

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5778977号  
(P5778977)

(45) 発行日 平成27年9月16日(2015.9.16)

(24) 登録日 平成27年7月17日(2015.7.17)

(51) Int. Cl.			F I		
<b>B60C</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B60C	5/00	C
<b>B60C</b>	<b>19/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B60C	19/00	G
<b>B60C</b>	<b>29/04</b>	<b>(2006.01)</b>	B60C	29/04	
<b>B60C</b>	<b>23/12</b>	<b>(2006.01)</b>	B60C	23/12	

請求項の数 15 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-104127 (P2011-104127)	(73) 特許権者	590002976
(22) 出願日	平成23年5月9日(2011.5.9)		ザ・グッドイヤー・タイヤ・アンド・ラバー・カンパニー
(65) 公開番号	特開2011-235887 (P2011-235887A)		THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY
(43) 公開日	平成23年11月24日(2011.11.24)		アメリカ合衆国オハイオ州44316-0001, アクロン, イースト・マーケット・ストリート 1144
審査請求日	平成26年5月8日(2014.5.8)		1144 East Market Street, Akron, Ohio 44316-0001, U. S. A.
(31) 優先権主張番号	12/775, 552	(74) 代理人	100123788
(32) 優先日	平成22年5月7日(2010.5.7)		弁理士 宮崎 昭夫
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100127454
			弁理士 緒方 雅昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動膨張式タイヤ組立体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1および第2のタイヤコアビードからタイヤトレッド領域までそれぞれ延びる第1および第2のサイドウォール間にタイヤキャビティを有するタイヤと、

回転タイヤフットプリント内で曲げ応力に応じて屈曲可能な少なくとも1つの曲げ領域を有する少なくとも第1のサイドウォールと、

前記第1のサイドウォールの前記曲げ領域内に配置されたサイドウォール溝と、

内部にチューブ空気通路を有し、前記サイドウォール溝内に少なくとも部分的にエアチューブを囲む互いに向かい合う溝面と接触し係合している状態で配置されたエアチューブであって、前記サイドウォール溝が前記回転タイヤフットプリント内の前記曲げ領域内で効果的に屈曲してエアチューブを膨張時の直径から前記回転タイヤフットプリントの近隣で平坦時の直径まで圧縮し、それによって平坦になったエアチューブセグメントから前記チューブ空気通路に沿って空気を効果的に送り出すエアチューブと、

少なくとも第1のコアビード内を延び、前記チューブ空気通路から排出された空気を貯蔵可能なコアビード通路と、

前記エアチューブから前記コアビード通路まで延び、空気を前記チューブ空気通路から前記コアビード通路まで搬送可能なコアビード導管と、

前記コアビード通路から前記タイヤキャビティまで延び、空気を前記コアビード通路から前記タイヤキャビティまで搬送可能なタイヤキャビティ導管と

を有することを特徴とする自動膨張式タイヤ組立体。

## 【請求項 2】

前記エアチューブおよび前記サイドウォール溝は、前記第 1 のサイドウォールの、前記第 1 のコアビードの上方のサイドウォール領域内に配置されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の自動膨張式タイヤ組立体。

## 【請求項 3】

前記溝面は、前記エアチューブに接触しており、前記回転タイヤフットプリント内のエアチューブセグメントを閉鎖可能に、回転しているタイヤのフットプリント内で曲がることを特徴とする、請求項 2 に記載の自動膨張式タイヤ組立体。

## 【請求項 4】

前記エアチューブは、前記第 1 のサイドウォールのほぼ円周にわたって延びている環状本体を有することを特徴とする、請求項 3 に記載の自動膨張式タイヤ組立体。

10

## 【請求項 5】

前記サイドウォール溝は、環状であり、前記第 1 のコアビードの上方に前記第 1 のコアビードに近接して配置されていることを特徴とする、請求項 4 に記載の自動膨張式タイヤ組立体。

## 【請求項 6】

前記サイドウォール溝は、前記第 1 のサイドウォールのほぼ円周にわたって環状に延びていることを特徴とする、請求項 1 に記載の自動膨張式タイヤ組立体。

## 【請求項 7】

前記コアビード通路は、ほぼ環状であり、前記第 1 のタイヤコアビード内で第 1 のサイドウォールのほぼ円周にわたって延びていることを特徴とする、請求項 1 に記載の自動膨張式タイヤ組立体。

20

## 【請求項 8】

前記コアビード導管との間で空気が流れるように連通し、前記コアビード導管から前記コアビード通路内への空気流を受け入れるように開放可能な一方向弁を前記コアビード通路内にさらに有することを特徴とする、請求項 1 に記載の自動膨張式タイヤ組立体。

## 【請求項 9】

前記タイヤキャピティ導管との間で空気が流れるように連通し、前記コアビード導管から前記タイヤキャピティ導管内への空気流を受け入れるように、事前に設定されたタイヤキャピティ空気圧レベルに応じて開放可能な圧力調整弁をさらに有することを特徴とする、請求項 8 に記載の自動膨張式タイヤ組立体。

30

## 【請求項 10】

前記タイヤが、前記第 1 のコアビードの領域に隣接するタイヤエイペックス構成部材と、前記第 1 のコアビードの周囲を延び、かつ前記タイヤエイペックス構成部材に沿って内側プライ折り返し端部まで半径方向に延びるタイヤ内側プライ折り返し部と、をさらに有し、前記コアビード導管が、前記エアチューブから前記タイヤ内側プライ折り返し部と前記タイヤエイペックス構成部材との間に位置する経路に沿って第 1 の前記コアビード通路まで延びていることを特徴とする、請求項 9 に記載の自動膨張式タイヤ組立体。

