

(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
2024年10月3日(03.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/201562 A1

(51) 国際特許分類:

H04L 69/324 (2022.01) H04L 43/02 (2022.01)
H04L 41/0686 (2022.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/011782

(22) 国際出願日: 2023年3月24日(24.03.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 玉置 真也(TAMAKI, Shinya); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 今江 章裕

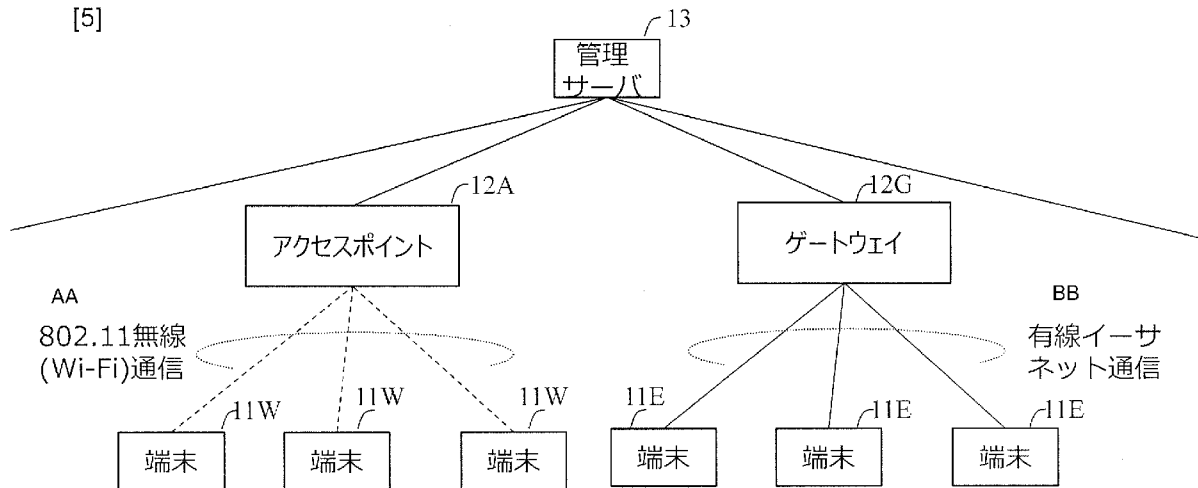
(IMAE, Akihiro); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 成川 聖(NARIKAWA, Satoshi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 岡田 賢治, 外 (OKADA, Kenji et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂2-17-5 赤坂大野ビル2F アイル知財事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) Title: DATA COLLECTION SYSTEM

(54) 発明の名称: データ収集システム



11E, 11W Terminal
12A Access point
12G Gateway
13 Management server
AA 802.11 wireless (Wi-Fi) communication
BB Wired Ethernet communication

(57) Abstract: The present disclosure provides a system with network devices connected between terminals and a management server, the system comprising a network device that, upon receiving a first Layer 2 communication frame from a terminal to the management server, stores information stored in an extended area of the received first Layer 2 communication frame in an extended area in a second Layer 2 communication frame that can be transmitted from the network device to the management server.

[続葉有]

WO 2024/201562 A1

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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: 本開示は、端末と管理サーバの間にネットワーク装置が接続されているシステムにおいて、端末から管理サーバへの第1のレイヤ2通信フレームを受信すると、受信した前記第1のレイヤ2通信フレームの拡張領域に格納されている情報を、自装置から前記管理サーバへ送信可能な第2のレイヤ2通信フレームにおける拡張領域に格納する、ネットワーク装置を備える。

明 細 書

発明の名称：データ収集システム

技術分野

[0001] 本開示は、センサの場所・設置者・時刻・状況等のメタデータ収集技術に関する。

背景技術

[0002] 標準規格化されており、かつ、高い性能を要求しない軽量の通信プロトコルで、端末や機器のネットワーク構成情報や機器情報を取得する。例えば、非特許文献1では、LLDP (Link Layer Discovery Protocol、例えば非特許文献3を参照。)を用いた方法が報告されている。

[0003] IoTにおいては、数多くのセンサー端末をネットワーク接続し、それらが生成するデータ（センシングデータ）を収集する必要がある。また、IoTにおけるデータ活用においては、センサー端末が生成するセンシングデータそのものだけではなく、メタデータと呼ばれる、センシングデータに関するデータの重要性が報告されており（非特許文献2など）、センシングデータとメタデータを合わせて取得且つ流通させることで、利用者がセンシングデータを安全かつ容易に活用することが期待されている。例えば、非特許文献1に開示されるLLDPを利用すれば、経済的なシステム構成で、センシングデータに関するメーカー名や型番などのメタデータ（機器情報）を収集できる。

[0004] 主たるセンシングデータの送信に用いる通信プロトコルで定められるフレームの拡張領域に、センサの場所等のメタデータを格納して送出する技術が提案されている。しかし、通信プロトコルで定められるフレームの拡張領域を用いる場合、システムで共通の通信プロトコルを用いる必要がある。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：美原 義行、山崎 毅文、岡本 学、佐藤 敦、「ホームネットワークマップ特定プロトコルH T I Pの設計と診断ツールへの適用」、情報処理学会論文誌 コンシューマ・デバイス&システム、V o l . 2、 N o . 3、 p p . 3 4 - 4 5、D e c . 2 0 1 2.

非特許文献2：小田 利彦、今井 紘、内藤 丈嗣、竹林 一、「センシングデータ流通市場におけるメタデータの定義・生成・活用の一方式」、2 0 1 8年度人工知能学会全国大会（第3 2回）、J u n e 2 0 1 2.

非特許文献3：I E E E 8 0 2 . 1 A B - 2 0 1 6 (L L D P)

非特許文献4：”改訂三版 8 0 2 . 1 1 高速無線L A N教科書”，インプレス社

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本開示は、異なる通信プロトコルを用いて通信ネットワークに接続する端末がある場合であっても、センシングデータとメタデータを収集可能にすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示に係るデータ情報システムは、端末と管理サーバの間にネットワーク装置が接続されているシステムであって、

予め定められたメタデータをレイヤ2通信フレームの拡張領域に格納して送信する端末と、

本開示のネットワーク装置と、

前記端末から送信されたメタデータを収集する管理サーバと、を備える。

[0008] 本開示のネットワーク装置は、端末から管理サーバへの第1のレイヤ2通信フレームを受信すると、受信した前記第1のレイヤ2通信フレームの拡張領域に格納されている情報を、自装置から前記管理サーバへ送信可能な第2のレイヤ2通信フレームにおける拡張領域に格納する。

[0009] 本開示の方法は、端末と管理サーバの間に接続されているネットワーク装置が実行する方法であって、

端末から管理サーバへの第1のレイヤ2通信フレームを受信すると、受信した前記第1のレイヤ2通信フレームの拡張領域に格納されている情報を、自装置から前記管理サーバへ送信可能な第2のレイヤ2通信フレームにおける拡張領域に格納する。

[0010] 前記第1のレイヤ2通信フレームの拡張領域に格納されている前記情報は、前記端末のメタデータを含んでいてもよい。

レイヤ2通信フレームの拡張領域に端末のメタデータが格納されていることで、高い性能を要求しない通信プロトコルで、端末のメタデータを管理サーバに収集することができる。

[0011] 本開示のネットワーク装置は、前記メタデータの格納領域に、自装置の識別子を格納してもよい。また本開示の前記ネットワーク装置は、前記第2のレイヤ2通信フレームにおける拡張領域を追加することで、自装置の識別子を格納してもよい。

[0012] 本開示のネットワーク装置は、前記第1のレイヤ2通信フレームを前記端末から受信すると、前記第1のレイヤ2通信フレームの拡張領域に格納されている情報、及び前記端末の識別子を、前記第2のレイヤ2通信フレームにおける拡張領域に格納し、前記管理サーバへ転送してもよい。

[0013] 本開示のプログラムは、本開示に係るネットワーク装置に備わる各機能をコンピュータに実現させるためのプログラムであり、本開示に係るネットワーク装置が実行する方法に備わる各手順をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

発明の効果

[0014] 本開示によれば、異なる通信プロトコルを用いて通信ネットワークに接続する端末がある場合であっても、センシングデータとメタデータを収集可能にすることができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本開示に係るデータ収集システムを説明する図である。

[図2]本開示に係るデータ収集システムの端末を説明する図である。

[図3]本開示に係るデータ収集システムの管理サーバを説明する図である。

[図4]端末から管理サーバへ送信されるフレームを説明する図である。

[図5]本開示に係るデータ収集システムを説明する図である。

[図6]本開示のネットワーク装置の構成例を示す。

[図7]レイヤ2通信フレームの一例を示す。

[図8]レイヤ2通信フレームの一例を示す。

[図9]本開示に係るデータ収集システムを説明する図である。

[図10]レイヤ2通信フレームの一例を示す。

[図11]ネットワーク装置の動作の一例を示す。

[図12]本開示に係るデータ収集システムを説明する図である。

[図13]本開示に係るデータ収集システムを説明する図である。

[図14]本開示に係るデータ収集システムを説明する図である。

[図15]レイヤ2通信フレームの一例を示す。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

なお、本開示は、以下に示す実施形態に限定されるものではない。これらの実施の例は例示に過ぎず、本開示は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した形態で実施することができる。なお、本明細書及び図面において符号が同じ構成要素は、相互に同一のものを示すものとする。

[0017] (実施形態1)

本実施形態では、データ収集システムの基本構成を説明する。

図1は、本実施形態のデータ収集システム301を説明する図である。データ収集システム301は、端末11からネットワーク装置12への通信を標準規格化された通信プロトコル(LLDPやHTTP、IEEE802.11、等)の拡張領域を活用して行うデータ収集システムであって、

端末11は、センサーデバイスが検出したセンシングデータを、前記通信プロトコルで規定されるフレーム内の、メタデータを格納する領域とは異なる領域に格納し、ネットワーク装置12へ送出し、

ネットワーク装置 12 は、前記フレームを管理サーバ 13 へ転送し、

管理サーバ 13 は、前記フレームに記載される端末 11 を識別する情報に基づいて、前記センシングデータと前記メタデータとを関連付けて保管することを特徴とする。

[0018] データ収集ネットワーク 15 は、特定の範囲に存在する端末 11 と管理サーバ 13 とを接続するネットワークである。データ収集ネットワーク 15 は、例えば、ローカルエリアネットワーク（LAN）、フィールドエリアネットワーク（FAN）、IoT エリアネットワークなどである。同じデータ収集ネットワーク 15 内に、単一種類の端末 11 が複数存在する場合と、複数種類の端末 11 が存在する場合がある。

[0019] 図 2 は、端末 11 を説明する図である。

端末 11 は、例えば、IoT センサ端末であり、観測対象に関するセンシングを行い、センシングデータを生成する。端末 11 は、センサーデバイス 11a、センシングデータ格納処理部 11b、機器情報格納処理部 11c、通信プロトコル動作部 11d₁、メタデータ検出部（11e₁、11e₂、11e₃、・・・）、及びメタデータ格納処理部 11f を有する。

