



エア抜き孔へのゴムの進入を抑制しつつ加硫時の成型面側から背面側への空気の排出を可能とするゴム物品用モールド及びゴム物品用モールドの製造方法を提供するために、ゴム物品を成型する成型面側の空気を背面側に排出する排気手段を備えるゴム物品用モールドであって、排気手段は、ゴム物品用モールドの成型面から背面に貫通する孔と、孔内に設けられ、当該孔を形成する孔壁との間で所定の隙間を形成する弁部材とを備え、孔は、成型面側の空気が流入する流入部と、流入部から流入した空気を背面側に排出する排出部と、流入部と排出部とに連通し、流入部及び排出部より小径な中間部とを備え、弁部材は、成型面側の導入部と、背面側の導出部と、導入部と導出部とを連通し、導入部及び導出部より小径な胴部とを備えるようにした。

明 細 書

発明の名称：

ゴム物品用モールド及びゴム物品用モールドの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ゴム物品用モールド及びゴム物品用モールドの製造方法に関し、特に、加硫成型後のタイヤ等のゴム物品の外観を向上させることが可能なゴム物品用モールド及びゴム物品用モールドの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、タイヤ加硫モールドには、加硫中のタイヤ表面とモールドの成型面との間から空気を排出するための複数の空気抜き孔が設けられている。空気抜き孔は、ドリルによる加工や、モールドの製造時に予め設けておいた孔にベントピースとよばれる筒体を別途打ち込むことによって設けられる。

また、加硫中において、上記空気抜き孔にはタイヤのゴムが進入するため、加硫完了後のタイヤの周面には、例えば10mm以上の長さの紐状のスピューが形成されることが知られている。スピューは、製品タイヤとしての美観上及び性能上の理由から加硫成型後に除去する必要があるが、スピューの除去工程は、タイヤの生産効率向上化の妨げとなる。特許文献1には、あらかじめモールドに設けた空気抜き孔に、当該孔の成型面側の開口を塞ぐ弁部材と、弁部材をタイヤ表面方向に付勢するスプリングとを別途設け、タイヤ表面が弁部材に接触し、押圧したときに、弁部材が空気抜き孔を閉じることで、空気抜き孔へのゴムの進入を防いでスピューの発生を抑制する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-116012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、エア抜き孔は、1つのモールドに複数設けられるため、別部品である弁部材やスプリングを内部に設けるとなると多くの工数が必要となり、モールド製作の生産効率が低下するという問題が生じる。

そこで、本発明ではエア抜き孔へのゴムの進入を抑制しつつ加硫時の成型面側から背面側への空気の排出を可能とするゴム物品用モールド及びゴム物品用モールドの製造方法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ゴム物品用モールドの構成として、ゴム物品を成型する成型面側の空気を背面側に排出する排気部を備えるゴム物品用モールドであって、排気部は、ゴム物品用モールドの成型面から背面に貫通する孔と、孔内に設けられ、当該孔を形成する孔壁との間で所定の隙間を形成する弁部材とを備え、孔は、成型面側の空気が流入する流入部と、流入部から流入した空気を背面側に排出する排出部と、流入部と排出部とに連通し、流入部及び排出部より小径な中間部とを備え、弁部材は、成型面側の導入部と、背面側の導出部と、導入部と導出部とを連通し、導入部及び導出部より小径な胴部とを備える構成とした。

また、ゴム物品用モールドの製造方法の態様として、請求項1乃至請求項7いずれかに記載のゴム物品用モールドを、金属粉末にレーザを照射し、焼結した焼結層を積層する積層造型法により製作するゴム物品用モールドの製造方法であって、成型面側から背面側にかけて連続する隙間のうち、焼結層の積層方向の下層側に、孔を形成する孔壁と弁部材の外周とに接触し、孔壁と弁部材とを連結する連結体を同時に形成するので、積層造型法による造型中に、弁部材が動くことを抑制し、弁部材を確実に造型することができる。

[0006] なお、上記発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではなく、特徴群を構成する個々の構成もまた発明となり得る。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]加硫装置を示す断面図である。

[図2]トレッドモールドを示す図である。

[図3]トレッドモールドの設計時に設定された排気手段の断面図である。

[図4]弁部材の可動状態を示す図である。

[図5]積層造型装置の一実施形態を示す図である。

[図6]造型時の積層方向と排気手段の軸線との関係を示す図である。

[図7]C A Dにより設計されたトレッドモールドの排気手段に柱を設定したときの断面図である。

[図8]弁部材の加硫前の初期状態を示す図である。

[図9]タイヤ加硫成型時の排気手段の動作を示す図である。

[図10]排気手段の他の実施形態を示す図である。

[図11]弁部材の可動状態を示す図である（他の実施形態）。

[図12]弁部材の加硫前の初期状態を示す図である（他の実施形態）。

[図13]タイヤ加硫成型時の排気手段の動作を示す図である（他の実施形態）

。

[図14]排気手段の他の実施形態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 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全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0009] 図1は、加硫装置2の要部を模式的に示す半断面図である。本実施形態に係るモールドは、図1に示す加硫装置2内に設けられる。加硫装置2は、タイヤTの外側表面のうちサイド部Tsを成型する一対のサイド成型部3、3と、トレッド部Ttを成型するトレッド成型部4と、タイヤの内側表面を成型するブラダー5とを備える。サイド成型部3、3は、上下に対向して配置され、タイヤTのサイド部Tsの円周方向に沿うように略円盤状に形成される。トレッド成型部4は、上下のサイド成型部3、3の間に設けられ、タイヤTの円周方向に沿って環状に配置された複数のセクターピース6によって構成される。サイド成型部3、3は、ベース盤8と、サイドモールド9とを

備える。ベース盤 8 は、サイドモールド 9 を固定するためのアタッチメントである。サイドモールド 9 は、未加硫のタイヤ T のサイド部 T_s の表面に型付けするための所定の成型パターンを備える。セクターピース 6 は、セクターセグメント 10 と、トレッドモールド 11 とを備える。セクターセグメント 10 は、複数に分割されたトレッドモールド 11 の分割ピースを固定するためのアタッチメントである。トレッドモールド 11 は、未加硫のタイヤ T のトレッド部 T_t に所定の型付けを行うための成型パターンを備える。また、サイドモールド 9 及びトレッドモールド 11 は、成型面と、タイヤ成型時のタイヤ T の外表面 T_a との間に介在する空気を背面側に排出するための排気手段 15 を備える。

[0010] サイドモールド 9 は、ベース盤 8 とともに上下方向に移動可能とされ、トレッドモールド 11 は、セクターセグメント 10 とともに半径方向に移動可能に構成される。サイドモールド 9、9 及び複数のトレッドモールド 11 を近接させることで未加硫のタイヤ T の全域を包囲する成型空間が形成される。成型空間内に未加硫のタイヤ T を収容した後に、タイヤ T の内面側に配置されたブラダー 5 を膨張させる。ブラダー 5 の膨張により、タイヤ T を内面側からサイドモールド 9、9 及びトレッドモールド 11 に向けて押圧し、タイヤ T の外表面 T_a とサイドモールド 9、9 及びトレッドモールド 11 表面との間に介在する空気を排気手段 15 からサイドモールド 9、9 及びトレッドモールド 11 の成型面側から背面側に排出しつつ、サイドモールド 9、9 及びトレッドモールド 11 に形成された成型パターンをタイヤ T の外面に転写する。そして、成型パターンの転写とともに、タイヤ T を所定の温度で加熱することで、タイヤ T の加硫成型がなされる。なお、加硫成型の完了後には、サイドモールド 9、9 及びトレッドモールド 11 が、互いに離間する方向に移動して型開き状態とされ、加硫完了後のタイヤ T の取り出しが行われる。

[0011] 本実施形態に係るサイドモールド 9 及びトレッドモールド 11 は、積層造型法により製作される。積層造型法では、コンピュータによる設計、所謂 C

A Dにより設計されたモールドのモデルデータを均一な厚さでスライスした層状の部分形状に分割して複数の部分形状データ（以下、スライスデータという）に変換し、部分形状の厚みに対応して堆積された金属粉末に対して、スライスデータに基づいてレーザを照射し、レーザの照射により焼結した金属粉末の焼結層を順次積層することにより立体的なモールドを製造する。

[0012] 以下、タイヤTの外面を型付けするサイドモールド9及びトレッドモールド11について説明する。なお、説明の便宜上、以下、トレッドモールド11を例として説明する。

図2は、トレッドモールド11を示す図である。図2に示すように、トレッドモールド11は、成型面11aにタイヤTの外表面Taの接地面を成型する接地面成型部12及びトレッド部Ttに型付けする複数の溝部品13と、加硫成型時にタイヤTの外表面Taと当該トレッドモールド11の成型面11aとの間に介在する空気を排気するための複数の排気手段15とを備える。接地面成型部12は、トレッドモールド11の成型面全域を1つの所定の曲面で形成した成型面11aにおける土台部分である。溝部品13は、成型面11aにおいて、接地面成型部12から所定高さで突出するように、タイヤ円周方向及びタイヤ幅方向に延長して設けられる。排気手段15は、トレッドモールド11が加硫装置2において横向きに収容されたタイヤTのトレッド部Ttを成型するように取り付けられるため、例えば加硫時に空気溜まりが生じやすいタイヤTのショルダー部Tcに対応する位置にタイヤ円周方向に沿って複数設けられる（図1参照）。

[0013] 図3は、トレッドモールド11の設計時に設定される排気手段15の断面図である。以下、同図を用いて排気手段15について説明する。排気手段15は、概略トレッドモールド11の成型面11aの接地面成型部12から当該成型面11aに対して裏側となる背面11bに貫通する孔20と、当該孔20内に設けられ、成型面11a側から背面11b側に向かう空気の流通を制御する弁部材30とを備える。

[0014] 孔20は、軸線mが接地面成型部12の法線方向に沿って延長する例えば

円孔として形成される。孔 20 は、成型面 11 a 側の流入部 21 と、弁座部 22 と、中間部 23 と、突当部 24 と、背面 11 b 側の排出部 25 とを備える。

流入部 21 は、成型面 11 a の接地面成型部 12 から背面 11 b 側に窪む凹部として形成される。流入部 21 は、成型面 11 a との間で開口縁 20 c を形成する円筒状の筒面として設けられる。流入部 21 の軸線 m は、例えば接地面成型部 12 の法線となるように設定される。流入部 21 の筒面は、直径 D_h 及び軸線方向の深さ L_h が所定寸法に設定される。深さ L_h は、例えば 0.5 mm 以下に設定される。

[0015] 弁座部 22 は、流入部 21 と連続して設けられ、流入部 21 から排出部 25 に向けてすり鉢状に縮径する環状の円錐面として設けられる。弁座部 22 の軸線は、流入部 21 の筒面の軸線 m と同軸となるように形成される。弁座部 22 には、所定の傾斜角 α が設定される。なお、傾斜角 α とは、弁座部 22 の母線を延長した仮定の延長線 C が軸線 m と交差する角度のうち大きい方をいう。