## 【請求項 11】

前記コアビード導管は、前記エアチューブからタイヤサイドウォールを貫通してほぼ軸方向内側に延びる少なくとも第 1 のコアビード導管セグメントと、前記第 1 のコアビード導管セグメントから前記タイヤ内側プライ折り返し部と前記タイヤエイペックス構成部材との間に位置する経路に沿って前記第 1 のコアビードまでほぼ半径方向に延びる少なくとも第 2 のコアビード導管セグメントと、を有することを特徴とする、請求項 10 に記載の自動膨張式タイヤ組立体。

40

## 【請求項 12】

前記エアチューブおよび前記サイドウォール溝は、前記内側プライ折り返しの端部とほぼ向かい合うように前記サイドウォール内に配置されていることを特徴とする、請求項 11 に記載の自動膨張式タイヤ組立体。

## 【請求項 13】

50

前記タイヤが、前記第1のコアビードに隣接するタイヤエイペックス構成部材と、前記第1のコアビードの周りを延び、かつ前記タイヤエイペックス構成部材に沿って内側プライ折り返し端部まで半径方向に延びるタイヤ内側プライ折り返し部と、をさらに有し、前記コアビード導管が、前記エアチューブから前記タイヤ内側プライ折り返し部と前記タイヤエイペックス構成部材との間に位置する経路に沿って前記第1のコアビードまで延びていることを特徴とする、請求項1に記載の自動膨張式タイヤ組立体。

【請求項14】

前記コアビード導管は、前記エアチューブからタイヤサイドウォールを貫通してほぼ軸方向内側に延びる少なくとも第1のコアビード導管セグメントと、前記第1のコアビード導管セグメントから前記タイヤ内側プライ折り返し部と前記タイヤエイペックス構成部材との間の経路に沿って前記第1のコアビードまでほぼ半径方向に延びる少なくとも第2のコアビード導管セグメントと、を有することを特徴とする、請求項13に記載の自動膨張式タイヤ組立体。

10

【請求項15】

前記エアチューブおよび前記サイドウォール溝は、タイヤサイドウォールの下側面内の、前記内側プライ折り返し端部とほぼ向かい合う半径方向位置に配置されていることを特徴とする、請求項14に記載の自動膨張式タイヤ組立体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、概して自動膨張式タイヤに関し、特に、ポンプ機構を組み込んだタイヤ組立体に関する。

【背景技術】

【0002】

通常空気拡散は、時間の経過と共にタイヤ圧を低下させる。タイヤの自然な状態は空気の抜けた状態である。したがって、運転者は繰り返しタイヤ圧を維持しようとしなければならず、そうしないと燃費が悪くなり、タイヤの寿命が短くなり、車輛の制動およびハンドリング性能が低下する。タイヤ圧が著しく低くなったときに運転者に警告するタイヤ圧監視システムが提案されている。

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、このようなシステムでは依然として、運転者が、警告されたときにタイヤを推奨圧力に再膨張させる是正措置を取る必要がある。したがって、運転者が介入する必要無しに経時的なタイヤ圧の低下を補償するために、タイヤを自動膨張させる自動膨張機能をタイヤ内に組み込むことが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の一態様によれば、自動膨張式タイヤ組立体は、第1および第2のタイヤコアビードからタイヤトレッド領域までそれぞれ延びる第1のサイドウォールと第2のサイドウォールとの間にタイヤキャピティを有するタイヤを含む。少なくとも両サイドウォールのうちの1つは、エアチューブぜん動ポンプ組立体を備える。該1つのサイドウォールは、回転タイヤフットプリント内で曲げ応力に応じて屈曲可能な曲げ領域と、曲げ領域内に配置されたサイドウォール溝とを有する。エアチューブは、内部にチューブ空気通路を有し、サイドウォール溝内にエアチューブを囲む互いに向かい合う溝面と接触し係合している状態で配置されている。サイドウォール溝は、回転タイヤフットプリント内の曲げ領域内で効果的に屈曲して、エアチューブを膨張時の直径から回転タイヤフットプリントの近隣で平坦時の直径まで圧縮し、エアチューブセグメントをチューブ空気通路に沿って平坦にする。コアビード通路は、該1つのタイヤサイドウォールに隣接するコアビード内を延びており、チューブ空気通路から排出された空気を貯蔵することができるようになっている。

40

50

空気をアチューブからコアビード通路まで導く複数の導管が設けられ、複数の弁機構がコアビード通路内に配置され、コアビード通路からタイヤキャビティ内への空気の流れを制御する。

【0005】

他の態様では、タイヤは、第1のタイヤコアビードに隣接するタイヤエイペックス構成部材を含み、タイヤ内側プライ折り返し部が、第1のタイヤコアビードの周りを、半径方向にタイヤエイペックス構成部材に沿って内側プライ折り返し端部まで延びている。コアビード導管は、エアチューブから、内側プライ折り返し部とタイヤエイペックス構成部材との間を延びる経路に沿って第1のタイヤコアビードまで延びている。

【0006】

他の態様では、コアビード導管は、エアチューブからほぼ軸方向にタイヤチェーファ構成部材を貫通して延びる第1のコアビード導管セグメントと、第1のコアビード導管セグメントからほぼ半径方向に、内側プライ折り返し部とタイヤエイペックス構成部材との間に位置する経路に沿って第1のタイヤコアビードまで延びる第2のコアビード導管セグメントとを含む。

