

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4984901号  
(P4984901)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

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

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-5182 (P2007-5182)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成19年1月12日 (2007.1.12)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2008-168832 (P2008-168832A)	(74) 代理人	100105924 弁理士 森下 賢樹
(43) 公開日	平成20年7月24日 (2008.7.24)	(74) 代理人	100109047 弁理士 村田 雄祐
審査請求日	平成21年5月13日 (2009.5.13)	(74) 代理人	100109081 弁理士 三木 友由
		(72) 発明者	有馬 学 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	近藤 利充

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車輪状態監視システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の車輪のそれぞれに対応して設けられ、検出した車輪状態を車輪状態情報として無線で送信する複数の車輪状態検出ユニットであって、前記複数の車輪状態検出ユニットのそれぞれは、互いに異なるように割り当てられた設定回数を記憶部に保持しており、トリガ信号を受信した回数が設定回数であった場合に、車輪状態情報を送信する複数の車輪状態検出ユニットと、

前記複数の車輪が装着される車両本体に設けられ、前記車輪状態検出ユニットから無線で送信された車輪状態情報を受信する車体側受信機と、

前記車両本体に設けられ、トリガ信号を無線で発信するトリガ信号発信機と、を備え、前記トリガ信号発信機は、所定時間内のトリガ信号の発信回数を周期的に変化させるものであって、

前記車輪状態検出ユニットは、

車輪状態を検出する検出手段と、

トリガ信号を受信する車輪側受信機と、

前記車輪側受信機がトリガ信号を受信すると所定時間を計時するタイマと、

前記車輪側受信機においてトリガ信号を受信した回数をカウントする回数計測手段と、

前記回数計測手段によりカウントした回数が設定回数であった場合に、車輪状態情報を送信する車輪側送信機と、を有し、

前記回数計測手段は、前記タイマによる前記所定時間の計時中に前記車輪側受信機でト

リガ信号を受信するとカウント回数をインクリメントし、

前記車輪側送信機は、前記タイマによる計時終了時の前記回数計測手段によるカウント回数が設定回数であった場合に、車輪状態情報を前記車体側受信機に送信することを特徴とする車輪状態監視システム。

【請求項 2】

前記回数計測手段は、前記タイマによる前記所定時間の計時終了後、カウント回数を 0 に戻すことを特徴とする請求項 1 に記載の車輪状態監視システム。

【請求項 3】

前記タイマは、前記回数計測手段によるカウント回数が 0 のときに前記車輪側受信機がトリガ信号を受信すると、前記所定時間の計時動作を開始することを特徴とする請求項 2 に記載の車輪状態監視システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車輪状態を監視する車輪状態監視システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、より安全な車両の走行を実現するために、タイヤの空気圧や温度などの情報を無線で車体側に送信してドライバーに知らせるタイヤ空気圧監視システム（TPMS：Tire Pressure Monitoring System）の開発が進められている。このようなタイヤ空気圧監視システムでは、タイヤ空気圧などの車輪状態を検出する車輪状態検出ユニットが各車輪に対応して設けられる。この車輪状態検出ユニットで検出された車輪状態情報は無線で車両本体側に送信される。

【0003】

この種の監視システムに関して、特許文献 1 には、車体搭載機からの送信要求に対して、各タイヤ搭載機が、空気圧信号の送信タイミングを他のタイヤ搭載機での送信タイミングと重ならないように、送信タイミングを制御する技術が開示されている。また特許文献 2 には、各タイヤのセンサユニットに対応して設けられたトリガ信号送信手段により、センサユニットからの送信を制御する技術が開示されており、また特許文献 3 には、各タイヤの近傍にトリガ信号発信機が配置されて、各タイヤの送信機からの送信タイミングを異

【特許文献 1】特開 2004 - 322926 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 161245 号公報

【特許文献 3】特開 2004 - 262324 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 2、3 に開示された技術によると、各タイヤ送信機からの送信タイミングをずらすことはできるものの、各タイヤに対応してトリガ信号発信機が設けられるため、コスト高となる。また、特許文献 1 に開示された技術によると、車体搭載機からの 1 回の送信要求に対して、全てのタイヤ搭載機が応答するが、たとえば、ある特定の車輪のみのセンサ情報を取得したい場合、他の車輪からのセンサ情報は必要なく、送信電力が無駄にかかることになる。特に、タイヤ搭載機はバッテリー駆動であるため、消費電力は可能な限り低減することが好ましい。

