

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4426146号
(P4426146)

(45) 発行日 平成22年3月3日(2010.3.3)

(24) 登録日 平成21年12月18日(2009.12.18)

(51) Int. Cl.		F I	
B60C 23/20	(2006.01)	B60C 23/20	
B60C 23/04	(2006.01)	B60C 23/04	H
		B60C 23/04	N

請求項の数 12 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2001-528006 (P2001-528006)	(73) 特許権者	590002976
(86) (22) 出願日	平成11年10月1日 (1999.10.1)		ザ・グッドイヤー・タイヤ・アンド・ラバ ー・カンパニー
(65) 公表番号	特表2003-511286 (P2003-511286A)		THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY
(43) 公表日	平成15年3月25日 (2003.3.25)		アメリカ合衆国オハイオ州44316-0 001, アクロン, イースト・マーケット ・ストリート 1144
(86) 国際出願番号	PCT/US1999/022882		1144 East Market St reet, Akron, Ohio 443 16-0001, U. S. A.
(87) 国際公開番号	W02001/025033	(74) 代理人	100123788
(87) 国際公開日	平成13年4月12日 (2001.4.12)		弁理士 宮崎 昭夫
審査請求日	平成18年9月22日 (2006.9.22)	(74) 代理人	100088328
			弁理士 金田 暢之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気タイヤに取り付けられるパッチ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気タイヤ(10)内に取り付けられるパッチにおいて、

前記タイヤのインナーライナー上に取付けられる第1のサイド(72)と、アーチ状の形をした第2のサイド(73)と、電子タグ(40)のサイド(74)を有し雄ねじがきられた部材(64)をねじこむように受け入れる、雌ねじがきられた部材(71)と、を有するパッチ(70)を備えていることと、

前記雄ねじがきられた部材が、前記雌ねじがきられた部材にねじこまれたときに、前記電子タグ(40)は、前記パッチ(70)の外部にあり、前記電子タグ(40)の前記サイド(74)は、少なくとも部分的に前記パッチ(70)の前記アーチ状の形をしたサイド(73)と接することと、

を特徴とするパッチ。

【請求項 2】

前記雄ねじがきられた部材が延びてくる前記タグの前記サイドは平坦であることを特徴とする、請求項1に記載のパッチ。

【請求項 3】

前記雄ねじがきられた部材が前記雌ねじがきられた部材にねじこまれるときに、前記タグの平坦な前記サイドの半分は、前記パッチの前記アーチ状の形をしたサイドに接することを特徴とする、請求項1に記載のパッチ。

【請求項 4】

10

20

前記雌ねじがきられた部材はナット（ 7 1 ）を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載のパッチ。

【請求項 5】

前記パッチは、前記タイヤのショルダー部（ 2 8 ）に隣接して前記インナーライナーに取付けられていることを特徴とする、請求項 1 に記載のパッチ。

【請求項 6】

前記パッチは、前記タイヤの厚さが最大となる前記インナーライナーの領域で前記インナーライナーに取付けられていることを特徴とする、請求項 1 に記載のパッチ。

【請求項 7】

前記パッチは、前記タイヤが最も熱を逃しにくい前記インナーライナーの領域で前記インナーライナーに取付けられていることを特徴とする、請求項 1 に記載のパッチ。

10

【請求項 8】

前記パッチは、前記タイヤの内部損傷が切迫しているかどうかを判定する上で温度サンプルが最も密接に関連する前記インナーライナーの領域で前記インナーライナーに取付けられていることを特徴とする、請求項 1 に記載のパッチ。

【請求項 9】

前記パッチは加硫されたゴムを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載のパッチ。

【請求項 1 0】

前記タグはほぼ矩形をしており、前記サイドはほぼまっすぐであることを特徴とする、請求項 1 に記載のパッチ。

20

【請求項 1 1】

前記雌ねじがきられた部材はナット（ 7 1 ）を含み、
前記雄ねじがきられた部材はボルト（ 6 4 ）を含む、
ことを特徴とする、請求項 1 に記載のパッチ。

【請求項 1 2】

前記電子タグは、使用時に、前記ベルトのエッジに隣接した前記タイヤのインナーライナーの温度である第 1 の温度を検出し（ 4 4 ）、前記タイヤ内の空気温度である第 2 の温度を検出し（ 4 6 ）、かつ、前記タイヤ内の空気圧を検出する（ 4 8 ）ようにされていることを特徴とする、請求項 1 に記載のパッチ。

30

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1】

技術分野

本発明は、一般にタイヤの状態をモニターする方法と機器に関し、特に、急迫している故障を診断するために、空気タイヤの状態をモニターする方法と機器に関する。

【 0 0 0 2】

発明の背景

石炭、鉄鉱石、他の鉱物のようなかさばる物質を輸送するために、鉱業界は最大積載量が通常 2 5 0 トンに達するオフロード（Off-The-Road（O T R））自動車を使用しており、その結果、過度に大きい内部応力が、日々の使用においてこのような自動車のタイヤにかかることになる。過度な速度での運転を含む多くの要因に主として起因する、このような内部応力は、このようなタイヤにとっては非常に有害なので、このタイヤを取り替えなければならないのは珍しいことではない。他方、O T R 自動車の生産性を最大にするために、使用者が任意の所与のタイヤの内部の物理的状態が限界に近いことに気づくまで O T R 自動車は通常、できるだけ速く運転される。そのときには、限界に近い状態を引き起こした内部応力を取り除き、それによってタイヤの寿命を延ばすために、運転者は、タイヤ圧力が低下した場合には自動車を停止させ、著しく高い温度状態の場合には、自動車の速度を落とす。このように、O T R 自動車の速度は、任意の所与の時間で、運転者のタイヤの状態についての認識に基づいて制御される。そして、もし運転者の認識が間違っていれば、自動車の生産性は無駄に下がる。

40

【 0 0 0 3】

50

したがって、O T R自動車の運転者に、自動車の生産性を最大にするため、このような自動車のタイヤのいろいろな状態に関する正確な情報を確実に与えるようにすることが鉱業界にとって長年必要であった。

【 0 0 0 4 】

ごく最近では、各タイヤの切迫した故障に関連した各状態を検出し、O T R自動車の運転者にこのような状態に関するタイムリーな情報を与える集積回路を、O T R自動車の各タイヤ内に搭載することによって、上記の必要を満たすいろいろな試みが従来技術でなされてきている。

