

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B29D 30/08 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02149564.5

[45] 授权公告日 2008 年 9 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 100418745C

[22] 申请日 2002.9.21 [21] 申请号 02149564.5
[30] 优先权

[32] 2001.9.21 [33] US [31] 09/957785

[73] 专利权人 固特异轮胎和橡胶公司
地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 R·B·泽 J·K·勒德塞斯
M·勒迈尔 B·J·麦克科伊
F·索西 F·H·马丁

[56] 参考文献

GB 372043A 1932.5.5

US 3157542 1964.11.17

审查员 马志锋

[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

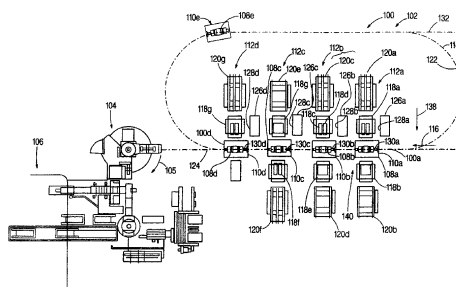
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 5 页

[54] 发明名称

在柔性加工系统上制造轮胎的方法

[57] 摘要

一种可以同时制造多个胎体的方法，其包括的轮胎成型步骤有：按照顺序排列多个工作站，每个工作站都位于沿着穿过工作站的工作轴线的预定位置上。断开的轮胎成型鼓沿着穿过工作站的工作轴线推进。轮胎成型鼓连接到位于每个工作站的引入装置上来操作轮胎成型鼓。在每个工作站有一个或多个轮胎部分安装到轮胎成型鼓上。



1、一种同时成型多个生轮胎胎体的方法，其包括下面的轮胎成型步骤：

建立一系列的至少第一、第二和第三工作站（112），每个工作站位于沿着工作轴线（124）的预定位置，工作轴线穿过这些工作站；

使至少第一、第二和第三彼此断开连接的轮胎成型鼓（108）沿着穿过这些工作站延伸的工作轴线前进，使得通过轮胎成型鼓的旋转轴线（134）保持在恒定的预定高度和位置，并且与工作轴线平行地共线对齐；

