

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-201364

(P2012-201364A)

(43) 公開日 平成24年10月22日(2012.10.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>B60C 23/12 (2006.01)</b>	B60C 23/12	
<b>B60C 19/00 (2006.01)</b>	B60C 19/00	G

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2012-67811 (P2012-67811)  
 (22) 出願日 平成24年3月23日 (2012. 3. 23)  
 (31) 優先権主張番号 13/069, 496  
 (32) 優先日 平成23年3月23日 (2011. 3. 23)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590002976  
 ザ・グッドイヤー・タイヤ・アンド・ラバ  
 ー・カンパニー  
 THE GOODYEAR TIRE &  
 RUBBER COMPANY  
 アメリカ合衆国オハイオ州44316-0  
 001, アクロン, イースト・マーケット  
 ・ストリート 1144  
 1144 East Market St  
 reet, Akron, Ohio 443  
 16-0001, U. S. A.

(74) 代理人 100123788  
 弁理士 宮崎 昭夫

(74) 代理人 100106138  
 弁理士 石橋 政幸

最終頁に続く

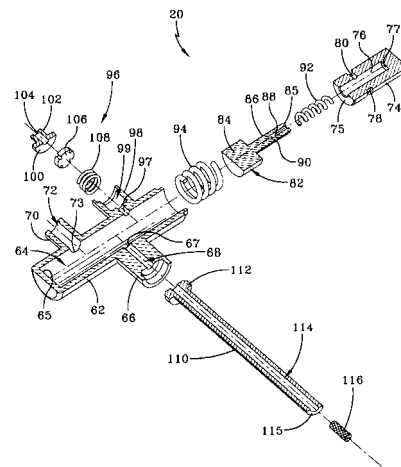
(54) 【発明の名称】 空気維持タイヤ用の油圧ピストンポンプ組立体

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 タイヤ内の空気圧を自動的に維持する空気維持  
 タイヤシステムを提供する。

【解決手段】 空気維持タイヤシステムは、圧縮アクチュ  
 エータ手段と、圧縮アクチュエータ手段に固定されかつ  
 内部空気チャンバ64を有する圧縮体62を備えるポン  
 プ組立体20と、を有し、空気チャンバ64は、空気を  
 内部空気チャンバ64に導入する入口開口部67と、空  
 気を内部空気チャンバ64からタイヤ空洞部まで導く出  
 口開口部73と、を有し、空気圧縮体62は、内部空気  
 チャンバ64内の互いに向かい合うそれぞれの端部の所  
 に配置されたピストン弁部材および出口弁部材をさら  
 に有する。ピストン弁部材と出口弁部材は、圧縮アクチュ  
 エータによる作動にตอบสนองして内部空気チャンバ64内で  
 それぞれの開位置と閉位置との間を移動し、それによっ  
 て、空気圧縮サイクル中に入口開口部67および出口開  
 口部73を周期的に開放し閉鎖する。

【選択図】 図7



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

タイヤインナーライナによって形成されるタイヤ空洞部を有するタイヤカーカスと、それぞれ第 1 および第 2 のタイヤビード領域からタイヤトレッド領域まで延びる第 1 および第 2 のサイドウォールと、を有するタイヤと、

前記タイヤカーカスに取り付けられ、タイヤの回転時にタイヤが変形することによって作動するように構成された圧縮アクチュエータ手段と、

前記圧縮アクチュエータ手段に固定されかつ内部空気チャンバを有する圧縮体を有し、前記タイヤカーカスに固定されたポンプ組立体と、  
を有し、

前記空気チャンバは、空気を前記内部空気チャンバに導入する入口開口部と、空気を前記内部空気チャンバから前記タイヤ空洞部まで導く出口開口部と、を有し、

前記空気圧縮体は、前記内部空気チャンバ内に配置されるピストン弁部材をさらに有し、

前記ピストン弁部材は、前記圧縮アクチュエータ手段に接触係合することによって前記空気チャンバ内で、空気を前記入口開口部から前記空気チャンバ内に流すことができる前記入口開口部に対する開位置と、空気が前記入口開口部から前記空気チャンバ内に流れるのを妨げる前記入口開口部に対する閉位置との間を移動し、前記ピストン弁部材が、前記開位置と前記閉位置との間を移動する間、前記空気チャンバ内のある量の空気を圧縮することを特徴とする空気維持タイヤシステム。

## 【請求項 2】

前記空気チャンバ内に出口弁部材をさらに有し、前記出口弁部材は、前記空気チャンバ内の空気圧が事前に設定されたしきい値に達したことに応答して、前記空気チャンバに沿って、空気を前記空気チャンバから前記出口開口部内に流すことができる開位置と、空気が前記空気チャンバから前記出口開口部内に流れるのを妨げる閉位置との間を移動する、請求項 1 に記載の空気維持タイヤシステム。

## 【請求項 3】

前記ピストン弁部材と前記出口弁部材は、前記空気チャンバの両端に位置する、請求項 2 に記載の空気維持タイヤシステム。

## 【請求項 4】

前記タイヤ内で前記入口開口部と前記タイヤの外側に面する側との間を延びる入口導管をさらに有する、請求項 3 に記載の空気維持タイヤシステム。

## 【請求項 5】

前記出口開口部から前記タイヤ空洞部まで延びる出口導管をさらに有する、請求項 4 に記載の空気維持タイヤシステム。

## 【請求項 6】

前記圧縮アクチュエータ手段は、弾性変形可能な材料組成で形成されある量の非圧縮性媒体を含む中空の格納体を備え、前記格納体が、前記タイヤカーカスのたわみ変形度が比較的高い領域に固定され、回転するタイヤ内のタイヤのたわみ変形度が高い領域が変形し回復することによってそれぞれ変形状態と非変形状態との間で交互に変形し、前記アクチュエータ手段は、前記変形状態であるとき、加圧され排出されたある量の非圧縮性媒体を排出させ、前記加圧され排出されたある量の非圧縮性媒体が、ピストン弁部材面に対する圧縮力を発生させて前記ピストン弁を前記空気チャンバ内の前記開位置と前記閉位置との間を移動させるように動作する、請求項 3 に記載の空気維持タイヤシステム。

## 【請求項 7】

前記格納体は、タイヤが地面に接触して回転する間、前記変形状態と前記非変形状態との間で周期的に変形するように動作する、請求項 6 に記載の空気維持タイヤシステム。

## 【請求項 8】

タイヤインナーライナによって形成されるタイヤ空洞部を有するタイヤカーカスと、それぞれ第 1 および第 2 のタイヤビード領域からタイヤトレッド領域まで延びる第 1 および

10

20

30

40

50

第 2 のサイドウォールと、を有するタイヤと、

前記タイヤカーカスに取り付けられ、タイヤの回転時にタイヤが変形することによって作動するように構成された圧縮アクチュエータ手段と、

前記圧縮アクチュエータ手段に固定されかつ内部空気チャンバを有する圧縮体を有し、前記タイヤカーカスに固定されたポンプ組立体と、

を有し、

前記空気チャンバは、空気を前記内部空気チャンバに導入する入口開口部と、空気を前記内部空気チャンバから前記タイヤ空洞部まで導く出口開口部と、を有し、

前記空気圧縮体は、前記内部空気チャンバ内の互いに向かい合うそれぞれの端部の所に配置されたピストン弁部材および出口弁部材をさらに有し、

前記ピストン弁部材と前記出口弁部材は、前記圧縮アクチュエータ手段による作動にตอบสนองして前記内部空気チャンバ内でそれぞれの開位置と閉位置との間の移動し、それによって、前記空気チャンバ内の空気取り込み、空気圧縮、および空気排出を含む空気圧縮サイクル中に前記入口開口部および前記出口開口部を周期的に開放し閉鎖することを特徴とする空気維持タイヤシステム。

【請求項 9】

前記ピストン弁部材は、前記入口開口部に対する前記開位置にあるとき、空気が前記入口開口部から前記空気チャンバ内に流れるのを可能にし、前記入口開口部に対する前記閉位置にあるとき、空気が前記入口開口部から前記空気チャンバ内に流れるのを妨げ、前記ピストン弁部材は、前記開位置と前記閉位置との間を移動する間、前記空気チャンバ内のある量の空気を圧縮するように動作する、請求項 8 に記載の空気維持タイヤシステム。

【請求項 10】

前記出口弁部材は、前記出口開口部に対する前記閉位置にあるとき、前記空気チャンバ内の空気圧が事前に設定されたしきい値に達したことにตอบสนองして前記開位置へ移動するように動作し、空気が前記空気チャンバから前記出口開口部に流れるのを可能にする、請求項 1 に記載の空気維持タイヤシステム。

【請求項 11】

前記タイヤ内で前記入口開口部と前記タイヤの外側に面する側との間を延びる入口導管をさらに有する、請求項 10 に記載の空気維持タイヤシステム。

【請求項 12】

前記出口開口部から前記タイヤ空洞部まで延びる出口導管をさらに有する、請求項 11 に記載の空気維持タイヤシステム。

【請求項 13】

前記圧縮アクチュエータ手段は、弾性変形可能な材料組成で形成され、ある量の非圧縮性媒体を含む中空の格納体を備え、前記格納体が、前記タイヤカーカスの比較的たわみ変形度の高い領域に固定され、回転するタイヤ内の前記タイヤ高たわみ変形度領域が変形し回復することに対応してそれぞれ変形状態と非変形状態との間で交互に変形し、前記アクチュエータ手段は、前記変形状態であるとき、加圧され排出されたある量の非圧縮性媒体を排出させ、前記加圧され排出されたある量の非圧縮性媒体が、ピストン弁部材面に対する圧縮力を発生させて前記ピストン弁を前記空気チャンバ内の前記開位置と前記閉位置との間を移動させるように動作する、請求項 10 に記載の空気維持タイヤシステム。

【請求項 14】

前記格納体は、タイヤが地面に接触して回転する間、前記変形状態と前記非変形状態との間で周期的に変形するように動作する、請求項 13 に記載の空気維持タイヤシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概して空気維持タイヤに関し、特に、一体型空気ポンピングシステムを有する空気維持タイヤに関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 2 】

通常の空気拡散によって、時間の経過とともにタイヤ圧が低下する。タイヤの自然な状態は、空気圧が不足した状態である。したがって、運転者は、繰り返しタイヤ圧を維持する手段を講じなければならない。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・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（TPMS）が提案されている。

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 3 】

しかし、このようなシステムでも、依然として、運転者が、タイヤを推奨空気圧まで再膨張させるよう警告されたときには是正措置を講じる必要がある。したがって、タイヤ内の空気圧を自動的に維持する空気維持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 】

## 【 0 0 0 4 】

本発明の一態様では、空気維持タイヤシステムは、タイヤカーカスに取り付けられ、タイヤの回転時にタイヤが変形することによって作動するように構成された圧縮アクチュエータと、タイヤカーカスに固定され、圧縮アクチュエータに固定されかつ内部空気チャンバを有する圧縮体を含むポンプ組立体とを有し、空気チャンバが、空気を内部空気チャンバに導入する入口開口部と、空気を内部空気チャンバからタイヤ空洞部まで導く出口開口部とを有する。空気圧縮体は、内部空気チャンバ内の内部空気チャンバの互いに向かい合うそれぞれの端部の所に配置されたピストン弁部材および出口弁部材をさらに含み、ピストン弁と出口弁部材が、圧縮アクチュエータによる作動にตอบสนองして内部空気チャンバ内でそれぞれの開位置と閉位置との間を移動し、それによって、空気圧縮サイクル中で入口開口部および出口開口部を周期的に開放し閉鎖する。

