

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7684580号
(P7684580)

(45)発行日 令和7年5月28日(2025.5.28)

(24)登録日 令和7年5月20日(2025.5.20)

(51)国際特許分類 F I
B 6 0 C 19/00 (2006.01) B 6 0 C 19/00 B

請求項の数 12 (全18頁)

(21)出願番号	特願2022-50180(P2022-50180)	(73)特許権者	000006714 横浜ゴム株式会社 神奈川県平塚市追分2番1号
(22)出願日	令和4年3月25日(2022.3.25)	(74)代理人	110001368 清流国際弁理士法人
(65)公開番号	特開2023-143003(P2023-143003 A)	(74)代理人	100129252 弁理士 昼間 孝良
(43)公開日	令和5年10月6日(2023.10.6)	(74)代理人	100155033 弁理士 境澤 正夫
審査請求日	令和6年4月24日(2024.4.24)	(72)発明者	中島 太智 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
		審査官	高島 壮基

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 機能部品組立体およびそれを備えたタイヤ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

タイヤの状態を検出する機能を有する機能部品と、前記機能部品を収容してタイヤ内表面に取付けられる支持体とからなる機能部品組立体であって、

前記支持体は、シート状の基部と、前記基部の一方の面から突き出した側壁からなり前記機能部品の少なくとも一部を収容する収容部とを備え、前記基部の他方の面がタイヤ内表面への取付面であり、

前記機能部品は、係止部を介して前記収容部内に固定され、

前記係止部は、前記収容部の前記側壁または前記機能部品の前記側壁に接触する部位の一方に設けられて前記収容部の前記側壁または前記機能部品の前記側壁に接触する部位の他方に向かって突き出た凸部と、前記収容部の前記側壁または前記機能部品の前記側壁に接触する部位の他方に設けられて前記凸部に接する受け部とからなる対で構成され、前記凸部が前記受け部に接することで前記機能部品を前記収容部内に固定し、

前記機能部品が前記支持体に収容されていない状態において、前記支持体側の係止部の前記側壁の下端からの高さをHとし、前記機能部品側の係止部の底面からの高さをhとしたとき、これら高さHおよびhが $1.00 < h / H \leq 1.40$ の関係を満たすことを特徴とする機能部品組立体。

【請求項2】

前記機能部品を前記支持体に収容した状態において、前記支持体側の係止部の前記側壁の下端からの高さをHとし、前記機能部品の最大厚さをTとしたとき、これらが 5.0

mm T 30.0 mm、且つ、 $0.30 H / T = 1.00$ の関係を満たすことを特徴とする請求項 1 に記載の機能部品組立体。

【請求項 3】

前記機能部品の水平方向の最大長さを L とし、前記凸部の突き出し量を LH とし、前記凸部の厚さを LV としたとき、これらが $5.0 \text{ mm} < L < 35.0 \text{ mm}$ 、 $0.04 < LH / L < 0.40$ 、および、 $0.10 < LH / LV < 3.00$ の関係を満たすことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の機能部品組立体。

【請求項 4】

前記機能部品の外形が円柱状であり、前記収容部が前記機能部品に対応する円筒状であり、前記側壁の周上における前記係止部の投影長さの合計が前記側壁の周長の $3/4$ 倍 ~ 1 倍であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の機能部品組立体。

10

【請求項 5】

前記収容部の前記側壁の高さ方向および前記機能部品の高さ方向に沿って複数の係止部が設けられたことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の機能部品組立体。

【請求項 6】

前記機能部品がタイヤ情報を取得するセンサを含み、前記センサが圧電素子を含むことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の機能部品組立体。

【請求項 7】

前記支持体を構成するゴムの破断伸び EB が $50\% \sim 900\%$ であり、前記支持体を構成するゴムの 300% 伸張時のモジュラスが $2 \text{ MPa} \sim 16 \text{ MPa}$ であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の機能部品組立体。

20

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の機能部品組立体がタイヤ内表面に取付けられたことを特徴とするタイヤ。

【請求項 9】

前記機能部品がタイヤ情報を取得するセンサを含み、前記センサとタイヤ内表面との最短距離が 5 mm 以下であることを特徴とする請求項 8 に記載のタイヤ。

【請求項 10】

前記支持体がタイヤ内表面に固定される一方で、前記機能部品は前記支持体から脱着可能であることを特徴とする請求項 8 または 9 に記載のタイヤ。

30

【請求項 11】

前記支持体が接着層を介してタイヤ内表面に固定されていることを特徴とする請求項 8 ~ 10 のいずれかに記載のタイヤ。

【請求項 12】

前記機能部品組立体が取り付けられたタイヤのタイヤ情報を定期的に自動で送信することを特徴とする請求項 8 ~ 11 のいずれかに記載のタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タイヤの状態を検出する機能を有する機能部品とその支持体とからなる機能部品組立体と、それを備えたタイヤに関する。

40

【背景技術】

【0002】

近年、内圧や温度等のタイヤ内部情報を取得するセンサを含むセンサユニット（機能部品）をタイヤ内腔に設置することが行われている。このような機能部品をタイヤ内表面に取り付けるために、機能部品の台座として機能する支持体をタイヤ内表面に接着し、その支持体の内部に機能部品を収納することが行われている（例えば、特許文献 1 を参照）。しかしながら、支持体によって機能部品が十分に保持されていないと、走行時の衝撃等で機能部品が脱落したり、破損する虞があった。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2015 160512号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、機能部品の脱落を防止し、且つ耐破損性を向上することを可能にした機能部品組立体と、それを備えたタイヤを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するための本発明の機能部品組立体は、タイヤの状態を検出する機能を有する機能部品と、前記機能部品を收容してタイヤ内表面に取付けられる支持体とからなる機能部品組立体であって、前記支持体は、シート状の基部と、前記基部の一方の面から突き出した側壁からなり前記機能部品の少なくとも一部を收容する收容部とを備え、前記基部の他方の面がタイヤ内表面への取付面であり、前記機能部品は、係止部を介して前記收容部内に固定され、前記係止部は、前記收容部の前記側壁または前記機能部品の前記側壁に接触する部位の一方に設けられて前記收容部の前記側壁または前記機能部品の前記側壁に接触する部位の他方に向かって突き出た凸部と、前記收容部の前記側壁または前記機能部品の前記側壁に接触する部位の他方に設けられて前記凸部に接する受け部とからなる対で構成され、前記凸部が前記受け部に接することで前記機能部品を前記收容部内に固定し、前記機能部品が前記支持体に收容されていない状態において、前記支持体側の係止部の前記側壁の下端からの高さをHとし、前記機能部品側の係止部の底面からの高さをhとしたとき、これら高さHおよびhが $1.00 < h / H < 1.40$ の関係を満たすことを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明においては、凸部と受け部からなる対で構成された係止部が、收容部の側壁と機能部品において該側壁に接触する部位とに設けられて、凸部が受け部に接することで機能部品が收容部内に固定されているので、機能部品がタイヤ内表面に対して垂直方向へ移動することを抑制することができる。また、支持体側の係止部の高さHと機能部品側の係止部の高さhとが上述の関係を満たすので、凸部と受け部が接する際に、機能部品はタイヤ内表面側に向かって押し付けられることになり、機能部品の脱落を効果的に防止し、且つ、耐破損性を向上することができる。

