

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4852294号
(P4852294)

(45) 発行日 平成24年1月11日(2012.1.11)

(24) 登録日 平成23年10月28日(2011.10.28)

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

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-306296 (P2005-306296)	(73) 特許権者	000005278
(22) 出願日	平成17年10月20日 (2005.10.20)		株式会社ブリヂストン
(65) 公開番号	特開2007-112314 (P2007-112314A)		東京都中央区京橋1丁目10番1号
(43) 公開日	平成19年5月10日 (2007.5.10)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成20年10月9日 (2008.10.9)		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】 タイヤ空気圧測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両が備えるタイヤの空気圧を測定し、測定された空気圧に関する空気圧データ信号を所定の送信間隔時間毎に送信し、前記タイヤと共に回転するタイヤ空気圧測定手段と、

前記空気圧データ信号を受信する受信手段と、

所定の停車条件を判定し、前記停車条件が満たされる場合にのみ、前記車両が停車していると判定する停車判定手段と、

前記車両が停車していると判定されず、且つ、前記受信手段が前記空気圧データ信号を前記送信間隔時間以上の異常判定時間受信しない場合にのみ、前記タイヤ空気圧測定手段に異常が発生した旨の警報を行う警報手段と、を備え、

前記タイヤ空気圧測定手段と、前記受信手段とは、無線通信を行うことで、信号の送受信を行い、

前記タイヤ空気圧測定手段は、前記タイヤ毎に設けられ、互いに別々のタイヤの空気圧を測定し、自己と他のタイヤ空気圧測定手段とが識別されるための識別データ信号を前記空気圧データ信号と共に送信し、

前記受信手段は、前記識別データ信号を受信し、

前記停車判定手段は、前記受信手段が受信した識別データ信号に基づいて、前記受信手段が受信した空気圧データ信号を、前記タイヤ毎に設定された区分に分類し、前記区分毎に、前記受信手段が受信した空気圧データ信号の電波強度を測定し、測定された電波強度に関する電波強度データを生成し、

前記停車条件は、いずれかの区分において、前記電波強度データの値が前記異常判定時間一定となることであるタイヤ空気圧測定装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載のタイヤ空気圧測定装置において、

前記停車判定手段は、前記異常判定時間内に得られた電波強度データに基づいて、前記区分毎に、前記電波強度データの最大値と最小値との差を算出し、いずれかの区分において、算出された差が所定の基準電波強度範囲内の値となる場合には、前記一の区分において、前記電波強度データの値が前記異常判定時間一定となると判定するタイヤ空気圧測定装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載のタイヤ空気圧測定装置において、

前記停車判定手段は、現時点よりも所定の平均値算出時間前の時点から現時点までの間に得られた電波強度データの平均値を算出する平均値算出処理と、

前回の平均値算出処理により得られた平均値と、今回得られた電波強度データとの差を算出し、算出された差が所定の基準電波強度範囲内の値になる電波強度データ条件を判定する電波強度データ条件判定処理とを、前記区分毎に前記異常判定時間繰り返して行い、いずれかの区分に対して行われた全ての電波強度データ条件判定処理において、前記電波強度データ条件が満たされる場合には、前記一の区分において、前記電波強度データの値が前記異常判定時間一定となると判定し、

前記平均値算出時間は、前記送信間隔時間以上で、前記異常判定時間よりも短いタイヤ空気圧測定装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のタイヤ空気圧測定装置において、

前記停車判定手段は、前記電波強度データの値が前記異常判定時間一定とならない区分が存在する場合、前記停車条件が満たされないと判定するタイヤ空気圧測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に備えられるタイヤの空気圧を測定するタイヤ空気圧測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、車両に備えられるタイヤの空気圧を測定するタイヤ空気圧測定装置が知られている（例えば、特許文献 1）。従来のタイヤ空気圧測定装置は、空気圧センサモジュールと、受信器と、ECUと、表示装置とを備える。

【0003】

空気圧センサモジュールは、タイヤ毎に設けられ、タイヤの空気圧を測定し、測定された空気圧に関する空気圧データ信号を生成する。空気圧センサモジュールは、自己と他の空気圧センサモジュールとが識別されるための識別データ信号を生成する。空気圧センサモジュールは、所定の送信間隔時間（例えば、1（min））毎に受信器と無線通信を行うことで、空気圧データ信号及び識別データ信号を送信間隔時間毎に受信器に送信する。空気圧センサモジュールは、タイヤと共に回転する。

【0004】

受信器は、空気圧センサモジュールと無線通信を行い、これにより、空気圧データ信号と識別データ信号とを受信して ECU に出力する。ECU は、受信器から与えられた信号に基づいて、空気圧データ信号を、タイヤ毎に設定された区分に分類し、各区分に属する空気圧データ信号に基づいて、各タイヤの空気圧を認識し、その結果を表示器に表示させる。ECU は、受信器がいずれかの区分に属する空気圧データ信号を異常判定時間受信しない場合には、当該区分に属する空気圧センサモジュールに異常が発生したと判断し、その旨を表示装置に表示させる。ここで、異常判定時間は、送信間隔時間以上であり、例え

10

20

30

40

50

ば、60 (min) となる。

【特許文献1】特開2003-237327号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、空気圧センサモジュールは、タイヤと共に回転するので、車両の走行中は、位置が変動し、車両の停車中は、位置が固定される。一方、空気圧センサモジュールは、受信器と無線通信を行うので、空気圧センサモジュールの位置によっては、空気圧センサモジュールが送信した空気圧データ信号が受信器に届かない場合がある。

