

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7109355号
(P7109355)

(45)発行日 令和4年7月29日(2022.7.29)

(24)登録日 令和4年7月21日(2022.7.21)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 C 23/04 (2006.01)

B 6 0 C 23/04 1 1 0 E

請求項の数 4 (全12頁)

(21)出願番号	特願2018-234655(P2018-234655)	(73)特許権者	000005278
(22)出願日	平成30年12月14日(2018.12.14)		株式会社ブリヂストン
(65)公開番号	特開2020-93751(P2020-93751A)		東京都中央区京橋三丁目1番1号
(43)公開日	令和2年6月18日(2020.6.18)	(74)代理人	100141243
審査請求日	令和3年7月13日(2021.7.13)		弁理士 宮園 靖夫
		(72)発明者	山口 滋
			東京都中央区京橋3-1-1 株式会社
			ブリヂストン内
		審査官	上谷 公治

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 機能部品

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

タイヤ内に取り付けられ、タイヤの状態を情報として検出するための機能部品であって、
タイヤの一の状態を検出する第1センサを有する第1基板と、
前記第1センサにより検出されるタイヤの状態とは異なるタイヤの状態を検出する第2センサを有する第2基板と、
前記第1基板と前記第2基板とを電氣的に接続する接続部と、を備え、
前記第1基板は、前記第1センサ及び前記第2センサにより検出された情報をタイヤの外
部に出力する通信手段をさらに備え、
前記第1基板及び前記第2基板は、タイヤ半径方向に重ねて設けられ、前記第2基板がタ
イヤ半径方向外側に配置されたことを特徴とする機能部品。

10

【請求項2】

前記接続部は、連結ピンからなることを特徴とする請求項1に記載の機能部品。

【請求項3】

前記第1基板及び前記第2基板は、樹脂で一体化されたことを特徴とする請求項1及び
請求項2に記載の機能部品。

【請求項4】

前記第1基板は、前記第1センサにより検出された情報を処理する第1処理手段を有し、
前記第2基板は、前記第2センサにより検出された情報を処理する第2処理手段を有する
ことを特徴とする請求項1乃至請求項3いずれかに記載の機能部品。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タイヤに取り付け可能な機能部品等に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、タイヤ内の温度や圧力を検出する温度センサや圧力センサを設けるとともに、検出した温度や圧力をドライバー等に報知するためにタイヤ外に出力する通信装置とを備えた機能部品をタイヤ内に装着する技術が知られている（特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2013-226853号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、このような機能部品は、タイヤの種類、或いは、用途に応じた専用設計により製作されるため、例えば10種の用途があった場合には10種類の専用設計された実装基板を製作し性能確認をする必要があった。また、機能部品では、無線機器を通信装置として利用し、検出した情報を外部に出力しているため、公道での使用時には公的機関による使用許可の承認を取得する必要がある。このため、タイヤの種類や用途に応じて基板を製作した場合には、開発や製作に係る工数が増え、費用も増加する傾向となる。

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、機能部品として要求される性能に対応して、開発、製作工数を削減可能な機能部品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】

【0005】

上記課題を解決するための機能部品の構成として、タイヤ内に取り付けられ、タイヤの状態を情報として検出するための機能部品であって、タイヤの一の状態を検出する第1センサを有する第1基板と、第1センサにより検出されるタイヤの状態とは異なるタイヤの状態を検出する第2センサを有する第2基板と、第1基板と第2基板とを電氣的に接続する接続部とを備え、第1基板は、第1センサ及び第2センサにより検出された情報をタイヤの外部に出力する通信手段をさらに備え、第1基板及び第2基板は、タイヤ半径方向に重ねて設けられ、第2基板がタイヤ半径方向外側に配置された構成とした。

本構成によれば、通信手段が設けられた第1基板を共通の基板として利用し、機能部品として要求される性能に対応して第2基板を開発、製作すれば良いので、開発、製作工数を削減することができる。また、通信手段が設けられていない第2基板をタイヤ半径方向外側に配置することにより、通信手段からタイヤの外部に情報を出力するときに電波を遮るものがないので、タイヤの外部に精度良く情報を出力することができる。

また、機能部品の他の構成として、接続部に連結ピンを用いたり、第1基板及び第2基板を樹脂で一体化したり、第1基板が第1センサにより検出された情報を処理する第1処理手段を備え、第2基板が第2センサにより検出された情報を処理する第2処理手段を備える構成としたりしても良い。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】機能部品のタイヤへの取付例を示す図である。

【図2】機能部品の分解斜視図、収容ケースの平面図及び部分断面図である。

【図3】モジュールの分解斜視図である。

【図4】基本基板のブロック図である。

【図5】拡張基板のブロック図である。

【図6】ひずみセンサの概略構成図を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 7】機能部品の概略組立工程図である。

