

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-531360

(P2012-531360A)

(43) 公表日 平成24年12月10日(2012.12.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60C 23/04 (2006.01)	B60C 23/04 N	
B60C 23/00 (2006.01)	B60C 23/00 Z	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2012-519024 (P2012-519024)
 (86) (22) 出願日 平成22年12月9日 (2010.12.9)
 (85) 翻訳文提出日 平成24年1月4日 (2012.1.4)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2010/069286
 (87) 国際公開番号 W02011/085878
 (87) 国際公開日 平成23年7月21日 (2011.7.21)
 (31) 優先権主張番号 102009059789.1
 (32) 優先日 平成21年12月21日 (2009.12.21)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 508097870
 コンチネンタル オートモーティブ ゲゼ
 ルシャフト ミット ベシュレンクテル
 ハフツング
 Continental Automot
 ive GmbH
 ドイツ連邦共和国 ハノーファー フェー
 レンヴァルダー シュトラッセ 9
 Vahrenwalder Strass
 e 9, D-30165 Hannov
 er, Germany
 (74) 代理人 100099483
 弁理士 久野 琢也
 (74) 代理人 100112793
 弁理士 高橋 佳大

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ホイールエレクトロニクスユニット、車両ホイール及び車両

(57) 【要約】

本発明は、組み込まれた状態で車両の車両ホイール内に配置されるタイヤ情報装置のためのホイールエレクトロニクスユニットに関してあり、このユニットは、第1のセンサを有しており、該第1のセンサは、少なくとも一つの第1のホイール固有のパラメータを有する測定信号を受け入れるように構成されており、さらに、前記ユニットは、評価装置を有しており、該評価装置は、車両ホイールの測定時点における瞬時の回転位置を求めるように構成されている。

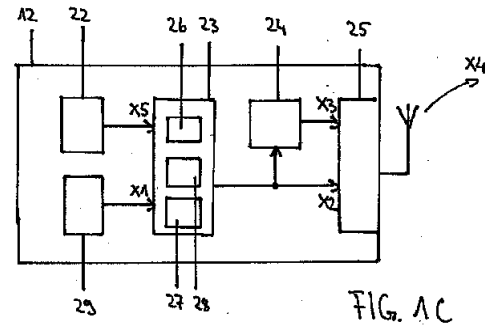


FIG. 1C

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

組み込まれた状態で車両(10)の車両ホイール(11)内に配置されるタイヤ情報装置のためのホイールエレクトロニクスユニット(12)において、

第1のセンサ(22)を有しており、該第1のセンサ(22)は、少なくとも一つの第1のホイール固有のパラメータを有する測定信号(X1)を受け入れるように構成されており、さらに、

評価装置(23)を有しており、該評価装置(23)は、車両ホイール(11)の測定時点における瞬時の回転位置(a-f)を求めるように構成されていることを特徴とするホイールエレクトロニクスユニット。

10

【請求項 2】

前記車両ホイール(11)の求められた位置(a-f)に関する情報及び/又は第2のホイール固有のパラメータ(X5)を含んでいる送信信号(X4)を送信するための送信装置が設けられている、請求項1記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項 3】

前記送信信号(X4)を、特に時間軸及び/又は回転角度に基づいて、前記車両ホイール(11)の所定の回転位置(a-f)又は所定の角度範囲において送信するように前記送信装置を制御する制御装置(24)が設けられている、請求項2記載のホイールエレクトロニクスユニット。

20

【請求項 4】

前記送信信号(X4)を、前記車両ホイール(11)の一回転以上の期間に亘って、複数回、有利には3乃至10回、特に有利には3乃至5回、送信するように前記送信装置を制御する制御装置(24)が設けられている、請求項2記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項 5】

前記第1のセンサ(22)は、前記車両ホイール(11)の所定の箇所の回転位置(a-f)を、既知の基準範囲又は基準点の検出に基づいて確定するポジションセンサ又はポジションスイッチとして構成されている、請求項1から4いずれか1項記載のホイールエレクトロニクスユニット。

30

【請求項 6】

前記第1のセンサ(22)は、前記車両ホイール(11)の所定の箇所の回転位置(a-f)を、既知の磁界の測定によって確定する磁気感知センサ、特にホールセンサ若しくはリードスイッチとして構成されている、請求項1から4いずれか1項記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項 7】

前記第1のセンサ(22)は、前記車両ホイール(11)の所定の箇所の回転位置(a-f)を、前記車両ホイール(11)の速度の増減によって求められた加速度、若しくは該加速度の導関数に基づいて確定する慣性センサ、特に加速度センサ又は衝撃センサとして構成されている、請求項1から4いずれか1項記載のホイールエレクトロニクスユニット。

40

【請求項 8】

前記第1のセンサ(22)は、前記車両ホイール(11)のタイヤ(21)の曲率変化を確定する圧電センサとして構成されている、請求項1から5いずれか1項記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項 9】

前記評価装置(23)は、前記測定信号(X1)、特に測定された加速度若しくは測定された加速度の導関数を、重力加速度に基づいて評価するように構成されている、請求項1から8いずれか1項記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項 10】

前記評価装置(23)は、サンプリング装置(26)を有しており、該サンプリング装

50

置(26)は、サンプリング値の算出のために測定信号(X1)をサンプリングし、前記評価装置(23)内での評価は、算出されたサンプリング値に基づいて行われる、請求項1から8いずれか1項記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項11】

前記車両ホイール(11)の速度を求める速度センサが設けられ、前記サンプリング装置(26)は、サンプリング時点の適応化による整合が行なわれるように構成されており、前記サンプリング時点の適応化による整合では、前記車両ホイール(11)の求められた速度に依存して前記測定信号(X1)のサンプリングが行われる、請求項10記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項12】

前記評価装置(23)は、前記測定信号(X1)のフィルタリングのためのフィルタ装置(27)、特に一定の線形な位相シフト特性を備えたフィルタ装置(27)、例えばベッセルフィルタを有し、

及び/又は、

前記測定信号(X1)のフィルタリングによって生成される位相シフトを低減し有利には補償する、位相シフト装置(28)を有している、請求項1から11いずれか1項記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項13】

少なくとも一つの第2のセンサ(29)が設けられ、該第2のセンサ(29)は、第2のホイール固有のパラメータ(X5)、例えば現下のタイヤ空気圧、タイヤパターン状態、前記車両ホイール(11)の長手方向加速度、前記車両ホイール(11)の横方向加速度、タイヤ温度を求めるように設計されている、請求項1から12いずれか1項記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項14】

前記送信信号(X4)内に、所定のホイール位置又は回転位置の確定が可能か否かを表す情報を含ませる手段が設けられている、請求項2から13いずれか1項記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項15】

車両ホイール、特にタイヤ情報装置を備え、ホイールのリム(20)とタイヤ(21)とを有している車両(10)のための車両ホイール(11)であって、

前記車両ホイール(11)に又は前記車両ホイール(11)内に、請求項1から13いずれか1項記載のホイールエレクトロニクスユニット(12)が少なくとも一つ配設されていることを特徴とする車両ホイール。

【請求項16】

複数の車両ホイールとタイヤ情報装置とを有している車両、特に乗用車であって、少なくとも一つの車両ホイール(11)が、請求項1から13いずれか1項記載のホイールエレクトロニクスユニットを備えていることを特徴とする車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はホイールエレクトロニクスユニット、車両ホイール及び車両に関する。

【背景技術】

【0002】

車両ホイールのタイヤ空気圧は、様々な要因、例えばホイール周辺の圧力、温度、ホイール自体の劣化などに基づいて定まる様々な変動の影響下にさらされている。このような関係の中で誤って調整されたタイヤ空気圧は、道路交通における事故の重要な要因の一つといえる。いずれにせよ、車両の安全性と信頼性は、自動車分野における中心的な要素でもあるので、そのような安全上の理由からもタイヤの空気圧については定期的な検査がかかせない。しかしながら車両のドライバーの中で、定期的にタイヤの空気圧を検査している人数はこれまでの経験上極めて少ないということがいえる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

もっともこのような背景から最新の自動車では、タイヤ情報を供給する装置を具備しているものがある。このタイヤ情報供給装置は、車輪ホイールに組み込まれるホイールエレクトロニクスユニットを有しており、このホイールエレクトロニクスユニットからは、例えばタイヤ空気圧、タイヤ温度、タイヤ負荷など様々な種類のホイール固有の測定値が測定され、そこから導出される情報が、車両側の受信装置に送信される。このようなホイールエレクトロニクスユニットは、ホイールの位置決め乃至対応付けにも用いることが可能である。

【 0 0 0 4 】

本発明の課題は、より良好なホイールエレクトロニクスユニットを提供することである。

10

【 0 0 0 5 】

上記課題は、請求項 1 の特徴部分に記載された本発明によるホイールエレクトロニクスユニット、及び / 又は請求項 1 5 の特徴部分に記載の本発明による車両ホイール、及び / 又は請求項 1 6 の特徴部分に記載の本発明による車両によって解決される。

【 0 0 0 6 】

請求項 1 記載の本発明によるホイールエレクトロニクスユニットは、組み込まれた状態で車両の車両ホイール内に配置されるタイヤ情報装置のためのホイールエレクトロニクスユニットであって、第 1 のセンサを有しており、該第 1 のセンサは、少なくとも一つの第 1 のホイール固有のパラメータを有する測定信号を受け入れるように構成されており、さらに、評価装置を有しており、該評価装置は、車両ホイールの測定時点における瞬時の回転位置を求めるとともに構成されている。

20

【 0 0 0 7 】

また請求項 1 5 記載の本発明による車両ホイールは、

特にタイヤ情報装置を備え、さらにリムとタイヤを有しており、前記車両ホイールに又は前記車両ホイール内に、本発明によるホイールエレクトロニクスユニットが少なくとも一つ配設されている。

