



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01812950.1

[43] 公开日 2003年9月17日

[11] 公开号 CN 1443260A

[22] 申请日 2001.7.12 [21] 申请号 01812950.1

[30] 优先权

[32] 2000.7.17 [33] AT [31] A1241/2000

[86] 国际申请 PCT/AT01/00234 2001.7.12

[87] 国际公布 WO02/06587 德 2002.1.24

[85] 进入国家阶段日期 2003.1.17

[71] 申请人 林辛格机械制造有限公司

地址 奥地利施泰勒米尔

[72] 发明人 约翰·克诺尔 瓦尔特·诺伊鲍尔

[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

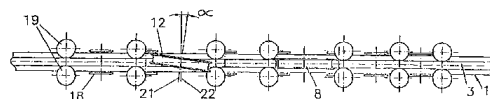
代理人 张祖昌

权利要求书5页 说明书6页 附图6页

[54] 发明名称 再成形钢轨的至少一个轮轨接触面的方法及相应设备

[57] 摘要

本发明涉及借助圆周铣削再成形钢轨、特别是铁路钢轨的轮轨接触面、最好是钢轨轨头横剖面的凸部的方法。本发明的目的是取得满足需要且具有很少波纹的剖面。为此目的，形成平行于钢轨纵向的多于五个、最好是九个铣削轨迹，以便在一次圆周磨削步骤中产生上述剖面。可选择的是，其后磨削轮轨接触面、最好是钢轨横剖面的包括轮轨接触面的凸部。



1. 一种借助圆周铣削钢轨、特别是铁路钢轨的至少一个轮轨接触面，最好是钢轨轨头横剖面的具有轮轨接触面凸部的再成形方法，其特征在于：为了在一次圆周铣削操作中产生需要的剖面，多于五条，最好是九条在钢轨纵向上彼此相邻的铣削轨迹被形成，在其后可选择进行对至少轮轨接触面、最好是对轨头横剖面的凸部的磨削操作。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：两条外部轨迹按照横剖面中的弯曲线延伸，在外部轨迹之间的轨迹按照横剖面中的直线延伸，因而在外部轨迹之间的轨头横剖面分别是按照折线或横动图案方式构制的。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于：沿钢轨纵向延伸的轨迹波纹被布置得相互偏置，因而使一条轨迹的谷和峰终止成在纵向上与相邻轨迹的谷和峰偏置。

4. 如权利要求 1 至 3 中一项或几项所述的方法，其特征在于：轨迹的铣削是通过顺铣法铣削的。

5. 如权利要求 1 至 4 中的一项或几项所述的方法，其特征在于：为减小或弄平沿轨迹纵向延伸的波纹，以及可选择地为了弄平折线或横动图案，最好在同一运行中在铣削时立即进行对铣削的钢轨的磨削，使砂轮轴线和垂直于钢轨纵向的平面包括一个偏离 0° 的角。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于：砂轮的轴线和垂直于钢轨纵向的平面包括一个 1 和 20° 之间的角 α 。

7. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于：角 α 在 5 和 12° 之间的范围内，最好为大约 8° 。

8. 如权利要求 5 至 7 中一项或几项所述的方法，其特征在于：砂轮轴线和沿钢轨纵向延伸的一个对称平面包括一个大约 90° 的角 β 。

9. 如权利要求 5 至 7 中一项或几项所述的方法，其特征在于：砂轮轴线和沿钢轨纵向延伸的一个对称平面包括一个小于 90° 且大于 70° 的角 β ，所述角 β 被保持在钢轨的导向面那侧。

10. 如权利要求 5 至 9 中一项或几项所述的方法, 其特征在于: 根据砂轮的磨损, 通过调节磨削深度最好自动地在朝向钢轨的方向上再次调节砂轮。

11. 如权利要求 10 所述的方法, 其特征在于: 磨削深度是利用来自测量砂轮表面直径所得到的测量数据或利用来自测量砂轮的驱动力矩所得到的测量数据而调节的。

12. 如权利要求 5 至 11 中一项或几项所述的方法, 其特征在于: 借助磨石使砂轮成形, 磨石具有至少钢轨的轮轨接触面的形状, 其纵向与砂轮一起包括与钢轨相同的角 α 和 β 。

13. 如权利要求 12 所述的方法, 其特征在于: 在开始磨削钢轨的轮轨接触面之前, 以及随后在磨削过程中, 只是可选择地且较大时间间隔地进行修形。

14. 如权利要求 5 至 13 中一项或几项所述的方法, 其特征在于: 在钢轨和铣刀及砂轮之间的相对纵向运动是通过使钢轨相对于铣刀和砂轮纵向位移而产生的。

15. 如权利要求 14 所述的方法, 其特征在于: 恰在接合铣刀之前, 以及恰在接合砂轮之前, 在每种情形中钢轨被压在一个导向器上, 被引导在钢轨的轮轨接触面上。

16. 如权利要求 14 所述的方法, 其特征在于: 所述导向器被阻尼, 以便避免振动。

17. 如权利要求 14 至 16 中一项或几项所述的方法, 其特征在于: 恰在接合铣刀之前, 以及恰在接合砂轮之前, 钢轨被压在一个侧向导向上, 被引导在钢轨的导向面上。

