

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6817332号
(P6817332)

(45) 発行日 令和3年1月20日 (2021.1.20)

(24) 登録日 令和2年12月28日 (2020.12.28)

(51) Int. Cl.

F I

B 6 0 C 23/04 (2006.01)

B 6 0 C 23/04 1 1 0 A

B 6 0 C 19/00 (2006.01)

B 6 0 C 23/04 1 5 0 B

B 6 0 C 19/00 B

請求項の数 4 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2018-557153 (P2018-557153)
 (86) (22) 出願日 平成29年10月26日 (2017.10.26)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2017/038777
 (87) 国際公開番号 W02019/082353
 (87) 国際公開日 令和1年5月2日 (2019.5.2)
 審査請求日 令和2年3月18日 (2020.3.18)

(73) 特許権者 000204033
 太平洋工業株式会社
 岐阜県大垣市久徳町 1 〇 〇 番地
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (72) 発明者 辻田 泰久
 岐阜県大垣市久徳町 1 〇 〇 番地 太平洋工
 業株式会社内
 審査官 上谷 公治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送信機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タイヤ内に設けられ、タイヤ圧力警報装置に警報を行わせる送信機であって、
 端子を有する送信部と、
 圧力スイッチと、を備え、
 前記圧力スイッチは、中空状の箱と、前記箱内と前記タイヤ内とを連通させる流路と、
 を備え、

前記箱は、前記箱内の圧力と前記タイヤ内の圧力との差が所定値未満のときには前記送信部の前記端子から離間しており、前記タイヤ内の圧力に比べて前記箱内の圧力が前記所定値以上高くなることで弾性変形して前記端子に接触するように構成された導電性の変形部を備え、

前記送信部は、前記変形部と前記端子との接触を契機として前記タイヤ圧力警報装置に警報を行わせるための警報信号を送信するように構成され、

前記送信機は、前記タイヤ内の圧力が前記箱内の圧力よりも低い状態において、前記変形部と前記端子とが接触していない場合に比べて、前記変形部と前記端子とが接触している場合のほうが前記流路を介して前記箱から排出される気体の流量を少なくするように構成された流量低下部を備える送信機。

【請求項 2】

前記流路は前記変形部に形成されており、

前記端子は前記変形部と接触したときに前記流路を介して前記箱から排出される気体の

10

20

流量を制限するように構成される請求項 1 に記載の送信機。

【請求項 3】

タイヤ内に設けられ、タイヤ圧力警報装置に警報を行わせる送信機であって、
端子を有する送信部と、
圧力スイッチと、を備え、
前記圧力スイッチは、中空状の箱と、前記箱内と前記タイヤ内とを連通させる流路と、
を備え、

前記箱は、前記箱内の圧力と前記タイヤ内の圧力との差が所定値未満のときには前記送信部の前記端子から離間しており、前記タイヤ内の圧力に比べて前記箱内の圧力が前記所定値以上高くなることで弾性変形して前記端子に接触するように構成された導電性の変形部を備え、

10

前記送信部は、前記変形部と前記端子との接触を契機として前記タイヤ圧力警報装置に警報を行わせるための警報信号を送信するように構成され、

前記送信機は、前記タイヤ内の圧力が前記箱内の圧力よりも低い状態において、前記変形部と前記端子とが接触している場合に比べて、前記変形部と前記端子とが接触していない場合のほうが前記流路を介して前記箱から排出される気体の流量を少なくするように構成された流量増加部を備える送信機。

【請求項 4】

前記流路は前記変形部に形成されており、

前記流量増加部は前記箱内に設けられる流量制限部を含み、前記流量制限部は、前記変形部と前記端子とが接触していないときに前記流路を介して前記箱から排出される気体の流量を制限するように構成される請求項 3 に記載の送信機。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に設けられた複数の車輪のそれぞれに取り付けられる送信機に関する。

【背景技術】

【0002】

複数の車輪を備える車両に設けられた送信機としては、例えば、特許文献 1 に記載されている。特許文献 1 に記載のタイヤ圧力監視装置は、各車輪に設けられた送信機と、受信機と、を備える。送信機は、タイヤの圧力（タイヤの内圧）を検出する圧力センサと、この圧力センサによって検出されたタイヤの圧力データを間欠的に取得するコントローラと、圧力データを含むデータ信号を受信機に向けて送信する送信部と、を備える。受信機は、各車輪に設けられた送信機から送信されるデータ信号を受信することで、タイヤの圧力が急激に低下したり、タイヤの圧力が過度に低下したことを把握できる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2014 - 91344 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、コントローラが圧力データを間欠的に取得する場合、圧力データを取得してから、次に圧力データを取得するまでの間は、圧力データの取得が行われない。即ち、受信機がタイヤの圧力を把握できない期間が生じることになる。この期間内にタイヤの圧力が急激に低下した場合、圧力データが取得されるまでの間は、タイヤの圧力が急激に低下したことを受信機に把握させることができない。

【0005】

本発明の目的は、タイヤの圧力が急激に低下した場合に、タイヤ圧力警報装置に逸早く警報を行わせることができる送信機を提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決する送信機は、タイヤ内に設けられ、タイヤ圧力警報装置に警報を行わせる送信機であって、端子を有する送信部と、圧力スイッチと、を備え、前記圧力スイッチは、中空状の箱と、前記箱内と前記タイヤ内とを連通させる流路と、を備え、前記箱は、前記箱内の圧力と前記タイヤ内の圧力との差が所定値未満のときには前記送信部の前記端子から離間しており、前記タイヤ内の圧力に比べて前記箱内の圧力が前記所定値以上高くなることで弾性変形して前記端子に接触するように構成された導電性の変形部を備え、前記送信部は、前記変形部と前記端子との接触を契機として前記タイヤ圧力警報装置に警報を行わせるための警報信号を送信するように構成される。

10

【0007】

箱内と、タイヤ内とは流路によって連通しているため、タイヤの圧力変動が僅かな場合には、箱内とタイヤ内とは同圧とみなすことができる。タイヤの圧力が急激に低下すると、箱内の圧力もタイヤ内の圧力に追従して低下する。この際、流路がオリフィスとして機能することで、流路を介した箱内からの気体の排出が制限され、箱内の圧力はタイヤ内の圧力よりも緩やかに低下する。このため、タイヤの圧力が急激に低下した場合には、一時的に箱内の圧力がタイヤ内の圧力よりも高くなる。変形部は、タイヤ内の圧力に比べて箱内の圧力が所定値以上高くなると、弾性変形し、端子に接触する。これにより、送信部からタイヤ圧力警報装置に警報信号が送られ、タイヤ圧力警報装置に警報を行わせることができる。時間経過に伴い、箱内の圧力とタイヤ内の圧力が小さくなると、変形部は弾性力によって復元することで、端子から離間する。変形部の弾性変形を契機として警報信号が送信されることで、タイヤの圧力が急激に低下した場合に、警報装置に逸早く警報を行わせることができる。

