



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105593937 B

(45)授权公告日 2019.04.30

(21)申请号 201480053369.7

(72)发明人 A·V·拉克施密库玛拉恩

(22)申请日 2014.08.01

J·E·托利尼

(65)同一申请的已公布的文献号

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

申请公布号 CN 105593937 A

利商标事务所 11038

(43)申请公布日 2016.05.18

代理人 李晓芳

(30)优先权数据

(51)Int.Cl.

13/973,408 2013.08.22 US

G11B 5/255(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

G11B 5/187(2006.01)

2016.03.28

G11B 5/31(2006.01)

G11B 5/60(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

(56)对比文件

PCT/US2014/049333 2014.08.01

US 2012183907 A1, 2012.07.19,

(87)PCT国际申请的公布数据

US 2012183907 A1, 2012.07.19,

W02015/026504 EN 2015.02.26

WO 02/37478 A2, 2002.05.10,

(73)专利权人 甲骨文国际公司

US 5883770 A, 1999.03.16,

地址 美国加利福尼亚

审查员 刘庆

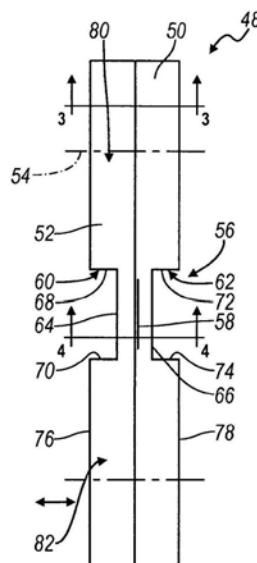
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

具有改善的接触的读/写头

(57)摘要

读/写头设置有具有主体长度和支承表面的主体，所述支承表面在数据存储介质被跨支承表面纵向传送时支持数据存储介质。主体的支承表面被在细长主体的宽度方向围绕轴弯曲。主体的支承表面仅仅在中间区域中具有相对主体长度减小的纵向长度。在主体的支承表面的中间区域上提供至少一个读/写设备，以在数据存储介质被跨支承表面传送时在数据存储介质上读和/或写数据。磁带驱动器系统设置有读/写头、至少一个读/写设备、和驱动数据存储磁带的发动机。



1.一种读/写头,包括:

具有主体长度和支承表面的主体,所述支承表面在数据存储介质被跨支承表面纵向传送时支持数据存储介质,其中所述主体的支承表面围绕所述主体的宽度方向上的轴是至少部分圆柱形的,其中所述主体的支承表面仅仅在主体的中间区域中具有相对于主体长度减小的纵向长度,并且其中所述主体的支承表面包括在所述主体的中间区域外部的外侧区域;和

在主体的支承表面的中间区域上提供的至少一个读/写设备,以在数据存储介质被跨支承表面传送时在数据存储介质上读和/或写数据,其中在所述主体的支承表面中形成有一对缝,该对缝与所述至少一个读/写设备间隔开并且在至少一个读/写设备的任一侧。

2.如权利要求1所述的读/写头,其中主体的支承表面围绕横轴是凸状的。

3.如权利要求1所述的读/写头,其中在所述至少一个读/写设备被设置在主体的支承表面的中间区域处,主体的支承表面围绕横轴是部分圆柱形的。

4.如权利要求1-3中任一项所述的读/写头,其中缝是通过读/写头的主体形成的。

5.如权利要求4所述的读/写头,其中缝大体上垂直于纵向和横向形成。

6.如权利要求4所述的读/写头,其中每个缝提供一个横向侧壁和两个纵向侧壁。

7.如权利要求4所述的读/写头,其中每个缝提供一个横向侧壁和相对于横向侧壁和纵向成角度的两个侧壁。

8.如权利要求4所述的读/写头,其中每个缝提供两个纵向侧壁和大体上平面的横向表面。

9.如权利要求4所述的读/写头,其中缝被形成到主体中的固定深度。

10.如权利要求4所述的读/写头,其中所述缝被形成到主体的相对的纵向边缘中。

11.一种读/写头,包括:

具有主体长度和支承表面的主体,所述支承表面在数据存储介质被跨支承表面纵向传送时支持数据存储介质,其中所述主体的支承表面围绕所述主体的宽度方向上的轴是至少部分圆柱形的,其中所述主体的支承表面仅仅在主体的中间区域中具有相对于主体长度减小的纵向长度,并且其中所述主体的支承表面包括在所述主体的中间区域外部的外侧区域;和

在主体的支承表面的中间区域上提供的至少一个读/写设备,以在数据存储介质被跨支承表面传送时在数据存储介质上读和/或写数据,其中第一缝在所述主体的支承表面中与所述至少一个读/写设备间隔开地被形成到穿过所述读/写头的主体的固定深度,并且第二缝与第一缝相交地被形成在读/写头的主体中。

12.一种磁带驱动器系统,包括:

如权利要求1-11中任一项所述的读/写头,其中所述数据存储介质包括数据存储磁带;和驱动数据存储磁带的电动机。

13.一种磁带驱动器系统,包括:

具有长度和支承表面的读/写头,所述支承表面在数据存储磁带被跨支承表面纵向传送时支持数据存储磁带,其中读/写头的支承表面围绕读/写头的宽度方向上的轴是至少部分圆柱形的,其中读/写头的支承表面仅仅在读/写头的中间区域中具有相对主体长度减小的纵向长度,并且其中所述支承表面包括在所述中间区域外部的外侧区域;

在读/写头的支承表面的中间区域上提供的至少一个读/写设备,以在数据存储磁带被跨支承表面传送时在数据存储磁带上读和/或写数据,其中在所述支承表面中形成一对缝,该对缝与所述至少一个读/写设备间隔开并且在至少一个读/写设备的任一侧;和

用于驱动数据存储磁带的电动机。

14. 如权利要求13所述的磁带驱动器系统,其中缝被形成到读/写头的纵向边缘中,并且

其中电动机被配置为双向地驱动数据存储磁带。

15. 如权利要求13或14所述的磁带驱动器系统,进一步包括跨读/写头引导数据存储磁带的一对导轨。

16. 一种用于制造读/写头的方法,包括:

形成具有用于支持数据存储介质的至少部分圆柱形的支承表面的细长主体;

在读/写头的支承表面的中间区域上提供至少一个读/写设备;

从细长主体的中间区域去除材料以减小中间区域中的支承表面的纵向长度;

在所述支承表面中形成一对缝,该对缝与所述至少一个读/写设备间隔开并且在至少一个读/写设备的任一侧;以及

在所述支承表面的中间区域外部提供外侧区域。

17. 如权利要求16所述的方法,还包括在细长主体的两个间隔开的末端处从细长主体的中间区域中去除材料的步骤。

18. 如权利要求16或17所述的方法,还包括将读/写头安装到磁带驱动器系统中的步骤。

具有改善的接触的读/写头

技术领域

[0001] 各种实施例涉及用于数据存储系统的读/写头。

背景技术

[0002] 对于利用磁带的数据存储系统,磁带头用于在跨磁带头传送磁带时对磁带执行读和/或写操作。磁带头在磁带运动方向的侧面通常被称为是弧面(contour)。设计弧面以保持移动的磁带与磁带头的表面接触,特别是在接近执行读和/或写功能的设备的区域。实现移动的磁带到磁带头表面的接触同时最小化磁带头与磁带之间的摩擦以最小化磁带与磁带头的磨损。

[0003] 一些现有技术的磁带头使用具有跨磁带头整个宽度的横向缝隙的圆柱形磁带头表面。在没有横向缝隙的情况下,空气被引入在磁带与磁带头之间,从而使磁带与磁带头之间的接触分裂。利用横向缝隙,移动的磁带保持与横向缝隙下游的磁带头接触,因此造成跨磁带整个宽度的摩擦。包角是磁带从磁带头相对于纵向行进方向伸出的角度,其中磁带在与磁带头的边缘内侧间隔的位置处从支承表面伸出。这些弧面以大的标称包角进行操作并且可以容忍包角的大的变化。

[0004] 在其他现有技术的磁带头中,具有减小的长度的平坦支承表面用来减少有效接触面积并且因此与圆柱形弧面相比减少磁带与磁带头的摩擦。磁带被在垂直于纵向的平坦表面的角处外包装。外包装擦去携入的空气,因此在磁带与磁带头之间造成接触,但是产生接触压力,从而导致摩擦。外包装角是磁带从磁带头的边缘相对于磁带头的支承表面伸出的角度。在这种情况下,外包装角与前面定义的包角相同。较高的外包装角产生较高的接触压力和摩擦。所以,这些弧面通常以较低的标称包角进行操作并且包角变化被更精确地控制,以便尤其减少磁带的磨损,因为较大的包角可以导致较高的磁带磨损。包角(和外包装角)由磁头在磁带驱动器的磁带路径中的位置支配,或更准确地说,由接近于磁头的磁带路径导轨的位置支配。通常,磁头被单独地制造并且然后在驱动器制造期间被集成到磁带路径中,导致呈现给弧面的包角的较大的变化。另外,具有较新外包装的弧面设计的磁头可以被安装在具有设计有较早横向缝隙的圆柱形弧面设计的较大标称包角的磁带路径的磁带驱动器中。

[0005] 对于这些外包装的弧面,希望向活动的磁头弧面呈现具有紧密容忍度的低的标称包角,不管由磁带路径支配的标称包角和容忍度如何。一个现行解决方案包括将附加的不活动圆柱形模块(被称为外伸支架)安装到活动模块(读/写头)的任一边上以使得整个组件(外伸支架和外包装的模块)对于任何合理的标称包角或偏离磁带路径都工作。设计外伸支架以使得在磁带与外伸支架之间以操作的磁带速度存在可以忽略的摩擦。外伸支架被组装到活动的模块以使得在活动的模块上的外包装被最小化以减少摩擦。此方法引起制造与组装外伸支架的附加过程;并且增加了可能妨碍磁带驱动器中的其他组件的磁带头组件的物理尺寸。这个问题在活动磁带头组件的大小由于结构上的变化增加(诸如使用的活动模块的数目的增加)的时候被放大。

[0006] 另一解决方案是在磁带路径中引入在驱动器制造期间在磁头组件被集成到磁带路径期间精确地控制包角的机制。这大大地增加了用于将磁头组件集成到驱动器中的处理复杂性。