【 0 0 0 5 】

例えば、Kochらに与えられた米国特許5,562,787号は、自動車のタイヤの各状態をモニターする方法と機器を開示した。この機器はタイヤの内部に接続することができ、送信器を有する集積回路を含むモニター装置を有する。さらに、このモニター装置は集積回路に接続された複数のセンサを含む。これらセンサはタイヤの各状態を連続的に検出し、集積回路に対応する信号を出力する。集積回路は、タイヤの状態信号を周期的にサンプルし、各サンプルを各標準値と比較し、この比較に基づいて各タイヤ状態信号を生成し、任意のタイヤ状態信号がタイヤの限界状態を示しているとき、自動車の運転者に情報信号を出力するようにプログラムされている。さらに、集積回路は、通常は休止しているが、運転者からの励起信号の受信に应答して、運転者にその現在のタイヤ状態信号に関する情報信号を運転者に送信するように、プログラムされている。さらに、集積回路は、履歴、記録保持目的で周期的なタイヤ状態信号に対応するデータを保存し、別の励起信号の受信に应答してこのような履歴データを送信器に送信させるようにプログラムされていることもある。

【 0 0 0 6 】

1999年8月18日に公開されたヨーロッパ特許公開明細書E P 0 9 3 6 0 8 9 A 2で述べられているように、このようなモニター装置がタイヤ内に搭載されたとき通常さらされる応力、歪み、衝撃、周期的な疲労を避けるために、従来技術の集積回路は、取り付けられた送信器とセンサとともに、ウレタン、エポキシ、ポリスチレン樹脂、固いゴムの化合物が何かのような堅い、あるいはやや堅い材料で封止されている。この封止は、次にこれに接続されるバッテリーとともに組み立てられる。従来技術では電子タイヤタグとして知られている、出来上がった組立体は、そのハウジングを形成する未加工のゴム材料で包まれ、このハウジングは、その後、タイヤ組立体を形成する構造的な未加工のゴム材料に付け加えられ、加硫されたタイヤを形成するために、一緒に硫化される。このように、加硫されたタイヤは、タイヤ内に埋め込まれ、その一部を形成する電子タイヤタグを含み、タイヤが破棄されると、破棄される。

【 0 0 0 7 】

このような電子タイヤタグの修理と取り替えをするために、上記の米国特許の譲受人に譲渡された上記のヨーロッパ特許は、このようなタグを取り外し可能なようにタイヤ内に搭載する方法と機器を開示している。この機器は、タイヤとともに硫化されてもよいが、好ましくは別々に硫化して、硫化されたタイヤに取り付けられるゴムのパッチを含む。ゴムのパッチは内部にキャビティが形成されているハウジングを含む。キャビティはサイドウォールを有し、電子タイヤタグをキャビティ中に取り外しできるように受け入れるように大きさが決められている。このヨーロッパ特許の電子タグは、送信器、センサ、バッテリーを含む、上記の米国特許の構造を含み、上記の米国特許が引用によって上記ヨーロッパ特許に含まれ、かつ、その一部をなしていることに注意されたい。さらに、上記ヨーロッパ特許は封止部から延びるアンテナを任意に含むことを要求している。アンテナを備えるものとする、タグがゴムのパッチのハウジングに取り外し可能に接続されるときにアンテナを受け入れる対向するスロットが、ハウジングのサイドウォールに形成される。タグをハウジング内に保持するために、ハウジングとタグはそれぞれ、タグが取り外し可能なように、ハウジングにピン止めされ、キー溝をつけられ、ねじで接続され、あるいはハウジングに固定される、ヨーロッパ特許で述べた構造のようなコンパチブルな接続手段を備える。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

上記従来技術の上述の進歩にもかかわらず、O T R自動車のタイヤの温度状態に関する、このような自動車の運転者に与えられるデータは、種々の要因のために、タイヤの限界的な状態を依然として正確には反映していない。例えば、従来技術の実施は、電子タグにかかる応力、歪み、衝撃振動、周期的な疲労の作用を最小にするために、タイヤのインナーライナーの中央に電子タイヤタグを搭載することである。したがって、モニター装置は、温度がタイヤの切迫した故障を示す限界的な状態を最もよく示す、タイヤの領域からかなりの距離離れた位置のタイヤ温度、すなわち、プライ、ベルト、周囲のゴム材料の亀裂が内部の応力が大きくなるため生じる、ベルトのサイドエッジ、したがって、タイヤのショルダー部の近くの温度をサンプルする。検出された温度とこのようなサイドエッジにおける温度の差を補償するために、上記従来技術の集積回路は、インナーライナーの中心からタイヤのショルダー部の近傍の温度を計算するために、スケーリング定数を検出された温度に適用するアルゴリズムを有する。あいにく、所与のタイヤのインナーライナーの中心のタイヤ温度は、タイヤのショルダー部の温度よりも著しく低く、タイヤの構造が変わると変化する。

10

【 0 0 0 9 】

したがって、タグの配置のこの問題に加えて、従来技術のアルゴリズムは、温度サンプリングセンサがベルトのサイドエッジから離れている距離を補償するために、タイヤのセンターラインで測定された温度に一定の温度因子を加えることに基づくこのような計算のために、ベルトのサイドエッジの温度を正確に計算できないということがわかった。温度センサの配置とこのような計算によって、O T R自動車の運転者に誤った情報を与えることになるので、運転者がこのような自動車の速度を落とすのが速すぎることがある。この結果生じる、このような自動車の生産性に対する悪影響は、鉱業界にとってコストが大きくなることである。

20

【 0 0 1 0 】

発明の概要

本発明によると、中央のトレッドと、このトレッドの内側で半径方向に配置された、半径方向に延びる1つあるいは複数のベルトと、このベルトの内側で半径方向に配置され、半径方向に延びるインナーライナーを有する空気タイヤと組み合わせられ、電子タグをタイヤ内に搭載する機器は、タイヤのインナーライナー上に搭載するための第1のサイドと、アーチ状の形をした第2のサイドと、雌ねじがきられた部材を含むパッチと、タグのサイドから延びる部分を有し、かつ、パッチの雌ねじがきられた部材にねじこむことができる、雄ねじがきられた部材を有することを特徴とする。雄ねじがきられた部材が延びてくるタグのサイドはフラットである。雄ねじがきられた部材は雌ねじがきられた部材にねじこまれるとき、タグのフラットなサイドがパッチのアーチ状のサイドと接する。また、雄ねじがきられた部材は雌ねじがきられた部材にねじこまれるとき、タグのフラットなサイドがパッチのアーチ状のサイドと部分的に接し、タグのフラットなサイドの約半分がパッチのアーチ状のサイドとほぼ接する。タグはほぼ矩形をしており、サイドはほぼまっすぐである。雌ねじがきられた部材はナットを含み、雄ねじがきられた部材はボルトを含む。

30

【 0 0 1 1 】

電子タグは、使用時、ベルトのエッジに隣接したタイヤのインナーライナーの温度である第1の温度を検出し、タイヤ内の空気温度である第2の温度を検出し、タイヤ内の空気圧を検出するようになっている。