## 【 0 0 0 5 】

他の態様では、ピストン弁部材は、入口開口部に対する開位置にあるとき、空気が入口開口部から空気チャンバ内に流れるのを可能にし、入口開口部に対して閉位置にあるとき、空気が入口開口部から空気チャンバ内への流れるのを妨げ、ピストン弁部材は、開位置と閉位置との間を移動する間、空気チャンバ内のある量の空気を圧縮するように動作する。

## 【 0 0 0 6 】

他の態様では、出口弁部材は、出口開口部に対する閉位置にあるとき、空気チャンバ内の空気圧が事前に設定されたしきい値に達したことにตอบสนองして開位置へ移動するように動作し、空気が空気チャンバから出口開口部に流れるのを可能にする。

## 【 0 0 0 7 】

空気維持システムは、他の態様によれば、圧縮アクチュエータは、弾性変形可能な材料組成で形成され、ある量の非圧縮性媒体を含む中空の格納体である。格納体は、タイヤカーカスの比較的たわみ変形度の高い領域に固定され、回転するタイヤ内のタイヤ高たわみ変形度領域が変形し回復することにตอบสนองして変形状態と非変形状態との間で交互に変形する。アクチュエータ格納体は、変形状態であるとき、加圧され排出されたある量の非圧縮性媒体を排出させ、加圧され排出されたある量の非圧縮性媒体が、ピストン弁部材面に対する圧縮力を発生させてピストン弁を空気チャンバ内の開位置と閉位置との間を移動させる。

## 【 0 0 0 8 】

## 定義

タイヤの「アスペクト比」は、タイヤの断面高さ（SH）と断面幅（SW）との比に100を掛けて百分率で表した値を意味する。

## 【 0 0 0 9 】

「非対称トレッド」は、タイヤの中央面または赤道面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。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 0 】

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

## 【 0 0 1 1 】

「チェーファール」は、タイヤビードの外側の周囲に配置され、コードプライガリムに接触して磨耗したり切れたりしないように保護し、かつたわみをリムの上方に分散させる材料の狭いストリップである。

## 【 0 0 1 2 】

「周方向の」は、軸線方向に垂直な環状トレッドの面の周縁に沿って延びるラインまたは方向を意味する。

10

## 【 0 0 1 3 】

「赤道中央面 ( C P ) 」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。

## 【 0 0 1 4 】

「フットプリント」は、速度が零であり、かつ標準荷重および標準圧力下にあるときにタイヤトレッドが平坦な面に接触する接触部分または接触領域を意味する。

## 【 0 0 1 5 】

「溝」は、タイヤ壁の周りを周方向または横方向に延びることができるタイヤ壁内の細長い空隙領域を意味する。「溝幅」は、溝の全長にわたる溝の平均幅に等しい。溝は、後述のように空気チューブを収容するサイズを有する。

20

## 【 0 0 1 6 】

「車内側」は、タイヤが車輪上に取り付けられ、車輪が車輻上に取り付けられたときに車輻に最も近いタイヤの側を意味する。

## 【 0 0 1 7 】

「横方向の」は、軸線方向を意味する。

## 【 0 0 1 8 】

「横縁部」は、標準荷重下でタイヤ膨張時に測定したときの、軸線方向で最も外側のトレッド接触部分またはフットプリントに接し、赤道中央面に平行なラインを意味する。

## 【 0 0 1 9 】

「正味接触面積」は、トレッドの円周全体に沿った横縁部同士の間地面に接触するトレッド部材の総面積を、横縁部同士の間トレッド全体の総面積で割った値を意味する。

30

## 【 0 0 2 0 】

「非方向性トレッド」は、好ましい順走行方向を有さず、トレッドパターンを好ましい走行方向に揃えるうえで車輻上の特定の1つまたは2つ以上の車輪位置に位置する必要が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、好ましい走行方向を有し、特定の車輪位置を必要とする。

## 【 0 0 2 1 】

「車外側」は、タイヤが車輪上に取り付けられ、車輪が車輻上に取り付けられたときに車輻から最も遠い側を意味する。

## 【 0 0 2 2 】

「蠕動」は、空気のような格納された物質を管状の経路に沿って移動させる波状収縮による動作を意味する。

40

## 【 0 0 2 3 】

「半径方向の ( ラジアル ) 」および「半径方向に」は、半径方向においてタイヤの回転軸線に向かうかあるいは回転軸線から離れる方向を意味する。

## 【 0 0 2 4 】

「リップ」は、少なくとも1つの周方向溝とそのような第2の溝または横縁部とによって形成され、全深さ溝によって横方向に分割されることのないトレッド上の周方向に延びるゴムのストリップを意味する。

## 【 0 0 2 5 】

50

「サイブ」は、タイヤのトレッド部材に成形され、トレッド面を細分して牽引を向上させる小さな長穴を意味し、サイブは、全体的に幅が狭く、タイヤのフットプリントで開放されたままである溝とは異なり、タイヤフットプリントでは閉鎖される。

【0026】

「トレッド部材」または「牽引部材」は、溝に隣接する形状を有することによって形成されるリブまたはブロック部材を意味する。

【0027】

「トレッドアーク幅」は、トレッドの横縁部同士の間で測定されたときのトレッドのアーク長を意味する。

【0028】

本発明について、一例として、添付の図面を参照して説明する。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】ポンプ位置を示すタイヤシステムの斜視図である（第1の実施形態）。

【図2A】組み立てる前の（2）分割ポンプを示す、タイヤの斜視切り欠き図であり、内側壁上の接着剤領域を例示するために想像線のボックスが示されている図である。

【図2B】チューブをタイヤ壁に挿入することによって組み立てられた（2）分割ポンプを示す、タイヤの斜視切り欠き図である。

【図3A】タイヤの非圧縮領域内のポンプ位置を示す側面図である。

【図3B】タイヤの圧縮領域内のポンプ位置を示す側面図である。

【図4】図3Aの4-4における断面図である。

【図5】図3Bの5-5における断面図である。

【図6A】休止状態のピストン位置を示す、ポンプの拡大図である。

【図6B】粘弾性材料が上部ピストンを下方に移動させ、ピストン同士の間で空気を圧縮する状態を示すポンプの拡大図である。

【図6C】上部ピストンおよび下部ピストンが圧縮空気を移動させタイヤ空洞部に放出する状態を示すポンプの拡大図である。

【図6D】休止位置のピストンと安全弁が空洞部の過圧を大気に解放している状態を示すポンプの拡大図である。

【図7】ポンプ体の分解断面図である。

【図8】第2の実施形態におけるポンプ位置を示すタイヤの斜視図である。

【図9A】第2の実施形態のポンプの2分割分解斜視図である。

【図9B】組み立てられたポンプの斜視図である。

【図10A】タイヤの非圧縮領域内のポンプ位置を示す側面図である。

【図10B】タイヤの圧縮領域内のポンプ位置を示す側面図である。

【図11A】図10Aの11A-11Aにおける断面図である。

【図11B】図11Aにおけるポンプの拡大図である。

【図12A】図10Bの12A-12Aにおける断面図である。

【図12B】図12Aにおけるポンプの拡大図である。

【図13A】図11Bの13A-13Aにおける断面図であり、ポンプが休止状態で示されている図である。

【図13B】図12Bの13B-13Bにおける断面図であり、粘弾性材料がチャンバを充填し、空気を第2の一方向弁を通してタイヤ空洞部に押し込んでいる図である。

【図13C】粘弾性材料が上部ハウジングに戻り、外気を第1の一方向弁を通して引き込み、内側チャンバを充填している状態を示す断面図である。

【図13D】安全弁が空洞部の過圧を大気に解放している状態を示す断面図である。

【図14A】ポンプ体インサートの斜視図である。

【図14B】ポンプ体インサートの斜視断面図である。

【図14C】ポンプ体インサートの斜視分解断面図である。

【図15】タイヤインナーライナに取り付けられたピストンポンプおよび圧縮アクチュエ

10

20

30

40

50

ータ組立体の修正形態を示す断面図である。

【図 1 6】ピストンポンプ組立体の底部斜視図である。

【図 1 7 A】ポンプが休止状態にあり、外気が入口チャンバに流入している状態を示す、図 1 6 におけるピストンポンプの拡大断面図である。

【図 1 7 B】粘弾性材料がポンプハウジングチャンバを充填し、ピストン弁部材を内側に押し入口を密閉し、加圧空気が弁部材を下方に押し出口を開け空気を空洞部に放出している状態を示す、図 1 7 A に続く図である。

【図 1 8 A】図 1 7 A に示されているポンプ組立体の等角投影図法による断面図である。

【図 1 8 B】図 1 8 A の分解図である。

【図 1 9 A】タイヤが回転する際のポンプ組立体の連続的な位置を示す、回転するタイヤの説明図である。

10

【図 1 9 B】図 1 9 A の連続的な位置におけるポンプ動作を示す概略図である。

【図 2 0】タイヤが回転する際の時間間隔に対するポンピング空気圧を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0030】

図 1、2 A、2 B、3 A、3 B、および 4 を参照すると、本発明の主題である自己膨張式タイヤシステム 1 0 が、一对のサイドウォール 1 4 と、一对のビード 1 6 と、トレッド 1 8 とを有する概して従来の構成のタイヤカーカス 1 2 を含むように示されている。タイヤカーカス 1 2 は、どちらも硬化前組み立て手順においてタイヤに取り付けられるポンプ組立体 2 0 および結合された圧縮アクチュエータ組立体 1 9 を含むことによって自動膨張するように構成されている。図 2 A に示されているように、組立体 1 9 は、接着剤領域 2 1 として想像線で示されているように接着剤を塗布することによってサイドウォール 1 4 に取り付けられてよい。タイヤカーカス 1 2 は、タイヤ取り付け面 2 6 と、面 2 6 から延びる外側リムフランジ 2 4 とを有するリム 2 2 に従来通り取り付けられている。タイヤカーカス 1 2 はさらに、内部タイヤ空洞部 3 0 を形成しかつ囲む内側直線状構成部材 2 8 を有するように形成されている。接着剤が、領域 2 1 によって示されているインナーライナ 2 8 のサイドウォール領域に塗布されている。タイヤカーカス 1 2 は、タイヤのビード領域 1 6 の近くに下部サイドウォール領域 3 2 をさらに有するように形成されている。

20

【0031】

タイヤ組立体 1 0 は、車輛に取り付けられ、地面 3 4 に係合する。タイヤカーカス 1 2 と地面 3 4 との間の接触領域はタイヤフットプリント 3 8 を表す。圧縮アクチュエータ組立体 1 9 は、図 3 A および 3 B に示されているようにタイヤが地面 3 4 に対して方向 4 0 に回転するときと比較的高いたわみ変形度を有するタイヤカーカス 1 2 のサイドウォール領域 4 2 に取り付けられている。タイヤが回転すると、圧縮アクチュエータ組立体 1 9 およびポンプ組立体 2 0 がタイヤと一緒に回転する。圧縮アクチュエータ組立体 1 9 は、組立体 1 9 が後述の目的のためにタイヤフットプリント 3 8 と向かい合って位置するときサイドウォールがたわむかあるいは屈曲することによって生じる圧縮力を受ける。図 3 A および断面図の図 4 は、圧縮アクチュエータ組立体 1 9 とポンプ組立体 2 0 がタイヤカーカス 1 2 の非圧縮領域に位置していることを示し、一方、図 3 B および断面図の図 5 は、組立体 1 9 および 2 0 がタイヤカーカス 1 2 の圧縮領域に位置していることを示している。図 5 の位置では、圧縮アクチュエータ組立体 1 9 は、タイヤフットプリント 3 8 内で発生した圧縮力 3 6 を受ける。タイヤは、車輛の通常の動作時には方向 4 0 および逆方向に回転する。そのため、互いに結合された組立体 1 9、2 0 は、タイヤと一緒に両方向に回転し、タイヤの順回転方向と逆回転方向の両方においてサイドウォール 1 4 内で発生する圧縮力を受ける。

