

(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
2019年2月7日(07.02.2019)



(10) 国際公開番号
WO 2019/026391 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 12/06 (2009.01) H04W 12/04 (2009.01)
H04W 4/38 (2018.01) H04W 84/10 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/019589

(22) 国際出願日: 2018年5月22日(22.05.2018)

(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 2017-149572 2017年8月2日(02.08.2017) 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: 川上 大介 (KAWAKAMI, Daisuke); 〒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).

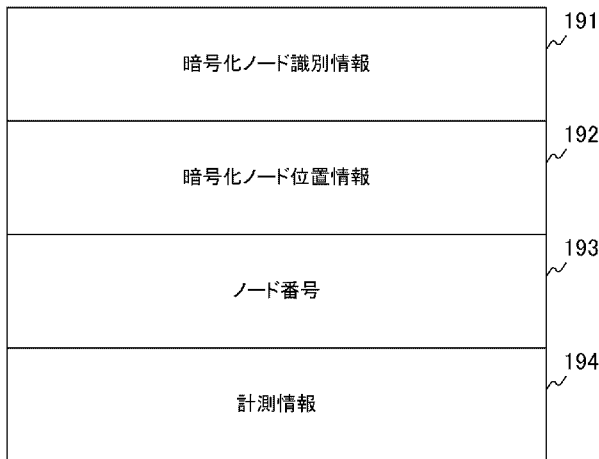
(74) 代理人: 丸島 敏一 (MARUSHIMA, Toshikazu); 〒1600022 東京都新宿区新宿3-3-2 京王新宿三丁目第二ビル 5F クラフト国際特許事務所 Tokyo (JP).

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

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION DEVICE, WIRELESS COMMUNICATION METHOD AND WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 無線通信装置、無線通信方法および無線通信システム



191 Encrypted node identification information
192 Encrypted node position information
193 Node number
194 Measurement information

(57) Abstract: Disclosed is a wireless communication system which is to be premised on one-way communication from a wireless terminal, and which simply and safely performs authentication on the wireless terminal. This wireless communication device is provided with a decryption unit and an authentication unit. The decryption unit decrypts encrypted node position information with an own secret key of the wireless communication device. This encrypted node position information is included in transmission information transmitted through the one-way communication from a node. The authentication unit performs an authentication process on a node under an authentication condition in which the decrypted node position information indicates an inside of a prescribed area.

WO 2019/026391 A1

ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：無線端末からの片方向通信を前提とした無線通信システムにおいて、簡単かつ安全に無線端末の認証を行う。無線通信装置は、復号部と認証部とを具備する。復号部は、暗号化ノード位置情報を、その無線通信装置自身の秘密鍵により復号する。この暗号化ノード位置情報は、ノードから片方向通信により送信された送信情報に含まれる情報である。認証部は、復号されたノード位置情報が所定のエリア内を示すことを認証条件としてノードの認証処理を行う。

明 細 書

発明の名称：

無線通信装置、無線通信方法および無線通信システム

技術分野

[0001] 本技術は、無線通信システムに関する。詳しくは、ノードから送信された送信情報を認証する無線通信装置、無線通信システム、および、これらにおける処理方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、無線端末を簡単かつ安全に認証するための技術が提案されている。例えば、無線通信を開始する際のアソシエーションとして、情報端末とアクセスポイントとの間でメッセージのやり取りを行うネットワークシステムが提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-124643号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述の従来技術では、ユーザIDやパスワードを用いることなく位置情報に基づいて無線通信の許否を判断している。しかしながら、この従来技術では、情報端末とアクセスポイントとの間で双方向通信を行うことを前提としており、IoT分野のように省電力が要求されるシステム構成には適さない。

[0005] 本技術はこのような状況に鑑みて生み出されたものであり、無線端末からの片方向通信を前提とした無線通信システムにおいて、簡単かつ安全に無線端末の認証を行うことを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 本技術は、上述の問題点を解消するためになされたものであり、その第1の側面は、ノードから片方向通信により送信された送信情報に含まれる暗号化ノード位置情報を自身の秘密鍵により復号する復号部と、上記復号されたノード位置情報が所定のエリア内を示すことを認証条件として上記ノードを認証する認証部とを具備する無線通信装置、その無線通信方法、および、その無線通信装置を含む無線通信システムである。これにより、片方向通信により送信された送信情報に含まれる暗号化ノード位置情報を復号したノード位置情報が、所定のエリア内を示すことを認証条件としてノードを認証するという作用をもたらす。
- [0007] また、この第1の側面において、上記所定のエリアは、その無線通信装置が管理するエリアであってもよい。これにより、復号されたノード位置情報が、無線通信装置の管理エリア内を示すことを認証条件としてノードを認証するという作用をもたらす。
- [0008] また、この第1の側面において、上記認証部は、上記復号されたノード位置情報および他の無線通信装置から送信された登録位置情報の両者が上記所定のエリア内を示すことを認証条件として上記ノードを認証してもよい。これにより、複数の位置情報が所定のエリア内を示すことを認証条件としてノードを認証するという作用をもたらす。
- [0009] また、この第1の側面において、上記所定のエリアは、その無線通信装置が管理するエリアであり、上記登録位置情報に従って分類されてもよい。これにより、ノードを登録位置情報に従って分類するという作用をもたらす。
- [0010] また、この第1の側面において、上記復号部は、上記送信情報に含まれる暗号化ノード識別情報を上記ノードの公開鍵により復号し、上記認証部は、上記復号されたノード位置情報が所定のエリア内を示し、かつ、上記復号されたノード識別情報が所定のノード識別情報と合致していることを認証条件として上記ノードを認証してもよい。これにより、片方向通信により送信された送信情報に含まれる暗号化ノード識別情報を復号したノード識別情報が、所定のノード識別情報と合致していることを、さらなる認証条件としてノ

ードを認証するという作用をもたらす。

[0011] また、この第1の側面において、上記ノードの公開鍵は、他の無線通信装置から受信したものであってもよい。また、上記ノードの公開鍵は、予め上記ノードから取得したものであってもよい。

[0012] また、この第1の側面において、上記送信情報は、上記ノードを識別するための暗号化されない第2のノード識別情報をさらに含んでもよい。これにより、ノードの特定を容易にして、使用すべき公開鍵を効率よく取得させるという作用をもたらす。

[0013] また、この第1の側面において、上記送信情報は、上記ノードによって計測された計測情報をさらに含んでもよい。これにより、ノード計測情報を無線通信装置において収集させるという作用をもたらす。また、この場合において、上記計測情報は自身の公開鍵によって暗号化された暗号化計測情報であり、上記復号部は上記暗号化計測情報を自身の秘密鍵により復号してもよい。

[0014] また、この第1の側面において、上記片方向通信は、LPWA (Low Power, Wide Area) 方式による無線通信であってもよい。

発明の効果

[0015] 本技術によれば、無線端末からの片方向通信を前提とした無線通信システムにおいて、簡単かつ安全に無線端末の認証を行うことができるという優れた効果を奏し得る。なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本技術の実施の形態における無線通信システムの全体構成例を示す図である。

[図2]本技術の実施の形態における無線通信システムの通信態様の一例を示す図である。

[図3]本技術の実施の形態におけるノード100の一構成例を示す図である。

[図4]本技術の実施の形態における携帯端末200の一構成例を示す図である。

。

[図5]本技術の実施の形態における基地局300の一構成例を示す図である。

[図6]本技術の第1の実施の形態における無線通信システムの処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

[図7]本技術の実施の形態においてノード100から基地局300に送信される送信情報の一例を示す図である。

[図8]本技術の実施の形態のノード100における暗号化と基地局300における復号の関係例を示す図である。

[図9]本技術の実施の形態におけるノード情報テーブル350の項目例を示す図である。

[図10]本技術の実施の形態における認証処理の概要の一例を示す図である。

[図11]本技術の実施の形態におけるノード100の処理手順の一例を示す流れ図である。

[図12]本技術の実施の形態における携帯端末200の処理手順の一例を示す流れ図である。

[図13]本技術の実施の形態における基地局300の処理手順の一例を示す流れ図である。

[図14]本技術の実施の形態における携帯端末200の画面表示例を示す図である。

[図15]本技術の第2の実施の形態における無線通信システムの処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

[図16]本技術の第3の実施の形態における無線通信システムの全体構成例を示す図である。

[図17]本技術の第3の実施の形態における無線通信システムの処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態と称する）について説明する。説明は以下の順序により行う。

1. 第1の実施の形態（携帯端末がノードの登録を行い、基地局がノードの認証を行う例）
2. 第2の実施の形態（携帯端末がノードの登録および認証を行う例）
3. 第3の実施の形態（携帯端末と基地局が一体化した例）

[0018] <1. 第1の実施の形態>

[無線通信システムの構成]

図1は、本技術の実施の形態における無線通信システムの全体構成例を示す図である。この無線通信システムは、複数のノード100と、携帯端末200と、基地局300とを備える。この無線通信システムにおいて、ノード100および携帯端末200は、GPS（Global Positioning System）衛星400からの信号を受信して、位置情報を取得する機能を有する。また、基地局300は、インターネット等のWAN（Wide Area Network）500を介して他の基地局600と通信を行う機能を有する。

[0019] ノード100は無線端末であり、基地局300の通信エリア301内に複数存在し得る。この例では、N台（Nは1以上の整数）のノード100が通信エリア301内に存在するものと想定する。このノード100は、LPWAおよびGPSの通信機能を搭載した端末である。LPWA（Low Power, Wide Area）は、低消費電力でありながら遠距離通信を可能とする無線通信方式である。このLPWAを前提とすることにより、数年以上の長期間のバッテリー駆動が可能である一方、携帯電話のような常時接続による高速な通信は行わない。

[0020] このノード100は、GPSにより取得した位置情報を後述のように暗号化して基地局300に送信する。また、このノード100は、温度センサや加速度センサ等と組み合わせることが可能である。これにより、このノード100は、水産業や農業等の様々な用途に用いることができる。

[0021] 携帯端末200は、携帯電話等の携帯端末（UE：User Equipment）である。この携帯端末200は、ノード100が有する公開鍵情報を読み取るための近距離低電力通信インターフェース、位置情報を取得するためのGPS

受信機能、および、インターネットに接続するためのLTE (Long Term Evolution) 通信機能を備える。

[0022] 基地局300は、ノード100から送信される情報を受信するための基地局である。この基地局300は、受信した情報をインターネット等に送信するためのネットワークインターフェースを有する。基地局600は、他の携帯端末との通信を行うための携帯電話基地局である。WAN500は、インターネット等であり、この例では、基地局300と基地局600とを接続する。

[0023] GPS衛星400は、位置情報をノード100や携帯端末200に提供するための通信衛星である。このGPS衛星400は、地球上空に20機以上存在する。正確な位置情報の測位には、最低限3機から4機の情報が必要となる。

[0024] 図2は、本技術の実施の形態における無線通信システムの通信態様の一例を示す図である。

[0025] GPS衛星400から送信されたGPS信号は、ノード100および携帯端末200によって受信される。このGPS信号を受信したノード100および携帯端末200は、自身の位置情報を取得する。なお、GPSに代えて、もしくはGPSとともに、A-GPS等を用いるようにしてもよい。

[0026] ノード100から携帯端末200に情報が送信される際には、近距離低電力通信が用いられる。この近距離低電力通信により、識別情報および公開鍵情報がノード100から携帯端末200に送信される。この近距離低電力通信としては、例えば、NFC (Near Field Communication)、ZigBee、BLE (Bluetooth (登録商標) Low Energy) 等による通信を用いることができる。また、携帯端末200は、ノード100上に表示される二次元バーコード等を撮影することにより情報を取得することも可能である。また、この近距離低電力通信として、Wi-Fiアライアンスで規定されるDPP (Device Provisioning Protocol) のブートストラップ (Bootstrap) 情報を含んでもよい。

- [0027] ノード100から基地局300に情報が送信される片方向通信（アップリンク）には、920MHz帯のLPWAが用いられる。このLPWAは、上述のように、低消費電力でありながら遠距離通信を可能とする無線通信方式である。同様の機能を有する通信方式として、例えば、LTE-MTC（Machine Type Communication）等を利用することができる。なお、この実施の形態においては、基地局300からノード100へのダウンリンクの通信機能は不要である。
- [0028] 携帯端末200と基地局300との間では、WWAN（Wireless Wide Area Network）により双方向の無線通信が行われる。このWWANを利用して、携帯端末200はノード100に関する情報を基地局300に送信する。また、基地局300はノード100のセットアップ完了通知を携帯端末200に送信する。
- [0029] 基地局300は、他の基地局600と通信を行うためにWAN500と接続する。WAN500は、バンド幅が必要なため、通常の場合、有線通信が用いられる。
- [0030] 図3は、本技術の実施の形態におけるノード100の一構成例を示す図である。このノード100は、処理部110と、記憶部120と、通信部130とを備える。処理部110は、このノード100における必要な処理を行うものである。記憶部120は、このノード100において必要なデータ等を記憶するものである。通信部130は、外部との通信を行うための通信モジュールを備えるものである。
- [0031] 通信部130には、GPSモジュール131、LPWAモジュール132、近距離低電力通信モジュール133が含まれる。近距離低電力通信モジュール133は、NFCリーダライタの様に電源を要する場合もあれば、NFCトークン（RFID（Radio Frequency Identifier）タグ）のように電源を必要としない場合もある。また、バーコードやQRコード（登録商標）のような場合も、電源を必要としない。
- [0032] このノード100は、自身の電源を起動するための機能を備える。例えば