[0020] センサーデバイス 11a は、観測対象に関するセンシングを行い、センシングデータ（主データ）を取得する。センシングデータは、例えば、温度、画像、加速度、音、光、CO₂ 等である。

機器情報格納処理部 11c は、観測対象の機器情報（例えば、機器のメーカー名、機種名、型番等）を収集し、フレームの所定位置（プロトコルで規定される“拡張領域”や“オプション領域”等の独自用途で使用可能な領域）に当該情報を格納する。

[0021] センシングデータ格納処理部 11b は、センサーデバイス 11a からのセンシングデータをフレームの所定位置（プロトコルで規定されるペイロード部分など）に格納する。センシングデータ格納処理部 11b は、フレームの独自拡張領域の様式／制限に適合するように、センシングデータを、ある短縮コードに変換して格納したり、分割して複数フレームに分けて格納（フラ

グメンテーション) するなど、加工した後にフレームに格納してもよい。

[0022] センシングデータ格納処理部 11b は、センシングデータをフレームに格納する格納タイミングを任意に設定することができる。例えば、当該格納タイミングをセンシングデータ更新の都度とすることもできるし、センシングデータを逐次格納ではなく一定期間蓄積したタイミングで格納してもよい。また、センシングデータ格納処理部 11b は、センシングデータを一定期間蓄積した場合、その記録 (ログ) や、特定の計算/統計処理をした結果をフレームに格納してもよい。

[0023] フレームに格納するセンシングデータの種別や格納タイミングは固定されていても変動してもよい。端末 11 自身の判断、管理サーバ 13 からの指示でセンシングデータの種別や格納タイミングを動的に変更してもよい。

また、フレームの送信周期も固定されていてもよいし変動してもよい。端末 11 自身の判断、管理サーバ 13 からの指示でフレームの送信周期を動的に変更してもよい。

[0024] メタデータ検出部 11e は、機器情報以外の情報 (メタデータ) を取得する。機器情報以外の情報とは、例えば、検出対象の位置情報、時刻情報、人、モノ、又は出来事情報、及びその他情報である。ただし、本発明は機器情報以外の情報をこれらに限定しない。メタデータ検出部 11e は、これらの情報を取得するために、位置情報検出部 11e₁、時刻検出部 11e₂、人、モノ、出来事検出部 11e₃、及びその他の検出部を有する。

[0025] 位置情報検出部 11e₁ は、例えば、GPS、加速度センサ、ジャイロセンサ、あるいはWi-Fi 信号やBLE (Bluetooth Low Energy) ビーコン信号などのRSSI 受信器である。そして、位置情報検出部 11e₁ が検出する場所メタデータは、GPS 信号、BLE ビーコン信号、無線通信の電波情報、非通信の電波情報 (テレビ、ラジオ、電波時計、その他ノイズ等)、電力情報、可視光情報、音波情報、振動情報、加速度情報、その他の場所メタデータ源から取得した位置に関する情報である。

[0026] 時刻検出部 11e₂ は、例えば、GPS、NTP (Network Time

e Protocol)からの情報受信器である。そして、時刻検出部11e₂が検出する時刻メタデータは、GPS信号、NTPからの情報、その他の時刻メタデータ源から取得した時刻に関する情報である。

[0027] 人、モノ、出来事検出部11e₃は、例えば、BLEビーコン（人に所持させる）、人が所持しているスマートフォンからの情報や画像解析結果からの情報を受信する受信器である。人、モノ、出来事検出部11e₃が検出する人、モノ、又は出来事メタデータは、人に所持させたBLEビーコン、人が所持しているスマートフォンからの情報、画像解析結果からの情報、その他の時事メタデータ源から取得した人、モノ、又は出来事に関する情報である。

[0028] その他の検出部が検出するメタデータとしては、データ収集ネットワーク15のネットワーク構成に関する情報などがある。

[0029] なお、メタデータ検出部11eは、複数の検出対象のうち全てを検出してもよいし、任意の1つを検出してもよい。

[0030] メタデータ格納処理部11fは、メタデータ検出部11eが検出したデータをメタデータとして通信プロトコルで設定されているフレーム内の拡張領域又はオプション領域に格納する。例えば、メタデータ格納処理部11fは、IEEE804.11無線LANの制御系フレームにメタデータを格納することができる。具体的には、Probe Request（プローブ要求）フレームの拡張領域である“Vendor Specific”領域に、各種メタデータを格納する。あるいは、Probe Response（プローブ応答）フレームの拡張領域である“Vendor Specific”領域に、各種メタデータを格納する。

[0031] メタデータ格納処理部11fは、フレームの独自拡張領域の様式／制限に適合するように、メタデータを、ある短縮コードに変換して格納したり、分割して複数フレームに分けて格納（フラグメンテーション）するなど、加工した後にフレームに格納してもよい。

[0032] メタデータ格納処理部11fは、メタデータをフレームに格納する格納タイミングを任意に設定することができる。例えば、当該格納タイミングをメ

タデータ更新の都度とすることもできるし、メタデータを逐次格納ではなく一定期間蓄積したタイミングで格納してもよい。また、メタデータ格納処理部11fは、メタデータを一定期間蓄積した場合、その記録（ログ）や、特定の計算／統計処理をした結果をフレームに格納してもよい。

[0033] フレームに格納するメタデータの種別や格納タイミングは固定されていても変動してもよい。端末11自身の判断、管理サーバ13からの指示でメタデータの種別や格納タイミングを動的に変更してもよい。

[0034] 通信プロトコル動作部11d₁は、所定領域にセンシングデータや機器情報が格納され、拡張領域又はオプション領域にメタデータが格納されたフレームを、例えば、LLDPもしくはHTTP（Home network Topology Identifying Protocol）のような軽量で標準規格化された通信プロトコルを用いてネットワーク装置12へ送信する。なお、センシングデータが格納されたフレームの通信プロトコルと、機器情報が格納されたフレームの通信プロトコルとは、同一であっても異なってもよい。後者の場合、メタデータ格納処理部11fは、メタデータをいずれか1つの通信プロトコルのフレーム（センシングデータが格納されたフレーム又は機器情報が格納されたフレーム）に格納してもよいし、両方の通信プロトコルのフレーム（センシングデータが格納されたフレーム及び機器情報が格納されたフレーム）に格納してもよい。

[0035] さらに、端末11は、管理サーバ13等からの指示に従って動作する機能も持つ。具体的には、端末11は、指示解釈部11gを有し、管理サーバ13からの指示に従って、端末自身が発信するBLEビーコン信号やメタデータ情報（発信する情報、電波強度、送出頻度等）を変化させる場合、その情報を外部に情報発信する。ネットワーク装置12との通信と同じプロトコルで情報発信する場合、通信プロトコル動作部11d₁を動作させる。ネットワーク装置12との通信と異なるプロトコルで情報発信する場合、通信プロトコル動作部11d₁の他に通信プロトコル動作部11d₂を備え、通信プロトコル動作部11d₂を動作させる。

[0036] なお、端末 11 自体が、他の端末がメタデータを把握する為のビーコン信号源である場合も含む。例えば、端末 11 は、場所メタデータを識別する為のビーコン信号源であってもよいし、近接した人を識別する為に作業者に所持させるビーコン端末であってもよい。

[0037] ネットワーク装置 12 は、例えば、ネットワークスイッチ、無線アクセスポイント、無線リピータ等の装置である。ネットワーク装置 12 は、下位のデータ収集ネットワーク 15 からアップロードされたフレーム群をそのまま管理サーバ 13 へ送出する。

ここで、ネットワーク装置 12 は、端末 11 が有するメタデータの処理部分（メタデータ検出部 11 e 及びメタデータ格納処理部 11 f）を有していてもよい。ネットワーク装置 12 は、センサデバイス 11 a を持たない場合も、端末 11 から送られてきたフレームに、自身の MAC アドレス等の固有情報、接続ポート等のメタデータを追加で付与し、管理サーバ 13 へ転送することができる。

ネットワーク装置 12 がメタデータの処理部分を有せば、管理サーバ 13 から端末 11 までの論理的なつながりを把握可能となり、より正確な論理的／物理的なネットワーク管理マップを作成することができる。

つまり、ネットワーク装置 12 がレイヤ 3 以上の機能を持たないネットワークスイッチ（スイッチングハブ）や無線リピータ等であっても、本技術はレイヤ 2 で行うため、ネットワーク装置 12 も含めたネットワーク機器のつながりを管理／把握できるようになる。

[0038] 図 3 は、管理サーバ 13 を説明する図である。管理サーバ 13 は、通信プロトコル動作部 13 a、情報処理部 13 b 及び情報格納部 13 c を有する。管理サーバ 13 は、ネットワーク装置 12 から渡されたフレームから情報を取り出して保管し、分析に供する。特に、管理サーバ 13 は、収集した 2 以上の情報の組み合わせを情報格納部 13 c に格納する機能を持つことが特徴である。

[0039] 通信プロトコル動作部 13 a は、端末 11 やネットワーク装置 12 からの

センシングデータやメタデータが格納されたフレームを受信する。情報処理部12bは、受信したフレームから以下のようなセンシングデータ、機器情報、及びメタデータを取り出し、これらを端末11の個体を識別する情報（例：MACアドレス）を基に情報格納部13cに整理する。

（１）端末の物理的な情報（筐体の特長、画像情報、貼られたラベルの情報、作業者が指をさしている対象、作業者の視線の対象、等の情報）

（２）論理ネットワーク上の端末の識別子（MACアドレス、UUI D等）

（３）主データ（温度、画像、加速度、音、光、CO₂等のセンシングデータ）

（４）各種メタデータ（場所、時刻、人、モノ、出来事等のデータ）

例えば、管理サーバ13は、場所に関するメタデータを参照し、同一場所あるいはある領域内で取得された主データを「場所メタデータ、主データ」という形式で保管する。

[0040] 場所メタデータについて補足する。

GPS情報のように、端末11でセンシングされた時点で直接的な場所メタデータとなっている場合もある。一方、BLEビーコンからの信号、可視光、あるいは音情報のように、端末11でセンシングされてメタデータとして送出される時点では場所情報かどうかは確定されておらず、管理サーバ13が当該メタデータを場所メタデータとして認識／把握する場合もある。

[0041] 図4は、端末11から管理サーバ13へ送信されるフレーム41を説明する図である。図4では、ネットワーク装置12の記載を省略している。フレーム41は、イーサネット（登録商標）フレームやWi-Fi通信フレームのようなレイヤ2通信フレームである。フレーム41は、MACアドレス等の通信デバイスの論理識別子41a、IPアドレスのような送信元や宛先の識別子41b、温度や画像などのセンシングデータが格納される領域41c、及びメタデータが格納される拡張領域41dで構成される。このうち、識別子41bと領域41cがレイヤ3通信パケットとなる。

[0042] 管理サーバ13は、例えば、論理識別子41aのMACアドレスと拡張領

域 4 1 d の場所メタデータを組み合わせて [MAC アドレス、場所メタデータ]、論理識別子 4 1 a の MAC アドレスと拡張領域 4 1 d の設置者メタデータを組み合わせて [MAC アドレス、設置者メタデータ] のように紐づけて情報格納部 1 3 c に整理する。

