(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 6 月 29 日(29.06.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/110398 A1

(51) 国際特許分類:
B60C 19/00 (2006.01) *B60W 40/06* (2012.01)
G01M 17/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/085656

(22) 国際出願日: 2016 年 12 月 1 日(01.12.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2015-254734 2015 年 12 月 25 日(25.12.2015) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 関澤 高俊(SEKIZAWA Takatoshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 池本 秀行(IKEMOTO Hideyuki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 森 雅士(MORI Masashi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 金 順姫(JIN Shunji); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦２丁目１３番１９号 瀧定ビル６階 Aichi (JP).

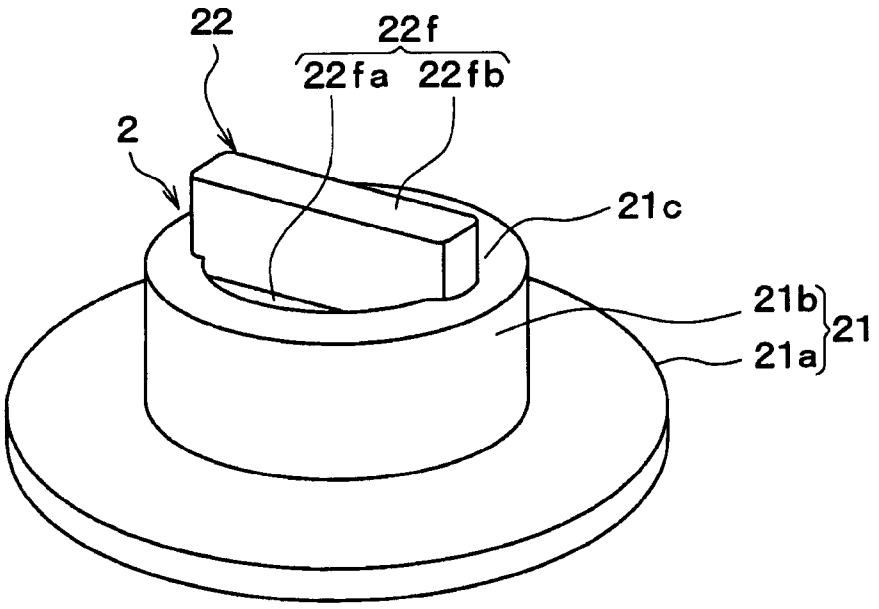
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

[続葉有]

WO 2017/110398 A1

(54) **Title**: TIRE-MOUNTED SENSOR

(54) 発明の名称 : タイヤマウントセンサ



(57) **Abstract**: A protrusion (22fb) is provided to a molded resin part (22f) of a tire-mounted sensor (2), and the longitudinal direction of the protrusion (22fb) is matched with the longitudinal direction of an antenna (22e). The longitudinal direction of the antenna (22e) is oriented at a predetermined angle in relation to the acceleration detection direction of a G sensor (22a). For example, the predetermined angle is set to 0° and the longitudinal direction of the antenna (22e) and the acceleration detection direction of the G sensor (22a) are matched.

(57) 要約: タイヤマウントセンサ（２）のモールド樹脂部（２２ｆ）に突起部（２２ｆｂ）を設け、突起部（２２ｆｂ）の長手方向をアンテナ（２２ｅ）の長手方向と一致させる。さらに、アンテナ（２２ｅ）の長手方向がＧセンサ（２２ａ）の加速度検出方向に対して所定の角度となるようにする。例えば、所定の角度を０°として、アンテナ（２２ｅ）の長手方向とＧセンサ（２２ａ）の加速度検出方向とを一致させる。

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： タイヤマウントセンサ

関連出願の相互参照

[0001]　本出願は、当該開示内容が参照によって本出願に組み込まれた、２０１５年１２月２５日に出願された日本特許出願２０１５－２５４７３４を基にしている。

技術分野

[0002]　本開示は、タイヤの内側に配置されるタイヤマウントセンサに関するものである。

背景技術

[0003]　従来、特許文献１において、タイヤの内側、例えばタイヤのトレッドの裏面に取り付けるようにしたタイヤマウントセンサを用いて路面状態を検出する路面状態検出装置が提案されている。この路面状態検出装置では、タイヤマウントセンサに備えられた加速度センサ（以下、Ｇセンサという）を用いてタイヤに伝わる振動を検出し、この振動波形を解析することで路面状態を検出している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際特許公開第２００６／１３５０９０号パンフレット

発明の概要

[0005]　上記した特許文献では、タイヤマウントセンサに備えられるＧセンサにより、タイヤの径方向、つまり遠心方向の加速度を検出していることから、タイヤマウントセンサのタイヤへのマウント方向については考慮していない。

[0006]　しかしながら、Ｇセンサによって取得したい加速度の方向がタイヤの径方向以外となる場合には、タイヤマウントセンサをタイヤに取り付ける作業を行う作業者がＧセンサによる加速度検出方向を認識できるようにすることが必要になる。ところが、タイヤマウントセンサには、Ｇセンサの他にもマイ

クロコンピュータ（以下、マイコンと略す）や周辺素子が実装された回路基板、電源（例えば電池）やアンテナなどが備えられており、作業者がＧセンサによる加速度検出方向を認識するのは容易ではない。さらに、タイヤマウントセンサは、Ｇセンサ、回路基板、電源およびアンテナが樹脂モールドされた状態でタイヤに取り付けられることから、樹脂モールドされたタイヤマウントセンサを確認してＧセンサの加速度検出方向を認識することは尚更容易ではない。

[0007] 本開示は上記点に鑑みて、Ｇセンサによる加速度検出方向を容易に認識することができ、タイヤの取付面に対してＧセンサの加速度検出方向を容易に調整することが可能なタイヤマウントセンサおよびそれに用いられるセンサ装置を提供することを目的とする。

[0008] 本開示のタイヤマウントセンサでは、タイヤの内壁面に取り付けられるタイヤマウントセンサであって、タイヤに加わる加速度を検出するＧセンサと、一面および該一面に対する反対面となる他面を有し、Ｇセンサが実装される回路基板と、回路基板に取り付けられ、Ｇセンサが検出した加速度に関する情報を送信するアンテナと、Ｇセンサと回路基板およびアンテナを封止するモールド樹脂部と、を有して構成されたセンサ装置を備え、モールド樹脂部は、回路基板およびＧセンサを覆う基部と、該基部から突き出した突起部とを有しており、該突起部は、回路基板の法線方向からみて一方向を長手方向とする棒状部分を有し、該棒状部分の長手方向がＧセンサの加速度検出方向に対して所定の角度とされている。

[0009] このような構成としていることから、タイヤマウントセンサをタイヤに取り付ける作業者は、突起部の向きを確認することで、Ｇセンサの加速度検出方向を容易に認識できる。このため、タイヤの取付面に対してＧセンサの加速度検出方向を容易に調整することが可能となる。例えば、Ｇセンサの加速度検出方向がタイヤの周方向もしくは幅方向と一致するように、タイヤマウントセンサの取り付けを容易に行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第１実施形態にかかるタイヤマウントセンサが適用された車両のブロック構成を示したである。

[図2]タイヤへのタイヤマウントセンサの取り付け状態を示した概略断面図である。

[図3]図２中におけるタイヤマウントセンサの近傍の拡大断面図である。

[図4]図３中におけるタイヤマウントセンサの拡大断面図である。

[図5]タイヤマウントセンサの上面図である。

[図6]タイヤマウントセンサの斜視図である。

[図7]センサ装置の斜視図である。

[図8]センサ装置におけるＧセンサの加速度検出方向と突起部の長手方向との関係を説明する上面レイアウト図である。

[図9]タイヤマウントセンサのブロック構成を示した図である。

[図10]受信機のブロック構成を示した図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、同一符号を付して説明を行う。

