

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B26D 1/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02147368.4

[45] 授权公告日 2006 年 10 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1277663C

[22] 申请日 2002.10.23 [21] 申请号 02147368.4

[30] 优先权

[32] 2001.10.25 [33] US [31] 09/983,568

[71] 专利权人 罗伯特·P·德托尔

地址 美国宾夕法尼亚州

[72] 发明人 罗伯特·P·德托尔

审查员 鲁建波

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 马高平 杨 梧

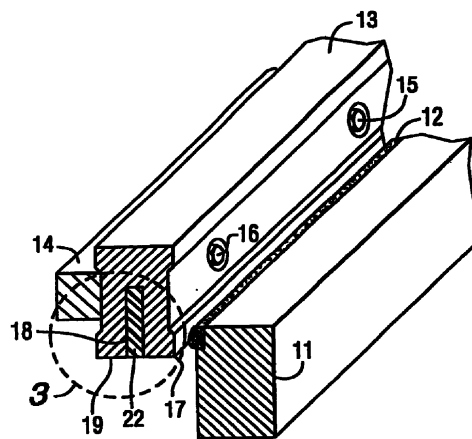
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称

弹性切割刀片和切割装置

[57] 摘要

用钢增强的轮胎织物用的长的刚性杆刀片，圆形圆盘刀片和圆盘与砧座刀片切割。这些刀片可有一靠近切削刃的较深的开放槽，它形成包括切削刃的弹性悬臂式弹簧件。根据切削力大小，该弹簧件偏转，并形成一凹入的可改善切割的交叉区域。支承材料，特别是预先压缩的支承材料插入槽中。支承材料限制或减小弹簧件的偏转，使弹簧件的屈服强度不超过，并在去除力时回复至原来位置。预先压缩的支承材料加一个向外的力在弹簧件上。在插入槽中前，可通过拉伸，预先压缩聚氨酯带。利用两个重叠的刀片来切割轮胎织物，一个或两个刀片可以具有弹性弹簧特点。在刀片上可作出多于 1 个槽，因此一个刀片上可有多于 1 个弹簧件。该刀片可用来切割其他材料。



1. 一种用于切割轮胎线织物的弹性切割刀片，它包括具有周边表面、与周边表面相交的侧面、在所述表面相交处的切削刃和从周边表面向内伸入刀片体一定深度并与侧面隔开一定距离的槽的刀片体；其特征在于，所述槽形成支承切削刃的一个弹性悬臂式弹簧件，该槽离侧面一个距离，并伸入刀片体中一定深度，使弹簧件根据加在其上的切削力大小而偏转。
2. 如权利要求 1 所述的弹性刀片，其特征为，一支承材料放在槽中。
3. 如权利要求 1 所述的弹性刀片，其特征为，预先压缩的支承材料放入槽中。
4. 如权利要求 3 所述的弹性刀片，其特征为，支承材料为拉伸的聚氨酯带。
5. 如权利要求 1 所述的弹性刀片，其特征为，刀片体为淬硬工具钢制的杆，并且该槽沿着切削刃横向和连续地延伸。
6. 如权利要求 5 所述的弹性刀片，其特征为，预先压缩的聚氨酯支承带放入槽中。
7. 如权利要求 1 所述的弹性刀片，其特征为，刀片体为淬硬钢制的圆形圆盘，该槽为从圆周沿径向向内延伸的环形槽。
8. 如权利要求 7 所述的弹性刀片，其特征为，一支承材料放入槽中。
9. 如权利要求 8 所述的弹性刀片，其特征为，支承材料为预先压缩的聚氨酯带。
10. 如权利要求 1 所述的弹性刀片，其特征为，偏转形成一个凹入的交叉区域。
11. 如权利要求 10 所述的弹性刀片，其特征为，一预先压缩的聚氨酯支承带放入槽中。
12. 如权利要求 1 所述的弹性刀片，其特征为，该刀片体在周边表面和侧面上有碳化钨镶片，和在所述表面的相交处有切削刃。
13. 如权利要求 12 所述的弹性刀片，其特征为，预先压缩的聚氨酯支承带放入槽中。
14. 如权利要求 12 所述的弹性刀片，其特征为，切削刃在碳化钨镶片上侧面隆起。

15. 如权利要求 14 所述的弹性刀片, 其特征为, 预先压缩的聚氨酯支承带放入槽中。

16. 如权利要求 1 所述的弹性刀片, 其特征为, 刀片体为由淬硬的工具钢制的圆形圆盘, 槽为从圆周沿径向向内伸出的环形槽, 偏转形成一个凹入的交叉区域, 预先压缩的聚氨酯支承带放入槽中。

17. 如权利要求 1 所述的弹性刀片, 其特征为, 刀片体具有多个从周边表面向内伸出的, 与侧面隔开一定距离的槽, 以形成支承多个切削刃的多个弹性的悬臂式弹簧件。

18. 如权利要求 1 所述的弹性刀片, 其特征为, 槽的深度大约为 $1/4 \sim 1$ 英寸, 槽与侧面的隔开距离大约为 $1/4 \sim 1/2$ 英寸。

19. 一种刀片组合, 其中, 第一个切割刀片包括第一个刀片体, 该刀片体具有: 一个周边表面, 与周边表面相交的侧面, 在这些表面相交处的切削刃; 另外, 其中第二个切割刀片包括第二个刀片体, 该第二个刀片体具有: 周边表面, 与周边表面相交的侧面, 在第二个刀片体上这些表面相交处的切削刃, 该切削刃为在第二刀片体上的第二个切削刃; 在所述第二个刀片体上的槽; 该槽从周边表面向内伸出, 并与侧面隔开一定距离, 其特征在于, 该槽形成弹性的悬臂式弹簧件, 该槽离侧面一个距离, 并在第二个刀片体中有一定深度, 使得弹簧件可根据切割材料时, 两个刀片之间的切削力而偏转。

20. 如权利要求 19 所述的组合, 其特征为, 第二个刀片体为由淬硬的工具钢制成, 槽沿着第二个切削刃在横向和连续地延伸, 弹簧件的偏转形成一个凹入的交叉区域。

21. 如权利要求 20 所述的组合, 其特征为, 一支承材料放入槽中。

22. 如权利要求 21 所述的组合, 其特征为, 支承材料为预先压缩的聚氨酯。

23. 如权利要求 19 所述的组合, 其特征为, 第一和第二个刀片体为淬硬工具钢制的长杆, 槽沿着第二个切削刃在横向和连续地延伸, 预先压缩的聚氨酯带放入槽中。

