(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3月7日(07.03.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/048353 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 76/19 (2018.01) *H04W 4/44* (2018.01)
G07B 15/00 (2011.01) *H04W 76/30* (2018.01)
H04W 4/00 (2018.01) *H04W 84/10* (2009.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/030035

(22) 国際出願日： 2023年8月21日(21.08.2023)

(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 2022-138553 2022年8月31日(31.08.2022) JP

(71) 出願人:ソニーグループ株式会社(**SONY GROUP CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 Tokyo (JP).

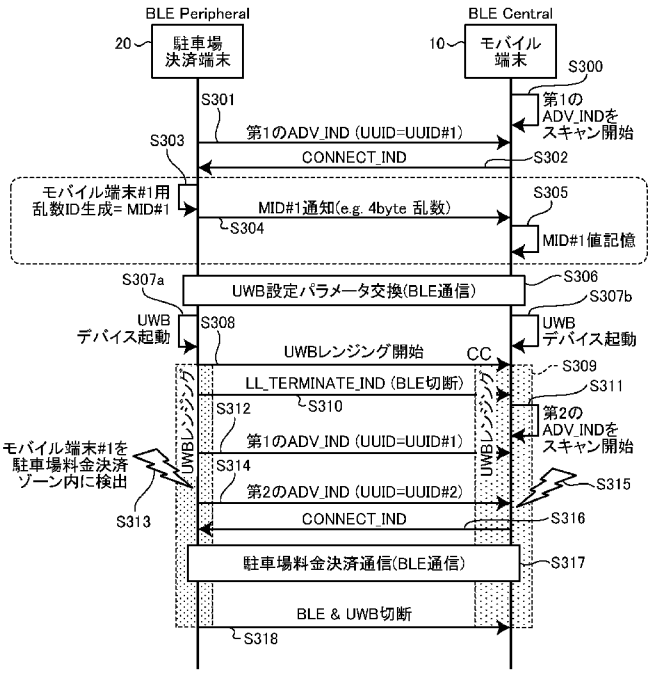
(72) 発明者: 鈴木 孝(**SUZUKI, Takashi**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 和田 浩一郎(**WADA, Koichiro**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 伊東 大介(**ITO, Daisuke**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人酒井国際特許事務所 (**SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関３丁目８番１号 虎の門三井ビルディング 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:** COMMUNICATION SYSTEM, FIXED TERMINAL, AND MOBILE TERMINAL

(54) 発明の名称： 通信システム、固定端末およびモバイル端末



10 Mobile terminal
20 Parking lot settlement terminal
S300 Start to scan first ADV_IND
S301, S312 First ADV_IND (UUID-UUID#1)
S302, S316 CONNECT_IND
S303 Generate random number ID for mobile terminal #1 = MID#1
S304 Provide notification of MID#1 (e.g. 4 byte random number)
S305 Store MID#1 value
S306 Exchange UWB setting parameter (BLE communication)
S307a, S307b Activate UWB device
S308 Start UWB ranging
S310 LL_TERMINATE_IND (Disconnect BLE)
S311 Start to scan second ADV_IND
S313 Detect mobile terminal #1 in parking lot fee settlement zone
S314 Second ADV_IND (UUID=UUID#2)
S317 Parking lot fee settlement communication (BLE communication)
S318 Disconnect BLE & UWB
CC UWB ranging

(57) **Abstract:** This communication system comprises: a fixed terminal provided with a first communication unit that performs wireless communication by a first communication method, and a first control unit that controls the first communication unit; and a mobile terminal provided with a second communication unit that performs wireless communication by the first communication method, a second control unit that controls the second communication unit, and a storage unit. The first control unit transmits, to the mobile terminal, identification information unique to the mobile terminal connected by the first communication unit, cuts off the connection with the mobile terminal after the transmission, and designates

WO 2024/048353 A1

[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:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

and reconnects with the mobile terminal using the identification information by the first communication unit. The second control unit stores identification information acquired by communication with the fixed terminal by the second communication unit, and after the communication with the fixed terminal is cut off, reconnects with the fixed terminal by the second communication unit in response to reception of identification information that matches the stored identification information.

(57) 要約:第１の通信方式で無線通信を行う第１の通信部と、第１の通信部を制御する第１の制御部と、を備える固定端末と、第１の通信方式で無線通信を行う第２の通信部と、第２の通信部を制御する第２の制御部と、記憶部と、を備えるモバイル端末と、を含み、第１の制御部は、第１の通信部により接続したモバイル端末に固有の識別情報をモバイル端末に送信し、送信後にモバイル端末との接続を切断し、第１の通信部により識別情報を用いてモバイル端末を指定して再接続し、第２の制御部は、第２の通信部による固定端末との通信で取得した識別情報を記憶し、固定端末との通信が切断された後に、記憶した識別情報と一致する識別情報の受信に応じて、第２の通信部により固定端末と再接続する。

明　細　書

発明の名称 ： 通信システム、固定端末およびモバイル端末

技術分野

[0001]　本開示は、通信システム、固定端末およびモバイル端末に関する。

背景技術

[0002]　駐車場の出場時における料金決済をキャッシュレスにて行う駐車場料金決済システムが知られている。従来の駐車場料金決済システムは、一般的に、例えば内蔵メモリに識別情報など決済に必要な情報が記憶され、近距離通信（ＮＦＣ：Near　Field　radio　Communication）を行うＮＦＣカードなどを用い、料金決済が行われていた。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０２２－７９５６６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　従来技術による駐車場料金決済システムでは、自動車車両の運転者などの乗員は、料金決済時に自動車車両の窓を開けて、あるいは、降車してＮＦＣカードなどを決済端末にタッチさせる必要がある。そのため、従来技術による駐車場料金決済システムは、例えば屋外駐車場においては、雨天、極寒などに荒天時おいて利便性が損なわれるおそれがある。

[0005]　本開示は、車両の乗員が乗車したままでのキャッシュレス決済を可能とする通信システム、固定端末およびモバイル端末を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006]　本開示に係る通信システムは、第１の通信方式で無線による通信を行う第１の通信部と、前記第１の通信部による通信を制御する第１の制御部と、を備える固定端末と、前記第１の通信方式で無線による通信を行う第２の通信

部と、前記第２の通信部による通信を制御する第２の制御部と、記憶部と、を備えるモバイル端末と、を含み、前記第１の制御部は、前記第１の通信部の通信により接続した前記モバイル端末に固有の識別情報を生成して前記モバイル端末に送信し、前記識別情報の送信後に前記モバイル端末との前記接続を切断し、前記第１の通信部の通信により前記識別情報を用いて前記モバイル端末を指定して、該モバイル端末に再接続し、前記第２の制御部は、前記第２の通信部による前記固定端末との通信で取得した前記識別情報を前記記憶部に記憶し、前記固定端末により前記固定端末との通信が切断された後に、前記記憶部に記憶した識別情報と一致する識別情報の受信に応じて、前記第２の通信部により前記固定端末と再接続する。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本開示の実施形態に適用可能な通信システムの一例の構成を示す模式図である。

[図2]既存技術による、近距離無線通信を用いた駐車場料金決済システムによる一例の決済処理を示すシーケンス図である。

[図3]既存技術による駐車場料金の決済処理におけるユーザの負担の例を説明するための模式図である。

[図4]既存技術に係る、ＢＬＥによる通信では不特定多数のデバイスの中から特定のデバイスを選択して接続することが困難であることを説明するための模式図である。

[図5]実施形態に係る通信処理を説明するための模式図である。

[図6]ＵＷＢによる測距原理を説明するための模式図である。

[図7]実施形態に適用可能なモバイル端末の一例の構成を示すブロック図である。

[図8]実施形態に係るモバイル端末の機能を説明するための一例の機能ブロック図である。

[図9]実施形態に適用可能な駐車場決済端末の一例の構成を示すブロック図である。

[図10]実施形態に係る駐車場決済端末の機能を説明するための一例の機能ブロック図である。

[図11]ＵＷＢとＢＬＥの組み合わせによる典型的な接続処理の例を示すシーケンス図である。

[図12]ＵＷＢとＢＬＥの組み合わせによる典型的な接続処理の各段階におけるモバイル端末と、駐車場決済端末との位置関係の例を示す模式図である。

[図13]駐車場料金決済ゾーンを説明するための模式図である。

[図14]駐車場決済端末が多数のモバイル端末に対するＵＷＢレンジングを実施する処理の例を示すシーケンス図である。

[図15]ＢＬＥにおけるリンクレイヤのパケット構成を示す模式図である。

[図16]ＵＷＢ通信に割り当てられる周波数帯域を示す模式図である。

[図17A]駐車場決済端末に近接して一般歩行者の通行路が存在する場合のＵＷＢデバイスの接続について説明するための模式図である。

[図17B]駐車場決済端末に近接して一般歩行者の通行路が存在する場合のＵＷＢデバイスの接続について説明するための模式図である。

[図18A]車両外の多数のモバイル端末の存在により、車両の駐車場決済端末との通信が遅れることを説明するための模式図である。

[図18B]車両外の多数のモバイル端末の存在により、車両の駐車場決済端末との通信が遅れることを説明するための模式図である。

[図19]実施形態に係る、接続対象が１台の場合のＢＬＥの再接続処理を示す一例のシーケンス図である。

[図20]実施形態に係る、接続対象が複数台の場合のＢＬＥの再接続処理を示す一例のシーケンス図である。

[図21]実施形態に係る第２のＵＵＩＤ値の構成の例を示す模式図である。

[図22]実施形態に適用可能な、接続許可確認のためのダイアログ画面の例を示す模式図である。

[図23]実施形態に適用可能なパケットＡＤＶ＿ＮＯＮＣＯＮＮ＿ＩＮＤの一例の構成を示す模式図である。

[図24]実施形態に係る、モバイル端末が車両内にあるか否かを判定するための処理を示す一例のフローチャートである。

[図25]実施形態に適用可能なパケットＡＤＶ＿ＮＯＮＣＯＮＮ＿ＩＮＤの一例の構成を示す模式図である。

[図26]実施形態に係る、車両乗車中状態に基づくモバイル端末の制御を示す一例のフローチャートである。

[図27A]実施形態に係る処理によりＵＷＢレンジングの対象となるＵＷＢデバイス数が制限されることを説明するための模式図である。

[図27B]実施形態に係る処理によりＵＷＢレンジングの対象となるＵＷＢデバイス数が制限されることを説明するための模式図である。

[図28]実施形態に係るモバイル端末のアーキテクチャを説明するための模式図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本開示の実施形態について、図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施形態において、同一の部位には同一の符号を付することにより、重複する説明を省略する。

[0009] 以下、本開示の実施形態について、下記の順序に従って説明する。

１．本開示に係る実施形態の概要

２．既存技術について

３．本開示に係る実施形態

３－１．実施形態に適用可能な構成

３－２．実施形態のより具体的な説明

３－２－１．ＵＷＢレンジングまでの処理について

３－２－１－１．対象が１台の場合の例

３－２－１－２．対象が複数台の場合の例

３－２－２．ＵＷＢとＢＬＥとを組み合わせる場合の課題について

３－２－２－１．ＢＬＥ再接続の接続先の指定について

３－２－２－２．ＵＷＢレンジングの対象となるＵＷＢデバイス数の

制限について
３－２－３．ＢＬＥ再接続処理について
３－２－３－１．対象が１台の場合の例
３－２－３－２．対象が複数台の場合の例
３－２－４．車両内の端末判定について
３－３．実施形態に適用可能なアーキテクチャについて
４．他の実施形態

[0010] （１．本開示に係る実施形態の概要）

先ず、本開示に係る実施形態の概要について説明する。図１は、本開示の実施形態に適用可能な通信システムの一例の構成を示す模式図である。以下では、本開示に係る通信システムを、駐車場料金の決済のための通信を行う駐車場料金決済システムに適用した例について説明する。

[0011] 図１において、駐車場料金決済システム１は、モバイル端末１０と、固定端末としての駐車場決済端末２０と、決済サーバ３０とを含む。駐車場決済端末２０は、決済サーバ３０と、例えばインターネットなどのネットワーク２を介して通信可能に接続される。モバイル端末１０は、例えば駐車場を利用する車両の乗員が所持する端末装置である。モバイル端末１０としては、スマートフォンやタブレット端末といった、携帯容易で所定の方式の無線通信が可能な情報処理装置を適用することができる。

[0012] 駐車場決済端末２０は、ユーザ（例えば駐車場を利用する車両の乗員）による決済動作に応じてゲートバリア２１に対して指示を送り、ゲートバー２１ａの開閉を制御する。ユーザは、駐車場決済端末２０に設けられた操作子を直接的に操作して決済動作を行ってもよいし、ＮＦＣ(Near Field radio Communication)機能を有するＮＦＣカードを駐車場決済端末２０に設けられたＮＦＣリーダに翳すことで決済動作を行ってもよい。

[0013] 本開示の実施形態では、駐車場決済端末２０に対する決済動作を、モバイル端末１０を用いて行う。すなわち、実施形態に係る駐車場料金決済システム１は、駐車場を利用する車両内にあるモバイル端末１０と、駐車場決済端

末２０との間の無線通信により、モバイル端末１０を用いた決済動作を実現する。

[0014] より具体的には、駐車場決済端末２０は、無線通信による第１の通信方式によりモバイル端末１０と通信を行い、ユニークな識別情報を生成してモバイル端末１０に送信し、当該通信を一旦切断する。駐車場決済端末２０は、モバイル端末１０との通信の切断後、モバイル端末１０が駐車場決済端末２０に定められる所定の駐車場料金決済ゾーン内に進入したことを検知すると、モバイル端末１０との間で第１の通信方式による通信を再接続し、モバイル端末１０との間で決済のために必要な情報を送受信し、決済動作を行う。

[0015] 駐車場決済端末２０は、モバイル端末１０を用いた決済動作が成功すると、ゲートバー２１ａを開けて、モバイル端末１０が含まれる車両の駐車場からの出場、あるいは駐車場への入場を許可する。

[0016] このように、本開示に係る実施形態では、ユーザは、例えばＮＦＣカードを駐車場決済端末２０のＮＦＣリーダに翳したり、車外に出て駐車場決済端末２０の操作子を操作すること無く、車内に居乍らにして、駐車場料金の決済を実行することが可能となる。

[0017] なお、上述の第１の通信方式としては、近距離無線通信技術であるＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）の拡張仕様の一つで、極低電力での通信が可能とされた、ＢＬＥ(Bluetooth Low Energy)を適用してよい。また、モバイル端末１０の駐車料金決済ゾーンへの進入の検知は、超広帯域無線システム（以下、ＵＷＢ(Ultra Wide Band)）を用いた通信による測距を利用してよい。ＵＷＢによる測距方法については、後述する。

[0018] （２．既存技術について）

次に、理解を容易とするために、既存技術による駐車場料金の決済動作の例について説明する。

[0019] 既存技術における駐車場料金決済端末では、現金による決済の他に、ユーザの所有するモバイル端末もしくはＮＦＣカードなどを用いた近距離無線通信により駐車場料金決済を行うものがある。なお、以下では、特に記載の無

い限り、ユーザは、車両に乗車中の運転者または同乗者など、車両の乗員を指すものとする。

[0020] ＮＦＣカードは、カード状の筐体にプロセッサ、メモリ、送受信回路、アンテナ回路を構成し、ＮＦＣ(Near Field radio Communication)を用いて通信を行うようにしたものである。ユーザは、このＮＦＣカードをＮＦＣリーダにタップあるいは翳すことで、ＮＦＣカードとＮＦＣリーダとの間で通信を行わせることができる。

[0021] 図２は、既存技術による、近距離無線通信を用いた駐車場料金決済システムによる決済処理を示す一例のシーケンス図である。図２に示される駐車場料金決済システムは、ＮＦＣ端末１０ａと、駐車場決済端末２０ａとを含む。ＮＦＣ端末１０ａおよび駐車場決済端末２０ａは、それぞれ、図１に示した駐車場決済端末２０およびモバイル端末１０に相当する。

[0022] ＮＦＣ端末１０ａは、ＮＦＣによる通信が可能な端末であり、上述したＮＦＣカードや、ＮＦＣカードのエミュレーション機能を有するモバイル端末である。駐車場決済端末２０ａは、決済制御部２２００と、ＮＦＣリーダ２２１０と、を含む。ＮＦＣリーダ２２１０は、一定距離以内に接近したＮＦＣ端末１０ａと近距離無線通信を行う。決済制御部２２００は、ＮＦＣリーダ２２１０によるＮＦＣ端末１０ａとの通信や、ユーザによる直接的な操作（現金投入など）に応じて、例えば図示されない決済サーバと通信を行い駐車場料金の決済処理を行う。

[0023] 図２において、車両４０が駐車場決済端末２０ａの前に到着すると、ステップＳ１０００で、駐車場決済端末２０ａは、車両４０の到着を検出する。この時点では、ゲートバー２１ａは閉じた状態となっており、車両４０は、ゲートバリア２１を通過できない。駐車場決済端末２０ａは、車両４０の到着の検出に応じて、決済処理を開始する（ステップＳ１００１）。一方、車両４０内にいるユーザは、例えば車両４０におけるＮＦＣリーダ２２１０側の窓を開けてＮＦＣ端末１０ａをＮＦＣリーダ２２１０に接近させ、ＮＦＣリーダ２２１０にタップする（ステップＳ１００２）。

[0024] ＮＦＣリーダ２２１０は、ステップＳ１００１で決済処理が開始されると、タップされたＮＦＣ端末１０ａに対してディスカバリを実行し（ステップＳ１００３）、ＮＦＣ端末１０ａは、このディスカバリに応じて、ＮＦＣリーダ２２１０に対して応答を返す（ステップＳ１００４）。これにより、ＮＦＣリーダ２２１０とＮＦＣ端末１０ａとの間で通信の接続が確立し、ステップＳ１００５の駐車場料金決済通信シーケンスの実行が可能となる。

[0025] ＮＦＣリーダ２２１０は、ステップＳ１００５での決済処理通信が成功すると、その旨を示す決済ステータス（ＯＫ）を決済制御部２２００に渡す。決済制御部２２００は、当該決済ステータスに応じてゲートバリア２１に対してゲートオープンの指示を出す。ゲートバリア２１は、この指示に応じてゲートバー２１ａを開ける。これにより、車両４０は、ゲートバリア２１を通過することができるようになる。

[0026] 上述した既存技術による駐車場料金の決済処理は、ユーザに負担をかけてしまうおそれがあった。すなわち、ＮＦＣ端末１０ａを駐車場決済端末２０ａ（ＮＦＣリーダ２２１０）に翳す（あるいはタップする）ためには、車両４０の窓を開けたり、ユーザが車外へ出て操作を行う必要がある。

[0027] 図３は、既存技術による駐車場料金の決済処理におけるユーザの負担の例を説明するための模式図である。駐車場決済端末２０ａが右ハンドル車に対応して設置されている場合、車両４０が右ハンドル車であれば、図３のセクション（ａ）は、に示すように、ユーザは、車両４０の窓を開けてＮＦＣ端末１０ａをＮＦＣリーダ２２１０に翳すことになる。また、図３のセクション（ｂ）に例示されるように、左ハンドル車である車両４０Ｌでは、運転席のユーザがＮＦＣ端末１０ａをＮＦＣリーダ２２１０に翳すためには、困難が伴う。これは、特に車両４０Ｌの車幅が広い、あるいは、車高が低いような場合に顕著となる。

[0028] このように、特に屋外の駐車場においては、雨天や極寒などの荒天時におけるＵＸ（User Experience)は、満足のゆくレベルとはいい難い状況となる。駐車場料金の決済処理は、ユーザが窓を開けたり、車両外へ出ることなく

実施できることが望ましい。

[0029] このような、ユーザに負担をかける状況を解消するための手段として、ＢＬＥなどの、ＮＦＣに比べて通信距離の長い通信を用いて決済処理を行うことが考えられる。

[0030] しかしながら、ＢＬＥは、その通信プロトコルの性質上、不特定多数のデバイスの中から特定のデバイスを選択して接続することが困難であり、駐車場決済端末２０ａの直前にある車両４０内のモバイル端末との接続を保証することが困難である。例えば、駐車場決済端末２０ａの直前にいる車両４０の後続車、その他、駐車場決済端末２０ａ周辺の歩行者など、周囲にＢＬＥ通信可能なデバイスが複数存在する場合に、駐車場決済端末２０ａは、通信対象を特定することが極めて困難となる。

[0031] 図４は、既存技術に係る、ＢＬＥによる通信では不特定多数のデバイスの中から特定のデバイスを選択して接続することが困難であることを説明するための模式図である。図４に例示されるように、駐車場決済端末２０ａの直前にいる車両４０_2、その後続車の車両４０_1、前方にいる車両４０_3の各ユーザは、それぞれＢＬＥ通信が可能なモバイル端末$１０ｂ_2$、$１０ｂ_1$および$１０ｂ_3$を所持しているものとする。このような場合、駐車場決済端末２０ａが有するＢＬＥ通信部２２１１は、モバイル端末$１０ｂ_1$～$１０ｂ_3$から特定の端末を指定して接続することが困難である。

[0032] 一方、図４のような状況を解消するために、ＢＬＥ通信部２２１１接続されるモバイル端末の数を減らすことが考えられる。接続されるモバイル端末の数を減らす手段として、モバイル端末に搭載される、ＢＬＥ通信による決済を実行するための決済アプリケーションを予め起動させることを条件としてＢＬＥ接続を許可する。これにより、駐車場決済端末２０ａの周囲におけるＢＬＥ通信可能デバイスを減らし、駐車場決済端末と正しいモバイル端末とのペアリングの確率を向上させるこが可能となる。しかしながら、この方法においても、後続車両内や対向車線の車両内など複数台の対象モバイル端末が存在するケースを排除することは、困難である。

[0033] また、モバイル端末に搭載された決済アプリケーションを事前に起動させる点において、モバイル端末のＮＦＣカードエミュレーション機能やＮＦＣカードを用いた決済手段に比べて、ＵＸ的な利便性の一面を損なうことになる。

[0034] さらに、ＢＬＥ通信部２２１１は、駐車場決済端末２０ａの直前にある車両４０$_2$ではなく、後方の車両４０$_1$や対向車線の車両内にあるモバイル端末と誤って接続してしまう可能性がある。この場合、当該車両４０$_2$は、駐車場への入場や、駐車場からの出場を正しく実行できないことになる。

[0035] （３．本開示に係る実施形態）

次に、本開示に係る実施形態について説明する。本開示に係る実施形態では、例えばＵＷＢなどの高精度レンジング（測距）機能を持つ通信手段を用いて、駐車場決済端末２０によるモバイル端末１０の場所を特定する。あるいは、当該通信手段によりモバイル端末１０が駐車場決済端末２０の場所を特定する。これにより、駐車場決済端末２０は、通信対象を、駐車場決済端末２０の直前に位置する車両４０内にあるモバイル端末１０に限定することが可能となる。

[0036] 図５は、実施形態に係る通信処理を説明するための模式図である。駐車場決済端末２０は、第１の通信方式としてのＢＬＥによる通信と、第２の通信方式としてのＵＷＢによる通信とが可能なモバイル通信部２２を含む。ここでは、駐車場決済端末２０の周辺に、それぞれモバイル端末１０$_1$、１０$_2$および１０$_3$を車内に有する車両４０$_1$、４０$_2$および４０$_3$が到来しているものとする。モバイル通信部２２は、ＢＬＥにおけるペリフェラル機器であり、各モバイル端末１０$_1$～１０$_3$は、セントラル機器である。

[0037] 駐車場決済端末２０は、モバイル通信部２２によりＢＬＥにおけるアドバタイズを行う。周辺のモバイル端末１０$_1$～１０$_3$は、このアドバタイズを受信すると、モバイル通信部２２に対して、受信したアドバタイズに対する応答を返す。このとき、モバイル端末１０$_1$～１０$_3$によるアドバタイズのスキャンは、それぞれが任意のタイミングで実行される。そのため、モバイル端末１

10_1～10_3のうちタイミング良くアドバタイズを受信できた何れかのモバイル端末が応答を返し、駐車場決済端末２０と接続される。

[0038] 駐車場決済端末２０は、接続されたモバイル端末に対して固有の識別情報を生成して送信する。また、駐車場決済端末２０は、同時に接続されたモバイル端末と、ＵＷＢによる通信に用いるパラメータ（ＵＷＢ設定パラメータと呼ぶ）の交換を行う。必要なＢＬＥ通信が完了すると駐車場決済端末２０とモバイル端末のＢＬＥ接続は一旦切断される。駐車場決済端末２０は、ＵＷＢ設定パラメータの交換が完了すると、モバイル通信部２２により、ＵＷＢ設定パラメータを交換したモバイル端末に対してＵＷＢの通信による測距（レンジング）を実行する。

[0039] これらの処理が駐車場決済端末２０とモバイル端末10_1～10_3の間で順次行われることにより、駐車場決済端末２０とモバイル端末の間でＵＷＢの通信による測距（レンジング）が実行される。

[0040] 駐車場決済端末２０は、レンジングの結果、各モバイル端末10_1～10_3のうちモバイル通信部２２に最も近い位置の端末（図５の例ではモバイル端末10_2）を、決済処理対象の端末として特定する。駐車場決済端末２０は、特定されたモバイル端末10_2に対するＢＬＥの再接続を行い、決済処理のための通信を実行する。

[0041] 本開示の実施形態では、このように、駐車場料金の決済を、高精度レンジング機能を有する通信手段を、決済情報を送受信するための通信手段と併用して実行する。これにより、駐車場料金の決済を行う際の窓開けや、モバイル端末１０などの翳し動作が不要で便利なタッチレスＵＸを提供可能な駐車場料金決済システム１が実現可能となる。

[0042] （ＵＷＢによる測距について）

ここで、ＵＷＢによる測距の原理について、概略的に説明する。図６は、ＵＷＢによる測距原理を説明するための模式図である。ここでは、ＵＷＢによる最もシンプルな測距方法である対称片面双方向測距(Single Sided Two-Way Ranging)を例にとって説明を行う。イニシエータ（モバイル通信部２

２に相当）は、ＵＷＢフレームをレスポンダ（モバイル端末１０$_1$、１０$_2$、１０$_3$に相当）に送信する。レスポンダは、ＵＷＢフレームを受信後、処理時間などに応じたある時間ｔ$_2$の経過後に、ＵＷＢフレームに時間ｔ$_2$の値を含めてイニシエータに送信する。

[0043] イニシエータは、レスポンダへのＵＷＢフレームの送信時点から、レスポンダから送信されたＵＷＢフレーの受信時点までの時間ｔ$_1$を計測する。イニシエータは、時間ｔ$_1$およびｔ$_2$、ならびに、光速ｃを用いて、次式（１）により、イニシエータとレスポンダとの間の距離(Distance)を算出する。

$$Distance = c \times (t_1 - t_2) / 2 \quad (1)$$

[0044] ＵＷＢによる測距では、上述のような測距方法により、数ｃｍ～２０ｃｍ程度の精度で測距を行うことが可能である。

[0045] （３－１．実施形態に適用可能な構成）

次に、実施形態に適用可能な構成について説明する。

[0046] 図７は、実施形態に適用可能なモバイル端末１０の一例の構成を示すブロック図である。

[0047] 図７において、モバイル端末１０は、ＣＰＵ(Central Processing Unit)１０００と、ＲＯＭ(Read Only Memory)１００１と、ＲＡＭ(Random Access Memory)１００２と、入力制御部１００３と、表示制御部１００４と、を含む。さらに、モバイル端末１０は、ストレージ装置１００５と、通信Ｉ／Ｆ１００６と、データＩ／Ｆ１００７と、ＢＬＥ通信Ｉ／Ｆ１００８と、ＵＷＢ通信Ｉ／Ｆ１００９と、を含む。モバイル端末１０に含まれるこれら各部は、バス１０２０により互いに通信可能に接続される。

