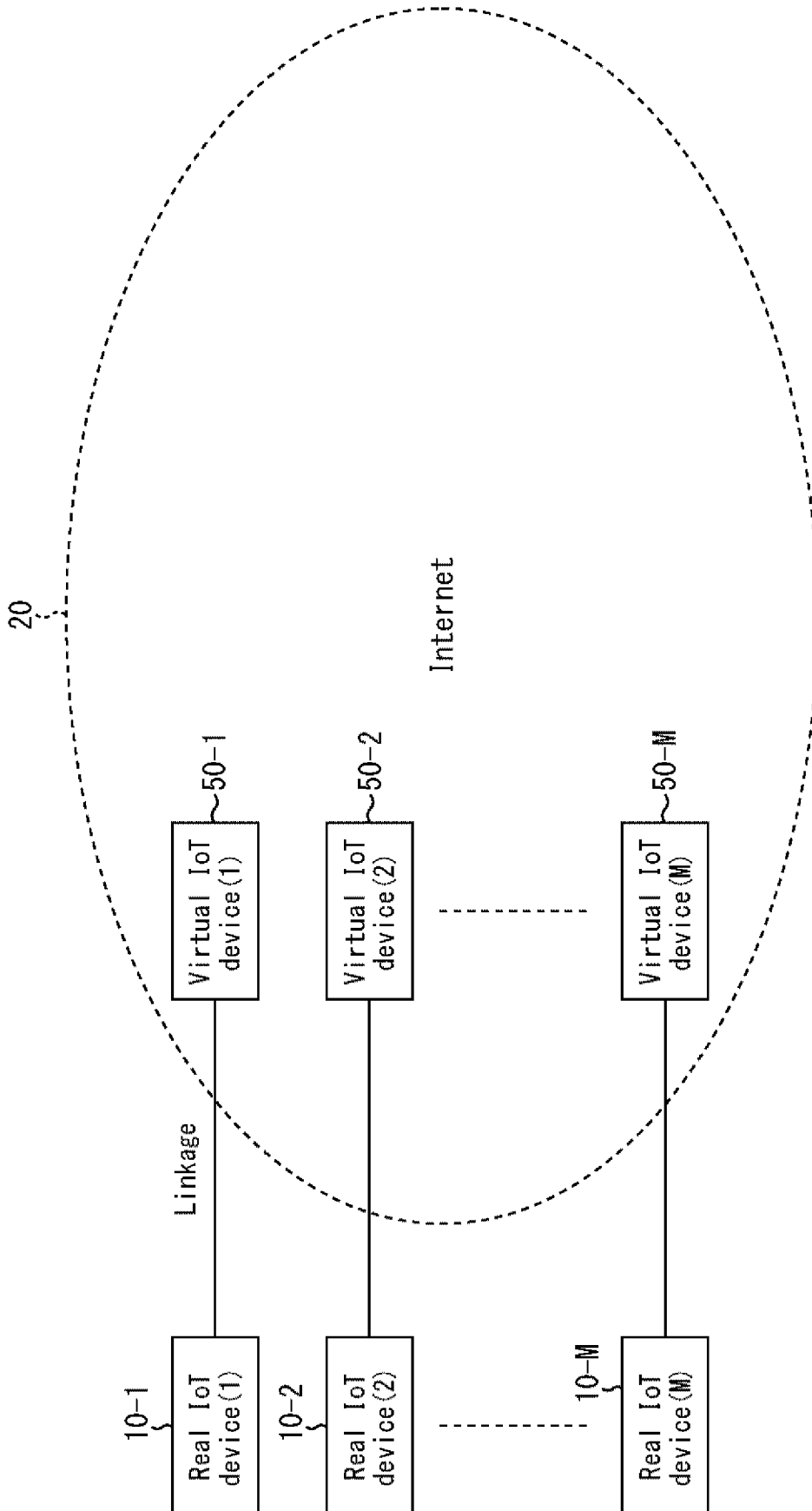
[請求項20] コンピュータに、
複数の実 IOT デバイスに関するデバイス情報を提示し、
ユーザにより選択された前記デバイス情報に対応する前記実 IOT
デバイスと、仮想 IOT デバイスとのリンケージを要求する
処理を実行させるプログラム。

