

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B23F 21/22

B23F 1/06



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99802753.7

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1123418C

[22] 申请日 1999.2.10 [21] 申请号 99802753.7

[30] 优先权

[32] 1998.2.11 [33] US [31] 60/074,284

[86] 国际申请 PCT/US99/03021 1999.2.10

[87] 国际公布 WO99/41035 英 1999.8.19

[85] 进入国家阶段日期 2000.8.7

[71] 专利权人 格里森工场

地址 美国纽约州

[72] 发明人 H·J·施塔特费尔德

R·E·克拉克

[56] 参考文献

US4575286A 1986.03.11 B23F21/12

审查员 陈 勇

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

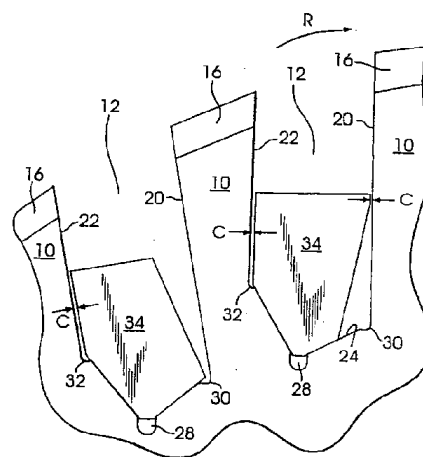
代理人 吴明华

权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 12 页

[54] 发明名称 制造带齿产品的刀具

[57] 摘要

一种刀具，其圆形刀体(2)的外周上具有环绕着刀体的、互相间隔的突出(10)，相邻突出之间形成一供刀片(80, 82)用的接纳槽(12)。各突出包括一外表面，其中至少一个外表面包括一凸起(16)。各接纳槽包括相对的第一和第二侧表面(29, 22)及内侧端部，该内侧端部具有一对倾斜的安装表面(24, 26)。各安装表面相对相邻的侧表面成小于 90 度的角度。较佳的是，其中一个安装表面成约 60 度的角度，而另一个安装表面成约 30 度的角度。



1. 一种制造带齿产品的刀具，所述刀具包括：

一刀体，它具有圆形形状、一前表面、一后表面和一转动轴线，所述刀体具有外侧部分，该外侧部分包括许多环绕所述刀体的、间隔排列的突出，在相邻突出之间的空间形成供刀片用的接纳槽；

所述各突出还包括一外表面，而至少一个所述外表面具有一从所述外表面向外突出的键；

一环绕着所述刀体延伸的夹紧环，所述夹紧环包括至少一个键槽，在所述至少一个外表面上的所述键位于所述至少一个键槽里；

至少一刀片，它们位于至少一个所述接纳槽里；

所述各刀片接纳槽包括相对的第一和第二侧表面和一内侧端部，所述内侧端部具有一对倾斜的安装表面，所述一个安装表面自第一侧表面延伸，而所述另一个安装表面自第二侧表面延伸，所述倾斜的安装表面相对延伸，所述各倾斜的安装表面相对各自相邻的侧表面成小于 90 度的角度；

其特征在于，相对刀具转动方向，所述第一侧表面在所述第二侧表面之前，而所述第一侧表面与其相关的倾斜安装表面之间的角度大于所述第二侧表面与其相关的倾斜安装表面之间的角度。

2. 如权利要求 1 所述的刀具，其特征在于，所述第一侧表面与其相关的倾斜安装表面之间的角度等于 60 度，而第二侧表面与其相关的倾斜安装表面之间的角度等于 30 度。

3. 一种制造带齿工件的刀具，所述刀具包括：

一刀体，它具有圆形形状、一前表面、一后表面和一转动轴线，所述刀体具有外侧部分，该外侧部分包括许多环绕所述刀体的、间隔排列的突出，在相邻突出之间的空间形成供刀片用的接纳槽；

一环绕着所述刀体延伸的、并固定在所述刀体上的夹紧环；

所述各刀片接纳槽包括相对的第一和第二侧表面和一内侧端部，所述内侧端部具有第一和第二倾斜的安装表面，所述第一倾斜安装表面自所述第一侧表面延伸，而所述第二倾斜安装表面自所述第二侧表面延伸，所述倾斜的安装表面相对延伸，所述各倾斜的安装表面相对各自相邻的侧表面成小于 90 度的角度；

其中，在所述第一侧表面及其相关倾斜安装表面之间的角度等于 60 度，而第二侧表面及其相关倾斜安装表面之间的角度等于 30 度；

安装在所述至少一个刀片接纳槽里的至少一刀片，所述至少一刀片具有一侧表面，该侧表面的一部分与所述倾斜的安装表面形状互补；

其中，所述至少一刀片包括第一倾斜安装表面，该第一倾斜安装表面相对第一侧表面成 60 度的角度，并与刀片接纳槽里的第一倾斜安装表面互补，所述至少一刀片还包括第二倾斜安装表面，该第二倾斜安装表面相对第二侧表面成 30 度的角度，并与刀片接纳槽里的第二倾斜安装表面互补。

4. 如权利要求 3 所述的刀具，其特征在于，所述各突出还包括一外表面，而至少一个所述外表面具有一从所述外表面向外突出的键。

5. 一种制造带齿工件的刀具，所述刀具包括：

一刀体，它具有一转动轴线和许多刀片接纳槽；

所述刀片接纳槽包括相对的第一和第二侧表面和一内侧端部，所述内侧端部具有第一和第二倾斜安装表面，所述第一倾斜安装表面自所述第一侧表面延伸，而所述第二倾斜安装表面自所述第二侧表面延伸，所述两倾斜安装表面相对延伸；

相对刀具转动方向，所述第一侧表面在所述第二侧表面之前，而所述第一侧表面与其相关的倾斜安装表面之间的角度等于 60 度，而第二侧表面与其相关的倾斜安装表面之间的角度等于 30 度；

安装在所述至少一个刀片接纳槽里的至少一刀片，所述至少一刀片具有一侧表面，该侧表面的一部分与所述倾斜的安装表面形状互补。

6. 如权利要求 5 所述的刀具，其特征在于，所述至少一刀片包括第一倾斜安装表面，该第一倾斜安装表面相对第一侧表面成 60 度的角度，并与刀片接纳槽里的第一倾斜安装表面互补，所述至少一刀片还包括第二倾斜安装表面，该第二倾斜安装表面相对第二侧表面成 30 度的角度，并与刀片接纳槽里的第二倾斜安装表面互补。

7. 如权利要求 5 所述的刀具，其特征在于，所述内侧端部还包括一在所述第一和第二倾斜安装表面之间延伸的端部表面。

8. 一种制造带齿产品的刀具的刀体，所述刀体包括：

一圆形形状，并具有一前表面、一后表面和一转动轴线；

所述刀体具有一外侧部分，该外侧部分包括许多环绕着所述刀体的、互相

间隔的突出，在相邻突出之间的空间形成供刀片用的接纳槽；

所述各突出还包括一外表面，至少一个所述外表面包括一从所述外表面向外突出的键；

所述各刀片接纳槽包括相对的第一和第二侧表面和一内侧端部，所述内侧端部具有一对倾斜的安装表面，所述一个安装表面自所述第一侧表面延伸，而所述另一个安装表面自所述第二侧表面延伸，所述倾斜的安装表面相对延伸，所述各倾斜的安装表面相对各自相邻的侧表面成小于 90 度的角度；

其特征在于，相对刀具转动方向，所述第一侧表面在所述第二侧表面之前，而所述第一侧表面与其相关的倾斜安装表面之间的角度大于所述第二侧表面与其相关的倾斜安装表面之间的角度。

9. 如权利要求 8 所述的刀体，其特征在于，还包括一在所述前表面上的环形凹槽，所述环形凹槽位于所述外侧部分的径向内侧，并与所述轴线同轴。

10. 如权利要求 8 所述的刀体，其特征在于，所述各突出包括一从其外表面突出的键。

11. 如权利要求 8 所述的刀体，其特征在于，所述第一侧表面与其相关的倾斜安装表面之间的角度等于 60 度，而第二侧表面与其相关的倾斜安装表面之间的角度等于 30 度。

12. 一种环绕刀体安装的刀具环，所述刀体具有圆形状、一前表面、一后表面和一转动轴线，所述刀体还具有—外侧部分，该外侧部分包括许多环绕所述刀体的、互相间隔的突出，在相邻的突出之间的空间形成供刀片用的接纳槽，所述刀具环包括：

—外表面，它在第一外表面端部和第二外表面端部之间延伸一预定高度；

—内表面，它位于所述外表面内侧，并与所述外表面平行，所述内表面在第一内表面端部和第二内表面端部之间延伸，所述外表面的第一端和所述内表面的第一端之间的空间形成刀具环的顶表面；

其特征在于，所述刀具环还包括：

—台肩表面，它位于所述内表面的所述第二端附近，所述台肩表面向外朝所述外表面延伸，并包括至少一健；

锥形底表面，它在所述台肩表面和所述外表面的所述第二端之间倾斜延伸。

13. 一种可插入一刀体里的刀片，该刀体具有圆形状、一前表面、一后表面和一转动轴线，所述刀体具有环绕着所述刀体的、互相间隔的突出，相邻突

出之间的空间形成供刀片用的接纳槽，所述刀片包括：

一尖端；

第一侧表面和第二侧表面；

一外侧端部表面，它在所述第一和第二侧表面之间延伸的一表面；

一内侧端部表面，它包括第一和第二倾斜部分，所述第一倾斜部分自所述第一侧表面延伸，所述第二倾斜部分自所述从而侧表面延伸，所述倾斜部分相对延伸，使所述第一倾斜部分相对所述第二侧表面成 60 度或 30 度的角度，而所述第二倾斜部分相对所述第二侧表面成 60 度或 30 度的角度；

