

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4008379号

(P4008379)

(45) 発行日 平成19年11月14日(2007.11.14)

(24) 登録日 平成19年9月7日(2007.9.7)

(51) Int. Cl.

B60C 23/04 (2006.01)

F I

B60C 23/04

N

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-122790 (P2003-122790)	(73) 特許権者	000006895
(22) 出願日	平成15年4月25日(2003.4.25)		矢崎総業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-322927 (P2004-322927A)		東京都港区三田1丁目4番28号
(43) 公開日	平成16年11月18日(2004.11.18)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成17年6月21日(2005.6.21)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100100929
			弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タイヤ空気圧監視システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の各タイヤにそれぞれ搭載され、タイヤ空気圧を測定してその測定値を空気圧信号として無線にて送信するタイヤ搭載機と、
前記車両の車体側に搭載され、前記各タイヤ搭載機から送信された空気圧信号を受信して、タイヤ空気圧の状態を表す報知情報を出力する車体搭載機と、
前記車体搭載機から出力された報知情報に基づき、タイヤ空気圧の状態を前記車両の乗員に報知する報知手段と、
前記車体搭載機から出力された報知情報を時系列的に保存する情報保持手段とを備え、
前記車両の駐車時に、前記各タイヤ搭載機と前記車体搭載機とを所定の周期で同期させてスリープ状態から動作状態にそれぞれ移行させ、動作状態とされている間に前記各タイヤ搭載機と前記車体搭載機との間で前記空気圧信号の送受信を行うこと
を特徴とするタイヤ空気圧監視システム。

【請求項2】

前記車両の駐車時に、前記車体搭載機が動作状態とされている時間が、前記各タイヤ搭載機が動作状態とされている時間よりも長いこと
を特徴とする請求項1に記載のタイヤ空気圧監視システム。

【請求項3】

前記車両の駐車時にタイヤ空気圧の異常が検出された場合には、動作状態とされている間に前記各タイヤ搭載機と前記車体搭載機との間で行われる前記空気圧信号の送受信回数を

10

20

、通常時よりも増加させること

を特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のタイヤ空気圧監視システム。

【請求項 4】

前記車両の駐車時にタイヤ空気圧の異常が検出された場合には、前記各タイヤ搭載機と前記車体搭載機とをスリープ状態から動作状態にそれぞれ移行させる周期を、通常時よりも短くすること

を特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載のタイヤ空気圧監視システム。

【請求項 5】

前記タイヤ搭載機は、前記空気圧信号を送信する空気圧信号送信回路と、当該タイヤ搭載機をスリープ状態から動作状態へと移行させる周期の時間間隔を設定する同期制御回路と、この同期制御回路により設定された時間間隔をカウントするタイマ回路と、当該タイヤ搭載機の動作を制御する制御手段とを備え、

10

前記車体搭載機は、前記タイヤ搭載機から送信された空気圧信号を受信する空気圧信号受信回路と、当該車体搭載機をスリープ状態から動作状態へと移行させる周期の時間間隔を設定する同期制御回路と、この同期制御回路により設定された時間間隔をカウントするタイマ回路と、当該車体搭載機の動作を制御する制御手段とを備え、

前記タイヤ搭載機の同期制御回路と前記車体搭載機の同期制御回路とが共に予め定められた同一の時間間隔を設定し、

前記タイヤ搭載機の制御手段が、前記同期制御回路により設定された時間間隔の経過が前記タイマ回路によってカウントされたときに、前記空気圧信号送信手段から前記空気圧信号を送信させ、

20

前記車体搭載機の制御手段が、前記同期制御回路により設定された時間間隔の経過が前記タイマ回路によってカウントされたときに、前記空気圧信号受信回路を動作状態として前記タイヤ搭載機から送信された空気圧信号を受信させること

を特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載のタイヤ空気圧監視システム。

【請求項 6】

前記タイヤ搭載機は、前記空気圧信号を送信する空気圧信号送信回路と、前記空気圧信号の送信を要求する送信要求を受信する送信要求受信回路と、当該タイヤ搭載機の動作を制御する制御手段とを備え、

前記車体搭載機は、前記タイヤ搭載機から送信された空気圧信号を受信する空気圧信号受信回路と、前記タイヤ搭載機に対して前記送信要求を送信する送信要求送信回路と、当該車体搭載機をスリープ状態から動作状態へと移行させる周期の時間間隔を設定するタイミング制御回路と、このタイミング制御回路により設定された時間間隔をカウントするタイマ回路と、当該車体搭載機の動作を制御する制御手段とを備え、

30

前記車体搭載機の制御手段が、前記タイミング制御回路により設定された時間間隔の経過が前記タイマ回路によってカウントされたときに、前記空気圧信号受信回路を動作状態にすると共に、前記送信要求送信回路から前記送信要求を送信させ、

前記タイヤ搭載機の制御手段が、前記送信要求受信回路により前記車体搭載機からの送信要求が受信されたときに、前記空気圧信号送信手段から前記空気圧信号を送信させることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載のタイヤ空気圧監視システム。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両のタイヤ空気圧を測定して、その状態を乗員に報知するタイヤ空気圧監視システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、車両の安全な走行を支援するものとして、車両のタイヤ空気圧を測定して、その状態を車両の乗員に報知するタイヤ空気圧監視システム（TPMS：Tire Pressure Monitoring System）が知られている。この種のタイヤ空気圧監視システムでは、消費電力の省

50

電力化を図りながら、異常時には確実にその旨を報知できることが望まれており、そのための技術が種々提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 3 】

特許文献 1 に記載の技術は、定常状態では低消費電力モードを設定して、一定時間毎に信号を送受信することでシステムチェックを行い、タイヤ空気圧に異常が生じたときには、低消費電力モードを解除してタイヤ空気圧の異常を示す信号を送受信して、その旨を車両の乗員に報知するようにしたものである。これにより、タイヤ空気圧に異常が生じていない間は消費電力を極力抑えながら、異常が生じたときにはその旨を迅速且つ確実に乗員に報知できるようになっている。

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】

特開平 9 - 1 7 5 1 2 4 号公報

【 0 0 0 5 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、前記特許文献 1 に記載の技術は、タイヤ側で空気圧の異常が検出されて、その異常を示す信号が送信されるときに、車体側でその信号を受信するための受信回路が動作状態にあることが前提とされており、受信回路に常時電力供給が行われる車両走行中においては極めて有効であるが、例えば、車両駐車時で受信回路がオフとなっている場合には、タイヤ側からの信号が車体側の受信回路で受信されず、タイヤ空気圧の状態を監視できないといった問題がある。

【 0 0 0 6 】

また、タイヤが動いている際にはタイヤ空気圧の信号の送信間隔を短くし、タイヤの動きが停止している際にはタイヤ空気圧の信号の送信間隔を長くする或いは送信しないといった制御を行っているシステムにおいては、車両が走行を開始するまでは最新のタイヤ空気圧の状態を監視することができないという問題もある。