【図 8】基本基板に電池を接続した平面図である。

【図 9】拡張基板の他の構成を示すブロック図である。

【 0 0 0 7 】

以下、発明の実施形態を通じて本発明を詳説するが、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではなく、また実施形態の中で説明される特徴の組み合わせのすべてが発明の解決手段に必須であるとは限らず、選択的に採用される構成を含むものである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 8 】

図 1 は、機能部品 1 のタイヤ 1 0 への取付例を示す図である。図 1 (a) , (b) に示すように、機能部品 1 は、タイヤ 1 0 の路面と接するトレッド 1 1 の裏側である内周面 1 0 s の幅方向中央に配置される。機能部品 1 は、例えば、接着剤等によりタイヤ 1 0 の内面 (内周面) 1 0 s に強固に固定される。

【 0 0 0 9 】

そして、機能部品 1 は、タイヤ 1 0 をホイールリム 1 5 に組み付けて形成された閉空間 (以下、タイヤ気室という) に充填された空気や温度を含むタイヤ 1 0 の状態を示す情報を検出し、検出した情報を例えば、図外の車両に設けられた本体ユニットに送信可能に構成される。

【 0 0 1 0 】

図 2 (a) は、機能部品 1 の構成の一例を示す分解斜視図、図 2 (b) は、收容ケース 2 0 の平面図、図 2 (c) は、スカート 4 の断面図である。図 2 (a) に示すように、機能部品 1 は、概略、タイヤ 1 0 の状態を検出するモジュール 6 と、モジュール 6 を收容する筐体 2 とで構成される。

【 0 0 1 1 】

筐体 2 は、モジュール 6 の收容空間 S (收容部) を有する收容ケース 2 0 と、收容ケース 2 0 に対する蓋体として機能するキャップ 3 0 とを備え、收容ケース 2 0 とキャップ 3 0 とを組み合わせることで概ね円盤状に形成される。

【 0 0 1 2 】

收容ケース 2 0 は、円形の底部 2 1 と、底部 2 1 の外周縁からの外周に沿って延長し、底部 2 1 から環状に立ち上がる周壁部 2 2 とで形成された一方開口の有底円筒状に形成され、底部 2 1 の内底面 2 0 c 及び周壁部 2 2 の内周面 2 0 a とでモジュール 6 を收容可能な收容空間 S を形成する。以下の説明では、周壁部 2 2 の軸 O を基準として軸方向、周方向、径方向等の用語を用いて説明する。

【 0 0 1 3 】

周壁部 2 2 の内周面 2 0 a には、軸 O の径方向外側に向けて窪む凹部 2 0 A や、軸 O 方向に向けて突出し、軸 O に沿って延長する複数の凸部 2 0 B が形成され、收容空間 S に收容されたモジュール 6 を所定の位置に位置決めする。收容ケース 2 0 の底部 2 1 には、内底面 2 0 c から外底面 2 0 d へと貫通する貫通孔 2 9 が設けられている。さらに、底部 2 1 の内底面 2 0 c には、收容空間 S に收容されたモジュール 6 を下方から支持する図外の突起等の支持手段が設けられている。

【 0 0 1 4 】

図 2 (b) に示すように、底部 2 1 の外底面 2 0 d は、軸 O 上に曲率中心が設けられ、該外底面 2 0 d の外周縁側よりも中央部分が軸方向外側に突出する、例えば、球面状に形成される。なお、上述の外底面 2 0 d の形状は、球面状に限定されず、適宜設定すれば良い。この外底面 2 0 d には、該外底面 2 0 d からタイヤ 1 0 の内周面 1 0 s に向けて突出する複数の凸部 2 4 が形成される。複数の凸部 2 4 は、例えば、外底面 2 0 d の軸 O に対して放射状、かつ、円周方向に均等な間隔 (軸 O 周りに均等な間隔) で配置され、外底面 2 0 d の法線方向に延長するように形成されている。凸部 2 4 の延長する長さは、例えば、後述のスカート 4 を筐体 2 に装着したときに、スカート 4 の先端部 4 4 A よりも突出し

10

20

30

40

50

ない長さで設定すると良い。複数の凸部 2 4 は、例えば、円柱等の柱形状や錐形状、或は、それらを組み合わせたり、凸部 2 4 に代えて、外底面 2 0 d から内底面 2 0 c 側に窪む凹部としても良く、また凸部と凹部を組み合わせ形成しても良い。

【 0 0 1 5 】

周壁部 2 2 の外周面 2 0 b には、後述のスカー 4 を取り付けるためのスカー 4 取付部 2 6 が設けられる。スカー 4 取付部 2 6 は、例えば、周壁部 2 2 の下側半部に設けられた複数の環状凸部 2 3 により構成される。環状凸部 2 3 は、外周面 2 0 b の円周方向に亘って延長する環状体であって、軸方向に所定の間隔で複数（本例では 3 本）設けられる。なお、環状凸部 2 3 は、一周に亘り延長することなく円周方向に断続的に延長する構成であっても良い。

