

明 細 書

発明の名称： マーカシステム及び磁気マーカの検出方法

技術分野

[0001] 本発明は、道路に配設される磁気マーカを含むマーカシステム、及び磁気マーカの検出方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、道路に配設される磁気マーカが知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。磁気マーカは、例えば、車両が備える磁気センサを利用して検出可能である。例えば車線に沿って配置された磁気マーカを利用すれば、自動操舵制御や車線逸脱警報などの各種の運転支援のほか、自動運転を実現できる。

[0003] 磁気マーカ単体で車両側に提供できる情報が十分に多くないことから、無線通信により情報を提供可能な無線タグを保持する磁気マーカの提案もある（例えば、特許文献 2 参照。）。例えば、位置情報を提供する無線タグを磁気マーカと組み合わせれば、車両が磁気マーカを検出したときに自車位置（自車両の位置）を精度高く特定できる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2018-010356 号公報

特許文献 2：特開 2019-215636 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 一般に、無線タグが送信するタグ電波が到達する範囲は、磁気マーカが周囲に作用する磁界に比べて格段に広範囲である。それ故、車両がタグ電波を受信中にいずれかの磁気マーカを検出したとき、受信したタグ電波の送信元の無線タグが、検出した磁気マーカに付設されたものか否かを判断することが難しいという問題がある。

[0006] 本発明は、前記従来の問題点に鑑みてなされたものであり、道路に配設される磁気マーカの一部に無線タグが付設されたマーカシステムにおいて、車両がタグ電波を受信中にいずれかの磁気マーカを検出した際、受信中のタグ電波が、検出した磁気マーカに付設された無線タグによるものであるか否か、確実性高く判断できるマーカシステム及び検出方法を提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様は、自動走行制御を含む車両の運転支援制御のために路面に配設された複数の磁気マーカを含むマーカシステムであって、

無線通信によって情報を出力可能な無線タグが、前記複数の磁気マーカのうちの一部の磁気マーカに付設されており、

前記無線タグが付設された前記一部の磁気マーカと、前記複数の磁気マーカのうちの当該一部の磁気マーカを除く他の磁気マーカと、を区別するための標識を含むマーカシステムにある。

[0008] 本発明の一態様は、自動走行制御を含む車両の運転支援制御のために路面に配設された磁気マーカを検出するための方法であって、

無線通信によって情報を出力可能な無線タグが、路面に配設された複数の磁気マーカのうちの一部の磁気マーカに付設されており、

前記磁気マーカを磁氣的に検出する処理と、

前記磁気マーカに付設された前記無線タグが出力する情報を取得する処理と、

前記無線タグが付設された前記一部の磁気マーカと、前記複数の磁気マーカのうちの当該一部の磁気マーカを除く他の磁気マーカと、を区別するために設けられている標識を検出する処理と、を含み、

前記磁気マーカを検出し、かつ、前記標識を検出した場合、該検出された磁気マーカに対し、前記無線タグから取得した情報を対応付ける磁気マーカの検出方法にある。

発明の効果

[0009] 本発明では、前記無線タグが付設された前記一部の磁気マーカと、前記他の磁気マーカと、を区別するために前記標識が設けられている。この標識を利用すれば、前記無線タグが付設された前記一部の磁気マーカの特定が可能である。車両側では、前記無線タグの電波の受信中にいずれかの磁気マーカを検出した際、前記標識を利用すれば、受信中の電波の送信元の前記無線タグが、検出した前記磁気マーカに付設されたものか否かを確実性高く判断できる。

