

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-24362

(P2018-24362A)

(43) 公開日 平成30年2月15日(2018.2.15)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)		
B 6 0 C	23/02	(2006.01)	B 6 0 C	23/02	B	2 F 0 5 5
B 6 0 C	23/04	(2006.01)	B 6 0 C	23/04	N	
B 6 0 C	23/00	(2006.01)	B 6 0 C	23/00	A	
G 0 1 L	17/00	(2006.01)	G 0 1 L	17/00	3 0 1 P	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-158313 (P2016-158313)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成28年8月11日 (2016.8.11)		株式会社デンソー
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
		(74) 代理人	110001128
			特許業務法人ゆうあい特許事務所
		(72) 発明者	村山 孝二
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		Fターム(参考)	2F055 AA12 BB19 CC02 EE40 FF02
			FF31 FF34 GG03 GG32 GG43
			GG45 HH03

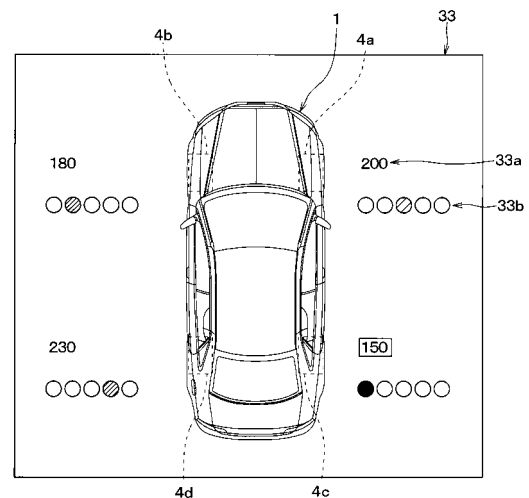
(54) 【発明の名称】 タイヤ空気圧監視システム

(57) 【要約】

【課題】ユーザにディスプレイ表示を通じてタイヤ空気圧が異常である場合だけでなく、適正値であるか適正値よりも高いか低いかを的確に把握できるTPMSを提供する。

【解決手段】車輪4a～4dそれぞれに対応した位置にタイヤ空気圧を示すのに加えて、タイヤ空気圧の高低度合のレベルを図形表示によって表示する。これにより、ユーザは、異常である場合を把握できるだけでなく、図形表示に基づいて、表示されているタイヤ空気圧が適正値の範囲内であるのか、適正値よりも高いか低いかを的確に把握することが可能になる。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車体（５）に対してタイヤを備えた複数の車輪（４ａ～４ｄ）が取り付けられた車両（１）に適用され、

前記複数の車輪それぞれに設けられ、該複数の車輪それぞれのタイヤ空気圧を検出すると共に、該タイヤ空気圧に関するデータを格納したフレームを作成して送信する第１制御部（２２）を有するセンサ送信機（２）と、

前記車体側に設けられ、前記センサ送信機から送信されたフレームを受信する受信部（３１ｂａ）と、受信した前記フレームに基づいて前記複数の車輪それぞれのタイヤ空気圧を検出すると第２制御部（３１ｂｂ）と、前記第２制御部で検出された前記複数の車輪それぞれのタイヤ空気圧の高低度合を該複数の車輪それぞれと対応した位置に段階的なディスプレイ表示にて表示する度合表示部（３３ｂ）を含むディスプレイ装置（３３）と、を有する車体側システム（３）と、を備えているタイヤ空気圧監視システム。

10

【請求項 2】

前記ディスプレイ装置は、前記段階的なディスプレイ表示を図形表示にて行う請求項 1 に記載のタイヤ空気圧監視システム。

【請求項 3】

前記ディスプレイ装置は、複数のドット状図形によって前記複数の車輪それぞれのタイヤ空気圧の高低度合を図形表示するものであり、前記高低度合に応じて前記複数のドット状図形の点灯位置を変えるものである請求項 2 に記載のタイヤ空気圧監視システム。

20

【請求項 4】

前記ディスプレイ装置は、前記高低度合に応じて前記複数のドット状図形の表示色を変えるものである請求項 2 または 3 に記載のタイヤ空気圧監視システム。

【請求項 5】

前記ディスプレイ装置は、前記複数の車輪それぞれのタイヤ空気圧の数値を表示する空気圧表示部（３３ａ）を含み、該タイヤ空気圧の数値と共に、前記複数の車輪それぞれのタイヤ空気圧の高低度合を図形表示する請求項 2 ないし 4 のいずれか 1 つに記載のタイヤ空気圧監視システム。

【請求項 6】

前記ディスプレイ装置は、前記図形表示に加えて、前記複数の車輪のうち前記タイヤ空気圧が警報閾値未満となる車輪について、前記タイヤ空気圧が低下していることを示す警告表示も行う請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載のタイヤ空気圧監視システム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タイヤ空気圧監視システム（以下、TPMS という）に関するものである。

