(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2012-183665
(P2012-183665A)
(43)公開日　平成24年9月27日(2012.9.27)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
B29D 30/56 (2006.01)	B29D 30/56	4F212

審査請求 未請求　請求項の数 4　ＯＬ　（全 13 頁）

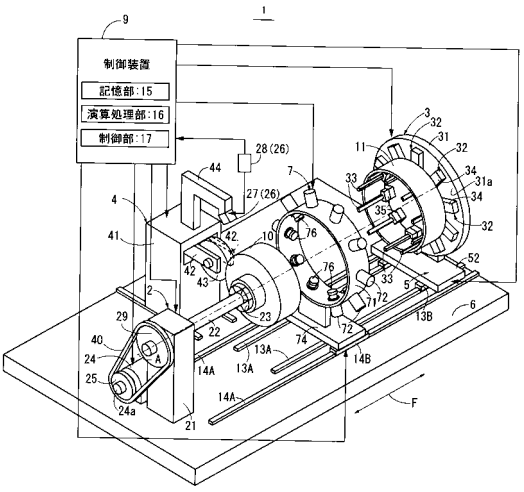
(21)出願番号　特願2011-46737(P2011-46737)
(22)出願日　平成23年3月3日(2011.3.3)

(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　田代　佑一
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
(72)発明者　荒木　裕介
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　AP06　AQ01　VA17　VD05　VK33　VL11　VL13　VL14　VP11　VP24

(54)【発明の名称】タイヤ製造装置及びタイヤ製造方法

(57)【要約】
【課題】台タイヤに円環状トレッドを組み付けたときに、円環状トレッドに歪みが生じないようにすることを可能とするタイヤ製造装置及びタイヤ製造方法を提供する。
【解決手段】台タイヤの外周面に円環状トレッドを組み付けるタイヤ製造装置であって、台タイヤを固定する台タイヤ固定手段と、台タイヤの最大外径を測定する測定手段と、円環状トレッドの幅方向に延長し、円環状トレッドの内周面を保持する複数の保持手段と、保持手段を円環状トレッドの半径方向外側に移動させ、円環状トレッドを拡径する拡径手段と、保持手段に保持された円環状トレッドの内周面に接する仮想の内接円の直径を測定手段により測定された台タイヤの最大外径よりも大径とし、当該拡径された円環状トレッドを台タイヤの外周面において縮径するように拡径手段を制御する制御手段とを備えるようにした。
【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トレッドを組み付けるタイヤ製造装置であって、
前記台タイヤを固定する台タイヤ固定手段と、
前記台タイヤの最大外径を測定する測定手段と、
前記円環状トレッドの幅方向に延長し、前記円環状トレッドの内周面を保持する複数の保持手段と、
前記保持手段を円環状トレッドの半径方向外側に移動させ、円環状トレッドを拡径する拡径手段と、
前記保持手段に保持された円環状トレッドの内周面に接する仮想の内接円の直径を前記測定手段により測定された台タイヤの最大外径よりも大径とし、当該拡径された円環状トレッドを前記台タイヤの外周面において縮径するように前記拡径手段を制御する制御手段とを備えるタイヤ製造装置。
【請求項２】
前記制御手段は、前記仮想の内接円の直径の増加率を拡径前の円環状トレッドの内径に対して、１２％以下となるように前記拡径手段を制御する請求項１に記載のタイヤ製造装置。
【請求項３】
台タイヤの外周面に円環状トレッドを組み付けるタイヤ製造方法であって、
回転可能に固定された前記台タイヤの最大外径を測定し、
前記円環状トレッドの内周面を複数の保持手段により保持させ、前記保持手段を円環状トレッドの半径方向外側に移動させて円環状トレッドを拡径し、
前記保持手段に保持された円環状トレッドの内周面に接する仮想の内接円の直径を前記台タイヤの最大外径よりも大径とし、当該拡径された円環状トレッドを前記台タイヤの外周面において縮径するタイヤ製造方法。
【請求項４】
前記仮想の内接円の直径の増加率を拡径前の円環状トレッドの内径に対して、１２％以下となるように前記円環状トレッドを拡径する請求項３に記載のタイヤ製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、タイヤ製造装置及びタイヤ製造方法に関し、特にあらかじめ円環状に成型されたトレッドを台タイヤに組み付けてタイヤを製造する装置及び方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
タイヤ製造装置の一つとして、タイヤの基台となる台タイヤと、あらかじめ加硫成型されたタイヤの踏面となる円環状トレッドとを複数のユニットにより個別に保持し、ユニット同士を近接させて台タイヤの外周面に円環状トレッドを組み付けるタイヤの製造装置が知られている。
タイヤ製造装置の主要な構成としては、内圧を印加した状態で台タイヤを保持するドラムユニットと、円環状トレッドを拡縮自在に保持するトレッド拡径手段とが挙げられる。トレッド拡径手段は、台タイヤの外径よりも円環状トレッドの内径が大きくなるように円環状トレッドを複数の棒状体により保持するとともに拡径し、当該円環状トレッドを台タイヤの外周面に対して所定の位置に配置して、円環状トレッドを保持する棒状体を円環状トレッドから引き抜くことで、円環状トレッドと台タイヤとを一体に組み付ける動作を行う。
【０００３】
しかしながら、台タイヤとなるタイヤには、初めて台タイヤとして使用されるタイヤや既にリトレッドされた履歴のあるタイヤ、また、同一サイズであっても構造の異なるタイヤがあるため、タイヤ毎にバフ掛け形状を変化させて台タイヤを成型する必要があり、同

一サイズのタイヤであってもバフ掛け後の台タイヤの外径寸法は異なるものとなる。それにも関わらず、同一サイズのタイヤであれば、所定の大きさで一律に円環状トレッドを拡径して台タイヤと一体化しているため、外径寸法が小径の台タイヤでは円環状トレッドが必要以上に拡径された状態となり、台タイヤと一体化したときに周方向に波打ちや歪みを生じた状態で貼り付けられ、製造不良を生じさせてしまったり、製品としての性能にバラツキを生じさせてしまう虞がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開昭５０－１５８６７６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