在使通过轮胎成型鼓的旋转轴线保持在恒定的预定高度和位置并且与工作轴线平行地共线对齐时，在每个工作站上将轮胎成型鼓与引入装置连接以便操作轮胎成型鼓；以及

在每个工作站将一个或多个轮胎部件贴合到轮胎成型鼓上以形成生轮胎胎体。

2、如权利要求1所述的方法，其特征在于下面的步骤：

所生产的生轮胎胎体在最后一个工作站上被从轮胎成型鼓上取下来；以及当生胎体在最后一个工作站被取走之后，使轮胎成型鼓前进到第一工作站。

3、如权利要求1所述的方法，其特征在于下面的步骤：

将带束层和胎面组设置在生轮胎胎体周围；以及使生轮胎胎体伸展到带束层和胎面组中以形成生轮胎。

4、如权利要求1所述的方法，其特征在于下面的步骤：

将每个断开连接的轮胎成型鼓（108）沿着工作轴线（124）单独推进。

5、如权利要求1所述的方法，其特征在于下面的步骤：

建立一系列的三到十个工作站（112）以便进行相应的多个轮胎成型步骤。

6、如权利要求2所述的方法，其特征在于下面的步骤：

将断开连接的轮胎成型鼓沿着从最后一个工作站（112d）到第一个工作站（110a）的工作路径（114）推进。

7、如权利要求1所述的方法，其特征在于下面的步骤：

用自行装置将轮胎成型鼓沿着工作轴线推进，轮胎成型鼓连接在该自行装置上。

8、如权利要求1所述的方法，其特征在于下面的步骤：

同时推进自行装置（110a）以便将轮胎成型鼓（108a）从一个工作站推进到另一个工作站。

9、如权利要求1所述的方法，其特征在于下面的步骤：

在每个工作站（112）的引入装置（126）从它们通常的回缩位置向外移动，横过工作轴线（124）进入使引入装置与位于工作站处的轮胎成型鼓（108）连接的位置。

10、如权利要求9所述的方法，其特征在于下面的步骤：

在轮胎部件贴合到成型鼓上之后，成型鼓（108）断开与引入装置（126）的连接；以及

在刚刚断开连接的轮胎成型鼓（108）前进到下一个工作站之前，在每个工作站（112）的引入装置（126）后退到它们通常的回缩位置。

11、如权利要求1所述的方法，其中在每个工作站将一个或多个轮胎部件贴合到轮胎成型鼓的步骤的特征在于：

将轮胎部件贴合到轮胎成型鼓（108）上，而将通过成型鼓的旋转轴线（134）保持在恒定的预定高度和位置，并与工作轴线（124）平行对齐。

12、如权利要求11所述的方法，其中在每个工作站将一个或多个轮胎部件贴合到轮胎成型鼓（108）的步骤的特征在于：

在每个工作站（112）设置一个或多个贴合鼓（118）以便将轮胎部件贴合到轮胎成型鼓（108）上。

13、如权利要求12所述的方法，其特征在于下面的步骤：

贴合鼓（118a-118g）从远离工作轴线（124）的其通常回缩位置移动到轮胎部件能贴合到轮胎成型鼓（108）的位置上，而将通过成型鼓的旋转轴线（134）保持在恒定的预定高度和位置，并且与工作轴线（124）平行对齐。

14、如权利要求13所述的方法，其特征在于下面的步骤：

在轮胎成型鼓（108）前进到下一个工作站之前，在每个工作站（112）的贴合鼓（118）后退到它们通常的回缩位置。

在柔性加工系统上制造轮胎的方法

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。

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 TIRE BUILDING SYSTEM WORKING AXIS)”的美国专利申请相关，其律师案卷号为 DN2001165USA。

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 FOR SIDEWALL INSERTS)”的美国专利申请相关，其律师案卷号为 DN2001168USA。

本申请与同日申请的名为“胎圈加载方法和装置 (BEAD LOADING METHOD AND APPARATUS)”的美国专利申请相关，其律师案卷号为 DN2001167USA。

技术领域

本发明涉及自动轮胎成型机，更具体的是涉及在多个轮胎成型鼓上同时装配多个轮胎的方法和设备，轮胎成型鼓沿着装配线路移动，有多个工作站沿着装配线路设置。

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。

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，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。

虽然两阶段成型工序在不同阶段适用不同部分，但其所出现的问题是分开的工作位置需要很大的工作区域，并且需要协调不同的功能以便将所有的部分在合适的位置组合在一起。结果，部分需要长久保存，会变得老化，有时候会失去粘性，例如在传送或单独使用这些部件的时候。从一个阶段向另一个阶段移动这样的子系统，即使使用机械服务器来辅助操作器将部分安装到第一和第二成型鼓上也需要很高的劳动强度。结果，操作很消耗成本。

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。虽然这个系统克服了占地面积上的缺陷，但是它的产量还是受到局限。

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。US3389032 公开了一种具有多个相互连接的成型鼓的系统。

US5354404 公开了另一种成型系统，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”。不同胎体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。现有的这些制造系统的问题是成型鼓的定位和位置并不精确，不足以保证所制造的轮胎具有现代所需的高性能轮胎的充分均匀性。也就是说，当沿着装配线路移动的轮胎成型鼓在每个工作站的停止位置停下来时，无法使轮胎成型鼓精确定位。而且，操纵每个成型鼓的动力在每个位于在每个成型鼓上。这样，成型鼓结构复杂，而且造价很高。

