

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B29C 45/26 (2006.01)

B29C 45/36 (2006.01)

B60C 17/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01815490.5

[45] 授权公告日 2007 年 7 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1326683C

[22] 申请日 2001.9.6 [21] 申请号 01815490.5

[30] 优先权

[32] 2000. 9. 11 [33] US [31] 60/231,644

[86] 国际申请 PCT/US2001/028075 2001. 9. 6

[87] 国际公布 WO2002/022378 英 2002. 3. 21

[85] 进入国家阶段日期 2003. 3. 11

[73] 专利权人 陶氏环球技术公司

地址 美国密歇根州

[72] 发明人 E·T·穆尔 J·D·扎维沙

K·F·贝内特

[56] 参考文献

GB 2094217A 1982. 9. 15

GB 1130520A 1968. 10. 16

US 5891279 1999. 4. 6

FR 2785844A 2000. 5. 19

FR 2334491A 1977. 7. 8

审查员 何 文

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 程 伟 王 刚

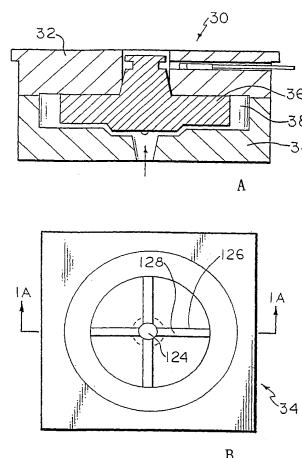
权利要求书 5 页 说明书 27 页 附图 18 页

[54] 发明名称

制造轮胎支承件的方法和装置

[57] 摘要

一种用于制造轮胎支承件的加工模型。 特别优选的一种加工模型包括一个加工模型，它具有与第二个模型体相对的第一个模型体，而且第一、第二个模型体通过型芯对准。 在一个实施中，第一个模型体包括一个将型芯与第一个模型体锁紧的锁紧件。 在该实施中，型芯可在第一和第二个模型体之间移动，使得当加工模型体分开时，第一个模型体和型芯可与第二个模型体分开。 还提供了一种使用该加工模型的方法，它是使第一和第二个模型体与型芯对准。 还提出了一种使轮胎支承件与加工模型松开的方法，它是将型芯锁紧在第一个模型体上，并使第一和第二个模型体分开。



1、 一种制造轮胎支承件的加工模型，该轮胎支承件具有轮辋表面、包围所述轮辋表面的胎面支承表面和在所述胎面支承表面和轮辋表面之间的内部结构，所述加工模型包括：

a、 具有纵轴线和直径方向轴线的一体的可移动型芯，所述型芯包括：

i) 沿着所述纵轴线隔开的第一端和第二端，所述第一端包括第一个模型体接触面，且所述第二端包括第二个模型体接触面，和

ii) 与所述第一端和所述第二端纵向互相连接的型芯体，所述型芯体包括形成所述型芯体的外部尺寸的型芯壁，所述外部尺寸是沿着所述直径方向的轴线，所述型芯壁用于形成所述轮辋表面；

b、 第一个模型体，它包括：

i) 第一个型芯接触面，它与所述型芯的第一个模型体接触面接合，以形成第一接合件；和

ii) 第一个模型支承；

c、 与所述第一个模型体相对的第二个模型体，所述第一个模型体和所述第二个模型体通过所述型芯对准，所述第二个模型体包括：

i) 用于接收流体聚合物材料或预聚合物材料的入口；

ii) 与所述型芯的所述第二个模型体接触面接合的第二个型芯接触面，所述第二个型芯接触面与所述入口相邻，并包括一个与所述入口流体上连通的一个分配口；和

iii) 第二个模型支承，所述第二个模型支承与所述第一个模型支承接触，所述第一个模型支承或所述第二个模型支承或二者形成胎面支承表面；和

d、 模制轮胎支承件的轮胎支承区域，所述轮胎支承区域由所述型芯壁、所述第一个模型支承、和所述第二个模型支承限定；并且所述轮胎支承区域流体上与所述分配口连通。

2、 如权利要求 1 所述的加工模型，其中，所述第一个模型体还包括至少一个与所述第一个接合部分可操作地连接的锁紧件。

3、 如权利要求 1 所述的加工模型，还包括靠近所述型芯壁的轮胎支承增强件，所述轮胎支承增强件是可以移动的，并可模制在所述轮胎支承件中。

4、 如权利要求 1 所述的加工模型，其中，

a、 所述第一个模型支承包括包围所述第一个型芯接触面的第一个支承端；

b、 所述第二个模型支承包括：

i) 包围所述第二个型芯接触面的第二个支承端；和

ii) 在圆周方向与所述型芯隔开的第二个支承壁；和

c、 形成所述轮胎支承件的所述胎面支承表面的所述第二个支承壁。

5、 如权利要求 1 所述的加工模型，其中，所述第二个模型体包括第一块模型板和第二块模型板，所述第一块模型板包括所述第二个模型支承的所述第二个支承端，并且所述第二块模型板包括所述第二个模型支承的所述第二个支承壁。

6、 如权利要求 1 所述的加工模型，其中，

a、 所述第一个模型支承包括：

i) 第一个支承壁，它在圆周方向与所述第一个型芯隔开，并具有与第二端相对的第一端；和

ii) 第一个支承端，它与所述第一个型芯接触面和所述第一个支承壁的所述第一端互相连接；

b、 所述第二个模型支承包括：

i) 第二个支承壁，它在圆周方向与所述型芯隔开，并具有与第二端相对的第一端，所述第二个支承壁的所述第二端与所述第一个支承壁的所述的第二端接触；和

ii) 第二个支承端，它与所述第二个型芯接触面和所述第二个支承壁的所述第一端相互连接；和

所述第一个支承壁和所述第二个支承壁形成所述轮胎支承件的所述胎面支承表面。

7、如权利要求 1 所述的加工模型，其中，所述第一个模型体包括第一块模型板和第二块模型板，所述第一块模型板为一块夹紧板，并且所述第二块模型板包括所述第一个模型支承，所述第一块模型板和所述第二块模型板具有在它们之间的一个锁紧件，所述锁紧件可以伸缩，当所述加工模型打开时，所述锁紧件与所述型芯的所述第一端接合，将所述型芯与所述第一个模型体锁紧。

8、如权利要求 1 所述的加工模型，其中，所述第二个模型体包括：

- a、4 块可移动模型板，所述可移动的模型板形成轮胎支承件的胎面支承表面；
- b、靠近所述四块可移动模型板的第 5 块模型板；和
- c、在所述第 5 块模型板和所述 4 块可移动的模型板之间的脱模板，所述脱模板使所述轮胎支承件可容易地从所述加工模型中顶出。

9、如权利要求 1 所述的加工模型，其中，所述第一个型芯接触面包括一个锥度承受体，并且所述第一个模型体接触面包括一个锥度件。

10、如权利要求 1 所述的加工模型，其中，所述第二个型芯接触面包括一个锥度承受体，而所述第一个模型体接触面包括一个锥度件。

11、如权利要求 1 所述的加工模型，它还包括多个轮胎支承件，该支承件绕型芯壁在圆周方向分布在所述第一个模型体或所述第二个模型体中的至少一个上以形成带肋条的内部结构的轮胎支承件。

12、如权利要求 1 所述的加工模型，它还包括一个对准零件，它有助于使所述第一个模型体和所述第二个模型体与所述型芯对准。

13、如权利要求 1 所述的加工模型，它还包括一个松开零件，其中，所述松开零件包括不为 0° 的拔模斜度、一个锁紧松开件或一个顶出器中的至少一个。

14、如权利要求 1 所述的加工模型，其中，所述入口包括一个浇口。

15、如权利要求 1 所述的加工模型，其中，所述分配口包括直线形槽、环形槽或分支槽中的至少一种。

16、如权利要求 1 所述的加工模型，其中，所述分配口或所述型芯的所述第二端中的至少一个还包括至少一个盘形容器，以模制适用于材料试验中使用的盘。

17、如权利要求 1 所述的加工模型，其中，所述第一个模型体或所述型芯的所述第一端中的至少一个还包括至少一个溢流腔。

18、一种使轮胎支承件与加工模型松开的方法，所述方法包括：

- a、 将聚合物或预聚物材料注射入加工模型中，所述加工模型包括：与第二个模型体相对的第一个模型体，所述第一个和第二个模型体通过一体的可移动型芯对准，所述第一个模型体、所述第二个模型体、和型芯形成模制轮胎支承件的轮胎支承区域；
- b、 在所述轮胎支承区域中形成轮胎支承件；
- c、 使所述型芯与所述第一个模型体锁紧；
- d、 将所述第一和第二个模型体分开，所述型芯与所述第一个模型体分开；和
- e、 将所述轮胎支承件移出。

19、如权利要求 18 所述的方法，其中，所述加工模型为如权利要求 1—17 中任何一项所述的加工模型。

20、如权利要求 18 所述的方法，其中，该型芯是在形成期间对齐并仅通过用于使第一个模型体和第二个模型体合模的夹紧力而保持在原位。

制造轮胎支承件的方法和装置

技术领域

本发明涉及一种制造轮胎支承件的方法和装置。更具体地说，本发明涉及使用反应注模法来制造轮胎支承件，并涉及一种由反应注模法制造轮胎支承件的加工模型。

背景技术

汽车轮胎的轮胎支承件是可以安装在轮胎内的轮辋上的一种支承件。轮胎支承件是一个防止轮胎丧失空气压力的预防装置，它可在轮胎部分或全部失去空气压力时，支承汽车的重量，在这种情况下，如果连续使用没有轮胎支承件的汽车，汽车会失去控制或轮胎出现不可修复的损坏。轮胎支承件在例如美国专利 5891279 号中有说明。

轮胎支承件是很需要的，因为它可代替备用轮胎，使汽车能继续行驶至可以充气、修理或更换至少是部分放气的轮胎的服务中心。由于没有必要贮存备用轮胎和千斤顶，因此可改善汽车的存贮空间。另外还可减轻汽车的总重而改善节约燃料，并可减少在轮胎丧失空气压力后继续行驶对汽车造成的损坏。

将聚合物材料在一个装置中与轮胎支承件形状相同的模型中模制可以制造轮胎支承件。用于模制工艺的例子包括离心模制和反应注模（RIM）。离心模制因其商业应用的成本太贵，因此在制造轮胎支承件时一般较少采用。另外，离心模制加工时间长。

由于 RIM 需要的加工时间比离心模制少，从而可降低生产成本，因此在制造轮胎支承件是通常是较理想的。

离心模制或 RIM 模制的加工时间受轮胎支承件是否容易从模型中取出的影响。例如，因为轮胎支承件的一部分在模型表面上收缩，因此很难将轮胎支承件从模型中取出；以及由于材料在硬化或固化时收缩，因此很难从另一个模型表面上拉出。这会使生产速度减慢，相应地使生产成本提高。同样，当将模型上下部分分开时，轮胎支承件会

粘附在模型上部或下部上。这不但会减慢生产速度，而且如果在分开过程中，轮胎支承件留在模型上部，然后再从上部松开，接着敲击模型下部，底面或二者都敲击还会使轮胎支承件损坏。

因此，希望开发一种可以容易将轮胎支承件从模型上取下的方法和装置。

发明内容

本发明的目的是要提供一种制造轮胎支承件的方法和装置。制造轮胎支承件的装置为一个加工模型。本发明的加工模型适合于制造具有一个轮辋表面，一个包围轮辋表面的胎面支承表面，和在胎面支承与轮辋表面之间的内部结构的轮胎支承件。

本发明的加工模型包括与第二个模型体相对的第一个模型体，第一和第二个模型体与型芯对准。

第一个实施例中，型芯具有纵轴线和直径方向的轴线。型芯包括沿着纵轴线隔开的第一端和第二端。第一端包括第一个模型体接触面，而第二端包括第二个模型体接触面。型芯还包括纵向与型芯的第一和第二端互相连接的型芯体。型芯体包括形成沿着型芯直径方向轴线的型芯体的外部尺寸的型芯壁。型芯壁用于形成轮胎支承件的轮辋表面。

另外，在这个实施例中，第一个模型体包括第一个模型支承和第一个型芯接触面，第一个型芯接触面与型芯的第一个模型体接合形成第一个接合部分。

在这个实施例中，第二个模型体还包括一个容纳流体聚合物或预聚物材料的入口。第二个模型体还包括与型芯的第二个模型体接触面接合的第二个型芯接触面。第二个型芯接触面靠近入口，并包括与入口流体上连通的一个分配口。第二个模型体还包括第二个模型支承。

在这个实施例中，第一个模型支承，第二个模型支承或二者形成轮胎支承件的胎面支承表面。

另外，在这个实施例中，型芯壁，第一个模型支承和第二个模型支承形成模制轮胎支承件的轮胎支承区域。

本发明的加工模型的一个优点是，型芯可在第一和第二个模型体之间移动。在一个实施例中，第一个模型体还包括与型芯和第一个模

型体之间的第一个接合部分连接的一个锁紧件。

在另一个实施例中，本发明的加工模型包括轮胎支承增强件。该增强件可移动地定位在型芯壁周围，并且至少部分地在第二个模型体内。增强件可模制在轮胎支承件中。

本发明的加工模型可包括轮胎支承件，以形成带肋条的内部结构的轮胎支承件。

本发明的一个实施例包括用于装配本发明的加工模型的至少是一部分的成套零件。成套零件可包括型芯、第一模型体和第二个模型体的任何组合，但不需要将所有三个零件都包括在成套零件中。

本发明还提供了一种制造轮胎支承件的方法。本发明的一种方法是使第一个模型体和第二个模型体通过型芯对准，夹紧对准的模型体，将聚合物材料注射至夹紧模型中，形成轮胎支承件和从第二个模型体中取出轮胎支承件。

本发明还提供了使轮胎支承件与本发明的加工模型松开的方法。该方法是将聚合物材料注射至加工模型中，形成轮胎支承件，将型芯与第一个模型体锁紧，分开第一和第二个模型体，并且从第二个模型体中顶出轮胎支承件。

在一个实施例中，给加工模型加拨模斜度，或用脱模板或顶出器销加顶出力，可容易使轮胎支承件松开。

附图说明

图 1A 示出了本发明总的加工模型的横截面图，该横截面是沿着图 1B 的 1A 线剖开的。

图 1B 为包括在图 1A 的总的加工模型中的第二个模型体的平面图；

图 2A 示出了可以在本发明的加工模型中制造的轮胎支承件的一个例子的透视图；

图 2B 示出了加在轮辋上的轮胎支承件的一个例子的横截图；

图 3 示出了具有彼此隔开的第一个模型体、型芯和第二个模型体的图 1 所示的加工模型的分解透视图；

图 4A 为进一步示出图 3 所示型芯的截面图；

图 4B 为图 4A 所示型芯的平面图，并示出直径方向的轴线 B—B'；

图 5A 示出了本发明的加工模型的一个实施例的分解图；

图 5B 为在封闭的本发明加工模型中的轮胎支承件的一个实施例的横截面图；

图 5C 示出了具有与图 5B 同样视图的轮胎支承件的另一个实施例；

图 6A 示出包括用于将型芯锁紧在本发明的加工模型的第一个模型体中的锁紧件的第一个模型体的一个实施例的平面图；

图 6B 示出沿着 6B 线剖开的图 6A 所示的实施例的横截面图；

图 6C 示出图 6A 所示的实施例的分解视图；

图 7 示出沿着图 1B 所示的横截面剖开的本发明的加工模型的另一个实施例；

图 8A—图 8E 示出槽的各种形状；

图 9A 示出具有包括圆盘形槽的分配口的第二个模型体的平面图；

图 9B 示出具有图 9A 所示的第二个模型体的加工模型的横截面图和沿着图 9A 的 9B 线剖开的横截面图；

图 10 示出具有包括组合的槽和盘形容器的分配口的第二个模型体的另一个实施例的平面图；

图 11A 示出与型芯接合的第二个模型体的一个实施例的透视图；

图 11B 示出可以用作顶出器的一个脱模板的透视图；

图 11C 示出与图 13D 相似的加工模型的部分横截面；

图 11D 示出可以作为顶出器使用的脱模板的透视图；

图 12 示出包括在型芯周围的结构增强件的本发明的加工模型的第二个模型体和型芯的透视图；

图 13A 示出了具有互相隔开的第一个模型体、型芯和第二个模型体的本发明的加工模型的另一个实施例的分解的透视图；

图 13B 示出图 13A 的第二个模型体的平面图；

图 13C 示出具有沿着图 13B 的 13C 线剖开的横截面的图 13A 所示的关闭的加工模型；

图 13D 示出与图 13C 相似的加工模型的放大的部分横截面；

图 14 示出与图 6B 所示的横截面相似的本发明的加工模型的一个实施例的横截面。

具体实施方式

本发明涉及一种制造轮胎支承件的方法和装置。更具体地说，本发明旨在利用反应注模（RIM）法制造轮胎支承件。本发明的还涉及一种适合于利用反应注模法制造轮胎支承件的加工模型。

