

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6096643号
(P6096643)

(45) 発行日 平成29年3月15日 (2017.3.15)

(24) 登録日 平成29年2月24日 (2017.2.24)

(51) Int. Cl.		F I			
B60C	23/04	(2006.01)	B60C	23/04	N
B60C	23/02	(2006.01)	B60C	23/02	B
G01L	17/00	(2006.01)	G01L	17/00	301P

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-236126 (P2013-236126)	(73) 特許権者	000204033
(22) 出願日	平成25年11月14日 (2013.11.14)		太平洋工業株式会社
(65) 公開番号	特開2015-93653 (P2015-93653A)		岐阜県大垣市久徳町100番地
(43) 公開日	平成27年5月18日 (2015.5.18)	(74) 代理人	100105957
審査請求日	平成27年12月14日 (2015.12.14)		弁理士 恩田 誠
		(74) 代理人	100068755
			弁理士 恩田 博宣
		(72) 発明者	桃瀬 彰
			岐阜県大垣市久徳町100番地 太平洋工業株式会社 内
		(72) 発明者	新家 多佳朗
			岐阜県大垣市久徳町100番地 太平洋工業株式会社 内
		審査官	倉田 和博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車輪位置特定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の車輪を備える車両の各車輪に設けられるとともに、前記車輪の回転位置を検出する回転位置検出部と、

前記車両の車体に設置される受信部と、

前記車輪とともに回転して加速度を検出する加速度センサと、

前記受信部に送信信号を送信可能な送信部と、

予め定められた一定位置で前記送信部に前記送信信号を送信させる、あるいは、角度情報を含んだ前記送信信号を前記送信部に送信させる制御部と、

前記制御部に電力を供給可能なバッテリーと、

前記受信部が前記送信信号を受信した時点での前記車輪の回転位置から前記車輪の位置を判定する車輪位置特定部と、を備えた車輪位置特定装置であって、

前記制御部は、前記加速度センサによって検出された加速度から一定時間の間の走行の割合である走行割合を学習するとともに、学習した前記走行割合に応じて前記送信部から前記送信信号を送信する送信頻度を設定し、走行割合が高いと送信信号の送信頻度が低く、走行割合が低いと送信信号の送信頻度が高くなるように設定していることを特徴とする車輪位置特定装置。

【請求項2】

前記制御部は、学習した前記走行割合を記憶部に記憶させ、複数の走行割合から、前記送信頻度の上限及び下限を定めることを特徴とする請求項1に記載の車輪位置特定装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両に設けられた車輪の位置を特定する車輪位置特定装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

車両に設けられた複数のタイヤの状態を運転者が車室内で確認できるようにするための装置として、無線方式のタイヤ状態監視装置が提案されている。一般に、タイヤ状態監視装置は、車両の車輪にそれぞれ装着される複数の送信機と、車両の車体に搭載される受信機ユニットとを備えている。各送信機は、搭載されたバッテリーからの電力供給により対応するタイヤの状態、即ちタイヤ内の圧力を検出し、検出されたタイヤの状態を示すデータを含むデータ信号を、送信アンテナを通じて無線送信する。

10

【0003】

一方、受信機ユニットは、各送信機から送信されたデータ信号を受信して、タイヤの圧力に関する情報を車室内に設けられた表示器に必要に応じて表示させる。また、タイヤ状態監視装置では、受信されたデータ信号が複数のタイヤのうちのどのタイヤに設けられた送信機から送信されたものであるのかを、言い換えれば、受信されたデータ信号に関連する車輪の位置を、受信機ユニットにおいて特定するようになっている。

【0004】

車輪の位置特定方法としては、例えば、車両に搭載されたABSを用いたものが挙げられる（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に開示の車輪位置特定方法では、車輪に設けられたセンサは、予め定められた角度で車体に設けられた受信機に信号を送信する。そして、受信機は、信号送信時にABSセンサで検出した回転位置情報のばらつきから車輪の位置を特定する。

20

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献1】特表2011-527971号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

30

【0006】

ところで、ユーザー（車両の所有者）毎に、1日の走行距離は異なる。特許文献1に記載の車輪の位置特定方法では、センサからの送信頻度を一定にした場合、走行距離が長いほど予め定められた角度で信号を送信する回数が増える。特許文献1に記載の車輪の位置特定方法では、回転位置情報のばらつきから車輪の位置を特定しているため、車輪の位置特定には、複数回回転位置情報を検出する必要がある。このため、走行距離が長いと、信号を送信するために用いられる送信機のバッテリーの電力消費が多くなってしまふ。逆に、走行距離が短いと、信号を送信するために用いられるバッテリーの電力消費は少ないが、車輪位置を特定できないおそれがある。