40

【 0 0 1 2 】

定義

「ビード」は一般に、タイヤの内側半径方向の端の部分のいずれかの中に配置される環状の形の部材を意味する。

【 0 0 1 3 】

「ビード部」は一般に、ビードを含む、タイヤのカーカスの対向する半径方向内側の端部、ビードのあたりで曲げられたプライ部、ビードやプライ部の周囲のゴム材料のいずれか

50

を意味する。

【0014】

「カーカス」は一般に、ビードやプライを含むが、ベルト構造、プライの上のアンダートレッドとトレッドを含まないタイヤの構造を意味する。

【0015】

「赤道面」は、タイヤの回転軸に垂直に広がり、トレッドの中心を通る想像上の平面、あるいは、トレッドの円周のセンターラインを含む平面を意味する。

【0016】

「プライ」は一般に、ゴムで被覆された、半径方向に配置される材料の、コードで強化された層を意味する。

10

【0017】

「半径方向」はタイヤの回転軸から向かって、あるいは離れて広がっていく方向を意味する。

【0018】

「サイドウォール」は一般に、タイヤの半径方向に広がる部分を意味する。

【0019】

「トレッド幅」は、横の断面図で見たときにタイヤのトレッドの外周の円弧の長さを意味する。

【0020】

好ましい実施形態の説明

20

図面に示したように、同じ参照番号は、いくつかの図面にわたって、同じあるいは対応する部品を示している。

【0021】

図1は、ホイールのリム12に取り付けられた、OTR自動車11用の典型的な空気タイヤ10の部分的な横断面図の半分を示している。タイヤ10はおおむね環状で、仮想の赤道面14に関して対称に配置されているので、タイヤ10の他の部分の半分の横断面図は同じあるいは対応する部品を含み、説明はタイヤ10の他の半分にも同じように当てはまると理解されるべきである。

【0022】

タイヤ10がホイールのリム12上に搭載されたとき加圧空気が入るキャビティ16を有するタイヤ10は一般に、数字18で一般に示された対向するサイドを有する中央トレッド16を有する。さらに、タイヤ10は、トレッド16の半径方向内側で中央に配置された、ベルト20と22によって代表される、半径方向に延びる複数のベルトを含む。ベルト20は対向するサイドエッジ23を有し、ベルト22は対向するサイドエッジ24を有する。さらに、タイヤ10は対向するサイドウォール27を有するカーカス25を含む。各サイドウォール27は、対向するトレッドサイド18と一緒に、そこから内側に半径方向に延び、一般に数字28で示される対向するショルダー部をトレッドサイド18とともに形成する。カーカス25はまた、その半径方向の内側端に対向するビード部29を含む。各ビード部29は、ビード部29をホイールのリム12に接するようにする、環状の形をしたビード29Aをその内部に含む。さらに、カーカス25は、ベルト20と22の内側半径方向に配置された、1つあるいは複数のプライ30を含む。プライ30は対向するビード29Aの間に半径方向に延び、そのまわりで曲げられている。そして、カーカス25は、プライ30の内側半径方向に配置された、半径方向に延びるインナーライナー35を含む。

30

40

【0023】

本発明によると、電子タイヤタグ40(図1と図2)は、タイヤ10のインナーライナー35に最も近く、したがって、タイヤ10のショルダー部28に隣接した、ベルト20のサイドエッジ23の半径方向内側に、ほぼ直接に位置する領域において、タイヤ10のインナーライナー35に固定して取り付けられるのが好ましい。タグ40はこれによって、タイヤ10が最も厚く、熱を逃しそうにない、インナーライナー35の領域に隣接して位

50

置するので、この位置で行われた温度測定は、タイヤ10の内部故障が切迫しているかどうかを判定することに最も密接に関連している。この故障は通常、タイヤ10のショルダ一部28のベルト20と22、プライ33、周囲の硫化ゴム材料36の亀裂を引き起こす内部応力に起因する。図1はまた、典型的なOTR自動車11のタイヤトレッド16の幅「w1」、すなわち、約3~4フィートと、それに接続されたタグ40の幅「w2」、すなわち、約3インチの相対的な寸法を示している。

【0024】

電子タグ40(図1と図2)は一般に、マイクロコントローラ42と、マイクロコントローラ42に電氣的に接続されたタイヤ10のインナーライナー35の温度をサンプルする、第1の温度検出部44を含む。さらに、タグ40は、マイクロコントローラ42に電氣的に接続され、タイヤ10内の空気温度をサンプルする、第2の温度検出部46を含む。さらに、タグ40は一般に、タイヤ10内の空気圧力をサンプルするために、マイクロコントローラ42に電氣的に接続された圧力検出部48を含む。さらに、タグ40は、マイクロコントローラ42に電氣的に接続され、温度・圧力検出部44、46、48によって取得されたそれぞれのサンプルに関する関連する情報を送信する送信器部50を含む。さらに、タグ40はマイクロコントローラ42に従来と同じように電氣的に接続され、マイクロコンピュータに電力を供給するバッテリー51を含むのが好ましい。圧力検出部48はタグ40から延びる管状部52を含む。さらに、送信器部50はアンテナ58を含むのが好ましい。タグ40はまた、タグ40をタイヤ10に接続する接続部60を含む。接続部60は、雌ねじがきられた第1のナット62と、雄ねじがきられたボルト64を含むのが好ましい。ボルト64は第1のナット62に半永久的にねじ込まれて接続されており、タグ40から延びるねじがきられた部分64を有する。タグ40は、ウレタンで被覆されたエポキシおよびガラスのビードの混合物のような封止材料65で全体を封止されるのが好ましい。

【0025】

封止されたタグ40(図2)は、タイヤ10のインナーライナー35に直接接続されないのが好ましい。むしろ、本発明によれば、雌ねじがきられた第2のナット71が内部に埋め込まれた硫化されたゴムパッチ70がタイヤ10のインナーライナー35に取り付けられている。パッチ70は、タイヤ10のインナーライナー35に接続できる、おおむね円の周囲を有するほぼフラットなサイド72と、パッチの反対側に位置するアーチの形をした内側のサイド73によって定められた、レンズの形をした横断面を有するのが好ましい。パッチ70のサイド72は、ショルダ一部28でタイヤ10のインナーライナー35のほぼアーチの形をした領域に接するように位置するために大きさが決められている。パッチ70のサイド73はタイヤ10の内側を向いている。封止されたタグ40は、ほぼ矩形の横断面を有し、かつ、ほぼまっすぐなサイド74を含む。封止されたタグ40は、タグ40から延びているボルト部分64Aを第2のナット71にねじで接続することにより、パッチ70に接続されている。パッチ70のアーチ型の横表面73のために、取り付けられたタグ40のサイド表面74は、パッチ70のアーチ型の表面73のほぼ半分、パッチ70から離れている。表面73のおおむね円の中央部分73Aは、タグ40のボルト部分64Aがパッチ70のナット71にねじで接続されるとき、表面74にほぼ接する。同時に、接続されたタグ40のボルト部分60(図1)は温度の異常を検出するために、タイヤ10のショルダ一部28で、ベルトエッジ21に隣接しているインナーライナー35の領域にほぼ接して位置している。接続されたタグ40は1つあるいは複数のベルト20、22の端部に隣接したショルダ一部28に位置しているのが好ましいが、タイヤ10のセンターライン14の近く、あるいは、その上にタグ40を配置することも本発明の範囲に含まれる。

