

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7036615号
(P7036615)

(45)発行日 令和4年3月15日(2022.3.15)

(24)登録日 令和4年3月7日(2022.3.7)

(51)国際特許分類

F I

G 0 8 G	1/017(2006.01)	G 0 8 G	1/017	
G 0 8 G	1/04 (2006.01)	G 0 8 G	1/04	D
G 0 8 G	1/065(2006.01)	G 0 8 G	1/065	A
G 0 8 G	1/14 (2006.01)	G 0 8 G	1/14	A
G 0 7 B	15/00 (2011.01)	G 0 7 B	15/00	5 0 1

請求項の数 6 (全17頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-25457(P2018-25457)
 (22)出願日 平成30年2月15日(2018.2.15)
 (65)公開番号 特開2019-144613(P2019-144613
 A)
 (43)公開日 令和1年8月29日(2019.8.29)
 審査請求日 令和3年1月8日(2021.1.8)

(73)特許権者 000004651
 日本信号株式会社
 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
 (74)代理人 100109221
 弁理士 福田 充広
 (74)代理人 100181146
 弁理士 山川 啓
 (72)発明者 松本 嵩寛
 栃木県宇都宮市平出工業団地11-2
 日本信号株式会社宇都宮事業所内
 審査官 マキロイ 寛済

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両認識装置及び駐車場管理システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の画像データを取得する画像データ取得部と、
 前記画像データ取得部において取得された画像データから、車番を含む車両に固有の特徴量を抽出する特徴量抽出部と、
 前記特徴量抽出部において抽出された情報に基づいて車両を特定する車両特定部と
 を備え、

前記特徴量抽出部は、車番以外の特徴量として、ナンバープレート上の図柄を抽出する、
 車両認識装置。

【請求項2】

前記特徴量抽出部は、前記図柄を、ナンバープレートの色の濃淡の差に基づいて抽出する、
 請求項1に記載の車両認識装置。

【請求項3】

前記特徴量抽出部は、抽出する特徴量としての車番を読み取る車番読取部を有し、
 前記車両特定部は、前記車番読取部において読み取ることができた車番の情報のみでは車両の特定が不能である場合に、前記図柄の情報を車両の特定に用いる、請求項1及び2の
 いずれか一項に記載の車両認識装置。

【請求項4】

前記車両特定部は、登録されているデータベース上の車両の特徴量と、特定した車両の特徴量とのマッチングにより、データベース上の一の車両と同一であるか否かの判別を行う

、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の車両認識装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の車両認識装置と、
前記車両認識装置により取得される車両の特徴量に基づいて、駐車場の入出場を管理する
入出場管理部と
を備える駐車場管理システム。

【請求項 6】

前記車両特定部は、車両の入場の際して、特定した車両の特徴量をデータベースに登録し
、車両の出場の際して、登録されているデータベース上の車両の特徴量と、特定した車両
の特徴量とのマッチングにより、同一車両が存在するか否かの判別を行い、
前記入出場管理部は、車両の出場の際して、前記車両特定部において同一車両がデータベ
ース上に存在すると判断された場合に出場許可をする、請求項 5 に記載の駐車場管理シス
テム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車番等により車両を認識する車両認識装置及び車両認識装置を利用して駐車場の
管理を行う駐車場管理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

車番を読み取ることで車両の特定を行う、すなわち、車番認識をするための技術が、従来
から知られている（例えば特許文献 1 参照）。

20

【0003】

車番認識については、外部環境等によって読取不能となる問題があり、特許文献 1 では、
類似関係をリスト化して保持されたデータに基づいて許容する範囲を広げた検索及び判定
を行うことで、認識率の向上を図っている。

【0004】

しかしながら、近年、いわゆるご当地ナンバー等のように、新たな文字や図柄が増え、自
動車のナンバープレートのデザインが多様化していることで、特に認識率が下がる可能性
がある。これに対して、車番認識に適用する認識エンジンのバージョンアップを都度行う
ことにより対応することが考えられるが、新しい認識エンジンがリリースされるまでの間
は、システム認識率が低下した状態が続くことになる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2016 - 224773 号公報

【発明の概要】

【0006】

本発明は上記した点に鑑みてなされたものであり、車両認識に関して、例えば新たな文字
、図柄のナンバー等が加わった場合でも即時対応可能であり、認識率の向上を図ることが
できる車両認識装置及び車両認識装置を利用した駐車場管理システムを提供することを目
的とする。

40

【0007】

上記目的を達成するための車両認識装置は、車両の画像データを取得する画像データ取得
部と、画像データ取得部において取得された画像データから、車番を含む車両に固有の特
徴量を抽出する特徴量抽出部と、特徴量抽出部において抽出された情報に基づいて車両を
特定する車両特定部とを備える。

【0008】

上記車両認識装置では、車両を特定するに際して、車番のみならず、車両に固有の特徴量
を利用することで、例えば一部の車番が読み取れなくなった、といった場合であっても、

50

車両の特徴量によって車両の特定を確実に行うことが可能になる。すなわち、新たな文字、図柄のナンバー等が加わった場合等でも車両の特徴量を利用することでこれに即時対応可能であり、認識率の向上を図ることができる。また、例えば駐車場管理において上記車両認識装置を利用すれば、入出場に際しての車両の通過許否の判断をより確実に行うことができる。

【0009】

本発明の具体的な側面では、特徴量抽出部は、抽出する特徴量としての車番を読み取る車番読取部と、抽出する特徴量のうち車番以外の特徴量である車両画像に関する特徴量を算出する特徴量算出部とを有する。この場合、車両に固有の特徴量として、車番の情報と車番以外の車両画像に関する特徴量とを利用することで、車両を特定できる。

10

【0010】

本発明の別の側面では、特徴量算出部において、車両画像に関する特徴量として、ナンバープレートの色の濃淡と、ナンバープレートの形状と、ナンバープレート周辺の車両部材の形状とのうち少なくとも1つに関する特徴量を含む。この場合、ご当地ナンバー等の特別仕様のナンバープレートのように、通常のナンバープレートにはない新たな文字や図柄が含まれていることによる色の濃淡の特徴や形状的特徴、あるいは、ナンバープレート以外の箇所の車両の形状的特徴を捉えることで、車両を特定できる。

【0011】

本発明のさらに別の側面では、車両特定部は、車番読取部において読み取ることができた車番の情報のみでは車両の特定が不能である場合に、特徴量算出部において算出した車両画像に関する特徴量の情報を車両の特定に用いる。この場合、車番読取が確実に行えた場合には、迅速に入出場の処理を行うことができ、かつ、車番読取が行えなかった場合であっても、車両画像に関する特徴量の情報を利用することで、入出場の処理を行うようにできる。

20

【0012】

本発明のさらに別の側面では、車両特定部は、登録されているデータベース上の車両の特徴量と、特定した車両の特徴量とのマッチングにより、データベース上の一の車両と同一であるか否かの判別を行う。この場合、登録車両であるか否かに基づく入出場の処理を迅速かつ確実に行うことが可能になる。

【0013】

上記目的を達成するため、本発明に係る駐車場管理システムは、上記いずれかの車両認識装置と、車両認識装置により取得される車両の特徴量に基づいて、駐車場の入出場の管理する入出場管理部とを備える。この場合、上記いずれかの車両認識装置を備えることで、入出場に際しての車両の通過許否の判断をより確実に行うことができる。

