

(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2012-963

(P2012-963A)

(43) 公開日 平成24年1月5日(2012.1.5)

(51) Int.Cl.

B29D 30/56 (2006.01)

F1

B29D 30/56

テーマコード (参考)

4F212

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2010-141035 (P2010-141035)
(22) 出願日 平成22年6月21日 (2010.6.21)

(71) 出願人 000005278
株式会社ブリヂストン
東京都中央区京橋1丁目10番1号
(74) 代理人 100080296
弁理士 宮園 純一
(74) 代理人 100141243
弁理士 宮園 靖夫
(72) 発明者 堀木 利夫
東京都小平市小川東町3-1-1 株式会
社ブリヂストン技術センター内
Fターム(参考) 4F212 AH20 VA17 VD06 VK33 VL11
VL13 VL14 VP20 VP23 VP28

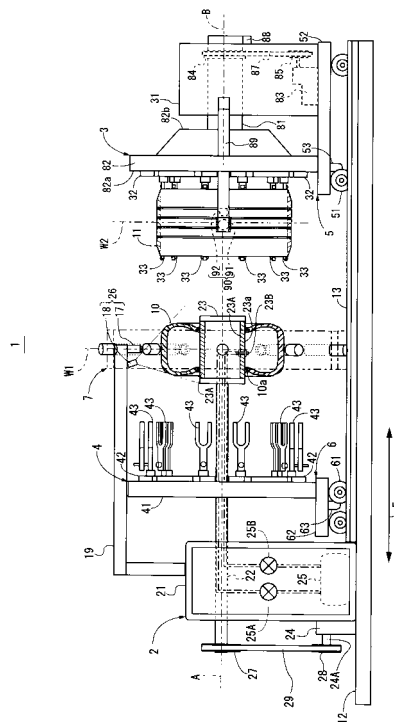
(54) 【発明の名称】 タイヤ製造装置

(57) 【要約】

【課題】トレッドが台タイヤに対して幅方向に位置ずれして組み付けられないように円環トレッドを台タイヤに精度良く組み付けることができるタイヤ製造装置を提供する。

【解決手段】台タイヤの外周面に円環状の円環トレッドを組み付けるタイヤ製造装置であって、円環トレッドの円周方向に沿って環状に配置され、円環トレッドの内周面を当該円環トレッドの幅方向一側側から保持する第1保持手段と、第1保持手段を円環トレッドの半径方向に移動させる第1拡縮機構と、第1保持手段を円環トレッドの幅方向に進退させる第1進退機構と、円環トレッドの円周方向に沿って環状に配置され、円環トレッドの内周面を当該円環トレッドの幅方向他側側から保持する第2保持手段と、第2保持手段を円環トレッドの半径方向に移動させる第2拡縮機構と、第2保持手段を円環トレッドの幅方向に進退させる第2進退機構とを備える。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

台タイヤの外周面に円環状の円環トレッドを組み付けるタイヤ製造装置であって、
前記円環トレッドの円周方向に沿って環状に配置され、前記円環トレッドの内周面を当該円環トレッドの幅方向一側側から保持する第 1 保持手段と、
前記第 1 保持手段を前記円環トレッドの半径方向に移動させる第 1 拡縮機構と、
前記第 1 保持手段を前記円環トレッドの幅方向に進退させる第 1 進退機構と、
前記円環トレッドの円周方向に沿って環状に配置され、前記円環トレッドの内周面を当該円環トレッドの幅方向他側側から保持する第 2 保持手段と、
前記第 2 保持手段を前記円環トレッドの半径方向に移動させる第 2 拡縮機構と、
前記第 2 保持手段を前記円環トレッドの幅方向に進退させる第 2 進退機構とを備えることを特徴とするタイヤ製造装置。

10

【請求項 2】

前記第 2 保持手段は、前記第 1 保持手段が前記円環トレッドを保持する位置から円周方向に位置ずれした前記円環トレッドの他側側を保持することを特徴とする請求項 1 に記載のタイヤ製造装置。

【請求項 3】

前記第 2 保持手段は、前記第 1 保持手段が前記円環トレッドを保持する位置の円周方向両側を保持することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のタイヤ製造装置。

【請求項 4】

前記第 2 保持手段は、前記円環トレッドの他側側の内周面と外周面とを挟持することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 いずれかに記載のタイヤ製造装置。

20

【請求項 5】

前記タイヤ製造装置は、前記第 1 保持手段の間に押圧手段を備え、前記円環トレッドを前記台タイヤの外周面に対して押圧することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 いずれかに記載のタイヤ製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タイヤ製造装置に関し、特にあらかじめ円環状に形成されたトレッドを台タイヤに組み付けるタイヤ製造装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、タイヤ製造装置には、個別に製造されるタイヤの基台となる台タイヤとタイヤの踏面となる円環状に加硫成型されたトレッドとを組み付けてタイヤを製造する装置がある。

例えば、タイヤ製造装置は、台タイヤを保持する台タイヤ保持装置と、トレッドを拡縮自在に保持するトレッド保持装置と、トレッド保持装置を台タイヤ保持装置方向に移動させる移動手段と、台タイヤにトレッドを組み付けるときにトレッドを台タイヤ外周面に押圧する押圧手段とにより構成される。

40

上記タイヤ製造装置において、台タイヤは、台タイヤ内に空気を充填した状態で台タイヤ保持装置の有するドラムに回転可能に固定される。また、トレッドは、延長方向に複数のローラを有する棒状体を環状に複数配置したトレッド保持装置により保持される。トレッド保持装置は、棒状体を放射状に同期させて移動させる拡縮機構を有し、各棒状体にトレッドの内周側が掛け渡されることによりトレッドを内周面側から保持する。そして、トレッドを保持する各棒状体を半径方向外向きに移動させることによって、トレッドを台タイヤの外径よりも大きくなるように拡径させ、トレッド保持装置の備える移動手段によって、トレッドの内周面が台タイヤの外周面に対して所定の位置に位置するように移動させる。そして、トレッドが台タイヤに対して所定の位置に配置されたときに、各棒状体を台タイヤの外周面に当接するように半径方向内向きに移動させ、トレッド保持装置の備える

50

押圧手段によりトレッドの外周面を押圧することにより、トレッドを台タイヤに押圧しつつ複数の棒状体をトレッドと台タイヤの間から抜き取り、トレッドと台タイヤとが一体となるように組み付けが行われる。

【 0 0 0 3 】

しかしながら、上記構成のタイヤ製造装置は、トレッドと台タイヤの間から棒状体を引き抜くときにトレッドが台タイヤに対してずれないように押圧手段によりトレッドを台タイヤに押圧するようにしているが、棒状体とトレッドとの摩擦によってトレッドが台タイヤに対して幅方向に波打ち状態で一体化する虞がある。トレッドが台タイヤに対して波打ち状態で一体化されたタイヤを使用すると、波打ち部分において幅方向に突出する部分が最も路面との摩擦が大きくなるため、タイヤの偏摩耗の原因となってしまう。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開昭 5 3 - 1 0 2 9 8 1 号 公 報

【 特許文献 2 】 U S 4 0 3 6 6 7 7

【 特許文献 3 】 U S 6 5 2 1 0 7 1 B 2

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記課題を解決するため、円環トレッドを拡径保持する棒状体をトレッドと台タイヤとの間から引き抜くときにトレッドが台タイヤに対して幅方向に位置ずれして組み付けられないように、円環トレッドを台タイヤに精度良く組み付けることができるタイヤ製造装置を提供する。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本発明の第 1 の構成として、台タイヤの外周面に円環状の円環トレッドを組み付けるタイヤ製造装置であって、円環トレッドの円周方向に沿って環状に配置され、円環トレッドの内周面を当該円環トレッドの幅方向一側側から保持する第 1 保持手段と、第 1 保持手段を円環トレッドの半径方向に移動させる第 1 拡縮機構と、第 1 保持手段を円環トレッドの幅方向に進退させる第 1 進退機構と、円環トレッドの円周方向に沿って環状に配置され、円環トレッドの内周面を当該円環トレッドの幅方向他側側から保持する第 2 保持手段と、第 2 保持手段を円環トレッドの半径方向に移動させる第 2 拡縮機構と、第 2 保持手段を円環トレッドの幅方向に進退させる第 2 進退機構とを備える構成とした。