30

40

【0032】

図 2 A、2 B、4、5、6 A、6 B、6 C、6 D、および 7 を参照すると分かるように、圧縮アクチュエータ組立体 1 9 は、熱可塑性樹脂および/またはゴム化合物のような弾性変形可能な材料組成で形成された細長い中空の格納体 4 4 を含んでいる。そのような構

50

成の格納体 44 は、それゆえ、曲げ力を受けたときに、変形状態になり、さらに元の非変形状態に回復する周期的な変形を交互にかつ弾性的に受けることができる。図 2 A、4 に示されている細長い格納体 44 は、トレッド領域 18 からビード 16 領域までタイヤサイドウォール 14 の内側輪郭にだいたい倣うようなサイズおよび形状を有している。格納体 44 の中空で細長い形状は接着剤領域 21 の所でタイヤのインナーライナ 28 に固定するかあるいは後述のようにタイヤサイドウォール 14 に組み込めるように形状を修正してよい。

#### 【0033】

格納体 44 は、ある量の非圧縮性媒体 48 が充填された密閉された中央リザーバキャピティ 46 を含んでいる。この媒体は発泡形態または流体形態であってよい。本出願で使用 10  
するのに適した媒体には、不凍添加剤を含んだ水を含めてよいがこれに限らない。非圧縮性媒体 48 は、格納体 44 によって中央リザーバキャピティ 46 内に密閉され、概ね中央リザーバキャピティ 46 を充填する。出口導管 50 が、格納体 44 に設けられており、格納体 44 から概ね軸線方向に延びており、排出されたある量の非圧縮性媒体 48 が往復方向に移動することのできる内側出口導管穴 51 を含んでいる。出口導管 50 は、先端面 60 まで延びている。

#### 【0034】

格納体 44 は、図 2 A、2 B、4、5 に示されているように位置すると、格納体 44 が 20  
取り付けられたサイドウォールの領域がタイヤフットプリントの近くを通過し力 36 によってトレッド 18 上に圧縮されるときにタイヤサイドウォール 14 から曲げ力を受ける（図 3 B、5）。曲げ力 36 がかかってサイドウォール領域 14 が屈曲すると、それに応じて、図 6 A、6 B、6 C、および 6 D に示されているように媒体格納体 44 の曲げ変形 52 が生じる。タイヤサイドウォール 14 がタイヤフットプリント 38 の近くで屈曲することによって格納体 44 に変形 52 が導入されると、出口導管 50 に沿って、図 6 B の矢印 56 で示されている方向に非圧縮性媒体 48 がある量 54 だけ排出する。媒体の排出量 54 による圧力は、後述のように圧力アクチュエータとしてポンプ組立体 20 に作用する。格納体 44 が取り付けられたタイヤサイドウォール領域が、図 6 A に示されているように 30  
タイヤフットプリントと向かい合う位置のようなタイヤフットプリント 38 に近い位置から離れると、サイドウォールの圧縮力がなくなり/弱まり、それに応じて格納体 44 への曲げ力がなくなる/弱まる。格納体 44 における曲げ力がなくなると、格納体 44 は図 4 に示されているように元の非変形状態を再開し、非圧縮性媒体 48 は、出口導管 50 内に、矢印 58 で示されている方向に後退する。タイヤが順方向または逆方向に回転する際に、サイドウォールが周期的に屈曲し屈曲から回復すると、格納体 44 が周期的に変形し変形から復元し、媒体排出量 54 によって出口導管 50 に沿った周期的な圧縮力が発生する。媒体排出量 54 による圧縮力は、方向 56 に作用し、非圧縮性媒体 48 の排出量によって発生する圧力に比例する。

#### 【0035】

図 6 A ~ 6 D および 7 を参照すると分かるように、ポンプ組立体 20 は、好ましくは組 40  
立体 19 に対して内側半径方向において圧縮アクチュエータ組立体 19 に隣接する位置でタイヤカーカス 12 に固定されている。ポンプ組立体 20 は、チャンバ下端 65 まで延びる内側軸線方向に配置された空気チャンバ 64 を有する概ね管状形態の中空の圧縮体 62 を含んでいる。空気チャンバ 64 は、入口開口部 67 の所で空気チャンバ 64 と交差する入口導管 66 を通して到達可能である。圧縮体 62 および入口導管 66 は金属またはプラスチックのような剛性の材料で形成されている。入口導管 66 は概ね細長く管状であり、開口部 67 を介して空気チャンバ 64 と連通する内側軸線方向通路 68 を有している。圧縮体 62 の反対側には、出口導管 70 を貫通して延び、出口開口部 73 の所で空気チャンバ 64 と連通する軸線方向通路 72 を有する概ね管状形態の出口導管 70 が位置している。入口導管 66 と出口導管 70 は軸線方向においてずれており、入口導管 66 の方が圧縮アクチュエータ組立体 19 に近く、出口導管 70 の方が圧縮アクチュエータ組立体 19 から遠い。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 6 】

第1の円筒形ピストン部材74は、圧縮体62の軸線方向空気チャンバ64の上端内に滑って配置されるようなサイズを有し、内側ピストン端面75内に延びる軸線方向盲穴76を含んでいる。くぼみ78が、ピストンの、外側に面する側を延びており、弁（組立体96）から出る空気の収集装置として機能する。くぼみ78は、ピストンの角度位置にかかわらず弁とピストン内部の管を連結する。ピストンの、くぼみ78の反対側に、盲穴76と連通する安全弁吸気流路80が延びている。

## 【 0 0 3 7 】

第2の円筒形ピストン部材82は、圧縮体62の軸線方向空気チャンバ64の下端内に滑って受け入れられるようなサイズを有している。第2のピストン部材82は、円筒体84と、円筒体84から外側端部85まで延びる外側ばね圧縮ポストアーム86とを含んでいる。盲穴88がポストアームの端面85内に延びている。横方向に配置された入口流路90がポストアーム86の側面を貫通して延び、盲穴88と連通している。大型コイルばね94が、圧縮体62内の空気チャンバ64のチャンバ下端65内に嵌るサイズを有している。さらに、より小さなコイルばね92が設けられ、第1のピストン部材74の盲穴76内の表面77に接触している。圧力調整安全弁組立体96が、圧縮体62から延びる内側管状スリーブ98の入口チャンバ99内に取り付けられている。スリーブ98は、チャンバ99から圧縮体62の空気チャンバ64まで延びる入口軸線方向通路97を含んでいる。安全弁組立体96は、外側に延びる管状入口導管102を有する円形体100を含んでいる。貫通穴104が入口導管102および円形体100を貫通して延びている。円板状シール構成部材106が、チャンバ99内の円形体100の内側に位置し、チャンバ99内に配置されたコイルばね108によって外側に円形体100に接触するように偏らされている。

## 【 0 0 3 8 】

圧縮体の反対側では、内側端部の所の環状当接フランジ112と、チューブ外側端部115から入口チューブ110を貫通して圧縮体62の入口開口部67まで延びる軸線方向通路114とを有する入口チューブ110が、入口導管66に固定されている。軸線方向通路114内のチューブ外側端部115の近くに、微粒子を軸線方向通路114に入らないように除外する多孔フィルタ構成部材116が配置されている。ポンプ組立体20は、サイドウォール14の半径方向下部領域と相補的な形状を有し、圧縮作動体44からタイヤビード領域と向かい合う位置まで延びる外側シースまたはケースメント128内に密閉されている。ケースメント128は、ゴムマトリクスなどの接着剤によってタイヤインナーライナに取り付けるのに適した保護材料で形成されている。

## 【 0 0 3 9 】

図4、5、6A、および7に関しては、圧縮アクチュエータ組立体19とポンプ組立体20は、タイヤカーカス12に組み込まれるように図示のように連結されている。圧縮アクチュエータ組立体19は、タイヤが回転するとき高い曲げ荷重を受けるタイヤカーカス12のサイドウォール14の領域に組み込まれている。圧縮アクチュエータ組立体19は、サイドウォール14内に組み込まれても、あるいは図示のように接着剤によってサイドウォール14に固定されてもよい。図示の外部取り付け組立体手法では、格納体44は、それが取り付けられているサイドウォール領域と相補的な形状を有し湾曲しており、かつ概して、トレッド領域18の近くの半径方向外側端部130からサイドウォール取り付け領域に沿って半径方向内側にビード領域の近くの半径方向内側端部132まで延びている。ポンプ組立体20は、接着剤または他の適切な取り付け手段によって組立体19の内側端部132に取り付けられている。ポンプ組立体20は、ゴムなどのタイヤ適合材料で構成された外側ケーシング128内に収容されている。結合された圧縮アクチュエータ組立体19とポンプ組立体20は、接着剤によってタイヤカーカス12のインナーライナ28に取り付けられ、ポンプ組立体20がカーカスビード/下部サイドウォール領域32の近くに位置する。このように位置すると、組立体20の入口チューブ110は、軸線方向にサイドウォール14内を通過して外気接触可能な外側タイヤサイドウォール側位置まで突

10

20

30

40

50

き出る。入口チューブ 110 の位置は、リムフランジ 24 よりも上であることが好ましく、それによって、リムフランジ 24 がポンプ組立体 20 の入口チューブ 110 に流入する取り込み空気に干渉することがなくなる。

#### 【0040】

理解されるように、圧縮アクチュエータ組立体 19 の出口導管 50 は、アクチュエータ体 44 の出口導管 50 が圧縮体 62 の上端に密封係合して受け入れられたときに圧縮体 62 の上端に結合される。圧縮体 44 は、ポンプ組立体 20 を含むケーシング 128 に当接している。圧縮アクチュエータ組立体 19 とポンプ組立体 20 は、互いに取り付けられた後、図 2 A および 4 に示されており上記に説明したようにタイヤサイドウォール 14 の領域に取り付けられてよい。第 1 のピストン部材 74 と第 2 のピストン部材 82 は、第 2 のピストン部材 82 からのポストアーム 86 が盲穴 76 内に突き出て盲穴 76 内に位置するコイルばね 92 に接触するときに機械的に結合される。したがって、ピストン部材 74、82 の軸線方向の移動は、空気チャンバ 44 内の両半径方向において同期する。

10

#### 【0041】

図 6 A ~ 6 D は、ポンプ組立体 20 および圧縮アクチュエータ組立体 19 の一連の動作を示している。図 6 A は、ピストン部材 74、82 が休止位置にあるポンプ組立体 20 を示している。図示の位置は、タイヤフットプリントと向かい合う回転位置での、図 3 A に示されているように回転するタイヤに取り付けられた組立体 19、20 の位置と相関する。タイヤフットプリントと向かい合うときに組立体 19、20 を支持するサイドウォール 14 領域 (図 6 A) は、タイヤが地面に接触してもたわむことも屈曲することもない。したがって、圧縮アクチュエータ体 44 は、概して屈曲していないサイドウォール 14 の曲率と相関する屈曲変形部 52 を有している。圧縮体 44 内に密閉された非圧縮性媒体 48 は、概して休止状態にあり、第 1 のピストン部材 74 の端部に接触する導管 50 内の媒体先端面 60 に接触している。外側のピストン部材 74 は、コイルばね 92 によるばねバイアスの下で空気チャンバ 64 の外側端部の方へ引き込まれている。