30

【0014】

本発明の具体的な側面では、車両特定部は、車両の入場に際して、特定した車両の特徴量をデータベースに登録し、車両の出場に際して、登録されているデータベース上の車両の特徴量と、特定した車両の特徴量とのマッチングにより、同一車両が存在するか否かの判別を行い、入出場管理部は、車両の出場に際して、車両特定部において同一車両がデータベース上に存在すると判断された場合に出場許可をする。この場合、車両の入場時のデータを利用することで、車両の出場時において、確実な車両識別ができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】第1実施形態に係る車両認識装置を備える駐車場管理システムの一構成例について説明するブロック図である。

【図2】車両認識装置の一構成例について説明するブロック図である。

【図3】(A)は、ナンバープレート又はナンバープレートを読み取った画像データについて概念的に示す正面図であり、(B)は、特別仕様のナンバープレートの一例を示す正面図であり、(C)は、ナンバープレートとナンバープレートの周辺部分とを抽出した一例の画像図である。

50

【図 4】(A)は、読み取られた車両データをリスト化したものの一例を示す図であり、(B)は、車両データのうちの車両画像に関する特徴量を示す情報である特徴量データの一例を示す図である。

【図 5】駐車場への入場時における一連の処理の一例を示すフローチャートである。

【図 6】駐車場からの出場時における一連の処理の一例を示すフローチャートである。

【図 7】車両認識装置を備える駐車場管理システムの一変形例についてのブロック図である。

【図 8】車両認識装置を備える駐車場管理システムの他の一変形例についてのブロック図である。

【図 9】車両認識装置を備える駐車場管理システムの別の一変形例についてのブロック図である。

10

【図 10】第 2 実施形態に係る車両認識装置を備える駐車場管理システムの一構成例について説明するブロック図である。

【図 11】駐車場への入場時における一連の処理の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

〔第 1 実施形態〕

以下、図 1 等を参照して、本発明の第 1 実施形態に係る駐車場管理システムの一例について説明する。本実施形態に係る駐車場管理システム 500 は、駐車場管理装置 100 と、車両を入場させる入口を管理する入場部 10 と、車両を出場させる出口を管理する出場部 30 とを有する。図示の一例では、駐車場管理システム 500 は、主に一時利用をする車両のための有料駐車場を管理対象として想定した管理システムとなっている。なお、図示では、矢印 A1, A2 で、車両の入場・出場の方向をそれぞれ示している。

20

【0017】

駐車場管理システム 500 のうち、駐車場管理装置 100 は、駐車場における各種管理を統括制御するための駐車場管理装置であり、例えば管理用サーバーや PC 等で構成され、各種演算処理を行うための CPU のほか、各種データやプログラムを格納するメモリ等で構成されている。このため、駐車場管理装置 100 は、例えば、各種データを保持するとともに新たに作成されたデータを所定領域内に格納するデータベース 40 のほか、入場部 10 や出場部 30 から画像データを取得する画像データ取得部 50 と、車両の特徴抽出する特徴量抽出部 60 と、車両の特定を行う車両特定部 70 と、入場部 10 及び出場部 30 での入出場可否のためのゲート制御を行うゲート制御部 80 と、各部を統括する主制御部 90 とを備える。

30

【0018】

また、データベース 40 は、駐車する車両の特徴に関する情報、すなわち車両について抽出された特徴量を格納するための車両データ格納部 41 と、車両の特徴を必要に応じて抽出データの算出等を行うことで捉えるための各種データを格納する特徴量算出データ格納部 42 とを有する。

【0019】

また、特徴量抽出部 60 は、特徴量を抽出するものとして、車番を読み取る、すなわちナンバープレートに表記される数字等を読み取る車番読取部 61 と、特徴量のうち車番以外の特徴量を算出する特徴量算出部 62 とを有する。なお、本実施形態では、特徴量算出部 62 での画像抽出あるいは画像情報に関する算出によって取り出される車両についての特徴量を、車両画像に関する特徴量と呼ぶ。

40

【0020】

ここでは特に、駐車場管理装置 100 は、駐車場の全般管理の一環として、駐車場の入出場を管理する入出場管理部として機能しつつ、車両の入出時の処理において各車両の特徴部分を特定して車両の認識を可能とするための車両認識装置として機能する。具体的には、駐車場管理装置 100 のうち、画像データ取得部 50 と、特徴量抽出部 60 と、車両特定部 70 と、データベース 40 の特徴量算出データ格納部 42 とによって、車両認識装置

50

V Dが構成されており、主制御部90での制御下で各部を適宜動作させることで、各車両について固有の特徴量を抽出して1台1台を識別可能にしている。特に、本実施形態では、特徴量抽出部60において、最も代表的な特徴量である車番を読み取る車番読取部61のみならず、車番以外の特徴量である車両画像に関する特徴量を算出する特徴量算出部62を備えることで、例えば一部の車番が車番読取部61において読み取れなかった場合であっても、車両の特徴量によって1つ1つの車両を識別すること、すなわち車両の特定を確実にを行うことが可能になっている。

【0021】

以下、上記した車両認識装置V Dを構成する各部について、さらに詳しく説明する。まず、車両認識装置V Dのうち、画像データ取得部50は、車両認識のための情報解析の対象である車両の画像データを外部機関から受け取る箇所であり、例えば駐車場管理装置100のインターフェースであるデータ受付部である場合や、当該データ受付部に接続されて画像データを受け取る中継部である場合が想定される。画像データ取得部50は、受け取ったデータを特徴量抽出部60において処理すべく適宜データ送信等を行う。本実施形態では、車両認識装置V Dにとっての外部機関である入場部10や出場部30において撮像機能を有していることで、画像データ取得部50は、入場部10及び出場部30から入場時や出場時における車両の画像データを入手する。

10

【0022】

車両認識装置V Dのうち、特徴量抽出部60は、例えばGPU等においてデータベース40中の特徴量算出データ格納部42に格納された種々のプログラムを読み出して実行することで構成され、画像データ取得部50を介して入場部10や出場部30から取得された車両のナンバープレートについて必要な画像処理を施すことで、当該ナンバープレート上に表記されている文字や数字等についての情報を取得するためのデータ化処理を行う画像解析部である。なお、特徴量抽出部60における画像解析処理については、詳しい例示を後述するが、文字や図形、色彩等について各種特徴量を抽出するための具体的画像解析手法に関しては、既知の種々の画像処理方法を適用することができる。

20

【0023】

車両認識装置V Dのうち、車両特定部70は、例えばCPU等においてデータベース40中の特徴量算出データ格納部42に格納された種々のプログラムを読み出して実行することで構成され、特徴量抽出部60において抽出あるいは算出された各種特徴量データに基づいて、一の車両と他の車両との区別を可能とするのに十分な情報が得られているか否かを判定することで、車両の特定を行う。

30

【0024】

車両認識装置V Dのうち、特徴量算出データ格納部42は、特徴量抽出部60を構成すべく、例えば車番を認識するための各種パターンマッチングを行うためのデータや、車両の前面部等のようにナンバープレートの周辺に存在する各部材の形状の特徴についてマッチングを行うためのデータ等を保管してデータベース化している。また、直線部分の直線度合や曲線部分のカーブの度合等について捉えるための各種データ等も保管されている。つまり、これらのデータは、特徴量抽出部60における形状抽出等において適宜読み出される。また、特徴量算出データ格納部42は、このほか、車両特定部70を構成すべく、上記のようなパターンマッチングのためのデータに加え、さらに、車両の特定のために必要な各種閾値を定めるためのデータ等も保管されており、これらのデータについては、車両特定部70における車両の特定あるいは判定において利用される。なお、これらのデータは、データベース40において予め記憶されているものである。ただし、学習機能を設けることで、これらのデータについても更新されていくものとしてもよい。

