

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3951947号

(P3951947)

(45) 発行日 平成19年8月1日(2007.8.1)

(24) 登録日 平成19年5月11日(2007.5.11)

(51) Int. Cl.

B60C 23/04 (2006.01)

F I

B60C 23/04

N

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-86277 (P2003-86277)	(73) 特許権者	000006286 三菱自動車工業株式会社 東京都港区芝五丁目33番8号
(22) 出願日	平成15年3月26日(2003.3.26)	(74) 代理人	100092978 弁理士 真田 有
(65) 公開番号	特開2004-291797 (P2004-291797A)	(72) 発明者	塚本 太郎 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
(43) 公開日	平成16年10月21日(2004.10.21)	(72) 発明者	松浦 憲隆 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
審査請求日	平成17年6月23日(2005.6.23)	(72) 発明者	山崎 敏彦 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タイヤ空気圧検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両のタイヤ空気圧を検出するタイヤ空気圧検出手段と、
該タイヤ空気圧検出手段によって検出された検出圧情報を所定の周期で発信する発信手段と、

該発信手段によって発信された該検出圧情報を受信する受信手段と、

該受信手段によって受信された該検出圧情報を受信毎に更新して記憶する記憶手段と、

該タイヤ空気圧の異常を警告する警告手段と、

該警告手段による警告が必要であるか否かを前回の判定履歴に応じて判定する判定手段と、

該判定手段により警告が必要であると判定されると該警告手段が警告を行うように制御する制御手段とを備え、

該タイヤ空気圧検出手段、該発信手段、該受信手段及び該記憶手段は、該車両のエンジンスイッチのオン又はオフに係わらず作動し、

該判定手段は、該車両のエンジンスイッチがオフの場合には警告要否の判定を行わず、該車両のエンジンスイッチがオンの場合は該記憶手段に記憶された該検出圧情報に基づき警告要否の判定を行うことを特徴とする、タイヤ空気圧検出装置。

【請求項2】

該判定手段は、該車両のエンジンスイッチがオンの場合、前回の判定が警告不要であった場合には該検出圧情報が警告開始閾値未満になったら警告必要と判定し、前回の判定が警

告必要であった場合には該検出圧情報が警告開始閾値より大きい値である警告終了閾値以上になったら警告不要と判定することを特徴とする、請求項 1 記載のタイヤ空気圧検出装置。

【請求項 3】

該発信手段は該検出圧情報を無線発信し、該受信手段は該検出圧情報を無線受信することを特徴とする、請求項 1 又は 2 記載のタイヤ空気圧検出装置。

【請求項 4】

該タイヤ空気圧検出手段は、該車両の停止時にはタイヤ空気圧を第 1 の検出周期で検出し、該車両の走行時にはタイヤ空気圧を第 1 の検出周期よりも短い第 2 の検出周期で検出することを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のタイヤ空気圧検出装置。

10

【請求項 5】

該車両の停止、走行の判別は、タイヤの回転に伴って発生する放射方向加速度に基づいて行われることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のタイヤ空気圧検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、タイヤ空気圧の低下を検知して警告を発する、タイヤ空気圧検出装置に関する。

【0002】

20

【従来の技術】

自動車のタイヤの内部の空気圧（以下、タイヤ空気圧又は単に空気圧という）を検出する装置として、車輪に設けられたタイヤ空気圧センサと、このタイヤ空気圧センサの検出圧信号を発信する無線発信装置と、この検出圧信号を受信する受信装置とを備えた構成のものがある（例えば、特許文献 1 や特許文献 2 を参照。）。

【0003】

このような装置においては、タイヤ空気圧センサ及び無線発信装置は車輪の内部に設けられ、タイヤ空気圧センサで検出されたタイヤ空気圧の検出圧情報は、信号として無線発信装置により随時送信されるようになっている。一方、受信装置は車体側に設けられ、無線発信装置から発信された検出圧信号を受信して、タイヤ空気圧を監視することができるようになっている。