【0007】

40

本発明の目的は、走行パターンに応じた送信頻度を設定することができる車輪位置特定装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

上記課題を解決する車輪位置特定装置は、複数の車輪を備える車両の各車輪に設けられるとともに、前記車輪の回転位置を検出する回転位置検出部と、前記車両の車体に設置される受信部と、前記車輪とともに回転して加速度を検出する加速度センサと、前記受信部に送信信号を送信可能な送信部と、予め定められた一定位置で前記送信部に前記送信信号を送信させる、あるいは、角度情報を含んだ前記送信信号を前記送信部に送信させる制御部と、前記制御部に電力を供給可能なバッテリーと、前記受信部が前記送信信号を受信した

50

時点での前記車輪の回転位置から前記車輪の位置を判定する車輪位置特定部と、を備えた車輪位置特定装置であって、前記制御部は、前記加速度センサによって検出された加速度から一定時間の間の走行の割合である走行割合を学習するとともに、学習した前記走行割合に応じて前記送信部から前記送信信号を送信する送信頻度を設定し、走行割合が高いと送信信号の送信頻度が低く、走行割合が低いと送信信号の送信頻度が高くなるように設定していることを要旨とする。

【0009】

加速度センサによって検出される加速度は、車輪の回転に伴い変動するため、車両が走行しているときには加速度が変動し、車両が停止しているときには加速度が変動しない。このため、一定時間の間に加速度が変動している時間の長さから走行割合を学習することができ、そして、走行割合が高い、すなわち、一定時間の間の走行距離が長い場合には、送信信号の送信頻度を低くし、走行割合が低い、すなわち、一定時間の間の走行距離が短い場合には、送信信号の送信頻度を高くする。

10

【0010】

走行割合が高い場合、走行距離が長い場合送信信号の送信頻度が低くても、走行時間内に車輪位置を特定できる。また、送信信号の送信頻度が低くなることでバッテリーの長寿命化が図られる。一方、走行割合が低い場合、送信信号の送信頻度を高くすることで走行距離が短くても走行時間内に車輪位置を特定できる。また、送信信号の送信頻度が高くなるが、走行距離が短い場合、送信信号の送信頻度を高くすることによるバッテリー寿命への影響が少ない。このため、走行パターンに応じた送信頻度を設定することで、走行距離が長い走行パターンではバッテリーの長寿命化を図ることができ、走行距離が短い走行パターンでは車輪の位置特定に要する時間の短縮化を図ることができる。

20

【0011】

上記車輪位置特定装置について、前記制御部は、学習した前記走行割合を記憶部に記憶させ、複数の走行割合から、前記送信頻度の上限及び下限を定めることを要旨とする。

例えば、遠方への旅行などによって、普段走行距離の短いユーザーが、偶発的に長距離の走行を行う場合がある。このとき、偶発的に発生した長距離の走行に応じて送信信号の送信頻度が設定されると、普段の走行（短距離走行）のときに送信信号の送信頻度が過度に低くなるおそれがある。同様に、普段走行距離の長いユーザーが偶発的に短距離の走行を行い、短距離の走行に応じて送信信号の送信頻度が設定されると、普段の走行（長距離走行）のときに送信信号の送信頻度が過度に高くなるおそれがある。このため、過去に学習した走行割合から、送信信号の送信頻度の上限及び下限を定めることで、普段の走行距離とは異なる走行によって送信信号の送信頻度が過度に高くなったり、過度に低くなったりすることを抑制することができる。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、走行パターンに応じた送信頻度を設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】(a)はタイヤ状態監視装置が搭載された車両を示す概略構成図、(b)は車輪、タイヤセンサユニット及び加速度センサを示す図。

40

【図2】回転センサユニットを示す概略構成図。

【図3】タイヤセンサユニットの電気的構成を示すブロック図。

【図4】タイヤセンサユニットの位置と加速度の関係を示す図。

【図5】時間と各車輪の回転位置の関係を表す図。

【図6】車両の走行及び停止と加速度との関係を示す図。

【図7】マップを示す図。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の車輪位置特定装置の一実施形態について説明する。

