

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6412605号  
(P6412605)

(45) 発行日 平成30年10月24日(2018.10.24)

(24) 登録日 平成30年10月5日(2018.10.5)

(51) Int.Cl. F 1  
**B 6 0 C 23/04 (2006.01)** B 6 0 C 23/04 N

請求項の数 4 外国語出願 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-41535 (P2017-41535)	(73) 特許権者	503193904
(22) 出願日	平成29年3月6日(2017.3.6)		ティーアールダブリュー・オートモーティ ブ・ユーエス・エルエルシー
(62) 分割の表示	特願2014-7615 (P2014-7615) の分割		アメリカ合衆国ミシガン州48150, リ ヴォニア, テック・センター・ドライブ 12001
原出願日	平成26年1月20日(2014.1.20)	(74) 代理人	100140109
(65) 公開番号	特開2017-124826 (P2017-124826A)		弁理士 小野 新次郎
(43) 公開日	平成29年7月20日(2017.7.20)	(74) 代理人	100118902
審査請求日	平成29年3月17日(2017.3.17)		弁理士 山本 修
(31) 優先権主張番号	13/749, 128	(74) 代理人	100106208
(32) 優先日	平成25年1月24日(2013.1.24)		弁理士 宮前 徹
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100120112
			弁理士 中西 基晴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車輪の速度センサ及び加速度センサを用いて、タイヤの状態及び位置を計測する方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

タイヤの状態及び識別情報を検知及び伝送するタイヤ状態検知装置であって、  
 車両のタイヤと共に回転するよう取り付けられた歯付きディスクと、  
 ディスク回転センサであって、ディスク歯が該ディスク回転センサを通過する毎に、パ  
 ルス信号を提供するディスク回転センサと、  
 前記タイヤと共に回転するよう取り付けられ、前記タイヤが地球の重力加速度を受け  
 る場において回転するとき、正弦波信号である加速度信号を生成する加速度センサと、  
 前記タイヤが回転するとき、前記加速度信号の前記正弦波信号の1周期ごとに、前記加  
 速度センサの2つの回転位置を決定するように、前記加速度信号を処理すると共に、該処  
 理の実行における処理遅延時間を決定する、タイヤ配置型コントローラであって、前記処  
 理遅延時間は、前記タイヤの回転中に前記加速度信号の立ち上がりエッジ又は立ち下がり  
 エッジが、それぞれ、前記2つの回転位置の何れかに対応する所定の閾値を実際に横切っ  
 た時点から、前記閾値の横切りの処理完了の時点までの遅延時間を表す、前記タイヤ配置  
 型コントローラと、

前記タイヤの状態を検知するタイヤ配置型センサと、  
 前記タイヤ配置型コントローラが、前記加速度センサが前記各回転位置にあると決定し  
 たとき、タイヤの識別とタイヤの状態とを含むメッセージパケットを、前記決定された処  
 理遅延時間と共に、送信する送信機と、

車両配置型コントローラであって、前記ディスク回転センサ及び前記送信されたメッセ

ージパケットを監視し、前記送信されたメッセージパケットに応じて前記ディスクの角度位置を対応付け、および、前記タイヤの識別をタイヤの位置に関連付ける、車両配置型コントローラと、

を備えるタイヤ状態検知装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のタイヤ状態検知装置において、

前記 2 つの回転位置は、180°隔てられている、タイヤ状態検知装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のタイヤ状態検知装置において、

前記ディスク回転センサは、前記歯付きディスクに隣接して取り付けられた誘導センサである、タイヤ状態検知装置。

10

【請求項 4】

請求項 1 に記載のタイヤ状態検知装置において、

前記歯付きディスク及び前記ディスク回転センサは、車両アンチロックブレーキシステム (ABS) の一部を構成し、前記アンチロックブレーキシステムは、ABS コントローラを更に有し、該 ABS コントローラは、車輪回転データを前記車両配置型コントローラに通信するように、前記車両配置型コントローラに動作可能に連結されている、タイヤ状態検知装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、タイヤの圧力監視システムにて車輪の速度センサ及び加速度センサを用いて、タイヤの状態及び車両における位置を計測する方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

タイヤの状態を検知し、且つその検知したタイヤの状態の情報を車両の搭乗者に表示するシステムは知られている。多くの場合、かかるシステムは、圧力に加えて、タイヤの温度のような、タイヤの状態を検知することができるにもかかわらず、タイヤの圧力監視 (TPM) システムとして知られている。かかる TPM システムは、タイヤの圧力及びその関係したタイヤ内の例えば、温度の情報を監視し、且つその検知したタイヤの状態の情報を車両配置型受信機、すなわち、車両に取り付けた受信機に伝送するタイヤ配置型センサ組立体を含む。その送信した検知したタイヤの情報の信号は、暗号化した高周波 (RF) 信号とすることができる。車両配置型受信機は、運転室内に設けられたディスプレイに接続し、例えば、膨張不足のタイヤの圧力状態が存在し又は過熱したタイヤの状態が生ずるとき、警報信号を車両の運転者に表示することができる。

30

【0003】

タイヤ配置型センサ組立体の各々は、該組立体と関係した独特の識別 (ID) コードを有することができる。該タイヤ配置型センサ組立体は、その関係した独特の ID コードを含む信号を検知したタイヤの状態を共に伝送することができる。車型配置型受信機は、その受信したタイヤの信号及び独特の ID を前右側 (FR)、前左側 (FL) 及び後右側 (RR) 又は後左側 (RL) のような、車両における特定のタイヤの位置と関係付けることができる。タイヤの ID を車両におけるタイヤの位置と関係付けることにより、車配置型受信機は、車両の運転者がどのタイヤ (すなわちタイヤの位置) が検知された不適当な状態を有するのかを識別することができるよう各特定のタイヤ位置にて検知したタイヤの状態の情報を表示することができる。

