



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 93112889.7

[51]Int.Cl<sup>5</sup>

B21D 53 / 30

[43]公开日 1994年9月7日

[22]申请日 93.12.17

[30]优先权

[32]92.12.18[33]JP[31]339164 / 92

[32]92.12.22[33]JP[31]341995 / 92

[32]92.12.28[33]JP[31]348788 / 92

[71]申请人 雷斯工程株式会社

地址 日本大阪市

[72]发明人 稻谷修二郎

[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 王礼华

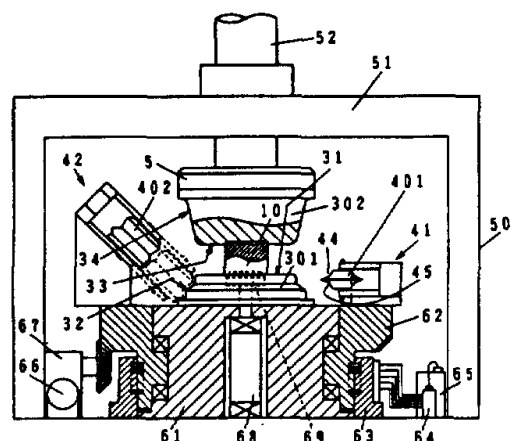
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 轮子的成型方法

[57]摘要

本发明提供轮子的成型方法，是用可塑性加工的材料，成型轮缘部从圆盘部周边沿轴线方向突出的轮子，其特征是采用相向设置的一对金属模 301、302 在轴线方向加压原材料 10 而成型为圆盘部，同时，用与上述二部金属模相对旋转的辊子组件把随着上述加压导致原材料延展而突出金属模边界部的突出材料成型为轮缘部。本发明方法简化了从原材料到轮子的成型工序，缩短成型时间，减少模子数量，降低轮子的制造成本。



# 权 利 要 求 书

---

1. 一种轮子成型方法,用可塑性加工材料,成型轮缘部在轴线方向从圆盘部周边突出的轮子,其特征在于,用相向设置的一对金属模 301、302 在轴线方向加压原材料 10 成型圆盘部,同时,用与上述二个金属模相对旋转的辊子组件把随着上述加压导致原材料延展而突出金属模边界部的突出材料成型为轮缘部。

2. 如权利要求 1 记载的轮子成型方法,其特征在于,把上述一对金属模 301、302 躯干部的相向端面侧的一定范围部位作成为仿造轮缘部内周面的轮缘部内周面成型部,一边使该对金属模 301、302 旋转,一边由辊子组件成型轮缘部。

3. 如权利要求 2 记载的轮子成型方法,其特征在于,由辊子组件进行的轮缘部成型工序,具有由加工辊子进行的成型工序,该加工辊子具备裂开辊部 48 和与此相连的成型辊部 49,该成型工序中,上述加工辊子与金属模 301、302 的其中之一在轴线方向及半径方向设定为一定的相对位置,使上述的一个金属模躯干的母线和成型辊部(49)的母线所包围的成型空间的形状与完成轮缘部的外轮缘或内轮缘的断面形状一致,突出材料由上述裂开辊部 48 裂开为外轮缘侧和内轮缘侧,同时,裂开后的一侧突出材料被压入上述成型空间内,成型为外轮缘或内轮缘的断面形状。

4. 如权利要求 2 记载的轮子成型方法, 其特征在于: 由辊子组件进行的轮缘部成型工序, 作为由加工辊子进行的成型工序, 该加工辊子具备一轮缘部外周面一致的成型辊部 49, 该成型工序中, 上述加工辊子与金属模 301、302 的其中一个在轴线方向及半径方向被设定为一定的相对位置, 使圆盘部成型完了状态中的上述一对金属模 301、302 躯干部的母线和成型辊部 49 的母线所包围的成型空间的形状与缘部的断面形状一致, 突出材料被压入上述成型空间内, 成型为轮缘部断面形状。

5. 如权利要求 4 记载的轮子成型方法, 其特征在于, 加工辊子为相对于突出材料成直角的圆柱状辊子, 将轮缘部的外周面成型为圆柱面。

6. 如权利要求 2 记载的轮子成型方法, 其特征在于, 由辊子组件把突出材料成型为轮缘部的工序, 具有把随着延展而产生的突出材料裂开为外轮缘侧和内轮缘侧的裂开工序和将上述裂开工序所形成的各部滚压成型为轮缘部断面的滚压工序。

7. 如权利要求 6 记载的轮子成型方法, 其特征在于, 同时地进行上述的裂开工序和将该裂开工序所形成的各部滚压成型为轮缘部断面的滚压工序。

8. 如权利要求 2 记载的轮子成型方法, 其特征在于, 由辊子组件把突出材料成型为轮缘部的工序具有环状弯曲片成型工序、裂开工序和滚压成型工序; 所说环状弯曲片成型工序是使随着延

展而产生的突出材料向一个金属模的躯干部侧弯曲而成型为环状弯曲片，所说裂开工序是在上述延展停止后，将上述环状弯曲片裂开为位于圆盘部外侧的外轮缘侧和位于与此相反侧的内轮缘侧，所说滚压成型工序是将上述裂开工序所形成的各部滚压成型为轮缘断面。

9. 如权利要求 6 记载的轮子成型方法，其特征在于，用备有裂开辊部 48 和外轮缘 22 成型用的成型辊部 49 的加工辊子同时进行裂开工序和外轮缘 22 的成型工序。

10. 如权利要求 8 记载的轮子成型方法，其特征在于，用备有裂开辊部 48 和外轮缘 22 成型用的成型辊部 49 的加工辊子同时进行裂开工序和外轮缘 22 的成型工序。

11. 如权利要求 7 记载的轮子成型方法，其特征在于，被金属模 301、302 挤压、且裂开的突出坯材被压入在具备裂开辊部和外轮缘成型用的成型辊部的成型辊与金属模 301 和/或金属模 302 之间形成的成型空间。

12. 如权利要求 2 记载的轮子成型方法，其特征在于，圆盘部只具有向轮缘内周侧伸出的环状轮缘凸缘。

# 说 明 书

---

## 轮子的成型方法

本发明涉及用铝合金或镁合金等富塑性加工性的材料成型各种轮子的方法,这些轮子的圆盘部与其周边的轮缘部是成整体的。

汽车轮或皮带传动用的皮带轮等轮子,其相对于圆盘部呈直角方向突出的轮缘部是整体地成形在圆盘部外周上的。

在汽车轮子中,一旦在圆盘部的周缘成型了环状壁突出的皿状圆盘,该环状壁如图 1(a)及图 1(b)所示,被成型为由中央凹槽 23、内轮缘 24 及外轮缘 22 构成的轮缘断面。在皮带轮中,一旦皿状体成型后,该环状壁被加工为挂皮带的轮缘部。