10

【 0 0 1 6 】

図 2 (c) に示すように、スカー 4 は、スカー 4 取付部 2 6 を圍繞可能に円筒状に形成された筒部 4 0 と、当該筒部 4 0 から内周面 1 0 s 側に延長する拡大部 4 2 とを備える。筒部 4 0 の内周面 4 0 a には、円周方向に沿って延長し、径方向に窪む環状凹部 4 3 が複数形成され、収容ケース 2 0 の外周にスカー 4 取付部 2 6 を構成する環状凸部 2 3 と嵌合するケース取付部 4 6 が設けられる。

【 0 0 1 7 】

拡大部 4 2 は、筒部 4 0 から連続し、末広がりのラッパ状に形成される。拡大部 4 2 の内周面 4 2 a は、軸断面において収容ケース 2 0 の外底面 2 0 d の外周縁からタイヤ 1 0 の内周面 1 0 s 側に向けて徐々に拡張する曲面として形成される。外周面 4 2 b は、筒部 4 0 の外周面 4 0 b と滑らかに連続し、タイヤ 1 0 の内周面 1 0 s に向けて徐々に拡張する曲面として形成される。内周面 4 2 a 及び外周面 4 2 b で形成される拡大部 4 2 の厚みは、内周面 1 0 s 側の軸方向端部に向かうに従い、徐々に薄くなるように先細り状に設定される。内周面 4 2 a の先端部 4 4 A 及び外周面 4 2 b の先端部 4 4 B は、平坦面 4 2 c を介して接続される。つまり、平坦面 4 2 c は、内周面 4 2 a の先端部 4 4 A と、外周面 4 2 b の先端部 4 4 B と、軸 O と直交する平面により囲まれる環状面である。

20

【 0 0 1 8 】

そして、スカー 4 は、収容ケース 2 0 のスカー 4 取付部 2 6 に装着されることにより、筐体 2 の外底面 2 0 d からタイヤ 1 0 の内周面 1 0 s 側（外底面 2 0 d から離間する方向）に延長する。

30

【 0 0 1 9 】

図 2 (a) に示すように、キャップ 3 0 は、円形の天井部 3 2 と、天井部 3 2 の外周縁に沿って延長する周壁部 3 4 とを備える。天井部 3 2 の外側面 3 2 a には、機能部品 1 をタイヤ 1 0 に装着する時の方向を示す取付マーク M が形成される。取付マーク M は、例えば、刻印や印刷等により表示される。図 1 (b) に示すように、取付マーク M は、矢印をタイヤ円周方向に向けて、機能部品 1 をタイヤ 1 0 の内周面 1 0 s に取り付けることを示している。なお、取付マーク M が示す方向は、モジュール 6 の検出方向に対応して適宜設定すれば良い。天井部 3 2 には、軸 O 方向に貫通する孔 3 3 が形成される。孔 3 3 は、キャップ 3 0 により収容ケース 2 0 の開口を閉鎖したときに、収容ケース 2 0 の収容空間 S に、タイヤ内の空気を取り入れるための導入孔として機能する。周壁部 3 4 は、収容ケース 2 0 の周壁部 2 2 の外周面 2 0 b の外周を圍繞可能な内径が設定される。上記構成からなるキャップ 3 0 は、収容ケース 2 0 に対して外側面 3 2 a に設けられた取付マーク M が所定の方向を向いた状態で図外のはめ込み固定手段等により収容ケース 2 0 と一体化される。

40

【 0 0 2 0 】

上述の収容ケース 2 0 及びキャップ 3 0 は、例えば、機能部品 1 の軽量化及び強度の観点から合成樹脂等の素材が好適である。また、スカー 4 は、例えば、ゴム等のエラストマーからなる弾性素材や可撓性を有する樹脂等が好ましい。

【 0 0 2 1 】

図 3 は、モジュール 6 の分解斜視図である。本実施形態に係るモジュール 6 は、第 1 基

50

板及び第２基板としての複数の基板６０；８０と、基板６０と基板８０とに電力を供給する電池１００とを備える。基板６０及び基板８０は、収容ケース２０に設けられた凹部２０Ａ及び複数の凸部２０Ｂに対応するように、例えば、概略８角形に形成され、周縁を凸部２０Ｂに接触させるとともに、周縁の一部から突出する突片６０ｚ；８０ｚを凹部２０Ａに一致させて収容可能に形成される。

【００２２】

基板６０及び基板８０には、それぞれタイヤ１０の状態を検出するための異なる機能が設定される。例えば、基板６０には、基本的な情報として、タイヤ１０が正常な状態にあるかどうかを検出するための検出手段が設けられ、基板８０には、基板６０により検出された情報に加え、拡張的な機能を付加するために、さらにタイヤ１０における他の状態を検出する検出手段が設けられる。以下、基板６０を基本基板６０、基板８０を拡張基板８０という。

