



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1591663 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 13

(21) 申请号 200410058287. X

审查员 达文欣

(22) 申请日 2004. 08. 20

(30) 优先权数据

2003-299537 2003. 08. 25 JP

(73) 专利权人 日本发条株式会社

地址 日本神奈川

(72) 发明人 鹿岛英树 安田逸男 北方真令人

池知洋一

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 郝庆芬

(51) Int. Cl.

G11B 21/21 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 昭 62-175979 A, 1987. 08. 01, 全文.

JP 特开平 9-108874 A, 1997. 04. 28, 全文.

JP 特开平 11-215652 A, 1999. 08. 06, 全文.

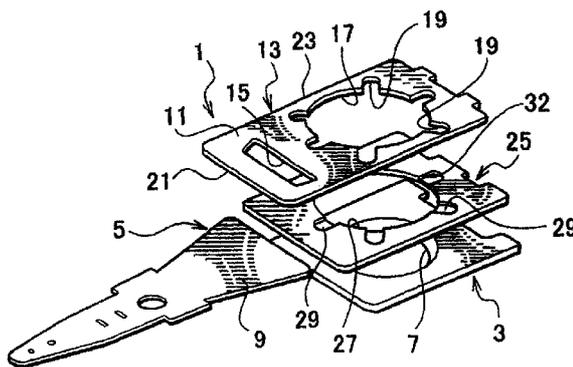
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

板材焊接结构和头体悬架

(57) 摘要

一种应用板材焊接结构的头体悬架,降低了对激光束定位精度的要求,提高了批量生产能力,抑制飞溅物的产生,并防止焊接中板材的变形。所述头体悬架(1)具有一个连接到托架上的基板(3),一个具有刚性件(9)和弹性件(11)的承载梁(5)。该承载量由基板支撑,向设置在承载梁前端的滑动触头施压。加强板(25)叠合在基板上,激光束照射焊点而将加强板与基板焊为一体。加强板具有容纳焊点的薄层部分(29)。每个薄层部分都由激光束所照射,以将基板和加强板焊为一体。



1. 一种头体悬架,其具有涉及重叠板材的焊接结构,所述重叠板材具有利用激光束对之照射而将板材焊接为一体的焊点,所述头体悬架包括:

一个与托架固定的基板;

一个具有刚性件和弹性件的承载梁,所述承载梁由基板支撑,并且将负载施加到承载梁前端的滑动头上;

所述弹性件由一个独立于所述刚性件的弹性板制成;

所述承载梁包括与所述基板焊接到一起的加强板;

基板、加强板和弹性板按照顺序层叠;

薄层部分与弹性板上的通槽的位置相对应,该薄层部分由形成于加强板表面的凹部限定;

凹部的开口朝向加强板的边缘并朝向加强板的表面外侧;

包含于每个薄层部分内的焊点,其经过激光束的照射将基板和加强板焊接在一起;并且

弹性板和加强板在薄层部分以外的位置上焊接结合。

2. 如权利要求 1 所述的头体悬架,其中:所述薄层部分通过局部蚀刻或挤压成形。

3. 一种头体悬架,具备一种涉及重叠板材的焊接结构,所述重叠板材具有利用激光束对之照射而将板材焊接为一体的焊点,所述焊接结构包括:

形成于基板和加强板的其中一个上的薄层部分,用于包含焊点,

所述薄层部分可被激光束照射而将所述基板和所述加强板焊接在一起;

所述薄层部分通过成形于所述基板和所述加强板的其中一个的表面的凹部而形成,将各个薄层部分相互连接的薄层连接部分;并且

设置于薄层连接部分的孔,形成在焊点之外并穿过基板和加强板,

其中:所述重叠板材包括一个与托件固定的基板以及一个具有刚性件和弹性件的承载梁,所述承载梁由基板支撑,并且将负载施加到承载梁前端的滑动头上。

4. 如权利要求 3 所述的头体悬架,其中:

所述承载梁包括与所述基板焊接到一起的所述加强板;并且

所述重叠板材包括所述基板和所述加强板。

5. 如权利要求 4 所述的头体悬架,其中:

所述承载梁的刚性件和弹性件分别形成;

刚性件连接到弹性件的第一侧;并且

弹性件的第二侧放置并连接到加强板上。

6. 如权利要求 3 所述的头体悬架,其中,在所述涉及重叠板材的焊接结构中,所述薄层部分通过局部蚀刻或挤压成形。

板材焊接结构和头体悬架

技术领域

[0001] 本发明涉及一种板材焊接结构,用于将重叠板材通过例如激光进行焊接,以及一种集成于信息处理装置(如个人电脑)的硬盘驱动器上的头体悬架。

背景技术

[0002] 在日本待审专利申请公开号 No. 2002-133809 中公开了一种板材焊接结构。附图 13 至 15 图示了这种传统的板材焊接结构。图 13 为部分剖面的侧视图,图示了在焊接之前头体悬架 101 的一部分;图 14 为放大的截面视图,图示了图 13 中的重要部分;图 15 为放大的截面视图,图示了与图 14 中图示相同的部分在焊接后的状态。

