

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5101497号
(P5101497)

(45) 発行日 平成24年12月19日(2012.12.19)

(24) 登録日 平成24年10月5日(2012.10.5)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 1 P	3/481	(2006.01)	G O 1 P	3/481	B
B 6 0 C	19/00	(2006.01)	B 6 0 C	19/00	B
B 6 0 C	23/04	(2006.01)	B 6 0 C	23/04	G
B 6 0 C	23/02	(2006.01)	B 6 0 C	23/04	H
B 6 0 C	23/20	(2006.01)	B 6 0 C	23/04	N

請求項の数 11 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2008-515677 (P2008-515677)
(86) (22) 出願日	平成17年6月10日 (2005.6.10)
(65) 公表番号	特表2008-545986 (P2008-545986A)
(43) 公表日	平成20年12月18日 (2008.12.18)
(86) 國際出願番号	PCT/US2005/020698
(87) 國際公開番号	W02006/135366
(87) 國際公開日	平成18年12月21日 (2006.12.21)
審査請求日	平成20年6月9日 (2008.6.9)

(73) 特許権者	512068547 コンパニー ゼネラール デ エタブリッシュ スマント ミュラン フランス国 63040 クレルモン フ エラン クール サブロン 12
(73) 特許権者	508032479 ミュラン ルシェルシュ エ テクニ ク ソシエテ アノニム スイス ツェーハー 1763 グランジュ パコ ルート ルイ ブレイウ 10
(74) 代理人	100082005 弁理士 熊倉 袞男
(74) 代理人	100088694 弁理士 弟子丸 健

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電子装置パッケージ・ハウジングに取り付けられている圧電センサの使用

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

包囲体と、

前記包囲体内に収容された回路板と、

前記回路板に設けられた信号伝送器と、

前記包囲体内に収容されており、タイヤ環境関係信号を前記回路板を介して前記信号伝送器に供給するタイヤ環境感応センサと、

前記包囲体を囲んでいるエラストマ材料と、

前記包囲体に物理的に結合されており、多次元のひずみで誘起された信号を前記回路板を介して前記信号伝送器に供給する圧電センサと、

を具備し、前記多次元のひずみで誘起された信号は、一又は二以上のタイヤ動作関係変数を表すことを特徴とするタイヤ環境監視システム。

【請求項 2】

前記圧電センサは前記包囲体に結合されており、前記圧電センサは、前記ひずみで誘起された信号を、前記回路板に直接供給するように構成されていることを特徴とする、請求項1に記載のタイヤ環境監視システム。

【請求項 3】

前記圧電センサに結合された発光素子と、

前記回路板に結合された光感應素子と

を更に具備しており、前記発光素子と前記光感應素子との間に形成された光通路を介し

て、前記ひずみで誘起された信号を、前記回路板に供給するように前記圧電センサは構成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載のタイヤ環境監視システム。

【請求項 4】

前記圧電センサに結合された第 1 の誘導素子と、
前記回路板に結合された第 2 の誘導素子と

を具備しており、前記第 1 の誘導素子と前記第 2 の誘導素子との間に形成された磁路を介して、前記ひずみで誘起された信号を、前記回路板に供給されることを特徴とする、請求項 1 に記載のタイヤ環境監視システム。

【請求項 5】

前記圧電センサに結合された無線周波数送信器と、
前記回路板に結合された無線周波数受信器と

を具備しており、前記無線周波数送信器と前記無線周波数受信器との間に形成された電磁波路を介して、前記ひずみで誘起された信号を、前記回路板に供給されることを特徴とする、請求項 1 に記載のタイヤ環境監視システム。

【請求項 6】

タイヤを設け、
包囲体を設け、
前記包囲体に圧電センサを付属させ、
前記圧電センサによって発生された信号を処理して、一又は二以上のタイヤ動作関係変数を表す応答信号を出力する信号プロセッサを設け、
前記タイヤ内のタイヤ回転により多次元のひずみを受ける位置に前記包囲体を取り付ける
ことを特徴とする、タイヤ回転応答信号を発生するための方法。