【0006】

したがって、空気圧センサモジュールが送信した空気圧データ信号が受信器に届かない状態で、車両が異常判定時間停車した場合、空気圧センサモジュールが空気圧データ信号を送信していても、受信器は、空気圧データ信号を受信することができないので、ECUは、当該空気圧センサモジュールに異常が発生したと判断し、その旨を表示装置に表示させてしまう。

【0007】

このため、従来のタイヤ空気圧測定装置は、空気圧センサモジュールが正常であっても、空気圧センサモジュールに異常が発生した旨の誤警報を行ってしまう場合があった。

【0008】

本発明は、このような従来の課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、このような誤警報が生じる可能性を低減することができるタイヤ空気圧測定装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、本願に係る発明は、車両が備えるタイヤの空気圧を測定し、測定された空気圧に関する空気圧データ信号を所定の送信間隔時間毎に送信し、タイヤと共に回転するタイヤ空気圧測定手段と、空気圧データ信号を受信する受信手段と、所定の停車条件を判定し、停車条件が満たされる場合にのみ、車両が停車していると判定する停車判定手段と、車両が停車していると判定されず、且つ、受信手段が空気圧データ信号を送信間隔時間以上の異常判定時間受信しない場合にのみ、タイヤ空気圧測定手段に異常が発生した旨の警報を行う警報手段と、を備え、タイヤ空気圧測定手段と、受信手段とは、無線通信を行うことで、信号の送受信を行い、タイヤ空気圧測定手段は、タイヤ毎に設けられ、互いに別々のタイヤの空気圧を測定し、自己と他のタイヤ空気圧測定手段とが識別されるための識別データ信号を空気圧データ信号と共に送信し、受信手段は、識別データ信号を受信し、停車判定手段は、受信手段が受信した識別データ信号に基づいて、受信手段が受信した空気圧データ信号を、タイヤ毎に設定された区分に分類し、区分毎に、受信手段が受信した空気圧データ信号の電波強度を測定し、測定された電波強度に関する電波強度データを生成し、停車条件は、いずれかの区分において、電波強度データの値が前記異常判定時間一定となることである。

【発明の効果】

【0010】

本願に係る発明は、車両が停車していると判定されず、且つ、受信手段が空気圧データ信号を異常判定時間受信しない場合にのみ、タイヤ空気圧測定手段に異常が発生した旨の警報を行う。したがって、本願に係る発明は、タイヤ空気圧測定手段が送信した空気圧データ信号が受信手段に届かない状態で、車両が異常判定時間停車した場合であっても、警報を行わないので、従来よりも誤警報が生じる可能性を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

(第1の実施の形態)

以下、本発明の第1の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は、本発明の第1の

10

20

30

40

50

実施の形態に係るタイヤ空気圧測定装置の構成を示す概略平面図である。タイヤ空気圧測定装置は、車両Pに搭載される。車両Pは、12個のタイヤ1～12を備える。

【0012】

タイヤ空気圧測定装置は、空気圧センサモジュール13～24と、受信器25～30と、サイドブレーキセンサ37と、電子制御装置（以下、「ECU」と称する）38と、表示装置39とを備える。

【0013】

空気圧センサモジュール13～24は、タイヤ1～12に対応するように設けられる。すなわち、タイヤの符号をn（ $n = 1 \sim 12$ のうち、いずれかの整数）とすると、タイヤnに対応する空気圧センサモジュールの符号は（ $n + 12$ ）となる。受信器25～30は、空気圧センサモジュール13～24に対応するように設けられる。すなわち、空気圧センサモジュールの符号をm（ $m = 13 \sim 16$ のうち、何れかの整数）とすると、空気圧センサモジュールmに対応する受信器の符号は（ $m + 12$ ）となる。受信器29は、空気圧センサモジュール17～20に対応し、受信器30は、空気圧センサモジュール21～24に対応する。

10

【0014】

空気圧センサモジュール13は、空気圧センサモジュール13に対応するタイヤ1の空気圧を測定し、測定された空気圧に関する空気圧データ信号を生成する。空気圧センサモジュール13は、自己と他の空気圧センサモジュール14～24とが識別されるための識別データ信号を生成する。空気圧センサモジュール13は、空気圧センサモジュール13に対応する受信器25と送信間隔時間毎に無線通信を行うことで、空気圧データ信号及び識別データ信号を送信間隔時間毎に受信器25に送信する。空気圧センサモジュール13は、タイヤ1と共に回転する。

20

【0015】

空気圧センサモジュール14～24は、空気圧センサモジュール13と同様の処理を行うことで、タイヤ2～12の空気圧を測定し、受信器26～30に空気圧データ信号及び識別データ信号を送信する。空気圧センサモジュール14～24は、対応するタイヤと共に回転する。

【0016】

受信器25～30は、空気圧センサモジュール13～24と無線通信を行うことで、空気圧データ信号及び識別データ信号を受信し、ECU38に出力する。

30

【0017】

サイドブレーキセンサ37は、車両のサイドブレーキが引かれているか否かを検出し、車両のサイドブレーキが引かれている場合には、サイドブレーキオン信号をECU38に出力し、車両のサイドブレーキが引かれていない場合には、サイドブレーキオフ信号をECU38に出力する。なお、サイドブレーキセンサ37が出力する信号は、第3の実施の形態で使用される。したがって、第1の実施の形態及び第2の実施の形態では、サイドブレーキセンサ37は不要である。