[0010] このように本発明によれば、道路に配設される前記磁気マーカの一部に前記無線タグが付設された前記マーカシステムにおいて、電波の送信元の前記無線タグに対応する前記磁気マーカを確実性高く特定可能である。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]実施例1における、磁気マーカを示す図。
[図2]実施例1における、磁気マーカが配設された車線を走行中の車両を示す説明図。
[図3]実施例1における、車両の電氣的構成を示すブロック図。
[図4]実施例1における、制御ユニットが自車位置を出力する処理の流れを示すフロー図。
[図5]実施例1における、第2の処理の説明図。
[図6]実施例1における、複数車線の道路を走行中の車両を示す説明図。
[図7]実施例1における、タグ付きマーカの他の標識を示す説明図。
[図8]実施例1における、他のタグ付きマーカ及びタグなしマーカの説明図。
[図9]実施例1における、他のタグ付きマーカ及びタグなしマーカの説明図。
[図10]実施例1における、他のタグ付きマーカの説明図。
[図11]実施例1における、タグ付きマーカの他の標識を示す説明図。
[図12]実施例2における、タグ付きマーカの標識の説明図。

発明を実施するための形態

- [0012] 本発明の実施の形態につき、以下の実施例を用いて具体的に説明する。
(実施例1)

本例は、自動走行制御を含む車両の運転支援制御のために路面に配設された複数の磁気マーカ１０を含むマーカシステム１に関する例である。この内容について、図１～図１１を用いて説明する。

- [0013] 磁気マーカ１０（図１）は、直径１００ｍｍ、厚さ２ｍｍの扁平な円形状の磁石シート１０Ｓよりなる。磁石シート１０Ｓは、最大エネルギー積（ BH_{max} ）が約６．４kJ／立方ｍの等方性フェライトラバーマグネットである。磁気マーカ１０は、例えば、路面への接着接合が可能である。接着剤としては、例えば、溶融状態あるいは軟化状態のアスファルトを利用することも良い。磁気マーカ１０では、一方の表面がＮ極であり、他方の表面がＳ極となっている。この磁気マーカ１０は、いずれの表面を路面に対面させるかに応じて、車両５側で検出できる磁極性が入れ替わる。なお、車両５側で検出できる磁極性を、磁気マーカ１０の磁極性と表現する。
- [0014] マーカシステム１では、一部の磁気マーカ１０にＲＦＩＤタグ（無線タグ）１２が付設されている。ＲＦＩＤタグ１２は、シート状をなしており、磁気マーカ１０の表面に積層配設されている。特に本例では、磁気マーカ１０のＮ極の表面にＲＦＩＤタグ１２が積層されている。なお、以下の説明では、ＲＦＩＤタグ１２が付設された磁気マーカ１０をタグ付きマーカ１０Ａ（図２参照。）といい、ＲＦＩＤタグ１２が付設されていない他の磁気マーカ１０をタグなしマーカ１０Ｂという。
- [0015] ＲＦＩＤタグ１２（図１）は、外部からの電力供給に応じて動作し、電波（適宜、タグ電波という。）を送信する電子部品である。ＲＦＩＤタグ１２は、固有情報であるタグＩＤを記憶しており、そのタグＩＤをタグ電波に重畳して出力する。周囲の車両の配置や路側のガードレールなどの外的要因によって異なるが、タグ電波が到達可能な範囲は半径５～１０ｍ程度である。
- [0016] 本例のマーカシステム１では、例えば図２のように車線５００の中央に沿って磁気マーカ１０が配置される。例えば２ｍ間隔で配置される磁気マーカ１０は、車線逸脱警報や車線維持機能や自動運転などの各種の運転支援に利用可能である。さらに、このマーカシステム１では、磁気マーカ１０を利用

して車両5側で自車位置（車両の絶対位置）の特定が可能である。車両5側で自車位置を特定できれば、GPS（Global Positioning System）などの測位手段を利用することなく、ナビゲーション機能を実現できる。

