

(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11月14日(14.11.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/232072 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 43/00 (2022.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/017691

(22) 国際出願日: 2023年5月11日(11.05.2023)

(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). 田口 勝久 (TAGUCHI, Katsuhisa); 〒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).

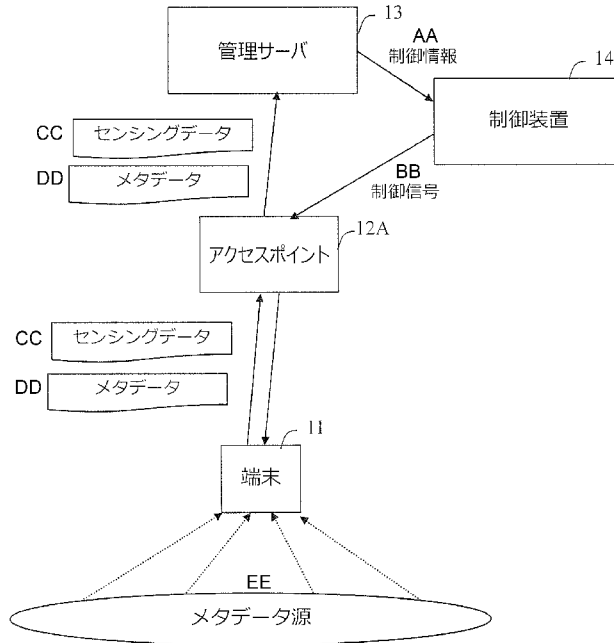
(74) 代理人: 岡田 賢治, 外 (OKADA, Kenji et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂2-17-5 赤坂大野ビル2F アイル知財事務所 Tokyo (JP).

(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,

(54) Title: DATA COLLECTION SYSTEM

(54) 発明の名称: データ収集システム

【図6】



11 Terminal
12A Access point
13 Management server
14 Control device
AA Control information
BB Control signal
CC Sensing data
DD Metadata
EE Metadata source

(57) Abstract: The present disclosure pertains to a data collection system that collects, in a management server, data obtained by a terminal, wherein the data collection system comprises a control device that transmits control content to the terminal using a region defined by a communication protocol that can be received by the terminal, the terminal receives a signal of the communication protocol transmitted from the control device, and the host device is controlled in accordance with the control content described in the region defined by the communication protocol.

[続葉有]

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, 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、端末で得られたデータを管理サーバに収集するデータ収集システムにおいて、前記端末への制御内容を、前記端末の受信可能な通信プロトコルで定められた領域を用いて送信する制御装置を備え、前記端末は、前記制御装置から送信された前記通信プロトコルの信号を受信し、前記通信プロトコルで定められた領域に記載されている制御内容に従って、自装置の制御を行う、データ収集システムである。

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、IoT端末の制御技術に関する。

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 (Internet of Things) 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] メタデータを提供するメタデータ源が多いほど、多くのメタデータを収集することができる。しかし、端末ごとにメタデータの送信を制御しなければ、過剰なデータ量のメタデータを過剰な頻度で送信する端末が生じる可能性がある。そのため、端末から管理サーバへのデータ送信を制御可能にすることが望ましい。

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、端末で得られたメタデータを管理サーバに収集するデータ収集システムにおいて、端末のデータ送信を制御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、端末で得られたメタデータを管理サーバに収集するデータ収集システムにおいて、制御装置を備える。前記制御装置は、前記端末への制御内容を、前記端末の受信可能な通信プロトコルで定められた領域を用いて送信する信号送信部を備える。
- [0008] 本開示の端末は、予め定められた通信プロトコルの信号を受信する信号受信部と、前記通信プロトコルで定められた領域に記載されている制御内容に従い、自装置の制御を行う制御部と、を備える。これにより、前記端末は、前記制御装置から送信された前記通信プロトコルの信号を受信し、前記通信プロトコルで定められた領域に記載されている制御内容に従って、自装置の制御を行うことができる。
- [0009] ここで、前記予め定められた領域は、前記端末の処理可能な任意の領域を採用することができる。例えば、前記予め定められた領域は、レイヤ2で定められる拡張領域である。また、前記制御装置は、前記管理サーバに備わっ

ていてもよいし、前記端末と前記管理サーバとの間に接続されるネットワーク装置に備わっていてもよい。

[0010] 前記管理サーバは、前記複数の端末からメタデータに基づいて、前記複数の端末のうちの少なくとも一つを制御するための制御情報を生成してもよい。この場合、前記制御装置は、前記管理サーバで生成された制御情報に基づいて、前記端末への制御内容を送信してもよい。

[0011] 本開示の制御装置及び端末は、それぞれ、本開示の方法を実行する。例えば、制御装置は、端末への制御内容を、前記端末の受信可能な通信プロトコルで定められた領域を用いて送信する信号送信手順を実行する。また端末は、予め定められた通信プロトコルの信号を受信する信号受信手順と、前記通信プロトコルで定められた領域に記載されている制御内容に従って、自装置の制御を行う制御手順と、を実行する。

[0012] 本発明の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。本開示のプログラムは、本開示に係る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。

[0013] なお、上記各開示は、可能な限り組み合わせることができる。

発明の効果

[0014] 本開示によれば、端末で得られたメタデータを管理サーバに収集するデータ収集システムにおいて、端末のデータ送信を制御可能にすることができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本開示のシステム構成の一例である。

[図2]端末の構成の一例である。

[図3]管理サーバの構成の一例である。

[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]端末の周囲にn台のBLEビーコンが配置されているときの、メタデー

タの収集シーケンスの一例を示す。

[図6]本開示のシステム構成の一例である。

[図7]制御装置の構成の一例である。

[図8]端末の構成の一例である。

[図9]端末への制御シーケンスの一例である。

[図10]端末への制御シーケンスの一例である。

[図11]端末への制御シーケンスの一例である。

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] (第1の実施形態)

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（L A N）、フィールドエリアネットワーク（F A N）、I o T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 1 5 内に、単一種類の端末 1 1 が複数存在する場合と、複数種類の端末 1 1 が存在する場合がある。

[0019] 図 2 は、端末 1 1 を説明する図である。

端末 1 1 は、例えば、I o T 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 1 1 は、センサーデバイス 1 1 a、センシングデータ格納処理部 1 1 b、機器情報格納処理部 1 1 c、通信プロトコル動作部 1 1 d、メタデータ検出部（1 1 e₁、1 1 e₂、1 1 e₃、・・・）、及びメタデータ処理部 1 1 f を有する。

[0020] センサーデバイス 1 1 a 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、C O 2 等である。

機器情報格納処理部 1 1 c 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（通信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 1 1 b は、センサーデバイス 1 1 a からのセンシングデータをフレームの所定位置（通信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 1 1 b 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 1 1 b 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 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、メタデータ処理部 11fは、IEEE 804.11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11d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、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との通信と同じ通信プロトコルで情報発信する場合、通信プロトコル動作部11d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 13 b 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 13 c 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41d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41aのMACアドレスと拡張領域41d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13cに整理する。

[0043] このように、データ収集システム301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] (第2の実施形態)

端末 1 1 には複数のメタデータ検出部 1 1 e が備わり、多くのメタデータが端末 1 1 に集められる。図 5 に、端末 1 1 の周囲に n 台の BLE ビーコン 1 6 が配置されているときの、メタデータの収集シーケンスの一例を示す。端末 1 1 に備わるメタデータ検出部 1 1 e は、BLE ビーコン信号をスキャンすることで n 台分の BLE アドバタイズ信号を受信する (S 1 1 1)。メタデータ処理部 1 1 f は、BLE アドバタイズ信号で得られたメタデータを Probe Request フレームの拡張領域に格納する (S 1 1 2)。通信プロトコル動作部 1 1 d₁ は、Probe Request フレームを送出する (S 1 1 3)。アクセスポイント 1 2 A は、Probe Request フレームを受信し (S 1 2 1)、端末 1 1 の検出可能な BLE ビーコン 1 6 の識別情報が列挙されたデータベースを更新する (S 1 2 2)。