、電源起動ボタンなどの物理的部材や、RFIDに連動して電源が起動されるものであってもよい。また、このとき、リセット動作を伴ってもよい。

[0033] このノード100は、電源起動後はバッテリーがなくなるまで、GPS信号から取得した位置情報を基地局300に送信し続けることが想定される。電源起動後、例えば5分乃至10分程度の一定期間においては、ノード100は、1分等の比較的短い時間間隔で位置情報を基地局300に送信し続ける。そして、その一定期間が終了した後は、消費電力削減のため、1時間や24時間等の比較的長い時間間隔で位置情報を基地局300に送信し続ける。

[0034] 記憶部120には、このノード100のノード識別情報、識別情報から暗号化ノード識別情報を生成するための自身の秘密鍵、および、近距離低電力通信により送信される自身の公開鍵が含まれる。また、この記憶部120は、GPS信号から取得したノード位置情報や、基地局300の公開鍵を記憶する。公開鍵と秘密鍵はペアとなっており、公開鍵で暗号化された情報はペアとなる秘密鍵によってのみ復号可能であり、秘密鍵で暗号化された情報はペアとなる公開鍵によってのみ復号可能である。

[0035] ノード100のノード識別情報としては、例えばMACアドレス(Media Access Control address)が想定される。また、他にも、IMEI(International Mobile Equipment Identity)、UUID(Universally Unique ID)等を用いるようにしてもよい。

[0036] 図4は、本技術の実施の形態における携帯端末200の一構成例を示す図である。この携帯端末200は、処理部210と、記憶部220と、通信部230と、入出力部240とを備える。処理部210は、この携帯端末200における必要な処理を行うものである。記憶部220は、この携帯端末200において必要なデータ等を記憶するものである。通信部230は、外部との通信を行うための通信モジュールを備えるものである。入出力部240は、ユーザインターフェースであり、例えばタッチパネル等により実現される。

[0037] 通信部230にはGPSモジュール231、WWANモジュール234、

近距離低電力通信モジュール 233 が含まれる。

[0038] 記憶部 220 には、近距離低電力通信モジュール 233 で受信したノード 100 の公開鍵情報、および、GPS 信号によって取得した位置情報等が含まれる。

[0039] 入出力部 240 は、ユーザがノードの公開鍵情報を取得する際に、ユーザの意思確認を行うために用いられる。

[0040] 図 5 は、本技術の実施の形態における基地局 300 の一構成例を示す図である。この基地局 300 は、処理部 310 と、記憶部 320 と、通信部 330 とを備える。処理部 310 は、この基地局 300 における必要な処理を行うものである。記憶部 320 は、この基地局 300 において必要なデータ等を記憶するものである。通信部 330 は、外部との通信を行うための通信モジュールを備えるものである。

[0041] 通信部 330 には有線通信等を行う WAN モジュール 335、ノード 100 と通信を行うための LPWA モジュール 332、携帯端末 200 と通信を行うための WWAN モジュール 334 が含まれる。

[0042] 記憶部 320 には、ノード 100 から送信された情報や、ノード 100 の公開鍵、自身の秘密鍵、自身が管理する基地局エリア情報、ノード 100 のノード情報テーブル等が記憶される。

[0043] [無線通信システムの処理の流れ]

図 6 は、本技術の第 1 の実施の形態における無線通信システムの処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

[0044] ノード 100 には、工場出荷時等に予め、基地局 300 の公開鍵、および、そのノード 100 自身の公開鍵および識別情報を書き込んでおく (811)。その後、ノード 100 の登録を開始する際に、ノード 100 の電源が起動される (812)。このとき、電源が近接通信に連動する場合には、近接時に電源が起動される。

[0045] 登録の際、携帯端末 200 は GPS 衛星 400 から GPS 信号を受信して、自身の位置情報を取得する (813)。そして、登録のために、携帯端末

200は近距離低電力通信を用いてN台のノード100の公開鍵#1乃至#Nおよび識別情報#1乃至#Nを取得する(814)。携帯端末200は、これら公開鍵および識別情報を登録時の位置情報とともに、基地局300にWWANを用いて送信する(815)。もし、公開鍵を取得するノード100の場所がそれぞれ異なる場合には、携帯端末200はその都度、自身の位置情報を取得して、ノード100の公開鍵および識別情報と併せて基地局300に送信する。

[0046] ここまでの処理により、ノード100から基地局300に情報を送信するための準備が完了する。すなわち、基地局300の記憶部320には、ノード100からの情報が正当であるかの認証を行うための、ノード100の公開鍵と識別情報および登録時の位置情報が記憶される。

[0047] ノード100は、GPS衛星400からGPS信号を受信して、自身の位置情報を取得する(816)。そして、その位置情報を基地局300の公開鍵で暗号化した暗号化ノード位置情報を、基地局300にLPWAを用いて送信する(817)。このとき、ノード100は自身の識別情報を秘密鍵で暗号化して作成した暗号化ノード識別情報も基地局300に送信する(817)。この暗号化ノード識別情報については、基地局300は先に取得したノード100の公開鍵によって復号することができる。したがって、これにより、本人確認のための署名の役割を持たせることができる。

[0048] 基地局300は、以下の処理を認証処理(818)として行う。まず、基地局300は、ノード100から受信した暗号化位置情報を基地局300自身の秘密鍵を用いて復号して、ノード位置情報とする。そして、そのノード位置情報と、登録時の位置情報(815)とを比較して、自身の管理する基地局エリア内であることを確認する。さらに、基地局300は、ノード100から受信した暗号化識別情報をノード100の公開鍵を用いて復号して、ノード識別情報とする。そして、基地局300は、このノード識別情報と、自身が管理する管理識別情報とが、同一であることを確認する。すなわち、位置情報が基地局の管理するエリア内を示し、かつ、ノード識別情報が管理

対象であれば、認証は成功する。一方、それ以外の場合には認証は失敗する。

[0049] 基地局300は、認証に成功した場合には、WWANを用いて携帯端末200にセットアップ完了通知を送信する(819)。このセットアップ完了通知には、認証に成功または失敗したノード100の情報が含まれる。

[0050] [暗号化と認証]

図7は、本技術の実施の形態においてノード100から基地局300に送信される送信情報の一例を示す図である。上述のシーケンス図における送信情報(817)は、例えば、暗号化ノード識別情報191と、暗号化ノード位置情報192と、ノード番号193と、計測情報194とを含む。

[0051] 暗号化ノード識別情報191は、ノード100の識別情報をノード100の秘密鍵によって暗号化したものである。この暗号化ノード識別情報191は、基地局300においてノード100の公開鍵によって復号される。

[0052] 暗号化ノード位置情報192は、ノード100の位置情報を基地局300の公開鍵によって暗号化したものである。この暗号化ノード位置情報192は、基地局300において基地局300の秘密鍵によって復号される。

[0053] ノード番号193は、ノード100を特定するための番号等であり、暗号化ノード識別情報191とは異なり暗号化されずに送信される。このノード番号193がなくても、基地局300は自身が管理するノード100の公開鍵によって総当たりで暗号化ノード識別情報191を復号することは可能であるが、その場合には試行のための処理を要することになる。これに対し、暗号化されないノード番号193によってノード100を特定することにより、使用すべき公開鍵を効率よく取得することができる。なお、このノード番号193は、特許請求の範囲に記載の第2のノード識別情報の一例である。

[0054] 計測情報194は、ノード100に設けられたセンサにより計測された情報である。例えば、牛にノード100を付加して管理する際、位置情報の他にその牛の体温を計測して計測情報194として送信することにより、より

高度な管理を行うことができる。なお、この計測情報 194 は、暗号化ノード位置情報 192 と同様に、基地局 300 の公開鍵によって暗号化されていてもよい。その場合には、基地局 300 において基地局 300 の秘密鍵によって復号されることになる。

[0055] 図 8 は、本技術の実施の形態のノード 100 における暗号化と基地局 300 における復号の関係例を示す図である。

[0056] ノード 100 の記憶部 120 に予め記憶されているノード識別情報 121 は、ノード 100 の記憶部 120 に記憶されている秘密鍵 123 を用いて暗号化部 111 により暗号化され、暗号化ノード識別情報 191 として基地局 300 に LPWA を用いて送信される。なお、暗号化部 111 は、処理部 110 の機能の一つである。

[0057] この暗号化ノード識別情報 191 を受信した基地局 300 は、復号部 311 によりノード 100 の公開鍵 324 を用いて復号して、取得されたノード識別情報 321 を記憶部 320 に記憶する。ノード 100 の公開鍵 324 は、携帯端末 200 から WWAN を用いて基地局 300 に送信されており、記憶部 320 に記憶されている。なお、復号部 311 は、処理部 310 の機能の一つである。

[0058] ノード 100 の現在位置を示すノード位置情報 122 は、ノード 100 の記憶部 120 に予め記憶されている基地局 300 の公開鍵 125 を用いて暗号化部 111 により暗号化され、暗号化ノード位置情報 192 として基地局 300 に LPWA を用いて送信される。

[0059] この暗号化ノード位置情報 192 を受信した基地局 300 は、復号部 311 により基地局 300 の記憶部 320 に記憶されている秘密鍵 326 を用いて復号して、取得されたノード位置情報 322 を記憶部 320 に記憶する。

[0060] 図 9 は、本技術の実施の形態におけるノード情報テーブル 350 の項目例を示す図である。このノード情報テーブル 350 は、基地局 300 の記憶部 320 に記憶され、ノード番号 351 と、管理識別情報 352 と、登録位置情報 353 と、グループ識別情報 354 と、公開鍵 355 とを保持する。こ

これらの情報は、近距離低電力通信を用いて携帯端末200によって取得され、基地局300にWWANを用いて送信されたものである。

[0061] ノード番号351は、ノード100から送信されるノード番号193に相当するものであり、対応するノード100を特定するための番号等である。ノード100から送信されるノード番号193に従ってこのノード情報テーブル350を参照することにより、対応する項目を速やかに取得することができる。

[0062] 管理識別情報352は、対応するノード100を識別する情報である。基地局300は、ノード100から送信される暗号化ノード識別情報191を復号したノード識別情報321と、この管理識別情報352とを比較することにより、認証処理を行う。

[0063] 登録位置情報353は、対応するノード100を携帯端末200によって登録した際の位置情報である。基地局300は、この登録位置情報353を参照して、認証処理を行う。

[0064] グループ識別情報354は、ノード100が属するグループを識別する情報である。このグループ識別情報354は、登録位置情報353に従って分類される。これにより、ノード100を新たに追加した際の管理を容易にすることができる。

[0065] 公開鍵355は、対応するノード100の公開鍵である。基地局300は、この公開鍵355を上述の公開鍵324として用いて、暗号化ノード識別情報191を復号することができる。

[0066] 図10は、本技術の実施の形態における認証処理の概要の一例を示す図である。

[0067] 認証処理において、基地局300の認証部312は、ノード100を認証する。その際、ノード位置情報322が所定のエリア内を示すことを認証条件の一つとする。なお、認証部312は、処理部310の機能の一つである。

[0068] また、この実施の形態においては、ノード位置情報322だけでなく、登

録位置情報 353 も所定のエリア内を示すことを、ノード 100 を認証する条件の一つとする。この登録位置情報 353 は、ノード 100 の登録時の位置情報として携帯端末 200 から送信されたものである。

[0069] 認証処理において参照される所定のエリアは、基地局 300 が管理するエリアである。この所定のエリアは、登録位置情報 353 に従って分類されて管理される。すなわち、登録された際のエリア毎にグループ識別情報 354 を付与することにより、上述のようなノード 100 のグループ分けを行うことができる。

[0070] また、この実施の形態においては、ノード識別情報 321 が所定のノード識別情報と合致していることを、認証条件の一つとする。この所定のノード識別情報は、基地局 300 が管理するノード情報テーブル 350 に登録されている管理識別情報 352 である。

[0071] すなわち、ノード位置情報 322 および登録位置情報 353 が基地局 300 の管理エリア内を示し、かつ、ノード識別情報 321 がノード情報テーブル 350 に管理識別情報 352 として登録されている場合に、認証が成功する。

[0072] [各装置の動作]

図 11 は、本技術の実施の形態におけるノード 100 の処理手順の一例を示す流れ図である。

[0073] まず、ノード 100 は、電源ボタン等が押下されることにより、電源がオン状態となる（ステップ S911）。また、電源が近接通信に連動する場合には、近接時に電源が起動される。

[0074] ノード 100 は、自身の公開鍵および識別情報を近距離低電力通信によって携帯端末 200 に送信する（ステップ S912）。その結果、ノード 100 に関する情報が、携帯端末 200 を介して基地局 300 に登録される。なお、パッシブタグ（Passive Tag）やバーコード、QRコードを利用する場合には、送信動作は不要であり、携帯端末 200 側での処理によってこれらの情報が取得される。

