

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B60C 11/18 (2006.01)

B60C 1/00 (2006.01)

B29D 30/60 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03826383.1

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100544974C

[22] 申请日 2003.4.28 [21] 申请号 03826383.1

[86] 国际申请 PCT/IT2003/000262 2003.4.28

[87] 国际公布 WO2004/096583 英 2004.11.11

[85] 进入国家阶段日期 2005.10.28

[73] 专利权人 倍耐力轮胎公司

地址 意大利米兰

[72] 发明人 P·洛西 P·德坎切利斯

G·洛普雷斯蒂 R·诺托

C·拉卡尼纳

[56] 参考文献

EP0685352A1 1995.12.6

GB2058687A 1981.4.15

CN1298811A 2001.6.13

GB2150509A 1985.7.3

CN1325347A 2001.12.5

DE2362627A1 1975.6.19

US4478266A 1984.10.23

审查员 谢 杨

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所

代理人 董 敏

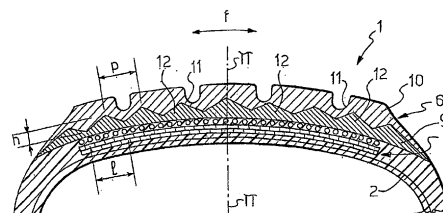
权利要求书 5 页 说明书 18 页 附图 6 页

[54] 发明名称

具有一多层胎面的充气轮胎及其制造方法

[57] 摘要

一种充气轮胎(1)，其包括一具有至少一个胎体帘布层(2a)的胎体结构(2)，连接在所述胎体结构(2)上的至少一个环形增强结构(3)，一带束层结构(5)，其中所述胎面(6)包括至少一个径向内层(9)和一易于在地面上滚动的径向外层(10)，其中：i) 所述径向内层(9)具有一压缩弹性模量(E')，其大于该径向外层(10)的压缩弹性模量(E')；ii) 该胎面(6)的所述径向内层(9)包括多个周向对接元件(12)，其径向延伸到所述径向外层(10)中并且沿该胎面(6)的横向展开轴向分布。



1. 一种充气轮胎(1), 其包括一具有至少一个胎体帘布层(2a)的胎体结构(2), 连接在所述胎体结构(2)上的至少一个环形增强结构(3), 在所述胎体结构(2)的径向外部位位置中由一弹性材料制成的一胎面(6), 插入到所述胎体结构(2)和所述胎面(6)之间的一束束层结构(5)以及位于所述胎体结构(2)上的一对轴向相对的侧壁(7, 8), 所述胎面(6)包括至少一个径向内层(9)和一易于在地面上滚动的径向外层(10), 其中:

i) 所述胎面(6)设置有胎面花纹; 和

ii) 所述至少一个径向内层(9)具有一压缩弹性模量( $E'$ ), 其大于该径向外层(10)的压缩弹性模量( $E'$ );

其特征在于,

iii) 该胎面(6)的所述至少一个径向内层(9)包括多个周向对接元件(12), 其径向延伸到所述径向外层(10)中并且沿该胎面(6)的横向展开轴向分布; 并且

iv) 所述对接元件(12)的高度(h)和宽度(l)之间的比率在1:20至4:1之间。

2. 如权利要求1所述的充气轮胎(1), 其中, 所述径向内层(9)在70℃下的压缩弹性模量( $E'$ )与该径向外层(10)在70℃下的压缩弹性模量( $E'$ )之间的比率在1.1至3之间。

3. 如权利要求1或2所述的充气轮胎(1), 其中, 该胎面(6)的所述至少一个径向内层(9)具有在70℃下的在2至14MPa之间的压缩弹性模量( $E'$ )。

4. 如权利要求1或2所述的充气轮胎(1), 其中, 该胎面(6)的径向外层(10)具有在70℃下的在2至10MPa之间的压缩弹性模量( $E'$ )。

5. 如权利要求1所述的充气轮胎(1), 其中, 所述至少一个径向内层(9)的厚度与该胎面(6)的总厚度之间的比率在0.5至1之间。

6. 如权利要求 1 所述的充气轮胎 (1), 其中, 所述对接元件 (12) 沿该胎面 (6) 的横向展开并排排列。

7. 如权利要求 1 所述的充气轮胎 (1), 其中, 所述对接元件 (12) 沿该胎面 (6) 的横向展开被隔开布置。

8. 如权利要求 1 或 7 所述的充气轮胎 (1), 其中, 所述对接元件 (12) 沿该胎面 (6) 的横向展开以一固定的间距 (p) 轴向分布。

9. 如权利要求 1 或 7 所述的充气轮胎 (1), 其中, 所述对接元件 (12) 沿该胎面 (6) 的横向展开以一变化的间距 (p) 轴向分布。

10. 如权利要求 1 所述的充气轮胎 (1), 其中, 所述对接元件 (12) 的高度 (h) 和宽度 (l) 之间的比率在 1:5 至 2:1 之间。

11. 如权利要求 1 所述的充气轮胎 (1), 其中, 所述对接元件 (12) 的高度 (h) 和宽度 (l) 之间的比率沿该胎面 (6) 的整个横向展开是不变的。

12. 如权利要求 1 所述的充气轮胎 (1), 其中, 在该胎面 (6) 的至少一第一部分 (6a) 中的所述对接元件 (12) 的高度 (h) 和宽度 (l) 之间的比率与在该胎面 (6) 的至少一第二部分 (6b) 中的所述对接元件 (12) 的高度 (h) 和宽度 (l) 之间的比率是不同的。

13. 如权利要求 1 所述的充气轮胎 (1), 其中, 所述对接元件 (12) 具有一多边形的横截面。

14. 如权利要求 1 所述的充气轮胎 (1), 其中, 所述对接元件 (12) 具有一曲线形的轮廓。

15. 一种制造充气轮胎 (1) 的方法, 其包括以下步骤:

a) 制造一连接在一环形增强结构 (3) 上的胎体结构 (2);

b) 制造一带束层结构 (5);

c) 设置一胎面 (6) 的至少一个第一层 (9), 该胎面 (6) 设置有胎面花纹, 所述至少一个第一层 (9) 由所述带束层结构 (5) 沿径向外部位位置上的一第一弹性材料构成, 并且包括径向向外延伸并沿该胎面 (6) 的横向展开轴向分布的多个周向对接元件 (12), 所述对接元件 (12) 的高度 (h) 和宽度 (l) 之间的比率在 1:20 至 4:1 之间;

d) 在所述至少一个第一层(9)上设置该胎面(6)的至少一个第二层(10), 其由一第二弹性材料构成, 该弹性材料具有一硫化后的压缩弹性模量, 其小于该胎面(6)的所述至少一个第一层(9)的第一弹性材料的压缩弹性模量。

16. 如权利要求 15 所述的方法, 其中, 所述带束层结构(5)是在一圆柱形的辅助鼓(18')上制成的, 并且其中所述步骤 c) 包括以下步骤:

c1) 将所述辅助鼓(18')定位在该第一弹性材料的一第一传送部件(22)上; 和

c2) 当在该第一传送部件(22)和该辅助鼓(18')之间进行一相对移动时, 利用所述第一传送部件(22)将由所述第一弹性材料制成的至少一延长元件(24)传送到所述带束层结构(5)上, 从而形成该胎面(6)的所述至少一个第一层(9), 该第一层(9)包括所述多个周向对接元件(12);

其中, 所述步骤 d) 包括以下步骤:

d1) 将所述辅助鼓(18')定位在该第二弹性材料的一第二传送部件(25)上;

d2) 当在该第二传送部件(25)和该辅助鼓(18')之间进行一相对移动时, 利用所述第二传送部件(25)将由所述第二弹性材料制成的至少一延长元件(27)传送到该胎面(6)的所述至少一个第一层(9)上, 从而形成该胎面(6)的所述至少一个第二层(10)。

17. 如权利要求 16 所述的方法, 其中, 传送所述第一和第二弹性材料的延长元件(24, 27)的所述步骤 c2) 和 d2) 通过使所述辅助鼓(18')沿其转轴(X-X)转动来完成。

18. 如权利要求 16 或 17 所述的方法, 其中, 在该第一传送部件(22)与该辅助鼓(18')之间的相对移动是通过使该辅助鼓(18')沿平行于其转轴(X-X)的方向进行平移运动来完成的。

19. 如权利要求 16 或 17 所述的方法, 其中, 在该第二传送部件(25)与该辅助鼓(18')之间的相对移动是通过使该辅助鼓(18')

沿平行于其转轴 (X-X) 的方向进行平移运动来完成的。

20. 如权利要求 16 所述的方法, 其中, 传送所述第一和第二弹性材料的延长元件的步骤 c2) 和 d2) 通过形成多个轴向并排排列和/或径向叠置的多个金属丝, 从而限定了该胎面 (6) 的所述至少一个第一层 (9) 和第二层 (10) 来完成的。

21. 如权利要求 15 所述的方法, 其中, 所述带束层结构 (5) 在一环形的支座 (18, 28) 上被制成, 所述步骤 c) 包括以下步骤:

c1') 将所述环形的支座 (18, 28) 定位在该第一弹性材料的第一传送部件 (22, 32) 上;

c2') 当在该第一传送部件 (22, 32) 和该环形支座 (18, 28) 之间进行一相对移动时, 利用所述第一传送部件 (22, 32) 将由所述第一弹性材料制成的至少一延长元件传送到所述带束层结构 (5) 的径向外部位上, 从而形成该胎面 (6) 的所述至少一个第一层 (9), 该第一层 (9) 包括所述多个周向对接元件 (12);