[0048] ストレージ装置１００５は、フラッシュメモリといった不揮発性の記憶媒体である。これに限らず、ストレージ装置１００５としてハードディスクドライブを適用してもよい。ＣＰＵ１０００は、ストレージ装置１００５およびＲＯＭ１００１に記憶されるプログラムに従い、ＲＡＭ１００２をワークメモリとして用いて動作して、このモバイル端末１０の全体の動作を制御する。

[0049] 入力デバイス１０１３は、ユーザ操作を受け付けるためのデバイスであって、例えばユーザにより接触などされた位置に応じた信号を出力する。入力制御部１００３は、入力デバイス１０１３から出力された信号に基づき、ユーザ操作に応じた制御信号を生成し、生成した制御信号をバス１０２０を介してＣＰＵ１０００に渡す。表示制御部１００４は、ＣＰＵ１０００により生成された表示制御情報に基づき、表示デバイス１０１４が対応可能な表示信号を生成し、生成した表示信号を表示デバイス１０１４に渡す。表示デバイス１０１４は、表示制御部１００４から渡された表示信号に応じた画面を表示する。

[0050] なお、入力デバイス１０１３と表示デバイス１０１４とを一体的に構成して、表示デバイス１０１４に表示される操作画面に対するユーザ操作に応じた信号を出力する、所謂タッチパネルとしてもよい。

[0051] 通信Ｉ／Ｆ（インタフェース）１００６は、ＣＰＵ１０００の制御に従い無線通信によりインターネットなどの通信ネットワークを介した通信を行うためのインタフェースである。データＩ／Ｆ１００７は、ＣＰＵ１０００の制御に従い、例えば有線通信により外部機器との間でデータの送受信を行うためのインタフェースである。

[0052] ＢＬＥ通信Ｉ／Ｆ１００８は、ＣＰＵ１０００の制御に従い、ＢＬＥのプロトコルに従った無線通信を行うためのインタフェースである。ＵＷＢ通信Ｉ／Ｆ１００９は、ＣＰＵ１０００の制御に従い、ＵＷＢのプロトコルに従った無線通信を行うためのインタフェースである。ＵＷＢ通信Ｉ／Ｆ１００９は、ＵＷＢの通信による測距に係る処理を行ってよい。

[0053] 図８は、実施形態に係るモバイル端末１０の機能を説明するための一例の機能ブロック図である。

[0054] 図８において、モバイル端末１０は、モバイル端末制御部１００と、表示部１０１と、入力部１０２と、ＢＬＥ通信部１０３と、ＵＷＢ通信部１０４と、記憶部１０５と、を含む。

[0055] これらモバイル端末制御部１００、表示部１０１、入力部１０２、ＢＬＥ

通信部１０３、ＵＷＢ通信部１０４および記憶部１０５は、ＣＰＵ１０００上で実施形態に係る決済プログラムが動作することで構成される。これに限らず、モバイル端末制御部１００、表示部１０１、入力部１０２、ＢＬＥ通信部１０３、ＵＷＢ通信部１０４および記憶部１０５のうち一部または全部を、互いに協働して動作するハードウェア回路により構成してもよい。なお、決済プログラムは、決済アプリケーションプログラム、あるいは、決済アプリと呼ばれることがある。

[0056] モバイル端末制御部１００は、このモバイル端末１０の全体の動作を制御する。表示部１０１は、例えば表示制御情報を生成し、表示デバイス１０１４における画面の表示を制御する。入力部１０２は、入力デバイス１０１３に対するユーザ操作を受け付け、ユーザ操作に応じた制御情報を生成する。

[0057] ＢＬＥ通信部１０３は、ＢＬＥ通信Ｉ／Ｆ１００８を制御して、ＢＬＥのセントラル装置としての通信を実行する。ＵＷＢ通信部１０４は、ＵＷＢ通信Ｉ／Ｆ１００９を制御して、ＵＷＢのレスポンダとしての通信を行い、測距を実行する。

[0058] 記憶部１０５は、ストレージ装置１００５やＲＡＭ１００２に対するデータの読み書きを制御する。これに限らず、記憶部１０５は、例えばＣＰＵ１０００が有するレジスタに対するデータの読み書きを制御してもよい。以下では、適宜、煩雑さを避けるために、記憶部１０５がストレージ装置１００５やＲＡＭ１００２に対してデータの読み書きを行うことを、記憶部１０５がデータの読み書きを行う、などのように記述する。

[0059] モバイル端末１０において、ＣＰＵ１０００は、実施形態に係る決済アプリが実行されることで、上述したモバイル端末制御部１００、表示部１０１、入力部１０２、ＢＬＥ通信部１０３、ＵＷＢ通信部１０４および記憶部１０５を、ＲＡＭ１００２における主記憶領域上に、それぞれ例えばモジュールとして構成する。

[0060] 当該決済アプリは、通信Ｉ／Ｆ１００６を介した通信により、インターネットなどのネットワークを介して外部から取得し、当該モバイル端末１０上

にインストールすることが可能とされている。これに限らず、当該決済アプリは、外部からデータＩ／Ｆ１００７を介して提供されてもよい。さらに、当該決済アプリは、ＣＤ(Compact Disk)やＤＶＤ(Digital Versatile Disk)、ＵＳＢ(Universal Serial Bus)メモリといった着脱可能な記憶媒体に記憶されて提供されてもよい。

[0061] 図９は、実施形態に適用可能な駐車場決済端末２０の一例の構成を示すブロック図である。

[0062] 図９において、駐車場決済端末２０は、ＣＰＵ２０００と、ＲＯＭ２００１と、ＲＡＭ２００２と、入力制御部２００３と、表示制御部２００４と、を含む。さらに、駐車場決済端末２０は、ストレージ装置２００５と、通信Ｉ／Ｆ２００６と、ゲート通信Ｉ／Ｆ２００７と、ＢＬＥ通信Ｉ／Ｆ２００８と、ＵＷＢ通信Ｉ／Ｆ２００９と、を含む。駐車場決済端末２０に含まれるこれら各部は、バス２０２０により互いに通信可能に接続される。

[0063] ストレージ装置２００５は、フラッシュメモリやハードディスクドライブといった不揮発性の記憶媒体である。ＣＰＵ２０００は、ストレージ装置２００５およびＲＯＭ２００１に記憶されるプログラムに従い、ＲＡＭ２００２をワークメモリとして用いて動作して、この駐車場決済端末２０の全体の動作を制御する。

[0064] 入力デバイス２０１３は、ユーザ操作を受け付けるためのデバイスであって、例えばボタンやタッチパッドといった操作子を含み、ユーザ操作に応じた信号を出力する。入力制御部２００３は、入力デバイス２０１３から出力された信号に基づき、ユーザ操作に応じた制御信号を生成し、生成した制御信号をバス２０２０を介してＣＰＵ２０００に渡す。表示制御部２００４は、ＣＰＵ２０００により生成された表示制御情報に基づき、表示デバイス２０１４が対応可能な表示信号を生成し、生成した表示信号を表示デバイス２０１４に渡す。表示デバイス１０１４は、表示制御部２００４から渡された表示信号に応じた画面やサインを表示する。

[0065] なお、入力デバイス２０１３と表示デバイス２０１４とを一体的に構成し

て、表示デバイス２０１４に表示される操作画面に対するユーザ操作に応じた信号を出力する、所謂タッチパネルとしてもよい。

[0066] 通信Ｉ／Ｆ２００６は、ＣＰＵ２０００の制御に従い無線通信によりインターネットなどの通信ネットワークを介した通信を行うためのインタフェースである。ゲート通信Ｉ／Ｆ２００７は、ＣＰＵ２０００の制御に従い、ゲートバリア２１と通信を行うためのインタフェースである。

[0067] ＢＬＥ通信Ｉ／Ｆ２００８は、ＣＰＵ２０００の制御に従い、ＢＬＥのプロトコルに従った無線通信を行うためのインタフェースである。ＵＷＢ通信Ｉ／Ｆ２００９は、ＣＰＵ２０００の制御に従い、ＵＷＢのプロトコルに従った無線通信を行うためのインタフェースである。ＵＷＢ通信Ｉ／Ｆ２００９は、ＵＷＢの通信による測距に係る処理を行ってよい。

[0068] なお、ＢＬＥ通信Ｉ／Ｆ２００８とＵＷＢ通信Ｉ／Ｆ２００９とにより、図５に示したモバイル通信部２２が構成される。

[0069] 図１０は、実施形態に係る駐車場決済端末２０の機能を説明するための一例の機能ブロック図である。

[0070] 図１０において、駐車場決済端末２０は、決済端末制御部２００と、表示部２０１と、入力部２０２と、ＢＬＥ通信部２０３と、ＵＷＢ通信／測距部２０４と、ゲート通信部２０５と、決済通信部２０６と、決済処理部２０７と、記憶部２０８と、を含む。

[0071] これら決済端末制御部２００、表示部２０１、入力部２０２、ＢＬＥ通信部２０３、ＵＷＢ通信／測距部２０４、ゲート通信部２０５、決済通信部２０６、決済処理部２０７および記憶部２０８は、ＣＰＵ２０００上で実施形態に係る決済制御プログラムが動作することで構成される。これに限らず、決済端末制御部２００、表示部２０１、入力部２０２、ＢＬＥ通信部２０３、ＵＷＢ通信／測距部２０４および、ゲート通信部２０５、決済通信部２０６、決済処理部２０７および記憶部２０８のうち一部または全部を、互いに協働して動作するハードウェア回路により構成してもよい。

[0072] 決済端末制御部２００は、この駐車場決済端末２０の全体の動作を制御す

る。表示部２０１は、例えば表示制御情報を生成し、表示デバイス２０１４における表示を制御する。入力部２０２は、入力デバイス２０１３に対するユーザ操作を受け付け、ユーザ操作に応じた制御情報を生成する。

[0073] ＢＬＥ通信部２０３は、ＢＬＥ通信Ｉ／Ｆ２００８を制御して、ＢＬＥのペリフェラル装置としての通信を実行する。ＵＷＢ通信／測距部２０４は、ＵＷＢ通信Ｉ／Ｆ２００９を制御して、ＵＷＢのイニシエータとしての通信を行い、測距を実行する。

[0074] ゲート通信部２０５は、ゲート通信Ｉ／Ｆ２００７を介してゲートバリア２１によるゲートバー２１ａの開閉を制御する。決済通信部２０６は、例えば通信Ｉ／Ｆ２００６を制御して決済サーバ３０と通信を行う。決済処理部２０７は、例えばＢＬＥ通信部２０３によりモバイル端末１０から取得された情報に基づき、モバイル端末１０との間で決済処理を実行する。決済処理部２０７は、決済処理の処理結果を、例えば決済通信部２０６により決済サーバ３０に送信してよい。

[0075] 記憶部２０８は、ストレージ装置２００５やＲＡＭ２００２に対するデータの読み書きを制御する。これに限らず、記憶部２０８は、例えばＣＰＵ２０００が有するレジスタに対するデータの読み書きを制御してもよい。以下では、煩雑さを避けるために、適宜、記憶部２０８がストレージ装置２００５やＲＡＭ２００２に対してデータの読み書きを行うことを、記憶部２０８がデータの読み書きを行う、などのように記述する。

[0076] 駐車場決済端末２０において、ＣＰＵ２０００は、実施形態に係る決済制御プログラムが実行されることで、上述した決済端末制御部２００、表示部２０１、入力部２０２、ＢＬＥ通信部２０３、ＵＷＢ通信／測距部２０４、ゲート通信部２０５、決済通信部２０６、決済処理部２０７および記憶部２０８を、ＲＡＭ２００２における主記憶領域上に、それぞれ例えばモジュールとして構成する。

[0077] 当該決済制御プログラムは、通信Ｉ／Ｆ２００６を介した通信により、インターネットなどのネットワークを介して外部から取得し、当該駐車場決済

端末２０上にインストールすることが可能とされている。これに限らず、当該決済制御プログラムは、外部から図示されないデータＩ／Ｆを介して提供されてもよい。さらに、当該決済制御プログラムは、ＣＤ(Compact Disk)やＤＶＤ(Digital Versatile Disk)、ＵＳＢ(Universal Serial Bus)メモリといった着脱可能な記憶媒体に記憶されて提供されてもよい。

[0078] （３－２．実施形態のより具体的な説明）

次に、本開示の実施形態について、より具体的に説明する。

[0079] （３－２－１．ＵＷＢレンジングまでの処理について）

先ず、ＵＷＢレンジングまでの処理について説明する。

[0080] ＵＷＢによる通信を行うＵＷＢデバイスは、例えばＢＬＥによる通信を行うＢＬＥデバイスと比較して電力消費量が多い。そのため、モバイル端末１０のようなバッテリ駆動デバイスでＵＷＢデバイスを用いる場合は、ＵＷＢデバイスの電力消費量を抑えるために、ＵＷＢデバイス起動およびＵＷＢ通信設定パラメータを共有するためのアウトオブバンド(Out of band)通信路として、ＢＬＥデバイスによる通信を使用することが一般的である。

[0081] 実装例としては、同時に複数用途のＢＬＥ通信を行うことがあるモバイル端末１０がセントラルデバイスとして動作し、駐車場決済端末２０側がペリフェラルデバイスとして動作する組合せで使用するのが一般的である。

[0082] ペリフェラルデバイスである駐車場決済端末２０が、複数のセントラルデバイス（モバイル端末１０）と同時に並行接続して通信を行うことは、仕様上は可能である。しかしながら、ペリフェラルデバイスは通信タイミングを制御できないため、ペリフェラルデバイスが複数のセントラルデバイスと並行接続して通信する場合、複数のセントラルデバイスとの間で無線通信タイミングが衝突し、通信エラーが発生する場合がある。そのため、ペリフェラルデバイスは、１つのセントラルデバイスとのみ通信するケースが一般的である。

[0083] （３－２－１－１．対象が１台の場合の例）

次に、ＢＬＥとＵＷＢとを組み合わせて決済処理を行う場合において、Ｕ

ＷＢレンジングの対象が１台のモバイル端末１０である場合について説明する。

[0084] ここでは、ＵＷＢとＢＬＥとの組み合わせによる典型的な接続処理を例に取って説明を行う。図１１は、ＵＷＢとＢＬＥの組み合わせによる典型的な接続処理の例を示す一例のシーケンス図である。また、図１２は、ＵＷＢとＢＬＥの組み合わせによる典型的な接続処理の各段階におけるモバイル端末１０（車両４０）と、駐車場決済端末２０との位置関係の例を示す模式図である。

[0085] ステップＳ１００で、駐車場決済端末２０は、ＢＬＥのアドバタイズパケットＡＤＶ＿ＩＮＤ（以下、パケットＡＤＶ＿ＩＮＤ）送信によりモバイル端末１０を探索する。モバイル端末１０は、このパケットＡＤＶ＿ＩＮＤに応答して、接続要求パケットＣＯＮＮＥＣＴ＿ＩＮＤ（以下、パケットＣＯＮＮＥＣＴ＿ＩＮＤ）を駐車場決済端末２０に返す（ステップＳ１０１）。

[0086] なお、モバイル端末１０は、ある車両４０の乗員が保持しているものとする。ステップＳ１０１の時点では、図１２のセクション（ａ）に示すように、モバイル端末１０を含む車両４０は、駐車場決済端末２０に向けて進行中である。

[0087] 駐車場決済端末２０は、パケットＡＤＶ＿ＩＮＤに応答したモバイル端末１０とＢＬＥ接続する。ステップＳ１０２で、駐車場決済端末２０およびモバイル端末１０は、ＢＬＥ通信路を用いて、ＵＷＢ設定パラメータの交換を行う。ここで交換されるＵＷＢ設定パラメータは、ＵＷＢによる測距を実施するために必要なパラメータであって、少なくともセッションＩＤ、相手機器のアドレス情報（ＭＡＣアドレス(Media Access Control address)など）を含む。

[0088] このステップＳ１０２の時点では、図１２のセクション（ｂ）に示すように、モバイル端末１０を含む車両４０は、駐車場決済端末２０に向けて進行中であり、上述したステップＳ１０１の時点に比べて、駐車場決済端末２０に接近している。

[0089] 駐車場決済端末２０およびモバイル端末１０は、ＵＷＢ設定パラメータの交換が完了すると、ステップＳ１０３ａ、ステップＳ１０３ｂで、それぞれＵＷＢデバイス（例えばＵＷＢ通信Ｉ／Ｆ１００９および２００９）を起動させる。

[0090] ステップＳ１０４で、駐車場決済端末２０は、モバイル端末１０とＵＷＢ通信を行い、ＵＷＢによる測距を開始する。なお、以下では、ＵＷＢによる測距を、ＵＷＢレンジングと記述することがある。

[0091] このステップＳ１０４の時点では、図１２のセクション（ｃ）に示すように、モバイル端末１０を含む車両４０は、駐車場決済端末２０に向けて未だに進行中であり、上述したステップＳ１０２の時点に比べて、駐車場決済端末２０により接近している。また、駐車場決済端末２０は、ＵＷＢレンジングにより車両４０（モバイル端末１０）に対する測距を実施している。

[0092] 駐車場決済端末２０は、ＵＷＢレンジングにより、駐車場決済端末２０が決済通信を行う指定範囲内（駐車場料金決済ゾーン）にモバイル端末１０が進入したことを検出すると（ステップＳ１０５）、ＢＬＥ通信路を使って決済通信を行う（ステップＳ１０６）。

[0093] 図１３は、駐車場料金決済ゾーンを説明するための模式図である。図１３に示されるように、モバイル通信部２２を中心として所定の半径Ｒの範囲内が、駐車場料金決済ゾーン５０とされる。駐車場決済端末２０は、モバイル通信部２２によるＵＷＢレンジングにより測距されたモバイル端末１０までの距離に基づき、駐車場料金決済ゾーン５０内にモバイル端末１０が進入しているか否かを判定する。

[0094] 図１２のセクション（ｄ）は、車両４０（モバイル端末１０）が駐車場料金決済ゾーン５０内に進入し、駐車場決済端末２０の直前に到達している様子を示している。車両４０は、例えば駐車場決済端末２０の直前の位置で一旦停止し、決済通信の正常終了を待機する。

[0095] ステップＳ１０６による決済通信が正常終了すると、駐車場決済端末２０とモバイル端末１０との間のＵＷＢおよびＢＬＥのそれぞれの接続が切断さ

れる（ステップＳ１０７）。ステップＳ１０７の処理の後、駐車場決済端末２０のゲートバリア２１の制御によりゲートバー２１ａが開放され、図１２のセクション（ｅ）に示されるように、当該モバイル端末１０を含む車両４０は、駐車場へ入場もしくは、駐車場から出場することが可能となる。

[0096] （駐車場決済端末の周囲に複数のモバイル端末が存在する場合の処理について）

次に、駐車場決済端末２０の周囲に複数のモバイル端末１０が存在する場合の処理について説明する。

[0097] 上述したような、ＵＷＢとＢＬＥとを併用した通信を行う場合において、ＢＬＥ通信プロトコルの性質上、ＢＬＥの通信可能範囲内にある不特定多数のデバイスの中から、アドレス情報などが未知の状態で特定の１つのデバイスを選択して接続することは困難である。そのため、駐車場決済端末２０の周囲に複数台のモバイル端末１０が存在すると、駐車場決済端末２０の直前に到着した車両内にある所望のモバイル端末１０と接続できない可能性が高くなる。

[0098] この課題は、駐車場決済端末２０は、周囲にある複数のモバイル端末１０とＢＬＥおよびＵＷＢ通信を行うことにより、決済通信対象となりうるモバイル端末１０を探索し、接続することで解決可能である。

[0099] 理想的には、駐車場決済端末２０の周囲にあって、決済通信対象となる可能性がある全てのモバイル端末１０とＵＷＢレンジングを行うことができればよい。しかしながら、駐車場決済端末２０は、ＢＬＥにおいてはペリフェラルデバイスであるため、上述したように、同時に複数のモバイル端末１０とＢＬＥ通信を行うことは難しい。多数のＢＬＥペリフェラルデバイスを駐車場決済端末２０に搭載することも考えられるが、これは、経済合理性に乏しく現実的とはいえない。

[0100] 駐車場決済端末２０は、多数のモバイル端末１０に対するＵＷＢレンジングを実施するためには、図１１を用いて説明したシーケンスに従い１台のモバイル端末１０に対するＵＷＢレンジングを実施した後、当該モバイル端末

１０に対するＢＬＥ接続を切断し、その後、再びＢＬＥのアドバタイズにより他のモバイル端末１０を探索する方法が考えられる。

[0101] （３－２－１－２．対象が複数台の場合の例）

次に、ＢＬＥとＵＷＢとを組み合わせて決済処理を行う場合において、ＵＷＢレンジングの対象が複数台のモバイル端末１０である場合について説明する。

[0102] 図１４は、駐車場決済端末２０が多数のモバイル端末１０に対するＵＷＢレンジングを実施する処理の例を示す一例のシーケンス図である。

[0103] 図１４において、例えばステップＳ２００ａ－１～ステップＳ２０５－１の処理は、図１１を用いて説明したステップＳ１００～ステップＳ１０４の処理と同様の処理となる。

[0104] ステップＳ２００ａ－１～ステップＳ２００ｃ－１で、駐車場決済端末２０は、ＢＬＥのパケットＡＤＶ＿ＩＮＤ送信により、モバイル端末10_1、10_2、10_3、…を探索する。モバイル端末10_1、10_2、10_3、…のうち例えばモバイル端末10_1は、このパケットＡＤＶ＿ＩＮＤに応答して、パケットＣＯＮＮＥＣＴ＿ＩＮＤを駐車場決済端末２０に返す（ステップＳ２０１－１）。

[0105] 駐車場決済端末２０は、パケットＡＤＶ＿ＩＮＤに応答したモバイル端末１０とＢＬＥ接続する。ステップＳ２０２－１で、駐車場決済端末２０およびモバイル端末10_1は、ＢＬＥ通信路を用いて、ＵＷＢ設定パラメータの交換を行う。

[0106] 駐車場決済端末２０は、モバイル端末10_1とのＵＷＢ設定パラメータの交換が完了すると、ステップＳ２０３で、ＵＷＢデバイスを起動させる。同様に、モバイル端末10_1は、駐車場決済端末２０とのＵＷＢ設定パラメータの交換が完了すると、ステップＳ２０４－１で、ＵＷＢデバイスを起動する。

[0107] ステップＳ２０５－１で、駐車場決済端末２０は、モバイル端末１０とＵＷＢ通信を行い、ＵＷＢレンジングを開始する。駐車場決済端末２０のＵＷＢデバイスによるモバイル端末10_1に対するＵＷＢレンジングが実行される

（ステップＳ２０６－１）。駐車場決済端末２０は、ＵＷＢレンジングが開始されＵＷＢレンジングが実行されると、オペコードＬＬ＿ＴＥＲＭＩＮＡＴＥ＿ＩＮＤをモバイル端末１０$_1$に送信し、モバイル端末１０$_1$とのＢＬＥ接続を切断する（ステップＳ２０７－１）。

[0108] なお、ステップＳ２０５－１で開始された駐車場決済端末２０によるモバイル端末１０$_1$に対するＵＷＢレンジングは、継続して実行される。

[0109] 駐車場決済端末２０は、ステップＳ２０７－１でのモバイル端末１０$_1$とのＢＬＥ接続の切断後、再びＢＬＥのパケットＡＤＶ＿ＩＮＤを送信し（ステップＳ２００ａ－２、ステップＳ２００ｂ－２）、別のモバイル端末１０（この例ではモバイル端末１０$_2$、１０$_3$、…）の探索を開始する。例えばモバイル端末１０$_2$がこのパケットＡＤＶ＿ＩＮＤに応答して、パケットＣＯＮＮＥＣＴ＿ＩＮＤを駐車場決済端末２０に返したものとする（ステップＳ２０１－１）。

[0110] 以降、上述したステップＳ２０２－１～ステップＳ２０７－１と同様の処理を繰り返すことで、モバイル端末１０$_2$、１０$_3$、…に対するＵＷＢレンジングを実行する。図１４の例では、駐車場決済端末２０は、ステップＳ２０１－２～ステップＳ２０７－２の処理でモバイル端末１０$_2$に対するＵＷＢレンジングを実行し、ステップＳ２０１－３～ステップＳ２０７－３の処理でモバイル端末１０$_3$に対するＵＷＢレンジングを実行している。

[0111] このように、駐車場決済端末２０は、あるモバイル端末１０に対するＵＷＢレンジングの開始に応じて、当該モバイル端末１０とのＢＬＥ接続を切断することで、複数のモバイル端末１０を次々と探索してＵＷＢレンジングを実行することが可能となる。

[0112] なお、駐車場決済端末２０によるモバイル端末１０$_1$、１０$_2$、１０$_3$、…に対するＢＬＥ接続は、一般的には、ランダムな順番で行われる。すなわち、図１４の例では、モバイル端末１０$_1$、モバイル端末１０$_2$、モバイル端末１０$_3$の順に接続しているように示されているが、これは説明のためであり、実際には、例えば各モバイル端末１０$_1$～１０$_3$のうち何れが最初に接続されてもよい

。

[0113] （３－２－２．ＵＷＢとＢＬＥとを組み合わせる場合の課題について）

ＵＷＢとＢＬＥとを組み合わせて決済処理を行う場合には、以下に説明する２つの課題が存在する。第１の課題は、ＢＬＥ再接続の接続先の指定に係る課題である。第２の課題は、ＵＷＢレンジングの対象となるＵＷＢデバイス数の制限に係る課題である。

[0114] （３－２－２－１．ＢＬＥ再接続の接続先の指定について）

先ず、第１の課題である、ＢＬＥ再接続の接続先の指定について説明する。駐車場決済端末２０は、図１４に示したシーケンスにより、所望のモバイル端末１０と接続し、ＵＷＢレンジングを行うことが可能となる。その一方で、駐車場決済端末２０は、ＵＷＢレンジングにより駐車場料金決済ゾーン５０にモバイル端末１０が進入したことを検出した後に、決済通信を行うために、当該モバイル端末１０とＢＬＥによる再接続を行う必要がある。

[0115] しかしながら、ＢＬＥのアドバタイズは、基本的にブロードキャストであり、通常の使い方では特定のデバイスを指定して再接続することができない。そのため、ＢＬＥの再接続を行うためには、何らかの手段で駐車場料金決済ゾーン５０にあるモバイル端末１０を指定する必要がある。

[0116] （アドバタイズパケットＡＤＶ＿ＤＩＲＥＣＴ＿ＩＮＤについて）

駐車場決済端末２０がモバイル端末１０を指定してＢＬＥの接続を行うための手段の１つとして、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）のプロトコルに定義されている、アドバタイズパケットＡＤＶ＿ＤＩＲＥＣＴ＿ＩＮＤ（以下、パケットＡＤＶ＿ＤＩＲＥＣＴ＿ＩＮＤ）を用いる方法がある。

[0117] パケットＡＤＶ＿ＤＩＲＥＣＴ＿ＩＮＤは、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈにおけるセントラルデバイスの Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ Ｄｅｖｉｃｅ Ａｄｄｒｅｓｓ（ＢＤアドレス）が既知である場合に、ペリフェラルデバイスがパケットＡＤＶ＿ＤＩＲＥＣＴ＿ＩＮＤ内に対象のセントラルデバイスのアドレスを含めて送信することにより、ＢＤアドレスが一致するセントラルデバイスのみが応答して、特定デバイスとの接続が可能となるものである。