- [0075] その後、ノード100は、GPS衛星400からGPS信号を受信して、自身の位置情報を取得する（ステップS913）。そして、ノード100は、その位置情報を基地局300の公開鍵で暗号化した暗号化ノード位置情報、および、自身の識別情報を秘密鍵で暗号化して作成した暗号化ノード識別情報を、基地局300にLPWAを用いて送信する（ステップS914）。これらの動作は、ノード100の電池残量が所定の閾値未満になるまで繰り返される（ステップS915：Yes）。
- [0076] ノード100の電池残量が所定の閾値未満になると（ステップS915：No）、ノード100は基地局300に対して電池残量が無い旨を示す信号を送信する（ステップS916）。なお、電池残量については、ステップS914において識別情報等とともに送信するようにしてもよい。
- [0077] 図12は、本技術の実施の形態における携帯端末200の処理手順の一例を示す流れ図である。
- [0078] 携帯端末200は、GPS衛星400からGPS信号を受信して、自身の位置情報を取得する（ステップS921）。
- [0079] また、携帯端末200は、近距離低電力通信を用いてノード100の公開鍵および識別情報を取得する（ステップS922）。このとき、ノード100は1台でもよく、また、複数台でもよい。なお、近接通信とノード100の電源が連動する場合は、ここでノード100の電源をオンにする。
- [0080] そして、携帯端末200は、これら位置情報、公開鍵および識別情報を関連付けて、基地局300にWWANを用いて送信する（ステップS923）。
- [0081] その後、携帯端末200は、基地局300からの認証完了通知を待機する（ステップS924：No）。基地局300から認証完了通知を受信すると（ステップS924：Yes）、携帯端末200は、入出力部240によってユーザに対してセットアップの完了を表示する（ステップS925）。
- [0082] 図13は、本技術の実施の形態における基地局300の処理手順の一例を示す流れ図である。

[0083] 基地局300は、携帯端末200から登録時の位置情報、ノード100の公開鍵および識別情報を、WWANを用いて取得する（ステップS931）。ノード100が複数ある場合、携帯端末200の位置情報と公開鍵および識別情報とは1対1に対応しているものとする。

[0084] その後、基地局300は、ノード100からの送信情報を待機する（ステップS932：No）。ノード100から送信情報を受信すると（ステップS932：Yes）、基地局300は、送信情報に含まれる暗号化位置情報を基地局300の秘密鍵を用いて復号して位置情報を取得する（ステップS933）。また、基地局300は、送信情報に含まれる暗号化識別情報を、携帯端末200から受信したノード100の公開鍵を用いて復号して識別情報を取得する（ステップS934）。

[0085] そして、基地局300は、ノード100の認証条件を判断する（ステップS935）。すなわち、ノード位置情報322と登録位置情報353が基地局300の管理するエリア内であり、かつ、ノード識別情報321と管理識別情報352とが一致すれば認証に成功する。認証に失敗した場合には（ステップS935：No）、ステップS931以降の処理を繰り返す。

[0086] 認証に成功すると、基地局300は、ノード100の認証手続きを完了し、携帯端末200に認証完了を通知する（ステップS936）。

[0087] [ユーザインターフェース]

図14は、本技術の実施の形態における携帯端末200の画面表示例を示す図である。

[0088] 同図におけるaに示すように、携帯端末200の入出力部240の表示画面において、ユーザはセットアップ開始または終了を選択する。セットアップ開始が選択されると、同図におけるbに示すように、位置情報の取得が開始され、その取得状況が表示される。

[0089] 位置情報が取得されると、同図におけるcに示すように、ノード100から識別情報および公開鍵情報を取得するよう促す表示がされる。RFIDの場合、ユーザは携帯端末200をノードに近接させることにより、スキャン

を行う。バーコードやQRコードの場合、ユーザは携帯端末200のカメラによって撮像することにより、ラベルの読み取りを行う。

[0090] ノード100から識別情報および公開鍵情報が取得されると、同図におけるdに示すように、そのノードの固有情報一覧が表示される。一覧表示されたノードで問題なければ、ユーザは確認を選択する。不足等がある場合には、ユーザはキャンセルを選択して、スキャン操作をやり直す。

[0091] ノードの一覧表示が確認されると、携帯端末200の位置情報と、ノード100の識別情報および公開鍵情報とが、携帯端末200から基地局300にWWANを用いて送信される。その間、同図におけるeに示すように、その送信状況が表示される。

[0092] 携帯端末200が基地局300から完了通知を受信すると、同図におけるfに示すように、セットアップ完了を示すメッセージ、ノードに関する情報、および、ステータスが表示される。ユーザは、この表示を確認後、終了を選択してセットアップを終了する。

[0093] このように、本技術の第1の実施の形態では、ノード100が自身の位置情報を基地局300の公開鍵によって暗号化して片方向通信により基地局300に送信し、この暗号化位置情報を受信した基地局300は自身の秘密鍵により復号する。これにより、基地局300において、簡単かつ安全にノード100の認証を行うことができる。すなわち、この第1の実施の形態では、公開鍵認証を利用することにより、ノード100を個別に認証および管理することができる。

[0094] また、この第1の実施の形態では、ノード100から送信される送信情報の情報量を公開鍵よりも小さくすることにより、公開鍵以外の鍵を導入することなく、データ通信を行うことが可能となる。すなわち、演算時間を考慮して公開鍵とは別に、ブロック暗号鍵やストリーム暗号鍵等のデータ通信用の鍵を作る必要がない。

[0095] また、この第1の実施の形態では、携帯端末200の位置情報を用いてノード100の認証を行うことにより、利用者の都合のよい場所で認証を行う

ことが可能である。また、セットアップの場所をノード100によって変えることにより、ノードのグループ分けを行うことが可能である。

[0096] また、この第1の実施の形態では、公開鍵情報の受け渡しにパッシブタグやバーコード、QRコード等を利用することにより、ノード100の消費電力や製造コストを下げるができる。

[0097] また、この第1の実施の形態では、ノードの位置情報の送信間隔はセットアップ時には短くすることが望ましいが、セットアップ完了後はその送信間隔を長くしても差し支えないため、これにより電力消費を抑えることができる。

[0098] <2. 第2の実施の形態>

上述の第1の実施の形態では、携帯端末200がノード100の登録を行い、基地局300がノード100の認証を行う例を示した。これに対し、この第2の実施の形態では、携帯端末200がノード100の登録だけでなく、ノード100の認証も行うことを想定する。なお、無線通信システムの構成としては上述の第1の実施の形態と同様であるため、詳細な説明を省略する。

[0099] [無線通信システムの処理の流れ]

図15は、本技術の第2の実施の形態における無線通信システムの処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

[0100] ノード100には、上述の第1の実施の形態と同様に、工場出荷時等に予め、基地局300の公開鍵、および、そのノード100自身の公開鍵および識別情報を書き込んでおく(821)。その後、ノード100の登録を開始する際に、ノード100の電源が起動される(822)。

[0101] 登録の際、携帯端末200はGPS衛星400からGPS信号を受信して、自身の位置情報を取得する(823)。そして、登録のために、携帯端末200は近距離低電力通信を用いてN台のノード100の公開鍵#1乃至#Nおよび識別情報#1乃至#Nを取得する(824)。携帯端末200はこれら公開鍵および識別情報を登録時の位置情報と関連付けて記憶部220に

記憶する。

- [0102] ここまでの処理により、ノード100から携帯端末200に情報を送信するための準備が完了する。すなわち、携帯端末200の記憶部220には、ノード100からの情報が正当であるかの認証を行うための、ノード100の公開鍵と識別情報および登録時の位置情報が記憶される。また、記憶部220には、基地局300から予め受信したエリア情報が記憶される。
- [0103] ノード100は、GPS衛星400からGPS信号を受信して、自身の位置情報を取得する(826)。そして、その位置情報を基地局300の公開鍵で暗号化した暗号化ノード位置情報を、基地局300にLPWAを用いて送信する(827)。このとき、ノード100は自身の識別情報を秘密鍵で暗号化して作成した暗号化ノード識別情報も基地局300に送信する(827)。
- [0104] 基地局300は、ノード100から受信した暗号化位置情報を基地局300自身の秘密鍵を用いて復号する。この復号されたノード位置情報と、暗号化ノード識別情報は、基地局300から携帯端末200に送信される(828)。この暗号化ノード識別情報については、携帯端末200が先に取得したノード100の公開鍵によって復号することができる。したがって、これにより、本人確認のための署名の役割を持たせることができる。
- [0105] 携帯端末200は、以下の処理を認証処理(829)として行う。まず、基地局300によって復号されたノード位置情報と、登録時の位置情報(823)とを比較して、自身の管理する基地局エリア内であることを確認する。さらに、携帯端末200は、ノード100から受信した暗号化識別情報をノード100の公開鍵を用いて復号して、ノード識別情報とする。そして、携帯端末200は、このノード識別情報と、自身が管理する管理識別情報とが、同一であることを確認する。すなわち、位置情報が基地局の管理するエリア内を示し、かつ、ノード識別情報が管理対象であれば、認証は成功する。一方、それ以外の場合には認証は失敗する。
- [0106] このように、本技術の第2の実施の形態では、携帯端末200がノード1

00の登録だけでなく、ノード100の認証も行う。これにより、認証結果を携帯端末200の入出力部240にそのまま表示することができる。

[0107] <3. 第3の実施の形態>

上述の第1の実施の形態では、携帯端末200がノード100の登録を行い、基地局300がノード100の認証を行う例を示した。これに対し、この第3の実施の形態では、両者を一体化した携帯型基地局を想定する。

[0108] [無線通信システムの構成]

図16は、本技術の第3の実施の形態における無線通信システムの全体構成例を示す図である。この第3の実施の形態による無線通信システムでは、基地局と携帯端末を一体化した携帯型基地局203を設ける。この携帯型基地局203は、上述の第1の実施の形態における携帯端末200として機能するとともに、上述の第1の実施の形態における基地局300としても機能する。

[0109] この携帯型基地局203は、GPS衛星400からの信号を受信して位置情報を取得する機能を有する。また、この携帯型基地局203は、ノード100が有する公開鍵情報を読み取るための近距離低電力通信インターフェースを有する。また、この携帯型基地局203は、インターネット等のWAN500を介して他の基地局600と通信を行う機能を有する。また、この携帯型基地局203は、通信エリア302内のノード100からLPWAの片方向通信により送信された送信情報を受信する機能を有する。

[0110] GPS衛星400およびノード100の機能については、上述の第1の実施の形態と同様であるため、詳細な説明を省略する。また、それぞれの構成についても、上述の第1の実施の形態と同様であるため、詳細な説明を省略する。

[0111] [無線通信システムの処理の流れ]

図17は、本技術の第3の実施の形態における無線通信システムの処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

[0112] ノード100には、工場出荷時等に予め、携帯型基地局203の公開鍵、

および、そのノード100自身の公開鍵および識別情報を書き込んでおく（831）。その後、ノード100の登録を開始する際に、ノード100の電源が起動される（832）。このとき、電源が近接通信に連動する場合には、近接時に電源が起動される。

[0113] 登録の際、携帯型基地局203はGPS衛星400からGPS信号を受信して、自身の位置情報を取得する（833）。そして、登録のために、携帯型基地局203は近距離低電力通信を用いてN台のノード100の公開鍵#1乃至#Nおよび識別情報#1乃至#Nを取得する（834）。携帯型基地局203は、これら公開鍵および識別情報を登録時の位置情報と関連付けて記憶する。もし、公開鍵を取得するノード100の場所がそれぞれ異なる場合には、携帯型基地局203はその都度、自身の位置情報を取得して、ノード100の公開鍵および識別情報と併せて記憶する。

[0114] ここまでの処理により、ノード100から携帯型基地局203に情報を送信するための準備が完了する。すなわち、携帯型基地局203には、ノード100からの情報が正当であるかの認証を行うための、ノード100の公開鍵と識別情報および登録時の位置情報が記憶される。

[0115] ノード100は、GPS衛星400からGPS信号を受信して、自身の位置情報を取得する（836）。そして、その位置情報を携帯型基地局203の公開鍵で暗号化した暗号化ノード位置情報を、携帯型基地局203にLPWAを用いて送信する（837）。このとき、ノード100は自身の識別情報を秘密鍵で暗号化して作成した暗号化ノード識別情報も携帯型基地局203に送信する（837）。この暗号化ノード識別情報については、携帯型基地局203は先に取得したノード100の公開鍵によって復号することができる。したがって、これにより、本人確認のための署名の役割を持たせることができる。

[0116] 携帯型基地局203は、以下の処理を認証処理（839）として行う。まず、携帯型基地局203は、ノード100から受信した暗号化位置情報を携帯型基地局203自身の秘密鍵を用いて復号して、ノード位置情報とする。