[0045] アクセスポイント 1 2 A は、端末 1 1 から受信したメタデータの情報を、管理サーバ 1 3 に送信する (S 1 2 3)。例えば、アクセスポイント 1 2 A は、端末 1 1 から受信したメタデータの情報を、レイヤ 2 通信フレームにおける拡張領域を用いて送信する。

[0046] 端末 1 1 の周囲のメタデータ源が多いほど、管理サーバ 1 3 は多種多様なメタデータを収集することができる。一方で、端末 1 1 の周囲に n 台の BLE ビーコン 1 6 が配置されていると、端末 1 1 は n 台の BLE ビーコン 1 6 のメタデータを送信する可能性がある。端末 1 1 の周囲のメタデータ源は BLE ビーコン 1 6 だけでない。このため、端末 1 1 ごとにメタデータの送信を制御しなければ、端末 1 1 は過剰なデータ量のメタデータを過剰な頻度で管理サーバ 1 3 に送信する可能性がある。

[0047] そこで、本実施形態のデータ収集システムは、メタデータのデータ量及び送信頻度が適切になるよう端末 1 1 を制御し、これによって端末 1 1 の負荷及び消費電力を削減可能にする。

[0048] 図 6 に、本実施形態のシステム構成例を示す。本実施形態のデータ収集システム 3 0 1 は、ネットワーク装置 1 2 がアクセスポイント 1 2 A であり、端末 1 1 を制御する制御装置 1 4 を備える。制御装置 1 4 は、管理サーバ 1

3やアクセスポイント12Aと一体であってもよいし、独立した装置となってもよい。例えば、アクセスポイント12A、制御装置14及び管理サーバ13が物理的には同一の装置に備わっていてもよい。

[0049] 図7に、制御装置14の構成例を示す。制御装置14は、情報処理部42、通信プロトコル動作部43、情報格納部44を備える。通信プロトコル動作部43は、管理サーバ13からの制御情報を受信し、情報格納部44に格納する。情報処理部42は、情報格納部44に格納されている制御情報に基づいて、端末11ごとの制御内容を生成する。通信プロトコル動作部43は、端末11への制御内容を記載したフレームを端末11に送信する。ここで、管理サーバ13から制御装置14へ制御情報を送信する際に用いる通信プロトコルは任意である。

[0050] 通信プロトコル動作部43は、本開示の「信号送信部」として機能し、端末11への制御内容を、端末11の受信可能な通信プロトコルのフレームにおける予め定められた領域を用いて送信する。具体的には、通信プロトコル動作部43は、情報格納部44に格納されている制御情報を読み出し、図4に示すような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41dに端末11への制御内容を格納し、Probe Responseフレームを端末11へ送信する。例えば、通信プロトコルがIEEE802.11であれば、拡張領域41dはProbe Responseの拡張領域である。

[0051] ここで、端末11において制御内容の宛先が判定できるよう、制御装置14は、宛先を示す情報を、Probe Responseフレームの拡張領域の予め定められた領域に格納してもよい。例えば、制御信号がBLEアドバタイズ信号である場合、拡張領域41dの先頭の6バイトに、宛先デバイスのMACアドレスなどの論理識別子を格納してもよい。

[0052] 図8に、本実施形態の端末11の構成例を示す。本実施形態では、通信プロトコル動作部11dが本開示の「信号受信部」として機能する。通信プロトコル動作部11dは、予め定められた通信プロトコルの信号を受信する。

予め定められた通信プロトコルは、端末 11 の受信可能な任意の通信プロトコルを用いることが可能である。本実施形態では、通信プロトコル動作部 11 d が IEEE 802.11 で定められる Probe Response フレームを受信する例を用いて説明する。

[0053] 本実施形態の端末 11 は、本開示の「制御部」として機能する下り信号情報処理部 11 g を備える。下り信号情報処理部 11 g は、通信プロトコル動作部 11 d の受信した情報を処理する機能部である。本実施形態では、下り信号情報処理部 11 g は、Probe Response フレームで定められた拡張領域に記載されている制御内容に従い、自装置の制御を行う。

[0054] 図 9 に、端末 11 への制御シーケンスの一例を示す。端末 11 は、起動時などに、自装置において取得可能なメタデータの情報を管理サーバ 13 に通知する。例えば、端末 11 は、Probe Request フレームをアクセスポイント 12 A に送信する際に、n 台分の BLE ビーコン 16 の情報を Probe Request フレームの拡張領域に格納する (S211)。アクセスポイント 12 A は、Probe Request フレームの拡張領域に格納されている BLE ビーコン 16 の情報を、端末 11 のメタデータとして管理サーバ 13 に送信する (S221)。これにより、管理サーバ 13 は、端末 11 において n 台の BLE ビーコン 16 からメタデータを取得可能である旨を取得する。

[0055] ここで、端末 11 は、ステップ S211 において BLE ビーコン 16 の識別情報を取得し、BLE ビーコン 16 の識別情報をメタデータに含めてもよい。これにより、管理サーバ 13 は、メタデータと共に BLE ビーコン 16 の識別情報を収集することができる。

[0056] 管理サーバ 13 は、複数の端末 11 から得られたメタデータに基づいて、複数の端末 11 のうちの少なくとも一つを制御するための制御情報を生成し、制御装置 14 へ送信する (S231)。例えば、管理サーバ 13 は、端末 11 から送信される BLE ビーコンのメタデータの数がある一定値を超えると、端末 11 から送信する BLE ビーコンのメタデータの数がある一定値以下にな

るように、BLEビーコンのメタデータの一部に対する送信停止指示を制御情報として生成する。管理サーバ13は、送信停止指示に代えて、時間あたりのメタデータ送出頻度が一定以下となるよう、送出頻度変更指示を制御情報として生成してもよい。

[0057] 制御装置14は、管理サーバ13からの制御情報に従い、端末11への制御内容を端末11に送信する(S241)。これにより、端末11に備わる通信プロトコル動作部11dは、フレームを受信する(S212)。

[0058] 端末11に備わる通信プロトコル動作部11dは、拡張領域41dのうちの予め定められた領域に記載されている端末11の識別子を読み取り、自装置の識別子が含まれているかを判定し、自装置の識別子が含まれているときは拡張領域41dのうちのデータ格納領域の情報を下り信号情報処理部11gに出力する(S213)。下り信号情報処理部11gは、通信プロトコル動作部11dから取得した制御内容に従った動作を行う(S214)。

[0059] なお、宛先を示す情報は、端末11の識別子に限らず、センサデバイス11a、メタデータ検出部11e、メタデータ処理部11f及び通信プロトコル動作部11dなどの制御対象の識別情報であってもよい。これにより、制御対象を備える全ての端末11に対し、一斉に制御を行うことができる。

[0060] 制御内容は、メタデータのデータ量又は送信頻度を調整する制御であり、例えば以下が例示できる。

- ・ 特定のメタデータの送信開始指示又は送信停止指示
- ・ 特定のメタデータの送信周期又は送信時刻の設定
- ・ 特定のメタデータ検出部11eの起動指示又はスリープ指示

ここで、特定のメタデータ及びメタデータ検出部11eは、管理サーバ13で取得したメタデータのなかから選ばれた1以上の任意のメタデータでありうる。

[0061] 制御内容は、センシングデータの制御が含まれていてもよく、例えば以下が例示できる。

- ・ センサデバイス11aで用いるパラメータ

- ・センサデバイス 11a の起動指示又はスリープ指示
- ・センシングデータの送信開始指示又は送信停止指示
- ・センシングデータの送信周期又は送信時刻の設定

[0062] 制御内容は、通信プロトコル動作部 11d の設定が含まれていてもよく、例えば以下が例示できる。

- ・メタデータ又はセンシングデータの送信先の設定（管理サーバ 13 の識別子（MAC アドレス、IP アドレス）、ポート番号など）
- ・通信プロトコルで用いる設定（Wi-Fi における SSID 及びパスワードなど）
- ・暗号鍵（公開鍵、秘密鍵）の設定