[0118] 図１５は、ＢＬＥにおけるリンクレイヤのパケット構成を示す模式図である。図１５のセクション（ｂ）に示されるように、リンクレイヤのパケットは、１バイトのフィールドＰＡ、４バイトのフィールドＡｃｃｅｓｓ　Ａｄｒに続けて２バイトのフィールドＨＤＲが配される。フィールドＨＤＲに続けてそれぞれ６バイトのフィールドＡｄｖＡおよびＴａｒｇｅｔＡが配され、最後尾に３バイトのＣＲＣ(Cyclic　Redundancy　Check)コードが配される。フィールドＡｄｖＡおよびＴａｒｇｅｔＡにより、ペイロードが構成される。

[0119] 図１５のセクション（ａ）は、フィールドＨＤＲの構成を示している。フィールドＨＤＲは、８ビットのフィールドＬｅｎｇｔｈ、それぞれ１ビットのフィールドＲｘＡｄｄ、ＴｘＡｄｄ、ＣｈＳｅｌおよびＲＦＵが配され、最後に４ビットのフィールドＰＤＵ　Ｔｙｐｅが配される。

[0120] フィールドＰＤＵ　Ｔｙｐｅは、このＰＤＵ(Protocol　Data　Unit)のタイプを示す情報が格納される。フィールドＰＤＵ　Ｔｙｐｅの値が”００００ｂ”でこのパケットがパケットＡＤＶ＿ＩＮＤであることを示し、”０００１ｂ”でこのパケットがパケットＡＤＶ＿ＤＩＲＥＣＴ＿ＩＮＤであることを示す。また、フィールドＰＤＵ　Ｔｙｐｅの値が”００１０ｂ”でこのパケットがパケットＡＤＶ＿ＮＯＮＣＯＮＮ＿ＩＮＤであることを示す。

[0121] パケットＡＤＶ＿ＤＩＲＥＣＴ＿ＩＮＤにおいては、フィールドＰＤＵ　Ｔｙｐｅの値を”０００１ｂ”とする。また、ペイロードにおいて、フィールドＡｄｖＡにペリフェラルデバイスのアドレスを格納し、フィールドＴａｒｇｅｔにセントラルデバイスのアドレスを格納する。

[0122] ここで、フィールドＡｄｖＡに格納されるペリフェラルデバイスのアドレスは、駐車場決済端末２０のＢＤアドレスである。また、セントラルデバイスのアドレスは、接続相手として指定するモバイル端末１０のＢＤアドレスを格納する。当該モバイル端末１０のＢＤアドレスは、例えば図１４におけるステップＳ２００ａ－１のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤに対して応答されるパケットＣＯＮＮＥＣＴ＿ＩＮＤから取得することができる。

[0123] 駐車場決済端末２０は、このプロトコルを利用して、ＵＷＢレンジングを開始するためのＢＬＥ接続（第１の接続、例えば図１４のステップＳ２００ａ－１、ステップＳ２０１－１）を行う際に、モバイル端末１０のＢＤアドレスを記憶しておく。駐車場決済端末２０は、ＢＬＥの再接続時のアドバタイズにおいて、当該ＢＤアドレスを含むパケットＡＤＶ＿ＤＩＲＥＣＴ＿ＩＮＤを送信する。このように、駐車場決済端末２０は、パケットＡＤＶ＿ＤＩＲＥＣＴ＿ＩＮＤを用いることで、所望のモバイル端末１０を指定して接続することが可能となる。

[0124] ところで、近年では、ＢＬＥ通信機能を搭載しているモバイル端末やスマートウォッチ等のＢＬＥデバイスは、プライバシー保護の観点から、ＢＤアドレスに一時的な乱数（ランダムアドレス：Random Address）を使用している場合が多い。さらに、ランダムアドレスが使用される場合、ランダムアドレスの種類の中で、プライベートアドレス(Private Address)と呼ばれる、動的に更新されるアドレスが使われている。

[0125] プライベートアドレスは、ＢＬＥデバイスにおいて周期的に更新されている。そのため、ＢＬＥの再接続のタイミングによっては、モバイル端末１０のＢＤアドレスが、駐車場決済端末２０が第１の接続時に記憶したＢＤアドレスから更新されている場合がある。その場合、モバイル端末１０は、更新された自身のＢＤアドレスと異なるＢＤアドレスが格納されるパケットＡＤＶ＿ＤＩＲＥＣＴ＿ＩＮＤに応答できないため、再接続ができない事態が生じる。

[0126] また、現在流通しているモバイル端末１０のＯＳ(Operating System)は、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈのソフトウェアａｐｉ(Application Programming Interface)として、パケットＡＤＶ＿ＤＩＲＥＣＴ＿ＩＮＤのスキャン機能をサポートしていない場合も多い。この場合には、パケットＡＤＶ＿ＤＩＲＥＣＴ＿ＩＮＤをそもそも使用できないことになる。

[0127] さらに、１台の車両４０内に複数のモバイル端末１０が存在する場合もあり、この場合には、駐車場料金決済ゾーン５０内に複数の対象となるモバイ

ル端末１０が存在するケースが起こり得る。このような状況では、車両４０内のユーザがどのモバイル端末１０を用いて駐車場料金決済を行うかの選択をする手段を提供する必要が生じる。この場合に、１つのデバイスのみを指定して接続するＡＤＶ＿ＤＩＲＥＣＴ＿ＩＮＤでは、対応が困難となる。

[0128] （３－２－２－２．ＵＷＢレンジングの対象となるＵＷＢデバイス数の制限について）

次に、第２の課題であるＵＷＢレンジングの対象となるＵＷＢデバイス数の制限について説明する。

[0129] 図１６は、ＵＷＢ通信に割り当てられる周波数帯域を示す模式図である。図１６に示されるように、ＵＷＢ通信は、使用周波数として、５ＧＨｚ（ギガヘルツ）の周波数に対して低い周波数帯域のバンドグループ０および１と、当該周波数より高い周波数帯域のバンドグループ２とが定義され、バンドグループ０～２に対して、それぞれ周波数帯域が４９９．２ＭＨｚ（メガヘルツ）であり、帯域が重複しないようにそれぞれ周波数帯域が定められたチャネルＣＨ０（バンドグループ０）、チャネルＣＨ１～３（バンドグループ１）、ならびに、チャネルＣＨ５、６および８～１４（バンドグループ２）が定義される。さらに、周波数帯域が１ＧＨｚ以上のチャネルが、バンドグループ１においてはチャネルＣＨ４、バンドグループ２においてはチャネルＣＨ７、１１および１５として、それぞれ定義される。

[0130] これらの各チャネルのうち、日本において屋外利用の可能なチャネルとして、チャネルＣＨ９、１０割り当てられる。実際には、チャネルＣＨ１０は、ＵＷＢデバイスがサポートしていない場合が多く、実質的には、チャネルＣＨ９の１チャネルしか利用できない。

[0131] このように、日本においては、屋外利用可能なＵＷＢ通信のチャネル数が少なく、時間ドメインでスケジューリングを行うことにより干渉を回避する必要がある。そのため、多数のデバイスが同時に通信を行うと、無線干渉が発生し通信できない事態が生じるおそれがあり、原理原則として、ＵＷＢ通信量はできるだけ削減する必要がある。

[0132] 一方で、ＵＷＢデバイスのリンクバジェット（接続可能数）には実装限度があり、駐車場決済端末２０と同時に接続できるＵＷＢデバイスの数には限度がある（例えば、８台など）。

[0133] また、図１４を用いて説明したように、駐車場決済端末２０によるＢＬＥのモバイル端末１０の探索およびＵＷＢレンジング開始までの手順は、モバイル端末１０ごとに順次に実行されるシーケンシャル動作となっている。そのため、駐車場決済端末２０は、１台のモバイル端末１０との接続およびＵＷＢレンジング開始の後、次の１台のモバイル端末１０との接続およびＵＷＢレンジング開始までには、ある程度の時間を要する。

[0134] ここで、駐車場決済端末２０の周囲が一般歩行者の通行路となっているような場合について考える。この場合、当該通行路を通行する複数の歩行者がそれぞれモバイル端末１０を保持しているなど、予期せず多数のモバイル端末１０が駐車場決済端末２０の周囲に存在することがある。

[0135] 駐車場決済端末２０が、これらの通行路を通行する歩行者が保持するモバイル端末１０とＵＷＢ接続してしまうと、ＵＷＢデバイスの接続可能数の制約から、決済通信対象となりうる車両４０内のモバイル端末１０とＵＷＢ接続できず、当該車両４０の駐車場への入場あるいは駐車場からの出場に不具合が生じるおそれがある。

[0136] 図１７Ａおよび図１７Ｂは、駐車場決済端末２０に近接して一般歩行者の通行路が存在する場合のＵＷＢデバイスの接続について説明するための模式図である。図１７Ａおよび図１７Ｂにおいて、境界線９０の左側が通行路となっており、当該通行路を、それぞれモバイル端末１０を保持した複数の歩行者６０が通行しているものとする。また、駐車場決済端末２０は、同時接続可能なＵＷＢデバイス数が８台であるものとする。

[0137] 図１７Ａにおいて、モバイル端末１０を含む車両４０が、駐車場決済端末２０に向けて進行している。図１７Ａの例では、この車両４０が駐車場決済端末２０の駐車場料金決済ゾーン５０に進入する前に、駐車場決済端末２０は、通行路を通行中の複数の歩行者６０がそれぞれ保持する、同時接続可能

な上限の台数（図中に斜線を付して示す８台）のモバイル端末１０に対して、ＵＷＢ接続が実施されている。

[0138] その結果、図１７Ｂに示されるように、車両４０内のモバイル端末１０は、駐車場決済端末２０の直前に到達したにも関わらず、駐車場決済端末２０とＵＷＢ接続できない。したがって、駐車場決済端末２０は、当該車両４０の駐車場料金決済ゾーン５０内への進入を検出できず、その後のＢＬＥ通信による駐車場料金の決済処理を実行できないことになる（図１１参照）。

[0139] （ＢＬＥ接続の順番に係る接続の遅延について）

また、別のケースとして、同様に多数のモバイル端末１０の存在により、駐車場決済端末２０の直前に車両４０が到着しているにも関わらず、決済通信を行うべき車両４０内のモバイル端末１０とのＵＷＢレンジングの開始が遅れてしまうことも考えられる。この場合、駐車場決済端末２０と当該モバイル端末１０との決済通信が完了して駐車場のゲートバー２１ａが開くまで長い時間を要してしまうことになる。

[0140] 図１８Ａおよび図１８Ｂは、車両４０外の多数のモバイル端末１０の存在により、車両４０の駐車場決済端末２０との通信が遅れることを説明するための模式図である。

[0141] 図１８Ａに示すように、駐車場決済端末２０によるＢＬＥ通信範囲５１の外に、車両４０のモバイル端末１０と、通行路を通行中の複数の歩行者６０が保持する複数のモバイル端末１０が存在している場合について考える。図１８Ａに示す状態では、何れのモバイル端末１０もＢＬＥ通信範囲５１の外にあるため、それぞれ駐車場決済端末２０とは未接続となっている。

[0142] 図１８Ｂは、車両４０が駐車場決済端末２０の直前に到達し、車両４０内のモバイル端末１０がＢＬＥ通信範囲５１内に移動していると共に、各歩行者６０が保持するモバイル端末１０それぞれも、ＢＬＥ通信範囲５１内に移動している様子を示している。

[0143] ここで、上述したように、ＢＬＥによる接続は、モバイル端末１０ごとにシーケンシャル且つランダムな順番で行われる。そのため、車両４０内のモ

バイル端末１０のＢＬＥ接続より前に、各歩行者６０のモバイル端末１０が駐車場決済端末２０とＢＬＥ接続されてしまう可能性がある。

[0144] 図１８Ｂの例では、番号１～３のモバイル端末１０がＢＬＥのアドバタイズによる接続が完了しＵＷＢ接続済みとなっており、番号４のモバイル端末１０がＢＬＥのアドバタイズによる接続中となっている。一方、車両４０内のモバイル端末１０は、未接続である。すなわち、この例では、車両４０内のモバイル端末１０は、番号４のモバイル端末１０のＢＬＥ接続の完了後に接続処理が開始され、決済処理が実行されゲートバー２１ａが開くまで、長い時間を要することになる。

[0145] （３－２－３．ＢＬＥ再接続処理について）

次に、本開示の実施形態に係る、ＢＬＥ再接続処理について説明する。すなわち、以下では、実施形態に係る駐車場料金決済システム１において、上述した第１の課題であるＢＬＥ再接続の接続先の指定に対応した処理について説明する。

[0146] すなわち、以下では、駐車場決済端末２０が、ＢＬＥのアドバタイズによりモバイル端末１０と接続してＵＷＢ設定パラメータを交換してＵＷＢレンジングを行いう。駐車場決済端末２０は、ＵＷＢレンジングにより特定されたモバイル端末１０とＢＬＥ通信による再接続を行う。この一連の処理について、具体的に説明する。

[0147] （３－２－３－１．対象が１台の場合の例）

実施形態に係る、接続対象が１台の場合のＢＬＥ再接続処理について説明する。図１９は、実施形態に係る、接続対象が１台の場合のＢＬＥの再接続処理を示す一例のシーケンス図である。

[0148] 図１９において、ステップＳ３００で、モバイル端末１０は、第１のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤのスキャンを開始する。また、ステップＳ３０１で、駐車場決済端末２０は、第１のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤを送信し、モバイル端末１０を探索する。このとき、駐車場決済端末２０は、第１のＵＵＩＤ(Universally Unique IDentifier)値を生成し、生成した第１のＵＵＩＤ値を第

１のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤに格納して、送信する。駐車場決済端末２０による第１のＵＵＩＤ値の生成方法は、特に限定されないが、決済アプリケーションごとに予めＵＵＩＤ値を割り当てておくことが考えられる。第１のＵＵＩＤ値は、例えばパケットＡＤＶ＿ＩＮＤのフィールドＡＤＶ＿ＤＡＴＡに格納してよい。なお、図では、第１のＵＵＩＤ値を、ＵＵＩＤ＃１として示している。

[0149] モバイル端末１０は、このパケットＡＤＶ＿ＩＮＤに応答して、パケットＣＯＮＮＥＣＴ＿ＩＮＤを駐車場決済端末２０に返す（ステップＳ３０２）。駐車場決済端末２０は、パケットＡＤＶ＿ＩＮＤに応答したモバイル端末１０とＢＬＥ接続する。

[0150] 駐車場決済端末２０は、モバイル端末１０とのＢＬＥ接続が完了すると、モバイル端末１０を特定するための識別情報である第１の識別情報ＭＩＤ値を生成する（ステップＳ３０３）。駐車場決済端末２０は、例えば、識別情報ＭＩＤ値を、４バイトの乱数値を用いて生成してよい。駐車場決済端末２０は、生成した第１の識別情報ＭＩＤ値をモバイル端末１０に送信する（ステップＳ３０４）。なお、図において、第１の識別情報ＭＩＤ値を、ＭＩＤ＃１として示している。

[0151] モバイル端末１０は、駐車場決済端末２０から送信された第１の識別情報ＭＩＤを受信すると、受信した第１の識別情報ＭＩＤ値を、自身を識別する識別情報として記憶する（ステップＳ３０５）。モバイル端末１０は、第１の識別情報ＭＩＤ値を、ＲＡＭ１００２に記憶させてもよいし、ストレージ装置１００５に記憶させてもよい。これに限らず、モバイル端末１０は、受信した第１の識別情報ＭＩＤ値を、ＣＰＵ１０００が有するレジスタに記憶させてもよい。

[0152] 駐車場決済端末２０およびモバイル端末１０は、ＢＬＥ通信路を用いて、ＵＷＢ設定パラメータの交換を行う（ステップＳ３０６）。駐車場決済端末２０およびモバイル端末１０は、ステップＳ３０６でのＵＷＢ設定パラメータの交換が完了すると、ステップＳ３０７ａおよびステップＳ３０７ｂで、

それぞれＵＷＢデバイスを起動させる。

[0153] ＵＷＢデバイスが起動されると、駐車場決済端末２０は、モバイル端末１０とＵＷＢ通信を行い、ＵＷＢレンジングを開始する（ステップＳ３０８）。駐車場決済端末２０のＵＷＢデバイスによるモバイル端末１０に対するＵＷＢレンジングが実行される（ステップＳ３０９）。駐車場決済端末２０は、ＵＷＢレンジングが開始されＵＷＢレンジングが実行されると、オペコードＬＬ＿ＴＥＲＭＩＮＡＴＥ＿ＩＮＤをモバイル端末１０に送信し、モバイル端末１０とのＢＬＥ接続を切断する（ステップＳ３１０）。

[0154] モバイル端末１０は、ステップＳ３１０によるＢＬＥ接続の切断後、ＵＵＩＤ値に自身に割り当てられた第１の識別情報ＭＩＤ値が含まれる第２のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤのスキャンを開始する（ステップＳ３１１）。この第２のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤは、ＵＵＩＤ値として、後述する第２のＵＵＩＤ値を含むものである。

[0155] 駐車場決済端末２０は、他のモバイル端末１０の探索のために、再度、第１のＵＵＩＤ値を含む第１のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤを送信する（ステップＳ３１２）。

[0156] ここで、駐車場決済端末２０は、ステップＳ３０８で開始したＵＷＢレンジングにより、駐車場料金決済ゾーン５０内でモバイル端末１０を検出したものとする（ステップＳ３１３）。駐車場決済端末２０は、駐車場料金決済ゾーン５０内でモバイル端末１０を検出すると、第１のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤの送信を停止し、第２のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤを送信する（ステップＳ３１４）。駐車場決済端末２０は、上述した第１のＵＵＩＤ値と異なる値の第２のＵＵＩＤ値を生成し、当該第２のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤに格納して送信する。なお、図では、第２のＵＵＩＤ値をＵＵＩＤ＃２として示している。

[0157] モバイル端末１０は、駐車場決済端末２０から送信された第２のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤを受信する（ステップＳ３１５）。モバイル端末１０は、受信した第２のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤに格納される第２のＵＵＩＤ値に、ス

テップＳ３０５で記憶した第１の識別情報ＭＩＤ値が含まれていることを認識すると、例えば直ちにパケットＣＯＮＮＥＣＴ＿ＩＮＤを駐車場決済端末２０に送信する（ステップＳ３１６）。これにより、駐車場決済端末２０とモバイル端末１０との間でＢＬＥの再接続が行われる。

[0158] ＢＬＥの再接続後、駐車場決済端末２０とモバイル端末１０との間で、再接続されたＢＬＥ通信を用いて決済通信が行われる（ステップＳ３１７）。ステップＳ３１７による決済通信が正常終了すると、駐車場決済端末２０とモバイル端末１０との間のＵＷＢおよびＢＬＥのそれぞれの接続が切断される（ステップＳ３１８）。

[0159] このように、実施形態に係る駐車場料金決済システム１では、駐車場決済端末２０は、ＵＷＢレンジングのためのＵＷＢ設定パラメータの交換を行うためのＢＬＥ接続において接続先のモバイル端末１０を特定するための第１の識別情報をモバイル端末１０に送信し、ＵＷＢレンジングが開始されるとＢＬＥ接続を切断する。駐車場決済端末２０は、ＵＷＢレンジングによりモバイル端末１０が特定されると、第１の識別情報を用いてモバイル端末１０とＢＬＥの再接続を行い、モバイル端末１０との間で決済処理を実行する。そのため、車両４０の乗員が乗車したままでのキャッシュレス決済が可能となる。

[0160] （３－２－３－２．対象が複数台の場合の例）

次に、実施形態に係る、接続対象が複数台の場合のＢＬＥ再接続処理について説明する。図２０は、実施形態に係る、接続対象が複数台の場合のＢＬＥの再接続処理を示す一例のシーケンス図である。

[0161] 図２０の例では、駐車場決済端末２０が２台のモバイル端末10_1および10_2（それぞれ図ではモバイル端末＃１、モバイル端末＃２とも記載）と接続を行うことを想定している。各モバイル端末10_1および10_2に係る処理は、一部を除き、図１９を用いて説明した処理と共通している。また、図２０の例では、駐車場決済端末２０は、モバイル端末10_1および10_2のうち、モバイル端末10_1と先に接続することを想定している。

[0162] 図２０において、ステップＳ４００ａおよび４００ｂで、モバイル端末１０$_1$および１０$_2$は、それぞれ第１のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤのスキャンを開始する。また、ステップＳ４０１で、駐車場決済端末２０は、第１のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤを送信し、モバイル端末１０$_1$および１０$_2$を探索する。このとき、駐車場決済端末２０は、第１のＵＵＩＤ値を生成し、生成した第１のＵＵＩＤ値を第１のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤに格納して、送信する。

[0163] モバイル端末１０$_1$は、このパケットＡＤＶ＿ＩＮＤに応答して、パケットＣＯＮＮＥＣＴ＿ＩＮＤを駐車場決済端末２０に返す（ステップＳ４０２）。駐車場決済端末２０は、パケットＡＤＶ＿ＩＮＤに応答したモバイル端末１０$_1$とＢＬＥ接続する。

[0164] 駐車場決済端末２０は、モバイル端末１０$_1$とのＢＬＥ接続が完了すると、モバイル端末１０$_1$を特定するための識別情報である第１の識別情報ＭＩＤ値を生成する（ステップＳ４０３）。駐車場決済端末２０は、例えば、識別情報ＭＩＤ値を、４バイトの乱数値を用いて生成してよい。駐車場決済端末２０は、生成した第１の識別情報ＭＩＤ値をモバイル端末１０$_1$に送信する（ステップＳ４０４）。なお、図において、第１の識別情報ＭＩＤ値を、ＭＩＤ＃１として示している。

[0165] モバイル端末１０$_1$は、駐車場決済端末２０から送信された第１の識別情報ＭＩＤを受信すると、受信した第１の識別情報ＭＩＤ値を、自身を識別する識別情報として記憶する（ステップＳ４０５）。モバイル端末１０$_1$は、第１の識別情報ＭＩＤ値を、ＲＡＭ１００２に記憶させてもよいし、ストレージ装置１００５に記憶させてもよい。これに限らず、モバイル端末１０$_1$は、受信した第１の識別情報ＭＩＤ値を、ＣＰＵ１０００が有するレジスタに記憶させてもよい。

[0166] 駐車場決済端末２０およびモバイル端末１０$_1$は、ＢＬＥ通信路を用いて、ＵＷＢ設定パラメータの交換を行う（ステップＳ４０６）。駐車場決済端末２０およびモバイル端末１０$_1$は、ステップＳ４０６でのＵＷＢ設定パラメータの交換が完了すると、ステップＳ４０７ａおよびステップＳ４０７ｂで、

それぞれＵＷＢデバイスを起動させる。

[0167] ＵＷＢデバイスが起動されると、駐車場決済端末２０は、モバイル端末１０$_1$とＵＷＢ通信を行い、ＵＷＢレンジングを開始する（ステップＳ４０８）。駐車場決済端末２０のＵＷＢデバイスによるモバイル端末１０$_1$に対するＵＷＢレンジングが実行される（ステップＳ４０９）。駐車場決済端末２０は、ＵＷＢレンジングが開始されＵＷＢレンジングが実行されると、オペコードＬＬ＿ＴＥＲＭＩＮＡＴＥ＿ＩＮＤをモバイル端末１０$_1$に送信し、モバイル端末１０$_1$とのＢＬＥ接続を切断する（ステップＳ４１０）。

[0168] モバイル端末１０$_1$は、ステップＳ４１０によるＢＬＥ接続の切断後、ＵＵＩＤ値に自身に割り当てられた第１の識別情報ＭＩＤ値が含まれる第２のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤのスキャンを開始する（ステップＳ４１１）。この第２のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤは、ＵＵＩＤ値として、後述する第２のＵＵＩＤ値を含むものである。

[0169] 駐車場決済端末２０は、他のモバイル端末１０$_2$の探索のために、再度、第１のＵＵＩＤ値を含む第１のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤを送信する（ステップＳ４１２ａ、ステップＳ４１２ｂ）。

[0170] モバイル端末１０$_2$は、このパケットＡＤＶ＿ＩＮＤに応答して、パケットＣＯＮＮＥＣＴ＿ＩＮＤを駐車場決済端末２０に返す（ステップＳ４１３）。駐車場決済端末２０は、パケットＡＤＶ＿ＩＮＤに応答したモバイル端末１０$_2$とＢＬＥ接続する。

[0171] 駐車場決済端末２０は、モバイル端末１０$_2$とのＢＬＥ接続が完了すると、モバイル端末１０$_2$を特定するための識別情報である第２の識別情報ＭＩＤ値を生成する。駐車場決済端末２０は、例えば、第２の識別情報ＭＩＤ値を、４バイトの乱数値を用いて生成してよい。駐車場決済端末２０は、生成した第２の識別情報ＭＩＤ値をモバイル端末１０$_2$に送信する（ステップＳ４１５）。なお、図において、第２の識別情報ＭＩＤ値を、ＭＩＤ＃２として示している。

[0172] モバイル端末１０$_2$は、駐車場決済端末２０から送信された第２の識別情報

ＭＩＤを受信すると、ステップＳ４０５と同様に、受信した第２の識別情報ＭＩＤ値を、自身を識別する識別情報として記憶する。

[0173] 駐車場決済端末２０およびモバイル端末１０$_2$は、ＢＬＥ通信路を用いて、ＵＷＢ設定パラメータの交換を行う（ステップＳ４１７）。モバイル端末１０$_2$は、ステップＳ４１７でのＵＷＢ設定パラメータの交換が完了すると、ステップＳ４１８でＵＷＢデバイスを起動させる。

[0174] ＵＷＢデバイスが起動されると、駐車場決済端末２０は、モバイル端末１０$_2$とＵＷＢ通信を行い、ＵＷＢレンジングを開始する（ステップＳ４１９）。駐車場決済端末２０のＵＷＢデバイスによるモバイル端末１０$_2$に対するＵＷＢレンジングが実行される（ステップＳ４２０）。駐車場決済端末２０は、ＵＷＢレンジングが開始されＵＷＢレンジングが実行されると、オペコードＬＬ＿ＴＥＲＭＩＮＡＴＥ＿ＩＮＤをモバイル端末１０$_2$に送信し、モバイル端末１０$_2$とのＢＬＥ接続を切断する（ステップＳ４２１）。

[0175] モバイル端末１０$_2$は、ステップＳ４２１によるＢＬＥ接続の切断後、ＵＵＩＤ値に自身に割り当てられた第１の識別情報ＭＩＤ値が含まれる第２のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤのスキャンを開始する（ステップＳ４２２）。この第２のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤは、ＵＵＩＤ値として、後述する第２のＵＵＩＤ値を含むものである。

[0176] 駐車場決済端末２０は、他のモバイル端末１０$_2$の探索のために、再度、第１のＵＵＩＤ値を含む第１のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤを送信する（ステップＳ４２３ａおよびステップＳ４２３ｂ）。モバイル端末１０$_2$は、第２のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤをスキャンしているため、この第１のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤはモバイル端末１０$_2$には検出されない。

[0177] ここで、駐車場決済端末２０は、ステップＳ４０８で開始したＵＷＢレンジングにより、駐車場料金決済ゾーン５０内でモバイル端末１０$_1$および１０$_2$を検出したものとする（ステップＳ４２４）。駐車場決済端末２０は、駐車場料金決済ゾーン５０内でモバイル端末１０を検出すると、第１のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤの送信を停止し、第２のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤを送信する

（ステップＳ４２５ａ、ステップＳ４２５ｂ）。

[0178] このとき、駐車場決済端末２０は、ステップＳ４０３で生成した第１の識別情報ＭＩＤ値と、ステップＳ４１４で生成した第２の識別情報ＭＩＤ値とを含めて第２のＵＵＩＤ値を生成する。駐車場決済端末２０は、第１の識別情報ＭＩＤ値と第２の識別情報ＭＩＤ値とを含んだ第２のＵＵＩＤ値を、当該第２のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤに格納して送信する。

