

(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2009-196113

(P2009-196113A)

(43) 公開日 平成21年9月3日(2009.9.3)

(51) Int.Cl.
B29D 30/26 (2006.01)

F1
B29D 30/26

テーマコード(参考)
4F212

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-37474 (P2008-37474)
(22) 出願日 平成20年2月19日 (2008.2.19)

(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 100110319
弁理士 根本 恵司
(72) 発明者 西本 吉之助
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 VA02 VP01 VP27 VP34
VR05 VR07

(54) 【発明の名称】 ドラムの連結装置及び連結方法

(57) 【要約】

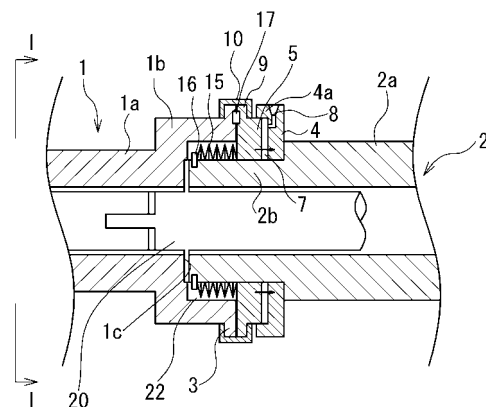
【課題】

駆動軸とドラムの軸の連結作業をワンタッチで効率よく行い、ドラムの交換作用の作業性を向上させることである。

【解決手段】

本連結装置は、中心軸1がその一端部にフランジ3を有し、駆動軸2が、外周部に設けられ軸方向に摺動自在なピストン5と、このピストン5の外周に形成されたフランジ9と、フランジ9の外周に設けられたフランジ9とフランジ3とを連結させる係止棒10と、ピストン5を右方に付勢して摺動させる皿バネ15と、を有し、ピストン5を図示しない給気手段による空気圧で左方に移動させた状態で、図示のようにフランジ3を係止棒10内に収容し、係止棒10がフランジ3に係止するとともに、皿バネ15の付勢力でピストン5を右方に摺動させ、駆動軸2の小径部2bの先端部が中心軸1の大径部1bの当接面1cに接合(圧接)し、中心軸1と駆動軸2を強固に連結させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ドラム軸と、ドラム駆動軸とを連結するドラム連結装置であって、
 ドラム軸とドラム駆動軸はそれぞれその対向端部の連結部と、
 前記一方の連結部に摺動自在に設けた摺動部材と、摺動部材を他方の連結部に係止する係止手段と、付勢力で摺動部材を一方向に摺動させる弾発部材と、弾発部材の付勢力に抗して摺動部材を逆方向に押圧する押圧手段と、を有し、
 弾発部材はその付勢力で前記摺動部材を一方向に摺動させて前記連結部の連結端同士を接合し、かつ押圧手段は摺動部材を弾発部材の付勢力に抗して逆方向に摺動させて前記連結端同士の接合を解除することを特徴とするドラムの連結装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載されたドラムの連結装置において、
 前記押圧手段は、流体の給排出により作動及び不作動の切り替えが可能な流体加圧手段であることを特徴とするドラムの連結装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載されたドラムの連結装置において、
 前記他方の連結部は径方向に間隔を隔てて配置された複数のフランジを有し、前記係止手段は前記フランジに係止することを特徴とするドラムの連結装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載されたドラムの連結装置において、
 係止手段は、底壁及び側壁からなる断面逆 U 字状をなす回転自在な環状体からなり、前記摺動部材外周のフランジに外嵌すると共に、その一方の側壁に他方の連結部の前記フランジが通過可能な複数の切欠を有し、
 前記他方の連結部のフランジを挿通した状態で係止手段を回転することで、前記一方の側壁を当該フランジに係止することを特徴とするドラムの連結装置。

20

【請求項 5】

請求項 4 に記載されたドラムの連結装置において、
 前記他方の連結部のフランジと摺動部材外周のフランジは回り止め部材で互いに回り止め連結されることを特徴とするドラムの連結装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載されたドラムの連結装置において、
 係止手段の前記側壁間に、その回転時に相対移動する前記回り止め連結されたフランジを停止させて拘束する幅狭部が形成されていることを特徴とするドラムの連結装置。