30

【0004】

ところで上述の技術において、タイヤ空気圧の検知や無線発信のタイミングを車体側から制御できるようにして、必要な時に検出圧等のタイヤ空気圧情報を得られるようにすれば便利であるが、車輪内部に設けられるタイヤ空気圧センサや無線発信装置の動作を車輪外部から制御するためには、車輪内部に制御信号を受信するための受信装置が必要となってしまう。しかし、車輪内部（タイヤ内部）は狭隘なため、車輪内部に収まるように小型化・軽量化された受信装置を使用しなければならず、コストが高み、製造行程もより複雑なものになってしまう。また、車輪側と車体側とを有線で接続する方法は、車輪軸部にスリップリングを設けなければならないなど現実的ではない。

40

【0005】

そのため、一般的なタイヤ空気圧検出装置においては、車輪に設けられたタイヤ空気圧センサ及び無線発信装置は、車体側からの制御を必要としないで、予め一定の周期で定期的に作動するようになっている。例えば、車両の停止時には 1 回 / 時、車両の走行時には 1 回 / 分といったタイミングでタイヤ空気圧センサがタイヤの空気圧を検出して、その検出圧信号を無線発信装置が周囲に無線発信するようになっている。

【0006】

また、このようなタイヤ空気圧検出装置では、警告判定を行う閾値にいわゆるヒステリシスを設けて設定することが一般的であり、警告を開始する空気圧の閾値（警告開始閾値）と、警告を終了する空気圧の閾値（警告終了閾値）とが異なる値に設定されるようになっ

50

ている。つまり、警告が発せられていない時には、タイヤ空気圧が警告開始閾値を下回った場合に警告が発せられ、一方、警告が発せられている時には、タイヤ空気圧が警告開始閾値を上回っても警告が解除されず、警告開始閾値よりも大きい閾値として設定される警告終了閾値を上回った場合に警告が解除される。

【0007】

タイヤ空気圧が1つの警告判定閾値で判定されると、この閾値近傍で判定が安定しないことがあるが、上述のように警告を発する閾値と解除する閾値との間に幅を持たせる設定によって、警告の判定を安定させることができる。

【0008】

【特許文献1】

特開平11-20427号公報(第2頁右欄第24行~第34行, 図1)

【特許文献2】

特開平11-321254号公報(第2頁左欄第47行~右欄第6行, 図2)

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、車両のタイヤ空気圧はタイヤ内の空気の温度に依存するため、走行中には、タイヤと路面との摩擦熱によってタイヤ内温度とともにタイヤ空気圧が変化するものであるが、車両の停車中(一般には、駐車中)には、車両のタイヤ空気圧は外気温の変化の影響を大きく受けることが知られている。特に夜間に屋外で駐車をした場合には、外気温の低下に伴ってタイヤ内の空気温も低下するため、例えば図3のグラフに示すように車両のタイヤ空気圧は変化することがある。

【0010】

このようにタイヤ空気圧が変化した時、上述の従来 of タイヤ空気圧検出装置によれば、車両の主電源(IGスイッチ)がオフの時でもタイヤ空気圧センサによってタイヤ空気圧が検出されて無線発信装置によって無線発信される。そして受信装置が無線発信された空気圧信号を受信し、空気圧の大きさを判定する。そのため、外気温の低下に伴ってタイヤ空気圧が警告開始閾値未満まで低下した時には、実際に警告は行われないが、警告を発するべきとの判断がなされる。その後、外気温の上昇とともに、タイヤ空気圧が警告開始閾値以上まで上昇したとしても、タイヤ空気圧が警告終了閾値に達するまでは警告判定が解除されることはない。したがって、IGスイッチがオフの状態の間に、外気温の変化に伴う警告開始閾値未満へのタイヤ空気圧の低下が検知され、その後IGスイッチがオンになった時には、タイヤ空気圧がほぼ正常な範囲(警告開始閾値と警告終了閾値との間の、本来警告を開始しなくてもよい範囲)にあっても警告が発せられてしまうことがある。