发明内容

[0007] 根据至少一个实施例,读/写头设置有具有主体长度和在数据存储介质被跨支承表面纵向传送时支持数据存储介质的支承表面的主体。主体的支承表面被在细长主体的横向方向围绕轴弯曲。主体的支承表面仅仅在主体的中间区域中具有相对于主体长度减小的纵向长度。在主体的支承表面的中间区域上提供至少一个读/写设备以在数据存储介质被跨支承表面传送时在数据存储介质上读和/或写数据。

[0008] 根据至少一个实施例,磁带驱动器系统设置有具有长度和在数据存储磁带被跨支承表面纵向传送时支持数据存储磁带的支承表面的读/写头。读/写头的支承表面被在读/写头的横向方向围绕轴弯曲。读/写头的支承表面具有仅仅在读/写头的中间区域中相对于主体长度减小的纵向长度。在读/写头的支承表面的中间区域上提供至少一个读/写设备以在数据存储磁带被跨支承表面传送时在数据存储磁带上读和/或写数据。提供电动机以驱动数据存储磁带。

[0009] 根据至少一个实施例,通过形成具有弯曲的支承表面以支持数据存储介质的细长主体来提供用于制造读/写头的方法。至少一个读/写设备被提供在读/写头的支承表面的中间区域上。材料被从细长主体的中间区域上移除以减小中间区域中的支承表面的纵向长度。

附图说明

- [0010] 图1是根据实施例的磁带驱动器系统的概略视图;
- [0011] 图2是根据实施例的图1的磁带驱动器系统的读/写头的平面图;
- [0012] 图3是沿图2中的剖面线3-3得到的剖视图;
- [0013] 图4是沿图2中的剖面线4-4得到的剖视图;
- [0014] 图5是根据实施例的图1的磁带驱动器系统的读/写头的平面图;
- [0015] 图6是沿图5中的剖面线6-6得到的剖视图;
- [0016] 图7是沿图5中的剖面线7-7得到的剖视图;
- [0017] 图8是根据实施例的图1的磁带驱动器系统的读/写头的平面图;
- [0018] 图9是沿图8中的剖面线9-9得到的剖视图;
- [0019] 图10是沿图8中的剖面线10-10得到的剖视图;
- [0020] 图11是根据实施例的图1的磁带驱动器系统的读/写头的平面图;
- [0021] 图12是沿图11中的剖面线12-12得到的剖视图;
- [0022] 图13是沿图11中的剖面线13-13得到的剖视图;
- [0023] 图14是根据实施例的图1的磁带驱动器系统的读/写头的平面图;
- [0024] 图15是沿图14中的剖面线15-15得到的剖视图;
- [0025] 图16是沿图14中的剖面线16-16得到的剖视图;
- [0026] 图17是根据实施例的图1的磁带驱动器系统的读/写头的平面图;

- [0027] 图18是沿图17中的剖面线18-18得到的剖视图；
- [0028] 图19是沿图17中的剖面线19-19得到的剖视图；以及
- [0029] 图20是沿图17中的剖面线20-20得到的剖视图。

具体实施方式

[0030] 根据需要，这里公开本发明的详细实施例；但是，应当理解公开的实施例仅仅是可能被以各种和可替换形式实施的发明的示范。图不一定是按比例的；一些特征可以被放大或缩小以便显示特殊组件的细节。因此，这里公开的具体结构和功能细节不被解释为限制，而是仅仅作为用于教导本领域的技术人员多样地采用本发明的代表性基础。

[0031] 参考图1，根据实施例大体示出磁带驱动器系统30。磁带驱动器系统30包括被描述为具有两个活动模块34、36的磁带读/写头组件32。虽然描述了两个活动的模块34、36，但是预期任何数目的活动的模块。此布置消除了诸如外伸支架之类的不活动模块，下面将进一步解释。磁带驱动器系统30可以包括一个或可以被单独地提供的一对磁带盘38、40。磁带驱动器系统30也可以包括一对导轨。在磁带盘38、40上提供磁带42。提供一对电动机44、46以用于驱动一对磁带盘38、40的每一个使得磁带42跨磁带头组件32双向行进，如图1中的箭头所示。

[0032] 图2示出根据实施例的可以被采用为磁带头组件32的活动模块34、36的一个的读/写头48。读/写头48具有带有支承表面52的主体50，以在数据存储介质被如图2中的箭头所述跨支承表面52纵向地传送时支持数据存储磁带54。主体50可以由陶瓷材料形成。主体50具有在磁带42行进的纵向方向定位的长度。主体50也具有在磁带42的宽度方向定位的宽度。对于描述的实施例，主体50的宽度比长度的尺寸大；但是，这些尺寸被命名以与磁带42的命名规则一致。

[0033] 主体50的支承表面52是凸状的并且被在主体50的横向方向围绕轴弯曲，如图3中所示。根据至少一个实施例，支承表面52围绕横轴是圆柱形的。在磁带42跨支承表面52对于主体50的长度行进时，如图3中所示，空气薄膜存留在磁带42与支承表面52之间以防止物理接触并且减少摩擦。这样的布置不适用于跨主体50的整个宽度，因为希望接触以用于执行读和/或写功能。

