

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-42762

(P2020-42762A)

(43) 公開日 令和2年3月19日(2020.3.19)

(51) Int.Cl.

G07B 15/00 (2011.01)  
G06Q 50/10 (2012.01)

F 1

G07B 15/00  
G06Q 50/10

Z

テーマコード(参考)

3E127  
5L049

(43) 公開日 令和2年3月19日(2020.3.19)

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2019-43057 (P2019-43057)  
 (22) 出願日 平成31年3月8日 (2019.3.8)  
 (62) 分割の表示 特願2018-171025 (P2018-171025)  
 原出願日 の分割  
 平成30年9月12日 (2018.9.12)

(71) 出願人 516046134  
 株式会社オーガスタス  
 愛知県名古屋市中村区猪之越町3-2-2  
 (74) 代理人 100107674  
 弁理士 来栖 和則  
 (72) 発明者 吉川 幸孝  
 愛知県名古屋市中村区猪之越町3-2-2  
 株式会社オーガスタス内  
 (72) 発明者 吉川 明宏  
 愛知県一宮市猿海道3丁目2番15号  
 F ターム(参考) 3E127 AA18 CA16 EA04  
 5L049 CC13

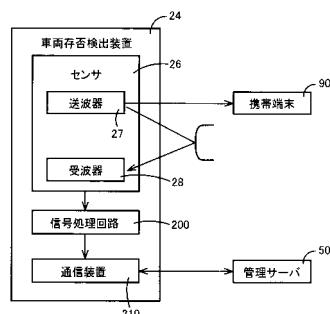
(54) 【発明の名称】駐車場管理システム

## (57) 【要約】

【課題】電磁波の送受波を行う車両存否センサとユーザの携帯端末を用いて、ユーザが車両に乗車している状態でその車両が駐車スペース内に存在するか否かを判定する。

【解決手段】各駐車スペースごとに設置され、電磁波を送波する送波器27と、その送波された電磁波のうち被検出物の存否によって影響を受ける部分を受波する受波器28とを備えた狭指向性の車両存否センサ26を用いることにより、対応する駐車スペースに車両が存在するか否かを検出する車両存否検出装置24と、ユーザの携帯端末90と、管理サーバ50とが用いられる。その管理サーバ50は、駐車スペース内に車両が存在することが車両存否検出装置24によって検出されたタイミングで、携帯端末90が前記電磁波の一部を受信すると、ユーザが車両に乗車している状態でその車両が駐車スペース内に存在すると判定する。

【選択図】図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数の駐車スペースを管理する駐車場管理システムであって、

各駐車スペースごとに設置され、電磁波を送波する送波器と、その送波された電磁波のうち被検出物の存否によって影響を受ける部分を受波する受波器とを備えた狭指向性のセンサを用いることにより、対応する駐車スペースに車両が存在するか否かを検出する車両存否検出装置と、

前記車両内に居るユーザの通信端末であって、前記電磁波の一部を受信することが可能であるものと、

その通信端末と通信可能な管理サーバと  
を含み、

前記通信端末および／または前記管理サーバは、前記駐車スペース内に前記車両が存在することが前記車両存否検出装置によって検出されたタイミングで、前記通信端末が前記電磁波の一部を受信すると、前記ユーザが前記車両に乗車している状態でその車両が前記駐車スペース内に存在すると判定する判定部を含む駐車場管理システム。

**【請求項 2】**

さらに、前記電磁波から弁別可能な信号を発信する広指向性の発信機を含み、

前記通信端末は、前記電磁波を受信することなく前記信号を単独で受信すると、ユーザに対し、当該通信端末のうち前記電磁波を感知する部分を前記センサに向けることを催促するためのアラームを視覚的に、聴覚的および／または触覚的に出力するアラーム部を有する請求項 1 に記載の駐車場管理システム。

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 に記載の通信端末として機能させるためのプログラム。

**【請求項 4】**

請求項 1 または 2 に記載の管理サーバとして機能させるためのプログラム。

**【請求項 5】**

請求項 3 または 4 に記載のプログラムをコンピュータ読み取り可能に記録した記録媒体。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、ユーザに貸し出される駐車場を管理する技術に関し、特に、駐車スペースに設置されたセンサを用いてその駐車スペースにおける車両の存否を検知する技術に関する。

**【背景技術】****【0002】**

ユーザに貸し出される駐車場を管理する技術が既に存在し、さらに、駐車スペース（駐車場、車室など）に設置されたセンサを用いてその駐車スペースにおける車両の存否を検知する技術が既に存在する。

**【0003】**

特許文献 1 は、そのような車両検知技術の一従来例として、駐車場の地中に埋設されたループコイル（磁界を感知するセンサの一種）によって車両の有無を検出するとともに、駐車場の地上に設置された 2 個のビーコン装置からの 2 つのビーコン信号を、前記車両に乗車しているユーザの携帯端末に受信させることによって駐車場を識別する技術を開示している。

**【0004】**

特許文献 1 に開示されている技術によれば、ループコイルが車両を検出したタイミングと、2 つのビーコン信号を携帯端末が受信したタイミングとの間の時間差が許容値以下であることを条件に、実際のユーザと実際の駐車場との間の紐付けが行われる。

**【0005】**

10

20

30

40

50

具体的には、この特許文献 1 に開示されている技術においては、ループコイルが車両を検出すると、車両がいずれかの駐車スペースに存在すると判定される。この際、車両を検出したループコイルの同一性から、車両が存在する駐車場が識別される。

#### 【0006】

さらに、この特許文献 1 に開示されている技術においては、ユーザの携帯端末が 2 個のビーコン装置を同時に検出すると、それら 2 個のビーコン装置から同時に受信した 2 つの信号のそれぞれの強度から、ユーザの位置が、入庫を許可できるほどに適切であるか否かが判定される。

#### 【0007】

さらに、この特許文献 1 に開示されている技術においては、ループコイルが車両を検出するタイミングと、携帯端末が 2 個のビーコン装置を検出するタイミングとは、互いに時間的に関連付けられ、それにより、ユーザが車両に乗車中であるか否かが判定される。

#### 【0008】

特許文献 2 は、駐車場の地中に車室ごとに埋設されたループコイルであって車室 ID が割り当てられているものにより、いずれかのユーザの車両が特定の車室に入庫したことを検出する技術と、車室内においてのみ受信可能である信号を発信するビーコンであってその信号には駐車場 ID と車室 ID とが割り当てられているものを車両に乗車しているユーザの携帯端末に受信させることにより、特定のユーザの車両が特定の駐車場内の特定の車室に入庫したことを検出する技術とを逐一的に採用することを開示している。

#### 【0009】

さらに、この特許文献 2 は、駐車場にカメラを設置し、特定の車室に入庫した車両の車番（ナンバープレートの番号）を撮影することにより、不正駐車を行っている車両を摘発する技術も開示している。

#### 【0010】

特許文献 3 は、駐車場の地上に、赤外線または超音波である電磁波を出射する送波器を有するセンサを設置し、その送波器から出射した電磁波のうち、存在する車両によって反射された部分を前記センサのうちの受波器で受信することにより、車室内における車両の有無を検知する技術を開示している。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0011】

【特許文献 1】特開 2018 - 106414 号公報

【特許文献 2】特開 2017 - 204044 号公報

【特許文献 3】特開 2014 - 203340 号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0012】

特許文献 1 および 2 に記載の技術では、いずれも、駐車場における車両の存否を検出するセンサとしてループコイルが使用される。

#### 【0013】

しかし、このループコイルは、駐車場の地中に埋設されるため、特許文献 3 に開示されているセンサであって、赤外線または超音波のような電磁波を出射するとともに駐車場の地上に設置されるものより、設備コストも設置コストも維持コストも高額化し易いという問題がある。

#### 【0014】

一方、特許文献 3 に開示されている技術では、特定の駐車スペースに車両が存在するか否かを検出することはできるが、実際のユーザと実際の駐車場との間の紐付けを行うことができないという問題がある。

#### 【0015】

以上の知見を背景にして、本発明は、駐車スペースに設置されたセンサを用いてその駐

10

20

30

40

50

車スペースにおける車両の存否を検知する技術であって、ユーザが車両に乗車している状態でその車両が駐車スペース内に存在するか否かを判定することが可能であるものを提供することを課題としてなされたものである。

**【課題を解決するための手段】**

**【0016】**

その課題を解決するために、本発明の一側面によれば、複数の駐車スペースを管理する駐車場管理システムであって、

各駐車スペースごとに設置され、電磁波を送波する送波器と、その送波された電磁波のうち被検出物の存否によって影響を受ける部分を受波する受波器とを備えた狭指向性のセンサを用いることにより、対応する駐車スペースに車両が存在するか否かを検出する車両存否検出装置と、

前記車両内に居るユーザの通信端末であって、前記電磁波の一部を受信することが可能であるものと、

その通信端末と通信可能な管理サーバとを含み、

前記通信端末および／または前記管理サーバは、前記駐車スペース内に前記車両が存在することが前記車両存否検出装置によって検出されたタイミングで、前記通信端末が前記電磁波の一部を受信すると、前記ユーザが前記車両に乗車している状態でその車両が前記駐車スペース内に存在すると判定する判定部を含む駐車場管理システムが提供される。

**【0017】**

本発明によって下記の各様が得られる。各様は、項に区分し、各項には番号を付し、必要に応じて他の項の番号を引用する形式で記載する。これは、本発明が採用し得る技術的特徴の一部およびその組合せの理解を容易にするためであり、本発明が採用し得る技術的特徴およびその組合せが以下の様に限定されると解釈すべきではない。すなわち、下記の様には記載されていないが本明細書には記載されている技術的特徴を本発明の技術的特徴として適宜抽出して採用することは妨げられないと解釈すべきなのである。

**【0018】**

さらに、各項を他の項の番号を引用する形式で記載することが必ずしも、各項に記載の技術的特徴を他の項に記載の技術的特徴から分離させて独立させることを妨げることを意味するわけではなく、各項に記載の技術的特徴をその性質に応じて適宜独立させることが可能であると解釈すべきである。

**【0019】**

(1) 複数の駐車スペースを管理する駐車場管理システムであって、

各駐車スペースごとに地上に設置され、電磁波を送波する送波器と、その送波された電磁波のうち被検出物の存否によって影響を受ける部分を受波する受波器とを備えた狭指向性のセンサを用いることにより、対応する駐車スペースに車両が存在するか否かを検出する車両存否検出装置と、

各駐車スペースごとに地上に設置され、対応する駐車スペースに固有の識別信号であつて前記電磁波から弁別可能であるものを発信する広指向性の発信機と、

前記車両内に居るユーザの通信端末であって、前記電磁波の一部および前記識別信号の一部をそれぞれ互いに時間的に関連付けられるタイミングで受信する時間的関連受信状態が生起されると、前記受信した識別信号から抽出された発信機IDまたはその発信機IDから変換された駐車スペースIDである駐車スペース側IDと、当該通信端末の端末IDまたは前記ユーザのユーザIDであるユーザ側IDとを互いに関連付けるものとを含む駐車場管理システム。