そして、そのノード位置情報と、登録時の位置情報（８３３）とを比較して、自身の管理する基地局エリア内であることを確認する。さらに、携帯型基地局２０３は、ノード１００から受信した暗号化識別情報をノード１００の公開鍵を用いて復号して、ノード識別情報とする。そして、携帯型基地局２０３は、このノード識別情報と、自身が管理する管理識別情報とが、同一であることを確認する。すなわち、位置情報が基地局の管理するエリア内を示し、かつ、ノード識別情報が管理対象であれば、認証は成功する。一方、それ以外の場合には認証は失敗する。

[0117] このように、本技術の第３の実施の形態では、基地局および携帯端末を一体化した携帯型基地局２０３においてノード１００の登録および認証を行うことができる。

[0118] なお、上述の実施の形態は本技術を具現化するための一例を示したものであり、実施の形態における事項と、特許請求の範囲における発明特定事項とはそれぞれ対応関係を有する。同様に、特許請求の範囲における発明特定事項と、これと同一名称を付した本技術の実施の形態における事項とはそれぞれ対応関係を有する。ただし、本技術は実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において実施の形態に種々の変形を施すことにより具現化することができる。

[0119] また、上述の実施の形態において説明した処理手順は、これら一連の手順を有する方法として捉えてもよく、また、これら一連の手順をコンピュータに実行させるためのプログラム乃至そのプログラムを記憶する記録媒体として捉えてもよい。この記録媒体として、例えば、ＣＤ（Compact Disc）、ＭＤ（MiniDisc）、ＤＶＤ（Digital Versatile Disc）、メモリカード、ブルーレイディスク（Blu-ray（登録商標）Disc）等を用いることができる。

[0120] なお、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、また、他の効果があってもよい。

[0121] なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

（１）ノードから片方向通信により送信された送信情報に含まれる暗号化ノ

ード位置情報を自身の秘密鍵により復号する復号部と、

前記復号されたノード位置情報が所定のエリア内を示すことを認証条件として前記ノードを認証する認証部と

を具備する無線通信装置。

(2) 前記所定のエリアは、その無線通信装置が管理するエリアである前記

(1) に記載の無線通信装置。

(3) 前記認証部は、前記復号されたノード位置情報および他の無線通信装置から送信された登録位置情報の両者が前記所定のエリア内を示すことを認証条件として前記ノードを認証する

前記(1)または(2)に記載の無線通信装置。

(4) 前記所定のエリアは、その無線通信装置が管理するエリアであり、前記登録位置情報に従って分類される前記(3)に記載の無線通信装置。

(5) 前記復号部は、前記送信情報に含まれる暗号化ノード識別情報を前記ノードの公開鍵により復号し、

前記認証部は、前記復号されたノード位置情報が所定のエリア内を示し、かつ、前記復号されたノード識別情報が所定のノード識別情報と合致していることを認証条件として前記ノードを認証する

前記(1)から(4)のいずれかに記載の無線通信装置。

(6) 前記ノードの公開鍵は、他の無線通信装置から受信したものである前記(5)に記載の無線通信装置。

(7) 前記ノードの公開鍵は、予め前記ノードから取得したものである前記(5)に記載の無線通信装置。

(8) 前記送信情報は、前記ノードを識別するための暗号化されない第2のノード識別情報をさらに含む前記(5)に記載の無線通信装置。

(9) 前記送信情報は、前記ノードによって計測された計測情報をさらに含む前記(1)から(8)のいずれかに記載の無線通信装置。

(10) 前記計測情報は、自身の公開鍵によって暗号化された暗号化計測情報であり、

前記復号部は、前記暗号化計測情報を自身の秘密鍵により復号する前記（９）に記載の無線通信装置。

（１１）前記片方向通信は、LPWA（Low Power, Wide Area）方式による無線通信である前記（１）から（１０）のいずれかに記載の無線通信装置。

（１２）ノードから片方向通信により送信された送信情報に含まれる暗号化ノード位置情報を自身の秘密鍵により復号する復号手順と、

前記復号されたノード位置情報が所定のエリア内を示すことを認証条件として前記ノードを認証する認証手順とを具備する無線通信方法。

（１３）片方向通信により送信情報を送信するノードと、

前記送信情報に含まれる暗号化ノード位置情報を自身の秘密鍵により復号する復号部と、前記復号されたノード位置情報が所定のエリア内を示すことを認証条件として前記ノードを認証する認証部とを備える無線通信装置とを具備する無線通信システム。

符号の説明

- [0122]
- １００ ノード
 - １１０ 処理部
 - １２０ 記憶部
 - １３０ 通信部
 - １３１ GPSモジュール
 - １３２ LPWAモジュール
 - １３３ 近距離低電力通信モジュール
 - ２００ 携帯端末
 - ２０３ 携帯型基地局
 - ２１０ 処理部
 - ２２０ 記憶部
 - ２３０ 通信部
 - ２３１ GPSモジュール

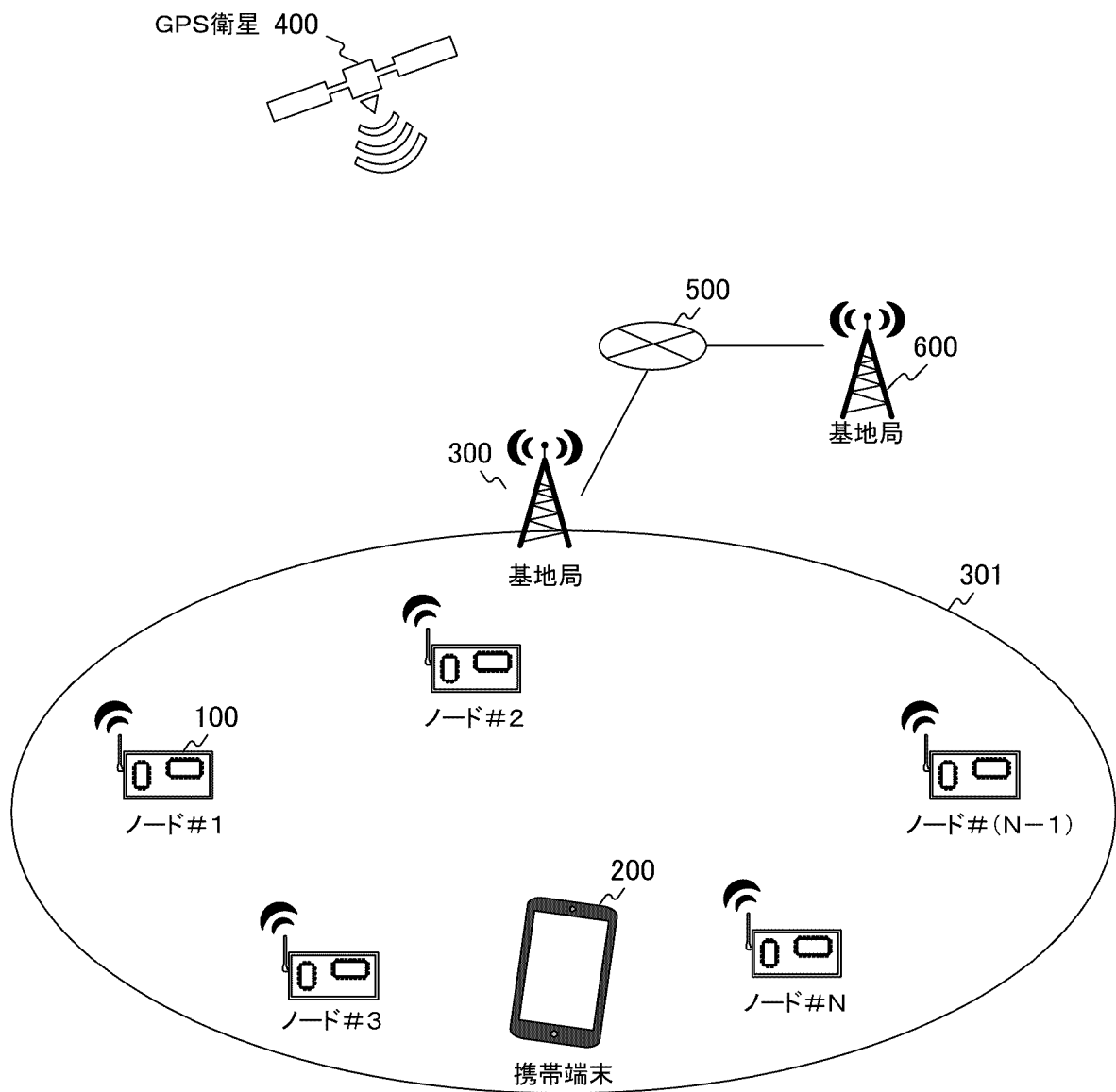
- 2 3 3 近距離低電力通信モジュール
- 2 3 4 WWANモジュール
- 2 4 0 入出力部
- 3 0 0 基地局
- 3 1 0 処理部
- 3 2 0 記憶部
- 3 3 2 LPWAモジュール
- 3 3 4 WWANモジュール
- 3 3 5 WANモジュール
- 3 5 0 ノード情報テーブル
- 4 0 0 GPS衛星
- 6 0 0 基地局

請求の範囲

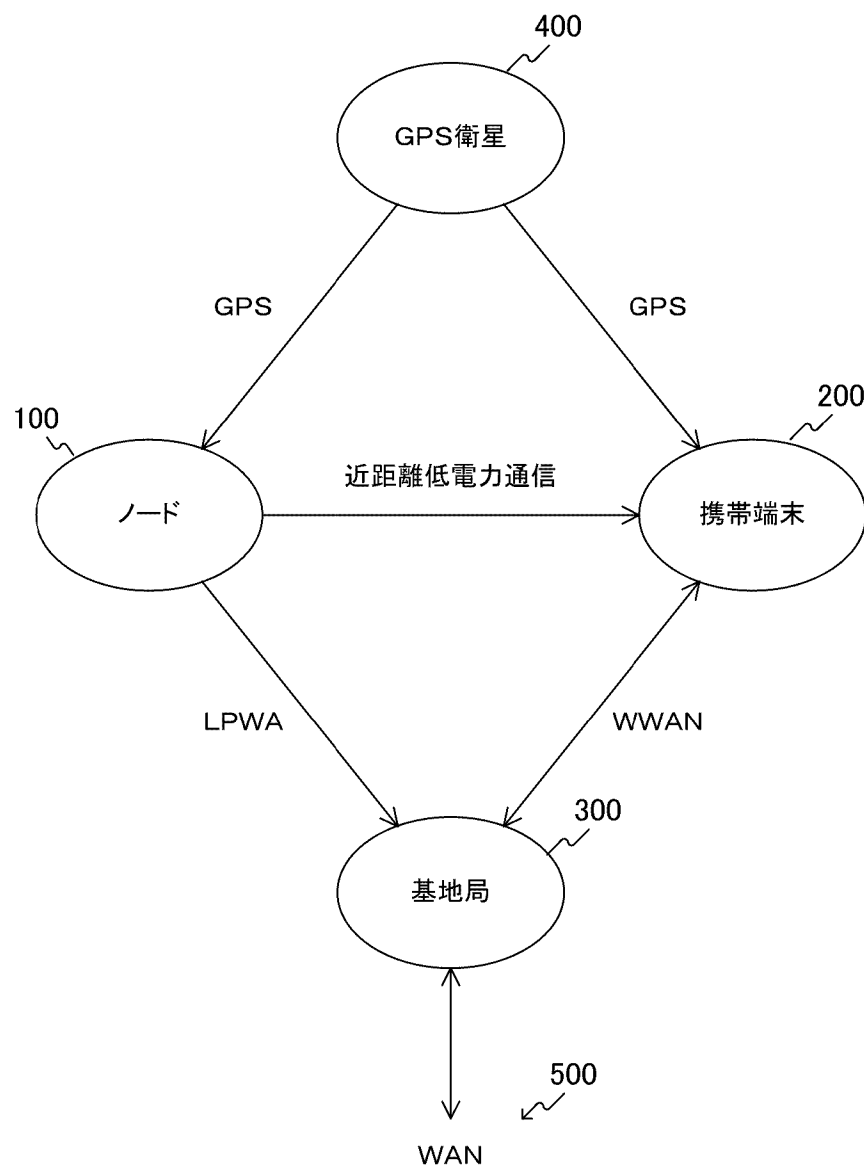
- [請求項1] ノードから片方向通信により送信された送信情報に含まれる暗号化ノード位置情報を自身の秘密鍵により復号する復号部と、
前記復号されたノード位置情報が所定のエリア内を示すことを認証条件として前記ノードを認証する認証部と
を具備する無線通信装置。
- [請求項2] 前記所定のエリアは、その無線通信装置が管理するエリアである請求項1記載の無線通信装置。
- [請求項3] 前記認証部は、前記復号されたノード位置情報および他の無線通信装置から送信された登録位置情報の両者が前記所定のエリア内を示すことを認証条件として前記ノードを認証する
請求項1記載の無線通信装置。
- [請求項4] 前記所定のエリアは、その無線通信装置が管理するエリアであり、前記登録位置情報に従って分類される請求項3記載の無線通信装置。
- [請求項5] 前記復号部は、前記送信情報に含まれる暗号化ノード識別情報を前記ノードの公開鍵により復号し、
前記認証部は、前記復号されたノード位置情報が所定のエリア内を示し、かつ、前記復号されたノード識別情報が所定のノード識別情報と合致していることを認証条件として前記ノードを認証する
請求項1記載の無線通信装置。
- [請求項6] 前記ノードの公開鍵は、他の無線通信装置から受信したものである
請求項5記載の無線通信装置。
- [請求項7] 前記ノードの公開鍵は、予め前記ノードから取得したものである
請求項5記載の無線通信装置。
- [請求項8] 前記送信情報は、前記ノードを識別するための暗号化されない第2のノード識別情報をさらに含む請求項5記載の無線通信装置。
- [請求項9] 前記送信情報は、前記ノードによって計測された計測情報をさらに含む請求項1記載の無線通信装置。