24. 如权利要求 19 所述的组合, 其特征为, 第一和第二个刀片体为由淬硬的工具钢制的圆形圆盘, 刀片体的周边表面为圆形, 第二个刀片体中的槽为沿径向从圆周表面向内伸出的环形槽, 悬臂式弹簧件的偏转形成凹

入的交叉区域。

25. 如权利要求 19 所述的组合, 其特征为, 第一和第二个刀片体为由淬硬的工具钢制的圆形圆盘, 刀片体的周边表面为圆形, 第二个刀片体中的槽为沿径向从圆周表面向内伸出的环形槽, 预先压缩的支承材料放入槽中。

26. 如权利要求 19 所述的组合, 其特征为, 第一和第二个刀片体为由淬硬的工具钢制的圆形圆盘, 刀片体的周边表面为圆形, 第二个刀片体中的槽为沿径向从圆周表面向内伸出的环形槽, 悬臂式弹簧件的偏转形成凹入的交叉区域, 预先压缩的支承材料放入槽中。

27. 如权利要求 19 所述的组合, 其特征为, 第一个刀片体为淬硬工具钢制的杆, 第二个刀片体为淬硬工具钢制的圆形圆盘, 第二个刀片体的周边表面为圆形, 第二个刀片体中的槽为从圆周表面的沿径向向内伸出的环形槽, 悬臂式弹簧件的偏转形成凹入的交叉区域, 支承材料放入槽中。

28. 如权利要求 19 所述的组合, 其特征为, 支承材料为预先压缩的聚氨酯带。

29. 如权利要求 19 所述的组合, 其特征为, 第一个刀片体上的槽从周边表面向内延伸, 并与侧面隔开一定距离, 形成弹性的悬臂式弹簧件, 槽与侧面离开一个距离, 并深入第二个刀片体一定深度, 使弹簧件可根据切割材料时两个刀片之间的切削力偏转。

30. 如权利要求 24 所述的组合, 其特征为, 第一个刀片体中的环形槽沿径向在圆周表面向内伸出, 形成可根据切削力偏转的悬臂式弹簧件。

弹性切割刀片和切割装置

5 技术领域

一般来说, 本发明涉及切割刀片和包括切割刀片的装置; 更具体地说, 涉及弹性切割刀片和使用这种弹性刀片切割轮胎线织物的装置。

背景技术

- 10 在 Rohert P. Detorre, 也即本发明人提出的美国专利 U.S. 5423240 中说明了切割轮胎线织物的刀片和装置, 这里引述该专利供参考。随着轮胎设计的进展, 切断或切开用线增强的, 研光的未硫化的弹性轮胎织物越来越成为一个更困难的问题。虽然, 均匀地隔开的平行线绳可用小直径的尼龙、聚酯或芳族聚酰胺纤维绳制成, 但最普遍和最难切断的织物还是用钢丝增强的织
- 15 物。钢丝, 不论是单独的长丝, 扭绞的多股长丝或二者的混合, 都较小、较硬和更难切断。除了这个困难以外, 织物的斜切角度更尖或更小。这个角度现在小至 5° 。这使得切断织物片的切口更长和切断单根长丝的切口更长。轮胎外胎面宽度的增加也需要切割更长的片材。用于切割织物的刀片重叠, 并且, 以较小角度切割的较硬和较短的长丝可以积集在重叠的刀片之间, 造
- 20 成长丝撕断, 切口不干净和/或弄脏织物的未硫化的弹性衬底。

- 使用各种设备来切断轮胎织物。该设备包括两个也可称为圆盘或轮子的圆形刀片; 和一个带有砧座或杆的圆形刀片。具有回转圆形刀片和圆盘与砧座的设备一般包括气缸, 用于将相反的力加在成对的刀片上, 迫使刀片在切割过程中靠在一起。另一种形式的设备使用长的刚性的剪切刀片或轧刀刀
- 25 片。这种设备使用一个静止的刀片和一个运动的刀片。这种设备与液压驱动刀片在垂直平面内, 基本上与固片刀片平行上下运动的更熟悉的金属剪床相同。长的运动刀片可安装在液压驱动的在径向作往复运动的臂上, 使得在该臂将该刀片运动至与静止刀片接触以前, 两个刀片基本上不在一个垂直平面内。这种成对的横梁式刀片在切割过程中互相重叠, 并且刀片的倾斜夹紧角
- 30 大约为 $1\sim 4^{\circ}$ 。倾斜角在垂直平面内, 并在刀片的正视图中可看见。刀片在水平平面内基本上是平行的, 交叉夹角小或没有交叉夹角。切割点上的间隙

或公盈小。交叉夹角是在刀片顶部视图中可看见的角度。如果刀片是向上弯曲的，则在切口的第一个一半上，交叉夹角很小，而在切口中心以后，交叉角为负。80 英寸长的刀片向上弯曲 0.005 英寸得出的夹角为 1 分，或只有大约 0.003 度。向上弯曲是为了补偿长刀片的加工偏差，而不是形成一个切割

5 夹角。

切割点逐渐地从刀片的一端运动至刀片相对的一端。剪切刀片大约为 5 米或 16 英尺长或更长。切片安装在同样长度的刚性刀片座上。刀片座可以向上弯曲或呈弓形，使密配合的刀片也和座一样向上弯曲。例如，刀座可以为 3 英寸×3 英寸的钢条，沿着钢条长度有许多螺钉，将刀片拉紧在刀座上。

10 可以使用螺旋千斤顶或推拉螺钉，不但给刀片形成初始的向上弯曲，而且可在重复使用后，校正刀片的向上弯曲。螺旋千斤顶或推拉螺钉还可用于安装不向上弯曲的刀片，因此，运动刀片基本上要与静止刀片平行。这些螺钉还可用于校正轴线不重合度或使用后的磨损。开始对准和校正对准都是费时间和劳动强度大。有时利用非常薄的厚度逐渐增加的纸来检查和调整刀片的水

15 平对准情况。当在刀片的一端进行切割时，刀片的另一端在垂直平面内可离开 4 英寸。如果要保持切口的高质量，则需要周期性地调整，而周期性调整需要周期性的停机时间。在各种轮胎织物切割设备中使用的不同刀片中，长的刚性安装的杆式刀片受到最大的重复动态应力作用。这些应力使刀片局部破坏，并且使切口质量变差。特别是，当切削刃变钝时，不但当刀片互相碰

20 击时，在刀片上而且在机器的其他零件上产生较大的应力。美国专利 5423240 号中所述的侧面隆起的碳化钨刀片已经成功地用在所有上述包括 5 米长的动态应力的刚性刀片的设备中。然而，使用任何碳化物刀片，不仅仅是侧面隆起的刀片有些勉强，因为这些刀片都较脆，容易破裂。因此，希望减少在长的刚性切割刀片上和其他在切割轮胎织物设备中使用的刀片上的应力，这不

