

(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2013-257653

(P2013-257653A)

(43) 公開日 平成25年12月26日 (2013. 12. 26)

| | | |
|-----------------------------|-------------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 | テーマコード (参考) |
| G06Q 50/10 (2012.01) | G06F 17/60 1 2 4 | 5 J 1 0 4 |
| H04L 9/08 (2006.01) | H04L 9/00 6 0 1 A | |

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2012-132180 (P2012-132180) | (71) 出願人 | 502087460 株式会社トヨタIT開発センター 東京都港区赤坂6丁目6番20号 |
| (22) 出願日 | 平成24年6月11日 (2012. 6. 11) | (71) 出願人 | 000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地 |
| | | (74) 代理人 | 100100549 弁理士 川口 嘉之 |
| | | (74) 代理人 | 100085006 弁理士 世良 和信 |
| | | (74) 代理人 | 100113608 弁理士 平川 明 |
| | | (74) 代理人 | 100123319 弁理士 関根 武彦 |

最終頁に続く

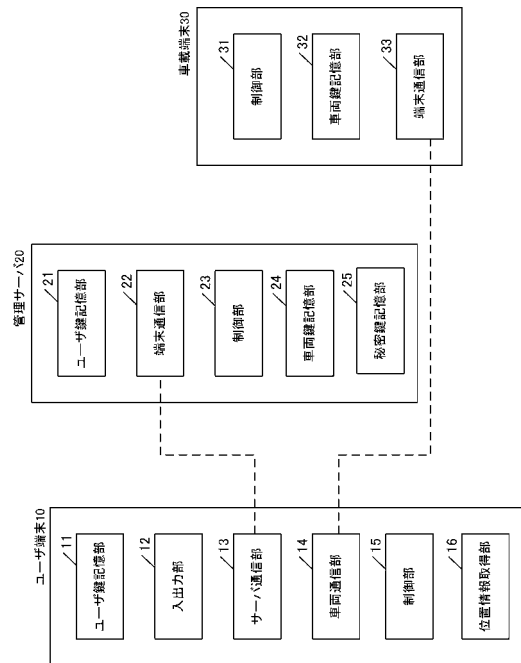
(54) 【発明の名称】 カーシェアリングシステム、通信端末、通信プログラムおよび通信方法

(57) 【要約】

【課題】車両にサーバとの通信手段を持たせることなく、サーバが車両に対して処理要求を送信することができるカーシェアリングシステムを提供する。

【解決手段】通信端末と、管理サーバと、車両とで構成され、利用者が指定した車両に対して管理サーバが処理要求を送信するカーシェアリングシステムであって、車両に関する情報を含む車両指定情報を管理サーバへ送信する車両指定情報送信手段と、管理サーバから、車両に対する処理要求を受信し、車両へ転送する処理要求転送手段とを有する通信端末と、前記車両指定情報を受信する受信手段と、車両に対する処理要求を、受信した前記車両指定情報に基づいて生成する処理要求生成手段と、通信端末へ前記処理要求を送信する送信手段とを有する管理サーバと、通信端末から前記処理要求を受信し、処理を実行する要求処理手段と、を有する車両とからなる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