轮胎支承件包括在跑了气的条件下适合于与车轮轮辋接触，以支承如汽车、轿车、卡车、公共汽车、拖车、摩托车、游览车或飞机的装置。跑了气的条件包括空气压力小于驱动条件所要求的轮胎空气压力，当没有轮胎支承件，连续使用汽车可能出现轮胎丧失部分或全部空气压力和汽车失去控制或轮胎出现不可修理的损坏的任何条件。

图 2A 示出轮胎支承件 10 的一种形式。图 2A 示出具有轮辋表面 12 和胎面支承表面 14 的轮胎支承件 10。胎面支承表面 14 包围轮辋表面 12，在轮辋表面 12 和胎面支承表面 14 之间有内部结构 16。

内部结构 16 具有第一个侧面 17 和第二个侧面 18。轮胎支承件 10 具有由 12A 和 12B 之间的轮辋表面 12 确定的内部尺寸 19，和由 14A 和 14B 之间的胎面支承表面 14 确定的外部尺寸 20。内部尺寸 19 和外部尺寸 20 基本上是同轴的，而且一般基本上平分第一个侧面 17、第二个侧面 18、胎面支承表面 14 或轮辋表面 12。

图 2B 示出在轮辋 12 和轮胎 24 之间的图 2A 所示的轮胎支承件 10 的横截面图。

为了说明本发明，先讨论图 2A 所示的轮胎支承件。这个讨论只是为了说明，不是对将本发明限制在图 2A 所示的轮胎支承件的实施例。

本发明的加工模型包括用于制造轮胎支承件的装置。即，本发明的加工模型包括能将材料作成轮胎形状的装置。术语“制造”和“正在制造”包括铸造、模制、造型和成形。

本发明的加工模型可以放置在关闭位置或开放位置。例如，当制造轮胎支承件时，本发明的加工模型一般放在关闭位置。即：轮胎支承件被本发明的加工模型封闭。相反，当取出轮胎支承件或将轮胎支承增强件插入加工模型中时，加工模型一般处在打开位置。为了清楚和一致起见，除非另有声明，所有关于本发明的加工模型的说明都是针对加工模型处在关闭位置进行的。阅读了这份说明书的本领域技术人员都知道本发明的加工模型在相对于关闭位置的打开位置的任何结

构和形状。

图 1A 示出本发明总的加工模型的横截面。该横截面是沿着图 1B 所示的 1A 线剖开的。

从图 1A 可看出，加工模型 30 包括第一个模型体 32，与它相对的第二个模型体 34 和在第一和第二个模型体 32，34 之间延伸的一个型芯 36。第一个模型体 32 的至少一部分、第二个模型体 34 的至少一部分和型芯 36 的至少一部分构成轮胎支承区域 38。图 1B 示出包括在图 1A 所示的加工模型 30 中的第二个模型体 34 的平面图。

图 3 示出图 1A 所示总的加工模型的分解图。图中相同的符号示出相同的零件和组件。

当制造轮胎支承件时，第一个模型体，第二个模型体和型芯可用适合在一般使用的温度和压力下工作的，且基本上不与用于轮胎支承件的聚合物材料起反应的任何材料制成。制造第一个模型体，第二个模型体或型芯的材料包括：铝，钢，镁，镍，铍，铜，聚合物材料和这些材料的任何组合。

第一个模型体，第二个模型体，型芯或这些零件的组合可以包括温度装置，例如温度传感器（恒温器）、温度控制器（例如加热系统），加热的油循环装置或者两者都包括。任何一个这种零件还可包括一个压力装置（例如压力传感器）。

本发明的加工模型的一个优点是型芯 36 可以在第一个模型体 32 和第二个模型体 34 之间移动。由于可移动，因此当本发明的加工模型打开时，型芯可以与第二个模型体连接或最好是接合；而当本发明的加工模型打开时，型芯可与第一个模型体连接或最好是接合。下面将进一步说明与型芯的移动性有关的本发明的一些方面的问题。

本发明的加工模型的另一个优点是第一个模型体 32 和第二个模型体 34 与型芯 36 对准。术语“对准”“校准”和“在一条直线上”是表示加工模型生产的轮胎支承件 10 的内部尺寸 19 和外部尺寸 20 基本上是同轴的，且基本上平分第一个侧面 17、第二个侧面 18、胎面支承表面 14 或轮辋表面 12。当和加工模型不与型芯对准的情况比较，这可以在模制每一个轮胎支承件时，使各个轮胎支承件的均匀性增加。术语“均匀性”是指各个轮胎支承件结构（例如尺寸）的一致性。下面

将进一步说明第一和第二个模型体 32, 34 与型芯 36 对准的本发明的
问题。利用通常的对准零件（例如引导销和套筒），可以帮助第一个模
型体 32 和第二个模型体 34 与型芯 36 对准。这种对准零件可以包括在
第一个模型件 32，第二个模型体 34 或型芯 38 中的至少一个零件中。

型芯包括包括可以限定轮胎支承件的轮辋表面的任何装置。图 4A
示出型芯的一个例子。型芯 36 一般包括沿着纵轴线 A-A' 隔开的、并
纵向由型芯体 54 互相连接的第一个末端 50 和第二个末端 52。型芯体
54 包括型芯壁 56。在图 4A 所示的一个实施例中，型芯壁 56 基本上与
纵轴线 A-A' 同轴。

图 4B 示出图 4A 的平面图。它示出型芯壁 56 形成型芯体 54 的外
边界，该外边界在沿着型芯体 54 的直径方向轴线 B-B' 的 58A 和 58B
之间具有外部尺寸 58。外部尺寸 58 相应于轮胎支承件的内部尺寸，例
如图 2A 中的轮胎支承件 10 的内部尺寸 19。

型芯的形状可以形成轮胎的轮辋表面。例如，型芯可以为圆筒形
状，一端或两端作成锥度形状的圆筒，多个圆筒或能形成轮胎支承件
的内部尺寸的这些形状的组合。型芯壁 56 不限于直线形，可以为台阶
形，中间凹入形，中间凸起形，这些形状的组合或任何其他能形成轮
辋表面的形状。理想的轮辋表面包括适用于轮辋的任何形状。

阅读了本说明书的本领域技术人员知道，型芯形状不是仅限于基
本上完整的几何形状。型芯可以包括一些加工缺陷，或被构成或以任
何方式布置成可使型芯壁 56 形成轮胎支承件的轮辋表面的任何形状。

型芯可以是连续的，或可由多个匹配的零件构成。图 1A 示出一个
连续的型芯。图 11A 示出具有三个匹配零件 39, 40, 41 的型芯 36 的
一个实施例。这些零件可以由螺钉或螺栓连接。

型芯可以是空心的，实心的或部分实心的。在一个实施例中，型
芯是实心的。

在另一个实施例中，型芯是部分实心的，并包括一个用于容纳多
余的聚合物材料的溢流腔。多余的聚合物材料包括比制造轮胎支承件
所需的聚合物材料量大的量。下面将进一步说明溢流腔。

在另一个实施例中，型芯包括可用于制造在质量控制试验中用的
盘的一个盘形容器。下面将进一步说明该盘形容器。

如图 1A 所示,总的型芯 36 与第一个模型体 32 和第二个模型体 34 互相连接。术语“互相连接”包括在二个零件之间延伸,连接,固定和对准。

图 4A 示出,为了便于进行这种互相连接,型芯 36 的第一个末端 50 可包括第一个模型体接触面 60,而型芯 36 的第二个末端 52 可以包括第二个模型体的接触面 62。模型体接触面包括与模型体的至少一个部分接合的结构,这里所用的术语“接合”包括互锁、咬合、夹持、固定、接触或连接。下面将进一步说明这些接触面。

第一个模型体包括使轮胎支承件的第一个部分成形的任何装置。图 3 示出第一个模型体 32 的一个例子。第一个模型体 32 包括至少一块模型板 80。在图 3 所示的一个实施例中,第一个模型体 32 包括可使轮胎支承件的第一个部分成形的一块模型板 80。

第一个模型体 32 包括第一个型芯接触面 82 和第一个模型支承 84。

型芯接触面包括与型芯 36 的模型体接触面互补、并可与型芯 36 的第一个末端 50 或型芯 36 的第二个末端 52 的至少一部分接合的结构。即:型芯接触面和模型体接触面可以为锁和钥匙结构,木楔在孔中结构,圆盘在槽中结构或任何其他合适的凸-凹结构。

型芯接触面可以为一个锥度承受体,锥形件,圆筒承受体,圆筒形件,立方体承受体,立方体件,槽,矩形件,环形槽或环形件。这些结构还可包括对准件(例如键或定位销)。术语“件”和“承受体”是指互补的零件(例如凸-凹零件)。模型体接触面与相应的型芯接触面互补。

第一个型芯接触面 82 与型芯 36 的第一个模型体接触面 60 互补,并与型芯的第一个末端的至少一部分接合。

在图 3 所示的一个实施例中,第一个型芯接触面 82 包括一个锥度接合器,而型芯 36 的第一个模型体接触面 60 包括一个锥形件。

在另一个实施例中,第一个型芯接触面包括一个圆筒承受体,而型芯的第一个模型体接触面包括一个圆筒形件。

第一个模型体还包括第一个模型支承 84。模型支承包括可以形成轮胎支承件的至少一个部分的任何结构和形状。模型支承包括至少一个支承末端,但一般包括一个支承端和一个支承壁。

支承端包括可形成轮胎支承件侧面的任何结构，例如，如图 2A 所示的轮胎支承件 10 的第一个侧面 17 或第二个侧面 18。支承端可以作成垫圈形状或圆盘形状。

支承壁包括可形成轮胎支承件的胎面支承表面的至少一个部分的任何结构，例如图 2A 所示的轮胎支承件 10 的胎面支承表面 14。支承壁可以作成环形，圆形，圆柱形或椭圆形。

支承壁一般在圆周方向与型芯壁隔开一段距离。这里所用的术语“在圆周方向隔开”包括包围、形成一个圆环或封闭。阅读了本说明书的本领域技术人员知道，支承壁形状不是只限于完整的几何形状，可以包括形成胎面支承表面的至少一部分的任何形状，例如图 2A 中所示的胎面支承表面 14。

图 3 示出的第一个模型体 32 包括一块模型板 80 和第一个模型支承 84。第一个模型支承 84 包括第一个支承端 88 和第一个支承壁 90。第一个支承壁 90 的第二端 92 位于第一个支承壁 90 的第一端 94 和第二个模型体 34 之间。第一个支承端 88 与第一个型芯接触面 82 及第一个支承壁 90 的第一端 94 互相连接。

在又一个实施例中，第一个模型体 32 包括第一个模型支承 84，该支承又包括第一个支承端 88，但没有第一个支承壁。

第一个支承端 88 可用于制造轮胎支承件的内部结构的至少一部分，例如图 2A 所示的轮胎支承件 10 的内部结构 16。轮胎支承件的内部结构可给轮胎支承件提供强度，柔顺性或耐久性中的至少一种性质，使得在跑了气的状况下，在有限的持续时间内，轮胎支承件不会破坏。内部结构可以是实心的或带肋条的。

为了制造如图 5A 所示的内部结构为带肋条的轮胎支承件，第一个支承端 88 可以包括第一个轮胎支承件 100A，最好包括多个在轮胎支承区域的圆周周围均匀隔开的轮胎支承件。轮胎支承件可以包括例如一个梯形支柱，一个正菱形的支柱，短柱，圆柱形支柱，椭圆形支柱或这些结构的组合。轮胎支承件不是仅限于具有直线的侧面，可以具有凹下的侧面，凸起的侧面，弯曲的侧面，台阶形侧面或任何其他可形成轮胎支承件的内部结构的结构。

图 5B 和 5C 示出在关闭的模型中的轮胎支承件的二个实施例。这

些图将在讨论第二个模型体 34 时进一步说明。

图 6B 和 6C 示出第一个模型体的第一个实施例。在这个实施例中，第一个模型体 32 包括二块模型板 80, 81。这些板可用螺栓、螺钉或它们的组合来固定。

第一个模型体还包括与另一个型芯接触面连接的一个锁紧件。锁紧件包括用于通过第一个模型体的第一个型芯接触面和型芯的第一个模型体接触面，将型芯与第一个模型体固定的任何装置。

在图 6A—6C 所示的一个实施例中，锁紧件 110 为具有第一和第二个叉杆 111, 112 的一个可伸缩的拨叉。为了将型芯 36 锁紧在第一个模型体 32 上，第一和第二个叉杆 111, 112 滑入包括在型芯 36 的第一端 50 中的槽 113 中。为了将型芯 36 与第一个模型体 32 松开，通过使第一和第二个叉杆 111, 112 与槽 113 脱开，可以使拨叉 110 缩回。

包括锁紧件 110 的第一个模型体 32 的一个优点是，当第一个模型体 32 与第二个模型体 34 分开（即，本发明的加工模型打开）时，型芯 36 可以固定在第一个模型体 32 上。另外，当第一个模型体 32 与第二个模型体 34 分开时，型芯 36 也可与第一个模型体 32 松开，其使型芯 36 仍可与第二个模型体 34 接合。

第二个模型体包括可使轮胎支承件的第二个部分成形的任何装置。图 3 示出第二个模型体 34 的一个例子。第二个模型体 34 包括至少一块模型板 118。在图 3 所示的一个实施例中，第二个模型体 34 包括可使轮胎支承件的第二个部分成形的一块模型板 118。

在图 11A 的另一个实施例中，第二个模型体包括 6 块模型板，并且 6 块模型板的组合使轮胎支承件的第二个部分成形。这个实施例将在下面进一步说明。阅读了这本说明书的本领域技术人员知道如何设计和制造带有 6 块模型板的第二个模型体。

模型体包括一块模型板较好（第二个模型体或第一个模型体），因为这种模型体比带有多于一块模型板的模型体装配较快。包括一块模型板的模型体较好，还因为聚合材料可以聚集其中的缝较少。

第二个模型体 34 包括第二个型芯接触面 120，第二个模型支承 122，一个形成入口 124 的孔和一个分配口 126。

型芯接触面的形成已如上所述。型芯接触面包括与型芯 36 的模型

体接触面互补的、并可与型芯 36 的第一端 50 或型芯 36 的第二端 52 的至少一部分接合的任何结构。即：型芯接触面和模型体接触面可以为锁和钥匙结构，木楔在孔中结构，圆盘在槽中结构或任何其他凸一凹形结构。

型芯接触面可以为一锥度承受体，锥形件，圆筒承受体，圆筒形件，立方体承受体，立方体件，槽，矩形件，环形槽或环形件。这些结构还可包括对准件（例如键或定位销）。术语“件”和“承受体（accepter）”是指互补的零件（例如凸一凹零件）。模型体接触面与相应的型芯接触面互补。

图 7 示出沿着图 1B 所示的同一个横截面剖开的本发明的加工模型的另一个实施例。如图 7 所示，第二个型芯接触面 120 与型芯 36 的第二个模型体接触面 62 互补，并可与型芯 36 的第二端 52 的至少一个部分接合。

在这个实施例中，第二个型芯接触面 120 包括锥度承受体且型芯 36 的第二个模型体接触面 62 包括一个锥形件。

在另一个实施例中，第二个型芯接触面包括圆筒承受体，而型芯的第二个模型体接触面包括一个圆柱形件。

第一个型芯接触面 82 与第二个型芯接触面 120 独立。同样，第一个模型体接触面 60 与第二个模型体接触面 62 独立。

图 7 示出，当型芯 36 的第一个模型体接触面 60 与第一个型芯接触面 82 接合，且型芯 36 的第二个模型体接触面 62 与第二个型芯接触面 120 接合时，第一个模型支承 84 与第二个模型支承 122 接触，与型芯壁 56 形成轮胎支承区域 38。一般这在分型线 150 上出现。分型线是本领域技术人员知道的术语，它是指第一个模型体与第二个模型体沿着它分开的区域。在一个实施例中，分型线 150 由与第二个模型体 34 的第二个支承壁 142 的第二端 144 接触的第二个模型体 32 的第一个支承壁 90 的第二端 92 确定。

通过型芯接触面 82，120 和模型体接触面 60，62 将第一个模型体 32 和第二个模型体 34 与型芯 36 相互连接的一个优点为：型芯可使第一个模型体 32 和第二个模型体 34 对准。即：第一个型芯接触面 82 和第一个模型体接触面 60 可使型芯 36 与第一个模型体 32 接合，且第二

