

(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2017-124580

(P2017-124580A)

(43) 公開日 平成29年7月20日(2017.7.20)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 9 C 33/38 (2006.01)	B 2 9 C 33/38	4 F 2 0 2
B 2 9 C 33/10 (2006.01)	B 2 9 C 33/10	
B 2 9 C 33/02 (2006.01)	B 2 9 C 33/02	
B 2 9 K 21/00 (2006.01)	B 2 9 K 21:00	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-6346 (P2016-6346)	(71) 出願人	000005278
(22) 出願日	平成28年1月15日 (2016.1.15)		株式会社ブリヂストン
			東京都中央区京橋三丁目1番1号
		(74) 代理人	100110319
			弁理士 根本 恵司
		(72) 発明者	石原 泰之
			東京都中央区京橋三丁目1番1号株式会社
			ブリヂストン内
		Fターム(参考)	4F202 AA45 AH20 CA21 CA27 CB01
			CD12 CD18 CD30 CP04 CP08
			CP10 CU01 CU02 CU07 CU14

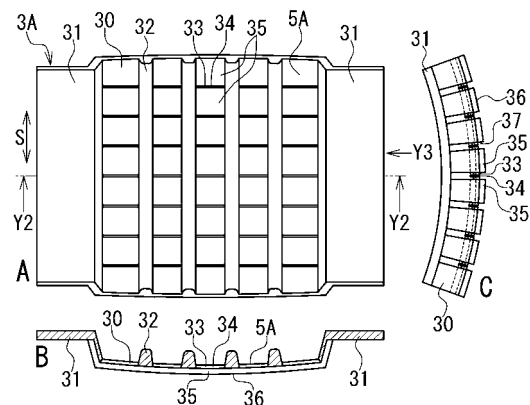
(54) 【発明の名称】 ゴム物品用モールドの製造方法及びゴム物品用モールド

(57) 【要約】

【課題】 ゴム物品用モールドの成形部材にスリットベントを容易に形成する。

【解決手段】 モールド3Aの成形部材30は、成形面5Aでゴム物品に接触して、ゴム物品を成形する。成形部材30のスリットベント34を形成する部分を成形部材30の他の部分よりも薄くして、薄肉部33を有する成形部材30を形成する。成形部材30の薄肉部33に、スリットベント34を形成する。スリットベント34は、薄肉部33を貫通して、成形面5Aに開口する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

成形面でゴム物品に接触してゴム物品を成形する成形部材を備えるゴム物品用モールドの製造方法であって、

成形部材のスリットベントを形成する部分を成形部材の他の部分よりも薄くして、薄肉部を有する成形部材を形成する工程と、

成形部材の薄肉部に、薄肉部を貫通して成形面に開口するスリットベントを形成する工程と、

を有するゴム物品用モールドの製造方法。

【請求項 2】

10

請求項 1 に記載されたゴム物品用モールドの製造方法において、

スリットベントを形成する工程は、成形面側から成形部材の薄肉部を加工してスリットベントを形成するゴム物品用モールドの製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 に記載されたゴム物品用モールドの製造方法において、

スリットベントを形成する工程は、成形面の反対面側から成形部材を加工して成形部材の薄肉部にスリットベントを形成するゴム物品用モールドの製造方法。

【請求項 4】

成形面でゴム物品に接触してゴム物品を成形する成形部材を備えたゴム物品用モールドであって、

20

成形部材は、他の部分よりも薄い薄肉部と、薄肉部を貫通して成形面に開口するスリットベントを有するゴム物品用モールド。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ゴム物品を成形する成形部材を備えるゴム物品用モールドの製造方法と、ゴム物品用モールドに関する。

【背景技術】**【0002】**

ゴム物品用モールドにおいては、成形部材の成形面がゴム物品に接触して、成形部材によりゴム物品が成形される。また、ゴム物品は、成形部材に押し付けられた状態で、加熱されて硬化する。その際、ゴム物品と成形部材の間に空気が閉じ込められて、ゴムの充填不足（ベア、気泡等）がゴム物品に発生することがある。特に、ゴム物品であるタイヤは、トレッド部に複雑な溝を有しており、タイヤ用の成形部材は、タイヤの溝に対応する複雑な突起を有する。そのため、突起により、成形部材とタイヤの間に閉じた空間が形成されて、ゴムの充填不足が発生し易い。

30

【0003】

ゴムの充填不足を防止するため、ゴム物品用モールドは、一般に、成形部材に空気抜き機構（ベント部）を有し、空気抜き機構により空気を排出する。空気抜き機構は、例えば、成形部材に形成された貫通孔（ベントホール）、又は、スリット（スリットベント）である。ベントホールは、スリットベントに比べて、成形部材に容易に形成できる。ところが、ベントホールにゴムが入ることで、ひげ状のゴム（スピュー）がゴム物品に形成されて、ゴム物品の外観又は初期性能に影響が生じる虞がある。

40

【0004】

スリットベントでは、幅と形状を調整することで、スリットベントへのゴムのはみ出しが抑制され、ゴム物品にゴムのバリが生じるのが抑制される。しかしながら、このようなスリットベントをゴム物品用モールドの成形部材に正確に形成するのは難しく、スリットベントの形成には高い技術を要する。そのため、ゴム物品用モールドの製造工数とコストが増加することがある。