【0011】

これに対して、IGスイッチがオフの間は受信装置を動作させず、IGスイッチがオンになった時に受信装置の動作も開始させるように構成すれば、このようなタイヤ空気圧の検出誤動作を防止することができる。しかし、上述の通り、車輪に設けられたタイヤ空気圧センサ及び無線発信装置は、IGスイッチのオン/オフに係わらず、予め一定の周期で定期的に作動するようになっているため、受信装置が動作を開始してから空気圧信号を受け取るまでに時間がかかり、判断遅れ時間(判断ラグ)が発生してしまう。つまり、オフだったIGスイッチがオンになった時点から空気圧信号を受け取るまでの間は、判定すべき適切な空気圧信号がないため、タイヤ空気圧の判断を行うことができない。仮に、タイヤ空気圧の判断を行うための空気圧信号を記憶しておくことができるような構成の場合であっても、IGスイッチがオフの間は受信装置が動作しなければ、IGスイッチがオフになる直前までの空気圧信号しか記憶されないことになるため、駐車中の空気圧変化に対する判断を行うことができない。

【0012】

また、空気圧信号の無線発信動作自体がIGスイッチのオン/オフに依存しないものであるから、オフだったIGスイッチがオンになった時点から空気圧信号を受け取るまでの時間は、その都度まちまちとなり、判断遅れ時間の長さを予測することもできない。

10

20

30

40

50

本発明はこれらの課題に鑑み創案されたもので、外気温の低下等による空気圧変化に起因する誤動作を防ぎ、正確な空気圧警告を発することができるようにしたタイヤ空気圧検出装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

このため、請求項1記載の本発明のタイヤ空気圧検出装置は、車両のタイヤ空気圧を検出するタイヤ空気圧検出手段と、該タイヤ空気圧検出手段によって検出された検出圧情報を所定の周期で発信する発信手段と、該発信手段によって発信された該検出圧情報を受信する受信手段と、該受信手段によって受信された該検出圧情報を受信毎に更新して記憶する記憶手段と、該タイヤ空気圧の異常を警告する警告手段と、該警告手段による警告が必要であるか否かを前回の判定履歴に応じて判定する判定手段と、該判定手段により警告が必要であると判定されると該警告手段が警告を行うように制御する制御手段とを備え、該タイヤ空気圧検出手段、該発信手段、該受信手段及び該記憶手段は、該車両のエンジンスイッチのオン又はオフに係わらず作動し、該判定手段は、該車両のエンジンスイッチがオフの場合には警告要否の判定を行わず、該車両のエンジンスイッチがオンの場合は該記憶手段に記憶された該検出圧情報に基づき警告要否の判定を行うことを特徴としている。

10

【0014】

また、請求項2記載の本発明のタイヤ空気圧検出装置は、該判定手段は、該車両のエンジンスイッチがオンの場合、前回の判定が警告不要であった場合には該検出圧情報が警告開始閾値未満になったら警告必要と判定し、前回の判定が警告必要であった場合には該検出圧情報が警告開始閾値より大きい値である警告終了閾値以上になったら警告不要と判定することを特徴としている。

20

【0015】

また、請求項3記載の本発明のタイヤ空気圧検出装置は、該発信手段は該検出圧情報を無線発信し、該受信手段は該検出圧情報を無線受信することを特徴としている。

また、請求項4記載の本発明のタイヤ空気圧検出装置は、該タイヤ空気圧検出手段は、該車両の停止時にはタイヤ空気圧を第1の検出周期で検出し、該車両の走行時にはタイヤ空気圧を第1の検出周期よりも短い第2の検出周期で検出することを特徴としている。

【0016】

また、請求項5記載の本発明のタイヤ空気圧検出装置は、該車両の停止、走行の判別は、タイヤの回転に伴って発生する放射方向加速度に基づいて行われることを特徴としている。

30

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。

図1～図3は、本発明の一実施形態としてのタイヤ空気圧検出装置についてを示すもので、図1は本装置の構成を示す全体構成図、図2は本装置の制御動作を示す制御フロー図、図3は本装置を備えた車両における、タイヤ空気圧変化と警告動作との関係を説明するグラフである。