18. 如权利要求 14 至 17 中一项或几项所述的方法, 其特征在于: 恰在接合砂轮时, 钢轨被压在一个导向器上, 被引向钢轨的轮轨接触面。

19. 如权利要求 14 至 18 所述的方法, 其特征在于: 恰在接合砂轮时, 钢轨被压在一个侧向导向上, 被引导在钢轨的导向面上。

20. 如权利要求 5 至 19 中任一项或几项所述的方法, 其特征在

于：铣削和磨削切屑恰在其出现时被吸掉。

21. 如权利要求 5 至 20 中一项或几项所述的方法，其特征在于：磨削是通过顺磨法进行的。

22. 如权利要求 5 至 12 中一项或几项所述的方法，其特征在于：钢轨和铣刀及砂轮之间的相对纵向运动是通过沿一铺设的钢轨纵向移动铣刀和砂轮而进行的。

23. 如权利要求 22 所述的方法，其特征在于：铣刀及砂轮被移向钢轨直至接合点，在每种情形中借助一个导向器限制所述运动，该导向器可独立于所述用于调节磨削深度的系统而压在钢轨的轮轨接触面上。

24. 如权利要求 22 或 23 所述的方法，其特征在于：铣刀和砂轮可在朝向钢轨的导向面的方向上运动，所述运动借助一个引导在钢轨导向面上的导向器被限制。

25. 一种钢轨剖面铣刀，用于铣削钢轨、特别是铁路钢轨的至少一个轮轨接触面、最好用于铣削钢轨轨头横剖面的凸部，以便实施按照权利要求 1 至 24 中一项或几项所述的方法，其特征在于：作为一种夹层式铣刀，所述铣刀构制有多个轮，每个所述轮在圆周上设有转板。

26. 如权利要求 25 所述的钢轨剖面铣刀，其特征在于：所述铣刀由多于五个轮、最好是九个轮构成。

27. 如权利要求 25 或 26 所述的钢轨剖面铣刀，其特征在于：相邻轮的设置在轮上的转板布置得在圆周上偏置。

28. 如权利要求 25 至 27 中一项或几项所述的钢轨剖面铣刀，其特征在于：所述转板被构制成四倍转板。

29. 如权利要求 25 至 28 中一项或几项所述的钢轨剖面铣刀，其特征在于：转板最好借助螺钉连接紧固在从轮径向向外突出的隆起上。

30. 如权利要求 25 至 29 中任一项或几项所述的钢轨剖面铣刀，其特征在于：转板的切削刃超越其所紧固的轮的侧面。

31. 一种实施如权利要求 1 至 24 中一项或几项所述的方法的设备，其特征在于：

- 用于产生钢轨和铣刀及选配的砂轮之间的相对运动的装置,
- 铣刀的驱动装置及在设有砂轮的情形中砂轮的驱动装置,
- 按照权利要求 25 至 30 中一项或几项的铣刀, 和在其后进行磨削的情形中,
- 在与垂直于钢轨纵向的平面偏离的方向上定位砂轮轴向的装置。

32. 如权利要求 31 所述的设备, 其特征在于: 砂轮与垂直于钢轨纵向的平面的偏离角 α 在 1 和 20°之间。

33. 如权利要求 32 所述的设备, 其特征在于: 所述偏离角 α 为 5 至 12°, 最好约为 8°。

34. 如权利要求 31 至 33 中一项或几项所述的设备, 其特征在于: 所述砂轮轴线的定位装置可从垂直于钢轨纵向的平面位移, 以便调节不同的偏离角。

35. 如权利要求 31 至 34 中一项或几项所述的设备, 其特征在于: 所述砂轮轴线的定位装置构制得使砂轮轴线和通过钢轨对称平面延伸的一个平面包括一个 90°角 β 或一个 90°和 70°之间的角 β 。

36. 如权利要求 31 至 35 中一项或几项所述的设备, 其特征在于: 设有用于根据磨损在朝向钢轨的方向上再次调节砂轮的装置, 该装置最好具有一个测算砂轮直径的测量系统。

37. 如权利要求 31 至 36 中一项或几项所述的设备, 其特征在于: 设有一个磨石, 它具有至少钢轨的轮轨接触面的形状, 其纵向包括与钢轨相同的相对于砂轮的角 α 和 β 。

38. 如权利要求 31 至 37 中一项或多项所述的设备, 其特征在于设有一个在钢轨纵轴线方向上使钢轨移过铣刀和选装的砂轮的装置。

39. 如权利要求 38 所述的设备, 其特征在于: 所述装置包括一个导向在钢轨的轮轨接触面上的导向器和一个将钢轨压在所述导向器上的压紧设施。

40. 如权利要求 39 所述的设备, 其特征在于: 所述导向器被减振。

41. 如权利要求 39 或 40 所述的设备，其特征在于：设有一个钢轨的侧向导向器，该侧向导向器被引导在钢轨的导向面上，还设有一个用于将钢轨压在所述导向器上的压紧设施。