[0017] 車線500に沿って配置された磁気マーカ10の一部は、タグ付きマーカ10Aであり、他の磁気マーカ10はタグなしマーカ10Bである。なお、図2では、タグ付きマーカ10Aを塗り潰しの丸で示し、タグなしマーカ10Bを白抜きの丸で示している。タグ付きマーカ10Aは、例えば磁気マーカ10個毎に1個ずつ配置される。タグ付きマーカ10Aは、RFIDタグ12を保持する側のN極の表面が上方を向くよう、S極の表面が地中側に面する状態で配設されている。一方、タグなしマーカ10Bは、S極の表面が上方を向くよう、N極の表面が地中側に面する状態で配設されている。マーカシステム1では、車両5側で検出できる磁気マーカ10の磁極性、すなわち上方を向く磁気マーカ10の表面の磁極性（N極）によって、タグ付きマーカ10Aとタグなしマーカ10Bとを区別可能である。車両側でN極として検出される磁気マーカ10自体が、タグ付きマーカ10Aの標識1Mとなっている。

[0018] 次に、マーカシステム1を利用する車両5の構成、及び車両5によるマーカシステム1の利用手順について、図3を参照して説明する。

（車両の構成）

車両5は、複数の磁気センサ511を含むセンサアレイ51、RFIDタグ12のタグ電波を受信するタグリーダ52、慣性計測ユニット（IMU）53、センサアレイ51やタグリーダ52を制御する制御ユニット55、磁気マーカ10の配設位置（絶対位置）を記憶するデータベース550、等を備えている。

[0019] 磁気計測部の一例であるセンサアレイ51は、複数の磁気センサ511と、各磁気センサ511の磁気計測値を処理する検出処理回路510と、を含むユニットである。棒状の形態をなすセンサアレイ51では、例えば15個の磁気センサ511が一定の間隔を空けて一直線上に配列されている。磁気

センサ５１１は、例えば、感度の高いＭＩ（Magneto Impedance）センサである。

[0020] センサアレイ５１は、長手方向が車幅方向に沿うと共に、中央位置が車両５の中央に一致するよう、車両５に取り付けられる。センサアレイ５１は、磁気マーカ１０を検出すると、磁気マーカ１０を検出した旨、磁気マーカ１０の磁極性、磁気マーカ１０に対する車両５の相対的な横ずれ量を出力する。この横ずれ量は、センサアレイ５１における磁気マーカ１０の真上の位置と、センサアレイ５１の中央位置と、の偏差として特定できる。

[0021] タグリーダ５２は、無線により電力を供給してＲＦＩＤタグ１２を動作させ、タグ電波を受信するユニットである。タグリーダ５２は、タグ電波を復調してタグＩＤ（ＲＦＩＤタグ１２の固有情報）を読み取る。なお、タグリーダ５２は、制御ユニット５５による制御により、例えば３ｋＨｚなどの周波数で、ＲＦＩＤタグ１２との通信を定期的に行う。なお、これに代えて、磁気マーカ１０が検出されたタイミング、あるいはＲＦＩＤタグ１２へのタグリーダ５２の到達が予測されるタイミングで、タグリーダ５２がＲＦＩＤタグ１２との通信を行うように構成しても良い。

[0022] 慣性計測ユニット５３は、慣性航法により車両５の変位ベクトルを推定するユニットである。慣性計測ユニット５３は、方位を計測する電子コンパスである２軸磁気センサと、加速度を計測する２軸加速度センサと、角速度を計測する２軸ジャイロセンサと、を備えている。慣性計測ユニット５３は、加速度の二重積分により変位量を演算し、車両５の方位に沿って変位量を積算することで基準位置から移動先に向かう変位ベクトルを演算する。慣性計測ユニット５３が推定する変位ベクトルを利用すれば、絶対位置が既知の基準位置を通過した後の自車位置を精度高く推定できる。

[0023] データベース５５０は、ハードディスクドライブやソリッドステートドライブなどの記憶デバイスの記憶領域を利用して実現されている。データベース５５０では、各磁気マーカ１０の配設位置（絶対位置）が記憶されている。さらにタグ付きマーカ１０Ａについては、付設されたＲＦＩＤタグ１２の

