

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6005276号
(P6005276)

(45) 発行日 平成28年10月12日 (2016. 10. 12)

(24) 登録日 平成28年9月16日 (2016. 9. 16)

(51) Int. Cl.		F I			
B60C	19/00	(2006.01)	B60C	19/00	H
G01M	17/02	(2006.01)	G01M	17/02	B
G01M	1/02	(2006.01)	G01M	1/02	

請求項の数 6 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2015-522365 (P2015-522365)	(73) 特許権者	312005957
(86) (22) 出願日	平成25年6月14日 (2013. 6. 14)		三菱重工マシナリーテクノロジー株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/066437		広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号
(87) 国際公開番号	W02014/199508	(74) 代理人	100134544
(87) 国際公開日	平成26年12月18日 (2014. 12. 18)		弁理士 森 隆一郎
審査請求日	平成27年5月26日 (2015. 5. 26)	(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100126893
			弁理士 山崎 哲男
		(74) 代理人	100149548
			弁理士 松沼 泰史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タイヤ搬送方法、タイヤ搬送固定装置、および、タイヤ検査システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上流側から搬送されてきたタイヤを上リムおよび下リムで固定して計測を行うタイヤ検査システムのタイヤ搬送方法であって、

幅方向に分割された一对の搬送体を有した搬送機構によって、前記搬送体に対して予めセンタリングされた前記タイヤを固定する固定位置まで搬送する搬送工程と、

前記固定位置で前記一对の搬送体上に配置された前記タイヤを保持する保持工程と、

前記下リムが前記一对の搬送体の間を通過可能とするように、前記タイヤを保持した状態で、前記一对の搬送体を幅方向に離間させる離間工程と、を備えるタイヤ搬送方法。

【請求項2】

請求項1に記載のタイヤ搬送方法において、

前記保持工程は、前記上リムによって前記一对の搬送体上に配置された前記タイヤを保持するタイヤ搬送方法。

【請求項3】

請求項1又は2に記載のタイヤ搬送方法により搬送された前記タイヤの特性を計測する測定装置を備えるタイヤ検査システム。

【請求項4】

予め設定された固定位置までタイヤを搬送し、前記タイヤを前記固定位置で上リム及び下リムによって挟み込んで固定するタイヤ搬送固定装置であって、

前記タイヤを搬送する幅方向に分割された一对の搬送体と、

前記搬送体に対して前記タイヤをセンタリングするセンタリング機構と、
前記一对の搬送体を幅方向に近接および離間させるスライド機構と、
前記スライド機構により前記一对の搬送体が離間される際に、前記固定位置に搬送され
た前記タイヤを保持することで前記タイヤの移動を規制する保持機構と、
 前記スライド機構による前記一对の搬送体の近接および離間を制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、前記センタリングされたタイヤが前記一对の搬送体により前記固定位置まで搬送されると、前記保持機構により前記タイヤの移動が規制された状態で、前記下リムが前記一对の搬送体の間を通過可能なように、前記スライド機構により前記一对の搬送体を離間させるタイヤ搬送固定装置。

10

【請求項 5】

請求項 4 に記載のタイヤ搬送固定装置において、
 前記保持機構は、前記上リムにより前記タイヤを保持するタイヤ搬送固定装置。

【請求項 6】

請求項 4 又は 5 に記載のタイヤ搬送固定装置と、
 前記上リムと前記下リムとにより固定された前記タイヤの特性を計測する測定装置と、
 を備えるタイヤ検査システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タイヤ搬送方法、タイヤ搬送固定装置、および、タイヤ検査システムに関する。

20

【背景技術】

【0002】

タイヤの製造工程においては、加硫工程の後に様々な検査が行われる。加硫工程後の被検タイヤの検査を行う検査システムとしては、例えば、タイヤの不均一性を計測するタイヤユニフォミティマシンや、タイヤのアンバランスを計測するダイナミックバルランシングマシンなどが知られている。

上記タイヤユニフォミティマシンやダイナミックバルランシングマシンなどの検査システムの場合、一般に、検査を行う被検タイヤのビードをリムと呼ばれる疑似ホイールに固定し回転させた状態でデータ計測を行う。

30

【0003】

上述した検査システムにおいては、まず、検査する被検タイヤを、搬送機構によりデータ計測を行う測定部まで搬入させる。この際、被検タイヤは、搬送機構の上流側においてセンタリングされる場合が多い。

ここで、被検タイヤを搬入する搬送機構としては、被検タイヤを横置き状態で搬送する場合が多く、例えば、ローラーコンベアを備えたもの（特許文献 1～4 参照）や、平行に配置した一对のベルトコンベアを備えたものがある（特許文献 5～7 参照）。

上記ベルトコンベアを備えた搬送機構の場合、被検タイヤの内径に応じてベルトコンベア間の距離が調整される。

40

【0004】

次いで、計測部まで搬入された被検タイヤは、そのビード部が上リムおよび下リムと称される疑似ホイールによって挟み込まれて固定される。その後、被検タイヤは、適正な空気圧となるまで内部に空気が供給されて回転状態でデータ計測が行われる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開昭 63 - 44541 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 126935 号公報

【特許文献 3】日本国特許第 4472838 号公報

50

【特許文献4】日本国特許第4242846号公報

【特許文献5】特開2011-169768号公報

【特許文献6】特開2007-271629号公報

【特許文献7】特開2007-271630号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、上記ベルトコンベアによって被検タイヤを搬送する際に、被検タイヤの姿勢が不安定になる場合がある。被検タイヤの搬送姿勢が不安定になると、ベルトコンベアの送り量と被検タイヤの搬送距離にずれが生じて被検タイヤを正しい位置に搬送することができない可能性がある。また、被検タイヤを正しい位置に搬送できないことで、計測部において被検タイヤを上リムおよび下リムで適正に固定できない可能性がある。同様に検査済みタイヤを、上リムおよび下リムからベルトコンベア上に載置させる際にも、検査済みタイヤの姿勢が不安定になる場合がある。

10

【0007】

ここで、上記ベルトコンベア上におけるタイヤの姿勢は、サイドウォールの曲率、被検タイヤの剛性、被検タイヤの重量、被検タイヤとベルトコンベアとの接触面における摩擦力などに影響される。

特に、被検タイヤの搬送姿勢は、ベルトコンベアに接触する被検タイヤの周方向の長さである接触弧長さが短くなるほど、不安定になる蓋然性が高い。

20

【0008】

上記ベルトコンベアに対する被検タイヤの接触弧長さは、一对のベルトコンベアの間隔を狭くすることで増加できる。しかし、被検タイヤは、ベルトコンベア上から上リム及び下リムによって挟み込まれるため、下リムが一对のベルトコンベアの間を通過できなくなる。すなわち、挟み込み動作を行うためには下リムの径よりもコンベアの間隔が広い必要がある。

本発明は、タイヤを正しい位置に搬送して適正に固定可能なタイヤ搬送方法、タイヤ搬送固定装置、および、タイヤ検査システムを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の第一の態様によれば、タイヤ搬送方法は、上流側から搬送されてきたタイヤを上リムおよび下リムで固定して計測を行うタイヤ検査システムのタイヤ搬送方法であって、幅方向に分割された一对の搬送体を有した搬送機構によって、前記搬送体に対して予めセンタリングされた前記タイヤを固定する固定位置まで搬送する搬送工程と、前記固定位置で前記一对の搬送体上に配置された前記タイヤを保持する保持工程と、前記下リムが前記一对の搬送体の間を通過可能とするように、前記タイヤを保持した状態で、前記一对の搬送体を幅方向に離間させる離間工程と、を備えている。

