



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02149563.7

[43] 公开日 2003 年 4 月 16 日

[11] 公开号 CN 1410253A

[22] 申请日 2002.9.21 [21] 申请号 02149563.7

[30] 优先权

[32] 2001. 9.21 [33] US [31] 09/957740

[71] 申请人 固特异轮胎和橡胶公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 J·-M·杜兰德 D·R·韦弗

F·科尔内

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

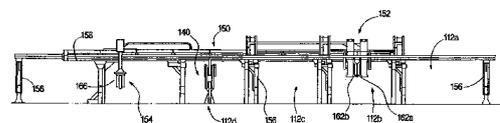
代理人 崔幼平 章社杲

权利要求书 3 页 说明书 21 页 附图 9 页

[54] 发明名称 胎圈加载方法和设备

[57] 摘要

将胎圈装到胎体上的方法，成型鼓有自由端和相对端。胎圈的第一个装到鼓上的区域。胎圈从鼓的自由端移到该位置，该过程先于安放胎体的步骤导致胎体的外表面引起凸起。该过程在装别的部分之前，或在安放气密层之后，或在气密层和插件和帘线装在成型鼓上之后，鼓上有袋来减轻凸起。胎圈停止在鼓上，不妨碍安装胎体。安装胎体后，胎圈进入胎体位置。其它轮胎成分可装在胎体上和/或进行胎体成型的其它工序。另一胎圈装到胎体上。胎圈从鼓的自由端安装。胎圈加载系包括导轨、导轨悬挂的托架和托架末端的胎圈座。轮胎成型系统包括一系列工作站，在最后的工作站完工的胎体离开成型鼓，后一个胎体的第一胎圈在最后的工作站安装到鼓上，鼓回到第一工作站。



1. 一种将两个胎圈（412L、412R）安装到轮胎胎体（410）上的方法，
轮胎胎体设置在轮胎成型鼓（408）上，其特征在于：

5 该鼓（408）具有一自由端（408a）和一被鼓支架（430）支撑的相对端（408b）；
以及

 该鼓（408）的表面（402）上有一第一区域（403）来设置轮胎胎体（410）；
 该方法包括

 将第一胎圈（412R）设置到该鼓（408）上的位于第一区域（403）和鼓
10 支架（430）之间的第二区域（405）。

2. 如权利要求1所述的方法，其特征还在于：

 在胎体（410）放置在鼓（408）上之前就第一胎圈（412R）设置到第
二区域（405）上。

3. 如权利要求1所述的方法，其特征还在于：

15 在放置胎体（410）的步骤中的任何点处将第一胎圈（412R）设置到第二
区域（405）上，这要先于在轮胎胎体（410）的外表面上形成凸起（406）。

4. 如权利要求1所述的方法，其特征还在于：

 在胎体（410）的气密层（如304）贴合在鼓（408）的区域（403）上之后
就将第一胎圈设置到第二区域（405）上。

20 5. 如权利要求1所述的方法，其特征还在于：

 在胎体（410）的气密层（304'）、插入件（306'）和第一帘布层（310'）贴
合在鼓（308'）的区域（403）上之后就第一胎圈设置到第二区域（405）上。

6. 如权利要求1所述的方法，其特征还在于：

 在将第一胎圈设置到第二区域（405）上之后将胎体（410）放置到鼓（408）
25 上。

7. 如权利要求6所述的方法，其特征还在于：

 在放置胎体（410）后，将第一胎圈（412R）从区域（405）中移动到胎
体（410）上。

8. 如权利要求6所述的方法，其特征还在于：

30 在放置胎体（410）后，将第二胎圈（412L）从超过鼓（408）的自由端

(408a)的位置移动到胎体(410)上。

9. 如权利要求1所述的方法,其特征还在于:

用第一胎圈座(422R)保持第一胎圈(412R);以及

5 在胎体(410)放置到鼓(408)上以及第一胎圈(412R)移动到位于胎体(410)上的位置之后,取走第一胎圈座(422R)。

10. 如权利要求9所述的方法,其特征还在于:

在取走第一胎圈座(422R)后,在轮胎胎体上放置另外的轮胎部件。

11. 如权利要求9所述的方法,其特征还在于:

在取走胎圈座后进行胎体成型的其它步骤。

10 12. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:

在胎体(410)的放置基本上阻碍至少一个胎圈的安装之前,至少一个胎圈(412)移动到鼓(408)上的位置。

13. 如权利要求1所述的方法,其特征还在于:

从鼓(408)的自由端(408a)安装两个胎圈(412L和412R)。

15 14. 如权利要求1所述的方法,其特征还在于:

用第一胎圈座(422R)保持第一胎圈(412R)来将其移动到第二区域(405)中的位置;

释放开第一胎圈(412R);

20 在胎体(410)基本完成放置之后,用胎圈座(422R)拾起胎圈(412R)并将其安装到胎体(410)上。

15. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:

在完工的胎体离开该鼓后立即沉积第一胎圈(412R)。

16. 在一种自动轮胎成型系统中,其特征在于:一系列的工作站和鼓,该鼓从工作站前进到工作站以便放置胎体,将胎圈设置到胎体上的方法,其中:

25 一旦完工的胎体离开该鼓,用于随后的将放置在鼓(408)上的胎体(410)的第一胎圈(412R)就沉积在该鼓上,并且当该鼓循环回到一系列工作站中的第一站(112a)的时候与该鼓保持在一起,以便开始在鼓上放置随后的胎体。

17. 如权利要求16所述的方法,其特征还在于:

30 在一系列工作站中随后的工作站(112c)中,第一胎圈被胎圈座(622R)

拾起，并被设置到胎体上，第二胎圈（412R）也被设置在胎体上。

18. 如权利要求17所述的方法，其特征在于：

第一和第二胎圈通过两个胎圈安装器（600L、600R）设置在胎体上，胎圈安装器从高架导轨（158、658）上悬挂。

5 19. 如权利要求17所述的方法，其特征还在于：

从高架导轨（158、658）上悬挂着胎体传送装置（104）。

20. 如权利要求16所述的方法，其中鼓（408）的表面（402）上具有第一区域（403），在第一区域中将放置轮胎胎体（410），其特征还在于：

10 将第一胎圈（412R）设置到鼓（408）上的位于第一区域（403）和鼓支架（430）之间的第二区域（405）。

本发明的其它目标、特征和优点将通过下面的说明书变得更加明显。

附图说明

下面将详细介绍本发明的优选实施例，其表现在下面的附图中。附图仅仅是示意性的，而非限定。虽然本发明是通过这些优选实施例的上下文来说明的，
5 但是需要注意的是这些特殊实施例并不是对发明的精神和范围的限定。

附图中的某些部件并不是限定性的，只是为了更清楚地说明。这里的截面图是“薄片”，或“近视”的截面图，忽略了在实际视图中可见的某些背景线，这也是为了更清楚地说明。

附图中的部件如下所述标注。附图标记中最大的一位（百位）代表附图的
10 编号。附图 1 中的编号是从 100-199。附图 2 中的编号是从 200-299。全部附图中类似的部件使用类似的附图标记。例如附图中的部件 199 可以与另一附图中的部件 299 是类似的，甚至完全相同。在单个的附图中类似（包括相同）的部件可以使用相同的附图标记。例如，共同由附图标记 199 表示的众多部件可以
15 分别指 199a、199b、199c 等。或者，相关的、但是更改过的部件可以使用相同的数字，但是需要通过“'”来区别。例如 109、109'、109'' 是三个不同的部件，可能类似或者在某些方面相关，但是有重要的变化，即轮胎 109 具有静不平衡，而相同设计的不同轮胎 109' 具有力矩不平衡。如果在相同或不同附图的类似部件中具有这样的关系，那么这样的关系将通过说明书包括权利要求和摘要而更清楚。有时，类似部件带有后缀 L 和 R（例如 133L、133R），是指从在
20 附图中的左和右。这样的部件也可以被不带有 L/R 后缀的数字（例如 133）来共同表示。

本发明优选实施例的结构、操作和优点在参照下面附图的说明书而变得更清楚，其中：

图 1A 是本发明柔性、自动轮胎成型系统的示意图；

25 图 1B 是本发明柔性、自动轮胎成型系统中一个工作站的透视图，表示了一个连接到进料工作站的轮胎成型鼓；

图 1C 是本发明中在成型鼓支架上的轮胎成型鼓的侧视图；

图 1D 是与图 1A 的自动轮胎成型机连接在一起的高架结构的示意图，高架结构带有胎圈加载系统、胎圈装配系统和胎体传送系统；

30 图 2 是图 1 中的柔性、自动轮胎成型系统所生产的漏气行驶轮胎结构的截

胎圈加载方法和设备

5 相关申请

本申请与同日申请的名为“在柔性加工工作站上轮胎制造鼓精确纵向定位 (PRECISION LONGITUDINAL REGISTRATION OF TIRE BUILD DRUM TO FMS WORD STATION)”的美国专利申请相关，其律师案卷号为 DN2001164USA。

- 10 本申请与同日申请的名为“在柔性加工系统中制造轮胎的方法 (METHOD FOR MANUFACTURING TIRES ON A FLEXIBLE MANUFACTURING SYSTEM)”的美国专利申请相关，其律师案卷号为 DN2001166USA。

- 本申请还与同日申请的名为“在自动轮胎生产系统工作轴线精确布置 (PRECISION ALIGNMENT OF TIRE BUILDING DRUM TO AUTOMATED
15 TIRE BUILDING SYSTEM WORKING AXIS)”的美国专利申请相关，其律师案卷号为 DN200165USA。

- 本申请与同日申请的名为“带有可选固定和扩展断片、以及胎侧插入件的扩展轮胎成型鼓 (EXPANDABLE TIRE BUILDING DRUM WITH ALTERNATING FIXED AND EXPANDABLE SEGMENTS, AND CONTOURS
20 FOR SIDEWALL INSERTS)”的美国专利申请相关，其律师案卷号为 DN2001168USA。

技术领域

- 本发明涉及轮胎成型，特别是在生轮胎胎体上加载胎圈的方法和设备，更特别是用于具有一系列工作站的自动轮胎成型系统，也用于胎体由于具有插入
25 件等造成凸起的情况。

背景技术

公知的是，要制造汽车轮胎的胎体，首先要将不同部分组装到一起。换句话说，所能生产的不同类型的胎体可以通过不同的附加部分来区分和/或者通过将不同附加部分分类来实现。

- 30 作为示范，当生产实心轮胎的胎体的时候，所使用的轮胎没有内胎，主要

部分是“气密层”，是弹性气密材料层，一个胎体帘布层，一对圆形金属部件，通常是指胎圈芯（或简称“胎圈”），在胎圈芯的周围胎体帘布层的末端折叠起来，跟弹性材料制成的胎侧一样，在侧面相反的位置穿过胎体帘布层。相应的附加部件可以包括一个或多个附加帘布层，一个或多个用来覆盖在胎体帘布层或在胎圈芯周围卷起的帘布层上的增强带等。

在 US5554242 中公开了两阶段轮胎制造工艺，在第一级，轮胎成型鼓与第二级的轮胎成型鼓是公知的，成型鼓是成直线排列的，而且有偏移。公知的还有一个单个的成型鼓在第一级位置和第二级位置之间摆动，一个制带机与第一级成型鼓成直线排列。在该系统中，单个的轮胎缓冲层和单片的胎面胶在第二级中加工上去，而例如填充胶条胎圈包布（apex chafer）和胎肩垫胶在第一级就加工上去了。上述部分是单独制造的，并且储存起来以备在两阶段成型过程中使用。