40

【0025】

以上のような各部を車両認識装置V Dとして備えることで、駐車場管理装置100は、車両の認識が可能となっている。

【0026】

以下、駐車場管理装置100を構成する他の各部について説明する。

50

【 0 0 2 7 】

駐車場管理装置 1 0 0 のうち、データベース 4 0 は、各種データを保持するための各種ストレージデバイス等で構成され、上述したように、車両データ格納部 4 1 や特徴量算出データ格納部 4 2 等の目的に応じたデータを整理して保管している。例えば、車両データ格納部 4 1 には、既述のように、駐車する車両の特徴に関する情報が格納されている。具体的には、図 4 に示すように、車両について抽出された車番やナンバープレートの濃淡、あるいは各種形状等といった特徴を示す特徴量データが格納されており、これらのデータが車両の出場時での車両確認等に際して適宜読み出されるように、整理して保管されている。なお、車両についての各種データは、入場部 1 0 において車両の入場を確認することに新たに作成されていく。一方、車両の出場を確認すると、一部のデータは削除される。すなわち、車両データ格納部 4 1 でのデータは都度更新されていく。

10

【 0 0 2 8 】

ゲート制御部 8 0 は、駐車場管理装置 1 0 0 での制御に従い、すなわち主制御部 9 0 の指示に従い、入場部 1 0 及び出場部 3 0 での入出場可否のためのゲートの開閉動作のための指令信号を作成し、入場部 1 0 及び出場部 3 0 に送信する。

【 0 0 2 9 】

主制御部 9 0 は、上記した各部の動作を統括制御して、駐車場の管理全般を担う。なお、特に、主制御部 9 0 は、駐車場管理装置 1 0 0 の主要部として、車両認識装置 V D の動作管理のほかに、上記した車両認識装置 V D の構成部以外の各部を動作させることにより、車両の入出場や車両台数の把握等、駐車管理における全般的事項を管理している。例えば、車両の入場管理部として、入場しようとする車両について必要な情報を取得するまでは停止させるべくゲートを閉じておくようにゲート制御部 8 0 に命令し、情報取得後は、ゲートを開けさせて車両の入場を促すとともに入場した車両の情報を、データベース 4 0 の車両データ格納部 4 1 に格納する。また、車両の出場管理部として、出場しようとする車両の情報とデータベース 4 0 の車両データ格納部 4 1 内の情報との照合を行い、出場許可をする。すなわち、車両のデータを照合する照合部として機能する。また、この間においても、ゲート制御部 8 0 に開閉の動作を行わせる。ただし、この間の動作のうち、入場しようとする車両や出場しようとする車両の特徴を示す情報の取得については、車両認識装置 V D が担うものとなっている。

20

【 0 0 3 0 】

以下、駐車場管理システム 5 0 0 のうち、駐車場管理装置 1 0 0 に接続される入場部 1 0 及び出場部 3 0 について、一構成例を説明する。

30

【 0 0 3 1 】

駐車場管理システム 5 0 0 のうち、入場部 1 0 は、発券機 1 1 と、ゲート装置 1 2 と、第 1 撮像装置 1 3 とを備える。発券機 1 1 は、排出口 1 1 a から駐車券を発券する駐車券発行機である。ゲート装置 1 2 は、例えば駐車場管理装置 1 0 0 からの指令信号に従ってゲートバー 1 2 a を昇降させて車両の入場の許否を示す装置である。なお、ゲート装置 1 2 は、発券機 1 1 を介して駐車場管理装置 1 0 0 のゲート制御部 8 0 からの指令信号を受けるとともに、発券機 1 1 からの指令信号も受け付ける。第 1 撮像装置 1 3 は、C M O S 等で構成されるカメラ部を有する撮像装置であり、図示のように、ゲートバー 1 2 a の前方に配置されることで、入場しようとする車両の前方側のうち、少なくともナンバープレートの部分とその周辺の車両前方部分とが撮像可能な位置に設置されている。

40

【 0 0 3 2 】

駐車場管理システム 5 0 0 のうち、出場部 3 0 は、精算装置 3 1 と、ゲート装置 3 2 と、第 2 撮像装置 3 3 とを備える。精算装置 3 1 は、受付口 3 1 a から駐車券を挿入排出するとともに駐車料金精算に必要な各種処理を行う。ゲート装置 3 2 は、例えば駐車場管理装置 1 0 0 のゲート制御部 8 0 からの指令信号に従ってゲートバー 3 2 a を昇降させて車両の入場の許否を示す装置である。なお、ゲート装置 3 2 は、精算装置 3 1 を介して駐車場管理装置 1 0 0 からの指令信号を受けるとともに、精算装置 3 1 からの指令信号も受け付ける。第 2 撮像装置 3 3 は、C M O S 等で構成されるカメラ部を有する撮像装置であり、

50

図示のように、ゲートバー 3 2 a の前方に配置されることで、出場しようとする車両の前方側のうち、少なくともナンバープレートの部分とその周辺の車両前方部分とが撮像可能な位置に設置されている。

【 0 0 3 3 】

入場部 1 0 の第 1 撮像装置 1 3 や、出場部 3 0 の第 2 撮像装置 3 3 で取得された画像データは、駐車場管理装置 1 0 0 に送信され、送信された画像データが画像データ取得部 5 0 において取得されることで、車両認識装置 V D における画像データ解析が可能になる。

【 0 0 3 4 】

以下、図 2 を参照して、本実施形態に係る車両認識装置 V D における処理内容の一例についてさらに詳細に説明する。

【 0 0 3 5 】

ここでは、既述のように、車両認識装置 V D のうち、特徴量抽出部 6 0 は、車番読取部 6 1 と、特徴量算出部 6 2 とで構成されているものとする。すなわち、車番読取部 6 1 が、車両の入出場に際して、入出場しようとする車両の車番を読み取り、特徴量算出部 6 2 が、車番以外の特徴量である車両画像に関する特徴量を算出する。また、ここでは一例として、図示のように、特徴量算出部 6 2 は、ナンバープレートの濃淡を識別するプレート濃淡識別部 6 2 a と、ナンバープレート上や輪郭の形状を識別するプレート形状識別部 6 2 b と、ナンバープレートの周辺の形状を識別する周辺形状識別部 6 2 c とで構成されているものとする。

【 0 0 3 6 】

車番読取部 6 1 は、一例として、図 3 (A) に例示するように、第 1 撮像装置 1 3 等で取得した画像データのうち、ナンバープレート N P についての画像データ G I から、車番すなわち陸運支局 (または自動車検査登録事務所) の地名、分類番号、かな文字及び一連指定番号の 4 つの部分画像 P 1 ~ P 4 に分割して各部分画像 P 1 ~ P 4 から文字及び数字の情報を読み取って車両のナンバー情報としてデータ化する処理を行う。

