

(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2008-24180
(P2008-24180A)

(43) 公開日 平成20年2月7日(2008.2.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60C 23/04 (2006.01)	B60C 23/04 N	2F055
G01L 17/00 (2006.01)	G01L 17/00 301P	2F073
G08C 17/02 (2006.01)	G08C 17/00 B	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2006-199814 (P2006-199814)
(22) 出願日 平成18年7月21日 (2006.7.21)

(71) 出願人 000000011
アイシン精機株式会社
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(74) 代理人 100107308
弁理士 北村 修一郎
(74) 代理人 100114959
弁理士 山▲崎▼ 徹也
(72) 発明者 加藤 学
愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内
(72) 発明者 藤岡 英二
愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内
Fターム(参考) 2F055 AA12 BB20 CC60 DD20 EE40
FF34 GG31

最終頁に続く

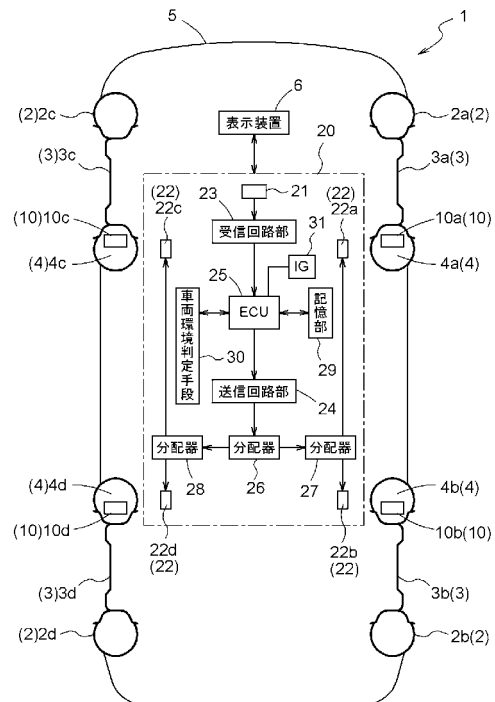
(54) 【発明の名称】 タイヤ空気圧監視システム

(57) 【要約】

【課題】 受信した識別情報が自身の車両に設置されたタイヤ側送受信装置に付与されたものであるか否かを早く且つ確実に判定できるタイヤ空気圧監視システムを提供する。

【解決手段】 タイヤ空気圧監視システムであって、車体側送受信装置 20 は、車両環境が変化したか否かを判定する車両環境判定手段 30 を有し、車体側制御手段 25 は、車両 1 の車両環境の変化前において車体側受信手段 21 が受信した又は車体側送受信装置 20 が記憶した、車両 1 に設置されている複数のタイヤ側送受信装置 10 と同じ数の識別情報の組合せと、車両 1 の車両環境の変化後において車体側受信手段 21 が受信した、車両 1 に設置されている複数のタイヤ側送受信装置 10 と同じ数の識別情報の組合せとが互いに同じであるとき、車両 1 の車両環境の変化前後で同じであった組合せに含まれる識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置 10 が車両 1 に設置されていると判定する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両に設けられた複数のタイヤ及び複数のホイールによって形成される複数のタイヤ内空間に各別に設置される複数のタイヤ側送受信装置と、前記車両の車体側に設置される車体側送受信装置とを備え、

前記タイヤ側送受信装置の夫々は、前記タイヤ内空間の空気圧を測定する空気圧測定手段と、前記タイヤ側送受信装置毎に付与された固有の識別情報を前記タイヤ内空間の外部に無線送信するタイヤ側送信手段と、外部からの前記識別情報の送信要求を受信するタイヤ側受信手段と、前記タイヤ側受信手段が前記送信要求を受信すると前記タイヤ側送信手段に対して前記識別情報を外部に送信させる識別情報送信処理を行うタイヤ側制御手段と

10

、を有し、
前記車体側送受信装置は、前記タイヤ側送受信装置から送信される前記識別情報を受信する車体側受信手段と、前記タイヤ側送受信装置に対して前記送信要求を送信する車体側送信手段と、前記車体側受信手段による前記識別情報の情報受信処理と前記車体側送信手段による前記送信要求の要求送信処理とを行う車体側制御手段と、を有するタイヤ空気圧監視システムであって、

前記車体側送受信装置は、前記車両の車両環境が変化したか否かを判定する車両環境判定手段を有し、

前記車体側制御手段は、

前記車両環境の変化前において前記車体側受信手段が受信した又は前記車体側送受信装置が記憶した、前記車両に設置されている前記複数のタイヤ側送受信装置と同じ数の識別情報の組合せと、前記車両環境の変化後において前記車体側受信手段が受信した、前記車両に設置されている前記複数のタイヤ側送受信装置と同じ数の識別情報の組合せとが互いに同じであるとき、前記車両環境の変化前後で同じであった組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置が前記車両に設置されていると判定するように構成されているタイヤ空気圧監視システム。

20

【請求項 2】

前記車体側送受信装置は、前記車両に設置されている複数のタイヤ側送受信装置の識別情報の本組合せを記憶する車体側記憶手段を有し、

前記車体側制御手段は、

前記車体側受信手段が受信した、前記車両に設置されている前記タイヤ側送受信装置と同じ数の識別情報の仮組合せと、前記車体側記憶手段に記憶されている前記識別情報の前記本組合せとが同じでない場合、

30

前記車両環境が変化した後において前記車体側受信手段が受信した、前記車両に設置されている前記タイヤ側送受信装置と同じ数の識別情報の仮組合せと、前記車両環境の変化前において前記車体側記憶手段に記憶された識別情報の本組合せとが互いに同じであるとき、当該本組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置が前記車両に設置されていると判定し、或いは、

前記車両環境が変化した後において前記車体側受信手段が受信した、前記車両に設置されている前記タイヤ側送受信装置と同じ数の識別情報の仮組合せと、前記車両環境が変化する前に前記車体側受信手段が受信した、前記車両に設置されている前記複数のタイヤ側送受信装置と同じ数の識別情報の仮組合せとが互いに同じであるとき、前記車両環境の変化前後で同じであった仮組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置が前記車両に設置されていると判定して、前記仮組合せに含まれる複数の識別情報を前記本組合せとして前記車体側記憶手段に記憶するように構成されている請求項 1 記載のタイヤ空気圧監視システム。

40

【請求項 3】

前記車体側送受信装置は、前記車両に設置されている複数のタイヤ側送受信装置の識別情報の本組合せを記憶する車体側記憶手段を有し、

前記車体側制御手段は、

50

前記車体側受信手段が受信した、前記車両に設置されている前記タイヤ側送受信装置と同じ数の識別情報の第1の仮組合せと、前記車体側記憶手段に記憶されている前記識別情報の前記本組合せとが同じである場合、

前記識別情報の前記第1の仮組合せを受信してから前記車両環境が変化した後において前記車体側受信手段が受信した複数の識別情報のうち、受信回数の多い方から設定個数の識別情報を第2の仮組合せとし、当該第2の仮組合せが前記識別情報の本組合せを含むとき、当該本組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置が前記車両に設置されていると判定するように構成されている請求項1又は2記載のタイヤ空気圧監視システム。

【請求項4】

前記車体側送受信装置は、前記車両に設置されている複数のタイヤ側送受信装置の識別情報の本組合せを記憶する車体側記憶手段を有し、

前記車体側制御手段は、

前記車体側受信手段が受信した、前記車両に設置されている前記タイヤ側送受信装置と同じ数の識別情報の第1の仮組合せと、前記車体側記憶手段に記憶されている前記識別情報の前記本組合せとが同じである場合、

前記識別情報の前記第1の仮組合せを受信してから前記車両環境が変化した後において前記車体側受信手段が受信した複数の識別情報のうち、受信回数の多い方から設定個数の識別情報を第2の仮組合せとし、当該第2の仮組合せが前記識別情報の本組合せを含まないとき、前記第2の仮組合せを破棄し、

その後の前記車両環境の変化後において前記車体側受信手段が受信した、前記車両に設置されている前記タイヤ側送受信装置と同じ数の識別情報の新たな第2の仮組合せと、前記本組合せとが互いに同じになると、当該本組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置が前記車両に設置されていると判定し、或いは、

前記新たな第2の仮組合せと、前記識別情報の第1の仮組合せとが互いに同じになると、前記新たな第2の仮組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置が前記車両に設置されていると判定して、前記新たな第2の仮組合せに含まれる複数の識別情報を前記本組合せとして前記車体側記憶手段に記憶するように構成されている請求項1～3の何れか一項に記載のタイヤ空気圧監視システム。

【請求項5】

前記車体側受信手段は、前記車体側送信手段が前記送信要求を送信したときに、前記タイヤ側送受信装置が有する前記複数のタイヤ側送信手段によって送信される前記識別情報を全て受信可能に構成され、

前記車体側制御手段は、

前記情報受信処理において、前記車体側送信手段から前記送信要求を送信した後の設定期間内に前記車体側受信手段が受信した識別情報の数が、前記車両に設置されている前記タイヤ側送受信装置よりも多いとき、前記車体側送信手段の出力を低下させて前記要求送信処理を再度行い、及び、前記情報受信処理において、前記車体側送信手段から前記送信要求を送信した後の設定期間内に前記車体側受信手段が受信した識別情報の数が、前記車両に設置されている前記タイヤ側送受信装置よりも少ないとき、前記車体側送信手段の出力を増大させて前記要求送信処理を再度行うように構成されている請求項1～4の何れか一項に記載のタイヤ空気圧監視システム。

【請求項6】

前記車体側送受信装置は、前記複数のタイヤ側送受信装置の夫々に対応して各別に配置された複数の前記車体側送信手段を備え、

前記車体側受信手段は、前記車体側送信手段が前記送信要求を送信したときに、当該車体側送信手段に対応した前記タイヤ側送受信装置が有する前記タイヤ側送信手段によって送信される前記識別情報を受信可能に構成され、

前記車体側制御手段は、

前記複数の車体側送信手段が前記送信要求を各別に送信した後に行われる前記情報受信

10

20

30

40

50

処理の夫々において、前記車体側送信手段から前記送信要求を送信した後の設定期間内に前記車体側受信手段が受信した識別情報の数が、前記車体側送信手段に対応する前記複数のタイヤ側送受信装置の数よりも多いとき、前記車体側送信手段の出力を低下させて前記要求送信処理を再度行い、及び、前記車体側受信手段が受信した前記識別情報の数が前記車体側送信手段に対応する前記複数のタイヤ側送受信装置の数に満たないとき、前記車体側送信手段の出力を増大させて前記要求送信処理を再度行うことで、前記車両に設置されている前記複数のタイヤ側送受信装置と同じ数の識別情報を得るように構成されている請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載のタイヤ空気圧監視システム。

【請求項 7】

前記複数のタイヤ側送受信装置が有する前記タイヤ側制御手段の夫々は、前記タイヤ側受信手段が前記送信要求を受信してから前記タイヤ側送信手段が前記識別情報を送信するまでの待機期間を、前記識別情報送信処理の度にランダムに変更するように構成されている請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載のタイヤ空気圧監視システム。

10

【請求項 8】

前記複数のタイヤ側送受信装置が有する前記タイヤ側制御手段の夫々は、前記タイヤ側受信手段が前記送信要求を受信してから前記タイヤ側送信手段が前記識別情報を送信するまでの待機期間を、前記タイヤ側送受信装置毎に設定された期間に従って決定するように構成されている請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載のタイヤ空気圧監視システム。

【請求項 9】

前記車両環境判定手段は、前記車両のイグニッションスイッチがオンにされたこと、前記車体側送信手段が前記送信要求を送信してから一定時間経過したこと、前記車両の速度が一定速度以上になったこと、又は、前記車両のタイヤが一定量以上回転したことに基いて、前記車両環境が変化したと判定するように構成されている請求項 1 ~ 8 の何れか一項に記載のタイヤ空気圧監視システム。