**【0020】**

このシステムにおいては、センサから出射する電磁波と、発信機から出射する識別信号とは、通信端末によって互いに識別可能な信号であり、例えば、使用する周波数帯、使用する変調方式、使用する通信プロトコルなどの通信属性が互いに異なる。

**【0021】**

10

20

30

40

50

また、前記センサの指向性は、例えば、ある瞬間において送波器から放射状に出射する電磁波のカバーレッジ（扇状の到達可能範囲）の拡がり角によって表現される。そのカバーレッジは、例えば、車室1個分であるから、前記拡がり角は、例えば、15°，20°，30°（前記センサが車室の長さ方向の端に位置する場合には、例えば、30°より小さい角度）などである。

#### 【0022】

前記電磁波のカバーレッジは、また、その電磁波の到達可能距離によって表現される場合もある。その場合には、電磁波のカバーレッジが、概して車室1個分の長さであり、例えば、5m，6mである。

#### 【0023】

いずれにしても、前記センサは、電磁波のカバーレッジが、対応する車室に存在する車両はカバーするが、別の車室（例えば、隣の車室、通路を挟んで向かいの車室）に存在する車両はカバーしないように、設計されることが望ましい。

#### 【0024】

これに対し、前記発信機の指向性は、概して全方位であって、当該発信機は、例えば、対応する車室22のうちの少なくとも一部を少なくともカバーするように設定される。

#### 【0025】

また、ユーザの通信端末は、センサからの電磁波と、発信機からの識別信号とを実質的に同時に受信可能であるようにするために、例えば、電磁波を受信する受信部と、識別信号を受信する受信部とを別々に有し、それら受信部が同時に作動するように設計してもよいし、1つの受信部しか有しないが、あるときには、電磁波のみを受信する通信モードに、別のときには、識別信号のみを受信する通信モードに時間的に交互に切り換わる駐車専用通信モードを実行するように設計してもよい。

#### 【0026】

(2) さらに、前記車両存否検出装置および前記通信端末とそれぞれ通信可能な管理サーバであって、前記車両存否検出装置が、対応する車室に車両が存在していることを表す車両存在信号を当該管理サーバが受信し、かつ、前記通信端末から、前記駐車スペース側IDと前記ユーザ側IDとを互いに関連付けて当該管理サーバが受信することを条件に、当該管理サーバは、今回のユーザに今回の駐車スペースを利用する権限を付与するものを含む(1)項に記載の駐車場管理システム。

#### 【0027】

(3) 各駐車スペースごとの前記狭指向性のセンサから出射する電磁波の目標カバーレッジは、各駐車スペースに車両が存在する場合に、各駐車スペースのうちその車両によって占有される領域を除く空き領域に他のユーザが居ても、そのユーザの通信端末は、前記センサからの電磁波を受信することが不可能であるかまたは可能であってもその受信状態が正規の受信状態より低下するように設定されている(1)または(2)項に記載の駐車場管理システム。

#### 【0028】

(4) 前記通信端末は、前記電磁波を受信することなく前記識別信号を単独で受信すると、ユーザに対し、当該通信端末のうち前記電磁波を感知する部分を前記センサに向けることを催促するためのアラームを視覚的に、聴覚的および/または触覚的に出力するアラーム部を有する(1)ないし(3)項のいずれかに記載の駐車場管理システム。

#### 【0029】

(11) 複数の車室を有する駐車場を管理する駐車場管理システムであって、前記駐車場の地上に各車室ごとに設置され、電磁波を送波する送波器と、その送波された電磁波のうち被検出物の存否によって影響を受ける部分を受波する受波器とを備えた狭指向性のセンサを用いることにより、対応する車室に車両が存在するか否かを検出する車両存否検出装置と、

前記駐車場の地上に各車室ごとに設置され、対応する車室に固有の識別信号を発信する広指向性の発信機と、

10

20

30

40

50

管理サーバと、

前記車両内に居るユーザの通信端末であって、前記電磁波の一部および前記識別信号の一部をそれぞれ互いに時間的に関連付けられるタイミングで受信する時間的関連受信状態が生起されると、前記受信した識別信号から抽出された発信機IDまたはその発信機IDから変換された車室IDである車室側IDと、当該通信端末の端末IDまたは前記ユーザのユーザIDであるユーザ側IDとを互いに関連付けて前記管理サーバに送信するものとを含む駐車場管理システム。

#### 【0030】

(12) 前記管理サーバは、

前記通信端末から前記車室側IDおよび前記ユーザ側IDを受信すると、それらIDに基づき、今回のユーザが、今回の車室に駐車する駐車権限を有するか否かを判定する判定部と、

今回のユーザが前記駐車権限を有すると判定されると、前記ユーザが今回の車室に正当に入庫したことを表す正当入庫確認メッセージを前記ユーザの通信端末に返信する第1返信部と

を含む(11)項に記載の駐車場管理システム。

#### 【0031】

(13) 前記管理サーバは、さらに、

今回のユーザが前記駐車権限を有しないと判定されると、前記ユーザが今回の車室に不当に入庫したことを表す不当入庫確認メッセージを前記ユーザの通信端末に返信する第2返信部を含む(12)項に記載の駐車場管理システム。

#### 【0032】

(14) 前記通信端末は、前記電磁波を受信することなく前記識別信号を単独で受信すると、ユーザに対し、当該通信端末のうち前記電磁波を感知する部分を前記センサに向けることを催促するための第1アラームを視覚的に、聴覚的におよび／または触覚的に出力する第1アラーム部を有する(11)ないし(13)項のいずれかに記載の駐車場管理システム。

#### 【0033】

(15) 前記通信端末は、さらに、前記第1アラームを出力した後に、前記電磁波を受信できない場合には、ユーザに対し、今回の車室から車両を退出させることを催促するための第2アラームを視覚的に、聴覚的におよび／または触覚的に出力する第2アラーム部を有する(14)項に記載の駐車場管理システム。

#### 【0034】

(16) 前記車両存否検出装置は、さらに、前記受波器からの出力信号に基づき、対応する車室に何らかの物体が存在するか否かの物体検知と、何らかの物体が前記車室内に存在すると判定した場合に、前記受波器からの出力信号に基づき、その何らかの物体が車両であるか否かの物体識別とのうち少なくとも前記物体検知を行う信号処理回路を含む(11)ないし(15)項のいずれかに記載の駐車場管理システム。

#### 【0035】

(17) 前記車両存否検出装置は、さらに、前記管理サーバとの間で通信を行う通信装置を含み、その通信装置は、自発的にかまたは前記管理サーバからのリクエストに応じ、前記信号処理回路によって行われた少なくとも前記物体検知の結果を表す信号を前記管理サーバに送信し、それにより、その管理サーバが、前記通信端末に依存せずに、各車室に物体が存在するか否かを監視することを可能にするものを含む(16)項に記載の駐車場管理システム。

#### 【0036】

(18) (1)ないし(17)項のいずれかに記載の通信端末として機能させるためのプログラム。

#### 【0037】

本項に係るプログラムは、例えば、その機能を果たすためにコンピュータにより実行

10

20

30

40

50

される指令の組合せを意味するように解釈したり、それら指令の組合せのみならず、各指令に従って処理されるファイルやデータをも含むように解釈することが可能であるが、それらに限定されない。

#### 【0038】

また、このプログラムは、それ単独でコンピュータにより実行されることにより、所期の目的を達するものとしたり、他のプログラムと共にコンピュータにより実行されることにより、所期の目的を達するものとすることができますが、それらに限定されない。後者の場合、本項に係るプログラムは、データを主体とするものとすることができますが、それに限定されない。

#### 【0039】

(19) (1) ないし(17)項のいずれかに記載の管理サーバとして機能させるためのプログラム。

#### 【0040】

(20) (18)または(19)項に記載のプログラムをコンピュータ読み取り可能に記録した記録媒体。

#### 【0041】

この記録媒体は種々な形式を採用可能であり、例えば、フレキシブル・ディスク等の磁気記録媒体、CD、CD-ROM等の光記録媒体、MO等の光磁気記録媒体、ROM等のアンリムーバブル・ストレージ等のいずれかを採用し得るが、それらに限定されない。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0042】

【図1】図1は、本発明の例示的な一実施形態に従う駐車場管理システムによって集中的に管理される複数の駐車場のうちの一つを例示的に示す平面図である。

【図2】図2は、図1に示す複数の車室の一部を、各車室に設置されている車両存否検出装置および発信機と共に、それら車室内にそれぞれ車両が停止している状態で示す平面図である。

#### 【図3】図3は、図2に示す車両存否検出装置を概念的に表す機能ブロック図である。

【図4】図4は、図3に示す複数の車室のうちの1つを例にとり、図3に示す車両存否検出装置のうちのセンサとユーザの携帯端末と車両との間ににおける複数の電磁波経路と、ユーザの携帯端末と発信機と管理サーバとの間ににおける複数の通信経路とを概念的に表すとともに、センサから出射する電磁波の狭指向性と、発信機から出射する識別信号の広指向性と、電磁波と識別信号との同時受信性とを概念的に表す平面図である。

#### 【図5】図5は、図3に示す信号処理回路を概念的に表す機能ブロック図である。

【図6】図6は、図5に示す信号処理回路のうちのプロセッサによって実行される信号処理プログラムの一例を概念的に表すフローチャートである。

#### 【図7】図7は、図4に示す発信機を概念的に表す機能ブロック図である。

【図8】図8は、図7に示す発信機のうちのプロセッサによって実行される信号処理プログラムの一例を概念的に表すフローチャートである。

#### 【図9】図9は、図4に示す携帯端末を概念的に表す機能ブロック図である。

#### 【図10】図10は、図4に示す管理サーバを概念的に表す機能ブロック図である。

【図11】図11は、図10に示す管理サーバのうちのプロセッサによって実行される車両存否判定プログラムの一例を概念的に表すフローチャートである。

【図12】図12(a)は、図12に示す車両存否判定プログラムを説明するためのあるシナリオを表すタイムチャートであり、図12(b)は、管理サーバによって更新される管理テーブルの一例を概念的に表す正面図である。

【図13】図13は、前記駐車場管理システムにおいて、ユーザがある駐車場において入庫処理を行うことを支援するために携帯端末および管理サーバによってそれぞれ実行される入庫処理プログラムの一例を概念的に表すフローチャートである。

【図14】図14(a)ないし図14(c)は、携帯端末によって実行される信号処理のロジックを概念的に説明するための複数のシナリオをそれぞれ表すタイムチャートである

10

20

30

40

50

。

【図15】図15(a)ないし図15(c)は、管理サーバによって実行される最終判定のロジックを概念的に説明するための複数のシナリオをそれぞれ表すタイムチャートである。