通常,该皿状体是由锻造成型的,用轻合金制的块状材料或圆盘状材料(以下称为原材料)经若干锻造工序成型为皿状体。

例如,在日本专利公报特公平 3—2574 号中揭示的方法,是用锻造制作皿状体,该皿状体的环状壁以外部分为最终形状。然后,用滚压成型将上述锻造后的环状壁加工成轮缘断面。

这种以往的环状壁成型方法中,从原材料成型为皿状体时的锻造压力极大。其原因是由于皿状体呈环状壁从圆盘部周缘向直角方向突出的形状,在锻造工序中,原材料在成型用的金属模内必须从上

述底部向环状壁弯曲地延展，因此，在材料延展时，材料的移动阻力很大。

因此，如果想要通过一次锻造工序把原材料成型为皿状体，则锻造压力产生装置及锻造装置就要非常大，而且为了能承受上述锻造压力，锻造用的金属模也要做得很大，但实际上并不这样做。因此，以往为了降低锻造压力，就将该锻造工序分成若干道工序。这样分成了几个工序后，各工序中的延展程度减少，各工序的锻造压力降低，锻造装置也就能小型化。

但是，这样一来，要经若干道工序才能成型为皿状体，所以，生产性不好。需要适用于各工序的金属模，同时加长了从原材料成型为皿状体的所需时间，因为在各工序之间有时间损失及必须在各工序之间移送被加工物。因此，用上述方法成型在圆盘部周缘具有轮缘的轮子时，从原材料至全部成型工序所要的时间就长，所以，轮子的生产性差。

本发明是鉴于上述现有技术中的问题而作出的，其目的在于提供一种轮子成型方法，该方法与以往的“由可塑性加工材料成型轮缘部从圆盘部周缘向轴线方向突出的轮子”所用方法相比，能简化从原材料至轮子成型的工序，缩短成型所需时间，减少金属模数量。

为了实现上述目的，本发明方法是把可塑性加工材料成型为轮缘部从圆盘部周缘向轴线方向突出的轮子，其特征在于，通过相向设置的一对金属模 301、302 在轴线方向加压原材料而形成圆盘部，同

时,上述原材料 10 随着上述加压而延展,使材料突出于金属模周缘边界部。通过与上述二个金属模相对旋转的辊子组件,将该突出的材料成型为轮缘部。

上述的方法是按下述步骤进行的。

将原材料 10 夹在金属模 301、302 之间,通过在轴线方向相互地加压金属模使原材料 10 延展。随着加压的进行,原材料 10 被延展而从金属模边界向外部突出。

该突出材料由与上述二个金属模相对旋转的辊子组件成型为相对于圆盘部 1 在直角方向突出的轮缘部。即,当一对金属模 301、302 旋转时,辊子组件在其外周部沿金属模的半径方向或轴线方向移动。或固定在一定位置上地进行上述的成型。反之,当一对金属模 301、302 不旋转时,则辊子组件在该金属模外周旋转,进行上述的成型。

在该轮缘部的成型加工时,作用在金属模 301、302 之间的压力较小即可。从上述一对金属模的边界部突出的环状突出材料只与辊子组件接触,而由锻造成型轮子时,原材料延展部分的整个周缘与成型用金属模的弯曲断面接触,所以,与用锻造成型轮子的方法相比,可大幅度地降低原材料的延展阻力。

本发明中,从原材料 10 至在圆盘的周缘成型的轮缘部的工序是采用了一对金属模 301、302 的一个或一连串工序组成的。所以,与以往的加工方法相比,可缩短从原材料 10 到成型为轮子的加工时

间,同时减少金属模数量。因此,生产性能比以往方法提高,能降低轮子的制作成本。

图 1(a)、图 1(b)是轮缘部与圆盘部成整体的轮子的断面图。

图 2 是实施本发明方法的装置的断面图。

图 3 是第 1 辊子装置 41—第 3 辊子装置 43 的配置说明图。

图 4 是轮子成型工序初期的说明图。

图 5 是成型结束时状态的断面图。

图 6 是轮缘部 2 的断面成型工序说明图。

图 7 是成型圆盘部 1 的中央开口大的轮子时的断面图。

图 8 是实施本发明方法的另一成型装置说明图。

图 9 是用 1 个工序成型 V 型皮带用皮带轮时的说明图。

图 10 是用 1 个工序成型平皮带用皮带轮时的说明图。

图 11 是把裂开工序与外轮缘成型工序作为 1 个工序时的说明图。

图 12 是在圆盘部 1 的周边有环状弯曲片 90 突出的轮子(皿状体)的成型方法说明图。

图 13 是使皿状体的环状弯曲片 90 裂开时的说明图。

图 14 是在上述裂开工序中的裂开轨迹说明图。

图 15 是使皿状体的环状弯曲片 90 裂开的工序的说明图。

图 16 是同时进行实施例 1 中的裂开工序和外轮缘成型工序的其他方法说明图。



图中,1—圆盘部,301、302—金属模,10—原材料,81、83—85—加工辊子,2—轮缘部,401—裂开辊子。

下面,参照附图详细说明本发明的实施例。

### <实施例 1>

本实施例是从圆柱状原材料 10 制造如图 1(a)所示圆盘部 1 与轮缘部 2 成整体的汽车轮子。其制造装置如图 2 所示,采用下面的固定金属模 301 和上面的可动金属模 302,上、下金属模相对设置着,金属模 302 可上下地被驱动。在这些金属模外周的 3 个地方,可移动地配设着裂开用的裂开辊子 401、第 1 成型辊子 402 和第 2 成型辊子 403,第 1 成型辊子 402 用于从轮缘部断面的中央凹槽 23 的外轮缘侧至整个外轮缘 22 的成型,第 2 成型辊子 403 用于从中央凹槽 23 的内轮缘侧至整个内轮缘 24 的成型。这里,这些辊子相当于本发明中用于成型突出材料的辊子组件。

上述金属模 302 由支承体 5 支承着,该金属模 302 与金属模 301 在同一轴线上相向地被加压。为此,该支承体 5 连设在油压装置 52 的输出轴上,该油压装置 52 设在装置的机架 50 上端的平台 51 上,支承体 5 由油压装置 52 驱动升降。

金属模 301 的上面为第 1 加压面 31,其形状与圆盘部 1 外面的表面形状相同。由于在圆盘部 1 的外面,有凹凸纹样,所以该第 1 加压面 31 也呈与上述凹凸纹样一致的凹凸表面。此外,与该第 1 加压面 31 的外周相连的躯干部 32 的断面形状,也与从图 1(a)的中央凹