42. 如权利要求 31 至 37 中一项或几项所述的设备，其特征在于：铣刀和选装的砂轮设置在一个可沿一铺设的钢轨位移的运行装置上。

43. 如权利要求 42 所述的设备，其特征在于：所述运行装置设有大致垂向和大致水平限制铣刀及选装的砂轮的接合，并接合钢轨的轮轨接触面和导向面的导向器。

再成形钢轨的至少一个轮轨接触面的方法及相应设备

本发明涉及借助圆周铣削再成形钢轨、特别是铁路钢轨的至少一个轮轨接触面最好是钢轨的轨头横剖面的凸部的方法，所述凸部显示轮轨接触面。

借助圆周铣削再成形磨损的钢轨，即，使其具有新的剖面是公知的。为此目的，借助周边铣削加工轨头。为了控制铣刀成本，公知的作法是使铣刀设有安装在夹持装置上的转板（turning plates），而夹持装置又插入铣刀本体的凹部中。这样做时，每个处于圆周铣刀水平上的转板产生一个在钢轨纵向上的铣削轨迹。但是，由于缺乏空间，这种圆周铣刀的所安装的转板的数目受到限制。因此，借助圆周铣削过去只能形成小数目的沿钢轨纵向彼此相邻的、准备由转板旋加在轨头上的轨迹。因此，形成大的波纹，在铣削后必须使轨头经受精加工。公知的作法是用于这种目的的圆周铣刀设有多个呈现完整需要轮廓的刀片。必须使所述多个刀片能够保证在钢轨纵向上只出现微小的深度差。这里，不利的是，由这种精加工产生的凹部和尖端横过所加工的整个横剖面延伸，当经过时这会起引起噪音和振动，并减少寿命。

本发明的旨在避免上述缺陷和困难，本发明的目的是提供一种开头所描述的那种方法及实施该方法的钢轨剖面铣刀，借助这种铣刀可以分别在钢轨纵向上和在按照铁路运营者或铁路公司的横剖面中只通过铣削操作来实现微小的波纹，因而对于较低的要求如较慢的铁路速度来说，只要铣削就足够了，而对于较快的速度来说，可选择地接着进行磨削操作。

在可实现上述目的的开头所描述的那种方法中，为了借助单一的圆周铣削操作形成所需的剖面，形成五条以上、最好九条在钢轨纵向上彼此相邻的铣削轨迹，接着可选择地进行至少轮轨接触面、最好是轨头横剖面的凸部的磨削操作，上述凸部呈现轮轨接触面。

优选的变型的特征在从属权利要求中描述。

如上所述，对于较高的要求如较快的运行速度来说，按照本发明的铣削操作后接着进行磨削操作，其特征在于，为了减小或削平在轨迹纵向上延伸的波纹，可选择地为了弄平横向的折线或图案，经过铣削的钢轨被磨削，最好是在进行铣削后立即在同一运行中进行，使砂轮的轴线和一個垂直于钢轨纵向的平面包括一个从 0° 偏离的角度。所述磨削的一种优选的变型是在从属权利要求 6 至 24 中描述的。

用于实施按照权利要求 1 至 24 中一项或多项的方法的、用于铣削钢轨、特别是铁路钢轨的至少一个轮轨接触面、最好是用于铣削钢轨的轨头横剖面的凸部的钢轨剖面铣刀的特征在于，作为一种夹层式 (sandwich) 铣刀，这种铣刀构制有多个轮，每个轮在圆周上设有转板。

有利的实施例是在从属权利要求 26 至 30 中描述的。

用于实施按照本发明的方法的设备的特征在于：

- 用于在钢轨和铣刀以及选用的砂轮之间产生相对运动的装置，
- 铣刀的驱动装置，以及在设有砂轮的情形中砂轮的驱动装置，
- 按照权利要求 25 至 30 中的一项或多项的铣刀，以及在其后进行磨削的情形中，
- 在与垂直于钢轨纵向的平面偏离的一个方向上定位砂轮的轴线。

适当的变型记载在从属权利要求 32 至 43 中。

下面对照附图通过两个实施例更详细地描述本发明，图 1 表示实施本发明方法的设备的侧视图，图 2 表示沿图 1 中箭头 II 的示意顶视图。图 3 表示用于实施本发明方法的设备的一个变型。图 4 表示在钢轨各种状态下的钢轨横剖面。图 5 表示按照本发明的方法，在横剖图中所见的砂轮在铁路钢轨上的接合。

按照本发明的钢轨剖面铣刀表示在图 6 至 8 中，图 6 表示组装状态的铣刀的局部剖视图，图 7 以分解图表示铣刀的各部分，图 8 是沿图 7 中箭头 VIII 的铣刀的轮的侧视图。

在图 4 中以各种状态表示钢轨 1 的横剖面。位于钢轨杆部 2 上的轨头 3 设有横剖面的凸部 5，该部分呈现轮轨接触面 4，铁路车辆的轨轮在该表面上运行，新的状态的上述横剖面凸部以线 A 表示。由于磨损，轨头 3 的横剖面凸部 5 的形状由线 B 表示。一旦钢轨 1 达到该状态或更早一点，按照高速钢轨来说，钢轨 1 要承受修整，以尽可能最佳的精确度使轨头 3 的凸部 5，至少轮轨接触面 4 再现其原来的状态，即，原来的横剖面形状，如线 C 所示。因此，按照铁路运营者或铁路公司的规则或超地区标准如 cen DRAFT pr EN 13674-1，应该符合范围在 1 至 3 丝米的一定的公差。这样做时，重要的是钢轨 1 的导向面 6 和轮轨接触面 4 要进行修整。

如图 4 所示，按照钢轨的磨损情况必须除去相对较大量的材料，这必须尽可能快及低成本地在铺设的钢轨的情形中完成，以便尽可能少地阻碍铁路交通。

图 1 和 2 表示按照本发明的设备，该设备以静止位置布置，被加工的钢轨 1 移过该设备。图 3 表示按照本发明的设备，该设备装入一个可移动的设施如机车发动机中，因此，借助所述设备可以加工已经铺设的钢轨。在这种情形中，按照本发明的设备一式两件地存在，以便在一次通过中可以修整左、右两侧的钢轨。静止设备及移动设备的相同零件使用相同的附图标记。