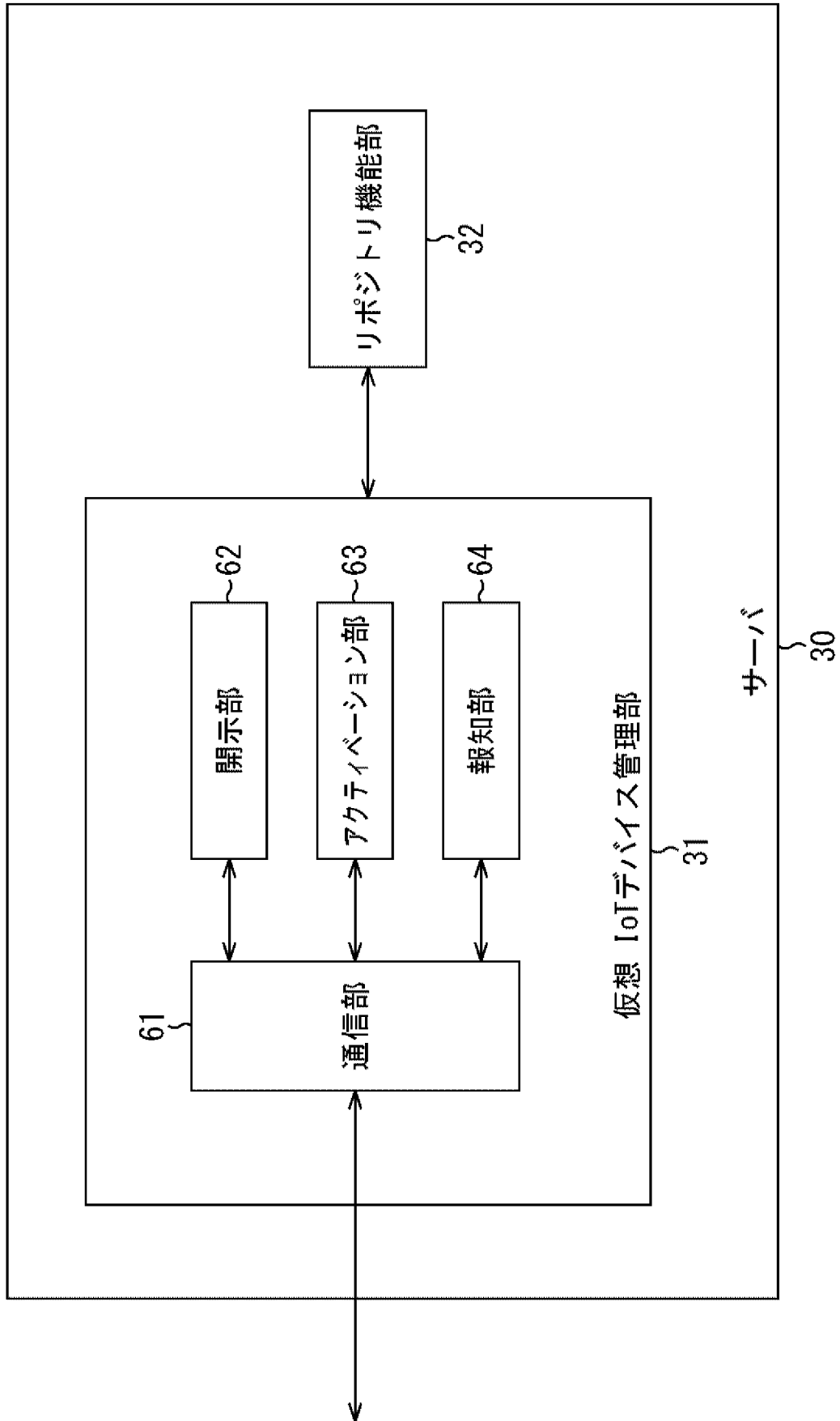
[図1]
FIG. 1



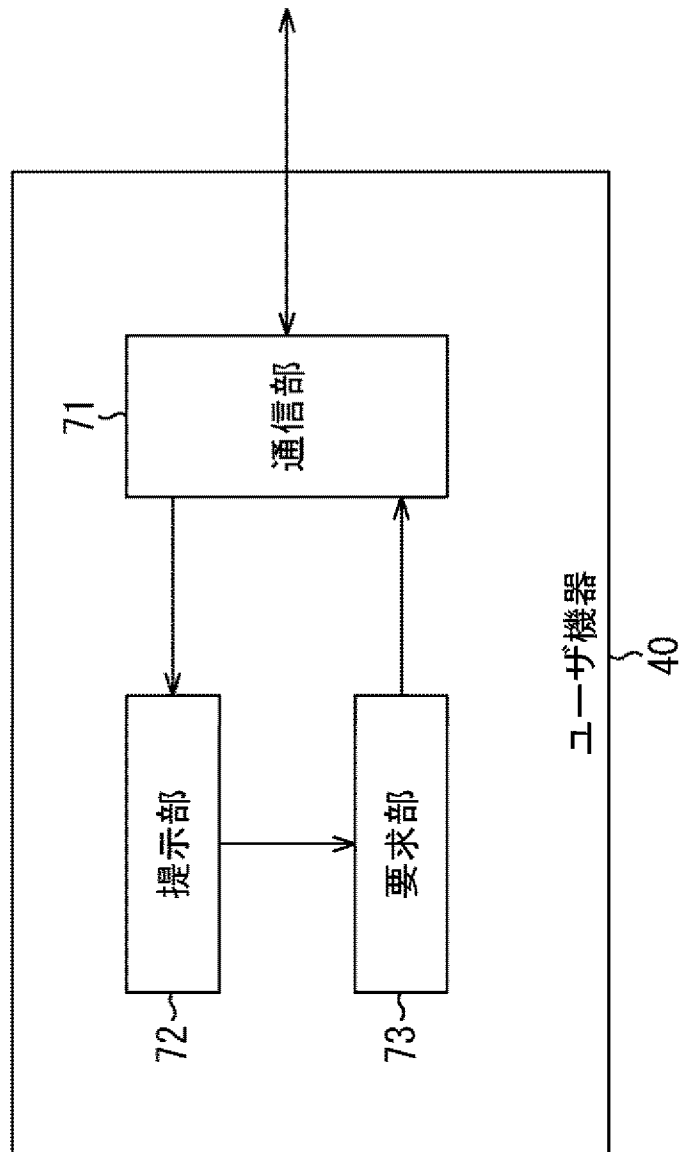
[図2]
FIG. 2



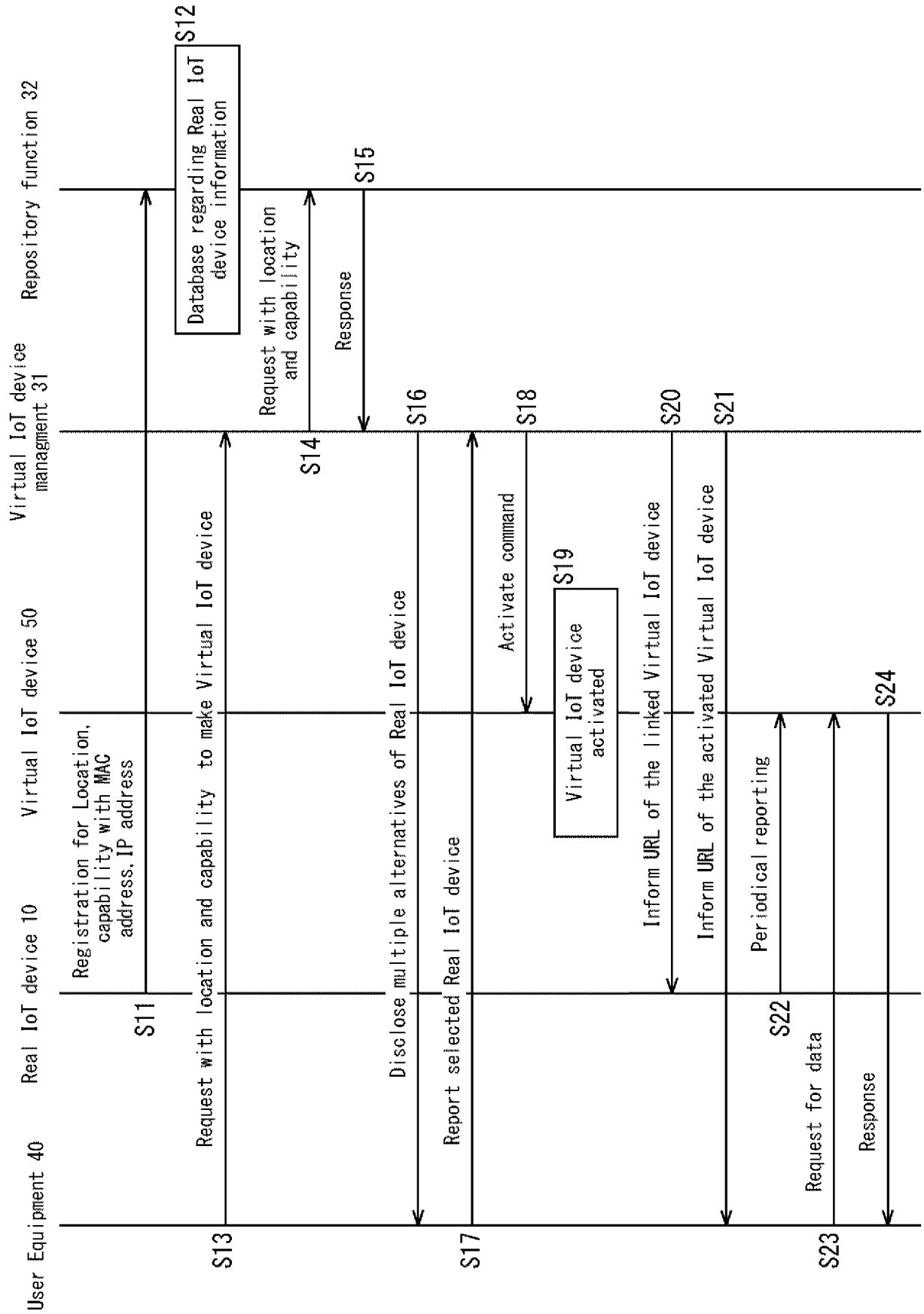
[図3]
FIG. 3

[図4]
FIG. 4

[図5]
FIG. 5

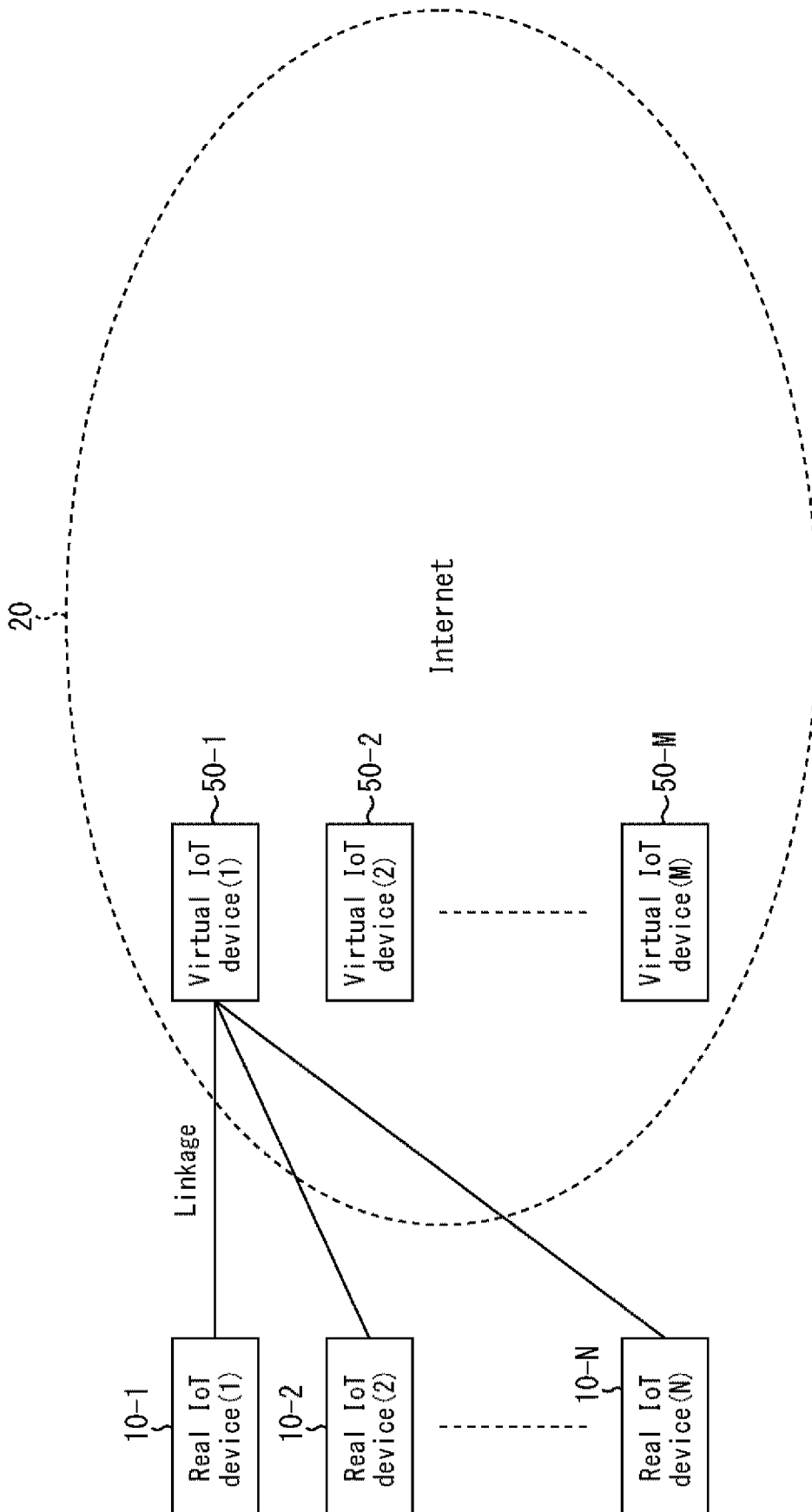


[図6]
FIG. 6



[図7]
FIG. 7

ID	Report頻度	分解能	コスト
1	1時間毎	0.1度	0.01円/1 report
2	2時間毎	1度	0.02円/1 report
3	24時間毎	1度	0.03円/1 report

[図8]
FIG. 8

[図9]
FIG. 9

Information	Content
Total number	Total number of available Real IoT device
Real IoT device (1) のデバイス情報	Location, Capability, etc
Real IoT device (2) のデバイス情報	Location, Capability, etc
⋮	⋮
⋮	⋮
Real IoT device (M) のデバイス情報	Location, Capability, etc