[0012] （第１実施形態）

図１～図１０を参照して、本実施形態にかかるタイヤマウントセンサを備えた車両制御装置について説明する。本実施形態にかかる車両制御装置は、車両１の各車輪に備えられるタイヤマウントセンサ２から送られる検出データに基づいて、走行路面の状態（以下、単に路面状態という）の検出などを行うものとして用いられる。

[0013] 図１に示すように、車両１には、タイヤマウントセンサ２、受信機３および車両制御用の電子制御装置（以下、ＥＣＵという）５などが備えられている。これらタイヤマウントセンサ２、受信機３およびＥＣＵ５によって路面状態に基づいて車両制御を行う車両用制御装置が構成されている。

[0014] 図１～図３に示すように、タイヤマウントセンサ２は、車両１における各

車輪７ａ～７ｄそれぞれのタイヤ７１ａ～７１ｄに取り付けられている。また、受信機３およびＥＣＵ５は、車両１における車体６側に取り付けられており、各部が例えばＣＡＮ（Controller Area Network）通信などによる車内ＬＡＮ（Local Area Network）を通じて接続され、互いに情報伝達が行えるようになっている。

[0015] タイヤマウントセンサ２は、車輪７ａ～７ｄに取り付けられたタイヤ７１ａ～７１ｄに関する各種情報を取得し、各種情報をフレーム内に格納して送信するものである。図１中では、各車輪７ａ～７ｄそれぞれのタイヤマウントセンサ２を符号２ａ～２ｄで示してあるが、これらは同じ構成とされている。受信機３は、タイヤマウントセンサ２から送信されたフレームを受信すると共に、その中に格納された加速度の検出結果に基づいて各種処理や演算等を行うことで路面状態検出などを行うものである。図３～図８を参照してタイヤマウントセンサ２の詳細について説明する。

[0016] 図３～図８に示すように、タイヤマウントセンサ２は、センサ保持部材２１とセンサ装置２２とを有した構成とされている。

[0017] センサ保持部材２１は、図２および図３に示すように、センサ装置２２をタイヤ７１ａ～７１ｄの内壁面、例えばトレッドの裏面に保持するための部材である。

[0018] 本実施形態では、図３～図６に示すように、センサ保持部材２１は、底部２１ａと保持部２１ｂを有した構成とされている。

[0019] 底部２１ａは、例えば弾性変形可能なゴムなどで構成された板状部材で構成され、本実施形態では円形板状部材によって構成されている。底部２１ａの一面側がタイヤ７１ａ～７１ｄの内壁面に貼り付けられる面とされ、底部２１ａのうちタイヤ７１ａ～７１ｄに貼り付けられる一面と反対側となる他面に保持部２１ｂが備えられている。本実施形態の場合、底部２１ａは、円形板状で構成されているが、四角板状などの他の形であっても良いし、板状とは異なる形状であっても良い。

[0020] 保持部２１ｂは、例えば中空部を有する筒状部材で構成されており、本実

施形態では円筒部材によって構成されている。図５および図６に示すように、保持部２１ｂには、底部２１ａと反対側の先端において少なくとも一部の内径寸法が縮小された保持片２１ｃが備えられている。保持部２１ｂの中空部の形状は、後述するセンサ装置２２の外形に合わせた形状とされており、本実施形態では円柱状の中空部とされていて、底部２１ａおよび保持部２１ｂによって囲まれる内側の空間にセンサ装置２２が配置される。保持部２１ｂも弾性変形可能なゴムなどで構成されており、底部２１ａと一体となっている。

[0021] センサ装置２２は、Ｇセンサ２２ａやマイコン２２ｂ、図示しない周辺素子などが実装された回路基板２２ｃ、電源に相当する電池２２ｄ、アンテナ２２ｅおよびモールド樹脂部２２ｆを有した構成とされている。

[0022] Ｇセンサ２２ａは、加速度に応じた検出信号を出力する。本実施形態の場合、Ｇセンサ２２ａは、タイヤ７１ａ～７１ｄの接地状態に応じた加速度を検出し、タイヤ７１ａ～７１ｄの周方向（つまり接線方向）の加速度、もしくは、タイヤ７１ａ～７１ｄの幅方向の加速度を検出するように配置される。具体的には、タイヤ７１ａ～７１ｄのうちＧセンサ２２ａが取り付けられている部分が走行路面に接地したときと接地してから再び走行路面から離れたときに加速度、換言すれば振動が大きく変化する。また、接地中には路面状態に応じて振動するように加速度が変化する。これらがＧセンサ２２ａの検出信号として表れるようになっている。

[0023] ここでは、Ｇセンサ２２ａとして、一方向の加速度検出、具体的には図８中矢印の向きおよびその反対の向きを含めた１軸方向の加速度検出のみを行う１軸センサを例に挙げて説明する。しかしながら、Ｇセンサ２２ａとしては、二方向の加速度検出を行うことができる二軸センサ、もしくは、三方向の加速度検出を行うことができる三軸センサのような多軸センサを適用することもできる。Ｇセンサ２２ａが多軸センサとされる場合、そのうちの少なくとも一軸について、タイヤ７１ａ～７１ｄの周方向の加速度、もしくは、タイヤ７１ａ～７１ｄの幅方向の加速度の検出を行うものとされる。

[0024] なお、本実施形態の場合、Ｇセンサ２２ａは、半導体チップに形成されていて、半導体チップの基板平面がタイヤ７１ａ～７１ｄの周方向および幅方向と平行な平面とされる。具体的には、回路基板２２ｃ上において、Ｇセンサ２２ａが形成された半導体チップは、半導体チップの基板平面方向が回路基板２２ｃの表面と平行となるようにして実装される。そして、回路基板２２ｃの表面がタイヤ７１ａ～７１ｄのトレッド裏面に平行に配置されることで、Ｇセンサ２２ａが形成された半導体チップの基板平面がタイヤ７１ａ～７１ｄの周方向および幅方向と平行な平面となるように配置される。

[0025] マイコン２２ｂは、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、Ｉ／Ｏなどを備えた周知のもので、ＲＯＭなどに記憶されたプログラムに従って、所定の処理を実行する。ＲＯＭなどには、いずれのタイヤ７１ａ～７１ｄに取り付けられたタイヤマウントセンサ２であるかを特定するための送信機固有の識別情報と自車両を特定するための車両固有の識別情報とを含む個別のＩＤ情報が格納されている。

[0026] マイコン２２ｂは、Ｇセンサ２２ａの検出信号を受け取り、それを信号処理すると共に必要に応じて加工し、検出結果を表す加速度に関する情報を作成する。そして、マイコン２２ｂは、加速度に関する情報を各タイヤマウントセンサ２のＩＤ情報と共にフレーム内に格納する。また、マイコン２２ｂは、フレームを作成すると、それをマイコン２２ｂ内もしくは図示しない周辺素子として設けられたＲＦ回路等の送信部に送っている。そして、送信部を介してアンテナ２２ｅよりフレームを受信機３に向けて送信している。本実施形態の場合、ＲＦ帯域の信号を用いていることから、送信部としてＲＦ回路を用いているが、ＲＦ帯域以外の帯域の信号を用いても良く、その場合は使用する帯域に応じた回路によって送信部を構成すれば良い。

[0027] 回路基板２２ｃは、Ｇセンサ２２ａやマイコン２２ｂおよび周辺素子などが実装された基板であり、回路パターンが形成されたプリント基板などによって構成されている。この回路基板２２ｃに対してＧセンサ２２ａやマイコン２２ｂなどが実装されることにより、Ｇセンサ２２ａによる加速度検出や

センサ装置２２から加速度に関する情報を送信するための回路が構成されている。具体的には、回路基板２２ｃの一面側にＧセンサ２２ａやマイコン２２ｂなどが実装されており、その反対面となる他面側に電池２２ｄが配置されている。また、回路基板２２ｃの一面側には、Ｇセンサ２２ａやマイコン２２ｂが配置される場所と異なる位置にアンテナ２２ｅが実装される図示しないパッドが備えられており、このパッドにアンテナ２２ｅがはんだ付けなどによって実装されている。

