

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
E21B 10/25 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780005493.6

[43] 公开日 2009年3月11日

[11] 公开号 CN 101384792A

[22] 申请日 2007.1.5

[21] 申请号 200780005493.6

[30] 优先权

[32] 2006.1.6 [33] US [31] 60/756,901

[32] 2006.8.4 [33] US [31] 11/499,414

[86] 国际申请 PCT/US2007/000237 2007.1.5

[87] 国际公布 WO2007/081780 英 2007.7.19

[85] 进入国家阶段日期 2008.8.14

[71] 申请人 贝克休斯公司

地址 美国得克萨斯

[72] 发明人 A·F·扎赫拉德尼克

D·Q·恩圭延

R·D·麦克考密克

T·J·科尔特曼 M·J·维齐

[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 赵培训

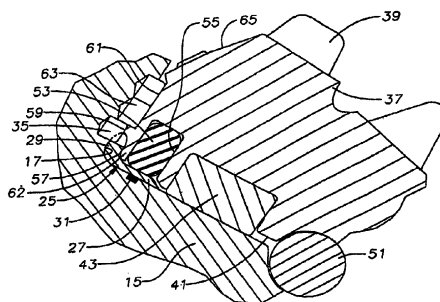
权利要求书4页 说明书6页 附图2页

[54] 发明名称

用于滚动牙轮钻孔钻头的密封刀片环

[57] 摘要

一种地层钻孔钻头，其具有带有悬挂支承销的钻头主体。一刀片环安装在支承销上。刀片环具有大于支承销外径的内径，从而在刀片环与支承销之间限定一间隙，以允许刀片环相对于支承销的轴线浮动。一内密封件与支承销和刀片环内径密封接合。一牙轮可旋转地安装在支承销，牙轮具有含有外密封凹槽的空腔。位于外密封凹槽内的外密封件与刀片环外径动态密封接合。一防旋转元件接合刀片环的一部分以防止刀片环旋转。



