

明 細 書

発明の名称：車載器および車載器の制御方法

技術分野

[0001] 本開示は、車載器および車載器の制御方法に関する。

背景技術

[0002] 例えば有料道路では、電子式料金収受システム（Electronic Toll Collection System；ETC（登録商標）、「自動料金収受システム」とも言う）等により、車両に搭載された車載器と無線通信を行い、通行料金を自動的に収受する仕組みが用いられている。車載器は、無線通信用のアンテナ部と、料金収受処理を実行する本体部と、アンテナ部および本体部を接続する同軸ケーブルとを備える。特許文献1には、本体部の制御に基づいて、アンテナ部に設けられたLEDの表示パターンを変化させることにより、車両の搭乗者に料金収受処理の成否を通知する技術が記載されている。また、特許文献2および特許文献3には、アンテナ部に設けるLEDを増やしてより多くの表示パターンに対応する技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特許第4234880号公報

特許文献2：日本国特許第4639780号公報

特許文献3：日本国特許第4604252号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] また、一部の道路には、制限時間内に限り駐車可能な時間制限駐車区間が設けられている場合がある。時間制限駐車区間の利用者は、路上に設置されたパーキングチケット発給設備から発給されたパーキングチケットを車両内（外部から視認可能な位置）に提示する。また、駐車違反の監視員は、このパーキングチケットの記載を目視確認して、駐車違反の有無（制限時間内

であるか否か)を判断する。監視員の負担軽減のため、パーキングチケットに代えて、車載器のＬＥＤの表示パターンで制限時間内であるか否かを表すことが考えられる。しかしながら、従来の車載器のＬＥＤは、車両の搭乗者向けに料金収受処理の成否やカード挿入の有無などの状態を通知することは可能であるが、監視員や他の利用者などの車両外の人間に対して状態を通知することができない。

[0005] 本開示の目的は、車両の外部から視認可能な状態表示を行うことができる車載器および車載器の制御方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一態様によれば、車載器は、本体部と、同軸ケーブルで前記本体部に接続されるアンテナ部とを備える車載器であって、前記本体部は、前記アンテナ部に出力する信号に第１報知信号を重畳する第１トランジスタスイッチ回路を有するスイッチ部と、車両の駐車時間が制限時間内である場合に前記第１トランジスタスイッチ回路をオンにし、前記駐車時間が制限時間外である場合に前記第１トランジスタスイッチ回路をオフにするＣＰＵと、を有し、前記アンテナ部は、前記車両の外部から視認可能な位置に設けられた第１発光素子と、前記本体部から入力された信号の電圧レベルに基づいて、前記第１発光素子を点灯または消灯する電圧レベル判別部と、を有する。

[0007] 本開示の一態様によれば、車載器の制御方法は、アンテナ部に出力する信号に第１報知信号を重畳する第１トランジスタスイッチ回路を有するスイッチ部を有する本体部と、同軸ケーブルで前記本体部に接続され、車両の外部から視認可能な位置に設けられた第１発光素子を有するアンテナ部とを備える車載器の制御方法であって、前記本体部が、車両の駐車時間が制限時間内である場合に前記第１トランジスタスイッチ回路をオンにし、前記駐車時間が制限時間外である場合に前記第１トランジスタスイッチ回路をオフにするステップと、前記アンテナ部が、前記本体部から入力された信号の電圧レベルに基づいて、前記第１発光素子を点灯または消灯するステップと、を有する。

発明の効果

[0008] 上記態様によれば、車両の外部から視認可能な状態表示を行うことができる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]第1の実施形態に係る駐車システムの全体構成を示す図である。
- [図2]第1の実施形態に係る車載器の機能構成を示す図である。
- [図3]第1の実施形態に係る車載器の処理の一例を示す第1のフローチャートである。
- [図4]第1の実施形態に係るLED表示パターンの一例を示す図である。
- [図5]第1の実施形態に係る車載器の処理の一例を示す第2のフローチャートである。
- [図6]第2の実施形態に係る車載器の機能構成を示す図である。
- [図7]第2の実施形態に係るLED表示パターンの一例を示す図である。
- [図8]第3の実施形態に係る車載器の機能構成を示す図である。
- [図9]第3の実施形態に係る車載器の処理の一例を示すフローチャートである。
- [図10]第3の実施形態に係るLED表示パターンの一例を示す図である。
- [図11]第4の実施形態に係る車載器の機能構成を示す図である。
- [図12]第4の実施形態に係るLED表示パターンの一例を示す図である。
- [図13]第5の実施形態に係る車載器の機能構成を示す図である。
- [図14]第5の実施形態に係るLED表示パターンの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] <第1の実施形態>

以下、図1～図5を参照しながら第1の実施形態について詳しく説明する。

[0011] (駐車システムの全体構成)

図1は、第1の実施形態に係る駐車システムの全体構成を示す図である。
駐車システム100は、道路上の所定の駐車区間（時間制限駐車区間）にお

ける駐車車両の管理を行うためのシステムである。駐車システム１００は、車載器１と、路側装置５と、中央装置６と、端末装置７とを備える。

- [0012] 車載器１は、車両Ｖに搭載される。車載器１は、本体部２とアンテナ部３とからなる。アンテナ部３は、フロントウィンドウの内側など、車両Ｖの外部から視認可能な位置に設置される。本実施形態に係る車載器１は、所定の駐車区間（時間制限駐車区間）における駐車時間管理処理を行う。なお、本実施形態に係る車載器１は、従来のＥＴＣを利用した料金収受処理に用いられる車載器に、駐車時間管理処理のための各種構成を加えたものである。車載器１の具体的な機能構成については後述する。
- [0013] 路側装置５は、駐車区間に設置される。路側装置５はＤＳＲＣ（Dedicated Short Range Communications）などの狭域通信により車載器１と通信を行う。また、路側装置５は、インターネットなどを通じて中央装置６と通信可能に接続されており、例えば駐車区間の利用者（車両Ｖの搭乗者）の操作を受け付けて、中央装置６に車両Ｖの駐車許可を要求する。
- [0014] 中央装置６は、移動体通信網またはＷｉ－Ｆｉ（登録商標）などを通じて車載器１および端末装置７と通信可能に接続される。中央装置６は、車両Ｖの駐車許可の要求を受け付けると、駐車開始のトリガ信号を当該車両Ｖの車載器１に送信する。なお、他の実施形態では、中央装置６が路側装置５または端末装置７にトリガ信号の送信を要求し、路側装置５または端末装置７が中央装置６の要求に従い車載器１にトリガ信号を送信してもよい。
- [0015] 端末装置７は、スマートフォンやタブレットなどである。端末装置７は、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）などの近距離無線通信により車載器１と通信可能に接続される。なお、端末装置７は、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈに代えて、Ｗｉ－Ｆｉを通じて車載器１と通信可能に接続されてもよい。また、端末装置７は、移動体通信網やＷｉ－Ｆｉなどを通じて中央装置６と通信可能に接続される。端末装置７は、路側装置５の代わりに駐車区間の利用者の操作を受け付けて、中央装置６に車両Ｖの駐車許可を要求してもよい。この場合、路側装置５を省略してもよい。