【背景技術】

【0002】

TPMS は、車両の走行安全性の面で重要なシステムである。TPMS では、車室内ディスプレイにおいて、タイヤシンボルマークで示された警告灯を点灯したりアラームを鳴らすことで、タイヤ空気圧の異常をユーザに知らせている。また、TPMS では、ディスプレイの表示切替機能により、車両の画像中における４輪それぞれに対応してタイヤ空気圧を数値表示させることも可能となっている。そして、タイヤ空気圧に異常が発生している場合には、該当する車輪の数値を他の車輪の数値に対して色を変えて表示することで、ユーザにタイヤ空気圧の異常が判るようにしている（特許文献 1 参照）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2015 - 116913 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

しかしながら、警告灯の点灯やアラームでの警告はタイヤ空気圧に異常が発生してから行われるものであり、現在のタイヤ空気圧が適正なのか、高めなのか低めなのかというタイヤ空気圧の現状を適切に知ることができない。また、一般ユーザはタイヤ空気圧の適正値を正確に覚えておらず、車両に貼り付けられているステッカーなどを通じてタイヤ空気圧の適正値を確認している。このため、タイヤ空気圧を単に数値で表示する場合、現状のタイヤ空気圧を知ることができるものの、そのタイヤ空気圧が適正なのか、高めなのか低めなのかをディスプレイ表示のみから知ることができない。

【0005】

本発明は上記点に鑑みて、ユーザにディスプレイ表示を通じてタイヤ空気圧が異常である場合だけでなく、適正値であるか適正値よりも高いか低いかを的確に把握できるTPMSを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

上記目的を達成するため、請求項1に記載のTPMSは、車体(5)に対してタイヤを備えた複数の車輪(4a~4d)が取り付けられた車両(1)に適用され、複数の車輪それぞれに設けられ、該複数の車輪それぞれのタイヤ空気圧を検出すると共に、該タイヤ空気圧に関するデータを格納したフレームを作成して送信する第1制御部(22)を有するセンサ送信機(2)と、車体側に設けられ、センサ送信機から送信されたフレームを受信する受信部(31ba)と、受信したフレームに基づいて複数の車輪それぞれのタイヤ空気圧を検出すると第2制御部(31bb)と、第2制御部で検出された複数の車輪それぞれのタイヤ空気圧の高低度合を該複数の車輪それぞれと対応した位置に段階的なディスプレイ表示にて表示する度合表示部(33b)を含むディスプレイ装置(33)と、を有する車体側システム(3)と、を備えている。

【0007】

このように、車輪それぞれに対応した位置にタイヤ空気圧を示すのに加えて、タイヤ空気圧の高低度合のレベルをディスプレイ表示によって表示するようにしている。これにより、ユーザは、異常である場合を把握できるだけでなく、ディスプレイ表示に基づいて、表示されているタイヤ空気圧が適正値の範囲内であるのか、適正値よりも高いか低いかを的確に把握することが可能になる。

【0008】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係の一例を示すものである。

【図面の簡単な説明】**【0009】**

【図1】本発明の第1実施形態にかかるTPMSを車両に適用したときのブロック構成図である。

【図2】センサ送信機のブロック構成図である。

【図3】車体側システムのブロック構成図である。

【図4】タイヤ空気圧の奨励圧、適正値の範囲、上限閾値および下限閾値とタイヤ空気圧監視によるタイヤ空気圧の高低度合の判定結果との関係を示した図である。

【図5】ディスプレイ装置によってタイヤ空気圧の高低度合を表示するディスプレイ表示の一例を示した図である。

【図6】タイヤ空気圧監視処理の詳細を示したフローチャートである。

【図7A】他の実施形態で説明するディスプレイ装置によってタイヤ空気圧の高低度合を表示するディスプレイ表示の一例を示した図である。

【図7B】他の実施形態で説明するディスプレイ装置によってタイヤ空気圧の高低度合を表示するディスプレイ表示の一例を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、同一符号を付して説明を行う。

【 0 0 1 1 】

(第1実施形態)

第1実施形態について、図1～図6を参照して説明する。なお、図1は、本実施形態にかかるTPMSの全体構成を示すブロック図であるが、図1の紙面上方向が車両1の前方、紙面下方向が車両1の後方に一致する。

【 0 0 1 2 】

図1に示されるように、TPMSは、車両1に取り付けられるもので、センサ送信機2や車体側システム3を備えて構成されている。

10

【 0 0 1 3 】

図1に示されるように、センサ送信機2は、車両1における各車輪4a～4dに1つずつ取り付けられる。具体的には、センサ送信機2は、車輪4a～4dに取り付けられたタイヤの空気圧やタイヤ内の温度を検出すると共に、その検出結果を示す検出信号のデータを送信フレーム内に格納して送信する。また、車体側システム3は、車両1における車体5側に備えられ、センサ送信機2から送信されるフレームを受信すると共に、その中に格納されたデータに基づいて各種処理や演算等を行うことでタイヤ空気圧を求めている。そして、車体側システム3では、タイヤ空気圧が異常になっていると、ユーザに対して報知することで、注意を促す。さらに、車体側システム3では、例えばユーザ操作に基づいてタイヤ空気圧表示が行われるようになっており、各車輪4a～4dのタイヤ空気圧が適正值であるか、適正值よりも高いか低いかの確認が行えるようになっている。