本発明は、上記課題を解決するため、台タイヤに円環状トレッドを組み付けたときに、円環状トレッドに歪みが生じないようにすることを可能とするタイヤ製造装置及びタイヤ製造方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記課題を解決するための構成として、台タイヤの外周面に円環状トレッドを組み付けるタイヤ製造装置であって、台タイヤを固定する台タイヤ固定手段と、台タイヤの最大外径を測定する測定手段と、円環状トレッドの幅方向に延長し、円環状トレッドの内周面を保持する複数の保持手段と、保持手段を円環状トレッドの半径方向外側に移動させ、円環状トレッドを拡径する拡径手段と、保持手段に保持された円環状トレッドの内周面に接する仮想の内接円の直径を測定手段により測定された台タイヤの最大外径よりも大径とし、当該拡径された円環状トレッドを台タイヤの外周面において縮径するように拡径手段を制御する制御手段とを備える構成とした。

本構成によれば、台タイヤの外径を測定し、台タイヤの外径に対応して円環状トレッドを個別の大きさに拡径することができるので、円環状トレッドが台タイヤの外径に対して必要以上に拡径されることを抑制することができる。よって、台タイヤの外周面に組み付けられた円環状トレッドは、波打ち状態とはならず、タイヤの性能を均一化させることができる。

また、本発明の他の構成として、制御手段は、仮想の内接円の直径の増加率を拡径前の円環状トレッドの内径に対して、１２％以下となるように拡径手段を制御する構成とした。

本構成によれば、円環状トレッドの拡径する大きさを１２％以下とすることにより、拡径された円環状トレッドの大きさが拡径前の円環状トレッドの大きさに戻るので、円環状トレッドを台タイヤに組み付けたときの円環状トレッドの波打ちを防止することができる。

【０００７】

また、上記課題を解決するための形態として、台タイヤの外周面に円環状トレッドを組み付けるタイヤ製造方法であって、回転可能に固定された台タイヤの最大外径を測定し、円環状トレッドの内周面を複数の保持手段により保持させ、保持手段を円環状トレッドの半径方向外側に移動させて円環状トレッドを拡径し、保持手段に保持された円環状トレッドの内周面に接する仮想の内接円の直径を台タイヤの最大外径よりも大径とし、当該拡径された円環状トレッドを台タイヤの外周面において縮径するようにした。

本形態によれば、台タイヤの外径を測定し、台タイヤの外径に対応して円環状トレッドを個別の大きさに拡径することができるので、円環状トレッドが台タイヤの外径に対して必要以上に拡径されることを抑制することができる。よって、台タイヤの外周面に組み付けられた円環状トレッドは、波打ち状態とはならず、タイヤの性能を均一化させることができる。

また、他の形態として、仮想の内接円の直径の増加率を拡径前の円環状トレッドの内径に対して、１２％以下となるように円環状トレッドを拡径するようにした。

本形態によれば、円環状トレッドの拡径する大きさを１２％以下とすることにより、拡径された円環状トレッドの大きさが拡径前の円環状トレッドの大きさに戻るので、円環状トレッドを台タイヤに組み付けたときの円環状トレッドの波打ちを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】タイヤ製造装置の全体概略図。

【図２】トレッド拡径装置の平面図及び側面図。

【図３】保持手段の側面図及び平面図。

【図４】押さえ装置の平面図及び側面図。

【図５】慣らし装置の側面図。

【図６】台タイヤの最大半径を測定する測定手段と台タイヤとの関係を示す平面図及び側面図。

【図７】保持手段に保持されたときにトレッドの内周面側端縁に生じるたるみ量Ｅを定義するための概念図。

【図８】台タイヤへの円環状トレッドの組み付け動作を示すフローチャート。

【０００９】

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合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。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

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、台タイヤ１０の外周面に円環状トレッド１１を組み付けるためのタイヤ製造装置１の全体概略図である。同図に示すようにタイヤ製造装置１は、台タイヤ１０を固定する台タイヤ保持装置２と、あらかじめ加硫，成型された円環状トレッド１１を拡径するトレッド拡径装置３と、台タイヤ１０に組み付けられた円環状トレッド１１の表面を押圧する慣らし装置４と、円環状トレッド１１を台タイヤ１０に組み付けるときに円環状トレッド１１が位置ずれしないように押さえ付ける押さえ装置７と、円環状トレッド１１を台タイヤ１０に組み付ける制御を行う制御装置９とを有する。これら各装置は、搭載面が水平に形成された基台６上に搭載される。なお、台タイヤは、新品の台タイヤや使用済みのタイヤをバフ掛けし、あらかじめタイヤ外周面に円環状トレッド１１を貼着するように成型されたものである。円環状トレッド１１は、あらかじめ円環状に加硫成型されたものであって、トレッド幅方向において、台タイヤ１０の外周面に沿って所定の曲率に成型される。例えば、トレッド幅方向の中心位置のトレッド内径に比べてトレッド幅方向の両端のトレッド内径が小さくなるように断面湾曲形状に成型される。円環状トレッド１１の幅方向両端の内径は、台タイヤ１０の最大外径よりも小さい。

以下、各装置について順を追って説明する。

【００１１】

台タイヤ保持装置２は、保持装置本体２１と、保持装置本体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を回転させるドラムモータ２４と、ドラムシャフト２２の先端部に固着され、台タイヤを固定するドラム２３とを備える。

保持装置本体２１は、基台６の長手方向Ｆの一側面側に搭載され、ドラムシャフト２２が長手方向Ｆに貫通する。ドラムシャフト２２は、保持装置本体２１に固定される図外の軸受により回転可能に支持される。ドラムシャフト２２の先端にはドラム２３が取り付けられ、他端にはプーリ２９が取り付けられる。ドラム２３は、台タイヤ１０に内圧を印加

した状態で保持することを可能とする拡張ドラムである。ドラム２３は、工場に設けられ、工場内の機械に空気を供給する図外の空気供給手段から延長する配管と接続され、当該空気供給手段から供給される空気によって内圧が印加される。なお、空気供給手段は、保持装置本体２１にコンプレッサを内蔵して、空気をドラム２３に供給するようにしても良い。また、ドラム２３は、台タイヤ１０を保持したときに台タイヤ１０の幅方向中心がドラム２３の幅方向において所定の位置で固定される機能を有する。よって、ドラム２３は、異なるサイズの台タイヤ１０であっても、台タイヤ１０の最大径となるタイヤ赤道域をドラム２３の一定の位置に位置させることができる。ドラム２３を回転させるドラムモータ２４は、例えば、サーボモータにより構成され、後述の制御装置９から出力される信号に基づいて回転する。ドラムモータ２４の回転出力軸２４ａにはプーリ２５が取り付けられ、ドラムシャフト２２に固定されたプーリ２９とプーリ２５とにベルト４０を掛け渡すことによりドラムモータ２４の回転がドラムシャフト２２に伝達される。