25 仅是因为刀片本身的磨损和破坏，而且是为了减少轴承齿轮和设备的其他零件的磨损和破坏。

发明内容

简要地说，本发明提供了一种弹性的切割轮胎线织物的切割刀片，该刀

30 片可改善切割质量，并在长期使用后可以继续进行高质量的切割。因为刀片和相应设备上的动态力或应力减小，因此切割刀片的耐用性和寿命提高，相

应设备的寿命也提高。弹性是由刀片中，靠近切削刃的较深的槽或通道形成的，该槽构成一个包括切削刃的悬臂式臂或弹簧件。根据与成对的刀片接触过程中作用在臂上的力，悬臂式臂可以局部偏转，并在完成切割后回至正常位置。该槽可以是空的，或充满支承材料(例如聚氨酯)，以控制或减小悬臂式弹簧件的偏转，并防止由于力超过臂的屈服强度而产生永久偏转。在槽中使用预先压缩的材料(例如拉伸的聚氨酯带)特别有用。在没有本发明弹性特点的刚性刀片中，刀片的微小公盈可产生很大的力，所有这些力都传至支承框架上。采用弹性刀片，则悬臂式弹簧件的偏转可吸收一些应力。偏转是在小的运动的交叉切割区中产生的，其夹紧角明显大于刚性刀片的夹紧角。当切割进行时，交叉区域从杆的一端运动至另一端。交叉切割区域形状为凹入或中间凹入形，使偏转从交叉区域的外边缘为零变化至在中心的最大偏转。在弹性圆盘切割刀片中，静止的凹入交叉区域较短。弹性圆盘和砧座杆切割刀片也有同样的优点，通过测量在负载作用点和每一侧上的具体结构的刀片的偏转，可以保证所有刀片的悬臂式弹簧件的相应的希望的偏转。使用淬硬的工具钢制造弹性刀片可使屈服强度高，保证在使用刀片过程中，悬臂式弹簧件不会产生永久偏转。

附图说明

图1为几个工作工位和相应机械的示意性立体图，用于斜切用绳索增强的轮胎织物片材，将切出的织物拼接在一起，形成连续的片材，然后再切断或切开成较窄的织物片；

图2为轧刀梁或剪刀式切刀的长的顶部和底部剪切刀片的局部的偏移的横截面图；

图3为图2的一部分的放大的横截面图；

图4A、4B、4C、4D和4E为图2所示的梁或剪刀刀片组合的变型的横截面图；

图5为用于切割轮胎织物的两个回转圆盘刀片的横截面图；

图6为回转圆盘刀片和纵向杆或砧座的横截面图。

具体实施方式

图1所示为用于制造径向轮胎织物的设备1。在工作工位3中切割由钢

丝增强的研光的轮胎线网层织物 2。多条平行的钢丝埋入未硫化的弹性片中。钢丝可以一根长丝或多根长丝扭绞在一起形成一股。一般，所有的钢丝均由坚硬的拉伸强度高的钢制成。轮胎在质量，强度和耐久性方面的进展涉及增强钢丝和钢丝的排列方向，这使得织物更难切割。在工作工位 3 中，织物是以与平行钢丝的方向成 $5\sim 90^\circ$ 的角度切割的。这个钢丝的斜切角度较陡，结果使切断部分长度增加。在这个工作工位中可以使用如图 2, 3, 4A, 4B, 4C, 4D 和 4E 所示的两个长的剪切刀片，如图 5 所示的两个圆盘刀片或如图 6 所示的圆盘和砧座移动的形式。斜切下来的部分落在传送带 4 上，并且在工作工位 5 中对接或搭接在一起和缝合成一个长的连续的片材或织物片。连续的织物片运动至传送带 7 上，通过切断工作工位 8，织物被与其运动方向平行地切成两个连续的织物片。该两个连续的织物片卷绕在卷轴 9 和 10 上。当卷轴卷满织物时，拼接暂时停止，因此可用空的卷轴代替卷满的卷轴。然后，将卷满的卷轴向轮胎制造过程的下游运动。工作工位 8 的切割机构可以是图 5 所示的两个圆盘刀片，或图 6 所示的圆盘和砧座。还可以使用挤压方法来制造用钢丝增强的轮胎线网层织物。在该方法中，围绕着多根平行的小直径的钢丝挤压未硫化的弹性体。本发明的切割刀具也可适用于切割这种织物。杆式刀片和用于切割这种织物的杆式刀片的圆盘可能较短，因为当前挤压的片材没有最宽的研光的片材那么宽。

现参见图 2 和图 3，图中表示了两个长梁式剪切刀片的小的中间部分。在图 2 所示的偏移的截面中，第一和第二个刀片体重叠，并互相接触。刀片切割的轮胎织物没有示出。刀片的在已经切去织物部分上的或要切去织物部分上的其他部分(没有示出)，在图示部分的前面和后面。这些刀片的长度可达 16 或 20 英尺。第一个固定的或静止的刀片体的下刀片 11 有一个沿着刀片的长度延伸的纵向的长的、侧面隆起的碳化钨镶片 12。这个刀片可以是在美国专利 5423240 号中详细说明的刀片。第二个共同工作的长的弹性的刀片体为钢制的刀片 13，最好由洛氏 C 硬度大约为 60~67 的硬的工具钢制成，它利用沿着刀片全长的一系列埋头螺钉 15、16 固定或安装在长的刚性的钢制的可动刀片座 14 上。切削刃 17 作在刀片 13 的长度上，并与刀片 11 的侧面隆起部分 12 一起，切割轮胎织物。本发明的刀片 13 的弹性是由沿着刀片长度的连续的横向开放的周边槽 18 形成的。槽 18 从外周边表面 19 向内突出进入刀体一定深度，并与侧面 20 隔开，但仍与它靠近。切削刃 17 在周边

表面 19 和侧面 20 的相交处。在该槽和侧面 20 之间的刀片部分为包括切削刃 17 的悬臂式弹簧件 21。当两个刀片从织物的一端切至另一端，而有切削力加在弹簧件上时，弹簧件 21 在运动的凹入的交叉切割区中局部偏转，在偏转力去除后，悬臂式弹簧件 21 弹回。作为另一个优点，该槽可以充满支承材料 22，特别是可对弹簧件施加向外的力的预先压缩的支承材料。在切割以后，这些长的刀片以逐渐增加的方式与织物宽度重叠 2~3 英寸。为了消除或减小对夹在刀片之间的轮胎织物的损坏和保持切削力，通常要在刀片侧面形成一个卸荷坑 23。刀片可以颠倒，使悬臂式弹簧件 24 在周边表面 19 和侧面 26 的相交处形成切削刃 25。