【0007】

エアチューブおよびサイドウォール溝は、本発明の他の態様では、タイヤチェーファ構成部材内の、内側プライ折り返し端部と向かい合う半径方向位置に配置されている。

【0008】

(定義)

タイヤの「アスペクト比」は、タイヤの断面高さ(SH)とタイヤの断面幅(SW)との比に100%を掛けて百分率で表した値である。

【0009】

「非対称トレッド」は、タイヤの中心面すなわち赤道面EPに対して対称的でないトレッドパターンを有するトレッドを意味する。

【0010】

「軸方向の」および「軸方向に」は、タイヤの回転軸に平行なラインまたは方向を意味する。

【0011】

「チェーファ」は、リムとの接触による磨耗および切断からコードプライを保護し、かつたわみをリムの上方に分散させるために、タイヤビードの外側の周りに配置された材料の細長いストリップである。

【0012】

「周方向の」は、軸方向に垂直な環状トレッドの表面の周囲に沿って延びるラインまたは方向を意味する。

【0013】

「赤道中心面(CP)」は、タイヤの回転軸に垂直であり、かつトレッドの中心を通過する平面を意味する。

【0014】

「フットプリント」は、速度が零でかつ標準荷重および標準圧力下で平坦な表面と接触するタイヤトレッドの接触部分または領域を意味する。

【0015】

「溝」は、トレッドの周りを周方向または横方向に直線状、曲線状、またはジグザグ状に延びることのできるトレッド内の細長い空隙領域を意味する。周方向および横方法に延びる溝は、共通部分を有することもある。「溝幅」は、幅が対象とされている溝または溝部によって占められたトレッド表面積を、そのような溝または溝部の長さで割った値に等しく、したがって、溝幅は、溝の長さに対する溝の平均幅である。各溝は、タイヤにおいて様々な深さを有してよい。溝の深さは、トレッドの周囲の周りで変化してよく、あるいはある溝の深さが、一定であるが、タイヤ内の他の溝の深さと異なってもよい。このような狭いまたは広い溝は、相互に連結された広い周方向溝と比べてかなり浅い深さを有

10

20

30

40

50

する場合、関連するトレッド領域内にリブ状の特性を維持するのに役立つ「タイバー」を形成するとみなされる。

【0016】

「インボード側 (Inboard side)」は、タイヤが車輪に取り付けられ、かつ車輪が車輻に取り付けられときの、タイヤの、車輻に最も近い側を意味する。

【0017】

「横方向」は、軸方向を意味する。

【0018】

「横方向縁部」は、標準荷重およびタイヤ膨張時に測定された軸方向で最も外側のトレッド接触部分すなわちフットプリントに接し、赤道中心面に平行であるラインを意味する。

10

【0019】

「正味接触面積」は、トレッドの全周を囲んだ横方向縁部同士の間地面に接触するトレッド部材の総面積を、横方向縁部同士の間トレッド全体の総面積で割った値である。

【0020】

「非方向性トレッド」は、好適な進行方向を有していないトレッドであって、特定の車輪位置、またはトレッドパターンが好適な進行方向に揃うようにする位置で車輻に配置さする必要のないトレッドを意味する。逆に、方向性トレッドパターンは、特定の車輪位置を必要とする好適な進行方向を有している。

【0021】

20

「アウトボード側 (Outboard side)」は、タイヤが車輪に取り付けられ、かつ車輪が車輻に取り付けられたときの、タイヤの、車輻から最も遠く離れている側を意味する。

【0022】

「ぜん動 (peristaltic)」は、管状通路に沿って、空気のような閉じ込められた物質を送る波状の収縮による動作を意味する。

【0023】

「半径方向の (ラジアル)」および「半径方向に」は、タイヤの回転軸へ向かって放射状に伸びる方向、あるいは回転軸から離れるように放射状に伸びる方向を意味する。

【0024】

30

「リブ」は、少なくとも1つの周方向溝と、同等の第2のそのような溝または横方向縁部のいずれかによって画定された、トレッド上を周方向に伸びるゴムのストリップであって、完全な深さの溝によって横方向に分割されていないゴムのストリップを意味する。

【0025】

「サイブ」は、トレッド表面を再分割し、トラクションを改善する、タイヤのトレッド部材内に形成された小さいスロットを意味する。サイブは、一般に幅が狭く、タイヤのフットプリント内で開いたままである溝とは対照的に、タイヤのフットプリント内で閉じている。

【0026】

「トレッド部材」または「トラクション部材」は、隣接する溝の形状を有することによって画定されたリブまたはブロック部材を意味する。

40

【0027】

「トレッドアーク幅」は、トレッドの横方向縁部同士の間で測定された、トレッドの円弧長を意味する。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1A】タイヤ、リム、並びにぜん動ポンプおよび入口弁を含むチューブの等角図である。