40

【0004】

タイヤの位置をタイヤの各位置に対してタイヤ配置型の受信した ID コードと関係付けるためには、車配置型受信機は「学習」過程が必要となる。この学習過程を実行するための方法が提案されている。最も簡単な学習システムは、車両配置型受信機をタイヤ配置型センサの各々の ID とそれらの位置と共にプログラム化することを含む。タイヤが回転す

50

るとき又はセンサを交換したとき、車両配置型システムは、再プログラム化しなければならない。学習過程を自動化するその他の方策も提案されている。かかるシステムの1つは、局所化した信号質問を含むものであり、その場合、タイヤ配置型センサ組立体の各々は、受信機を含むことができ、該受信機は、例えば、車両配置型受信機によって制御された、局所低周波数（「LF」）質問信号を用いて、タイヤ外に配置した送信機から別個に質問を受ける。質問信号の受信に回答して、タイヤ配置型センサ組立体は、その独特のIDを有する回答信号を伝送する。回答信号を受信したとき、システムは、どのタイヤの位置が丁度、質問を受けたのかを「知る」から、車両配置型受信機は、独特のタイヤIDをタイヤの位置と関係付ける。車両配置型システムは、そのディスプレイ作動のため、後で使用するため、タイヤ配置型センサのID及びタイヤの位置関係を記憶装置に保存する。質問過程は、各車両の始動時に行ない、タイヤの回転及び（又は）センサの交換に自動的に対応するようにすることができる。

10

## 【0005】

タイヤ配置型システムが車輪のrpm（毎分当たり回転数）を測定するタイヤの回転センサを含む幾つかのTPMシステムが提案されている。タイヤ配置型システムは、タイヤのID、タイヤの回転rpm値、及びタイヤの状態の情報を伝送する。各タイヤは、各タイヤは、車輪のrpmを監視する関係した外部の車輪回転センサを有している。車両配置型受信機は、2つのrpm値を受信し、且つ比較し、また、rpm値の一致に回答してタイヤのIDをタイヤの位置と関係付ける。

20

## 【0006】

ハノン（Hannon）に付与され、且つ本発明の譲受人と同一人に譲渡された米国特許出願第2012/0112899A1号は、独特のID、タイヤの状態センサを有し、また、タイヤが2つの位置の一方を経て回転するときを検知する加速度センサを更に含む、タイヤ配置型センサを用いてタイヤの状態及び位置を計測する方法及び装置を開示している。車輪速度センサは、車両配置型受信機に接続されている。車両配置型受信機は、タイヤの状態信号の受信に回答し、且つ車輪の速度センサの信号に回答して、タイヤのIDをタイヤの位置と関係付ける。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0007】

【特許文献1】米国特許出願第2012/0112899A1号

30

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

本発明は、タイヤの状態及び車両における位置を計測する方法及び装置に関するものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

本発明の一例としての実施の形態によれば、タイヤが回転するとき、地球の水平線に対する関係したタイヤの2つの相対的な回転位置を検知し、且つそれらを表示する第一及び第二の信号を提供する、タイヤ配置型センサを含む、タイヤの状態を検知し且つその位置を感知する装置が提供される。送信機は、タイヤの状態の情報を伝送し且つ、第一及び第二の信号に回答して信号処理の遅延時間の値を伝送する。車両配置型センサは、車両の車台に対するタイヤの回転を監視し、且つそれらを表示する信号を提供する。コントローラは、伝送されたタイヤの状態の情報信号、信号処理の遅延時間値、及び車両搭載型センサからの信号を監視し、且つそれらに回答してタイヤの位置を関係付ける。

40

## 【0010】

本発明の別の例の実施の形態によれば、タイヤの状態及び車両における位置を測定する方法が提供され、該方法は、タイヤが回転するとき、地球の水平線に対するタイヤの2つの相対的な回転位置を検知し、且つ、それらを表示する第一及び第二の信号を提供するス

50

トップと、上記第一及び第二の信号にตอบสนองしてタイヤの状態の情報及び信号処理の遅延時間の値を伝送し且つ車両の車台に対するタイヤの回転を監視し、且つそれらを表示する信号を提供するステップと、伝送されたタイヤの状態の情報、信号処理の遅延時間の値、車両配置型センサからの信号を監視するステップと、それらにตอบสนองしてタイヤの位置を関係付けるステップとを備えている。

【図面の簡単な説明】

【0011】

本発明の上記及びその他の特徴並びに有利な点は、添付図面と共に、本発明の以下の詳細な説明を検討することにより、当業者に明らかになるであろう。

【図1】本発明の一例としての実施の形態によるタイヤの圧力監視システムを有する、車両の概略図である。

10

【図2】タイヤの1つと関係したセンサ装置を更に詳細に示す、図1のタイヤの圧力監視システム概略図的なブロック図である。

【図3】信号の伝送が行われるであろう、2つの回転位置におけるタイヤ配置型センサを示す、図2のタイヤの圧力監視システムの概略図である。

【図4】本発明の一例としての実施の形態によるタイヤ配置型センサ装置の概略図的なブロック図である。

【図5】本発明の一例としての実施の形態による、タイヤ配置型受信機を更に詳細に示す、図1のタイヤの圧力監視システムの機能的ブロック図である。

【図6】各タイヤ配置型センサの位置を車両におけるタイヤの位置と関連させるため、本発明の一例としての実施の形態による制御過程を示す流れ図である。

20

【図7】タイヤ配置型センサの制御方法を示す、本発明の一例としての実施の形態による制御過程を示す流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