1. 一种地层钻孔钻头，包括：

钻头主体，该钻头主体具有悬挂支承销，在钻头主体与支承销的接合处限定一基底区域；

安装在支承销上的刚性刀片环，刀片环具有大于支承销外径的内径，从而在刀片环与支承销之间限定一间隙，以允许刀片环相对于支承销浮动；

内密封件，该内密封件与支承销和刀片环内径密封接合；

可旋转地安装在支承销上的牙轮，所述牙轮具有含有外密封凹槽的空腔；

位于外密封凹槽内的外密封件，该外密封件与刀片环外径动态密封接合；和

防止刀片环旋转的防旋转元件。

2. 如权利要求 1 所述的钻头，其中，刀片环绕其外周具有均匀厚度。

3. 如权利要求 1 所述的钻头，其中，防旋转元件从基底区域突出，并具有垂直于其接合的密封环部分的轴线。

4. 如权利要求 1 所述的钻头，其中，防旋转元件包括接合刀片环的凹坑的销。

5. 如权利要求 1 所述的钻头，其中，

基底区域包括支承销上的圆柱形表面和主体上的相邻的最后机加工表面；

刀片环具有抵接所述最后机加工表面的径向延伸凸缘；以及

防旋转元件包括从所述最后机加工表面突出的销，该突出的销与刀片环的凸缘中的凹坑接合。

6. 如权利要求 1 所述的钻头，其中，

基底区域包括支承销上的圆柱形表面和主体上的相邻的大体上平坦表面；其中钻头还包括：

所述平坦表面上的环形凹槽；和

刀片环上的凸缘，该凸缘部分地凹入环形凹槽内。

7. 如权利要求 6 所述的钻头，其中，

牙轮具有环绕空腔的嘴的环形背面，该环形背面具有突出的环形肋条，所述环形肋条在凸缘外径的一部分之上延伸。

8. 如权利要求 1 所述的钻头，其中，

刀片环具有径向延伸凸缘；

外密封凹槽具有平行侧壁，其中一个侧壁限定了位于凸缘与外密封环之间的牙轮的环形肋条。

9. 如权利要求 1 所述的钻头，其中，内密封件包括：

形成在支承销上的内密封凹槽；

内密封凹槽中的弹性体环，该弹性体环与刀片环内径密封接合。

10. 一种地层钻孔钻头，包括：

钻头主体，该钻头主体具有带有悬挂支承销的牙轮钻头巴掌，在牙轮钻头巴掌与支承销的接合处限定一基底区域；

安装在支承销上的刚性刀片环，刀片环具有大于支承销外径的内径，从而在刀片环与支承销之间限定一间隙，以允许刀片环相对于支承销浮动；

形成在支承销上的内密封凹槽；

内密封凹槽中的弹性体内密封环，该弹性体内密封环与刀片环内径密封接合；

具有空腔的牙轮，该牙轮可旋转地安装在支承销上；

位于空腔中的外密封件，该外密封件与牙轮和刀片环外径密封接合；和

安装到基底区域上的销状元件，该销状元件突出至与刀片环的一部分接合，以防止刀片环旋转。

11. 如权利要求 10 所述的钻头，其中，刀片环和内密封件绕其外周具有均一厚度。

12. 如权利要求 10 所述的钻头，其中，

基底区域包括支承销上的圆柱形表面和主体上的相邻的最后机加工表面；

刀片环具有抵接所述最后机加工表面的径向延伸凸缘；以及销状元件从所述最后机加工表面突出，与刀片环的凸缘中的凹坑接合。

13. 如权利要求 10 所述的钻头，其中，外密封件包括：

形成在空腔中的外密封凹槽；和
位于外密封凹槽内部的弹性体外密封环。

14. 如权利要求 13 所述的钻头，其中，

刀片环具有径向延伸凸缘；

外密封凹槽具有两个平行侧壁，所述侧壁限定了位于凸缘与外密封环之间的牙轮的环形肋条。

15. 如权利要求 10 所述的钻头，其中，

基底区域包括支承销上的圆柱形表面和主体上的相邻的大体上平坦表面；其中钻头还包括：

所述平坦表面上的环形凹槽；和
刀片环上的凸缘，该凸缘部分地凹入环形凹槽内。

16. 如权利要求 15 所述的钻头，其中，

牙轮具有环绕空腔的嘴的环形背面，该背面具有突出的环形肋条，所述环形肋条在凸缘外径的一部分之上延伸。

17. 一种地层钻孔钻头，包括：

钻头主体，该钻头主体具有带有悬挂支承销的牙轮钻头巴掌；

刚性刀片环，该刚性刀片环具有抵接牙轮钻头巴掌的一部分的凸缘部分和圆柱形部分，圆柱形部分具有大于支承销外径的内径，从而在刀片环的圆柱形部分与支承销之间限定一间隙，以允许刀片环相对于支承销浮动；

形成在支承销上的内密封凹槽；

内密封凹槽中的弹性体内密封环，该弹性体内密封环与刀片环的圆柱形部分密封接合；

具有空腔的牙轮，该牙轮可旋转地安装在支承销上；

形成在空腔中的外密封凹槽，该外密封凹槽具有平行侧壁；

弹性体外密封环，该弹性体外密封环与外密封凹槽和刀片环的圆柱形部分密封接合，外密封凹槽的其中一个侧壁将外密封环与刀片环的凸缘分开；和

安装到钻头主体的一部分上的销状元件，该销状元件突出至与刀片环的一部分接合，以防止刀片环旋转。

18. 如权利要求 17 所述的钻头，其中，刀片环和内密封环绕其外周具有均一厚度。

19. 如权利要求 17 所述的钻头，其中，

刀片环上的凸缘部分部分地凹入在牙轮钻头巴掌上形成的环形凹槽内。

20. 如权利要求 19 所述的钻头，其中：牙轮具有环绕空腔的嘴的背面，该背面具有突出的环形肋条，所述环形肋条在刀片环的凸缘部分外径之上部分地延伸。

用于滚动牙轮钻孔钻头的密封刀片环

优先权声明

本申请要求 2006 年 1 月 6 日提交的美国临时专利申请序列号 60/756,901 的优先权。

技术领域

本发明总的来说涉及滚动牙轮地层钻孔钻头，尤其是一种安装在支承销与用于抵抗磨损和腐蚀的密封件之间的刀片环。

背景技术

典型滚动牙轮地层钻孔钻头具有带有三个牙轮钻头巴掌的钻头主体。一支承销从各牙轮钻头巴掌伸出，一牙轮可旋转地安装在支承销上。牙轮的空腔与支承销之间的支承表面充满润滑剂。一密封件坐落在牙轮和支承销之间，以将润滑剂密封在内部，并防止钻井流体进入。