【0005】

本発明はこうした課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、車輪に設けられた車輪状態検出ユニットから、車輪状態情報を効率的に取得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】

【0006】

10

20

30

40

50

上記課題を解決するために、本発明のある態様の車輪状態監視システムは、複数の車輪のそれぞれに対応して設けられ、検出した車輪状態を車輪状態情報として無線で送信する複数の車輪状態検出ユニットであって、前記複数の車輪状態検出ユニットのそれぞれは、互いに異なるように割り当てられた設定回数を記憶部に保持しており、トリガ信号を受信した回数が設定回数であった場合に、車輪状態情報を送信する複数の車輪状態検出ユニットと、前記複数の車輪が装着される車両本体に設けられ、前記車輪状態検出ユニットから無線で送信された車輪状態情報を受信する車体側受信機と、前記車両本体に設けられ、トリガ信号を無線で発信するトリガ信号発信機とを備える。前記トリガ信号発信機は、所定時間内のトリガ信号の発信回数を周期的に変化させるものであって、前記車輪状態検出ユニットは、車輪状態を検出する検出手段と、トリガ信号を受信する車輪側受信機と、前記車輪側受信機がトリガ信号を受信すると所定時間を計時するタイマと、前記車輪側受信機においてトリガ信号を受信した回数をカウントする回数計測手段と、前記回数計測手段によりカウントした回数が設定回数であった場合に、車輪状態情報を送信する車輪側送信機と、を有し、前記回数計測手段は、前記タイマによる前記所定時間の計時中に前記車輪側受信機でトリガ信号を受信するとカウント回数をインクリメントし、前記車輪側送信機は、前記タイマによる計時終了時の前記回数計測手段によるカウント回数が設定回数であった場合に、車輪状態情報を前記車体側受信機に送信する。

#### 【0007】

この態様によると、複数の車輪状態検出ユニットのそれぞれが、トリガ信号を受信した回数に基づいて車輪状態情報を車体側受信機に送信するため、トリガ信号の発信を制御することで、各車輪状態検出ユニットからの送信タイミングを制御することが可能となる。また、複数の車輪状態検出ユニットのそれぞれが、同一のタイミングで車輪状態情報を送信する状況を回避でき、車体側受信機が、車輪状態情報を好適に受信することが可能となる。またトリガ信号の受信回数を好適にカウントすることが可能となる。また、所定時間内のトリガ信号の受信回数をカウントし、所定時間経過時のカウント回数が設定回数であった場合に車輪状態情報を送信するシステムを構築することで、特定の車輪状態検出ユニットのみから、車輪状態情報を送信させることが可能となる。

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

本発明によると、車輪に設けられた車輪状態検出ユニットから、車輪状態情報を効率的に取得できる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0012】

図1は、実施例に係る車両10に設けられる車輪状態監視システム200を模式的に示す図である。車両10は車両本体12を有し、車両本体12には、右前輪14FR、左前輪14FL、右後輪14RR、および左後輪14RL（以下、必要に応じて「車輪14」と総称する）が装着される。車輪14はタイヤおよびホイールを有し、ホイールの外周部には円筒状に形成されたホイールリムが設けられ、ホイールリムの外周上にタイヤが組み付けられる。こうしてタイヤ内部とホイールリム外周によって囲われる領域にタイヤ気室が形成される。

#### 【0013】

本実施例の車輪状態監視システム200は、車輪状態検出ユニット16a、16b、16c、16d（以下、必要に応じて「車輪状態検出ユニット16」と総称する）、車体側受信機18、イグニッションスイッチ20、トリガ信号発信機22、車輪速センサ24および電子制御ユニット（以下、「ECU」という）100を備える。車輪状態検出ユニット16aは右前輪14FRに、車輪状態検出ユニット16bは左前輪14FLに、車輪状態検出ユニット16cは右後輪14RRに、車輪状態検出ユニット16dは左後輪14RLに、それぞれ搭載される。