【0005】

50

これに対し、従来、ピース金型（成形部材）を鋳造により製作して、複数のピース金型の間に隙間（スリットベント）を形成するタイヤ成形用の金型が知られている（特許文献1参照）。

しかしながら、特許文献1に記載された従来の金型では、スリットベントをピース金型の間の部分だけにしか形成できず、ピース金型自体にスリットベントを形成するのは困難である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-15152号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、前記従来の問題に鑑みなされたもので、その目的は、ゴム物品用モールドの成形部材にスリットベントを容易に形成することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、成形面でゴム物品に接触してゴム物品を成形する成形部材を備えるゴム物品用モールドの製造方法である。ゴム物品用モールドの製造方法は、成形部材のスリットベントを形成する部分を成形部材の他の部分よりも薄くして、薄肉部を有する成形部材を形成する工程と、成形部材の薄肉部に、薄肉部を貫通して成形面に開口するスリットベントを形成する工程と、を有する。

20

また、本発明は、成形面でゴム物品に接触してゴム物品を成形する成形部材を備えたゴム物品用モールドである。成形部材は、他の部分よりも薄い薄肉部と、薄肉部を貫通して成形面に開口するスリットベントを有する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、ゴム物品用モールドの成形部材にスリットベントを容易に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0010】

【図1】第1実施形態のゴム物品の成形装置を示す断面図である。

【図2】第1実施形態のゴム物品の成形装置を示す断面図である。

【図3】図1のX-X線で切断した複数の分割モールドと可動部材を示す断面図である。

【図4】第1実施形態のゴム物品用モールドの成形部材を示す図である。

【図5】第1実施形態におけるスリットベントのスリット加工を示す模式図である。

【図6】第2実施形態のゴム物品用モールドの成形部材を示す図である。

【図7】第3実施形態のゴム物品用モールドの成形部材を示す図である。

【図8】第3実施形態におけるスリットベントのスリット加工を示す模式図である。

【図9】第4実施形態のゴム物品用モールドの成形部材を示す図である。

40

【図10】第5実施形態のゴム物品用モールドの成形部材を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明のゴム物品用モールドの製造方法、及び、ゴム物品用モールドの一実施形態について、図面を参照して説明する。

本実施形態のゴム物品用モールドは、ゴム成形用モールドであり、本実施形態のゴム物品用モールドの製造方法により製造される。ゴム物品用モールドは、ゴム物品の成形装置に設けられて、ゴム物品（ゴム製の物品）を成形する。

【0012】

以下では、ゴム物品用モールドがタイヤ用モールド（タイヤ成形用モールド）である場

50

合を例にとり、ゴム物品用モールド（以下、単に、モールドという）の製造方法、及び、モールドの複数の実施形態について説明する。従って、ゴム物品は、タイヤであり、ゴム物品の成形装置はタイヤ成形装置である。モールドは、タイヤの成形時（加硫時）にタイヤ用モールドとして用いられて、タイヤを成形する。

【0013】

（第1実施形態）

図1、図2は、第1実施形態のゴム物品の成形装置（タイヤ成形装置1）を示す断面図であり、タイヤ2の幅方向（タイヤ幅方向W）に切断したタイヤ成形装置1及びタイヤ2を示している。また、図1は、閉じた状態のタイヤ成形装置1の一部を示し、図2は、開いた状態のタイヤ成形装置1の一部を示している。

図示のように、タイヤ成形装置1は、タイヤ2を収容するリング状のモールド3Aと、膨張可能なブラダ4と、モールド3Aを開閉する開閉機構10を備えている。タイヤ成形装置1は、モールド3A内のタイヤ2を加熱して加硫するとともに、モールド3Aによりタイヤ2を成形する。

【0014】

モールド3Aは、タイヤ2の外面を成形する外型であり、一対のリング状のサイドモールド20、21（上サイドモールド20、下サイドモールド21）と、複数の分割モールド5を備えている。上サイドモールド20と下サイドモールド21は、それぞれタイヤ2のサイド部2Aに接触する成形面（サイド成形面）20A、21Aを有し、成形面20A、21Aにより、サイド部2Aを成形する。

【0015】

複数の分割モールド5は、モールド3Aの周方向（モールド周方向）に分割されたセグメントであり、かつ、タイヤ2のトレッド部2Bを成形するトレッドモールドである。モールド周方向は、タイヤ2の周方向（タイヤ周方向）に一致する。複数の分割モールド5は、それぞれタイヤ2のトレッド部2Bに接触する成形面（トレッド成形面）5Aを有し、リング状に組み合わされた状態で、成形面5Aにより、トレッド部2Bを成形する。

【0016】

タイヤ成形装置1は、ブラダ4の端部を保持する保持リング6と、ブラダ4内にガスを供給する供給装置（図示せず）を備え、ガスによりブラダ4を膨張させる。ブラダ4は、タイヤ2内に配置されて、ガスにより膨張し、タイヤ2の内面に接触する。タイヤ2の成形時に、タイヤ成形装置1は、膨張したブラダ4により、タイヤ2を加圧して、タイヤ2をモールド3Aの成形面5A、20A、21Aに押し付ける。また、タイヤ2の成形後に、ブラダ4からガスが排出されて、ブラダ4が収縮する。

