

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7679758号
(P7679758)

(45)発行日 令和7年5月20日(2025.5.20)

(24)登録日 令和7年5月12日(2025.5.12)

(51)国際特許分類

F I

G 0 1 C 21/26 (2006.01)

G 0 1 C 21/26 A

G 0 9 B 29/00 (2006.01)

G 0 9 B 29/00 Z

請求項の数 4 (全10頁)

(21)出願番号	特願2021-183563(P2021-183563)	(73)特許権者	000003207
(22)出願日	令和3年11月10日(2021.11.10)		トヨタ自動車株式会社
(65)公開番号	特開2023-71014(P2023-71014A)		愛知県豊田市トヨタ町1 番地
(43)公開日	令和5年5月22日(2023.5.22)	(74)代理人	110003199
審査請求日	令和6年3月20日(2024.3.20)		弁理士法人高田・高橋国際特許事務所
		(72)発明者	高木 隆平
			愛知県豊田市トヨタ町1 番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	増子 真

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 道路種別推定装置及び道路種別推定方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両が走行している道路の種別を推定する装置であって、
自動車専用道路の道路標識とその道路標識が有する情報との組み合わせからなる標識データが格納されたデータベースと、
前記車両の周囲の画像データと、前記車両の位置データとが格納されるメモリと、
前記画像データに基づいて前記車両の周囲の物標を認識する認識処理と、前記車両が走行している道路の種別を推定する推定処理とを行うプロセッサと、
を備え、
前記データベースに格納される前記自動車専用道路の道路標識が有する情報が、自動車専用道路における制限車速の情報、自動車専用道路に設けられる案内看板の色の情報、及び、自動車専用道路上に描かれる区画線の構造の情報を含み、
前記プロセッサは、前記推定処理において、
前記位置データに基づいた前記データベースの参照により、前記車両が走行している国家に対応する標識データを抽出し、
前記認識処理において前記車両の周囲に道路標識が認識された場合、前記認識された道路標識が示す情報と、前記抽出された標識データに含まれる道路標識が有する情報とを比較し、
前記認識された道路標識が示す情報と、前記抽出された標識データに含まれる道路標識が有する情報とが一致する場合、前記車両が走行している道路が自動車専用道路であると

推定する

ことを特徴とする道路種別推定装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の装置であって、

前記プロセッサは、前記推定処理において、

前記認識された道路標識が複数種類の道路標識を含む場合、前記複数種類の道路標識が示す各情報と、前記抽出された標識データに含まれる道路標識が有する各情報とを比較し、

前記認識された道路標識が示す各情報に、前記抽出された標識データに含まれる道路標識が有する各情報と少なくとも一致する情報が含まれる場合、前記車両が走行している道路が自動車専用道路であると推定する

10

ことを特徴とする道路種別推定装置。

【請求項 3】

車両が走行している道路の種別を推定する方法であって、

前記車両の周囲の画像データと、前記車両の位置データとを取得するステップと、

前記画像データに基づいて前記車両の周囲の物標を認識する物標認識ステップと、

前記位置データと、自動車専用道路の道路標識とその道路標識が有する情報との組み合わせからなる標識データが格納されたデータベースとを用いて、前記車両が走行している国家に対応する標識データを抽出するステップであって、前記データベースに格納される前記自動車専用道路の道路標識が有する情報が、自動車専用道路における制限车速の情報、自動車専用道路に設けられる案内看板の色の情報、及び、自動車専用道路上に描かれる

20

区画線の構造の情報を含むステップと、
前記物標認識ステップにおいて前記車両の周囲に道路標識が認識された場合、前記認識された道路標識が示す情報と、前記抽出された標識データに含まれる道路標識が有する情報とを比較する比較ステップと、

前記認識された道路標識が示す情報と、前記抽出された標識データに含まれる道路標識が有する情報とが一致する場合、前記車両が走行している道路が自動車専用道路であると推定する推定ステップと、

をコンピュータに行わせることを特徴とする道路種別推定方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の方法であって、

前記物標認識ステップにおいて前記車両の周囲に複数種類の道路標識が認識された場合、前記比較ステップにおいて、前記複数種類の道路標識が示す各情報と、前記抽出された標識データに含まれる道路標識が有する各情報とを比較し、