20

【請求項 10】

前記タイヤ側送受信装置の前記タイヤ側送信手段は、前記識別情報に併せて前記空気圧測定手段による測定結果情報を無線送信するように構成されている請求項 1 ~ 9 の何れか一項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、車両のタイヤとホイールとによって形成されるタイヤ内空間の空気圧を測定するためのタイヤ空気圧監視システムに関する。

【背景技術】

【0002】

車両に設けられた複数のタイヤ及び複数のホイールによって形成される複数のタイヤ内空間に各別に設置される複数のタイヤ側送受信装置と、その車両の車体側に設置される車体側送受信装置とを備えたタイヤ空気圧監視システムがある。特許文献 1 に記載のタイヤ空気圧監視システムにおいて、タイヤ側送受信装置の夫々は、タイヤ内空間の空気圧を測定する空気圧測定手段と、タイヤ側送受信装置毎に付与された固有の識別情報をタイヤ内空間の外部に無線送信するタイヤ側送信手段と、外部からの識別情報及び空気圧測定手段による測定結果情報の送信要求を受信するタイヤ側受信手段と、タイヤ側受信手段が上記送信要求を受信するとタイヤ側送信手段に対して識別情報を外部に送信させる識別情報送信処理を行うタイヤ側制御手段と、を備えている。その結果、車体側送受信装置は、測定結果情報がどの識別情報が付与されたタイヤ側送受信装置から送信されたものであるのかを判別できる。但し、車体側送受信装置には、自車両に設置されたタイヤ側送受信装置がどのような識別情報を有しているのかを予め登録しておく必要がある。そのために、特許文献 1 に記載のタイヤ空気圧監視システムでは、ID登録ツールと呼ばれる専用の装置を

40

50

用いている。このID登録ツールは、タイヤ側送受信装置と車体側送受信装置とに対して有線接続された状態で用いられる装置である。そして、四輪の車両の設けられた4つのタイヤ側送受信装置の識別情報の登録を行うとき、ID登録ツールから4つのタイヤ側送受信装置に対しては夫々に固有の識別情報を送信して登録させ、ID登録ツールから車体側送受信装置に対しては4つの識別情報を送信して登録させる。その結果、車体側送受信装置は、測定結果情報に併せて受信した識別情報を確認することで、自車のタイヤ側送受信装置から送信されてきた測定結果情報であるのか否かを判別できる。

【0003】

また、特許文献2には、車体側送受信装置に対する各タイヤ側送受信装置の識別情報の登録を自動的に行えるシステムが記載されている。例えば、特許文献2に記載のシステムでは、識別情報の受信回数に基づいて、その識別情報が自車のタイヤ側送受信装置に付与されたものであるのか否かを判別している。つまり、車体側送受信装置は、識別情報及び測定結果情報を継続的に受信しながらその識別情報の受信回数のカウントアップ及びカウントダウンを行うことで、受信回数の多い識別情報が自車のタイヤ側送受信装置に付与された識別情報であるという判別を行うように構成されている。このように、特許文献2に記載のシステムは、車体側送受信装置に対する識別情報の登録が自動的に行われる点に特徴がある。

10

【0004】

【特許文献1】特開2004-17909号公報

【特許文献2】特開2000-71726号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載のタイヤ空気圧監視システムでは、上述したID登録ツールを有さない一般の者は、識別情報の登録作業を行えないという問題がある。例えば、車両の所有者が夏用のタイヤ及びホイールのセットと冬用のタイヤ及びホイールのセットとを交換するとき、交換後のタイヤ及びホイールによって形成されるタイヤ内空間に設置されたタイヤ側送受信装置の識別情報を車体側送受信装置に対して認識させることができない。その結果、タイヤ交換後は、自車のタイヤ側送受信装置からタイヤ内空間の空気圧に関する測定結果情報を送信したとしても、車体側送受信装置ではその情報が自車のものではないと見なされることになる。

30

【0006】

また、特許文献2に記載のシステムでは、車体側送受信装置に対する識別情報の登録を自動的に行うとき、識別情報及び測定結果情報を継続的に受信しながらその識別情報の受信回数のカウントアップ及びカウントダウンを繰り返し行っている。そのため、識別情報が付与されたタイヤ側送受信装置が設置されたタイヤ及びホイールを車両に対して新たに装着しても、識別情報の受信回数が設定値以上に増加するまでは、その識別情報は他車に設置されたタイヤ側送受信装置に付与されたものであると見なされる。つまり、特許文献2に記載のシステムでは、新たに導入したタイヤ側送受信装置が自車のものであると見なされるまでに長い時間が必要になるという問題がある。

40

【0007】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、受信した識別情報が自身の車両に設置されたタイヤ側送受信装置に付与されたものであるか否かを早く且つ確実に判定できるタイヤ空気圧監視システムを提供する点にある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するための本発明に係るタイヤ空気圧監視システムの特徴構成は、車両に設けられた複数のタイヤ及び複数のホイールによって形成される複数のタイヤ内空間に各別に設置される複数のタイヤ側送受信装置と、前記車両の車体側に設置される車体側送受信装置とを備え、

50

前記タイヤ側送受信装置の夫々は、前記タイヤ内空間の空気圧を測定する空気圧測定手段と、前記タイヤ側送受信装置毎に付与された固有の識別情報を前記タイヤ内空間の外部に無線送信するタイヤ側送信手段と、外部からの前記識別情報の送信要求を受信するタイヤ側受信手段と、前記タイヤ側受信手段が前記送信要求を受信すると前記タイヤ側送信手段に対して前記識別情報を外部に送信させる識別情報送信処理を行うタイヤ側制御手段と、を有し、

前記車体側送受信装置は、前記タイヤ側送受信装置から送信される前記識別情報を受信する車体側受信手段と、前記タイヤ側送受信装置に対して前記送信要求を送信する車体側送信手段と、前記車体側受信手段による前記識別情報の情報受信処理と前記車体側送信手段による前記送信要求の要求送信処理とを行う車体側制御手段と、を有するタイヤ空気圧監視システムであって、

前記車体側送受信装置は、前記車両の車両環境が変化したか否かを判定する車両環境判定手段を有し、

前記車体側制御手段は、

前記車両環境の変化前において前記車体側受信手段が受信した又は前記車体側送受信装置が記憶した、前記車両に設置されている前記複数のタイヤ側送受信装置と同じ数の識別情報の組合せと、前記車両環境の変化後において前記車体側受信手段が受信した、前記車両に設置されている前記複数のタイヤ側送受信装置と同じ数の識別情報の組合せとが互いに同じであるとき、前記車両環境の変化前後で同じであった組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置が前記車両に設置されていると判定するように構成されている点にある。

【0009】

上記特徴構成によれば、車両環境が変化する前に受信した又は車体側送受信装置が記憶した識別情報と、車両環境が変化した後で受信した識別情報とが同じであれば、その識別情報が自身の車両に設置されたタイヤ側送受信装置に付与された識別情報であると判定する。つまり、異なる車両環境の下で受信した又は記憶した識別情報を比較することで、自車の周辺に存在する他の車両のタイヤ側送受信装置の存在による影響を排除できる。また、識別情報を2回受信するだけで、その識別情報が自身の車両に設置されたタイヤ側送受信装置に付与された識別情報であると判定可能であるので、受信した識別情報が自身の車両に設置されたタイヤ側送受信装置に付与されたものであるのか否かを早く判定できる。

従って、受信した識別情報が自身の車両に設置されたタイヤ側送受信装置に付与されたものであるか否かを早く且つ確実に判定できるタイヤ空気圧監視システムを提供できる。

【0010】

本発明に係るタイヤ空気圧監視システムの別の特徴構成は、前記車体側送受信装置は、前記車両に設置されている複数のタイヤ側送受信装置の識別情報の本組合せを記憶する車体側記憶手段を有し、

前記車体側制御手段は、

前記車体側受信手段が受信した、前記車両に設置されている前記タイヤ側送受信装置と同じ数の識別情報の仮組合せと、前記車体側記憶手段に記憶されている前記識別情報の前記本組合せとが同じでない場合、

前記車両環境が変化した後において前記車体側受信手段が受信した、前記車両に設置されている前記タイヤ側送受信装置と同じ数の識別情報の仮組合せと、前記車体側記憶手段に記憶された識別情報の本組合せとが互いに同じであるとき、当該本組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置が前記車両に設置されていると判定し、或いは、

前記車両環境が変化した後において前記車体側受信手段が受信した、前記車両に設置されている前記タイヤ側送受信装置と同じ数の識別情報の仮組合せと、前記車両環境が変化する前に受信した識別情報の仮組合せとが互いに同じであるとき、前記車両環境の変化前後で同じであった仮組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置が前記車両に設置されていると判定して、前記仮組合せに含まれる複数の識別情報を

10

20

30

40

50

前記本組合せとして前記車体側記憶手段に記憶するように構成されている点にある。

【0011】

車両のタイヤ及びホイールなどが交換されたことで新たなタイヤ側送受信装置が導入された場合には、上記車体側受信手段が受信した識別情報の仮組合せと、上記車体側記憶手段に記憶されている識別情報の本組合せとが同じではなくなる。

ところが、上記特徴構成によれば、タイヤ及びホイールなどが交換されたことで、新たなタイヤ側送受信装置が導入されたとしても、車両環境の変化の前後において2回受信した識別情報を用いて、新たなタイヤ側送受信装置に対応した識別情報を記憶することができる。よって、受信した識別情報が自身の車両に設置されたタイヤ側送受信装置に付与されたものであるか否かを早く且つ確実に判定できる。

10

【0012】

本発明に係るタイヤ空気圧監視システムの別の特徴構成は、前記車体側送受信装置は、前記車両に設置されている複数のタイヤ側送受信装置の識別情報の本組合せを記憶する車体側記憶手段を有し、

前記車体側制御手段は、

前記車体側受信手段が受信した、前記車両に設置されている前記タイヤ側送受信装置と同じ数の識別情報の第1の仮組合せと、前記車体側記憶手段に記憶されている前記識別情報の前記本組合せとが同じである場合、

前記識別情報の前記第1の仮組合せを受信してから前記車両環境が変化した後において前記車体側受信手段が受信した複数の識別情報のうち、受信回数の多い方から設定個数の識別情報を第2の仮組合せとし、当該第2の仮組合せが前記識別情報の本組合せを含むとき、当該本組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置が前記車両に設置されていると判定するように構成されている点にある。

20

【0013】

上記特徴構成によれば、車両環境が変化する前後において受信された識別情報の第1及び第2の仮組合せが識別情報の本組合せと実質的に同じであるときに、当該本組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置が車両に設置されていると判定する。その結果、受信した識別情報が自身の車両に設置されたタイヤ側送受信装置に付与されたものであるか否かを早く且つ確実に判定できる。

【0014】

本発明に係るタイヤ空気圧監視システムの別の特徴構成は、前記車体側送受信装置は、前記車両に設置されている複数のタイヤ側送受信装置の識別情報の本組合せを記憶する車体側記憶手段を有し、

前記車体側制御手段は、

前記車体側受信手段が受信した、前記車両に設置されている前記タイヤ側送受信装置と同じ数の識別情報の第1の仮組合せと、前記車体側記憶手段に記憶されている前記識別情報の前記本組合せとが同じである場合、

前記識別情報の前記第1の仮組合せを受信してから前記車両環境が変化した後において前記車体側受信手段が受信した複数の識別情報のうち、受信回数の多い方から設定個数の識別情報を第2の仮組合せとし、当該第2の仮組合せが前記識別情報の本組合せを含まないとき、前記第2の仮組合せを破棄し、

40

その後の前記車両環境の変化後において前記車体側受信手段が受信した、前記車両に設置されている前記タイヤ側送受信装置と同じ数の識別情報の新たな第2の仮組合せと、前記本組合せとが互いに同じになると、当該本組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置が前記車両に設置されていると判定し、或いは、