其中, 所述步骤 d) 包括以下步骤:

d1') 将该环形的支座 (18, 28) 定位在该第二弹性材料的一第二传送部件 (25, 34) 上; 和

d2') 当在该第二传送部件 (25, 34) 和该环形的支座 (18, 28) 之间进行一相对移动时, 利用所述第二传送部件 (25, 34) 将由所述第二弹性材料制成的至少一延长元件传送到该胎面 (6) 的所述至少一个第一层 (9) 上, 从而形成该胎面 (6) 的所述至少一个第二层 (10)。

22. 如权利要求 21 所述的方法, 其中, 传送所述第一和第二弹性材料的延长元件的所述步骤 c2') 和 d2') 通过使所述的环形的支座 (18, 28) 沿其转轴 (X-X) 转动来完成。

23. 如权利要求 21 或 22 所述的方法, 其中, 在该第一传送部件 (32) 与该环形的支座 (18, 28) 之间的相对移动是通过使该环形的支座 (18, 28) 沿平行于其转轴 (X-X) 的方向进行平移运动来完成的。

24. 如权利要求 21 或 22 所述的方法, 其中, 在该第二传送部件

(34) 与该环形的支座 (18, 28) 之间的相对移动是通过使该环形的支座 (18, 28) 沿平行于其转轴 (X-X) 的方向进行平移运动来完成的。

25. 如权利要求 21 所述的方法, 其中, 传送所述第一和第二弹性材料的延长元件的步骤 c2') 和 d2') 通过形成多个轴向并排排列和/或径向叠置的多个金属丝, 从而限定了该胎面 (6) 的所述至少一个第一层 (9) 和第二层 (10) 来完成的。

26. 如权利要求 21 所述的方法, 其中, 所述环形的支座 (28) 为刚性的。

## 具有一多层胎面的充气轮胎及其制造方法

### 技术领域

本发明涉及一种用于两轮或四轮机动车的充气轮胎,并且特别地,但不是专有地涉及一种用于高性能赛车的充气轮胎。

特殊地,本发明涉及一种充气轮胎,其包括一具有至少一个胎体帘布层的胎体结构,连接到所述胎体结构上的至少一个环形加强结构,在所述胎体结构的径向外侧位置上由一弹性材料制成的一胎面(tread band),一带束层结构,其被插入到所述胎体结构和所述胎面之间,以及位于所述胎体结构上的一对轴向相对的侧壁,所述胎面包括至少一个径向内层和一易于在地面上滚动的径向外层。

### 背景技术

在用于汽车的充气轮胎领域中以及为了在基本上不以消极的方式影响所保留的特性的情况下,改善公路表现的一个或多个特性,设置一具有多个径向叠置层或者由具有不同机械性能的材料制成的部分组成的胎面的充气轮胎是众所周知的。

在用于摩托车的充气轮胎领域中,例如日本专利申请 JP05-256646 提出,通过制造带一赤道部分的胎面来沿一曲线改善该轮胎性能,该赤道部分相对于该胎面本身的相对肩部来说具有更低的硬度和更大的  $\tan \delta$ 。

另一方面,日本专利申请 JP02-314293 已经提出制造具有两个径向叠置层的一胎面,每一层都依次被轴向分成两个由不同材料制成的适当成形的部分,从而避免了该胎面的局部磨损,其伴随有弹性材料层的脱落以及材料上裂缝的形成。更特殊地,这篇文献所提出的该结构预见到每个胎面层的这两个部分都具有端部分,其在该充气轮胎的赤道平面上具有一减小的厚度,这样,该层的两个部分就可以彼此轴向装配起来。

在用于重型车辆或公路车辆的大尺寸充气轮胎领域中，欧洲专利申请 EP0105822 也已经提出了，通过制造一设置有具有改进的耐热消散的内层和具有改进的耐磨损的外层的多层胎面，以改善该胎面的径向内侧部分上由于滞后作用产生的热的消散以及改善该胎面的径向外侧部分的耐磨性及耐割性。

最后，为了获得该充气轮胎在子午线轮胎高速转动下的驾驶反应方面的改进的特性，现有技术已经提出了，如加拿大专利 CA1228282 中所举例公开的，使用一多层胎面，其包括一具有 25℃ 时弹性模量  $E'$  为 100 至 250Kg/cm<sup>2</sup> 之间的径向内层以及一具有 25℃ 时弹性模量  $E'$  为 70 至 150Kg/cm<sup>2</sup> 之间的并且  $\tan \delta$  值不小于 0.25 的径向外层，其中，该径向内层的弹性模量与该径向外层的弹性模量之间的比率（在 25℃ 下测量）不小于 1.15。

#### 发明内容

本发明的目的是提供一种充气轮胎，其设置有一多层胎面并具有改进的操纵性能，并且，更特别地，具有沿安装有该充气轮胎的两轮或四轮车辆的一曲线的改进的车辆稳定性能。

根据本发明的第一个方面，该目的可以由附加的权利要求 1 所限定的一充气轮胎来实现。

特别地，本申请人还发现，为了获得所希望的改进的操纵性能，以及更特别地，沿一曲线的该车辆稳定性能，仅设计被用来制造该多层胎面的弹性材料的机械性能是不充分的，还必须以一合适的方法使该径向内层的至少一层成形，以便获得能对该横向应力能够产生足够的反力的一支撑结构，该充气轮胎沿一曲线受到该横向应力作用。

更特别地，本申请人已经发现，为了获得上面提到的目的，该胎面被设置为具有至少一个径向内层和一易于在地面上滚动的径向外层，以及：

i) 所述至少一个径向内层具有一压缩弹性模量 ( $E'$ )，其大于该径向外层的压缩弹性模量 ( $E'$ )；

ii) 该胎面的所述至少一个径向内层包括径向延伸到所述径向外

层中，并且沿着该胎面的横向展开被轴向分布的多个周向对接元件。

本申请人并不希望被任何解释性的理论所束缚，该申请人发现，该胎面的径向内层的周向对接元件本身比该径向外层更为坚硬，并且该元件径向延伸到该径向外层中，其构成许多周向嵌入到该胎面的厚度中并且用于有效抵抗该横向应力的变形作用的“梁”元件，该充气轮胎沿一曲线受到该横向应力作用。

本发明充气轮胎的多层胎面的“嵌入梁 (embedded beam)”结构能获得附加的重要技术效果，其使得从以高抓紧力和良好横向刚度为特征的初始性能到当该充气轮胎磨损时，以伴随有极度增加的横向刚度的逐渐减小的抓紧力为特征的性能发生逐渐的变化。

该后一个技术效果在该充气轮胎安装到一高性能汽车或摩托车的车轮上时特别有利，因为驾驶员能够察觉到全新充气轮胎的初始性能到该使用的轮胎在其磨损后表现的性能所发生的逐渐的变化。

此外，有利地，本发明的该充气轮胎允许通过使用已知的混炼胶来平衡良好抓紧力和胎面的耐久性，而不需要特别开发新的混炼胶，从而充分降低了生产时间和成本。

在本发明的一个优选实施例中，该径向内层在 70℃ 时的压缩弹性模量  $E'$  与该胎面的径向外层在 70℃ 时的压缩弹性模量  $E'$  之间的比率在大约 1.1 至大约 3 之间，并且，更为优选地，在大约 1.1 至 2 之间。

这样，在该充气轮胎的操纵和舒适方面的性能与该横向应力的抵抗力之间可以获得优化的折衷方案，该轮胎在沿一曲线或在混合赛道中行驶时受到该横向应力作用。

优选地，为了达到上面所提及的比率，该胎面的所述至少一个径向内层具有一压缩弹性模量 ( $E'$ )，其在 70℃ 时为大约 2 到大约 14MPa 之间，而该径向外层具有一压缩弹性模量 ( $E'$ )，其在 70℃ 时为大约 2 到大约 10MPa 之间。

在下面的说明和随后的权利要求中，压缩弹性模量  $E'$  的值可以通过使用传统的装置来测量，使用一圆柱形测试件，其由硫化弹性材料制成并且具有 25mm 的长度以及 14mm 的直径，在压缩预载荷下，

其纵向变形量为其原始高度的 25% 并且温度保持在 70℃, 在一频率为 100 次循环每秒 (100Hz) 的预载荷作用下, 达到一动态正弦变形的最大宽度为该高度的  $\pm 3.50\%$ 。

更优选地, 前述的该胎面的至少一个径向内层具有在大约 2.2 至大约 9MPa 之间的 70℃ 下的压缩弹性模量 ( $E'$ ); 而该径向外层具有在大约 2 至大约 8.5MPa 之间的 70℃ 下的压缩弹性模量 ( $E'$ )。

还要更优选地, 该胎面的前述至少一个径向内层具有一 70℃ 下的压缩弹性模量 ( $E'$ ), 当充气轮胎用于比赛时, 其在大约 2.2 至大约 6MPa 之间, 当充气轮胎用于高性能摩托车时, 其在大约 5.5 至大约 9MPa 之间, 而该径向外层具有一 70℃ 下的压缩弹性模量 ( $E'$ ), 当充气轮胎用于比赛时, 其在大约 2 至大约 5.5MPa 之间, 当充气轮胎用于高性能摩托车时, 其在大约 5 至大约 8.2MPa 之间。