前記認識された道路標識が示す各情報に、前記抽出された標識データに含まれる道路標識が有する各情報と少なくとも一致する情報が含まれる場合、前記推定ステップにおいて、前記車両が走行している道路が自動車専用道路であると推定する

30

ことを特徴とする道路種別推定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、道路の種別を推定する装置及び方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

特開 2017-049206 号公報は、車両が現在走行している道路（以下、「現在走行中の道路」とも称す。）が高速道路であるか否か判定する高速道路判定装置を開示する。この従来の装置は、既設の高速道路に繋がる新規開通の高速道路が一般道路であると誤って判定してしまうことを回避するために、車両の現在位置データ、地図データ、車両の走行データ等に基づいて、現在走行中の道路が高速道路であるか否かを判定する。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【０００３】

【文献】特開２０１７－０４９２０６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

上記従来の装置は、車両が高速道路を走行し続けているか否かを判定するものである。つまり、上記従来の装置は、車両が高速道路上に存在することについての判定結果を得た後に、上述した現在位置データ等に基づいた走行継続判定を行っている。ところが、この走行継続判定の前提となる存在確認判定をどのような情報に基づいて行ったのかについて、上記公報は明らかにしていない。

10

【０００５】

ここで、存在確認判定は、例えば、現在位置データと地図データを組み合わせることで行うことが可能である。しかしながら、現在位置データと地図データのどちらか一方が欠けている場合は、この判定を行うこと自体が困難になる。

【０００６】

特に、地図データについては、日本国のように詳細なデータが存在し、これが日々蓄積されている国家もあれば、そうでない国家もある。そのため、地図データのデータ量が不十分な国家では、地図データに基づいた存在確認判定の精度が低いと言わざるを得ない。従って、このような国家に適用された場合においても、現在走行中の道路が高速道路であるか否かの判定を可能とする技術の開発が望まれている。

20

【０００７】

本開示の１つの目的は、地図データを用いることなく、車両が現在走行している道路が高速道路であるか否かを判定することのできる技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

第１の観点は、車両が走行している道路の種別を推定する装置であり、次の特徴を有する。

前記装置は、データベースと、メモリと、プロセッサとを備える。前記データベースには、自動車専用道路の道路標識とその道路標識が有する情報との組み合わせからなる標識データが格納されている。前記メモリには、前記車両の周囲の画像データと、前記車両の位置データとが格納されている。前記プロセッサは、前記画像データに基づいて前記車両の周囲の物標を認識する認識処理と、前記車両が走行している道路の種別を推定する処理とを行う。

30

前記プロセッサは、前記推定処理において、

前記位置データに基づいた前記データベースの参照により、前記車両が走行している国家に対応する標識データを抽出し、

前記認識処理において前記車両の周囲に道路標識が認識された場合、前記認識された道路標識が示す情報と、前記抽出された標識データに含まれる道路標識が有する情報とを比較し、

前記認識された道路標識が示す情報と、前記抽出された標識データに含まれる道路標識が有する情報とが一致する場合、前記車両が走行している道路が自動車専用道路であると推定する。

40

【０００９】

第２の観点は、第１の観点において更に次の特徴を有する。

前記プロセッサは、前記推定処理において、

前記認識された道路標識が複数種類の道路標識を含む場合、前記複数種類の道路標識が示す各情報と、前記抽出された標識データに含まれる道路標識が有する各情報とを比較し、

前記認識された道路標識が示す各情報に、前記抽出された標識データに含まれる道路標識が有する各情報と少なくとも一致する情報が含まれる場合、前記車両が走行している道路が自動車専用道路であると推定する。

50

【0010】

第3の観点は、第1又は2の観点において更に次の特徴を有する。

前記データベースに格納される前記自動車専用道路の道路標識が有する情報が、自動車専用道路における制限車速の情報、自動車専用道路に設けられる案内看板の色の情報、及び、自動車専用道路上に描かれる区画線の構造の情報を含む。

【0011】

第4の観点は、車両が走行している道路の種別を推定する方法であり、次の特徴を有する。

前記方法は、

前記車両の周囲の画像データと、前記車両の位置データとを取得するステップと、

前記画像データに基づいて前記車両の周囲の物標を認識するステップと、

前記位置データと、自動車専用道路の道路標識とその道路標識が有する情報との組み合わせからなる標識データが格納されたデータベースとを用いて、前記車両が走行している国家に対応する標識データを抽出するステップと、