众所周知，大部分充气轮胎的成分必须具有良好的均匀性以提供良好的轮胎性能。例如，沿着轮胎圆周方向的“蛇形”胎面就在轮胎使用过程中造成摆动。例如，倾斜（轮胎一侧的帘线比另一侧的长）的胎体帘布层会引起多个轮胎非均匀性问题，包括静态不稳和径向力变化。例如，经线不对称（也就是胎面没有位于两个胎圈的中间）的轮胎会导致的轮胎非均匀性问题，包括连接不平衡、侧向力变化和锥度。因此，为了适应轮胎性能的要求，轮胎制造厂家竭尽全力想生产具有良好均匀性的轮胎。轮胎的均匀性通常是指轮胎的尺寸和质量分布要均匀而且径向对称、侧面、圆周和经线对称，这样所生产出来的好的轮胎包括轮胎均匀性包括静态和动态平衡、而且径向力变化，侧向力变化和切线力变化都要在轮胎均匀性实验机上进行测定，轮胎均匀性实验机是将轮胎安装到公路车轮上。

虽然轮胎非均匀性在后装配制造（磨削）过程和/或者在使用过程（在轮胎/车轮组件上使用配重）中可以被稍微纠正，但是最好（通常也更有效）是在

制造轮胎过程中就尽可能保证其均匀性。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、可选择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。

如上所述的现有技术的问题是不能在简单的生产线上制造复杂结构的轮胎，比如漏气行驶轮胎，生产线无法改造以生产不同的结构和尺寸。

发明内容

根据本发明，公开了一种可以同时制造多个胎体的方法。方法包括的轮胎成型步骤有建立一系列的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，轮胎成型鼓在生胎体被取走之后从最后一个工作站被送到第一工作站。

而且，根据本发明，带束层和胎面组设置在生轮胎胎体周围，胎体伸展到带束层和胎面中以形成生轮胎。

根据本发明，轮胎成型鼓彼此不连接，沿着工作站之间的直线工作轴线单独前进。每个断开的轮胎成型鼓都沿着工作轴线单独前进的，这样，每个轮胎成型鼓的旋转轴线保持与直线工作轴线对齐。

根据本发明，众多断开的轮胎成型鼓安装在单独、自行装置上，用该自行装置推动轮胎成型鼓沿着工作轴线同时从一个工作站前进到另一个工作站。轮胎成型鼓沿着工作轴线前进，使得通过成型鼓的旋转轴线保持在恒定的预定高度和位置，并与工作轴线平行对齐。

根据本发明，引入装置（intake server）安装在工作站上以便操作轮胎成型鼓。引入装置连接到成型鼓上，而将成型鼓的旋转轴线保持在恒定的预定高度和位置，并且与工作轴线平行。在每个工作站的引入装置从它们通常的回缩位

置向外移动，横过工作轴线进入与轮胎成型鼓连接的位置。然后在轮胎部分安装到轮胎成型鼓上之后，成型鼓断开与引入装置的连接。接着，在断开的轮胎成型鼓前进到下一个工作站之前，在每个工作站的引入装置后退到它们通常的回缩位置。

根据本发明，在每个工作站将一个或多个轮胎部分安装到轮胎成型鼓上的步骤包括将轮胎部分安装到轮胎成型鼓上，而将成型鼓的旋转轴线保持在恒定的预定高度和位置，并且与工作轴线平行。这可以通过在每个工作站提供一个或多个贴合鼓以将轮胎部分安装到成型鼓上来实现。

贴合鼓从远离工作轴线的通常回缩位置移动到轮胎部分能安装到成型鼓上的位置，而将成型鼓的旋转轴线保持在恒定的预定高度和位置，并且与工作轴线平行。接着，在轮胎成型鼓前进到下一个工作站之前，在每个工作站的贴合鼓后退到它们通常的回缩位置。

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，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。

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 是本发明自动轮胎成型机的示意图；

图 1B 是本发明中 FMS 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；以及

图 2 是本发明所生产的漏气行驶轮胎结构的截面图。

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。

“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。

“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。

“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，在轮胎具有一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”。

“侧向”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。

“充气轮胎”是一般为环形（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。

“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（也就是径向向外）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 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。一个传送装置（未示出）将每个已经成型的胎体从第一级成型系统 102 的最后一个工作站的轮胎成型鼓 108 上取下来，然后将成型的胎体传送到成型塔 104 上。然后成型塔移动到第二位置，如箭头 105 所示，另一个传送环（未示出）将完成的带束层-胎面组件传送到已经设置在成型塔 104 上的生轮胎胎体上。然后，生轮胎胎体被充气进入带束层-胎面组件中来形成生轮胎。生轮胎从成型塔 104 上取