个型芯接触面 120 和第二个模型体接触面 62 可使型芯 36 与第二个模型体 34 接合，从而使第一个模型体 32 和第二个模型体 34 相对于型芯 36 定位。因而，本发明的加工模型可以没有对准零件（例如在轮胎支承区域 38 外面的套筒，定位销，或锥度锁）。

使用型芯进行对准的优点是，与只在轮胎支承区域 38 外面使用对准零件的情况比较，轮胎支承件的内部尺寸的中心有较大的可能基本与轮胎支承件的外部尺寸的中心相同。

如图 3 和图 7 所示，第二个模型体 34 还包括和第二模型支承 122。模型支承的形成已如上述。模型支承包括形成轮胎支承件的至少一个部分的任何结构和形状。模型支承包括至少一个支承端，但一般包括一个支承端和一个支承壁。

支承端包括形成轮胎侧面的任何结构，例如如图 2A 所示的轮胎支承件 10 的第一个侧面 17 或第二个侧面 18。支承端形状可以为垫圈形或圆盘形。

支承壁包括形成轮胎支承件的胎面支承表面的至少一个部分的任何结构，例如如图 2A 所示的轮胎支承件 10 的胎面支承表面 14。支承壁的形状可作成环形、圆形、圆柱形或椭圆形。

支承壁一般在圆周方向与型芯壁隔开一段距离。这里所用的术语“在圆周方向隔开”包括包围、形成一个圆环或封闭。阅读了本说明书的本领域技术人员知道，支承壁形状不是只限于完整的几何形状，可以包括形成胎面支承表面的至少一部分的任何形状，例如如图 2A 中所示的胎面支承表面 14。

在图 3 中，一块模型板 118 包括第二个模型支承 122。第二个模型支承 122 包括第二个支承端 140 和第二个支承壁 142。第二个支承壁 142 的第二端 144 位于第二个支承壁 142 的第一端 146 和第一个模型体 32 之间。

第二个支承端 140 一般与第二个型芯接触面 120 和第二个支承壁的第一端 146 相互连接。第二个支承端 140 可以包括如图 5A 所示的第二个轮胎支承件 100B。轮胎支承件的形成已如上所述。

图 5B 和 5C 示出在本发明的关闭的加工模型中的轮胎支承件的二种可能的结构。图 5B 示出图 5A 所示的梯形支柱 100A，100B 的横截面。

这个横截面是在图 13B 所示的 5B 线的方向剖开的。图 5C 示出支柱 100A, 100B, 它与图 5B 相同的横截面中具有台阶状侧面。

图 5A 示出第二个模型体 34 的另一个实施例。在这个实施例中, 第二个模型体 34 包括二块模型板 118, 119。第一块模型板 118 包括第二个支承端 140, 而第二块模型板 119 包括第二个支承壁 142。第一和第二块模型板 118、119 可用螺栓、螺钉或其他紧固件固定。

如图 3 和图 5 所示, 第二个模型体 34 还包括形成一个与第二个型芯接触面 120 邻近的入口 124 的孔。入口包括可容纳聚合物材料的任何结构和形状。入口的形状可容纳聚合物材料并将聚合物材料送至分配口。

第二个模型体 34 还包括一个分配口 126。分配口 126 与入口 124 流体上连通。分配口包括可将聚合物材料分配到轮胎支承区域的任何结构和形状。例如, 分配口 126 可包括与入口 124 和一个轮胎支承区域 38 流体上连通的至少一条槽 128。槽可以为直线形, 曲线形 (例如 S 形), 台阶形, 分支形, 环形, 圆盘形, 包含圆弧的形状或这些形状的组合。

图 1B 示出带有 4 个直线槽 128 的分配口 126 的一个实施例。

参见图 8A—8E 可看出, 该槽内部形状可以为 C 字形槽 (图 8A 和 8B), V 字形槽 (图 8C), U 字形槽 (图 8D), 盆形槽 (图 8E) 或任何其他适合于将聚合物材料分配到轮胎支承区域的形状。

图 8A—8E 反映型芯与平槽 128 接合的结构。但型芯 36 的结构可以是其第二段 52 与分配口 126 的至少一些部分匹配。例如, 图 8A 示出的从分配口 126 的槽 128 与型芯 36 的槽 129 匹配, 位于型芯中的并与分配口的槽匹配的槽不一定仅限于分配口的槽的镜像图像。其结构应使聚合物材料能分配至轮胎支承区域。

图 9A 示出圆盘形槽 127 的一个例子。这个实施例包括分隔件 131, 该分隔件 131 可将型芯 36 与第二个模型体 34 有效地分开, 使入口 124、分配口 126 和轮胎支承区域 38 之间流体上连通。与图 9A 所示的第二个模型体 34 接合的型芯 36 可具有与分隔件 131 互补的第二个模型体接触面 62。

图 9B 示出具有图 9A 所示的第二个模型体的加工模型横截面图,

和沿着图 9A 的 9B 线剖开的横截面。

槽的尺寸应使聚合物材料能均匀地分配至轮胎支承区域。一般槽的尺寸应在特定的注射速度下保持所希望的压力。因此，设计槽时要考虑的因素包括注射的聚合物材料形式，流动长度（即入口和轮胎支承区域之间的距离）和注射速度。阅读本说明书的本领域技术人员知道如何决定槽的尺寸。

同样，槽的数目应选择使聚合物材料容易流动。例如，分配口可包括至少一条直线形槽，至少二条直线槽较好，最好是至少 4 条直线形槽。如果分配口包括至少 2 条直线形槽，则最好这些槽彼此是间隔开相等的距离，以便在平稳的压力下，平稳地将聚合物材料输送到加工模型的轮胎支承区域。

在一个实施例中，分配口包括 4 个隔开距离相等的直线形槽。

分配口可以包括槽的组合。例如，在图 10 所示的一个实施例中，分配口包括与入口 124 和环形槽 130 流体上连通的 4 个分支槽 132。在这相实施例中，环形槽 130 在分支槽 132 和第二个支承端 140 之间。另外，在这个实施例中，入口 124 将聚合物材料分配至分支槽 132 中，分支槽 132 再将聚合物材料分配至环形槽 130 中，环形槽 130 再将聚合物材料分配至轮胎支承区域 38 中。

第二个模型体还包括一个盘形容器。盘形容器可以为任何制造该盘适合的然后结构和形状。例如，盘形容器形状可以为 8 字试块（dog-bone）形，矩形带形或圆盘的一部分。盘可以用于制成的聚合物材料的质量控制试验。阅读了本说明书的本领域技术人员知道，盘容器还可以包括在本发明的加工模型的其他部分中（例如在型芯中，在第一个模型体或型芯与第一个模型体和第二个模型体的组合中）。

最好，第二个模型体包括至少 2 个对称定位的盘形容器。

在图 10 所示的一个实施例中，一个矩形带形式的盘形容器 160 靠近每一个分支槽 132，使盘形容器 160 与相邻的槽 132 流体上连通。

最好，本发明的加工模型包括一个或多个盘形容器，因为试验过程（例如质量控制过程）可以用从同一批聚合物材料制成的聚合物材料来进行，如同制造轮胎支承件一样。另外，当不需要生产盘形容器时，盘形容器可用互补的衬垫盖上，这可以减少聚合物材料的浪费和

降低生产成本。阅读本申请文件的本领域技术人员知道，与盘形容器互补的衬垫可以充满盘形容器，使聚合物材料不充满盘形容器。这可用已知的方法进行。

如图7所示，第一个模型体32和第二个模型体34的方向可使第一个模型体32放在第二个模型体34的上面，而型芯36的方向基本上与重力平行。即：第一个模型体32为上模型体，第二个模型体34为下模型体。这种排列方向便于聚合物材料在基本上克服重力的方向充满加工模型。这种放置方向的一个优点是使气泡方向朝向第一个模型体。

如图7所示，轮胎支承区域38由型芯壁56，第一个支承端88，第二个支承端140，第一个支承壁80和第二个支承壁142构成。轮胎支承区域包括可使轮胎支承件成形的任何结构。例如，轮胎支承区域可使轮胎支承件具有强度，柔顺性或耐久性中的至少一种性质，使得当在跑了气的条件下，在有限的时间内，轮胎支承件不破坏。

一般，型芯壁56限定轮胎支承区域38的内部尺寸19（见图2），而由第一个模型支承84，第二个模型支承122或二者限定的支承壁，限定轮胎支承区域38的外部尺寸20（见图2）。例如，在图7所示的实施例中，第一个支承壁90和第二个支承壁142限定轮胎支承件的外部尺寸20（见图2）。第一支承端88和第二个支承端140限定轮胎支承件的内部结构16（见图2）。

本发明的加工模型还可包括与轮胎支承区域流体上连通的一个溢流腔。溢流腔包括可容纳从轮胎支承区域充满时流出的聚合物材料的任何结构和形状。适合的溢流腔包括溢流通道，溢流容器或任何其他保持聚合物材料的其他腔。最好，溢流腔位于轮胎支承区域顶部或其附近。

溢流腔的尺寸应使它能收集足够的多余聚合物材料，但又不太多，以致模制在溢流腔中的聚合物材料太难从轮胎支承件中除去。最好，模制在溢流腔中的聚合物材料可从轮胎支承件上去除掉，冲击掉或剪切掉。

本发明的加工模型可以包括多个溢流腔。另一种方案是，本发明的加工模型可包括一个圆周上与型芯隔开的连续的溢流腔。

在图 7 所示的一个实施例中，型芯 36 包括溢流腔 170。这个溢流腔包括通道 172，它在与型芯壁 56 相对的每一条通道 172 的末端，进入容器 174 中。最好，通道 172 平分容器 174。阅读了本说明书的本领域技术人员知道，容器 174 开始可以包括在加工模型中，而通道 172 可以根据需要在模制轮胎支承件加工过程中在加工模型中加工出来。

在另一个实施例中，第一个模型体包括一个溢流腔。这个溢流腔包括包围第一个支承壁，并与轮胎支承区域流体上连通的一个圆形通道。

本领域技术人员知道，包括在型芯和第一个模型体中的溢流腔不只限于这二个实施例所述的结构。即，第一个模型体可独立地包括具有通道和容器的一个溢流腔，而型芯可包括具有环形通道的溢流腔。同样，虽然不是太好，但因为在轮胎支承区域充满之前可以充满溢流腔，因此第二个模型体可包括一个溢流腔。

在又一个实施例中，第一个模型体可包括溢流腔的第一部分，而第二个模型体可包括溢流腔的第二部分，使溢流腔的第一部分和第二部分接触，形成溢流腔。

溢流腔的优点是它可使聚合物材料的分配比在没有溢流腔的加工模型的分配更均匀。虽然本发明不局限于任何具体的理论，但使聚合物材料分配更均匀的结构的一个理论是，当克服重力充满轮胎支承区域时，气泡被推入溢流腔中。这可以减少收集在轮胎支承件中的气泡数目。

本发明的加工模型还可包括一个松开零件，它使模制的轮胎支承件容易从轮胎支承区域取下。例如，轮胎支承区域的至少一个部分可以具有不是 0° 的一个拔模斜度。拔模斜度可相对于第一个模型体 32 与第二个模型体 34 分开的方向确定。如上所述，分模是沿着分模线进行的。与第一和第二个模型体 32, 34 分开方向平行的拔模斜度为 0° 。

在一个实施例中，第一个模型体为上模型体，第二个模型体为下模型体，型芯基本上与重力平行，分模方向基本上与重力平行。在这个实施例中，与重力平行的轮胎支承区域的任何部分的拔模斜度为 0° 。在这个实施例中，最好，轮胎支承区域的至少一部分的拔模斜度至少为 $1/2^\circ$ ，最好至少为 5° 。

在图 5A 所示的一个实施例中，第一个模型支承 84 的第一个支承端 88 包括 24 个为支柱 100A 的轮胎支承件。每一个支柱具有一个底部 101，顶部 102，与第二个侧面 103B 相对的第一个侧面 103A，和与第 4 个侧面 104B 相对的第三个侧面 104A。与拔模斜度基本上为 0° 的矩形或立方体形不同，支柱为梯形，其顶部比底部窄，并且第一个侧面的拔模斜度大约为 5° 。在另一个实施例中，第一和第二个侧面 103A，103B 的拔模斜度为 5° 而第三和第四个侧面 104A，104B 的拔模斜度为 1° 。

在另一个实施例中，第一个支承壁，第二个支承壁或二者的拔模斜度大约为 5° 。

作为松开零件的另一个例子，本发明的加工模型可包括一个锁紧松开件。锁紧松开件包括当本发明的加工模型打开时，容易使轮胎支承件保持在第二个模型体中的任何结构和形状。还有一种锁紧松开件不能将轮胎支承件从本发明加工模型中取出。

当聚合物材料充满轮胎支承区域时，锁紧松开件可将聚合物材料从轮胎支承件中移出或将聚合物材料加到轮胎支承件中。锁紧松开件可以包括一个圆环，一个槽，一木楔，一销子，一立方体形突出部分，一立方体形凹槽，一坑，一圆柱形凹槽，一圆柱形突出部分或能将轮胎支承件保持在第二个模型体中的其他突出部分或凹槽。阅读了本说明书的本领域技术人员知道，如何将锁紧松开件包括在本发明的加工模型中。

锁紧松开件的优点是：当加工模型打开时，锁紧松开件可以控制零件的位置。图 13C 示出锁紧松开件 262 的一个例子。在这个实施例中，锁紧件为一个坑。

在一个实施例中，第一个支承端包括 24 根梯形支柱并且第一根支柱的底部包括一个坑。

作为松开零件的另一个例子，本发明的加工模型包括一个顶出器。顶出器包括可将力加在轮胎支承件上，以便于将轮胎支承件从轮胎支承区域取出的任何装置。

顶出器包括一个顶出器销子或脱模板。

在图 14 所示的一个实施例中，本发明的加工模型包括邻近轮胎支

承区域 38 的顶出器销子 290。

在图 11A 所示的另一个实施例中，本发明的加工模型包括具有 4 块可移动模型板 180, 181, 182, 183 的第二个模型体 34。这些模型板形成轮胎支承件的外部尺寸（例如图 2 中的轮胎支承件 10 的外部尺寸 20）。加工模型还包括构成轮胎支承件的第一或第二个侧面的第 5 块模型板 184（例如图 2 中的轮胎支承件 10 的第一个侧面 17 或第二个侧面 18），和这里作为在 4 个可移动模型板和第 5 块模型板之间的脱模板 185 示出的第 6 块模型板。为了便于将轮胎支承件从第 5 块模型板上松开，可移动四块模型板和脱模板可被升高。

图 11B 进一步示出图 11A 所示的脱模板 185。在这个实施例中，脱模板包括固定件 187，它可固定在第 5 块模型板 184 上。

图 11B 示出的脱模板，可推动模制的轮胎支承件的外部尺寸，使模制的轮胎支承件容易顶出。另外，其他通常的脱模板也可推动模制轮胎支承件的内部尺寸，以便于使模制的轮胎支承件顶出。图 11C 示出这种形式的脱模板的一个例子。图 11C 示出脱模板 185 正在顶出轮胎支承件 10。图 11D 进一步示出图 11C 所示的脱模板 185。

阅读本说明书的本领域技术人员知道如何将顶出器包括在本发明的加工模型中。

本发明的加工模型的一个优点是，型芯可以移动，并可与第一个模型体、第二个模型体或二者接合。因此，当本发明的加工模型打开时，型芯可交替地与第一个模型体和第二个模型体或二者接合。例如，在关闭本发明的加工模型以前，第二个型芯接触面可与第二个模型体接触面接合，从而与型芯和第二个模型体接合。但本发明的加工模型可以关闭，使第一个型芯接触面与第一个模型体接触面接合，且第二个型芯接触面与第二个模型体接触面接合。第一个模型体接触面和第一个型芯接触面之间的接合可以锁紧，这样，当本发明的加工模型打开时，型芯可保持与第一个模型体接合。

由于容易制造带有轮胎支承件增强体的轮胎支承件，例如将轮胎支承增强件加在本发明的加工模型中，因此是有利的。

又由于可以通过将型芯从轮胎支承件上剥离，便于将轮胎支承件从第二个模型体上取下，而容易将轮胎支承件从加工模型中取出，因

此也是有利的。

本发明的加工模型还可包括轮胎支承增强件。轮胎支承增强件包括可用于增强模制轮胎支承件的聚合物材料的任何装置。轮胎支承增强件的例子包括玻璃纤维的层网(mat)，钢纤维，碳纤维或这些增强件的组合。

一个例子包括有相当挠性的轮胎支承增强件。这个增强件可以为玻璃纤维/不锈钢的稀布(scrim cloth)(如法国 d' A, Chromarat & Cie 公司销售的 AF-45" 材料)，该布至少卷绕二次，形成一个圆柱形的圈(wrap)，然后切成圆筒形结构，就成为增强件。