20

#### 【0042】

図 6 A の休止位置では、第 1 のピストン部材 74 は軸線方向において入口導管 66 の入口開口部 67 よりも上に位置する。その結果、タイヤの外側からの空気がフィルタ 116 を通して入口チューブ 110 の軸線方向通路 114 に流入し、そこから入口導管 66 の開口部 67 を通って空気チャンバ 64 に流入する。矢印 118 は、流入空気が流れる経路を示している。第 2 のピストン部材 82 は空気チャンバ 64 内の軸線方向に上昇した位置にあり、出口導管 70 の出口開口部 73 を遮断している。コイルばね 92、94 はそれぞれ非圧縮状態にある。安全弁組立体 96 は通常、タイヤ空洞部 30 内の圧力が事前に設定された推奨された空気圧よりも低いかぎり閉位置にある。閉位置では、ばね 108 が円板状シール構成部材 106 を円形体 100 を通して入口導管 102 に接触するように偏らせる。タイヤ空洞部 30 内の圧力が圧力しきい値を超えた場合、キャビティからの空気圧によって、円板状シール構成部材 106 が入口導管 102 から引き離され、空気がタイヤ空洞部 30 から逃げることができる。

30

#### 【0043】

組立体 19、20 を保持するサイドウォール 14 の領域がタイヤフットプリントと向かい合う位置まで回転すると、サイドウォール 14 がたわんで屈曲し、それに応じて、図 6 B の参照番号 52 で示されているように圧縮アクチュエータ体 44 がたわむ。図 6 B は、粘弾性材料 48 が、非圧縮性材料の特性を有し、圧縮体 44 の屈曲に応答して、出口導管 50 内で下方に押し込まれ、矢印 56 で示されているように第 1 のピストン部材 74 に下向きの圧力をかけていることを示している。非圧縮性媒体 48 の先端面 60 は、第 1 のピストン部材 74 の外面に接触し、コイルばね 92 の圧縮によってコイルばね 92 の抵抗に打ち勝ち、第 1 のピストン部材 74 を空気チャンバ 64 内で下方に移動させる。こうする際に、第 1 のピストン部材 74 は、入口チューブ 110 を通した空気チャンバ 64 内への空気の流入を遮断する位置に移動し、空気チャンバ 64 内のある量の空気を圧縮する。空気チャンバ 64 内の空気の圧力が高くなると、第 2 のピストン部材 82 が空気チャンバ 6

40

50

4 内で下方に押し込まれ、コイルばね 9 4 が圧縮される。

【 0 0 4 4 】

第 2 のピストン部材 8 2 が空気チャンバ 6 4 内で十分な軸線方向距離にわたって移動すると、図 6 C および図 5 に示されているように、第 2 のピストン部材 8 2 による軸線方向通路 7 2 への出口開口部 7 3 に対する妨害が停止する。したがって、空気チャンバ 6 4 からの加圧空気が、矢印 1 2 6 によって示されている方向に、軸線方向通路 7 2 を通してタイヤ空洞部 3 0 内に押し込まれる。空気の送り込みが完了し、第 2 のピストン部材 8 2 に対する空気チャンバ 6 4 内の圧力が中断されると、第 2 のピストン部材 8 2 が軸線方向上方に押されて、図 6 D と図 6 A の両方に示されている休止位置に戻る。

【 0 0 4 5 】

図 6 D を見ると分かるように、空気チャンバ 4 4 内のある量の加圧空気のタイヤ空洞部 3 0 への移動が完了した後、タイヤがさらに回転すると、図 2 A および 3 A に示されているように、組立体 1 9、2 0 がサイドウォール 1 4 の取り付け領域と一緒に、タイヤフットプリントと向かい合う高応力位置から離れ、タイヤサイドウォール領域が応力を受けない状態の湾曲を再開する。サイドウォール 1 4 がタイヤフットプリントの外側の元の湾曲形状に戻るとき、それに伴ってかつ同期して、圧縮アクチュエータ体 4 4 が屈曲していない形状に戻る。圧縮アクチュエータ体 4 4 がその元の湾曲を再開すると、空気チャンバ 6 4 からの空気の送り込みサイクルが終了するのに合わせて、第 2 のピストン部材 8 2 が、第 1 のピストン部材 7 4 を半径方向上方に押し移動させるコイルばね 9 4 の作用下で軸線方向上方に移動する。粘弾性媒体 4 8 は、圧縮体 4 4 の元の格納形態に後退し、タイヤ空洞部 3 0 内への空気の送り込みは、組立体 1 9、2 0 がタイヤと一緒に回転してタイヤフットプリントに揃って向かい合うまで中断される。回転のたびに、空気チャンバ 6 4 からタイヤ空洞部 3 0 への空気の送り込みが周期的に行われる。空気送り込み作用が、タイヤの回転方向とは無関係の作用であり、タイヤが順方向に回転する際にも逆方向に回転する際にも生じることが理解されよう。

【 0 0 4 6 】

図 6 D も、ピストン部材 7 4、8 2 が休止位置にあり、一方、安全弁組立体 9 6 がタイヤ空洞部 3 0 の過圧空気を大気に放出するように働く、ポンプ組立体 2 0 の図を示している。安全弁組立体 9 6 は通常、図 6 A ~ 6 C に示されている閉位置にあり、タイヤ空洞部 3 0 内の空気圧が推奨される上限しきい値を超えたときにのみ開く。このような場合、円板状シール構成部材 1 0 6 が、円形体 1 0 0 との密封係合位置から横方向に押し出され、コイルばね 1 0 8 からの偏った抵抗に打ち勝つ。したがって、貫通穴 1 0 4 が開放され、過圧空気が、方向矢印 1 2 4 で示されているように、タイヤ空洞部 3 0 から入口導管 1 0 2 および第 1 のピストン部材 7 4 内の安全弁吸気流路 8 0 を通過する。加圧された空気は、方向矢印 1 2 2 で示されているように、第 1 のピストン部材 7 4 の盲穴 7 6 を通過し、第 2 のピストン部材 8 2 の結合ポスト 8 6 内の盲穴 8 8 を通過し、入口チューブ 1 1 0 の軸線方向通路 1 1 4 に入る通路を辿る。吐き出された過圧空気はフィルタユニット 1 1 6 を通ってチューブ外側端部 1 1 5 から大気に排出される。空気がフィルタ 1 1 6 を通って排出されると、フィルタによって微粒子が除去されるとともに、タイヤ空洞部 3 0 内の過圧が解消される。タイヤ空洞部 3 0 の圧力が推奨空気圧しきい値よりも低くなると、コイルばね 1 0 8 が解放され、円板状シール構成部材 1 0 6 を円形体 1 0 0 に押し付け、したがって、タイヤ空洞部 3 0 から過圧空気を排出する必要が生じるまでタイヤ空洞部 3 0 を閉鎖する。

【 0 0 4 7 】

図 9 A、9 B、1 0 A、1 0 B、1 1 A、1 1 B、1 2 A、1 2 B、1 3 A ~ 1 3 D、1 4 A ~ 1 4 C を参照すると、ポンプ組立体 1 3 8 に結合され L 字形インサート体 1 4 0 を形成する圧縮作動組立体 1 3 6 を含むポンプ・圧縮作動組立体 1 3 4 の代替実施形態が示されている。L 字形インサート体 1 4 0 は、図 1 0 A、1 0 B に示されているように、タイヤカーカス 1 2 の下部サイドウォール領域の、ビード領域 1 6 の近くに取り付けられている。圧縮作動組立体 1 3 6 は、出口ポータル 1 4 6 と連通する格納チャンバ 1 4 4 を

10

20

30

40

50

形成する変形可能な中空体 142 を有している。中空体 142 は、水平体部 150 から延びる直立体部 148 を有する L 字形として 90 度に構成されている。第 1 の実施形態を参照して説明したように、非圧縮性材料 152 上の粘弾性媒体が格納チャンバ 144 を充填している。

【0048】

ポンプ組立体 138 も同様に、L 字形の中空体 142 に固定された L 字形の密封シース体 154 を形成している。密封シース体 154 は、水平体部 156 から延びる直立体部 158 を含んでいる。出口オリフィス 160 が水平体部 156 内に位置し、入口オリフィス 162 が、水平体部 156 の側面に面する領域に位置している。出口導管 168 が、出口オリフィス 160 に取り付けられており、遠位端 170 まで延びる軸線方向通路 110 を含んでいる。

10

【0049】

図 10A および 10B は、L 字形のポンプ・圧縮作動組立体 134 が下部サイドウォール領域のタイヤビード位置の近くでタイヤに取り付けられることを示している。前述の実施形態と同様に、ポンプ・圧縮作動組立体 134 は、タイヤが回転するたびに、タイヤと一緒に、タイヤフットプリントの近くの外側の位置（図 10A）からタイヤフットプリントと向かい合う位置（図 10B）まで回転する。第 1 の実施形態と同様に、ポンプ・圧縮作動組立体 134 の L 字形インサート体 140 が、ポンプ・圧縮作動組立体 134 の回転位置がタイヤフットプリントに揃って向かい合ったときにタイヤサイドウォールが曲がることによって誘起される応力によって屈曲される（図 10B）。図 11A および 11B は、タイヤが回転したときに L 字形インサート体 140 が強い曲げ力を受ける、サイドウォール 14 の下部領域内のポンプ・圧縮作動組立体 134 の相対位置を示している。出口導管 168 の出口端部 172 が、タイヤ壁を貫通してタイヤの空洞部 30 まで延びている。圧縮体 174 からの圧縮空気が、遠位端部 170 に沿ってタイヤ空洞部 30 に入り、タイヤの空気圧を所望のレベルに維持する。

20

【0050】

図 11A は、図 10A に示されているタイヤの非圧縮領域内のポンプ位置における断面図である。図 11B は、図 11A のポンプ・圧縮作動組立体 134 の拡大図である。図 12A は、図 10B に示されているタイヤの圧縮領域内のポンプ位置における断面図である。図 12B は、図 12A に示されているポンプ・圧縮作動組立体 134 の拡大図である。

30

【0051】

図 13A ~ 13D および 14A ~ 14C を参照すると分かるように、圧縮体 174 は、細長い内部圧縮チャンバ 176 と、圧縮チャンバ 176 の両側に位置する一対の一方向玉弁 178、180 とを有している。玉弁 178、180 の各々は、市販の弁であり、コイルばねによってシート 186 に偏らされたストップボール構成部材 182 を含んでいる。また、安全圧力バイパス通路 188 が圧縮体 174 内に圧縮チャンバ 176 に平行に設けられている。安全圧力バイパス通路 188 内に、一方向玉弁 178、180 と同様の構成を有する一方向玉弁 190 が位置している。安全圧力バイパス通路 188 と圧縮チャンバ 176 は、圧縮体 174 の一方の端部の所の出口導管 168 と反対側の端部の所の入口オリフィス 162 との間に並列に延びている。

40

【0052】

ポンプ組立体 138 の第 1 の代替形態の動作は以下の通りに進行する。圧縮作動組立体 136 は、図 10A および 10B によって概略的に示されている位置でタイヤカーカスに埋め込まれるかあるいは固定されている。このように位置すると、ポンプ組立体 138 が取り付けられたタイヤサイドウォールが屈曲したときに、中空体 142 も同様に屈曲する。図 13A および 13D は、「休止」状態のポンプ組立体 138 を示しており、すなわち、図 10A のタイヤ位置が表しているように、ポンプ組立体 138 は曲げ応力を受けていない。一方向玉弁 178、180 は、閉位置に配置されている。一方向玉弁 178、180 としては、後述のように所望のしきい値圧力で開く弁が選択される。