【請求項 7】

前記包囲体をエラストマ材料内に入れること更に含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記圧電センサに信号伝送器を結合し、
前記信号プロセッサに信号受信器を結合する
ことを更に具備しており、前記圧電センサによって生成された信号は、前記信号プロセッサによる処理のために、前記圧電センサから前記信号伝送器によって前記信号受信器へ送られることを特徴とする、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】

前記圧電センサに信号伝送器を結合する工程は、前記圧電センサに導電体を結合することを含むことを特徴とする、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記圧電センサに信号伝送器を結合する工程は、前記圧電センサに発光装置を結合することを含むことを特徴とする、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

タイヤ内のタイヤ回転により多次元のひずみを受ける位置にひずみ感應センサを取り付けるステップと、

前記ひずみ感應センサが生成した信号を処理して、タイヤ回転により前記ひずみ感應センサによって生成される可能性のある他の信号から、タイヤ回転表示信号を分離するステップと、を含み、

前記取り付けるステップは、圧電センサを、タイヤ環境関係センサを収容する包囲体内に設けるステップを含む、

ことを特徴とする、タイヤ回転を検出する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タイヤ電子装置パッケージと圧電センサと一緒に配置することに関する。

10

20

30

40

50

詳述するならば、本発明は、他のタイヤ電子装置回路を含んでいるハウジングに圧電センサを付属させることに関する。

【背景技術】

【0002】

空気タイヤ構造体に電子装置を組み込むことにより、多くの実際的な利点が得られる。タイヤ電子装置は、例えば温度、圧力、タイヤ回転数、車両速度、速度対回転数、速度対温度、その他のタイヤの様々な物理的な動作パラメータに関する情報、並びに製造者、製造場所、製造日ほかの製造情報を得るために、センサ及びその他のコンポーネントを含むことができる。この種の性能情報は、タイヤ監視警報システムにおいて有用になる可能性があり、フィードバック・システムと一緒に使用することにより、適切なタイヤ圧力レベルに調整するために使用できる潜在的な可能性がある。空気圧によりタイヤの直径が多少変化するので、同一車両でのタイヤ間の回転数の差は、タイヤ空気圧の不足又は過剰を示している可能性がある。10

【0003】

例えば、Frey他の米国特許第5,749,984号は、タイヤ変形、タイヤ速度及びタイヤ回転数のような情報を確定することができるタイヤ監視システム及び方法を開示している。Snyderの米国特許第4,510,484号に開示されているタイヤ電子装置システムの他の例は、タイヤ異常状態警報システムに係わる。Wing他の米国特許第4,862,486号(Wingその他)も、タイヤ電子装置に係わるものであり、特に自動車及びトラックのタイヤに使用される典型的な積算回転計を開示している。20

【特許文献1】米国特許第5,749,984号

【特許文献2】米国特許第4,510,484号

【特許文献3】米国特許第4,862,486号

【0004】

更に、タイヤ構造体に一体化された電子装置システムによって得られる他の潜在的 possibilityとしては、商業的な車両利用分野のための資産追跡及び性能特性がある。商用トラック群、航空機及び土木/採鉱車両は全て、タイヤ電子装置システム及びタイヤ関連情報伝送の利点を利用する実現可能な工業分野である。タイヤセンサは、車両の各タイヤが走行した距離を測定することができ、従って、この種の商用システムのための保守計画の助けとなる。土木/採鉱装置に係わる利用分野のような費用のかかる利用分野で車両配置及び性能を最適化することもできる。無線(RF)タグ送信を利用することにより、商用トラック群全体を追跡することもできる。そのような利用の典型例は、Ghaem他の米国特許第5,457,447号に開示されている。30

【特許文献4】米国特許第5,457,447号

【0005】

この種の一体化タイヤ電子装置システムは従来、多様な手法により様々な電力発生システムによって電力が供給されている。例には、タイヤ運動からエネルギーを生成するための機械的な特徴と、非充電式電池と、タイヤに非常に近接したインターロゲーションアンテナで無線ビームパワーを回収することなどがある。