【0017】

開閉機構10は、上プレート11と、下プレート12と、上プレート11に固定された円筒状のアウトerring13と、複数の可動部材14を有する。移動装置（図示せず）により、上プレート11が下プレート12の上方で上下方向（タイヤ幅方向W）に移動して、上プレート11と下プレート12が接近及び離間する。モールド3Aは、上プレート11と下プレート12の間に配置されて、上プレート11と下プレート12に連結される。具体的には、上サイドモールド20は、上プレート11に取り付けられて、上プレート11と一体に移動する。また、下サイドモールド21は、下プレート12に取り付けられる。

【0018】

アウトerring13は、モールド3Aと複数の可動部材14を囲み、上プレート11と一体に移動する。複数の可動部材14は、それぞれアウトerring13の内周部（ガイド部13A）に移動可能に連結され、アウトerring13の移動に伴い、アウトerring13のガイド部13Aによりガイドされて、モールド3Aの半径方向（モールド半径方向H）に移動する。モールド半径方向Hは、タイヤ2の半径方向（タイヤ半径方向）に一致する。複数の分割モールド5は、それぞれ可動部材14に取り付けられて、可動部材14と一体にモールド半径方向Hに移動する。移動時には、複数の可動部材14が下プレート1

10

20

30

40

50

2の上面をスライドして、複数の可動部材14及び分割モールド5が放射状に移動する。これにより、複数の可動部材14及び分割モールド5がモールド周方向に接近及び離間する。

【0019】

開閉機構10は、上プレート11とアウターリング13の移動により、上サイドモールド20と下サイドモールド21を接近及び離間させるとともに、複数の分割モールド5を接近及び離間させる。これにより、開閉機構10は、モールド3Aを開閉する。モールド3Aが開くときには、上サイドモールド20と下サイドモールド21が離間し、分割モールド5の分割位置で複数の分割モールド5が離間する。モールド3Aが閉じるときには、上サイドモールド20と下サイドモールド21が接近し、複数の分割モールド5が接近して分割位置で接触する。その状態で、複数の分割モールド5は、リング状に組み合わせられ、上サイドモールド20と下サイドモールド21にも組み合わせられる。

10

【0020】

上プレート11、下プレート12、及び、アウターリング13は、モールド3Aを加熱する加熱部材（上加熱部材、下加熱部材、外周加熱部材）でもある。タイヤ成形装置1は、加熱手段（図示せず）により上プレート11、下プレート12、及び、アウターリング13を加熱して、上プレート11、下プレート12、及び、アウターリング13により、モールド3Aを加熱する。これにより、モールド3Aがタイヤ2の成形温度（加硫温度）に加熱されて、タイヤ2がモールド3Aにより成形温度に加熱される。

【0021】

タイヤ2の成形時には、まず、モールド3Aを開いて（図2参照）、未加硫のタイヤ2を下サイドモールド21の成形面21Aに配置する。続いて、モールド3Aを閉じて（図1参照）、タイヤ2をモールド3Aの内部空間7に収容する。また、ブラダ4をタイヤ2内に配置し、膨張したブラダ4によりタイヤ2を加圧する。その状態で、タイヤ2を加熱して、タイヤ2を加硫及び成形する。上サイドモールド20と下サイドモールド21は、タイヤ2のサイド部2Aに接触して、成形面20A、21Aにより、タイヤ2のサイド部2Aを成形する。複数の分割モールド5は、タイヤ2のトレッド部2Bに接触して、成形面5Aにより、タイヤ2のトレッド部2Bを成形する。タイヤ2の成形後には、モールド3Aを開いて、成形後（加硫後）のタイヤ2をモールド3Aから取り出す。

20

【0022】

複数の分割モールド5のそれぞれは、タイヤ2を成形する成形部材30と、成形部材30を支持する支持部材8を有する。成形部材30は、成形面5A（タイヤ成形面）を有する意匠面部材であり、支持部材8は、成形部材30の外周部を覆う外周部材である。成形部材30は、支持部材8に取り付けられ、支持部材8は、可動部材14に取り付けられる。支持部材8は、成形部材30の背面（タイヤ2の反対側の面）に取り付けられて、成形部材30を保持する。

30

【0023】

成形面5Aは、成形部材30の成形部（接触部）である。成形部材30は、成形面5Aでタイヤ2に接触してタイヤ2を成形する。成形部材30と支持部材8の間には、排出路9が形成されている。タイヤの成形時に、空気は、タイヤ2と成形部材30の間に閉じ込められずに、成形部材30のスリットベントを通して、分割モールド5の排出路9に排出される。また、空気は、排出路9を通して、モールド3Aの外部に排出される。

40

【0024】

図3は、図1のX-X線で切断した複数の分割モールド5と可動部材14を示す断面図である。

図示のように、複数の分割位置Pのそれぞれで、複数の分割モールド5が分割されて、分割モールド5の分割面5Bが対向する。分割面5Bは、成形部材30と支持部材8のモールド周方向Sの端部に位置する端面であり、平滑な平面に形成されている。複数の分割モールド5は、分割された状態から、分割面5Bを密着させてリング状に組み合わせられ、所定の型締め力で型締めされる。モールド3Aは、型締めされた複数の分割モールド5に