【0018】

ECU38は、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）等で構成される。ECU38は、タイヤ1～12毎に区分を設定し、区分毎にRAMの記憶領域を用意する。ECU38は、受信器25～30から与えられた信号に基づいて、空気圧データ信号を、タイヤ1～12毎に設定された区分に分類する。ECU38は、空気圧データ信号が属する区分に基づいて、記憶領域を特定する。ECU38は、空気圧データ信号の内容、即ち空気圧データを、当該特定された記憶領域に記憶する。

40

【0019】

ECU38は、空気圧データ信号の強度（電波強度）を測定し、測定された電波強度に関する電波強度データを生成する。ここで、電波強度データの値は、例えば1から100までの範囲内の実数とされる。ECU38は、特定された記憶領域に、空気圧データ信号

50

毎に、電波強度データを記憶する。ECU38は、記憶領域に記憶された空気圧データと、当該空気圧データが属する区分とに基づいて、タイヤ1～12の空気圧を認識し、その結果を表示装置39に表示させる。

【0020】

ECU38は、RAMに記憶された電波強度データに基づいて、所定の基準区分個数（例えば、5（個））以上の区分において、電波強度データの値が異常判定時間一定となるという停車条件を判定する。この結果、ECU38は、停車条件が満たされる場合にのみ、車両Pが停車していると判定する。ECU38は、車両Pが停車していると判定した場合には、停車フラグkを「1」にセットし、車両Pが停車していると判定しない場合には、停車フラグkを「0」にセットする。なお、停車フラグkの初期値は「0」である。ECU38は、停車フラグkが「0」にセットされ、且つ、いずれかの区分に属する空気圧データ信号が異常判定時間与えられない場合には、当該区分に対応する空気圧センサモジュールに異常が発生した旨の警報を表示装置39に表示する。一方、ECU38は、停車フラグkが「1」にセットされた場合には、いずれかの区分に属する空気圧データ信号が異常判定時間与えられなくても、当該警報を表示しない。この場合、いずれかの空気圧センサモジュールが送信した空気圧データ信号が受信器に届かない状態で、車両が停車していると考えられるからである。表示装置39は、ECU38による制御により、空気圧データや警報を表示する。

10

【0021】

次に、タイヤ空気圧測定装置が行う処理について、図2及び図3に示すフローチャートに沿って説明する。

20

【0022】

タイヤ空気圧測定装置は、図2に示す空気圧データ表示処理を繰り返して行う一方、所定の割り込み時間（例えば、1（ms））毎に、図3に示す停車判定処理を行う。なお、空気圧センサモジュール13～24は、空気圧データ表示処理及び停車判定処理が行われている間、送信間隔時間毎に以下の処理を行う。即ち、空気圧センサモジュール13～24は、タイヤ1～12の空気圧を測定し、測定された空気圧に関する空気圧データ信号を生成する。空気圧センサモジュール13～24は、識別データ信号を生成する。空気圧センサモジュール13～24は、空気圧データ信号及び識別データ信号を受信器25～30に送信する。

30

【0023】

まず、空気圧データ表示処理について説明する。図2に示すステップST1で、ECU38は、RAMの記憶領域をクリアし、タイヤ1～12毎に区分を設定し、区分毎にRAMの記憶領域を用意する。

【0024】

ステップST2で、受信器25～30の何れかが空気圧データ信号及び識別データ信号を受信した場合には、空気圧データ信号及び識別データ信号を受信した受信器は、空気圧データ信号及び識別データ信号をECU38に出力し、ECU38は、以下の処理を行う。一方、受信器25～30のいずれもが空気圧データ信号及び識別データ信号を受信しない場合には、ECU38は、ステップST3に進む。

40

【0025】

ECU38は、受信器25～30から与えられた信号に基づいて、空気圧データ信号を、タイヤ1～12毎に設定された区分に分類する。ECU38は、空気圧データ信号が属する区分に基づいて、記憶領域を特定する。ECU38は、空気圧データ信号の内容、即ち空気圧データを、当該特定された記憶領域に記憶する。

【0026】

ECU38は、空気圧データ信号の電波強度を測定し、測定された電波強度に関する電波強度データを生成する。ECU38は、特定された記憶領域に、空気圧データ信号の電波強度データを記憶する。ECU38は、記憶領域に記憶された空気圧データと、当該空気圧データが属する区分とに基づいて、タイヤ1～12の空気圧を認識し、その結果を表

50

示装置 39 に表示させる。

【0027】

ステップ S T 3 で、E C U 3 8 は、今回の空気圧データ表示処理を開始してから異常判定時間が経過したという条件を判定し、この条件が満たされる場合には、ステップ S T 4 に進み、この条件が満たされない場合には、ステップ S T 2 に戻る。

【0028】

ステップ S T 4 で、E C U 3 8 は、R A M の記憶領域に記憶された空気圧データに基づいて、いずれかの区分に属する空気圧データ信号が、空気圧データ表示処理が開始されてから異常判定時間与えられていない（即ち、何れかの区分に属する空気圧データ信号が、当該空気圧データ信号に対応する受信器により異常判定時間受信されていない）という条件を判定し、この条件が満たされる場合には、ステップ S T 5 に進み、この条件が満たされない場合には、空気圧データ表示処理を終了する。

