

(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2017-4132

(P2017-4132A)

(43) 公開日 平成29年1月5日 (2017. 1. 5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 7 B 15/00 (2011. 01)	G 0 7 B 15/00 M	3 E 1 2 7
G 0 8 G 1/015 (2006. 01)	G 0 7 B 15/00 L	5 H 1 8 1
G 0 8 G 1/04 (2006. 01)	G 0 7 B 15/00 5 1 O	
	G 0 8 G 1/015 A	
	G 0 8 G 1/04 D	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 23 頁)		

(21) 出願番号 特願2015-115425 (P2015-115425)
 (22) 出願日 平成27年6月8日 (2015. 6. 8)

(71) 出願人 309036221
 三菱重工メカトロシステムズ株式会社
 兵庫県神戸市兵庫区和田宮通五丁目4番2
 2号
 (74) 代理人 100134544
 弁理士 森 隆一郎
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100126893
 弁理士 山崎 哲男
 (74) 代理人 100149548
 弁理士 松沼 泰史

最終頁に続く

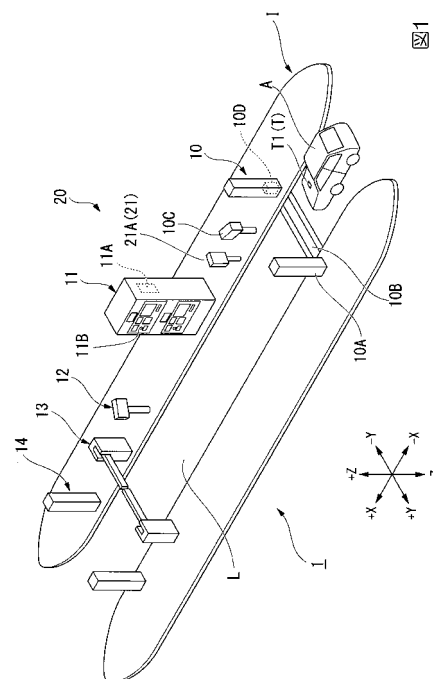
(54) 【発明の名称】 料金収受設備、料金収受方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 最大車長に基づく設置スペースを確保できない場所であっても設置が可能であり、また、車両の車種に応じた適正な利用料金を課金できる料金収受設備、料金収受方法及びプログラムを提供する。

【解決手段】 料金収受設備 1 は、通行する車両 A に設けられた識別媒体 T に予め記録された情報を読み取り可能な識別媒体読取部 2 1 と、前記識別媒体読取部 2 1 によって前記識別媒体 T に予め記録された情報が読み取られた場合には、前記車両 A に対し、予め定められた課金額から所定の割引額を割り引いて課金を行う課金処理部 1 1 A と、を備える。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通行する車両に設けられた識別媒体に予め記録された情報を読み取り可能な識別媒体読取部と、

前記識別媒体読取部によって前記識別媒体に予め記録された情報が読み取られた場合には、前記車両に対し、予め定められた課金額から所定の割引額を割り引いて課金を行う課金処理部と、

を備える料金収受設備。

【請求項 2】

前記車両の車種区分を判別する車種区分判別部を更に備え、

前記課金処理部は、前記車種区分に応じた前記課金額から前記割引額を割り引いて課金を行う、

請求項 1 に記載の料金収受設備。

【請求項 3】

前記識別媒体読取部は、

前記識別媒体に予め記録された割引区分情報を取得し、

前記課金処理部は、

取得された前記割引区分情報に応じた前記割引額を前記課金額から割り引いて課金を行う、

請求項 1 又は 2 に記載の料金収受設備。

【請求項 4】

前記車両のナンバー情報を読み取るナンバープレート認識部を更に備え、

前記識別媒体読取部は、前記識別媒体に予め記録された情報であって前記車両のナンバー情報を示す識別番号を取得し、

前記課金処理部は、前記ナンバー情報と、前記識別番号とに基づいて課金を行う、

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の料金収受設備。

【請求項 5】

前記識別媒体は、前記車両に取り付けられた R F タグである、

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の料金収受設備。

【請求項 6】

前記識別媒体は、前記車両に取り付けられたシールである、

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の料金収受設備。

【請求項 7】

前記識別媒体は、証明媒体である、

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の料金収受設備。

【請求項 8】

前記識別媒体は、前記車両に取り付けられたナンバープレートである、

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の料金収受設備。

【請求項 9】

通行する車両に設けられた識別媒体に予め記録された情報を読み取る識別媒体読取ステップと、

前記識別媒体読取ステップによって前記識別媒体に予め記録された情報が読み取られた場合には、前記車両に対し、予め定められた課金額から所定の割引額を割り引いて課金を行う課金処理ステップと、

を有する料金収受方法。

【請求項 10】

料金収受設備のコンピュータを機能させるプログラムであって、

前記コンピュータを、

通行する車両に設けられた識別媒体に予め記録された情報を読み取り可能な識別媒体読取部、

10

20

30

40

50

前記識別媒体読取部によって前記識別媒体に予め記録された情報が読み取られた場合には、前記車両に対し、予め定められた課金額から所定の割引額を割り引いて課金を行う課金処理部、

として機能させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、料金収受設備、料金収受方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

有料道路等の料金所には、料金を収受するための料金収受設備が設けられている。このような料金収受設備は、料金自動収受機と、車種判別装置とを備えている。料金自動収受機は、車種判別装置により走行車両の車種を判別し、当該車種に応じた料金の収受を行う。

【0003】

このような料金収受設備においては、例えば特許文献1のように、車両のタイヤによる踏付けを検出する踏板が設けられた車種判別装置により、車両のタイヤ幅や車軸数等を特定し、車種の判別を行っている。

料金所においては、車両の運転席が料金自動収受機に到達した時点で、料金自動収受機により料金が算出されている必要がある。このため、車両の運転席が料金自動収受機に到達するまでに、車種判別装置において車種の判別を行う必要がある。

車種の判別に踏板を用いる場合、車両のタイヤが踏板を踏み付けた回数を車種判別装置が検出することにより、当該車両の車軸数を特定することができる。従って、車種を判別するためには、対象となる車両が踏板を完全に通過する必要がある。このため、従来、料金所において車種を判別するためには、通行する車両の最大車長（例えば18m）を考慮して、車種判別装置と料金自動収受機との間が少なくとも最大車長以上となるように配置されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-265003号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、料金所の立地条件等の都合上、車種判別装置と料金自動収受機との距離を最大車長以上確保することが困難な場合がある。この場合、車種判別装置と料金自動収受機との距離よりも車長が長い車両は、すべてのタイヤが踏板を通過する前に、車両の運転席が料金自動収受機に到達してしまう。このような車種判別装置では、例えば、「大型車」と「特大車」とで利用料金を分けている有料道路であっても、踏板による車種の判別が完了せず、「大型車」と「特大車」との区別が困難である。このため、料金自動収受機に到達するまでに車種が判別完了しなかった車両については、当該車両が属すると推測される複数の車種の内、最も料金が低い車種に区分される（上記例では、「大型車」と「特大車」との内「特大車」に区分される）場合がある。この結果、車両の車種に応じた適正な利用料金が課金されず、車両の運転者は適正な利用料金以上の支払いを求められる可能性がある。

【0006】

本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであって、最大車長に基づく設置スペースを確保できない場所であっても設置が可能であり、また、車両の車種に応じた適正な利用料金を課金できる料金収受設備、料金収受方法及びプログラムを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、本発明は以下の手段を採用している。

本発明の一態様によれば、料金収受設備（1）は、通行する車両（A）に設けられた識別媒体（T）に予め記録された情報を読み取り可能な識別媒体読取部（21）と、前記識別媒体読取部によって前記識別媒体に予め記録された情報が読み取られた場合には、前記車両に対し、予め定められた課金額から所定の割引額を割り引いて課金を行う課金処理部（11A）と、を備える。

【0008】

このような構成とすることで、課金処理部は、車両に設けられた識別媒体に予め記録された情報が識別媒体読取部により読み取られた場合には、当該車両に対し予め定められた課金額から所定の割引額を割り引いて課金を行う。これにより、課金処理部は、識別媒体が設けられている車両に対して割引料金を適用し、適正な利用料金を課金することが可能となる。

10

【0009】

本発明の一態様によれば、料金収受設備は、前記車両の車種区分（D1）を判別する車種区分判別部（10D）を更に備え、前記課金処理部は、前記車種区分に応じた前記課金額から前記割引額を割り引いて課金を行う。

【0010】

このような構成とすることで、課金処理部は、車両の車種区分に応じた利用料金を課金し、更に、識別媒体に予め記録された情報が読み取られた場合には、当該利用料金に対して割引料金を適用する。これにより、各車両の車種に対応した利用料金を課金することが可能である。また、課金処理部は、識別媒体に予め記録された情報が読み取られなかった場合であっても、車種区分に応じた利用料金を課金することができる。このため、車種に関わらず最高額の利用料金を課金してしまうことを回避することができ、車種によって不公平が生じないように利用料金を課金することが可能である。

20

【0011】

本発明の一態様によれば、前記識別媒体読取部は、前記識別媒体に予め記録された割引区分情報（D22）を取得し、前記課金処理部は、取得された前記割引区分情報に応じた前記割引額を前記課金額から割り引いて課金を行う。

【0012】

このような構成とすることで、識別媒体読取部は識別媒体に予め記録された割引区分情報を取得し、課金処理部は、当該車両に対し予め定められた課金額から、当該割引区分情報に応じた割引額を割り引いて課金を行う。これにより、識別媒体が設けられた車両別に異なる割引料金を適用することができる。

30

【0013】

本発明の一態様によれば、料金収受設備1は、前記車両のナンバー情報を読み取るナンバープレート認識部（10C）を更に備え、前記識別媒体読取部は、前記識別媒体に予め記録された情報であって前記車両のナンバー情報を示す識別番号（D21）を取得し、前記課金処理部は、前記ナンバー情報と、前記識別番号とに基づいて課金を行う。