[0063] （メタデータの送信周期）

具体的には、メタデータの送信周期が制御内容に記載されている場合、下り信号情報処理部 11g は、制御内容で定められた送信周期でメタデータを送信するよう、通信プロトコル動作部 11d に指示を行う。通信プロトコル動作部 11d は、指示に従い、制御内容で定められた送信周期でメタデータを送信する。

[0064] （メタデータ検出部 11e の設定）

具体的には、特定のメタデータ検出部 11e のスリープ指示が制御内容に記載されている場合、下り信号情報処理部 11g は、特定のメタデータ検出部 11e をスリープ状態に制御する。下り信号情報処理部 11g から指示を受けたメタデータ検出部 11e はスリープ状態に移行する。

[0065] （ネットワーク接続設定）

具体的には、センシングデータを送信する際の認証情報（ID / パスフレーズ）の指定が制御内容に記載されている場合、下り信号情報処理部 11g は、通信プロトコル動作部 11d の用いる認証情報に、指定された認証情報を用いるよう設定する。ネットワーク接続設定における認証情報に限らず、接続要求先、通信プロトコル指定、等の任意のネットワーク接続設定に適用できる。

[0066] (第3の実施形態)

サイズの大きい拡張領域を端末11が解釈する為には、モード変更が必要となる。また、拡張領域41dに格納可能なデータ量は通信プロトコルによって制限があるため、制御装置14は、必要な制御内容を一度に送信できない場合がある。そこで、本実施形態では、管理サーバ13から端末11へ、大容量の制御情報を送信する例について説明する。

[0067] 図10に、端末11への制御シーケンスの一例を示す。制御装置14は、制御内容に下りデータの送信予告を含むProbe Responseフレームを送信する(S241)。端末11に備わる下り信号情報処理部11gは、宛先が自装置であり、制御内容が下りデータの送信予告であると判定すると(S213)、通信プロトコル動作部11dを下り通信受信モードに変更させる(S311)。

[0068] 下り通信受信モードは、サイズの大きい拡張領域を解釈可能な任意の設定を採用することができる。例えば、通信プロトコル動作部11dは、無線LAN子機として機能するSTAモードから、アクセスポイントモードへの切り替えることが例示できる。

[0069] 制御装置14に備わる通信プロトコル動作部43は、制御内容を複数に分割し、個別のProbe Responseの拡張領域41dを用いて送信する(S341)。端末11に備わる通信プロトコル動作部11dは、受信した各Probe Responseの拡張領域41dを読み出し、複数のProbe Response #1~#nから読み出した制御内容#1~#nを復元し、下り信号情報処理部11gに出力する(S312)。下り信号情報処理部11gは、通信プロトコル動作部11dから取得した制御内容に従った動作を行う(S214)。

[0070] 端末11に備わる通信プロトコル動作部11dは、制御装置14からのすべてのProbe Responseに格納された制御内容の受信を完了すると、下り通信受信モードから通常モードに戻す(S313)。このタイミングは、ステップS312の前であってもよい。

[0071] 以上説明したように、本実施形態によれば、管理サーバ13から端末11へ大容量の制御情報を送信し、端末11の制御を行うことができる。このため、遠隔地に設置されている端末11であっても、端末11の置かれている場所、状況に応じた最適な状態に設定することができる。

[0072] (第4の実施形態)

本実施形態では、図11を参照しながら、本開示の公開鍵及び暗号鍵の交換への適用例について説明する。本実施形態では、図10に示す下り通信受信モードを用いることで、公開鍵及び暗号鍵を交換し、これによって暗号化した通信を確立する。

[0073] 第1の公開鍵が制御内容に記載されている場合、下り信号情報処理部11gは、宛先が自装置宛であると判定し(S213)、ネットワーク接続設定情報における第1の公開鍵を更新する(S411)。第1の公開鍵は、管理サーバ13が定期的に発行しているもので、例えば、Probe Responseフレームの拡張領域41dを用いてブロードキャストされる。

[0074] 通信プロトコル動作部11dは、
メモリ上のネットワーク接続設定情報から第1の公開鍵を読み出し、
端末11の識別子等と紐づいた新規の第2の公開鍵を算出し、
接続要求及び第2の公開鍵を第1の公開鍵で暗号化し、
暗号化後の接続要求及び第2の公開鍵をProbe Requestフレームの拡張領域41dに格納して送信する(S412)。

[0075] また、通信プロトコル動作部11dは、第2の公開鍵を下り信号情報処理部11gに出力する。下り信号情報処理部11gは、通信プロトコル動作部11dを下り通信受信モードに変更させる(S311)。

[0076] 通信プロトコル動作部11dから送信されたProbe Requestフレームに格納された情報は、メタデータの一つとして、アクセスポイント12Aから管理サーバ13へ送信される。管理サーバ13は、第1の公開鍵を用いてメタデータを復号化し、正当性を確認する(S431)。正当性の確認に成功した場合、管理サーバ13は、二者間の通信の為、固有の新規な

第3の秘密鍵を第2の公開鍵で暗号化し、制御情報として端末11に送信する(S432)。制御装置14は、第2の公開鍵で暗号化された第3の秘密鍵を制御内容に含むProbe Responseフレームを端末11に送信する(S442)。

[0077] 端末11の下り信号情報処理部11gは、Probe Responseフレームの拡張領域41dに記載されている制御内容が暗号化されているとき、第2の公開鍵を用いて第3の秘密鍵を復号化し(S412)、通信プロトコル動作部11dに出力する。通信プロトコル動作部11dは、下り信号情報処理部11gから取得した第3の秘密鍵の正当性を確認する(S413)。正当性の確認に成功した場合、通信プロトコル動作部11dは、管理サーバ13との間で、第3の秘密鍵によって暗号化した通信を確立する。

[0078] 上述の実施形態では、端末11から制御装置14へ送信するレイヤ2通信フレームがProbe Requestフレームであり、制御装置14から端末11へ送信するレイヤ2通信フレームがProbe Responseフレームである例を示したが、これらは逆であってもよい。また、本実施形態では、通信プロトコルがIEEE 802.11である例を示したが、端末11で処理可能な1以上の任意の通信プロトコルを用いることができる。

[0079] 以上説明したように、本実施形態の管理サーバ13は、端末11から収集したメタデータに基づき、その端末11の置かれている場所、状況に応じた最適な状態に設定することができる。これにより、本実施形態のデータ収集システムは、メタデータのデータ量及び送信頻度を適切に調整することを可能にし、端末11の負荷及び消費電力を削減可能にする。

[0080] ここで、IPコネクション確立後に、JSON over HTTP等の一般的な方法でデータをやりとりすれば、管理サーバ13から端末11への下り通信を行うことができる。しかし、端末11側にWebサーバを常時立ち上げるような仕組みが必要であり、低リソースな端末への適用には好ましくない。また、IPコネクション確立前に、端末11に接続許可を与えたり、接続先情報、ID／パスワード等の接続設定を行うことは現実的には不可

能である。

[0081] これらに対し、本開示は、端末 1 1 がメタデータの送信に用いているレイヤ 2 の拡張領域への書き込み機能を読み出し機能まで拡張するだけで端末 1 1 を制御できるため、低リソースな端末への適用が可能であり、端末 1 1 側への特殊な設定も必要ない。よって、本開示は、端末 1 1 のメタデータを管理サーバ 1 3 に収集するデータ収集システムにおいて、端末 1 1 の制御を実現することが可能になる。

[0082] 上述の管理サーバ 1 3、制御装置 1 4 及び端末 1 1 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

- [0083] 1 1 : 端末
- 1 1 a : センサーデバイス
 - 1 1 b : センシングデータ格納処理部
 - 1 1 c : 機器情報格納処理部
 - 1 1 d : 通信プロトコル動作部
 - 1 1 e、1 1 e 1、1 1 e 2、1 1 e 3、・・・ : メタデータ検出部
 - 1 1 f : メタデータ格納処理部
 - 1 1 g : 下り信号情報処理部
 - 1 2 : ネットワーク装置
 - 1 2 A : アクセスポイント
 - 1 3 : 管理サーバ
 - 1 3 a、4 3 : 通信プロトコル動作部
 - 1 3 b、4 2 : 情報処理部
 - 1 3 c、4 4 : 情報格納部
 - 1 4 : 制御装置
 - 4 5 : 信号送信部
 - 1 5 : データ収集ネットワーク