7 代表一个铣削组件，该组件的钢轨剖面铣刀 8 构制成圆周铣刀，将在下文中详述。所述铣刀 8 可借助驱动电机 9 和齿轮 10 驱动，转向的选择使钢轨 1 通过顺铣法 (cut-down milling method) 被加工。紧邻铣削组件 7 设置一个磨削组件 11，该组件的砂轮 12 可借助传动齿轮 13 驱动，最好也按照铣刀 8 的转向以实施顺磨 (down-grinding)。砂轮 12 设有用于调节磨削深度的系统，按照磨损情况可相对钢轨 1 连续地重复调节砂轮 12。所述用于调节磨削深度的系统 14 包括用于测量砂轮 12 的圆周的连续减小的直径的测量系统；它也可以利用来自测量驱动力矩取得的测量数据。

铣削切屑和磨削切屑及磨削粉尘一经出现就通过抽吸装置 15 和

16 抽掉。

在铣削组件 7 正前方和磨削组件 11 的正后方分别设置钢轨 1 的导向器 17, 钢轨 1 可借助支承滚轮 18 压在该导向器上, 因而能够至少压在钢轨 1 的轮轨接触面 4 上, 最好压在轨头 3 的冠部上。另外, 沿设备设置在两侧接合轨头 3 的侧向导向滚轮 19, 使紧密配合在钢轨 1 的导向面 6 那侧的侧向导向滚轮 19 被固定在它们的位置上。钢轨借助紧密配合在相反侧的侧向导向滚轮 19 压在固定的侧向导向滚轮 19 上, 从而使钢轨 1 占据与铣削组件及磨削组件相对的严格位置上。

在铣削组件 7 和磨削组件 11 之间设有另一个导向器 20, 该导向器设有一个阻尼装置, 以便消除由铣刀引起的钢轨 1 的振动。

特别可从图 2 看出, 砂轮轴线 21 相对于一个垂直于钢轨纵向的平面 22 倾斜一个角 α , 该角大于 0, 最好在 1 和 20 $^{\circ}$ 之间, 这取决于钢轨在磨削前的有关状况。如果轨头 3 具有一个横剖面, 该横剖面由于铣削在磨削前已趋近于理想的横剖面, 或者, 如果新状态中的钢轨 1 仍有辊皮 (roller skin), 那么, 角 α 适于在 5 和 12 $^{\circ}$ 之间的范围内, 最好为 8 $^{\circ}$ 。但是, 如果该横剖面的以前状态已按照不那么严格的方式向理想的横剖面调节, 例如, 如果它只是经过粗略的加工, 那么, 适于采用一个较小的角 α , 最好在 1 和 6 $^{\circ}$ 之间的范围, 以便保证最佳的磨屑去除量, 以延长砂轮的使用寿命。

砂轮 12 已经经过预先成形, 在其新状态中, 它具有大致与钢轨 1 相配的剖面。为了精确制造所述相配剖面, 最好设置一个带有磨石 24 的磨锐装置 23, 所述磨石可压在砂轮 12 的圆周上。所述磨石严格地具有待产生的所需剖面, 它也包括与砂轮一起的角 α 。在开始磨削第一个钢轨 1 之前, 所述磨石 24 压在砂轮 12 上, 直至砂轮呈现它的剖面。在钢轨 1 被磨削时, 磨石 24 可从砂轮 12 抬起, 这是由于砂轮在预成形时, 即, 在铣削的轨头区域或在仍有辊皮的轨头表面可使自身成形。在轨头 3 的机加工过程中, 磨石可以选择地配合于砂轮 12, 以便适度地磨锐。

钢轨 1 也可用于调节严格配合砂轮 12 的剖面, 只要它已按照足

够的精度被铣削或仍具有辊皮。

象在图示实施例中那样，如果一个铣削的轨头表面被磨削，成形的砂轮 12 只具有最重要的任务，即，磨平铣刀 8 产生的波纹并形成横磨图象。

通过按照本发明使砂轮 12 倾斜，可出现特别好的接合状态及很强的磨平效果。倾斜的砂轮 12 的接合表示在图 5 中。显然，倾斜可形成有利的接合角，特别是在轨头 3 的凸部 5 合金轨头 3 的侧面 25 的部位上。上述有利的接合状态也能够在那些地方足够广泛地除去材料，提供很好的热学性能，因而在磨削表面上不会出现烧伤。另外，也可使砂轮 12 具有很好的使用寿命。

如果砂轮 12 的轴线 21 也相对于纵向的中央对称平面 26 倾斜一个 1 和 20° 之间的角 β ，那可能是有利的。

如果借助按照本发明的设备加工不同的钢轨剖面，那么，可以适当的设置砂轮 12 的轴线 21，以便可在设备上进行调整。

按照图 3 所示的实施例，铣削组件 7 和磨削组件 11 装在同一条钢轨铣削线 27 中。借助致动器 28，大致相对于钢轨 1 垂向地移动铣刀 8 和砂轮 12，直至导向器 17 和 20 抵靠在轨头 3 上。也可以向着导向面 6 侧向移动磨削组件 11 和铣削组件 7，直至侧向导引滚轮 19 抵靠在轨头 3 上。