【0007】

本発明においては、機能部品を支持体に收容した状態において、支持体側の係止部の側壁の下端からの高さをHとし、機能部品の最大厚さをTとしたとき、これらが $5.0 \text{ mm} < T < 30.0 \text{ mm}$ 、且つ、 $0.30 < H / T < 1.00$ の関係を満たすことが好ましい。このような寸法にすることで、機能部品の脱落を防止し、且つ、耐破損性を向上するには有利になる。特に、機能部品の最大厚さTが上述の範囲内であることで、機能部品を收容した際に收容部の側壁にかかる負荷を抑制することができる。また、比 H / T が上述の範囲内であることで、機能部品の脱落を効果的に防止することができる。

【0008】

本発明においては、機能部品の水平方向の最大長さをLとし、凸部の突き出し量をLHとし、凸部の厚さをLVとしたとき、これらが $5.0 \text{ mm} < L < 35.0 \text{ mm}$ 、 $0.04 < LH / L < 0.40$ 、および、 $0.10 < LH / LV < 3.00$ の関係を満たすことが好ましい。このような寸法にすることで、嵌合凸部が適度な大きさになり、機能部品の脱落を防止し、且つ、耐破損性を向上するには有利になる。

【0009】

本発明においては、機能部品の外形が円柱状であり、收容部が機能部品に対応する円筒状であり、側壁の周上における係止部の投影長さの合計が側壁の周長の $3 / 4$ 倍～1倍で

10

20

30

40

50

あることが好ましい。機能部品の外形が円柱状かつ収容部が機能部品に対応する円筒状である態様の場合、上記のように側壁の周上における係止部の長さを確保することで、機能部品の脱落を防止し、且つ、耐破損性を向上するには有利になる。

【0010】

本発明においては、収容部の側壁の高さ方向および機能部品の高さ方向に沿って複数の係止部が設けられた仕様にすることもできる。この仕様では、複数の係止部のそれぞれによって機能部品が収容部に固定されるので、より強固な固定が可能になり、機能部品の脱落を防止し、且つ、耐破損性を向上するには有利になる。

【0011】

本発明においては、機能部品の外形が円柱状であり、収容部が前記機能部品に対応する円筒状であり、係止部が螺旋状に設けられた仕様にすることもできる。この仕様では、螺旋状の係止部が実質的にネジとして機能するので、機能部品を回転させて収容部に固定することができ、より強固且つ安定的な固定が可能になる。

10

【0012】

本発明においては、機能部品がタイヤ情報を取得するセンサを含み、センサが圧電素子を含む仕様にすることもできる。この仕様の場合、前述のように機能部品がタイヤ内表面側に向かって押し付けられることで、振動等をより正確に検知することが可能になる。

【0013】

本発明においては、支持体を構成するゴムの破断伸びEBが50%~900%であり、支持体を構成するゴムの300%伸張時のモジュラスが2MPa~16MPaであることが好ましい。これにより、機能部品を支持体(収容部)に挿入する際の作業性および支持体の保持性と支持体の耐破断性とをバランス良く改善することができる。なお、支持体を構成するゴムの破断伸びおよび300%伸張時のモジュラスは、JIS K6251に準拠して測定したものである。

20

【0014】

本発明の機能部品組立体はタイヤ内表面に取り付けて使用される。本発明の機能部品組立体がタイヤ内表面に取付けられたタイヤ(以下、「本発明のタイヤ」という)は、本発明の機能部品組立体の上述の特徴により、機能部品の脱落が効果的に防止され、且つ、耐破損性を向上することができる。尚、本発明のタイヤは、空気入りタイヤであることが好ましいが、非空気式タイヤであってもよい。空気入りタイヤの場合は、その内部に空気、窒素等の不活性ガスまたはその他の気体を充填することができる。

30

【0015】

本発明のタイヤにおいては、機能部品がタイヤ情報を取得するセンサを含み、センサとタイヤ内表面との最短距離が5mm以下であることが好ましい。このようにセンサをタイヤ内表面に接近させることでタイヤ情報を取得しやすくなるが、上述の本発明の機能部品組立体を用いることで、センサをタイヤ内表面に接近した好適な位置に、より強固かつ安定的に固定することが可能になる。

【0016】

本発明のタイヤにおいては、支持体がタイヤ内表面に固定される一方で、機能部品は支持体から脱着可能である仕様にすることもできる。この仕様では、支持体をタイヤ内表面に残した状態で、その中に収容される機能部品だけを交換することが可能になるので、コスト低減の面で有利になる。

40

【0017】

本発明のタイヤにおいては、支持体が接着層を介してタイヤ内表面に固定された仕様にすることもできる。また、本発明のタイヤにおいては、機能部品組立体が取り付けられたタイヤのタイヤ情報を定期的に自動で送信する仕様にすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施形態からなる空気入りタイヤの一例を示す子午線断面図である。

【図2】図1のタイヤに取り付けられた機能部品組立体を示す斜視断面図である。

50

【図 3】機能部品組立体を模式的に示す断面図である。

【図 4】図 2 の機能部品組立体における支持体を示す斜視断面図である。

【図 5】機能部品組立体の別の実施形態を模式的に示す断面図である。

【図 6】機能部品組立体の別の実施形態を模式的に示す断面図である。

【図 7】機能部品組立体の別の実施形態を模式的に示す断面図である。

【図 8】機能部品が支持体に収容されていない状態の機能部品組立体を模式的に示す断面図である。

【図 9】機能部品組立体（支持体）の別の実施形態を模式的に示す断面図である。

【図 10】機能部品組立体（支持体）の別の実施形態を模式的に示す上面図および斜視断面図である。

10

【図 11】機能部品組立体の更に別の実施形態を模式的に示す断面図である。

【図 12】機能部品組立体（支持体）の更に別の実施形態を模式的に示す斜視断面図である。

【図 13】機能部品組立体の更に別の実施形態を模式的に示す斜視断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の構成について添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

【0020】

本発明の機能部品組立体が取り付けられるタイヤ（空気入りタイヤ）は、例えば図 1 に示すように、トレッド部 1 と、このトレッド部 1 の両側に配置された一对のサイドウォール部 2 と、サイドウォール部 2 のタイヤ径方向内側に配置された一对のビード部 3 とを備えている。図 1 において、符号 C L はタイヤ赤道を示す。図 1 は子午線断面図であるため描写されないが、トレッド部 1、サイドウォール部 2、ビード部 3 は、それぞれタイヤ周方向に延在して環状を成しており、これにより空気入りタイヤのトロイダル状の基本構造が構成される。以下、図 1 を用いた説明は基本的に図示の子午線断面形状に基づくが、各タイヤ構成部材はいずれもタイヤ周方向に延在して環状を成すものである。