50

より、タイヤ 2 を加熱しつつ成形する。

【0025】

図 4 は、第 1 実施形態のモールド 3 A の成形部材 3 0 を示す図であり、図 4 A は、図 3 の矢印 Y 1 方向からみた成形部材 3 0 の正面図である。図 4 B は、図 4 A の Y 2 - Y 2 線で切断した成形部材 3 0 の断面図であり、図 4 C は、図 4 A の矢印 Y 3 方向からみた成形部材 3 0 の底面図である。

図示のように、成形部材 3 0 は、支持部材 8 に固定される一对の固定部 3 1 と、成形面 5 A に設けられた複数の突起 3 2 と、成形部材 3 0 内で相対的に薄い薄肉部 3 3 と、複数のスリットベント 3 4 を有する。突起 3 2 は、タイヤ 2 に溝を成形する溝成形部であり、成形面 5 A に、タイヤ 2 の溝に対応する形状に形成されている。

10

【0026】

成形部材 3 0 の薄肉部 3 3 は、成形部材 3 0 の他の部分（厚肉部 3 5）よりも薄く、薄肉部 3 3 の厚みは、厚肉部 3 5 の厚みよりも小さい。また、薄肉部 3 3 は、成形部材 3 0 のスリットベント 3 4 が形成される部分の全体に設けられている。薄肉部 3 3 の幅は、スリットベント 3 4 の幅よりも広く、スリットベント 3 4 は、薄肉部 3 3 内に位置する。厚肉部 3 5 は、成形部材 3 0 の薄肉部 3 3 を除いた部分であり、薄肉部 3 3 よりも厚く、成形部材 3 0 の突起 3 2 の部分を含む。薄肉部 3 3 と厚肉部 3 5 は、成形部材 3 0 のタイヤ 2 に接触する部分（成形部材 3 0 の成形面 5 A が設けられた部分）に設けられている。薄肉部 3 3 と厚肉部 3 5 の成形面 5 A により、タイヤ 2 が成形される。

【0027】

20

成形部材 3 0 の成形面 5 A において、薄肉部 3 3 と厚肉部 3 5 は、突起 3 2 を除いて、滑らかに連続して、平滑面をなす。これに対し、成形面 5 A の反対側の面（成形部材 3 0 の背面 3 6）においては、薄肉部 3 3 は厚肉部 3 5 に対して窪んだ凹部であり、薄肉部 3 3 と厚肉部 3 5 の間には段差 3 7 が形成される。

【0028】

ここでは、成形部材 3 0 の突起 3 2 は、モールド周方向 S に沿って延びる。薄肉部 3 3 とスリットベント 3 4 は、モールド周方向 S に交差する方向に延び、突起 3 2 に交差する。薄肉部 3 3 は、2 つの厚肉部 3 5 の間に位置し、成形部材 3 0 の背面 3 6 において、2 つの厚肉部 3 5 の間の溝部になっている。突起 3 2 の間で、複数の薄肉部 3 3 （スリットベント 3 4）は、互いに間隔を開けて、成形部材 3 0 に並列して配置される。

30

【0029】

スリットベント 3 4 は、タイヤ 2 と成形部材 3 0 の間の空気を排出するスリット状のベント部であり、成形部材 3 0 の薄肉部 3 3 に形成されている。スリットベント 3 4 は、薄肉部 3 3 を貫通して、成形部材 3 0 の成形面 5 A に開口する。また、スリットベント 3 4 は、成形部材 3 0 の背面 3 6 に開口しており、スリットベント 3 4 により、空気は、成形面 5 A 側から背面 3 6 側に排出される。複数の薄肉部 3 3 のそれぞれにおいて、スリットベント 3 4 は、薄肉部 3 3 の厚み方向に形成されており、スリットベント 3 4 の深さは、薄肉部 3 3 の厚みと同じ深さである。

【0030】

モールド 3 A は、複数の成形部材 3 0（図 3 参照）と複数のスリットベント 3 4 を備える。タイヤ 2 の成形時に、複数の成形部材 3 0 は、支持部材 8 により支持された状態で、リング状に組み合わされる。モールド 3 A は、スリットベント 3 4 から空気を排出しつつ、複数の成形部材 3 0 によりタイヤ 2 を成形する。これにより、ゴムの充填不足がタイヤに発生するのが抑制される。

40

【0031】

成形部材 3 0（図 4 参照）は、例えば、積層造形（粉末積層造形等）、電鋳、又は、メッキ造形により形成される。粉末積層造形では、所定厚みの粉末層（例えば、金属粉末層）を形成して、粉末層に光ビーム（例えば、レーザー光）を照射し、粉末を光ビームの熱により焼結する。これにより、粉末を焼結した硬化層（焼結層）を形成する。また、粉末層の形成と硬化層の形成を繰り返して、複数の硬化層を順に積層し、成形部材 3 0 を所定

50

形状に造形する。

【0032】

電鍍では、成形部材30のモデルに電気メッキを施し、モデルにメッキ層を形成する。メッキ層が、成形部材30であり、モデルから剥離される。メッキ造形では、成形部材30のモデルにメッキを施し、モデルにメッキ層を形成する。モデルをメッキ層から除去して、メッキ層を成形部材30として用いる。