[0034] 图2和4示出支承表面52具有相对于仅仅在中间区域56中的主体长度的减小的纵向长度。减小的纵向长度强制磁带42与支承表面52仅仅在中间区域56上而不是在磁带42的整个宽度上接触，并且因此通过不强制在磁带42的整个宽度上接触而减少摩擦。磁读/写设备58被提供在主体50的支承表面52的中间区域56上以在磁带54被跨支承表面52传送时在磁带54上读和/或写数据。因此，提供磁带42与支承表面52的中间区域56的强制接触以利用读/写设备58进行准确的读/写操作。相反地，避免在中间区域56以外在支承表面52上的接触。虽然对于每个模块34、36，读/写设备58被作为多个引入，但是预期每个模块采用单个读/写设备58。

[0035] 在描述的实施例中，由于在支承表面52中形成的、并且穿过读/写头48的主体50的一对缝60、62，读/写头48的主体50在中间区域56中具有减小的纵向长度。缝60、62每个都通常垂直于磁带54的行进的纵向、并且垂直于读/写头48的横向、或宽度方向形成。每个缝60、62提供一个横向侧壁64、66和两个纵向侧壁68、70、72、74。横向侧壁64、66每个都提供具有

支承表面52的边缘以从磁带42中擦去空气。每个缝60、62与读/写设备58间隔开并且被形成到读/写头48的纵向边缘76、78中以将磁带42的下侧暴露到外界空气从而到出口空气,在该区域56中从磁带下方去掉出口空气的。缝60、62改进了在磁带54的每个行进方向邻近读/写设备58的中间区域56中的接触。缝60、62可以由诸如研磨等等之类的材料去除处理形成。

[0036] 圆柱形模块或读/写头48设置有部分缝60、62,它们限于中间区域56而不是如在现有技术中提供的那样跨主体50的宽度。圆柱形形状提供在磁头组件32被集成到驱动器系统30中时对包角变化的容忍并且限制读/写头48的支承表面52与在记录设备58的中间区域56中的移动的磁带54的接触。这个优点通过在磁带54的行进方向将缝60、62与读/写设备58对准并且将缝60、62限制到中间区域56来实现,这与跨磁带头的整个宽度的现有技术的缝相反。

[0037] 通过减小中间区域56的纵向长度,主体50的外侧区域80、82在中间区域56的任一侧、或者活动的磁头弧面上提供现有技术的外伸支架模块的功能。外侧区域80、82的功能被与外包装的中间区域56整合以形成整合的混合模块48,从而消除了不活动的外伸支架。这种解决方案利用优化磁带54到支承表面52的接触以限制在记录设备58的位置上方的中间区域56而不是被移除的磁头表面的其余部分。利用这种解决方案,现有技术(空气和摩擦的减少)的外包装的弧面的所有优点仍然适用于读/写设备58的中间区域56中,同时外侧区域80、82类似于外伸支架工作而不需要附加的外伸支架。

[0038] 混合模块48利用与现有技术外包装的模块相同数量的步骤被制造;但是在磁头制造期间并不需要任何附加组件的步骤,因为没有不活动的模块或外伸支架要制造和组装。因为没有起外伸支架作用的不活动模块,所以磁带头组件32的物理尺寸被减小。通过利用混合模块34、36,与现有技术的外包装的磁头相比,磁带头组件32不需要被精确地相对于驱动器磁带路径中的导轨放置,因为磁带头组件32的混合模块34、36充当外伸支架,允许包角的大的变化。这种解决方案具有通过将磁带42和支承表面52的接触限制到中间区域56并且避免跨支承表面52的整个宽度的接触来减少磁带54与磁头48之间的摩擦的增加的优点。包角 Θ 、 Φ (图4)一般是零到十五度。

[0039] 一对缝60、62被提供在读/写设备58的任一边上以使得磁带54与读/写设备58在两个磁带方向都接触(双向混合模块)或者被提供在设备58的仅仅一边上以使得磁带与设备58仅仅在一个磁带方向接触(单向混合模块)。特定的记录结构可以需要单向混合模块。各种实施例可以采用单向或双向磁带头,同样可应用到特定的读/写功能而不脱离这里的教导。

[0040] 图5-7描述具有提供圆柱形支承表面88的主体86的另一个双向读/写头84实施例。中间区域90包括读/写设备92。一对缝94、96每个都被形成到主体86中的固定深度98、100。每个缝94、96提供横向侧壁102、104和相对于横向侧壁102、104对角和纵向成角度的一对成角的侧壁106、108、110、112。盲深度98、100和成角的侧壁106、108、110、112与读/写头84的相应的纵向边缘114、116相交。类似于先前的实施例,外侧区域118、120代替附加外伸支架的功能。成角的侧壁106、108、110、112和盲深度98、100可以被形成为连续表面。缝94、96的形状可以通过为提供缝94、96采用的特殊制造过程定义。

[0041] 图8-10描述具有提供圆柱形支承表面126的主体124的又一个双向读/写头122实施例。中间区域128包括读/写设备130。一对缝132、134每个都被在主体124中形成。每个缝