20

【0008】

上記送信機について、前記タイヤ内の圧力が前記箱内の圧力よりも低い状態において、前記変形部と前記端子とが接触していない場合に比べて、前記変形部と前記端子とが接触している場合のほうが前記流路を介して前記箱から排出される気体の流量を少なくするように構成された流量低下部を備えていてもよい。一例として、前記流路は前記変形部に形成されており、前記端子は前記変形部と接触したときに前記流路を介して前記箱から排出される気体の流量を制限するように構成される。

30

【0009】

これによれば、変形部と端子とが接触すると、流路を介して箱から排出される気体の流量が少なくなる。したがって、タイヤ内の圧力と箱内の圧力との差が小さくなりにくく、変形部が端子に接触している時間を長くすることができる。このため、警報信号が送信される時間を長くすることができる。

【0010】

上記送信機について、前記タイヤ内の圧力が前記箱内の圧力よりも低い状態において、前記変形部と前記端子とが接触している場合に比べて、前記変形部と前記端子とが接触していない場合のほうが前記流路を介して前記箱から排出される気体の流量を少なくするように構成された流量増加部を備えていてもよい。一例として、前記流路は前記変形部に形成されており、前記流量増加部は前記箱内に設けられる流量制限部を含み、前記流量制限部は、前記変形部と前記端子とが接触していないときに前記流路を介して前記箱から排出される気体の流量を制限するように構成される。

40

【0011】

これによれば、タイヤ内の圧力と、箱内の圧力との差に応じて、変形部は端子への接触と、端子からの離間とを繰り返すことになる。変形部の端子への接触と、端子からの離間とは単位時間当たりのタイヤ内の圧力の低下量が多いほど短い間隔で繰り返されることになる。警報信号は、変形部が端子に接触する度に送信される。タイヤ圧力警報装置は、警報信号を受信する間隔から、タイヤに生じた異常の度合いを把握できる。

【発明の効果】

50

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、タイヤの圧力が急変した場合に、警報装置に逸早く警報を行わせることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】車両の概略構成図。

【図 2】車輪に取り付けられた送信機を示す斜視図。

【図 3】定常送信装置の概略構成図。

【図 4】タイヤ内の圧力、定常送信装置から送信される圧力低下信号、及び、圧力急変用送信装置から送信される警報信号の関係を示すタイムチャート。

10

【図 5】圧力急変用送信機を示す断面図。

【図 6】圧力スイッチの変形部が弾性変形した際の変形部と端子との関係を模式的に示す断面図。

【図 7】圧力急変用送信装置を示す等価回路。

【図 8】比較例の圧力スイッチを模式的に示す断面図。

【図 9】比較例の圧力スイッチを模式的に示す断面図。

【図 10】変形例の圧力急変用送信装置を示す等価回路。

【図 11】変形例の圧力スイッチを模式的に示す断面図。

【図 12】変形例の圧力急変用送信装置を模式的に示す断面図。

【図 13】(a) ~ (d) は変形例の圧力スイッチを模式的に示す断面図。

20

【図 14】変形例の圧力急変用送信装置を模式的に示す断面図。

【図 15】変形例の圧力急変用送信装置を模式的に示す断面図。

【図 16】変形例の送信機を示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

以下、送信機の一実施形態について説明する。

図 1 に示すように、タイヤ圧力監視装置 10 は、車両 11 の 4 つの車輪 12 にそれぞれ取り付けられる送信機 20 と、車両 11 の車体に設置されるタイヤ圧力警報装置 60 と、を備える。各車輪 12 は、ホイール部 13 と、このホイール部 13 に装着されるタイヤ 14 とを含む。タイヤ圧力警報装置 60 は、受信機 61 と、警報器 65 と、を備える。

30

【 0 0 1 5 】

図 2 に示すように、各送信機 20 は、ホイール部 13 のリム 15 に装着されたタイヤバルブ 16 と一体化されている。各送信機 20 は、タイヤ 14 の内部空間に配置されるように、そのタイヤ 14 が装着されたホイール部 13 に対して取り付けられている。

【 0 0 1 6 】

送信機 20 は、定常送信装置 20A と、圧力急変用送信装置 20B と、を備える。定常送信装置 20A と、圧力急変用送信装置 20B とは一体化されている。

図 3 に示すように、各定常送信装置 20A は、圧力センサ 21、温度センサ 22、コントローラ 24、定常送信回路 25、アンテナ 27、及び、バッテリー 26 を備える。定常送信装置 20A は、バッテリー 26 によって動作する。コントローラ 24 は定常送信装置 20A の動作を統括的に制御する。圧力センサ 21 は、対応するタイヤ 14 内の圧力（タイヤ内圧力）を検出して、その検出によって得られたタイヤ 14 内の圧力データをコントローラ 24 に出力する。温度センサ 22 は、対応するタイヤ 14 内の温度（タイヤ内温度）を検出して、その検出によって得られたタイヤ内の温度データをコントローラ 24 に出力する。

40

【 0 0 1 7 】

コントローラ 24 は、CPU 24a、記憶部 24b（RAM や ROM 等）及びタイマを含むマイクロコンピュータ等よりなり、記憶部 24b には各定常送信装置 20A の固有の識別情報である ID コードが登録されている。この ID コードは、各定常送信装置 20A を受信機 61 に識別させるために使用される情報である。コントローラ 24 は、圧力デー

50

タ、温度データ、及び、IDコードを含むデータを生成し、定常送信回路25に出力する。定常送信回路25は、コントローラ24からのデータを変調してデータ信号(RF信号)を生成し、データ信号をアンテナ27から無線送信する。データ信号は、RF帯(例えば、315MHz帯や、434MHz帯)の信号として送信される。

【0018】

コントローラ24は、各種処理のうち少なくとも一部の処理を実行する専用のハードウェア(特定用途向け集積回路:ASIC)を備えたものであってもよい。すなわち、コントローラ24は、1)コンピュータプログラム(ソフトウェア)に従って動作する1つ以上のプロセッサ、2)ASIC等の1つ以上の専用のハードウェア回路、或いは3)それらの組み合わせ、を含む回路(circuitry)として構成し得る。プロセッサは、CPU並びに、RAM及びROM等のメモリを含み、メモリは、処理をCPUに実行させるように構成されたプログラムコードまたは指令を格納している。メモリすなわちコンピュータ可読媒体は、汎用または専用のコンピュータでアクセスできるあらゆる利用可能な媒体を含む。

10

【0019】

図4に示すように、コントローラ24は、圧力センサ21によって検出された圧力データを予め定められた取得間隔 t_{11} で間欠的に取得している。取得間隔 t_{11} は、例えば、10秒~数十秒である。コントローラ24は、予め定められた間隔毎にデータ信号を送信する定常送信を行う。また、コントローラ24は、タイヤ14内の圧力が急激に低下したり、タイヤ14内の圧力が過度に低い場合には、タイヤ14に異常が生じたと判断し、圧力低下信号を送信する。圧力低下信号は、データ信号と同様の信号であってもよいし、警報フラグを含んだ信号など、どのようなフォーマットの信号であってもよい。