【0018】

本実施形態に係るタイヤ空気圧検出装置1は、主要構成として図1(a)に示すように、タイヤ空気圧を検出するタイヤ空気圧検出器(タイヤ空気圧検出手段)2, 検出された空気圧(検出圧情報)を信号(空気圧信号)として周囲に無線発信する無線発信機(発信手段)3, 無線発信された空気圧信号を受信するための受信アンテナ(受信手段)5, 受信した空気圧信号を基にタイヤの空気圧状態についての判定や制御処理を行うCPU8, 受信アンテナ5によって受信されたタイヤの空気圧情報を記憶するメモリ(記憶手段)10及び判定されたタイヤの空気圧状態を表示するための表示器(警告手段)6を備えて車両20に設けられる。

40

【0019】

車両20の車輪11内部には、図1(b)に示すように、タイヤ空気圧検出器2, 無線発

50

信機 3 及び遠心力スイッチ 7 が備えられ、同じく車輪 1 1 内部に備えられた図示しない電池を電力源として作動するようになっている。これらの装置は、車体側からの制御を必要としないで、車体側に備えられる各種車載装置からは独立して動作を行うようになっている。

【 0 0 2 0 】

つまり、タイヤ空気圧検出器 2 は、予め設定された一定の周期でタイヤ空気圧を検出し、その検出した空気圧を無線発信機 3 が空気圧信号として、周囲に無線発信するようになっている。なお、遠心力スイッチ 7 は、車輪 1 1 が回転して遠心力（タイヤの放射方向への加速度）が働くとオンに、車輪 1 1 が停止している時にはオフに設定される。そして、タイヤ空気圧検出器 2 は、遠心力スイッチ 7 がオフの時には第 1 の検出周期（ここでは、1 時間に 1 回）で、また遠心力スイッチ 7 がオンの時には第 1 の検出周期よりも短い第 2 の検出周期（ここでは、1 分に 1 回）で、タイヤ空気圧を検出するようになっている。このように、タイヤ空気圧検出器 2 により検出が行われると、無線発信機 3 はその都度、空気圧信号を無線発信するようになっている。

10

なお、本実施形態においては、車両は 4 つの車輪 1 1 を持っており、各々の車輪 1 1 が上述のような構成を備えている。

【 0 0 2 1 】

また、車体側には、図 1 (c) に示すように、受信アンテナ 5 , 表示器 6 , C P U 8 , メモリ 1 0 及び I G スイッチ 1 2 が備えられ、図示しない車載バッテリーから電力源として作動するようになっている。受信アンテナ 5 は無線発信機 3 から無線発信された空気圧信号を受信することができる位置に配されており、各々のタイヤに設けられた無線発信機 3 に対応するように各タイヤの近傍に一つずつ設けられている。なお、本実施形態では、受信アンテナ 5 が無線発信機 3 から発信される空気圧信号を受信するとともにその空気圧信号を C P U 8 が処理することができる信号に変換して C P U 8 へ伝達する、受信機としての機能を兼ね備えている。

20

【 0 0 2 2 】

各受信アンテナ 5 と I G スイッチ 1 2 とに接続された C P U 8 は、制御部（制御手段） 2 1 と判定部（判定手段） 2 2 とを備えている。判定部 2 2 は、各受信アンテナ 5 から受け取った空気圧信号と I G スイッチ 1 2 のオン/オフ情報（ I G スイッチ情報）とを基にして演算処理を行い、タイヤ空気圧の警告が必要か否かを判定するようになっている。特に、判定部 2 2 では、後述するように、警告開始閾値と警告終了閾値とを別の値に設定して、前回の判定履歴に応じて今回の判定を行うようになっている。

30

【 0 0 2 3 】

また、 C P U 8 が各受信アンテナ 5 から受け取った信号は一旦メモリ 1 0 に記憶されるようになっている。判定部 2 2 はメモリ 1 0 に記憶された空気圧信号と I G スイッチ情報とからの演算処理を行うことができるようになっている。そしてこれらの演算処理結果に応じて、制御部 2 1 は表示器 6 が警告表示を行うように制御する。なお、表示器 6 はインストールパネル部等、運転席から見やすい位置に配置されており、制御部 2 1 は、表示器 6 にタイヤ空気圧の状態が警告状態か否かを表示することができるようになっている。

