

(43) 国際公開日
2014 年 1 月 30 日(30.01.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/017435 A1

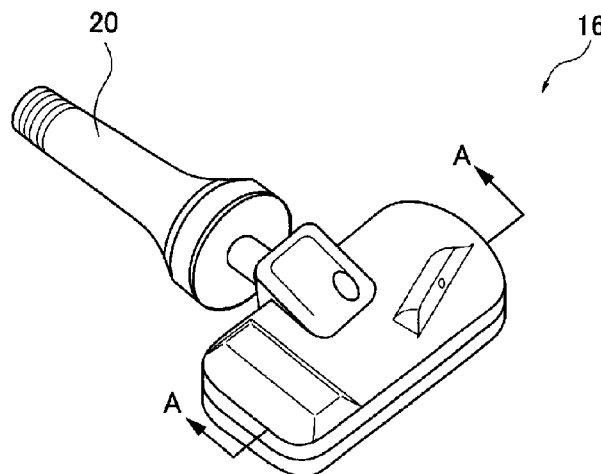
- | | | |
|--|------------------------------------|--|
| <p>(51) 国際特許分類:
B60C 23/04 (2006.01)</p> | <p>B60C 23/02 (2006.01)</p> | <p>(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LR, LS, LT, 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, 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.</p> |
| <p>(21) 国際出願番号:</p> | <p>PCT/JP2013/069786</p> | <p>(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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシア (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).</p> |
| <p>(22) 国際出願日:</p> | <p>2013 年 7 月 22 日(22.07.2013)</p> | <p>添付公開書類:</p> |
| <p>(25) 国際出願の言語:</p> | <p>日本語</p> | <p>— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))</p> |
| <p>(26) 国際公開の言語:</p> | <p>日本語</p> | |
| <p>(30) 優先権データ:
特願 2012-164047 2012 年 7 月 24 日(24.07.2012) JP</p> | | |
| <p>(71) 出願人: 横浜ゴム株式会社 (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058685 東京都港区新橋 5 丁目 3 番 1 号 Tokyo (JP).</p> | | |
| <p>(72) 発明者: 金成 大輔 (KANENARI Daisuke); 〒2548601 神奈川県平塚市追分 2 番 1 号横浜ゴム株式会社平塚製造所内 Kanagawa (JP).</p> | | |
| <p>(74) 代理人: グローバル・アイピー東京特許業務法人(GLOBAL IP TOKYO); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 8 丁目 3 番 3 0 号 カーメル I I Tokyo (JP).</p> | | |

添付公開書類:

— 國際調查報告（條約第 21 條(3)）

(54) Title: TRANSMISSION DEVICE, TIRE STATE MONITORING SYSTEM, AND TIRE ASSEMBLY

(54) 発明の名称：送信装置、タイヤ状態監視システム、及びタイヤ組立体



(S7) Abstract: A transmission device used in a tire state monitoring system is provided with: a sensor having a planar sensor detection surface for sensing tire information; a transmitter for wirelessly transmitting the tire information; and a case having an inner space in which the sensor and the transmitter are disposed and which is adjacent to the sensor detection surface, and a linearly-extending ventilation hole for bringing the inner space into communication with a tire cavity region. An inner opening part of the ventilation hole is tilted relative to the sensor detection surface and is disposed on the wall surface of the inner space extending parallel to the sensor detection surface. The angle (θ) between the normal line direction of the sensor detection surface and the extending direction of the ventilation hole extending from the inner space to the tire cavity region is between 10 and 120 degrees.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/017435 A1



タイヤ情報監視システムに用いる送信装置は、タイヤ情報を感知する平面状のセンサ検出面を有するセンサと、前記タイヤ情報を無線により送信する送信機と、前記センサと前記送信機が内部に設けられ、前記センサ検出面に接する内部空間と、前記内部空間と前記タイヤ空洞領域を連通する直線状に延びた通気孔と、を有する筐体と、を備える。前記通気孔の内側開口部は、前記センサ検出面に対して傾斜し、かつ、前記センサ検出面に平行に延びた前記内部空間の壁面に設けられている。前記内部空間から前記タイヤ空洞領域に延びる前記通気孔の延在方向と、前記センサ検出面の法線方向との間の角度 θ が、 10° 以上 120° 以下である。

明 細 書

発明の名称：

送信装置、タイヤ状態監視システム、及びタイヤ組立体

技術分野

[0001] 本発明は、タイヤ空洞領域に設けられ、タイヤの状態に関するタイヤ情報を送信する送信装置、この送信装置を用いたタイヤ状態監視システム、及びタイヤ組立体に関する。

背景技術

[0002] 従来より、車両に装着されたタイヤの空気圧を点検管理することが、タイヤの耐久性向上、耐摩耗性向上、燃費の向上、あるいは、乗り心地の向上、さらには、操縦性能の向上の点で望まれている。このため、タイヤの空気圧を監視するシステムが種々提案されている。このシステムは、一般的に、車輪に装着されたタイヤの空気圧の情報を検出し、その情報を送信する送信装置を各車輪のタイヤ空洞領域に設けるとともに、各タイヤの空気圧の情報を送信装置から取得してタイヤの空気圧を監視する。

[0003] 一方、タイヤがパンクしたときに、タイヤとリムとにより挟まれたタイヤ空洞領域内に注入するパンク修理液がよく用いられている。このパンク修理液は液体であるため、パンク修理液がタイヤ空洞領域に注入されると、タイヤ空洞領域内に面するタイヤ内表面の他、タイヤ空洞領域に設けられた送信装置にもパンク修理液が付着し、場合によっては固化して送信装置に設けられた開口部を塞ぎ、空気圧の計測に影響を与えるといった問題がある。

[0004] この問題に対して、検出用の連通部からの異物の侵入を防止して、正常な検出状態を保持することができる車輪状態検出装置が提案されている（特許文献１）。

具体的には、車輪状態検出装置のTPMS（Tire Pressure Monitoring System）バルブには、ケースに設けられた連通孔を開閉する連通部開閉機構が設けられている。パンク修理の際にそのパンク修理液が連通孔を介して検出

空間に侵入するのが規制される。この連通部開閉機構は、蓋体およびねじりコイルばねを含むメカ的機構により構成され、車輪に作用する遠心力により連通孔が自動的に開閉されるようになっている。

[0005] また、パンク修理液を用いてタイヤのパンクを修理しても、依然としてタイヤの空気圧情報等のタイヤ情報を適切に検出し送信できる送信装置およびタイヤの異常の有無を判定するタイヤ情報監視システムが知られている（特許文献2）。

当該送信装置は、タイヤ空洞領域に充填される気体の状態を、タイヤ情報として検出するセンサと、検出したタイヤ情報を無線により送信する送信機と、センサおよび送信機を覆う壁を備えた筐体と、を有する。筐体は、筐体の壁によりタイヤ空洞領域から画された内部空間を備える。この筐体には、壁を貫通して内部空間とタイヤ空洞領域とを連通する通気孔が設けられている。このとき、通気孔の、タイヤ空洞領域に面する筐体の表面における外側開口部の開口面積は、 0.4 mm^2 以下であり、この通気孔の、内部空間に面した筐体の表面における内側開口部は、外側開口部に比べて開口面積が広い。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2008-62730号公報

特許文献2：特開2010-150941号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、上述の車輪状態検出装置の連通部開閉機構は、蓋体およびねじりコイルばねを含むメカ的機構により構成されるので、装置自体が複雑になり、コストもかかるといった問題が生じる。

一方、タイヤ情報監視システムの送信装置では、パンク修理液を用いてタイヤのパンクを修理しても、依然としてタイヤの空気圧情報等のタイヤ情報

を適切に検出し送信できるが、外側開口部の開口面積は 0.4 mm^2 以下あるため、微細で正確な加工が必要である。

[0008] 本発明は、上述したタイヤ情報監視システムの送信装置とは別の形態を用いた送信装置であって、パンク修理液を用いてタイヤのパンクを修理しても、依然としてタイヤの空気圧情報等のタイヤ情報を適切に検出し送信できる送信装置、この送信装置を用いてタイヤの異常の有無を判定するタイヤ情報監視システム、及びタイヤ組立体を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の一態様は、タイヤ空洞領域に設けられ、タイヤの状態に関するタイヤ情報を送信する送信装置である。当該送信装置は、

タイヤとリムで囲まれたタイヤ空洞領域に充填される気体の状態をタイヤ情報として感知する平面状のセンサ検出面を有するセンサと、

検出した前記タイヤ情報を無線により送信する送信機と、

前記センサと前記送信機が内部に設けられ、前記センサの前記センサ検出面に接する内部空間と、前記内部空間と前記タイヤ空洞領域を連通する直線状に延びた通気孔と、を有する筐体と、を備える。

前記内部空間に面する前記通気孔の内側開口部は、前記センサ検出面に対して傾斜した方向を向き、かつ、前記通気孔の延在方向及び前記センサ検出面の法線方向のいずれにも直交する方向に延びる前記内部空間の壁面に設けられる。

前記通気孔の前記延在方向と、前記センサ検出面の前記法線方向との間の角度 θ が、 10° 以上 120° 以下である。

[0010] 本発明の他の一態様は、タイヤ組立体である。当該タイヤ組立体は、

タイヤと、

前記タイヤに装着されたりムと、

前記タイヤと前記リムの間のタイヤ空洞領域に設けられた、タイヤの状態に関するタイヤ情報を送信する送信装置と、を備える。

前記送信装置は、

タイヤとリムで囲まれたタイヤ空洞領域に充填される気体の状態をタイヤ情報として感知する平面状のセンサ検出面を有するセンサと、

検出した前記タイヤ情報を無線により送信する送信機と、

前記センサと前記送信機が内部に設けられ、前記センサの前記センサ検出面に接する内部空間と、前記内部空間と前記タイヤ空洞領域を連通する直線状に伸びた通気孔と、を有する筐体と、を備える。

前記内部空間に面する前記通気孔の内側開口部は、前記センサ検出面に対して傾斜した方向を向き、かつ、前記通気孔の延在方向及び前記センサ検出面の法線方向のいずれにも直交する方向に伸びる前記内部空間の壁面に設けられる。

前記通気孔の前記延在方向と、前記センサ検出面の前記法線方向との間の角度 θ が、 10° 以上 120° 以下である。

[0011] また、本発明の他の一態様は、タイヤ状態監視システムである。

前記システムは、送信装置と、受信装置と、監視部と、を備える。

前記送信装置は、

タイヤとリムで囲まれたタイヤ空洞領域に充填される気体の状態をタイヤ情報として感知する平面状のセンサ検出面を有するセンサと、

検出した前記タイヤ情報を無線により送信する送信機と、

前記センサと前記送信機が内部に設けられ、前記センサの前記センサ検出面に接する内部空間と、前記内部空間と前記タイヤ空洞領域を連通する直線状に伸びた通気孔と、を有する筐体と、を備える。

このとき、前記内部空間に面する前記通気孔の内側開口部は、前記センサ検出面に対して傾斜した方向を向き、かつ、前記通気孔の延在方向及び前記センサ検出面の法線方向のいずれにも直交する方向に伸びる前記内部空間の壁面に設けられ、前記通気孔の前記延在方向と、前記センサ検出面の前記法線方向との間の角度 θ が、 10° 以上 120° 以下である。

前記受信装置は、前記送信機から送信された前記タイヤ情報を受信する。

前記監視部は、前記タイヤ情報に基づいて、タイヤの異常の有無を判定し

、判定結果を報知する。

[0012] 前記送信装置、前記タイヤ組立体の前記送信装置、及び前記システムの前記送信装置の各態様において、前記センサ検出面を前記法線方向に沿って、前記内部空間の内壁面に投射して得られる前記内壁面上の領域を投射領域としたとき、前記センサ検出面を基準として前記法線方向に沿って測った前記内部空間の内壁面における高さのうちの最大高さ H_1 は、前記センサ検出面を基準として前記法線方向に沿って測った前記投射領域における高さのうちの最大高さ H_2 に比べて高い、ことが好ましい。

[0013] 前記送信装置、前記タイヤ組立体の前記送信装置、及び前記システムの前記送信装置の各態様において、前記通気孔を前記内部空間に仮想的に延長したとき、仮想した前記通気孔の延長部分は、前記センサ検出面ではなく、前記筐体の前記内部空間に面した内壁面に当たる、ことが好ましい。