【0053】

50

休止位置では、圧縮チャンバ 176 内の空気が圧力を受けなくなる。一方向玉弁 190 も同様に閉じられ、タイヤ空洞部 30 内の空気圧が所望の圧力しきい値を超えないかぎり閉じられたままである。過圧状況では、一方向玉弁 190 が開き、空気を安全圧力バイパス通路 188 を通じて空洞部 30 から逃がし、入口開口部 162 から大気に排出する。圧縮媒体 152 は、圧縮チャンバ 176 に拘束されており、入口導管 164 は遮断されていない。

#### 【0054】

図 13B および図 12B は、タイヤがポンプ・圧縮作動組立体 134 をタイヤフットプリントと向かい合う位置まで回転させたとき（図 10B）のポンプ・圧縮作動組立体 134 を示している。圧縮体 174 は次いで、曲げ力を受けて変形される。圧縮体 174 が屈曲すると、粘弾性材料 152 が格納チャンバ 144 から入口導管 164 に入り入口導管 164 に沿って押され（方向 192）、それによって、圧縮チャンバ 176 内の空気が圧縮される。圧縮空気からの圧力がストップボール構成部材 182 を解放することによって一方向玉弁 180 を開き、空気が出口導管 168 に導入されタイヤ空洞部 30 まで流れる。

10

#### 【0055】

図 13C は、タイヤがさらに回転し、ポンプ・圧縮作動組立体 134 が、図 10A に示されている位置のようなタイヤフットプリントから離れた位置に配置された後のポンプ・圧縮作動組立体 134 を示している。圧縮体 174 に対する曲げ力がなくなると、圧縮体 174 はその元の形状に戻り、圧縮チャンバ 176 が、媒体 152 を入口導管 164 から後退させる形態に戻る。加圧空気が圧縮チャンバ 176 から移動すると、一方向玉弁 178 がそのシート 186 から解放されることによって大気からの空気が圧縮チャンバ 176 に引き込まれる。圧縮チャンバ 176 に引き込まれた空気は、矢印 194 で示されているように媒体 152 を格納チャンバ 144 に戻す。一方向玉弁 180 は、再び閉じており、空気が圧縮チャンバ 176 から出ないように遮断している。圧縮チャンバ 176 の入口端部内のフィルタ部材 198 が、微粒子が圧縮チャンバ 176 に流入するのを妨げる。

20

#### 【0056】

図 14D は、ポンプ・圧縮作動組立体 134 がその元の休止位置に戻ったことを示している。タイヤ空洞部 30 内で過圧状況が生じた場合、タイヤ空気圧によって一方向玉弁 190 が開き、空気が、方向 196 に流れ、安全圧力バイパス通路 188 を通過し、フィルタ 198 を通って大気に排出される。フィルタ 198 を通る空気の逆流は、フィルタを清浄に維持するのを助ける。第 1 の実施形態と同様に、ポンプ・圧縮作動組立体 134 はいずれかのタイヤ回転方向に動作し、各タイヤ回転サイクルの間タイヤ内に空気に送り込む。

30

#### 【0057】

図 17A、17B、18A、および 18B を参照すると、タンク式の油圧ポンプ組立体 200 が、市販の製品で実現可能な構成で示されている。油圧ポンプ組立体 200 は、前述の図 4 および 7 の実施形態と機能が類似している。油圧ポンプ組立体 200 は、細長い軸線方向穴またはチャンバ 204 を有する空気圧縮体 202 を含んでいる。軸線方向チャンバ 204 は、空気圧縮体 202 の後方端部 208 の所で、後方に配置されたピストンチャンバ 206 に分割されている。圧縮体 202 の後方端部 208 は、組み立てのための雄ねじ 210 を有している。後方ピストンチャンバ 206 に隣接して中央空気圧縮チャンバ 212 が位置している。中央空気圧縮チャンバ 212 には、空気圧縮体 202 のサイドウォール内を通して中央空気圧縮チャンバ 212 と連通する管状の入口空気流路 214 が位置している。外部入口スリーブ 216 は、入口空気流路 214 と向かい合う空気圧縮体 202 の延長部であり、貫通穴 218 を密閉している。組立体ねじ 220 が貫通穴 218 内に位置している。

40

#### 【0058】

環状のピストンストップフランジ 222 が、軸線方向穴 204 に沿ってピストンチャンバ 206 と中央空気圧縮チャンバ 212 を分離している。中央空気圧縮チャンバ 212 の、軸線方向穴 204 に沿った反対側の端部の所に、出口チャンバ 224 が隣接している。管

50

状の出口スリーブ 2 2 6 が、出口チャンバ 2 2 4 と向かい合う位置で空気圧縮体 2 0 2 に固定されており、貫通穴 2 2 8 および内部組み立てねじ 2 3 0 を含んでいる。環状のストップフランジ 2 3 2 が出口チャンバ 2 2 4 と中央空気圧縮チャンバ 2 1 2 を分離している。軸線方向内部チャンバ 2 3 6 を有するヘッドキャップ部材 2 3 4 が空気圧縮体 2 0 2 の端部 2 0 8 に取り付けられている。ヘッドキャップ部材 2 3 4 は、外側フランジ 2 3 8 と、外側フランジ 2 3 8 に隣接する環状の戻り止め流路 2 3 7 とを含んでいる。ヘッドキャップ部材 2 3 4 は、内部にねじ 2 4 2 を有する円筒体部 2 4 0 を有している。ヘッドキャップ部材 2 3 4 の側壁を貫通して、貫通穴 2 4 6 および雌ねじ 2 4 8 を有する充填導管 2 4 4 が延びている。ねじ部材 2 5 0 は、充填導管 2 4 4 にねじ込まれるねじ 2 5 2 を含んでいる。

10

#### 【 0 0 5 9 】

入口導管 2 5 4 は、円筒体 2 5 6 と、入口スリーブ 2 1 6 にねじ込まれるねじ付き端部 2 5 8 とを有している。大径ヘッド 2 6 0 が円筒体 2 5 6 に一体的に接合され、貫通穴 2 6 2 が、入口導管 2 5 4 の両端間を軸線方向に延びている。エンドキャップ部材 2 6 4 が、空気圧縮体 2 0 2 の端部 2 6 3 に固定され、雌ねじ 2 6 6 と端壁 2 6 8 とを含んでいる。中央孔 2 7 0 が壁 2 6 8 を貫通して延びている。コイルばね 2 7 2 が、エンドキャップ部材内に端壁 2 6 8 に接触して配置されている。円筒形弁部材 2 7 4 が、圧縮体 2 0 2 の軸線方向穴 2 0 4 の出口チャンバ 2 2 4 内にコイルばね 2 7 2 に接触して位置している。このように位置すると、弁部材 2 7 4 は、後述のように出口チャンバ 2 2 4 内を軸線方向において順方向および逆方向に滑る。

20

#### 【 0 0 6 0 】

ピストン弁部材 2 8 0 が、圧縮体 2 0 2 の軸線方向穴 2 0 4 のピストンチャンバ 2 0 6 内に位置している。ピストン弁部材 2 8 0 は、大径円形ヘッド 2 8 2 と、大径円形ヘッド 2 8 2 の下側に延びる環状のばね保持溝 2 8 3 とを有している。ピストン弁部材 2 8 0 は、前方端部 2 8 6 まで延びる細長い円筒体 2 8 4 をさらに含んでいる。円筒体 2 8 4 は、コイルばね 2 7 8 内に挿入され、コイルばね 2 7 8 の外側端部がばね保持溝 2 8 3 内に位置するようなサイズを有している。円筒体 2 8 4 の前方端部 2 8 6 は、ピストンチャンバ 2 0 6 内に位置し、図 1 7 A および 1 7 B を見ると分かるように、前方に突き出て、圧縮体 2 0 2 の軸線方向穴 2 0 4 の空気圧縮チャンバ 2 1 2 内に密に配置されている。ピストン弁部材 2 8 0 の大径円形ヘッド 2 8 2 の外面 2 8 8 は、圧縮体 2 0 2 の軸線方向穴 2 0 4 に沿って、圧縮体 2 0 2 に取り付けられた大径円形ヘッド 2 8 2 の軸線方向内部チャンバ 2 3 6 に揃う。出口導管 2 9 0 が、ねじ 2 9 2 によって出口スリーブ 2 2 6 に取り付けられており、貫通穴 2 9 4 を貫通穴 2 2 8 に揃えている。出口導管 2 9 0 は、ポンプ組立体 2 0 0 が所期のようにタイヤに取り付けられたときに出口チャンバ 2 2 4 からタイヤ空洞部 3 0 まで延びる空気通路を形成する。

30

#### 【 0 0 6 1 】

図 2 A および 7 の前述の実施形態と同様に、図 1 7 A および 1 7 B に示されているタンク式のポンプ組立体 2 0 0 は、ヘッドキャップ部材 2 3 4 の戻り止め流路 2 3 9 に係合する前方結合リップ 2 9 8 を有するアクチュエータタンクまたは圧縮作動体 2 9 6 に取り付けられている。圧縮作動体 2 9 6 は、不凍液と水の混合物のような非圧縮性媒体 3 0 2 の内部リザーバ 3 0 0 を含んでいる。したがって、圧縮作動体 2 9 6 の出口は、ピストンチャンバ 2 0 6 内に位置する、大径円形ヘッド 2 8 2 の軸線方向内部チャンバ 2 3 6 およびピストン弁部材 2 8 0 の外面 2 8 8 と媒体流体流連通している。

40

#### 【 0 0 6 2 】

図 1 5、1 7 A、1 7 B、1 8 A は、入口チューブ 1 5 4 が圧縮体 2 0 2 の入口スリーブ 2 1 6 内に組み込まれ、エンドキャップ部材 2 6 4 が圧縮体 2 0 2 の端部 2 6 3 上に組み付けられ、出口導管 2 9 0 ねじが圧縮体 2 0 2 の出口スリーブ 2 2 6 内に組み込まれ、ヘッドキャップ部材 2 3 4 が圧縮体 2 0 2 の端部 2 0 8 上に組み付けられ、ねじ部材 2 5 0 が充填導管 2 4 4 内に組み込まれた組み立て済み状態のポンプ組立体 2 0 0 を示している。圧縮作動体 2 9 6 は、ヘッドキャップの後方端部に取り付けられ、充填導管 2 4 4 を

50

介して非圧縮性媒体 302 が充填されており、ねじ部材 250 が取り外されている。ねじ部材 250 は、取り外され、非圧縮性媒体 302 が充填された後、充填導管 244 に再挿入されて内部リザーバ 300 内に非圧縮性媒体 302 を密封する。非圧縮性媒体 302 は、格納時には、軸線方向内部チャンバ 236 を充填し、ピストン弁部材 280 の外面 288 に当接する。

#### 【0063】

圧縮作動体 296 を含むポンプ組立体 200 は、図 15 に示されているようにタイヤのインナーライナ 28 に固定される。入口チューブ 254 は、タイヤサイドウォール内を延び、貫通穴 262 の外側端部を外気にさらす。出口導管 290 は、ポンプ組立体 200 からタイヤ空洞部 30 内に延びており、必要に応じて空洞部 30 内に空気を補充する。

10

#### 【0064】

図 17A は、外気が入口チャンバに流入している休止状態のポンプ組立体 200 を示している。ピストン弁部材 280 はピストンチャンバ 206 内の後方位置にあり、コイルばね 278 は弛緩伸長状態である。このように位置すると、ピストン弁部材 280 が、矢印 303 で示されるような入口チューブ 254 の貫通穴 260 から圧縮チャンバ 212 内への空気の流入を妨げることはなくなる。図 17A の休止位置では、弁部材 274 は、コイルばね 272 によって、空気が圧縮チャンバ 212 から出口導管 290 内に流れるのを妨げる位置に位置させられる。したがって、この休止位置では、ポンプ組立体 200 がタイヤ空洞部 30 内に空気を送り込むことはない。