【 0 0 2 4 】

以下、図 2 (a) , (b) に示す制御フロー図を用いて、 C P U 8 で行われる演算処理について具体的に説明する。

40

図 2 (a) の制御フローは、タイヤ空気圧の変化を常に監視し更新するためのフローであり、エンジンスイッチの状態に係わらず、車載バッテリーの電源が接続されている限り常に C P U 8 内部で所定の周期で処理されている。なお、これらの処理は、 C P U 8 内部の制御部 2 1 及び制御部 2 2 で行われる。

【 0 0 2 5 】

ステップ S 1 0 では、受信アンテナ 5 がタイヤ空気圧の検出圧情報 P を受信したかどうか判定される。そして検出圧情報 P を受信した時にはステップ S 2 0 でその検出圧情報 P をメモリ 1 0 に記憶してこのフローを終了する。この時、これまでメモリ 1 0 に記憶され

50

ていた検出圧情報 P は上書き更新される。また、検出圧情報 P を受信していなければ、そのままフローを終了する。

【 0 0 2 6 】

図 2 (b) の制御フローは、タイヤ空気圧と警告閾値との比較判定を行うためのフローであり、所定の周期で処理される。

まずステップ S 3 0 では、I G スイッチ 1 2 のオン/オフ情報からエンジンスイッチの状態が判定される。I G スイッチ 1 2 がオンの時にはステップ S 4 0 以降の、タイヤ空気圧と警告閾値との比較判定を行うフローへ進むが、I G スイッチ 1 2 がオフの時には、空気圧信号と警告閾値との比較判定を行わずに、このフローを終了する。

【 0 0 2 7 】

次にステップ S 4 0 では、タイヤ空気圧の状態を表すフラグ F c のオン/オフが判定される。F c はタイヤ空気圧の警告が必要か否かを示すフラグであり、タイヤ空気圧が警告状態 (警告が必要な状態) にある時は F c = 1 に、非警告状態 (警告が不必要な状態) にある時は F c = 0 に設定されるものである。また、このフラグは後述のステップで設定されるものであるが、初期値として F c = 0 が与えられている。

【 0 0 2 8 】

ここで F c = 0、すなわちタイヤ空気圧が非警告状態にある時にはステップ S 5 0 以下の警告開始判定のフローへ進み、F c = 1、すなわちタイヤ空気圧が警告状態にある時にはステップ S 1 1 0 以下の警告解除判定のフローへ進む。

F c = 0 の場合、ステップ S 5 0 でメモリ 1 0 に記憶されている検出圧情報 P が第 1 警告閾値 (警告開始閾値) P 1 未満であるか否かが判定される。P 1 は警告を開始すべき閾値を表すものであり、 $P < P 1$ と判定された時には、ステップ S 6 0 へ進んで F c = 1 に設定され、ステップ S 7 0 で表示器 6 に警告表示を行わせる制御を行った後、このフローを終了する。また、 $P \geq P 1$ と判定された時には、F c を変更しないで (つまり、F c = 0 のまま) このフローを終了する。

【 0 0 2 9 】

一方、ステップ S 4 0 で F c = 1、すなわちタイヤ空気圧が警告状態にある時には、ステップ 1 1 0 でメモリ 1 0 に記憶されている検出圧情報 P が第 2 警告閾値 (警告終了閾値) 以上か否かが判定される。P 2 は警告を終了すべき閾値を表すものであり、 $P \geq P 2$ と判定された時には、ステップ 1 2 0 へ進んで F c = 0 に設定され、ステップ 1 3 0 で表示器 6 の警告表示を解除する制御を行って、このフローを終了する。また、 $P < P 2$ と判定された時には、F c を変更しないで (つまり F c = 1 のまま) 警告を継続して、このフローを終了する。

【 0 0 3 0 】

以上のような構成により、本実施形態のタイヤ空気圧検出装置によれば、次のような作用及び効果が得られる。以下、図 3 を参照して具体的に説明する。

まず、図 3 (a) を参照すると、車両の走行中は、車輪 1 1 内の遠心力スイッチ 7 が車輪の回転を検知して、タイヤ空気圧検出器 2 は第 2 の所定周期、すなわち 1 分に 1 回の周期でタイヤの空気圧を検知する。ここで検知されたタイヤ空気圧は空気圧信号として無線発信機 3 から無線発信され、常時アンテナ 5 によって受信され、C P U 8 によって処理される。