按照本发明的钢轨剖面铣刀 8 被构制成夹层式铣刀，即，它由轮 30 构成，每个轮成形为环形轮。如下文将描述的那样，这些环形轮 30 分别支承多个转板 31，转板是由硬金属、陶瓷或类似材料制成的。如图 6 所示，环形轮 31 借助螺纹连接 33 紧固在铣刀芯部 32 上，并借助若干定心销 34 彼此定心，并借助另外的螺钉 35 彼此固定。

按照图示的实施例，设置 9 个环形轮 30，使两个外部环形轮 30 支承四倍转板 (quadruple turning plates)，转板的切削刃呈弧形，用于铣削，即，形成靠近导向面 6 的铣削轨迹。在外圆周 36 上，布置在外部环形轮 30 之间的环形轮 30 设有隆起 37，所述隆起超越外圆周 36，与环形轮 30 制成整体。所述隆起 37 构成四倍转板 31 的座，但是

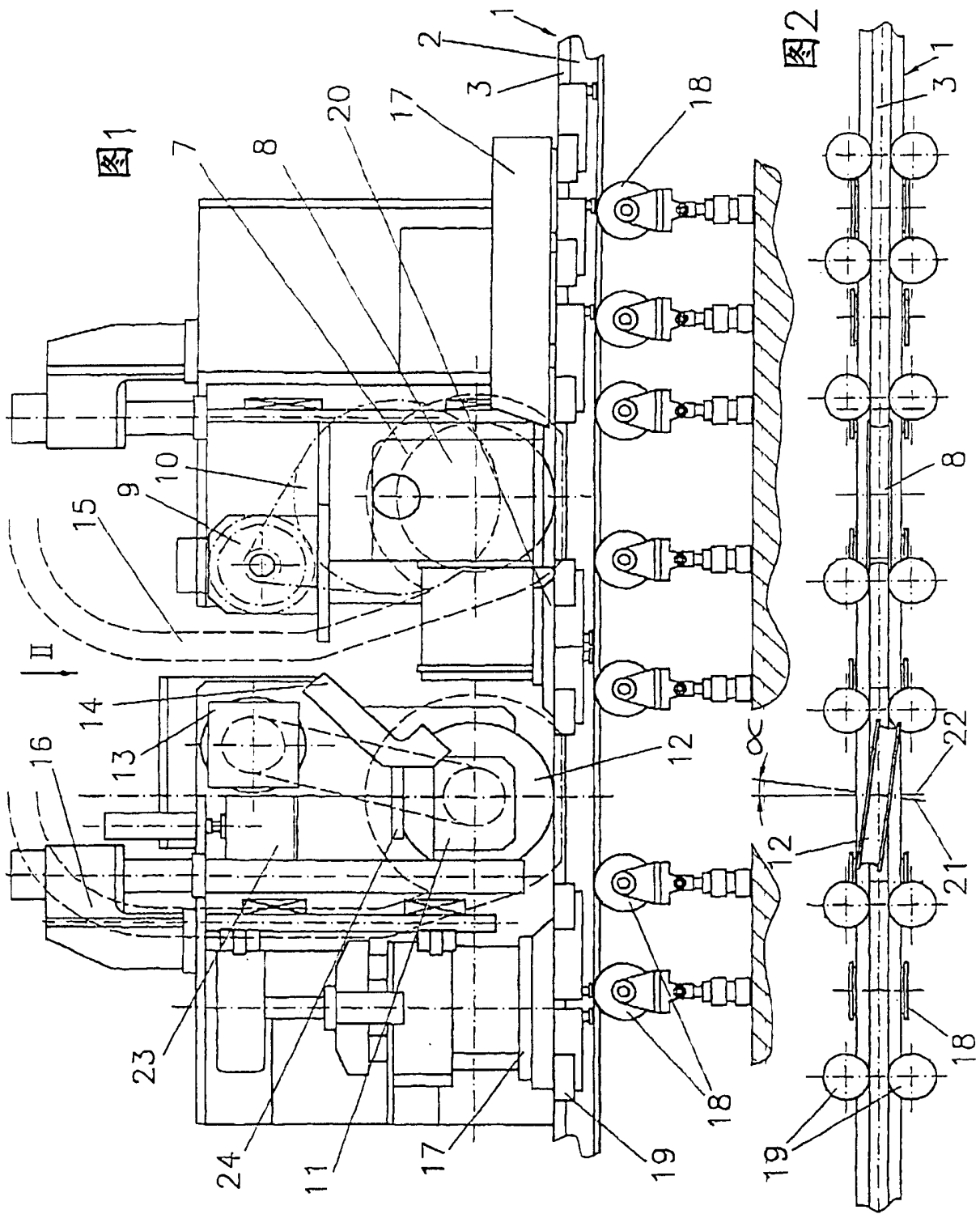
四倍转板具有直的切削刃。由于设置在环形轮 30 上的隆起 37，在转板 31 之间形成宽大的切削袋 38。

所有的转板 31 最好借助螺钉连接紧固在环形轮 30 上，也可以使用夹紧接头。布置在外部环形轮 30 之间的环形轮 30 的转板 31 的每条切削刃超越所固定的环形轮 30 的侧面。相邻环形轮 30 的转板 31（该转板布置在环形轮 30 上）布置得在圆周上偏置，相对于圆周来说，相邻环形轮的转板 31 终止在第一环形轮 30 的转板 31 之间。