図1を参照すると、本発明の一例としての実施の形態によって形成されたタイヤの圧力監視（「TPM」）システム10が車両12に取り付けた状態で示されている。TPMシステム10は、車両12の前右側（「FR」）、前左側（「FL」）、後右側（「RR」）、及び後左側（「RL」）という4つのコーナの各々に配置された複数のタイヤ配置型センサ14（「S1」）、16（「S2」）、18（「S3」）及び20（「S4」）を含む。タイヤ配置型センサ14、16、18、20は、幾つかの知られた方策の任意のものを用いてそれらの関係したタイヤの内部に取り付けることを理解すべきである。例えば、TPMタイヤ配置型センサの各々は、別個のハウジングに入れて弁システム組立体の一部として取り付け、且つ車輪のリムに、又はタイヤ自体の内壁に装着することができる。タイヤ配置型センサ14、16、18、20の各々は、タイヤが地球の重力界を通過して回転するとき、加速度を検知すると共に、圧力及び（又は）温度のような、タイヤの少なくとも1つの状態を検知するセンサを含む。タイヤ配置型センサ14、16、18、20の各々は1つの独特の識別コードを有しており、また、各々は、回転中、タイヤの加速度を解析するコントローラと、タイヤの加速度が2つの可能な値の1つであるとき、遅延時間の値、タイヤのID、及び検知したタイヤの状態の情報を伝送する、高周波（「RF」）送信機のような、送信機とを含む。

30

40

【0013】

TPMシステム10は、車両の関係したFR、FL、RR、及びRLコーナ位置にて関係したタイヤに装着され、且つその車両のコーナ位置にて関係したタイヤの外側に配置された車輪の回転センサ組立体22、24、26、28を更に含む。外側の車輪の回転センサ組立体22の各々は、その関係したタイヤと共に回転し得るよう取り付けられた円形の歯付き板又はディスク30を含む。センサ32は、ディスクに隣接して取り付けられ、且つタイヤが回転するとき、ディスク30の各歯がセンサを通過したときを検知し、且つそのことを表示する電気信号を提供する。パルスの各々は、回転の増分量（360/歯数）を表わす。車輪の回転センサ組立体22、24、26、28は、車両のアンチロックブレ

50

ーキシステム（「ABS」）の一部とし、且つ車輪の速度（「WS」）センサと呼ぶことができる。車輪の回転センサ組立体の各センサ32はABS電子制御装置（「ECU」）40と接続されている。

【0014】

TPMシステム10は、車両配置型受信機/コントローラ44を更に含む。該受信機/コントローラ44は、ABS ECU 40と接続され、且つ車輪の各々における車輪の回転信号を受信する。センサ32は、車両の車台に固定されているため、センサ32によって検知されるディスク（及び結果として、タイヤ）の相対的な増分的回転速度は車台に対するものであることを理解すべきである。

【0015】

車両配置型受信機/コントローラ44は、タイヤ配置型センサ14、16、18、20の各々からのRF信号を受信する受信アンテナ46も含む。車両配置型受信機/コントローラ44は、ディスプレイ48と接続され、車両センサの各々にてタイヤの各々の検知したタイヤの状態の情報を表示する。ディスプレイ48は、液晶ディスプレイ（「LCD」）を含む、幾つかの知られた形態の任意のものとする事ができる。

【0016】

該システムは、図2から図5を参照することにより、一層良く理解されよう。図2を特に参照すると、車両のFRコーナに配置されたタイヤ54は、独特のIDを有するTPMタイヤ配置型センサ14を含み、該センサは、地球の重力界を通過して加速度を検知し、且つタイヤの状態（例えば、圧力及び温度）を検知するようタイヤ54に作用可能に装着されている。FRコーナと関係した車輪の回転センサ22は、タイヤ54と共に回転するよう装着された、その歯付きディスク30を有している。センサ32は、ディスクに隣接して装着され、且つセンサ32が通過するディスク30の各歯を表示する電気信号を提供する。本発明の一例としての実施の形態によれば、歯付きディスクは、ディスク30の回りに等間隔に配置された複数の歯56を有している。歯がセンサ32を通過する毎に、パルスが提供される。各歯パルス（例えば、方形波）、立ち上がりエッジ及び立ち下がりエッジを有している。ABS ECU 40は、立ち上がりエッジ、立ち下がりエッジ又はその双方をカウントすることができる。パルスのカウント値は、タイヤ54の各完全な回転毎に一定である。誘導センサ、ホール効果センサ等を含む、幾つかの型式のセンサの任意のものをセンサ32に使用することができる。

【0017】

センサ32からの出力は、ABS ECU 40と接続される。上述したように、ABS ECU 40は、センサ32の出力を監視し、且つ現在のパルスカウント値を定期的に提供する。この場合にも、センサ32は、車両の車台に対して固定されており、任意のパルスカウント値は、車両の車台に対する回転を表示する。ABS ECU 40は、通常の車両の移動中、タイヤ54が連続的に回転するとき、連続的なパルスの流れを受信する。ABS ECU 40は、車両配置型TPM受信機/コントローラ44と接続されている。本発明の一例としての実施の形態によれば、ABS ECU 40は、4つのタイヤの全てから単一のメッセージにて車両配置型コントローラ44に対する車輪のカウント値の受信及び伝送を行う。車両配置型コントローラ44は、ABS ECU 40から受信したカウント値の時間を記録し、且つ車両の4つのコーナの各々に対しABSが受信した過去の出力値の経歴を保存する。例えば、パルスのカウントの経歴は、1秒の精度とすることができる。車輪の各々の回転量の計測は、車両配置型コントローラ44によって行なうことができよう。何れのタイヤに対しても絶対的な角度基準値は何ら計測されないことを理解すべきである。その相対的な回転はカウント値により表される、相対的な回転基準値のみが必要とされる。

【0018】

タイヤ配置型センサ14は、独特のID、タイヤの状態センサ、タイヤの回転センサを含むTPM回路60を含む。TPM回路60は、タイヤ配置型センサ14の外側に示されているが、本発明の一例としての実施の形態によれば、タイヤ配置型センサ14のハウジ