なお、ドラムモータ２４は、モータ内部に減速機構を備え、モータの回転力が減速された状態で出力されるギアードモータであっても良く、制御装置９から出力される信号に基づいて回転するものであれば良い。

【００１２】

図２（ａ）は、トレッド拡径装置３の平面図を示し、図２（ｂ）はトレッド拡径装置３の側面図を示す。

トレッド拡径装置３は、ドラム２３と対向するように配置され、台タイヤ１０に組み付ける円環状トレッド１１を拡縮自在に保持し、ドラム２３に固定される台タイヤ１０に対して近接又は離間する。トレッド拡径装置３は、台タイヤ１０に対して近接離間するための移動機構５と、円環状トレッド１１を保持するための基体となる円板フレーム３１と、円環状トレッド１１を拡縮するための拡径手段３２と、円環状トレッド１１を所定の位置に保持するための保持手段３３とを有する。

移動機構５は、一対の直動機構により構成される。直動機構には、リニアガイドと称される機構が挙げられる。リニアガイドは、例えば、直線状のリニアレール１３Ａと、リニアレール１３Ａに沿って移動するスライダ１３Ｂと、スライダ１３Ｂの駆動機構である図外のボールネジ機構とにより構成される。ボールネジ機構は、リニアレール１３Ａ内にネジ部が収容され、ネジ部と螺合するナット部がスライダ１３Ｂに内蔵される。

移動機構５は、リニアレール１３Ａ：１３Ａの延長方向が、ドラム２３の回転中心軸Ａの延長方向と平行となるように所定距離離間して基台６上に配置される。なお、少なくとも一方のリニアガイドには、ボールネジ機構の駆動源となるサーボモータが取り付けられる。サーボモータは、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、台座５２をドラム２３に対して進退させる。スライダ１３Ｂには、円板フレーム３１を固定する平板上の台座５２が架設される。なお、トレッド拡径装置３は、後述の移動機構７０と同一のリニアレール１４Ａ上に配置するようにしても良い。

【００１３】

円板フレーム３１は、トレッド拡径装置３の基体であり、台タイヤ１０に組み付けられる円環状トレッド１１の直径よりも大きく形成される円板体である。円板フレーム３１は、円板フレーム３１の中心とドラムシャフト２２の回転中心軸Ａとが同心となるように台座５２上に固定治具を介して固定される。つまり、円板フレーム３１は、円板フレーム３１の取付面３１ａが、ドラムシャフト２２の回転中心軸Ａと直交するように移動機構５の台座５２上に固定される。円板フレーム３１のドラム２３側の面は、複数の拡径手段３２を取り付ける取付面３１ａとして平面状に形成される。また、円板フレーム３１には、取付面３１ａの中心を中心として放射状に延長する複数の長孔が形成される。長孔は、取付面３１ａの周方向に等しい間隔（角度）で形成され、拡径対象たる円環状トレッド１１を拡径可能な長さに形成される。なお、長孔については図示しない。

【００１４】

拡径手段３２は、長孔の延長方向に沿って配置されるガイドレール３４と、ガイドレール３４に沿って移動する移動体３５と、移動体３５を同期させて移動させる図外のリンク

機構により構成される。
ガイドレール３４は、長孔と略等しい長さを有し、長孔を跨ぐように取付面３１ａに個別に取り付けられる。ガイドレール３４には、円板フレーム３１の長孔と対応する長孔が形成される。つまり、円板フレーム３１を取付面３１ａ側から正面視したときに、円板フレーム３１の長孔とガイドレール３４の長孔とが一つに重なるように形成される。移動体３５は、ガイドレール３４に取り付けられ、ガイドレール３４の延長方向に沿って移動可能とする。また、移動体３５には、リンク機構と接続される図外の接続部が形成される。接続部は、ガイドレール３４に取り付けられたときに、円板フレーム３１の長孔とガイドレール３４の長孔とを貫通し、取付面３１ａの裏面側においてリンク機構と接続される。リンク機構は、円板フレーム３１の取付面３１ａの裏面側に取り付けられ、円板フレーム３１の中心と同心円上に移動体３５を保持する。例えば、リンク機構は、リンクを構成する１つの要素にサーボモータの駆動力が伝達されることにより、移動体３５を同期させて取付面３１ａの径方向内外に移動させる。
なお、本例の図示では、拡径手段３２を構成するガイドレール３４及び移動体３５を１０組として示しているがこの数に限らず、８組や１２組としてもよい。また、リンク機構により移動体３５をガイドレール３４に沿って移動させるとしたが、移動体３５に駆動源を個別に設け、各駆動源を同期させて駆動することにより移動体３５を移動させるようにしても良い。
【００１５】
図３（ａ）は、保持手段３３の側面図を示し、図３（ｂ）は、保持手段３３の平面図を示す。
保持手段３３は一端が移動体３５に固定され、他端が取付面３１ａからドラム２３側へ突出するように延長する保持爪３７により構成される。
保持爪３７は、移動体３５上からドラム２３の回転中心軸Ａと平行に延長する一対の長枠３９，３９と、長枠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。
長枠３９，３９は、円環状トレッド１１の幅よりも十分長い長さに形成され、複数のローラ３８の回転軸３８ａを支持する複数の保持孔３９ａが形成される。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の一部が長枠３９，３９の先端から露出する位置に形成される。また、保持孔３９ａの中心は、長枠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が長枠３９，３９に取り付けられたときに、ローラ３８の一部が長枠３９，３９の上面から露出するように形成される。
長枠３９，３９の側面には、円環状トレッド１１を所定の位置に保持するための位置決めマーカ３０が設けられる。位置決めマーカ３０は、各保持手段３３に掛け渡された円環状トレッド１１が取付面３１ａから一定距離、かつ、均一に離間するように位置決めする。
よって、複数の保持爪３７に掛け渡された円環状トレッド１１は、周方向に波打ちを生じることなく保持され、複数の移動体３５がガイドレール３４に沿って取付面３１ａの法線方向Ｎに移動することで拡縮される（図２（ａ）参照）。
【００１６】
図４（ａ）は、押さえ装置７の平面図を示し、図４（ｂ）は、押さえ装置７の側面図を示す。
押さえ装置７は、円環状トレッド１１を台タイヤ１０に組み付けるときに、円環状トレッド１１が台タイヤ１０に対して位置ズレして組み付けられることを防止するとともに、円環状トレッド１１と台タイヤ１０の密着性を高めるためにも使用される。
押さえ装置７は、台タイヤ保持装置２側からトレッド拡径装置３側に移動可能とする移動機構７０と、台タイヤ１０よりも大径な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。
【００１７】