【0014】

このような構成とすることで、課金処理部は、ナンバープレート認識部が読み取った車両のナンバー情報と、識別媒体読取部が読み取った識別番号とに基づいて課金を行う。これにより、課金処理部は、当該識別媒体に記録されている識別番号とナンバー情報とが一致するか否かに応じて割引料金を適用することができる。この結果、本来、割引の適用がなされない車両に識別媒体を設ける等の不正使用を検出することができる。

40

【0015】

本発明の一態様によれば、前記識別媒体は、前記車両に取り付けられたRFタグ（T1）である。

【0016】

本発明の一態様によれば、前記識別媒体は、前記車両に取り付けられたシール（T2）

50

である。

【0017】

このような構成とすることで、割引料金が適用される車両に対し、安価且つ容易に識別媒体を取り付けることができる。

【0018】

本発明の一態様によれば、前記識別媒体は、証明媒体である。

【0019】

このような構成とすることで、車両の運転者は、当該車両が割引が適用される対象車両であることを容易に証明することができる。

【0020】

本発明の一態様によれば、前記識別媒体は、前記車両に取り付けられたナンバープレートである。

【0021】

このような構成とすることで、車両に特別な機器を取り付けることなく、割引料金の適用の可否及び割引額を判断することができる。

【0022】

本発明の一態様によれば、料金收受方法は、通行する車両に取り付けられた識別媒体に予め記録された情報を読み取る識別媒体読取ステップと、前記識別媒体読取ステップによって前記識別媒体に予め記録された情報が読み取られた場合には、前記車両に対し、予め定められた課金額から所定の割引額を割り引いて課金を行う課金処理ステップと、を有する。

【0023】

本発明の一態様によれば、料金收受設備のコンピュータを機能させるプログラムであって、前記プログラムは、前記コンピュータを、通行する車両に取り付けられた識別媒体に予め記録された情報を読み取り可能な識別媒体読取部、前記識別媒体読取部によって前記識別媒体に予め記録された情報が読み取られた場合には、前記車両に対し、予め定められた課金額から所定の割引額を割り引いて課金を行う課金処理部、として機能させる。

【発明の効果】

【0024】

上述の料金收受設備、料金收受方法及びプログラムによれば、最大車長に基づく設置スペースを確保できない場所であっても設置が可能であり、また、車両の車種に応じた適正な利用料金を課金できる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る料金收受設備の概略図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る料金收受設備のブロック図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る識別媒体に記録された情報の例を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施形態に係る割引区分の例を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施形態に係る課金額及び割引率の例を示す図であって、(a)は車種区分及び走行距離に応じた課金額の例であり、(b)は車種区分及び割引区分に応じた割引率の例である。

【図6】本発明の第1の実施形態に係る料金收受処理の手順を示すフローチャートである。

【図7】本発明の第2の実施形態に係る料金收受設備の概略図である。

【図8】本発明の第2の実施形態に係る料金收受設備のブロック図である。

【図9】料金收受設備のハードウェア構成の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

<第1の実施形態>

(全体構成)

10

20

30

40

50

以下、本発明の第１の実施形態に係る料金収受設備１について図面を参照して説明する。

図１は第１の実施形態に係る料金収受設備１の概略図である。

本実施形態において、料金収受設備１は、図１に示すように有料道路の出口料金所に設置され、有料道路の利用者である車両Ａの運転者から利用料金Ｄ１１を収受する。

【００２７】

本実施形態における料金収受設備１は、車種判別装置１０と、割引区分特定装置２０と、料金自動収受機１１と、路側表示器１２と、発進制御機１３と、発進検知器１４と、を備えている。

料金収受設備１は、車線Ｌの側部のアイランドＩ上に設けられ、車線Ｌ上に停止した車両Ａとの間で料金収受処理を行うための設備である。

以降の説明において、車線Ｌに沿う方向を進行方向（図１におけるＸ方向）と称する。また、車線Ｌ上で車両Ａが進む方向側（図１における＋Ｘ方向側）を進行方向奥側と称し、車両Ａが進む方向側とは反対側（図１における－Ｘ方向側）を進行方向手前側と称する。

【００２８】

車種判別装置１０は、車線Ｌの進行方向手前側（－Ｘ方向側）に設けられ、料金所の車線Ｌに進入する車両Ａの特徴を検出して車種区分Ｄ１を判別するための装置群である。ここで、車種区分Ｄ１とは、有料道路の料金を決定するための車種区分を示すものであり、本実施形態においては、車種判別装置１０は「車種Ａ」及び「車種Ｂ」の二つの区分を判別するが、他の実施形態においては、二つ以上の区分（例えば「軽自動車等」、「普通車」、「中型車」、「大型車」、「特大車」の五つの区分）を有していてもよい。また、車両の特徴とは、車線Ｌに進入する車両Ａ固有の車軸数、タイヤ幅、トレッド（左右のタイヤの中心間距離）、ナンバープレート情報等であって、少なくとも車両Ａの車種区分Ｄ１を判別するために必要な情報である。

本実施形態において、車種判別装置１０は、車両検知器１０Ａと、踏板１０Ｂと、ナンバープレート認識部１０Ｃと、を検出用装置として備えている。車種判別装置１０は、これら検出用装置が検出する信号に基づいて、車両Ａの車種区分Ｄ１を判別する。

【００２９】

割引区分特定装置２０は、車線Ｌの進行方向手前側（－Ｘ方向側）に設けられ、車両Ａが割引対象の車両であるか否かを判断し、割引対象の車両Ａの割引区分Ｄ２を特定する。ここで、割引対象の車両は、識別媒体Ｔが設けられている車両Ａである。また、識別媒体Ｔとは、車両Ａの利用料金を収受するための情報及び各種サービスを受給するために必要な情報が記録されているものである。

なお、本実施形態において、識別媒体Ｔは、識別媒体Ｔの販売又は交付を行う施設において、当該識別媒体Ｔを取り付ける車両Ａの車両ナンバー及び車種を申請することにより発行される。識別媒体Ｔには、申請された車両Ａの車両ナンバーである識別番号Ｄ２１と、車両Ａの車種に応じて設定される割引区分情報Ｄ２２とが記録される。なお、本実施形態において、識別番号Ｄ２１は、識別媒体Ｔが設けられている車両Ａの車両ナンバーである。車両Ａに識別媒体Ｔが設けられている状態とは、車両Ａの車内外に識別媒体Ｔが取り付けられている状態、車両Ａの車内に識別媒体Ｔが置かれている状態、及び車両Ａの車内に存在する運転者が識別媒体Ｔを所持している状態を示す。

【００３０】

識別媒体Ｔは、本実施形態においては、ＲＦＩＤ（Ｒａｄｉｏ Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ Ｉｄｅｎｔｉｆｉｃａｔｉｏｎ）により情報の発信が可能なＲＦタグＴ１である。

ＲＦタグＴ１は、割引区分特定装置２０により読み取りが可能な位置であれば、車両Ａのどの位置に取り付けられていてもよい。例えば、ＲＦタグＴ１は、車両Ａのボンネット上やフロントガラスに貼りつけられていてもよいし、車両Ａのダッシュボード上に置かれていてもよい。また、車両Ａに取り付けるのではなく、車両Ａの運転者が携帯するようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【0031】

料金自動収受機11は、車種判別装置10及び割引区分特定装置20よりも車線Lの進行方向奥側（+X方向側）に設けられている。料金自動収受機11は、車両Aの車種区分D1と、有料道路の走行距離と、割引区分D2とに応じた課金処理を行う。

【0032】

路側表示器12は、車両Aの運転者に対し種々の情報を通知する通知部の一態様である。本実施形態において、路側表示器12は、車種判別装置10が判別した車種区分D1に基づいて、料金所を通過するために必要な金額や車両Aの通行の可否を、電光掲示板により車両Aの運転者へ通知する。

なお、路側表示器12は、料金収受設備1の構成に応じて省略してもよい。

10

【0033】

発進制御機13は、車線Lに進入した車両Aの利用料金D11の収受が完了するまで、車両Aを発進させないようにする等の目的で、ゲートの開放及び閉塞を行う。図1に示すように、発進制御機13は、車線Lにおける料金自動収受機11よりも進行方向奥側（+X方向側）に設けられている。発進制御機13は、料金自動収受機11から開動作指示信号が入力された際にゲートを開き、車両Aに対して発進を許可する。同様に、発進制御機13は、料金自動収受機11から閉動作指示信号が入力された際にゲートを閉じる。

【0034】

発進検知器14は、車線Lにおける発進制御機13よりも進行方向奥側（+X方向側）に設けられ、車両Aが車線Lから退出したかどうかを検出する。発進検知器14の検出信号は、料金自動収受機11へ出力される。料金自動収受機11は、発進検知器14からの検出信号の入力を受け付けると、後続車両の有無等を判断して、ゲートを閉じるために発進制御機13に閉動作指示信号を出力するか、ゲートを開いたままとするか等の制御を行う。なお、料金自動収受機11で利用料金を支払うために車両Aが停止するような料金収受設備1においては、料金自動収受機11は、発進検知器14からの通過信号の入力を受け付けると、後続車両の有無によらず、ゲートを閉じるために発進制御機13に閉動作支持信号を出力するようにしてもよい。

20

【0035】

（車種判別装置の構成）

図2は第1の実施形態に係る料金収受設備1のブロック図である。

30

以下、図2に示す料金収受設備1の内、車種判別装置10について説明する。

図2に示すように、車種判別装置10は、車両検知器10Aと、踏板10Bと、ナンバープレート認識部10Cと、を検出用装置として備えている。また、車種判別装置10は、これら検出用装置が検出する信号に基づいて、車両Aの車種区分D1を判別するための車種区分判別部10Dを備えている。

なお、本実施形態において、車種区分判別部10Dが車種判別装置10（例えば図1に示すように車両検知器10A）に内蔵されている態様で説明するが、この態様に限定されない。例えば、他の実施形態においては、車種区分判別部10Dがネットワーク上に接続された車種判別装置10以外の装置に内蔵されていてもよい。

