

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6844996号  
(P6844996)

(45) 発行日 令和3年3月17日 (2021.3.17)

(24) 登録日 令和3年3月1日 (2021.3.1)

(51) Int. Cl.	F 1
<b>B 6 0 C 19/00 (2006.01)</b>	B 6 0 C 19/00 B
<b>B 6 0 C 23/04 (2006.01)</b>	B 6 0 C 23/04
<b>B 6 0 C 23/02 (2006.01)</b>	B 6 0 C 23/02

請求項の数 19 外国語出願 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2016-230270 (P2016-230270)	(73) 特許権者	512062039
(22) 出願日	平成28年11月28日 (2016.11.28)		シュレーダー・エレクトロニクス・リミテッド
(65) 公開番号	特開2017-128326 (P2017-128326A)		Schrader Electronics Ltd.
(43) 公開日	平成29年7月27日 (2017.7.27)		英国ビーティー41・1キューエス、アントリム、ペルファスト・ロード、テクノロジー・パーク11番
審査請求日	令和1年10月23日 (2019.10.23)	(74) 代理人	100101454
(31) 優先権主張番号	1522644.2		弁理士 山田 卓二
(32) 優先日	平成27年12月22日 (2015.12.22)	(74) 代理人	100081422
(33) 優先権主張国・地域又は機関	英国 (GB)		弁理士 田中 光雄
(31) 優先権主張番号	1618758.5	(72) 発明者	ウィリアム・デイビッド・ステュワート
(32) 優先日	平成28年11月7日 (2016.11.7)		英国ビーティー41・1エルワイ、アントリム、ザ・フォリー、オークグレン24番
(33) 優先権主張国・地域又は機関	英国 (GB)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高度なタイヤモニタリングシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タイヤ圧力モニタリングシステムは、

タイヤの内面に取り付けられ、上記タイヤにおける流体の圧力をモニタリングする圧力センサを含むタイヤ圧力モニタリング装置と、

上記タイヤ圧力モニタリング装置とは別個に上記タイヤ上に設けられた電子データ記憶装置とを備え、

上記タイヤ圧力モニタリング装置及び上記電子データ記憶装置のそれぞれは、互いの間の無線通信をサポートする無線通信手段を含み、

上記流体の圧力のモニタリングからタイヤ圧力イベントの検出に応じて、上記タイヤ圧力モニタリング装置は、上記電子データ記憶装置にデータを送信させるように構成され、

上記タイヤ圧力モニタリング装置は、上記送信されたデータを受信するように構成され

ン、  
上記タイヤ圧力モニタリング装置は、第1の方向に離隔した第1及び第2のトランスポンダコイルを含み、

上記タイヤ圧力モニタリング装置は方向決定モードで動作可能であり、上記方向決定モードでは、上記タイヤ圧力モニタリング装置は、上記第1及び第2のトランスポンダコイルのそれぞれにおいて誘導された各信号の各強度を比較し、上記比較に基づいて、上記タイヤ圧力モニタリング装置の向き、及び/又は、上記タイヤ圧力モニタリング装置が使用時に位置するホイールの向きを決定するように構成されるタイヤ圧力モニタリングシステム

10

20

ム。

【請求項 2】

上記タイヤ圧力モニタリング装置は、タイヤ膨張イベントに対応する上記流体の圧力の増大を検出したとき、上記タイヤ圧力イベントを検出するように構成される請求項 1 記載のシステム。

【請求項 3】

上記タイヤ圧力モニタリング装置は、しきい値を越えて、及び/又は、しきい値レートよりも高いレートで、上記流体の圧力の増大を検出したとき、上記タイヤ圧力イベントを検出するように構成される請求項 1 又は 2 記載のシステム。

【請求項 4】

上記無線通信手段は各トランスポンダを備える請求項 1 ~ 3 のうちの 1 つに記載のシステム。

【請求項 5】

上記電子データ記憶装置は R F I D タグである請求項 1 ~ 4 のうちの 1 つに記載のシステム。

【請求項 6】

上記電子データ記憶装置は、上記データを格納するメモリを備える請求項 1 ~ 5 のうちの 1 つに記載のシステム。

【請求項 7】

上記タイヤ圧力モニタリング装置は、上記タイヤ圧力モニタリング装置のトランスポンダにエネルギーを与えることで電磁界を生成することにより、上記電子データ記憶装置にデータを送信させるように構成され、

上記電子データ記憶装置は、上記電子データ記憶装置のトランスポンダにより上記電磁界を検出し、上記検出に応じて上記データを送信するように構成される請求項 4 記載のシステム。

【請求項 8】

上記電子データ記憶装置は、上記電子データ記憶装置のトランスポンダの励起を変調することにより上記データを送信するように構成される請求項 7 記載のシステム。

【請求項 9】

上記電子データ記憶装置は、上記タイヤ圧力モニタリング装置が上記タイヤ圧力モニタリング装置のためのマウントにはめ込まれるときに上記タイヤ圧力モニタリング装置のそばにある場所において、上記マウントの中又は上記マウントの上に提供される請求項 1 ~ 8 のうちの 1 つに記載のシステム。

【請求項 10】

上記マウントは、上記タイヤ圧力モニタリング装置を収容するキャビティを含み、

上記電子データ記憶装置は、上記キャビティのそばの上記マウントの中又は上記マウントの上に提供され、

上記電子データ記憶装置は、使用時に上記タイヤの回転軸に平行な方向に上記キャビティから離隔されている請求項 9 記載のシステム。

【請求項 11】

上記電子データ記憶装置は、上記タイヤの中又は上記タイヤの上に提供される請求項 1 ~ 8 のうちの 1 つに記載のシステム。

【請求項 12】

上記電子データ記憶装置は、上記タイヤ圧力モニタリング装置が上記タイヤに取り付けられるときに上記タイヤ圧力モニタリング装置のそばにある場所において、上記タイヤの中又は上記タイヤの上に提供される請求項 11 記載のシステム。

【請求項 13】

上記電子データ記憶装置は、使用時に、上記タイヤ圧力モニタリング装置のトランスポンダによって生成された電磁界によって、そのトランスポンダに誘導された電力から電力供給を受ける請求項 4 ~ 12 のうちの 1 つに記載のシステム。

10

20

30

40

50

## 【請求項 14】

上記システムは、上記第1の方向に垂直な方向に、上記第1及び第2のトランスポンダコイルの少なくとも一方から離隔した少なくとも1つの他のトランスポンダコイルをさらに含み、

上記方向決定モードでは、上記タイヤ圧力モニタリング装置は、上記トランスポンダコイルのそれぞれにおいて誘導された各信号の各強度を比較し、上記比較に基づいて、上記タイヤ圧力モニタリング装置の向き、及び/又は、上記タイヤ圧力モニタリング装置が使用時に位置するホイールの向きを決定するように構成される請求項1～13のうちの1つに記載のシステム。

## 【請求項 15】

10

上記タイヤ圧力モニタリング装置は、1つ又は複数のレーザ溶接部によって互いに固定される基部及び蓋を有するエンクロージャの中に提供される請求項1～14のうちの1つに記載のシステム。

## 【請求項 16】

上記電子データ記憶装置は、上記タイヤに関する1つ又は複数のパラメータを示すデータ、及び/又は、乗物に関する1つ又は複数のパラメータを示すデータ、及び/又は、上記タイヤ圧力モニタリング装置を構成するデータを格納する請求項1～15のうちの1つに記載のシステム。

## 【請求項 17】

上記電子データ記憶装置は、上記タイヤ圧力モニタリング装置のそばで位置する請求項1～16のうちの1つに記載のシステム。

20

## 【請求項 18】

上記電子データ記憶装置は、使用時に上記タイヤの回転軸に平行な方向に上記タイヤ圧力モニタリング装置から離隔されている請求項1～17のうちの1つに記載のシステム。

## 【請求項 19】

タイヤの内面に取り付けられるタイヤ圧力モニタリング装置であって、

上記タイヤ圧力モニタリング装置は、第1の方向に離隔した第1及び第2のトランスポンダコイルを備え、

上記タイヤ圧力モニタリング装置は方向決定モードで動作可能であり、上記方向決定モードでは、上記タイヤ圧力モニタリング装置は、上記第1及び第2のトランスポンダコイルのそれぞれにおいて誘導された各信号の各強度を比較し、上記比較に基づいて、上記タイヤ圧力モニタリング装置の向き、及び/又は、上記タイヤ圧力モニタリング装置が使用時に位置するホイールの向きを決定するように構成されるタイヤ圧力モニタリング装置。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、タイヤの面に直接的に取り付けられるように設計されたタイヤモニタリングセンサに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

40

ここ数年、タイヤ圧力モニタリングシステム(TPMS)は広範囲にわたって商業的に使用されている。市場で現在利用可能なTPMS装置は、典型的には、バルブシステムへの取り付けによって、又は、リム自体のまわりのベルトによって、ホイールリムに取り付けられる。これらの取り付け手段は、TPMS装置によるタイヤキャビティの内部における空気の圧力及び温度のモニタリングを可能にするのに十分である。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】米国特許第6710708号明細書