留意前述的该胎面的层在 70℃ 下的压缩弹性模量 ( $E'$ ) 的值, 已经提到根据充气轮胎的类型优化从一高抓紧力和良好的横向刚度为特征的初始性能到随着该充气轮胎的磨损, 以伴随有更大的横向刚度的逐渐减小的抓紧力为特征的性能之间的逐渐的变化也是可能的。

这样, 在与该充气轮胎的胎面的磨损有关的性能和与当轮胎主要沿一曲线或在混合赛道上行驶时所受到的横向应力的抵抗力相关的性能之间获得一优化的折衷方案是可能的。

优选地, 该前述至少一个径向内层的厚度与该胎面的总厚度之间的比率在大约 0.1 至大约 1 之间。

在本发明的一特别优选的实施例中, 该前述至少一个径向内层的厚度与该胎面的总厚度之间的比率在大约 0.5 至大约 0.95 之间, 并且更为优选地, 在大约 0.8 至大约 0.95 之间。

出于本发明的目的, 通过对适当弹性材料硫化和成形来获得该胎面的径向内层和外层, 该弹性材料的成分可以由本领域的技术人员容易地确定, 从而达到前述的在 70℃ 时的压缩弹性模量 ( $E'$ ) 的期望值。

在此应当指明, 在本发明的说明书和随后的权利要求中, 术语“弹性材料”被用以表示包括至少一种弹性聚合物和至少一种增强填充物

的合成物。优选地，这种合成物还包括添加剂，例如，一横向交联剂和/或增塑剂。由于横向交联剂的存在，这种材料通过加热可以被交联起来，从而制成最终产品。

根据本发明，通过多种方法，形成在该胎面的前述至少一个径向内层上并且径向延伸到该径向外层中的周向对接元件沿该胎面的横向展开轴向分布。

在本发明的第一优选实施例中，将该周向对接元件沿该胎面的横向展开并排排列。

在本发明的第二优选实施例中，将该周向对接元件沿该胎面的横向展开隔开布置。

在两个实施例中，还可以将该周向对接元件沿该胎面的横向展开以一基本固定的间距或，可替换地，以一变化的间距轴向分布。

在本发明的说明书和随后的权利要求范围之内，该周向对接元件的“间距”被用以表示两个连续的对接元件的中点之间沿轴向并且在一横截面中被测量的距离，该两个连续的对接元件可以是相邻或不相邻的。在本发明限定的范围内，每个周向对接元件的中点是指连接该元件的相对的径向内侧的轴向端部的线段的中点。

在本发明说明书和随后的权利要求范围之内，每个周向对接元件的“宽度”被用以表示在一横截面内连接所述对接元件的径向内侧端部的线段在平行于该充气轮胎的转轴的一直线上的投影。

最后，在本发明说明书和随后的权利要求范围之内，每个周向对接元件的“高度”被用以表示一线段在平行于该充气轮胎的赤道平面的一平面上的投影，该线段为在一横截面范围内，该对接元件的径向最外点到连接前述的该对接元件本身的径向内侧端部的线段之间的垂线跨度。

由于这些不同的几何形状，可以通过调整该周向对接元件的轴向分布，从而获得所希望的对该横向应力的抵抗力特性，其中该横向应力的抵抗力特性是该充气轮胎尺寸和/或使用类型和/或制造该胎面的径向叠置层的弹性材料特性的函数。

根据本发明，成形在该胎面的前述至少一个径向内层上并且径向延伸到该径向外层中的周向对接元件还可以具有不同的径向延伸量和/或不同的几何形状。

这样，前面已经说明了，获得所希望的对该横向应力的抵抗力特性是可能的，该特性作为该充气轮胎的尺寸和/或使用类型和/或制造该胎面的径向叠置层的弹性材料特性的函数。

如上所述，本发明的该充气轮胎可以被装配在两轮和四轮机动车上。

在摩托车上的应用范围之内以及根据第一优选实施例，本发明的充气轮胎包括设置有一胎面花纹的胎面。在该实施例中，该充气轮胎更优选地用在高性能汽车上。

在该第一优选实施例范围之内并且不考虑该周向对接元件的特殊形状，该周向对接元件的高度与宽度的比率优选地在大约 1: 20 至大约 4: 1 之间，更为优选地，在大约 1: 5 至大约 2: 1 之间。

在摩托车的应用范围之内并且根据第二优选实施例，本发明的充气轮胎是通常所说的“光滑”型，也就是说，它包括一基本没有胎面花纹的胎面。在该实施例中，充气轮胎优选使用在赛车车辆上。

在该第二优选实施例中并且不考虑该周向对接元件的特殊形状，这些元件的高度优选地在大约 1mm 至大约 4mm 之间。

而且，在这种情况下，该对接元件的高度和宽度之间的比率优选地在大约 1: 50 至大约 4: 1 之间，并且更为优选地，在大约 1: 40 至大约 1: 1 之间。

在本发明的一优选实施例中，所述对接元件的高度与宽度之间的比率沿该胎面的整个横向展开为基本固定的。

在该实施例中并且如果该周向对接元件彼此相邻，该高/宽比的不变性还意味着，该周向对接元件沿该胎面的横向展开以一基本固定的间距或，换句话说，以一基本固定的轴向布置被轴向分布。

在本发明的一优选的可替换实施例中，在该胎面的至少一第一部分的所述对接元件的高度和宽度之间的比率与在该胎面的至少一第

二部分上的该对接元件的高度和宽度之间的比率是不同的。

在该实施例中并且如果该周向对接元件彼此相邻，在该胎面上的不同部分上的该高/宽比的差别还意味着，该周向对接元件沿该胎面的横向展开以一变化的间距或，换句话说，以一变化的轴向布置被轴向分布。

优选地，该周向对接元件可以具有一基本为多边形的横截面，其具有由基本为直线段形成的轮廓，或者一圆形横截面，其具有由基本为曲线段形成的轮廓。

在本发明的一优选实施例中，该周向对接元件具有一基本为三角形的横截面，其对该充气轮胎在沿一曲线行驶时受到的横向应力施加所希望的反作用力方面是特别有效的。

根据本发明的又一方面，其提供了如附属的权利要求 19 中所限定的用于制造一充气轮胎的方法。

特别地，该方法包括步骤：

a) 制造一连接在一环形增强结构上的胎体结构；

b) 制造一带束层结构；

c) 设置一胎面的至少一个第一层，并且其基本上由在所述带束层结构的径向外部位位置上的一第一弹性材料构成，所述第一层包括径向外延伸并沿该胎面的横向展开轴向分布的多个周向对接元件；

d) 在所述至少一个第一层上设置该胎面的至少一个基本上由一第二弹性材料构成的第二层，该第二弹性材料具有一硫化后的压缩弹性模量，其小于该胎面的所述至少一个第一层的第一弹性材料的压缩弹性模量。

附图说明

从以下对根据本发明的充气轮胎及其制造方法的一些优选实施例的描述中可以更清楚地了解本发明的附加特征及优点，该描述是参考附图通过非限制的表示作出的，其中：

图 1 显示了根据本发明的一充气轮胎的第一实施例的横截面视图；

图 1A 显示了图 1 的该充气轮胎的一些零件的放大横截面视图；

图 2-5 显示了根据本发明的一充气轮胎的可替换实施例的一些零件的多个放大横截面视图；

图 6 显示了根据本发明的一充气轮胎的又一实施例的横截面视图；

图 7 显示了此处所考虑的一不同的实施例的横截面视图；

图 8 显示了一自动化工作站的平面示意图，其用于制造根据本发明的该充气轮胎的胎面；

图 8A 显示了一自动化工作站的平面示意图，其用于在一基本圆柱形的辅助鼓上制造根据本发明的该充气轮胎的胎面；

图 9 显示了一自动化工作站的立体示意图，其用于在一基本刚性的环形支座上制造根据本发明的该充气轮胎的胎面；

#### 具体实施方式

参考图 1-5，按照本发明的第一优选实施例制造的充气轮胎通常以 1 表示，其可以被安装在高性能汽车和赛车上。

该充气轮胎 1 包括一胎体结构 2，其设置有至少一个胎体帘布层 2a，该胎体帘布层 2a 的相对侧边缘围绕各自的通常被称为“胎圈芯”的环形增强结构 3 被向外折叠，每个增强结构均被包围在沿该充气轮胎 1 的一内侧圆周边缘限定的梁 4 内，该充气轮胎本身在该增强结构处安装于构成一车轮部件的轮圈（未示出）上。

该充气轮胎 1 还包括一由弹性材料制成的胎面 6，其位于该胎体结构 2 的径向外部位位置上，一带束层结构 5，其被插入到该胎体结构 2 和该胎面 6 之间，以及位于该胎体结构 2 上的一对轴向相对的侧壁 7，8。

优选地，该带束层结构 5 包括一个或多个带束层，其被制成例如是在一橡胶板中嵌有金属帘线或金属丝的织物，该金属帘线或金属丝在每一层内都被彼此平行地排列，并且与该相邻层的金属帘线或金属丝交叉，该织物具有一个或多个所谓的  $0^\circ$  帘线，该帘线在相对于该交叉帘布的径向外部位位置上螺旋地、同轴地缠绕在该充气轮胎 1 上。