移動機構７０は、一対の直動機構により構成される。直動機構には、トレッド拡径装置３の移動機構５と同様にリニアガイドが適用される。リニアガイドは、直線状のリニアレール１４Ａと、リニアレール１４Ａに沿って移動するスライダ１４Ｂと、スライダ１４Ｂの駆動機構であるボールネジ機構とにより構成される。

リニアレール１４Ａは、移動機構５のリニアレール１３Ａ：１３Ａよりも外側、かつ、リニアレール１３Ａ，１３Ａと平行となるように所定距離離間して基台６上に配置される。スライダ１４Ｂ：１４Ｂには、円板フレーム３１を固定する平板上の台座７４が架設される。なお、少なくとも一方のリニアガイドには、ボールネジ機構の駆動源となるサーボモータが取り付けられる。サーボモータは、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、スライダ１４Ｂ：１４Ｂとともに台座７４をドラム２３に対して進退させる。

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シリンダ７６を備える。押圧手段７２は、円環フレーム７１の周方向に均等、かつ、幅方向の中心に配置され、シリンダ７６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の取り付け位置は、前述した複数の保持手段３３の中間に位置するように周方向に位置ずれして取り付けられる。

円環状トレッド１１を台タイヤ１０に組み付けるに際しては、押さえ装置７のシリンダ７６を伸長して円環状トレッド１１を台タイヤ１０に対して押圧し、保持手段３３が円環状トレッド１１と台タイヤ１０との間から抜き取られるときに、円環状トレッド１１が台タイヤ１０に対して位置ズレして組み付けられることを防止する。また、保持手段３３が円環状トレッド１１を保持した位置と押圧手段７２とが互いに対向するように台タイヤ１０を回転させた状態において、円環状トレッド１１が台タイヤ１０に密着するように、保持手段３３が抜き取られた位置を押圧する。押さえ装置７の各押圧手段７２は、制御装置９と接続され、制御装置９から出力される信号によりすべてのシリンダ７６が同期して伸縮する。

なお、押さえ装置７は、移動機構５と同じリニアレール１３Ａ上に配置するようにしても良い。

【００１８】

図５は、慣らし装置４の側面図を示す。

慣らし装置４は、慣らし装置４を台タイヤ１０の周面に対して近接又は離間させる図外の移動機構と、移動機構上に配設される装置本体４１と、装置本体４１の一側面から台タイヤ１０の周面に対向するように突出する一対のアーム４２，４２と、アーム４２，４２により回転自在に支持されるローラ４３と、装置本体４１の上面から台タイヤ１０の外周面方向に延長する支持柱４４に固着される測定手段２６とを有する。移動機構は、押さえ装置７を移動させる移動機構７０のリニアレール１４Ａと直交方向に装置本体４１を移動させる。

装置本体４１から突出するアーム４２，４２は、台タイヤ１０の外周面１０ａと対向し、装置本体４１に内蔵される図外の駆動機構により、台タイヤ１０の幅方向及び径方向に移動する。ローラ４３は、回転自在にアーム４２に支持され、円環状トレッド１１が組み付けられた台タイヤ１０を回転させた状態において、ローラ４３の外周面とトレッド表面とが接触することにより従動回転する。

図外の駆動機構は、制御装置９と接続され、制御装置９に入力されるタイヤ形状に基づいて、ローラ４３がタイヤ表面に倣うようにタイヤ幅に移動させつつ、円環状トレッド１１を押圧する力が制御される。

よって、ローラ４３が円環状トレッド１１と接触しつつ回転することにより、円環状トレッド１１が台タイヤ１０に密着するとともに円環状トレッド１１に内在する歪みが除去される。