【0006】

本発明によれば、圧電材料の確かな利点が長く認識されていると認められる。しかし、この技術は改良され続けており、改善された動作能力を有する圧電材料を利用した応用例を実現できる潜在的 possibilityがある。圧電技術の比較的最近の例が、Hagood, IV他の米国特許第5,869,189号及びHagood, IV他の米国特許第6,048,622号に開示されている。それは、構造的な制御のために複合物に係わるものである。ここに開示する本発明は、データ送信を最適な電力変換装置と組み合わせることができ且つタイヤ又はホイールの組立体と一体化できるように圧電技術を更に進歩させるものである。40

【特許文献5】米国特許第5,869,189号

【特許文献6】米国特許第6,048,622号

【0007】

10

20

30

40

50

上記した全米国特許文献の開示内容の全てを、ここに引用することにより本明細書に組み込んで、本明細書の一部を成すものである。各種の電力発生システムが既に開発されているが、以下に開示する本発明による所望特性を全て含んだ構成は出現していない。タイヤ電子装置システムに使用する圧電装置に関する様々な形状が既に開発されており、且つ従来技術を利用してタイヤ又はホイールの組立体から様々な組合せの情報が無線中継されているが、本発明により本件出願により開示する望ましい特徴の全てを全体として備える構成は未だ出現していない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

10

本発明が対象とする従来技術の問題に鑑みて、本発明は、タイヤ及び／又はホイールの構造体内に又はその構造体に圧電センサを組み込む又は付属させる方法及び装置を提案する。

【課題を解決するための手段】

【0009】

典型的な構成において、タイヤ又はホイールの回転検出は、タイヤ又はホイールのパラメータ検出能力として既存のタイヤ環境パラメータ検出に加えられる。より単純な形のうちの1つにおいて、本発明は、Michelin Earthmover Management System (M E M S) 製プラットホームのような従来から知られているセンサ技術に单一の圧電センサを追加することによって、タイヤ／ホイールの回転検出能力を既存のセンサシステムに追加することができる。

20

【0010】

この種類のデバイス能力拡張の好ましい特徴は、複数のパッチを用意する必要なく、单一のタイヤ・パッチ又はタイヤ・パッチに取り付けられた封止包囲体によって、タイヤ・パラメータ検出能力を付加することができる。本発明の或る実施例の特徴によれば、据付時間及び装置生産性並びにタイヤセンサの据付に伴う人件費を減らす方法が提供される。

【0011】

本発明の他の実施例の或る特徴によれば、タイヤのクラウンに近い位置に普通別々に配置されている従来公知のタイヤ回転センサを、タイヤ回転監視に普通関係しない位置に、他の非回転成分感知センサと一緒にタイヤ回転感知センサと代える方法を提案する。

30

【0012】

本発明の更に別の実施例の更に別の特徴によれば、タイヤ内の汚染に晒されることから、タイヤ回転感応圧電センサを保護する装置及びその関連方法を提案する。

【0013】

本発明の更に別の実施例の更に別の特徴によれば、センサとそれに関連した電子回路との間の強固な接続を確保する装置及び方法を提案する。

【0014】

本発明のその他の特徴及び利点は、以下の詳細な説明において述べると共に、以下の詳細な説明から当業者には明らかになる筈である。更に、以下に詳細に図示し説明し参照し検討する本発明の特徴や工程に対する変更や修正は、本発明の技術思想の範囲から離れることなく、本発明の様々な実施例や使用方法において実現可能であることも理解される筈である。変更や修正には、限定するものではないが、図示し説明し参照し検討した様々な要素、特徴、工程などの均等手段への置換並びに図示し説明し参照し検討した様々な要素、特徴、工程などの機能上、動作上、位置上の逆転も含まれる。

40

【0015】

更に、本発明の様々な実施例や様々な現在好ましい実施例は、ここに開示する特徴や工程や要素やそれらの均等物の様々な組合せや配置（図面に明確に示されていない又は図面を参照しての詳細な説明に記載されていない特徴や部品や工程や配置の組合せも含む）を含むものである。本明細書の「課題を解決するための手段」において必ずしも説明していな