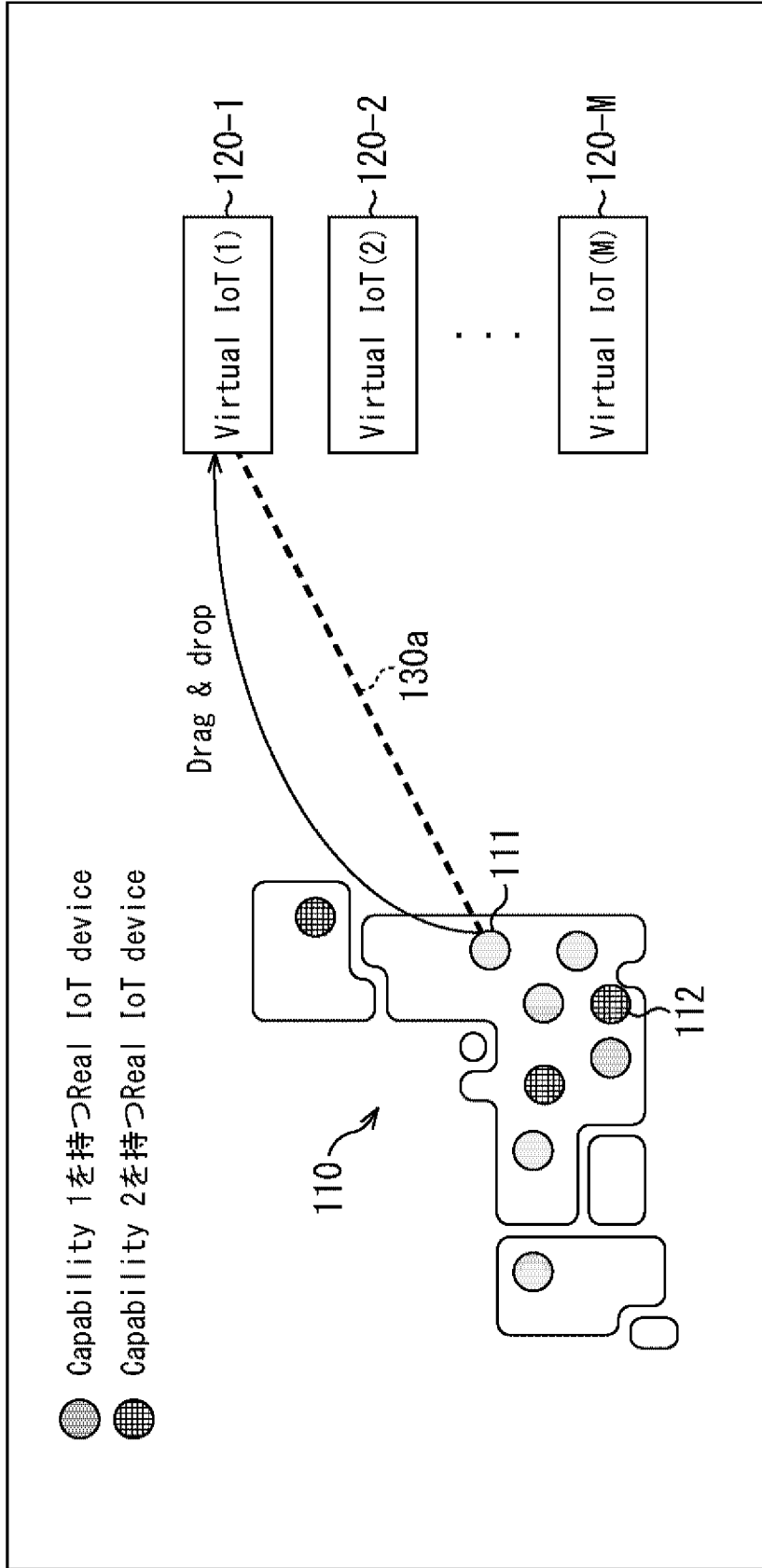
[図10]
FIG. 10

Information	Content
Total number of selected Real IoT device	N
1	Selected Real IoT device ID
2	Selected Real IoT device ID
:	:
N	Selected Real IoT device ID

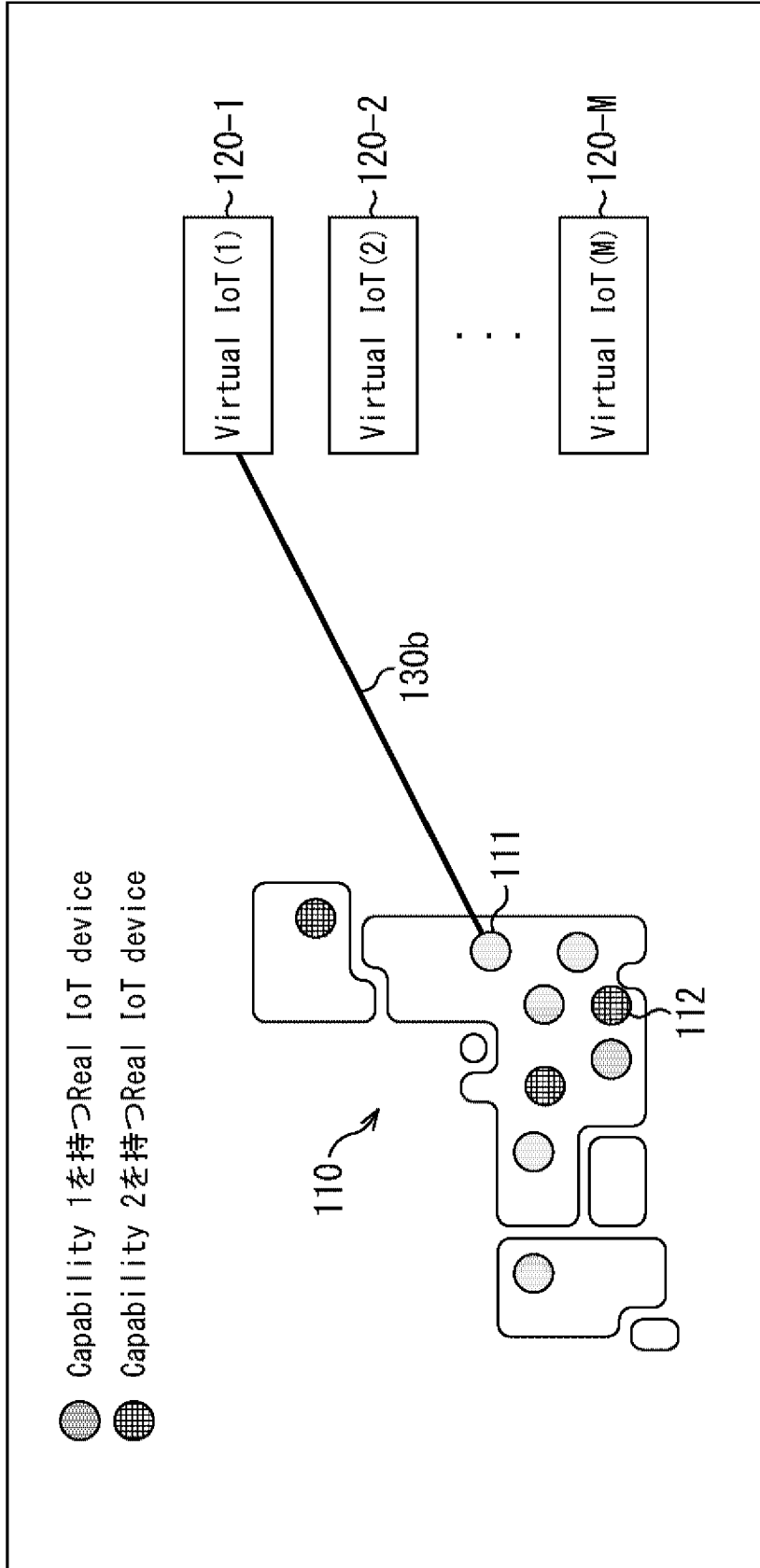
[図11]
FIG. 11

```
{
  "Virtual IoT device (1)にlinkさせるReal IoT deviceの情報": [
    {
      "Real IoT device ID": "1" ,
      "Location": [30, 40],
      "Capability": 1,
      "MAC address": XX-XX-XX-XX-XX-XX,
      "IP address": "192.168.1.1" ,
      "URL": "https://www.example.com/1"
    },
    {
      "Real IoT device ID": "2" ,
      "Location": [20, 10],
      "Capability": 3,
      "MAC address": XX-XX-XX-XX-XX-XX,
      "IP address": "192.168.1.2" ,
      "URL": "https://www.example.com/2"
    }
  ]
}
```