一位于所述内侧或外侧端部表面之一上的所述长度端部上的切削外形面，背对第二侧表面，第一切削刃形成于所述切削外形面和所述第一侧表面的交点处；

一位于所述内侧或外侧端部表面之另一上的所述长度端部上的间隙外形面，所述间隙外形面在自所述第一侧表面向所述第二侧表面延伸，间隙刃形成于所述间隙外形面和所述第一侧表面的交点处。

14. 如权利要求 13 所述的刀片，其特征在于，还包括一在所述第一和第二倾斜部分之间延伸的端部表面。

15. 如权利要求 13 所述的刀片，其特征在于，还包括所述第一侧表面的至少一部分沿一预定倾角取向。

16. 一种刀头，可在其中安装用来制造带齿工件的刀片，所述刀头包括：

一刀体，它具有圆形形状、一前表面、一后表面和一转动轴线，所述刀体具有一外侧部分，该外侧部分包括许多环绕着所述刀体的、互相间隔的突出，在相邻突出之间的空间形成供刀片用的接纳槽；

一环绕着所述刀体延伸的夹紧环；

其中，所述各刀片接纳槽包括相对的第一和第二侧表面和一内侧端部，所述内侧端部具有一对倾斜的安装表面，所述一个安装表面自所述第一侧表面延伸，而所述另一个安装表面自第二侧表面延伸，所述两倾斜安装表面相对延伸，所述各倾斜安装表面相对各自相邻的侧表面成小于 90 度的角度；

其中，当刀具沿切削方向转动时，所述第一侧表面在所述第二侧表面之前，而在所述第一侧表面与其相关的倾斜安装表面之间的角度大于所述第二侧表面与其相关的倾斜安装表面之间的角度。

制造带齿产品的刀具

相互参照的有关申请

1997年3月24日提交的、普通转让的待审批申请第 08/823,098 号。

本发明的技术领域

本发明一般涉及制造带齿产品、诸如齿轮等的刀具。具体地说，本发明涉及改善刀具加工精度的刀头和刀片。

本发明的技术背景

现有技术中已知如何用刀具制造带齿产品、诸如锥齿轮和准双曲面齿轮，这种刀具包括一头部，头部中安装着许多刀片、诸如用棒料制造的棒状刀片，这在授予 Blakesley 的美国专利第 4,575,285 号中已有介绍。

在上述刀具类型中，通常提供一圆形的刀体，它具有许多从刀体的周边向内延伸一预定距离的缝槽，以便接纳刀片并将其安装在刀体里。在许多例子里，环绕着刀体的周边延伸的是一夹紧环（或锁定环），它固定在刀体上，其中安装着夹住一个或多个在定位缝槽里的刀片的装置。包括一夹紧环和刀片夹紧装置的刀具（例如）可见授予 Kitchen 等人的美国专利第 4,621,954 号；授予 Bachmann 等人的美国专利第 3,760,476 号；或授予 Hipp 等人的美国专利第 4,197,038 号。

通常，在刀头里的定位缝槽是由相对的侧壁和垂直于侧壁的端壁形成的矩形。在制造刀头里的这些缝槽时，已经知道必须在缝槽尺寸里包含间隙，以便刀片可安装在缝槽里。因此，即使使用最精确的加工方法，当将刀片夹紧固定在接纳槽里时，在刀片和侧壁之间总有少量间隙。

由于现有技术中的接纳槽的矩形角结构及存在于刀片和缝槽侧壁表面之间的间隙，当刀片经受某些切削加工的力，刀片可能会在接纳槽里扭曲，从而导致不需要的轮齿几何形状的出现。

在授予 Clark 等人的 WO 97/39851 国际申请里介绍了有关解决刀片扭曲问题的一种设想。刀片接纳槽包括相对的侧表面和包含刀片安装表面的端部，其

中，刀片安装表面互相倾斜，各安装表面较佳的是相对相邻的侧表面约倾斜 45 度。由于这种布置，当刀片被夹住时，具有互补形状侧面的刀片可相对这些倾斜的安装表面可靠定位，从而在切削过程中可消除不希望有的刀片间隙及刀片扭曲。

上述的 WO 97/39851 国际申请还包括一刀头，该刀头具有许多在刀头本体外部的、双燕尾槽形状的突出。该双燕尾槽突出位于两件状的刀具环的、互补形状的沟槽里。刀具环部分位于突出之上和之下，然后通过若干螺丝将它们拉在一起，从而将夹紧环固定在刀头本体上。通过这种方法固定夹紧环，不需要对刀头加热，这样，可消除因焊接和/或热收缩引起的与热有关的变形。

然而，虽然避免了与热有关的变形，但双燕尾槽突出的形成需要相当高的加工精度，因而是十分费时的。使刀具环两部分连接的螺丝收紧可能在燕尾槽部分发生不希望有的拉力，从而在切削加工过程中在刀头的突出之间产生裂缝，或者燕尾槽部分可能与刀头本体断离。继续收紧刀片夹紧螺丝给燕尾槽部分增加更多的拉力，从而进一步增加了断裂和/或损坏的可能性。

本发明的一个目的是提供一种刀头，其中，刀具环以避免上述不希望出现的结果的方式固定在刀头本体上。

本发明的另一个目的是提供一种刀头，其中，刀片安装表面被设置成可改善刀头的强度。

本发明的再一个目的是提供一种刀片夹紧装置，它允许刀片夹保持在刀头缝槽里，即使没有刀片在刀头缝槽里，且它不会阻止刀片插入缝槽里。

本发明的简要说明

提供一种制造带齿产品的刀具，所述刀具包括：一刀体，它具有圆形形状、一前表面、一后表面和一转动轴线，所述刀体具有外侧部分，该外侧部分包括许多环绕所述刀体的、间隔排列的突出，在相邻突出之间的空间形成供刀片用的接纳槽；所述各突出还包括一外表面，而至少一个所述外表面具有一从所述外表面向外突出的键；一环绕着所述刀体延伸的夹紧环，所述夹紧环包括至少一个键槽，在所述至少一个外表面上的所述键位于所述至少一个键槽里；至少一刀片，它们位于至少一个所述接纳槽里；所述各刀片接纳槽包括相对的第一和第二侧表面和一内侧端部，所述内侧端部具有一对倾斜的安装表面，所述一个安装表面自第一侧表面延伸，而所述另一个安装表面自第二侧表面延伸，所

述倾斜的安装表面相对延伸，所述各倾斜的安装表面相对各自相邻的侧表面成小于 90 度的角度；其中，相对刀具转动方向，所述第一侧表面在所述第二侧表面之前，而所述第一侧表面与其相关的倾斜安装表面之间的角度大于所述第二侧表面与其相关的倾斜安装表面之间的角度。

提供一种制造带齿工件的刀具，所述刀具包括：一刀体，它具有圆形形状、一前表面、一后表面和一转动轴线，所述刀体具有外侧部分，该外侧部分包括许多环绕所述刀体的、间隔排列的突出，在相邻突出之间的空间形成供刀片用的接纳槽；一环绕着所述刀体延伸的、并固定在所述刀体上的夹紧环；所述各刀片接纳槽包括相对的第一和第二侧表面和一内侧端部，所述内侧端部具有第一和第二倾斜的安装表面，所述第一倾斜安装表面自所述第一侧表面延伸，而所述第二倾斜安装表面自所述第二侧表面延伸，所述倾斜的安装表面相对延伸，所述各倾斜的安装表面相对各自相邻的侧表面成小于 90 度的角度；其中，在所述第一侧表面及其相关倾斜安装表面之间的角度等于 60 度，而第二侧表面及其相关倾斜安装表面之间的角度等于 30 度；安装在所述至少一个刀片接纳槽里的至少一刀片，所述至少一刀片具有一侧表面，该侧表面的一部分与所述倾斜的安装表面形状互补；其中，所述至少一刀片包括第一倾斜安装表面，该第一倾斜安装表面相对第一侧表面成 60 度的角度，并与刀片接纳槽里的第一倾斜安装表面互补，所述至少一刀片还包括第二倾斜安装表面，该第二倾斜安装表面相对第二侧表面成 30 度的角度，并与刀片接纳槽里的第二倾斜安装表面互补。

提供一种制造带齿工件的刀具，所述刀具包括：一刀体，它具有一转动轴线和许多刀片接纳槽；所述刀片接纳槽包括相对的第一和第二侧表面和一内侧端部，所述内侧端部具有第一和第二倾斜安装表面，所述第一倾斜安装表面自所述第一侧表面延伸，而所述第二倾斜安装表面自所述第二侧表面延伸，所述两倾斜安装表面相对延伸；相对刀具转动方向，所述第一侧表面在所述第二侧表面之前，而所述第一侧表面与其相关的倾斜安装表面之间的角度等于 60 度，而第二侧表面与其相关的倾斜安装表面之间的角度等于 30 度；安装在所述至少一个刀片接纳槽里的至少一刀片，所述至少一刀片具有一侧表面，该侧表面的一部分与所述倾斜的安装表面形状互补。

提供一种制造带齿产品的刀具的刀体，所述刀体包括：一圆形形状，并具有一前表面、一后表面和一转动轴线；所述刀体具有一外侧部分，该外侧部分

包括许多环绕着所述刀体的、互相间隔的突出，在相邻突出之间的空间形成供刀片用的接纳槽；所述各突出还包括一外表面，至少一个所述外表面包括一从所述外表面向外突出的键；所述各刀片接纳槽包括相对的第一和第二侧表面和一内侧端部，所述内侧端部具有一对倾斜的安装表面，所述一个安装表面自所述第一侧表面延伸，而所述另一个安装表面自所述第二侧表面延伸，所述倾斜的安装表面相对延伸，所述各倾斜的安装表面相对各自相邻的侧表面成小于 90 度的角度；其中，相对刀具转动方向，所述第一侧表面在所述第二侧表面之前，而所述第一侧表面与其相关的倾斜安装表面之间的角度大于所述第二侧表面与其相关的倾斜安装表面之间的角度。