另一个例子包括单个的刚性轮胎支承增强件。这种增强件包括许多用机械或化学方法有效地连接在一起的长丝或层(例如用诸如粘合剂或粘接剂一类的涂层)，使长丝或层能保持在一起，不会使各层脱开。作为刚性的增强件，当从大约 2 米的高度落下至硬的表面上(例如混凝土)时，且轮胎支承增强件方向为与图 2A 中的轮胎支承件的布局相同的直立的时，则增强件的变形一般不大于大约 20%，较好是不大于大约 10%，更好是不大于大约 10%，最好是不大于大约 5%，尤其是不大于大约 1%更优选。这种增强件可由长丝卷绕制成，并可以用化学方法与环氧树脂(例如由陶氏化学公司销售的 DERAKANE)，聚氨脂树脂，聚酯树脂和酚醛树脂连接。

在图 12 所示的一个实施例中，轮胎支承区域 38 包括一个轮胎支承增强件 190。为了制造带有轮胎支承增强件 190 的轮胎支承件，型芯 36 与第二个模型体 34 接合；而轮胎支承增强件 190 加在型芯壁 56 周围，本发明的加工模型关闭，聚合物注射至加工模型中。当聚合物充满轮胎支承区域 38 时，聚合物基本上密封着轮胎支承增强件 190 并将轮胎支承增强件模制在轮胎支承件中。包括轮胎支承增强件的轮胎支承件可从加工模型中取出。

当利用根据本发明的加工模型将轮胎支承增强件模制在轮胎支承件中时，加工模型应能容纳轮胎支承增强件。

当将聚合物材料模制在轮胎支承件中时，一般模制的轮胎支承件向着型芯壁收缩，使最后的支承件比轮胎支承区域小。这种作用称为模型收缩。为了补偿模型收缩，一般，轮胎支承区域设计将比模制的

轮胎支承件大。模型收缩量取决于所用的聚合物材料类型，加工条件和所用的聚合物轮胎支承增强件形式。许多聚合物材料模型收缩具有接近各向同性性质。即：材料所有方向上的性质基本上均匀，这使得材料收缩接近均匀。为了补偿具有各向同性收缩的材料的模型收缩，一般轮胎支承区域要全部按单一的收缩系数决定比例。

虽然，某些形式的增强的聚合物性质也差不多是各向同性的，可使轮胎支承区域在整个按单一的收缩系数定比例，但一般轮胎支承增强件，与不包括轮胎支承增强件的聚合物材料比较，可减小包括轮胎支承增强件的聚合物材料的模型收缩量。轮胎支承增强件的特性可使纤维排列在一直线上，这可使聚合材料发生非各向同性的收缩。非各向同性收缩是指与其他方向比较，材料的收缩至少在一个方向上是不同的。

可导致非各向同性收缩的轮胎支承增强件的一个例子，包括具有一种层网的增强件，该层网由许多圆周方向的玻璃纤维和圆周方向的钢纤维与相对于圆周方向纤维成 90° 的许多纵向玻璃纤维构成。对这些纤维进行处理，使聚合物材料容易粘接在纤维上。

当使用导致非各向同性收缩的轮胎支承增强件时，必需计算或实验确定在整个轮胎支承区域中的模型收缩的分布，以便确定轮胎支承区域的尺寸，使轮胎支承件具有所希望的最后尺寸。

在一个实施例中，所述具有由玻璃和钢纤维制成的层网的轮胎支承增强件加在型芯壁周围，但轮胎支承区域的其他所有区域都没有轮胎支承增强件。没有轮胎支承增强件的区域的特性为，当将聚合物材料注射至加工模型中时，它基本上各向同性的；而具有轮胎支承增强件的区域一般为非各向同性的。一般，在非各向同性区域中的聚合物材料的收缩比在各向同性区域中的收缩小。

总的收缩量取决于各种因素，例如，轮胎支承件增强体的大小，轮胎支承增强件在加工模型中的放置，轮胎支承增强件的刚性或轮胎支承件增强中的排列方向所指的方向。许多这些性质是随着轮胎支承件最后性质而变化的。

一般，各向同性区域的收缩比非各向同性区域的收缩大。因为轮胎支承增强件将刚性分至轮胎支承件，因此，非各向同性区域大大地

阻止收缩。这种阻力导致了轮胎支承件内应力的产生，并且导致模型收缩量与没有增强件的模制的轮胎支承件不同；或与在整个轮胎支承件中有增强件的轮胎支承件不同。这使材料性质变化大和整个轮胎支承件的收缩变化大。

为了确定轮胎支承区域的尺寸，使轮胎尺寸具有所希望的尺寸，一般要考虑几个因素，例如聚合物材料的性质（如模型收缩，刚度，Poisson 比），增强件的性质（如刚度和热膨胀系数），增强件的放置的方向，增强件的大小和加工条件（如温度和压力）。

虽然，本领域技术人员可以确定轮胎支承区域的适当尺寸，但可以使用通过数字分析来确定模型尺寸的方法。数字分析利用数字关系预测轮胎支承件的收缩。数字分析考虑模制在一起时聚合材料和增强件的收缩。这种分析可以手工进行或使用计算辅助工程的方法进行。计算机辅助设计容易计算模型收缩。熟悉计算机辅助设计的人可以利用基本的编程语言（例如 FORTRAN 或商用有限元代码—如 MSC Nastran（MSC 软件），Ahaqus（Hibbitt Karlsson & Sorensen, Inc Pawtucket, RI）或 Ansys 公司的软件，可帮助进行收缩的数字分析。例如，上述的因素和轮胎支承件的形状可用 Patran(MSC 软件)或 Hypermesh(Altair)处理成有限元模型，该模型可在有限元分析代码中使用。有限元分析代码可以从数学模型计算模型收缩，并将模型收缩加至轮胎支承区域的尺寸中。

现参考附图来说明本发明的加工模型的实施例。在图中相同的标号示出相同的零件和组件。附图不是对本发明范围的限制。

图 13A 示出本发明的加工模型 200 的一个实施例的分解图。这个实施例适合于制造图 2 所示的轮胎支承件。图 13B 示出图 13A 所示的第二个模型体 204 的平面图。图 13C 示出具有沿着图 13B 中的 13C 线剖开的横截面的图 13A 所示的关闭的加工模型。

图 13A 示出第一个模型体 202 与第二个模型体 204 相对，型芯 206 具有与第一个末端 210 和第二个末端 212 相互连接的型芯体 208。第二个模型体 204 包括二块模板 205，207。第一块模型板 205 形成外胎支持表面（例如图 2 中的轮胎支承件 10 的胎面支承表面 14）。第二块模型板 207 形成第一或第二个侧面（例如图 2 中的轮胎支承件 10 的第一

个侧面 17 或第二个侧面 18)。

图 13C 示出型芯 206 与第一和第二个模型体 202, 204 对准。这个实施例没有其他的对准零件(例如匹配的锥销和销与套筒)。阅读本说明书的本领域技术人员知道, 本发明的加工模型可以包括例如在轮胎支承区域外面的其它对准零件。

在图 13A 和 13C 中, 第一个模型体 202 包括第一个型芯接触面 214, 该接触面在本实施例中为一个锥度承受体。第二个模型体 204 包括第二个型芯接触面 218, 该接触面在本实施例中为锥度承受体。

型芯 206 的第一端 210 包括第一个模型体接触面 222, 它在本实施例为一个锥度件。第一个模型体接触面 222 与图 13A 中的第一个型芯接触面 214 接合。

在图 13C 中, 型芯 206 的第二端 212 包括第二个模型体接触面 224, 它在本实施例中为一个锥度件。第二个模型体接触面 224 与第二个型芯接触面 218 接合。

图 13C 还示出, 当本发明的加工模型关闭时, 型芯 206 与第一个模型体 202 和第二个模型体 204 接合。即, 第一个模型体接触面 222 与第一个型芯接触面 214 接合。第二个模型体接触面 224 与第二个型芯接触面 218 接合。

图 13C 还示出本发明的加工模型的一个优点。在图 13C 中, 型芯 206 与第一个模型体 202 锁紧。即: 型芯 206 通过与型芯接触面 204 接合的第一个模型体接触面 222, 与第一个模型体 202 接合, 形成接合部分 228。接合部分 228 通过锁紧件 230 锁紧在第一个模型体 202 的附近。

本发明的加工模型还包括一个模型支承。图 13C 示出包括第一个模型支承 232 的第一个模型体 202。第一个模型支承 232 包括第一个支承端 234。

第一个支承端 234 包括多个轮胎支承件, 它们是在这个实施例具有底部 241 和顶部 246 的支柱 242, 用于在轮辋表面和胎面支承表面之间形成轮胎支承件的内部结构。

图 13C 还示出包括第二个模型支承 250 的第二个模型体 204。第二个模型支承 250 包括第二个支承端 252 和第二个支承壁 254。第二个支

承壁 254 在径向上与型芯 206 隔开，第二个支承壁 254 形成胎面支承表面（例如图 2 中的轮胎支承件 10 的胎面支承表面 14）。

第二个支承端 252 与第二个型芯接触面 218 和第二个支承壁 254 的第一端 256 相互连接。第二支承端 252 包括在轮胎支承件的内部尺寸和外部尺寸之间形成的轮胎支承件的内部结构的多个轮胎支承件 260。

图 13C 中的轮胎支承件为梯形支柱 242，260。每一个支柱具有顶部 246 和相对的底部 244。每一个包括在第二个模型体 204 中的轮胎支承件 260 具有一个锁紧松开件 262。在这个实施例中，锁紧松开件 262 为一个坑。

本发明的加工模型可以关闭，形成如图 13C 所示的轮胎支承区域 270。图 13C 示出，当本发明的加工模型 200 关闭时，第一个模型支承 232 和第二个模型支承 250 匹配，形成轮胎支承件的胎面支承表面，第一个侧面和第二个侧面。型芯壁 274，第一个支承端 234，第二个支承端 252 和第二个支承壁 254 形成轮胎支承区域 270。

本发明的加工模型还包括一个溢流腔。图 13A 和 13C 示出包括溢流腔 276，278 的第一个模型体 202。

本发明的加工模型还包括一个入口 280 和一个分配口 282。入口 280 在本实施例中为一个浇口。

图 13D 示出与图 13C 相同的加工模型的放大的部分横截面。图 13D 示出第一个模型体 202，第二个模型体 204 和型芯 206。第二个模型体 204 包括二块模型板 205，207。第一块模型板 205 形成胎面支承表面（例如图 2 所示的轮胎支承件 10 的胎面支承表面 14）。第二块模型板 207 形成第一或第二个侧面（例如图 2 所示的轮胎支承件 10 的第一个侧面 17 或第二个侧面 18）。第二个模型体还包括一个顶出器销 290。

第一个模型体 202，第二个模型体 204 和型芯 206 形成轮胎支承区域 270。

图 13D 还示出一个分配口 282。分配口 282 包括一个直线形槽 292 和一个环形槽 294。当聚合物材料充满本发明的加工模型时，该材料可通过在本实施例中为一个辐条式滑槽的直线形槽 292 流入在本实施例中为径向滑槽的环形槽 294 中，再流入轮胎支承区域 270 中。在本实

施例中，聚合物材料通过包括在环形槽 294 中的一个径向门 296 流动。

利用反应注模（RIM）法，可在本发明的加工模型中制造轮胎支承件。RIM 可根据已知方法进行。一般，RIM 包括使用低粘度单体或低聚物，在加工模型中制造塑料零件的方法。一般，低粘度单体或低聚物在一个冲击式混合头中计量，然后输送至加工模型中。这可用技术上已知的任何计量装置（例如，Krauses Maffei KK120 计量机）来进行。

一般 RIM 所使用的低粘度单体或低聚物包括尿烷、尿素尼龙 6，双环戊二烯，聚酯、丙烯酰胺（acrylamate）和环氧树脂。

为了制造轮胎支承件，最好低粘度单体或低聚物包括聚氨酯材料，聚氨酯材料包括聚异氰酸盐和多元醇。

聚氨酯材料的一个例子包括异氰酸酯的预聚物（例如，甲撑联苯异氰酸酯），聚酯多元醇（例如丙烯氧化物的共聚物或者是乙烯氧化物和丙烯氧化物的混合物的共聚物），和双胺链补充剂（例如二乙基甲苯双胺）。

PCT 公告号为 W001 / 42000 的专利公开了对制造重量轻的轮胎支承件特别有用的聚氨酯—聚合物成分。这个 PCT 公告的例 1 公开了特别有用的一个成分。在例 1 中，聚氨酯—聚合物成分由使用反应注模法，将多元醇流与异氰酸酯流混合制成。

多元醇流包括多元醇配方。多元醇配方包括 54.81 重量%的多元醇，44.84 重量%的链补充剂，0.25 重量%的表面活化剂和 0.1 重量%的催化剂。

对于多元醇配方，多元醇为用乙撑氧化物封端的 5000 个分子量，具有每克 0.035 毫当量的总成分的最大不饱和度的三醇（由陶氏化学公司，Freeport，Texas 销售）。链补充剂为二乙基甲苯双胺（3.5—二乙基—2.4 和 2.6—甲苯双胺的混合物）（由陶氏化学公司，Freeport texas 销售）。表面催化剂为硅酮表面活性剂（L-1000，由 OSI Specialties/Witco Corp, Chicago, Illinois 公司销售）。催化剂包括 50: 50 的三乙基双胺（Dabco—3LV）（由 Air products and Chemicals Inc, Allentown, Pennsylvania 公司销售）和二丁基二月桂酸锡（Fomre UL28）（由 Witco 化学公司，Chicago Illinois 销售）的组合。

异氰酸酯流包括预聚物配方。预聚物配方包括 31.83, 重量%的第一种异氰酸酯, 63.17 重量%的多元醇, 和 5.0 重量%的第二种异氰酸酯。

对于预聚物配方, 第一种异氰酸酯为 98% 的纯 P、P' -MDI (Isonate 125M) (由陶氏化学公司, Free port Texas 销售)。多元醇为用乙撑氧化物封端的、6000 分子量的 (15%) 最大不饱和度为每克 0.02 毫当量的总成分的三元醇 (由 Asahi 公司销售)。第二种异氰酸酯为 50%P、P' -MDI 和 50%, O、P-MDI (Isonate 500p) (由陶氏化学公司 Free port, Texas 销售)。

利用标准的反应注模加工条件, 将异氰酸酯流和多元醇流组合成重量比为 2.15:1 的混合物 (异氰酸酯与多元醇之比)。

本领域技术人员知道, 可以改变这个配方, 以改变轮胎支承件的性质, 例如改变链补充剂和多元醇的比例, 取消第二种异氰酸酯和使用没有被乙撑氧化物封端的多元醇。

为了由聚氨酯材料制造轮胎支承件, 可将聚醚多元醇和异氰酸酯预聚物在冲击式混合头中 (没有示出) 中计量。冲击式混合头再通过包括在第二个模型体中的入口, 将聚酯材料送入本发明的加工模型中。

用来充满加工模型体中的混合头压力一般足够大, 以便于单体或低聚物的混合, 但不应大到使设备损坏。用来充满加工模型的混合头压力一般不大于 3500 磅 / 每平方英寸, 较好是不大于 2000 磅 / 每平方英寸, 一般至少为 500 磅 / 每平方英寸, 最好至少为 1000 磅 / 每平方英寸。

一般要控制单体或低聚物的温度, 以便所有组分混合, 但温度不应太高, 以致聚合反应太快, 使加工模型不能很好充满。

最好, 本发明的加工模型包括放置在第一个模型体下面的第二个模型体, 且纵轴线基本上与重力平行的型芯。第一个模型体和第二个模型体可通过型芯对准。关闭的加工模型可用已知方式夹持并支撑在一起。例如, 在注射单体或低聚物过程中, 可夹紧关闭的加工模型, 使模型夹持在一起。

将聚氨酯材料送至入口中, 该材料从入口通过分配口, 再流入轮

胎支承区域中。聚氨酯材料从第二个支承端至第一个支承端充满到轮胎支承区域。即，从加工模型底部至其顶部的区域。

在具有一个溢流腔的实施例，多余的聚氨酯材料从轮胎支承区域送入溢流腔中，推动至少是一部分气泡进入溢流腔中。多余的聚氨酯材料包括超过充满轮胎支承区域所需的聚氨酯材料的量。

在充满轮胎支承区域后，可关闭混合头，使聚氨酯材料固化一段时间，达到湿态强度。该时间一般不大于 5 分钟，较好是不大于 3 分钟，最好是不大于 1 分钟。

在加工模型中制造了轮胎支承件后，可将第一个模型体与第二个模型体分开，并取出轮胎支承件。轮胎支承件可在加工模型中固化或在取出轮胎支承件后固化。在取出后固化轮胎支承件的一个优点是，每单位时间一个加工模型可以制造更多的轮胎支承件，因此可使生产速度更快。