通信端末と、管理サーバと、車両とで構成され、利用者が指定した車両に対して管理サーバが処理要求を送信するカーシェアリングシステムであって、

前記通信端末が、

車両に関する情報を含む車両指定情報を前記管理サーバへ送信する車両指定情報送信手段と、

前記管理サーバから、前記車両に対する処理要求を受信し、前記車両へ転送する処理要求転送手段と、

を有し、

10

前記管理サーバが、

前記車両指定情報を受信する受信手段と、

前記車両に対する処理要求を、受信した前記車両指定情報に基づいて生成する処理要求生成手段と、

前記通信端末へ前記処理要求を送信する送信手段と、

を有し、

前記車両が、

前記通信端末から前記処理要求を受信し、処理を実行する要求処理手段と、

を有する、

20

カーシェアリングシステム。

【請求項 2】

前記管理サーバは、車両に固有な鍵である固有鍵を記憶する第一の固有鍵記憶手段をさらに有し、

前記車両は、当該車両に対応する固有鍵を記憶する第二の固有鍵記憶手段をさらに有し、

前記管理サーバが有する前記送信手段は、前記通信端末に送信する処理要求を、送信先の車両に対応する前記固有鍵で暗号化し、

前記車両が有する前記要求処理手段は、受信した情報を、前記第二の固有鍵記憶手段に記憶された固有鍵で復号する

ことを特徴とする、請求項 1 に記載のカーシェアリングシステム。

30

【請求項 3】

前記要求処理手段は、前記固有鍵を用いて前記受信した情報を検証し、正当な処理要求が得られなかった場合に、受信した情報を破棄する

ことを特徴とする、請求項 2 に記載のカーシェアリングシステム。

【請求項 4】

前記車両が有する前記要求処理手段は、前記受信した処理要求に対応する情報である応答情報を生成して前記通信端末へ送信し、

前記通信端末が有する前記処理要求転送手段は、前記応答情報を受信して前記管理サーバへ転送し、

前記管理サーバが有する前記受信手段は、前記転送された応答情報を受信する

40

ことを特徴とする、請求項 1 から 3 のいずれかに記載のカーシェアリングシステム。

【請求項 5】

前記管理サーバは、車両に固有な鍵である固有鍵を記憶する第一の固有鍵記憶手段をさらに有し、

前記車両は、当該車両に対応する固有鍵を記憶する第二の固有鍵記憶手段をさらに有し、

前記要求処理手段は、送信する応答情報を、当該車両に対応する前記固有鍵で暗号化し、

前記受信手段は、受信した情報を、前記第一の固有鍵記憶手段に記憶された固有鍵で復号する

50

ことを特徴とする、請求項 4 に記載のカーシェアリングシステム。

【請求項 6】

前記受信手段は、前記固有鍵を用いて前記受信した情報を検証し、正当な応答情報が得られなかった場合に、受信した情報を破棄する

ことを特徴とする、請求項 5 に記載のカーシェアリングシステム。

【請求項 7】

車両に対する処理要求を生成する管理サーバに対して、車両に関する情報を含む車両指定情報を送信する車両指定情報送信手段と、

前記管理サーバから、前記処理要求を受信し、前記車両へ転送する処理要求転送手段と

、

を有する通信端末。

10

【請求項 8】

車両に対する処理要求を生成する管理サーバと通信を行う通信端末に、車両に関する情報を含む車両指定情報を前記管理サーバへ送信するステップと、

前記管理サーバから、前記処理要求を受信し、受信した前記処理要求を前記車両へ転送するステップと、

を実行させることを特徴とする、通信プログラム。

【請求項 9】

車両に対する処理要求を生成する管理サーバと通信を行う通信端末が行う通信方法であって、

20

車両に関する情報を含む車両指定情報を前記管理サーバへ送信するステップと、

前記管理サーバから、前記処理要求を受信し、受信した前記処理要求を前記車両へ転送するステップと、

を含むことを特徴とする、通信方法。

【請求項 10】

車両に対する処理要求を受信し、車両へ転送する通信端末から、車両に関する情報を含む車両指定情報を受信する受信手段と、

前記車両を制御するための命令である処理要求を、受信した前記車両指定情報に基づいて生成する処理要求生成手段と、

前記通信端末へ前記処理要求を送信する送信手段と、

30

を有する管理サーバ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カーシェアリングシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、車両を複数の利用者で共用するカーシェアリングが普及している。多くのカーシェアリングシステムでは、車両を貸し出す前に利用者の認証を行う。具体的には、利用者が車両に備えられたカードリーダーに IC カードをかざし、車両がセンタと通信を行って、予約済みの正規利用者であることを確認したのちに車両を開錠する。

40

【0003】

特許文献 1 には、カーシェアリングシステムを実現する具体的な技術が開示されている。当該発明は、ユーザが所持する端末、管理サーバ、車両端末で構成され、各々を接続することによって利用者の認証や車両の開錠、利用明細の管理などを実現している。当該発明は、カーシェアリングのみならず、例えば自転車や、パーソナルモビリティなど、移動体を共有するシステムにも適用することができる。

【0004】

また、特許文献 2 には、携帯電話がセンタにアクセスすることで利用者を識別し、遠隔で車両を制御する技術が記載されている。これにより、利用者は IC カードを用いること

50

なく、携帯電話による操作のみで車両貸出し手続きを行うことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-138560号公報

【特許文献2】特開2011-154420号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来のカーシェアリングシステムをはじめとする移動体のシェアシステムでは、利用開始時および利用終了時に、車両側とセンタが通信を行う必要があった。例えば、利用開始時には、車両に乗車しようとしている者が、予約を行っている正規利用者であることを確認する必要があり、利用終了時には、利用時間内に既定の場所に返却されたかを確認する必要がある。そのため、車両とセンタとの間で必ず通信が発生する。

10

【0007】

しかし、車両とセンタとの間で必須とされる通信が、システム構築の妨げとなるケースがある。例えば、ビルの地下駐車場などの電波が入りにくい場所では、センタとの確実な通信を行うことができないため、利用の需要があってもステーションを設置することができない。また、車両が通信装置を搭載することでコストが上昇するという欠点がある。

【0008】

20

特許文献2に記載の発明では、ユーザが所持している端末がセンタと通信を行うことで利用者の認証を実現するため、利用者を認証するために車両とセンタが通信を行う必要がない。しかし当該発明では、センタが、車両のセキュリティを解除するための情報を車両に対して直接送信するため、車両は、当該情報をセンタから受信するための装置を持っていないなければならない。すなわち、サーバとの通信手段を省略することができず、前述した問題を解決することはできない。

【0009】

この問題を解決するためには、車両とセンタとが直接通信を行うことなく、かつ、センタが、車両の状態を制御することができるカーシェアリングシステムを構築する必要がある。

30

【0010】

本発明は上記の問題点を考慮してなされたものであり、車両にサーバとの通信手段を持たせることなく、サーバが車両に対して処理要求を送信することができるカーシェアリングシステム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】

【0011】

上記目的を達成するために、本発明に係るカーシェアリングシステムでは、以下の手段により通信を行う。

【0012】

本発明に係るカーシェアリングシステムは、通信端末と、管理サーバと、車両とで構成され、利用者が指定した車両に対して管理サーバが処理要求を送信するシステムである。

40

具体的には、前記通信端末が、車両に関する情報を含む車両指定情報を前記管理サーバへ送信する車両指定情報送信手段と、前記管理サーバから、前記車両に対する処理要求を受信し、前記車両へ転送する処理要求転送手段と、を有し、前記管理サーバが、前記車両指定情報を受信する受信手段と、前記車両に対する処理要求を、受信した前記車両指定情報に基づいて生成する処理要求生成手段と、前記通信端末へ前記処理要求を送信する送信手段と、を有し、前記車両が、前記通信端末から前記処理要求を受信し、処理を実行する要求処理手段と、を有する。

【0013】

車両指定情報とは、処理要求を送信する車両を特定する情報である。車両指定情報には

50

、利用者を識別するための情報を含ませてもよい。車両指定情報を受信した管理サーバは、車両に送信する処理要求を生成する。処理要求は、通信端末を経由して車両へ転送され、車両上にて処理が実行される。通信端末は、処理要求を受信次第車両に転送してもよいし、処理要求を一時的に記憶した後に転送してもよい。このように構成することにより、車両が管理サーバと直接通信する手段を有していなくても、管理サーバが生成した処理要求を車両が実行することができるようになる。

