

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4344124号
(P4344124)

(45) 発行日 平成21年10月14日(2009.10.14)

(24) 登録日 平成21年7月17日(2009.7.17)

(51) Int.Cl.

B29D 30/24 (2006.01)

F1

B29D 30/24

請求項の数 3 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2002-277088 (P2002-277088)	(73) 特許権者	590002976
(22) 出願日	平成14年9月24日 (2002.9.24)		ザ・グッドイヤー・タイヤ・アンド・ラバー・カンパニー
(65) 公開番号	特開2003-118012 (P2003-118012A)		THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY
(43) 公開日	平成15年4月23日 (2003.4.23)		アメリカ合衆国オハイオ州44316-0001, アクロン, イースト・マーケット・ストリート 1144
審査請求日	平成17年9月20日 (2005.9.20)		1144 East Market Street, Akron, Ohio 44316-0001, U. S. A.
(31) 優先権主張番号	09/957731	(74) 代理人	100123788
(32) 優先日	平成13年9月21日 (2001.9.21)		弁理士 宮崎 昭夫
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100088328
			弁理士 金田 暢之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タイヤ組立ドラムをタイヤ自動組立システムのワークステーションに対して長手方向に正確に位置決めする方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

移動可能な3つまたは4つ以上のタイヤ組立ドラム(120, 620)の各々をタイヤ自動組立システム(100)の3つまたは4つ以上のワークステーション(110, 610)の各々において、前記タイヤ組立ドラムが、3つまたは4つ以上の前記ワークステーションを通して延びる動作軸(111, 611)に沿って長手方向前方(105)に移動する時に位置決めする方法において、

ワークステーション長手方向基準点(115, 615)を3つまたは4つ以上の前記ワークステーションの各々に設けるステップと、

ドラム基準点(125, 625)を、移動可能な3つまたは4つ以上の前記タイヤ組立ドラムの各々に設けるステップと、

前記各タイヤ組立ドラムを3つまたは4つ以上の前記ワークステーションのうちの1つへと長手方向前方に移動させるステップと、

前記各タイヤ組立ドラムを、前記ドラム基準点が長手方向前方に進み、前記ワークステーション長手方向基準点を過ぎた後に前記各ワークステーション内で停止させるステップと、

前記各タイヤ組立ドラムを、前記ドラム基準点が前記ワークステーション長手方向基準点に当接するまで長手方向後方に移動させ、前記各タイヤ組立ドラムを前記各ワークステーション内で長手方向に正確に位置決めするステップとを有し、

さらに、前記各タイヤ組立ドラムは回転軸を有し、前記回転軸が一定の所定の高さおよ

10

20

び位置に維持され、前記動作軸（１１１、６１１）に平行に揃えられた状態に維持されていることを特徴とする方法。

【請求項２】

移動可能な３つまたは４つ以上のタイヤ組立ドラム（１２０、６２０）の各々をタイヤ自動組立システム（１００）の３つまたは４つ以上のワークステーション（１１０、６１０）の各々において、前記タイヤ組立ドラムが、３つまたは４つ以上の前記ワークステーションを通して延びる動作軸（１１１、６１１）に沿って長手方向前方（１０５）に移動する時に位置決めする装置において、

３つまたは４つ以上の前記ワークステーションの各々のワークステーション長手方向基準点（１１５、６１５）と、

移動可能な３つまたは４つ以上の前記タイヤ組立ドラムの各々のドラム基準点（１２５、６２５）と、

それぞれが回転軸を有する前記各タイヤ組立ドラムを長手方向前方に３つまたは４つ以上の前記ワークステーションのうちの１つへと移動させる手段と、

前記タイヤ組立ドラムが３つまたは４つ以上の前記ワークステーションのうちの１つへと長手方向前方に移動する際に、前記各タイヤ組立ドラムの前記各回転軸を、一定の所定の高さおよび位置に維持し、かつ前記動作軸（１１１、６１１）に平行に揃えられた状態に維持する手段と、

前記各タイヤ組立ドラムを、前記ドラム基準点が長手方向前方に進み、前記ワークステーション長手方向基準点を過ぎた後に前記各ワークステーション内で停止させる手段と、

前記各タイヤ組立ドラムを、前記ドラム基準点が前記ワークステーション長手方向基準点に当接するまで長手方向後方に移動させ、前記各タイヤ組立ドラムを前記各ワークステーション内で長手方向に正確に位置決めする手段とを有していることを特徴とする装置。

【請求項３】

移動可能なタイヤ組立ドラム（１２０、６２０）をタイヤ自動組立システム（１００）のワークステーション（１１０、６１０）に長手方向に位置合わせする装置であって、前記タイヤ自動組立システムは、１つまたは２つ以上のワークステーション（１１０、６１０）と、複数のタイヤ組立ドラム（１２０、６２０）を有する装置において、

移動可能な各前記タイヤ組立ドラム（１２０a、１２０b、１２０c、１２０d、１２０e、６２０）は、独立して、前記各ワークステーション（１１０a、１１０b、１１０c、１１０d、１１０e、６１０）内へ移動させられ、かつ前記各ワークステーション（１１０a、１１０b、１１０c、１１０d、１１０e、６１０）から外へ移動させられ、

それぞれが回転軸を有する前記各タイヤ組立ドラムを長手方向前方に３つまたは４つ以上の前記ワークステーションのうちの１つへと移動させる手段と、

前記タイヤ組立ドラムが３つまたは４つ以上の前記ワークステーションのうちの１つへと長手方向前方に移動する際に、前記各タイヤ組立ドラムの前記各回転軸を、一定の所定の高さおよび位置に維持し、かつ前記動作軸（１１１、６１１）に平行に揃えられた状態に維持する手段と、

前記ワークステーション（１１０、６１０）に配置された、移動可能な前記タイヤ組立ドラムと係合し、該タイヤ組立ドラムを動作させる取入れサーバ（１１４、６１４）と、

前記取入れサーバの前方に面した面（１１５、６１５）上のワークステーション長手方向基準点（１１５、６１５）と、

移動可能な前記タイヤ組立ドラムの後方に面した面（１２５、６２５）上のドラム基準点（１２５、６２５）と、

前記取入れサーバを前記タイヤ組立ドラムの後方へと横方向に延ばす手段（６９６）と、

前記タイヤ組立ドラムにフレキシブルに取り付けられており、カム従動子（５６６、６６６）を自由端に有するフレキシブルな連結部（５６０、６６０）と、

前記取入れサーバに回転可能に取り付けられた取入れアクチュエータアーム（６８０）と、

10

20

30

40

50

前記カム従動子に係合する、前記取入れアクチュエータアーム内のボックスカムスロット(684)と、

前記タイヤ組立ドラムを、前記ドラム基準点を前記ワークステーション長手方向基準点に当接させるように長手方向後方に移動させるために、前記カム従動子に連結した後で前記取入れアクチュエータアームを回転させる手段(682, 683)とを有していることを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、タイヤ自動組立機械に関し、特に、移動可能なタイヤ組立ドラムの長手方向の位置をタイヤ自動組立システムのワークステーションに正確に位置合わせする方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

大部分の空気入りタイヤの構成の各部材は、タイヤの適切な性能を得るためにタイヤを良好に一樣にするように組み立てる必要があることがよく知られている。例えば、トレッドがタイヤの外周に沿って「蛇行している」と、タイヤを動作させた際にふらつきが生じる原因になる。例えば、偏ったカーカスプライ(タイヤの一方の側のコードが他方の側のコードよりも長い)が、静的な不均衡および半径方向の力の変動を含む、タイヤが一樣でないことによる様々な問題の原因となる場合がある。例えば、経線方向に対称的でない(例えば、トレッドがビード間の中央にない)タイヤが、連結の不均衡、横方向の力の変動、およびコニシティを含む、タイヤが一樣でないことによる様々な問題の原因となる場合がある。したがって、タイヤの性能の通常の要求を満たすために、タイヤ業界では、一般に、良好な一樣性を有するタイヤを組み立てることによりかなりの努力が払われている。タイヤの一樣性は、一樣であり、半径方向、横方向、周方向、および経線方向に対称的であり、それによって、静的な均衡および動的な均衡を有し、また、タイヤをロードホイール上で荷重をかけた状態で動作させるタイヤ一樣性機械で測定した時の、半径方向の力の変動、横方向の力の変動、および接線方向の力の変動も含む、タイヤの一樣性の測定値が受け入れることができる結果になる、タイヤの寸法および質量の分布を意味すると一般に考えられている。

【0003】

ある程度のタイヤの非一樣性は、組立後の工程時に(例えば、研削によって)、および/または使用時に(タイヤ/車輪の組立体のリムにバランスウエイトを取り付けることによって)補正することができるが、タイヤをできるだけ一樣にするのが好ましい(その方が一般に効果的である)。通常のタイヤ組立機械は、タイヤの各部材が、例えば、インナーライナ、1つまたは2つ以上のカーカスプライ、任意の側壁補強部材およびビードエリアインサート(例えばエイベックス)、側壁、およびビードワイヤリング(ビード)を含む連続する層として周りを覆うタイヤ組立ドラムを有している。この積層の後で、カーカスプライの端部がビードの周りで覆われ、タイヤはドーナツ状に膨らまされ、トレッド/ベルトパッケージが取り付けられる。通常、タイヤ組立ドラムは、工場の床の上の固定位置に配置され、部材の様々な層は、各部材を所望の精度で配置できるように、固定されたドラム上の基準点に位置合わせされた工具を使用して、手作業で、または自動的に取り付けられる。工具は、一般に、タイヤ組立ドラムに対して固定され、例えば、タイヤ組立ドラムを支持するのと同じフレーム(機械のベース)から延びるアーム上のガイドホイールである。

【0004】

【特許文献1】

米国特許第4314864号明細書

【特許文献2】

米国特許第1309894号明細書

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

【 発明が解決しようとする課題 】

本発明は、タイヤ組立ドラムがもはや固定されておらず、その代わりに、フレキシブル生産システム（FMS）における動作片となり、タイヤ組立ドラムが、連続するワークステーションにおいて連続的な部材層を取り付けるために、自動ワークステーションの間で移動させられる場合に生じる、位置揃えおよび位置合わせの特有の問題を解決しようとするものである。本発明において、FMSは、精密バレットコンベアが使用できなくなるほど大きな動作片（タイヤ組立ドラム）を有しており、したがって、タイヤ組立ドラムは、タイヤ組立ドラムをワークステーションに対して位置決めする際にそれ自体では十分な精度を実現できる必要のない他の手段によって移動させられる（推進される）。ワークステーションは、各々がワークステーションのタイヤ組立装置（工具）の中心線、すなわち「動作軸」を有している。したがって、解決すべき1つの問題は、タイヤ組立ドラムの軸を各ワークステーションの動作軸に正確に揃えることである。このように軸を揃えることは、タイヤ組立ドラムの回転軸の全ドラム長に沿った各点を、ワークステーションの動作軸から正確に所定の距離内に位置させることを含み、すなわち、タイヤ組立ドラムの回転軸をワークステーションの動作軸に一致させることを含んでいる。第1の問題に関連する第2の問題は、タイヤ組立ドラムの長手方向の位置を各ワークステーションに対して正確に位置合わせすることである。この両方の問題の解決策によって、タイヤ組立ドラムは各ワークステーションの工具および装置に対して三次元的に所望の精度で位置決めされる。

【 0 0 0 6 】

米国特許第4314864号明細書（Loeffler等、1982年）には、タイヤ組立体ドラム（11）を、案内路（20）上で、案内路に沿って長手方向に間隔をおいて配置された複数の作業ステーション（A～G）を通して長手方向に移動可能なキャリッジ（12）上のドラム支持体（15）に載せる、タイヤを組み立てる方法および装置が開示されている。オペレータの操作の下で、キャリッジ/ドラムは、タイヤ組立体を連続的に操作するために、最初のステーションから最後のステーションへと各ステーションに連続的に移動させられる。各作業ステーションに固定して配置された機械的な基準面（30）が、キャリッジに固定された、機械的な位置決め器（31）に係合するように設けられており、タイヤ組立ドラムを作業ステーションに対して正確に位置決めするために、連続的な各ステーションで機械的な基準面に位置決め器に係合させるブラダ（42）が選択的に設けられている。最後の作業ステーションでの作業後に、キャリッジは第1の作業ステーションに戻される。キャリッジはオペレータのプラットフォーム（16）に取り付けられており、オペレータのプラットフォームを移動させる駆動システム（22）によって推進され、プラットフォームと共に長手方向に移動する。このキャリッジは、案内路を形成する個別のトラックすなわちレール（20）に載って進む車輪（19）上に個別に支持されている。同様に、車輪（21）が、駆動システムによって駆動されて、地面に沿って転がる、オペレータのプラットフォームの下方に設けられている。オペレータは、通常、動力およびシーケンスパネルと制御装置に即座に手が届く状態でオペレータのプラットフォーム上に位置している。キャリッジの車輪とレールは、鉄道のレールとフランジ付き車輪に似た構成になっている。プラットフォームは、キャリッジを様々な作業ステーションに停止させ、しかも比較的正確に停止させるように制御される。厳密な位置決めは、キャリッジをブラダによって下降させた際に、各作業ステーションに固定された機械的な基準面と相互に合わせられる、キャリッジ上の機械的な位置決め器によって得られる。機械的な基準面は、床に固定された円錐台状の少なくとも3つのドグ（30）を有しているのが好ましい。機械的な位置決め器は、キャリッジのフレームに固定された、各々が、円錐台状ドグの1つに合わさるように周囲が円錐状に先細にされた開口（33）を有する向き決めプレート（31）を有している。キャリッジを、ドグ上に絶対的に揃える際にプラットフォームと独立に移動可能にするために、先細のピン（45）とブラケット（53）が、キャリッジをプラットフォームに取り付けるのに用いられている。先細のピンは、キャリッジ上に鉛直に取り付けられており、直径の小さい長い軸部を有している。ブラケットは、オペレータの

10

20

30

40

50

プラットフォーム上に取り付けられており、また、キャリッジがドグ上へと下降させられ、先細のピンが下降する際に、直径の小さい軸部がブラケットの穴内へと移動し、それによって、ピンとブラケットの間、したがってキャリッジとプラットフォームの間で相対的な移動が可能になるような、先細のピンの円錐状の部分にぴったり合わさって係合する鉛直な先細の穴を有している。開示されたタイヤ組立装置／方法の制約は、1つのタイヤ組立ドラムのみが、全ての作業ステーションにおいて作業ステーションを順次使用して一度に1つのタイヤのみを組み立てるのに用いられ、その後、次のタイヤの組立を開始するために、第1のステーションに戻すように方向が反転されることである。さらに、正確に位置決めする際に、ドグと方向付けプレートの間の表面でスライドが生じ、それによって磨耗が起こり、その結果、精度が失われ、メンテナンスのために部品を交換する必要がある。

10

【0007】

米国特許第1309894号明細書（Kilborn、1919年、Goodyear社に譲渡されている）には、複数のカーカス取付けユニット（5、図1）が直線的に「揃えられて」配置され、トレディング／ステッチング機械（12）が、一連のカーカス支持ユニットの各々に断続的に揃えられるように経路（7）上に載って動く、タイヤ組立の、初期の形態の自動化が開示されている。図4を参照すると、この経路は、従来の鉄道のレールおよび車輪と同様にレール上に車輪を保持するためにフランジ（28、26）を有する車輪（22、18）が載る、平坦な頂上部を有する一対のレール（23、24）を有しているのが分かる。2つの前輪（22）と2つの後輪（18）がある。トレディング／ステッチング機械は、レールから降りて、機械が車輪のフランジで転がることのできる大きさの、前輪上の追加のフランジ（28）によって床上に載って動くことができる。この機械は、線路上で、機械をタイヤのカーカスに対して中央に合わせるのにポインタ（58、図3）を用いる人間のオペレータによって「どのタイヤよりも前に中央位置に容易に押し込まれ、機械の重量が、タイヤのどのトレッドを縫い付ける間も機械を静止させておくのに役立つ」。「オペレータは、タイヤカーカスの中心にマークを付け、機械を、ポインタ（58）を用いてタイヤ上のこのマークに揃えて配置しさえすればよい。」