- [請求項10] 前記計測情報は、自身の公開鍵によって暗号化された暗号化計測情報であり、
- 前記復号部は、前記暗号化計測情報を自身の秘密鍵により復号する請求項9記載の無線通信装置。
- [請求項11] 前記片方向通信は、LPWA (Low Power, Wide Area) 方式による無線通信である請求項1記載の無線通信装置。
- [請求項12] ノードから片方向通信により送信された送信情報に含まれる暗号化ノード位置情報を自身の秘密鍵により復号する復号手順と、
- 前記復号されたノード位置情報が所定のエリア内を示すことを認証条件として前記ノードを認証する認証手順と
- を具備する無線通信方法。
- [請求項13] 片方向通信により送信情報を送信するノードと、
- 前記送信情報に含まれる暗号化ノード位置情報を自身の秘密鍵により復号する復号部と、前記復号されたノード位置情報が所定のエリア内を示すことを認証条件として前記ノードを認証する認証部とを備える無線通信装置と
- を具備する無線通信システム。

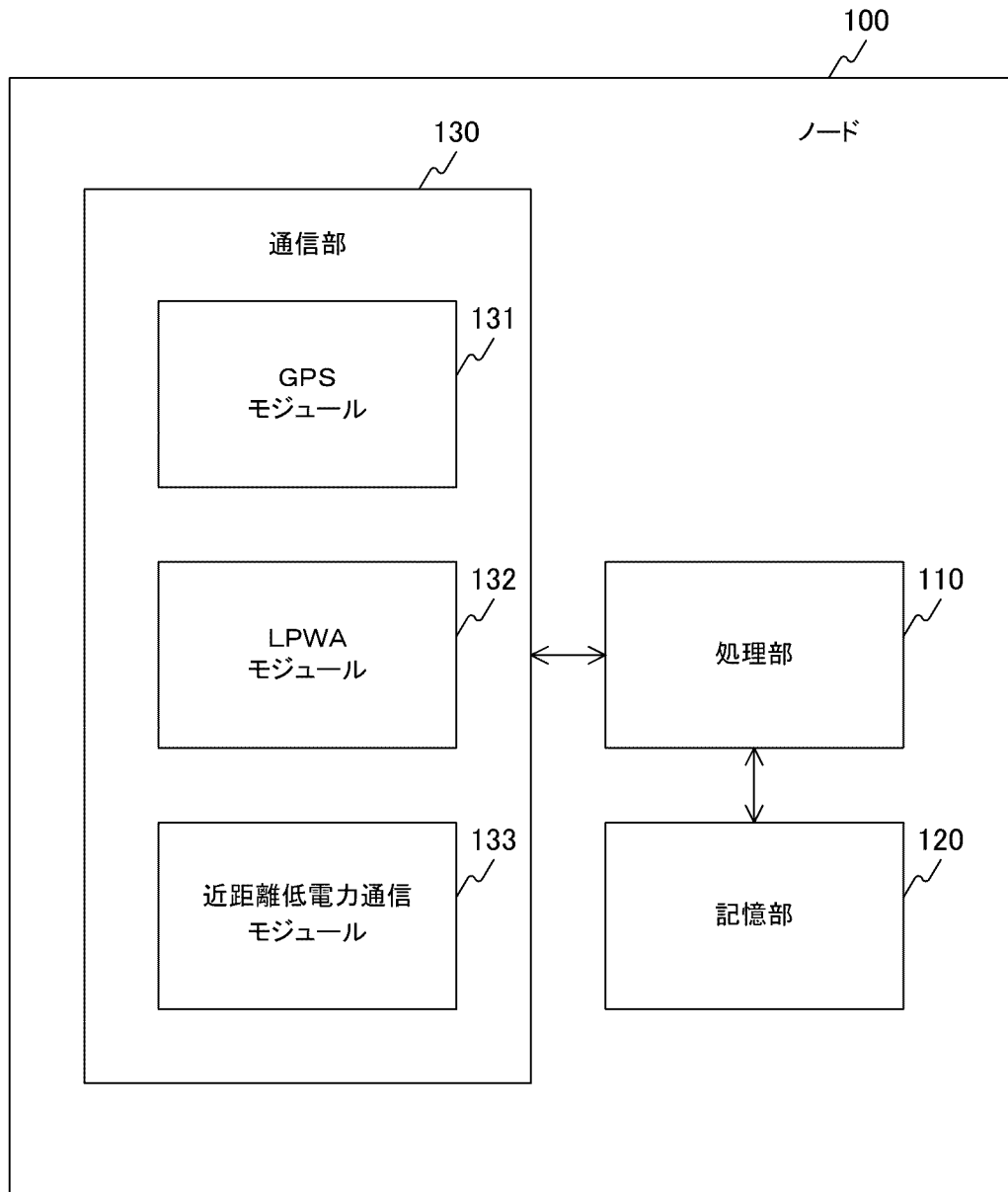
[図1]



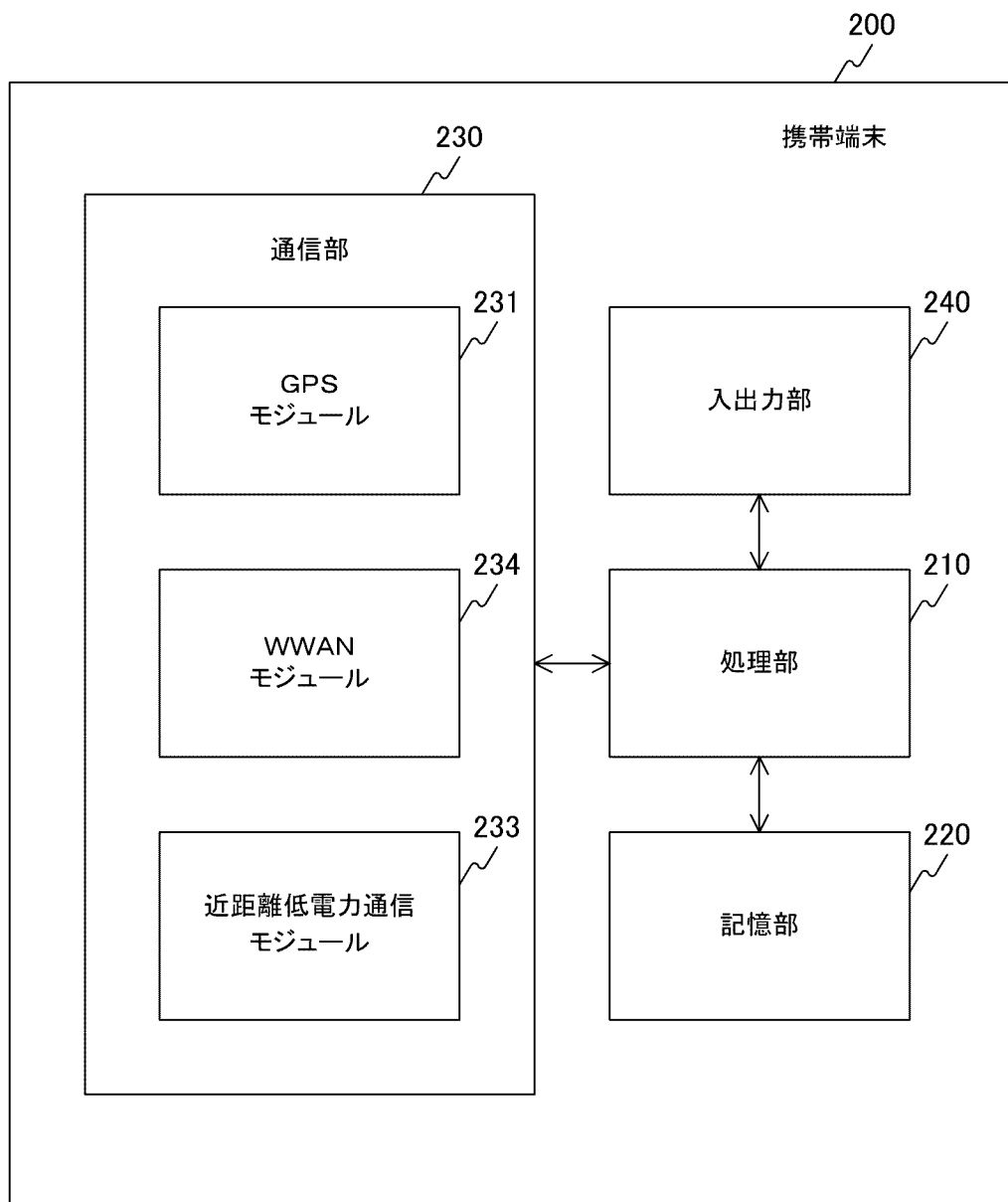
[図2]



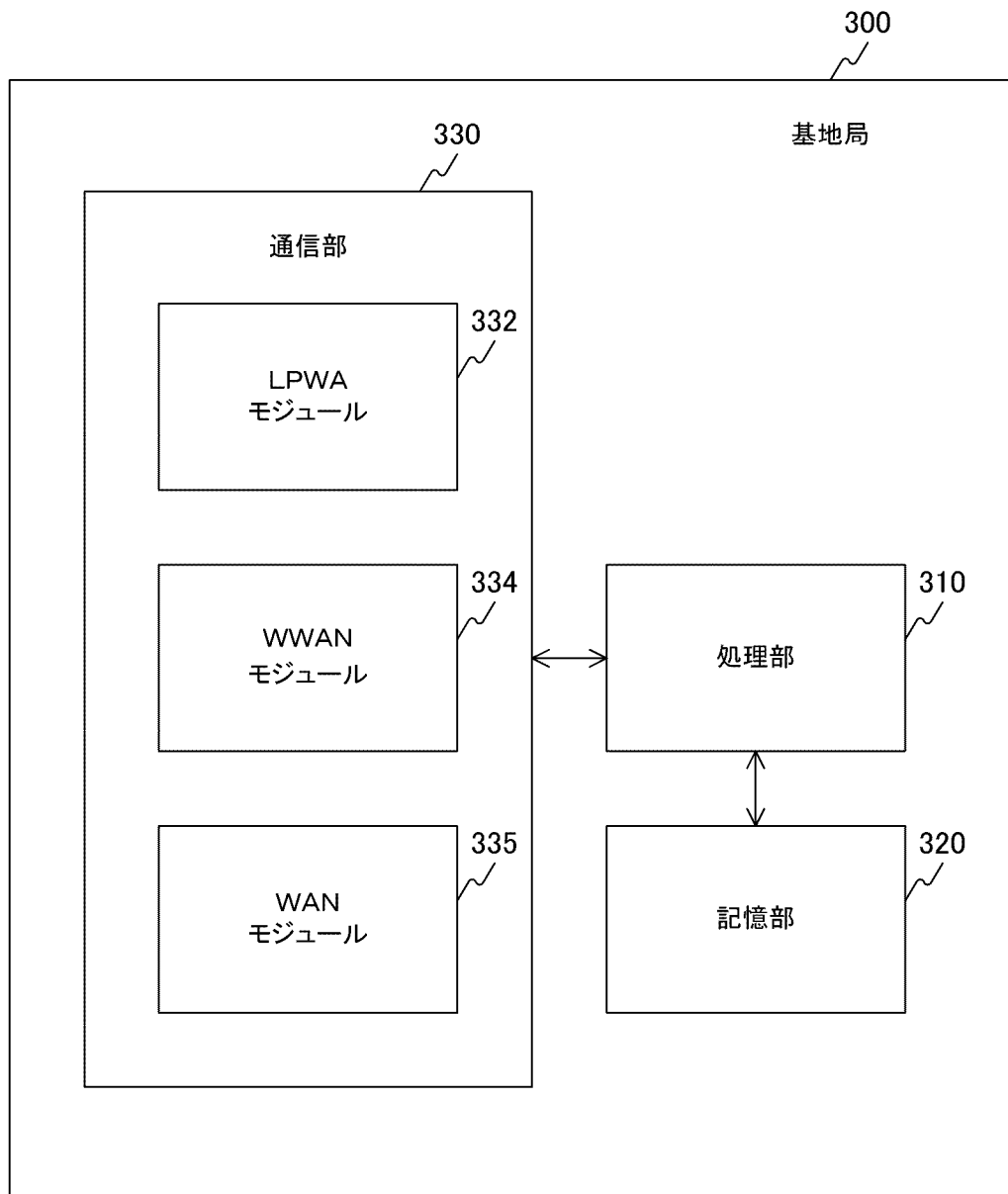
[図3]