10

20

30

40

50

ング内に配置される。タイヤ配置型センサ 14 は加速度を検知する。タイヤが地球の水平線に対して地球の重力界を通過して回転するとき、検知した加速度に基づいて、タイヤ 54 の少なくとも 2 つの所定の位置を識別することができる。これら 2 つの所定の位置の識別を利用して、T R M 送信機を発動させる。図 3 に示したように、本発明の一例としての実施の形態が示されており、この場合、タイヤ配置型センサ 14 は、車両の通常の移動中、地球の水平線に対するタイヤ 54 の 2 つの別個の位置にてそのタイヤの状態の R F 信号を伝送する。

#### 【 0 0 1 9 】

図 4 を参照すると、タイヤ配置型センサ 14 は T P M 回路 60 を含む。当業者は、離散回路、異なる型式の回路の組み合わせ、又は特定用途集積回路（「 A S I C 」）を使用することにより、マイクロコントローラのような、コントローラを使用して T P M 回路 60 の制御機能を実行することができ、且つアナログ又はデジタルドメインの何れかにて具体化することができることが理解されよう。タイヤ配置型センサ 14、16、18、20 の各々は、同様の仕方にて構成され且つ使用され、また、簡易化のため、車両の前右側コーナのセンサ 14 についてのみ詳細に説明する。

#### 【 0 0 2 0 】

タイヤ配置型センサ 14 は、圧電変換器（「 P Z T 」）のような加速度計 66 を含む。加速度計 66 は、タイヤ 54 が回転するとき、力と共に変化する電圧を提供し又は生じさせる。加速度計 66 がタイヤの回転中に経験する 2 つの力は、求心力、及び地球の重力界の力である。加速度計 66 は、タイヤが 1 回転する間、円にて移動するとき、加速度計はタイヤが 1 回転する間、地球の重力が + 1 G から - 1 G まで正弦波パターンにて変化するのを経験する。求心力は、車両が、一定の速度にて移動するとき、一定のレベルであるか、又は、回転中、地球の重力の変化と比較して、車両の速度の変化と共にゆっくりと変化する。

#### 【 0 0 2 1 】

加速度計センサ 66 は、アナログ対デジタル変換器（「 A D C 」）64 と接続されている。標本化した加速度信号を表わす、A D C 64 の出力は、低域フィルタ（「 L P F 」）70 と接続されており、該低域フィルタは、ハードウェアとして具体化し、又はソフトウェアにて機能を実行することができる。L P F 70 は、加速度計信号から道路の騒音を除去するのを助ける。L P F 70 の出力は、比較器 72 のプラス適応閾値、及び比較器 74 のマイナス適応閾値と比較し、且つデータスライサ 76 にて使用する信号基準レベルを提供する。データスライサ 76 は、アナログ信号をデジタル信号（0 又は 1）に変換する。エッジ検出器回路 78 は、加速度計 66 からの出力された信号の立ち上がりエッジ（「 R 」）及び立ち下がり（「 F 」）エッジを検出し、タイヤが回転するとき、地球の水平線に対するセンサ（従って、タイヤ）の第一の所定の角度位置、及び地球の水平線に対するセンサ（従って、タイヤ）の第二の所定の角度位置を表示（すなわち、識別）する。加速度計センサの信号の立ち上がりエッジと加速度信号の立ち下がりエッジとの間の分離角度（この場合にも、地球の水平線に対する）は、単に一例として、約 180° 離して設定される。当業者は、立ち上がりエッジの検出と立ち下がりエッジの検出との間の角度変化が望ましいものとなるように、その他の角度を選ぶことができることが理解されよう。どんな相対的角度を選ぼうとも、分離角度は、タイヤの各回転中、一定のままである。エッジ検出器 78 の出力は、マイクロコンピュータ 80 と接続される。L P F 70、閾値比較器 72、74、データスライサ 76、エッジ検出器機能部 78 は、マイクロコンピュータ 80 内にてソフトウェアで具体化することができる。

#### 【 0 0 2 2 】

低域フィルタ 70、閾値比較器 72、74、データスライサ 76、及びエッジ検出器 78 にて行われる信号の処理は、本明細書にて「信号処理の遅延時間」と称する特定の時間がかかる。閾値（所望の立ち上がりエッジ又は立ち下がりエッジ値の何れかが生じたことの検出）が加速度信号の値により横切られた（c r o s s e d）ことを判定し得るよう加速度信号が処理されたならば、加速度信号の横切りにより表わされた、回転するタ

10

20

30

40

50

イヤの角度位置は、既に、その位置を通過している。実際の閾値の横切りと閾値の横切り事象との間の遅延時間は、相対的な回転位置の誤差値となる。誤差値の程度は、フィルタ率を含む多数のファクタに依存する。本発明によれば、タイヤ配置型センサは、マイクロコンピュータ 80 を介して、この信号処理の遅延時間を計算し、且つ車両配置型受信機 / コントローラ 44 に伝送し得るようその計測した遅延時間を保存する。

#### 【0023】

図 4 に示したセンサ処理はデータスライサを使用すること以外の手段により行うこともでき、また、その代わり、隔離型周波数処理法によって実現することもできることを更に理解すべきである。また、上述したように、検知した 2 つの回転位置は、180° 離れている必要はない。本明細書にて使用した 180° の値は、本発明の一例としての実際の形態を表わすものである。

10

#### 【0024】

タイヤ配置型センサ 14 は、本発明の一例としての実施の形態によれば、タイヤの圧力及び（又は）温度を検知するタイヤの状態センサ 82 を更に含む。タイヤの状態センサ 82 の出力は、信号プロセッサの回路 84 と接続され、該信号プロセッサの回路は、センサ 82 からの信号をデジタル形態に変換し、且つ情報をデジタルパケット又はワードに配置し、検知されたタイヤの状態に関する情報を有する最終的な伝送を行う。信号プロセッサ 84 の出力は、マイクロコンピュータ 80 と接続される。