US5354404 公开的系统用来组装生轮胎，其具有两个阶段，组装是自动完成的，需要很小的占地面积。

公知的在如 US2319643 所公开的现有技术中，使用多个成型鼓成直线制造轮胎，成型鼓在每个工作站都要有停顿。

而且，在 US1818955 中，轮胎可以通过多个成直线排列的成型鼓制造，“这些成型鼓成串或成列排列，有连接装置将胎圈芯从一个装置传递到另一个装置”。不同胎芯之间的连接会使得机器无法适应不同尺寸的轮胎结构。

在现代制造工艺中，将不同部分组装在一起是通过自动平台实现的，自动平台包括多个沿着于制造流程相对应的精确工作顺序移动的成型鼓。例如，如 US5411626 所公开的那样，这些平台可以包括多个连续地并排连接的多个工作站，每个工作站都可以将预定的部分安装到按顺序到其前面的成型鼓上。

EP0105048 公开的轮胎装配线使用传送机来将多个成型鼓传送到多个工作站上，在那里不同部件可以安装到轮胎成型鼓上，这样当轮胎成型鼓完成一个完整的工作循环时候就可以制成一个轮胎，其中轮胎成型鼓于传送机和工作站保持一定的角度关系。

特别是用于主要部分的主工作站要保持工作状态，而不管所生产的胎体的类型。如果需要的话，在不同的主工作站中总有一个或多个是辅助的工作站。这些辅助工作站的工作状态或待机状态取决于所制造的轮胎类型。

典型的轮胎成型机包括一个轮胎成型鼓，轮胎部分成连续的层缠绕在成型鼓的上面，包括一个气密层、一个或多个胎体帘线、可选的胎侧硬衬和胎圈插入件（例如填充胶条）、胎侧和钢丝线环（胎圈）。在涂层之后，胎体帘布层末端缠绕在胎圈周围，轮胎被充气成环形，胎面/带束层组（tread/belt package）安装到上面。最好轮胎成型鼓固定在地板上，不同的部分层通过手动安装，或使用参照位于固定成型鼓上的参考点的工具自动安装，这样可以保证部件按照所需的精确度定位。工具相对轮胎成型鼓固定，例如通过固定在从支撑轮胎成型鼓的支架（机架）上伸出的臂上的导向轮。

发明内容

10 根据本发明，公开了一种将两个胎圈安装到已经位于轮胎成型鼓上的胎体上的方法，成型鼓具有一个自由端和一个被鼓支架（或者是用来防止从成型鼓的相对端安装胎圈的类似障碍物）支撑的相对端，成型鼓的表面上有一个第一区域来安放胎体。该方法包括将两个胎圈中的第一个安装到成型鼓上的位于胎体安放区域和鼓支架之间的区域。胎圈从成型鼓的自由端移动到这个位置，
15 这个过程先于安放胎体的步骤会导致在胎体的外表面引起凸起。这个过程可以在安装任何的胎体部分之前，或者在安放气密层之后，或者在气密层和插入件和帘布层安装在成型鼓上之后，成型鼓上具有袋（凹槽）来减轻凸起。虽然胎圈“停止”在成型鼓上，但是不会妨碍安装胎体，所以胎体就可以安装了。在安装完胎体后，胎圈进入胎体上的位置。然后，其它的轮胎成分就可以安装在胎
20 体上和/或可以进行胎体成型的其它工序。另一个胎圈按照传统方法安装到胎体上。这样，两个胎圈就都可以从成型鼓的一个自由端安装。

本发明特别适用于同时制造多个轮胎胎体的系统，这样的系统可以参见上述美国专利申请“在柔性加工系统中制造轮胎的方法（METHOD FOR
25 MANUFACTURING TIRES ON A FLEXIBLE MANUFACTURING SYSTEM)”，律师案卷号为DN2001166USA，该系统在附图1A、1B、1C、1D和2中表示。该方法包括的轮胎成型步骤有：按照顺序建立至少三个到十个工作站；推动至少三个断开的轮胎成型鼓沿着穿过至少三个工作站的工作轴线移动；在每个工作站都有一个或多个轮胎部分安装到轮胎成型鼓上。然后所生产的生轮胎胎体在最后一个工作站被取下来。最后，轮胎成型鼓从被取走生轮胎
30 胎体之后的最后一个工作站被送到第一工作站。

面图;

图 3A 是轮胎成型鼓的截面图, 胎体已经安装到了上面;

图 3B 是轮胎成型鼓的截面图, 胎体已经安装到了上面;

图 3C 是轮胎成型鼓的截面图, 胎体已经安装到了上面;

5 图 4A 是根据本发明方法第一步骤的轮胎成型鼓的截面图, 胎体已经安装到了上面;

图 4B 是根据本发明方法第二步骤的轮胎成型鼓的截面图, 胎体已经安装到了上面;

10 图 4C 根据本发明方法第三步骤的轮胎成型鼓的截面图, 胎体已经安装到了上面;

图 5A 是在实施本发明的方法中可能用到(但不是必须)的现有的胎圈安装器在闭合位置的示意平面图;

图 5B 是图 5A 中的胎圈安装器在打开位置的示意平面图;

图 6A 是本发明中的托架的主视图; 以及

15 图 6B 是根据本发明的两个图 6A 中托架的侧视图。

定义

下面的术语可以用于下面的说明书中, 具有下面的含义, 除非与下面的其它描述冲突或特别说明。

20 “填充胶条”(即“三角胶芯”)是指径向设置在胎圈芯上方、位于帘布层和折叠帘布层之间的弹性填充物。

“轴向”和“轴向地”是指位于轮胎的旋转轴线上或与其平行的方向。

“轴向”是指与轮胎的旋转轴线平行的方向。

“胎圈”所指的轮胎部分包括圆形基本不可伸展的抗拉部件, 最好包括一条嵌入橡胶材料中的钢丝。

25 “带束层结构”或“加强带”或“带束层组”是指至少两个环形层或平行帘线的帘布层, 是编织或非编织的, 位于胎面下面, 并不固定在胎圈下, 相对轮胎赤道面的左右帘线角度为 18 到 30 度。

“缓冲层”和“轮胎缓冲层”是指带束层或带束层结构或加强带。

30 “胎体”是指除带束层结构、胎面、帘布层上的底胎面和胎侧之外的结构, 包括胎圈、帘布层和在 EMT 或漏气行驶轮胎中使用的插入胎侧加强部分的插

入件。

“胎身”是指胎体、带束层结构、胎圈、胎侧或除了胎面和底胎面之外的其它轮胎部分。

“胎圈包布”是指在轮缘中胎圈周围的加强材料（橡胶、织物和橡胶）来防止轮胎备轮缘部分磨损。

“夹层（clipper）”是指定位在胎圈区域的织物帘线和钢丝帘线的窄带，其功能是加强胎圈区域，并稳定胎侧的径向内部区域。

“圆周”是指沿着圆形胎面直径伸展的圆形线和方向，垂直于轴线方向，并指相互靠近的圆形曲线的方向，其半径决定了胎面的轴向弯曲，如截面图所示。

“帘线”是指一种加强线，包括纤维或金属或织物，用它们来加强帘布层或带。

“胎冠”是指胎面、胎面凸肩及与其相近的胎侧部分。

“EMT 轮胎”是扩展移动技术，EMT 轮胎是指能“漏气行驶”的轮胎，在轮胎具有点或完全没有充气压力的情况下，轮胎至少还具有一定的工作能力。

“赤道面”是指垂直于轮胎旋转轴线的平面，赤道面穿过胎面中心，或者穿过轮胎胎圈的中间。

“规格”是指测量尺寸，通常是厚度尺寸。

“气密层”是指弹性层或其它材料层，构成了实心轮胎的内表面，并能容纳膨胀气体或者轮胎内的液体。其为卤代丁基橡胶，高度不透气。

“插入件”是指新月形或楔子形的加强件，特别用来加强漏气行驶轮胎的胎侧；还指位于胎面下的弹性非新月形插入件；它也可以叫做“楔形插入件”。

“侧面”是指与轴线平行的方向。

“子午线”是指沿着轮胎轴线平面切过的轮胎线。“帘布层”是指帘线加强胎体的加强部件，该部件是被橡胶径向覆盖，要不然就平行于帘线。

“帘布层”是被橡胶径向覆盖的帘线加强的胎体加强部件（层）或平行帘线。

“充气轮胎”是一一般为环形（通常是开放的环形）的薄片机械装置，具有两个胎圈、两个胎侧和一个胎面，并且是橡胶、化合物、织物、钢铁或其它原

料制成的。

“胎肩”是在胎面边缘下面的胎侧的上半部分。

“胎侧”是在胎面和胎圈之间的轮胎部分。

“轮胎轴线”当轮胎安装到轮圈上并旋转的时候，轮胎的旋转轴线。

5 “胎冠”是胎面和模压在轮胎花纹中的下面材料。

“反包端”是胎体帘布层的一部分，其从胎圈向上（也就是向外）反包，这样帘布层就是卷曲的。

具体实施方式

如图 1A 所示，一种柔性、自动轮胎成型系统 100 包括一个第一级轮胎成型系统 102、一个胎体传送装置 104 和一个第二级轮胎成型系统 106。如下详细介绍，当多个轮胎成型鼓 108a、108b、108c、108d、108e（共同用 108 来表示）通过第一级成型系统 102 的时候，一个胎体在每个成型鼓上形成。在轮胎成型鼓 108 上成型轮胎胎体的同时，被胎面覆盖的带束层组在第二级轮胎成型机 106 上形成。胎体传送装置 104 将每个已经成型的胎体从第一级成型系统 102 的轮胎成型鼓 108 上取下来。带束层组安装在胎体上面，胎体被充气形成生轮胎。

本发明的柔性、自动轮胎成型系统 100 具有多个优点。首先，根据所成型轮胎的复杂程度或多或少的改变工作站数量，这样就可以简便、快速地改造轮胎成型系统 100。其次，轮胎成型鼓的结构和数量也可以变化以制造不同尺寸和结构的轮胎。而且，向成型鼓提供材料的鼓可以根据所制造轮胎结构的不同来很容易地进行变化。下面将介绍这些和其他改进。

如图 1A 所示，第一级成型系统 102 包括按顺序排列的至少三到十个工作站，例如工作站 112a、112b、112c、112d（共同用 112 来表示），在每个工作站都有一个或多个轮胎部分安装到轮胎成型鼓 108 上。单独的、自行装置也叫做自动导引车辆（AGV）110a、110b、110c、110d、110e（共同用 110 来表示）的上面都带有成型鼓 108，这些装置用来使成型鼓在第一成型系统 102 中前进。轮胎成型鼓 108 被鼓支架 130a、130b、130c、130d、130e（共同用 130 来表示）支撑旋转，支架安装在各自的 AGV110 上。轮胎成型鼓 108 绕着旋转轴线 134 相对鼓支架 130 旋转。AGV110 彼此独立工作，彼此不连接，并且在工作通道 114 上移动，如椭圆形回路所示。而且，安装在 AGV 上的成型鼓 108 彼此断

开。工作通道 114 也可以具有如下所述的所需结构。工作通道 114 包括一个穿过工作站 112 的直线工作轴线 124，沿着箭头 116 所示方向。AGV110 的功能是独立推动断开的轮胎成型鼓 108 沿着工作通路 114 移动，特别是沿着穿过工作站 112 的直线工作轴线 124 移动，这样在每个工作站都可以将一个或多个轮胎部分安装到轮胎成型鼓上。最好是，每个 AGV110 都同时到达工作站 112。但是如果不特别需要每个 AGV110 都准时同时到达工作站 112，那么 AGV110 就必须防止相撞。例如当 AGV110a 到达工作站 112a 的时候，同时 AGV110b、110c、110d 分别到达工作站 112b、112c、112d。由于从最后一个工作站 112d 沿着工作通道 114 的回路到第一工作站 112a 的距离大于其它工作站之间例如从 112a 到 112b 的距离，所以如图 1A 所示，可以使用一个带有轮胎成型鼓 108e 的附加 AGV110e 来提高轮胎成型鼓 108 沿着工作通道的速度。