#### 【0014】

車輪状態検出ユニット16は、タイヤバルブおよびユニット本体部を有する。ユニット

10

20

30

40

50

本体部は電池や基盤を内部に有し、基盤には後述する処理装置が設けられる。ユニット本体部は、この他にも後述する空気圧センサ、温度センサ、送信機、および受信機などを内部に有する。処理装置は、空気圧センサ、温度センサなどの検出結果から車輪状態情報を生成する。電池は、基盤の処理装置などに電力を供給する。このため、車輪状態検出ユニット16は車両本体12から電力の供給を受けることなく、タイヤ空気圧やタイヤ気室内温度の検出および車輪状態情報の送信を行うことが可能となっている。ユニット本体部はタイヤバルブの一端に固定される。車輪状態検出ユニット16は、タイヤバルブがホイールリムに固定されることにより、車輪14に取り付けられる。

#### 【0015】

車体側受信機18、イグニッションスイッチ20、トリガ信号発信機22、車輪速センサ24およびECU100は車両本体12に設けられる。車体側受信機18は、車輪状態検出ユニット16から無線で送信された車輪状態情報を受信する。車体側受信機18はECU100に接続されており、車体側受信機18によって受信された車輪状態情報はECU100に出力される。トリガ信号発信機22はECU100に接続されており、ECU100からの指示に基づいてトリガ信号を無線で発信する。発信されたトリガ信号は、各車輪14に設けられた車輪状態検出ユニット16の受信機により受信される。

#### 【0016】

イグニッションスイッチ20は、ドライバーによりキーを回転されることでオフ状態からオン状態となり、車両本体12のエンジンを始動させる。ECU100は、イグニッションスイッチ20のオン、オフを検出する。車輪速センサ24は、4つの車輪14の各々の回転を検出し、4つの車輪14の各々について回転速度である車輪速を検出する。

#### 【0017】

図2は、本実施例に係る車輪状態検出ユニット16の機能ブロック図である。車輪状態検出ユニット16は、車輪側送信機50、車輪側受信機52、空気圧センサ54、温度センサ56および処理装置60を備える。

#### 【0018】

空気圧センサ54および温度センサ56は、それぞれ車輪状態を検出する検出手段であり、空気圧センサ54は、タイヤ気室の空気圧(以下、「タイヤ空気圧」という)を検出し、温度センサ56は、タイヤ気室の温度を検出する。空気圧センサ54および温度センサ56は処理装置60に接続されており、空気圧センサ54および温度センサ56による検出結果は処理装置60に出力される。車輪側送信機50は、車輪状態情報を車体側受信機18に送信し、車輪側受信機52は、トリガ信号発信機22から発信されるトリガ信号を受信する。

#### 【0019】

処理装置60はマイクロプロセッサによって構成され、情報処理部62、回数計測部64、タイマ66、送信制御部68および記憶部70を有する。タイマ66は時間を計時する。記憶部70は、車輪状態検出ユニット16を一意に識別するための識別情報として利用されるユニットIDを格納する。情報処理部62は、空気圧センサ54および温度センサ56の検出結果を利用して、タイヤ空気圧情報およびタイヤ気室内温度情報(以下、「タイヤ空気圧情報等」ともよぶ)を取得する。情報処理部62は、取得したタイヤ空気圧情報およびタイヤ気室内温度情報を含む車輪状態情報を生成する。この車輪状態情報は、ユニットIDを含んだ所定のデータフォーマットで構成され、送信制御部68からの送信指示により車輪側送信機50から送信される。

#### 【0020】

本実施例の車輪状態監視システム200では、複数の車輪状態検出ユニット16のそれぞれが、車輪側受信機52においてトリガ信号を受信した回数に基づいて、車輪側送信機50から車輪状態情報を車体側受信機18に送信する機能をもつ。これにより、車輪状態検出ユニット16からの送信タイミングが、互いに重ならない環境を作り出すことができ、また複数の車輪状態検出ユニット16の送信間隔をECU100から制御することができる。各車輪状態検出ユニット16は、互いに異なるように割り当てられた設定回数を記

10

20

30

40

50

憶部 70 に保持しており、車輪側受信機 52 でトリガ信号を受信した回数が設定回数であった場合に、車輪側送信機 50 が車輪状態情報を送信する。それぞれに異なって割り当てられる設定回数は、車輪側送信機 50 から車輪状態情報を送信する条件として車輪状態検出ユニット 16 に予め設定されており、車両本体 12 側の ECU 100 により把握されている。したがって、ECU 100 は、発信するトリガ信号の回数を制御することで、希望の車輪 14 に搭載された車輪状態検出ユニット 16 から、個別に車輪状態情報を取得することが可能となる。