【図16】図16は、図9に示す受信部の受信モードが2つのモード間において交互に切り換えられる様子を示すタイムチャートである。

【図17】図17は、図4に平面図で表されているレイアウトの一部の一例を示す斜視図である。

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0043】

以下、本発明のいくつかの例示的な実施形態のうちの一つを図面に基づいて詳細に説明する。

##### 【0044】

<全体のハードウェア構成>

##### 【0045】

まず、図1および図2を参照するに、本発明の例示的な一実施形態に従う駐車場管理システム（以下、単に「システム」という。）10は、各々、複数台の車両が駐車可能な複数の駐車場20（図1には、それら駐車場20のうちの代表的な駐車場20のみが図示されている）を管理するためのシステムである。

##### 【0046】

このシステム10においては、本発明の例示的な実施形態に従う駐車場管理方法であって、複数人のユーザの携帯端末（前記「通信端末」の一例）90との通信により、遠隔地にある管理サーバ50が複数の駐車場20を集中的に管理するものが実施される。

##### 【0047】

一例においては、このシステム10が、ユーザが自身の携帯端末90を駐車券代わりに用い、かつ、予定された駐車時間の長さに見合う額の前払い駐車料金を支払うことを条件に、ユーザが駐車場20を利用する許可する。別の例においては、このシステム10が、ユーザが自身の携帯端末90を駐車券代わりに用い、かつ、実際に駐車した時間の長さに見合う額の後払い駐車料金を支払うことを条件に、ユーザが駐車場20を利用する許可する。

##### 【0048】

さらに別の例においては、このシステム10が、ユーザが会員であることと、駐車場20と車室22と利用時間帯とについて予約を行うことを条件に、特定の車室22を無料でユーザに貸し出すサービスを提供する。

##### 【0049】

図1には、駐車場20が平面図で示されている。その駐車場20は、複数台の車両の同時駐車を可能にする複数の車室（前記「駐車スペース」の一例）22を有する。この駐車場20には、唯一の入出庫口24（入庫口でもあるし出庫口でもある）が存在する。図2には、複数の車室22のうちの一部が、各車室22に車両が停止している状態で示されている。

##### 【0050】

この駐車場20は、無人式であり、さらに、この駐車場20には、駐車場20の入出庫口24からの不正車両の出庫を阻止するために適宜開閉するゲート装置も、車室22からの不正車両の出庫を阻止するために適宜出没する車止め装置も、運転者であるユーザに対し、駐車券をユーザに対して発行するための発券機およびユーザが駐車料金を精算するための精算機も設置されていない。

##### 【0051】

なお、「車両」なる用語の定義について付言するに、「車両」なる用語は、自動車のみならず、自転車、自動二輪車等、あらゆる種類の移動体を包含する用語として解釈すべきである。

10

20

30

40

50

## 【0052】

図1に示すように、駐車場20の敷地には、2種類の駐車区画が存在する。それは、各車両のユーザに対し、1日単位で車室22を貸し出すための区画（一時預り区画または日貸し用区画）と、各車両のユーザに対し、事前の契約を前提に、1月単位で車室22を貸し出すための区画（月極用区画）とである。以下、単に「駐車場20」というときには、この駐車場20のうち、一時預り区画のみを意味する。

## 【0053】

上述のように、システム10は、図4に示すように、複数の駐車場20を集中的に管理する管理センタ40に設置される管理サーバ50と、各駐車場20に居る各ユーザの携帯端末90とを備えている。管理サーバ50は、場外設備として、駐車場20の外部に設置される。

10

## 【0054】

管理センタ40は、駐車場管理者（例えば、駐車場20として使用される土地の所有者であって自らその駐車場20を管理するもの、他人の土地の所有者からその土地を駐車場20として管理することを委託される駐車場管理会社）によって運営される。

## 【0055】

図2に示すように、システム10は、さらに、駐車場20の地上に各車室22ごとに設置される車両存否検出装置24および発信機30を、いずれも場内設備として有する。車両存否検出装置24は、対応する車室22における車両の有無の検出のため、電磁波を出射し、これに対し、発信機30は、対応する車室22を識別するために、識別信号であつて前記電磁波から弁別可能であるものを出射する。

20

## 【0056】

<車両存否検出装置>

## 【0057】

概略的には、図3に示すように、車両存否検出装置24は、狭指向性のセンサ26と、そのセンサ26からの出力信号を処理するための信号処理回路200と、管理サーバ50との間で通信（例えば、長距離無線通信）を行うための通信装置210とを有する。

## 【0058】

センサ26は、電磁波を送波する送波器27と、その送波された電磁波のうち被検出物の存否によって影響を受ける部分を受波する受波器28とを備えている。

30

## 【0059】

図4に平面図で例示するように、センサ26は、平面視において、車両の前後中心線上の位置かまたはそれに近接する位置に配置される。また、センサ26は、狭指向性を有しており、送波器27が、電磁波を、拡がり角が約20°（例えば、20°以下）で、かつ、到達距離が約5m（例えば、約10m以下）であるように設計されている。電磁波の種類としては、超音波、赤外線やミリ波などがある。

## 【0060】

センサ26の電磁波の周波数は、赤外線であれば、例えば12-400THzであり、また、超音波であれば、例えば1-10MHzであり、また、ミリ波であれば、30GHz-300GHz（例えば、60GHz）である。超音波センサについては、周波数が高いほど、指向性が高くなる。ミリ波は、直線性が他の電波より高く、また、極めて狭い指向性を実現することが可能である。

40

## 【0061】

これに対し、発信機30の識別信号の周波数は、例えば2.427GHzである。その識別信号は、通常、無指向性を有し、センサ26の電磁波より広い指向性を有する。

## 【0062】

受波器28は、送波器27から出射した電磁波のうち自身に入射したもののが強度に応じた信号を出力する。その出力信号は、対応する車室22における車両の有無を反映する信号である。車両が存在すれば、強い電磁波が受波器28に入射して、ハイレベルの出力信号を受波器28が出力するのに対し、車両が存在しなければ、前記電磁波のうちのいずれ

50

の部分も受波器 28 に入射せず、ローレベルの出力信号を受波器 28 が出力する。この出力信号の信号レベルから、受信した電磁波の強度が測定でき、ひいては、受波器 28 への電磁波の入射の有無、すなわち、対応する車室 22 における車両の存否を検出できる。

#### 【0063】

良く知られているように、センサ 26 に採用され得る形式としては、直接反射型と透過型とリフレクタ反射型とがある。

#### 【0064】

直接反射型が採用されると、送波器 27 から出射した電磁波の一部が、車両が存在すればその車両によって反射して受波器 28 に入射するが、車両が存在しなければ前記反射が発生しないために前記電磁波のうちのいずれの部分も受波器 28 に入射しないように配置される。この形式は、例えば、後述のリフレクタ反射型より部品点数が少ない点と、送波器 27 と受波器 28 とを近接配置できる点とで有利である。10

#### 【0065】

これに対し、透過型が採用されると、送波器 27 から出射した電磁波の一部が、車両が存在しなければ受波器 28 に入射するが、車両が存在すればその車両によって遮断されて受波器 28 に入射しないように配置される。この形式は、後述のリフレクタ反射型より部品点数が少ない点と、電磁波が車両のうちのいずれの部位に照射されるかによって電磁波の進行方向が影響を受けずに済み、車両存否の検出精度が安定する点とで有利である。

#### 【0066】

また、リフレクタ反射型が採用されると、電磁波の反射および光路の反転がリフレクタという別部品を用いて行われ、具体的には、送波器 27 から出射した電磁波の一部が、車両が存在しなければリフレクタ（図示しない）に入射してそこで反射して受波器 28 に入射するが、存在すれば、リフレクタに入射せず、受波器 28 にも入射しないように配置される。この形式は、上述の直接反射型の利点すなわち送波器 27 および受波器 28 の近接配置が可能である点と、上述の透過型の利点すなわち電磁波が車両に照射される部分の性状（例えば、車両外面のうち、電磁波が入射する部分の向き、凹凸度）によって検出精度が低下しない点とで有利である。20

#### 【0067】

本実施形態においては、センサ 26 が、図 2, 図 4 および図 17 に例示するように、直接反射型を採用するが、他の形式に代えてもよい。30

#### 【0068】

図 17 には、センサ 26 が直接反射型を採用するレイアウトの一例が斜視図で示されている。

#### 【0069】

この例においては、車両存否検出装置 24 と発信機 30 とが 1 つのユニットに一体化され、そのユニットは、駐車場 20 の支持面（例えば、地面、舗装面など）から浮上した位置に設置されている。これにより、そのユニットが駐車場 20 の支持面上に設置される場合より、携帯端末 90 がセンサ 26 からの電磁波および発信機 30 からの識別信号を受信し易くなる。センサ 26 は、側面視において、車両のフロントガラスを通過する水平線上の位置かまたはそれに近接する位置に配置される。40

#### 【0070】

<車両存否検出装置のうちの信号処理回路>

#### 【0071】

図 5 に示すように、信号処理回路 200 は、コンピュータとして機能するために、プロセッサ 202 とメモリ 204 とを有する。

#### 【0072】

信号処理回路 200 は、さらに、送波器 27 を駆動するためのドライバ 206 であってプロセッサ 202 によって制御されるものと、受波器 28 から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換するための A/D 変換器 207 であってプロセッサ 202 によって制御されるものとを有する。

## 【0073】

信号処理回路200（または、同じ車両存否検出装置200のうちの他の部分）は、さらに、プロセッサ202、ドライバ206、A/D変換器207および通信装置210に電気エネルギーを供給するためのバッテリ208を有する。

## 【0074】

次に、図6を参照して信号処理回路200のソフトウェア構成を説明するに、信号処理回路200のプロセッサ202は、図6にフローチャートで概念的に表されている信号処理プログラムを反復的に実行する。この信号処理プログラムは、各車室22ごとに設置された車両存否検出装置200ごとに互いに独立して、かつ、反復的に実行される。

## 【0075】

この信号処理プログラムの、ある車両存否検出装置200についての各回の実行時には、まず、ステップS61において、受波器28からの出力信号がA/D変換器207を経由し、デジタルデータに変換されてプロセッサ202に取り込まれる。次に、ステップS62において、そのデジタルデータから信号強度Iが測定される。

## 【0076】

続いて、ステップS63において、その測定された信号強度Iがしきい値I0より大きいか否か、すなわち、送波器27から出射した電磁波の一部を受波器28が受信したか否かが判定される。

## 【0077】

その判定が肯定的であれば、ステップS64において、今回の車両存否検出装置200に対応する車室22に何らかの物体が存在すると判定される。この時点では、その物体が車両である可能性も車両ではなく例えば人間や動物である可能性も存在する。

## 【0078】

その後、ステップS65において、信号強度Iの測定値が時間的に安定しているか否か、すなわち、例えば、過去一定数個の測定値間のばらつき（例えば、標準偏差、移動平均値など）が許容値以下であるか否かが判定される。今回は、測定値ばらつきが前記許容値以下であると仮定すると、判定がYESとなり、ステップS66において、先のステップS64において存在すると判定された物体が車両として識別され、その結果、今回の車両存否検出装置200に対応する車室22に、いずれかのユーザが運転する車両が存在すると判定される。