前記物標認識ステップにおいて前記車両の周囲に道路標識が認識された場合、前記認識された道路標識が示す情報と、前記抽出された標識データに含まれる道路標識が有する情報とを比較するステップと、

前記認識された道路標識が示す情報と、前記抽出された標識データに含まれる道路標識が有する情報とが一致する場合、前記車両が走行している道路が自動車専用道路であると推定するステップと、

を備える。

【0012】

第5の観点は、第4の観点において更に次の特徴を有する。

前記物標認識ステップにおいて前記車両の周囲に複数種類の道路標識が認識された場合、前記比較ステップにおいて、前記複数種類の道路標識が示す各情報と、前記抽出された標識データに含まれる道路標識が有する各情報とを比較し、

前記認識された道路標識が示す各情報に、前記抽出された標識データに含まれる道路標識が有する各情報と少なくとも一致する情報が含まれる場合、前記推定ステップにおいて、前記車両が走行している道路が自動車専用道路であると推定する。

【0013】

第6の観点は、第4又は5の観点において更に次の特徴を有する。

前記データベースに格納される前記自動車専用道路の道路標識が有する情報が、自動車専用道路における制限車速の情報、自動車専用道路に設けられる案内看板の色の情報、及び、自動車専用道路上に描かれる区画線の構造の情報を含む。

【発明の効果】

【0014】

第1又は4の観点によれば、車両の周囲の画像データに基づいて当該車両の周囲の物標を認識する処理と、車両が走行している道路の種別を推定する処理が行われる。この推定処理では、認識処理において認識された道路標識が示す情報と、位置データに基づいたデータベースの参照によって抽出された標識データであって、車両が走行している国家に対応する標識データに含まれる道路標識が有する情報とが比較される。そして、前者の情報と後者の情報が一致する場合、車両が走行している道路が自動車専用道路であると推定される。即ち、第1又は4の観点によれば、地図データを用いることなく、車両が現在走行している道路が自動車専用道路であるか否かを判定することが可能となる。

【0015】

第2又は5の観点によれば、認識処理において認識された道路標識が種類複数の道路標識を含む場合においても、車両が現在走行している道路が自動車専用道路であるか否かを判定することが可能となる。

【0016】

第3又は6の観点によれば、自動車専用道路における制限車速の情報、自動車専用道路

10

20

30

40

50

に設けられる案内看板の色の情報、又は、自動車専用道路上に描かれる区画線の構造の情報に基づいて、車両が現在走行している道路が自動車専用道路であるか否かを判定することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施形態に係る道路種別の推定装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】標識データベースに格納される標識データの構成例を説明する図である。

【図3】情報処理装置（プロセッサ）により行われる道路種別推定処理の流れを説明するフローチャートである。

【図4】情報処理装置（プロセッサ）により行われる道路種別推定処理の流れを説明するフローチャートである。

10

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態に係る道路種別の推定装置及び推定方法について説明する。尚、実施形態に係る推定方法は、推定装置において行われるコンピュータ処理により実現される。また、各図において、同一又は相当する部分には同一符号を付してその説明を簡略化し又は省略する。

【0019】

1. 道路種別の推定装置の構成例

実施形態に係る推定装置は、二輪車、四輪車などの車両に搭載される。図1は、実施形態に係る推定装置の構成例を示すブロック図である。図1に示される例では、推定装置1が、GPS（Global Positioning System）センサ11と、カメラ12と、標識データベース（標識DB）13と、情報処理装置14と、を備えている。

20

【0020】

GPSセンサ11は、公知のGPS受信機から構成される。GPSセンサ11は、例えば、図示しないGPS衛星からの情報を受信して、実施形態に係る推定装置が搭載された車両（以下、「対象車両」とも称す。）の現在位置（緯度及び経度）を算出する。GPSセンサ11は、現在位置データPOSを情報処理装置14に送信する。GPSセンサ11は、現在位置の履歴に基づいて対象車両の方位を算出して、このデータを現在位置データPOSに追加してもよい。