30

【0011】

本発明の第二の態様によれば、タイヤ搬送方法は、上記第一の態様のタイヤ搬送方法の前記保持工程において、前記上リムによって前記一对の搬送体上に配置された前記タイヤを保持するようにしても良い。

40

【0012】

本発明の第三の態様によれば、タイヤ検査システムは、上記第一の態様又は第二の態様のタイヤ搬送方法により搬送された前記タイヤの特性を計測する測定装置を備えていても良い。

【0013】

本発明の第四の態様によれば、タイヤ搬送固定装置は、予め設定された固定位置までタイヤを搬送し、前記タイヤを前記固定位置で上リム及び下リムによって挟み込んで固定するタイヤ搬送固定装置であって、前記タイヤを搬送する幅方向に分割された一对の搬送体と、前記搬送体に対して前記タイヤをセンタリングするセンタリング機構と、前記一对の

50

搬送体を幅方向に近接および離間させるスライド機構と、前記スライド機構により前記一対の搬送体が離間される際に、前記固定位置に搬送された前記タイヤを保持することで前記タイヤの移動を規制する保持機構と、前記スライド機構による前記一対の搬送体の近接および離間を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記センタリングされたタイヤが前記一対の搬送体により前記固定位置まで搬送されると、前記保持機構により前記タイヤの移動が規制された状態で、前記下リムが前記一対の搬送体の間を通過可能なように、前記スライド機構により前記一対の搬送体を離間させる。

【0015】

本発明の第五の態様によれば、タイヤ搬送固定装置は、上記第四の態様のタイヤ搬送固定装置における前記保持機構が、前記上リムにより前記タイヤを保持するようにしても良い。

10

【0016】

本発明の第六態様によれば、タイヤ検査システムは、上記第四の態様又は第五の態様のタイヤ搬送固定装置と、前記上リムと前記下リムとにより固定された前記タイヤの特性を計測する測定装置と、を備えていても良い。

【発明の効果】

【0017】

上記態様によれば、タイヤを正しい位置に搬送して適正に固定することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

20

【図1】本発明の第一実施形態におけるタイヤ検査システムを示す正面図である。

【図2】同実施形態における支持機構部の側面図である。

【図3】同実施形態における支持機構部の平面図である。

【図4】同実施形態における図3のA - A線に沿う断面図である。

【図5】同実施形態における図2のB - B線に沿う断面図である。

【図6】同実施形態における図2のC - C線に沿う断面図である。

【図7】同実施形態における検査ステーションの制御系を示すブロック図である。

【図8】同実施形態における制御部の動作を示すフローチャートである。

【図9】同実施形態におけるタイヤ搬入時の状態を示す平面図である。

【図10】同実施形態における上リムによりタイヤを固定した状態を示す側面図である。

30

【図11】同実施形態における上リムによりタイヤを固定した状態を示す正面図である。

【図12】同実施形態における搬送体を幅方向に離間させた状態を示す平面図である。

【図13】同実施形態における搬送体を幅方向に離間させた状態を示す正面図である。

【図14】同実施形態における上リムおよび下リムによりタイヤを保持した状態を示す正面図である。

【図15】同実施形態におけるタイヤを保持後にタイヤから搬送体を離間させた状態を示す正面図である。

【図16】本発明の第二実施形態における図8に相当するフローチャートである。

【図17】第二実施形態における図10に相当する側面図である。

【図18】第二実施形態における図11に相当する正面図である。

40

【図19】第二実施形態における図13に相当する正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の第一実施形態に係るタイヤ搬送固定装置を具備したタイヤ検査システムについて説明する。

図1は、第一実施形態のタイヤ検査システム1を示している。本実施形態のタイヤ検査システム1は、タイヤの不均一性を測定するタイヤユニフォミティマシンとしての機能を備えている。なお、本実施形態の説明においては、検査対象となるタイヤ（以下、単に「被検タイヤT」と称する）が搬入される側を「上流側」、搬出される側を「下流側」と称する。

50

【 0 0 2 0 】

タイヤ検査システム 1 は、上流側から搬入された加硫成形後の被検タイヤ T の不均一性などのタイヤ特性を測定して、検査済みタイヤとして下流側に搬出する。このタイヤ検査システム 1 は、搬送方向上流側から順に、搬入ステーション 2 と、検査ステーション 3 と、マーク付けステーション 4 と、搬出ステーション 5 と、を備えている。

【 0 0 2 1 】

搬入ステーション 2 は、加硫工程を終えた被検タイヤ T をセンタリングして検査ステーション 3 に受け渡す。この搬入ステーション 2 は、センタリング機構 7 と、搬入コンベア 8 と、フレーム 9 とを備えている。フレーム 9 は、フロア上に設けられ、その上部に、一对の横梁 1 0 と、一对の縦梁 1 1 と、を備えている。横梁 1 0 は、被検タイヤ T の搬送方向に延びている。縦梁 1 1 は、搬送方向に直交する水平方向に延びて横梁 1 0 の端部どうしを接続する。縦梁 1 1 には、搬入コンベア 8 が取り付けられ、横梁 1 0 には、センタリング機構 7 が取り付けられている。

10

【 0 0 2 2 】

搬入コンベア 8 は、搬入ステーション 2 に搬入された被検タイヤ T を横置き状態で搬送して、検査ステーション 3 に受け渡す。上記「横置き」とは、被検タイヤ T の中心軸が上下方向を向く状態で載置される状態を指す。この搬入コンベア 8 は、その幅方向に分割された一对のベルトコンベア 1 2 を備えている。一对のベルトコンベア 1 2 は、互いに平行に配されている。一对のベルトコンベア 1 2 は、図示しない調整機構によって、その間隔が被検タイヤ T のサイズに応じて調整可能としてもよい。

20

【 0 0 2 3 】

センタリング機構 7 は、上記搬入コンベア 8 により搬送される被検タイヤ T をセンタリングする機構である。詳しくは、被検タイヤ T の中心軸が、一对のベルトコンベア 1 2 間の中央に配置されるように、被検タイヤ T の搬送姿勢を調整する。このセンタリング機構 7 は、4 本の揺動可能なアーム 1 3 を備えている。

【 0 0 2 4 】

これらアーム 1 3 は、2 本を一組として、各横梁 1 0 に対して一組ずつ配されている。各横梁 1 0 に取り付けられたアーム 1 3 の各組は、ベルトコンベア 1 2 を幅方向外側から挟み込むように対向配置されている。各組のアーム 1 3 の基部 1 4 は、それぞれ搬送方向で近接配置された上下方向に延びる揺動軸周りに揺動可能に取り付けられている。また、各アーム 1 3 は、その端部 1 5 が、被検タイヤ T のトレッド部に当接可能な高さ位置で揺動可能とされている。さらに、各アーム 1 3 は、油圧シリンダーなどの駆動機構に連係され、この駆動機構の動力によって揺動可能とされている。

30

【 0 0 2 5 】

上記各アーム 1 3 は、被検タイヤ T のセンタリングを行うセンタリング位置（図 1 中、二点鎖線で示す）と、被検タイヤ T のセンタリングを行わない初期位置（図 1 中、実線で示す）との間を揺動する。各アーム 1 3 は、上記センタリング位置において、全ての端部 1 5 が被検タイヤ T のトレッド面に接するように、被検タイヤ T の直径に対応した所定角度だけ揺動する。一方で、上記初期位置にある各アーム 1 3 は、搬送中の被検タイヤ T に接触しないように、例えば、横梁 1 0 の長手方向を向くように配される。

40

【 0 0 2 6 】

検査ステーション 3 は、搬入ステーション 2 を介して搬入された被検タイヤ T の不均一性を測定する機能を有する。検査ステーション 3 は、搬送機構 1 6 と、固定機構 1 7（図 2 参照）と、測定部 1 8 と、振れ計測部 1 9 と、リムストック部 2 0 と、を備えている。