【図1B】二重サイドウォールおよび複数のコアビードポンプ組立体を有する、タイヤとリムの部分等角断面図である。

50

【図 2】サイドウォール取り付け式空気ポンプ組立体を有するタイヤの側面図である。

【図 3 A】図 2 で識別された指定領域に配置されたサイドウォールおよびコアビードポンプ領域の拡大略図である。

【図 3 B】サイドウォールおよびコアビードポンプの入口およびフィルタ動作機器の拡大部分図である。

【図 3 C】排気モードにあるサイドウォールおよびコアビードポンプの入口およびフィルタ動作機器の拡大部分図である。

【図 4 A】タイヤが回転する際の空気流を示してサイドウォールおよびコアビードポンプ組立体の動作を示す、タイヤ、リム、チューブ、および弁の側面図である。

【図 4 B】タイヤが回転する際のフィルタからの逆流動作（浄化）を示す、タイヤ、リム、チューブ、および弁の側面図である。

【図 5】互いに向かい合うそれぞれのサイドウォール内に取り付けられたエアチューブ組立体を有するタイヤの横断面図である。

【図 5 A】第 1 のエアチューブおよびリム位置の拡大断面図である。

【図 5 B】他のエアチューブおよびリム位置の拡大断面図である。

【図 6】本発明によって構成されたサイドウォール溝内に配置されたエアチューブを有する、エアチューブ、タイヤ、およびリムの組立体の断面図である。

【図 6 A】チューブが平らになった状態にある、図 6 の中の構成された溝内の、エアチューブの拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

本発明を一例として添付の図面を参照して説明する。

【0030】

図 1 A , 1 B , 2 および 6 を参照すると、タイヤ組立体 10 は、タイヤ 12 と、一対のぜん動ポンプ組立体 14 , 15 と、タイヤリム 16 とを含んでいる。タイヤは、外側リムフランジ 22 , 24 に隣接する一対のリム取り付け面 18 , 20 に従来のように取り付けられている。外側リムフランジ 22 , 24 はそれぞれ、半径方向外側の方を向く表面 26 を有している。リム本体 28 が図示のようにタイヤ組立体を支持している。タイヤは、従来の構成であり、互いに向かい合う環状のコアビード 34 , 36 からクラウンまたはタイヤトレッド領域 38 まで延びる一対のサイドウォール 30 , 32 を有している。タイヤとリムはタイヤキャビティ 40 を囲んでいる。

【0031】

図 1 A , 1 B , 2 ならびに 3 A , 3 B , および 3 C を見ると分かるように、各ぜん動ポンプ組立体 14 , 15 は、環状通路 43 を囲む環状のエアチューブ 42 を含んでいる。2 つのぜん動ポンプ組立体 14 , 15 が各サイドウォールに 1 つずつ示されているが、本発明から逸脱せずに単一のぜん動ポンプ組立体を装備できることが理解されよう。説明を簡単にするために、ぜん動ポンプ組立体 14 についてのみ詳しく説明する。向かい合うタイヤ側面のぜん動ポンプ組立体 15 の動作および構成はその鏡像であることが理解されよう。エアチューブ 42 は、チューブが外力を受けて平らな状態に変形され、そのような力を除去したときに概ね円形の断面を有する最初の状態に戻る反復形成サイクルに耐えることのできるプラスチックやゴム化合物のような弾性的な可撓性材料で形成されている。チューブは、本明細書で説明する目的のための十分な量の空気を動作可能に通過させ、かつ以下に説明するようにタイヤ組立体内の動作可能な位置にチューブを位置させるのを可能にするのに十分な直径を有している。

【0032】

ぜん動ポンプ組立体 14 は、エアチューブ 42 内のそれぞれの位置において約 180 度の間隔を置いて離間された入口装置 44 および出口装置 46 をさらに含んでいる。出口装置 46 は、環状通路 43 内に位置する円筒形状のスリーブ 48 を有している。スリーブ 48 は、スリーブ 48 に形成された出口ポータル 50 と、出口ポータル 50 および環状通路 43 を連通して空気が流れるようにする軸方向通路 49 とを有している。ばね荷重玉弁 5

10

20

30

40

50

2, 54が、軸方向通路49内の、出口ポータル50の向かい合う側に配置された弁座56, 58内に位置している。スリーブ48の出口ポータル50は、軸方向通路62を有するコアビード導管60に結合されている。ばね荷重玉弁52, 54は、環状通路43内のスリーブ48内に位置し、環状通路43内の空気流から空気圧を受けて適切に開閉する。ばね荷重玉弁52, 54は、従来の構成ではばねバイアスを受け、環状通路43の空気流によって開かれるまで、出口ポータル50を閉鎖する標準的な閉鎖構成になるバイアスを受ける。空気流が環状通路43から出口ポータル50を通過して流れるのを可能にするのに望ましいバイアスの大きさは、弁ばねを適切に選択し設定することによって得ることができる。

#### 【0033】

図3Bおよび3Cを参照すると、エアチューブ42の環状通路43内の入口装置44も同様に、入口ポータルスリーブ74に対して一緒に揃えられた一対の同軸入口スリーブ70, 72を有するT字形構成を有している。空気通路76が、入口ポータルスリーブ74を通過して延びており、エアチューブ42の空気通路への空気の流入および該空気通路からの空気の流出を可能にする。入口ポータルスリーブ74内にフィルタ80を位置させることができる。フィルタ80は、従来から入手できるタイプの有孔濾材で構成されている。このように、フィルタ80は、入口ポータルスリーブ74内に位置し、図3Bに「外気」として識別された、環状通路43に入る空気を浄化する。環状通路43からの空気の流出である逆流は、図3Cに示されているように、入口ポータルスリーブ74内のフィルタ80を通過し、有孔濾材内に閉じ込められた粒子を押し出すことによってフィルタを自動浄化する働きをする。挿入T字体82が、入口装置44内に位置しており、同軸入口スリーブ70, 72を揃える働きをする。