10

【００２３】

図４は、基本基板６０のブロック図である。以下、基本基板６０及び拡張基板８０に設定される機能の一例について説明する。図４（ａ）に示すように、基本基板６０は、第１センサとしてのタイヤ１０の気室内の温度を取得する温度センサ６２及び気室内の圧力を取得する圧力センサ６４、各センサ６２；６４により検出された検出値をタイヤの外部に出力するための通信装置６７、複数のセンサ６２；６４により検出された情報を処理するとともに、複数のセンサ６２；６４及び通信装置６７の動作、拡張基板８０との情報の授受を処理する第１処理手段としての制御処理装置７０を備える。

20

【００２４】

温度センサ６２及び圧力センサ６４は、キャップ３０に設けられた孔３３を介して収容空間５内に導入されたタイヤ気室内の空気によりタイヤ気室内の空気の温度及び圧力を検出する。温度センサ６２及び圧力センサ６４は、制御処理装置７０から出力される信号に基づいて動作する。

【００２５】

図４（ｂ）に示すように、通信装置６７は、送信部６８と、受信部６９とを備える。送信部６８は、概略送信回路６８Ａ及び送信アンテナ６８Ｂで構成され、受信部６９は、概略受信回路６９Ａ及び受信アンテナ６９Ｂとで構成される。

送信部６８は、制御処理装置７０から入力された情報を送信回路６８Ａにより所定の信号に変換し、送信アンテナ６８Ｂから図外の車両に設けられた本体ユニットに送信する。送信部６８は、例えば、制御処理装置７０から情報が入力される毎に動作する。

30

【００２６】

受信部６９は、機能部品１を管理するための図外の機能部品管理装置から受信アンテナ６９Ｂに対して所定の電波が入力されたときに、受信回路６９Ａが電波の受信ありと判定し、外部から制御処理装置７０への通信回路を開き、入力された情報を制御処理装置７０に出力する。また、電波の受信が所定時間ない場合には、受信部６９は、機能を停止する。

【００２７】

制御処理装置７０は、プログラム等が記憶されるメモリ等の記憶手段７２，演算処理手段として機能するＣＰＵ７４、入出力手段７６を備え、所謂コンピュータとして動作する。

40

【００２８】

記憶手段７２には、例えば、基本基板６０に設定される固有の識別番号や、温度センサ６２及び圧力センサ６４の動作を制御するためのプログラム、通信装置６７を動作させるためのプログラム、通信装置６７の受信部６９に外部から信号が入力されたときの処理を実行するためのプログラム、拡張基板８０を制御するためのプログラム等が記憶される。また、記憶手段７２には、温度センサ６２、圧力センサ６４により検出されたタイヤ１０内の温度、圧力等の情報が履歴として記憶される。

【００２９】

入出力手段７６は、温度センサ６２及び圧力センサ６４を動作させるための信号の出力や、温度センサ６２及び圧力センサ６４により検出された温度及び圧力の入力のインター

50

フェース、拡張基板 80 との通信を可能にするインターフェースとして機能する。

【0030】

制御処理装置 70 は、CPU 74 が記憶手段 72 に記憶されたプログラムを実行することにより、例えば、温度センサ 62 及び圧力センサ 64 等による温度及び圧力の検出を制御するセンサの動作、通信装置 67 の動作、拡張基板 80 との情報の授受等の動作を制御する。

【0031】

制御処理装置 70 は、例えば、記憶に設定されたサンプリングタイムに基づいて、温度センサ 62 及び圧力センサ 64 に信号を出力し、温度センサ 62 及び圧力センサ 64 により温度及び圧力を検出させる。そして、温度センサ 62 及び圧力センサ 64 により検出された温度及び圧力の情報を、例えばデジタル信号等の所定の信号に変換し、通信装置 67 に出力する。

10

【0032】

また、制御処理装置 70 は、受信部 69 との通信回路が開かれたときに、機能部品 1 を管理する図外の機能部品管理装置から電波により入力される指令に基づいて、記憶手段 72 に記憶された情報を出力したり、更新したり、追加したりする。例えば、機能部品管理装置から識別番号の入力があつた場合には、記憶手段 72 に識別番号を記憶させ、識別番号の要求があつた場合には、識別番号を送信部 68 を介して出力する。

つまり、所謂 RFID としての機能を有する。

【0033】

20

また、制御処理装置 70 は、拡張基板 80 から情報が入力された場合、入力された情報を通信装置 67 の送信部 68 に出力する。また、制御処理装置 70 は、受信部 69 との通信回路が開かれた状態において、機能部品管理装置から拡張基板 80 に関する指令が入力された場合、入力された指令を拡張基板 80 に出力する。

【0034】

図 3 に示すように、上述の温度センサ 62、圧力センサ 64、通信装置 67 の送信回路 68A 及び受信回路 69A 並びに制御処理装置 70 として機能する制御回路は、例えば、一つのチップに機能を集約したモジュールとして一体化され、センサユニット 61 として基板表面に実装される。また、通信装置 67 を構成する送信アンテナ 68B 及び受信アンテナ 69B は、アンテナユニット 63 として、センサユニット 61 とは別体として基板表面に実装され、例えば、基板の同一面に設けられる。