[0016] (車載器の機能構成)

図2は、第1の実施形態に係る車載器の機能構成を示す図である。図2に示すように、車載器1は、本体部2と、アンテナ部3とを備える。本体部2およびアンテナ部3は、同軸ケーブル4により通信可能に接続される。

[0017] 本体部2は、電源回路20と、CPU21と、自己保持回路22と、スイッチ部23とを有する。

[0018] 電源回路20は、本体部2のCPU21、自己保持回路22、およびスイッチ部23それぞれに対し、所定の電圧に変圧されてた電力を供給する。本体部2の各部は、電源回路20を介して、車両のエンジンがオフ状態の間も電力供給が可能な電源Bに接続される。電源Bは、例えば車両Vに搭載されたバッテリー(常時電源)である。また、電源Bは、本体部2に内蔵された電池やキャパシタであってもよい。

[0019] CPU21は、駐車時間管理処理を実行するプロセッサである。駐車時間管理処理は、車両Vが駐車区間に駐車してからの経過時間に応じて、駐車区間の制限時間(例えば、60分)内の駐車であるか否かを判断して通知する処理である。CPU21は、後述するスイッチ部23(第1トランジスタスイッチ回路24)をオンまたはオフすることにより、アンテナ部3の第1発光素子32の点灯または消灯を切り替えて、処理結果を通知する。

[0020] また、CPU21は、車載器1の状態(正常または異常)を判断して通知してもよい。例えば、ETCカードが正しく挿入されている場合などの所定の条件を満たす場合に車載器1の状態は「正常」とであると判断される。また、ETCカードが挿入されていない場合などの所定の条件を満たさない場合、あるいは、料金収受処理が失敗したなどのエラーが発生した場合に、車載器1の状態は「異常」とであると判断される。CPU21は、後述するスイッチ部23(第2トランジスタスイッチ回路25)をオンまたはオフすることにより、アンテナ部3の第2発光素子33の点灯または消灯を切り替えて、車載器1の状態を通知する。

[0021] 自己保持回路22は、CPUから入力されたスイッチ部23(第1トラン

ジスタスイッチ回路 24 および第 2 トランジスタスイッチ回路 25) のオンまたはオフの状態を維持する。

[0022] スイッチ部 23 は、第 1 トランジスタスイッチ回路 24 と、第 2 トランジスタスイッチ回路 25 とを備える。第 1 トランジスタスイッチ回路 24 は、アンテナ部 3 に出力する信号に第 1 報知信号を重畳する。第 2 トランジスタスイッチ回路 25 は、アンテナ部 3 に出力する信号に、第 1 報知信号とは異なる電圧レベルの第 2 報知信号を重畳する。本実施形態では、一例として、第 1 報知信号は 3.3 V、第 2 報知信号は 5 V となるように、電源回路 20 から各トランジスタスイッチ回路に供給される電力が変圧されているとする。各信号の電圧レベルは任意に変更してよい。

[0023] アンテナ部 3 は、電圧レベル判別部 31 と、第 1 発光素子 32 と、第 2 発光素子 33 とを有する。

[0024] 電圧レベル判別部 31 は、本体部 2 から入力された信号の電圧レベルに基づいて、第 1 発光素子 32 および第 2 発光素子 33 それぞれを点灯または消灯する。例えば、本実施形態では、第 1 報知信号 (3.3 V) よりも第 2 報知信号 (5 V) の電圧レベルの方が大きい。したがって、電圧レベル判別部 31 は、信号の電圧レベル E が所定の閾値 E1 を超えるときは第 2 報知信号が出力されたと判断し、信号の電圧レベル E が閾値 E1 以下であるときは第 1 報知信号が出力されたと判断する。閾値 E1 は、例えば第 1 報知信号と第 2 報知信号の中間の値に設定される。

[0025] 第 1 発光素子 32 は、車両 V の外部から視認可能な位置に設けられる。例えば、駐車区間の監視員は、第 1 発光素子 32 の点灯状態を確認することにより、車両 V の駐車違反 (制限時間の超過など) の有無を容易に判断することができる。

[0026] 第 2 発光素子 33 は、車両 V の内部から視認可能な位置に設けられる。例えば、車両 V の搭乗者は、第 2 発光素子 33 の点灯状態を確認することにより、料金収受処理が正常に行われたか否かを容易に判断することができる。

[0027] 第 1 発光素子 32 および第 2 発光素子 33 は、例えば LED などの発光素

子である。本実施形態では、第1発光素子32をLED1、第2発光素子33をLED2として説明する。

[0028] 本体部2は、移動体通信網またはWi-Fiなどの規格に対応する通信モジュール（不図示）を通じて、中央装置6と各種データや信号の送受信を行う。本体部2は、BluetoothまたはWi-Fiなどの規格に対応する通信モジュール（不図示）を通じて端末装置7と各種データや信号の送受信を行う。また、アンテナ部3は、アンテナ本体（不図示）を介して、路側装置5と各種データや信号の送受信を行う。

[0029] （車載器の処理例1）

図3は、第1の実施形態に係る車載器の処理の一例を示す第1のフローチャートである。図3には、車両Vのエンジンがオン状態（車両Vが走行中など）のときに、車載器1の状態を判断して通知する処理の例が示されている。