## 【0079】

続いて、ステップS67において、今回の車両存否検出装置200に対応する車室22にいずれかの車両が存在することを表す車両存在信号が通信装置210から管理サーバ50に送信される。以上で、一回の実行サイクルが終了し、続いて、ステップS61に戻る。

## 【0080】

これに対し、今回は、ステップS65の判定がNOであると、ステップS68において、今回の車両存否検出装置200に対応する車室22に存在すると判定された物体が車両以外の物体として識別される。その後、ステップS67がスキップされてステップS61に戻る。よって、この場合には、車両存在信号が通信装置210から管理サーバ50に転送されない

## 【0081】

<発信機のハードウェア構成>

## 【0082】

図2、図4および図17に示すように、発信機30は、駐車場20の地上に各車室22ごとに設置され、対応する車室22に固有の識別信号を発信する。

## 【0083】

ここで、発信機30につき、ハードウェア構成（図7参照）およびソフトウェア構成（図8参照）を説明する。

## 【0084】

10

20

30

40

50

まず、概念的に説明するに、発信機 30 は、固有の発信機 ID を識別し得る識別信号を局地的に発信する非接触式または接触（近接）式の通信デバイスである。

【0085】

発信機 30 は、通常、対応する駐車場 20 に移動不能に固定的に設置されるが、隨時移動可能であるように可動的に設置することも可能である。また、発信機 30 は、少なくとも送信機能を有すれば足りるが、必要に応じ、受信機能をも併有するように構成してもよい。

【0086】

次に、作動方式を説明するに、発信機 30 は、固有の識別信号を外部からのトリガ信号を要することなく能動的に、局地的に、かつ、供給電力が不足しない限り永続的に発信する。

【0087】

発信機 30 は、一般に、識別信号としてのビーコン信号を発信するビーコン装置、無線標識などの名称でも知られている装置である。この発信機 30 は、一例においては、原信号を変調することにより、対応する発信機 ID を表す識別信号を生成し、その生成された識別信号を、IR 信号、Bluetooth（登録商標）信号、NFC（近距離無線通信）信号などとして局地的に発信する。

【0088】

発信機 30 からの信号がBluetooth（登録商標）信号である場合には、携帯端末 90 においては、通信モードの設定が、手動で、Bluetooth（登録商標）信号での通信に適したものに変更されることが必要である。

【0089】

次に、図 7 を参照してハードウェア構成を説明するに、発信機 30 は、プロセッサ 100 およびそのプロセッサ 100 によって実行される複数のアプリケーションを記憶するメモリ 102 を有するコンピュータ 104 を主体として構成されている。

【0090】

この発信機 30 は、さらに、電源としての交換可能な使い捨て電池 106 を有している。電池 106 に代えて、充電可能な電池を採用したり、外部電源としての商用電源または太陽電池を採用することが可能である。

【0091】

外部電源として太陽電池を採用する場合、昼間に太陽電池を用いて発電された電気エネルギーのうち余剰のものをバッテリに蓄積し、夜間には、そのバッテリから電池エネルギーを取り出して発信機 30 を作動させてもよい。

【0092】

この発信機 30 は、さらに、識別信号を生成して発信する発信部 108 を有している。その発信部 108 は、電池 106 によって作動させられるとともに、コントローラ 110 によって制御される。そのコントローラ 110 は、コンピュータ 100 によって制御される。

【0093】

<発信機のソフトウェア構成>

【0094】

次に、図 8 を参照して発信機 30 のソフトウェア構成を説明するに、発信機 30 のプロセッサ 100 は、図 8 にフローチャートで概念的に表されている信号処理プログラムを反復的に実行する。

【0095】

この信号処理プログラムの各回の実行時には、まず、ステップ S1 において、メモリ 102 から発信機 ID が読み込まれ、次に、ステップ S2 において、電池 106 の残量が推定される。

【0096】

続いて、ステップ S3 において、前記読み込まれた発信機 ID と、前記推定された電池

10

20

30

40

50

残量とが反映されるように、原信号（例えば、搬送信号）を変調するための信号がコントローラ 110 に対して出力される。そのコントローラ 110 は、発信部 108 を制御し、その結果、発信部 108 は、今回発信すべき識別信号を生成する。その後、ステップ S4において、その生成された識別信号が発信部 108 から発信される。続いて、ステップ S1 に戻る。

#### 【0097】

なお付言するに、発信機 30 において、発信機 ID と電池残量とが反映されるように識別信号を生成するアルゴリズムまたは手順は、図 8 に示すアルゴリズムまたは手順とは異なるものを採用することが可能である。

#### 【0098】

10

<携帯端末のハードウェア構成>

#### 【0099】

ユーザの携帯端末 90 は、ユーザによって携帯されるとともに無線通信機能を有するデバイス、例えば、携帯電話機、スマートフォン、ラップトップ型コンピュータ、タブレット型コンピュータ、PDA などである。また、携帯端末 90 は、ユーザの通信端末の一例であり、その通信端末は、ユーザによって携帯されないもの、例えば、車載通信端末でもよい。

#### 【0100】

次に、図 9 を参照して携帯端末 90 のハードウェア構成を説明するに、携帯端末 90 は、プロセッサ 130 およびそのプロセッサ 130 によって実行される複数のプログラム（「アプリケーション」ともいう）を記憶するメモリ 132 を有するコンピュータ 134 を主体として構成されている。

20

#### 【0101】

この携帯端末 90 は、さらに、情報を表示する表示部（例えば、液晶ディスプレイ）136 と、発信機 30 および管理サーバ 50 からの信号を受信する受信部 138 と、信号を生成してその信号を管理サーバ 50 に送信する送信部 140 とを有する。ここに、受信部 138 は、センサ 26 の送波器 27 からの電磁波を感知する部分であるとともに、発信機 30 からの識別信号を感知する部分もある。

#### 【0102】

30

この携帯端末 90 は、さらに、ユーザからデータやコマンドを入力するための入力部 150 を有する。その入力部 150 は、例えば、所望の情報（例えば、コマンド、データなど）を携帯端末 90 に入力するためにユーザによって操作可能な操作部を有する。その操作部としては、ユーザによって操作可能なアイコン（例えば、仮想的なボタン）を表示するタッチスクリーン、ユーザによって操作可能な物理的な操作部（例えば、キーボード、キーパッド、ボタンなど）、音声を感知するマイクなどがあるが、これらに限定されない。

#### 【0103】

40

この携帯端末 90 は、さらに、GPS（衛星測位システム）受信機 152 を有する。GPS 受信機 152 は、よく知られているように、複数の GPS 衛星から複数の GPS 信号を受信し、それら GPS 信号に基づき、GPS 受信機 152 の地球上における位置（緯度、経度および高度）を三角測量によって測定する。

#### 【0104】

この携帯端末 90 は、さらに、自身の加速度を検出する加速度センサ 154 を内蔵している。その加速度センサ 154 は、携帯端末 90 に搭載されているため、携帯端末 90 と一緒に振動し、その結果、加速度センサ 154 自体に作用する加速度を、携帯端末 90 およびそれを携帯しているユーザに作用する加速度と等価なものとして検出する。

#### 【0105】

この加速度センサ 154 の型式は、例えば、半導体ピエゾ抵抗型、静電容量型、熱検知型などである。一例においては、この加速度センサ 154 が、X 軸、Y 軸および Z 軸という 3 軸方向の加速度 Gx, Gy, Gz を個々に検出し、それら 3 つの検出値 Gx, Gy,

50

$G_z$  の合成値  $G_r$  として 1 つの代表加速度を出力するように設計することが可能である。

【0106】

ここで、この発信機 30 に関連付けてユーザの携帯端末 90 の一機能を説明するに、その携帯端末 90 は、発信機 30 から識別信号を受信している状態で、その携帯端末 90 のコンピュータに予めインストールされているあるプログラム、すなわち、発信機処理のための専用アプリケーション（以下、「発信機用アプリケーション」という。）を起動させる（ログイン）と、前記受信した識別信号を復調し、それにより、前記発信機 ID を解読する。携帯端末 90 は、さらに、その解読された発信機 ID をユーザ ID または端末 ID（デバイス ID）と共に管理サーバ 50 に送信する。

【0107】

さらに、携帯端末 90 は、発信機 30 から識別信号を受信している状態で、前記発信機用アプリケーションを起動させると、前記受信した識別信号（例えば、その識別信号の強度）に基づき、その識別信号を発信したときの発信機 30 の位置と、その識別信号を受信したときの携帯端末 90 の位置との間の距離を測定することも行う。

【0108】

すなわち、携帯端末 90 は、発信機 30 から受信した識別信号に基づき、その発信機 30 が実際に設置されている車室 22 に固有の発信機 ID と、そのときの発信機 30 との距離との双方を獲得するようになっているのである。

【0109】

<発信機の受信レンジ>

【0110】

発信機 30 には、みかけ上、2種類の受信エリアが割り当てられる。それらは、受信可能エリアと有効受信エリア（以下、「受信レンジ」または「受信圏」ともいう。）である。

【0111】

それらエリアは、いずれも、発信機 30 の設置位置を中心とする 1 つの円で概して画定される。これが、発信機 30 から出射される識別信号が広指向性を有すると主張する理由である。

【0112】

発信機 30 の受信可能エリアは、最大受信半径（例えば、約 50 m）を有するのに対し、有効受信エリアは、有効受信半径（例えば、0 m から約 50 m までの範囲内の任意の値）を有する。最大受信半径は不变値であるのに対し、有効受信半径は、後述のように、携帯端末 90 によって隨時設定可能な可変値である。

【0113】

受信可能エリアは、発信機 30 の電力供給が正常である場合に、発信機 30 からの識別信号が到達可能なエリア、すなわち、そのエリア内に存在する限り、携帯端末 90 がその識別信号を受信可能なエリアを意味する。

【0114】

これに対し、有効受信エリアは、受信可能エリアの最大受信半径より小さい有効受信半径を有している。最大受信半径は、任意に設定することが不可能であるのに対し、有効受信半径は、携帯端末 90 においてソフト的に任意に設定することが可能である。

【0115】

すなわち、最大受信半径は、ハードウェアによって決まる受信限度を意味するのに対し、有効受信半径は、ソフトウェアによって決まる受信限度を意味するということが可能なのである。

【0116】

前述のように、携帯端末 90 は、それが受信した識別信号を発信したときの発信機 30 との距離を測定する。その距離測定値は、有効受信半径を超えることであれば、超えないこともある。そして、その距離測定値が受信有効半径を超えないときは、携帯端末 90 が有効受信エリア内に存在するときであるのに対し、その距離測定値が受信有効半径を超えて

10

20

30

40

50

るときは、携帯端末 90 が受信可能エリア内には存在するが有効受信エリア内には存在しないときである。

【0117】

本実施形態においては、発信機 30 の受信レンジが、発信機 30 から出射する識別信号のカバーレッジ（到達可能範囲）が、対応する 1 つの車室 22 を少なくともカバーするように設定され、例えば、車室 22 のうちの後端部に発信機 30 が設置される場合には、受信レンジが例えば 5 m に設定される。