[0014] また、前記送信装置、前記タイヤ組立体の前記送信装置、及び前記システムの前記送信装置の各態様において、前記通気孔の前記タイヤ空洞領域に面する外側開口部は、前記筐体の外壁面から突出した部分の、前記センサ検出面に対して傾斜した傾斜面に設けられている、ことが好ましい。

[0015] 前記送信装置、前記タイヤ組立体の前記送信装置、及び前記システムの前記送信装置の各態様において、前記内部空間は、前記筐体の前記突出した部分における内壁面と、前記センサ検出面を含む前記センサの外周面とにより区画された空間である、ことが好ましい。

[0016] 前記送信機、前記タイヤ組立体の前記送信装置、及び前記システムの前記送信装置は、タイヤに空気を充填するタイヤバルブに連結されて設けられる。

前記タイヤバルブから前記タイヤ空洞領域に導入される空気の前記タイヤ空洞領域側の空気導入口の中心位置と、前記通気孔の前記タイヤ空洞領域に面する外側開口部の中心位置と、前記内側開口部の中心位置を、前記センサ検出面に対して直交する方向から平面視して見るとともに、前記外側開口部の中心位置を通り、前記空気導入口の中心位置から前記外側開口部の中心位

置に向かう直線に直交する仮想平面を想定したとき、前記内側開口部の中心位置は、前記センサ検出面に対して直交する方向から平面視して見たときの前記仮想平面に対応する仮想直線を境界線にして前記空気導入口の中心位置と同じ側に位置する、ことが好ましい。

[0017] 前記送信装置、前記タイヤ組立体の前記送信装置、及び前記システムの前記送信装置の各態様において、前記センサ検出面を基準として測った前記内部空間の内壁面の最大高さを有する最大高さ領域は、前記センサ検出面に直交する方向から平面視して前記最大高さ領域、前記通気孔及び前記センサ検出面を見たとき、前記通気孔の前記内側開口部と前記センサ検出面との間に位置する、ことが好ましい。

[0018] これらの態様の前記送信装置、前記タイヤ組立体の前記送信装置、及び前記システムの前記送信装置では、前記センサ検出面の法線方向と、前記タイヤのタイヤ径方向の外側方向との間の成す角度は0度～15度である、ことが好ましい。

発明の効果

[0019] 本発明の送信装置、タイヤ組立体、及びタイヤ状態監視システムによれば、パンク修理液を用いてタイヤのパンクを修理しても、依然としてタイヤの空気圧情報等のタイヤ情報を適切に検出し送信装置から適切なタイヤ情報を送信することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]タイヤ状態監視システムの一実施形態であるタイヤ空気圧モニタリングシステムの全体概要を示す図である。

[図2]図1に示す送信デバイスがタイヤ空洞領域内に固定されたタイヤ組立体の一例を説明する図である。

[図3]図2に示す送信デバイスがタイヤバルブと一体化したデバイス全体を示す斜視図である。

[図4]図3に示すA-A線に沿った送信デバイスの矢視断面図である。

[図5]図1に示す送信デバイスの回路構成図である。

[図6]図 1 に示す監視装置の回路構成図である。

[図7]図 4 に示す突出部の周辺を拡大した模式図である。

[図8]図 4 に示す突出部の周辺を拡大して、パンク修理液の液滴が進入した状態を説明する図である。

[図9]図 7 に示す通気孔、内部空間、及びセンサ検出面の位置関係をより具体的に示す図である。

[図10]図 8 に示す突出部内のパンク修理液の捕獲を説明する図である。

[図11]図 7 に示す通気孔、内部空間、及びセンサ検出面の位置関係の一例をより具体的に示す図である。

[図12]図 7 に示す通気孔、内部空間、及びセンサ検出面の位置関係のより好ましい例を示す図である。

[図13A]本実施形態の変形例 1 を示す図である。

[図13B]本実施形態の変形例 2 を示す図である。

[図13C]本実施形態の変形例 3 を示す図である。

[図13D]本実施形態の変形例 4 を示す図である。

[図13E]本実施形態の変形例 5 を示す図である。

[図13F]本実施形態の変形例 5 を示す図である。

[図14]比較例に用いた通気孔、内部空間、及びセンサ検出面の位置関係を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の送信装置、タイヤ状態監視システム、及びタイヤ組立体について、添付図面に示す実施形態に基づいて説明する。

[0022] (タイヤ空気圧モニタリングシステムの概要)

図 1 は、タイヤ情報監視システムの実施形態であるタイヤ空気圧モニタリングシステム 10 の全体概要を示す図である。

タイヤ空気圧モニタリングシステム (以下、システムという) 10 は、車両 12 に搭載されている。システム 10 は、車両 12 の各タイヤ 14 a, 14 b, 14 c, 14 d のタイヤ空洞領域に設けられた空気圧情報送信デバイ

ス（以下、送信デバイスという）１６a、１６b、１６c、１６dと、監視装置１８と、を有する。

[0023] 送信デバイス１６a、１６b、１６c、１６dのそれぞれは、タイヤ１４とリム１９（図２参照）で囲まれたタイヤ空洞領域に充填される空気の圧力に関する情報を、タイヤ情報として検出し、このタイヤ情報を監視装置１８に無線で送信する。以降、送信デバイス１６a、１６b、１６c、１６dをまとめて説明するとき、送信デバイス１６a、１６b、１６c、１６dを総称して送信デバイス１６という。

[0024] （送信デバイスの構成）

図２は、送信デバイス１６がタイヤ空洞領域内に固定されたタイヤ組立体の一例を説明する図である。図３は、図２に示す送信デバイス１６がタイヤバルブ２０と一体化したデバイス全体を示す斜視図である。

タイヤ組立体は、タイヤ１４とリム１９と送信デバイス１６を含む。リム１９はタイヤ１４に装着される。送信デバイス１６は、後述するように、タイヤ１４とリム１９の間のタイヤ空洞領域に設けられ、タイヤ情報を送信する。

具体的には、送信デバイス１６は、タイヤ空洞領域の側に延びるタイヤバルブ２０の端部に設けられ、図２に示すように、タイヤバルブ２０がリム１９に機械的に固定されることにより、タイヤ空洞領域内に固定されて配置される。また、送信デバイス１６は、タイヤ１４の周方向（図２のX方向）に延びる筐体２２を有する。ここで、タイヤ１４の周方向とは、タイヤ回転軸の周りにタイヤ１４のトレッド部を回転させたときのトレッド部の回転方向、すなわちタイヤ１４の回転方向をいう。

また、本実施形態では、タイヤバルブ２０は、タイヤ１４の周方向の回転方向（図２のX方向）に直交する方向（図２のY方向）に延びるように設けられる。タイヤ径方向は、X方向及びY方向に直交する方向をいい、タイヤ径方向の外側方向は、タイヤの回転軸から離れる方向をいう。

[0025] 図４は、図３に示すA-A線に沿った送信デバイス１６の矢視断面図であ

る。図４に示すように、送信デバイス１６は、筐体２２と、筐体２２の内部に設けられた回路２４と、を有する。回路２４は、基板２６と、基板２６に設けられたセンサユニット２８と、送信機３０と、処理ユニット３２と、電源部３４と、アンテナ４０（図５参照）と、を有する。筐体２２の内部には、内部空間３８が設けられている。

センサユニット２８は、空気圧を検出するためのセンサ検出面２８ｃを有し、センサ検出面２８ｃは、内部空間３８に面する壁面となっている。したがって、センサユニット２８は、内部空間３８の圧力を感知することができる。

[0026] 筐体２２には、筐体２２の内部空間３８とタイヤ空洞領域の間を連通する１つの通気孔３６が、筐体２２の壁を貫通するように設けられている。筐体２２には、その外壁面から突出した突出部３５が外壁面に設けられ、突出部３５の内側に内部空間３８が設けられている。この筐体２２の突出部３５の傾斜面には通気孔３６が設けられている。通気孔３６は、内部空間３８とタイヤ空洞領域とを連通する孔である。内部空間３８は、筐体２２の突出部３５における内壁面とセンサユニット２８のセンサ検出面２８ｃを含む外周面で区画されている。筐体２２の内壁面と回路２４との間の隙間は、内部空間３８を残して封止樹脂３９で充填されている。センサ検出面２８ｃは、センサ検出面２８ｃにパンク修理液の液滴が万一衝突して付着しても、タイヤの回転によって生じる遠心力によってパンク修理液がタイヤ径方向の外側方向に向かって移動するように、センサ検出面２８ｃは、タイヤ径方向の外側方向を向いている。本実施形態では、センサ検出面２８ｃの向き（法線方向）とタイヤ径方向の外側方向との間のなす角度は０度～１５度であることが好ましい。したがって、センサ検出面２８ｃの法線方向のタイヤ径方向の外側方向に対する角度が１５度を上限として、センサ２８は筐体２２に設けられることが好ましい。

筐体２２の突出部３５に設けられた通気孔３６の断面積は通気孔３６の延在方向に沿って一定である。内部空間３８に面する通気孔３６の内側開口部

は、センサ検出面 28 c に対して傾斜した方向に向き、かつ、通気孔 36 の延在方向及びセンサ検出面 28 c の法線方向のいずれにも直交する方向（図 4 の紙面に対して垂直方向）に延びる内部空間 38 の壁面に設けられている。ここで、図 4 の紙面に対して垂直方向に延びる内部空間 38 の壁面は、図 4 の紙面に対して垂直方向に延びる平面の他、曲面を含む。さらに、通気孔 36 の、内部空間 38 からタイヤ空洞領域に延びる延在方向と、センサユニット 28 の空気を感じ取るセンサ検出面 28 c の法線方向との間の成す角度は 10 度以上 120 度以下、好ましくは、30 度以上 120 度以下となっている。通気孔 36、内部空間 38 及びセンサ検出面 28 c との間の位置関係については、以降で詳細に説明する。

[0027] 図 5 は、送信デバイス 16 の回路構成図である。

センサユニット 28 は、空気圧センサ 28 a と A/D 変換器 28 b を有する。空気圧センサ 28 a は、筐体 22 内の内部空間 38 の空気圧を感じ取り、圧力信号を出力する。ここで、内部空間 38 は、通気孔 36 を介してタイヤ空洞領域と連通しているため、空気圧センサ 28 a は、タイヤ空洞領域の空気圧を感じ取ることができる。

A/D 変換器 28 b は、空気圧センサ 28 a から出力された圧力信号をデジタル変換し、圧力データを出力する。

[0028] 処理ユニット 32 は、中央処理部 32 a と記憶部 32 b とを有する。中央処理部 32 a は、記憶部 32 b の半導体メモリに格納されているプログラムに基づいて動作する。中央処理部 32 a は、電力が供給されて駆動すると、センサユニット 28 から送られてくる圧力データを所定時間間隔、例えば 5 分毎に、送信機 30 を介して監視装置 18 に空気圧の情報である圧力データを送信するように制御する。記憶部 32 b には送信デバイス 16 に固有の識別情報が予め記憶されており、中央処理部 32 a は圧力データと共に識別情報を監視装置 18 に送信するように制御する。

[0029] 記憶部 32 b は、中央処理部 32 a を動作するプログラムが記録されている ROM と、例えば EEPROM 等の書き換え可能な不揮発性のメモリとを

備える。送信デバイス 16 の固有の識別情報は、記憶部 32 b の書き換え不可領域に記憶されている。

[0030] 送信機 30 は、発振回路 30 a と、変調回路 30 b と、増幅回路 30 c とを有する。

発振回路 30 a は、搬送波信号、例えば 315 MHz 帯の周波数の RF 信号を生成する。

変調回路 30 b は、中央処理部 32 a から送られた圧力データと送信デバイス 16 に固有の識別情報とを用いて、搬送波信号を変調して送信信号を生成する。変調方式は、振幅偏移変調 (ASK)、周波数変調 (FM)、周波数偏移変調 (FSK)、位相変調 (PM)、位相偏移変調 (PSK) 等の方式を用いることができる。

増幅回路 30 c は、変調回路 30 b で生成された送信信号を増幅する。増幅された送信信号は、アンテナ 40 を介して、監視装置 18 に無線で送信される。

電源部 34 は、例えば二次バッテリーが用いられ、センサユニット 28 と、送信機 30 と、処理ユニット 32 と、に電力を供給する。

[0031] (監視装置の構成)