#### 【0025】

マイクロコンピュータ 80 は、その関係した独特の ID、例えば、この例にてセンサ ID = S I をその内部メモリに格納している。上述したように、各タイヤは、その関係した独特のタイヤ ID を有している。マイクロコンピュータ 80 は、デジタル情報パケット又はワードを伝送し得るよう組み立て、これは、検知したタイヤの状態、関係した ID、計算した処理時間遅延の情報、すなわち、立ち上がりエッジ及び立ち下がりエッジ検出値を処理することから必要な時間を含む。マイクロコンピュータは、所望であれば、ウェークアップ部分、チェックサム部分等のような、情報パケットの一部として、その他のデータを更に含むことができる。しかし、マイクロコンピュータ 80 は、情報パケットの一部として、車両の車台又は地球の水平線に対するタイヤの位置のセンサ 66 からの角度情報はいずれも含まない。マイクロコンピュータ 80 の出力は、RF 送信機回路 86 と接続され、タイヤの情報を有する情報パケットをアンテナ 88 を介して伝送する。

20

30

#### 【0026】

図 5 から図 7 を参照すると、タイヤ配置型センサ 14 が従う伝送制御のみならず、車両配置型受信機 / コントローラ 44 の作用が理解されよう。車両配置型受信機 / コントローラ 44 は、車両のコントローラエリアネットワークバス（「CAN - バス」）のような、適当な接続部を介して ABS ECU 40 の出力と接続されている。車両配置型受信機 / コントローラ 44 は、各車輪と関係したセンサ 32 及び歯付きディスク 30 を介して車両の車輪の各々の回転角度を監視する、すなわちそれぞれ WS FR、WS FL、WS RR、及び WS RL として表示された車輪の速度センサ 22、24、26、28 の各々を監視する。車両配置型受信機 / コントローラ 44 は、RF 受信機 90 を含み、該 RF 受信機は、タイヤ配置型センサ 14、16、18、20 と関係した送信機の各々からのタイヤの状態情報、タイヤの ID、遅延時間値を受信し且つ復調し得るようアンテナ 46 と接続されている。

40

タイヤ配置型装置の各々から受信した信号は、本明細書にて、車輪又はタイヤの回転が第一の位置（立ち上がりエッジ又は立ち下がりエッジの一方）にあるとき、メッセージ A と称し、また、車輪又はタイヤの回転が第二の位置（立ち上がりエッジ又は立ち下がりエッジの他方）にあるとき、メッセージ B と称し、これらの位置は、一例としての実施の形態によれば、約 180° 隔てられている。伝送した信号は、ピン A 又はピン B の表示が割り当てられる。何れの横切りであるか、立ち上がりエッジ又は立ち下がりエッジが最初に検出されるかどうかを問わず、これは、ピン A の表示が割り当てられ、第二のものは、ピン B の表示が割り当てられる。

50

## 【 0 0 2 7 】

事象グラフ 9 2 は、タイヤ配置型センサ 1 4 I D S I のような、タイヤ配置型装置の 1 つから受信したタイヤの情報信号の発生を表わす。各タイヤの状態信号を受信したとき、受信機 / コントローラ 4 4 は、それ以前に受信したタイヤ状態の信号から生じた A B S E C U パルス又は回転角度の量をカウントする。A B S E C U 4 0 から受信した車輪の位置情報 (パルス状又は角度値であるかどうかを問わず) は、受信したとき、時間記録がされる。相対的な角度運動の量は、車輪の各々の速度センサからのパルスのカウント値を保つことにより計測することができる。同様に、タイヤ配置型センサ 1 4 から受信した伝送分の全てに時間記録がされる。表 9 4 は、センサ 1 4 から受信した同一の時間記録をした伝送分に相応する、A B S 車輪速度センサにより検出された 4 つの車輪の回転カ  
10  
10

## 【 0 0 2 8 】

タイヤ配置型装置の各々からの信号の伝送は、上述したように、センサの関係したマイクロコンピュータ 8 0 によって制御される。マイクロコントローラ 8 0 は、加速度センサからの信号から、回転が生じたときを「知る」。最初のタイヤの回転が生じた後、最初の 1 0 分間の間隔の間、タイヤの状態信号を 4 0 回伝送することが望ましい。1 0 分間の間隔の間、4 0 回の所定の時間範囲にてマイクロコントローラ 8 0 は、タイヤの状態センサ 8 2 を監視し、且つエッジ検出器がタイヤが立ち上がりエッジ又は立ち下がりエッジ位置に達したことを表示したとき、タイヤの状態信号を伝送し、これに加えて、信号の処理に  
20  
20

起因する計算した遅延時間値を伝送する。マイクロコンピュータは、タイヤの回転中、立ち上がりエッジの閾値及び立ち下がるエッジの閾値との横切りに応答して幾つかのパターンの任意のものにてタイヤの状態信号を伝送することができる。しかし、タイヤの角度が位置 A 又は位置 B の何れかに関して何の定義もない。一連の伝送において、立ち上がりエッジの横切りは、位置 A と分類し、また、立ち下がるエッジの横切りは、位置 B と分類することができる。異なる伝送シーケンスにおいて、立ち上がりエッジの横切りは位置 B と分類し、立ち下がりエッジの横切りは位置 A と分類することができる。本発明の一例としての実施の形態によるタイヤ配置型システムは、立ち上がりエッジ又は立ち下がりエッジの横切りに相応するかどうかを問わず、第一の伝送が伝送 A と称され、また、第二の横切りが (立ち上がりエッジ又は立ち下がりエッジの他方) が伝送 B と称されるように設定さ  
30  
30

れる。タイヤ配置型センサからの信号の伝送は、地球の水平線又は車両の車台の何れかに対するタイヤの特定の角度位置を何ら表示するものではないことは明白であろう。車両配置型受信機 / コントローラ 4 4 が必要とする唯一の情報、回転中に所定の A 位置及び B 位置に到達し、このため車輪の速度データ (相対的回転角度) を補正のため使用する、すなわち、タイヤの I D を特定のコーナ位置と関係付けることができるようにすることである。データ及び遅延時間の時間記録は、システムの変動を補償する。