【0033】

このように、各種の形成処理により、薄肉部33を有する成形部材30を形成する。その際、成形部材30のスリットベント34を形成する部分（薄肉部33）を成形部材30の他の部分（厚肉部35）よりも薄くする。また、一对の固定部31と複数の突起32が、成形部材30に一体に形成される。その状態では、スリットベント34は、成形部材30の薄肉部33に形成されていない。続いて、薄肉部33にスリット加工を施して、スリットベント34を薄肉部33に形成する。

【0034】

図5は、第1実施形態におけるスリットベント34のスリット加工を示す模式図であり、図4Bと同様に成形部材30を示している。

図示のように、成形面5A側から成形部材30の薄肉部33を加工して、薄肉部33にスリットベント34を形成する。スリットベント34は、薄肉部33を貫通して、成形面5Aに開口する。ここでは、レーザー光Lを用いたレーザー加工により、スリットベント34を薄肉部33に直接加工する。スリットベント34の形成時には、レーザー加工機により、レーザー光Lを発生して、成形部材30の成形面5Aにレーザー光Lを照射する。

【0035】

レーザー加工機は、例えば、YAGレーザー加工機であり、YAGレーザー発振器により、レーザー光Lを発生する。レーザー加工機は、レンズMにより、レーザー光Lを集光して、成形部材30の薄肉部33にレーザー光Lの焦点を合わせる。レーザー光Lを用いて、薄肉部33を局部的に溶融して除去し、薄肉部33に穴をあける。また、レーザー光L（焦点）を薄肉部33内で移動させて（矢印K参照）、薄肉部33に連続してレーザー光Lを照射する。レーザー光Lにより、薄肉部33のスリットベント34の形成部分を除去して、薄肉部33にスリットベント34を形成する。スリットベント34は、成形面5Aから背面36まで貫通して、背面36に開口する。突起32を含む厚肉部35にはレーザー光Lを照射せずに、複数のスリットベント34を順に形成する。

【0036】

タイヤ2を一般的な条件（加硫条件、ゴム材料の条件等）で成形するときには、スリットベント34は、0.01～0.1mmの幅に形成される。このようにすることで、空気がスリットベント34により排出されつつ、スリットベント34へのゴムのはみ出しが抑制される。ただし、スリットベント34の形成部分が厚くなるほど、スリットベント34の正確な形成が困難になり、スリットベント34の幅の精度に影響が生じる虞がある。そのため、ここでは、成形部材30に薄肉部33を設けて、薄肉部33のみにスリットベント34を形成する。薄肉部33は、スリットベント34を形成可能な上限厚み以下の厚みに形成される。

【0037】

0.01～0.1mmのスリットベント34をレーザー加工により形成するとき、薄肉部33の厚みは、レーザー光Lの特性に基づいて決定される。薄肉部33は、0.01～0.1mmのスリットベント34を形成可能な上限厚み以下の厚みに形成される。例えば、薄肉部33の上限厚みは、スリットベント34の幅の5～10倍の厚みである。このように、薄肉部33の厚みが制限されて、薄肉部33が所定厚み（例えば、0.1～0.6mm）に形成される。成形部材30は、支持部材8により背面36側から支持されて、支持部材8により補強される。

【0038】

以上説明した成形部材30を備えたモールド3Aでは、成形部材30にスリットベント

10

20

30

40

50

34を容易に形成することができる。また、成形部材30のコストを削減できるとともに、スリットベント34による空気の排出性能を向上させることができる。スリットベント34の追加又は形状の変更を容易に行うこともできる。成形面5A側から薄肉部33を加工するため、スリットベント34の成形面5A側の部分をきれいに加工して、スリットベント34の表面の状態を向上させることができる。その結果、スリットベント34にゴムが詰まるのを抑制でき、スリットベント34からゴムを容易に取り除くこともできる。

【0039】

成形部材30を用いることで、タイヤ2にバリが生じるのが抑制され、タイヤ2の初期性能と外観を向上させることができる。スリットベント34が浅くなるため、スリットベント34を容易にクリーニングすることができる。タイヤ2を繰り返し成形したときに、スリットベント34の汚れを容易に除去することもできる。その際、非物理的な洗浄手法（化学洗浄、燃焼除去等）を用いても、スリットベント34の汚れを除去することができる。ただし、物理的な洗浄手法（サンドブラスト等）により、スリットベント34をクリーニングしてもよい。

【0040】

なお、スリットベント34は、0.01～0.05mmの幅に形成するのが、より好ましい。このようにすることで、スリットベント34へのゴムのはみ出しを、より確実に抑制することができる。また、成形部材30は、分割モールド5以外の部分に設けられるモールド3Aの成形部材であってもよい。

【0041】

次に、他の実施形態のモールドの製造方法、及び、モールドについて説明するが、他の実施形態のモールドの製造方法は、基本的には、第1実施形態のモールド3Aの製造方法と同様に構成され、同様の効果を発揮する。従って、以下では、既に説明した事項と相違する事項を説明し、既に説明した事項と同じ事項の説明は省略する。また、他の実施形態のモールドに関して、モールド3Aが備える構成に相当する構成には、モールド3Aの構成と同じ名称と符号を用いる。