已经提出和使用了许多结构的密封件。一种密封件包括弹性体环，所述弹性体环位于牙轮中靠近空腔嘴的凹槽中。该环正常情况下与牙轮一起旋转，并密封在静止的支承销上。环和密封凹槽设计成能提供环内径与支承销的选定的接触压力。在运行期间，一大的向下力施加于钻头，导致支承销下侧的接触压力比上侧高。并且，在运行期间，可能存在略微的牙轮相对于支承销轴线的运动。该运动引起支承件和密封件两者上的接触压力的变化。接触压力的变化会导致密封件某些区域过热和磨损，减少寿命。而且，来自地层的切屑能够接触密封件部分，往往使之磨损。

美国专利 5,005,989、5,570,750 和 4,934,467 披露了在支承销上安装一刚性刀片环，用于接合密封环内径。刀片环由比支承销硬的材料制成，以便减少密封环的磨损。在'989 专利的图 7 实施例中，刀片环

位于支承销上，并通过硫化层相对于支承销固定。

发明内容

本发明的地层钻孔钻头具有安装在支承销上的刚性刀片环。刀片环具有大于支承销外径的内径，从而在刀片环与支承销之间限定一间隙，以允许刀片环相对于支承销的轴线浮动。一内密封件与支承销和刀片环内径密封接合。一牙轮可旋转地安装在支承销，牙轮具有含有外密封凹槽的空腔。一外密封件坐落于外密封凹槽内，并与刀片环外径动态密封接合。安装到钻头主体一部分上的防旋转元件与刀片环的一部分接合，以防止刀片环旋转。

优选地，刀片环绕其外周具有均匀厚度。在优选实施例中，防旋转元件为销，所述销具有垂直于其接合的密封环部分的轴线。而且，在优选实施例中刀片环具有抵接牙轮钻头巴掌的径向延伸凸缘。刀片环上的凸缘部分地凹入在牙轮钻头巴掌上形成的环形凹槽内。优选地，内密封件坐落于支承销上形成的凹槽内。

附图说明

图 1 是依照本发明构造的地层钻孔钻头的牙轮和支承销的剖视图。

图 2 是如图 1 所示的支承销和牙轮的一部分的局部放大图。

图 3 是图 1 中钻头的刀片环的一部分从钻头上移除后的正视图。

具体实施方式

参照图 1，钻头 11 具有由多个牙轮钻头巴掌 13 组成的主体，不过在图中只显示了一个牙轮钻头巴掌的一部分。通常，钻头 11 具有三个牙轮钻头巴掌 13，各牙轮钻头巴掌 13 悬挂于钻头主体。包括一圆柱形元件的支承销 15 从牙轮钻头巴掌 13 朝着钻头 11 的旋转轴线向下延伸。

一环形凹槽 17 形成在牙轮钻头巴掌 13 与支承销 15 的接合部周

围。凹坑 17 形成在被称为最后机加工表面 19 的牙轮钻头巴掌 13 的一部分上。最后机加工表面 19 是位于垂直于支承销轴线 23 的平面内的大体上平坦表面。最后机加工表面 19 从环形凹槽 17 径向向外延伸。牙轮钻头巴掌 13 下侧上的最后机加工表面 19 的一部分被称为巴掌底缘 12。凹坑 17 具有与最后机加工表面 19 在巴掌底缘 21 的径向宽度大致相等的径向宽度。

一刚性刀片环 25 安装在支承销 15 上与牙轮钻头巴掌 13 的接合部处。刀片环 25 优选为横截面为 L 形的元件，其具有绕支承销 15 延伸的圆柱形部分 27 和从圆柱形部分 27 向外径向延伸的凸缘部分 29。凸缘部分 29 位于凹坑 17 内，并具有匹配轮廓。在该实施例中，凸缘部分 29 具有的厚度大约为凹坑 17 深度的两倍，使其从最后机加工表面 19 向前突出一段短的距离。在该实施例中，凸缘部分 29 比圆柱形部分 27 厚。圆柱形部分 27 在其前端逐渐缩减。圆柱形部分 27 的厚度绕环 25 的外周优选是均匀的。

在优选实施例中，圆柱形部分 27 的内径略微比支承销 15 的外径大千分之几英寸。圆柱形部分 27 的内径与支承销 15 的外径之间的间隙允许刀片环 25 相对于支承销 15 的轴线进行轻微的、非旋转的运动或浮动。内密封件 31，在该实施例中为弹性体 O 形环，坐落于在支承销 15 中形成的凹槽内，密封在刀片环 25 的圆柱形部分 27 的内径上。内密封件 31 绕其外周优选具有均一的横截面厚度。