20

【 0 0 1 4 】

図2および図3を参照して、これらセンサ送信機2および車体側システム3の詳細構成について説明する。

【 0 0 1 5 】

図2に示されるように、センサ送信機2は、センシング部21、マイクロコンピュータ22、電池23および送信アンテナ24を備えた構成とされている。

【 0 0 1 6 】

センシング部21は、例えばダイアフラム式の圧力センサや温度センサを備えた構成とされ、タイヤ空気圧やタイヤ内の温度を示す検出信号（以下、タイヤ空気圧に関する検出信号という）を出力する。センシング部21は、マイクロコンピュータ22からの指令に基づいて所定の検出周期毎にタイヤ空気圧やタイヤ内の温度を検出している。

30

【 0 0 1 7 】

マイクロコンピュータ22は、CPU、ROM、RAM、I/Oなどを備えた周知のもので、ROMなどに記憶されたプログラムにしたがって、所定の処理を実行する。具体的には、マイクロコンピュータ22は、制御部22aや送信部22bなどを備えており、制御部22aの内蔵メモリに記憶されたプログラムに従って、タイヤ空気圧監視に関わる各種処理を行っている。

【 0 0 1 8 】

制御部22aは、所定の検出周期毎にセンシング部21からのタイヤ空気圧に関する検出信号を受け取り、それを信号処理すると共に必要に応じて加工する。そして、制御部22aは、その検出結果を示すデータ（以下、タイヤ空気圧に関するデータという）として各センサ送信機2の固有識別情報（以下、ID情報という）と共にフレーム内に格納し、その後、フレームを送信部22bに送る。この送信部22bへ信号を送る処理は、上記プログラムに従って所定の周期毎に実行されるようになっている。

40

【 0 0 1 9 】

送信部22bは、送信アンテナ24を通じて、制御部22aから送られてきたフレームを受信機31に向けて送信する出力部としての機能を果たすものである。

【 0 0 2 0 】

50

電池 2 3 は、制御部 2 2 a などに対して電力供給を行うものであり、この電池 2 3 からの電力供給を受けて、センシング部 2 1 でのタイヤ空気圧に関するデータの収集や制御部 2 2 a での各種演算などが実行される。

【 0 0 2 1 】

このように構成されるセンサ送信機 2 は、例えば、各車輪 4 a ~ 4 d のホイールにおけるエア注入バルブに取り付けられ、センシング部 2 1 がタイヤの内側に露出するように配置される。これにより、該当車輪のタイヤ空気圧を検出し、各センサ送信機 2 に備えられた送信アンテナ 2 4 を通じて、所定の送信周期毎、例えば 1 分毎にフレームを送信する。

【 0 0 2 2 】

なお、タイヤ空気圧に関するデータについては、車両に備えられた各センサ送信機 2 の ID 情報と共に送られている。そして、各車輪の位置については、車輪が車両のどの位置に取り付けられているかを検出する周知の車輪位置検出装置によって特定できる。このため、受信機 3 1 に ID 情報と共にタイヤ空気圧に関するデータを伝えることで、どの車輪のデータであるかが判別可能となっている。

【 0 0 2 3 】

また、図 3 に示されるように、車体側システム 3 は、受信機 3 1、操作スイッチ 3 2、およびディスプレイ装置 3 3 を有した構成とされている。車体側システム 3 を構成する各部は、例えば C A N (Controller Area Network の略) 通信などによる車内 L A N (Local Area Network の略) を通じて接続されている。このため、車内 L A N を通じて各部が互いに情報伝達できるようになっている。

【 0 0 2 4 】

受信機 3 1 は、受信アンテナ 3 1 a とマイクロコンピュータ 3 1 b を備えた構成とされている。

【 0 0 2 5 】

受信アンテナ 3 1 a は、各センサ送信機 2 から送信されたフレームを総括的に受け取る 1 本もしくは複数本のアンテナとなっており、車体 5 に固定されている。

【 0 0 2 6 】

マイクロコンピュータ 3 1 b は、C P U、R O M、R A M、I / O などを備えた周知のもので、R O M などに記憶されたプログラムにしたがって、所定の処理を実行する。具体的には、マイクロコンピュータ 3 1 b は、受信部 3 1 b a と制御部 3 1 b b を有し、制御部 3 1 b b の内蔵メモリに記憶されたプログラムに従ってタイヤ空気圧監視に関わる各種処理を行っている。

【 0 0 2 7 】

受信部 3 1 b a は、受信アンテナ 3 1 a によって受信された各センサ送信機 2 からのフレームを入力し、そのフレームを制御部 3 1 b b に送る入力部としての機能を果たす。

【 0 0 2 8 】

制御部 3 1 b b は、受信したフレームに格納されたタイヤ空気圧に関するデータに基づいて各種信号処理および演算等を行うことによりタイヤ空気圧を求め、このタイヤ空気圧に基づいてタイヤ空気圧の低下を判定する。

【 0 0 2 9 】

具体的には、制御部 3 1 b b は、各車輪 4 a ~ 4 d のタイヤ空気圧が適正值であるか、適正值よりも大きい小さいかを判定している。空気圧の適正值については、例えば推奨圧に基づいて決められており、制御部 3 1 b b の図示しない内蔵メモリに記憶されている。