再详细地参见图 3，可看出，槽的宽度尺寸用 a 表示，槽的深度和悬臂式弹簧件的长度尺寸用 b 表示，悬臂式弹簧件的根部宽度尺寸用 c 表示，形成卸荷坑的肩部的长度尺寸用 d 表示。作为本发明的长的钢制弹性刀片的一个具体例子，宽度 $a=0.0625$ 英寸，深度 $b=0.75$ 英寸的槽被切成洛氏 C 硬度大约为 60~63 的淬硬工具钢刀片，形成根部宽度 $c=0.25$ 英寸，长度 $b=0.75$ 英寸的悬臂式弹簧件 21。肩部长度 $d=0.020$ 英寸。这个刀片的长度约为 5 米，宽度为 30mm(1.18 英寸)，高度为 80mm(3.15 英寸)。Shore Durometer A 硬度为 83，宽度为 0.75 英寸，厚度为 0.078 英寸的聚氨酯平皮带长度(Mac Master 公司目录的 No 6075K 14 部分)被拉伸至厚度为 0.060 英寸，并逐渐增加地推入槽 18 中。当拉伸时，聚氨酯平皮带或带的厚度收缩或压缩。当将它插入较窄的槽中时，它回复至其原来形状。但不能完全做到，因为受到槽的约束。该平带不但支承悬臂式弹簧件，而且对该悬臂式弹簧件加一个向外的力。当在切割工作过程中，在弹簧件上有相反的力作用时，可以阻止和减小弹簧件的偏转。有支承或预加应力的弹簧件，比没有支承的弹簧件可以承受更大的力而不会弯曲或永久变形。还可将对悬臂式弹簧件预加应力的方法用在由其屈服强度比淬硬的工具钢低的钢制的刀片中。虽然上述聚氨酯有优点，但应了解，插入槽中的其他预先压缩的材料对阻止偏转和变形也是有利的。插入槽中，没有预先压缩的支承材料不能对弹簧件预加应力，但在该弹簧件作了一些运动以后，仍可以防止弹簧件的偏转。除了槽深和槽与侧面的距离以外，刀片设计者可以利用支承材料的性质作为控制悬臂式弹簧件的偏转或弹性率的另一种工具。充满槽的另一个好处是将能影响偏转的材料碎片保持在槽外面。

然而，应当了解，不论槽是否充满，悬臂式弹簧件形成的弹性有一个重要的优点。即：对切割很重要的凹入的交叉接触区是由该弹性形成的。这个接触区用肉眼是看不见的、特别是观察实际的轮胎线织物的切割时更是如此。在交叉的中心，最大的偏转可达大约 0.010 英寸，在中心的两侧则逐渐减小至零。在对本发明的弹性杆式刀片部分进行的偏转试验中，将力加在靠近精确的检测刻度表的悬臂式弹簧件上。在这种情况下，在负载作用点上测出的最大偏转大约为 0.005 英寸。在离开负载作用点的点上，由刻度表测得的偏转逐渐减小至较小的值，直至在离开中心 1 英寸的距离处，读数为零为止。这表明，工作时弹性刀片的偏转是在小的凹入的交叉接触区产生的，在中心点两侧，刀片的夹角较大。没有本发明的弹性特点的先前技术的刚性刀片，使偏转分布在刀片的全长上。这造成大的力不但沿着刀片分布，而且传递至支承框架上。本设备设计用于承受这些大的力。由于本发明的刀片的性质，重新设计设备可能是有较大优点的。

肩部长度的小是有优点的，例如对于图 2 和图 3 所示的弹性刀片，肩部尺寸 d 可为 0.020 英寸。先前技术的刀片中的肩部长度的 $d=0.080$ 英寸或 0.5 英寸。当重叠的刀片互相磨擦时，先前技术刀片的较长的肩部可使接触面积较大。在互相磨擦的刀片的大的接触面积中，用于切割织物的力被消耗和浪费掉。在弹性刀片中可以使用较短的肩部使切割更有效，因为在较小的接触面积中丧失的力要小得多。在切割过程中，肩部对织物有磨擦。肩部尺寸 d 减小至大约 0.020 英寸或更小，可减小重叠刀片之间的织物磨擦，可以更好地切割，减小织物的弄脏或对织物的其他破坏。因为弹性刀片的偏转和消除了碰击，肩部可安全地减小，即在使用过程中刀片不会脱落。如图 3 所示，卸荷坑或离开切削刃的后退距离 e ，应大于在刚性刀片中所用的值。刚性刀片的上述后退距离约为 0.040~0.080 英寸。在刚性刀片中，这个距离应增加一个弹性刀片的最大偏移量。

切割刀片一般要作许多切割循环。所有刀片都会变钝，需要刃磨。悬臂或弹簧件受到千百次，甚至百万次的偏转，这样，不但由于应力过大，而且由于金属疲劳，使破坏的可能性增加。正确设计的刀片和淬硬的工具钢制成的刀片体可以满足这些要求。在已经淬硬的刀片上切出槽即可制成这种刀片。不是首先切槽，然后淬硬，再淬硬，而是用另一种方法，则有产生扭曲和残余应力的危险，这可缩短刀片的使用寿命。淬硬过程本身因为要加热至

高温，然后淬火，甚至要释放应力，因此更难一致地达到重要的设计参数。具有特定尺寸的上述的槽是用 1/16 英寸宽的 Borizon CBN 砂轮，在淬硬的工具钢中切出的。这个砂轮由立方体氮化硼材料制成。也可以使用金钢石砂轮。可以沿着刀片长度作重复的细小切割，同时当砂轮在刀片长度上横向运动时，将冷却液喷射在砂轮和刀片上。冷却液可防止过热和硬度丧失。砂轮应有一个小半径，以便使槽的根部没有应力大，疲劳破坏危险增大的夹角。当槽没有充满时，疲劳破坏的危险较大。当将聚氨酯带放在槽中时，这种危险减小。

现参见图 4。图 4 表示了多个长杆刀片的不同组合的横截面，图中上刀片为动刀片，下刀片为静止刀片。在图 4A 中，在下部静止的钢刀片 30 的周边和侧面上有碳化钨的镶片 31。一些碳化物刀片在其表面相交处有切削刃。图中表示了一个侧面隆起的切削刃。上部的淬硬工具钢刀片 32 有两个槽 33 和 33'，槽中插入聚氨酯带 34 和 34'。在这个实施例中，多个悬臂式弹簧件 35，35' 有多个槽，并且在下刀片的周边表面 37，37' 和侧面 38，38' 的相交处有多个切削刃 36，36'。当切削刃变钝时，可以转换刀片，使一个新的锋利的切削刃与较长的侧面隆起的碳化钨刀片接合。这对必需将钝的刀片送去重磨的使用者是有优点的。两个槽可以形成多达 4 个的不同的悬臂式弹簧件和四个切削刃。虽然因可以减小断裂等，使弹性刀片对侧面隆起的碳化钨刀片的寿命有显著影响，但当成对使用带有切成方形的碳化钨刀片时，也有同样的优点。