每个工作站 112 包括贴合鼓 118a、118b、118c、118d、118e、118f、118g（共用 118 来表示），供料卷筒 120a、120b、120c、120d、120e、120f、120g（共用 120 来表示），还有引入装置 126a、126b、126c、126d（共用 126 来表示）。

在每个工作站 112 的引入装置 126 通常处于回缩位置，如图 1A 所示，与工作轴线 124 有一定距离。当一个轮胎成型鼓 108 被一个 AGV110 推动刚进入工作站 112 的时候，引入装置 126 沿着箭头 138 的方向穿过工作轴线 124 向外移动，并与安装在工作站上的轮胎成型鼓 108 连接。引入装置 126 的功能是提供控制和运行轮胎成型鼓 108 的动力。而且，引入装置 126 与轮胎成型鼓 108 的连接还使轮胎成型鼓相对引入装置 126 精确纵向定位。而且，当成型鼓定位在工作站 112 上的时候，轮胎成型鼓 108 的旋转轴线 134 与通过贴合鼓 118 的旋转轴线 123 保持平行。成型鼓 108 的纵向定位不会改变通过轮胎成型鼓 108 的旋转轴线 134 的位置，旋转轴线保持固定的高度和位置，并且与工作轴线 124 平行。最好是当成型鼓向前推进并位于两个工作站 112a 和 112d 之间的时候，通过轮胎成型鼓 108 的旋转轴线 134 与工作轴线 124 共线。在成型部分安装到轮胎成型鼓上之后，如下所述，引入装置 126 与轮胎成型鼓 108 断开，回到回缩位置，如图 1A 所示。这样 AGV110 就可以继续不受限制地沿着工作通道 114 移动。

通过贴合鼓 118 的旋转轴线 123 与工作轴线 124 精确地水平和垂直对齐。

这就保证了当轮胎成型鼓 108 位于工作站的时候，当贴合鼓 118 朝着成型鼓向内移动时，轮胎成型部分精确的安装到成型鼓上，如下所述。而且，贴合鼓 118 相对每个工作站 112 所确定的纵向参考点 128a、128b、128c、128d（共同用 128 来表示）沿着工作轴线 124 精确纵向定位，例如纵向参考点 128 位于在引入装置 126 的前表面上。贴合鼓 118 通常都远离工作轴线 124，这样 AGV110 可以通过第一成型系统 102 中的每个工作站 112 不与贴合鼓接触。

在轮胎成型鼓 108 相对每个工作站 112 所确定的纵向参考点 128a、128b、128c、128d（共同用 128 来表示）沿着工作轴线 124 精确纵向定位后，贴合鼓 118 可以朝着工作轴线 124 向前移动，这样先前安装到贴合鼓外表面上的轮胎部分就会被压到轮胎成型鼓 108 的外表面上。然后，成型鼓的旋转将轮胎部分从贴合鼓 118 输送到成型鼓 108 上。本发明的一个重要特征是通过成型鼓的旋转轴线 134 保持在一定高度和位置、并与工作轴线 124 平行共线对齐的情况下，将轮胎部分安装到轮胎成型鼓 108 上。

一旦轮胎部分被传送到轮胎成型鼓 108 上，贴合鼓 118 就能回到初始位置，这样轮胎成型鼓可以从位于工作轴线 124 反面的贴合鼓上接收另一个轮胎部分，或者移动到下一个工作站 112。贴合鼓 118 可以是不同结构的，取决于安装到成型鼓 108 上不同部件。最好，在每个工作站 112 安装不同的轮胎部分，而成型鼓 108 通过从第一工作站 112a 开始、在最后一个工作站 112d 结束的顺序移动，成为当前的构形。

供料卷筒 120 上缠绕着某些轮胎部分，供料卷筒直接安装在各自的贴合鼓 118 后面，如图 1A 所示。最好，一定长度的轮胎部分从供料卷筒 120 解开，并缠绕在相邻贴合鼓 118 的外表面上。一旦供料卷筒 120 放空了，另一个满的供料卷筒就可以很容易安装到位，这样柔性、自动轮胎成型系统 100 就可以连续工作。

如图 1A 所示，成型系统 100 的优选实施例具有多个独立移动、自驱动的 AGV110，用来单独推进位于工作站 112 之间的轮胎成型鼓 108 沿着箭头 116 的方向前进。如图 1A 所示，AGV110 带有通过成型鼓支架 130a、130b、130c、130d（共同用 130 来表示）连接的轮胎成型鼓 108。AGV110 沿着埋设在地板中的引导线缆 122 所决定的工作通道 114 移动。如图 1A 所示，工作通道 114 是从第一工作站 112a 到最后一个工作站 112d、再循环回到第一工作站 112a，

从而通过所有工作站 112 的椭圆形通道。工作站 112 排列起来，并在一个共用的、直线工作轴线 124 上间隔排列，工作轴线是沿着从第一工作站 112a 到最后一个工作站 112d 的工作通道 114 伸展的。AGV 引导线缆 122 可以向 AGV110 提供控制信号，当引导线缆 122 通过工作站 112 的时候，其基本与工作轴线平行。虽然所显示的工作通道 114 是单向回路，但是在本发明的范围内，也可以带有一个与由工作通道 114 构成的回路类似的附加回路（未示出），回到从工作通道 114 来的自动轮胎成型系统 100 的反面，如图所示。而且，还可以带有一个从工作通道 114 出来的支道 132，在其上面 AGV110 可以用来进行保养、储存、充装或其他用途。虽然 AGV110 是自带动力的，而且通过引导线缆 122 来自动控制，但是它也可以是外部控制的，例如通过无线电信号和/或接近开关，这样 AGV 可以被控制来在每个工作站 112 上停止合适的时间，然后继续进入下一个工作站 112 或者进入支道 132，或者根据所需达到工厂的某些地方。

根据图 1D 所示，表示的是高架结构 150，其带有一个胎圈加载和胎圈安装系统 152，还有胎体传送装置 154。高架结构 150 包括多个支撑柱 156，用来提供工作站 112a、112b、112c、112d 的空间，如图 1A 所示。一个导轨 158 安装在支撑柱 156 上，并从第一工作站伸展一定距离到达最后一个工作站 112d。

胎圈加载系统 152 包括一对沿着导轨 158 移动的胎圈加载器 162a 和 162b。胎圈加载系统 152 还包括一个胎圈加载器（bead loader）140，如图 1D 所示，用来将胎圈安装到胎圈加载器 162a 和 162b 上。胎圈加载器 162a 和 162b 沿着导轨 158 移动，将胎圈安装到成型鼓 108 上，并且将位于成型鼓 108 上的胎圈移动通过第一级成型系统 102，下面将详细介绍。

沿着导轨 158 移动的胎体输送装置 154 包括一个夹紧环装置 166，其靠在加工后的轮胎胎体上，并且能将胎体从工作站 112d 上的成型鼓 108 上取下来。然后，夹紧环装置 166 向胎体传送装置 104 移动，在那里胎面和带束层组被安装在轮胎胎体上。

下面将介绍在轮胎成型系统 100 上成型生轮胎胎体的工作顺序。在生轮胎胎体成型工序的第一步骤中，AGV110a 将一个空的轮胎成型鼓 108a 沿着工作轴线 124 推进，这样通过成型鼓 108a 的旋转轴线 134 就与工作轴线 124 平行。而且，当成型鼓 108a 通过工作站 112a-112d 的时候，通过成型鼓 108a 的旋转轴线 134 保持连续的一定高度，这样通过成型鼓 108a 的旋转轴线 134 就可以

相对通过第一级机器 102 的工作轴线 124 位于固定的位置。成型鼓 108a 推进进入第一工作站 112a 并且停在那里，这样成型鼓可以在通过引入装置 126a 后到达所需的停止点。然后，引入装置 126a 沿着箭头 138 所指的方向向外移动，朝着工作轴线 124，直到引入装置的连接头 136a、136b、136c、136d 对齐到成
5 型鼓支架 130a 上，如图 1B 所示。引入装置 126a 的连接头 136a 然后连接到轮胎成型鼓 108a 上，这样成型鼓就沿着工作轴线 124 精确纵向定位，并且保持工作轴线 124 与旋转轴线 134 平行。在优选实施例中，能量和控制信号可以通过引入装置 126 传到轮胎成型鼓 108 上，或者从轮胎成型鼓 108 传出来。

然后贴合鼓 118b 可以沿着箭头 141 所指的方向向外移动，朝着工作轴线
10 124，直到已经从供料卷筒 120b 上松开到贴合鼓外表面上的轮胎部分与轮胎成型鼓 108a 的外表面接触。然后成型鼓 108a 旋转，这样轮胎部分的第一层，例如气密层 304 就安装到了鼓上。然后，贴合鼓 118a 后退到初始位置，(双)贴合鼓 118a 沿着箭头 138 所指的方向向外移动，朝着工作轴线 124，直到一对已经从(双)供料卷筒 120b 上松开的胎趾护层 272a、272b 被压到气密层 304 上，
15 气密层已经安装到成型鼓 108a 的外表面上。然后成型鼓 108a 旋转这样胎趾护层 272a、272b 就可以安装到鼓上的气密层 304 上。然后贴合鼓 118 后退到初始位置。

当在工作站 112a 完成操作工序的时候，引入装置 126a 将轮胎成型鼓 108a 放到 AGV110a 上，断开然后回到远离 AGV110 和轮胎成型鼓 108 通道的位置，
20 这样使得 AGV110a 可以将轮胎成型鼓 108a 推进到下一个工作站 112b 中。为了清理通道，所有在工作站 112 中的 AGV110 必须几乎同时移动。如上所述，AGV110 没有彼此连接，成型鼓 108 也是断开的。

为了进行生轮胎胎体成型步骤的下一步，AGV110a 推动成型鼓 108a 进入第二工作站，在那里的操作与第一工作站中的操作类似。也就是说，引入装置
25 126b 沿着箭头 138 所指的方向向外移动，朝着工作轴线 124，与轮胎成型鼓 108 连接，这样成型鼓就可以如上所述精确对齐。然后，在所示范的漏气行驶轮胎的结构中，轮胎成型鼓形状带有两个袋 (pocket)。然后，贴合鼓 118c、118d 沿着箭头 138 所指的方向向外移动，朝着工作轴线 124，直到已经从供料卷筒 120b 上松开到贴合鼓外表面上的插入件 306L、306R 与轮胎成型鼓 108a 的外
30 表面上的气密层接触，每个插入件都位于袋上。然后成型鼓 108a 旋转，这样

轮胎插入件 306L、306R 就安装到已经加到成型鼓的气密层 304 上。然后，贴合鼓 118c、118c 后退到初始位置，贴合鼓 118e 沿着箭头 141 所指的方向向外移动，朝着工作轴线 124，直到已经从供料卷筒 120d 上解开的第一帘布部件 310 压到插入件 306L、306R 和气密层 304 上，这些部件都已经安装到成型鼓 108a 的外表面上。然后成型鼓 108a 旋转，这样第一帘布部件 310 就可以安装到鼓上。然后贴合鼓 118e 回到初始位置。