#### 【0021】

たとえば、右前輪 14FR の車輪状態検出ユニット 16a は、1 回の設定回数を割り当てられ、左前輪 14FL の車輪状態検出ユニット 16b は、2 回の設定回数を割り当てられ、右後輪 14RR の車輪状態検出ユニット 16c は、3 回の設定回数を割り当てられ、左後輪 14RL の車輪状態検出ユニット 16d は、4 回の設定回数を割り当てられる。なお車両本体 12 がスペアタイヤを搭載している場合、スペアタイヤの車輪状態検出ユニット 16 は、5 回の設定回数を割り当てられてもよい。各車輪状態検出ユニット 16 は、トリガ信号を受信した回数をカウントし、カウントした回数が設定回数であった場合に、車輪状態情報を送信する。車輪状態検出ユニット 16 ごとに異なる設定回数を割り当てることで、同一のタイミングで複数の車輪状態検出ユニット 16 から車輪状態情報が送信される状況を回避でき、また ECU 100 から、特定の車輪 14 の車輪状態情報の送信を指示することが可能となる。

#### 【0022】

回数計測部 64 が、車輪側受信機 52 においてトリガ信号を受信した回数をカウントする。このとき回数計測部 64 は、車輪側受信機 52 でトリガ信号を受信してから所定時間が経過するまでの間のトリガ信号の受信回数をカウントする。所定時間は、数秒程度の時間であってよい。トリガ信号の受信回数のカウント開始前、カウント値は 0 にセットされている。タイマ 66 は、車輪側受信機 52 においてトリガ信号を受信すると、所定時間を計時する。具体的に、回数計測部 64 は、カウント値が 0 のときに車輪側受信機 52 がトリガ信号を受信すると、カウント値をインクリメントし（すなわち、カウント値は 1）、タイマ 66 に計時動作の開始指示を送り、タイマ 66 が所定時間の計時動作を開始する。タイマ 66 による所定時間の計時中に車輪側受信機 52 がさらにトリガ信号を受信すると、回数計測部 64 は、カウント値をインクリメントする。タイマ 66 は、所定時間の計時動作を終了すると、回数計測部 64 に対して計時動作の終了を通知し、回数計測部 64 は、インクリメント動作を停止する。

#### 【0023】

送信制御部 68 は、回数計測部 64 によるカウント回数を監視し、所定時間経過時点のカウント値を取得する。送信制御部 68 は、記憶部 70 に保持されている設定回数を読み出し、カウント値が設定回数であった場合に、車輪側送信機 50 に対して送信指示を供給する。車輪側送信機 50 は、送信指示に基づいて情報処理部 62 で生成された車輪状態情報を車体側受信機 18 に送信する。なお回数計測部 64 は、計時動作終了時のカウント値が送信制御部 68 に引き渡されると、カウント値を 0 に戻す。

#### 【0024】

上記したように、タイマ 66 は、回数計測部 64 によるカウント値が 0 のときに車輪側受信機 52 がトリガ信号を受信すると、計時動作を開始し、カウント値が 0 以外の値のときに車輪側受信機 52 がトリガ信号を受信しても、実行中の計時動作をリセットして、新たな計時動作を開始することはない。これにより、タイマ起動後の所定時間を正確に計測することができる。

#### 【0025】

たとえば回数計測部 64 は、タイマ実行フラグを利用して、タイマ 66 の計時動作を制御してもよい。具体的に、回数計測部 64 は、カウント値が 0 のときに車輪側受信機 52 がトリガ信号を受信すると、タイマ実行フラグをオフからオンにセットし、タイマ 66 に対して計時動作の開始指示を送る。所定時間の経過後、回数計測部 64 は、計時動作の終

10

20

30

40

50

了を通知され、タイマ実行フラグをオフにセットする。回数計測部 64 は、トリガ信号の受信に対して、タイマ実行フラグがオフにセットされているときにのみ、タイマ 66 に計時動作の開始指示を送ることができる。これにより、タイマ起動から所定時間が経過する前に計時動作がリセットされることなく、所定時間を正確に計測することが可能となる。