下来,然后最好通过传送机(未示出)送去模压。

本发明的柔性、自动轮胎成型系统 100 不仅能克服如上所述的现有系统中的问题和局限,而且具有多个优点。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以适应不同尺寸的材料。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 (共同用 118 来表示),供料卷筒 120a、120b、120c、120d、120e、120f、120g (共同用 120 来表示),还有引入装置 126a、126b、126c、126d (共同用 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 FMS 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 124 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。

胎圈安装系统 152 包括一对沿着导轨 158 移动的胎圈安装器 162a 和 162b。胎圈安装系统 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安装器 162a 和 162b 上。胎圈安装器 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 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 270 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 270 上, 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

层就可以安装到鼓上的气密层上。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,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 112b,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 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 274a、274b 与轮胎成型鼓 108a 的外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 272a、272b 就安装到已经加到成型鼓的气密层 270 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 276 压到插入件 274a、274b 和气密层 270 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 276 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 278a、278b 与轮胎成型鼓 108a 的外表面上的第一帘布 276 接触。然后成型鼓 108a 旋转,这样第二轮胎插入件 278a、278b 就安装到了鼓上的第一帘布 276 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 278a、278b 和第一帘布 276 上。成型鼓 108a 旋转,这样第二帘布部件 280 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 284a、284b 的胎圈 282a、282b 设置在胎圈安装器 162a、162b 上,填充胶条缝合到位。接着,下衬 270 和上覆的第一帘布 276 和第二帘布 280 通过使用传统的反包胶囊(turnup bladder)(未示出)翻转到胎圈 282a、282b 上面。凭借这个结构,将第二插入件 278a、278b 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。

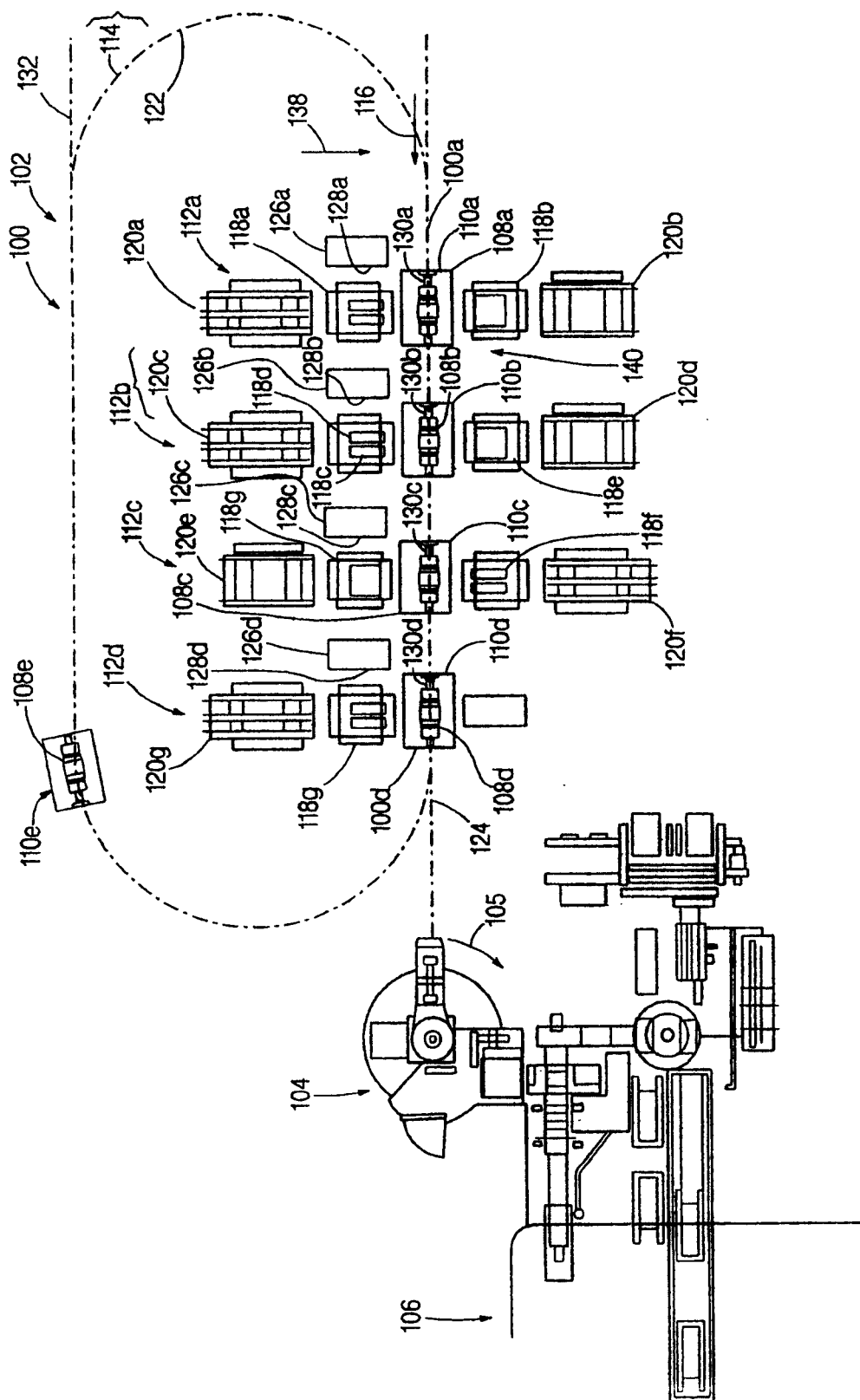
一旦胎体在第一级成型系统 102 中完成,那么如美国专利 US4684422 所公开的带有一个传送环 166 的胎体传送机构 104 在最后一个工作站 112d 中将胎体从成型鼓 108a 中取下。