【0118】

識別信号のカバーレッジは、その識別信号が広指向性を有するため、対応する 1 つの車室 22 に専ら割り当てられるわけではない。そのため、携帯端末 90 が発信機 30 のみを頼りに、携帯端末 90 が存在する位置を特定しようとすると、携帯端末 90 は、理論上、複数の車室 22 に存在することは特定できるが、それを一つに絞り込むことは不可能である。

10

【0119】

ところで、前述のように、本実施形態においては、センサ 26 からの電磁波が狭指向性を有し、1 つの車室 22 しか電磁波によってカバーしないようにセンサ 26 が設計されている。したがって、発信機 30 が広指向性であるために、センサ 26 が担当する車室 22 とは別の車室 22 に居るユーザの携帯端末 90 が、予定された発信機 30 のみならず、別の車室 22 に設置された予定外の発信機 30 をも受信することがあっても、携帯端末 90 が電磁波と識別信号とと一緒に受信しない限り、その識別信号を参照して車室 22 を特定することはしないから、発信機 30 の広指向性が原因で誤った車室 22 を特定してしまうことはない。

20

【0120】

一方、センサ 26 からの電磁波のみでは、携帯端末 90 は、いずれの車室 22 に存在するのかを特定できない。

【0121】

そこで、本実施形態においては、一方の欠点を他方の利点で埋めるために狭指向性で電磁波を出射する車両存否センサ 24 と広指向性で識別信号を出射する発信機 30 とを組み合わせて用いることにより、いずれかの車室 22 に車両が存在するか否かの存否判定と、そのいずれかの車室 22 の識別とと一緒に達成することが可能となっている。車両存否検出装置 24 のみでは、いずれかの車室 22 に車両が存在するか否かは分かるが、その車室 22 を識別できないし、また、発信機 30 のみでは、ユーザが車両に乗車しているか否かが分からなくなるから、ユーザと車両との間の紐付けができない。

30

【0122】

<システムが車両存否判定を行うために採用されている原理 >

【0123】

このシステム 10 によれば、車室 22 に入庫された車両は、電磁波を発信するセンサ 26 によって検知される。センサ 26 は、狭指向性であるから、対応する 1 つの車室 22 のみをカバーするように電磁波を出射するように設計することが可能である。その結果、センサ 26 による誤検出が防止される。

40

【0124】

その電磁波の一部は、同時に、車両内のユーザの携帯端末 90 によっても受信される。車両が入庫したいずれかの車室 22 は、車両内のユーザの携帯端末 90 が発信機 30 から受信した識別信号を参照することによって識別される。いずれかの車室 22 に入庫している車両に乗車しているユーザが携帯している携帯端末 90 が電磁波と識別信号と一緒に受信することが確認されると、センサ 26 によって検知された車両と、その車両のユーザおよび携帯端末 90 と、識別された車室 22 およびそれが属する駐車場 20 との間の紐付けが正確に行われる。

【0125】

さらに、各センサ 26 から出射する電磁波の目標カバーレッジは、対応する車室 22 に

50

車両が存在する場合に、その車室 22 のうちその車両によって占有される領域を除く空き領域に他のユーザが居ても、そのユーザの携帯端末 90 は、センサ 26 からの電磁波を受信することが不可能であるかまたは可能であってもその受信状態が正規の受信状態より低下するように設定されている。

【0126】

したがって、本実施形態によれば、携帯端末 90 がセンサ 26 からの電磁波を良好に受信したというイベントが、ユーザが、対応する車室 22 内に存在する車両に乗車していると推定できる確度が向上する。また、図 4 に示すように、車両内のユーザから容易に視認できる位置に別のユーザが居れば、そのユーザが不適切な存在であることは本当のユーザでも容易に気付き、本当のユーザが、何らかの措置を事前に講じることが期待される。

10

【0127】

<携帯端末による発信機の受信方法>

【0128】

携帯端末 90 は、前記発信機処理用アプリケーションを起動させることにより、前記距離測定値が有効受信半径の設定値以下であるか否かを判定し、その設定値以下であると判定すると、携帯端末 90 が現在、発信機 30 の有効受信エリア（受信レンジ）内に位置するから、携帯端末 90 は、「発信機 30 からの識別信号を有効に受信した（以下、単に「識別信号を受信した」ともいう。）」と判定する。

【0129】

これに対し、携帯端末 90 は、前記距離測定値が前記設定値より大きいと判定すると、携帯端末 90 が現在、発信機 30 の有効受信エリア外に位置するから、携帯端末 90 は、「発信機 30 からの識別信号を有効に受信していない（以下、単に「識別信号を受信していない」ともいう。）」と判定する。

20

【0130】

すなわち、本実施形態においては、携帯端末 90 が有効受信エリア外に位置する場合には、実際には、携帯端末 90 が識別信号を受信しているにもかかわらず、みかけ上、携帯端末 90 は識別信号を受信していないこととしてソフトウェア上で取り扱われることになるのである。

【0131】

<管理サーバのハードウェア構成>

30

【0132】

次に、図 10 を参照して管理サーバ 50 のハードウェア構成を説明するに、管理サーバ 50 は、プロセッサ 160 およびそのプロセッサ 160 によって実行される複数のアプリケーションを記憶するメモリ 162 を有するコンピュータ 164 を主体として構成されている。

【0133】

この管理サーバ 50 は、さらに、情報を表示する表示部（例えば、液晶ディスプレイ）166 と、携帯端末 90 からの信号を受信する受信部 168 と、信号を生成してその信号を携帯端末 90 に送信する送信部 170 と、時計 172 とを有する。この管理サーバ 50 は、発信機 30 からの受信を直接的には行わず、事实上、携帯端末 90 を介して行うことになる。

40

【0134】

<車両存否検出装置からの情報に基づいて管理サーバが行う車両存否検出>

【0135】

管理サーバ 50 は、携帯端末 90 を経由することなく、直接的に車両存否検出装置 24 のうちの通信装置 210 と通信し、それにより、車両存否検出装置 24 を介して各駐車場 20 内の各車室 22 における車両の有無を遠隔的に監視する。

【0136】

そのために管理サーバ 50 のプロセッサ 160 によって実行される車両存否判定プログラムの一例が図 11 にフローチャートで概念的に表されている。

50

**【 0 1 3 7 】**

この車両存否判定プログラムの各回の実行時には、まず、ステップ S 1 1 0 1において、管理サーバ 5 0 が通信装置 2 1 0 から、対応する車室 2 2 に車両が存在することを表す車両存在信号（車両の存否を表す車両存否信号のうちハイレベルの部分であり、ローレベルの部分は、車両不存在信号として機能する）を受信することが試行される。

**【 0 1 3 8 】**

図 1 2 ( a ) にタイムチャートで例示するように、その車両存否信号は、車両が今回の車室 2 2 内に進入する進入時刻  $t_s$  に立ち上がり（車両存否信号のレベルがハイレベルに上昇し）、やがて、車両が今回の車室 2 2 から退出する退出時刻  $t_e$  に立ち下がる（前記車両存否信号のレベルがローレベルに低下する）ように時間的に変化する 2 値信号である。

10

**【 0 1 3 9 】**

次に、ステップ S 1 1 0 2 において、管理サーバ 5 0 が通信装置 2 1 0 から車両存在信号（ハイレベル信号）を、対応する車室 2 2 の車室 ID および駐車場 ID に関連付けて受信したか否かが判定される。今回は、受信していないと仮定すると、判定が NO となり、ステップ S 1 1 0 3 において、各車室 2 2 に関連付けてメモリ 1 6 2 に保存されている複数のフラグのうち今回の車室 2 2 に対応するフラグが ON 状態にあるか否かが判定される。今回は、前記フラグが OFF 状態に初期化されたままであると仮定すると、判定が NO となり、ステップ S 1 1 0 1 に戻る。

**【 0 1 4 0 】**

やがて、管理サーバ 5 0 が通信装置 2 1 0 から車両存在信号（ハイレベル信号）を受信するに至ると、ステップ S 1 1 0 2 の判定が YES となり、ステップ S 1 1 0 4 において、前記フラグが OFF 状態にあるか否かが判定される。今回は、前記フラグが OFF 状態に初期化されたままであると仮定すると、ステップ S 1 1 0 4 の判定が YES となり、続いて、ステップ S 1 1 0 5 において、今回は、車両が、今回の車両存否検出装置 2 4 に対応する車室 2 2 に進入したと判定される。その後、ステップ S 1 1 0 6 において、現在時刻が時計 1 7 2 によって計測され、その現在時刻と同じ時刻として進入時刻  $t_s$  が計測される。続いて、ステップ S 1 1 0 7 において、前記フラグが ON 状態にセットされる。

20

**【 0 1 4 1 】**

その後、ステップ S 1 1 0 8 において、図 1 2 ( b ) に例示する管理テーブルであってメモリ 1 6 2 に保存されているものにおいて、今回の駐車場 2 0 と今回の車室 2 2 とに関連付けて、前記進入時刻  $t_s$  の測定値が記録され、それにより、その管理テーブルが更新される。続いて、ステップ S 1 1 0 1 に戻る。

30

**【 0 1 4 2 】**

その後も車両存在信号（ハイレベル信号）を管理サーバ 5 0 が受信する状態が継続したため、ステップ S 1 1 0 2 の判定が YES となると、今回は、ステップ S 1 1 0 4 の判定が NO となる。

**【 0 1 4 3 】**

続いて、ステップ S 1 1 0 9 において、現在時刻  $t_c$  が時計 1 7 2 によって計測され、その後、ステップ S 1 1 1 0 において、その現在時刻  $t_c$  から前記進入時刻  $t_s$  を減算することにより、今回の車両が今回の車室 2 2 内に滞在し続けている滞在時間  $t$  が計算される。続いて、ステップ S 1 1 0 8 において、図 1 2 ( b ) に例示するように、その滞在時間  $t$  が今回の車室 2 2 に関連付けてメモリ 1 6 2 内の前記管理テーブルに保存される。

40

**【 0 1 4 4 】**

やがて、車両存在信号が消滅する（車両存否信号のレベルがローレベルに低下する）と、ステップ S 1 1 0 2 の判定が NO となる。今回は、前記フラグが ON 状態にあるため、ステップ S 1 1 0 3 の判定が YES となる。続いて、ステップ S 1 1 1 1 において、前記フラグが OFF 状態に初期化される。その後、ステップ S 1 1 1 2 において、車両が今回の車室 2 2 から退出したと判定される。

50

**【 0 1 4 5 】**

続いて、ステップ S 1 1 1 3 において、現在時刻が時計 1 7 2 によって計測され、その現在時刻と同じ時刻として退出時刻  $t_e$  が計測される。その後、ステップ S 1 1 1 4 において、滞在時間  $t$  を 0 にリセットする。続いて、ステップ S 1 1 0 8 において、図 1 2 ( b ) に例示するように、その退出時刻  $t_e$  が今回の車室 2 2 に関連付けてメモリ 1 6 2 内の前記管理テーブルに保存される。