【 0 0 3 7 】

プレート濃淡識別部 6 2 a やプレート形状識別部 6 2 b は、一例として、図 3 (B) に例示するような図柄のあるナンバープレート N P についての画像データ G I から、色の濃淡パターンや特徴的形状を有する箇所についてデータ抽出を行う。例えば、白地のナンバープレート上にピンクの花柄が施されている等の場合、その濃淡の差に基づいて花柄模様のパターンが抽出され、抽出された情報が、車両を特定するための情報として取り扱われる。あるいは、ナンバープレート上に円が 5 つあるようなマークがあればこの形状が抽出され、抽出された情報が、車両を特定するための情報として取り扱われる。なお、ナンバープレートの輪郭形状に特徴がある場合、例えば一部が変形等している等の場合も、この形状が抽出され、車両を特定するための情報として取り扱われる。

【 0 0 3 8 】

周辺形状識別部 6 2 c は、一例として、図 3 (C) に例示するように、ナンバープレート以外の部分についての画像データ G P から、特徴的形状を有する箇所についてデータ抽出を行う。例えば、ナンバープレート周辺の全面部分や、バンパー、ボンネット、ヘッドライト等を撮像した各部分画像についての形状的特徴を抽出し、これらのうち、車両に固有の特徴的形状を選択する。選択された情報が、車両を特定するための情報として取り扱われる。

【 0 0 3 9 】

図 4 (A) は、特徴量抽出部 6 0 での抽出によりされた読み取られた車両データをリスト化したものの一例を示す図であり、特に、図 4 (A) は、車番読取部 6 1 により読み取られた車番についての情報である車両のナンバー情報を主に示している。また、図 4 (B) は、図 4 (A) に示す車両データのうち、特徴量算出部 6 2 で抽出あるいは算出された車番以外の情報である車両画像に関する特徴量を示す情報として、特徴量データの一例を示した図である。すなわち、図 4 (B) は、特徴量算出部 6 2 での算出により読み取られた形状や濃淡パターン等のデータについてリスト化したものの一例を示している。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

ここで、近年、いわゆるご当地ナンバー等のように、新たな文字や図柄を有するナンバープレートが増えている。すなわち、ナンバープレートのデザインが多様化している。例えば従来の模様等のないナンバープレートでは、図 3 (A) に例示するような車番読取部 6 1 での読取において、比較的高い確率で各数字や文字の判別ができ認識率の高いものとなると考えられる。また、その際のマッチングパターンの適合率も高い、すなわち誤読の可能性が低いものと考えられる。一方、図 3 (B) に例示したような図柄の入ったナンバープレートの場合は、通常のナンバー情報以外の情報がノイズとなって、車番読取部 6 1 の読取率が下がる可能性がある。すなわち、車番の未読や誤読の可能性が高まると考えられる。つまり、図 4 (A) において「 ? (クエスチョンマーク) 」で例示するように、車両によっては、ナンバー情報の一部に車番の未読による欠如が生じる場合がある。また、このような場合、車番の読取ができたとされる箇所のうちに誤読であるものが含まれている場合もあると考えられる。

10

【 0 0 4 1 】

そこで、本実施形態では、上述のように、特徴量抽出部 6 0 において、車番読取部 6 1 に加えて、特徴量算出部 6 2 を設けることで、車番読取部 6 1 において車両特定のために必要な情報が十分に得られない場合でもこれを補うための車両に関する付加情報として、上記した車両画像に関する特徴量を示す情報を取得可能な構成としている。

【 0 0 4 2 】

具体的には、図 4 (B) において特徴量データとして示すように、図 4 (A) の車両データにおいて特徴量情報「有」とされている車両については、特徴量算出部 6 2 で算出を行うことで取得された情報について、データが取得された位置や、取得した特徴の種類、さらに、種類に応じた特徴量データの内容等をリスト化している。

20

【 0 0 4 3 】

なお、特徴量データをどこまで取得するか等については、予め手順や、認識率に対する閾値等により適宜規定することが考えられる。例えば図 4 (A) にリストに示すように、車両データ中 2 番目の車両については、車番読取部 6 1 により読み取られた車両のナンバー情報について全て取得されている。この場合、その正確性も高い可能性が高く、このような場合には、特徴量算出部 6 2 を利用した情報取得までは要しないと考えられる。このような車両については、特徴量算出部 6 2 によるデータ取得は行わずに画像処理を終了してもよい。こうすることで、迅速な入出場処理を行うことができる。

30

【 0 0 4 4 】

以下、図 5 のフローチャートを参照して、車両の駐車場への入場時における駐車場管理装置 1 0 0 の一連の処理の一例について説明する。

【 0 0 4 5 】

まず、入場部 1 0 において車両が検知され撮像が行われると、撮像した画像データが車両認識装置 V D のうち画像データ取得部 5 0 に送信されることで、ナンバープレートとその周辺についての画像データが取得される (ステップ S 1 0 1) 。ステップ S 1 0 1 において、画像データを取得した車両認識装置 V D は、まず、特徴量抽出部 6 0 のうち車番読取部 6 1 において、車番読取を行い (ステップ S 1 0 2) 、ステップ S 1 0 2 において、車番読取が十分なされたか、すなわち車両特定の必要に足るナンバー情報が取得できたか否かを、車両特定部 7 0 により確認する (ステップ S 1 0 3) 。ここで、ステップ S 1 0 3 における判断基準すなわち閾値については、種々設定できるが、例えば図 3 (A) の 4 つの部分画像 P 1 ~ P 4 全てについてデータ取得できた場合に車番読取が十分であったとすることが考えられる。ステップ S 1 0 3 において、車両特定部 7 0 により、車番読取がなされたと判断された場合 (ステップ S 1 0 3 : Y e s) 、車両特定部 7 0 は、特定した車両の特徴量をデータベース 4 0 の車両データ格納部 4 1 に登録すべく、主制御部 9 0 に登録可能である旨の送信をする。主制御部 9 0 は、車両認識装置 V D で取得した情報をデータベース 4 0 の車両データ格納部 4 1 の所定領域に格納する (ステップ S 1 0 4) とともに、入出場管理部として、車両の入場を許可すべくゲートを開放する動作をゲート制御部

40

50

80に行わせる(ステップS108)。

【0046】

一方、ステップS103において、例えば図3(A)の4つの部分画像P1~P4のうちいずれかでデータの未取得があり、車番読取がなされなかったと判断された場合(ステップS103:No)、特徴量抽出部60のうち特徴量算出部62において、特徴量の算出処理がなされる(ステップS105)。すなわち、特徴量算出部62における各種特徴量の抽出や算出の処理がなされる。ここで、複数種類の特徴量の抽出・算出方法については、優先順位を適宜決めておく等しておくことが考えられる。すなわち、固有の車両特定ができる可能性の高い特徴量の抽出方法や算出方法を予め選定し、これらの処理を優先して行うことが考えられる。ステップS105において、例えば優先するいくつかの既定の特徴量の抽出・算出処理がなされると、車両特定部70は、取得された特徴量の情報で車両に固有の情報を十分に取得できたか否かを判定する。すなわち、車両特定部70は、特徴量算出データ格納部42に格納される車両の特定のために必要な各種閾値に関する情報を適宜読出し、ステップS105において取得された特徴量の情報が当該閾値に達しているか否かを判定する(ステップS106)。ステップS106において、当該閾値に達していないと判定されると(ステップS106:No)、特徴量算出部62は、新たな特徴量の抽出・算出方法による特徴量データの取得を行い(ステップS105)、ステップS106において、閾値に達していると判定されるまで上記動作を繰り返す。ステップS106において、閾値に達していると判定されると(ステップS106:Yes)、車両特定部70は、特定した車両の特徴量をデータベース40の車両データ格納部41に登録すべく、主制御部90に登録可能である旨の送信をする。主制御部90は、それまでに取得した一部欠落したナンバー情報等を含む車両特定のために取得した全情報を、データベース40の車両データ格納部41の所定領域に格納する(ステップS107)とともに、入出場管理部として、当該車両を入場させるべくゲートを開放する動作をゲート制御部80に行わせる(ステップS108)。