【 0 0 0 7 】

車両の駐車時に生じたタイヤ空気圧の異常は、基本的には、車両に乗員が搭乗したときに車体側に伝えて乗員に対して迅速に報知できるようにし、乗員に何らかの対処を促すようにすれば、車両の安全走行を確保する上では問題ないが、車両の駐車時に生じたタイヤ空気圧の異常の原因を究明するためには、車両の駐車時においてもタイヤ空気圧の状態を監視してその情報を保存しておき、後にその情報を分析できるようにしておくことが望まれる。

【 0 0 0 8 】

本発明は、以上のような従来の実情に鑑みて創案されたものであって、消費電力を極力抑えながら、車両の駐車時においてもタイヤ空気圧の状態を監視してその情報を保存しておくことが可能なタイヤ空気圧監視システムを提供することを目的としている。

【 0 0 0 9 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明の請求項 1 に係るタイヤ空気圧監視システムは、車両の各タイヤにそれぞれ搭載され、タイヤ空気圧を測定してその測定値を空気圧信号として無線にて送信するタイヤ搭載機と、車両の車体側に搭載され、各タイヤ搭載機から送信された空気圧信号を受信して、タイヤ空気圧の状態を表す報知情報を出力する車体搭載機と、車体搭載機から出力された報知情報に基づき、タイヤ空気圧の状態を車両の乗員に報知する報知手段と、車体搭載機から出力された報知情報を時系列的に保存する情報保持手段とを備えている。そして、車両の駐車時に、各タイヤ搭載機と車体搭載機とを所定の周期で同期させてスリープ状態から動作状態にそれぞれ移行させ、動作状態とされている間に各タイヤ搭載機と車体搭載機との間で空気圧信号の送受信を行うことを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

また、請求項 2 に係るタイヤ空気圧監視システムは、請求項 1 に記載のタイヤ空気圧監視システムにおいて、車両の駐車時に、車体搭載機が動作状態とされている時間が、各タイ

10

20

30

40

50

ヤ搭載機が動作状態とされている時間よりも長いことを特徴としている。

【0011】

また、請求項3に係るタイヤ空気圧監視システムは、請求項1又は2に記載のタイヤ空気圧監視システムにおいて、車両の駐車時にタイヤ空気圧の異常が検出された場合には、動作状態とされている間に各タイヤ搭載機と前記車体搭載機との間で行われる空気圧信号の送受信回数を、通常時よりも増加させることを特徴としている。

【0012】

また、請求項4に係るタイヤ空気圧監視システムは、請求項1乃至3の何れかに記載のタイヤ空気圧監視システムにおいて、車両の駐車時にタイヤ空気圧の異常が検出された場合には、各タイヤ搭載機と車体搭載機とをスリープ状態から動作状態にそれぞれ移行させる周期を、通常時よりも短くすることを特徴としている。

10

【0013】

また、請求項5に係るタイヤ空気圧監視システムは、請求項1乃至4の何れかに記載のタイヤ空気圧監視システムにおいて、タイヤ搭載機が、空気圧信号を送信する空気圧信号送信回路と、当該タイヤ搭載機をスリープ状態から動作状態へと移行させる周期の時間間隔を設定する同期制御回路と、この同期制御回路により設定された時間間隔をカウントするタイマ回路と、当該タイヤ搭載機の動作を制御する制御手段とを備え、車体搭載機が、タイヤ搭載機から送信された空気圧信号を受信する空気圧信号受信回路と、当該車体搭載機をスリープ状態から動作状態へと移行させる周期の時間間隔を設定する同期制御回路と、この同期制御回路により設定された時間間隔をカウントするタイマ回路と、当該車体搭載機の動作を制御する制御手段とを備えている。そして、タイヤ搭載機の同期制御回路と車体搭載機の同期制御回路とが共に予め定められた同一の時間間隔を設定し、タイヤ搭載機の制御手段が、同期制御回路により設定された時間間隔の経過がタイマ回路によってカウントされたときに、空気圧信号送信手段から空気圧信号を送信させ、車体搭載機の制御手段が、同期制御回路により設定された時間間隔の経過がタイマ回路によってカウントされたときに、空気圧信号受信回路を動作状態としてタイヤ搭載機から送信された空気圧信号を受信させることを特徴としている。

20

【0014】

また、請求項6に係るタイヤ空気圧監視システムは、請求項1乃至4の何れかに記載のタイヤ空気圧監視システムにおいて、タイヤ搭載機が、空気圧信号を送信する空気圧信号送信回路と、空気圧信号の送信を要求する送信要求を受信する送信要求受信回路と、当該タイヤ搭載機の動作を制御する制御手段とを備え、車体搭載機が、タイヤ搭載機から送信された空気圧信号を受信する空気圧信号受信回路と、タイヤ搭載機に対して前記送信要求を送信する送信要求送信回路と、当該車体搭載機をスリープ状態から動作状態へと移行させる周期の時間間隔を設定するタイミング制御回路と、このタイミング制御回路により設定された時間間隔をカウントするタイマ回路と、当該車体搭載機の動作を制御する制御手段とを備えている。そして、車体搭載機の制御手段が、タイミング制御回路により設定された時間間隔の経過がタイマ回路によってカウントされたときに、空気圧信号受信回路を動作状態にすると共に、送信要求送信回路から送信要求を送信させ、タイヤ搭載機の制御手段が、送信要求受信回路により車体搭載機からの送信要求が受信されたときに、空気圧信号送信手段から空気圧信号を送信させることを特徴としている。

30

40

【0015】

【発明の実施の形態】

先ず、本発明の具体的な実施形態の説明に先立ち、本発明が適用されるタイヤ空気圧監視システム(TPMS:Tire Pressure Monitoring System)の概要について、図1を参照して簡単に説明する。

【0016】

図1に示すように、タイヤ空気圧監視システムは、車両の左右前後輪の4つのタイヤにそれぞれ搭載されたタイヤ搭載機10と、車両の車体側に搭載された車体搭載機20と、この車体搭載機20と有線にて接続された報知手段30とを備えて構成される。

50

【0017】

各タイヤ搭載機10は、それぞれタイヤ空気圧を測定する機能と、その測定値を空気圧信号として無線にて車体搭載機20に送信する機能とを有している。また、車体搭載機20は、各タイヤ搭載機10から無線にて送信された空気圧信号を受信する機能と、受信した空気圧信号を基に各タイヤ空気圧の状態を表す報知情報を作成して出力する機能とを有している。また、報知手段30は、車体搭載機20から出力された報知情報に基づいて、例えばモニタ表示等によってタイヤ空気圧の状態を車両の乗員に報知する機能を有している。