10

【0029】

ステップ S T 5 で、E C U 3 8 は、停車フラグ k が 1 である（即ち、車両 P が停車していると判定された）という条件を判定し、この条件が満たされる場合には、空気圧データ表示処理を終了し、この条件が満たされない場合（即ち、車両 P が停車していると判定されない場合）には、ステップ S T 6 に進む。

【0030】

ステップ S T 6 で、E C U 3 8 は、空気圧データ信号が異常判定時間与えられていない区分を特定し、特定された区分に対応する空気圧センサモジュールに異常が発生している旨を表示装置 39 に表示させる。その後、E C U 3 8 は、空気圧データ表示処理を終了する。

20

【0031】

したがって、E C U 3 8 は、車両 P が停車していると判定されず、且つ、何れかの区分に属する空気圧データ信号が、当該空気圧データ信号に対応する受信器により異常判定時間受信されていない場合にのみ、当該区分に対応する空気圧センサモジュールに異常が発生した旨の警報を行う。

【0032】

次に、停車判定処理について説明する。図 3 に示すステップ S T 9 で、E C U 3 8 は、空気圧データ表示処理を開始してから異常判定時間が経過したという条件を判定し、この条件が満たされる場合には、ステップ S T 10 に進み、この条件が満たされない場合には、停車判定処理を終了する。

30

【0033】

ステップ S T 10 で、E C U 3 8 は、R A M の記憶領域に記憶された電波強度データに基づいて、区分毎に以下の処理を行うことで、区分毎に判定データを生成し、R A M の記憶領域に記憶する。即ち、E C U 3 8 は、処理対象の区分に属する空気圧データの数が所定の空気圧データ基準個数範囲（例えば、0 個から 5 個までの範囲）内の値となる場合、処理対象の区分に対応する判定データとして、停車不明データを生成し、処理対象の区分に対応する記憶領域に記憶する。

【0034】

40

E C U 3 8 は、処理対象の区分に属する空気圧データの数が空気圧データ基準個数範囲を超える場合、処理対象の区分に属する電波強度データに基づいて、電波強度データの最大値と最小値との差（即ち、最大値から最小値を引いた値）を算出する。E C U 3 8 は、算出された差が所定の基準電波強度範囲（例えば、5 以上 10 以下の範囲）内の値となるという条件を判定し、この条件が満たされる場合には、電波強度データの値が異常判定時間一定となる（即ち、ほとんど変動しない）と判定し、処理対象の区分に対応する判定データとして、停車判定データを生成し、処理対象の区分に対応する記憶領域に記憶する。車両 P が停車している場合、空気圧センサモジュールと受信器との距離が一定となるため、空気圧データ信号の電波強度データも一定になるからである。図 4 に、停車判定データが生成される場合の例を示す。曲線 L 1 は、電波強度データの値と時刻との関係を示し、

50

直線 L 2、L 3 は、停車判定データが生成される限界値の一例を示す。即ち、曲線 L 1 が直線 L 2 と直線 L 3 とに挟まれる範囲に異常判定時間存在する場合には、停車判定データが生成される。なお、直線 L 2 と直線 L 3 とは互いに平行であり、且つ、横軸（即ち、時刻の軸）に平行である。

【 0 0 3 5 】

E C U 3 8 は、この条件が満たされない場合には、電波強度データの値が異常判定時間一定とならない（即ち、大きく変動する）と判定し、処理対象の区分に対応する判定データとして、走行判定データを生成し、処理対象の区分に対応する記憶領域に記憶する。車両 P が走行している場合、空気圧センサモジュールと受信器との距離が大きく変動するため、空気圧データ信号の電波強度データも大きく変動するからである。

10

【 0 0 3 6 】

ステップ S T 1 1 で、E C U 3 8 は、走行判定データが 1 つでも存在するという条件を判定し、この条件が満たされる場合には、ステップ S T 1 4 に進み、この条件が満たされない場合には、ステップ S T 1 2 に進む。

【 0 0 3 7 】

ステップ S T 1 2 で、E C U 3 8 は、所定の基準区分個数（例えば、5（個））以上の区分において、電波強度データの値が異常判定時間一定となるという停車条件を判定する。具体的には、E C U 3 8 は、停車判定データが基準区分個数以上存在するという条件を判定し、この条件が満たされる場合には、ステップ S T 1 3 に進み、この条件が満たされない場合には、ステップ S T 1 4 に進む。

20

【 0 0 3 8 】

ステップ S T 1 3 で、E C U 3 8 は、車両 P が停車していると判定し、停車フラグ k を「1」にセットする。その後、E C U 3 8 は、停車判定処理を終了する。

【 0 0 3 9 】

ステップ S T 1 4 で、E C U 3 8 は、車両 P が停車していると判定せず、停車フラグ k を「0」にセットする。その後、E C U 3 8 は、停車判定処理を終了する。

【 0 0 4 0 】

したがって、E C U 3 8 は、所定の基準区分個数以上の区分において、電波強度データの値が異常判定時間一定となるという停車条件が満たされる場合にのみ、車両 P が停車していると判定する。