10

20

【0047】

なお、以上の一連の処理のうち、ステップS106において閾値に達していないと判定され再びステップS105での処理を繰り返す場合の典型例としては、周辺形状識別部62cにおいて識別するナンバープレートの周辺の範囲を徐々に広げていく方法が考えられる。例えば最初のステップS105では、ナンバープレート内のみで識別を行い、閾値に達しなければ、2回目のステップS105では、ナンバープレートの直近外側についても識別を行う。それでも閾値に達しなければ、さらにナンバープレート外の識別範囲を広げ、閾値に達するまでこの動作を繰り返す、といった手法が考えられる。

30

【0048】

また、以上の場合、車両特定部70は、ステップS102で、車番読取部61において読み取ることができた車番の情報のみでは車両の特定が不能である場合に、ステップS105で、特徴量算出部62において算出した車両画像に関する特徴量の情報を車両の特定に用いることで、車両の認識をしているものとなっている。

【0049】

以上のようにして、車両認識装置VDにより、入場した1つ1つの車両について識別できる状態を維持することができる。

40

【0050】

以下、図6のフローチャートを参照して、車両の駐車場からの出場時における駐車場管理装置100の一連の処理の一例について説明する。

【0051】

まず、出場部30において車両が検知され撮像が行われると、撮像した画像データが車両認識装置VDのうち画像データ取得部50に送信されることで、ナンバープレートとその周辺についての画像データが取得される(ステップS201)。ステップS201において、画像データを取得した車両認識装置VDは、まず、特徴量抽出部60のうち車番読取部61において、車番読取を行う(ステップS202)。ステップS202において、車

50

番についての情報であるナンバー情報が読み取られると、主制御部 90 は、照合部として、読み取られたナンバー情報と一致する情報が車両データ格納部 41 のデータ中に存在するか否かを確認するべく車番データ照合を行う（ステップ S 203）。ステップ S 203 での照合の結果、一致するものがあった場合（ステップ S 204 : Yes）、主制御部 90 は、車両データ格納部 41 中の当該データを削除するとともに（ステップ S 205）、入出場管理部として、車両の出場を許可すべくゲートを開放する動作をゲート制御部 80 に行わせる（ステップ S 210）。

【0052】

一方、ステップ S 203 での照合の結果、一致するものが無いと判定された場合（ステップ S 204 : No）、特徴量抽出部 60 のうち特徴量算出部 62 において、特徴量の算出処理がなされる（ステップ S 206）。ステップ S 206 において、特徴量データが算出されると、主制御部 90 は、照合部として、算出された特徴量データと一致する情報が車両データ格納部 41 のデータ中に存在するか否かを確認するべく特徴量データ照合を行う（ステップ S 207）。具体的には、車両認識装置 V D のうち、車両特定部 70 において、登録されているデータベース 40 の車両データ格納部 41 上の車両の特徴量と、特定した車両、すなわち出場しようとする車両の特徴量とのマッチングにより、車両データ格納部 41 上の一の車両と同一であるか否かの判別を行わせる。ステップ S 207 での照合の結果、一致するものがあった場合（ステップ S 208 : Yes）、車両特定部 70 は、一致した情報についてデータベース 40 の車両データ格納部 41 から削除すべく、主制御部 90 にその旨の送信をする。主制御部 90 は、車両データ格納部 41 中の当該データを削除するとともに（ステップ S 209）、入出場管理部として、車両の出場を許可すべくゲートを開放する動作をゲート制御部 80 に行わせる（ステップ S 210）。一方、ステップ S 207 での照合の結果、一致するものが無いと判定された場合（ステップ S 208 : No）、車両認識装置 V D は、車両が特定できず、判定不能であるとして、車両の搭乗者や駐車場の管理者等に対して判定不能のため出場許可できない旨を通報すべく各種通信動作や報知動作を行う（ステップ S 211）。

【0053】

以下、図 7 等を参照して、上記態様の変形例について説明する。まず、上記では、駐車場管理装置 100 の各部を構成する各部を利用することで、車両認識装置 V D が駐車場管理装置 100 の一部構成として組み入れられた態様としているが、例えば図 7 に示すように、駐車場管理装置 100 において、車両認識装置 V D が、他の各部から独立して存在するものとしてもよい。具体的には、図示の例では、駐車場管理装置 100 は、車両認識を行う車両認識装置 V D と、車両認識以外の駐車管理全般を行う駐車管理部 P M とで構成されている。車両認識装置 V D は、図 1 等に示した既述の構成に加え、C P U 等で構成されて各部の動作を統括制御する車両認識制御回路 92 をさらに有している。言い換えると、車両認識制御回路 92 は、図 1 の場合において主制御部 90 が担っていた各種制御のうち車両認識に関する制御を行っている。一方、駐車管理部 P M は、駐車場管理のため、車両認識装置 V D 以外の各部を有するとともに、さらに、データ受付部 20 と、駐車管理主制御部 91 とをさらに有している。データ受付部 20 は、入場部 10 や出場部 30 といった外部機関との通信を行うインターフェース部として機能するとともに、車両認識装置 V D の画像データ取得部 50 に接続され、外部機関から受け付けた車両の画像データを画像データ取得部 50 に送信する。駐車管理主制御部 91 は、図 1 の場合において主制御部 90 が担っていた各種制御のうち車両認識以外の事項に関する制御を行っている。上記のような構成としても、既述の場合と同様の動作を確立できる。この場合、車両認識装置 V D は、専ら車両の認識のための画像処理を行う一方、駐車管理部 P M は、車両の認識の処理は行わず、車両認識装置 V D での解析結果に基づいて、入場した車両のデータ管理や出場しようとする車両のデータ照合、さらには入出場の許可等の駐車管理全般を行う態様となる。つまり、駐車管理部 P M は、車両認識装置 V D により取得される車両の特徴量に基づいて、駐車場の入出場を管理する入出場管理部として機能する。

【0054】

また、以上のような構成の場合、さらなる変形例として図8に一例を示すように、車両認識装置VDを、第1撮像装置13や第2撮像装置33側に設け、車両の認識のためのデータ取得を入場部10や出場部30において行うものとしてもよい。さらに、図9に一例を示すように、発券機11や精算装置31に車両認識装置VDを設ける構成とすることも考えられる。

【0055】

以上のように、本実施形態では、車両を特定するに際して、車番のみならず、車両に固有の特徴量を利用することで、例えば一部の車番が読み取れなくなった、といった場合であっても、車両の特徴量によって車両の特定を確実に行うことが可能になる。すなわち、新たな文字、図柄のナンバー等が加わった場合等でも車両の特徴量を利用することでこれに即時対応可能であり、認識率の向上を図ることができる。これにより、例えば駐車場管理において、入出場に際しての車両の通過許否の判断をより確実に行うことができる。

【0056】

〔第2実施形態〕

以下、図10等を参照して、第2実施形態に係る駐車場管理システムについて説明する。なお、本実施形態の駐車場管理システム600は、第1実施形態の駐車場管理システム500（図1参照）の変形例であり、同符号のものあるいは名称のものうち特に説明をしない箇所については、第1実施形態の場合と同様である。