槽 23 的一部分到外轮缘 22 内周面及直到与此相接的外侧面的断面形状相适配。

另一方面,金属模 302 的下面作为与圆盘部 1 内面形状一致的第 2 加压面 33,该金属 302 躯干部 34 的断面形状,与从中央凹槽 23 的一部分到内轮缘 24 内周面及直到外侧面的断面形状一致。

在上述金属模 301 与金属模 302 的边界部侧方,如图 3 所示,在三等分圆周的位置上配置着上述三个辊子装置,这些辊子装置都配置在固定金属模 301 的固定台 61 和同心设置的环状旋转台 62 的上面。在图 3 中,具有裂开辊子 401 的第 1 辊子装置 41、具有第 1 成型辊子 402 的第 2 辊子装置 42 以及具有第 2 成型辊子 403 的第 3 辊子装置 43 在上述固定台 61 上按上述顺序反时针方向地配列着。

各辊子装置中,支承辊子的支承部可在半径方向和上下方向移动,特别是第 3 辊子装置 43 的支承部,除可在上述二个方向移动外,还能在要改变第 2 成型辊子 403 姿态的旋转方向移动。

上述各支承部由油压驱动控制,因此,在旋转台 62 的下部,装备着可相对转动的油压回路连接装置。在本实施例中,该连接装置是将连通通往各辊子装置的油压回路的沟部形成在旋转台 62 的下部外周,将具备与上述各沟部相向的入口侧沟部的环状接头 63 与上述旋转台同心地外嵌固定着。这里,在上述接头 63 与旋转台 62 的外周面之间,装着适当的密封部件,即使它们相对转动,各油压回路也不产生泄漏。

在上述接头 63 上,从油压源 65 通过控制阀组件 64 连接着各油压回路。该控制阀组件备有分别控制各油压回路的许多控制阀,这些控制阀由微机等的输出分别控制,控制上述各辊子装置的支承部位置,并且控制第 2 成型辊子 403 的姿态。

上述旋转台 62 可旋转地被固定台 61 支承着,装在其上部的伞形齿轮与减速机 67 输出轴上的伞形齿轮啮合,该减速机 67 由驱动马达 66 传动。

下面,参照图 2—图 6 说明用上述装置从原材料 10 制造最终形状轮子的制作方法。

本实施例的方法,如图 2 所示,先把圆柱状原材料 10 插入金属模 301、302 之间,然后,金属模 302 被油压装置 52 的输出而驱动下降,上述原材料 10 被金属模 301、302 加压。随着加压的继续进行,如图 4—图 5 所示,原料 10 成型为仿造第 1 加压面 31 及第 2 加压面 33 的形状,同时,由于随着该加压面延展,该延展使得剩余材料成为突出材料,从金属模 301、302 的边界部挤出。

这时,旋转台 62 处于旋转驱动状态,裂开辊子 401 移动到突出材料侧。该裂开辊子 401 的外周面备有向上方或向下方弯曲的一对圆弧状断面部分 44、45,该圆弧状断面部 44、45 边界的棱向着突出材料压入。裂开辊子 401 由支承部可旋转地支承着,同时通过旋转台 62 的旋转面相对于上述突出材料相旋转,所以,从金属模 301、302 边界部突出的突出材料,随着其突出程度的扩大而裂开为上下 2 个

部分。

当金属模 302 下降到最低位置时,如图 5 所示,原材料 10 在金属模 301、302 之间成型为轮子的半成品。该半成品在仿造第 1 加压面 31 和第 2 加压面 33 的表面形状的圆盘部 1 周缘,成型有由外轮缘相当部 15 和内轮缘相当部 26 构成的环状弯曲片。上述外轮缘相当部 25 对应于中央凹槽 23 外轮缘侧的一部分和外轮缘 22,上述内轮缘相当部 26 对应于中央凹槽 23 内轮缘侧的一部分和内轮缘 24。

该裂开工序结束后,裂开辊子 401 后退,然后,如图 6 所示,第 1 成型辊子 402 伸进外轮缘相当部 25 侧,成型中央凹槽 23 的一部分和外轮缘 22。本实施例中,由于第 1 成型辊子 402 的外周面形状与从中央凹槽 23 的一部分至外轮缘 22 外周面部分的形状相适配,另外,由于金属模 301 躯干部的形状与轮缘部 2 的外轮缘 22 侧的内周面及外侧面形状一致,所以,将该裂开辊子 401 推入予定位置时,从轮缘部 2 的中央凹槽 23 的一部分至外轮缘 22 的断面就被成型。

与该外轮缘 22 侧的断面成型工序的同时或该工序结束后,如图 6 所示,第 2 成型辊子 403 与内轮缘相当部 26 对接。本实施例中,将备有第 2 成型辊子 403 的第 3 辊子装置 43 作成为旋压辊子装置,一边控制第 2 成型辊子 403 的姿态,一边对内轮缘相当部 26 进行旋压加工,加工成仿造金属模 302 躯干部 34 的断面形状。这样,中央凹槽 23 的一部分和内轮缘 24 成型完毕。然后,第 2 成型辊子 403 复位,移动到已成型的轮缘部 2 的外侧。

以上各工序结束后，圆盘部 1 与轮缘部 2 成整体的轮子就成型了。本实施例中，装在固定台 61 上的脱模装置 68 的输出轴贯通金属模 301，在其前端备有板 69，该板 69 与圆盘部 1 的外面中央部表面形状一致，所以，使脱模装置 68 动作，突出其输出轴，就可以在金属模 301 的上方取出成型完毕的轮子。

然后，从上述实施例的装置中取出轮子，进行剃齿、除毛刺，再经过精磨抛光，就完成了汽车轮子。另外，使脱模装置复位，使板 69 返回金属模 301 内，反复进行上述一系列工序，就能连续地制造轮子。

在上述实施例的方法中，原材料 10 的体积与成品车轮的体积相当。

用裂开辊子 401 进行的裂开工序中，裂开辊子 401 可以水平移动和上下移动，所以，如图 4 和图 5 所示，当裂开时，按照内轮缘及外轮缘的体积比例而上下移动裂开位置。这样，即使裂开后的外轮缘相当部 25 和内轮缘相当部 26 的断面长度相同，其厚度也不相同。因此，通过上述的控制，把内轮缘相当部 26 设定为比外轮缘相当部 25 厚，这样，就能正确地设定外轮缘相当部 25 与内轮缘相当部 26 的体积比。

上述实施例中，是将圆盘部 1 成型为与轮子的圆盘部一致的形状，也可以如图 1(b)所示那样，加大该圆盘部的中央开口，使之成型为只备有轮缘凸缘 21 的型式，该轮缘凸缘 21 用于在轮缘部内周侧