前記新たな第2の仮組合せと、前記識別情報の第1の仮組合せとが互いに同じになると、前記新たな第2の仮組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置が前記車両に設置されていると判定して、前記新たな第2の仮組合せに含まれる複数の識別情報を前記本組合せとして前記車体側記憶手段に記憶するように構成されている点にある。

50

【0015】

上記特徴構成によれば、車両環境が変化する前において受信された識別情報の仮組合せが本組合せと同じであるにも拘わらず、車両環境が変化する後において受信された識別情報の仮組合せが本組合せと実質的に異なるとき、その後の車両環境が変化する前後において受信された識別情報の仮組合せが互いに同じである場合には、それらの仮組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置が車両に設置されていると判定する。つまり、一旦は第1の仮組合せと同じであった本組合せに含まれる識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置は、車両には既に設けられておらず、他の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置が車両に設置されていると判定する。従って、受信した識別情報が自身の車両に設置されたタイヤ側送受信装置に付与されたものであるか否か、及び、新たに自身の車両に設置されたタイヤ側送受信装置の存在を早く且つ確実に判定できる。

10

【0016】

本発明に係るタイヤ空気圧監視システムの別の特徴構成は、前記車体側受信手段は、前記車体側送信手段が前記送信要求を送信したときに、前記タイヤ側送受信装置が有する前記複数のタイヤ側送信手段によって送信される前記識別情報を全て受信可能に構成され、前記車体側制御手段は、

前記情報受信処理において、前記車体側送信手段から前記送信要求を送信した後の設定期間内に前記車体側受信手段が受信した識別情報の数が、前記車両に設置されている前記タイヤ側送受信装置よりも多いとき、前記車体側送信手段の出力を低下させて前記要求送信処理を再度行い、及び、前記情報受信処理において、前記車体側送信手段から前記送信要求を送信した後の設定期間内に前記車体側受信手段が受信した識別情報の数が、前記車両に設置されている前記タイヤ側送受信装置よりも少ないとき、前記車体側送信手段の出力を増大させて前記要求送信処理を再度行うように構成されている点にある。

20

【0017】

上記特徴構成によれば、車体側送信手段から送信要求を1回送信すれば、車体側受信手段は、車両に設置された全てのタイヤ側送受信装置から識別情報を受信できる。そして、車体側送信手段が送信処理を行うときの電波の出力を、車体側受信手段が受信する識別情報の数が自身の車両に設置されているタイヤ側送受信装置の数と同数となるように調節することで、自身の車両に設置されたタイヤ側送受信装置の全てに対して送信要求が行われるようにしながら、他の車両に設置されたタイヤ側送受信装置などに対しては送信要求が到達しないようにできる。その結果、車体側受信手段で受信した識別情報が自身の車両に設置されたタイヤ側送受信装置のものであることを確実にできる。

30

【0018】

本発明に係るタイヤ空気圧監視システムの別の特徴構成は、前記車体側送受信装置は、前記複数のタイヤ側送受信装置の夫々に対応して各別に配置された複数の前記車体側送信手段を備え、

前記車体側受信手段は、前記車体側送信手段が前記送信要求を送信したときに、当該車体側送信手段に対応した前記タイヤ側送受信装置が有する前記タイヤ側送信手段によって送信される前記識別情報を受信可能に構成され、

40

前記車体側制御手段は、

前記複数の車体側送信手段が前記送信要求を各別に送信した後に行われる前記情報受信処理の夫々において、前記車体側送信手段から前記送信要求を送信した後の設定期間内に前記車体側受信手段が受信した識別情報の数が、前記車体側送信手段に対応する前記複数のタイヤ側送受信装置の数よりも多いとき、前記車体側送信手段の出力を低下させて前記要求送信処理を再度行い、及び、前記車体側受信手段が受信した前記識別情報の数が前記車体側送信手段に対応する前記複数のタイヤ側送受信装置の数に満たないとき、前記車体側送信手段の出力を増大させて前記要求送信処理を再度行うことで、前記車両に設置されている前記複数のタイヤ側送受信装置と同じ数の識別情報を得るように構成されている点にある。

50

【0019】

上記特徴構成によれば、一つの車体側送信手段から、それに対応して配置されたタイヤ側送受信装置に対して送信要求を送信すれば、車両に設置されている複数のタイヤ側送受信装置のうち特定のタイヤ側送受信装置から選択的に識別情報を受信できる。このとき、車体側送信手段が送信処理を行うときの電波の出力を、車体側受信手段が受信する識別情報の数が、自身に対応するタイヤ側送受信装置の数と同数となるように調節することで、自身に対応するタイヤ側送受信装置の全てに対して送信要求が行われるようにしながら、他のタイヤ側送受信装置などに対しては送信要求が到達しないようにできる。その結果、車体側受信手段で受信した識別情報が自身に対応した自車のタイヤ側送受信装置のものであることを確実にできる。そして、複数の車体側送信手段から各別に送信要求を送信することで、結果として、車両に設置されている複数のタイヤ側送受信装置と同じ数の識別情報が得られる。

10

【0020】

本発明に係るタイヤ空気圧監視システムの別の特徴構成は、前記複数のタイヤ側送受信装置が有する前記タイヤ側制御手段の夫々は、前記タイヤ側受信手段が前記送信要求を受信してから前記タイヤ側送信手段が前記識別情報を送信するまでの待機期間を、前記識別情報送信処理の度にランダムに変更するように構成されている点にある。

【0021】

上記特徴構成によれば、一つのタイヤ側送受信装置のタイヤ側制御手段が決定した待機期間と、他のタイヤ側送受信装置のタイヤ側制御手段が決定した待機期間とが異なる値となる可能性が高いので、車体側送受信装置が一つのタイヤ側送受信装置から識別情報を受信するタイミングと他のタイヤ側送受信装置から識別情報を受信するタイミングとが互いに離れた値になる。その結果、車体側送受信装置が複数のタイヤ側送受信装置から受信する識別情報を含む電波に混信が生じないようにできる。

20

【0022】

本発明に係るタイヤ空気圧監視システムの別の特徴構成は、前記複数のタイヤ側送受信装置が有する前記タイヤ側制御手段の夫々は、前記タイヤ側受信手段が前記送信要求を受信してから前記タイヤ側送信手段が前記識別情報を送信するまでの待機期間を、前記タイヤ側送受信装置毎に設定された期間に従って決定するように構成されている点にある。

【0023】

上記特徴構成によれば、一つのタイヤ側送受信装置のタイヤ側制御手段が決定した待機期間と、他のタイヤ側送受信装置のタイヤ側制御手段が決定した待機期間とを異なる値に設定することができるので、車体側送受信装置が一つのタイヤ側送受信装置から識別情報を受信するタイミングと他のタイヤ側送受信装置から識別情報を受信するタイミングとが互いに離れた値になる。その結果、車体側送受信装置が複数のタイヤ側送受信装置から受信する識別情報を含む電波に混信が生じないようにできる。

30

【0024】

本発明に係るタイヤ空気圧監視システムの別の特徴構成は、前記車両環境判定手段は、前記車両のイグニッションスイッチがオンにされたこと、前記車体側送信手段が前記送信要求を送信してから一定時間経過したこと、前記車両の速度が一定速度以上になったこと、又は、前記車両のタイヤが一定量以上回転したことに基づいて、前記車両環境が変化したと判定するように構成されている点にある。

40

【0025】

上記特徴構成によれば、車両環境判定手段は、自身の車両が移動することで車両の速度が一定速度以上になった場合、及び、車両のタイヤが一定量以上回転した場合には、車両環境が変化したと判定できる。また、車両環境判定手段は、車両のイグニッションスイッチがオンにされた場合、車両が移動すると見なしてもよいのでその車両環境が変化したと判定できる。更に、車両環境判定手段は、時間計測を開始してから一定時間以上経過した場合には、自身の車両が移動していなくても例えば周囲の車両が移動した可能性が高いので、車両環境が変化したと判定できる。

50

【 0 0 2 6 】

本発明に係るタイヤ空気圧監視システムの別の特徴構成は、前記タイヤ側送受信装置の前記タイヤ側送信手段は、前記識別情報に併せて前記空気圧測定手段による測定結果情報を無線送信するように構成されている点にある。

【 0 0 2 7 】

上記特徴構成によれば、タイヤ側送受信装置のタイヤ側送信手段が、識別情報に併せて空気圧測定手段による測定結果情報を無線送信することで、車体側送受信装置に対して多くの測定結果情報を提供できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 8 】

< 第 1 実施形態 >

以下に図面を参照して本発明の第 1 実施形態に係るタイヤ空気圧監視システムについて説明する。

図 1 は、第 1 実施形態のタイヤ空気圧監視システムの機能ブロック図である。タイヤ空気圧監視システムは、車両 1 に設けられた複数のタイヤ 2 (2 a ~ 2 d) 及び複数のホイール 3 (3 a ~ 3 d) によって形成される複数のタイヤ内空間 4 (4 a ~ 4 d) に各別に設置される複数のタイヤ側送受信装置 1 0 (1 0 a ~ 1 0 d) と、車両 1 の車体 5 側に設置される車体側送受信装置 2 0 とを備える。図 2 は、タイヤ側送受信装置 1 0 の機能ブロック図である。複数のタイヤ内空間 4 (4 a ~ 4 d) に設置される各タイヤ側送受信装置 1 0 (1 0 a ~ 1 0 d) の構成は同様である。

【 0 0 2 9 】

タイヤ側送受信装置 1 0 (1 0 a ~ 1 0 d) は、内部に電力を供給するバッテリーなどの電源 1 8、タイヤ側送受信装置 1 0 (1 0 a ~ 1 0 d) 毎に付与された固有の識別情報及びセンサ部 1 7 による測定結果情報を、タイヤ内空間 4 (4 a ~ 4 d) の外部に無線送信するための送信回路部 1 3 及び送信アンテナ 1 4 と、外部からの測定結果情報の送信要求を受信する受信アンテナ 1 6 及び受信回路部 1 5 とを備え、外部との間で情報の送受信が行えるように構成されている。また、タイヤ側送受信装置 1 0 (1 0 a ~ 1 0 d) は、タイヤ内空間 4 (4 a ~ 4 d) の空気圧を測定する空気圧センサとしてのセンサ部 1 7 と、タイヤ側送受信装置 1 0 (1 0 a ~ 1 0 d) の内部で取り扱われる情報 (識別情報や測定結果情報など) を記憶する記憶部 1 1 と、受信アンテナ 1 6 及び受信回路部 1 5 が外部から送信要求を受信すると、送信アンテナ 1 4 及び送信回路部 1 3 に対して自車の識別情報を外部に送信させる識別情報送信処理を行う制御回路部 1 2 とを備えている。

以上のように、センサ部 1 7 は本発明の空気圧測定手段に相当し、送信回路部 1 3 及び送信アンテナ 1 4 は本発明のタイヤ側送信手段に相当し、受信回路部 1 5 及び受信アンテナ 1 6 は本発明のタイヤ側受信手段に相当し、制御回路部 1 2 は本発明のタイヤ側制御手段に相当する。

【 0 0 3 0 】

車体側送受信装置 2 0 は、タイヤ側送受信装置 1 0 (1 0 a ~ 1 0 d) から送信される識別情報及び測定結果情報を受信する受信アンテナ 2 1 と、タイヤ側送受信装置 1 0 (1 0 a ~ 1 0 d) に対して送信要求を送信する送信アンテナ 2 2 (2 2 a ~ 2 2 d) とを備える。また、車体側送受信装置 2 0 は、車体側送受信装置 2 0 の内部で取り扱われる情報 (タイヤ側送受信装置 1 0 (1 0 a ~ 1 0 d) から受信した識別情報や測定結果情報など) を記憶する記憶部 2 9 と、受信アンテナ 2 1 及び受信回路部 2 3 による識別情報及び測定結果情報の情報受信処理と送信アンテナ 2 2 (2 2 a ~ 2 2 d) 及び送信回路部 2 4 による送信要求の要求送信処理とを行う ECU (電子制御ユニット) 2 5 とを備える。但し、送信回路部 2 4 から送信アンテナ 2 2 (2 2 a ~ 2 2 d) へは、分配器 2 6 , 2 7 , 2 8 を介して送信要求の信号が伝送されるように構成されており、各送信アンテナ 2 2 a ~ 2 2 d からの送信要求は同じものであり且つ送信タイミングは同時である。但し、複数のタイヤ側送受信装置 1 0 が有する制御回路部 1 2 の夫々は、受信アンテナ 1 6 が上記送信要求を受信してから送信アンテナ 1 4 が自身の識別情報を送信するまでの待機期間を、タ