【0036】

40

車両検知器10Aは、料金自動収受機11よりも車線方向手前側（図1における-X側）において、車線Lの両側側に投受光一对（投光ユニットと受光ユニットとの一对）が設けられている。車両検知器10Aは、高さ方向（Z方向）に配列された不図示の受光センサにより、車両Aの車線Lへの進入に応じた検出信号を車種区分判別部10Dへ出力する。車両検知器10Aは、車線Lに進入した車両Aが受光センサに投光される光を遮ることで、車両A一台ごとの通過を検出可能な検出信号を車種区分判別部10Dへ出力する。具体的には、車両検知器10Aは、車両Aが車線Lに進入したことを検出可能な車両進入情報D9と、車両Aが車両検知器10Aを通過したことを検出可能な車両通過情報D10と、を車種区分判別部10Dへ出力する。

【0037】

50

踏板 10B は、車線 L に進入してきた車両 A の車軸数と、タイヤ幅と、トレッドとを特定可能な検出信号を車種区分判別部 10D へ出力する。

踏板 10B は、車線 L の進行方向において、車両検知器 10A が設置されている位置と同じ位置の車線 L 路面上に設けられている。具体的には、踏板 10B は、内部に電気接点を利用した不図示の踏圧センサを有し、当該踏圧センサを通じて車線 L に進入した車両 A による踏圧の、車線 L の幅方向（図 2 における Y 方向）における踏圧位置及び踏圧幅に応じた検出信号を検出し、車種区分判別部 10D へ出力する。

【0038】

ナンバープレート認識部 10C は、車両検知器 10A による車両 A の進入検知に応じて、車両 A のナンバープレートを含む車両 A の前面画像を撮影し、車両 A のナンバープレート情報 D3（車両ナンバー及びナンバープレートの大きさ）を取得する。ナンバープレート認識部 10C は、取得したナンバープレート情報 D3 を車種区分判別部 10D へ出力する。

10

【0039】

車種区分判別部 10D は、車両検知器 10A から車両進入情報 D9 を受信してから車両通過情報 D10 を受信するまでの間に、踏板 10B から受信した検出信号に基づいて、車軸数情報 D4 と、タイヤ幅情報 D5 と、トレッド情報 D6 とを特定する。また、車種区分判別部 10D は、ナンバープレート認識部 10C からナンバープレート情報 D3 を受信する。

車種区分判別部 10D は、車軸数情報 D4 と、タイヤ幅情報 D5 と、トレッド情報 D6 と、ナンバープレート情報 D3 とから、車種区分 D1 を判別する。

20

なお、料金自動収受設備 1 の立地等によっては、料金自動収受設備 1 の設置スペースが車両 A の最大車長よりも短い場合、換言すると、踏板 10B が設けられている位置から料金自動収受機 11 が設けられている位置までの距離が車両 A の最大車長よりも短い場合がある。この場合、料金自動収受機 11 が車両 A の利用料金 D11 を確定していなければならないタイミング、つまり、車両 A の運転席が設けられている位置が料金自動収受機 11 の設置されている位置に到達するタイミングまでに、車両 A の全てのタイヤが踏板 10B を通過していない可能性がある。このような車両 A については、車種判別装置 10 が踏板 10B により検出された車両 A の車軸数情報 D4 に応じて車種の判別を行うように構成されている場合、車軸数情報 D4 の検出が完了していない状態で車種区分 D1 を判別しなければならない。

30

このため、本実施形態の車種判別装置 10 は、車両 A の利用料金 D11 を確定していなければならないタイミングまでに車軸数情報 D4 の検出が完了していない場合は、当該タイミングまでに取得可能な情報である、ナンバープレート情報 D3 と、タイヤ幅情報 D5 と、トレッド情報 D6 とに基づき、「車種 A」及び「車種 B」の二区分で車種区分 D1 を判別する。

車種区分判別部 10D は、判別した車種区分 D1 と、ナンバープレート認識部から取得したナンバープレート情報 D3 とを、割引区分特定装置 20 へ出力する。また、車種区分判別部 10D は、判別した車種区分 D1 を料金自動収受機 11 へ出力する。

【0040】

（割引区分特定装置の構成）

次に、図 2 に示す料金収受設備 1 の内、割引区分特定装置 20 について説明する。

図 2 に示すように、割引区分特定装置 20 は、識別媒体読取部 21 と、割引区分特定部 22 とを備えている。

【0041】

識別媒体読取部 21 は、車両 A に取り付けられた RF タグ T1 に記録された情報を読み取るための装置である。本実施形態においては、識別媒体読取部 21 は、RF タグリーダ 21A である。

図 3 は第 1 の実施形態に係る識別媒体 T（RF タグ T1）に記録された情報の例を示す図である。

40

50

図 3 に示すように、識別媒体 T (RF タグ T 1) には、車両 A を特定するための識別番号 D 2 1 と、車両 A の割引区分を示す割引区分情報 D 2 2 とが記録されている。

RF タグリーダ 2 1 A は、電波を放射することにより、車線 L に進入した車両 A に取り付けられた RF タグ T 1 と通信を行う。

RF タグ T 1 は、RF タグリーダ 2 1 A から放射された電波を受信すると、受信した電波を、記録された識別番号 D 2 1 及び割引区分情報 D 2 2 を含んだ状態で RF タグリーダ 2 1 A へ反射する。RF タグリーダ 2 1 A は、RF タグ T 1 より反射された電波を受信することにより、RF タグ T 1 に記録された識別番号 D 2 1 及び割引区分情報 D 2 2 を読み取る。

図 2 に示すように、RF タグリーダ 2 1 A は、RF タグ T 1 から読み取った識別番号 D 2 1 及び割引区分情報 D 2 2 を、割引区分特定部 2 2 へ出力する。

また、車両 A に RF タグ T 1 が取り付けられていない場合等、RF タグリーダ 2 1 A が RF タグ T 1 から識別番号 D 2 1 及び割引区分情報 D 2 2 を取得できないときは、識別番号 D 2 1 及び割引区分情報 D 2 2 は割引区分特定部 2 2 へ出力されない。

【0042】

割引区分特定部 2 2 は、車種判別装置 1 0 から取得した車種区分 D 1 及びナンバープレート情報 D 3 と、RF タグリーダ 2 1 A から取得した識別番号 D 2 1 及び割引区分情報 D 2 2 とに基づき、車両 A の割引区分 D 2 を特定する。

【0043】

図 2 に示すように、割引区分特定部 2 2 は、識別媒体照合部 2 2 A を備えている。

識別媒体照合部 2 2 A は、車種判別装置 1 0 から取得したナンバープレート情報 D 3 に含まれる車両ナンバー（ナンバー情報）と、RF タグリーダ 2 1 A から取得した識別番号 D 2 1（車両ナンバー）とが一致するか否かを照合し、RF タグ T 1 の取付状態 D 2 3 を判断する。

識別媒体照合部 2 2 A は、ナンバープレート情報 D 3 に含まれる車両ナンバーと識別番号 D 2 1 とが一致する場合は、RF タグ T 1 が、RF タグ T 1 に記録された識別番号 D 2 1（車両ナンバー）を有する車両 A に正常に取り付けられている（取付状態 D 2 3 は「正常」）と判断する。また、識別媒体照合部 2 2 A は、ナンバープレート情報 D 3 に含まれる車両ナンバーと識別番号 D 2 1 とが一致しない場合は、RF タグ T 1 が、RF タグ T 1 に記録された識別番号 D 2 1（車両ナンバー）を有しない車両に取り付けられている（取付状態 D 2 3 は「異常」）と判断する。

識別媒体照合部 2 2 A は、このように判断した取付状態 D 2 3 を、割引区分特定部 2 2 へ出力する。

【0044】

割引区分特定部 2 2 は、識別媒体照合部 2 2 A から取得した取付状態 D 2 3 と、RF タグリーダ 2 1 A から取得した割引区分情報 D 2 2 とに基づき、割引区分 D 2 を特定する。

図 4 は第 1 の実施形態に係る割引区分 D 2 の例を示す図である。

図 4 に示すように、本実施形態において、割引区分 D 2 は区分 1 ～ 区分 8 を有している。区分 1 ～ 6 は、RF タグ T 1 の割引区分情報 D 2 2 の値が取り得る範囲であって、当該 RF タグ T 1 が取り付けられている車両 A に対して適用される、利用料金の区分に対応している。なお、図 4 の例では、区分 6 は緊急車両を示す。区分 6 は、緊急車両のように迅速に料金所を通過する必要がある、有料道路の利用料金が課金されない車両に対し、利用料金の割引率を「100%」に設定し、料金所で停車しなくとも通過できるようにするために設けられた区分である。

割引区分特定部 2 2 は、RF タグリーダ 2 1 A から識別番号 D 2 1 及び割引区分情報 D 2 2 が取得でき、且つ、識別媒体照合部 2 2 A から受信した取付状態 D 2 3 が「正常」である場合は、割引区分 D 2 には取得した割引区分情報 D 2 2 の値である区分 1 ～ 6 が設定される。

一方、割引区分特定部 2 2 は、取付状態 D 2 3 が「異常」であった場合には、割引区分 D 2 に「区分 7（識別媒体異常）」を設定する。また、割引区分特定部 2 2 は、RF タグ

10

20

30

40

50

T 1 が車両に取り付けられていない等の理由により、R F タグリーダ 2 1 A から識別番号 D 2 1 及び割引区分情報 D 2 2 が受信できない場合には、割引区分 D 2 に「区分 8（識別媒体なし）」を設定する。

なお、本実施形態の例では、割引区分 D 2 が区分 1～区分 8 を有する例について説明したが、他の実施形態においては、割引区分 D 2 は更に多くの区分を有していてもよい、「割引あり」及び「割引なし」の二区分のみであってもよい。また、最も高額な利用料金が適用される区分 1 に対して割引料金が設定されない場合は、区分 1 を省略してもよい。