30

【0021】

カメラ12は、対象車両の外部の状況を撮像する。カメラ12は、対象車両の前方中央の状況を撮像するカメラを少なくとも含んでいる。カメラ12は、対象車両の前方右撮像用のカメラ、対象車両の前方左撮像用のカメラ、対象車両の後方撮像用、対象車両の右側方及び右後方撮像用のカメラ、対象車両の左側方及び左後方用のカメラを更に含んでもよい。カメラ12は、撮像した画像データIMGを情報処理装置14に送信する。

【0022】

標識DB13は、対象車両が有する記憶装置内に形成されている。標識DB13には、道路標識と、その道路標識が有する情報とが組み合わされた標識データが格納されている。道路標識には、自動車専用道路（例えば、高速道路）に設けられる道路標識と、自動車専用道路以外の道路（例えば、一般道路）に設けられる道路標識とが含まれる。本明細書では、前者のデータを「標識データHWY」とも称す。

40

【0023】

図2は、標識データHWYの構成例を説明する図である。図2に示される例では、標識データHWYがテーブル形式で構成されており、ここには、道路標識が有する情報が国家N(k)ごとに格納されている。尚、A国、B国、・・・、X国は国家(k)の一例であり、ND国は、現在位置データPOSに基づいた特定が困難な国家として事前に設定されたものである。図2には、自動車専用道路における制限車速、自動車専用道路上に描かれる白線（区画線）の構造の情報、及び、自動車専用道路に設置される案内看板の色が、道路標識の例として挙げられている。

50

【0024】

制限車速は、各国家の交通法規により設定されるものであり、典型的には上限車速である。制限車速は、自動車専用道路における推奨車速でもよい。白線の構造と案内看板の色も、各国家の交通法規により設定されるものである。白線の構造としては、白線が破線で描かれる場合の1区画の長さ、隣り合う2区画の間隔などが例示される。尚、図2に示される例では、これらの特徴の少なくとも1つを含む白線パターンとして、白線の構造の情報が設定されている。案内看板の色としては、青及び緑が例示される。

【0025】

情報処理装置14は、各種処理を行うコンピュータである。情報処理装置14は、例えば、少なくとも1つのプロセッサ15と、少なくとも1つのメモリ16を備えている。プロセッサ15は、CPU (Central Processing Unit) を含んでいる。メモリ16は、DDRメモリなどの揮発性のメモリであり、プロセッサ15が使用する各種プログラムの展開及び各種データの一時保存を行う。メモリ16に格納される各種データには、GPSセンサ11から受信した現在位置データPOSと、カメラ12から受信した画像データIMGとが含まれる。

【0026】

プロセッサ15は、コンピュータプログラムである物標認識処理用のソフトウェアを実行する。プロセッサ15は、また、道路種別推定処理用のソフトウェアを実行する。これらのソフトウェアは、メモリ16に格納され、又は、コンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録されている。プロセッサ15がこれらのソフトウェアを実行することにより、情報処理装置14による物標認識処理や、道路種別推定処理が行われる。

【0027】

物標認識処理は、対象車両の周囲の物標を認識する処理である。物標認識処理は、画像データIMGに基づいて行われる。画像データIMG等のカメラ画像に基づいた物標認識の手法については機械学習等の公知の手法が適用される。物標認識処理によれば、対象車両の周囲に存在する静的物標及び動的物標が認識される。静的物標としては、対象車両が現在走行している車線を区画する線（つまり、白線）、ガードレール、建物が例示される。動的物標としては、歩行者、自転車、オートバイ及び自動車が例示される。物標認識処理により認識された物標の情報は、道路種別推定処理に用いられる。

【0028】

道路種別推定処理は、対象車両が走行している道路の種別を推定する処理である。道路種別推定処理は、物標認識処理により認識された物標の情報と、標識データHMYと、に基づいて行われる。この道路種別推定処理の処理例について、図3及び4を参照しながら説明する。

【0029】

2. 道路種別推定処理

図3及び4は、情報処理装置14（プロセッサ15）により行われる道路種別推定処理の流れを説明するフローチャートである。図3及び4に示されるルーチンは、所定の制御周期で繰り返し実行される。

【0030】

図3に示されるルーチンでは、まず、現在位置データPOSが取得される（ステップS11）。既に説明したように、現在位置データPOSは、GPSセンサ11により取得される対象車両の緯度及び経度データである。