为了进行生轮胎胎体成型步骤的下一步，AGV110a 推动成型鼓 108a 进入第三工作站 112c，在那里的操作与第一和第二工作站 112a 和 112b 中的操作类似。也就是说，引入装置 126b 沿着箭头 138 所指的方向向外移动，朝着工作轴线 124，直到引入装置的连接头与轮胎成型鼓 108a 连接，这样成型鼓的旋转轴线 134 相对工作轴线 124 精确对齐。

下面，贴合鼓 118f 可以沿着箭头 141 所指的方向向外移动，朝着工作轴线 124，直到已经从供料卷筒 120f 上放松到贴合鼓外表面上的第二轮胎插入件 318R、318L 与轮胎成型鼓 108a 的外表面上的第一帘布 310 接触。然后成型鼓 108a 旋转，这样第二轮胎插入件 318R、318L 就安装到了贴合鼓上的第一帘布 310 上。然后，贴合鼓 118f 后退到初始位置，贴合鼓 118g 沿着箭头 138 所指的方向向外移动，朝着工作轴线 124，直到已经从供料卷筒 120e 上松开的第二帘布部件 280 压到已经安装到成型鼓 108a 的外表面上的第二轮胎插入件 318R、318L 和第一帘布 310 上。成型鼓 108a 旋转，这样第二帘布部件 320 可以安装到鼓上。然后贴合鼓 118g 回到初始位置。

然后，在工作站 112c，成型鼓被重新定型，一对带有填充胶条 313L、313R 的胎圈 312L、312R 设置在胎圈加载器 162a、162b 上，填充胶条缝合到位。接着，下衬 304 和上覆的第一帘布 310 和第二帘布 320 通过使用传统的反包气囊 (turnup bladder) (未示出) 翻转到胎圈 318R、318L 上面。凭借这个结构，将第二插入件 318R、318L 安装在成型鼓之前就可以将一个胎圈安装到成型鼓 108 上。例如在最后一个工作站 112d 中胎体被从成型鼓上取下，然后胎圈中的一个就安装到成型鼓 108 上。

接着，AGV110a 推动成型鼓 108a 进入第四工作站 112d，在那里的操作与第一、第二和第三工作站 112a、112b 和 112c 中的操作类似。也就是说，引入装置 126b 沿着箭头 138 所指的方向向外移动，朝着工作轴线 124，直到引入装

置的连接头与轮胎成型鼓 108a 连接，这样成型鼓的旋转轴线 134 相对工作轴线 124 精确对齐。

下面，贴合鼓 118g 可以沿着箭头 138 所指的方向向外移动，朝着工作轴线 124，直到已经从供料卷筒 120g 上松开到贴合鼓外表面上的胎圈包布和胎侧部件 286a、286b 与已经在轮胎成型鼓 108a 的外表面上的第二帘布 280 接触。成型鼓 108a 旋转，这样胎圈包布和胎侧部件 286a、286b 就直接覆盖在胎圈的位置上，并且缝合到第二帘布上以形成胎体。然后贴合鼓 118g 回到初始位置。

一旦胎体在第一级成型系统 102 中完成，那么如美国专利 US4684422 所公开的带有一个传送环 166 的胎体传送机构 104 在最后一个工作站 112d 中将胎体从成型鼓 108a 中取下，并且使其移动到第二级机器 104 的成形塔 170 上。

接着，成型鼓 108a 沿着工作通道 114 从最后一个工作站 112d 向第一个工作站 112a 前进，同时所有的其他成型鼓也从它们先前的位置进入下一个工作站。

一个胎面和带束层组 288 在机器 106 中制造。胎面和带束层组 288 从机器 106 传送到位于第二级机器 104 的成型塔 170 上的胎体上。在成型塔 170 上的生轮胎胎体膨胀（重新整形）成环形，其径向外表面压到胎面和带束层组上。在随后的步骤中，生轮胎胎体被缝合（被辊子滚动）来除去气穴并将内表面粘接在一起。然后生轮胎胎体和胎面和带束层结构被充气形成生轮胎 290。如图 2 所示，生轮胎 290 被从传送装置 104 上取下来，并且最好通过（未示出）的传送机来送去模压（加压硫化），这样在热（最好是华氏 350 度）和压力下进行硫化，从而形成一个完工的轮胎。

轮胎成型鼓

图 3A（参考附图 1B 和 1C）示范性地表示（很简化）第一级成型鼓 308（类似 108）。成型鼓 308 通常为圆柱形，具有一个旋转轴线 334（对应 134）、一个圆柱形外表面 302、一个端部 308a 和另一个端部 308b。在通常的轮胎成型过程中，气密层 304 安装到成型鼓 308 的表面 302 上，两个嵌入部件（插入件）306L 和 306R（共同用 306 表示）在气密层 304 上纵向（轴向）间隔设置，如图所示。接着，第一帘布层 310 安装在气密层 304 和插入件 306 的上面（在上面介绍系统 100 的时候已经介绍过）。这就使得生轮胎的胎体成为圆柱形。但是，如图 3A 所示，在气密层 304 和帘布层 310 之间使用插入件 306 会引起

两个“凸起”，是处于胎体外表面中的增加外径（OD）的区域。

两个胎圈 312L 和 312R（共同用 312 表示）通常连接到轮胎胎体上。每个胎圈 312 基本上都是不可伸展的圆形环，其内径（ID）基本上等于或者最好稍微大于帘布层 310 的 OD（在没有凸起的区域）。所表示的胎圈 312L 和 312R 稍微位于插入件 306 的轴向外侧，为了清楚起见截面为圆形（而不是六边形）。在胎体上还可以带有第二帘布层（未示出），胎体的外端部可以是卷曲的。最后，胎体可以被胎体输送装置（104）传送到第二级成型机（106）上，来安装如上所述的胎面组件。

与本发明在胎体上加载胎圈相关，成型鼓 308 的一端被鼓支架 330（对应 130）支撑。如上所述，在柔性、自动轮胎成型系统 100 中，每个都带有成型鼓 108 的自行车辆 110 分别连接到各自的鼓支架 130 上，用来推动（移动）成型鼓通过第一成型系统 102 从一个工作站到另一个工作站，在某个工作站（例如 112c）上安装胎圈。所示的成型鼓 308 的一端 308b 被鼓支架 330 支撑，其另一端 308a 没有被支撑（自由、悬臂）。

显然，如果插入件 306 所引起的凸起足够高（通常如此），那么就不可能将右侧胎圈 312R 通过从自由端 308a 滑到成型鼓 308 上来完成安装。鼓支架 330 防止右侧胎圈 312R 从支撑端 308b 滑到成型鼓 308 上。当然，将左侧胎圈 312L 从自由端 308a 滑到成型鼓 308 上也不会有问题，因为它不需要通过左侧插入件 306L 的凸起来移动到胎体上。本发明就是要提供解决“凸起”问题的方法。

图 3B 表示的是现有技术中第一级成型鼓 308'（对应 308）的实施例。成型鼓 308' 通常为圆柱形，具有一个旋转轴线 334'（对应 334）、一大致的（与标称的相对）圆柱形外表面 302'，成型鼓 308' 的一端 308b' 被鼓支架 330'（对应 330）支撑，其另一端 308a' 没有被支撑（自由、悬臂）。成型鼓 308' 与图 3A 中的成型鼓 308 主要区别是在相对插入件 306L' 和 306R'（对比 306L 和 306R）的纵向（轴向）位置的外表面上具有凹槽（袋）316L 和 316R（共同用 316 表示），尺寸也与插入件 306L' 和 306R'（对比 306L 和 306R）的尺寸相关。在本实施例中，气密层 304' 是安装到成型鼓 308' 的表面上。然后将插入件 306 安装到凹槽 316 中。然后安装帘布层 310'（对应 310）。这就使得生轮胎具有基本为圆柱形。与图 3A 中的胎体 310 相比，在气密层 304' 和帘布层 310' 之间安装插入件 306' 不会在胎体 310' 的外表面引起两种“凸起。因为基本上没有凸起，而

且所安装的胎体的外表面基本上为圆柱形，具有基本均匀的 OD，所以可以通过将两个胎圈从成型鼓 308' 的自由端 308a 滑到胎体上来进行安装。所表示的两个胎圈 312L' 和 312R'（共同用 312 表示）都分别被两个胎圈座（或胎圈加载器）322L 和 322R（共同用 322 来表示）支撑。本发明是使得轮胎的两个胎圈可以从只具有一个“自由”端的成型鼓的一端滑进胎体上的位置中。胎圈 312L' 和 312R' 的安装位置用帘布层 310' 上的虚线表示，每个都位于各自插入件 306L' 和 306R' 的稍微朝外的位置。

图 3C 表示的是在轮胎成型鼓上成型（铺层）胎体的另一个实施例，其中图 3B 中的成型鼓 308' 具有凹槽 316，胎体具有气密层 304'、插入件 306' 和第一帘布层 310'。在本实施例中，第二套插入件 318L 和 318R（共同用 318 来表示）安装到胎体上与第一套插入件 306' 对应的纵向（轴向）位置上。第二帘布层 320 安装到第二插入件 318 上。这样导致的情况就与图 3A 所表示的情况类似，插入件（在这里是插入件 318）的使用可以在圆柱形的胎体外表面引起凸起（是增加 OD 的区域），凸起会妨碍胎圈的安装。在图 3A 所表示的轮胎胎体成型方式中，在第一帘布层 310' 和第二帘布层 320 之间使用插入件 318 会在胎体的外表面上造成两种“凸起”，不可以通过将右侧胎圈 312R' 通过从鼓 308' 自由端 308a' 滑到成型鼓 308' 上来完成安装。与上一个实施例类似，将左侧胎圈 312L' 从自由端 308a' 滑到成型鼓 308' 上不会有问题，因为它不会横穿（通过）凸起。

20 将胎圈安装在胎体上的方法

根据本发明，提供一种将胎圈安装到位于成型鼓上的胎体的方法，相对不可伸展的胎圈必须能穿过凸起，其 OD 大于胎圈的 ID。当从成型鼓的两端安装胎圈有障碍（例如鼓支架）的时候，这种情况会出现。当没有凸起的问题的时候，本发明也可以用来将胎圈安装到胎体上。本发明特别适合用来与上述柔性、自动轮胎成型系统 100 一起使用将胎圈安装在胎体上。

图 4A 表示一般的成型鼓 408（对应 308），具有一个轴线 434（对应 334）、一个自由端 408a（对应 308a）和相对端 408b（对应 308b），相对端被鼓支架 430（对应 330）所支撑。所表示的成型鼓 408 的表面 402 上具有胎体连接区域 403，用来形成轮胎的胎体（410，如下所述）。

30 所表示的两个胎圈 412L 和 412R（共同用 412 表示）都分别被两个胎圈保

持器（或胎圈座）422L 和 422R（共同用 422 来表示）支撑。在本发明的胎体成型工序的第一步，右侧的胎圈 412R 和与其相连的胎圈座 422R 移动到位于成型鼓 408 上的“停止”位置，其所在的区域 405 最好是超过制造胎体（在区域 403 和鼓支架 430 之间）的区域 403。所示的左侧胎圈 412L 和与其相连的胎圈座 422L 的位置远离成型鼓 408，轴向超过成型鼓 408 的自由端 408a。在这一点上，胎圈座 422R 可以松开胎圈 412R，然后被取走（如下所述），这样胎圈 412R 就可以停留在成型鼓 408 的停止位置。换句话说，胎圈座 422R 仅仅将胎圈 412R 放置在成型鼓 408 上。因为胎圈的直径大于成型鼓，为了将胎圈保持在公知的位置并且定位在成型鼓上，任何合适的装置都可以安装在成型鼓（或鼓支架）上，例如三个均匀设置在成型鼓外圆周上的突起“p”（见附图 4B）（或者是从鼓支架表面伸出的三个指状部）来固定或支持与在区域 405 中的成型鼓共轴的胎圈。