50

図1(a)に示すように、車両1は、ABS(アンチロック・ブレーキシステム)10及びタイヤ状態監視装置20を搭載している。ABS10は、ABSコントローラ25と、車両1の4つの車輪2にそれぞれ対応する回転センサユニット21~24とを備えている。回転センサユニット21は、前側左側に設けられる車輪FLに対応し、回転センサユニット22は、前側右側に設けられる車輪FRに対応している。回転センサユニット23は、後側左側に設けられる車輪RLに対応し、回転センサユニット24は、後側右側に設けられる車輪RRに対応して設けられている。各車輪2は、ホイール部5と同ホイール部5に装着されるタイヤ6とから構成されている。ABSコントローラ25はマイクロコンピュータ等よりなり、回転センサユニット21~24からの信号に基づき各車輪2の回転速度(回転位置)を求める。

10

【0015】

図2に示すように、回転位置検出部としての各回転センサユニット21~24は、車輪2の近傍で且つバネ下に設けられており、車輪2と一体回転する歯車24aと、歯車24aの外周面に対向するように配置された検出器24bとからなる。歯車24aの外周面には複数本(本実施形態では48本)の歯が等角度間隔おきに設けられている。そして、検出器24bは、歯車24aが回転することで生じるパルス信号を検出する。ABSコントローラ25は、各検出器24bに有線接続され、各検出器24bからのパルスのカウント数に基づき、各車輪2の回転位置を求める。具体的にいえば、歯車24aは一回転する毎に、歯の数に対応した48個のパルスを検出器24bに発生させる。このため、360度(1回転)を、歯の数で除算することで1個のパルスにつき、歯車24aが何度回転したかを把握することができ、原点からのパルスのカウント数によって歯車24aの回転位置を求めることができる。

20

【0016】

次に、タイヤ状態監視装置20について説明する。

図1(a)に示すように、タイヤ状態監視装置20は、4つの車輪2にそれぞれ取り付けられるタイヤセンサユニット3と、車両1の車体に設置される受信機ユニット4とを備えている。各タイヤセンサユニット3は、タイヤ6の内部空間に配置されるように、そのタイヤ6が装着されたホイール部5に対して取り付けられている。各タイヤセンサユニット3は、対応するタイヤ6の状態(タイヤ内圧力、タイヤ内温度及び加速度)を検出して、検出されたタイヤ状態を示すデータを含むデータ信号を無線送信する。

30

【0017】

図3に示すように、各タイヤセンサユニット3は、圧力センサ11、温度センサ12、加速度センサ13、センサユニットコントローラ14、RF送信回路16及びバッテリー17を備える。制御部としてのタイヤセンサユニット3は、バッテリー17からの供給電力によって動作し、センサユニットコントローラ14はタイヤセンサユニット3の動作を統括的に制御する。圧力センサ11は、対応するタイヤ6内の圧力(タイヤ内圧力)を検出する。温度センサ12は、対応するタイヤ6内の温度(タイヤ内温度)を検出する。

【0018】

加速度センサ13は自身に作用する加速度を検出する。センサユニットコントローラ14は、CPU、記憶部14a(RAMやROM等)及びタイマ14bを含むマイクロコンピュータ等よりなり、記憶部14aには各タイヤセンサユニット3に固有の識別情報であるIDコードが登録されている。このIDコードは、各タイヤセンサユニット3を受信機ユニット4において識別するために使用される情報である。センサユニットコントローラ14は、タイヤ内圧力データ、タイヤ内温度データ、加速度データ及びIDコードを含むデータを、RF送信回路16に出力する。送信部としてのRF送信回路16は、センサユニットコントローラ14からのデータを変調して送信信号を生成し、送信信号を送信アンテナ19から無線送信する。

40

【0019】

タイヤセンサユニット3に備えられた1軸の加速度センサ13は、例えば、 piezo抵抗型や静電容量型の加速度センサとして周知のものであり、加速度に応じたデータ信号を発

50

生して出力する。図1(b)に示すように、加速度センサ13は、一つの検出軸7に沿った方向の加速度成分を検出可能な加速度センサが用いられる。加速度センサ13は、加速度の検出軸7が鉛直方向に延びるように車輪2に対して配置され、この加速度センサ13によって加速度が検出されるようになっている。