【 0 0 3 0 】

例えば、マイクロコンピュータ 3 1 b の製造時に制御部 3 1 b b の内蔵メモリに記憶させておいたり、自動車メーカーの自動車製造工場や自動車販売ディーラにおいて制御部 3 1 b b の内蔵メモリに登録するなど、様々な方法によって内蔵メモリに記憶可能である。

【 0 0 3 1 】

そして、制御部 3 1 b b は、検出されたタイヤ空気圧が適正值の範囲内であれば、タイ

10

20

30

40

50

ヤ空気圧が適正值であり「適正」と判定する。また、制御部 3 1 b b は、検出されたタイヤ空気圧が適正值の上限値から該上限値よりも高い値として設定される上限閾値までの圧力範囲内であれば圧力が「やや高め」と判定し、上限閾値を超えていれば圧力が「高め」と判定する。また、制御部 3 1 b b は、検出されたタイヤ空気圧が適正值の範囲の下限値から該下限値よりも低い警報閾値として設定される下限閾値までの圧力範囲内であれば圧力が「やや低め」と判定し、下限閾値未満であれば圧力が低い、つまり「異常」と判定する。

【 0 0 3 2 】

例えば、図 4 に示すように、推奨圧を基準として推奨圧 - 1 0 k P a ~ 推奨圧 + 2 0 k P a を適正值の範囲とし、適正值の範囲の上限値よりも高い値、例えば推奨圧 + 4 0 k P a を上限閾値としている。また、適正值の範囲の下限値よりも低い値、例えば推奨圧 × 0 . 8 k P a を下限閾値としている。このため、取得したタイヤ空気圧が図中にプロットした値のように変化すると、そのタイヤ空気圧に応じて、タイヤ空気圧が「高め」、「やや高め」、「適正」、「やや低め」、「異常」のように判定される。なお、検出されるタイヤ空気圧は、センシング部 2 1 の製造誤差などに起因した誤差が含まれる可能性があるため、下限閾値については、誤差に基づくマージンを含めて、推奨圧 × 0 . 8 + マージンとすると好ましい。

10

【 0 0 3 3 】

このようにして、制御部 3 1 b b は、各車輪 4 a ~ 4 d のタイヤ空気圧と共に、そのタイヤ空気圧が適正值の範囲内であるか、適正值の範囲よりも高いか低いか、さらには異常であるかなどを判定している。そして、その判定結果を示したデータをディスプレイ装置 3 3 に伝えている。

20

【 0 0 3 4 】

このようなタイヤ空気圧監視については、例えば操作スイッチ 3 2 を通じたユーザ操作によってタイヤ空気圧のディスプレイ表示の要求（以下、ユーザ要求という）があったときに行われる。しかし、ユーザ要求の有無にかかわらず、タイヤ空気圧の異常については表示させられるようにしつつ、ユーザ要求があったときに、車輪 4 a ~ 4 d のタイヤ空気圧を表示させられるようにすることもできる。この場合、制御部 3 1 b b は、ユーザ要求の有無に関係なく、タイヤ空気圧が適正值の範囲内であるか、適正值の範囲よりも高いか低いか、さらには異常であるかなどを判定を行う。そして、制御部 3 1 b b は、「異常」と判定した場合には、ユーザ要求が無い場合でも、その旨の信号をディスプレイ装置 3 3 に出力することで、ユーザにタイヤ空気圧が「異常」であることを伝える。また、制御部 3 1 b b は、「異常」以外の判定を行った場合には、ユーザ要求あったときにのみ、各車輪 4 a ~ 4 d のタイヤ空気圧や、そのタイヤ空気圧が適正值の範囲内であるか、適正值の範囲よりも高いか低いかなどに関するデータをディスプレイ装置 3 3 に伝える。このようにすることで、ユーザ要求の有無にかかわらず、タイヤ空気圧の異常については表示させられるようにしつつ、ユーザ要求があったときに、車輪 4 a ~ 4 d のタイヤ空気圧を表示させられるようにできる。

30

【 0 0 3 5 】

なお、上記したように、制御部 3 1 b b の内蔵メモリに推奨圧や適正值の範囲を記憶させている。しかしながら、これらを記憶させていなくても、他のパラメータを記憶させておいてそのパラメータから推奨圧や適正值の範囲などを算出して内蔵メモリに登録するようにしても良い。例えば、警報閾値となる下限閾値を内蔵メモリに記憶しておき、その下限閾値から推奨圧を演算することができる。上記したように、推奨圧 × 0 . 8 + マージンが下限閾値とされる場合、推奨圧は、(下限閾値 - マージン) / 0 . 8 にて算出される。そして、この推奨圧を基準として、例えば - 1 0 k P a ~ + 2 0 k P a を適正值の範囲とすることができる。

40

【 0 0 3 6 】

さらに、ユーザまたはディーラなどがタイヤ空気圧の調圧を行った後に、後述する操作スイッチ 3 2 やディスプレイ装置 3 3 を通じて特定操作を実施し、ユーザ操作に基づいて