【0031】

ステップS11の処理に続いて、対象車両が走行している国家N(k)（kは、A～Z又はND）が推定される（ステップS12）。ステップS12の処理は、ステップS11において取得された現在位置データPOSに基づいて行われる。国家N(k)の範囲は、国境を表す緯度及び経度データに基づいて特定することができる。そのため、例えば、ある国家N(k)の範囲内に現在位置データPOSが位置していれば、対象車両が走行している国家N(k)を特定することができる。

【0032】

ステップS12の処理に続いて、標識DB13から標識データHWY(k)が抽出される(ステップS13)。標識データHWY(k)は、ステップS12において推定された国家N(k)に対応する標識データHWYである。

【0033】

図4に示されるルーチンでは、まず、物標認識処理により認識された物標の情報が取得される(ステップS21)。既に説明したように、物標認識処理は、対象車両の周囲の物標を認識する処理である。

【0034】

ステップS21の処理に続いて、認識された物標の情報に、道路標識の情報が含まれるか否かが判定される(ステップS22)。ステップS22の処理では、高速道路、一般道路等の道路の種別に関係なく、道路標識の情報がステップS21の処理において取得されたか否かが判定される。取得情報に道路標識の情報が含まれる場合、ステップS23の処理に進む。そうでない場合は、今回の処理が終了する。

【0035】

ステップS23の処理では、ステップS21の処理において取得された道路標識が有する情報と、図3のステップS13において抽出された標識データHWY(k)に含まれる道路標識が示す情報とが比較される。そして、これらの情報が一致するか否かが判定される。

【0036】

ここで、ステップS21の処理において取得された道路標識が有する情報が「制限車速」の情報の場合を考える。この場合は、例えば、取得された制限車速の値と、標識データHWY(k)に含まれる制限車速の値とが比較される。そして、前者の値が後者の値以上の場合、これらの情報が一致すると判定される。

【0037】

次に、ステップS21の処理において取得された道路標識が有する情報が「白線の構造」の情報の場合を考える。この場合は、例えば、取得された白線の構造のパターンと、標識データHWY(k)に含まれる白線パターンとが比較される。そして、前者と後者の一致度合いが閾値以上の場合、これらのパターンが一致すると判定される。

【0038】

ステップS21の処理において取得された道路標識が有する情報が「案内看板の色」の情報の場合は、例えば、取得された案内看板を示す画像領域の色相H、彩度S及び明度Vの平均値(HSV平均値)に基づいて当該画像領域の色が推定される。そして、推定された画像領域の色が、標識データHWY(k)に含まれる看板色と一致するか否かが判定される。

【0039】

ステップS23の処理は、ステップS21の処理において、「制限車速」、「白線の構造」及び「案内看板の色」のうちの何れか1つの情報が得られていれば、この取得情報と、これに対応する標識データHWY(k)に含まれる情報とが比較される。複数種類の道路標識の情報(例えば、「制限車速」及び「案内看板の色」の情報)が得られている場合は、各道路標識の情報について比較判定が行われる。

【0040】

ステップS23の判定結果が肯定的な場合は、対象車両が現在走行している道路が自動車専用道路であると判定される(ステップS24)。そうでない場合は、対象車両が現在走行している道路が自動車専用道路以外の道路であると判定される(ステップS25)。尚、ステップS21の処理において複数種類の道路標識の情報が得られている場合は、少なくとも一方の道路標識について肯定的な判定結果が得られていれば、対象車両が現在走行している道路が自動車専用道路であると判定される(ステップS24)。

【0041】

3. 効果

10

20

30

40

50

以上説明した実施形態によれば、現在位置データ P O S、標識データ H M Y 及び画像データ I M G を用いた道路種別推定処理が行われる。そのため、地図データを用いることなく、対象車両が現在走行している道路が自動車専用道路であるか否を判定することが可能となる。従って、地図データのデータ量が不十分な国家においても、道路の種別を推定することが可能となる。地図データを用いた道路種別の推定が行われている場合には、この推定結果を補完することも可能となる。