【0057】

本実施形態の駐車場管理システム600は、管理対象である駐車場が、例えば集合住宅の居住者向けの駐車場や、月単位等の定期的な契約を行った車両に対する駐車場のよう、予め登録された車両の入出場を管理するためのシステムである点において、第1実施形態の場合と異なっている。このため、本実施形態では、データベース部240において、図1の車両データ格納部41に代えて、登録車両データ格納部241が格納されている。すなわち、図1の車両データ格納部41は、車両が入出場するごとにデータが更新されていたが、本実施形態の登録車両データ格納部241は、駐車場の契約者や車両が変わるといったナンバープレートの変更の可能性がある場合にのみ変更され、原則、変更されないデータとなっている点が異なる。また、入場部210や出場部230が、図1の発券機11や精算装置31、第2撮像装置33を有しない構成となっている点が異なる。

【0058】

ここで、上記の場合、登録車両データ格納部241における各車両のデータについては、契約車両のナンバープレートの特性を予め含んだものとすることができる。例えば、図柄の入ったナンバープレートの場合、その図柄等から生じやすい特性を固有のデータとして格納しておいてもよく、逆に、車番のうち誤読が生じやすい箇所については、初めから登録しないようにして照合の際の判定対象から外しておいてもよい。各車両に応じて判定情報を取捨選択することで、非常に高い確率で正しい車両特定を行うことができる。

【0059】

以下、図11のフローチャートを参照して、車両の駐車場からの入場時における駐車場管理装置200の一連の処理の一例について説明する。

【0060】

まず、入場部210において車両が検知され撮像が行われると、撮像した画像データが車両認識装置VDのうち画像データ取得部50に送信されることで、ナンバープレートとその周辺についての画像データが取得される（ステップS301）。ステップS301において、画像データを取得した車両認識装置VDは、特徴量抽出部60の車番読取部61と特徴量算出部62とにおいて、車番読取と特徴量の算出とを行う（ステップS302）。ステップS302において、車番についての情報であるナンバー情報が読み取られ、かつ、特徴量データが算出されると、主制御部90は、照合部として、読み取られたナンバー情報と一致する情報が車両データ格納部41のデータ中に存在するか否かを確かめるべく車番データ照合を行う（ステップS303）。ステップS303での照合の結果、一致するものがあつた場合（ステップS304：Yes）、主制御部90は、車両の入場を許可

10

20

30

40

50

すべくゲートを開放する動作をゲート制御部 80に行わせる(ステップ S 307)。

【0061】

一方、ステップ S 303での照合の結果、一致するものが無いと判定された場合(ステップ S 304: No)、主制御部 90は、別の照合手段を要請する処理をする(ステップ S 305)。なお、ステップ S 305での処理については既存の様々な方法が考えられ、例えば、暗証番号を押すためのボタン部(図示略)と、暗証番号を押すよう促す音声部とを入り口に用意しておいたり、あるいは、エントランスキーで認証可能にするための設備を設けておいたりする、といったことが考えられる。

【0062】

ステップ S 305による照合の結果、照合動作がなされた場合(ステップ S 306: Yes)、主制御部 90は、車両の入場を許可すべくゲートを開放する動作をゲート制御部 80に行わせる(ステップ S 307)。一方、ステップ S 305による照合の結果、照合動作がなされない場合(ステップ S 306: No)、車両が特定できず、判定不能であるとして、車両の搭乗者や駐車場の管理者等に対して判定不能のため出場許可できない旨を通報すべく各種通信動作や報知動作を行う(ステップ S 308)。

【0063】

なお、出場動作については、上記のような処理を設けず、例えば、出場部 230に各種センサー(図示略)を設けておき、出場部 230に車両が近づいていることを当該センサーが感知したら自動的にゲートを開けるようにする、といった態様とすることが考えられる。さらに、出場部 230そのものを省略するものとしてもよい。

【0064】

なお、本実施形態では、車両特定部 70により、登録車両間での混同が生じない程度に識別ができているかを確認するようにしてもよい。例えば、新規契約車両の登録時において、車両特定のために抽出した特徴量についての情報が、既に登録されている車両との間で十分に他の車両との識別ができる程度であるか否かの確認を行うことが考えられる。

【0065】

以上のように、本実施形態においても、車両を特定するに際して、車番のみならず、車両に固有の特徴量を利用することで、車両の特定を確実に行うことが可能になる。

【0066】

〔その他〕

この発明は、上記の上記各実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様で実施することが可能である。

【0067】

まず、上記実施形態において、取得したナンバープレートの画像データを4つ(陸運支局の地名、分類番号、かな文字及び一連指定番号)に分類してデータ化するものとしているが、データ化する範囲については、これに限らず種々の態様が可能であり、これらの一部のみをデータ化の対象とするものとしてもよい。

【0068】

また、上記では、特徴量算出部 62を、プレート濃淡識別部 62aと、プレート形状識別部 62bと、周辺形状識別部 62cとで構成されているものとしているが、これ以外の抽出・算出を行うものを採用してもよく、例えば色の明度や彩度等の色彩に関する種々の情報を抽出・算出したり、ナンバープレートの周辺情報について形状だけでなく濃淡や色彩を抽出・算出したりしてもよい。あるいは、これらのうちの一部のもののみを使い、他のものは使わない態様とすることも考えられる。

【0069】

また、閾値の決め方や判定基準についても種々の態様が考えられる。例えば上記第1実施形態では、陸運支局の地名、分類番号、かな文字及び一連指定番号の4つの項目すべてが一致することを要しているが、これに限らず、例えば、一連指定番号を含む3つの項目までが一致すれば一致しているものとして取り扱う、というようにしてもよい。

【0070】

10

20

30

40

50

また、上記第2実施形態において、車両特定部70は、登録車両間での混同が生じない程度に識別ができていないかの確認をしようとしているが、第1実施形態においても、同様の判定基準で識別の閾値を定めてもよい。すなわち、新たに入場しようとする車両を識別するための特徴量の情報取得に際して、それまでに入場した車両との区別がつくのに十分な程度の情報が得られた時点で、入場を許可するものとしてもよい。

【0071】

また、上記では、第1実施形態では一時利用の駐車を主眼とし、第2実施形態では専用利用や定期利用の駐車を主眼とする態様についてそれぞれ説明しているが、これらを組み合わせた駐車場において、本願発明を適用するものとしてもよい。また、有料駐車場に限らず、車番に基づく管理を行う駐車場に広く適用可能である。

10

【0072】

また、上記構成において、車両認識装置VDが、学習機能をもつようにしてもよい。すなわち、取得した各種特徴量についての共通性等をデータ化して、より認識率を向上させるものとして、例えば同じご当地ナンバーの図柄について共通項を見出すことで、どのご当地ナンバーであるかが判定できるようにし、車両特定の特徴量の1つとして取り扱えるようにする、といったことが考えられる。

【0073】

なお、取得した各種特徴量による車両の個体識別の情報は、例えば発券機11により発券される駐車券の番号とを紐付けすることで事前精算を可能にする等、種々の態様での利用が可能である。