【0014】

また、前記管理サーバは、車両に固有な鍵である固有鍵を記憶する第一の固有鍵記憶手段をさらに有し、前記車両は、当該車両に対応する固有鍵を記憶する第二の固有鍵記憶手段をさらに有し、前記管理サーバが有する前記送信手段は、前記通信端末に送信する処理要求を、送信先の車両に対応する前記固有鍵で暗号化し、前記車両が有する前記要求処理手段は、受信した情報を、前記第二の固有鍵記憶手段に記憶された固有鍵で復号することを特徴としてもよい。

10

【0015】

管理サーバで生成される処理要求は、管理サーバと車両が互いに共有している鍵によって暗号化されてもよい。このようにすることで、通信端末が処理要求の内容を参照することができなくなるため、セキュリティ性が向上する。

【0016】

また、前記要求処理手段は、前記固有鍵を用いて前記受信した情報を検証し、正当な処理要求が得られなかった場合に、受信した情報を破棄することを特徴としてもよい。

20

【0017】

通信端末から車両に送信された情報が、管理サーバで生成されたものではない場合、固有鍵を用いて正常に復号することができない。したがって、このような場合は情報を破棄して処理を中断することで、不正な要求に対する防御が可能になる。

【0018】

また、前記車両が有する前記要求処理手段は、前記受信した処理要求に対応する情報である応答情報を生成して前記通信端末へ送信し、前記通信端末が有する前記処理要求転送手段は、前記応答情報を受信して前記管理サーバへ転送し、前記管理サーバが有する前記受信手段は、前記転送された応答情報を受信することを特徴としてもよい。

30

【0019】

応答情報とは、処理要求に対応して車両から返される情報であり、処理要求を実行した結果などである。応答情報は、処理要求と反対の経路を通して、通信端末経由で管理サーバへ送信される。このように構成することで、管理サーバと車両とが双方向通信を行えるようになる。

【0020】

また、前記管理サーバは、車両に固有な鍵である固有鍵を記憶する第一の固有鍵記憶手段をさらに有し、前記車両は、当該車両に対応する固有鍵を記憶する第二の固有鍵記憶手段をさらに有し、前記要求処理手段は、送信する応答情報を、当該車両に対応する前記固有鍵で暗号化し、前記受信手段は、受信した情報を、前記第一の固有鍵記憶手段に記憶された固有鍵で復号することを特徴としてもよい。

40

【0021】

応答情報は、処理要求と同様に固有鍵によって暗号化されてもよい。このように構成することで、車両から管理サーバへの通信路をセキュアなものとすることができる。

【0022】

また、前記受信手段は、前記固有鍵を用いて前記受信した情報を検証し、正当な応答情報が得られなかった場合に、受信した情報を破棄することを特徴としてもよい。

【0023】

通信端末から管理サーバに送信された情報が、車両で生成されたものではない場合、固有鍵を用いて正常に復号することができない。したがって、このような場合は情報を破棄して処理を中断することで、不正な要求に対する防御が可能になる。

50

【 0 0 2 4 】

なお、本発明は、上記手段の少なくとも一部を含むカーシェアリングシステムとして特定することができる。また、本発明は、上記システムを構成する通信端末、管理サーバとして特定することもできる。また、上記処理の少なくとも一部を含む通信方法として特定することもできるし、これらの方法を通信端末に実行させるプログラムとして特定することもできる。また、上記処理や手段は、技術的な矛盾が生じない限りにおいて、自由に組み合わせ実施することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 5 】

本発明によれば、車両にサーバとの通信手段を持たせることなく、サーバが車両に対して処理要求を送信することができるカーシェアリングシステムを提供することができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 6 】

【 図 1 】 第一の実施形態に係るカーシェアリングシステムのシステム構成図である。

【 図 2 】 ユーザ鍵の生成方法を説明する図である。

【 図 3 】 第一の実施形態においてユーザ端末および管理サーバが行う処理のフローチャート図である。

【 図 4 】 第一の実施形態における予約画面の例である。

【 図 5 】 第一の実施形態における車両制御情報の例である。

【 図 6 】 第一の実施形態における車両開錠画面の例である。

20

【 図 7 】 第一の実施形態において車載端末が行う処理のフローチャート図である。

【 図 8 】 第一の実施形態におけるデータフロー図である。

【 図 9 】 第二の実施形態においてユーザ端末および管理サーバが行う処理のフローチャート図である。

【 図 1 0 】 第二の実施形態において車載端末が行う処理のフローチャート図である。

【 図 1 1 】 第二の実施形態における管理サーバが行う処理の第二のフローチャート図である。

【 図 1 2 】 第二の実施形態におけるデータフロー図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 7 】

30

(第一の実施形態)

<システム構成>

第一の実施形態に係るカーシェアリングシステムについて、システム構成図である図 1 を参照しながら説明する。第一の実施形態に係るカーシェアリングシステムは、利用者が所持するユーザ端末 1 0、管理サーバ 2 0、車両に搭載された車載端末 3 0 から構成されるシステムである。なお、ユーザ端末 1 0 および車載端末 3 0 は、それぞれ複数の端末から構成されてもよい。第一の実施形態では、車両の貸出しを行う形態について説明する。

【 0 0 2 8 】

ユーザ端末 1 0、管理サーバ 2 0、車載端末 3 0 は、いずれも CPU、主記憶装置、補助記憶装置によってそれぞれ構成することができる。補助記憶装置に記憶されたプログラムが主記憶装置にロードされ、CPUによって実行されることで、図 1 に図示した各手段が機能する。なお、図示した機能の全部または一部は、専用に設計された回路を用いて実行されてもよい。

40

【 0 0 2 9 】

まず、ユーザ端末 1 0 について説明する。ユーザ端末 1 0 は、利用者が所持している携帯型コンピュータであり、車載端末 3 0 と通信を行う機能を有している。ユーザ端末 1 0 は携帯電話やスマートフォンなどであってもよい。