割引区分特定部 2 2 は、図 2 に示すように、設定した割引区分 D 2 を料金自動収受機 1 1 に出力する。

【0045】

10

（料金自動収受機の構成）

次に、図 2 に示す料金収受設備 1 の内、料金自動収受機 1 1 について説明する。

図 2 に示すように、料金自動収受機 1 1 は、課金処理部 1 1 A と、料金収受処理部 1 1 B と、記憶部 1 1 C とを備えている。

【0046】

課金処理部 1 1 A は、車種判別装置 1 0 から受信した車種区分 D 1 と、割引区分特定装置 2 0 から受信した割引区分 D 2 と、有料道路の走行距離とに応じた車両 A の利用料金 D 1 1 を決定する。走行距離は、例えば、有料道路の入口において発行された通行券に記録された情報（入口料金所番号等）に基づいて算出される、当該入口から車両 A が通過しようとする出口料金所までの距離である。

20

図 5 は第 1 の実施形態に係る課金額及び割引率の例を示す図であって、（a）は車種区分 D 1 及び走行距離に応じた課金額の例であり、（b）は車種区分 D 1 及び割引区分 D 2 に応じた割引率 D 1 2 の例である。

有料道路の車種区分 D 1 及び走行距離に応じた課金額は、図 5（a）に示す課金額テーブル D 1 3 により、予め金額が定められている。

また、車種区分 D 1 及び割引区分 D 2 に応じた割引率 D 1 2 は、図 5（b）に示す割引率テーブル D 1 4 により、予め定められている。

課金額テーブル D 1 3 及び割引率テーブル D 1 4 は、料金自動収受機 1 1 の記憶部 1 1 C に記憶されている。

【0047】

30

課金処理部 1 1 A は、記憶部 1 1 C に記憶された課金額テーブル D 1 3 を参照し、車種判別装置 1 0 から受信した車両 A の車種区分 D 1 と、車両 A の有料道路における走行距離とに応じて予め定められた課金額を特定する。

また、課金処理部 1 1 A は、記憶部 1 1 C に記憶された割引率テーブル D 1 4 を参照し、車種判別装置 1 0 から受信した車両 A の車種区分 D 1 と、割引区分特定装置 2 0 から受信した割引区分 D 2 とに応じた割引率 D 1 2 を特定する。

課金処理部 1 1 A は、図 2 に示すように、決定した利用料金 D 1 1 を、料金収受処理部 1 1 B に出力する。

【0048】

料金収受処理部 1 1 B は、不図示の通知部により、課金処理部 1 1 A から取得した利用料金 D 1 1 を表示し、又は、利用料金 D 1 1 を音声で出力して、車両 A の運転者へ通知する。また、料金収受処理部 1 1 B は、車両 A の運転者より利用料金 D 1 1 の収受を行う。料金収受処理部 1 1 B は、不図示の操作部により、車両 A の運転者から投入された料金（紙幣、硬貨、クレジットカード等）の投入金額を算出するとともに、排出すべき釣銭の額を計算し、紙幣や硬貨を専用の排出口から排出する制御を行う。

40

【0049】

（料金自動収受設備の機能）

以下、料金自動収受設備 1 の機能について説明する。

図 6 は第 1 の実施形態に係る料金収受処理の手順を示すフローチャートである。

なお、以下の説明において、割引区分 D 2 は図 4 に示す区分 1～区分 8 を有し、図 5（

50

a) に示す課金額テーブル D 1 3 及び図 5 (b) に示す割引率テーブル D 1 4 が料金自動収受機 1 1 の記憶部 1 1 C に記憶されているものとする。

【0050】

(ステップ S T 1 0 1 : 車種区分の判別)

車種判別装置 1 0 は、踏板 1 0 B から取得した車軸数情報 D 4、タイヤ幅情報 D 5 及びトレッド情報 D 6 と、ナンバープレート認識部 1 0 C から取得したナンバープレート情報 D 3 とから、車両 A の車種区分 D 1 を判別する (ステップ S T 1 0 1)。

例えば、車種判別装置 1 0 は、車両 A の車種区分 D 1 が「車種 B」であると判別する。

車種判別装置 1 0 は、判別した車種区分 D 1 を、割引区分特定装置 2 0 及び料金自動収受機 1 1 に出力する。

10

【0051】

(ステップ S T 1 0 2 : 識別媒体に記録された情報の読取)

割引区分特定装置 2 0 の R F タグリーダ 2 1 A (識別媒体読取部 2 1) は、車両 A に取り付けられた R F タグ T 1 (識別媒体 T) より、R F タグ T 1 に記録された識別番号 D 2 1 及び割引区分情報 D 2 2 を読み取る (ステップ S T 1 0 2)。

【0052】

(ステップ S T 1 0 3 : 識別媒体の有無の確認)

割引区分特定装置 2 0 の割引区分特定部 2 2 は、R F タグリーダ 2 1 A から識別番号 D 2 1 及び割引区分情報 D 2 2 を取得した場合 (ステップ S T 1 0 3 : Y e s)、次のステップ S T 1 0 5 に進む。一方、割引区分特定部 2 2 は、R F タグリーダ 2 1 A から識別番号 D 2 1 及び割引区分情報 D 2 2 を取得しない場合 (ステップ S T 1 0 3 : N o)、ステップ S T 1 0 4 に進む。

20

なお、割引区分特定部 2 2 が識別番号 D 2 1 及び割引区分情報 D 2 2 を取得しないと判断するタイミングは、車両検知器 1 0 A から料金自動収受機 1 1 までの距離よりも車両 A の車長が短い場合は、車両検知器 1 0 A から出力される車両通過情報 D 1 0 を受信したタイミングであってもよい。或いは、車両検知器 1 0 A から出力される車両進入情報 D 9 を受信してから一定時間経過後のタイミング等、利用料金 D 1 1 を確定しなければならないタイミングまでであれば、いずれのタイミングであっても構わない。

【0053】

(ステップ S T 1 0 4 : 割引区分を「区分 8」に設定)

30

割引区分特定部 2 2 は、R F タグリーダ 2 1 A から識別番号 D 2 1 及び割引区分情報 D 2 2 を取得しない場合 (ステップ S T 1 0 3 : N o)、割引区分 D 2 を「区分 8 (識別媒体なしを示す区分)」に設定して、ステップ S T 1 0 9 に進む。

【0054】

(ステップ S T 1 0 5 : 識別媒体の照合)

割引区分特定装置 2 0 の識別媒体照合部 2 2 A は、車種判別装置 1 0 からナンバープレート情報 D 3 と、R F タグリーダ 2 1 A から識別番号 D 2 1 及び割引区分情報 D 2 2 とを取得する。識別媒体照合部 2 2 A は、ナンバープレート情報 D 3 に含まれる車両ナンバーと、識別番号 D 2 1 (本実施形態においては車両ナンバー) とが一致するか否かを照合する (ステップ S T 1 0 5)。

40

識別媒体照合部 2 2 A は、ナンバープレート情報 D 3 に含まれる車両ナンバーと識別番号 D 2 1 とが一致する場合 (ステップ S T 1 0 5 : Y e s) は、ステップ S T 1 0 7 に進む。一方、識別媒体照合部 2 2 A は、ナンバープレート情報 D 3 に含まれる車両ナンバーと識別番号 D 2 1 とが一致しない場合 (ステップ S T 1 0 5 : N o) は、ステップ S T 1 0 6 に進む。

【0055】

(ステップ S T 1 0 6 : 取付状態を「異常」に設定)

識別媒体照合部 2 2 A は、ナンバープレート情報 D 3 に含まれる車両ナンバーと識別番号 D 2 1 とが一致しない場合 (ステップ S T 1 0 5 : N o)、取付状態 D 2 3 を「異常」に設定する (ステップ S T 1 0 6)。識別媒体照合部 2 2 A は、当該取付状態 D 2 3 を割

50

引区分特定部 2 2 へ出力する。

【0056】

(ステップ S T 1 0 7 : 取付状態を「正常」に設定)

識別媒体照合部 2 2 A は、ナンバープレート情報 D 3 に含まれる車両ナンバーと識別番号 D 2 1 とが一致する場合 (ステップ S T 1 0 5 : Y e s)、取付状態 D 2 3 を「正常」に設定する (ステップ S T 1 0 7)。識別媒体照合部 2 2 A は、当該取付状態 D 2 3 を割引区分特定部 2 2 へ出力する。

【0057】

(ステップ S T 1 0 8 : 割引区分の特定)

割引区分特定装置 2 0 の割引区分特定部 2 2 は、識別媒体照合部 2 2 A から取得した取付状態 D 2 3 と、R F タグリーダ 2 1 A から取得した割引区分情報 D 2 2 とから、割引区分 D 2 を特定する (ステップ S T 1 0 8)。

取付状態 D 2 3 が「異常」である場合、割引区分特定装置 2 0 は、割引区分情報 D 2 2 の値に関わらず、割引区分 D 2 を識別媒体が異常であることを示す「区分 7 (識別媒体異常を示す区分)」に設定する。

取付状態 D 2 3 が「正常」である場合、割引区分特定装置 2 0 は、割引区分 D 2 に割引区分情報 D 2 2 の値を設定する。例えば、車両 A の R F タグ T 1 に記録された割引区分情報 D 2 2 が「区分 5 (軽自動車料金が適用される区分)」であった場合、割引区分特定装置 2 0 は、割引区分 D 2 を「区分 5」に設定する。

割引区分特定部 2 2 は、特定した割引区分 D 2 を料金自動収受機 1 1 へ出力する。

【0058】

(ステップ S T 1 0 9 : 利用料金の算出)

料金自動収受機 1 1 の課金処理部 1 1 A は、車種判別装置 1 0 から取得した車種区分 D 1 と、割引区分特定装置 2 0 から取得した割引区分 D 2 と、有料道路の走行距離とに応じた、車両 A の利用料金 D 1 1 を特定する。