[0030] まず、本体部2のCPU21は、車載器1の状態が正常であるか異常であるかを判断する（ステップS101）。車載器1の状態が正常である場合（ステップS101；YES）、本体部2のCPU21は、アンテナ部3のLED2（第2発光素子33）を点灯する（ステップS102）。具体的には、本体部2のCPU21は、第2トランジスタスイッチ回路25をオンにする。そうすると、本体部2からアンテナ部3に出力される信号には、第2報知信号が重畳される。また、アンテナ部3の電圧レベル判別部31は、本体部2から入力された信号の電圧レベルEに基づいて第2報知信号が入力されたと判断すると、LED2を点灯する。

[0031] 一方、車載器1の状態が異常である場合（ステップS101；NO）、本体部2のCPU21は、アンテナ部3のLED2を消灯する（ステップS103）。具体的には、本体部2のCPU21は、第2トランジスタスイッチ回路25をオフにする。そうすると、本体部2からアンテナ部3に出力される信号には、第2報知信号が重畳されなくなる。また、アンテナ部3の電圧レベル判別部31は、本体部2から入力された信号の電圧レベルEに基づい

て第2報知信号が入力されていないと判断すると、LED2を消灯する。

[0032] 車載器1は、エンジンがオン状態のとき、定期的に図3の処理を繰り返し実行し、車載器1の状態を車両Vの搭乗者に通知する。また、図4は、第1の実施形態に係るLED表示パターンの一例を示す図である。図3の処理の結果、図4に示すように、車両Vのエンジンがオンであり、かつ車載器1の状態が「正常」のときはLED2が点灯し、車載器1の状態が「異常」のときはLED2が消灯する。また、車両Vのエンジンがオンのときは、LED1は車載器1の状態に関わらず消灯のままである。車両Vの搭乗者は、LED2を確認することにより、車載器1の状態を容易に把握することができる。

[0033] (車載器の処理例2)

図5は、第1の実施形態に係る車載器の処理の一例を示す第2のフローチャートである。図5には、駐車区間に車両Vを駐車させたときに、制限時間内の駐車であるかを判断して通知する処理(駐車時間管理処理)の例が示されている。

[0034] たとえば、利用者は、端末装置7から使用料金の支払い操作および駐車開始操作(スタートボタン押下など)を行う。そうすると、端末装置7は、予め登録された車載器1の識別情報とともに、駐車区画への駐車要求を中央装置6に送信する。中央装置6は、駐車要求を受け付けると、車載器1の識別情報及び駐車開始時刻を記録するとともに、車載器1に駐車開始のトリガ信号を送信する。そうすると、本体部2のCPU21は、中央装置6の駐車開始のトリガ信号を受信する(ステップS111)。なお、トリガ信号は、中央装置6から路側装置5または端末装置7を経由して車載器1に送信されてもよい。

[0035] トリガ信号を受信すると、本体部2のCPU21は、LED1(第1発光素子32)を点灯してタイマを開始する(ステップS112)。具体的には、本体部2のCPU21は、第1トランジスタスイッチ回路24をオンにする。そうすると、本体部2からアンテナ部3に出力される信号には、第1報

知信号が重畳される。また、アンテナ部3の電圧レベル判別部31は、本体部2から入力された信号の電圧レベルEに基づいて第1報知信号が入力されたと判断すると、LED1を点灯する。

[0036] 利用者は、LED1の点灯を確認した後、車両Vから立ち去る。このとき、車両Vはエンジンオフ状態であり、本体部2のCPU21はスリープ状態となっている。

[0037] 次に、本体部2のCPU21は、タイマにより、車両Vの駐車時間（駐車開始のトリガ信号を受信してからの経過時間）が制限時間を超えたときにスリープ状態を解除する（ステップS113）。なお、駐車区間ごとの制限時間は、駐車開始の操作を行ったときに路側装置5から取得してもよいし、中央装置6からトリガ信号とともに取得してもよい。

[0038] スリープ状態が解除されると、本体部2のCPU21は、LED1を消灯する（ステップS114）。具体的には、本体部2のCPU21は、第1トランジスタスイッチ回路24をオフにする。そうすると、本体部2からアンテナ部3に出力される信号には、第1報知信号が重畳されなくなる。また、アンテナ部3の電圧レベル判別部31は、本体部2から入力された信号の電圧レベルEに基づいて第1報知信号が入力されていないと判断すると、LED1を消灯する。

[0039] また、LED1を消灯すると、本体部2のCPU21は再びスリープ状態に遷移して、不要な電力消費を抑制する（ステップS115）。

[0040] 図5の処理の結果、図4に示すように、車両Vのエンジンがオフのとき、LED2は消灯したままとなる。一方で、車両Vの駐車時間が制限時間内である場合はLED1が点灯し、制限時間外である場合はLED1が消灯する。LED1は車両Vの外部から視認可能な位置に設けられているので、駐車区間の監視員は、LED1が消灯している場合は駐車違反（制限時間超過、または駐車開始の操作をしていない）であることを容易に把握することができる。

[0041] なお、利用者は、端末装置7に代えて、路側装置5を操作して使用料金の支

払い操作および駐車開始操作を行ってもよい。この場合、路側装置 5 は、狭域通信で車載器 1 から識別情報を取得して、中央装置 6 に駐車要求を送信する。

[0042] (作用効果)

以上のように、本実施形態に係る車載器 1 は、本体部 2 と、同軸ケーブル 4 で本体部 2 に接続されるアンテナ部 3 とを備える。本体部 2 は、アンテナ部 3 に出力する信号に第 1 報知信号を重畳する第 1 トランジスタスイッチ回路 2 4 を有するスイッチ部 2 3 と、車両 V の駐車時間が制限時間内である場合に第 1 トランジスタスイッチ回路 2 4 をオンにし、駐車時間が制限時間外である場合に第 1 トランジスタスイッチ回路 2 4 をオフにする CPU 2 1 と、を有する。アンテナ部 3 は、車両 V の外部から視認可能な位置に設けられた第 1 発光素子 3 2 (LED 1) と、本体部 2 から入力された信号の電圧レベルに基づいて、第 1 発光素子 3 2 を点灯または消灯する電圧レベル判別部 3 1 と、を有する。