図 6 は、監視装置 18 の回路構成図である。

監視装置 18 は、例えば車両 10 の運転席の位置に配置され、運転者に空気圧の情報を報知する。監視装置 18 は、アンテナ 52 と、受信部 54 と、受信バッファ 56 と、中央処理部 58 と、記憶部 60 と、操作部 62 と、スイッチ 64 と、表示制御部 66 と、表示部 68 と、電源部 70 と、を有する。

[0032] アンテナ 52 は、送信デバイス 16 の送信周波数と同じ周波数に整合され、受信部 54 に接続されている。

受信部 54 は、送信デバイス 16 から送信された所定の周波数の送信信号を受信し、復調処理をして圧力データと識別情報のデータを取り出す。これらのデータは、受信バッファ 56 に出力される。

受信バッファ５６は、受信部５４から出力された圧力データと識別情報のデータを一時的に格納する。格納された圧力データと識別情報のデータは、中央処理部５８からの指示にしたがって、中央処理部５８に出力される。

[0033] 中央処理部５８は、主にＣＰＵで構成され、記憶部６０に記憶されているプログラムに基づいて動作する。中央処理部５８は、受信した圧力データと識別情報のデータに基づいて、識別情報毎にタイヤ１４ａ～１４ｄの空気圧を監視する。具体的には、圧力データに基づいて、タイヤ１４ａ～１４ｄの異常の有無を判定し、判定結果を運転者に報知する。タイヤの異常の有無を判定するとは、例えば、空気圧が異常に低くなり、あるいは短時間に急激に低下し、タイヤがパンクしているか否かを判定することをいう。

[0034] 中央処理部５８は、判定結果を表示制御部６６に出力し、表示制御部６６を介して判定結果を表示部６８に出力させる。

さらに、中央処理部５８は、操作部６２からの情報やスイッチ６４からの情報に応じて、送信デバイス１６との間の通信方式等の初期設定を行う。また、操作部６２からの情報により、中央処理部５８においてタイヤの異常の有無の判定を行うための判定条件を設定することもできる。

記憶部６０は、中央処理部５８のＣＰＵを動作するプログラムが記憶されたＲＯＭと、ＥＥＰＲＯＭ等の不揮発性メモリとを有する。この記憶部６０には、製造段階で、送信デバイス１６との間の通信方式のテーブルが記憶されている。送信デバイス１６と監視装置１８は、初期段階において予め設定されている通信方式で通信する。通信方式テーブルには、送信デバイス１６のそれぞれの固有の識別情報に対応して、通信プロトコル、転送ビットレート、データフォーマット等の情報が含まれている。これらの情報は、操作部６２からの入力により自在に設定変更をすることができる。

[0035] 操作部６２は、キーボード等の入力デバイスを含み、各種情報や条件を入力するために用いられる。スイッチ６４は、初期設定の開始を中央処理部５８に指示するために用いられる。

表示制御部６６は、中央処理部５８からの判定結果に応じて、タイヤ１４

a～14dの装着位置に対応させてタイヤの空気圧を表示部68に表示させるように制御する。その際、表示制御部66は、タイヤがパンク状態にあるといった判定結果も、表示部68に同時に表示させるように制御する。

電源部70は、車両10に搭載されているバッテリーから供給された電力を、監視装置18の各部分に適した電圧に制御して、図示されない電源ラインを通して電力を供給する。

このように、送信デバイス16と監視装置18は構成される。

[0036] (送信デバイスの通気孔、内部空間、及びセンサ検出面)

図7, 8は、図4に示す突出部35周辺を拡大して記した模式図である。図7, 8では、突出部35を強調するために、突出部35はセンサユニット28に比べて大きく記している。図8は、図4に示す突出部35の周辺を拡大して、パンク修理液の液滴が進入した状態を説明している。

[0037] ここで、内部空間38に面する通気孔36の内側開口部36aは、内部空間38の壁面38aに設けられている。この壁面38aは、センサ検出面28cに対して傾斜した方向を向き、かつ通気孔36の延在方向及びセンサ検出面28cの法線方向(図7中のN方向)のいずれにも直交する方向に延びている。さらに、通気孔36の、内部空間38からタイヤ空洞領域に延びる延在方向(図7中の矢印の方向)と、センサユニット28の空気を感知するセンサ検出面28cの法線方向(図7中のN方向)との間の角度 θ (図7参照)は10度以上120度以下となっている。通気孔36は、突出部35の傾斜面35a, 35bのうち、傾斜の強い傾斜面35aに設けられている。

[0038] このような通気孔36の構成を用いることにより、図8に示すように、通気孔36を通してパンク修理液の液滴Dが内部空間38に進入したとしても、センサ検出面28cの図7中の上方に位置する通気孔36の延在方向はセンサ検出面28cの法線方向に対して角度 $\theta = 10\text{度} \sim 120\text{度}$ をもって傾斜しているので、液滴Dは内側開口部36aに対向する内部空間38の内壁面等に当たり液滴Dはセンサ検出面28cから離れた内壁面上の場所に衝突して膜状に広がる。一方、内側開口部36aは、センサ検出面28cに対し

て傾斜した方向を向き、かつ、通気孔 36 の延在方向及びセンサ検出面 28 c の法線方向のいずれにも直交する方向に延びる内部空間 38 の壁面 38 a に設けられているため、内側開口部 36 a よりも十分面積が大きい内部空間 38 の壁面に膜状に広がったパンク修理液の一部が内側開口部 36 a に戻ってくることは少なくなる。このため、内部空間 38 内の液滴 D あるいは微小液滴が内側開口部 36 a に付着して、あるいはその周囲に付着して、通気孔 36 を塞ぐことは少なくなる。

[0039] 図 9 は、通気孔 36、内部空間 38、及びセンサ検出面 28 c の位置関係をより具体的に示す図である。センサ検出面 28 c の法線方向 N に沿って、センサ検出面 28 c を内部空間 38 の内壁面に投射して得られる内壁面上の領域を投射領域 P（図 9 中太線部分）とする。このとき、センサ検出面 28 c を基準として法線方向 N に沿って測った内部空間の内壁面における高さのうちの最大高さ H_1 は、センサ検出面 28 c を基準として法線方向 N に沿って測った投射領域 P における高さのうちの最大高さ H_2 に比べて高い。最大高さ H_1 を最大高さ H_2 に比べて高くすることにより、たとえ遠心力がセンサ検出面 28 c の法線方向 N に作用しても、液滴 D が図 10 に示すように、最大高さ H_1 の周辺に集まり、この位置で固化するので、液滴 D が内側開口部 36 a から通気孔 36 に進入して固化することは少なくなる。

[0040] さらに、センサ検出面 28 c を基準として測った内部空間 38 の内壁面の高さのうち最大高さを有する最大高さ領域 R_{H1} を定める。このとき、図 11 に示すように、センサ検出面 28 c に直交する方向から平面視して最大高さ領域 R_{H1} 、通気孔 36 及びセンサ検出面 28 c を見たとき、通気孔 36 の内側開口部 36 a とセンサ検出面 28 c との間に位置することが好ましい。このような位置関係にセンサ検出面 28 c、最大高さ領域 R_{H1} 、及び通気孔 36 を配置することで、図 10 に示すように紙面上方向に遠心力が作用したとしても、最大高さ領域 R_{H1} の周辺に確実に液滴 D を捕獲することができ、液滴 D が内側開口部 36 a から通気孔 36 に進入して固化することは少なくなる。

[0041] 特に、通気孔 36 を内部空間 38 に仮想的に延長したとき、仮想した通気孔 36 の延長部分は、センサ検出面 28c ではなく、内部空間 38 の内壁面に当たることが好ましい。通気孔 36 を通して内部空間 38 に進入した液滴 D が内部空間 38 の内壁面に当たることが多くなり、液滴 D が通気孔 36 からセンサ検出面 28c に直接当たって付着し固化することは少ない。また、液滴 D が内部空間 38 の内壁面に当たることが多くなるので、液滴 D はセンサ検出面 28c から離れた壁面上の場所で膜状に広がる。しかし、パンク修理液は、内側開口部 36a よりも十分面積が大きい内部空間 38 の壁面に膜状に広がっているため、パンク修理液の一部が通気孔 36 の内側開口部 36a に戻ってくることは少なくなる。このため、液滴 D が内側開口部 36a から通気孔 36 に進入して固化することはより一層少なくなる。

[0042] また、図 8～図 11 に示されるように、通気孔 36 のタイヤ空洞領域に面する外側開口部は、筐体 22 の外壁面から突出した突出部の、センサ検出面 28c に対して傾斜した傾斜面に設けられていることが好ましい。ここで、傾斜面には、センサ検出面 28c に対して垂直な壁面も含まれる。このようにセンサ検出面 28c に対して傾斜した傾斜面に通気孔 36 の外側開口部を設けることにより、角度 θ を容易に 10 度以上 120 度以下にすることができる。

[0043] 図 12 は、図 7 に示す通気孔、内部空間、及びセンサ検出面の位置関係のより好ましい例を、センサ検出面 28c に対して垂直方向から平面視したときの平面図である。送信機 30 は、図 3 に示すように、タイヤ 14 に空気を充填するタイヤバルブ 20 に連結されて設けられている。タイヤバルブ 20 からタイヤ空洞領域に導入される空気のタイヤ空洞領域側の空気導入口 20a (図 12 参照) の中心位置 X (図 12 参照) と、通気孔 36 のタイヤ空洞領域に接する外側開口部 36b (図 12 参照) の中心位置 Y (図 12 参照) と、内側開口部 36a の中心位置 Z (図 12 参照) を、センサ検出面 28c に対して直交する方向から平面視して見る。そして、空気導入口 20a の中心位置 X から外側開口部 36b の中心位置 Y に向かう直線に直交する仮想平

面であって、外側開口部 36 b の中心位置 Y を通る仮想平面を想定する。この時、図 12 に示すように、内側開口部 36 a の中心位置 Z は、センサ検出面 28 c に対して直交する方向から平面視して見たときの仮想平面に対応する仮想直線 α を境界線にして空気導入口 20 a の中心位置 X と同じ側に位置することが好ましい。なお、仮想直線 α は外側開口部 36 b の中心位置 Y を通る直線である。タイヤ 19 がパンクしたとき、パンク修理液は、タイヤバルブ 20 から空気導入口 20 a を通ってタイヤ空洞領域内に導入されるので、送信機 30 の空気導入口 20 a からタイヤ空洞領域内に勢い良くパンク修理液は導入される。しかし、通気孔 36 の内側開口部 36 a の中心位置 Z が、仮想直線 α を境界線にして空気導入口 20 a の中心位置 X と同じ側に位置するように通気孔 36 を設けることにより、上記空気導入口 20 a から導入されたパンク修理液が直接、通気孔 36 の外側開口部 36 b に付着しさらに通気孔 36 に進入することは少なくなる。

[0044] (変形例 1 ～ 5)

図 13 A ～ 13 C は、本実施形態の変形例 1, 2, 3 を示す図である。変形例 1 ～ 3 は、いずれも、通気孔 36 の延在方向とセンサ検出面 28 c の法線方向との間の角度 θ が、10 度以上 120 度以下である。さらに、内部空間 38 に接する通気孔 36 の内側開口部 36 a は、センサ検出面 28 c に対して傾斜した方向を向き、かつセンサ検出面 28 c の法線方向と通気孔 36 の延在方向に直交する方向に延びた内部空間の壁面 38 a に設けられている。したがって、上述した本実施形態と同様の効果を有する。

[0045] 図 13 A に示す変形例 1 では、筐体 22 の外壁面から突出した球面状の突出部 35 が外壁面に設けられている。球面状の突出部 35 の内壁面 38 は、内部空間 38 の球面状を成した壁面であり、この壁面はセンサ検出面 28 c の法線方向と通気孔 36 の延在方向に直交する方向に少なくとも延びている。すなわち、センサ検出面 28 c の法線方向と通気孔 36 の延在方向に直交する方向に延びた内部空間の壁面 38 a には、球面状を成した壁面も含まれる。