在图 4B 中，下部的钢刀片 40 具有侧面隆起的碳化钨镶片 41，更重要的是，形成悬臂式弹簧件 43 的槽 42 包括侧面隆起的碳化物镶片和聚氨酯插入物 44。这种刀片的单脚式长的试验部分上，在离隆起的碳化物镶片的切削刃 0.270 英寸的距离处，在刀片上切出宽为 1/16 英寸，深为 5/8 英寸的槽。在该槽中插入 1/16 英寸厚和 0.310 英寸宽的聚氨酯带。1600 磅的负载在刀片上的负载作用点上产生 0.004 英寸的偏转，而在离负载 1 英寸的距离处，产生 0.0009 英寸的偏转。4000 磅的负载在负载作用点上产生 0.010 英寸的偏转，而在离负载 1 英寸的距离处，产生 0.005 英寸的偏转。两种负载的交叉角分别为 0.17° 和 0.343° 。刀片 40 与由淬硬钢制的槽 46 充满聚氨酯带 47 的刀片 45 配成一对。在这个实施例中，已表示了弹性的上刀片和下刀片。带有悬臂式弹簧件 48 和切削刃 49 的上刀片 45 可以是如图 2 和图 3 所示的相同

的刀片。应当注意，下刀片 40 不是原来由淬硬的工具钢制成的。因为碳化钨镶片一般是用铜焊焊在刀片上的。铜焊的温度很高，可以使工具钢的硬度回火，因此没有理由使用淬硬的工具钢。因为刀片 40 的屈服强度低于刀片 45 的屈服强度，因此使用聚氨酯插入物比将它插入淬硬的工具钢刀片中更重要。两个成对的切割刀片的弹性可进一步降低传递给支承设备的力，可以进一步提高切割效率和刀片寿命。

在图 4C 中，下刀片 50 有切削刃 51。该刀片由淬硬的工具钢制成，并且是本技术领域已知的刚性杆式刀片的代表。刀片 50 与具有槽 53 和聚氨酯插入物 54 的淬硬的工具钢制的刀片 52 配成一对。该槽从周边表面向内延伸，伸入刀体一定深度，并离侧面一定距离，以形成可根据切削力偏移的部分 55。该部分 55 为悬臂式弹簧件 56，其切削刃在周边表面 57 和侧面 58 的相交处。这个实施例表示弹性刀片与广泛使用的淬硬工具钢制的刚性刀片 - 与侧面隆起的碳化钨刀片不同的刀片 - 一起使用的情况。

图 4D 所示的刀片 60 具有带有非金属的聚氨酯支承带 62 的槽 61，悬臂式弹簧件 63 和在刀片侧面 65 与周边表面 66 相交处的切削刃 64。上部可动的淬硬工具钢制的刀片 70 具有槽 71 和 71'。在刀片周边表面和侧面上有悬臂式弹簧件 72，72'。在这个实施例中，只有槽 71 有聚氨酯带插入物 73。槽 71' 没有插入物，使刀片使用者可以选择使用一侧或另一侧。下刀片可以有两个悬臂式弹簧件和 4 个切削刃；而上刀片可以有 4 个悬臂式弹簧件和 4 个切削刃。

悬臂式弹簧件或臂也可以在刀片体上只有纵向缺口。相应设计的协同工作的刀片座可以形成靠近具有切削刃的悬臂式弹簧件的槽。在图 4E 中，可动的长的淬硬工具钢杆制的刀片 80 固定在 L 形的安装杆 81 上。刀片利用互相隔开一定距离的螺钉(没有示出)牢固地固定在安装杆上。L 形的安装杆的短臂 82 伸入在刀片上切出的缺口 83 中，形成一个槽。悬臂式弹簧件 84 在周边表面 86 和侧面 87 的相交处有切削刃 85。在刀片用螺钉固定在安装杆上之前或之后，可将拉伸或不拉伸的聚氨酯带 88 插入该槽中。在这个实施例中，较容易将聚氨酯带放入槽中，特别是经过拉伸的聚氨酯带，以形成对弹簧件施加一个向外的力的预先压缩的插入物。预先压缩的插入物可以更好地控制相互作用的悬臂式弹簧件的偏转特性。

在图 5 中，在第一个刀片体中带有环形的侧面隆起的碳化钨镶片 91 的

回转的圆形或圆盘形刀片 90, 利用螺钉 93, 94 固定在回转的安装板 92 上。圆形的可回转的淬硬工具钢制的刀片 95, 利用螺钉 97, 98 牢固地固定在安装板 96 上。一个开放的环形槽 99 从第二个刀体的周边表面 100 沿径向伸出, 形成在周边表面 100 和侧面 103 的相交处有切削刀 102 的一个圆形悬臂式弹簧件 101。一个聚氨酯制的 O 形圈 104 放入槽 99 中, 主要保持槽清洁, 并且与由较长和/或较宽的聚氨酯带形成的支承比较, 保持较小的支承度。安装板用键(没有示出)固定在中间回转轴上与其轴线隔开一定距离, 使刀片可以技术上已知的方式重叠和接触。刀片由气缸推动靠紧在一起(如箭头所示), 靠紧力大约为 280~800 磅。这些刀片和使用这些刀片的切割装置特别适用于切割挤压的钢丝织物, 这些织物很窄只能做成一个或两个径向轮胎带。

作为图 5 所示的弹性刀片的一个例子, 在厚度为 1/2 英寸的 7 英寸直径的淬硬工具钢刀片上, 切出一个 0.775 英寸深和 1/16 英寸宽的槽。槽 99 的外侧面(离开安装板)与刀片的侧面隔开大约 7/32 英寸, 形成一个厚度为 7/32 英寸的圆形悬臂式弹簧件。压缩大约 10% 的 0.120 英寸直径的整体的聚氨酯 O 形圈插入该槽中, 槽的顶面作成喇叭口形, 以容纳 O 形圈。在负载作用点上, 利用灵敏的刻度表, 测量在各种负载下的悬臂式弹簧件的偏转。在(1)140 磅负载下, 偏转为 0.0015 英寸, (2)在 280 磅负载下, 偏转为 0.002 英寸, (3)在 420 磅负载下, 偏转为 0.003 英寸, (4)在 635 磅负载下, 偏转为 0.004 英寸, 和(5)在 847 磅负载下, 偏转为 0.005 英寸。在(3)的 420 磅负载下, 在离负载作用点 1 + 1/8 英寸距离处测得的偏转为零。如同杆对杆的刀片一样, 圆盘对圆盘和圆盘对砧座的刀片在切割织物时也有一个凹入的交叉切割接触区。在圆盘对圆盘切割工作中, 因为回转刀片之间的切割区域基本上是静止的, 因此静止的凹入的交叉区域较大。