根据图 1 中显示的实施例,围绕该带束层结构 5 周向设置的胎面 6 包括一径向内层 9 和一径向外层 10,其易于在地面上滚动并且通常设置有一胎面花纹,其包含限定了多个橡胶凸起和橡胶块的多个凹槽 11。

根据本发明的第一特征,该充气轮胎 1 的胎面 6 的径向内层 9 具有一压缩弹性模量( $E'$ ),其大于该径向外层 10 的压缩弹性模量( $E'$ )。

这样,该胎面 6 的两层 9 和 10 可分别有利地实现具有一大横向刚度的支撑层的功能以及高抓地接触层的功能。

在一特别优选的实施例中如果该充气轮胎 1 被用于赛车,该径向内层 9 具有一在大约 3 到大约 6MPa 之间的压缩弹性模量( $E'$ ),而该径向外层 10 具有在大约 2 至大约 5MPa 之间的一压缩弹性模量( $E'$ )。

在一特别优选的实施例中如果该充气轮胎 1 被用于高性能汽车,该径向内层 9 具有在大约 6 到大约 9MPa 之间的一压缩弹性模量( $E'$ ),而该径向外层 10 具有在大约 5 至大约 8MPa 之间的一压缩弹性模量( $E'$ )。

在这两种情况中,该径向内层 9 的弹性材料在 70℃ 时压缩弹性模量( $E'$ )与该径向外层 10 的弹性材料在 70℃ 时的压缩弹性模量( $E'$ )之间的比率优选地在大约 1.1 至大约 3 之间,并且仍然更优选地,在大约 1.1 至大约 2 之间。

在举例说明的优选实施例中,该径向内层 9 的厚度与该胎面 6 的总厚度之间的比率在大约 0.5 至大约 1 之间。

优选地,在所使用的两种类型的充气轮胎 1 (高性能汽车或赛车)中,该径向内层 9 的厚度与该胎面 6 的总厚度之间的比率小于大约 0.95,并且更优选地,其在大约 0.8 至大约 0.95 之间。

根据本发明的第二个特征,该胎面 6 的径向内层 9 包括径向延伸到该径向外层 10 中的多个周向对接元件 12,其被完全嵌入到该径向外层中,并且沿该胎面 6 的横向展开轴向分布。

有利地,每个周向对接元件 12 基本包括一该胎面的径向内层的一

部分,该胎面具有一结构和机械抵抗力,其可以产生对作用在该充气轮胎的胎面上的横向应力的一充分的抵抗力,并且能够使该胎面本身弹性变形。

换句话说,该周向对接元件 12 由许多“梁”元件构成,当安装有该充气轮胎 1 的车辆沿一曲线行驶时,该“梁”元件能够有效地抵抗如图 1 中的双箭头  $f$  所示的作用在该充气轮胎 1 上的横向应力。

在图 1 所示的优选实施例中,该对接元件 12 被并排设置,并且沿该胎面 6 的横向展开彼此相邻。

该对接元件 12 还以一基本固定的间距“ $p$ ”(参考图 1A 中的两个相邻对接元件 12 所清楚示出的)沿该胎面 6 的横向展开轴向分布,使得该充气轮胎 1 相对于其本身的赤道平面  $\pi$  基本对称地对上述的横向应力起作用,该充气轮胎 1 沿一曲线行驶时受到该横向应力作用。

优选地,该对接元件 12 (参考图 1A 中的该对接元件 12 的一个所清楚示出的)的高度“ $h$ ”与宽度“ $l$ ”之间的比率在大约 1: 20 至大约 4: 1 之间,更优选地,在大约 1: 5 至大约 2: 1 之间。

在一些优选的实施例中,所述比率  $h/l$  沿该胎面 6 的全部横向展开为基本固定的。

在该优选实施例中,该对接元件 12 按照一基本固定的间距沿该胎面 6 的横向展开轴向分布。

更为优选地,该对接元件 12 具有一基本三角形的横截面,其有利地以一优化的方式抵消上述横向应力,该充气轮胎 1 沿一曲线行驶时受到该横向应力作用。

由于上面所描述的结构,该充气轮胎 1 能够不仅获得沿一曲线的改进的操纵性和优化的抓紧力,而且随着和该大抓紧力的径向外层 10 的磨损一起的该充气轮胎 1 的磨损,以及随着具有大横向刚度的该径向内层 9 与该滚动表面更加接近,该充气轮胎 1 还获得从以大抓紧力和良好横向刚度为特征的初始性能到以伴随有更大的横向刚度的逐渐减小的抓紧力为特征的性能的逐渐的变化。

尽管该优选实施例的充气轮胎 1 仅举例说明了在该胎面内具有两

层，但是这并不排除后者可以包含其它层以便满足特定和临时使用的要求。

图 2-6 举例说明了本发明的充气轮胎 1 的更优选的实施例。

在随后的描述及其附图中，该充气轮胎 1 中与前面参考图 1 和 1A 中所示实施例进行描述的那些元件功能、结构等效的元件使用了与其相同的附图标记，并且不再进行更多的描述。

在图 2 所示的实施例中，在所使用的两种类型的充气轮胎 1（高性能汽车或赛车）中，该径向内层 9 的厚度与该胎面 6 的总厚度之间的比率基本等于 1。

在该实施例和和该图中可以看出的，该基本为三角形的周向对接元件 12 在该胎面 6 的滚动面的正下方具有顶部，从而在该充气轮胎 1 为新的时，也可以赋予其与该抓紧特性相关的横向刚度的特性。

在图 3 所示的实施例中，仍然具有基本为三角形的横截面的该周向对接元件 12 沿该胎面 6 的横向展开以一变化的间距轴向分布。

因此，在该胎面 6 的一第一部分 6a 中，其横向展开基本相当于该充气轮胎 1 的胎面 6 的总横向展开的一半，该对接元件 12 以一间距轴向分布，该间距大于该对接元件 12 在该胎面 6 的一第二部分 6b 中的间距，其横向展开基本相当于该充气轮胎 1 的胎面 6 的总横向展开的另一半。

优选地，位于该胎面的两个部分 6a 和 6b 中的对接元件 12 不同的间距可以通过改变该对接元件 12 的高度和宽度的比率来获得，例如在大约 1: 5 至大约 1: 2 之间。

在该实施例中，该充气轮胎 1 相对于其赤道平面  $\pi$  以基本不对称的方式与该横向应力发生作用，该轮胎在沿一曲线行驶时受到该横向应力的作用。

清楚地，具有该对接元件 12 的不同间距的该胎面 6 的各部分的横向展开的数目和宽度可以不同于图 3 中仅仅出于说明和非限制目的的例子所示的，并且它们可以由一个本领域的技术人员根据该充气轮胎 1 的特定使用要求来容易确定。

在图 4 所示的实施例中,该周向对接元件 12 沿该胎面 6 的横向展开以一基本固定的间距轴向分布并且具有一基本为曲线的轮廓。

在图 5 所示的实施例中,该周向对接元件 12 沿该胎面的横向展开被隔开布置,并且沿该胎面 6 的横向展开以一基本固定的间距轴向分布。

优选地,该周向对接元件 12 具有一基本为矩形的横截面。

优选地,该对接元件 12 的高度与宽度的比率在大约 1: 5 至大约 1: 2 之间,所述比率沿该胎面 6 的整个横向展开优选地为基本固定的。

在图 6 所示的实施例中,该充气轮胎 1 包括一胎体结构 2 和环形增强结构 3,该环形增强结构 3 由于下述不同的制造方法而与图 1 中所示的充气轮胎 1 的环形增强结构稍微有所不同,这样,为了以已知的方法实现,该胎体结构 2 被直接放置在本申请人的文献 EP0928680 中所举例示出的一个基本为环形的并基本为刚性的支座上。

在该实施例中,该胎体结构 2 基本上包括至少一个径向内胎体帘布层 2a,以及设置在该胎体帘布层 2a 的各自端部边上的一对环形增强结构 3。每个环形增强结构 3 包括至少一个环形插入件,在图 6 所示的实施例中是一第一和一第二环形插入件 13, 14,每个环形插入件包括至少一个按照轴向并排排列和径向叠置的多个金属丝 (coil),以及由一弹性材料制成的填充体 15,其可被轴向地插入到该第一和第二环形插入件 13, 14 之间。

图 7 显示了根据本发明制造的一比赛用充气轮胎。更准确地,所述充气轮胎为通常所说的“光滑”型,也就是,其包括一基本没有胎面花纹的胎面 6。在该实施例中,该胎面 6 的厚度减少到几个毫米,例如大约 2 至大约 5mm。因此,按照先前所描述的形状制成的每个对接元件 12 的高度在大约 1 至大约 4mm 之间。每个周向元件的高宽比优选地在大约 1: 50 至大约 2: 1 之间。

应当发现,在该实施例中,在先所举例说明的由该对接元件 12 施加的一基本为“梁形”抵抗力的效果可以被正在驾驶车辆的驾驶员明显地察觉到,在比赛中,其具有一减小的抓紧力以及增加的横向刚

度。

现在将参考图 8, 8A 和 9, 对各自的工作站进行描述, 通常, 其在图 8 和 8A 中以 16 表示, 在图 9 中以 17 表示, 其用于在根据本发明的该制造方法的优选实施例的范围内制造该充气轮胎 1 的多层胎面 6。