20

本発明の目的は、自動タイヤ組立システムを通して移動するタイヤ組立ドラムを三次元的に正確に位置決めする方法および装置を提供することによって、従来技術の制約を克服することにある。

30

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、移動可能な3つまたは4つ以上のタイヤ組立ドラムの各々をタイヤ自動組立システムの3つまたは4つ以上のワークステーションの各々において、タイヤ組立ドラムが、3つまたは4つ以上のワークステーションを通して延びる動作軸に沿って長手方向前方に移動するとき位置決めする方法は、ワークステーション長手方向基準点を3つまたは4つ以上のワークステーションの各々に設けるステップと、ドラム基準点を3つまたは4つ以上の移動可能なタイヤ組立ドラムの各々に設けるステップと、各タイヤ組立ドラムを長手方向前方に3つまたは4つ以上のワークステーションのうちの1つへと移動させるステップと、各タイヤ組立ドラムを、ドラム基準点がワークステーション長手方向基準点を長手方向前方に越えて移動した後で各ワークステーション内で停止させるステップと、各タイヤ組立ドラムを、ドラム基準点がワークステーション長手方向基準점에当接するまで長手方向後方に移動させ、各タイヤ組立ドラムを各ワークステーション内で長手方向に正確に位置決めするステップとを有し、さらに、各タイヤ組立ドラムは回転軸を有し、回転軸が一定の所定の高さおよび位置に維持され、動作軸に平行に揃えられた状態に維持されている。

40

【0009】

本発明によれば、この方法は、3つまたは4つ以上のワークステーションの各々のワークステーション長手方向基準点を、3つまたは4つ以上のワークステーションの各々に配置された、タイヤ組立ドラムを動作させる取入れサーバの表面上に設けるステップと、移動

50

可能な3つまたは4つ以上のタイヤ組立ドラムの各々のドラム基準点を移動可能な3つまたは4つ以上のタイヤ組立ドラムの各々の表面上に設けるステップとをさらに有する。さらに、この方法は、各ワークステーションにある3つまたは4つ以上の取入れサーバを、通常の引っ込められた位置から外側に、動作軸を横切って、取入れサーバを、ワークステーションに位置するタイヤ組立ドラムに連結する位置に移動させるステップと、取入れサーバを用いてタイヤ組立ドラムを、ドラム基準点がワークステーション長手方向基準点に当接するまで長手方向後方に移動させるステップとを有する。

【0010】

本発明によれば、この方法は、各タイヤ組立ドラムを自己推進式の搬送器によって独立に移動させるステップと、各タイヤ組立ドラムを搬送器の1つに、連結を解除できる連結部によってフレキシブルに連結するステップとをさらに有する。各タイヤ組立ドラムは、ワークステーションをタイヤ組立ドラムに連結するステップと、タイヤ組立ドラムを搬送器から連結解除するステップと、タイヤ組立ドラムを搬送器に対して長手方向に移動させるステップによって長手方向後方に移動させるのが好ましい。後方に移動させる手段を、ドラム基準点をワークステーション長手方向基準点に接触した状態に保持するのに用いるのが好ましい。タイヤ組立ドラムは、搬送器によってタイヤ組立ドラムを移動させる間、タイヤ組立ドラムを搬送器に対して横方向および鉛直方向に制限された範囲で移動できるようにするフレキシブルな連結手段によって搬送器に連結するのが好ましい。

【0011】

本発明によれば、移動可能な3つまたは4つ以上のタイヤ組立ドラムの各々を、自動タイヤ組立システムの3つまたは4つ以上のワークステーションの各々において、タイヤ組立ドラムが、3つまたは4つ以上のワークステーションを通して延びる動作軸に沿って長手方向前方に移動するとき位置決めする装置は、3つまたは4つ以上のワークステーションの各々のワークステーション長手方向基準点と、移動可能な3つまたは4つ以上のタイヤ組立ドラムの各々のドラム基準点と、それぞれが回転軸を有する各タイヤ組立ドラムを3つまたは4つ以上のワークステーションのうちの1つへと長手方向前方に移動させる手段と、タイヤ組立ドラムが3つまたは4つ以上のワークステーションのうちの1つへと長手方向前方に移動する際に、各タイヤ組立ドラムの各回転軸を、一定の所定の高さおよび位置に維持し、かつ動作軸(111, 611)に平行に揃えられた状態に維持する手段と、各タイヤ組立ドラムを、ドラム基準点が長手方向前方に進み、ワークステーション長手方向基準点を過ぎた後に各ワークステーション内で停止させる手段と、各タイヤ組立ドラムを、ドラム基準点がワークステーション長手方向基準点に当接するまで長手方向後方に移動させ、各タイヤ組立ドラムが各ワークステーション内で長手方向に正確に位置決めする手段とを有している。

【0012】

本発明によれば、この装置は、3つまたは4つ以上のワークステーションの各々に配置された、タイヤ組立ドラムを動作させる取入れサーバ手段と、3つまたは4つ以上のワークステーションの各々の長手方向基準点を有する、取入れサーバ手段の表面と、移動可能な3つまたは4つ以上のタイヤ組立ドラムの各々のドラム基準点を有する、移動可能な3つまたは4つ以上のタイヤ組立ドラムの各々の表面とをさらに有している。さらに、この装置は、各ワークステーションにある3つまたは4つ以上の取入れサーバ手段を、通常の引っ込められた位置から外側に、動作軸を横切って、取入れサーバ手段を、ワークステーションに配置されたタイヤ組立ドラムに連結する位置まで移動させる手段と、取入れサーバ手段を使用してタイヤ組立ドラムを、ドラム基準点がワークステーション長手方向基準点に当接するまで長手方向後方に移動させる手段とを有している。

【0013】

本発明によれば、この装置は、各タイヤ組立ドラムを独立に前方に移動させる手段と、各タイヤ組立ドラムを、連結を解除できる連結部によって、前方に移動させる手段の1つにフレキシブルに連結する手段とをさらに有している。さらに、この装置は、ワークステーションをタイヤ組立ドラムに連結する手段と、タイヤ組立ドラムを、前方に移動させる手

段の各 1 つから連結解除する手段と、タイヤ組立ドラムを、前方に移動させる手段の各 1 つに対して長手方向に移動させる手段とを有している。この装置は、ドラム基準点をワークステーション長手方向基準点に接触した状態に保持する手段を有するのが好ましい。フレキシブルな連結手段は、タイヤ組立ドラムを、前方に移動させる手段の各 1 つに対して横方向および鉛直方向に制限された範囲で移動できるようにするのが好ましい。

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、移動可能なタイヤ組立ドラムをタイヤ自動組立システムのワークステーションに長手方向に位置合わせする装置であって、タイヤ自動組立システムは、1 つまたは 2 つ以上のワークステーションと、複数のタイヤ組立ドラムとを有する装置において、移動可能な各タイヤ組立ドラムは、独立して、各ワークステーション内へ移動させられ、かつ各ワークステーションから外へ移動させられ、それぞれが回転軸を有する各タイヤ組立ドラムを長手方向前方に 3 つまたは 4 つ以上のワークステーションのうちの 1 つへと移動させる手段と、タイヤ組立ドラムが 3 つまたは 4 つ以上のワークステーションのうちの 1 つへと長手方向前方に移動する際に、各タイヤ組立ドラムの各回転軸を、一定の所定の高さおよび位置に維持し、かつ動作軸に平行に揃えられた状態に維持する手段と、移動可能なタイヤ組立ドラムと係合し、タイヤ組立ドラムを動作させる、ワークステーションの取入れサーバと、取入れサーバの前方に面する面上のワークステーション長手方向基準点と、移動可能なタイヤ組立ドラムの後方に面する面上のドラム基準点と、取入れサーバを横方向にタイヤ組立ドラムの後方に延ばす手段と、タイヤ組立ドラムにフレキシブルに取り付けられており、カム従動子を自由端に有するフレキシブルな連結部と、取入れサーバに回転可能に取り付けられた取入れアクチュエータアームと、カム従動子に連結する、取入れアクチュエータアーム内のボックスカムスロットと、タイヤ組立ドラムを、ドラム基準点をワークステーション長手方向基準点に当接させるように長手方向後方に移動させるために、カム従動子に連結された後に取入れアクチュエータアームを回転させる手段とを有している。

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、フレキシブルな連結部は、タイヤ組立ドラムとカム従動子の間に回転可能に連結された連結アームと、クランクアームが、連結アームの、カム従動子とタイヤ組立ドラムの連結部との間に位置する部分に回転可能に連結されるように、連結アームと、独立して前方に移動させる手段との間に回転可能に連結されたクランクアームとをさらに有している。さらに、自己推進式の搬送器が、タイヤ組立ドラム用の、独立して前方に移動させる手段を構成しており、フレキシブルな連結部は、タイヤ組立ドラムを独立に前方に移動させるためにタイヤ組立ドラムを搬送器に連結する閉じられた位置と、タイヤ組立ドラムを搬送器に対して長手方向に移動させることができるようにタイヤ組立ドラムを搬送器から連結解除する開かれた位置を有するように搬送器に取り付けられている。フレキシブルな連結部は、フレキシブルな連結部が閉じられている時に、搬送器によってかけられる、前方に移動させる力の鉛直方向の力の成分に対して反力を生じるように配置されたストップアームおよび高さ調整ねじをさらに有し、フレキシブルな連結部が閉じられている時に、フレキシブルな連結部にかかる前方に移動させる力によって、フレキシブルな連結部が閉じられた状態に維持されるような寸法および角度を有している。さらに、ボックスカムスロットの長さが、搬送器がワークステーション内の一定の範囲の様々な長手方向位置で停止した時にカム従動子と連結できるように定められている。さらに、クランクアームとクランクアームを搬送器に回転可能に連結するブラケットとの間のクリアランスが、タイヤ組立ドラムが搬送器に対して横方向に制限された範囲内で移動できるように定められている。

【 0 0 1 6 】

本発明は、METHOD FOR MANUFACTURING TIRES ON A FLEXIBLE MANUFACTURING SYSTEM (弁護士のドケット番号 DN2001166USA) と題された前述の米国特許出願明細書に開示されているような、複数のタイヤカーカスを同時に組み立てるシステムに対して特に有用である。この明細書に開示された方法は、概して、少なくとも 3 個で最大で 10 個のワークステーション

10

20

30

40

50

ションの操作手順を決めるステップと、切り離された少なくとも3つのタイヤ組立ドラムを、少なくとも3つのワークステーションを通して延びる動作軸に沿って前進させるステップと、1つまたは2つ以上のタイヤ部材を各ワークステーションでタイヤ組立ドラムに取り付けるステップからなる、タイヤを組み立てるステップを有している。次に、結果として得られた未加工のタイヤカーカスを最後のワークステーションで取り外す。最後に、タイヤ組立ドラムを、グリーンカーカスを取り外した後に最後のワークステーションから第1のワークステーションに前進させる。タイヤ組立ドラムは動作軸に沿ってそれぞれ独立に前進させられる。切り離された各タイヤ組立ドラムは、その回転軸が動作軸に揃うように動作軸に沿って前進させられる。切り離された(すなわち、独立に移動可能であり、互いに連結されていない)複数のタイヤ組立ドラムは、タイヤ組立ドラムが取り付けられた自己推進装式の装置によって動作軸に沿ってある1つのワークステーションから他のワークステーションへと実質的に同時に前進させることができる。タイヤ組立ドラムは、タイヤ組立ドラムの回転軸が一定の所定の高さおよび位置に維持され、動作軸に平行に揃えられた状態に維持されるように動作軸に沿って前進させられる。取入れサーバが、タイヤ組立ドラムを動作させるために各ワークステーションに配置されている。取入れサーバは、タイヤ組立ドラムの回転軸を一定の所定の高さおよび位置に維持し、動作軸に平行に揃えられた状態に維持しつつ、タイヤ組立ドラムに連結される。各ワークステーションの取入れサーバは、通常の引っ込められた位置から外側に、動作軸を横切って、タイヤ組立ドラムに連結される位置まで移動する。次に、タイヤ組立ドラムは、タイヤ部材がタイヤ組立ドラムに取り付けられた後で取入れサーバから連結解除される。次に、各ワークステーションの取入れサーバは、今や連結を解除されたタイヤ組立ドラムが次のワークステーションへと前進する前に、通常の引っ込められた位置に引っ込められる。1つまたは2つ以上のタイヤ部材を各ワークステーションでタイヤ組立ドラムに取り付けるステップは、タイヤ組立ドラムの回転軸を一定の所定の高さおよび位置に維持し、動作軸に平行に揃えた状態に維持しつつ、タイヤ部材をタイヤ組立ドラムに取り付けることを含んでいる。このことは、タイヤ部材をタイヤ組立ドラムに取り付ける1つまたは2つ以上の取付けドラムを各ワークステーションに設けることによって実現される。取付けドラムは、動作軸から離れた、通常の引っ込められた位置から、タイヤ組立ドラムの回転軸を一定の所定の高さおよび位置に維持し、動作軸に平行に揃えた状態に維持しつつ、タイヤ部材をタイヤ組立ドラムに取り付けることができる位置へと移動させられる。次に、取付けドラムは、タイヤ組立ドラムを次のワークステーションに前進させる前に、各ワークステーションにおいて、通常の引っ込められた位置に引っ込められる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0018】

選択された図におけるある部材は、図を明瞭にするために、一定の縮尺比で図示されていない場合がある。図の中の断面図は、「薄片」の、すなわち「近傍を見た」断面図の形態であり、図を明瞭にするために、真の断面図において見えるであろう背景の線を省略している場合がある。

【0019】

各図の部材は、通常、以下のように番号付けされている。参照番号の最上位の数字(百の桁)は、図番に応じたものとしている。図1~3の部材は、通常、100~199の範囲の番号を付けられている。図4~6の部材は、通常、200~299の範囲の番号を付けられている。図7の部材は、300~399の範囲、図8, 9の部材は400~499の範囲、図10, 11の部材は500~599の範囲、図12~14の部材は600~699の範囲の番号を通常付けられている。各図面に亘る同様な部材は、類似した参照番号によって引用されている場合がある。例えば、ある図の部材199は、他の図の部材299と似たものであり、場合によっては同一のものである場合がある。各図の部材は、同様な(同一を含む)部材を1つの図面において類似した番号で参照できるように番号を付けら

れている場合がある。例えば、ひとまとめにして199として引用する複数の部材を個別に、199a、199b、199cなどとして引用する場合がある。あるいは、関連しているが変更されている部材は、同じ番号を付けられ、アクセント符号によって区別されている場合がある。例えば、109、109'、および109''は、類似しているかまたはある点に関連しているが、大きく変更されている3つの異なる部材であり、例えば、タイヤ109は静的に不均衡であるのに対して、他のタイヤ109'は同様の構成であるが連結が不均衡である。同じまたは互いに異なる図中の同様な部材の間のこのような関係は、必要に応じて特許請求の範囲および要約書を含む明細書を通して明らかになるう。

【0020】

本発明は、タイヤ組立ドラムが、1つまたは2つ以上のワークステーションを有するタイヤ自動組立システム(FMS、すなわちフレキシブル生産システム)における移動する動作片を含み、このタイヤ組立ドラムが各ワークステーションへと、および各ワークステーションから移動させられる(推進される)場合に、このタイヤ組立ドラムをワークステーションの工具(「取付けドラム」などのタイヤ組立装置)に対して正確に配置することに関する。各ワークステーションの取付けドラムは、動作軸に鉛直方向および水平方向に揃えられ、長手方向に動作軸に沿って位置している。動作軸は、最初のタイヤ組立操作が最初のワークステーションで行われ、最後のタイヤ組立操作が最後のワークステーションで行われるように、1つまたは2つ以上のワークステーションの全てを第1のワークステーションから最後のワークステーションへと順に通って直線的に延びているのが好ましい。したがって、タイヤ組立ドラムの軸を各ワークステーションで動作軸に正確に揃え、タイヤ組立ドラムの長手方向の基準点を、これに対応するワークステーションの長手方向の基準点に各ワークステーションで正確に位置決めすることによって、タイヤ組立ドラムを各ワークステーションで正確に配置することができる。タイヤ組立ドラムは、通常、精密パレットコンベアを使用できないほど大きく、したがって、好ましい実施形態において、タイヤ組立ドラムは、工場の床の上に車輪で載って移動する自己駆動式の搬送器によって移動させられる。搬送器は、それ自体では、タイヤ組立ドラムをワークステーションの取付けドラムに対して位置決めする際に十分な精度を実現することができないので、本発明は、タイヤ組立ドラムを正確に配置する付加的な方法および手段を提供する。