132、134提供相对于横向和纵向成角的一对纵向侧壁140、142、144、146。每个缝132、134还提供与读/写头122的相应纵向边缘152、154相交的平面表面148、150。类似于先前的实施例，外侧区域156、158代替附加外伸支架的功能。

[0042] 缝60、62、94、96、132、134可以被实施为具有跨对应的读/写设备58、92、130的宽度以提供对大气压力的暴露的宽度的各种形状。可以通过利用不同的过程生成不同的缝形状来生成缝。在用于双向混合模块的图2-10中显示了一些这样的形状。也预期单向混合模块。

[0043] 图11-13描述具有提供圆柱形支承表面164的主体162的单向读/写头160实施例。中间区域166包括读/写设备168。缝170被形成到主体162中的固定深度172。缝170提供横向侧壁174和相对于横向侧壁174和纵向成角度的一对成角的侧壁176、178。盲深度172和成角的侧壁176、178与读/写头160的纵向边缘180相交。成角的侧壁176、178和盲深度172可以被形成为连续表面。类似于先前的实施例，外侧区域182、184代替附加外伸支架的功能。

[0044] 图14-16描述具有提供圆柱形支承表面190的主体188的另一个单向读/写头186实施例。中间区域192包括读/写设备194。缝196被形成在主体188中。缝196提供相对于横向和纵向成角的一对纵向侧壁198、200。缝196还提供与读/写头186的纵向边缘204相交的平面表面202。类似于先前的实施例，外侧区域206、208代替附加外伸支架的功能。

[0045] 图17-20描述具有提供圆柱形支承表面214的主体212的又一个单向读/写头210实施例。中间区域216包括读/写设备218。缝220被形成到主体212中的固定深度222。缝220提供一对横向侧壁224、226和相对于横向侧壁224、226和纵向成角的一对成角的侧壁228、230。第二缝232与读/写头160的纵向边缘234和用于暴露于大气压力的横向侧壁226相交。类似于先前的实施例，外侧区域236、238代替附加外伸支架的功能。可以采用几何结构的复制来获得双向读/写头。侧壁224、226、228、230还可以被形成为连续表面。横向侧壁224、226和成角的侧壁228、230是由缝220的增加引起的几何结构的示例。

[0046] 各种实施例减少在磁头制造过程期间需要被制造和组装的单独部件的数量。因此，它减小磁头的物理尺寸，从而允许容易地将磁头集成到磁带驱动器系统中。这种解决方案也提供在驱动器制造期间在磁带路径中整合磁头期间设置包角的灵活性。同时，这种解决方案产生便宜的磁头组件，从而便宜的驱动器系统。

[0047] 各种实施例推动便宜的磁头(和因此便宜的磁带驱动器系统)而不损害弧面性能要求。通过减小磁头-磁带摩擦，容许使用更光滑的磁带(用于较高的线性记录密度)，本质上增加了磁带盒容量。

[0048] 虽然以上描述了各种实施例，但是不预期这些实施例描述本发明的所有可能的形式。相反，说明书中使用的词是描述的词而不是限制，并且应当理解在不脱离本发明的精神和范围的情况下可以做出各种变化。另外，各种实施的实施例的特征可以被合并以形成发明的进一步实施例。