【００１９】

図６（ａ）は、台タイヤ１０の最大半径寸法Ｒｍａｘを測定する測定手段２６と台タイヤ１０との関係を示す平面図、図６（ｂ）は、台タイヤ１０の最大半径寸法Ｒｍａｘを測

定する測定手段２６と台タイヤ１０との関係を示す側面図である。
測定手段２６は、被測定対象までの距離を測定する非接触式のセンサ２７とセンサアンプ２８とにより構成される。センサ２７は、装置本体４１の上面から台タイヤ１０の外周面の上側に延長する支持柱４４の先端に取着される。
センサ２７には、例えば、レーザーを被測定対象の表面に照射して、センサ２７から被測定対象までの距離を測定する１次元のレーザーセンサが適用される。センサ２７は、レーザーの照射方向がドラム２３の中心に向けられ、ドラム２３に装着された台タイヤ１０の幅方向中心を照射するように支持柱４４に取着される。即ち、センサ２７から照射されるレーザーが、ドラム２３に装着された台タイヤ１０の最大径となるタイヤ赤道域を照射するように支持柱４４に取着される。また、センサ２７は、ドラム２３の回転中心軸Ａから当該センサ２７までの距離Ｌが既知となるように所定距離離間して配置される。
よって、センサ２７から台タイヤ１０の外周面１０ａにレーザーを照射することにより、照射位置における台タイヤ１０の外周面１０ａからセンサ２７までの距離Ｘを測定することができる。そして、レーザーを照射した状態において台タイヤ１０を回転させ、ドラム２３の回転中心から当該センサ２７までの距離Ｌから距離Ｘを減じることにより、タイヤ赤道位置における台タイヤ１０の円周方向に変化する半径を算出し、その中から最大半径寸法Ｒｍａｘを検出する。
なお、測定手段２６の構成は、上記構成に限らず、レーザーを照射して距離を測定するセンサに替えて、接触式センサをタイヤ赤道位置と接触、離間可能に設け、接触式センサを台タイヤ１０の表面に接触させた状態で台タイヤ１０を回転させて、台タイヤ１０の最大半径寸法Ｒｍａｘを測定するようにしても良い。
【００２０】
制御装置９は、記憶部１５と演算処理部１６と制御部１７とを備え、円環状トレッド１１と台タイヤ１０との組み付けを制御する。
制御装置９は、例えば、円環状トレッド１１を台タイヤ１０に組み付けるために各手段を制御するソフトウェアを実行するコンピュータであり、演算処理手段としてのＣＰＵ、記憶手段としてのＲＯＭ，ＲＡＭ及びＨＤＤ、通信手段としてのインターフェイスを含み、記憶手段に格納されたプログラムに基づいて動作する。
制御装置９には、組み付け対象の台タイヤ１０及び円環状トレッド１１の寸法情報を入力するための操作パネルが接続され、操作パネルから入力された情報は記憶部１５に記憶される。
【００２１】
演算処理部１６は、測定手段２６のセンサ２７により測定される台タイヤ１０の外周面１０ａからセンサ２７までの距離Ｘに基づいて、台タイヤ１０の最大半径寸法Ｒｍａｘを算出し、当該最大半径寸法Ｒｍａｘに基づいて円環状トレッド１１を拡径するときの直径Ｄ２を算出する。
【００２２】
図７は、円環状トレッド１１を複数の保持手段３３に掛け渡し、円環状トレッド１１の幅方向中心Ｗ２における仮想の内接円の直径Ｄ１が、台タイヤ１０の最大半径寸法Ｒｍａｘの２倍となるように拡径したときに、互いに隣接する保持手段３３の間に生じる円環状トレッド１１の内周面側端縁１２のたるみ量Ｅを定義する概念図である。
図７に示すように、円環状トレッド１１を複数の保持手段３３に掛け渡し、円環状トレッド１１の幅方向中心Ｗ２における仮想の内接円Ｃ１の直径Ｄ１が、台タイヤ１０の最大半径寸法Ｒｍａｘの２倍となるように拡径した状態において、互いに隣接する保持手段３３の間の円環状トレッド１１の内周面側端縁１２には“たるみＢ”が生じてしまう。この“たるみＢ”は、保持手段３３に保持された状態の円環状トレッド１１の上側半分ではタイヤ内側を向き、下側半分ではタイヤ外側を向くため、円環状トレッド１１を台タイヤ１０の外周面１０ａに組み付けるには、少なくともタイヤ内側を向く“たるみＢ”の先端から円環状トレッド１１の中心までの距離が、台タイヤ１０の最大半径寸法Ｒｍａｘの２倍よりも大きくなるように拡径することで、台タイヤ１０の外周面１０ａと円環状トレッド

１１とを接触させることなく組み付けることが可能となる。そこで、演算処理部１６は、測定された台タイヤ１０の直径にたるみＢの内、最もたるみ量が大きい“たるみ量Ｅ”を台タイヤ１０の最大半径寸法Ｒｍａｘの２倍した値に加算して、円環状トレッド１１を拡径する直径Ｄ２を設定する。直径Ｄ２は、円環状トレッド１１の幅方向中心Ｗ２における仮想の内接円Ｃ２の直径Ｄ２である。

なお、たるみ量Ｅは、あらかじめ実験的に取得しておき、記憶部１５に記憶させておく。また、円環状トレッド１１の種類によってたるみ量Ｅは異なるため、円環状トレッド１１の種類毎の“たるみ量Ｅ”をあらかじめ記憶部１５に記憶させておけばよい。

【００２３】

また、演算処理部１６は、円環状トレッド１１を拡径する直径Ｄ２の算出において、円環状トレッド１１の幅方向中心Ｗ２における仮想の内接円Ｃ２の直径Ｄ２の増加率が拡径前の円環状トレッド１１の内径に対して、１２％を越える場合には、拡径異常を作業員にアラーム等で報知する。円環状トレッド１１は、自然状態（拡径前）の大きさからある割合以上拡径してしまうと、もとの大きさに戻らなくなってしまうため、演算処理部１６により円環状トレッド１１を拡径する最大拡径寸法が設定される。演算処理部１６では、操作パネルから入力された円環状トレッド１１の大きさに関する情報、具体的には、自然状態における円環状トレッド１１の内径寸法の１１２％となるように演算し、当該寸法を最大拡径寸法として記憶部１５に出力する。

円環状トレッド１１を拡径する大きさを拡径前（自然状態）の直径の１１２％以下に設定することにより、円環状トレッド１１が塑性変形せずに弾性変形を保つことができるので、円環状トレッド１１を台タイヤ１０に組み付けたときに、円環状トレッド１１が円周方向に波打ち状態で台タイヤ１０に組み付けられることがない。なお、拡径率が１２％以下とは、円環状トレッド１１を保持手段３３により拡径し、その後保持手段３３を縮径して保持手段３３から開放したときの円環状トレッド１１の内径が拡径前の円環状トレッド１１の直径に戻ることが実験的に確認された数値である。

【００２４】

制御部１７は、円環状トレッド１１と台タイヤ１０の組み付け全般を制御する。以下、制御部１７による組み付け制御について説明する。

制御部１７は、作業員により操作パネルから入力される円環状トレッド１１と台タイヤ１０の情報に基づき、台タイヤ１０のサイズに合うように、ドラム２３の拡縮機構に対して保持信号を出力してドラム２３を拡径させるとともに図外の空気供給手段に内圧印加信号を出力して、台タイヤ１０の内圧が所定の圧力となるように空気を供給させる。

【００２５】

制御部１７は、ドラム２３に固定された台タイヤ１０の最大半径寸法Ｒｍａｘを検出するための外径測定信号をセンサ２７に出力するとともに、回転信号をドラムモータ２４に出力して台タイヤ１０を回転させて最大半径寸法Ｒｍａｘの測定を行い、測定データを演算処理部１６に出力する。また、台タイヤ１０と円環状トレッド１１との間から保持手段３３を引き抜いて円環状トレッド１１が台タイヤ１０に組み付けられたのちに、円環状トレッド１１の保持手段３３により保持された部位が押圧手段７２と対向するように台タイヤ１０を回転させる回転信号をドラムモータ２４に出力する。