課金処理部 1 1 A は、記憶部 1 1 C に記憶されている課金額テーブル D 1 3 を参照し、車両 A の車種区分 D 1 と、車両 A の有料道路における走行距離とから、車両 A の課金額を特定する。例えば、車両 A の車種区分 D 1 が「車種 B」であり、走行距離が「15 km」の場合、課金額テーブル D 1 3 によれば車両 A の課金額は「650 円」である。

ここで、車両 A の割引区分 D 2 が「区分 5 (軽自動車料金が適用される区分)」の場合の割引率 D 1 2 は、割引率テーブル D 1 4 によれば「20 %」である。このため、課金処理部 1 1 A は、車両 A の課金額「650 円」より、当該割引率 D 1 2 「20 %」に相当する金額を減額し、車両 A の利用料金 D 1 1 は「520 円」とすると算出する。

また、車両 A の割引区分 D 2 が「区分 6 (緊急車両料金が適用される区分)」である場合は、割引率 D 1 2 は「100 %」であると特定される。このため、課金処理部 1 1 A は、車両 A の課金額「650 円」より、割引率 D 1 2 「100 %」に相当する金額を減額し、車両 A の利用料金 D 1 1 は「0 円」とすると算出する。すなわち、車両 A の割引区分 D 2 が「区分 6」である場合は、車両 A の運転者に対して利用料金 D 1 1 は課金されずに料金所を通過することができる。

更に、車両 A の割引区分 D 2 が「区分 7 (識別媒体異常を示す区分)」又は「区分 8 (識別媒体なしを示す区分)」である場合、割引率 D 1 2 は「0 %」であると特定される。このため、課金処理部 1 1 A は、車両 A の課金額「650 円」より、割引率 D 1 2 「0 %」に相当する金額を減額し、車両 A の利用料金 D 1 1 は「650 円」とすると算出する。すなわち、車両 A の割引区分 D 2 が「区分 7」又は「区分 8」である場合は、割引引きが行われず、車両 A の車種区分 D 1 及び走行距離に対する課金額が利用料金 D 1 1 としてそのまま課金される。

課金処理部 1 1 A は、車両 A の車種区分 D 1 と有料道路の走行距離とに基づいて予め定められた車両 A の課金額から、上記のように特定された割引率 D 1 2 に相当する金額を減じた額を、車両 A の利用料金 D 1 1 として算出する (ステップ S T 1 0 9)。

料金自動収受機 1 1 は、上記のように算出された利用料金 D 1 1 を、車両 A の運転者か

10

20

30

40

50

ら収受する。

【0059】

(作用効果)

上述した料金収受設備1によれば、料金自動収受機11の課金処理部11Aは、割引区分特定装置20のRFタグリーダ21A(識別媒体読取部21)が車両Aに取り付けられたRFタグT1(識別媒体T)に予め記録された情報を読み取った場合、予め定められた課金額から、所定の割引額を割り引いた料金を、利用料金D11として車両Aの運転者に課金する。

これにより、課金処理部11Aは、RFタグT1が取り付けられている車両Aに対して割引料金を適用し、適正な利用料金D11を課金することが可能となる。

また、料金収受設備1にRFタグリーダ21Aを設置するのみであるので、料金収受設備1の設置スペースが限られている料金所においても、上述の料金収受設備1を適用することが可能である。

【0060】

上述の料金収受設備1によれば、料金自動収受機11の課金処理部11Aは、車種判別装置10の車種区分判別部10Dにより判別された車種区分D1に応じた課金額から、所定の割引額を割り引いた料金を、利用料金D11として車両Aの運転者に課金する。

例えば、車両Aの車種区分D1が「車種B」であり、走行距離が「15km」の場合、図5(a)に示す課金額テーブルD13によれば、車両Aの課金額は「650円」である。ここで、RFタグT1に記録された情報に基づいて特定された割引区分D2が「区分5」である場合、図5(b)に示す割引率テーブルD14によれば、当該「区分5」の割引率D12は「20%」であるため、車両Aの運転者には、当該割引率D12が適用されて「520円」が利用料金D11として課金される。また、RFタグT1が読み取られなかった場合は割引が行われなため、車両Aの運転者には、上記の車両Aの課金額「650円」がそのまま利用料金D11として課金される。

このように、課金処理部11Aは、RFタグT1が車両に取り付けられている場合は、車種区分D1及び割引区分D2に基づいて、各車両の車種に対応した利用料金D11を課金することが可能である。また、RFタグT1が車両に取り付けられていない場合であっても、少なくとも車種区分D1に応じた利用料金D11を課金することが可能である。これにより、車両Aが軽自動車であり、RFタグT1が取り付けられていない車両であったとしても、例えば車種区分D1が「車種A」の車両と同じ利用料金D11が課金されてしまうことを回避することができる。このため、車両Aの車種によって不公平が生じないように利用料金D11を課金することが可能である。

【0061】

また、料金収受設備1の設置スペースを十分確保できる有料道路においては、例えば「軽自動車料金」、「普通車料金」、「中型車料金」、「大型車料金」及び「特大車料金」の五区分の課金額が設定されている場合がある。

しかしながら、本実施形態の料金収受設備1のように、設置スペースが確保できない有料道路においては、上述のように、車両Aの利用料金D11を確定していなければならないタイミングまでに車両Aの車軸数を特定できない可能性がある。このため、本実施形態の料金収受設備1においては、当該タイミングまでに取得可能な情報である、ナンバープレート情報D3と、車軸数情報D4と、タイヤ幅情報D5と、トレッド情報D6とに基づき、「車種A」及び「車種B」の二区分で車種区分D1を判別し、これら二区分の車種区分D1に応じた課金額が設定されている。この場合、車種区分D1が「車種B」の車両に対しては、「軽自動車料金」、「普通車料金」及び「中型車料金」の課金額の内、最も高額である「中型車料金」が割り振られる。また、車種区分D1が「車種A」の車両に対しては、「大型車料金」及び「特大車料金」の内、最も高額である「特大車料金」が割り振られる。このため、このような有料道路では、車両Aが「車種B」に含まれる軽自動車であっても、車両Aの運転者は「軽自動車料金」よりも高額である「中型車料金」を支払わなければならない。

10

20

30

40

50

しかしながら、上述の料金収受設備 1 によれば、課金処理部 1 1 A は、R F タグ T 1 が読み取られた場合には、車種区分 D 1 に応じた課金額に対し、所定の割引率 D 1 2 を割り引いた額を車両 A の運転者に課金する。このため、車両 A が「車種 B」に含まれる軽自動車であった場合は、車両 A の運転者は、「中型車料金」に対して所定の割引率 D 1 2 が割り引かれた利用料金 D 1 1 が課金される。

これにより、車両 A の実際の車種よりも高額な利用料金 D 1 1 が課金されてしまうことを回避することができる。

【0062】

上述の料金収受設備 1 によれば、割引区分特定装置 2 0 は、R F タグ T 1 に記録された割引区分情報 D 2 2 を取得する。料金自動収受機 1 1 の課金処理部 1 1 A は、車両 A に対し、予め定められた課金額から、当該割引区分情報 D 2 2 に応じた割引率 D 1 2 を割り引いた料金を、利用料金 D 1 1 として車両 A の運転者に課金する。

R F タグ T 1 には、R F タグ T 1 の販売又は交付時に申請された車種に応じて設定された割引区分情報 D 2 2 が記録されている。このため、図 4 に示すように、車両 A が軽自動車であった場合、「区分 5（軽自動車料金が適用される区分）」が割引区分情報 D 2 2 として R F タグ T 1 に記録されている。また、車両 A が普通車であった場合は、「区分 4（普通車料金が適用される区分）」が割引区分情報 D 2 2 として R F タグ T 1 に記録されている。このように、R F タグ T 1 には、予め車両 A の車種に応じた割引区分情報 D 2 2 が記録されており、車両 A の車種に応じた適切な割引率 D 1 2 を設定することができる。

これにより、車種判別装置 1 0 が「車種 A」及び「車種 B」の二区分の車種区分 D 1 のみの判別を行う場合であっても、R F タグ T 1 に記録された割引区分情報 D 2 2 により、R F タグ T 1 が取り付けられた車両別に異なる割引率 D 1 2 を設定することができる。

例えば、車両 A が軽自動車であり、走行距離が「15 km」であった場合は、車両 A の車種区分 D 1 は「車種 B」であると判別される。このため、図 5（a）に示す課金額テーブル D 1 3 によれば、車両 A の課金額は「650 円」である。ここで、R F タグ T 1 が取り付けられておらず、割引が適用されない場合は、車両 A の運転者には「650 円」が課金される。しかしながら、割引区分情報 D 2 2 として「区分 5」が記録されている R F タグ T 1 が車両 A に取り付けられている場合は、図 5（b）に示す割引率テーブル D 1 4 に基づき、割引率 D 1 2「20 %」が車両 A に適用される。この結果、課金額「650 円」より、割引率 D 1 2「20 %」に相当する金額が割り引かれた利用料金 D 1 1「520 円」が課金される。このように、車両 A の運転者に適切な利用料金 D 1 1 を課金することができる。

更に、有料道路の利用料金 D 1 1 が課金されない緊急車両であっても、R F タグ T 1 に「区分 6（緊急車両料金が適用される区分）」が割引区分情報 D 2 2 として記録されていることにより、料金収受設備 1 において緊急車両であることを容易に特定することができる。このため、緊急車両の運転者が料金所において通行券の投入や提示のために停止することは必要とされず、迅速に通過することができる。なお、料金収受設備 1 は、割引区分 D 2 が「区分 6（緊急車両料金が適用される区分）」であると特定された場合は直ちに発進制御機 1 3 を制御して、ゲートを解放するようにしてもよい。これにより、緊急車両は料金所において停止することなく、迅速に通過することが可能となる。