[0046] 図 1 3 B に示す変形例 2 では、筐体 2 2 の外壁面から突出した突出部 3 5 が外壁面に設けられている。この突出部 3 5 は、図 1 3 B の紙面垂直方向に延びている。変形例 2 においても、内部空間の内壁面における高さのうち最大高さ H_1 は、センサ検出面 2 8 c を基準として法線方向 N に沿って測った投射領域 P における高さのうち最大高さ H_2 に比べて高い。しかし、最大高さ H_1 と通気孔 3 6 の内側開口部 3 6 a のセンサ検出面 2 8 c からの最大高さが同じであるため、図 1 0 に示すようにパンク修理液を最大高さ領域 R_{H1} で捕獲することはできない。しかし、内部空間 3 8 に接する通気孔 3 6 の内側開口部 3 6 a は、センサ検出面 2 8 c に対して傾斜した方向を向き、かつセンサ検出面 2 8 c の法線方向と通気孔 3 6 の延在方向に直交する方向に延びた内部空間の壁面 3 8 a に設けられている。このため、上述した実施形態と同様に、パンク修理液の一部が内側開口部 3 6 a に戻ってくることは極めて少なくなる。

[0047] 図 1 3 C に示す変形例 3 では、筐体 2 2 の突出部 3 5 の外側開口部 3 6 b は、突起 3 5 c によって囲まれている。このような突起 3 5 c が設けられることにより、筐体 2 2 に付着したパンク修理液が筐体 2 2 の外壁面を伝って外側開口部 3 6 b の周囲に流れてきても、突起 3 5 c により外側開口部 3 6 b に近づくことができない。このため、突起 3 5 c により、タイヤパンク修理液が通気孔 3 6 に進入することを防ぐことができる。

[0048] 図 1 3 D は、変形例 4 を示す図である。変形例 4 では、突出部 3 5 が図 1 3 D の紙面垂直方向に延びている。すなわち、変形例 4 では、内部空間 3 8 に面する通気孔 3 6 の内側開口部 3 6 a は、センサ検出面 2 8 c に対して垂直方向に立設（傾斜し）、かつ、通気孔 3 6 の延在方向及びセンサ検出面 2 8 c の法線方向 N のいずれにも直交する方向（図 1 3 D の紙面垂直方向）に延びる内部空間 3 8 の壁面に設けられている。通気孔 3 6 の延在方向と、センサ検出面 2 8 c の法線方向 N との間の角度 θ が 90 度となっている。したがって、変形例 4 も、上述した図 7 に示す実施形態と同様の効果を有する。

[0049] 図 1 3 E、図 1 3 F は変形例 5 を示す図である。変形例 5 では、突出部 3

5は円柱形状に突出しているが、突出先端の面35aは、筐体22の外壁面に対して傾斜している。変形例5では、内部空間38に面する通気孔36の内側開口部36aは、センサ検出面28cに対して垂直方向に立設（傾斜し）、かつ、通気孔36の延在方向及びセンサ検出面28cの法線方向Nのいずれにも直交する方向（図13Fの紙面垂直方向）に延びる内部空間38の壁面に設けられている。変形例5における通気孔36の内側開口部36aの設けられる面は、円柱形状の曲面状に湾曲した側面であるが、図13Fの紙面垂直方向に延びている。この湾曲した曲面も、通気孔36の延在方向及びセンサ検出面28cの法線方向Nのいずれにも直交する方向に延びる内部空間38の壁面に含まれる。また、変形例5における通気孔36の延在方向と、センサ検出面28cの法線方向Nとの間の角度 θ は90度となっている。したがって、変形例5も、上述した図7に示す実施形態と同様の効果を有する。

[0050] （実験例）

本実施形態の効果を調べるために、筐体22の通気孔36の形態を種々変更して、正しい空気圧の測定ができなくなるまでのタイヤの走行時間を調べた。

[0051] 具体的には、送信デバイス16を195／65R15のタイヤ14のタイヤ空洞領域内に設け、タイヤ空洞領域内にパンク修理液を注入した。タイヤ14の空気圧は200kPaとした。このタイヤ14について、室内ドラム試験を用いて30km／時の走行試験を行った。30分の走行を1走行ステップとし、各走行ステップ後に走行を停止させて、タイヤ空気圧を50kPa減少させて、タイヤの空気圧を測定した。空気圧は、監視装置18を用いて取得した。正しい空気圧を検出する場合、すなわち、圧力データが50kPa減少したことを示す場合、この後、空気圧を50kPa増やして元に戻し、再び走行をさせることを繰り返した。このタイヤの走行試験について、正しい空気圧の測定ができなくなるまでのタイヤの走行時間を調べた。走行時間は48時間を上限とし、この時間の間、正しい空気圧を測定できれば、

パンク修理液が注入されても正しい空気圧を長時間、問題なく測定できると評価した。走行時間が48時間に達していなくても、走行時間が5時間以上であれば、合格レベルとした。下記表1、2では、合格レベルのものを可とし、不合格レベルのものを不可とした。図14は、比較例3に用いた通気孔36、内部空間38、及びセンサ検出面28aの位置関係を説明する図である。いずれの例においても、センサ検出面の法線方向はタイヤ径方向の外側方向になるようにセンサを設けた。

[0052] [表1]

	比較例 1	比較例 2	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
通気孔 の形態	図7	図7	図7	図7	図7	図7	図7
角度 θ	5度	130度	10度	30度	60度	90度	120度
パンク 修理テ スト	不可	不可	可	可	可	可	可

[0053] [表2]

	比較例 3	比較例 4	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10
形態	図14	図13B	図13B	図13B	図13B	図13A	図13A
角度 θ	0度	5度	10度	60度	90度	30度	60度
パンク 修理テ スト	不可	不可	可	可	可	可	可

[0054] 角度 θ が130度である比較例2では、筐体22の外壁面に付着したパンク修理液が、走行による遠心力により通気孔36の位置に移動して一部のパンク修理液が通気孔36内に進入することにより、通気孔36内でパンク修理液が固化して、パンク修理テストが不可になった。

以上より、通気孔36の形態が、図7に示す形態あるいは図13Bに示す形態であっても、角度 θ を10度以上120度以下とすることにより、パンク修理テストが合格レベルになることがわかる。図13Aに示す形態においても、角度 θ を10度以上120度以下とする実施例9、10は、パンク修理テストが合格レベルになっている。

これより、本実施形態の効果は明らかである。

[0055] 以上、本発明の送信装置及びタイヤ状態監視システムについて詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されず、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々の改良や変更をしてもよい。

符号の説明

[0056] 10 タイヤ空気圧モニタリングシステム

12 車両

14, 14a, 14b, 14c, 14d タイヤ

16, 16a, 16b, 16c, 16d 空気圧情報送信デバイス

18 監視装置

19 リム

20 タイヤバルブ

22 筐体

24 回路

26 基板

28 センサユニット

28a センサ検出面

28b A/D変換器

28c センサ検出面

30 送信機

32 処理ユニット

34 電源部

35 突出部

35a, 35b 傾斜面

35c 突起

36 通気孔

36a 内側開口部

36b 外側開口部

- 3 8 内部空間
- 3 8 a 壁面
- 4 0, 5 2 アンテナ
- 5 4 受信部
- 5 6 受信バッファ
- 5 8 中央処理部
- 6 0 記憶部
- 6 2 操作部
- 6 4 スイッチ
- 6 6 表示制御部
- 6 8 表示部
- 7 0 電源部

請求の範囲

- [請求項1] タイヤ空洞領域に設けられ、タイヤの状態に関するタイヤ情報を送信する送信装置であって、
- タイヤとリムで囲まれたタイヤ空洞領域に充填される気体の状態をタイヤ情報として感知する平面状のセンサ検出面を有するセンサと、
- 検出した前記タイヤ情報を無線により送信する送信機と、
- 前記センサと前記送信機が内部に設けられ、前記センサの前記センサ検出面に接する内部空間と、前記内部空間と前記タイヤ空洞領域を連通する直線状に延びた通気孔と、を有する筐体と、を備え、
- 前記内部空間に面する前記通気孔の内側開口部は、前記センサ検出面に対して傾斜した方向を向き、かつ、前記通気孔の延在方向及び前記センサ検出面の法線方向のいずれにも直交する方向に延びる前記内部空間の壁面に設けられ、
- 前記通気孔の前記延在方向と、前記センサ検出面の前記法線方向との間の成す角度 θ が、 10° 以上 120° 以下である、
- ことを特徴とする送信装置。
- [請求項2] 前記センサ検出面を、前記法線方向に沿って前記内部空間の内壁面に投射して得られる前記内壁面上の領域を投射領域としたとき、
- 前記センサ検出面を基準として前記法線方向に沿って測った前記内部空間の内壁面における高さのうちの最大高さ H_1 は、前記センサ検出面を基準として前記法線方向に沿って測った前記投射領域における高さのうちの最大高さ H_2 に比べて高い、請求項1に記載の送信装置
- 。
- [請求項3] 前記通気孔を前記内部空間に仮想的に延長したとき、仮想した前記通気孔の延長部分は、前記センサ検出面ではなく、前記筐体の前記内部空間に面した内壁面に当たる、請求項1または2に記載の送信装置
- 。
- [請求項4] 前記通気孔の前記タイヤ空洞領域に面する外側開口部は、前記筐体

の外壁面から突出した突出部の、前記センサ検出面に対して傾斜した傾斜面に設けられている、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の送信装置。

[請求項5] 前記内部空間は、前記筐体の前記突出部における内壁面と、前記センサ検出面を含む前記センサの外周面とにより区画された空間である、請求項 4 に記載の送信装置。

[請求項6] 前記送信機は、タイヤに空気を充填するタイヤバルブに連結されて設けられ、

前記タイヤバルブから前記タイヤ空洞領域に導入される空気の前記タイヤ空洞領域側の空気導入口の中心位置と、前記通気孔の前記タイヤ空洞領域に面する外側開口部の中心位置と、前記内側開口部の中心位置を、前記センサ検出面に対して直交する方向から平面視して見るとともに、前記空気導入口の中心位置から平面視した前記外側開口部の中心位置に向かう直線に直交する仮想平面であって、平面視した前記外側開口部の中心位置を通る仮想平面を想定したとき、

前記内側開口部の中心位置は、前記センサ検出面に対して直交する方向から平面視して見たときの前記仮想平面に対応する仮想直線を境界にして前記空気導入口の中心位置と同じ側に位置する、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の送信装置。

[請求項7] 前記センサ検出面を基準として測った前記内部空間の内壁面の高さのうち、最大高さを有する最大高さ領域は、前記センサ検出面に直交する方向から平面視して前記最大高さ領域、前記通気孔及び前記センサ検出面を見たとき、前記通気孔の前記内側開口部と前記センサ検出面との間に位置する、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の送信装置。

[請求項8] タイヤ状態監視システムであって、
前記システムは、送信装置と、受信装置と、監視部と、を備え、
前記送信装置は、

タイヤとリムで囲まれたタイヤ空洞領域に充填される気体の状態を
タイヤ情報として感知する平面状のセンサ検出面を有するセンサと、

検出した前記タイヤ情報を無線により送信する送信機と、

前記センサと前記送信機が内部に設けられ、前記センサの前記セン
サ検出面に接する内部空間と、前記内部空間と前記タイヤ空洞領域を
連通する直線状に延びた通気孔と、を有する筐体と、を備え、

前記内部空間に面する前記通気孔の内側開口部は、前記センサ検出
面に対して傾斜し、かつ、前記通気孔の延在方向及び前記センサ検出
面の法線方向のいずれにも直交する方向に延びる前記内部空間の壁面
に設けられ、

前記通気孔の前記延在方向と、前記センサ検出面の前記法線方向と
の間の成す角度 θ が、 10 度以上 120 度以下であり、

前記受信装置は、前記送信機から送信された前記タイヤ情報を受信
し、

前記監視部は、前記タイヤ情報に基づいて、タイヤの異常の有無を
判定し、判定結果を報知する、ことを特徴とするタイヤ状態監視シス
テム。

[請求項9]

タイヤ組立体であって、

タイヤと、

前記タイヤに装着されたリムと、

前記タイヤと前記リムの間のタイヤ空洞領域に設けられた、タイヤ
の状態に関するタイヤ情報を送信する送信装置と、を備え、

前記送信装置は、

タイヤとリムで囲まれたタイヤ空洞領域に充填される気体の状態を
タイヤ情報として感知する平面状のセンサ検出面を有するセンサと、

検出した前記タイヤ情報を無線により送信する送信機と、

前記センサと前記送信機が内部に設けられ、前記センサの前記セン
サ検出面に接する内部空間と、前記内部空間と前記タイヤ空洞領域を

連通する直線状に延びた通気孔と、を有する筐体と、を備え、

前記内部空間に面する前記通気孔の内側開口部は、前記センサ検出面に対して傾斜した方向を向き、かつ、前記通気孔の延在方向及び前記センサ検出面の法線方向のいずれにも直交する方向に延びる前記内部空間の壁面に設けられ、