50

適正值の範囲を操作によって登録することもできる。

【0037】

操作スイッチ32は、操作部に相当し、ユーザの操作に基づいて、タイヤ空気圧のディスプレイ表示の要求や表示切替えの操作を行うものである。ここでは操作スイッチ32をディスプレイ装置33と別体のものとして示してあるが、ディスプレイ装置33に操作スイッチ32の機能、つまり操作部としての機能を備えるようにしても良い。例えば、ディスプレイ装置33の一部に操作スイッチ32を備えても良いし、後述するようにディスプレイ装置33に備えられるディスプレイをタッチパネル式にして、タッチパネル操作によってタイヤ空気圧のディスプレイ表示の要求などが行えるようにしても良い。

【0038】

ディスプレイ装置33は、ユーザであるドライバが車両の運転中に視認可能な場所に配置され、例えば車両1におけるインストルメントパネル内に設置される。ディスプレイ装置33は、例えばメータ表示器などで構成され、ドライバに対してタイヤ空気圧に関する表示を行う。具体的には、ディスプレイ装置33は、制御部31bbから各車輪4a～4dのタイヤ空気圧と共に、そのタイヤ空気圧が適正值の範囲内であるか、適正值の範囲よりも高いか低いか、さらには異常であるかなどに関するデータを受け取る。そして、ディスプレイ装置33は、受け取ったデータに基づいてタイヤ空気圧に関するディスプレイ表示を行う。操作スイッチ32による操作がユーザ要求の条件とされる場合には、ディスプレイ装置33は、操作スイッチ32の操作が為されてユーザ要求があったことが確認されると、このディスプレイ表示を行う。

【0039】

具体的には、図5に示すように、車両1の表示に加えて、4つの車輪4a～4dそれぞれに対応する場所にタイヤ空気圧の数値を表示する空気圧表示部33aを備えている。そして、各空気圧表示部33aの下に、タイヤ空気圧の高低度合のレベルを図形表示で表示する度合表示部33bを備えている。本実施形態の場合、度合表示部33bでは、各車輪4a～4dそれぞれに対応して5つのドット状図形として各ドットが円形とされた円形ドット図形を用いた表示を行っている。より詳しくは、度合表示部33bは、5つの円形ドット図形を用いて、各車輪4a～4dそれぞれのタイヤ空気圧の高低度合に応じて点灯位置や表示色を変えることで、高低度合を5つのレベルで表示する。

【0040】

例えば、5つの円形ドット図形のうち、一番左はタイヤ空気圧が下限閾値より低下して異常である状態、左から二番目はタイヤ空気圧が下限閾値以上であるが適正值の範囲より低い状態、真ん中はタイヤ空気圧が適正值の範囲内である状態を示している。また、5つの円形ドット図形のうち、右から二番目はタイヤ空気圧が上限閾値を超えていないが適正值の範囲よりも高い状態、一番右はタイヤ空気圧が上限閾値を超えている状態を示している。すなわち、5つの円形図形は、一番左が「異常」、左から二番目が「やや低い」、真ん中が「適正值」、右から二番目が「やや高い」、一番右が「高い」という高低度合のレベルを示している。

【0041】

各円形ドット図形の表示色については同じであっても良いが、例えば「異常」や「高い」は赤色、「やや低い」や「やや高い」は黄色、「適正值」は青色のように色分けしてある。

【0042】

このように、本実施形態のディスプレイ装置33は、4つの車輪4a～4dそれぞれに対応する場所にタイヤ空気圧を数値として示すと共に、円形ドット図形のいずれか1つを点灯させることで、タイヤ空気圧を図形表示する。

【0043】

なお、ディスプレイ装置33をブザーや音声案内機能などを備えた構成とすることもできる。その場合、ディスプレイ装置33は、ブザー音や音声案内によって、聴覚的にドライバに対してタイヤ空気圧が「異常」か、もしくはタイヤ空気圧が「適正」、「高め」、

10

20

30

40

50

「やや高め」、「やや低め」のいずれであるかを報知することができる。また、視覚的な報知を行うディスプレイ装置 33 としてメータ表示器を例に挙げたが、ヘッドアップディスプレイなどの情報表示を行う表示器などによってディスプレイ装置 33 を構成しても良い。

【0044】

以上のようにして、本実施形態における T P M S が構成されている。続いて、上記のように構成される T P M S の作動例について説明する。ただし、T P M S の作動のうち、センサ送信機 2 によるタイヤ空気圧の検出や、センサ送信機 2 から車体側システム 3 へのタイヤ空気圧に関するデータの送信などについては従来と同様であるため、ここではタイヤ空気圧のディスプレイ表示方法について主に説明する。

10

【0045】

まず、センサ送信機 2 の制御部 22a は、所定の制御周期毎にタイヤ空気圧監視処理を行っており、所定の定期送信タイミングの際にタイヤ空気圧に関するデータを格納したフレームを送信している。車体側システム 3 は、図示しないイグニッションスイッチがオンされているときに、センサ送信機 2 が送信したフレームを受信する。これにより、受信機 31 の制御部 31bb において各車輪 4a ~ 4d のタイヤ空気圧が検出される。そして、制御部 31bb において、下限閾値や上限閾値との比較や適正值の範囲内であるかの判定などを行うことで、各車輪 4a ~ 4d のタイヤ空気圧が「異常」か、もしくはタイヤ空気圧が「適正」、「高め」、「やや高め」、「やや低め」のいずれであるかを判定する。具体的には、制御部 31bb にて、所定の制御周期毎に図 6 に示すタイヤ空気圧監視処理を実行することによって、本判定を行っている。