在图 8 所示的实施例中, 一自动化工作站通常以 16 表示, 其用于制造图 1 中所示的充气轮胎 1 的胎面 6。

该工作站 16 连接到制造充气轮胎的一传统的制造设备, 或者执行在充气轮胎本身的生产周期中预知的部分工序, 其它的设备由于其本身为已知所以没有进行举例说明。

在这样的设备中, 用于在一个鼓 18 上制造该胎体结构 2 和与其相连的环形增强结构 3, 以及随后在该胎体结构 2 的径向外部的位置上形成带束层结构 5 的装置本身是已知的, 并且也未被举例说明。

该工作站 16 包括一通常以 21 表示并且优选地为七轴拟人型的本身已知的自动臂, 其用于拾取支撑该胎体结构 2、环形增强结构 3 和带束层结构 5 的每个鼓 18, 将其从限定在一传送带 19 或其它合适的传送装置的端部的一拾取位置 20 传送到该胎面 6 的径向内层 9 和径向外层 10 的一传送位置。

更特别地, 该胎面 6 的径向内层 9 的传送位置被限定在挤压机 23 的一第一传送部件 22 上, 该挤压机 23 用于提供至少一个第一连续延长元件, 该延长元件包括由一合适的弹性材料制成的具有合适横截面尺寸的一延长元件 24, 而该胎面 6 的径向外层 10 的传送位置被限定在一挤压机 26 的一第二传送部件 25 上, 该挤压机 26 用于提供至少一个第二连续延长元件, 该延长元件也包括由一合适的弹性材料制成的具有合适横截面尺寸的一延长元件 27。

参考上面所描述的该工作站 16 和图 8, 现在将描述用于制造本发明的充气轮胎的该方法的第一优选实施例。

在工作站 16 的上游所完成的一系列在先步骤中, 该胎体结构 2, 与其相连的环形增强结构 3 和该带束层结构 5 在该鼓 18 上被制造并成

形, 该鼓 18 设定并确定了制造中该充气轮胎的基本环形结构。所述鼓 18 随后被传送带 19 传送到该拾取位置 20。

在随后的步骤中, 该自动臂 21 将该鼓 18 定位在该第一传送位置, 该位置被限定在包括该第一弹性材料的延长元件 24 的第一传送部件 22 上, 该第一弹性材料具有硫化后的一预定压缩弹性模量  $E'$  并且用以形成该胎面 6 的径向内层 9。

在这样一个传送位置, 该自动臂 21 使该鼓 18 围绕其转轴 X-X 转动并在该传送部件 22 和该鼓 18 之间进行相对移动, 使后者沿基本平行于上述转轴 X-X 的方向进行传送运动。

在该鼓 18 的转动和传送运动的同时, 该第一传送部件 22 将该延长元件 24 传送到该带束层 5 的径向外层位置上, 以形成该胎面 6 的第一层 9。

优选地, 该延长元件 24 的传送形成了多个轴向并排排列和/或径向叠置的金属丝, 从而限定了该周向对接元件 12。

在一随后的步骤中, 该自动臂 21 将该鼓 18 定位在该第二传送位置, 该位置被限定在包括该第二弹性材料的延长元件 27 的第二传送部件 25 上, 该第二弹性材料用以形成该胎面 6 的径向外层 10 并且具有硫化后的压缩弹性模量  $E'$ , 其低于先前被沉积以形成该径向内层 9 的该第一弹性材料的压缩弹性模量  $E'$ 。

还是在该第二传送位置, 该自动臂 21 使该辅助鼓 18 围绕其转轴 X-X 转动, 并且在该传送部件 25 和该辅助鼓 18 之间进行相对移动, 使后者沿基本平行于上述转轴 X-X 的方向进行传送运动。

在该辅助鼓 18 转动和传送运动的同时, 该第二传送部件 25 将该延长元件 27 传送到该胎面 6 的径向内层 9 上, 从而形成该胎面 6 的径向外层 10。

还是在这种情况下, 该延长元件 27 的传送形成了多个轴向并排排列和/或径向叠置的金属丝。

在该第二沉积步骤的最后, 由于该鼓 18 以本身已知的方法被传送, 因而可以认为该被制造的未加工的充气轮胎的胎面 6 确实可以制

成，并且在该设备随后的工作站中未被显示出来。

在根据本发明的该方法的在先实施例的一个变形中，如图 8A 所显示的，使用了一基本圆柱形的辅助鼓 18'，所述带束层结构 5 被安装在其上。所述基本圆柱形的辅助鼓 18' 以与在先所举例说明的鼓 18 基本相同的方式运动。

更准确地，该辅助鼓 18' 被定位在该第一弹性材料的第一传送部件 22 上；随后，所述第一弹性材料的一延长元件 24 被该传送部件 22 传送到该带束层结构 5 上，优选地在该第一传送部件 22 和该辅助鼓 18' 之间进行相对移动，从而形成该胎面 6 的第一层 9，该层包括前述的多个周向对接元件 12。

随后地，该辅助鼓 18' 被定位在该第二弹性材料的该第二传送部件 25 上，并且被该部件 25 传送的一延长元件 27 被沉积在该胎面 6 的该第一层 9 上，优选地在该第二传送部件 25 和该辅助鼓 18' 之间进行相对移动，从而形成该胎面 6 的第二层 10。

还是在这个实施例中，传送前述弹性材料的延长元件的步骤优选地通过将该辅助鼓 18' 围绕其转轴转动来进行。

相似地，前述传送步骤形成多个轴向并排排列和/或径向叠置的金属丝，从而限定了该胎面 6 的第一和第二层 9，10。

优选地，最后，该传送部件 22 和 25 与该辅助鼓 18' 之间的相对移动通过将该鼓 18' 沿基本平行于其转轴的方向进行传送运动来进行。

在该胎面 6 的沉积步骤的最后，该带束层结构胎面组件被连接到在一不同的成形鼓上待加工的该充气轮胎的剩余部分上。随后的该充气轮胎的成形最终允许获得可被硫化的未加工的充气轮胎。

这些根据本发明的该方法的优选实施例在希望使用传统生产线时，特别地具有一有利和有效的应用，其使用至少一个成形鼓，在该鼓上，构成该充气轮胎的半成品被至少部分地形成，所述鼓与一用于制造上述多层胎面的最终自动化工作站整合在一起。

更为有利地，由于该有用的生产系统在制造根据本发明的充气轮

胎时具有的可运输性，本发明方法的这些优选实施例允许在赛道上直接生产充气轮胎，根据赛道条件（温度，道路表面的类型等），其具有技师所希望的抓紧力和耐久的特性。

在图 9 所示的实施例中，用于制造图 6 中所示的该充气轮胎 1 的胎面 6 的工作站通常用 17 表示。

该工作站 17 被特别地连接在用于制造充气轮胎或者执行在充气轮胎本身的生产循环中的部分工序的一高度自动化的设备上，其它的设备由于其本身为已知所以没有进行举例说明。

在这些工序的范围之内，在一基本为环形和基本刚性的支座 28 上直接制造该充气轮胎 1 的不同部件可以被有利地预见到，该支座具有一外表面 28a，28b，其基本按照该充气轮胎本身的内部形状成形。

在这样一个设备中，此处未示出的自动化工作站也是用于在该环形支座 28 上制造连接在该环形增强结构 3 上的胎体结构 2，以及用于在该胎体结构 2 的径向外部的位置上对该带束层结构 5 进行随后的成形。

该工作站 17 包括一通常以 29 表示并且优选地为七轴拟人型的本身已知的自动臂，其用于拾取支撑该胎体结构 2、环形增强结构 3 和带束层结构 5 的每个环形支座 28，将其从限定在一支架 31 的两个支撑臂 36，37 或其它合适的支撑装置的端部的一拾取位置 30 传送到该胎面 6 的径向外层 10 以及径向内层 9 的一传送位置。

更特别地，该胎面 6 的径向内层 9 的传送位置被限定在挤压机 33 的一第一传送部件 32 上，该挤压机 33 用于提供至少一个第一连续延长元件，其包括由一合适的弹性材料制成的具有合适横截面尺寸的一延长元件（在图 9 中不可见），而该胎面 6 的径向外层 10 的传送位置被限定在一挤压机 36 的一第二传送部件 34 上，该挤压机 36 用于提供至少一个第二连续延长元件，其也包括由一合适的弹性材料制成的具有合适横截面尺寸的一延长元件（在图 9 中也不可见）。

在本申请人的国际专利申请 WO00/35666 中举例描述了该自动臂 29 的其他结构和功能部件，该申请的说明书在此结合作为参考。

参考上述工作站 17 和图 9, 随后将描述用于制造本发明充气轮胎的方法的一更优选的实施例。

在工作站 17 上游的一系列自动工作站上完成的一系列的在先步骤中, 该胎体结构 2, 与其相连的环形增强结构 3 和该带束层结构 5 在该环形支座 28 上被制造, 该支座随后被传送到该拾取位置 30。

在随后的步骤中, 该自动臂 29 将该环形支座 28 定位在该第一传送位置上, 该位置被限定在该延长元件的第一传送部件 32 上, 该延长元件包括第一弹性材料, 其具有硫化后预定的压缩弹性模量  $E'$  并且被用来形成该胎面 6 的径向内层 9。

在该传送位置, 该自动臂 29 使该环形支座 28 绕其转轴 X-X 转动, 并在该传送部件 32 和该环形支座 28 之间执行一相对移动, 也使后者沿基本平行于前述转轴 X-X 的方向进行传送运动。