【0063】

上述の実施形態における料金収受設備 1 は、車種区分 D 1 が「車種 B」の車両に対しては、「軽自動車料金」、「普通車料金」及び「中型車料金」の課金額の内、最も高額である「中型車料金」を課金する。ここで、例えば本来は「中型車料金」が適用される車両 A に対して、「区分 5（軽自動車料金が適用される区分）」が割引区分情報 D 2 2 として記録されている R F タグ T 1 を取り付けるとな不正使用が行われた場合、車種判別装置 1 0 では不正使用の判断をすることができない。

しかしながら、上述の料金収受設備 1 では、車種判別装置 1 0 のナンバープレート認識部 1 0 C により、車両 A のナンバープレート情報 D 3 を取得する。また、割引区分特定装置 2 0 は、当該ナンバープレート情報 D 3 に含まれる車両ナンバーと、R F タグ T 1 に記

録された識別番号D 2 1（車両ナンバー）とが一致するか否かを照合する。これにより、上記の例のように、本来は「中型車料金」が適用される車両Aに対して、「区分5（軽自動車料金が適用される区分）」が割引区分情報D 2 2として記録されているRFタグT 1が取り付けられた場合であっても、割引区分特定装置2 0がナンバープレート情報D 3に含まれる車両ナンバーと、RFタグT 1の識別番号D 2 1とが異なることを判断することにより、RFタグT 1が不正使用されていることを検出することが可能である。

このような不正使用を検出した場合は、車両Aに対する割引区分D 2は、RFタグT 1に記録された割引区分情報D 2 2の値である「区分5（軽自動車料金が適用される区分）」ではなく、「区分7（識別媒体異常を示す区分）」であると特定される。このため、車両Aに対して「区分5」の割引率D 1 2（図5（b）に示す割引率テーブルD 1 4によれば「20%」）は適用されず、「区分7」の割引率D 1 2（図5（b）に示す割引率テーブルD 1 4によれば「0%」）が適用される。つまり、不正使用が検出された車両Aに対しては、割引料金が適用されず、車両Aの車種区分D 1である「車種B」に対して予め定められた料金（図5（a）に示す課金額テーブルD 1 3によれば「650円」）を課金することが可能である。

なお、料金自動収受設備1は、このような不正使用が検出された場合、当該車両Aの識別番号D 2 1を料金自動収受機1 1の記憶部1 1 Cや、不図示の外部サーバ等に記録してもよい。また、料金自動収受設備1は、不正使用が一定回数以上検出された場合、当該RFタグT 1の利用停止処理等を行うようにしてもよい。

また、割引区分D 2ごとに異なる割引率D 1 2を設定したり、時期や時間帯に応じて割引率D 1 2を変動させることも可能である。これにより、特定の車両（例えば「車種A」）の通行が少ない時期や時間帯については割引率D 1 2を増加させるなどして、有料道路の交通量の調整を行ったり、RFタグT 1の導入意欲を高めることが可能である。

【0064】

また、例えばETC（Electronic Toll Collection System（登録商標））が導入されている料金収受設備において、料金自動収受機は、ETC車載器を搭載した車両に対しては、ETC車載器に予め記録された車種に基づいて、当該車両の利用料金を課金することができる。しかしながら、ETC車載器を車両に取り付ける際には、車両との配線の接続が必要である。また、ETC車載器への登録情報のセットアップを指定の店舗で行う必要がある。このように、ETC車載器を車両に搭載するためには、手続が煩雑であった。

しかしながら、上述の料金収受設備1によれば、車両Aに取り付けられる識別媒体Tは、RFタグT 1である。RFタグT 1は、販売や交付を行う施設において車両Aの車両ナンバー及び車種を申請するだけで発行が可能である。また、RFタグT 1は、車両Aとの配線を接続することは要さず、車両Aへの取り付けが容易である。このため、車両Aの運転者は、煩雑な手続を行うことなく、RFタグT 1を利用することが可能である。

【0065】

<第2の実施形態>

（全体構成）

次に、本発明の第2の実施形態に係る料金収受設備1について図面を参照して説明する。なお、第1の実施形態と共通の構成には同一の符号を付して詳細説明を省略する。

図7は第2の実施形態に係る料金収受設備1の概略図である。

第1の実施形態に係る割引区分特定装置2 0は、識別媒体読取部2 1としてRFタグリーダー2 1 Aを備えていたが、第2の実施形態に係る割引区分特定装置2 0は、図7に示すように、識別媒体読取部2 1としてシール撮像部2 1 Bを備えている。シール撮像部2 1 Bは、料金自動収受機1 1よりも車線Lの進行方向手前側（-X方向側）に設けられている。

また、本実施形態において、車種判別装置1 0は、車両検知器1 0 Aにより車両Aが車線Lに進入したことを検出すると、車両進入情報D 9を割引区分特定装置2 0へ出力する。

。

10

20

30

40

50

【0066】

第1の実施形態に係る車両Aには、識別媒体TとしてRFタグT1が取り付けられているが、第2の実施形態に係る車両Aには、識別媒体TとしてシールT2が取り付けられている。シールT2は、当該シールT2が取り付けられている車両Aの識別番号D21及び割引区分情報D22が記録された、車両ごとにユニークな識別媒体である。なお、本実施形態において、識別番号D21は、シールT2が取り付けられている車両Aの車両ナンバーである。

【0067】

(割引区分特定装置の構成)

図8は第2の実施形態に係る料金収受設備1のブロック図である。

10

本実施形態に係る割引区分特定装置20は、図8に示すように、識別媒体読取部21と、割引区分特定部22とを備えている。本実施形態において、識別媒体読取部21はシール撮像部21Bである。

シール撮像部21Bは、赤外線を識別媒体Tに対して照射し、当該識別媒体Tに反射された赤外線を受光して撮影を行う赤外線カメラである。

【0068】

シール撮像部21Bは、車種判別装置10より車両進入情報D9を受信すると、車両Aに取り付けられたシールT2に対して赤外線の照射を行うとともにシールT2の撮影を行う。

20

【0069】

シールT2は、照射された赤外線を反射する不図示の赤外線反射層と、赤外線を吸収する(反射しない)不図示の赤外線吸収層とを有している。シールT2は、赤外線反射層及び赤外線吸収層により、当該シールT2が取り付けられている車両Aの識別番号D21及び割引区分情報D22が記されている。これにより、識別番号D21及び割引区分情報D22は肉眼では見ることはできないが、赤外線カメラであるシール撮像部21Bでは撮像が可能である。

【0070】

シール撮像部21Bは、撮像したシールT2の画像より、当該シールT2に記録された識別番号D21及び割引区分情報D22を読み取る。シール撮像部21Bは、読み取った識別番号D21及び割引区分情報D22を割引区分特定部22へ出力する。

30

また、車両AにシールT2が取り付けられていない場合等、シール撮像部21Bが撮像した画像より識別番号D21及び割引区分情報D22を取得できないときは、識別番号D21及び割引区分情報D22は割引区分特定部22へ出力されない。

【0071】

割引区分特定部22は、車種判別装置10から取得した車種区分D1及びナンバープレート情報D3と、シール撮像部21Bから取得した識別番号D21及び割引区分情報D22に基づき、車両Aの割引区分D2を特定する。

【0072】

(作用効果)

上述した料金収受設備1によれば、車両Aに取り付けられる識別媒体TはシールT2であり、割引区分特定装置20のシール撮像部21Bにより、当該シールT2に記録された識別番号D21及び割引区分情報D22を読み取る。

40

これにより、第1の実施形態と同様の効果を得ることが可能である。また、車両AにシールT2を取り付けるのみであるため、割引料金が適用される車両Aに対して安価かつ容易にシールT2を導入することが可能である。このため、例えば、緊急車両が料金所において通行券の投入や提示のために停止せずに済むように、緊急車両に事前に配布したシールT2を取り付けておくことも可能である。これにより、緊急車両が料金収受設備1を迅速に通過することができる。

【0073】

なお、上述の実施形態においては、シール撮像部21Bは赤外線カメラである例につい

50

て説明したが、これに限られることはない。シール撮像部 2 1 B は、シール T 2 に印字された文字情報を撮像するカメラであってもよい。この場合、シール撮像部は、OCR (Optical Character Recognition) によりシール T 2 に記録された識別番号 D 2 1 及び割引区分情報 D 2 2 を読み取る。これによっても、上述と同様の効果を得ることが可能である。

【0074】

また、上述の実施形態においては、シール T 2 に識別番号 D 2 1 及び割引区分情報 D 2 2 が記録されており、車両ごとにユニークな識別媒体である例について説明したが、これに限られることはない。例えば、「区分 5 (軽自動車用料金が適用される区分)」のシール T 2、「区分 4 (普通車用料金が適用される区分)」のシール T 2、のように割引区分情報 D 2 2 ごとに共通の識別媒体であってもよい。この場合、割引区分特定部 2 2 は、「区分 5」のシール T 2 が取り付けられている車両 A は、割引区分 D 2 が「区分 5」であると特定する。なお、この場合、不図示のサーバ等において、当該車両 A の車両ナンバー及び対応する割引区分情報 D 2 2 とを関連付けたテーブルを管理する。識別媒体照合部 2 2 A は、ナンバープレート認識部 1 C が取得したナンバープレート情報 D 3 と、割引区分特定部 2 2 が特定した割引区分情報 D 2 2 と、サーバ等において管理されている当該車両 A の車両ナンバー及び割引区分情報 D 2 2 と、が一致しているか否かを照合する。これによっても、上述と同様の効果を得ることができる。

【0075】

(ハードウェア構成)

また、上述の各実施形態における料金収受設備 1 のハードウェア構成の例について説明する。

図 9 は料金収受設備 1 の車種判別装置 1 0、割引区分特定装置 2 0 及び料金自動収受機 1 1 のハードウェア構成の一例を示す図である。

図 8 に示すように、車種判別装置 1 0、割引区分特定装置 2 0 及び料金自動収受機 1 1 は、それぞれメモリ 8 1 0 と、記憶／再生装置 8 2 0 と、IO I/F (Input Output Interface) 8 3 0 と、外部機器 I/F (Interface) 8 4 0 と、通信 I/F (Interface) 8 5 0 と、CPU (Central Processing Unit) 8 6 0 と、補助記憶装置 8 7 0 とを備えている。