【0021】

図1には、本発明の位置決め方法および手段を組み込んだタイヤ自動組立システム(FMS)100の好ましい実施形態が示されている。複数の自己駆動自動誘導式の搬送器、すなわちAGV102a、102b、102c、102d、102e(ひとまとめにして「102」と呼ぶ)は、これらに対応するタイヤ組立ドラム120a、120b、120c、120d、120e(ひとまとめにして「120」と呼ぶ)を、複数のワークステーション110a、110b、110c、110d(ひとまとめにして「110」と呼ぶ)を通して矢印105で示す方向に移動させる。AGV102は、第1のワークステーション110aから最後のワークステーション110dまでのワークステーション110を通して、次に第1のワークステーション110aに輪を描いて戻る楕円形の経路として図1に示されている、工場の床に埋め込まれた誘導ワイヤ104によって定められた経路を辿る。ワークステーション110は、共通の直線状の動作軸111に揃えられ、動作軸111に沿って間隔をおかれており、AGV102の誘導ワイヤ104は、各ワークステーション110を通過している位置で動作軸111に概ね平行になっている。V字形レール131(動作軸111に正確に平行である)と、フラットレール132(動作軸111に概ね平行である)と、V字形レール入口ランプ133と、V字形レール出口ランプ135と、フラットレール入口ランプ134と、フラットレール出口ランプ136を有するレールシステム130も動作軸111に平行であり、各ワークステーション110を通過している。各ワークステーション110は、1つまたは2つ以上の取付けドラム112a、112b、112c、112d、112e、112f、112g(ひとまとめにして「112」と呼ぶ)と、1つまたは2つ以上の供給リール113a、113b、113c、113d、113e、113f、113g(ひとまとめにして「113」と呼ぶ)と、取入れサーバ1

10

20

30

40

50

1 4 a , 1 1 4 b , 1 1 4 c , 1 1 4 d (ひとまとめにして「1 1 4」と呼ぶ)を有している。取付けドラム 1 1 2 は、動作軸 1 1 1 に鉛直方向および水平方向に正確に揃えられており、動作軸 1 1 1 に長手方向に沿って、各ワークステーション 1 1 0 に、例えば、取入れサーバ 1 1 4 の前面上に設けられた、ワークステーション長手方向基準点 1 1 5 a , 1 1 5 b , 1 1 5 c , 1 1 5 d (ひとまとめにして「1 1 5」と呼ぶ)に対して所定の位置に配置されている。AGV 1 0 2 は、自己駆動され、誘導ワイヤ 1 0 4 を辿るように自動化されているが、例えば無線信号および/または近接スイッチによる外部制御にも従い、それによって、AGV 1 0 2 は、次のワークステーション 1 1 0 に進む前に各ワークステーションで適切な時間の間停止させるように制御することができる。

【0 0 2 2】

未加工のタイヤカーカスを組み立てる、タイヤ自動組立システム(FMS) 1 0 0 の代表的な操作手順は以下のとおりである。未加工のタイヤを組み立てるプロセスの最初のステップでは、AGV 1 0 2 a によって、空のタイヤ組立ドラム 1 2 0 a を第 1 のワークステーション 1 1 0 a に移動させ、AGV 1 0 2 a を第 1 のワークステーション 1 1 0 a 内の概ね所望の停止点で停止させる。取入れサーバ 1 1 4 a を、横方向(矢印 1 0 7 の方向)にタイヤ組立ドラム 1 2 0 a の後方の位置まで延ばし、タイヤ組立ドラム 1 2 0 a を AGV 1 0 2 a から係合解除しつつタイヤ組立ドラム 1 2 0 a に連結させ、取入れサーバ 1 1 4 a によって、ドラム基準点 1 2 5 (図 3 (A)に示されている)をワークステーション長手方向基準点 1 1 5 a に当接させることによってタイヤ組立ドラム 1 2 0 a を長手方向の正確な位置に移動させる。同時に、以下に詳しく説明するように、タイヤ組立ドラム 1 2 0 a がレールシステム 1 3 0 によって動作軸 1 1 1 に正確に揃えられ、それによって、タイヤ組立ドラム 1 2 0 a が第 1 のワークステーション 1 1 0 a の取付けドラム 1 1 2 a , 1 1 2 e に対して三次元的に正確に配置される。今や、取付けドラム 1 1 2 によって、供給リール 1 1 3 からタイヤ部材を引き出して、第 1 のタイヤ部材層を取り付けることができる。好ましい実施形態では、取入れサーバ 1 1 4 によってタイヤ組立ドラムに/タイヤ組立ドラムから電力および制御信号が伝えられる。例えば、1 つのインナーライナを供給リール 1 1 3 e から引き出し、取付けドラム 1 1 2 e によって取り付け、一对のトウガードを(二重の)供給リール 1 1 3 a から引き出し、取付けドラム 1 1 2 a によって取り付ける。取付けプロセスがワークステーション 1 1 0 a において完了したら、タイヤ組立ドラム 1 2 0 a を取入れサーバ 1 1 4 a から外し、AGV 1 0 2 a に再連結し、取入れサーバ 1 1 4 a を外して、AGV 1 0 2 とタイヤ組立ドラム 1 2 0 の経路から離れた位置に引っ込め、それにより、AGV 1 0 2 a によってタイヤ組立ドラム 1 2 0 a を次のワークステーション 1 1 0 b に移動させることができるようにする。道を空けるために、ワークステーション 1 1 0 内にある全ての AGV 1 0 2 を、ほぼ同時に移動させるが、互いに連結する必要はない。未加工のタイヤカーカスを組み立てるプロセスの次のステップでは、AGV 1 0 2 a によってタイヤ組立ドラム 1 2 0 a を第 2 のワークステーション 1 1 0 b に移動させ、そこで第 1 のワークステーション 1 1 0 a に関して説明したのと同様の操作を行い、それによって、他のタイヤカーカス部材を第 2 のワークステーション 1 1 0 b の供給リール 1 1 3 b , 1 1 3 f から取り付ける。これとほぼ同時に、AGV 1 0 2 e によって空のタイヤ組立ドラム 1 0 2 e を、第 1 のタイヤカーカス部材を取り付けるために第 1 のワークステーション 1 1 0 a に移動させている。上記のステップを繰り返して、AGV 1 0 2 によってタイヤ組立ドラム 1 2 0 を全てのワークステーション 1 1 0 を順次通って移動させ、それによって、タイヤカーカス部材をタイヤ組立ドラム 1 2 0 上に適切な順序で取り付ける。部材の取付けが最後のワークステーション 1 1 0 d において完了した後、組み立てられた未加工のタイヤカーカスを、次のタイヤ製造段階(不図示)での他の処理のためにタイヤ組立ドラム 1 2 0 から取り外し、こうしてタイヤ組立ドラム 1 2 0 e を空にすることができ、したがって、タイヤ組立ドラム 1 2 0 e を AGV 1 0 2 e によって誘導ワイヤ 1 0 4 の経路に沿って元の位置に戻し、別の未加工タイヤカーカスを組み立てるプロセスを第 1 のワークステーション 1 1 0 a において開始する準備を整えることができる。内側のビードワイヤリングを、組み立てられた未加工のタイヤカーカスを取り外した

10

20

30

40

50

後の任意の時に空のタイヤ組立ドラム 1 2 0 e に取り付けてもよく、最後のワークステーション 1 1 0 d における、カーカスの取り外し操作の一部として取り付けるのが好都合である。

【 0 0 2 3 】

図 2 には、ワークステーション 1 1 0 が、タイヤ組立ドラム 1 2 0 が取付けドラム 1 1 2 に対して正確に配置された状態で示されている（部分的に破断して示されている）。取入れサーバ 1 1 4 はタイヤ組立ドラム 1 2 0 まで延ばされそれに連結されており、それによって、タイヤ組立ドラム 1 2 0 の長手方向の正確な位置が確立されている。タイヤ組立ドラム 1 2 0 はドラム支持フレーム 1 2 2 によって支持されており、ドラム支持フレーム 1 2 2 は A G V 1 0 2 の上方に位置している。V 字形レール 1 3 1 とフラットレール 1 3 2 を有するレールシステム 1 3 0 の一部が、ドラム支持フレーム 1 2 2 の底部に取り付けられたスケート（1 つのフラットスケート 1 4 0 が示されている）を介してタイヤ組立ドラム 1 2 0 を支持し揃え、それによってタイヤ組立ドラム 1 2 0 を動作軸 1 1 1 に正確に揃え、すなわち、タイヤ組立ドラム 1 2 0 の回転軸 1 2 1（図 3（C）も参照）を動作軸 1 1 1 に正確に一致させているのが示されている。

【 0 0 2 4 】

図 3（A）、図 3（B）、および図 3（C）には、重要な部材が取り付けられたドラム支持フレーム 1 2 2 のそれぞれ側面図、底面図、および後端面図が示されている。参考のために、A G V 1 0 2 が図 3（A）および図 3（C）に点線で示されており、V 字形レール 1 3 1 およびフラットレール 1 3 2 の断面が図 3（C）に示されている。タイヤ組立ドラム 1 2 0 は、タイヤビードのような完全なリングをタイヤ組立中に取り付けることができるようにし、また、完成した未加工のタイヤカーカスを取り外すことができるようにするために、ドラム支持フレーム 1 2 2 に片持ち梁式に取り付けられている。タイヤ組立ドラム 1 2 0 は、中心の回転軸 1 2 1 の周りに回転することができ、タイヤ組立ドラム 1 2 0 とドラム支持フレーム 1 2 2 の間の 1 つまたは 2 つ以上の軸受（不図示）内で回転する。

【 0 0 2 5 】

ドラム基準点 1 2 5 は、タイヤ組立ドラム 1 2 0 の後方に面する端面であるが、タイヤ組立ドラム 1 2 0 またはドラム支持フレーム 1 2 2 上の任意の固定点であってよい。タイヤ組立ドラム 1 2 0 とドラム支持フレーム 1 2 2 の間の軸受連結部に「遊び」が存在する可能性があるので、ドラム基準点 1 2 5 は、タイヤ組立ドラム 1 2 0 を長手方向に最良の精度で位置決めするために、図示のように、タイヤ組立ドラム 1 2 0 の剛性部分にすることが好ましい。連結アーム 1 2 6 がドラム支持フレーム 1 2 2 の後方の端部に取り付けられており、取入れサーバ 1 1 4 により、ドラム基準点 1 2 5 をワークステーション長手方向基準点 1 1 5（図 1 参照）に合わせることによってタイヤ組立ドラム 1 2 0 を長手方向の正確な位置に移動させるのに用いられる。連結アーム 1 2 6 は、クランクアーム 1 2 7 を介して A G V 1 0 2 にフレキシブルに取り付けられており、それによって、ドラム支持フレーム 1 2 2 を、したがってタイヤ組立ドラム 1 2 0 を、ドラム支持フレーム 1 2 2 が A G V 1 0 2 上に直接載っていない時、すなわちタイヤ組立ドラム 1 2 0 がレールシステム 1 3 0 に載っている時でも移動させる、A G V 1 0 2 用の手段を構成している。あるいは、ドラム支持フレーム 1 2 2 は、レールシステム 1 3 0 に載っていない時、A G V 1 0 2 上に載っている時にドラム支持フレーム 1 2 2 を支持する一対のローラ 1 2 3 および一対のパッド 1 2 4 を有している。連結アーム 1 2 6 とクランクアーム 1 2 7 で構成された、ドラム支持フレーム 1 2 2 と A G V 1 0 2 の間のフレキシブルな連結部 1 2 6 / 1 2 7 によって、A G V 1 0 2 は、タイヤ組立ドラム 1 2 0 がレールシステム 1 3 0 によって動作軸 1 1 1 に正確に揃えるように上昇させられ、下降させられ、横方向に移動させられる時に、ドラム支持フレーム 1 2 2 を A G V 1 0 2 に対して制限された範囲で移動させることができるようにし、また、長手方向に正確に位置決めするために一時的に連結を解除できるようにしつつ、ドラム支持フレーム 1 2 2（したがって、タイヤ組立ドラム 1 2 0）を移動させることができるようにされている。

【 0 0 2 6 】

タイヤ組立ドラム 1 2 0 を正確に動作軸 1 1 1 に揃えることができるようにするために、レールシステム 1 3 0 のフラットレール 1 3 2 と V 字形レール 1 3 1 にそれぞれ載るように構成された支持用フラットローラ 1 4 4 および支持ローラ対 1 5 4 をそれぞれ有するフラットスケート 1 4 0 および V 字形スケート 1 5 0 がドラム支持フレーム 1 2 2 の下面に取り付けられている。ドラム支持フレーム 1 2 2 の各側の、前方に 1 つ、後方に 1 つの 2 つのスケートによって、回転軸 1 2 1 はタイヤ組立ドラムの全長にわたって確実に揃えられる。複数の支持ローラが、ドラム支持フレーム 1 2 2 および付属品の重量を十分に支持するためにフラットスケート 1 4 0 と V 字形スケート 1 5 0 に用いられているが、正確な揃えを行うのに十分な最小限の構成が、ドラム支持フレーム 1 2 2 の V 字形レール 1 3 1 側の V 字形に取り付けられた 2 対の支持ローラ対 1 5 4 と、ドラム支持フレーム 1 2 2 のフラットレール 1 3 2 側の単一の支持用フラットローラ 1 4 4 を含むことが分かる。適切な 3 点支持と適切な位置決め制御を行うために、V 字形に取り付けた 2 対の支持ローラ対 1 5 4 を (1 つまたは 2 つの V 字形スケートにおいて) 互いに間隔をおいて離して配置する必要がある、図 3 (B) に V 字形スケート 1 5 0 について示されているように、ドラム支持フレーム 1 2 2 の前方の端部と後方の端部の近くに配置するのが好ましい。単一の支持用フラットローラ 1 4 4 は、ドラム支持フレーム 1 2 2 の反対側の前後方向の中央の近くに配置するのが好ましい。特に、フラットスケート 1 4 0 および V 字形スケート 1 5 0 と V 字形レール 1 3 1 およびフラットレール 1 3 2 の構成についての以下の説明を考慮すると、適切に位置決めされ V 字形に取り付けられた 2 対の支持ローラ対 1 5 4 を正確にそろえられた V 字形レール 1 3 1 上に載せることによって、水平面内での揃えが行われ、単一の支持用フラットローラ 1 4 4 を適切な高さに位置するフラットレール 1 3 2 に載せることによって鉛直面内での揃えが行われ、V 字形に取り付けられた 2 対の支持ローラ対 1 5 4 を V 字形レール 1 3 1 に載せ、単一の支持用フラットローラ 1 4 4 をフラットレール 1 3 2 に載せることによる、三角形の配置によって、ドラム支持フレーム 1 2 2 の安定した 3 点支持が行われる (面積と高さの比が適切であると仮定する) ことが分かる。

【 0 0 2 7 】

(タイヤ組立ドラムの、動作軸への揃え)