[0003] 头体悬架 101 具有一个承载梁 103 和一个基板 105。

[0004] 所述承载梁 103 包括一个刚性件 107 和一个弹性件 109,用于将负载施加到设置于承载梁 103 前端的一个滑动头体(未示出)上。弹性件 109 由弹性板 111 制成。所述弹性板 111 具有一被夹持于基板 105 和加强板 113 之间的基部,且通过激光焊接固定于基板 105 和加强板 113 之间。如图 13 和图 14 所示,通过在加强板 113 上形成小孔 115 而进行激光焊接。激光束对准每个小孔 115,形成如图 15 所示的焊接部 W。

[0005] 基板 105 具有与托架的支臂相配合的凸起 117。

[0006] 小孔 115 成形于加强板 113 上,使得重叠的基板 105、弹性板 111 和加强板 113 可以通过较低能量的激光束焊接到一起。降低激光束的能量可以有效地抑制飞溅的生成。

[0007] 然而,向小孔 115 发射激光束需要将加强板 113 和激光束精确地定位。这将限制其大规模生产。

[0008] 为了解决这个问题,可以将小孔 115 放大,使得激光束可以容易的对准每个小孔。但是,如图 16 所示,过分的放大小孔 115 会导致小孔 115 与焊接部 W 的不成比例。此时,即使焊接部 W 的强度足够,但是形成于焊接部 W 和孔 115 之间的缝隙 119 却使得肉眼很难从可接受的焊接中辨别出有缺陷的焊接。

[0009] 另外,缝隙 119 的存在可能积存难于去除的惰性气体,甚至对于在激光焊接时吹入的氮气。那么,经过空气与激光的反应,缝隙 119 的周围就会改变颜色。

[0010] 如果没有用于激光焊接的小孔 115,那么就必须使用较大能量的激光束。这会导致飞溅的产生和焊接过程中加强板 113 等的变形。

发明内容

[0011] 本发明的一个目标是提供一种板材焊接结构和头体悬架,能够放宽对激光束定位准确性的要求,增加批量生产能力,抑制飞溅的产生,防止焊接过程中加强板的变形。

[0012] 为了达到上述目标,本发明的第一方面提供了一种板材焊接结构或者头体悬架,具有成形于其中某一给定板材之上的薄层部分,在该薄层部分上具有一个焊接部,可被激光束照射而将板材焊接在一起。

[0013] 第一方面在其中某一给定板材上形成一个薄层部分,并向该薄层部分发射激光

束,将板材焊接到一起。这种结构可以允许降低激光束的能量,并且防止了激光焊接所造成飞溅的产生以及板材的变形。

[0014] 薄层部分可以比焊接部分相对的大一些。即使在这种情况下,薄层部分和焊接部分之间也没有积存空气的缝隙。从而防止了焊接所造成的色彩改变。

[0015] 薄层部分可以制造的比焊接部分大。使得激光束相对于薄层部分的定位更加容易。这具有批量生产的优势。

[0016] 本发明的第二方面由给定板材表面上形成的凹部来构成薄层部分。该凹部在板材的边缘具有一个开口,使得凹部通向板材表面的外侧。

[0017] 按照本发明的第二方面,在激光焊接的同时,惰性气体(如氮气)在吹向薄层部分时,就可以沿着凹部部分从边缘的开口流动到板材表面之外。从而防止了空气在薄层部分的积存,进一步确实地防止了激光焊接所造成的产品色彩的变化。

[0018] 本发明的第三方面由在给定板材表面上形成的凹部构成薄层部分,该凹部通过一个成形于非焊接部位上的穿透板材的通孔通向板材表面的外侧。

[0019] 按照第三方面,在激光焊接的同时,惰性气体-如氮气-在吹向薄层部分时,就可以通过穿透板材形成的通孔向板材的外部释放。从而防止了空气在薄层部分的积存,进一步确实防止了激光焊接所造成的产品色彩的变化。

[0020] 本发明的第四方面由在给定板材表面上形成的凹部构成薄层部分,该凹部大于焊接部分,使其可以在焊接部的周围通向板材表面的外侧。

[0021] 按照第四方面,在激光焊接的同时,惰性气体(如氮气)在吹向薄层部分时,就可以从焊接部分的周围向板材的外部释放。从而防止了空气在薄层部分的积存,进一步确实的防止了激光焊接所造成的产品色彩的变化。