30

【 0 0 4 1 】

ここで、電波強度データの分布の一例を、図 5 に示す。図 5 において、「タイヤ 1」、「タイヤ 2」・・・は、区分の名称を示す。例えば、「タイヤ 1」の区分は、タイヤ 1 に対応する。時点 t 0 から時点 t 1 までの時間は、異常判定時間よりも長い。時点 t 1 から時点 t 2 までの時間、時点 t 2 から時点 t 3 までの時間、時点 t 3 から時点 t 4 までの時間についても、同様である。

【 0 0 4 2 】

時点 t 0 から時点 t 1 までの時間、時点 t 2 から時点 t 3 までの時間においては、E C U 3 8 は、全ての区分について、走行判定データを生成する。したがって、停車フラグ k は「0」とされる。

40

【 0 0 4 3 】

時点 t 1 から時点 t 2 までの時間においては、E C U 3 8 は、全ての区分について、停車判定データを生成する。したがって、停車フラグ k は「1」とされる。

【 0 0 4 4 】

時点 t 3 から時点 t 4 までの時間においては、E C U 3 8 は、「タイヤ 5」の区分について停車不明データを生成し、他の区分について、停車判定データを生成する。したがって、停車フラグ k は「1」とされる。さらに、「タイヤ 5」の区分に対応する受信器 2 9 は、空気圧データ信号を異常判定時間受信していないので、「タイヤ 5」に対応する空気圧センサモジュール 1 7 に異常が発生した旨の警報が行われる。

【 0 0 4 5 】

50

以上により、第1の実施の形態に係るタイヤ空気圧測定装置は、車両Pが停車していると判定されず、且つ、何れかの区分に属する空気圧データ信号が、当該空気圧データ信号に対応する受信器により異常判定時間受信されていない場合にのみ、当該区分に対応する空気圧センサモジュールに異常が発生した旨の警報を行う。したがって、第1の実施の形態に係るタイヤ空気圧測定装置は、空気圧センサモジュールが送信した空気圧データ信号が受信器に届かない状態で、車両が異常判定時間停車した場合であっても、警報を行わないので、従来よりも誤警報が生じる可能性を低減することができる。

【0046】

さらに、第1の実施の形態に係るタイヤ空気圧測定装置は、サイドブレーキセンサ37が不要となるので、後述する第3の実施の形態に係るタイヤ空気圧測定装置よりも製造が容易となる。

10

【0047】

さらに、第1の実施の形態に係るタイヤ空気圧測定装置は、電波強度データの値が異常判定時間一定とならない区分が存在する場合、停車条件が満たされないと判定する(ステップST11参照)。ここで、車両Pがスペアタイヤを積んでおり、このスペアタイヤに対応する空気圧センサモジュール及び受信器が存在する場合、車両Pが走行中であっても、スペアタイヤに対応する空気圧センサモジュールと、スペアタイヤに対応する受信器との距離は一定となるので、スペアタイヤに対応する電波強度データは異常判定時間一定となる。一方、他の区分に属する電波強度データは、異常判定時間一定とならない。したがって、空気圧センサモジュールは、車両Pがスペアタイヤを積んでおり、このスペアタイヤに対応する空気圧センサモジュール及び受信器が存在する場合に、誤判定を防止することができる。

20

【0048】

さらに、第1の実施の形態に係るタイヤ空気圧測定装置は、電波強度データの最大値及び最小値に着目して、電波強度データの値が異常判定時間一定となるという条件を判定するので、当該判定のために必要な演算の量が後述する第2の実施の形態よりも低減される。したがって、第1の実施の形態に係るタイヤ空気圧測定装置は、当該判定を第2の実施の形態よりも容易且つ迅速に行うことができる。

【0049】

(第2の実施の形態)

30

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。第2の実施の形態は、停車判定処理が第1の実施の形態の形態と異なる他は、第1の実施の形態と同様であるので、停車判定処理についてのみ、図6に示すフローチャートに沿って説明する。

【0050】

図6に示すステップST15で、ECU38は、空気圧データ表示処理を開始してから異常判定時間が経過したという条件を判定し、この条件が満たされる場合には、ステップST21に進み、この条件が満たされない場合には、ステップST16に進む。

【0051】

ステップST16で、ECU38は、空気圧データ表示処理を開始してから所定の平均値算出時間が経過したという条件を判定し、この条件が満たされる場合には、ステップST17に進み、この条件が満たされない場合には、停車判定処理を終了する。ここで、平均値算出時間は、送信間隔時間以上であり、異常判定時間よりも短く、例えば、30(min)となる。

40

【0052】

ステップST17で、ECU38は、最新の電波強度データであって、未だ平均値算出処理に使用されていない電波強度データが記憶領域に記憶されているという条件を区分毎に判定し、この条件が満たされる区分については、ステップST18に進み、この条件が満たされない区分については、停車判定処理を終了する。

【0053】

ステップST18で、ECU38は、平均値が記憶領域に記憶されているという条件を

50

区分毎に判定し、この条件が満たされる区分については、ステップ S T 2 0 に進み、この条件が満たされない区分については、ステップ S T 1 9 に進む。

【 0 0 5 4 】

ステップ S T 1 9 で、E C U 3 8 は、R A M の記憶領域に記憶された電波強度データに基づいて、区分毎に平均値算出処理を行う。即ち、E C U 3 8 は、処理対象の区分に属する電波強度データのうち、現時点よりも平均値算出時間前の時点から現時点までの間に得られた電波強度データの平均値を算出し、算出された平均値に関する平均値データを、処理対象の区分に対応する記憶領域に記憶する。その後、E C U 3 8 は、停車判定処理を終了する。