10

20

30

40

50

イヤ側送受信装置毎に設定された期間に従って決定する。従って、複数のタイヤ側送受信装置 10 において同じ送信要求が同時に受信されたとしても、車体側送受信装置 20 が一つのタイヤ側送受信装置 10 から識別情報を受信するタイミングと他のタイヤ側送受信装置 10 から識別情報を受信するタイミングとが互いに離れた値になる。その結果、車体側送受信装置 20 が複数のタイヤ側送受信装置 10 から受信する識別情報を含む電波に混信が生じないようにできる。また、車両 1 の乗員が操作するイグニッションスイッチ (I G) 31 が E C U に接続された状態で設けられている。尚、イグニッションスイッチ 31 は、乗員がキーを差し込んで回転させることでそのオン操作及びオフ操作が行われるキー式のものや、乗員がボタンを押し操作することでそのオン操作が行われるボタン式のものなどがある。

10

以上のように、受信アンテナ 21 及び受信回路部 23 は本発明の車体側受信手段に相当し、送信アンテナ 22 (22 a ~ 22 d) 及び送信回路部 24 は本発明の車体側送信手段に相当し、記憶部 29 は車体側記憶手段に相当し、 E C U 25 は車体側制御手段に相当する。

【 0031 】

また、車体側送受信装置 20 は、車両 1 の車両環境が変化したか否かを判定する車両環境判定手段 30 を有している。車両 1 の車両環境は、自車が移動すれば変化し、或いは、隣接する物体 (他の車両など) が移動すれば自車が移動しなくても変化する。つまり、車両環境判定手段 30 として車両 1 に搭載されている速度計を用いた場合、自車の速度が一定速度以上になれば自車の車両環境が変化すると判定できる。また、車両環境判定手段 30 としてタイヤ及びホイールの回転センサを用いた場合、タイヤが一定量以上回転すれば自車の車両環境が変化すると判定できる。また或いは、車両環境判定手段 30 は、イグニッションスイッチ 31 がオンにされるとともに車両が移動するとみなしてもよいので、車両 1 の運転中に一旦イグニッションスイッチ 31 がオフにされた後、更にイグニッションスイッチ 31 がオンにされた場合には、オンにされた設定時間後、又は、オンにされた時点でその車両環境が変化すると判定できる。更に、車両環境判定手段 30 としてタイマ (時計) を用いた場合、車体側送受信装置 20 の送信アンテナ 22 が送信要求を送信してから一定時間経過すれば自車又は隣接する他車が移動したと見なしてもよいので自車の車両環境が変化すると判定できる。そして、上述のような車両環境判定手段 30 が下した判定結果は、 E C U 25 に伝達される。

20

30

【 0032 】

以下に、車体側送受信装置 20 及びタイヤ側送受信装置 10 (10 a ~ 10 d) の具体的な構成について説明する。

タイヤ側送受信装置 10 (10 a ~ 10 d) の制御回路部 12 は、所定のタイミングでセンサ部 17 によって測定されたタイヤ内空間 4 (4 a ~ 4 d) の空気圧に関する測定結果情報を記憶部 11 に蓄積させる。そして、タイヤ側送受信装置 10 (10 a ~ 10 d) の制御回路部 12 は、車体側送受信装置 20 から識別情報の送信要求を受け取ったときに、自身の識別情報を外部に無線送信する識別情報送信処理と、イグニッションスイッチ 31 がオン操作されて車両 1 が始動された後で、自動的に自身の識別情報及び測定結果情報を設定頻度で外部に無線送信する測定情報送信処理とを行う。また、タイヤ側送受信装置 10 (10 a ~ 10 d) の受信回路部 15 及び送信回路部 13 は、受信した信号の復調処理及び送信する信号の変調処理を行っている。

40

【 0033 】

車体側送受信装置 20 は、各タイヤ側送受信装置 10 (10 a ~ 10 d) に対して識別情報の送信要求を送信することでタイヤ側送受信装置 10 (10 a ~ 10 d) が上記識別情報送信処理を行ったとき、各タイヤ側送受信装置 10 (10 a ~ 10 d) から送信された識別情報を受信する。また、タイヤ側送受信装置 10 (10 a ~ 10 d) が上記測定情報送信処理を行ったとき、各タイヤ側送受信装置 10 (10 a ~ 10 d) から送信された識別情報及びタイヤ空気圧に関する測定結果情報を受信する。そして、車体側送受信装置 20 が取得した測定結果情報は、車両 1 の乗員が認識可能であるように、車両 1 に設けら

50

れた表示装置 6 において表示される。また、測定結果情報に加えて、識別情報を表示装置 6 において表示してもよい。更に、送信回路部 2 4 は上記送信要求の変調処理を行い、受信回路部 2 3 は各受信アンテナ 2 1 で受信された信号の復調処理を行う。

【0034】

図 1 に示すように、車体側送受信装置 2 0 は 4 つの送信アンテナ 2 2 (2 2 a ~ 2 2 d) 及び 1 つの受信アンテナ 2 1 を有する。そして、本実施形態において、車体側送受信装置 2 0 の 4 つ送信アンテナ 2 2 (2 2 a ~ 2 2 d) は、車両 1 に装着されているタイヤ 2 (2 a ~ 2 d) の近傍の車体 5 側に設けられている。これは、車体側送受信装置 2 0 の各送信アンテナ 2 2 (2 2 a ~ 2 2 d) から送出される電波は L F (例えば、1 2 5 k H z) であり、その到達距離が短いからである。つまり、車体側送受信装置 2 0 の各送信アンテナ 2 2 (2 2 a ~ 2 2 d) から無線送信される送信要求は、それらの近傍に設置されているタイヤ側送受信装置 1 0 (1 0 a ~ 1 0 d) に対して個別に送信されることになる。一方で、車体側送受信装置 2 0 の 1 つの受信アンテナ 2 1 は、4 つのタイヤ側送受信装置 1 0 (1 0 a ~ 1 0 d) の全てから電波を受信可能である。つまり、タイヤ側送受信装置 1 0 (1 0 a ~ 1 0 d) から無線送信される電波は U H F (例えば、3 1 5 M H z) であり、その到達距離は長いため、車体側送受信装置 2 0 は 1 つの受信アンテナ 2 1 を備えるだけでよい。

10

【0035】

以上のように、第 1 実施形態に係るタイヤ空気圧監視システムにおいて、タイヤ側送受信装置 1 0 は、車体側送受信装置 2 0 に対して、タイヤ内空間の空気圧に関する測定結果情報に識別情報を併せて送信する測定情報送信処理が行うように構成されている。そのとき、車体側送受信装置 2 0 は、自身の車両 1 に設置されている複数のタイヤ側送受信装置 1 0 毎に付与された固有の識別情報であると記憶部 2 9 に登録されている複数の識別情報の組合せ (以下、「本組合せ」と記載する) と、新たに受信した識別情報とを比較することで、測定結果情報及び識別情報を送信してきたタイヤ側送受信装置 1 0 が自車に設置されたものであるのか否かを判定可能になっている。但し、夏用のタイヤ及びホイールのセットと冬用のタイヤ及びホイールのセットとを交換した場合、或いは、一部のタイヤ及びホイールを交換した場合など、未知の識別情報が車体側送受信装置 2 0 で受信される場合もある。そのとき、未知の識別情報が自車のタイヤ側送受信装置 1 0 に付与されたものであるのか否かを早く判定する必要がある。そして、後述するように第 1 実施形態に係るタイヤ空気圧監視システムでは、車体側送受信装置 2 0 が受信した識別情報が自車に設置されたタイヤ側送受信装置 1 0 に付与されたものであるのか否かを早く判定できるように構成されている。

20

30

【0036】

図 3 ~ 図 5 は、自身の車両 1 に設置されたタイヤ側送受信装置 1 0 に付与された識別情報を車体側送受信装置 2 0 で認識して設定するための識別情報設定制御の一連のフローチャートである。

この識別情報設定制御は、車両 1 の始動時、具体的には車両 1 の乗員によってイグニッションスイッチ 3 1 がオン操作されたときに開始される。イグニッションスイッチ 3 1 がオン操作されたことを検知した E C U 2 5 は、工程 # 1 0 において、送信回路部 2 4 及び送信アンテナ 2 2 を用いて識別情報の送信要求を各タイヤ側送受信装置 1 0 に送信する。タイヤ側送受信装置 1 0 では、識別情報の送信要求を受信すると、自身の識別情報を外部に無線送信する識別情報送信処理が行われる。そして、工程 # 1 2 において E C U 2 5 は、識別情報の送信要求を行ってから設定期間内に受信アンテナ 2 1 及び受信回路部 2 3 を用いて受信した識別情報を記憶部 2 9 に記憶させる。

40

【0037】

次に、工程 # 1 4 において E C U 2 5 は、記憶部 2 9 に記憶した識別情報の数が、自身の車両 1 に設置されたタイヤ側送受信装置 1 0 の数と同じであるか否かを判定する。つまり、車両 1 が四輪であるならば、4 つのタイヤ側送受信装置 1 0 に付与された 4 種類の識別情報が受信されたのかを判定する。そして、E C U 2 5 は、記憶部 2 9 に記憶した識別

50

情報の数が、自身の車両 1 に設置されたタイヤ側送受信装置 10 の数と同じでない場合（図 3 の工程 # 14 の「No」）には工程 # 16 に移行し、同じである場合（図 3 の工程 # 14 の「Yes」）には工程 # 26 に移行する。

【0038】

ここで、記憶部 29 に記憶された識別情報の数が 4 つより多いとき、車両 1 に設置されたタイヤ側送受信装置 10 に加えて、例えば自車に隣接する他車に設置されたタイヤ側送受信装置 10 から識別情報が送信されていた可能性がある。これは、送信アンテナ 22 から送出した送信要求の電波出力が必要以上に大きいため、自身の車両 1 に設置されたタイヤ側送受信装置 10 だけでなく、更に離れた位置にある他車のタイヤ側送受信装置 10 にまで送信要求が到達したためであると推測できる。従って、工程 # 16 において ECU 25 は、記憶部 29 に記憶された識別情報の数が車両 1 に設置されたタイヤ側送受信装置 10 の数より多いとき、工程 # 24 に移行し、電波出力を低下させた上で送信要求を再度行う。

10

【0039】

また、記憶部 29 に記憶された識別情報の数が 4 つ未満であるとき、車両 1 に設置されたタイヤ側送受信装置 10 の少なくとも 1 つが識別情報の送信を行っていないと判定できる。これは、送信アンテナ 22 から送出した送信要求の電波出力が小さいため、自身の車両 1 に設置された 4 つのタイヤ側送受信装置 10 の全てに対して送信要求が到達しなかったためであると推測できる。従って、工程 # 16 において ECU 25 は、記憶部 29 に記憶された識別情報の数が車両 1 に設置されたタイヤ側送受信装置 10 の数に満たないとき、現時点での電波出力が最大では無いことを条件として（工程 # 18）工程 # 22 に移行し、電波出力を増大させた上で送信要求を再度行う。尚、ECU 25 は、送信アンテナから送出した電波出力が最大であるにも拘わらず、記憶部 29 に記憶された識別情報の数が車両 1 に設置されたタイヤ側送受信装置 10 の数に満たないとき（工程 # 18 において「Yes」のとき）、タイヤ空気圧監視システムのシステム異常であると判定し、表示装置 6 にその旨の情報を表示させる。