【0020】

図4に示すように、タイヤセンサユニット3(加速度センサ13)が車輪2の最下位置に移動すると、加速度センサ13は、検出軸が鉛直方向に延びる状態に取り付けられている場合は、+1Gの加速度を検出する。また、タイヤセンサユニット3が車輪2の最下位置から90度回転すると、加速度センサ13は0Gの加速度を検出する。さらに、タイヤセンサユニット3が車輪2の最下位置から180度回転し、車輪2の最上位置に移動すると、加速度センサ13は-1Gの加速度を検出する。また、タイヤセンサユニット3が車輪2の最下位置から270度回転すると、加速度センサ13は0Gの加速度を検出する。加速度センサ13は検出によって得られた加速度データをセンサユニットコントローラ14に出力する。

【0021】

センサユニットコントローラ14は、圧力センサ11によって検出されたタイヤ内圧力、温度センサ12によって検出されたタイヤ内温度及び加速度センサ13によって検出された加速度の取得動作を予め定められた検出頻度(本実施形態では16秒毎)で行う。また、センサユニットコントローラ14は、予め定められた一定位置で各センサによって検出されるタイヤ状態の送信動作を行う。本実施形態では、タイヤセンサユニット3(加速度センサ13)が車輪2の最上位置に位置する車輪2の回転位置を一定位置としており、加速度センサ13によって検出された加速度が-1Gのときの位置である。そして、センサユニットコントローラ14は、加速度センサ13が-1Gを検出したタイミングでタイヤ状態を送信する。詳細に言えば、センサユニットコントローラ14は、タイマ14bに基づいて予め定められた検出頻度で、各センサによって検出されたタイヤ状態を取得し、タイヤセンサユニット3(加速度センサ13)が車輪2の最上位置に移動したタイミングで送信する。

【0022】

図1(a)に示すように、受信機ユニット4は、受信機ユニットコントローラ33を備えるとともに、受信部としてのRF受信回路35を備えている。受信機ユニット4の受信機ユニットコントローラ33には、表示器38が接続されている。受信機ユニットコントローラ33はCPU及び記憶部(ROMやRAM等)を含むマイクロコンピュータ等よりなり、記憶部には受信機ユニット4の動作を統括的に制御するプログラムが記憶されている。RF受信回路35は、各タイヤセンサユニット3からRF受信アンテナ32を通じて受信されたRF信号を復調して、受信機ユニットコントローラ33に送る。

【0023】

受信機ユニットコントローラ33は、RF受信回路35からのRF信号に基づき、送信元のタイヤセンサユニット3に対応するタイヤ6の状態(タイヤ内圧力及びタイヤ内温度)を把握する。受信機ユニットコントローラ33は、タイヤ内圧力に関する情報等を表示器38に表示させる。

【0024】

受信機ユニットコントローラ33は、ABSコントローラ25に接続され、各回転センサユニット21~24で生成されたパルス信号を、ABSコントローラ25を通じて受け取る。また、受信機ユニットコントローラ33は、RF送信回路16から出力された送信信号を受信すると、その送信信号をRF受信回路35が受信した時点で、各回転センサユニット21~24で生成されたパルスのカウント数から、車輪2の回転位置を特定する。

【0025】

各車輪2の回転数は、右左折の影響などにより異なる。

図5に示すように、各車輪2に設けられたRF送信回路16は、タイヤセンサユニット3が最上位置に移動したときに送信信号を出力するため、各RF送信回路16は、車輪2

10

20

30

40

50

の回転位置が常に同一位置のときに送信信号を出力する。4つの車輪2のうち、例えば、IDコードが1のタイヤセンサユニット3が設けられた車輪2に着目すると、RF送信回路16から送信された送信信号を受信した時点でのパルスのカウント数(車輪2の回転位置)を求めると、車輪FLに対応する回転センサユニット21によってカウントされるパルス数(車輪2の回転位置)は一定の値を示す。これに対し、他の車輪2に対応する回転センサユニット22~24によってカウントされるパルス数にはばらつきが生じる。このため、IDコードが1のタイヤセンサユニット3が設けられた車輪2は、車両1の前側左側(FL)に設けられていると把握することができる。