[0028] なお、回路基板２２ｃの他面側には、電池２２ｄの一方の電極、例えばプラス電極と電気的に接続されるパッド２２ｄａと、他方の電極、例えばマイナス電極と電気的に接続されるターミナル２２ｄｂが備えられている。回路基板２２ｃには、図示しない貫通電極などが形成されており、貫通電極を通じて一面側と他面側との電気的接続が可能となっている。

[0029] 電池２２ｄは、電源を構成するものであり、回路基板２２ｃの他面側に配置され、一方の電極がパッド２２ｄａに接し、他方の電極がターミナル２２ｄｂに接するように配置されることで、回路基板２２ｃに備えられた各部に対して電源供給を行う。ここでは、電源として電池２２ｄを用いる場合について説明するが、電源として、発電機やトランスポンダ方式によって電力供給を受けるものを用いても良い。この電池２２ｄからの電力供給を受けて、Ｇセンサ２２ａ、マイコン２２ｂおよび周辺素子などが動作する。

[0030] アンテナ２２ｅは、送信部から伝えられるフレームを外部に送信する役割を果たす。本実施形態の場合、アンテナ２２ｅとしてループアンテナを用いており、回路基板２２ｃの法線方向から見て一方向を長手方向とするアーチ形状で構成され、一端および他端がそれぞれ回路基板２２ｃにおける別々のパッドに接続されている。アンテナ２２ｅは、ループアンテナで構成される場合には、回路基板２２ｃに対して立設された状態になることから、回路基板２２ｃの表面から所定高さ突き出した状態となる。なお、アンテナ２２ｅについては、ループアンテナの他、モノポールアンテナ、パッチアンテナなどのような他のタイプのアンテナによって構成しても良い。アンテナ２２ｅ

をループアンテナによって構成した場合には、アンテナ２２ｅが構成するループの外周に向かって放射状に送信電波が出力される。アンテナ２２ｅがループアンテナとは異なるタイプとされる場合には、そのタイプに従って送信電波が出力される。

[0031] ここで、アンテナ２２ｅは、回路基板２２ｃの法線方向から見たときの長手方向（以下、単にアンテナ２２ｅの長手方向という）がＧセンサ２２ａにおける加速度検出方向に対して所定の角度となるように角度調整がされている。本実施形態の場合、アンテナ２２ｅの長手方向がＧセンサ２２ａにおける加速度検出方向と同方向となるように、つまりこれらの角度が０度となるようにアンテナ２２ｅの角度調整を行っている。

[0032] モールド樹脂部２２ｆは、Ｇセンサ２２ａやマイコン２２ｂおよび周辺素子などに加えてアンテナ２２ｅを実装した回路基板２２ｃ、および、回路基板２２ｃの他面側に電池２２ｄを接続したものをインサート成型によって封止したものである。モールド樹脂部２２ｆは、基部に相当する板状部２２ｆａの一面側に長方体状の突起部２２ｆｂを有した形状とされている。板状部２２ｆａは、Ｇセンサ２２ａやマイコン２２ｂおよび周辺素子などと共に回路基板２２ｃおよび電池２２ｄを封止している部分であり、回路基板２２ｃの表面と平行な一面および他面を有している。本実施形態の場合、板状部２２ｆａは円形板状とされている。

[0033] 突起部２２ｆｂは、アンテナ２２ｅを封止している部分であり、回路基板２２ｃの表面に対する法線方向から見て棒状をなしており、アンテナ２２ｅの長手方向と同方向が長手方向となっている。すなわち、モールド樹脂部２２ｆは、回路基板２２ｃのうちアンテナ２２ｅが位置していない部分とアンテナ２２ｅが位置している部分すべてを同じ厚みになっておらず、アンテナ２２ｅが位置している部分について位置していない部分より厚くなっている。このため、モールド樹脂部２２ｆの樹脂量について、モールド樹脂部２２ｆをすべて同じ厚みで形成する場合と比較して少なくできるのに加えて、突起部２２ｆｂの長手方向がアンテナ２２ｅの長手方向と一致したものとなっ

ている。

[0034] このように構成されるタイヤマウントセンサ２は、例えば、弾性変形によってセンサ保持部材２１における保持片２１ｃの間を押し広げてセンサ装置２２をセンサ保持部材２１によって囲まれる空間に配置することで構成される。そして、この状態で、センサ保持部材２１の底部２１ａの裏面側に接着剤２３を塗布し、接着剤２３を介してタイヤマウントセンサ２を各タイヤ７１ａ～７１ｄの内壁面、例えばトレッドの裏面に貼り付ける。このようにして、タイヤマウントセンサ２が各タイヤ７１ａ～７１ｄの内側に取り付けられる。

[0035] また、このように構成されるタイヤマウントセンサ２は、センサ保持部材２１に対してセンサ装置２２を保持しているだけであるため、センサ装置２２をセンサ保持部材２１から取り外すことが可能となる。すなわち、保持片２１ｃを押し広げてセンサ装置２２をセンサ保持部材２１から取り外すことができる。

[0036] このように、センサ装置２２をセンサ保持部材２１に対して着脱可能な構造としている。このため、タイヤ交換などの際には、センサ装置２２をセンサ保持部材２１から取り外して再利用することができ、タイヤマウントセンサ２のうちのセンサ保持部材２１のみが廃棄されるようにできる。

[0037] 一方、図１０に示すように、受信機３は、アンテナ３１、ＲＦ回路３２、マイコン３３などを備えた構成とされている。

[0038] アンテナ３１は、各タイヤマウントセンサ２から送られてくるフレームを受信するためのものである。アンテナ３１は、車体６に固定されている。

[0039] ＲＦ回路３２は、アンテナ３１によって受信された各タイヤマウントセンサ２からのフレームを入力し、そのフレームをマイコン３３に送る受信回路としての機能を果たす。ここでは受信回路としてＲＦ回路３２を用いているが、使用される周波数帯域に応じた受信回路とされる。

[0040] マイコン３３は、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、Ｉ／Ｏなどを備えた周知のもので、ＲＯＭなどに記憶されたプログラムに従って路面状態検出処理を実行

する。例えば、マイコン３３は、各タイヤマウントセンサ２のＩＤ情報と各タイヤマウントセンサ２が取り付けられている各車輪７ａ～７ｄの位置とを関連づけて記憶している。そして、マイコン３３は、各タイヤマウントセンサ２から送られるフレーム内に格納されたＩＤ情報および加速度に関する情報に基づいて、各車輪７ａ～７ｄの走行路面についての路面状態検出を行う。

[0041] 具体的には、マイコン３３は、フレーム内に格納された加速度に関する情報、すなわち加速度の検出結果に基づいて、路面状態を検出する。例えば、加速度の波形は、タイヤ７１ａ～７１ｄの回転に伴ってトレッドのうちタイヤマウントセンサ２の配置箇所と対応する部分が接地し始めた接地開始時に極大値をとる。さらに、トレッドのうちタイヤマウントセンサ２の配置箇所と対応する部分が接地していた状態から接地しなくなる接地終了時に、加速度の波形は極小値をとる。そして、加速度の波形が極大値から極小値に至る間を接地区間として、この接地区間における加速度の波形は路面状態に応じた波形となる。

[0042] 例えば、アスファルト路のように路面の摩擦係数（以下、μという）が比較的大きな高μ路面を走行している場合と、凍結路のように路面μが比較的小さな低μ路面を走行している場合とで、加速度の波形が異なったものとなる。すなわち、路面μの影響で、車両が低μ路面を走行しているときにはタイヤ７１ａ～７１ｄのスリップによる細かな高周波振動が出力電圧に重畳される。このため、高μ路面を走行している場合と低μ路面を走行してる場合それぞれについて、接地区間中における加速度の波形について周波数解析を行うと、高周波成分のレベルが路面状態に応じて異なったレベルになる。具体的には、低μ路を走行する場合の方が高μ路を走行する場合よりも高周波成分のレベルが高いレベルになる。このため、加速度の波形の高周波成分のレベルが路面状況を表す指標となり、これに基づいて路面μを検出することができる。