[0043] 従来の技術では、駐車区間の監視員は、パーキングチケットに記載された日時と、現在の日時とを比較して駐車違反であるか否かを判断する手間のかかる作業を行う必要があった。また、従来の車載器において、アンテナ部に設けられた LED は、車両の搭乗者向けに状態を通知するものであるため、車両の外部の人間からは LED の点灯状態を確認することができなかった。これに対し、本実施形態の車載器 1 は、上記構成により、車両 V の外部の人間に、車両 V が制限時間を超えて駐車しているか否かを容易に把握させることができる。これにより、監視員の負担を軽減することができる。

[0044] また、本体部 2 は、スイッチ部 2 3 のオンまたはオフの状態を維持する自己保持回路 2 2 をさらに有する。本体部 2 のスイッチ部 2 3、CPU 2 1、および自己保持回路 2 2 には、車両 V のエンジンがオフ状態の間も電力供給が可能な電源 B に接続される。

[0045] このようにすることで、車載器 1 は、車両 V のエンジンがオフとなる駐車中も、第 1 発光素子 3 2 (LED 1) の点灯および消灯を切り替えることが

できる。

[0046] また、スイッチ部23は、アンテナ部3に出力する信号に、第1報知信号とは電圧レベルが異なる第2報知信号を重畳する第2トランジスタスイッチ回路25をさらに有する。CPU21は、車載器1の状態が所定の条件を満たす場合に第2トランジスタスイッチ回路25をオンにし、車載器1の状態が条件を満たさない場合、あるいはエラーが発生した場合に第2トランジスタスイッチ回路25をオフにする。アンテナ部3は、車両Vの内部から視認可能な位置に設けられた第2発光素子33をさらに有する。電圧レベル判別部31は、本体部2から入力された信号の電圧レベルに基づいて、第1発光素子32および第2発光素子33それぞれを点灯または消灯する。

[0047] このようにすることで、車載器1は、駐車違反の有無を車両Vの外部の監視員に通知することができるとともに、車載器1の状態を車両Vの搭乗者に通知することができる。これにより、1台の車載器1を料金収受処理と、駐車時間管理処理の両方に用いることができるので、個々の車載器を導入するよりも設置スペースを減らすことができる。また導入コストが大きくなることを抑制可能である。

[0048] また、CPU21は、予め規定した駐車開始を示すトリガ信号を受け付けた場合に、第1トランジスタスイッチ回路24をオンにしてスリープ状態に遷移し、トリガ信号を受け付けてから所定の制限時間を経過した場合に、スリープ状態を解除して第1トランジスタスイッチ回路24をオフにする。

[0049] このようにすることで、車載器1は、車両Vのエンジンがオフ状態の間にCPU21の消費電力を必要最低限に抑えながら、駐車違反の有無を通知することができる。

[0050] <第2の実施形態>

以下、図6～図7を参照しながら第2の実施形態について詳しく説明する。本実施形態に係る車載器1の構成は、以下に説明する点を除いて、第1の実施形態と同様である。

[0051] (車載器の機能構成)

図 6 は、第 2 の実施形態に係る車載器の機能構成を示す図である。図 6 に示すように、本実施形態に係る車載器 1 において、本体部 2 は点滅回路 2 7 をさらに有する。

[0052] 点滅回路 2 7 は、第 1 トランジスタスイッチ回路 2 4 と CPU 2 1 とを接続する信号線 2 6 に設けられる。点滅回路 2 7 は、所定の点滅ピッチで第 1 トランジスタスイッチ回路 2 4 のオン／オフを切り替える。

[0053] 図 7 は、第 2 の実施形態に係る LED 表示パターンの一例を示す図である。図 7 に示すように、車両 V の駐車時間が制限時間内のときは、車載器 1 は LED 1 を点滅させる。つまり、車載器 1 は、図 5 のステップ S 1 1 2 で LED 1 を点滅させ、ステップ S 1 1 4 で点滅を停止（消灯）する。

[0054] （作用効果）

以上のように、本実施形態に係る車載器 1 において、本体部 2 は、第 1 トランジスタスイッチ回路 2 4 と自己保持回路 2 2 とを接続する信号線 2 6 に設けられた点滅回路 2 7 をさらに有する。

[0055] このようにすることで、車載器 1 は、車両 V の駐車時間が制限時間を超えるまで、車載器 1 は LED 1 を点滅させることができる。駐車区間の環境などによっては、点滅の方が視認性がよい可能性があるので、監視員が LED 1 を確認する負担をさらに低減することができる。

[0056] ＜第 3 の実施形態＞

以下、図 8 ～図 1 0 を参照しながら第 3 の実施形態について詳しく説明する。本実施形態に係る車載器 1 の構成は、以下に説明する点を除いて、上述の各実施形態と同様である。

[0057] （車載器の機能構成）

図 8 は、第 3 の実施形態に係る車載器の機能構成を示す図である。図 8 に示すように、本実施形態に係る車載器 1 において、第 1 トランジスタスイッチ回路 2 4 と自己保持回路 2 2 とを接続する信号線 2 6 は、第 1 信号線 2 6 A および第 2 信号線 2 6 B を有する。

[0058] また、点滅回路 2 7 は、第 1 信号線 2 6 A に設けられる。

[0059] (車載器の処理例)

図9は、第3の実施形態に係る車載器の処理の一例を示すフローチャートである。図9には、駐車区間に車両Vを駐車させたときに、制限時間内の駐車であるかを判断して通知する処理(駐車時間管理処理)の例が示されている。

[0060] まず、本体部2のCPU21は、中央装置6の駐車開始のトリガ信号を受信する(ステップS211)。ステップS211の処理は、第1の実施形態(図5のステップS111)と同じである。

[0061] トリガ信号を受信すると、本体部2のCPU21は、LED1を点灯してタイマを開始する(ステップS212)。ここでは、本体部2のCPU21は、第2信号線26Bを通じて第1トランジスタスイッチ回路24を常時オンにすることにより、LED1を点灯させたままにする。

[0062] 次に、本体部2のCPU21は、タイマにより、車両Vの駐車時間が制限時間の所定時間前になったときにスリープ状態を解除する(ステップS213)。所定時間は、例えば10分など、任意に設定されてよい。

[0063] スリープ状態が解除されると、本体部2のCPU21は、LED1を点滅する(ステップS214)。ここでは、本体部2のCPU21は、第1信号線26Aを通じて第1トランジスタスイッチ回路24を断続的にオンまたはオフにすることにより、LED1を点滅させる。