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 在第二级机器 106 中制造。胎面和带束层组 288 从第二级机器 106 传送到位于传送机 104 中的胎体上。生轮胎胎体和胎面和带束层组是缝合在一起的。然后生轮胎胎体和胎面和带束层组被充气形成生轮胎

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。

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，这样的变化也处于本发明的范围中。



一
四

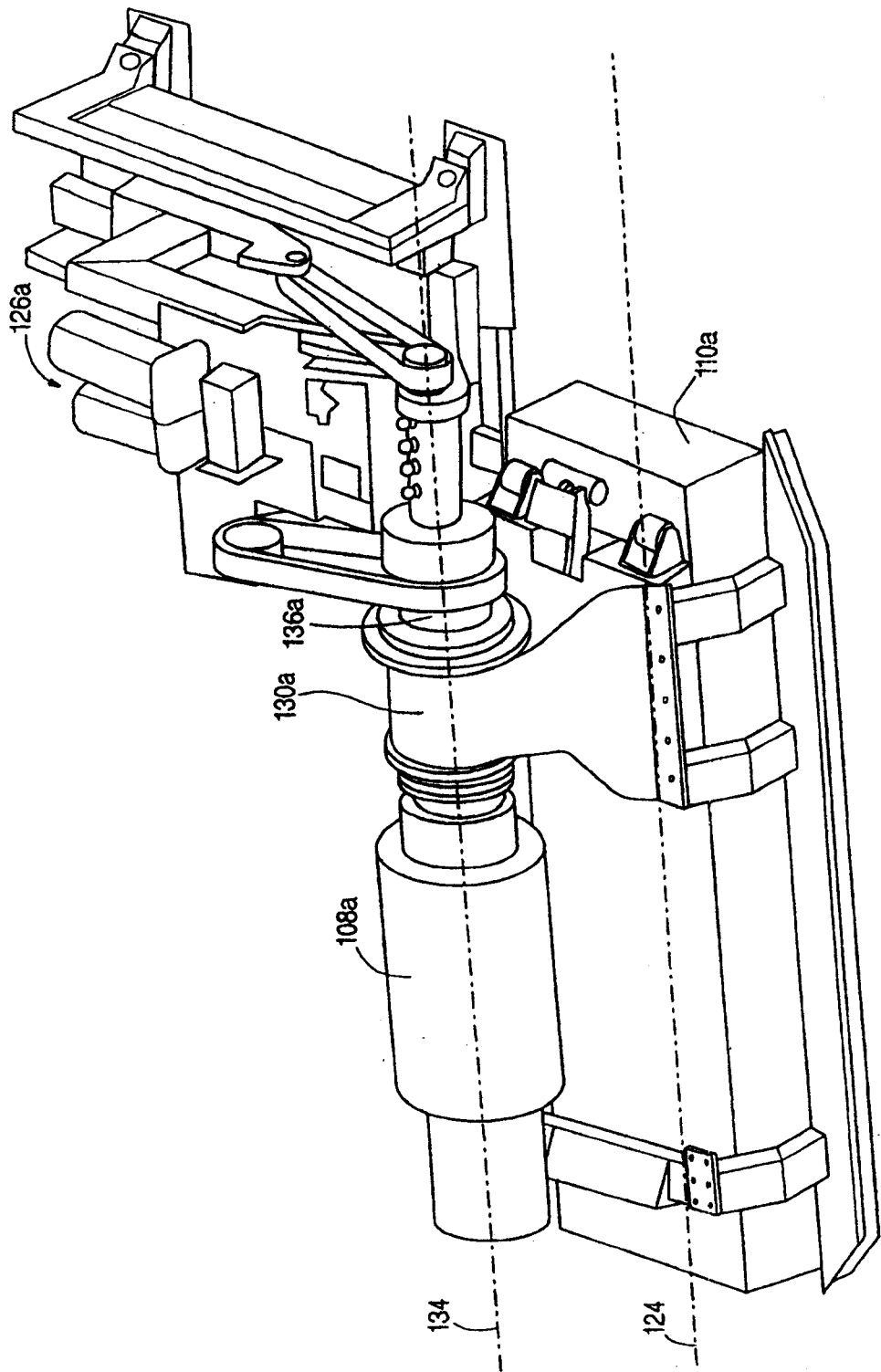


图 1B

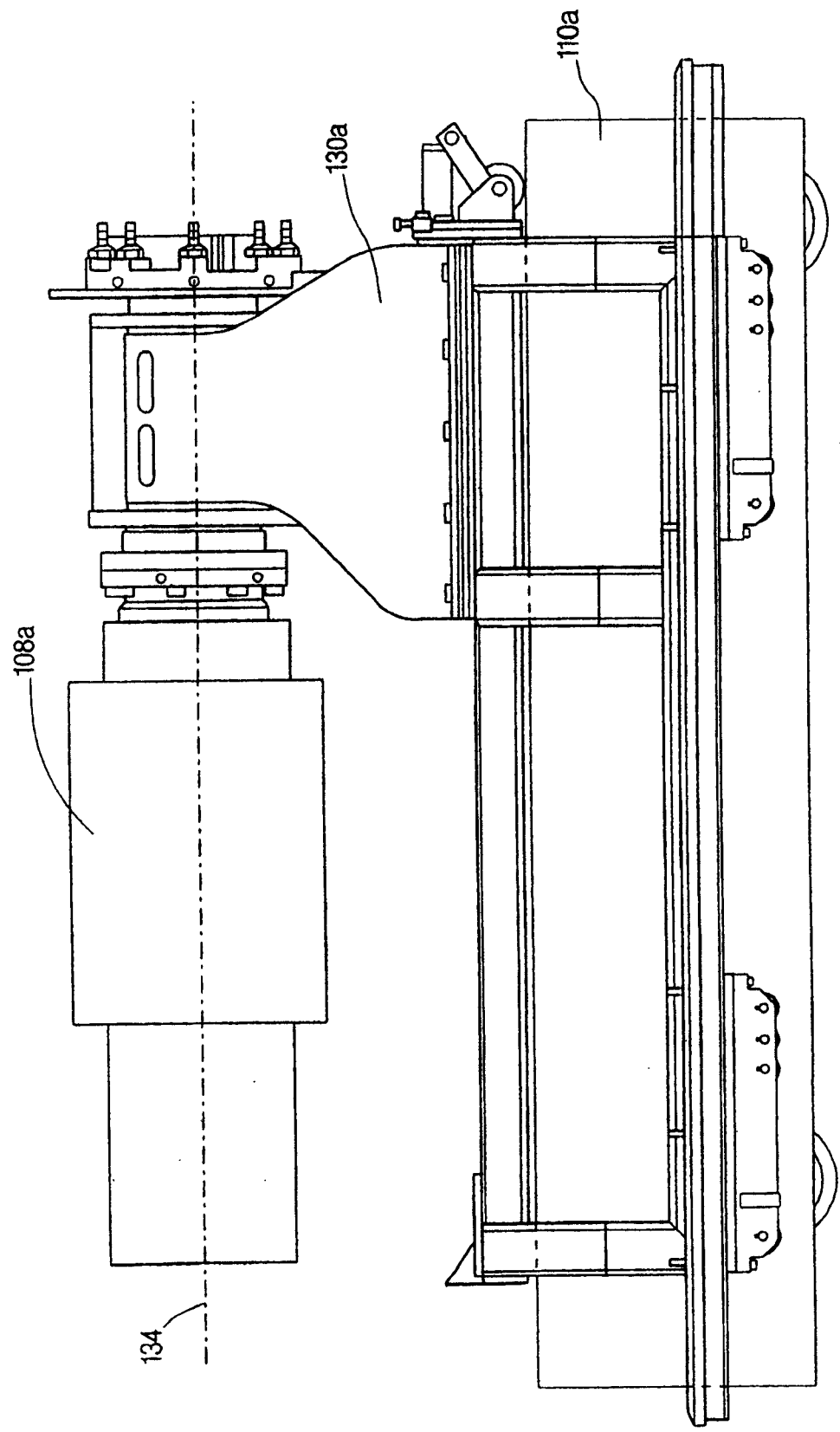