【 0 0 4 2 】

また、実施形態によれば、G P S センサ 1 1 を除いた外部通信装置の搭載を省略することができる。従って、中央サーバ等のデータ提供装置と通信するインフラの整備が不十分な国家又は地域においても、道路の種別を推定することが可能となる。外部通信装置が車載されている場合であっても、この外部通信装置による通信に頼ることなく、道路の種別を推定することが可能となる。

【符号の説明】

【 0 0 4 3 】

- 1 道路種別推定装置
- 1 1 G P S センサ
- 1 2 カメラ
- 1 3 標識データベース
- 1 4 情報処理装置
- 1 5 プロセッサ
- 1 6 メモリ
- P O S 現在位置データ
- I M G 画像データ
- S I G 標識データ

10

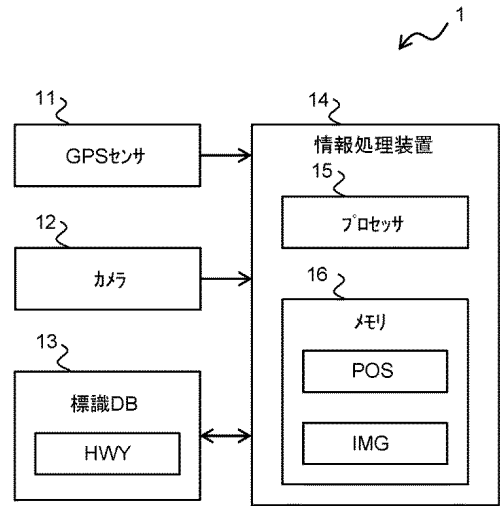
20

30

40

50

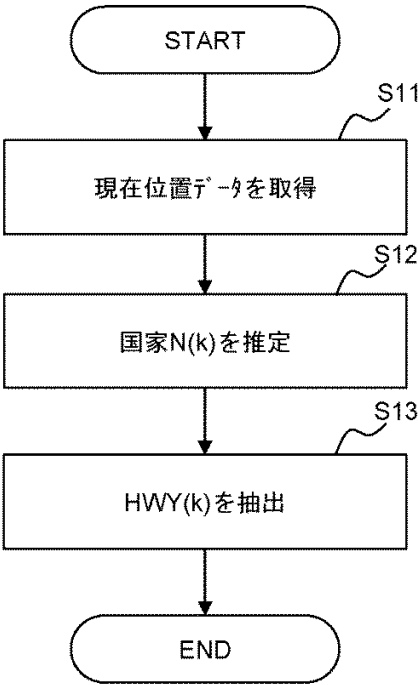
【図面】
【図 1】



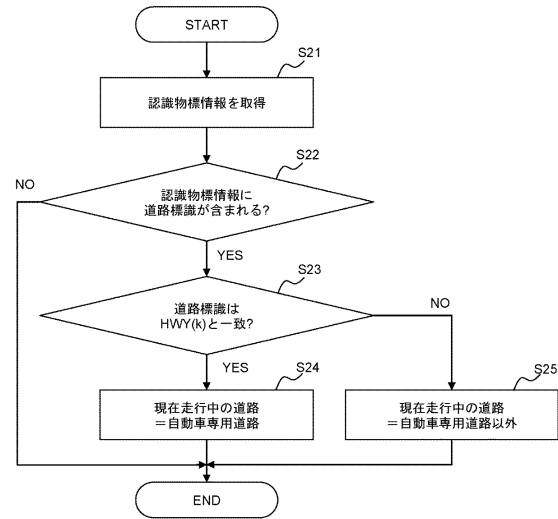
【図 2】

道路標識	国家N(k)					
	A国	B国	C国	...	X国	ND国
制限車速	≥80km	≥70km	≥100km		>90km	>80km
白線構造	ハターン(i)	ハターン(iv)	ハターン(iii)		ハターン(ii)	ハターン(iv)
看板色	青	緑	緑		青	青
⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮

【図 3】



【図 4】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特許第6858297(JP, B1)
特開2009-109404(JP, A)
特開2020-176838(JP, A)
特開2005-222485(JP, A)
特開2020-152317(JP, A)
- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | | | |
|------|-------|---|-------|
| G01C | 21/00 | — | 21/36 |
| G01C | 23/00 | — | 25/00 |
| G08G | 1/00 | — | 99/00 |
| B60W | 10/00 | — | 10/30 |
| B60W | 30/00 | — | 60/00 |