[0064] また、LED1を点灯から点滅に切り替えると、本体部2のCPU21は再びスリープ状態に遷移して、不要な電力消費を抑制する(ステップS215)。

[0065] 次に、本体部2のCPU21は、タイマにより、車両Vの駐車時間が制限時間を超えたときにスリープ状態を解除する(ステップS216)。

[0066] スリープ状態が解除されると、本体部2のCPU21は、LED1を消灯し(ステップS217)、再びスリープ状態に遷移する(ステップS218)。ステップS217～S218の処理は、第1の実施形態(図5のステップS114～S115)と同じである。

[0067] 図10は、第3の実施形態に係るLED表示パターンの一例を示す図である。図9の処理の結果、図10に示すように、車両Vの駐車時間が制限時間内であり、かつ残り時間が所定時間（n分）よりも長い場合は、LED1は点灯したままである。また、駐車時間が制限時間内であるが、残り時間が所定時間（n分）以下の場合はLED1が点滅する。駐車時間が制限時間外である場合はLED1が消灯する。このように、駐車時間が制限時間内であっても、残り時間に応じてLED1の表示パターンを変更することにより、駐車時間が制限時間に近づいているか否かを監視員に容易に把握させることができる。監視員は、制限時間が近い（即ちLED1が点滅している）車両Vを注意して監視するなど、効率的に駐車違反の取り締まりを行うことができる。さらに、駐車区間がいつ頃空きそうであるかを他の利用者に把握させることができる。

[0068] （作用効果）

以上のように、本実施形態に係る車載器1において、信号線26は点滅回路27が設けられた第1信号線26Aと、点滅回路27が設けられていない第2信号線26Bとを有する。CPU21は、車両Vの駐車時間が制限時間内の場合に、制限時間までの残り時間が所定時間以下であるときは第1信号線26Aを通じて第1トランジスタスイッチ回路24をオンにし、残り時間が所定時間よりも長いときは第2信号線26Bを通じて第1トランジスタスイッチ回路24をオンにする。

[0069] このようにすることで、車載器1は、制限時間までの残り時間に応じてLED1の表示態様（点灯または点滅）を変更することができる。これにより、駐車時間が制限時間に近づいているか否かを監視員に容易に把握させることができる。監視員は、制限時間が近い車両Vを注意して監視するなど、効率的に駐車違反の取り締まりを行うことができる。さらに、他の利用者に駐車区間が所定時間以内に駐車区間が空くかどうかを容易に把握させることができ、利便性を向上することができる。

[0070] <第4の実施形態>

以下、図 1 1 ～図 1 2 を参照しながら第 4 の実施形態について詳しく説明する。本実施形態に係る車載器 1 の構成は、以下に説明する点を除いて、上述の各実施形態と同様である。

[0071] (車載器の機能構成)

図 1 1 は、第 4 の実施形態に係る車載器の機能構成を示す図である。図 1 1 に示すように、本実施形態に係る車載器 1 において、点滅回路 2 7 は、第 1 信号線 2 6 A に設けられた第 1 点滅回路 2 7 A と、第 2 信号線 2 6 B に設けられた第 2 点滅回路 2 7 B とを有する。

[0072] 第 1 点滅回路 2 7 A は、第 1 点滅ピッチ (ピッチ 1) で第 1 トランジスタスイッチ回路 2 4 のオン／オフを切り替える。また、第 2 点滅回路 2 7 B は、第 1 点滅ピッチと異なる第 2 点滅ピッチ (ピッチ 2) で第 1 トランジスタスイッチ回路 2 4 のオン／オフを切り替える。例えば、ピッチ 1 はピッチ 2 よりも低速である。

[0073] 図 1 2 は、第 4 の実施形態に係る L E D 表示パターンの一例を示す図である。図 1 2 に示すように、車両 V の駐車時間が制限時間内であり、かつ残り時間が所定時間 (n 分) よりも長い場合 (図 9 のステップ S 2 1 2) は、ピッチ 1 (低速) で L E D 1 が点滅する。また、駐車時間が制限時間内であるが、残り時間が所定時間 (n 分) 以下の場合 (図 9 のステップ S 2 1 4) は、ピッチ 2 (高速) で L E D 1 が点滅する。このように、駐車時間が制限時間内であっても、残り時間に応じて L E D 1 の点滅速度を変更することにより、制限時間が近いかな否かを監視員に容易に把握させることができる。監視員は、制限時間が近い車両 V を注意して監視するなど、効率的に不正駐車を取り締まりを行うことができる。さらに、駐車区間がいつ頃空きそうであるかを他の利用者に予測させることができる。

[0074] (作用効果)

以上のように、本実施形態に係る車載器 1 において、点滅回路 2 7 は第 1 点滅回路 2 7 A と、第 1 点滅回路 2 7 A と点滅ピッチが異なる第 2 点滅回路 2 7 B とを有する。信号線 2 6 は第 1 点滅回路 2 7 A が設けられた第 1 信号

線 2 6 A と、第 2 点滅回路 2 7 B が設けられた第 2 信号線 2 6 B とを有する。CPU 2 1 は、車両 V の駐車時間が制限時間内の場合に、制限時間までの残り時間が所定時間以下であるときは第 1 信号線 2 6 A を通じて第 1 トランジスタスイッチ回路 2 4 をオンにし、残り時間が所定時間よりも長いときは第 2 信号線 2 6 B を通じて第 1 トランジスタスイッチ回路 2 4 をオンにする。

[0075] このようにすることで、車載器 1 は、制限時間までの残り時間に応じて LED 1 の表示態様（点滅ピッチ）を変更することができる。これにより、駐車時間が制限時間に近づいているか否かを監視員に容易に把握させることができる。監視員は、制限時間が近い車両 V を注意して監視するなど、効率的に駐車違反の取り締まりを行うことができる。さらに、他の利用者に駐車区間が所定時間以内に駐車区間が空くかどうかを容易に予測させることができ、利便性を向上することができる。

[0076] なお、第 3 の実施形態の構成（図 8）と本実施形態の構成（図 1 1）とを組み合わせ、第 1 点滅回路 2 7 A が設けられた信号線と、第 2 点滅回路 2 7 B が設けられた信号線と、点滅回路が設けられていない信号線とを有する構成としてもよい。この場合、LED 1 の表示パターンを、例えば残り時間が 2 0 分を超える場合は点灯、2 0 分以下の場合は点滅（ピッチ 1）、1 0 分以下の場合は点滅（ピッチ 2）と変化させることにより、制限時間までの残り時間をさらに細かく予測することが可能となる。