30

本発明によれば、円環トレッドと台タイヤとの間から第 1 保持手段を一側側に引き抜くときに、第 2 保持手段が円環トレッドを他側側の端部を保持することにより、円環トレッドが第 1 保持手段とともに移動し、台タイヤに対して幅方向に波打ち状態でずれ組み付けられることを防止することができる。

本発明の第 2 の構成として、第 2 保持手段は、第 1 保持手段が円環トレッドを保持する位置から円周方向に位置ずれした円環トレッドの他側側を保持する構成とした。

本発明によれば、第 1 保持手段を円環トレッドと台タイヤとの間から引き抜くときに円環トレッドに最も力が作用する部分を効率よく保持することができるので、円環トレッドが台タイヤに対して幅方向に波打ち状態に位置ずれして組み付けられることを防止することができる。

40

本発明の第 3 の構成として、第 2 保持手段は、第 1 保持手段が円環トレッドを保持する位置の円周方向両側を保持する構成とした。

本発明によれば、第 1 保持手段が保持する円環トレッドの円周方向両側を第 2 保持手段で保持することで、第 1 保持手段を円環トレッドと台タイヤとの間から引き抜くときに、第 1 保持手段と円環トレッドとの間で生じる摩擦力を打ち消すように第 1 保持手段に対して最も近い位置で、第 2 保持手段が円環トレッドの円周方向両側を保持することができるので、円環トレッドが台タイヤに対して位置ずれすることを防ぐことができる。

50

本発明の第４の構成として、第２保持手段は、円環トレッドの他側側の内周面と外周面とを挾持する構成とした。

本発明によれば、トレッドの端部の内周面と外周面とを挾持することにより、トレッドの端部が薄い場合等、トレッドの種類を問わず確実に保持することができる。

本発明の第５の構成として、タイヤ製造装置は、第１保持手段の間に押圧手段を備え、円環トレッドを台タイヤの外周面に対して押圧する構成とした。

本発明によれば、押圧手段が円環トレッドを台タイヤに対して押圧することにより、円環トレッドが台タイヤに対して位置決めされ、円環トレッドと台タイヤとの間から第２保持手段を引き抜くときに円環トレッドが台タイヤに対して位置ずれして組み付けられることを防止できる。

10

【図面の簡単な説明】

【０００７】

【図１】本発明に係るタイヤ製造装置の側面図。

【図２】本発明に係るトレッド拡径保持装置及びトレッド保持装置の拡大側面図。

【図３】本発明に係るトレッド拡径保持装置及びトレッド保持装置の正面図。

【図４】本発明に係る第１保持手段の側面図及び平面図。

【図５】本発明に係る第２保持手段の側面図及び平面図。

【図６】本発明に係る制御装置のブロック図。

【図７】本発明に係るタイヤ製造装置の動作を示す図。

【図８】本発明に係るタイヤ製造装置の動作を示す図。

【図９】本発明に係るタイヤ製造装置の動作を示す図。

【図１０】本発明に係るタイヤ製造装置の動作を示す図。

【図１１】本発明に係るタイヤ製造装置の動作を示す図。

【図１２】本発明に係るタイヤ製造装置の動作を示す図。

【図１３】本発明に係るタイヤ製造装置の動作を示す図。

【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すべてが発明の解決手段に必須であるとは限らず、選択的に採用される構成を含むものである。

20

30

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下、本発明のタイヤ製造装置１について説明する。

図１は、タイヤ製造装置１の側面図を示す。

図１に示すように、タイヤ製造装置１は概略、台タイヤ１０を固定する台タイヤ保持装置２と、台タイヤ１０の外径よりも小さな内径であらかじめ加硫、成型された円環トレッド（以下、トレッドと記す）１１を拡径保持するトレッド拡径保持装置３と、トレッド拡径保持装置３を移動する第１移動機構５と、トレッド１１の端部を保持するトレッド保持装置４と、トレッド保持装置４を移動する第２移動機構６と、トレッド１１を台タイヤ１０に押さえる押さえ装置７と、台タイヤ１０にトレッド１１を組み付ける組み付けの制御を行う図外の制御装置９とを備える。これら各装置は、搭載面が水平に形成された基台１２上に搭載される。以下、図１を用いて、各装置について説明する。なお、トレッド１１は、台タイヤ１０の外径よりも小さな内径としたが、台タイヤ１０の外径と同じ、若しくは大きくても良い。

40

【００１０】

台タイヤ保持手段の一例としての台タイヤ保持装置２は、装置本体２１と、装置本体２１の内部から外部に水平方向に延長するドラムシャフト２２と、ドラムシャフト２２の先端部に固着されるドラム２３と、ドラムシャフト２２を回転させるドラムモータ２４と、装置本体２１に内蔵されるコンプレッサ２５と、ＣＣＤカメラ１７及び投光器１８とからなる台タイヤ幅中心検出手段２６とを備える。

50

装置本体 2 1 は、基台 1 2 の長手方向 E の一側に搭載され、ドラムシャフト 2 2 が長手方向 E に貫通する。ドラムシャフト 2 2 は、装置本体 2 1 に固定される図外の軸受けにより回転可能に支持される。ドラムシャフト 2 2 の一端には先端にはドラム 2 3 が取り付けられ、他端にはプーリ 2 7 が取り付けられる。

【 0 0 1 1 】

ドラム 2 3 は、円筒状のホイールを放射状に分割した扇形状の複数のドラムピースにより構成され、各ドラムピースを半径方向に移動させることにより、ドラム 2 3 の外径を拡張させる図外の拡張機構と、ドラム 2 3 の外周面を包囲するシール体 2 3 A とを備える。

ドラム 2 3 の拡張機構としては、ドラムピース毎にエアシリンダを取り付け、エアシリンダの空気を給排気することで各ドラムピースを半径方向に移動させる機構が挙げられる。具体的には、エアシリンダとコンプレッサ 2 5 とを配管で接続し、配管の途中に後述の制御装置 9 と電氣的に接続される制御バルブ 2 5 A を設け、制御装置 9 から出力される給気信号又は排気信号により制御バルブ 2 5 A を開閉してエアシリンダ内の圧力を変化させることでエアシリンダのピストンを伸縮させてドラム 2 3 を拡張させる。

シール体 2 3 A は、ゴム等の素材を円筒状に成型したものからなり、ドラム 2 3 の外周面 2 3 a の全領域を包囲する。シール体 2 3 A は、厚さ方向に貫通するバルブ 2 3 B を備え、ドラム側に突出するバルブ 2 3 B の一端とコンプレッサ 2 5 とが給排バルブ 2 5 B を介して配管により接続される。

ドラム 2 3 を構成するドラムピースがシール体 2 3 A によって覆われることにより、ドラム 2 3 を拡張させたときに各ドラムピースを半径方向外向きに移動させることで隣接するドラムピース間に生じる間隙をシール体 2 3 A が円周方向に伸張して覆いつつ、シール体 2 3 A とビード部 1 0 a とを密着させる。つまり、台タイヤ 1 0 の内部空間が、シール体 2 3 A で塞がれることにより密閉空間が形成される。そして、バルブ 2 3 B を介して台タイヤ 1 0 内に空気を供給することで、台タイヤ 1 0 は、内圧を保持した状態でドラム 2 3 に対して回転不能に保持される。

また、ドラム 2 3 は、保持する台タイヤ 1 0 の幅方向中心 W 1 とドラム 2 3 の幅方向中心とを一致させる図外の自動整列機構を備え、サイズの異なる台タイヤ 1 0 をドラム 2 3 に固定しても、ドラム 2 3 の幅方向中心と台タイヤの幅方向中心 W 1 とが常に一致する機能を有する。

なお、装置本体 2 1 とドラム 2 3 との間には、後述のトレッド保持装置 4 が配置される。

【 0 0 1 2 】

ドラムモータ 2 4 は、基台 1 2 上に固定される。ドラムモータ 2 4 は、モータ内部に図外の減速機構を内蔵するギアードモータにより構成され、モータの回転力が減速されて回転出力軸 2 4 A に出力される。回転出力軸 2 4 A には、プーリ 2 8 が取り付けられる。プーリ 2 7 とプーリ 2 8 とにベルト 2 9 を掛け渡すことで、ドラムモータ 2 4 の回転がベルト 2 9 を介してドラムシャフト 2 2 に伝達され、ドラム 2 3 が回転する。ドラムモータ 2 4 は、制御装置 9 に接続され、制御装置 9 の出力する回転制御信号に基づき回転する。