20

【0021】

左右一对のビード部 3 間にはタイヤ径方向に延びる複数本の補強コード（以下、カーカスコードという）を含むカーカス層 4 が装架されている。各ビード部には、ビードコア 5 が埋設されており、そのビードコア 5 の外周上に断面略三角形のビードフィラー 6 が配置されている。カーカス層 4 は、ビードコア 5 の廻りにタイヤ幅方向内側から外側に折り返されている。これにより、ビードコア 5 およびビードフィラー 6 はカーカス層 4 の本体部（トレッド部 1 から各サイドウォール部 2 を経て各ビード部 3 に至る部分）と折り返し部（各ビード部 3 においてビードコア 5 の廻りに折り返されて各サイドウォール部 2 側に向かって延在する部分）とにより包み込まれている。

30

【0022】

トレッド部 1 におけるカーカス層 4 の外周側には複数層（図示の例では 2 層）のベルト層 7 が埋設されている。各ベルト層 7 は、タイヤ周方向に対して傾斜する複数本の補強コード（以下、ベルトコードという）を含み、かつ層間でベルトコードが互いに交差するように配置されている。これらベルト層 7 において、ベルトコードのタイヤ周方向に対する傾斜角度は例えば $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ の範囲に設定することができる。ベルト層 7 を構成するベルトコードとしては、例えばスチールコードが好ましく使用される。

40

【0023】

更に、ベルト層 7 の外周側には、ベルトカバー層 8 が設けられている。ベルトカバー層 8 は、タイヤ周方向に配向する補強コード（以下、カバーコードという）を含む。ベルトカバー層 8 において、カバーコードはタイヤ周方向に対する角度が例えば $0^{\circ} \sim 5^{\circ}$ に設定することができる。ベルトカバー層 8 としては、ベルト層 7 の幅方向の全域を覆うフルカバー層 8 a や、ベルト層 7 のタイヤ幅方向の両端部を局所的に覆う一对のエッジカバー層 8 b をそれぞれ単独で、またはこれらを組み合わせて設けることができる（図示の例では、フルカバー層 8 a およびエッジカバー層 8 b の両方が設けられている）。ベルトカバ

50

一層 8 を構成するカバーコードとしては、例えばナイロンやアラミド等の有機繊維コードが好ましく使用される。

【 0 0 2 4 】

本発明は、主として後述の機能部品組立体 1 0 に関するものであるので、機能部品組立体 1 0 が装着されるタイヤの基本的な構造は上述のものに限定されない。

【 0 0 2 5 】

図 1 の例では、タイヤ内表面（トレッド部 1 のタイヤ幅方向中心）に、機能部品組立体 1 0 が取り付けられている。機能部品組立体 1 0 の取付位置は特に限定されないが、機能部品組立体 1 0 に含まれるセンサがタイヤトレッド情報を取得する場合は、図示のように、機能部品組立体 1 0 はトレッド部 1 のタイヤ幅方向中心に設けるとよい。

10

【 0 0 2 6 】

図 2 に拡大して示すように、機能部品組立体 1 0 は、タイヤの状態を検出する機能を有する機能部品 2 0 と、機能部品 2 0 を収容してタイヤ内表面に取付けられる支持体 3 0 で構成される。

【 0 0 2 7 】

機能部品 2 0 は、例えば図 2 に示すように、筐体 2 1 と電子部品 2 2 とを含むものである。筐体 2 1 は中空構造を有し、その内部に電子部品 2 2 を収容する。電子部品 2 2 は、タイヤ情報を取得するためのセンサ 2 3、送信機、受信機、制御回路及びバッテリー等を適宜含むように構成される。センサ 2 3 により取得されるタイヤ情報としては、空気入りタイヤの内部温度や内圧やトレッド部 1 の摩耗量、路面状態、タイヤ変形、接地長、接地幅、荷重、振動、車輪回転速度、加速度等を挙げることができる。例えば、内部温度や内圧の測定には温度センサや圧力センサが使用される。トレッド部 1 の摩耗量を検出する場合、センサ 2 3 として、タイヤ内表面に直接または間接的に当接する圧電センサ（圧電素子）を用いることができ、その圧電センサ（圧電素子）が走行時のタイヤ変形・振動・衝撃に応じた出力電圧を検出し、その出力電圧に基づいてトレッド部 1 の摩耗量を検出する。尚、圧電センサ（圧電素子）は、タイヤ内表面に対して筐体 2 1 や後述の支持体を介して間接的に当接していても走行時のタイヤ変形・振動・衝撃に応じた出力電圧を検出することができる。それ以外に、加速度センサや磁気センサを使用することも可能である。また、機能部品 2 0 は、センサ 2 3 により取得されたタイヤ情報をタイヤ外部に送信するよう構成されている。このタイヤ情報の送信は、定期的かつ自動的に行われるようにするとよい。尚、図 2 に示す機能部品 2 0 の内部構造は機能部品の一例を示すものであり、これに限定されるものではない。

20

30

【 0 0 2 8 】

機能部品 2 0（筐体 2 1）の外形は、特に限定されないが、図 2、3 に示すように、タイヤ内表面に直接または間接的に当接する底面 2 0 A と、タイヤ内腔側に面する上面 2 0 B と、これら底面 2 0 A と上面 2 0 B との間に介在して後述の支持体の側壁に当接する側面 2 0 C とを有することが好ましい。そのような形状としては、円柱状（図 2）や直方体状（不図示）を挙げることができる。尚、いずれの場合も、厳密な円柱や直方体である必要はなく、例えば角部が面取りされていてもよい。また、図示のように側面 2 0 C が断面において直線状である必要はなく、側面 2 0 C が円弧状（例えば支持体 3 0 の側壁 3 0 A に向かって凸となる湾曲形状）であってもよい。このような形状において、支持体 3 0 の側壁に当接する部位（側面 2 0 C）には後述の係止部 4 0 が設けられる。

40

【 0 0 2 9 】

支持体 3 0 は、機能部品 2 0 を収容するものである。支持体 3 0 は、図 4 に示すように、機能部品 2 0 が挿入される収容部 3 1 を有する。図示の例では、シート状の基部 3 2 の一方側の面に収容部 3 1 が設けられ、他方側の面がタイヤ内表面に対して取り付けられる取付面である。支持体 3 0 は、タイヤ内表面に加硫接着してもよく、加硫済みのタイヤに接着層 5 0 を介して接着してもよい。支持体 3 0 は例えばゴム製であるとよい。即ち、支持体 3 0 がゴム製であると、収容部 3 1 から機能部品 2 0 を出し入れする際に伸び縮みするので好適である。

50

【 0 0 3 0 】

支持体 3 0 の材料として、クロロプレンゴム (C R)、ブチルゴム (I I R)、天然ゴム (N R)、アクリロニトリル - ブタジエン共重合ゴム (N B R)、ブタジエンゴム (B R)、スチレン ブタジエンゴム (S B R) 等を例示することができ、単独または二種以上を混合したブレンド体を用いることができる。これらの材料はタイヤ内表面を構成するブチルゴムとの接着性に優れているので、支持体 3 0 が上記材料から構成された場合、支持体 3 0 とタイヤ内表面との十分な接着性を確保することができる。