【 0 0 3 1 】

タイヤ空気圧が正常な状態、つまり、警告状態ではない状態で、車両が時刻 t 0 に停車すると、遠心力スイッチ 7 は車輪の回転の停止によってオフになるため、タイヤ空気圧検出器 2 は第 1 の所定周期、すなわち 1 時間に 1 回の周期でタイヤの空気圧を検知するようになる。そのため、無線送信機 3 から無線発信される空気圧信号の発信周期も 1 時間に 1 回となる。

【 0 0 3 2 】

運転者によって時刻 t 1 に I G スイッチ (エンジンスイッチ) がオフにされ、駐車状態になっても、車輪 1 1 内のタイヤ空気圧検出器 2 及び無線送信機 3 は、車体側からの制御を

10

20

30

40

50

必要としないで動作を行うようになっていたため、タイヤ空気圧を1時間に1回検知して空気圧信号を無線発信する。

駐車中に外気温が低下し、それに伴ってタイヤ内の空気温も低下すると、タイヤ空気圧も低下する。CPU 8は無線発信機3から発信される空気圧信号を受信し続け、その空気圧信号は随時メモリ10に更新記憶される。しかし、エンジンスイッチがオフになっているため、その空気圧信号と警告開始閾値との比較判定は行われない。したがって、外気温の低下に伴ってタイヤ空気圧が警告開始閾値よりも低下した場合でも、空気圧信号は記憶されるが、警告状態であるという判断はなされない。

【0033】

やがて外気温の上昇に伴ってタイヤ空気圧がほぼ正常な範囲、すなわち警告開始閾値以上の範囲に入る。メモリ10に記憶された空気圧情報が警告開始閾値以上になった後で、例えば時刻t2に運転者によってエンジンスイッチがオンにされると、記憶されている空気圧信号と警告開始閾値との比較判定が行われる。メモリ10に記憶された空気圧情報は随時更新記憶されているから、その空気圧信号が警告開始閾値以上になっていれば、警告状態であるとは判断されず、警告表示が行われない。このような判断はエンジンスイッチがオンにされると即座に行われるため、判断ラグが発生することがない。また、この判断に使用される空気圧信号はエンジンスイッチがオフであった時にも更新されていた、最新の空気圧信号であるため、この判断を行った時点でのタイヤ空気圧の判定として適切であり、信頼できるものとなる。

10

【0034】

また、図3(b)に示すように、外気温の低下によってだけでなくタイヤの不良等によって、タイヤ空気圧が低下した場合には、空気圧信号が警告開始閾値以上に上昇することがないと考えられるため、エンジンスイッチがオンにされると即座に警告状態であると判断され、警告表示が行われる。この場合でも判断ラグは発生せず、適切な判断がなされる。

20

【0035】

また、タイヤ空気圧が警告開始閾値よりも低下している状態、つまり、警告状態で、運転者によってエンジンスイッチがオフされて車両が駐車した場合は、エンジンスイッチがオンになった時に空気圧信号が警告解除閾値以上になっていなければ警告表示が解除されない。このような従来通りの制御を行うことができ、警告の判定を安定して行うことができる。

30

【0036】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されたものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。例えば、上述の実施形態においては、メモリ10には最新の空気圧情報のみが更新記憶されるようになっているが、複数の空気圧情報を記憶し、それらの空気圧情報の各々に対して警告状態か否かの判定を行うようにしてもよいし、それらの空気圧情報を代表する情報(例えば平均値等)に対して警告状態か否かを判定するように構成してもよい。この場合、タイヤ空気圧検出装置の検出誤差やばらつきを均して正確な判定を行うことができるようになる。