打开加工模型取出轮胎支承件。在图 14 所示的一个实施例中，通过使第一个模型体 32 的锁紧件 110 锁紧第一个型芯接触面 82 和第一个模型体接触面 60 之间的接合部分，可以将型芯 36 锁紧在第一个模型体 32 上。因此，当打开加工模型时，型芯 36 与第一个模型体 32 保持接合，而将型芯 36 与第二个模型体 34 分开。但最好轮胎支承件 10 保持靠近第二个模型体 34。这样因为轮胎支承件可有选择地保持与第二个模型体 34 接合而较为有利。顶出器销 290 对方便使轮胎支承件 110 与第二个模型体 34 和轮胎支承区域 38 松开有用。阅读了本说明书的本领域技术人员知道，顶出器销可被模板代替，而脱模板有利于方便将轮胎支承件和第二个模型体及轮胎支承区域松开。

在一个实施例中，轮胎支承增强件为加在本发明的加工模型中，并且该轮胎支承增强件模制在轮胎支承件中。为了加上轮胎支承增强件，要打开本发明的加工模型，使型芯通过与第二个型芯接触面接合的第二个模型体接触面，与第二个模型体接合。将轮胎支承增强件加在型芯上，使该增强件包围型芯壁的至少一部分。即：轮胎支承增强件要靠近型芯壁。这里所用的术语“加在”包括牵拉上，落下，安装在，紧贴在和点动在。