図 4 には、レールシステム 2 3 0 (1 3 0 に対応) が示されており、図 5 (A) ~ 図 6 (D) には、レールシステム 2 3 0 の、他の視点で見た構成が示されている。レールシステム 2 3 0 は、互いに概ね平行である V 字形レール 2 3 1 とフラットレール 2 3 2 の間を通る必要のある A G V 1 0 2 の幅「 W_v 」(図 3 (C) 参照) に合わせるのに十分な大きさの幅「 W_r 」だけ離れている V 字形レール 2 3 1 (1 3 1 に対応) とフラットレール 2 3 2 (1 3 2 に対応) を有している。上述のように、レールシステム 2 3 0 は、支持面 (例えば、工場の床) に適切に取り付けられた場合、タイヤ自動組立システム (F M S) 1 0 0 の各ワークステーション 1 1 0 を通っており、V 字形レール 2 3 1 は動作軸 1 1 1 に正確に平行になっており、フラットレール 2 3 2 は V 字形レール 2 3 1 に概ね平行になっており、V 字形レール 2 3 1 およびフラットレール 2 3 2 の高さは、タイヤ組立ドラム 1 2 0 が、V 字形レール 2 3 1 およびフラットレール 2 3 2 にそれぞれ載っている V 字形スケート 1 5 0 およびフラットスケート 1 4 0 を有するドラム支持フレーム 1 2 2 によって支持された時に、タイヤ組立ドラム 1 2 0 が正確に揃えられるように調整されている。V 字形スケート 1 5 0 とフラットスケート 1 4 0 が V 字形レール 2 3 1 とフラットレール 2 3 2 の側方上面 2 9 1 および上面 2 9 2 にそれぞれ載るので、載せられる側方上面 2 9 1 および上面 2 9 2 (すなわち、支持面) を前述のように平行に配置し、高さを調整する必要があることが分かる。スライドすることによる磨耗を回避するために、フラットレール 2 3 2 は V 字形レール 2 3 1 にできるだけ平行にするのが好ましい。レールシステム 2 3 0 は、V 字形レール入口ランプ 2 3 3 (1 3 3 に対応) と、V 字形レール出口ランプ 2 3 5 (1 3 5 に対応) と、フラットレール入口ランプ 2 3 4 (1 3 4 に対応) と、フラットレール出口ランプ 2 3 6 (1 3 6 に対応) をさらに有している。V 字形レール 2 3 1 とフラットレール 2 3 2 の各々は、単一の、一定の長さのスチールまたは他の適切な材料であることが好ましいが、十分に直線状で滑らかな表面を有するように公知の手段によって結合

された、より短い長さのものから構成してもよい。ベースプレート239a, 239bが、例えば、比較的広い底部、より高い剛性、床に取り付けるのに好都合なフランジ、レールシステム230の様々な部品の全てと一緒に保持する手段などが得られるようにするために、V字形レール231とフラットレール232、およびV字形レール入口ランプ233、フラットレール入口ランプ234、V字形レール出口ランプ235、フラットレール出口ランプ236に（例えば、ねじによって）任意に取り付けられている。各ベースプレート239a, 239bは、単一の、一定の長さのスチールまたは他の適切な材料であることが好ましいが、結果として得られる連結部がレールシステム230の他の様々な部品の連結部と一致しないように組み合わせられるのが好ましい、より短い長さのものから構成してもよい。

10

【0028】

図6(B)の断面図を参照すると、フラットレール232が、幅に亘って延び、端部から端部へ連続的に延びている、実質的に直線的で同じ高さで水平で「平坦な」上面292を有しているのが示されているが、長い縁部は、鋭い角を無くすように斜にするかまたは丸めてもよい。フラットレール232は、単一の、一定の長さのスチールまたは他の適切な材料であるのが好ましいが、結果として得られる連結部が、レールシステム230の他の様々な部品（例えば、ベースプレート239b）の連結部と一致しないように連結するのが好ましく、また、連結部によってフラットレール232の平坦な上面に凹凸が生じないように連結する必要がある、より短い長さのものから構成してもよい。図4、図5(C)、および図5(D)を参照すると、フラットレール232の入口の端部は、上面292に凹凸の無い連結部でフラットレール入口ランプ234に連結されており、フラットレール232の出口の端部は上面292に凹凸の無い連結部でフラットレール出口ランプ236に連結している。

20

【0029】

図6(A)の断面図を参照すると、V字形レール231が、端部から端部まで連続的に延びている、実質的に直線的な、先端を切り取られた逆V字形の側方上面291/上面293を有しているのが示されている。この逆V字形の2つの側方上面291(291a, 291b)は、V字形レール231の、V字形スケート150の重量に対する反力が、支持のために同様に上向きに向き、揃えのために同様に横方向に向くように、鉛直線に対して等しい角度をなしており、この角度は45°であるのが好ましい。逆V字形の頂点は、以下に説明するように、V字形スケート150上にも存在するフラットローラ用の隙間を生じさせる平坦な上面293を形成するのに十分な程度に先端を切られている。V字形レール231は、単一の、一定の長さのスチールまたは他の適切な材料であることが好ましいが、結果として得られる連結部が、レールシステム230の他の様々な部品（例えば、ベースプレート239a）の連結部と一致しないように結合されるのが好ましく、また、V字形レール231の側方上面291/上面293に凹凸の無い連結部で結合する必要がある、より短い長さのものから構成してもよい。図4、図5(A)、および図5(B)を参照すると、V字形レール231の入口の端部は、側方上面291/上面293に凹凸の無い連結部でV字形レール入口ランプ233に連結されており、V字形レール231の出口の端部は、側方上面291/上面293に凹凸の無い連結部でV字形レール出口ランプ235に連結されている。

30

40

【0030】

V字形スケート150とフラットスケート140をそれぞれV字形レール231とフラットスケート232上に入れるのを容易にするために、V字形レール入口ランプ233とフラットレール入口ランプ234が設けられている。図6(C)および図6(D)を参照すると、AGV102が比較的速く移動しても、V字形スケート150とフラットスケート140がV字形レール入口ランプ233とフラットレール入口ランプ234を転がり上がる時にタイヤ組立ドラム120が円滑に徐々に持ち上げられるように、V字形レール入口ランプ233とフラットレール入口ランプ234が、数度程度、例えば2度の角度の緩い上向きの勾配を有する平坦な上面293, 292をどのように形成しているかが側方断

50

面図によって示されている。図5(B)および図5(D)の詳細図と図6(A)および図6(B)の断面図を参照すると、V字形レール入口ランプ233とフラットレール入口ランプ234が共に、フラットローラが角度のV字形レール入口ランプ233とフラットレール入口ランプ234に載る平坦な上面293, 292をそれぞれ形成しているのが分かる。V字形レール入口ランプ233の場合、V字形に形作られたレールの、先端を切り取られた頂点によって平坦な上面293が形成されている。後述するように、V字形スケート150は、V字形スケート150, 450がV字形レール入口ランプ233に円滑に載るのを可能にする特別な前部フラットローラ(図8(A)の456)を前方の端部に有している。当業者には、水平なスケートにV字形に取り付けられたローラ対が、望ましくない磨耗を生じさせるスライドもせずに傾斜したV字形レールに載り上がることはできないことが分かる。

10

【0031】

V字形スケート150とフラットスケート140がそれぞれV字形レール231とフラットレール232から離れるのを容易にするために、V字形レール出口ランプ235とフラットレール出口ランプ236が設けられている。図6(C)および図6(D)を参照すると、AGV102が比較的速く移動しても、V字形スケート150とフラットスケート140がV字形レール出口ランプ235とフラットレール出口ランプ236から転がり降りる時にタイヤ組立ドラム120が円滑に徐々に下降させられるように、V字形レール出口ランプ235とフラットレール出口ランプ236が、数度程度、例えば2度の角度の緩い下向きの勾配を有する平坦な上面293, 292をどのように形成しているかが側方断面図によって示されている。図5(A)および図5(C)の詳細図を参照すると、V字形レール出口ランプ235とフラットレール出口ランプ236が共に、フラットローラが角度のV字形レール出口ランプ235とフラットレール出口ランプ236を降りる平坦な上面293, 292をそれぞれ形成しているのが分かる。V字形レール出口ランプ235の場合、V字形レール入口ランプ233の場合と同様に、V字形に形作られたレールの、先端を切り取られた頂点によって平坦な上面293が形成されている。後述するように、V字形スケート150は、V字形スケート150, 450が円滑にV字形レール出口ランプ235から降りるのを可能にする特別な後部フラットローラ(図8(A)の457)を後方の端部に有している。

20

【0032】

30

図5(B)、図5(D)、図6(A)、および図6(B)には、レールシステム230に入るV字形スケート150, 450とフラットスケート140, 340を漏斗式に狭い通路に通すようにする、レールシステム230の側面ランプの構成も示されている。V字形に取り付けられた支持ローラ対154, 454がV字形レール231に載る際にV字形スケート150, 450によって横方向の正確な位置決めが行われるので、V字形スケート150, 450を、それがV字形レール入口ランプ233を通過してレールシステム230に入る時に漏斗式に狭い通路に通すようにすることが重要である。適切な入口角度(例えば、約5度)を有する、図示のようにV字形レール入口ランプ233の両側に取り付けられた側面ランプ237, 238によって、V字形スケート150, 450はV字形レール231に横方向に揃えられる。V字形スケート150, 450はドラム支持フレーム122に取り付けられているので、V字形スケート150, 450を横方向に揃えることによって、ドラム支持フレーム122と、タイヤ組立ドラム120やフラットスケート140, 340のような、ドラム支持フレーム122に取り付けられた他の全ての部材も横方向に揃えられる。漏斗式に狭い通路に通すようにする他の方法では、ドラム支持フレーム122の一方の側に取り付けられたV字形スケート150, 450とこれに対応する、ドラム支持フレーム122の反対側に取り付けられたフラットスケート140, 340との間の間隔が一定であると仮定し、したがって、V字形レール入口ランプ233の外側に取り付けられた側面ランプ237と(V字形レール入口ランプ233の内側に取り付けられた側面ランプ238aの代わりに)フラットレール入口ランプ234の外側に取り付けられた側面ランプ238bが設けられる。全ての側面ランプ237, 238a, 238b

40

50

は、互いに類似した適切な入口角度（例えば約5度）を有している。スケートについての後述の説明から分かるように、V字形スケート150, 450（およびフラットスケート140, 340）は、側面ランプ237および238aまたは238bに接触して転がるように適切に取り付けられた側部鉛直ローラ459および458または348を有している。V字形に取り付けられた支持ローラ対154, 454によって、それらがV字形レール231に接触する時にある量だけのセンタリングが自然に行われる（漏斗式に狭い通路に通すようにされる）が、このセンタリングの量は限られており、また、V字形レール231および支持ローラ対154, 454の支持ローラにスライドによる磨耗が起こり、したがって、磨耗を生じるスライドではなく転がりの作用によって所望のセンタリングを行う、本発明の側面ランプ237および238aまたは238bと側部鉛直ローラ459および458または348を使用するのが有利であることが分かる。

10

【0033】

図7(A)、図7(B)、および図7(C)には、タイヤ自動組立システム(FMS)100のレールシステム230と共に用いるのに適したフラットスケート340(140に対応)が様々な視点で示されている。フラットスケート340は、フラットレール232上を矢印341で示されている方向に転がるように構成されている。最低限の構成において、フラットスケート340は、少なくとも1つの支持用フラットローラ344を保持する剛直なフラットスケート本体342を有している。支持用フラットローラ344は、耐久性のある堅い材料、好ましくはスチールで作られており、ローラの半径を、タイヤ組立ドラム120を正確に揃えるための、システム全体の要求に合った精度で維持しつつ、かけられる荷重を支持するのに適したシャフトとブッシング、または好ましくはローラ軸受を含んでいる。図示の実施形態では、3つの支持用フラットローラ344(344a, 344b, 344c)が、フラットスケート340に対する荷重負荷を適切に分配するために設けられている。フラットスケート本体342は、フラットレール出口ランプ236から転がり降りる間、隙間を生じさせることができるように、最後部の支持用フラットローラ344cの後方で部分的に切り取られている。前部フラットローラ346が、フラットレール入口ランプ234に転がり上がるために設けられており、フラットスケート本体342は前部フラットローラ346の前方で適切に切り取られている。前部フラットローラ346は、支持用フラットローラ344よりも広く、また支持用フラットローラ344の取付け高さHrよりもわずかに低い高さHfに取り付けられているのが好ましい。この余分の幅によって、側面ランプ237および238aまたは238bによって、フラットスケート340が、支持用フラットローラ344をフラットレール232上にセンタリングするように、横方向に漏斗式に狭い通路に通すようにされている間、通常起こる、フラットスケート340とフラットレール232の位置ずれに、前部フラットローラ346が、フラットレール入口ランプ234の上面292に接触することによって対処できるようにすることができる。前部フラットローラ346は、漏斗式に狭い通路に通すようにされている間に横方向にスライドさせられる場合があり、それによって場合によっては、前部フラットローラ346の転がり面が不均等に磨耗するので、より低い取付け高さHfによって、前部フラットローラ346が、フラットスケート340がフラットレール232の水平で平坦な上面292上を転がっている時に荷重を支持するのが防がれている。フラットスケート340のこの実施形態には、フラットスケート340の前方の端部の外側の縁部から突き出ており、任意の側面ランプ238bに接触して転がるのに適している側部鉛直ローラ348も図示されている。フラットスケート本体342は、側部鉛直ローラ348の外側の部分の周りで部分的に切り取られているのが好都合である。

20

30

40

【0034】

図8(A)、図8(B)、図8(C)、図9(A)、および図9(B)には、タイヤ自動組立システム(FMS)100のレールシステム230と共に用いるのに適したV字形スケート450(150に対応)が様々な視点で示されている。V字形スケート450は、V字形レール231上を矢印451で示されている方向に転がるように構成されている。最低限の構成において、V字形スケート450は、転がり面が鉛直線に対して等しい角度

50

をなすように（図9（A）参照）V字形に取り付けられた2つの支持ローラ453/455を有する、V字形に取り付けられた少なくとも1つの支持ローラ対454を保持する剛直なV字形スケート本体452を有している。この角度は、V字形レール232の逆V字形の2つの側方上面291の角度（図6（A）参照）と実質的に同じである。V字形に取り付けられた支持ローラ453/455は、耐久性のある堅い材料、好ましくはスチールで作られており、タイヤ組立ドラム120を正確に揃えるための、システム全体の要求に合った精度でローラの半径を維持しつつ、かけられる荷重負荷を支持するのに適したシャフトとブッシング、または好ましくはローラ軸受を含んでいる。図示の実施形態では、V字形に取り付けられた2つの支持ローラ対454（454a、454b）が、V字形スケート450に対する荷重負荷を適切に分配するために設けられており、各支持ローラ対454は2つの支持ローラ453/455（453a/455a、453b/455b）を有している。後部フラットローラ457が、V字形レール出口ランプ235の、先端を切り取られた頂点の平坦な上面293を転がり降りるために設けられており、V字形スケート本体452は後部フラットローラ457の後方で適切に部分的に切り取られている。前部フラットローラ456が、V字形レール入口ランプ233の、先端を切り取られた頂点の平坦な上面293を転がり上るために設けられており、V字形スケート本体452は前部フラットローラ456の前方で適切に部分的に切り取られている。前部フラットローラ456は、側面ランプ237および238aまたは238bによって、V字形スケート450が、V字形に取り付けられた支持ローラ対454をV字形レール231にセンタリングするように、横方向に漏斗式に狭い通路に通すようにされている間に通常起こる、V字形スケート450とV字形レール231の位置ずれに、V字形レール入口ランプ233の、先端を切り取られた頂点の平坦な上面293に接触することによって対処できるようにするのに十分な幅を有しているのが好ましい。図8（B）および図9（A）を参照すると、後部フラットローラ457は、V字形に取り付けられた支持ローラ対454がV字形レール231（図9（A）に点線で示されている）に載った時に、V字形スケート450がレールシステム230に完全に入った後、V字形に取り付けられた支持ローラ対454のみがV字形レール231に接触し、後部フラットローラ457はV字形レール231に接触しないように、すなわち、後部フラットローラ457と、V字形レール231の、相対高さ H_{rv} に位置する、先端を切り取られた頂点の平坦な上面293の間の隙間Cが零にはならないように決められた高さ H_f に取付けられている。図8（B）および図9（B）を参照すると、前部フラットローラ456は、V字形に取り付けられた支持ローラ対454がV字形レール231（図9（B）に点線で示されている）に載った時に、V字形スケート450がレールシステム230から出るまで、V字形に取り付けられた支持ローラ対454のみがV字形レール231に接触し、前部フラットローラ456はV字形レール231に接触しないように、すなわち、前部フラットローラ456と、V字形レール231の、相対高さ H_{rv} に位置する、先端を切り取られた頂点の平坦な上面293との間の隙間C'（場合によってはCに等しい）が零にはならないように決められた高さ $H_{f'}$ に取り付けられている。V字形スケート450のこの実施形態には、V字形スケート450の前方の端部の外側の縁部から突き出ており、側面ランプ237に接触して転がるのに適している側部鉛直ローラ459と、V字形スケート450の前方の端部の内側の縁部から突き出ており、任意の側面ランプ238aに接触して転がるのに適している側部鉛直ローラ458も図示されている。V字形スケート本体452は、側部鉛直ローラ458、459の外側の部分の周りで部分的に切り取られているのが好都合である。