[0043] このように、データ収集システム 3 0 1 は、高い性能を要求しない通信プロトコルで、端末や機器のネットワーク構成情報、機器情報、センシングデータ及びメタデータを取得することができる。

[0044] (実施形態 2)

図 5 に、本実施形態のシステム構成例を示す。本実施形態のシステムは、ネットワーク装置 1 2 として機能するアクセスポイント（以下、AP と略記することがある。）1 2 A 及びゲートウェイ（以下、GW と略記することがある。）1 2 G を備える。このため、本実施形態では、端末 1 1 E から送信されるレイヤ 2 通信フレームが、8 0 2 . 1 1 無線 (W i - F i) 通信及び有線イーサネット通信の 2 種類の通信プロトコルでありうる。

[0045] 端末 1 1 W は、アクセスポイント 1 2 A と W i - F i で接続される。このため、端末 1 1 W は、P r o b e R e q u e s t の拡張領域を用いてメタデータを送信する。

端末 1 1 E は、ゲートウェイ 1 2 G と有線イーサネット（登録商標）通信で接続される。このため、端末 1 1 E は、L L D P の拡張領域を用いてメタデータを送信する。

これにより、端末 1 1 W 及び 1 1 E は、それぞれ異なる通信プロトコルで定められたレイヤ 2 通信フレームの拡張領域を用いてメタデータを送信する。

[0046] 本開示では、低遅延性が重視されるユースケースで、アクセスポイント 1 2 A 又はゲートウェイ 1 2 G は、端末 1 1 から低レイヤプロトコルを経由して収集した情報（端末の論理識別子 (MAC アドレス)、メタデータ、等) を、更にメタデータとしてアクセスポイント 1 2 A 又はゲートウェイ 1 2 G と管理サーバ 1 3 との間のレイヤ 2 通信プロトコルの拡張領域に格納して送

出することで、２種類の低レイヤのメタデータ収集技術（W i - F i 版／L L D P 版）の統合を可能とする。これにより、アクセスポイント１２Ａ又はゲートウェイ１２Ｇが数珠つなぎの多段構成となっても、管理サーバ１３は、端末１１から発出されたメタデータが管理サーバ１３に届くに至るまでに経由したネットワーク装置１２の履歴とともにメタデータを収集することを可能とする。

[0047] 図６に、本実施形態のネットワーク装置１２の構成例を示す。ネットワーク装置１２は、データ処理部２１、ＬＡＮ側通信プロトコル動作部２２Ｌ、ＷＡＮ側通信プロトコル動作部２２Ｗ、を備える。ＬＡＮ側通信プロトコル動作部２２Ｌが端末１１側に接続され、ＷＡＮ側通信プロトコル動作部２２Ｗが管理サーバ１３に接続される。

[0048] ネットワーク装置１２がアクセスポイント１２Ａであるとき、ＬＡＮ側通信プロトコル動作部２２Ｌは端末１１Ｗに接続される。ネットワーク装置１２がゲートウェイ１２Ｇであるとき、ＬＡＮ側通信プロトコル動作部２２Ｌは端末１１Ｅに接続される。

[0049] 本開示のネットワーク装置１２は、端末１１から管理サーバ１３への第１のレイヤ２通信フレームを受信すると、受信した前記第１のレイヤ２通信フレームの拡張領域に格納されている情報を、自装置から前記管理サーバ１３へ送信可能な第２のレイヤ２通信フレームにおける拡張領域に格納する。

[0050] 具体的には、アクセスポイント１２Ａまたはゲートウェイ１２Ｇは、端末１１からレイヤ２通信フレームを用いて収集した情報（端末の論理識別子（ＭＡＣアドレス）、メタデータ、等）を、更にメタデータとしてアクセスポイント１２Ａ又はゲートウェイ１２Ｇと管理サーバ１３との間のレイヤ２通信プロトコルの拡張領域に格納して送出する。

[0051] 図７及び図８にレイヤ２通信フレームの一例を示す。例えば、アクセスポイント１２Ａは、図７（ａ）に示すフレーム４１Ｗを端末１１Ｗから受信すると、図７（ｂ）に示すフレーム４１Ａを送出する。ゲートウェイ１２Ｇは、図８（ａ）に示すフレーム４１Ｅを端末１１Ｅから受信すると、図８（ｂ

）に示すフレーム 4 1 G を送出する。

[0052] 図 9 に示すように、アクセスポイント 1 2 A と管理サーバ 1 3 の間にゲートウェイ 1 2 G が接続されているときも同様である。ゲートウェイ 1 2 G は、図 1 0 (a) に示すフレーム 4 1 A をアクセスポイント 1 2 A から受信すると、図 1 0 (b) に示すフレーム 4 1 G A を送出する。フレーム 4 1 A のヘッダ情報に格納されていたアクセスポイント 1 2 A の論理識別子 4 1 a の情報が、ゲートウェイ 1 2 G において処理され、ゲートウェイ 1 2 G から上位ネットワークに送出されるフレーム 4 1 G A 内のメタデータのの一つとして新たに追加される。アクセスポイント 1 2 A と管理サーバ 1 3 の間にゲートウェイ 1 2 G が接続されているときも同様である。

[0053] このように、本実施形態のシステムは、管理サーバ 1 3 に到達すまでに経路する各ネットワーク装置 1 2 が、レイヤ 2 通信フレームを用いて収集した情報を、更にレイヤ 2 通信プロトコルの拡張領域にメタデータとして格納して送出する。これにより、管理サーバ 1 3 は、端末 1 1 から発出されたメタデータが管理サーバ 1 3 に届くに至るまでに経由したネットワーク装置 (A P、G W) の履歴とともにメタデータを収集することができ、ネットワークの論理的なつながりの情報を収集することができる。

[0054] 図 1 1 に、ネットワーク装置の動作の一例を示す。

S 1 1 : L A N 側通信プロトコル動作部 2 1 L において、レイヤ 2 通信プロトコル拡張領域を介して L A N 側の端末 1 1 W からメタデータを受信する。この確認を一定時間おきに行う (S 1 2)。

S 1 3 : ステップ S 1 1 で受信したメタデータをメモリ上に一時記憶し、データ処理部 2 1 の指示を待つ。ステップ S 1 3 においてメモリ上に一時記憶されたメタデータを検知したら、該メタデータ (端末の論理識別子もセットで) を W A N 側通信プロトコル動作部 2 2 W に渡す。

S 1 4 : W A N 側通信プロトコル動作部 2 2 W は、W A N 側の通信プロトコルの拡張領域に、メモリに一時記憶されているメタデータを格納し、送出する。

[0055] ステップS 1 4 の送出は、ステップS 1 1 で新たなメタデータを受信する度に随時行ってもよいし、ステップS 1 2 においてメモリ上に一定量溜まってから実行してもよいし、管理サーバ1 3 等からの指示に従って送出するのでもよい。

[0056] なお、本実施形態は、図1 2 に示すように、1 つの端末1 1 Wから複数のアクセスポイント1 2 AへProbe Requestフレームが届き得るときも適用可能である。各アクセスポイント1 2 Aは、図7 (b) に示すフレーム4 1 Aの論理識別子4 1 aに、自装置の論理識別子(MACアドレスなど)を格納する。

[0057] アクセスポイント1 2 A又はゲートウェイ1 2 Gと管理サーバ1 3 との間に複数の通信手段を備える場合、いずれか一方のレイヤ2 通信プロトコルの拡張領域を用いて収集しても良いし、両方を用いても良い。両方を用いる場合は、片方の通信に問題が起きた場合もメタデータが届き得る冗長性を持たせるため等のケースなどが考えられる。

[0058] また、より早いタイミングで管理サーバ1 3 に届けられた方のデータ(メタデータ)を採用することによって、処理の低遅延性を向上させることができる。

[0059] (実施形態3)

図1 3 に、本実施形態のシステム構成例を示す。1 つの端末1 1 Wから複数のアクセスポイント1 2 AへProbe Requestフレームが届き得るとき、Probe Requestフレームはブロードキャスト送信の為、複数のアクセスポイント1 2 Aを介して管理サーバ1 3 に届けられる可能性がある。何らかのフィードバック制御を行いたい等の低遅延性が重要視されるユースケースにおいては、これらの性質も活用することができる。

[0060] 例えば、複数のアクセスポイント1 2 Aは、それぞれ、自装置の論理識別子を、レイヤ2 通信プロトコルの拡張領域にメタデータとして格納して送出する。このとき、各アクセスポイント1 2 Aは、論理識別子を格納した時刻情報をメタデータの格納領域に格納する。

[0061] 管理サーバ13は、同じメタデータ41Aを、複数の経路を介して複数受け取ることになるが、より早いタイミングで到達した方のメタデータ41Aを採用し、後から到達したメタデータ41Aは破棄することにより、遅延の少ない経路を介して届いたメタデータを常に利用することができる。

[0062] 別の形態としては、管理サーバ13に複数到達した同じメタデータ41の中で、各アクセスポイント12Aがメタデータ41に格納した時刻情報を比較し、無線区間における遅延時間が最短であるメタデータ41Aのみを採用することができる。

[0063] これにより、本実施形態のシステムは、複数経路からメタデータを収集しつつ、最も早く管理サーバ13に届いたデータ（メタデータ）または、無線区間の遅延時間が最小となるデータ（メタデータ）を計算処理に採用することにより、低遅延性の向上が可能となる。

[0064] また、別の形態としては、何らかの理由でフレームやパケットが損失して一方の経路からしかメタデータが到達しなかった場合は、届いたメタデータのみを計算処理に採用することにより、フレームやパケットの損失による計算処理機会の喪失を低減することができ、冗長性の向上が可能となる。

[0065] また、複数のアクセスポイント12Aを経由してメタデータが管理サーバ13へ届いたという履歴情報は、端末11Wがどのアクセスポイント12Aの近傍に存在するかの手がかりとなる為、端末11Wの位置推定にも活用できる。

[0066] （実施形態4）

図14に、本実施形態のシステム構成例を示す。本実施形態では、より多段にアクセスポイント12A及びゲートウェイ12Gを介して接続された場合の実施形態例を示す。LLDPにおける拡張領域の上限は1500バイト、Probe Requestにおける拡張領域の上限は2304バイトである。端末11から管理サーバ13の間に多数のネットワーク装置12が接続されているとき、メタデータが拡張領域41dの上限を超える場合がある。そこで、本実施形態のネットワーク装置12は、拡張領域41dに格納す

るメタデータを分割して送出する。

[0067] 図15に、LLDPの場合フレーム構成例を示す。管理サーバ13に到達すまでに経由する各ネットワーク装置12は、タイプ (Type)、長さ (Length)、値 (Value) を含む拡張領域を追加する。例えば、端末11からレイヤ2通信フレームを受信したネットワーク装置12#1は、拡張領域TVL1及びTVL2を生成し、拡張領域TVL1に端末11の論理識別子及びメタデータを格納し、拡張領域TVL2に自装置の論理識別子を格納する。その次のネットワーク装置12#2は、拡張領域TVL3を生成し、そこに自装置の論理識別子を格納する。