【0026】

第1の温度検出部44(図2)は、それから、プリント回路基板(PCB)のような相互接続基板4を介して、ボルト64に、その温度、すなわち、パッチ70が取り付けられているインナーライナー35の温度を検出するために、従来と同じように熱的に接続される

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

パッチ 7 0 の上記アーチ状の横断面 (図 2) は、パッチ 7 0 と取り付けられたタグ 4 0、あるいはタグ 4 0 と取り付けられたナット 7 1 がタイヤの回転中にタイヤ 1 0 から離れるのを防ぐと考えられている。これに関連して、パッチ 7 0 とタグ 4 0 が接続されるインナーライナー 3 5 の領域に隣接したタイヤトレッド 1 6 (図 1) が回転して地面に接触すると、トレッド 1 6、したがって、インナーライナー 3 5 と取り付けられたパッチ 7 0 の半径方向外向きに延びたサイド 7 2 は平らになる。その後、パッチ 7 0 とタグ 4 0 が接続されるインナーライナー 3 5 の領域に隣接したタイヤトレッド 1 6 (図 1) が回転して地面から離れると、トレッド 1 6、したがってインナーライナー 3 5 と取り付けられたパッチの半径方向外向きに延びるサイド 7 2 は突然、図 1 に示されたアーチの形をとる。インナーライナー 3 5 と、図 1 に示されたアーチの形に一致するパッチの半径方向外向きに延びるほぼフラットなサイド 7 2 が突然変形する結果、パッチ 7 0 と取り付けられたタグ 4 0 にかげられたたわみ応力は、パッチ 7 0 と取り付けられたタグ 4 0、あるいは、タグ 4 0 と取り付けられたナット 7 1 が、タイヤの回転中にタイヤ 1 0 のインナーライナー 3 5 から最終的に離れることを引き起こす。パッチ 7 0 の内向きに延びるサイド 7 3 は図 2 に示したようにアーチの形をしているとき、パッチ 7 0 は、取り付けられたタグ 4 0 に大きなたわみ応力をかけることなくたわむことができる。

10

【 0 0 2 8 】

図 3 に非常に詳しく示すように、マイクロコントローラ 4 2 は、p 1 から p 2 8 のポートを有する第 1 の従来のマイクロプロセッサ 8 0 を含む。第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 は内部に従来のアナログ - デジタル (A / D) 変換器 8 2 を含む。さらに、第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 は内部に、マイクロプロセッサ 8 0 の複数のポート p 2 - p 5、p 7 に従来と同じように電気的に接続される従来のマルチプレクサ 8 2 A を含む。さらに、マイクロプロセッサ 8 0 は内部にポート p 9 と p 1 0 に接続される従来のクロック回路 8 3 を含む。

20

【 0 0 2 9 】

さらに、送信器部 5 0 (図 3) は、各データ線、リセットリード線「 L d 」と「 L r 」を介して各リセット信号「 R s 」とデータ信号「 D s 」を受信・送信する、ポート p 1 1 で第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 に電気的に従来と同じように接続された内部計数回路 8 5 を有する第 2 の従来のマイクロプロセッサ 8 4 を含む。第 1 および第 2 の温度検出部 4 4 と 4 6 (図 4) は、第 1 および第 2 の温度サンプリング信号「 T s 1 」および「 T s 2 」をポート p 2 および p 3 に出力するために、ポート p 2 および p 3 で、第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 に直接電気的に接続されるのが好ましい。場合によっては、マイクロコントローラ 4 2 は、第 1 および第 2 の温度検出部 4 4、4 6 と第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 の間に接続され、増幅された温度サンプリング信号 T s 1 および T s 2 をポート p 2 および p 3 に出力する、第 1 および第 2 の演算増幅器 9 0 および 9 2 を含む。さらに、マイクロコントローラ 4 2 は、ポート 7 において圧力検出部 4 8 と第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 の間に従来と同じように電気的に接続される機器増幅器 9 5 を含むのが好ましい。さらに、マイクロコントローラ 4 2 は、圧力検出部 4 8 に直接接続されるのが好ましい、各参照電圧信号「 V r e f 」を出力する、従来の参照電圧生成部 9 6 を含むのが好ましい。参照電圧生成部 9 6 は、参照電圧サンプル信号「 V r e f 」を第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 に出力するため、ポート p 5 で、第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 にさらに従来と同じように接続されるのが好ましい。場合によっては、マイクロコントローラ 4 2 もまた、参照電圧生成部 9 6 と圧力検出部 4 8 の間に従来と同じように電気的に接続され、増幅された参照電圧サンプル信号 V r e f を出力する第 3 の演算増幅器 9 8 を含む。圧力検出部 4 8 (図 1) はタイヤキャピティ 1 6 まで延びる管状部 5 2 (図 2) を介してタイヤ 1 0 の空気圧を測定し、空気圧に対応した第 1 および第 2 のアナログ圧力信号「 P s 1 」および「 P s 2 」 (図 4 および図 5) を機器増幅器 9 5 に出力する。そして、機器増幅器 9 5 は、圧力信号 P s 1 と P s 2 の間の違いに対応するアナログ圧力差サンプル信号「 P d s 」を

30

40

50

生成し、ポート p 7 で第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 に出力する。圧力差サンプル P d s は一般に、検出された圧力がフルスケール極限のとき最大になり、タイヤ 1 0 の空気が完全に無くなったとき最小になる。

【 0 0 3 0 】

マイクロコントローラ 4 2 (図 3) はさらに、ポート p 9 と p 1 0 で第 1 のマイクロプロセッサ 8 0、したがって、クロック回路 8 3 にそれぞれ電氣的に接続されたクロック入力リード線「 C i n 」およびクロック出力リード線「 C o u t 」を有する従来の発振器 1 0 0 を含む。