#### 【0034】

図3A~3Cおよび4Aから理解されるように、入口装置44と出口装置46は、エアチューブ42内に概ね180度離れて位置している。タイヤは、回転方向88の方へ回転し、地面98に対してフットプリント100を形成させる。圧縮力104は、フットプリント100からタイヤ内に伝わり、参照番号106に示されているように環状通路43のセグメント110を平らにする働きをする。環状通路43のセグメント110を平らにすると、空気がセグメントから環状通路43に沿って、矢印84で示されている方向に出口装置46に向かって送り出される。

#### 【0035】

タイヤが引き続き地面98に沿って回転方向88に回転すると、エアチューブ42は、順次、タイヤの回転方向88と逆方向に、セグメントごとにタイヤフットプリントの向かい側で平らに、すなわち圧搾される。環状通路43がセグメントごとに順次平らになると、平らになったセグメントから排出された空気が、環状通路43内の矢印84の方向へ出口装置46の方へ送られる。空気流がばね荷重玉弁52に対して十分な空気流であると、弁が開き、空気は、矢印64で示されているように、出口装置46を通過してコアビード導管60の軸方向通路62内へ流入する。矢印86で参照されているように、出口装置のスリーブ48から出た空気は、タイヤキャビティ40に導かれ、タイヤを所望の圧力レベルに再膨張させる働きをする。タイヤキャビティ圧は、補助バイアスばね(不図示)と一緒にばね荷重玉弁52, 54に対して作用し、玉弁を開くには環状通路43内の空気圧によってこれを解消しなければならない。

#### 【0036】

回転方向88へのタイヤの回転とともに、図3Bおよび4Aに示されているように方向90へ環状通路43に沿って入口装置44に流入する空気92によって、平らになったチューブセグメントは順次再充填される。入口装置44から方向90への空気の流入は、タイヤの回転方向88への回転と共に図の逆時計回りに回転する出口装置46がタイヤのフットプリント100を通過するまで継続する。図3Cおよび図4Bは、このような位置でのぜん動ポンプ組立体14の向きを示している。図示の位置では、エアチューブ42は引き続き、順次、参照番号106に示されているように圧縮力104によってタイヤフット

10

20

30

40

50

プリントに隣接するセグメントごとに平らにされる。空気は、時計回り方向 9 4 へ入口装置 4 4 まで送られ、そこで環状通路 4 3 から排出または排気される。入口装置 4 4 からの排気 9 6 は、有孔濾材内の蓄積されたごみまたは粒子をフィルタ自体から自動的に除去する働きをするフィルタ 8 0 を通過する。入口装置 4 4 から送り出された空気が排出されると、出口装置は閉位置になり、後述のように空気がタイヤコアビードまで流れることはなくなる。(図 3 A、3 B、および 4 A に示されているように) 入口装置 4 4 がタイヤのフットプリント 1 0 0 を通過するまでタイヤがさらに逆時計回りである回転方向 8 8 に回転すると、出口装置 4 6 までの空気流れが再開し、出口装置 4 6 内の玉弁が開き、送り出された空気がコアビード導管 6 0 の軸方向通路 6 2 内に流出する(矢印 8 6)。

#### 【 0 0 3 7 】

図 4 B は、タイヤが回転方向 8 8 に回転するときエアチューブ 4 2 が指定された参照番号 1 0 2 の所でセグメントごとに平らにされることを示している。平らになったセグメント 1 1 1 は、隣接するセグメント 1 1 2 がタイヤフットプリントの近隣へ移動するとき、タイヤと一緒に逆時計回りに回転方向 8 8 へ移動する。したがって、圧搾されるかあるいは平らにされたチューブセグメントの進行は、回転方向 8 8 へのタイヤの回転とは反対の、時計回り方向への移動とみなすことができる。平らになったセグメント 1 1 1 がフットプリント 1 0 0 から離れる方向へ移動すると、フットプリント領域からのタイヤ内における圧縮力が除かれ、平らになったセグメント 1 1 1 が環状通路 4 3 からの空気です再充填されるにつれて、平らになったセグメント 1 1 1 は、自発的に、平らでない状態に弾性的に再構成される。平らでない最初の構成では、エアチューブ 4 2 のセグメントは断面が概ね円形であるが、必要に応じて楕円形のような他の断面構成を使用してもよい。

#### 【 0 0 3 8 】

その後、上述のサイクルが各タイヤ回転のたびに繰り返され、それぞれの回転のうちの半回転で送り出された空気がタイヤキャビティまで流れ、その回転のうちの残りの半回転で送り出された空気が入口装置のフィルタ 8 0 から導き出されてフィルタを自動浄化する。タイヤ 1 2 の回転方向 8 8 が図 4 A および 4 B では逆時計回りであるように示されているが、本タイヤ組立体およびそのぜん動ポンプ組立体 1 4 が示されている回転方向 8 8 とは逆の回転方向(時計回り)に同様に機能することが理解されよう。したがって、ぜん動ポンプは双方向性であり、タイヤ組立体が順回転方向に移動する場合もあるいは逆回転方向に移動する場合も同様に機能する。