2 1 : データ処理部

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

9 3 : 管理サーバ

3 0 1 : データ収集システム

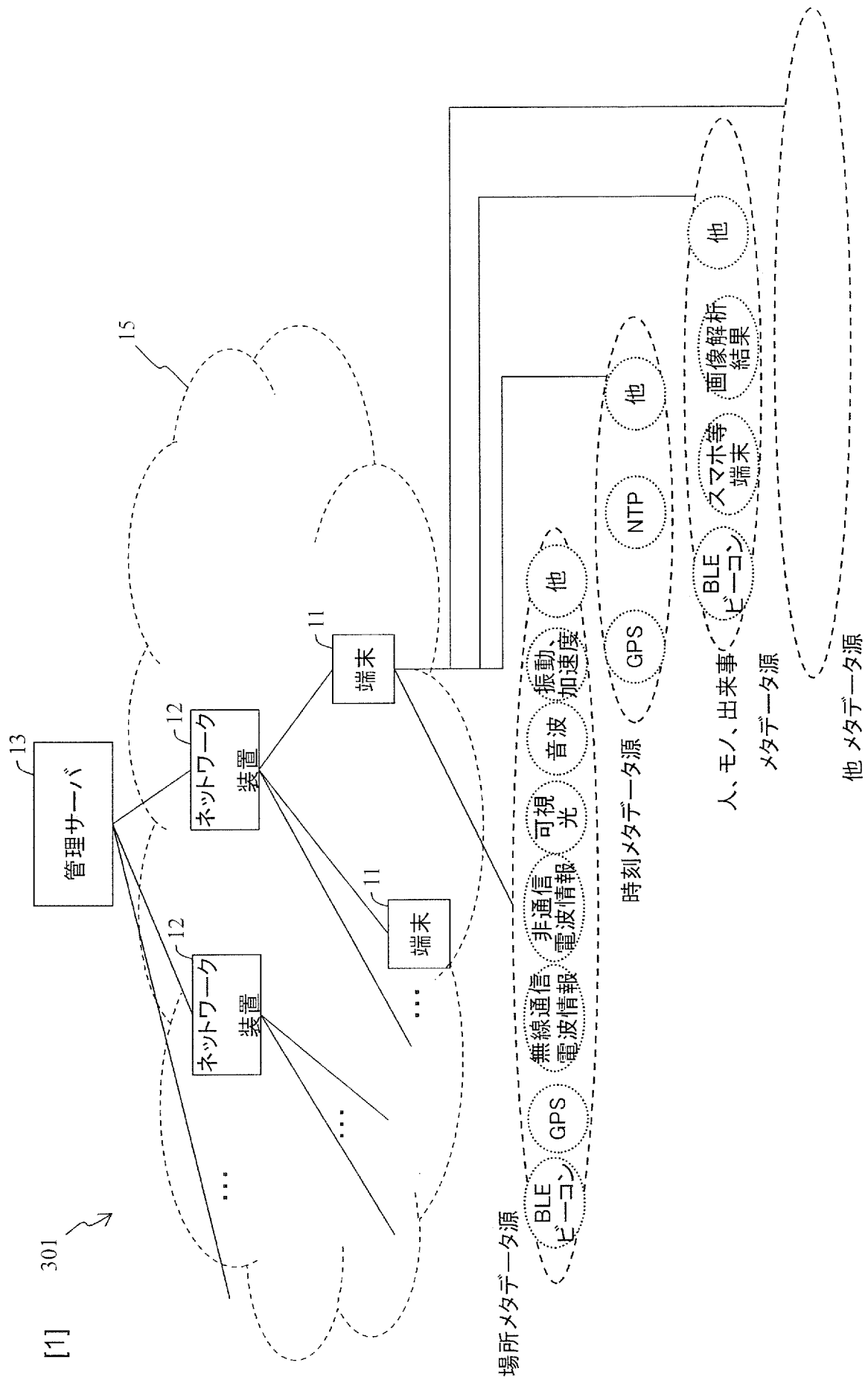
請求の範囲

- [請求項1] 端末への制御内容を、前記端末の受信可能な通信プロトコルで定められた領域を用いて送信する信号送信部を備える制御装置。
- [請求項2] 前記予め定められた領域が、レイヤ2で定められる拡張領域である、
請求項1に記載の制御装置。
- [請求項3] 予め定められた通信プロトコルの信号を受信する信号受信部と、
前記通信プロトコルで定められた領域に記載されている制御内容に従い、自装置の制御を行う制御部と、
を備える端末。
- [請求項4] 複数の端末で得られたメタデータを管理サーバに収集するデータ収集システムにおいて、
請求項1又は2に記載の制御装置を備え、
前記複数の端末のうちの少なくとも一つが、請求項3に記載の端末として機能する、
データ収集システム。
- [請求項5] 前記管理サーバは、前記複数の端末から得られたメタデータに基づいて、前記複数の端末のうちの少なくとも一つを制御するための制御情報を生成し、
前記制御装置は、前記管理サーバで生成された制御情報に基づいて、前記端末への制御内容を送信する、
請求項4に記載のデータ収集システム。
- [請求項6] 制御装置が、端末への制御内容を、前記端末の受信可能な通信プロトコルで定められた領域を用いて送信する信号送信手順を実行する、
方法。
- [請求項7] 端末が、予め定められた通信プロトコルの信号を受信する信号受信手順と、
端末が、前記通信プロトコルで定められた領域に記載されている制

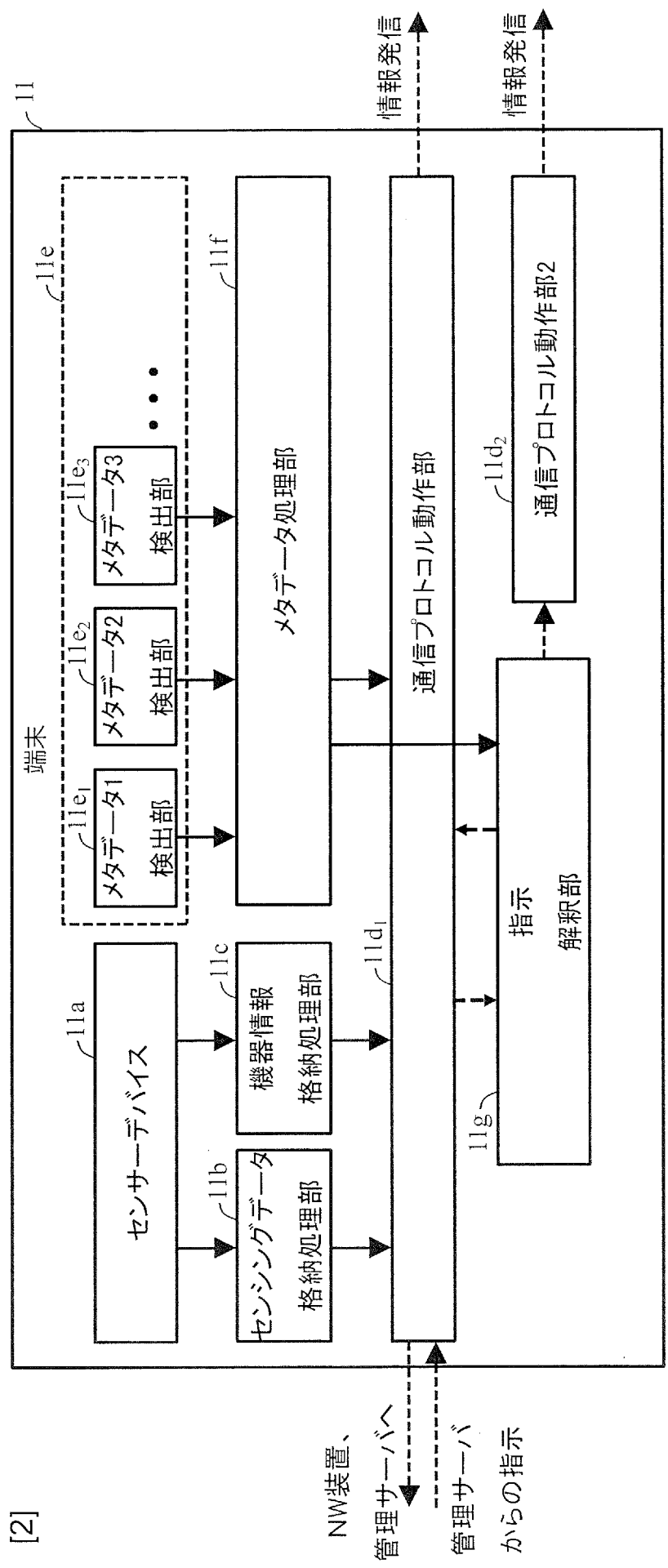
御内容に従って、自装置の制御を行う制御手順と、
を備える方法。

[請求項8] 請求項 1 又は 2 に記載の制御装置に備わる信号送信部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