【 0 0 1 3 】

台タイヤ幅中心検出手段 2 6 は、CCD カメラ 1 7 と投光器 1 8 とにより構成され、装置本体 2 1 の上面から延長する支持柱 1 9 の先端に固定される。

CCD カメラ 1 7 は、撮像中心がドラム 2 3 の幅方向中心 W 1 となるように固定され、投光器 1 8 は照射するスリット光がドラム 2 3 の幅方向全域に延長するように所定角度をもって支持柱 1 9 に固定される。

投光器 1 8 が照射するスリット光の幅は、台タイヤ 1 0 に組み付けられるトレッド 1 1 の幅よりも広くなるように設定され、CCD カメラ 1 7 によって撮像されるトレッド 1 1 の画像に基づき、制御装置 9 がトレッド 1 1 の幅方向中心 W 2 を算出し、あらかじめ記憶された台タイヤ 1 0 の幅方向中心 W 1 とトレッド 1 1 の幅方向中心 W 2 との差が検出される。

【 0 0 1 4 】

トレッド拡径保持装置 3 とトレッド保持装置 4 とは、ドラム 2 3 を挟んで互いに対向するように配置される (図 1 参照)。トレッド拡径保持装置 3 の備える第 1 移動機構 5 と、トレッド保持装置 4 の備える第 2 移動機構 6 とは、台タイヤ保持装置 2 の装置本体 2 1 のドラム 2 3 側からドラムシャフト 2 2 の中心軸 A と平行に基台 1 2 上に敷設される一対のレール 1 3 , 1 3 上に設置される。

図 2 は、トレッド拡径保持装置 3 及びトレッド保持装置 4 を拡大した側面図を示す。図 3 (a) は、トレッド拡径保持装置 3 の正面図を示し、図 3 (b) は、トレッド保持装置 4 の正面図を示す。

まず、図 2 及び図 3 (a) を用いて、トレッド拡径保持装置 3 について説明する。トレッド拡径保持装置 3 は、台タイヤ保持装置 2 のドラム 2 3 の対面側に配置される。

10

【 0 0 1 5 】

第 1 保持手段の一例としてのトレッド拡径保持装置 3 は、第 1 移動機構 5 と、装置本体 3 1 と第 1 拡径手段 3 2 と第 1 保持手段 3 3 とトレッド幅中心検出手段 9 0 とにより構成される。

第 1 移動機構 5 は、レール 1 3 , 1 3 上を移動可能な車輪 5 1 を備える台座 5 2 と、車輪 5 1 を駆動するモータ 5 3 とにより構成される。モータ 5 3 は、図外の制御装置 9 と接続され、制御装置 9 の出力する進退信号に基づき車輪 5 1 の回転方向を反転させることで台座 5 2 を進退させる。

【 0 0 1 6 】

装置本体 3 1 は、主たる構成として、回転主軸 8 1 と円板部 8 2 とモータ 8 3 とを備える。

20

回転主軸 8 1 は、装置本体 3 1 の内部から外部へと水平に延長する軸体であって、中心軸 B がドラムシャフト 2 2 の中心軸 A と同軸となるように、装置本体 3 1 内に設けられた図外の軸受けにより支持される。つまり、トレッド拡径保持装置 3 の中心軸 B と台タイヤ保持装置 2 のドラムシャフト 2 2 の中心軸 A とは、軸心が一致する。

【 0 0 1 7 】

円板部 8 2 は、回転主軸 8 1 における台タイヤ保持装置 2 側に延長する一端部に取り付けられる。

円板部 8 2 は、ドラム 2 3 と対向する平面状の取付面 8 2 a と、回転主軸 8 1 と接続するフランジ面 8 2 b とを有する円形盤であって、その直径が組み付け対象となるトレッド 1 1 よりも大きく形成される。取付面 8 2 a とフランジ面 8 2 b とは、互いに平行な面として形成され、回転主軸 8 1 の中心軸 B が直交するように、回転主軸 8 1 に対してフランジ面 8 2 b が取り付けられる。

30

装置本体 3 1 内における回転主軸 8 1 の中間部には、プーリ 8 4 が取り付けられる。回転主軸 8 1 を回転させるモータ 8 3 は、装置本体 3 1 内に内蔵され、台座 5 2 上に固定される。モータ 8 3 の回転出力軸には、プーリ 8 5 が取り付けられ、プーリ 8 4 とプーリ 8 5 とにベルト 8 7 が掛け渡され、モータ 8 3 の回転力がベルト 8 7 を介して回転主軸 8 1 に伝達される。

また、回転主軸 8 1 の他端部には、円板部 8 2 の回転角度を検出する回転角センサ 8 8 が取り付けられ、後述の制御装置 9 に回転角度を出力する。

40

円板部 8 2 の取付面 8 2 a には、複数の第 1 拡径手段 3 2 が取り付けられる。

【 0 0 1 8 】

第 1 拡径手段 3 2 は、リニアレール 3 4 と、リニアレール 3 4 上をスライドするスライダ 3 5 と、サーボモータ 3 6 とにより構成される。リニアレール 3 4 は、取付面 8 2 a の中心から放射状に延長するレールであって、取付面 8 2 a の円周方向に等しい間隔 (角度) で配設される。

リニアレール 3 4 は、リニアレール 3 4 の延長方向に延長する図外の回転ボルトを備え、スライダ 3 5 が回転ボルトに対応する図外のナットを備えることにより、リニアレール 3 4 とスライダ 3 5 とにはボルトナット機構が構成され、リニアレール 3 4 の延長方向に沿ってスライダ 3 5 が移動可能となる。リニアレール 3 4 の端部には、サーボモータ 3 6

50

が取着され、サーボモータ 36 が回転ボルトを回転させることで、スライダ 35 がリニアレール 34 に沿って取付面 82a の半径方向にスライドする。スライダ 35 には、トレッド 11 を保持する第 1 保持手段 33 が取り付けられる。

スライダ 35 を駆動するサーボモータ 36 は、図外の制御装置 9 と接続され、制御装置 9 の出力する拡張信号に基づき、スライダ 35 を取付面 82a の半径方向内外に移動させる。

なお、本例において、第 1 拡張手段 32 を構成するリニアレール 34 及びスライダ 35 を 10 組としたがこの数に限らず、8 組や 12 組としても良い。また、第 1 拡張手段 32 をリニアレール 34 及びスライダ 35 により構成したが、リンク機構等により構成しても良い。

10

【0019】

図 4(a) は、第 1 保持手段 33 の側面図を示し、図 4(b) は、第 1 保持手段 33 の平面図を示す。

図 4(a), (b) に示すように、第 1 保持手段 33 は一端がスライダ 35 に固定され、取付面 35a からドラム 23 側へ延長する爪部 37 を備え、爪部 37 の延長方向に複数のローラ 38 を備える。

爪部 37 は、スライダ 35 上からドラム 23 に向かって水平に延長する一対の長棒 39, 39 と、長棒 39, 39 の間において延長方向に沿って所定間隔をもって回転可能に支持される複数のローラ 38 とを備える。

長棒 39, 39 は、取り付け対象たるトレッド 11 の幅よりも十分長い長さで形成され、複数のローラ 38 の回転軸 38a を支持する複数の保持孔 39a を有する。保持孔 39a のうち、ドラム 23 と最も近い位置にある保持孔 39a は、取り付けられるローラ 38 の一部が長棒 39, 39 の先端から露出する位置に設けられる。また、保持孔 39a の中心は、長棒 39, 39 の厚み方向の中心線 H よりも、上側にオフセットして形成され、ローラ 38 が長棒 39, 39 に取り付けられたときに、ローラ 38 の一部が長棒 39, 39 の上面から露出するように形成される。

20

また、スライダ 35 側に位置するローラ 38 の回転軸 38a にはサーボモータ 38A が直接接続される。ローラ 38 の外周面には、円周方向にギザ状の凹凸が形成される。