【 0 0 3 1 】

支持体 3 0 を構成するゴムの物性は特に限定されないが、機能部品 2 0 を支持体 3 0 (收容部 3 1) に挿入する際の作業性、支持体 3 0 による機能部品 2 0 の保持性、支持体 3 0 の耐破断性等の観点から、破断伸び E B は好ましくは 5 0 % ~ 9 0 0 %、3 0 0 % 伸張時のモジュラスは好ましくは 2 M P a ~ 1 6 M P a であるとよい。このような物性とする

10

【 0 0 3 2 】

図 4 の例では、支持体 3 0 の收容部 3 1 は、機能部品 2 0 の周囲を囲む側壁 3 0 A と、機能部品を收容した際に機能部品 2 0 の底面 2 0 A が当接する接触面 3 0 B とを含む。收容部 3 1 は、機能部品 2 0 (筐体 2 1) の外形に対応する形状を有するとよい。例えば、機能部品 2 0 (筐体 2 1) の外形が円柱状の場合は、收容部 3 0 は、機能部品 2 0 (筐体 2 1) の円柱状に対応した円筒状であるとよく、機能部品 2 0 (筐体 2 1) の外形が直方

20

【 0 0 3 3 】

支持体 3 0 はタイヤ内表面に取り付けられるので、必ずしも上述の接触面 3 0 B を備える必要はない。即ち、図 5 に示すように、收容部 3 1 が機能部品 2 0 の周囲を囲む側壁 3 0 A のみで構成されていてもよい。この場合、側壁 3 0 A とタイヤ内表面とで囲まれた空間が收容部 3 1 となり、機能部品 2 0 を收容することができる。この場合、收容部 3 1 に收容された機能部品 2 0 はタイヤ内表面 (図中の斜線部) に直接接触するので、タイヤ情報を取得するには有利になる。この場合も支持体 3 0 の側壁 3 0 A には後述の係止部 4 0

30

【 0 0 3 4 】

支持体 3 0 の收容部 3 1 は、機能部品 2 0 の全体を收容する必要はなく、少なくとも一部を收容できればよい。例えば、図 6 の例では、側壁 3 0 A の高さが機能部品 2 0 よりも低くなっており、側壁 3 0 A の上端に後述の係止部 4 0 が設けられている。このように機能部品 2 0 の全体が收容部 3 1 に收容されなくても、後述の係止部 4 0 によって機能部品 2 0 が收容部 3 0 内に固定されるので、機能部品 2 0 の脱落は防止される。

【 0 0 3 5 】

機能部品 2 0 および支持体 3 0 に設けられる係止部 4 0 は、凸部 4 1 と受け部 4 2 とからなる対で構成され、凸部 4 1 を受け部 4 2 が受け止めることで機能部品 2 0 を收容部 3 0 内に固定する。例えば図 3 の態様では、係止部 4 0 は、凸部 4 1 (嵌合凸部) と受け部 4 2 (嵌合凹部) とからなる対で構成され、図 3 に示すように、嵌合凸部 4 1 が嵌合凹部 4 2 に嵌合することで機能部品 2 0 を收容部 3 0 内に固定する。嵌合凸部 4 1 および嵌合凹部 4 2 の一方は收容部 3 0 側 (側壁 3 0 A) に設けられ、嵌合凸部 4 1 および嵌合凹部 4 2 の他方は機能部品 2 0 側 (側面 2 0 C) に設けられる。つまり、支持体 3 0 側に嵌合凸部 4 1 が設けられる場合 (図 3 (a) の場合) は、機能部品 2 0 側に嵌合凹部 4 2 が設けられる。逆に、機能部品 2 0 側に嵌合凸部 4 1 が設けられる場合 (図 3 (b) の場合) は、支持体 3 0 側に嵌合凹部 4 2 が設けられる。このように係止部 4 0 が收容部 3 0 の側壁 3 0 A と機能部品 2 0 の側面 2 0 C とに設けられて、嵌合凸部 4 1 が嵌合凹部 4 2 に嵌合することで機能部品 2 0 が收容部 3 0 内に固定されているので、機能部品 2 0 がタイヤ

40

50

内表面に対して垂直方向へ移動することを抑制することができ、機能部品 20 の脱落を効果的に防止することができる。

【0036】

図 3 のような係止部 40 (嵌合凸部 41 と嵌合凹部 42 との組み合わせ) の他に、例えば、図 7 の態様のように、收容部 30 側の凸部 41 として側壁 30A の上端に機能部品側に向かって突き出た凸部 41 を設けてもよい。この態様では、凸部 41 に接する機能部品 20 の上面 20B が受け部 42 として機能し、機能部品 20 がタイヤ内表面に対して垂直方向へ移動することが抑制される。

【0037】

図 8 に示すように機能部品 20 が支持体 30 に收容されていない状態において、支持体 30 側の係止部 40 (図示の例では嵌合凸部 41) の側壁 30A の下端からの高さを H とし、機能部品 20 側の係止部 40 (図示の例では嵌合凹部 42) の底面 20A からの高さを h としたとき、これら高さの比 h/H は $1.00 < h/H < 1.40$ 、好ましくは $1.01 < h/H < 1.20$ の関係を満たす。このような比 h/H の関係を満たすことで、嵌合凸部 41 が嵌合凹部 42 に嵌合する際に、機能部品 20 はタイヤ内表面側に向かって押し付けられることになり、機能部品 20 の脱落を効果的に防止し、且つ、耐破損性を向上することができる。比 h/H が 1.00 以下であると機能部品 20 をタイヤ内表面側に向かって押し付けることができず、機能部品 20 の脱落を防止する効果が十分に得られなくなる。比 h/H が 1.40 を超えると、機能部品 20 を收容した際に支持体 30 の側壁 30A の根元 (側壁 30A と接触面 30B との境界付近) に負荷がかかり、機能部品組立体が破損しやすくなる。

【0038】

尚、高さ H は、図示のように、支持体 30 側の係止部 40 において側壁 30A の下端に最も近い点を基準に測定される。つまり、支持体 30 が接触面 30B を有する場合は、側壁 30A の下端は接触面 30B と一致するので、高さ H は、接触面 30B から係止部 40 (接触面 30B に最も近い点) までの高さである。また、支持体 30 が接触面 30B を有さない場合は、側壁 30A の下端はタイヤ内表面と一致するので、高さ H は、タイヤ内表面から係止部 40 (タイヤ内表面に最も近い点) までの高さである。同様に、高さ h は、図示のように、機能部品 20 側の係止部 40 において底面 20A に最も近い点を基準に測定される。つまり、高さ h は、いずれの場合も、底面 20A から係止部 40 (底面 20A に最も近い点) までの高さである。