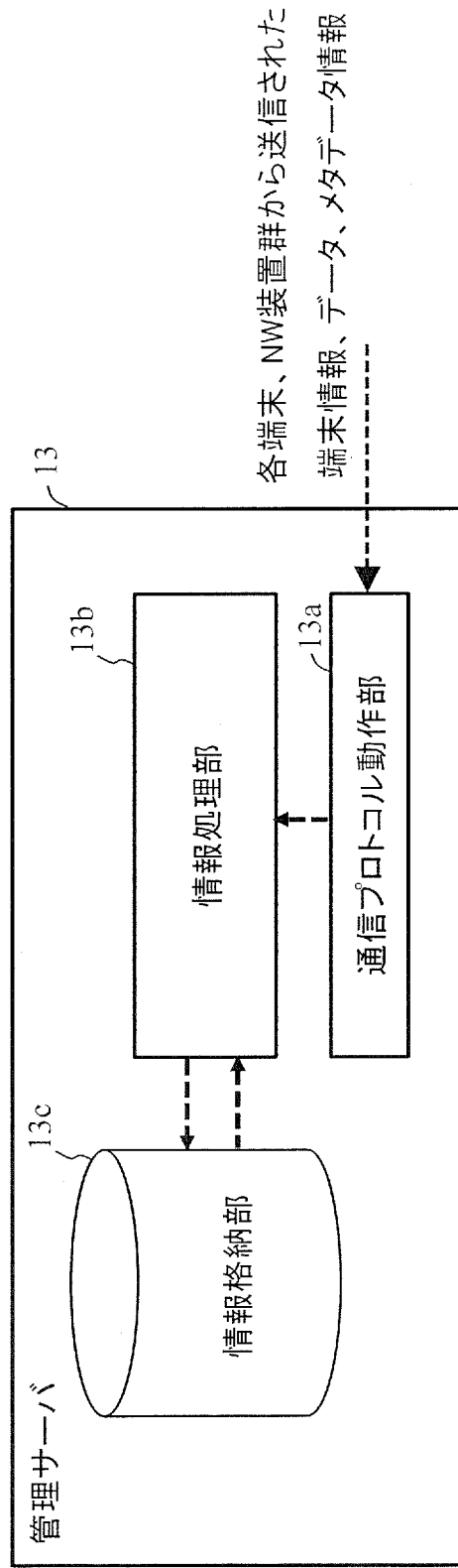
[図1]



[図2]

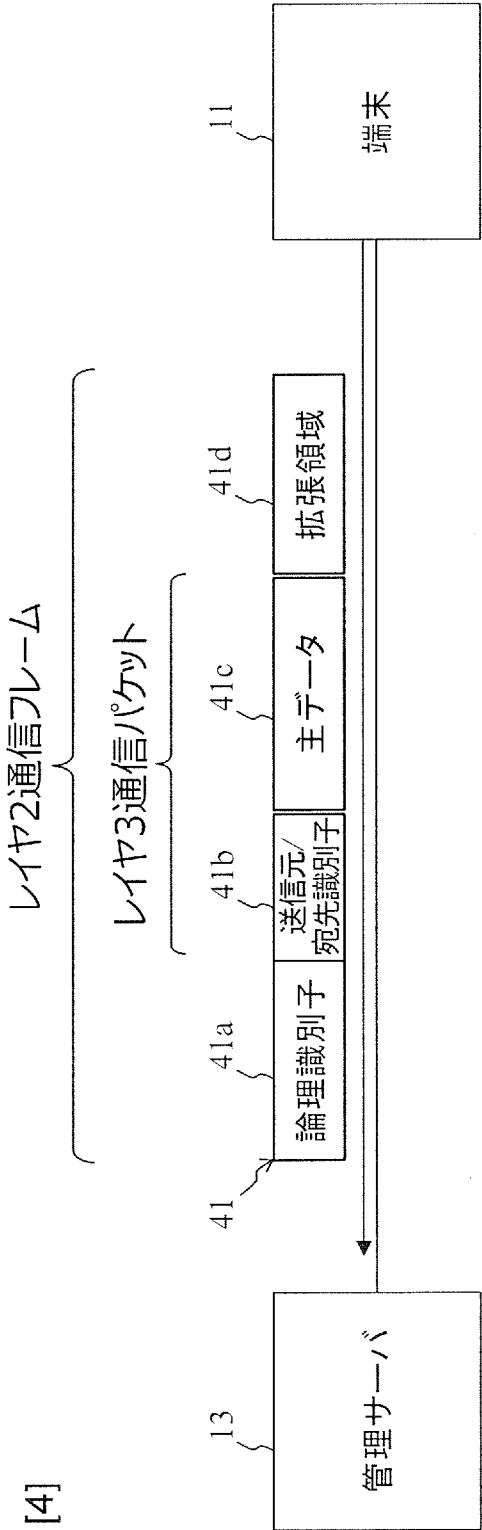


[図3]