[0043] なお、ここでは路面μについて説明したが、路面が乾燥路であるかウェッ

ト路であるなどに応じても、加速度の波形が変化する。これらについても、加速度の波形の周波数解析などを行うことによって検出できる。

[0044] このように、加速度の波形に基づいて、路面μや乾燥路であるかウェット路であるかなどの路面状態を検出することができる。

[0045] ＥＣＵ５は、受信機３から路面状態に関する情報、すなわち路面μや路面の温度に関する情報を取得し、車両制御を実行する。例えば、ＥＣＵ５としてはブレーキＥＣＵなどが挙げられる。ＥＣＵ５がブレーキＥＣＵである場合、取得した路面μを利用してアンチロックブレーキ制御や横滑り防止制御などを行っている。例えば、凍結路などの場合には、ドライバによるブレーキ操作量に対して発生させられる制動力がアスファルト路などと比較して弱くなるようにすることで、車輪スリップの抑制などの制御を行うことができる。

[0046] また、ＥＣＵ５が例えばナビゲーションＥＣＵなどのように図示しない通信装置を用いて車外との通信が可能なものである場合、路車間通信によって通信センターに路面状態の情報を伝えることもできる。この場合、通信センターでは、路面状態の情報をマップ化し、例えば後続の車両に通知することができる。同様に、車車間通信によって、直接後続車両に路面状態の情報を伝えることもできる。このようにすれば、後続車両は、事前に路面状態を把握して車両制御に生かすことが可能となり、車両走行の安全性を高めることが可能となる。

[0047] 以上のようにして、本実施形態にかかるタイヤマウントセンサ２を備えた車両制御装置が構成されている。

[0048] このように構成される車両制御装置において、タイヤマウントセンサ２のモールド樹脂部２２ｆに突起部２２ｆｂを設け、突起部２２ｆｂの長手方向をアンテナ２２ｅの長手方向と一致させるている。さらに、アンテナ２２ｅの長手方向がＧセンサ２２ａの加速度検出方向に対して所定の角度となるようにしている。本実施形態の場合、所定の角度を０°として、アンテナ２２ｅの長手方向とＧセンサ２２ａの加速度検出方向とを一致させている。

[0049] このような構成としていることから、タイヤマウントセンサ２をタイヤ７１ａ～７１ｄに取り付ける作業者は、突起部２２ｆｂの向きを確認することで、Ｇセンサ２２ａの加速度検出方向を容易に認識できる。このため、タイヤ７１ａ～７１ｄの取付面に対してＧセンサ２２ａの加速度検出方向を容易に調整することが可能となる。例えば、Ｇセンサ２２ａの加速度検出方向がタイヤ７１ａ～７１ｄの周方向もしくは幅方向と一致するように、タイヤマウントセンサ２の取り付けを容易に行うことが可能となる。

[0050] また、回路基板２２ｃのうちアンテナ２２ｅが位置している部分以外については、モールド樹脂部２２ｆの厚みを薄くできることから、モールド樹脂部２２ｆの樹脂量を少なくすることが可能となる。すなわち、モールド樹脂部２２ｆを円柱形状とし、表面側に凹みによるマークを形成してＧセンサ２２ａの加速度検出方向を示すことも可能である。しかしながら、この場合、回路基板２２ｃのうちアンテナ２２ｅ以外の部分についてもモールド樹脂部２２ｆの厚みを厚くしなければならないし、マークを形成するための凹部を見込んだ厚み分、モールド樹脂部２２ｆの全体の厚みが厚くなる。このため、モールド樹脂部２２ｆの樹脂量の増加を招く。

[0051] また、本実施形態のように、突起部２２ｆｂが形成されている場合、例えば保持片２１ｃと突起部２２ｆｂとの間に周方向のクリアランスを設けることで、センサ保持部材２１からセンサ装置２２を取り外すことなくセンサ装置２２の角度調整を行うことができる。しかしながら、上記したようにモールド樹脂部２２ｆに凹部によるマークを形成する形態では、センサ装置２２をセンサ保持部材２１から取り外さないとセンサ装置２２の角度調整を行うことができない。このため、センサ保持部材２１をタイヤ７１ａ～７１ｄに貼り付けた状態でも、センサ装置２２の角度調整を容易に行うことが可能となる。

[0052] また、図示しない治具にタイヤマウントセンサ２を取り付け、治具を用いてタイヤマウントセンサ２のタイヤ７１ａ～７１ｄへの取付けを行う場合もある。この場合、突起部２２ｆｂと対応する凹部を治具側に設けておけば、

突起部２２ｆｂが凹部に嵌め込まれるようにして治具にタイヤマウントセンサ２を取り付けることで、タイヤマウントセンサ２をタイヤ７１ａ～７１ｄへ取り付けるときの角度となるようにできる。これにより、治具を用いる場合においても、容易にＧセンサ２２ａの加速度検出方向が所望の角度となるようにすることが可能となる。

[0053] また、本実施形態では、アンテナ２２ｅとしてループアンテナを用いているが、ループアンテナの場合、高さが必要になるが高利得を得ることが可能であるし、板状の導体をアーチ形状にしただけで構成できることから容易かつ低コストで製造できる。

[0054] さらに、本実施形態では、タイヤマウントセンサ２をセンサ保持部材２１とセンサ装置２２とによって構成したが、センサ保持部材２１を用いずにセンサ装置２２のみによってタイヤマウントセンサ２を構成することもできる。この場合、例えばセンサ装置２２におけるモールド樹脂部２２ｆをタイヤ７１ａ～７１ｄに直接貼り付けるなどによって、タイヤマウントセンサ２のタイヤ７１ａ～７１ｄへの取り付けを行うことができる。ただし、タイヤマウントセンサ２をセンサ保持部材２１とセンサ装置２２とによって構成した場合、タイヤ７１ａ～７１ｄの交換時に、センサ保持部材２１からセンサ装置２２を取り外すことが可能となる。このため、センサ保持部材２１が廃棄になるもののセンサ装置２２については再利用することができる。

[0055] （他の実施形態）

本開示は上記した実施形態に限定されるものではなく、適宜変更が可能である。

[0056] 例えば、上記実施形態では、回路基板２２ｃの法線方向から見て突起部２２ｆｂが棒状となる場合について説明したが、棒状部分を有していれば良く、単なる棒状のものだけに限らないし、棒状部分の幅も一定である必要はない。例えば、十字形状やＴ字形状としたり、平行な二本線のように、棒状部分を有する形状によって構成したりすることもできる。十字形状やＴ字形状については、一方の線を長くし、当該線と交差する他方の線を短くするなど

、各線を同じ長さの線によって構成しなくても良い。その場合、例えばアンテナ２２ｅを封止している方を長い線にすれば、突起部２２ｆｂのうちアンテナ２２ｅを封止している部分以外の部分の樹脂量を少なくできるし、より容易にアンテナ２２ｅの方向、つまりＧセンサ２２ａの加速度検出方向を判別できる。また、突起部２２ｆｂを二本形成する場合には、アンテナ２２ｅを２つ備える構造とすることもできるし、いずれか一本のみをアンテナ２２ｅを封止するものとしても良い。突起部２２ｆｂを二本形成する場合には、二本を同じ寸法で構成しても良いし、異なる寸法で形成しても良い。

[0057] さらに、モールド樹脂部２２ｆを板状部２２ｆａと突起部２２ｆｂとしたが、回路基板２２ｃやＧセンサ２２ａを覆う基部を有していて、突起部２２ｆｂを基部から突出させた構造であれば、必ずしも板状部２２ｆａとされていなくても良い。例えば、基部の表面が曲面であっても良いし、表面に凹凸が存在しても良く、突起部２２ｆｂが基部から突き出していて基部と判別可能な構成であれば良い。