【 0 0 3 1 】

さらに、マイクロコントローラ 4 2 (図 3) は、両端が送信器部 5 0 のデータリード線 L d およびリセットリード線 L r に、そして、第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 のポート p 1 3 に従来と同じように電氣的に接続された、従来のウォッチドッグタイミング部 1 0 5 を含むのが好ましい。ウォッチドッグタイミング部 1 0 5 は、従来の、内部にある低周波計数発振器 1 0 7 を有する第 3 の従来のマイクロプロセッサ 1 0 6 を含む。さらに、ウォッチドッグタイミング部 1 0 5 は、第 3 のマイクロプロセッサ 1 0 6 の外に高周波発振器 1 0 8 を含む。内部計数発振器 1 0 7 は、所定の時間間隔の間、連続する秒連続的にカウントし、所定の時間間隔の間をカウントすると、カウント信号 C s をリセット信号生成発振器 1 0 8 に出力し、再び、新しいカウントを始める。ウォッチドッグタイミング部 1 0 5 は、送信器データ信号 D s と第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 のポート p 1 3 で電圧信号 V s 1 を検出しないと、カウント信号 C s を受信したとき、リセット信号生成発振器 1 0 8 はウェークアップリセット信号「 W u p 」を、第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 のポート p 1 に接続された従来のハイインピーダンスプルアップ抵抗 1 1 0 を介して、リセットリード線 L r 上の送信器のマイクロプロセッサ 8 4 と第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 の双方に出力する。

【 0 0 3 2 】

マイクロコントローラ 4 2 はまた、単一極、二重偏向の電子スイッチ 1 1 2 を含む。スイッチ 1 1 2 は、ポート 1 5 で、第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 に電氣的に接続され、入力信号を受信する入力信号リード線「 L c 」を含むのが好ましい。さらに、スイッチ 1 1 2 は、送信器部 5 0 と第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 の間に延びるデータリード線 L d にポート 1 1 で電氣的に接続された共通のリード線「 L c 」を有する。さらに、スイッチ 1 1 2 は、ポート p 1 7 と p 1 8 で第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 にそれぞれ電氣的に接続された、通常閉および通常開のスイッチリード線「 L n c 」および「 L n o 」を含む。スイッチ 1 1 2 が通常開の位置にあるとき、第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 のポート p 1 8 からのデータは、送信器部 5 0 のデータリード線 L d に送信器部 5 0 で使用されるために加えられる。スイッチ 1 1 2 が通常閉の位置にあるとき、送信器部 5 0 のデータリード線 L d 上のデータは、マイクロプロセッサ 8 0 のポート p 1 7 にマイクロプロセッサ 8 0 で使用されるために加えられる。スイッチ 1 1 2 は通常、送信器部 5 0 に温度、圧力、参照電圧レベル、送信器電圧レベルのデータ 1 1 4 を出力するために、通常開の位置にある。このようなデータ 1 1 4 を出力した後、第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 はポート p 1 5 からの信号 1 1 6 をスイッチ 1 1 2 に印加し、その結果、スイッチ 1 1 2 は通常開の位置に切り替わる。すると、送信器部 5 0 は肯定応答信号 1 1 8 を第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 に出力し、データ 1 2 2 を第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 に返す。このようなデータ 1 2 2 が肯定応答信号 1 1 8 なしに返された場合は、第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 は、スイッチ 1 1 2 を通常開の位置に戻し、肯定応答信号 1 2 4 が第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 に出力されるか、データが少なくとも 2 回データリード線 L d に印加されるまで、データ 1 2 2 の出力等を繰り返す。

【 0 0 3 3 】

バッテリー 5 1 は、第 1 の従来の保存キャパシタ 1 2 6 を有し、第 1 のマイクロプロセッサ 8 0 のポート p 2 0、スイッチ 1 1 2、ウォッチドッグタイミング部 1 0 5 に、それぞれの起動のために、第 1 の安定化入力電圧「 V s 1 」を出力する、第 1 の R C 回路 1 2 4

10

20

30

40

50

によって、第1のマイクロプロセッサ80に従来と同様に電氣的に接続されている。さらに、バッテリー51は、第2の従来の保存キャパシタ130を有し、第2の安定化入力電圧「 V_{s2} 」を送信器部50に出力する、第2のRC回路128によって、送信器部50に従来と同様にして電氣的に接続されている。マイクロコントローラ42(図3と図4)は、第2の保存キャパシタ130と第1のマイクロプロセッサ80のポートp4の間に電氣的に従来と同じように接続され、送信器部入力電圧 V_{s2} を検出し、入力電圧サンプル信号「 V_{s2s} 」を第1のマイクロプロセッサ80のポートp5に出力する送信器電圧検出部136もまた含むのが好ましい。送信器入力電圧検出部136は、第1のマイクロプロセッサ80に直列に接続された第1のハイインピーダンス抵抗140と第1のマイクロプロセッサ80への両端にグラウンド「 $G1$ 」に接続された第2のハイインピーダンス抵抗142を含むハイインピーダンス電圧分割回路138を含むのが好ましい。場合によっては、増幅された送信器電圧入力サンプル信号 V_{s2s} を送信器入力電圧検出部136は、電圧分割回路138の第1の抵抗140と第1のマイクロプロセッサ80の間に従来と同じように電氣的に接続され、第1のマイクロプロセッサ80に出力する第4の演算増幅器141を含んでもよい。第1のマイクロプロセッサ80は、検出部44、46と、参照電圧生成部96と、機器増幅器95へと、それぞれを作動させるため、延びる電圧出力リード線「 V_{s1} 」をさらに含む。さらに、第1、第2、第3、第4の演算増幅器90、92、98、140のいずれかを備えているとすると、電圧出力リード線 V_{s1} はまた、それを作動させるため、そこへと延びる。

【0034】

第1、第2、第3のマイクロプロセッサ80、84、106のそれぞれは通常、以後の説明および以下の方法に属する各ステップを実行するようにプログラムされている。タグ40(図1)が、空気を充填され、OTR自動車によって代表される自動車11のホイールリム12に搭載されたタイヤ10に装備されるとき、図5と図6に示された方法が開始される(ステップ200)。その後、第1のマイクロプロセッサ80と送信器部50、したがってその第2のマイクロプロセッサ84は同時に起動される(ステップ202と204)。送信器部50の第2のマイクロプロセッサ84は次に、1.4秒の時間間隔で例示される所定の時間間隔の終わりにパルス210(ステップ206)を生成する。パルス206は、第2のマイクロプロセッサ84によって、内部パルスカウンタ85(ステップ208)に印加され、これに続いて、第2のマイクロプロセッサ84は、一例として152のパルスカウント数である、所定のパルスカウントがされたかどうかを調べるステップ212を実行する。「No」の返事が返ってきたとすると(ステップ210)、処理はステップ206に戻って、ステップ212の質問に対して「Yes」が返されるまでステップ206、ステップ210、212が繰り返される。本発明の要旨と範囲を逸脱しない限り、パルスカウンタ85は、一例として、152パルスのカウントである所定のカウントがロードされ、連続したパルス210がパルスカウンタ85に印加されるのに応答してゼロまで連続的にカウントダウンするようプログラムされている。いずれの場合も、ステップ212の質問に対して「Yes」が返答されると、第2のマイクロプロセッサ84はパルスカウンタ83をリセットし(ステップ214)、上記のパルス生成・カウントプロセスを再開するために、処理をステップ206に戻し、第1のマイクロプロセッサ80に別のカウント信号216を出力する。