#### 【 0 0 3 9 】

タイヤ組立体 1 0 内のぜん動ポンプ組立体の 1 つの位置が図 5 および 5 A から理解されよう。図示のように、ぜん動ポンプ組立体 1 4 は、タイヤのサイドウォール 3 0 の下側 1 1 9 内の、チェーファア 1 2 0 およびリムフランジの表面 2 6 の上方に位置している。ぜん動ポンプ組立体 1 4 がこのように配置され場合、エアチューブ 4 2 は、タイヤのフットプリント 1 0 0 から半径方向内側にあり、したがって、上述のようにタイヤフットプリントから伝えられる力によって平らにされるように配置される。回転タイヤのフットプリントの近隣のエアチューブ 4 2 のセグメントは、フットプリントから伝えられる圧縮力によって平らにされ、それによって、エアチューブ 4 2 を囲むサイドウォール表面はチューブを圧搾して平らにする。エアチューブ 4 2 の位置は、リムの表面 2 6 の上方における、タイヤのサイドウォールの下側 1 1 9 内に特定的に示されている。ぜん動ポンプのエアチューブ 4 2 の直径寸法としては、タイヤサイドウォールの下側 1 1 9 の表面の円周全体にわたる寸法が選択される。

#### 【 0 0 4 0 】

エアチューブ 4 2 は、タイヤ 1 2 のサイドウォール 3 0 のサイドウォール溝 1 2 6 内に配置されている。エアチューブ 4 2 は、後述のように、回転タイヤフットプリント内のサイドウォール溝 1 2 6 を屈曲させる圧縮応力によって閉鎖される。サイドウォール 3 0 内のエアチューブ 4 2 の位置は、ユーザが自由に配置できる位置であり、エアチューブ 4 2 とタイヤリム 1 6 との接触を回避する位置である。サイドウォール溝 1 2 6 内でエアチューブ 4 2 をより高い位置に配置すると、サイドウォール溝 1 2 6 がタイヤフットプリント

10

20

30

40

50

を通過する際のサイドウォールの変形をうまく利用して、チューブを閉鎖し、送り出しを行う。

【0041】

エアチューブ42を平らにするサイドウォール溝126の構成および動作は図3C、5B、6および6Aに示されている。サイドウォール溝126は、エアチューブ42を貫通して延びる環状通路43を圧搾せずにエアチューブ42を干渉しながら密接に受け入れるのに十分な公称幅を有する溝入口開口部の所に互いに平行な入口サイドウォール128、130によって形成されている。溝の入口サイドウォール128、130は、内部湾曲領域132に没入しており、タイヤフットプリント内で発生する圧縮力を受けて内部湾曲領域132の周りで弾性的にたわむ。タイヤフットプリント内の入口サイドウォール128、130のセグメントは、フットプリント内のエアチューブ42のセグメントに対してたわんで収束し、チューブを潰して前述のように平らな状態にする。サイドウォール溝126の他の形状および構成は、引用によって本明細書に組み込まれている、2009年12月21日に出願され、関連する米国特許出願第12/643176号の明細書に開示されている。

10

【0042】

図1A、1B、3A、および5Aを参照すると、エアチューブ42はコアビード導管60を通してコアビード34に結合されている(反対側のサイドウォール内のチューブがコアビード36に結合されている)。コアビード導管60は、図5Aを見ると最もよく分かるように、サイドウォールの下側119の表面のサイドウォール溝126内のエアチューブ42から半径方向にプライ折り返し部172の端部174の上方に導かれ、タイヤエイベックス176に沿って軸方向にコアビード34まで導かれている。

20

【0043】

コアビード34は、環状に構成された、軸方向の環状の空気貯蔵用コアビード通路134を内部に有している。下流側のスリーブ端部142から、コアビード導管60の軸方向通路62に結合される吸入開口部144まで延びる第1の弁穴138を有する弁T字スリーブ136が、コアビード通路134内に位置している。スリーブの第1の弁穴138内には、弁座158内に捕捉される第1の玉弁156が配置されている。第1の玉弁156は、スリーブの第1の弁穴138を閉鎖する標準的な閉鎖位置へ、ばね構成部材160によってばねバイアスを受けており、矢印64の方向の空気圧が玉弁156を軸方向に開位置まで押すと、それによってコアビード導管60から矢印64の方向への空気流が第1の弁穴138に流入し、第1の弁穴138を通過して第1の弁穴138から流出するのが可能になる。第1の弁穴138を通過する空気は、図3Aに示されているように、矢印140で示されている方向へ軸方向コアビード通路134に向けられる。

30

【0044】

スリーブの上流側端部148から出口開口部150まで延びるスリーブの第2の弁穴146が、弁T字スリーブ136の反対側の端部まで延びている。出口開口部150は、コアビード34からタイヤキャビティ40まで延びるタイヤキャビティ導管152の軸方向導管通路154に結合されている。スリーブの第2の弁穴146内に、弁座164内の玉弁162が位置している。玉弁162は、第2の弁穴146を閉鎖する標準的な閉鎖位置へ、ばね構成部材166によってばねバイアスを受けており、矢印168の方向の空気圧が玉弁162を軸方向に開位置まで押すと、それによって、矢印168の方向の空気流が第2の弁穴146に流入し、第2の弁穴146を通過して第2の弁穴146から流出し、タイヤキャビティ導管152の軸方向導管通路154に流入するのが可能になる。

40

【0045】

図1A、1B、4A、4B、および3Aを参照すると、コアビード34、36は従来の構成であり、一方または両方のコアビード内に軸方向のコアビード通路134を含むようになっており、エアチューブ42は、プラスチックといった、必要な弾性をもたらす材料からなる可撓構造である。エアチューブ42が移動する車輻のタイヤフットプリント内でセグメントごとに順次平らになると、空気がエアチューブ42に沿って一方向弁であるば