[0077] また、点滅回路 2 7 は、3 つ以上の点滅回路を有していてもよい。例えば、点滅回路が 3 つである場合、LED 1 の点滅ピッチを低速、中速、高速の 3 段階に変化させて、通知可能な内容を増やしてもよい。この場合、LED 1 の表示パターンを、例えば残り時間が 2 0 分を超える場合は点滅（低速）、2 0 分以下の場合は点滅（中速）、1 0 分以下の場合は点滅（高速）と変化させることにより、制限時間までの残り時間をさらに細かく予測することが可能となる。

[0078] <第 5 の実施形態>

以下、図 1 3～図 1 4 を参照しながら第 5 の実施形態について詳しく説明する。本実施形態に係る車載器 1 の構成は、以下に説明する点を除いて、上述の各実施形態と同様である。

[0079] (車載器の機能構成)

図 1 3 は、第 4 の実施形態に係る車載器の機能構成を示す図である。図 1 3 に示すように、本実施形態に係る車載器 1 において、本体部 2 のスイッチ部 2 3 は、電圧レベルが異なる第 1 報知信号を重畳する複数の第 1 トランジスタスイッチ回路 2 4 A、2 4 B を有する。例えば、第 1 トランジスタスイッチ回路 2 4 A は 3.3 V、第 1 トランジスタスイッチ回路 2 4 B は 1.8 V の第 1 報知信号を重畳する。また、アンテナ部 3 は、第 1 トランジスタスイッチ回路 2 4 A、2 4 B それぞれに対応する複数の第 1 発光素子 3 2 A、3 2 B を有する。

[0080] 図 1 4 は、第 5 の実施形態に係る LED 表示パターンの一例を示す図である。図 1 4 に示すように、車両 V の駐車時間が制限時間内であり、かつ残り時間が所定時間 (n 分) よりも長い場合 (図 9 のステップ S 2 1 2) は、LED 1 A が点灯する。また、駐車時間が制限時間内であるが、残り時間が所定時間 (n 分) 以下の場合 (図 9 のステップ S 2 1 4) は、LED 1 B が点灯する。このように、駐車時間が制限時間内であっても、残り時間に応じて LED 1 A または LED 1 B を切り替えて点灯することにより、制限時間が近いかな否かを監視員に容易に把握させることができる。監視員は、制限時間が近い車両 V を注意して監視するなど、効率的に不正駐車を取り締まりを行うことができる。さらに、駐車区間がいつ頃空きそうであるかを他の利用者に予測させることができる。

[0081] (作用効果)

以上のように、本実施形態に係る車載器 1 において、本体部 2 は、電圧レベルが異なる第 1 報知信号を重畳する複数の第 1 トランジスタスイッチ回路 2 4 A、2 4 B を有する。アンテナ部 3 は、第 1 トランジスタスイッチ回路 2 4 A、2 4 B それぞれに対応する複数の第 1 発光素子 3 2 A、3 2 B (L

ED1A、LED1B)を有する。

[0082] このようにすることで、車載器1は、制限時間までの残り時間に応じてLED1AまたはLED1Bを切り替えて点灯することができる。これにより、制限時間が近いかな否かを監視員に容易に把握させることができる。監視員は、制限時間が近い車両Vを注意して監視するなど、効率的に不正駐車を取り締まりを行うことができる。さらに、他の利用者に駐車区間が所定時間以内に駐車区間が空くかどうかを容易に予測させることができ、利便性を向上することができる。

[0083] なお、第2の実施形態の構成(図6)と本実施形態の構成(図13)を組み合わせ、第1トランジスタスイッチ回路24A、24Bの一方または両方に点滅回路27を設け、LED1AおよびLED1Bの一方または両方を点滅可能としてもよい。また、第3の実施形態の構成(図8)や第4の実施形態の構成(図11)と本実施形態の構成を組み合わせてもよい。すなわち、LED1AおよびLED1Bの一方または両方について、点灯および点滅を切り替え可能としてもよいし、点滅ピッチを切り替え可能としてもよい。このようにすることで、駐車区間が空く時間をさらに細かく予測することが可能となる。

[0084] <他の実施形態>

以上、図面を参照して一実施形態について詳しく説明してきたが、具体的な構成は上述のものに限られることはなく、様々な設計変更等を行うことが可能である。すなわち、他の実施形態においては、上述の処理の順序が適宜変更されてもよい。また、一部の処理が並列に実行されてもよい。

[0085] <付記>

上述の実施形態に記載の車載器および車載器の制御方法は、例えば以下のように把握される。

[0086] (1) 第1の態様によれば、車載器1は、本体部2と、同軸ケーブル4で本体部2に接続されるアンテナ部3とを備える車載器1であって、本体部2は、アンテナ部3に出力する信号に第1報知信号を重畳する第1トランジスタ

スイッチ回路 24 を有するスイッチ部 23 と、車両 V の駐車時間が制限時間内である場合に第 1 トランジスタスイッチ回路 24 をオンにし、駐車時間が制限時間外である場合に第 1 トランジスタスイッチ回路 24 をオフにする CPU 21 と、を有し、アンテナ部 3 は、車両 V の外部から視認可能な位置に設けられた第 1 発光素子 32 と、本体部 2 から入力された信号の電圧レベルに基づいて、第 1 発光素子 32 を点灯または消灯する電圧レベル判別部 31 と、を有する。

[0087] 従来の技術では、駐車区間の監視員は、パーキングチケットに記載された日時と、現在の日時とを比較して駐車違反であるか否かを判断する手間のかかる作業を行う必要があった。また、従来の車載器において、アンテナ部に設けられた LED は、車両の搭乗者向けに状態を通知するものであるため、車両の外部の人間からは LED の点灯状態を確認することができなかった。これに対し、本実施形態の車載器 1 は、上記構成により、車両 V の外部の人間に、車両 V が制限時間を超えて駐車しているか否かを容易に把握させることができる。これにより、監視員の負担を軽減することができる。