【 0 0 0 8 】

さらに請求項 1 6 記載の本発明による車両、特に乗用車は、

複数の車両ホイールとタイヤ情報装置とを有し、少なくとも一つの車両ホイールが、本発明によるホイールエレクトロニクスユニットを備えている。

30

【 0 0 0 9 】

本発明が基礎としている考察は、ホイール固有のパラメータを求めるためのセンサの配設にあたって、ホイールエレクトロニクスユニットをどのようにタイヤ情報装置内に配置していくか若しくはタイヤ情報装置のためにどのように利用してゆくかということにある。通常そのようなホイールエレクトロニクスユニット内の公知のセンサは、測定されたホイール固有のパラメータからの情報を、送信装置を介して車両側受信装置に送信するために用いられている。本発明によれば、センサによって測定されたホイール固有のパラメータないし測定値が、ホイールエレクトロニクスユニット内に唯一つだけ設けられている付加的な評価装置に供給され、この評価装置においてこれらのパラメータ乃至測定値が評価されている。このような評価装置を用いることにより、測定された第 1 のホイール固有のパラメータから車両ホイールの現下の回転位置が確定される。これによって、ホイールエレクトロニクスユニットの機能性と、当該ホイールエレクトロニクスユニット内に設けられた第 1 のセンサの機能性が拡張されようになる。特にホイールエレクトロニクスユニットにおいては、これまでのような単なるホイール固有のパラメータの送信はもはや存在しなくなる。それどころか本発明によれば、付加的に又は代替的に、どの時点でホイール固有のパラメータの測定が行われたかに関する情報、及び / 又はどの時点でホイール固有のパラメータを含む情報の送信が行われるべきかに関する情報も得られるようになる。

40

【 0 0 1 0 】

本発明の有利な構成及び改善例は、図とも照らし合わせてさらなる従属請求項の記載か

50

らも得られる。

【0011】

本発明の有利な実施形態によれば、送信装置が情報信号の送信のために設けられる。この情報信号は例えば評価装置において求められた車両ホイールの回転位置に関する情報を含み得る。付加的に又は代替的にこの情報は、第2のホイール固有のパラメータに関する情報を含んでいてもよい。この第2のホイール固有のパラメータは、例えば、現下のタイヤ空気圧、タイヤパターン、タイヤ温度、ホイールの長手方向加速度、ホイールの横方向加速度などを含み得る。さらにここでは、ホイールの位置決めや局所化のために用いられる情報が提供されていてもよい。これらの情報としては、例えば対応する車両ホイールに対する固有の周波数及び/又は振幅変調データ、送信された情報信号に含まれる車両ホイールのシリアルナンバー等が挙げられる。

10

【0012】

さらに別の有利な実施形態によれば、制御装置が設けられており、この制御装置が情報信号を車両ホイールの所定の回転位置又は所定の角度範囲において送信する。この情報信号の送信は、例えば時間軸及び/又は回転角度に基づいて行われてもよい。その際にはこの情報信号は、必ずしもその検出と同時に若しくはその検出直後に送信されなければならないわけではない。それどころか有利には、この情報信号は、車両ホイールにとって送信に都合のよい時点が若しくは角度範囲において送信される。特に有利には、情報信号は、このような手法において、それらの車両側の受信部が次のような時点で送信されることを保証する。すなわち車両ホイールとその中に設けられているホイールエレクトロニクスユニットとが車両側の構造部、例えばホイールキャップやその他のボディ部分によって遮蔽されないような時点で送信されることを保証する。そのような遮蔽は、車両側での受信を困難にするだけでなく、場合によっては受信自体を阻止しかねない。正確な回転位置をホイールエレクトロニクスユニット内で直接求め、それが既知となることによって、一方では情報信号の所期の送信により、車両側受信装置との通信が改善され、特に通信接続の品質が向上する。さらに他方においてもこのようにして、ホイールエレクトロニクスユニット側のエネルギーが節約される。なぜならホイールエレクトロニクスユニットは、送信すべき情報信号を、もはや当てもなく"無計画に"車両側受信装置へ送信する必要がなくなるからである。特にここでは、冗長的な多重送信やエネルギーコストのかかる送受信プロトコルは省略できる。また代替的に送信信号を、0°から360°までの全角度範囲に亘って、例えば任意の待機時間の挿入によって、意図的に分散させることも可能である。これにより、所定配分の送信すべき送信信号の少なくとも一つが車両側でも受信されることが保証される。

20

30

【0013】

その他に、有利には、制御装置が情報信号を車両ホイールの一回転以上の期間に亘って、複数回、例えば3回乃至5回送信する。この複数回の送信は、例えば車両ホイールの予め定められた時点や回転位置においてではなくて統計的に行われてもよい。一方での情報信号の複数回の送信とそれに関連する冗長性、つまり予め定められた時点ではない統計的に任意に選択された送信時点とによって、他方では、次のようなことが付加的に保証される。すなわち、情報信号が、例えば車両側の受信装置に対してさらに確実に送信されることが保証される。

40

【0014】

別の有利な実施形態によれば、第1のセンサがポジションセンサ又はポジションスイッチとして構成される。この第1のセンサはここでは、車両ホイールにおける予め定められた箇所の現下の回転位置を、既知の基準範囲又は既知の基準点の検出に基づいて確定するように設計されている。

【0015】

それに対する代替実施例として前記第1のセンサは、磁気感知センサとして構成されていてもよい。そのような磁気感知センサは、例えばホールセンサ若しくはリードスイッチであってもよい。この磁気感知センサは、既知の磁界の測定によって車両ホイールの現下

50

の回転位置を確定するように構成されている。この既知の磁界は、例えば車両のボディに設けられた電磁石若しくは永久磁石によって生成してもよい。典型的には、これらのマグネットは、車両ボディにおける予め固定的に定められた既知のポジション、例えばホイールフェンダの内側に設けられていてもよい。またここでのセンサは、回転位置を求めるために、地磁気を評価するように構成されていてもよい。

【0016】

それに対するさらなる代替実施例として、前記第1のセンサは、いわゆる慣性センサとして構成されていてもよい。この慣性センサは、加速度センサ又は衝撃センサであってもよい。これらの加速度センサを用いることによって、前記車両ホイールの所定の箇所の回転位置を、前記車両ホイールの速度の増減によって求められる加速度に基づいて確定することが可能になる。特に衝撃センサを用いれば、そのように求められた加速度の導関数に基づいて現下の回転位置を確定することが可能になる。

10

【0017】

有利には前記第1のセンサは、圧電センサとして構成されている。この圧電センサは、前記車両ホイールのタイヤの曲率変化を確定するように設計されている。ここでの圧電センサは、どこの変化を検出するかに応じて、変形センサ、曲げセンサ、圧縮センサ及び/又は伸張センサとして構成され得る。

【0018】

本発明の別の有利な実施形態によれば、評価装置が、測定信号の評価を重力加速度に基づいて行うように構成されている。特にこの評価装置は、測定された加速度若しくは測定された加速度の導関数を、重力加速度に基づく評価に関連付けることが可能である。

20

【0019】

同じように有利な実施形態によれば、前記評価装置は、サンプリング装置を有しており、このサンプリング装置は、典型的にはアナログで存在する測定信号のサンプリング値を求めるために、測定信号のサンプリングを実施する。この評価は、前記評価装置内で、典型的にはデジタル方式で、例えば測定信号の算出されたサンプリング値に基づいて行われる。

【0020】

さらに別の有利な実施形態によれば、車両若しくは車両ホイールの速度を求める速度センサが設けられる。さらに前記サンプリング装置は、サンプリング時点の適応化による整合が行なわれるように構成されている。このサンプリング時点の適応化による整合では、前記車両ホイールの求められた速度に依存して、測定信号のサンプリングが行われる。この測定信号は、典型的には車両速度と車両ホイールの角速度とに依存する測定値である。ここにおいてサンプリング時点の適応化による整合が行われるならば、これらの種々の速度が考慮されるようになる。それにより、例えば車両ホイールの回転に相応する測定信号の周期が、予め定められた一定のサンプリングによって測定されるようになる。このことは、サンプリングの精度を高めると共に、特に車両ホイールの角速度が非常に速い場合の測定精度を向上させる。

30

【0021】

付加的に又は代替的に、車両の現下の速度に関する情報ないしは車両ホイールの現下の速度に関する情報を、車両側で求め、車両側の送信装置を介してホイールエレクトロニクスユニットに送信することも考えられる。このようなケースでは、ホイールエレクトロニクスユニットは、車両側から送信されてきた信号を受け取って評価し速度を求めることのできる、ホイール側受信装置と評価装置とを有していなければならない。しかしながらそのようなシステムはいずれにせよ回路コストと計算コストがかかってしまう。

40

【0022】

本発明の別の有利な実施形態によれば、前記評価装置が、求められた測定信号の平滑化とフィルタリングのためのフィルタ装置を有している。特に有利には、このフィルタ装置は、一定の、すなわち線形の位相シフトを行っている。そのような一定の位相シフトを伴うフィルタ装置は、有利には、ベッセルフィルタとして構成されていてもよい。このフィ

50

ルタの構成は、フィルタリングが周波数に依存せずに行われるため、測定された測定信号の評価を容易にさせることで公知である。

【0023】

さらに別の有利な実施形態によれば、前記評価装置は、位相シフト装置を有している。この位相シフト装置を用いることにより、測定信号のフィルタリングによって生成される位相シフトが低減され、有利には完全に補償される。特に一定の線形の位相シフトを伴うフィルタリング装置と関連させて有利には、位相シフト装置を用いて再び位相を減少させ、それによって補償することも可能になる。このことは例えば測定信号が再び正しい位相になるまで、既知の一定の位相シフトの単純な除去によって行ってもよい。