**【 0 1 4 6 】**

図 1 1 に示すように、通信装置 2 1 0 が車両存在信号を管理サーバ 5 0 に送信している期間中（ハイレベル期間中）においては、同図において「ケース 1」で示すように、ステップ S 1 1 0 2 の判定が YES となる。これに対し、通信装置 2 1 0 が車両存在信号を管理サーバ 5 0 に送信していない期間中（ローレベル期間中）においては、同図において「ケース 2」で示すように、ステップ S 1 1 0 2 の判定が NO となる。

10

**【 0 1 4 7 】**

<携帯端末および管理サーバが行う不当入庫検出>

**【 0 1 4 8 】**

図 1 3 は、システム 1 0 において、ユーザがある駐車場 2 0 において入庫処理を行うことを支援するために携帯端末 9 0 および管理サーバ 5 0 によってそれぞれ実行される入庫処理プログラムの一例を概念的に表すフローチャートである。

**【 0 1 4 9 】**

携帯端末 9 0 にインストールされている入庫処理プログラムがユーザによるか、または自動的に起動すると、まず、携帯端末 9 0 が、ステップ S 1 3 0 1 において、自身の通信モードを駐車専用モードに自動的に切り換える。

20

**【 0 1 5 0 】**

携帯端末 9 0 は、図 9 に示すように、1 つの受信部 1 3 8 しか有しないが、その受信部 1 3 8 が作動するための通信モードを、図 1 6 に例示するように、センサ 2 6 からの電磁波のみを受信するセンサ用通信モード（例えば、赤外線受信モード、超音波受信モードなど）と、発信機 3 0 からの識別信号のみを受信する発信機用通信モード（例えば、Bluetooth（登録商標）受信モード）とに所定の時間インターバルで交互に切り換える（交番シフト）。その時間インターバルのいくつかの例は、0 . 1 s、0 . 5 s、1 s（例えば、1 s 以下）である。

30

**【 0 1 5 1 】**

図 1 6 に示す例においては、一連の複数回のオン期間のうちのある回のオン期間に携帯端末 9 0 が電磁波を感知し、次の回のオン期間に同じ携帯端末 9 0 が識別信号を感知する。

**【 0 1 5 2 】**

この例においては、厳密には、それら電磁波および識別信号という 2 種類の信号が完全に同時に（または同期して）携帯端末 9 0 によって受信されるわけではない。すなわち、各瞬間ごとに、それら 2 種類の信号の受信タイミングを対比すると、携帯端末 9 0 における受信タイミングが互いに完全に一致するとは言えない。

40

**【 0 1 5 3 】**

しかし、今回の被検出対象は、実質的に停止状態にある車両およびその車両に乗車しているユーザが携帯している携帯端末 9 0 であるというように、それら被検出対象は実質的に静止物体であるとみなすことが妥当である。よって、それら被検出対象を観察してそれらの存否を議論する際に、1 s（ないしは数秒）という時間スパンで観察しても、すなわち、それぞれの被検出対象の検出タイミング間に 1 s（ないしは数秒）という時間差が存在することを許容しても、それら被検出対象について検出誤差が発生することはないと推定される。

**【 0 1 5 4 】**

したがって、それら 2 種類の信号の受信タイミング間に存在する時間差が、例えば、1 s 以内である（1 s より長くてもよい）である限り、それら 2 種類の信号は実質的に同時

50

にまたは同期して携帯端末によって感知されていると言える。

【0155】

その結果、それら2種類の信号がそれぞれ互いに実質的に同時に受信される同時受信状態（または、同期受信状態、準同時受信状態、準同期受信状態）が成立する。この同時受信状態は、前述の「時間的関連受信状態」の一例を構成する。

【0156】

また、同時受信状態が成立したか否かを議論する際に、このように隣接した2回のオン期間に着目することは不可欠ではなく、一定の時間窓、例えば、1s、2s、3s、5sの期間内に存在するある回のオン期間と、それに隣接しない別の回のオン期間とにおいてそれぞれ、電磁波および識別信号が感知される場合も、同時受信状態が成立すると考えることが可能である。

10

【0157】

ステップS1301において駐車専用モードが選択されると、ステップS1302において、携帯端末90がいずれかの発信機30から識別信号を受信することが試行される。続いて、ステップS1303において、携帯端末90がいずれかの発信機30から識別信号を有効に受信したか否かが判定される。有効に受信しなかった場合には、ステップS1301に戻るが、有効に受信した場合には、ステップS1304において、受信した識別信号から発信機IDが抽出される。

20

【0158】

その後、ステップS1305において、携帯端末90は、発信機IDと駐車場ID（各発信機30が設置されているはずである駐車場20のID）との間に予め定められた関係モリ132に予め記憶されているものに従い、前記抽出された発信機IDを、今回の駐車場IDに変換し、さらに、発信機IDと車室ID（各発信機30が設置されているはずである車室22のIDとの間に予め定められた関係であってメモリ132に予め記憶されているものに従い、前記抽出された発信機IDを今回の車室IDに変換する。

20

【0159】

続いて、ステップS1306において、携帯端末90がいずれかのセンサ26の送波器27から電磁波を受信することが試行され、その後、ステップS1307において、携帯端末90がいずれかのセンサ26から電磁波を受信したか否かが判定される。すなわち、携帯端末90が、識別信号と実質的に同時に（識別信号の受信タイミングに時間的に関連付けられるタイミングで）電磁波を受信したか否かが判定されるのである。

30

【0160】

携帯端末90が電磁波を受信しなかった場合には、ステップS1307の判定がNOとなり、ステップS1308において、ステップS1303において携帯端末90が最後にいずれかの発信機30を有効に受信したと判定された時刻からの経過時間sが、所定の制限時間S1内であるか否かが判定される。

30

【0161】

制限時間S1内であれば、ステップS1308の判定がYESとなり、ステップS1309において、携帯端末90が、ユーザに対し、当該携帯端末90のうち電磁波を感知する部分すなわち受信部138の向きを、センサ26に向かう向きに近づけることを催促するための第1アラームを視覚的に（特定の画像で）、聴覚的に（特定の音で）および/または触覚的に（特定パターンの振動で）出力する。

40

【0162】

その後、ステップS1306に戻り、再度の受信試行が行われる。続いて、ステップS1306-S1309の実行が繰り返されるうちに、携帯端末90が電磁波を受信すると、ステップS1307の判定がYESとなり、ステップS1314に移行するが、携帯端末90が一度も電磁波を受信しないうちに制限時間S1が経過すると、ステップS1308の判定がNOとなる。

【0163】

この場合には、携帯端末90がユーザに対して上記第1アラームを出力したにもかかわ

50

らず携帯端末 90 が電磁波を受信できないため、ステップ S1310において、携帯端末 90 が、ユーザに対し、今回の車室 22 から車両を退出させることを催促するための第 2 アラームを視覚的に、聴覚的におよび／または触覚的に出力する。

【0164】

続いて、ステップ S1311において、携帯端末 90 が、前述のように、発信機 30 から識別信号を受信したことから、ユーザ（車両ではない）が今回の車室 22 に存在していると推定されるが、ユーザが車両に乗車していない可能性があるから、不当入庫が発生している可能性があると判定する。

【0165】

その後、ステップ S1312において、携帯端末 90 がその不当入庫の可能性を管理サーバ 50 に送信し、続いて、ステップ S1313において、携帯端末 90 による一回の処理が終了する。10

【0166】

これに対し、管理サーバ 50 は、ステップ S1354において、不当入庫の可能性を今回の車室 22 に関連付けてメモリ 162 に記録する。

【0167】

これに対し、携帯端末 90 が電磁波を受信した場合には、ステップ S1307 の判定が YES となり、ステップ S1314において、携帯端末 90 が、電磁波の一部および識別信号の一部をそれぞれ互いに時間的に関連付けられるタイミングで携帯端末 90 が受信する時間的関連受信状態の一例としての前述の同時受信状態を表す同時受信完了信号を管理サーバ 50 に送信する。20

【0168】

これに対し、管理サーバ 50 は、図 11 に示す車両存否検出プログラムの実行により、各車室 22 ごとに、前記進入判定が実行されたか否かを順次判定し、その結果、今回の車室 22 につき、滞在時間  $t$  が 0 より長くなると、ステップ S1349 の判定が YES となり、ステップ S1350において、管理サーバ 50 が、今回の車室 22 に車両が存在すると判定する。

【0169】

続いて、ステップ S1351において、管理サーバ 50 が携帯端末 90 から前記同時受信完了信号を受信することを試行し、実際に、その同時受信完了信号を受信すると、ステップ S1352 の判定が YES となるが、同時受信完了信号を受信しないと、ステップ S1352 の判定が NO となり、ステップ S1353において、前記滞在時間  $t$  の最新値（時間の経過につれて更新される）が所定の制限時間 S2 内であるか否かが判定される。30

【0170】

制限時間 S2 内であれば、ステップ S1353 の判定が YES となり、ステップ S1351 に戻り、再度の受信試行が行われる。前記滞在時間  $t$  の最新値が所定の制限時間 S2 より長くなると、ステップ S1353 の判定が NO となり、その後、ステップ S1354において、管理サーバ 50 が、いずれかの車室 22 に車両は存在しているがその車両にユーザが乗車していないという種類の不当入庫の可能性を今回の車室 22 に関連付けてメモリ 162 に記録する。

【0171】

携帯端末 90 は、ステップ S1314 の実行が終了すると、ステップ S1315において、前述の駐車場 ID、車室 ID およびユーザ ID（または携帯端末 90 のデバイス ID すなわち端末 ID（例えば、電話番号、メールアドレスなど））（以下、それら ID をユーザ駐車関連情報」と総称する。）を互いに関連付けて管理サーバ 50 に送信する。40

【0172】

これに対し、管理サーバ 50 は、ステップ S1352 の判定が YES となると、ステップ S1355において、携帯端末 90 から前記ユーザ駐車関連情報を受信する。続いて、ステップ S1356において、管理サーバ 50 が、メモリ 162 の予約管理テーブルを参照することにより、前記受信したユーザ駐車関連情報の真正性を判定する。50

## 【0173】

その予約管理テーブルは、図示しないが、ユーザIDと、予約した駐車場20の駐車場ID（いずれかの駐車場20のみならず、その駐車場20におけるいずれかの車室22も予約することがユーザに要求される場合には、さらに、予約した車室22の車室ID）と、その駐車場20の予定利用時間帯（日付情報および時間情報（例えば、開始時刻および終了時刻）によって特定される）とを互いに関連付けて登録するためのテーブルである。

## 【0174】

管理サーバ50は、携帯端末90から前記ユーザ駐車関連情報を受信すると、そのユーザ駐車関連情報と、前記予約管理テーブルとの間の照合を行う。

## 【0175】

その照合に成功すると、ステップS1357の判定がYESとなり、ステップS1360において、管理サーバ50が、今回の入庫が正当入庫（すなわち、予約あり入庫）であると判定し、続いて、ステップS1361において、管理サーバ50が、今回のユーザは、今回の車室22に駐車する権限を有していると判定し、ユーザによる入庫を許可する。