20

【0020】

図5に示すように、圧力急変用送信装置20Bは、バッテリー30と、送信回路34と、圧力スイッチ40と、金属製の導電部材50と、これらを収容するケース51と、を備える。送信回路34、バッテリー30、圧力スイッチ40は、積層配置されている。

【0021】

バッテリー30は、円盤状である。バッテリー30は、送信回路34の電力源となる。送信回路34は、電力が供給されることで、予め定められた警報信号を送信する。警報信号としては、少なくとも、IDコードを含む信号であればよい。送信回路34は、バッテリー30から電力が供給されている間は、警報信号を送信し続ける。なお、警報信号に含まれるIDコードとしては、圧力急変用送信装置20Bに一体の定常送信装置20Aと同一のIDコードであってもよいし、異なるIDコードであってもよい。送信回路34は、2つの端子35, 36を備える。本実施形態の端子35, 36は、電力供給用の端子である。

30

【0022】

圧力スイッチ40は、金属製の箱41を備える。箱41は、中空状である。箱41は、円筒状の周壁42と、壁部44と、変形部45と、を備える。壁部44は、周壁42の両端(軸線方向の両端)のうちの一方に設けられており、変形部45は周壁42の両端のうちの他方に設けられている。壁部44は、円形であり、平板状である。

40

【0023】

変形部45は、周壁42の周縁43から周壁42の軸線方向に凹むように設けられている。変形部45は、円形の接点部46と、接点部46の周縁と周壁42の周縁43とを接続する反転部47と、を備える。周壁42の軸線方向に対する接点部46から壁部44までの寸法 L_1 は、周壁42の軸線方向に対する周縁43から壁部44までの寸法 L_2 よりも短い。即ち、変形部45は、周壁42の内側に入り込んでいる。

【0024】

圧力スイッチ40は、箱41の内外を連通させている複数の流路48を備える。流路48は、接点部46を貫通している。

送信部としての送信回路34と、バッテリー30の端面31とは、向かい合って配置されている。2つの端子35, 36のうち、1つの端子35は、バッテリー30の端面31に接

50

合されている。バッテリー 30 の端面 31 とは反対側の端面 32 と、圧力スイッチ 40 の壁部 44 とは向かい合って配置されている。導電部材 50 は、バッテリー 30 と、圧力スイッチ 40 との間に配置されている。導電部材 50 は、バッテリー 30 の端面 32 と、圧力スイッチ 40 の壁部 44 に接合されている。

【0025】

送信回路 34 の 2 つの端子 35, 36 のうち、端子 35 とは異なる端子 36 の一部は、圧力スイッチ 40 の変形部 45 に向かい合って配置されている。詳細に言えば、端子 36 は、バッテリー 30 及び圧力スイッチ 40 に沿って送信回路 34 から延びている第 1 部位 37 と、第 1 部位 37 から接点部 46 に向かい合う位置まで延びる第 2 部位 38 と、を備える。

10

【0026】

第 2 部位 38 は、圧力スイッチ 40 の接点部 46 から離間した状態で設けられている。第 2 部位 38 は、接点部 46 のうち、流路 48 が設けられた部分に向かい合っている。詳細に言うと、第 2 部位 38 は、流路 48 のうち箱 41 の外側に位置する開口部 49 に向かい合っている。

【0027】

ケース 51 は、例えば、樹脂などの絶縁材料製である。ケース 51 は、バッテリー 30 を保持するバッテリー保持部 52 と、圧力スイッチ 40 を保持するスイッチ保持部 53 と、を備える。バッテリー保持部 52 は、バッテリー 30 の使用に伴うバッテリー 30 の膨張・収縮を阻害しないように設けられている。バッテリー 30 の膨張・収縮は、導電部材 50 の弾性変形により吸収される。これにより、バッテリー 30 の膨張・収縮に伴う圧力スイッチ 40 の位置変動を規制している。

20

【0028】

図示は省略するが、ケース 51 は、ケース 51 の内外を連通させる孔を備える。以下の説明において、説明の便宜上、ケース 51 内の圧力は、タイヤ 14 内の圧力と常に同一とみなして説明を行う。

【0029】

前述したように、箱 41 の内外は、流路 48 によって連通している。このため、タイヤ 14 内の圧力変動に追従して、箱 41 内の圧力も変動する。タイヤ 14 内の圧力変動が僅かな場合には、タイヤ 14 内の圧力と、箱 41 内の圧力とは同圧とみなすことができる。タイヤ 14 内の圧力と、箱 41 内の圧力が同圧の場合、変形部 45 は、周壁 42 内に位置し、接点部 46 と、端子 36 とは離間した状態に維持される。

30

【0030】

図 6 に示すように、圧力スイッチ 40 の変形部 45 は、箱 41 の内外の圧力差により弾性変形する。詳細に言えば、変形部 45 の反転部 47 は、箱 41 外の圧力（タイヤ 14 内の圧力）に比べて箱 41 内の圧力が所定値以上高いときに弾性変形する。変形部 45 は、周壁 42 の軸線方向に向けて周壁 42 の周縁 43 よりも外側に突出するように弾性変形する。変形部 45 が弾性変形することで、寸法 L1 は、寸法 L2 よりも長くなる。変形部 45 が弾性変形することで、接点部 46 と、端子 36 とが接触し、送信回路 34 には電力が供給される。送信回路 34 からは警報信号が送信されることになる。

40

【0031】

前述した「所定値」は、圧力急変時に圧力スイッチ 40 の変形部 45 を変形させることができる範囲内で任意の値を設定することができる。なお、圧力急変とは、車両の走行により自然に低下する圧力の変動量（単位時間当たりの変動量）よりも、圧力が大きく低下する状態を示す。圧力急変は、例えば、タイヤ 14 のバースト時に生じる。圧力急変時には、タイヤ 14 内の圧力が急激に低下する一方で、流路 48 がオリフィスとして機能することで、箱 41 内の圧力はタイヤ 14 内の圧力よりも緩やかに低下する。これにより、圧力急変時には、タイヤ 14 内の圧力と、箱 41 内の圧力に圧力差が生じることになる。この圧力差により、変形部 45 が弾性変形するようにしている。

【0032】

50

上記した条件に基づき、「所定値」としては、例えば、タイヤ 14 が推奨圧力の状態でバーストしたときにタイヤ 14 内と、箱 41 内に生じる圧力差を想定した上で、この圧力差よりも小さい圧力差で変形部 45 が弾性変形するように設定される。

【0033】

なお、変形部 45 の形状、変形部 45 の材料、変形部 45 の寸法、流路 48 の流路断面積、箱 41 の容積などにより、変形部 45 が弾性変形するのに要する箱 41 の内外の圧力差は変化する。変形部 45 は、上記した「所定値」を満たすように設けられている。これにより、タイヤ 14 内の圧力に比べて箱 41 内の圧力が所定値以上高いときに変形部 45 を弾性変形させることが可能となる。