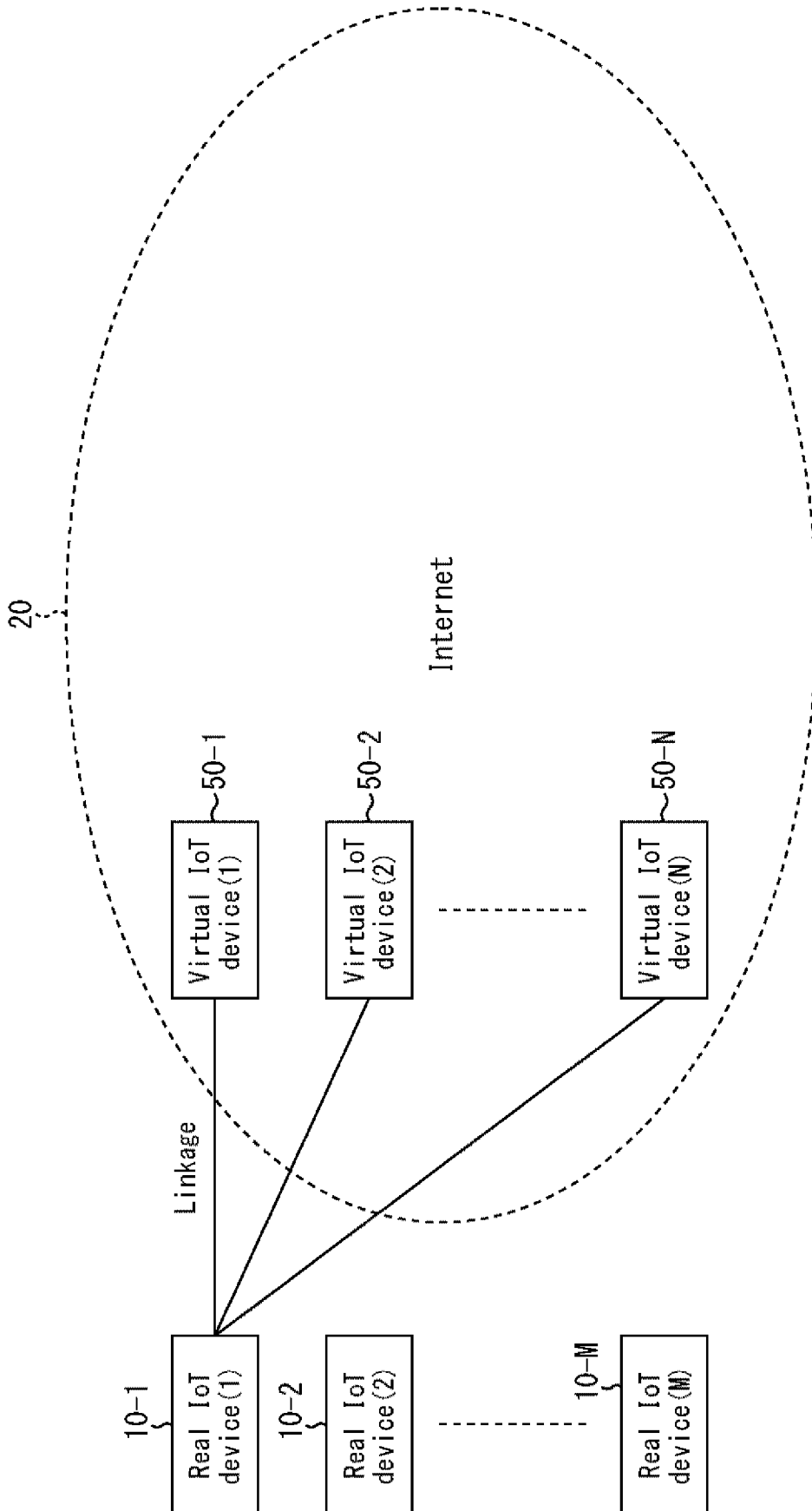
[図12]
FIG. 12



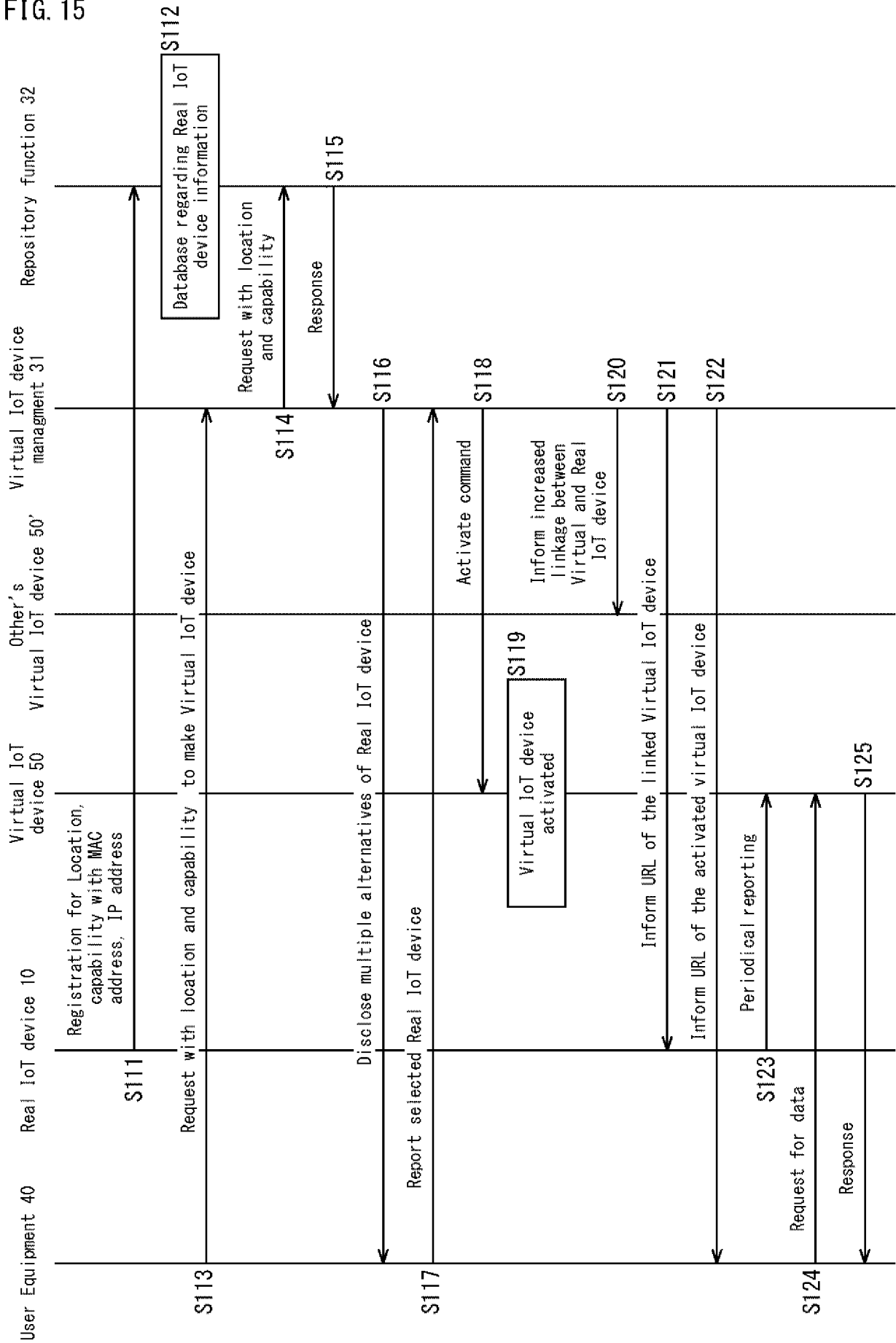
[図13]
FIG. 13



[図14]
FIG. 14



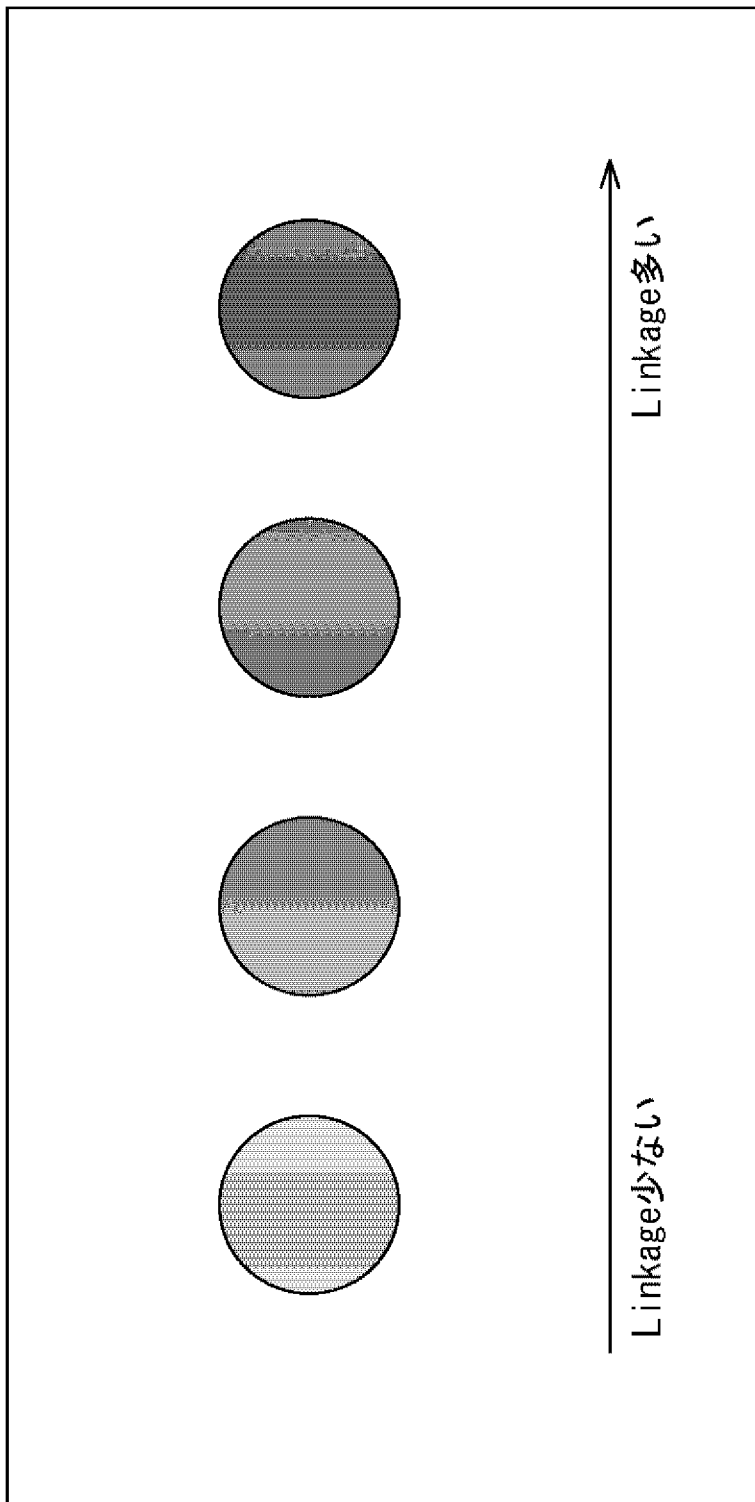
[15]
FIG. 15



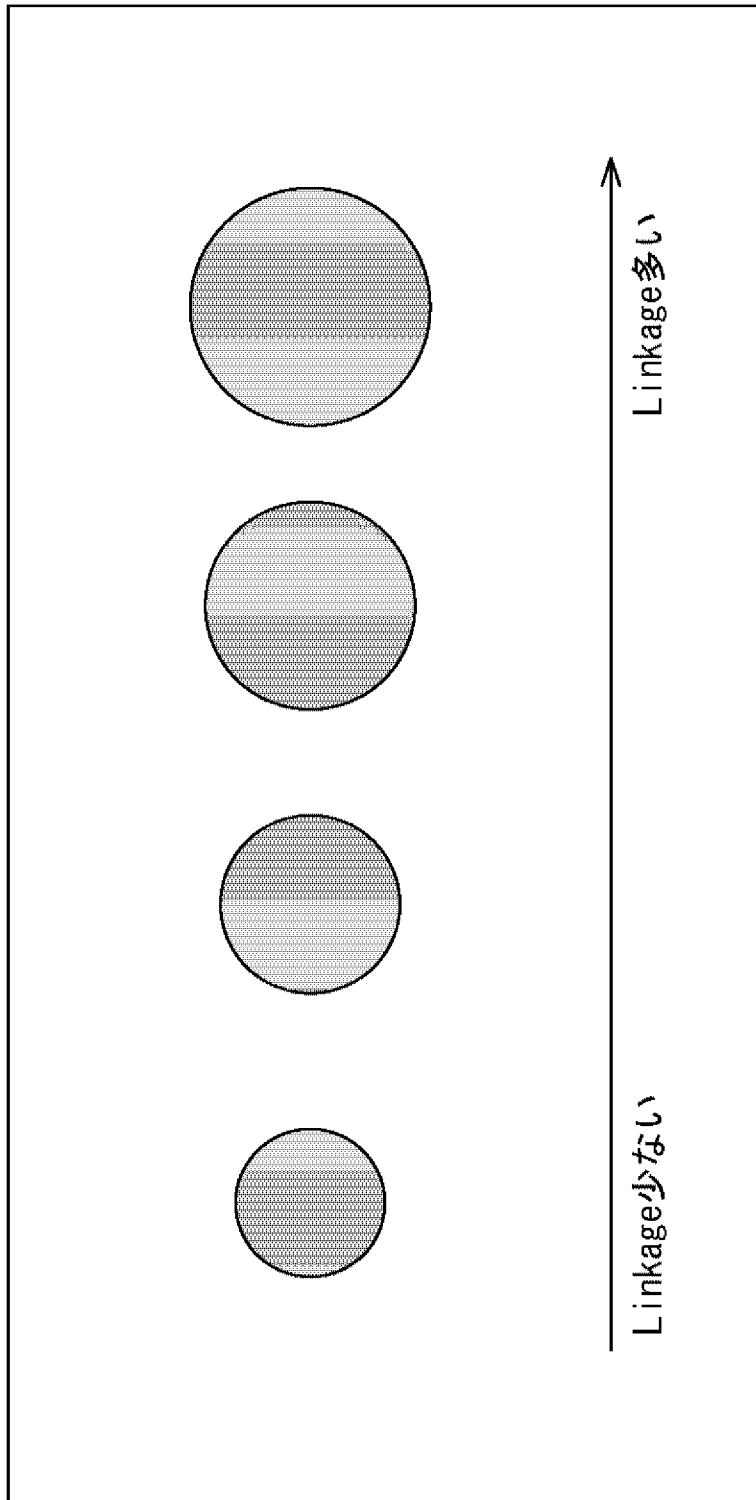
[図16]
FIG. 16

Information	Content
Total number	Total number of available Real IoT device
Real IoT device (1) のデバイス情報	Location, Capability, Number of linked Virtual IoT device, Total available number of linked Virtual IoT device, etc
Real IoT device (2) のデバイス情報	Location, Capability, Number of linked Virtual IoT device, Total available number of linked Virtual IoT device, etc
:	:
Real IoT device (M) のデバイス情報	Location, Capability, Number of linked Virtual IoT device, Total available number of linked Virtual IoT device, etc