## 【発明の概要】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、これらの取り付け手段は、タイヤのフットプリント面積の正確な評価を提供することができない。タイヤのフットプリント面積は、乗物の安全性モニタリングを向上させる際に、また、乗物の特性を取り扱う際に今後有用となるであろう、多数のパラメータを決定するために使用可能である。

## 【0005】

リムからタイヤまでの取り付け手段における変化へのもう1つの主要な態様は、タイヤ自体の寿命及び状態をモニタリングする能力にある。これは、TPMS装置と通信可能であるRFIDタグをタイヤに埋め込むことでさらに向上させることができる。

10

## 【0006】

タイヤモニタリング装置をタイヤに直接的に取り付けることに関わる挑戦事項のうちのいくつかに取り組むこと、また、装置をタイヤに直接的に取り付けることでのみ可能なタイヤモニタリング装置のより高度な機能を可能にすることが望ましい。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明の第1の態様はタイヤ圧力モニタリングシステムを提供する。上記システムは、タイヤの内面に取り付けられ、上記タイヤにおける流体の圧力をモニタリングする圧力センサを含むタイヤ圧力モニタリング装置と、

上記タイヤ圧力モニタリング装置とは別個に上記タイヤ上に設けられた電子データ記憶装置と、

20

上記タイヤ圧力モニタリング装置及び上記データ記憶装置のそれぞれは、互いの間の無線通信をサポートする無線通信手段を含み、

上記流体の圧力のモニタリングからタイヤ圧力イベントの検出に応じて、上記タイヤ圧力モニタリング装置は、上記電子データ記憶装置にデータを送信させるように構成され、

上記タイヤ圧力モニタリング装置は、上記送信されたデータを受信するように構成される。

## 【0008】

典型的には、上記タイヤ圧力モニタリング装置は、タイヤ膨張イベントに対応する上記流体の圧力の増大を検出したとき、上記タイヤ圧力イベントを検出するように構成される。

30

## 【0009】

上記タイヤ圧力モニタリング装置は、しきい値を越えて、及び/又は、しきい値レートよりも高いレートで、上記流体の圧力の増大を検出したとき、上記タイヤ圧力イベントを検出するように構成されてもよい。

## 【0010】

上記無線通信手段は、都合により、各トランスポンダを備える。上記各トランスポンダは、典型的には、各電磁コイル、好ましくは低周波(LF)トランスポンダコイルを備える。

## 【0011】

40

典型的な実施形態において、上記電子データ記憶装置は、一般的にはRFIDタグと呼ばれるタイプのRFID装置である。

## 【0012】

上記電子データ記憶装置は、典型的には、上記データを格納するメモリを備える。上記データは、上記タイヤの1つ又は複数のタイヤパラメータまたは特性を示すデータを含んでもよい。代替又は追加として、上記データは、乗物に関する1つ又は複数のパラメータを示すデータを含む。代替又は追加として、上記データは、上記タイヤ圧力モニタリング装置の構成データを含む。

## 【0013】

好ましくは、上記タイヤ圧力モニタリング装置は、上記タイヤ圧力モニタリング装置の

50

トランスポンダに、好ましくは各電磁コイルにエネルギーを与えることで電磁界を生成することにより、上記電子データ記憶装置にデータを送信させるように構成され、

上記データ記憶装置は、上記データ記憶装置のトランスポンダにより、好ましくは各電磁コイルにより上記電磁界を検出し、上記検出に応じて上記データを送信するように構成される。

【0014】

好ましくは、上記データ記憶装置は、上記データ記憶装置のトランスポンダ、好ましくは各電磁コイルの励起を変調することにより、好ましくは上記コイルにおける電流を変調することにより、上記データを送信するように構成される。

【0015】

都合により、上記データ記憶装置は、上記タイヤ圧力モニタリング装置のためのマウントの中又は当該マウントの上に提供され、好ましくは上記マウントに埋め込まれて提供される。上記データ記憶装置は、有利なことは、上記タイヤ圧力モニタリング装置のそばに位置する、すなわち、タイヤ圧力モニタリング装置の下方に設けられるのではなく、横方向に離隔して設けられる。

【0016】

好ましくは、上記データ記憶装置は、上記タイヤの中又は上記タイヤの上に提供され、好ましくは上記タイヤに埋め込まれて提供される。

【0017】

上記電子データ記憶装置は、使用時に、電磁界によって、好ましくは上記タイヤ圧力モニタリング装置のトランスポンダによって生成された電磁界によって、そのトランスポンダに誘導された電力から電力供給を受けてもよい。

【0018】

オプションで、上記タイヤ圧力モニタリング装置は、第1の方向に離隔した第1及び第2トランスポンダコイルを含み、上記タイヤ圧力モニタリング装置は方向決定モードで動作可能であり、上記方向決定モードでは、上記タイヤ圧力モニタリング装置は、上記トランスポンダコイルのそれぞれにおいて誘導された各信号の各強度を比較し、上記比較に基づいて、上記タイヤ圧力モニタリング装置の向き、及び/又は、上記装置が使用時に位置するホイールの向きを決定するように構成される。好ましくは、上記第1の方向は、上記タイヤ圧力モニタリング装置が使用時に取り付けられるホイールの回転軸に平行である。

【0019】

本システムは、上記第1の方向に垂直な方向に、上記第1及び第2のトランスポンダコイルの少なくとも一方から離隔した少なくとも1つの他のトランスポンダコイルをさらに含んでもよい。上記方向決定モードでは、上記タイヤ圧力モニタリング装置は、上記トランスポンダコイルのそれぞれにおいて誘導された各信号の各強度を比較し、上記比較に基づいて、上記タイヤ圧力モニタリング装置の向き、及び/又は、上記装置が使用時に位置するホイールの向きを決定するように構成される。

【0020】

オプションで、上記タイヤ圧力モニタリング装置は、1つ又は複数のレーザ溶接部によって互いに固定される基部及び蓋を有するエンクロージャの中に提供される。

【0021】

本発明のもう1つの態様は、タイヤの内面に取り付けられるタイヤモニタリング装置を提供する。

上記装置は、第1の方向に離隔した第1及び第2のトランスポンダコイルを備え、

上記タイヤ圧力モニタリング装置は方向決定モードで動作可能であり、上記方向決定モードでは、上記タイヤ圧力モニタリング装置は、上記トランスポンダコイルのそれぞれにおいて誘導された各信号の各強度を比較し、上記比較に基づいて、上記タイヤ圧力モニタリング装置の向き、及び/又は、上記装置が使用時に位置するホイールの向きを決定するように構成される。

【0022】

10

20

30

40

50

本発明の１つの態様は、タイヤモニタリングセンサ、特にＴＰＭＳセンサと、及びタイヤの中又はタイヤの上に提供された電子データ記憶装置との間の無線周波数識別（Radio Frequency Identification：ＲＦＩＤ）通信及び起動に関する。

【００２３】

タイヤの内側面に取り付けたＴＰＭＳ装置では、同様にタイヤに取り付けられたか埋め込まれたＲＦＩＤタグ（又は、互換性を有する電子装置と無線通信可能な他の電子データ記憶装置）を有することも望ましい可能性がある。これは、タイヤ自体の１つ又は複数の特性を示すタイヤパラメータデータ、及び／又は、ＴＰＭＳ装置をプログラミングするための１つ又は複数の構成設定内容を備えるデータでプログラミング可能である。タイヤにＲＦＩＤタグが設けられる場合、ＴＰＭＳ装置及びＲＦＩＤタグの間の通信のための手段が必要である。