【0037】

また、上述の実施形態においては、4つの車輪11内部に設けられた無線発信機3に対応するように、各々のタイヤの近傍に受信アンテナ5が1つずつ設けられているが、送信機3から発信される無線信号が十分大きいものである場合や、受信アンテナ5の受信感度が高い場合には、1つの受信アンテナ5ですべての無線送信機からの無線信号を受信するような構成でもよい。この場合、各車輪11内部に設けられた無線発信機3の夫々が空気圧信号とタイヤの位置情報とを無線発信するようにし、受信機4がその夫々の空気圧情報とタイヤの位置情報とを判別できるように構成することで、車両20に設けられる受信アンテナ5の個数を減少させながら、本実施形態と同等の効果を得ることができる。

40

【0038】

また、上述の実施形態においては、受信アンテナ5が無線発信機3から発信される空気圧

50

信号を受信するとともにその空気圧信号をCPU8が処理することができる信号に変換して、CPU8へ伝達する受信機としての機能を兼ね備えているが、受信アンテナ5を単に無線信号を受信するだけのものとして構成し、代わりにCPU8に受信機としての機能を持たせるように構成してもよい。

【0039】

【発明の効果】

以上詳述したように、請求項1記載の本発明のタイヤ空気圧検出装置によれば、検出圧情報の更新はエンジンスイッチの状態に係わらず行われ、警告状態か否かの判定はエンジンスイッチがオンの時にのみ行われるため、エンジンスイッチがオンになった直後でも適切な空気圧判定を行うことができ、外気温の低下等による空気圧変化に起因する誤動作を防ぐことができる。また、判断遅れ時間（判断ラグ）の発生を防止することができる。

10

【0040】

特に、請求項2記載の本発明のタイヤ空気圧検出装置によれば、エンジンスイッチがオンの時に、前回の判定が警告不要であった場合には検出圧情報が警告開始閾値未満になったら警告必要と判定し、前回の判定が警告必要であった場合には検出圧情報が警告開始閾値より大きい値である警告終了閾値以上になったら警告不要と判定するため、エンジンスイッチがオフの間に、外気温の低下に伴う警告開始閾値未満へのタイヤ空気圧の低下が検知され、その後エンジンスイッチがオンになった時に、タイヤ空気圧がほぼ正常な値（警告開始閾値と警告終了閾値との間の、警告を開始しなくてもよい範囲）に復帰した場合には、警告が発せられず、正確にタイヤ空気圧の警告判断を行うことができる。

20

【0041】

また、請求項3記載の本発明のタイヤ空気圧検出装置によれば、発信手段と受信手段とが無線通信を行う構成になっているため、装置を小型化・軽量化することができ、製造コストを削減することができる。また、発信装置と受信装置とを有線接続する必要がなくなる。

また、請求項4記載の本発明のタイヤ空気圧検出装置によれば、車両の停止時にはタイヤ空気圧を第1の検出周期で検出し、車両の走行時にはタイヤ空気圧を第1の検出周期よりも短い第2の検出周期で検出するため、発信装置や受信装置の動作を適度な周期に抑制することができ、電力等のエネルギー消費量を抑えることができる。

【0042】

また、請求項5記載の本発明のタイヤ空気圧検出装置によれば、車両の停止、走行の判別がタイヤの回転に伴って発生する、タイヤの放射方向加速度に基づいて行われるため、容易に正確な判別を行うことができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態としてのタイヤ空気圧検出装置を示す図であり、(a)は本装置を備えた車両の全体構成図、(b)は本装置の要部が設けられた車輪内部の構成を示す縦断面図、(c)は本装置の受信手段の構成を示す構成図である。

【図2】本発明の一実施形態としてのタイヤ空気圧検出装置の制御動作を示す制御フロー図であり、(a)は検出圧情報を検出して更新記憶するための制御フロー図、(b)は検出圧情報を判定するための制御フロー図である。

40

【図3】本発明の一実施形態としてのタイヤ空気圧検出装置を備えた車両における、タイヤ空気圧変化と警告動作との関係を説明するグラフであり、(a)は外気温の低下に伴うタイヤ空気圧の低下を示すグラフ、(b)はタイヤ不良によるタイヤ空気圧の低下を示すグラフである。