右侧胎圈 412R 和胎圈座 422R 穿过成型鼓 408 的自由端 408a 沿着鼓支架 430 的方向移动到成型鼓 408 上，然后胎体 410 被安装到成型鼓 408 上，或者位于成型胎体 410 步骤中的任何合适的点上，先于在胎体 410 的外表面上的插入件（例如 306、318）而造成的凸起（406，如下所述），并且能阻止胎圈 412R 从成型鼓 408 的自由端 408a 安装。例如，胎圈 412 可以在安装了气密层（304）后才被安装到成型鼓 408 上。或者，胎圈 412 可以在带有凹槽（316）的成型鼓（例如 308'）上安装了气密层（304'）、插入件（306'）和第一帘布层（310'）后才被安装到成型鼓 408 上。胎圈 412R 停留在超过了在鼓上安装胎体 410 的鼓区域 403 的位置上。在柔性、自动轮胎成型系统 100 中，最好一旦胎圈 412R 安装在成型鼓 408 上，胎圈座 422R 就被取走。

接着，如图 4B 所示，在成型鼓 408 上带有一个普通胎体 410。普通胎体 410 带有两个普通凸起 406L 和 406R（共同用 406 表示），凸起可以是由于在胎体 410 中的插入件（如 306、318）造成的。在该步骤中，右侧胎圈 412R 保持在停留位置（区域 405），被三个突起“p”支持。在该步骤中，所示的左侧胎圈 412L 和胎圈座 422L 是“偏离成型鼓”的（所处的位置轴向超过成型鼓 408 的自由端 408a），在成型胎体 410 的适当阶段安装在胎体 410 上。胎圈 412R 将被胎圈座 422R 抬起，然后在胎体基本完成的时候安装到胎体上，如上所述。在这个步骤，所示的胎圈 412R 是处于停止位置上，靠在突起“p”上，而没有

胎圈座 422R, 胎圈座 422R 已经被取走了。

接着, 如图 4C 所示, 胎圈座 422R 重新介入, 拾起胎圈 412R, 胎圈 412R 离开停止位置, 朝成型鼓 408 的自由端 408a 运动到胎体 410 上。在上一个实施例中, 胎圈 412R 定位 (安装到位) 靠近并且位于凸起 406R 的外侧 (从右侧看)。所示的左侧胎圈 412L 已经从超越成型鼓 408 的自由端 408a 的先前位置移动, 与胎圈座 422L 一起朝着成型鼓的相对端 408b 到胎体 410 上, 这样胎圈 412L 就靠近并且位于凸起 406L 的外侧 (从左侧看)。

当胎圈 412 安装到胎体 410 上之后, 胎圈座 422 就都被移走 (如下所述), 更多 (附加的) 轮胎部分可以安装到轮胎上 (按照轮胎的设计), 和/或可以提供轮胎成型的其它步骤, 例如将胎体的反包端部按照传统方式反包。如下所述, 参照附图 5A 和 5B, 胎圈座 422 (示意性表示) 是分段的, 这样一旦胎圈 412 安装到胎体 410 上, 它们可以很容易打开, 并从成型鼓 408 上取下来。该步骤也可以跟上述将胎圈 412R 安装到区域 405 中后取走胎圈座 422R 的步骤相关, 参照附图 4A。

本发明的一个重要的特征是胎圈 412 中的至少一个在胎体 410 成型之前就移动到成型鼓 408 上的位置, 这样就基本上可以阻止 (使其变得困难或不可能) 从成型鼓 408 的自由端 408a 安装。该步骤可以位于在胎体上安装任何部分之前, 或者在一些部分已经安装之后, 但是在要先于在胎体上产生凸起 406 的步骤, 因为凸起会妨碍胎圈的安装。

现在将胎圈从成型鼓上移开的过程应该很清楚了, 如果胎圈保持静止而成型鼓穿过胎圈移动的话, 也可以达到相同的效果。

图 5A 和 5B 分别表示的是在关闭和打开位置的胎圈座 522 (对应 422)。胎圈座包括一个支架 (底座) 502 和一个环 504。环 504 的内径为 “d”。环 504 包括三段—左段 504a、中间段 504b 和右段 504c。三段 504a、504b 和 504c 的弧度最好相同—也就是说, 每个都是 120 度。中间段 504b 固定在支架 502 上。左右段 504a 和 504c 可旋转地连接在中间段 504b (如图所示) 上, 或者直接固定在支架 502 上。

有机构 506L 用来使左段 504a 从闭合位置 (图 5A) 旋转到打开位置 (图 5B)。机构 506R 用来使右段 504c 从闭合位置 (图 5A) 旋转到打开位置 (图 5B)。在打开位置, 左段 504a 和右段 504c 的末端之间的距离 “e” 大于轮胎成型鼓

(特别是在鼓上的胎体)的直径(OD),这样它就可以仅仅通过从成型鼓升高(相对成型鼓、径向)来从成型鼓上取下来。箭头 536 表示的就是从带有轴线 534 (对应 434) 的成型鼓(如 408)上取下打开的胎圈座 522 的方向。

在环 504 的内边中有多个磁体 508。这些磁体用来将胎圈 512 (为了清楚起见,仅表示了一部分)固定在环 504 中。磁体 508 足够用来固定胎圈 512,但是在胎圈座从成型鼓上取下来的时候,也可以使得胎圈 512 处在成型鼓上,或者处在安装在成型鼓上的胎体上。

在胎圈座安装到成型鼓的位置上之前,胎圈最好安装在“离线”工作的胎圈座上,如上所述(相对胎圈加载器 140)。

10 胎圈加载系统

如图 1A、1B、1C 和 1D 所示,一种柔性、自动轮胎成型系统 100 包括一个第一级轮胎成型系统 102、一个胎体传送装置 104 和一个第二级轮胎成型系统 106。还表示了多个成型鼓 108。

根据图 1D 所示,表示的是高架结构 150,其带有一个胎圈加载和胎圈设定系统 152,还有胎体转运装置 154。高架结构 150 包括多个支撑柱 156,用来提供工作站 112a、112b、112c、112d 的空间,如图 1A 所示。一个导轨 158 安装在支撑柱 156 上,并从第一工作站伸展一定距离到达最后一个工作站 112d。胎圈加载系统 152 包括一对沿着导轨 158 移动的胎圈加载器 162a (在右侧)和 162b (在左侧)。胎圈加载系统 152 还包括一个胎圈加载器 (bead loader) 140,用来将胎圈安装到胎圈加载器 162a 和 162b 上。胎圈加载器 162a 和 162b 沿着导轨 158 移动,将胎圈安装到成型鼓 108 上,并且将位于成型鼓 108 上的胎圈移动通过第一级成型系统 102。

一对胎圈座 422R 和 422L 的特定实例,对应胎圈加载器 162a 和 162b,用来将一对胎圈 412R 和 412R 放置在位于成型鼓 408 的胎体 410 上,细节参见附图 4A—4C。附图 5A 到 5B 表示的是示范性的胎圈座(或安装器) 522。

图 6A 表示的是胎圈加载系统中的胎圈安装器 600。胎圈安装器 600 包括一个托架 602 和一个胎圈座 622。图 6B 表示的是两个胎圈加载器 600L 和 600R,包括两个托架 602L、602R 和两个胎圈座 622,以适用于将两个胎圈(如 412L 和 412R)安装到胎体(410)上。轮胎加载系统包括一个安装在支撑柱(未示出,见 156)上的水平导轨 658 (或轨道,对应 158),导轨从第一工作站 112a

(未示出, 参见附图 1D) 伸展一段距离到最后一个工作站 112d (未示出, 参见附图 1D)。导轨 658 是 U 形的, 并且是固定的 (不能移动)。

托架 602 包括一个长支撑部件 604, 其两端为 604a 和 604b, 部件设置在导轨 658 的顶上。一个压力线圈 656 从支撑部件 604 的一端 604a 伸进由 U 形导轨 658 构成的通道中。压力线圈 656 可以在导轨 658 中自由移动, 以便能给予托架支撑部件 604 第一自由度的运动。(这个自由度在附图 6B 被箭头 640 指示)。高架导轨 658 和压力线圈 656 构成了“直线电动机”, 这样的无轴承直线电动机 (BLM) 系统可以来自 Aerotech (匹兹堡, 宾西法尼亚州)。与滚珠丝杠系统类似, BLM 压力线圈 656 必须被直线轴承系统支撑, 该系统为了说明方便已经被省略了。一般来说, 任何可以使托架 602 沿着任何跨越工作站的适当轨道/轨迹的长度前后移动的机械装置都可以用于本发明。

胎圈座 622 (对应 522) 被从支撑部件 604 端部 604b 下来的垂直导轨 624 挂起, 以便为在高架导轨 658 下面。胎圈座 622 包括一个支架 626 (对应 502) 和一个环 628 (对应 504)。支架 626 的结构使得胎圈座 622 可以通过适当的装置 (未示出) 沿垂直导轨 624 上下移动, 如箭头 620 所示。这是第二自由度。在本发明的范围内, 可以使用装置来使得胎圈座 622 可以按照箭头 630 (图 6A) 所指示的方向移动进出, 这样就具有了第三自由度。

BLM 系统带有一个商用位置检测器, 例如线性编码器 (可以是封闭型的或者是刻度尺/读取头类型), 以向运动控制器提供压力线圈的位置。本领域的技术人员知道这是传统的伺服反馈控制系统技术, 应用取决于所需的分辨率。为了描述本发明, 一个带刻度尺 (tape scale) 650 设置在高架导轨 658 的外表面上。带刻度尺 650 是一系列参考标记 652 (最好参见图 6B), 按照所需的分辨率沿着导轨 658 的长度间隔布置。读取头 654 (最好参见图 6A) 固定在垂直导轨 624 上以便能读取在导轨 658 上的参考标记 652, 并以此指示托架 602 沿着水平导轨 658 的位置。读取头 654 所产生的信号送到控制器 (未示出) 来指示和控制两个托架 602L 和 602R 中的每一个的位置。

图 6B 表示了两个托架 602、一个左托架 622L 和一个右托架 622R。左托架 622L 和右托架 622R 都带有一个胎圈座 622L 和 622R, 分别被垂直杆 624L 和 624R 吊挂。每个胎圈座 622 都有如箭头 640 所指示的沿着轨道 658 从工作站到工作站运动的第一自由度, 还有如箭头 620 所指示的可以上下移动 (最好

是相对第一级轮胎成型鼓的径向)的第二自由度,也可以具有如箭头 630(图 6A)所指示的前后移动(一般是靠近和远离装置 126)的第三自由度。

托架 602 和胎圈座 622 可以一起作为“胎圈安装器”。本发明的胎圈加载系统 152 可以使得如上所述的两个胎圈加载器沿着系统移动,并将胎圈放置在
5 定位于移动范围内的任何工作站(如 112a—112d)上的成型鼓上。结构梁 658 (158)是高架穿越的,并穿过所有的工作站。托架 622L 和 622R 都带有轴承安装在导轨上,这样,它们可以沿着梁的长度从一端快速移动到另一端。

第三托架/胎体传送设备

如图 2 所示,对应托架 602 的第三托架可以安装在水平导轨 658 上,其具
10 有一个胎体传送装置 154(而不是胎圈座 622),传送装置包括一个滑到成型鼓 108 上、并在工作站 112d 的成型鼓 108(如 408)上取下完工的轮胎胎体的夹具环 166。然后夹具环 166 朝着胎体传送装置 104 移动,在那里胎面和带束层组安装在胎体上。因此,在自动轮胎成型系统 100 中,在水平导轨上吊挂着三个托架。每个托架的位置都可以被带刻度尺 650(带有参考标记 652)和读取
15 头 654 追踪。