【００２６】

制御部１７は、円環状トレッド１１の幅方向中心Ｗ２における仮想の内接円Ｃ２の直径が演算処理部１６により算出された直径Ｄ２となるように拡径手段３２の各移動体３５を駆動するサーボモータに対して拡径信号を出力する。また、円環状トレッド１１を台タイヤ１０に組み付けるときに、円環状トレッド１１の幅方向中心Ｗ２における仮想の内接円Ｃ３の直径が、演算処理部１６により算出された直径Ｄ３となるように、拡径手段３２の各移動体３５を駆動するサーボモータに対して縮径信号を出力する。

縮径信号は、台タイヤ１０の幅方向中心Ｗ１と円環状トレッド１１の幅方向中心Ｗ２とが一致するように円環状トレッド１１が位置するときに出力され、当該信号に基づいて円環状トレッド１１を縮径するように保持爪３７を移動させて、台タイヤ１０の外周面１０

ａを囲繞するように円環状トレッド１１を載置する。

【００２７】

また、制御部１７は、トレッド拡径装置３の移動機構５に対して位置合わせ信号、離間信号及び待機信号を出力する。位置合わせ信号は、トレッド拡径装置３に拡径状態で保持された円環状トレッド１１を台タイヤ保持装置２に保持される台タイヤ１０に対して近接させて台タイヤ１０の幅方向中心Ｗ１と円環状トレッド１１の幅方向中心Ｗ２とが一致するように移動させる信号である。離間信号は、位置合わせ信号に基づいてトレッド拡径装置３が所定の位置（載置位置）まで移動した後に、円環状トレッド１１を台タイヤ１０の外周面１０ａ上に載置した後に出力される信号であって、当該信号の出力により、トレッド拡径装置３がドラム２３から離間するようにリニアレール１３Ａ：１３Ａ上を移動させる。

【００２８】

また、制御部１７は、押さえ装置７の押圧手段７２に対して押さえ信号を出力する。押さえ信号は、円環状トレッド１１を縮径した後に、円環状トレッド１１と台タイヤ１０との間からトレッド拡径装置３を離間させて保持爪３７を引き抜くときに、シリンダ７６を伸長させて、円環状トレッド１１を台タイヤ１０に押圧して、円環状トレッド１１が台タイヤ１０に対して位置ずれしないようにする信号である。また、制御部１７は、台タイヤ１０と円環状トレッド１１との間から保持手段３３を引き抜き、円環状トレッド１１の保持手段３３により保持された部位が押圧手段７２と対向するように台タイヤ１０を回転させた後にも押圧手段７２に押さえ信号を出力する。即ち、押さえ信号は、円環状トレッド１１が台タイヤ１０に対して位置ずれしないようにする信号であるとともに、円環状トレッド１１を台タイヤ１０に対してより密着させるための信号でもある。

【００２９】

また、制御部１７は、慣らし装置４に対して慣らし信号を出力する。慣らし信号は、台タイヤ１０と円環状トレッド１１とが組み付けられた状態のタイヤに、慣らし装置４をタイヤの外周面にローラ４３を当接させ、円環状トレッド１１の幅方向に移動させて円環状トレッド１１を台タイヤ１０に押圧して固定する信号である。

【００３０】

図８は、本発明のタイヤ製造装置１を用いて台タイヤ１０に円環状トレッド１１を組み付けるときの組み付け動作のフローチャートを示す。

台タイヤ１０と円環状トレッド１１との組み付けは、作業員によって、台タイヤ１０をドラム２３の周面上にセットし、円環状トレッド１１の保持手段３３である複数の保持爪３７に掛け渡すことから開始される。なお、円環状トレッド１１は、各保持手段３３の位置決めマーカ３０に内周面側端部１２が沿うように配置される。

次に、作業員により操作パネルから台タイヤ１０のタイヤサイズ及び円環状トレッド１１種別等の情報が入力される。制御装置９は、ドラム２３を拡径させて、図外の空気供給手段に内圧供給信号を出力して台タイヤ１０に所定圧力となるように空気を供給し、台タイヤ１０をドラム２３に内圧を印加した状態で固定する。

【００３１】

次に、ドラム２３を回転させて、測定手段２６のセンサ２７により台タイヤ１０の赤道位置を円周方向に沿って連続的に走査して、赤道位置における最大半径寸法Ｒｍａｘを特定し、最大半径寸法Ｒｍａｘを制御装置９により算出する。そして、台タイヤ１０の最大半径寸法Ｒｍａｘに基づいて円環状トレッド１１を拡径するときの拡径寸法が算出される。即ち、円環状トレッド１１を拡径するときの円環状トレッド１１の幅方向中心における仮想の内接円Ｃ２の直径Ｄ２が算出される。

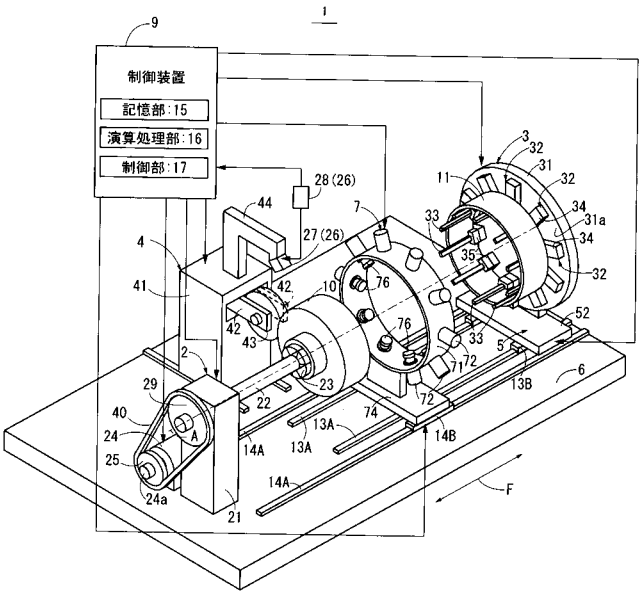
【００３２】

そして、制御装置９からの拡径信号に基づいて、トレッド拡径装置３の保持爪３７に掛け渡された円環状トレッド１１は、当該円環状トレッド１１の幅方向中心Ｗ２における仮想の内接円Ｃ２の直径Ｄ２が拡径寸法となるように、すべての移動体３５が同期して径方向外側に移動することにより拡径される。