30

【0035】

図 5 は、拡張基板 80 のブロック図である。図 6 は、ひずみセンサ 82 の概略構成図を示す図である。図 5 に示すように、拡張基板 80 は、第 2 センサとしてのタイヤの変形を検出するひずみセンサ 82 と、ひずみセンサ 82 により検出された情報を処理するとともに、ひずみセンサ 82 の動作を制御する第 2 処理手段としての制御処理装置 90 とを備える。

【0036】

図 3、図 6 に示すように、ひずみセンサ 82 は、フレキシブルケーブル等の接続線 83 により、拡張基板 80 に接続される。ひずみセンサ 82 は、例えば、ひずみゲージ 84、ブリッジ回路 86、ストレインアンプ 88 等を備える。ひずみゲージ 84 は、ブリッジ回路 86 の一部を構成する。ブリッジ回路 86 には、例えば、ストレインアンプ 88 から電圧が印加され、ひずみゲージ 84 がひずみを検出したときの抵抗値の変化に伴う電圧値の差分を信号としてストレインアンプ 88 に出力する。

40

【0037】

ストレインアンプ 88 は、信号増幅回路 88A、A/D 変換器 88B、電力供給部 88C とを備え、ブリッジ回路 86 から入力される信号を信号増幅回路 88A で増幅し、増幅された信号を A/D 変換器 88B によりデジタル信号に変換して制御処理装置 90 に出力する。つまり、ひずみゲージ 84 により検出されたひずみ量に応じた電圧値がストレインアンプ 88 によって、拡張基板 80 にデジタル信号として出力される。

50

【 0 0 3 8 】

本実施形態では、図 3 に示すように、ひずみセンサ 8 2 には、例えば、ひずみゲージ 8 4、ブリッジ回路 8 6、ストレインアンプ 8 8 の機能を一つのチップに集積し、矩形状の所謂 piezo 抵抗式半導体として構成されたセンサチップを適用した。ひずみセンサ 8 2 は、例えば、計測面 8 2 a が規定され、この計測面 8 2 a をタイヤ 1 0 の内周面 1 0 s に対向するように、筐体 2 の外底面 2 0 d に取り付けられる（図 7（c）参照）。このようにひずみセンサ 8 2 を取り付けることにより、タイヤ 1 0 が周方向や幅方向等に変形したときのひずみを等方的に検出することができる。また、ひずみセンサ 8 2 に半導体のものを用いることにより、信頼性、及び耐久性を向上させることができる消費電力を少なくすることができる。

10

【 0 0 3 9 】

図 5（b）に示すように、制御処理装置 9 0 は、プログラム等が記憶される記憶手段 9 2、演算処理手段として機能する CPU 9 4、入出力手段 9 6 を備え、所謂コンピュータとしての機能を有する。制御処理装置 9 0 は、例えば、ひずみセンサ 8 2 によるタイヤのひずみの検出動作、及びひずみセンサ 8 2 により検出されたひずみを、基本基板 6 0 に設けられた制御処理装置 7 0 に規定されたフォーマットで出力するための処理を実行するとともに、記憶手段 9 2 にひずみを記憶する。また、制御処理装置 9 0 は、制御処理装置 7 0 を介して、機能部品管理装置から入力された指令に基づいて動作し、指令に基づく処理を実行した結果を基本基板 6 0 に出力する。図 3 に示すように、制御処理装置 9 0 は、例えば、ワンチップコンピュータとして構成され、拡張基板 8 0 に実装される。

20

【 0 0 4 0 】

上述の基本基板 6 0 には、拡張基板 8 0 を接続するための基板接続手段 7 8、拡張基板 8 0 には、基本基板 6 0 と接続するための基板接続手段 9 8 が設けられている。

基板接続手段 7 8 は、基本基板 6 0 のセンサユニット 6 1 及びアンテナユニット 6 3 が実装された実装面の裏面に設けられ、基板接続手段 9 8 は、拡張基板 8 0 の制御処理装置 9 0 が実装された実装面と同一面側に設けられている。つまり、機能部品 1 をタイヤ 1 0 の内周面 1 0 s に取り付けたときに、基本基板 6 0 が拡張基板 8 0 よりも半径方向内側に位置するように接続される。

【 0 0 4 1 】

基板接続手段 7 8 は、拡張基板 8 0 との情報の授受が行われる入出力部 7 8 A と、拡張基板 8 0 から供給される電力を受電する受電部 7 8 B とを備える。また、基板接続手段 9 8 は、基本基板 6 0 との情報の授受が行われる入出力部 9 8 A と、基本基板 6 0 に電力を供給する給電部 9 8 B とを備える。