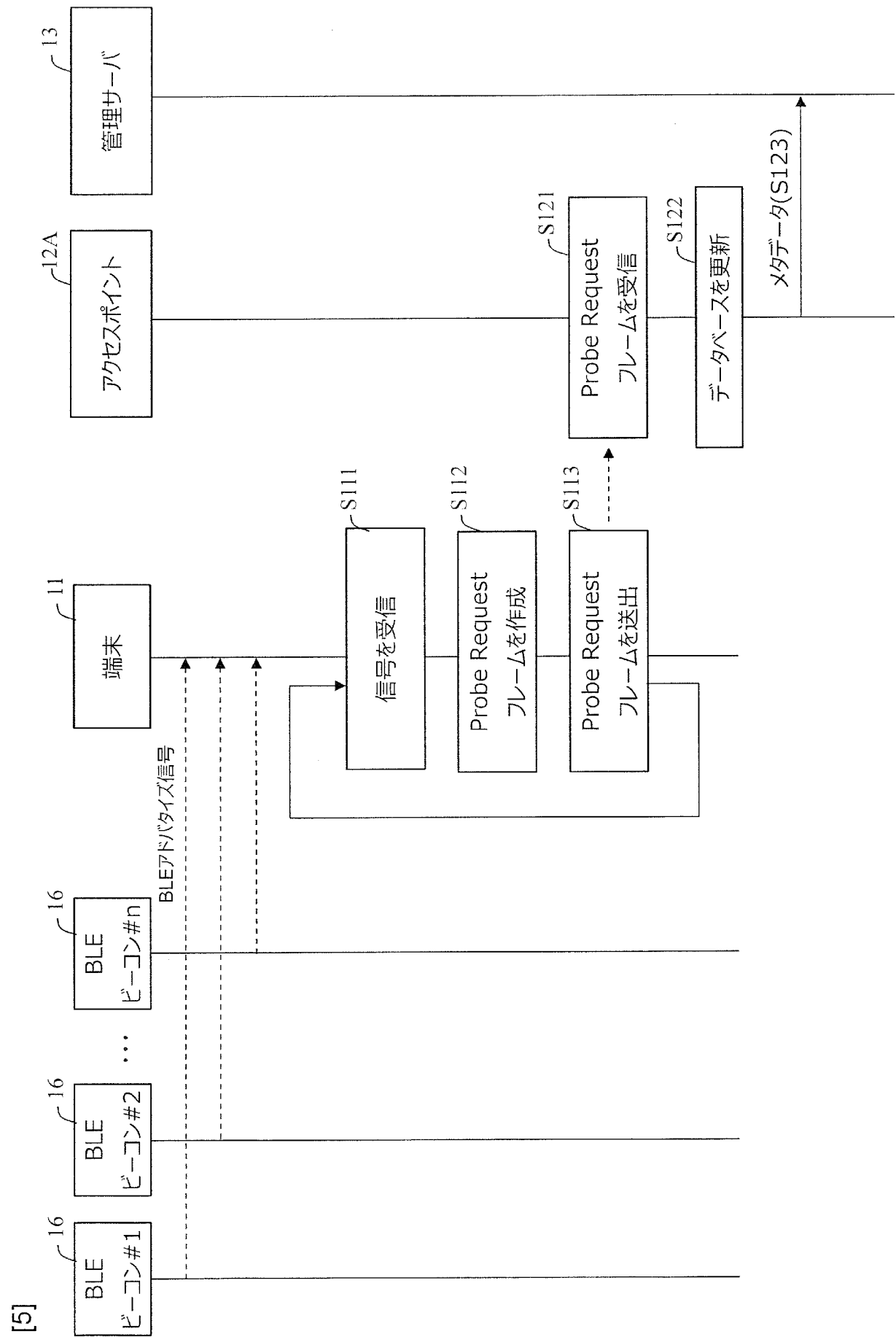


[3]

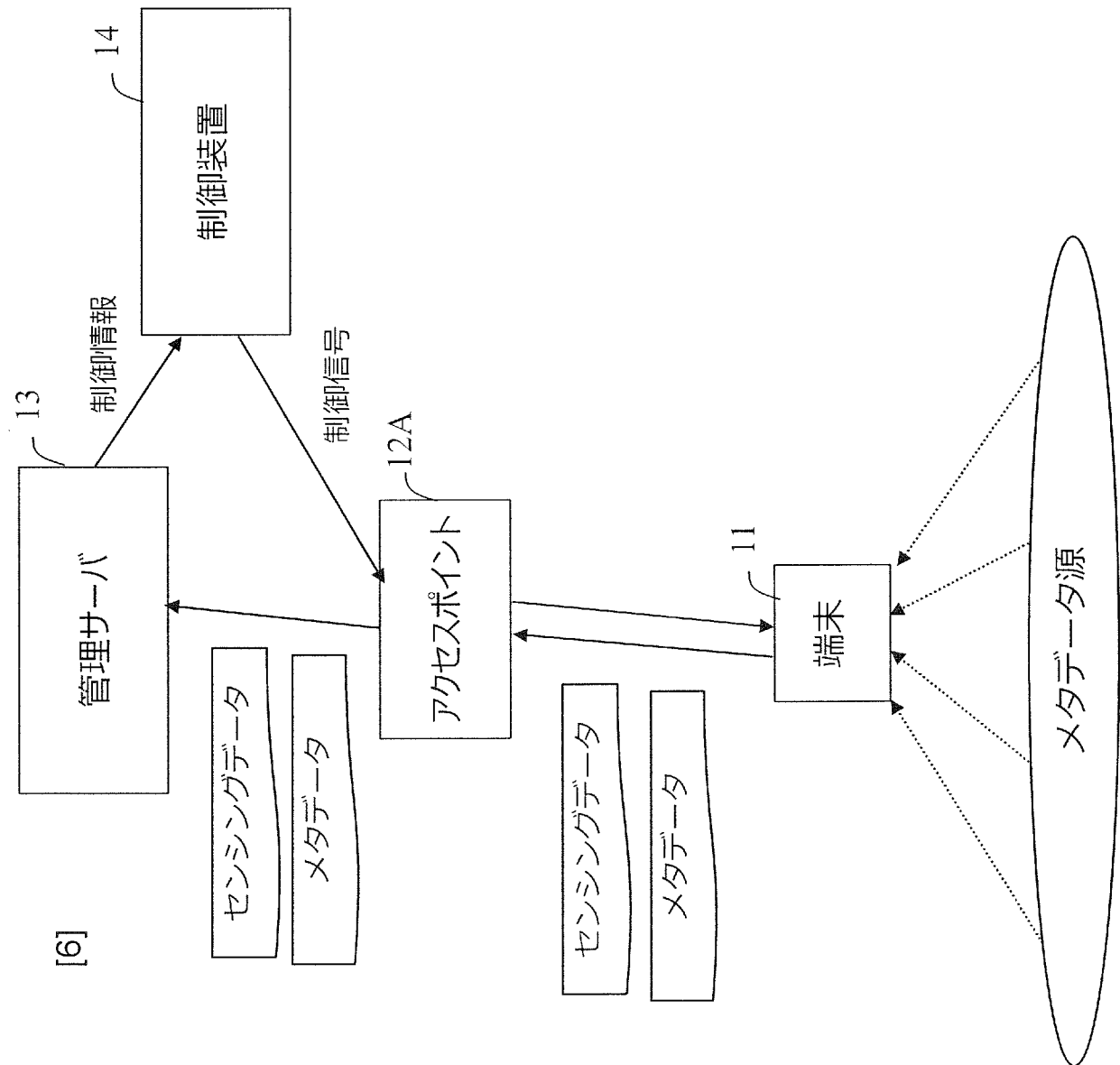
[図4]



[図5]

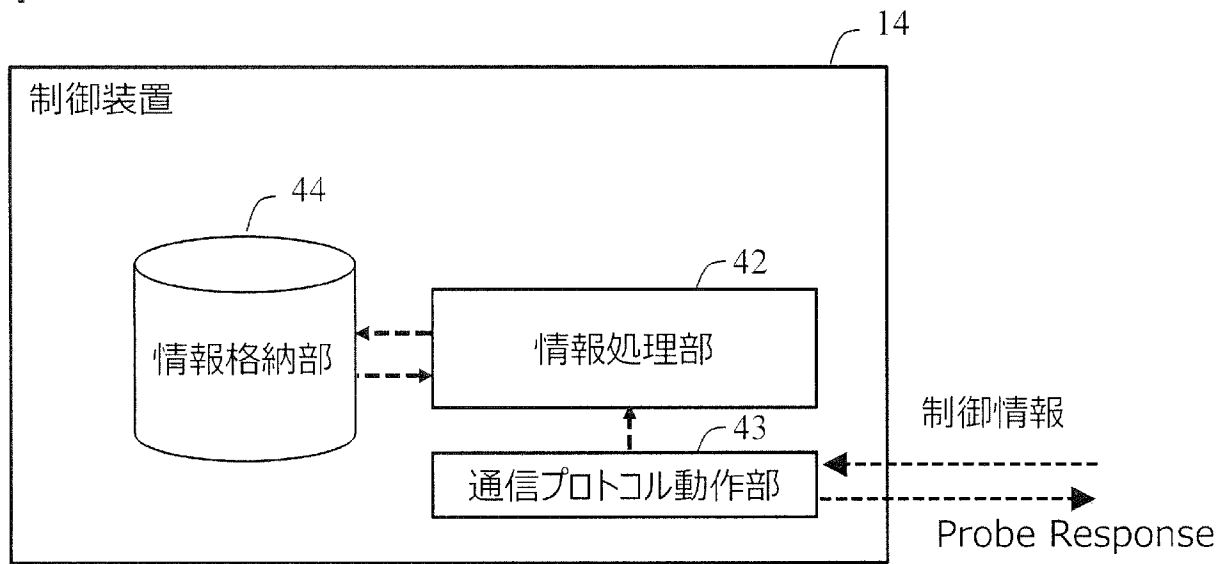


[図6]