30

【請求項 7】

請求項 6 に記載されたドラムの連結装置において、
 前記幅狭部は、前記側壁の厚みを変更するテーパ部として形成されていることを特徴とするドラムの連結装置。

【請求項 8】

ドラム軸と、ドラム駆動軸とを連結するドラム連結方法であって、
 ドラム軸とドラム駆動軸の一方の連結端に摺動自在に設けた摺動部材を他方の連結端に係止する工程と、前記摺動部材を弾発部材の付勢力で摺動させて前記他方の連結端を一方の連結端に接合する工程と、前記摺動部材に流体圧を作用して前記摺動部材を前記付勢力に抗して摺動させて前記連結端の接合を解除する工程と、を有することを特徴とするドラムの連結方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タイヤ成型ドラムの中心軸とタイヤ成型機本体の駆動軸とを連結する装置及び方法に関し、特に、タイヤ成型ドラムの着脱が容易であるとともに、その装着時には十分な連結力を確保できるドラムの連結装置及び連結方法に関する。

50

【背景技術】

【0002】

従来、タイヤ成型装置においては、成型するタイヤのサイズに応じたタイヤ成型ドラムをタイヤ成型機に装着して、異なるサイズのタイヤを成型することが行われている。

図6は、従来のタイヤ成型装置の模式的な側面図である。

このタイヤ成型装置は、内部にモータ等の駆動機構を備えた成型機本体93と、この成型機本体93に回転可能かつ水平方向に片持ち支持された駆動軸94と、この駆動軸94の一端と連結した回転軸92と、回転軸92に取り付けられたタイヤ成型ドラム91とから成っている。

【0003】

この回転軸92と駆動軸94は、互いに連結のために当接する一端部にフランジを有し、回転軸92と駆動軸94とを連結するときには、このフランジを突き合わせた状態でそのフランジ面に形成された孔にボルトを挿入し、ナットで締め付けて回転軸92と駆動軸94とを固定して連結を行っている。

このタイヤ成型装置でタイヤ成型ドラム91を別サイズのものに交換するときは、上記駆動軸94と回転軸92のボルト、ナットによる固定を解除して回転軸92を取り外し、他のタイヤ成型ドラム91を備えた回転軸92を、同様にボルト、ナットで駆動軸94に取り付ける作業を行う。

【0004】

しかしながら、このフランジ面をナットで固定又は固定解除して行う連結及び連結解除（分離）方法では、ナットの締め付け作業があるため、工数が多く連結及び分離に時間が掛かり、タイヤ成型機全体の可動率が低下するという問題がある。

また、このナットの締め付け作業は、足場が悪いところで行わざるを得ない場合があり、安全性の観点からみて好ましくないが、この作業は人手に頼らなければならず、自動化するのが難しいという問題がある。

【0005】

これに対し、ボルトナットを極力使用せずに駆動軸と回転軸とを連結するタイヤ成型ドラムの連結装置及び方法も知られている（特許文献1参照）。

図7はこの連結装置を拡大して示す軸線方向断面図であり、図8は図7に示す矢視I-I-I-Iからみた断面図である。

【0006】

この連結装置は図示しないタイヤ成型ドラムの中心軸101と、これと連結するための図示しない成型機本体側の駆動軸102とから成る。

タイヤ成型ドラムの中心軸101には、後端側（成型機本体側）にその外周に所定の間隔で形成されたフランジ108が形成されている（図8参照）。

成型機本体側の駆動軸102は、一端が図示しない成型機本体によって回転可能に支持され、先端側（タイヤ成型ドラム側）には大径部分107が一体に連結されている。

【0007】

大径部分107は、所定の厚みを有する円環状の部材であり、その外周面に沿ってねじ105が形成されており、このねじ105に筒状部材104が螺合されている。

筒状部材104は、大径部分107と螺合している側と反対側、即ち先端側（タイヤ成型ドラム側）に半径方向中心軸線周りに回動自在なカムローラ106が例えば90°の角度間隔を以て周上に複数個（図では4つ）取り付けられている（図8参照）。

【0008】

この連結装置において、中心軸101と駆動軸102とを連結するときには、まず、筒状部材104を回動させて、カムローラ106を破線で描かれた位置、即ちカムローラ106の不作用位置に変位させた状態で、図7に示すように中心軸101のフランジ108を、変位させたカムローラ106間から筒状部材104内に挿入する。

