

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4573587号  
(P4573587)

(45) 発行日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(24) 登録日 平成22年8月27日(2010.8.27)

(51) Int.Cl.		F I		
<b>B60C 23/04</b>	<b>(2006.01)</b>	B60C 23/04		H
<b>B60C 19/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B60C 23/04		N
		B60C 19/00		B

請求項の数 10 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-202826 (P2004-202826)	(73) 特許権者	503295862
(22) 出願日	平成16年7月9日(2004.7.9)		シリコン・バレイ・マイクロ・シイ・コーポレーション
(65) 公開番号	特開2006-21691 (P2006-21691A)		アメリカ合衆国・95119・カリフォルニア州・サン ホゼ・サン イグナシオ アベニュー・6284-エイ
(43) 公開日	平成18年1月26日(2006.1.26)	(74) 代理人	100064621
審査請求日	平成19年6月6日(2007.6.6)		弁理士 山川 政樹
		(74) 代理人	100098394
			弁理士 山川 茂樹
		(72) 発明者	ス・シオン・フアン
			アメリカ合衆国・98004・ワシントン州・ベルビュー・90ティエイチ アベニューノースイースト・2625

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 外部装着タイヤ空気圧センサ・システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気入りタイヤの外壁表面に結合されたとき、タイヤ内圧を示す抵抗値を提供するための可変抵抗変位センサ要素と、

前記変位センサ要素に結合され、不十分なタイヤ内圧に対応する抵抗値を無線周波数発生器の起動信号に変換するプロセッサと、

前記プロセッサによって起動されたとき、低タイヤ空気圧警告信号を送信する無線周波数発生器回路と

を含む外部装着タイヤ空気圧センサ・システム。

【請求項 2】

前記可変抵抗変位センサ要素が、長手方向の変位に対して、実質的に線形の可変抵抗特性を備える請求項 1 に記載の発明。

【請求項 3】

前記可変抵抗変位センサ、前記プロセッサ、前記無線周波数発生器回路が可撓性の基板上に装着される請求項 1 に記載の発明。

【請求項 4】

前記可変抵抗変位センサ、前記プロセッサ、前記無線周波数発生器回路に電力を供給する直流電源をさらに含む請求項 1 に記載の発明。

【請求項 5】

前記プロセッサが、空気入りタイヤが 1 回転する間に、前記可変抵抗変位センサによっ

て提供される最大抵抗値と最小抵抗値を決定し、前記最大抵抗値と前記最小抵抗値の差を計算する値決定回路をさらに含む請求項 1 に記載の発明。

【請求項 6】

前記プロセッサが、所定の閾値と前記差を比較し、前記差が前記所定の閾値より大きいとき前記無線周波数発生器を起動させる比較回路をさらに含む請求項 5 に記載の発明。

【請求項 7】

前記プロセッサが、前記差の大きさに従って、前記値決定回路と前記比較回路の前記動作を制御する制御回路をさらに含む請求項 6 に記載の発明。

【請求項 8】

前記制御回路が、前記差の大きさが前記閾値を超えないとき、前記値決定回路と前記比較回路の動作を第 1 の時間遅延させ、前記差の大きさが前記閾値を超えたとき、前記値決定回路と前記比較回路の動作を第 2 の時間遅延させる請求項 7 に記載の発明。

10

【請求項 9】

前記第 1 の時間が前記第 2 の時間より長い請求項 8 に記載の発明。

【請求項 10】

運転者に警告を行うため、前記低タイヤ空気圧警報信号を受信・復号する受信回路・復号器を車体本体内に設けた請求項 1 に記載の発明。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、自動車のタイヤ空気圧センサに関する。より詳細には、本発明は、外部に装着されたセンサを使用して、自動車のタイヤ内圧を監視するための方法とシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

タイヤ空気圧センサ・システムそれ自体は既知であり、自動車の空気が入れられたタイヤそれぞれの内部空気圧を監視し、1つまたは複数の自動車のタイヤの内部空気圧が危険なほどに低いとき、または高いときに運転者に警告信号を与えるために使用されている。センサによって測定されるタイヤ内圧が所定の通常動作範囲を超えると、タイヤ空気圧センサに接続されたマイクロプロセッサによって制御される無線周波数信号発生器によって警告信号が生成される。この無線周波数信号が自動車に装着された受信器に送信され、その受信器が警告信号を使用して、目に見えるように（警告灯または警告表示装置を起動させることによって）、または聞こえるように（可聴警報装置を起動させることによって）、あるいはその両方で運転者に警告する。