【 0 0 2 7 】

搬送機構 1 6 は、搬入コンベア 8 により搬送されてきた被検タイヤ T を受け取って、固定機構 1 7 により被検タイヤ T を固定する所定の固定位置まで搬送する。この搬送機構 1 6 は、幅方向に分割された一对の搬送体 2 2 と、搬送体 2 2 を支持する支持機構部 2 3 と、を備えている。なお、本実施形態における固定位置は、一对の搬送体 2 2 の搬送方向中央付近に予め設定されている。

50

【 0 0 2 8 】

図 2、図 3 に示すように、本実施形態における搬送体 2 2 は、ベルトコンベアにより構成されている。搬送体 2 2 は、搬入ステーション 2 から被検タイヤ T を受け取る搬入位置から、固定機構 1 7 により被検タイヤ T が固定される固定位置を経由して、検査済みタイヤをマーク付けステーション 4 に受け渡す受け渡し位置まで延びている。上述した一対の搬送体 2 2 は、その基部側が支持機構部 2 3 により片持ち状態で支持されている。

【 0 0 2 9 】

各搬送体 2 2 は、被検タイヤ T の荷重を下方から支えるコンベアフレーム 2 4 を備えている。これらコンベアフレーム 2 4 の上流側の基部 2 5 には、基部側プーリ 2 6 が取り付けられている。また、コンベアフレーム 2 4 の下流側の端部 2 7 には、端部側プーリ 2 8 が取り付けられている。これら基部側プーリ 2 6 と端部側プーリ 2 8 との間には、ベルト 2 9 が掛け回されている。ベルト 2 9 は、基部側プーリ 2 6 および端部側プーリ 2 8 の回転により、コンベアフレーム 2 4 の上面 2 4 a の上方及びコンベアフレーム 2 4 の下面 2 4 b の下方を移動する。

つまり、上記搬送体 2 2 は、基部側プーリ 2 6 が回転駆動されることで、コンベアフレーム 2 4 の上方に配置される部分が搬送方向に移動するため、ベルト 2 9 上に載置された被検タイヤ T が搬送方向に搬送される。

【 0 0 3 0 】

支持機構部 2 3 は、上記搬送体 2 2 を上下に移動する移動機構の機能と、上記搬送体 2 2 を回転駆動する回転機構の機能と、一対の搬送体 2 2 を幅方向に近接、離間させるスライド機構の機能とを備えている。

【 0 0 3 1 】

図 2 に示すように、この実施形態における支持機構部 2 3 は、検査ステーション 3 の下部フレーム 3 0 に支持されるベースフレーム 3 1 を備えている。ベースフレーム 3 1 には、一対のガイド部材 3 2 が取り付けられている。これらガイド部材 3 2 は、上記搬送体 2 2 の上流側に配されている。

【 0 0 3 2 】

一対のガイド部材 3 2 は、上下方向に延びる柱状に形成され、その上端部 3 2 a が、上述した搬入ステーション 2 の搬入コンベア 8 よりもわずかに下方の位置に配されている。

また、一対のガイド部材 3 2 は、上記搬送体 2 2 の幅方向に離間して配され、その下流側の面 3 3 に、上下方向に延びるレール部材 3 4 が取り付けられている。

【 0 0 3 3 】

図 4 に示すように、一対のガイド部材 3 2 の間には、ねじ軸 3 5 が、上下方向に延びるように配されている。このねじ軸 3 5 は、回転運動を上下方向の直線運動に変換するボールねじ機構やすべりねじ機構を構成する。このねじ軸 3 5 は、上記ベースフレーム 3 1 と、ガイド部材 3 2 の上端部 3 2 a 間に渡るように取り付けられたプレート 3 6 とによって、その両端部が回転自在に支持されている。ねじ軸 3 5 の下端部 3 5 a には、ねじ側プーリ 3 7 が取り付けられている。

【 0 0 3 4 】

一方で、ねじ軸 3 5 よりも上流側のベースフレーム 3 1 上には、回転方向が切り替え可能な昇降用モータ 3 8 が取り付けられている。この昇降用モータ 3 8 は、上下方向を向く駆動軸 3 9 を備えている。この駆動軸 3 9 は下方に向かって延び、その下端部 3 9 a に昇降用モータ側プーリ 4 0 が取り付けられている。

【 0 0 3 5 】

昇降用モータ側プーリ 4 0 と上述したねじ側プーリ 3 7 との間には、駆動用のベルト 4 0 a が掛け回されている。この駆動用のベルト 4 0 a によって昇降用モータ側プーリ 4 0 の回転動力がねじ側プーリ 3 7 に伝達され、昇降用モータ 3 8 の回転方向に応じた方向にねじ軸 3 5 を回転させることが可能になっている。

【 0 0 3 6 】

図 3、図 4 に示すように、支持機構部 2 3 は、上記搬送体 2 2 の基部 2 5 を支持するメ

10

20

30

40

50

インフレーム 4 1 を備えている。このメインフレーム 4 1 には、上記レール部材 3 4 に対してスライド可能に取り付けられるブロック部 4 2 (図 3 参照) と、これらブロック部 4 2 の間からガイド部材 3 2 の間に向かって延びる昇降片 4 3 とが形成されている。この昇降片 4 3 には、ナット部材 4 3 a (図 4 参照) が取り付けられている。ナット部材 4 3 a は、上記ねじ軸 3 5 の回転量に応じて上下方向に移動可能となっている。つまり、メインフレーム 4 1 は、昇降用モータ 3 8 を回転駆動させることで上下方向に移動可能となっている。

【 0 0 3 7 】

図 2、図 5 に示すように、メインフレーム 4 1 には、搬送体 2 2 を駆動するための搬送用モータ 4 4 が取り付けられている。さらに、図 3 に示すように、メインフレーム 4 1 は、搬送体 2 2 の幅方向に延びるスプライン軸 4 5 を回転可能に支持している。このスプライン軸 4 5 には、長手方向の両側に、搬送体 2 2 の幅方向に延びるスプライン 4 6 が形成されている。

10

【 0 0 3 8 】

上述した 2 つの基部側プーリ 2 6 は、スプライン軸 4 5 に取り付けられている。より具体的には、基部側プーリ 2 6 は、スプライン 4 6 によって相対回転不能、かつ、搬送体 2 2 の幅方向にスライド可能な状態で上記スプライン軸 4 5 に取り付けられている。また、スプライン軸 4 5 には、上記基部側プーリ 2 6 の間に従動プーリ 4 7 が取り付けられている。

【 0 0 3 9 】

20

図 5 に示すように、上述した搬送用モータ 4 4 の駆動軸 4 8 は、搬送体 2 2 の幅方向に延びている。この駆動軸 4 8 の端部には、駆動プーリ 4 9 が固定されている。そして、上記従動プーリ 4 7 (図 3 参照) と駆動プーリ 4 9 との間には、ベルト 5 0 が掛け回されている。つまり、搬送用モータ 4 4 を回転駆動させることで、スプライン軸 4 5 が回転され、このスプライン軸 4 5 の回転により基部側プーリ 2 6 が回転する。

【 0 0 4 0 】

図 2、図 3 に示すように、スプライン軸 4 5 よりも下流側のメインフレーム 4 1 には、スプライン軸 4 5 と平行に第一スライド軸 5 1 が固定されている。この第一スライド軸 5 1 は、搬送体 2 2 のコンベアフレーム 2 4 を、その幅方向へスライド可能な状態で支持する。さらに、図 2、図 6 に示すように、上述したスプライン軸 4 5 よりも下方のメインフレーム 4 1 には、スプライン軸 4 5 と平行に延びる第二スライド軸 5 2 が固定されている。