【0018】

以上のようなタイヤ空気圧監視システムでは、一般的に、各タイヤ搭載機10によりタイヤの空気圧が常時測定されるようになっており、予め定められた所定間隔毎に、タイヤ空気圧の測定値である空気圧信号が、例えば315MHz帯の送信周波数(UHF)を用いて各タイヤ搭載機10から無線送信される。そして、車体搭載機20がこれら各タイヤ搭載機10から無線送信された空気圧信号を受信して復調し、各タイヤの空気圧の状態を表す報知情報を作成して出力する。このとき、各タイヤ搭載機10にてタイヤ空気圧の測定値が異常圧となっていると判定され、タイヤ空気圧の測定値に異常コードを付加した空気圧信号が送信されたときは、これを受信した車体搭載機20は、何れかのタイヤの空気圧に異常が生じていることを示す報知情報を出力する。そして、報知手段30がこの報知情報に基づいて、例えばモニタ表示等によってタイヤ空気圧の状態を車両の乗員に報知し、また、タイヤ空気圧に異常が生じている場合には、例えば警告ランプの点灯やブザー音の鳴動等によって、タイヤ空気圧に異常が生じている旨の警告を行うようになっている。

【0019】

ところで、以上のようなタイヤ空気圧監視システムの基本動作は、各タイヤ搭載機10と車体搭載機20との双方に、空気圧信号の無線による送受信を行うに足る電力が供給されている場合に実現されるものであるが、特に、回転体であるタイヤに搭載される各タイヤ搭載機10への電力供給は、容量が限定された電池にて行うようにしているのが一般的であり、電池の寿命を考えた場合に常時電力供給を行うのは困難である。また、車体搭載機20への電力供給は、車両のバッテリー等から行うようにしているのが一般的であり、車両走行中には常時電力供給を行っても問題ないが、車両停車中に常時電力供給を行うとバッテリー上がり等の問題が生じることも想定される。

【0020】

以上の観点から、タイヤ空気圧監視システムにおいては、低消費電力モードを設定して各タイヤ搭載機10と車体搭載機20との間で空気圧信号の送受信を行う回数を限定し、消費電力を必要最低限に抑える試みがなされており、特に、車両駐車時には、低消費電力モードでの動作を行うようにしているものが一般的となっている。

【0021】

このように車両停車時にタイヤ空気圧監視システムを低消費電力モードで動作させるようにした場合、車両の駐車時に生じたタイヤ空気圧の異常は、基本的には、車両に乗員が搭乗したときに各タイヤ搭載機10から車体搭載機20側に伝えて、報知手段40により乗員に対して迅速に報知できるようにし、乗員に何らかの対処を促すようにすれば、車両の安全走行を確保する上では問題ないが、車両の駐車時に生じたタイヤ空気圧の異常の原因を究明するためには、車両の駐車時においてもタイヤ空気圧の状態を監視してその情報を保存しておき、後にその情報を分析できるようにしておくことが望まれる。

【0022】

そこで、本発明においては、車両の駐車時に、図2に示すように、各タイヤ搭載機10と車体搭載機20とを所定の周期で同期させてスリープ状態から動作状態へとそれぞれ移行させ、それぞれが動作状態とされている間に、各タイヤ搭載機10にて測定されたタイヤ空気圧の測定値を空気圧信号として各タイヤ搭載機10から車体搭載機20へと空気圧信号を送信させるようにしている。そして、車体搭載機20から出力される報知情報を、情報保持手段に時系列的に保存させるようにしている。これにより、本発明では、情報保持

10

20

30

40

50

手段に保存された報知情報を後に参照して、車両駐車時におけるタイヤ空気圧の状態変化を分析し、車両駐車時に発生したタイヤ空気圧の異常の原因究明に役立てることができるようになっている。

【0023】

以下、本発明を適用したタイヤ空気圧監視システムの具体的な実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0024】

(第1の実施形態)

図3は、第1の実施形態のタイヤ空気圧監視システムの具体的な構成例を示すブロック図である。本実施形態のタイヤ空気圧監視システムでは、車体搭載機20に加えて情報保持手段40が接続されている。この情報保持手段40は、車体搭載機40から出力される報知情報を時系列的に保存するものであり、例えばタコグラフやデータレコーダ等よりなる。

10

【0025】

本実施形態のタイヤ空気圧監視システムにおいて、タイヤ搭載機10は、空気圧信号を送信するための空気圧信号送信回路11と、この空気圧信号送信回路11をスリープ状態から動作状態へと移行させる周期の時間間隔を設定する同期制御回路12と、この同期制御回路12により設定された時間間隔をカウントするタイマ回路13と、当該タイヤ搭載機10の動作を制御する制御手段としてのCPU14とを備えている。また、CPU14には、タイヤの空気圧を測定するための空気圧センサ15や、タイヤの動きを検出するための加速度センサ16、空気圧センサ15の測定値を保持するためのメモリ17、図示しないその他のセンサ類等が接続されている。

20

【0026】

このタイヤ搭載機10の電源には、当該タイヤ搭載機10に内蔵された電池18が用いられており、CPU14による制御のもとで、この電池18からの電力が電源管理回路19を介してタイヤ搭載機10の各部へと供給されるようになっている。

【0027】

以上のように構成されるタイヤ搭載機10では、加速度センサ16からの検出信号が所定時間以上CPU14に送られない場合、すなわち、当該タイヤ搭載機10が搭載されたタイヤに所定時間以上動きがないと認められるときは、CPU14により車両が駐車状態であると判断されて、低消費電力モードへと移行する。

30

【0028】

低消費電力モードでは、CPU14の制御により、空気圧センサ15がタイヤ空気圧をモニタリングするに足る必要最低限の電力のみが電池18から供給され、空気圧信号送信回路11はスリープ状態とされる。また、空気圧信号送信回路11をスリープ状態から動作状態へと移行させる周期の時間間隔が同期制御回路12によって設定され、空気圧信号送信回路11により前回の空気圧信号の送信が行われたタイミングをスタートとして、タイマ回路13によって、同期制御回路12により設定された時間間隔がカウントされる。なお、同期制御回路12によって設定される時間間隔は、各状況に応じて最適な値が予め定められて各タイヤ搭載機10に記憶されており、同期制御回路12は、各状況毎に車体搭載機20にて設定される時間間隔と同じ値を読み出して、空気圧信号送信回路11をスリープ状態から動作状態へと移行させる周期の時間間隔として設定する。

40

【0029】

低消費電力モードでの動作中に空気圧センサ15によって測定されたタイヤ空気圧の測定値は、メモリ17に書き込まれ、逐次更新されながらメモリ17に保持される。そして、タイマ回路13によるカウントが終了した段階で、CPU14の制御により、空気圧信号送信回路11がスリープ状態から動作状態へと移行して、メモリ17に保持された最新の空気圧測定値が読み出され、空気圧信号として空気圧信号送信回路11から送信される。