ユーザ鍵記憶部 1 1 は、利用者に固有な鍵であるユーザ鍵を記憶する手段である。ユーザ鍵の詳細、および生成方法については後述する。

【 0 0 3 0 】

50

入出力部 12 は、利用者に情報を提示し、利用者からの入力を受け付ける手段である。入出力部 12 は、液晶ディスプレイとキーボード、またはタッチパネルなどによって構成される。

サーバ通信部 13 は、管理サーバ 20 と通信を行うための通信手段であり、本発明における車両指定情報送信手段である。本実施形態では、携帯電話網を利用したパケット通信によって車両との通信を行うが、通信を行うことができれば、例えば W i M A X (Worldwide Interoperability for Microwave Access) や無線 LAN などの携帯電話網以外の手段を用いてもよい。

【0031】

車両通信部 14 は、車載端末 30 と通信を行うための通信手段であり、本発明における処理要求転送手段である。車載端末との通信は、無線 LAN や Bluetooth (登録商標) などの近距離の無線通信によって行うことができる。

【0032】

制御部 15 は、ユーザ端末 10 全体の制御を司る手段である。具体的には、管理サーバに送信する情報を生成する処理や、受信した処理要求を車載端末へ転送する処理などを行うための手段である。詳細な処理内容については後述する。

【0033】

位置情報取得部 16 は、端末の現在位置を取得する手段である。内蔵された GPS 装置等によって、ユーザ端末の現在位置 (緯度および経度) および現在時刻を取得することができる。

【0034】

次に、管理サーバ 20 について説明する。管理サーバ 20 は、ユーザ端末 10 からの要求に応じて、車両を制御するための情報である処理要求を生成するためのサーバである。

ユーザ鍵記憶部 21 は、利用者のユーザ鍵を記憶する手段である。システムを利用する全ての利用者に対応するユーザ鍵を個別に記憶している。

【0035】

端末通信部 22 は、ユーザ端末 10 との通信を行うための手段であり、本発明における受信手段、および送信手段である。サーバ通信部 13 と同様の手段によって通信を行う。

制御部 23 は、管理サーバ 20 全体の制御を司る手段である。具体的には、ユーザ端末 10 からの要求を受けて、車両を制御するための情報である処理要求を生成する処理や、生成した処理要求をユーザ端末へ送信する処理などを行う手段である。制御部 23 が、本発明における処理要求生成手段である。

【0036】

車両鍵記憶部 24 は、管理サーバが管理する車両に対応する秘密鍵である、車両鍵を記憶する手段であり、本発明における第一の固有鍵記憶手段である。車両鍵記憶部 24 には、管理サーバが管理する車両それぞれに対応する複数の車両鍵が記憶される。

秘密鍵記憶部 25 は、管理サーバの秘密鍵を記憶する手段である。当該秘密鍵は、管理サーバのみが有しているただ一つの鍵である。

【0037】

次に、車載端末 30 について説明する。車載端末 30 は、利用者に貸し出される車両に搭載された端末である。

制御部 31 は、車載端末 30 全体の制御を司る手段である。具体的には、ユーザ端末を経由して送信された処理要求を取得して実行する処理や、処理要求の実行結果をユーザ端末へ送信する処理などを行う手段である。

車両鍵記憶部 32 は、車両に対応する秘密鍵を記憶する手段であり、本発明における第二の固有鍵記憶手段である。車両鍵記憶部 32 に記憶される秘密鍵は、管理サーバが有する車両鍵記憶部 24 にも記憶されている。

端末通信部 33 は、ユーザ端末 10 との通信を行うための手段である。車両通信部 14 と同様の手段によって通信を行う。制御部 31 および端末通信部 33 が、本発明における要求処理手段を構成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

<ユーザ鍵および不正利用者情報>

車両を貸し出す処理の説明に入る前に、ユーザ鍵記憶部 1 1 および 2 1 に記憶されるユーザ鍵について説明する。

ユーザ鍵は、利用者がカーシェアリングシステムにユーザ登録する際に付与される、利用者に固有な鍵である。ユーザ鍵の生成方法を、図 2 を用いて説明する。ユーザ鍵は、個人を識別するためのアカウント情報を、管理サーバ（秘密鍵記憶部 2 5）に記憶された秘密鍵で暗号化したものである。アカウント情報とは、利用者を特定するための情報であり、利用者の個人情報や運転免許証情報などを含む。秘密鍵を有している管理サーバは、ユーザ鍵を受け取り、これを秘密鍵で復号することで利用者を識別することができる。生成されたユーザ鍵は、あらかじめユーザ端末（ユーザ鍵記憶部 1 1）および管理サーバ（ユーザ鍵記憶部 2 1）に記憶される。

10

【 0 0 3 9 】

<車両貸出時の処理>

次に、ユーザ端末 1 0、管理サーバ 2 0、および車載端末 3 0 の車両貸出時における処理フローチャート図を参照しながら、利用者が車両に乗車し、運転を開始するまでの処理について説明する。

図 3 は、車両貸出時にユーザ端末および管理サーバが行う処理フローチャートである。利用者が、車両を予約する操作をユーザ端末 1 0で行うことで、図 3 のフローチャートが開始される。なお、ステップ S 1 1 から S 1 3 が、ユーザ端末 1 0が行う処理であり、ステップ S 2 1 から S 2 6 が、管理サーバ 2 0が行う処理である。また、図 4 は、ユーザ端末が有する入出力部 1 2 によって表示される予約画面の例である。

20

【 0 0 4 0 】

まず、入出力部 1 2 が、利用者から予約情報の入力を受け付ける（S 1 1）。ステップ S 1 1 で入力される情報は、乗車場所、車両名、予約開始時間、予約終了時間である。以降、この 4 つの情報を予約情報と称する。入力された予約情報は、制御部 1 5 によって一時的に記憶される。

次に、制御部 1 5 が、入力された予約情報を、ユーザ鍵記憶部 1 1 に記憶されているユーザ鍵を用いて暗号化する（S 1 2）。そして、サーバ通信部 1 3 を通して、暗号化した情報を管理サーバ 2 0 へ送信する（S 1 3）。管理サーバへの情報の送信は、前述したように任意の方式の無線通信を用いることができる。