[0088] (2) 第 2 の態様によれば、第 1 の態様に係る車載器 1 において、本体部 2 は、スイッチ部 23 のオンまたはオフの状態を維持する自己保持回路 22 をさらに有し、スイッチ部 23、CPU 21、および自己保持回路 22 には、車両 V のエンジンがオフ状態の間も電力供給が可能な電源 B に接続される。

[0089] このようにすることで、車載器 1 は、車両 V のエンジンがオフとなる駐車中も、第 1 発光素子 32 (LED 1) の点灯および消灯を切り替えることができる。

[0090] (3) 第 3 の態様によれば、第 1 または第 2 の態様に係る車載器 1 において、スイッチ部 23 は、アンテナ部 3 に出力する信号に、第 1 報知信号とは電圧レベルが異なる第 2 報知信号を重畳する第 2 トランジスタスイッチ回路 25 をさらに有し、CPU 21 は、車載器 1 の状態が所定の条件を満たす場合に第 2 トランジスタスイッチ回路 25 をオンにし、車載器 1 の状態が条件を満たさない場合、あるいはエラーが発生した場合に第 2 トランジスタスイッ

チ回路25をオフにし、アンテナ部3は、車両Vの内部から視認可能な位置に設けられた第2発光素子33をさらに有し、電圧レベル判別部31は、本体部2から入力された信号の電圧レベルに基づいて、第1発光素子32および第2発光素子33それぞれを点灯または消灯する。

[0091] このようにすることで、車載器1は、駐車違反の有無を車両Vの外部の監視員に通知することができるとともに、車載器1の状態を車両Vの搭乗者に通知することができる。これにより、1台の車載器1を料金収受処理と、駐車時間管理処理の両方に用いることができるので、個々の車載器を導入するよりも設置スペースを減らすことができる。また導入コストが大きくなることを抑制可能である。

[0092] (4) 第4の態様によれば、第1から第3のいずれか一の態様に係る車載器1において、CPU21は、予め規定した駐車開始を示すトリガ信号を受け付けた場合に、第1トランジスタスイッチ回路24をオンにしてスリープ状態に遷移し、トリガ信号を受け付けてから所定の制限時間を経過した場合に、スリープ状態を解除して第1トランジスタスイッチ回路24をオフにする。

[0093] このようにすることで、車載器1は、車両Vのエンジンがオフ状態の間にCPU21の消費電力を必要最低限に抑えながら、駐車違反の有無を通知することができる。

[0094] (5) 第5の態様によれば、第2の態様に係る車載器1において、本体部2は、第1トランジスタスイッチ回路24と自己保持回路22とを接続する信号線26に設けられた点滅回路27をさらに有する。

[0095] このようにすることで、車載器1は、車両Vの駐車時間が制限時間を超えるまで、車載器1は第1発光素子32(LED1)を点滅させることができる。駐車区間の環境などによっては、点滅の方が視認性がよい可能性があるため、監視員が第1発光素子32(LED1)を確認する負担をさらに低減することができる。

[0096] (6) 第6の態様によれば、第5の態様に係る車載器1において、信号線2

6は点滅回路27が設けられた第1信号線26Aと、点滅回路27が設けられていない第2信号線26Bとを有し、CPU21は、車両Vの駐車時間が制限時間内の場合に、制限時間までの残り時間が所定時間以下であるときは第1信号線26Aを通じて第1トランジスタスイッチ回路24をオンにし、残り時間が所定時間よりも長いときは第2信号線26Bを通じて第1トランジスタスイッチ回路24をオンにする。

[0097] このようにすることで、車載器1は、制限時間までの残り時間に応じて第1発光素子32(LED1)の表示態様(点灯または点滅)を変更することができる。これにより、制限時間が近いかな否かを監視員に容易に把握させることができる。監視員は、制限時間が近い車両Vを注意して監視するなど、効率的に不正駐車を取り締まりを行うことができる。さらに、他の利用者に駐車区間が所定時間以内に駐車区間が空くかどうかを容易に把握させることができ、利便性を向上することができる。

[0098] (7)第7の態様によれば、点滅回路27は第1点滅回路27Aと、第1点滅回路27Aと点滅ピッチが異なる第2点滅回路27Bとを有し、信号線26は第1点滅回路27Aが設けられた第1信号線26Aと、第2点滅回路27Bが設けられた第2信号線26Bとを有し、CPU21は、車両Vの駐車時間が制限時間内の場合に、制限時間までの残り時間が所定時間以下であるときは第1信号線26Aを通じて第1トランジスタスイッチ回路24をオンにし、残り時間が所定時間よりも長いときは第2信号線26Bを通じて第1トランジスタスイッチ回路24をオンにする。

[0099] このようにすることで、車載器1は、制限時間までの残り時間に応じて第1発光素子32(LED1)の表示態様(点滅ピッチ)を変更することができる。これにより、制限時間が近いかな否かを監視員に容易に把握させることができる。監視員は、制限時間が近い車両Vを注意して監視するなど、効率的に不正駐車を取り締まりを行うことができる。さらに、他の利用者に駐車区間が所定時間以内に駐車区間が空くかどうかを容易に予測させることができ、利便性を向上することができる。

[0100] (8) 第8の態様によれば、第1から第7のいずれかの態様に係る車載器1において、本体部2は、電圧レベルが異なる第1報知信号を重畳する複数の第1トランジスタスイッチ回路24A、24Bを有し、アンテナ部3は、第1トランジスタスイッチ回路24A、24Bそれぞれに対応する複数の第1発光素子32A、32Bを有する。

[0101] このようにすることで、車載器1は、制限時間までの残り時間に応じて第1発光素子32A(LED1A)または第1発光素子32B(LED1B)を切り替えて点灯することができる。これにより、制限時間が近いかな否かを監視員に容易に把握させることができる。監視員は、制限時間が近い車両Vを注意して監視するなど、効率的に不正駐車を取り締まりを行うことができる。さらに、他の利用者に駐車区間が所定時間以内に駐車区間が空くかどうかを容易に予測させることができ、利便性を向上することができる。