结合另外的圆盘。这时,第1加压面31与轮缘凸缘21的外面一致,第2加压面33与轮缘凸缘21的内面一致。在金属模302降下到最低位置时,如图7所示,圆盘部1是在薄壁切除部93的外周连接着相当于轮缘凸缘21的部分。

这种情况下,仅由轮缘突缘21与轮缘部2整体形成的轮缘部由上述装置成型。用上述方法成型完毕轮缘部之后,上述切除部93被冲切除去。并且,在冲切时,在该轮缘凸缘21上,以预定间距形成许多螺栓孔。该轮缘部与另外制造的圆盘部1的外周部螺固,而成为汽车轮子。

### <实施例2>

上述实施例中,是将金属模301、302固定,使各辊子装置在其外周转动的,为了使被加工材及金属模301、302与各辊子装置相对旋转,也可以做成使各辊子装置固定,而使金属模301、302作同期旋转的构造。

例如,可采用图8所示的装置。

本实施例中,如图8所示,从机架50上端的平台51吊下金属模301,用其下方的固定台61支承金属模302。

金属模301安装在模子安装台59的下面,该模子安装台在从平台51吊下的朝下方开口的筒状夹具57内。该筒状夹具57安装在油压装置52的输出轴上,该油压装置52配置在平台51的上面。从该筒状夹具57的上面突出的一对导向柱贯穿平台51。上述金属模

301 由夹具可旋转地支承着,在该金属模 301 的躯干部外周面设有蜗轮 58,在筒状夹具 57 内装有蜗杆 53,该蜗轮 58 和蜗杆 53 构成蜗轮蜗杆装置,金属模 301 通过该蜗轮蜗杆装置由设置在筒状夹具 57 上的驱动用马达(图未示)的输出轴 54 传动。

因此,金属模 301 由上述驱动用马达的旋转而驱动旋转,同时,被油压装置 52 驱动升降。

金属模 302 安装在模子安装台 501 的上面,该模子安装台 501 安装在固定台 61 上的夹具 65 内。该模子安装台 501 通过与上述金属模 301 的旋转驱动装置同样的蜗轮蜗杆装置由驱动用马达(图未示)驱动旋转。

在机架 50 的一边侧板上,设置着具有裂开辊子 401 的第 1 辊子装置 41,它通过油压驱动在水平方向被驱动,同时被驱动升降。在机架 50 的另一边侧板上,配设着具有成型辊子 40 的辊子装置 7。该装置 7 也通过油压驱动使成型辊子 40 在水平及上下方向上驱动,同时控制该成型辊子的姿态。该辊子装置是公知的旋压辊装置。

用上述装置实施本发明方法时,把原材料 10 夹在金属模 301、302 之间,驱动油压装置 52,降下金属模 301,用金属模 301、302 加压原材料 10 使其延展,通过第 1 辊子装置 41 使其突出材料裂开。然后,通过上述辊子装置 7 将轮缘部 2 的各断面旋压加工成型。

另外,对本发明的构造还可作以下变化。

①在上述实施例中,是以汽车轮为例进行说明的,也可以用来实

施其它轻型车辆或皮带轮等轮子的制造方法。

这时，如图 9 所示，可用具有裂开辊部 48 和成型辊部 49 的加工辊子 81 来成型轮缘部 2 的最终断面形状。特别是制造如图 9 所示的 V 型皮带用的皮带轮时，通常，由于构成轮缘部 2 的外轮缘 22 和内轮缘 24 是对称的，所以上述成型就更为容易。这时，根据轮缘部断面，在上述加工辊子 81 上不需要具备由图 9 所示凸条构成的裂开辊部 48。

另外，当制造平皮带用的皮带轮时，如图 10 所示，将加工辊子装置作成圆柱体辊子 82，使其与其相向的金属模 301、302 躯干部的形状与皮带轮的挂皮带部（轮缘部）的内周面形状一致。这样，突出材料成为与扁平的上述挂皮带部一致的轮缘部 2，即完成了平皮带用的皮带轮。

上述两种情况，都是在轮缘部成型完毕时或完毕以前，使一对金属模 301、302 躯干部的轮缘部内周面成型部两端与加工辊子 81 或圆柱体辊子 82 的两端部一致。另外，在此情况下，以一定速度旋转的金属模 302 和上述加工辊子 81 或圆柱体辊子 82 的下端在该金属模的轮缘部内周面成型部下方附近的躯干部处固定为对接状态。如图 9 和图 10 虚线所示，当上方的可动金属模 301 处于非加压状态时，金属模 301 与上述加工辊子 81 或圆柱体辊子 82 脱离开，在圆盘部 1 成型完毕时，如图 9 和图 10 实线所示，金属模 301 也可以与加工辊子 81 或圆柱体辊子 82 的上端部接触。



此外，该成型方法也可以用来制造汽车轮。这时，使金属模 301、302 躯干部的轮缘部内周面成型部的形状与汽车轮的轮缘部内周面形状一致，使上述加工辊子 81 与汽车轮的轮缘部外周面形状一致。

②在上述实施例 1 的辊子组件中，是将具有裂开辊子 401 的第 1 辊子装置 41 和具有第 1 成型辊子 402 的第 2 辊子装置 42 分别设置的，当相对于轮缘部 2 的圆盘部 1 的偏心程度大时，即，当外轮缘 22 的宽度小的时候，也可以将上述二个辊子装置作成一個辊子装置。这时，例如象图 11 那样，采用将成型辊部 49 和裂开辊部 48 在同轴上设为一体的加工辊子 83，边将其推入边滚压成型，如图 11 所示，被加工辊子 83 的裂开辊部 48 裂开的原材料由成型辊部 49 最终地成型为轮缘部 2 的外轮缘 22 和与此相接的中央凹槽的一部分的范围。

③在实施例 1、实施例 2 中，是使突出材料裂开而成型为轮缘部 2 的，当轮缘部 2 为只在圆盘部 1 一侧突出的环状弯曲片 90 时，也可以如图 12 所示，使用只在一侧具有圆弧状断面部 45 的加工辊子 84 作为辊子组件。将该加工辊子 84 压靠在图 12 所示的突出材料上时，随着金属模 301、302 加压的进行，突出材料向上方弯曲，最终在圆盘部 1 的一侧突出成为环状弯曲片 90。根据轮子的种类，可以仅用此成型工序制成轮子，也可以再对该环状弯曲片进一步加工，制成如上述实施例 1、2 所示的汽车轮。

这种情况下,在圆盘部 1 周缘上有连续环状弯曲片 90 的皿状体成型后,如图 13—图 15 所示,用裂开辊子 401 将其裂开,形成位于圆盘部 1 外侧的外轮缘侧和位于相反位置的内轮缘侧,然后,与上述实施例同样地,将裂开后的各部加工成型为轮缘部断面。这时,如图 14 所示,按照内轮缘侧与外轮缘侧的体积分配设定裂开轨迹 92。