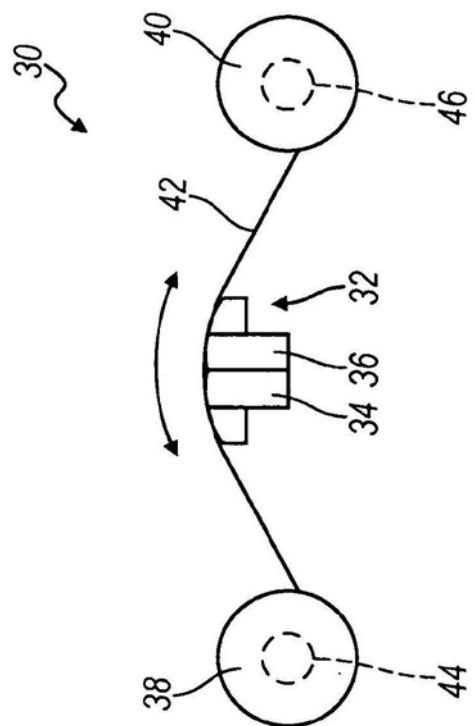


图1

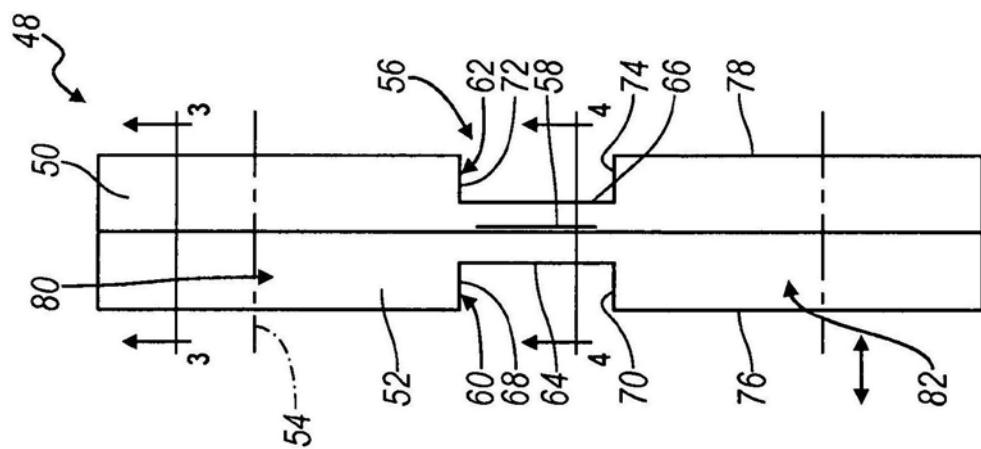


图2

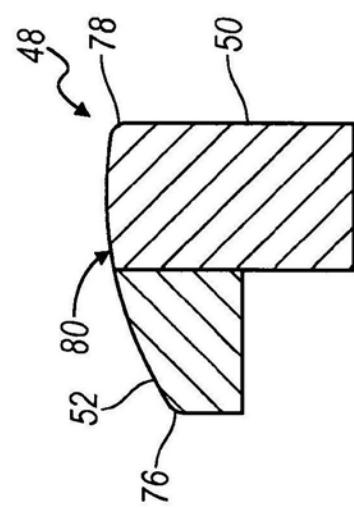


图3

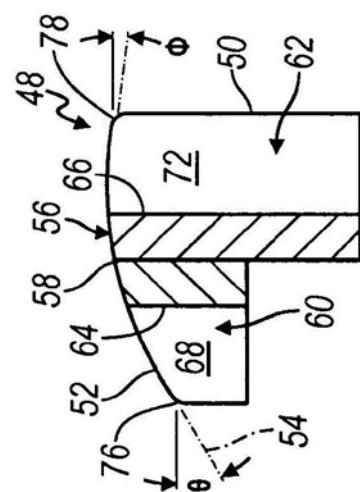


图4

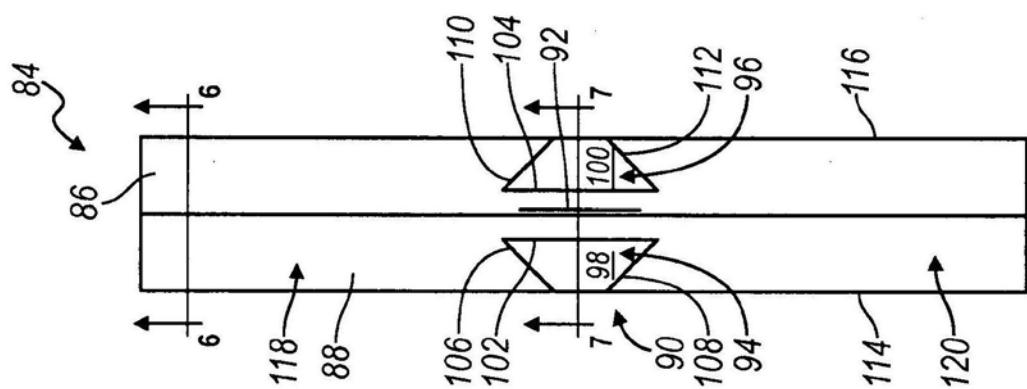


图5

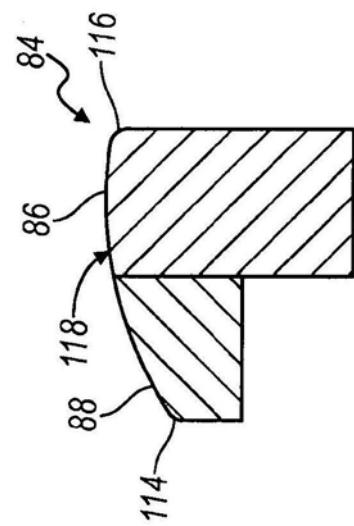


图6

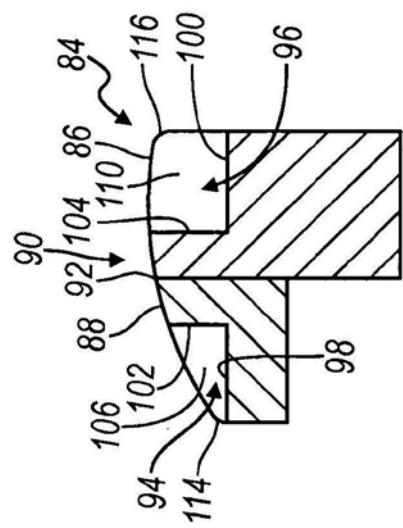