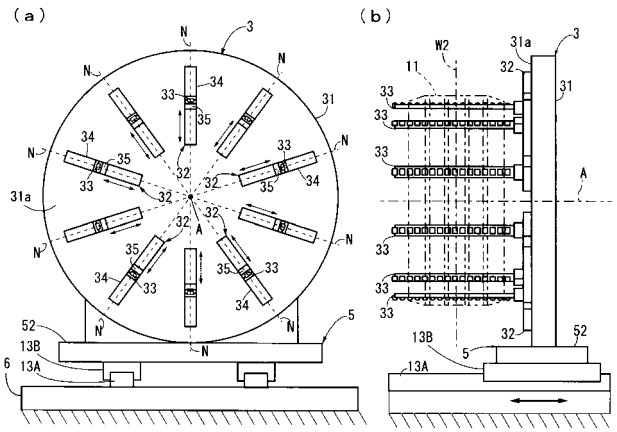
【００３３】
以上の工程により、ドラム２３に対する台タイヤ１０のセット、及び、保持爪３７に対する円環状トレッド１１の保持が完了すると、以下の工程により台タイヤ１０に対する円環状トレッド１１の組み付け動作が開始される。
円環状トレッド１１は、制御装置９から移動機構５に出力される組み付け信号により、押さえ装置７とトレッド拡径装置３とが台タイヤ保持装置２のドラム２３に対して近接方向に移動し、円環状トレッド１１がドラム２３上の台タイヤ１０の周囲を囲繞するように所定の位置に配置される。詳細には、円環状トレッド１１の幅方向中心Ｗ２と台タイヤ１０の幅方向中心Ｗ１とが一致するように配置される。
【００３４】
次に、制御装置９は、押さえ装置７の押圧手段７２に押圧信号を出力してシリンダ７６を伸長させて、円環状トレッド１１を台タイヤ１０の外周面１０ａに押圧する。
次に、制御装置９は、移動機構５に離間信号を出力してトレッド拡径装置３を後退させて保持爪３７を台タイヤ１０と円環状トレッド１１との間から引き抜くことで、円環状トレッド１１が台タイヤ１０の外周面１０ａに配置される。
次に、制御装置９は、円環状トレッド１１の保持手段３３により保持されていた部位が押圧手段７２と対向するように台タイヤ１０を回転させた後に、押さえ装置７に押さえ信号を出力して押圧手段７２で円環状トレッド１１を台タイヤ１０に対して再び押圧させる。よって、保持手段３３により保持されていた部位を再び押圧することにより、円環状トレッド１１が、台タイヤ１０に対してより密着させることができる。その後、制御装置９から移動機構７０に離間信号を出力して、押さえ装置７を後退させる。
【００３５】
次に、組み付けが終了すると、制御装置９は、慣らし装置４に慣らし信号を出力して、ローラ４３がトレッド表面に接触した状態でタイヤを所定回数回転させながらローラ４３をタイヤ幅方向に移動させることにより円環状トレッド１１を押圧して台タイヤ１０になじませる。
以上の工程により、台タイヤ１０に対する円環状トレッド１１の組み付けが完了する。
【００３６】
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、台タイヤ保持装置２に保持された台タイヤ１０の最大半径寸法Ｒｍａｘを測定手段２６により測定し、当該最大外径寸法に円環状トレッド１１に生じるたるみ量Ｅを加算した直径Ｄ２となるように円環状トレッド１１を拡径することにより、円環状トレッド１１を台タイヤ１０に組み付ける際に円環状トレッド１１が台タイヤ１０の外周面１０ａと接触することがない。また、台タイヤ１０毎に最大半径寸法Ｒｍａｘを測定し、これに対応するように円環状トレッド１１を拡径するので、円環状トレッド１１を必要以上に拡径することを防止することができる。特に、航空機用のタイヤを更生するときに用いられる円環状トレッド１１は、トレッド端部が薄肉に成型されるため、円環状トレッド１１を台タイヤ１０に組み付けるときに、トレッド端部の扱いに注意が必要とされるが、本発明のタイヤ製造装置１を用いることにより、円環状トレッド１１の組み付けを好適に行うことができる。
なお、本実施形態では、測定手段２６を慣らし装置４に設けたが、台タイヤ保持装置２に設けても良く、ドラム２３に固定された台タイヤ１０の最大外径であるタイヤ赤道を測定可能であればいずれに設けても良い。
【００３７】
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、多様な変更又は改良を加えることが可能である。
【符号の説明】
【００３８】
１　タイヤ製造装置、２　台タイヤ保持装置、３　トレッド拡径装置、
４　慣らし装置、５　移動機構、６　基台、７　押さえ装置、９　制御装置、

１０　台タイヤ、１１　円環状トレッド、１２　内周面側端縁、
１３Ａ：１４Ａ　リニアレール、１３Ｂ：１４Ｂ　スライダ、
１５　記憶部、１６　演算処理部、１７　制御部、２１　保持装置本体、
２２　ドラムシャフト、２３　ドラム、２４　ドラムモータ、
２６　測定手段、２７　センサ、２８　センサアンプ、
３１　円板フレーム、３１ａ　取付面、３２　拡径手段、３３　保持手段、
３４　ガイドレール、３５　移動体、３７　保持爪、３８　ローラ、３９　長枠、
４０　ベルト、４１　装置本体、４２　アーム、４３　ローラ、４４　支持柱、
７１　円環フレーム、７２　押圧手段、７６　シリンダ、
Ａ　回転中心軸、Ｂ　たるみ、Ｄ１；Ｄ２；Ｄ３　直径，Ｅ　たるみ量、Ｆ　長手方向、
Ｌ；Ｘ　距離、Ｎ　法線方向、Ｒｍａｘ　最大半径、Ｗ１；Ｗ２　幅方向中心。