固有情報であるタグIDをひも付けて、磁気マーカ10（10A）の絶対位置が記憶されている。RFIDタグ12のタグIDを利用してデータベース550を参照すれば、対応する磁気マーカ10（10A）を特定でき、その絶対位置を読出可能である。また、慣性航法等により推定された自車位置を利用してデータベース550を参照すれば、最も近い磁気マーカ10を特定でき、その絶対位置を読出可能である。

[0024] 制御ユニット55は、センサアレイ51、タグリーダ52、慣性計測ユニット53などを制御すると共に、これら各ユニットの出力を利用して自車位置（車両の絶対位置）を特定（推定による特定を含む）するための回路である。制御ユニット55は、自車位置を特定する処理として2種類の処理を実行可能である。第1の処理は、タグ付きマーカ10Aを検出したときの処理である。第2の処理は、タグなしマーカ10Bを検出したときの処理である。

[0025] （マーカシステムの利用手順）

車両5がマーカシステム1を利用して自車位置を特定する手順について、図4のフロー図を参照して説明する。制御ユニット55は、センサアレイ51、タグリーダ52、慣性計測ユニット53を制御し、各ユニットの出力を繰り返し取得する。

[0026] 制御ユニット55は、磁気マーカ10が検出された旨の出力をセンサアレイ51から取得すると（S101：YES）、磁気マーカ10の磁極性がN極かS極かを判断する（S102）。検出された磁気マーカ10の磁極性が、タグ付きマーカ10Aの磁極性であるN極であるとき（S102：YES）、制御ユニット55は、後述する第1の処理を実行して自車位置を特定する（S103）。一方、検出された磁気マーカ10の磁極性が、タグなしマーカ10Bの磁極性であるS極であるとき（S102：NO）、制御ユニット55は、後述する第2の処理を実行して自車位置を特定する（S113）。そして、制御ユニット55は、第1または第2の処理で特定した自車位置を、例えばナビゲーション装置などの外部の装置に向けて出力する（S10

4)。

[0027] 第1の処理(S103)は、タグ付きマーカ10Aを検出したときの処理である。なお、上記のごとくセンサレイ51は、磁気マーカ10を検出すると、磁極性および磁気マーカ10に対する横ずれ量を出力する。第1の処理において、制御ユニット55は、RFIDタグ12のタグIDを利用してデータベース550を参照して対応する磁気マーカ10を特定し、その配設位置(絶対位置)を読み出す。そして、磁気マーカ10の配設位置(絶対位置)を基準として、センサレイ51から取得した横ずれ量の分、ずらした位置を自車位置(車両の絶対位置)として特定する。

[0028] 第2の処理(S113)は、図5中の右側のタグなしマーカ10Bを車両5が検出したときの処理である。第2の処理において、制御ユニット55は、前回の磁気マーカ10がタグ付きマーカ10Aであるかタグなしマーカ10Bであるかに関わらず、前回の磁気マーカ10の検出時に特定された自車位置5Aを基準として、慣性計測ユニット53が推定する変位ベクトル V_r の分、ずらした推定位置5Eを演算する。ここで、変位ベクトル V_r は、自車位置5Aの車両5が上記のタグなしマーカ10Bを検出するまでの間に慣性計測ユニット53が推定する変位ベクトルである。

[0029] 制御ユニット55は、推定位置5Eを利用してデータベース550を参照して直近の磁気マーカ10を特定する。図5の場合であれば、推定位置5Eから最も近い同図中の右側のタグなしマーカ10Bが特定される。制御ユニット55は、特定した磁気マーカ10(タグなしマーカ10B)の配設位置(絶対位置)をデータベース550から読み出す。そして、制御ユニット55は、この磁気マーカ10の配設位置を基準として、センサレイ51から取得した横ずれ量の分、ずらした位置を自車位置5Rとして特定する。