【0024】

別の有利な実施形態によれば、少なくとも1つの第2のセンサが設けられており、この第2のセンサは、第2のホイール固有のパラメータを求めるように構成されている。第1のホイール固有のパラメータを用いることによって、既に前述してきたように、現下の回転位置を確定するために必要となるパラメータが求められる。ここで第2のセンサを用いることによって、付加的にさらなるホイール固有のパラメータ、例えば現下のタイヤ空気圧、タイヤ温度、タイヤパターン、車両ホイールの加速度等が求められ、情報信号の形態で、ホイール側送信装置から車両側受信装置へ送信される。特に有利な実施形態によれば、前記第1のセンサと第2のセンサの機能性を統合した唯一のセンサのみが設けられる。特にこのような形態は、例えば既に第1のセンサによって、ホイール位置の検出のためにのみ必要となるのではなく、車両情報装置におけるさらなる評価のために車両側受信装置へ送信される情報が測定されているのであれば、利点となる。そのような情報とは、例えば車両ホイールの加速度や重力加速度情報、タイヤ空気圧などである。

【0025】

本発明による車両ホイールの有利な構成によれば、ホイールエレクトロニクスユニットが例えば車両ホイールのリムに設けられていてもよい。また代替的に、ホイールエレクトロニクスユニットを車両ホイールのタイヤ内部に加硫加工することも可能であるし、専用に設けられるクランプ装置を用いてタイヤのケーシング内、例えばトレッド領域内に設けることも可能である。また代替的にセンサをタイヤ外皮のトレッド領域に接着することも可能である。それに対して代替的に、専用の容器をトレッド領域に接着し、その中にセンサを組み込むことも可能である。

【0026】

車両ホイールの予め定められる回転位置としては、以下のグループから一つ若しくはそれ以上の回転位置が選択され得る。すなわち、

- 車両ホイールを取り囲む空間に関する車両ホイールの所定の角度位置の到達
- 車輪接地面（いわゆるコンタクト領域）への車両ホイールのホイール周面における所定の箇所の浸入を示すコンタクト領域入口
- 車輪接地面（いわゆるコンタクト領域）への車両ホイールのホイール周面における所定の箇所の脱出を示すコンタクト領域出口
- 車両ホイールのコンタクト領域中央ないし最下位位置、すなわち車輪接地面中央への車両ホイールのホイール周面における所定の箇所の到達
- 車両ホイールの最上位位置への到達
- 3時の位置または9時の位置、すなわち、車輪接地面の中央ないし最下位位置と車両ホイールの最上位位置との間への車両ホイールの所定の箇所の到達。

【0027】

これらの他にも、任意に別個に固定的に定められる回転位置を定めることも可能である。それに対しては代替的に、ホイールエレクトロニクスユニットから情報信号の送信を任意の複数の回転位置において行うことも可能である。但しそれらの情報信号の伝送には、情報が送られるときの車両ホイールの瞬時の回転位置に関する情報も含まれる。このことは、特定用途に特化したホイール位置の識別には必要ないが、瞬時の回転位置の連続的な検出には必要となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

前述してきた実施形態及び改善形態は、それが合目的である限り、相互間の任意の組み合わせも可能である。また本発明のさらに可能な構成形態、改善形態、実施形態には、先に述べてきた若しくは以下の明細書で詳細に説明する本発明の特徴の中に明示的に述べられていない組み合わせも含まれることを理解されたい。またそのときには当業者毎の個々の観点も本発明の各基本形態に対する改善構成若しくは補足構成として加えられることを述べておく。

【 0 0 2 9 】

次に本発明の実施例を図面に基づき以下の明細書で詳細に説明する。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 3 0 】

【 図 1 】 本発明によるタイヤ情報装置を装備した車両を示した概略図

【 図 1 A 】 本発明による車両ホイールとホイールエレクトロニクスユニットの概略図

【 図 1 B 】 本発明による車両ホイールとホイールエレクトロニクスユニットの概略図

【 図 1 C 】 本発明による車両ホイールとホイールエレクトロニクスユニットの概略図

【 図 2 】 車両ホイール上のホイールエレクトロニクスユニットの所定の箇所の様々な回転位置を示した図

【 図 3 】 車両ホイールに設けられたピエゾセンサの測定信号の経過図

【 図 4 A 】 車両ホイールの様々な回転位置に関する加速度センサの信号経過を表した図

【 図 4 B 】 車両ホイールの様々な回転位置に関する加速度センサの信号経過を表した図

20

【 図 5 】 リムのホイールエレクトロニクスユニットのためのセンサを示した図

【 図 5 A 】 図 5 によるリムのホイールエレクトロニクスユニットにおける速度を時間軸に亘って示した図

【 図 5 B 】 図 5 によるリムのホイールエレクトロニクスユニットにおける加速度を時間軸に亘って示した図

【 図 6 】 加速度センサによって記録された測定信号の完全な振幅経過を示した図

【 図 7 】 加速度センサによって記録された測定信号の振幅に対する典型的なサンプリングレシオを表した図

【 図 7 A 】 加速度センサによって記録された測定信号のアンダーサンプリングを表した図

【 図 7 B 】 加速度センサによって記録された測定信号のオーバーサンプリングを表した図

30

【 図 7 C 】 図 7 A , B からの信号のケースにおける適応化されたサンプリングを示した図

【 図 7 D 】 図 7 A , B からの信号のケースにおける適応化されたサンプリングを示した図

【 図 8 】 ノイズ信号の重畳された測定信号を表した図

【 図 8 A 】 測定信号におけるフィルタリングによって生成された様々な位相シフトを表した図

【 図 8 B 】 測定信号におけるフィルタリングによって生成された様々な位相シフトを表した図

【 図 8 C 】 測定信号におけるフィルタリングによって生成された様々な位相シフトを表した図

【 図 9 A 】 加速度センサによって記録された測定信号に対するベッセルフィルタ特性を時間軸上で表した図

40

【 図 9 B 】 加速度センサによって記録された測定信号に対するベッセルフィルタ特性を時間軸上で表した図

【 図 1 0 A 】 加速度センサによって記録された測定信号にサンプリングとフィルタリングを施した信号経過を時間軸上で表した図

【 図 1 0 B 】 加速度センサによって記録された測定信号にサンプリングとフィルタリングを施した信号経過を時間軸上で表した図

【 図 1 1 】 車両ホイールの 4 つのホイールエレクトロニクスユニットから送信された信号の電界強度の特性経過図

【 図 1 2 】 ホイールエレクトロニクスユニットから送信された、全部で 1 つのバーストを

50

形成する信号の複数のフレームへの分割を示した図

【 0 0 3 1 】

図中特に指定が無い限り、同じエレメントないし機能が同じエレメントにはそれぞれ同じ参照符号が付されている。

【 0 0 3 2 】

実施例

図 1 には、タイヤ空気圧制御装置を備えた車両が概略的に示されている。ここでのこの車両には符号 1 0 が付されており、4 つの車両ホイール 1 1 を有している。各車両ホイール 1 1 には、ホイールエレクトロニクスユニット 1 2 が対応付けられている。車両側では、これらのホイールエレクトロニクスユニット 1 2 の各々に送受信装置 1 3 が対応付けられている。この送受信装置 1 3 は、例えばそれぞれ自身に割り当てられているホイールエレクトロニクスユニット 1 2 と通信接続されている。このホイールエレクトロニクスユニット 1 2 と送受信装置 1 3 は、共にタイヤ情報監視装置の構成要素であり、該タイヤ情報監視装置は、その上さらにメインコントローラ 1 4 を有している。このメインコントローラ 1 4 は、さらにプログラム制御された装置 1 5、例えばマイクロコントローラ又はマイクロプロセッサと、記憶装置 1 6、例えば ROM 又は DRAM とを有している。この車両 1 0 はさらにドライバー情報システム 1 7 も有している。

10

【 0 0 3 3 】

図 1 A、図 1 B には、本発明による車両ホイールないしホイールエレクトロニクスユニットが概略的に示されており、これらは例えば図 1 の車両において使用可能なものである。

20

【 0 0 3 4 】

図 1 A に示されている車両ホイール 1 1 は、リム 2 0 を有しており、このホイールのリム 2 0 には、タイヤ 2 1 が公知のやり方で装着されている。ホイールエレクトロニクスユニット 1 2 は、例えばリム 2 0 のバルブ領域に直接設けられていてもよい。さらにホイールエレクトロニクスユニット 1 2 を、タイヤ 2 1 内方のトレッド領域に例えばクランプ装置を用いて配設することも考えられる。最後に、ホイールエレクトロニクスユニット 1 2 はホイールタイヤ 2 1 のゴム材料内に硫化処理することも考えられる。

【 0 0 3 5 】

図 1 B に示されているホイールエレクトロニクスユニット 1 2 は、最小限の変化例においては 1 つのセンサ 2 2 を有しており、このセンサ 2 2 は、少なくとも一つの第 1 のホイール固有パラメータを有する測定信号 X 1 を受け入れるように構成されている。この測定信号 X 1 は、評価装置 2 3 に供給される。評価装置 2 3 は、この測定信号 X 1 から当該ホイールエレクトロニクスユニット 1 2 の対応する車両ホイール 1 1 に関する現下の回転位置を求めるように構成されている。この評価装置 2 3 は、その出力側から情報信号 X 2 を提供しており、この情報信号 X 2 は、伝送された車両ホイール 1 1 の回転位置に関する情報と、場合によってはさらなるホイール固有のパラメータに関する情報を含んでいる。