10

## 【0176】

その後、管理サーバ50が、ステップS1362において、入庫許可を表す入庫許可信号を携帯端末90に送信すると、携帯端末90は、ステップS1318において、その入庫許可信号を受信する。続いて、ステップS1319において、携帯端末90が、その受信した入庫許可信号が表す情報を画面上に表示し、それにより、ユーザは、入庫が許可されたことを知らされる。

20

## 【0177】

これに対し、前記照合に失敗すると、ステップS1357の判定がNOとなり、ステップS1358において、管理サーバ50が、今回の入庫が予約なし入庫であると判定し、続いて、ステップS1359において、管理サーバ50が、今回のユーザは、今回の車室22に駐車する権限を有していないと判定し、ユーザによる入庫を禁止する。

## 【0178】

その後、管理サーバ50が、ステップS1359において、入庫禁止を表す入庫禁止信号を携帯端末90に送信すると、携帯端末90は、ステップS1316において、その入庫禁止信号を受信する。続いて、ステップS1317において、携帯端末90が、その受信した入庫禁止信号が表す情報を画面上に表示し、それにより、ユーザは、入庫が禁止されたことを知らされる。

30

## 【0179】

ここで、以上説明した入庫処理プログラムのうちの要部の内容を、図14および図15にそれぞれタイムチャートで表されている複数のシナリオを通じて具体的に説明する。

## 【0180】

前記入庫処理プログラムは、携帯端末90によって実行される携帯端末用サブプログラム（図13におけるステップS1301-S1319）と、管理サーバ50によって実行される管理サーバ用サブプログラム（図13におけるステップS1351-S1362）とに分解される。

40

## 【0181】

前記携帯端末用サブプログラムにおいては、特に、図13におけるステップS1306-S1313において、携帯端末90が、車両存否検出装置24からの情報（送波器27からの電磁波）と、発信機30からの情報（前記識別信号）とを参照して、不当入庫（携帯端末90が、発信機30からは識別信号を受信するが送波器27からは電磁波を受信しない状態、すなわち、ユーザのみが単独で車室22に存在する状態）を検出する。その判定のロジックを説明するのが、図14である。

## 【0182】

これに対して、前記管理サーバ用サブプログラムにおいては、特に、図13におけるステップS1351-S1362において、管理サーバ50が、車両存否検出装置24からの情報（前記車両存否信号）と携帯端末90からの情報（前記同時受信完了信号）とを参

50

照して、不当入庫（車両存否検出装置 24 が、対応する車室 22 内に車両が存在することを検出したが、携帯端末 90 が送波器 27 から電磁波を受信していない状態、車両のみが単独で車室 22 に存在する状態）の有無、正当入庫（前記同時受信状態が確立し、かつ、車両存否検出装置 24 が、対応する車室 22 内に車両が存在することを検出し、かつ、今回のユーザの予約が確認された状態）の有無、および予約なし入庫（前記同時受信状態が確立し、かつ、車両存否検出装置 24 が、対応する車室 22 内に車両が存在することを検出し、かつ、今回のユーザの予約が確認されなかった状態）の有無を判定する。その判定のロジックを説明するのが、図 15 である。

#### 【0183】

図 14 (a) に示す第 1 のシナリオにおいては、前記携帯端末用サブプログラムの実行中、時刻  $t_1$  において携帯端末 90 が広指向性の識別信号の受信を開始した。この時点では、せいぜい、ユーザが、車両に乗車している状態であるか否かを問わず、いずれかの車室 22 内に進入したと判定される。10

#### 【0184】

その受信開始後またはそれとほぼ同時に携帯端末 90 が狭指向性の電磁波を受信したため、同時受信完了信号が携帯端末 90 から管理サーバ 50 に転送された。このシナリオにおいては、最終的に、ユーザが、車両に乗車している状態で、いずれかの車室 22 内に入庫したと判定される。

#### 【0185】

これに対し、図 14 (b) に示す第 2 のシナリオにおいては、前記携帯端末用サブプログラムの実行中、時刻  $t_1$  において携帯端末 90 が識別信号の受信を開始したが、その後またはそれとほぼ同時に携帯端末 90 が電磁波を受信しなかったため、前記第 1 アラームが発生した。その後、制限時間  $S_1$  の経過前に、携帯端末 90 が電磁波の受信を開始したため、同時受信完了信号が携帯端末 90 から管理サーバ 50 に転送された。20

#### 【0186】

また、図 14 (c) に示す第 3 のシナリオにおいては、前記携帯端末用サブプログラムの実行中、時刻  $t_1$  において携帯端末 90 が識別信号の受信を開始したが、その後またはそれとほぼ同時に携帯端末 90 が電磁波を受信しなかったため、前記第 1 アラームが発生した。しかし、制限時間  $S_1$  の経過前に携帯端末 90 が電磁波を受信しなかったため、前記第 2 アラームが発生した。30

#### 【0187】

このシナリオにおいては、不当入庫と判定され、また、同時受信完了信号は発生せず、やがて、ユーザは、時刻  $t_2$  において車両を今回の車室 22 から退出させ、その結果、携帯端末 90 が識別信号を受信しない状態に遷移した。

#### 【0188】

図 15 (a) に示す第 1 のシナリオにおいては、前記管理サーバ用サブプログラムの実行中、時刻  $t_3$  において管理サーバ 50 が車両存否検出装置 24 から車両存在信号の受信を開始した。その開始時刻から制限時間  $S_2$  が経過する前に、管理サーバ 50 は携帯端末 90 から同時受信完了信号の受信を開始した。このとき、ユーザが、車両に乗車している状態で、いずれかの車室 22 内に正当に入庫したと判定される。40

#### 【0189】

これに対し、図 15 (b) に示す第 2 のシナリオにおいては、前記管理サーバ用サブプログラムの実行中、時刻  $t_3$  において管理サーバ 50 が車両存否検出装置 24 から車両存在信号の受信を開始した。その開始時刻から制限時間  $S_2$  が経過する前に、管理サーバ 50 は携帯端末 90 から同時受信完了信号の受信を開始しなかった。このとき、車両はいずれかの車室 22 に存在するがユーザがその車両内にも車室 22 にも存在しないという不当入庫が発生したと判定される。

#### 【0190】

また、図 15 (c) に示す第 3 のシナリオにおいては、前記管理サーバ用サブプログラムの実行中、いずれの時刻においても管理サーバ 50 が車両存否検出装置 24 から車両存

10

20

30

40

50

在信号を受信しなかった。しかし、ある時刻において管理サーバ50は携帯端末90から同時受信完了信号を受信した。このとき、管理サーバ50は、プログラム上は、正当入庫の有無も不当入庫の有無も判定しない。

【0191】

これに対し、前記管理サーバ用サブプログラムを、管理サーバ50が、車両存否検出装置24からは車両存在信号を受信しないが、携帯端末90からは同時受信完了信号を受信した場合には、ユーザが単独でか（車両も他の物体も伴いことなく）、または車両以外の物体を伴う状態ではいずれかの車室22に存在する種類の不当入庫が発生していると判定し、携帯端末90に対し、入庫を許可しない旨の信号を返信するように設計変更してもよい。

10

【0192】

なお付言するに、上述のいくつかの実施形態は、本発明を、自動車を駐車対象とする駐車サービスに適用した場合のいくつかの具体例であるが、これに代えて、本発明は、例えば、自転車を駐車対象とする駐車サービスに適用したり、自動二輪車を駐車対象とする駐車サービスに適用することが可能である。

【0193】

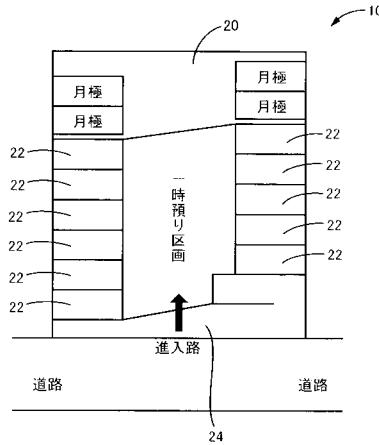
さらに付言するに、本実施形態において、携帯端末90において実行されていた処理の全部または一部をその代わりに管理サーバ50において実行してもよいし、逆に、管理サーバ50において実行されていた処理の全部または一部をその代わりに携帯端末90において実行してもよい。実行されるべき処理がいずれのデバイスで実行されるのかは、そのときの事情、例えば、取り扱われるデータの量や種類、各デバイスの処理速度および記憶容量などによって決まるのが通常であるからである。

20

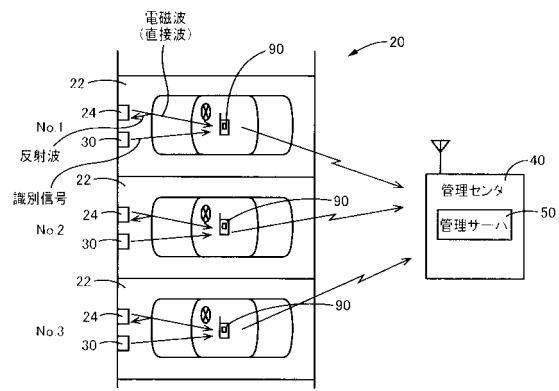
【0194】

以上、本発明のいくつかの実施形態を図面に基づいて詳細に説明したが、これらは例示であり、前記〔発明の概要〕の欄に記載の態様を始めとして、当業者の知識に基づいて種々の変形、改良を施した他の形態で本発明を実施することが可能である。