【 0 0 5 5 】

ステップ S T 2 0 で、E C U 3 8 は、R A M の記憶領域に記憶された平均値データ及び電波強度データに基づいて、区分毎に電波強度データ条件判定処理を行う。即ち、E C U 3 8 は、処理対象の区分に属する電波強度データ及び平均値データのうち、今回の電波強度データ（即ち、最新の電波強度データであって、未だ平均値算出処理に使用されていない電波強度データ）と、最新の平均値データとの差（即ち、これらの値のうち、大きな方の値から小さい方の値を引いた値）を算出し、算出された差が所定の基準電波強度範囲内の値となるという電波強度データ条件を判定し、電波強度データ条件が満たされる場合には、停車判定データが作成可能である旨の停車判定可能データを生成し、処理対象の区分に対応する記憶領域に記憶する。E C U 3 8 は、電波強度データ条件が満たされない場合には、走行判定データが作成可能である旨の走行判定可能データを生成し、処理対象の区分に対応する記憶領域に記憶する。その後、E C U 3 8 は、ステップ S T 1 9 に進む。

【 0 0 5 6 】

ステップ S T 2 1 で、E C U 3 8 は、R A M の記憶領域に記憶された停車判定可能データと、走行判定可能データとに基づいて、区分毎に以下の処理を行うことで、区分毎に判定データを生成し、R A M の記憶領域に記憶する。即ち、E C U 3 8 は、処理対象の区分に対応する記憶領域に記憶された停車判定可能データ及び走行判定可能データに基づいて、これらのデータの合計数が所定の基準合計個数範囲（例えば、0 個から 5 個までの範囲）内の値となる場合、処理対象の区分に対応する判定データとして、停車不明データを生成し、処理対象の区分に対応する記憶領域に記憶する。一方、E C U 3 8 は、停車不明データを生成しない場合には、以下の処理を行う。

【 0 0 5 7 】

E C U 3 8 は、処理対象の区分に対応する記憶領域に、停車判定可能データのみが記憶されている場合、即ち、処理対象の区分について行われた全ての電波強度データ条件判定処理において、電波強度データ条件が満たされる場合には、電波強度データの値が異常判定時間一定となると判定し、処理対象の区分に対応する判定データとして、停車判定データを生成し、処理対象の区分に対応する記憶領域に記憶する。車両 P が停車している場合、空気圧センサモジュールと受信器との距離が一定となるため、空気圧データ信号の電波強度データも一定になるからである。図 7 に、停車判定データが生成される場合の例を示す。曲線 L 4 は、電波強度データの値と時刻との関係を示し、曲線 L 5、L 6 は、停車判定データが生成される限界値の一例を示す。即ち、曲線 L 1 が曲線 L 5 と曲線 L 6 とに挟まれる範囲に異常判定時間存在する場合には、停車判定データが生成される。なお、曲線 L 5 と曲線 L 6 とは互いに平行である。

【 0 0 5 8 】

E C U 3 8 は、処理対象の区分に対応する記憶領域に、走行判定可能データが記憶されている場合、即ち、処理対象の区分について行われた何れかの電波強度データ条件判定処理において、電波強度データ条件が満たされない場合には、電波強度データの値が異常判定時間一定とならないと判定し、処理対象の区分に対応する判定データとして、走行判定データを生成し、処理対象の区分に対応する記憶領域に記憶する。

【 0 0 5 9 】

ステップ S T 2 2 で、E C U 3 8 は、走行判定データが 1 つでも存在するという条件を

10

20

30

40

50

判定し、この条件が満たされる場合には、ステップ S T 2 5 に進み、この条件が満たされない場合には、ステップ S T 2 3 に進む。

【 0 0 6 0 】

ステップ S T 2 3 で、E C U 3 8 は、所定の基準区分個数以上の区分において、電波強度データの値が異常判定時間一定となるという停車条件を判定する。具体的には、E C U 3 8 は、停車判定データが基準区分個数以上存在するという条件を判定し、この条件が満たされる場合には、ステップ S T 2 4 に進み、この条件が満たされない場合には、ステップ S T 2 5 に進む。

【 0 0 6 1 】

ステップ S T 2 4 で、E C U 3 8 は、車両 P が停車していると判定し、停車フラグ k を「 1 」にセットする。その後、E C U 3 8 は、停車判定処理を終了する。

10

【 0 0 6 2 】

ステップ S T 2 5 で、E C U 3 8 は、車両 P が停車していると判定せず、停車フラグ k を「 0 」にセットする。その後、E C U 3 8 は、停車判定処理を終了する。

【 0 0 6 3 】

したがって、E C U 3 8 は、所定の基準区分個数以上の区分において、電波強度データの値が異常判定時間一定となるという停車条件が満たされる場合にのみ、車両 P が停車していると判定する。