50

い本発明の他の実施例は、本明細書の「課題を解決するための手段」において言及した特徴や部品や工程、及び／又は本明細書において別に検討している他の特徴や部品や工程の性質の様々な組合せも含むこともできる。本明細書の他の部分を検討することにより、当業者は、上記した実施例及びほかの特徴を更に良く理解できるであろう。

【実施例】

【0016】

添付図面を参照した本明細書において、当業者に向けた最良態様を含めて本発明を十分且つ実施可能に説明する。

【0017】

図1は、タイヤ回転センサをタイヤの内側ライナに取り付けるための既知の配置を図示する。

10

【0018】

図2は、本発明によって圧電式タイヤ回転センサを含むタイヤ環境センサを支持するための、Michelin Earthmover Management System (MEMS) 製のプラットホーム・パッチの分解部品配列図を図示する。

【0019】

図3は、圧電式タイヤ回転センサをMEMS製プラットホーム・パッチに取り付けて、MEMSプラットホームに信号を結合するための別の方法を図示する。

【0020】

図4は、圧電式タイヤ回転センサをMEMS製プラットホーム・パッチに取り付けて、MEMSプラットホームに信号を結合するための更に別の方法を図示する。

20

【0021】

本発明の同一又は同様な特徴又は要素を指示するために、本明細書全体及び全添付図面において同一の参照番号を使用する。

【0022】

本明細書の「課題を解決するための手段」において述べたように、本発明は、Michelin Earthmover Management System (MEMS) 製パッチのために温度センサ及び圧力センサ並びにそれらの付属電子回路を収容するためのみに従来使用されている封止包囲体内に組み込む又は封止包囲体に付属させることに特に関するものである。MEMSパッチは、タイヤのビードのリップから所定の距離通常はなされて、タイヤ内部のサイドウォール内面に取り付けることができる。その位置は、タイヤの接触パッチ領域内、すなわち、タイヤがその上を回転する表面に接触するタイヤ部分内には普通ない。従来、タイヤの回転によりセンサが受ける撓みを特に最大化するよう、タイヤ回転センサは、タイヤのクラウン部分に配置されており、そのため、大きな振幅の従って容易に検出可能な回転信号を発生する。

30

【0023】

本発明によるならば、MEMSセンサ及び電子装置を普通収容している封止包囲体内に又は封止包囲体に圧電センサを配置することは、タイヤの接触パッチ領域から離れて封止包囲体を普通配置することであるにも拘わらず、圧電線さに十分な撓みが到達し、有効なタイヤ回転感知信号を発生する。MEMS包囲体上に又はMEMS包囲体内に配置された圧電センサによって生成される信号は、電子的に調整されて、タイヤ回転と、例えば、加速度及び他の運動関連パラメータを含むおそらく他のパラメータとを示すことができる信号を供給する。

40

【0024】

MEMSセンサとその付属電子装置にタイヤ回転感応装置を取り付けることの更に別の好ましい特徴は、タイヤ内部の汚染に、特に、タイヤ保護機構としてタイヤ内部に意図的に配置されている化学的合成物に圧電式タイヤ回転センサが晒されることを回避できることの固有の利益から得られる。更に、MEMSプラットホーム内に圧電式タイヤ回転センサと一緒に配置することにより、センサとその付属電子装置との間に強固な接続ができる。

50

【 0 0 2 5 】

本発明の特徴の選択的な組合せは、本発明の複数の異なる実施例に対応する。本件出願において開示して検討する典型的な実施例の各々は本発明を限定するものではないことは理解されたい。1つの実施例の一部として図示し又は説明した特徴又は工程は、別の実施例の特徴と組み合わせて、更に別の実施例を構成する。更に、或る特徴は、同一又は同様な機能を果たすここに明示的に説明していない同様な装置又は特徴と置換可能である。

【 0 0 2 6 】

本発明による圧電式タイヤ回転センサ取付け方法及び装置の現在好ましい実施例を以下参照する。図面を参照するならば、図1は、タイヤ又はホイールの組立体内に設けられた一体化自己給電式圧電装置4を使用して、タイヤ回転数を計数するための既知の構成を図示している。より詳しくは、図1は、外側トレッド部分8を有するクラウンと、ビード部分10と、各タイヤ・ビード10とクラウンとの間に伸びているサイドウォール部分6とによって特徴づけられる空気タイヤ1の典型的な斜視図を示している。内側ライナ15は、クラウンとサイドウォールの内表面上に設けられており、その内側ライナに、自己給電式タイヤ回転数カウンタ4及び／又は他のタイヤ電子装置が取り付けることができる。