【0026】

図 3 は、車輪状態監視システム 200 における車両本体 12 の機能ブロック図である。車両本体 12 は、車体側受信機 18、イグニッションスイッチ 20、トリガ信号発信機 22、車輪速センサ 24 および ECU 100 を備える。ECU 100 は、車両状態を判定する車両状態判定部 80、トリガ信号発信機 22 の発信動作を制御する発信制御部 82、車体側受信機 18 で受信した車輪状態情報を解析する情報解析部 84 および受信データや各種テーブルなどを格納する記憶部 86 を備える。

10

【0027】

車両状態判定部 80 は、車両がタイヤ空気圧情報等の監視を必要とする状態にあるか判定する。たとえば、エンジンをかけた直後や、走行状態が高速走行になったとき、車両状態判定部 80 は、タイヤ空気圧情報等を監視すべきことを判定する。具体的に車両状態判定部 80 は、イグニッションスイッチ 20 がオンされたことを検出したとき、また車輪速センサ 24 により検出された車輪速から高速走行していることを検出したとき、タイヤ空気圧情報等を監視する必要があることを判定し、発信制御部 82 に対してトリガ信号発信機 22 の動作指示を送る。発信制御部 82 は、車両状態判定部 80 から動作指示を受けると、所定のパターンにしたがってトリガ信号を発信するようにトリガ信号発信機 22 の発信動作を制御する。

20

【0028】

図 4 は、トリガ信号の発信タイミングを説明するための図である。トリガ信号発信機 22 は、発信制御部 82 からの指示により、所定時間  $T_2$  内の発信回数を周期 ( $T_1$ ) 的に変化させる。すなわち、最初の周期では、所定時間  $T_2$  内の発信回数を 1 回とし、続く周期において、発信回数を 2 回、3 回、4 回とすることで、車両本体 12 に装着されている全ての車輪 14 に向けたトリガ信号が発信される。スペアタイヤがある場合には、発信回数は 5 回に設定される。なお、これらの具体的な回数は、上記した例にしたがったものであり、回数がこれらの数値に制限されないことは言うまでもない。

【0029】

30

車輪状態検出ユニット 16 は、1 回目のトリガ信号を受信してから、所定時間  $T_2$  内に送信されるトリガ信号を監視する。なお 1 回目のトリガ信号とは、図 4 では各周期の先頭に送信された信号を意味する。全ての車輪状態検出ユニット 16 は、実質的に同じタイミングで 1 回目のトリガ信号を受信するため、所定時間  $T_2$  の監視期間が終了するタイミングも実質的に等しい。車輪状態検出ユニット 16 は、所定時間  $T_2$  内にトリガ信号を受信した回数に基づいて車輪状態情報を送信する機能を有しているため、所定時間  $T_2$  の経過後、1 つの車輪状態検出ユニット 16 のみから車輪状態情報が送信される。図 4 に示すトリガ信号の発信例では、連続する周期において、車輪状態検出ユニット 16 a、車輪状態検出ユニット 16 b、車輪状態検出ユニット 16 c、車輪状態検出ユニット 16 d の順に、車輪状態情報を送信する。車体側受信機 18 は、送信された車輪状態情報を受信し、情報解析部 84 が車輪状態情報を解析する。記憶部 86 は、ユニット ID と、車輪 14 の取付位置との対応を記述した ID 対応テーブルを保持し、情報解析部 84 は、ID 対応テーブルを参照して、車輪状態情報を送信した車輪状態検出ユニット 16 の取付位置を特定することができる。

40

【0030】

たとえば、情報解析部 84 が、ある特定の車輪 14 のタイヤ空気圧が低いことを判定すると、そのタイヤ空気圧を再確認するために、発信制御部 82 が、さらに、その車輪 14 に割り当てられた数のトリガ信号をトリガ信号発信機 22 から発信させてもよい。

【0031】

図 5 は、記憶部 86 に格納されている発信回数テーブルを示す。発信回数テーブルでは

50

、車輪位置と、その車輪位置に対する発信回数に対応付けられている。この発信回数テーブルにより、たとえば左前輪 1 4 F L の発信回数が 2 回であることが導出される。