複数のローラ 38 の回転軸 38a には、図外のベルトが掛け渡される。

よって、複数の爪部 37 に掛け渡されたトレッド 11 を複数のスライダ 35 がリニアレール 34 に沿って取付面 82a の半径方向 N に移動することでトレッド 11 を拡張することができ、サーボモータ 38A を駆動することにより、第 1 保持手段 33 に掛け渡されたトレッド 11 を爪部 37 の延長方向に進退させることができる。

30

【0020】

トレッド幅中心検出手段 90 は、例えば、CCD カメラ 91 と投光器 92 とにより構成される。CCD カメラ 91 と投光器 92 は、装置本体 31 から水平方向に延長されるアーム 89 の先端に取り付けられる。CCD カメラ 91 は、トレッド 11 の幅方向中心 W2 に形成されるトレッド 11 の円周方向に連続する凹凸や着色線、例えば白線を後述の制御装置 9 で検出できるように、爪部 37 に掛け渡されたトレッド 11 の幅方向を撮像し、後述の制御装置 9 に撮像画像を出力する。

40

【0021】

再び図 2 及び図 3(b) に戻り、トレッド保持装置 4 について説明する。

第 2 保持手段の一例としてのトレッド保持装置 4 は、ドラム 23 を挟んでトレッド拡張保持装置 3 と対向するように台タイヤ保持装置 2 の装置本体 21 とドラム 23 との間に設けられる(図 1 参照)。

トレッド保持装置 4 は、第 2 移動機構 6 と、円板フレーム 41 と、第 2 拡張手段 42 と第 2 保持手段 43 とを備える。

第 2 移動機構 6 は、レール 13, 13 上を移動可能な車輪 61 を備える台座 62 と、車輪 61 を駆動するモータ 63 とにより構成される。モータ 63 は、制御装置 9 と接続され、制御装置 9 の出力する進退信号に基づき車輪 61 の回転方向を変化させ、台座 62 を進

50

退させる。

【 0 0 2 2 】

円板フレーム 4 1 は、トレッド保持装置 4 の基体であり、台タイヤ 1 0 に組み付けられるトレッド 1 1 の直径よりも大きく形成される円板体で、中心にはドラムシャフト 2 2 が貫通する孔 4 1 A を備える。円板フレーム 4 1 は、円板フレーム 4 1 の中心とドラムシャフト 2 2 の中心軸 A とが同心となるように台座 6 2 上に固定治具を介して固定される。

円板フレーム 4 1 のドラム 2 3 側の面には、複数の第 2 拡径手段 4 2 を取り付ける取付面 4 1 a が平面状に形成される。つまり、円板フレーム 4 1 は、円板フレーム 4 1 の取付面 4 1 a が、ドラムシャフト 2 2 の中心軸 A と直交するように第 2 移動機構 6 の台座 6 2 上に固定される。

【 0 0 2 3 】

第 2 拡径手段 4 2 は、リニアレール 4 4 と、リニアレール 4 4 上をスライドするスライダ 4 5 と、サーボモータ 4 6 とにより構成される。リニアレール 4 4 は、取付面 4 1 a の中心から放射状に延長するレールであって、取付面 4 1 a の円周方向に等しい間隔（角度）で配設される。

リニアレール 4 4 は、リニアレール 4 4 の延長方向に延長する図外の回転ボルトを備え、スライダ 4 5 が回転ボルトに対応する図外のナットを備えることにより、リニアレール 4 4 とスライダ 4 5 とにはボルトナット機構が構成され、リニアレール 4 4 の延長方向に沿ってスライダ 4 5 が移動可能となる。リニアレール 4 4 の端部には、サーボモータ 4 6 が取着され、サーボモータ 4 6 が回転ボルトを回転させることで、スライダ 4 5 がリニアレール 4 4 に沿って取付面 4 1 a の半径方向にスライドする。スライダ 4 5 には、トレッド 1 1 を保持する第 2 保持手段 4 3 が取り付けられる。

スライダ 4 5 を駆動するサーボモータ 4 6 は、図外の制御装置 9 と接続され、制御装置 9 の出力する拡縮信号に基づき、スライダ 4 5 を取付面 4 1 a の半径方向内外に移動する。

なお、本例において、第 2 拡径手段 4 2 を構成するリニアレール 4 4 及びスライダ 4 5 を 1 0 組としたがこの数に限らず、トレッド拡径保持装置 3 の第 1 拡径手段 3 2 の数量と対応するように取付面 4 1 a に配設すれば良い。また、第 2 拡径手段 4 2 をリニアレール 4 4 及びスライダ 4 5 により構成したが、リンク機構等により構成しても良い。

【 0 0 2 4 】

図 5 (a) は、第 2 保持手段 4 3 の側面図を示し、図 5 (b) は、第 2 保持手段 4 3 の平面図を示す。

スライダ 4 5 には、トレッド拡径保持装置 3 の第 1 保持手段 3 3 と互いに対向するように第 2 保持手段 4 3 が取り付けられる。

図 5 (a) , (b) に示すように、第 2 保持手段 4 3 は、ドラム 2 3 の中心軸 A と平行に延長し、第 1 保持手段 3 3 側へ突出する不動体 4 7 と、不動体 4 7 に対して開閉する可動体 4 8 と、可動体 4 8 を駆動するソレノイド 4 9 とを備える。

不動体 4 7 は、ドラムシャフト 2 2 の中心軸 A と平行に延長する基軸片 4 7 A と、基軸片 4 7 A の一端から延長する U 字片 4 7 B とにより構成され、トレッド 1 1 の内周面を保持する。U 字片 4 7 B は、対向する第 1 保持手段 3 3 を U 字片 4 7 B の U 字部で囲むように基軸片 4 7 A に取り付けられる。また、基軸片 4 7 A は、U 字片 4 7 B の U 字のなす面と垂直に延長する軸部 4 7 C を備える。

可動体 4 8 は、不動体 4 7 と同一形状の基軸片 4 8 A と、基軸片 4 8 A の一端から延長する U 字片 4 8 B とにより構成され、トレッド 1 1 の外周面を保持する。基軸片 4 8 A には、基軸片 4 7 A の軸部 4 7 C が貫通する貫通孔 4 8 C が設けられる。

よって、第 2 保持手段 4 3 の不動体 4 7 と可動体 4 8 とは、不動体 4 7 の軸部 4 7 C が可動体 4 8 の貫通孔 4 8 C に挿入されることにより、不動体 4 7 と可動体 4 8 とが互いに平行に設けられ、不動体 4 7 の U 字片 4 7 B によりトレッド 1 1 の内周面を保持し、可動体 4 8 の U 字片 4 8 B でトレッド 1 1 の外周面を保持することによりトレッド 1 1 を挟持することができる。また、不動体 4 7 の U 字片 4 7 B と可動体 4 8 の U 字片 4 8 B との互

10

20

30

40

50

いに対向する対向面 47a, 48a には、例えば滑り止め加工が施される。

ソレノイド 49 は、可動方向が軸部 47C と平行となるように不動体 47 の基軸片 47A にソレノイド 49 の駆動部 49B が固定され、可動体 48 の基軸片 48A にソレノイド 49 の可動部 49A が固定される。ソレノイド 49 は、図外の制御装置 9 と接続され、制御装置 9 から出力される挟持信号により不動体 47 に対して可動体 48 が接触するように移動させ、開放信号により不動体 47 に対して可動体 48 を離間させる。

そして、第 2 保持手段 43 は、可動体 48 が円板フレーム 41 の半径方向外側、かつ、可動体 48 の移動方向がスライダ 45 の移動方向と平行になるようにスライダ 45 に取り付けられる。また、第 2 保持手段 43 は、U 字片 47B の U 字部分と U 字片 48B の U 字部分が第 1 保持手段 33 を挟むように円周方向に位置ずれさせて、スライダ 45 に取り付けられる。

10

よって、スライダ 45 が取付面 41a の半径方向 N に移動することで、第 2 保持手段 43 を第 1 保持手段 33 に対応して拡張することができる。また、不動体 47 の U 字片 47B でトレッド 11 の内周面を保持した状態でソレノイド 49 を駆動することにより、可動体 48 の U 字片 48B がトレッド 11 の外周面と当接し、トレッド 11 の端部側を挟持する。