20

【0046】

まず、ステップ S 100 に示すように、センサ送信機 2 から送信されてきたフレームからタイヤ空気圧に関するデータを読み出すことで、タイヤ空気圧を取得する。タイヤ空気圧に関するデータとしてタイヤ内の温度が含まれている場合、ボイルシャルルの法則に基づいて、所定温度におけるタイヤ空気圧に換算することもできる。なお、センサ送信機 2 から送信されてきたフレームに ID 情報が格納されていることから、その ID 情報に基づいて、フレームを送信してきたセンサ送信機 2 が車輪 4a ~ 4d のいずれに取り付けられたものであるかを特定することができる。

【0047】

30

そして、ステップ S 105 に進み、ステップ S 100 で取得した適正值の範囲内であるか否かを判定する。ここで肯定判定されれば、ステップ S 110 に進み、「適正」と判定する。また、否定判定されれば、ステップ S 115 に進む。

【0048】

ステップ S 115 では、ステップ S 100 で取得したタイヤ空気圧が適正值の範囲よりも大きいかな否かを判定する。ここで肯定判定されれば、ステップ S 120 に進み、更にタイヤ空気圧が上限閾値を超えているかな否かを判定して、肯定判定されればステップ S 125 に進んで「高め」と判定し、否定判定されればステップ S 130 に進んで「やや高め」と判定する。また、ステップ S 115 で否定判定されると、ステップ S 135 に進み、更にタイヤ空気圧が下限閾値未満であるかな否かを判定して、肯定判定されればステップ S 140 に進んで「異常」と判定し、否定判定されればステップ S 145 に進んで「やや低め」と判定する。

40

【0049】

そして、このようにしてタイヤ空気圧が「異常」、「適正」、「高め」、「やや高め」、「やや低め」のいずれであるかが判定されると、ステップ S 150 に進み、この判定結果をタイヤ空気圧と共にディスプレイ装置 33 に伝える。

【0050】

このようにして、タイヤ空気圧監視処理が完了する。このようなタイヤ空気圧監視処理は、センサ送信機 2 からタイヤ空気圧に関するデータが送られてくる毎、つまり車輪 4a ~ 4d 毎に実行される。そして、受信機 31 からディスプレイ装置 33 に対して、上記判

50

定結果やタイヤ空気圧が伝えられると、ディスプレイ装置 33 においてその表示が行われる。すなわち、車輪 4a ~ 4d それぞれに対応させた形態でタイヤ空気圧が表示されると共に、図形表示によってタイヤ空気圧が「異常」、「適正」、「高め」、「やや高め」、「やや低め」のいずれであるかが把握できる形態で表示される。

【0051】

例えば、推奨圧が 200 kPa とされ、図 4 に示したように適正值の範囲や上限閾値および下限閾値が設定されていた場合に、右前輪 4a、左前輪 4b、右後輪 4c、左後輪 4d のタイヤ空気圧が順に 200、180、150、230 kPa であったとする。その場合、右前輪 4a については「適正」、左前輪 4b については「やや低め」、右後輪 4c については「異常」、左後輪 4d については「やや高め」と判定されることになる。したがって、図 5 に示したように、車輪 4a ~ 4d それぞれに対応した場所にタイヤ空気圧が表示されると共に、各タイヤ空気圧の下の図形表示を用いてタイヤ空気圧に対応した表示が行われる。すなわち、右前輪 4a については 5 つ円形ドット図形の真ん中が青色に点灯し、左前輪 4b については 5 つの円形ドット図形の左から二番目が黄色に点灯する。また、右後輪 4c については 5 つの円形ドット形状の一番左が赤色に点灯し、左後輪 4d については 5 つの円形ドット形状の右から二番目が黄色に点灯する。

【0052】

さらに、「異常」であることをより明確にユーザに報知するために、図 5 に示すように、タイヤ空気圧を例えば黄色で囲むことで、タイヤ空気圧が警報閾値未満となっている車輪について警報表示を行うこともできる。

【0053】

以上説明したように、本実施形態にかかる TPMS では、車輪 4a ~ 4d それぞれに対応した位置にタイヤ空気圧を示すのに加えて、タイヤ空気圧の高低度合のレベルを図形表示によって表示するようにしている。これにより、ユーザは、異常である場合を把握できるだけでなく、図形表示に基づいて、表示されているタイヤ空気圧が適正值の範囲内であるのか、適正值よりも高いか低いかを的確に把握することが可能になる。

【0054】

(他の実施形態)

本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した範囲内において適宜変更が可能である。

【0055】

(1) 例えば、上記実施形態では、タイヤ空気圧の高低度合を段階的にディスプレイ表示する形態の一つとして図形表示を例として挙げ、さらに図形表示としてドット状図形の一例である円形ドット図形を挙げて説明した。これに限らず、他の段階的なディスプレイ表示を適用することもできるし、他の図形表示を適用することもできる。さらに、他のドット状図形、例えば四角形のドットを並べた四角形ドット図形や星型のドットを並べた星型ドット図形等を適用することもできる。