【００２４】

タイヤに埋め込まれたか取り付けられたＲＦＩＤタグは、例えばタイヤに関する１つ又は複数の特性を識別する、１つ又は複数のタイヤパラメータを示すデータを含むようにプログラミング可能である。タイヤパラメータは、例えば、サイズ、タイプ、速度及び定格荷重、及びトレッド深さ、ゴム組成、堅さ、熱係数など、及び／又は、製造日、ＩＤ、及び所有者のような個々のタイヤに一意の特性のような、タイヤの構成／モデルの一般的な特性を含む。代替又は追加として、上記データは、乗物に関する、特にタイヤ圧力モニタリングシステムが設置されているか設置に適している乗物に関する１つ又は複数のパラメータを示すデータを含む。代替又は追加として、ＲＦＩＤタグによって格納されたデータは、ＴＰＭＳ装置を構成するデータを含んでもよい。構成データは、例えば、ＴＰＭＳ装置を部分的に又は完全に構成するためのプログラミング命令及び／又はコンピュータプログラムコードを含んでもよい。構成データは、例えば、以下のもののうちの任意の１つ又は複数についての設定内容又は値を含んでもよい。プログラミング可能な１つ又は複数の圧力しきい値、周期性、センサ動作の分解能及び／又は範囲、サンプリング周波数、送信周波数、データ及び／又は信号フォーマット、及び／又はＴＰＭＳ装置の他の構成可能な１つ又は複数のパラメータ、及び／又は、例えばトレッド摩耗検出機能又は垂直荷重決定機能のようなＴＰＭＳ装置によってサポートされる１つ又は複数の機能をイネーブル又はディセーブルにするデータ（例えば１つ又は複数のデータフラグ）。ＲＦＩＤタグは、好ましくは、それ自体の電源を持たない受動装置である。電源を置き換えることは非実用的かつ高価である。また、バッテリーにより電力供給を受ける装置は、受動的な代替物よりも大きくかつ重い。この追加のサイズ及び重さは、タイヤにＲＦＩＤタグを取り付ける手段に余分な負荷をかけ、ＲＦＩＤタグをより損傷を受けやすいものにする。代わりに、必要とする電力をその周囲又は通信中の所定の装置から取得することができる受動装置は好ましい。これを実現する１つの方法は、アンテナを備えたＲＦＩＤタグを用いることであり、これは典型的にはトランスポンダコイルを備え、これにより、一般的にリーダーと呼ばれる互換性を有する電子装置の外部の１次アンテナ、典型的にはトランスポンダコイルから誘導結合でエネルギーを受けることにより、電力供給を受けることを可能にする。タグのアンテナと外部の一次コイルとの間の結合は、タグ及びリーダーの間でデータを無線で通信することにも使用可能である。好ましい実施形態では、タイヤモニタリングセンサはＲＦＩＤリーダーとして動作するように設けられる。

【００２５】

ＲＦＩＤタグ及びタイヤモニタリングセンサ（これは好ましい実施形態ではＴＰＭＳセンサである）は、無線送信又はニアフィールド誘導によって無線で通信可能である。ＲＦＩＤタグがそれ自体の専用電源を有する場合、３１５又は４３３ＭＨｚのような極超短波（ＵＨＦ）無線送信を使用可能である。しかしながら、ＲＦＩＤタグのための専用電源を必要としないことが好ましい。代替として、受動ＲＦＩＤタグは、質問を容易にするために、使用時にＴＰＭＳ装置からエネルギー供給を受けてもよい。質問は、典型的には、ＲＦＩＤタグからＴＰＭＳセンサへの上記データの転送を含む。例えば、タイヤモニタリング及びＲＦＩＤタグの両方がトランスポンダコイルを通信手段に使用する場合、範囲は比

10

20

30

40

50

較的短くなるが、エネルギー及びデータを転送するための有効な手段を使用可能である。好ましくは、これらのコイルは、125kHzに同調され、又は、低周波(LF)範囲(30kHz~300kHz)又は高周波範囲(3MHz~30MHz)における他の周波数に同調される。LF信号は、いかなる通信も隣接した装置に限定させる、短距離という追加の利点を持つ。これは、遠距離にある装置からのクロストークの程度を限定する。さらに、LFは、TPMS装置にデータを伝送するためのデファクトTPMS標準になった。

#### 【0026】

好ましくは、TPMS装置は、少なくとも、圧力センサ、RF送信機、メモリを含む中央コントローラ、電源、及びLFトランシーバを備える。LFトランシーバは、TPMS装置及びRFIDタグの間の通信信号を送信及び受信するために使用されてもよい。

10

#### 【0027】

RFIDタグは、好ましくは、メモリーチップ、受信機回路、及びLFコイルを備える。LFコイルは、受信側のエネルギーを受けて、TPMS装置と通信する手段として動作してもよい。

#### 【0028】

RFIDタグにエネルギーを与えて通信することは、定期的に行なわれれば、TPMS装置の電池寿命に有意な負荷をかける可能性がある。従って、タイヤにTPMS装置が付けられている場合、この処理のみが行なわれることが好適である。技術者は、有線又は無線接続を介してハンドツールのような通信手段を用いてTPMS装置にコマンド信号を与えることで、TPMS装置及びRFIDタグの間の通信を手動で開始することができるが、好適には、技術者が手動で処理を開始する必要なしに、この処理が自動的にトリガされる。従って、タイヤをホイールリムに設置する際に既に発生したイベントによって通信のトリガを開始できる場合、現在のタイヤ設置処理を変更する必要はない。そのような1つのイベントは、最初にタイヤをリムにはめ込む際におけるタイヤの急激な膨張である。この急激な膨張はTPMS装置によって検出することができ、圧力上昇のレート及び大きさがこの設置処理を示す場合、TPMS装置は通信を開始することができる。これは、何らかの理由で、TPMS装置を置き換えなければならない場合、新たなTPMS装置を設置する処理は、自動的に、代替のTPMS装置を設置した後にタイヤが膨張されるとき、新たなTPMS装置とRFIDタグとの間の通信を含むということも意味するだろう。代替又は追加として、TPMS装置は、急激な空気の漏出のようなイベントを検出したとき、又は、例えばリムからのタイヤの除去を示す低圧しきい値の抵触を検出したとき、例えば移動した距離又は運ばれる荷重を示すデータをRFIDタグに書き込むようにプログラミングされてもよい。

20

30

#### 【0029】

本発明のもう1つの態様は、少なくとも2つのトランスポンダコイル、好ましくは一対のLFコイルを用いて、タイヤモニタリングセンサ、特にタイヤに取り付けられたTPMSセンサの向きを検出することに関する。

#### 【0030】

TPMS装置において複数のLFコイル(又は他のトランスポンダコイル)を有することは有利である。離隔した1つよりも多くのコイルを有することは、LF電磁界源に関して、又は他の関連する電磁界源に関して、TPMS装置がその向きを決定することを可能にする。このコンテキストにおいて、LFコイルは、LFの範囲における電磁放射にตอบสนองして対応する電気信号を生成し、及び/又は、電気信号が供給されることに応じてLFの範囲における電磁放射を生成する電磁コイルである。

40

#### 【0031】

従来のTPMS装置は、バルブステムが特定の向きに設置されなければならないという事実起因して、固定の予め決められた向きでタイヤのリムに取り付けられる。タイヤの面に取り付けられたTPMS装置には、向きにおけるそのような拘束条件がない。これは、衝撃センサのような所定のセンサが正しい向きに取り付けられることを保証する際に、

50

又は少なくとも、それらの向きが既知であり、それらが提供する情報に基づきいかなる計算も正確に使用されることを保証する際に、問題を引き起こす可能性がある。垂直荷重及びホイール速度に関する情報を正確に決定するために、衝撃センサ又は他の動き検出装置の向きが既知でなければならない。

【 0 0 3 2 】

互いに離隔した複数のコイルを備えた T P M S センサに固定源からの L F 電磁界が印加されるとき、コイルは、それらの分離の結果として、異なる電界強度を有する L F を受けて、対応する出力信号を生成する。例えば、2つのコイルを備えた装置は、2つのコイルのうちのどちらが L F 源により近いかを決定することで、左 / 右の向きを知らせることができるだろう。コイルは、向きの決定に有用な方向に離隔している必要があり、典型的には、T P M S センサの横方向又は前後方向の軸に沿って離隔している。

10

【 0 0 3 3 】

抽象的な基準軸に関する 3 6 0 度の向きを決定するために、1つ又は複数の追加のコイルを提供することもできる。しかしながら、これが必要ではないことが好ましい。代わりに、(典型的にはゴムの)マウントは、好ましくは、タイヤの内面において、限られた個数の向きで T P M S センサを収容するために提供される。例えば、マウントは、左の向き又は右向きで、これらの間で、典型的には、取り付け点においてタイヤ面に対して実質的に垂直な基準軸のまわりに 1 8 0 度ずつ T P M S センサの向きが回転されるように提供される。左右の向きの問題は、2つのホイールが互いに対向して取り付けられる複車輪を備えたトラックに特に関連する。しかしながら、例えば、基準軸に関して互いにおよそ 9 0 度ずつ放射状に離隔した4つのコイルを用いて、基準軸に関して 3 6 0 度の回転により T P M S 装置の向きを決定することが可能である。しかしながら、これは装置のコスト及びサイズを増大させる。

20

【 0 0 3 4 】

それは、取り付け説明書を用いることにより、最初に T P M S センサがタイヤにおける所望の向きに設置されることを保証することができる。しかしながら、タイヤをホイールへ2つの可能な向きに取り付けることはなお可能である。この問題では、これらの向きのうちのどれが使用されたかを決定するために、2つのコイルのみが必要とされるだろう。

【 0 0 3 5 】

本発明の別の態様は、タイヤモニタリングセンサの場所及び向きのプログラミングに関する。

30

【 0 0 3 6 】

L F ハンドツールのようなプログラミングする手段を用いて、ホイール軸に関する情報及びタイヤモニタリングセンサの向きは、タイヤモニタのメモリへ直接的にプログラミングされることが可能である。