【0030】

また、このとき、メモリ17から読み出されたタイヤ空気圧の測定値が異常圧となってい

50

ると判定されると、メモリ 17 から読み出された測定値に異常コードを付加した空気圧信号が送信される。なお、このように異常コードを付加した空気圧信号を送信する場合には、タイヤ空気圧に異常が生じていることを確実に車体搭載機 20 側に伝える必要があるので、空気圧信号の送信回数を通常時よりも増加させることが望ましい。例えば、タイヤ空気圧が正常値を示す通常時において、空気圧信号送信回路 11 がスリープ状態から動作状態へと移行する度に 1 回ずつ空気圧信号を送信させるようにしている場合には、タイヤ空気圧に異常が生じた際は、空気圧信号送信回路 11 がスリープ状態から動作状態へと移行する度に異常コードを付加した空気圧信号を 2 回以上送信させるといったように、送信回数を切り替えることが望ましい。

【 0 0 3 1 】

また、車両駐車時にタイヤ空気圧の異常が検出された場合には、そのときの様子を細かく分析できるように、通常時よりも短い周期で空気圧信号の送受信が行われることが望まれる。このような観点から、タイヤ空気圧の異常が検出された場合には、同期制御回路 12 が設定する時間間隔を短い時間間隔に切り替え、空気圧信号送信回路 11 をスリープ状態から動作状態へと移行させる周期を、通常時よりも短くすることが望ましい。

【 0 0 3 2 】

車体搭載機 20 は、タイヤ搭載機 10 から送信された空気圧信号を受信するための空気圧信号受信回路 21 と、この空気圧信号受信回路 21 をスリープ状態から動作状態へと移行させる周期の時間間隔を設定する同期制御回路 22 と、この同期制御回路 22 により設定された時間間隔をカウントするタイマ回路 23 と、当該車体搭載機 20 の動作を制御する制御手段としての CPU 24 とを備えている。また、CPU 24 には、空気圧信号受信回路 21 によって受信された空気圧信号を一時的に保持するメモリ 25 や、図示しない各種センサ類等が接続されている。

【 0 0 3 3 】

更に、CPU 24 には、上述した報知手段 30 や、車体搭載機 20 から出力される報知情報を時系列的に保存するためのタコグラフやデータレコーダといった情報保持手段 40 が、有線にて接続されている。また、CPU 24 は車両のイグニッションキーにも接続されており、イグニッションキーからの I G N 信号や A C C 信号が CPU 24 に入力されるようになっている。

【 0 0 3 4 】

この車体搭載機 20 の電源には、車両のバッテリー等が用いられており、CPU 24 による制御のもとで、このバッテリー等の電源からの電力が車体搭載機 20 の各部へと供給されるようになっている。

【 0 0 3 5 】

以上のように構成される車体搭載機 20 では、イグニッションキーからの I G N 信号や A C C 信号が所定時間以上 CPU 24 に送られない場合、すなわち、所定時間以上車両のエンジンを起動させていないときは、CPU 24 により車両が駐車状態にあると判断されて、低消費電力モードへと移行する。

【 0 0 3 6 】

低消費電力モードでは、タイヤ搭載機 10 と同様に、CPU 24 の制御により必要最低限の電力のみが車両のバッテリー等の電源から供給され、空気圧信号受信回路 21 はスリープ状態とされる。また、空気圧信号送信回路 21 をスリープ状態から動作状態へと移行させる周期の時間間隔が同期制御回路 22 によって設定され、空気圧信号送信回路 21 により前回の空気圧信号の受信が行われたタイミングをスタートとして、タイマ回路 23 によって、同期制御回路 22 により設定された時間間隔がカウントされる。なお、同期制御回路 22 によって設定される時間間隔は、各状況に応じて最適な値が予め定められて車体搭載機 20 に記憶されており、同期制御回路 22 は、各状況毎に各タイヤ搭載機 10 にて設定される時間間隔と同じ値を読み出して、空気圧信号送信回路 21 をスリープ状態から動作状態へと移行させる周期の時間間隔として設定する。

【 0 0 3 7 】

そして、タイマ回路 2 3 によるカウントが終了した段階で、CPU 2 4 の制御により、空気圧信号受信回路 2 1 が動作状態とされる。ここで、タイマ回路 2 3 によりカウントされる時間間隔は、各タイヤ搭載機 1 0 にて設定される時間間隔と同じ値に設定されているので、空気圧信号受信回路 2 1 は、各タイヤ搭載機 1 0 の空気圧信号送信回路 1 1 と同期して動作状態へと移行することになる。そして、空気圧信号受信回路 2 1 が各タイヤ搭載機 1 0 の空気圧信号送信回路 1 1 と共に動作状態とされている間に、各タイヤ搭載機 1 0 の空気圧信号送信回路 1 1 から送信された空気圧信号が、空気圧信号受信回路 2 1 によって受信され、CPU 2 4 によって復調されてメモリ 2 5 に書き込まれる。

【 0 0 3 8 】

なお、各タイヤ搭載機 1 0 のタイマ回路 1 3 と車体搭載機 2 0 のタイマ回路 2 3 とに精度のばらつきが生じている場合には、各タイマ回路 1 3 , 2 3 で同じ時間間隔をカウントした場合であっても、各タイヤ搭載機 1 0 の空気圧信号送信回路 1 1 がスリープ状態から動作状態へと移行するタイミングと、車体搭載機 2 0 の空気圧信号受信回路 2 1 がスリープ状態から動作状態へと移行するタイミングとが完全に一致せず、若干のずれが生じることも想定される。このような点を考慮して、車体搭載機 2 0 の空気圧信号受信回路 2 1 が動作状態とされる時間を、各タイヤ搭載機 1 0 の空気圧信号送信回路 1 1 が動作状態とされる時間よりも若干長目に設定しておくことが望ましい。これにより、各タイヤ搭載機 1 0 の空気圧信号送信回路 1 1 が動作状態へ移行するタイミングと、車体搭載機 2 0 の空気圧信号受信回路 2 1 が動作状態へ移行するタイミングとに若干のずれが生じた場合であっても、空気圧信号送信回路 1 1 から送信された空気圧信号を、空気圧信号受信回路 2 1 により確実に受信することが可能となる。

【 0 0 3 9 】

また、CPU 2 4 は、空気圧信号受信回路 2 1 によって受信されてメモリ 2 5 に一時的に保持された空気圧信号を逐次読み出して、各タイヤの空気圧の状態を示す報知情報を作成する。そして、この報知情報を報知手段 3 0 及び情報保持手段 4 0 に出力する。これにより、報知手段 3 0 のモニタ表示等によってタイヤ空気圧の状態が車両の乗員に報知され、タイヤ空気圧に異常が生じている場合には、例えば警告ランプの点灯やブザー音の鳴動等によって、その旨の警告が行われる。また、車両駐車時におけるタイヤ空気圧の状態を示す報知情報が、情報保持手段 4 0 に時系列的に保存されることになる。この情報保持手段 4 0 に保持された報知情報は、車両駐車時に発生したタイヤ空気圧の異常の原因究明に役立てることができる。