[0016] 中間部 23 は、弁座部 22 の内周縁 22 f から連続し、流入部 21 の筒面の軸線 m に沿って背面 11 b 側に向けて延長する円筒状の筒面として設けられる。中間部 23 の直径 D_j は、流入部 21 の直径よりも小径に形成される。突当部 24 は、中間部 23 から連続し、流入部 21 の筒面の軸線 m に沿って背面 11 b 側に向けて延長する流入部 21 から排出部 25 に向けてすり鉢状に拡径する環状の円錐面として設けられる。排出部 25 側は、背面 11 b から成型面 11 a 側に窪む凹部として形成される。排出部 25 は、背面 11 b との間で開口縁 20 d を形成する円筒状の筒面として設けられる。排出部 25 の軸線は、流入部 21 の筒面の軸線 m と同軸である。

[0017] すなわち、孔 20 は、流入部 21 の筒面、弁座部 22、中間部 23 の筒面、突当部 24、排出部 25 の筒面により連続する 1 つの孔壁 20 a として構成される。孔 20 は、流入部 21 の筒面の直径 D_h 及び排出部 25 の筒面の直径 D_{hk} が、中間部 23 の直径 D_j よりも大径に形成され、軸線 m に沿う

断面視において小鼓状である。

[0018] 弁部材 30 は、孔 20 の軸線 m と同軸となるように設計され、外形形状が概略上記孔 20 の内周形状に沿うように形成される。弁部材 30 は、導入部 31 と、胴部 32 と、導出部 33 とを備える。導入部 31 は、流入部 21 内に收容可能な大きさ、かつ外周面 31a が流入部 21 の筒面に倣う円板状に形成される。導入部 31 の外周面 31a の外径 D_v は、流入部 21 の筒面との間で所定の隙間寸法 z_1 を有する環状の隙間 F_1 が得られるように設定される。導入部 31 の一端側の端面 31t は、所定の突出量 x 分だけ、孔 20 の流入部 21 を囲む成型面 11a より突出するように設計される。この突出量 x は、弁部材 30 が孔 20 の空気の流通を遮断したときに、端面 31t が成型面 11a の接地面成型部 12 と面一になるように設定される。端面 31t は、例えば、平面状、若しくは孔 20 が形成された成型面 11a の接地面成型部 12 に倣うように曲面状に形成される。

[0019] 導入部 31 の他端側には、封止部 34 が形成される。封止部 34 は、外周面 31a から連続し、流入部 21 から排出部 25 に向けてすり鉢状に拡径する環状の円錐面として設けられる。封止部 34 は、軸線が導入部 31 の軸線 m と同軸となるように設定される。封止部 34 は、孔 20 の弁座部 22 との間で孔 20 内の空気の流通を遮断するためのバルブとして機能する。封止部 34 は、流入部 21 の弁座部 22 と同じ傾斜角 α に設定され、弁座部 22 との間で所定の隙間寸法 z_2 を有する環状の隙間 F_2 を有するように設計される。

[0020] 胴部 32 は、封止部 34 の内周縁 34f から導入部 31 の軸線 n と同軸に断面円形の軸体として延長する。胴部 32 の直径 D_{jk} は、胴部 32 の外周面 32a と中間部 23 の筒面との間で所定の隙間寸法 z_3 を有する環状の隙間 F_3 を形成するように設定される。また、胴部 32 の長さ L_j は、孔 20 の中間部 23 の筒面の長さ L_g よりも長く設定される。

[0021] 導出部 33 は、外周面 33a が排出部 25 の筒面よりも小径の円板状に形成される。導出部 33 の背面 11b 側の端面 33t は、例えば平面状に形成

される。また、他端側の端面には、係止部 35 が形成される。係止部 35 は、胴部 32 の外周面 32 a から連続し、流入部 21 から排出部 25 に向けてすり鉢状に拡径する環状の円錐面として設けられる。係止部 35 の軸線は、導入部 31 の軸線 m と同軸である。係止部 35 は、孔 20 に設けられた突当部 24 に突き当たることにより、弁部材 30 が孔 20 から脱落することを防止する。係止部 35 の内周縁 35 f は、胴部 32 の外周面 32 a と連続する。係止部 35 は、突当部 24 と同じ傾斜角 α で形成され、突当部 24 との間で所定の隙間寸法 z_4 を有する環状の隙間 F4 が得られるように設定される。導出部 33 の直径 D_{vk} は、導出部 33 の外周面 33 a と孔 20 の排出部 25 の筒面との間で所定の隙間寸法 z_5 を有する環状の隙間 F5 が得られるように設定される。

[0022] すなわち、弁部材 30 は、導入部 31 の外周面 31 a、封止部 34、胴部 32 の外周面 32 a、係止部 35、導出部 33 の外周面 33 a により連続する 1 つの外周面 30 a として構成される。弁部材 30 は、導入部 31 の外周面 31 a の直径 D_v 及び導出部 33 の外周面 33 a の直径 D_{vk} が胴部 32 の直径 D_{jk} よりも大径に形成され、軸線 n に沿う断面視において小鼓状に形成されている。したがって、弁部材 30 の外周面 30 a とトレッドモールド 11 に設けられた孔 20 の孔壁 20 a との間には、所定寸法の環状の隙間 F1 乃至 F5 で構成される 1 つの連続する環状の隙間 F を形成するように設計される。この隙間 F は、成型面 11 a 側の成型空間と背面 11 b の空間とを連通し、空気の流れを許容する空気通路となる。隙間 F1 乃至 F5 の隙間寸法 z_1 乃至 z_5 は、例えば、0 mm より大きく 0.5 mm より小さい範囲で設定される。これにより、隙間 F により形成されるスピューは、消失するか、又は断続的に消失することになる。より好ましくは、0.06 mm より小さくすることにより、隙間 F へのゴムの侵入がほとんどなくなり、空気のみを排出することができる。環状の中空部の隙間 F の隙間寸法を、0.5 mm より小さくすることで形成されたスピューは、非常に厚みが薄く、且つ、高さも低いため、加硫成型後にスピューの除去をしなくても、タイヤを車両

に装着し、乾燥路面で通常に走行しさえすれば、100km程度の走行ですぐに従来のスプュー痕が摩耗で除去された状態と同様になり、タイヤの外観性能、タイヤの運動性能及び摩耗性能が悪化することなくすべての性能で良好である。なお、従来の排気手段の空気抜き孔（断面が円形で、孔径が1mm～2mmの円形状）により形成されたスプューは、カッターで除去した残りのスプュー痕が走行による摩耗によってなくなるまでに、トレッドゴム弾性率の柔らかいウィンタータイヤで300km程度の初期走行が必要であり、トレッドゴム弾性率の硬い夏用の高性能乗用車タイヤで500kmから1000km程度の初期走行が必要である。さらに、環状の中空部の隙間Fの隙間寸法を0.06mmよりも小さくすることで形成されるスプューは、高さがさらに減少し、タイヤ表面の中空部の環状の延在方向に沿って断続的に形成される状態から消失してゆく。つまり、空気抜き孔の幅を0mmより大きく、言い換えれば、空気抜き孔がなくならないように、空気抜き孔の幅を0.06mmより小さくしてゆくことで、空気抜き孔へのゴムの進入がほとんどなくなり、空気等のみを排出することができる。

なお、空気抜き孔の幅を0mm（空気抜き孔のない状態）とした場合には、空気等排気性能が0となり、タイヤ表面の傷、凹み、内部への空気入りが発生し、タイヤが製造できなくなってしまう。なお、以下の説明において隙間F1乃至F5の隙間寸法z1乃至z5は、同一に設定するものとして説明するが、上記範囲内であれば適宜変更しても良い。

[0023] 図4は、弁部材30の可動状態を示す図である。上述のように、排気手段15の弁部材30の外周面30aと孔20の孔壁20aとの間に所定寸法の隙間Fを設けることにより、弁部材30は、孔20内において、図4（a）に示すように孔20の軸線mに対して軸線nが傾斜するように揺動したり、図4（b）に示すように孔20の軸線m方向に沿って移動したり、図4（c）に示すように孔20の軸線mと平行に移動したりする。また、図3に示すように、排気手段15は、モールドの設計時に、孔20の孔壁20aと弁部材30の外周面30aとの間の隙間Fにほぼ均一な隙間寸法を設定すること

により、成型面 1 1 a 側から背面 1 1 b 側に通過する空気の流路を確保できる。排気手段 1 5 を構成する孔 2 0 及び弁部材 3 0 は、積層造型法によるモールドの製作過程で同時に造型される。

[0024] 図 5 は、積層造型装置 4 0 の一例を示す図である。積層造型装置 4 0 は、所定距離離間して設けられた左右一对のステージ 4 1、4 2 と、左右のステージ 4 1、4 2 の間に昇降自在に配備されたワークテーブル 4 3 とを備える。左右のステージ 4 1、4 2 は、互いの上面が 1 の平面上に位置するように、同一高さに設定される。ステージ 4 1、4 2 は、上下方向に延長する円筒状のシリンダ部 4 4、4 5 を有する。シリンダ部 4 4、4 5 は、ステージ 4 1、4 2 の上面 4 1 a、4 2 a 側に開口する。シリンダ部 4 4、4 5 の内部には、内周面に沿って摺動可能なピストン 4 6 A、4 7 A を有するフィーダ 4 6、4 7 が設けられる。フィーダ 4 6、4 7 は、図外の造型装置制御手段から出力される信号に基づいて駆動する図外の駆動機構の動作により、シリンダ部 4 4、4 5 の軸線方向に沿って昇降する。ピストン 4 6 A、4 7 A 上には、モールドを製造する素材となる金属粉末 S がステージ 4 1、4 2 の上面まで充填される。

[0025] ステージ 4 1、4 2 の上面 4 1 a、4 2 a には、当該上面 4 1 a、4 2 a に沿って移動するローラ 4 8 が配置される。ローラ 4 8 は、図外の駆動装置により左右のステージ 4 1、4 2 の上面 4 1 a、4 2 a に外周面を接触しながら転動し、左右のステージ 4 1、4 2 間を移動する。ワークテーブル 4 3 の上方には、レーザを照射するレーザガン 5 1 と、レーザガン 5 1 で発生したレーザを金属粉末 S に向けて照射する照射ミラー 5 2 とが設けられる。照射ミラー 5 2 は、図外の造型装置制御手段から出力される制御信号に基づいて、ワークテーブル 4 3 の上面に堆積した金属粉末 S を焼結して焼結層を形成する。照射ミラー 5 2 は、図外の造型装置制御手段から出力されるスライスデータに基づいた図外の駆動手段の駆動により、ワークテーブル 4 3 に設定された座標軸を走査方向として移動し、ワークテーブル 4 3 の上面に堆積した金属粉末 S を順次焼結する。1 のスライスデータに対応する焼結層が形

成された後には、当該スライスデータの上位に設定されたスライスデータに基づく焼結が開始され、以後、各スライスデータに対応する焼結層が積層するように形成され、図2に示す形状のトレッドモールド11が製造される。