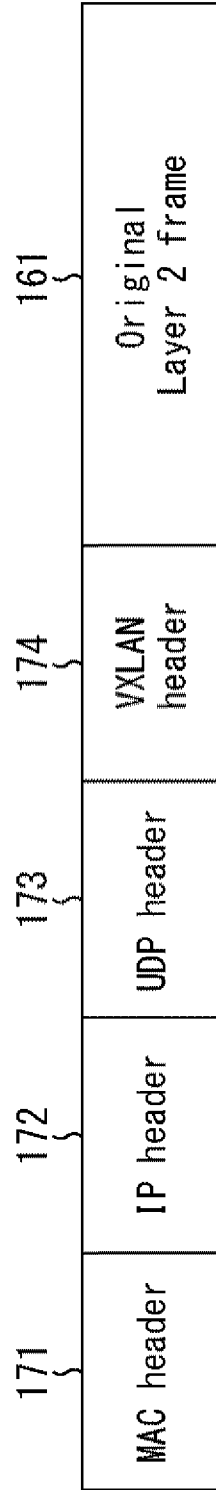
[図17]
FIG. 17



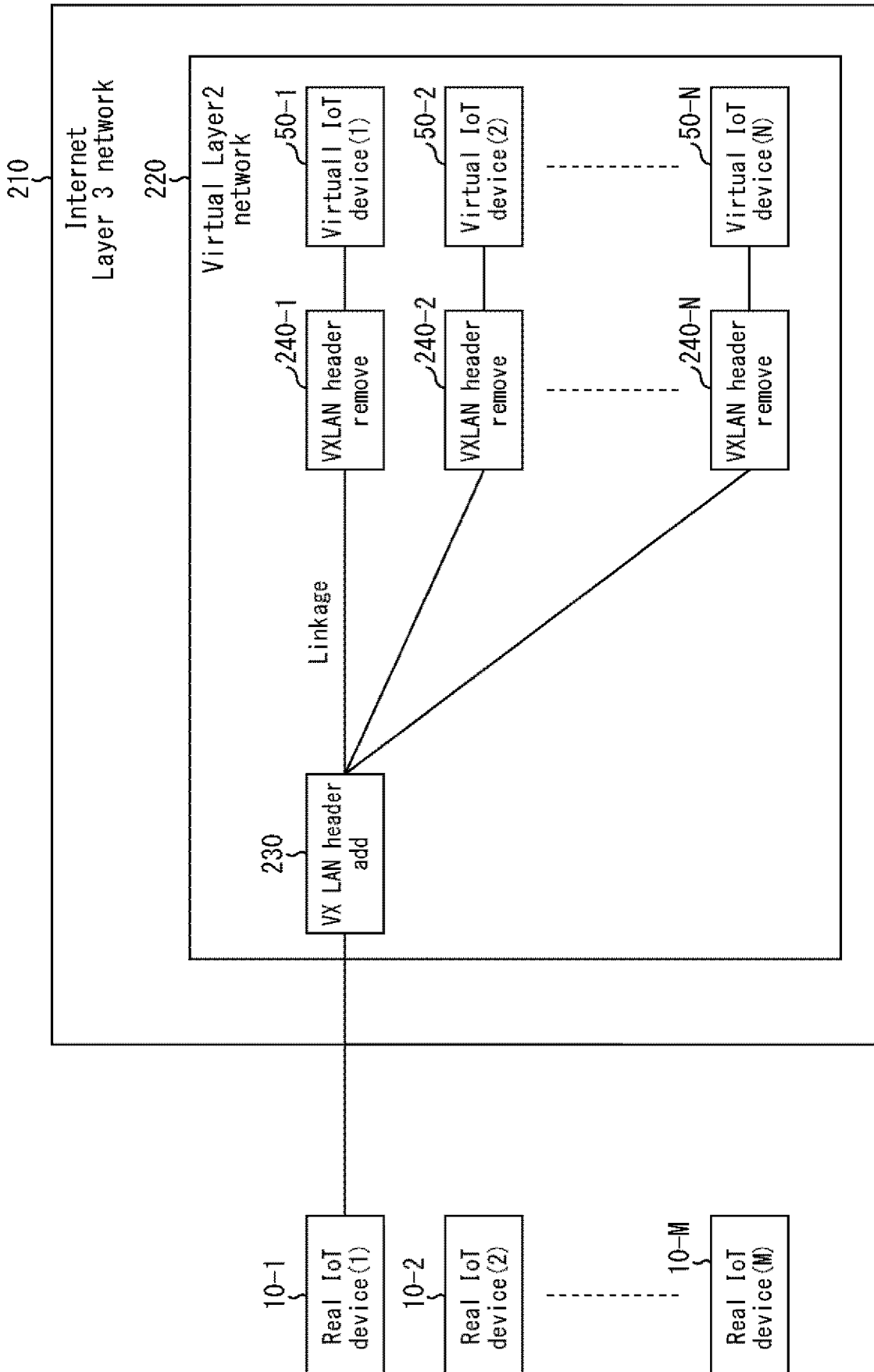
[図18]
FIG. 18



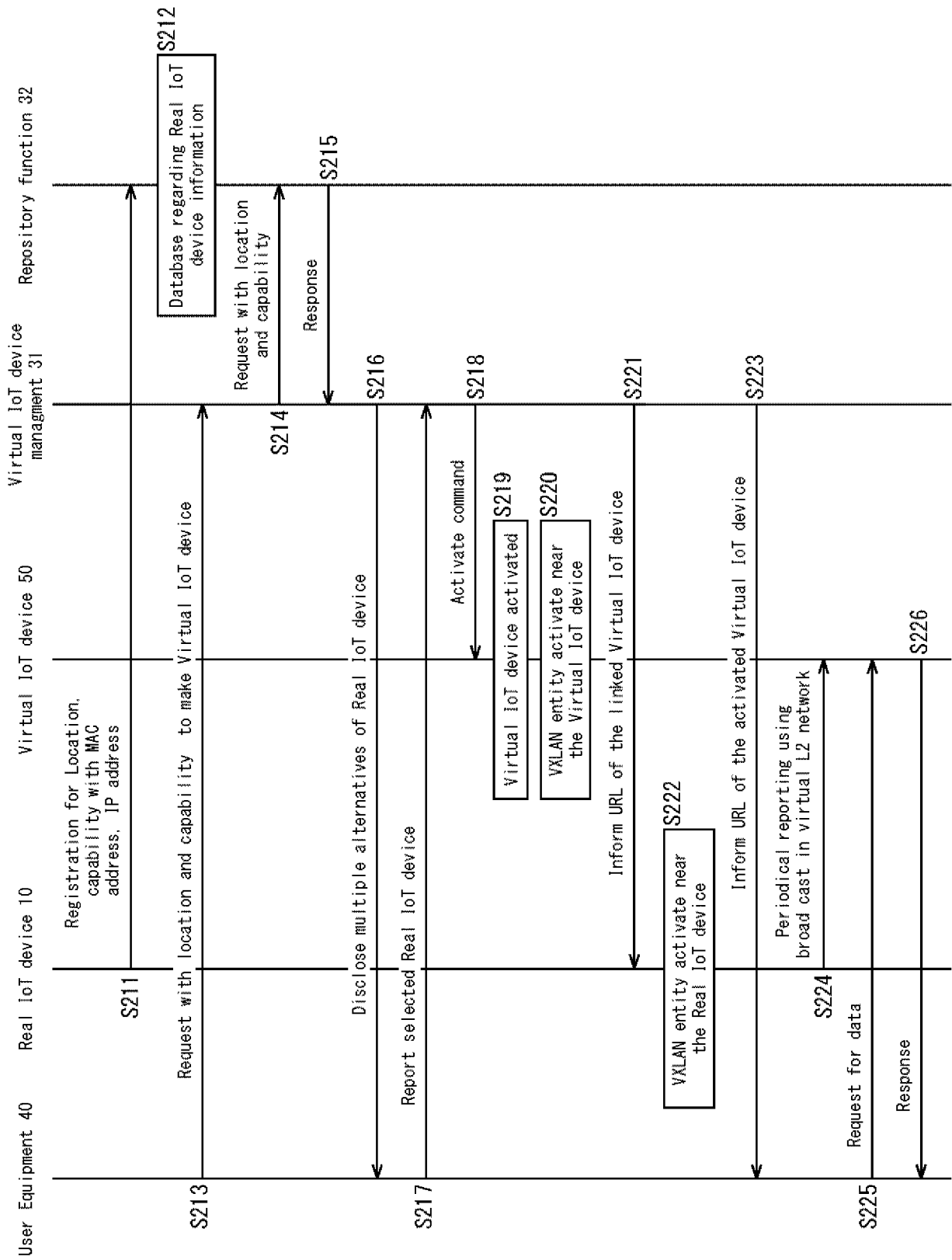
[図19]
FIG. 19



[図20]
FIG. 20



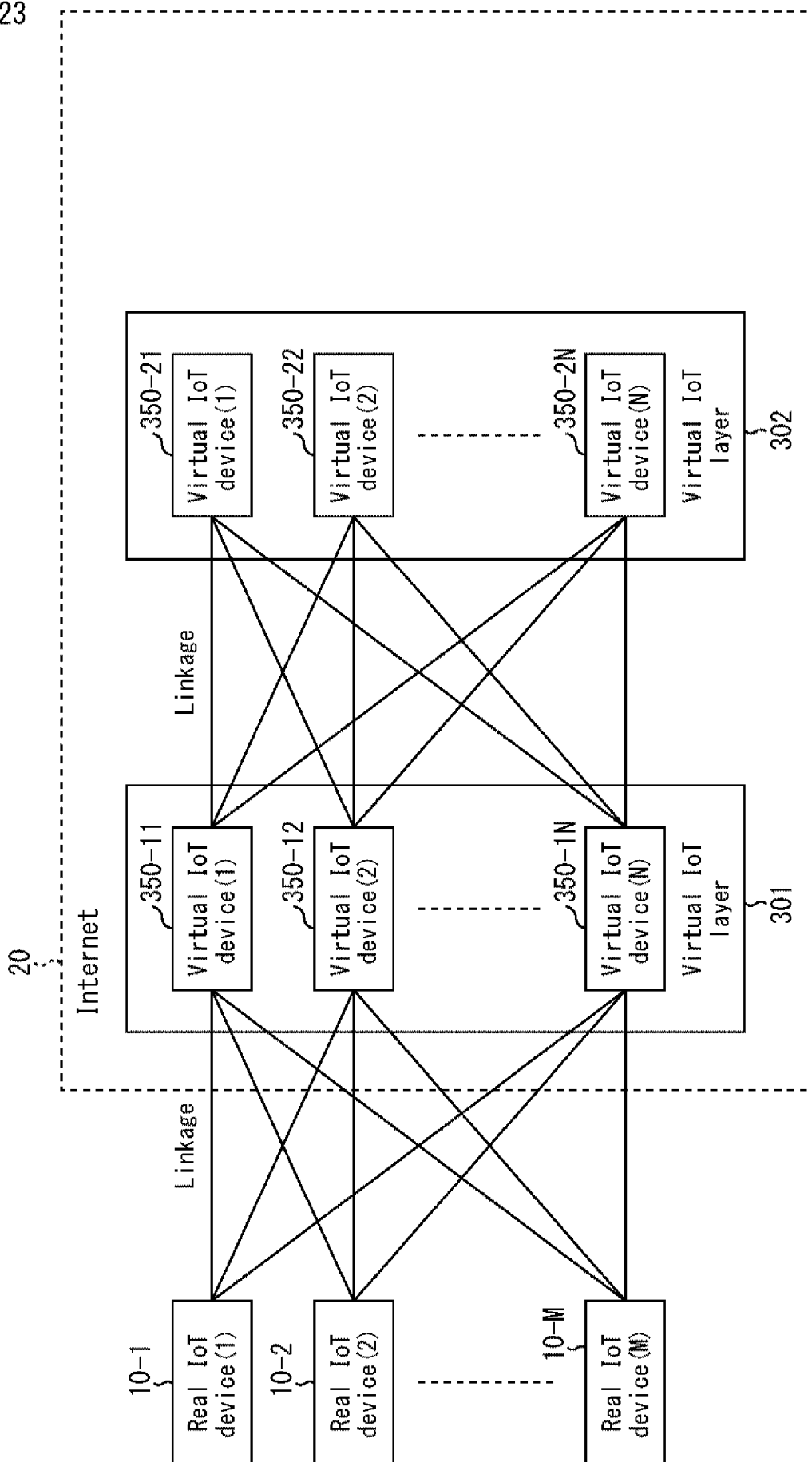
[21]
FIG. 21