[0058] また、上記実施形態で説明したようにアンテナ２２ｅとしてループアンテナを適用する場合には、アンテナ２２ｅが回路基板２２ｃの一面から突き出す構造となるが、他のタイプのもの、例えばパッチアンテナとされる場合には突き出す構造にならないこともある。このような場合にも、アンテナ２２ｅとは関係なくモールド樹脂部２２ｆの一部にＧセンサ２２ａの加速度検出方向に対して所定の角度とされた突起部２２ｆｂを備えるようにすれば良い。

[0059] なお、突起部２２ｆｂの長手方向がＧセンサ２２ａの加速度検出方向に対して所定の角度となる関係の一例として、０°を例に挙げたが、決まった角度であれば良い。特に、突起部２２ｆｂの長手方向がＧセンサ２２ａの加速度検出方向に対して０°もしくは９０°となるようにすれば、より作業者は突起部２２ｆｂを見てＧセンサ２２ａの加速度検出方向を容易に認識することが可能となる。

[0060] また、回路基板２２ｃへのＧセンサ２２ａやマイコン２２ｂおよび電池２

２ｄなどの配置についても一例を示したに過ぎず、他の配置であっても構わない。

[0061] さらに、上記実施形態では、Ｇセンサ２２ａで検出する加速度によって路面状態を検出する例を説明したが、路面状態に限らず、他の用途で用いることもできる。例えば、タイヤ状態の検出、具体的にはタイヤの溝深さに応じてタイヤの幅方向の振動、つまり加速度が変化することから、タイヤの幅方向の加速度を検出してタイヤの溝深さを検出するためにタイヤマウントセンサ２を用いることもできる。また、Ｇセンサ２２ａで検出する加速度をタイヤ空気圧の検出に用いることもできる。また、Ｇセンサ２２ａ以外に、他の物理量センサ、例えば温度センサや圧力センサなども回路基板２２ｃに実装し、他の物理量センサもモールド樹脂部２２ｆに封止する構成としても良い。

請求の範囲

[請求項1] タイヤ（７１ａ～７１ｄ）の内壁面に取り付けられるタイヤマウントセンサであって、

前記タイヤに加わる加速度を検出する加速度センサ（２２ａ）と、

一面および該一面に対する反対面となる他面を有し、前記加速度センサが実装される回路基板（２２ｃ）と、

前記回路基板に取り付けられ、前記加速度センサが検出した加速度に関する情報を送信するアンテナ（２２ｅ）と、

前記加速度センサと前記回路基板および前記アンテナを封止するモールド樹脂部（２２ｆ）と、を有して構成されたセンサ装置（２２）を備え、

前記モールド樹脂部は、前記回路基板および前記加速度センサを覆う基部（２２ｆａ）と、該基部から突き出した突起部（２２ｆｂ）とを有しており、該突起部は、前記回路基板の法線方向からみて一方向を長手方向とする棒状部分を有し、該棒状部分の長手方向が前記加速度センサの加速度検出方向に対して所定の角度とされているタイヤマウントセンサ。

[請求項2] 前記基部は、前記回路基板の表面と平行な一面および他面を有する板状部（２２ｆａ）によって構成され、

前記突起部は、前記板状部における一面から突き出している請求項１に記載のタイヤマウントセンサ。

[請求項3] 前記加速度センサの加速度検出方向は、前記回路基板の一面と平行な一方向である請求項１または２に記載のタイヤマウントセンサ。

[請求項4] 前記加速度センサは、加速度検出方向として複数の方向を有する多軸センサであり、前記複数の方向のうちの１つが前記突起部における前記棒状部分と所定の角度となっている請求項１ないし３のいずれか１つに記載のタイヤマウントセンサ。

[請求項5] 前記突起部は、前記棒状部分のみによって構成される棒状、前記棒

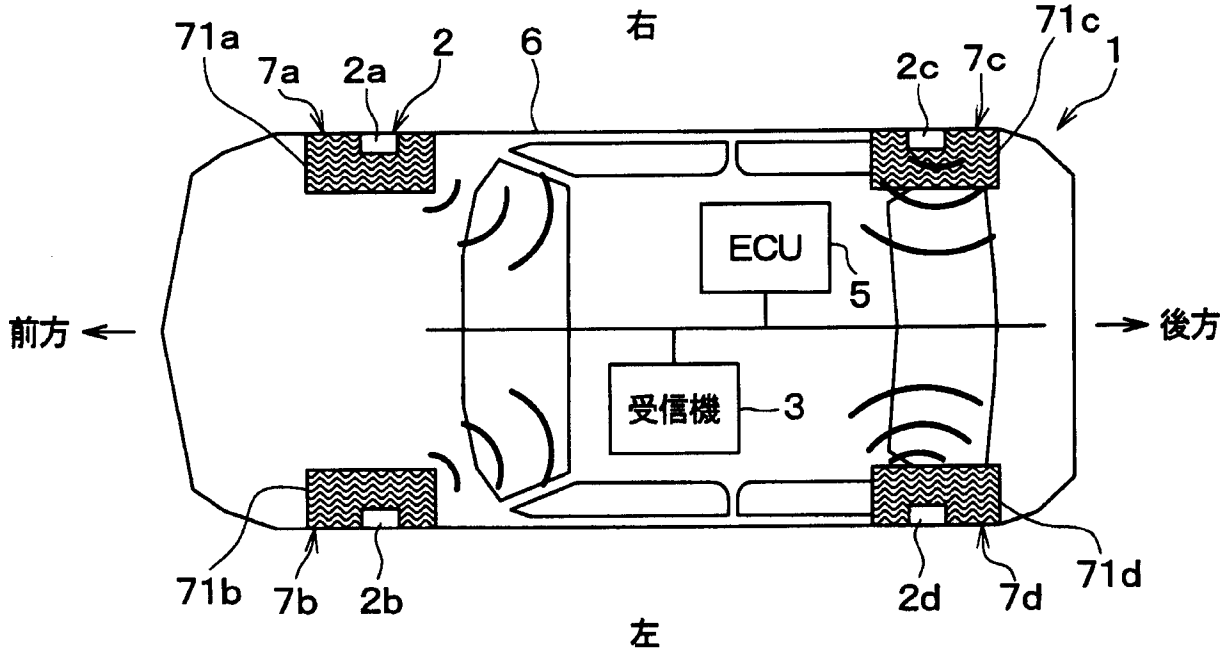
状部分を一方の線とし該線に対して交差するもう一方の線を有する十字形状もしくはＴ字形状、および、前記棒状部分を含む二本線のいずれか１つにより構成されている請求項１ないし４のいずれか１つに記載のタイヤマウントセンサ。

[請求項6] 前記突起部は、前記モールド樹脂部のうち、前記回路基板の表面から突き出して配置された前記アンテナを覆う部分である請求項１ないし５のいずれか１つに記載のタイヤマウントセンサ。