[0026] 以下、積層造型装置40による排気手段15の製作方法について説明する。本実施形態に係る排気手段15は、上述したようにトレッドモールド11と弁部材30との間に隙間Fが形成されるため、互いにつながりがない。このため、孔20内に設けられる弁部材30を精度よく積層造型法により造型するためには工夫を要する。すなわち、図5に示すような積層造型装置40では、下から上に向けてモールドの製作が進行するため、モールドの製作の進行に伴ない、既に弁部材30の一部として形成された焼結層の上に新たな金属粉末Sを堆積させて新たな焼結層を積層するので、孔20と弁部材30との関係のように互いにつながりがないものを製作すると、焼結層の上に新たな金属粉末Sを堆積させるときのローラ48の動作により、弁部材30の一部である焼結層を加圧することで、徐々に製作途中の孔20に対する製作途中の弁部材30の位置にずれが生じてしまう。

[0027] 例えば、図6(a)、(b)に示すように、積層方向に弁部材30の軸線nの向きが平行である場合や、積層方向に弁部材30の軸線nの向きが直交である場合、製作途中の孔20及び弁部材30にバランス良く加圧されるのでほとんど問題がない。しかし、図6(c)に示すように、弁部材30の軸線nが、積層方向に対して傾斜している場合には、製作途中の孔20に対する製作途中の弁部材30の位置が、例えば、孔20の軸線mに対して軸線nが回転するように徐々にずれ、設計通りの弁部材30の形状を製作することができなくなってしまう。そこで、モールドの製作において、孔20と弁部材30との間の隙間Fのうち積層開始側の隙間Fに孔20と弁部材30とを連結する柱50を設けて、孔20に対する弁部材30の位置を位置決めする必要がある。

[0028] 図7は、CADにより設計されたトレッドモールド11の排気手段15に柱50を設定したときの断面図である。柱50は、CADによるモールドの

設計時に、孔20の孔壁20a及び弁部材30の外周面30aとを連結する連結体として設けられる。柱50には、例えば球形状が適用される。柱50は、少なくとも弁部材30の一部の造型が開始される前に、トレッドモールド11と一体に造型が開始される位置に設定される。なお、一体に造型が開始されるとは、積層造型装置40による造型において、トレッドモールド11と柱50とが同一層内で連続して焼結されることを意味する。より好ましくは、トレッドモールド11と柱50との造型が開始された後に、柱50と弁部材30との造型が開始されるように、柱50の位置を設定することで、積層造型装置40による弁部材30の造型において柱50を介してトレッドモールド11により弁部材30を確実に支持させることができる。

[0029] このように、隙間Fに球形状の柱50を設けることにより、積層造型装置40によるモールドの積層造型において、積層方向を気にすることなく、確実に機能する排気手段15をモールドに設けることができる。なお、柱50は、できるだけ背面11b側の隙間F5に設けることで、この柱50の除去に失敗して孔20や弁部材30の一部に欠損が生じて、トレッドモールド11を不良として扱うことを回避できる。このように、簡易な方法で、造型時に柱50をトレッドモールド11に造型し、さらに柱50を弁部材30に連結して弁部材30を造型することにより、トレッドモールド11の造型終了後にポンチ打ち等により弁部材30に衝撃を加えるだけで柱50を容易に除去できるので、隙間F5に柱50を設けたとしてもモールド製作における工数にほとんど影響を与えない。

[0030] 成型空間を形成するサイドモールド9、9及びトレッドモールド11は、全体的に3次元の曲面により形成される。このため、モールドに設けられた排気手段15の孔20の軸線mは、ほとんどが鉛直方向に対して傾斜した状態にあり、弁部材30は、図8(a)、図8(b)に示すように孔20内において、孔20の軸線mに対して弁部材30の軸線nが位置ずれした状態で成型面11a側から背面11b側に連通する隙間Fを維持している。具体的には、排気手段15がトレッドモールド11の下側に位置している場合には

、図 8（a）に示すように、弁部材 30 は、導出部 33 を下側にして軸線 n が孔 20 の軸線 m と平行となるように孔 20 の下側に移動し、排気手段 15 がトレッドモールド 11 の上側に位置している場合には、図 8（b）に示すように、弁部材 30 は、導入部 31 を下側にして軸線 n が孔 20 の軸線 m と平行となるように孔 20 の下側に移動している。

[0031] 図 9 は、図 8（b）に示す状態におけるタイヤ加硫成型時の排気手段 15 の動作を示す。以下、同図を用いて排気手段 15 の動作について説明する。

加硫開始の直後では、図 9（a）に示すように、成型空間内に設けられた未加硫のタイヤ T の外表面 T a とトレッドモールド 11 の成型面 11 a の接地面成型部 12 との間には空気が介在した状態にある。この状態からタイヤ T の内表面 T b 側に設けたブラダー 5 が膨張することでタイヤ T は、トレッドモールド 11 の成型面 11 a 方向に押圧され、当初タイヤ T の外表面 T a と成型面 11 a との間に介在した空気が排気手段 15 の隙間 F を経て背面 11 b 側に徐々に排出される。

[0032] 図 9（b）に示すように、ブラダー 5 の膨張が進行して、タイヤ T の外表面 T a と成型面 11 a との間からほとんどの空気が排出されると、タイヤ T の外表面 T a が弁部材 30 の導入部 31 側の端面 31 t に接する。そして、図 9（c）に示すように、ブラダー 5 の押圧力がタイヤ T を成型面 11 a にさらに押し付けることで、弁部材 30 を孔 20 の流入部 21 に押し込む。すなわち、弁部材 30 の導入部 31 の封止部 34 及び孔 20 の弁座部 22 は、すり鉢状であるため、タイヤ T が導入部 31 を孔 20 の軸線 n 方向に押圧することで、孔 20 の軸線 m と弁部材 30 の軸線 n とが同軸となるように、弁部材 30 が弁座部 22 の傾斜に沿って移動し、弁座部 22 と導入部 31 の封止部 34 とが接触して、隙間 F のうちの隙間 F 2 を閉じる。これにより、成型面 11 a 側から背面 11 b 側への空気の流通が閉鎖される。

[0033] 図 9（d）に示すように、ブラダー 5 の押圧の継続により、タイヤ T がトレッドモールド 11 に押し付けられる。これにより、弁部材 30 の導入部 31 の外周面 31 a と孔 20 の流入部 21 の筒面との間の環状の隙間 F 1 にゴ

ムが入り込むが、ゴムが弁部材 30 の導入部 31 を加圧し、隙間 F 2 を閉鎖しているため、隙間 F 1 よりも奥へのゴムの進入が制止された状態で加硫が進行し、所定時間経過後に加硫成型が終了する。

[0034] このように、所期の空気の排出後に、タイヤ T が弁部材 30 を背面 11 b 方向に押圧し、孔 20 の弁座部 22 に弁部材 30 の封止面 31 b を押し付けて隙間 F 2 を塞ぐことにより、タイヤ成型時にタイヤ T の外表面 T a に形成されるスプューの高さを弁部材 30 の導入部 31 の外周面 31 a の高さ分、例えば 0.5 mm 程度に設定することができるので、後工程におけるスプューの除去工程を無くすることができるとともに、スプューの廃棄処分も不要となる。

[0035] 図 10 は、トレッドモールド 11 の設計時に設定される排気手段 15 の他の実施形態の断面図である。排気手段 15 は、上記実施形態で説明した形状の他に、例えば図 10 に示すように樽形状に構成しても良い。すなわち、上記実施形態では、孔 20 の孔壁 20 a の形状及び弁部材 30 の外周面 30 a の形状を小鼓形状としたが、樽形状としても良い。以下、同図に用いて他の排気手段 15 の実施形態について説明する。

[0036] 排気手段 15 は、トレッドモールド 11 の成型面 11 a の接地面成型部 12 から当該成型面 11 a の裏側である背面 11 b に貫通する孔 20 と、当該孔 20 に設けられて、成型面 11 a 側から背面 11 b 側に向かう空気の流通を制御する弁部材 30 とを備える。孔 20 は、軸線 m が接地面成型部 12 の法線方向に沿って延長する例えば円孔として形成される。孔 20 は、成型面 11 a 側に流入部 21 と、突当部 24 と、中間部 23 と、弁座部 22 と、背面 11 b 側に排出部 25 とを備える。流入部 21 は、成型面 11 a との間で円形の開口縁 20 c を形成する円筒状の筒面として設定される。流入部 21 の筒面は、直径 D h 及び軸線方向の深さ L h が所定寸法に設定される。

[0037] 突当部 24 は、中間部 23 から連続し、流入部 21 の筒面の軸線 m に沿って背面 11 b 側に向けて延長する流入部 21 から排出部 25 に向けてすり鉢状に拡径する環状の円錐面として設けられる。突当部 24 には、所定の傾斜

角 α が設定される。なお、傾斜角 α とは、係止部35の母線を延長した仮想の延長線Cが軸線mと交差する角度のうち大きい方をいう。中間部23は、突当部24の外周から連続し、突当部24の外周縁24fから流入部21の筒面の軸線mに沿って背面11b側に向けて延長する円筒状の筒面として設けられる。中間部23の直径D_jは、流入部21の直径D_hよりも大径に形成される。

[0038] 弁座部22は、中間部23と連続して設けられ、流入部21から排出部25に向けてすり鉢状に縮径する環状の円錐面として設けられる。弁座部22の軸線は、流入部21の筒面の軸線mと同軸となるように形成される。弁座部22には、突当部24の傾斜角 α と同じ所定の傾斜角 α が設定される。排出部25側は、背面11bから成型面11a側に窪む凹部として形成され、背面11bとの間で開口縁20dを形成する。排出部25は、弁座部22の内周縁と連続する円筒状の筒面として設けられる。排出部25の軸線は、流入部21の筒面の軸線mと同軸となるように形成される。孔20は、流入部21の筒面の直径D_h及び排出部25の筒面の直径D_{hk}が中間部23の直径D_jよりも小径に形成され、軸線mに沿う断面視において樽形状である。

[0039] 弁部材30は、軸線nが孔20の軸線mと同軸となるように設計され、外形形状が概略上記孔20の内周形状に沿う樽形状に形成される。弁部材30は、導入部31と、胴部32と、導出部33とを備える。導入部31は、流入部21内に収容可能な大きさ、かつ外周面31aが流入部21の筒面に倣う円盤状に形成される。導入部31の外周面31aの外径D_vは、流入部21の筒面との間で所定の隙間寸法z₁を有する環状の隙間F₁が得られるように設定される。導入部31の一端側の端面31tは、所定の突出量x分だけ、孔20の流入部21を囲む成型面11aより突出するように設計される。この突出量xは、弁部材30が孔20の空気の流通を遮断したときに、端面31tが成型面11aの接地面成型部12と面一になるように設定される。端面31tは、例えば、平面状、若しくは孔20が形成された成型面11aの接地面成型部12に倣うように曲面状に形成される。