【0035】

上述のように、本発明によれば、漏斗式に狭い通路に通すようにする2つの方法、すなわち、側面ランプ237および238aをこれらにそれぞれ対応する側部鉛直ローラ459および458と共に使用する好ましい方法と、側部鉛直ランプ237および238bをこれらにそれぞれ対応する側部鉛直ローラ459および348と共に使用する他の方法を使用することができる。もちろん、フラットスケート340を、図7（A）に示されているように、側部鉛直ローラ348を取り付けることができるフラットスケート本体342を

10

20

30

40

50

有する単一の構成とし、V字形スケート450を、図8(A)に示されているように、側部鉛直ローラ458と459の両方を取り付けることができるV字形スケート本体452を有する単一の構成とするのが好都合な場合もある。この場合、これらのスケートの構成によって、ユーザが、単に適切な側面ランプ237および238aまたは237および238bを取り付けることによって、漏斗式に狭い通路に通すようにする方法のどちらを使用するかを決めることができる。側部鉛直ローラ348と側部鉛直ローラ458のどちらが不要な方を、コストを節約するために、取り付けなくてもよい。

【0036】

移動するタイヤ組立ドラム120をタイヤ自動組立システム(FMS)100の動作軸111に正確に揃える方法を実施可能にする装置について詳しく説明した。この際、図示した実施形態のタイヤ自動組立システム(FMS)100は、動作軸111に揃えられた取付けドラム112を有する4つのワークステーション110を有しており、タイヤ組立ドラム120は各ワークステーション110に出し入れされる。正確な揃えを行うこの方法では、合計で少なくとも1つの支持用フラットローラ144, 344を有する精密ローラスケートを含む1つまたは2つ以上のフラットスケート140, 340をドラム支持フレーム122の一方の側の下に有し、V字形に取り付けられた支持ローラ453/455からなる、合計で少なくとも2対の支持ローラ対154, 454を有する精密ローラスケートを含む1つまたは2つ以上のV字形スケート150, 450をドラム支持フレーム122の他方の側の下に有する、2つの側部を有する剛性のドラム支持フレーム122を用いており、また、複数のワークステーション110を通っている互いに概ね平行な第1および第2のレールを有し、第1のレールが、実質的に平坦な上面292を有するフラットレール132, 232であり、第2のレールが、頂上部が実質的に逆V字形になっているV字形レール131, 231であるレールシステム130, 230を用いている。この方法では、ドラム支持フレーム122、フラットスケート140, 340、およびV字形スケート150, 450をタイヤ組立ドラム120、フラットレール132, 232、およびV字形レール131, 231に対して位置決めし、フラットレール132, 232およびV字形レール131, 231を動作軸111に対して位置決めし、それによって、フラットスケート140, 340がフラットレール132, 232上に載り、V字形スケート150, 450がV字形レール131, 231上に載った時に、タイヤ組立ドラム120が動作軸111に正確に揃えられ、すなわち、タイヤ組立ドラム120の回転軸121がタイヤ自動組立システム(FMS)100のワークステーション110の動作軸111に正確に揃えられるようにしている。

【0037】

本発明の方法は、少なくともタイヤ組立ドラム120がワークステーション110内に位置する時に、1つまたは2つ以上のフラットスケート140, 340をフラットレール132, 232上に載せ、1つまたは2つ以上のV字形スケート150, 450をV字形レール131, 231上に載せることを含んでいる。タイヤ組立ドラム120は、ワークステーション110内に位置していない時には、誘導ワイヤ104によって定められた楕円形の経路のような任意の経路に沿って移動することができ、レールシステム130, 230上に載っている必要はなく、したがって、この方法は、タイヤ組立ドラム120を揃えられていない状態から正確に揃えられた状態にすることをさらに含み、タイヤ組立ドラム120を正確に揃えられた状態から揃えられていない状態にすることも含んでいる。揃えられていない状態から正確に揃えられた状態にするのを可能にするために、フラットレール入口ランプ134, 234がフラットレール132, 232の入口の端部に設けられており、V字形レール入口ランプ133, 233がV字形レール131, 231の入口の端部に設けられており、緩く上向きに傾斜した平坦な上面293, 292および漏斗式に狭い通路に通すようにするための側面ランプ237および238aまたは238bがフラットレール入口ランプ134, 234およびV字形レール入口ランプ133, 233に設けられており、前部フラットローラ346, 456および側部鉛直ローラ459および458または348がフラットスケート140, 340およびV字形スケート150, 450

上に設けられており、フレキシブルな連結部 1 2 6 / 1 2 7 がドラム支持フレーム 1 2 2 と A G V 1 0 2 の間に設けられている。さらに、正確に揃えられた状態から揃えられていない状態にするのを可能にするために、フラットレール出口ランプ 1 3 6 , 2 3 6 がフラットレール 1 3 2 , 2 3 2 の出口の端部に設けられており、V 字形レール出口ランプ 1 3 5 , 2 3 5 が V 字形レール 1 3 1 , 2 3 1 の出口の端部に設けられており、緩く下向きに傾斜した上面 2 9 3 , 2 9 2 がフラットレール出口ランプ 1 3 6 , 2 3 6 および V 字形レール出口ランプ 1 3 5 , 2 3 5 上に設けられており、最後部の支持用フラットローラ 3 4 4 c である後部フラットローラおよび後部フラットローラ 4 5 7 がフラットスケート 1 4 0 , 3 4 0 および V 字形スケート 1 5 0 , 4 5 0 上に設けられている。

【 0 0 3 8 】

タイヤ自動組立システム (F M S) 1 0 0 の好ましい実施形態において、複数のワークステーション 1 1 0 は、レールシステム 1 3 0 , 2 3 0 が、V 字形レール 1 3 1 , 2 3 1 およびフラットレール 1 3 2 , 2 3 2 からなる一対のレールと、V 字形レール入口ランプ 1 3 3 , 2 3 3 およびフラットレール入口ランプ 1 3 4 , 2 3 4 からなる一対の入口ランプと、V 字形レール出口ランプ 1 3 5 , 2 3 5 およびフラットレール出口ランプ 1 3 6 , 2 3 6 からなる一対の出口ランプを有することができるように、共通の直線的な動作軸 1 1 1 に揃えられ、この動作軸 1 1 1 に沿って間隔をおいて配置されている。したがって、上述のように、好ましい実施形態の機器を用いる、本発明の方法は以下の機能を含んでいる。A G V 1 0 2 によって移動させられるタイヤ組立ドラム 1 2 0 は、前方のフラットスケート 1 4 0 , 3 4 0 および V 字形スケート 1 5 0 , 4 5 0 が、第 1 のワークステーション 1 1 0 a の前に位置するフラットレール入口ランプ 1 3 4 , 2 3 4 および V 字形レール入口ランプ 1 3 3 , 2 3 3 に入り始めるまで、A G V 1 0 2 の頂上部に載っている。A G V 1 0 2 が (誘導ワイヤ 1 0 4 の経路を辿って) 引き続き前進すると、側部鉛直ローラ 4 5 9 および 4 5 8 または 3 4 8 が、タイヤ組立ドラム 1 2 0 の、前方の V 字形スケート 1 5 0 , 4 5 0 を V 字形レール 1 3 1 , 2 3 1 に横方向に揃えるのに必要な横方向への移動を生じさせるように、漏斗式に狭い通路に通ずようにするための側面ランプ 2 3 7 および 2 3 8 a または 2 3 8 b と相互に作用し合い、この際、前部フラットローラ 3 4 6 , 4 5 6 が、緩く上向きに傾斜した平坦な上面 2 9 2 , 2 9 3 に載り、それによって、タイヤ組立ドラム 1 2 0 の前方の端部の、タイヤ組立ドラム 1 2 0 を鉛直方向に揃えるのを可能にするのに必要な上昇が、タイヤ組立ドラム 1 2 0 が、A G V 1 0 2 の代わりに、正確に揃えられたレールシステム 1 3 0 , 2 3 0 上に支持されることによって生じさせられる。前部フラットローラ 3 4 6 , 4 5 6 がフラットレール入口ランプ 1 3 4 , 2 3 4 および V 字形レール入口ランプ 1 3 3 , 2 3 3 から離れる際、支持用フラットローラ 1 4 4 , 3 4 4 および支持ローラ対 1 5 4 , 4 5 4 が、支持面である上面 2 9 2 および側方上面 2 9 1 に接触し、タイヤ組立ドラム 1 2 0 の前方の端部をさらに上昇させ、それによって、前方のフラットスケート 1 4 0 , 3 4 0 および V 字形スケート 1 5 0 , 4 5 0 の支持用フラットローラ 1 4 4 , 3 4 4 および支持ローラ対 1 5 4 , 4 5 4 がレールシステム 1 3 0 , 2 3 0 上に載るまで、前部フラットローラ 3 4 6 , 4 5 6 は、引き続き重量を支持し、V 字形レール 1 3 1 , 2 3 1 およびフラットレール 1 3 2 , 2 3 2 の平坦な上面 2 9 2 , 2 9 3 上を転がる。A G V 1 0 2 が (誘導ワイヤ 1 0 4 の経路を辿って) 引き続き前進すると、進入プロセスが後方のフラットスケート 1 4 0 , 3 4 0 および V 字形スケート 1 5 0 , 4 5 0 に対して繰り返され、その結果、一旦、後方のフラットスケート 1 4 0 , 3 4 0 および V 字形スケート 1 5 0 , 4 5 0 がフラットレール入口ランプ 1 3 4 , 2 3 4 および V 字形レール入口ランプ 1 3 3 , 2 3 3 を通過し、後方のフラットスケート 1 4 0 , 3 4 0 および V 字形スケート 1 5 0 , 4 5 0 の支持用フラットローラ 1 4 4 , 3 4 4 および支持ローラ対 1 5 4 , 4 5 4 がレールシステム 1 3 0 , 2 3 0 の支持面である上面 2 9 2 および側方上面 2 9 1 に載ると、タイヤ組立ドラム 1 2 0 (およびドラム支持フレーム 1 2 2) 全体が A G V 1 0 2 から持ち上げられ、タイヤ組立ドラム 1 2 0 の回転軸 1 2 1 がタイヤ自動組立システム 1 0 0 のワークステーション 1 1 0 の動作軸 1 1 1 に鉛直方向および水平方向に正確に揃えられて、正確に揃えられたレールシステム 1 3 0 , 2 3 0 上に載る。

10

20

30

40

50

A G V 1 0 2 によってタイヤ組立ドラム 1 0 2 を全てのワークステーション 1 1 0 を通って移動させた後、前方のフラットスケート 1 4 0 , 3 4 0 および V 字形スケート 1 5 0 , 4 5 0、それに続いて後方のフラットスケート 1 4 0 , 3 4 0 および V 字形スケート 1 5 0 , 4 5 0 が、フラットレール出口ランプ 1 3 6 , 2 3 6 および V 字形レール出口ランプ 1 3 5 , 2 3 5 を介して、正確に揃えられたレールシステム 1 3 0 , 2 3 0 から出る。V 字形に取り付けられた最後の支持ローラ対 4 5 4 b が V 字形レール出口ランプ 1 3 5 , 2 3 5 に入ると、支持ローラ対 4 5 4 b は、後部フラットローラ 4 5 7 が V 字形レール 1 3 1 , 2 3 1 の平坦な上面 2 9 3 に載り始めるまで、V 字形レール出口ランプ 1 3 5 , 2 3 5 の緩く下向きに傾斜した支持面である側方上面 2 9 1 から転がり降り、その後、V 字形スケート 1 5 0 , 4 5 0 の後部フラットローラ 4 5 7 とフラットスケート 1 4 0 , 3 4 0 の最も後方の支持用フラットローラ 3 4 4 c は、V 字形レール出口ランプ 1 3 5 , 2 3 5 およびフラットレール出口ランプ 1 3 6 , 2 3 6 の、緩く下向きに傾斜した平坦な上面 2 9 3 , 2 9 2 から転がり降りる際に、タイヤ組立ドラム 1 2 0 を徐々に下降させるように協働して制御する。後方のフラットスケート 1 4 0 , 3 4 0 および V 字形スケート 1 5 0 , 4 5 0 が V 字形レール出口ランプ 1 3 5 , 2 3 5 およびフラットレール出口ランプ 1 3 6 , 2 3 6 から出た後、ドラム支持フレーム 1 2 2 (およびタイヤ組立ドラム 1 2 0) は、A G V 1 0 2 上に完全に載る位置へと下降させられる。

【 0 0 3 9 】

A G V 1 0 2 は、本発明の上述した実施形態では、タイヤ組立ドラム 1 2 0 をタイヤ自動組立システム (F M S) 1 0 0 を通って移動させる好ましい手段として使用しているが、ドラム支持フレーム 1 2 2 によって保持されているタイヤ組立ドラム 1 2 0 を、本発明に従って上述したように、タイヤ組立ドラム 1 2 0 をタイヤ自動組立システム 1 0 0 のワークステーション 1 1 0 の動作軸 1 1 1 に正確に揃えるフラットスケート 1 4 0 , 3 4 0 および V 字形スケート 1 5 0 , 4 5 0 および V 字形レール 1 3 1 , 2 3 1 およびフラットレール 1 3 2 , 2 3 2 に載せることを可能にするどのような推進手段も使用できることが理解されるべきである。したがって、全てのそのような推進手段は本発明の範囲内にあると考えられるべきである。

【 0 0 4 0 】

(タイヤ組立ドラムの、ワークステーションへの、長手方向の位置合わせ) タイヤ自動組立システム 1 0 0 の通常の操作手順の中でいくらか上述したように、取入れサーバ 1 1 4 (図 1 参照) は、横方向 (矢印 1 0 7 の方向) にタイヤ組立ドラム 1 2 0 a の後方の位置まで延ばされ、タイヤ組立ドラム 1 2 0 を A G V 1 0 2 から連結解除しつつタイヤ組立ドラム 1 2 0 に連結され、タイヤ組立ドラム 1 2 0 a を、ドラム基準点 1 2 5 (図 3 (A) に示されている) をワークステーション長手方向基準点 1 1 5 に当接させることによって長手方向の正確な位置に移動させる。以下に、この長手方向の正確な位置決めを行う装置および方法について詳しく説明する。

【 0 0 4 1 】

本発明の好ましい実施形態は、 ± 2.5 mm 程度の、A G V 1 0 2 の停止点の長手方向の位置ずれに対して、それにも拘わらず、タイヤ組立ドラム 1 2 0 をワークステーション 1 1 0 に対して長手方向に ± 0.05 mm の再現可能な精度で位置決めして対処することができる。本発明の A G V - ドラムフレキシブル連結部 5 6 0 がこのための手段を構成し、A G V 1 0 2 をタイヤ組立ドラム 1 2 0 に、タイヤ組立ドラム 1 2 0 が、(レールシステム 1 3 0 , 2 3 0 によって) A G V 1 0 2 に対して上昇させられ、下降させられ、横方向に移動させられる時でも、A G V 1 0 2 によってタイヤ組立ドラム 1 2 0 を押すことができるように連結できるようにし、また、タイヤ組立ドラム 1 2 0 を A G V 1 0 2 に対して長手方向に移動させることができるように連結を解除できるようにしている。