【0042】

（第2実施形態）

図6は、第2実施形態のモールド3Bの成形部材30を示す図であり、図4と同様に、成形部材30を示している。

図示のように、第2実施形態のモールド3Bでは、厚肉部35は、成形部材30の突起32の部分であり、薄肉部33は、成形部材30の突起32以外の部分である。薄肉部33は、成形部材30の他の部分（突起32の部分）よりも薄く、突起32は、成形面5Aにおいて、薄肉部33に対して突出する。成形部材30の背面36においては、薄肉部33と厚肉部35は、滑らかに連続して、平滑面をなす。

【0043】

第1実施形態のモールド3Aと同様に、薄肉部33を有する成形部材30を形成した後、成形部材30の薄肉部33に、スリットベント34を形成する。その際、レーザー加工（図5参照）により、成形面5A側から薄肉部33を加工して、複数のスリットベント34を順に形成する。薄肉部33が成形部材30の突起32以外の部分であるため、突起32以外の任意の位置にスリットベント34を形成することができる。そのため、スリットベント34の追加又は形状の変更を、より容易に行うことができる。

【0044】

（第3実施形態）

図7は、第3実施形態のモールド3Cの成形部材30を示す図であり、図4と同様に、成形部材30を示している。図8は、第3実施形態におけるスリットベント34のスリット加工を示す模式図であり、図5と同様に成形部材30を示している。

図示のように、第3実施形態のモールド3Cは、第1実施形態のモールド3Aの成形部材30（図4参照）と同じ成形部材30を備えている。成形部材30のスリットベント34を形成する部分（薄肉部33）を成形部材30の他の部分（厚肉部35）よりも薄くし

て、薄肉部 33 を有する成形部材 30 を形成する。続いて、成形面 5A の反対面（背面 36）側から成形部材 30 の薄肉部 33 を加工して、スリットベント 34 を形成する。

【0045】

スリットベント 34 の形成時には（図 8 参照）、成形部材 30 の背面 36 にレーザー光 L を照射する。また、レーザー光 L を背面 36 で移動させて（矢印 K 参照）、レーザー光 L を用いたレーザー加工により、薄肉部 33 にスリットベント 34 を形成する。スリットベント 34 は、背面 36 から成形面 5A まで貫通して、成形面 5A に開口する。

【0046】

レーザー加工では、スリットベント 34 を形成可能な厚みが制限される。ここでは、厚肉部 35（突起 32 の部分等）を、スリットベント 34 を形成可能な上限厚みを超える厚みに形成する。そのため、厚肉部 35 にレーザー光 L を照射しても、厚肉部 35 を貫通するスリットを形成できない。厚肉部 35 の背面 36 には、薄肉部 33 のスリットベント 34 に連続する溝が形成される。従って、レーザー光 L を薄肉部 33 と厚肉部 35 に連続して照射しても、薄肉部 33 のみにスリットベント 34 が形成される。

【0047】

第 3 実施形態のモールド 3C では、背面 36 側から成形部材 30 を加工して、成形部材 30 の薄肉部 33 にスリットベント 34 を形成する。その際、薄肉部 33 と厚肉部 35 を連続して加工でき、薄肉部 33 にスリットベント 34 を、より容易に形成することができる。また、厚肉部 35 と薄肉部 33 の境界までスリットベント 34 を容易に形成することができる。

【0048】

（第 4 実施形態）

図 9 は、第 4 実施形態のモールド 3D の成形部材 30 を示す図であり、図 4 と同様に、成形部材 30 を示している。

図示のように、第 4 実施形態のモールド 3D は、第 2 実施形態のモールド 3B の成形部材 30（図 6 参照）と同じ成形部材 30 を備えている。薄肉部 33 を有する成形部材 30 を形成した後、第 3 実施形態のモールド 3C（図 8 参照）と同様に、レーザー加工により、背面 36 側から成形部材 30 を加工して、成形部材 30 の薄肉部 33 にスリットベント 34 を形成する。第 4 実施形態のモールド 3D では、第 2 実施形態のモールド 3B 及び第 3 実施形態のモールド 3C と同様の効果が得られる。

【0049】

（第 5 実施形態）

図 10 は、第 5 実施形態のモールド 3E の成形部材 30 を示す図であり、図 4 と同様に、成形部材 30 を示している。

図示のように、第 5 実施形態のモールド 3E は、第 2 実施形態のモールド 3B の成形部材 30（図 6 参照）と同じ成形部材 30 を備えている。薄肉部 33 を有する成形部材 30 を形成した後、切削加工（例えば、エンドミル加工）により、背面 36 側から成形部材 30 を加工して、成形部材 30 の薄肉部 33 にスリットベント 34 を形成する。

【0050】

具体的には、回転する切削工具 40（又は、切削工具 41）により背面 36 を切削しつつ、切削工具 40（又は、切削工具 41）を背面 36 で移動させる。これにより、薄肉部 33 と厚肉部 35 を連続して加工して、薄肉部 33 を貫通するスリットベント 34 を形成する。厚肉部 35 では、背面 36 側の部分のみが溝状に切削され、成形面 5A 側の部分は切削されない。第 5 実施形態のモールド 5E では、第 2 実施形態のモールド 3B 及び第 3 実施形態のモールド 3C と同様の効果が得られる。