【 0 0 3 7 】

1組又は複数組の複車輪を備えた乗物への T P M S 装置を取り付けることに関する重要な問題は、ホイールの向きに関する T P M S 装置の向きである。複車輪は反対の向きに取り付けられる傾向があるので、自動的な位置決め方法のためには、特定のホイールがどの向きにあるかを知ることが重要である。センサへプログラミングすることができるデータは、乗物における T P M S 装置の相対的位置、センサが複車輪の組の一部であるか否か、及び / 又は、T P M S 装置が車輪の内部に取り付けられているか、それとも外部に取り付けられているか、を含む。

40

【 0 0 3 8 】

本発明のさらに別の態様は、タイヤモニタリングセンサのためのレーザ溶接されたハウジングに関する。

【 0 0 3 9 】

タイヤに取り付けられたタイヤモニタリング装置は、一般的に、タイヤ圧力モニタリングセンサとして知られている。それは、公知の、商業的に成功したバルブシステムに取り付けられた T P M S 装置との間で、多数の電子部品を共用する。しかしながら、T P M S を

50



タイヤ自体に取り付けることには、タイヤのフットプリントの形状を正確にモニタリングすることで垂直荷重又はトレッド深さのようなタイヤの特性を測定できることのような利点がある。この取り付け位置の変化は、タイヤの多孔性のゴムのフットプリント領域へ近接することに起因して、電子回路を保護する際に追加の課題をもたらす。フットプリント領域へ近接することは、水がフットプリント領域に集まる可能性があるため、装置が水分の影響を受けやすくし、また、タイヤのフットプリントに配置されると、フットプリント領域に入るとき装置は強い衝撃力にさらされる。

#### 【 0 0 4 0 】

その結果、水分及び強い衝撃力の両方から電子回路を保護するために、小型、軽量、かつ頑健なハウジングが必要である。好ましいオプションは、レーザ溶接された、ポリマーで包囲されたハウジングを使用することである。レーザ溶接は、水分に対する頑健な封止を提供し、オーバーモールド法のような代替の製造手段よりも、より厚く、より頑健なプラスチックが使用されることを可能にする。オーバーモールド法は、ポリマーハウジングが電子回路の形状に沿って変形するのに十分に柔軟であることを要求し、その結果、ポリマーは薄く、水分の浸透を受けやすく、さらに、オーバーモールド処理が電子回路を破損する場合がある。

#### 【 0 0 4 1 】

本発明のもう1つの態様は、ゴム栓又は他のマウントに埋め込まれたRFIDタグ（又は、無線通信可能な他の電子データ記憶装置）に関する。

#### 【 0 0 4 2 】

RFIDタグは、タイヤからRFIDタグを分離しにくいようにタイヤに取り付けられることが意図される。1つのオプションは、タイヤの製造中に、RFIDタグをタイヤのゴムに埋め込むことである。もう1つのオプションは、RFIDタグをゴム栓に埋め込むことである。ここで、ゴム栓は、例えば、接着剤、溶接、又は他の適切な固定手段によって、タイヤの内面、サイドウォール又はトレッド領域の内側ライナーのいずれかに接着可能であり、又は、タイヤの内面、サイドウォール又はトレッド領域の内側ライナーのいずれかに一体的に形成可能である。オプションで、ゴム栓はTPMS装置を収容するために使用可能であってもよく、TPMS装置は栓から着脱可能であることが好ましい。RFIDタグは、典型的には、TPMS装置の前にタイヤに設置される。好適には、RFIDタグをタイヤの上又はタイヤの中に設置する際に、RFIDタグは、実施形態に依存して変化する可能性がある、格納することになっている任意のデータによりプログラミングされる。上述したように、データは、タイヤパラメータデータ、乗物パラメータデータ、及び/又はTPMSのための構成データを含んでもよい。RFIDタグのプログラミングは、ハンドツールからRFIDタグへのデータの無線通信によって達成可能である。RFIDタグからのデータを用いてTPMS装置をプログラミングすることは、TPMS装置のメモリにおけるソフトウェアを更新すること、及び/又は、TPMS装置のレジスタ、例えばレジスタに格納されたビット値によって決定される較正設定内容のためのレジスタに、1つ又は複数のビットを設定することを含んでもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【 0 0 4 3 】

【図1】車輪を有する乗物であって、タイヤのキャビティ内に取り付けられたTPMSセンサを各ホイールが有するタイヤ圧力モニタリングシステム（TPMS）を備えた乗物の概略図である。

【図2】典型的なTPMSセンサの概略図である。

【図3】タイヤのフットプリントに位置するTPMSセンサを側面図及び後面図を示す。

【図4】TPMS装置が存在しないときのRFIDタグのためのプログラミング手段を示す、TPMSセンサのためのマウントの断面図である。

【図5】TPMSセンサが存在するときの図4のマウントを示し、共用されたマウントにおけるTPMSセンサ及びRFIDタグの相対的な位置決め例を示す図である。

【図6】RFIDタグ及びTPMS装置を含むシステムの1つの実施形態のブロック図を

示す。

【図 7】 T P M S 装置及び R F I D タグの間の例示的な相互動作のフローチャートを示す。

【図 8】 後輪に複車輪を備えた乗物の概略的な平面図である。

【図 9】 2 つの L F コイルを備えた T P M S センサの概略図である。

【図 10】 図 10 は、レーザ溶接されたエンクロージャの一例を示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 4 4 】

本発明のさらに有利な態様は、当業者には、特定の実施形態に係る以下の説明を読み、添付図面を参照したとき明らかになるであろう。

【 0 0 4 5 】

ここで、本発明の実施形態が、添付の図面を参照して、例示としてのみ説明される。

【 0 0 4 6 】

図 1 は、ホイールを有する乗物 1 0 0 のシステム図を示し、各ホイールはリムに取り付けられたタイヤを含む。ホイールの配置及び個数は乗物に依存して変化してもよい。この例では、4 つのホイール 1 0 1、1 0 2、1 0 3、及び 1 0 4 が示される。各ホイールに、タイヤ圧力モニタリングシステム ( T P M S ) のホイールに取り付け可能な構成要素であり、T P M S センサ又は T P M S 装置としても知られるタイヤモニタリング装置、好ましい実施形態ではタイヤ圧力モニタリング装置 1 1 1、1 1 2、1 1 3、及び 1 1 4 が取り付けられる。好ましい実施形態において、T P M S 装置は、例えばバルブシステムを介して、各ホイールのリムに取り付けられるタイプではなく、タイヤの内面に、特にトレッド領域に、ただしオプションでサイドウォールに取り付けられることが意図される。乗物は、T P M S 装置 1 1 1、1 1 2、1 1 3、1 1 4 からの送信信号を受信して処理するように構成され、また、それ自体で T P M S の一部を形成する制御装置、例えば電子制御装置 ( electronic control unit ) 1 2 0 を含む。E C U 1 2 0 は、典型的には、少なくとも、T P M S 受信機 1 2 1 と、コントローラ 1 2 2 と、C A N 又は L I N バスのような、乗物の他の電子回路 1 2 3 と通信する手段とを備える。T P M S 受信機 1 2 1 は、T P M S 装置 1 1 1、1 1 2、1 1 3、1 1 4 からの信号を、典型的には無線で受信し、コントローラ 1 2 2 は、この信号を処理してタイヤ圧力モニタリングを実行するように構成される。その性質はシステム間で変化してもよい。無線通信手段は、無線通信をサポートすることができる 1 つ又は複数の任意の無線通信装置を備えてもよく、例えば、各アンテナに接続された無線受信機及び無線送信機 ( それらのいずれも、オプションで、無線トランシーバになる ) を含む。

【 0 0 4 7 】

図 2 は、T P M S 装置 1 1 1、1 1 2、1 1 3、1 1 4 の実施形態のブロック図を示す。T P M S 装置は中央コントローラ 2 0 1 を含む。それは、適切にプログラミングされたプロセッサを備えてもよく、例えば、専用マイクロプロセッサもしくはマイクロコントローラ、又は他のプログラミング可能な処理装置を備えてもよい。R A M メモリ、A D C、I / O インターフェース、クロック発振器、及び中央マイクロプロセッサ ( 図示せず ) のような標準的な構成要素が提供されてもよい。これらの構成要素は、典型的には、単一のチップ上に統合されている。代替として、T P M S アプリケーションのために最初から最後まで設計されたカスタムマイクロコントローラ、例えば特定用途向け集積回路 ( Application Specific Integrated Circuit : A S I C ) が使用されてもよく、また、温度センサのような付随的な構成要素を統合してもよい。

【 0 0 4 8 】

T P M S 装置は、典型的には、バッテリー 2 0 4 によって電力供給を受けるが、バッテリーの代わりに、又はバッテリーに加えて、例えば、熱電気及び / 又は圧電発電機及び / 又は電磁誘導装置のような、他のマイクロ電源が使用されてもよい。トランスポンダ 2 0 6 は、好ましくは 1 2 5 k H z において、( 例えば T P M S 装置をプログラミングするための ) コマンド信号を受信するために提供されてもよく、他の場所で説明するように、このトラ