[0030] このようなマーカシステム1の利用では、N極として検出される磁気マーカ10が、タグ付きマーカ10Aの標識1Mとなっている。車両5の制御ユニット55は、タグ付きマーカ10Aに対応する第1の処理を実行するか、タグなしマーカ10Bに対応する第2の処理を実行するかを、磁気マーカ1

0の磁極性に応じて切り替える。制御ユニット55は、検出した磁気マーカ10の磁極性がS極である場合、仮にタグ電波の受信中でも、これを利用することなく第2の処理を実行する。

[0031] 例えば、図6中の車両5は、自車線500Aのタグなしマーカ10B（白抜きの丸で示す。）を検出したとき、隣の車線500Bのタグ付きマーカ10A（塗り潰しの丸で示す。）のタグ電波を受信している可能性がある。本例のマーカシステム1では、車両5が検出した磁気マーカ10の磁極性がS極であることから、検出した磁気マーカ10をタグなしマーカ10Bと特定できる。この場合には、検出した磁気マーカ10がタグなしマーカ10Bであることから、検出した磁気マーカ10に対して受信中のタグ電波を誤って対応付けてしまうおそれがない。

[0032] 図7は、タグ付きマーカ10Aの近傍に、標識1Mとなる他の磁気マーカ10Cを配置した例である。同図（a）は、タグ付きマーカ10Aに対して車線方向（車両5の進行方向に相当。）に隣り合う位置に、標識1Mの磁気マーカ10Cが配置されている。同図（b）は、タグ付きマーカ10Aを挟む車線幅方向（車両5の幅方向に相当。）の両隣りに、標識1Mの磁気マーカ10Cが配置された例である。なお、標識1Mの磁気マーカ10Cは、車線幅方向に隣り合う1個であっても良い。このように標識は、車両が備えるセンサアレイ51（磁気計測部）を利用して検出可能な磁気的な標識としての磁気マーカであっても良い。標識としての磁気マーカを、タグ付きマーカ10Aに対して隣り合わせて配置することも良い。

[0033] 図8は、タグ付きマーカ10Aと、タグなしマーカ10Bとで、形状が異なる例である。タグ付きマーカ10Aは、楕円形状あるいは短冊状を呈する一方、タグなしマーカ10Bは円形状である。長手方向の大きさを磁気的に検出すれば、同図（a）のタグ有りマーカ10Aか、同図（b）のタグなしマーカか、の区別が可能である。つまり、図8の構成では、楕円形状あるいは短冊状を呈するタグ付きマーカ10A自体が、タグ付きマーカ10Aとタグなしマーカ10Bとを区別するための標識1Mとなっている。このように

タグ付きマーカ１０Ａとタグなしマーカ１０Ｂとでは車両側に対面する形状である表面形状が相違しており、タグなしマーカ１０Ｂとは形状が異なるタグ付きマーカ１０Ａ自体を、標識としても良い。

[0034] なお、磁気マーカ１０の長手方向の大きさを磁氣的に検出する方法としては、磁気マーカ１０を含む２次元的なエリアの磁気分布の違いを利用する方法や、車両が走行中に磁気マーカ１０の磁気を検知している時間、すなわち磁気マーカ１０をセンサレイ５１が通過する時間の違いを利用する方法などがある。このようにタグ付きマーカ１０Ａとタグなしマーカ１０Ｂとで、車両の進行方向（車線方向）に当たる長手方向の大きさが相違していることも良い。この場合、進行方向における磁気分布に基づいて、タグ付きマーカ１０Ａとタグなしマーカ１０Ｂとを区別する回路を、車両５に設けると良い。例えば、磁気マーカ１０が検出された時点を含む区間であって、閾値を超える強さ（大きさ）の磁気が進行方向において連続して分布する区間の長さに関する閾値処理を実行して、タグ付きマーカ１０Ａとタグなしマーカ１０Ｂとを区別する回路であっても良い。