[0179] 図２１は、実施形態に係る第２のＵＵＩＤ値の構成の例を示す模式図である。実施形態では、１２８ビットのデータ長を持つＵＵＩＤ値をそれぞれ３２ビットのデータ長を持つ４つのブロックに分割する。駐車場決済端末２０は、駐車場料金決済ゾーン５０において検出されたモバイル端末１０の数に応じて、各ブロックに識別情報ＭＩＤ値を格納する。図２１のセクション（ａ）～（ｄ）は、第２のＵＵＩＤ値に１つの識別情報ＭＩＤ値（ＭＩＤ＃１）、２つの識別情報ＭＩＤ値（ＭＩＤ＃１およびＭＩＤ＃２）、３つの識別情報ＭＩＤ値（ＭＩＤ＃１～ＭＩＤ＃３）、４つの識別情報ＭＩＤ値（ＭＩＤ＃１～ＭＩＤ＃４）を格納した例を、それぞれ示している。第２のＵＵＩＤ値の識別情報ＭＩＤ値が格納されないブロックは、例えば乱数を格納してよい。このとき、各ブロックの値にＬＯＳＴ＿ＭＩＤ値＝０ｘＦＦＦＦＦＦＦＦが含まれないように制御する。

[0180] 第２のＵＵＩＤ値は、モバイル端末10_1に記憶される第１の識別情報ＭＩＤ値と、モバイル端末10_2に記憶される第２の識別情報ＭＩＤ値とを含む。そのため、第２のＵＵＩＤ値を含む第２のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤは、モバイル端末10_1および10_2それぞれに受信され認識される（ステップＳ４２６ａ、ステップＳ４２６ｂ）。

[0181] ここで、それぞれ第２のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤを受信した複数のモバイル端末１０（この例ではモバイル端末10_1および10_2）から、１台を駐車場決済端末２０とＢＬＥ接続するモバイル端末１０として選択する必要がある。実施形態では、第２のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤを受信した複数のモバイル端末１０は、駐車場決済端末２０への接続許可を確認するための問い合わせ

ダイアログ画面を表示する。

[0182] 図２２は、実施形態に適用可能な、接続許可確認のためのダイアログ画面の例を示す模式図である。モバイル端末１０の表示デバイス１０１４に対してダイアログ画面７０が表示される。図の例では、ダイアログ画面７０は、メッセージ表示領域７１と、ボタン７２および７３とが配置される。メッセージ表示領域７１は、例えばユーザに対して駐車場決済端末２０への接続許可の確認を促すメッセージが表示される。ボタン７２は、接続の許可を通知するためのボタンであり、ボタン７３は、接続を許可しない旨を通知するためのボタンである。

[0183] 説明は図２０に戻り、例えばモバイル端末10_1において、ボタン７２が操作され、接続許可が確認されたものとする（ステップＳ４２７）。モバイル端末10_1は、ボタン７２に対する操作に応じて、パケットＣＯＮＮＥＣＴ＿ＩＮＤを駐車場決済端末２０に送信する（ステップＳ４２８）。これにより、駐車場決済端末２０とモバイル端末10_1との間でＢＬＥの再接続が行われる。

[0184] なお、駐車場決済端末２０は、複数のモバイル端末１０から、それぞれボタン７２の操作に応じてパケットＣＯＮＮＥＣＴ＿ＩＮＤが送信された場合、最も先に受信されたパケットＣＯＮＮＥＣＴ＿ＩＮＤのみを有効としてよい。

[0185] モバイル端末10_1と接続した駐車場決済端末２０は、非接続対象となったモバイル端末10_2に対して、既に他のモバイル端末が接続済であることを通知するために、パケットＡＤＶ＿ＮＯＮＣＯＮＮ＿ＩＮＤを送信する（ステップＳ４２９）。パケットＡＤＶ＿ＮＯＮＣＯＮＮ＿ＩＮＤは、ＵＵＩＤ値として、ＬＯＳＴ＿ＭＩＤ値（０ｘＦＦＦＦＦＦＦＦ）と、モバイル端末10_2を識別するための第２の識別情報ＭＩＤ値とが含まれるＵＵＩＤ＃２’値が格納される。

[0186] 図２３は、実施形態に適用可能なパケットＡＤＶ＿ＮＯＮＣＯＮＮ＿ＩＮＤの一例の構成を示す模式図である。図２３に示されるように、３２ビット

のＬＯＳＴ＿ＭＩＤ値”０ｘＦＦＦＦＦＦＦＦ”が格納されるブロックが先頭に配され、その次に、３２ビットの第２の識別情報ＭＩＤ値（ＭＩＤ＃２）が配される。ＵＵＩＤ値の残りの６４ビットのブロックは、例えば乱数が格納される。

[0187] モバイル端末10_2は、ＬＯＳＴ＿ＭＩＤ値”０ｘＦＦＦＦＦＦＦＦ”と、自身を識別する第２の識別情報ＭＩＤ値とが含まれるパケットＡＤＶ＿ＮＯＮＣＯＮＮ＿ＩＮＤを受信すると、第２のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤのスキャンを停止する（ステップＳ４３０）。

[0188] ＢＬＥの再接続後、駐車場決済端末２０とモバイル端末10_1との間で、再接続されたＢＬＥ通信を用いて決済通信が行われる（ステップＳ４３１）。ステップＳ４３１による決済通信が正常終了すると、駐車場決済端末２０とモバイル端末10_1および10_2との間のＵＷＢおよびＢＬＥのそれぞれの接続が切断される（ステップＳ４３２ａ、ステップＳ４３２ｂ）。

[0189] このように、実施形態に係る駐車場料金決済システム１では、駐車場決済端末２０の周囲に複数のモバイル端末１０が存在する場合であっても、車両４０の乗員が乗車したままでのキャッシュレス決済が可能となる。

[0190] （３－２－４．車両内の端末判定について）

次に、本開示の実施形態に係る、車両４０内の端末判定について説明する。すなわち、以下では、実施形態に係る駐車場料金決済システム１において、上述した第２の課題である、ＵＷＢレンジングの対象となるＵＷＢデバイス数の制限に対応した処理について説明する。

[0191] 実施形態では、車両４０内のモバイル端末１０のみが第１および／または第２のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤに応答し、歩行者のモバイル端末１０が第１および／または第２のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤに応答しないような仕組みを用いて、ＵＷＢレンジングの対象となるＵＷＢデバイス数の制限を実現する。換言すれば、実施形態では、モバイル端末１０に、自身が車両４０内にあるか否かを判定できる仕組みを搭載し、車両４０外にあるモバイル端末１０が駐車場決済端末２０から送信された第１および／または第２のパケットＡ

ＤＶ＿ＩＮＤに応答しないようにする。

[0192] なお、以下では、上述した第１のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤおよび第２のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤのうち、第１のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤを対象として説明を行う。

[0193] 図２４は、実施形態に係る、モバイル端末１０が車両４０内にあるか否かを判定するための処理を示す一例のフローチャートである。

[0194] ステップＳ５００で、車両４０を識別するための識別情報Ｖｅｈｉｃｌｅ　ＩＤをモバイル端末１０に登録する。例えば、モバイル端末１０は、ユーザ操作により入力された識別情報Ｖｅｈｉｃｌｅ　ＩＤを、記憶部１０５により、ＲＡＭ１００２、ストレージ装置１００５あるいはＣＰＵ１０００が有するレジスタなどの記憶媒体に記憶する。

[0195] 識別情報Ｖｅｈｉｃｌｅ　ＩＤのモバイル端末１０への登録は、車両４０の購入時に行ってもよいし、車両４０に乗車する度に行ってもよい。車両４０がレンタカーなど借用車の場合は、当該車両４０の利用開始時に識別情報Ｖｅｈｉｃｌｅ　ＩＤを登録してよい。

[0196] なお、車両４０内には、例えばＢｌｕｅｔｏｏｔｈによるビーコンデバイスが設置され、当該ビーコンデバイスは、車両４０内であることを示すメッセージをパケットＡＤＶ＿ＮＯＮＣＯＮＮ＿ＩＮＤに含めて、周期的に送信する。

[0197] 図２５は、実施形態に適用可能なパケットＡＤＶ＿ＮＯＮＣＯＮＮ＿ＩＮＤの一例の構成を示す模式図である。フィールドＡＤＶ＿ＤＡＴＡに対し、データＡＤ　Ｔｙｐｅと識別情報Ｖｅｈｉｃｌｅ　ＩＤとが格納される。データＡＤ　Ｔｙｐｅは、後続するデータの種類を示す情報である。この例では、データＡＤ　Ｔｙｐｅの値が”０ｘＦＥ”で、後続するデータが識別情報Ｖｅｈｉｃｌｅであることを示している。また、識別情報Ｖｅｈｉｃｌｅは、例えば８バイトのデータ長を有する。

[0198] ステップＳ５０１で、モバイル端末１０は、ビーコンデバイスから送信される信号のスキャンを開始する。

[0199] モバイル端末１０は、ビーコンデバイスから送信される信号を定期的にスキャンし、識別情報Ｖｅｈｉｃｌｅ　ＩＤを含むパケットＡＤＶ＿ＮＯＮＣＯＮＮ＿ＩＮＤが受信されたか否かを判定する（ステップＳ５０２）。

[0200] モバイル端末１０は、当該パケットＡＤＶ＿ＮＯＮＣＯＮＮ＿ＩＮＤを受信したと判定した場合（ステップＳ５０２、「Ｙｅｓ」）、処理をステップＳ５０３に移行させて、車両乗車中状態の値を、当該モバイル端末１０が車両４０内にあることを示す値（「ＴＲＵＥ」とする）に設定する。一方、モバイル端末１０は、当該パケットＡＤＶ＿ＮＯＮＣＯＮＮ＿ＩＮＤを受信していないと判定した場合（ステップＳ５０２、「Ｎｏ」）、処理をステップＳ５０４に移行させて、車両乗車中状態の値を、当該モバイル端末１０が車両４０内に無いことを示す値（「ＦＡＬＳＥ」とする）に設定する。

[0201] 車両乗車中状態の値は、例えば記憶部１０５により、ＲＡＭ１００２、ストレージ装置１００５あるいはＣＰＵ１０００が有するレジスタなどの記憶媒体に記憶する。

[0202] ステップＳ５０３またはステップＳ５０４の処理の後、処理がステップＳ５０５に移行される。ステップＳ５０５で、モバイル端末１０は、ビーコンデバイスから送信される信号のスキャンを停止する。次のステップＳ５０６で、モバイル端末１０は、一定時間（例えば１分以下の所定時間）を経過したか否かを判定する。モバイル端末１０は、一定時間を経過していないと判定した場合（ステップＳ５０６、「Ｎｏ」）、処理をステップＳ５０６に戻す。

[0203] 一方、モバイル端末１０は、一定時間を経過したと判定した場合（ステップＳ５０６、「Ｙｅｓ」）、処理をステップＳ５０１に戻し、信号のスキャンを再開する。

[0204] このような処理により、モバイル端末１０は、自身が車両４０内にある場合は車両乗車中状態の値「ＴＲＵＥ」を保持し、自身が車両４０内に無い場合は車両乗車中状態の値「ＦＡＬＳＥ」を保持することになる。

[0205] 図２６は、実施形態に係る、車両乗車中状態に基づくモバイル端末１０の

制御を示す一例のフローチャートである。なお、図２６は、図１９を用いて説明した処理に、車両乗車中状態に基づく制御を組み込んだ例である。

[0206] 図２６において、ステップＳ６００で、モバイル端末１０は、自身が記憶する車両乗車中状態の値が値「ＴＲＵＥ」であるか否かを判定する。モバイル端末１０は、当該車両乗車中状態の値が値「ＴＲＵＥ」ではない（この例では「ＦＡＬＳＥ」である）と判定した場合（ステップＳ６００、「Ｎｏ」）、処理をステップＳ６００に戻す。一方、モバイル端末１０は、当該車両乗車中状態の値が値「ＴＲＵＥ」であると判定した場合（ステップＳ６００、「Ｙｅｓ」）、処理をステップＳ３００に移行させ、第１のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤのスキャンを開始する。

[0207] このように、実施形態に係るモバイル端末１０は、車両乗車中状態の値が値「ＴＲＵＥ」である場合に、駐車場決済端末２０とのＢＬＥおよびＵＷＢによる接続処理を実行する。一方、当該モバイル端末１０は、当該値が値「ＴＲＵＥ」ではない、すなわち当該値が値「ＦＡＬＳＥ」である場合には、駐車場決済端末２０とのＢＬＥおよびＵＷＢによる接続処理を実行しない。したがって、実施形態では、ＵＷＢレンジングの対象となるＵＷＢデバイス数の制限が可能である。

[0208] 図２７Ａおよび図２７Ｂは、実施形態に係る処理によりＵＷＢレンジングの対象となるＵＷＢデバイス数が制限されることを説明するための模式図である。

[0209] 図２７Ａにおいて、境界線９０の左側の各歩行者６０が保持する各モバイル端末１０は、それぞれ車両乗車中状態の値が値「ＦＡＬＳＥ」となっている。そのため、各モバイル端末１０は、図２６のフローチャートに従い、駐車場決済端末２０とＢＬＥおよびＵＷＢによる接続を行わない。これは、換言すれば、駐車場決済端末２０にとっては、各歩行者６０のモバイル端末１０が存在しないことと同義である。

[0210] 一方、車両４０$_1$内のモバイル端末１０$_1$は、車両乗車中状態の値が値「ＴＲＵＥ」となっており、図２６のフローチャートに従い、駐車場決済端末２０

とＢＬＥおよびＵＷＢによる接続が可能である。

[0211] このように、実施形態に係る駐車場料金決済システム１では、モバイル端末１０が車両４０内にあるか否かを判定し、車両４０内に無いモバイル端末１０を、駐車場決済端末２０とのＢＬＥおよびＵＷＢによる接続対象から排除している。そのため、ＵＷＢレンジングの対象となるＵＷＢデバイス数を制限することが可能である。

[0212] またそのため、図２７Ｂに例示されるように、車両４０_1が駐車場決済端末２０の直前に到達した際に、モバイル端末１０_2を含む次の車両４０_2が駐車場料金決済ゾーン５０に進入した場合であっても、駐車場決済端末２０とモバイル端末１０_2との間で、ＢＬＥおよびＵＷＢによる接続処理を実行することができる。

[0213] なお、モバイル端末１０が車両４０内にあるか否かの判定の方法は、上述したビーコンデバイスから送信される信号を利用する方法に限定されない。例えば、例えばモバイル端末１０に搭載されている加速度センサの情報に基づき、当該モバイル端末１０の移動速度が例えば時速３０ｋｍを超えている場合や、車両４０における固有の加速度を検出した場合に、当該モバイル端末１０が車両４０内にあると判定してよい。また、モバイル端末１０に搭載されるＧＮＳＳ(Global Navigation Satellite System)機能を用いた自己位置の移動速度情報に基づき、当該モバイル端末１０が車両４０内にあるか否かを判定してもよい。

[0214] さらに、モバイル端末１０が車両４０のデジタルキーとして使用されている場合は、車両４０のドアの開錠操作、施錠操作をトリガとして、車両乗車中状態の値を判定、取得してもよい。

[0215] （３－３．実施形態に適用可能なアーキテクチャについて）

次に、実施形態に適用可能な、モバイル端末１０におけるアーキテクチャについて説明する。

[0216] 図２８は、実施形態に係るモバイル端末１０のアーキテクチャを説明するための模式図である。なお、図２８では、実施形態に関わりの深い部分のみ

、記載している。

[0217] ＯＳ８０上で、ＵＷＢおよびＢＬＥによる機能を実現するためのＵＷＢ／ＢＬＥミドルウェア８１が動作し、ＵＷＢ／ＢＬＥミドルウェア８１上で、実施形態に係る決済処理を実行する決済アプリケーション８２が実行される。

[0218] ＯＳ８０は、ＢＬＥ ＡＰＩ(Application Programming Interface)８３を介して、ハードウェアとしてＢＬＥの機能を実現するＢＬＥチップ８４の動作を制御すると共に、ＢＬＥチップ８４からの情報を取得する。また、ＯＳ８０は、ＵＷＢ ＡＰＩ８５を介して、ハードウェアとしてＵＷＢの機能を実現するＵＷＢチップ８６の動作を制御すると共に、ＵＷＢチップ８６からの情報を取得する。

[0219] 図８の構成に当て嵌めると、表示部１０１、入力部１０２および記憶部１０５と、モバイル端末制御部１００の機能の一部と、がＯＳ８０に含まれてよい。ＢＬＥ通信部１０３は、ＢＬＥ ＡＰＩ８３と、ＵＷＢ／ＢＬＥミドルウェア８１の一部と、に含まれてよい。同様に、ＵＷＢ通信部１０４は、ＵＷＢ ＡＰＩ８５と、ＵＷＢ／ＢＬＥミドルウェア８１の一部と、に含まれてよい。また、モバイル端末制御部１００は、決済アプリケーション８２の機能を含んでよい。

[0220] このような構成において、図１９や図２０で示したシーケンスのうちモバイル端末１０側の処理は、ＵＷＢ／ＢＬＥミドルウェア８１が制御してよい。例えば、ＵＷＢ／ＢＬＥミドルウェア８１は、決済アプリケーション８２からの指示に応じてＯＳ８０を介してＢＬＥ ＡＰＩ８３を呼び出して、第１のパケットＡＤＶ＿ＩＮＤのスキャンを開始し、さらに必要に応じてＵＷＢ ＡＰＩ８５を呼び出して、これ以降の駐車場決済端末２０との通信処理を実行してよい。決済アプリケーション８２は、常駐していてもよいし、必要に応じてユーザが起動してもよい。

[0221] 以上説明したように、本開示の実施形態によれば、ＵＷＢとＢＬＥとを用いて、駐車場料金の決済を行う際に窓開けや翳し動作不要で便利なタッチレ

スＵＸを提供可能な駐車場料金決済システム１を実現することができる。

[0222] （４．他の実施形態）

本開示による技術の利用範囲は、駐車場料金決済システム１への適用に限定されない。例えば、本開示による技術は、駐車場決済端末２０に限らず、その他の決済システムにおいて料金決済ゾーン内のデバイスを複数検出して選択し、決済を行うような用途に適用可能である。

[0223] また、車両４０の内外にあるモバイル端末１０を識別するための車両乗車中状態の値は、車両４０に限らず、その他何等かの施設、エリア内外等の識別にも適用可能である。

[0224] 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無く、また他の効果があってもよい。

[0225] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

（１）

第１の通信方式で無線による通信を行う第１の通信部と、

前記第１の通信部による通信を制御する第１の制御部と、

を備える固定端末と、

前記第１の通信方式で無線による通信を行う第２の通信部と、

前記第２の通信部による通信を制御する第２の制御部と、

記憶部と、

を備えるモバイル端末と、

を含み、

前記第１の制御部は、

前記第１の通信部の通信により接続した前記モバイル端末に固有の識別情報を生成して前記モバイル端末に送信し、

前記識別情報の送信後に前記モバイル端末との前記接続を切断し、

前記第１の通信部の通信により前記識別情報を用いて前記モバイル端末を指定して、該モバイル端末に再接続し、

前記第２の制御部は、

前記第２の通信部による前記固定端末との通信で取得した前記識別情報を前記記憶部に記憶し、

前記固定端末により前記固定端末との通信が切断された後に、前記記憶部に記憶した識別情報と一致する識別情報の受信に応じて、前記第２の通信部により前記固定端末と再接続する、

通信システム。

（２）

前記固定端末は、

前記第１の制御部の制御に従い、通信相手に対する測距が可能な第２の通信方式で通信を行う第３の通信部、

をさらに備え、

前記モバイル端末は、

前記第２の制御部の制御に従い、前記第２の通信方式で通信を行う第４の通信部、

をさらに備え、

前記固定端末は、

前記第３の通信部により前記第４の通信部との間で通信を行うことで、前記固定端末と前記モバイル端末との距離に関して前記測距を行い、前記測距の結果、前記固定端末から所定の距離範囲内に検出された前記モバイル端末に対して前記再接続する、

前記（１）に記載の通信システム。

（３）

前記固定端末は、

決済処理を行う決済装置と通信を行う決済通信部、

をさらに備え、

前記第１の制御部は、

前記決済装置による前記決済処理を行うための情報を、前記再接続した前記モバイル端末に対する前記第１の通信部による通信により、前記モバイル

端末との間で送受信する、

前記（１）または（２）に記載の通信システム。

（４）

第１の通信方式で無線による通信を行う第１の通信部と、

前記第１の通信部による通信を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、

前記第１の通信部の通信により接続したモバイル端末に固有の識別情報を生成して前記モバイル端末に送信し、

前記識別情報の送信後に前記モバイル端末との前記接続を切断し、

前記第１の通信部の通信により前記識別情報を用いて前記モバイル端末を指定して、該モバイル端末に再接続する、

固定端末。

（５）

前記制御部の制御に従い、通信相手に対する測距が可能な第２の通信方式で通信を行う第２の通信部、

をさらに備え、

前記制御部は、

前記第２の通信部による前記測距の結果、所定の距離範囲内に検出された前記モバイル端末に対して前記再接続する、

前記（４）に記載の固定端末。

（６）

前記第１の通信方式はＢＬＥ(Bluetooth　Low　Energy)であり、前記第２の通信方式は超広帯域無線システムである、

前記（５）に記載の固定端末。

（７）

前記制御部は、

前記第１の通信部による前記識別情報の送信に応じて前記第２の通信部に

よる前記モバイル端末に対する測距を開始し、前記第１の通信部による前記モバイル端末に対する通信を前記切断する、

前記（５）または（６）に記載の固定端末。

（８）

前記制御部は、

前記再接続された前記モバイル端末との間で前記第１の通信部の通信により決済のための情報を送受信し、前記決済が完了した場合に前記第１の通信部による通信と、前記第２の通信部による前記測距のための通信と、を切断する、

前記（５）乃至（７）の何れかに記載の固定端末。

（９）

前記制御部は、

前記第１の通信部により第１の識別子を用いて前記モバイル端末と接続し、

前記モバイル端末との前記切断の後に、前記第１の通信部により前記第１の識別子を用いて再度、接続処理を行い、

１以上の前記識別情報を含む第２の識別子を用いて前記モバイル端末に前記再接続する、

前記（４）乃至（８）の何れかに記載の固定端末。

（１０）

前記制御部は、

前記再接続による通信に応じてさらに他のモバイル端末との間で前記第２の識別子を用いた通信が可能となった場合に、前記モバイル端末または前記他のモバイル端末のうち接続通知が送信された端末と通信を行い、前記接続通知が送信されなかった端末に対して接続不可通知を送信する、

前記（９）に記載の固定端末。

（１１）

前記制御部は、

車両内の前記モバイル端末を対象として、前記第１の通信部の通信による前記接続を行う、

前記（４）乃至（１０）の何れかに記載の固定端末。

（１２）

決済処理を行う決済装置と通信を行う決済通信部、

をさらに備え、

前記制御部は、

前記決済装置による前記決済処理を行うための情報を、前記再接続した前記モバイル端末に対する前記第１の通信部による通信により、前記モバイル端末との間で送受信する、

前記（４）乃至（１１）の何れかに記載の固定端末。

（１３）

第１の通信方式で無線による通信を行う第１の通信部と、

前記第１の通信部による通信を制御する制御部と、

記憶部と、

を備え、

前記制御部は、

前記第１の通信部による固定端末との通信で取得した識別情報を前記記憶部に記憶し、

前記通信が切断された後に、前記記憶部に記憶した識別情報と一致する識別情報の受信に応じて、前記第１の通信部により前記固定端末と再接続する、

モバイル端末。

（１４）

前記制御部は、

当該モバイル端末が車両内にあるか否かを判定し、車両内に無いと判定した場合に、前記第１の通信部による通信を行わない、

前記（１３）に記載のモバイル端末。

（１５）

前記制御部の制御に従い、通信相手に対する測距が可能な第２の通信方式で通信を行う第２の通信部、

をさらに備え、

前記制御部は、

前記記憶部に記憶する前記識別情報を受信した後に、前記第１の通信部の通信により前記第２の通信方式による通信のためのパラメータを前記固定端末と交換し、前記第２の通信部による通信を開始する、

前記（１３）または（１４）に記載のモバイル端末。

（１６）

前記第１の通信方式はＢＬＥ(Bluetooth　Low　Energy)（登録商標）であり、前記第２の通信方式は超広帯域無線システムである、

前記（１５）に記載のモバイル端末。

（１７）

前記第１の通信部による通信は、前記第２の通信部による通信が開始された後に、前記固定端末により前記切断される、

前記（１４）乃至（１６）の何れかに記載のモバイル端末。

（１８）

前記制御部は、

前記第１の通信部により第１の識別子に応じて前記固定端末と接続し、

前記固定端末との通信の前記切断の後に、前記固定端末から送信された第２の識別子に含まれる１以上の識別情報のうち何れかが前記記憶部に記憶した識別情報と一致する場合に、前記固定端末と前記再接続する、

前記（１３）乃至（１７）の何れかに記載のモバイル端末。

（１９）

前記制御部は、

前記固定端末から送信された前記第２の識別子に、前記記憶部に記憶した識別情報と一致する識別情報を含む複数の識別情報が含まれる場合に、前記

固定端末との前記第１の通信部による通信を許可するか否かを、ユーザ操作に応じて設定するための設定画面を提示する、

前記（１８）に記載のモバイル端末。

（２０）

前記制御部は、

前記設定画面に対して前記第１の通信部による通信を許可する旨が設定された場合に、通信許可を示す通知を前記固定端末に送信し、

前記通信を許可する旨が設定されない場合に、前記固定端末から送信される接続不可通知に応じて、前記第１の通信部による前記固定端末との通信を停止する、

前記（１９）に記載のモバイル端末。

（２１）

前記制御部は、

前記第１の通信部の、前記固定端末と前記再接続した通信により、前記固定端末との間で、前記固定端末が決済装置による決済処理を行うための情報の送受信を行う、

前記（１３）乃至（２０）の何れかに記載のモバイル端末。

符号の説明

[0226] １　駐車場料金決済システム

１０，１０$_1$，１０$_2$，１０$_3$　モバイル端末

２０，２０ａ　駐車場決済端末

２１　ゲートバリア

２１ａ　ゲートバー

２２　モバイル通信部

４０，４０$_1$，４０$_2$，４０$_3$，４０Ｌ　車両

５０　駐車場料金決済ゾーン

５１　ＢＬＥ通信範囲

６０　歩行者

７０　ダイアログ画面

８０　ＯＳ

８１　ＵＷＢ／ＢＬＥミドルウェア

８２　決済アプリケーション

８３　ＢＬＥ　ＡＰＩ

８４　ＢＬＥチップ

８５　ＵＷＢ　ＡＰＩ

８６　ＵＷＢチップ

１００　モバイル端末制御部

１０３，２０３　ＢＬＥ通信部

１０４　ＵＷＢ通信部

１０５　記憶部

２００　決済端末制御部

請求の範囲

[請求項1] 第１の通信方式で無線による通信を行う第１の通信部と、

前記第１の通信部による通信を制御する第１の制御部と、

を備える固定端末と、

前記第１の通信方式で無線による通信を行う第２の通信部と、

前記第２の通信部による通信を制御する第２の制御部と、

記憶部と、

を備えるモバイル端末と、

を含み、

前記第１の制御部は、

前記第１の通信部の通信により接続した前記モバイル端末に固有の識別情報を生成して前記モバイル端末に送信し、

前記識別情報の送信後に前記モバイル端末との前記接続を切断し、

前記第１の通信部の通信により前記識別情報を用いて前記モバイル端末を指定して、該モバイル端末に再接続し、

前記第２の制御部は、

前記第２の通信部による前記固定端末との通信で取得した前記識別情報を前記記憶部に記憶し、

前記固定端末により前記固定端末との通信が切断された後に、前記記憶部に記憶した識別情報と一致する識別情報の受信に応じて、前記第２の通信部により前記固定端末と再接続する、