30

【 0 0 4 1 】

図 2、図 5 に示すように、第一スライド軸 5 1 よりも下方のメインフレーム 4 1 には、長手方向の両側にねじ部 5 3 を有するスライド用ねじ軸 5 4 が回転可能に支持されている。スライド用ねじ軸 5 4 は、回転運動を直線運動に変換するボールねじ機構やすべりねじ機構を構成する。長手方向両側の各ねじ部 5 3 (図 5 参照) は、互いに逆ねじとなっている。また、スライド用ねじ軸 5 4 の各ねじ部 5 3 には、スライド用ねじ軸 5 4 が回転することによりスライド用ねじ軸 5 4 に沿って直線移動するスライド用ナット 5 5 が取り付けられている。これらスライド用ナット 5 5 は、スライド用ねじ軸 5 4 の長手方向の中心に対して対称位置に配される。

40

【 0 0 4 2 】

スライド用ねじ軸 5 4 の中央部 5 6 には、スライド用プーリ 5 7 が固定されている。一方で、スライド用ねじ軸 5 4 の下方のメインフレーム 4 1 には、図 2、図 6 に示すように、スライド用モータ 5 8 が固定されている。スライド用モータ 5 8 の駆動プーリ 5 9 とスライド用ねじ軸 5 4 のスライド用プーリ 5 7 との間には、ベルト 6 0 (図 2 参照) が掛け回されている。

また、図 5 に示すように、各スライド用ナット 5 5 には、搬送方向に延びるスライドプレート 6 1 が固定されている。

【 0 0 4 3 】

50

図2、図3、図5、図6に示すように、スライドプレート61は、上述したスプライン軸45、第一スライド軸51、第二スライド軸52、および、スライド用ねじ軸54の間を渡るように形成されている。また、スライドプレート61は、上述したスプライン軸45、第一スライド軸51、第二スライド軸52に対して、スライドブロック62～64を介してスライド可能に支持されている。ここで、スライドプレート61は、スプライン軸45に取り付けられたスライドブロック64に対して、スライド方向への相対移動が規制された状態で、スプライン軸45の周方向に相対回動可能に取り付けられている。

【0044】

つまり、上述したスライド用モータ58によってスライド用ねじ軸54が所定の第一回転方向に回転されると、一对のスライドプレート61が互いに近接する方向に移動する。その結果、一对の搬送体22がスライドプレート61とともに互いに近接する方向に移動する。

10

一方で、上述したスライド用モータ58によってスライド用ねじ軸54が第一回転方向とは逆回転となる第二回転方向に回転されると、一对のスライドプレート61が互いに離間する方向に移動する。その結果、一对の搬送体22がスライドプレート61とともに互いに離間する方向に移動する。

【0045】

図2に示すように、固定機構17は、搬送機構16で固定位置まで搬送された被検タイヤTを上下から挟み込んで固定する。固定位置とは、固定機構17により被検タイヤTが固定可能となる所定の位置である。

20

【0046】

固定機構17は、上下方向に移動可能であり回転自在な上リム65と、回転駆動可能な下リム66とを有している。これら上リム65および下リム66は、搬送体22の上下両側にそれぞれ配置可能となっている。上リム65は、軸線回りに回転自在な上リム軸67の下端部に取り付けられている。下リム66は、軸線回りに回転駆動可能な下リム軸68の上端部に取り付けられている。

また、固定機構17は、上リム軸67を上下方向に移動させる上リム昇降駆動部69（図7参照）と、下リム軸68を回転駆動する下リム回転駆動部70（図7参照）と、を有している。

【0047】

30

図2、図10に示すように、上リム65は、被検タイヤTの上側のビード部71の外側面の全周に密着可能なリング状の押圧面72を有した平面視円形に形成されている。

下リム66は、被検タイヤTの下側のビード部71の外側面の全周に密着可能なリング状の押圧面73を有した平面視円形に形成されている。上リム65および下リム66は、ビード部71の内周側に嵌り込む円筒部82、83をそれぞれ備えている。

【0048】

上リム65の軸線C1および下リム66の軸線C2は、互いの延長線上に配置されている。これら上リム65および下リム66は、被検タイヤTのビード径に応じたものに交換可能となっている。上リム65は、上リム軸67に着脱可能とされ、下リム66は、下リム軸68に着脱可能とされている。

40

【0049】

図10に示すように、上リム軸67には、上リム65よりも下方に突出する係合凸部74が形成されている。一方で、下リム軸68の上端には、下リム66よりも上方に突出する筒部75が形成されている。筒部75の上端部には、上記係合凸部74が没入可能な係合凹部（図示せず）が形成されている。この係合凹部には、図示しないロック機構が設けられている。係合凸部74を係合凹部に没入させた状態でロック機構を作動させることで、上リム軸67と下リム軸68との係合状態が維持されて、互いの離間方向への相対移動が規制される。

【0050】

上記固定機構17によれば、上リム65を下降させて、上リム65と下リム66とによ

50

って被検タイヤTを挟み込み、ロック機構で上リム軸67および下リム軸68の移動を規制することで、実際に車両のホイールに取り付けた状態と同様の密閉状態で、被検タイヤTを固定することが可能となっている。

【0051】

この実施形態の一例における固定機構17は、更に上リム65と下リム66とによって挟み込んだ被検タイヤTに空気を供給する機構(図示せず)を有している。

固定機構17の下リム回転駆動部70は、被検タイヤTを固定した状態で回転させるための回転駆動力を付与するモータなどの回転機構(図示せず)を有している。

【0052】

つまり、上リム軸67を下リム軸68に係合させた状態とし、下リム回転駆動部70により下リム66を回転駆動させることで、回転自在に構成される上リム65が従動して、上リム65と下リム66とが同時に回転する。これにより、上リム65と下リム66とによって挟み込まれた被検タイヤTが回転する。上記回転機構の構成としては、上リム軸67と下リム軸68との両方に駆動力を与えて、互いの回転速度を同期させる構成としても良い。また、回転機構の他の構成としては、上リム軸67と下リム軸68との何れか一方にのみ駆動力を与えて他方を従動させる構成としても良い。

【0053】

測定部(測定装置)18は、被検タイヤTの寸法の不均一を示すラジアルランアウト(RRO)や、半径方向の力の変動を示すラジアルフォースバリエーション(RFV)、軸方向の力の変動を示すラテラルフォースバリエーション(LFV)、走行方向の力の変動を示すタンジェンシャルフォースバリエーション(TFV)などを測定する。ここで、ラジアルランアウト(RRO)とは、被検タイヤTに空気を入れて回転させた際に、被検タイヤTが半径方向に振れる変化量である。また、ラジアルフォースバリエーション(RFV)やラテラルフォースバリエーション(LFV)、タンジェンシャルフォースバリエーション(TFV)は、被検タイヤTに空気を入れてロードホイール76により荷重をかけ、被検タイヤTの回転軸とロードホイール軸の距離を一定として回転させた際にロードホイール軸に作用する被検タイヤTの半径・軸・走行方向の荷重変動である。

【0054】

図1に示すように、測定部18は、上記固定機構17によって固定され回転状態とされた被検タイヤTのトレッド部に対して径方向への荷重を加えることが可能なロードホイール76を有している。このロードホイール76は、回転可能とされ、必要な測定項目のときにのみ被検タイヤT側に移動して被検タイヤTに所定の荷重をかけるようになっている。

【0055】

上記測定部18においては、ロードホイール76に作用する荷重変動や、上リム軸67および下リム軸68の変位量などを測定するセンサー(図示せず)が設けられている。センサーによる計測結果は、コンピュータにより被検タイヤTの評価パラメータに演算され、予め記憶された各測定値の許容範囲内か否かの判定などに供される。