[0068] このように、各ネットワーク装置12は、受信したレイヤ2通信フレームに、自装置の識別子を格納する拡張領域を追加する。これにより、アクセスポイント12A及びゲートウェイ12Gが多段に接続されていても、レイヤ2通信フレームの拡張領域に各ネットワーク装置12の識別子を格納することができる。

[0069] 以上、本開示のシステムは、

(1) アクセスポイント12A及びゲートウェイ12Gが混在する構成 (図5)、

(2) Wi-Fiのみ利用のパターンにおいて、1つの端末11Wから複数のアクセスポイント12AへProbe Requestフレームが届き得る構成 (図12)、

(3) アクセスポイント12Aとゲートウェイ12Gが数珠つなぎの多段構成 (図9)、

となってもメタデータが収集可能である。

[0070] 本開示では、各アクセスポイント12A及びゲートウェイ12Gから管理サーバ13へのデータ送出に特別な工夫は不要である。アクセスポイント12A及びゲートウェイ12Gは、収集されたメタデータを随時HTTPで転送してもよいし、一旦テキストデータとして記憶領域に貯めた後、まとめて管理サーバ13に送出するなど、どのような手段でメタデータを管理サーバ

13に送出しても良い。

[0071] 以上説明したように、本開示では、Wi-Fi版低レイヤメタデータ収集方式、LLDP版低レイヤメタデータ収集方式が混在する、複数のアクセスポイント12A又はゲートウェイ12Gが並列または多段に接続された構成においても、メタデータが管理サーバ13へ低遅延、かつIP接続確立前に届けることができるようになる。

[0072] さらに本開示では、端末11から各アクセスポイント12A及びゲートウェイ13G～管理サーバ13間の各区間の中で、複数経路からメタデータが届きうる場合や、複数の通信路を備えている場合は、両方の通信路のレイヤ2通信プロトコル拡張領域を活用してメタデータを上流ネットワークへ送り出すことにより、パケットロスやフレーム衝突等による情報損失の確率を低減させることができる。また、低遅延性の観点では、複数経路を経て最も早く管理サーバ13へ到達したデータを採用することにより、低遅延性の品質低下確率も低減させることができる。

[0073] 本開示の本開示のネットワーク装置はコンピュータとプログラムによっても実現でき、プログラムを記録媒体に記録することも、ネットワークを通して提供することも可能である。

符号の説明

- [0074] 11、11W、11E：端末
11a：センサーデバイス
11b：センシングデータ格納処理部
11c：機器情報格納処理部
11d1、11d2：通信プロトコル動作部
11e、11e1、11e2、11e3、・・・：メタデータ検出部
11f：メタデータ格納処理部
11g：指示解釈部
12：ネットワーク装置
12A：アクセスポイント

1 2 G : ゲートウェイ
1 3 : 管理サーバ
1 3 a : 通信プロトコル動作部
1 3 b : 情報処理部
1 3 c : 情報格納部
1 4 : 上位管理ノード
1 4 a : データ/メタデータ収集部
1 4 b a : 位置情報算出部
1 4 b c : 指示部
1 4 c : 情報格納部
1 5 : データ収集ネットワーク
2 1 : データ処理部
2 2 L : L A N側通信プロトコル動作部
2 2 W : W A N側通信プロトコル動作部
4 1 : フレーム
4 1 a : 論理識別子
4 1 b : 送信元／宛先識別子
4 1 c : 主データ領域
4 1 d : 拡張領域
8 1、8 2 : カメラ
8 3、8 4 : 近接センサ
8 5 : 照度センサ
9 1 : センサ端末
9 2 : ネットワーク装置
9 3 : 管理サーバ
9 5 : トリガ端末
3 0 1 : データ収集システム

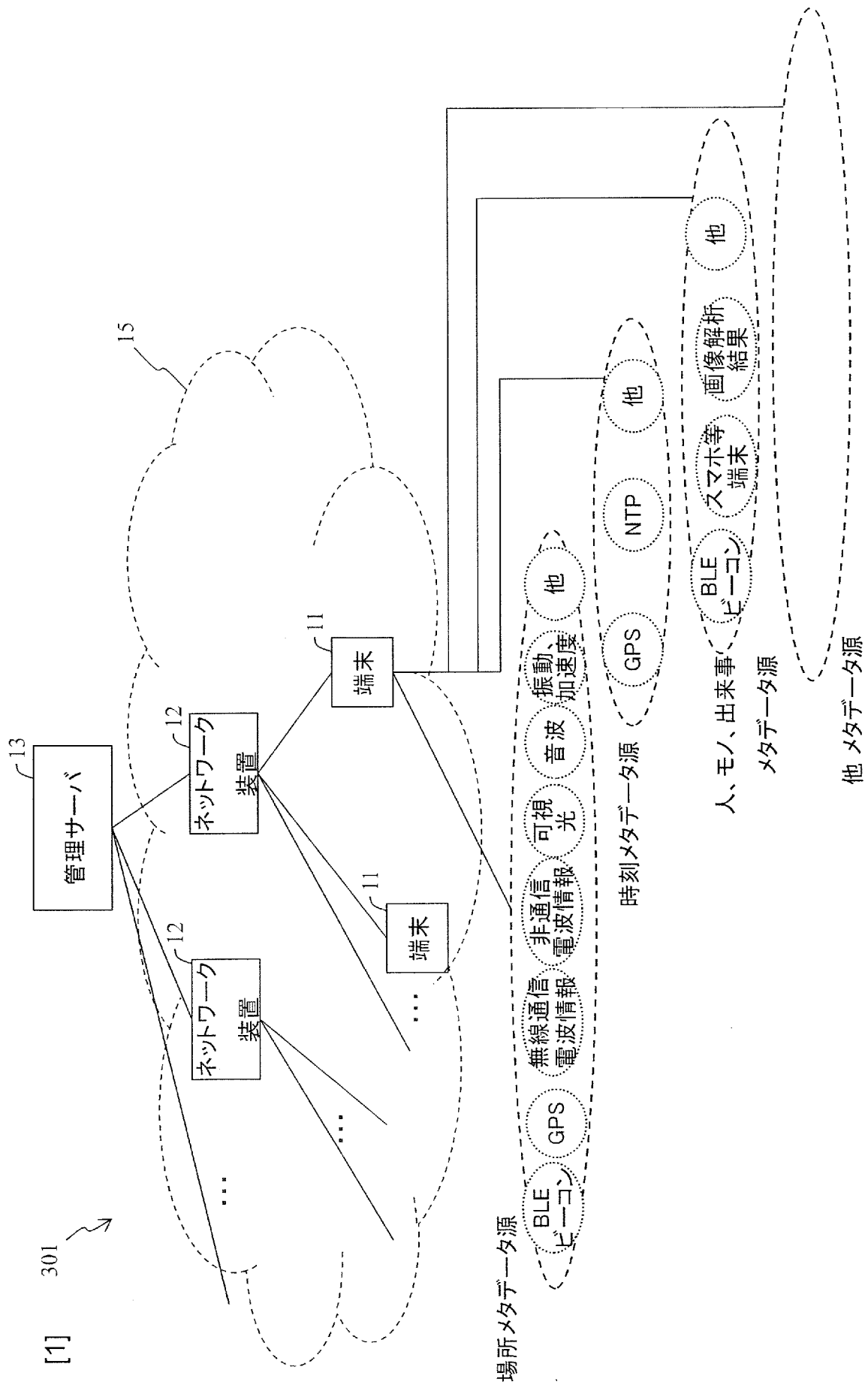
請求の範囲

- [請求項1] 端末から管理サーバへの第1のレイヤ2通信フレームを受信すると、受信した前記第1のレイヤ2通信フレームの拡張領域に格納されている情報を、自装置から前記管理サーバへ送信可能な第2のレイヤ2通信フレームにおける拡張領域に格納する、
ネットワーク装置。
- [請求項2] 前記第1のレイヤ2通信フレームの拡張領域に格納されている前記情報は、前記端末のメタデータを含む、
請求項1に記載のネットワーク装置。
- [請求項3] 前記メタデータの格納領域に、自装置の識別子を格納する、
請求項1に記載のネットワーク装置。
- [請求項4] 前記第2のレイヤ2通信フレームにおける拡張領域を追加することで、自装置の識別子を格納する、
請求項1に記載のネットワーク装置。
- [請求項5] 前記第1のレイヤ2通信フレームを前記端末から受信すると、前記第1のレイヤ2通信フレームの拡張領域に格納されている情報、及び前記端末の識別子を、前記第2のレイヤ2通信フレームにおける拡張領域に格納し、前記管理サーバへ転送する、
請求項1に記載のネットワーク装置。
- [請求項6] 請求項1から5のいずれかに記載のネットワーク装置と、
予め定められたメタデータをレイヤ2通信フレームの拡張領域に格納して送信する端末と、
前記端末から送信されたメタデータを収集する管理サーバと、
を備えるデータ収集システム。
- [請求項7] 端末と管理サーバの間に接続されているネットワーク装置が実行する方法であって、
端末から管理サーバへの第1のレイヤ2通信フレームを受信すると、受信した前記第1のレイヤ2通信フレームの拡張領域に格納されて

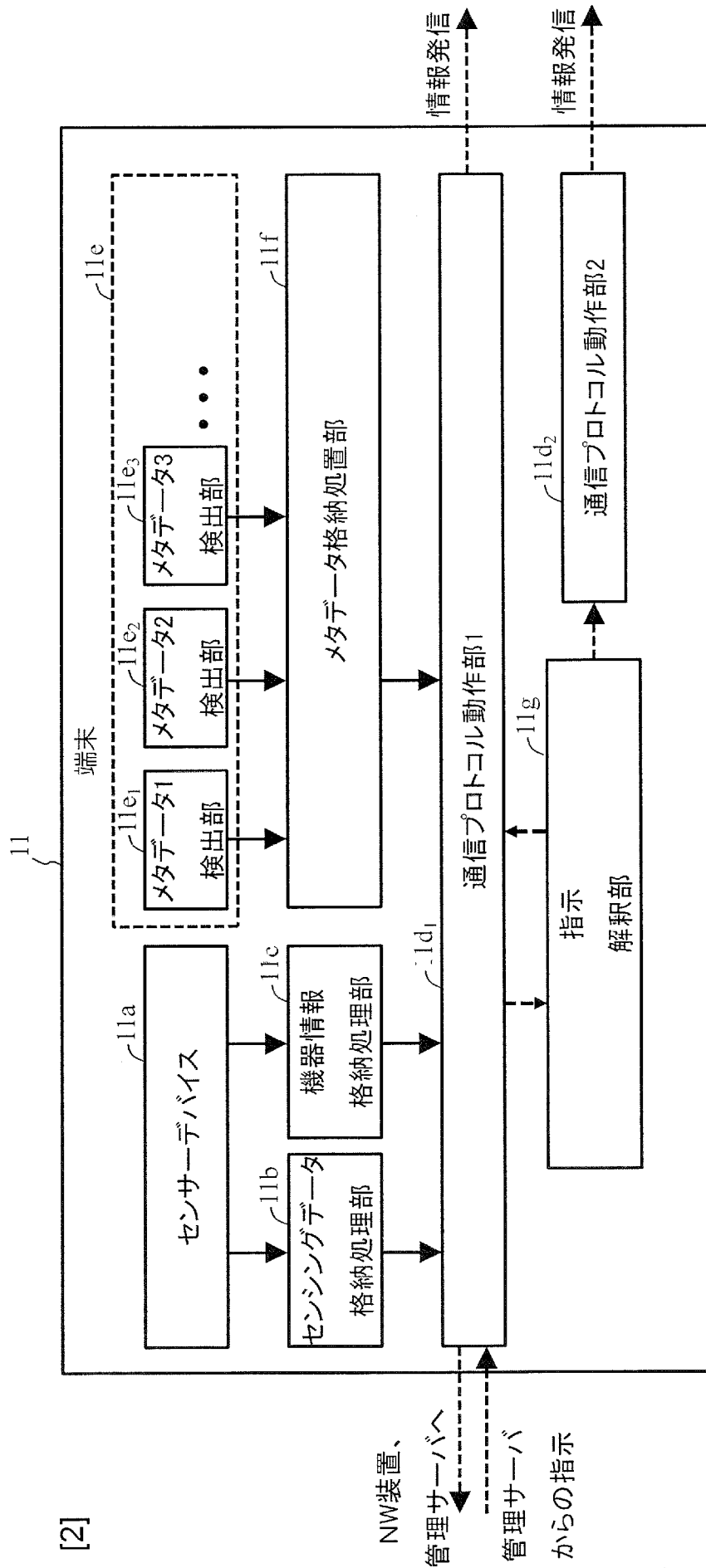
いる情報を、自装置から前記管理サーバへ送信可能な第2のレイヤ2通信フレームにおける拡張領域に格納する、
方法。