【0039】

図 3 および図 5 ~ 7 に示すように機能部品 20 を支持体 30 に收容した状態において、支持体 30 側の係止部 40 の側壁 30A の下端 (接触面 30B またはタイヤ内表面) からの高さを H とし、機能部品 20 の最大厚さを T としたとき、これらの比 H/T は、好ましくは $0.30 < H/T < 1.00$ 、より好ましくは $0.60 < H/T < 1.00$ の関係を満たすとよい。このとき、最大厚さ T は好ましくは $5.0\text{mm} < T < 30.0\text{mm}$ 、より好ましくは $5.0\text{mm} < T < 20.0\text{mm}$ に設定するとよい。このような寸法にすることで、機能部品 20 の脱落を防止し、且つ、耐破損性を向上するには有利になる。特に、機能部品 20 の最大厚さ T が上述の範囲内であることで、機能部品 20 を收容した際に收容部 30 の側壁 30A にかかる負荷を抑制することができる。また、比 H/T が上述の範囲内であることで、機能部品 20 の脱落を効果的に防止することができる。比 H/T が 0.30 未満であると、係止部 40 と接触面 30B とに挟まれた部分 (安定的な固定に寄与する部分) が少なくなるので、機能部品 20 の脱落を防止する効果が低下する虞がある。比 H/T が 1.00 を超えると、機能部品 20 をタイヤ内表面側に向かって押し付けることができず、機能部品 20 の脱落を防止する効果が十分に得られなくなる。また、最大厚さ T が 5.0mm 未満であると薄いことで機能部品自体の耐破損性が低下する。また、最大厚さ T が 30.0mm を超えると機能部品が重くなり機能部品への衝撃が大きくなり機能部品自体の耐破損性が低下する。

【0040】

10

20

30

40

50

係止部 40 の寸法は特に限定されないが、図 8 に示すように、機能部品 20 の水平方向の最大長さを L とし、嵌合凸部 41 の突き出し量を LH とし、嵌合凸部 41 の厚さを LV としたとき、比 LH/L が、好ましくは 0.04 、 $LH/L = 0.40$ 、より好ましくは 0.06 、 $LH/L = 0.20$ の関係を満たすとよい。また、比 LH/LV が好ましくは 0.10 、 $LH/LV = 3.00$ 、より好ましくは 1.00 、 $LH/LV = 2.00$ の関係を満たすことが好ましい。このとき、最大長さ L は好ましくは 5.0 mm 、 $L = 35.0\text{ mm}$ 、より好ましくは 10.0 mm 、 $L = 30.0\text{ mm}$ に設定するとよい。このような寸法にすることで、嵌合凸部 41 が適度な大きさになり、機能部品 20 の脱落を防止し、且つ、耐破損性を向上するには有利になる。比 LH/L が 0.04 未満であると、嵌合凸部 41 が小さすぎるため、機能部品 20 の脱落を防止する効果が低減する。比 LH/L が 0.40 を超えると、嵌合凸部 41 が大きすぎるため、機能部品 20 の着脱が困難になる虞がある。比 LH/LV が 0.10 未満であると、嵌合凸部 41 の厚さ LV に対して突き出し量 LH が過小になるため、タイヤへの衝撃によって機能部品 20 が脱落しやすくなる。比 LH/LV が 3.00 を超えると、嵌合凸部 41 の厚さ LV に対して突き出し量 LH が過大になるため、嵌合凸部 41 の根元（嵌合凸部 41 と嵌合凸部 41 が設けられた側壁 30A または側面 20C との境界）に負荷がかかりやすくなり耐久性が低下する。尚、図示の断面形状において、左右の側壁 30A（または側面 20C）の両方に嵌合凸部 41 が設けられる場合、これら嵌合凸部 41 の突き出し量 LH 、厚さ LV は共通の寸法であることが好ましい。

10

【0041】

20

尚、係止部 40（凸部 41）は、機能部品 20 の水平方向に沿って突き出している必要はなく、図 9 に示すように、凸部 41 の先端がタイヤ内表面側を向くように傾斜していてもよい。この態様の場合、凸部 41 が傾斜することで機能部品 20 が抜け落ちる方向への動きを抑制するには有利になる。尚、この態様では凸部 41 自体は傾斜しているが、上述の突き出し量 LH 、厚さ LV は、図 9 に示すように、水平方向または鉛直方向に沿って測定される。

【0042】

図 10 に示すように、機能部品 20 の外形が円柱状であり、収容部 31 が機能部品 20 に対応する円筒状である場合、係止部 40（凸部 41 および受け部 42）は側壁 30A および側面 20C の全周に亘って形成されている必要はない。図示の例では、複数の円弧状の係止部 40（支持体 30 側に設けられた凸部 41）が、側壁 30A に間欠的に設けられている（図示されていないが、機能部品 20 側にはこの凸部 41 に対応する受け部 42 が設けられる）。このような態様では、側壁 30A の周上における係止部 40 の投影長さの合計は側壁 30A の周長（全周）の好ましくは $75\% \sim 100\%$ 、より好ましくは $90\% \sim 100\%$ であるとよい。このように側壁 30A（および側面 30C）の周上に十分な量の係止部 40 を設けることで、機能部品 20 の脱落を防止し、且つ、耐破損性を向上するには有利になる。尚、機能部品 20 を強固に固定する観点からは、係止部 40 は側壁 30A および側面 20C の全周に亘って形成されることが好ましいが、機能部品 20 の形状や、機能部品 20 を着脱する際の操作性の観点から、上述の長さの範囲内で、係止部 40 を間欠的に設けることも好ましい。尚、「側壁の周上における係止部の投影長さの合計」とは、図 10 に示すように収容部 31 を上側（機能部品 20 が挿入される開口側）から見たときの係止部 40 の長さの合計である。また、収容部 30 を上側から見たときに係止部 40 同士が重複している場合、収容部 30 の上側から見た部分の長さのみの合計を意味する。

30

40

【0043】

図 11 に示すように、収容部 31 の側壁 30A の高さ方向および機能部品 20 の壁面 20C の高さ方向に沿って複数の係止部 40 が設けられた仕様にすることもできる。この仕様では、複数の係止部 40 のそれぞれによって機能部品 20 が収容部 31 に固定されるので、より強固な固定が可能になり、機能部品 20 の脱落を防止し、且つ、耐破損性を向上するには有利になる。この場合も、機能部品 20 が支持体 30 に収容されていない状態に