【0025】

上記構成のトレッド拡張保持装置 3 とトレッド保持装置 4 によれば、トレッド 11 を台タイヤ 10 に組み付けるときに、トレッド 11 を一側側から保持する第 1 保持手段 33 の先端を第 2 保持手段 43 の U 字片で囲むようにトレッド 11 の他側側から端部を保持させ、第 1 保持手段 33 の底部が台タイヤ 10 の外周面に接するまで第 1 保持手段 33 と第 2 保持手段 43 とを同期させて半径方向内側に移動させ、第 2 保持手段 43 によりトレッド 11 の端部を保持させた状態で第 1 保持手段 33 を台タイヤ 10 とトレッド 11 との間から引き抜くことで、トレッド 11 が台タイヤ 10 に対して幅方向に位置ずれしたり波打ったりすることなく、トレッド 11 を台タイヤ 10 に組み付けることができる。

20

【0026】

押さえ装置 7 は、一定幅の円筒状の円環フレーム 71 と、複数の押圧手段 72 とにより構成される。円環フレーム 71 は、円環フレーム 71 の中心とドラム 23 の回転中心とが同心、かつ、円環フレーム 71 の幅方向中心とドラム 23 の幅方向中心 W1 とが一致するように配置される。また、押圧手段 72 は、例えば、サーボモータの駆動により伸縮するピストン 74 を備える。押圧手段 72 は、円環フレーム 71 の円周方向に均等に配置され、ピストン 74 の伸縮方向が、円環フレーム 71 の法線に対応するように取り付けられる。なお、押圧手段 72 の取り付けられる位置は、第 1 保持手段 33 の中間となるように円環フレーム 71 に取り付けられる。

30

押さえ装置 7 のピストン 74 を伸張してトレッド 11 を台タイヤ 10 に対して押圧することによって、第 1 保持手段 33 をトレッド 11 と台タイヤ 10 との間から抜き取る際に、トレッド 11 が台タイヤ 10 に対して位置ずれして組み付けられることを防止する。

【0027】

図 6 は、制御装置 9 のブロック図及び電氣的接続を示す。

制御装置 9 には、操作パネル、台タイヤ保持装置 2、トレッド拡張保持装置 3、トレッド保持装置 4、押さえ装置 7 が接続され、トレッド 11 を台タイヤ 10 に組み付ける組み付け動作の全般を制御する。

40

制御装置 9 と接続される操作パネルは、組み付けを行うトレッド 11 と台タイヤ 10 の情報を選択的に入力可能なタッチパネル式等により構成され、作業員により円環状のトレッド 11 と台タイヤ 10 の情報が入力される。

また、制御装置 9 は、台タイヤ保持装置 2 の制御バルブ 25A、給排バルブ 25B、ドラムモータ 24、台タイヤ幅中心検出手段 26 の CCD カメラ 17 及び投光器 18 にそれぞれ信号を出力する。制御バルブ 25A には、コンプレッサ 25 から供給される空気をエアシリンダに供給してドラム 23 を拡張する拡張信号と、エアシリンダの空気を排出してドラム 23 を縮径させる縮径信号とが出力される。給排バルブ 25B には、コンプレッサ

50

25から供給される空気を台タイヤ10内に供給する給気信号と、台タイヤ10内の空気を排気する排気信号とが出力される。ドラムモータ24には、ドラム23の回転の開始及び停止を制御する回転制御信号が出力される。台タイヤ幅中心検出手段26のCCDカメラ17及び投光器18には、台タイヤ表面及びトレッド表面を撮像する撮像信号が制御装置9から出力され、撮像により取得された画像は、CCDカメラ17から制御装置9に出力される。

【0028】

また、制御装置9は、トレッド拡径保持装置3の第1移動機構5のモータ53と、回転主軸81のモータ83と、トレッド幅中心検出手段90のCCDカメラ91及び投光器92と、第1保持手段33のサーボモータ38Aと、第1拡径手段32のサーボモータ36とに信号を出力する。

10

モータ53には、トレッド拡径保持装置3をドラム23に近接させる近接信号と、トレッド拡径保持装置3をドラム23から離間させる離間信号とが出力される。

モータ83には、回転主軸81を回転させる回転信号が出力される。

CCDカメラ91及び投光器92には、回転主軸81の回転により回転するトレッド11を撮像する撮像信号が出力され、撮像により取得された画像は、CCDカメラ91から制御装置9に出力される。

サーボモータ38Aには、第1保持手段33に対してトレッド11を整列させる整列信号が出力される。

サーボモータ36には、第1保持手段33を半径方向外側に移動させる拡径信号と、第1保持手段33を半径方向内側に移動させる縮径信号とが出力される。

20

また、回転角センサ88は、回転主軸81の回転角度が回転角信号として制御装置9に出力される。

【0029】

また、制御装置9は、トレッド保持装置4の第2移動機構6のモータ63と、第2保持手段43のソレノイド49と、第2拡径手段42のサーボモータ46とに信号を出力する。

モータ63には、トレッド保持装置4をトレッド11に近接させる近接信号と、トレッド保持装置4をドラム23から離間させる離間信号とが出力される。

ソレノイド49には、トレッド11を挟持する挟持信号と、トレッド11を開放する開放信号とが出力される。

30

サーボモータ46には、第2保持手段43を半径方向外側に移動させる拡径信号と、第2保持手段43を半径方向内側に移動させる縮径信号とが出力される。

【0030】

また、制御装置9は、押さえ装置7の押圧手段72のサーボモータにトレッド11を台タイヤ10に押圧し、トレッド11が台タイヤ10の外周面から位置ずれしないようにピストン74を伸張させて押さえる押さえ信号と、伸張したピストン74を収縮させて押圧を開放する押さえ開放信号とを出力する。

【0031】

図7乃至図13は、タイヤ製造装置1による台タイヤ10に対してトレッド11を組み付ける工程を示す図である。以下、図7乃至図13を用いてトレッド11を台タイヤ10に組み付ける組み付け動作について説明する。

40

まず、図7に示すように、作業員によりトレッド11が複数の第1保持手段33に掛け渡される。

次に、操作パネルから台タイヤ10のタイヤサイズ及びトレッド11種別等の情報を入力する。制御装置9は、ドラム23を拡径させて、コンプレッサ25に蓄えられた空気を台タイヤ10に供給する内圧供給信号をドラム23に出力することにより、台タイヤ10がドラム23に固定される。

次に、投光器18からスリット光を幅方向に照射しつつCCDカメラ17で撮像することにより、台タイヤ10の幅方向中心W1が制御装置9に記憶される。

50

次に、制御装置 9 は、トレッド拡径保持装置 3 の回転主軸 8 1 のモータ 8 3 に回転信号を出力し、トレッド幅中心検出手段 9 0 の C C D カメラ 9 1 及び投光器 9 2 に撮像信号を出力することにより、各第 1 保持手段 3 3 に対するトレッド 1 1 の位置を C C D カメラ 9 1 により撮像させる。制御装置 9 は、撮像された画像に基づき、各第 1 保持手段 3 3 において同一位置でトレッド 1 1 が保持されるように各第 1 保持手段 3 3 のサーボモータ 3 8 A に整列信号を出力することにより、トレッド 1 1 が円板部 8 2 の取付面 8 2 a と平行になるように整列させる。

次に、図 8 に示すように、トレッド拡径保持装置 3 の複数の爪部 3 7 に掛け渡されたトレッド 1 1 を拡径するように、制御装置 9 から拡径信号がサーボモータ 3 6 に出力される。当該拡径信号に基づき、複数のスライダ 3 5 が、リニアレール 3 4 に沿って円板フレーム 4 1 の半径方向外側に同期して移動することにより、トレッド 1 1 が拡径される。トレッド拡径保持装置 3 によるトレッド 1 1 の拡径は、詳しくは、多角形状に拡径され、トレッド 1 1 の内接円が台タイヤ 1 0 の外径よりも大きくなるまでトレッド 1 1 が拡径される。

次に、図 9 に示すように、制御装置 9 は、第 1 移動機構 5 のモータ 5 3 に近接信号を出力して、トレッド 1 1 が台タイヤ 1 0 の外周面を圍繞するようにトレッド拡径保持装置 3 を移動させる。