操作顺序

在典型的操作过程中,成型的胎体从最后一个工作站(112d)的成型鼓 (408)上取下来后,用于在成型鼓上形成后一个胎体的两个胎圈中的一个 (412R)可以被胎圈安装器 600 安装到成型鼓上,成型鼓位于停止位置(405)。
20 然后当 AGV110 沿着工作通道 114 向第一工作站 112a 移动该鼓的时候,胎圈处于成型鼓上,在那里可以对随后的胎体进行第一步骤的操作,如上所述。当成型鼓从一站前进到另一站时,就将胎体成型。在某个工作站(412a—412d)中,例如第三工作站(112c),胎圈座 422R 被插入到成型鼓上的打开位置(参见附图 5B),闭合,然后拾起第一胎圈 412R(磁体 508)然后将第一胎圈(412R)
25 输送到胎体(见附图 4C)的位置。同时,被第二胎圈座(422L)携带的第二胎圈(412L)移动到胎体的位置上(见附图 4C)。然后,如上所述,胎圈座可以取走,并带有各自的托架,并提供与后一个成型鼓类似的操作。

初始化系统

在三个托架(左、中、右)中,在开始阶段初始化系统:

30 a.将右托架慢慢向右移动到行程的末端;

- b.然后将右托架慢慢移动到左边，达到第一个参考标记（652）；
- c.然后将左托架慢慢移动到行程的末端，然后反方向达到第二参考标记；
- 以及
- d.将中间托架移动到右边，达到防撞装置（未示出），然后慢慢移动到左
- 5 边，达到它自己的（第三）参考标记。

虽然通过附图和上面的描述已经详细说明了本发明，但是这仅仅是示意性的，而不是对特征的限定，需要理解的是只表示和描述了优选实施例，在本发明所需要保护的范围内还可以有多个的变化和变型。毫无疑问，多个其它的“主题”上的“变化”对于本领域的普通技术人员来说也是显而易见的，这样的变