20

【0040】

以上のようにして、ECU 25 は、記憶部 29 に記憶した識別情報の数が、自身の車両 1 に設置されたタイヤ側送受信装置 10 の数と同じであると（図 3 の工程 # 14 の「Yes」）、工程 # 26 に移行し、記憶部 29 に識別情報の組合せ（以下、「仮組合せ」と記載する）を第 1 のデータとして設定して、引き続く工程において参照する。

30

【0041】

次に、工程 # 28 において ECU 25 は、第 1 のデータ（識別情報の仮組合せ）と、記憶部 29 に予め登録されている識別情報の本組合せとが同じであるか否かを判定する。ECU 25 は、第 1 のデータと識別情報の本組合せとが同じであるとき、自身の車両 1 に設置されたタイヤ側送受信装置 10 の識別情報に変更が無いものと判定する。つまり、ECU 25 は、車両 1 に装着されたタイヤ及びホイールに以前と変更がなく、記憶部 29 に設定されている識別情報の本組合せが、自身の車両 1 に設置されているタイヤ側送受信装置 10 のものであると判定する。その後、ECU 25 は工程 # 60 に移行する。

40

【0042】

他方で、ECU 25 は、工程 # 28 において第 1 のデータと識別情報の本組合せが異なっていたとき、工程 # 30 に移行する。第 1 のデータと識別情報の本組合せが異なっていたということは、過去に設置されていたタイヤ側送受信装置 10 の組合せと、現在に設置されているタイヤ側送受信装置 10 の組合せとが異なっている可能性や、現在の車両 1 の車両環境の影響（例えば、隣接する他の車両 1 のタイヤ側送受信装置 10 から受信した識別情報が第 1 のデータに含まれている場合など）を受けている可能性を示唆している。

そこで、第 1 実施形態のタイヤ空気圧監視システムでは、後述するように、ECU 25 が、車両 1 の車両環境が変化した後で再度識別情報の組合せを確認することとしている。

【0043】

図 4 に示す工程 # 30 において ECU 25 は、車両環境判定手段 30 の判定結果に基づ

50

いて、車両1の車両環境が変化したか否かを判定し、車両環境が変化するまでは工程#32に移行しない。そして、ECU25は、工程#30において車両1の車両環境が変化したと判定すると、工程#32に移行して識別情報の送信要求を行う。本実施形態において、工程#32に引き続く工程#34～工程#46は、上記工程#12～工程#24と同様であるため説明を省略する。そして、工程#48においてECU25は、記憶部29に記憶した、車両1に設置されたタイヤ側送受信装置10の数と同じ数の識別情報の仮組合せを第2のデータとして設定する。よって、第2のデータは、車両1の車両環境の変化の後に受信された情報である。

【0044】

工程#49及び工程#50においてECU25は、第2のデータに対応する仮組合せと第1のデータに対応する仮組合せ又は予め記憶部29に記憶されている識別情報の本組合せとが同じであるか否かを判定する。ここで、第1のデータは工程#26において設定された情報であるので、車両1の車両環境の変化の前に受信されたものである。同様に、上記本組合せも、車両1の車両環境の変化の前に設定された情報である。そして、ECU25は、第2のデータに対応する仮組合せと本組合せとが同じである場合（工程#49において「Yes」の場合）、その本組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置10が車両1に設置されていると判定して、自身の車両1に設置されたタイヤ側送受信装置10の識別情報を確定する。そして、記憶部29に対して、タイヤ側送受信装置10から車体側送受信装置20に送信されてきた識別情報及び測定結果情報を記録する定常作動に移る。また、ECU25は、第2のデータに対応する仮組合せと本組合せとは相違するが、第1のデータと第2のデータとが同じである場合（工程#50において「Yes」の場合）、工程#54において、第1のデータ及び第2のデータに対応する識別情報の仮組合せを識別情報の本組合せとして記憶部29に設定する。つまり、本組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置10は車両1に設置されておらず、第1のデータ及び第2のデータに対応する仮組合せに含まれる識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置10が車両1に設置されていると判定する。

その後、ECU25は工程#56に移行して、定常作動に移る。

【0045】

以上のように、ECU25は、車両1の車両環境の変化の前（工程#30の前）において、車体側受信手段としての受信アンテナ21が受信した又は記憶部29が記憶した識別情報の組合せと、車両1の車両環境の変化の後（工程#30の後）において受信アンテナ21が受信した識別情報の組合せとが互いに同じであるとき（工程#49又は工程#50において「Yes」のとき）には、車両1の車両環境の変化前後で同じであった組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置10が車両1に設置されていると判定するように構成されている。

【0046】

更に説明すると、ECU25は、受信アンテナ21が受信した、車両1に設置されているタイヤ側送受信装置10と同じ数の識別情報の仮組合せと、記憶部29に記憶されている識別情報の本組合せとが同じでない場合（工程#28において「No」の場合）、車両1の車両環境が変化した後において受信アンテナ21が受信した、車両1に設置されているタイヤ側送受信装置10と同じ数の識別情報の仮組合せと、記憶部29に記憶された識別情報の本組合せとが互いに同じであるとき（工程#49において「Yes」のとき）、その本組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置10が車両1に設置されていると判定する。つまり、車両1の車両環境が変化する前に受信した識別情報は間違っていたと判定される。

或いは、ECU25は、車両1の車両環境が変化した後において受信アンテナ21が受信した、車両1に設置されているタイヤ側送受信装置10と同じ数の識別情報の仮組合せと、車両1の車両環境が変化する前に受信アンテナ21が受信した識別情報の仮組合せとが互いに同じであるとき（工程#50において「Yes」のとき）、車両1の車両環境の変化前後で同じであった仮組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信

装置 10 が車両 1 に設置されていると判定して、仮組合せに含まれる複数の識別情報を本組合せとして記憶部 29 に記憶する。つまり、車両のタイヤ及びホイールなどが交換されたことで新たなタイヤ側送受信装置が導入されるなどの理由により、記憶部 29 に記憶されている識別情報は間違っていたと判定される。

【 0047 】

また、ECU 25 は工程 # 50 において第 1 のデータと第 2 のデータとが同じではなかった場合、工程 # 52 に移行して直近に受信した第 2 のデータに対応する識別情報の仮組合せを第 1 のデータとして設定し、工程 # 30 に移行する。そして、上記工程 # 30 ~ 工程 # 50 を再度行う。

【 0048 】

ECU 25 は、図 3 に示した工程 # 28 において第 1 のデータと識別情報の本組合せと同じであるとき、図 5 に示した工程 # 60 に移行する。工程 # 60 において ECU 25 は、車両 1 の車両環境が変化したか否かを判定し、車両環境が変化している場合には工程 # 62 に移行する。上述したように、本実施形態のタイヤ側送受信装置 10 は、イグニッションスイッチ 31 がオン操作された後、自発的に自身の識別情報及び測定結果情報を外部に無線送信する測定情報送信処理を行っている。よって、工程 # 62 において ECU 25 は、記憶部 29 に対して、タイヤ側送受信装置 10 から車体側送受信装置 20 に送信されてきた識別情報及び測定結果情報を記録させる。

【 0049 】

次に、工程 # 64 において ECU 25 は、車両 1 に設置されたタイヤ側送受信装置 10 が上記測定情報送信処理を行った結果として車体側送受信装置 20 が受信した識別情報及び測定結果情報のうち、受信回数の多い方から設定個数の識別情報の仮組合せに着目する。この設定個数は、車両 1 に設置されているタイヤ側送受信装置 10 の数以上である。そして、ECU 25 は、この識別情報の仮組合せを第 2 のデータとして設定し、第 2 のデータに対応する識別情報の仮組合せが、識別情報の本組合せを含んでいるか否かを判定する。ここで、第 2 のデータは工程 # 62 において受信された情報であるので、車両 1 の車両環境の変化の後に受信されたものである。他方で、上記本組合せは、車両 1 の車両環境の変化の前に設定された情報である。よって、ECU 25 は、工程 # 64 において第 2 のデータが識別情報の本組合せを含んでいるときには、工程 # 92 に移行して、記憶部 29 に対して、タイヤ側送受信装置 10 から車体側送受信装置 20 に送信されてきた識別情報及び測定結果情報を記録する定常作動を継続する。

【 0050 】

つまり、ECU 25 は、車両 1 の車両環境の変化の前（工程 # 60 の前）において記憶部 29 が記憶した、車両 1 に設置されている複数のタイヤ側送受信装置 10 と同じ数の識別情報の組合せ（本組合せ）が、車両 1 の車両環境の変化の後（工程 # 60 の後）において、受信アンテナ 21 が受信した識別情報の組合せ（工程 # 64 の第 2 のデータ）に含まれているとき、その識別情報の組合せに対応する複数のタイヤ側送受信装置 10 が車両 1 に設置されていると判定するように構成されている。

【 0051 】

更に説明すると、ECU 25 は、受信アンテナ 21 が受信した、車両 1 に設置されているタイヤ側送受信装置 10 と同じ数の識別情報の第 1 の仮組合せと、記憶部 29 に記憶されている識別情報の本組合せと同じである場合（工程 # 28 において「Yes」の場合）、識別情報の第 1 の仮組合せを受信してから車両 1 の車両環境が変化した後に受信アンテナ 21 が受信した複数の識別情報のうち、受信回数の多い方から設定個数の識別情報を第 2 の仮組合せとし、その第 2 の仮組合せが識別情報の本組合せを含むとき（工程 # 64 において「Yes」のとき）、その本組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置 10 が車両 1 に設置されていると判定する。

【 0052 】

他方で、工程 # 64 において第 2 のデータが識別情報の本組合せを含んでいないときには、ECU 25 は、工程 # 65 に移行して上記第 2 のデータを破棄する。その後、ECU

10

20

30

40

50

25は、工程#66に移行して車両環境が変化したか否かを判定する。そして、ECU25は、車両環境が変化している場合には工程#68に移行して、識別情報の送信要求を行う。引き続き工程#70～工程#90は、上記工程#34～工程#54と同じであり、ECU25は、車両1の車両環境の変化の前（工程#66の前）において、車体側受信手段としての受信アンテナ21が受信した又は記憶部29が記憶した識別情報の組合せと、車両1の車両環境の変化の後（工程#60の後）において受信アンテナ21が受信した識別情報の組合せとが互いに同じであるときには、車両1の車両環境の変化前後で同じであった組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置10が車両1に設置されていると判定するように構成されている。

【0053】

更に説明すると、ECU25は、受信アンテナ21が受信した、車両1に設置されているタイヤ側送受信装置10と同じ数の識別情報の第1の仮組合せと、記憶部29に記憶されている識別情報の本組合せとが同じである場合（工程#28において「Yes」の場合）、識別情報の第1の仮組合せを受信してから車両環境が変化した後に受信アンテナ21が受信した複数の識別情報のうち、受信回数の多い方から設定個数の識別情報を第2の仮組合せとし、その第2の仮組合せが識別情報の本組合せを含まないとき（工程#64において「No」のとき）、第2の仮組合せを破棄する。更にECU25は、その後の車両1の車両環境の変化後において受信アンテナ21が受信した、車両1に設置されているタイヤ側送受信装置10と同じ数の識別情報の新たな第2の仮組合せと、本組合せとが互いに同じになると（工程#85において「Yes」になると）、その本組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置10が車両1に設置されていると判定する。つまり、上記工程#64において受信された識別情報は、何らかの理由により正しくなかったと判定される。

或いは、ECU25は、新たな第2の仮組合せと、識別情報の第1の仮組合せとが互いに同じになると（工程#86において「Yes」になると）、新たな第2の仮組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置10が車両1に設置されていると判定して、新たな第2の仮組合せに含まれる複数の識別情報を本組合せとして記憶部29に記憶する。つまり、上記工程#28の後、車両のタイヤ及びホイールなどが交換されたことで新たなタイヤ側送受信装置が導入されるなどの理由により、当初は正しかった記憶部29に記憶されている識別情報は正しくなくなっていたと判定される。