50

ね荷重玉弁52、54を通して送られ、出口ポータル50からコアビード導管60内に送り出される。エアチューブ42から排出された空気はコアビード導管60によってコアビード34まで運ばれ、一方向弁である玉弁156が開き、矢印140で示されているように、空気が弁穴138を通過してコアビード通路134に入る。タイヤキャビティ40内の空気圧が事前に設定されたレベルより低く、かつコアビード通路134内の空気圧より低くなった場合、圧力調整をする玉弁162が開く。矢印168の方向に流れる空気は、弁穴146および玉弁162を通過してタイヤキャビティ導管152に入り、タイヤキャビティ40内に運ばれる。

【0046】

図5Aは、タイヤが、コアビード34の周りを折り返し端部174まで延びる折り返し部172を有するプライ178を含む一実施形態を示している。サイドウォール30の下側119の表面内のエアチューブ42の半径方向位置は概ね折り返し端部174に向かい合う位置である。コアビード導管60の第1のセグメント60Aは、エアチューブ42から軸方向にタイヤサイドウォールを貫通して折り返し端部174の上方へ延び、コアビード導管60の第2のセグメント60Bは、タイヤエイペックス176とプライ折り返し部172との間の経路に沿ってコアビード34まで半径方向下向きに傾斜している。したがって、図5Aに示されている実施形態における流路は、プライ178を1回しか通過せず、流路がより頑丈になっている。玉弁156、162を中空のコアビード34内に位置させると、動作時に弁が保護され、かつ製造が簡略化される。また、中空のコアビード34は、タイヤキャビティ40を再膨張させることを必要とするときまでエアチューブ42から排出された空気を収集し貯蔵する貯蔵器として働く。さらに、コアビード導管60を通過する空気の流路は、頑丈であり、タイヤプライを1回しか通過しない。

【0047】

図5Bは、コアビード導管60の第1のセグメント60Aがエアチューブ42からサイドウォール30内を半径方向下向きにコアビード34と軸方向に向かい合う位置まで導かれる他の概略図を示している。その後、コアビード導管60の第2のセグメント60Bは、軸方向に傾斜し、軸方向経路に沿ってプライ折り返し部172を貫通してコアビード34まで進む。図5Aおよび5Bに示されている構成のどちらでも、エアチューブ42とサイドウォール溝126は、概ね半径方向にコアビード34の上方に位置し、かつリムフランジの半径方向外側に面する表面26の上方に位置している。エアチューブ42とコアビード通路134は、環状であり、それぞれサイドウォール30とコアビード34の周囲を延びることが好ましいが、必ずしもそうである必要はない。

【0048】

上記のことから、本発明が、円形のエアチューブ42がセグメントごとに平らになり、タイヤのフットプリント100において閉鎖される自動膨張式タイヤ用の双方向性ぜん動ポンプを提供することが理解されよう。T字型の空気の入口装置44は、フィルタ80を含み、自動浄化式であってよい。T字型の出口装置46は、ばね荷重玉弁52、54のような2つの一方向弁として構成することができるがそれに限らない弁ユニットを使用する。ぜん動ポンプ組立体14は、タイヤがいずれかの方向に回転しているときに空気を送り出し、1回転のうちの半回転で空気をタイヤキャビティ40に送り、1回転のうちの残りの半回転で空気を入口装置44（フィルタ80）から再び送り出す。ぜん動ポンプ組立体14は、システム障害検出器として働く従来の構成の二次タイヤ圧力監視システム（TPMS）（不図示）と一緒に使用することができる。TPMSを使用して、タイヤ組立体の自動膨張システムにおけるあらゆる障害を検出し、ユーザにそのような状態を警告することができる。

【0049】

上記のことから、本発明が、タイヤリム16と、タイヤ12と、それぞれのタイヤのサイドウォール溝126内に配置された1つまたは2つのぜん動ポンプ組立体14とを含む自動膨張式のタイヤ組立体10を実現することが理解されよう。各エアチューブ42は、エアチューブ42を囲む互いに向かい合う傾斜溝面（128 / 136および130 / 13

10

20

30

40

50

8)と接触し係合している。エアチューブ42のフットプリントセグメントの環状通路43は、回転タイヤフットプリント内の溝が圧縮されることによって平らにされ膨張時の直径から平坦時の直径になって、平坦になったセグメントから排出される空気を環状通路43に沿って送り出す。各エアチューブ42に沿って送り出される空気は、それぞれのタイヤ側を通してそれぞれのコアビード34、36に送られる。コアビード34、36には、排出された空気を、タイヤキャビティ40を再膨張させることを必要とするときまで貯蔵する軸方向のコアビード通路134が位置している。タイヤキャビティ40内の空気圧が事前に設定された弁圧力しきい値より低くなると、常に、軸方向のコアビード通路134内に配置された弁が開き、タイヤキャビティ導管152に沿ってタイヤキャビティ40内に流入する貯蔵された空気の流れが開始される。したがって、このタイヤは、車輛が動作させられたときにエアチューブ42に沿ってコアビード通路内に送り込まれ、該通路からタイヤキャビティ40に送り込まれる空気に依存する、自動膨張式である。