④作为同时地进行裂开工序和外轮缘成型工序的方法,也可以采用图 16 所示的方法。

该方法中,将金属模 301 和加工辊子 85 在半径方向及辊线方向的相对位置设定,该金属模 301 的躯干部上部形状与轮缘部 2 的中央凹槽部至外轮缘 22 的形状对应,使加工辊子 85 的下端轴以转动接触状态与金属模 301 的下端周缘对接。上述加工辊子 84 具有成型辊部 491、断面圆弧状的延展辊部 492 和它们边界上的裂开辊部 493,成型辊部 491 的形状与从中央凹槽部至外轮缘 22 的轮缘部外周面断面形状一致。裂开辊部 493 与上述中央凹槽部一致。

在金属模 301 的上方,相向地配置着金属模 302,该金属模 302 的形状与从轮缘部 2 的中央凹槽部至内轮缘 24 的形状对应,一边使上述一对金属模 301、302 作同期旋转,一边降下金属模 302 加压延展原材料,由加工辊子 85 将从金属模 301、302 突出的原材料成型。这时,由裂开辊部 493 裂开的外轮缘侧是在成型辊部 491 与金属模 301 之间的成型空间内压入上述突出材料而形成的,在圆盘部 1 成型完了时,外轮缘 22 被完成。

在另一个金属模 302 一侧，裂开后的内轮缘侧通过延展辊部 492 与金属模 302 的躯干部之间，如图 16 所示那样被延展，成为内轮缘相当部 26。该内轮缘相当部 26 通过适当的滚压成型，用与上述实施例同样的方法成型为内轮缘 24。

图 1(a)

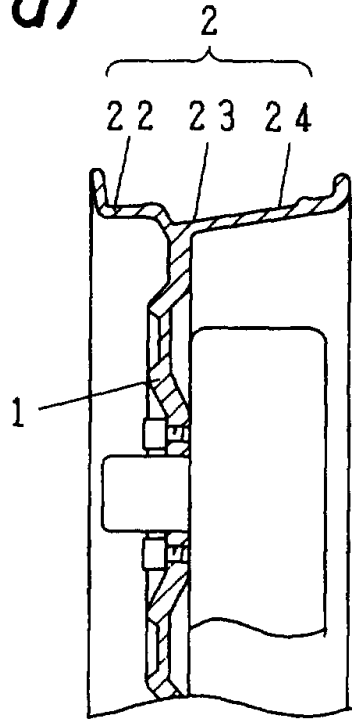


图 1(b)