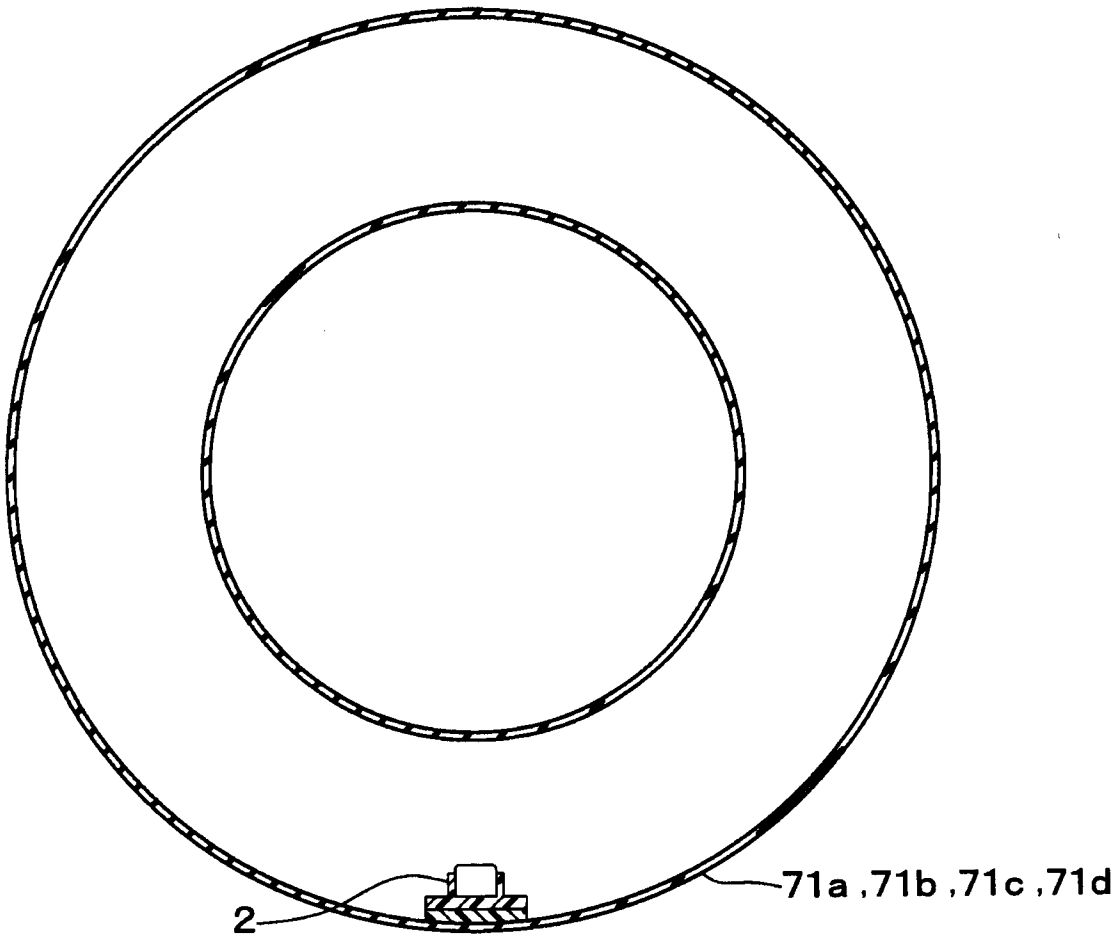
[請求項7] 前記タイヤに対して取り付けられる取付面を構成する底部（２１ａ）を有すると共に、前記底部と共に前記センサ装置が配置される中空部を形成する保持部（２１ｂ）を有するセンサ保持部材（２１）を備え、

前記センサ装置は、前記中空部内において前記センサ保持部に保持された状態で前記タイヤに対して取り付けられ、前記センサ保持部材に対して着脱可能に構成されている請求項１ないし６のいずれか１つに記載のタイヤマウントセンサ。

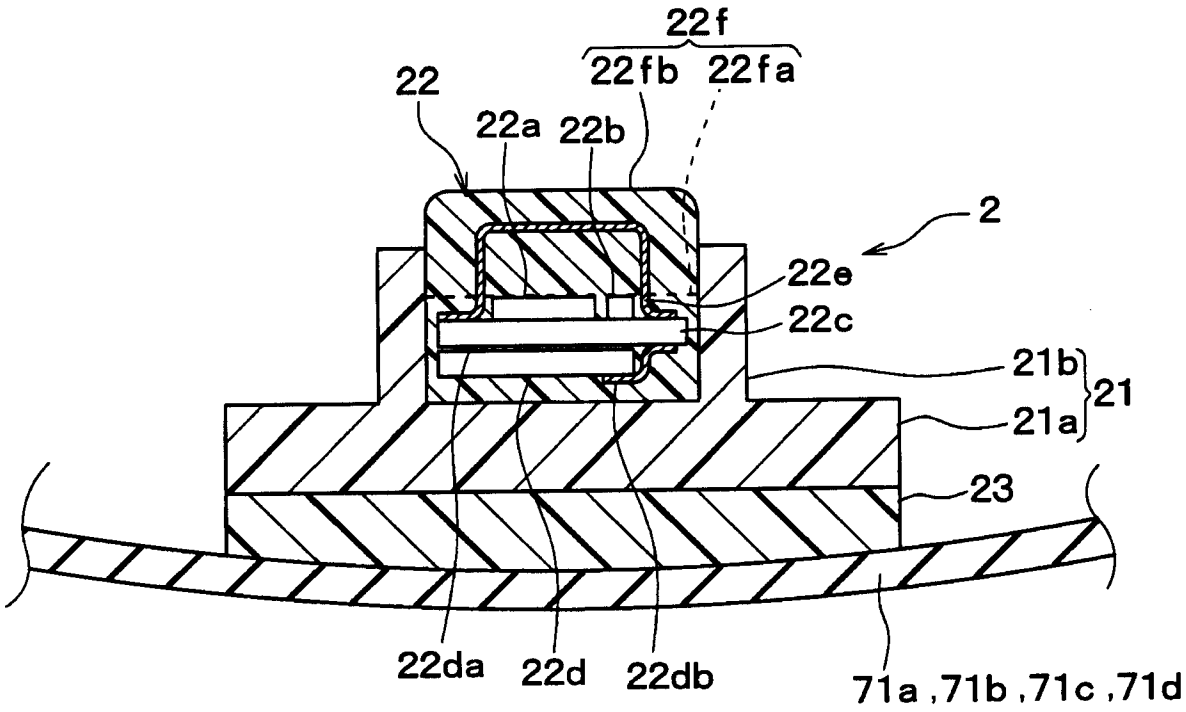
[図1]


71a
7a
2a
2
6
右
71c
1
2c
7c
ECU
5
前方
後方
受信機
3
71b
7b
2b
2d
7d
71d
左

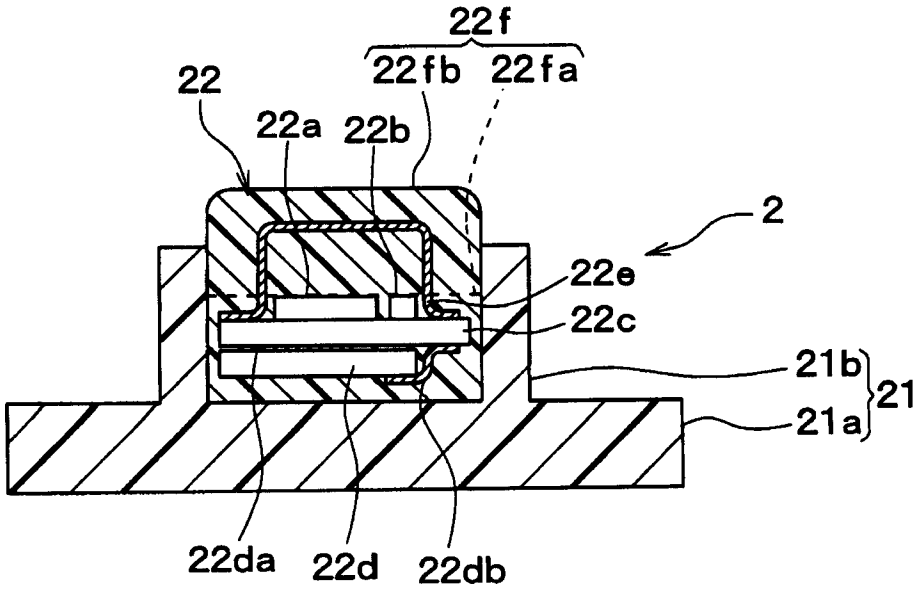
[図2]