30

【0003】

既知のタイヤ空気圧システムは、一般的に、2つの基本的な設計の配置構成のうちの1つを使用していた。第1のタイプの設計の配置構成は、タイヤ空気圧センサ・システムの信号送信部分を含むすべての構成要素をタイヤ・ケーシング内に配置した内部構成を採用している。このタイプの典型的な取り付けでは、タイヤを膨張させる前に、ホイールの内面に圧力センサ、無線周波数発生器、マイクロプロセッサ、直流バッテリー電源を取り付けることによって、これらの構成要素が空気入りタイヤ・ケーシング内に物理的に設置される。この第1のタイプの設計の配置構成にはいくつかの欠点がある。第1に、タイヤ・ケーシング内にシステム構成要素を取り付けることが簡単ではなく、構成要素の位置決めや取り付けに十分な注意を必要とし、自動車全体の製造コストが増大する。さらに、多くの自動車は、タイヤの内部で生成された無線周波数信号と好ましくなく相互に作用するスチールベルト入りタイヤを使用している。さらに、バッテリーまたは他のシステム構成要素の1つが故障したとき、欠陥のある構成要素を交換するには、交換を行う前にホイールから影響を受けたタイヤを取り外すことが必要である。これは費用がかかるものであり、時間の浪費である。

40

【0004】

50

現在のタイヤ空気圧センサ・システムに使用されている第2のタイプの基本的な設計の配置構成は、タイヤのバルブ・ステムの露出された外端部にねじ込み可能に取り付けられるキャップ内に装着された構成要素を採用している。この設計配置は、内部に装着されたタイヤ空気圧監視システムに関連する前記の欠点を防止するが、以下のさらなる欠点が生じる。第1に、圧力監視システムは、外部に突き出たバルブ・ステムによって支持されるので、回転するホイールやタイヤによって生じる200Gの大きさに達する加速力によりセンサ・システムの精度が極度に低下する可能性がある。さらに、このシステム構成要素は簡単に不注意によってなくしたり、または盗まれたりする恐れがある。

【0005】

上記の欠点がない、簡単でしかも精密かつ耐久性のあるタイヤ空気圧監視システムを提供する努力は現在までのところ成功していない。

【特許文献1】米国特許第5900808号

【特許文献2】米国特許第6175301号

【特許文献3】米国特許第6453737号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、製造と自動車への取り付けが比較的簡単でかつ安価であり、精密にタイヤ内圧を読み取ることができ、故障の場合には簡単かつ安価に交換することができ、既知のシステムにあった前記の欠点がない外部装着された構成要素を使用した、自動車のタイヤ内圧を監視するための方法とシステムを含む。

【課題を解決するための手段】

【0007】

最も概略的な態様では、本発明は、空気入りタイヤの外壁表面に結合されたとき、タイヤ内圧を示す抵抗値を提供する可変抵抗変位センサ要素を有する外部装着タイヤ空気圧センサ・システムを含む。この可変抵抗変位センサ要素は、長手方向の変位に対して実質的に線形の可変抵抗特性を持っている。プロセッサは、変位センサ要素に結合され、不十分なタイヤ内圧に対応する抵抗値を無線周波数発生器の起動信号に変換する。この無線周波数発生器の起動信号は、プロセッサによって起動され、低タイヤ空気圧警告信号を送信する無線周波数発生器回路に結合される。タイヤの外側壁に完成した装置を簡単に取り付けることができるように、可変抵抗変位センサ、プロセッサ、および無線周波数発生器回路はすべて可撓性の基板上に装着されることが好ましい。

【0008】

本発明は、可変抵抗変位センサ、プロセッサ、無線周波数発生器回路に電力を供給するためのバッテリーなどの直流電源をさらに含む。

【0009】

好ましい実施態様では、プロセッサは、空気入りタイヤが1回転する間に可変抵抗変位センサによって提供される最大抵抗値と最小抵抗値を決定し、この最大抵抗値と最小抵抗値の差を計算する値決定回路をさらに含む。プロセッサ内の比較回路は所定の閾値との差を比較する。この差が所定の閾値より大きいとき、プロセッサは無線周波数発生器を起動させる。

【0010】

プロセッサは、差の大きさに従って、値決定回路と比較回路の動作を制御するための制御回路をさらに含む。この制御回路は、差の大きさが閾値を超えないとき、第1の時間、例えば1分間、値決定回路と比較回路の動作を遅延させ、差の大きさが閾値を超えたとき、第2のより短い時間、例えば10秒間、値決定回路と比較回路の動作を遅延させる。