提供一种环绕刀体安装的刀具环，所述刀体具有圆形状、一前表面、一后表面和一转动轴线，所述刀体还具有外侧部分，该外侧部分包括许多环绕所述刀体的、互相间隔的突出，在相邻的突出之间的空间形成供刀片用的接纳槽。所述刀具环包括：一外表面，它在第一外表面端部和第二外表面端部之间延伸一预定高度；一内表面，它位于所述外表面内侧，并与所述外表面平行，所述内表面在第一内表面端部和第二内表面端部之间延伸，所述外表面的第一端和所述内表面的第一端之间的空间形成刀具环的顶表面；一台肩表面，它位于所述内表面的所述第二端附近，所述台肩表面向外朝所述外表面延伸，并包括至少一键；锥形底表面，它在所述台肩表面和所述外表面的所述第二端之间倾斜延伸。

提供一种可插入一刀体里的刀片，该刀体具有圆形状、一前表面、一后表面和一转动轴线，所述刀体具有环绕着所述刀体的、互相间隔的突出，相邻突出之间的空间形成供刀片用的接纳槽。所述刀片包括：一尖端；第一侧表面和第二侧表面；一外侧端部表面，它在所述第一和第二侧表面之间延伸的一表面；一内侧端部表面，它包括第一和第二倾斜部分，所述第一倾斜部分自所述第一侧表面延伸，所述第二倾斜部分自所述从而侧表面延伸，所述倾斜部分相对延伸，使所述第一倾斜部分相对所述第二侧表面成 60 度或 30 度的角度，而所述第二倾斜部分相对所述第二侧表面成 60 度或 30 度的角度；一位于所述内侧或外侧端部表面之一上的所述长度端部上的切削外形面，背对第二侧表面，第一切削刃形成于所述切削外形面和所述第一侧表面的交点处；一位于所述内侧或外侧端部表面之另一上的所述长度端部上的间隙外形面，所述间隙外形面在自所述第一侧表面向所述第二侧表面延伸，间隙刃形成于所述间隙外形面和所述

第一侧表面的交点处。

提供一种刀头，可在其中安装用来制造带齿工件的刀片，所述刀头包括：一刀体，它具有圆形形状、一前表面、一后表面和一转动轴线，所述刀体具有一外侧部分，该外侧部分包括许多环绕着所述刀体的、互相间隔的突出，在相邻突出之间的空间形成供刀片用的接纳槽；一环绕着所述刀体延伸的夹紧环；其中，所述各刀片接纳槽包括相对的第一和第二侧表面和一内侧端部，所述内侧端部具有一对倾斜的安装表面，所述一个安装表面自所述第一侧表面延伸，而所述另一个安装表面自第二侧表面延伸，所述两倾斜安装表面相对延伸，所述各倾斜安装表面相对各自相邻的侧表面成小于 90 度的角度；其中，当刀具沿切削方向转动时，所述第一侧表面在所述第二侧表面之前，而在所述第一侧表面与其相关的倾斜安装表面之间的角度大于所述第二侧表面与其相关的倾斜安装表面之间的角度。

附图的简要说明

图 1 显示了本发明刀具的刀体的前视立体图；

图 2 显示了本发明刀具的刀体的后视立体图；

图 3 显示了本发明刀具的刀体的俯视图；

图 4 显示了刀体的纵向剖视图；

图 5 是刀体一部分的放大图，显示了相邻的刀片接纳槽；

图 6 是刀体一部分的放大图，显示了具有位于其中的刀片的相邻的刀片接纳槽；

图 7 显示了按照本发明的夹紧环的后视立体图；

图 8 显示了图 7 中的夹紧环内侧的局部剖视图；

图 9 显示了按照本发明的已组装的刀具的前视立体图；

图 10 显示了按照本发明的已组装的刀具的后视立体图；

图 11 显示了按照本发明的夹紧块剖视的侧视图；

图 12 显示了图 11 中的夹紧块的前视图；

图 13 显示了图 11 中的夹紧块的俯视图；

图 14 显示了安装在夹紧环里的本发明的夹紧装置的剖视图；

图 15 显示了按照本发明的已组装的刀具的俯视剖视图；

图 16 显示了一刀片坯料，由此形成供本发明刀具用的刀片；

图 17 是图 16 中的刀片坯料的剖视图；

图 18 和 19 是图 15 中的刀片的剖视图；

图 20 显示了由图 16 中的刀片坯料形成的刀片。

本发明的详细介绍

下面将参考附图详细介绍本发明。

本发明的刀具包括一刀体和一夹紧环，它们一起形成一刀头。除了刀头，刀具还包括若干刀片和将刀片固定在刀头上的夹紧装置。

如图 1—4 所示，刀体 2 可环绕轴线 T 转动，并包括一前表面 4 和一后表面 6，后表面 6 可包括一键槽 8，当将刀具安装在机床上时，机床心轴上的键可插入该键槽 8。刀体 2 的外侧部分包括许多单个突出 10，在它们之间形成刀片接纳槽 12，它们以现有技术中已知的、理想的前角确定方向。各突出 10 具有一外表面 14，而至少一个、最好是所有的突出的外表面包括一通常是矩形的凸起 16，它们通常与下面将要详细介绍的夹紧环上的各接纳槽对应。

刀体的前表面 4 还可包括一与轴线 T 同轴的环形凹槽 18。在有些切削加工中，诸如小齿轮加工中，可能在工件和刀具表面之间产生干扰。由于有了环形凹槽 18，就可产生足够的间隙，以便允许刀具和工件之间在切削时适当定位而不会产生干扰。

图 5 是两相邻的刀片接纳槽 12 的放大图，然而，下面的介绍适用于刀体里的所有接纳槽。各接纳槽包括相对的第一和第二侧表面 20 和 22。各接纳槽还包括一内侧端表面，而该内侧端表面包括第一安装表面 24 和第二安装表面 26。第一和第二安装表面 24 和 26 相对延伸，其中第一安装表面 24 延伸至与第一侧表面 20 成小于 90 度的一角度 A，而第二安装表面 26 延伸至与第二侧表面成小于 90 度的一角度 B。第一和第二安装表面 24 和 26 相对延伸，终止于它们的交点、叫做“槽口”的最内侧凹槽 28 处，凹槽 28 在加工安装表面时提供加工间隙，因为刀具不能充分地重复地加工一锐角，此外，锐角会产生应力集中。

较佳的是，当在如图中切削转动方向箭头 R 所示的切削方向中第一侧表面 20 在第二侧表面 22 前面时，角度 A 将约等于 60 度，而角度 B 将约等于 30 度。当然，如果转动方向与所示的相反，安装表面的角度取向也将相反。在所有的例子里，最好具有较陡峭的安装表面（图 5 中的标号 26），以便比另一安装表

面吸收更多的切削力。较陡峭的表面导致更多的切削力朝内向着刀体的中心，由此降低在突出 10 之间发生裂缝的可能性，因为只有少量的切线力作用在突出上。这样，刀片的后表面应该正对较陡峭的安装表面。

为了检查刀头强度，评估下述刀头：

(1) 具有一般是矩形缝槽的刀头；

(2) 前面讨论的 WO 97/39851 里的刀头，它具有内端刀片安装表面，各安装表面相对相邻的侧表面具有 45 度的角度；以及

(3) 本发明的刀头，如上面讨论的，它具有内端刀片安装表面，它们相对相邻的侧表面分别具有 60 度（角度 A）和 30 度（角度 B）的角度。

测试是这样进行的，将刀片安装在上述各刀头的缝槽里，以适当方向在刀片的切削刃上施加一个力，以便模仿实际的切削。逐步增加作用在各刀头上的力，直至刀头上出现裂缝。传统的刀头（1）在 4,800 磅的力时出现裂缝，而具有 45 度安装表面的刀头（2）在 6,100 磅的力时出现裂缝。本发明的刀头（3）在 9,200 磅的力时开裂，从而清楚地显示了本发明的刀头比其它两种刀头在强度上有了显著的增加。

各刀片接纳槽 12 较佳的是还包括在各侧表面及其安装表面的交点处的第一台肩 30 和第二台肩 32。这些台肩的作用是在刀片 34 和接纳槽 12 的第一及第二侧面之间提供少量间隙 C（例如，约 0.005 英寸（0.127 毫米））。参看图 6，由于这种布置，刀片 34 和接纳槽 12 之间的所有接触发生在安装表面 24 和 26 上，由此产生了刀片相对这些安装表面的可靠定位。

环绕着刀体 2 安装的是如图 7 所示的夹紧环 40，该图是其仰视图。夹紧环 40 被加热至约 400°F（204°C），以便使环的直径延伸至足以让加热的环安装在刀体 2 上（图 9）。经过冷却，环的直径收缩，使环 40 紧箍在刀体 2 上。夹紧环 40 环绕着刀体 2 设置，将使突出 10 外表面 14 上的凸起 16 插入在夹紧环 40 内侧的各缝槽 42 里（图 10）。一旦凸起 16 插入接纳槽里，凸起 16 和接纳槽 42 可点焊在一起，如图 10 中的标号 52 所示，从而进一步确保夹紧环 40 紧箍在刀体 2 上，防止在切削操作中两零件之间的相对转动。为了描述方便，在图 9 和 10 中显示了两个位于接纳槽里刀片坯料 34。

如图 8 所示，在夹紧环 40 里还有一内沟槽 44。下面将要讨论的刀片夹紧装置通过穿过螺纹孔 46 的螺丝进行定位。由于这种布置，夹紧装置在卸下螺丝时仍可保持在沟槽里，从而允许刀片在不需要从接纳槽里卸下夹紧装置的情况