通信システム。

[請求項2] 前記固定端末は、

前記第１の制御部の制御に従い、通信相手に対する測距が可能な第２の通信方式で通信を行う第３の通信部、

をさらに備え、

前記モバイル端末は、

前記第２の制御部の制御に従い、前記第２の通信方式で通信を行う

第４の通信部、

をさらに備え、

前記固定端末は、

前記第３の通信部により前記第４の通信部との間で通信を行うことで、前記固定端末と前記モバイル端末との距離に関して前記測距を行い、前記測距の結果、前記固定端末から所定の距離範囲内に検出された前記モバイル端末に対して前記再接続する、

請求項１に記載の通信システム。

[請求項3] 前記固定端末は、

決済処理を行う決済装置と通信を行う決済通信部、

をさらに備え、

前記第１の制御部は、

前記決済装置による前記決済処理を行うための情報を、前記再接続した前記モバイル端末に対する前記第１の通信部による通信により、前記モバイル端末との間で送受信する、

請求項１に記載の通信システム。

[請求項4] 第１の通信方式で無線による通信を行う第１の通信部と、

前記第１の通信部による通信を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、

前記第１の通信部の通信により接続したモバイル端末に固有の識別情報を生成して前記モバイル端末に送信し、

前記識別情報の送信後に前記モバイル端末との前記接続を切断し、

前記第１の通信部の通信により前記識別情報を用いて前記モバイル端末を指定して、該モバイル端末に再接続する、

固定端末。

[請求項5] 前記制御部の制御に従い、通信相手に対する測距が可能な第２の通信方式で通信を行う第２の通信部、

をさらに備え、

前記制御部は、

前記第２の通信部による前記測距の結果、所定の距離範囲内に検出された前記モバイル端末に対して前記再接続する、

請求項４に記載の固定端末。

[請求項6] 前記第１の通信方式はＢＬＥ(Bluetooth Low Energy)であり、前記第２の通信方式は超広帯域無線システムである、

請求項５に記載の固定端末。

[請求項7] 前記制御部は、

前記第１の通信部による前記識別情報の送信に応じて前記第２の通信部による前記モバイル端末に対する測距を開始し、前記第１の通信部による前記モバイル端末に対する通信を前記切断する、

請求項５に記載の固定端末。

[請求項8] 前記制御部は、

前記再接続された前記モバイル端末との間で前記第１の通信部の通信により決済のための情報を送受信し、前記決済が完了した場合に前記第１の通信部による通信と、前記第２の通信部による前記測距のための通信と、を切断する、

請求項５に記載の固定端末。

[請求項9] 前記制御部は、

前記第１の通信部により第１の識別子を用いて前記モバイル端末と接続し、

前記モバイル端末との前記切断の後に、前記第１の通信部により前記第１の識別子を用いて再度、接続処理を行い、

１以上の前記識別情報を含む第２の識別子を用いて前記モバイル端末に前記再接続する、

請求項４に記載の固定端末。

[請求項10] 前記制御部は、

前記再接続による通信に応じてさらに他のモバイル端末との間で前記第２の識別子を用いた通信が可能となった場合に、前記モバイル端末または前記他のモバイル端末のうち接続通知が送信された端末と通信を行い、前記接続通知が送信されなかった端末に対して接続不可通知を送信する、

請求項９に記載の固定端末。

[請求項11] 前記制御部は、

車両内の前記モバイル端末を対象として、前記第１の通信部の通信による前記接続を行う、

請求項４に記載の固定端末。

[請求項12] 決済処理を行う決済装置と通信を行う決済通信部、

をさらに備え、

前記制御部は、

前記決済装置による前記決済処理を行うための情報を、前記再接続した前記モバイル端末に対する前記第１の通信部による通信により、前記モバイル端末との間で送受信する、

請求項４に記載の固定端末。

[請求項13] 第１の通信方式で無線による通信を行う第１の通信部と、

前記第１の通信部による通信を制御する制御部と、

記憶部と、

を備え、

前記制御部は、

前記第１の通信部による固定端末との通信で取得した識別情報を前記記憶部に記憶し、

前記通信が切断された後に、前記記憶部に記憶した識別情報と一致する識別情報の受信に応じて、前記第１の通信部により前記固定端末と再接続する、

モバイル端末。

[請求項14] 前記制御部は、

当該モバイル端末が車両内にあるか否かを判定し、車両内に無いと判定した場合に、前記第１の通信部による通信を行わない、

請求項１３に記載のモバイル端末。

[請求項15] 前記制御部の制御に従い、通信相手に対する測距が可能な第２の通信方式で通信を行う第２の通信部、

をさらに備え、

前記制御部は、

前記記憶部に記憶する前記識別情報を受信した後に、前記第１の通信部の通信により前記第２の通信方式による通信のためのパラメータを前記固定端末と交換し、前記第２の通信部による通信を開始する、

請求項１３に記載のモバイル端末。

[請求項16] 前記第１の通信方式はＢＬＥ(Bluetooth Low Energy)（登録商標）であり、前記第２の通信方式は超広帯域無線システムである、

請求項１５に記載のモバイル端末。

[請求項17] 前記第１の通信部による通信は、前記第２の通信部による通信が開始された後に、前記固定端末により前記切断される、

請求項１５に記載のモバイル端末。

[請求項18] 前記制御部は、

前記第１の通信部により第１の識別子に応じて前記固定端末と接続し、

前記固定端末との通信の前記切断の後に、前記固定端末から送信された第２の識別子に含まれる１以上の識別情報のうち何れかが前記記憶部に記憶した識別情報と一致する場合に、前記固定端末と前記再接続する、

請求項１３に記載のモバイル端末。

[請求項19] 前記制御部は、

前記固定端末から送信された前記第２の識別子に、前記記憶部に記

憶した識別情報と一致する識別情報を含む複数の識別情報が含まれる場合に、前記固定端末との前記第１の通信部による通信を許可するか否かを、ユーザ操作に応じて設定するための設定画面を提示する、

請求項１８に記載のモバイル端末。

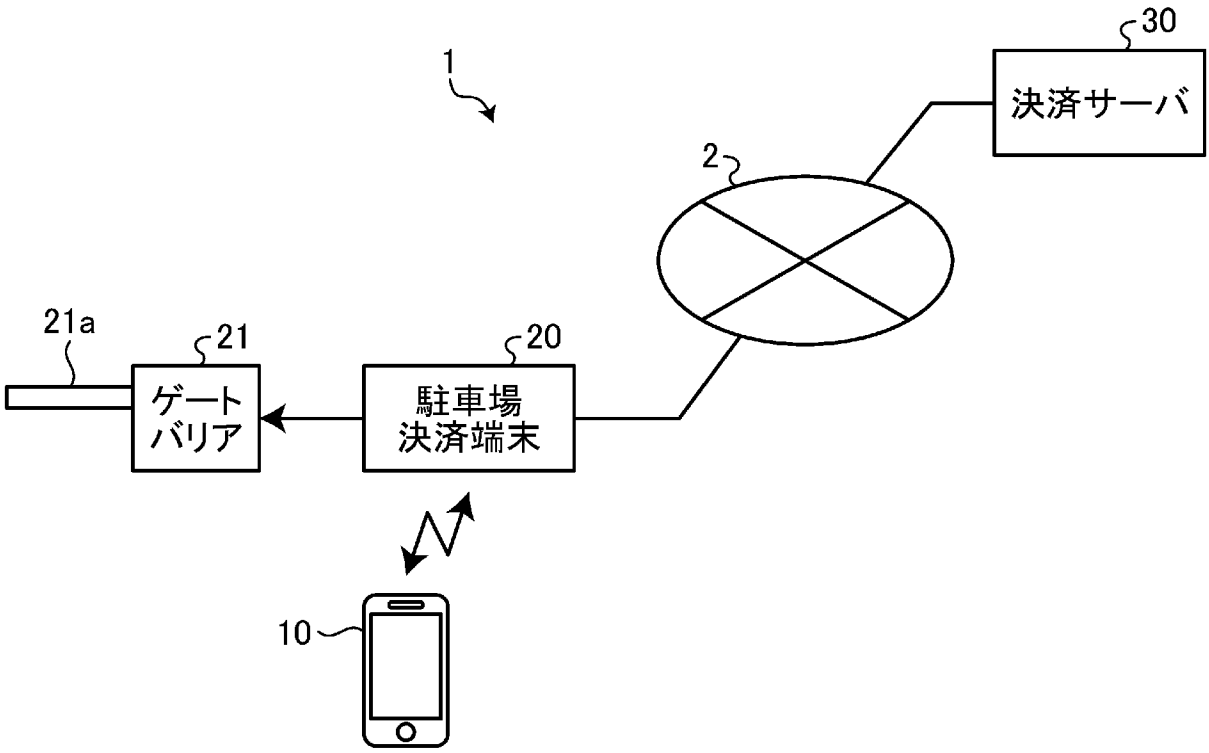
[請求項20] 前記制御部は、

前記設定画面に対して前記第１の通信部による通信を許可する旨が設定された場合に、通信許可を示す通知を前記固定端末に送信し、

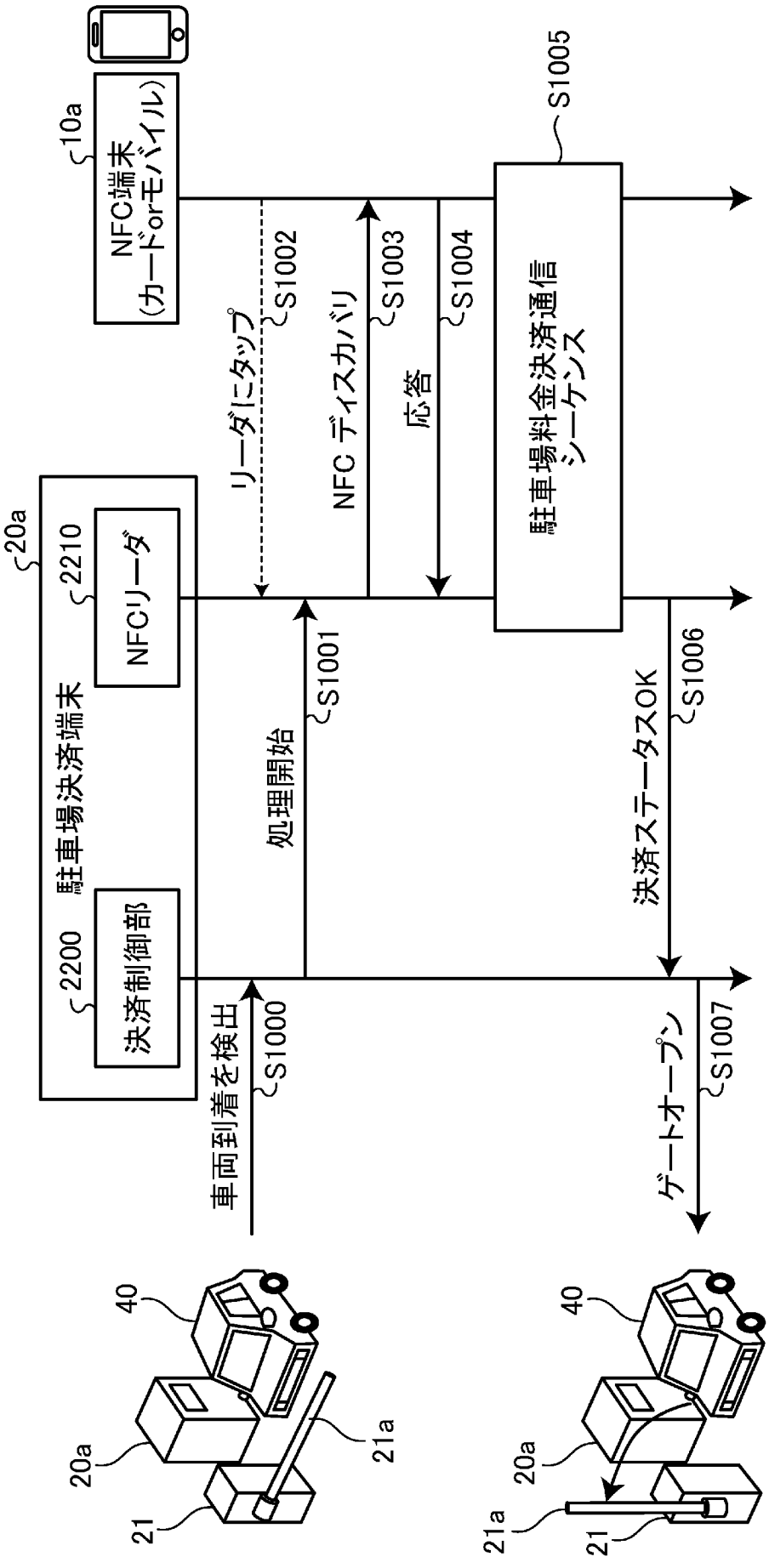
前記通信を許可する旨が設定されない場合に、前記固定端末から送信される接続不可通知に応じて、前記第１の通信部による前記固定端末との通信を停止する、

請求項１９に記載のモバイル端末。

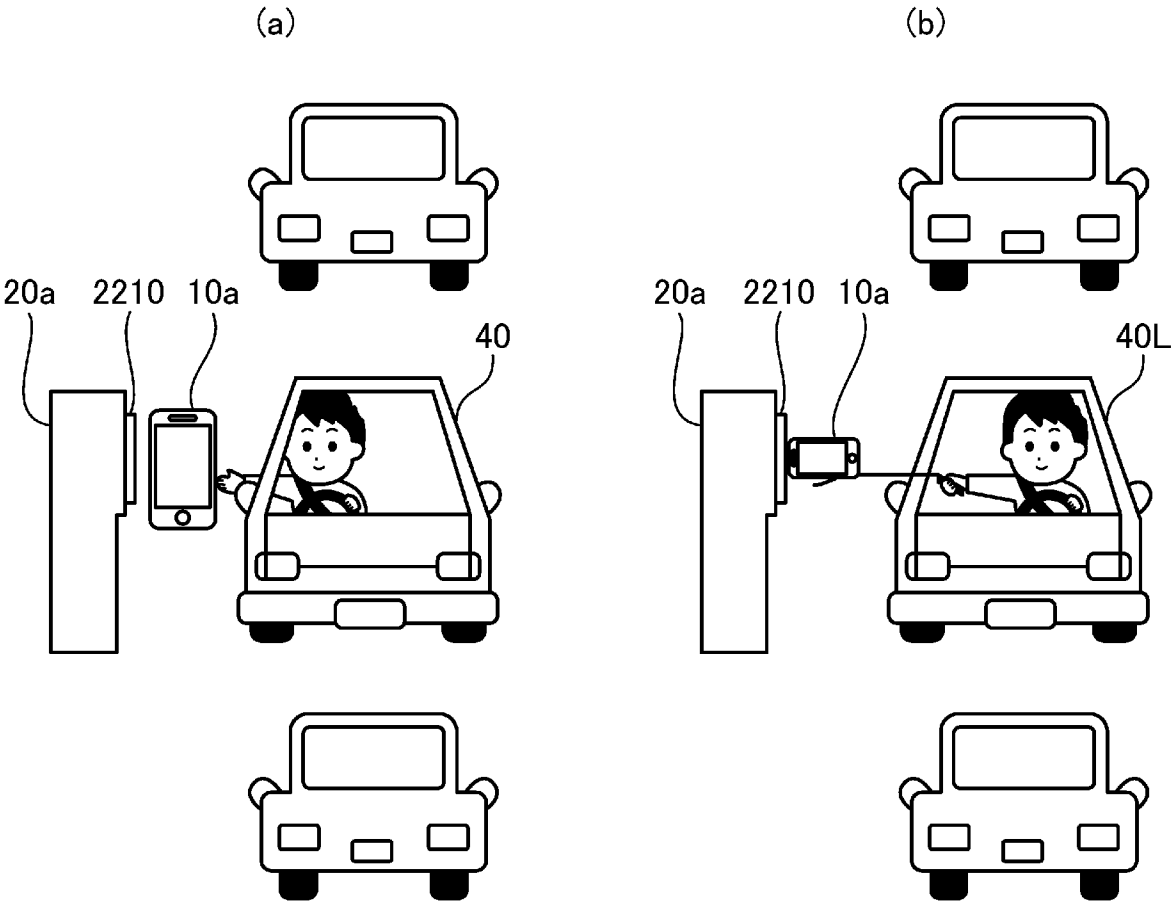
[図1]



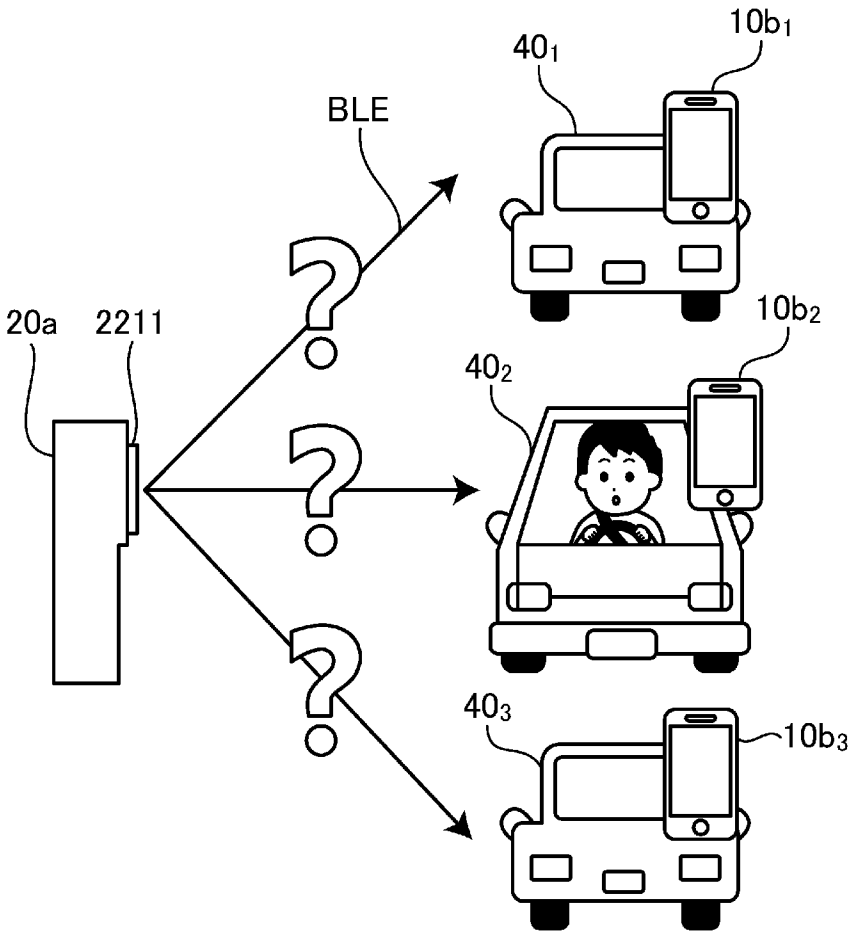
[図2]


10a
NFC端末
(カードorモバイル)
20a
2210
NFCリーダ
2200
駐車場決済端末
決済制御部
S1000
車両到着を検出
S1001
処理開始
S1002
リーダにタッチ
S1003
NFC ディスカバリ
S1004
応答
S1005
駐車場料金決済通信
シーケンス
S1006
決済ステータスOK
S1007
ゲートオープン
40
20a
21
21a
40
20a
21a
21

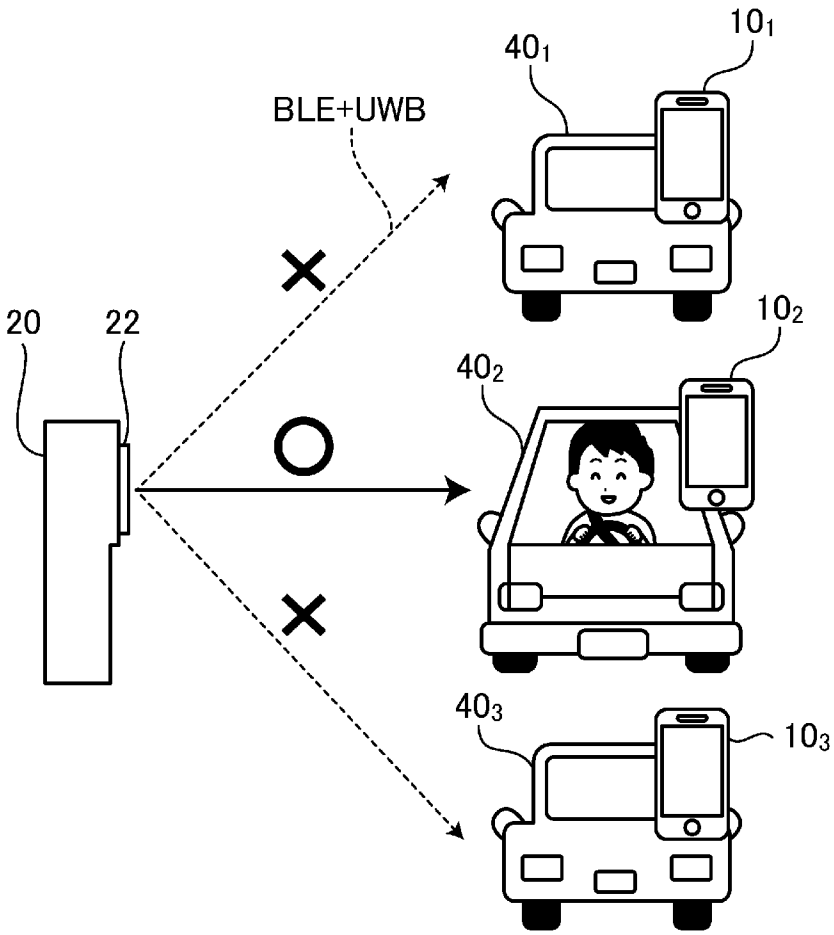
[図3]



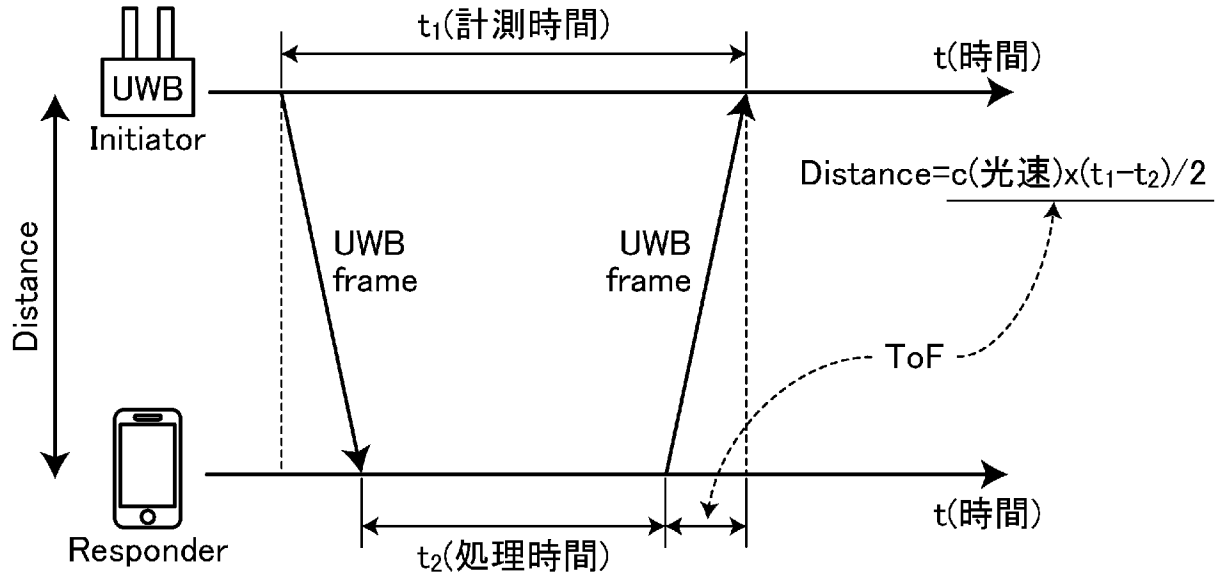
[図4]



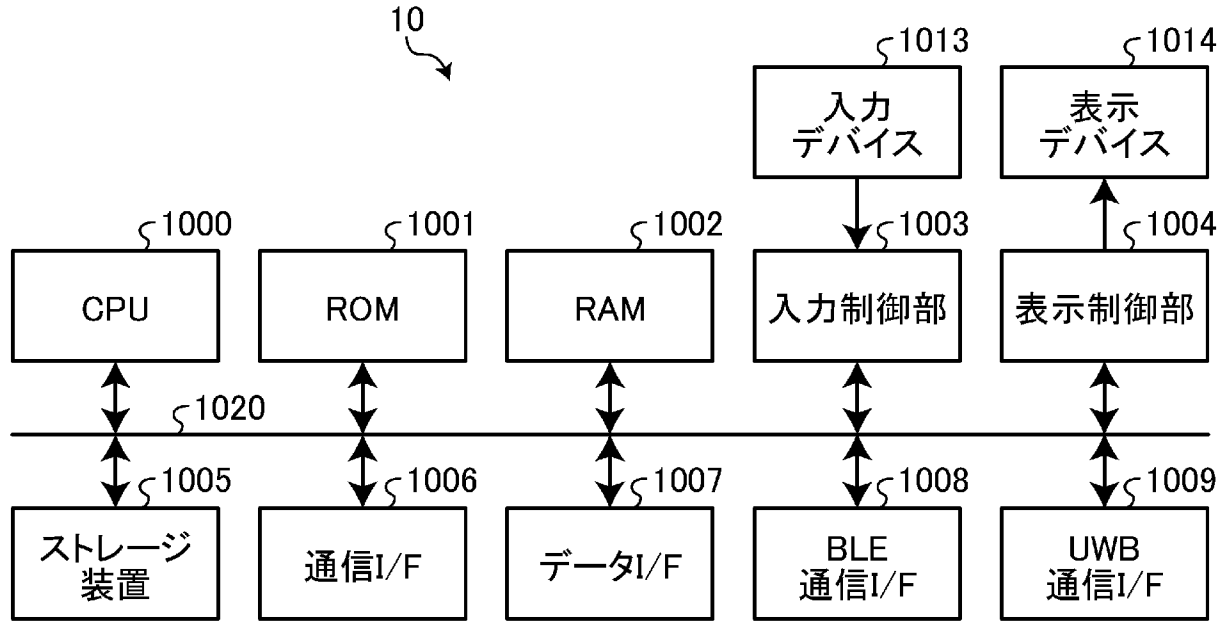
[図5]



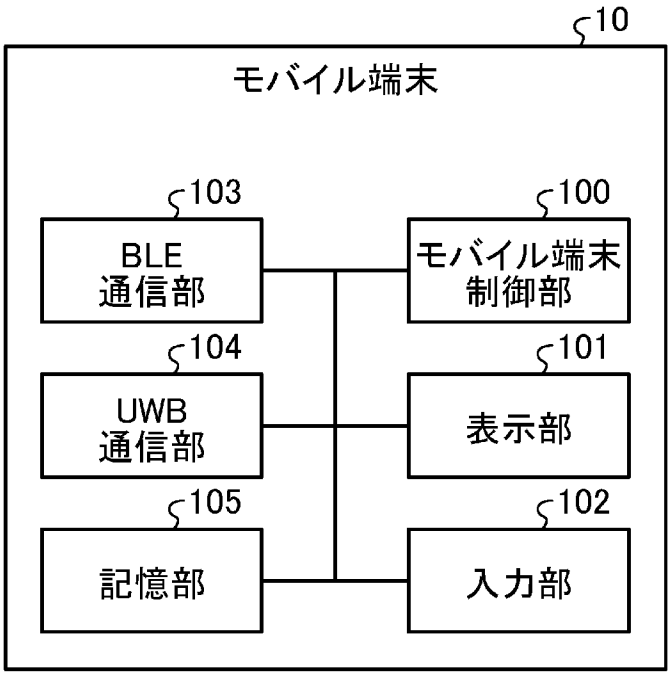
[図6]