【0076】

メモリ 8 1 0 は、車種判別装置 1 0、割引区分特定装置 2 0 及び料金自動収受機 1 1 のプログラムで使用されるデータ等を一時的に記憶する RAM (Random Access Memory) 等の媒体である。

記憶／再生装置 8 2 0 は、CD-ROM、DVD、フラッシュメモリ等の外部メディアへデータ等を記憶したり、外部メディアのデータ等を再生するための装置である。

IO I/F 8 3 0 は、料金収受設備 1 の各装置との間で情報等の入出力を行うためのインターフェースである。

外部機器 I/F 8 4 0 は、車種判別装置 1 0、割引区分特定装置 2 0 及び料金自動収受機 1 1 が備える機器の制御と、情報等の送受信とを行うためのインターフェースである。車種判別装置 1 0 では、外部機器 I/F 8 4 0 は、車両検知器 1 0 A と、踏板 1 0 B と、ナンバープレート認識部 1 0 C の制御と、情報及び信号の送受信とを行う。割引区分特定装置 2 0 では、外部機器 I/F 8 4 0 は、識別媒体読取部 2 1 (RF タグリーダ 2 1 A 及びシール撮像部 2 1 B) の制御と、情報、信号及び画像の送受信とを行う。料金自動収受機 1 1 では、外部機器 I/F 8 4 0 は、料金収受処理部 1 1 B の制御と、情報及び信号の送受信とを行う。

通信 I/F 8 5 0 は、車種判別装置 1 0、割引区分特定装置 2 0 及び料金自動収受機 1 1 がインターネット等の通信回線を介して外部サーバと通信を行うためのインターフェースである。

CPU 8 6 0 は、プログラムを実行し、車種判別装置 1 0、割引区分特定装置 2 0 及び料金自動収受機 1 1 のそれぞれ機能を実行するように制御する。車種判別装置 1 0 におい

ては、車種判別装置 10 が車両 A の車種区分 D 1 を判別するように制御する。割引区分特定装置 20 においては、割引区分特定装置 20 が車両 A の割引区分 D 2 を特定するように制御する。料金自動収受機 11 においては、料金自動収受機 11 が車両 A の利用料金 D 1 1 を算出するように制御する。

補助記憶装置 870 は、CPU 860 で実行するプログラムや、プログラムを実行する際に使用するデータや、生成されたデータを記録するためのものである。補助記憶装置 870 は、HDD (Hard Disk Drive) やフラッシュメモリ等である。

【0077】

車種判別装置 10、割引区分特定装置 20 及び料金自動収受機 11 のプログラムは、CD-ROM、DVD、フラッシュメモリ等の外部メディアに記録されていてもよく、この場合は、記憶／再生装置 820 から外部メディアへの書き込み（記憶）及び読み出し（再生）を行う。通信 I/F から外部サーバに記憶されているプログラムを読み出してもよい。

外部メディアや外部サーバに記憶されているプログラムを、補助記憶装置 870 に記憶してもよい。

【0078】

CPU 860 は、上記プログラムを実行することにより、車種判別装置 10 の車種区分判別部 10D、割引区分特定装置 20 の識別媒体読取部 21 及び割引区分特定部 22、料金自動収受機 11 の課金処理部 11A 及び料金収受処理部 11B として機能する。CPU 860 が各種処理を行うと、それぞれの処理で生成されたデータは補助記憶装置 870 に記憶される。

【0079】

以上、本発明の実施形態について詳細に説明したが、本発明の技術的思想を逸脱しない限り、これらに限定されることはなく、多少の設計変更等も可能である。

例えば、上述の実施形態において、識別媒体 T に識別番号 D 21 及び割引区分情報 D 22 が記録されている例について説明したが、これに限られることはない。識別媒体 T には識別番号 D 21 のみが記録され、当該識別番号 D 21 に対応する割引区分情報 D 22 を、外部サーバ等に記憶していてもよい。この場合、識別媒体読取部 21 は、識別媒体 T より読み取った識別番号 D 21 のみを割引区分特定部 22 に出力する。割引区分特定部 22 は、外部サーバと通信を行い、当該識別番号 D 21 に割り振られた割引区分情報 D 22 を取得する。なお、識別番号 D 21 は、車両 A を特定可能なユニークな番号であれば、車両ナンバーでなくてもよい。この場合、外部サーバには、当該識別番号 D 21 に対応する車両ナンバー及び割引区分情報 D 22 が記録される。

外部サーバに割引区分情報 D 22 を記憶することにより、区分の増減等により割引区分情報 D 22 の変更が必要となっても、識別媒体 T を交換することなく、外部サーバ側で変更を行うことができる。

【0080】

また、識別媒体 T の取り付け及び取り外しを当該識別媒体 T の販売店の作業員しか行えないようにする等、不正使用が生じない運用がなされている場合においては、識別媒体照合部 22A を省略してもよい。

【0081】

また、上述の実施形態においては、緊急車両用の割引区分 D 2（区分 6）を設ける例について説明したが、これに限られることはない。例えば、障がい者用の割引区分を設けてもよい。これにより、車両 A の運転者は、障がい者手帳の提示を行う手間を省くことが可能である。

【0082】

また、上述の実施形態において、識別媒体 T が RF タグ T1 又はシール T2 である例について説明したが、これに限られることは無い。識別媒体 T として、証明媒体を使用してもよい。証明媒体は、障がい者が運転又は同乗する車両 A が料金を割引等のサービスを受給可能な対象車両であることを証明するための証明書、カード等の媒体であって、例えば

障がい者手帳等を示す。

証明媒体が R F I D により情報の発信が可能なカード等である場合、識別媒体読取部 2 1 として、上述の第 1 の実施形態の R F タグリーダ 2 1 A を使用してもよい。更に、証明媒体が紙媒体である場合、識別媒体読取部 2 1 として、上述の第 2 の実施形態のシール撮像部 2 1 B を使用してもよい。

識別媒体読取部 2 1 は、証明媒体より必要な情報（例えば、障がい者手帳に登録された車両の車両ナンバー（識別番号 D 2 1 ）、割引区分情報 D 2 2 等）を取得して、割引区分特定部 2 2 に出力する。割引区分特定部 2 2 は、当該情報に基づいて、車両 A の割引区分 D 2 を特定する。

なお、車両 A の運転者が証明媒体を識別媒体読取部 2 1 にかざすことにより、当該証明媒体の読み取りを行う場合は、識別媒体読取部 2 1 を料金自動収受機 1 1 と同位置に設けるようにしてもよい。

これにより、車両 A の運転者は、当該車両 A が障がい者割引が適用される対象車両であることを容易に証明することができる。

【0083】

また、上述の実施形態において、識別媒体 T が R F タグ T 1 又はシール T 2 である例について説明したが、これに限られることは無い。識別媒体 T として、車両のナンバープレートを使用してもよい。

この場合、予め外部サーバに、割引対象となる車両 A の識別番号 D 2 1 及び割引区分情報 D 2 2 を記憶しておく。識別媒体読取部 2 1 は、車両 A に取り付けられたナンバープレートを識別媒体 T として読み取る。識別媒体読取部 2 1 は、車両 A のナンバープレートを読み取ることにより車両ナンバーを取得し、割引区分特定部 2 2 に出力する。割引区分特定部 2 2 は、外部サーバと通信を行い、車両ナンバーと一致する識別番号 D 2 1 と、当該識別番号 D 2 1 に対応する割引区分情報 D 2 2 とを取得する。なお、このとき、ナンバープレート認識部 1 0 C を識別媒体読取部 2 1 として代用してもよい。

このように外部サーバに識別番号 D 2 1 及び割引区分情報 D 2 2 を記憶し、車両 A のナンバープレートを識別媒体 T として使用することにより、車両毎にユニークな識別媒体 T の発行や取付を省略することができる。

【0084】

また、上述の実施形態においては、割引区分 D 2 に応じて割引率 D 1 2 が設定されている例について説明したが、これに限られることはない。例えば、割引率 D 1 2 の代わりに割引額や、課金額を設定してもよい。

更に、上述の実施形態においては、識別媒体 T に割引区分情報 D 2 2 が記録されている例について説明したが、例えば、割引率 D 1 2 や割引額等が記録されていてもよい。これにより、料金収受設備 1 は車両 A の割引率 D 1 2 や割引額等を特定する処理を簡易に行うことができる。

【0085】

また、上述の実施形態においては、割引率テーブル D 1 4 が料金自動収受機 1 1 の記憶部 1 1 C に記憶されている例について説明したが、これに限られることはない。割引率テーブル D 1 4 は、料金自動収受機 1 1 とネットワークを介して接続される不図示の外部サーバに記憶されていてもよい。これにより、複数の料金収受設備 1 により参照される割引区分 D 2 及び割引率 D 1 2 を、外部サーバで一括管理することが可能である。このため、割引率 D 1 2 の変更等の調整を容易に行うことができる。

【0086】

また、上述の実施形態において、料金収受設備 1 が有料道路の出口料金所に設けられる例について説明したが、これに限られることはない。上述の実施形態に係る料金収受設備 1 は、例えば、有料道路の入口料金所に設置されていてもよい。また、料金収受設備 1 は、駐車場の料金所に設置されていてもよい。