前記通気孔の前記延在方向と、前記センサ検出面の前記法線方向との間の成す角度 θ が、 10 度以上 120 度以下である、

ことを特徴とするタイヤ組立体。

[請求項10] 前記センサ検出面の法線方向と、前記タイヤのタイヤ径方向の外側方向との間の成す角度は 0 度～ 15 度である、請求項9に記載のタイヤ組立体。

[請求項11] 前記センサ検出面を、前記法線方向に沿って前記内部空間の内壁面に投射して得られる前記内壁面上の領域を投射領域としたとき、

前記センサ検出面を基準として前記法線方向に沿って測った前記内部空間の内壁面における高さのうちの最大高さ H_1 は、前記センサ検出面を基準として前記法線方向に沿って測った前記投射領域における高さのうちの最大高さ H_2 に比べて高い、請求項9または10に記載のタイヤ組立体。

[請求項12] 前記通気孔を前記内部空間に仮想的に延長したとき、仮想した前記通気孔の延長部分は、前記センサ検出面ではなく、前記筐体の前記内部空間に面した内壁面に当たる、請求項9～11のいずれか1項に記載のタイヤ組立体。

[請求項13] 前記通気孔の前記タイヤ空洞領域に面する外側開口部は、前記筐体の外壁面から突出した突出部の、前記センサ検出面に対して傾斜した傾斜面に設けられている、請求項9～12のいずれか1項に記載のタイヤ組立体。

[請求項14] 前記内部空間は、前記筐体の前記突出部における内壁面と、前記センサ検出面を含む前記センサの外周面とにより区画された空間である

、請求項 13 に記載のタイヤ組立体。

[請求項15]

前記送信機は、タイヤに空気を充填するタイヤバルブに連結されて設けられ、

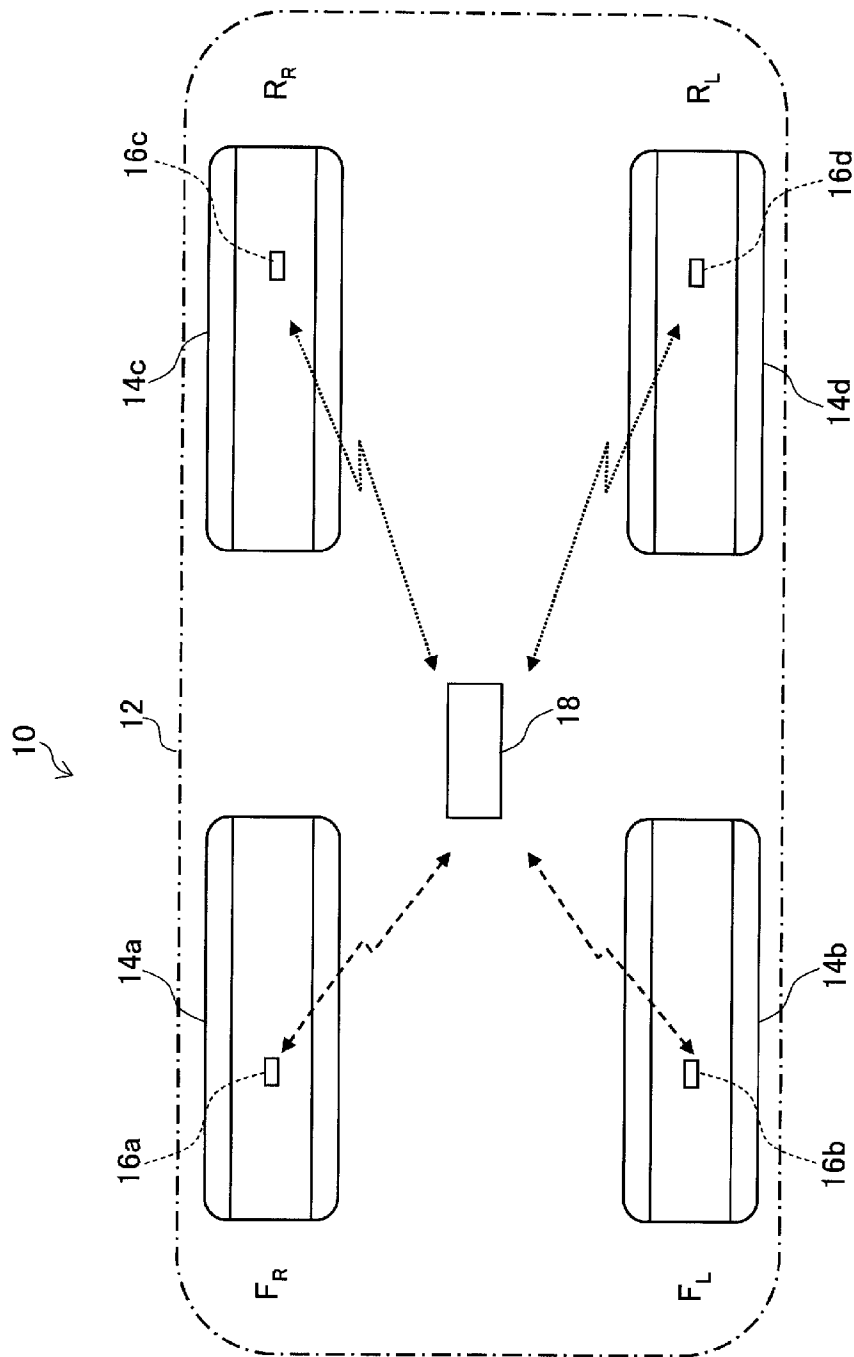
前記タイヤバルブから前記タイヤ空洞領域に導入される空気の前記タイヤ空洞領域側の空気導入口の中心位置と、前記通気孔の前記タイヤ空洞領域に面する外側開口部の中心位置と、前記内側開口部の中心位置を、前記センサ検出面に対して直交する方向から平面視して見るとともに、前記空気導入口の中心位置から平面視した前記外側開口部の中心位置に向かう直線に直交する仮想平面であって、平面視した前記外側開口部の中心位置を通る仮想平面を想定したとき、

前記内側開口部の中心位置は、前記センサ検出面に対して直交する方向から平面視して見たときの前記仮想平面に対応する仮想直線を境界にして前記空気導入口の中心位置と同じ側に位置する、請求項 9 ～ 14 のいずれか 1 項に記載のタイヤ組立体。

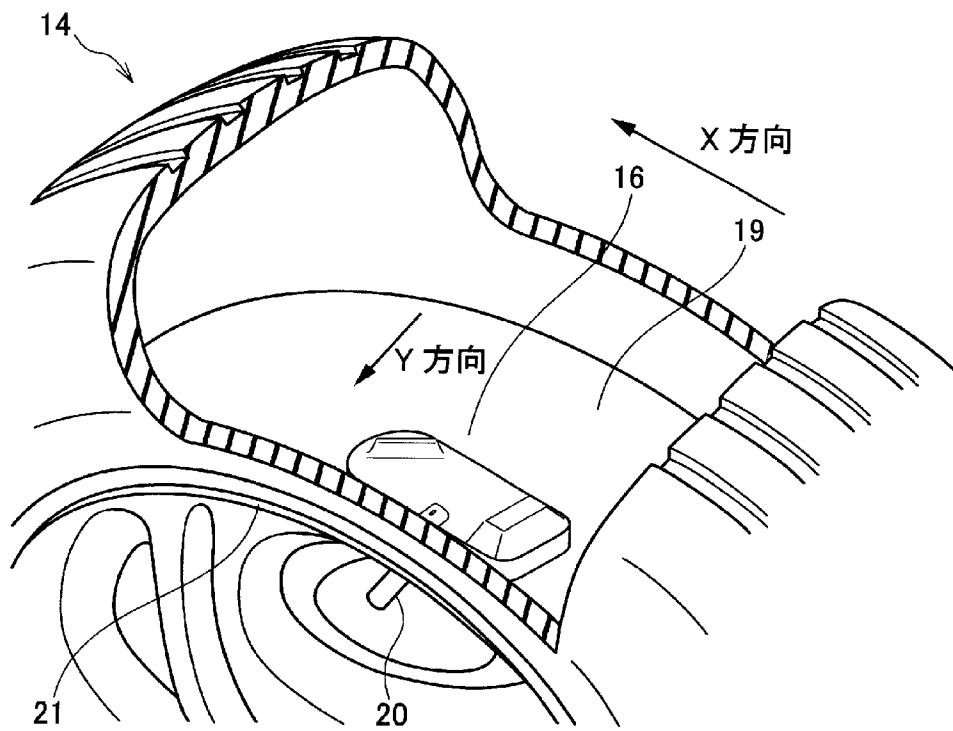
[請求項16]

前記センサ検出面を基準として測った前記内部空間の内壁面の高さのうち、最大高さを有する最大高さ領域は、前記センサ検出面に直交する方向から平面視して前記最大高さ領域、前記通気孔及び前記センサ検出面を見たとき、前記通気孔の前記内側開口部と前記センサ検出面との間に位置する、請求項 9 ～ 15 のいずれか 1 項に記載のタイヤ組立体。

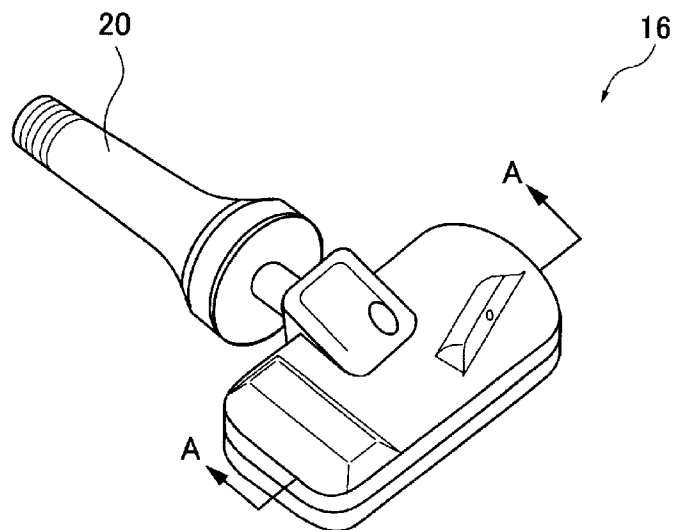
[図1]



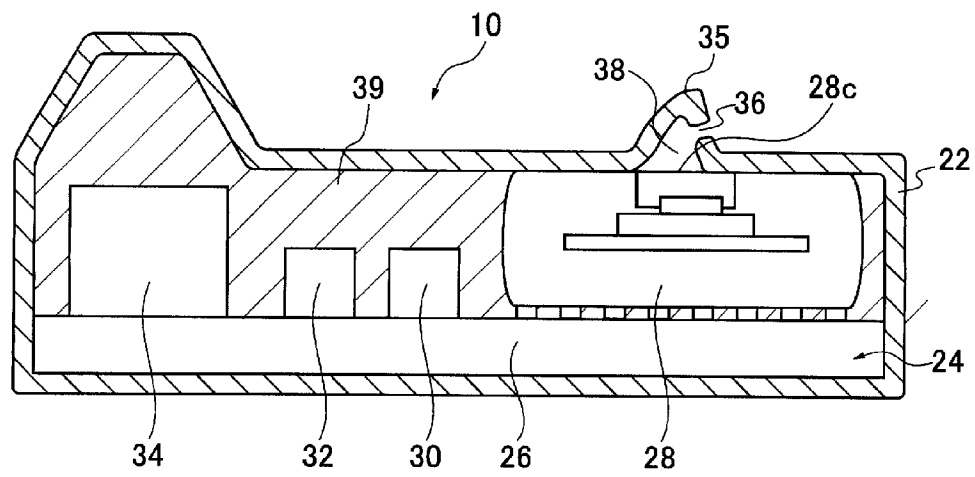
[図2]