【0054】

以上のように、第1実施形態のタイヤ空気圧監視システムにおいて、ECU25は、車両1の車両環境が変化した後で受信した識別情報と、車両環境が変化する前に受信した又は記憶部29に記憶した識別情報とが同じであれば、その識別情報が自身の車両1に設置されたタイヤ側送受信装置10に付与された識別情報であると判定する。つまり、異なる車両環境の下で受信した識別情報を比較することで、自車の周辺に存在する他の車両のタイヤ側送受信装置の存在による影響を排除できる。また、識別情報を2回受信するだけで、その識別情報が自身の車両に設置されたタイヤ側送受信装置10に付与された識別情報であると判定可能であるので、受信した識別情報が自身の車両に設置されたタイヤ側送受信装置10に付与されたものであるのか否かを早く判定できる。

【0055】

< 第2実施形態 >

以下に図面を参照して本発明の第2実施形態に係るタイヤ空気圧監視システムについて説明する。但し、第1実施形態と同様の構成については図面及びその説明において同じ参照番号を用い、具体的な説明は省略する。

図6は第2実施形態のタイヤ空気圧監視システムの機能ブロック図である。本実施形態のタイヤ空気圧監視システムにおいて、車体側送受信装置40が備える送信回路部24は、送信アンテナ22a～22dのうちの何れか一つを選択可能なアンテナセクタ部32を備える。従って、送信回路部24は、アンテナセクタ部32を用いて送信アンテナ22a～22dのうちの何れか一つを選択して、その選択した送信アンテナ22から送信要

10

20

30

40

50

求を送信できる。また、送信アンテナ 2 2 a ~ 2 2 d は、車両 1 に設置された 4 個のタイヤ側送受信装置 1 0 (1 0 a ~ 1 0 d) の夫々に対応して各別に配置されている。よって、例えば、送信アンテナ 2 2 a から送信された送信要求は、その送信要求の出力が適切であれば、それに対応するタイヤ側送受信装置 1 0 a のみによって受信される。そして、受信アンテナ 2 1 は、タイヤ側送受信装置 1 0 a から送信された識別情報のみを受信する。同様に、アンテナセクタ部 3 2 で送信アンテナ 2 2 b を選択して送信要求を送信した場合には、送信要求の出力が適切であれば、その送信要求はタイヤ側送受信装置 1 0 b のみによって受信され、受信アンテナ 2 1 はタイヤ側送受信装置 1 0 b から送信された識別情報のみを受信する。また、アンテナセクタ部 3 2 で送信アンテナ 2 2 c を選択して送信要求を送信した場合には、送信要求の出力が適切であれば、その送信要求はタイヤ側送受信装置 1 0 c のみによって受信され、受信アンテナ 2 1 はタイヤ側送受信装置 1 0 c から送信された識別情報のみを受信する。更に、アンテナセクタ部 3 2 で送信アンテナ 2 2 d を選択して送信要求を送信した場合には、送信要求の出力が適切であれば、その送信要求はタイヤ側送受信装置 1 0 d のみによって受信され、受信アンテナ 2 1 はタイヤ側送受信装置 1 0 d から送信された識別情報のみを受信する。

10

【 0 0 5 6 】

図 7 ~ 図 1 0 は、第 2 実施形態の識別情報設定制御の一連のフローチャートである。

この識別情報設定制御は、車両 1 の始動時、具体的には車両 1 の乗員によってイグニッションスイッチ 3 1 がオン操作されたときに開始される。イグニッションスイッチ 3 1 がオン操作されたことを検知した E C U 2 5 は、工程 # 1 1 0 において、記憶部 2 9 に識別情報の本組合せが記憶されているか否かを判定する。E C U 2 5 は、識別情報の本組合せが記憶部 2 9 に記憶されているとき (工程 # 1 1 0 において「 Y e s 」のとき)、工程 # 1 1 4 に移行する。

20

また、E C U 2 5 は、識別情報の本組合せが記憶部 2 9 に記憶されていないとき (工程 # 1 1 0 において「 N o 」のとき)、受信した識別情報が自車のタイヤ側送受信装置 1 0 に付与されたものであるか否かの判定が行えない状態、つまり、異常な状態であるので、工程 # 1 1 2 に移行して表示装置 6 にシステム異常を表示させる。その後、E C U 2 5 は、工程 # 1 1 4 に移行する。

【 0 0 5 7 】

引き続き工程 # 1 1 4 ~ 工程 # 1 3 0 において、E C U 2 5 は、送信アンテナ 2 2 (2 2 a ~ 2 2 d) のうちの一つを選択して、その送信アンテナ 2 2 に対応して設置された一つのタイヤ側送受信装置 1 0 に付与された識別情報のみを選択的に受信して記憶する処理を行う。そして、E C U 2 5 は、車両 1 に設置されている n 個 (本実施形態では n = 4) の送信アンテナ 2 2 を順次選択して工程 # 1 1 4 ~ 工程 # 1 3 0 の処理を行い、タイヤ側送受信装置 1 0 に付与された識別情報を順次記憶することで、車両 1 に設置されている複数のタイヤ側送受信装置 1 0 と同じ数の識別情報を得る処理を行う (工程 # 1 3 4 及び工程 # 1 3 6) 。

30

【 0 0 5 8 】

具体的には、E C U 2 5 は、工程 # 1 1 4 において n = 1 に設定し、工程 # 1 1 6 において、n 番目の送信アンテナ 2 2 を選択する。例えば、送信アンテナ 2 2 a ~ 送信アンテナ 2 2 d が順に 1 番目 ~ 4 番目の送信アンテナと設定されているならば、n = 1 のとき、E C U 2 5 は、送信回路部 2 4 のアンテナセクタ部 3 2 を用いて送信アンテナ 2 2 a を選択する。そして、工程 # 1 1 6 において E C U 2 5 は、送信アンテナ 2 2 a から送信要求を送信させる。送信アンテナ 2 2 a に対応するタイヤ側送受信装置 1 0 a では、識別情報の送信要求を受信すると、自身の識別情報を外部に無線送信する識別情報送信処理が行われる。その後、工程 # 1 2 0 において E C U 2 5 は、識別情報の送信要求を行ってから設定期間内に受信アンテナ 2 1 及び受信回路部 2 3 を用いて受信した識別情報を記憶部 2 9 に記憶させる。

40

【 0 0 5 9 】

次に、工程 # 1 2 2 において E C U 2 5 は、記憶部 2 9 に記憶した識別情報の数が 1 個

50

であるか否かを判定する。つまり、ECU 25は、選択した送信アンテナ22aに対応して設置された1個のタイヤ側送受信装置10aのみから識別情報が返信されたのか否かを判定しようとする。よって、ECU 25は、記憶した識別情報の数が1個である場合、選択した送信アンテナ22aに対応して設置された1個のタイヤ側送受信装置10aのみから識別情報が返信されたものと判定して、工程#134に移行する。

他方で、ECU 25は、記憶部29に記憶した識別情報の数が1個ではない場合、工程#124に移行する。

【0060】

ここで、記憶部29に記憶された識別情報の数が2個以上であるとき、タイヤ側送受信装置10aの他のタイヤ側送受信装置からも識別情報を受信したことが考えられる。これは、送信アンテナ22aから送出した送信要求の電波出力が必要以上に大きいため、他のタイヤ側送受信装置10b~10dにまで送信要求が到達した、又は、自身の車両1に設置されたタイヤ側送受信装置10だけでなく、更に離れた位置にある他車のタイヤ側送受信装置にまで送信要求が到達したためであると推測できる。従って、工程#124においてECU 25は、記憶部29に記憶された識別情報の数が2個以上であるとき、工程#126に移行し、電波出力を低下させた上で送信要求を再度行う。

【0061】

また、記憶部29に記憶された識別情報の数が2個以上ではない(且つ、1個ではない)とき、つまり、記憶部29に記憶された識別情報の数が0個であるとき、送信アンテナ22aから送信した送信要求は何れのタイヤ側送受信装置10にも到達しなかったと推測できる。従って、工程#124においてECU 25は、記憶部29に記憶された識別情報の数が0個であるとき、現時点での電波出力が最大では無いことを条件として(工程#128)工程#130に移行し、電波出力を増大させた上で送信要求を再度行う。尚、ECU 25は、送信アンテナ22aから送出した電波出力が最大であるにも拘わらず、記憶部29に記憶された識別情報の数が0個であるとき(工程#128において「Yes」のとき)、タイヤ空気圧監視システムのシステム異常であると判定し、表示装置6にその旨の情報を表示させる。よって、システム異常の場合には識別情報は得られないことになる。

【0062】

以上のようにして、ECU 25は、記憶部29に記憶した識別情報の数が1個になると(工程#122の「Yes」)、工程#134に移行する。そして、ECU 25は、工程#134及び工程#136によってnの値を順次増加させ、つまり、送信アンテナ22b~22dを順次選択して、各送信アンテナ22に対応して設置されているタイヤ側送受信装置10の識別情報を1個ずつ記憶する。

そして、ECU 25は、nの値が最大値(本実施形態では4)になると、工程#138に移行する。

【0063】

工程#138においてECU 25は、上述した工程#114~工程#136を実施することで得た4個の識別情報の組合せ(以下、「仮組合せ」と記載する)を第1のデータとして設定して、引き続く工程において参照する。

【0064】

次に、図8に示す工程#140においてECU 25は、第1のデータの識別情報の個数は最大値であり、それぞれ異なるか否かを判定する。識別情報が正常に取得されていた場合には、第1のデータの識別情報の個数は最大値である4個であり、その夫々は異なっているため、工程#142に移行する。また、同じ識別情報が重複して存在する場合、又は、全ての識別情報を正常に取得することが出来なかった場合(例えば、図7の工程#132のシステム異常と判定された場合)には、工程#148に移行する。

【0065】

工程#142においてECU 25は、記憶部29に識別情報の本組合せは記憶されているか否かを判定する。そして、ECU 25は、記憶部29に識別情報の本組合せが記憶されていない場合には、工程#144に移行して、第1のデータ(識別情報の仮組合せ)を

10

20

30

40

50

識別情報の本組合せとして記憶部 29 で記憶する。

また、ECU 25 は、記憶部 29 に識別情報の本組合せが記憶されていない場合には、工程 # 146 に移行して、第 1 のデータ（識別情報の仮組合せ）と、記憶部 29 に記憶されている識別情報の本組合せとが同じであるか否かを判定する。ECU 25 は、第 1 のデータと識別情報の本組合せとが同じであるとき、自身の車両 1 に設置されたタイヤ側送受信装置 10 の識別情報に変更が無いものと判定する。つまり、ECU 25 は、車両 1 に装着されたタイヤ及びホイールに以前と変更がなく、記憶部 29 に設定されている識別情報の本組合せが、自身の車両 1 に設置されているタイヤ側送受信装置 10 のものであると判定する。よって、工程 # 174 において ECU 25 は、第 1 のデータを不要であると判定して破棄する。その後、ECU 25 は、工程 # 176 に移行する。

10

【0066】

他方で、ECU 25 は、工程 # 140 において同じ識別情報が重複して存在すると判定した場合、又は、全ての識別情報を正常に取得することが出来なかったと判定した場合には、工程 # 148 に移行する。また、ECU 25 は、工程 # 144 において第 1 のデータを識別情報の本組合せと設定した場合にも、工程 # 148 に移行する。そして、ECU 25 は、車両 1 の車両環境が変化した後、図 10 に示す工程 # 150 に移行して、再度識別情報の組合せを確認することとしている。

【0067】

工程 # 150 ~ 工程 # 172 は、上述した工程 # 114 ~ 工程 # 136 における処理と同様であるので詳細な説明は省略する。つまり、工程 # 150 ~ 工程 # 172 において ECU 25 は、送信アンテナ 22a ~ 22d を順次選択して、各送信アンテナ 22 に対応して設置されているタイヤ側送受信装置 10 の識別情報を 1 個ずつ記憶する。そして、工程 # 206 において ECU 25 は、記憶した識別情報の仮組合せを第 2 のデータとして設定する。