50

おける、支持体側 30 の係止部 40 の高さ H と、機能部品 20 側の係止部 40 の高さ h とは、上述の関係を満たすことが好ましい。詳述すると、機能部品 20 が支持体 30 に収容されていない状態において、支持体 30 側の複数の係止部 40 の高さ（側壁 30 A の下端からの高さ）を小さい順に $H_1, H_2, H_3 \dots$ と定義し、機能部品 20 側の複数の係止部 40 の高さ（底面 20 A からの高さ）を小さい順に $h_1, h_2, h_3 \dots$ と定義したとき、互いに嵌合する係止部 40 どうしの高さの比 $h_1/H_1, h_2/H_2, h_3/H_3 \dots$ は、それぞれ 1.0 超 1.4 以下、好ましくは 1.0 以上 1.2 以下の関係を満たすとよい。また、比 $h_1/H_1, h_2/H_2, h_3/H_3 \dots$ は互いに同程度であることが好ましく、接触面 30 B または面 20 A 側から n 番目の各高さを H_n, h_n (n は 1 以上の自然数) と表したとき、 $(h_n/H_n) \times 0.9 < h_{n+1}/H_{n+1} < (h_n/H_n) \times 1.1$ の関係を満たすことが好ましい。これにより、複数の係止部 40 の間で係止力の偏りが抑制されるので、係止部 40 の損傷を抑制することができる。

【0044】

図 12 に示すように、機能部品 20 の外形が円柱状であり、収容部 31 が機能部品 20 に対応する円筒状である場合に、係止部 40 を螺旋状に設けることもできる。図示の例では、螺旋状の係止部 40（凸部 41）が設けられた支持体 30 のみを示しているが、機能部品 20（筐体 21）にもこの螺旋と対応する形状の係止部 40（受け部 42）が設けられる。この仕様では、螺旋状の係止部 40 が実質的にネジとして機能するので、機能部品 20 を回転させて収容部 31 に固定することができる。そのため、機能部品 20 をタイヤ内表面や支持体 30 の接触面 30 B に対して平行に装着することが可能になる。また、機能部品 20 を収容部 31 に挿入する際の係止部への負荷を低減し、さらに、より強固且つ安定的な固定が可能になる。

【0045】

上述の説明では、いずれの場合も係止部 40 は、収容部 31 の内側に設けられていたが、機能部品 20（筐体 21）の形状によっては、収容部 31 の外側に係止部 40 を設けることもできる。例えば、図 13 の態様では、機能部品 20（筐体 21）が収容部 31 に収まる本体部 21 A と収容部 31（側壁 30 A）に接する外側部分 21 B とを含み、機能部品 20（筐体 21）の本体部 21 A が収容部 31 に収容されたときに、外側部 21 B が収容部 31（側壁 30 A）の外周を覆うようになっている。この態様の場合、収容部 31（側壁 30 A）の外側に係止部 40（凸部 41）を設け、機能部品 20（外側部 21 B の側壁 30 A に接する部分）に係止部 40（受け部 42）を設けることができる。図 13 の態様の場合も、上述の寸法や各種構造（例えば、複数の係止部 40、螺旋状の係止部 40 など）は適宜組み合わせることができる。

【0046】

上述の機能部品組立体を使用した場合、機能部品 20 を強固かつ安定的に固定することが可能になる。そのため、機能部品 20 に含まれるセンサ 23 をタイヤ情報の取得に適した位置に配置しやすくなる。このことから、機能部品 20 に含まれるセンサ 23 とタイヤ内表面との最短距離を好ましくは 5 mm 以下、より好ましくは 3 mm 以下に設定するとよい。このようにセンサ 23 をタイヤ内表面に接近させることでタイヤ情報を取得しやすくなるが、上述の本発明の機能部品組立体を用いることで、より容易かつ確実にセンサをタイヤ内表面に接近した好適な位置に配置することが可能になる。

【0047】

上述の機能部品組立体を使用した場合、係止部 40 は凸部 41 と受け部 42 とが組み合わせられることで係止されるので、逆に、この状態を解除すると、機能部品 20 を支持体 30 から取り外すことが可能になる。係止部 40 が嵌合凸部 41 および嵌合凹部 42 からなる場合を例にすると、嵌合凸部 41 が嵌合凹部 42 に嵌合することで係止されるので、逆に、この嵌合状態を解除すると、機能部品 20 を支持体 30 から取り外すことが可能になる。そこで、支持体 30 をタイヤ内表面に固定する一方で、機能部品 20 は支持体 30 から脱着可能である仕様にしてもよい。この仕様では、支持体 30 をタイヤ内表面に残した状態で、その中に収容される機能部品 20 だけを交換することが可能になるので、環境負

10

20

30

40

50

荷やコストを軽減する点で有利になる。

【 0 0 4 8 】

以下、実施例によって本発明を更に説明するが、本発明の範囲はこれらの実施例に限定されるものではない。

【実施例】

【 0 0 4 9 】

タイヤサイズが 2 7 5 / 4 0 R 2 1 であり、図 1 に示す基本構造を有し、タイヤ内表面に設けられた機能部品組立体に関して、係止部の形状、機能部品が支持体に收容されていない状態における支持体側の係止部の高さ H と機能部品側の係止部の高さ h との比 h / H 、機能部品の最大厚さ T、機能部品を支持体に收容した状態における支持体側の係止部の高さ H と最大厚さ T との比 H / T 、機能部品の水平方向の最大長さ L、嵌合凸部の突き出し量 L H と最大長さ L との比 $L H / L$ 、嵌合凸部の厚さ L V と突き出し量 L H との比 $L H / L V$ 、側壁の周長に対する側壁の周上における係止部の投影長さ の合計の割合を表 1 ~ 2 のように設定した比較例 1 ~ 2、実施例 1 ~ 1 7 の空気入りタイヤ（試験タイヤ）を製作した。

10

【 0 0 5 0 】

表 1 , 2 の係止部の形状の欄は、対応する図面の番号を記載した。実施例 3 は、図 1 1 に示されるように複数の係止部が設けられた例であるが各係止部における各種寸法は共通であり、表に示した通りの値である。実施例 4 は、図 1 2 に示されるように螺旋状の係止部が設けられた例であるが、断面視における周回部分をそれぞれ係止部と見做して（つまり、断面視において複数の係止部を備えると見做して）各種寸法を提示した。

20

【 0 0 5 1 】

これら試験タイヤについて、下記の評価方法により、耐脱落性および耐破損性を評価し、その結果を表 1 ~ 2 に併せて示した。

【 0 0 5 2 】

耐脱落性

各試験タイヤを、リムサイズ 2 1 x 9 . 5 J のホイールに組み付け、ドラム径 1 7 0 7 mm のドラム試験機に装着し、空気圧を 3 6 0 k P a とし、最大負荷荷重の 8 8 % を負荷した状態で、走行速度をタイヤの速度記号に応じた基準速度から 1 0 分毎に 1 0 k m / h 増加させ、速度毎に機能部品の脱落の有無を確認し、脱落が発生した際の速度を測定した。評価結果は、従来例 1 を 1 0 0 とする指数で示し、指数値が大きいほど脱落時の速度が大きく、耐脱落性に優れることを意味する。

30

【 0 0 5 3 】

耐破損性

各試験タイヤを、リムサイズ 2 1 x 9 . 5 J のホイールに組み付け、ドラム径 1 7 0 7 mm のドラム試験機に装着し、空気圧を 3 6 0 k P a とし、最大負荷荷重の 8 8 % を負荷した状態で、走行速度をタイヤの速度記号に応じた基準速度から 1 0 分毎に 1 0 k m / h 増加させ、速度毎に機能部品組立体の破損状態を確認し、破損が発生した際の速度と機能部品の破損状態を総合して、耐破損性を評価した。評価結果は、従来例 1 を 1 0 0 とする指数で示し、指数値が大きいほど破損時の速度が大きく、また破損が小さく、耐破損性に優れることを意味する。