71a ,71b ,71c ,71d
2

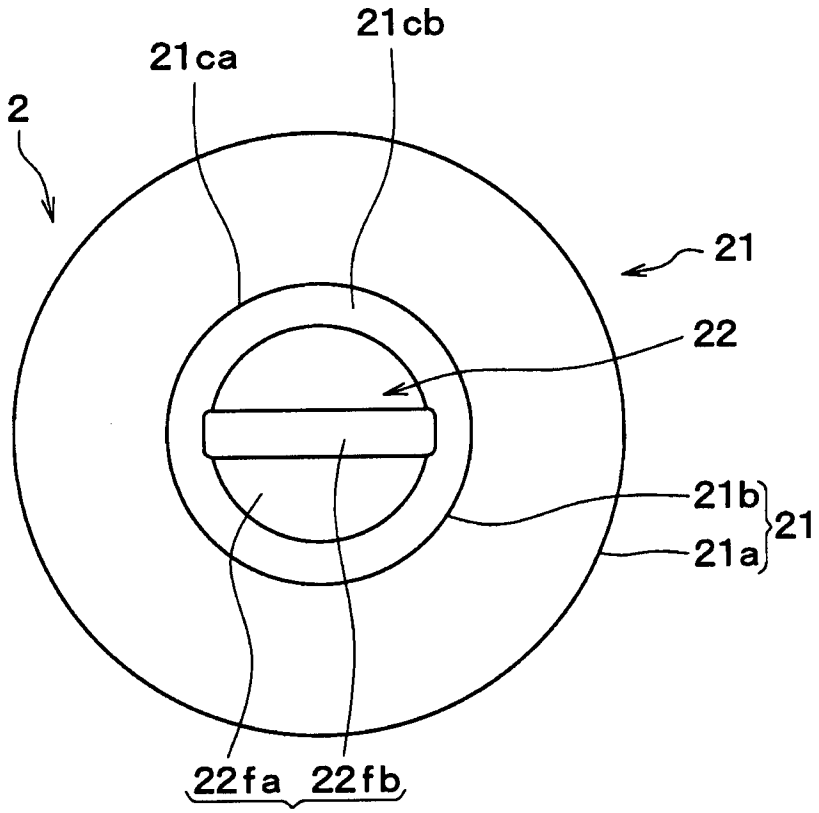
[図3]


22f
22fb
22fa
22
22a
22b
2
22e
22c
21b
21
21a
23
22da
22d
22db
71a ,71b ,71c ,71d

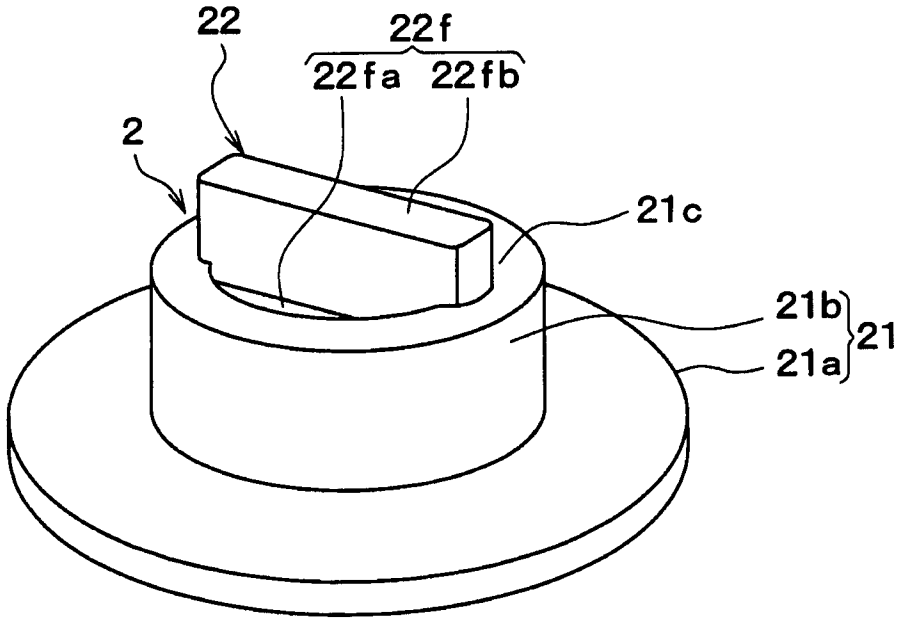
[図4]


22f
22fb
22fa
22
22a
22b
2
22e
22c
21b
21
21a
22da
22d
22db

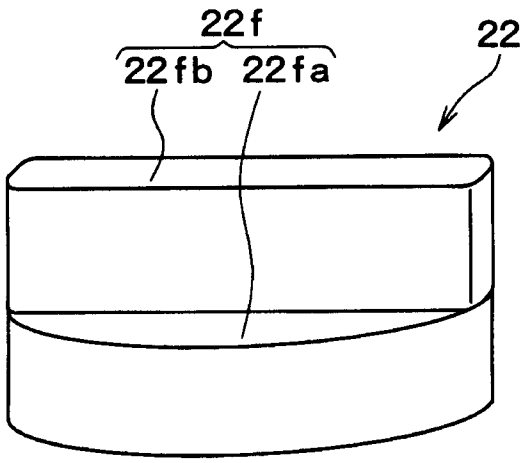
[図5]


21cb
21ca
2
21
22
21b
21
21a
22fa 22fb

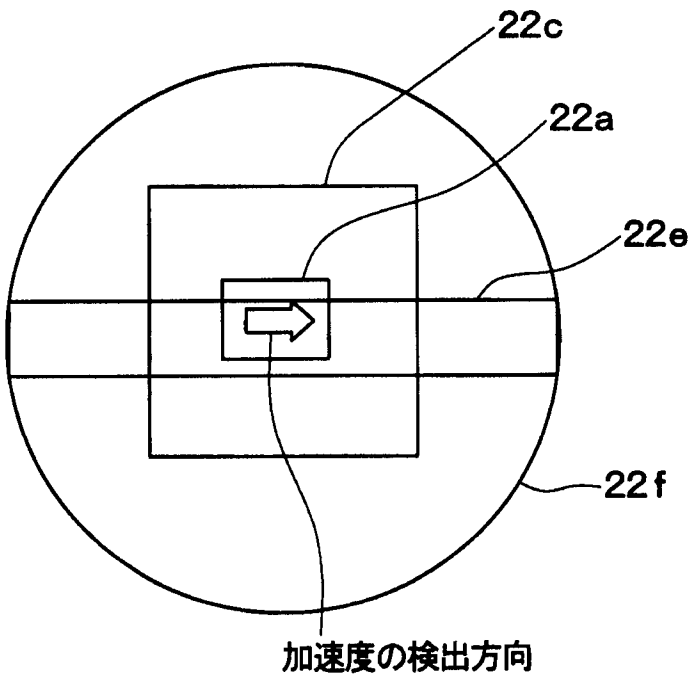
[図6]


22
22f
22fa 22fb
2
21c
21b
21
21a

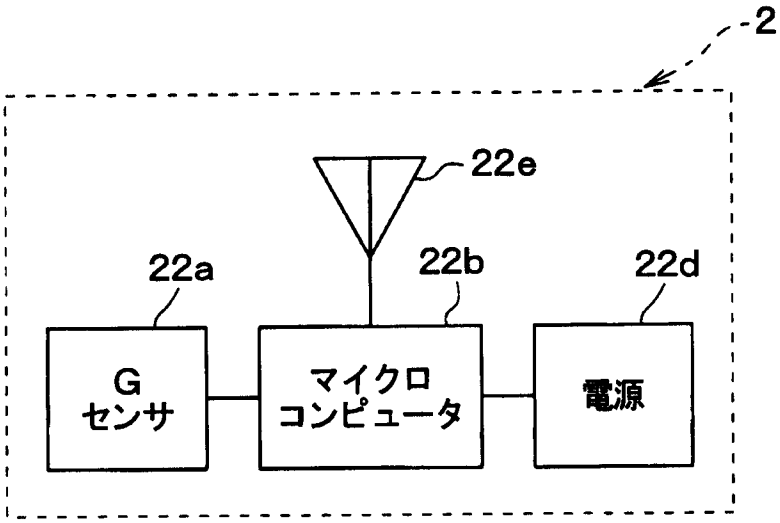
[図7]