【0011】

本発明は、低タイヤ空気圧警告信号を警告表示信号に変換して、可視または可聴の運転者警報装置を動作させるための受信器回路をさらに含む。

【0012】

10

20

30

40

50

本発明は、空気入りタイヤを装備する自動車のタイヤ内圧を監視する問題に対する便利な解決策を提供する。このシステムは、新しい自動車の製造中に、またはアフターマーケット商品として取り付けることができる。本発明によれば、取り付けまたは消耗した構成要素を交換するために、ホイールからタイヤを取り外す必要がない。これは直流バッテリー電源を交換するとき特に有効である。さらに、タイヤ空気圧センサ・システムをもたない既存の自動車は、比較的 low コストで最新式のシステムを簡単に後付することもできる。これは、路上走行車すべてに低タイヤ空気圧警告デバイスを義務付ける管区内において特に有益である。

**【 0 0 1 3 】**

本発明の性質および利点をさらに十分に理解するためには、添付図面に即して行われる次の詳細な説明を参照すべきである。

**【 発明を実施するための最良の形態 】****【 0 0 1 4 】**

次に各図に移ると、図 1 は、本発明によるタイヤ空気圧監視システムの圧力センサ部分の概略図である。この図に示すように、参照番号 10 で一般に示される圧力センサは、ストレッチ・センサ 12、集積回路 14、アンテナ 15、直流バッテリー電源 16 を含み、集積回路 14 は、圧力計算回路、信号生成回路、無線周波数送信回路を組み込んでいる。4 つの主要なセンサ構成要素のすべては、自動車のタイヤ側壁 19 の外部表面 18 に装着される可撓性のベースすなわち基板部材 17 に設けられている。

**【 0 0 1 5 】**

ストレッチ・センサ 12 は、センサ本体の長手方向の線形変位によって予想可能な量で変化するオーム抵抗特性を有する既知の構成要素である。ストレッチ・センサ 12 の本体は、タイヤ側壁 19 の外面 18 に固定されているので、タイヤ側壁 19 が膨張し、または収縮したときにその本体の長さが変化する。タイヤ内圧とタイヤ角の位置の関数である、タイヤ側壁 19 の膨張または収縮の量は、定期的に測定されるストレッチ・センサ 12 に関する抵抗値と相関する。したがって、ストレッチ・センサ 12 の抵抗値を定期的に経時測定することによって、タイヤ内圧も同様に経時的に監視することができる。本発明の実際の使用においては、長手方向の変位値の予想される範囲にわたるストレッチ・センサ 12 の抵抗変化を実質的に線形となるように選択する。それによって圧力センサ 10 の較正が簡単になる。ストレッチ・センサ 12 は、英国プリマス市のマーリン・システムズ株式会社から入手可能なマーリン製ストレッチ・センサであることが好ましい。所望に応じて他の等価的可変抵抗センサを使用することができる。

**【 0 0 1 6 】**

図 2、図 3 を参照すると、任意の適切な方法で、圧力センサ 10 はタイヤ側壁 19 にしっかりと取り付けられている。例えば、強力な耐久性のあるエポキシ系、またはシリコン系接着材を、圧力センサ基板 17 とタイヤ側壁 19 の対面する表面に塗布し、加圧して硬化させることができる。タイヤ側壁材料と熱適合する熱接着用の基板 17 材料を使用する熱接着を利用することもできる。

**【 0 0 1 7 】**

図 4 は、本発明の構成図である。この図に示されているように、ストレッチ・センサ 12 は、通常の抵抗ブリッジ回路 31 に電氣的に結合されている。ブリッジ回路 31 の出力部は、マイクロコントローラ 32 に結合されている。バッテリー 16 からマイクロコントローラ 32 に直流電力が直接供給される。マイクロコントローラ 32 は、ブリッジ 31 や無線周波数送信器 34 への直流電力の印加を制御する。無線周波数送信機 34 の出力部はアンテナ 15 に結合されている。ブリッジ回路 31、マイクロコントローラ 32、無線周波数送信器 34 は、すべて集積回路 14 内に組み込まれていることが好ましい。あるいは、必要に応じて、ブリッジ回路 31 と無線周波数送信器を別のエンクロージャ内に組み込むこともできる。上記のように、本発明のすべての構成要素は、タイヤ側壁 19 への取り付けを簡単にするために、可撓性の基板 17 (図 1 に示す) に装着されることが好ましい。