在图 6 中表示了与图 5 的下部组件相同的弹性刀片组件 105, 它与具有侧面隆起的碳化钨镶片 107 的砧座或杆式刀片 106 配成一对。下砧座刀片是图 4A 的下刀片的较短的形式。图 6 中的箭头表示由气缸加在刀片上的力。该力大约为 280~800 磅。另外, 该弹性刀片也可以与切成方形的碳化钨砧座刀片或淬硬的工具钢砧座刀片配成一对。如同图 4E 中的安装杆一样, 该弹性圆盘刀片也可以有与横截面为 L 形的安装板共同工作的圆形缺口, 以形成槽和悬臂式弹簧件。圆盘、砧座或长的杆式刀片对于形成两个弹性悬臂式弹簧件太厚, 这时一个中心槽可作成靠近刀片每一侧的两个槽, 以形成弹性

悬臂式弹簧件。大的厚圆盘刀片可以作成两个圆形部分，当将它们用螺钉固定在一起形成一个刀片时，它形成一个连续的开放的环形槽。在两个部分之间的槽中，可以夹住一个支承插入物。在有两个切割轮胎织物的重叠的刀片的装置中，至少一个刀片应为弹性刀片。但两个刀片都可以是弹性的，这不但在切割织物，而且在设备设计上都有优点。

图5和图6所示的圆盘刀片的直径一般为5~23英寸，但可以更小些或更大些。当在侧面隆起的碳化钨刀片上运动时，弹性刀片应从切削刃沿径向形成中间凹入形状，以形成大约 2° 的后角。为了使弹性刀片的切削刃与侧面隆起的碳化物刀片的切削刃保持接触，需要这个后角。没有这个后角时，弹性刀片的侧面，而不是切削刃与碳化物刀片的隆起的切削刃接触。这时，切割质量差。圆盘对圆盘和圆盘对杆式刀片可以安装在横向运动的可动座上，当座在织物宽度上横向运动时，可以切割轮胎织物。利用本发明的弹性圆盘对圆盘和圆盘对杆式刀片，可以在织物宽度的两个运动方向上切割织物。这是因为即使当刀片彼此平行安装时，凹入的交叉切割接触区在两个方向上都可形成夹紧角。对于正常的刚性刀片，夹紧角是由使成对的回转刀片的轴线偏置来形成的。正常刀片的夹紧角只在一个切割方向有用。在圆盘对砧座的组合中，弹性刀片的锋利寿命较长。

本发明的刀片中的悬臂式弹簧件的厚度长度由刀片中的槽宽和槽深以及槽离刀片切割侧的距离确定。在所有刀片组合中，很好地形成悬臂式弹簧件是重要的，最好当刀片工作时，该弹簧件能形成一个凹入的交叉切割区。根据刀片尺寸，力的大小和所用材料的不同，从最大偏转点至没有可测出的偏转的该区域每一侧上的点的该区域的长度大约为6~1英寸或更小。使悬臂式弹簧件具有弹性是很重要的，即当切割时会偏转，和偏转力停止作用时，能回到其正常位置或其附近。弹簧件的偏转和其他特性受插入槽中的材料特性的影响。上面已经讨论了插入预先压缩的材料，使弹簧件预加应力的优点。对任何的弹性刀片都可以利用这种方法。还应当了解，两个刀片都可有槽和悬臂式弹簧件，两个刀片上的弹簧件都会偏转。