## 【 0 0 2 9 】

受信機 / コントローラ 4 4 は、十分な量のデータが集められた (十分な数の表 9 4 が充たされた) 後、同一の時間記録グループからのデータを処理し、且つタイヤ配置型センサの計算した遅延時間を考慮に入れることによって、A 及び B 位置にて生じであろう、受信  
40  
40

したタイヤの状態信号を有するものとどの相対的なタイヤの角度位置が最も良く相関するかを判定する。マイクロコントローラ 8 0 は、A、B、A、B パターンにて伝送するよう送信機 8 6 を制御し、また、エッジ検出器は、地球の水平線に対して 1 8 0 ° 隔てられていると仮定する。また、表 9 4 が表すものは、タイヤ状態信号が S 1 I D を有する毎に、遅延時間を考慮に入れて、伝送間の 1 8 0 ° を表示するカウント値の変化を F R A B S 車輪センサ (W S F R) が測定したことでありと仮定する。次に、受信機は、タイヤ I D S 1 は車両の F R コーナに配置されていると仮定するが、タイヤ状態のデータが所定の閾値以上の信頼性レベルに相関するならば、そのタイヤの位置に対するタイヤの I D は受信機 / コントローラ 4 4 の内部メモリに保存されて、タイヤの状態情報を  
50  
50

ディスプレイ 4 8 に表示すべきとき、例えば、膨張不足が生じたとき、タイヤの位置を識



別するため、後にて使用される。信頼性レベルは、幾つかの異なる方法により判定することができる。一例は、表内のWS角度データがサンプルの所定の数を所定の量以上、超えて変化しないと判定することである。

#### 【0030】

センサのIDがコーナの位置と相関したならば、伝送した信号の圧力/温度情報部分は、センサの各々について監視し、タイヤの識別情報は、車両の運転者のため計測された関係するタイヤ位置情報と共に表示することができる。当業者が理解するように、タイヤ状態情報の表示は、異常なタイヤの状態にのみ限定し、又は、所望であれば、連続的なタイヤの圧力及び温度とすることができる。

#### 【0031】

図6を参照すると、TPMシステム内のタイヤの位置を計測する本発明の一例としての実施の形態による制御過程150を示す流れ図が示されている。該過程は、初期状態、フラグ、適当な値等が設定される、ステップ152にて開始する。ステップ154にて、車両のタイヤの各々からの車輪の回転角度を示すABS信号が連続的に捕獲され、且つ受信機/コントローラ44に提供される。受信したデータは、ステップ155にて時間記録が為される。ステップ156にて、受信機/コントローラ44はタイヤ配置型装置から受信したRFタイヤ状態の信号を監視する。ステップ158において、RF信号を受信したかどうかの判定が為される。否であれば、過程のループはステップ154に戻り、このステップにて、ABS車輪速度センサからの車輪の角度位置の捕獲が続けられる。ステップ158における判定が肯であるならば、受信したRFデータは、ステップ159にて時間記録が為される。ステップ160において、4つの車輪全てからの車輪データは一時的に保存される(表94)。ステップ162において、位置を判定するのに十分な量のデータが集められたかどうかに関して判定が為される。例えば、位置の判定が為される前に、10から20回、データの標本採取が為されることが望ましい。十分なデータが無いならば、過程のループは、十分な量のデータが受信され且つ保存される迄、ステップ154に戻る。

#### 【0032】

ステップ164において、遅延時間の値を考慮して、受信したタイヤの状態信号の事象に最も良く相応する、車輪の速度センサからの車輪の角度位置データを相関させることにより車輪の位置の判定が為され、これは、例えば、S1 IDを有するタイヤの状態の信号が受信される毎に、車輪FRは180°回転し、このため、S1をFR位置と相関させる。ステップ166において、判定したタイヤの位置の相関が所定の値よりも大きい信頼性の値を有するかどうかに関して判定が為される。判定の信頼性レベルが十分であると仮定して、タイヤ配置型装置のID及び判定したタイヤの位置情報は、ステップ168にてメモリに保存される。信頼性レベルが所定のレベルよりも大きくない場合、位置情報は保存されず、過程のループは、ステップ154に戻り、それ以前に保存した全ての位置情報は保持される。車両配置型装置44は、センサS1、S2、S3及びS4を車両におけるタイヤの位置FR、FL、RR、RLと相関させる。

#### 【0033】

図7を参照すると、タイヤ配置型センサが従う制御過程200が示されている。過程は、初期状態、フラグ、適当な値等が設定される、ステップ202にて開始する。ステップ204において、加速度センサの出力が監視される。ステップ206において、車輪が加速度信号に基づいて移動しているかどうか判定される。移動が検出されない場合、過程のループは、ステップ204に戻る。車両の移動があるならば、過程は、立ち上がりエッジ又は立ち下がりエッジの横切りがステップ208にて生じたかどうかを判定する。ステップ208における判定が否であれば、過程のループは、ステップ204に戻り、このステップにて加速度信号の監視が続けられる。ステップ208にて、立ち上がりエッジ又は立ち下がりエッジの横切りが生じたならば(すなわち、関係した閾値に達したならば)、最初に検出した状態、すなわち、立ち上がりエッジ又は立ち下がりエッジは局所位置Aと分類される。次の横切り事象(すなわち、立ち上がりエッジ又は立ち下がりエッジの他方)

10

20

30

40

50

は、ステップ 2 1 0 にて局所位置 B と分類される。ステップ 2 1 2 において、タイヤ配置型コントローラは、データメッセージを送信する準備をする。データメッセージを送信する前、過程は、ステップ 2 1 4 にて、データメッセージの実際の送信が行われる迄、立ち上がりエッジ又は立ち下がりエッジの横切りが検出される間の遅延時間を表わす遅延時間の値を計測する。遅延時間の値がステップ 2 1 4 にて計測されたならば、データメッセージは組み立てられ、且つステップ 2 1 6 にて送信される。タイヤ配置型センサからのメッセージは、タイヤの ID、遅延時間の値、及びタイヤの状態の情報を含むであろう。