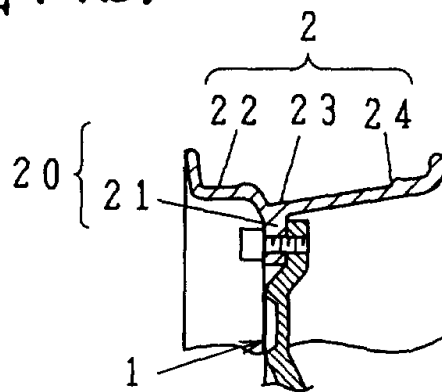


图2

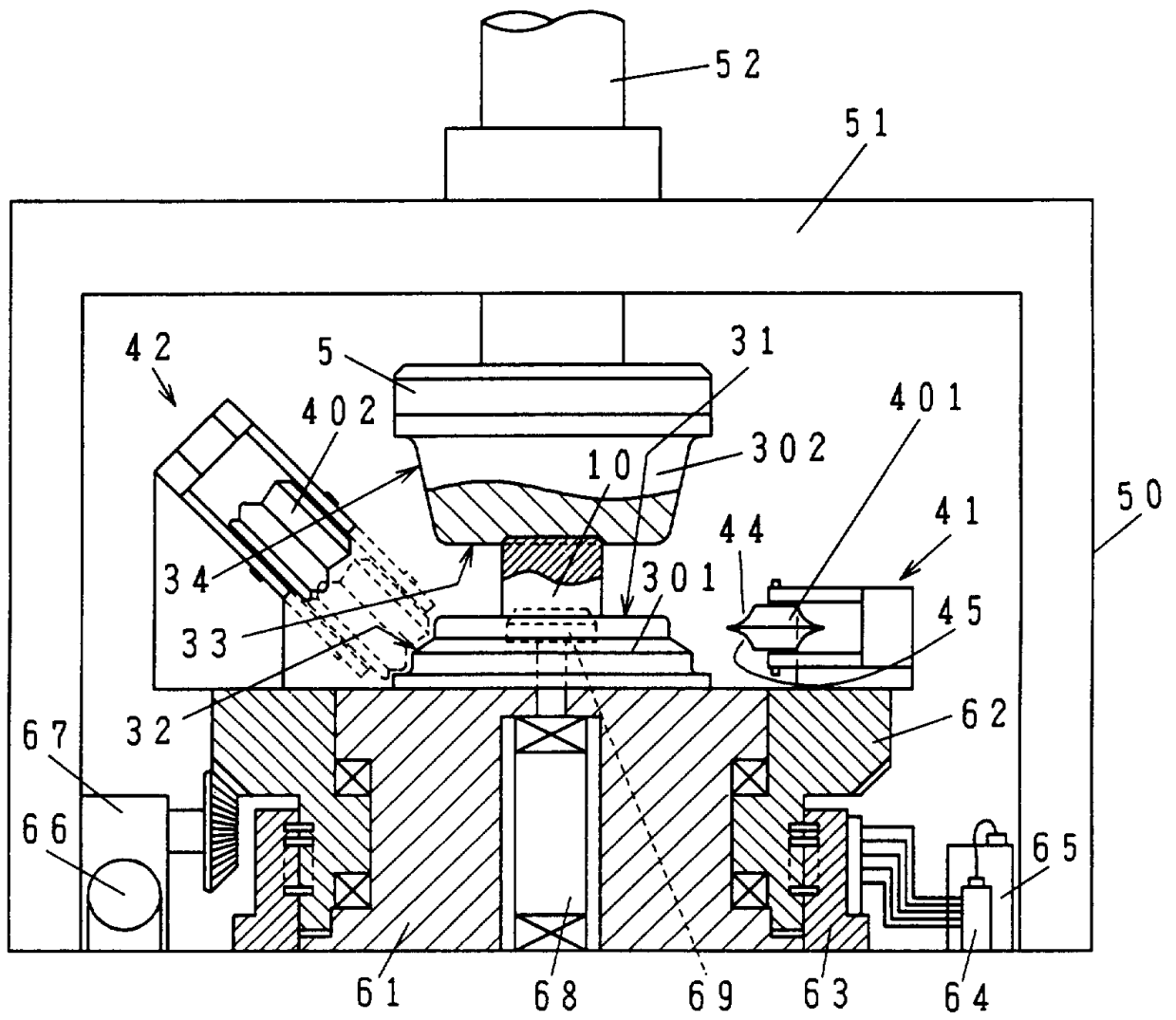


图3

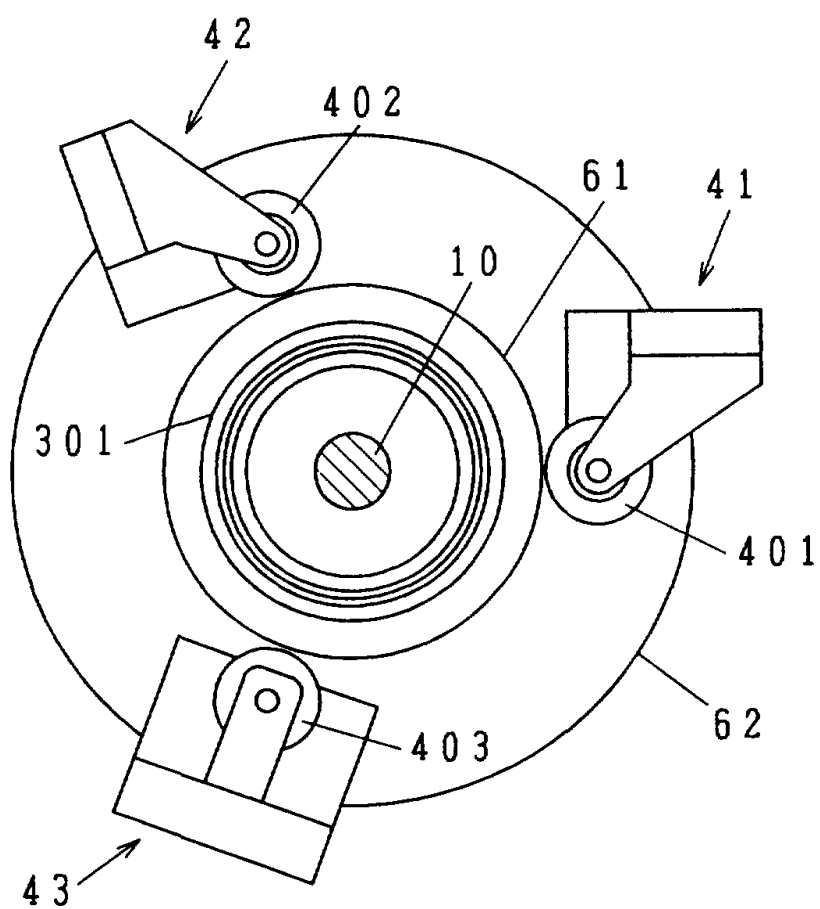


图4

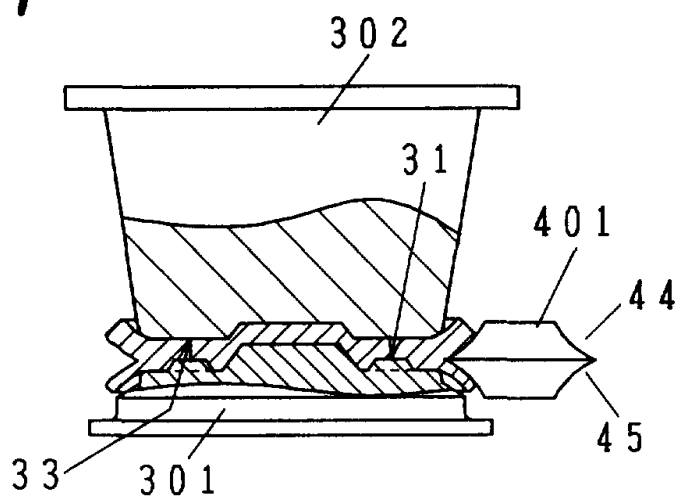


图 5

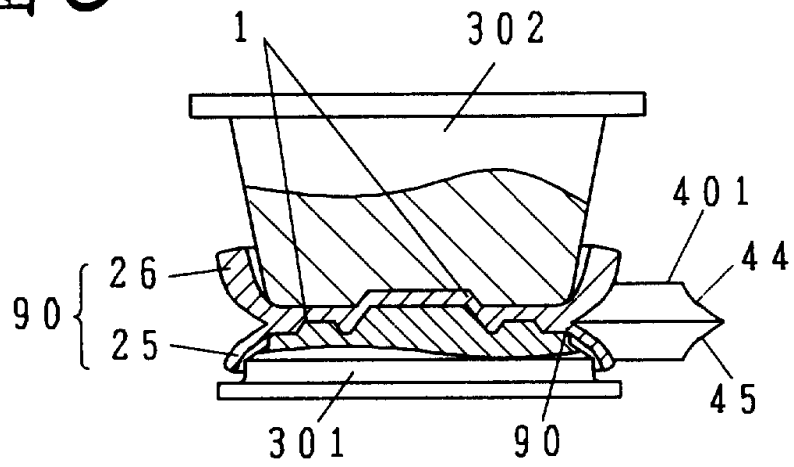


图 6