【0056】

他の図形表示としては、アナログ表示などが挙げられる。例えば、図 7A に示すように一軸のスケールを「異常」、「やや低め」、「適正」、「やや高め」、「高め」の 5 領域に区画しておき、ライン状表示がタイヤ空気圧に応じて伸縮させられることでタイヤ空気圧の高低度合を表示する形態でも良い。

【0057】

また、図 7B に示すように扇形もしくは円形メータのような、「異常」、「やや低め」、「適正」、「やや高め」、「高め」の 5 領域に区画しておくことでタイヤ空気圧の高低度合を表示する形態でも良い。この場合、タイヤ空気圧に応じて指針表示が円中心に対して回転移動させられることでタイヤ空気圧の高低度合を表示することができる。また、円弧の外周にタイヤ空気圧の数値を表示するようにすれば、的確にタイヤ空気圧の値を認識できるようにすることも可能となる。ここでは区画された各領域に「異常」、「やや低め」、「適正」、「やや高め」、「高め」の表示を行っていないが、これらの表示も併せて

行うようにしても良い。さらに、図 7 B に示すようにメータ表示を F L ~ R R の各車輪 4 a ~ 4 d に対応した数設けることで、車輪 4 a ~ 4 d それぞれのタイヤ空気圧の高低度合を的確に認識することも可能となる。

【 0 0 5 8 】

なお、図 7 A については、各車輪 4 a ~ 4 d に対応した表示としていないが、図 7 A の表示形態とする場合にも、勿論、各車輪 4 a ~ 4 d に対応した数設けることで、車輪 4 a ~ 4 d それぞれのタイヤ空気圧の高低度合を的確に認識することができる。

【 0 0 5 9 】

また、動物や草花などの図形表示とすることもできる。例えば、「異常」の場合は、動物や草花が倒れそうな状態、「やや低め」は倒れ度合いが「異常」の時よりも少なくなる等、動物や草花の様子を変えることで、タイヤ空気圧に応じた図形表示を行うこともできる。

10

【 0 0 6 0 】

さらに、タイヤ空気圧に応じた様子を図形表示と共に文字表示することもできる。例えば、図形表示の下に、「異常」、「やや低め」、「適正」、「やや高め」、「高め」という文字表示を入れることもできる。

【 0 0 6 1 】

(2) また、上記実施形態では、センサ送信機 2 から送信されるタイヤ空気圧に関するデータにタイヤ空気圧以外に温度のデータが含まれている場合に、所定温度におけるタイヤ空気圧に換算して適性値の範囲内であるか否かや、上限閾値および下限閾値との比較を行った。これに対して、送られてきた温度のデータに基づいて、奨励タイヤ空気圧や適正値の範囲、さらには上限閾値や下限閾値を補正するようにしても良い。

20

【 0 0 6 2 】

(3) また、走行する道路の種類に応じて適正値を可変とさせても良い。具体的には、車両が一般道を走行する場合と比較して高速道路を走行する場合の方が推奨圧は高くなる。このため、例えば高速道路を車両が走行する際には、一般道を走行する場合に設定されている推奨圧を例えば + 1 0 % とすることで、適正値となる範囲や上限閾値および下限閾値を設定し、各値を走行する道路の種類に対応する値に設定できる。

【 0 0 6 3 】

なお、走行する道路の種類に応じて各値を調整することについては、操作スイッチ 3 2 などを通じてユーザ操作が行われたときに行われるようにしたり、ナビゲーションシステムから道路情報と車両の現在位置を取得し、それに基づいて行われるようにすることができる。

30

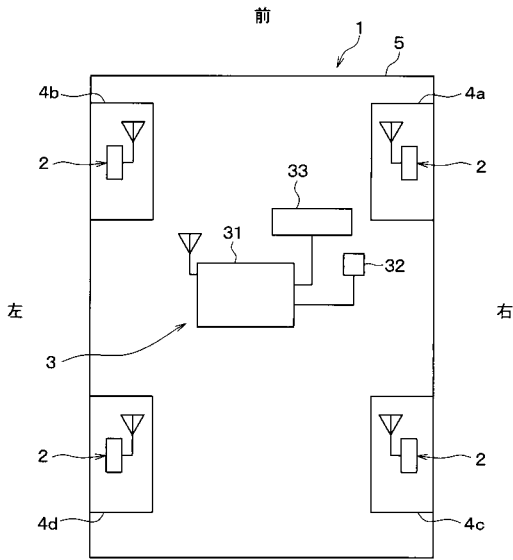
【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

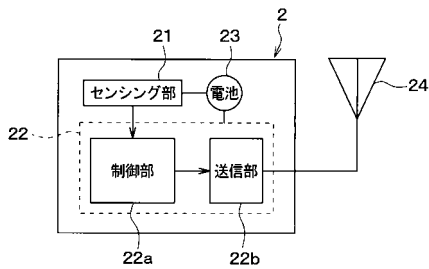
- | | |
|-----------|------------|
| 2 | センサ送信機 |
| 3 | 車体側システム |
| 4 a ~ 4 d | 車輪 |
| 2 1 | センシング部 |
| 2 2 | マイクロコンピュータ |
| 3 1 | 受信機 |
| 3 1 b | マイクロコンピュータ |
| 3 2 | 操作スイッチ |
| 3 3 | ディスプレイ装置 |