虽然上述优选实施例可以作为难于切割的轮胎织物的切割工具，但利用弹性刀片的优点，它们也可用于切割其他材料。

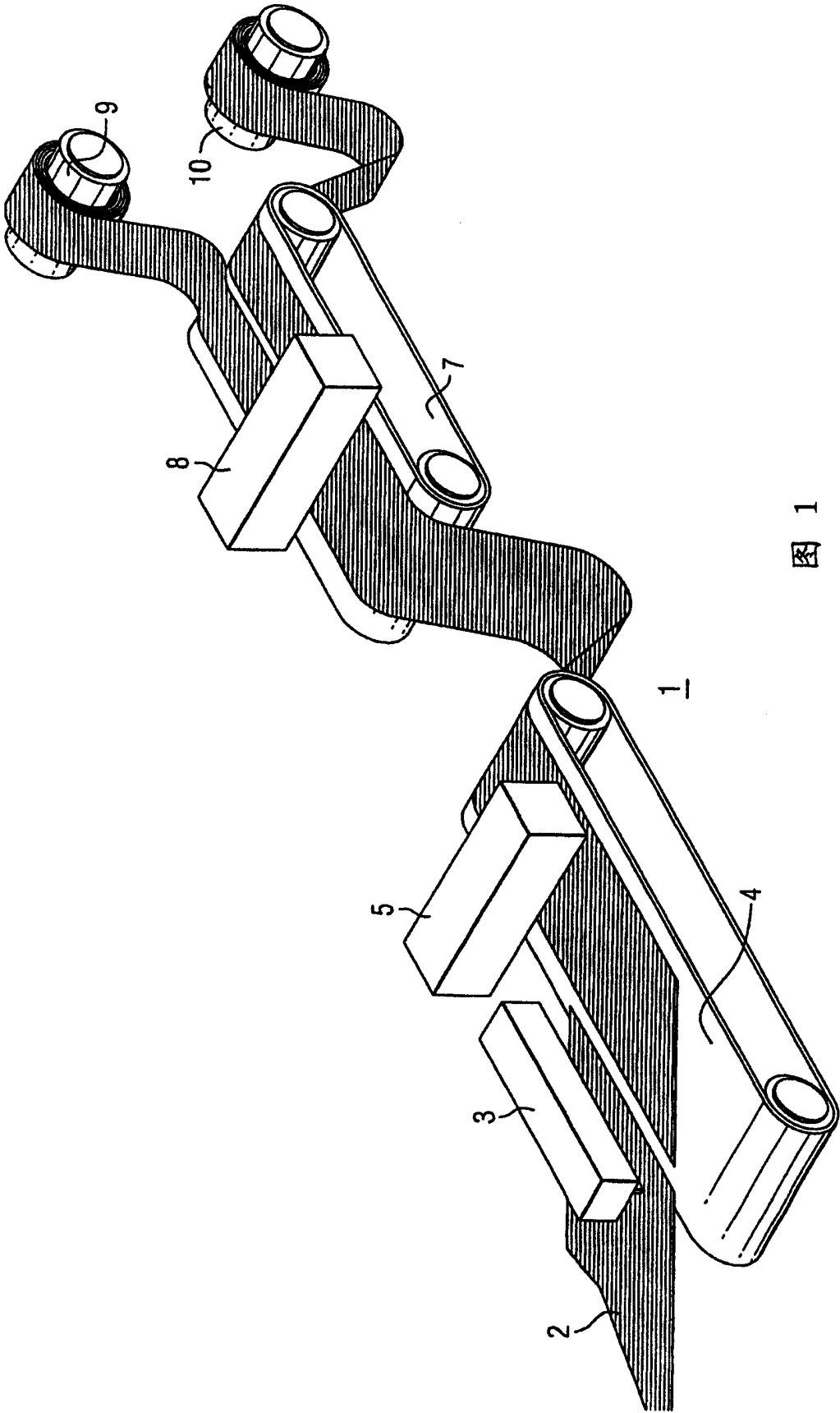


图 1

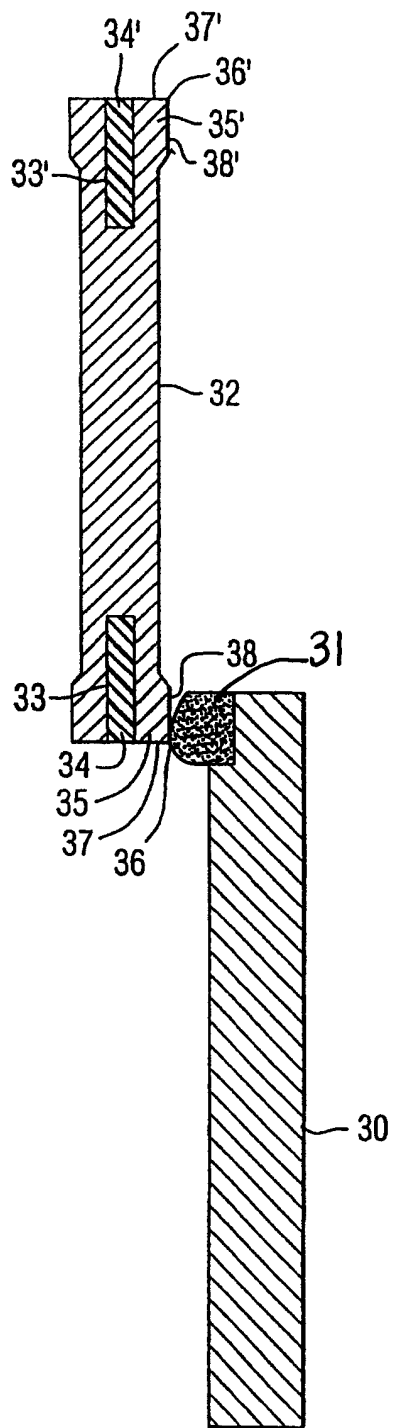


图 4A

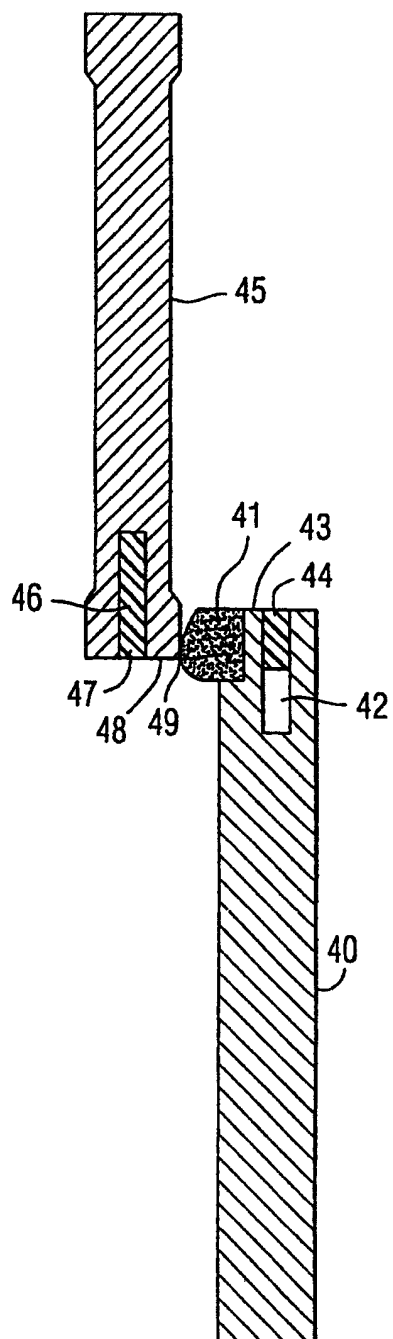


图 4B