20

【0068】

工程 # 208 において ECU 25 は、上述した工程 # 140 と同様に、第 2 のデータの識別情報の個数は最大値であり、それぞれ異なるか否かを判定する。識別情報が正常に取得されていた場合には、第 2 のデータの識別情報の個数は最大値である 4 個であり、その夫々は異なっているので、工程 # 210 に移行する。また、同じ識別情報が重複して存在する場合、又は、全ての識別情報を正常に取得することが出来なかった場合（例えば、図 10 の工程 # 168 のシステム異常と判定された場合）には、工程 # 212 に移行する。

30

【0069】

工程 # 210 において ECU 25 は、第 2 のデータと、記憶部 29 に記憶されている識別情報の本組合せとが同じであるか否かを判定する。ここで、記憶部 29 に記憶されている識別情報の本組合せは、工程 # 176 において車両 1 の車両環境が変化したか否かを判定するよりも前に記憶された情報である。つまり、記憶部 29 に記憶されている識別情報の本組合せは、車両 1 の車両環境の変化前に受信された識別情報の組合せである。よって、ECU 25 は、工程 # 210 において、第 2 のデータと、記憶部 29 に記憶されている本組合せとが同じである場合、つまり、車両 1 の車両環境の変化の前後で取得された識別情報の組合せが同じである場合、それらの識別情報が付与されたタイヤ側送受信装置 10 が車両 1 に設置されていると判定する。そして、ECU 25 は、工程 # 224 に移行して送信要求の送信を停止させ、引き続いて工程 # 226 に移行して定常作動に移る。この定常作動に移ると、システム異常は表示されなくなり、タイヤ側送受信装置 10 から車体側送受信装置 40 に送信されてきた識別情報及び測定結果情報が記憶部 29 に記録される。

40

また、ECU 25 は、工程 # 210 において、第 2 のデータと、記憶部 29 に記憶されている本組合せとが異なると判定した場合、工程 # 214 に移行して第 1 のデータと第 2 のデータとが同じであるか否かを判定する。そして、ECU 25 は、車両 1 の車両環境の変化の前後で夫々取得された第 1 のデータと第 2 のデータとが同じであるとき、工程 # 222 に移行して第 1 のデータ（又は第 2 のデータ）を識別情報の本組合せとして設定し、その後、工程 # 224 に移行する。つまり、以前に記憶されていた識別情報の本組合せが

50

間違いであり、新たに取得された第1のデータ及び第2のデータが正常なものであると判定している。

【0070】

工程#212においてECU25は、第1のデータと第2のデータとが同じであるか否かを判定する。但し、工程#140での判定結果からも分かるように、第1のデータは正常ではない。そして、ECU25は、第1のデータと第2のデータとが同じである場合、つまり、車両1の車両環境の変化の前後で取得した2組の識別情報の組合せが両方共に異常である場合、工程#216に移行して送信要求の送信を停止させ、引き続いて工程#218に移行してシステム異常である旨の表示を表示装置6に行わせる。

但し、ECU25は、工程#212において第1のデータと第2のデータとが異なると判定したとき、第2のデータを第1のデータとして設定して、工程#150にリターンする。

【0071】

上述した図8の工程#146において、第1のデータと、記憶部29に記憶されている識別情報の本組合せとが同じである場合には、ECU25は、工程#174（第1のデータの破棄）を経て工程#176に移行して、車両1の車両環境が変化したか否かを判定する。そして、ECU25は、車両環境が変化している場合には工程#178に移行する。第1実施形態と同様に、タイヤ側送受信装置10は、イグニッションスイッチ31がオン操作された後、自発的に自身の識別情報及び測定結果情報を外部に無線送信する測定情報送信処理を行っている。よって、工程#178においてECU25は、記憶部29に対して、タイヤ側送受信装置10から車体側送受信装置40に送信されてきた識別情報及び測定結果情報を記録させる。

【0072】

次に、工程#180においてECU25は、車両1に設置されたタイヤ側送受信装置10が上記測定情報送信処理を行った結果として車体側送受信装置40が受信した識別情報及び測定結果情報のうち、受信回数の多い方から設定個数の識別情報の仮組合せに着目する。この設定個数は、車両1に設置されているタイヤ側送受信装置10の数以上である。そして、ECU25は、この識別情報の仮組合せを第1のデータとして設定し、第1のデータに対応する識別情報の仮組合せが、識別情報の本組合せを含んでいるか否かを判定する。ここで、識別情報の本組合せは、車両1の車両環境の変化の前に設定された情報である。よって、ECU25は、工程#180において第1のデータが識別情報の本組合せを含んでいるときには、工程#226に移行して、記憶部29に対して、タイヤ側送受信装置10から車体側送受信装置40に送信されてきた識別情報及び測定結果情報を記録する定常作動を継続するとともに、システム異常の表示を止める。

【0073】

つまり、ECU25は、車両1の車両環境の変化の前（工程#176の前）において記憶部29が記憶した、車両1に設置されている複数のタイヤ側送受信装置10と同じ数の識別情報の組合せ（本組合せ）が、車両1の車両環境の変化の後（工程#176の後）において、受信アンテナ21が受信した識別情報の組合せ（工程#180の第1のデータ）に含まれているとき、その識別情報の組合せに対応する複数のタイヤ側送受信装置10が車両1に設置されていると判定する。

【0074】

他方で、工程#180において第1のデータが識別情報の本組合せを含んでいないときには、ECU25は、図10に示す工程#182に移行する。その後、ECU25は、工程#181に移行して車両環境が変化したか否かを判定する。そして、ECU25は、車両環境が変化している場合には工程#182に移行する。工程#182～工程#204は、上記工程#114～工程#136と同じである。つまり、ECU25は、工程#182～工程#204において、送信アンテナ22a～22dを順次選択して、各送信アンテナ22に対応して設置されているタイヤ側送受信装置10の識別情報を1個ずつ記憶する。そして、工程#228においてECU25は、記憶した識別情報の仮組合せを第2のデー

10

20

30

40

50

タとして設定する。

【 0 0 7 5 】

次に、工程 # 2 3 0 において E C U 2 5 は、上述した工程 # 1 4 0、工程 # 2 0 8 と同様に、第 2 のデータの識別情報の個数は最大値であり、それぞれ異なるか否かを判定する。識別情報が正常に取得されていた場合には、第 2 のデータの識別情報の個数は最大値である 4 個であり、その夫々は異なっているので、工程 # 2 3 2 に移行する。また、同じ識別情報が重複して存在する場合、又は、全ての識別情報を正常に取得することが出来なかった場合には、工程 # 2 2 0 に移行する。

【 0 0 7 6 】

工程 # 2 3 2 において E C U 2 5 は、第 2 のデータと、記憶部 2 9 に記憶されている識別情報の本組合せとが同じであるか否かを判定する。ここで、記憶部 2 9 に記憶されている識別情報の本組合せは、工程 # 1 8 1 において車両 1 の車両環境が変化したか否かを判定するよりも前に記憶された情報である。つまり、記憶部 2 9 に記憶されている識別情報の本組合せは、車両 1 の車両環境の変化前に受信された識別情報の組合せである。よって、E C U 2 5 は、工程 # 2 3 2 において、第 2 のデータと、記憶部 2 9 に記憶されている本組合せとが同じである場合、つまり、車両 1 の車両環境の変化の前後で取得された識別情報の組合せが同じである場合、それらの識別情報が付与されたタイヤ側送受信装置 1 0 が車両 1 に設置されていると判定する。そして、E C U 2 5 は、工程 # 2 3 8 に移行して送信要求の送信を停止させ、引き続いて工程 # 2 4 0 に移行して定常作動に移る。

【 0 0 7 7 】

また、E C U 2 5 は、工程 # 2 3 2 において、第 2 のデータと、記憶部 2 9 に記憶されている本組合せとが異なると判定した場合、工程 # 2 3 4 に移行して第 1 のデータと第 2 のデータとが同じであるか否かを判定する。そして、E C U 2 5 は、車両 1 の車両環境の変化の前後で夫々取得された第 1 のデータと第 2 のデータとが同じであるとき、工程 # 2 3 6 に移行して第 1 のデータ（又は第 2 のデータ）を識別情報の本組合せとして設定し、その後、工程 # 2 3 8 に移行する。つまり、以前に記憶されていた識別情報の本組合せが間違いであり、新たに取得された第 1 のデータ及び第 2 のデータが正常なものであると判定している。

尚、E C U 2 5 は、工程 # 2 3 4 において第 1 のデータと第 2 のデータとが異なる場合には、工程 # 2 2 0 に移行する。

【 0 0 7 8 】

以上のように、第 2 実施形態のタイヤ空気圧監視システムにおいて、E C U 2 5 は、車両 1 の車両環境が変化した後で受信した識別情報と、車両環境が変化する前に受信した又は記憶部 2 9 に記憶した識別情報とが同じであれば、その識別情報が自身の車両 1 に設置されたタイヤ側送受信装置 1 0 に付与された識別情報であると判定する。つまり、異なる車両環境の下で受信した識別情報を比較することで、自車の周辺に存在する他の車両のタイヤ側送受信装置の存在による影響を排除できる。また、識別情報を 2 回受信するだけで、その識別情報が自身の車両に設置されたタイヤ側送受信装置 1 0 に付与された識別情報であると判定可能であるので、受信した識別情報が自身の車両に設置されたタイヤ側送受信装置 1 0 に付与されたものであるのか否かを早く判定できる。

【 0 0 7 9 】

< 別実施形態 >

< 1 >

上記第 1 実施形態では、図 5 の工程 # 6 5 において第 2 のデータを破棄していたが、第 2 のデータを破棄せずに後の工程で利用するように変更してもよい。例えば、図 1 1 は、図 5 のフローチャートの改変例である。図 1 1 に示した別実施形態では、工程 # 5 8 において第 1 のデータを破棄し、工程 # 6 2 及び工程 # 6 4 で設定した、受信回数の多い方から設定個数の識別情報の仮組合せを第 1 のデータとして記憶している。従って、E C U 2 5 は、工程 # 8 6 において、工程 # 6 4 で受信した第 1 のデータと工程 # 8 4 で設定した第 2 のデータとを比較している。

10

20

30

40

50

以上のように、この別実施形態において ECU 25 は、受信アンテナ 21 が受信した、車両 1 に設置されているタイヤ側送受信装置 10 と同じ数の識別情報の第 1 の仮組合せと、記憶部 29 に記憶されている識別情報の本組合せとが同じである場合（図 3 の工程 # 28 において「Yes」の場合）、識別情報の第 1 の仮組合せを受信してから車両 1 の車両環境が変化した後受信アンテナ 21 が受信した複数の識別情報のうち、受信回数の多い方から設定個数の識別情報の第 2 の仮組合せが識別情報の本組合せを含むとき（図 11 の工程 # 64 において「Yes」のとき）、その本組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置 10 が車両 1 に設置されていると判定するように構成されている。

【0080】

また、ECU 25 は、受信アンテナ 21 が受信した、車両 1 に設置されているタイヤ側送受信装置 10 と同じ数の識別情報の第 1 の仮組合せと、記憶部 29 に記憶されている識別情報の本組合せとが同じである場合（図 3 の工程 # 28 において「Yes」の場合）、第 1 の仮組合せを破棄する（図 11 の工程 # 58）。更に、ECU 25 は、識別情報の第 1 の仮組合せを受信してから車両環境が変化した後受信アンテナ 21 が受信した複数の識別情報のうち、受信回数の多い方から設定個数の識別情報を新たな第 1 の仮組合せとし、その新たな第 1 の仮組合せが識別情報の本組合せを含まないとき（工程 # 64 において「No」のとき）、その後の車両 1 の車両環境の変化後において受信アンテナ 21 が受信した、車両 1 に設置されているタイヤ側送受信装置 10 と同じ数の識別情報の第 2 の仮組合せと、本組合せとが互いに同じになると（工程 # 85 において「Yes」になると）、その本組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置 10 が車両 1 に設置されていると判定する。つまり、上記工程 # 64 において受信された識別情報は、何らかの理由により正しくなかったと判定される。