30

【 0 0 3 6 】

図 1 C には、本発明によるホイールエレクトロニクスユニット 1 2 の別の有利な実施例が示されている。ここでは、第 1 のセンサ 2 2 と評価装置 2 3 の他に、さらに、制御装置 2 4 と送信装置 2 5 が設けられている。ここでの制御装置 2 4 は、評価装置 2 3 によって生成された情報信号 X 2 を受け入れ、その信号に依存して送信装置 2 5 を制御信号 X 3 で駆動する。例えば制御装置 2 4 は、情報信号 X 2 に依存して、どの時点で送信装置 2 5 に情報信号 X 2 若しくはそこから導出された信号を送信すべきかを確定する。送信装置 2 5 から送信される送信信号には、符号 X 4 が付されている。

40

【 0 0 3 7 】

ここでのホイールエレクトロニクスユニット 1 2 は、第 1 のセンサ 2 2 の他に、少なくとも一つの第 2 のセンサ 2 9 を有しており、この第 2 のセンサ 2 9 は、第 2 のホイール固有のパラメータ、例えばタイヤ空気圧又はタイヤ温度を検出し、それに依存して評価装置 2 3 にさらなる情報信号 X 5 を供給する。有利には前記評価装置 2 3 はその上さらに、サ

50

ンプリング装置 26 と、フィルタ 27 並びに位相シフト装置 28 を有している。第 1 のセンサ 22 乃至第 2 のセンサ 29 によって生成されたアナログ情報信号 X1, X5 は、サンプリング装置 26 を介してサンプリングされる。さらに情報信号 X1, X5 は、サンプリングの前後でフィルタ装置 27 を介してフィルタリングされる。このフィルタ装置 27 を介して場合によって生じた位相シフトは、位相シフト装置 28 において補償されるか又は少なくとも低減される。

【0038】

本発明が基礎としている 1 つの構想は、次のようなホイールエレクトロニクスユニット 12 を提供することである。すなわち、ホイールエレクトロニクスユニット 12 の回転位置を車両ホイール 11 に関連して確定し、そのように確定された回転位置において、あるいは例えば時間軸若しくは角度軸に基づく所定のその他の箇所における回転位置に依存して、当該ホイールエレクトロニクスユニット 12 によって求められたホイール固有のパラメータを、車両側受信装置 13 へ送信できるホイールエレクトロニクスユニット 12 である。これに関して図 2 には、複数の特定箇所 30 が、車両ホイール 11 の載置されている路面 31 に関連して描写されている。ここではその一例として例えば、上位箇所 a、接地面入口箇所 b、接地面出口箇所 c、接地面中央箇所若しくは最下位箇所 d、3 時方向箇所 e、9 時方向箇所 f が設けられている。もちろんここでは図 2 には示されていないその他の任意の特定箇所 30 を固定的に想定することも可能である。

10

【0039】

また実地においては、例えば酷いノイズ信号が存在するような場合に、正確なホイールの対応付けや所定のホイール位置の確定ができないケースも想定され得る。このようなことの原因には、例えば車両の走行している道路が未舗装で不規則な起伏を伴っていることが考えられる。対応付けが不可能若しくはホイールの回転位置が検出不能、あるいは識別期間のタイムリミットオーバーなどが発生した場合には、このことがホイールエレクトロニクスユニットに記録される必要がある。そのようなケースでは、通常は、現下のタイヤ情報、例えばタイヤ空気圧データを監視コントローラに送信するために無線メッセージが送付される。そのためここでは、当該ホイールエレクトロニクスユニットが前記メッセージないし送信信号 (X4) において、これが非対応付けに係わる発信であることを示唆する必要がある。このことは、通常は、送信信号 (X4) のメッセージにおいて 1 又は 0 のビットの設定によって実行される。このようなビットは、同期化フラグとしても公知である。これにより、送信した情報のみがコントローラにおいて処理される。但し無線伝送時点については位置決めの評価には用いない。

20

30

【0040】

以下では、ホイールエレクトロニクスユニットとその中に含まれているセンサの機能及び動作を順番に説明する。

1. 送信信号とそれに含まれている相応のメッセージの伝送 (いわゆる発信) のために設けられている伝送時点まで待機する。なぜなら、ホイールエレクトロニクスユニットの送信は非連続的に行われ、また無線規則ではしばしば、順次連続する 2 つの発信イベントの間の最低時間間隔が規定されているため、ホイールエレクトロニクスユニットは、次の発信までの予め規定されている所定の時間間隔が経過するまでは待機していなければならないからである。

40

2. 次の送信信号 (送信メッセージ) が送信される所定のホイール位置若しくは回転する特定箇所 (例えばホイールの角度位置など) を検出する。ここでは代替的にそのつどの現下のホイール位置を確定して、それを送信メッセージと共に送信してもよい。

3. 所定のホイール位置若しくは回転する特定箇所が確定可能なときには、同期フラグを値 1 に設定する。それ以外の場合には、同期フラグを値 0 に設定する。

4. 送信信号を送信メッセージと共に送信する。

5. ステップ 1 へフィードバックする。

【0041】

このようにすることで、ホイール位置の確定が行えない場合に、必要なデータがタイヤ

50

センサから送信されることが保証される。

【0042】

回転する特定箇所30ないし回転する角度位置の検出に対しては、リムに取り付けられているホイールエレクトロニクスユニットの場合でもタイヤに取り付けられているホイールエレクトロニクスユニットの場合でも様々な取り組みが可能である。

【0043】

例えばホイールエレクトロニクスユニット12は、回転する特定箇所30を、ホイールハウス内の当該ホイールエレクトロニクスユニットの位置に基づいて確定する。そのため各ホイールハウス内には例えばマグネットが固定されている可能性がある。タイヤエレクトロニクスユニット12がこのマグネット近傍に接近した場合には、それを例えばホールセンサ、リードスイッチなどを介して検出することが可能である。従ってここでは、センサに対する固定の基準位置が得られる。また代替的に、タイヤハウス内に既存の部品、例えばダンパーなども検出することが可能である。

【0044】

ホイールエレクトロニクスユニット12は、その回転する特定箇所30を専用のポジションセンサ若しくはポジションスイッチを用いて確定する。このポジションセンサ(すなわちポジションコントロールセンサ)は、基準フィールド又は基準ポイント(例えばホイールハウス領域内の磁界など)の測定を介して車両ホイール11の位置とその対応付けを三次元空間において、大抵は、車両10若しくは路面31に対して相対的に確定する。

【0045】

タイヤ組み込み型のホイールエレクトロニクスユニット12のケースでは(例えばタイヤ21のトレッド面の内側に設けられている、図1A参照)、リム組み込み型に比べて、付加的に、接地面入口箇所と接地面出口箇所の特定が可能である。このことは例えば加速度センサ又は衝撃センサを用いて達成することが可能である。加速度センサは、検体(例えば車両ホイール又はリム)に作用する慣性応力を検知することで加速度を測定するセンサ若しくは検知器である。これにより、例えば速度の増減の有無を確定することができる。この加速度センサは、慣性センサのグループに所属する。そのような慣性センサは、リニアな加速力若しくは回転力の測定に用いることが可能である。

【0046】

またタイヤの曲率変化を測定するピエゾセンサが用いられてもよい。ここでは圧力感知型ピエゾセンサが用いられてもよいし、圧電部位の変形、例えば、曲げ、伸び、圧縮などが検知されてもよい。これらのピエゾセンサは、それらの初期電圧をホイールエレクトロニクスユニット12の制御装置に対するトリガ信号として利用できる付加的な利点を有している。これにより、センサ22のアクティブな状態の問い合わせが不要となる。このことは高いエネルギー消費を回避させる。このことは有利に働く。なぜならホイールエレクトロニクスユニット内部に設けられるセンサには、(例えばバッテリー、蓄電池、エネルギー発生器などによる)自給自足的なエネルギー供給が求められるからである。特に、例えば接地面箇所の圧力測定のための既存のピエゾセンサが、付加的にタイヤエレクトロニクスユニットのエネルギー供給にも用いられるならばさらに有利となる。

【0047】

図3には、車両ホイール内に設けられているピエゾセンサによって受け取られた信号の経過が示されている。このセンサは、タイヤ接地面内側におけるタイヤの変形を測定している。記録されている測定信号のピークは、当該センサが接地面入口箇所と接地面出口箇所にさしかかったときの状態を表している。これらの特定箇所ないし特定ポイントの確定は、ピーク検出手段を用いて可能である。このことは例えば簡単な閾値監視によって、又は最小値ないし最大値検出によって達成できる。

【0048】

図4Aないし図4Bには、タイヤ内のトレッド面に設けられている加速度センサによって測定された加速度Aの経過が車両ホイールの回転角度に亘って概略的に示されている。ここでは、測定された信号経過の中の大きなピークが、接地面入口箇所(図2の特定箇

10

20

30

40

50

所 b) ないしは接地面出口箇所 (図 2 の特定箇所 c) 当該センサがさしかかったときに、すなわち前記 の 240° ないしは 300° において、現れることがみてとれる。それによりここではこれらの特定箇所ないしポジション b、c が以下のように確定される。

【0049】

車両の長手方向加速度 (加速度 / 減速度) の評価がタイヤエレクトロニクスユニット内の加速度センサ又は衝撃センサを用いて行われる。それによって、例えば最上位箇所 a、最下位箇所 d、3 時方向箇所 e、又は 9 時方向箇所 f が検知される。いずれにせよ、通常発生する加速度はそれほど大きくなく、その意味では走行状況に依存して発生し得る。