[0040] 導入部 3 1 の他端側には、係止部 3 5 が設けられる。係止部 3 5 は、導入部 3 1 の外周面 3 1 a から連続し、導入部 3 1 から導出部 3 3 に向けてすり鉢状に拡径する環状の円錐面として設けられる。係止部 3 5 の軸線は、導入部 3 1 の軸線 n と同軸である。係止部 3 5 は、孔 2 0 に設けられた突当部 2 4 に突き当たることにより、弁部材 3 0 が孔 2 0 から脱落することを防止する。係止部 3 5 は、流入部 2 1 の弁座部 2 2 と同じ傾斜角 α に設定され、弁座部 2 2 との間で所定の隙間寸法 z 2 を有する環状の隙間 F 2 を有するように設計される。

[0041] 胴部 3 2 は、係止部 3 5 の外周縁 3 5 f から、導入部 3 1 の軸線 n と同軸な断面円形の軸体として延長する。胴部 3 2 の直径 D j k は、胴部 3 2 の外周面 3 2 a と中間部 2 3 の筒面との間で所定の隙間寸法 z 3 を有する環状の隙間 F 3 を形成するように設定される。また、胴部 3 2 の長さ L g は、孔 2 0 の中間部 2 3 の筒面の長さ L j よりも短く設定される。

[0042] 導出部 3 3 は、外周面 3 3 a が排出部 2 5 の筒面よりも小径の円板状に形成される。導出部 3 3 の背面 1 1 b 側の端面 3 3 t は、例えば平面状に形成される。また、他端側には、封止部 3 4 が形成される。封止部 3 4 は、胴部 3 2 の外周面 3 2 a から連続し、導出部 3 3 に向けてすり鉢状に縮径する環状の円錐面として設けられる。封止部 3 4 は、導入部 3 1 の軸線 m と同軸となるように設定される。封止部 3 4 は、孔 2 0 の弁座部 2 2 との間で孔 2 0 内の空気の流通を遮断するためのバルブとして機能する。封止部 3 4 は、排出部 2 5 の弁座部 2 2 と同じ傾斜角 α に設定され、弁座部 2 2 との間で所定の隙間寸法 z 4 を有する環状の隙間 F 4 を有するように設計される。

導出部 3 3 の直径 D v k は、導出部 3 3 の外周面 3 3 a と孔 2 0 の排出部 2 5 の筒面との間で所定の隙間寸法 z 5 を有する環状の隙間 F 5 が得られるように設定される。

[0043] すなわち、弁部材 3 0 は、導入部 3 1 の外周面 3 1 a 及び係止部 3 5、胴部 3 2 の外周面 3 2 a、導出部 3 3 の封止部 3 4 及び外周面 3 3 a により連続する 1 つの外周面 3 0 a として構成される。弁部材 3 0 は、導入部 3 1 の

外周面 3 1 a 及び導出部 3 3 の外周面 3 3 a の直径が、胴部 3 2 の外周面 3 2 a の直径よりも小径に形成され、軸線 n 方向に沿う断面視において樽状に形成されている。したがって、弁部材 3 0 の外周面 3 0 a と孔 2 0 の孔壁 2 0 a との間には、所定寸法の環状の隙間 F 1 乃至 F 5 で構成される 1 つの連続する隙間 F が形成される。この隙間 F は、成型面 1 1 a 側の成型空間と背面 1 1 b の空間とを連通する。

[0044] 上述のように、排気手段 1 5 の弁部材 3 0 の外周面 3 0 a と孔 2 0 の孔壁 2 0 a との間に所定寸法の隙間 F を設けることにより、弁部材 3 0 は、孔 2 0 内において、図 1 1 (a) に示すように孔 2 0 の軸線 m に対して軸線 n が傾斜するように揺動したり、図 1 1 (b) に示すように孔 2 0 の軸線 m 方向に沿って移動したり、図 1 1 (c) に示すように孔 2 0 の軸線 m と平行に移動したりする。

[0045] 成型空間を形成するサイドモールド 9, 9 及びトレッドモールド 1 1 は、全体的に 3 次元の曲面により形成される。このため、モールドに設けられた排気手段 1 5 の孔 2 0 の軸線 m は、ほとんどが鉛直方向に対して傾斜した状態にあり、弁部材 3 0 は、図 1 2 (a), 図 1 2 (b) に示すように孔 2 0 内において、孔 2 0 の軸線 m に対して弁部材 3 0 の軸線 n が位置ずれした状態で成型面 1 1 a 側から背面 1 1 b 側に連通する隙間 F を維持している。具体的には、排気手段 1 5 が下側に位置している場合には、図 1 2 (a) に示すように、弁部材 3 0 は、導出部 3 3 を下側にして軸線 n が孔 2 0 の軸線 m と平行となるように孔 2 0 の下側に移動し、排気手段 1 5 が上側に位置している場合には、図 1 2 (b) に示すように、弁部材 3 0 は、導入部 3 1 を下側にして軸線 n が孔 2 0 の軸線 m と平行となるように孔 2 0 の下側に移動している。

[0046] 図 1 3 は、図 1 2 (a) に示す状態におけるタイヤ加硫時の排気手段 1 5 の動作を示す。以下、同図を用いて排気手段 1 5 の動作について説明する。加硫開始直後では、図 1 3 (a) に示すように、成型空間内に設けられた未加硫のタイヤ T の外表面 T a とトレッドモールド 1 1 の成型面 1 1 a の接地

面成型部 1 2 との間には空気が介在した状態にある。この状態からタイヤ T の内表面 T b 側に設けたブラダー 5 を膨張させることでタイヤ T は、トレッドモールド 1 1 の成型面 1 1 a 方向に押圧され、当初タイヤ T の外表面 T a と成型面 1 1 a との間に介在した空気が排気手段 1 5 の隙間 F を経て背面 1 1 b 側に徐々に排出される。

[0047] 図 1 3 (b) に示すように、ブラダー 5 の膨張が進行して、タイヤ T の外表面 T a と成型面 1 1 a との間からほとんどの空気が排出されると、タイヤ T の外表面 T a が弁部材 3 0 の導入部 3 1 側の端面 3 1 c に接する。そして、図 1 3 (c) に示すように、ブラダー 5 の押圧力がタイヤ T を成型面 1 1 a にさらに押し付けることで、孔 2 0 の軸線 m と弁部材 3 0 の軸線 n とが同軸となるように、弁部材 3 0 を孔 2 0 の流入部 2 1 へと押し込む。すなわち、弁部材 3 0 の封止部 3 4 及び孔 2 0 の弁座部 2 2 がすり鉢状であるため、タイヤ T が導入部 3 1 を孔 2 0 の軸線 n 方向に押圧することで、弁部材 3 0 が孔 2 0 の弁座部 2 2 の傾斜に沿って移動し、弁座部 2 2 と封止部 3 4 とが接触して、隙間 F のうちの隙間 F 4 を閉じる。これにより、成型面 1 1 a 側から背面 1 1 b 側への空気の流通が閉鎖される。

[0048] 図 1 3 (d) に示すように、ブラダー 5 の押圧の継続により、タイヤ T がトレッドモールド 1 1 に押し付けられる。これにより、弁部材 3 0 の導入部 3 1 の外周面 3 1 a と孔 2 0 の流入部 2 1 の筒面との間の環状の隙間 F 1 を経て隙間 F 2、隙間 F 3 にゴムが入り込もうとするが、ゴムが弁部材 3 0 の導入部 3 1 を加圧して隙間 F 4 を閉鎖しているため、隙間 F 2 及び隙間 F 3 との間の空気が排出されず残留する。この残留した空気が、隙間 F 1 に進入したゴムの、隙間 F 1 よりも奥への進入を制止し、この状態を維持したまま加硫が進行し、所定時間経過後に加硫成型が終了する。

[0049] このように、所期の空気の排出後に、タイヤ T が弁部材 3 0 を背面 1 1 b 方向に押圧し、孔 2 0 の弁座部 2 2 に弁部材 3 0 の封止部 3 4 を押し付けて隙間 F 4 を塞ぐことにより、タイヤ成型時にタイヤ T の外表面 T a に形成されるスプューの高さを導入部 3 1 の高さ分、例えば 0.5 mm 程度に設定す

ることができるので、後工程におけるスピューの除去工程を無くすることができるとともに、スピューの廃棄処分も不要となる。

[0050] 本発明によれば、積層造型法により排気手段 15 をモールドと一体に成型するため、従来のような後加工が不要となる。すなわち、タイヤ T を成型する上下のサイドモールド 9、9 及び複数のトレッドモールド 11 には、例えば、総数で約 1000 個程度の排気手段 15 が必要とされる。この排気手段 15 を従来のドリルによって形成した場合、1 か所当たりの加工に要する時間を約 30 秒～50 秒とすれば、トータルで 500 分～830 分の時間を短縮できることになる。

[0051] また、孔 20 の流入部 21 の筒面の高さを調整することで、加硫成型後のタイヤ T の外表面 T a に形成されるスピューのはみ出し長さを抑制してタイヤ T の外観を向上させることができる。これにより、スピューを切除する工程が不要となるので、タイヤ T の生産にかかる工数のうち、スピューの廃棄に要する工数を無くすることができる。また、スピューの切除後のゴム残りがなくなることで、タイヤの初期性能を向上させることができる。

[0052] なお、上記実施形態において、排気手段 15 の孔 20 や弁部材 30 の断面形状を円形として説明したが、三角、四角、星形等の多角形状であっても良い。この場合、多角形状の外接円、又は内接円を基準として孔 20 の各部の寸法、および弁部材 30 の各部の寸法を設定すればよい。

[0053] また、上記実施形態では、孔 20 の流入部 21 の筒面、弁座部 22、中間部 23 の筒面、突当部 24、排出部 25 の筒面の軸線が筒面の軸線 m 上に位置するものとして説明したが、軸線 m 上ではなく、軸線 m に沿って延長するように軸線 m と位置ずれするように形成しても良い。

また、弁部材 30 の導入部 31 の外周面 31 a 及び封止部 34、胴部 32、係止面、導出部 33 の筒面の軸線も導入部 31 の軸線 n 上に位置するものとして説明したが、軸線 n 上ではなく、軸線 n に沿って延長するように、軸線 n と位置ずれするように形成しても良い。この場合、孔 20 の弁座部 22 に弁部材 30 の封止部 34 が着座したときに、弁部材 30 の他の部位が孔 2

0内に接触しないようにする。

このように、孔20の各部の軸線及び弁部材30の各部における軸線にずれを生じさせておくことにより、弁部材30は孔20に対してアンバランスとなり、例えば、孔20の流入部21の筒面の軸線mを鉛直方向に向けても、弁部材30の軸線nが傾くことになり、孔20と弁部材30との間に隙間Fを確保しやすくなる。

[0054] また、排気手段15の他の実施形態として図14に示すように構成しても良い。同図に示すように、排気手段15は、外側部材としてのトレッドモールド11に球面状に設けられた孔20内に、隙間Fを形成するように、孔20の直径D_kよりも所定寸法小径な直径D_sの球状の弁部材30を設けることで構成される。