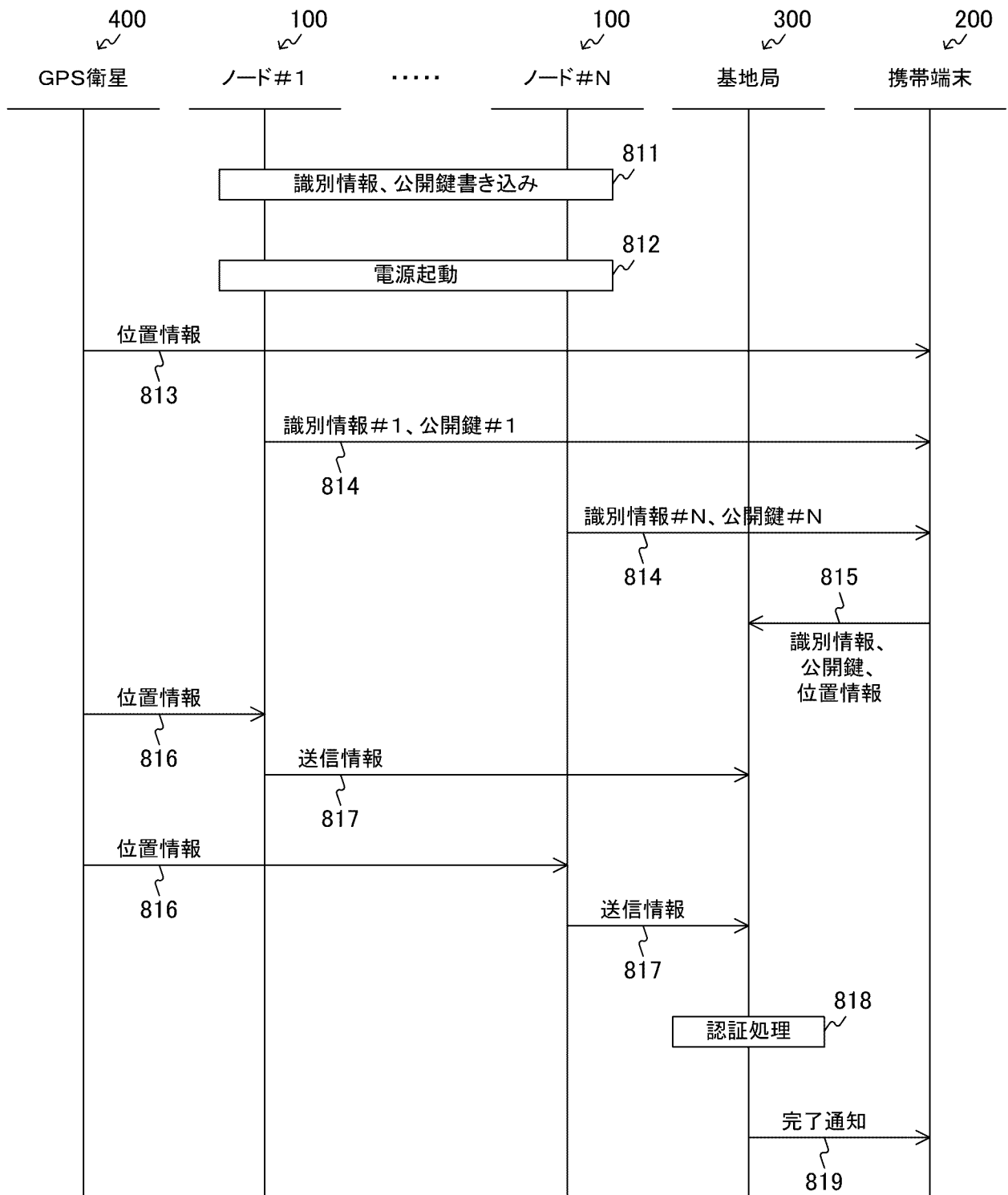
[図4]



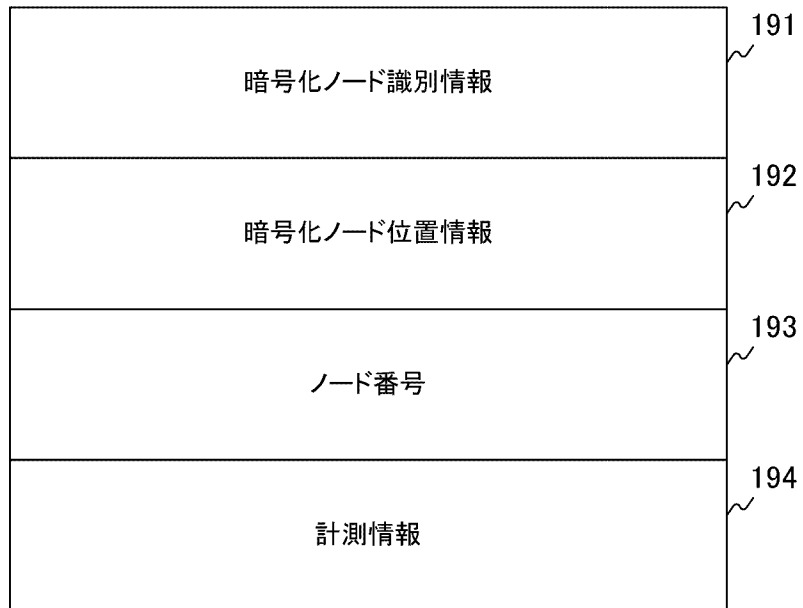
[図5]



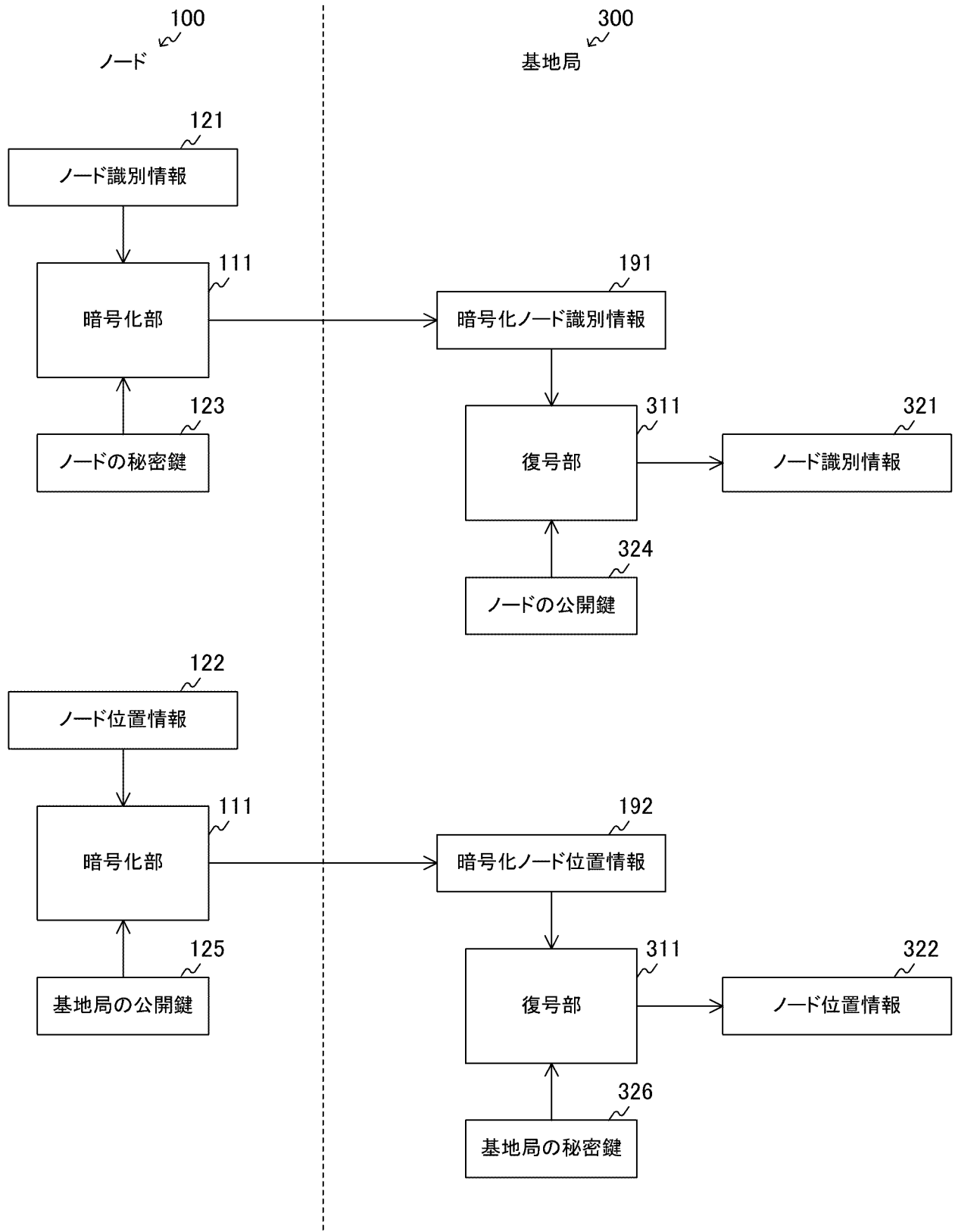
[図6]



[図7]



[図8]

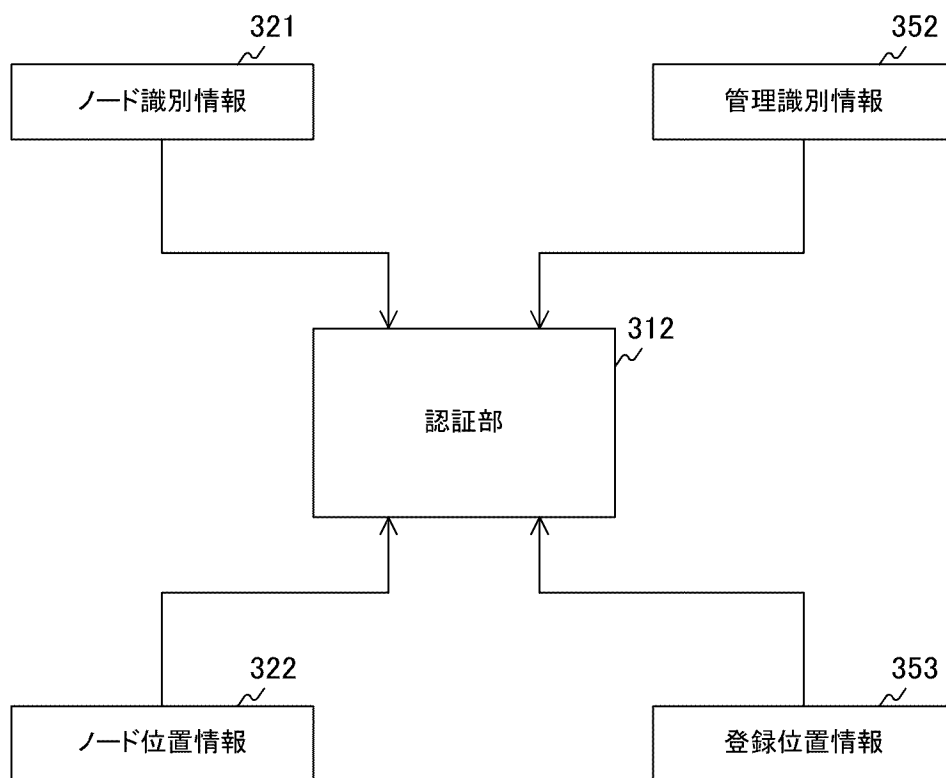


[図9]