10

【 0 0 2 7 】

タイヤの内側ライナ15上に、特に、タイヤのクラウン領域に、タイヤ回転数カウンタ4を取り付けることにより、タイヤ回転信号の実際上の発生源を得ることができる。しかし、タイヤ回転信号を、他のセンサから他のタイヤ環境センサ信号と関連させられるととき、この取付け位置は様々な関心対象領域にできる。第1の関心対象領域は、タイヤ内に他のセンサ装置を物理的に配置する位置である。タイヤ回転センサを既存のセンサと組み合わせる場合、タイヤ回転センサを取り付けするための労働費用を含む費用の増大は、回避又は最小限に止めることができる。本発明は、以下に詳述するように、様々な方法により既存のセンサとタイヤ回転センサを付属させることによってこの問題を解決する。

20

【 0 0 2 8 】

次に図2を参照するならば、本発明によって圧電式タイヤ回転センサ250を含むタイヤ環境センサを支持するためのMichelin Earthmover Management System (MEMS) 製プラットホーム・パッチ200が図示されている。主にMEMS環境に関して以下に説明するが、それは本発明を限定するものではなく、本発明の圧電式タイヤ回転センサは、多くの異なる形式のタイヤと使用可能なプラットホーム上で、他のタイヤ環境センサと組み合わせることができ、以下に図解して説明するアースムーバーに限定されるものではない。

30

【 0 0 2 9 】

図2に図示するように、MEMSプラットホーム・パッチ200は、監視対象のタイヤの内面への取付けを容易にするように、エラストマの包囲体220内に入れることができる包囲体210を有する。限定するものではないが、温度センサ230、圧力センサ240を含む環境センサとそれに付属するその他の素子、並びに、限定するものではないが、無線送信器270及びマイクロプロセッサ又はマイクロコントローラ280(そのいずれかが、様々な形式のデータを格納するためのメモリ部分を含むことができる)は、MEMSプラットホーム・パッチ200の包囲体210のプリント回路基板260に取り付けることができる。電池290は、MEMSプラットホーム・パッチ回路の動作に必要な電力を供給することができる。

40

【 0 0 3 0 】

本発明の一実施例において、タイヤ回転感応圧電センサ250は包囲体210内に取り付けることができる。しかし、後述するように、タイヤ回転感応圧電センサ250のための他の位置も可能である。電池290は、MEMSプラットホーム・パッチ200のための電源として使用できるが、おそらく圧電センサ250から回収されたエネルギーから充電される再充電可能な電池を設ける事を含む他の構成も可能である。又は、MEMSプラットホーム・パッチ200のための全ての動作電力は、圧電センサ250から取り出すことができるかもしれない。

50

【 0 0 3 1 】

ここ説明しているアースムーバー環境内においては、パッチ 200 のための 1 つの許容可能な配置位置は、タイヤ 1 のビード 10 のリップから約 8 インチの位置であることが分かった。しかし、その位置は本発明を限定するものではなく、パッチ 200 の取り付けのための 1 つの許容可能な配置位置を単に示すだけであると理解さたい。

【 0 0 3 2 】

従来のタイヤ回転センサは、タイヤ回転センサ信号の発生を最大にするようにタイヤの接触パッチ領域内に配置していたのに対して、本発明によるならば、MEMS プラットホーム・デバイス 200 のセンサと一緒にタイヤ回転センサを配置しているが、許容可能な代替手段となっている。現在使用されてる MEMS パッチ場所にタイヤ回転圧電センサ 250 を配置することにより、タイヤ回転圧電センサは、タイヤの頂部の現在使用されているタイヤ回転圧電センサ位置に比べて、多次元の力を沢山受けるが、タイヤの作用する撓みや他の力は、パッチ 200 及び包囲体 210 を介して圧電センサ 250 に伝達できる。このような力の伝達経路は、圧電センサ 250 によって生成された信号を変えるが、その信号は電子的に調整することにより、タイヤ回転及びその他のタイヤ運動関連パラメータを表すことができる信号を供給できる。圧電センサ 250 からの信号の電子的な信号調整は、別の信号プロセッサ、例えばデジタル信号プロセッサ (DSP) 又は MEMS プラットホーム・デバイスに既に付属している場合もある上述したマイクロプロセッサ又はマイクロコントローラによって行うことができる。