**【 0 0 1 8 】**

図5 A、図5 Bは、2つの異なるタイヤの空気圧状態、すなわち圧力の許容範囲内のタイヤ空気圧(図5 A)と、許容最低値未満のタイヤ空気圧(図5 B)に関する抵抗測定プロセスを示す。図5 A内に示した許容可能なタイヤ空気圧状態では、ストレッチ・センサ12の測定された抵抗の値は、圧力センサ10が舗装された面から最小距離に位置し、最大の変位を受ける(舗装された面に隣接する)ときの最大 $R_{max}$ と、圧力センサ10が舗装された面から最大距離にあり、最小の変位を受けるときの最小 $R_{min}$ の間で変化する。タイヤ空気圧を計算するために使用されるパラメータは、差 $R = (R_{max}) - (R_{min})$ である。このパラメータは、マイクロコントローラ32によって計算される。この値が、図5 A内に示される場合のように、所定の範囲内にあるとき、タイヤ内圧が許容範囲内なので、アンテナ15から信号は送信されない。Rの値が所定値より大きいとき、  
10  
マイクロコントローラ32は、無線周波数送信器34を起動させ、無線周波数送信器34によって低圧力信号がアンテナ15から送信される。この低圧力信号は、下記公知文献に例示されるように、車体本体側に設けた受信回路によって受信され、それによって低圧力信号が可視表示、可聴警報、またはその両方など、感知可能な警告信号に変換される。一般に、受信器回路は、同様に車体本体側に設けた警告指示器を動作させるために使用することができる形式に低圧力信号を復号するための復号器を備える。かかる受信器の代表的な例は、米国特許第5900808号、米国特許第6175301号、米国特許第6453737号に示され、説明されている。受信器回路は通常なものであり当業者には周知なことなので、それ以上の説明は不要であると考えられる。

【0019】

バッテリー電力を節約するために、抵抗測定は連続的ではなく、定期的に行うことができる。例えば、最初にRの初期値を計算する。Rの値が閾値より低い場合、マイクロコントローラ32は1分間待機し、パラメータRの新たな計算を続行する。計算の結果が閾値を超えたR値となった場合、マイクロコントローラ32はより短い時間(10秒間)待機し、パラメータRの他の計算を行う。この結果が閾値を超えるRの他の値である場合、マイクロコントローラ32は、無線周波数送信器を起動させて、低タイヤ空気圧信号を生成する。この結果が閾値を超えないRの連続した値である場合、マイクロコントローラ32は1分間待機し、次の計算を続行する。

【0020】

これまでは1つのタイヤに対する単一の装置として、好ましい実施形態を説明してきたが、実際には、自動車のタイヤはそれぞれタイヤ空気圧センサ・システムを装備することになるであろう。様々な符号化方法を作成して、個々のセンサを一意に識別することができ、現在空気が十分に入っていない特定のタイヤを識別するように、警告指示器を構成することができる。

【0021】

ここで明らかであろうが、本発明は、自動車のタイヤに設置することが比較的簡単であり、ホイールからタイヤを取り外す必要がない簡単で低コストのタイヤ内圧空気センサ・システムを提供する。さらに、本発明によるタイヤ空気圧センサは、必要に応じて、タイヤの製造中に自動車のタイヤに取り付けることもできる。さらに、バッテリーまたは他の故障したシステム構成要素の交換は、ホイールからタイヤを取り外すことを必要とせずに行うことができ、それによって全システムの修理または交換が簡単になり、したがって保守に関するコストが低下する。最後に、本発明は、空気入りタイヤを使用するすべての自動車に関するタイヤの安全性を監視するための正確かつ信頼できるシステムを提供する。

【0022】

以上本発明を特定の好ましい実施形態を参照して説明してきたが、様々な変更形態、代替実施形態、および等価物を所望に応じて使用することができる。例えば、本発明は、タイヤ側壁にセンサを取り付けるための接着材や熱接着を使用することに関して説明しているが、適切であると考えられるならば、他の既知の技術を使用して、タイヤ側壁にセンサを取り付けることができる。したがって、上記のことは、本発明を限定するものとして解釈すべきではなく、添付の特許請求の範囲によって定義されるものである。