【0026】

同様に、IDコードが2のタイヤセンサユニット3が設けられた車輪2に着目すると、RF送信回路16が送信した送信信号を受信した時点でのパルスのカウント数は、車輪RLに対応する回転センサユニット23が一定の値を示す。このため、IDコードが2のタイヤセンサユニット3が設けられた車輪2は、後側左側(RL)に設けられていると把握することができる。同様に、IDコードが3のタイヤセンサユニット3が設けられた車輪2は、後側右側(RR)に設けられており、IDコードが4のタイヤセンサユニット3が設けられた車輪2は、前側右側(FR)に設けられていることが把握できる。なお、RF送信回路16は、理想的には各RF送信回路16が設けられた車輪2の回転位置が同一位置(タイヤセンサユニット3が車輪2の最上位置に移動したとき)のときに送信信号を送信するが、実際には、走行状態などに伴う誤差によって、RF送信回路16が送信信号の送信を行う位置には、若干のばらつきが生じる。したがって、RF送信回路16が送信信号を出力する一定位置には、誤差などによるばらつきが生じ、パルスのカウント数にもばらつきが生じる。このため、パルスのカウント数のばらつきが最も少ない車輪2を、送信信号を送信したRF送信回路16が設けられた車輪2と判定すればよい。

【0027】

上記したように、受信機ユニットコントローラ33は、RF受信回路35が送信信号を受信した時点で、ABSコントローラ25から各車輪2のパルスのカウント数を取得し、そのパルスのカウント数に基づき各車輪2の位置を特定する。このとき、受信機ユニットコントローラ33は、パルスのカウント数のばらつきが最も少ない車輪を、送信信号を送信したRF送信回路16が設けられた車輪2と判定することができる。したがって、受信機ユニットコントローラ33が、車輪2の位置を判定する車輪位置特定部となる。また、本実施形態の車輪位置特定装置は、加速度センサ13、RF送信回路16、バッテリー17、センサユニットコントローラ14、回転センサユニット21~24、受信機ユニット4のRF受信回路35及び受信機ユニットコントローラ33とから構成されている。

【0028】

上記した車輪位置特定装置は、一定時間の間の走行時間の割合である走行割合によってRF送信回路16から送信信号を送信する送信頻度を異ならせている。なお、初期設定としては、送信信号の送信頻度は16秒に設定されている。本実施形態では、例として10年の間、バッテリー17の寿命が維持されるように送信信号の送信頻度を設定している。以下、詳細に説明を行う。

【0029】

センサユニットコントローラ14は、走行割合を算出する。本実施形態では、「一定時間」として1日(24時間=86400秒)の間の走行時間によって走行割合を算出している。なお、「一定時間」は、48時間や、72時間など、任意の値を設定することができる。初期設定では、センサユニットコントローラ14は、16秒毎にタイヤ情報を送信するため、1日に5400回タイヤ情報を送信する。このため、タイヤ情報の送信回数を一定時間とみなすことができる。

【0030】

図6に示すように、車両1が走行しているときには、加速度センサ13によって検出される加速度が変動し、停止しているときには加速度が変動しない。このため、5400回のタイヤ情報の送信のうち、加速度に変動があった回数をカウントすることでこの回数を

10

20

30

40

50

1日の走行時間をみなすことができる。例えば、1日に2700回加速度の変動があった場合、送信回数の半分で変動があることから、車両1は1日で12時間走行していたとみなすことができる。したがって、5400回の送信のうち、加速度の変動が何回検出されたかを把握して、変動が検出された回数/5400から1日の走行割合を算出することができる。そして、算出された走行割合を記憶部14aに記憶することで、タイヤセンサユニット3は、走行割合を学習する。

【0031】

タイヤセンサユニット3は、学習した走行割合に応じて送信信号の送信頻度を設定する。本実施形態では、過去一週間の走行割合から1日の走行割合の平均値を算出して、この平均値によって送信信号の送信頻度を設定する。記憶部14aには、走行割合に対応する送信頻度がマップとして記憶されている。

10

【0032】

図7に示すように、マップには、走行割合と送信頻度が対応付けられている。走行割合が99/5400以下であれば送信頻度 X_0 が対応付けられ、走行割合が100/5400~199/5400であれば送信頻度 X_1 が対応付けられ、走行割合が200/5400~499/5400であれば送信頻度 X_2 が対応付けられ、走行割合が500/5400~999/5400であれば送信頻度 X_3 が対応付けられている。同様に、走行割合が1000/5400~1999/5400であれば送信頻度 X_4 が対応付けられ、走行割合が2000/5400以上であれば送信頻度 X_5 が対応付けされている。

【0033】

20

走行割合が低いほど送信信号の送信頻度は高く、 $X_0 > X_1 > X_2 > X_3 > X_4 > X_5$ の順に送信頻度は高い。各送信頻度は、対応する走行割合で車両1を10年間使用したときに、バッテリー17の寿命が維持されるような値に設定されている。記憶部14aに記憶される走行割合は、学習する度に逐次更新されていき、センサユニットコントローラ14はマップに基づき最新の一週間の走行割合から送信信号の送信頻度を設定する。車両1の購入直後など、一週間分の走行割合が記憶部14aに記憶されていない場合には、一週間分の走行割合が記憶されるまで送信信号の送信頻度を変更しなくてもよいし、一週間に満たない分の走行割合から送信信号の送信頻度を変更してもよい。