[0102] (9) 第9の態様によれば、車載器1の制御方法は、アンテナ部3に出力する信号に第1報知信号を重畳する第1トランジスタスイッチ回路24を含むスイッチ部23を有する本体部2と、同軸ケーブル4で本体部2に接続され、車両Vの外部から視認可能な位置に設けられた第1発光素子32を有するアンテナ部3とを備える車載器1の制御方法であって、本体部2が、車両Vの駐車時間が制限時間内である場合に第1トランジスタスイッチ回路24をオンにし、駐車時間が制限時間外である場合に第1トランジスタスイッチ回路24をオフにするステップと、アンテナ部3が、本体部2から入力された信号の電圧レベルに基づいて、第1発光素子32を点灯または消灯するステップと、を有する。

産業上の利用可能性

[0103] 上記態様によれば、車両の外部から視認可能な状態表示を行うことができる。

符号の説明

[0104] 100 駐車システム

1 車載器

- 2 本体部
 - 2 0 電源回路
 - 2 1 C P U
 - 2 2 自己保持回路
 - 2 3 スイッチ部
 - 2 4、2 4 A、2 4 B 第1トランジスタスイッチ回路
 - 2 5 第2トランジスタスイッチ回路
 - 2 6 信号線
 - 2 6 A 第1信号線
 - 2 6 B 第2信号線
 - 2 7 点滅回路
 - 2 7 A 第1点滅回路
 - 2 7 B 第2点滅回路
- 3 アンテナ部
 - 3 1 電圧レベル判別部
 - 3 2、3 2 A、3 2 B 第1発光素子（L E D 1、L E D 1 A、L E D 1 B
）
 - 3 3 第2発光素子
- 4 同軸ケーブル
- 5 路側装置
- 6 中央装置
- 7 端末装置
- B 電源
- V 車両

請求の範囲

- [請求項1] 本体部と、同軸ケーブルで前記本体部に接続されるアンテナ部とを備える車載器であって、
- 前記本体部は、
- 前記アンテナ部に出力する信号に第1報知信号を重畳する第1トランジスタスイッチ回路を有するスイッチ部と、
- 車両の駐車時間が制限時間内である場合に前記第1トランジスタスイッチ回路をオンにし、前記駐車時間が制限時間外である場合に前記第1トランジスタスイッチ回路をオフにするCPUと、
- を有し、
- 前記アンテナ部は、
- 前記車両の外部から視認可能な位置に設けられた第1発光素子と、
- 前記本体部から入力された信号の電圧レベルに基づいて、前記第1発光素子を点灯または消灯する電圧レベル判別部と、
- を有する、
- 車載器。
- [請求項2] 前記本体部は、前記スイッチ部のオンまたはオフの状態を維持する自己保持回路をさらに有し、
- 前記スイッチ部、前記CPU、および前記自己保持回路には、前記車両のエンジンがオフ状態の間も電力供給が可能な電源に接続される、
- 請求項1に記載の車載器。
- [請求項3] 前記スイッチ部は、前記アンテナ部に出力する信号に、前記第1報知信号とは電圧レベルが異なる第2報知信号を重畳する第2トランジスタスイッチ回路をさらに有し、
- 前記CPUは、前記車載器の状態が所定の条件を満たす場合に前記第2トランジスタスイッチ回路をオンにし、前記車載器の状態が前記条件を満たさない場合、あるいはエラーが発生した場合に前記第2ト

ランジスタスイッチ回路をオフにし、

前記アンテナ部は、前記車両の内部から視認可能な位置に設けられた第2発光素子をさらに有し、

前記電圧レベル判別部は、前記本体部から入力された信号の電圧レベルに基づいて、前記第1発光素子および前記第2発光素子それぞれを点灯または消灯する、

請求項1に記載の車載器。

[請求項4]

前記CPUは、

予め規定した駐車開始を示すトリガ信号を受け付けた場合に、前記第1トランジスタスイッチ回路をオンにしてスリープ状態に遷移し、

前記トリガ信号を受け付けてから所定の制限時間を経過した場合に、スリープ状態を解除して前記第1トランジスタスイッチ回路をオフにする、

請求項1から3のいずれか一項に記載の車載器。

[請求項5]

前記本体部は、前記第1トランジスタスイッチ回路と前記自己保持回路とを接続する信号線に設けられた点滅回路をさらに有する、

請求項2に記載の車載器。

[請求項6]

前記信号線は前記点滅回路が設けられた第1信号線と、前記点滅回路が設けられていない第2信号線とを有し、

前記CPUは、前記車両の駐車時間が制限時間内の場合に、制限時間までの残り時間が所定時間以下であるときは前記第1信号線を通じて前記第1トランジスタスイッチ回路をオンにし、前記残り時間が所定時間よりも長いときは前記第2信号線を通じて前記第1トランジスタスイッチ回路をオンにする、

請求項5に記載の車載器。

[請求項7]

前記点滅回路は第1点滅回路と、前記第1点滅回路と点滅ピッチが異なる第2点滅回路とを有し、

前記信号線は前記第1点滅回路が設けられた第1信号線と、前記第

2点滅回路が設けられた第2信号線とを有し、

前記CPUは、前記車両の駐車時間が制限時間内の場合に、制限時間までの残り時間が所定時間以下であるときは前記第1信号線を通じて前記第1トランジスタスイッチ回路をオンにし、前記残り時間が所定時間よりも長いときは前記第2信号線を通じて前記第1トランジスタスイッチ回路をオンにする、

請求項5に記載の車載器。

[請求項8]

前記本体部は、電圧レベルが異なる第1報知信号を重畳する複数の前記第1トランジスタスイッチ回路を有し、

前記アンテナ部は、前記第1トランジスタスイッチ回路それぞれに対応する複数の第1発光素子を有する、

請求項1から3のいずれか一項に記載の車載器。

[請求項9]

アンテナ部に出力する信号に第1報知信号を重畳する第1トランジスタスイッチ回路を含むスイッチ部を有する本体部と、同軸ケーブルで前記本体部に接続され、車両の外部から視認可能な位置に設けられた第1発光素子を有するアンテナ部とを備える車載器の制御方法であって、

前記本体部が、車両の駐車時間が制限時間内である場合に前記第1トランジスタスイッチ回路をオンにし、前記駐車時間が制限時間外である場合に前記第1トランジスタスイッチ回路をオフにするステップと、

前記アンテナ部が、前記本体部から入力された信号の電圧レベルに基づいて、前記第1発光素子を点灯または消灯するステップと、

を有する、

車載器の制御方法。