【0034】

上述したように、変形部 45 は、タイヤ 14 内の圧力に比べて箱 41 内の圧力が所定値以上高いときに弾性変形するように設けられるが、公差を原因として、変形部 45 が変形するのに要する圧力差には若干の誤差が生じ得る。「所定値」は、公差を原因とした若干の誤差を許容するものである。

【0035】

箱 41 の内外の圧力差により変形部 45 が弾性変形すると、流路 48 の開口部 49 は、端子 36 によって塞がれる。箱 41 内の気体は、開口部 49 と端子 36 との間の隙間から排出されることになる。箱 41 からは、流路 48 を介して気体が排出されることで、箱 41 内の圧力は緩やかに低下していく。

【0036】

流路 48 の開口部 49 が端子 36 によって塞がれることで、流路 48 の開口部 49 が端子 36 によって塞がれていない場合に比べて、開口部 49 の開口面積が小さくなる。これにより、流路 48 から排出される気体の流量が制限された状態となる。タイヤ 14 内の圧力が箱 41 内の圧力よりも低い状態において、変形部 45 と端子 36 とが接触していない場合に比べて、変形部 45 と端子 36 とが接触している場合のほうが流路 48 を介して箱 41 から排出される気体の流量が少なくなるといえる。本実施形態では、端子 36 が流量低下部として機能する。なお、開口部 49 と端子 36 との間の隙間、及び、流路 48 の両方が箱 41 内とタイヤ 14 内とを連通させる流路とみなすと、流量低下部は、変形部 45 と端子 36 とが接触することで流路の流路断面積を小さくしているともいえる。

【0037】

タイヤ 14 内の圧力と、箱 41 内の圧力との差が小さくなると、変形部 45 の弾性力により、変形部 45 は元の形状に復元する。これにより、変形部 45 と、端子 36 とは離間し、送信回路 34 には電力が供給されなくなる。即ち、送信回路 34 には、タイヤ 14 の圧力急変が生じたときに一時的に電力が供給されることになる。

【0038】

なお、変形部 45 の弾性変形が維持される時間、即ち、変形部 45 と端子 36 とが接触している時間は、変形部 45 の形状、変形部 45 の材料、変形部 45 の寸法、流路 48 から排出される気体の流量などを変更することで、適宜調整可能である。流路 48 から排出される気体の流量は、流路 48 の流路断面積や開口部 49 の開口面積を変更することで調整可能である。本実施形態において、タイヤ 14 内の圧力が推奨圧力の状態でタイヤ 14 がバーストした際に、変形部 45 の弾性変形が取得間隔 t_{11} 以上の時間維持されるように変形部 45 の形状などは定められている。なお、本実施形態のように箱 41 が複数の流路 48 を備えている場合、流路断面積とは、複数の流路 48 の流路断面積の合計である。

【0039】

図 7 にしたように、圧力スイッチ 40 は、圧力差に応じて、オン/オフが切り替わることで、送信回路 34 に電力を供給するか否かを切り替える機械的スイッチとして機能しているといえる。

【0040】

図 1 に示すように、受信機 61 は、受信コントローラ 62、受信回路 63、及び、受信アンテナ 64 を備える。受信機 61 の受信コントローラ 62 は、警報器 65 に接続されて

10

20

30

40

50

いる。受信コントローラ 62 は CPU 62a 及び受信側記憶部 62b (ROM や RAM 等) を含むマイクロコンピュータ等よりなり、受信機 61 の動作を統括的に制御する。受信側記憶部 62b には、各送信機 20 の ID コードが記憶されている。定常送信装置 20A と、圧力急変用送信装置 20B とで、異なる ID コードを用いている場合、それぞれの ID コードが記憶される。

【0041】

受信回路 63 は、受信アンテナ 64 を介して、送信機 20 から送信されるデータ信号、圧力低下信号、及び、警報信号を受信する。受信回路 63 は、データ信号、圧力低下信号、及び、警報信号を復調して、受信コントローラ 62 に出力する。

【0042】

受信コントローラ 62 は、データ信号に基づき、タイヤ 14 内の圧力や、タイヤ 14 の温度など、タイヤ 14 の状態を把握する。また、受信コントローラ 62 は、圧力低下信号、及び、警報信号に基づき、タイヤ 14 に異常が生じていることを把握する。受信コントローラ 62 は、タイヤ 14 に異常が生じている場合には、警報器 65 による警報を行う。

【0043】

警報器 65 としては、音や振動によって警報を行うものや、点灯することで警報を行うものであってもよいし、タイヤ 14 に異常が生じたことを表示できる表示器であってもよい。

【0044】

次に、本実施形態の送信機 20 の作用について説明する。

図 4 に示すように、時刻 T1 でタイヤ 14 がバーストし、タイヤ 14 に圧力急変が生じたとする。コントローラ 24 は、時刻 T0 で圧力データを取得し、次の周期において時刻 T2 で圧力データを取得する。時刻 T1 は、時刻 T0 と時刻 T2 との間の時刻である。

【0045】

コントローラ 24 は、時刻 T1 より後の時刻 T2 で圧力データを取得した際に圧力急変を検知する。コントローラ 24 は、圧力急変を検知すると、圧力低下信号を送信する。時刻 T1 から時刻 T2 までの期間は、圧力急変が生じているにも関わらず、圧力低下信号が送信されない期間となる。

【0046】

圧力スイッチ 40 の変形部 45 は、時刻 T1 で圧力急変が生じると、端子 36 と接触する。これにより、送信回路 34 からは警報信号が送信される。変形部 45 が弾性変形するのに要する時間は僅かであるため、圧力急変が生じた場合、警報信号は即座に送信されることになる。警報信号は圧力低下信号よりも早く送信されているといえる。

【0047】

上記したように、通常送信装置 20A は、間欠的に圧力データを取得しているため、圧力急変が生じたとしても、圧力データを取得しなければ圧力急変を検知することができない。このため、圧力急変の検知が、遅くなる場合がある。具体的にいえば、圧力急変が生じてから、コントローラ 24 が圧力急変を検知するまでに、取得間隔 t_{11} と略同一の時間を要する場合がある。

【0048】

これに対し、圧力急変用送信装置 20B は、所定値以上の圧力差が生じると、変形部 45 が弾性変形して、端子 36 に接触することで警報信号が送信される。圧力差により、送信回路 34 とバッテリー 30 とを繋ぐスイッチが機械的にオンされることで、警報信号が送信されることになる。このため、圧力急変時には、即座に警報信号が送信されることになる。

【0049】

時間経過に伴い、箱 41 の内外の圧力差が小さくなると、圧力急変用送信装置 20B からは警報信号が送信されなくなる。変形部 45 の弾性変形が取得間隔 t_{11} 以上の時間維持されるようにすることで、警報信号が送信されなくなる時点では、定常送信装置 20A から圧力低下信号が送信されていることになる。このため、警報信号が送信されなくなっ