【0056】

振れ計測部19は、回転状態にある被検タイヤTの振れ計測を行う。

リムストック部20は、被検タイヤTのビード径に応じて予め用意された上リム65および下リム66をストックする装置である。このリムストック部20にストックされた上リム65及び下リム66は、段替え用吊り具77によって被検タイヤTを固定する固定位置まで移動されて交換作業がなされる。なお、リムストック部20は、必要に応じて適宜設ければ良く、省略しても良い。

【0057】

図7に示すように、検査ステーション3は、上述した搬送機構16、および、上述した固定機構17の駆動制御を行う制御部81を備えている。より具体的には、制御部81は、搬送機構16の昇降用モータ38、スライド用モータ58、搬送用モータ44の駆動制御を行うことで搬送機構16の動作を制御する。また、制御部81は、固定機構17の上

10

20

30

40

50

リム昇降駆動部 69 と下リム回転駆動部 70 とを制御することで上リム 65 および下リム 66 による被検タイヤ T の固定動作および回動動作を制御する。なお、上記搬送機構 16 と固定機構 17 とによって本発明のタイヤ搬送固定装置が構成されている。

【0058】

図 1 に示すように、マーク付けステーション 4 は、検査ステーション 3 により不均一性が測定された検査済みタイヤ T f に対して、上述したラジアルフォースバリエーションなどの測定結果に基づきマーキングを施す。このマーク付けステーション 4 は、上述した搬入ステーション 2 の搬入コンベア 8 と同様の搬送コンベア 78 と、センタリング機構 7 と同様のセンタリング機構 79 を備えている。搬送コンベア 78 によって搬出された検査済みタイヤ T f は、センタリング機構 79 によりセンタリングされた後、図示しないマーキング装置により、検査済みタイヤ T f のサイドウォールなどにマーキングが施される。また、マーク付けステーション 4 は、マーキングされた検査済みタイヤ T f を搬送コンベア 78 によって搬出ステーション 5 へ順次搬送する。

10

【0059】

搬出ステーション 5 は、マーク付けステーション 4 から搬出されたマーキング済みタイヤを、図示しない搬送台車などに受け渡す機構である。この搬出ステーション 5 は、マーキング済みタイヤを搬送するローラーコンベア 80 を備えている。マーキング済みタイヤは、これらローラーコンベア 80 を介して搬送台車などに受け渡される。

【0060】

本実施形態におけるタイヤ検査システム 1 は、上述した構成を備えている。次に、上述したタイヤ検査システム 1 における被検タイヤ T の搬送固定制御（搬送方法）について図 8 のフローチャート、および、図 9 ~ 図 13 を参照しながら説明する。

20

図 8 に示すように、まず、制御部 81 は、搬入ステーション 2 によりセンタリングされた被検タイヤ T を、搬送機構 16 によって固定位置まで搬入させる（ステップ S01；搬送工程）。

【0061】

図 9 に示すように、各搬送体 22 どうしの幅方向における距離は、搬送中の被検タイヤ T の姿勢を安定させることが可能な所定距離 L1 とされる。所定距離 L1 は、搬送体 22 に対して被検タイヤ T のサイドウォールが接触する弧状の部分（図 9 中、網掛けで示す）の周方向の長さである接触弧長さ L3 が十分に長くなるような距離に設定される。この所定距離 L1 は、ビードの内径 R1 よりも短い距離となる場合が多い。

30

【0062】

所定距離 L1 は、搬送体 22 の幅寸法や、被検タイヤ T のサイドウォールの曲率、被検タイヤ T の剛性、重量、被検タイヤ T と搬送体 22 との摩擦力などの各種条件に応じて変化する距離であり、予め試験やシミュレーションなどにより求めることができる。所定距離 L1 が内径 R1 よりも短い距離であるような場合、搬送体 22 どうしの間隔は、被検タイヤ T を搬入しているときに相対的に狭くなり、下リム 66 が搬送体 22 の間の空間を上下方向に通過できない状態となる。

【0063】

さらに、制御部 81 は、被検タイヤ T が所定の固定位置まで搬入されると、搬送機構 16 による被検タイヤ T の搬送を停止させる。ここで、この実施形態における被検タイヤ T の搬送方向における位置は、ベルトコンベアの送り量により管理されるが、位置センサ（図示せず）等の検知により決定してもよい。

40

【0064】

次いで、図 13 に示すように、制御部 81 は、搬送体 22 をスライドさせて搬送体 22 どうしを幅方向に離間させる（ステップ S02；離間工程）。より具体的には、搬送体 22 どうしの距離を、下リム 66 が搬送体 22 間を通過可能で、かつ、搬送体 22 によって被検タイヤ T を下方から支持可能な所定距離 L2 とする。

【0065】

図 9、図 12 に示すように、一对の搬送体 22 の距離を所定距離 L2 とした場合の接触

50

弧長さ L_4 は、一对の搬送体22の距離を所定距離 L_1 とした場合の接触弧長さ L_3 よりも短くなる。所定距離 L_2 は、少なくともビード部71の内径 R_1 よりも長く、被検タイヤTの外径 R_2 よりも短い距離とされる。所定距離 L_2 は、所定距離 L_1 と同様に、搬送体22や被検タイヤTの各種条件に応じて変化する距離であり、予め試験やシミュレーションなどにより求めることができる。図9、図12において、被検タイヤTの搬送方向を矢印で示している。

【0066】

次に、制御部81は、搬送体22を下降させ被検タイヤTを下リム66に受け渡すと同時に、上リム65を下降させて、被検タイヤTを上リム65と下リム66とによって挟み込み固定する(ステップS03)。図14に示すように、この際、下リム66の円筒部83が被検タイヤTの下側のビード部71の内側に嵌り込む。また、上リム65の円筒部82が、被検タイヤTの上側のビード部71の内側に嵌り込む。

10

【0067】

その後、図15に示すように、制御部81は、搬送体22を下降させて、被検タイヤTから搬送体22を下方に離間させる。

【0068】

次いで、制御部81は、被検タイヤTを回転させながら各測定を行う(ステップS04)。

さらに、制御部81は、上記測定が完了すると、検査済みタイヤTfを搬送体22によって検査ステーション3の下流側のマーク付けステーション4に向けて搬出する(ステップS05)。

20

【0069】

この際、制御部81は、上リム65および搬送体22を、上リム65、搬送体22の順で上昇させるか、あるいは、同時に上昇させる。これにより、検査済みタイヤTfの下側のサイドウォールが搬送体22により支持された状態で、検査済みタイヤTfを下リム66から離間させることができる。その後、搬送体22を駆動して、搬送方向下流側に検査済みタイヤTfを搬送して、マーク付けステーション4に受け渡す。

【0070】

ここで、本実施形態においては、搬送体22どうしの距離が所定距離 L_2 のまま、検査済みタイヤTfを搬出しているが、所定距離 L_1 に戻して搬出するようにしても良い。この場合、下リム66を検査済みタイヤTfから離間させて、検査済みタイヤTfが上リム65と搬送体22とによって挟み込まれた状態で、搬送体22どうしの距離を所定距離 L_1 に戻せば良い。

30

【0071】

したがって、上述した第一実施形態のタイヤ検査システム1によれば、被検タイヤTが搬送機構16により固定位置まで搬送されると、一对の搬送体22が下リム66に対し下方に相対移動して被検タイヤTを下リム66に当接可能となるように、一对の搬送体22を離間させることができる。そのため、上流側から被検タイヤTを搬入するときには、搬送体22どうしの距離を短くすることができる。その結果、搬送時に被検タイヤTの姿勢が不安定になることを防止することができるため、被検タイヤTを、正しい固定位置に搬送して上リム65および下リム66によって適正に固定することができる。