【0050】

タイヤエレクトロニクスユニット内の加速度センサ又は衝撃センサに対し重力ベクトルの射影の評価を行う。結果として得られる正弦波の評価に応じて (最大値検出、最小値検出、ゼロ点通過検出など)、例えば最上位箇所 a 又は最下位箇所 d、三時方向箇所 e 又は九時方向箇所 f などが確定できる。これらの加速度は、回転毎に現れ、良好な再現のために利用できる。

10

【0051】

加速度センサを有するタイヤセンサが Z 軸方向 (すなわち半径方向) に作用すると、一方では車両ホイールの回転運動によって引き起こされる遠心方向の加速度が働き、そして一方では重力が働く。以下では重力に基づく測定信号の評価を説明する。

【0052】

図 5 にはリム組み込み型のホイールエレクトロニクスユニットのためのセンサが示されている。但しこのセンサはタイヤ組み込み型のホイールエレクトロニクスユニットにも用いることが可能である。ここでは、速度 V が、加速度信号 A における大きな直流成分を引き起こし (図 5 A、図 5 B 参照)、約 1 G の振幅を伴う振動が加速度信号 (図 5 B) に変調をもたらすことが見て取れる。さらに振動の周波数が車両速度にも依存していることがわかる。すなわち車両速度が速ければ速いほど、ホイールの回転周波数は大きくなり、その分、一回転にかかる経過時間は短くなる。この振動内の位置に基づいてセンサの回転位置が読み出せる。これについては以下で種々の方法を説明する。

20

【0053】

加速度センサに対しては代替的に衝撃センサを用いることも可能である。この衝撃センサでは、加速度が測定されるのではなく、その導関数が求められる。衝撃センサの場合は、図 5 B の特性曲線に比べて、平均値フリーな振動を生ぜしめるが、但し変動する振動周期は有している。この周期は、加速度センサによって測定された信号の周期と同じである。それに応じて当該衝撃センサの信号の所定の箇所を確定することも可能となる。加速度センサとの違いは、加速度値に関する絶対情報が何も生成されない点である。

30

【0054】

図 6 には、加速度センサによって受け入れられた測定信号の完全な振動が示されている。

【0055】

回転位置の検出のためには、記録された振動が評価されなければならない。この場合例えば図 2 に示されている特定箇所が加速度センサの振動の以下の箇所に相応している。すなわち図 6 における特定箇所 d は、例えば極大値として定められ、特定箇所 a は極小値として定められ、特定箇所 e 及び f は、当該振動特性経過の上昇勾配ないし下降勾配のゼロ点通過として特徴付けられる。これらの箇所は、特性曲線の加速度値がサンプリングされて評価されることで記録される。この場合、検出する特定箇所を十分正確に再現するためには、特性曲線を十分な頻度でサンプリングすることが必要とされる。

40

【0056】

図 7 には典型的なサンプリングの例が示されている。この振動経過では、1 つの周期を約 10 ~ 30 の値でサンプリングすることによって、十分正確な分解能を達成できることが示されている。

【0057】

50

図 7 A、図 7 B には、振動の周期が車両ないしホイールの速度にどのように依存するかが示されている。一定のサンプリング時間のもとでは、振動は、異なる速度領域においてアンダーサンプリングないしオーバーサンプリングにつながる。図 7 A のアンダーサンプリングは一般に所定の回転位置の識別の悪化につながる。図 7 B のオーバーサンプリングは、1つの振動における複数のサンプリング値のための所要メモリスペースの増加につながり、エネルギー需要の増加に結びつく。なぜなら各サンプリングは、そのつどの加速度センサの読み出しを意味するからである。ホイールエレクトロニクスユニットは、バッテリー又はエネルギー発生器によって供給され、それらから得られるエネルギーには限りがあるため、そのような頻繁な読み出しは望ましくはない。

【 0 0 5 8 】

それ故に、図 7 C、図 7 D に示されているように適応化されたサンプリング時間の選択が特に有利である。これによれば、サンプリング時間は車両の速度と振動の周期に応じて定められている。このサンプリング時間は、加速度値の絶対値を評価することで定められる（遠心力成分 + 変調された振動）。この遠心力成分も振動周期も、車両ホイールの回転速度に依存している。例えば衝撃センサを使用しているために、加速度の絶対値が存在しないときには、最初のステップにおいて、例えばゼロ点通過の検出によって振動周期を確定し、それに基づいてサンプリング時間を決定することも可能である。この2つの方法は、振動の周期が突発的に変化するのではなく、二・三のホイール回転期間の間に僅かしか変化しないことを前提としている。一台の車両では、限られた範囲でしか加速ないし減速しないので、これらの方法は許容範囲である。さらに、周期毎のサンプリングの数が所定の許容範囲にあるならば、振動を十分良好な分解能で判断することができる。このことは重要である。なぜなら、サンプリング時間は、実際には全く自由に選択できるわけではなく、（ホイールエレクトロニクスユニットのクロック制御に基づいて）所定の値しか設定できないからである。

【 0 0 5 9 】

位置識別、例えば振動の最大値の検出等は、図 7 ~ 図 7 D に示されているようにサンプリングに基づいて、良好に実施可能となる。また、簡単なアルゴリズムを、最大値検出、最小値検出、ゼロ点通過検出に用いることも可能である。但し、実際において、ノイズの重畳した測定信号が存在するときには、測定信号のフィルタリングが必要となってくる。

【 0 0 6 0 】

図 8 には、ノイズ信号の重畳した測定信号が示されている。ここで破線で示されている特性曲線は、本発明の基礎とされる、正弦波信号として構成されたアナログの測定信号である。図 8 中に示されている複数のサンプル値には、重畳されたノイズが含まれている。

【 0 0 6 1 】

測定信号のフィルタリングには、所望の回転位置の識別と再評価を可能にする平滑化が作用する。しかしながらそのようなフィルタリングには、大抵は不所望な副次的作用も伴う。このことは、図 8 A において、ノイズなしの正弦波振動に基づいて示されている。図 8 A では、フィルタリングにおける振動の遅延とそれに伴うシフトによって振動の振幅に作用を及ぼすことが見て取れる。しかしながらこのことは、振動内部における位置検出に関しては、その振動の振幅が良好な分解能を可能にしている限り、何ら影響を及ぼさない。関わりがあるのは位相ずれのみである。基本的にこのような位相ずれは、検出特性にはさほど重要ではない。なぜなら検出された位置は、選択されたフィルタのもとでは常に同じだからである。但しこのことは、固定の振動周波数に対してのみ当てはまる。実際の走行ケースでは、様々な速度に伴って種々異なる振動周波数が存在するため、このことは、異なる位相ずれに結びつき、問題となる。

【 0 0 6 2 】

図 8 B、図 8 C の実線で示した特性曲線に基づく例えば最大値の検出は、波線で示した初期振動経過の様々な位置ないし箇所につながり、例えば図 8 C における角度のずれは実質的に大きい。このことは、位相ずれが振動周波数に依存することに起因する。理論的には、そのつどの位相シフトを現下の周波数に基づいて確定し、補償する検出アルゴリズム

10

20

30

40

50

は可能ではあるが、しかしながらこれには振動周波数の正確な情報が必要とされ、エネルギーリソースのコストにもつながる計算器コストを増大させる。

【0063】

位相シフトを回避するためには基本的に2つの手段が可能である。

【0064】

その一つは、入力信号を2回フィルタリングすることである。一回は時間的に先行させ行い、その後で同じフィルタを用いて時間的に遅らせて行う。最初のフィルタリングによって生じた位相シフトは、二回目のフィルタリングによって消去される。それにより、最終的な出力信号には位相シフトは存在しない。いずれにせよ、入力信号と中間結果は、時間的に遅らせてフィルタリングできるようにするためにも最初に記憶させなければならない。このことは、付加的なメモリスペースを要求し、さらに検出すべき箇所が、長い処理時間の後でしか検出できないことにつながる。つまり、検出すべき箇所の通過に時間的に接近したホイールエレクトロニクスユニットによるピックアップされた測定信号の評価は、ほとんど達成できない。また2回のフィルタリングによってフィルタの実行順序も倍増する。

【0065】

代替的に有利には、評価に有効な周波数領域に亘って位相シフトがほぼ一定となるような特性を有するフィルタが用いられてもよい。そのようなフィルタには、例えばベッセルフィルタが挙げられる。このフィルタは位相において線形な特性を有している。このことは、全ての入力周波数に対してフィルタリングされた測定特性曲線が時間的に一定の変位となることを意味する。それにより、この一定のシフトをセンサによってピックアップされた全ての測定信号のもとで考慮し、車両側の制御機器において補償アルゴリズムを介して補償することが可能となる。図9Aと図9Bには、ベッセルフィルタの特性が実例で示されている。この経過は次のように特徴付けられる。すなわち時間的な差、例えば入力信号の最大値とフィルタリングされた信号の最大値がほぼ同じとなるような特徴である。

【0066】

位相シフトの問題は、適応化されたサンプリング時間を使用し、サンプリングされた信号をサンプリングベースでフィルタリングすることによって最も簡潔に解決できる(図10A, 図10B参照)。それにより元の時間ベクトルの依存性が解消できる。図10A, 図10Bからは、フィルタリングされた信号と元の測定信号が両ケースにおいて同じ箇所で交差することが見て取れる。このことは、位相に関して(すなわち角度に関して)一定の遅延を許容し、時間における推論はなされない。例えばフィルタリングされた信号の最大値が検出されるならば、それは図10A, 図10Bにおける入力信号の同じ位相内に存在する。一定の位相形態での遅延は、走行速度ないし振動周波数に依存せず、このことは、回転位置の検出が一定の角度位置によって容易にシフトされる利点につながる。そのような位置付け手法においては、絶対位置ではなく、相対的な関係のみが重要となるので、この特性は非常に有利に働き、アルゴリズムの整合はもはや不要となる。