【 0 0 3 3 】

タイヤ環境感応センサを設けることの第 2 の関心対象領域は、加圧タイヤ内に様々な化学物質を含んでいる現状のため生じる問題を解決する。それらの化学物質の或るものは、タイヤを物理的に保護することを意図している。アメリカ合衆国ワシントン州 Olympia の Fuller Brothers, Inc. から商標「TireLife」で販売されている冷却剤、シール剤、酸化防止剤及び錆止め添加剤は、アースムーバーのカategoriに入る大型車両のタイヤ及びホイールに関連して使用される化学物質の例である。しかし、このような化学物質の副作用は、電子的センサに対して汚染物質として作用することである。そのような汚染物質は、タイヤ内に取り付けられている全てのセンサの動作に悪影響をもたらす。本発明は、上述した MEMS プラットホーム・パッチ 200 において使用されている可能性のある温度センサ 230 及び圧力センサ 240 のような他のタイヤ環境センサのために既に設けられている包囲体 210 内に圧電式タイヤ回転センサ 250 を密封する方法を提案することによって、この問題を解決することができる。

【 0 0 3 4 】

タイヤ環境感応センサを設けることの第 2 の関心対象領域は、様々なセンサから MEMS プラットホームに及び / 又は外部インターロガータに信号を結合することに係わる問題に関する。MEMS 包囲体 210 に付属する無線送信回路（不図示）から、車両搭載受信器又は手持ち式インターロガータ或いはドライブスルー式インターロガータへ信号が連続的に又は間欠的に送信されるように MEMS プラットホーム 200 は構成することができる。MEMS プラットホームに圧電式タイヤ回転センサ 250 を一緒に配置することにより、MEMS プラットホームを媒体として使用するとき、信号結合問題は大幅に軽減し、タイヤ回転信号は外部受信器に送られる。

【 0 0 3 5 】

本発明によれば、圧電式タイヤ回転センサ 250 から MEMS プラットホームへの信号の結合は、様々な方法で実現することができる。本発明の一実施例によれば、図 2 に図示したように MEMS 包囲体 210 内にセンサ 250 を物理的に取り付けることによって、タイヤ回転感応圧電センサ 250 の特に強固な接続を実現することができる。かかる取付け方法は、上述したようにタイヤに封じ込まれている化学物質による汚染の影響から、センサ及びその他の全ての MEMS プラットホーム・コンポーネントを保護する完全に密封された環境をもたらす望ましい特徴を高めるもんである。しかし、本発明の他の実施例に関して代替的な取り付け方法及び信号結合方法も考えられる。

10

20

30

40

50

【0036】

図3を参照するならば、本発明も別の実施例が図解されている。その実施例では、タイヤ回転感応圧電センサ350は、MEMSプラットホーム・パッチ300に又はMEMSプラットホーム・パッチ300内に埋め込むことができる。本発明のこの実施例においては、圧電センサ350からの信号は、ワイヤ接続線352、354を介して直接、MEMSプラットホームに付属するタイヤ電子装置に送ることができる。圧電センサ350は、タイヤにパッチ300を取り付ける前に、パッチ300に取り付けることができ、ワイヤの先端を、MEMS包囲体上のケース貫通コネクタに取り付けるように構成することができる。或いは、ワイヤの先端は、MEMS包囲体に取り付けてよく、半田又は伝導性のエポキシを使用して圧電センサのコンタクトに接続する。

10

【0037】

本発明の更に他の実施例において、MEMSパッチ300上の対応するばね負荷式コンタクトと協働するように構成された面コンタクトの形のリード線352、354を有する外部パッケージとして圧電センサ350を設けることにより、圧電センサ350からMEMS包囲体の電子装置へ直接接続することができる。このような構成の電気的接続は、導電性ゴム接着剤又はグリースを使用して、密封し又は強化することができる。