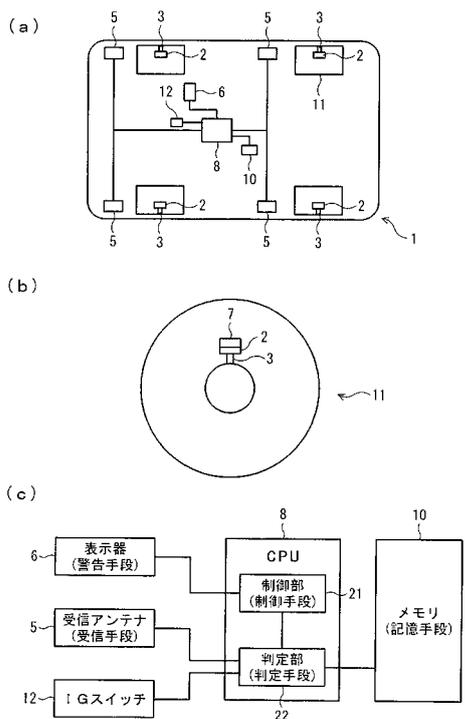
【符号の説明】

- 1 タイヤ空気圧検出装置
- 2 タイヤ空気圧検出器（タイヤ空気圧検出手段）
- 3 無線発信機（発信手段）
- 4 判定制御装置
- 5 受信アンテナ（受信手段）

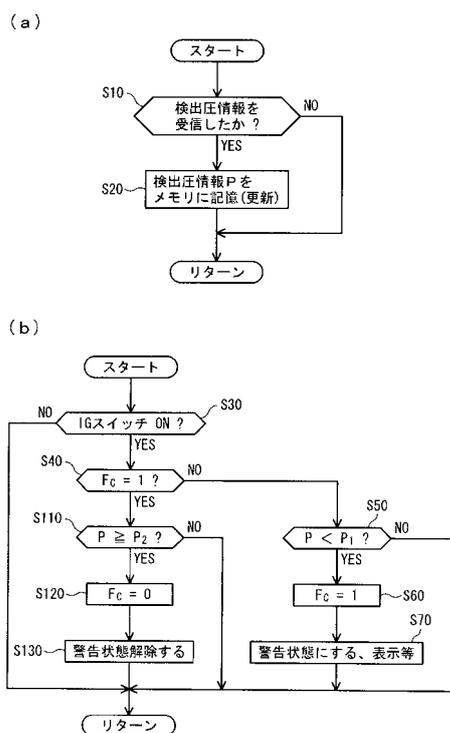
50

- 6 表示器 (警告手段)
- 7 遠心力スイッチ
- 8 CPU
- 10 メモリ (記憶手段)
- 11 車輪
- 12 IGスイッチ
- 21 制御部 (制御手段)
- 22 判定部 (判定手段)

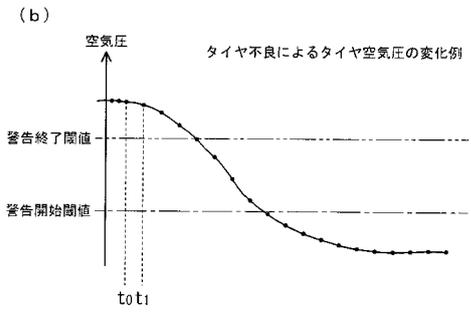
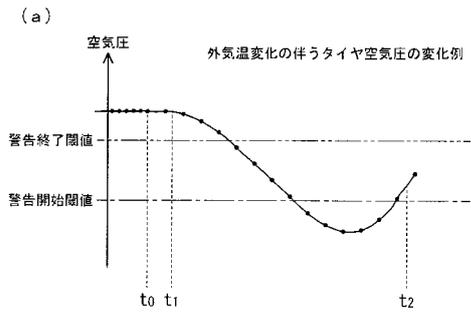
【図1】



【図2】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 松野 守保
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

審査官 森林 宏和

(56)参考文献 特開2000-203218(JP,A)
特開2004-98929(JP,A)
特開2001-105812(JP,A)
特開2001-250186(JP,A)
特開平11-20427(JP,A)
特開平11-321254(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60C 23/00 - 23/04