【 0 0 6 4 】

以上により、第 2 の実施の形態に係るタイヤ空気圧測定装置は、第 1 の実施の形態と同様の効果を得られる。さらに、第 2 の実施の形態では、図 4 及び図 7 に示すように、電波強度データの値が異常判定時間一定となると判定される電波強度データの範囲が、第 1 の実施の形態よりも広い。ここで、図 4 及び図 7 は、空気圧センサモジュールと受信器との距離が一定であるにも関わらず、電波強度データが変動することを示す。この変動の原因としては、例えばノイズが考えられる。したがって、第 2 の実施の形態では、ノイズによる誤判定が生じる可能性を第 1 の実施の形態よりも低減することができる。

20

【 0 0 6 5 】

(第 3 の実施の形態)

次に、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。第 3 の実施の形態は、停車判定処理が第 1 の実施の形態の形態と異なる他は、第 1 の実施の形態と同様であるので、停車判定処理についてのみ、図 8 に示すフローチャートに沿って説明する。なお、サイドブレーキセンサ 3 7 は、停車判定処理が行われている間、サイドブレーキが引かれているか否かを常時検出し、検出結果に対応する信号を E C U 3 8 に常時出力する。

30

【 0 0 6 6 】

図 8 に示すステップ S T 7 で、E C U 3 8 は、サイドブレーキセンサ 3 7 から出力される信号を所定の停車判定時間 (例えば、1 0 (s e c)) 受信する。

【 0 0 6 7 】

ステップ S T 8 で、E C U 3 8 は、ステップ S T 7 の結果に基づいて、サイドブレーキオン信号及びサイドブレーキオフ信号のうち、サイドブレーキオン信号のみが停車判定時間与えられたという停車条件を判定する。この結果、E C U 3 8 は、停車条件が満たされる場合にのみ、車両 P が停車していると判定する。E C U 3 8 は、車両 P が停車していると判定した場合には、停車フラグ k を「 1 」にセットし、車両 P が停車していると判定しない場合には、停車フラグ k を「 0 」にセットする。その後、E C U 3 8 は、停車判定処理を終了する。

40

【 0 0 6 8 】

以上により、第 3 の実施の形態では、第 1 の実施の形態と同様の効果が得られる。さらに、第 3 の実施の形態に係るタイヤ空気圧測定装置は、サイドブレーキセンサ 3 7 から与えられる信号に基づいて停車条件を判定するので、停車条件を判定するために必要な演算の量が第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態よりも少なくなる。したがって、第 3 の実施の形態に係るタイヤ空気圧測定装置は、第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態よりも

50

、停車条件の判定を容易且つ迅速に行うことができる。

【0069】

なお、本実施の形態は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で変更可能である。例えば、タイヤ空気圧測定装置に加速度センサを設け、ECU38は、加速度センサから与えられる信号に基づいて、車両Pが停車していると判定しても良い。この場合、ECU38は、例えば、車両の加速度が ± 0.01 (G)以内となる場合に、車両Pが停車していると判定する。受信器の数は、空気圧センサモジュールの数と同じであっても良く、第1～第3の実施の形態での個数(即ち6個)よりも少なくても良い。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図1】本発明の一実施形態に係るタイヤ空気圧測定装置を示す概略平面図である。