40

【0072】

さらに、被検タイヤTの姿勢が搬送中に乱れることを防止できるため、検査を迅速化することができる。

【0073】

次に、本発明の第二実施形態に係るタイヤ搬送固定装置および、タイヤ検査システムについて説明する。この第二実施形態は、上述した第一実施形態と同一の装置を用いて、被検タイヤTを保持する保持工程を追加しただけである。そのため、第一実施形態の図9、図12、図15を援用し、同一部分に同一符号を付して説明する。

【0074】

50

第二実施形態のタイヤ搬送固定装置、および、タイヤ検査システムは、上述した第一実施形態のタイヤ搬送固定装置、および、タイヤ検査システムに対して、制御部 8 1 により実行される制御処理が異なるだけであり同一の機械構成を備えている。

【0075】

以下、上記第二実施形態のタイヤ検査システムにおける被検タイヤ T の搬送固定制御（搬送方法）について、図 1 6 のフローチャート、および、図 9、図 1 2、図 1 5、図 1 7 ~ 図 1 9 を参照しながら説明する。

図 1 6 に示すように、まず、制御部 8 1 は、第一実施形態と同様に、搬入ステーション 2 によりセンタリングされた被検タイヤ T を、搬送機構 1 6 によって固定位置まで搬入させる（ステップ S 0 1 ; 搬送工程）。この際、図 9 に示すように、各搬送体 2 2 どちらの幅方向における距離は、所定距離 L 1 とされる。

10

【0076】

次いで、制御部 8 1 は、固定機構 1 7 を用いて、固定位置に搬入された被検タイヤ T を保持させる（ステップ S 1 0 ; 保持工程）。

ここで、図 1 7、図 1 8 に示すように、制御部 8 1 は、上リム 6 5 を下降させることで、被検タイヤ T の上側のピード部 7 1 の内側に、上リム 6 5 の円筒部 8 2 を嵌り込ませる。これにより、被検タイヤ T の軸方向上側への移動、および、径方向への移動が規制された保持状態となる。つまり、本実施形態においては、上述した上リム 6 5 が被検タイヤ T を保持する保持機構として機能する。

【0077】

20

その後、制御部 8 1 は、図 1 9 に示すように、搬送体 2 2 をスライドさせて搬送体 2 2 どちらを幅方向に離間させる（ステップ S 0 2 ; 離間工程）。つまり、第二実施形態においては、被検タイヤ T を保持した状態で搬送体 2 2 どちらが離間される。図 1 2 に示すように、上記離間工程により、搬送体 2 2 どちらの距離が、上述した下リム 6 6 を通過させることが可能な所定距離 L 2 とされる。

【0078】

その後、上述した第一実施形態と同様に、搬送体 2 2 を下降させ被検タイヤ T を下リム 6 6 に受け渡すと同時に、上リム 6 5 を下降させて、被検タイヤ T を上リム 6 5 と下リム 6 6 とによって挟み込んで固定する（ステップ S 0 3 ）。さらに、図 1 5 に示すように、制御部 8 1 は、搬送体 2 2 を下降させて、被検タイヤ T から搬送体 2 2 を下方に離間させる。

30

【0079】

さらに、制御部 8 1 は、被検タイヤ T を回転させながら各測定を行う（ステップ S 0 4 ）。また、上記測定が完了すると、検査済みタイヤ T f を搬送体 2 2 によって検査ステーション 3 の下流側のマーク付けステーション 4 に向けて搬出する（ステップ S 0 5 ）。

【0080】

検査済みタイヤ T f をマーク付けステーション 4 へ向けて搬出する際、搬送体 2 2 どちらの距離は、所定距離 L 1、所定距離 L 2 の何れの距離としても良い。例えば、搬出時に搬送体 2 2 どちらの距離を所定距離 L 2 から所定距離 L 1 に戻す場合、検査済みタイヤ T f を上述した上リム 6 5 によって保持した状態で、搬送体 2 2 をスライドさせても良い。より具体的には、まず、検査済みタイヤ T f が上リム 6 5 及び下リム 6 6 により固定された状態から、上リム 6 5 と搬送体 2 2 とを同時に上昇させる。これにより検査済みタイヤ T f から下リム 6 6 が相対的に下方に離間される。次いで、搬送体 2 2 をスライドさせて、搬送体 2 2 どちらの距離を所定距離 L 1 とする。

40

【0081】

したがって、上述した第二実施形態のタイヤ検査システムによれば、被検タイヤ T が、固定位置で上リム 6 5 によって保持された後に、互いに離間する方向に一对の搬送体 2 2 がスライドされる。そのため、これら搬送体 2 2 のスライド時に、一对の搬送体 2 2 のうち何れか一方に被検タイヤ T が引きずられて被検タイヤ T の姿勢が乱れることを防止できる。

50

【0082】

また、被検タイヤTが固定位置まで搬送され、一对の搬送体22を互いに離間する方向にスライドさせる際に、被検タイヤTを固定するために設けられた上リム65を有効利用して被検タイヤTを保持することができる。そのため、被検タイヤTを保持する専用の装置を設ける場合と比較して、部品点数を低減することができる。

【0083】

なお、本発明は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述した各実施形態に種々の変更を加えたものを含む。すなわち、各実施形態で挙げた具体的な形状や構成等は一例にすぎず、適宜変更が可能である。

【0084】

例えば、上述した各実施形態においては、タイヤ検査システム1が、タイヤユニフォームティマシンの機能を有する場合を一例にして説明したが、これに限られず、被検タイヤTを固定するタイヤ搬送固定装置を備えるタイヤ検査システムであればよい。例えば、ダイナミックバランスマシンの機能を有するタイヤ検査システムにも適用可能である。

【0085】

また、上述した各実施形態においては、被検タイヤTの特性を計測する測定装置を備えたタイヤ検査システム1を一例に説明した。しかし、本発明のタイヤ搬送固定装置は、タイヤを搬送した後に検査を行わない、PCI（ポストキュアインフレータ）装置等の装置にも適用可能である。

【0086】

さらに、上述した各実施形態においては、搬送体22としてベルトコンベアを用いる場合について説明したが、ベルトコンベアに限られるものではない。被検タイヤTを固定位置まで搬送可能な機構であり、かつ、幅方向に離間配置可能な機構であればよく、例えば、ローラーコンベアなどを用いても良い。

【0087】

さらに、上述した第一実施形態において、固定状態の検査済みタイヤTfを搬出する際に、上リム65の上昇を搬送体22の上昇と同期させ、上リム65が検査済みタイヤTfに嵌り込んだまま搬送体22どうしの距離を所定距離L1に戻してもよい。

【0088】

また、上述した第二実施形態においては、保持機構として上リム65を用いる場合について説明したが、これに限られるものではない。例えば、上リム65とは個別に、被検タイヤTを保持する専用の装置を設けても良い。被検タイヤTを固定する専用の装置としては、例えば、上述した搬入ステーション2のセンタリング機構7と同様の機構を有した装置を用いることができる。すなわち、搬送されてきた被検タイヤTのトレッド部を、4本のアームの端部によって、一对の搬送体22の幅方向外側から挟み込む機構を保持機構として用いても良い。

【0089】

また、上述した第二実施形態においては、上リム65により被検タイヤTを保持する際に、上リム65を下降させる場合を一例にして説明した。しかし、上記上リム65を下降させる以外に、例えば、搬送体22を上昇させて上リム65を被検タイヤTに嵌め込み、被検タイヤTを保持するようにしても良い。

【0090】

また、上述した各実施形態においては、下リム66が昇降されず上下方向に固定された状態であり、搬送体22と上リム65が昇降することにより、搬送体22および上リム65と下リム66とを上下方向に相対移動させる場合を一例にして説明した。しかしながら、上リム65が昇降されず上下方向に固定された状態であり、搬送体22と下リム66が昇降することにより、搬送体22および下リム66と上リム65とを上下に相対移動させるようにしても良い。さらに、搬送体22が上下方向に固定された状態であり、上リム65と下リム66とが昇降することにより、上リムおよび下リムと搬送体22とを相対移動させるようにしても良い。また、上リム65、下リム66、搬送体22のすべてを昇降移