【 0 0 3 2 】

情報解析部 8 4 による解析結果により、左前輪 1 4 F L の空気圧が低いことが判定されたとき、発信制御部 8 2 は、発信回数テーブルを参照して、トリガ信号発信機 2 2 に対してトリガ信号を所定時間内に 2 回発信することを指示する。これにより、左前輪 1 4 F L に搭載された車輪状態検出ユニット 1 6 b が応答し、車輪状態情報を送信することができる。このように、車輪状態監視システム 2 0 0 では、所定時間内に発信するトリガ信号数を制御するだけで、特定の車輪状態検出ユニット 1 6 に対して車輪状態情報の送信指示を送ることができる。

10

【 0 0 3 3 】

図 6 は、車輪状態情報の送信処理のフローを示す。車輪側受信機 5 2 がトリガ信号を監視し ( S 1 0 の N )、トリガ信号を受信すると ( S 1 0 の Y )、回数計測部 6 4 が、カウント値を 0 から 1 インクリメントする ( S 1 2 )。回数計測部 6 4 はタイマ 6 6 に計時動作の開始指示を送り、タイマ 6 6 による計時動作が開始される ( S 1 4 )。引き続き車輪側受信機 5 2 は、トリガ信号を監視し ( S 1 6 の N )、トリガ信号を受信すると ( S 1 6 の Y )、カウント値を 1 インクリメントする。タイマ 6 6 による計時中 ( S 2 0 の N )、このインクリメント処理は継続される。タイマ 6 6 による計時動作が終了すると ( S 2 0 の Y )、送信制御部 6 8 は、その時点のカウント値が、送信条件を構成する設定回数に等しいか判定する ( S 2 2 )。カウント値が設定回数に等しい場合 ( S 2 2 の Y )、車輪側送信機 5 0 は、車輪状態情報を車体側受信機 1 8 に送信する ( S 2 4 )。一方、カウント値が設定回数に等しくなければ ( S 2 2 の N )、車輪状態情報の送信は行われず、本フローは、カウント値が 0 にセットされて ( S 2 6 )、終了する。

20

【 0 0 3 4 】

処理装置 6 0 において、車輪側受信機 5 2 は、トリガ信号を監視するために待機状態を維持するが、車輪側送信機 5 0 は、通常は省電力状態を維持することが好ましい。たとえば、車輪側受信機 5 2 においてトリガ信号を受信した時点で車輪側送信機 5 0 がアクティブ状態に起動され、所定時間  $T_2$  の経過後、応答しない場合にはまた省電力状態に移行される。なお、応答するべき場合には車輪状態情報を送信してから、省電力状態に移行されればよい。これにより、電池の消費量を抑えることが可能となる。

30

【 0 0 3 5 】

本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、実施例の各要素を適宜組み合わせたものも、本発明の実施例として有効である。また、当業者の知識に基づいて各種の設計変更等の変形を実施例に対して加えることも可能であり、そのような変形が加えられた実施例も本発明の範囲に含まれる。以下、そうした例をあげる。

【 0 0 3 6 】

たとえば実施例では、スペアタイヤも含めると、1 回から 5 回までの間の 1 つの設定回数を、それぞれの車輪 1 4 の車輪状態検出ユニット 1 6 に割り当てたが、たとえば、各車輪状態検出ユニット 1 6 に、連続する複数の設定回数を割り当ててもよい。

【 0 0 3 7 】

図 7 は、車輪状態検出ユニットと、割り当てた設定回数との対応を示す。右前輪 1 4 F R の車輪状態検出ユニット 1 6 a は、1 ~ 3 回の設定回数を割り当てられ、左前輪 1 4 F L の車輪状態検出ユニット 1 6 b は、4 ~ 6 回の設定回数を割り当てられ、右後輪 1 4 R R の車輪状態検出ユニット 1 6 c は、7 ~ 9 回の設定回数を割り当てられ、左後輪 1 4 R L の車輪状態検出ユニット 1 6 d は、1 0 ~ 1 2 回の設定回数を割り当てられる。なお車両本体 1 2 がスペアタイヤを搭載している場合、スペアタイヤの車輪状態検出ユニット 1 6 は、1 3 ~ 1 5 回の設定回数を割り当てられてもよい。

40

【 0 0 3 8 】

図 7 に示す例では、各車輪状態検出ユニット 1 6 に対して、連続する複数の設定回数を割り当て、且つ、車輪状態検出ユニット間においても設定回数に切れ目が生じないように