次いで、筒状部材104を回動させることで、それぞれのカムローラ106をフランジ108上に乗り上げさせ、フランジ108を駆動軸102側に押圧させて、両軸101、

10

20

30

40

50

102を連結する。

【0009】

また、図9は特許文献1に記載された別の連結装置の軸線方向断面図であり、図10は図9に示す矢視IV-IVからみた断面図である。

中心軸121は、後端側(成型機本体側)に円環状のフランジ123が取り付けられている。また、駆動軸122は、先端側(タイヤ成型ドラム側)に中心軸のフランジ123と連結する円環状のフランジ124が取り付けられている。

【0010】

上記フランジ123, 124は、図10に示す、略半円形状を成した一端部を互いにヒンジ結合した断面略コ字状の円弧状部材128, 129と、この円弧状部材128の他端部に回動可能に枢着されたボルト130及びナット131と、円弧状部材129の他端部に形成されたクレビス部材132とから成るヒンジクランプ134で連結される。

【0011】

即ち、ボルト130が枢着された端部と、クレビス部材132が形成された端部とを閉合せ、ナット131を締めることで、円弧状部材128, 129に形成された溝135に、フランジ123, 124を嵌合させて、中心軸121と駆動軸122とを連結させる。

【0012】

以上で説明した特許文献1に記載された連結装置によれば、ボルトナットの使用を減少させることができ、作業の安全性を向上させ、人的な労力を低減させることができる。

しかしながら、図7及び図8に示した連結装置は、その連結にカムローラ106及びねじ105を用いているため、駆動軸102と中心軸101の連結・分離を繰り返すうちに、カムローラ106の摩耗やかじり、またねじ105の摩耗やゆるみが発生し、連結力が低下することもあり得る。

また、図9及び図10に示した連結装置は、クランプ134を固定するために人手でナット締めを行わざるを得ず、まだ作業性の問題については改善の余地がある。

【特許文献1】特開2004-358726号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

本発明は、上記従来の問題に鑑みてなされたものであって、その目的は、駆動軸とドラムの軸の連結作業を自動で効率よく行い、ドラムの交換作用の作業性を向上させることである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本願発明は、ドラム軸と、ドラム駆動軸とを連結するドラム連結装置であって、ドラム軸とドラム駆動軸はそれぞれその対向端部の連結部と、前記一方の連結部に摺動自在に設けた摺動部材と、摺動部材を他方の連結部に係止する係止手段と、付勢力で摺動部材を一方に摺動させる弾発部材と、弾発部材の付勢力に抗して摺動部材を逆方向に押圧する押圧手段と、を有し、弾発部材はその付勢力で前記摺動部材を一方に摺動させて前記連結部の連結端同士を接合し、かつ押圧手段は摺動部材を弾発部材の付勢力に抗して逆方向に摺動させて前記連結端同士の接合を解除することを特徴とする。

本願発明は、またドラムの連結方法であって、ドラム軸と、ドラム駆動軸とを連結するドラム連結方法であって、ドラム軸とドラム駆動軸の一方の連結端に摺動自在に設けた摺動部材を他方の連結端に係止する工程と、前記摺動部材を弾発部材の付勢力で摺動させて前記他方の連結端を一方の連結端に接合する工程と、前記摺動部材に流体圧を作用して前記摺動部材を前記付勢力に抗して摺動させて前記連結端の接合を解除する工程と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

10

20

30

40

50

本発明によれば、駆動軸とドラムの軸の連結作業を自動で行うことができ、しかも十分な連結力を確保することができる。そのため、ドラムの交換作業の作業性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明のドラムの連結装置の1実施形態をタイヤ成型装置におけるタイヤ成型ドラムとタイヤ成型装置の駆動軸の連結を例に採って、添付図面を参照して説明する。

【0017】

図1は、本実施形態に係るタイヤ成型ドラムの連結装置の側断面図であり、図2は、図1に示す矢視I-Iからみたタイヤ成型ドラムの連結装置の断面図である。

タイヤ成型ドラムの連結装置は、タイヤ成型ドラムの中心軸1と、これが連結するタイヤ成型機本体側の駆動軸2とのそれぞれの連結端近傍の連結部に構成されている。

【0018】

中心軸1は、先端側(図中左側:以下、左側という)に図示しないタイヤ成型ドラムが設けられた円筒状の軸本体1aと、軸本体1aの後端側(図中右端:以下、右側という)に所定の厚みを有するフランジ3が形成された連結部である円筒状の大径部1bとから成っている。