トレッド拡径保持装置 3 に保持されたトレッド 1 1 が、C C D カメラ 1 7 の視野内に収まると、C C D カメラ 1 7 は、トレッド 1 1 を撮像し、台タイヤ 1 0 の幅方向中心 W 1 に対するトレッド 1 1 の幅方向中心 W 2 の位置を算出し、トレッド拡径保持装置 3 の詳細な移動量を求め、台タイヤ 1 0 の幅方向中心 W 1 とトレッド 1 1 の幅方向中心 W 2 との位置を位置合わせすることにより、トレッド 1 1 の幅方向中心 W 2 と台タイヤ 1 0 の幅方向中心 W 1 とが一致する位置に配置される。

【 0 0 3 2 】

次に、図 1 0 に示すように、制御装置 9 は、トレッド保持装置 4 をトレッド拡径保持装置 3 方向に移動させるために、第 2 駆動手段 6 のモータ 6 3 に近接信号を出力するとともに、第 2 保持手段 4 3 がトレッド 1 1 の端部を挟持できるように、第 2 保持手段 4 3 の位置を第 1 保持手段 3 3 の位置に対応させるための拡径信号をサーボモータ 4 6 に出力し、第 2 保持手段 4 3 の不動体 4 7 がトレッド 1 1 の内面と接するようにスライダ 4 5 を半径方向内側に移動させる。このとき、不動体 4 7 の U 字片 4 7 B は、U 字部分において第 1 保持手段 3 3 の爪部 3 7 , 3 7 を左右から挟むように配置される。

なお、不動体 4 7 の配置位置は、第 1 保持手段 3 3 の底面が台タイヤ 1 0 に当接するようにトレッド 1 1 を縮径したときに、トレッド 1 1 の端部のうち台タイヤ 1 0 に接しない範囲に設定される。

次に、制御装置 9 は、第 2 保持手段 4 3 のソレノイド 4 9 に挟持信号を出力して、可動体 4 8 を不動体 4 7 側に移動させ、トレッド 1 1 の端部を保持させる。

次に、図 1 1 に示すように、制御装置 9 は、第 1 拡径手段 3 2 のサーボモータ 3 6 と第 2 拡径手段 4 2 のサーボモータ 4 6 とが同期して移動するように縮径信号を出力することにより、トレッド 1 1 の内周面を台タイヤ 1 0 の外周面に当接させる。

次に、制御装置 9 は、押圧手段 7 2 のサーボモータに押さえ信号を出力し、ピストン 7 4 を伸張させてトレッド 1 1 が台タイヤ 1 0 から位置ずれしないようにトレッド 1 1 を台タイヤ 1 0 の外周面に押さえる。

【 0 0 3 3 】

次に、図 1 2 に示すように、制御装置 9 は、第 1 移動機構 5 のモータ 5 3 に組み付け信号を出力して、トレッド 1 1 と台タイヤ 1 0 との間から第 1 保持手段 3 3 の爪部 3 7 を抜き取るように、トレッド拡径保持装置 3 を台タイヤ 1 0 から離間させる。

次に、トレッド保持装置 4 の第 2 保持手段 4 3 のソレノイド 4 9 に開放信号を出力して可動体 4 8 を不動体 4 7 から離間させてトレッド 1 1 の端部の挟持を開放する。

次に、図 1 3 に示すように、制御装置 9 は、第 2 移動機構 6 のモータ 6 3 に離間信号を出力して台タイヤ 1 0 からトレッド保持装置 4 を離間させることにより、トレッド 1 1 の

組み付けが完了する。

次に、制御装置 9 は、押圧手段 7 2 のサーボモータに開放信号を出力し、伸張したピストン 7 4 を収縮させてトレッド 1 1 の押圧を開放する。

【 0 0 3 4 】

次に、トレッド 1 1 が組み付けられた台タイヤ 1 0 に異常がないか検査するため、ドラムモータ 2 4 に回転開始信号を出力し、さらに、CCDカメラ 1 7 により組み付けられたトレッド 1 1 の表面を円周方向に撮像する。CCDカメラ 1 7 により撮像された撮像画像は、制御装置 9 によりトレッド 1 1 の幅方向中心 W 2 に左右のブレが生じていないかの検査をし、検出されたトレッド 1 1 の幅方向中心 W 2 と記憶された台タイヤ 1 0 の幅方向中心 W 1 との位置ずれが所定の範囲内の時には正常と判定し、位置ずれが所定の範囲外の時には異常ありとして操作パネルにエラーを出力する。

10

【 0 0 3 5 】

そして、組み付けが正常の場合には、トレッド 1 1 の表面を押圧するローラを備えた図外の慣らし装置に慣らし信号を出力し、トレッド 1 1 の表面にローラを接触させ、トレッド 1 1 を台タイヤ 1 0 になじませる。

以上の工程により、台タイヤ 1 0 に対するトレッド 1 1 の組み付けが完了する。

【 0 0 3 6 】

以上説明したように、本発明のタイヤ製造装置 1 によれば、基台 1 2 上に台タイヤ 1 0 を固定するタイヤ保持装置 2 のドラム 2 3 を挟んで、トレッド拡径保持装置 3 と、トレッド保持装置 4 とを互いに対向するように配置し、トレッド拡径保持装置 3 の第 1 保持手段 3 3 によって保持されたトレッド 1 1 をタイヤ保持装置 2 に保持された台タイヤ 1 0 の外周面上にレール 1 3 , 1 3 に沿って移動させ、トレッド保持装置 4 の第 2 保持手段 4 3 によりトレッド拡径保持装置 3 とは逆側のトレッド 1 1 の端部側を保持させ、第 1 保持手段 3 3 をトレッド 1 1 と台タイヤ 1 0 の間から引き抜くことによりトレッド 1 1 が台タイヤ 1 0 に対して位置ずれすることなく一体に組み付けることができる。

20

【 0 0 3 7 】

上記実施形態 1 においては、タイヤ製造装置 1 が押さえ装置 7 を備えるようにした。本発明によれば、押さえ装置 7 は必須構成ではないが、タイヤ製造装置 1 に備えられることで、より精度のよい組み付けを行うことができる。

また、第 2 保持手段 4 3 を U 字状の不動体 4 7 と可動体 4 8 とにより構成し、第 1 保持手段 3 3 を U 字部分で囲むようにしたが、U 字状でなく I 字状（棒状）の不動体と可動体とにより構成し、第 1 保持手段 3 3 に近接する位置の右又は左に円周方向に位置ずれさせてトレッド 1 1 の端部側を保持するようにしても良い。第 2 保持手段 4 3 の不動体 4 7 と可動体 4 8 とを I 字状に構成したときには、第 2 保持手段 4 3 と第 1 保持手段 3 3 とを突き合わせるようにしてトレッド 1 1 を保持するようにしても良い。

30

また、第 2 保持手段 4 3 によりトレッド 1 1 の一側側の内周面と外周面とを挟持するように構成したが、第 1 保持手段 3 3 によって保持される位置に対応するトレッド 1 1 の外周面の溝に対応するように第 2 保持手段 4 3 を構成し、トレッド 1 1 を保持するようにしても良い。

【 0 0 3 8 】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更または改良を加えることが可能である。

40

【 符号の説明 】

【 0 0 3 9 】

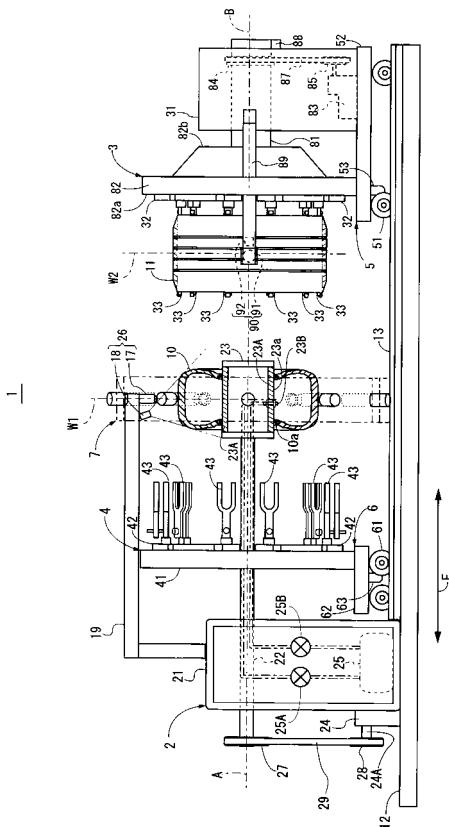
1 タイヤ製造装置、2 台タイヤ保持装置、3 トレッド拡径保持装置、
4 トレッド保持装置、5 第 1 移動機構、6 第 2 移動機構、7 押さえ装置、
9 制御装置、10 台タイヤ、11 円環トレッド、12 基台、13 レール、
17 CCDカメラ、18 投光器、19 支持柱、21 装置本体、
22 ドラムシャフト、23 ドラム、23 A シール体、23 B バルブ、