在该环形支座 28 发生转动和传送运动的同时, 该第一传送部件 32 将该延长元件传送到该带束层 5 的径向外部的位上, 从而形成该胎面 6 的第一层 9。

优选地, 该延长元件的传送形成了多个轴向并排排列和/或径向叠置的帘线, 从而限定了该周向对接元件 12。

在一随后的步骤中, 该自动臂 29 使该环形支座 28 定位在该第二传送位置, 该位置被限定在包括该第二弹性材料的延长元件的第二传送部件 34 上, 该第二弹性材料具有硫化后的压缩弹性模量  $E'$ , 其低于先前被沉积以形成该胎面 6 的径向内层 9 的该第一弹性材料的压缩弹性模量  $E'$ 。

还是在该第二传送位置, 该自动臂 29 将该环形支座 28 绕其转轴 X-X 转动, 并且在该传送部件 34 和该环形支座 28 之间进行相对移动, 也使后者沿基本平行于前述转轴 X-X 的方向进行传送运动。

在该环形支座 28 进行转动和传送运动的同时, 该第二传送部件 34 将该延长元件传送到该胎面 6 的径向内层 9 上, 从而形成该胎面 6 的径向外层 10。

还是在这种情况下, 该延长元件的传送优选地形成多个轴向并排

排列和/或径向叠置的金属丝。

在该第二沉积步骤的最后,由于该基本为环形的支座 28 以本身已知的方法被传送,因而可以认为该正被制造的未加工的充气轮胎的胎面 6 确实可以制成,并且在该设备随后的工作站中未被显示出来。

当希望使用生产技术来减少或甚至可能消除半成品的生产和储存时,根据本发明方法的该不同的优选实施例特别具有一有利和有效的应用,例如采用一方法解决方案,其通过多个自动化工作站按照预定的顺序直接在正被制造的充气轮胎上生产该单独的部件。

本申请人进行的测试已经显示出,根据本发明的该充气轮胎不仅完全实现了提供一种具有多层胎面的充气轮胎的目的,使安装有该充气轮胎的汽车在沿一曲线行驶时,该胎面具有改进的操纵性能,并且更特别地,具有改进的车辆稳定性能,而且还获得与已知类型的充气轮胎相关的多个优点。

在这些优点中可能会提到下面这些:

- 如所希望的那样调整沿该胎面的横向展开的该周向对接元件的数量和间距,从而具有一结构,使其能够对称或不对称地与作用在该充气轮胎上的横向应力发生作用。

- 在获得对作用在该充气轮胎上的横向应力的改进的抵抗力性能的同时,可以减小该胎面的总厚度。

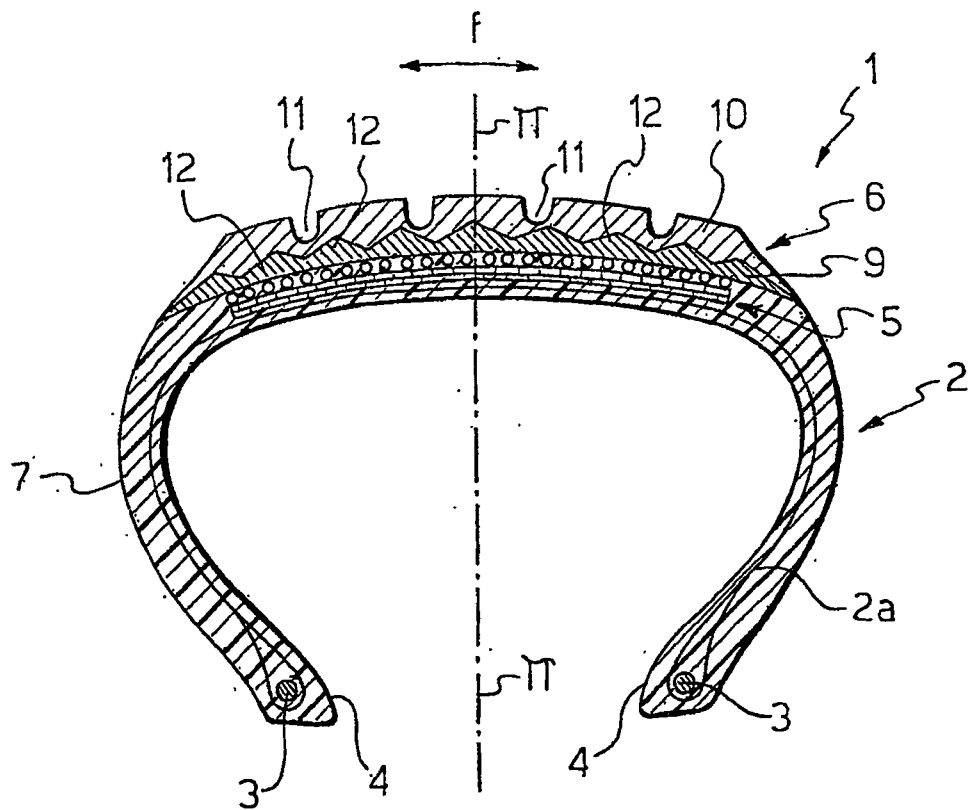


图1

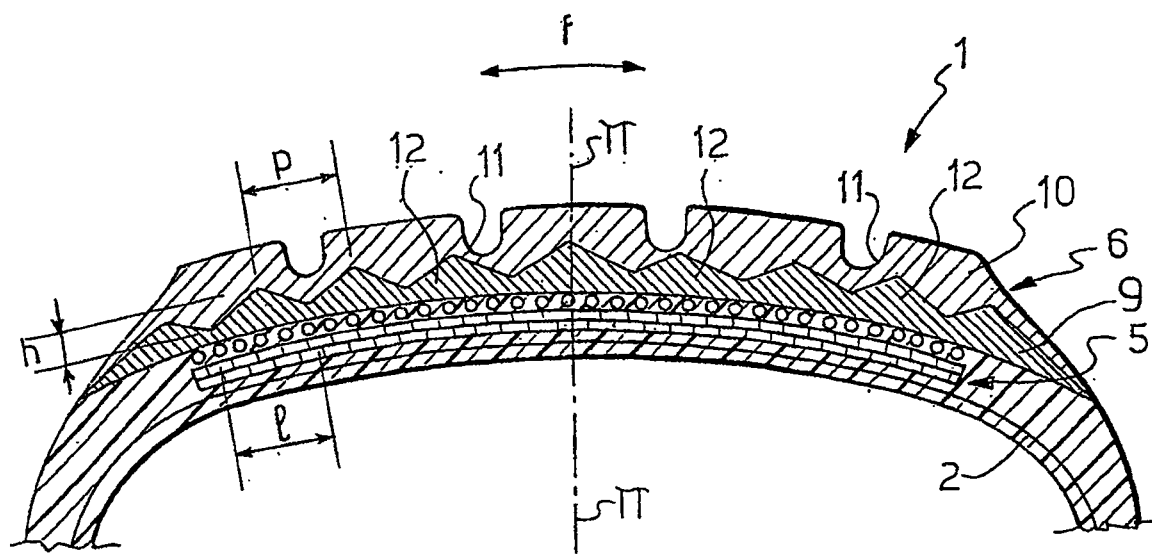
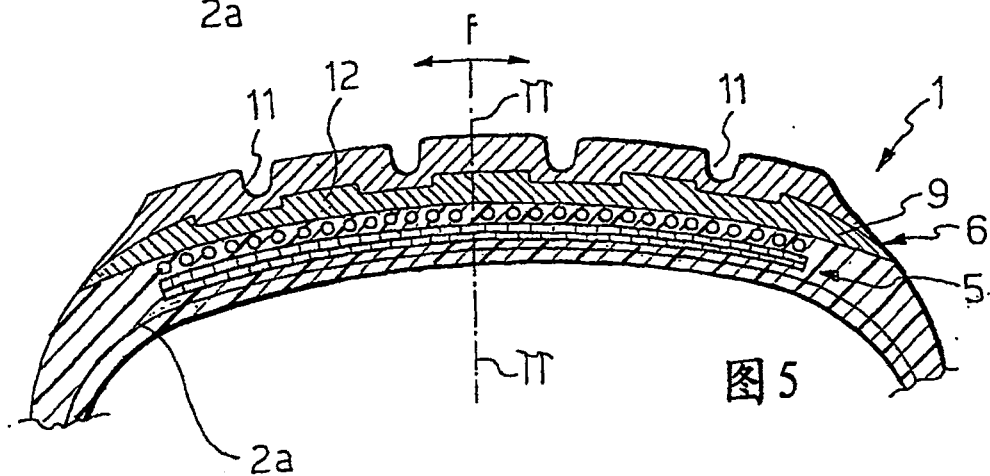
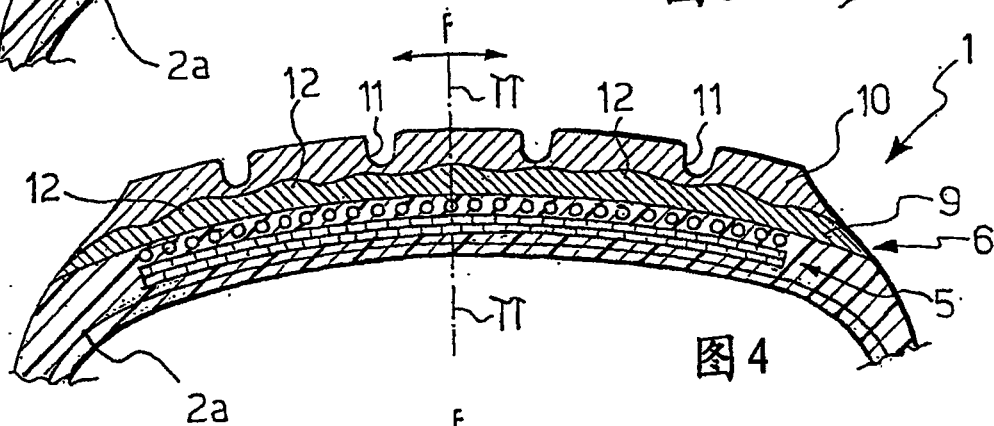
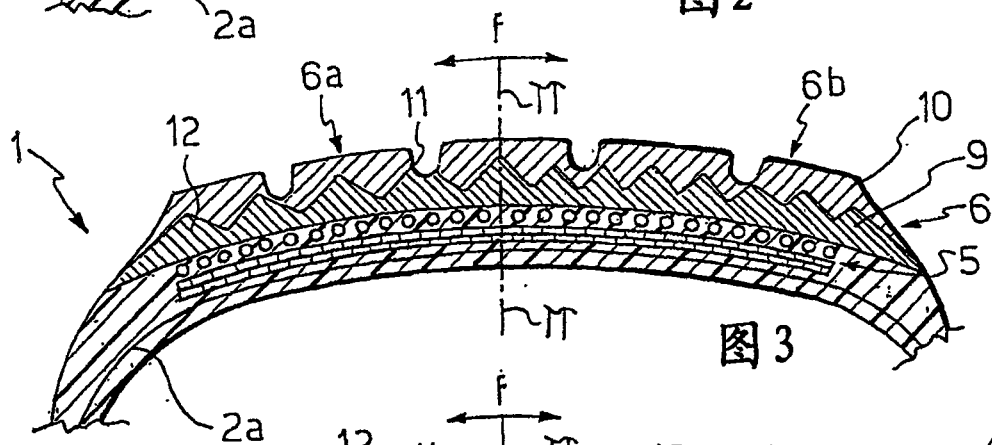
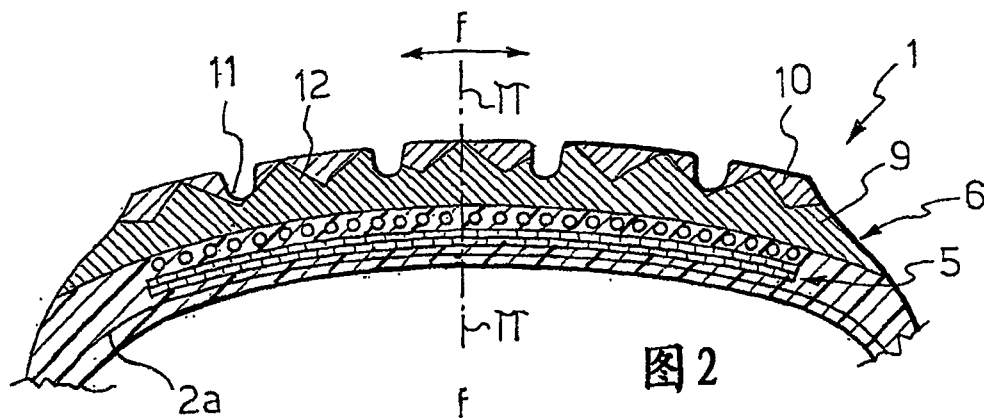