10

20

30

40

50

ンスポンダは、RFIDタグに電力を供給し、RFIDタグと通信するために、複数のコイルのうちの1つを利用してよい。例えば1つ又は複数のショックセンサ、加速度計、ロールスイッチを備える、動き検出器207が典型的には提供され、任意の適切な従来のインターフェースハードウェア202を用いてコントローラ201とインターフェースをとってもよい。

#### 【0049】

各タイヤにおける流体（典型的には空気又は他のガス）の圧力を測定するために、圧力センサ208、例えば、ピエゾ抵抗トランスデューサ又は圧電もしくは容量に基づいた圧力センサが提供される。圧力センサ208は測定装置203に接続され、測定装置は、圧力センサ208から受信された信号を用いて圧力を測定し、対応する測定情報をコントローラ201に提供する。通常の圧力測定中に、コントローラ201の制御下で、測定装置203は、圧力センサ208の出力を所定間隔でサンプリングし、対応する測定データをコントローラ201に伝送する。典型的には、測定装置203は、その測定タスクを実行するためのハードウェア、すなわち電子回路を備え、その構成は変化してもよいが、典型的には、少なくとも1つの増幅器を含み、また、少なくとも1つのフィルタを含んでもよく、また、少なくとも通常の圧力測定のために、圧力値を測定するためのアナログ・デジタル変換器（ADC）（図示せず）を含んでもよい。従って、測定装置203は、圧力の測定を制御するための手段として説明されてもよい。

#### 【0050】

アンテナ209を備えた送信機205は、好ましくは315又は433MHzにおいて、乗物のECU120への送信を行うために使用される。

#### 【0051】

典型的な実施形態において、TPMS装置111、112、113、114は、既知のTPMS装置に概して類似していてもよく、当業者に既に公知である装置と多数の特徴を共有してもよい。TPMSシステムの基本は同じのままでよく、使用時に、圧力を測定すること及びオプションでタイヤにおけるガスの温度を測定することを可能にするような方法で、自家動力のTPMS装置が乗物のホイールへ取り付けられてもよい。圧力測定は、通常、周期的に行われる。使用時に、TPMS装置は、測定されたパラメータを表すデータを、乗物のECU120のような外部コントローラに送信する。温度センサが提供されてもよい。タイヤにおけるガスが空気又は空気中の窒素である場合、決定のために酸素センサが取り付けられてもよい。

#### 【0052】

図3は、その各ホイール101のタイヤのフットプリント領域に位置したTPMS装置111のうちの1つを示す（フットプリント領域は、路面とのかみ合いによって変形されるタイヤの領域である）。以下の説明はTPMS装置111のコンテキストで提供されるが、同じ又は同様の説明が、TPMSの一部である他のTPMS装置のうちの任意の1つ又は複数に適用されてもよいことが理解されるであろう。

#### 【0053】

TPMS装置111をタイヤトレッドの内面へ取り付けることによって、センサは、タイヤの周に関してどれだけの長さにもわたってフットプリントの長さの範囲内にあったかを正確に追跡し、従って、フットプリントのサイズを導出することができる。

#### 【0054】

図4は、TPMS装置111のためのマウント402を示す。好ましい実施形態において、マウント402はゴムから形成されるが、他の任意の適切な材料が使用されてもよい。マウント402は、TPMS装置111を収容するキャビティ404を定義するように形成される。典型的には、キャビティ404は、TPMSがマウント402に関して1つよりも多くの向きで収容可能であるように形成される。例えば、典型的な構成では、TPMS装置111が左向き又は右向きになることが可能であり、装置111は、これらの向きの間で、軸A-A'に関して180度にわたって回転される。A-A'軸は正常軸と記述され、通常は、キャビティ404の407の底面に対して（より一般的には、マウント

４０２の基部４０９に対して）、及び／又は、マウント４０２が使用中にタイヤに固定される場所におけるタイヤの内面に対して、実質的に垂直である。

【００５５】

マウント４０２は、好ましくはＲＦＩＤタグ４０１の形式で、無線通信可能な電子データ記憶装置を含む。例えば任意の無線トランスポンダのような、他のタイプの無線通信可能な電子データ記憶装置が使用されてもよい。ＲＦＩＤタグ４０１又は他の装置は、典型的には、協働する遠隔の装置（時々、リーダーとも呼ばれる）によって質問されることに応じて、データを格納し、格納されたデータを無線で送信することができる。この目的で、ＲＦＩＤタグ４０１または他の装置は、電子データ記憶手段及び無線通信手段を含む。通信手段は、典型的には、電磁コイル（図示せず）の形式のアンテナを備える。より一般的には、無線通信手段は、無線通信をサポートすることができる１つ又は複数の任意の無線通信装置を備えてもよい。データ記憶手段は、任意の適切な電子データ記憶装置を備えてもよい。好ましい実施形態において、ＲＦＩＤタグ４０１または他の装置は、使用時にアンテナコイルを励振する電磁界によって電力供給を受ける。代替の実施形態において、ＲＦＩＤタグ４０１または他の装置は、それ自体の電源を含んでもよく、必ずしも質問されることを必要とせず、データを送信してもよい。典型的には、格納されたデータは、マウント４０２が使用時に取り付けられているタイヤに関する。より一般的には、データは、タイヤパラメータデータ、乗物パラメータデータ、及び／又はＴＰＭＳのための構成データを含んでもよい。

10

【００５６】

20

好都合なことには、ＲＦＩＤタグ４０１はマウント４０２に埋め込まれている。これはマウント４０２の製造中に実現されてもよい。代替として、タグ４０１は、マウント４０２に形成されたキャビティに提供されてもよく、又は、マウント４０２に取り付けられてもよい。

【００５７】

好ましい実施形態において、タグ４０１は、キャビティ４０４に隣接して配置され、好ましくはキャビティ４０４から横方向に、すなわち正常軸Ａ－Ａ'に垂直の方向に、例えば図４に示す軸Ｂ－Ｂ'に沿って、離隔して配置される。ＴＰＭＳ装置１１１がマウント４０２にある場合、ＲＦＩＤタグ４０１は、ＴＰＭＳ装置１１１のそばに、すなわち、使用中にタイヤの回転軸に平行になる横方向にＴＰＭＳ装置１１１から離隔して位置する。タグ４０１をＴＰＭＳ装置１１１のそばに配置することは、タイヤが回転するときにＴＰＭＳ装置１１１がタグ４０１に力をかけないという点で、また、（例えば、トレッドの摩耗のような変化を示すタイヤのフットプリントにおける歪みをモニタリングするとき）タグ４０１がＴＰＭＳ装置１１１の動作に干渉しないという点で有利である。上述の力及び干渉は、タグ４０１がＴＰＭＳ装置１１１及びタイヤの間で位置する場合に問題となる可能性がある。また、タグ４０１をマウント４０２に提供することは、タグ４０１を使用時にＴＰＭＳ装置１１１に近接して、好ましくはＴＰＭＳ装置１１１のそばに、より好ましくはＴＰＭＳ装置１１１の直近に配置することを容易にするので有利である。タグ４０１をＴＰＭＳ装置１１１に近接して配置することは、電力消費を最小化することと、タグ４０１及びＴＰＭＳ装置１１１の間の通信とを容易にするので好ましい。典型的には、タグ４０１は、１ｍｍ～１５ｍｍの距離だけＴＰＭＳ装置１１１から横方向に離隔される。

30

40

【００５８】

ＲＦＩＤタグ４０１がマウント４０２に提供されず、例えば、タイヤに埋め込まれ、ＴＰＭＳ装置１１１とは独立にタイヤに取り付けられる実施形態において、タグ４０１がＴＰＭＳ装置１１１のそばで位置することはなお好ましい。

【００５９】

使用時に、マウント４０２は、タイヤの内面に、好ましくはタイヤのトレッド領域に固定される。これは、任意の便利な固定手段、例えば接着剤又は溶接によって実現されてもよく、又は、マウント４０２をタイヤと一体的に形成することで実現されてもよい。典型的には、マウント４０２の基部４０９は裏面４１７を有し、裏面４１７は好ましくは実質

50

的に平坦であり、これにより、マウント 4 0 2 はタイヤの内面に固定可能である。

【 0 0 6 0 】

図 4 は、R F I D タグ 4 0 1 のメモリヘデータをプログラミングするために使用可能であるプログラミングツール 4 0 3 も示す。プログラミングツール 4 0 3 は、タグ 4 0 1 と無線通信可能である限り、任意の便利な従来の形態をとることができる。

【 0 0 6 1 】

図 5 は、T P M S 装置 1 1 1 がキャビティ 4 0 4 に位置したマウント 4 0 2 を示す。

【 0 0 6 2 】

図 6 は、T P M S 装置 1 1 1 及び R F I D 装置 4 0 1 の両方を備えるシステムの実施形態の主な構成要素のブロック図を示す。図 6 では、図 2 の場合と同じ又は同様の部分を示すために関連する同じ数字が使用され、当業者には明らかであるように、同じ又は同様の説明が当てはまる。