【0067】

送信信号の伝送の際には、いわゆる"ブラックスポット"が生じる。これはは、車両側受信装置による完全な送信信号の受信が困難となるか全くできなくなってしまう車両ホイールの角度位置である。これは、車両ホイールと、ホイールハウスのような車両ボディ部分との間の無線区間が損なわれてしまうことに起因している。

【0068】

図11には、それぞれ4つの車輪のホイールエレクトロニクスユニットによって受信された信号の電界強度Eの経過が示されている。この図からは、これらの電界強度Eがホイール角度位置に強く依存していることが見て取れる。例えば、送信信号の適正な受信のために必要な閾値が約85 dBmにあるとするならば、左方全輪のホイールエレクトロニクスユニットによって送信された信号は、約190°の位置では受信できなくなる。しかしながらちょうどこの位置が、例えばホイールが送信中に引き続き回転し続けた場合には180°の時点において、送信がなされる傾向が依然として強く、この送信信号の受信は

10

20

30

40

50

不可能となる公算が高い。

【0069】

それ故に、いつも同じ回転位置において送信信号を発するのではなく、時として例えば静的に分散する任意の遅延が組み入れられると有利である。その意味では、専用の箇所が常に検出されるが、この検出の後では、所定の時間だけ待機される。送信信号の送信が行われた後では、定期時間が情報として送信され、それによって受信ユニットはこの待機時間を再び抽出し得る。この待機時間は時間軸をベースにしてもよいし角度軸をベースにしてもよい。このことはホイールエレクトロニクスユニットにおいてアルゴリズムのシーケンスに関連して何が良好に実施され得るかに依存して行われる。そのため、例えば適応化されるサンプリング時間のケースにおいてサンプリング間隔の数の同一性は、良好な近似において角度ベースの遅延に相応する。遅延時間の選択において、発信の際に順番に一つずつか又は任意に選択した複数の値から、所定の設定を行うことは有利である。それにより信号の発信が定常的に車両ホイールの360°の角度範囲全体に亘って均等に分散する。

10

【0070】

実際には、個々の伝送が必ずしも適正に受信されないことがいつでも起こり得る。例えばこれは別のホイールエレクトロニクスユニットからの送信信号による無線障害や突発的な消滅などに起因し得る。このような理由から、時折、ホイールエレクトロニクスユニットの情報を余分に送信すると有利である。そのため同じ情報を含んだ送信信号のフレームが時折個別に送信される。図12には、持続時間T1の3つのフレーム40が、送信された測定信号の持続時間T2のいわゆるバースト41をどのように形成しているかが示されている。バースト41の個々のフレーム40間には、種々異なる持続時間若しくは同じ持続時間T3, T4の予め定められた休止期間が存在している。これらの休止期間も、全てのフレームが360°のホイール周面に亘ってできるだけ均等に分散するように考慮される。

20

【0071】

それ故にタイヤエレクトロニクスユニットの位置に関連する送信部分は、当該方法の適応化のために必要である。また1つのバーストの複数のフレームのうちの一つ又は二つのみの受信から元の位置検出を逆算し得ることも必要である。この目的のために、各フレームは、どのナンバーのフレームをバースト内に含むかに関する情報項目を含む必要がある。さらに各フレームにおける先行するパラグラフにおいて既述された遅延時間に関する情報を含ませることも必要である。それらの情報と、フレーム間の休止期間に関する情報を用いることによって、元の検出時点とそれに伴う回転位置を累進的に逆算することが可能になる。

30

【0072】

本発明は前述してきた有利な実施例に基づく説明にもかかわらず、それらの実施形態に限定されるものではなく、それどころか多種多様な変更も可能である。

【0073】

タイヤ空気圧の算出に対しては、公知の手法、例えばダイレクトに測定するタイヤ空気圧検出システムが利用されてもよい。このダイレクト測定システムは、例えば適切な圧力センサを用いて、タイヤ内部に存在するタイヤ空気圧を直接的に求めるものである。間接的に測定するシステムでは、例えばタイヤの横方向加速度と長手方向加速度が求められ、そこからタイヤ空気圧が導出される。さらにタイヤの空気圧は、車両ホイールの回転数や振動特性の評価によって求めることも可能である。

40

【0074】

また本発明は、必ずしも乗用車に用いられるタイヤ情報装置に限定されるものでもない。それどころか本発明は、例えば商用車、オートバイ、バス、牽引車など任意の車両にも有利に適用可能である。

【0075】

その他にもタイヤ情報装置の構成、特に使用されるホイールエレクトロニクスユニット

50

や送受信装置の数に関する構成、プログラム制御される装置の構成、ホイールエレクトロニクスユニットの構成、ホイールエレクトロニクスユニットと車両側送受信装置との間の通信方式などについても種々の変更が可能である。

【0076】

ここでは、本発明がタイヤの局所化や位置検出などにも関連したものであることを示唆しておく。特許請求の範囲の記載からは、本発明が"車両における少なくとも1つのタイヤの局所化のための装置及び方法"であることが読み取れるはずである。なお本願で用いている"ホイール"という用語は、本願の他の部分においては"タイヤ"という用語にも置き換えられる概念的なものである。

【0077】

本願実施例では、それぞれのホイールないしホイールエレクトロニクスユニットに対応付けられる受信装置については、4つの装置を適用する代わりに、唯一つのメイン受信装置だけを適用していた。これは、全てのホイールエレクトロニクスユニットからの送信信号を受信して評価できるように構成されたものである。

【符号の説明】

【0078】

10	車両	
11	車両ホイール(車輪)	
12	ホイールエレクトロニクスユニット	
13	送受信装置	20
14	タイヤ情報装置のコントローラ	
15	プログラム制御された装置	
16	記憶装置	
17	車両情報システム	
20	リム	
21	タイヤ	
22	(第1の)センサ	
23	評価装置	
24	制御装置	
25	送信装置	30
26	サンプリング装置	
27	フィルタ装置	
28	位相シフト装置	
29	(第2の)センサ	
30	ホイール上の特定箇所(ポイント)の回転位置	
31	路面	
40	フレーム	
41	バースト	
42	休止期間	
a	最上位位置	40
b	接地面入口箇所	
c	接地面出口箇所	
d	最下位位置	
e	3時方向位置	
f	9時方向位置	
g	重力加速度	
t	時間	
A	加速度	
E	電界強度	
T1 - T4	持続時間	50

- V 速度
- X 1 測定信号
- X 2 情報信号
- X 3 制御信号
- X 4 送信信号
- X 5 情報信号
- 回転角度

【 図 1 】

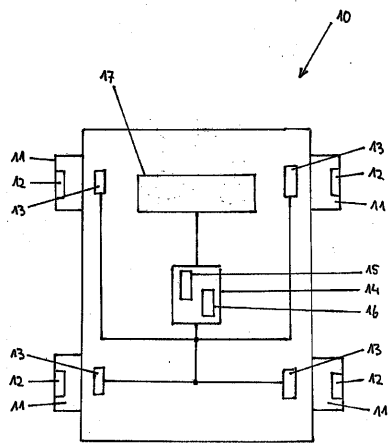


FIG. 1

【 図 1 B 】

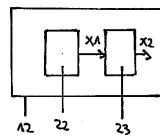


FIG. 1B

【 図 1 C 】

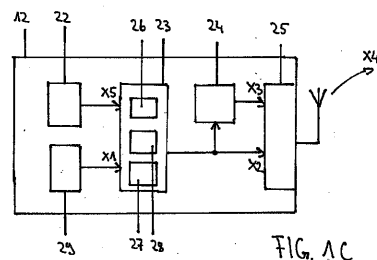


FIG. 1C

【 図 1 A 】

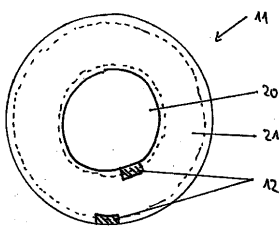


FIG. 1A

【 図 2 】

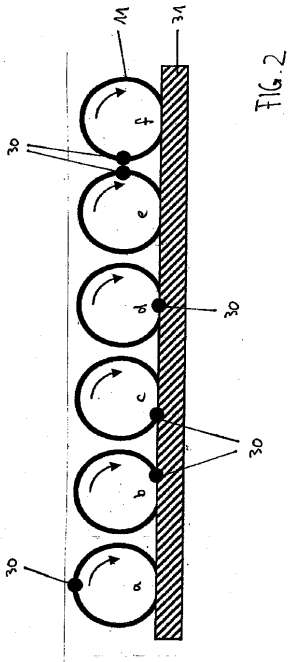
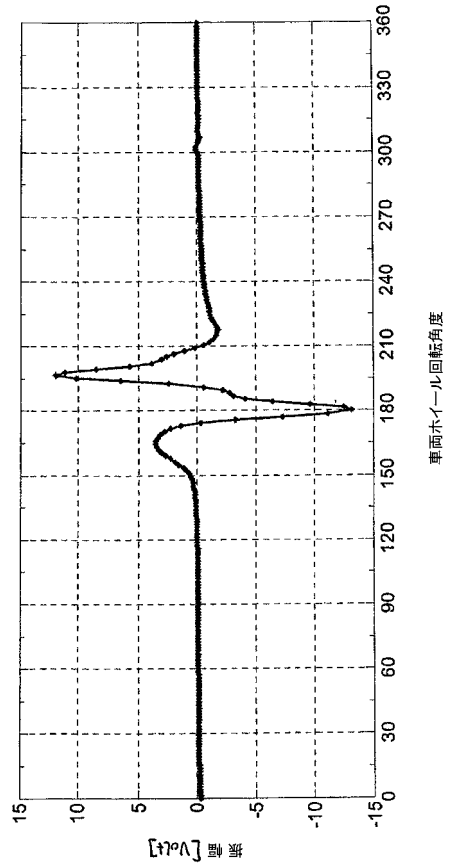
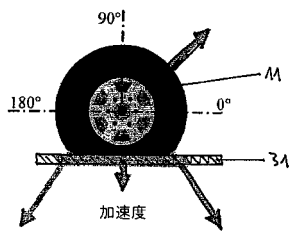