【 0 0 4 0 】

なお、各タイヤ搭載機 1 0 から異常コードを付加した空気圧信号が送信され、これが空気圧信号受信回路 2 1 によって受信されたときには、上述した各タイヤ搭載機 1 0 での処理と同様に、同期制御回路 2 2 が設定する時間間隔を短い時間間隔に切り替え、空気圧信号受信回路 2 1 をスリープ状態から動作状態へと移行させる周期を、通常時よりも短くすることが望ましい。このとき、同期制御回路 2 2 が新たに設定する時間間隔は、各タイヤ搭載機 1 0 の同期制御回路 1 2 が新たに設定する時間間隔と等しい値とされる。これにより、タイヤ空気圧に異常が生じた際には、通常時よりも短い周期で空気圧信号の送受信が行われて、そのときのタイヤ空気圧の状態を示す報知情報が、より詳細な情報として情報保持手段 4 0 に保持されることになる。したがって、後に車両駐車時に発生したタイヤ空気圧の異常の原因を究明する際に、より細かな分析が可能となる。

【 0 0 4 1 】

また、報知手段 3 0 によるモニタ表示や警告等の動作は、イグニッションキーからの I G N 信号或いは A C C 信号が CPU 2 4 へと送られた段階で行うようにすることが望ましい。これにより、乗員が車両に乗り込む前に報知手段 3 0 がモニタ表示等を行うことで電力を無駄に消費するといった問題を有効に抑制しながら、乗員が車室内に乗り込んで車両の運転を開始しようとするときには、タイヤ空気圧の状態を乗員に確実に伝えることが可能となる。

【 0 0 4 2 】

10

20

30

40

50

ここで、本実施形態のタイヤ空気圧監視システムにおける動作概要について簡単に説明する。

【0043】

車両駐車時においては、各タイヤ搭載機10及び車体搭載機20の双方が低消費電力モードとされ、各タイヤ搭載機10の空気圧信号送信回路11と車体搭載機20の空気圧信号受信回路21とが共にスリープ状態とされる。これら空気圧信号送信回路11及び空気圧信号受信回路21がスリープ状態とされている間、これら間での空気圧信号の送受信は行われない。このとき、各タイヤ搭載機10及び車体搭載機20では、空気圧信号送信回路11及び空気圧信号受信回路21をスリープ状態から動作状態へと移行させる周期の時間間隔が同期制御回路12, 22によってそれぞれ設定され、前回の空気圧信号の送受信タイミングをスタートとして、タイマ回路13, 23によって、同期制御回路12, 22により設定された時間間隔がカウントされる。

10

【0044】

その後、各タイマ回路13, 23によるカウントが終了した段階で、各タイヤ搭載機10の空気圧信号送信回路11と車体搭載機20の空気圧信号受信回路21とが共に動作状態とされる。そして、これらが動作状態とされている間に、空気圧信号の送受信が行われる。空気圧信号の送受信が終了すると、各タイマ回路13, 23がリセットされて、各タイヤ搭載機10の空気圧信号送信回路11と車体搭載機20の空気圧信号受信回路21とが共にスリープ状態へと移行し、再度、各タイマ回路13, 23によるカウントが開始される。そして、同期制御回路12, 22により設定された時間間隔毎に、以上の処理が繰り返されて、各タイヤ搭載機10と車体搭載機20との間での空気圧信号の送受信が定期的に行われる。

20

【0045】

各タイヤ搭載機10から車体搭載機20へと送信された空気圧信号は、車体搭載機20のメモリ25に一時的に保持される。その後、CPU24によりメモリ25に保持された空気圧信号が読み出されて、タイヤ空気圧の状態を示す報知情報が作成される。そして、作成された報知情報が報知手段30及び情報保持手段40に出力され、報知手段30がこの報知情報に基づいたモニタ表示等を行うことで、タイヤ空気圧の状態が車両の乗員に報知される。また、情報保持手段40には報知情報が時系列的に保存されることになる。

【0046】

以上説明したように、本実施形態のタイヤ空気圧監視システムでは、車両駐車時に、各タイヤ搭載機10と車体搭載機20とを所定の周期で同期させてスリープ状態から動作状態へと移行させ、各タイヤ搭載機10と車体搭載機20との間で空気圧信号の送受信を定期的に行うようにしているので、消費電力を極力抑えながら、車両駐車時におけるタイヤ空気圧の状態を監視することができる。

30

【0047】

また、車両駐車時におけるタイヤ空気圧の状態を示す報知情報を情報保持手段40に時系列的に保存するようにしているので、情報保持手段40に保存された報知情報を後に参照して、車両駐車時におけるタイヤ空気圧の状態変化を分析し、車両駐車時に発生したタイヤ空気圧の異常の原因究明に役立てることができる。

40

【0048】

(第2の実施形態)

次に、本発明を適用した第2の実施形態のタイヤ空気圧監視システムについて説明する。図4は、本実施形態のタイヤ空気圧監視システムの具体的な構成例を示すブロック図である。なお、図4中、上述した第1の実施形態と同様の構成については同一の符号を付してある。

【0049】

本実施形態のタイヤ空気圧監視システムでは、車両駐車時に、各タイヤ搭載機10と車体搭載機20とを所定の周期で同期させてスリープ状態から動作状態へと移行させ、各タイヤ搭載機10と車体搭載機20との間で空気圧信号の送受信を定期的に行うようにしてい

50

る点は上述した第1の実施形態と同様であるが、各タイヤ搭載機10と車体搭載機20とを同期させる手法が第1の実施形態とは異なっている。すなわち、第1の実施形態では、各タイヤ搭載機10のタイマ回路13と車体搭載機20のタイマ回路23とがそれぞれ同じタイミングで同じ値に設定された時間間隔をカウントすることで、各タイヤ搭載機10と車体搭載機20との同期を図るようになっていたが、本実施形態のタイヤ空気圧監視システムでは、車体搭載機20のタイマ回路23が所定の時間間隔をカウントする毎に、車体搭載機20の空気圧信号受信回路21が動作状態とされると共に、車体搭載機20から各タイヤ搭載機10に対して空気圧信号の送信を要求する低周波（例えば15kHz程度のLF）の送信要求が送信され、各タイヤ搭載機10では、この送信要求が受信されたときに、空気圧信号送信回路11が動作状態とされて空気圧信号を送信するようになっている。