[請求項8] 請求項1から5のいずれかに記載のネットワーク装置に備わる各機能をコンピュータに実現させるためのプログラム。

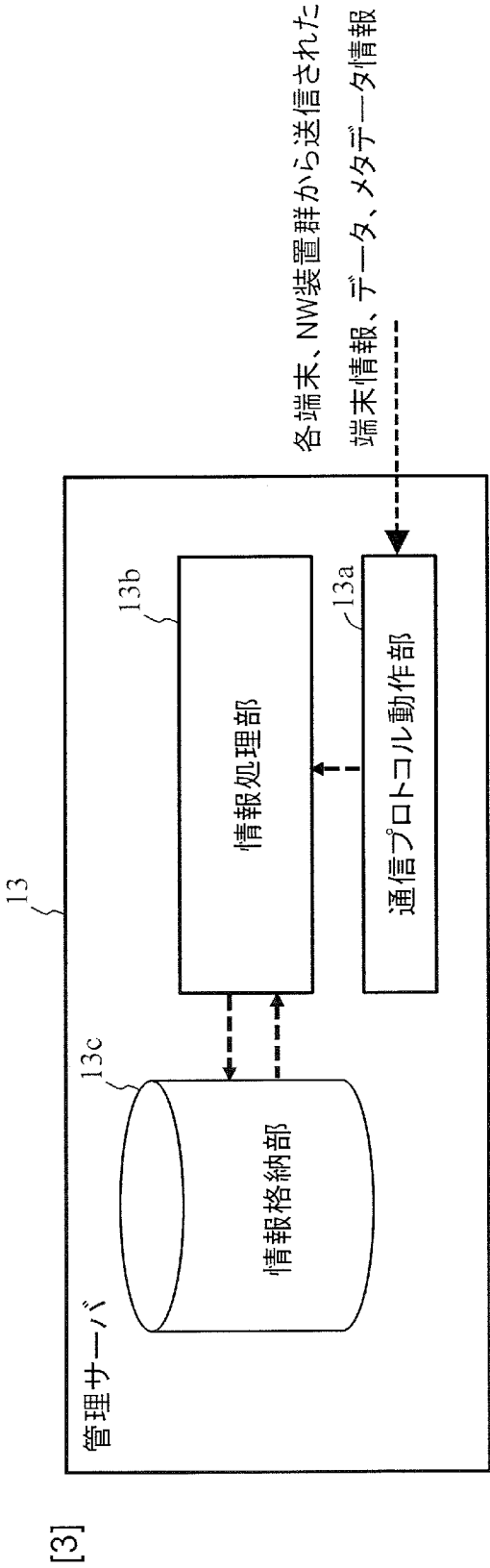
[図1]



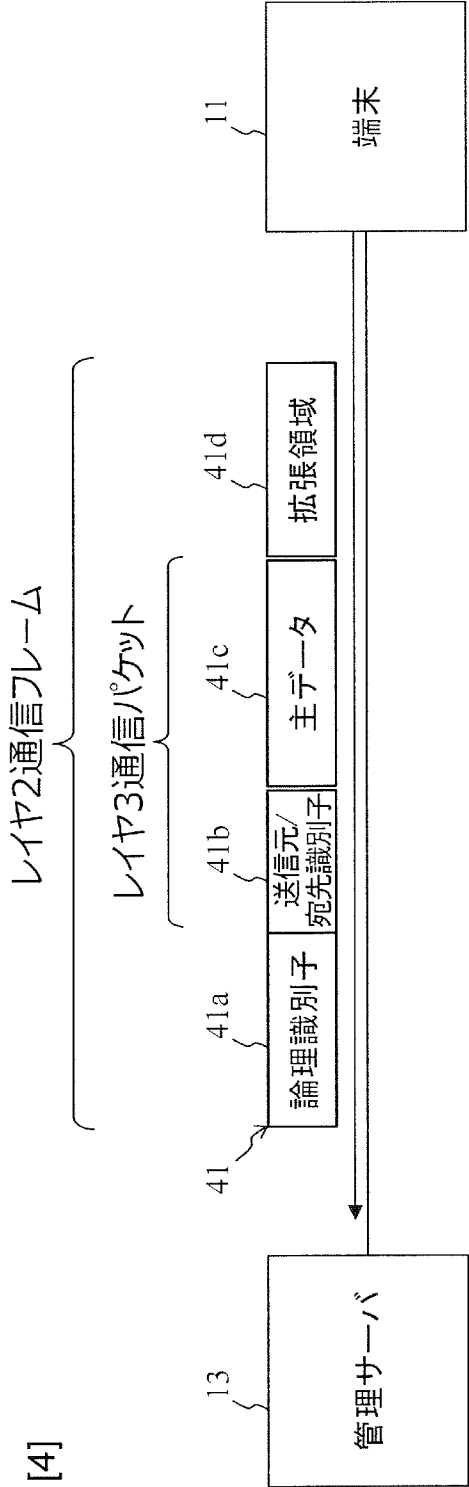
[図2]



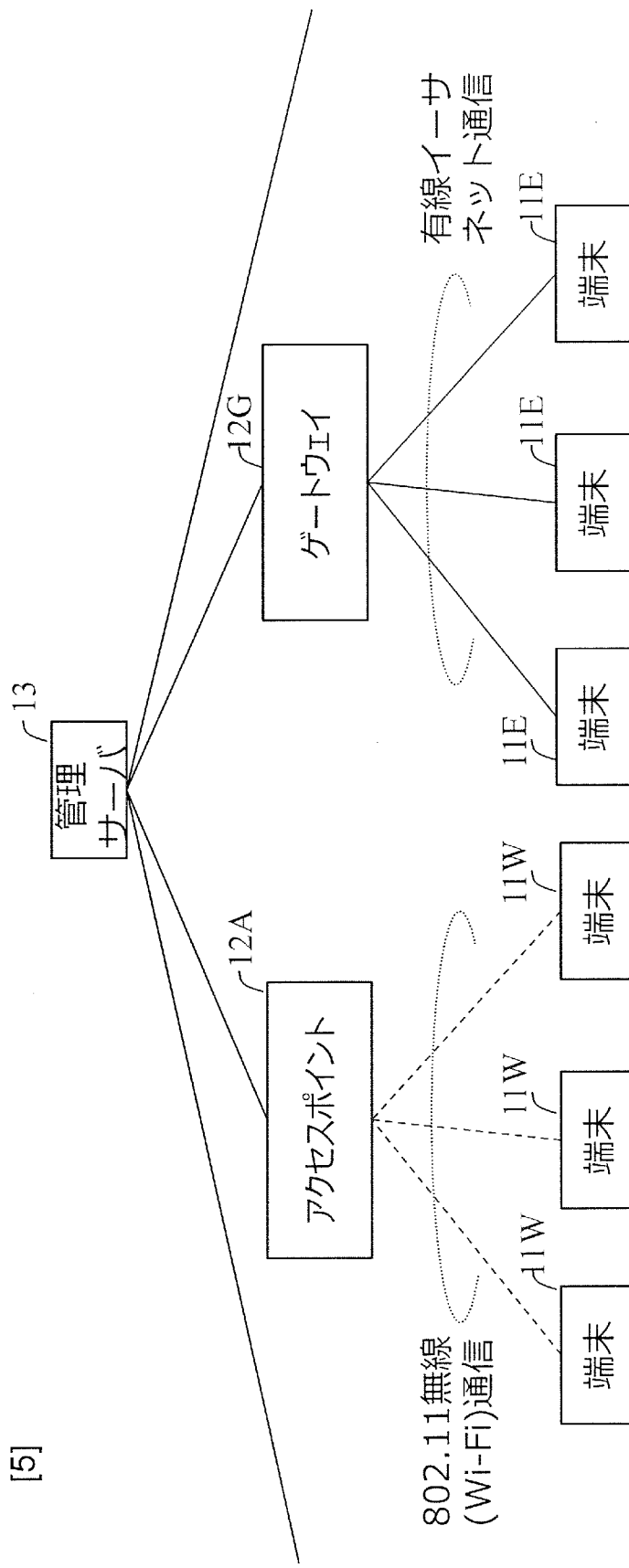
[図3]