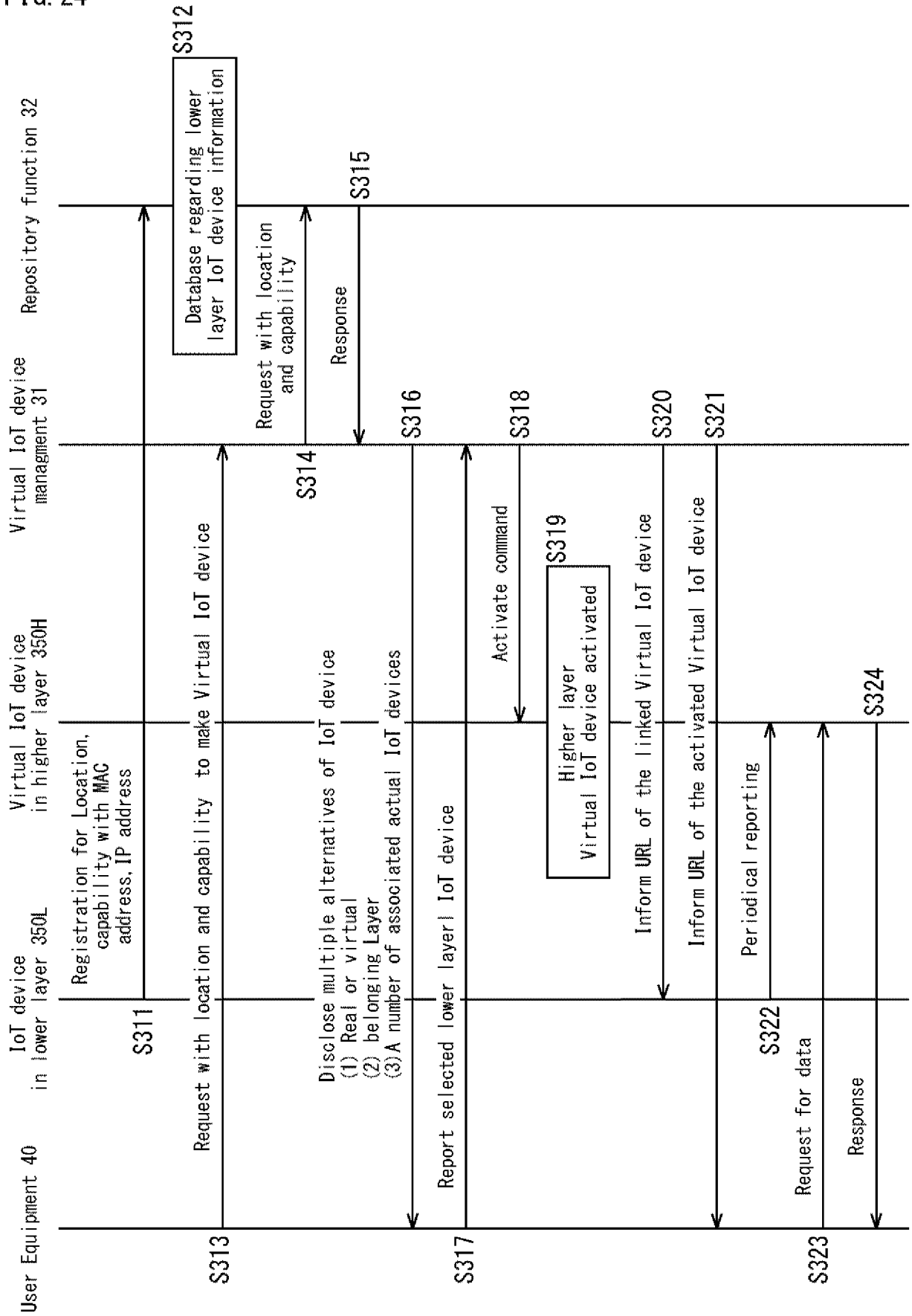
[図22]
FIG. 22

Information	説明
Virtual IoT device ID	Virtual IoT deviceを指定するために使用するID
Number of increased Real IoT device	IDで指定されるVirtual IoT deviceに紐づいている Real IoT deviceと同様の特性（場所・種類）を持つ Real IoT deviceの増加数