【 0 0 4 2 】

図 1 0 (A)、図 1 0 (B)、図 1 1 (A)、図 1 1 (B) には、A G V - ドラムフレキシブル連結部 5 6 0 の様々な図が示されており、この際、図 1 0 (A) および図 1 0 (B) は、「閉じている」(A G V 1 0 2 とドラム支持体 1 2 2 を連結させている) 時の A G

10

20

30

40

50

V - ドラムフレキシブル連結部 560 のそれぞれ側面図および斜視図であり、図 11 (A) および図 11 (B) は、「開いている」(ドラム支持体 122 とワークステーション 110 を連結させており、AGV 102 とドラム支持体 122 は連結させていない) 時の AGV - ドラムフレキシブル連結部 560 のそれぞれ側面図および斜視図である。AGV - ドラムフレキシブル連結部 560 は、適切な回転軸受 / シャフト 568c とドラム支持ブラケット 572 を介してドラム支持フレーム 122 (不図示。図 3 (A) ~ 3 (C)、図 13 参照。ドラム支持フレーム 122, 622 がタイヤ組立ドラム 120 を支持しているのが分かる。) に連結された連結アーム 526 (126 に対応) を有している。連結アーム 526 はカム従動子 566 を回転軸受 / シャフト 568c から離れた端部に有しており、中間でクランクアーム 527 (127 に対応) に連結されている。カム従動子 566 は適切な回転軸受 / シャフト 568d によって支持されている。クランクアーム 527 は (適切な回転軸受 / シャフト 568b によって連結された) 連結アーム 526 と (適切な回転軸受 / シャフト 568a によって連結された) AGV ブラケット 570 の間に延びている。AGV ブラケット 570 は、AGV 102 (不図示。図 3 (A)、図 3 (C) の 102 および図 13 の 602 を参照) の頂上部にボルトで固定されている。全ての回転軸受 / シャフト 568 は、互いに平行であり、長手方向、すなわちドラムの回転軸 121 に直角な水平軸を有している。連結アーム 526 とクランクアーム 527 は、タイヤ組立ドラム 120 と AGV 102 がレールシステム 130, 230 に沿ってワークステーション 110 を通って移動する時に、鉛直方向および長手方向に延びる互いに平行な平面内で移動する。

【0043】

図 10 (B) から最もよく分かるように、ロックナット 563 を有する高さ調整ねじ 562 が連結アーム 526 の直角延長部 561 を通ってねじ込まれており、ストップアーム 564 がドラム支持ブラケット 572 から延びている。高さ調整ねじ 562 およびストップアーム 564 は、高さ調整ねじ 562 を、AGV - ドラムフレキシブル連結部 560 が閉じている時に、カム従動子 566 の、ドラム支持フレーム 122 (ドラム支持フレーム 122, 622 (不図示) にボルトで固定されたドラム支持ブラケット 572 によって示されている) に対する高さ H を調整するのに用いることができるように配置されている。任意のセンサ 574 (例えば、金属検出近接スイッチ) およびフラグ 576 を、AGV - ドラムフレキシブル連結部 560 が閉じているか、または少なくとも部分的に開いているかを示すために取り付けてもよい。任意のくさび形カム 578 (図 11 (B) に最も良く示されている) を連結アーム 526 上に取り付けることができ、それにより、側方 (図 10 (A) の図のページの奥側) から適切に近づく相応のくさび形カム従動子 (686、図 13 および図 14 に示されている) によって連結アーム 526 を完全に閉じる位置へ下向きに力を加えることができ、および / またはくさび形カム従動子 686 を、連結アーム 526 の中心に位置させるようにくさび形カム 578 上に載せることができる。

【0044】

連結アーム 526 は、各頂点に回転軸受 / シャフト 568 を備える概ね三角形の形状有している。特に、クランクアーム 527 と連結アーム 526 の間の回転軸受 / シャフト 568b は、鈍角の頂点に位置し、カム従動子 566 の回転軸受 / シャフト 568d は他の頂点よりも上方の自由端に位置している。連結アーム 526 の頂点の角度および辺の長さ、クランクアーム 527 の長さおよび取付け高さ、ドラム支持ブラケット 572 の取付け高さは、以下の基準に従って調整されている。AGV - ドラムフレキシブル連結部 560 が閉じられ (図 10 (A))、ドラム支持フレーム 122 がレールシステム 130, 230 上に載っている時には、カム従動子 566 は高さ H (後述の機器の要求によって決められ、高さ調整ねじ 562 を調節することによって微調整される) に位置し、ドラム支持ブラケット 572 は AGV ブラケット 570 から、閉じられた状態での距離 D1 に位置し、クランクアーム 527 の角度は 1 であり、クランクアーム 527 と連結アーム 526 の間の角度は 2 である。角度 1, 2 は AGV - ドラムフレキシブル連結部 560 の動作において重要な働きをする。角度 1 は、クランクアーム 527 の回転軸受 / シャフ

ト 5 6 8 a と 5 6 8 b を結ぶ線と水平面の間の角度である。角度 2 は、クランクアーム 5 2 7 の回転軸受 / シャフト 5 6 8 a と 5 6 8 b を結ぶ線と、連結アーム 5 2 6 の回転軸受 / シャフト 5 6 8 b と 5 6 8 c を結ぶ線の間の角度である。角度 1, 2 は、A G V - ドラムフレキシブル連結部 5 6 0 が閉じられた時、A G V 1 0 2 によってタイヤ組立ドラム 1 2 0 を (A G V - ドラムフレキシブル連結部 5 6 0 およびドラム支持フレーム 1 2 2 を介して) レールシステム 1 3 0, 2 3 0 に沿って押すことができるように、それぞれ少なくとも数度である必要がある。A G V 1 0 2 は、レールシステム 1 3 0, 2 3 0 に沿って長手方向に、力の矢印 5 9 4 a で示されている方向に移動する。A G V ブラケット 5 7 0 が A G V 1 0 2 に取り付けられているので、A G V 1 0 2 の移動の力 5 9 4 a が、A G V - ドラムフレキシブル連結部 5 6 0 上に同じ方向 5 9 4 a にかかる。移動の力 5 9 4 a はクランクアーム 5 2 7 によって伝達され、クランクアーム 5 2 7 は、角度 1 に位置しているため、鉛直方向下向きの力の成分 5 9 4 b を生じ、この鉛直方向下向きの力の成分 5 9 4 b は、高さ調整ねじ 5 6 2 を介してストップアーム 5 6 4 によってかけられる鉛直方向上向きの反力 5 9 4 d によって釣り合わされ、それによって、A G V - ドラムフレキシブル連結部の鉛直方向のどのような移動 (曲がり) も防止される。残りの水平方向の力の成分 5 9 4 c は、連結アーム 5 2 6 によってドラム支持ブラケット 5 7 2 に伝達され、それによってドラム支持フレーム 1 2 2 (およびタイヤ組立ドラム 1 2 0) に伝達される。角度 2 のために、連結アーム 5 2 6 における鉛直方向の力の成分も力の成分 5 9 4 b へと下向きに向けられ、それによって A G V - ドラムフレキシブル連結部 5 6 0 は閉じられた状態に保たれる。角度 1 の大きさが、ドラム支持フレーム 1 2 2 がレールシステム 1 3 0, 2 3 0 によって A G V 1 0 2 から持ち上げられると小さくなり、したがって、角度 1 は、ドラム支持フレーム 1 2 2 がレールシステム 1 3 0, 2 3 0 上に載った上昇位置にある時に充分な角度になるようにすることが重要であることが分かる。

【 0 0 4 5 】

A G V - ドラムフレキシブル連結部 5 6 0 は、閉じられている間、ドラム支持フレーム 1 2 2 が A G V 1 0 2 に対して上昇 / 下降するのに、A G V ブラケット 5 7 0 の回転軸受 / シャフト 5 6 8 a の周りに回転すること (およびドラム支持ブラケット 5 7 2 の回転軸受 / シャフト 5 6 8 c の周りに相応に逆回転すること) によって対処している。ドラム支持フレーム 1 2 2 が A G V 1 0 2 に対して横方向に移動するのにも、クランクアームハブ 5 7 9 a が A G V ブラケット 5 7 2 の回転軸受 / シャフト 5 6 8 a 上で横方向にスライドするためのクリアランスを設けることによって対処している。図 1 0 (B) に示されているように、クランクアームハブ 5 7 9 a は、A G V ブラケット 5 7 0 の内側の幅 W 2 よりも小さい幅 W 1 を有している。この幅の差 (W 2 - W 1) によって、A G V 1 0 2 の経路とレールシステム 1 3 0, 2 3 0 上に載っているドラム支持フレーム 1 2 2 の経路の間の横方向の変動に対処するのに必要な横方向へのスライドを可能にするのに十分なクリアランスが得られる。ドラム支持ブラケット 5 7 2 の幅と連結アームハブ 5 7 9 b の幅を同様に扱うことによって、幅 W 1 および幅 W 2 によって、生じさせられるクリアランスを大きくするか、または置き換えることができるが、このことは、ワークステーション 1 1 0 の、カム従動子 5 6 6 に連結させる必要のある部材に対するカム従動子 5 6 6 の横方向の位置も変化できるようになるので好ましくない。したがって、A G V - ドラムフレキシブル連結部 5 6 0 は、A G V 1 0 2 に対するドラム支持フレーム 1 2 2 の横方向および鉛直方向への限られた移動に対処するという点で「フレキシブル」であるが、それにも拘らず、A G V 1 0 2 によってドラム支持フレーム 1 2 2 をレールシステム 1 3 0, 2 3 0 に沿って押すことができるように十分に固定的な連結を水平方向 / 長手方向に維持している。

【 0 0 4 6 】

図 1 1 (A) および図 1 1 (B) には、A G V 1 0 2 とドラム支持フレーム 1 2 2 の間にもはや固定的に連結されておらず、すなわち、A G V 1 0 2 とドラム支持体 1 2 2 が連結解除されるように開いている時の A G V - ドラムフレキシブル連結部 5 6 0 のそれぞれ側面図および斜視図が示されている。高さ調整ねじ 5 6 2 はもはやストップアーム 5 6 4 に押し付けられておらず、ドラム支持フレーム 1 2 2 を押すのに十分な固定はもはや行われ

10

20

30

40

50

ていない。連結アーム 5 2 6 は、連結アーム 5 2 6 の端部のカム従動子 5 6 6 を持ち上げ、それにより、クランクアーム 5 2 7 と連結アーム 5 2 6 の間の回転軸受 / シャフト 5 6 8 b を、角度 1 および 2 を、零度を過ぎさせるのに十分な程度に持ち上げることによって開かれている。クランクアーム 5 2 7 によって生じさせられるこの作用のために、カム従動子 5 6 6 をさらに持ち上げると、ドラム支持ブラケット 5 7 2 は、クランクアーム 5 2 7 が鉛直位置に近づくまで A G V ブラケット 5 7 0 の方へ引かれる。ドラム支持ブラケット 5 7 2 は、A G V ブラケット 5 7 0 の方へさらに引っ張ることができ、クランクアーム 5 2 7 は、カム従動子 5 6 6 を長手方向に引っ張ることによって、A G V ブラケット 5 7 0 の上方を超えて回転させることができる。A G V - ドラムフレキシブル連結部 5 6 0 を上述のように「開いた」結果として、ドラム支持ブラケット 5 7 2 と A G V ブラケット 5 7 0 の間の距離が、閉じた状態での距離 D 1 から開いた状態での距離 D 2 へと短くなり、それによってドラム支持フレーム 1 2 2 は、A G V 1 0 2 に対して長手方向に、A G V の移動方向 1 0 5 に対して後方に、D 2 から D 1 を引いた差に等しい量だけ引っ張られる。例えば、好ましい実施形態は、1 6 0 mm の最大距離 (D 2 - D 1) で引っ張るように構成されている。以下に図 1 2 の説明で詳しく説明するように、このような距離によって、A G V 1 0 2 , 6 0 2 の停止点の、± 2 5 mm までの予想される誤差に対処でき、また、取入れサーバ 1 1 4 , 6 1 4 を、停止させられた A G V 1 0 2 , 6 0 2 の後方の位置へと横方向に移動させるのに、クリアランスを設けることができる。

【 0 0 4 7 】

図 1 2 は、ワークステーション 6 1 0 (1 1 0 に対応) 内でそのワークステーション 6 1 0 用の取入れサーバ 6 1 4 (1 1 4 に対応) の前方に停止した A G V 6 0 2 (1 0 2 に対応) の上方のドラム支持フレーム 6 2 2 (1 2 2 に対応) 上のタイヤ組立ドラム 6 2 0 (1 2 0 に対応) の破断側面図である。上述のように、タイヤ組立ドラム 6 2 0 は、タイヤ組立ドラムの回転軸 6 2 1 (1 2 1 に対応) をワークステーション 6 1 0 の動作軸 6 1 1 (1 1 1 に対応) に揃えるレールシステム 6 3 0 (1 3 0 , 2 3 0 に対応) 上に載っている。取入れサーバ 6 1 4 は、取入れサーバ 6 1 4 の回転ヘッド 6 1 8 がワークステーション 6 1 0 の動作軸 6 1 1 (1 1 1 に対応) に揃えられるように、タイヤ組立ドラム 6 2 0 の後方の位置へと横方向に移動した後の状態で示されている。取入れサーバ 6 1 4 は、例えば、取入れサーバ 6 1 4 の停止位置を (例えば、ステップモータ制御によって) 正確に調節する平行移動スライドトラック 6 9 6 (6 9 6 a , 6 9 6 b) 上で横方向に移動する。回転ヘッド 6 1 8 は、タイヤ組立ドラム 6 2 0 がワークステーション 6 1 0 内に位置している間、タイヤ組立ドラム 6 2 0 を動作させる (例えば、タイヤ組立ドラムと連絡して回転させ、その回転を制御する) ことができるように、タイヤ組立ドラム 6 2 0 の相応の部分と係合するように構成されている。回転ヘッド 6 1 8 とタイヤ組立ドラム 6 2 0 が係合すると同時に、他の空気コネクタおよび / または電気コネクタも、タイヤ組立ドラム 6 2 0 とワークステーション 6 1 0 の間で電力および制御信号を送るよう係合させることができる。回転ヘッド 6 1 8 (および他のコネクタ) とタイヤ組立ドラム 6 2 0 は、取入れサーバ 6 1 4 とタイヤ組立ドラム 6 2 0 が共に動作軸 6 1 1 に揃えられている時に、タイヤ組立ドラム 6 2 0 を後方に取込みサーバ 6 1 4 の方へ長手方向に移動させることによって係合させることができる。回転ヘッド 6 1 8 とタイヤ組立ドラム 6 2 0 が完全に係合すると、ドラム基準点 6 2 5 (1 2 5 に対応) を含む、タイヤ組立ドラム 6 2 0 の、後方に面した鉛直で平坦な (例えば、平坦な環状の) 面が、ワークステーション長手方向基準点 6 1 5 (1 1 5 に対応) を含む、取入れサーバ 6 1 4 の、前方に面した鉛直で平坦な (例えば、平坦な環状の) 面に接触して停止し、それによってタイヤ組立ドラム 6 2 0 がワークステーション 6 1 0 に対して長手方向に正確に位置合わせされる。

【 0 0 4 8 】

取入れサーバ 6 1 4 が取入れアクチュエータアーム 6 8 0 を A G V - ドラムフレキシブル連結部 6 6 0 に連結するように横方向外側 (方向 1 0 7) に移動する時、取入れアクチュエータアーム 6 8 0 は図示のように下方の位置にあり、ボックスカムスロット 6 8 4 は、A G V 6 0 2 の停止点が不正確であるために長手方向に位置がずれている場合があるカ