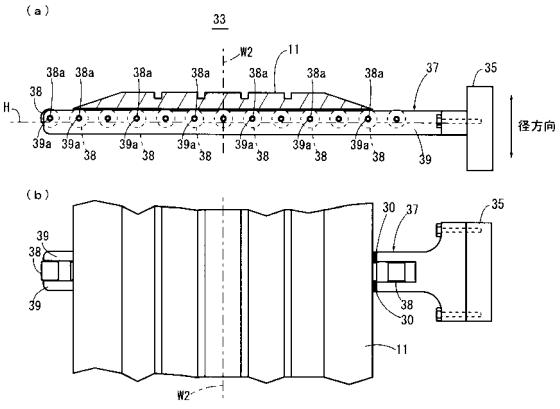
【図１】



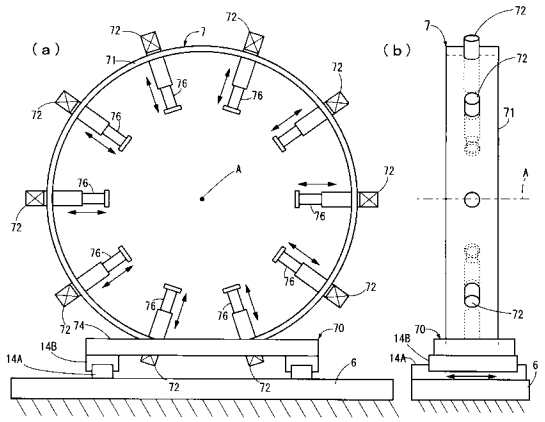
【図２】



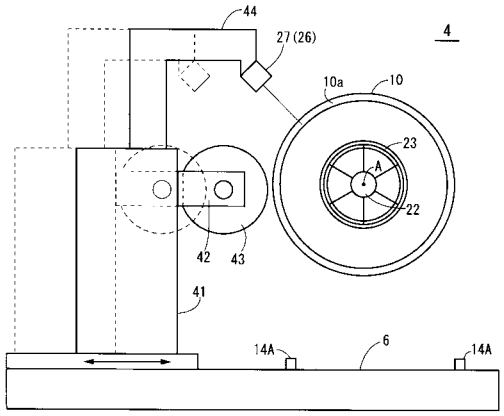
【図３】



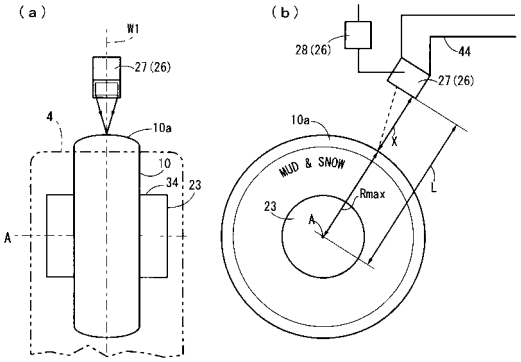
【図４】


(a)
(b)
72
71
76
7
A
74
70
14A
14B
6

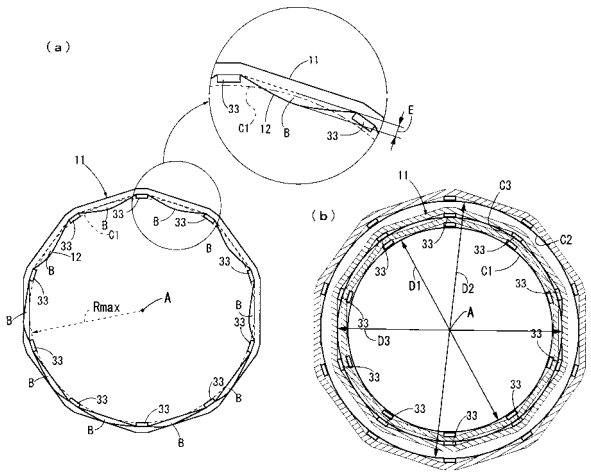
【図５】


44
27(26)
4
10a
10
23
22
42
43
41
14A
6

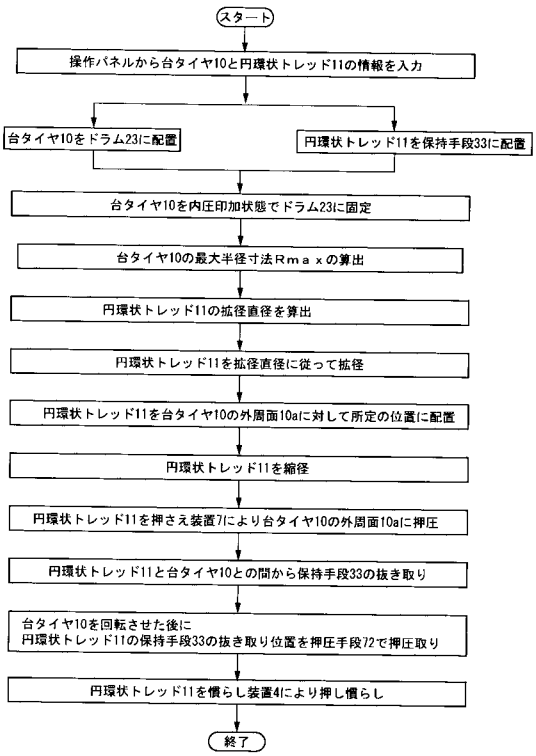
【図６】


(a)
(b)
W1
27(26)
4
10a
10
34
23
A
28(26)
44
X
L
MUD & SNOW
Rmax

【図７】


(a)
(b)
11
33
C1
12
B
E
Rmax
A
C2
C3
D1
D2
D3

【図８】


スタート
操作パネルから台タイヤ10と円環状トレッド11の情報を入力
台タイヤ10をドラム23に配置
円環状トレッド11を保持手段33に配置
台タイヤ10を内圧印加状態でドラム23に固定
台タイヤ10の最大半径寸法Ｒｍａｘの算出
円環状トレッド11の拡径直径を算出
円環状トレッド11を拡径直径に従って拡径
円環状トレッド11を台タイヤ10の外周面10aに対して所定の位置に配置
円環状トレッド11を縮径
円環状トレッド11を押さえ装置7により台タイヤ10の外周面10aに押圧
円環状トレッド11と台タイヤ10との間から保持手段33の抜き取り
台タイヤ10を回転させた後に
円環状トレッド11の保持手段33の抜き取り位置を押圧手段72で押圧取り
円環状トレッド11を慣らし装置4により押し慣らし
終了