20

【符号の説明】

【0074】

10...入場部、11...発券機、11a...排出口、12...ゲート装置、12a...ゲートバー、13...撮像装置、20...データ受付部、30...出場部、31...精算装置、31a...受付口、32...ゲート装置、32a...ゲートバー、33...撮像装置、40...データベース、41...車両データ格納部、42...特徴量算出データ格納部、50...画像データ取得部、60...特徴量抽出部、61...車番読取部、62...特徴量算出部、62a...プレート濃淡識別部、62b...プレート形状識別部、62c...周辺形状識別部、70...車両特定部、80...ゲート制御部、90...主制御部、91...駐車管理主制御部、92...車両認識制御回路、100...駐車場管理装置、200...駐車場管理装置、210...入場部、230...出場部、240...データベース部、241...登録車両データ格納部、500...駐車場管理システム、600...駐車場管理システム、GI, GP...画像データ、NP...ナンバープレート、P1-P4...部分画像、PM...駐車管理部、VD...車両認識装置

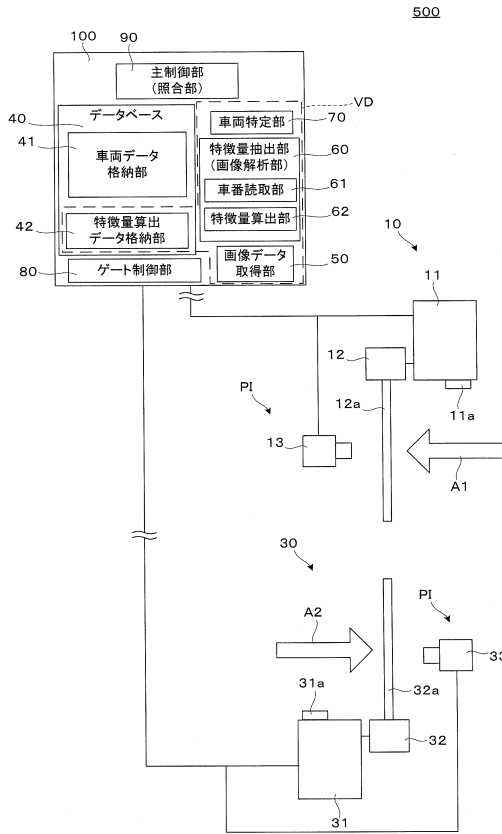
30

40

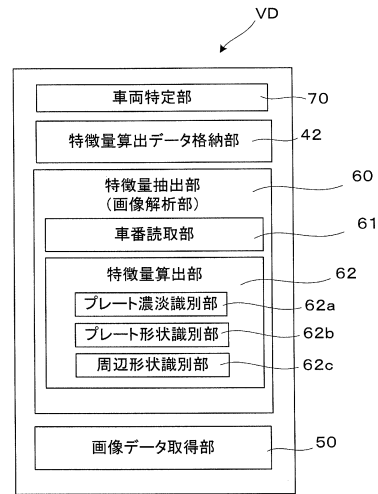
50

【図面】

【図 1】



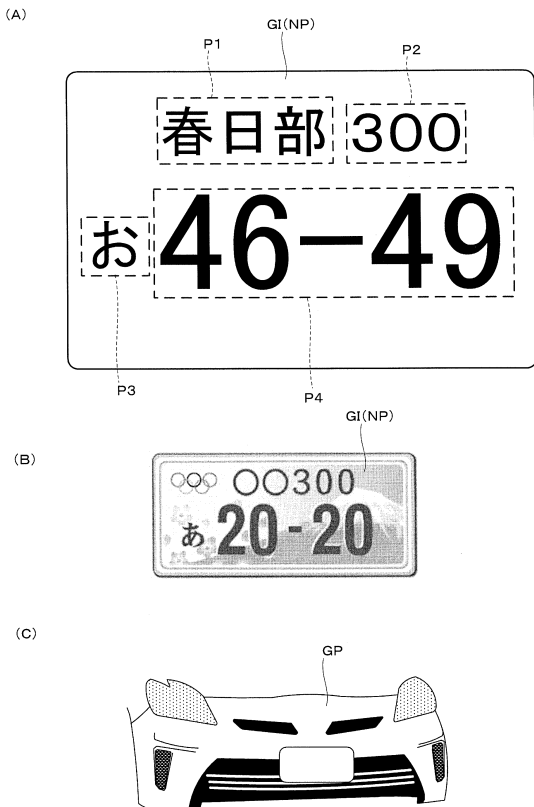
【図 2】



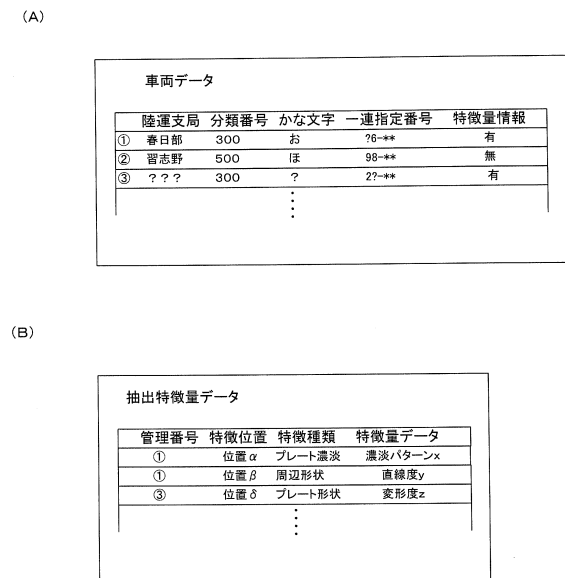
10

20

【図 3】



【図 4】