このように排気手段15を構成しても孔20の孔壁20aと弁部材30の外周面30aとの間に、成型面11a側から背面11b側に連通し、排気通路となる隙間Fを形成することができ、成型面11a側の空気を背面11b側に排出できる。また、加硫成型の進行により成型面11a側の空気が排出された後に、弁部材30がタイヤ表面によって押圧された場合には、孔20の背面11b側の開口に弁部材30が押し付けられ、成型面11a側と背面11b側との連通が封止されるため、隙間Fへのゴムの侵入が抑制される。これにより、加硫成型直後のタイヤ表面へのスピューの形成が抑制され、タイヤ表面におけるスピューの除去工程を不要とし、タイヤの表面の外観性能を向上させることができる。

[0055] なお、上記実施形態では、タイヤを加硫成型するモールドを用いて説明したが、タイヤ製造におけるモールドに限定されず、クローラーや防振ゴム等の他のゴム物品を成型する際のモールドであっても良い。

[0056] また、上記実施形態では、立体形状物であるモールドを形成する粉末の金属粉末にレーザ光を照射して焼結するとして説明したが、このような通常のレーザ光の他に、半導体レーザの半導体によるLEDの光等の光を照射することも可能であり、焼結する粉体の性質に応じて粉体を焼結させるための光

を含むエネルギー源を用いれば良い。

[0057] また、モールドを構成する素材は、上述のような金属粉末に限らず、合成樹脂等の樹脂粉末や、無機物の焼結体であるセラミックスやセラミックス粉末、樹脂粉末とセラミックス粉末と金属粉末との混合物を用いた複合材料粉末等であっても良い。

[0058] ゴム物品用モールドの構成として、ゴム物品を成型する成型面側の空気を背面側に排出する排気部を備えるゴム物品用モールドであって、排気部は、ゴム物品用モールドの成型面から背面に貫通する孔と、孔内に設けられ、当該孔を形成する孔壁との間で所定の隙間を形成する弁部材とを備え、孔は、成型面側の空気が流入する流入部と、流入部から流入した空気を背面側に排出する排出部と、流入部と排出部とに連通し、流入部及び排出部より小径な中間部とを備え、弁部材は、成型面側の導入部と、背面側の導出部と、導入部と導出部とを連通し、導入部及び導出部より小径な胴部とを備える構成とした。

また、他の構成として、ゴム物品を成型する成型面側の空気を背面側に排出する排気部を備えるゴム物品用モールドであって、排気部は、ゴム物品用モールドの成型面から背面に貫通する孔と、孔内に設けられ、当該孔を形成する孔壁との間で所定の隙間を形成する弁部材とを備え、孔は、成型面側の空気が流入する流入部と、流入部から流入した空気を背面側に排出する排出部と、流入部と排出部とに連通し、流入部及び排出部より大径な中間部とを備え、弁部材は、成型面側の導入部と、背面側の導出部と、導入部と導出部とを連通し、導入部及び導出部より大径な胴部とを備える構成とした。

上記構成としたことにより、成型後のゴム物品のスピューをカットする工程を不要とし、ゴム物品の表面の外観を向上させることができる。

また、ゴム物品用モールドの他の構成として、ゴム物品を成型する成型面側の空気を背面側に排出する排気部を備えるゴム物品用モールドであって、排気部は、ゴム物品用モールドの成型面から背面に貫通する孔と、孔内に設けられ、当該孔を形成する孔壁との間で所定の隙間を形成し、背面側への空

気の流通の可否を制御する弁部材とを備え、孔は、成型面に開口し、成型面側からの空気が流入する筒状の流入部と、背面に開口し、流入部から流入した空気を排出する排出部と、流入部と排出部とに連通し、流入部及び排出部より小径な中間部と、中間部の流入部側の端部に設けられ、中間部の直径寸法まで縮径する環状の弁座部と、中間部の排出部側の端部に設けられ、中間部の直径寸法から拡径する突当部とを備え、弁部材は、流入部に収容可能に形成され、外周と流入部の孔壁との間に所定寸法の環状隙間を形成する導入部と、中間部よりも小径、かつ中間部の長さよりも長く形成された胴部と、胴部の流入部側の端部において弁座部よりも小径に形成され、弁座部との間で成型面から背面に向かう空気の流れを遮断する環状の封止部と、胴部の排出部側の端部において突当部に突き当たり、中間部に進入不能な大きさを有する係止部とを備える構成とした。

本構成によれば、弁部材が孔内を自在に移動可能であるため、弁部材の外周と孔の孔壁との間に形成された隙間から不要な空気を排出可能となるとともに、加硫中のゴム物品表面が弁部材の導入部を押圧することにより、孔の弁座部と弁部材の封止部とが密着して孔内の空気の流通を閉鎖することができる。また、孔の弁座部と弁部材の封止部による孔の封止により、孔におけるゴムの進入可能となる部分が、導入部の外周及び流入部の孔壁との間で形成される環状隙間分のみとなるため、加硫成型後のゴム物品表面のゴムのはみ出し部分(スピュー)の形成を抑制することができる。これにより、スピーーをカットする工程が不要となるとともに、ゴム物品表面の外観を向上させることができる。

また、ゴム物品用モールドの他の構成として、ゴム物品を成型する成型面側の空気を背面側に排出する排気部を備えるゴム物品用モールドであって、排気部は、ゴム物品用モールドの成型面から背面に貫通する孔と、孔内に設けられ、当該孔を形成する孔壁との間で所定の隙間を形成し、背面側への空気の流通の可否を制御する弁部材とを備え、孔は、成型面に開口し、成型面側からの空気が流入する筒状の流入部と、背面に開口し、流入部から流入し

た空気を排出する排出部と、流入部と排出部とに連通し、流入部及び排出部より大径な中間部と、中間部の流入部側の端部に設けられ、中間部の直径寸法まで拡張する突当部と、中間部の排出部側の端部に設けられ、中間部の直径寸法から縮径する環状の弁座部とを備え、弁部材は、流入部に収容可能に形成され、外周が前記流入部の孔壁との間で所定寸法の環状隙間を形成する導入部と、中間部よりも小径、かつ中間部の長さよりも短い胴部と、胴部の流入部側の端部に設けられ、突当部に突き当たり流入部に進入不能に形成された係止部と、胴部の排出部側の端部に設けられ、弁座部との間で成型面から背面に向かう空気の流れを遮断可能に、弁座部よりも小径に形成された環状の封止部とを備える構成とした。

本構成によれば、弁部材が孔内を自在に移動可能であるため、弁部材の外周と孔の孔壁との間に形成された隙間から不要な空気を排出可能となるとともに、加硫中のゴム物品表面が弁部材の導入部を押圧することにより、孔の弁座部と弁部材の封止部とが密着して孔内の空気の流通を閉鎖することができる。また、孔の弁座部と弁部材の封止部による孔の封止により、孔におけるゴムの進入可能となる部分が、導入部の外周及び流入部の孔壁との間で形成される環状隙間分のみとなるため、加硫成型後のゴム物品表面のゴムのはみ出し部分(スピュー)の形成を抑制することができる。これにより、スピーーをカットする工程が不要となるとともに、ゴム物品表面の外観を向上させることができる。

また、ゴム物品用モールドの他の構成として、封止部が弁座部に着座したとき、導入部における成型面側の端面が、成型面と面一となるので、成型後のゴム物品の表面を滑らかにできる。

また、ゴム物品用モールドの他の構成として、環状隙間の隙間寸法は、0 mmより大きく0.5 mmより小さいので、空気抜き孔により形成されるスピーーは、消失するか、又は断続的に消失するため、スピーーをカットする必要をなくすることができる。

空気抜き孔の隙間寸法を、さらに0.06 mmより小さくすることで、空

気抜き孔へのゴムの侵入がほとんどなくなり、空気のみを排出することができる。したがって、例えば、ゴム物品の一つであるタイヤを成型した場合には、タイヤの外観性能、タイヤの運動性能を大幅に向上させることができる。

また、ゴム物品用モールドの他の構成として、孔及び弁部材が積層造型法により製作されたので、他の製造方法では製造できなかった構成の排気部を形成することができるとともに、モールドの製作期間を短縮することができる。

また、ゴム物品用モールドの製造方法の態様として、上記（１）乃（７）のいずれかに記載のゴム物品用モールドを、金属粉末にレーザを照射し、焼結した焼結層を積層する積層造型法により製作するゴム物品用モールドの製造方法であって、成型面側から背面側にかけて連続する隙間のうち、焼結層の積層方向の下層側に、孔を形成する孔壁と弁部材の外周とに接触し、孔壁と弁部材とを連結する連結体を同時に形成するので、積層造型法による造型中に、弁部材が動くことを抑制し、弁部材を確実に造型することができる。

また、ゴム物品用モールドの他の製造方法として、連結体を球形状としたので、弁部材をモールド本体の孔に簡易的に連結して、弁部材を確実に造型できるとともに、造型後に孔及び弁部材から容易に取り除くことができる。

また、ゴム物品用モールドの他の製造方法として、弁部材の導入部を成型面より突出させるので、弁部材を叩いて連結体を取り除くときに弁部材が成型面より突出しているため叩きやすくなる。

符号の説明

- [0059] ９ サイドモールド、 １１ トレッドモールド、 １１ a 成型面、
 １１ b 背面、 １２ 接地面成型部、 １５ 排気手段、 ２０ 孔、
 ２１ 流入部、 ２２ 弁座部、 ２３ 中間部、 ２４ 突当部、
 ２５ 排出部、 ３０ 弁部材、 ３１ 導入部、 ３２ 胴部、 ３３ 導出部、
 ３４ 封止部、 ３５ 係止部、 F ; F １ 乃至 F ５ 隙間、 T タイヤ。

請求の範囲

[請求項1] ゴム物品を成型する成型面側の空気を背面側に排出する排気手段を備えるゴム物品用モールドであって、
前記排気手段は、
前記ゴム物品用モールドの成型面から背面に貫通する孔と、
前記孔内に設けられ、当該孔を形成する孔壁との間で所定の隙間を形成する弁部材とを備え、
前記孔は、
前記成型面側の空気が流入する流入部と、
前記流入部から流入した空気を背面側に排出する排出部と、
前記流入部と前記排出部とに連通し、前記流入部及び前記排出部より小径な中間部と、
を備え、
前記弁部材は、
前記成型面側の導入部と、
前記背面側の導出部と、
前記導入部と前記導出部とを連通し、前記導入部及び前記導出部より小径な胴部と、
を備えたことを特徴とするゴム物品用モールド。

[請求項2] ゴム物品を成型する成型面側の空気を背面側に排出する排気手段を備えるゴム物品用モールドであって、
前記排気手段は、
前記ゴム物品用モールドの成型面から背面に貫通する孔と、
前記孔内に設けられ、当該孔を形成する孔壁との間で所定の隙間を形成する弁部材とを備え、
前記孔は、
前記成型面側の空気が流入する流入部と、
前記流入部から流入した空気を背面側に排出する排出部と、