一防旋转元件防止刀片环 25 相对于支承销 15 旋转。在该实施例中，如图 3 所示，一凹坑或狭槽 33 形成在凸缘部分 29 外周的一个或多个地方上。狭槽 33 是半圆形的，不过它可以是不同的形状，或者如果需要，可以是完整的孔。一防旋转销 35（图 1 和 2）接合狭槽 33，并插入最后机加工表面 19 内，以防止刀片环 25 相对于支承销 15 旋转。

再次参照图 1，一牙轮 37 可旋转地安装到各支承销 15 上。牙轮 37 具有含有多个切削元件 39 的外表，所述多个切削元件 39 可以为加工到牙轮 37 外表内的齿。作为选择，切削元件 39 也可以为压入牙轮 37 外表中的配合孔内的碳化钨刀片。牙轮 37 具有紧密地配合支承销

15 的牙轮空腔 41。

在牙轮 37 与支承销 15 之间可以运用各式各样的不同轴承布置。在所示的例子中，一组后圆柱形滚柱轴承 43 承载在空腔 41 中的凹槽内，用于接合支承销 15。该实施例还公开了接合支承销 15 的较小直径部分的一组中间滚柱轴承 45 和接合支承销 15 的更小直径部分的一组前滚柱轴承 47。一止推垫圈 49 坐落在支承销 15 的推力台肩上，用于接合牙轮空腔 41 内的配合表面。牙轮 37 通过多个滚珠 51 保持在支承销 15 上，所述多个滚珠 51 接合牙轮空腔 41 中的和支承销 15 上的配合凹坑。

牙轮空腔 41 充满润滑剂，所述润滑剂由润滑油箱和压力补偿器（未显示）通过通道（未显示）供给到牙轮 37 与支承销 15 之间的空间。利用各种密封件密封牙轮空腔 41 内部的润滑剂，防止来自外部的钻头流体产生侵蚀。在该实施例中，密封件包括位于密封凹槽 55 内部的弹性体密封件 53，所述密封凹槽在牙轮空腔 41 的入口或嘴附近形成。参照图 2，密封凹槽 55 优选具有平行侧壁，各平行侧壁位于垂直于支承销 15 轴线的平面内。密封件 53，也被称为“外”密封件 53，具有可滑动地接合刀片环圆柱形部分 27 的外表的内径部分。密封件 53 一般与牙轮 37 同步旋转，但也可能存在相对于牙轮 37 进行一定的旋转或滑动。在该实施例中，密封件 53 具有彼此平行的大体上平坦前侧和后侧以及半圆柱形倒角的内径部分和外径部分。在该实施例中，内径部分与外径部分之间的距离显著大于平坦前部分与后部分之间的距离，但是其它形状也是可行的。

仍然参照图 2，牙轮 37 具有环绕牙轮空腔 41 的嘴的背面。背面包括从空腔 41 的嘴相对于支承销轴线 23（图 1）径向向外延伸的内背面部分 57。内背面部分 57 不是平坦的；而是，在该实施例中是弯曲的，以与刀片环凸缘 29 的轮廓相配合。内背面部分 57 绕刀片环凸缘 29 弯曲，并向后延伸，从而限定与刀片环凸缘 29 的外径相邻的环形肋条 59。在内背面部分 57 与刀片环 25 之间存在细微的间隙。在该实施例中，牙轮背面包括外部分 61，所述外部分 61 从环形肋条 59 沿向

前方向凹入。外背面部分 61 径向向外延伸，与牙轮 37 的刻度 (gage) 表面 65 相交。

环形肋条 59 在刀片环凸缘 29 的一部分上延伸，具有与最后机加工表面 19 分开一小间隙的平面。该间隙的宽度小于凸缘 29 的厚度，从而限制钻孔切屑的进入。外密封凹槽 55 朝钻头旋转轴线略微向前地与内背面部分 57 间隔开。内背面部分 57 与凹槽 55 之间的牙轮 37 的部分是薄凸缘 62，其分开外密封件 53 与刀片环凸缘 29。外密封件 53 因而不接触刀片环凸缘 29。