下插入接纳槽 12 和从接纳槽 12 中卸下。夹紧环还包括一顶表面 48 和一锥形的底表面 50, 这不仅能减少刀头的重量, 而且还形成一方便的把手, 以便抓住并移动刀头。

图 11—14 显示了刀头夹紧装置。图 11 显示了夹紧块 60, 其中, 夹紧块未在夹紧位置上。夹紧块包括与刀片接触的前表面 70 和一后表面 72。夹紧装置还包括一与夹紧块 60 一体形成的腔室 62, 以便接纳夹紧螺丝 66 的头部 64, 如图 14 所示。夹紧螺丝 66 的螺纹部分通过颈部 68 与头部 64 连接。接纳腔室 62 包括一具有敞开底部的盒子形状, 及具有半圆形开口 76 的前部 74 (图 12)。半圆形开口 76 大到足以与夹紧螺丝 66 的颈部配合, 但小到足以防止较大直径的头部 64 通过。夹紧块的顶表面 79 可有一角度, 如图 12 所示, 以便与刀体里的接纳槽 12 的前角相配。

应该注意, 在接纳腔室 62 里, 夹紧块 60 的后表面 72 在图 13 的标号 78 处被加工成与前表面 70 基本平行。这样, 在如图 15 所示那样将刀片夹紧在接纳槽 12 里时, 将允许夹紧螺丝 66 的头部 64 平整地对着后表面 72。

当必须从刀体的接纳槽 12 里卸下刀片或将刀片插入接纳槽 12 里时, 转动夹紧螺丝 66, 以便从夹紧环 40 上将其卸下。这种移动造成头部 64 与接纳腔室 62 的前部 74 的内侧表面 81 啮合, 从而使夹紧块 60 向夹紧环 40 的内表面移动。接纳腔室 74 的尺寸使其可配合进入夹紧环 40 的内沟槽 44, 如图 14 所示。夹紧块 60 的后表面 72 是一个倾斜表面, 如图 13 所示, 它接近夹紧环 40 内表面的曲率, 从而允许夹紧块 60 的后表面 72 靠在夹紧环 40 的内表面上。由于这种布置, 在将刀片插入接纳槽和/或从接纳槽里卸下刀片时将提供足够的间隙, 同时保持夹紧块 60 位于刀体的接纳槽 12 里。

夹紧块 60 的前表面 70 的形状类似于 WO 97/39851 所述的, 其中, 前表面 70 的形状通常是凹入的, 较佳的是, 它由经过淬硬的弹簧钢制成的。这种形状的优点是, 当其夹紧刀片时, 由于夹紧块 60 所具有的形状, 夹紧力不仅出现在与夹紧螺丝 66 作用力一致的方向上, 而且还出现在夹紧块 60 的端部, 且当其从原来的凹入形状弹性地弯曲成基本平面形状时, 还在夹紧块 60 的端部产生增加的力。除了夹紧力, 在端部和和夹紧螺丝夹紧力之间还存在摩擦力, 该摩擦力有助于将刀片固定在刀体的接纳槽里。在凹入形状变平后, 在夹紧螺丝上产生增加的扭矩。这可作为一停止信号感觉到, 因此不需要扭矩扳手。

从图 11 所示的夹紧块可看到, 夹紧螺丝和/或固定装置沿着夹紧块的长度

是不对称设置的，这样可给夹紧块的两端部提供不同的夹紧压力。当在刀片有较长部分延伸出刀体表面的情形下，希望在刀片的切削端附近提供一额外的夹紧压力时，这种布置是有利的。

凹入的夹紧块可控制夹紧力和压力在夹紧块和刀片之间的分配。首先，凹入夹紧块的曲率半径是一个控制参数，它通过改变夹紧块的曲率半径允许一“内设”机构控制夹紧压力。通过控制夹紧块的夹紧力，可给夹紧块提供可能的最大夹紧力，当过大时，它允许刀片在刀体接纳槽里移动，这样，当切削力大于最大夹紧力时，可防止危及刀具。

图 15 显示了夹在本发明的刀体里的刀片 80 和 82。夹紧螺丝 66 已向内旋入，使夹紧螺丝头部 64 与接纳腔室 62 里的表面 78 接触，使接纳腔室 62 向脱离内沟槽 44 的向内方向移动，同时使夹紧块 60 向内移动与刀片 80 和 82 的侧表面接触。

刀片 80 和 82 如图 15 所示，分别具有向相反方向倾斜的倾角面 84 和 86，技术人员知道，在给定刀具转动方向为 R 时，如图所示，刀片 80 是外侧刀片，将切削工件的凹入齿腹，而刀片 82 是内侧刀片，将切削工件的凸出齿腹。

适合于安装在本发明刀具的接纳槽 12 里的刀片坯料 88 如图 16 所示。刀片的大致形状如前面讨论的 WO 97/39581 国际申请里所示的，除了安装表面 96 和 98 相对各自的侧表面 90 和 92 是等于 60 度的角度 A 和等于 30 度的角度 B、以代替上述国际申请认为较佳的、均为 45 度之外，如图 17 所示。这些角度与图 5 和 6 中所示的相对刀片接纳槽 12 安装表面 24 和 26 的角度 A 和 B 对应。刀片坯料 88 还包括外侧端表面 94 和内侧端表面 100。

刀片坯料 88 可用任何适当的刀具材料、诸如高速工具钢（例如 M4）、或带有 Co、Ti 和 Ta 中的一种或几种的细粒或超细粒 K 级 WC-Co 或 K-P 级 WC 的硬质合金制造。

图 18 和 19 用放大方式显示了刀片 80 和 82 的剖视图，它们具有倾角面 84 和 86（可见图 15），其中的虚线表示从如图 16 和 17 所示的刀片坯料上切削掉的部分，以便形成所示的倾角面。当然，端部 102 具有形成在其上的切削和间隙侧外形面。如果存在倾角面 84 或 86，它也被认为可用来相对侧表面 92 测量角度 A。

图 20 显示了刀片 80，其横截面如图 19 所示。刀片 80 包括一切削侧外形面 108，它在前倾角面 84 的交点处形成切削刃 110。间隙侧外形面（未画出）

形成于刀片 80 的另一侧，它与前倾角面 84 和安装表面 96 的交点分别形成间隙刃 112 和 114。刀片 80 还包括一具有后角 α 的刃尖 116。如果需要，刀片 80 还可包括在刀片前表面上纵向延伸的一缝槽，以便形成副切削刃，如前面讨论的美国专利第 4,575,285 号所述的。

应该明白，如果图 15 中的刀具转动方向相反，图 16 中的刀片坯料 88 可端对端地转动 180 度（即，使端部 102 和 104 颠倒），然后，在端部 104 上形成切削和间隙外形面。