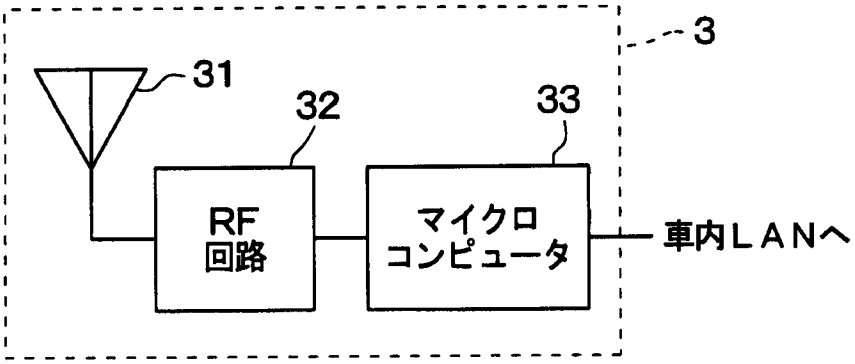
[図8]



[図9]


2
22e
22a
22b
22d
G
センサ
マイクロ
コンピュータ
電源

[図10]


3
31
32
33
RF
回路
マイクロ
コンピュータ
車内ＬＡＮへ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/085656

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60C19/00(2006.01)i, *G01M17/02*(2006.01)i, *B60W40/06*(2012.01)n

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)
B60C19/00, B60C23/00-23/06, G01M17/02, G01B21/00, G01L17/00, G01P15/00, B60W40/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2012-240603 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 10 December 2012 (10.12.2012), claims; paragraphs [0001], [0012] to [0013], [0021], [0028] to [0042]; fig. 1 to 7 & US 2012/0298272 A1 paragraphs [0003], [0015] to [0016], [0030], [0045] to [0059]; fig. 1 to 7; claims & DE 102012208154 A & CN 102795061 A	1-5,7 6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ 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 application or patent 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	Date of mailing of the international search report
14 February 2017 (14.02.17)	28 February 2017 (28.02.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/085656

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-2912 A (Mitsubishi Electric Corp.), 06 January 1998 (06.01.1998), paragraphs [0001], [0033] to [0035], [0085] to [0086]; fig. 28 & US 5844286 A column 1, lines 5 to 13; column 8, line 40 to column 9, line 18; column 19, line 51 to column 20, line 2; fig. 28 & DE 19651269 A1	1-5,7
Y	JP 11-278021 A (Bridgestone Corp.), 12 October 1999 (12.10.1999), paragraphs [0004], [0008] to [0017], [0023] to [0026], [0033]; fig. 1, 3, 5, 9 & US 6030478 A column 1, lines 30 to 43; column 2, line 10 to column 5, line 3; column 6, lines 14 to 42; fig. 1, 3, 5, 9; claims (1, 8) & EP 936089 A2 & BR 9900554 A & ZA 9900082 A & CA 2261330 A	1-5,7
Y	JP 2008-254559 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 23 October 2008 (23.10.2008), claims; paragraphs [0016], [0021] to [0026], [0056]; fig. 4, 5, 13, 14 (Family: none)	1-5,7
Y	JP 2006-162387 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 22 June 2006 (22.06.2006), claims; paragraphs [0001], [0003], [0009] to [0024]; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-5,7
Y	JP 2005-132177 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 26 May 2005 (26.05.2005), paragraphs [0025] to [0026]; fig. 11, 12 (Family: none)	1-5,7
Y	JP 2006-142993 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 08 June 2006 (08.06.2006), paragraphs [0036] to [0037], [0054] & US 2009/0071249 A1 paragraphs [0051] to [0052], [0069] & WO 2006/054591 A1 & EP 1816013 A1	3,4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/085656

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-263902 A (Hitachi, Ltd.), 05 October 2006 (05.10.2006), paragraphs [0054], [0058] to [0071], [0089] to [0113]; fig. 12 to 13, 25 to 27 & US 2006/0205106 A1 paragraphs [0116], [0120] to [0133], [0152] to [0175]; fig. 12 to 13, 25 to 27 & US 2009/0049911 A1 & US 2009/0064785 A1 & EP 1695937 A2	3,4
A	US 2008/0055062 A1 (CHRISTENSON Kelth Albert), 06 March 2008 (06.03.2008), entire text; all drawings & GB 2441414 A & DE 102007031883 A	1-7
A	JP 2012-510074 A (Fluke Corp.), 26 April 2012 (26.04.2012), entire text; all drawings & US 2010/0126274 A1 & WO 2010/062954 A1 & EP 2350561 A1 & CN 102232175 A & BR PI0920274 A	1-7
A	JP 2014-234038 A (The University of Tokyo), 15 December 2014 (15.12.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０８５６５６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60C19/00(2006.01)i, G01M17/02(2006.01)i, B60W40/06(2012.01)n

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60C19/00, B60C23/00-23/06, G01M17/02, G01B21/00, G01L17/00, G01P15/00, B60W40/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報　　１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報　　１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報　　１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報　　１９９４－２０１７年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y A	JP 2012-240603 A (横浜ゴム株式会社) 2012.12.10, 特許請求の範囲の記載,段落[0001],[0012]-[0013],[0021],[0028]-[0042],図 1-7 & US 2012/0298272 A1,[0003],[0015]-[0016],[0030],[0045]-[0059],FIG.1-7,claims & DE 102012208154 A & CN 102795061 A	1-5,7 6
Y	JP 10-2912 A (三菱電機株式会社) 1998.01.06, 段落[0001],[0033]-[0035],[0085]-[0086],図 28 & US 5844286 A,第 1 欄第 5-13 行,第 8 欄第 40 行-第 9 欄第 18 行,第 19 欄第 51 行-第 20 欄第 2 行,FIG.28 & DE 19651269 A1	1-5,7

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１４．０２．２０１７	２８．０２．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｆ　９６１７
松岡　美和
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４３０

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 11-278021 A (株式会社ブリヂストン) 1999.10.12, 段落[0004], [0008]-[0017], [0023]-[0026], [0033], 図 1,3,5,9 & US 6030478 A, 第 1 欄第 30-43 行, 第 2 欄第 10 行-第 5 欄第 3 行, 第 6 欄第 14-42 行, FIG.1,3,5,9, claims(1,8) & EP 936089 A2 & BR 9900554 A & ZA 9900082 A & CA 2261330 A	1-5,7
Y	JP 2008-254559 A (横浜ゴム株式会社) 2008.10.23, 特許請求の範囲の記載, 段落[0016], [0021]-[0026], [0056], 図 4,5,13,14 (ファミリーなし)	1-5,7
Y	JP 2006-162387 A (横浜ゴム株式会社) 2006.06.22, 特許請求の範囲の記載, 段落[0001], [0003], [0009]-[0024], 図 1-10 (ファミリーなし)	1-5,7
Y	JP 2005-132177 A (横浜ゴム株式会社) 2005.05.26, 段落[0025]-[0026], 図 11,12 (ファミリーなし)	1-5,7
Y	JP 2006-142993 A (横浜ゴム株式会社) 2006.06.08, 段落[0036]-[0037], [0054] & US 2009/0071249 A1, [0051]-[0052], [0069] & WO 2006/054591 A1 & EP 1816013 A1	3,4
Y	JP 2006-263902 A (株式会社日立製作所) 2006.10.05, 段落[0054], [0058]-[0071], [0089]-[0113], 図 12-13,25-27 & US 2006/0205106 A1, [0116], [0120]-[0133], [0152]-[0175], FIG.12-13,25-27 & US 2009/0049911 A1 & US 2009/0064785 A1 & EP 1695937 A2	3,4
A	US 2008/0055062 A1 (CHRISTENSON Kelth Albert) 2008.03.06, 全文, 全図 & GB 2441414 A & DE 102007031883 A	1-7
A	JP 2012-510074 A (フルーク　コーポレイション) 2012.04.26, 全文, 全図 & US 2010/0126274 A1 & WO 2010/062954 A1 & EP 2350561 A1 & CN 102232175 A & BR PI0920274 A	1-7
A	JP 2014-234038 A (国立大学法人　東京大学) 2014.12.15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7