图1A



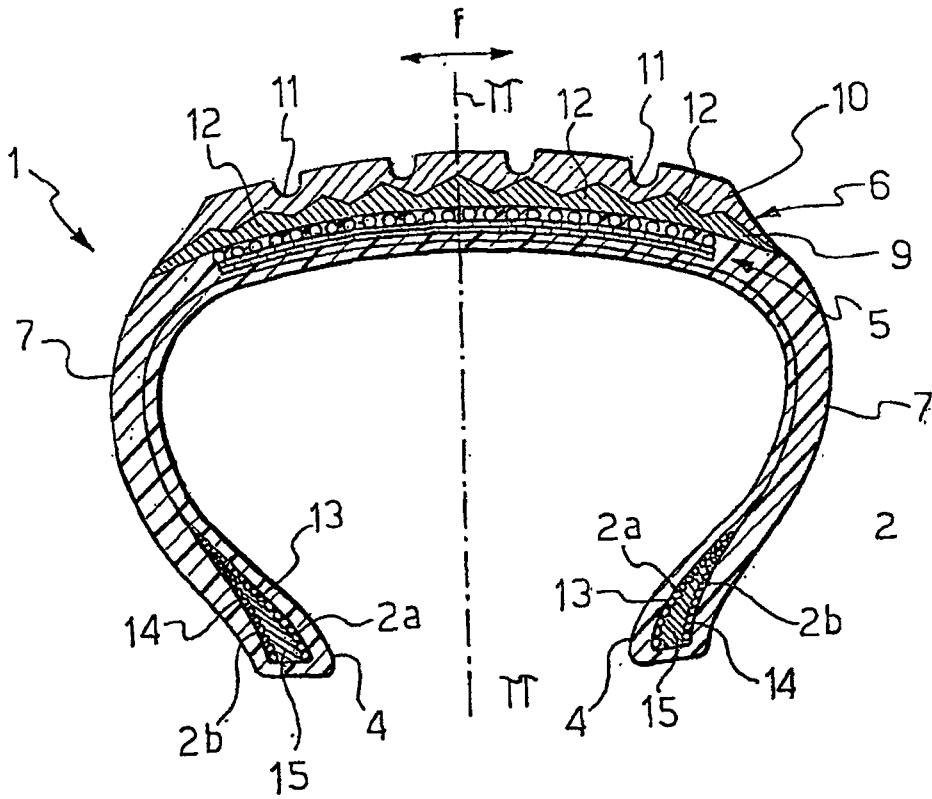


图6

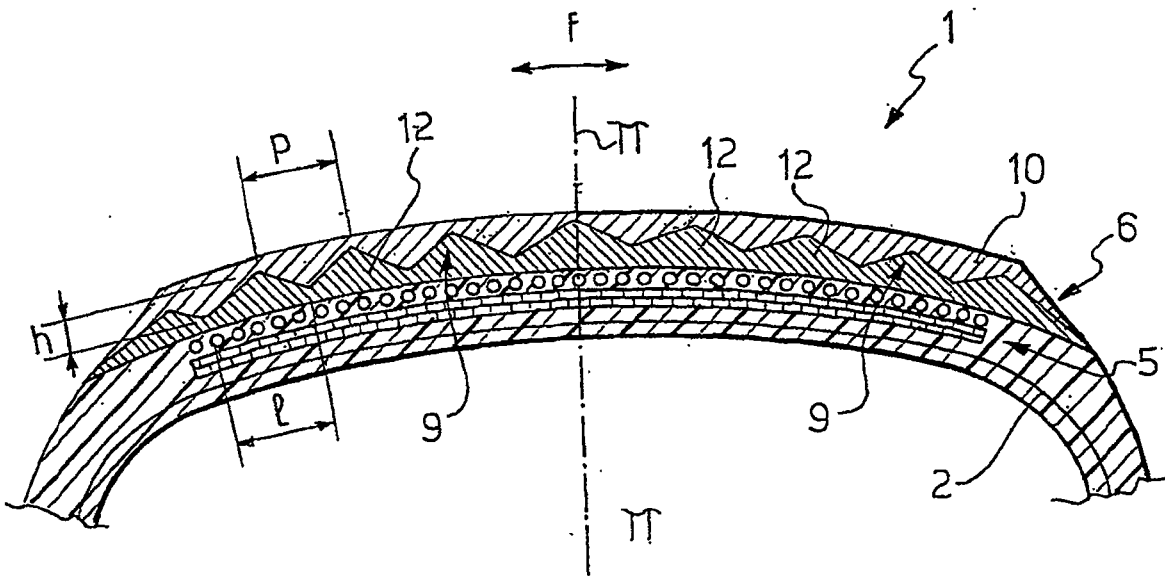


图7

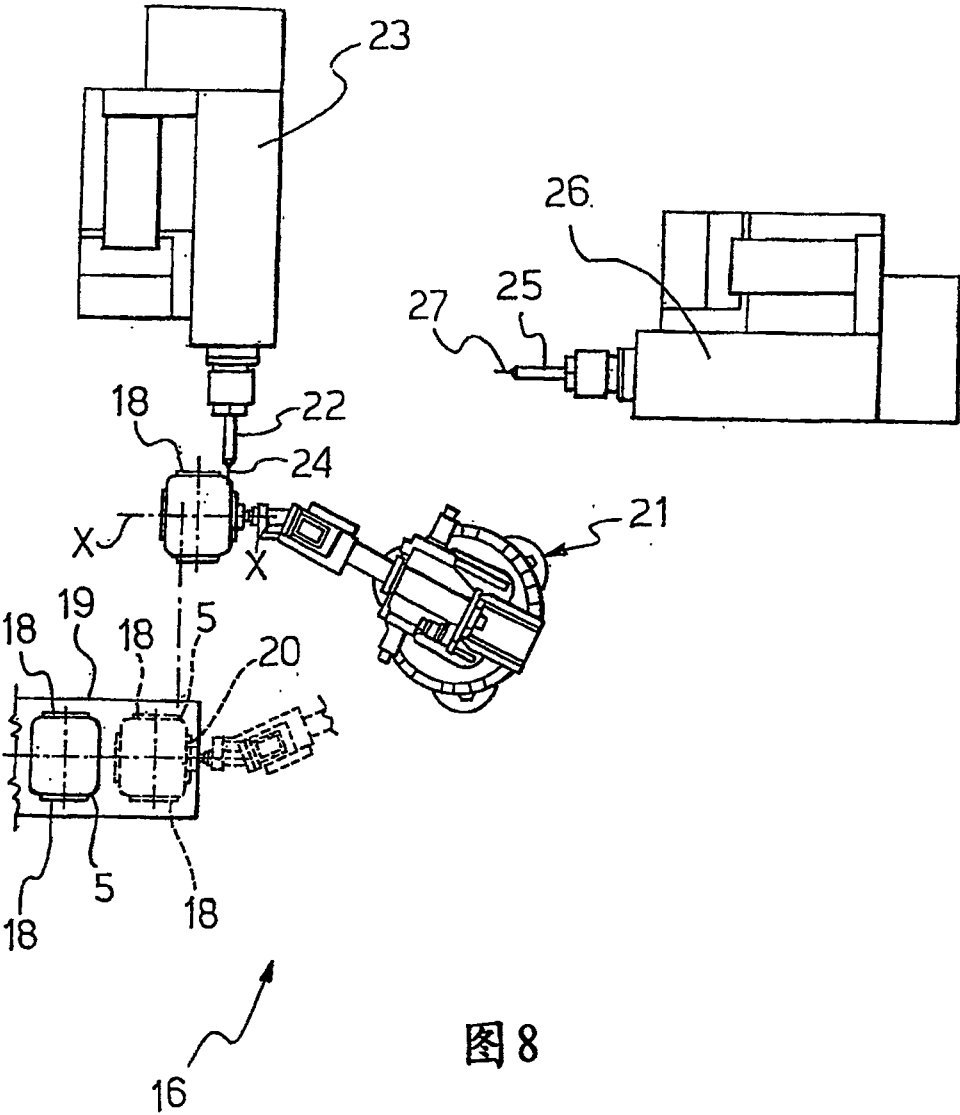