前記流入部と前記排出部とに連通し、前記流入部及び前記排出部より大径な中間部と、
を備え、
前記弁部材は、
前記成型面側の導入部と、
前記背面側の導出部と、
前記導入部と前記導出部とを連通し、前記導入部及び前記導出部より大径な胴部と、
を備えたことを特徴とするゴム物品用モールド。

[請求項3]

ゴム物品を成型する成型面側の空気を背面側に排出する排気手段を備えるゴム物品用モールドであって、
前記排気手段は、
前記ゴム物品用モールドの成型面から背面に貫通する孔と、
前記孔内に設けられ、当該孔を形成する孔壁との間で所定の隙間を形成し、背面側への空気の流通の可否を制御する弁部材とを備え、
前記孔は、
前記成型面に開口し、成型面側からの空気が流入する筒状の流入部と、
、
前記背面に開口し、前記流入部から流入した空気を排出する排出部と、
、
前記流入部と前記排出部とに連通し、前記流入部及び排出部より小径な中間部と、
前記中間部の前記流入部側の端部に設けられ、前記中間部の直径寸法まで縮径する環状の弁座部と、
前記中間部の排出部側の端部に設けられ、前記中間部の直径寸法から拡径する突当部とを備え、
前記弁部材は、
前記流入部に収容可能に形成され、外周と前記流入部の孔壁との間で

所定寸法の環状隙間を形成する導入部と、
前記中間部よりも小径、かつ前記中間部の長さよりも長く形成された胴部と、
前記胴部の前記流入部側の端部において前記弁座部よりも小径に形成され、前記弁座部との間で前記成型面から背面に向かう空気の流れを遮断する環状の封止部と、
前記胴部の前記排出部側の端部において前記突当部に突き当たり、前記中間部に進入不能な大きさを有する係止部と、
を備えたことを特徴とするゴム物品用モールド。

[請求項4] ゴム物品を成型する成型面側の空気を背面側に排出する排気手段を備えるゴム物品用モールドであって、
前記排気手段は、
前記ゴム物品用モールドの成型面から背面に貫通する孔と、
前記孔内に設けられ、当該孔を形成する孔壁との間で所定の隙間を形成し、背面側への空気の流通の可否を制御する弁部材とを備え、
前記孔は、
前記成型面に開口し、成型面側からの空気が流入する筒状の流入部と、
、
前記背面に開口し、前記流入部から流入した空気を排出する排出部と、
、
前記流入部と前記排出部とに連通し、前記流入部及び排出部より大径な中間部と、
前記中間部の前記流入部側の端部に設けられ、前記中間部の直径寸法まで拡張する突当部と、
前記中間部の前記排出部側の端部に設けられ、前記中間部の直径寸法から縮径する環状の弁座部とを備え、
前記弁部材は、
前記流入部に収容可能に形成され、外周と前記流入部の孔壁との間で

所定寸法の環状隙間を形成する導入部と、
前記中間部よりも小径、かつ前記中間部の長さよりも短い胴部と、
前記胴部の前記流入部側の端部に設けられ、前記突当部に突き当たり
前記流入部に進入不能に形成された係止部と、
前記胴部の前記排出部側の端部に設けられ、前記弁座部との間で前記
成型面から背面に向かう空気の流れを遮断可能に前記弁座部よりも小
径に形成された環状の封止部と、
を備えたことを特徴とするゴム物品用モールド。

[請求項5] 前記封止部が前記弁座部に着座したとき、前記導入部における前記
成型面側の端面が、前記成型面と面一となることを特徴とする請求項
3又は請求項4に記載のゴム物品用モールド。

[請求項6] 前記環状隙間の隙間寸法は、0 mmより大きく0.5 mmより小さ
いことを特徴とする請求項3乃至請求項5いずれかに記載のゴム物品
用モールド。

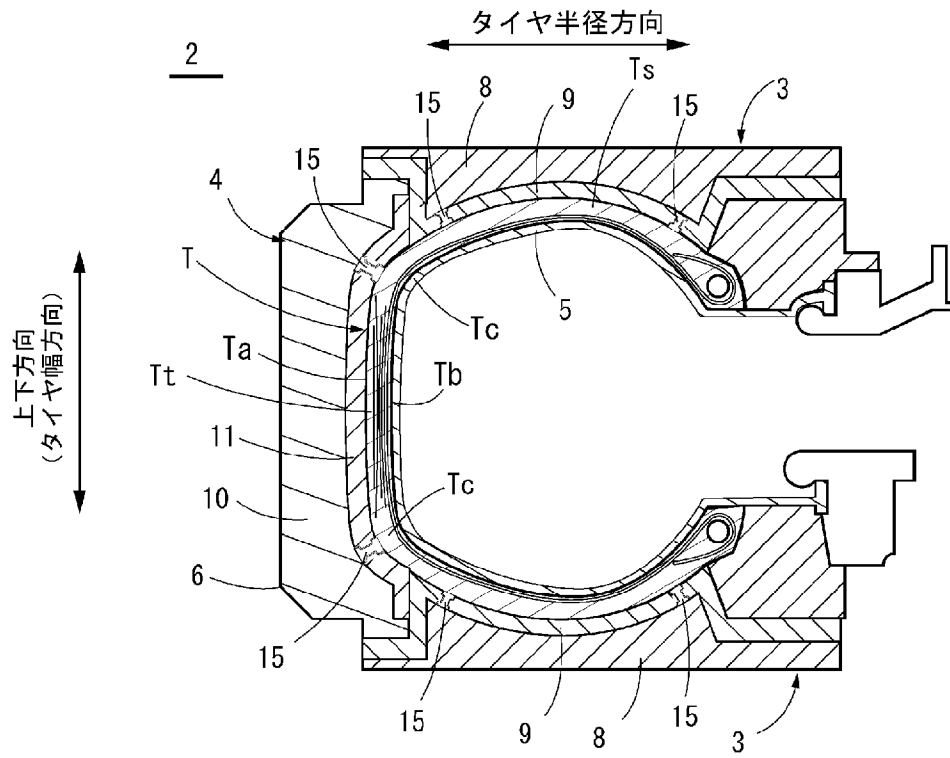
[請求項7] 前記孔及び前記弁部材が積層造型法により製作されたことを特徴と
する請求項1乃至請求項6いずれかに記載のゴム物品用モールド。

[請求項8] 前記請求項1乃至請求項7いずれかに記載のゴム物品用モールドを
、金属粉末にレーザを照射し、焼結した焼結層を積層する積層造型法
により製作するゴム物品用モールドの製造方法であって、
前記成型面側から前記背面側にかけて連続する前記隙間のうち、前記
焼結層の積層方向の下層側に、前記孔を形成する孔壁と前記弁部材の
外周とに接触し、孔壁と弁部材とを連結する連結体を同時に形成する
ことを特徴とするゴム物品用モールドの製造方法。

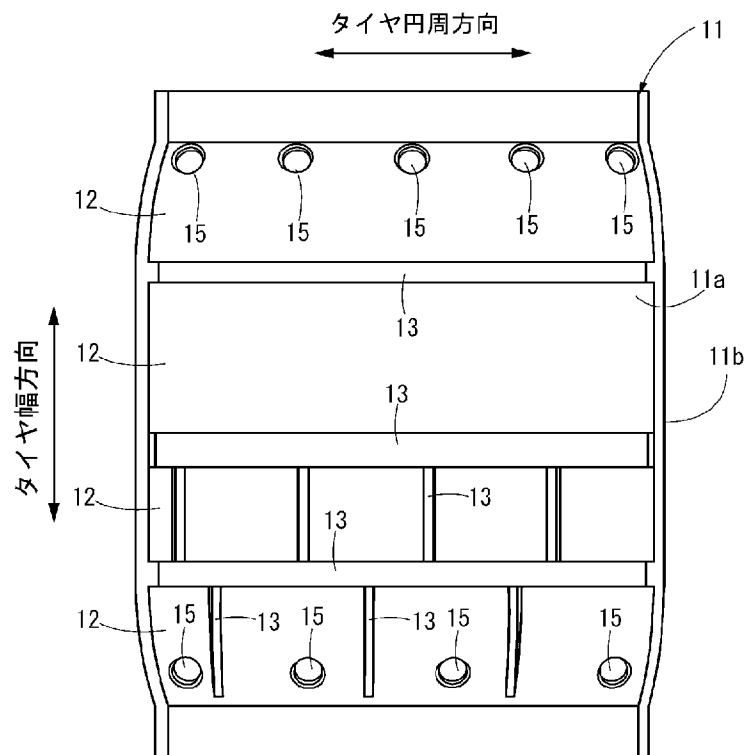
[請求項9] 前記連結体は、球形状であることを特徴とする請求項8に記載のゴ
ム物品用モールドの製造方法。

[請求項10] 前記弁部材の導入部を前記成型面より突出させることを特徴とする
請求項8又は請求項9に記載のゴム物品用モールドの製造方法。

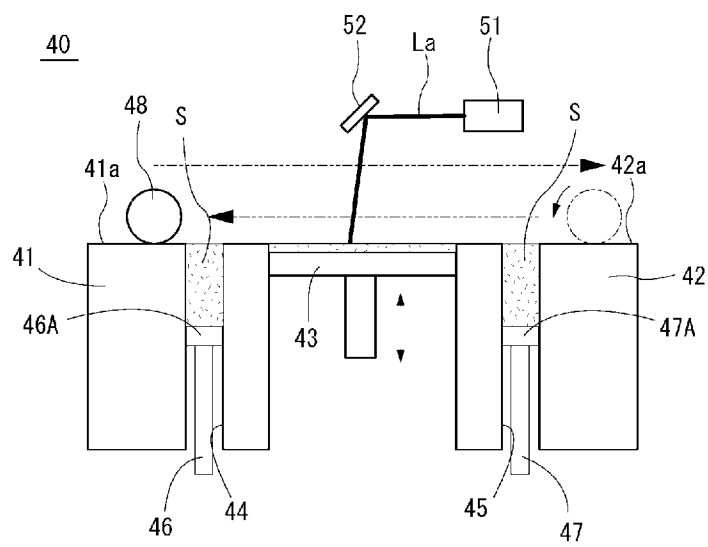
[図1]