30

【 0 0 4 1 】

ステップ S 2 1 では、制御部 2 3 が、端末通信部 2 2 を通して、ユーザ端末 1 0 から送信された情報を受信する。

次に、制御部 2 3 が、受信した情報を復号できるユーザ鍵が、ユーザ鍵記憶部 2 1 に記憶されているかをチェックする（S 2 2）。本実施形態では、ユーザ端末 1 0 がログイン情報を事前に管理サーバに送信し、どの利用者のユーザ鍵を使用すべきか、という情報を提供する。復号可能なユーザ鍵が無い場合、正規の利用者ではないと判断し、処理は終了する。

40

【 0 0 4 2 】

復号可能なユーザ鍵を取得できた場合、制御部 2 3 は、受信した情報に対応するユーザ鍵で復号し、予約情報を取得する（S 2 3）。前述したように、予約情報には、予約対象の車両を特定する情報と、予約開始時間および予約終了時間の情報が含まれている。

なお、予約情報を送信する際は、ユーザ端末が取得した現在時刻を同時に送信し、管理サーバが取得した現在時刻と照合し、両者が一致している場合にのみ動作を継続するようにしてもよい。このようにすることで、ユーザ端末の時刻が正確であることを確認することができる。

【 0 0 4 3 】

次に、制御部 2 3 は、取得した予約情報から、該当する車両に対する処理要求（以降、車両制御情報と称する）を生成する（S 2 4）。車両制御情報とは、車両を利用可能にす

50

るための情報である。車両制御情報の構成例を図5に示す。本実施形態では、車両制御情報は、制御コマンドと有効時間の二つのフィールドからなる。制御コマンドには、車両のドアを開錠するコマンドが定義されており、有効時間には、制御コマンドが有効となる時間が定義されている。本例の場合、「2012年6月1日の9時50分から11時15分まで有効」といった情報が定義されている。

【0044】

次に、制御部23は、生成した車両制御情報を、車両鍵記憶部24が記憶している車両鍵で暗号化する(S25)。ここで使用される車両鍵は、予約対象の車両に対応する鍵である。そして、制御部23は、端末通信部22を通して、暗号化した車両制御情報をユーザ端末10へ送信する(S26)。ユーザ端末10は、送信された情報を一時的に記憶する。

10

【0045】

なお、暗号化した車両制御情報をユーザ端末10へ送信する際は、管理サーバに送信された予約が正しく成立したことを示す情報(以降、予約確認情報と称する)を生成し、同時にユーザ端末10へ送信してもよい。予約確認情報は、対応するユーザ鍵によって暗号化され、端末通信部22を通してユーザ端末10へ送信される。そして、ユーザ鍵記憶部11に記憶されたユーザ鍵によって復号され、入出力部12を通して利用者に提示される。

以上の処理が、利用者が車両を利用する時刻までに実行される。

【0046】

20

一方、ユーザ端末10に記憶された、暗号化された車両制御情報は、利用者が車両を利用する際に車載端末30へ送信される。図6は、入出力部12を通して表示される車両開錠画面の例である。利用者が、車両の近くで開錠ボタンを押すと、車両通信部14から端末通信部33へ暗号化された車両制御情報が送信される。

図7は、車載端末30が車両貸出時に行う処理フローチャートである。ユーザ端末10が、暗号化された車両制御情報を送信することで、図7のフローチャートが開始される。

【0047】

ステップS31では、端末通信部33が、ユーザ端末10から送信された情報を受信する。次に、制御部31が、車両鍵記憶部32に記憶されている車両鍵を用いて情報の復号を行う(S32)。これにより、車載端末は、管理サーバによって生成された車両制御情報を取得することができる。

30

次に、制御部33が、取得した車両制御情報を実行する(S33)。車両制御情報は、定義された有効時間内でのみ実行が可能であり、本例の場合、2012年6月1日の9時50分から11時15分までの間以外では実行することができない。現在時刻が、定義された有効時間内である場合、ドアを開錠するコマンドが処理され、利用者は車両に乗車することができる。

【0048】

図8は、以上に説明した処理をデータの流いで示した図である。図中に記載したステップ番号は、図3および図7におけるステップ番号に対応する。

【0049】

40

第一の実施形態によると、管理サーバが生成した車両制御情報が、ユーザ端末を経由して車載端末へ送信されるため、管理サーバと通信するための装置を車両に持たせる必要がない。すなわち、ユーザ端末と情報を送受信するための近距離通信装置のみを有していればよいため、コストを削減することができる。

【0050】

なお、本実施形態では、ステップS13で暗号化した予約情報を送信し、ステップS23で当該情報を復号することで、処理要求の生成に必要な情報を伝送したが、ユーザ端末から送信された情報に基づいて対象の車両を特定し、処理要求を生成することができれば、どのような方法が用いられてもよい。例えば、利用者を認証する情報を予約情報と同時に平文で送信してもよいし、利用者の認証を行わずに予約情報のみを送信してもよい。

50

【 0 0 5 1 】

また、ステップ S 3 2 では、車載端末が有している車両鍵で受信した情報を復号し、車両制御情報を取得したが、復号の結果が想定と異なっていた場合は情報を破棄し、処理を中断してもよい。このようにすることで、車両制御情報の改ざんなど、不正な処理に対する防御を行うことができる。

【 0 0 5 2 】

(第二の実施形態)

第一の実施形態では、管理サーバが生成した処理要求を車両が実行する形態について、車両の貸し出しを例に説明した。第二の実施形態は、第一の実施形態に加え、処理要求の実行結果を、ユーザ端末を通して管理サーバに返送する形態である。第二の実施形態を、車両返却時の処理を例に説明する。第二の実施形態に係るカーシェアリングシステムのシステム構成は、第一の実施形態と同様である。