上記大径部1bには駆動軸2の連結部の後述する小径部2bを挿入(嵌合)するための孔22が形成されている。孔22と中心孔20の間に形成された平面は、上記駆動軸2の先端部を挿入したときの先端部との当接面1cとなる。

また、大径部1bには、図2に示すように、大径部1bの外周に等間隔(本実施形態では、90°毎)に設けられた扇状のフランジ3が形成されており、このフランジ3は、後述する係止棒10に設けられた切欠部11a, 11b, 11c, 11dの形状に対応している。

【0019】

駆動軸2は、右側が図示しないタイヤ成型機本体によって回転可能に支持された軸本体2aと、軸本体2aの左側に一体に形成された連結部である小径部2bとから成っており、中心軸1と同様全体として円筒状を成している。

小径部2bの外周上の右側には、所定の径を有する円環状の固定壁4が嵌合して配置されており、この固定壁4の外周部分には図示左方に環状に突出した突出部4aが形成されている。また、小径部2bの外周には、上記固定壁4に隣接して、軸方向に移動可能な摺動部材の一例である円環状のピストン5が配置されている。

固定壁4の左壁面と、突出部4aの内周面と、ピストン5の右側面と、小径部2bの外周面は密封された気室7を構成しており、かつ固定壁4には、一端が前記気室7内に開口し他端が外気に開口したエア給排気通路8が設けられている。このエア給排気通路8を介して気室7に押圧手段の一例である図示しない圧力供給源からエアを給気し又は外気に排気することで、ピストン5を図中左右方向に移動することができる。

【0020】

ピストン5の中心軸1の大径部1bのフランジ3に対向する端部側には、フランジ3と同一の外径を有する連結部であるフランジ9が一体に形成されており、このフランジ9及び前記フランジ3外周は、その両フランジを収容可能な係止手段の一例である断面逆U字型の環状の係止棒10内に収容されている。この係止棒10は、後述するように、例えば人間が工具等を用いてフランジ9の周方向に回動する。

【0021】

図3は、上記係止棒10の拡大断面図である。

係止棒10は、円筒状の係止棒底壁部10aと、その左側(タイヤ成型ドラム側)に設けられた側壁部10bと、右側に設けられた側壁部10cとから成っている。

図2に示すように、この係止棒10の左側の側壁部10bには、中心軸1と駆動軸2を連結する際に、中心軸1の上記扇状のフランジ3が通過する隙間となる切欠部11a, 11b, 11c, 11dがフランジ3と同間隔(本実施形態では、90°毎)に形成されて

10

20

30

40

50

いる。

【0022】

図4は、図3に示した矢視III-IIIから係止棒10の円弧に沿って切断したときの断面の展開図であり、図4A～図4Dはそれぞれ異なる実施形態の展開図を示している。

図4Aに示すように、本実施形態の係止棒10の側壁部10bの内壁面12は、切欠部11bから隣接する切欠部11aに向かって、その壁厚が漸次変化するように、ここでは厚くなるように形成されている。即ち、左右の側壁部10b, 10c間の幅が上記切欠部11bから11aに近づくに従って狭くなるようにテーパ状に形成されている。

図2に示した各切欠部11c, 11d, 11aからそれぞれ隣接する切欠部11b, 11c, 11dにおける内壁面12に関しても同様の形状を成している。

【0023】

なお、上記内壁面12は、各11b, 11c, 11d, 11aとそれぞれ隣接する切欠部11a, 11b, 11c, 11d間の全長に渡って厚くなるように形成されているが、例えば、図4Bに示すように、切欠部11bから初めは壁厚は一定で途中から漸次厚くなるように形成してもよいし、図4Cに示すように、切欠部11bから初めは漸次厚くなり途中から一定になるように形成してもよいし、図4Dに示すように、切欠部11bから初めは壁厚が一定で、途中から厚くなり、その後一定になるように形成してもよい。