【0051】

以上、ゴム物品がタイヤである場合を例にとり、モールドについて説明したが、ゴム物品は、タイヤに限定されず、他のゴム物品であってもよい。ゴム物品は、モールドにより成形されるゴム製の物品であり、例えば、ゴムのみからなる物品、又は、ゴムと他の部材からなる物品である。

10

20

30

40

50

【0052】

(モールドの製造試験)

本発明の効果を確認するため、以上説明した製造方法によりモールドを製造して、モールドによりタイヤ2を成形した。試験では、第1実施形態のモールド3Aの製造方法と第3実施形態のモールド3Cの製造方法により、それぞれ成形部材30を製造した。

【0053】

成形部材30の形状は、リング（内径： $\phi 600\text{ mm}$ 、高さ： 300 mm 、基本厚み： 0.8 mm ）をモールド周方向Sに複数に分割した形状である。金属粉末（材質： $18\% \text{ Ni}$ 系マルエージング鋼）をレーザー光により焼結する粉末積層造形により、薄肉部33を有する成形部材30を形成した。薄肉部33の厚みは 0.2 mm であり、薄肉部33の幅は 1 mm である。YAGレーザー加工機を用いたレーザー加工により、スリットベント34（幅： 0.04 mm ）を薄肉部33に形成した。

10

【0054】

タイヤ2の成形時には、タイヤ2のトレッドパターンに対応して、7種類の成形部材30を用い、60個の成形部材30をリング状に組み合わせた。その際、成形部材30の固定部31を支持部材8（厚み： 60 mm ）に固定して、支持部材8により成形部材30を支持した。支持部材8は、アルミニウム合金（JIS規格：AC7A）製の鋳物であり、切削加工により製作した。

【0055】

第1実施形態のモールド3A（図4、図5参照）の製造方法では、成形部材30の薄肉部33のみにレーザー光Lを照射した。レーザー光Lにより、成形面5A側から薄肉部33を加工して、薄肉部33にスリットベント34を形成した。その後、湿式ブラスト（砥粒の粒度： $\#1000 \sim 1200$ ）により、スリットベント34を平滑にした。成形部材30により成形したタイヤ2では、バリの高さが 1 mm より小さくなった。これより、正確なスリットベント34を成形部材30に容易に形成できることが分かった。

20

【0056】

第3実施形態のモールド3C（図7、図8参照）の製造方法では、成形部材30の背面36にレーザー光Lを連続して照射した。レーザー光Lにより、背面36側から成形部材30を加工して、薄肉部33にスリットベント34を形成した。その後、湿式ブラスト（砥粒の粒度： $\#1000 \sim 1200$ ）により、スリットベント34を平滑にした。成形部材30により成形したタイヤ2では、バリの高さが 1 mm より小さくなった。これより、正確なスリットベント34を成形部材30に容易に形成できることが分かった。また、第1実施形態のモールド3Aよりも、スリットベント34を容易に形成できた。

30

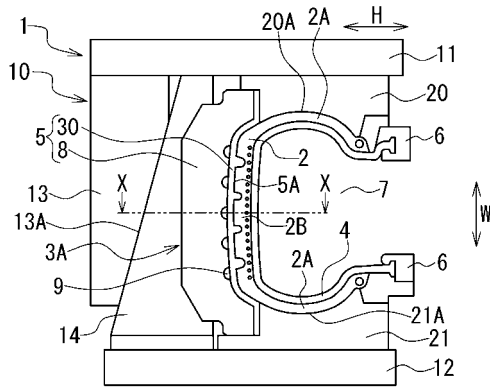
【符号の説明】

【0057】

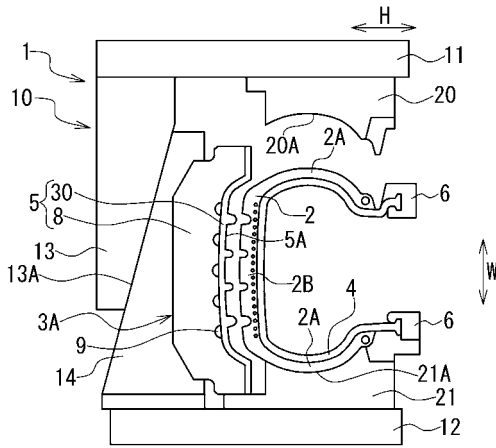
1・・・タイヤ成形装置、2・・・タイヤ、3A～3E・・・モールド、4・・・ブラダ、5・・・分割モールド、5A・・・成形面、6・・・保持リング、7・・・内部空間、8・・・支持部材、9・・・排出路、10・・・開閉機構、11・・・上プレート、12・・・下プレート、13・・・アウターリング、14・・・可動部材、20・・・上サイドモールド、21・・・下サイドモールド、30・・・成形部材、31・・・固定部、32・・・突起、33・・・薄肉部、34・・・スリットベント、35・・・厚肉部、36・・・背面、37・・・段差、40・・・切削工具、41・・・切削工具、H・・・モールド半径方向、L・・・レーザー光、S・・・モールド周方向、P・・・分割位置、W・・・タイヤ幅方向。