【 0 0 6 3 】

T P M S 装置 1 1 1 は主コントローラ 2 0 1 を有する。これは、標準的なマイクロコントローラ又はカスタムの特定用途向け集積回路 (Application Specific Integrated Circuit: A S I C) であってもよい。それは、典型的には、マイクロプロセッサ、メモリ、入力 / 出力インターフェース、及びクロック発振器のような標準的な構成要素を含む。測定ハードウェア 2 0 2 は、圧力センサ 2 0 8 又は温度センサ (図示せず) から圧力及び / 又は温度を測定するために使用される。測定ハードウェア 2 0 3 は、典型的には、フィルタ、増幅器、及びアナログ・デジタル変換器 (図示せず) を備える。動き検出ハードウェア 2 0 2 は、動きを検出するために使用される。それは、典型的には、加速度力をモニタリングする 1 つ又は複数の加速度計又は衝撃センサ 2 0 7 を備える。加速度計又は衝撃のセンサのような構成要素の利点は、それらが停止及び運転状態の間の単なる 2 値変化をよりも多くのことをモニタリングでき、それらが、動作中に T P M S 装置 1 1 1 によって感じられた力の変化をモニタリングできることにある。これは、荷重分布又はトレッド深さのような乗物及びタイヤの特性を示す多数の構成要素の力をモニタリングすることができるので、T P M S 装置 1 1 1 がタイヤのトレッド領域に取り付けられ、従って、ホイール 1 0 1 の回転位置に依存してタイヤのフットプリント領域に位置する場合に特に役に立つ。

【 0 0 6 4 】

この実施形態では、タグ 4 0 1 及び T P M S 装置 1 1 1 は、協働可能であるトランスポンダを含むことが仮定される。トランスポンダは、各 L F 電磁コイル 6 3 8 及び 6 3 7 を有し、L F 動作周波数、例えば 1 2 5 K H z において、タグ 4 0 1 及び装置 1 1 1 の間の無線通信チャネルをサポートする。典型的な実施形態において、タグ 4 0 1 は、この場合は装置 1 1 1 のコイル 6 3 7 によって提供される、適切な電磁界が存在する状態でそのコイル 6 3 8 に電磁的に誘導されるエネルギーによって電力供給を受ける受動装置である。典型的には、タグ 4 0 1 は、装置 1 1 1 による質問に応じて、各コイル 6 3 8 及び 6 3 7 を介して、装置 1 1 1 にデータを送信する。

【 0 0 6 5 】

装置 1 1 1 のトランスポンダ 2 0 6 は、1 次 L F コイル 6 3 7 を制御する L F インターフェース 6 3 6 を備え、コイル 6 3 7 を用いて L F チャネルにおいてデータを送信及び受信することを担当する。L F インターフェース 6 3 6 は主コントローラ 2 0 1 によって制御される。

【 0 0 6 6 】

U H F 送信機 2 0 5 は、極超短波の通信信号を主として乗物の E C U に送るために使用され、これは、典型的には、3 1 5 又は 4 3 3 M H z の周波数において行われる。これらの通信信号は、典型的には、T P M S 装置のメモリに格納されたデータと、T P M S 装置 1 1 1 によって得られたデータ測定値と、R F I D タグ 4 0 1 との通信から集められたデータとの組み合わせを含む。

【 0 0 6 7 】

R F I D タグは、関連付けられた回路とともに、コントローラ 6 2 1、メモリ 6 2 2、及びコイル 6 3 8 を備える。コイル 6 3 8 によって電力供給を受けることに応じて、コントローラ 6 2 1 は、メモリからデータを読み出し、検索されたデータをコイル 6 3 8 によって送信させるように構成される。これは、コイルを励振する信号を、検索されたデータで変調することを含む。コイル 6 3 8 は、T P M S 装置 1 1 1 のコイル 6 3 7 のような外部コイルに接続することを用いる、タグ 4 0 1 の主な通信手段及びエネルギー源である。1 次及び 2 次コイル 6 3 7、6 3 8 の間のこの結合は、2 次コイル 6 3 8 において共振する A C 電圧を誘導する。このエネルギー伝送は、メモリ 6 2 2 からデータを読み出して返信の通信を開始し、コイル 6 3 8 上にデータを変調するのに十分な電力を、R F I D タグのコントローラ 6 2 1 へ提供することができる。従って、T P M S 装置 1 1 1 は、タグ 4 0 1 に質問し、タグ 4 0 1 から応答を受信することができる。ここで、質問は、装置のコイル 6 3 7 にエネルギーを与え、電磁結合によってタグのコイル 6 3 8 にエネルギーを与えることを含む。

#### 【 0 0 6 8 】

T P M S 装置 1 1 1 において、同調キャパシタ 6 2 5 は、典型的には、1 次コイル 6 3 7 と直列接続される。R F I D タグ 4 0 1 において、同調キャパシタ 6 2 7 は、典型的には、2 次コイル 6 3 8 と並列接続される。ダイオード 6 2 9 及びキャパシタ 6 3 1 は、結合中に 2 次コイル 6 3 8 に誘導された A C 電流を、コントローラ 6 2 1 への供給用に整流するために使用される。トランジスタ 6 3 3 は、典型的には、2 次コイル 6 3 8 への短絡経路を開閉するために提供される。これは、R F I D タグコントローラ 6 2 1 が、オン・オフ・キーイングを用いてデータを 2 次コイル 6 3 8 上に変調することを可能にする。2 次コイル 6 3 8 のこの変調は、コイルをリンクする L F 電磁界のエネルギー負荷変調として 1 次コイル 6 3 7 によって検出され、それは、次いで 1 次コイル 6 3 7 にわたる電圧において変化を引き起こす。T P M S 装置 1 1 1 の L F インターフェース 6 3 6 は、これらの電圧変化を検出し、データを復元することができる。

#### 【 0 0 6 9 】

図 7 は、T P M S 装置 1 1 1 及び R F I D タグ 4 0 1 の間の通信を起動する 1 つの可能な実施形態の主要なステップのフローチャートを示す。ステップ 7 0 1 は、T P M S 装置 1 1 1 のコントローラ 2 0 1 による、タイヤ圧力イベント、例えば圧力上昇の検出である。この圧力上昇は、ホイールの接地、すなわちタイヤ膨張イベントを示してもよい。コントローラ 2 0 1 は、検出された圧力変化のうちの 1 つ又は複数の特性、例えば圧力の変化の大きさ及び / 又は変化率を決定するように構成されてもよい。これは、コントローラ 2 0 1 が、タイヤ設置イベントと、温度又は乗物負荷に起因する圧力の上昇のような他のイベントとを区別することを可能にする。いったん T P M S 装置 2 1 1 が、関連するタイヤ圧力イベント、この場合ではタイヤの設置を示す圧力の上昇であると仮定されるイベントが生じたと決定すると、ステップ 7 0 2 において、コントローラ 2 0 1 は、T P M S 装置の L F インターフェース 6 3 6 をイネーブルにし、L F 電磁界を生成する。ステップ 7 0 3 において、R F I D タグ 4 0 1 のコイル 6 0 8 は、T P M S 装置のコイル 6 0 7 から誘導結合によってエネルギーを受ける。いったん十分なレベルのエネルギーが転送されると、R F I D タグのコントローラ 6 2 1 が起動される (ステップ 7 0 4)。T P M S 装置 1 1 1 は、通信処理の全体にわたって、コイル 6 0 7 を介してエネルギーを放射し続ける。代替として、R F I D タグ 4 0 1 は、整流キャパシタ 6 1 4 を電荷貯蔵器として使用してもよい。そのような実施形態では、十分に大きなキャパシタが使用される場合、T P M S 装置 1 1 1 は、貯蔵器キャパシタに充電するために初期フェーズの間にエネルギーを供給することのみを必要とし、この点から、R F I D タグのコントローラ 6 2 1 は、エネルギーのために貯蔵器キャパシタに蓄えられた電荷を使用可能である。

#### 【 0 0 7 0 】

ステップ 7 0 5 において、タグコントローラ 6 2 1 は、そのメモリ 6 2 2 からデータを読み出し、検索されたデータがコイル 6 0 8 によって送信されるように、コイル 6 0 8 の励振を変調する。ステップ 7 0 6 で、変調された L F 電磁界は、装置 1 1 1 のコイル 6 0

7によって検出され、データは、L Fインターフェース636によって抽出され、コントローラ201に伝送される。

【0071】

代替の実施形態（図示せず）において、タグ401には、例えば315又は433MHzに同調されたRF回路のような、専用の無線送信手段（図示せず）が設けられてもよい。そのような実施形態において、RFIDタグ401は、TPMS装置111との任意の結合とは独立に、データを送信することができる。