虽然参考较佳实施例描述了本发明，但应该明白，本发明并不局限于这些细节。对于本技术领域的技术人员来说，在不超出本发明构思和范围的情况下，本发明还可包括许多改进。

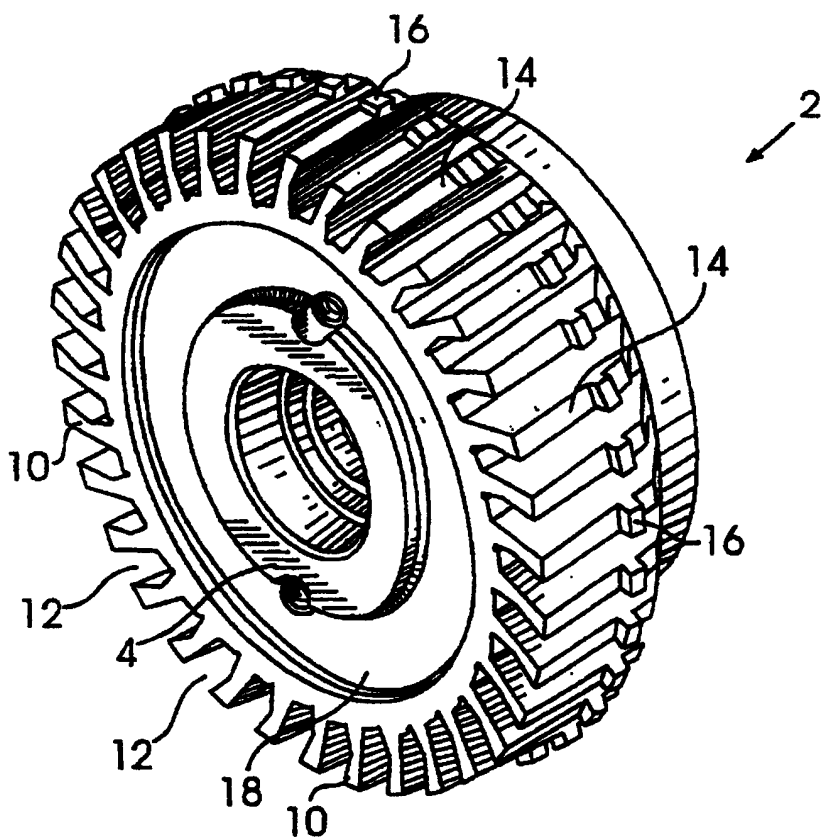


图 1

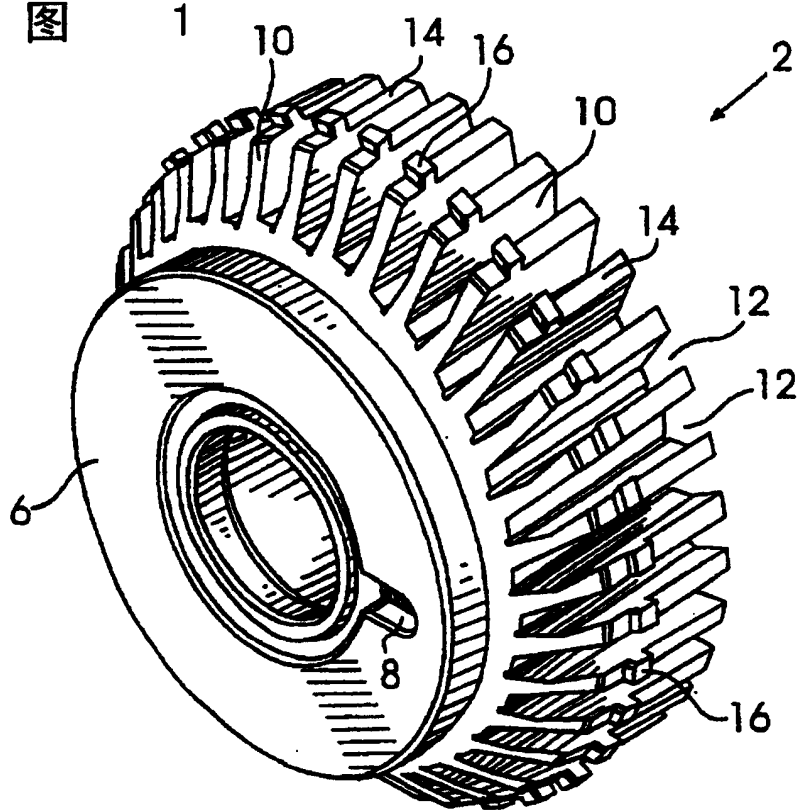


图 2

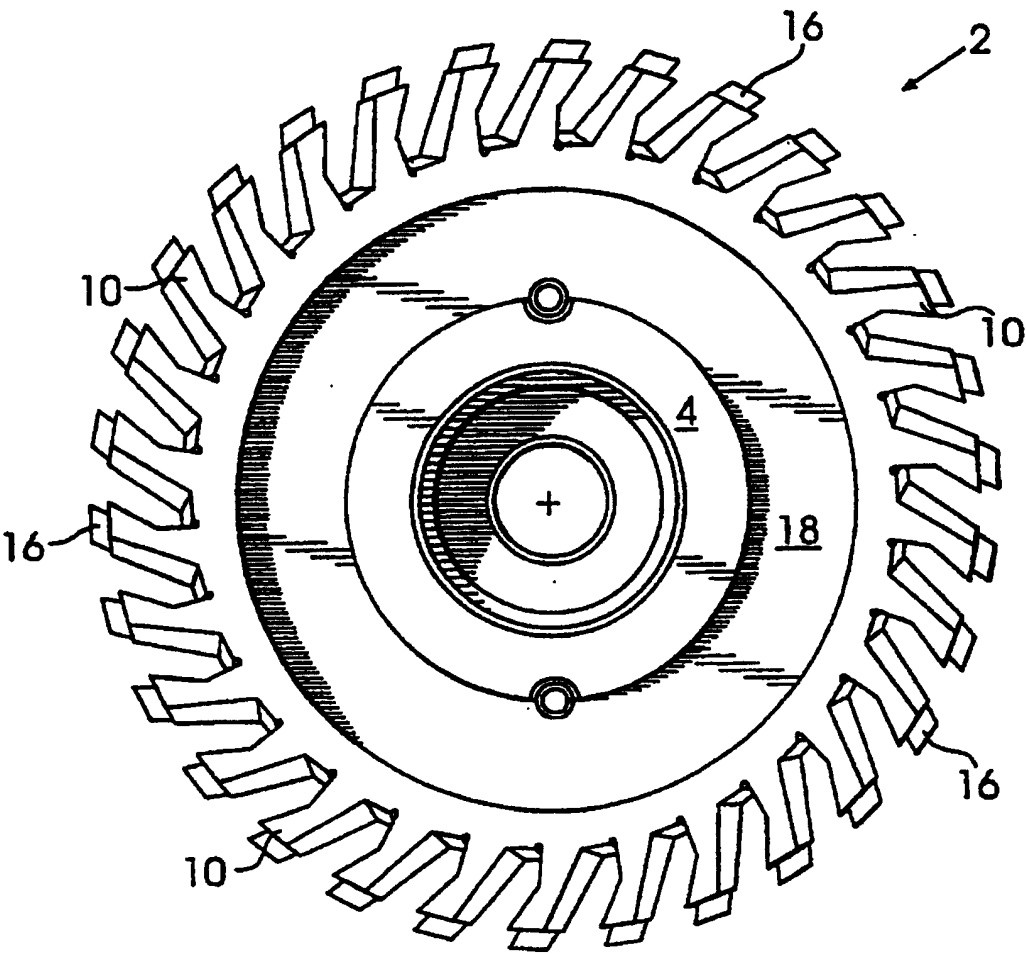