【0034】

次に、本実施形態の車輪位置特定装置の作用について説明する。

30

受信機ユニットコントローラ33は、送信信号を受信した時点での、パルスのカウント数から車輪2の位置を特定している。タイヤローテーションなどによって、車輪2が異なる位置に配置されたときには、パルスのカウント数のばらつきによって、車輪2の位置を特定することができる。受信機ユニットコントローラ33が、車輪2の位置特定を行うのは、送信信号をRF受信回路35が受信したときなので、送信信号の送信頻度によって車輪2の位置特定を行う頻度も異なる。車輪2の位置特定は、複数回検出されるパルスのカウント数のばらつきを利用して行うため、位置特定を行うには送信信号を複数回受信する必要があり、送信信号の送信頻度が高いほど送信信号の受信回数も増え、車輪2の位置特定も短時間で行われる。

【0035】

40

送信信号の送信頻度が一定の場合、走行距離（走行時間）が長いほど、送信信号を送信する回数が多く（送信頻度が高く）、送信信号を送信するのにバッテリー17が要する消費電力が多い。一方、走行距離が短いほど送信信号を送信する回数が少なく（送信頻度が低く）、送信信号を送信するのにバッテリー17が要する消費電力が少ないが、車輪2の位置特定に時間がかかる。

【0036】

本実施形態では、送信信号を送信する送信頻度は、走行割合によって設定されており、走行割合が高いと、送信信号の送信頻度が低く設定され、送信信号を送信するのに要する消費電力が少なくなる。また、送信頻度が低いため、車輪2の位置特定にかかる時間が長くなるが、走行距離が長いいため走行時間内に、車輪2の位置特定ができる。

50

【 0 0 3 7 】

逆に、走行割合が低いと、送信信号の送信頻度が高く設定され、車輪 2 の位置特定に要する時間が短くなる。また、送信信号の送信頻度が高いため、送信信号を送信するのにバッテリー 17 が要する消費電力が多くなる。しかしながら、走行割合が低いため、送信信号の送信頻度を高くしたとしても、バッテリー 17 の寿命に与える影響は、走行割合が高く、送信頻度が低い場合と変わらない。

【 0 0 3 8 】

したがって、車両 1 の使用頻度が高く、車両 1 を長時間使用する走行パターンでは、バッテリー 17 の長寿命化が図られ、車両 1 の使用頻度が低く、車両 1 の使用が短時間の走行パターンでは、バッテリー 17 の寿命 10 年を満足する範囲内で、車輪 2 の位置特定に要する時間の短縮化が図られる。

10

【 0 0 3 9 】

したがって、上記実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) 走行割合に応じて送信信号の送信頻度を設定している。走行割合に応じて送信信号の送信頻度を設定することで、走行パターンに応じた送信頻度を設定することができる。このため、車両 1 の走行距離が長い走行パターンではバッテリー 17 の長寿命化が図られ、車両 1 の走行距離が短い走行パターンでは車輪 2 の位置特定に要する時間の短縮化が図られる。

【 0 0 4 0 】

(2) 過去一週間の走行割合の平均値から送信信号の送信頻度を設定している。このため、一週間のうちに偶発的に走行距離が過剰に異なる日が生じたとしても、一週間分の走行割合が平均化されるため、走行距離が過剰に異なる日の影響が少ない。このため、普段の走行距離とは過剰に走行距離が異なる走行が偶発的に生じたとしても、送信信号の送信頻度が過剰に高くなったり、過剰に低くなったりしにくい。

20

【 0 0 4 1 】

なお、上記実施形態は、以下のように変更してもよい。

・学習した走行割合のうち、過去一週間分の走行割合から送信信号の送信頻度を設定したが、これに限られない。例えば、過去 1 日分の走行割合から送信信号の送信頻度を設定してもよいし、過去一ヶ月の走行割合から送信信号の送信頻度を設定してもよい。なお、過去 1 日分の走行割合から、送信信号の送信頻度を設定する場合、過去数日分の走行割合から送信頻度の下限と上限を決めることが好ましい。普段走行距離の短いユーザーが、偶発的に長距離の走行を行う場合や、普段普通走行距離の長いユーザーが偶発的に短距離の走行を行う場合、これらの走行割合に応じて送信信号の送信頻度が設定されると、普段の走行割合に適さない送信頻度が設定されるおそれがある。このため、過去数日分の走行割合を参照して、送信信号の送信頻度の下限及び上限を定めることで、普段の走行距離とは過剰に走行距離が異なる走行によって送信頻度が過度に高くなったり、過度に低くなったりすることを抑制することができる。