40

【 0 0 5 4 】

【 表 1 】

	標準例	比較例	比較例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例	実施例
	1	1	2	1	2	3	4	5	6	7
係止部の形状	図10	図10	図10	図10	図4	図11	図12	図4	図4	図4
比h/H	1.0	0.9	1.5	1.1	1.1	1.1	1.1	1.02	1.2	1.4
最大厚さT	35	35	35	35	15	15	15	15	15	15
比H/T	0.2	0.2	0.2	0.2	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
最大長さL	40	40	40	40	25	25	25	25	25	25
比LH/L	0.025	0.025	0.025	0.025	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
比LH/LV	5	5	5	5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
投影長さαの合計の割合	%	60	60	60	100	100	100	100	100	100
耐脱落性	指数	100	98	102	101	110	114	106	111	113
耐破損性	指数	100	101	97	101	108	111	110	106	101

【 0 0 5 5 】

10

20

30

40

50

【 表 2 】

	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	実施例 13	実施例 14	実施例 15	実施例 16	実施例 17
係止部の形状	図4	図4	図4	図4	図4	図4	図4	図4	図4	図4
比h/H	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
最大厚さT	5	30	15	15	15	15	15	15	15	15
比H/T	0.6	0.6	0.3	1	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
最大長さL	25	25	25	25	5	35	25	25	25	25
比LH/L	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.04	0.4	0.08	0.08
比LH/LV	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0.1	3
投影長さαの合計の割合	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
耐脱落性	112	109	108	110	106	108	106	113	105	110
耐破損性	105	107	102	107	103	105	109	103	109	104

10

20

30

【 0 0 5 6 】

表 1 ~ 2 から判るように、実施例 1 ~ 1 7 は、標準例 1 との対比において、耐脱落性および耐破損性を向上した。一方、比較例 1 は、比 h / H が 1 よりも小さいため機能部品をタイヤ内表面に押し付ける効果が得られず耐脱落性が悪化した。比較例 2 は、比 h / H が 1 よりも大きいため機能部品をタイヤ内表面に押し付ける効果は得られて機能部品の脱落は防止できるものの、比 h / H が大きすぎるため耐破損性が悪化した。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 7 】

- 1 トレッド部
- 2 サイドウォール部
- 3 ビード部

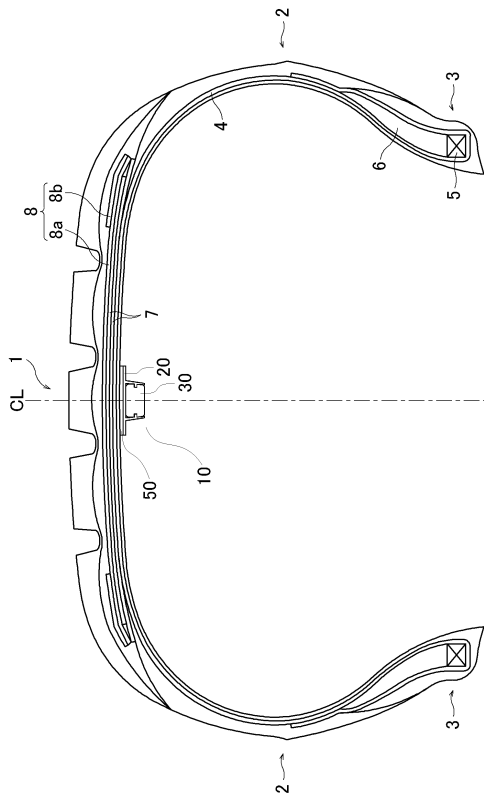
40

50

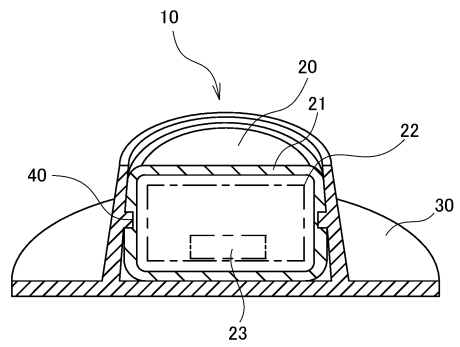
- 4 カーカス層
- 5 ビードコア
- 6 ビードフィラー
- 7 ベルト層
- 8 ベルトカバー層
- 10 機能部品組立体
- 20 機能部品
- 30 支持体
- 40 係止部
- 41 凸部 (嵌合凸部)
- 42 受け部 (嵌合凹部)
- CL タイヤ赤道

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

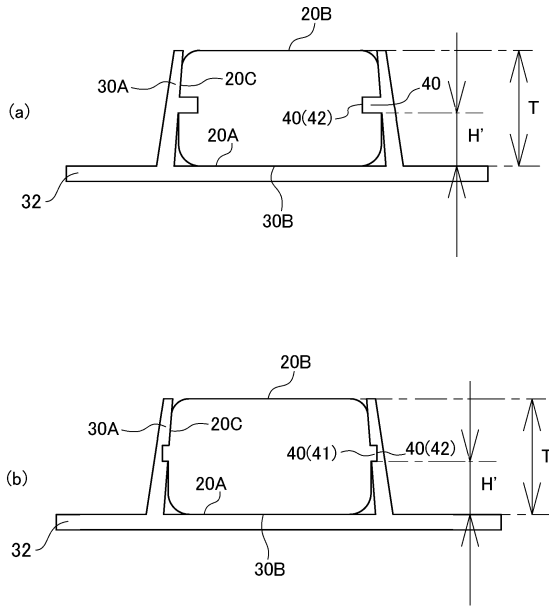
20

30

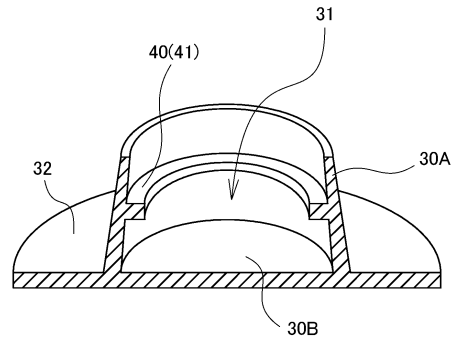
40

50

【 図 3 】



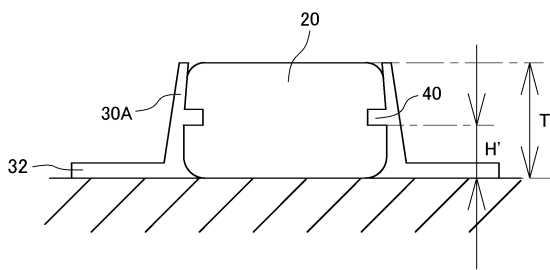
【 図 4 】



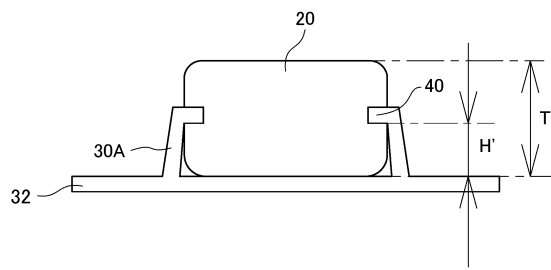
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