10 化也处于本发明的范围中。

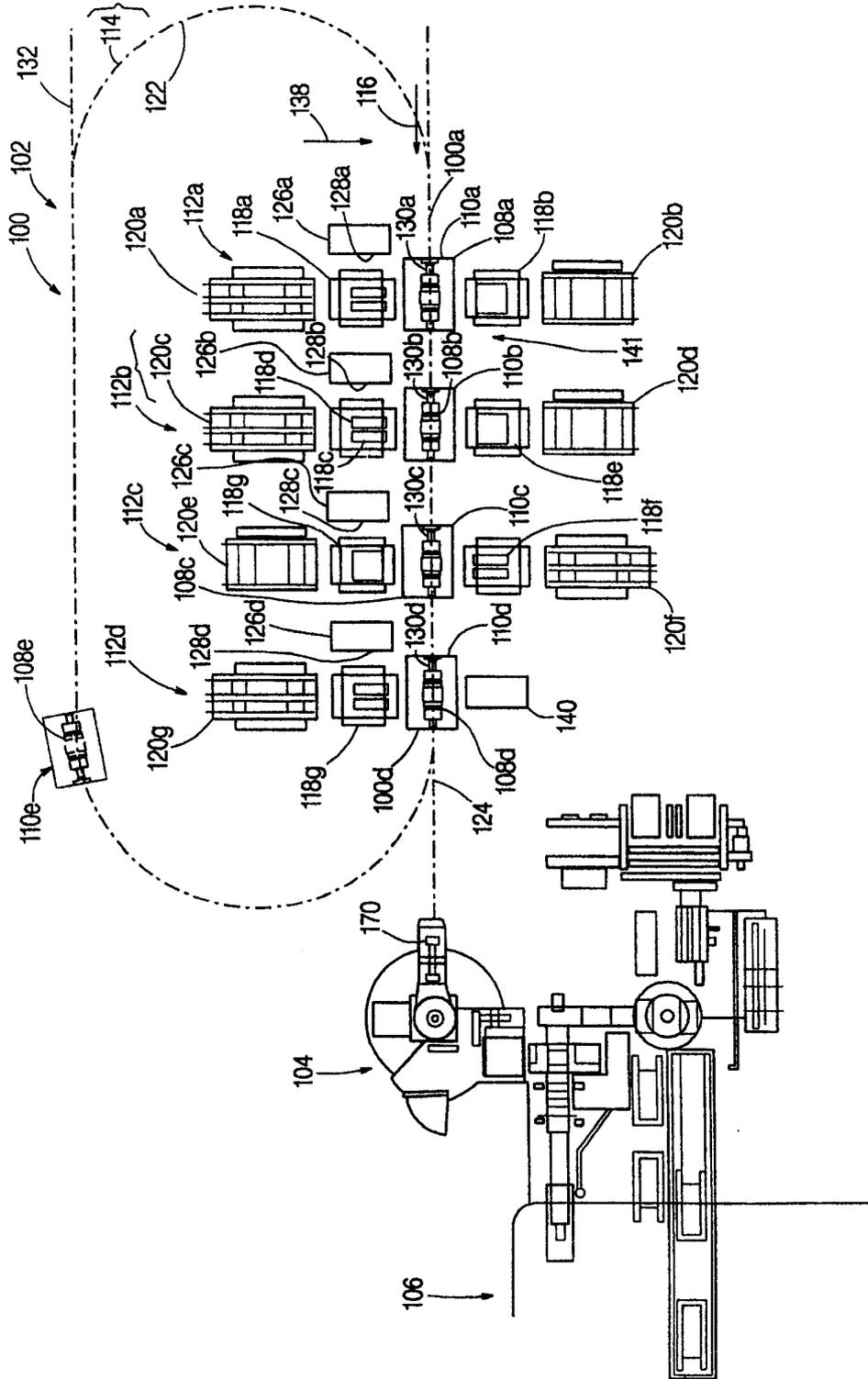


图 1A

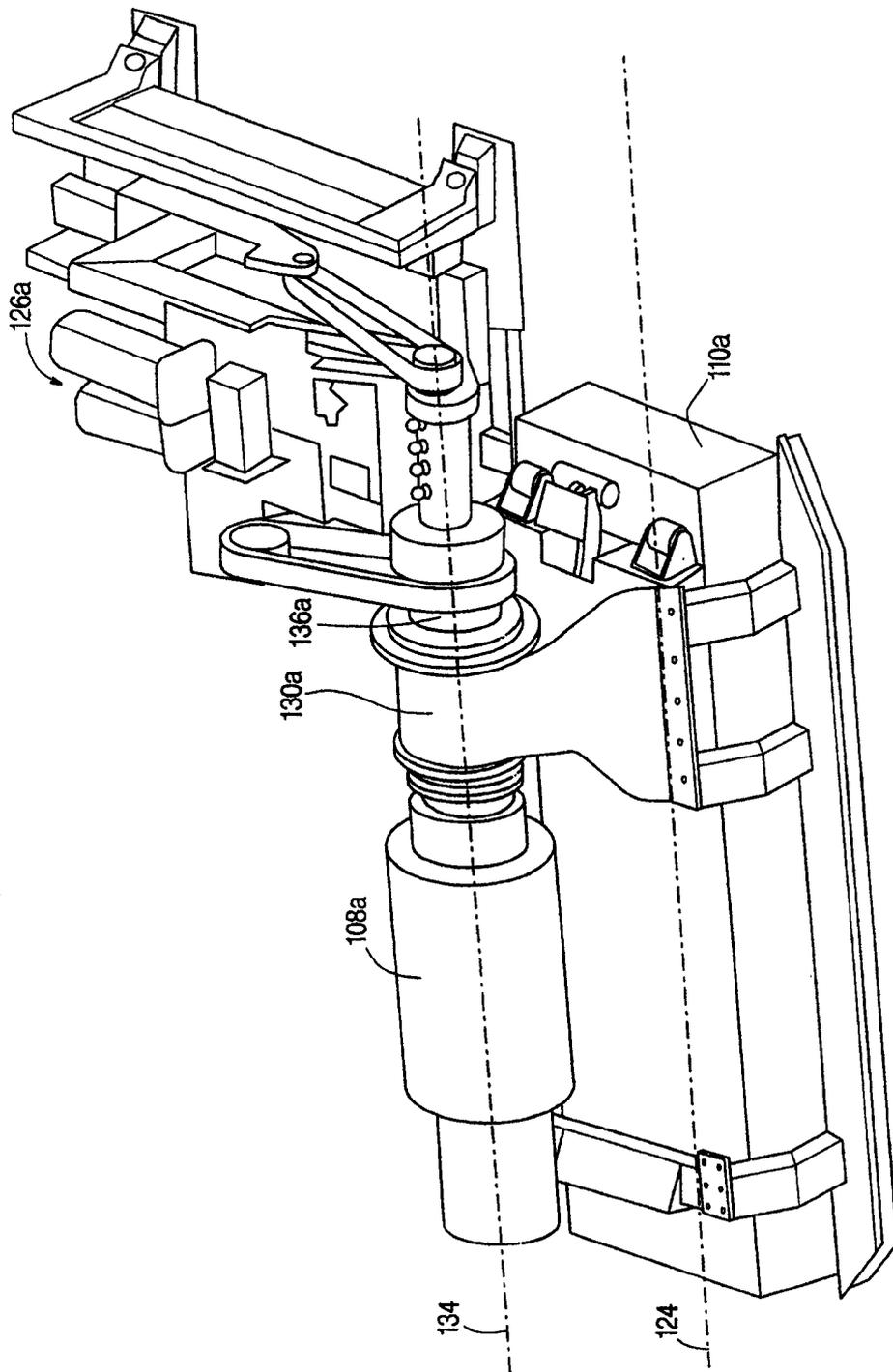


图 1B

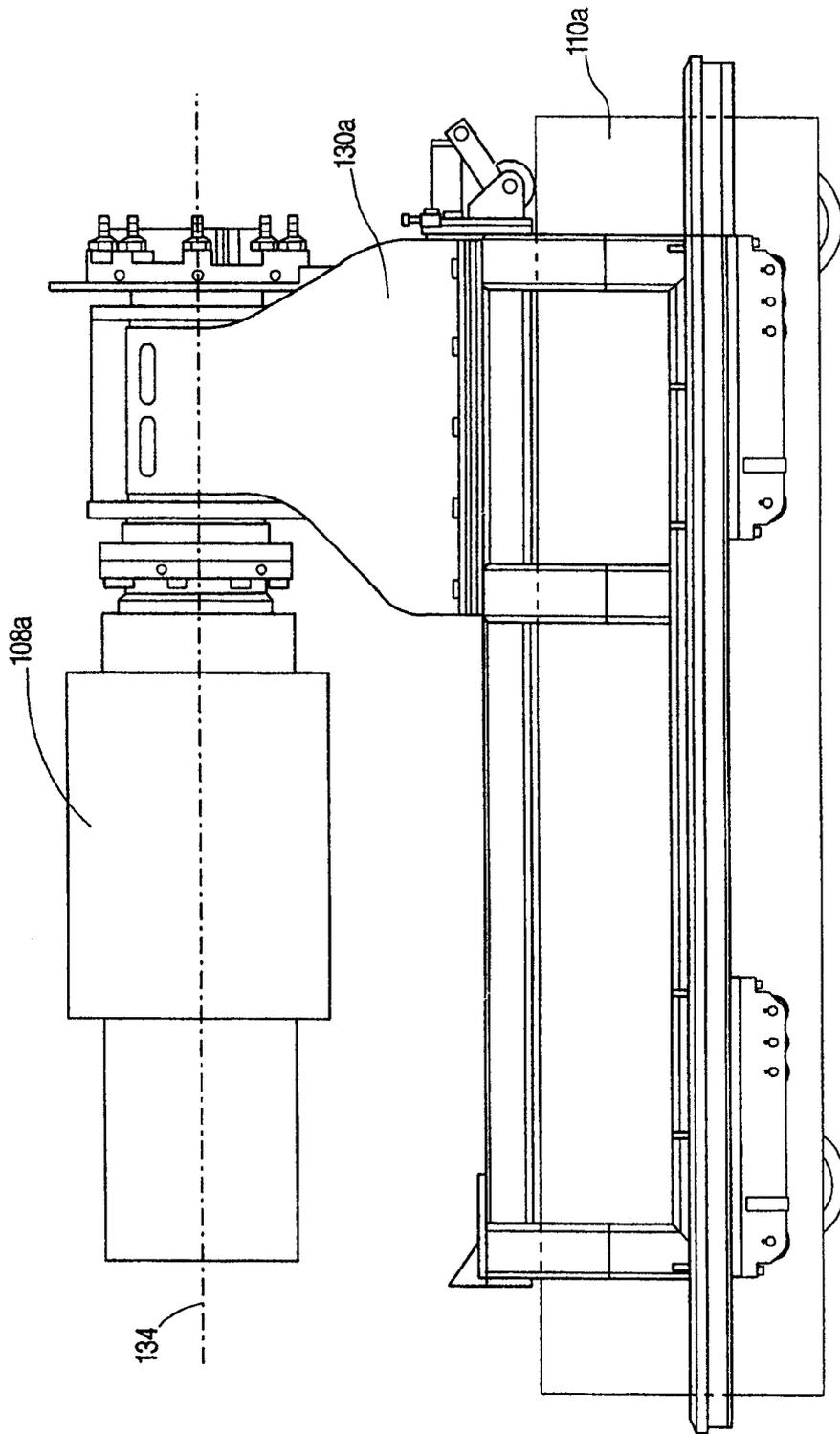


图 1C

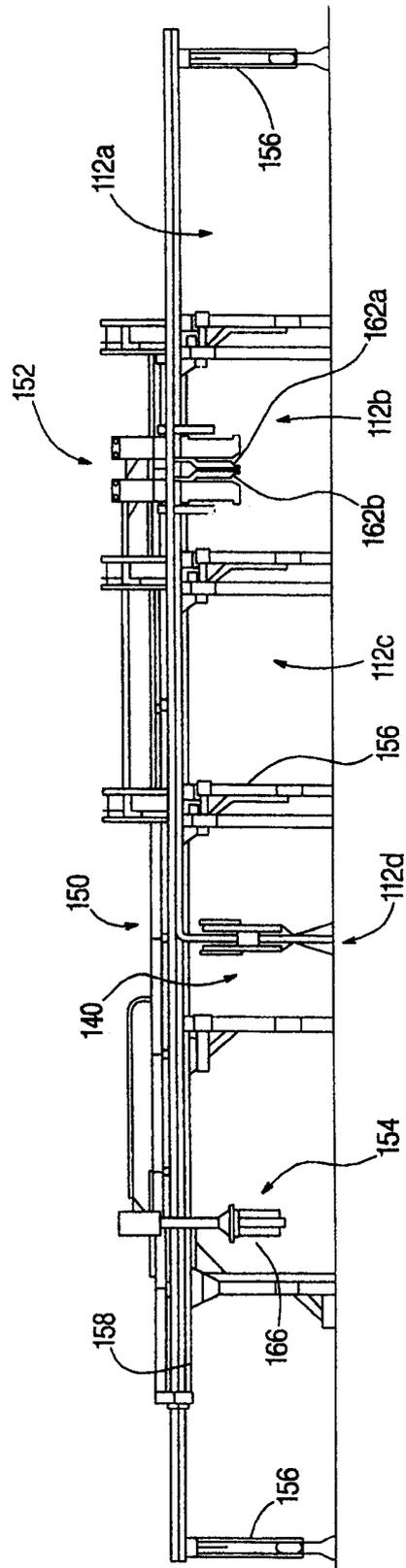


图 1D

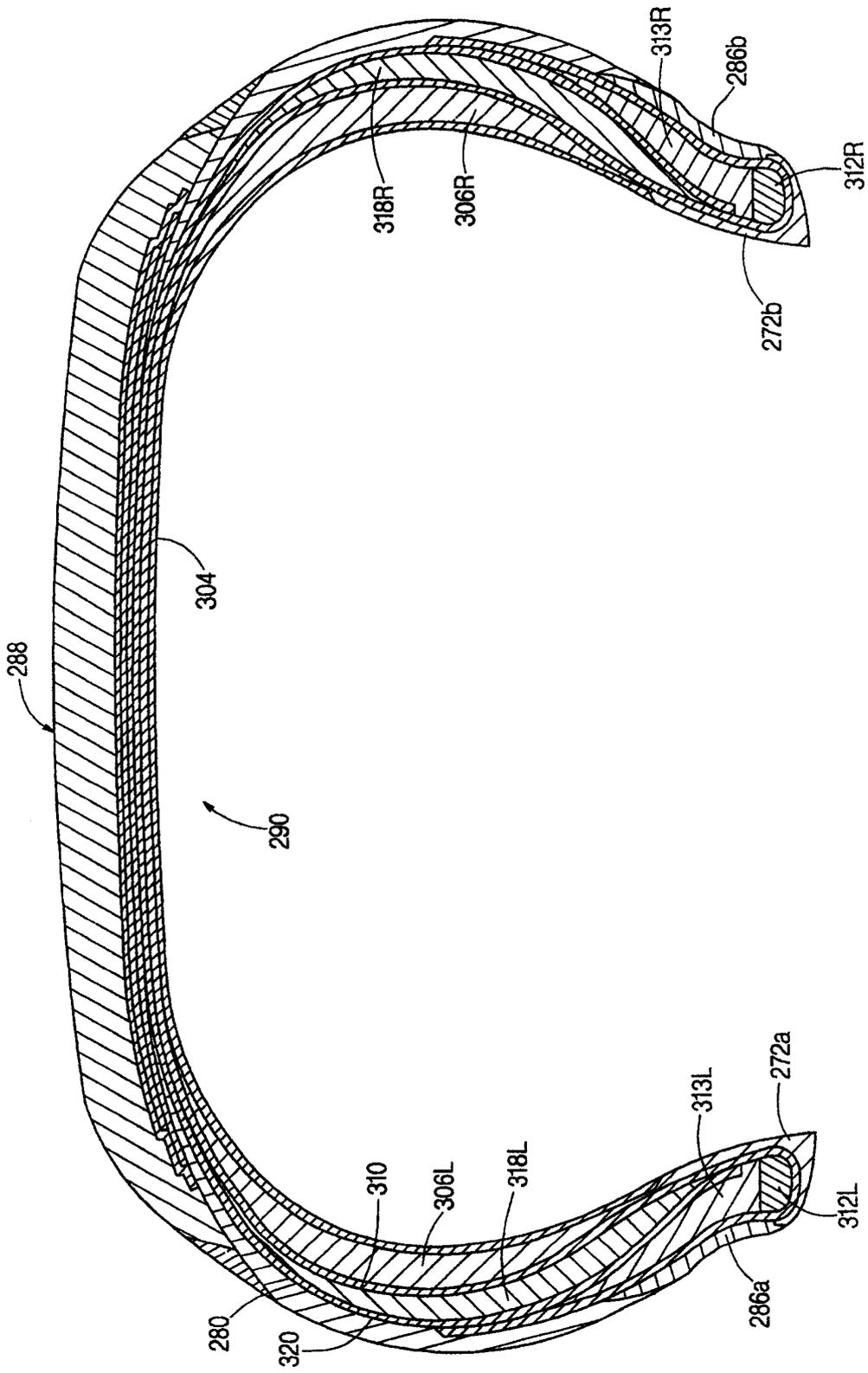


图 2

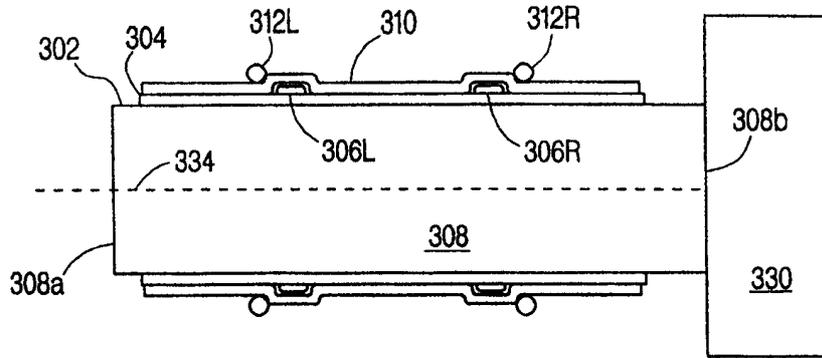


图 3A

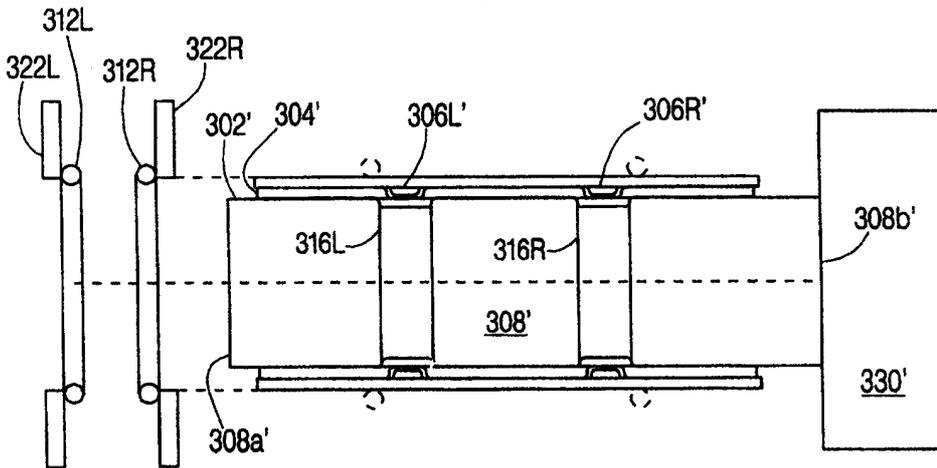


图 3B