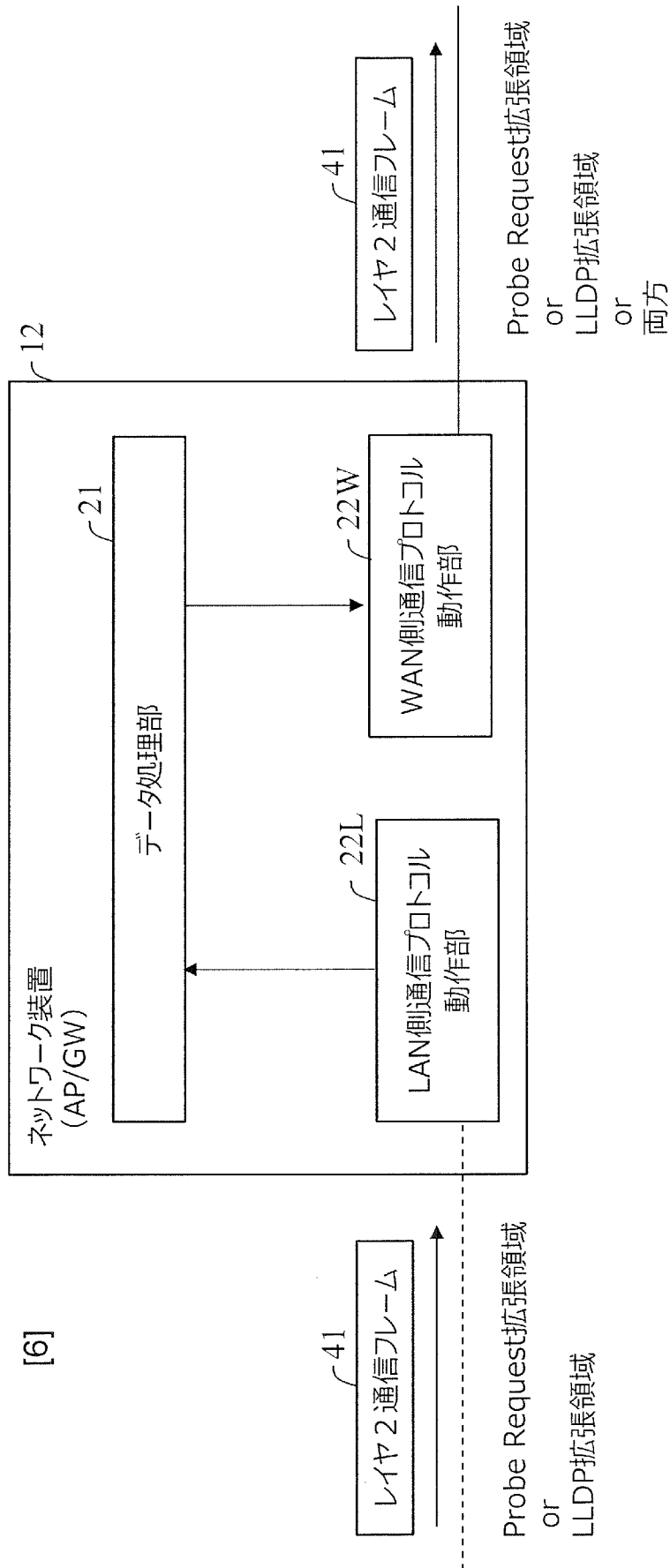
[図4]



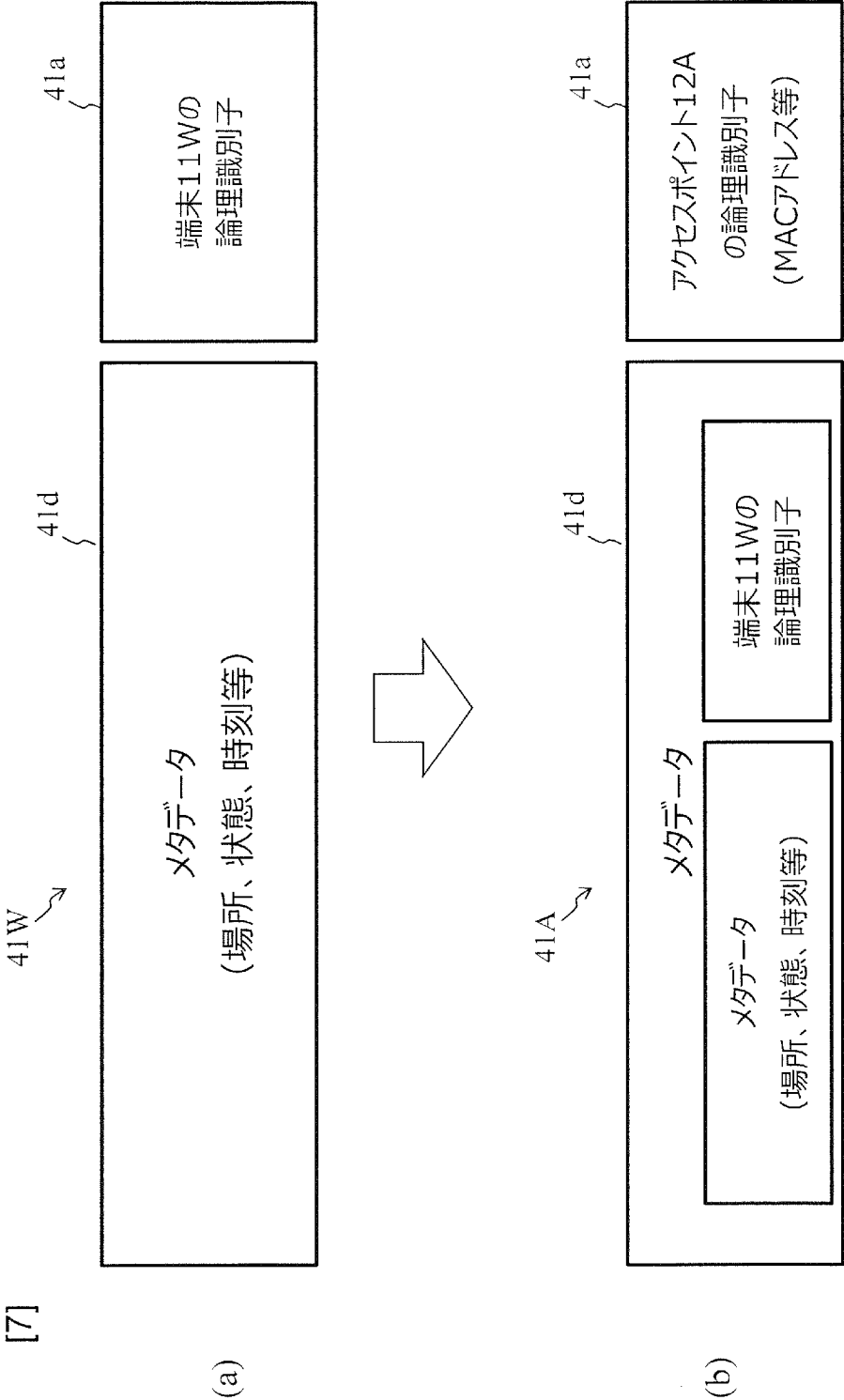
[図5]



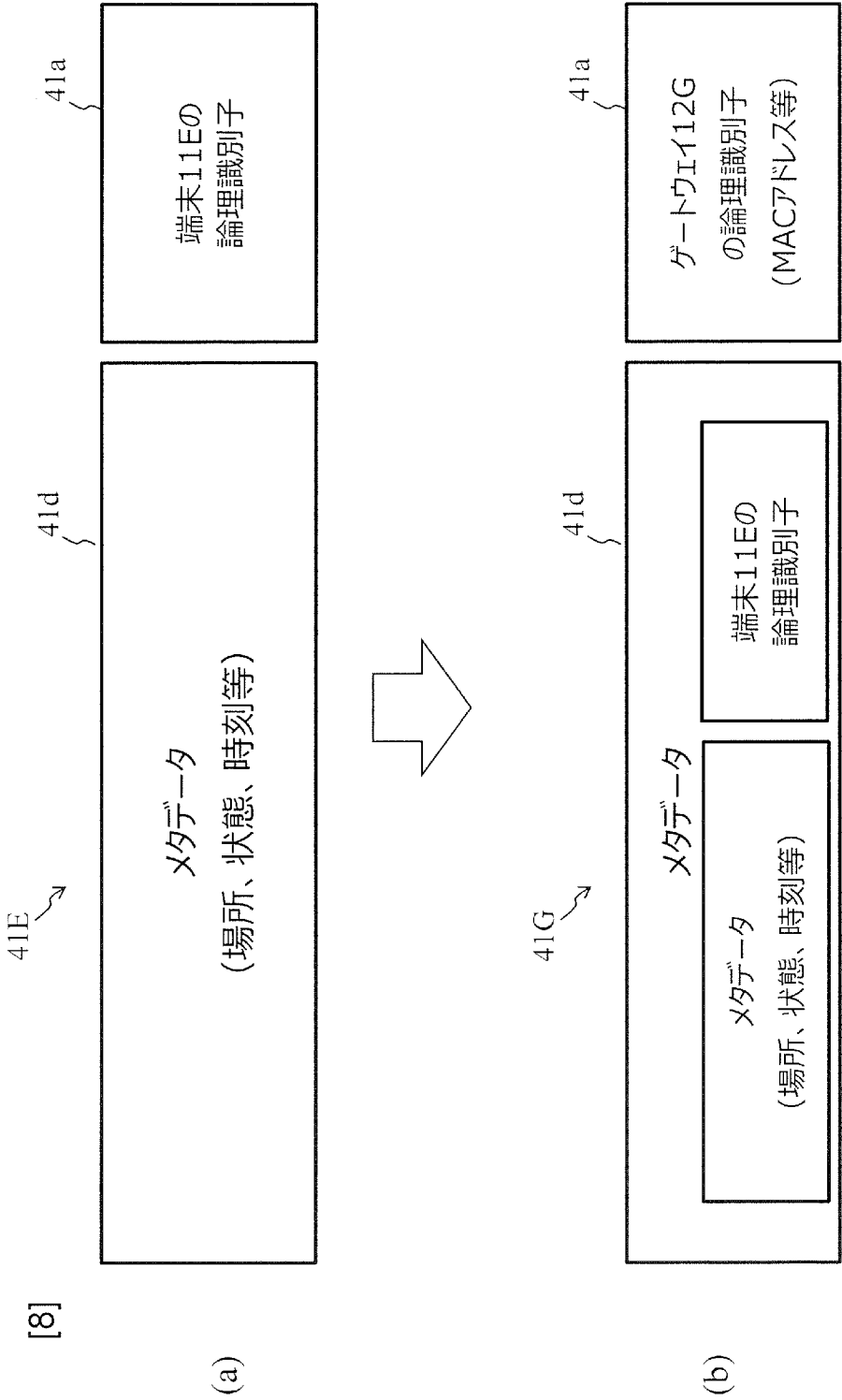
[図6]