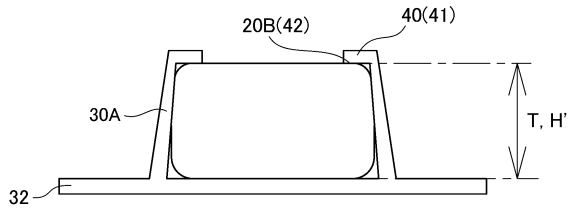


30

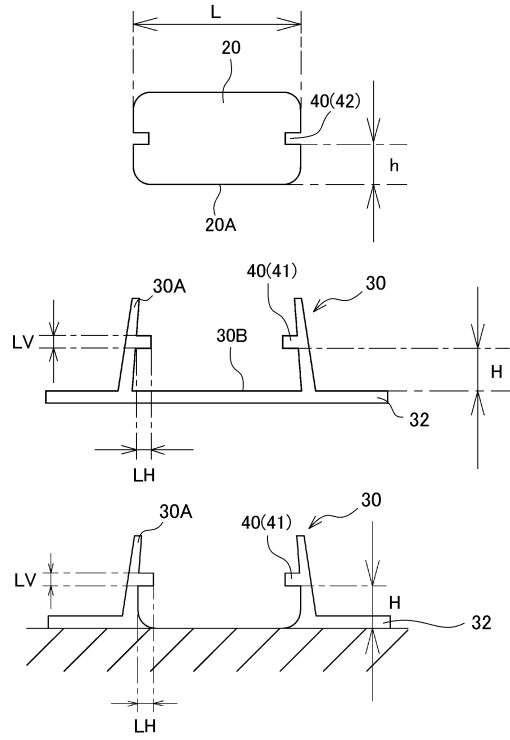
40

50

【 図 7 】



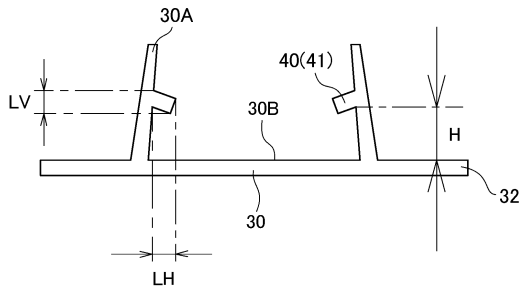
【 図 8 】



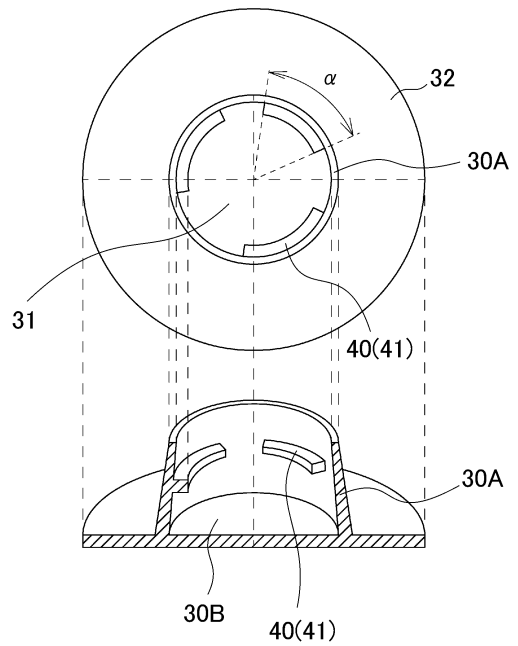
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

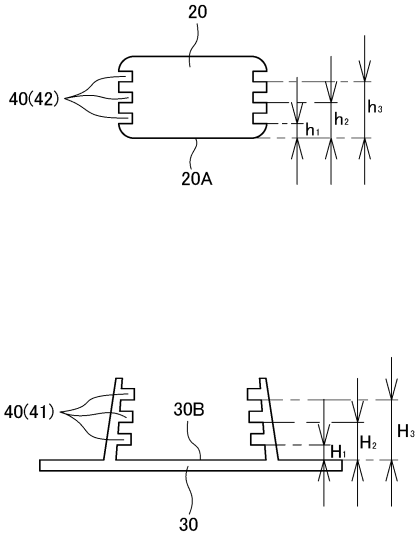


30

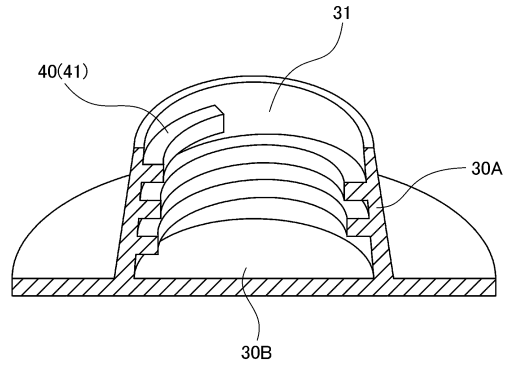
40

50

【 図 1 1 】



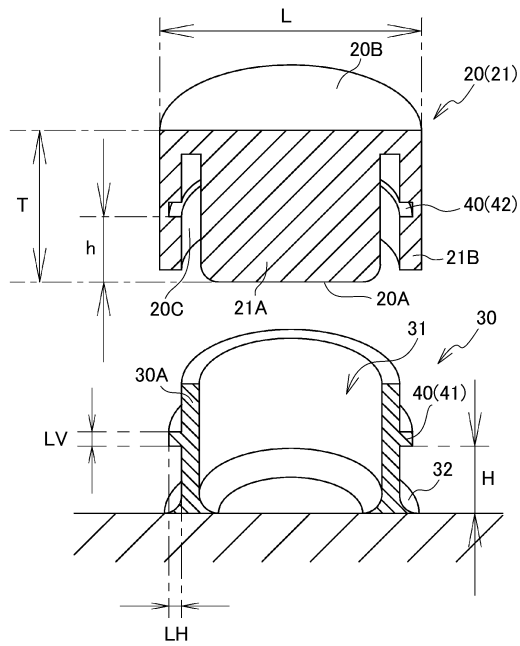
【 図 1 2 】



10

20

【 図 1 3 】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2020 - 164112 (JP, A)
特開 2018 - 094968 (JP, A)
特開 2018 - 197047 (JP, A)
米国特許第 06899153 (US, B1)
国際公開第 2021 / 186838 (WO, A1)
特開 2019 - 093947 (JP, A)
特開 2009 - 198505 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B60C 1 / 00 - 19 / 12