40

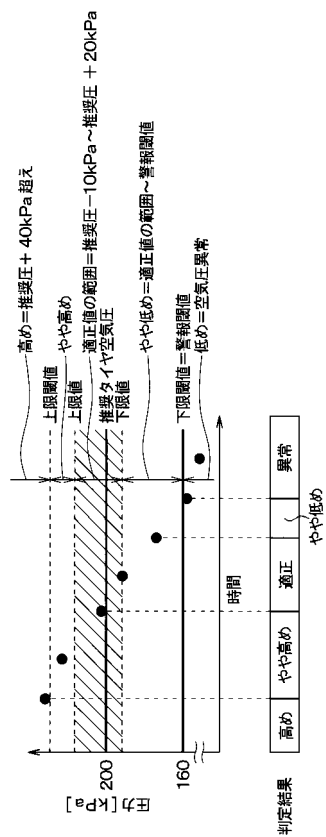
【図 1】



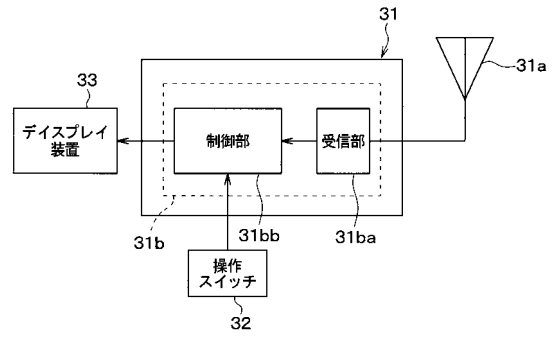
【図 2】



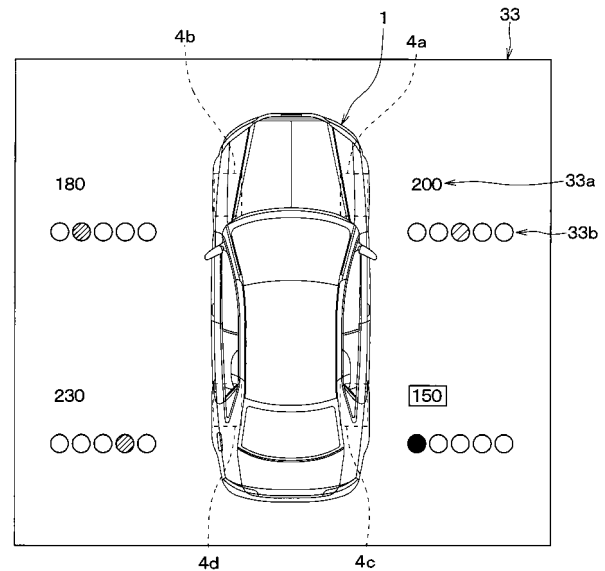
【図 4】



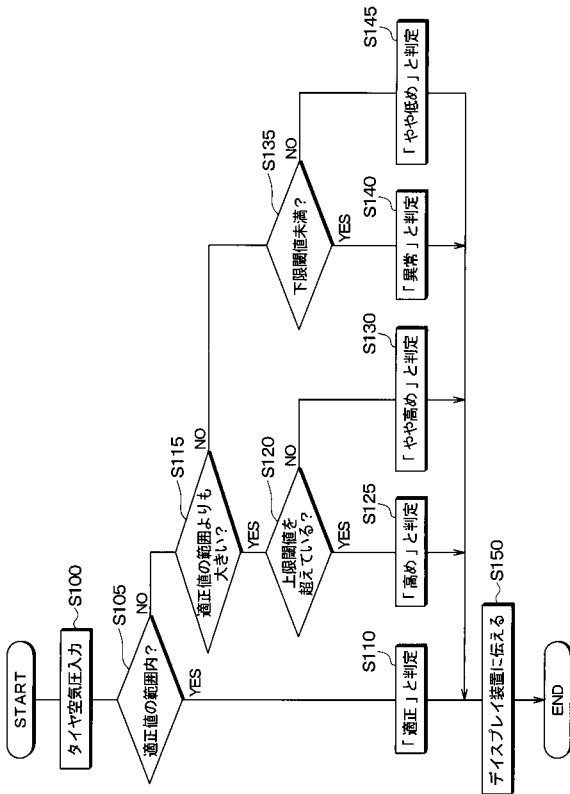
【図 3】



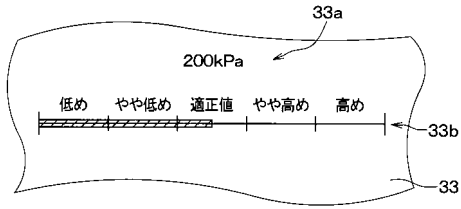
【図 5】



【図 6】



【図 7 A】



【図 7 B】