ム従動子 6 6 6 を受け入れるように水平方向に延びている。例として、カム従動子 6 6 6 の 3 つの可能な停止点位置が点線の円 6 9 6 a、6 9 6 b、および 6 9 6 c によって示されている。カム従動子 6 6 6 がボックスカムスロット 6 8 4 に一旦連結されると、取入れアクチュエータアーム 6 8 0 をシリンダ 6 8 2 によって時計回り（方向 6 9 7）に回転させ、カム従動子 6 6 6 を、相応の初期位置 6 9 6（6 9 6 a、6 9 6 b、6 9 6 c）から相応の最終位置 6 9 6'（6 9 6 a'、6 9 6 b'、6 9 6 c'）へと延びる代表的な経路 6 9 5（6 9 5 a、6 9 5 b、6 9 5 c）のような経路に沿って移動させることができる。最初、カム従動子 6 6 6 は、回転するボックスカムスロット 6 8 4 によって最大限に持ち上げられ、これによって、図 10（A）から図 11（B）を参照して上述したように、ドラム支持フレーム 6 2 2 が A G V 6 0 2 から連結を解除される。経路 6 9 5 の最後の部分はカム従動子 6 6 6 の長手方向への移動を示しているが、上述のように、クランクアーム 6 2 7（5 2 7 に対応）の、連結アーム 6 2 6 に対するこの作用のために、結果として、タイヤ組立ドラム 6 2 0 は、まださらに長手方向に移動する。カム従動子 6 6 6 の動きは、回転ヘッド 6 1 8 とタイヤ組立ドラム 6 2 0 が、ドラム基準点 6 2 5 がワークステーション長手方向基準点 6 1 5 に接触して停止するように完全に係合し、それによって、タイヤ組立ドラム 6 2 0 がワークステーション 6 1 0 に対して長手方向に正確に位置合わせされた時に最終位置 6 9 6' で停止する（それによって、取入れアクチュエータアーム 6 8 0 の回転およびシリンダ 6 8 2 の移動も停止する）。

10

【0049】

取入れサーバ 6 1 4 が取入れアクチュエータアーム 6 8 0 を A G V - ドラムフレキシブル連結部 6 6 0 に連結するように横方向外側（方向 1 0 7）に移動する時、取入れアクチュエータアーム 6 8 0 は図示のように下方の位置にあり、ボックスカムスロット 6 8 4 は、A G V 6 0 2 の停止点が不正確であるために長手方向に位置がずれている場合があるカム従動子 6 6 6 を受け入れるように水平方向に延びている。例として、カム従動子 6 6 6 の 3 つの可能な停止点位置が点線の円 6 9 6 a、6 9 6 b、および 6 9 6 c によって示されている。カム従動子 6 6 6 がボックスカムスロット 6 8 4 に一旦連結されると、取入れアクチュエータアーム 6 8 0 をシリンダ 6 8 2 によって時計回り（方向 6 9 7）に回転させ、カム従動子 6 6 6 を、相応の初期位置 6 9 6（6 9 6 a、6 9 6 b、6 9 6 c）から相応の最終位置 6 9 6'（6 9 6 a'、6 9 6 b'、6 9 6 c'）へと延びる代表的な経路 6 9 5（6 9 5 a、6 9 5 b、6 9 5 c）のような経路に沿って移動させることができる。最初、カム従動子 6 6 6 は、回転するボックスカムスロット 6 8 4 によって最大限に持ち上げられ、これによって、図 10（A）から図 11（B）を参照して上述したように、ドラム支持フレーム 6 2 2 が A G V 6 0 2 から連結を解除される。経路 6 9 5 の最後の部分はカム従動子 6 6 6 の長手方向への移動を示しているが、上述のように、クランクアーム 6 2 7（5 2 7 に対応）の、連結アーム 6 2 6 に対するこの作用のために、結果として、タイヤ組立ドラム 6 2 0 は、まださらに長手方向に移動する。カム従動子 6 6 6 の動きは、回転ヘッド 6 1 8 とタイヤ組立ドラム 6 2 0 が、ドラム基準点 6 1 8 がワークステーション長手方向基準点 6 1 5 に接触して停止するように完全に係合し、それによって、タイヤ組立ドラム 6 2 0 がワークステーション 6 1 0 に対して長手方向に正確に位置合わせされた時に最終位置 6 9 6' で停止する（それによって、取入れアクチュエータアーム 6 8 0 の回転およびシリンダ 6 8 2 の移動も停止する）。

20

30

40

【0050】

シリンダ 6 8 2 内の継続される空気圧を、タイヤ組立ドラム 6 2 0 を、ワークステーション 6 1 0 が動作できるように長手方向に正確に位置合わせした状態に保持するのに用いることができる。このような動作が完了すると、シリンダ 6 8 2 を用いてプロセスを反転させ、取入れアクチュエータアーム 6 8 0 をボックスカムスロット 6 8 4 の（例えば、シリンダ 6 8 2 上のストッパーによって定められる）初期位置へと反時計回りに回転させ、それによって、カム従動子 6 6 6 が初期位置 6 9 6 に達し、タイヤ組立ドラム 6 2 0 も位置合わせ状態から外して長手方向に前方に移動させられ、もはや取入れサーバの回転ヘッド 6 1 8 と係合しなくなるまで、カム従動子 6 6 6 を前方および下方に押すことができる。

50

A G V - ドラムフレキシブル連結部 5 6 0 は、今や、タイヤ組立ドラム 6 2 0 と A G V 6 0 2 の間に再連結される。取入れサーバ 6 1 4 は横方向に引っ込み、カム従動子 6 6 6 を取入れアクチュエータアーム 6 8 0 のボックスカムスロット 6 8 4 から外し、A G V 6 0 2 はタイヤ組立ドラム 6 2 0 をワークステーション 6 1 0 から前方に自由に押すことができるようになる。取入れアクチュエータアーム 6 8 0 が次のタイヤ組立ドラム 6 2 0 のカム従動子 6 6 6 に連結されるまで取入れアクチュエータアーム 6 8 0 を初期位置に保持しておくのにも継続される空気圧を用いることができる。

【 0 0 5 1 】

開示された実施形態の装置によって、タイヤ組立ドラム 1 2 0 , 6 2 0 をワークステーション 1 1 0 , 6 1 0 に長手方向に位置合わせする方法が実施可能であるのが分かる。この方法は、

a) ワークステーション 6 1 0 を、ワークステーション 6 1 0 の取入れサーバ 6 1 4 の前方に面した面上の固定点であるワークステーション長手方向基準点 6 1 5 に応じて位置合わせするステップと、

b) タイヤ組立ドラム 6 2 0 を、タイヤ組立ドラム 6 2 0 の後方に面した面上の固定点であるドラム基準点 6 2 5 に応じて位置合わせするステップと、

c) タイヤ組立ドラム 6 2 0 をワークステーション 6 1 0 内に移動させた後、A G V 6 0 2 を停止させ、取入れサーバ 6 1 4 をタイヤ組立ドラム 6 2 0 の後方へと横方向に延ばし、タイヤ組立ドラム 6 2 0 を、ドラム基準点 6 2 5 をワークステーション長手方向基準点 6 1 5 に当接させるように移動させるステップとを有している。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による、タイヤ自動組立システム (F M S) の概略図である。

【図 2】本発明による、取付けドラムに対して正確に配置されたタイヤ組立ドラムを示す、F M S のワークステーションの斜視図である。

【図 3】本発明による、ドラム支持フレーム上のタイヤ組立ドラムの図であり、図 3 (A) は側面図、図 3 (B) は底面図、図 3 (C) は端面図である。

【図 4】本発明によるレールシステムの平面図である。

【図 5】図 5 (A) は、本発明による、図 4 のレールシステムの V 字形レール出口ランプの平面図、図 5 (B) は V 字形レール入口ランプの平面図、図 5 (C) はフラットレール出口ランプの平面図、図 5 (D) はフラットレール入口ランプの平面図である。

【図 6】図 6 (A) は、本発明による、図 5 (B) の 2 F - 2 F 線に沿って切断した、V 字形レール入口ランプの端面断面図、図 6 (B) は、図 5 (D) の 2 G - 2 G 線に沿って切断した、フラットレール入口ランプの端面断面図、図 6 (C) は、図 5 (D) の 2 H - 2 H 線に沿った、図 4 のレールシステムのフラットレールの側面図、図 6 (D) は、図 5 (B) の 2 I - 2 I 線に沿った、図 4 のレールシステムの V 字形レールの側面図である。

【図 7】本発明による、フラットスケートの図であり、図 7 (A) は斜視図、図 7 (B) は側面図、図 7 (C) は底面図である。

【図 8】本発明による、V 字形スケートの図であり、図 8 (A) は斜視図、図 8 (B) は側面図、図 8 (C) は底面図である。

【図 9】図 9 (A) は、本発明による、図 8 (C) の 4 D - 4 D 線に沿って切断した、V 字形スケートの端面断面図、図 9 (B) は、図 8 (C) の 4 E - 4 E 線に沿って切断した、V 字形スケートの端面断面図である。

【図 10】本発明による、閉じられた位置にある A G V - ドラムフレキシブル連結部の図であり、図 10 (A) は側面図、図 10 (B) は、図 10 (A) とは反対側から見た斜視図である。

【図 11】本発明による、開かれた位置にある A G V - ドラムフレキシブル連結部の図であり、図 11 (A) は側面図、図 11 (B) は斜視図である。

【図 12】本発明による、ワークステーション内でそのワークステーション用の取入れサーバの前方に停止している A G V の上方に位置するドラム支持フレーム上のタイヤ組立ドラムの破断側面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 3】本発明による、図 1 2 の装置の A G V - ドラムフレキシブル連結部の拡大詳細図である。

【図 1 4】本発明による、図 1 3 の 6 C - 6 C 線に沿って切断した断面図である。

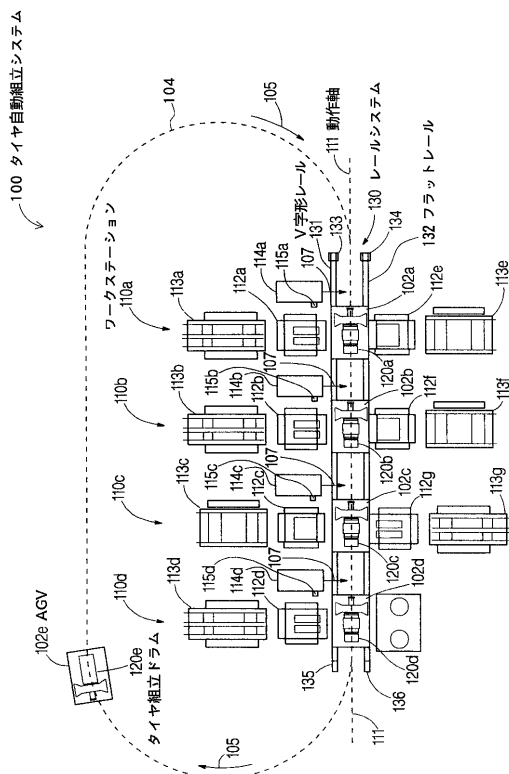
【符号の説明】

1 0 0	タイヤ自動組立システム	
1 0 2 , 1 0 2 a , 1 0 2 b , 1 0 2 c , 1 0 2 d , 1 0 2 e , 6 0 2	A G V	
1 0 4	誘導ワイヤ	
1 1 0 a , 1 1 0 b , 1 1 0 c , 1 1 0 d , 6 1 0	ワークステーション	
1 1 1 , 6 1 1	動作軸	
1 1 2 a , 1 1 2 b , 1 1 2 c , 1 1 2 d , 1 1 2 e	取付けドラム	10
1 1 3 a , 1 1 3 b , 1 1 3 c , 1 1 3 d , 1 1 3 e , 1 1 3 f , 1 1 3 g		
供給リール		
1 1 4 a , 1 1 4 b , 1 1 4 c , 1 1 4 d , 6 1 4	取入れサーバ	
1 1 5 a , 1 1 5 b , 1 1 5 c , 1 1 5 d , 6 1 5	ワークステーション長手方向基準点	
1 2 0 a , 1 2 0 b , 1 2 0 c , 1 2 0 d , 1 2 0 e , 6 2 0	タイヤ組立ドラム	
1 2 1 , 6 2 1	回転軸	
1 2 2 , 6 2 2	ドラム支持フレーム	
1 2 3	ローラ	
1 2 4	パッド	20
1 2 5 , 6 2 5	ドラム基準点	
1 2 6 , 5 2 6 , 6 2 6	連結アーム	
1 2 7 , 5 2 7 , 6 2 7	クランクアーム	
1 3 0 , 2 3 0 , 6 3 0	レールシステム	
1 3 1 , 2 3 1	V 字形レール	
1 3 2 , 2 3 2	フラットレール	
1 3 3 , 2 3 3	V 字形レール入口ランプ	
1 3 4 , 2 3 4	フラットレール入口ランプ	
1 3 5 , 2 3 5	V 字形レール出口ランプ	
1 3 6 , 2 3 6	フラットレール出口ランプ	30
1 4 0 , 3 4 0	フラットスケート	
1 4 4 , 4 5 4 a , 4 5 4 b , 4 5 4 c	支持ローラ対	
1 5 0 , 4 5 0	V 字形スケート	
1 5 4	支持用フラットローラ	
2 3 7 , 2 3 8 a , 2 3 8 b	側面ランプ	
2 3 9 a , 2 3 9 b	ベースプレート	
2 9 2 , 2 9 3	上面	
2 9 1 a , 2 9 1 b	側方上面	
3 4 2	フラットスケート本体	
3 4 4 a , 3 4 4 b , 3 4 4 c	支持用フラットローラ	40
3 4 6 , 4 5 6	前部フラットローラ	
3 4 8 , 4 5 8 , 4 5 9	側部鉛直ローラ	
4 5 2	V 字形スケート本体	
4 5 3 a , 4 5 3 b , 4 5 5 a , 4 5 5 b	支持ローラ	
4 5 7	後部フラットローラ	
5 6 0 , 6 6 0	A G V - ドラムフレキシブル連結部	
5 6 1	直角延長部	
5 6 2	高さ調整ねじ	
5 6 3	ロックナット	
5 6 4	ストップアーム	50

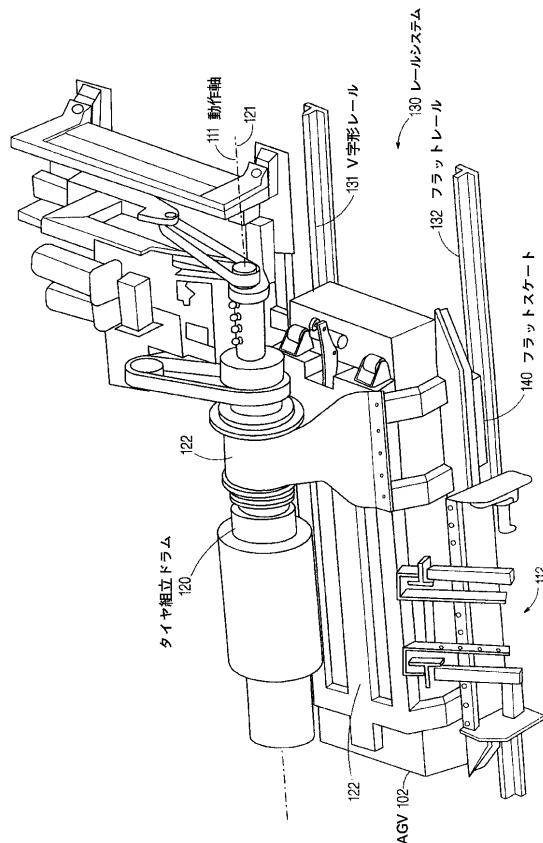
- 5 6 6 , 6 6 6 カム従動子
 5 6 8 a , 5 6 8 b , 5 6 8 c , 5 6 8 d 回転軸受 / シャフト
 5 7 0 A G V ブラケット
 5 7 2 ドラム支持ブラケット
 5 7 4 センサー
 5 7 6 フラグ
 5 7 8 , 6 7 8 くさび形カム
 5 7 9 a クランクアームハブ
 5 7 9 b 連結アームハブ
 6 1 8 回転ヘッド
 6 8 0 取入れアクチュエータアーム
 6 8 2 シリンダ
 6 8 3 シリンダロッド
 6 8 4 ボックスカムスロット
 6 8 6 くさび形カム従動子
 6 9 6 a , 6 9 6 b 平行移動スライドトラック