在一个实施例，轮胎支承增强件牵拉在型芯上。

在另一个实施例中，轮胎支承增强件落下在型芯上。

在又一个实施例中，轮胎支承增强件被自动工序加上。

具有普通技术熟练程度的人都知道在不偏离权利要求书的精神或范围条件下，可对本发明作许多改变和改进。

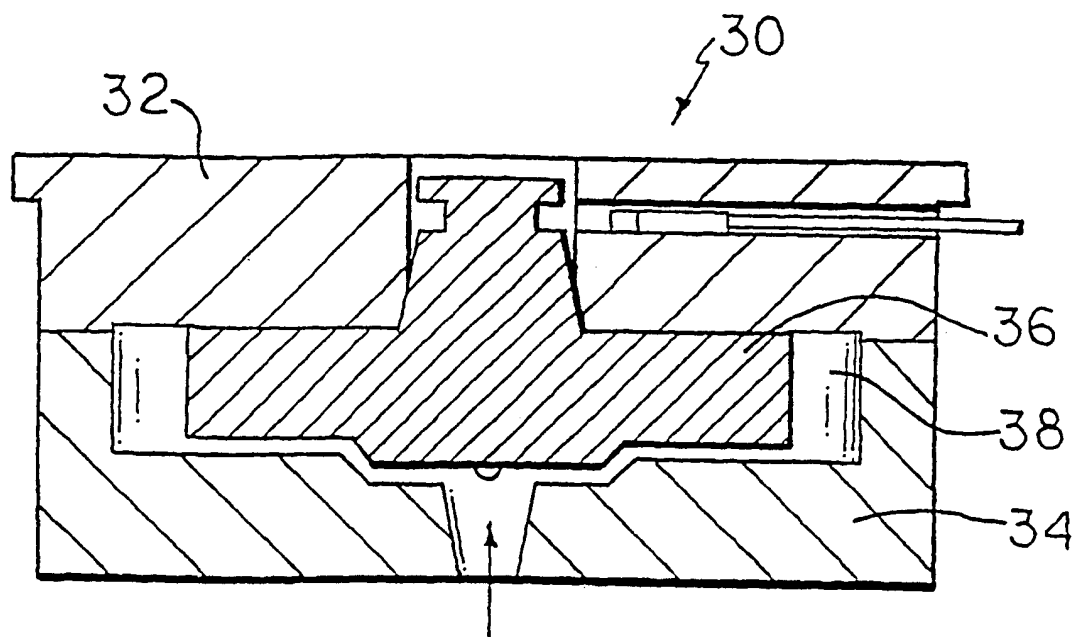


图1A

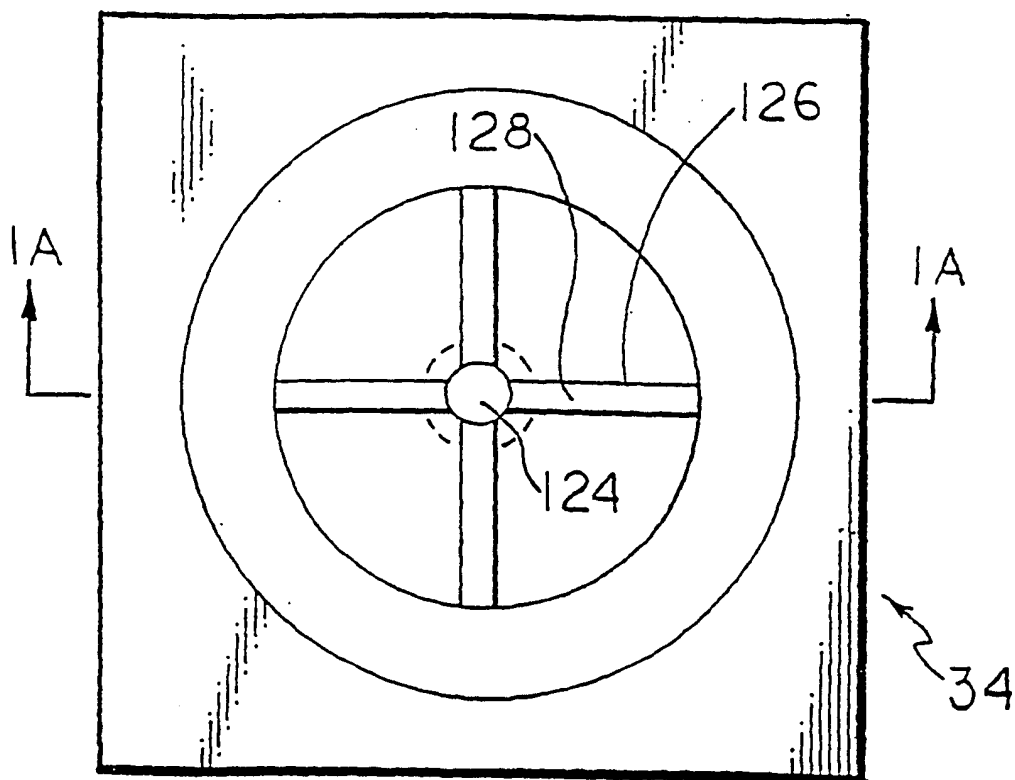


图1B

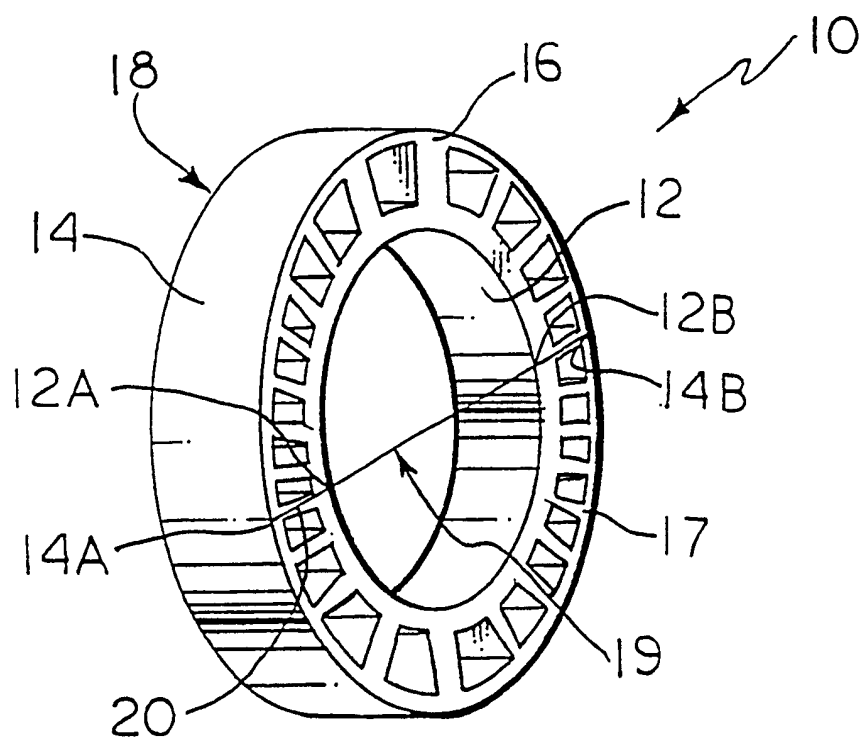


图2A

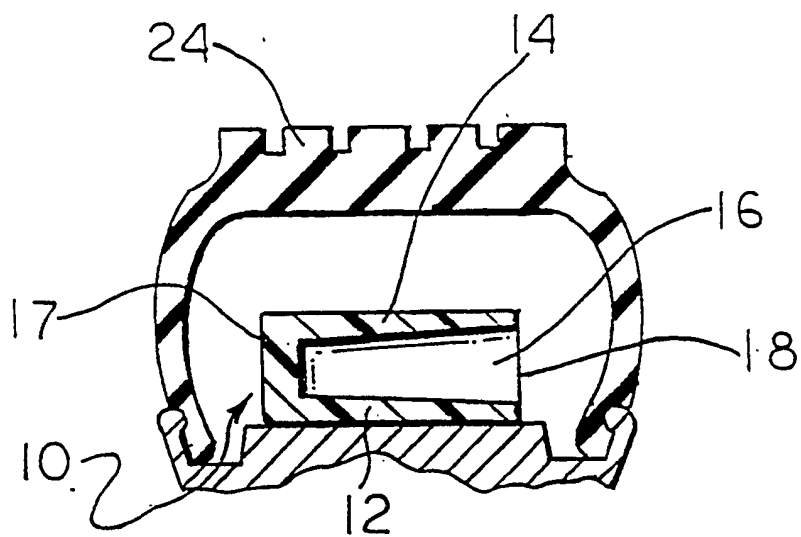


图2B

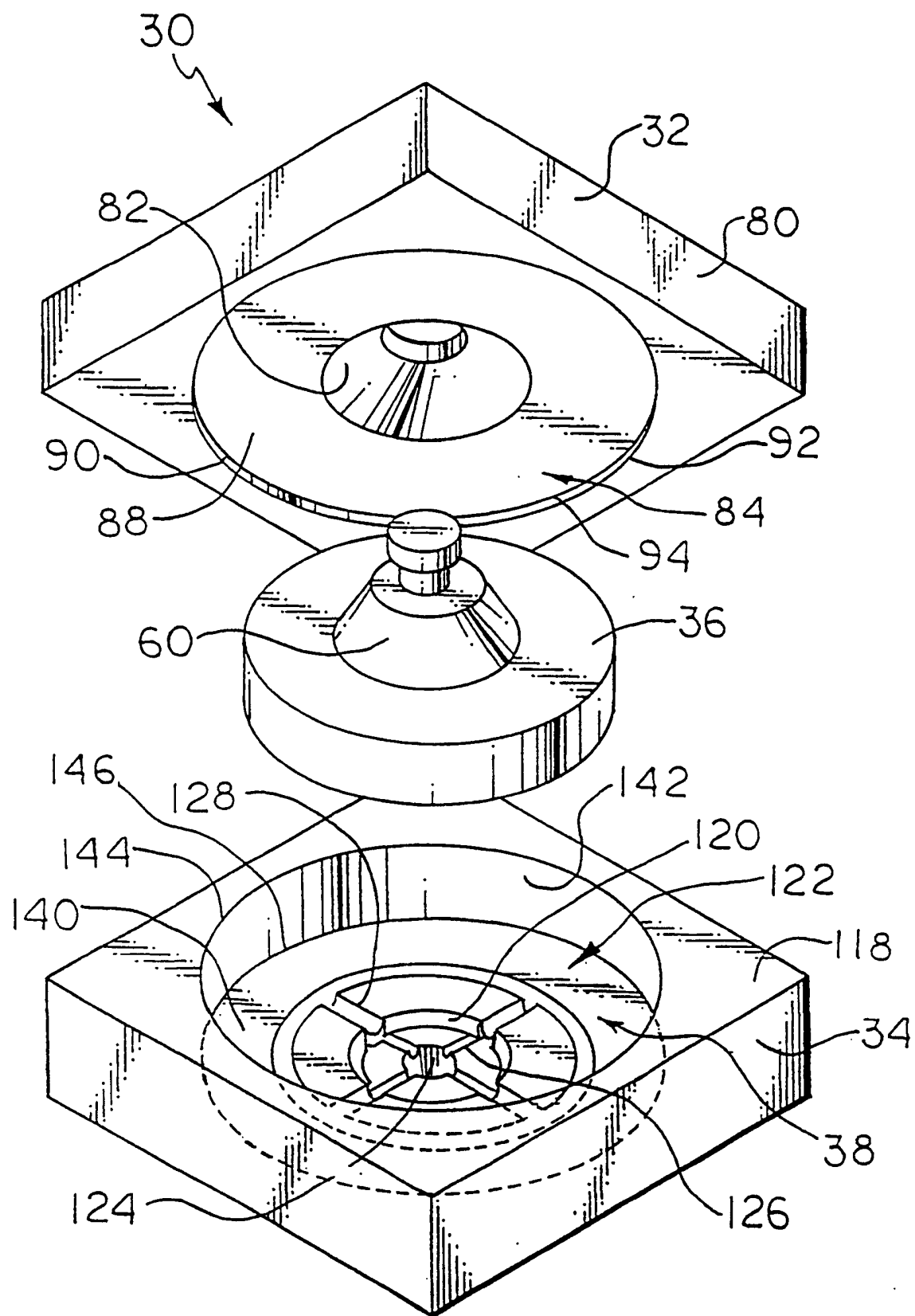


图3

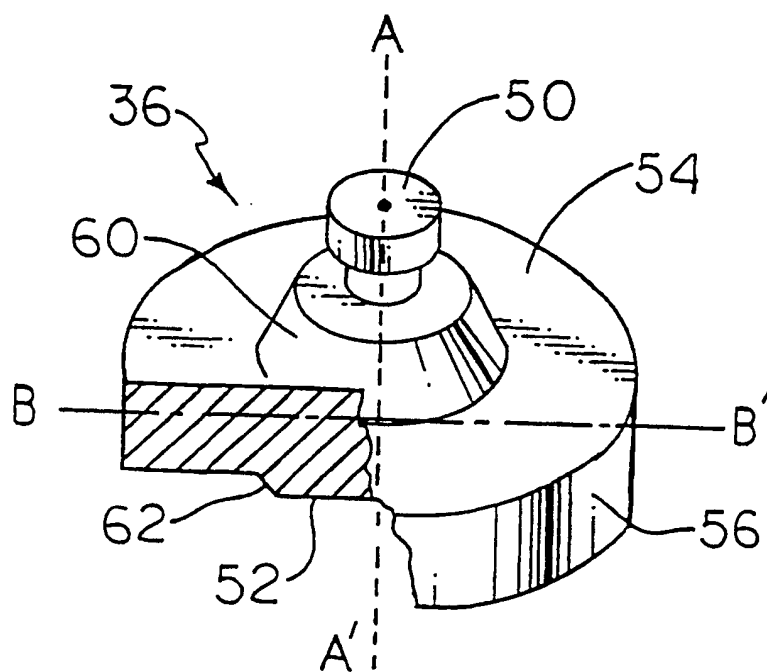


图4A

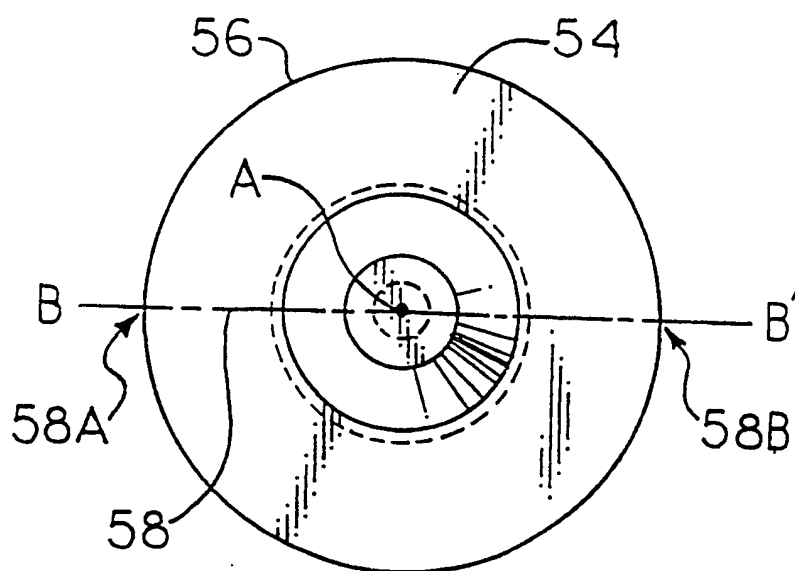


图4B

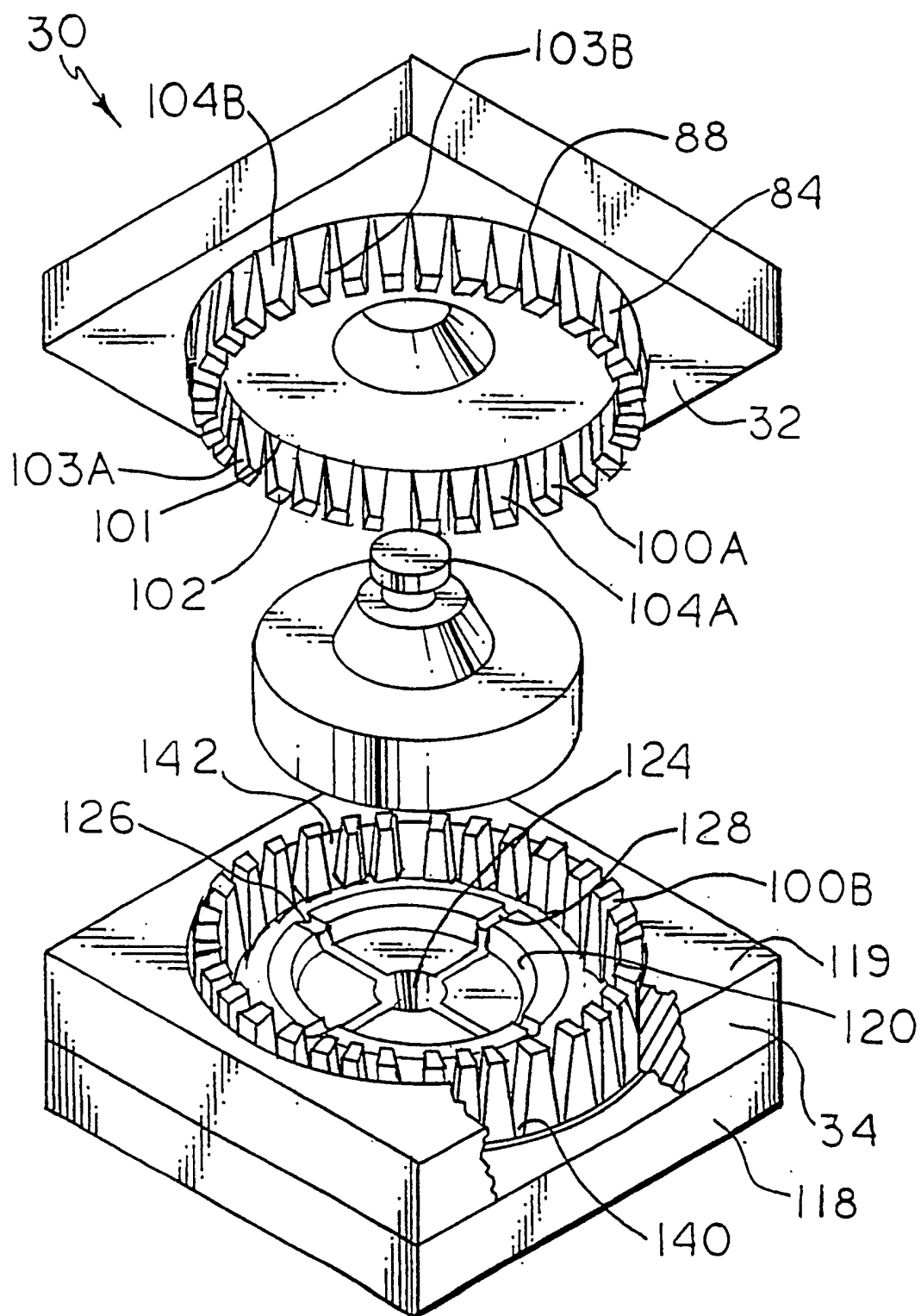


图5A

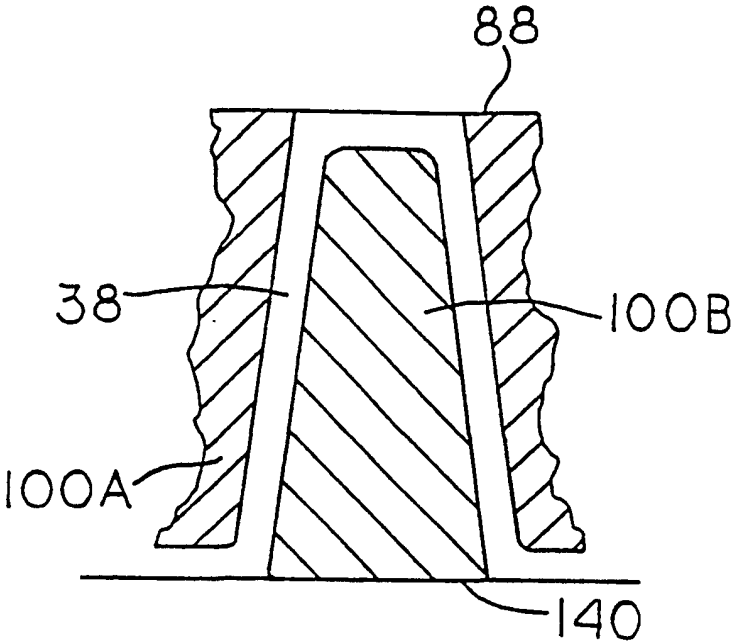


图5B