【0038】

図4を参照するならば、MEMSプラットホーム・パッチ400上に又はMEMSプラットホーム・パッチ400内に埋め込まれた圧電センサ450からの信号を結合するための非接触式方法に全て関係する本発明の更に別の実施例が概略的に図解されている。本発明のこれら実施例の各々は、圧電センサ450からMEMSプラットホーム内に含まれる電子装置に信号を結合する無線信号結合方法である。無線信号結合はすべて、象徴的に図解するエネルギー波460によって概略的に図示されている。

20

【0039】

第1の無線信号伝送方法では、無線周波数(RF)のオンオフ信号をMEMS回路板260上の対応する受信器(不図示)に送信するように構成されている電子回路と一緒に圧電センサ450を、MEMSプラットホーム・パッチ400上に又はMEMSプラットホーム・パッチ400内に埋め込むことができる。この場合、無線送信は、送信器回路のための動作電力を圧電センサ450から回収するこが必要であろう。しかし、送信距離が一般に1インチ未満であり且つMEMS回路板上の対応する受信器が信号の有無を検出することを必要とするだけであるので、最小のエネルギーだけが回収されれば十分である。

30

【0040】

本発明のこの実施例の第1の変形例は、圧電センサ450からMEMS回路板に信号を送信する上述した無声送信方法を、低周波送信に代える。この変形例では、圧電センサ450の撓みによって生成される電力は、調整されて、インダクタを介して放射される。MEMS回路板上の整合インダクタは、圧電センサ450に結合されているインダクタと協働して、空芯のトランスとして機能し、圧電センサ450からの信号をMEMS回路板に含まれる電子装置に結合する。

【0041】

更に図4を参照するならば、本発明の更に別の実施例が概略的に図解されており、図示されているエネルギー波460は、圧電センサ450からMEMS回路板260に含まれる電子装置までの信号の光伝送の使用を表している。この光伝送は、2つの異なる形式で実現できる。第1は、圧電センサ450に取り付けた赤外線発光ダイオード(LED)と、MEMS回路板に載置する対応する光トランジスタとの形である。本発明のこの実施例において、或る環境下で、現在考えられるアースムーバーカテゴリーのタイヤは、光学信号を減衰させる液体を含む場合があり、この減衰は、タイヤの内部が非常に暗く、非常に高感度の光素子を使用することができるために、相殺されることが認められる。

40

【0042】

本発明の更に別の光信号伝送実施例は、上述したLEDの代替として、エレクトロルミネセンス・パネルを使うことによって実現できる。本発明のこの実施例において、圧電素

50

子が基板の一方の側に取り付けられ、エレクトロルミネセンス・パネルが基板の反対側に固定されるように、圧電センサは構成することができる。このようにして形成された組立体が、パッチ400に取り付けられ、上述したLEDを使用した実施例に関して説明した方法と同様な方法でMEMS回路板に搭載された光トランジスタへ光学信号を送信するように向かられる。

【0043】

以上、特定な実施例を用いて本発明を詳細に説明したが、本発明では上記実施例を変更、変形し、均等物に置換できるということは当業者には理解できよう。従って、上記の開示は、単なる例であって本発明がそれに限定されるものではなく、本発明は変更、変形及び／又は追加を除外するものではないということは当業者には理解できよう。

10

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】タイヤ回転センサをタイヤの内側ライナに取り付けるための既知の配置を図示する。

【図2】本発明によって圧電式タイヤ回転センサを含むタイヤ環境センサを支持するための、Michelin Earthmover Management System (MEMS) 製のプラットホーム・パッチの分解部品配列図を図示する。