[図23]
FIG. 23



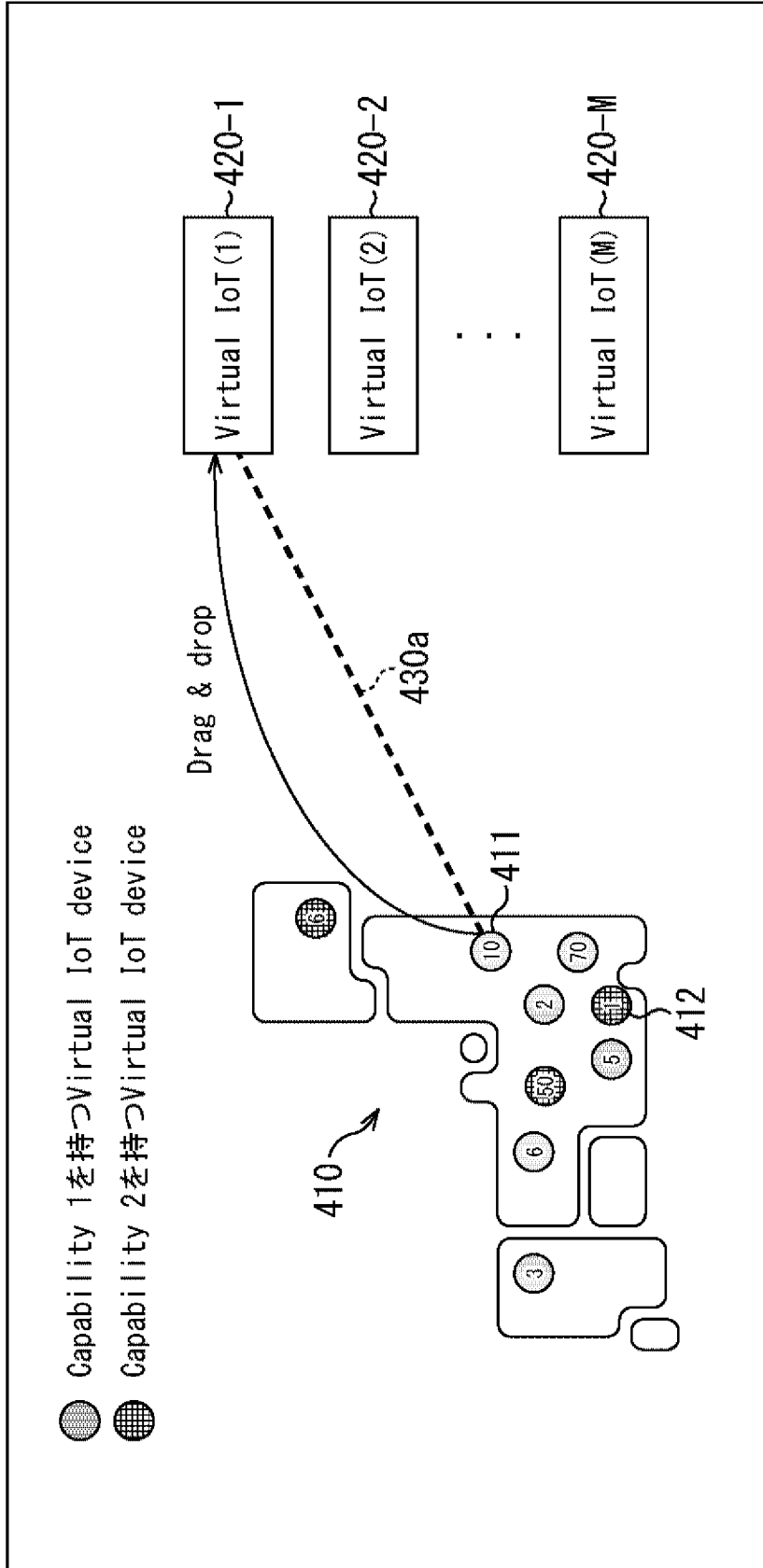
[24]
FIG. 24



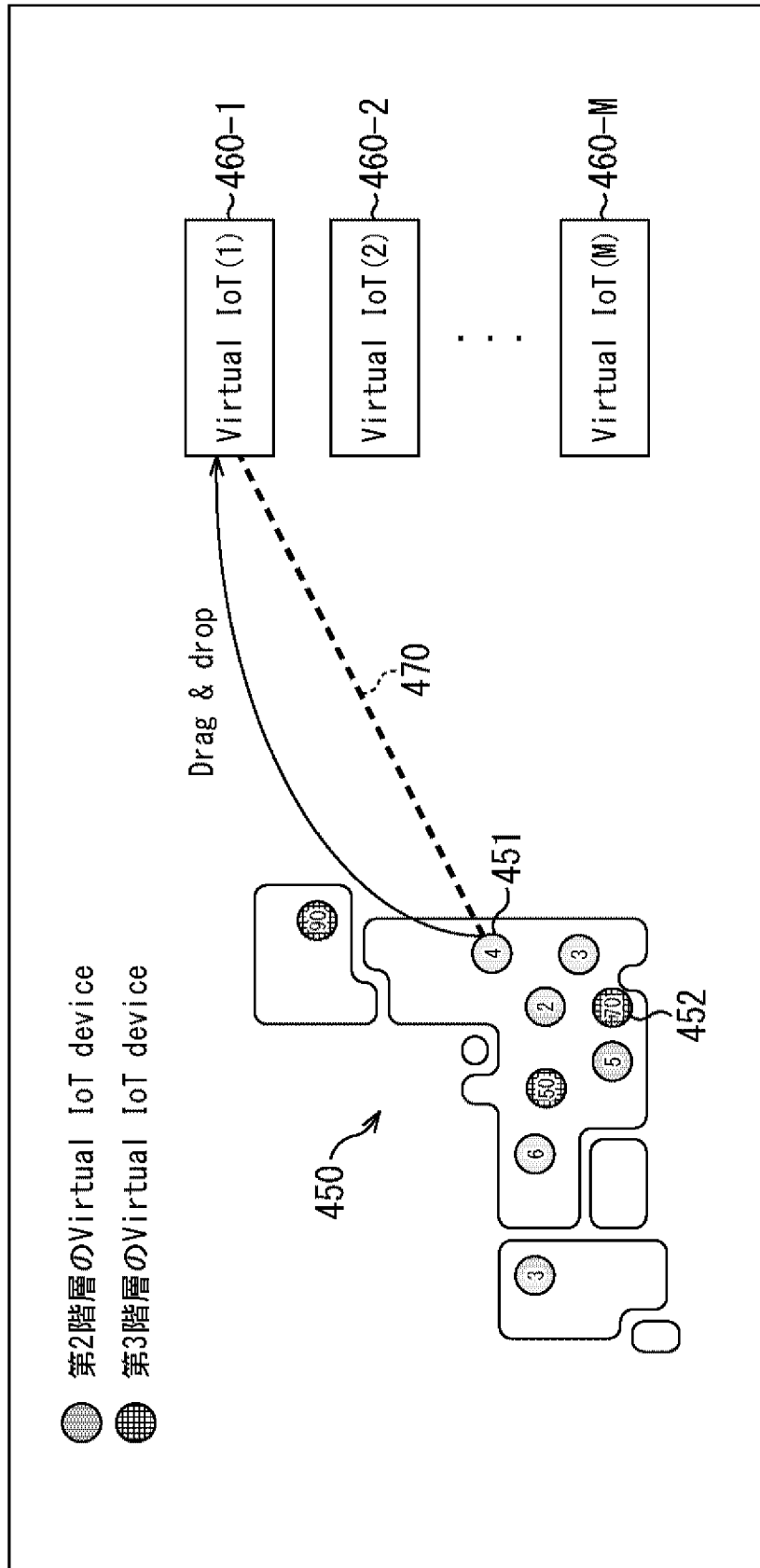
[図25]
FIG. 25

Information	Content
Total number	Total number of available IoT device
IoT device (1) のデバイス情報	Location, Capability, etc Real or Virtual IoT device Number of layer Number of associated Real IoT device
IoT device (2) のデバイス情報	Location, Capability, etc Real or Virtual IoT device Number of layer Number of associated Real IoT device
:	:
IoT device (M) のデバイス情報	Location, Capability, etc Real or Virtual IoT device Number of layer Number of associated Real IoT device