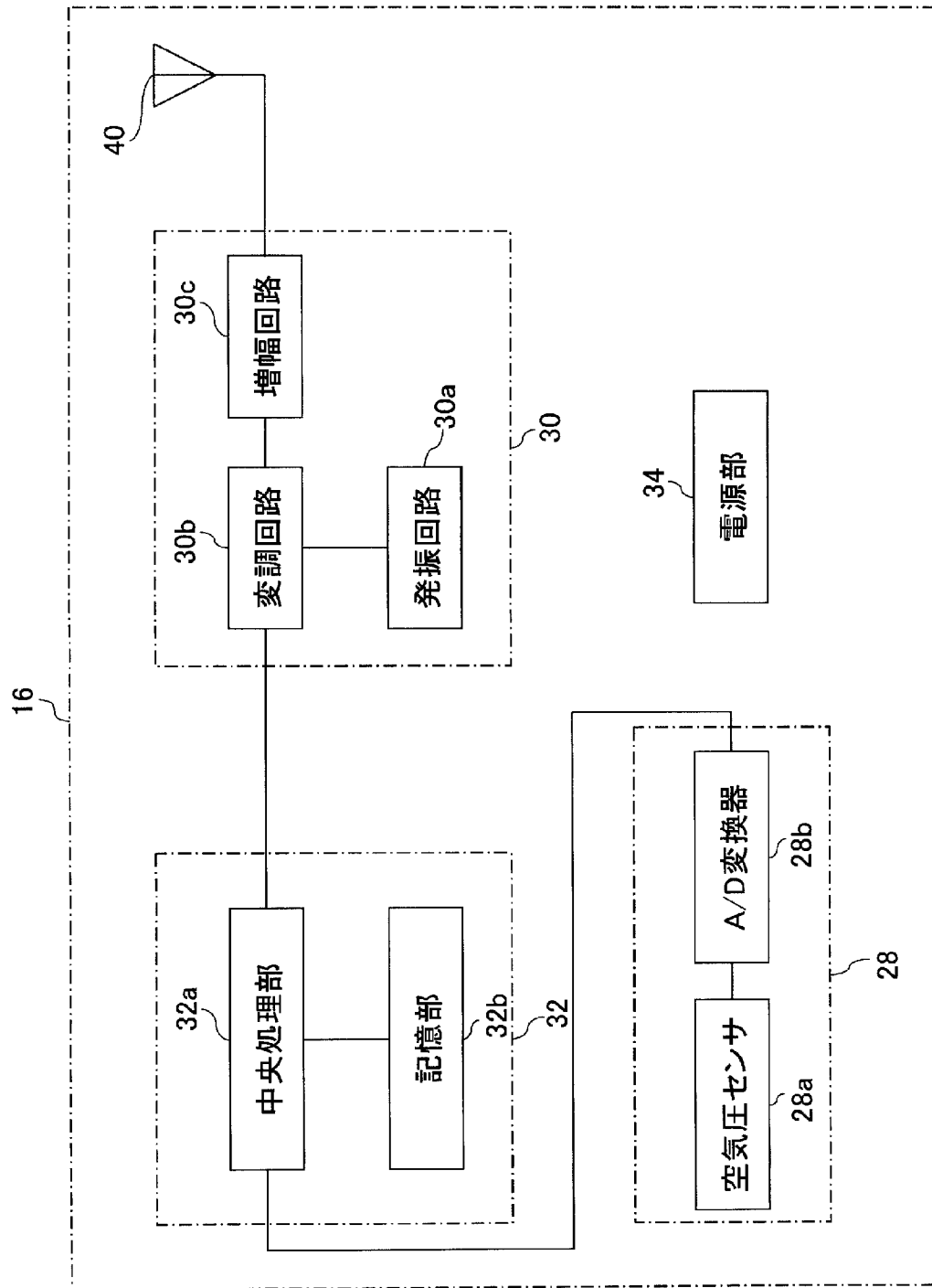
[図3]



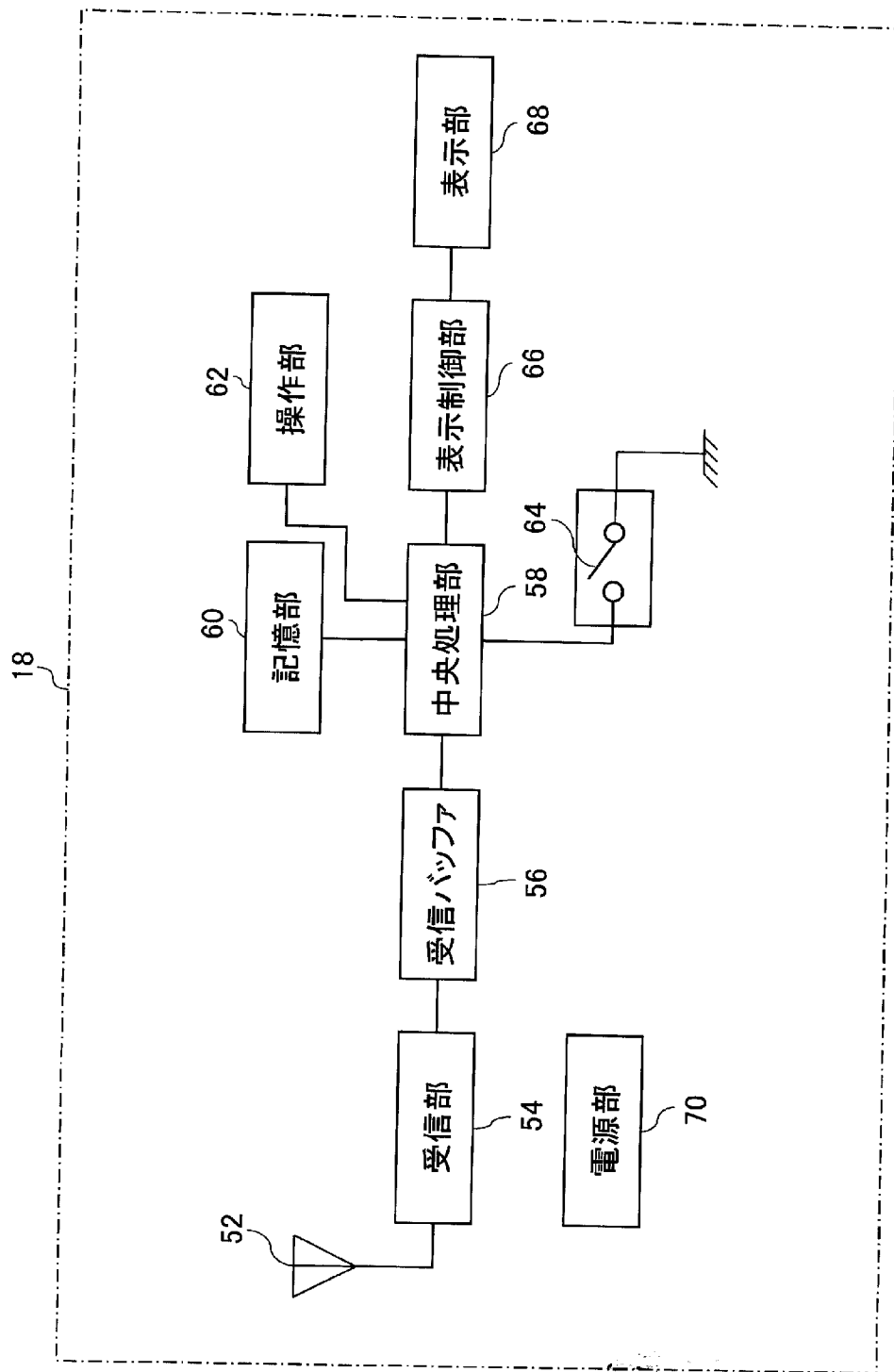
[図4]



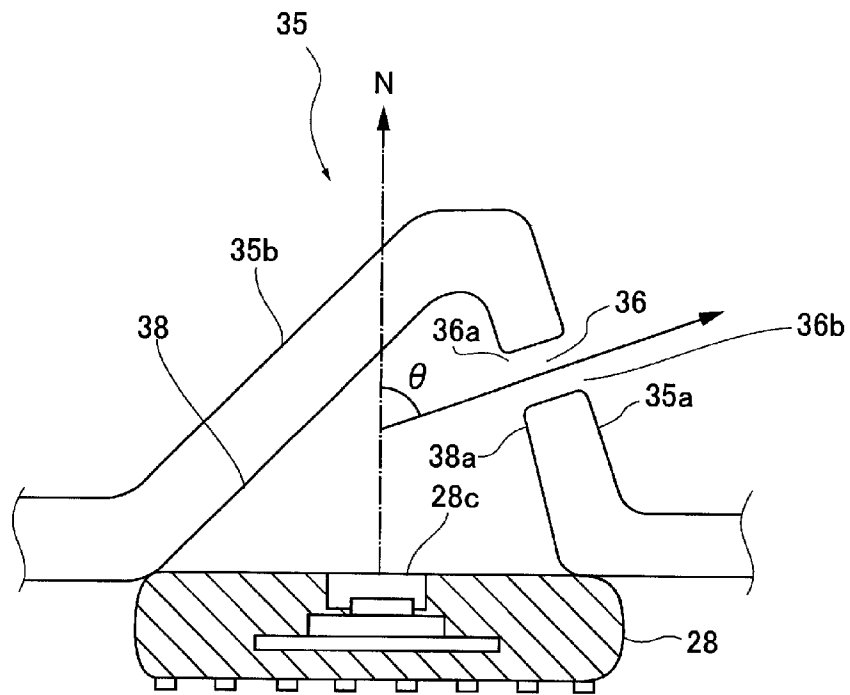
[図5]



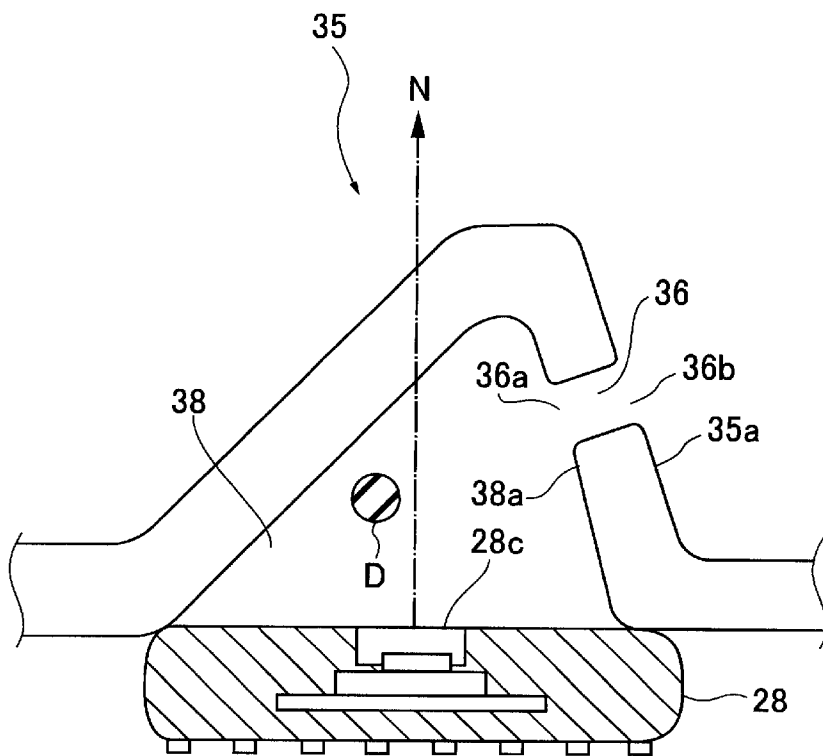
[図6]