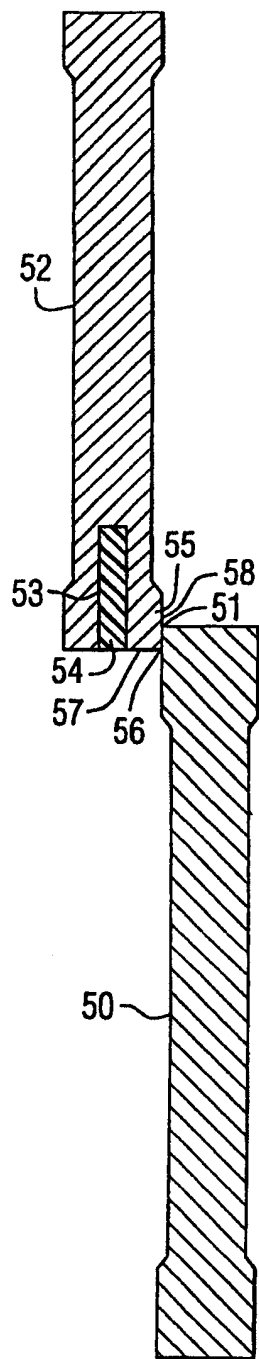


图 4C

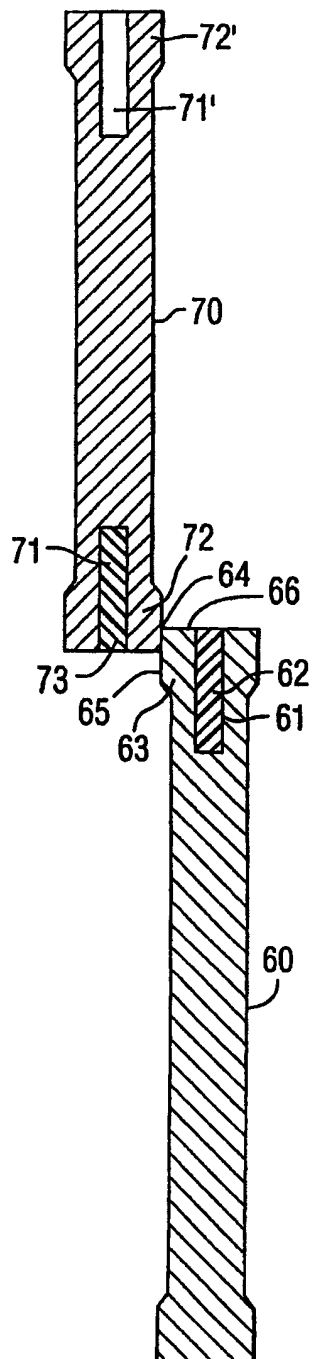


图 4D

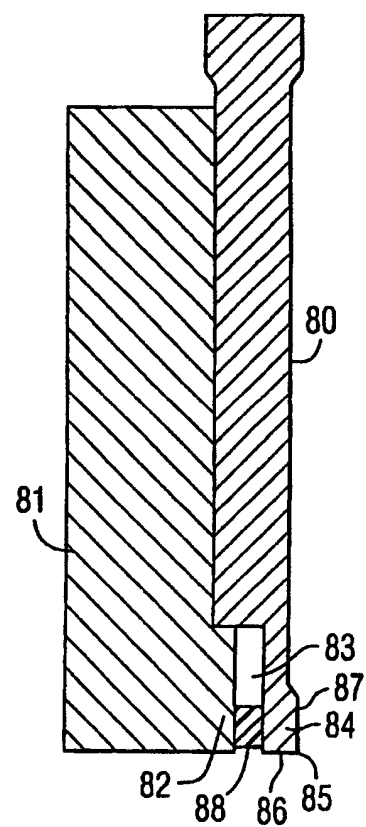


图 4E

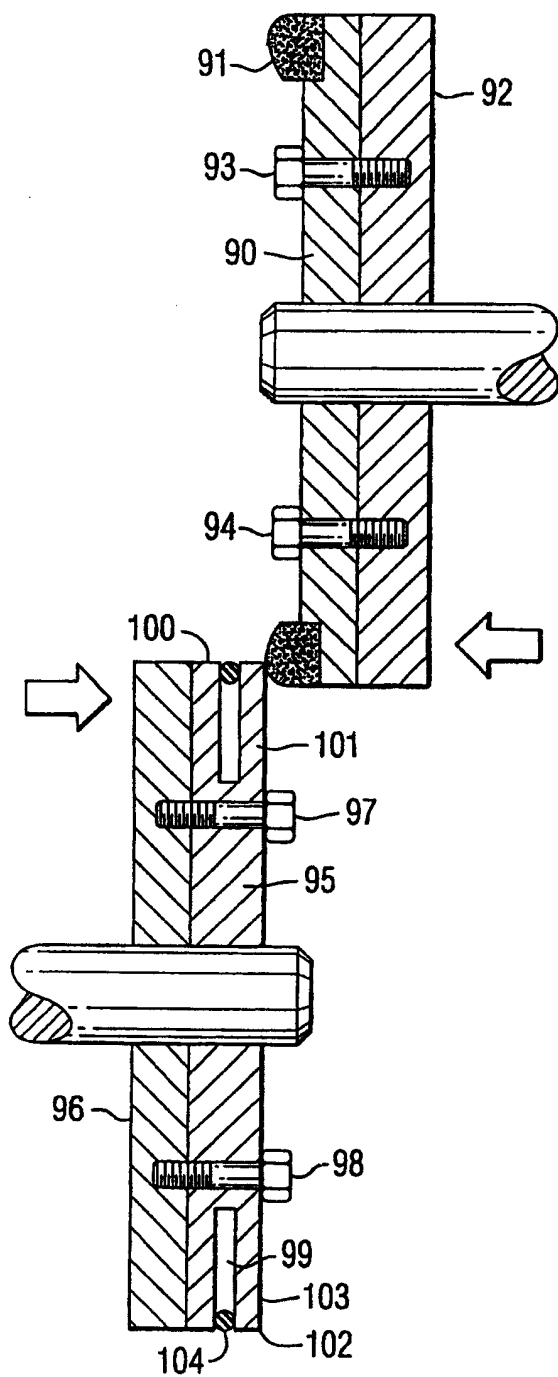


图 5

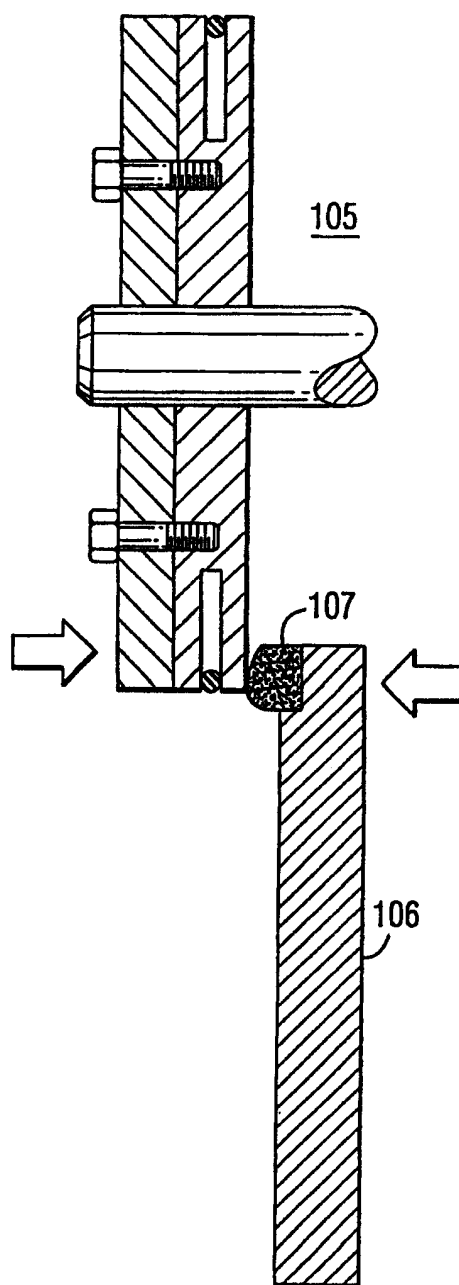


图 6