30

【 0 0 4 2 】

基本基板 6 0 の基板接続手段 7 8 及び拡張基板 8 0 の基板接続手段 9 8 を互いに電氣的に接続する方法として、例えば、連結ピンによる接続が好適である。連結ピンによる接続の例としては、基本基板 6 0 の入出力部 7 8 A 及び受電部 7 8 B に、基板に実装可能なピンソケットを適用し、拡張基板 8 0 の入出力部 9 8 A 及び給電部 9 8 B にピンソケットに対応し、ピンソケットに挿入可能なピンを有するピンヘッダを基板に実装して物理的に接続すれば良い。つまり、ピンソケット及びピンヘッダにより基本基板 6 0 と拡張基板 8 0 とを接続する接続部を構成する。このように連結ピンを用いて基本基板 6 0 と拡張基板 8 0 とを接続することにより、連結ピンにより互いの位置関係が保持することができるため、基本基板 6 0 と拡張基板 8 0 との距離を最小限に設定することができる。その結果、收容空間 S 内における基板 6 0、8 0 の占有空間が小さくなり、スペース効率を向上させることができる。

40

なお、基本基板 6 0 と拡張基板 8 0 との接続は、ピンソケット及びピンヘッダによる接続に限定されず、直接、導電性を有するピンによりはんだ付け等により互いを接続しても良い。また、連結ピンによる接続に限定されず、フレキシブルケーブル等により電氣的に接続しても良い。

【 0 0 4 3 】

50

また、基本基板 60 及び拡張基板 80 は、それぞれ電池 100 を接続可能な受電端子 79 及び受電端子 99 を備える。受電端子 79 ; 99 は、それぞれの基板 60 ; 80 において、板厚方向に貫通する長孔として 2 箇所所定距離離間して設けられる。各長孔は、内周面及び周縁部の所定範囲が導電体により覆われ、電極として基板表面に露出するように構成される。各基板 60 ; 80 において、一方の長孔がプラス極、他方の長孔がマイナス極に設定される。拡張基板 80 に設けられた受電端子 99 は、給電部 98B と接続される。

【0044】

図 3 に示すように、電池 100 は、所謂ボタン電池であって、基本基板 60 や拡張基板 80 に設けられた受電端子 79 ; 99 に挿入可能な接続端子 102 を備える。接続端子 102 は、例えば、電池 100 に設定された各電極にはんだ付け等により接合され、それぞれ同一方向に向けて延長する延長片 102A を備える。延長片 102A ; 102A は、互いの延長する間隔が、各基板 60 ; 80 に設けられた一対の受電端子 79 ; 99 の離間する距離よりもやや短く設定され、受電端子 79 ; 99 を挟持可能に形成される。一方の延長片 102A が受電端子 79 或いは受電端子 99 のプラス極、他方の延長片 102A が受電端子 79 或いは受電端子 99 のマイナス極に接続可能に形成される。

【0045】

図 7 (b) に示すように、上記構成によれば、モジュール 6 は、基本基板 60 の基板接続手段 78 と、拡張基板 80 の基板接続手段 98 とを接続することで、基本基板 60 と拡張基板 80 とが一体化され、次に、拡張基板 80 の受電端子 99 に電池 100 の接続端子 102 を接続することで拡張基板 80 に電池 100 を取り付けられて構成される。つまり、電池 100 の電力は、拡張基板 80 の受電端子 99 に供給され、拡張基板 80 の給電部 98B に接続される基本基板 60 の受電部 78B を介して基本基板 60 に電力が供給される。

【0046】

そして、基本基板 60 と一体化された拡張基板 80 に電池 100 を装着した状態で、收容ケース 20 に收容される。まず、收容ケース 20 の底部 21 に設けられた貫通孔 29 にひずみセンサ 82 を接続線 83 を貫通させながら、モジュール 6 を收容空間 S 内の所定の位置に配置しつつ、ひずみセンサ 82 を外底面 20d の中央に配置し、ひずみセンサ 82 と、接続線 83 とを外底面 20d に接着剤等の固定手段により固定する。

【0047】

次に、モジュール 6 が收容された收容空間 S に充填材 50 を充填し、硬化させることにより、基本基板 60 と拡張基板 80 とが固定され、拡張基板 80 と電池 100 が固定される。その結果として、充填材 50 により互いに固定された基本基板 60、拡張基板 80 及び電池 100 で構成されたモジュール 6 が收容ケース 20 に固定されるとともに、底部 21 に設けられた貫通孔 29 が閉塞される。充填材 50 の充填される位置は、例えば、温度センサ 62 及び圧力センサ 64 がセンサユニット 61 として一体化されているため、センサユニット 61 に設けられた空気取り入れ孔を塞がないように、例えば、センサユニット 61 の上面に達しない位置まで充填すると良い。充填材 50 には、例えば、合成樹脂等を素材とするものが好適である。充填材 50 の素材としては、筐体 2 内に收容されたモジュール 6 への防水、防塵、基板保護ができるものであれば良く、例えば、ウレタン系樹脂、或いは、エポキシ系樹脂の合成樹脂が挙げられる。このような素材を充填材 50 に適用することにより、タイヤ 10 の回転時、特に高速回転したときであっても充填材 50 が電池 100 や基本基板 60 ; 80 から受ける力に対して十分な耐性を維持できる。特に、エポキシ系の樹脂を用いることにより、防水、防塵、基板保護の保護に加え、さらに耐候性を向上させることができる。