【図3】圧電式タイヤ回転センサをMEMS製プラットホーム・パッチに取り付けて、MEMS プラットホームに信号を結合するための別 の方法を図示する。

【図4】圧電式タイヤ回転センサをMEMS製プラットホーム・パッチに取り付けて、MEMS プラットホームに信号を結合するための更に別の方法を図示する。

20

【図1】

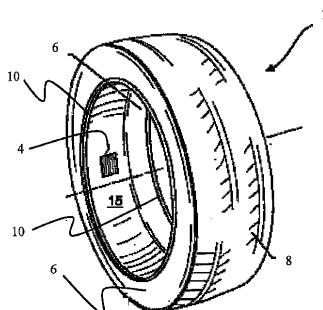


Figure 1

【図2】

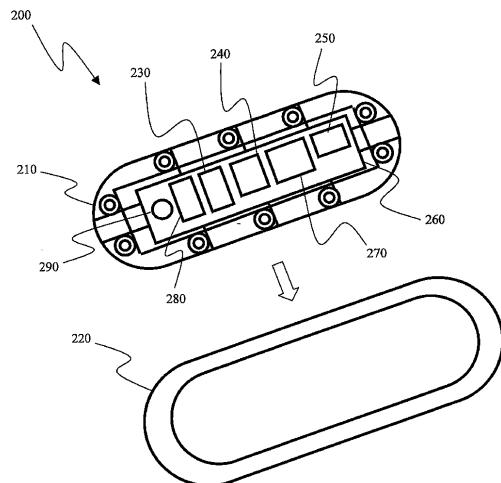


FIG. 2

【図3】

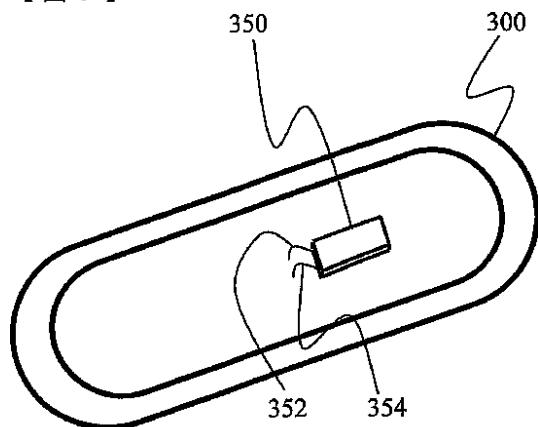


FIG. 3

【図4】

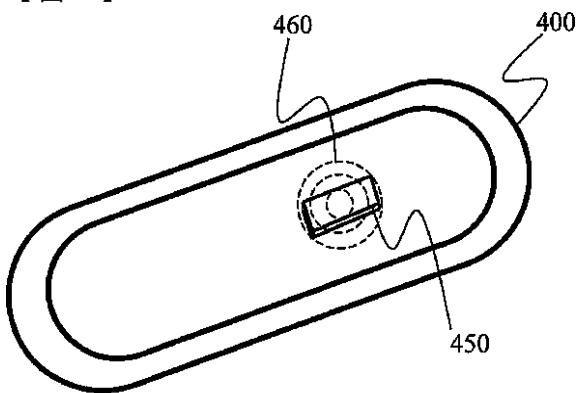


FIG. 4

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

B 6 0 C 23/02

R

B 6 0 C 23/20

(74)代理人 100103609

弁理士 井野 砂里

(74)代理人 100095898

弁理士 松下 満

(74)代理人 100098475

弁理士 倉澤 伊知郎

(72)発明者 グラムリング， フランク

アメリカ合衆国 29681 サウスカロライナ シンプソンヴィル チャリオット レーン 3

(72)発明者 シネット， ジェイ， シー。

アメリカ合衆国 29615 サウスカロライナ シンプソンヴィル ブリトン ウェイ 201

(72)発明者 ティンデイル， パトリック エー。

アメリカ合衆国 29680 サウスカロライナ シンプソンヴィル ウッドサイド ロード 1

46

審査官 田邊 英治

(56)参考文献 特開平11-248725 (JP, A)

特開平08-067117 (JP, A)

特開2003-161638 (JP, A)

特開2004-132477 (JP, A)

特公昭59-51039 (JP, B2)

特開2004-281126 (JP, A)

特表2007-508182 (JP, A)

特表2002-541003 (JP, A)

特表2004-523425 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01P 3/44- 3/495

B60C 19/00

B60C 23/00-23/20