#### 【0065】

図 17B は、図 17A に続く図であり、圧縮作動体 296 が変形することによって、矢印 304 で示されているように、粘弾性媒体 302 がヘッドキャップ部材 234 内で押されてピストン弁部材 280 の外面 288 に押し付けられ、ピストン弁部材 280 を前方に移動させている。ピストン弁部材 280 が前方に移動すると、コイルばね 278 が圧縮され、空気が入口チューブ 264 の貫通穴 262 から圧縮チャンバ 212 内に流入するのを妨げる位置にピストン弁部材 280 を位置させる。ピストン弁部材 280 が前方に移動すると、圧縮チャンバ 212 内の空気がさらに圧縮され、それによって、弁部材 274 が外側に端壁 268 の方へ移動し、コイルばね 272 を圧縮する。弁部材 274 の後方に閉じ込められた空気は、中央孔 270 を通して排出される。弁部材 274 が移動すると、出口チャンバ 224 から出口導管 290 の貫通穴 294 への出口が開放され、それによって、矢印 305 で示されているように、圧縮チャンバ 212 からの加圧空気が出口導管 290 を通してタイヤ空洞部 30 内に送られる。圧縮チャンバ 212 内の空気圧が低下すると、コイルばね 272 が解放され、弁部材 274 を図 17A の位置に戻す。同様に、圧縮作動体 296 が変形前の形状に戻ると、ピストン弁部材 280 に対する圧力が低下する。したがって、コイルばね 278 が解放され、ピストン弁部材 280 を図 17A の位置に押し込む。

20

30

#### 【0066】

図 17A、17B、19A、および 19B は、タイヤが路面に接触して回転するときのポンプ組立体 200 の動作サイクルを示している。圧縮作動体 286 がタイヤフットプリントと向かい合う位置に入ると、タイヤサイドウォール 14 がたわんで圧縮作動体 286 を変形させる。T1 - T0 は、フットプリントの近くに入りそこを離れるときのポンプの位置を示している。図 19B は、段階 T1 - T0 の各々でのピストン弁部材 280 および弁部材 274 の動作 / 位置を示している。したがって、ポンプ組立体 200 は、タイヤが回転動作する間、入口ポートと出口ポートを周期的に交互に開閉し、タイヤに加圧空気を補充する。図 20 は、時間の経過に対する空気圧縮チャンバ内の周期的な圧力レベルの変動をグラフ形態で示している。

40

#### 【0067】

本明細書の説明を考慮すれば本発明の変形が可能である。本発明を例示するためにある代表的な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各実施形態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、添付の特許

50

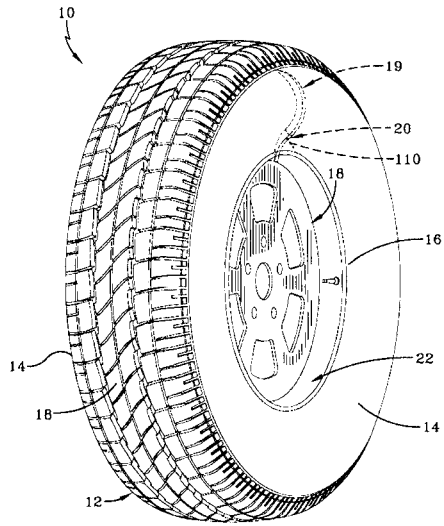
請求の範囲によって定義される本発明の全対象範囲内の変更を前述の特定の実施形態に施せることを理解されたい。

【符号の説明】

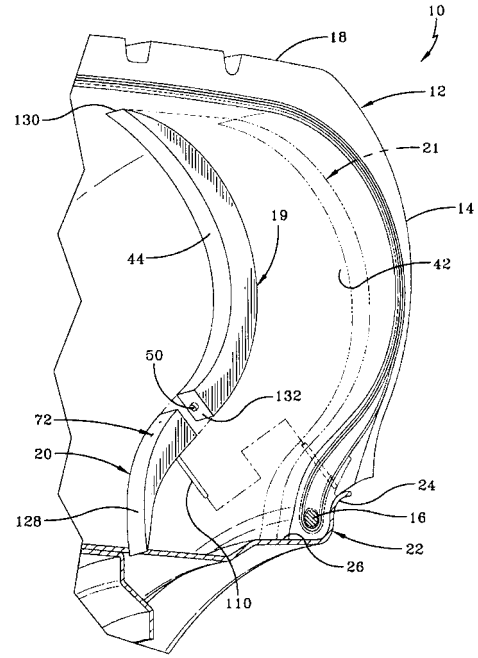
【0068】

10	自己膨張式タイヤシステム	
12	タイヤカーカス	
14	サイドウォール	
16	ビード	
18	トレッド	
19	圧縮アクチュエータ組立体	10
20	ポンプ組立体	
30	内部タイヤ空洞部	
32	下部サイドウォール領域	
38	タイヤフットプリント	
44	格納体	
48	非圧縮性媒体	
50	出口導管	
62	圧縮体	
64	空気チャンバ	
66	入口導管	20
67	入口開口部	
68	内部軸線方向通路	
70	出口導管	
72	軸線方向通路	
73	出口開口部	
74	第1の円筒形ピストン部材	
76	軸線方向盲穴	
82	第2の円筒形ピストン部材	