【0035】

カウント信号216を検出すると(図5)、第1のマイクロプロセッサ80は、第1および第2の温度検出部44および46、参照電圧生成部96、送信器電圧検出部136、圧力検出部48にそれらを作動状態にするために電圧 V_{s1} を印加する(それぞれステップ220、222、224、226、228)。その結果、第1および第2の温度検出部44および46はそれぞれ、タイヤインナーライナー35とタイヤキャビティ16の各温度を表わす第1および第2の温度サンプル T_{s1} および T_{s2} を第1のマイクロプロセッサ80に出力する(ステップ230およびステップ232)。さらに、参照電圧生成部96は、参照電圧 V_{ref} を表わす参照電圧サンプル V_{refs} を第1のマイクロプロセッサ

80に出力する(ステップ234)。さらに、送信器電圧検出部136は、送信器電圧 V_s2 の代表値である送信器電圧サンプル V_{s2s} を第1のマイクロプロセッサ80に出力する(ステップ236)。そして、タイヤ圧力機器増幅器は、タイヤ10の空気圧力 P_s1 を表わす圧力差サンプル P_{ds} を第1のマイクロプロセッサ80に出力する(ステップ238)。

【0036】

第1のマイクロプロセッサ80のマルチプレクサ82Aは従来と同様に、そのポートp2-p5とp7を連続的にスキャンし、A/Dコンバータに温度と圧力の信号を連続的に印加する。A/Dコンバータ82は、各第1および第2の温度サンプル T_{s1s} および T_{s2s} を、それぞれが1あたり10mVの電圧レベルを有する各デジタル温度信号 V_{t1s} および V_{t2s} に連続的に、変換し、圧力差サンプル P_{ds} を、1平方インチあたり1ポンドにつき16mVの電圧レベルを有するデジタル圧力差信号 V_{pds} に変換する(ステップ246)。第1のマイクロプロセッサ80はその後、各デジタル温度サンプル信号 V_{t1s} および V_{t2s} が、95の温度によって例示される高温に対応する所定の電圧レベルよりも大きいかどうか、そして、デジタル圧力差サンプル信号 V_{pds} が、1平方インチあたり80ポンドの圧力によって例示される低圧に対応する所定の電圧レベルよりも小さいかどうか、あるいは、1平方インチあたり120ポンドの圧力によって例示される高圧に対応する所定の電圧レベルよりも大きいかどうかを連続的に調べる(ステップ250および252)。ステップ250およびステップ252の各調査に対する「No」が返答されると、第1のマイクロプロセッサ80は、各デジタル温度サンプル信号 V_{t1s} および V_{t2s} が、最後の温度サンプルが取得されてから、 ± 2 の温度変化によって例示される、選択された温度変化に対応する所定の電圧量だけ変化したかどうか、そして、デジタル圧力差サンプル信号 V_{pds} が、最後の圧力差サンプルが取得されてから、1平方インチあたり ± 2 ポンドの圧力変化によって例示される、選択された圧力変化に対応する所定の電圧量だけ変化したかどうかを調べる(ステップ254およびステップ256)。ステップ254とステップ256の各ステップに対して「No」が返答されると、処理はステップ202に戻される。

【0037】

一方、ステップ250、252、254、256(図6)のいずれか1つの調査に対して「Yes」が返答されると、好ましくない温度サンプル V_{ts1} あるいは T_{ts2} 、または、好ましくない圧力差サンプル信号 V_{ds} 、または双方が取得される。すると、第1のマイクロプロセッサ80は、もしこのような温度サンプル信号 V_{t1s} および V_{t2s} のいずれかが好ましくない場合、温度サンプル信号 V_{t1s} および V_{t2s} の双方を送信器マイクロプロセッサ84のデータリード線Ldに出力し(ステップ260)、もしこのような圧力差サンプル信号 V_{pds} が好ましくない場合、圧力差サンプル信号 V_{pds} を送信器マイクロプロセッサ84のデータリード線Ldに出力し(ステップ260)、もしこのような温度サンプル信号 V_{t1s} および V_{t2s} 、圧力差サンプル信号 V_{pds} のいずれかが好ましくない場合、温度サンプル信号 V_{t1s} および V_{t2s} の双方と、圧力差サンプル信号 V_{pds} を送信器マイクロプロセッサ84のデータリード線Ldに印加する(ステップ260)。さらに、温度または圧力差サンプル信号 V_{ts1} 、 V_{ts2} 、 V_{pds} のいずれかが好ましくないと、第1のマイクロプロセッサ80はアラーム信号「Alm」を生成し、送信器マイクロプロセッサ84のデータリード線Ldに出力する(ステップ260)。上記のアラーム信号Alm、サンプル信号 V_{ts1} 、 V_{ts2} 、および/または V_{pds} を受信すると、送信器部84は、このような信号Alm、 V_{ts1} 、 V_{ts2} 、および/または V_{pds} を複数回、例えば12回、リモート受信機150に送信するのが好ましく(ステップ262)、これに続くステップ263で、送信肯定応答信号ACKをマイクロプロセッサ80のステップ202に出力し、それによって処理をステップ202に戻す。多重信号送信を得る上記の方法は、送信信号Alm、 V_{ts1} 、 V_{ts2} 、および/または、 V_{pds} が、送信器部50によるオリジナルの送信のときに、本発明の範囲に含まれない、他の入力信号をスキャンするリモート受信機150によって確実に受信

10

20

30

40

50

されるために用いられた。

【0038】

信号 A_{1m} 、 V_{ts1} 、 V_{ts2} 、および/または V_{pds} を送信器部 50 に出力する (ステップ 260) ことに加えて、第 1 のマイクロプロセッサ 80 は、上記肯定応答信号 ACK が受信されたかどうかを調べる (ステップ 264)。ステップ 264 の調査に対して「No」が返答されたとすると、ステップ 260 は繰り返され (266)、この後、第 1 のマイクロプロセッサ 80 は上記肯定応答信号 ACK が受信されたかどうかを再び調べる (ステップ 268)。ステップ 268 に対して「No」が返答されたとすると、ステップ 260 が再び繰り返され (ステップ 270)、この後、第 1 のマイクロプロセッサに処理を戻す (ステップ 202)。ステップ 264 またはステップ 266 のいずれかに対して「Yes」が返答されると、処理は再びステップ 202 に戻される。