防旋转销 35 具有一平面，该平面与牙轮环形肋条 59 分开一小间隙。在该实施例中，防旋转销 35 的表面大体上与从环形凹槽 17 径向向外的最后机加工表面 19 的部分齐平，环形凹槽 17 接收刀片环凸缘 29。用于接收防旋转销 35 的孔部分位于凹槽 17 中，部分位于从凹槽 17 刚好向外的最后机加工表面 19 中。因此，防旋转销 35 的一部分从凹槽 17 基底突出。

一个或多个导流销 63 安装在牙轮钻头巴掌 13 的孔中，并向前突出，各导流销 63 具有平行于支承销轴线 23 的轴线 (图 1)。导流销 63 的前端是平坦的，与牙轮外背面部分 61 之间间距小。导流销 63 用于从牙轮 37 背面与牙轮钻头巴掌 13 的相邻表面之间的空间分流切屑和钻井流体。如果需要，也可以取消导流销 63。并且，外背面部分 61 可从环形肋条 59 沿直线延伸至刻度表面 65，而不是如图所示的凹入。

运行时，当钻头 11 旋转时，各牙轮 37 绕支承销轴线 23 旋转。钻井流体沿着钻柱向下泵送，从喷嘴流出，并连同切屑一起在钻头 11 外表周围返回。密封件 53 正常下与牙轮 37 同步旋转，并可滑动地接合刀片环圆柱形部分 27 的外表面。由于施加于钻头 11 的重力的缘故，牙轮 37 相对于支承销 15 的轴线略微摆动或移动。刀片环 25 势必与牙轮 37 一起旋转，从而相对于支承销 15 的轴线浮动。这种浮动运动有助于保持所希望的外密封件 53 与浮动的刀片环 25 之间的接触压力。

如果使用了导流销 63，则导流销 63 可以减小切屑和碎屑量，否则切屑和碎屑将进入最后机加工表面 19 与背面部分 57 和 61 之间的空

间。不过一些切屑和碎屑仍然会接触到刀片环 25。刀片环 25 优选由比牙轮钻头巴掌 13、支承销 15 和牙轮 37 的材料更耐磨损和腐蚀的金属形成，以防止最后机加工表面 19 与支承销 15 之间的相交处通常存在的磨损。