10

20

30

40

50

動させ、相対移動させるようにしても良い。

【産業上の利用可能性】

【0091】

本発明は、タイヤを搬送するタイヤ搬送方法、搬入コンベアで搬送されてきたタイヤを固定するタイヤ搬送固定装置、および、タイヤ検査システムについて広く適用可能である。

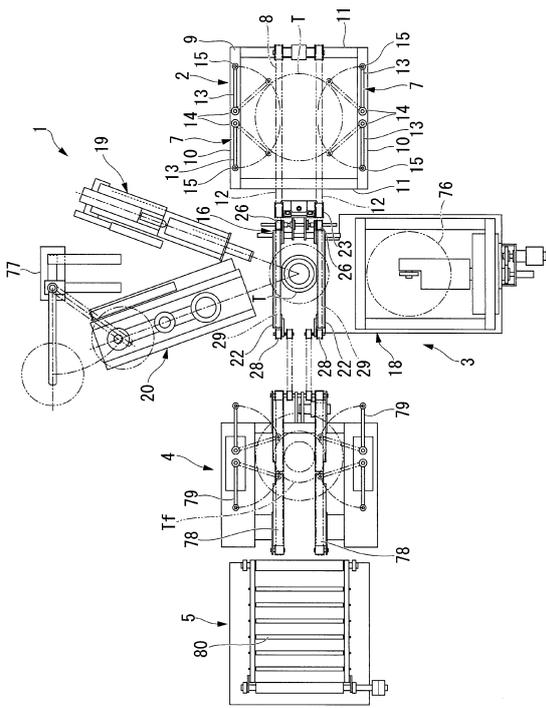
【符号の説明】

【0092】

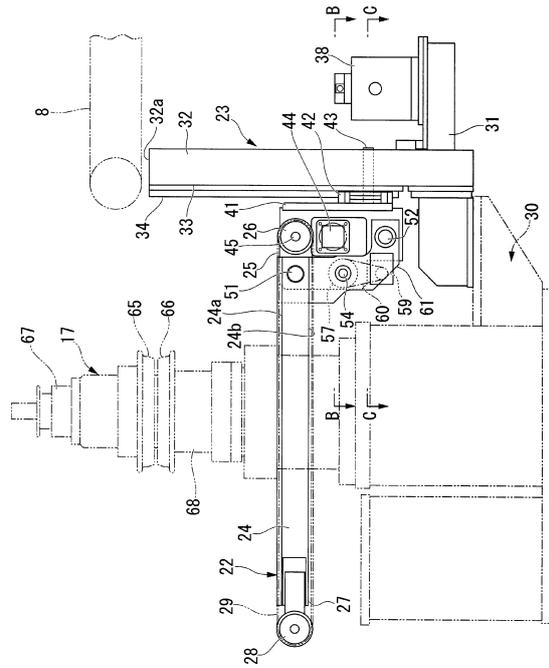
1	タイヤ検査システム	
2	搬入ステーション	10
3	検査ステーション	
4	マーク付けステーション	
5	搬出ステーション	
7	センタリング機構	
8	搬入コンベア	
9	フレーム	
10	横梁	
11	縦梁	
12	ベルトコンベア	
13	アーム	20
14	基部	
15	端部	
16	搬送機構	
17	固定機構	
18	測定部	
19	振れ計測部	
20	リムストック部	
22	搬送体	
23	支持機構部	
24	コンベアフレーム	30
25	基部	
26	基部側プーリ	
27	端部	
28	端部側プーリ	
29	ベルト	
30	下部フレーム	
31	ベースフレーム	
32	ガイド部材	
32 a	上端部	
33	下流側の面	40
34	レール部材	
35	ねじ軸	
35 a	下端部	
36	プレート	
37	ねじ側プーリ	
38	昇降用モータ	
39	駆動軸	
39 a	下端部	
40	昇降用モータ側プーリ	
40 a	ベルト	50

4 1	メインフレーム	
4 2	ブロック部	
4 3	昇降片	
4 3 a	ナット部材	
4 4	搬送用モータ	
4 5	スプライン軸	
4 6	スプライン	
4 7	従動プーリ	
4 8	駆動軸	
4 9	駆動プーリ	10
5 0	ベルト	
5 1	第一スライド軸	
5 2	第二スライド軸	
5 3	ねじ部	
5 4	スライド用ねじ軸	
5 5	スライド用ナット	
5 6	中央部	
5 7	スライド用プーリ	
5 8	スライド用モータ	
5 9	駆動プーリ	20
6 0	ベルト	
6 1	スライドプレート	
6 2	スライドブロック	
6 3	スライドブロック	
6 4	スライドブロック	
6 5	上リム	
6 6	下リム	
6 7	上リム軸	
6 8	下リム軸	
6 9	上リム昇降駆動部	30
7 0	下リム回転駆動部	
7 1	ビード部	
7 2	押圧面	
7 3	押圧面	
7 4	係合凸部	
7 5	筒部	
7 6	ロードホイール	
7 7	段替え用吊り具	
7 8	搬送コンベア	
7 9	センタリング機構	40
8 0	ローラーコンベア	
8 1	制御部	
8 2	円筒部	
8 3	円筒部	
T	被検タイヤ	
T f	検査済みタイヤ	