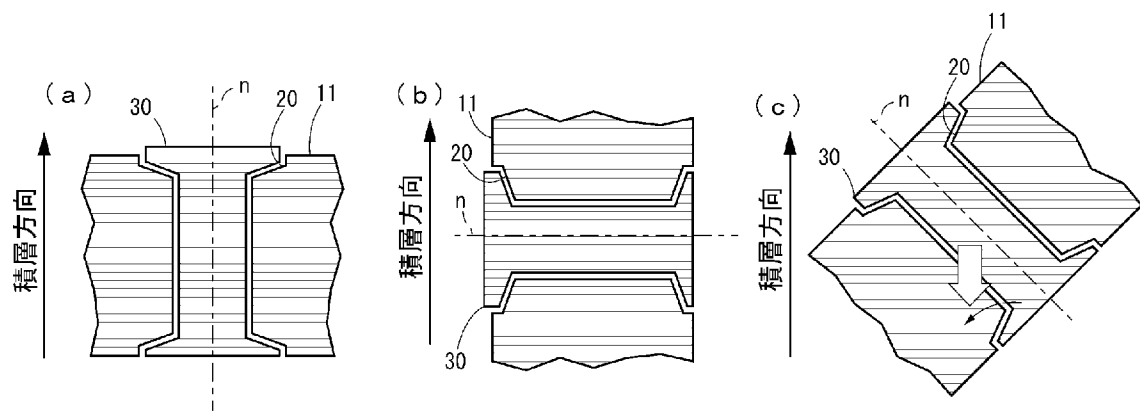
[図2]



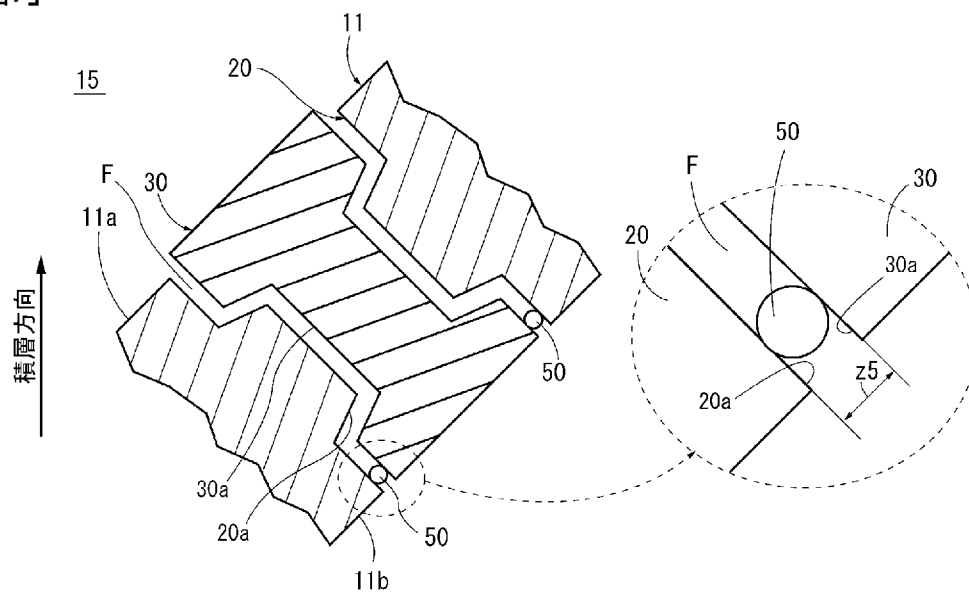
[図5]



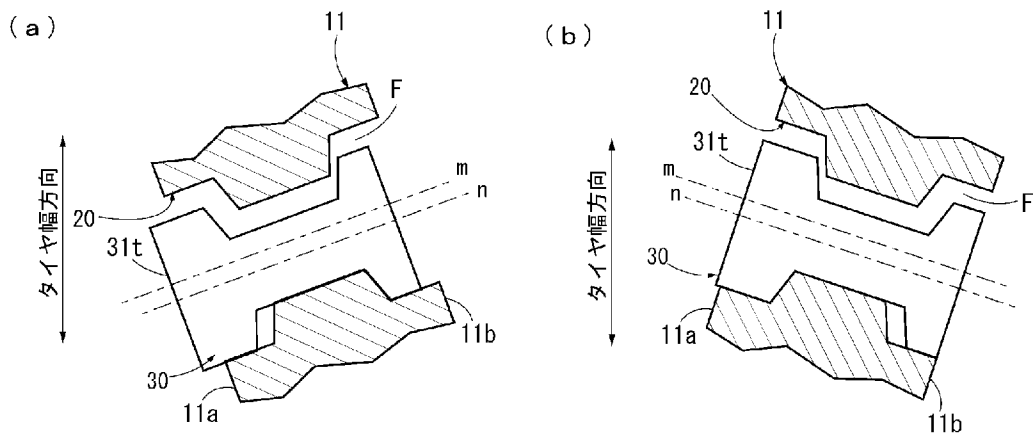
[図6]



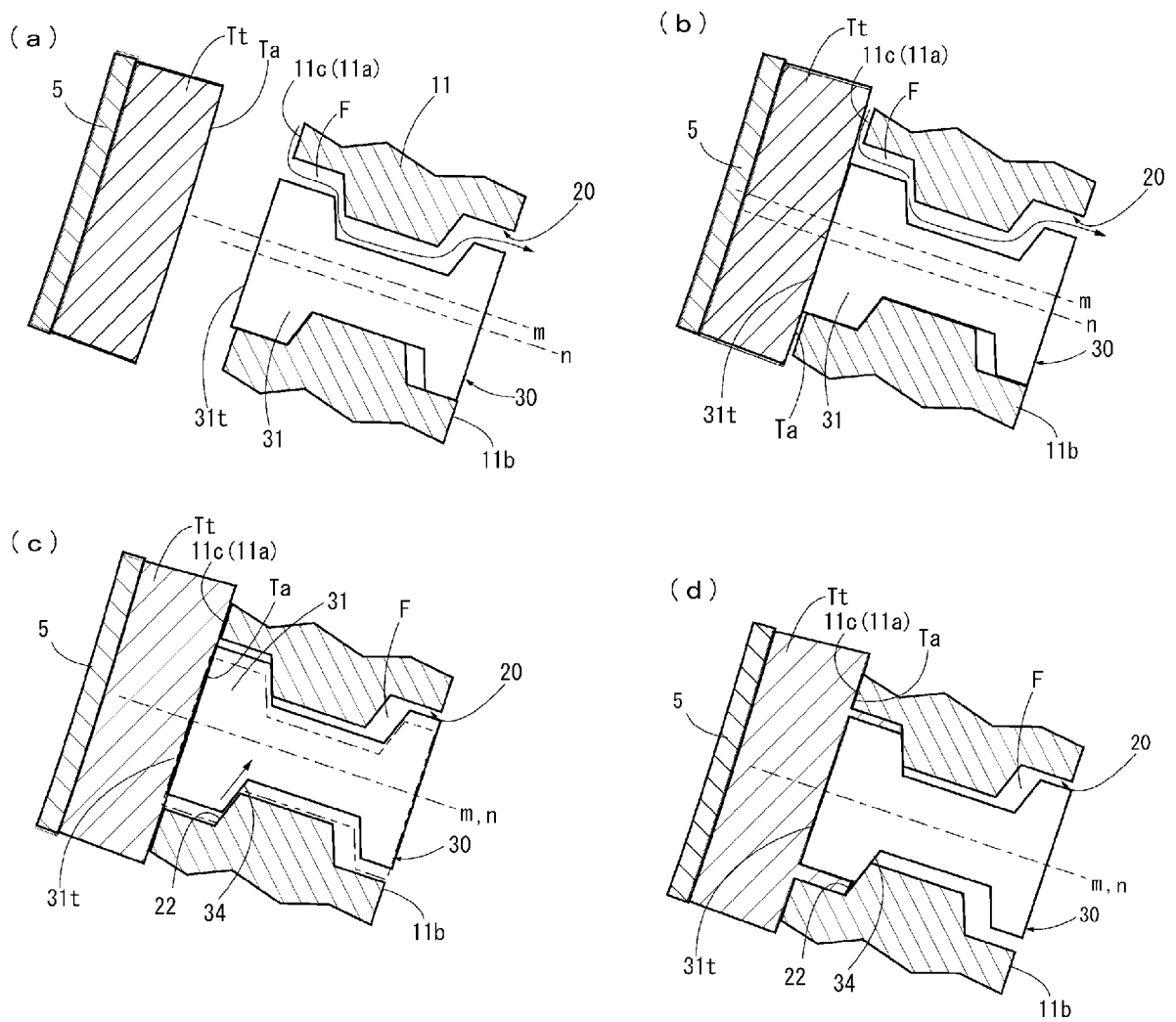
[図7]



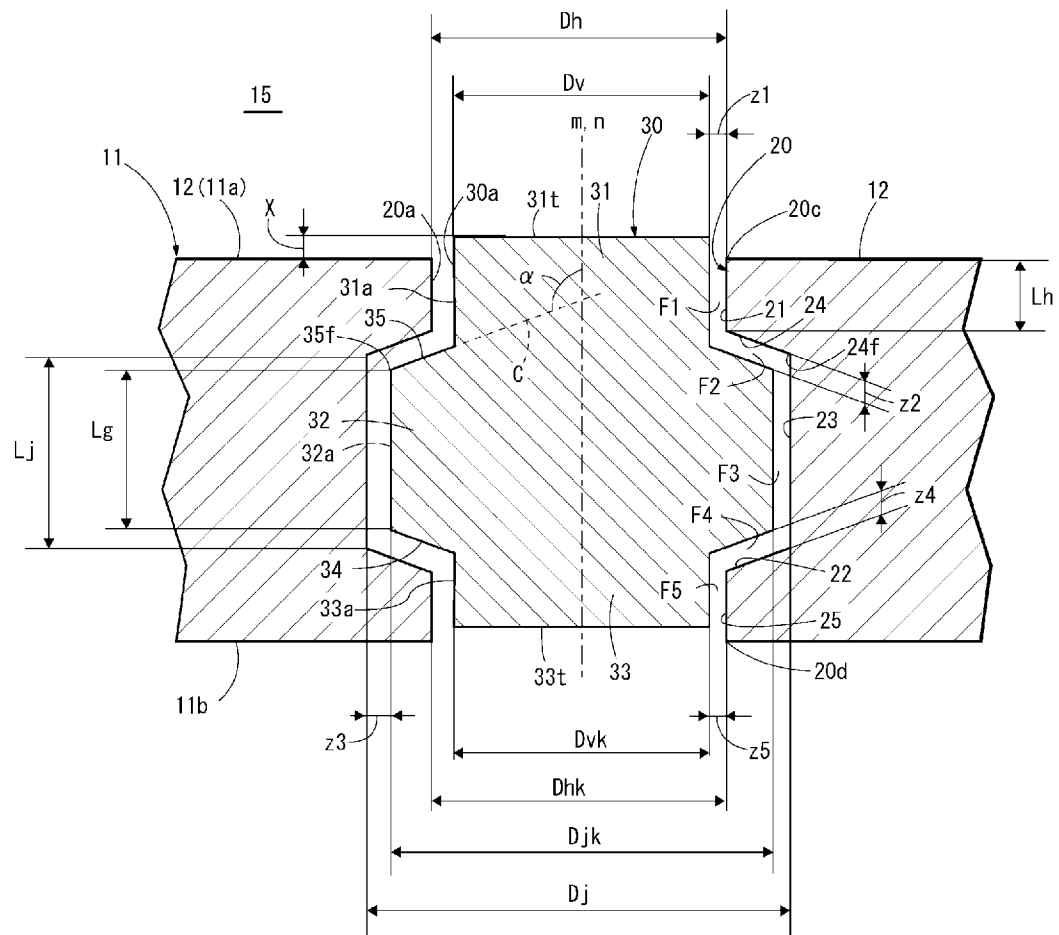
[図8]