本发明具有明显的好处。刀片环减少了施加于密封件的接触压力差。刀片环还提供了防止密封件接触切屑和碎屑的保护。

虽然仅以其一种形式显示了本发明，但是，对本领域技术人员来说，显而易见，本发明不局限于此，在没有脱离本发明的范围的情况下，可以对此进行各种改变。

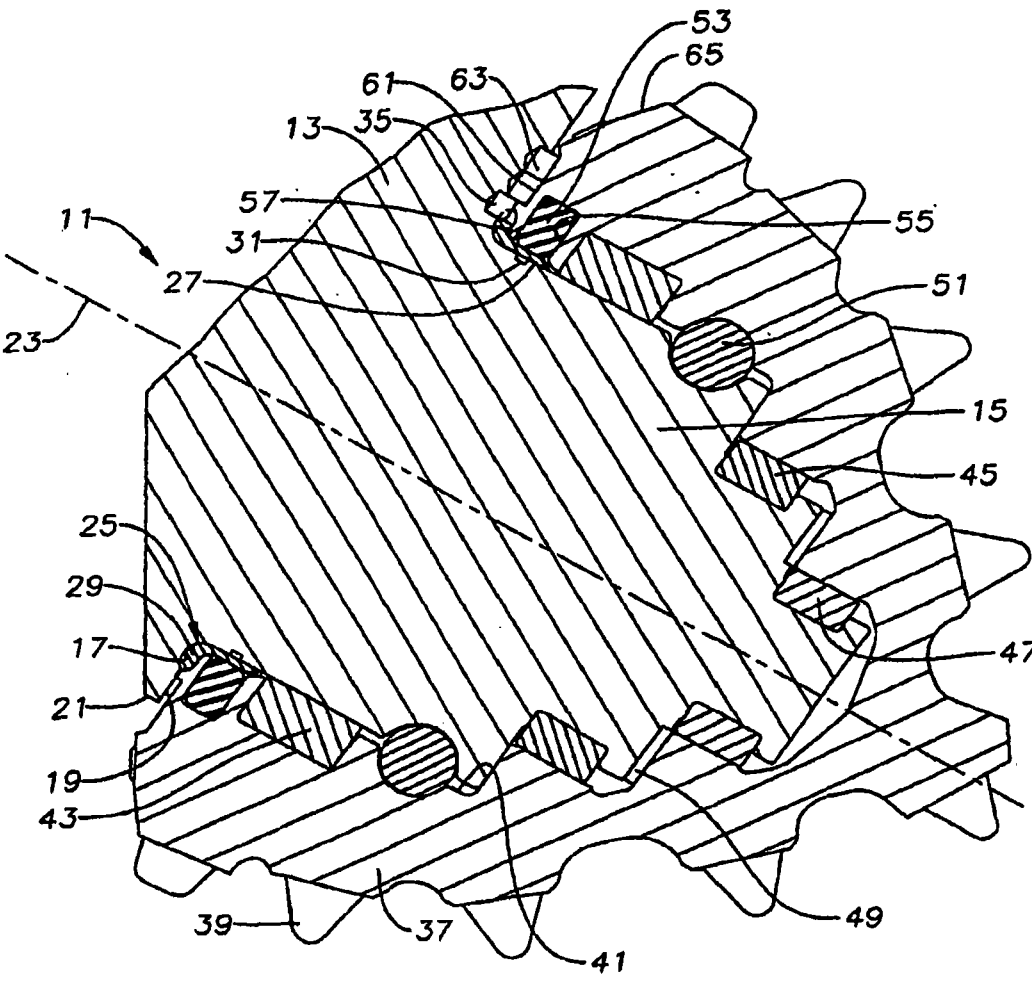


图1

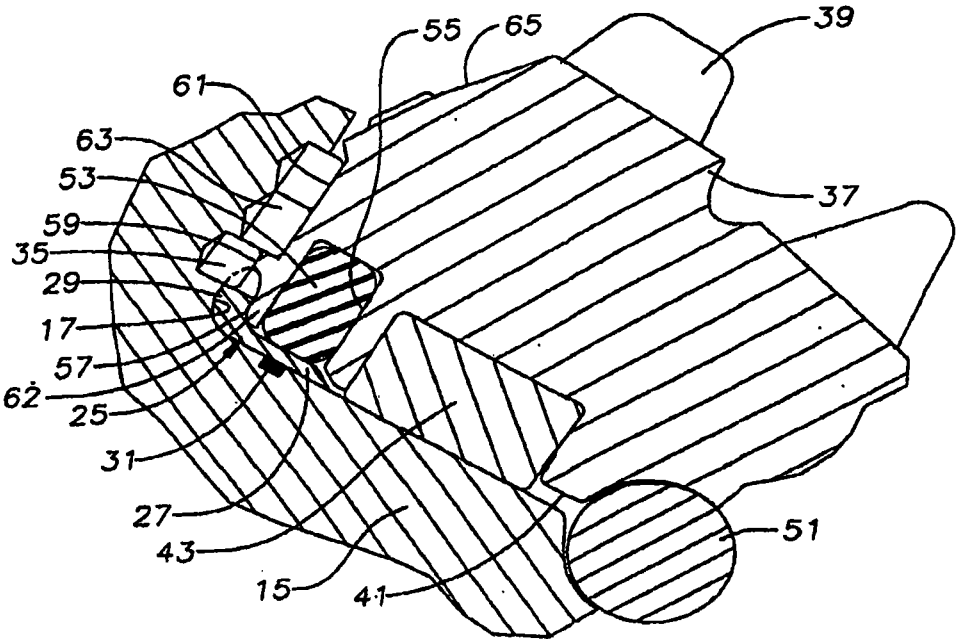


图 2

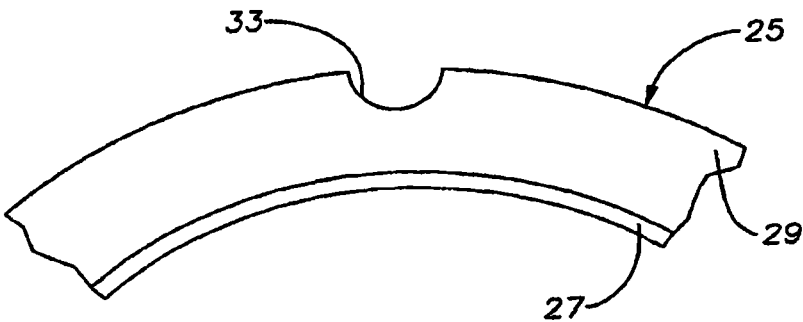


图 3