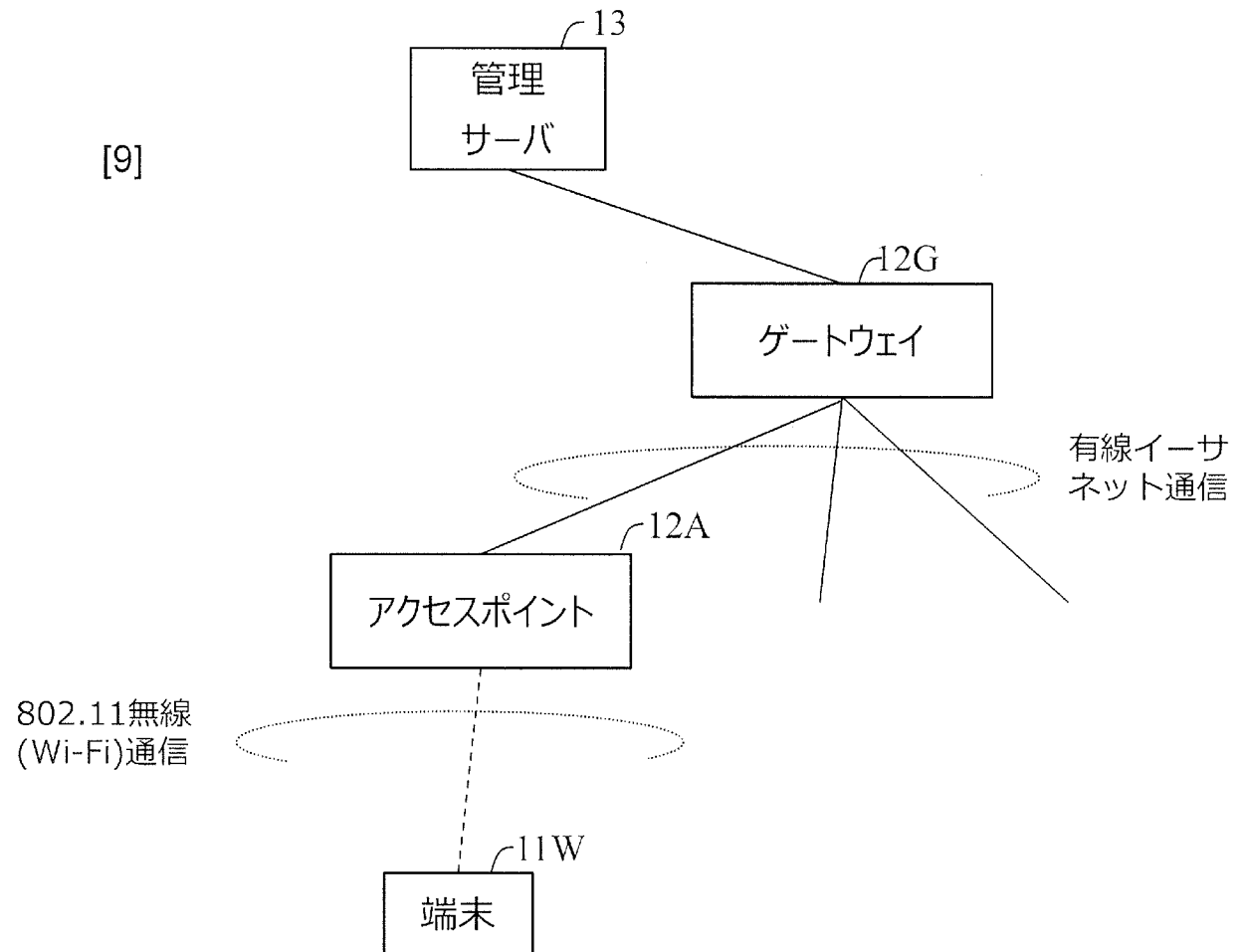
[図7]



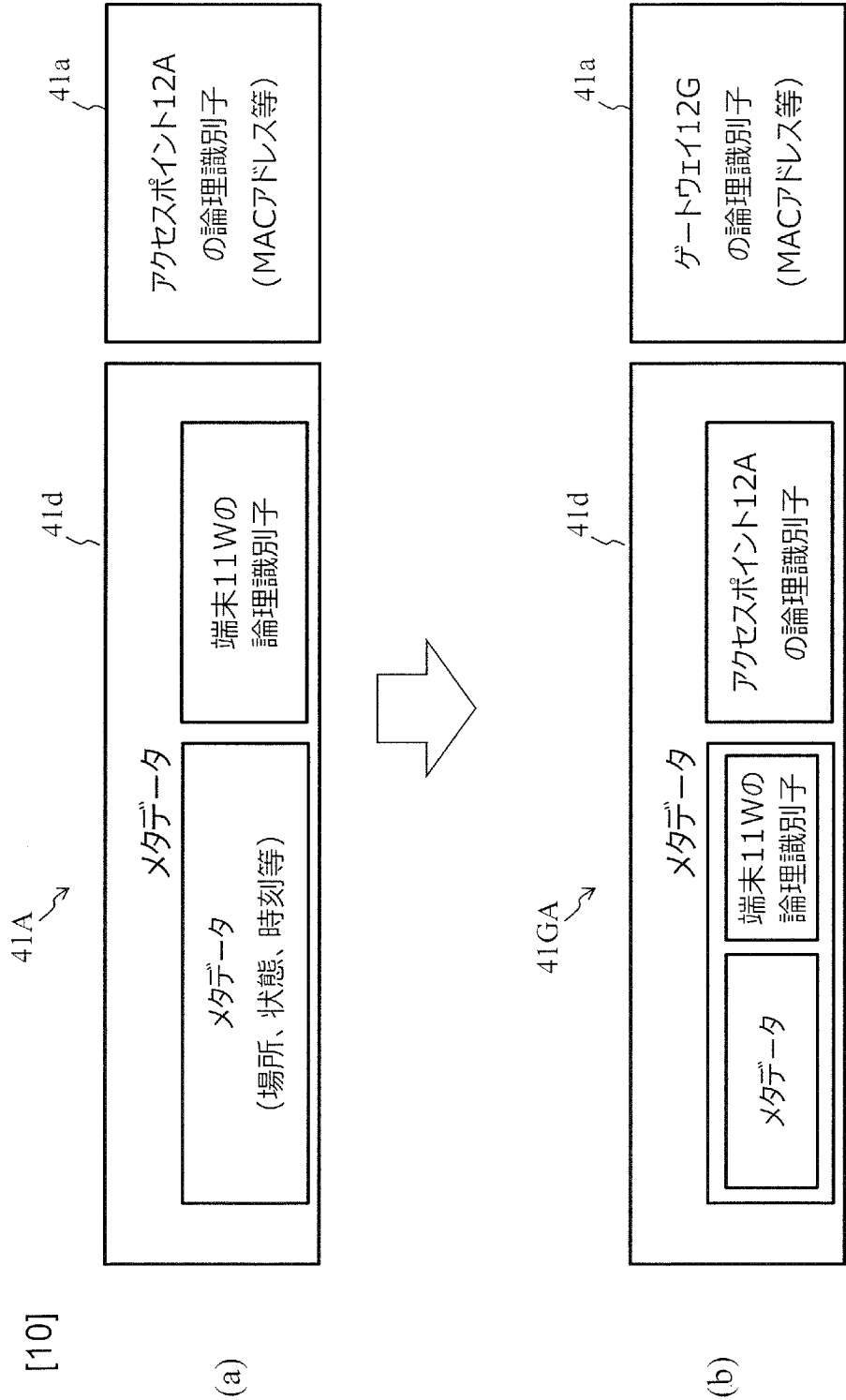
[図8]



[図9]

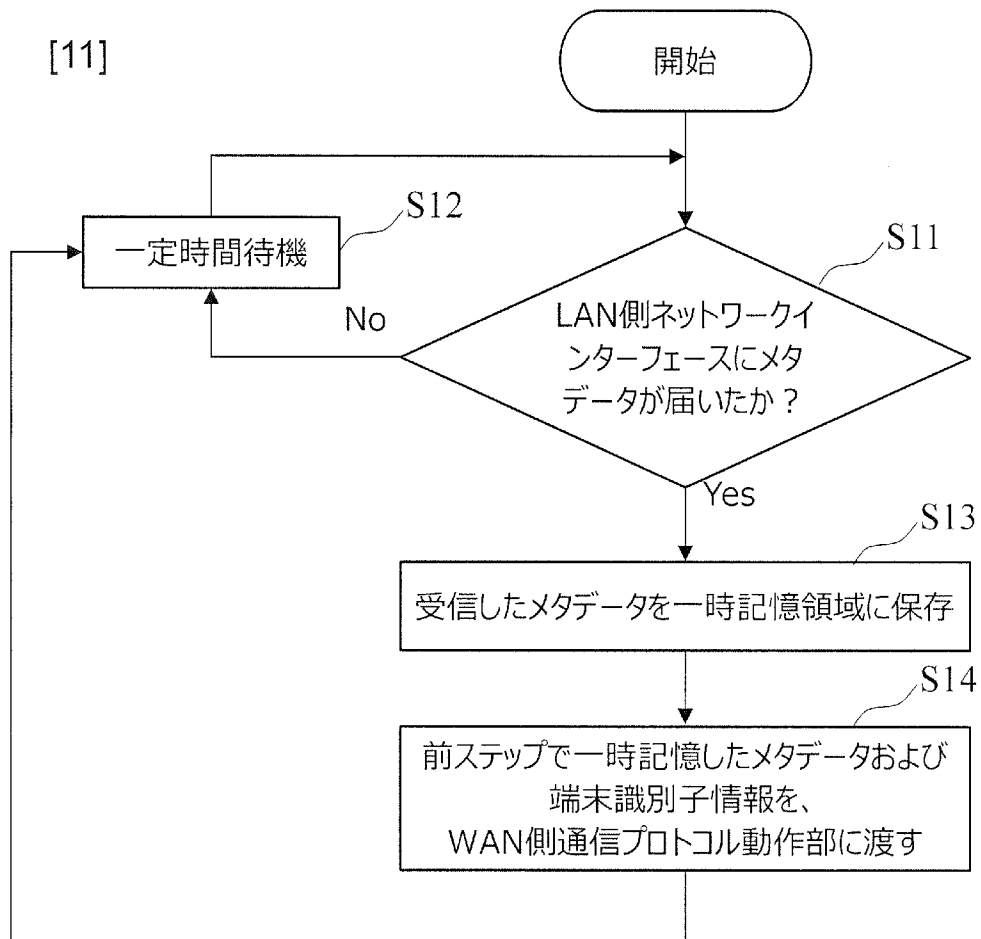


[図10]

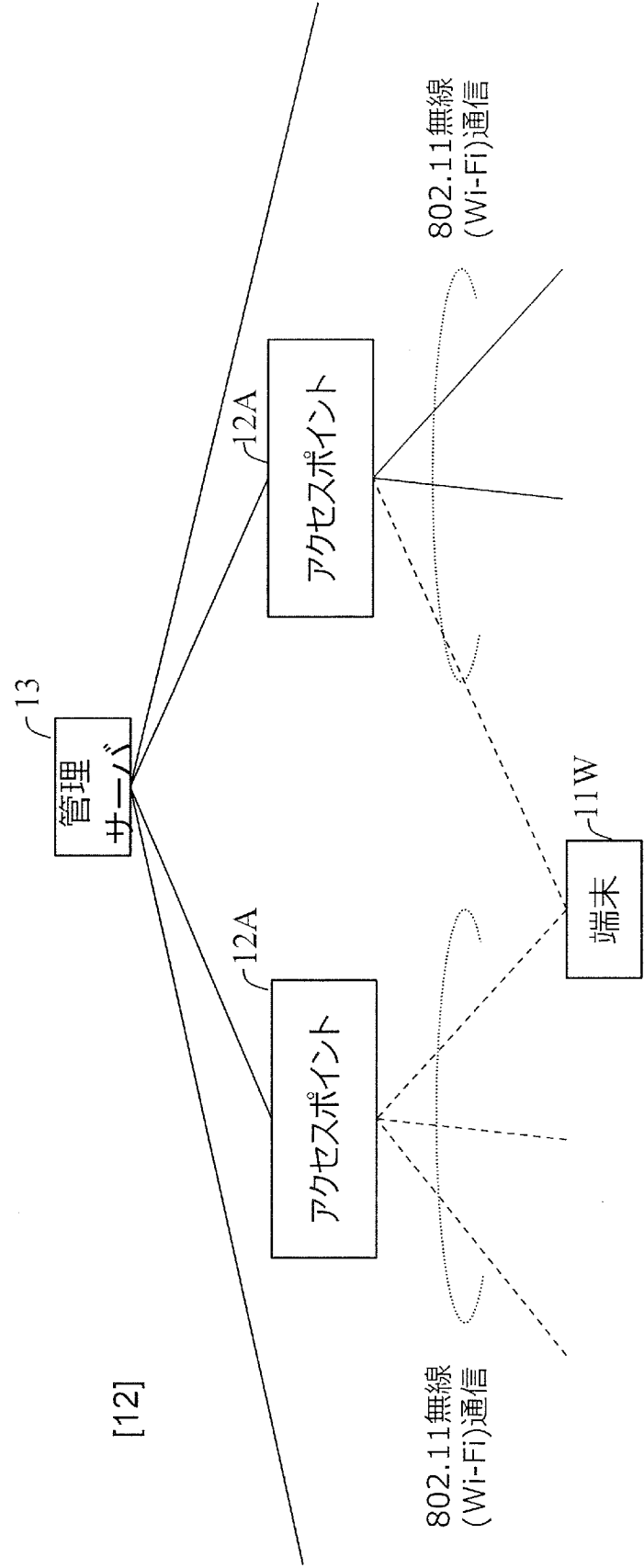


[図11]