UWB
Initiator
t1(計測時間)
t(時間)
Distance=c(光速)x(t1−t2)/2
Distance
UWB
frame
UWB
frame
ToF
Responder
t2(処理時間)
t(時間)

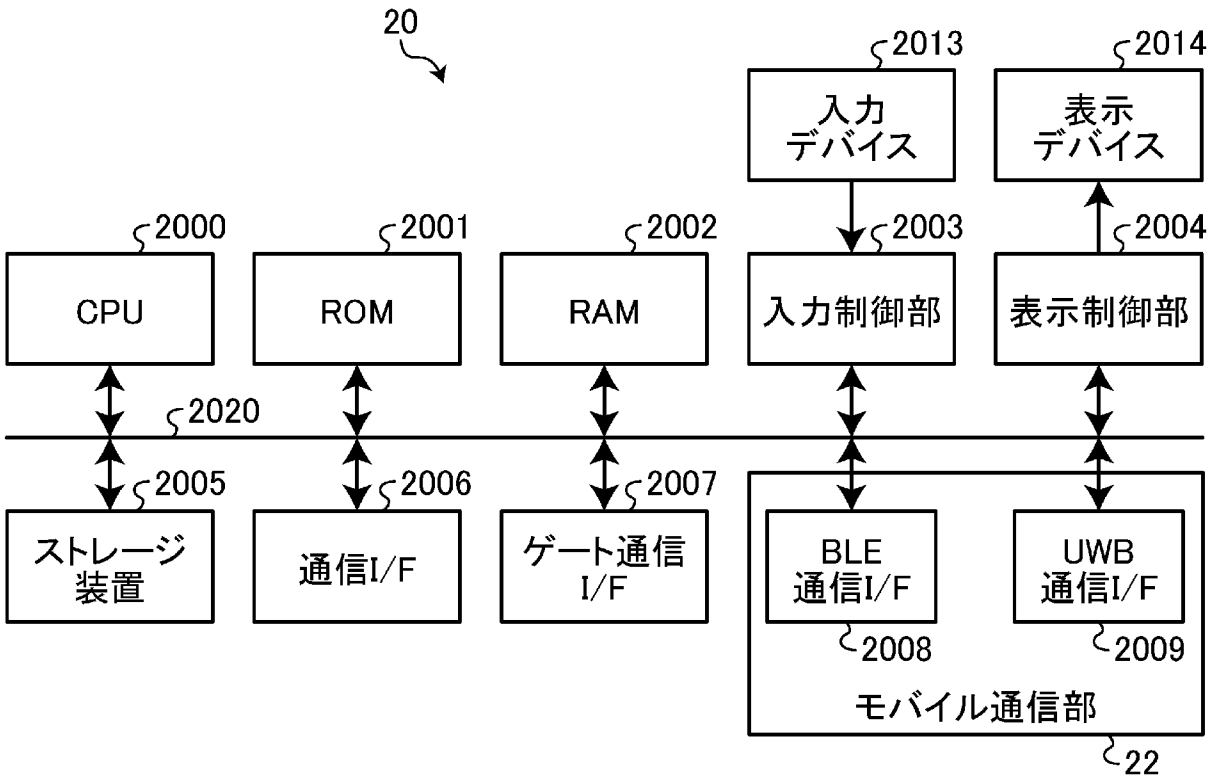
[図7]


10
1013
入力
デバイス
1014
表示
デバイス
1000
CPU
1001
ROM
1002
RAM
1003
入力制御部
1004
表示制御部
1020
1005
ストレージ
装置
1006
通信I/F
1007
データI/F
1008
BLE
通信I/F
1009
UWB
通信I/F

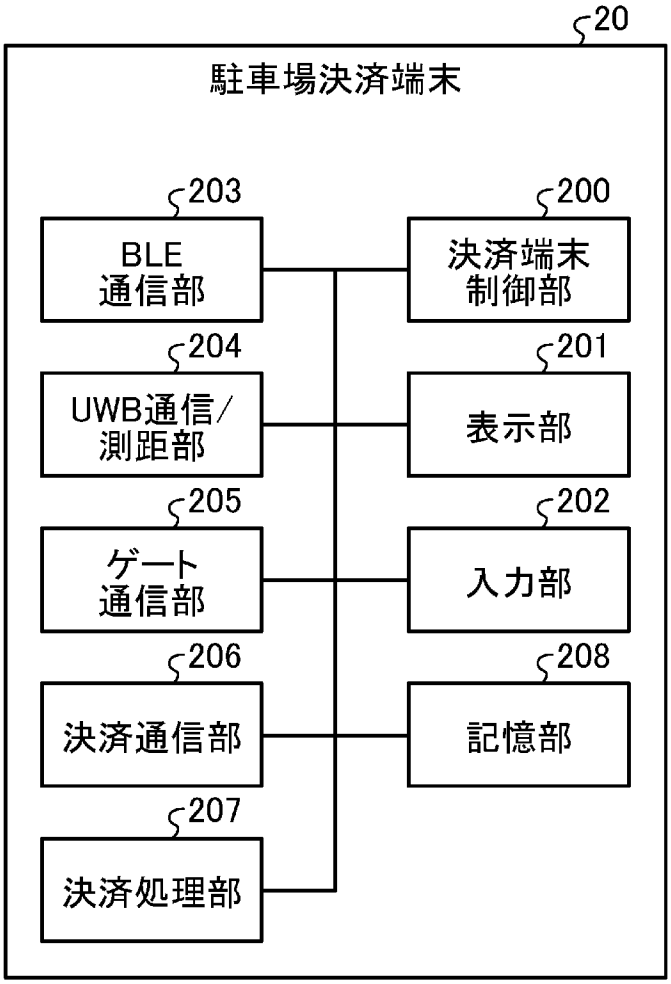
[図8]


10
モバイル端末
103
BLE
通信部
100
モバイル端末
制御部
104
UWB
通信部
101
表示部
105
記憶部
102
入力部

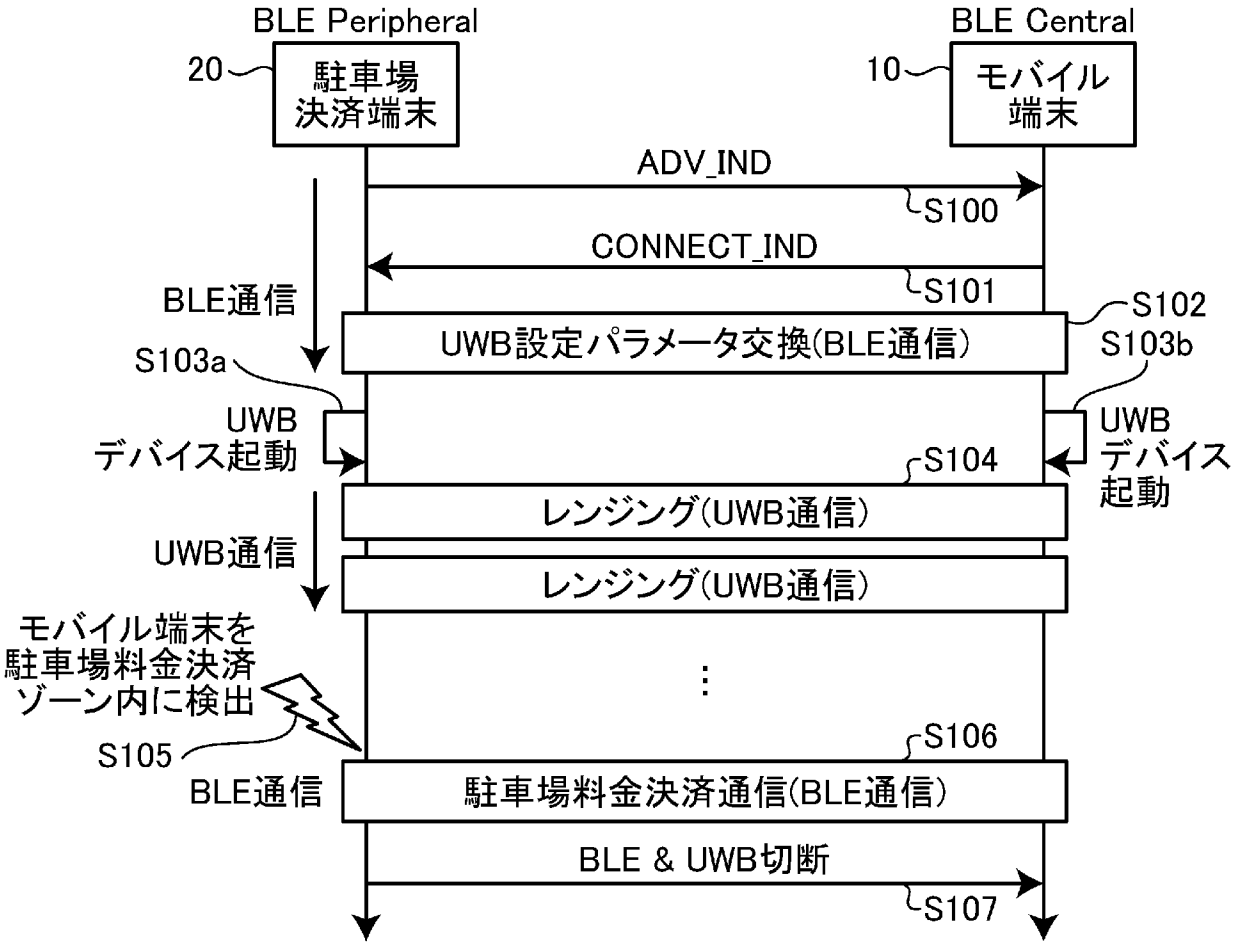
[図9]


20
2013
入力
デバイス
2014
表示
デバイス
2000
CPU
2001
ROM
2002
RAM
2003
入力制御部
2004
表示制御部
2020
2005
ストレージ
装置
2006
通信I/F
2007
ゲート通信
I/F
BLE
通信I/F
2008
UWB
通信I/F
2009
モバイル通信部
22

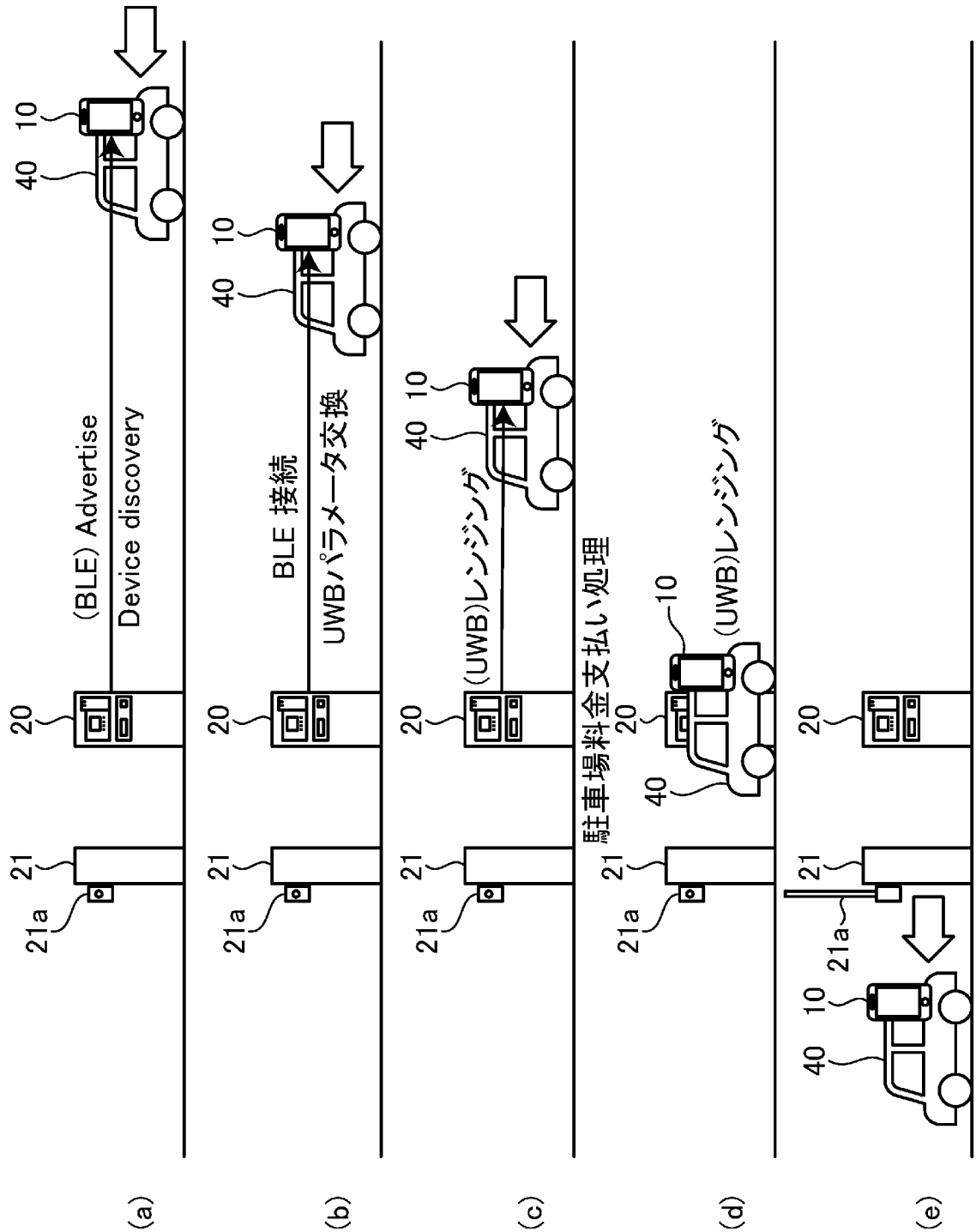
[図10]


20
駐車場決済端末
203
BLE
通信部
200
決済端末
制御部
204
UWB通信/
測距部
201
表示部
205
ゲート
通信部
202
入力部
206
決済通信部
208
記憶部
207
決済処理部

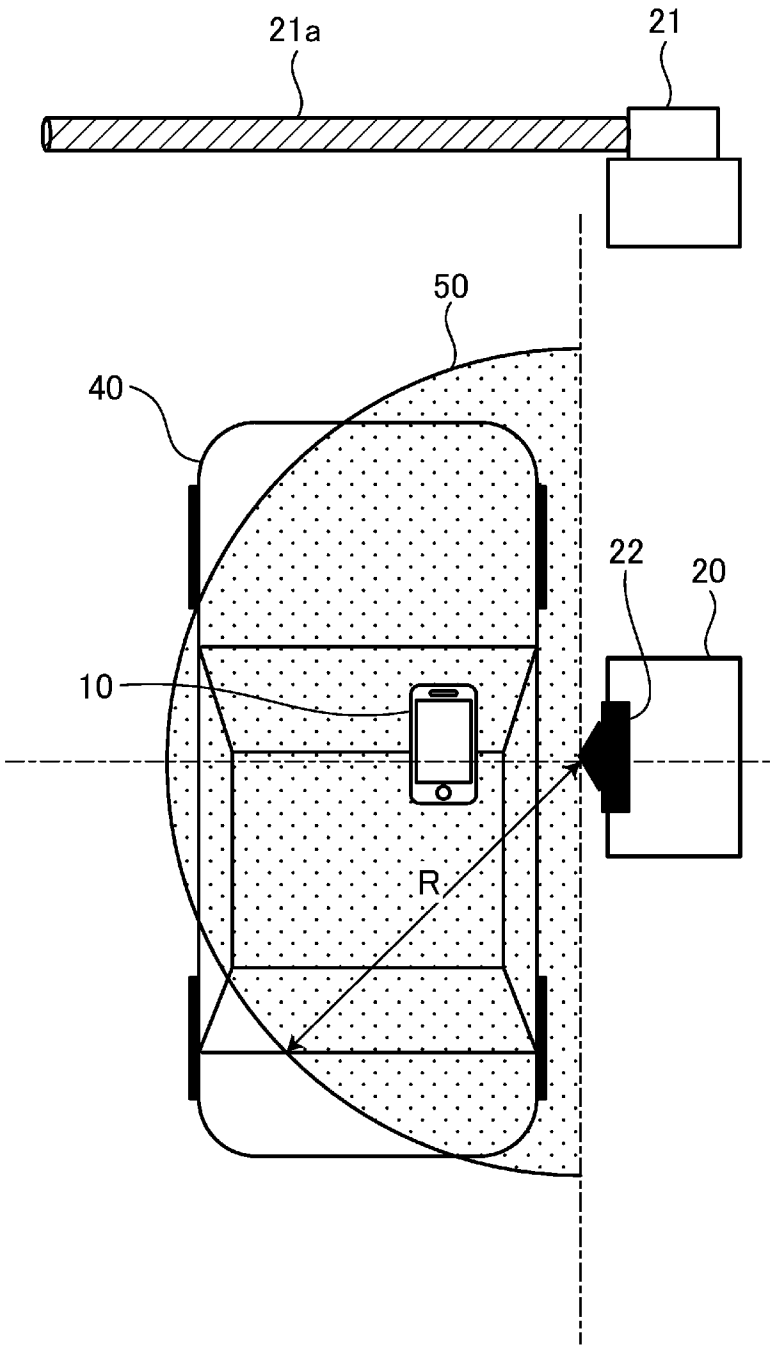
[図11]


BLE Peripheral
20
駐車場
決済端末
BLE Central
10
モバイル
端末
ADV_IND
S100
CONNECT_IND
S101
BLE通信
S102
UWB設定パラメータ交換(BLE通信)
S103a
S103b
UWB
デバイス起動
UWB
デバイス
起動
S104
レンジング(UWB通信)
UWB通信
レンジング(UWB通信)
モバイル端末を
駐車場料金決済
ゾーン内に検出
S105
S106
BLE通信
駐車場料金決済通信(BLE通信)
BLE & UWB切断
S107

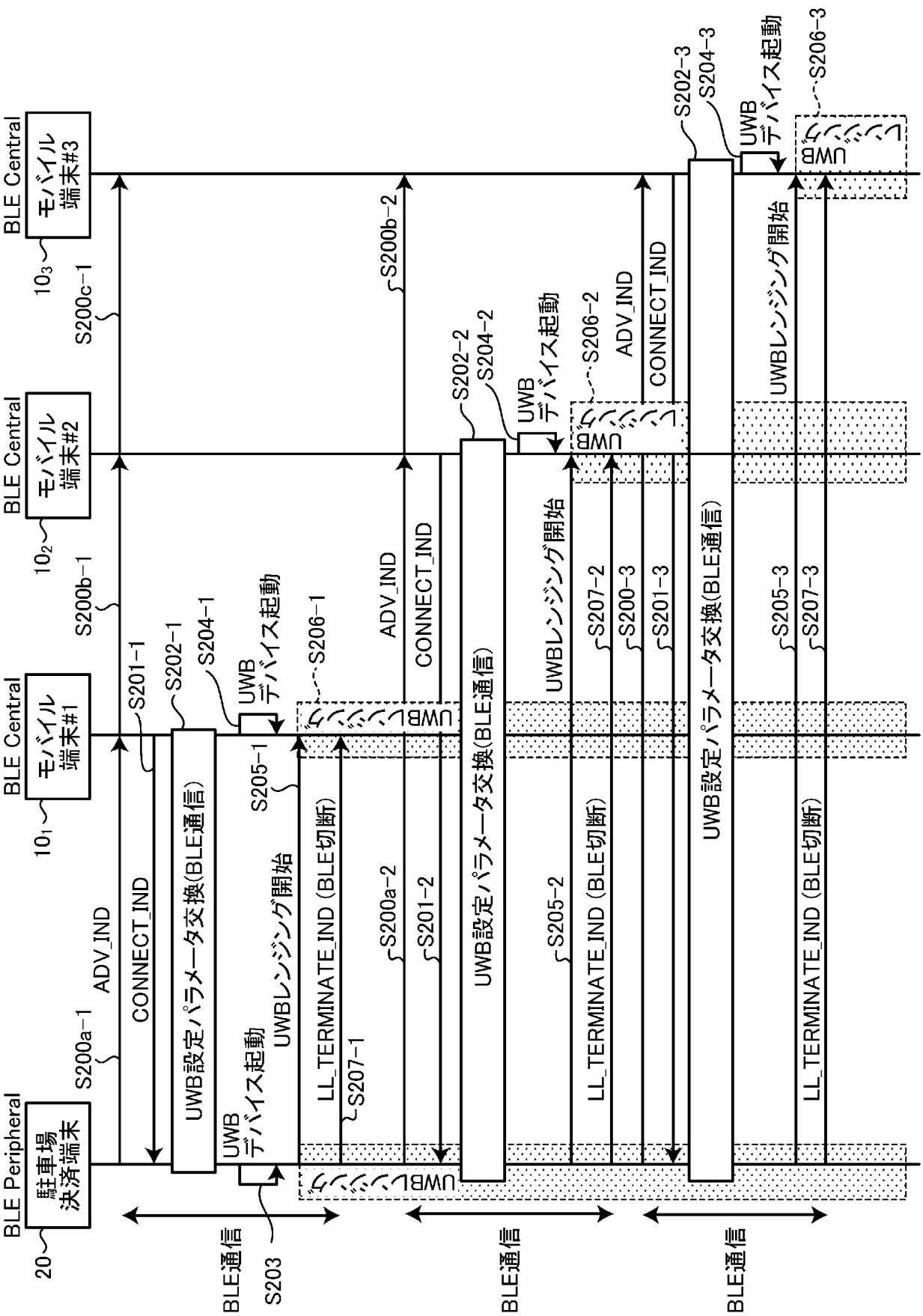
[図12]


(BLE) Advertise
Device discovery
BLE 接続
UWBパラメータ交換
(UWB)レンジング
(UWB)レンジング
駐車場料金支払い処理
10
20
21
21a
40
(a)
(b)
(c)
(d)
(e)

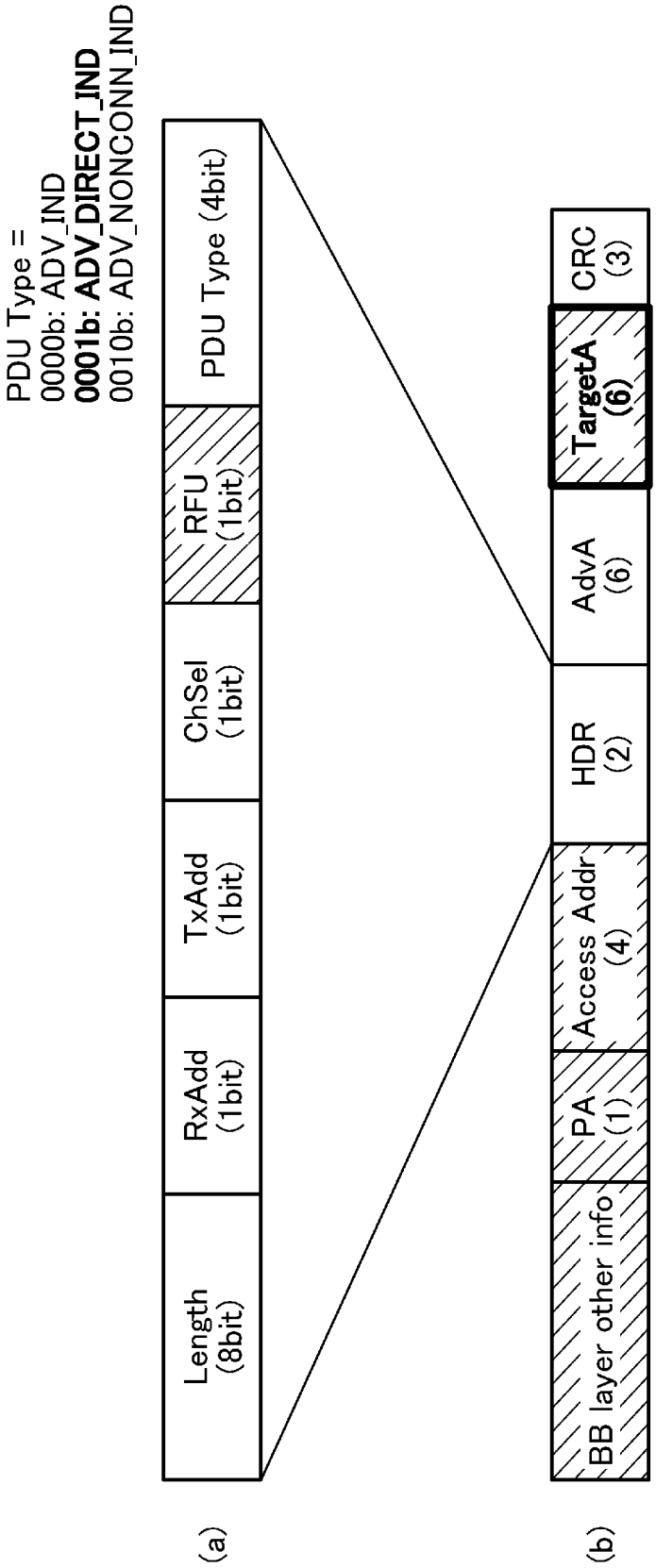
[図13]



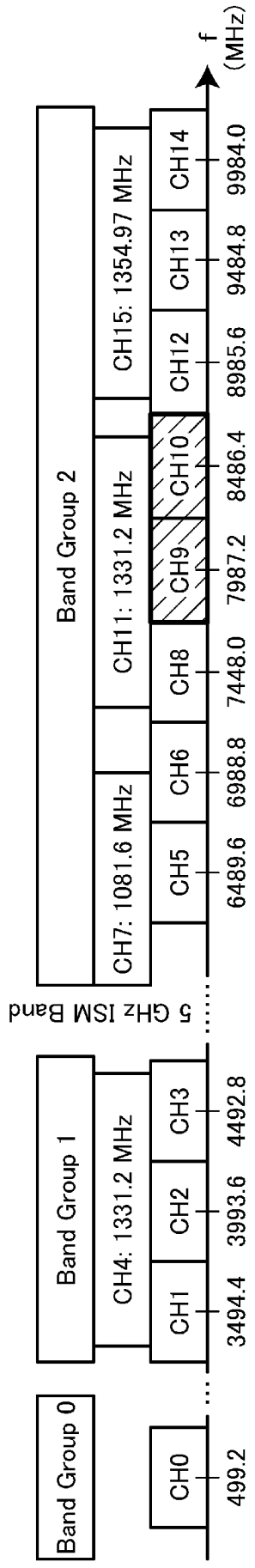
[図14]


BLE Peripheral
駐車場決済端末
20
BLE Central
モバイル端末#1
10₁
BLE Central
モバイル端末#2
10₂
BLE Central
モバイル端末#3
10₃
S200a-1
ADV_IND
S201-1
CONNECT_IND
S202-1
UWB設定パラメータ交換(BLE通信)
S204-1
UWBデバイス起動
S205-1
UWBレンジング開始
S206-1
LL_TERMINATE_IND (BLE切断)
S207-1
S200b-1
S200c-1
S200a-2
ADV_IND
S201-2
CONNECT_IND
S202-2
UWB設定パラメータ交換(BLE通信)
S204-2
UWBデバイス起動
S205-2
UWBレンジング開始
S206-2
LL_TERMINATE_IND (BLE切断)
S207-2
S200b-2
S200-3
ADV_IND
S201-3
CONNECT_IND
S202-3
UWB設定パラメータ交換(BLE通信)
S204-3
UWBデバイス起動
S205-3
UWBレンジング開始
S206-3
LL_TERMINATE_IND (BLE切断)
S207-3
BLE通信
S203
BLE通信
BLE通信