【0048】

上述のように構成された機能部品 1 は、筐体 2 の外周に取り付けられたスカート 4 の内周面 42a と、筐体 2 の外底面 20d で形成されたカップ状の空間に接着剤を充填してタイヤ 10 の内周面 10s に接着される。つまり、ひずみセンサ 82 は、接着剤に埋設した状態でタイヤ 10 の内周面 10s に接着される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

なお、上記実施形態では、基本基板 6 0 に拡張基板 8 0 を取り付け例を示したが、タイヤ 1 0 の温度、圧力をモニタリングする場合には、図 8 に示すように、基本基板 6 0 に電池 1 0 0 を直接取り付けても良い。

【 0 0 5 0 】

図 9 は、拡張基板 8 0 の他の形態を示すブロック図である。上記実施形態では、拡張基板 8 0 にひずみセンサ 8 2 を取り付けるものとして説明したが、これに限定されず、拡張基板 8 0 に搭載される機能は、必要に応じて設定すれば良い。即ち、加速度センサであっても良く、また、図 9 (a) に示すように、基本基板 6 0 に設けた圧力センサ 6 4 よりも高圧の範囲を測定する高圧用圧力センサ 8 2 であっても良く、また、鉱山などで使用される重荷重車用のタイヤのようにタイヤ気室内に水が注入される場合には、水圧用圧力センサ 8 2 等としても良い。なお、いずれの場合であっても、各センサに対応した制御処理装置 9 0 を拡張基板 8 0 に設け、センサにより検出した情報を、基本基板 6 0 の制御処理装置 7 0 が対応可能なフォーマットで基本基板 6 0 に出力するように構成することが好ましい。また、拡張基板 8 0 により検出した情報は、拡張基板 8 0 が備える制御処理装置 9 0 の記憶手段 9 2 に記憶させておくことで、基本基板 6 0 の記憶手段 7 2 への負担を軽減できる。これにより、記憶手段 7 2 の容量を小さく、即ち、記憶手段 7 2 としてのメモリを小型化することができる。

10

【 0 0 5 1 】

また、上記実施形態では、基本基板 6 0 に温度センサ 6 2 及び圧力センサ 6 4 を設け、拡張基板 8 0 にひずみセンサ 8 2 を設けるものとして説明したが、基本基板 6 0 や拡張基板 8 0 に設けられるセンサの数量はこれに限定されず、適宜設定すれば良い。

20

【 0 0 5 2 】

また、上記実施形態では、モジュール 6 を 2 枚の基板 6 0 ; 8 0 により構成した場合について説明したが、これに限定されず、3 枚以上であっても良い。この場合、各拡張基板には、拡張基板同士を接続する、上述の接続ピン等のような接続部を設けて電氣的に接続すれば良い。

【 0 0 5 3 】

以上説明したように、タイヤの基本となる状態を検出する検出手段と通信装置 6 7 を備える基本基板 6 0 を作成し、タイヤの種類、或いは、用途に応じて拡張基板 8 0 を作成することにより、通信装置 6 7 が設けられた基本基板 6 0 を共通の基板として利用し、機能部品として要求される性能に対応して基本基板 6 0 の機能を拡張する拡張基板 8 0 を開発、製作すれば良いので、開発、製作工数を削減することができる。

30

また、通信装置 6 7 が設けられていない拡張基板 8 0 をタイヤ半径方向外側、即ち、機能部品 1 におけるタイヤ 1 0 への取付部 (スカート 4) 側に上下方向に配置することにより、通信装置 6 7 からタイヤ 1 0 の外部に情報を出力するときに電波を遮るものがないので、確実にタイヤ 1 0 の外部にタイヤ 1 0 の状態を示す情報を出力することができ、通信性能を向上させることができる。

また、基本基板 6 0 と拡張基板 8 0 とを上下方向に連段させて配置するように各基板を構成することで、各基板を小型化することができ、モジュール 6 のタイヤ 1 0 への取付面積を最小化することができる。

40

なお、基本基板の構成は、上記実施形態で説明したものに限定されず、例えば、タイヤの種類、或いは、機能部品 1 に求められる用途に応じて、基本となる基板の機能を抽出し、選択的に必要とされる機能については拡張基板に機能を移行すれば良い。