[11]

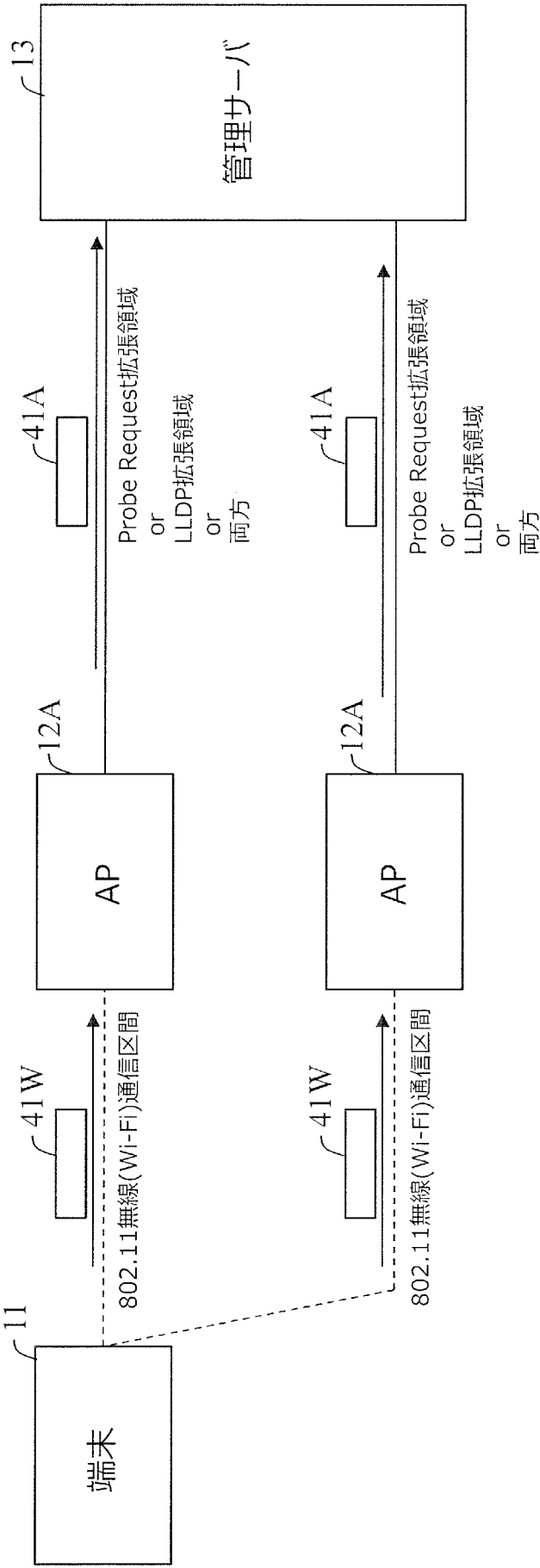


[図12]

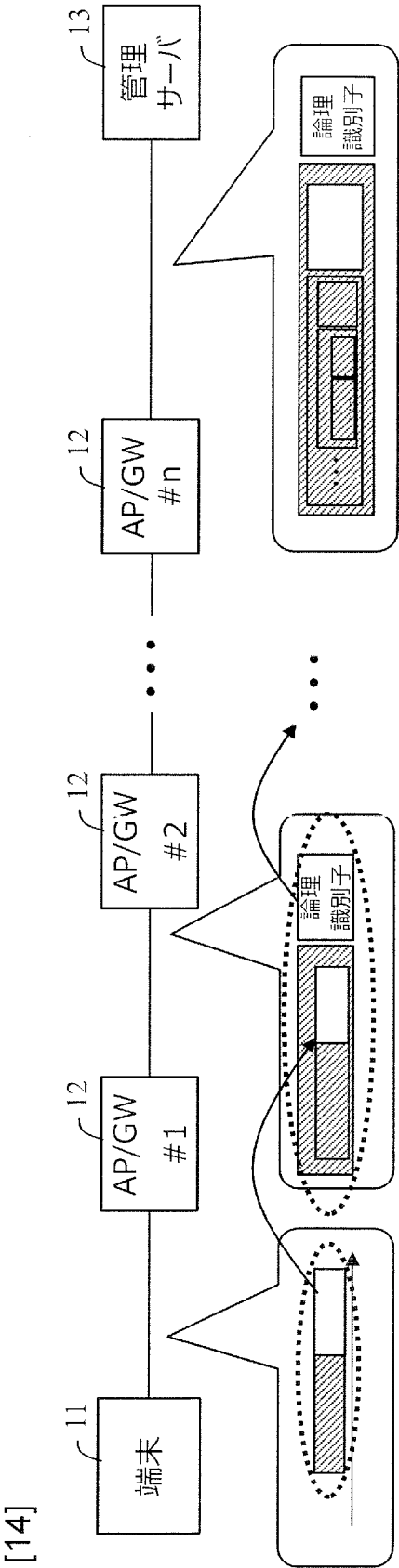


[図13]

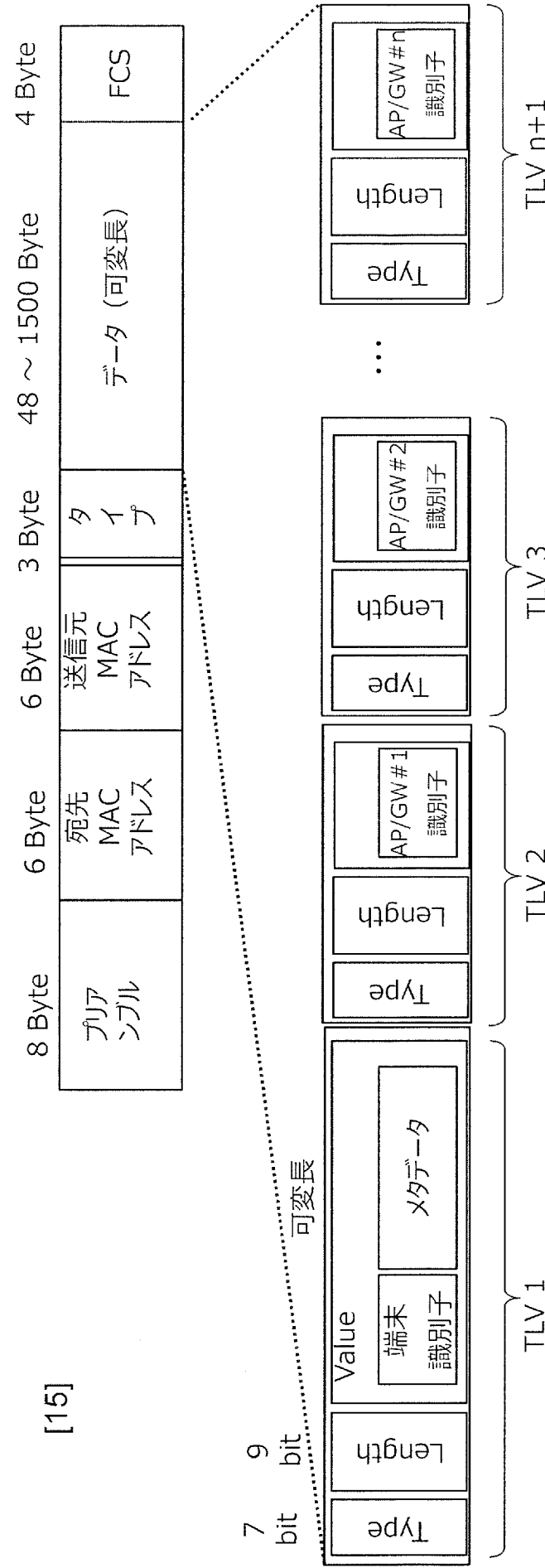
[13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/011782

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04L 69/324**(2022.01)i; **H04L 41/0686**(2022.01)i; **H04L 43/02**(2022.01)i

FI: H04L69/324; H04L41/0686; H04L43/02

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)

H04L69/324; H04L41/0686; H04L43/02

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	WO 2022/149250 A1 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 14 July 2022 (2022-07-14) paragraphs [0016]-[0028]	1, 2, 6-8
A		3-5
A	WO 2022/070295 A1 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 07 April 2022 (2022-04-07) entire text, all drawings	1-8
A	小森 達也 ほか, 次世代ボディエリアネットワーク規格 SmartBANの実装と評価 Experimental Implementation and its Functional Evaluation of Next Generation Body Area Network, SmartBAN. 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 116, no. 81 IEICE Technical Report, 02 June 2016, pp. 23-28, (KOMORI, Tatsuya et al.) chapter 3, section 5	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 June 2023

Date of mailing of the international search report

13 June 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 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/JP2023/011782

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2022/149250	A1	14 July 2022	(Family: none)	
WO	2022/070295	A1	07 April 2022	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04L 69/324(2022.01)i; H04L 41/0686(2022.01)i; H04L 43/02(2022.01)i FI: H04L69/324; H04L41/0686; H04L43/02										
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）） H04L69/324; H04L41/0686; H04L43/02										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <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 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023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 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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	WO 2022/149250 A1（日本電信電話株式会社）14.07.2022（2022 - 07 - 14） [0016]-[0028]	1, 2, 6-8								
A		3-5								
A	WO 2022/070295 A1（日本電信電話株式会社）07.04.2022（2022 - 04 - 07） 全文, 全図	1-8								
A	小森 達也 ほか, 次世代ボディエリアネットワーク規格 SmartBANの実装 と評価 Experimental Implementation and its Functional Evaluation of Next Generation Body Area Network, SmartBAN, 電子情報通信学会技術研究報告 V o l. 116 No. 81 IEICE Technical Report, 2016.06.02, pp.23-28 第3章第5節	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 “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 </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 “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 </td> </tr> </table>			* 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						
* 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 02.06.2023	国際調査報告の発送日 13.06.2023									
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） 鈴木 香苗 5X 4811 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/JP2023/011782

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2022/149250	A1	14.07.2022	(ファミリーなし)	
WO	2022/070295	A1	07.04.2022	(ファミリーなし)	