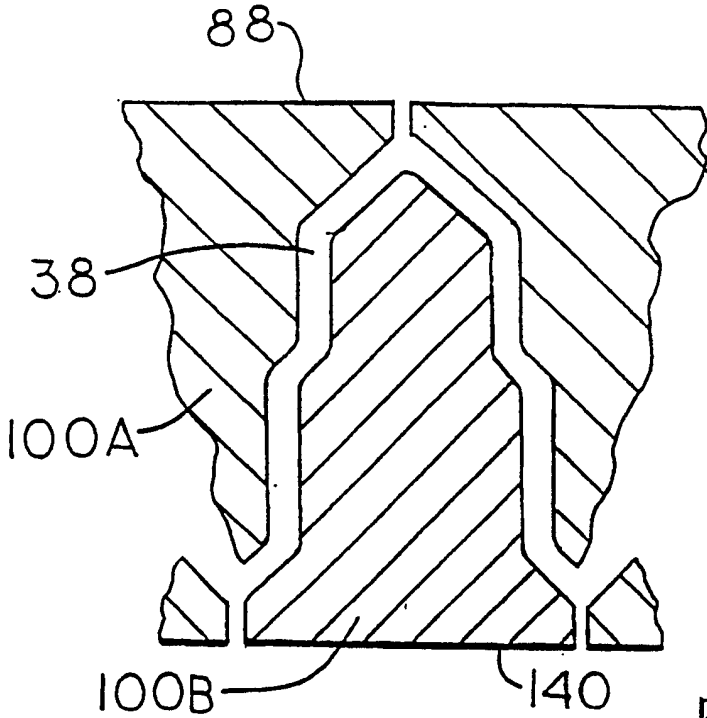


图5C

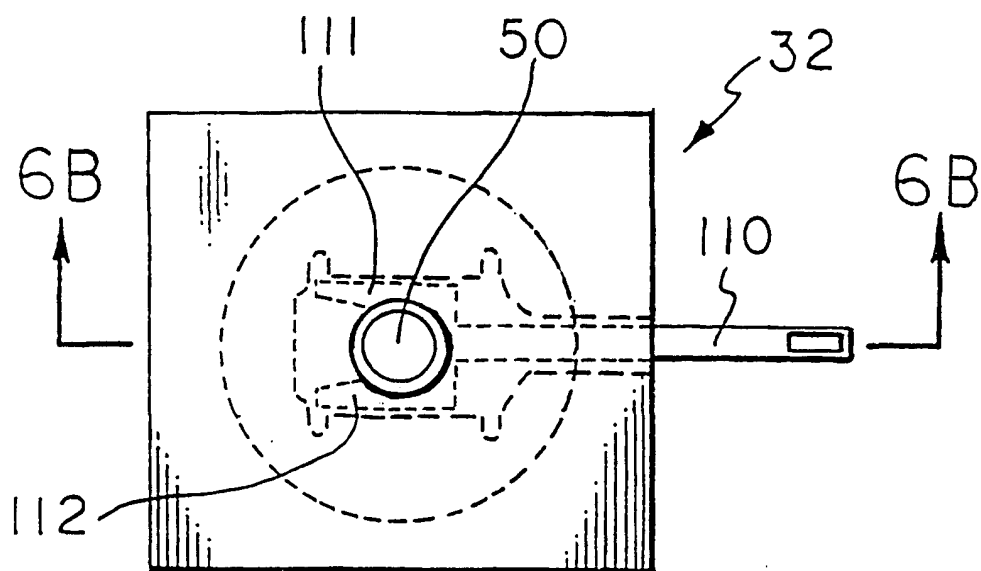


图6A

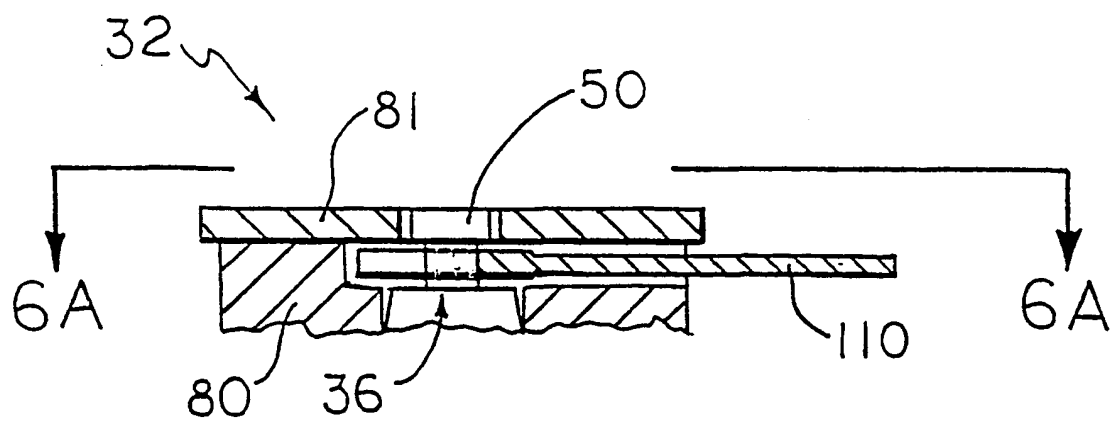


图6B

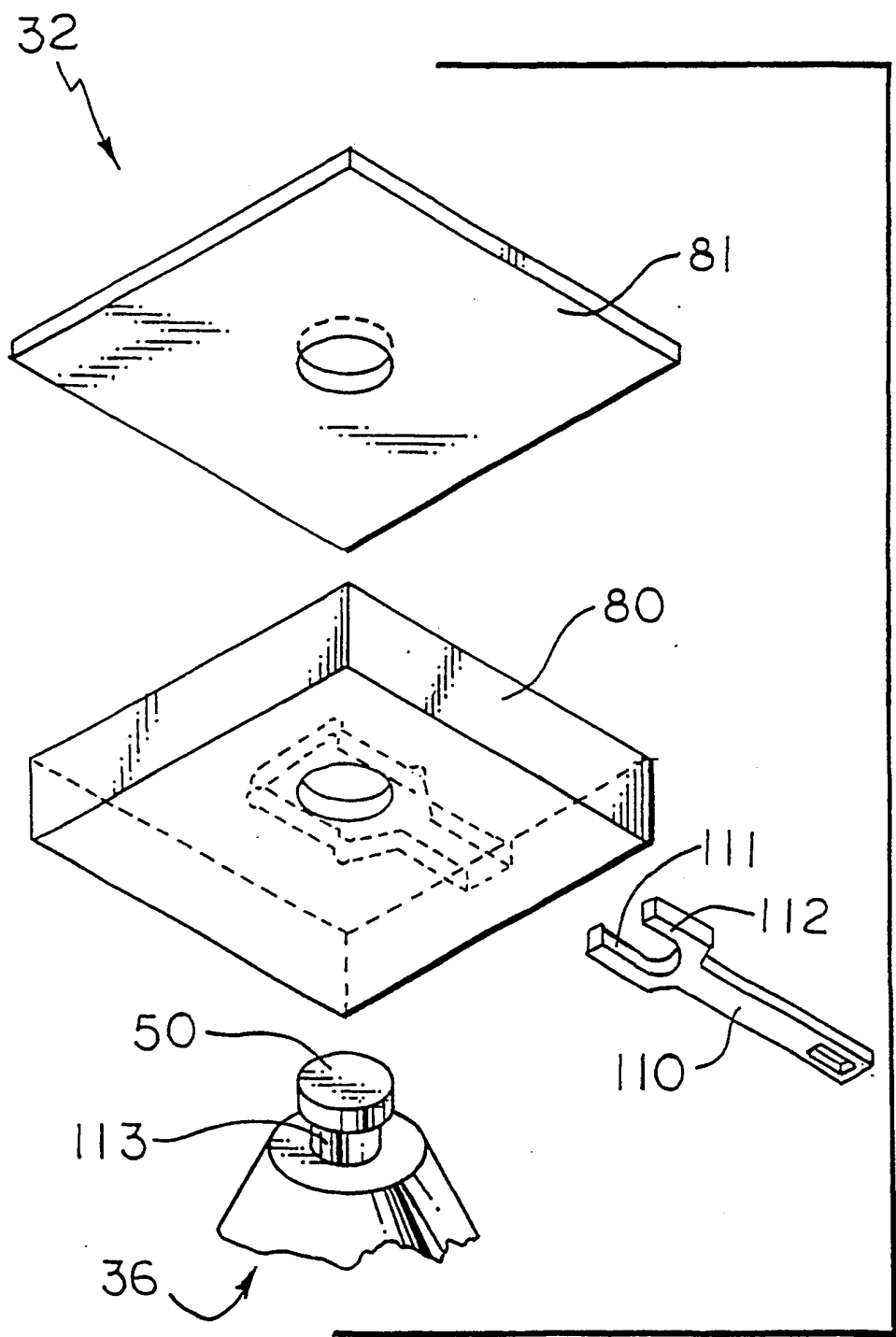


图6C

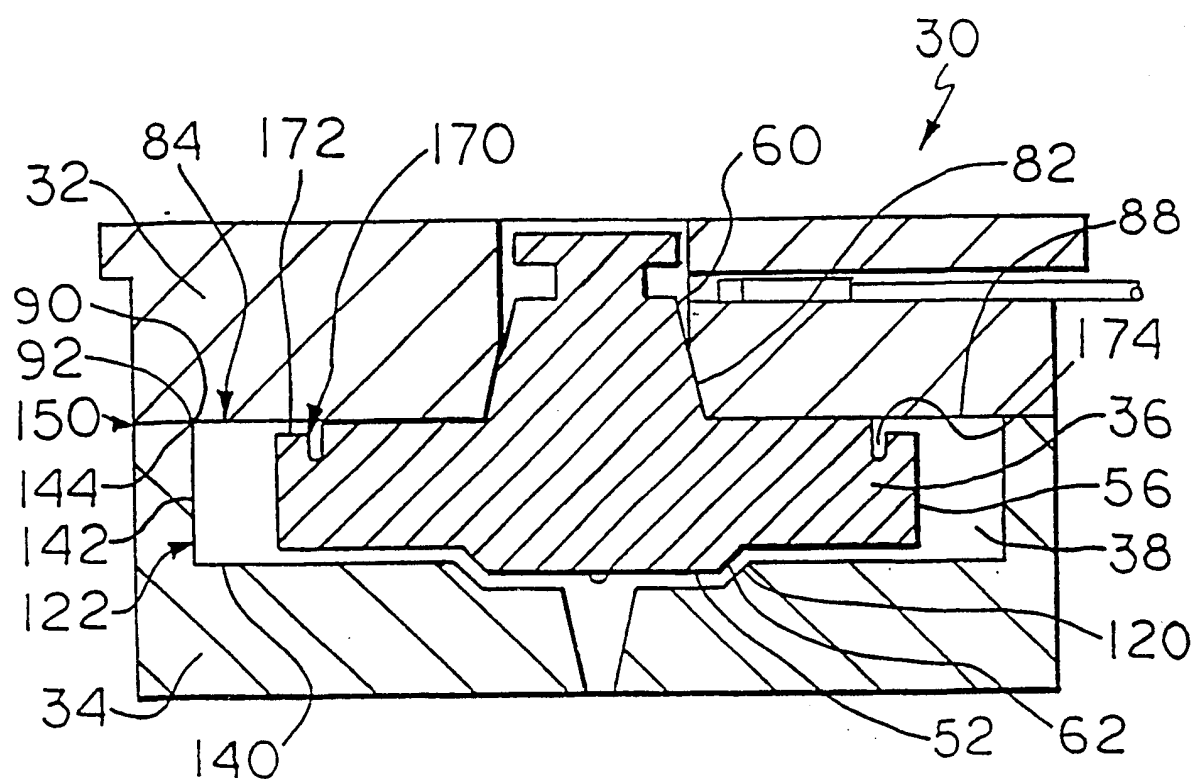


图7

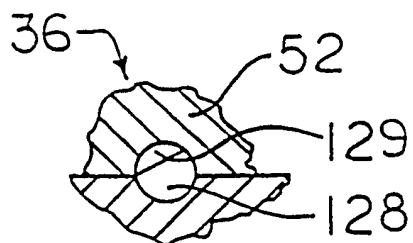


图8A

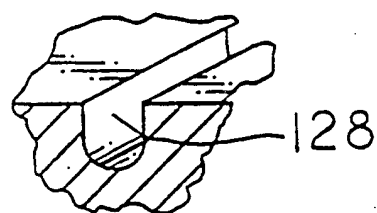


图8B

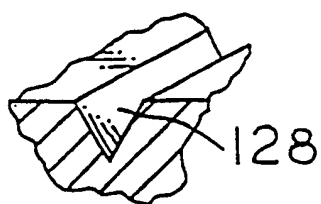


图8C

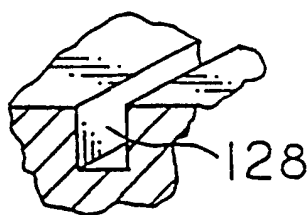


图8D

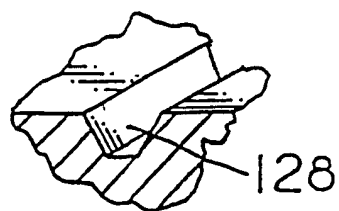


图8E

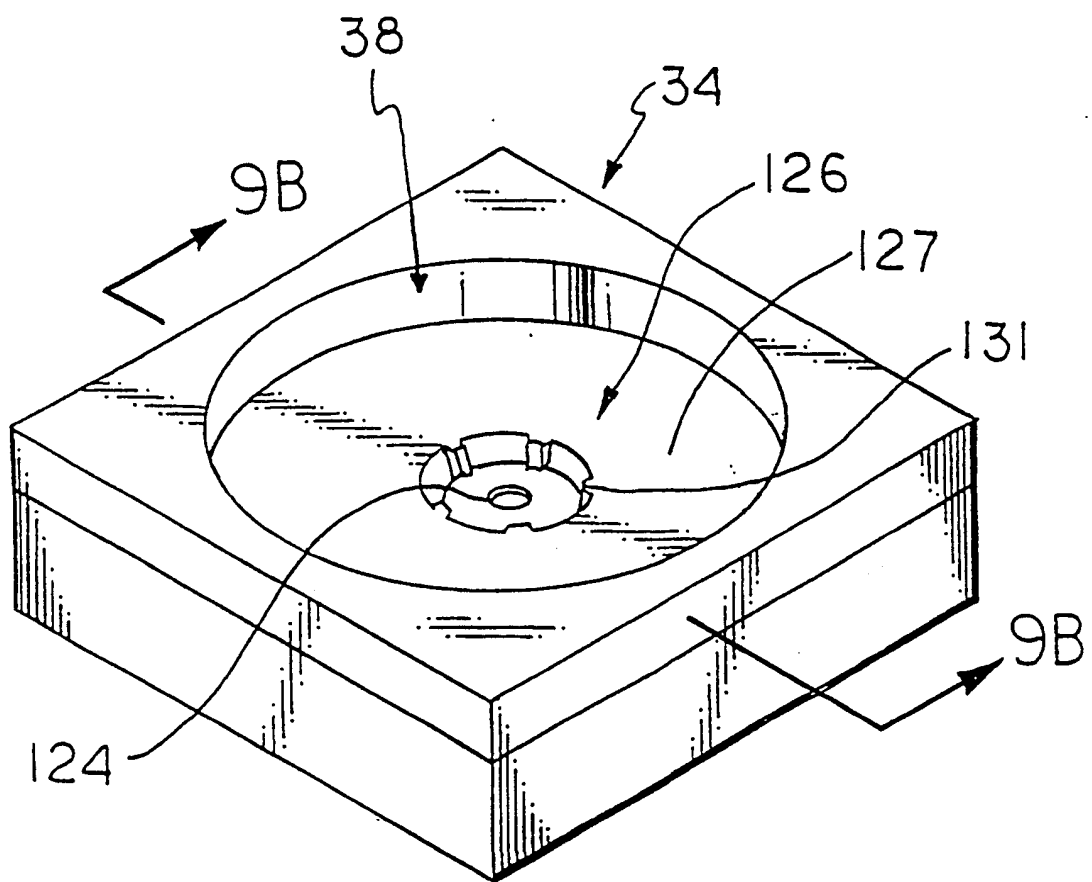


图9A

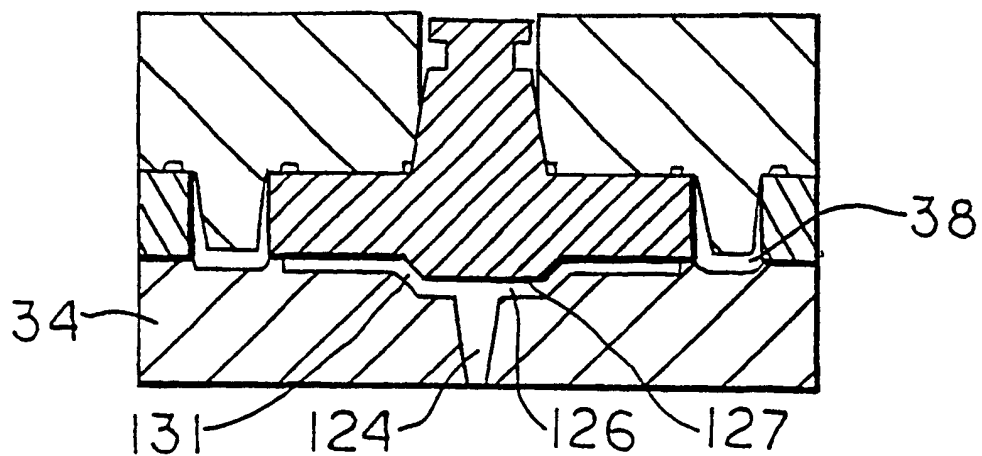