[0035] 同図９は、タグ付きマーカ１０Ａを四角形状とする一方、タグなしマーカ１０Ｂを円形状とした例である。四角形状の磁気マーカ１０と、円形状の磁気マーカ１０とでは、２次元的な磁気分布に違いが生じ得る。それ故、四角形状の磁気マーカ１０による２次元的な磁気分布によってタグ付きマーカ１０Ａを特定できる。つまり、四角形状の磁気マーカ１０自体が、タグ付きマーカ１０Ａとタグなしマーカ１０Ｂとを区別するための標識１Ｍになっている。このようにタグ付きマーカ１０Ａあるいはタグなしマーカ１０Ｂを含む２次元的なエリアの磁気分布に基づいて、タグ付きマーカ１０Ａかタグなしマーカ１０Ｂかを区別する回路を備える車両であれば良い。２次元的なエリアの磁気分布に基づいて区別する回路は、例えば、閾値を超える強さ（大きさ）の磁気が分布するエリアの範囲的な大きさや形状に応じて、タグ付きマーカ１０Ａとタグなしマーカ１０Ｂとを区別する回路であっても良い。

[0036] 図１０のごとく、光を反射するようにタグ付きマーカ１０Ａを構成するこ

とも良い。この場合には、タグ付きマーカ１０Ａとタグなしマーカ１０Ｂとで、撮像画像中の明度に違いが生じ得る。明度の違い、すなわち明るく撮像された磁気マーカ１０自体が、タグ付きマーカ１０Ａとタグなしマーカ１０Ｂとを区別するための標識１Ｍとなる。なお、撮像画像は、磁気マーカ１０が配設された路面を撮像する下向きカメラによる撮像画像であっても良く、前方に位置する磁気マーカ１０を撮像する前方カメラによる撮像画像であっても良い。

[0037] 例えば、図１０（ａ）のごとく、ＲＦＩＤタグ１２を覆う反射パッチ１２１をタグ付きマーカ１０Ａの表面に貼り付けることも良い。反射パッチ１２１は、例えば、図示しない反射シートから切り出すと良い。あるいは同図（ｂ）のごとく、タグ付きマーカ１０Ａの全面に、反射シート１２３を貼り合わせることも良い。これらの場合には、反射パッチ１２１や反射シート１２３が、タグ付きマーカ１０Ａの標識１Ｍとなり得る。さらに同図（ｃ）のごとく、アルミナ粉やビーズなどの反射材と磁粉とを含めて混練された材料の成形品である磁石シート１０Ｓを採用することも良い。この磁気マーカ１０を路面の表面側に露出する状態で配設すれば、磁石シート１０Ｓ自体が光を反射するようになり、磁気マーカ１０自体が標識１Ｍとなり得る。

[0038] 図１１のごとく、タグ付きマーカ１０Ａを示すマーキング５Ｍを路面に印刷等することも良い。マーキング５Ｍは、タグ付きマーカ１０Ａの標識１Ｍとなる。磁気マーカ１０及びその周囲の撮像画像に画像処理等を施せば、比較的容易にマーキング５Ｍを検出でき、これにより、タグ付きマーカ１０Ａとタグなしマーカ１０Ｂとを区別できる。

[0039] タグ付きマーカ１０Ａとタグなしマーカ１０Ｂとで、表面の色や模様を異ならせることも良い。磁気マーカ１０の表面の色や模様の違いが、タグ付きマーカ１０Ａとタグなしマーカ１０Ｂとを区別するための標識となり得る。色や模様の違いは、例えば、磁気マーカ１０の撮像画像に画像処理等を施して検出等可能である。

[0040] なお、本例では、上記のごとくタグ付きマーカ１０Ａに対して標識１Ｍを

設け、タグなしマーカ 10B との区別を可能とした構成を例示している。この構成に代えて、タグなしマーカ 10B に標識を設けることも良く、タグ付きマーカ 10A およびタグなしマーカ 10B の両方に異なる標識を設けることも良い。なお、画像的な標識としては、目視が可能な標識であっても良いが、例えば赤外光や紫外光を反射あるいは発光する標識等、目視はできないがカメラであれば撮像可能な標識であっても良い。