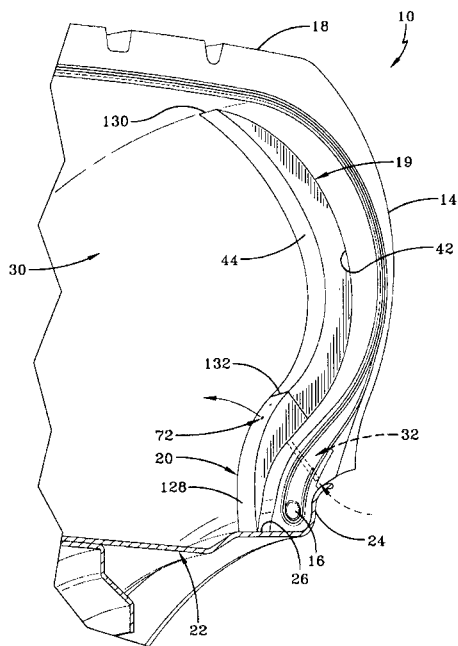
【 図 1 】



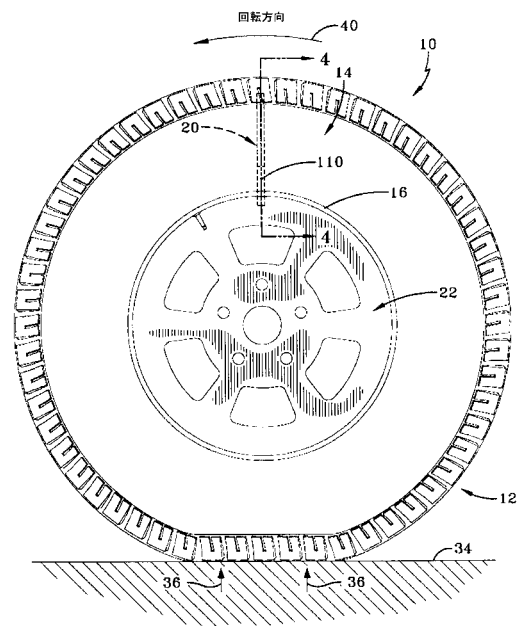
【 図 2 A 】



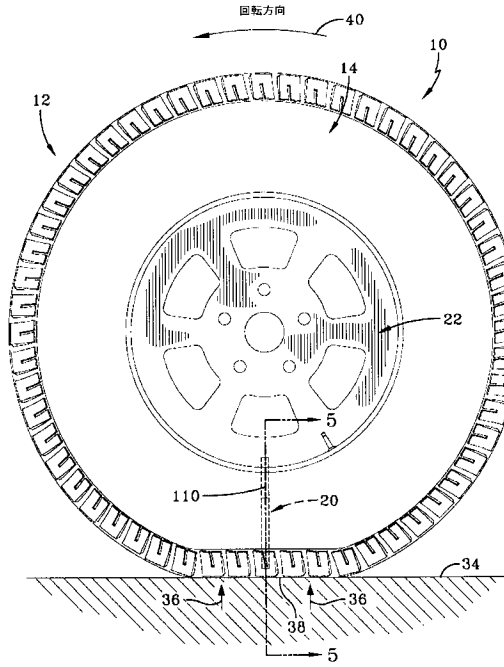
【 図 2 B 】



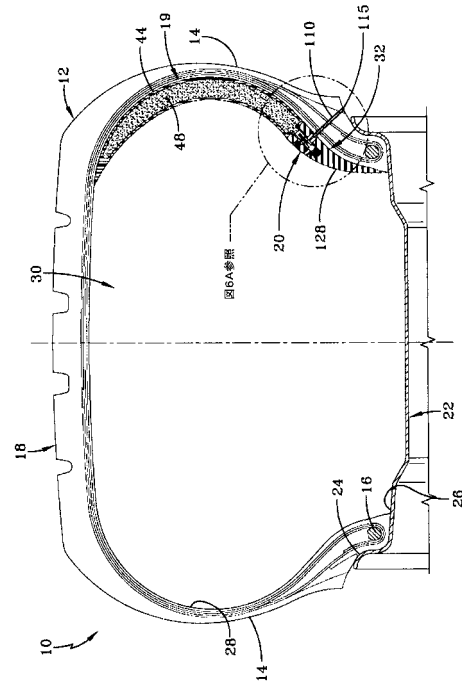
【 図 3 A 】



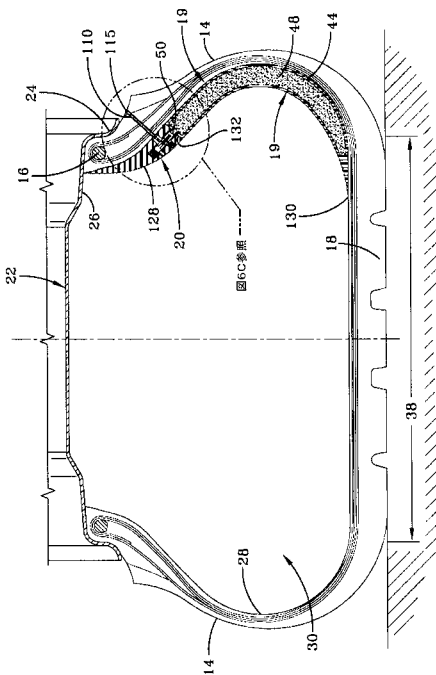
【圖 3 B】



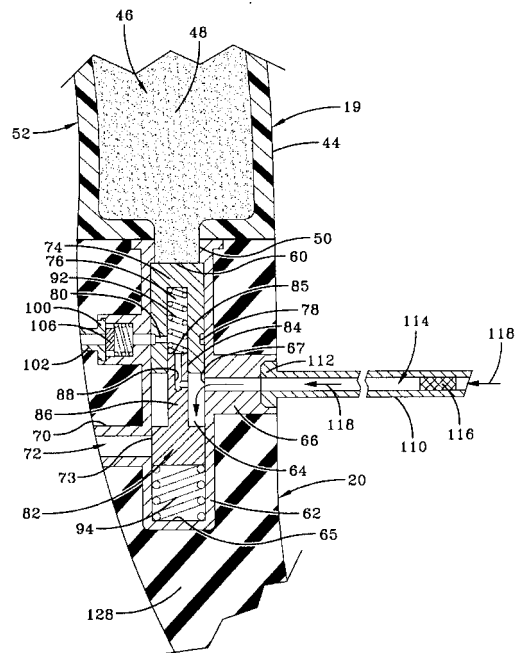
【圖 4】



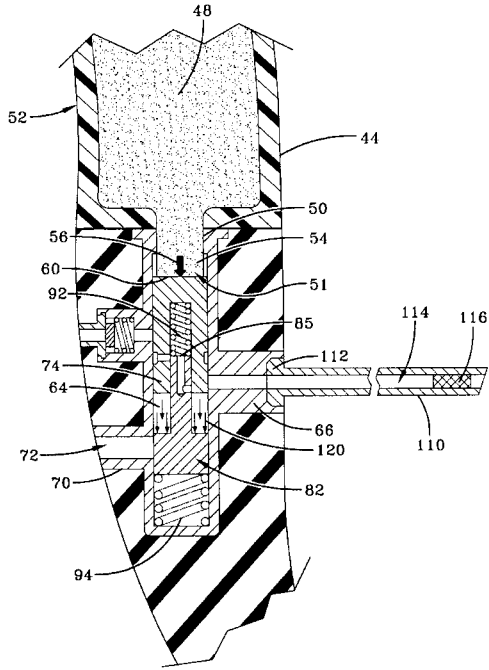
【圖 5】



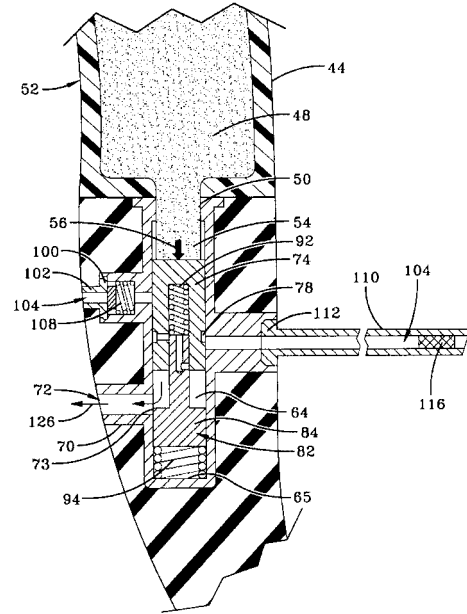
【圖 6 A】



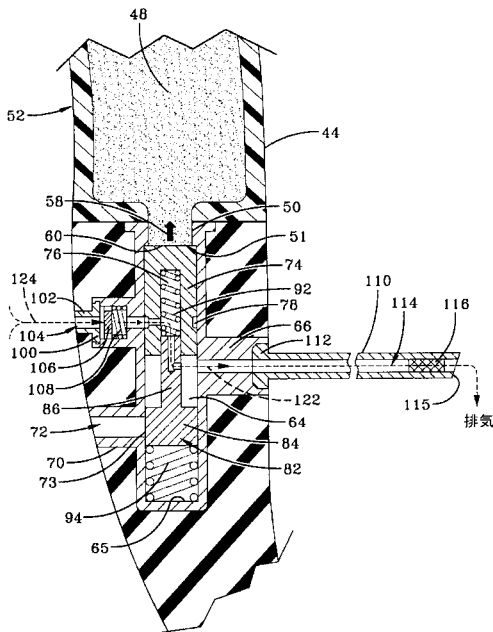
【 図 6 B 】



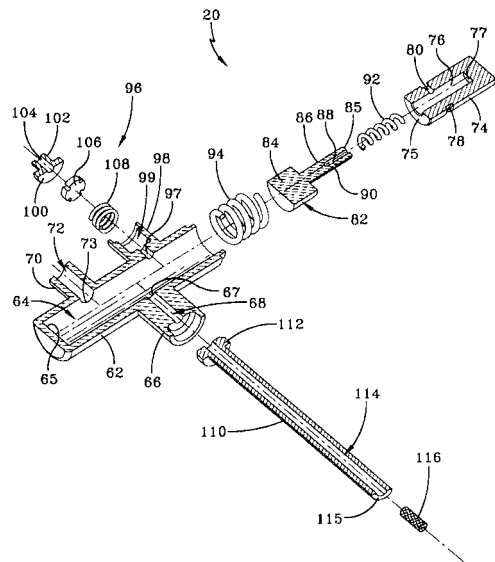
【 図 6 C 】



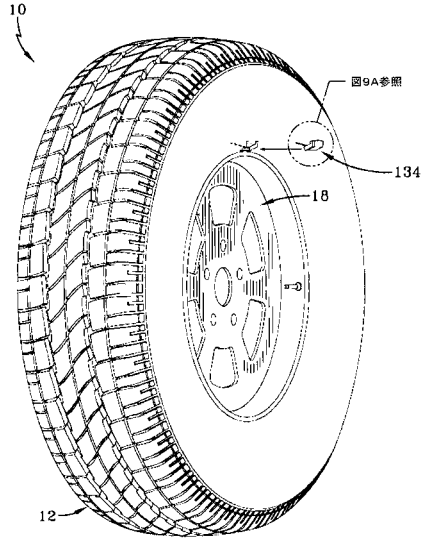
【 図 6 D 】



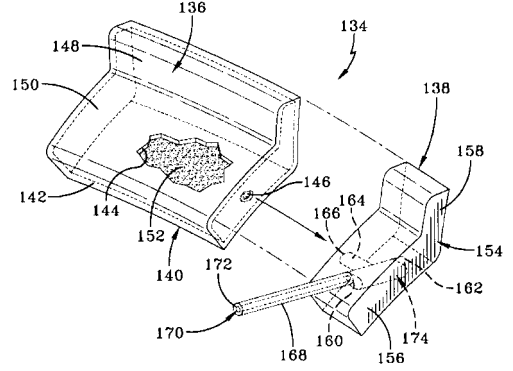
【 図 7 】



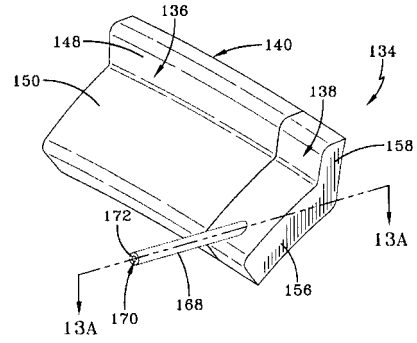
【 図 8 】



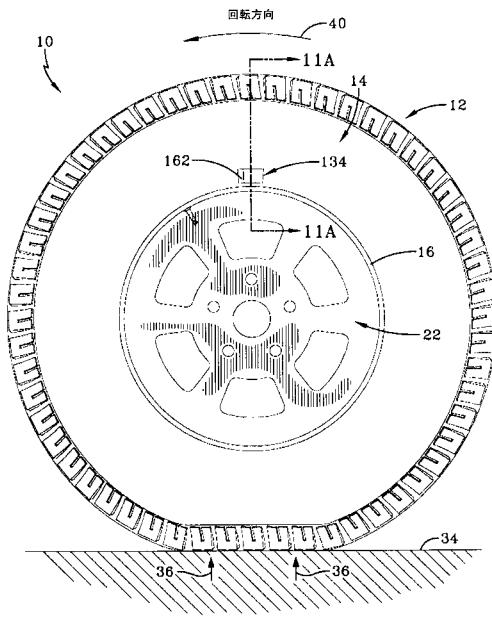
【 図 9 A 】



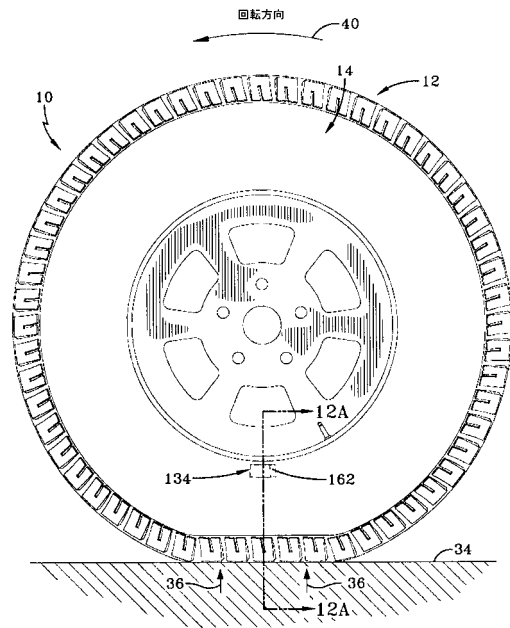
【 図 9 B 】



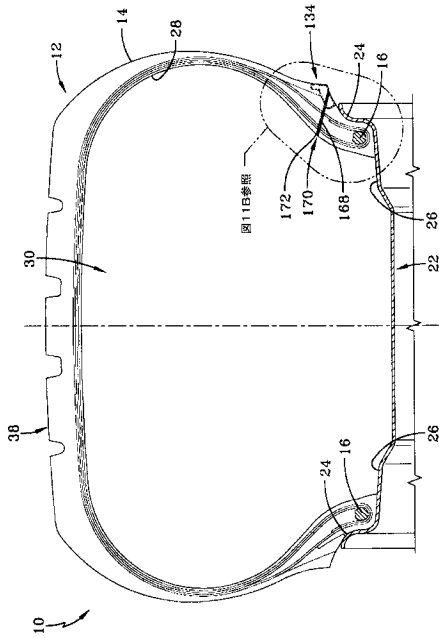
【 図 10 A 】



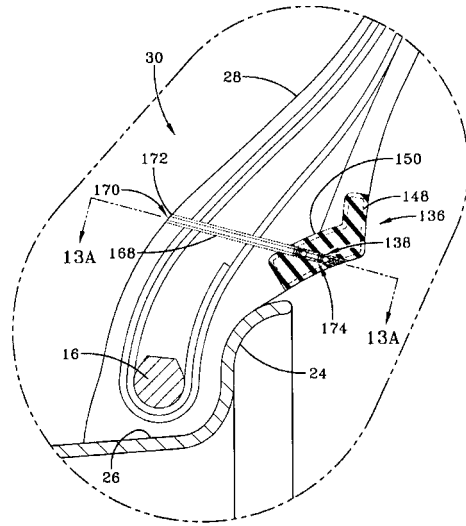
【 図 10 B 】



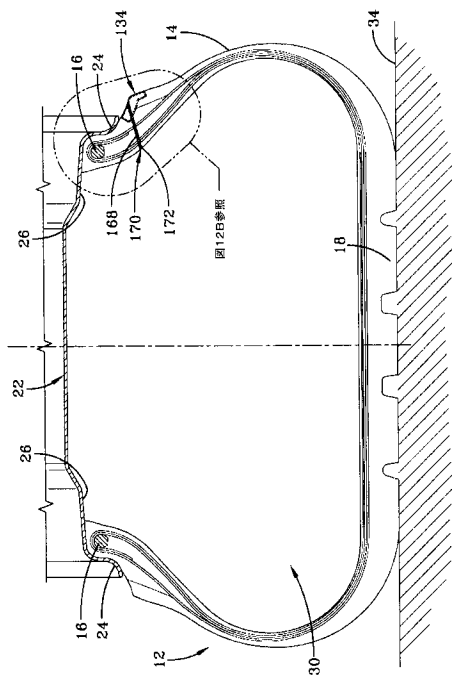
【 図 1 1 A 】



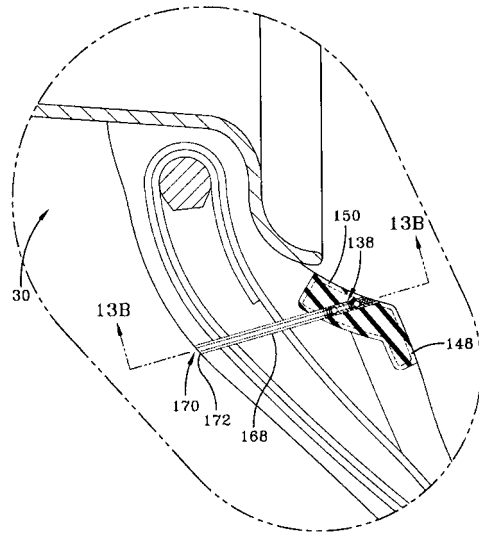
【 図 1 1 B 】



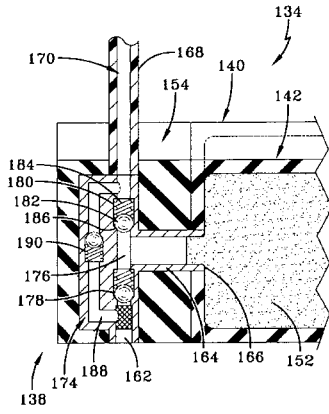
【 図 1 2 A 】