10

20

30

40

50

ても、タイヤ 14 に異常が生じていることを継続して受信機 61 に把握させることができる。

【0050】

なお、図 8 に示すように、圧力スイッチ 200 として、本実施形態の箱 41 から流路 48 を省略したものをを用いることも考えられる。大気圧環境下において、圧力スイッチ 200 の変形部 45 は、周壁 42 の外側に突出しており、端子 36 と接触している。圧力スイッチ 200 がタイヤ 14 内に配置されると、箱 41 内の圧力に比べて、箱 41 外の圧力が高くなる。すると、図 9 に示すように、圧力スイッチ 200 の変形部 45 は周壁 42 内に向けて凹むように弾性変形し、端子 36 から離間する。圧力スイッチ 200 の変形部 45 は、箱 41 外の圧力（絶対圧）によって変形するといえる。

10

【0051】

タイヤ 14 にバーストが生じると、タイヤ 14 内の圧力は、大気圧となる。これにより、変形部 45 が端子 36 と接触し、警報信号が送信される。

上記した圧力スイッチ 200 を用いる場合、圧力スイッチ 200 を用いた圧力急変用送信装置を製造してから、当該圧力急変用送信装置を車輪 12 に装着するまでは、変形部 45 と端子 36 とが接触している。したがって、圧力急変用送信装置を車輪 12 に装着するまでは警報信号が送信され続けることになり、バッテリー 30 の消費電力が大きくなる。圧力急変用送信装置を車輪 12 に装着するまで、変形部 45 と端子 36 との間に絶縁部材を介在させることで、変形部 45 と端子 36 との接触を防止することも考えられる。しかしながら、絶縁部材の着脱には手間がかかる。車輪 12 に圧力急変用送信装置が取り付けられるまでは警報信号を送信しないようにロックをし、車輪 12 への装着後にロックを解除することも考えられるが、この場合にも、トリガ装置などを用いてロック、及び、ロックの解除を行う必要があり手間がかかる。

20

【0052】

これに対して、本実施形態の圧力急変用送信装置 20B は、箱 41 の内外に圧力差が生じた場合に変形部 45 が弾性変形する。圧力急変用送信装置 20B を製造し、車輪 12 に装着するまでの間に変形部 45 と端子 36 とが接触することは稀であると考えられる。仮に、圧力急変用送信装置 20B を車輪 12 に装着するまでに変形部 45 が弾性変形し、端子 36 と接触した場合であっても、変形部 45 は弾性力により復元するため、警報信号が長期間に亘って送信され続けることは抑止されている。

30

【0053】

したがって、上記実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) 箱 41 は、タイヤ 14 内の圧力に比べて箱 41 内の圧力が所定値以上高くなると弾性変形する変形部 45 を備える。タイヤ 14 内の圧力が急激に低下した場合には、一時的に箱 41 内の圧力がタイヤ 14 内の圧力よりも高くなる。これを利用して、変形部 45 を弾性変形させて、変形部 45 を端子 36 に接触させている。変形部 45 と端子 36 との接触を契機として、送信回路 34 からタイヤ圧力警報装置 60 に警報信号が送信され、タイヤ圧力警報装置 60 に警報を行わせることができる。変形部 45 の弾性変形を契機として、警報信号が送信されるようにすることで、圧力急変時に逸早く警報を行わせることができる。

40

【0054】

(2) 接点部 46 と、端子 36 とが接触すると、流路 48 の開口部 49 は端子 36 に閉塞されることで、流路 48 を介した気体の排出が制限される。接点部 46 と端子 36 とが接触している状態では、箱 41 内の圧力が低下しにくくなる。したがって、接点部 46 と端子 36 との接触状態が維持されやすく、警報信号が送信される時間を長くすることができる。

【0055】

なお、流路 48 の流路断面積を小さくすることで、接点部 46 と端子 36 とが接触している時間を長くすることも考えられる。しかしながら、流路 48 の流路断面積を小さくすると、変形部 45 の受圧面積や、圧力急変時に箱 41 の内外に生じる圧力差に影響を与え

50

る。すると、僅かな圧力変化であっても変形部 4 5 が変形するおそれがある。このため、流路 4 8 の流路断面積には設計上の制約が生じ得る。接点部 4 6 と、端子 3 6 とが接触している場合にのみ流路 4 8 から排出される気体の流量を制限することで、流路 4 8 の流路断面積を維持したまま、流路 4 8 から排出される気体の流量を低下させることができる。

【 0 0 5 6 】

(3) 送信機 2 0 は、圧力急変用送信装置 2 0 B に加えて、定常送信装置 2 0 A を備える。定常送信装置 2 0 A は、定期的にデータ信号を送信しているため、タイヤ圧力警報装置 6 0 にタイヤ 1 4 内の圧力を認識させることができる。定常送信装置 2 0 A は、タイヤ 1 4 内の圧力を検出しているため、タイヤ 1 4 内の圧力が緩やかに低下し、過度にタイヤ 1 4 内の圧力が低くなった場合にも警報を行わせることができる。即ち、定常送信装置 2 0 A は、圧力急変用送信装置 2 0 B では検出することができないタイヤ 1 4 の異常を検出し、タイヤ圧力警報装置 6 0 に警報を行わせることができる。したがって、圧力急変用送信装置 2 0 B と定常送信装置 2 0 A とを併用することで、圧力急変によるタイヤ 1 4 の異常だけではなく、タイヤ 1 4 内の圧力が緩やかに低下し、過度に低い圧力となった場合にも警報を行わせることができる。

10

【 0 0 5 7 】

(4) 圧力センサ 2 1 から圧力データを取得する取得間隔を短くすることで、圧力急変時に逸早くタイヤ圧力警報装置 6 0 に警報を行わせることもできる。しかしながら、取得間隔を短くすると、バッテリー 2 6 の消費電力が増大する。圧力急変用送信装置 2 0 B を用いることで、圧力データの取得間隔を短くすることなく、圧力急変時には逸早くタイヤ圧力警報装置 6 0 に警報を行わせることができる。

20

【 0 0 5 8 】

(5) 圧力スイッチ 4 0 によりタイヤ 1 4 の圧力急変を検知することで、圧力急変用送信装置 2 0 B は、圧力センサ及びコントローラ (マイコン) を備えることなく警報信号を送信することができる。このため、圧力センサやコントローラを備える場合に比べ、バッテリー 3 0 の消費電力が少ない。また、圧力センサやコントローラを備える場合に比べて、軽量化が図られる。

【 0 0 5 9 】

なお、実施形態は以下のように変更してもよい。

・実施形態では、圧力急変時に警報信号を送信する専用の圧力急変用送信装置 2 0 B を設けたが、定常送信装置 2 0 A が警報信号を送信する機能を備えていてもよい。送信機 2 0 は、圧力急変用送信装置 2 0 B を備えず、定常送信装置 2 0 A のみを備える。

30

【 0 0 6 0 】

この場合、図 1 0 に示すように、定常送信装置 2 0 A のコントローラ 2 4 及び定常送信回路 2 5 が送信部となる。なお、送信部とは、警報信号を送信するのに必要となる部材である。実施形態に記載したように、送信回路 3 4 のみで警報信号を送信することができれば、送信部は送信回路 3 4 となる。図 1 0 に記載のように、コントローラ 2 4 によって生成したデータを定常送信回路 2 5 から送信する場合、両者が送信部となる。