借助按照本发明的夹层式铣刀 8 能够铣削大量的铣削轨迹 - 甚至多于九条 - 这些铣削轨迹沿钢轨 1 的纵向延伸向轨头 3，因而可以达到板高精度的铣削横剖面，即，极为接近轨头 3 的理想横剖面。对于某些要求来说，例如，对于不太高的运行速度来说。借助按照本发明的铣刀 8 和/或按照本发明的铣削方法再次成形的轨头 3 不必进行其后的磨削就足够了。对于较高的要求来说，铣削轨迹要经过如上所述的磨削操作。

按照本发明的磨削方法的重要优点在于，多条相邻的铣削轨迹可在一次加工过程中在轨头 3 上铣削。特别有利的是，按照本发明的铣削方法与按照本发明的磨削方法相组合，从而在下述情形中也可实现广泛去除材料：钢轨极度磨损的情形，以及由于本发明的铣削方法，一个表面已在很大程度上相应于需要的钢轨剖面，而只需要很少的磨削，即，去除材料相对较小的磨削的情形。

在这样做时，可以将铣削和磨削组合在一次操作过程中，从而分别地制出轮轨接触面或轨头的机加工部分，满足对运行质量、寿命及避免噪音方面的最高要求。



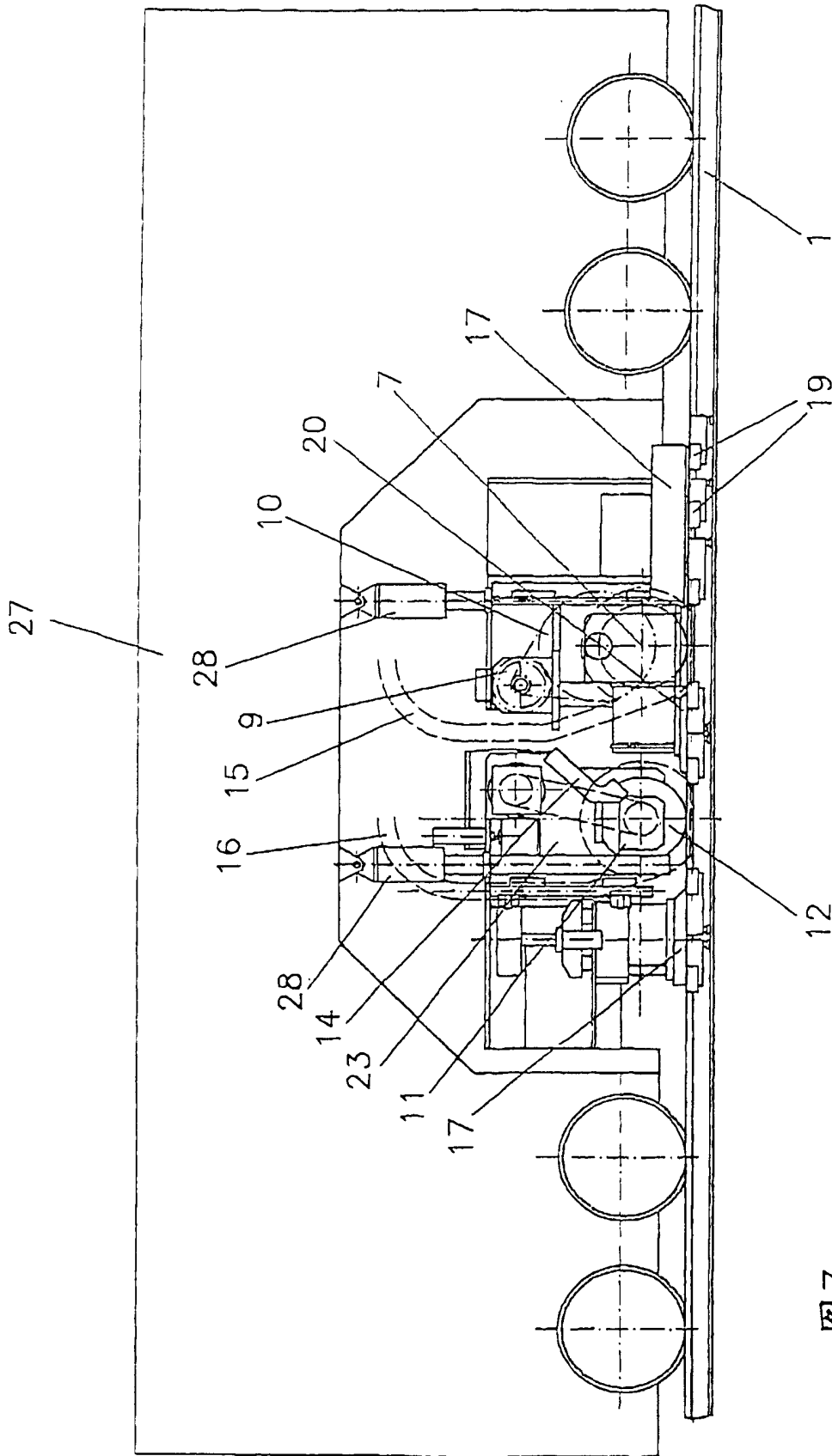


图3

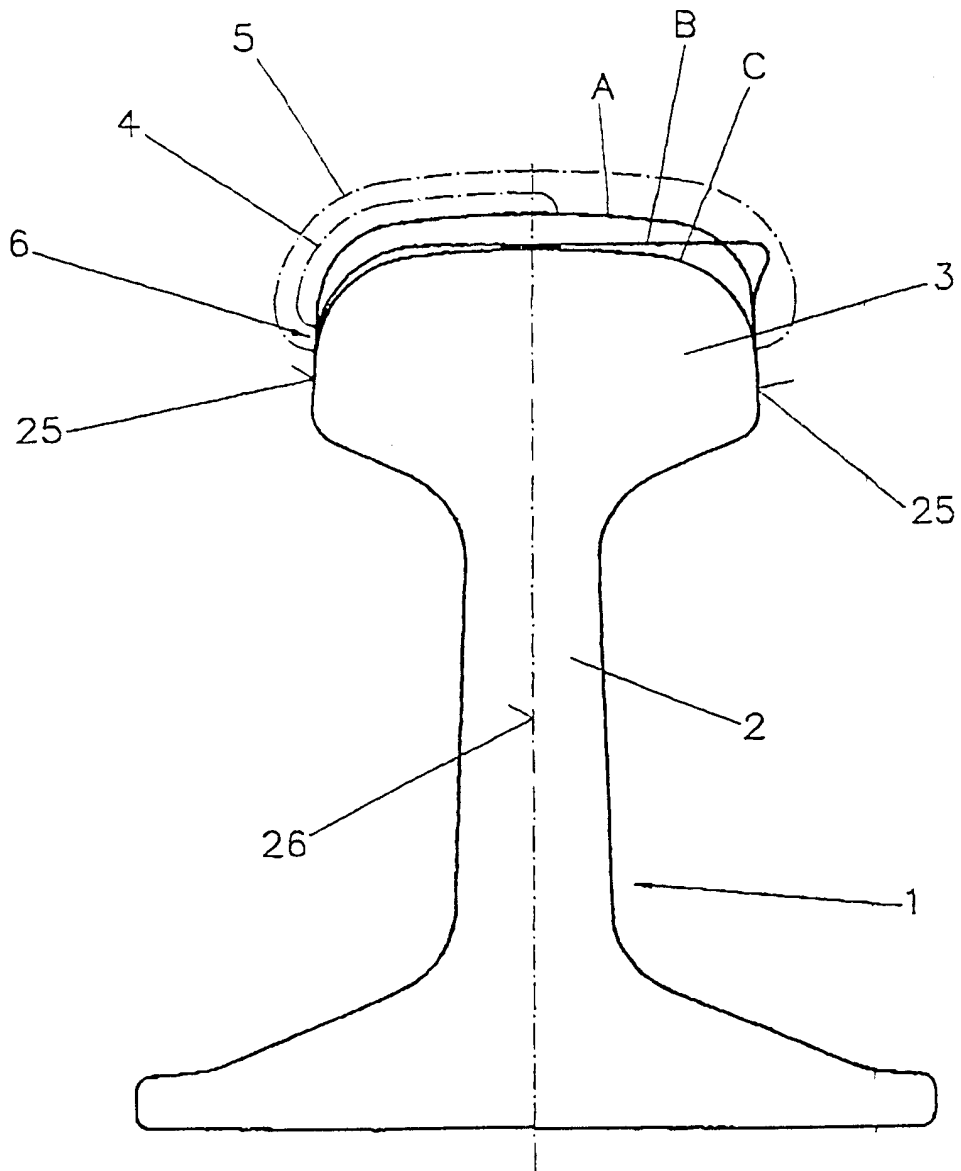
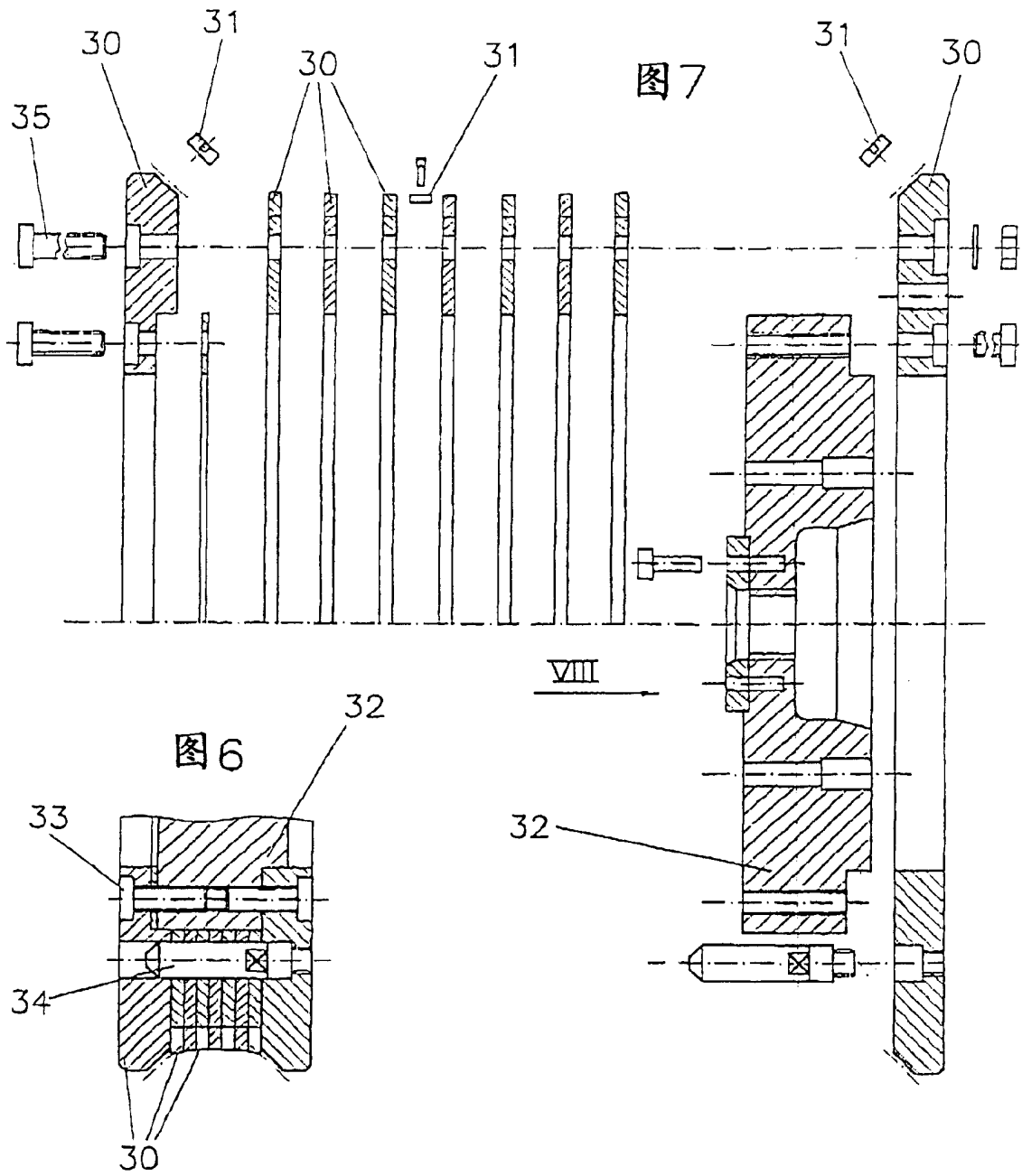