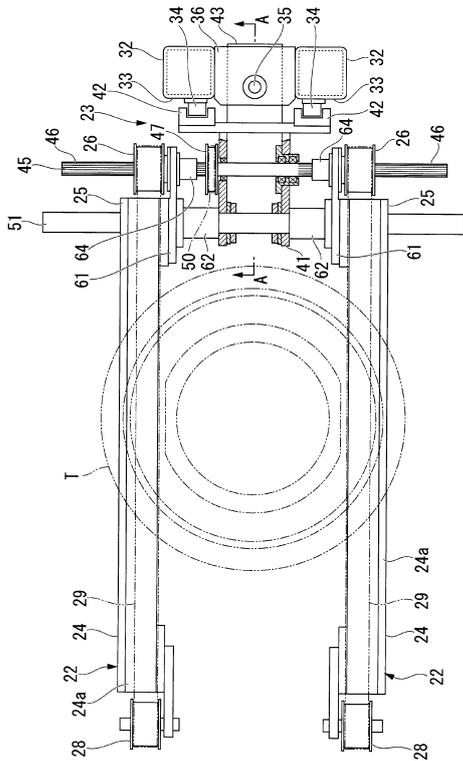
【図 1】



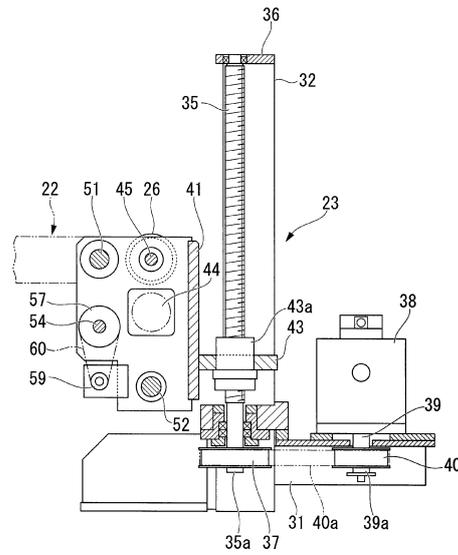
【図 2】



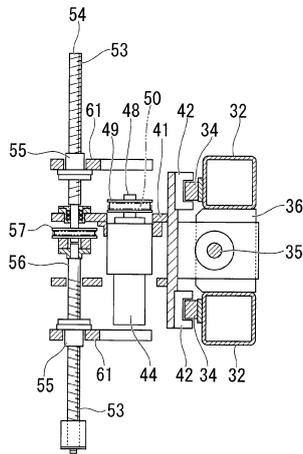
【図 3】



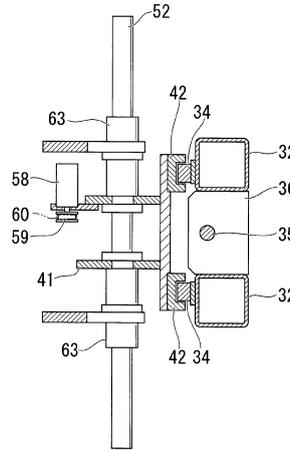
【図 4】



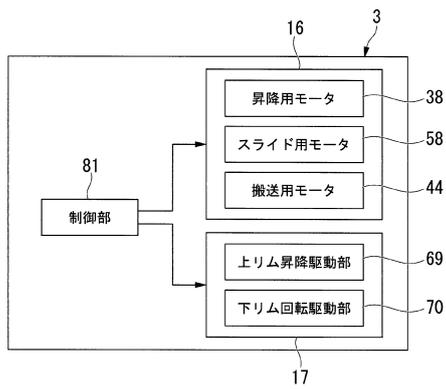
【図5】



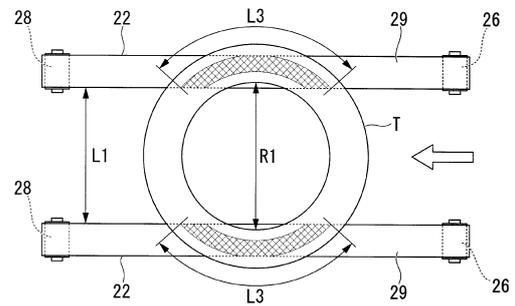
【図6】



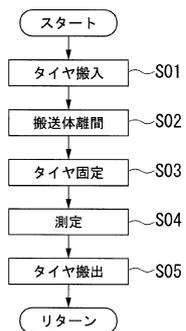
【図7】



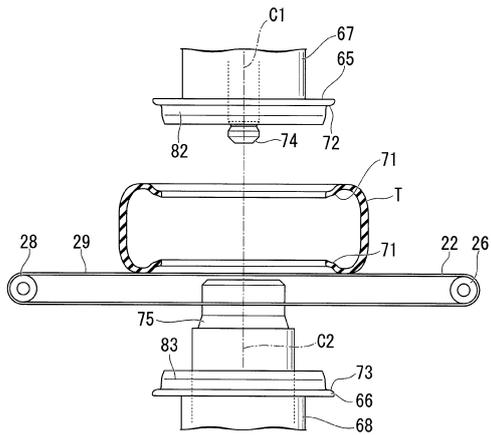
【図9】



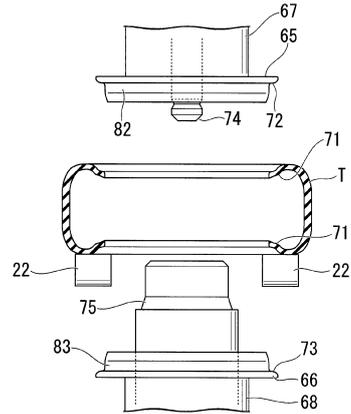
【図8】



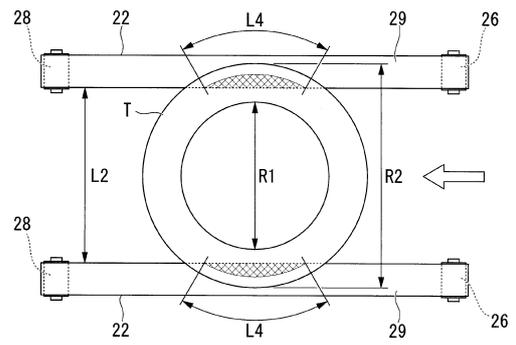
【図10】



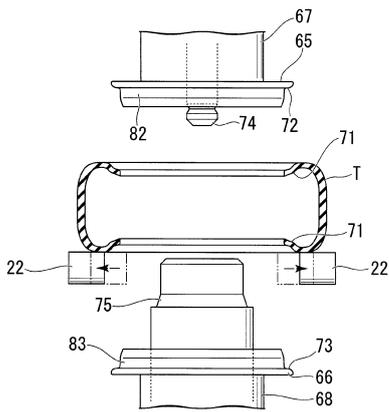
【図11】



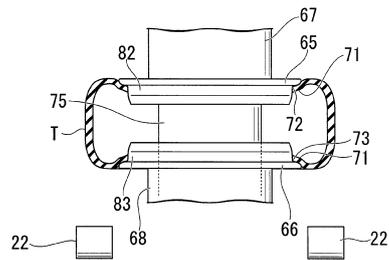
【図12】



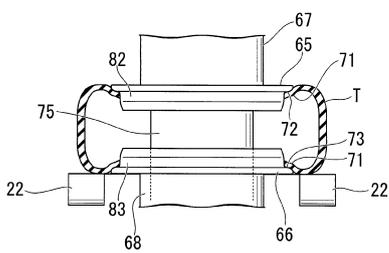
【図13】



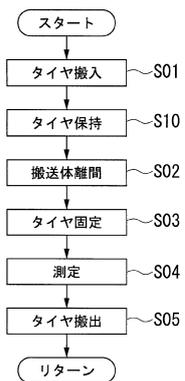
【図15】



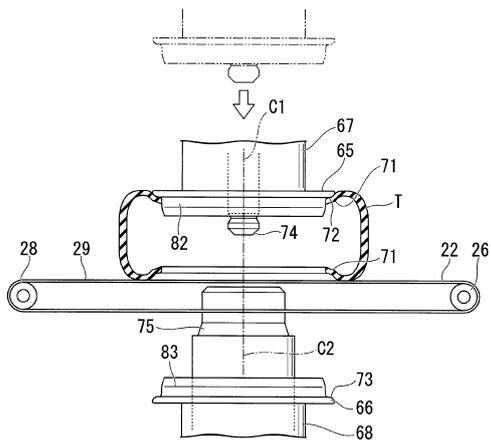
【図14】



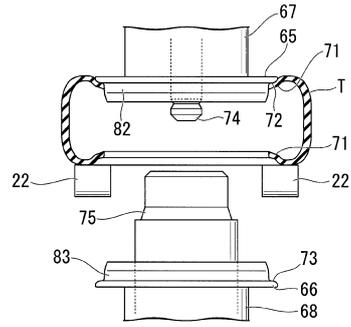
【図16】



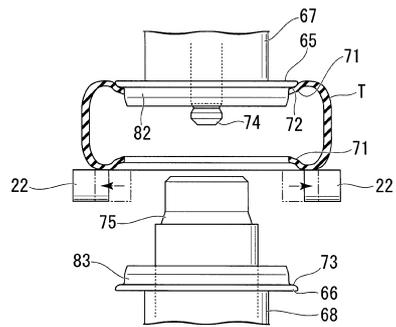
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

- (72)発明者 清本 泰孝
広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工マシナリーテクノロジー株式会社内
- (72)発明者 吾川 二郎
広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工マシナリーテクノロジー株式会社内
- (72)発明者 今村 守宏
広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工マシナリーテクノロジー株式会社内

審査官 佐々木 智洋

- (56)参考文献 特表2001-511891(JP,A)
特開2010-256364(JP,A)
特開2010-266451(JP,A)
特開2011-174839(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| B60C | 19/00 |
| G01M | 1/02 |
| G01M | 17/02 |