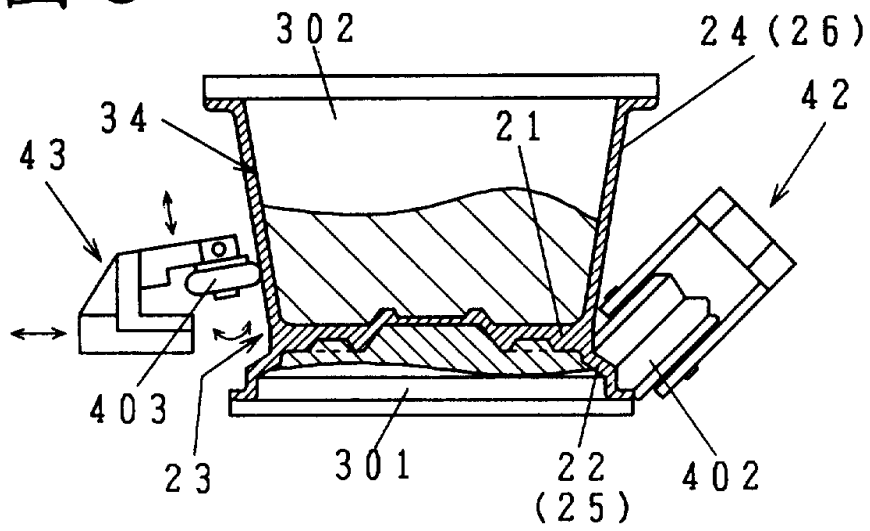


图 7

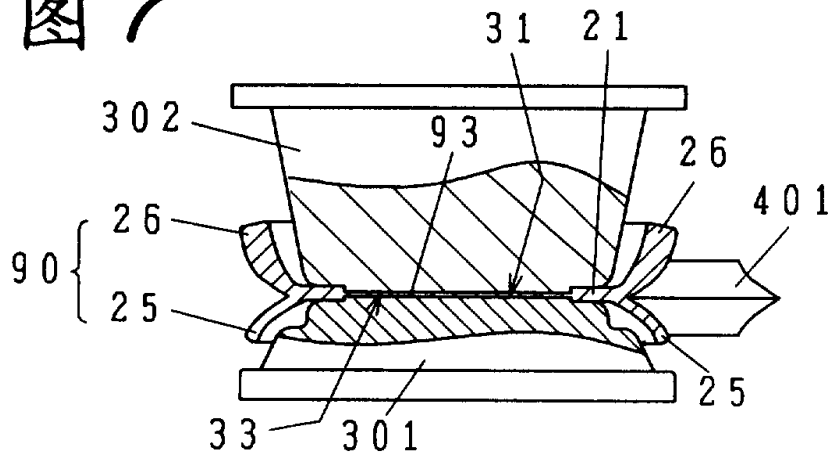


图 8

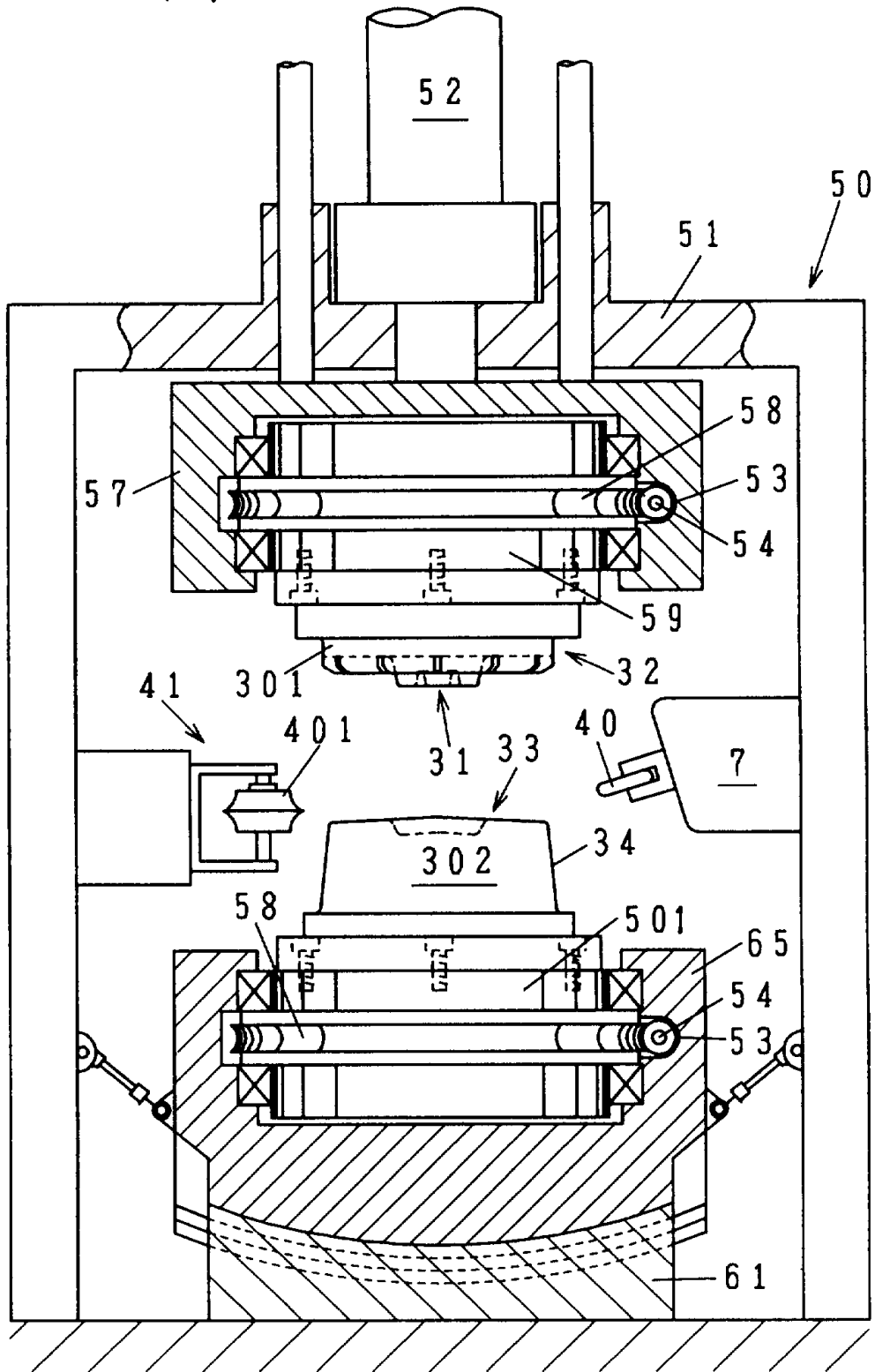




图9

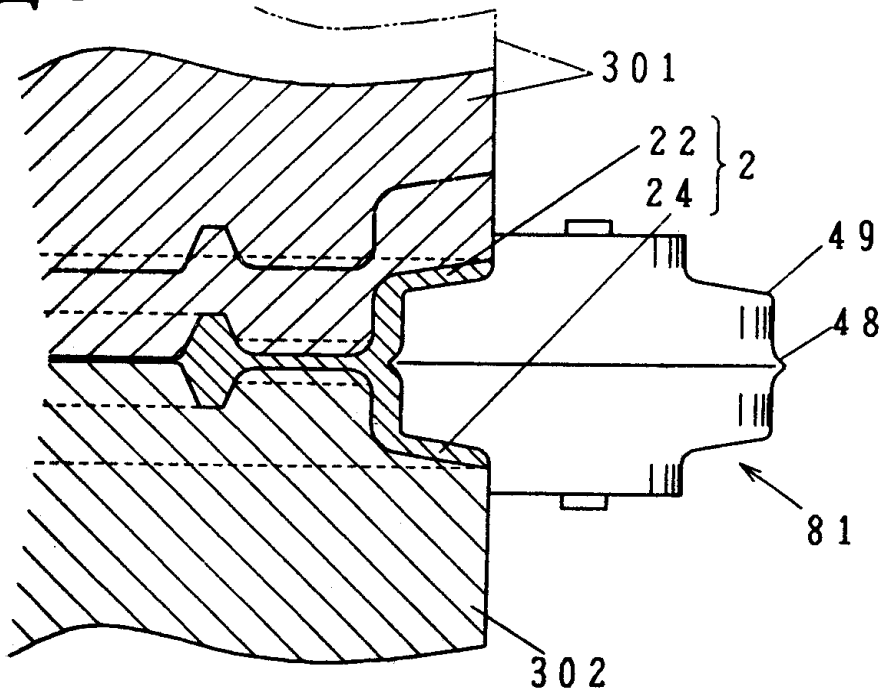


图10

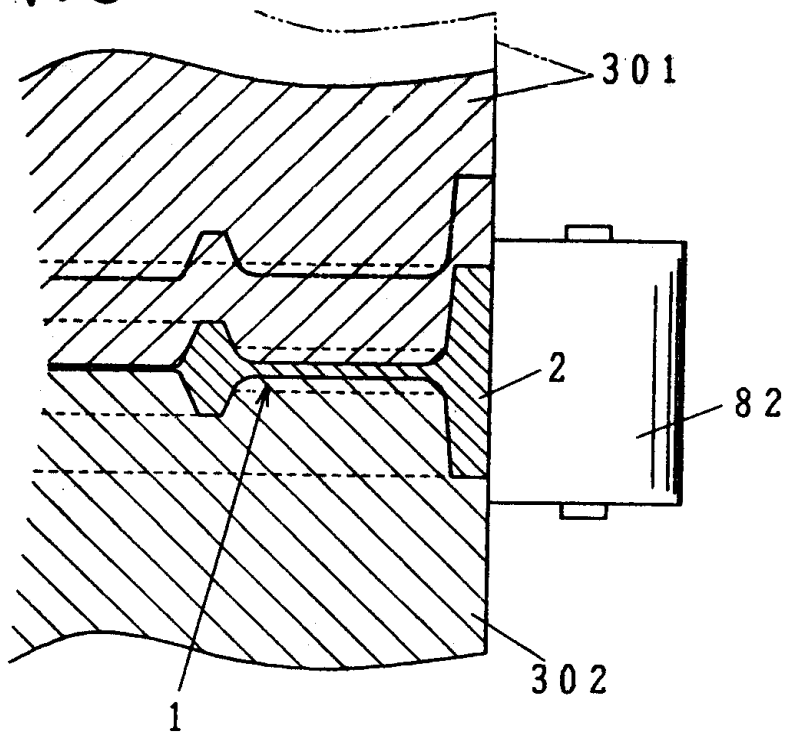


图11