10

【0039】

図 3 およびステップ 240 (図 5) に示されているように、第 1 のマイクロプロセッサ 80 のマルチプレクサ 82A は、送信器入力電圧サンプル信号 V_{s2s} と参照電圧サンプル信号 V_{refs} を求めてポート p4 と p5 を連続的にスキャンする。このような信号 V_{s2s} を検出すると、マイクロプロセッサ 80 は、送信器入力電圧サンプル信号 V_{s2s} が低いかどうかを連続的に調べる (ステップ 290)。ステップ 290 の調査に対する回答が「No」とすると、処理はステップ 202 に戻され、ステップ 292 の調査に対する回答が「No」だとすると、処理はまたステップ 202 に戻される。しかしながら、ステップ 290 および 292 のいずれか、あるいは双方が「No」だとすると、サンプル信号 V_{s2s} のいずれか、あるいは双方が好ましくないことを意味する。第 1 のマイクロプロセッサ 80 はアラーム信号 A_{1m} を、好ましくない各サンプル信号 V_{s2s} あるいは V_{refs} に対して生成し (ステップ 294)、送信器部 50 の第 2 のマイクロプロセッサ 84 のデータリード線 L_d に出力する。上記のアラーム信号 A_{1m} 、サンプル信号 V_{s2s} または V_{refs} 、または双方を受信すると、送信器部 84 は、このような信号 A_{1m} 、 V_{s2s} を複数回、例えば 12 回、上で述べた理由により、リモート受信機 150 に送信する (ステップ 296) のが好ましく、この後ステップ 298 に送信肯定応答信号 ACK を第 1 のマイクロプロセッサ 80 に出力し、それによって処理をステップ 202 に戻す。

20

【0040】

さらに、信号 A_{1m} 、 V_{s2s} 、または双方を送信器部 50 に出力することに加え、第 1 のマイクロプロセッサ 80 は上記の肯定応答信号 ACK が受信されたかどうか調べる (ステップ 300)。ステップ 300 の調査に対して「No」が回答されたとすると、ステップ 296 は繰り返され (ステップ 302)、これによって、第 1 のマイクロプロセッサ 80 は上記肯定応答信号 ACK が受信されたかどうかを再び調べる (ステップ 304)。ステップ 304 もまた「No」が返答されたとすると、ステップ 296 が再び繰り返され (ステップ 306)、これに続いて、第 1 のマイクロプロセッサに処理を戻す (ステップ 202)。ステップ 302 と 306 のいずれかあるいは双方における回答が「No」だとすると、処理はまた第 1 のマイクロプロセッサ 80 のステップ 202 に戻される。

30

【0041】

本発明のタグ 40 (図 1) は、リモートコンピュータ 150 に電氣的に普通に接続されるリモートコンピュータ 150 (図 6) とディスプレイ 160 を含むモニターシステム 149 に組み込むことができる。リモート受信機 150 は、平均の温度サンプル信号 V_{tsavg} を生成するために、各温度サンプル信号 V_{t1s} と V_{t2s} の総和を計算し、総和を数 2 で割るよう従来と同様にプログラムされている従来のマイクロプロセッサ 152 を含むことができる。さらに、リモートコンピュータのマイクロプロセッサ 152 は、ディスプレイ 160 に、送信器部 50 から受信した各アラーム信号 A_{1m} 、サンプル信号 A_{1m} 、 T_{t1s} 、 T_{t2s} 、 V_{s2s} 、 V_{refs} 、 V_{pds} を表示させ、リモートマイクロプロセッサ 152 によって生成された温度サンプル信号平均 V_{tsavg} を表示するよう従来と同様にプログラムされている。

40

【0042】

50

本明細書で説明された本発明をいくつかのその実施形態において示してきたが、多くの代替、修正、変更が上記の教えを考慮して当業者にとって自明であることが明らかである。したがって、本発明は、添付された請求項の要旨と範囲に含まれるようなすべての代替、修正、変更を含むことを意図している。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の、内部に電子タイヤタグが搭載された空気タイヤの部分的な、半分の断面図である。

【図2】 タグの封止部および取り付け構造を示す、図1のタグの全般的な詳細の拡大された横断面図である。

【図3】 本発明の電子制御システムの一部のブロック図である。

【図4】 図3に示された電子制御システムの他の部分のブロック図である。

【図5】 本発明の方法の一部を示すフローチャートである。

【図6A】 図4に示された方法の他の一部分を示すフローチャートである。

【図6B】 図4に示された方法の他の一部分を示すフローチャートである。

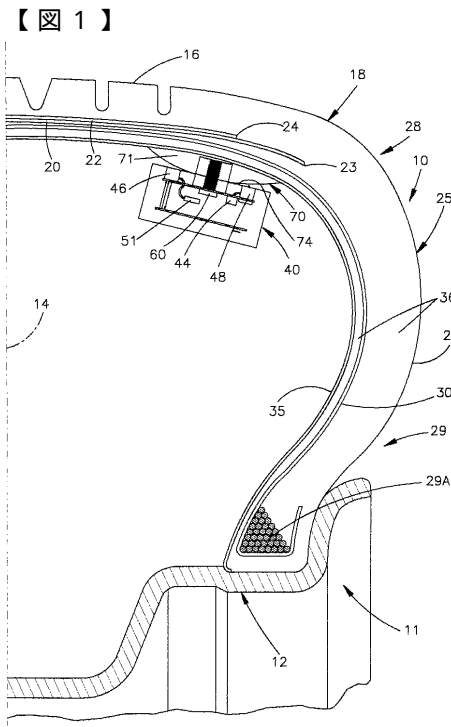


Figure 1

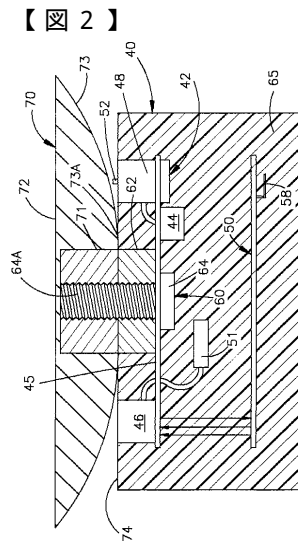
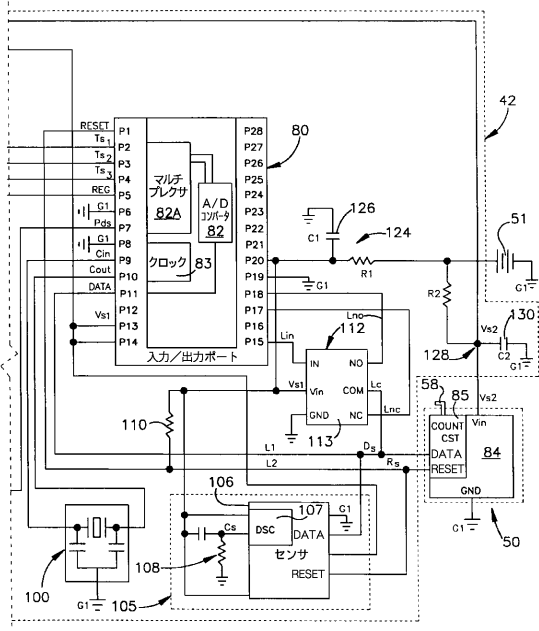