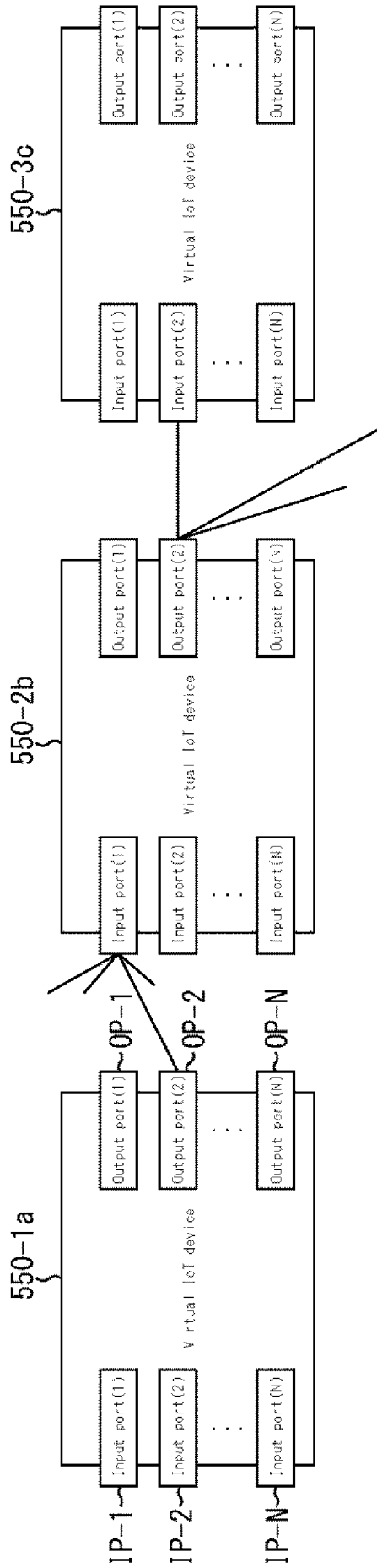
[図26]
FIG. 26



[図27]
FIG. 27



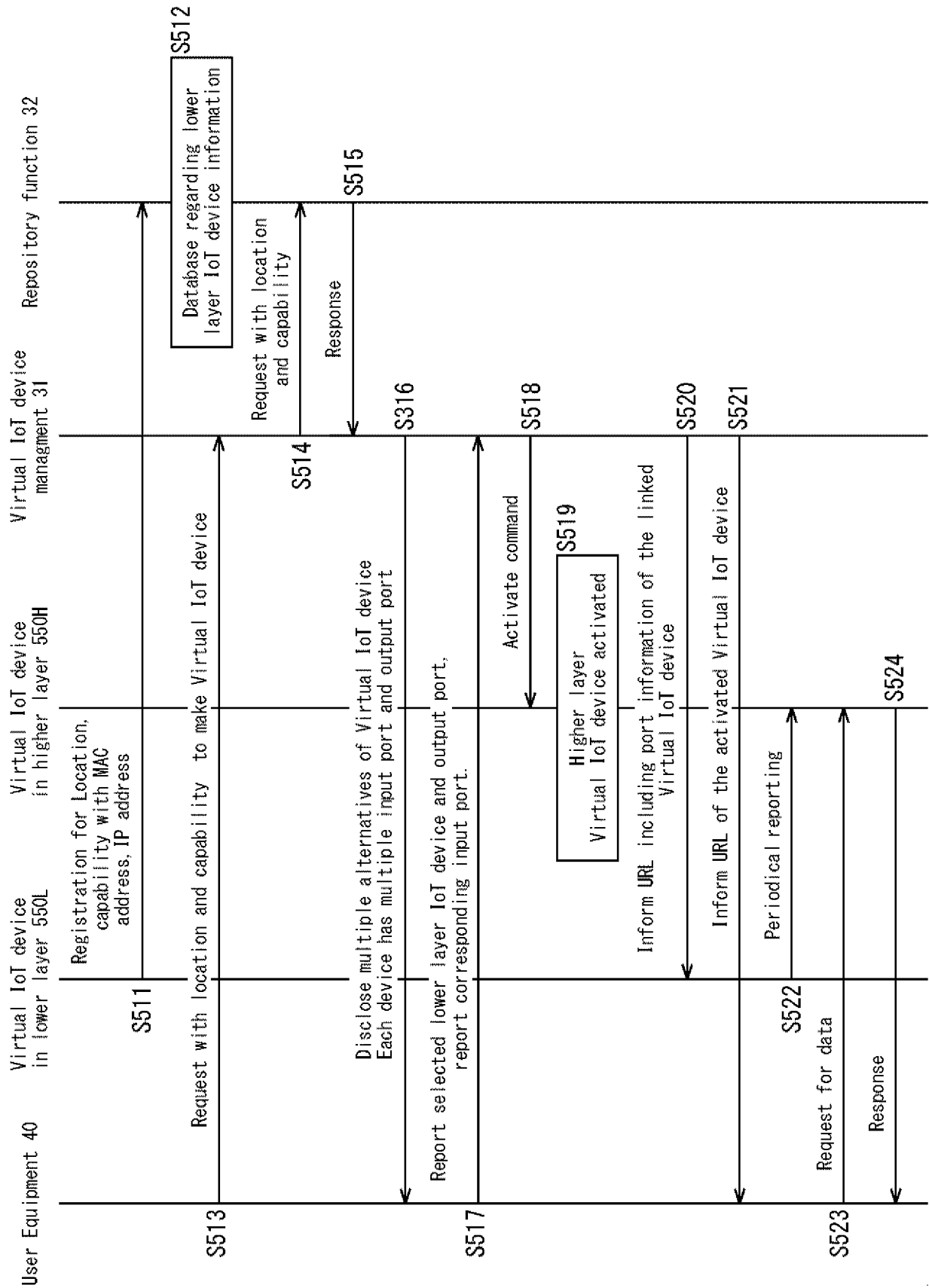
[図28]
FIG. 28



[図29]
FIG. 29

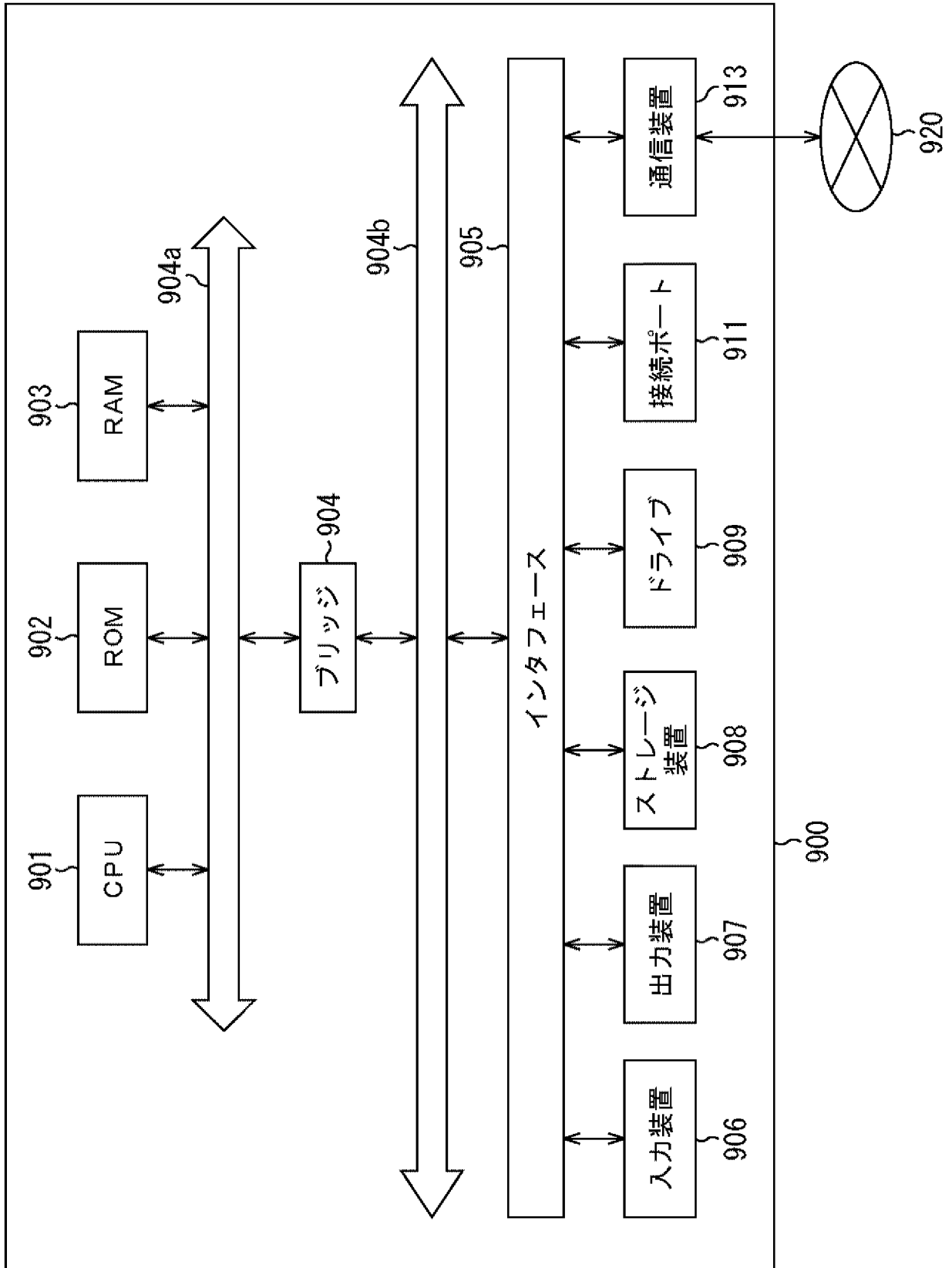
	Information
Input port (1)	Location A, Capability 1
Input port (2)	Location B, Capability 2
⋮	⋮
⋮	⋮
Output port (1)	Location A, Capability 1
Output port (2)	Location B, Capability 2
⋮	⋮
⋮	⋮

[30]
FIG. 30



[図31]
FIG. 31

	Information
Output port (1)	<ul style="list-style-type: none"> ・ リンケージ可能なVirtual IoT deviceの総数と、現在リンケージされているVirtual IoT deviceの数 ・ スループット ・ 仮想L2 接続されているか否か ・ 代替出力ポート情報 ・ プライオリティクラス
Output port (2)	<ul style="list-style-type: none"> ・ リンケージ可能なVirtual IoT deviceの総数と、現在リンケージされているVirtual IoT deviceの数 ・ スループット ・ 仮想L2 接続されているか否か ・ 代替出力ポート情報 ・ プライオリティクラス
<ul style="list-style-type: none"> ・ ・ ・ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ・ ・

[図32]
FIG. 32

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/005727

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl. H04L12/70 (2013.01) i, H04W4/38 (2018.01) i
 FI: H04L12/70D, H04W4/38
 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)
 Int.Cl. H04L12/70, H04W4/38

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.
X A	EP 3355225 A1 (SONY CORPORATION) 01.08.2018 (2018-08-01), paragraphs [0040]-[0051], [0064]-[0096], fig. 2-6	1-6, 19-20 7-18
Y	KO, J. G. et al., Sensor virtualization module: virtualizing IoT devices on mobile smartphones for effective sensor data management, International Journal of Distributed Sensor Networks, 2015.10.04, pp. 1-17, particularly, sections 2.1, 2.2	1-6, 12, 19-20
Y	DATTA, S. K. et al., Extending DataTweet IoT architecture for virtual IoT devices, 2017 IEEE International Conference on Internet of Things (iThings) and IEEE Green Computing and Communications (GreenCom) and IEEE Cyber, Physical and Social Computing (CPSCom) and IEEE Smart Data (SmartData), 2017.06.23, pp. 689-694, particularly, p. 689, lower right column, l. 3 to p. 690, left column, l. 23, p. 691, right column, l. 12 to p. 693, left column, l. 14	1-6, 12, 19-20

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 08.04.2020	Date of mailing of the international search report 28.04.2020
---	--

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

International application No.

PCT/JP2020/005727

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 2014-45242 A (OKI ELECTRIC IND CO., LTD.) 13.03.2014 (2014-03-13), particularly, paragraphs [0023]-[0028], [0035]-[0039], [0043]-[0050], [0056], [0059], [0064], fig. 1-6	1-6, 12, 19-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/005727

EP 3355225 A1	01.08.2018	US 2019/0391829 A1 JP 2020-509448 A paragraphs [0042]-[0053], [0066]-[0103], fig. 2-6 WO 2018/141792 A1 CN 110226166 A KR 10-2019-0111937 A
JP 2014-45242 A	13.03.2014	(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; H04W 4/38(2018.01)i FI: H04L12/70 D; H04W4/38		
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; H04W4/38 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 1971-2020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
X A	EP 335225 A1 (SONY CORPORATION) 01.08.2018 (2018-08-01) [0040]-[0051], [0064]-[0096], Figs. 2-6	1-6, 19-20 7-18
Y	JeongGil KO et al., Sensor Virtualization Module: Virtualizing IoT Devices on Mobile Smartphones for Effective Sensor Data Management, International Journal of Distributed Sensor Networks, 2015.10.04, P.1-17 特に、2.1-2.2節	1-6, 12, 19-20
Y	Soumya Kanti DATTA et al., Extending DataTweet IoT Architecture for Virtual IoT Devices, 2017 IEEE International Conference on Internet of Things (iThings) and IEEE Green Computing and Communications (GreenCom) and IEEE Cyber, Physical and Social Computing (CPSCom) and IEEE Smart Data (SmartData), 2017.06.23, P.689-694 特に、P.689右欄下から3行-P.690左欄23行、P.691右欄12行-P.693左欄14行	1-6, 12, 19-20
Y	JP 2014-45242 A (沖電気工業株式会社) 13.03.2014 (2014-03-13) 特に、[0023]-[0028], [0035]-[0039], [0043]-[0050], [0056], [0059], [0064], 図1-6	1-6, 12, 19-20
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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 “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 08.04.2020	国際調査報告の発送日 28.04.2020	
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） 羽岡 さやか 5X 3149 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/JP2020/005727

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
EP	3355225	A1	01.08.2018	US	2019/0391829	A1	
				JP	2020-509448	A	
					[0042]-[0053], [0066]-		
					[0103], 図2-6		
				WO	2018/141792	A1	
				CN	110226166	A	
				KR	10-2019-0111937	A	
<hr/>							
JP	2014-45242	A	13.03.2014	(ファミリーなし)			
<hr/>							