图 3

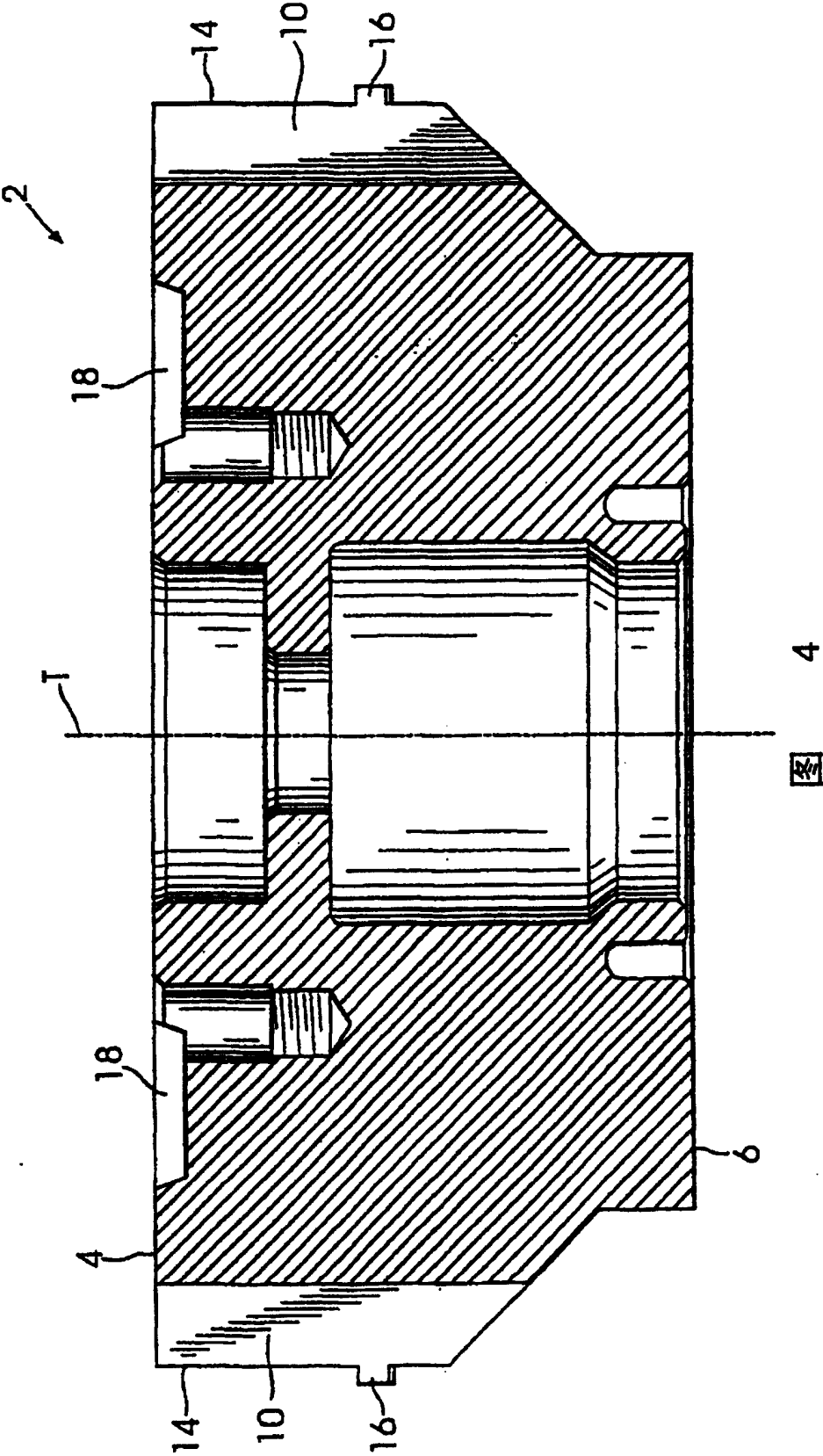


图 4

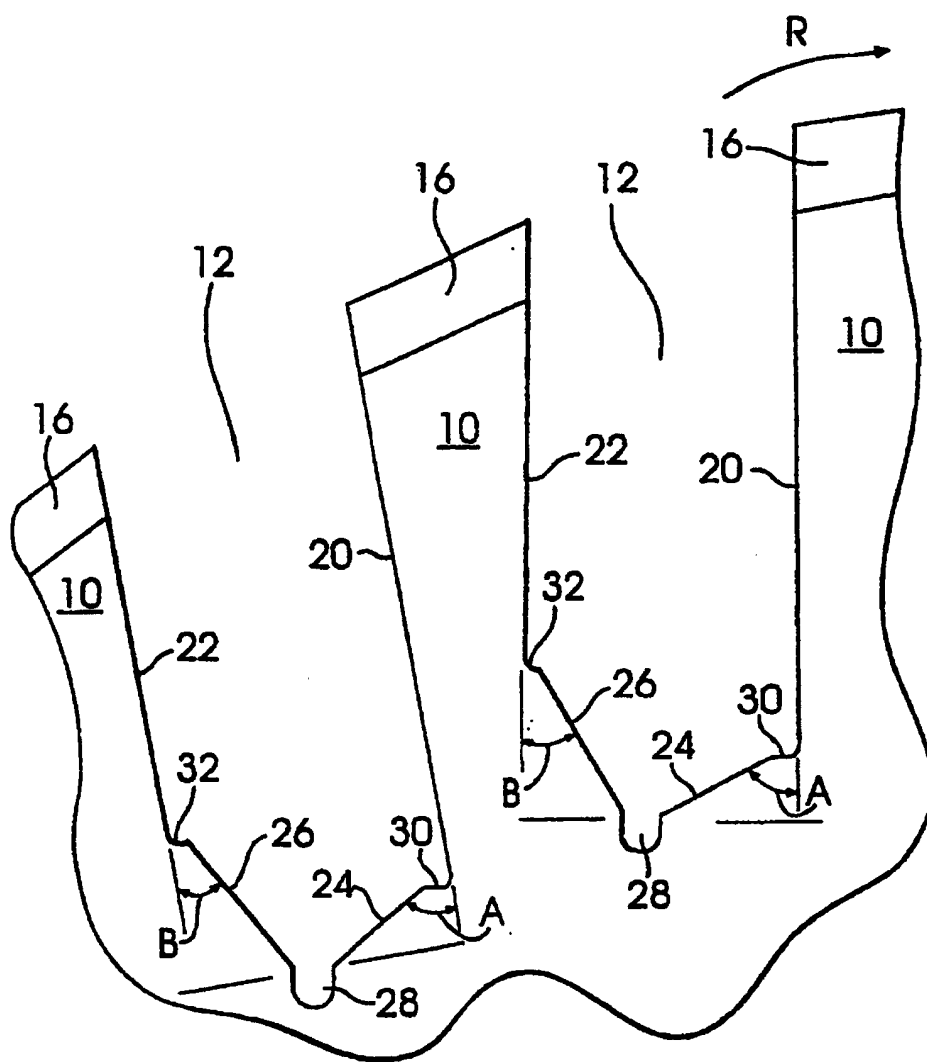


图 5

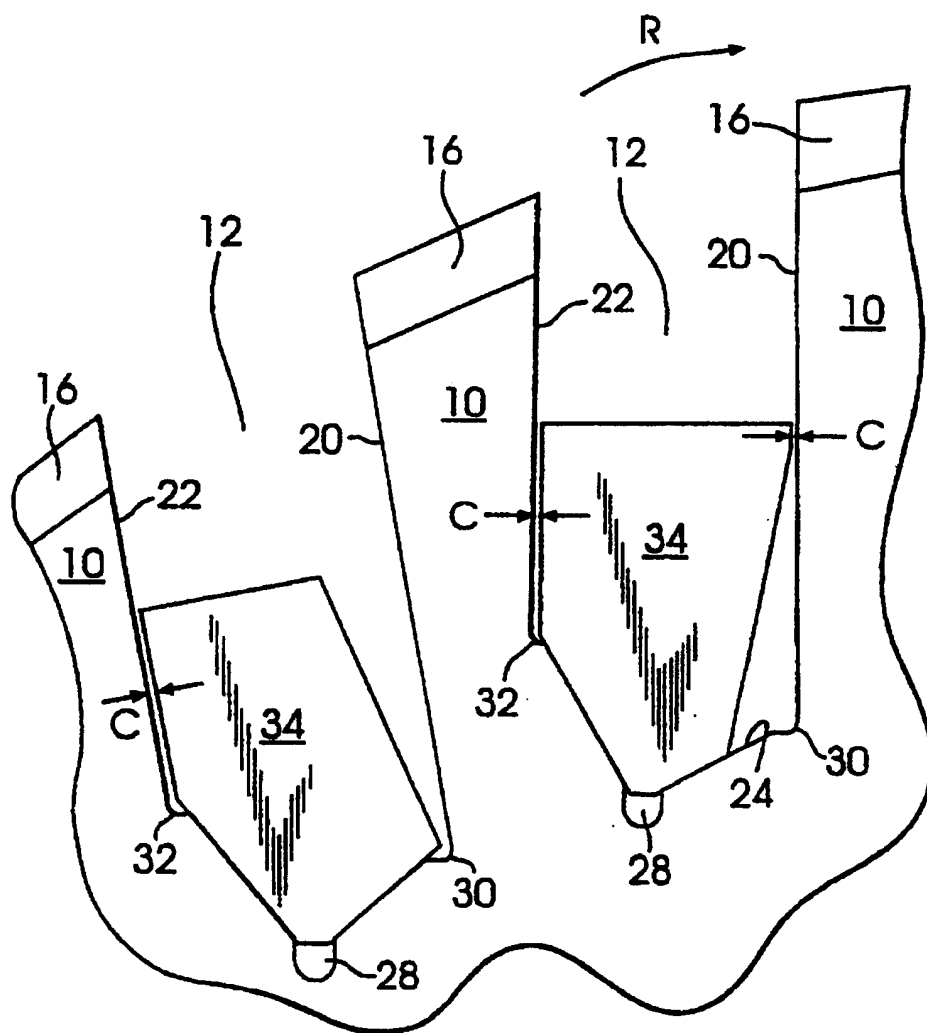


图 6

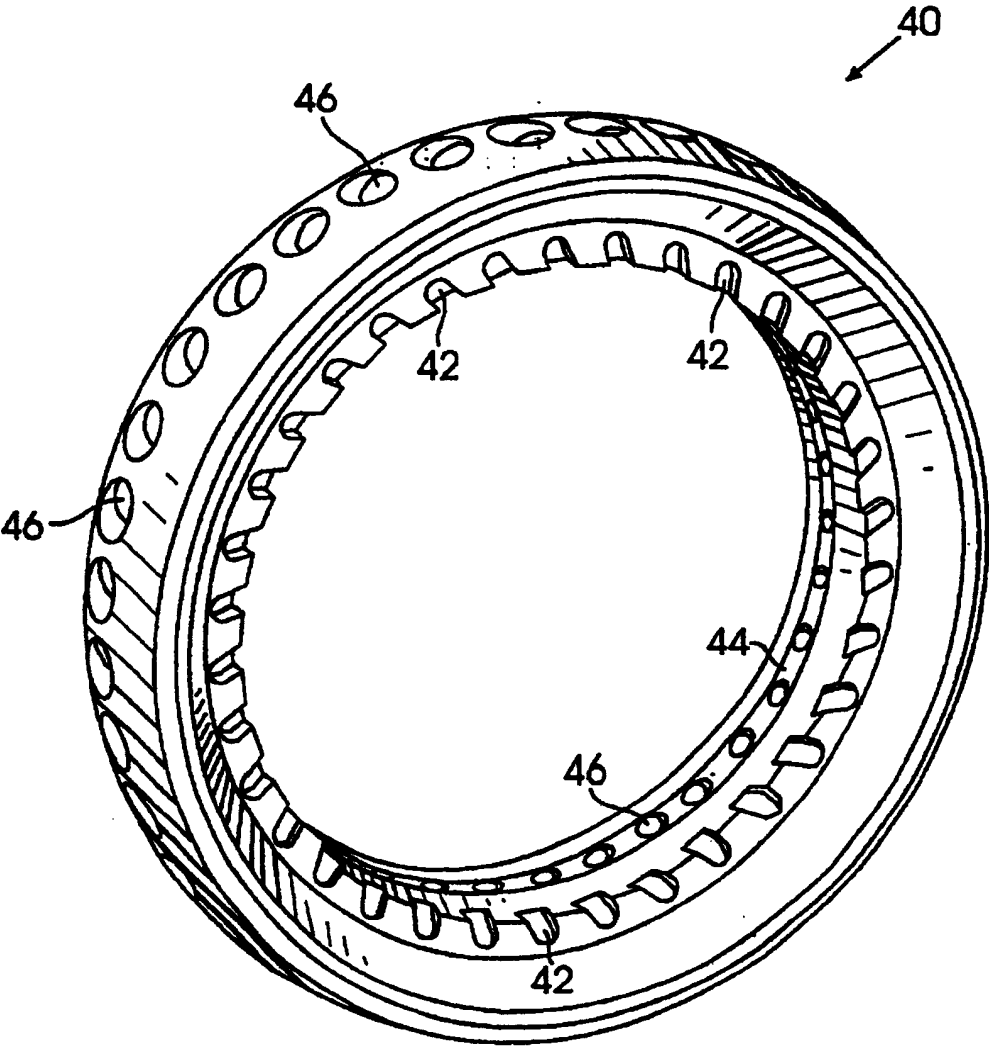


图 7