40

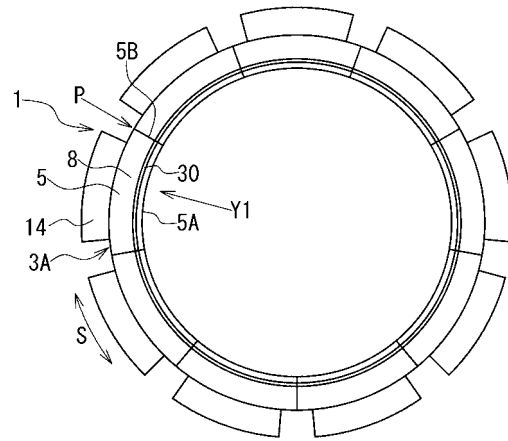
【図 1】



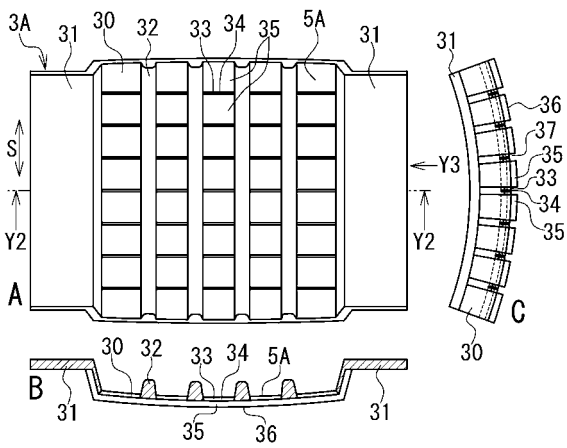
【図 2】



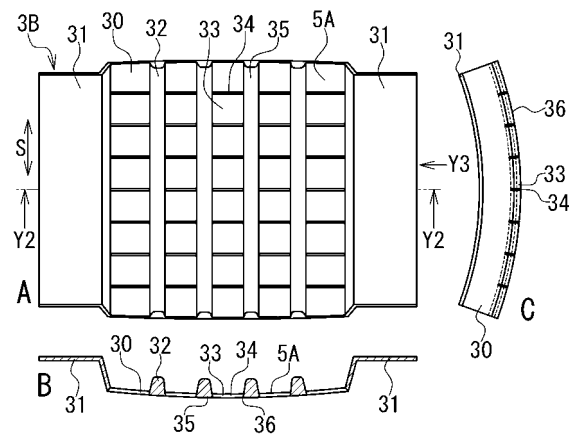
【図 3】



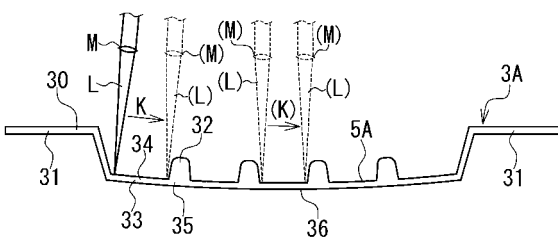
【図 4】



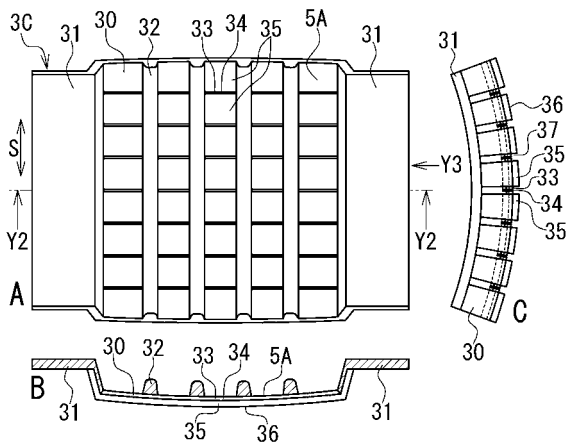
【図 6】



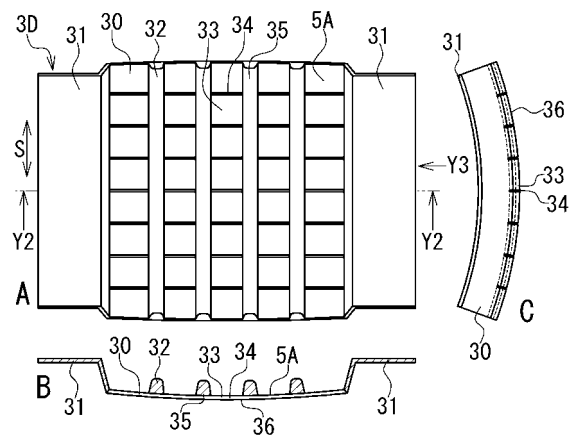
【図 5】



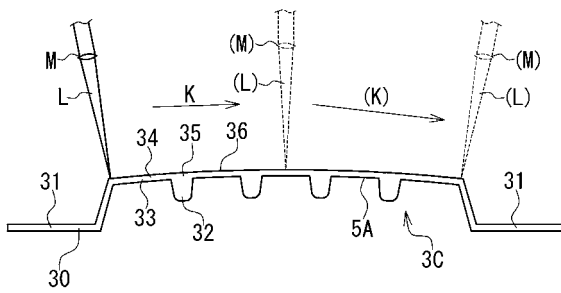
【図 7】



【図 9】



【図 8】



【図 10】