このように係止棒10内のフランジ通路に幅狭の部分(狭窄部)を設けたことにより、例えば後述する皿ばねの伸縮量が小さい場合でもフランジ同士は十分に結合可能である。

【0024】

再び図1を参照すると、図示のように、駆動軸2の小径部2bの先端部には、ピストン5に隣接して弾発部材の一例である略円錐台形の皿パネ15がその向きを交互に反対にして所定枚数(図では10枚)嵌合されており、他方、皿パネ15の保持ストップとして上記小径部2bの先端部側に設けた外周溝にリング16が嵌合されている。

皿パネ15は、その付勢力でピストン5を右方へ付勢し、気室7内のエアをエア給排気通路8から排出させるとともに、ピストン5を最後端へ移動させる。

なお、この皿パネ15に代えてピストン5を右方へ付勢できる他の手段、例えばコイルバネ等の弾発部材を、小径部2bの外周に配置してもよい。

【0025】

中心軸1の大径部1bとピストン5のフランジ9の当接面には、それぞれ中心から半径方向に延びる溝が形成されており、このフランジ9側の溝には図1に示すように、駆動軸2と中心軸1との回り止めを行う回り止めキー17が植え込まれている。この回り止めキー17により、連結後の中心軸1は駆動軸2の駆動力を受けて回転する。

【0026】

次に、図1及び図2を参照して、上記連結装置を用いて中心軸1を駆動軸2に連結する手順を説明する。

図5は、この連結装置を用いて中心軸1を駆動軸2に連結する手順を説明するフロー図である。

まず、図示しない給気手段からエア給排気通路8を介して気室7内にエアを供給する。このエアの注入によりピストン5は左側へ移動し、ピストン5のフランジ9に被せた係止棒10を、中心軸1の着脱を行うための位置(着脱位置)へ移動させる(S101)。

【0027】

次に、図示しないタイヤ成型ドラムを取り付けた中心軸1を、例えばクレーンで吊り上げ、その大径部1bのフランジ3の位置を側壁部10bの切欠部11a, 11b, 11c, 11dの位置に整合させて、その状態でフランジ3を切欠部11a, 11b, 11c, 11dを通して係止棒10の内部に収容し、駆動軸2の小径部2bを中心軸1の大径部1bの孔22に嵌合する(S102)。

なお、このときフランジ9の左側端面の溝に植え込まれた回り止めキー17に、大径部1bの右側の面に形成された溝の位置を整合させて、当該溝内に回り止めキー17を嵌合させてフランジ3, 9を回り止め結合する。

10

20

30

40

50

【0028】

次に、フランジ3を係止棒10の内部に收容した状態で、工具等を用いて人手により係止棒10を周方向(図2中矢印方向)に回動させる(S103)。つまり両フランジ3、9を回動する係止棒3の両側壁部10b、10c内で相対移動させる。その際、係止棒10の側壁部10b、10cの間隔は上記切欠部間で漸次変化し、この場合、両フランジ3、9は側壁部10b、10cの間隔が漸次狭くなる方向に相対移動するから、係止棒10を所定の角度回動させると、両フランジ3、9は、側壁部10b、10c間の狭い間隙(狭窄部)に阻まれてそれ以上相対移動は不可となり、密着した状態で係止棒10の両側壁10b、10c間で締め付け挟持されることになる。

また、係止棒10を回動させることにより、切欠部11a, 11b, 11c, 11dとフランジ3との位置がずれるため、フランジ3は上記側壁部10bで係止され外れる虞はない。

10

【0029】

上記両フランジ3, 9を密着させた後、気室7内への給気を停止し(S104)、気室7内のエアを排気すると、ピストン5は皿バネ15の付勢力で右方に移動し、そのフランジ9が係止棒10の側壁部10cを押圧する結果、係止棒10の側壁部10cの内壁面でフランジ3の左側の面を押圧し、中心軸1は駆動軸2側へ強く引き寄せられ、駆動軸2の小径部2bの先端部が中心軸1の大径部1bの当接面1cに接合(圧接)した状態で、中心軸1と駆動軸2が強固に連結される。

20

【0030】

中心軸1を駆動軸2から取り外すときは、上記と逆の手順で行う。即ち、図示しないクレーン等で中心軸1を支持しながら、気室7内にエア給排気通路8からエアを給気してピストン5を、皿バネ15の付勢力に抗して図示左方に移動する。次に、係止棒10を図2中矢印と反対方向に回動させ、フランジ3と係止棒10の切欠部11a, 11b, 11c, 11dの位置を合わせた後、フランジ3を切欠部11a, 11b, 11c, 11dを通して外す。これにより中心軸1が駆動軸2から取り外される。