10

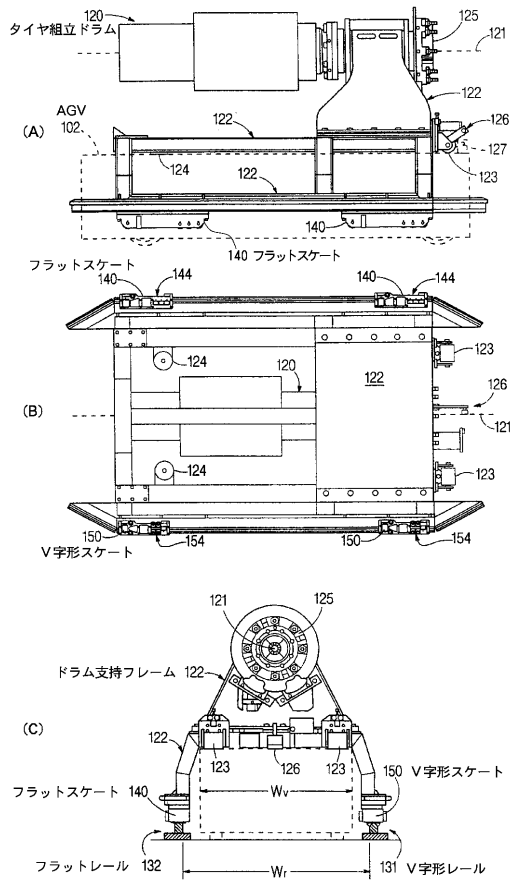
【図 1】



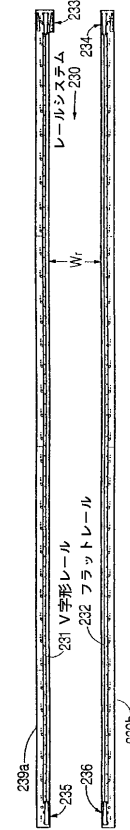
【図 2】



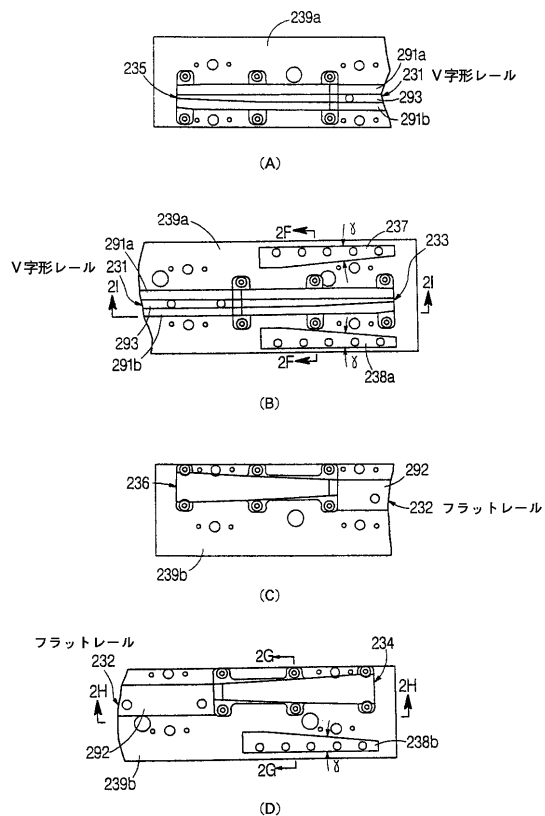
【図 3】



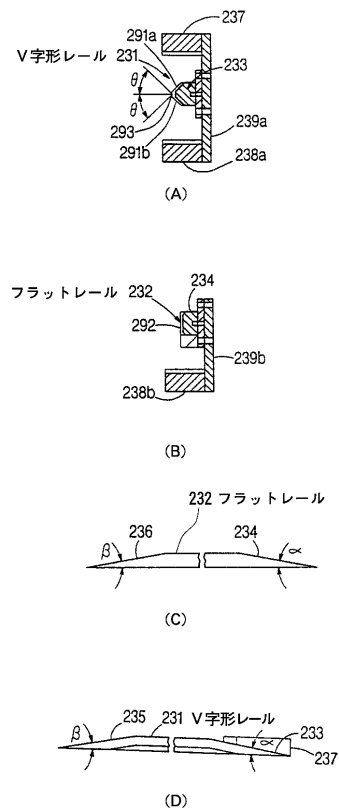
【図 4】



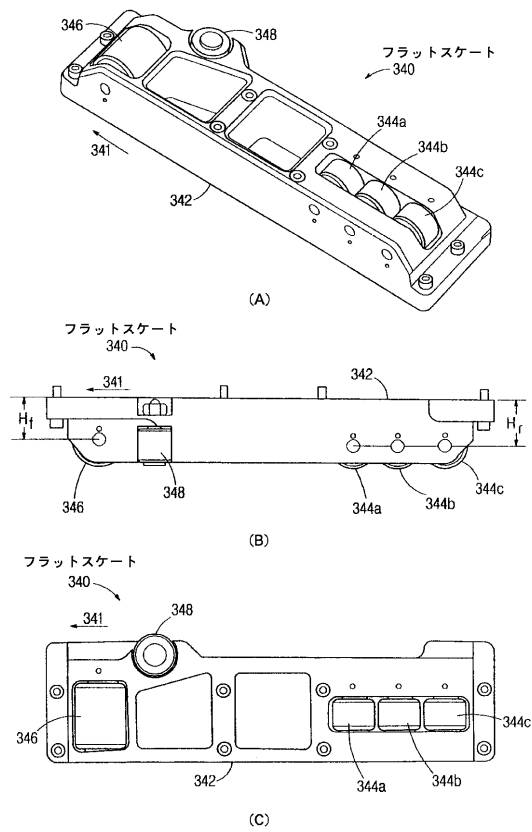
【図 5】



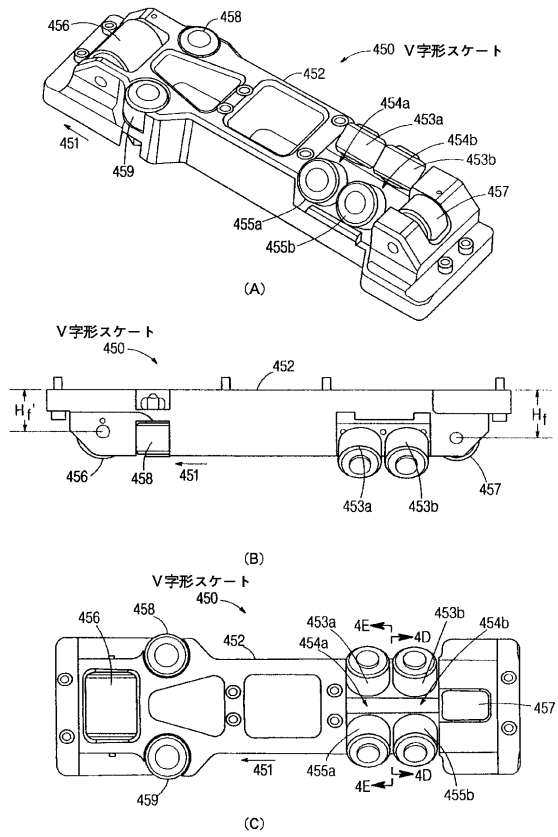
【図 6】



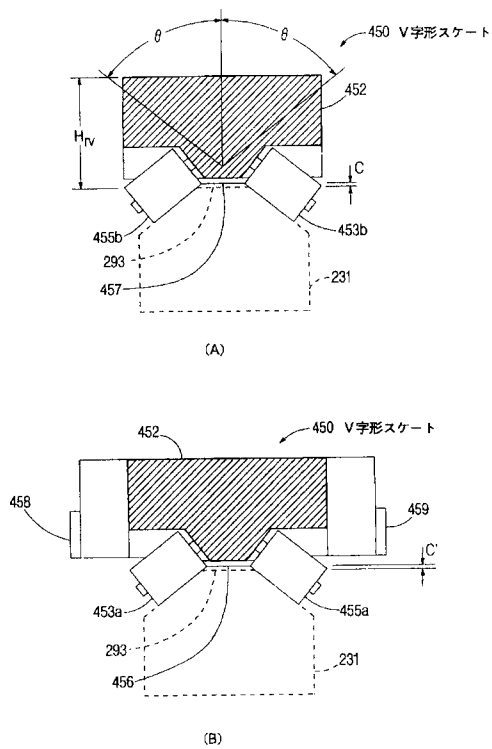
【図 7】



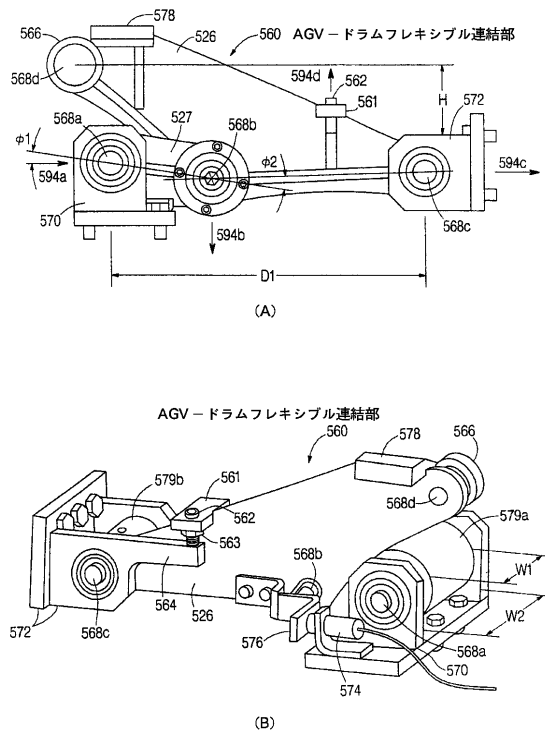
【図 8】



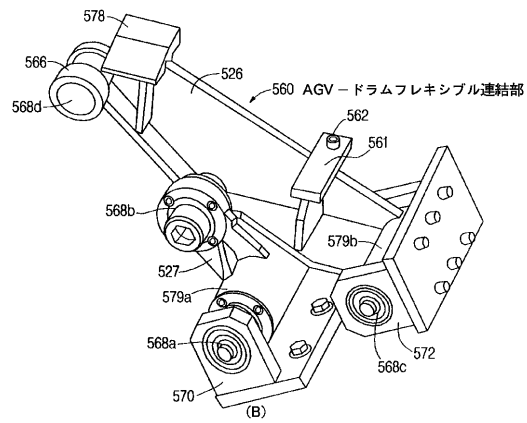
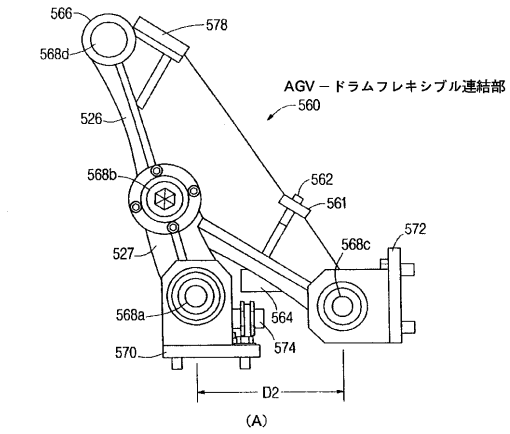
【図 9】



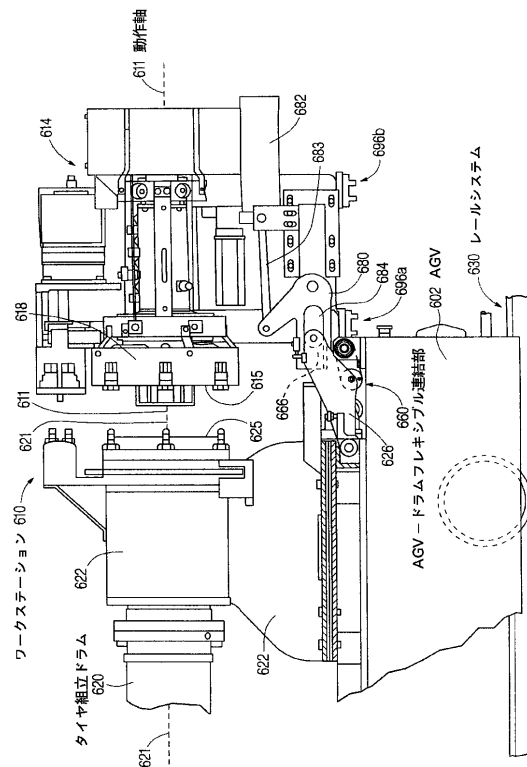
【図 10】



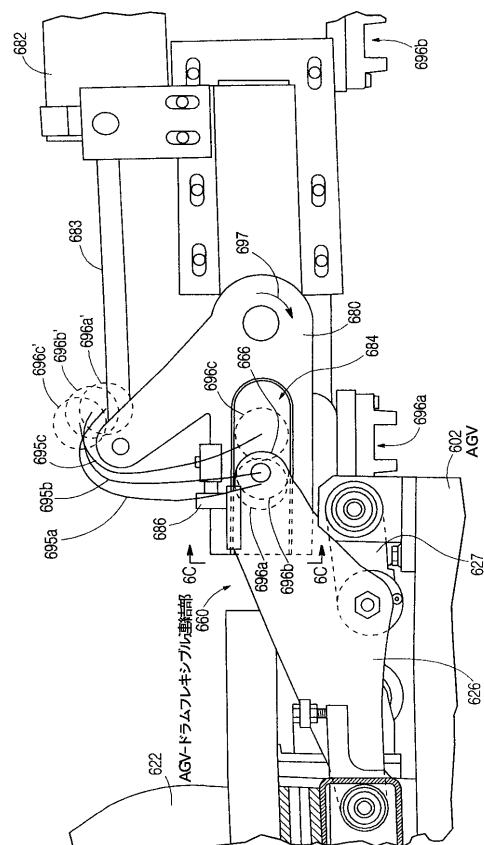
【図 1 1】



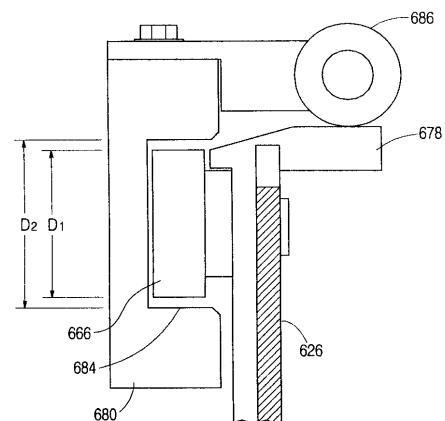
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(74)代理人 100106297

弁理士 伊藤 克博

(74)代理人 100106138

弁理士 石橋 政幸

(72)発明者 ミシェル ルメール

ベルギー国 ベー - 6 7 2 0 アバイ - ラ - ニューヴュ ル エミル ボドリュ 5 5

(72)発明者 ジョン コルジョエル レドセ

ルクセンブルグ国 エル - 7 7 9 0 ビザン ル シャルル フレドリク メルシュ

(72)発明者 フランシス コルネ

ベルギー国 ベー - 6 7 2 3 アバイ - ラ - ヴィエル ル ド ラ ガゲル 1 0

審査官 増田 亮子

(56)参考文献 特開昭 5 8 - 2 1 7 2 3 9 (J P , A)

特開昭 6 1 - 1 6 7 5 3 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B29D 30/00-30/72