50

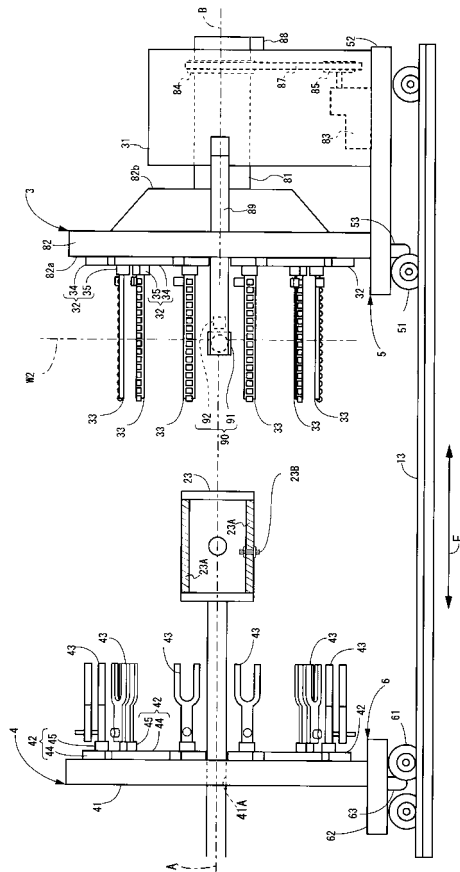
24 ドラムモータ、24A 回転出力軸、
 25 コンプレッサ、25A 制御バルブ、25B 給排バルブ、
 26 台タイヤ幅中心検出手段、27 プーリ、28 プーリ、29 ベルト、
 31 装置本体、32 第1拡径手段、33 第1保持手段、34 リニアレール、
 35 スライダ、36 サーボモータ、37 爪部、38 ローラ、38a 回転軸、
 38A サーボモータ、39 長棒、39a 保持孔、41 円板フレーム、
 41a 取付面、41A 孔、42 第2拡径手段、43 第2保持手段、
 44 リニアレール、45 スライダ、46 サーボモータ、
 47 不動体、47A 基軸片、47B U字片、47C 軸部、
 48 可動体、48A 基軸片、48B U字片、48C 貫通孔、
 49 ソレノイド、49A 可動部、49B 駆動部、51 車輪、52 台座、
 53 モータ、61 車輪、62 台座、63 モータ、71 円環フレーム、
 72 押圧手段、74 ピストン、81 回転主軸、
 82 円板部、82a 取付面、82b フランジ面、
 83 モータ、84 プーリ、85 プーリ、87 ベルト、88 回転角センサ、
 90 トレッド幅中心検出手段、91 CCDカメラ、92 投光器、
 A : B 中心軸、H 中心線、N 半径方向、W1 : W2 幅方向中心。

10

【図1】

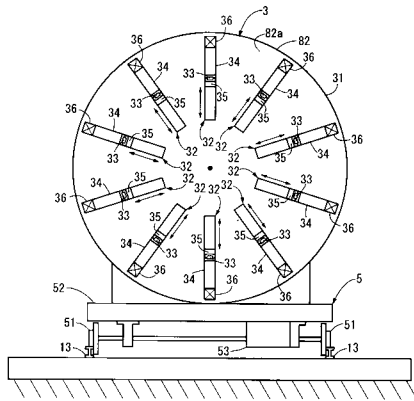


【図2】

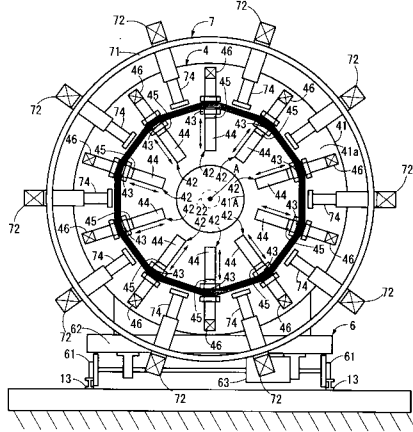


【図 3】

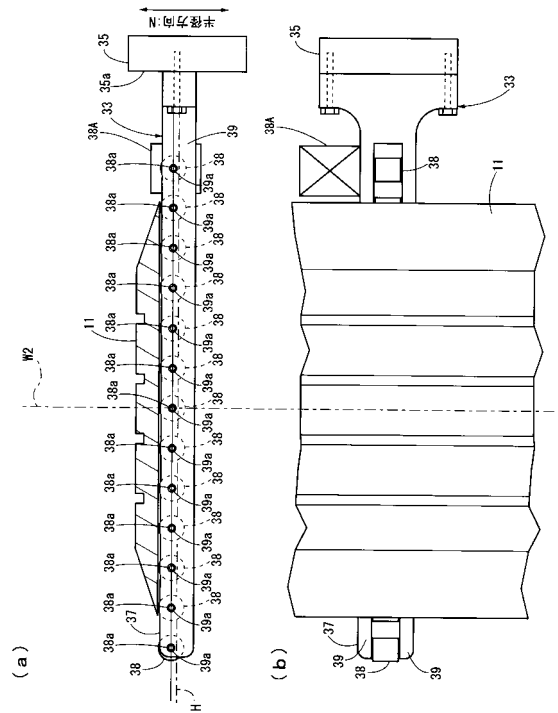
(a)



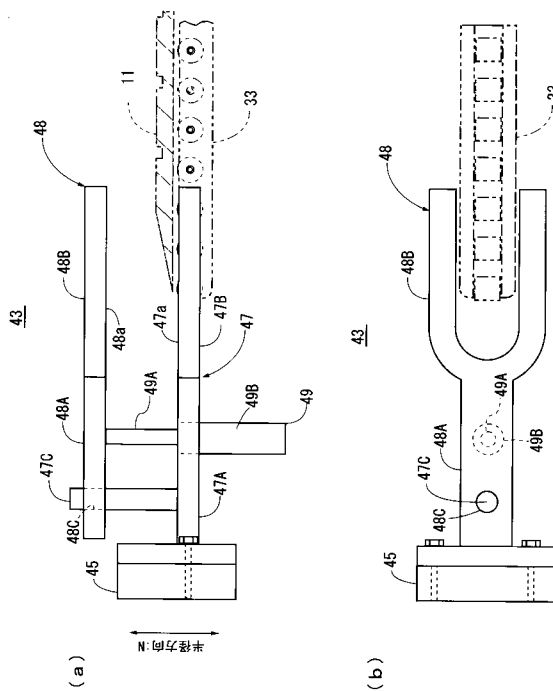
(b)