【0031】

以上で説明したように、タイヤ成型ドラムの連結作業において、空気圧及び皿バネの付勢力を利用することで、人手による作業を不要とし、ワンタッチで、しかも強固にタイヤ成型ドラムの中心軸1と駆動軸2とを連結することができる。

30

【0032】

なお、ドラム軸(中心軸)とドラム駆動軸を押圧接合させるために、皿バネ15などの弾発部材ではなく、空気圧等の流体圧を用いた連結装置も考えられるが、流体の圧力が低下したときに軸の連結力が低下し、締結が分離する虞がある。そのため、空気圧などの流体圧を採用することは困難と考えられてきたが、本願発明では皿バネ等の弾発部材を用いることで空気圧などの流体圧を用いる場合に想定される問題を解決でき、安全かつ確実にタイヤ成型ドラムの連結ができる。

【0033】

以上、本発明をタイヤ成型ドラムに例を採ってその実施形態の説明を行ったが、本発明は、タイヤの成型ドラムに限らず、他ドラム或いは他の治工具の取り付け、取り外し作業にも適用することができる。また、上記説明では駆動軸側に弾性部材やピストン機構を備えたものとして説明したが、逆にドラム軸側に備えることも可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本実施形態に係るタイヤ成型ドラムの連結装置の側断面図である。

【図2】矢視I-Iからみたタイヤ成型ドラムの連結装置の断面図である。

【図3】係止棒の拡大断面図である。

【図4】矢視III-IIIから係止棒の円弧に沿って切断したときの断面の展開図であり、図4A~図4Dはそれぞれ異なる実施形態の展開図を示している。

【図5】この連結装置を用いて中心軸を駆動軸に連結する手順を示したフロー図である。

50

【図6】従来のタイヤ成型装置の模式的な側面図である。

【図7】特許文献1に記載された連結装置の軸線方向断面図である。

【図8】矢視II-IIからみた連結装置の断面図である。

【図9】特許文献1に記載された別の連結装置の軸線方向断面図である。

【図10】矢視IV-IVからみた別の連結装置の断面図である。

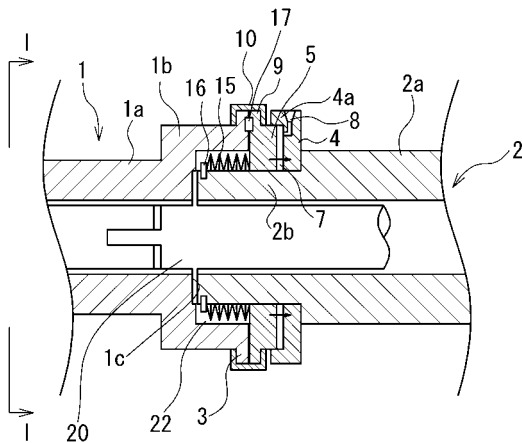
【符号の説明】

【0035】

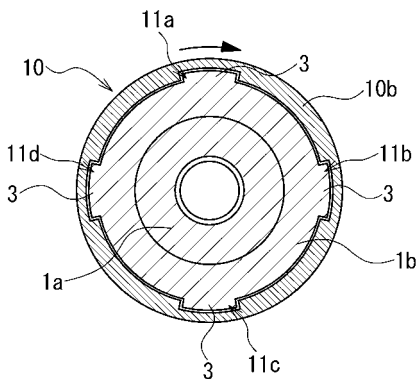
1, 101, 121・・・中心軸、1a, 2a・・・軸本体、1b・・・大径部、1c・・・当接面、2, 102・・・駆動軸、2b・・・小径部、3, 9, 108, 123, 124・・・フランジ、4・・・固定壁、4a・・・突出部、5・・・ピストン、7・・・気室、8・・・エア給排気通路、10・・・係止枠、10a・・・係止枠底壁部、10b, 10c・・・側壁部、11a, 11b, 11c, 11d, 110・・・切欠部、12・・・内壁面、15・・・皿パネ、16・・・リング、17, 111, 136・・・回り止めキー、91・・・タイヤ成型ドラム、92・・・回転軸、93・・・成型機本体、94・・・駆動軸、104・・・筒状部材、105・・・台形ねじ、106・・・カムローラ、107・・・大径部分、126, 127・・・傾斜面、128, 129・・・円弧状部材、130・・・ボルト、131・・・ナット、132・・・クレビス部材、134・・・ヒンジクランプ、135・・・溝。