[0041] (実施例 2)

本例は、実施例 1 のマーカシステム 1 に基づき、2 つ以上の磁気マーカ 10 の磁極性の組合せが表すコード情報によって、タグ付きマーカ 10A を特定する例である。この内容について、図 12 を参照して説明する。なお、同図では、タグ付きマーカ 10A を塗り潰しの丸で示し、タグなしマーカ 10B を白抜き丸で示している。

[0042] コード情報は、タグ付きマーカ 10A および上流側に位置する 7 個の磁気マーカ 10 の計 8 個の磁気マーカ 10 の磁極性の組合せよりなる情報である。このコード情報は、N 極をビット 1、S 極をビットゼロとして表される 8 ビットの情報である。本例では、タグ付きマーカ 10A および上流側に位置する 7 個の磁気マーカ 10 が情報提供部 11 をなしている。そして、所定のコード情報を車両側に提供する情報提供部 11 が、タグ付きマーカ 10A とタグなしマーカ 10B とを区別するための標識 1M となっている。走行中の車両は、情報提供部 11 を構成する磁気マーカ 10 の磁極性を上流側から順番に検出することにより、コード情報を読取可能である。

[0043] 図 12 では、標識 1M としての情報提供部 11 は、タグ付きマーカ 10A を含む態様で、タグ付きマーカ 10A に付設されている。これに代えて、タグ付きマーカ 10A の上流側 7 個の磁気マーカ 10 によって情報提供部 11 を構成することも良い。この場合には、タグ付きマーカ 10A に対して上流側に情報提供部 11 が隣接する配置により、タグ付きマーカ 10A に対して情報提供部 11 が付設されることになる。

[0044] なお、情報提供部 11 の磁気マーカ 10 が予め定めたコード情報を表すよ

う、磁極性を指定して磁気マーカ 1 0 を配設しても良い。あるいは、磁極性の区別なく磁気マーカ 1 0 を配設した後、情報提供部 1 1 の磁気マーカ 1 0 の磁極性を磁気計測等により特定し、特定された磁極性の組合せを記憶する回路を設け、当該回路に記憶された磁極性の組合せを上記所定のコード情報に設定しても良い。あるいは、情報提供部 1 1 の磁気マーカ 1 0 の磁極性の組合せが予め定めたコード情報を表すよう、各磁気マーカ 1 0 の配設後に、各磁気マーカ 1 0 を着磁することも良い。

[0045] 磁気マーカ 1 0 の磁極性の組合せによるコード情報に代えて、路面にプリントされたバーコードや Q R コード（登録商標）などの 2 次元コードから読み取り可能なコード情報であっても良い。

なお、その他の構成及び作用効果については実施例 1 と同様である。

[0046] 以上、実施例のごとく本発明の具体例を詳細に説明したが、これらの具体例は、特許請求の範囲に包含される技術の一例を開示しているにすぎない。言うまでもなく、具体例の構成や数値等によって、特許請求の範囲が限定的に解釈されるべきではない。特許請求の範囲は、公知技術や当業者の知識等を利用して前記具体例を多様に変形、変更あるいは適宜組み合わせた技術を包含している。

符号の説明

- [0047] 1 マーカシステム
 1 M 標識
 1 0 磁気マーカ
 1 0 A タグ付きマーカ
 1 0 B タグなしマーカ
 1 0 S 磁石シート（磁石）
 1 1 情報提供部
 1 2 R F I D タグ（無線タグ）
 5 車両
 5 0 0 車線

5 1 センサアレイ（磁気計測部）

5 1 0 検出処理回路

5 1 1 磁気センサ

5 2 タグリーダー

5 3 慣性計測ユニット（IMU）

5 5 制御ユニット

5 5 0 データベース