50

連続させる。すなわち、全ての車輪状態検出ユニット16に割り当てる設定回数は1～12回までの連続数であり、そのうち各車輪状態検出ユニット16には、3つの連続する設定回数が割り当てられる。このように、車輪状態検出ユニット16内だけでなく、車輪状態検出ユニット間で割り当てる設定回数も連続させることが好ましい。

#### 【0039】

図8は、図7に示すように各車輪状態検出ユニット16に対して設定回数を割り当てた場合の発信回数テーブルを示す。発信回数テーブルでは、車輪位置と、その車輪位置に対する発信回数に対応付けられている。この発信回数テーブルにより、たとえば左前輪14FLに対してトリガ信号を発信する回数が6回であることが導出される。

#### 【0040】

車輪状態監視システム200では、車両10が高速走行している場合にも車輪状態を監視するため、車輪状態検出ユニット16においてトリガ信号の受信落ちが発生することもあると考えられる。このような場合に、図7に示すように複数回の設定回数を各車輪状態検出ユニット16に対して割り当てることで、トリガ信号のいくつかを受信できなくても、希望の車輪状態検出ユニット16が応答することができる。図7および図8に示す例では、最大で2つのトリガ信号の受信落ちが許容されるため、車輪状態検出ユニット16における受信状態が悪い場合であっても、所期の車輪状態検出ユニット16が応答することができる。

#### 【0041】

また、各車輪状態検出ユニット16の送信タイミングを、所定時間 $T_2$ の監視期間が終了したタイミングから互いに異なるように予め設定してもよい。このように、送信タイミングを所定時間 $T_2$ の監視期間が終了したタイミングから異ならせることで、望んでない車輪状態検出ユニット16が応答した場合であっても、応答すべき車輪状態検出ユニット16の送信との混信を回避できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0042】

【図1】実施例に係る車両に設けられる車輪状態監視システムを模式的に示す図である。

【図2】本実施例に係る車輪状態検出ユニットの機能ブロック図である。

【図3】車輪状態監視システムにおける車両本体の機能ブロック図である。

【図4】トリガ信号の発信タイミングを説明するための図である。

【図5】記憶部に格納されている発信回数テーブルを示す図である。

【図6】車輪状態情報の送信処理のフローを示す図である。

【図7】車輪状態検出ユニットと、割り当てた設定回数との対応を示す図である。

【図8】図7に示すように各車輪状態検出ユニットに対して設定回数を割り当てた場合の、発信回数テーブルを示す図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0043】

10・・・車両、12・・・車両本体、14・・・車輪、16・・・車輪状態検出ユニット、18・・・車体側受信機、20・・・イグニッションスイッチ、22・・・トリガ信号発信機、24・・・車輪速センサ、50・・・車輪側送信機、52・・・車輪側受信機、54・・・空気圧センサ、56・・・温度センサ、60・・・処理装置、62・・・情報処理部、64・・・回数計測部、66・・・タイマ、68・・・送信制御部、70・・・記憶部、80・・・車両状態判定部、82・・・発信制御部、84・・・情報解析部、86・・・記憶部、100・・・ECU、200・・・車輪状態監視システム。