【 0 0 6 1 】

送信部 8 2 の端子 8 1 は、割り込み端子である。端子 8 1 として割り込み端子を用いる場合、箱 4 1 内の圧力がタイヤ 1 4 内の圧力よりも所定値以上高くなると、変形部 4 5 は端子 8 1 と接触する。変形部 4 5 が端子 8 1 に接触すると、電圧レベルが変化することで、コントローラ 2 4 は、割り込み処理を行う。この割り込み処理は、定常送信装置 2 0 A から警報信号を送信する処理であってもよい。また、圧力センサ 2 1 から圧力データを取得する処理であってもよい。圧力センサ 2 1 から圧力データが取得されると、送信部 8 2 からは警報信号としての圧力低下信号が送信される。いずれの場合も、変形部 4 5 と端子 8 1 との接触を契機として、圧力急変時にタイヤ圧力警報装置 6 0 に警報を行わせることができる。

40

【 0 0 6 2 】

この場合、警報信号を送信する送信回路とデータ信号を送信する送信回路 (定常送信回

50

路 25) とを共通化することができ、これらの電力源となるバッテリーも共通化することができる。したがって、送信機 20 が定常送信装置 20A、及び、圧力急変用送信装置 20B の両方を備えている場合に比べて、小型化が図られる。また、トリガ装置などで、送信機 20 の動作確認などを行いやすい。

【0063】

・図 11 に示すように、圧力スイッチ 40 は、箱 41 に収容された収容体 70 を備えていてもよい。流量制限部として機能する収容体 70 は、接点部 46 と接触する接触部 71 と、接触部 71 から壁部 44 まで延びる側壁 72 と、を備える。収容体 70 は、接触部 71 を貫通する連通流路 73 と、側壁 72 を貫通する貫通孔 74 と、を備える。連通流路 73 は、接点部 46 に設けられた流路 75 よりも流路断面積が小さい。接点部 46 と、接触部 71 とが接触している状態で、連通流路 73 と、流路 75 とは連通している。

10

【0064】

端子 36 には、流路 75 と向かい合うように端子流路 76 が設けられている。端子流路 76 の流路断面積は、連通流路 73 の流路断面積よりも大きい。変形部 45 が弾性変形したときには、流路 75 と端子流路 76 とが連通する。タイヤ 14 内の圧力が急激に低下し、流路 75 を介して箱 41 から気体が排出される際には、連通流路 73 から排出された気体が流路 75 から排出される。変形部 45 と接触部 71 とが接触している場合、流路 75 を介して箱 41 から排出される気体の流量は連通流路 73 の流路断面積に依存しているといえる。一方で、変形部 45 と端子 36 とが接触しているときには流路 75 と端子流路 76 とが連通する。この際、流路 75 を介して排出される気体の流量は、端子流路 76 の流路断面積に依存する。端子流路 76 の流路断面積は、連通流路 73 の流路断面積よりも大きいいため、変形部 45 と端子 36 とが接触している場合に比べて、変形部 45 と端子 36 とが接触していない場合のほうが流路 75 から排出される気体の流量が少なくなる。収容体 70、及び、端子流路 76 は流量増加部として機能しているといえる。

20

【0065】

圧力が急激に低下すると、変形部 45 は端子 36 に接触する。変形部 45 が端子 36 に接触することで、変形部 45 が接触部 71 に接触している場合に比べて、排出される気体の流量が多くなる。このため、箱 41 内の圧力が低下しやすく、変形部 45 は元の形状に復元する。変形部 45 が元の形状に復元すると、変形部 45 と接触部 71 とが接触することで、箱 41 から排出される気体の流量は少なくなる。すると、タイヤ 14 内の圧力と、箱 41 内の圧力との差が大きくなりやすく、変形部 45 は再度弾性変形する。この繰り返しにより、変形部 45 は端子 36 への接触と、端子 36 からの離間を繰り返すことになる。変形部 45 の端子 36 への接触と、端子 36 からの離間とは単位時間当たりの圧力の低下量が多いほど短い間隔で繰り返されることになる。警報信号は、端子 36 が接触する毎に送信される。即ち、変形部 45 が端子 36 に接触する間隔と、警報信号が送信される間隔とは同期することになる。

30

【0066】

受信コントローラ 62 は、警報信号を受信することで、警報を行うことができる。また、受信コントローラ 62 は、警報信号を受信する間隔から、タイヤ 14 に生じた異常の度合いを把握できる。受信コントローラ 62 は、警報信号を受信する間隔が短いほど、タイヤ 14 の圧力が急激に低下したと把握することができる。また、受信コントローラ 62 は、警報信号を受信する間隔から、単位時間当たりの圧力の低下量 (= 低下率) を算出することができる。

40

【0067】

・送信回路 34、バッテリー 30、及び、圧力スイッチ 40 の配置は、適宜変更してもよい。例えば、図 12 に示すように、周壁 42 と、バッテリー 30 の側面とが向かい合い、バッテリー 30 の側面と送信回路 34 とが向かい合っている。

【0068】

・図 13 (a) に示すように、端子 36 は、第 2 部位 38 から接点部 46 に向けて突出する筒部 84 を備えていてもよい。筒部 84 は、端子 36 から接点部 46 に向けて延びて

50

いる。筒部 8 4 の一部には、筒部 8 4 の内外を連通させる端子流路 8 5 が設けられている。端子流路 8 5 の流路断面積は、流路 4 8 の流路断面積よりも小さい。

【 0 0 6 9 】

変形部 4 5 が弾性変形すると、変形部 4 5 は筒部 8 4 に接触する。この際、流路 4 8 は、筒部 8 4 と接点部 4 6 に囲まれた領域に連通する。この領域と、タイヤ 1 4 内とは、端子流路 8 5 によって連通している。端子流路 8 5 の流路断面積は、流路 4 8 の流路断面積に比べて小さいため、変形部 4 5 と接点部 4 6 とが接触している場合、流路 4 8 から排出される気体の流量は少なくなる。この場合、筒部 8 4 、及び、端子流路 8 5 が流量低減部として機能することになる。

【 0 0 7 0 】

・図 1 3 (b) に示すように、端子 3 6 は、接点部 4 6 に設けられた流路 8 7 よりも流路断面積の小さい端子流路 8 8 を備えていてもよい。端子流路 8 8 は、変形部 4 5 と端子 3 6 とが接触したときに、流路 8 7 と連通する位置に設けられる。この場合、端子流路 8 8 が流量低減部として機能することで、変形部 4 5 と端子 3 6 とが接触している場合、流路 8 7 から排出される気体の流量は少なくなる。

【 0 0 7 1 】

図 1 3 (c) に示すように、端子 3 6 は、変形部 4 5 と端子 3 6 とが接触したときに、接点部 4 6 に設けられた流路 9 0 の一部と重なり合う端子流路 9 1 を備えていてもよい。端子流路 9 1 は、流路 9 0 の流路断面積以上の流路断面積である。変形部 4 5 が端子 3 6 に接触した際に、端子流路 9 1 と流路 9 0 とが重なり合う面積は、流路 9 0 の流路断面積未満である。これにより、端子流路 9 1 が流量低減部として機能することで、変形部 4 5 と接点部 4 6 とが接触している場合、流路 9 0 から排出される気体の流量は少なくなる。