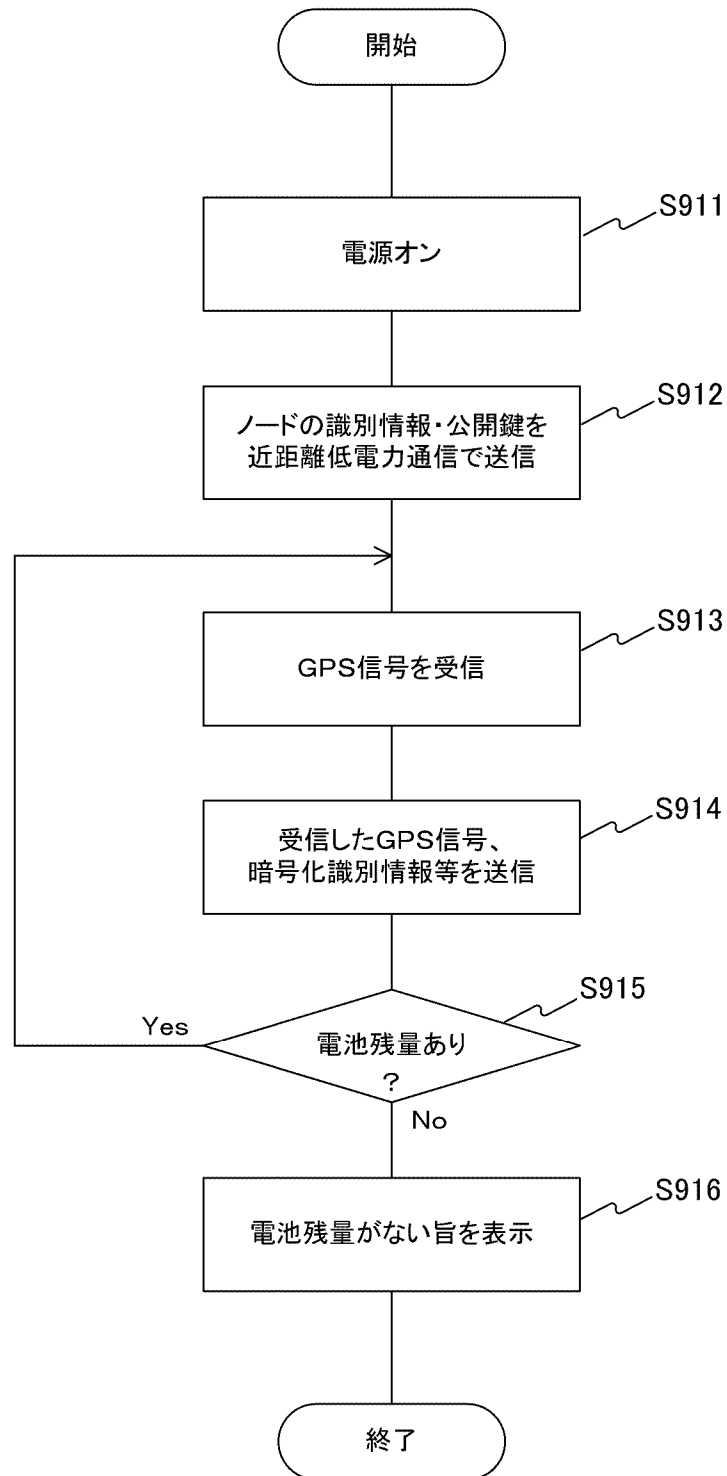
ノード情報テーブル 350

ノード 番号	管理識別情報	登録位置情報	グループ識別情報	公開鍵
#1	111111111111	N000E000	NOEO	XXXX
#2	222222222222	N000E000	NOEO	YYYY
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
#N	999999999999	N001E001	N1E1	ZZZZ

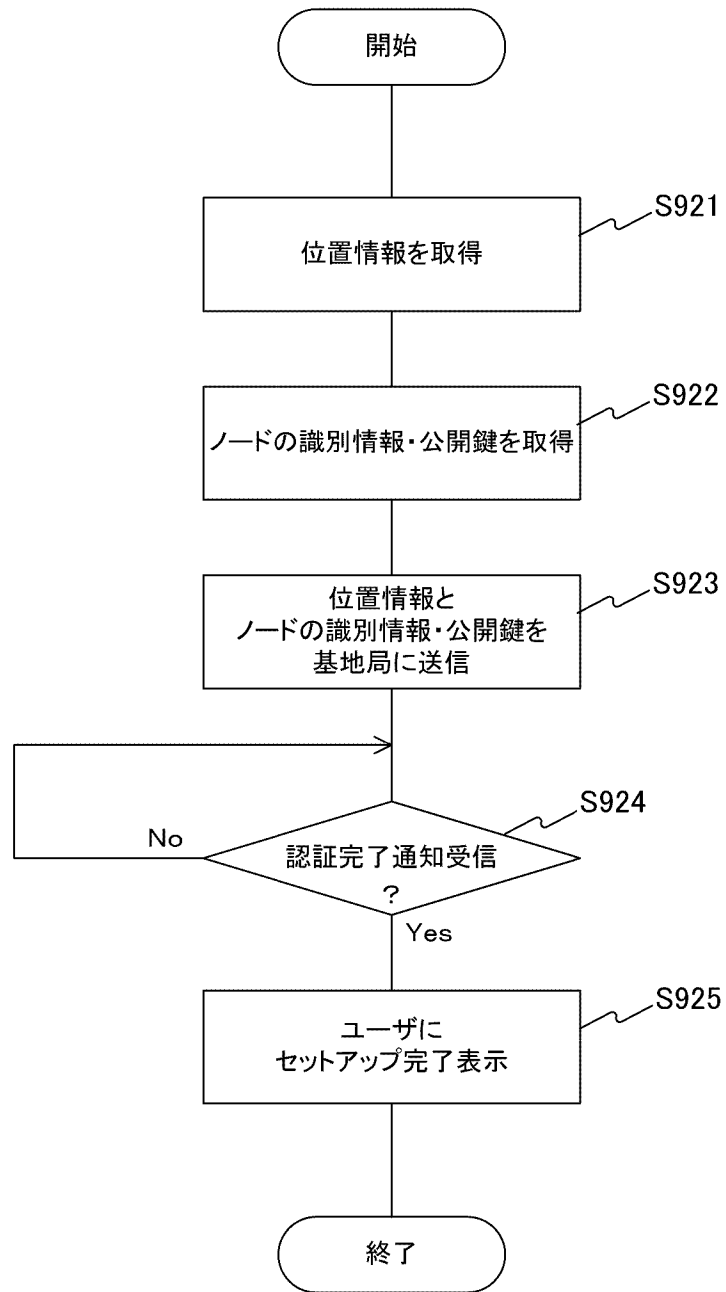
[図10]



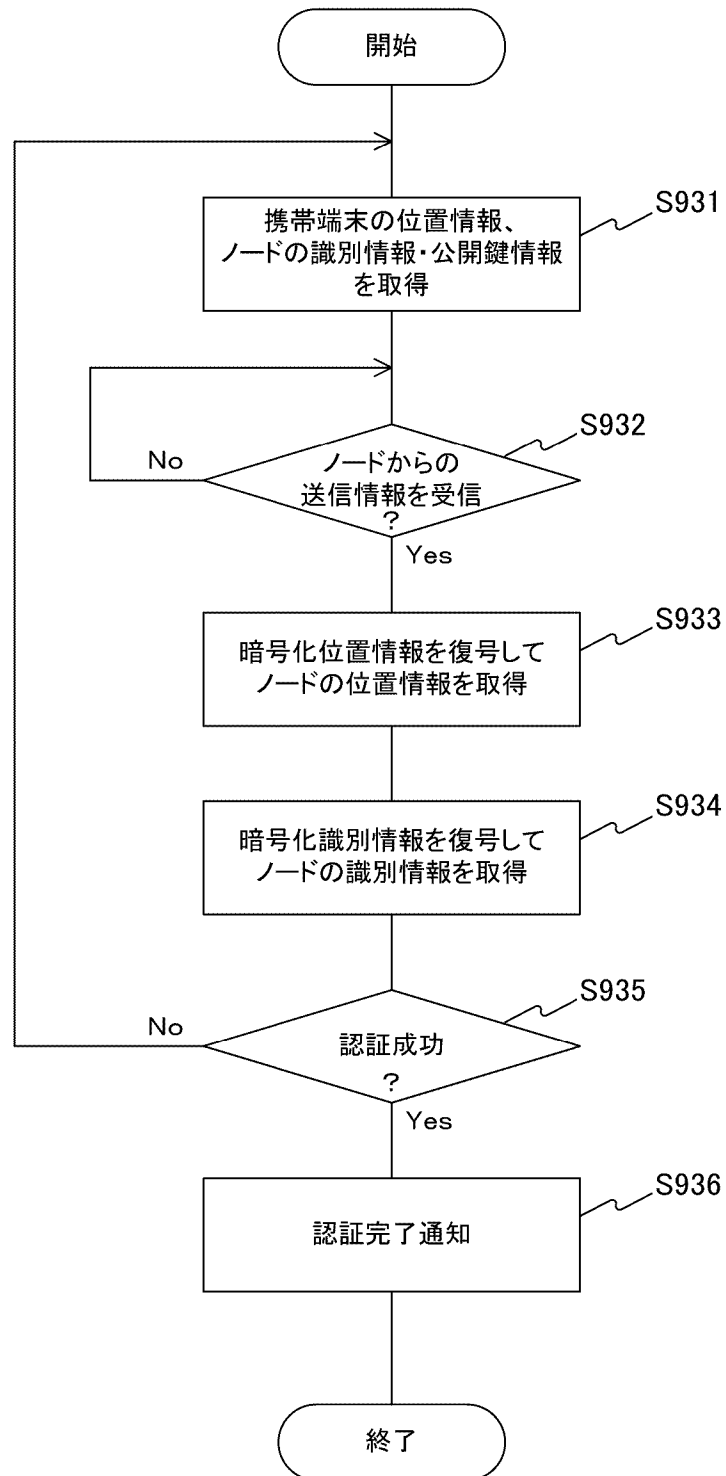
[図11]



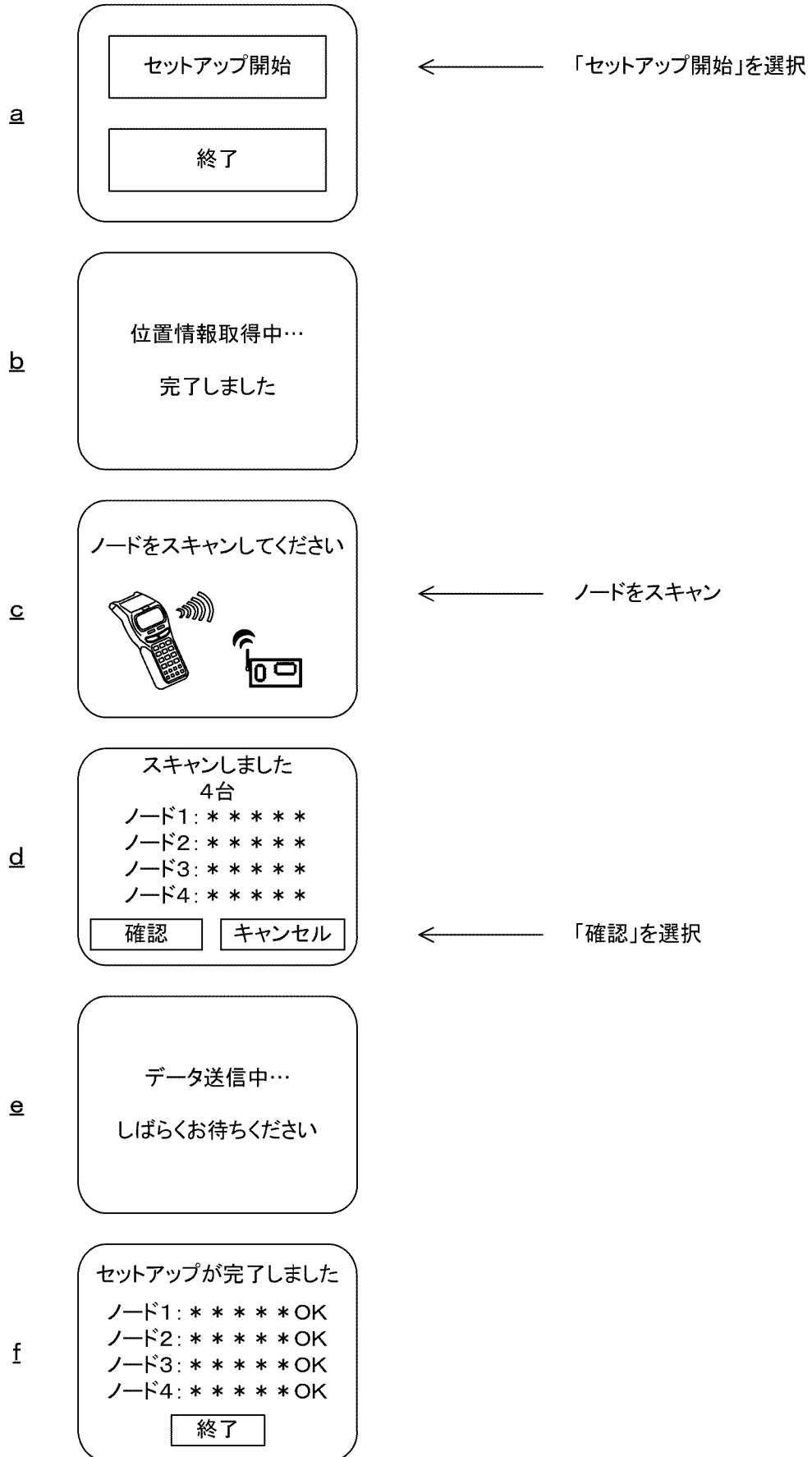
[図12]