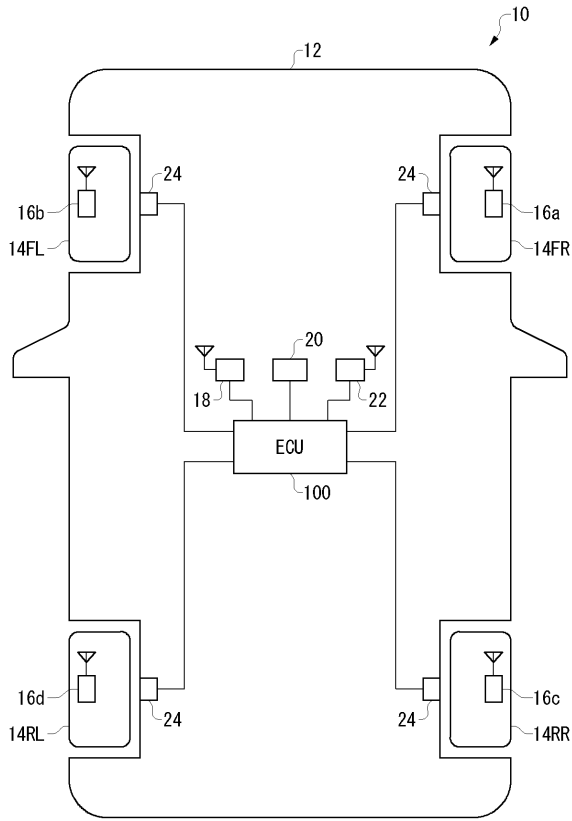
10

20

30

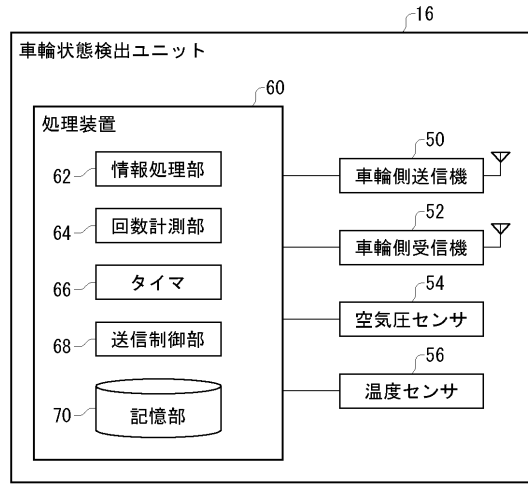
40

【図1】

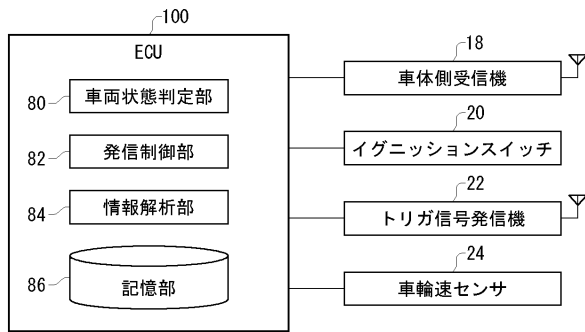


200

【図2】

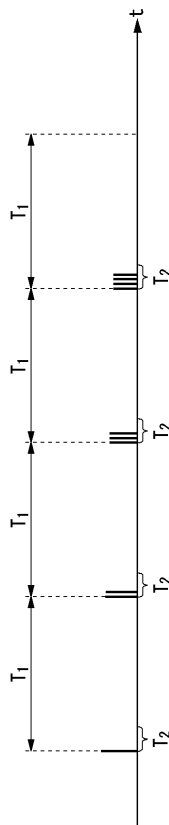


【図3】



12

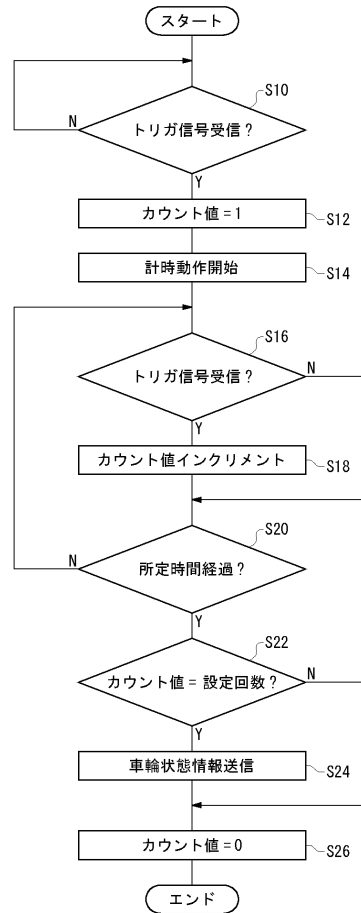
【図4】



【図5】

車輪位置	発信回数
右前	1回
左前	2回
右後	3回
左後	4回

【図6】



【図7】

車輪状態検出ユニット	設定回数
車輪状態検出ユニット16a	1, 2, 3回
車輪状態検出ユニット16b	4, 5, 6回
車輪状態検出ユニット16c	7, 8, 9回
車輪状態検出ユニット16d	10, 11, 12回

【図8】

車輪位置	発信回数
右前	3回
左前	6回
右後	9回
左後	12回

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-205840(JP,A)  
特開2008-74163(JP,A)  
特開2004-322926(JP,A)  
特開2004-161245(JP,A)  
特開2004-262324(JP,A)  
特開2005-100100(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60C 23/00 - 23/20  
G01L 17/00