【符号の説明】

【0087】

10

20

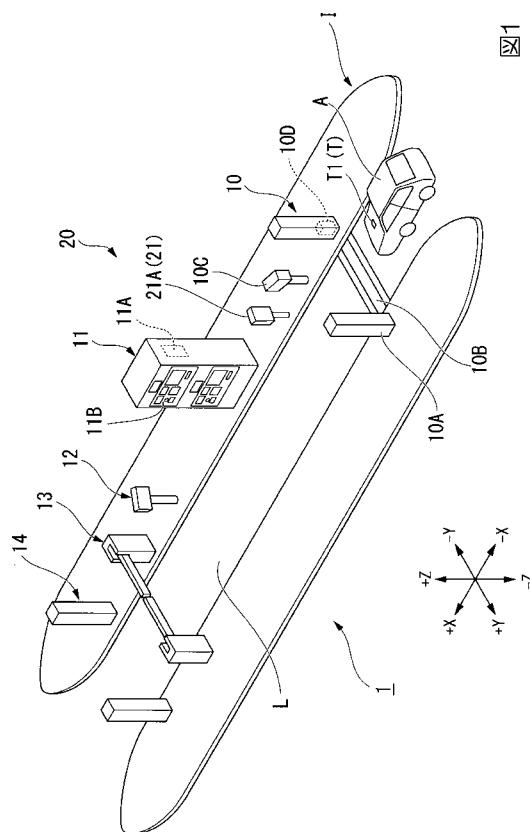
30

40

50

- 1 料金收受設備
- 10 車種判別装置
- 10A 車両検知器
- 10B 踏板
- 10C ナンバープレート認識部
- 10D 車種区分判別部
- 11 料金自動収受機
- 11A 課金処理部
- 11B 料金収受処理部
- 11C 記憶部
- 12 路側表示器
- 13 発進制御機
- 14 発進検知器
- 20 割引区分特定装置
- 21 識別媒体読取部
- 21A R F タグリーダ（識別媒体読取部）
- 21B シール撮像部（識別媒体読取部）
- 22 割引区分特定部
- 22A 識別媒体照合部
- A 車両
- L 車線
- I アイランド
- T 識別媒体
- T1 R F タグ（識別媒体）
- T2 シール（識別媒体）

【図 1】



【図 2】

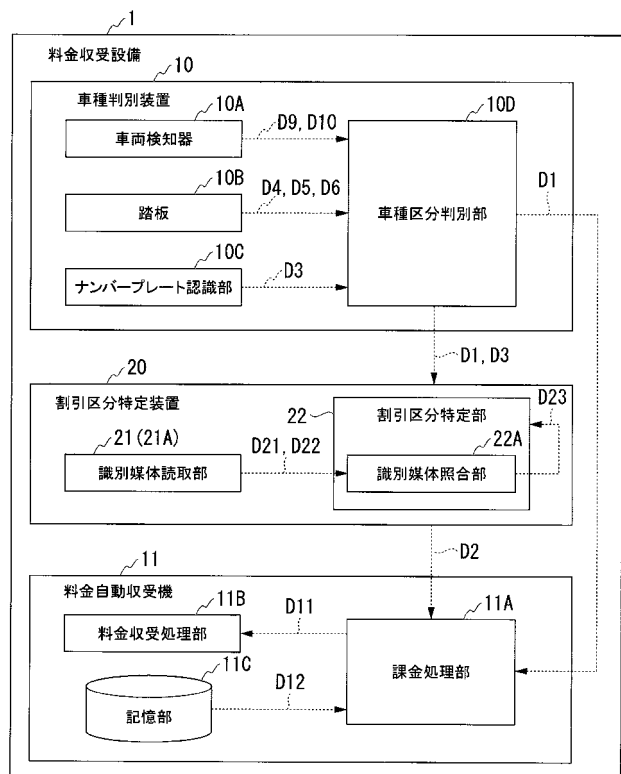


図2

【図 3】

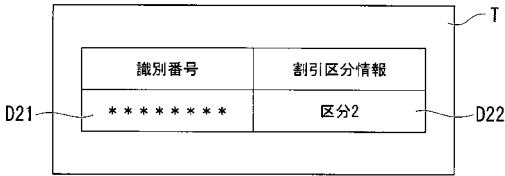


図3

【図 4】

割引区分	説明
区分1	特大車料金が適用される区分
区分2	大型車料金が適用される区分
区分3	中型車料金が適用される区分
区分4	普通車料金が適用される区分
区分5	軽自動車料金が適用される区分
区分6	緊急車両料金が適用される区分
区分7	識別媒体異常を示す区分
区分8	識別媒体なしを示す区分

図4

【図 5】

(a)

車種区分	走行距離に応じた課金額			
	~10km	~20km	~30km	...
車種A	600	1050	1500	...
車種B	400	650	900	...

(b)

車種区分	割引区分	割引率
車種A	区分1	0%
	区分2	10%
車種B	区分3	0%
	区分4	10%
	区分5	20%
	区分6	100%
	区分7	0%
	区分8	0%

図5

【図 6】

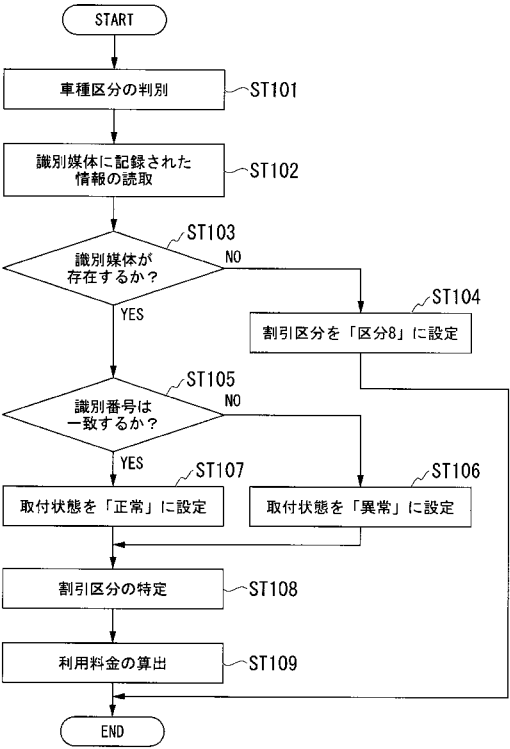


図6

【図 7】

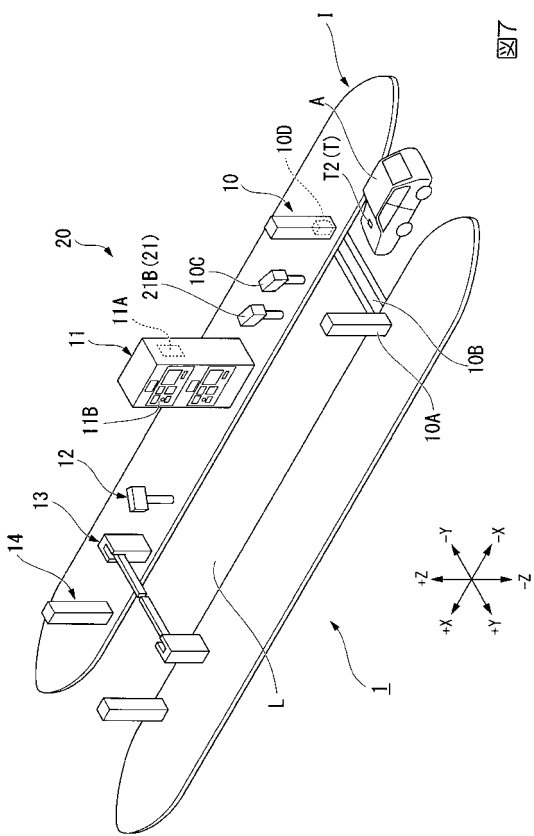


図7

【図 8】

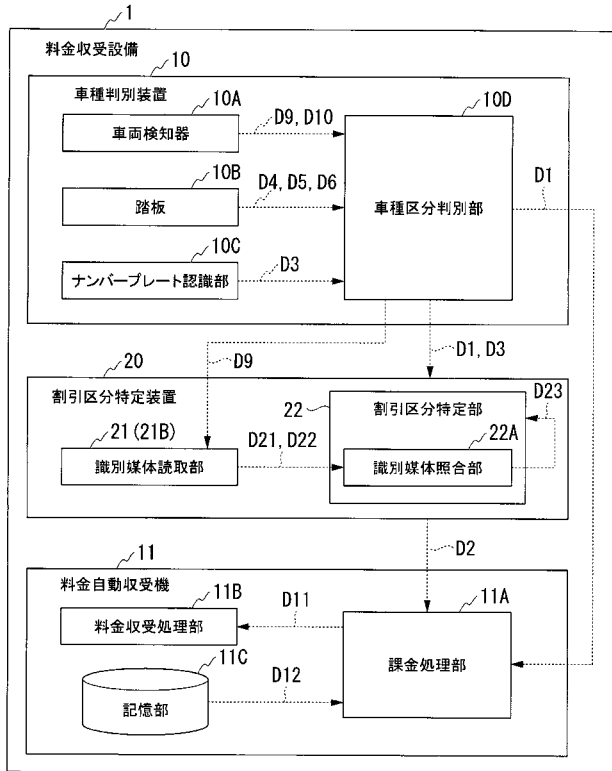


図8

【図 9】

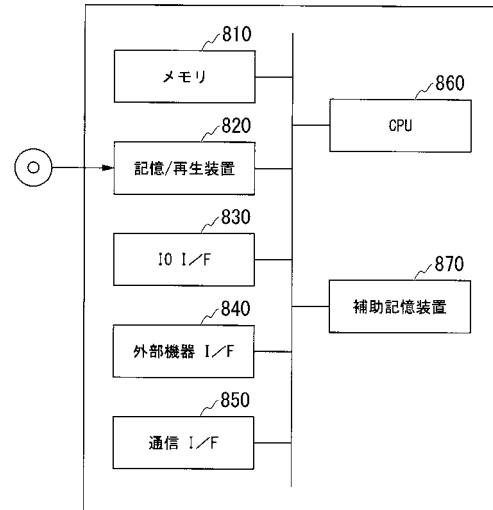


図9

フロントページの続き

- (72)発明者 山口 泰弘
東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 福▲崎▼ 重隆
東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 中尾 健太
東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 小島 洋平
東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 中山 博之
東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内

Fターム(参考) 3E127 AA16 BA11 BA59 CA13 CA14 CA16 CA21 DA18 DA30 DA41
EA03 EA12 EA21 EA31 FA20 FA45 FA50 FB10
5H181 AA01 BB04 CC04 CC21 EE07 EE10