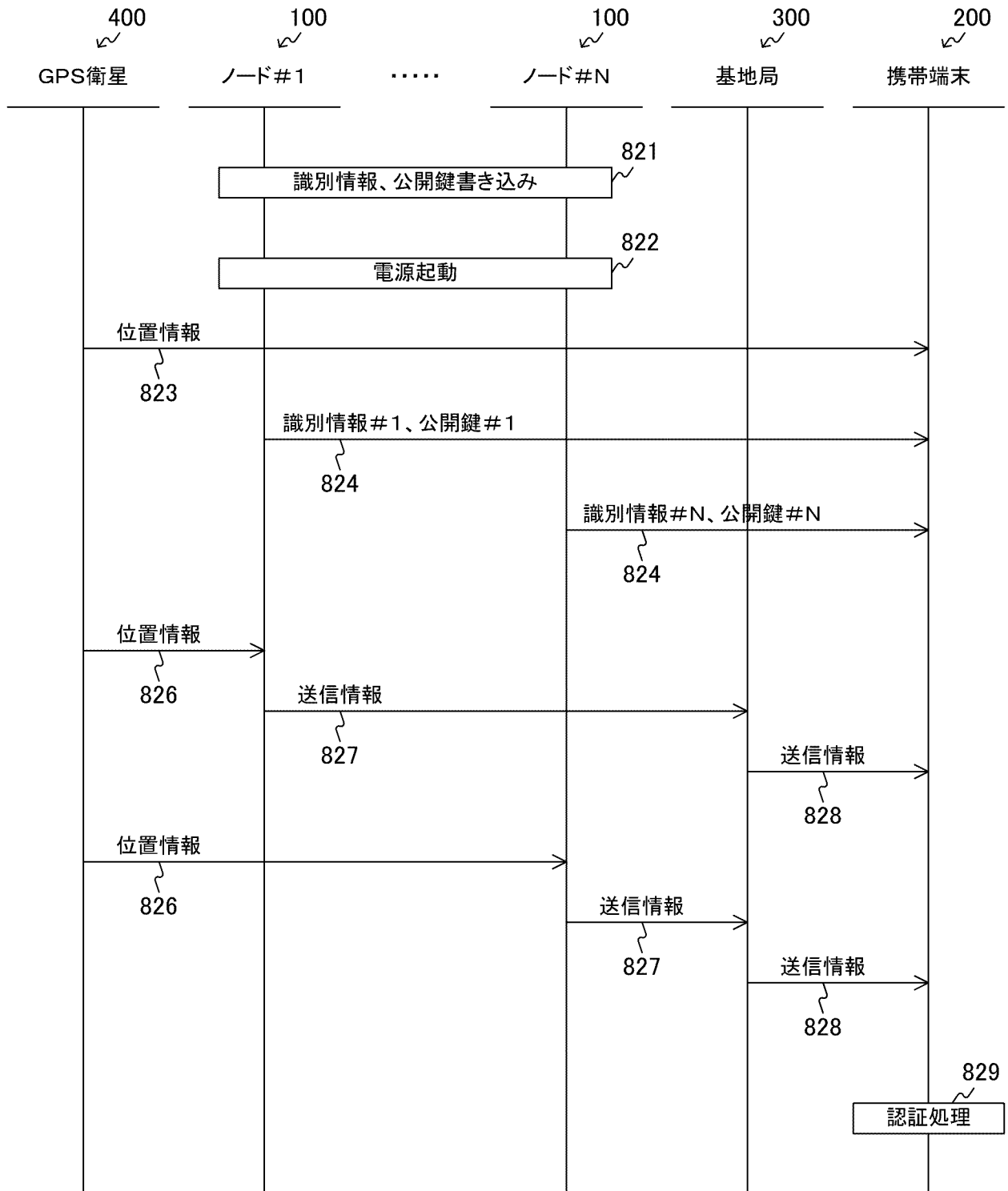
[図13]



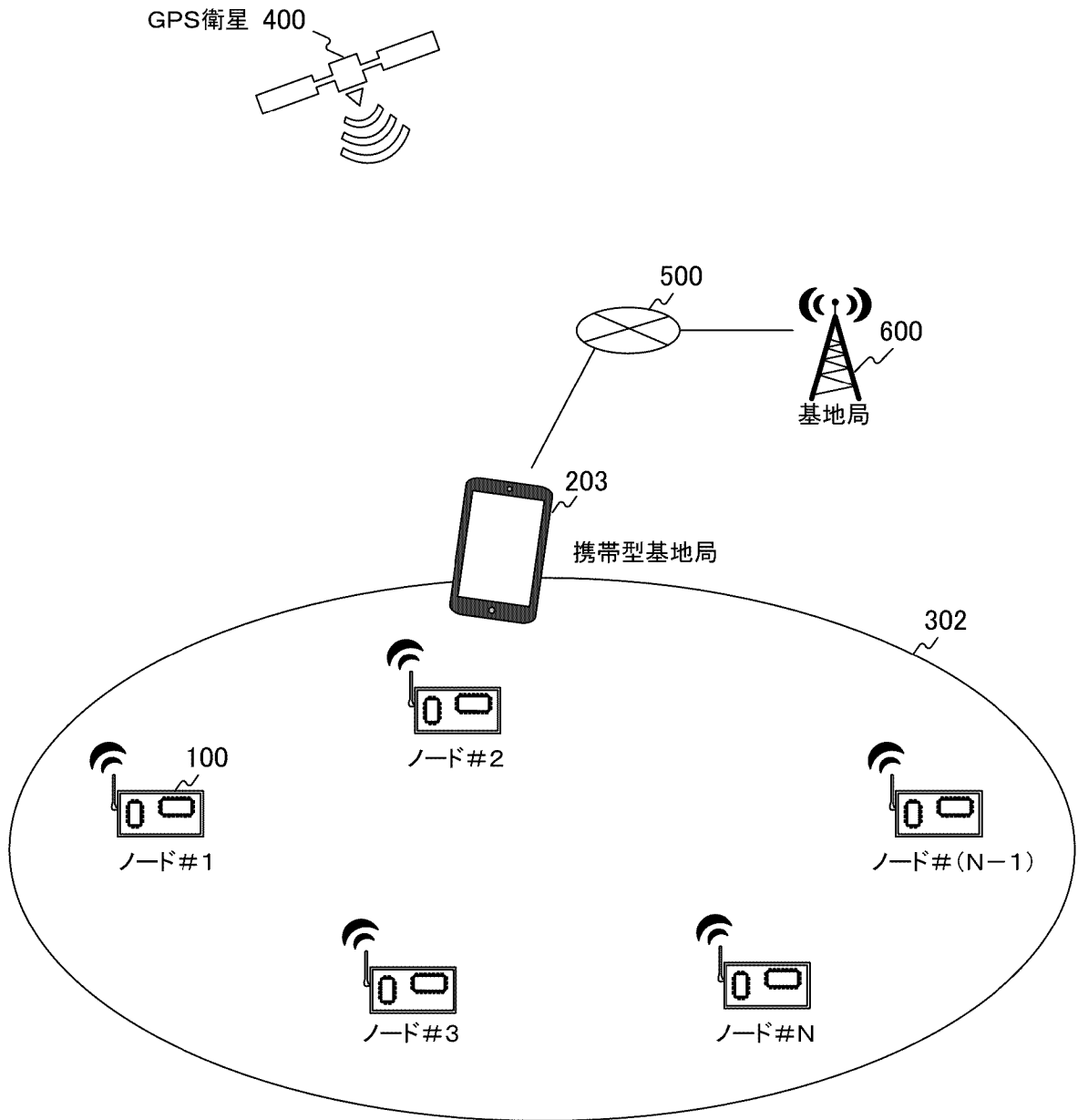
[図14]



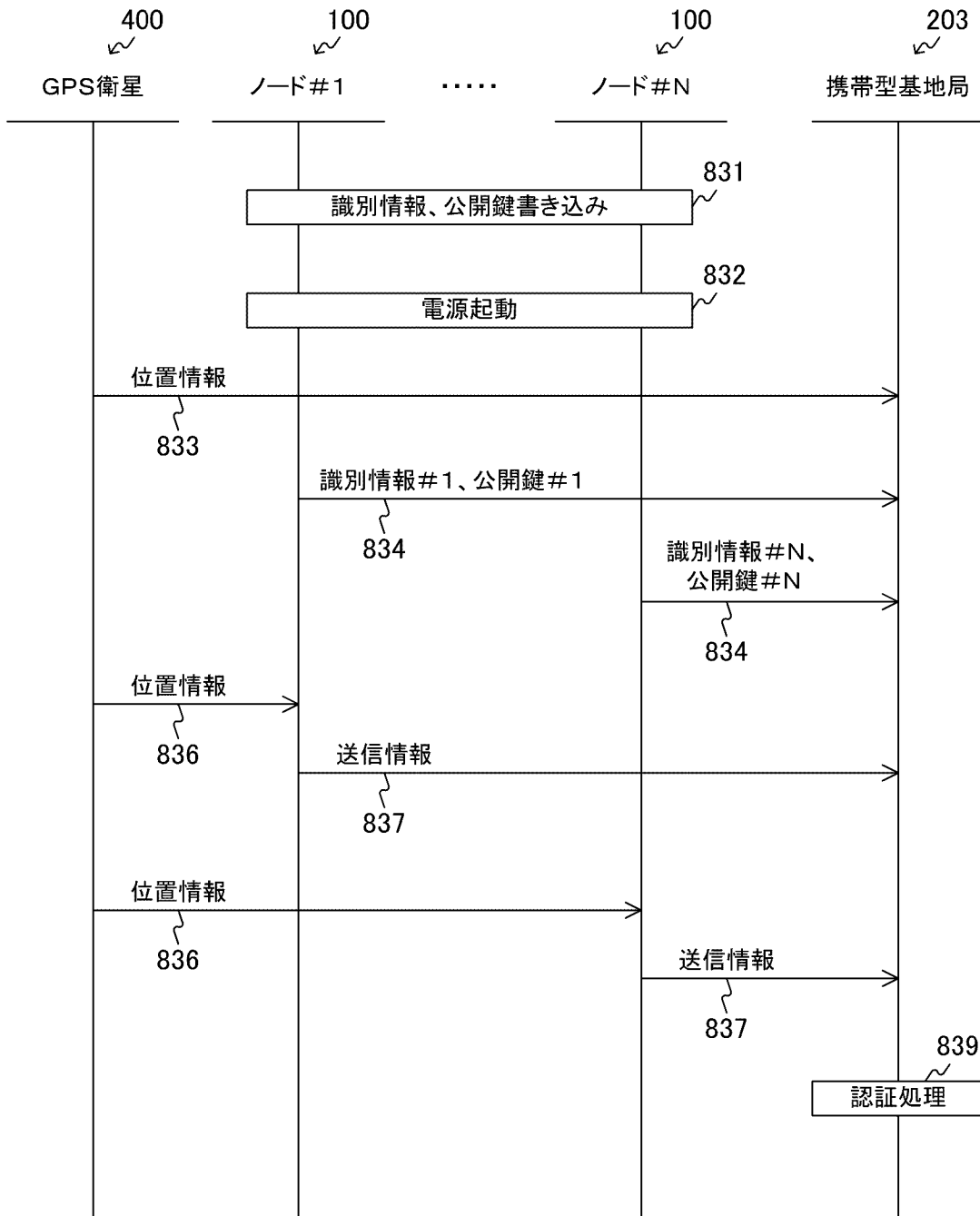
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/019589

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W12/06 (2009.01) i, H04W4/38 (2018.01) i, H04W12/04 (2009.01) i,
H04W84/10 (2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00, G09C1/00-5/00, H04K1/00-3/00,
H04L9/00-9/38, G08C13/00-25/04

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 A	JP 2009-38586 A (TOYOTA INFOTECHNOLOGY CENTER CO., LTD.) 19 February 2009, paragraphs [0003], [0023]-[0024], [0027], [0049] (Family: none)	1, 5-7, 9-13 2-4, 8
Y	JP 2017-41703 A (KURIMOTO, Kenichi) 23 February 2017, paragraph [0052] (Family: none)	1, 5-7, 9-13
Y	JP 2015-220515 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 07 December 2015, paragraphs [0018], [0024]-[0030] (Family: none)	5-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"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
06 August 2018 (06.08.2018)

Date of mailing of the international search report
14 August 2018 (14.08.2018)

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/JP2018/019589

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 2014-96630 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 22 May 2014, paragraph [0002] & US 2015/0296019 A1, paragraph [0002] & WO 2014/073148 A1 & CN 104770056 A	9-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W12/06(2009.01)i, H04W4/38(2018.01)i, H04W12/04(2009.01)i, H04W84/10(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00, G09C1/00-5/00, H04K1/00-3/00, H04L9/00-9/38, G08C13/00-25/04

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 A	JP 2009-38586 A (株式会社トヨタIT開発センター) 2009.02.19, 段落[0003], [0023]-[0024], [0027], [0049] (ファミリーなし)	1, 5-7, 9-13 2-4, 8
Y	JP 2017-41703 A (栗元 憲一) 2017.02.23, 段落[0052] (ファミリーなし)	1, 5-7, 9-13
Y	JP 2015-220515 A (三菱電機株式会社) 2015.12.07, 段落[0018], [0024]-[0030] (ファミリーなし)	5-7

☑ 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	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

06.08.2018

国際調査報告の発送日

14.08.2018

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

横田 有光

5 J

3863

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2014-96630 A (トヨタ自動車株式会社) 2014.05.22, 段落[0002] & US 2015/0296019 A1, 段落[0002] & WO 2014/073148 A1 & CN 104770056 A	9-10