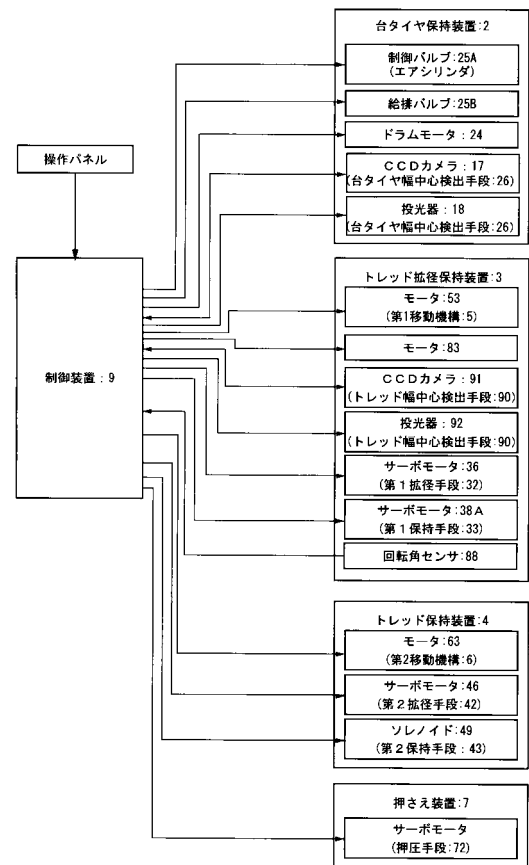
【図 4】



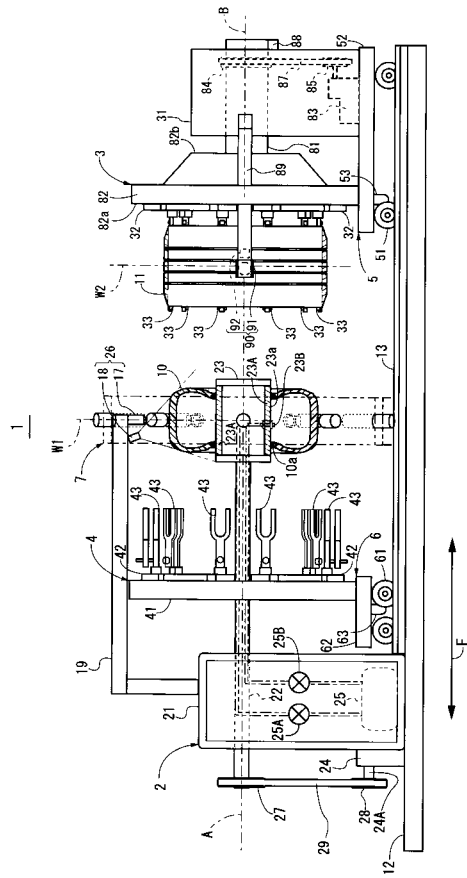
【図 5】



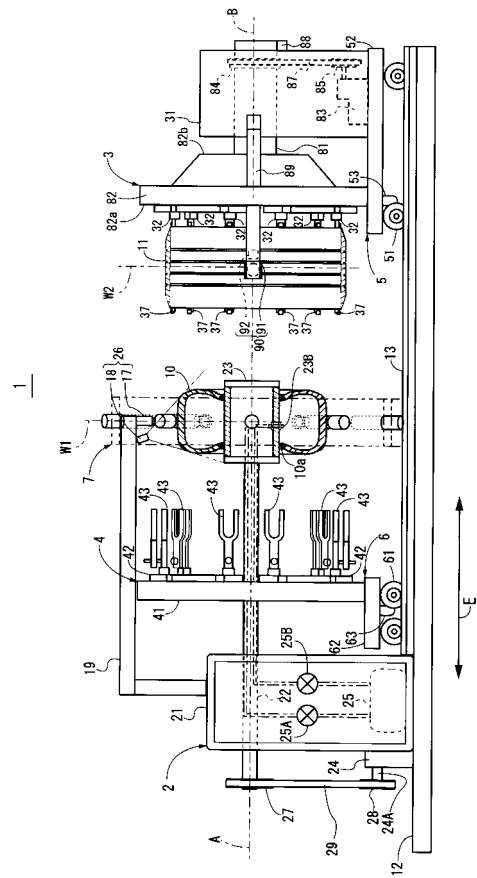
【図 6】



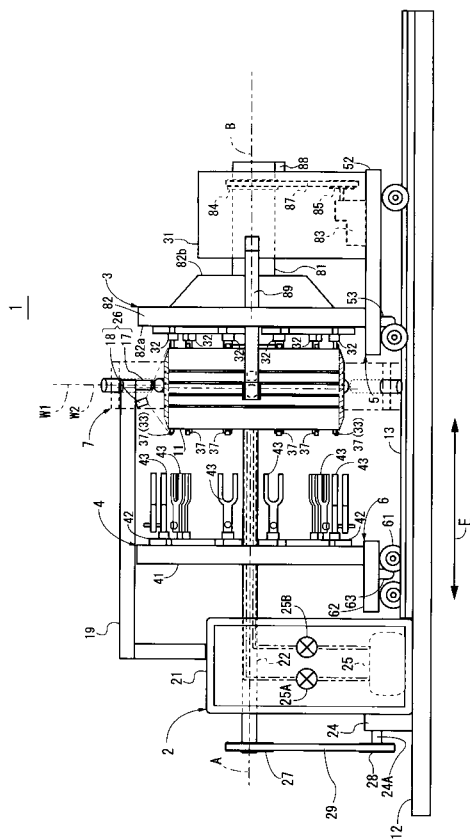
【図 7】



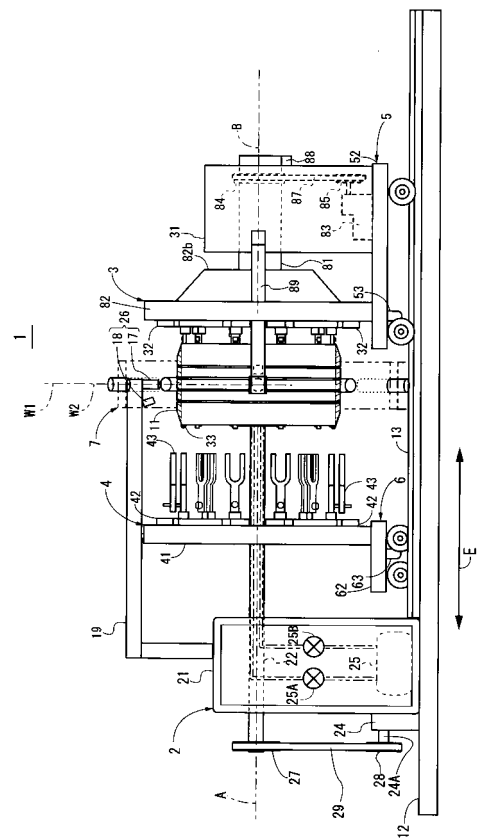
【図 8】



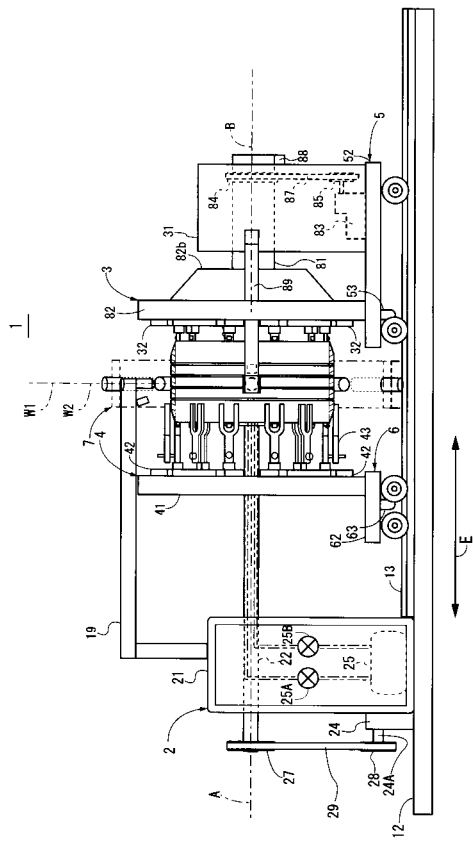
【図 9】



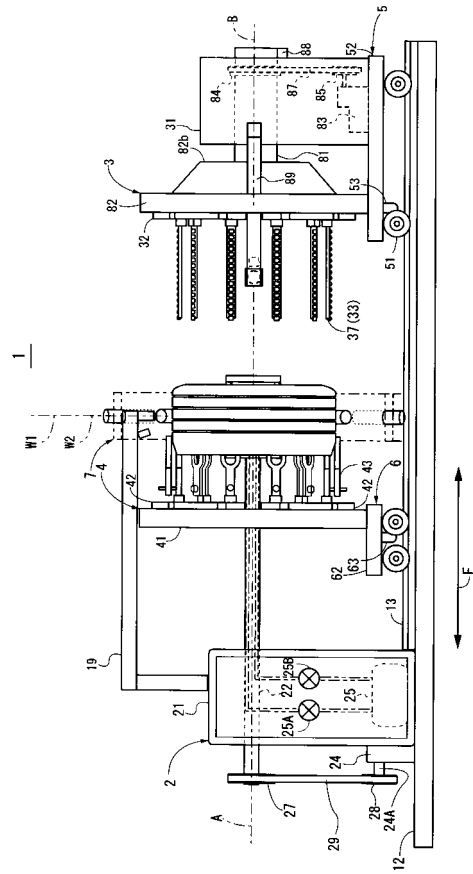
【図 10】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