图7

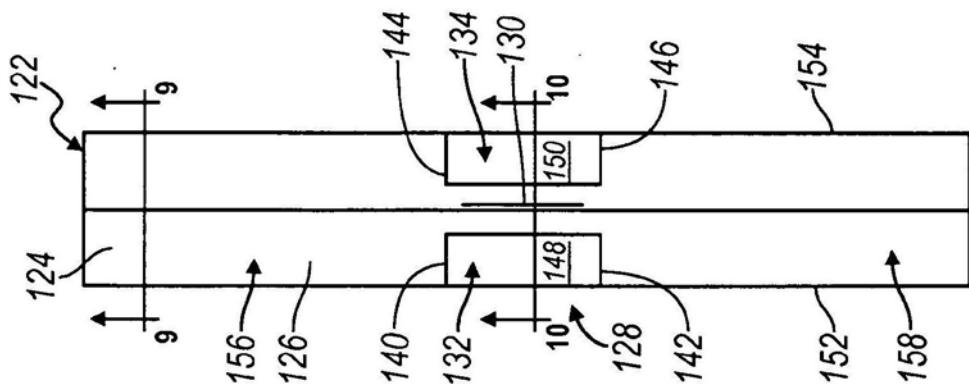


图8

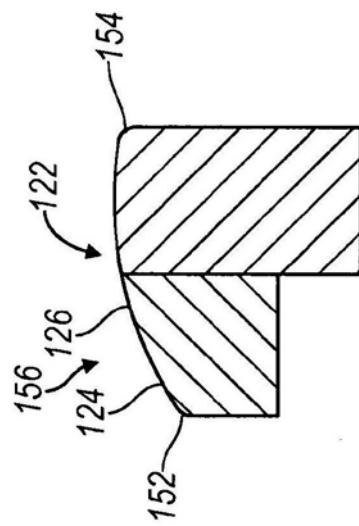


图9

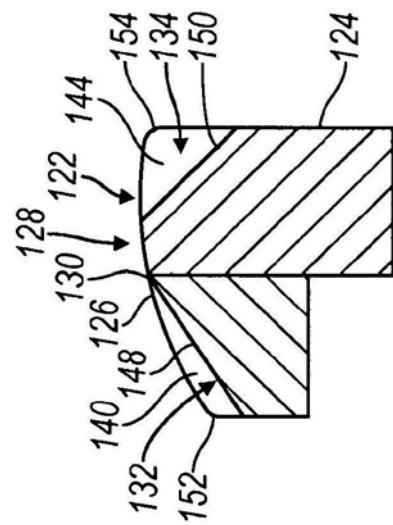


图10

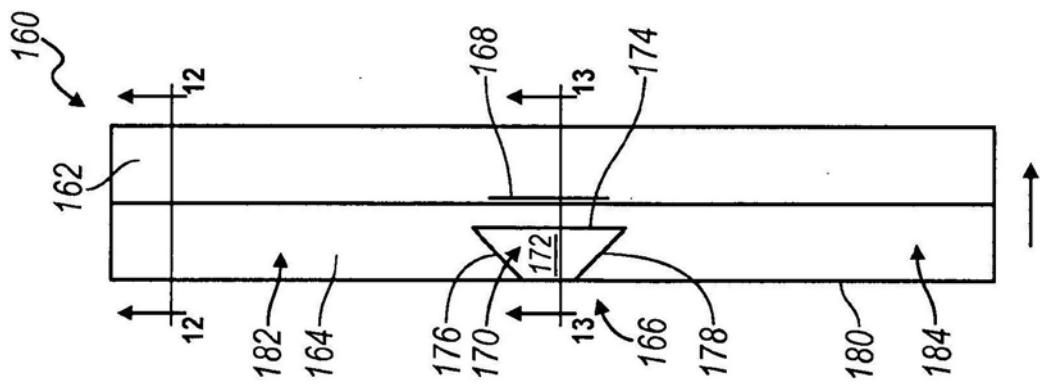


图11

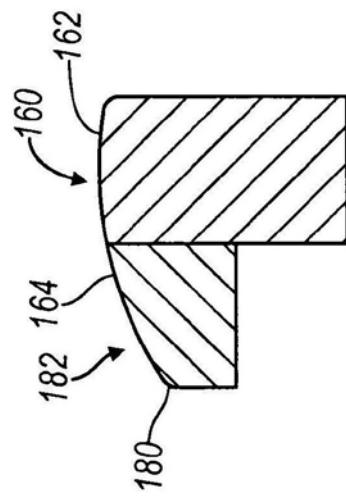


图12

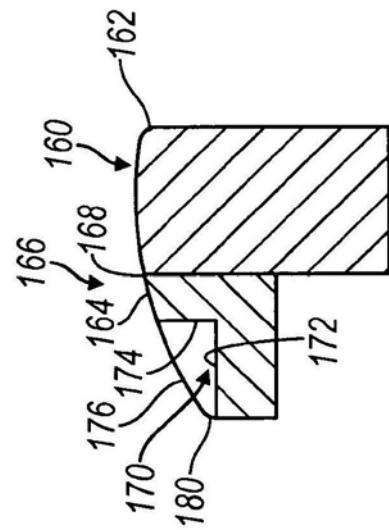


图13