10

20

30

40

50

## 【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明による単一のタイヤ空気圧監視システムの概略図である。

【図2】自動車のタイヤ上に装着された空気圧監視システムを示した自動車のタイヤおよびホイールの斜視図である。

【図3】図2の線3-3に沿った断面図である。

【図4】本発明によるタイヤ空気圧監視システムの構成図である。

【図5】適正に膨張したタイヤと空気が十分に入っていないタイヤそれぞれに関して、センサ抵抗値の変化を車輪角の位置で示した概略図である。

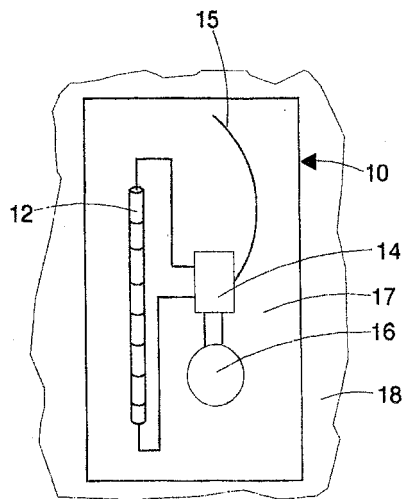
【符号の説明】

10

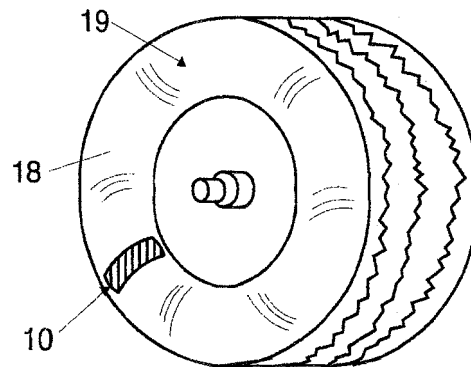
【0024】

10 圧力センサ、12 ストレッチ・センサ、14 集積回路、15 アンテナ、16 直流バッテリー電源、バッテリー、17 基板部材、圧力センサ基板、可撓性の基板、18 外部表面、19 自動車のタイヤ側壁、31 抵抗ブリッジ回路、32 マイクロコントローラ、34 無線周波数送信器

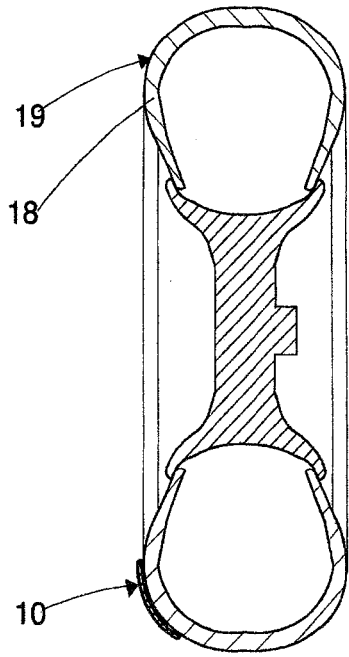
【図1】



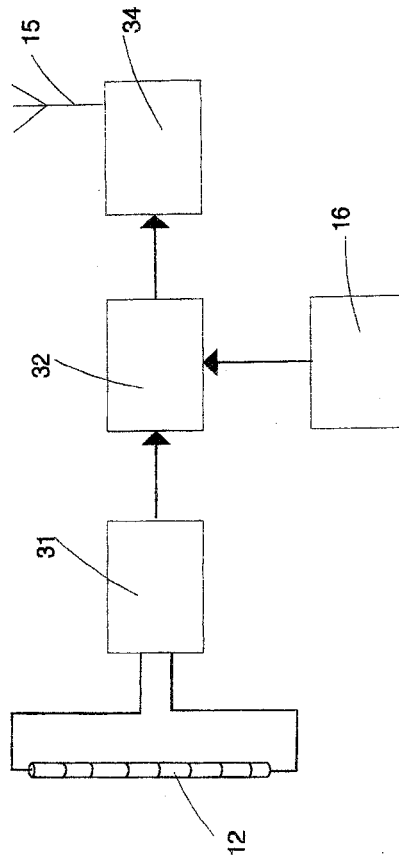
【図2】



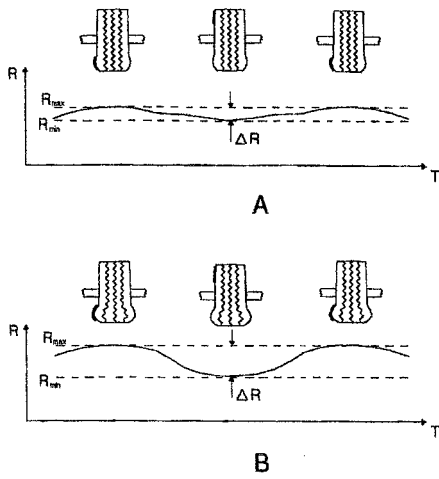
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

審査官 森林 宏和

(56)参考文献 欧州特許出願公開第01293362(E P, A1)

特開2002-087032(J P, A)

特開2005-145170(J P, A)

特開2003-226120(J P, A)

特開2005-041271(J P, A)

特表2003-526560(J P, A)

米国特許第04862486(U S, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60C 23/00 - 23/20