图 1C

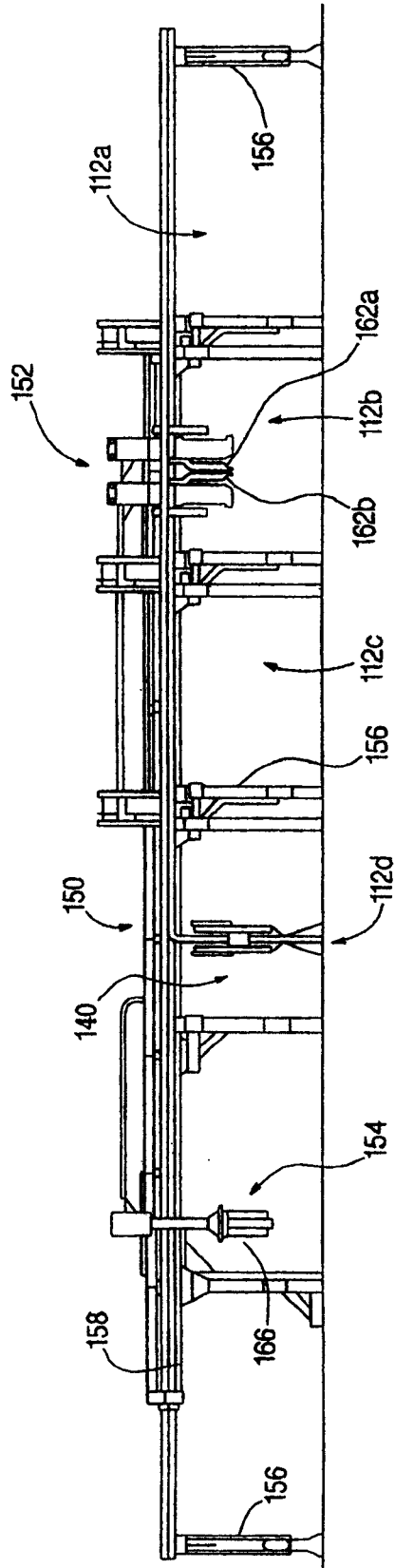


图 1D

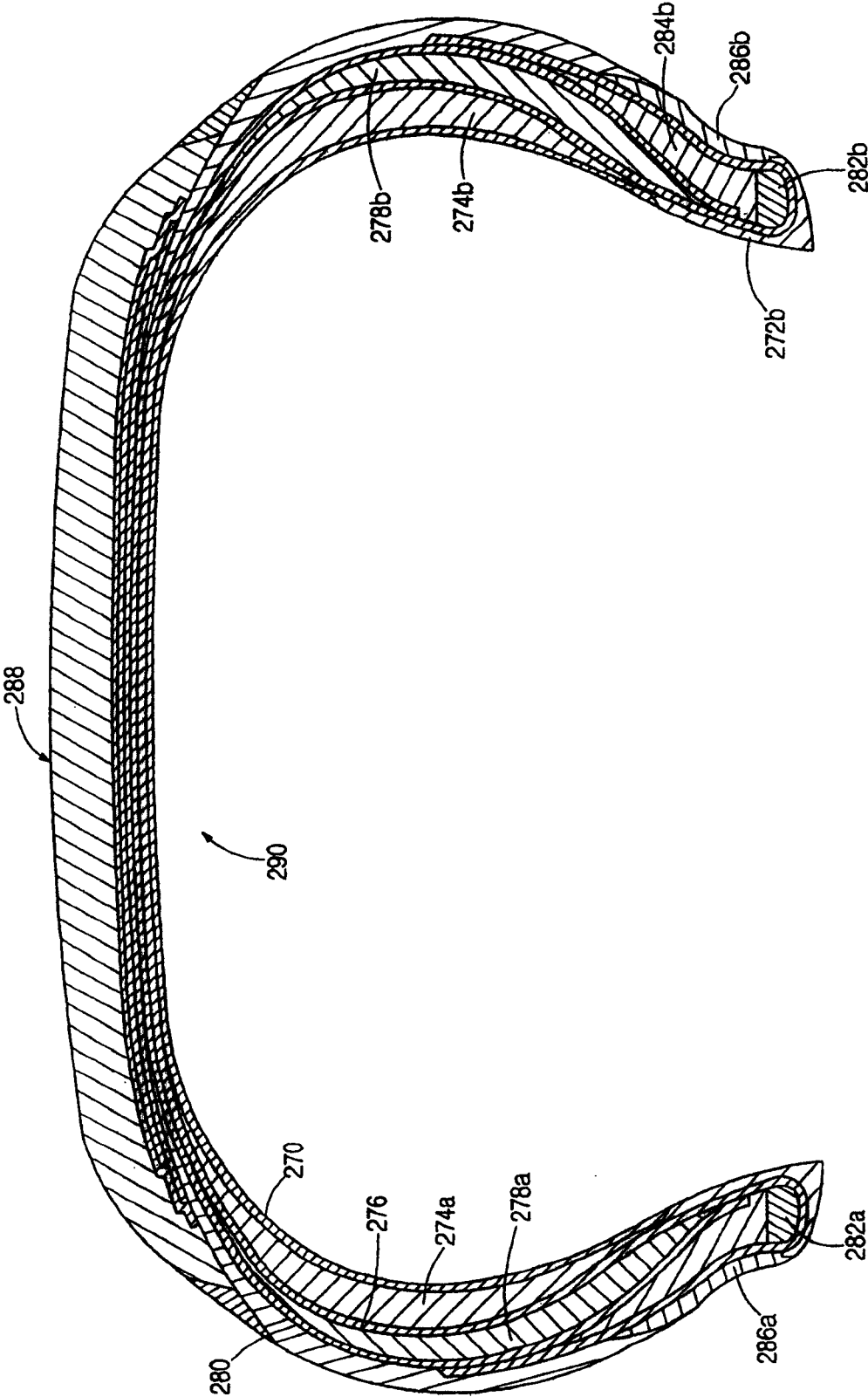


图 2