FIG. 2

【 図 3 】



【 図 4 A 】



【 図 4 B 】

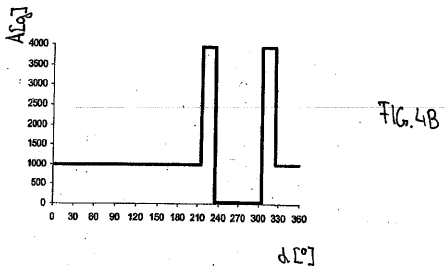


FIG. 4B

【 図 5 】

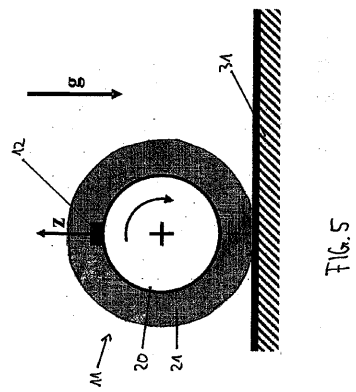
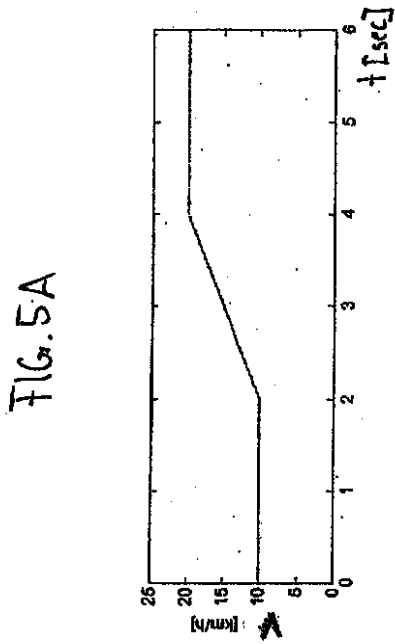
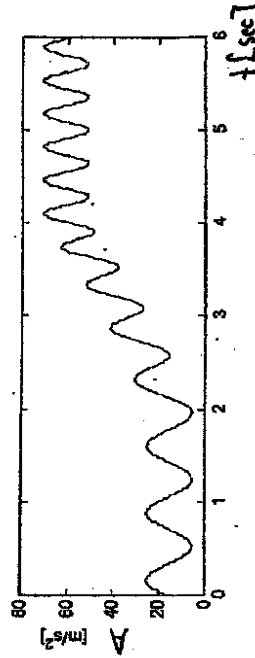


FIG. 5

【 図 5 A 】



【 図 5 B 】



【 図 6 】

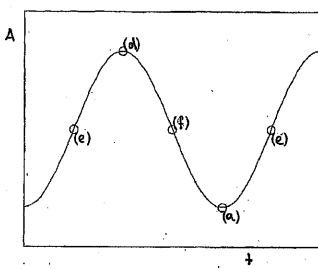
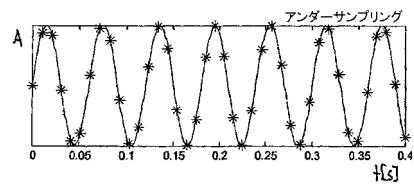
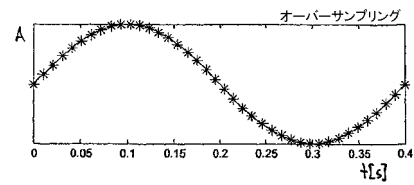


FIG. 6

【 図 7 A 】



【 図 7 B 】



【 図 7 】

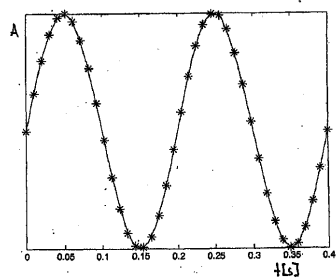


FIG. 7

【 図 7 C 】

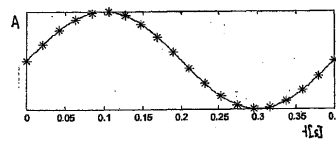


FIG. 7C

【 図 7 D 】

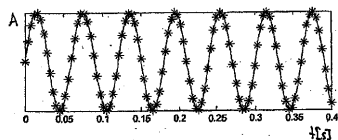
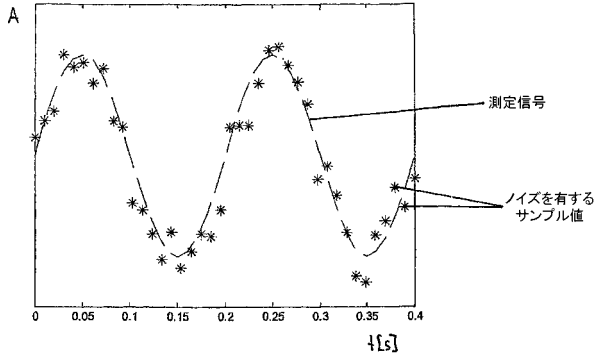
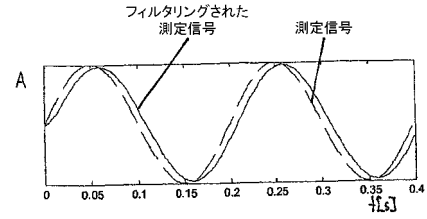


FIG. 7D

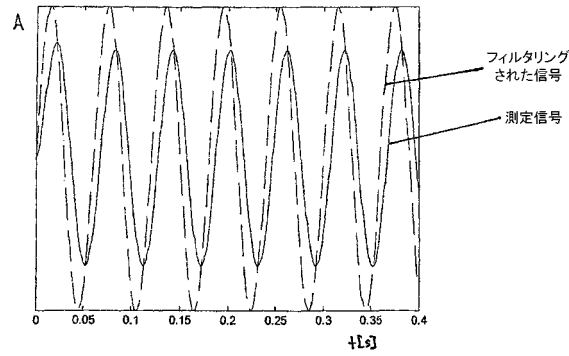
【図 8】



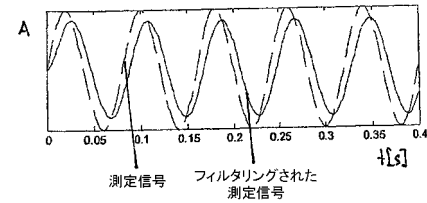
【図 8 B】



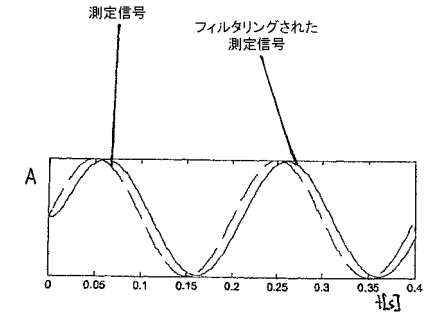
【図 8 A】



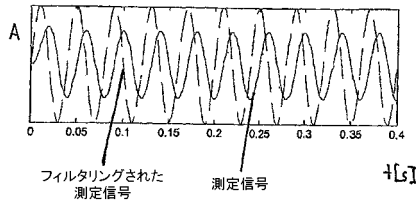
【図 8 C】



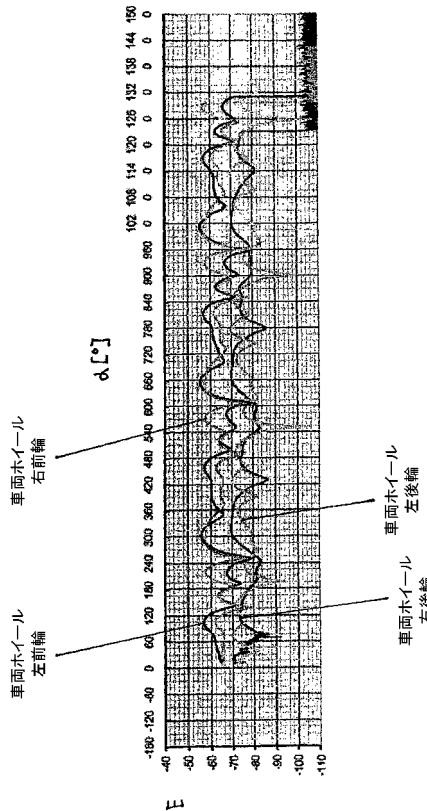
【図 9 A】



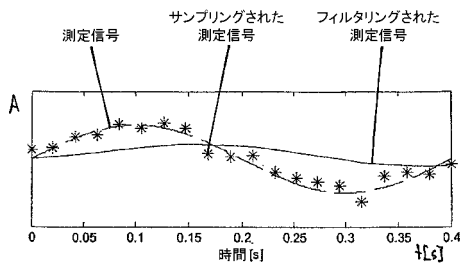
【図 9 B】



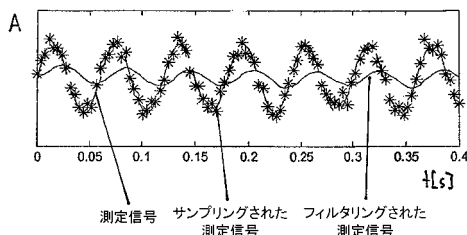
【図 1 1】



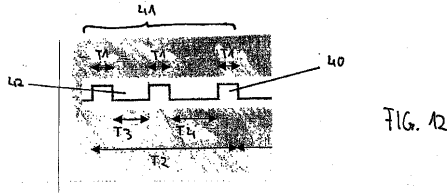
【図 1 0 A】



【図 1 0 B】



【 図 1 2 】



【 手続補正書 】

【 提出日 】平成24年1月4日(2012.1.4)