【図2】タイヤ空気圧測定装置による処理の一例を示すフローチャートである。

【図3】タイヤ空気圧測定装置による処理の一例を示すフローチャートである。

【図4】電波強度データが一定となると判定される場合の一例を示す説明図である。

【図5】電波強度データの変動の様子を示すタイミングチャートである。

【図6】タイヤ空気圧測定装置による処理の一例を示すフローチャートである。

【図7】電波強度データが一定となると判定される場合の一例を示す説明図である。

【図8】タイヤ空気圧測定装置による処理の一例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0071】

P ... 車両

1 ~ 12 ... タイヤ

13 ~ 24 ... 空気圧センサモジュール

25 ~ 30 ... 受信器

37 ... サイドブレーキセンサ

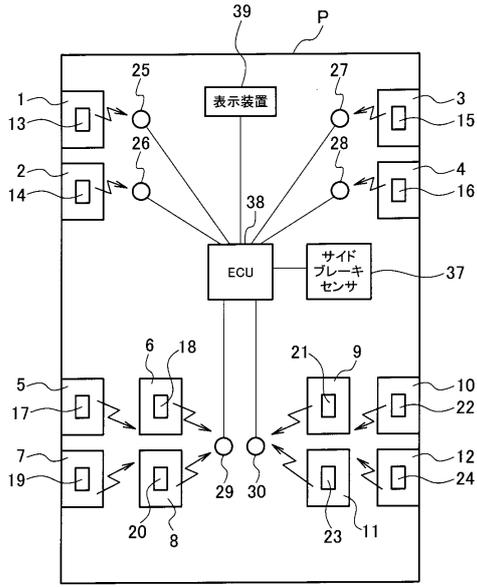
38 ... ECU

39 ... 表示装置

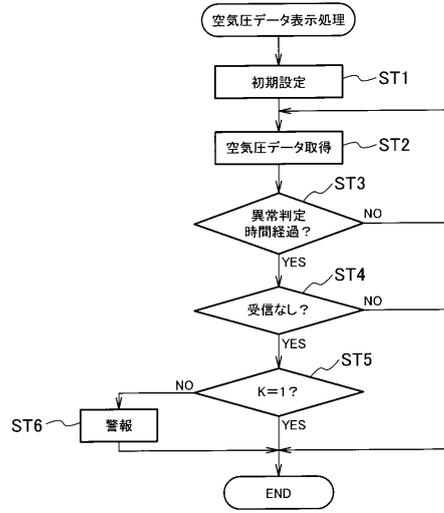
10

20

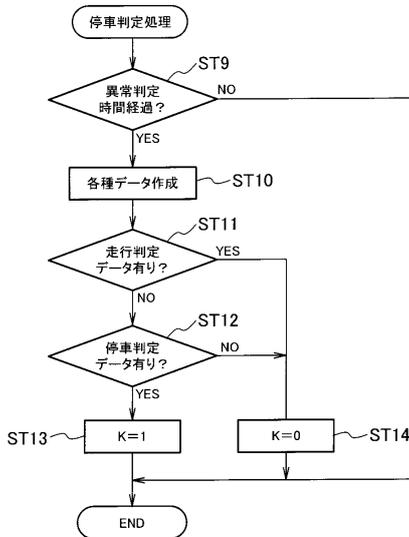
【図1】



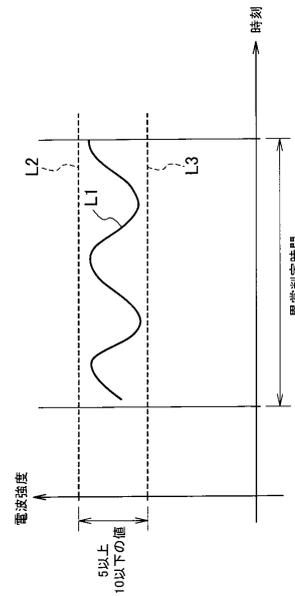
【図2】



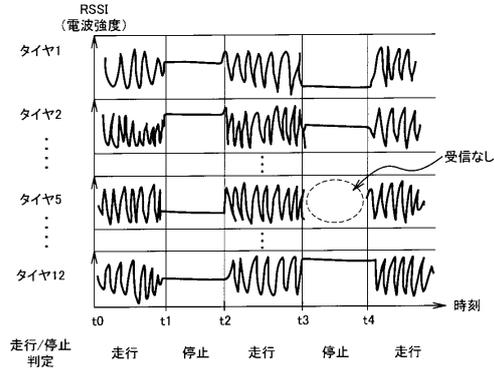
【図3】



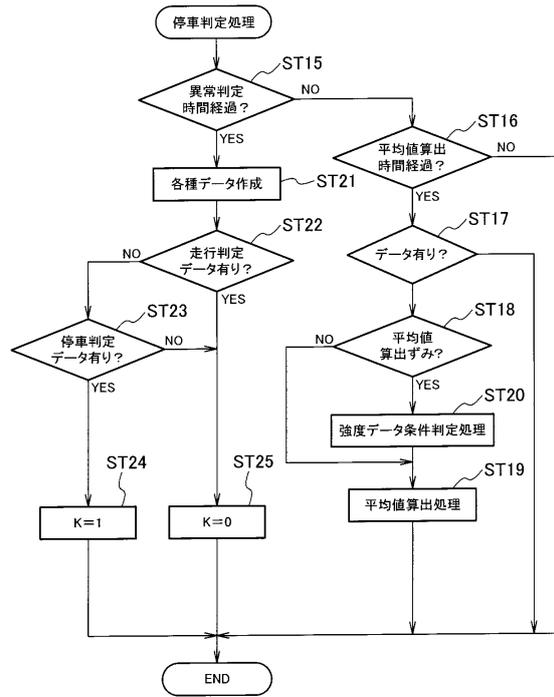
【図4】



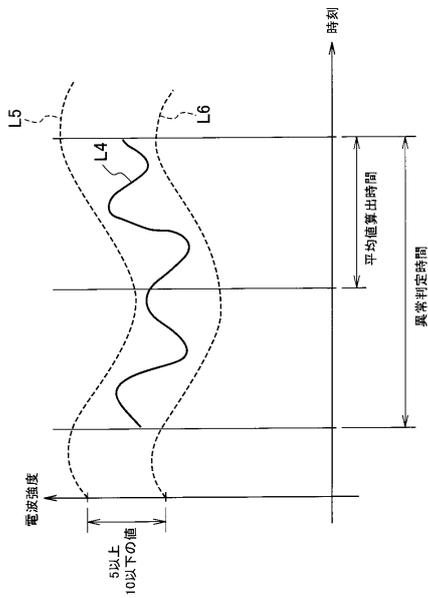
【図5】



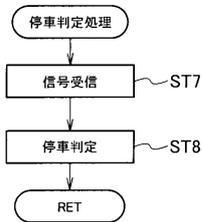
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (72)発明者 市川 洋光
東京都小平市小川東町3 - 1 - 1 株式会社ブリヂストン 技術センター内
- (72)発明者 宮崎 俊弘
東京都小平市小川東町3 - 1 - 1 株式会社ブリヂストン 技術センター内

審査官 森林 宏和

- (56)参考文献 特開2005 - 104410 (JP, A)
特開2002 - 248913 (JP, A)
特開2005 - 162118 (JP, A)
特開2005 - 170133 (JP, A)
特開2003 - 154825 (JP, A)
特開2005 - 515107 (JP, A)
特開2001 - 055026 (JP, A)
特開2003 - 306017 (JP, A)
特開2001 - 105811 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | | | |
|------|-------|---|-------|
| B60C | 23/00 | - | 23/20 |
| G01L | 17/00 | | |