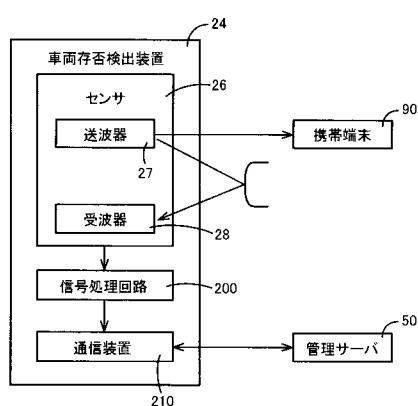
【図1】



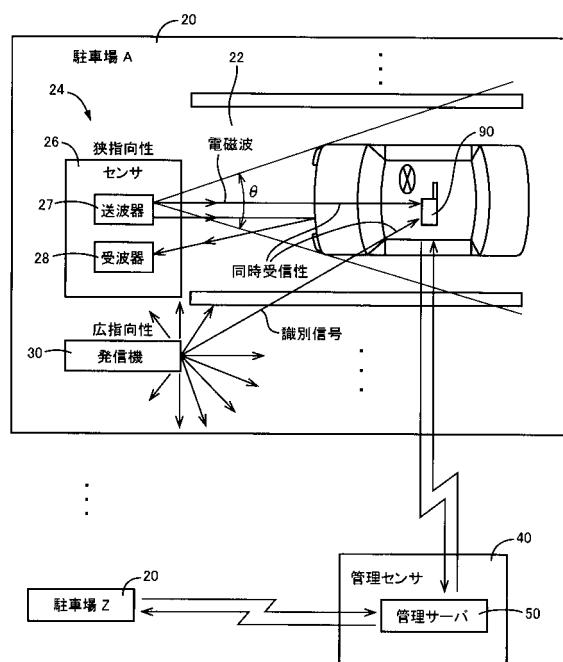
【図2】



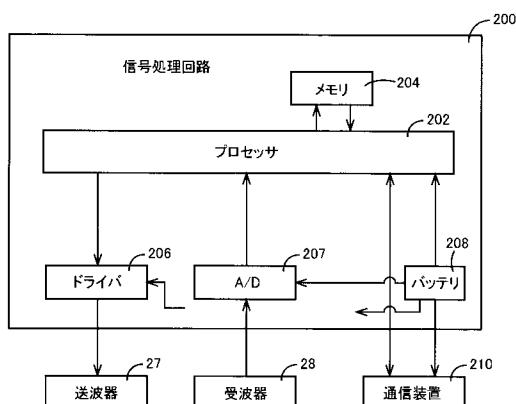
【図3】



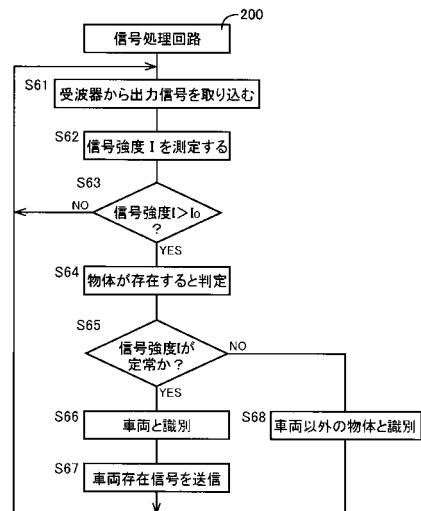
【図4】



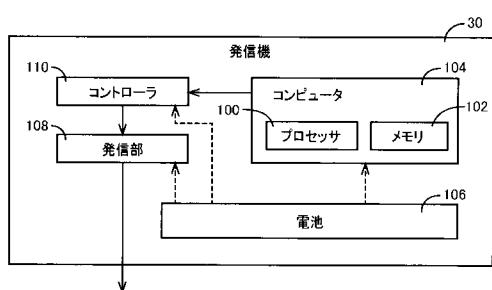
【図5】



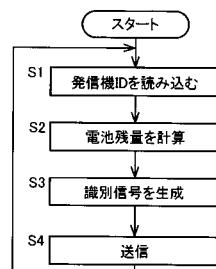
【図6】



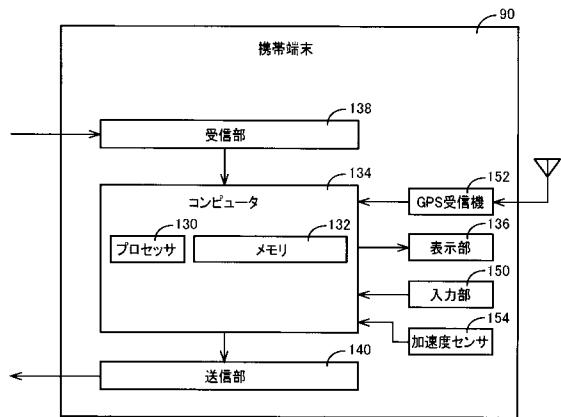
【図7】



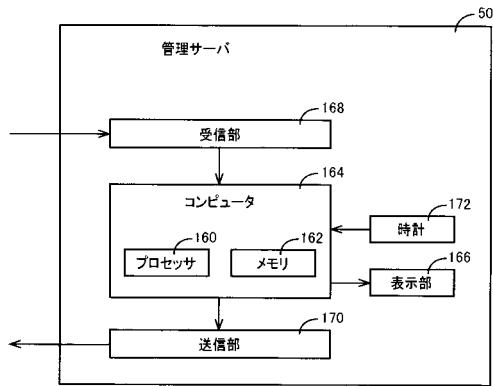
【図8】



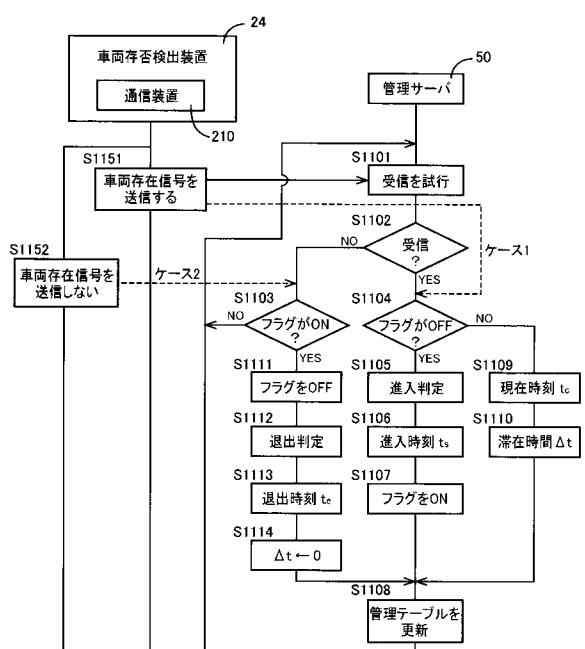
【図9】



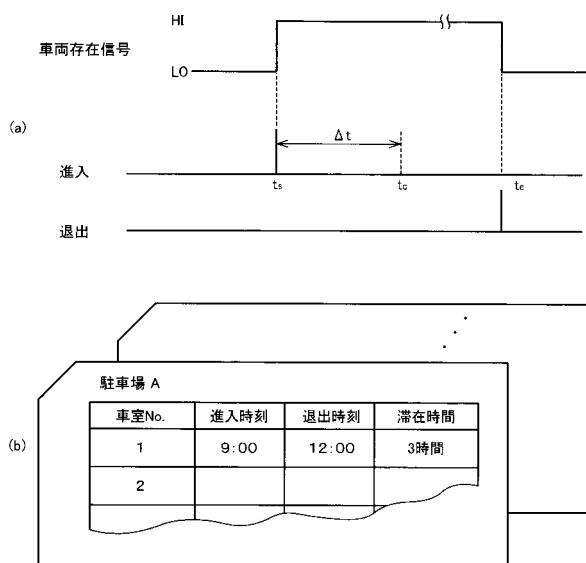
【図10】



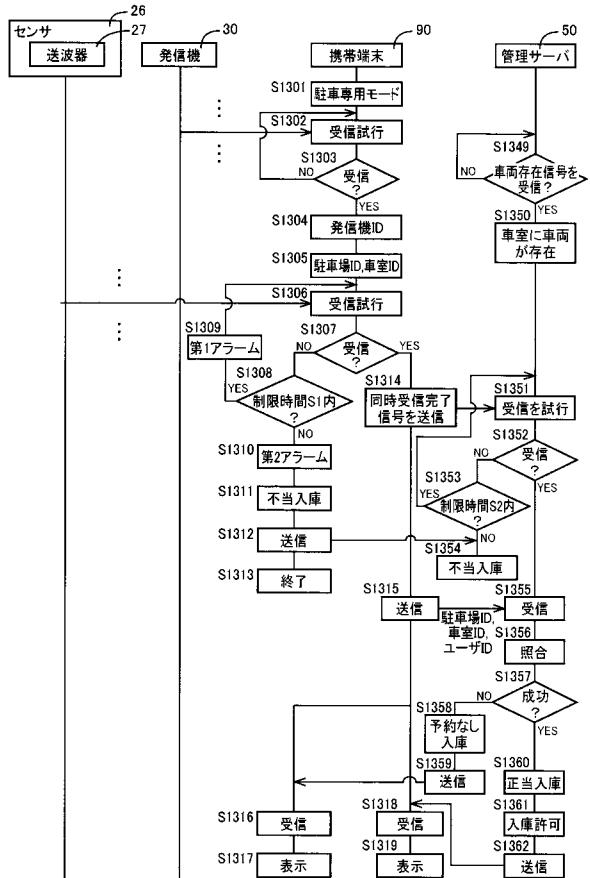
【図11】



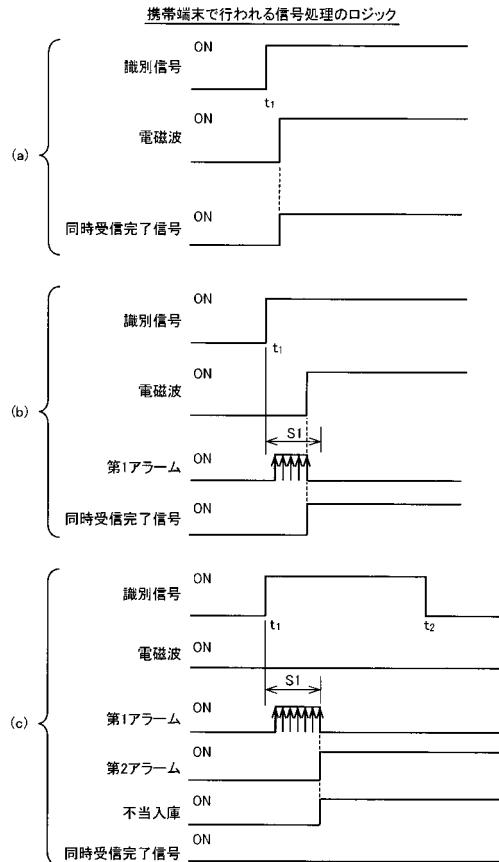
【図12】



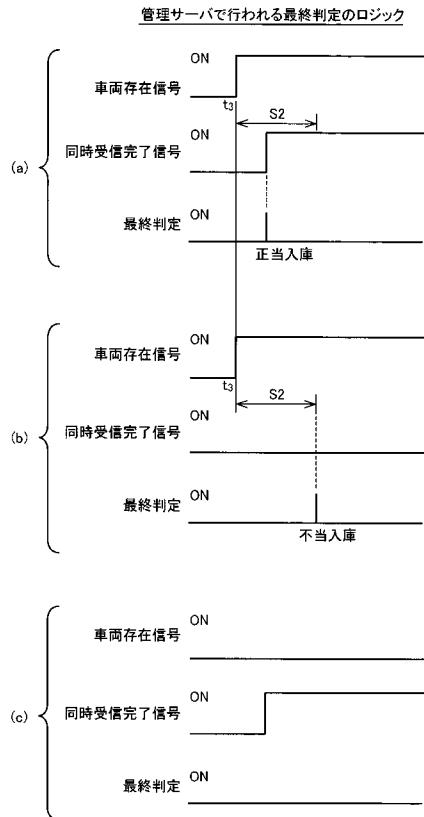
【 図 1 3 】



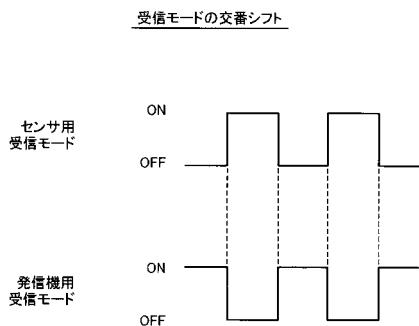
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【図 17】