或いは、ECU 25 は、第 2 の仮組合せと、新たな第 1 の仮組合せとが互いに同じになると（工程 # 86 において「Yes」になると）、第 2 の仮組合せに含まれる複数の識別情報が付与された複数のタイヤ側送受信装置 10 が車両 1 に設置されていると判定して、第 2 の仮組合せに含まれる複数の識別情報を本組合せとして記憶部 29 に記憶する。つまり、上記工程 # 28 の後、車両のタイヤ及びホイールなどが交換されたことで新たなタイヤ側送受信装置が導入されるなどの理由により、当初は正しかった記憶部 29 に記憶されている識別情報（本組合せ）は正しくなくなっていたと判定される。

【0081】

< 2 >

上記実施形態では、車両 1 に設置されたタイヤ側送受信装置 10 の数が 4 である場合、つまり、四輪の車両である場合について説明したが、本発明は車両に設置されたタイヤ側送受信装置 10 の数には限定されず、他の数のタイヤ側送受信装置 10 が車両に設置されていてもよい。また、スペアタイヤ及びホールが車両に搭載されている場合には、そのスペアタイヤ及びホールのタイヤ内空間に設置されているタイヤ側送受信装置 10 についても、車両に設置されているタイヤ側送受信装置 10 の数に含めてもよい。

【0082】

< 3 >

上記実施形態において、複数のタイヤ側送受信装置 10 が有する制御回路部の夫々が、受信アンテナ及び受信回路部が識別情報の送信要求を受信してから送信アンテナ及び送信回路部が識別情報を送信するまでの待機期間を、識別情報送信処理の度にランダムに変更するように構成してもよい。このように構成することで、一つのタイヤ側送受信装置 10 の制御回路部が決定した待機期間と、他のタイヤ側送受信装置 10 の制御回路部が決定した待機期間とが異なる値となる可能性が高いため、車体側送受信装置 20 が一つのタイヤ側送受信装置 10 から識別情報を受信するタイミングと他のタイヤ側送受信装置 10 から識別情報を受信するタイミングとが互いに離れた値になる。その結果、車体側送受信装置 20 が複数のタイヤ側送受信装置 10 から受信する識別情報を含む電波に混信が生じないようにできる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

< 4 >

上記実施形態において、記憶部 29 に上記第 1 のデータとして複数の仮組合せを記憶してもよい。例えば、上記実施形態では、車両 1 の車両環境の変化の後に受信された識別情報の仮組合せを第 2 のデータとし、それ以前に（即ち、上記車両環境の変化の前に）受信された識別情報の仮組合せを第 1 のデータとしている。このとき、第 1 のデータとして、第 2 のデータが受信された直前の車両環境の変化の前に受信された 1 個だけを逐次更新して利用する形態に限定されず、更に以前の車両環境の変化前に受信された複数個のものを利用する形態であってもよい。具体的には、車両 1 の車両環境が 2 回変化したと判定された場合、2 回目の車両環境の変化の後に受信された識別情報の仮組合せを第 2 のデータとし、1 回目の車両環境の変化の前に受信された識別情報の仮組合せ、及び、2 回目の車両環境の変化の前に受信された識別情報の仮組合せの両方を第 1 のデータとして記憶部 29 に記憶しておいてもよい。そして、上記実施形態において説明したように第 1 のデータと第 2 のデータとを比較するときには、1 つの第 2 のデータが、複数の第 1 のデータの何れかと同じであるか否かを判定するように構成してもよい。具体例を挙げて説明すると、ECU 25 は、識別情報の組合せを例えば合計 3 回受信したとき、車両 1 の車両環境が変化した後の 3 回目に受信した識別情報の組合せが、前の 2 回の識別情報の組合せの何れかと同じであれば、その同じであった組合せに含まれる識別情報が、車両 1 に設置されたタイヤ側送受信装置 10 に付与された識別情報であると判定する。

10

【 0 0 8 4 】

< 5 >

上記実施形態において、タイヤ側送受信装置 10（10a～10d）の制御回路部 12 は、イグニッションスイッチ 31 がオン操作されて車両 1 が始動された後で、自動的に自身の識別情報及び測定結果情報を設定頻度で外部に無線送信する測定情報送信処理を行うことについて説明した。この場合、上記設定頻度は適宜変更可能である。例えば、イグニッションスイッチ 31 がオンにされてから設定時間が経過するまでは送信頻度を高くして、走行前に空気圧などの測定結果情報が表示装置 6 で表示されるようにできる。

また、タイヤ側送受信装置 10 の制御回路部 12 が、センサ部 17 としての空気圧センサの測定結果に基づいて、空気圧値が正常範囲であるときには通常頻度で測定情報送信処理を行い、空気圧値が正常範囲を超える警戒範囲に入ると、通常頻度よりも高い警戒頻度で測定情報送信処理を行うように設定してもよい。その結果、空気圧値が正常範囲を超える警戒範囲に入っている状況が車体側送受信装置 20 で迅速に認識される。このとき、センサ部 17 が、空気圧センサ等に加えて、タイヤに加わる遠心力又は振動を測定する加速度センサを備えていてもよい。この場合、タイヤ側送受信装置 10 の制御回路部 12 が、車両が走行中であるか又は停止中であるかを加速度センサの測定結果に基づいて判定し、走行中である場合には上記送信頻度を高くし、停止中である場合には上記送信頻度を低くするような制御も可能である。

30

或いは、センサ部 17 が電源 18 の電圧値を測定する電圧センサを備えていてもよい。そして、タイヤ側送受信装置 10 の制御回路部 12 が、電源 18 の電圧値が設定値以下になると上記送信頻度を高めるとともに電圧値が異常である旨の情報を車体側送受信装置 20 に送信する。その結果、表示装置 6 には、タイヤ側送受信装置 10 の電源 18 が消耗している旨の情報を表示して、車両 1 の乗員に認識させることができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 5 】

【 図 1 】 第 1 実施形態のタイヤ空気圧監視システムの機能ブロック図

【 図 2 】 タイヤ側送受信装置の機能ブロック図

【 図 3 】 第 1 実施形態の車体側送受信装置における識別情報設定制御のフローチャート

【 図 4 】 第 1 実施形態の車体側送受信装置における識別情報設定制御のフローチャート

【 図 5 】 第 1 実施形態の車体側送受信装置における識別情報設定制御のフローチャート

【 図 6 】 第 2 実施形態のタイヤ空気圧監視システムの機能ブロック図

50

【図7】第2実施形態の車体側送受信装置における識別情報設定制御のフローチャート

【図8】第2実施形態の車体側送受信装置における識別情報設定制御のフローチャート

【図9】第2実施形態の車体側送受信装置における識別情報設定制御のフローチャート

【図10】第2実施形態の車体側送受信装置における識別情報設定制御のフローチャート

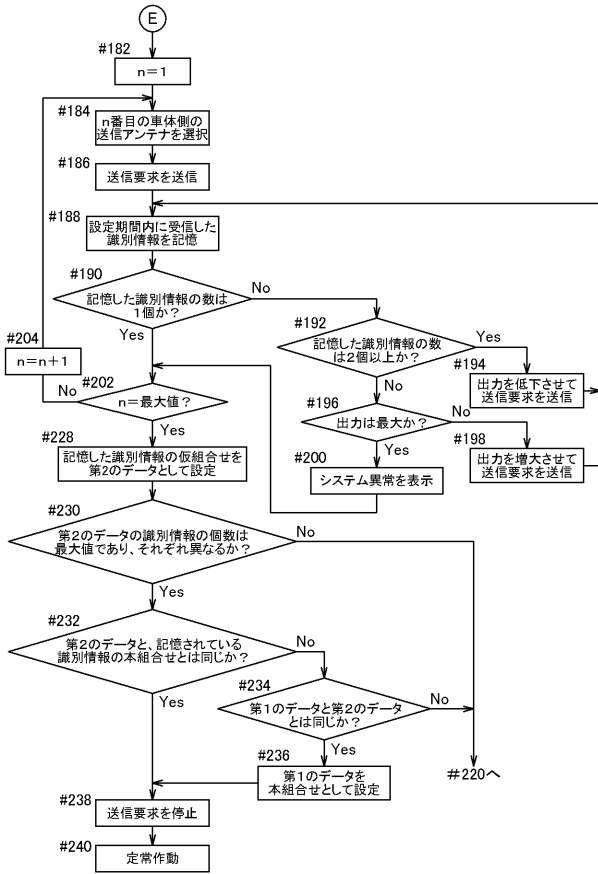
【図11】車体側送受信装置における別の識別情報設定制御のフローチャート

【符号の説明】

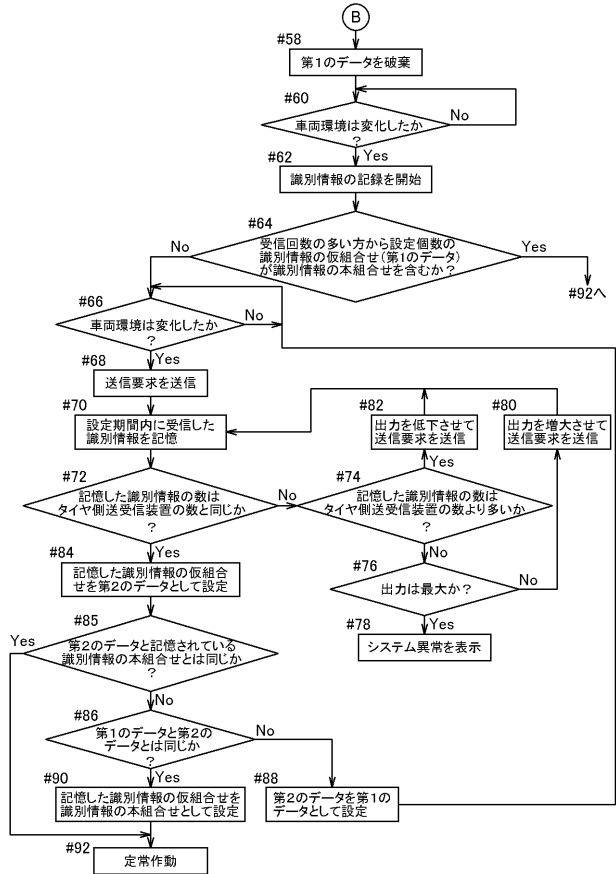
【0086】

- | | | |
|----|-----------------------|----|
| 1 | 車両 | |
| 2 | タイヤ | |
| 3 | ホイール | 10 |
| 4 | タイヤ内空間 | |
| 5 | 車体 | |
| 10 | タイヤ側送受信装置 | |
| 12 | 制御回路部(タイヤ側制御手段) | |
| 13 | 送信回路部(タイヤ側送信手段) | |
| 14 | 送信アンテナ(タイヤ側送信手段) | |
| 15 | 受信回路部(タイヤ側受信手段) | |
| 16 | 受信アンテナ(タイヤ側受信手段) | |
| 17 | センサ部(空気圧測定手段) | |
| 20 | 車体側送受信装置 | 20 |
| 21 | 受信アンテナ(車体側受信手段) | |
| 22 | 送信アンテナ(車体側送信手段) | |
| 23 | 受信回路部(車体側受信手段) | |
| 24 | 送信回路部(車体側送信手段) | |
| 25 | ECU(電子制御ユニット、車体側制御手段) | |
| 29 | 記憶部(車体側記憶手段) | |
| 30 | 車両環境判定手段 | |

【図10】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F073 AA03 AA36 AB01 BB01 BC02 CC03 CC08 CC12 DD01 EE11
FF01 FG01 FG02 GG05 GG08