10

【 0 0 5 3 】

<車両返却時の処理>

車両返却時におけるユーザ端末 1 0 および管理サーバ 2 0、車載端末 3 0 の処理フローチャート図を参照しながら、利用者が車両を返却し、管理サーバによって料金精算が行われるまでの処理について説明する。

図 9 は、ユーザ端末 1 0 および管理サーバ 2 0 が車両返却時に行う処理フローチャートである。なお、ステップ S 4 1 ~ S 4 3 が、ユーザ端末 1 0 が行う処理であり、ステップ S 4 4 ~ S 4 8 が、管理サーバ 2 0 が行う処理である。

20

【 0 0 5 4 】

利用者が、ユーザ端末 1 0 で返却操作を行うことで図 9 のフローチャートが開始される。まず、位置情報取得部 1 6 が、ユーザ端末の現在位置情報と時刻情報を取得する (S 4 1)。次に、制御部 1 5 が、ステップ S 1 1 で記憶した予約情報と、取得した現在位置、および現在時刻を、ユーザ鍵記憶部 1 1 に記憶されているユーザ鍵を用いて暗号化し (S 4 2)、暗号化した情報を、サーバ通信部 1 3 を通して管理サーバ 2 0 へ送信する (S 4 3)。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 4 4 では、制御部 2 3 が、端末通信部 2 2 を通して、ユーザ端末 1 0 から送信された情報を受信し、対応するユーザ鍵によって復号する (S 4 4)。対応するユーザ鍵は、ステップ S 2 2 で特定したものを記憶していてもよいし、ログイン情報が事前に送信されている場合、当該ログイン情報を用いて特定してもよい。

30

【 0 0 5 6 】

次に、制御部 2 3 が、予約情報に含まれる返却予定場所とユーザ端末から取得した位置情報との比較、および管理サーバが取得した現在時刻とユーザ端末から取得した現在時刻との比較を行う (S 4 5)。この結果、双方が一致している場合、取得した予約情報から対象の車両を特定し、当該車両に対する車両制御情報を生成する (S 4 6)。第二の実施形態における車両制御情報は、車両のドアを施錠するコマンドを含んでいる。なお、位置情報が一致していない場合、ステップ S 4 8 に遷移し、エラーが発生した旨 (たとえば要問合せである旨) をユーザ端末に通知する。

40

【 0 0 5 7 】

生成された車両制御情報は、対応する車両鍵で暗号化され、ユーザ端末へ送信される (S 4 7)。送信された情報は、ユーザ端末 1 0 によって一時的に記憶される。

なお、車両を返却するステーションが電波遮蔽空間にある場合、ユーザ端末は管理サーバとの通信を行うことができないため、このような場合は、通信が可能な場所であらかじめ返却手続きを行ってもよい。例えば、ステップ S 4 5 の判断基準を緩く設定し、現在位置が返却予定場所と大略同じであれば返却処理を行うようにしてもよいし、位置情報の判断を省略してもよい。また、現在時刻の照合は省略してもよい。

【 0 0 5 8 】

一方、ユーザ端末 1 0 に記憶された、暗号化された車両制御情報は、利用者が車両を返

50

却する際、具体的には、利用者が車両の前でユーザ端末を用いて返却操作を行うことで車載端末30へ送信される。

【0059】

図10は、車載端末30が車両返却時に行う処理フローチャートである。ステップS31からS33までの処理は、処理要求がドアを施錠する要求であるという点を除いて、第一の実施形態と同様である。本実施形態では、ステップS33の後に、制御部31が、返却処理結果を車両鍵で暗号化し、ユーザ端末へ送信する(S51)。返却処理結果とは、車両名、利用終了時間、返却場所からなる情報である。送信された情報は、ユーザ端末10によって一時的に記憶される。

【0060】

ユーザ端末10に記憶された、暗号化された返却処理結果は、管理サーバとの通信が可能なタイミングで、管理サーバへ自動的に送信される。図11は、返却処理結果を管理サーバ20が受信する処理のフローチャートである。

まず、ステップS61では、制御部23が、ユーザ端末10から送信された情報を取得する。次に、受信した情報に対応する車両鍵で復号し、返却処理結果を取得する(S62)。

【0061】

そして、制御部23が、車両予約時に取得した予約情報と、取得した返却処理結果に基づいて、利用明細を生成する(S63)。利用明細とは、利用した車両、貸出場所、返却場所、利用料金などを利用者に案内するための情報である。生成された利用明細は、対応するユーザ鍵で暗号化され、ユーザ端末へ送信される(S64)。ユーザ端末が受信した利用明細は、ユーザ鍵で復号され、入出力部15を通して利用者に提示される。

【0062】

図12は、以上に説明した処理をデータの流れて示した図である。図中に記載したステップ番号は、図9, 10, 11におけるステップ番号に対応する。

【0063】

第二の実施形態によると、車載端末が、受信した処理要求を処理した結果を管理サーバへ送信することができる。第一の実施形態と同様に、ユーザ端末を経由して情報を送信することで、管理サーバと車載端末との間で双方向通信が可能となる。

【0064】

なお、第二の実施形態では、ユーザ端末が取得した位置情報および時刻情報と、予約時に入力した返却予定場所および返却予定時刻が一致することを車両返却の条件としたが、一致していなかった場合の処理を追加するようにしてもよい。たとえば、時間が返却予定時刻を過ぎていた場合は、利用者に対して追加料金の課金を行ってもよいし、返却処理が行われた場所が、予定されていた返却場所ではない場合、乗り捨て料金を請求する処理を行ってもよい。

【0065】

また、ステーションが電波遮蔽空間にある場合、ユーザ端末は、管理サーバとの通信が可能になった時点で正確な返却場所を管理サーバへ送信するようにしてもよい。このようにすることで、管理サーバは車両の所在を正確に把握することができるようになる。