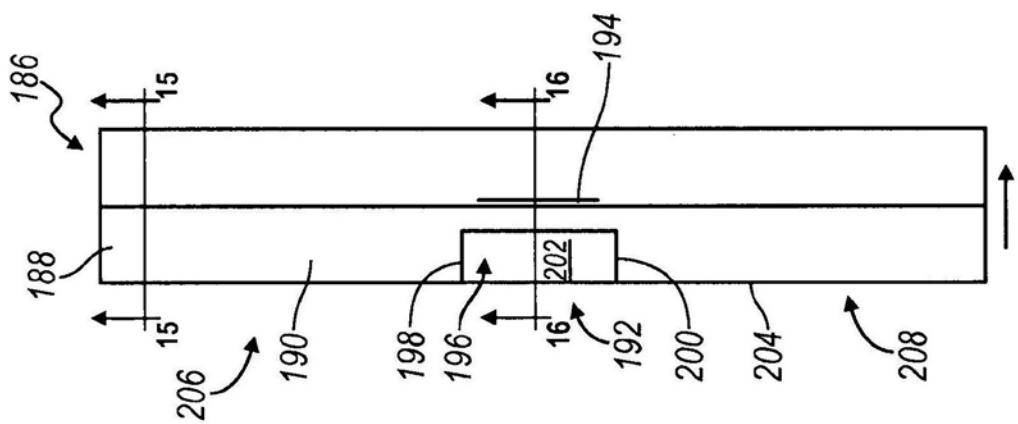


图14

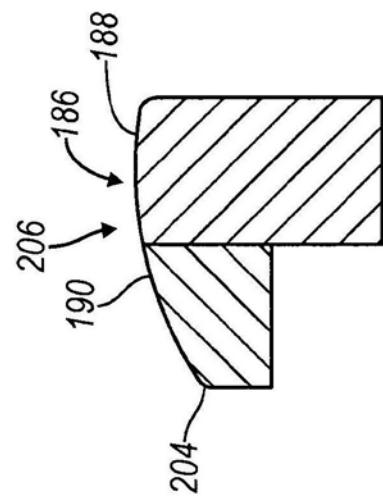


图15

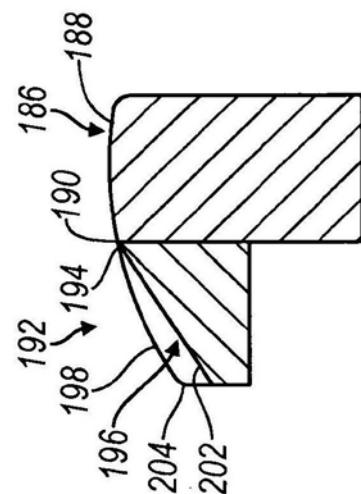


图16

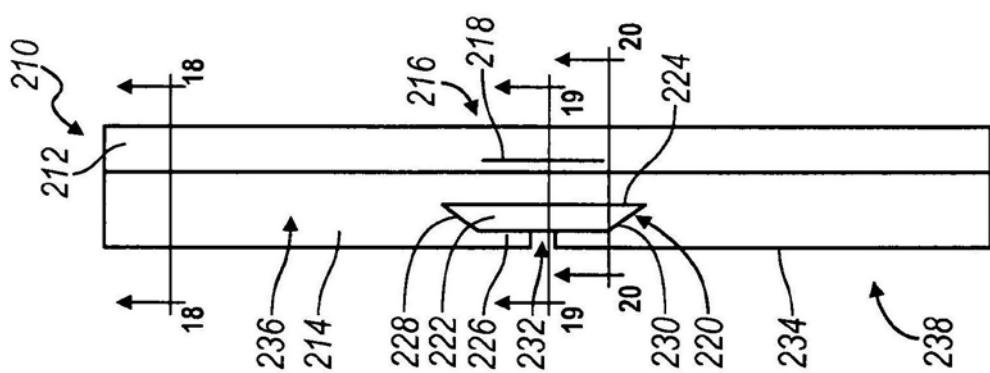


图17

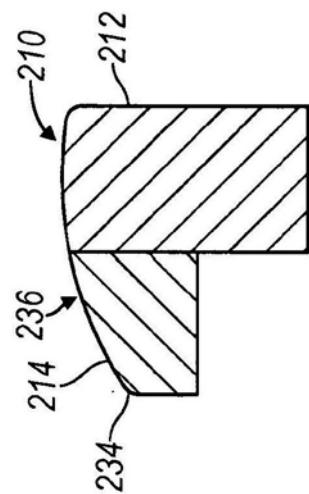


图18

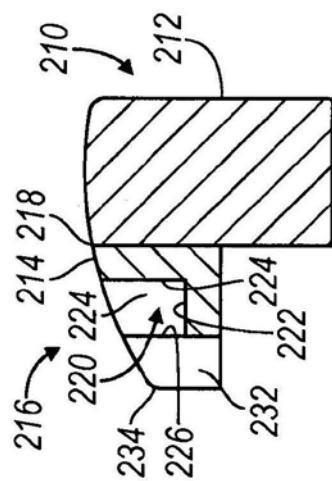


图19

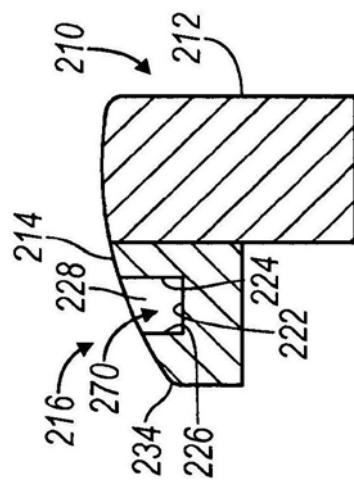


图20