#### 【 0 0 3 4 】

滑らかな路面のときであっても信号のフィルタリングは必要である。パッシブ及び適応型デジタルフィルタリング技術を使用して、不必要な信号の減衰又はバッテリエネルギーを使用せずに、3 から 2 0 ヘルツの周波数範囲にわたって信号を平滑にすることができる。

#### 【 0 0 3 5 】

本発明の上記の説明から、当業者は、改良、変更及び改変が認識されよう。例えば、タイヤ配置型センサは RF を介して ABS ECU と連絡し、また、ABS ECU は、タイヤ配置型装置を車両のコーナ位置と相関付けを実行することができる。当業者の範囲に属するかかる改良、変更及び（又は）改変は、請求の範囲に包含することを意図するものである。

〔形態 1〕 タイヤの状態検知及び位置探知装置において、

タイヤが回転するとき、地球の水平線に対するその関係したタイヤの 2 つの相対的な回転位置を検知し、且つそれを表示する第一及び第二の信号を提供するタイヤ配置型センサと、

前記第一及び第二の信号の各々に応答して、タイヤの識別、タイヤの状態の情報及び処理遅延時間の値を送信する送信機と、

車両の車台に対するタイヤの回転を監視し、且つそれを表示する信号を提供する車両配置型センサと、

伝送されたタイヤの識別信号、処理遅延時間の値及び車両配置型センサからの信号を監視し、且つこれらにそれぞれ応答してタイヤの識別情報をタイヤの位置と関係付けるコントローラと、を備えるタイヤの状態検知及び位置探知装置。

〔形態 2〕 形態 1 に記載の装置において、タイヤ配置型センサは、180°隔てられた 2 つの相対的な回転位置を検知する、装置。

〔形態 3〕 形態 1 に記載の装置において、タイヤ配置型センサは、相対的な回転位置を検知するため使用される加速度計を含む、装置。

〔形態 4〕 形態 1 に記載の装置において、

前記タイヤ配置型システムは、タイヤと共に回転するよう取り付けられた歯付きディスクと、

該歯付きディスクに隣接して取り付けられ、且つ該歯付きディスクに誘導結合された誘導センサとを含む、装置。

〔形態 5〕 タイヤの状態を検知する方法において、

タイヤが回転するとき、地球の水平線に対するタイヤの 2 つの相対的な回転位置を検知し、且つそれを表示する第一及び第二の信号を提供するステップと、

前記第一及び第二の信号にそれぞれ応答してタイヤの状態の情報及び信号の処理遅延時間の値を送信するステップと、

車両の車台に対するタイヤの回転を監視し、且つそれを表示する信号を提供するステップと、

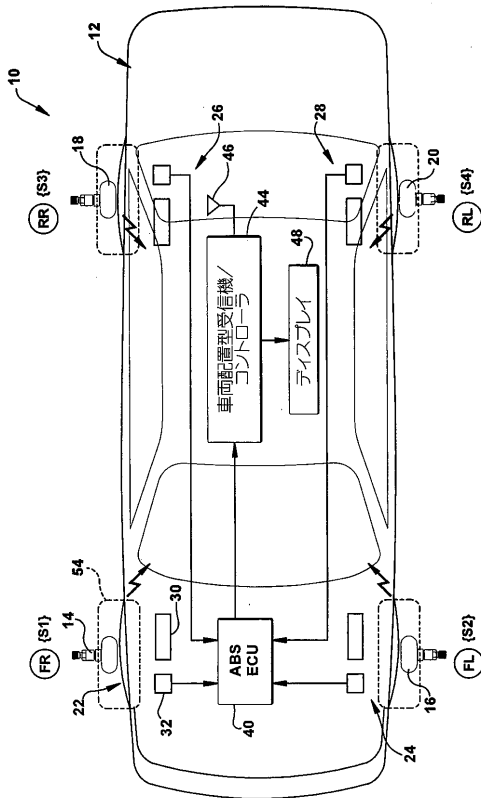
伝送されたタイヤの状態信号、信号の処理遅延時間の値及び車両配置型センサからの信号を監視し、且つこれらにそれぞれ応答してタイヤの位置と関係付けるステップとを備える、方法。

#### 【 符号の説明 】

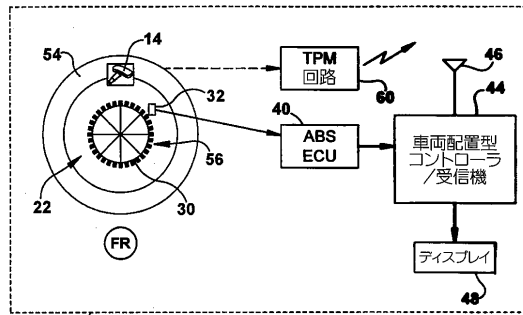
【 0 0 3 6 】

- 1 0 タイヤの圧力監視 ( T P M ) システム
- 1 2 車両
- 1 4 タイヤ配置型センサ
- 1 6 タイヤ配置型センサ
- 1 8 タイヤ配置型センサ
- 2 0 タイヤ配置型センサ
- 2 2 車輪の回転センサ組立体
- 2 4 車輪の回転センサ組立体
- 2 6 車輪の回転センサ組立体
- 2 8 車輪の回転センサ組立体
- 3 0 歯付き板又はディスク
- 3 2 車輪の速度センサ
- 4 0 A B S 検出制御装置
- 4 4 車配置型受信機 / コントローラ
- 4 8 ディスプレイ
- 5 4 タイヤ
- 6 0 T P M 回路