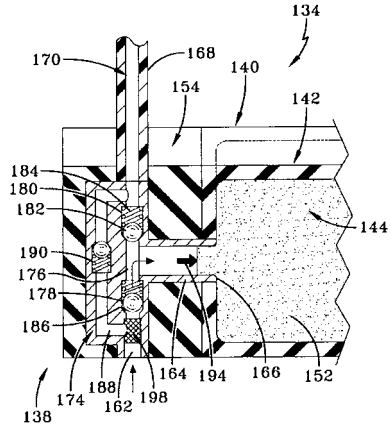
【 図 1 2 B 】



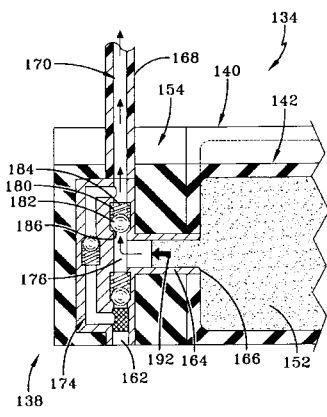
【 図 1 3 A 】



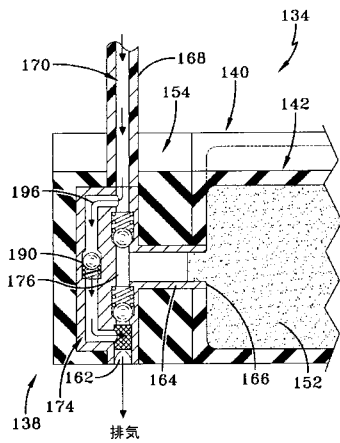
【 図 1 3 C 】



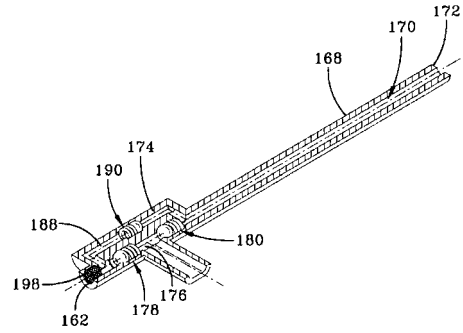
【 図 1 3 B 】



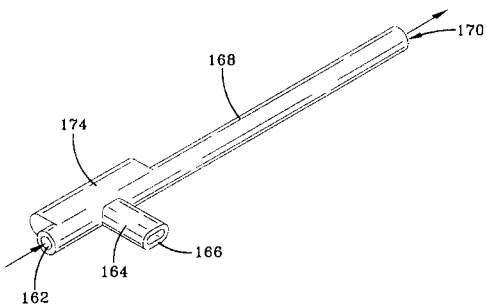
【 図 1 3 D 】



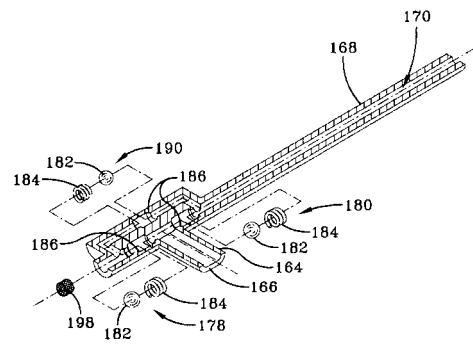
【 図 1 4 B 】



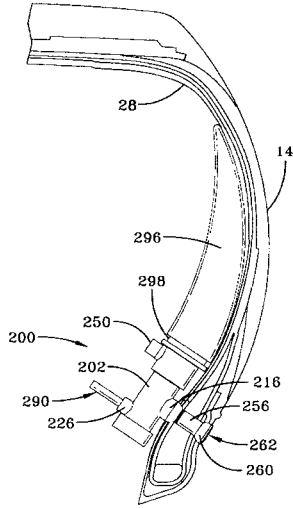
【 図 1 4 A 】



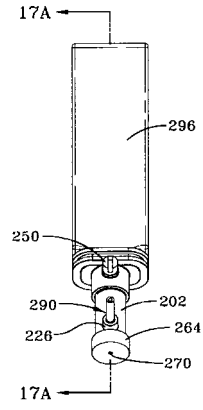
【 図 1 4 C 】



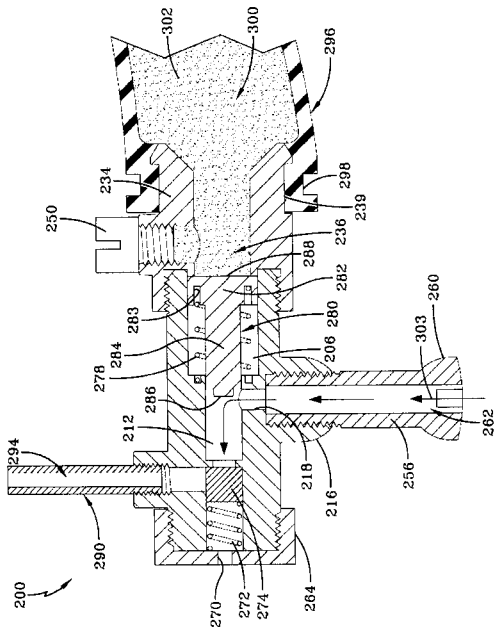
【 図 1 5 】



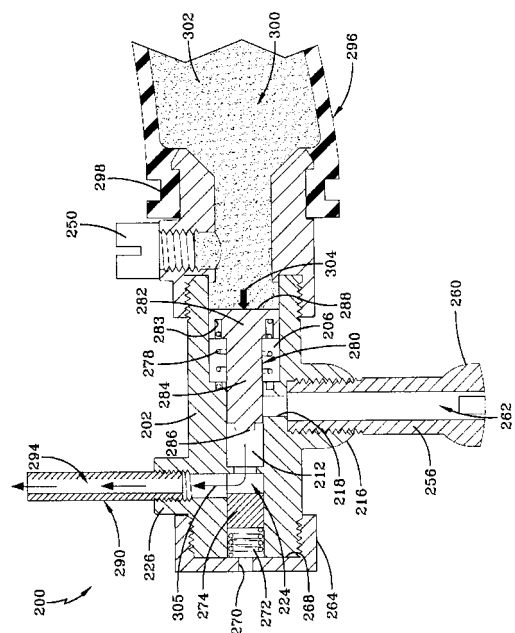
【 図 1 6 】



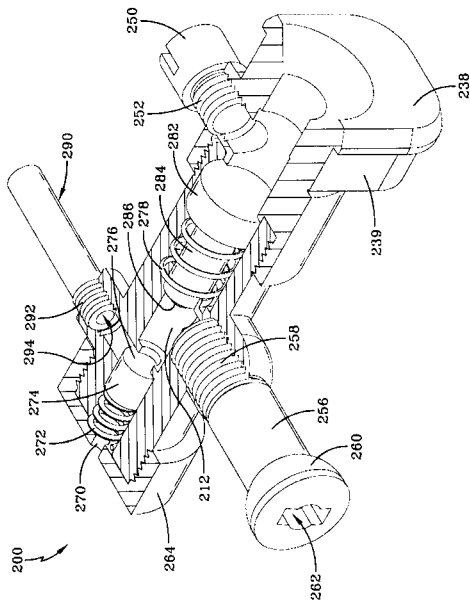
【 図 1 7 A 】



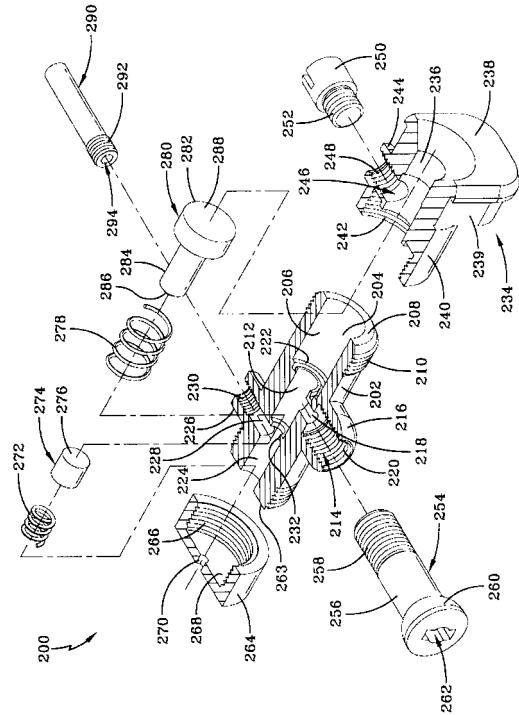
【 図 1 7 B 】



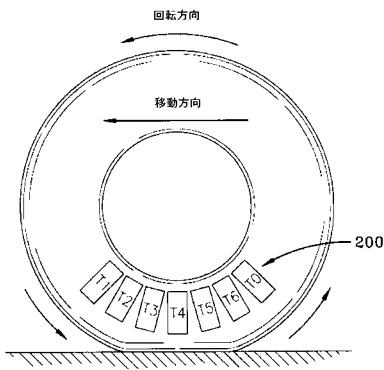
【図18A】



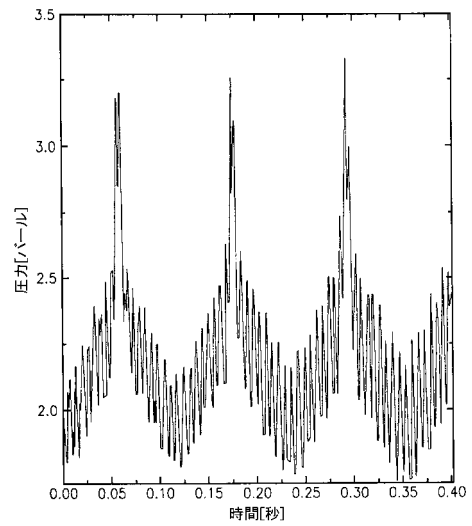
【図18B】



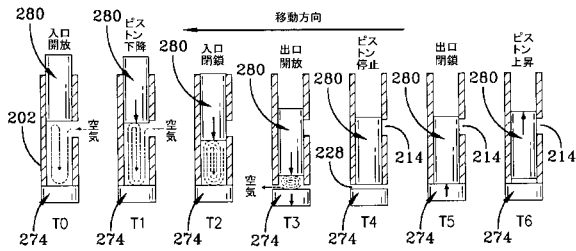
【図19A】



【図20】



【図19B】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100127454

弁理士 緒方 雅昭

(72)発明者 ダニエル ポル リュク マリー アンク

ベルギー国 ベー - 6 7 2 0 アベイ - ラ - ヌーヴ ル レオン ヴォクキュイエ 3

(72)発明者 ヤンニク レイモン ジョルジュ エゲル

フランス国 エフ - 5 9 6 5 0 ヴィルヌーヴ ダスク ル デ エプ ラブルス 4 5