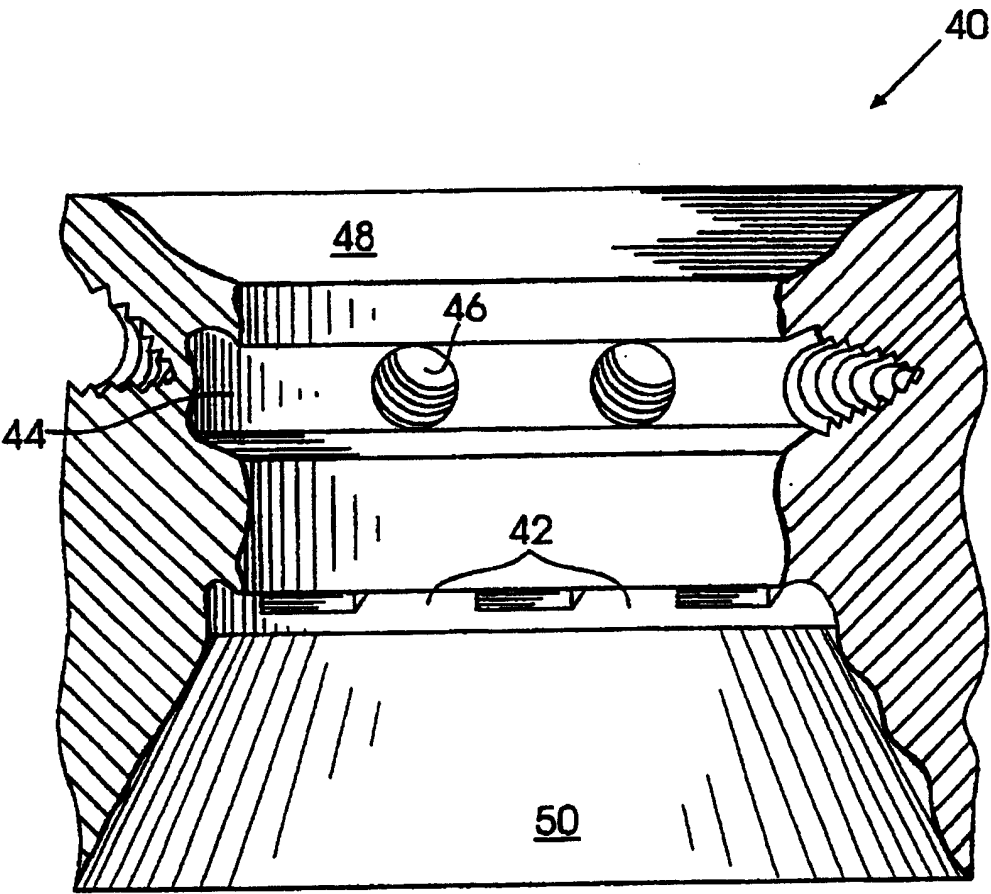


图 8

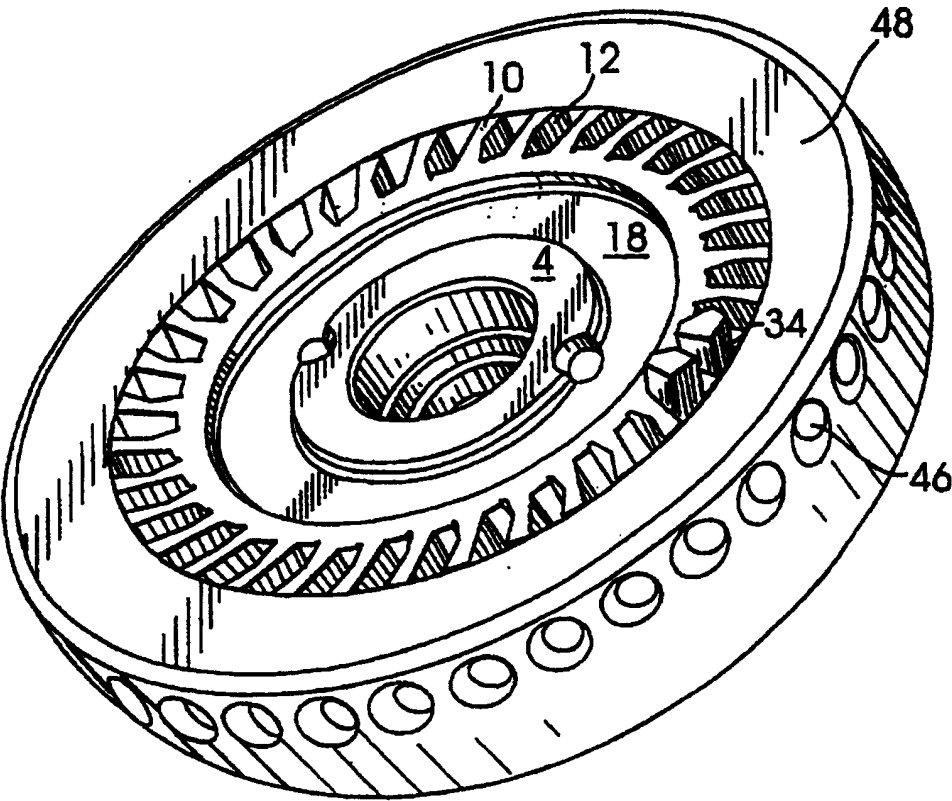


图 9

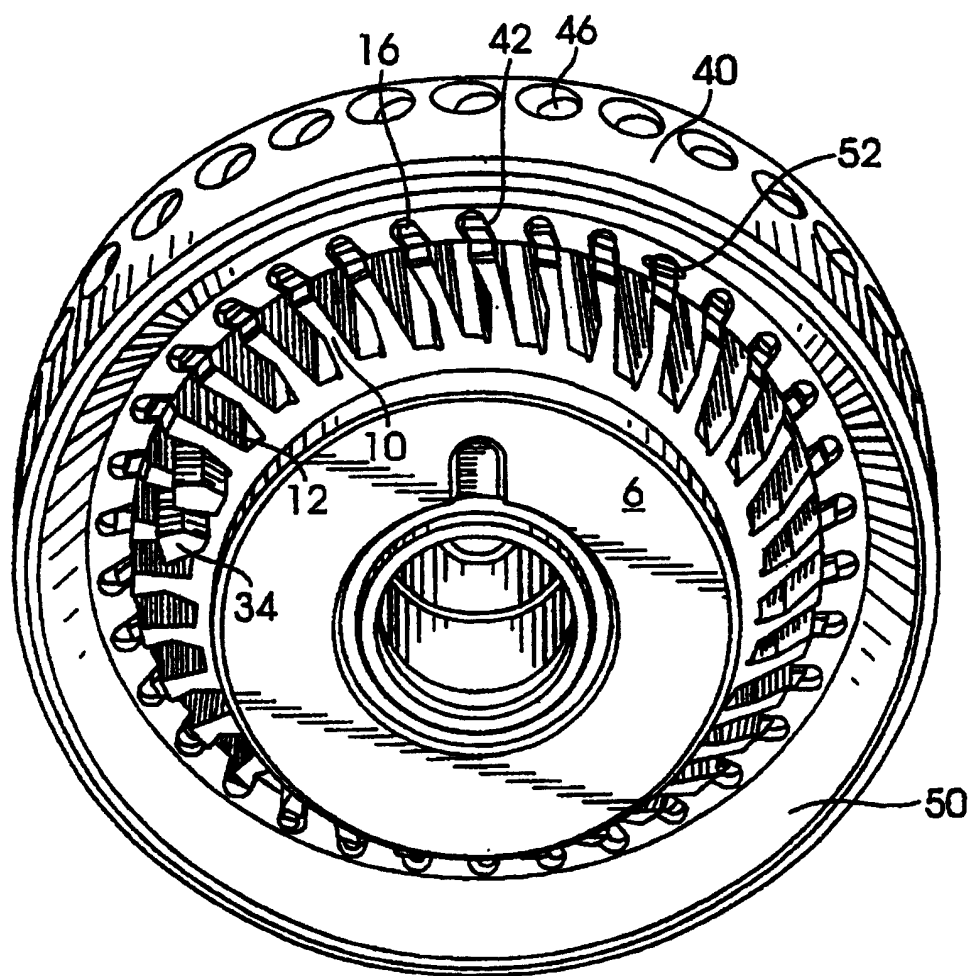


图 10

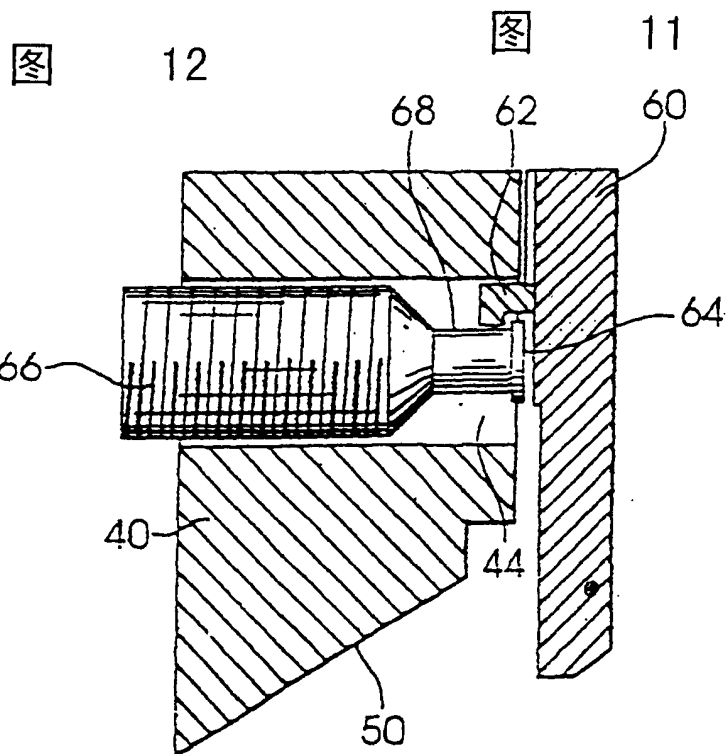
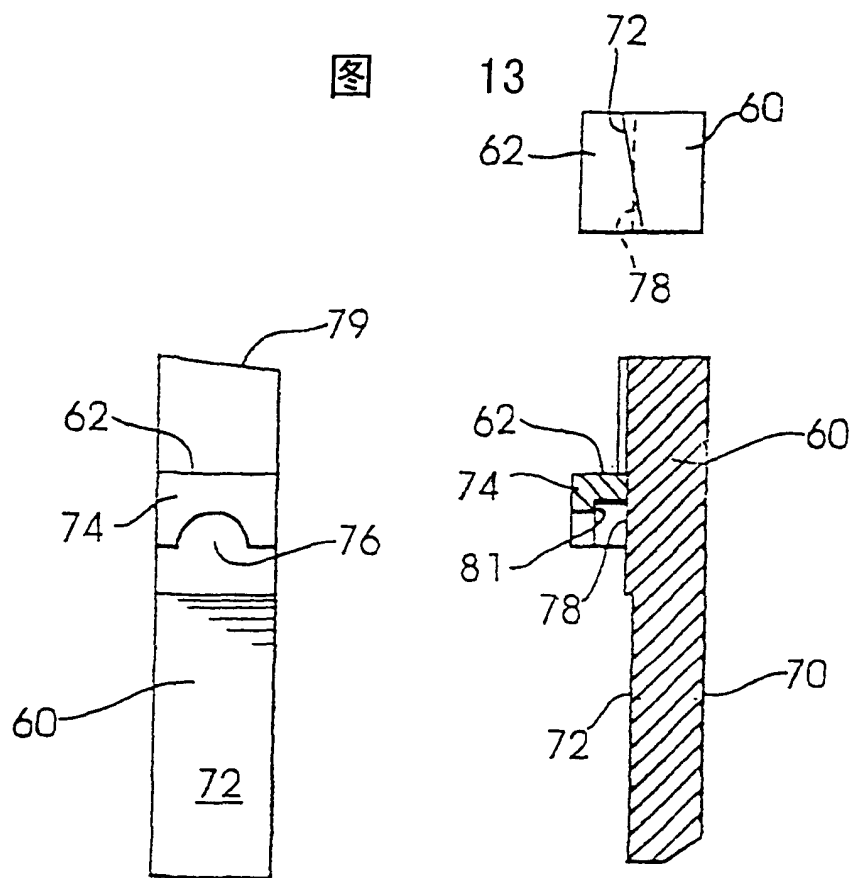