30

【 0 0 4 2 】

・上記した変形例では、送信信号の送信頻度の下限及び上限を、過去の走行割合から設定したが、これに限られず、送信信号の送信頻度の下限及び上限は、予め設定されていてもよい。

40

【 0 0 4 3 】

・バッテリー 17 の寿命の基準として、一例として 10 年を挙げたが、これに限られず、任意の値を設定してもよい。

・一定位置として、タイヤセンサユニット 3 が車輪 2 の最上位置に移動したときの車輪 2 の回転位置としたが、タイヤセンサユニット 3 が車輪 2 の最下位置に移動したときや、車輪 2 の最下位置から 90 度や 270 度回転した位置などであってもよい。また、加速度センサ 13 によって検出される加速度から、一定位置による送信信号の送信を行ったが、他の方法で一定位置で送信信号を送信させてもよい。

【 0 0 4 4 】

50

・タイヤ情報とともに車輪 2 の角度情報を送信信号によって送信してもよい。この場合、一定位置で送信信号を送信しなくても、車輪 2 の角度情報から、車輪 2 の位置を特定することができる。

【 0 0 4 5 】

・送信信号を一定位置で送信する場合、センサユニットコントローラ 1 4 は、送信信号を複数の送信位置で送信してもよい。角度情報を送信信号によって送信する場合、センサユニットコントローラ 1 4 は、複数の角度を送信してもよい。

【 0 0 4 6 】

・記憶部 1 4 a に計算式を記憶させておき、計算式から送信頻度を設定してもよい。例えば、バッテリー 1 7 の寿命を 1 0 年間維持するためには、1 日に何回まで送信信号を送信可能かを算出する。そして、走行割合（時間）を送信信号を送信可能な回数で除算することで算出される送信頻度（送信間隔）よりも低い送信頻度で送信信号を送信すればよい。

【 0 0 4 7 】

・実施形態では、加速度センサ 1 3 は、1 軸の加速度センサであったが、2 軸又は 3 軸の加速度センサであってもよい。

・受信機ユニット 4 の受信部は、R F 受信回路 3 5 ではなく低周波の受信回路であってもよい。

【 0 0 4 8 】

・実施形態では、加速度センサ 1 3 の変化の有無によって走行割合を算出したが、加速度センサ 1 3 の絶対値の大小によって走行割合を算出してもよい。具体的にいえば、加速度センサ 1 3 によって検出される加速度の検出値に閾値を設けて、この閾値よりも加速度が大きければ車両 1 が走行しているとみなして、閾値よりも加速度が小さければ車両 1 が停止しているとみなす。そして、加速度が閾値よりも大きくなっている時間の割合から走行割合を求めることができる。

【 0 0 4 9 】

・タイヤセンサユニット 3 の送信部は、R F 送信回路 1 6 ではなく低周波での送信回路であってもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

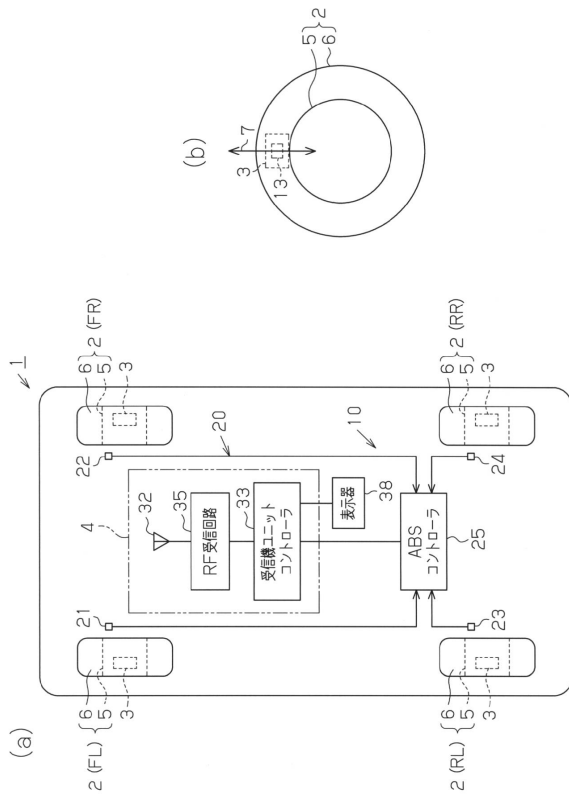
1 ... 車両、2 ... 車輪、1 3 ... 加速度センサ、1 4 ... センサユニットコントローラ、1 6 ... R F 送信回路、1 7 ... バッテリ、2 1 ~ 2 4 ... 回転センサユニット、3 5 ... R F 受信回路。