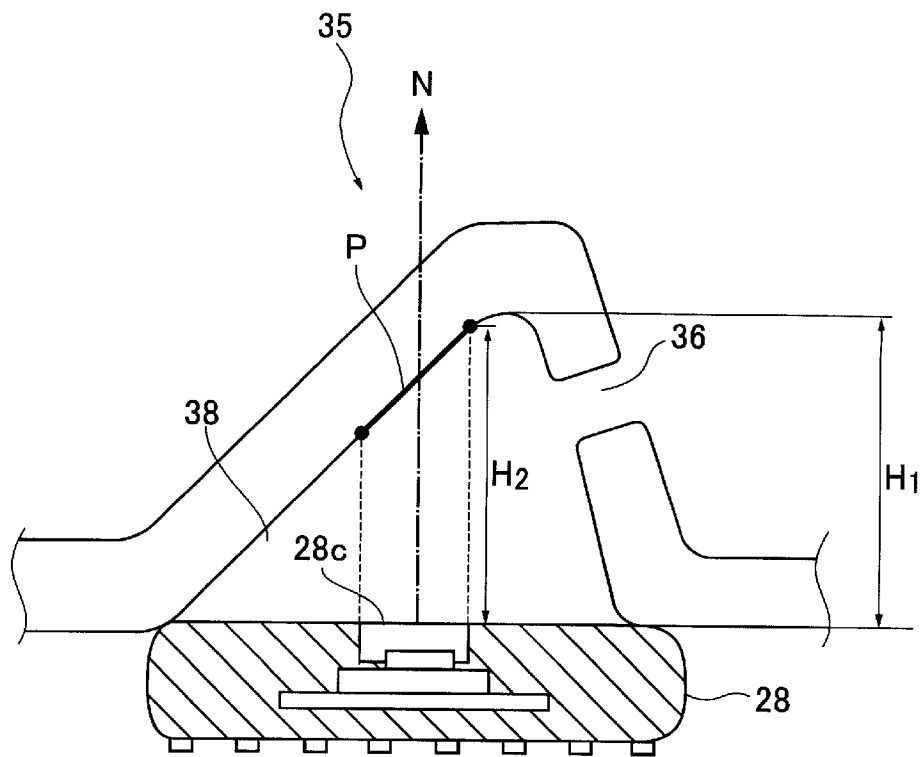
[図7]



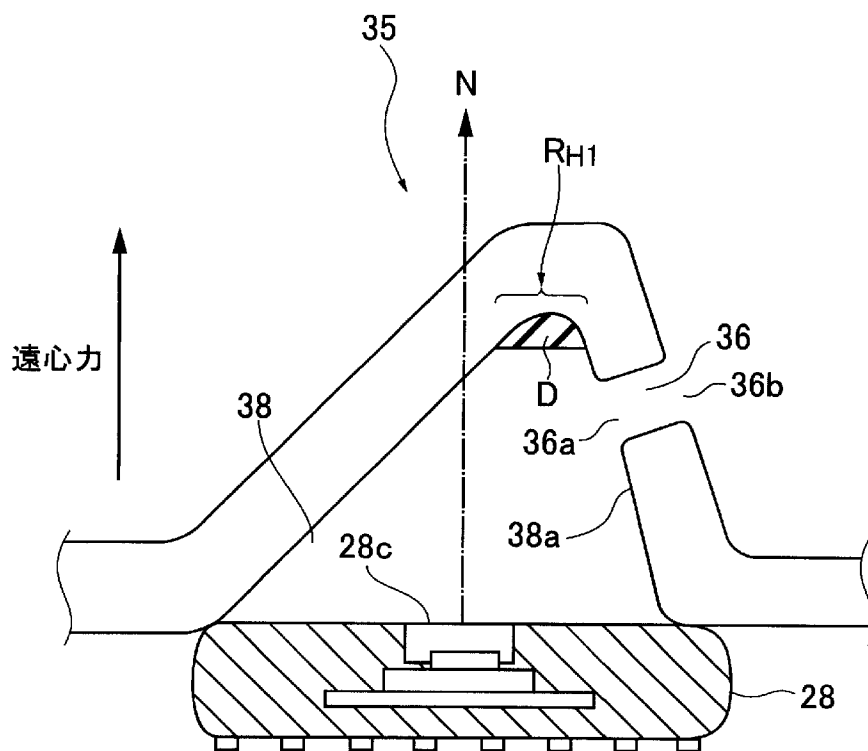
[図8]



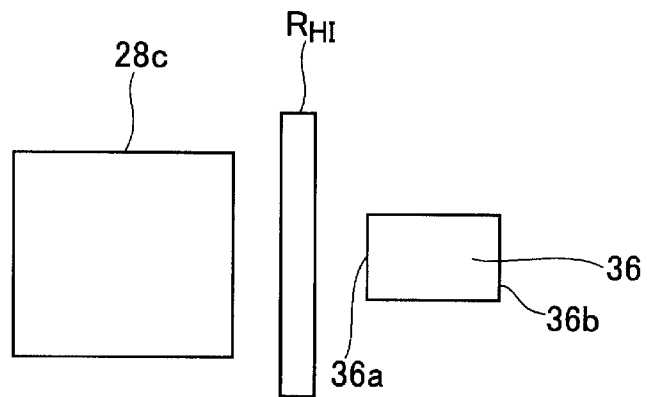
[図9]



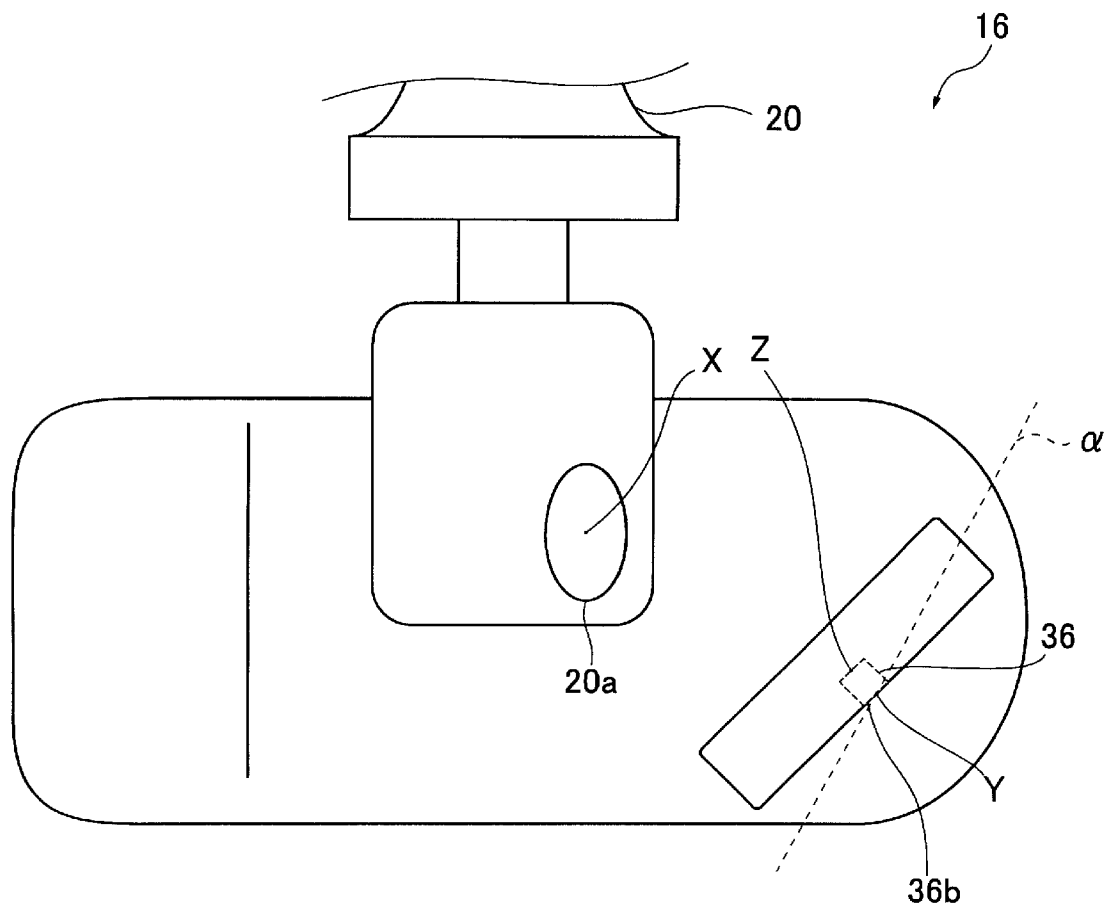
[図10]



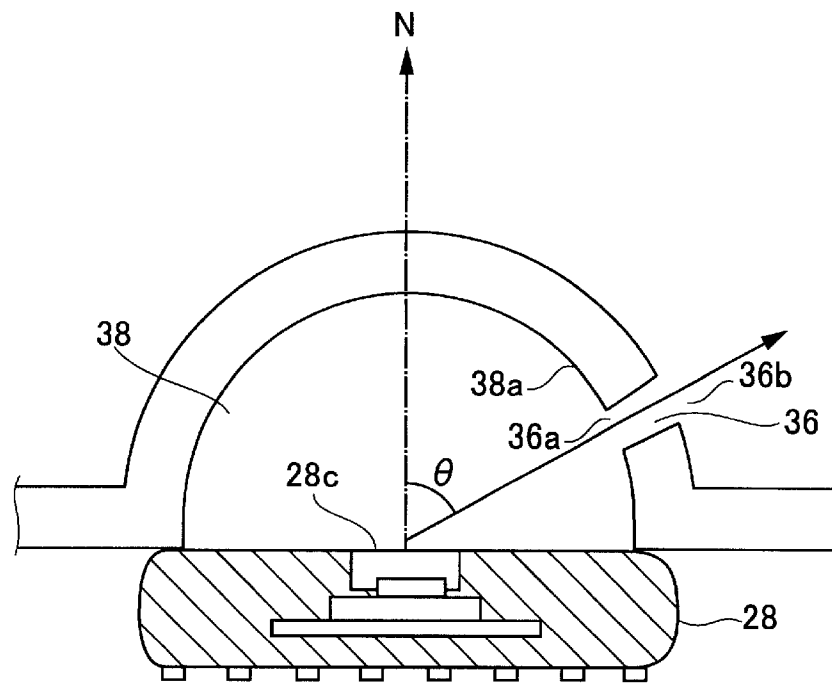
[図11]



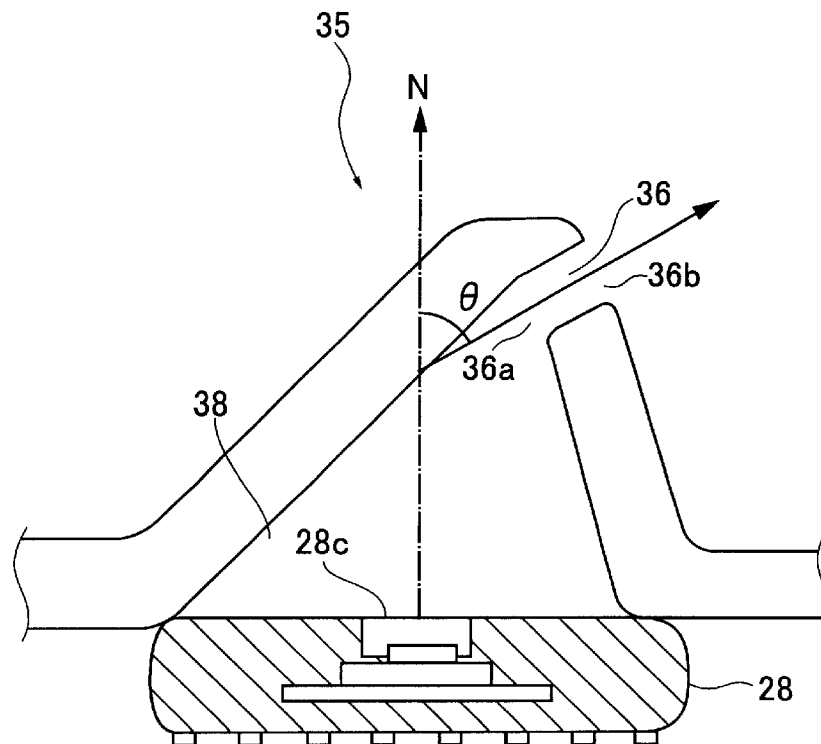
[図12]