10

## 【0050】

本明細書に記載された本発明の説明を考慮すれば本発明の複数の変形実施形態が可能である。本発明を例示するためにある代表的な複数の実施形態および詳細を示したが、当業者には、本発明の範囲から逸脱せずに該実施形態および詳細に様々な変更および修正を施せることが明らかになる。したがって、本明細書に記載の特定の実施形態に、添付の特許請求の範囲によって定義される本発明の意図される全範囲内の変更を施せることを理解されたい。

20

## 【符号の説明】

## 【0051】

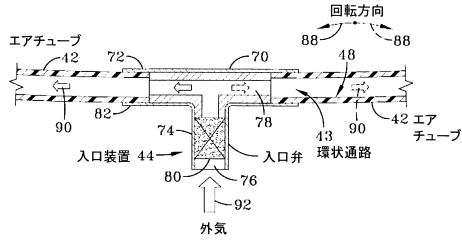
- 10 タイヤ組立体
- 12 タイヤ
- 30、32 サイドウォール
- 34、36 コアビード
- 38 タイヤトレッド領域
- 40 タイヤキャビティ
- 42 エアチューブ
- 43 環状通路
- 44 入口装置
- 46 出口装置
- 60 コアビード導管
- 60A 第1の導管セグメント
- 60B 第2の導管セグメント
- 80 フィルタ
- 100 フットプリント
- 110 セグメント
- 111 平坦になったセグメント
- 112 隣接するセグメント
- 126 サイドウォール溝
- 134 コアビード通路
- 152 タイヤキャビティ導管

30

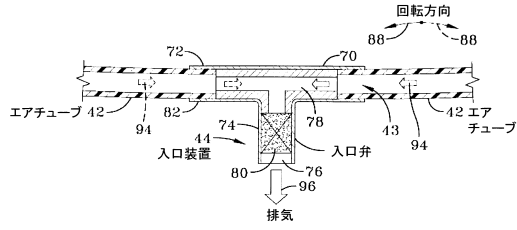
40



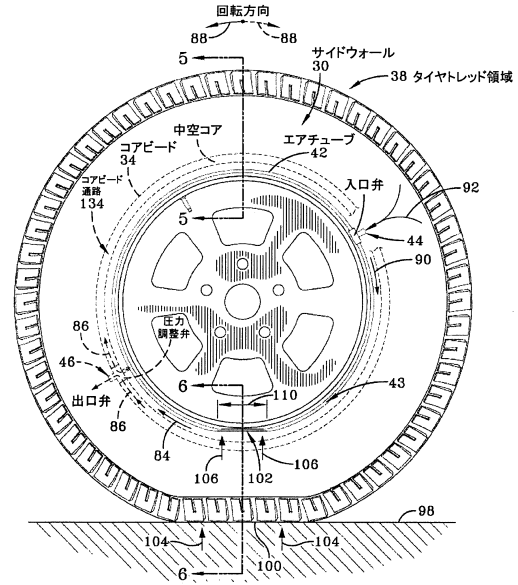
【図3B】



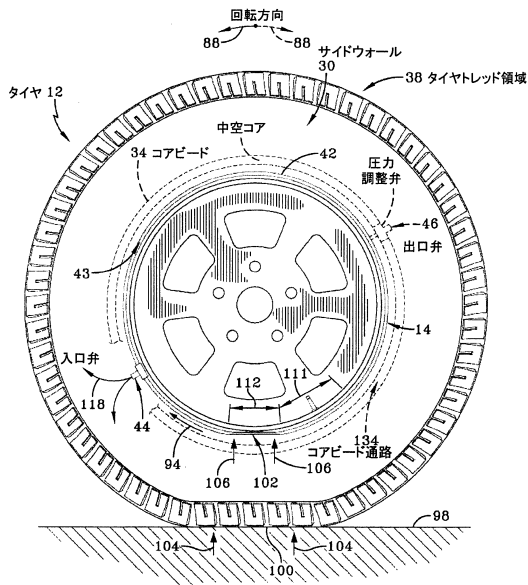
【図3C】



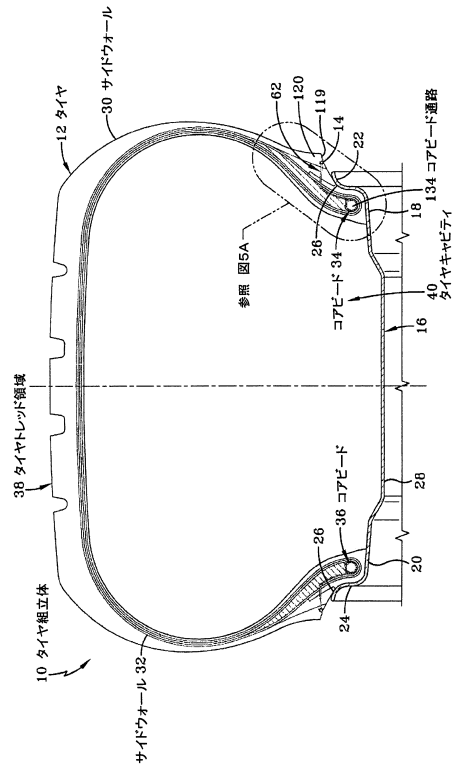
【図4A】



【図4B】



【図5】





---

フロントページの続き

(72)発明者 ロバート アレン ロージー

アメリカ合衆国 44240 オハイオ州 ケント メロイ ロード 1634

審査官 高島 壮基

(56)参考文献 特表2009-537386(JP,A)

特表2007-501153(JP,A)

特開2001-071701(JP,A)

特公昭34-010802(JP,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60C 5/00

19/00

23/10

23/12

29/04