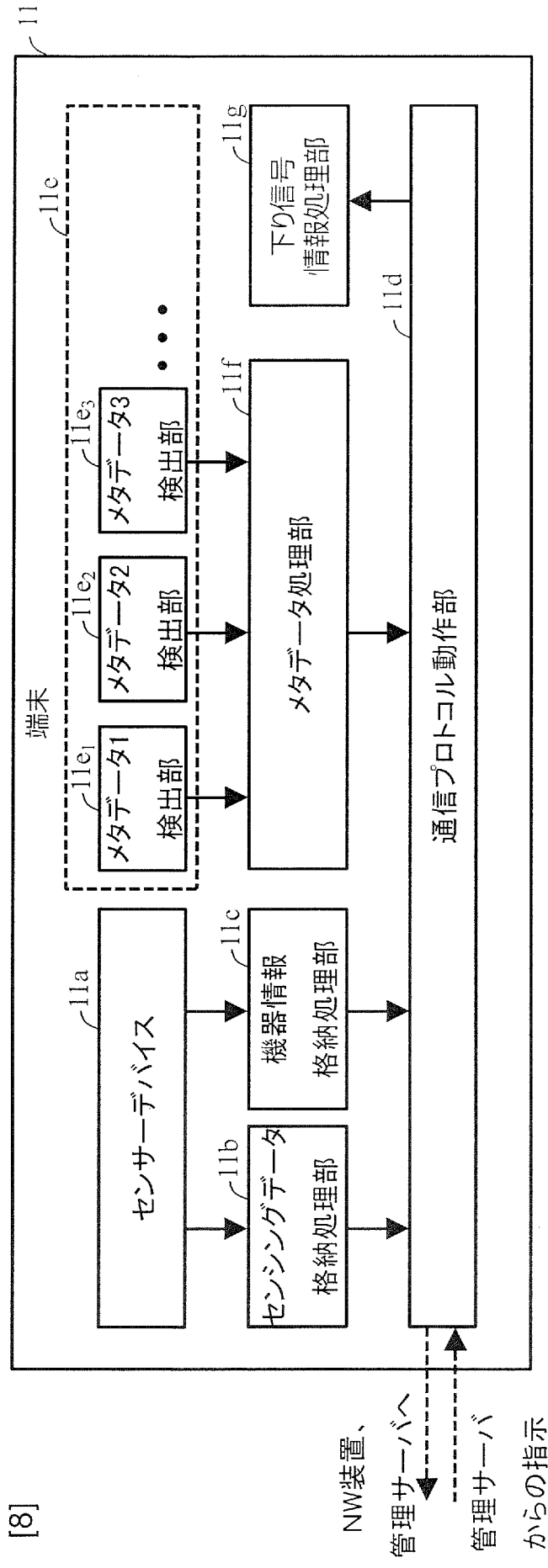


[図7]

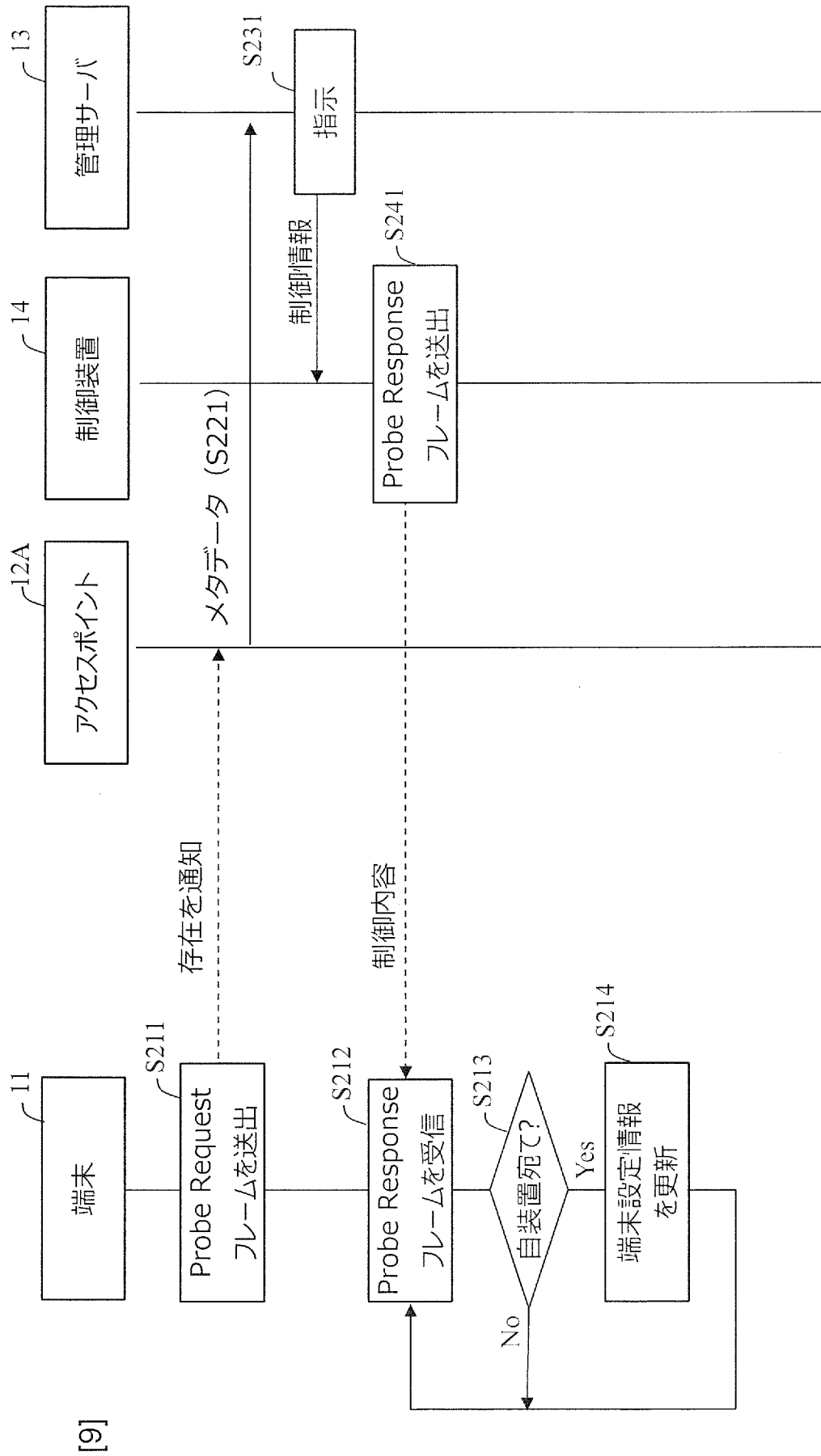
[7]