【0072】

しかしながら、本実施形態において、RFIDタグ401からTPMS装置111までのデータの通信は、例えば、コイル608を瞬間的に短絡してオフ状態を生成することによるオン・オフ・キーイング（On-Off keying：OOK）を用いて、RFIDタグのコイル608上にデータを変調することで実現される。これは、1次コイル607において検出可能な電磁界の摂動を生成する。他のASK方法、PSK又はFSKを含む、他の形態の変調が使用されてもよい。RFIDタグがそのコイル上にデータを変調することでTPMS装置と通信する手段は、特許文献1に説明されたLFリードバック法に類似している可能性がある。その主な相違は、TPMS装置111のコイル607が1次コイルであり、受動RFIDタグ401が2次コイルを含むことにある。

【0073】

図8は、少なくとも1組の複車輪（dual wheels）（本例示では、後輪803A、803B及び804A、804B）有するトラック又はバンのような乗物800のレイアウトを示す。複車輪は、TPMS装置の向きがその取り付けによって固定されないので、タイヤに取り付けられたTPMS装置の課題をもたらす。従って、TPMS装置にその向きを決定させるか、TPMS装置にその向きを通知させる手段が必要である。乗物800は、ホイール801、802、803A、803B、804A、及び804Bに取り付けたTPMS装置（図示せず）から送信信号を受信して復号することができる中央ECU820を有する。この例では、1組の複車輪のみが示されるが、大型トラックが追加の1組又は複数組の複車輪を有してもよい可能性がある。複車輪の構成は、ともに（すなわち同軸かつ互いに並んで）取り付けられ、ただし逆向きに取り付けられた1組（又は一対）のホイールを備える。例えば、ホイール803Aはホイール803Bに面して取り付けられる。これは、ホイール803Aに正しく設置されたTPMS装置が、ホイール803Bに正しく取り付けられたTPMS装置によって検出される回転とは逆の意味で回転を検出するはずであることを意味する。これは、TPMS装置の向きを知ること依存する自動的な位置決めルーチンにとって重要である。しかしながら、装置が設置される可能性がある向きをバルブシステムなしで限定するために、設置における誤差の機会が増大する。

【0074】

図9は、2つの電磁トランスポンダコイル、好ましくはLFコイル940及び942を備えたTPMS装置911（それは、以下で説明すること以外は、TPMS装置111と実質的に同じであってもよい）を示す。コイル940および942は、ここでは説明するように、TPMS装置911の向きを決定するために使用可能である。例えば適切に設けられたハンドツール941によって、LF電磁界944（又は他の適切なEM電磁界）がコイル940、942に印加される場合、電磁界944の源により近接するコイル942は、源からさらに離れているコイル940よりも、より強い電磁界を検出する。この目的で、コイル940及び942は、励振する電磁界の任意のありうる源に対して一方が他方よりも離隔するように、TPMS装置911において互いに離隔して設けられる。典型的には、EM電磁界は、乗物800のそばに位置したユーザによって印加され、したがって、コイル940及び942は、好ましくは、TPMS装置911がタイヤに取り付けられる場合、ホイールの回転軸に平行な方向に互いに離隔して設けられる。図4において、これは方向B-B'に対応する。TPMS装置911が180度ずつ離れた2つの向きのうちの一方に（例えばマウント402に）取り付け可能である典型的な場合において、コイル940及び942は、それらがどの向きにあるのかには無関係に、この方向に互いに離

隔して設けられる。

【 0 0 7 5 】

従って、ＬＦ励振電磁界が乗物 8 0 0 の外部から印加されると仮定するとき、最も外側のコイル 9 4 2 は、最も内側のコイル 9 4 0 よりも強い電磁界を上へそれを検出する。電界強度が源からの距離とともに減少するとき、どのコイルが源により近接しているか、従って、どのコイルが乗物 8 0 0 の外部により近接しているかを決定することが可能である。これは、装置 9 1 1 の向きを決定することを可能にする（すなわち、ＴＰＭＳ装置 9 1 1 のコントローラ 2 0 1 は、ＬＦインターフェース 6 3 6 によって検出された各電界強度の情報をを用いて、２つの可能な向き（通常は、左及び右として指定される）のうちのどちらにあるかを決定する）。

10

【 0 0 7 6 】

ＬＦ電磁界源 9 4 1 はゲートリーダー又はハンドツールであってもよい。源が常に乗物 8 0 0 の外部にあるという仮定に基づいて、ＬＦ電磁界に関して互いに離隔した複数のコイルを備えたＴＰＭＳ装置の向きを決定することができる。ＴＰＭＳ装置 9 1 1 は、図 2 又は図 6 で説明したものと同一主要な構成要素のすべてを備えてもよい。図 1 の実施形態は、さらに、そのＬＦトランスポンダ又はＬＦインターフェースハードウェアに接続された複数（少なくとも２つ）のコイルを有する。コイル 9 4 0 及び 9 4 2 は、それらが源 9 4 1 によって伝搬されたＬＦ電磁界の電界強度における相対的な差を経験するように、十分な距離で離隔して取り付けられる。その結果、コイル 9 4 0 および 9 4 2 にわたって誘導された電流の大きさは、相対的な差を有する。この例では、コイル 9 4 2 はコイル 9 4 0 よりＬＦソース 9 4 1 に接近して取り付けられる。その結果、コイル 9 4 2 にわたって誘導された電流はより大きくなる。これは、コイル 9 4 2 の出力信号 9 4 4 によって示され、それは、コイル 9 4 0 にわたって誘導された電流を表す出力信号 9 4 6 より大きな振幅を有する。

20

【 0 0 7 7 】

図 1 0 は、エンクロージャをゴムの取り付け栓に、又はさもなければマウント 4 0 2 の実施形態に配置することにより、タイヤの内面、例えばサイドウォールに取り付け可能な、レーザ溶接されたエンクロージャ 1 0 0 5 の例を示す。レーザ溶接されたエンクロージャ 1 0 0 5 は、基部 1 0 0 7 及び蓋 1 0 0 2 を備え、蓋は基部にレーザ溶接されて保護エンクロージャを作る。電子回路は、（例えば図 2、図 6、及び図 9 を参照して上述したように）バッテリー 1 0 0 4 と、様々な構成要素を備えたＰＣＢ基板 1 0 0 3 と、アンテナ 1 0 0 1 とを含む。エンクロージャ 1 0 0 5 の基部は、好ましくは、カーボンブラックのような吸着剤をその組成として含む高分子材料から形成される。蓋 1 0 0 2 は、好ましくは、いかなる吸着剤も含むことなく、高分子材料から形成される。吸着剤の役割は、レーザ光を吸収することである。この例では、赤外線放射を伝送するためにＮｄ：ＹＡＧレーザが使用され、これは、カーボンブラックによって容易に吸収される。ＩＲ放射を吸収したとき、カーボンブラックの分子は励起されて発熱し、その結果、周囲のポリマーを溶融させる。これが蓋及び基部の間のインターフェース 1 0 0 6 において生じる。ＩＲ放射は、蓋を容易に通り返けて、それが基部に入るとすぐにカーボンブラックの分子によって吸収され、インターフェース領域 1 0 0 6 を加熱させて溶融させる。ポリマーが冷却されるとき、基部及び蓋の間で結合が形成され、電子回路を水分から保護する水密封止を保証する。

30

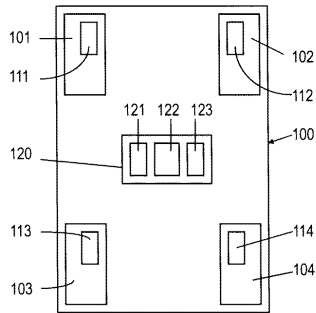
40

【 0 0 7 8 】

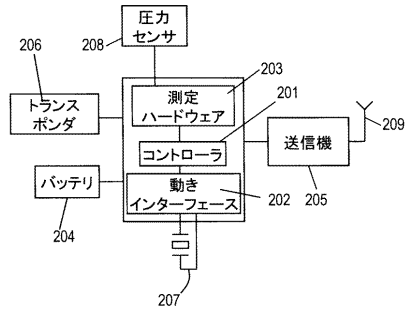
本発明は、本明細書で説明した実施形態に限定されず、本発明の範囲から外れることなく修正又は変更されてもよい。