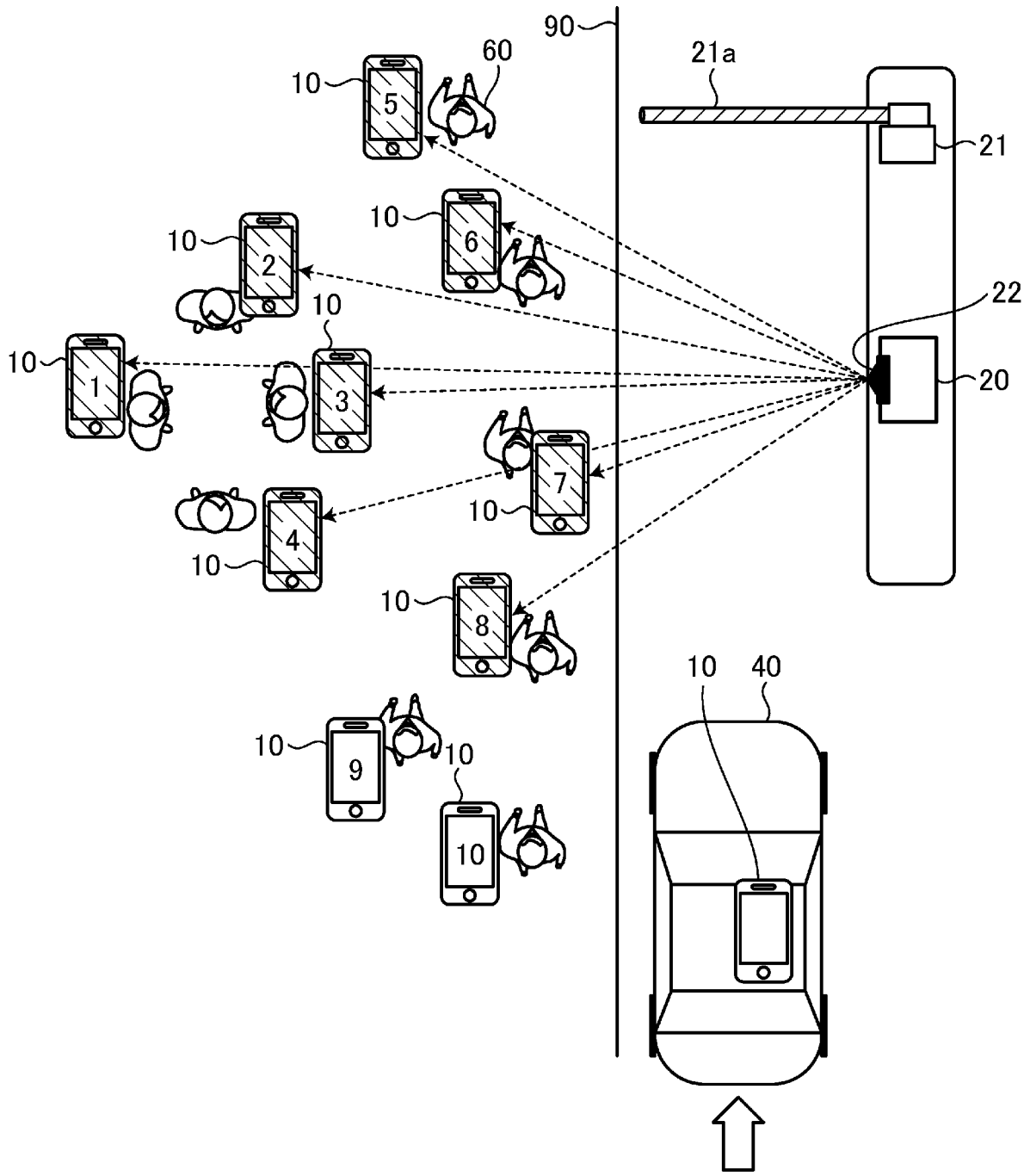
[図15]


PDU Type =
0000b: ADV_IND
0001b: ADV_DIRECT_IND
0010b: ADV_NONCONN_IND
PDU Type (4bit)
RFU (1bit)
ChSel (1bit)
TxAdd (1bit)
RxAdd (1bit)
Length (8bit)
(a)
CRC (3)
TargetA (6)
AdvA (6)
HDR (2)
Access Addr (4)
PA (1)
BB layer other info
(b)

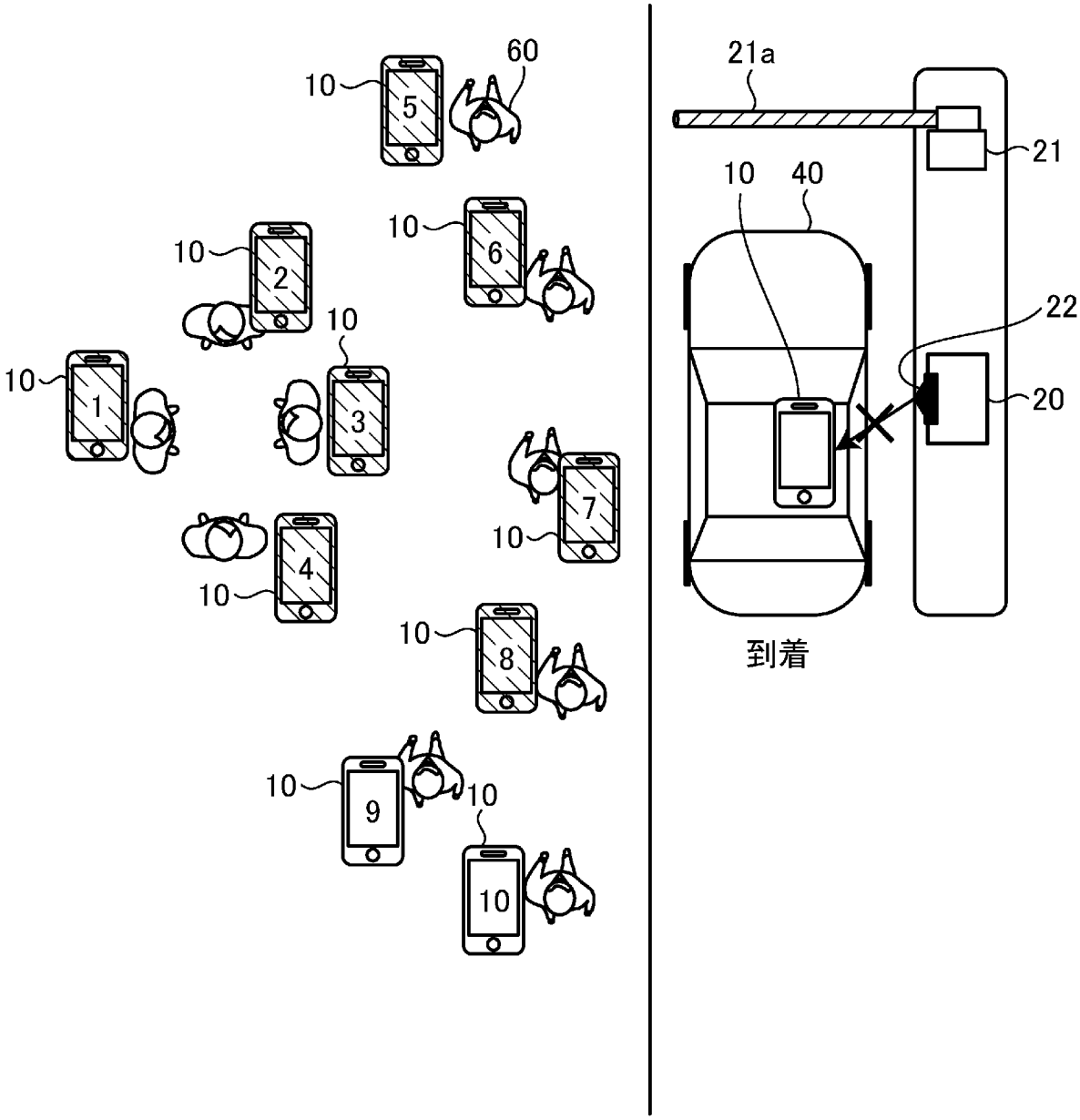
[図16]


f (MHz)
Band Group 0
Band Group 1
Band Group 2
5 GHz ISM Band
CH0
CH1
CH2
CH3
CH4: 1331.2 MHz
CH5
CH6
CH7: 1081.6 MHz
CH8
CH9
CH10
CH11: 1331.2 MHz
CH12
CH13
CH14
CH15: 1354.97 MHz
499.2
3494.4
3993.6
4492.8
6489.6
6988.8
7448.0
7987.2
8486.4
8985.6
9484.8
9984.0

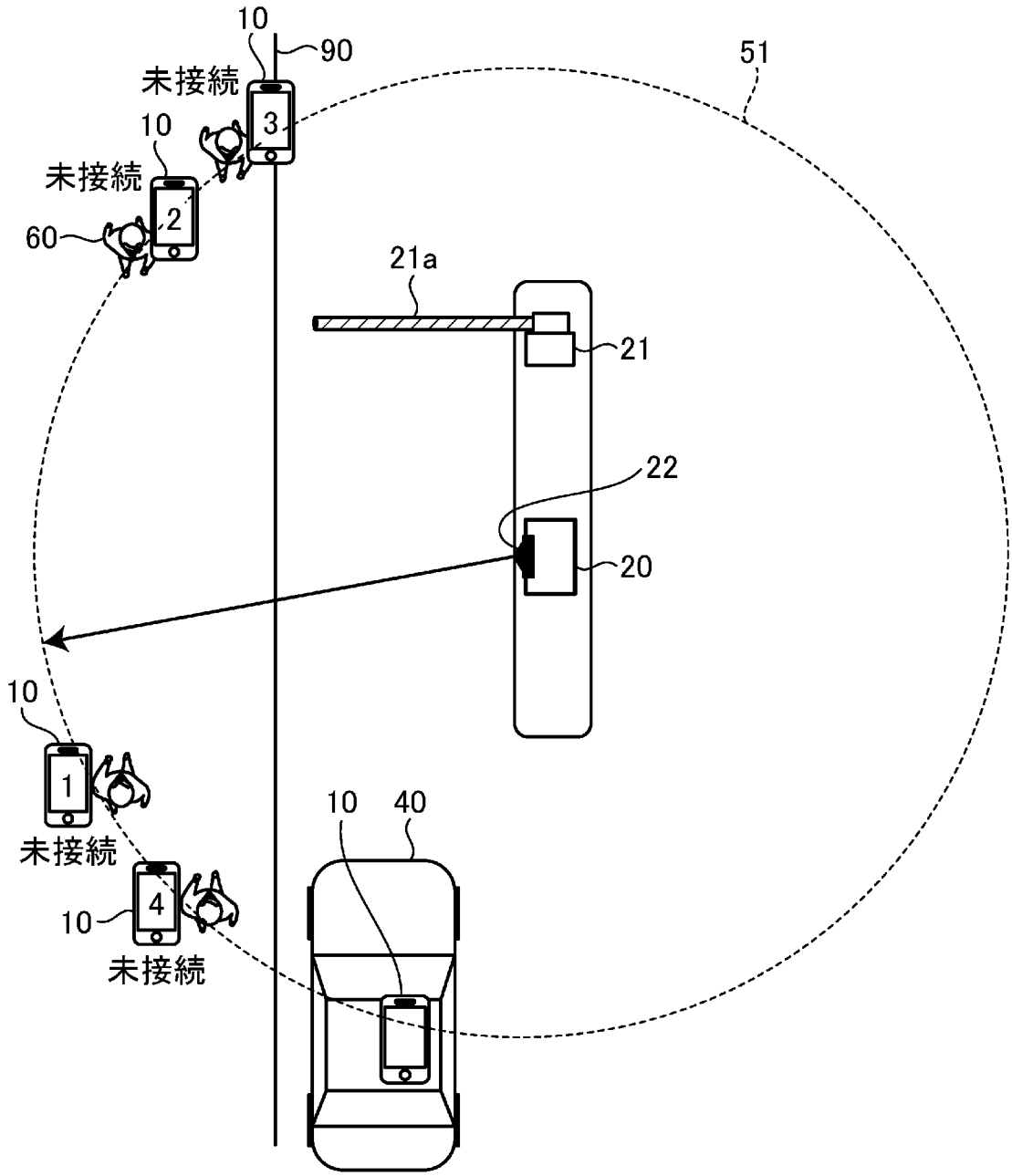
[図17A]



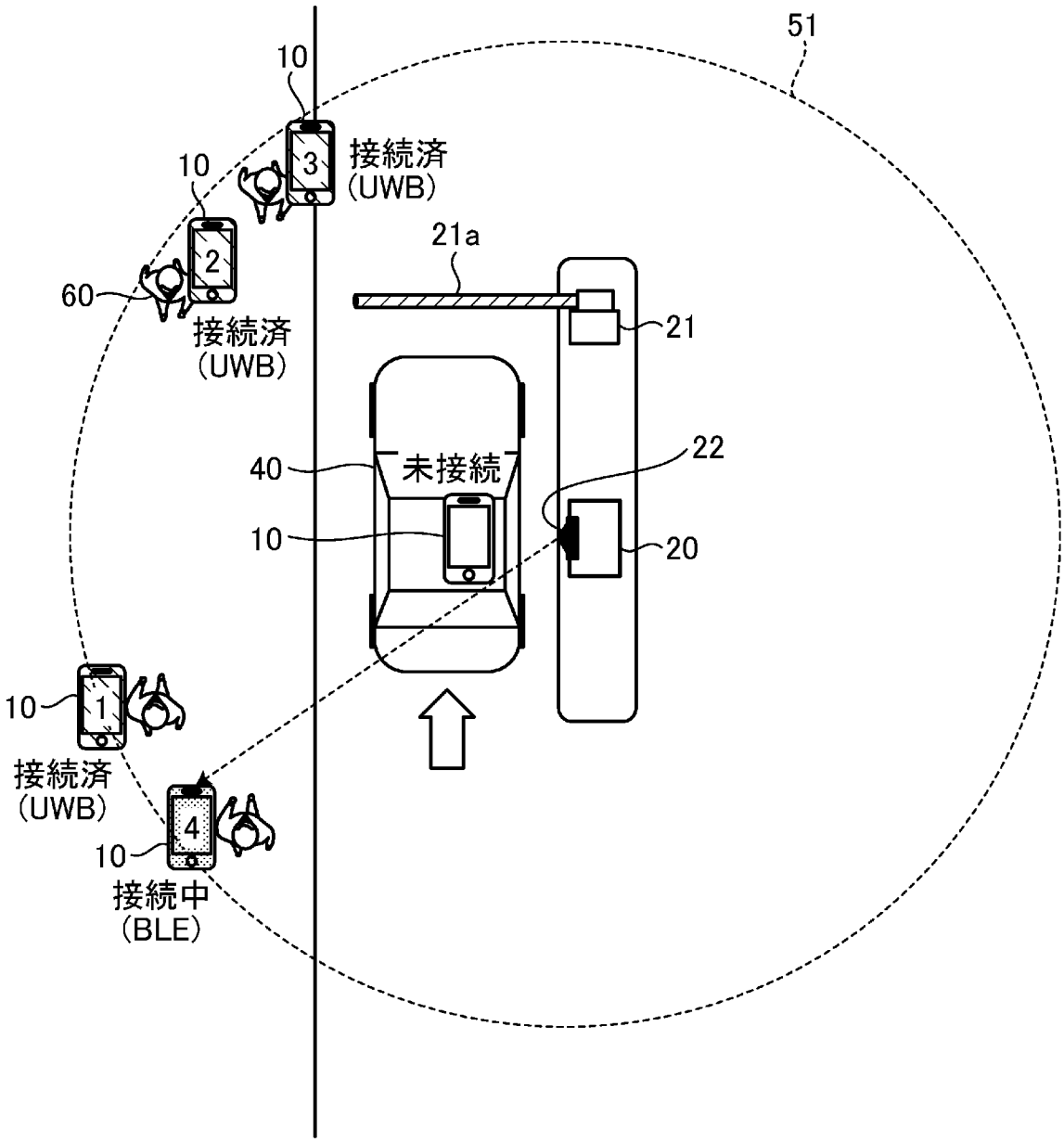
[図17B]



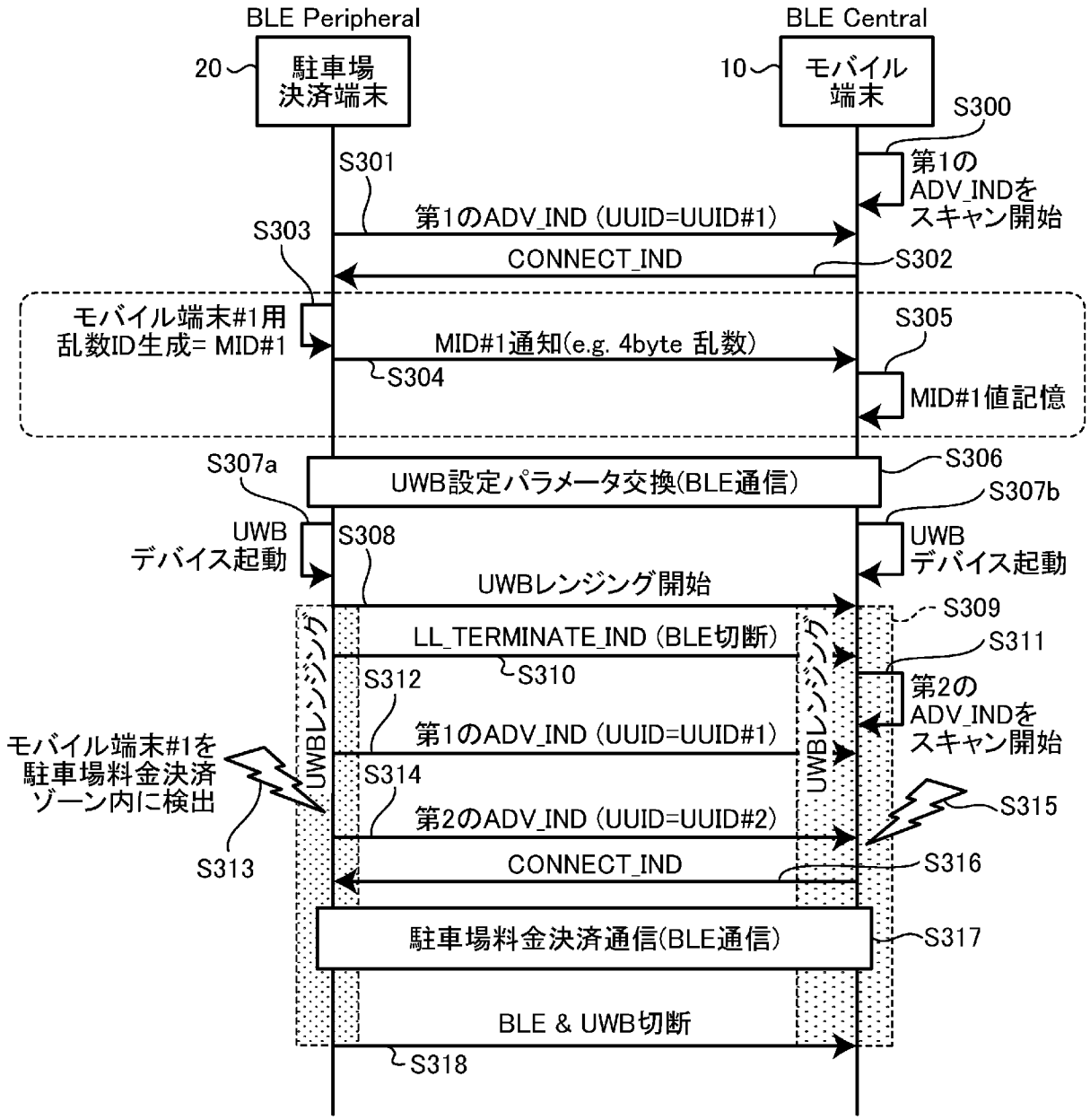
[図18A]



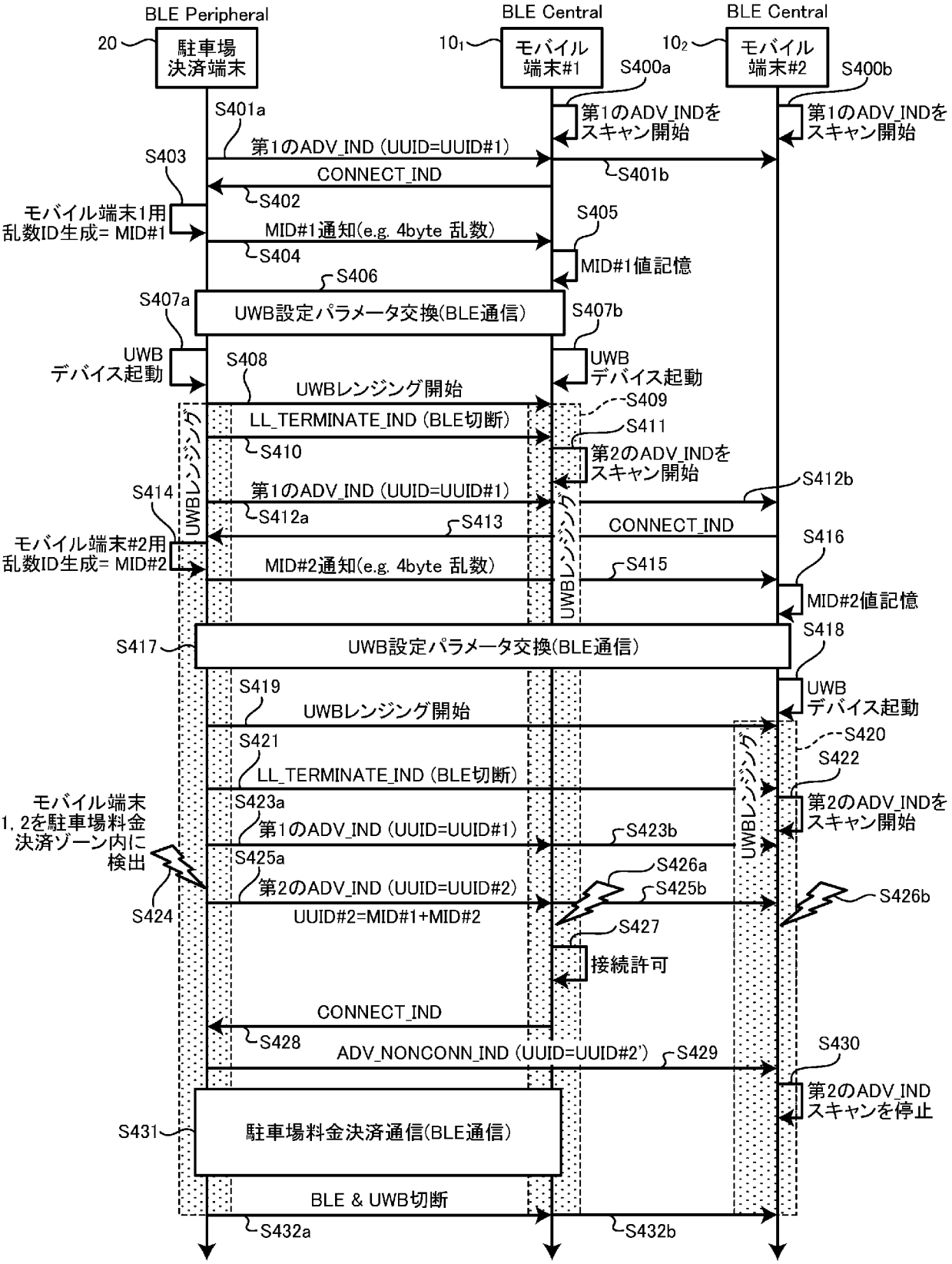
[図18B]


51
10
3
接続済
(UWB)
10
2
60
接続済
(UWB)
21a
21
40
未接続
22
10
20
10
1
接続済
(UWB)
4
10
接続中
(BLE)

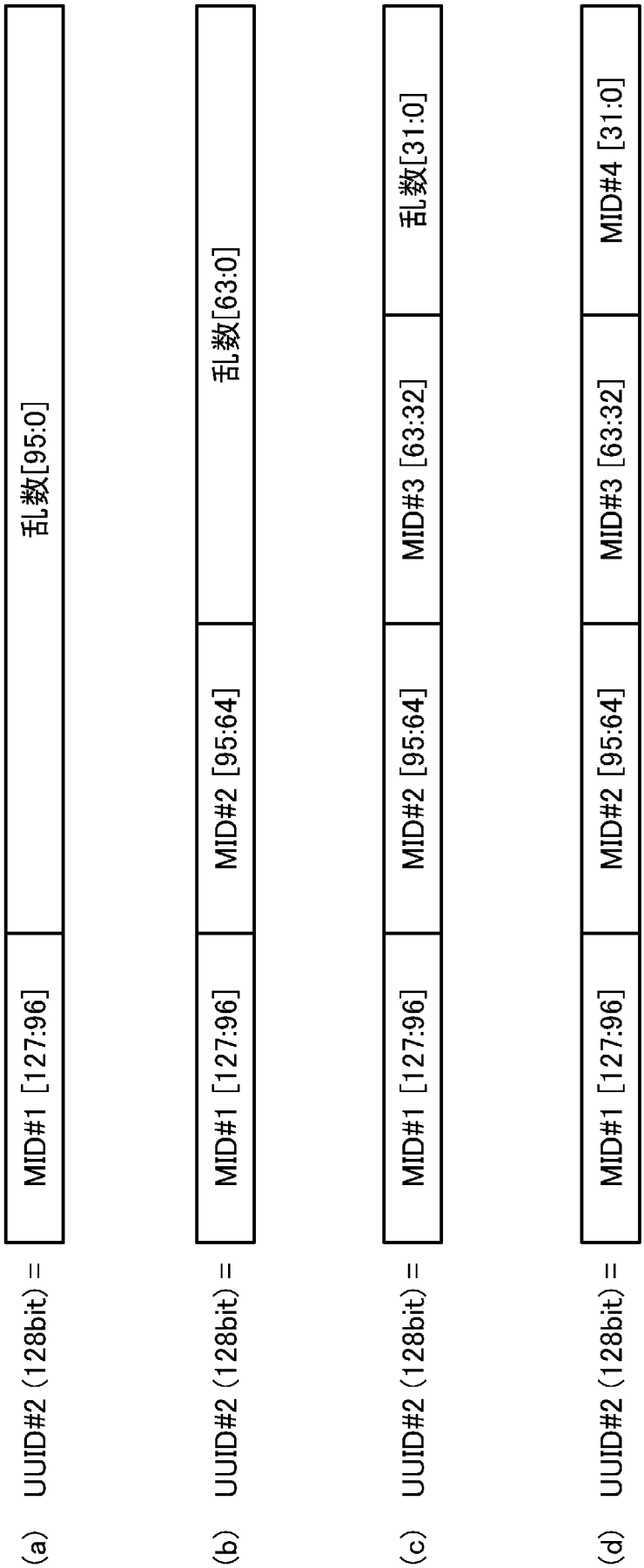
[図19]