【 0 0 7 2 】

図 1 3 (d) に示すように、端子 3 6 は、変形部 4 5 と端子 3 6 とが接触したときに、接点部 4 6 に設けられた複数の流路 4 8 のうち、一部と連通する端子流路 9 3 を備えていてもよい。端子流路 9 3 が流量低減部として機能することで、変形部 4 5 と接点部 4 6 とが接触している場合、流路 4 8 から排出される気体の流量は少なくなる。

【 0 0 7 3 】

・図 1 4 に示すように、流路 4 8 は、壁部 4 4 に設けられていてもよい。また、流路 4 8 は周壁 4 2 に設けられていてもよいし、反転部 4 7 に設けられていてもよい。

・図 1 5 に示すように、圧力スイッチ 4 0 の流路 9 6 には通気性のフィルタ 9 7 が設けられていてもよい。フィルタ 9 7 を設けることで、圧力損失が生じるため、流路 9 6 の流路断面積は、フィルタ 9 7 の通気性を加味して設定される。

【 0 0 7 4 】

・送信機 2 0 は、どのような態様で車輪に取り付けられていてもよい。例えば、送信機 2 0 は、タイヤ 1 4 に貼り付けられていてもよい。

・送信機 2 0 は、定常送信装置 2 0 A を備えず、圧力急変用送信装置 2 0 B を備える構成であってもよい。この場合であっても、タイヤ 1 4 内の圧力が急変した場合には、圧力急変用送信装置 2 0 B から送信される警報信号により警報器 6 5 に警報を行わせることができる。また、圧力急変用送信装置 2 0 B は、圧力急変が生じた場合に警報信号を一時的に送信するため、定常送信装置 2 0 A に比べて、信号を送信する機会が少ない。このため、定常送信装置 2 0 A に比べて、消費電力が少ない。圧力急変用送信装置 2 0 B のバッテリー 3 0 として、定常送信装置 2 0 A のバッテリー 2 6 と同一容量のものをを用いる場合、送信機 2 0 の寿命が長くなる。

【 0 0 7 5 】

また、圧力急変用送信装置 2 0 B は、定常送信装置 2 0 A に比べて部品点数が少ない。このため、送信機 2 0 の製造コストの低減が図られる。

・箱 4 1 の形状は、変形部を備えており、箱 4 1 の内外の圧力差により変形部を変形させることができる形状であれば、どのような形状であってもよい。例えば、周壁 4 2 を四角筒状などにしてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 6 】

・変形部は、導電性であり、かつ、弾性変形可能であればよく、金属製でなくてもよい。例えば、変形部は、弾性変形可能な導電性樹脂製、弾性変形可能な樹脂の表面に金属メッキや導電性塗装を施したものの、弾性変形可能な樹脂に金属メッシュを取り付けたものであってもよい。変形部は、全体が導電性でなくてもよく、少なくとも端子 3 6 に接する部分が導電性であればよい。変形部として、上記したものをを用いることで、金属製の変形部に比べて軽量化、及び、形状の自由度の向上が図られる。更に、金属製の変形部に比べて加工が容易である。

【 0 0 7 7 】

・流路 4 8 は、単一の流路 4 8 であってもよい。
・圧力スイッチ 4 0 の壁部 4 4 と、バッテリー 3 0 の端面 3 2 とは直接接されていてもよい。この場合、導電部材 5 0 は設けられない。

【 0 0 7 8 】

・圧力スイッチ 4 0 の周壁 4 2、及び、壁部 4 4 は、樹脂など金属以外の材料製でもよい。即ち、圧力スイッチ 4 0 は、少なくとも変形部 4 5 のみが金属製であればよい。

・図 1 6 に示すように、定常送信装置 2 0 A と、圧力急変用送信装置 2 0 B とは一体化されていなくてもよく、個別に車輪 1 2 に取り付けられていてもよい。例えば、定常送信装置 2 0 A、及び、圧力急変用送信装置 2 0 B は、それぞれ、タイヤバルブ 1 6 との一体化、ホイール部 1 3 の内側への貼り付け、タイヤ 1 4 の内側への貼り付けなどで車輪 1 2 に取り付けられていてもよい。即ち、タイヤ 1 4 内に設けられ、タイヤ 1 4 の圧力を検出することができれば、定常送信装置 2 0 A、及び、圧力急変用送信装置 2 0 B は、任意の部位に取り付けられていてもよい。なお、定常送信装置 2 0 A の取り付け位置と、圧力急変用送信装置 2 0 B の取り付け位置とをホイール部 1 3 の回転中心を挟んで反対側とすることで、タイヤ 1 4 のバランス調整をする際のバランスウェイトの軽量化を図ることができる。

【 0 0 7 9 】

・タイヤ圧力警報装置としては、車両の搭乗者が所持する携帯端末など、警報信号を受信する機能と、警報を行う機能とを備える装置であれば、どのような装置であってもよい。

【 0 0 8 0 】

・車両は、二輪車や、5 つ以上の車輪を備える車両であってもよい。
・データ信号、圧力低下信号、及び、警報信号として、2 . 4 G H z 帯の信号などを用いてもよい。

【 0 0 8 1 】

・データ信号には、温度データが含まれていなくてもよい。この場合、定常送信装置 2 0 A は温度センサ 2 2 を備えていなくてもよい。

・送信機 2 0 は、データ信号の送信を一定位置（例えば、最下位置）で行ってもよい。受信コントローラ 6 2 は、各送信機 2 0 から送信されるデータ信号を受信したタイミングと、当該データ信号を受信した際の車輪 1 2 の回転角度との相関関係に基づき、各送信機 2 0 がいずれの車輪 1 2 に装着されているかの判定（所謂、オートロケーション）を行ってもよい。なお、車輪 1 2 の回転角度は、ABS（アンチロック・ブレーキシステム）から取得する。この場合、定常送信装置 2 0 A の ID コードと、圧力急変用送信装置 2 0 B の ID コードを同一とすることで、警報信号がいずれの車輪 1 2 に装着された圧力急変用送信装置 2 0 B から送信されたものかを受信機 6 1 に把握させることができる。即ち、複数の車輪 1 2 のうちいずれの車輪 1 2 のタイヤ 1 4 に異常が生じたかを受信機 6 1 が把握できる。なお、定常送信装置 2 0 A の ID コードと、圧力急変用送信装置 2 0 B の ID コードとが異なる場合であっても、両者に対応付けて受信側記憶部 6 2 b に記憶することで同様の効果を得ることができる。