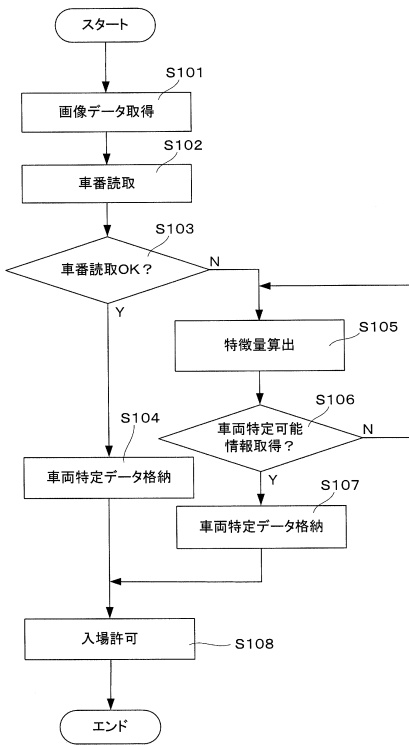


30

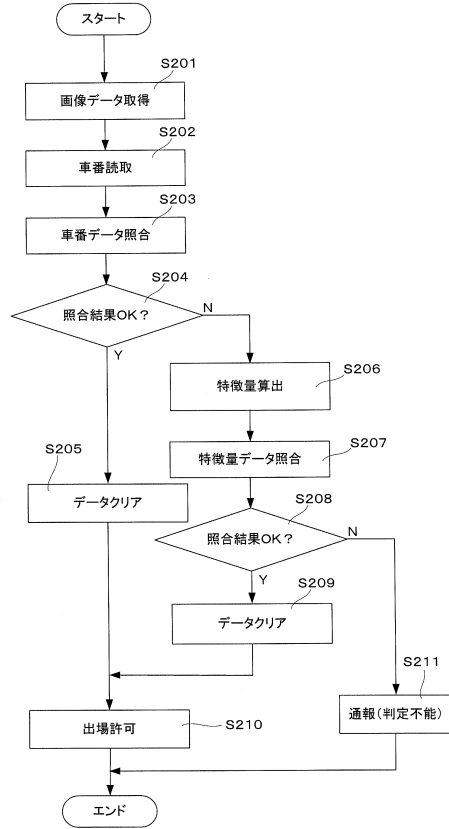
40

50

【図5】



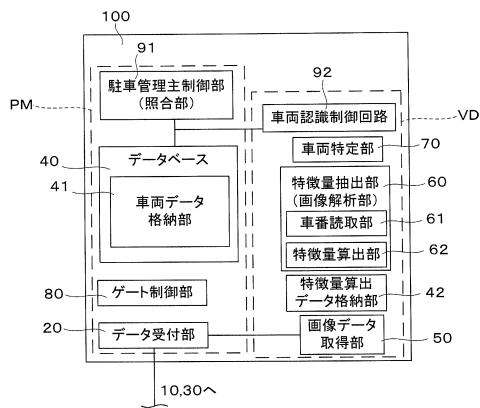
【図6】



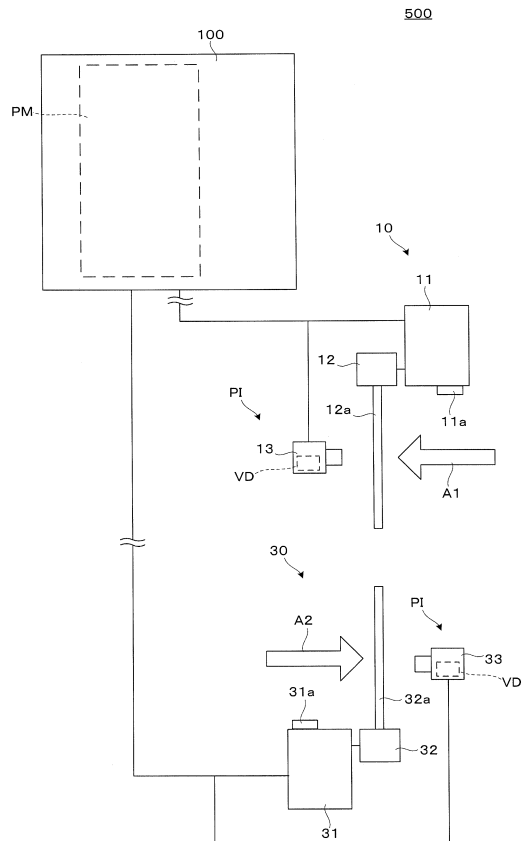
10

20

【図7】



【図8】

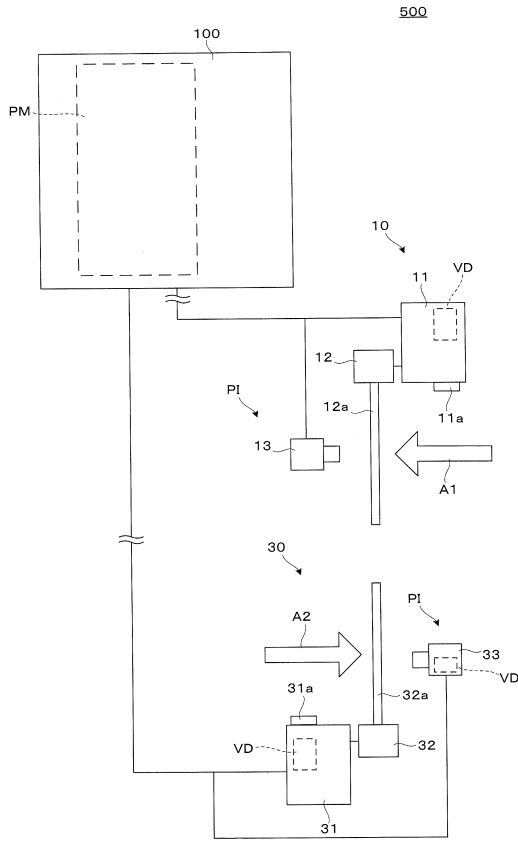


30

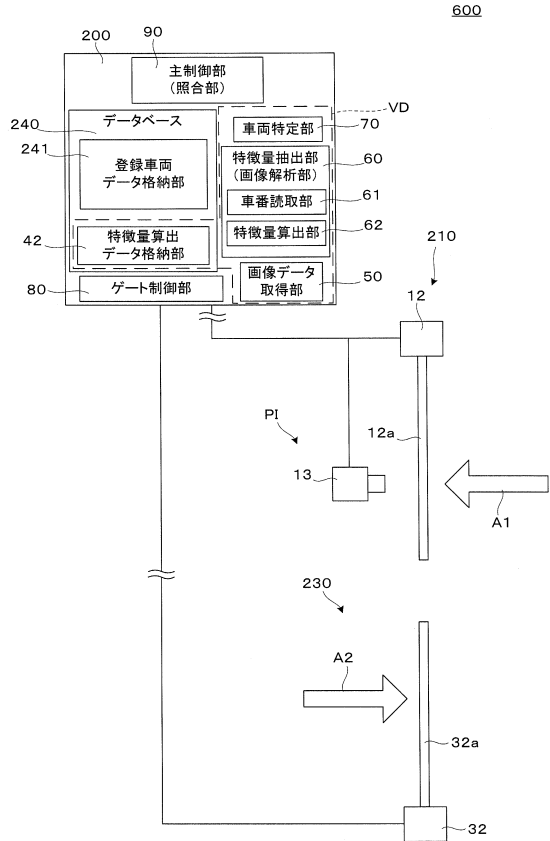
40

50

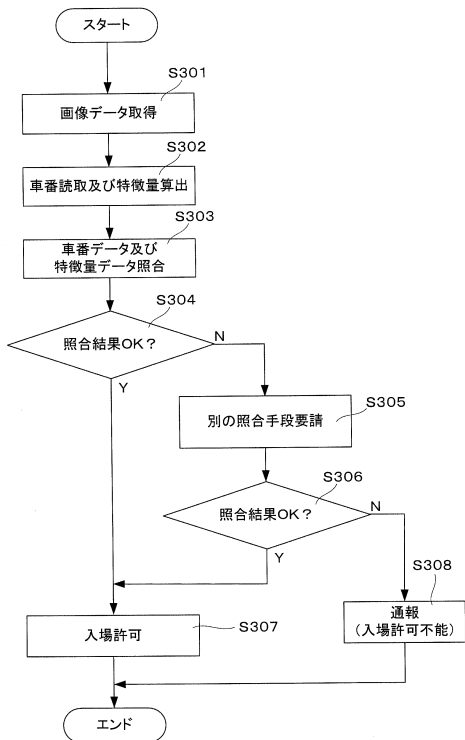
【図9】



【図10】



【図11】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

G 0 7 B 15/00

M

(56)参考文献

特開 2 0 1 3 - 0 9 2 9 0 5 (J P , A)

特開 2 0 0 8 - 1 7 6 4 7 2 (J P , A)

特開平 0 7 - 0 6 5 2 8 4 (J P , A)

特開平 6 - 2 1 5 2 9 3 (J P , A)

特開 2 0 0 6 - 1 8 3 3 9 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

G 0 8 G 1 / 0 1 7

G 0 8 G 1 / 0 4

G 0 8 G 1 / 0 6 5

G 0 8 G 1 / 1 4

G 0 7 B 1 5 / 0 0