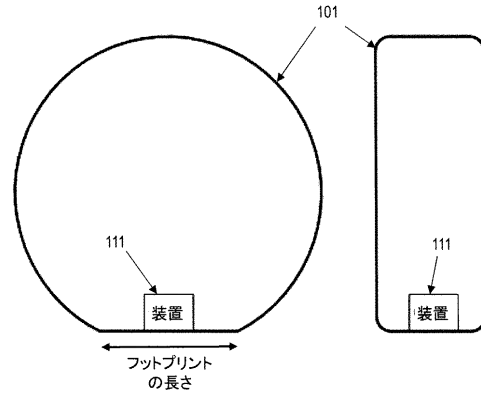
【図 1】



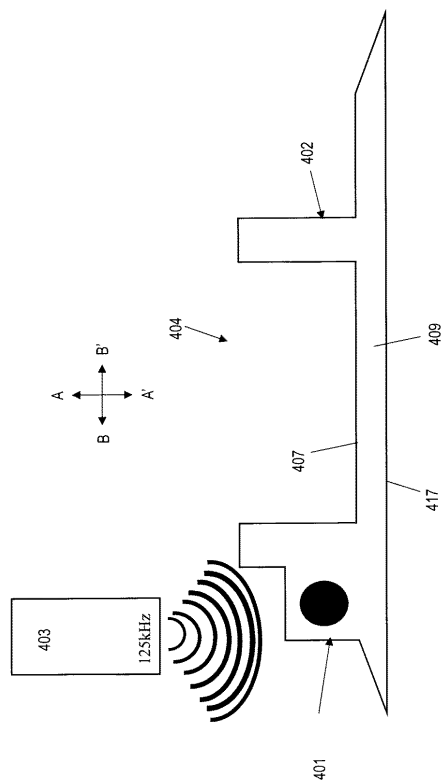
【図 2】



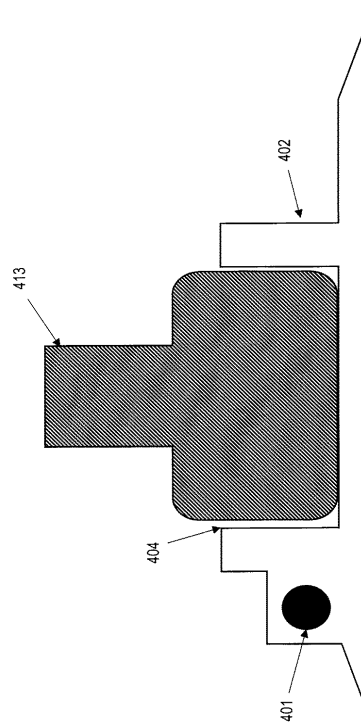
【図 3】



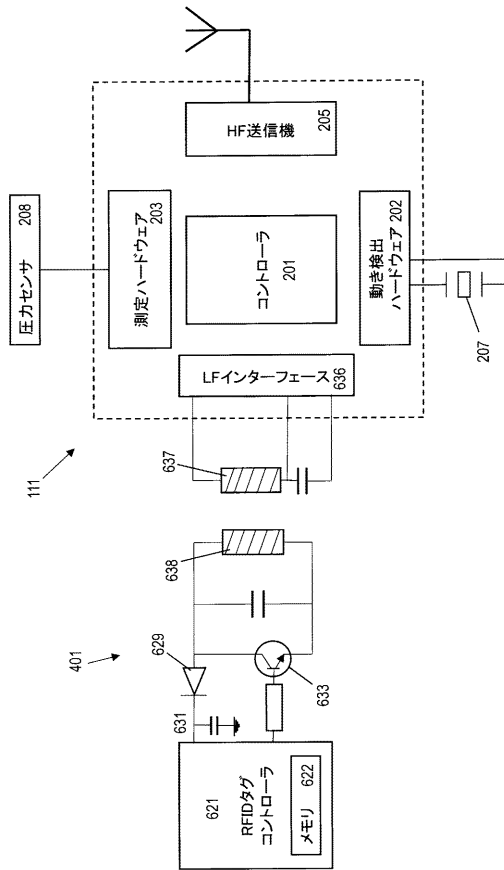
【図 4】



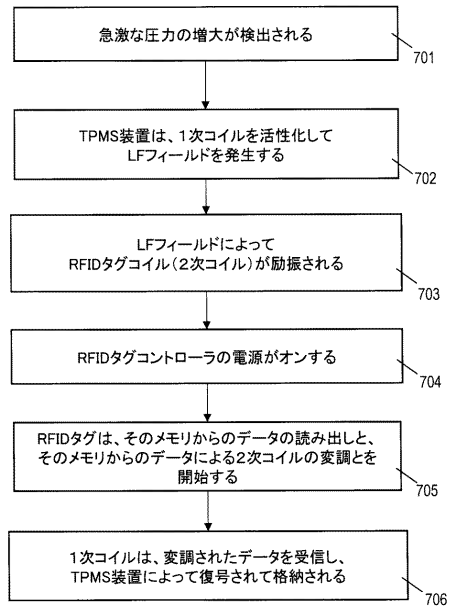
【図 5】



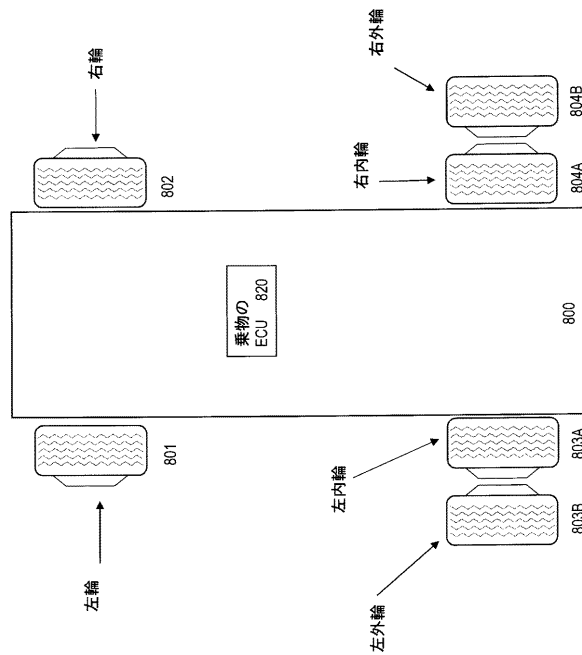
【図 6】



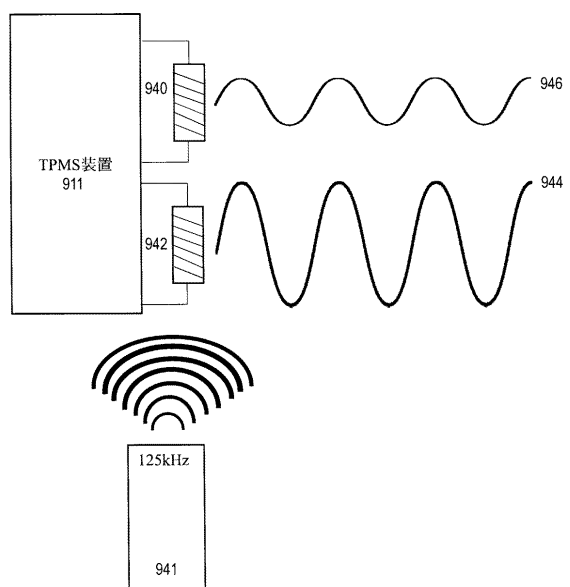
【図 7】



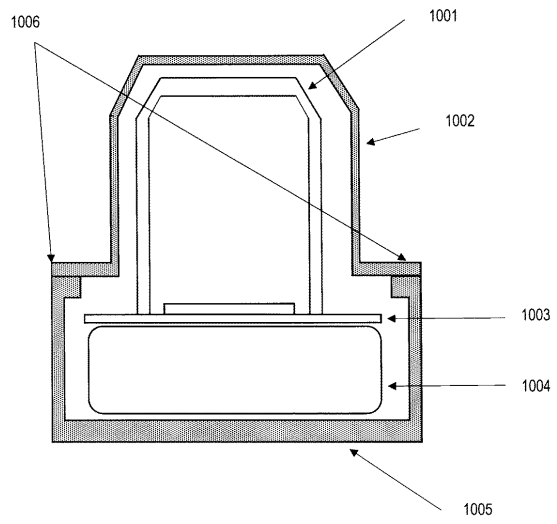
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 クリストファー・アーノルド  
英国ビーティー４１・１キューエス、アントリム、テクノロジー・パーク１１番
- (72)発明者 スティーブン・ロブ  
英国ビーティー２９・４エスキュー、クラムリン、ナッツ・コーナー３６エイ番
- (72)発明者 イアン・エリオット  
英国ビーティー５３・６ティーエフ、バリーボーギー、マウントビュー・ドライブ１５番

審査官 増永 淳司

- (56)参考文献 国際公開第２０１５／１４０６２３（ＷＯ，Ａ１）  
特開２００５－１９３７４３（ＪＰ，Ａ）  
特開２００６－２８２０９１（ＪＰ，Ａ）  
特開２００９－０２９４１９（ＪＰ，Ａ）  
米国特許出願公開第２０１４／０３６８３２７（ＵＳ，Ａ１）  
特開２０１１－２１８８９３（ＪＰ，Ａ）  
特表２０１５－５２５１７１（ＪＰ，Ａ）  
米国特許出願公開第２００７／００６９８７７（ＵＳ，Ａ１）  
特表２０１３－５０５１６７（ＪＰ，Ａ）  
特開２００９－２５８８８３（ＪＰ，Ａ）

- (58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
- |        |         |
|--------|---------|
| B 60 C | 19 / 00 |
| B 60 C | 23 / 02 |
| B 60 C | 23 / 04 |