【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】特許請求の範囲

【 補正対象項目名 】全文

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

【 特許請求の範囲 】

【 請求項 1 】

組み込まれた状態で車両(10)の車両ホイール(11)内に配置されるタイヤ情報装置のためのホイールエレクトロニクスユニット(12)であって、

第1のセンサ(22)を有しており、該第1のセンサ(22)は、少なくとも一つの第1のホイール固有のパラメータを有する測定信号(X1)を受け入れるように構成されており、さらに、

評価装置(23)を有しており、該評価装置(23)は、車両ホイール(11)の測定時点における瞬時の回転位置(a-f)を求めるように構成されている、ホイールエレクトロニクスユニットにおいて、

前記評価装置(23)が、前記測定信号(X1)のフィルタリングのためのフィルタ装置(27)と、

前記測定信号(X1)のフィルタリングによって生成される位相シフトを低減し有利には補償する、位相シフト装置(28)とを有していることを特徴とするホイールエレクトロニクスユニット。

【 請求項 2 】

前記車両ホイール(11)の求められた位置(a-f)に関する情報及び/又は第2のホイール固有のパラメータ(X5)を含んでいる送信信号(X4)を送信するための送信

装置が設けられている、請求項 1 記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項 3】

前記送信信号 (X 4) を、特に時間軸及び / 又は回転角度に基づいて、前記車両ホイール (1 1) の所定の回転位置 (a - f) 又は所定の角度範囲において送信するように前記送信装置を制御する制御装置 (2 4) が設けられている、請求項 2 記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項 4】

前記送信信号 (X 4) を、前記車両ホイール (1 1) の一回転以上の期間に亘って、複数回、有利には 3 乃至 10 回、特に有利には 3 乃至 5 回、送信するように前記送信装置を制御する制御装置 (2 4) が設けられている、請求項 2 記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項 5】

前記第 1 のセンサ (2 2) は、前記車両ホイール (1 1) の所定の箇所の回転位置 (a - f) を、既知の基準範囲又は基準点の検出に基づいて確定するポジションセンサ又はポジションスイッチとして構成されている、請求項 1 から 4 いずれか 1 項記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項 6】

前記第 1 のセンサ (2 2) は、前記車両ホイール (1 1) の所定の箇所の回転位置 (a - f) を、既知の磁界の測定によって確定する磁気感知センサ、特にホールセンサ若しくはリードスイッチとして構成されている、請求項 1 から 4 いずれか 1 項記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項 7】

前記第 1 のセンサ (2 2) は、前記車両ホイール (1 1) の所定の箇所の回転位置 (a - f) を、前記車両ホイール (1 1) の速度の増減によって求められた加速度、若しくは該加速度の導関数に基づいて確定する慣性センサ、特に加速度センサ又は衝撃センサとして構成されている、請求項 1 から 4 いずれか 1 項記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項 8】

前記第 1 のセンサ (2 2) は、前記車両ホイール (1 1) のタイヤ (2 1) の曲率変化を確定する圧電センサとして構成されている、請求項 1 から 5 いずれか 1 項記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項 9】

前記評価装置 (2 3) は、前記測定信号 (X 1)、特に測定された加速度若しくは測定された加速度の導関数を、重力加速度に基づいて評価するように構成されている、請求項 1 から 8 いずれか 1 項記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項 10】

前記評価装置 (2 3) は、サンプリング装置 (2 6) を有しており、該サンプリング装置 (2 6) は、サンプリング値の算出のために測定信号 (X 1) をサンプリングし、前記評価装置 (2 3) 内での評価は、算出されたサンプリング値に基づいて行われる、請求項 1 から 8 いずれか 1 項記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項 11】

前記車両ホイール (1 1) の速度を求める速度センサが設けられ、前記サンプリング装置 (2 6) は、サンプリング時点の適応化による整合が行なわれるように構成されており、前記サンプリング時点の適応化による整合では、前記車両ホイール (1 1) の求められた速度に依存して前記測定信号 (X 1) のサンプリングが行われる、請求項 10 記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項 12】

前記評価装置 (2 3) は、一定の線形な位相シフト特性を備えたフィルタ装置 (2 7)、特にベッセルフィルタを有している、請求項 1 から 11 いずれか 1 項記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項 13】

少なくとも一つの第2のセンサ(29)が設けられ、該第2のセンサ(29)は、第2のホイール固有のパラメータ(X5)、例えば現下のタイヤ空気圧、タイヤパターン状態、前記車両ホイール(11)の長手方向加速度、前記車両ホイール(11)の横方向加速度、タイヤ温度を求めるように設計されている、請求項1から12いずれか1項記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項 14】

前記送信信号(X4)内に、所定のホイール位置又は回転位置の確定が可能か否かを表す情報を含ませる手段が設けられている、請求項2から13いずれか1項記載のホイールエレクトロニクスユニット。

【請求項 15】

車両ホイール、特にタイヤ情報装置を備え、ホイールのリム(20)とタイヤ(21)とを有している車両(10)のための車両ホイール(11)であって、

前記車両ホイール(11)に又は前記車両ホイール(11)内に、請求項1から13いずれか1項記載のホイールエレクトロニクスユニット(12)が少なくとも一つ配設されていることを特徴とする車両ホイール。

【請求項 16】

複数の車両ホイールとタイヤ情報装置とを有している車両、特に乗用車であって、少なくとも一つの車両ホイール(11)が、請求項1から13いずれか1項記載のホイールエレクトロニクスユニットを備えていることを特徴とする車両。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2010/069286

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B60C23/04 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 103 42 297 A1 (SIEMENS AG [DE]) 14 April 2005 (2005-04-14)	1-3,5, 7-9,13, 15,16
Y	paragraphs [0003], [0027], [0028] paragraph [0034] - paragraph [0037]	4,10,11, 14
A	figures 1-4	12
X	EP 1 419 907 A1 (TAIHEIYO KOGYO KK [JP]) 19 May 2004 (2004-05-19) paragraph [0007] - paragraph [0056] figures 1-9B	1-3,5,6, 15,16
Y	US 2006/179930 A1 (LIN XING P [US] LIN XING PING [US]) 17 August 2006 (2006-08-17) paragraph [0040] - paragraph [0043] paragraph [0051] - paragraph [0065] figures 1,3-6	4
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 25 February 2011		Date of mailing of the international search report 15/03/2011
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Billen, Karl

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2006)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/069286

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2005/156722 A1 (MCCALL ALAN K [GB] ET AL MCCALL ALAN KENNETH [GB] ET AL) 21 July 2005 (2005-07-21)	10,11,14
A	paragraph [0059] - paragraph [0063] paragraph [0107] - paragraph [0110] paragraph [0175] - paragraph [0181] figures 1-17,23,26 paragraph [0158] - paragraph [0163] -----	12

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/069286

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10342297	A1	14-04-2005	NONE
EP 1419907	A1	19-05-2004	DE 60301378 D1 29-09-2005 DE 60301378 T2 29-06-2006 JP 2004161113 A 10-06-2004 US 2004090322 A1 13-05-2004
US 2006179930	A1	17-08-2006	NONE
US 2005156722	A1	21-07-2005	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/069286

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60C23/04 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfstoß (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60C		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoß gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 103 42 297 A1 (SIEMENS AG [DE]) 14. April 2005 (2005-04-14)	1-3,5, 7-9,13, 15,16
Y	Absätze [0003], [0027], [0028] Absatz [0034] - Absatz [0037]	4,10,11, 14
A	Abbildungen 1-4	12
X	EP 1 419 907 A1 (TAIHEIYO KOGYO KK [JP]) 19. Mai 2004 (2004-05-19) Absatz [0007] - Absatz [0056] Abbildungen 1-9B	1-3,5,6, 15,16
Y	US 2006/179930 A1 (LIN XING P [US] LIN XING PING [US]) 17. August 2006 (2006-08-17) Absatz [0040] - Absatz [0043] Absatz [0051] - Absatz [0065] Abbildungen 1,3-6	4
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist ** Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
25. Februar 2011		15/03/2011
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäische Patentamt, P.B. 6818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Billen, Karl

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/069286

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2005/156722 A1 (MCCALL ALAN K [GB] ET AL MCCALL ALAN KENNETH [GB] ET AL) 21. Juli 2005 (2005-07-21)	10,11,14
A	Absatz [0059] - Absatz [0063] Absatz [0107] - Absatz [0110] Absatz [0175] - Absatz [0181] Abbildungen 1-17,23,26 Absatz [0158] - Absatz [0163] -----	12

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/069286

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10342297	A1	14-04-2005	KEINE
EP 1419907	A1	19-05-2004	DE 60301378 D1 29-09-2005 DE 60301378 T2 29-06-2006 JP 2004161113 A 10-06-2004 US 2004090322 A1 13-05-2004
US 2006179930	A1	17-08-2006	KEINE
US 2005156722	A1	21-07-2005	KEINE

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100114292

弁理士 来間 清志

(74)代理人 100128679

弁理士 星 公弘

(74)代理人 100135633

弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100143959

弁理士 住吉 秀一

(74)代理人 100156812

弁理士 篠 良一

(74)代理人 100162880

弁理士 上島 類

(74)代理人 100167852

弁理士 宮城 康史

(74)代理人 100114890

弁理士 アイゼンゼル・フェリックス＝ラインハルト

(72)発明者 アレクサンダー フィンク

アメリカ合衆国 ミシガン オークランド チャーター タウンシップ ノルマンディー ドライブ 3600