10

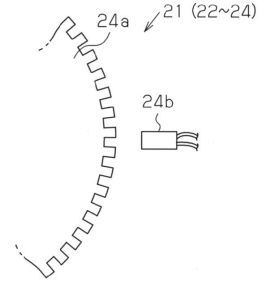
20

30

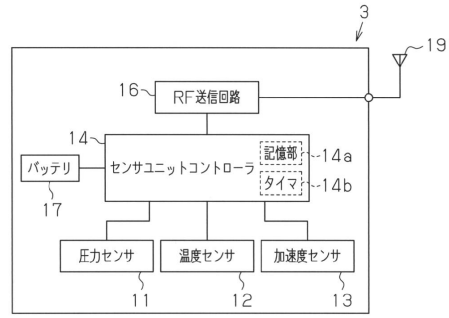
【図1】



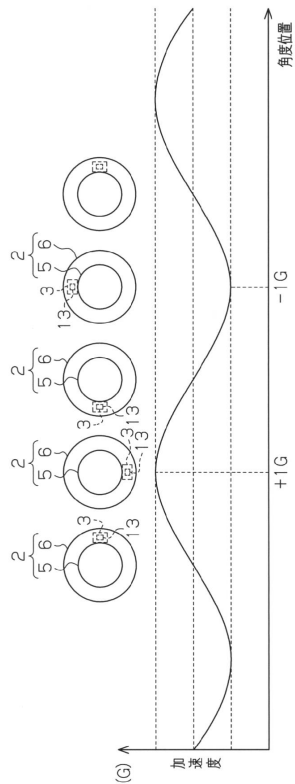
【図2】



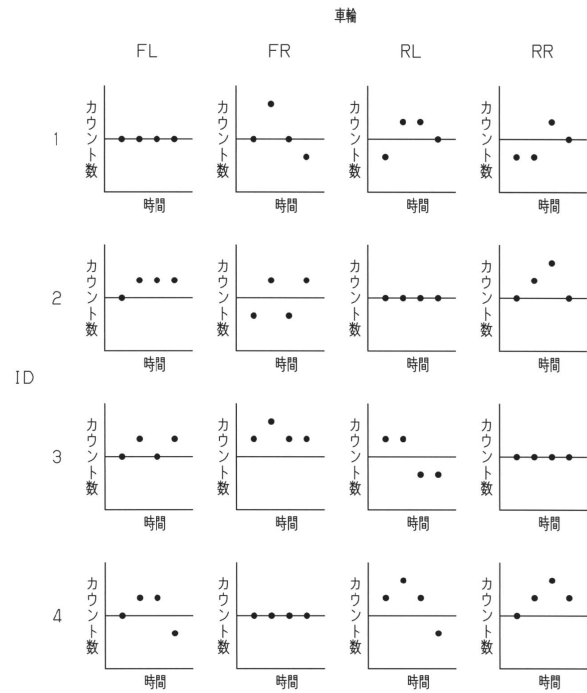
【図3】



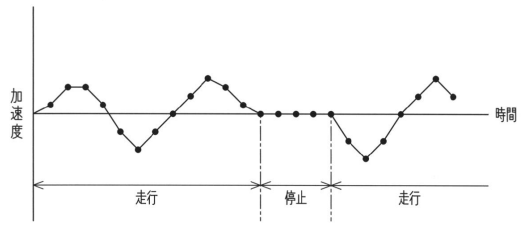
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

走行割合	送信頻度
2000/5400~	X ₅
1000/5400~	X ₄
500/5400~	X ₃
200/5400~	X ₂
100/5400~	X ₁
~99/5400	X ₀

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-240468(JP,A)
特開2012-250685(JP,A)
特開2006-263902(JP,A)
国際公開第2004/021302(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60C 23/00 - 17/04
G01L 17/00