Figure 2

【図3】



【図4】

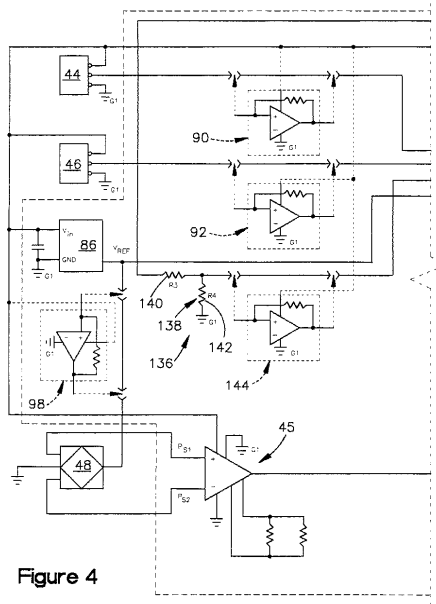
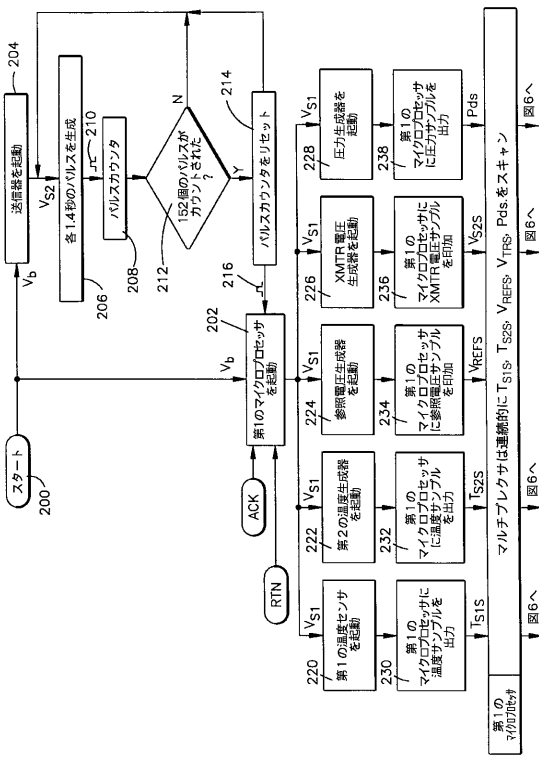
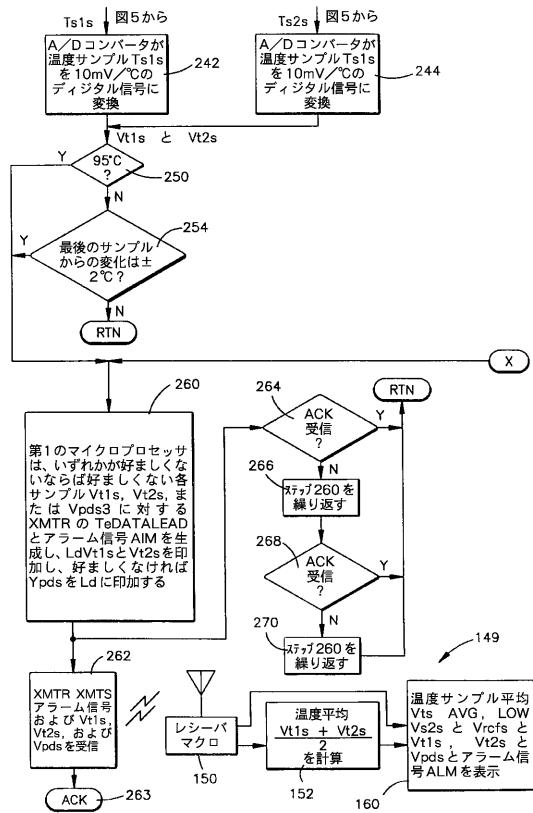


Figure 4

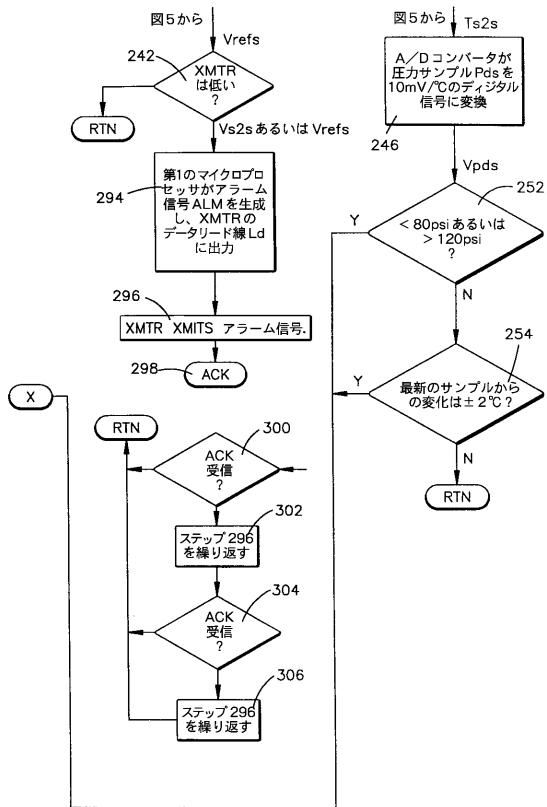
【図5】



【図6 A】



【図6B】



フロントページの続き

(74)代理人 100106297

弁理士 伊藤 克博

(74)代理人 100106138

弁理士 石橋 政幸

(72)発明者 フェラン、 ジョン、 ルー

アメリカ合衆国 80302 コロラド州 ボウルダー ディアー トレイル ロード 118

(72)発明者 ポラック、 リチャード、 スティフェン

アメリカ合衆国 80302 コロラド州 ボウルダー サンダーヘッド ドライヴ 9055

(72)発明者 エシュバツハ、 エリーゼ、 クリステン

アメリカ合衆国 44224 オハイオ州 ストウ グラハム ロード 2番 2855

(72)発明者 スターキー、 ジーン、 レイモンド

アメリカ合衆国 80503 コロラド州 ニウォット カントリーサイド レーン 297番
6822

審査官 富岡 和人

(56)参考文献 特開平08-067117(JP,A)

特表平09-509488(JP,A)

特開平11-278021(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60C 23/20

B60C 23/04