图 14

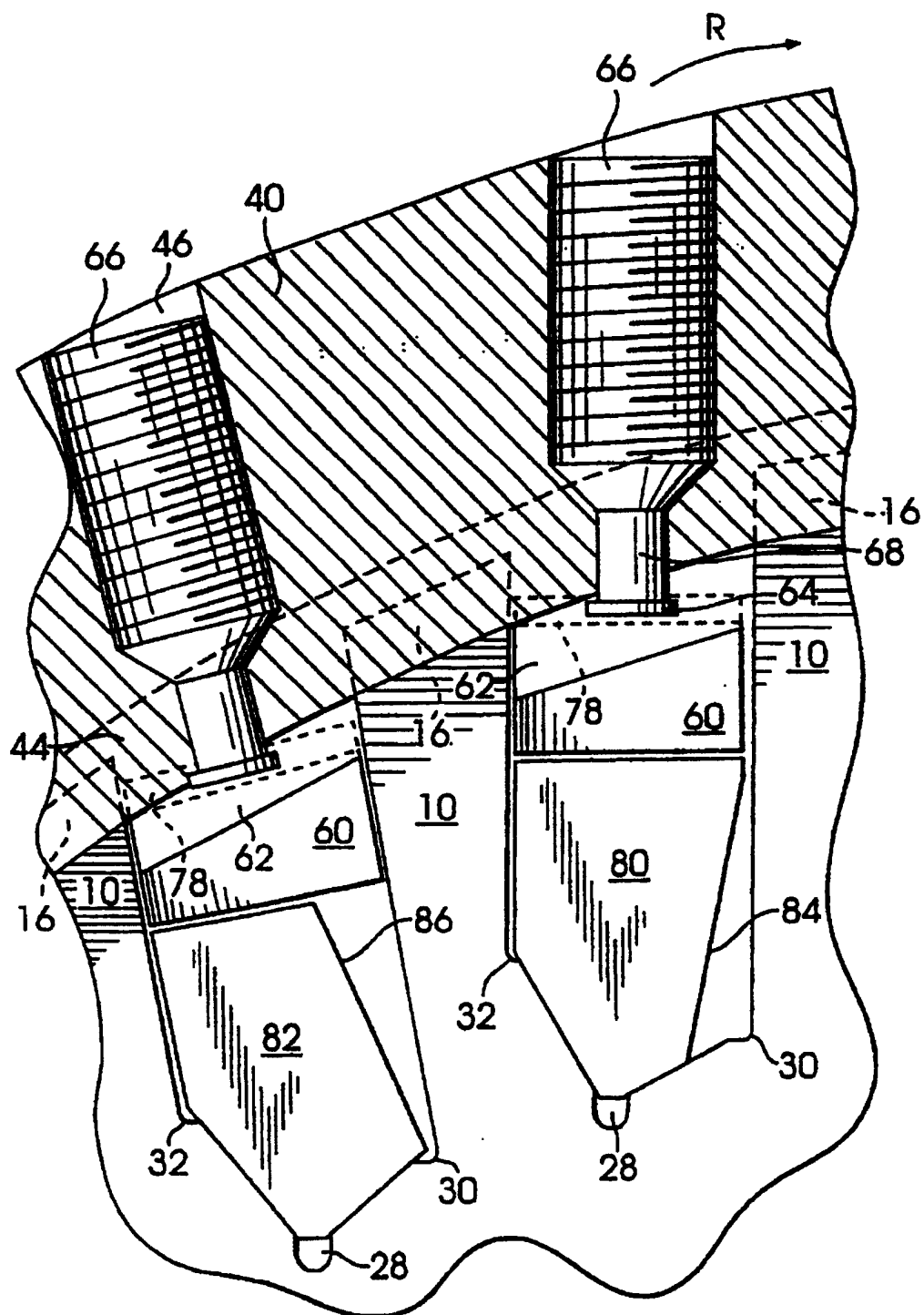


图 15

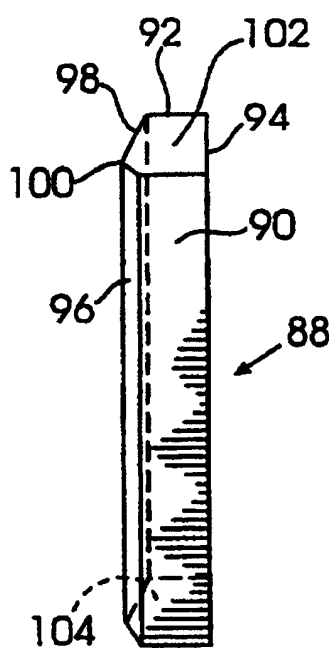


图 16

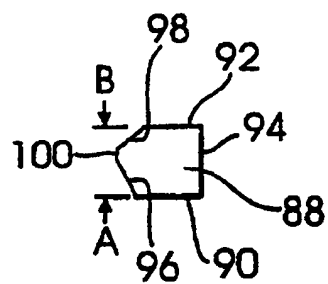


图 17

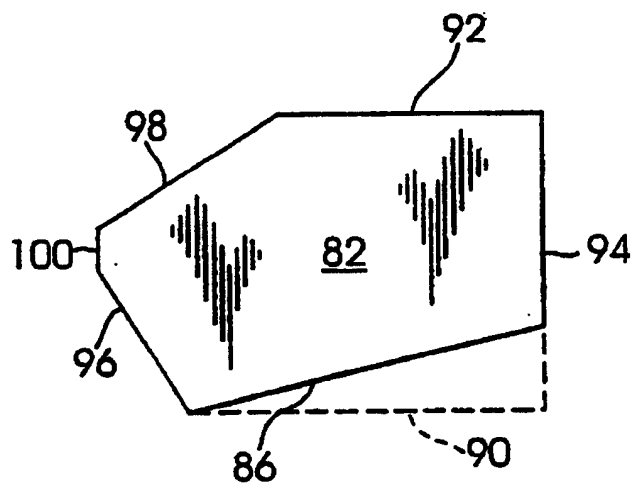


图 18

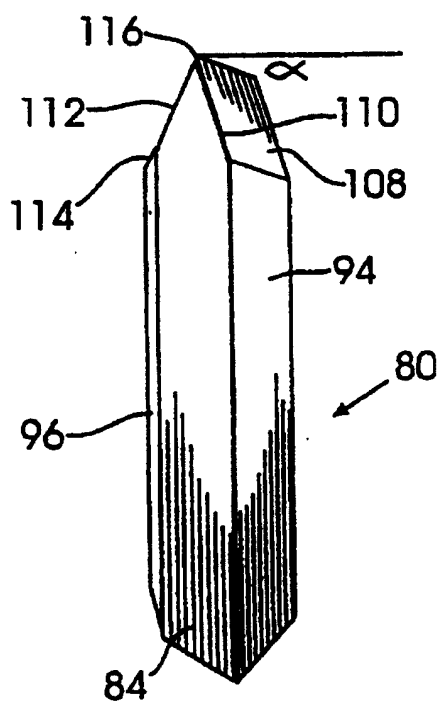


图 20

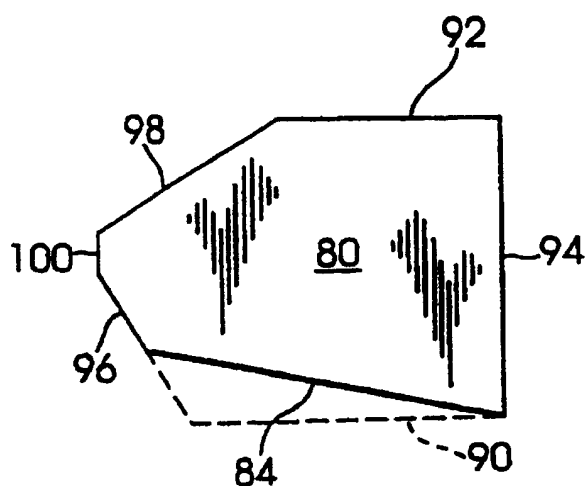


图 19