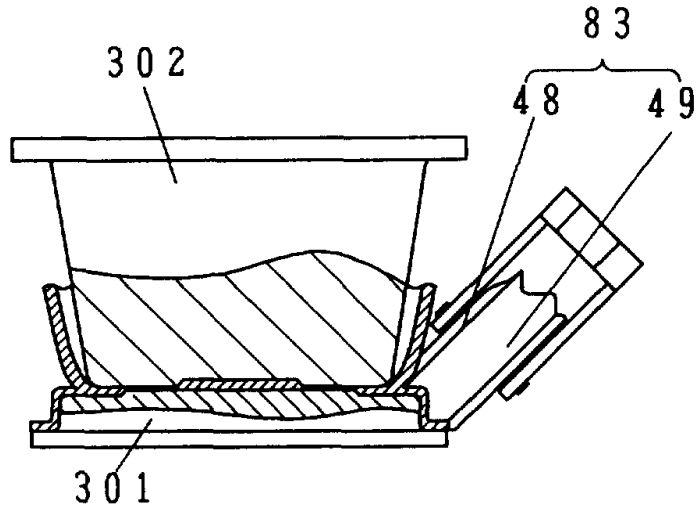


图12

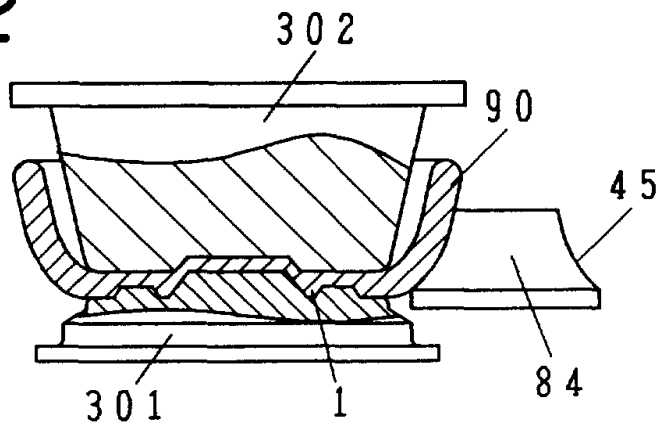


图13

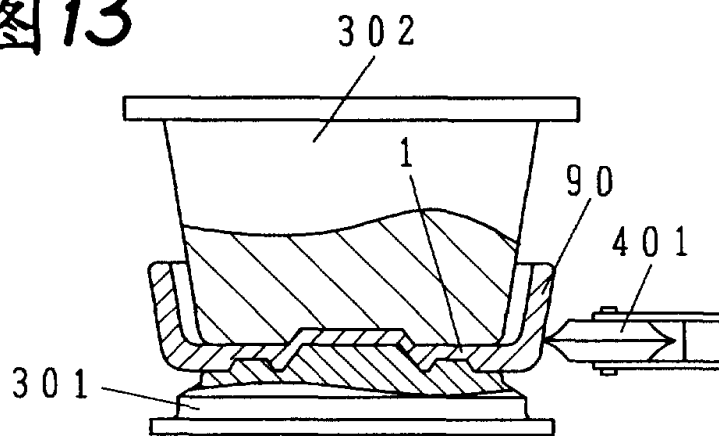


图14

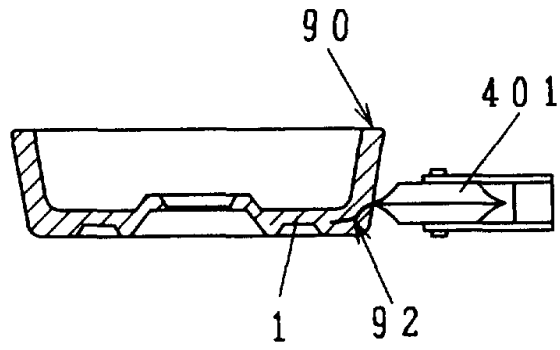


图15

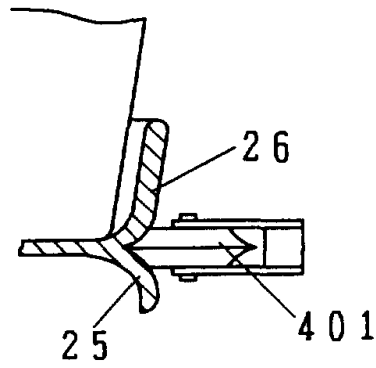


图16