10

【0050】

本実施形態のタイヤ空気圧監視システムにおいて、タイヤ搭載機10は、空気圧信号を送信するための空気圧信号送信回路11と、車体搭載機20から送信された低周波の送信要求を受信するための送信要求受信回路51と、当該タイヤ搭載機10の動作を制御する制御手段としてのCPU14とを備えている。また、CPU14には、タイヤの空気圧を測定するための空気圧センサ15や、タイヤの動きを検出するための加速度センサ16、空気圧センサ15の測定値を保持するためのメモリ17、図示しないその他のセンサ類等が接続されている。

【0051】

このタイヤ搭載機10の電源には、上述した第1の実施形態と同様、当該タイヤ搭載機10に内蔵された電池18が用いられており、CPU14による制御のもとで、この電池18からの電力が電源管理回路19を介してタイヤ搭載機10の各部へと供給されるようになっている。

20

【0052】

以上のように構成されるタイヤ搭載機10では、加速度センサ16からの検出信号が所定時間以上CPU14に送られない場合、すなわち、当該タイヤ搭載機10が搭載されたタイヤに所定時間以上動きがないと認められるときは、CPU14により車両が駐車状態であると判断されて、低消費電力モードへと移行する。低消費電力モードでは、CPU14の制御により、空気圧センサ15がタイヤ空気圧をモニタリングするに足る必要最低限の電力のみが電池18から供給され、空気圧信号送信回路11はスリープ状態とされる。

30

【0053】

低消費電力モードでの動作中に空気圧センサ15によって測定されたタイヤ空気圧の測定値は、メモリ17に書き込まれ、逐次更新されながらメモリ17に保持される。そして、送信要求受信回路51により車体搭載機20から送信された送信要求が受信されたときに、CPU14の制御により、空気圧信号送信回路11がスリープ状態から動作状態へと移行して、メモリ17に保持された最新の空気圧測定値が読み出されて、空気圧信号として空気圧信号送信回路11から送信される。

【0054】

また、このとき、メモリ17から読み出されたタイヤ空気圧の測定値が異常圧となると判定されると、メモリ17から読み出された測定値に異常コードを付加した空気圧信号が送信される。なお、このように異常コードを付加した空気圧信号を送信する場合には、タイヤ空気圧に異常が生じていることを確実に車体搭載機20側に伝える必要があるため、空気圧信号の送信回数を通常時よりも増加させることが望ましい。例えば、タイヤ空気圧が正常値を示す通常時において、空気圧信号送信回路11がスリープ状態から動作状態へと移行する度に1回ずつ空気圧信号を送信させるようにしている場合には、タイヤ空気圧に異常が生じた際は、空気圧信号送信回路11がスリープ状態から動作状態へと移行する度に異常コードを付加した空気圧信号を2回以上送信させるといったように、送信回数を切り替えることが望ましい。

40

【0055】

50

車体搭載機 20 は、タイヤ搭載機 10 から送信された空気圧信号を受信するための空気圧信号受信回路 21 と、タイヤ搭載機 10 に対して送信要求を送信するための送信要求送信回路 52 と、空気圧信号受信回路 21 をスリープ状態から動作状態へと移行させる周期の時間間隔を設定するタイミング制御回路 53 と、このタイミング制御回路 53 により設定された時間間隔をカウントするタイマ回路 23 と、当該車体搭載機 20 の動作を制御する制御手段としての CPU 24 とを備えている。また、CPU 24 には、空気圧信号受信回路 21 によって受信された空気圧信号を一時的に保持するメモリ 25 や、図示しない各種センサ類等が接続されている。

【0056】

更に、CPU 24 は、上述した報知手段 30 や、車体搭載機 20 から出力される報知情報を時系列的に保存するためのタコグラフやデータレコーダといった情報保持手段 40 が、有線にて接続されている。また、CPU 24 は車両のイグニッションキーにも接続されており、イグニッションキーからの IGN 信号や ACC 信号が CPU 24 に入力されるようになっている。

10

【0057】

この車体搭載機 20 の電源には、上述した第 1 の実施形態と同様、車両のバッテリー等が用いられており、CPU 24 による制御のもとで、このバッテリー等の電源からの電力が車体搭載機 20 の各部へと供給されるようになっている。

【0058】

以上のように構成される車体搭載機 20 では、イグニッションキーからの IGN 信号や ACC 信号が所定時間以上 CPU 24 に送られない場合、すなわち、所定時間以上車両のエンジンを起動させていないときは、CPU 24 により車両が駐車状態にあると判断されて、低消費電力モードへと移行する。

20

【0059】

低消費電力モードでは、タイヤ搭載機 10 と同様に、CPU 24 の制御により必要最低限の電力のみが車両のバッテリー等の電源から供給され、空気圧信号受信回路 21 はスリープ状態とされる。また、空気圧信号送信回路 21 をスリープ状態から動作状態へと移行させる周期の時間間隔がタイミング制御回路 53 によって設定され、空気圧信号送信回路 21 により前回の空気圧信号の受信が行われたタイミングをスタートとして、タイマ回路 23 によって、タイミング制御回路 53 により設定された時間間隔がカウントされる。

30

【0060】

そして、タイマ回路 23 によるカウントが終了した段階で、CPU 24 の制御により、空気圧信号受信回路 21 が動作状態とされると共に、送信要求送信回路 52 から各タイヤ搭載機 10 に対して、空気圧信号の送信を要求する低周波の送信要求が送信される。そして、この送信要求に応じるかたちで各タイヤ搭載機 10 から送信された空気圧信号が空気圧信号受信回路 21 によって受信され、CPU 24 によって復調されてメモリ 25 に書き込まれる。

【0061】

また、CPU 24 は、空気圧信号受信回路 21 によって受信されてメモリ 25 に一時的に保持された空気圧信号を逐次読み出して、各タイヤの空気圧の状態を示す報知情報を作成する。そして、この報知情報を報知手段 30 及び情報保持手段 40 に出力する。これにより、報知手段 30 のモニタ表示等によってタイヤ空気圧の状態が車両の乗員に報知され、タイヤ空気圧に異常が生じている場合には、例えば警告ランプの点灯やブザー音の鳴動等によって、その旨の警告が行われる。また、車両駐車時におけるタイヤ空気圧の状態を示す報知情報が、情報保持手段 40 に時系列的に保存されることになる。この情報保持手段 40 に保持された報知情報は、車両駐車時に発生したタイヤ空気圧の以上の原因究明に役立てることができる。

40

【0062】

なお、各タイヤ搭載機 10 から異常コードを付加した空気圧信号が送信され、これが空気圧信号受信回路 21 によって受信されたときには、タイミング制御回路 53 が設定する時間