BLE Peripheral
20
駐車場
決済端末
BLE Central
10
モバイル
端末
S300
第1の
ADV_INDを
スキャン開始
S301
第1のADV_IND (UUID=UUID#1)
S303
CONNECT_IND
S302
モバイル端末#1用
乱数ID生成= MID#1
S305
MID#1通知(e.g. 4byte 乱数)
S304
MID#1値記憶
S307a
UWB設定パラメータ交換(BLE通信)
S306
S307b
UWB
デバイス起動
S308
UWB
デバイス起動
UWBレンジング開始
S309
UWBレンジング
LL_TERMINATE_IND (BLE切断)
S311
S310
S312
第2の
ADV_INDを
スキャン開始
第1のADV_IND (UUID=UUID#1)
UWBレンジング
モバイル端末#1を
駐車場料金決済
ゾーン内に検出
S314
S315
第2のADV_IND (UUID=UUID#2)
S313
CONNECT_IND
S316
駐車場料金決済通信(BLE通信)
S317
BLE & UWB切断
S318

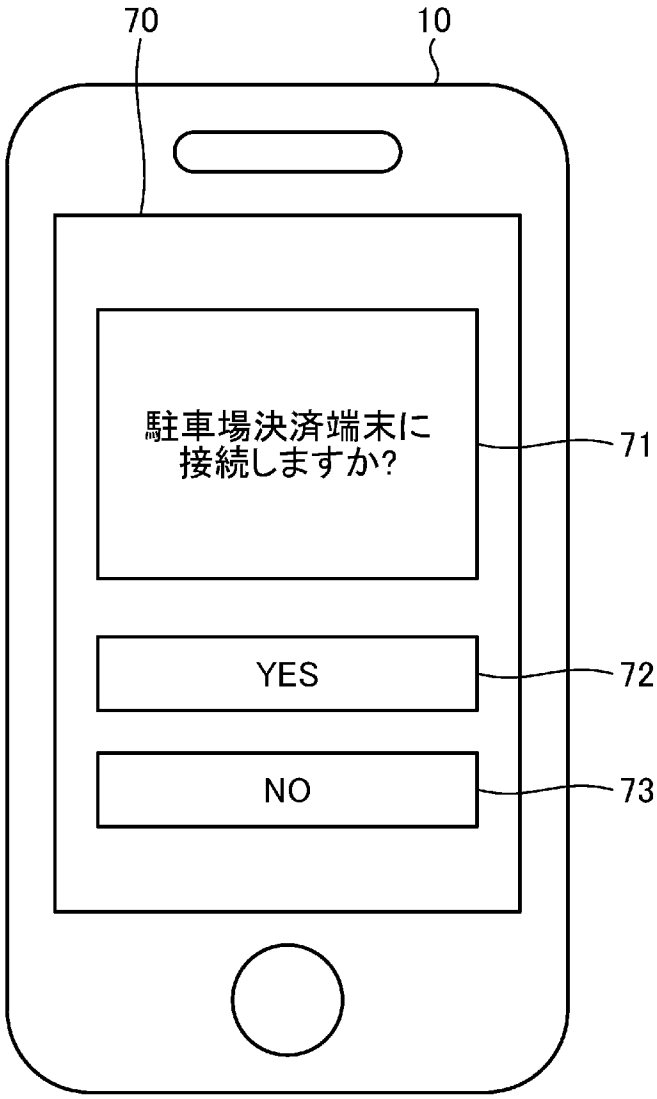
[図20]


BLE Peripheral
20
駐車場
決済端末
BLE Central
10₁
モバイル
端末#1
BLE Central
10₂
モバイル
端末#2
S400a
S400b
S401a
第1のADV_INDを
スキャン開始
第1のADV_INDを
スキャン開始
第1のADV_IND (UUID=UUID#1)
S403
CONNECT_IND
S401b
S402
モバイル端末1用
乱数ID生成= MID#1
S405
MID#1通知(e.g. 4byte 乱数)
S404
MID#1値記憶
S406
S407a
UWB設定パラメータ交換(BLE通信)
S407b
UWB
デバイス起動
S408
UWB
デバイス起動
UWBレンジング開始
S409
LL_TERMINATE_IND (BLE切断)
S411
S410
第2のADV_INDを
スキャン開始
S412b
S414
第1のADV_IND (UUID=UUID#1)
S412a
S413
CONNECT_IND
UWBレンジング
UWBレンジング
モバイル端末#2用
乱数ID生成= MID#2
S416
MID#2通知(e.g. 4byte 乱数)
S415
MID#2値記憶
S417
UWB設定パラメータ交換(BLE通信)
S418
S419
UWB
デバイス起動
UWBレンジング開始
S420
S421
S422
LL_TERMINATE_IND (BLE切断)
UWBレンジング
第2のADV_INDを
スキャン開始
モバイル端末
1, 2を駐車場料金
決済ゾーン内に
検出
S423a
第1のADV_IND (UUID=UUID#1)
S423b
S425a
S426a
S425b
S426b
第2のADV_IND (UUID=UUID#2)
S424
UUID#2=MID#1+MID#2
S427
接続許可
CONNECT_IND
S428
ADV_NONCONN_IND (UUID=UUID#2')
S429
S430
第2のADV_IND
スキャンを停止
S431
駐車場料金決済通信(BLE通信)
BLE & UWB切断
S432a
S432b

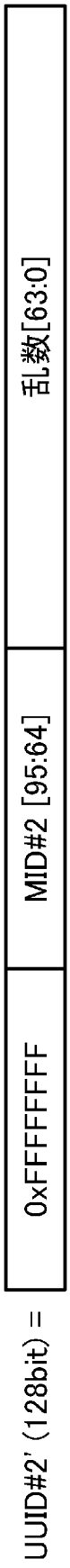
[図21]


(a) UUID#2 (128bit) =
MID#1 [127:96]
乱数[95:0]
(b) UUID#2 (128bit) =
MID#1 [127:96]
MID#2 [95:64]
乱数[63:0]
(c) UUID#2 (128bit) =
MID#1 [127:96]
MID#2 [95:64]
MID#3 [63:32]
乱数[31:0]
(d) UUID#2 (128bit) =
MID#1 [127:96]
MID#2 [95:64]
MID#3 [63:32]
MID#4 [31:0]

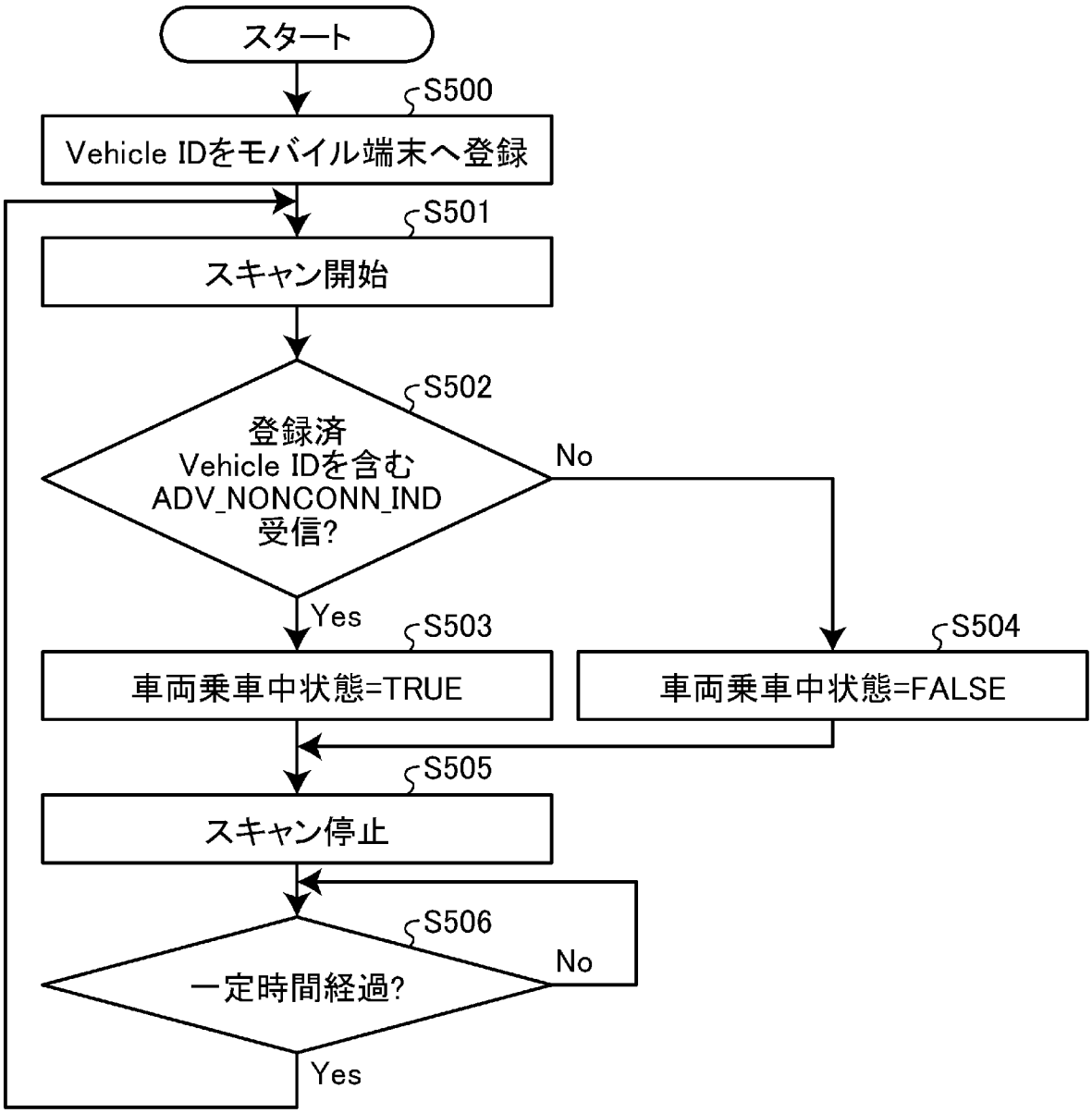
[図22]



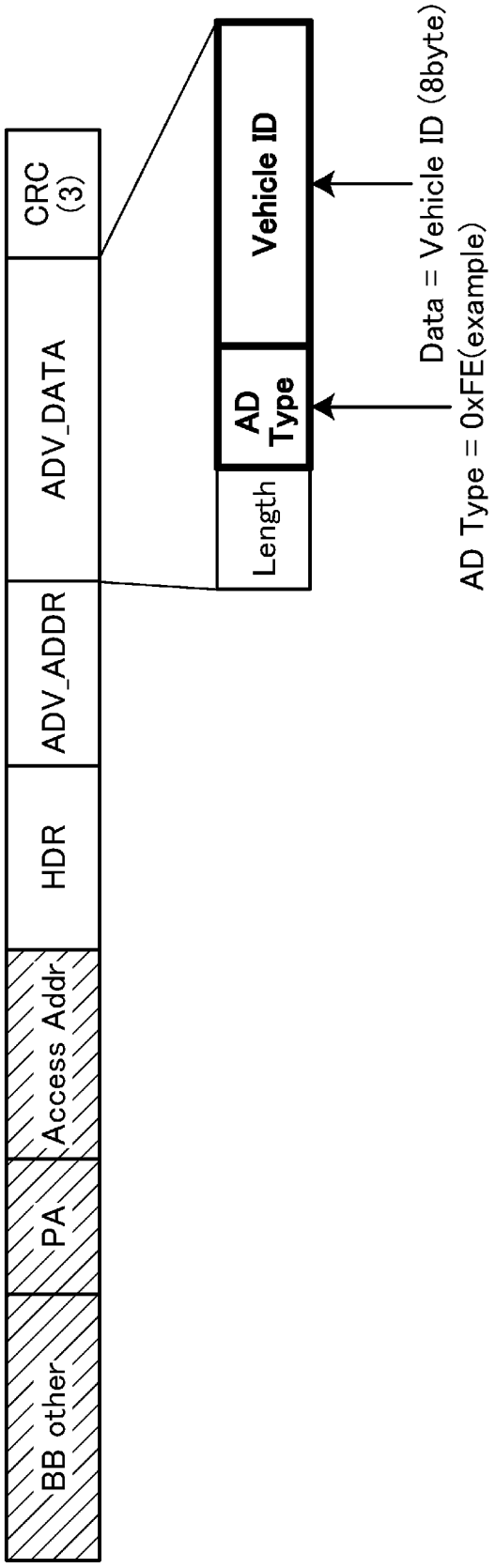
[図23]



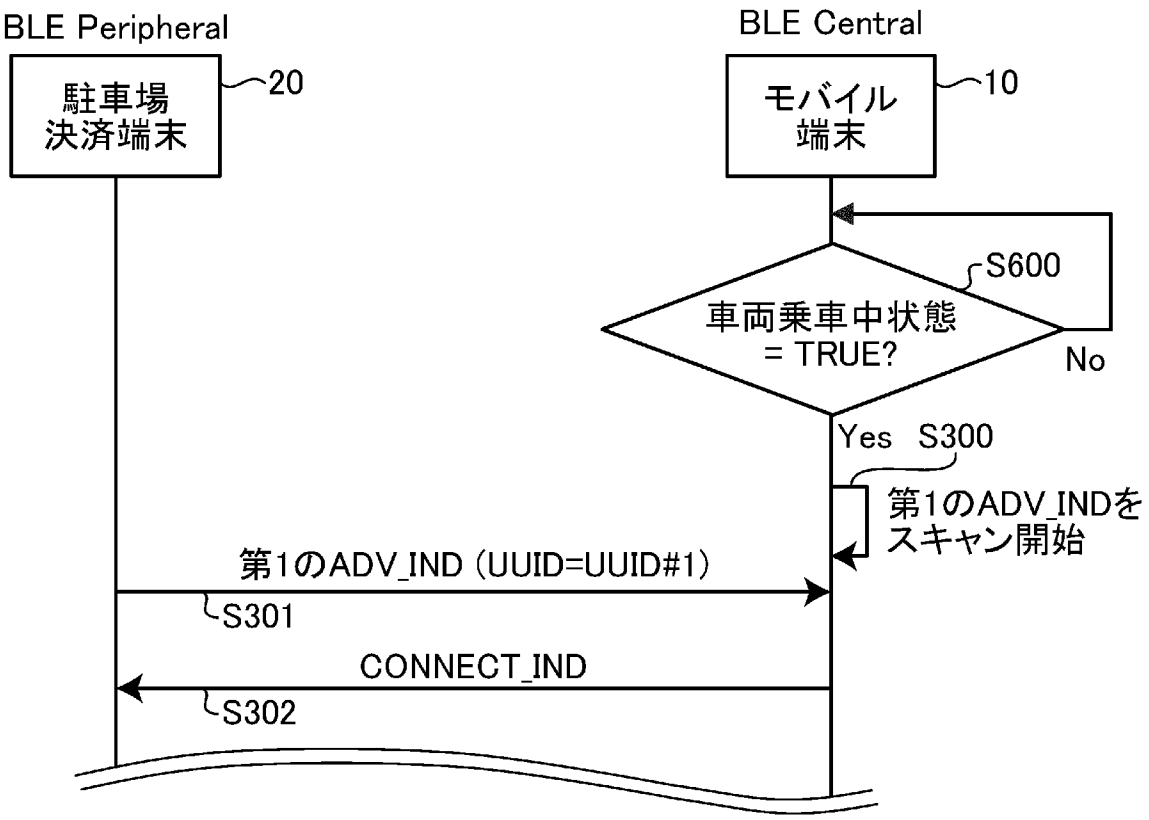
[図24]


スタート
S500
Vehicle IDをモバイル端末へ登録
S501
スキャン開始
S502
登録済
Vehicle IDを含む
ADV_NONCONN_IND
受信?
No
Yes
S503
車両乗車中状態=TRUE
S504
車両乗車中状態=FALSE
S505
スキャン停止
S506
一定時間経過?
No
Yes

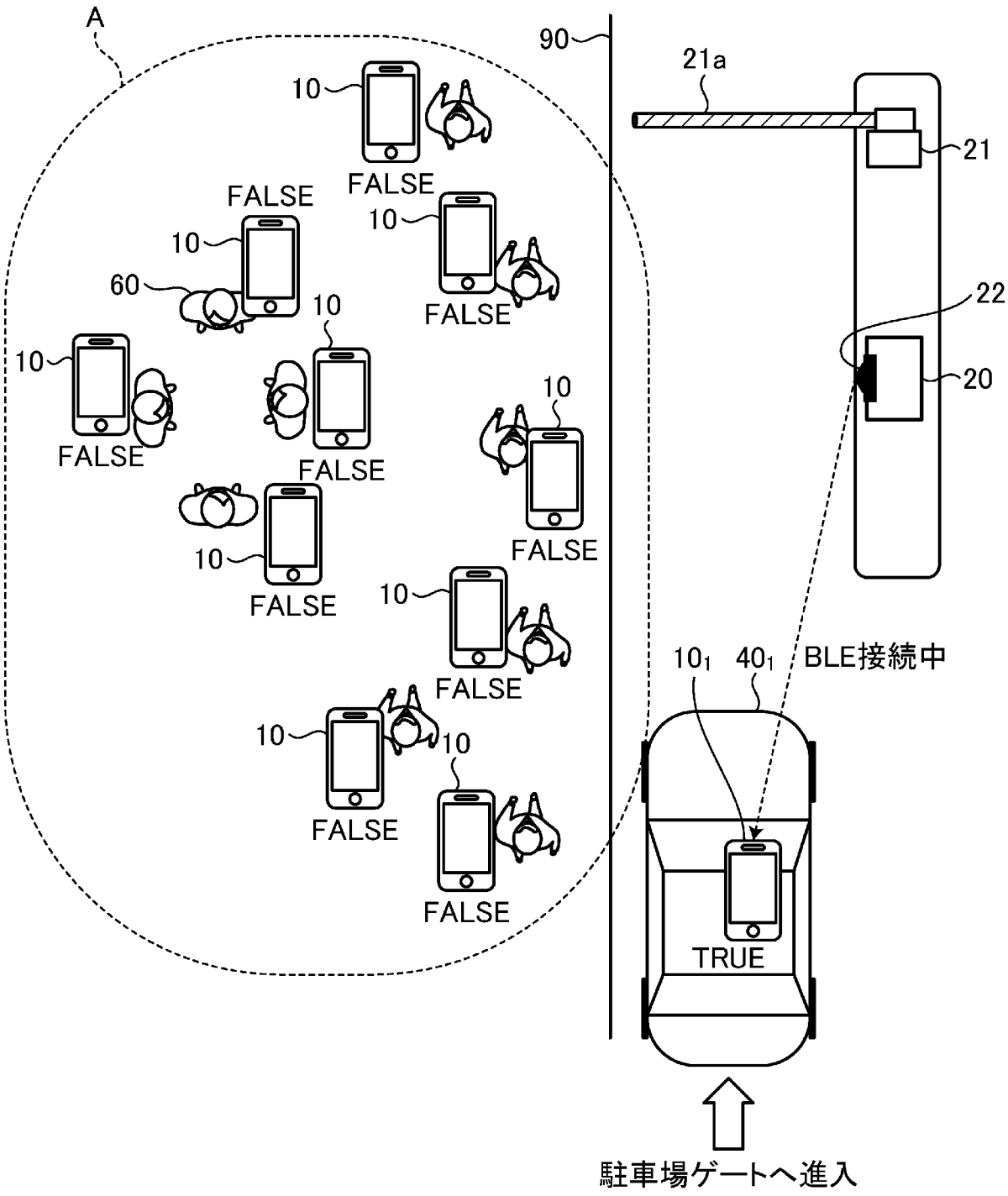
[図25]


BB other
PA
Access Addr.
HDR
ADV_ADDR
ADV_DATA
CRC (3)
Length
AD Type
Vehicle ID
Data = Vehicle ID (8byte)
AD Type = 0xFE(example)

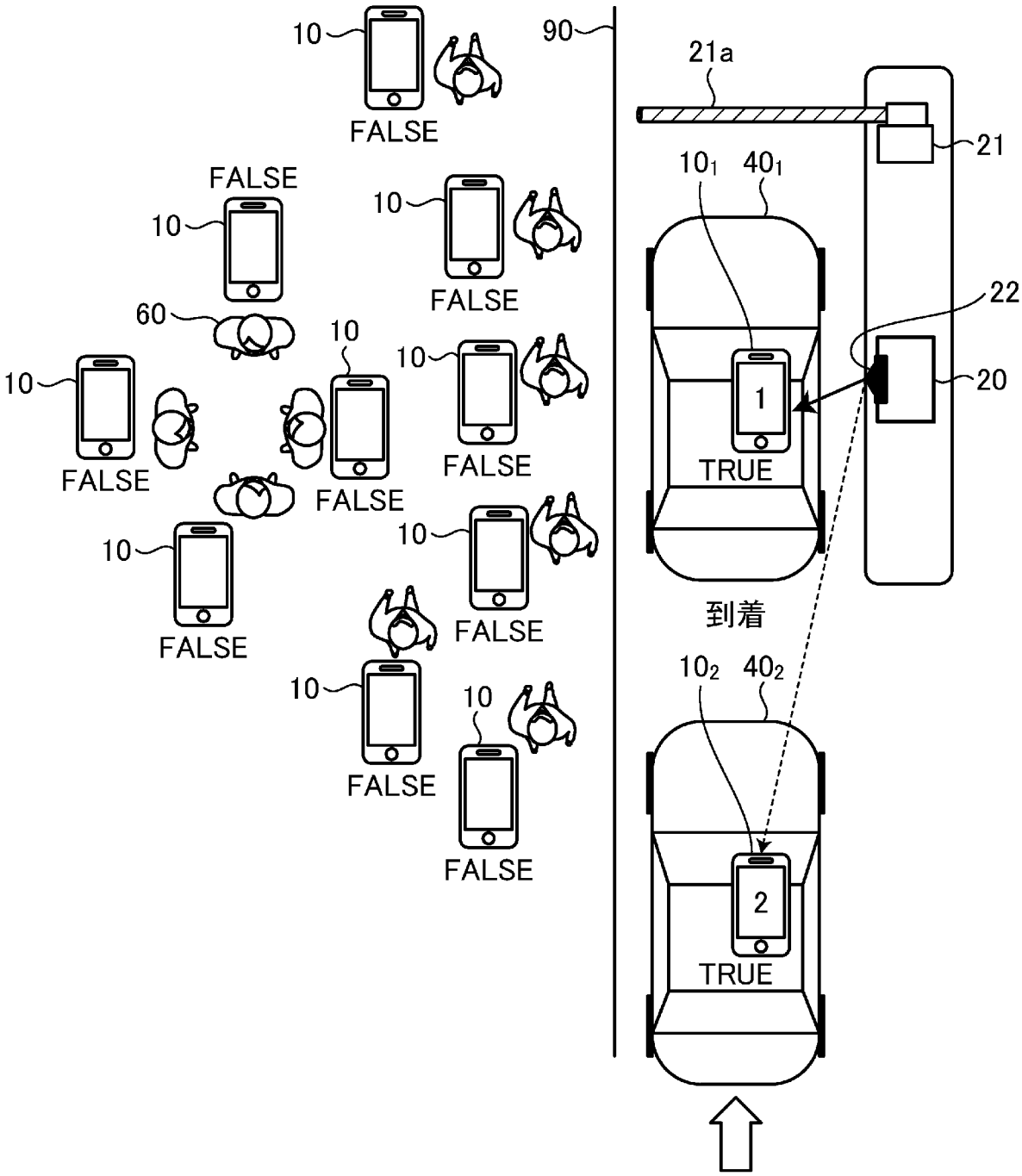
[図26]


BLE Peripheral
駐車場
決済端末
20
BLE Central
モバイル
端末
10
S600
車両乗車中状態
= TRUE?
No
Yes S300
第1のADV_INDを
スキャン開始
第1のADV_IND (UUID=UUID#1)
S301
CONNECT_IND
S302

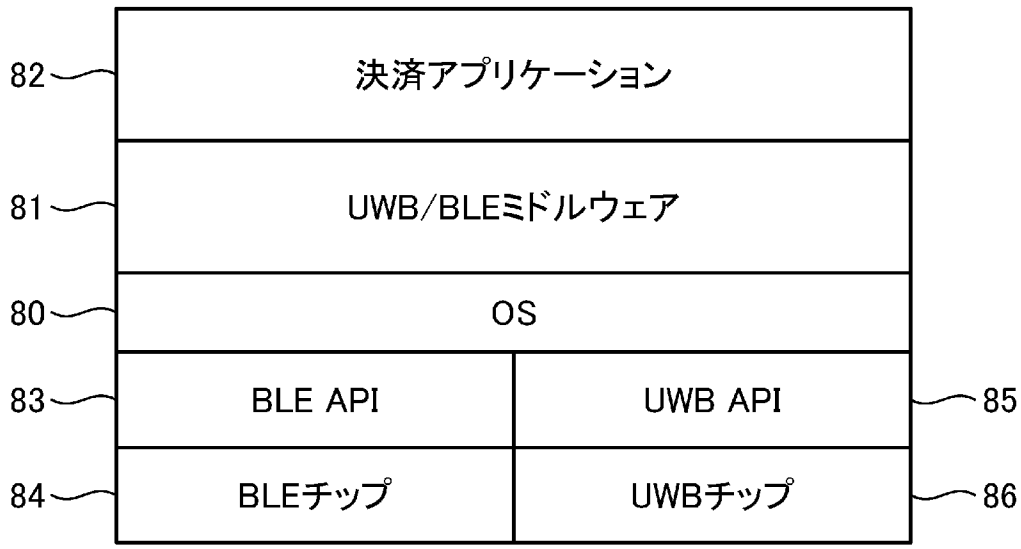
[図27A]



[図27B]



[図28]


82
決済アプリケーション
81
UWB/BLEミドルウェア
80
OS
83
BLE API
UWB API
85
84
BLEチップ
UWBチップ
86

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/030035

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 76/19(2018.01)i; ***G07B 15/00***(2011.01)i; ***H04W 4/00***(2018.01)i; ***H04W 4/44***(2018.01)i; ***H04W 76/30***(2018.01)i; ***H04W 84/10***(2009.01)i
FI: H04W76/19; H04W76/30; H04W4/00 110; H04W84/10 110; H04W4/44; G07B15/00 M

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)

H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00, G07B15/00

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.
A	JP 2018-160945 A (CASIO COMPUTER CO LTD) 11 October 2018 (2018-10-11) paragraphs [0031]-[0032], [0118]	1-20
A	JP 2017-165014 A (KONICA MINOLTA INC) 21 September 2017 (2017-09-21) paragraphs [0016]-[0020]	1-20
A	JP 2020-16120 A (NISSEICOM LTD) 30 January 2020 (2020-01-30) paragraphs [0033]-[0046]	1-20

☐ 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	Date of mailing of the international search report
28 September 2023	**10 October 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/JP2023/030035

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2018-160945 A	11 October 2018	(Family: none)	
JP 2017-165014 A	21 September 2017	(Family: none)	
JP 2020-16120 A	30 January 2020	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/030035

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04W 76/19(2018.01)i; G07B 15/00(2011.01)i; H04W 4/00(2018.01)i; H04W 4/44(2018.01)i; H04W 76/30(2018.01)i; H04W 84/10(2009.01)i
FI: H04W76/19; H04W76/30; H04W4/00 110; H04W84/10 110; H04W4/44; G07B15/00 M

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））

H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00, G07B15/00

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
A	JP 2018-160945 A (カシオ計算機株式会社) 11.10.2018 (2018-10-11) 段落[0031]-[0032],[0118]	1-20
A	JP 2017-165014 A (コニカミノルタ株式会社) 21.09.2017 (2017-09-21) 段落[0016]-[0020]	1-20
A	JP 2020-16120 A (株式会社ニッセイコム) 30.01.2020 (2020-01-30) 段落[0033]-[0046]	1-20

☐ 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	国際調査報告の発送日
28.09.2023	10.10.2023

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）
野村　潔 5J 1209

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

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/JP2023/030035

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-160945 A	11.10.2018	（ファミリーなし）	
JP 2017-165014 A	21.09.2017	（ファミリーなし）	
JP 2020-16120 A	30.01.2020	（ファミリーなし）	