图9B

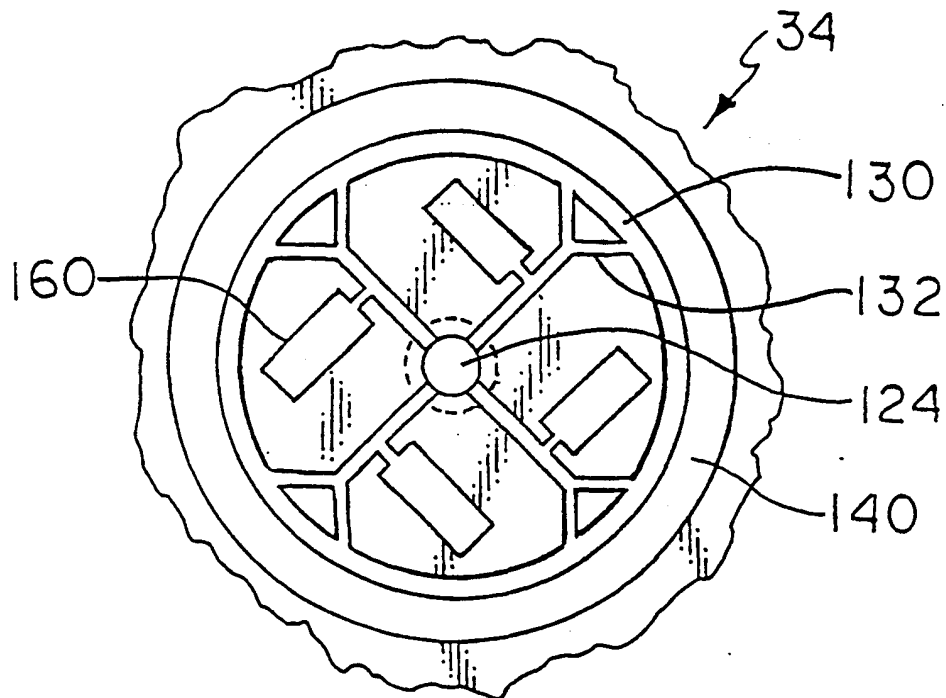


图10

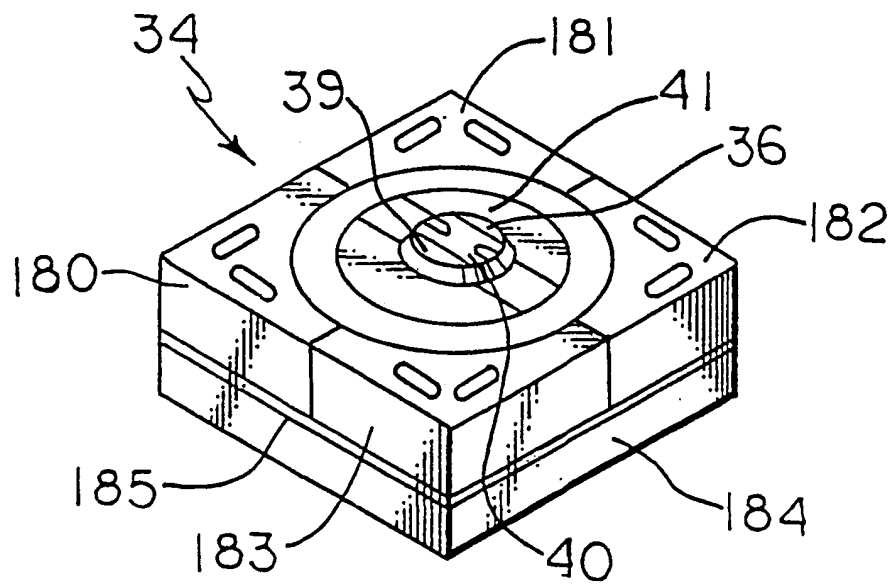


图11A

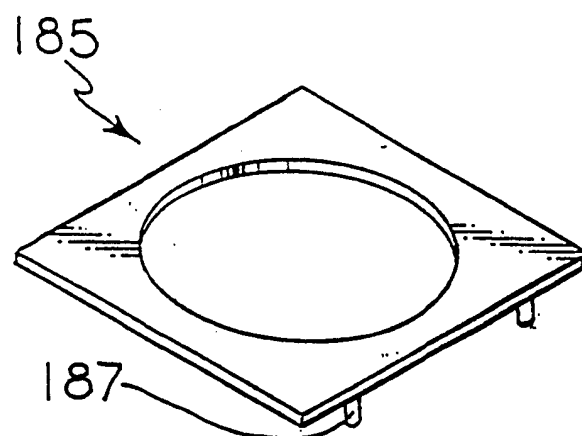


图11B

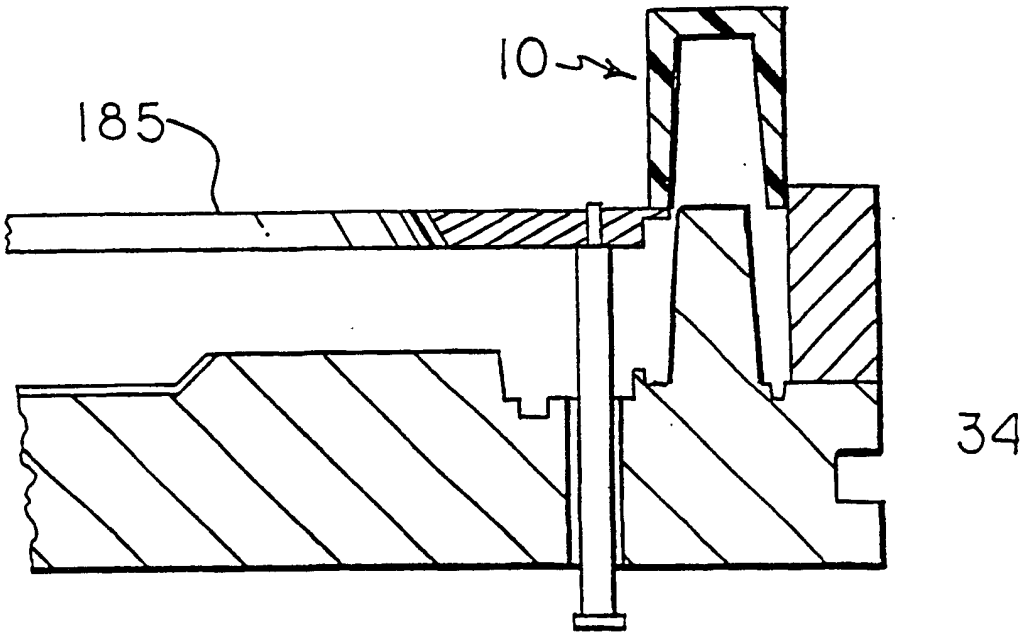


图11C

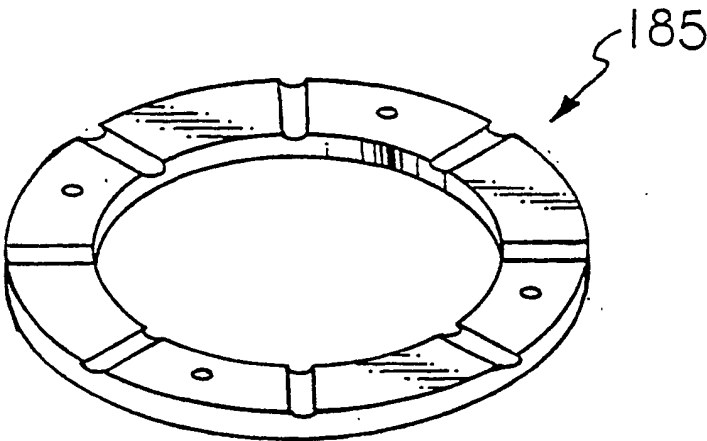


图11D

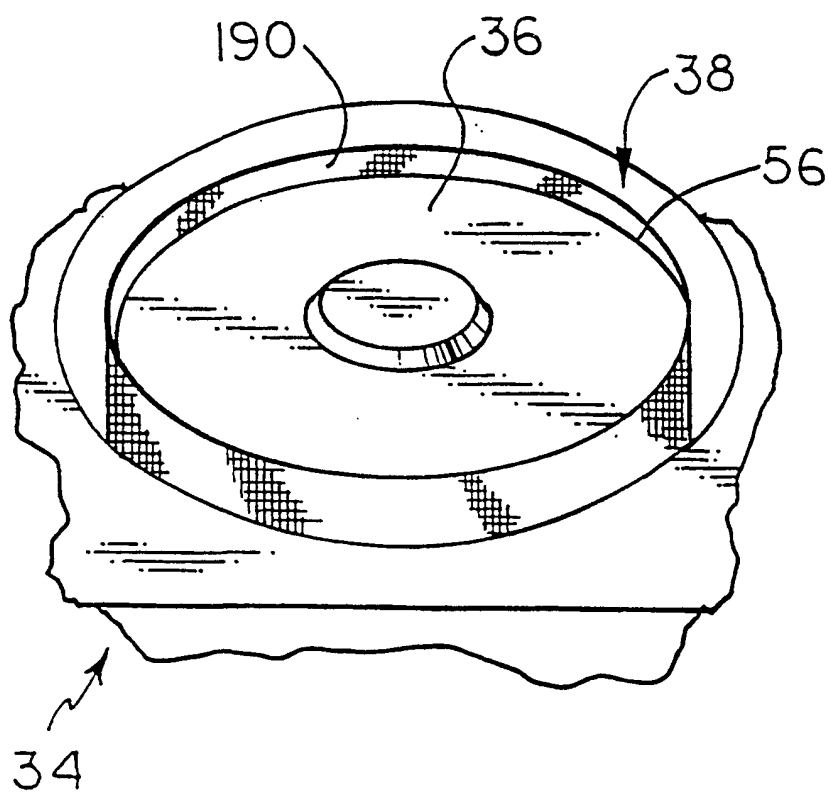
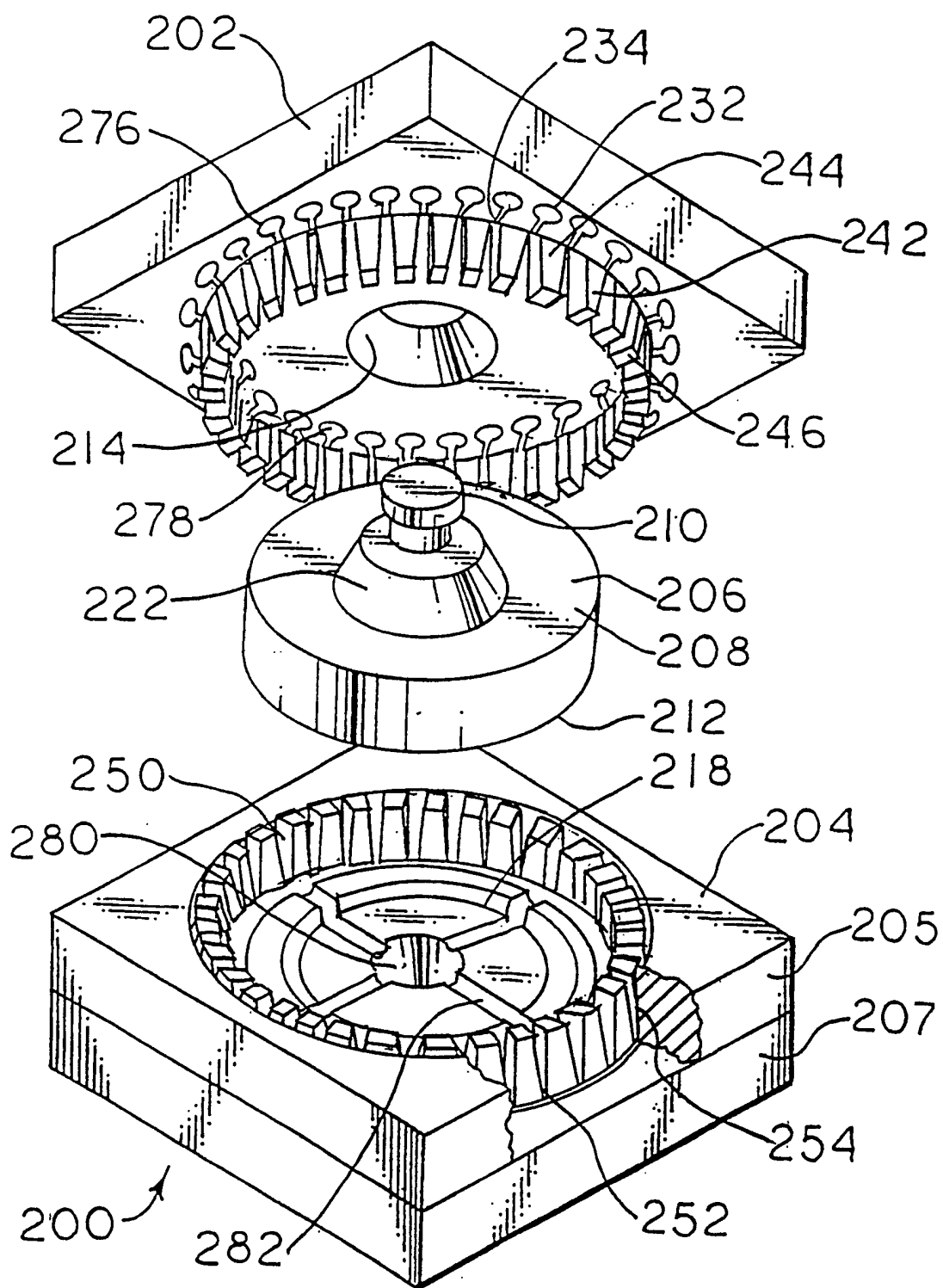


图12

图13A



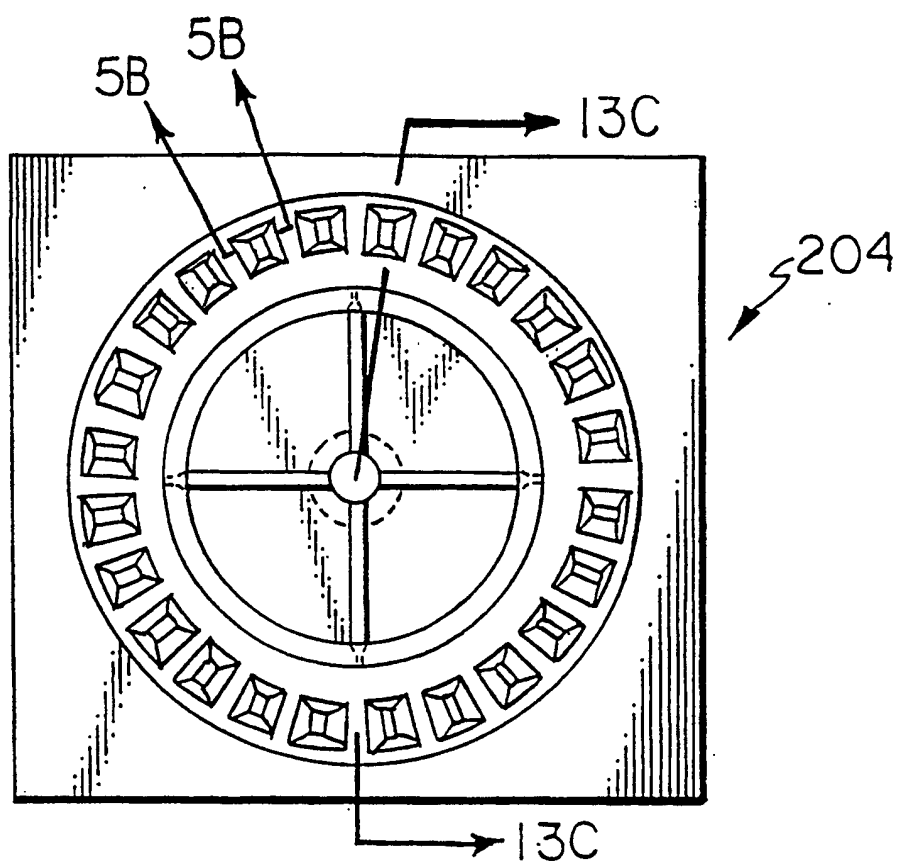


图13B

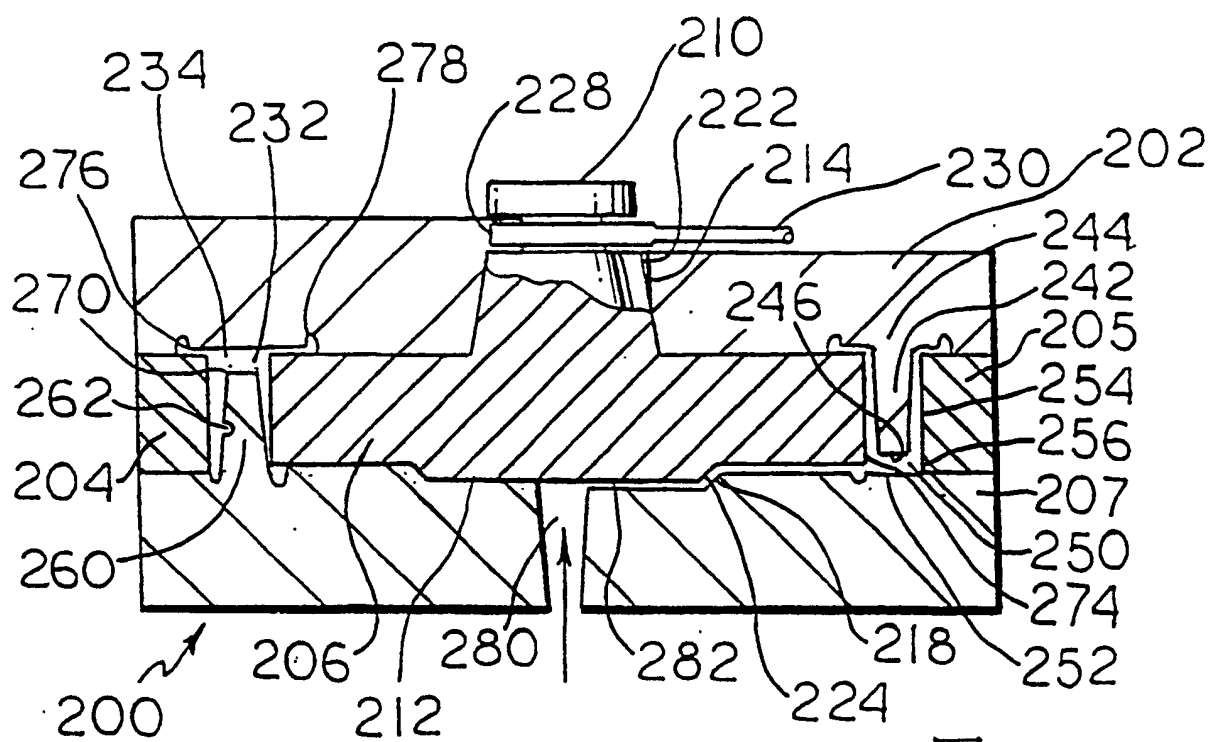


图13C

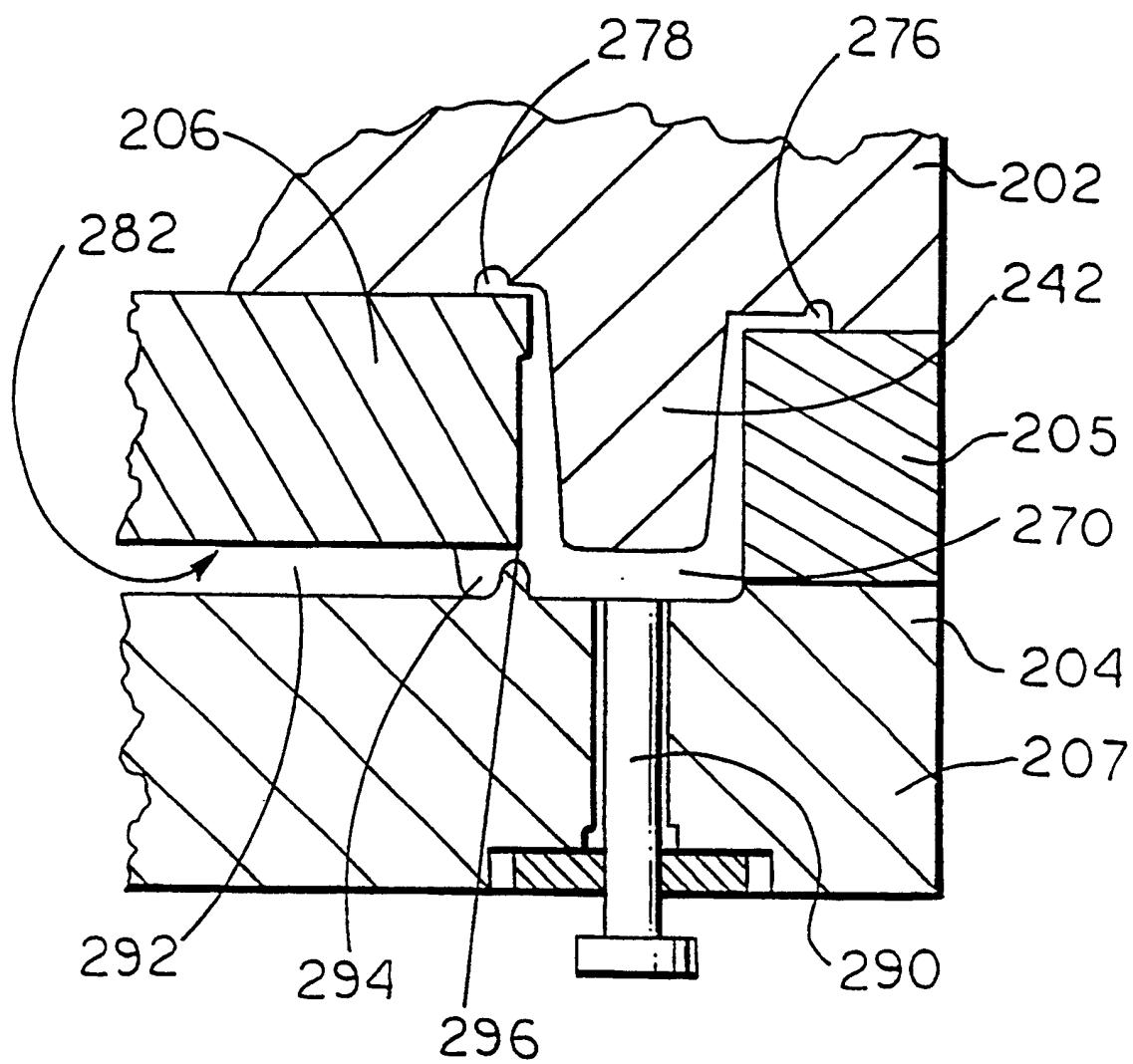


图13D

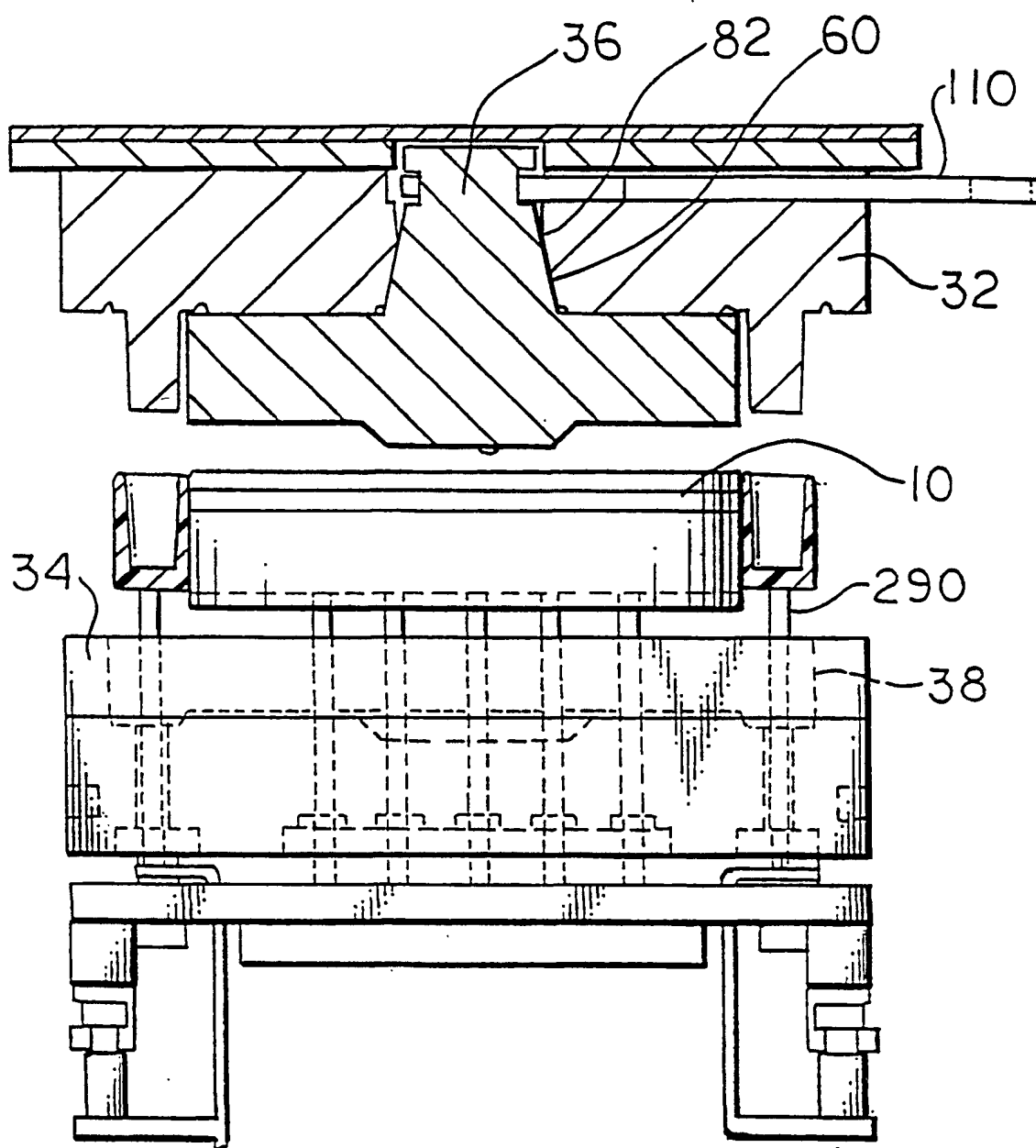


图14