【 符号の説明 】

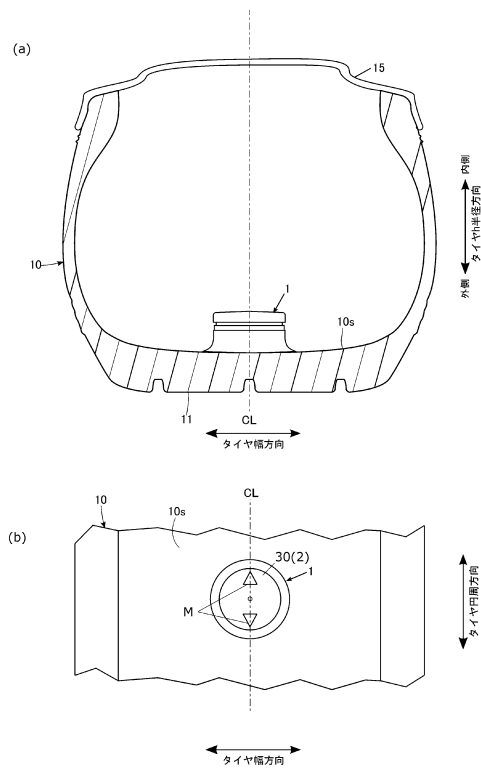
【 0 0 5 4 】

1 機能部品、2 筐体、4 スカート、6 モジュール、1 0 タイヤ、
5 0 充填材、6 0 基本基板、6 2 温度センサ、6 4 圧力センサ、
6 7 通信装置、8 0 拡張基板、8 2 ひずみセンサ、1 0 0 電池、
S 収容空間。

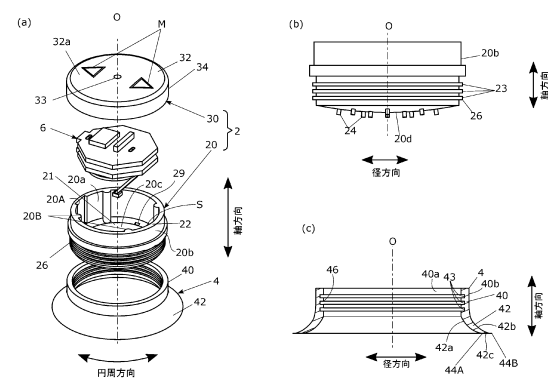
50

【図面】

【図 1】



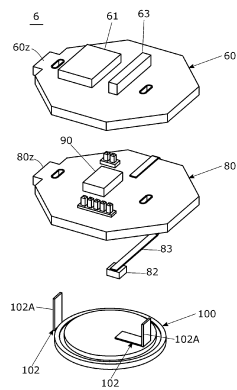
【図 2】



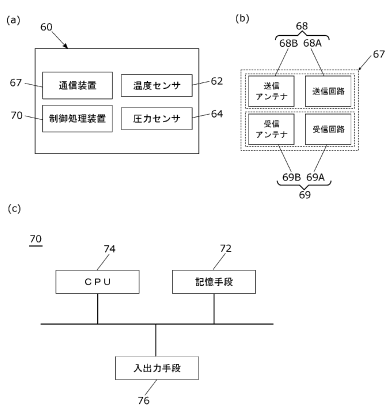
10

20

【図 3】



【図 4】

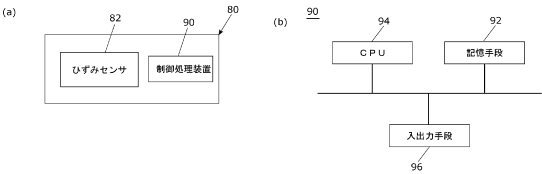


30

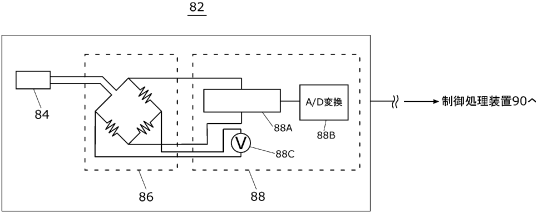
40

50

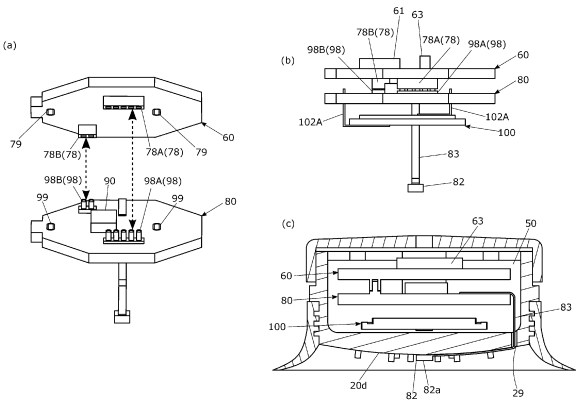
【図 5】



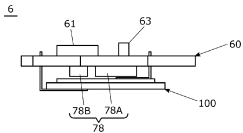
【図 6】



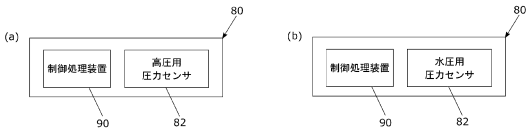
【図 7】



【図 8】



【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 1 5 7 5 7 7 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 0 5 4 5 0 1 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 7 5 1 1 3 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 1 4 0 6 0 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 1 5 4 6 4 8 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 6 0 C 2 3 / 0 4