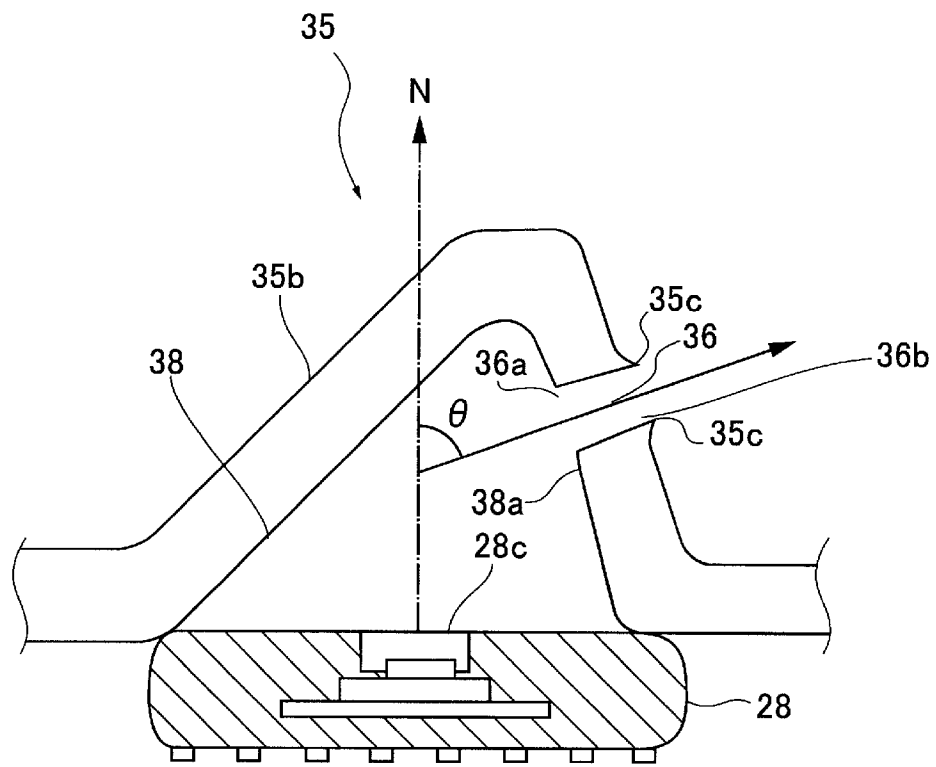
[図13A]



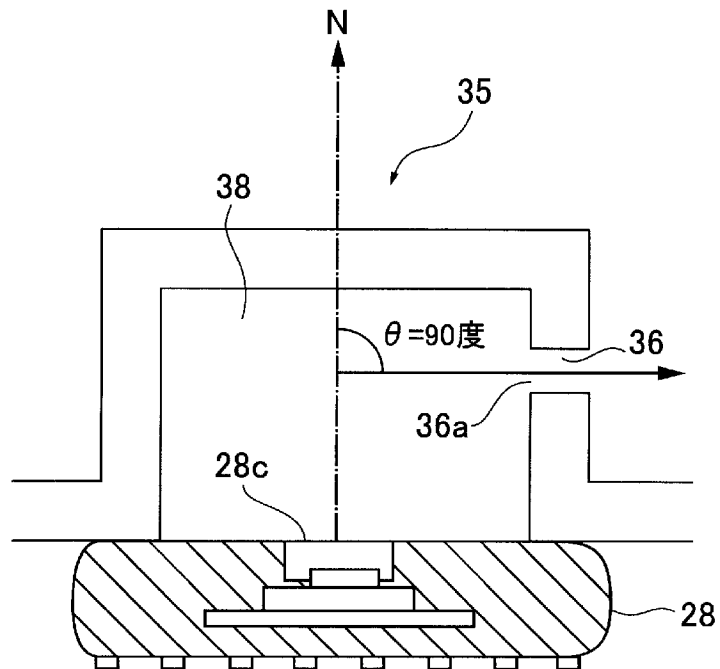
[図13B]



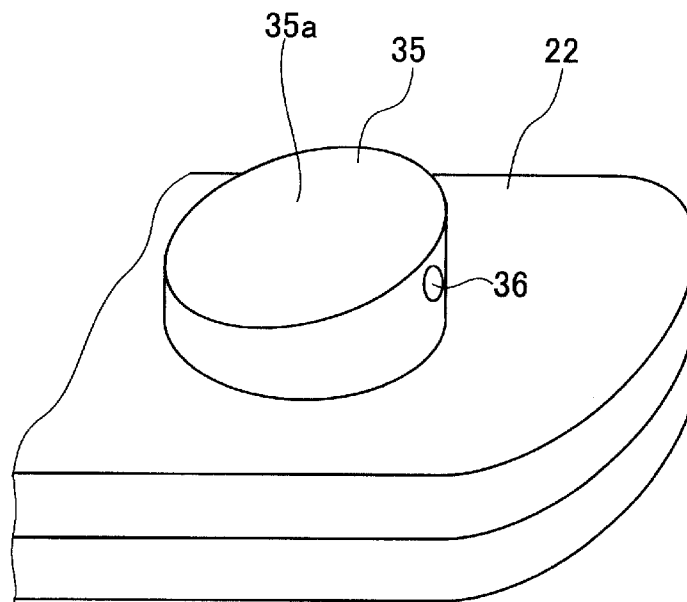
[図13C]



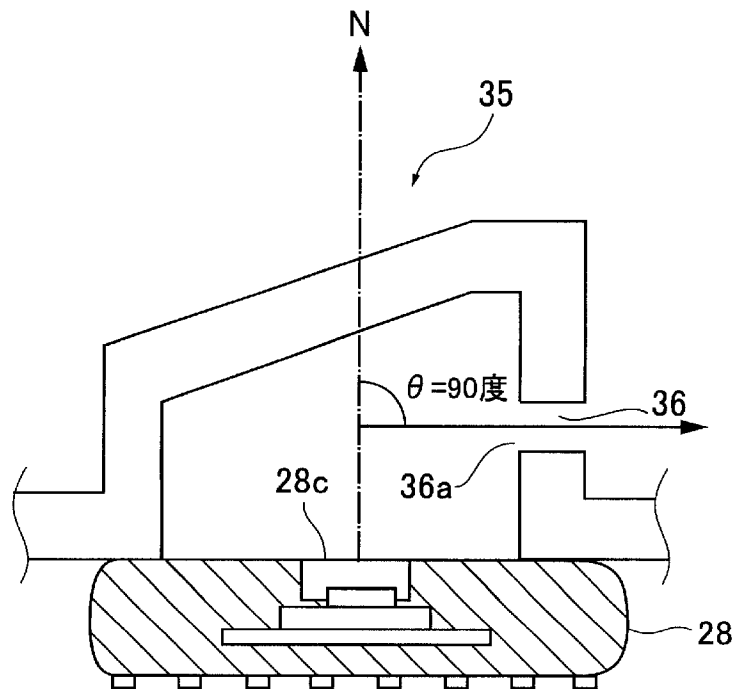
[図13D]



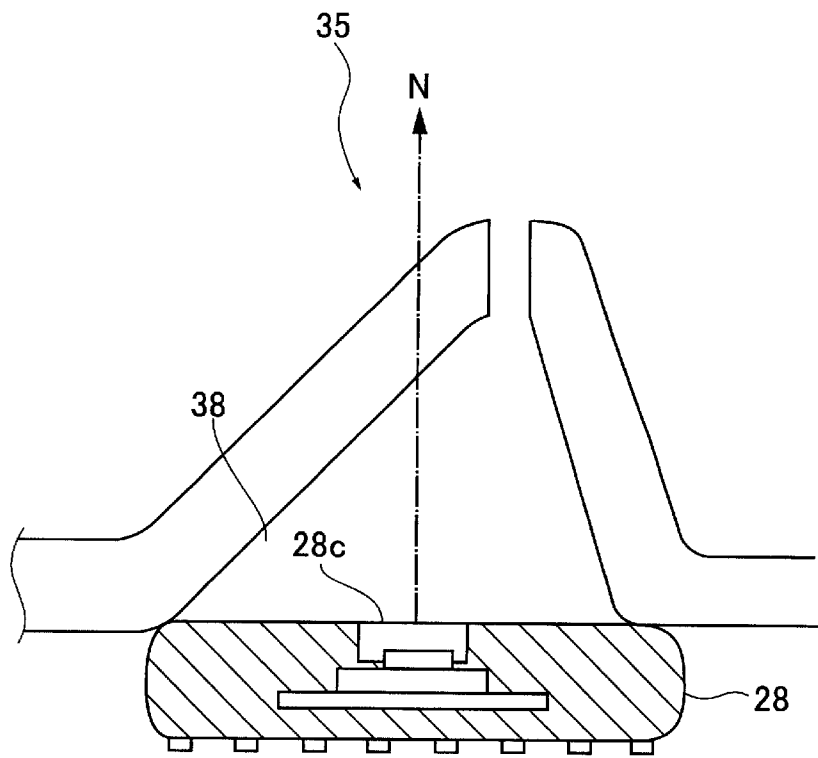
[図13E]



[図13F]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069786

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60C23/04(2006.01) i, B60C23/02(2006.01) i

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)

B60C23/04, B60C23/02

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
X Y	JP 2006-329772 A (Shinko Electric Industries Co., Ltd.), 07 December 2006 (07.12.2006), claims; paragraphs [0001] to [0055]; fig. 1 to 4	1-5, 8-14 6-7, 15-16
X Y	JP 2004-330842 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 25 November 2004 (25.11.2004), claims; paragraphs [0001] to [0051]; fig. 1 to 5	1-5, 8-14 6-7, 15-16
Y	JP 2004-262291 A (Pacific Industrial Co., Ltd.), 24 September 2004 (24.09.2004), claims; paragraphs [0001] to [0025]; fig. 1 to 4	6-7, 15-16

☒ 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
10 October, 2013 (10.10.13)

Date of mailing of the international search report
22 October, 2013 (22.10.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069786

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-62730 A (Toyota Motor Corp.), 21 March 2008 (21.03.2008), entire text; all drawings	1-16
A	JP 2012-11904 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 19 January 2012 (19.01.2012), entire text; all drawings	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2013/069786

JP 2006-329772 A	2006.12.07	(Family: none)	
JP 2004-330842 A	2004.11.25	(Family: none)	
JP 2004-262291 A	2004.09.24	US 2004/0178898 A1	2004.09.16
		EP 1452347 A2	2004.09.01
		DE 60311229 T2	2007.10.11
JP 2008-62730 A	2008.03.21	US 2008/0055059 A1	2008.03.06
		DE 102007039886 A1	2008.03.27
		CN 101138940 A	2008.03.12
JP 2012-11904 A	2012.01.19	US 2012/0235808 A1	2012.09.20
		WO 2012/001897 A1	2012.01.05
		CA 2772250 A1	2012.01.05
		KR 10-2012-0052422 A	2012.05.23
		TW 201215521 A1	2012.04.16
		CN 102958714 A	2013.03.06

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60C23/04(2006.01)i, B60C23/02(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. B60C23/04, B60C23/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
X Y	JP 2006-329772 A（新光電気工業株式会社）2006. 12. 07, 【特許請求の範囲】, 【0 0 0 1】 - 【0 0 5 5】, 【図 1】 - 【図 4】	1-5, 8-14 6-7, 15-16
X Y	JP 2004-330842 A（横浜ゴム株式会社）2004. 11. 25, 【特許請求の範囲】, 【0 0 0 1】 - 【0 0 5 1】, 【図 1】 - 【図 5】	1-5, 8-14 6-7, 15-16

☒ 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

1 0 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 2 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

田々井 正吾

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 8 1

3 Q

9 0 2 9

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 2004-262291 A (太平洋工業株式会社) 2004. 09. 24, 【特許請求の範囲】, 【0001】－【0025】, 【図1】－【図4】	6-7, 15-16
A	JP 2008-62730 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 03. 21, 全文, 全図	1-16
A	JP 2012-11904 A (横浜ゴム株式会社) 2012. 01. 19, 全文, 全図	1-16

JP 2006-329772 A	2006. 12. 07	ファミリーなし	
JP 2004-330842 A	2004. 11. 25	ファミリーなし	
JP 2004-262291 A	2004. 09. 24	US 2004/0178898 A1	2004. 09. 16
		EP 1452347 A2	2004. 09. 01
		DE 60311229 T2	2007. 10. 11
JP 2008-62730 A	2008. 03. 21	US 2008/0055059 A1	2008. 03. 06
		DE 102007039886 A1	2008. 03. 27
		CN 101138940 A	2008. 03. 12
JP 2012-11904 A	2012. 01. 19	US 2012/0235808 A1	2012. 09. 20
		WO 2012/001897 A1	2012. 01. 05
		CA 2772250 A1	2012. 01. 05
		KR 10-2012-0052422 A	2012. 05. 23
		TW 201215521 A1	2012. 04. 16
		CN 102958714 A	2013. 03. 06