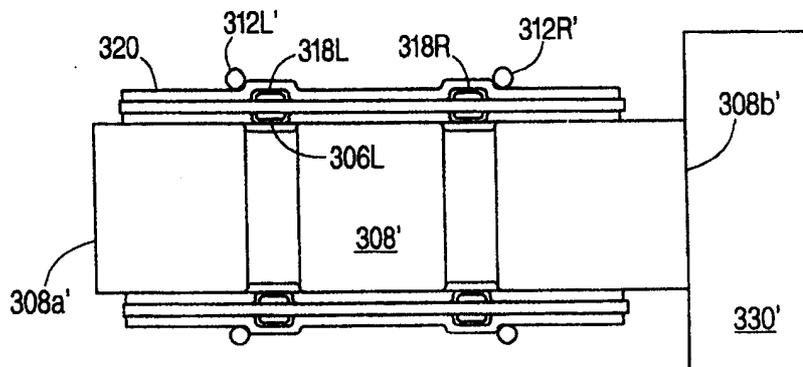


图 3C

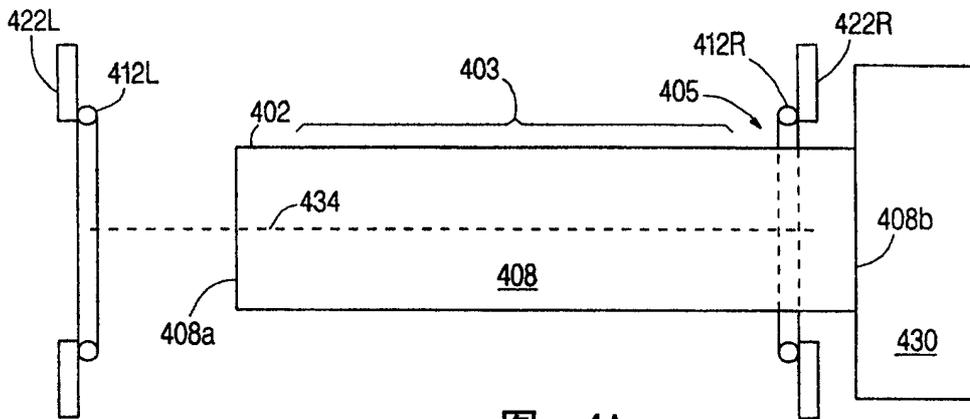


图 4A

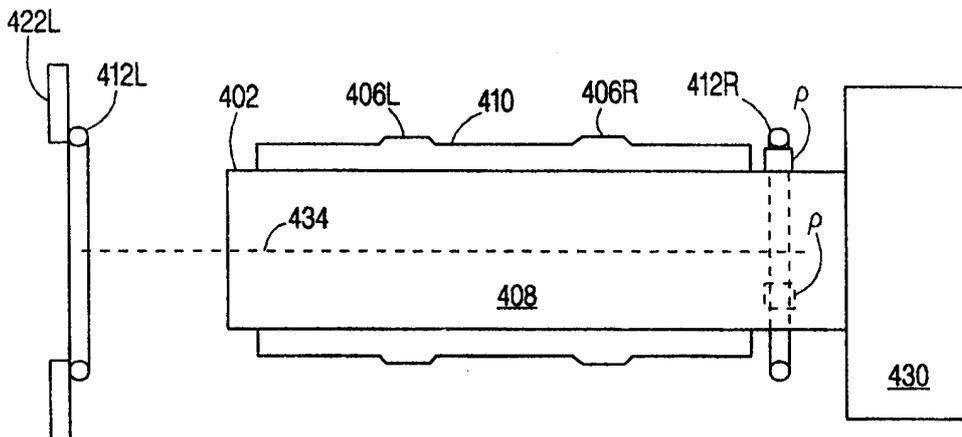


图 4B

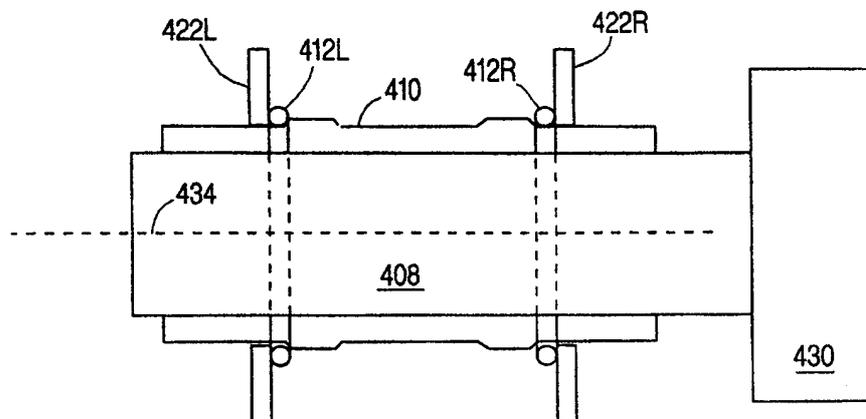


图 4C

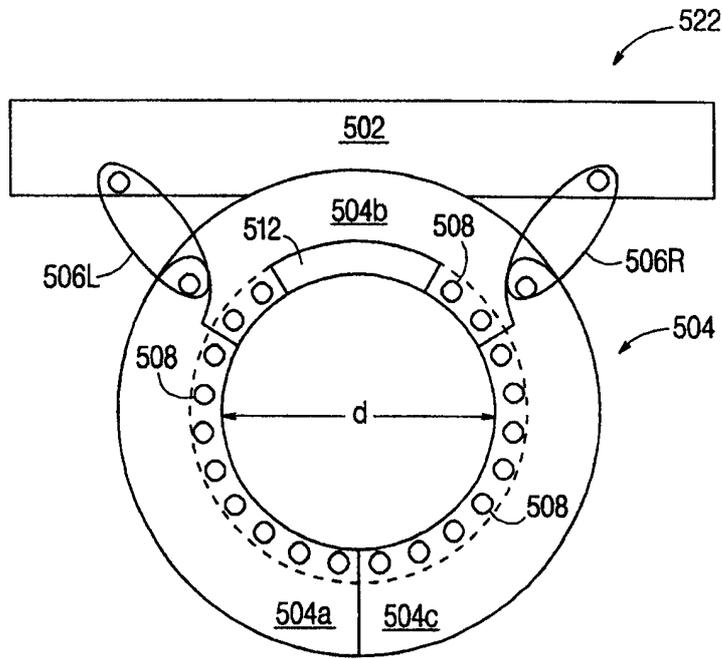


图 5A

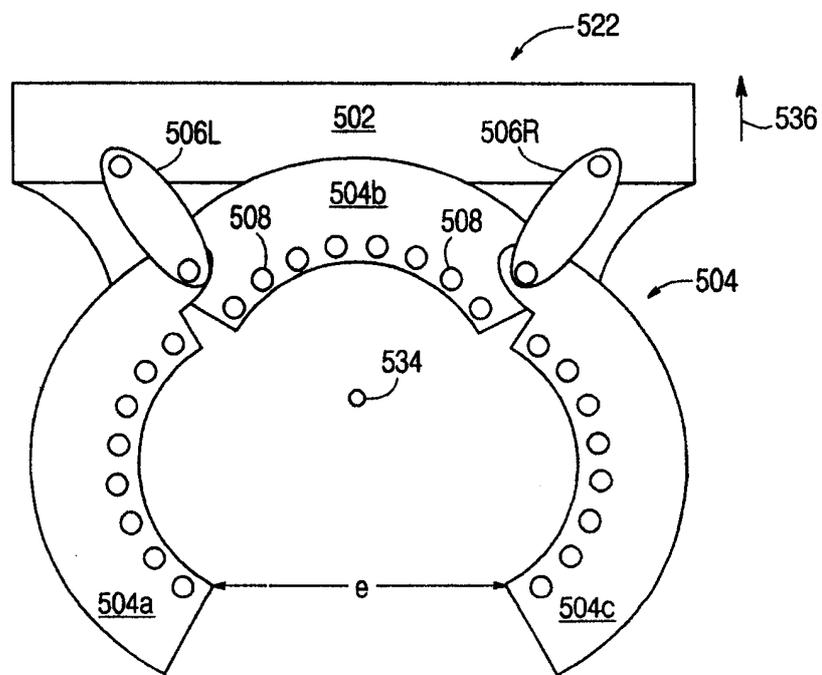


图 5B

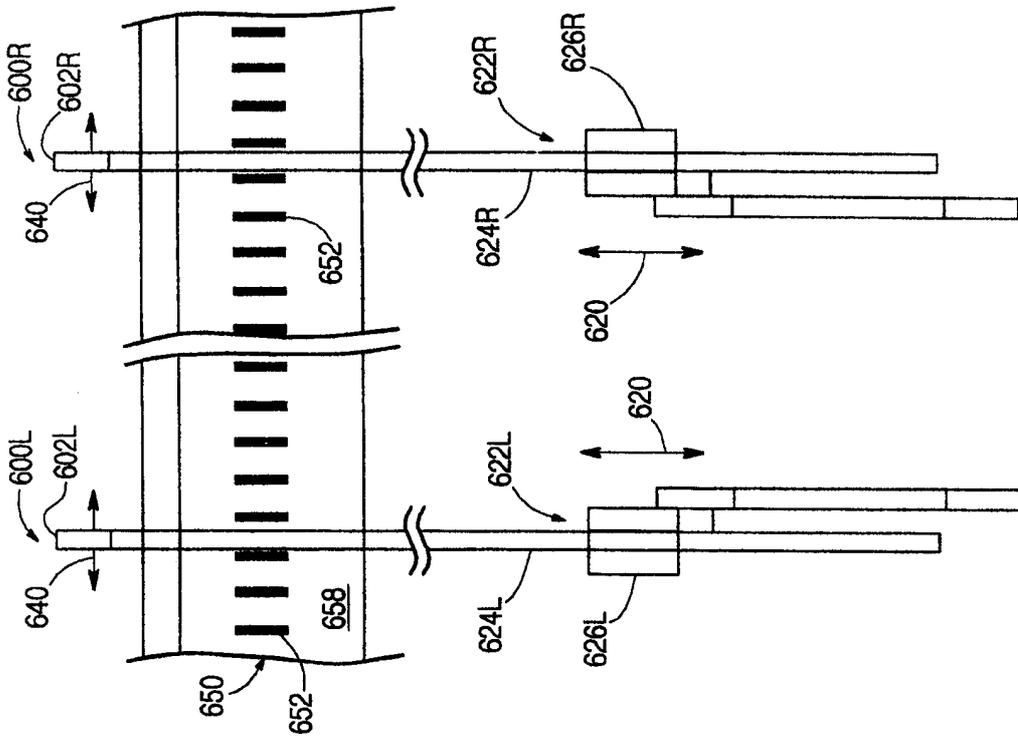


图 6B

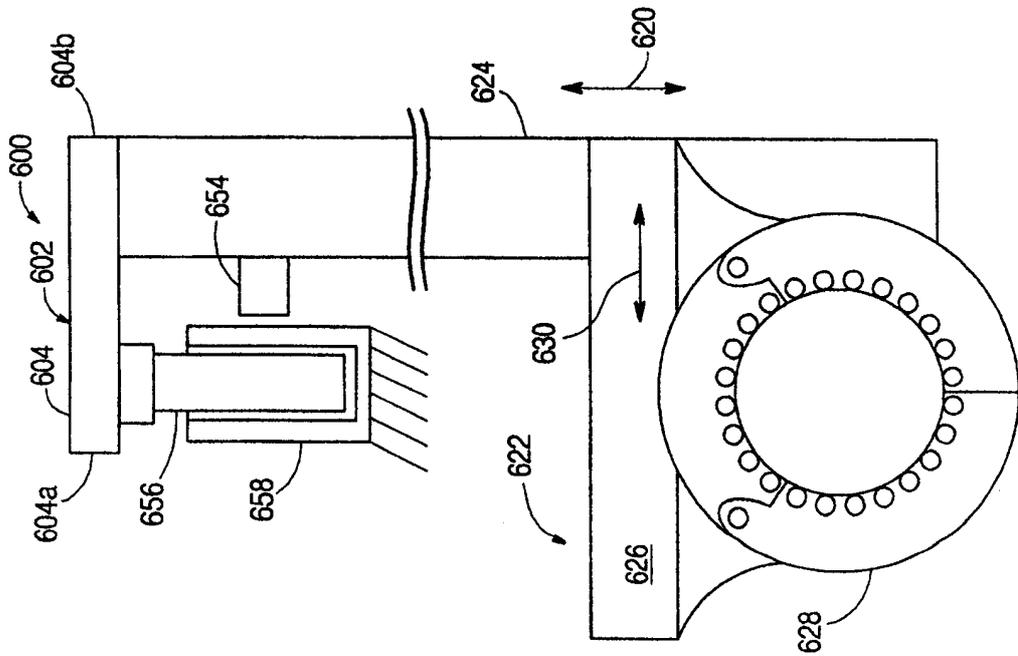


图 6A