【0066】

各実施形態の説明は本発明を説明する上での例示であり、本発明は、発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更または組み合わせる実施することができる。例えば、管理サーバで生成される処理要求は暗号化せずに送信してもよいし、共通の車両鍵ではなく、一定の時間ごとに変化するワンタイムパスワードなどを用いて暗号化してもよい。また、本発明に係るカーシェアリングシステムは、電子錠を操作するためのセキュリティシステムや、入退出管理システムなどに応用することもできる。

【符号の説明】

【0067】

10 ユーザ端末

10

20

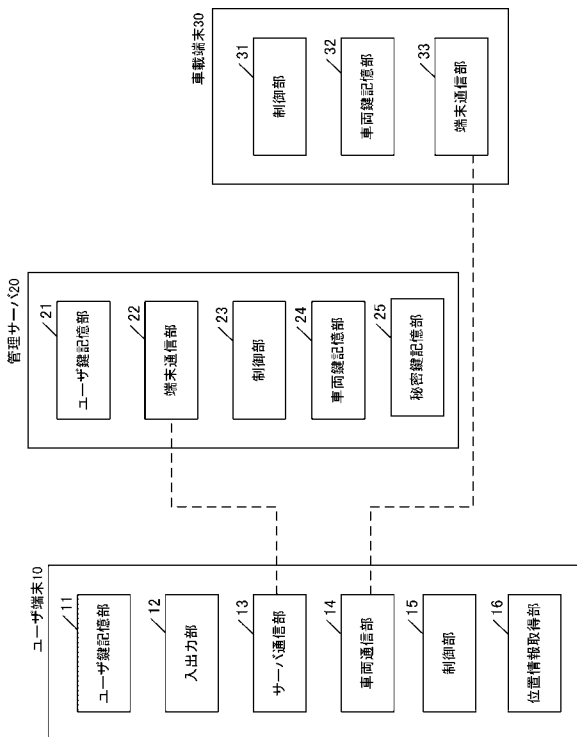
30

40

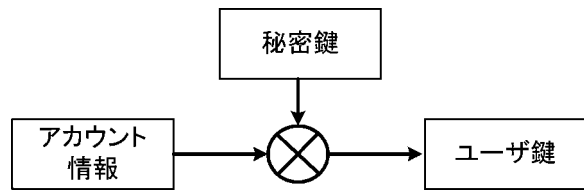
50

- 1 1 ユーザ鍵記憶部
- 1 2 入出力部
- 1 3 サーバ通信部
- 1 4 車両通信部
- 1 5 制御部
- 1 6 位置情報取得部
- 2 0 管理サーバ
- 2 1 ユーザ鍵記憶部
- 2 2 端末通信部
- 2 3 制御部
- 2 4 車両鍵記憶部
- 2 5 秘密鍵記憶部
- 3 0 車載端末
- 3 1 制御部
- 3 2 車両鍵記憶部
- 3 3 端末通信部

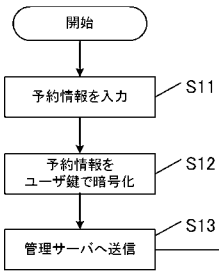
【図1】



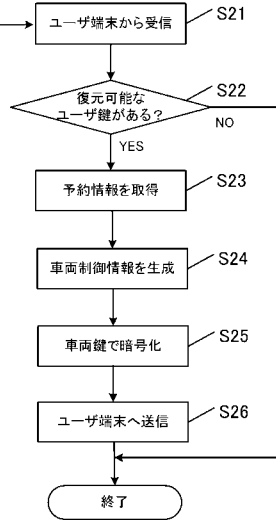
【図2】



【 図 3 】
ユーザ端末



管理サーバ



【 図 4 】
予約情報入力画面

利用時間を入力してください

10:00 から 11:15 まで

車両を選択してください

A駅前第一 コンパクトA A駅前第一 ミニバンB

A駅前第二 セダンC B駅前地下 コンパクトA

利用料金は750円です。

リセット 予約

【 図 5 】
車両制御情報

| | |
|--------|------------------------|
| 制御コマンド | (ドア開錠コマンド) |
| 有効時間 | 2012/06/01 09:50~11:15 |

【 図 6 】
車両開錠画面

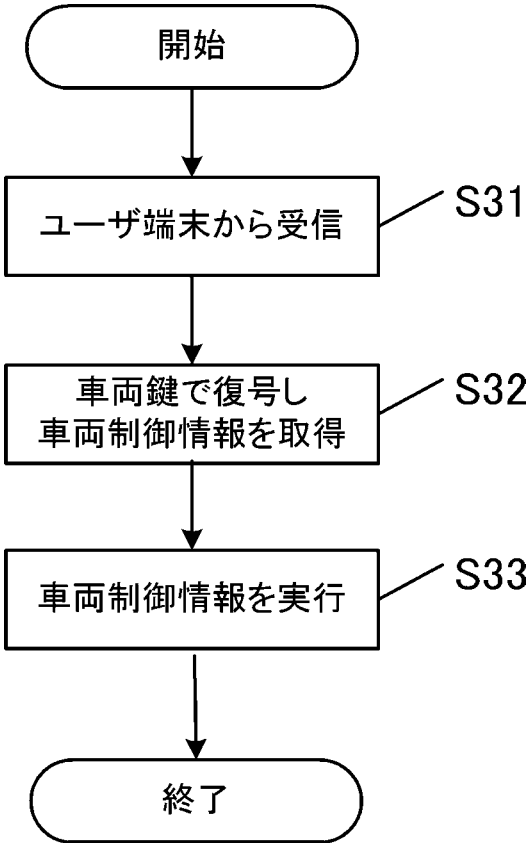
車両開錠の準備ができました。
車両の近くにて開錠ボタンを押すとドアロックが解除されます。