10

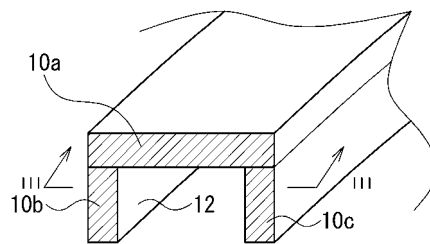
【図1】



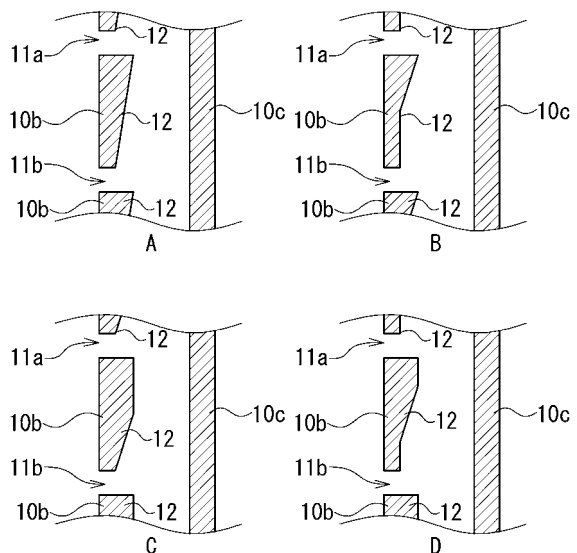
【図2】



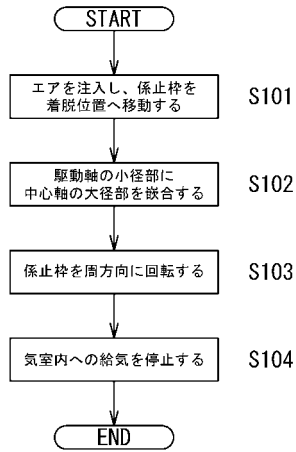
【図3】



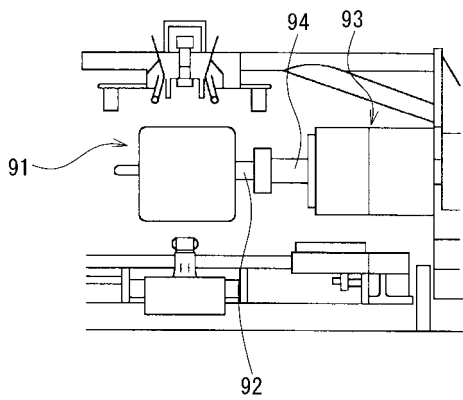
【図4】



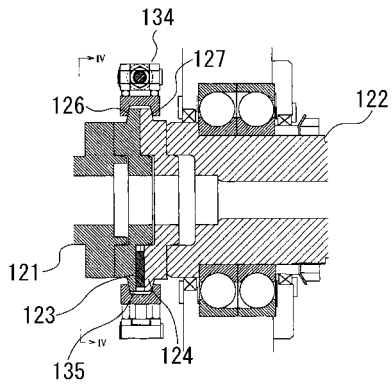
【 図 5 】



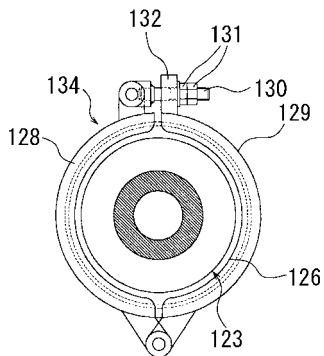
【 図 6 】



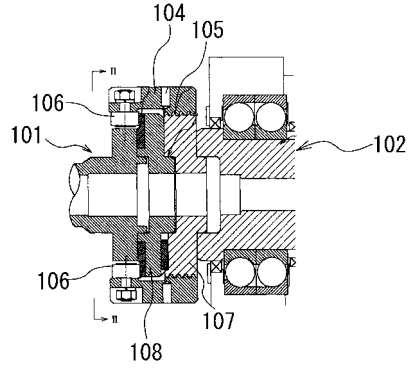
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 7 】



【 図 8 】