50

間隔を短い時間間隔に切り替え、空気圧信号受信回路 2 1 をスリープ状態から動作状態へと移行させる周期、及び送信要求送信回路 5 2 から各タイヤ搭載機 1 0 に送信要求を送信して各タイヤ搭載機 1 0 の空気圧信号送信回路 1 1 をスリープ状態から動作状態へと移行させる周期を、通常時よりも短くすることが望ましい。これにより、タイヤ空気圧に異常が生じた際には、通常時よりも短い周期で空気圧信号の送受信が行われて、そのときのタイヤ空気圧の状態を示す報知情報が、より詳細な情報として情報保持手段 4 0 に保持されることになる。したがって、後に車両駐車時に発生したタイヤ空気圧の異常の原因を究明する際に、より細かな分析が可能となる。

【 0 0 6 3 】

また、報知手段 3 0 によるモニタ表示や警告等の動作は、イグニッションキーからの I G N 信号或いは A C C 信号が C P U 2 4 へと送られた段階で行うようにすることが望ましい。これにより、乗員が車両に乗り込む前に報知手段 3 0 がモニタ表示等を続けることで電力を無駄に消費するといった問題を有効に抑制しながら、乗員が車室内に乗り込んで車両の運転を開始しようとするときには、タイヤ空気圧の状態を乗員に確実に伝えることが可能となる。

10

【 0 0 6 4 】

なお、車体搭載機 2 0 が車速センサ又は車輪速センサの情報を基に車両の走行及び駐車を判断するにすれば、各タイヤ搭載機 1 0 に内蔵する加速度センサ 1 6 を削除した構成も可能である。

【 0 0 6 5 】

ここで、本実施形態のタイヤ空気圧監視システムにおける動作概要について簡単に説明する。

20

【 0 0 6 6 】

車両駐車時においては、各タイヤ搭載機 1 0 及び車体搭載機 2 0 の双方が低消費電力モードとされ、各タイヤ搭載機 1 0 の空気圧信号送信回路 1 1 と車体搭載機 2 0 の空気圧信号受信回路 2 1 とが共にスリープ状態とされる。これら空気圧信号送信回路 1 1 及び空気圧信号受信回路 2 1 がスリープ状態とされている間、これらの間での空気圧信号の送受信は行われない。このとき、車体搭載機 2 0 では、タイミング制御回路 5 3 により所定の時間間隔が設定され、タイマ回路 2 3 によって、タイミング制御回路 5 3 により設定された時間間隔がカウントされる。

30

【 0 0 6 7 】

その後、タイマ回路 2 3 によるカウントが終了した段階で、車体搭載機 2 0 の空気圧信号受信回路 2 1 が動作状態とされると共に、送信要求送信回路 5 2 から各タイヤ搭載機 1 0 に対して低周波の送信要求が送信される。そして、各タイヤ搭載機 1 0 の送信要求受信回路 5 1 により車体搭載機 2 0 からの送信要求が受信されると、各タイヤ搭載機 1 0 の空気圧信号送信回路 1 1 が動作状態とされ、これら各タイヤ搭載機 1 0 の空気圧信号送信回路 1 1 と車体搭載機 2 0 の空気圧信号受信回路 2 1 とが共に動作状態とされている間に、これらの間で空気圧信号の送受信が行われる。

【 0 0 6 8 】

空気圧信号の送受信が終了すると、車体搭載機 2 0 のタイマ回路 2 3 がリセットされて、各タイヤ搭載機 1 0 の空気圧信号送信回路 1 1 と車体搭載機 2 0 の空気圧信号受信回路 2 1 とが共にスリープ状態へと移行し、再度、タイマ回路 2 3 によるカウントが開始される。そして、車体搭載機 2 0 のタイミング制御回路 5 3 により設定された時間間隔毎に、以上の処理が繰り返されて、各タイヤ搭載機 1 0 と車体搭載機 2 0 との間での空気圧信号の送受信が定期的に行われる。

40

【 0 0 6 9 】

各タイヤ搭載機 1 0 から車体搭載機 2 0 へと送信された空気圧信号は、車体搭載機 2 0 のメモリ 2 5 に一時的に保持される。その後、C P U 2 4 によりメモリ 2 5 に保持された空気圧信号が読み出されて、タイヤ空気圧の状態を示す報知情報が作成される。そして、作成された報知情報が報知手段 3 0 及び情報保持手段 4 0 に出力され、報知手段 3 0 がこの

50

報知情報に基づいたモニタ表示等を行うことで、タイヤ空気圧の状態が車両の乗員に報知される。また、情報保持手段40には報知情報が時系列的に保存されることになる。

【0070】

以上説明したように、本実施形態のタイヤ空気圧監視システムにおいても、上述した第1の実施形態と同様に、車両駐車時に、各タイヤ搭載機10と車体搭載機20とを所定の周期で同期させてスリープ状態から動作状態へと移行させ、各タイヤ搭載機10と車体搭載機20との間で空気圧信号の送受信を定期的に行うようにしているため、消費電力を極力抑えながら、車両駐車時におけるタイヤ空気圧の状態を監視することができる。

【0071】

また、車両駐車時におけるタイヤ空気圧の状態を示す報知情報を情報保持手段40に時系列的に保存するようにしているため、情報保持手段40に保存された報知情報を後に参照して、車両駐車時におけるタイヤ空気圧の状態変化を分析し、車両駐車時に発生したタイヤ空気圧の異常の原因究明に役立てることができる。

10

【0072】

また、本実施形態のタイヤ空気圧監視システムでは、車体搭載機20の空気圧信号受信回路21が動作状態に移行するときに送信要求送信回路52から送信要求が送信され、各タイヤ搭載機10の送信要求受信回路51によってこの送信要求が受信されたときに空気圧信号送信回路11が動作状態に移行するようになっているため、これら各タイヤ搭載機10の空気圧信号送信回路11と車体搭載機20の空気圧信号受信回路21とが動作状態に移行するタイミングを容易に一致させることができ、これらの間での空気圧信号の送受信を確実に行うことができる。

20

【0073】

また、車体搭載機20からの送信要求に対してタイヤ搭載機10からの空気圧信号の応答がない場合には、当該タイヤ搭載機10に、例えば電池電圧の低下による送信不良といった何らかの障害が発生していると推定することができるため、システムチェックを行う上でも非常に有効である。

【0074】

なお、以上の例では、車載搭載機20のタイミング制御回路53により設定された所定の時間間隔をタイマ回路23がカウントする毎に、各タイヤ搭載機10と車体搭載機20との間で空気圧信号の送受信が行われるようになっているが、以上のような制御に代えて、車体搭載機20に設けられた時計回路又は車両に搭載された時計からの信号を用いて、車両駐車時であることが推定される特定の時刻（例えば、午前5時と午後3時）に車体搭載機20からタイヤ搭載機10に送信要求を送信することで、各タイヤ搭載機10と車体搭載機20との間で空気圧信号の送受信が行われるようにしてもよい。この場合には、車両駐車時の消費電力を更に低減させることができる。