【 0 0 8 2 】

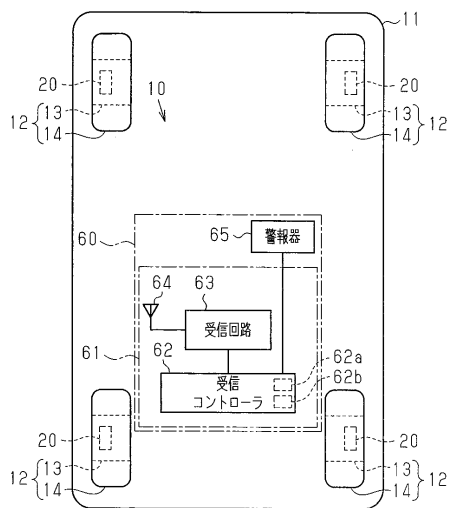
・箱 4 1 や、端子 3 5、3 6 を送信回路 3 4 のアンテナとして用いてもよい。

【符号の説明】

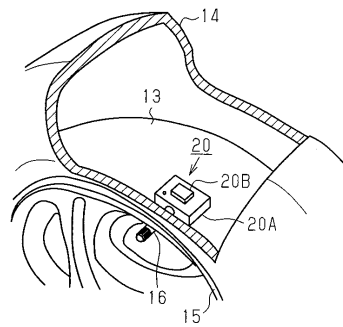
【 0 0 8 3 】

1 4 ... タイヤ、2 0 ... 送信機、3 4 ... 送信回路（送信部）3 6 ... 端子（流量低下部）、
4 0 ... 圧力スイッチ、4 1 ... 箱、4 5 ... 変形部、4 8 ... 流路、6 0 ... タイヤ圧力警報装置
。

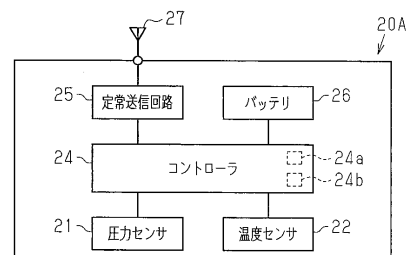
【図 1】



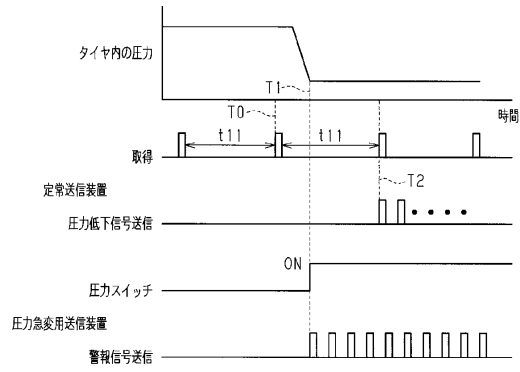
【図 2】



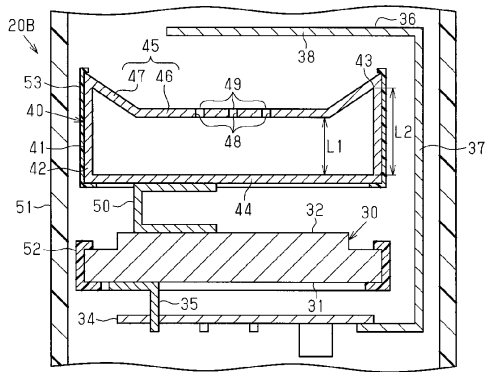
【図 3】



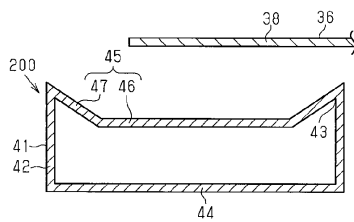
【図 4】



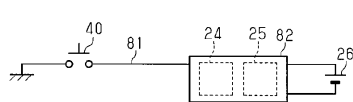
【図 5】



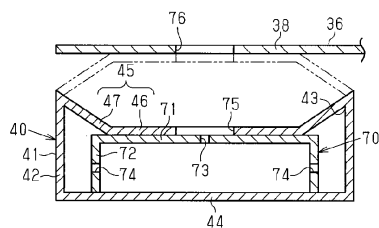
【図 9】



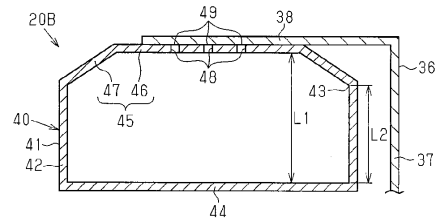
【図 10】



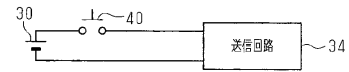
【図 11】



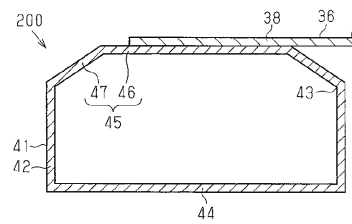
【図 6】



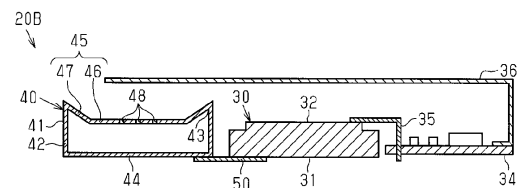
【図 7】



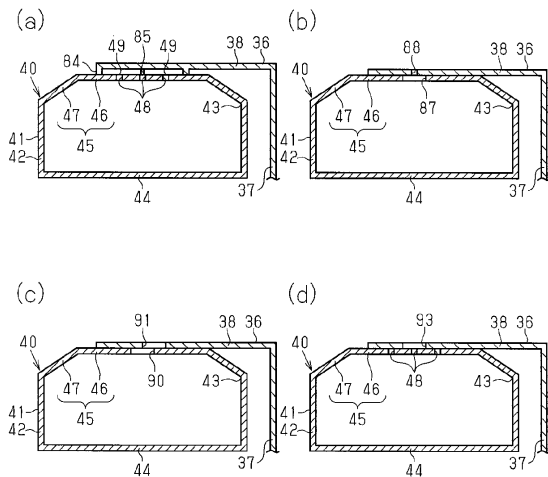
【図 8】



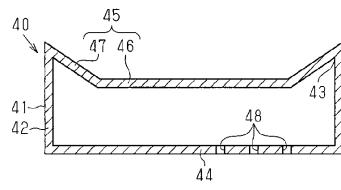
【図 12】



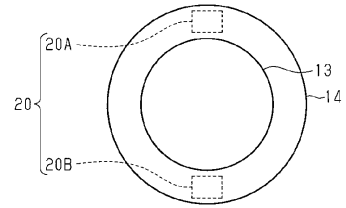
【図 13】



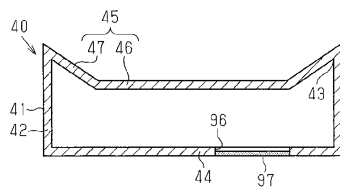
【図 14】



【図 16】



【図 15】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-118214(JP,A)
特開2009-173148(JP,A)
実開昭57-022027(JP,U)
実開平08-086712(JP,U)
国際公開第2008/133314(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60C 23/04
B60C 19/00