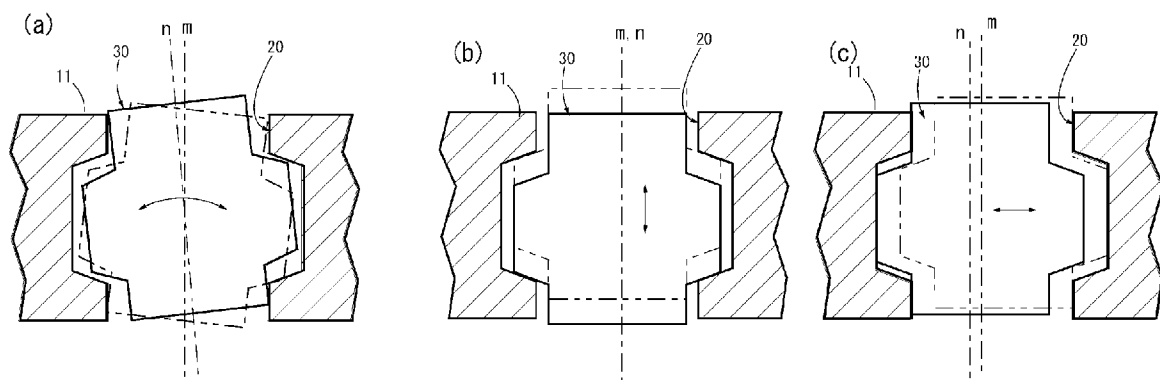
[図9]



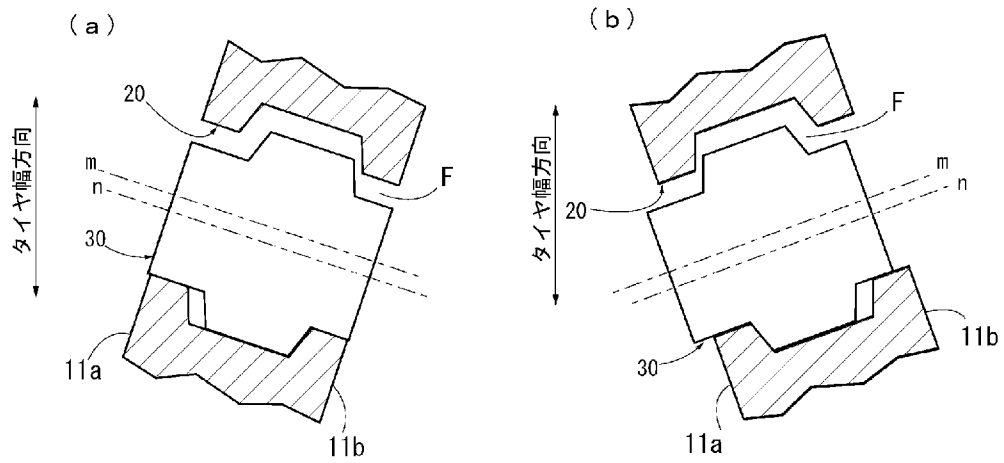
[図10]



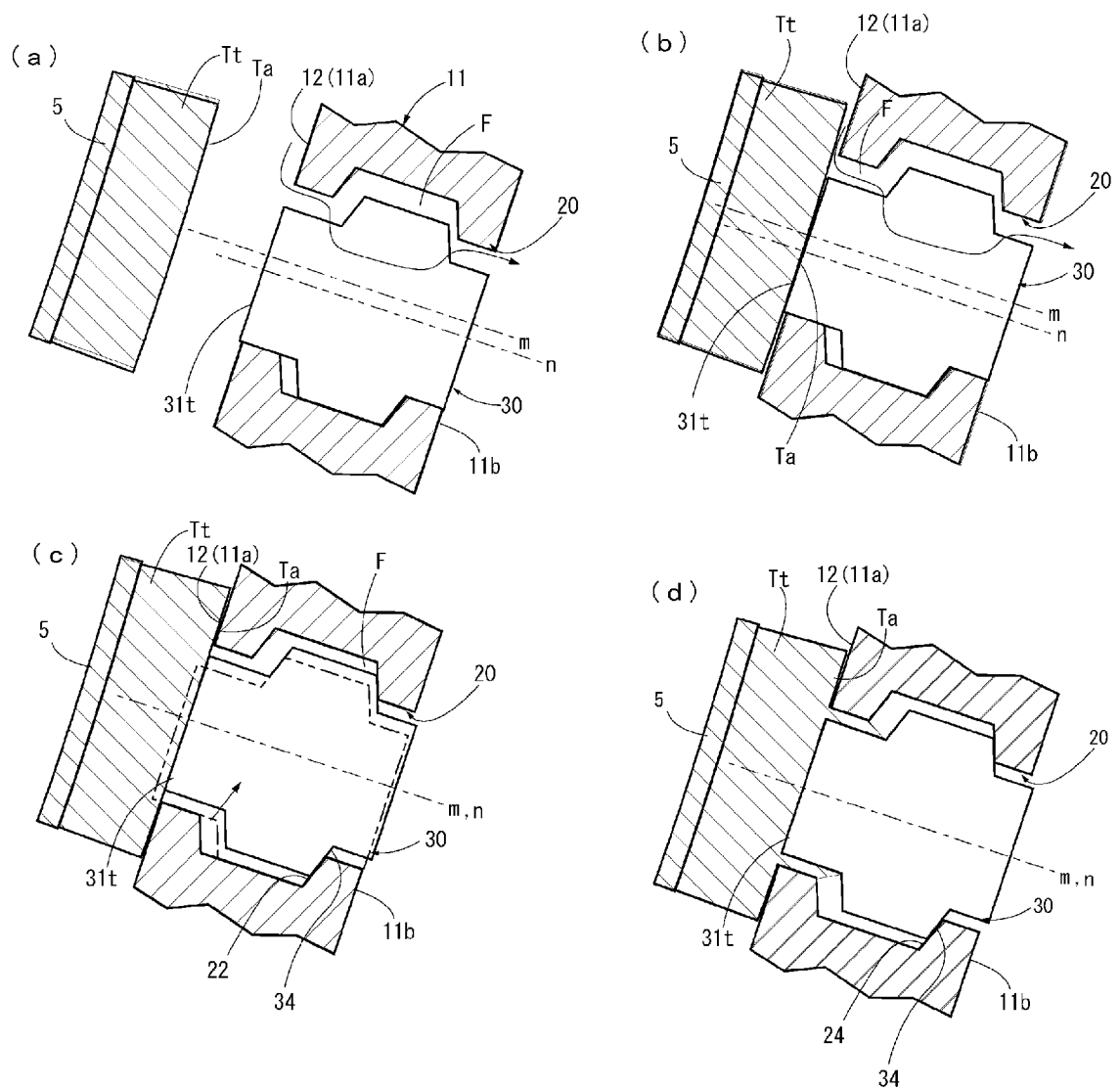
[図11]



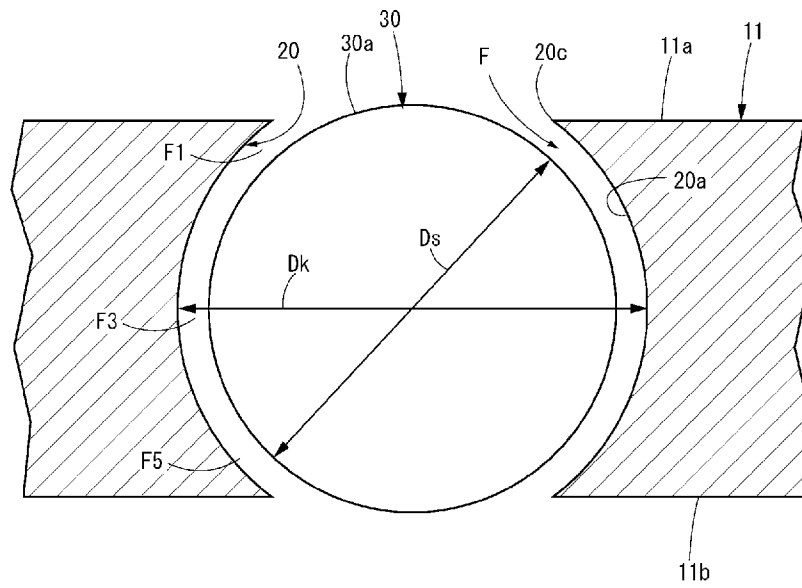
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/066946

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C33/10(2006.01)i, B29C33/02(2006.01)i, B29C33/38(2006.01)i, B29C35/02(2006.01)i, B33Y10/00(2015.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29C33/00-35/18, B33Y10/00, B29D30/00-30/72

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 56-127439 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 06 October 1981 (06.10.1981), page 2, upper right column to page 3, upper right column; fig. 1 (Family: none)	1, 7
A	JP 10-296735 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 10 November 1998 (10.11.1998), entire text & US 5939101 A & GB 9708584 A & EP 875350 A2 & DE 69806438 D	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 July 2016 (29.07.16)

Date of mailing of the international search report
09 August 2016 (09.08.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/066946

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-15001 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 30 January 2014 (30.01.2014), entire text (Family: none)	1-10
A	JP 2006-150602 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 15 June 2006 (15.06.2006), entire text (Family: none)	1-10
A	JP 2010-280171 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 16 December 2010 (16.12.2010), entire text (Family: none)	1-10
A	JP 2014-46640 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 17 March 2014 (17.03.2014), entire text (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B29C33/10(2006.01)i, B29C33/02(2006.01)i, B29C33/38(2006.01)i, B29C35/02(2006.01)i, B33Y10/00(2015.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B29C33/00-35/18, B33Y10/00, B29D30/00-30/72

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 56-127439 A (横浜ゴム株式会社) 1981.10.06, 第2ページ右上欄~第3ページ右上欄, 第1図 (ファミリーなし)	1, 7
A	JP 10-296735 A (住友ゴム工業株式会社) 1998.11.10, 文献全体 & US 5939101 A & GB 9708584 A & EP 875350 A2 & DE 69806438 D	1-10
A	JP 2014-15001 A (東洋ゴム工業株式会社) 2014.01.30, 文献全体 (ファミリーなし)	1-10

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29.07.2016

国際調査報告の発送日

09.08.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鏡 宣宏

電話番号 03-3581-1101 内線 3471

4 R

9341

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2006-150602 A (横浜ゴム株式会社) 2006.06.15, 文献全体 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2010-280171 A (東洋ゴム工業株式会社) 2010.12.16, 文献全体 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2014-46640 A (東洋ゴム工業株式会社) 2014.03.17, 文献全体 (ファミリーなし)	1-10