图4



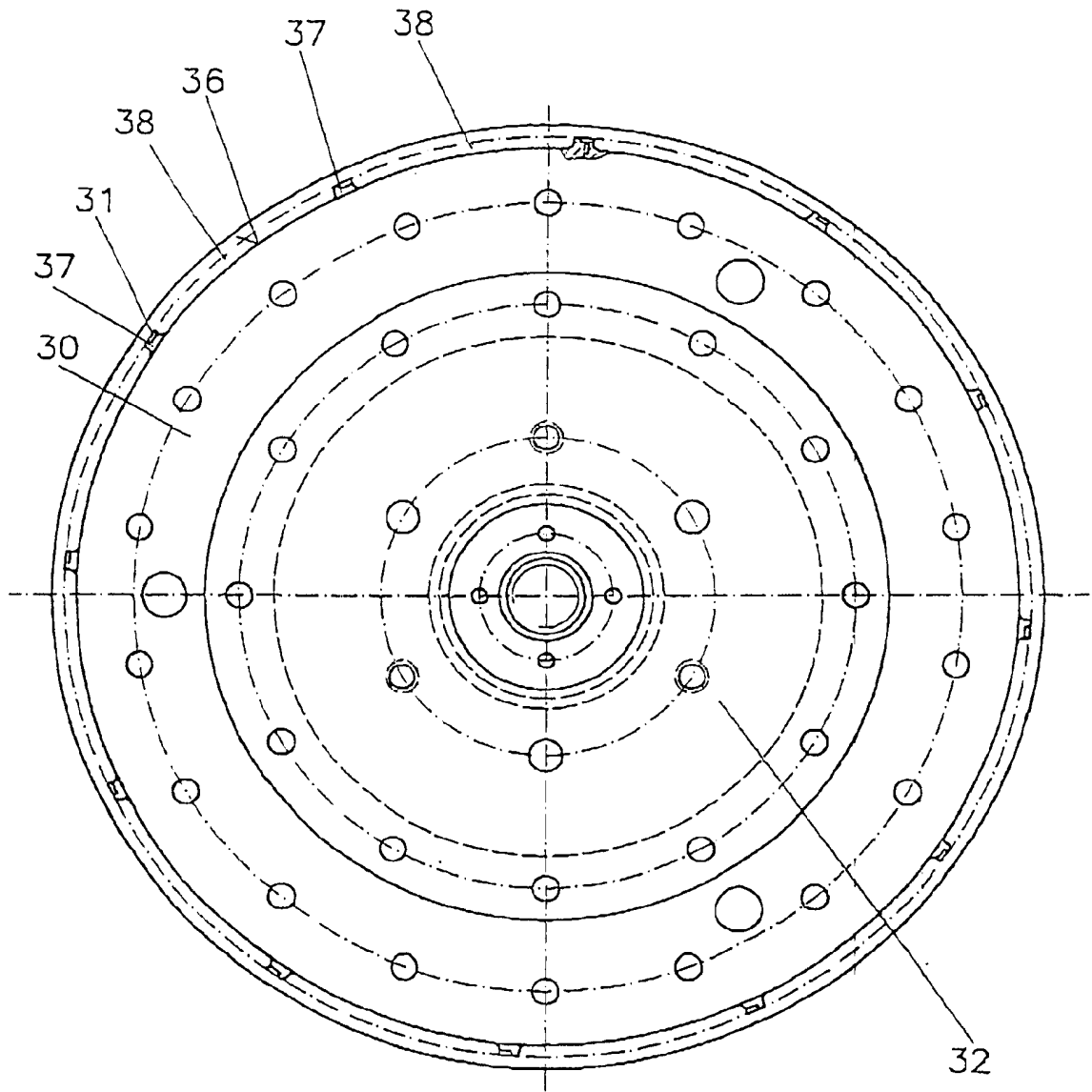


图8