30

【0075】

【発明の効果】

本発明に係るタイヤ空気圧監視システムによれば、車両の駐車時に、各タイヤ搭載機と車体搭載機とを所定の周期で同期させてスリープ状態から動作状態へと移行させ、各タイヤ搭載機と車体搭載機との間で空気圧信号の送受信を定期的に行うようにしているため、消費電力を極力抑えながら、車両駐車時におけるタイヤ空気圧の状態を監視することができる。

40

【0076】

また、車両駐車時におけるタイヤ空気圧の状態を示す報知情報を情報保持手段に時系列的に保存するようにしているため、情報保持手段に保存された報知情報を後に参照して、車両駐車時におけるタイヤ空気圧の状態変化を分析し、車両駐車時に発生したタイヤ空気圧の異常の原因究明に役立てることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されるタイヤ空気圧監視システムの基本構成を示すシステム構成図である。

50

【図2】本発明を適用したタイヤ空気圧監視システムの車両駐車時における動作概要を模式的に示す図である。

【図3】本発明を適用した第1の実施形態のタイヤ空気圧監視システムの具体的な構成例を示すブロック図である。

【図4】本発明を適用した第2の実施形態のタイヤ空気圧監視システムの具体的な構成例を示すブロック図である。

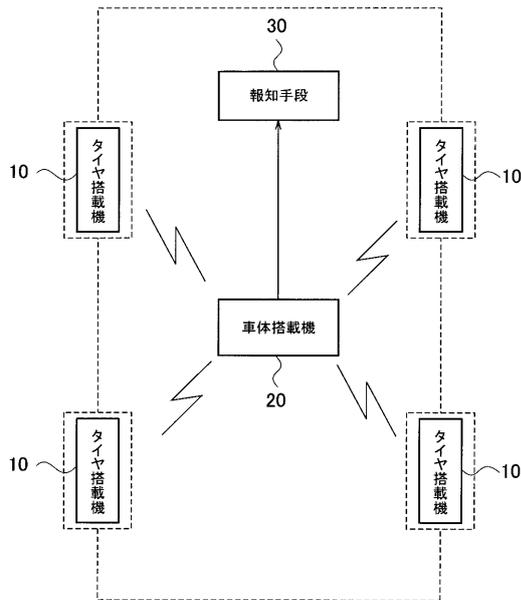
【符号の説明】

- 10 タイヤ搭載機
- 11 空気圧信号送信回路
- 12 同期制御回路
- 13 タイマ回路
- 14 CPU(制御手段)
- 15 空気圧センサ
- 20 車体搭載機
- 21 空気圧信号受信回路
- 22 同期制御回路
- 23 タイマ回路
- 24 CPU(制御手段)
- 30 報知手段
- 40 情報保持手段
- 51 送信要求受信回路
- 52 送信要求送信回路
- 53 タイミング制御回路

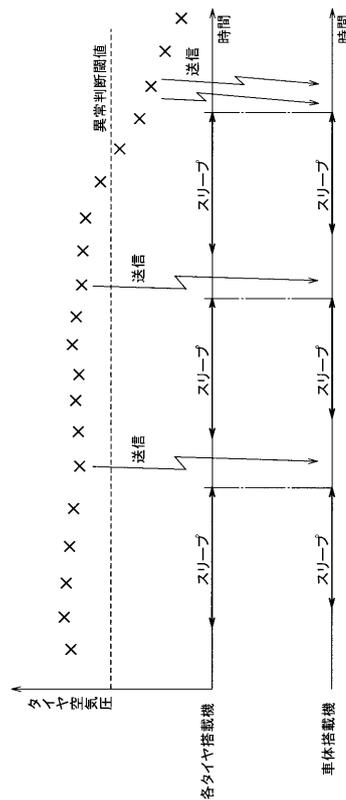
10

20

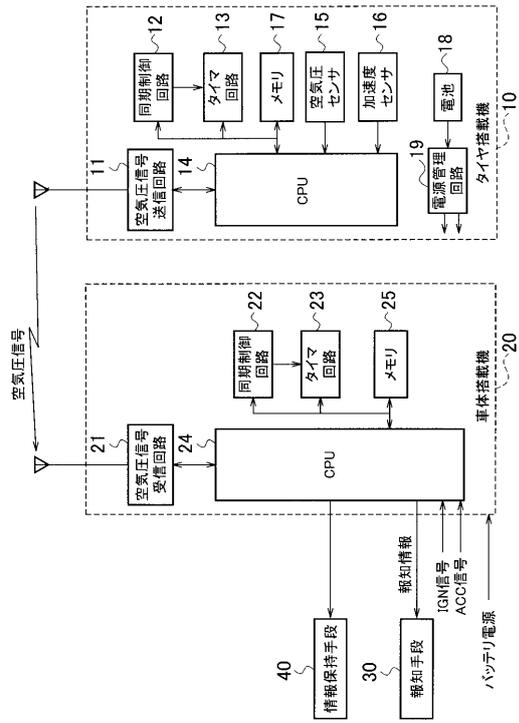
【図1】



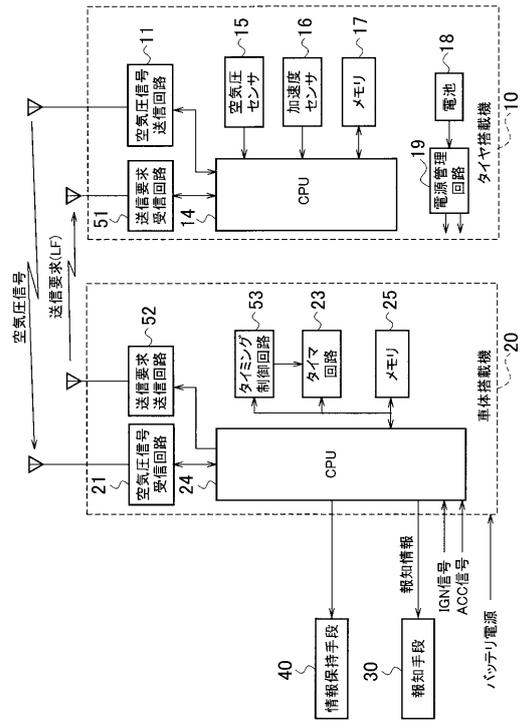
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 八木 大亮
静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式会社内
- (72)発明者 石川 達也
静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式会社内
- (72)発明者 杉田 昌弥
静岡県島田市横井1-7-1 矢崎計器株式会社内

審査官 鳥居 稔

- (56)参考文献 特開2001-105811(JP,A)
特開2002-316520(JP,A)
特開2001-246914(JP,A)
特開2003-240660(JP,A)
特開2003-110582(JP,A)
特開2001-227218(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60C 23/00-29/04