ご利用予定時間 10:00~11:15
ご利用予定車両 A駅前第一 コンパクトA

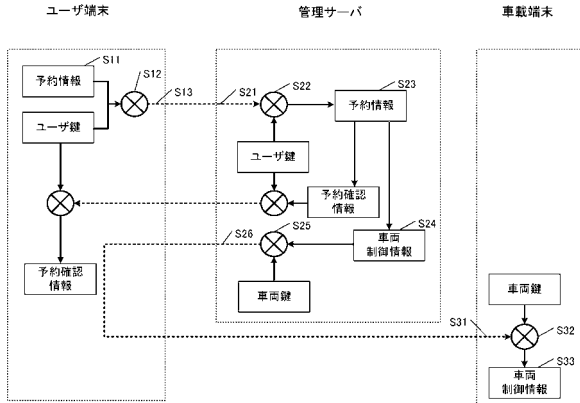
開錠

予約中止

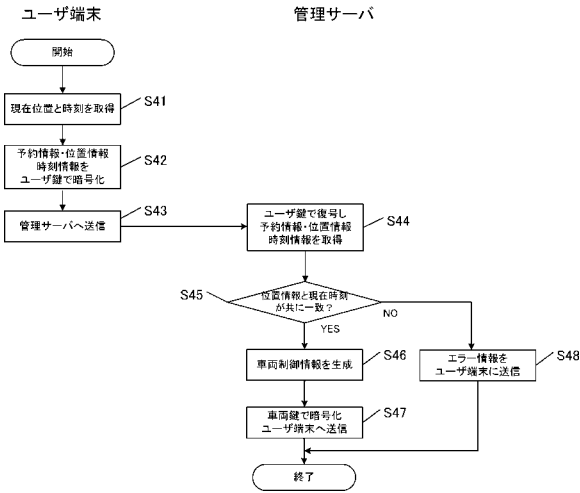
【 図 7 】



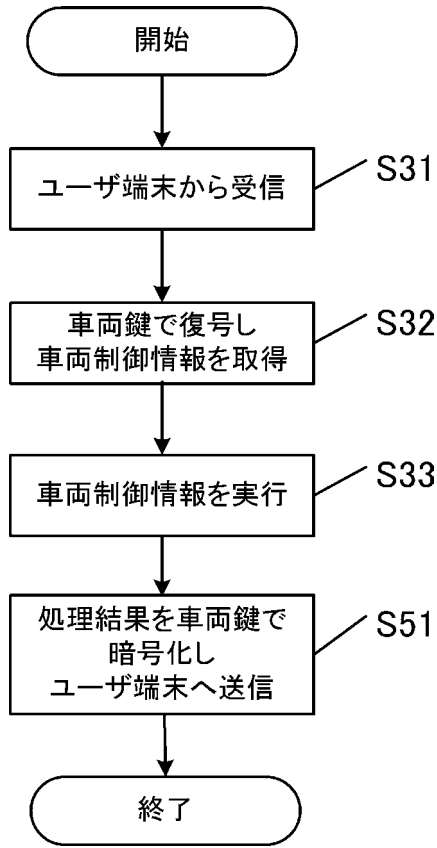
【 図 8 】



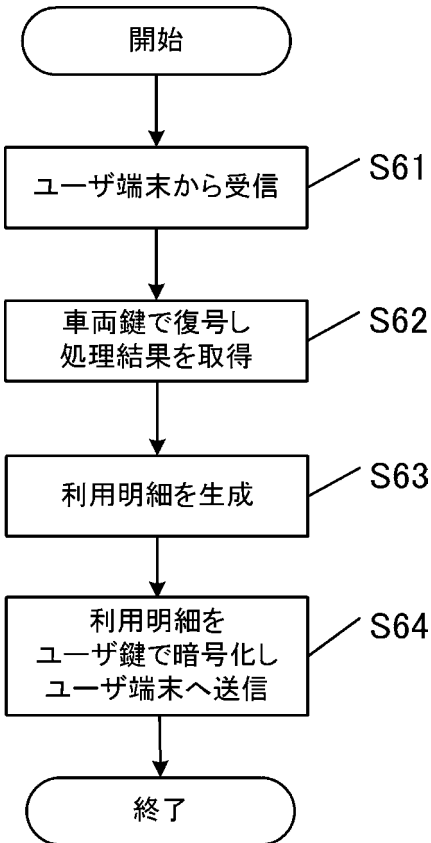
【図9】



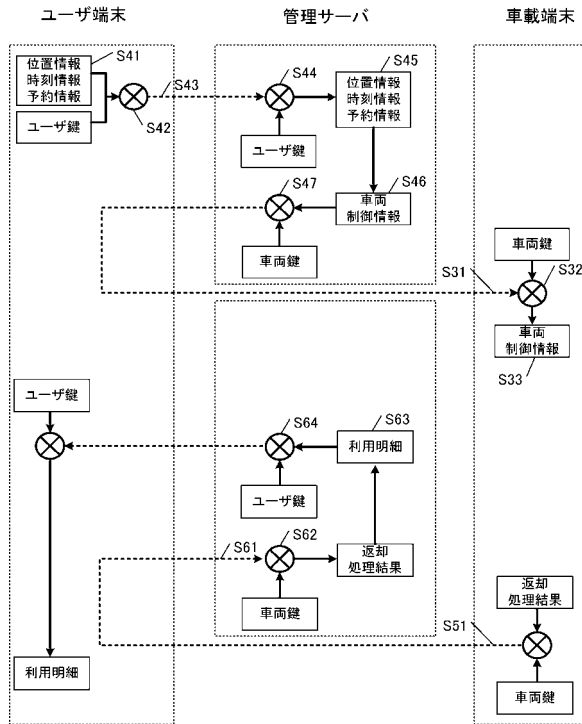
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(74)代理人 100123098

弁理士 今堀 克彦

(74)代理人 100143797

弁理士 宮下 文徳

(74)代理人 100138357

弁理士 矢澤 広伸

(72)発明者 川嶋 裕幸

東京都港区赤坂 6 丁目 6 番 2 0 号 株式会社トヨタ IT 開発センター内

(72)発明者 森 健司

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 5J104 AA16 AA28 EA04 EA15 JA03 NA02 NA37