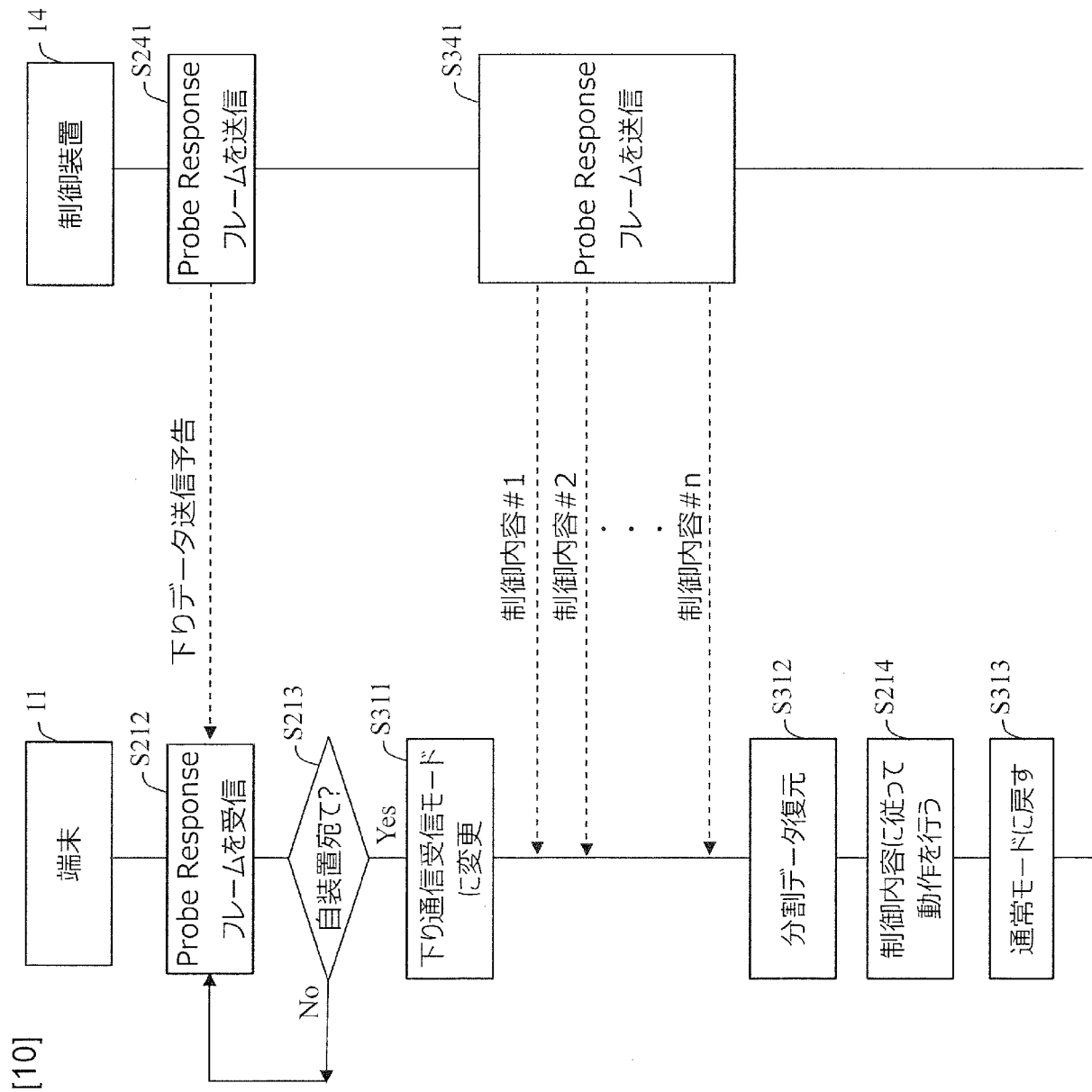
[図8]



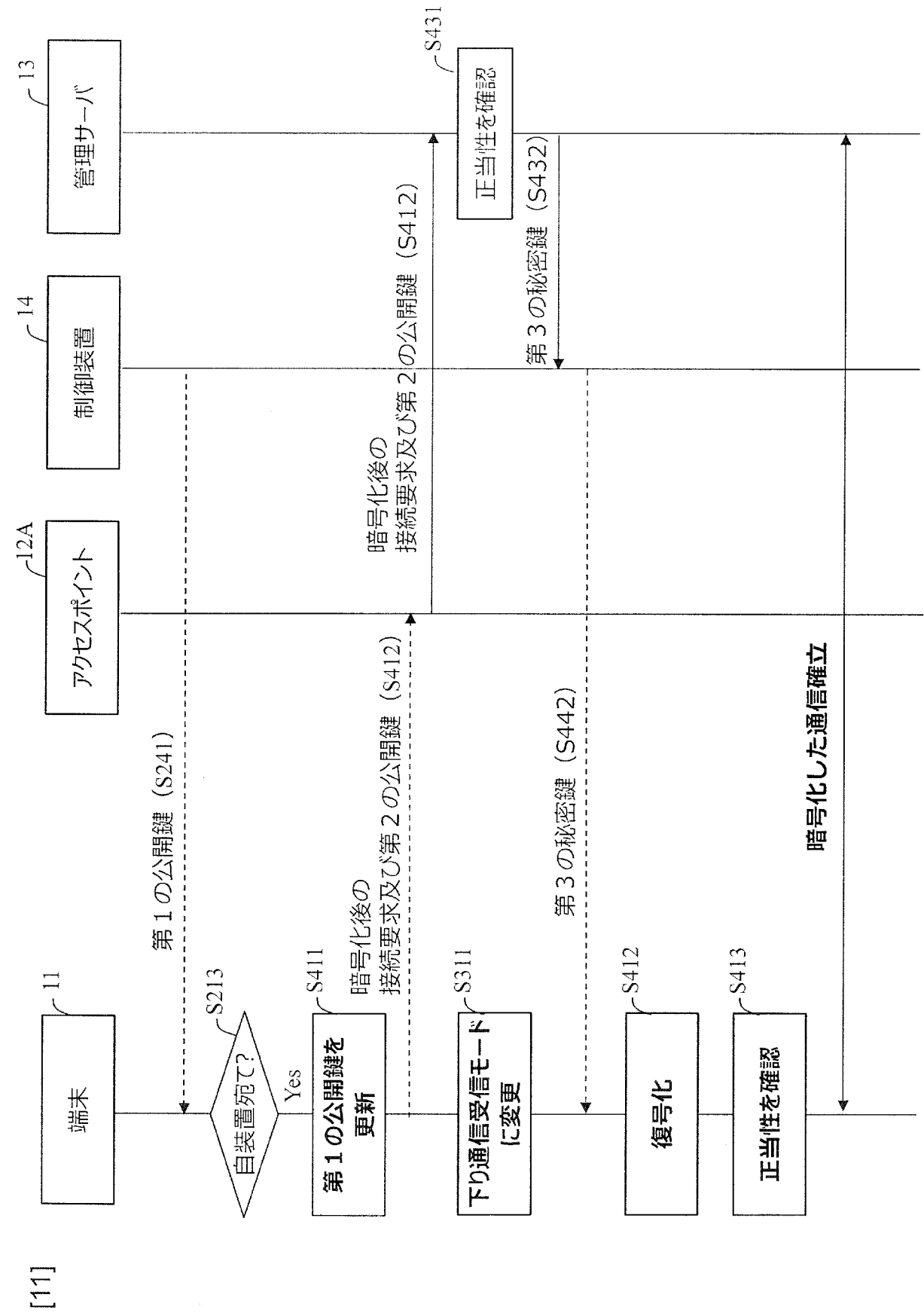
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/017691

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04L 43/00**(2022.01)i

FI: H04L43/00

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)

H04L43/00

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 1971-2023
 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.
Y	WO 2022/149250 A1 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 14 July 2022 (2022-07-14) paragraphs [0004]-[0007], [0016]-[0031], fig. 1-5	1-8
Y	WO 2022/269906 A1 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 29 December 2022 (2022-12-29) paragraph [0048], fig. 7	1-8
A	WO 2019/240034 A1 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 19 December 2019 (2019-12-19) entire text, all drawings	1-8
A	WO 2022/003964 A1 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 06 January 2022 (2022-01-06) entire text, all drawings	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

03 July 2023

Date of mailing of the international search report

18 July 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/JP2023/017691

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	2022/269906	A1	29 December 2022	(Family: none)	
WO	2019/240034	A1	19 December 2019	US 2021/0258258 A1 entire text, all drawings EP 3809647 A1 EP 4089979 A1 CN 112292839 A JP 2022-000999 A	
WO	2022/003964	A1	06 January 2022	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04L 43/00(2022.01)i FI: H04L43/00		
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）） H04L43/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023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
Y	WO 2022/149250 A1（日本電信電話株式会社）14.07.2022（2022-07-14） 段落[0004] - [0007], [0016] - [0031], 図1-5	1-8
Y	WO 2022/269906 A1（日本電信電話株式会社）29.12.2022（2022-12-29） 段落[0048], 図7	1-8
A	WO 2019/240034 A1（日本電信電話株式会社）19.12.2019（2019-12-19） 全文, 全図	1-8
A	WO 2022/003964 A1（日本電信電話株式会社）06.01.2022（2022-01-06） 全文, 全図	1-8
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願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 03.07.2023	国際調査報告の発送日 18.07.2023	
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） 中川 幸洋 5X 1212 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/JP2023/017691

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	2022/269906	A1	29.12.2022	(ファミリーなし)	
WO	2019/240034	A1	19.12.2019	US 2021/0258258	A1
				全文, 全図	
				EP 3809647	A1
				EP 4089979	A1
				CN 112292839	A
				JP 2022-000999	A
WO	2022/003964	A1	06.01.2022	(ファミリーなし)	