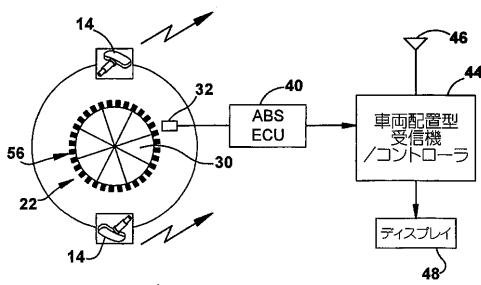
【 図 1 】



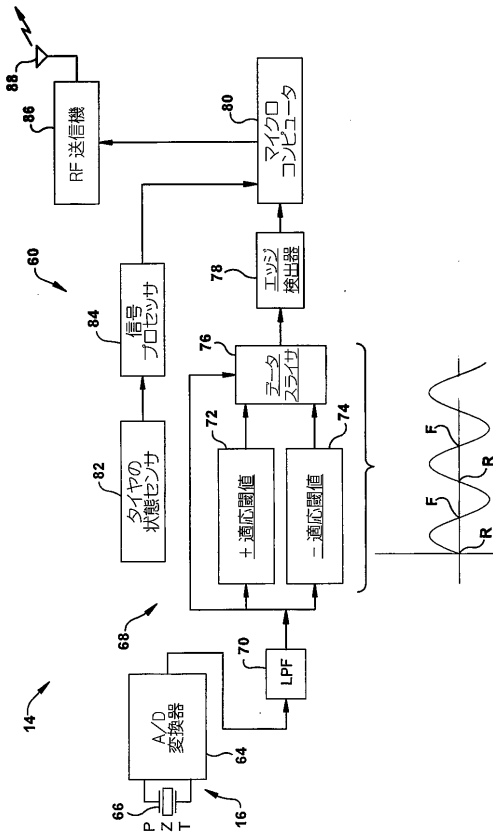
【 図 2 】



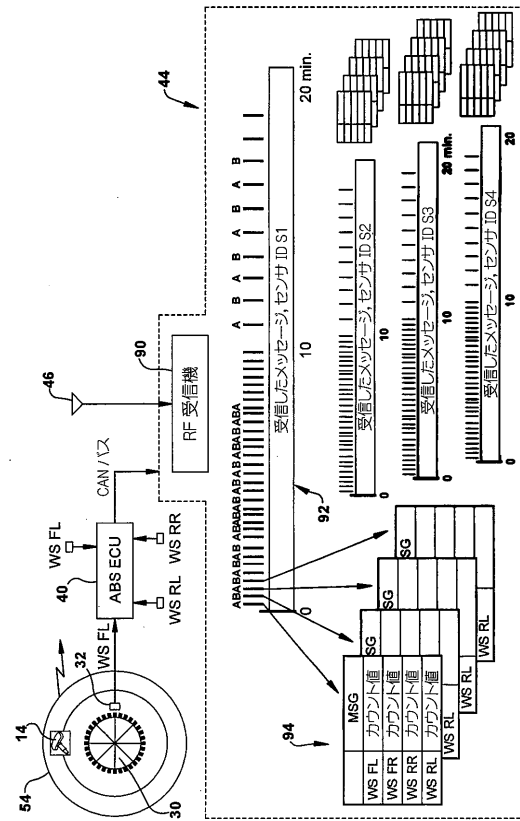
【 図 3 】



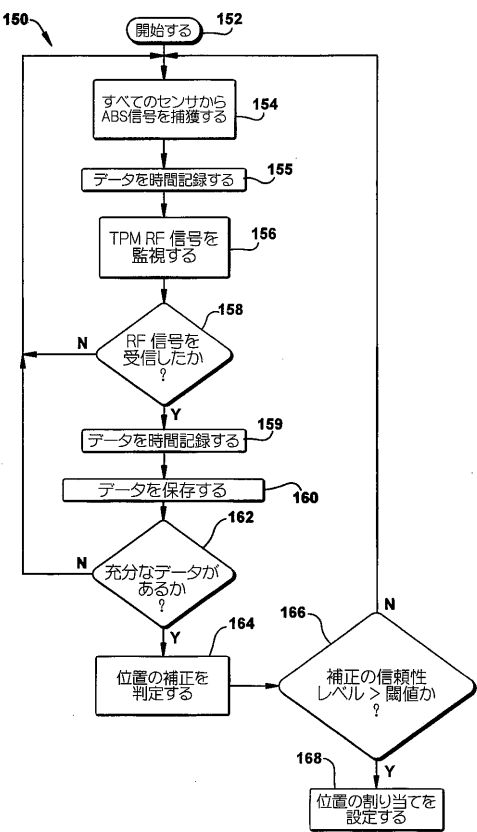
【図4】



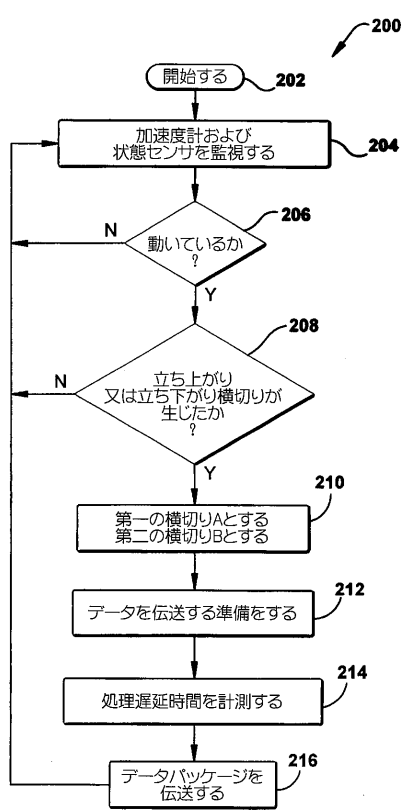
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100117640

弁理士 小野 達己

(72)発明者 デヴィッド・エル・ジャズスヴィク

アメリカ合衆国ミシガン州48382, コマース・タウンシップ, ラバインウッド・ロード 31  
30

審査官 高島 壮基

(56)参考文献 特開2012-111481(JP, A)

特開2012-240468(JP, A)

特開2007-191038(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60C 23/04