图 8

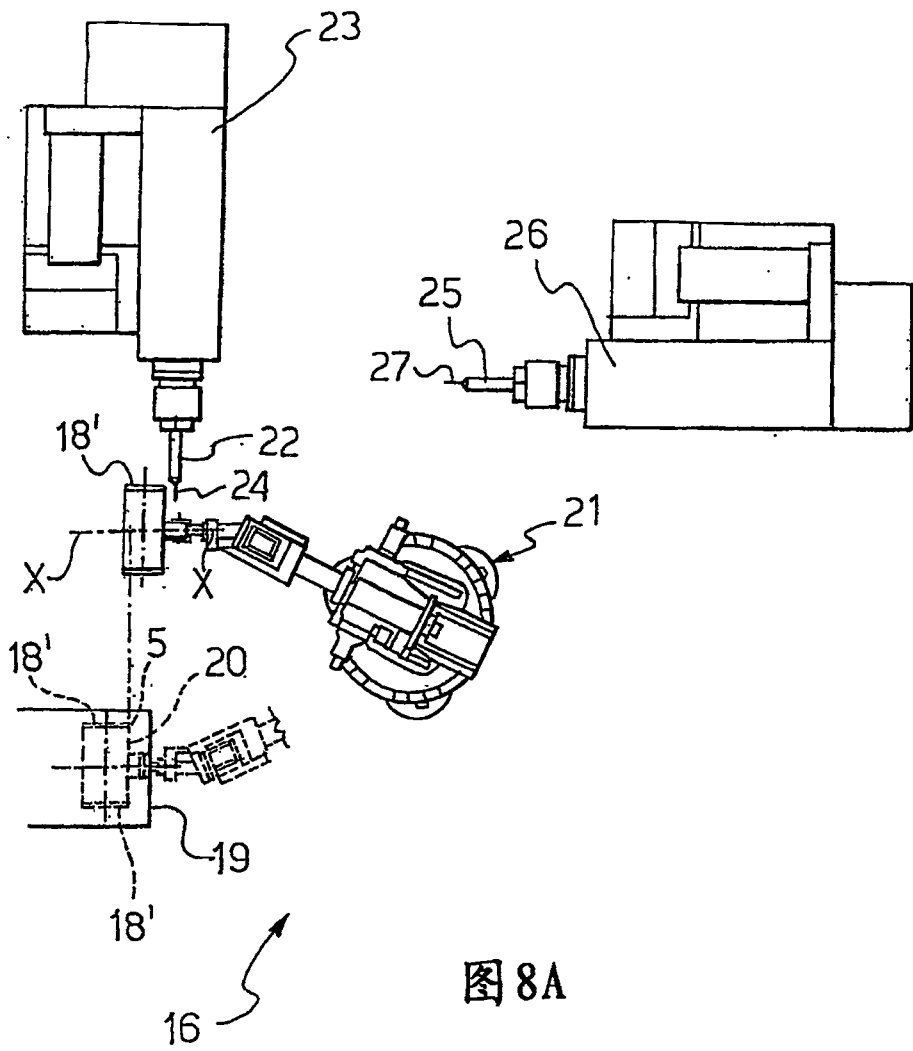


图 8A

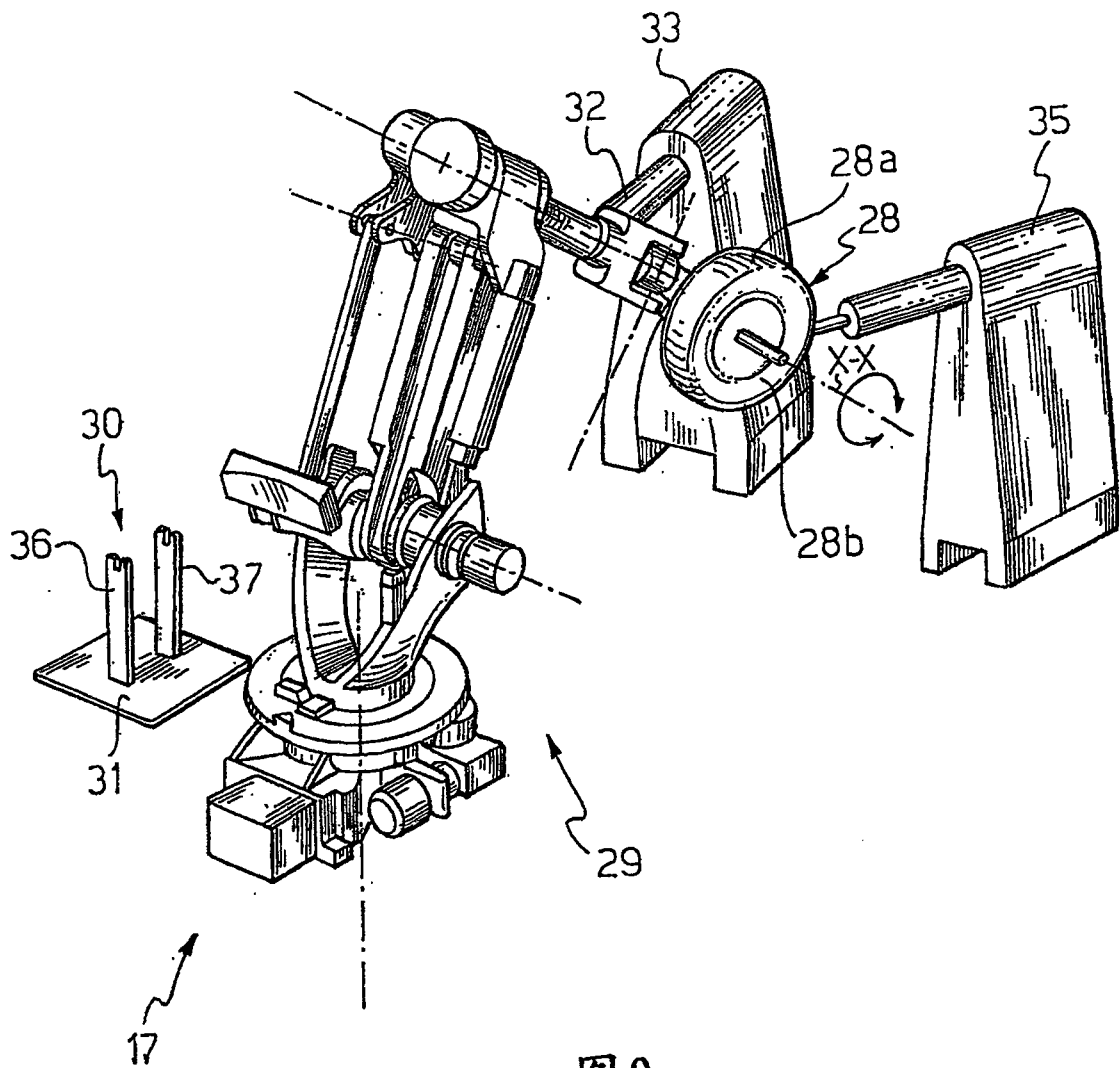


图9