[0022] 本发明的第五方面通过部分蚀刻或挤压形成上述薄层部分。

[0023] 按照第五方面,薄层部分可以容易地制造。

[0024] 本发明的第六方面将承载梁的刚性件和弹性件分别形成,然后将刚性件连接到弹性件的第一侧,再将弹性件的第二侧叠合连接到加强板上。

[0025] 按照第六方面,承载梁的刚性件的材料和厚度并不受弹性件的限制。这使得刚性件的材料和厚度可以独立于弹性件之外,按照其各自的需求进行选择,从而能恰当地满足头体悬架所需的性能。

[0026] 例如,承载梁的刚性件可以由厚板制成,以去除在刚性件上形成曲边或曲肋的折弯过程。另外,厚板改进了刚性件的刚性,同时改进了其空气阻力。从而,减少了磁盘在安装头体悬架硬盘驱动器中高速旋转时发生的紊流,以及防止在头体悬架就位时发生振动。

附图说明

[0027] 图 1 为分解透视图,部分地图示了按照本发明第一实施例的没有挠性件的头体悬架;

[0028] 图 2 为俯视图,图示了按照第一实施例的头体悬架的焊接位置;

[0029] 图 3 为侧视图,图示了按照第一实施例的头体悬架的一部分;

[0030] 图 4 为放大俯视图,图示了按照第一实施例的其中一个焊接位置;

[0031] 图 5 为沿图 2 中 SA-SA 线的剖切的剖面图;

- [0032] 图 6 为放大的剖面图,该剖面图是沿图 2 中 SB-SB 线剖切,且没有弹性板;
- [0033] 图 7 为俯视图,图示了按照第一实施例的加强板;
- [0034] 图 8 为俯视图,图示了按照第一实施例的一种变型的加强板;
- [0035] 图 9 为俯视图,图示了按照第一实施例的另一种变型的加强板;
- [0036] 图 10 为俯视图,部分的图示了按照第一实施例的又一种变型的加强板;
- [0037] 图 11 为透视图,图示了按照本发明第二实施例的没有挠性件的头体悬架;
- [0038] 图 12 为透视图,部分地图示了图 11 所示的头体悬架;
- [0039] 图 13 为部分剖面侧视图,图示了相关技术中焊接前的头体悬架;
- [0040] 图 14 为放大剖视图,图示了相关技术中焊接前的一部分;
- [0041] 图 15 放大剖视图,图示了同一部分焊接后的状况;
- [0042] 图 16 为放大俯视图,图示了相关技术中小孔加大之后的焊接状况。

具体实施方式

[0043] 图 1 为分解透视图,部分地图示了按照本发明第一实施例的没有挠性件的头体悬架。头体悬架 1 具有基板 3 和承载梁 5。

[0044] 基板 3 连接在托架的支臂上。基板 3 可以由不锈钢板挤压制成。按照本实施例,基板 3 的厚度为 0.2mm。基板 3 具有一个整体的凸起 7,从基板 3 的侧表面(图 1 中的底表面)凸出。凸起 7 与托架支臂上的一个配合孔相配合,并通过铆接方式固定,也就是说,通过穿过其中的硬球固定。

[0045] 承载梁 5 包括一个刚性件 9 和一个弹性件 11。

[0046] 按照本实施例,刚性件 9 可以由诸如不锈钢制成,并且具有大约 0.1mm 的厚度。刚性件 9 还可以由含有轻金属(比 Fe 轻的金属)如铝(Al)、钛(Ti)或者合成树脂的合金制成,以减轻头体悬架的重量并改进其刚性。

[0047] 刚性件 9 也可以由复合材料(覆层材料)制成,此种材料包括两层或两层以上的材料,这些材料包括轻金属,如铝、钛或者含有这些轻金属的合金;以及其它的金属,如不锈钢。

[0048] 弹性件 11 由独立于刚性件 9 的弹性板 13 制成。由于这种结构,使得可以为刚性件 9 和弹性件 11 分别地选择合适的材料和厚度,从而容易地满足刚性件 9 所要求的高刚度特性和弹性件 11 所要求的低弹簧常数特性。例如,弹性件 11 由某种精轧材料制成以提供稳定低弹簧常数。

[0049] 弹性板 13 可以由弹性不锈钢薄板制成,其厚度为例如 0.04mm。弹性板 13 具有开口 15 和一个通孔 17,它们是通过诸如蚀刻或精密挤压形成。

[0050] 弹性板 13 的开口 15 部分地实现了低弯曲刚度(弹簧常数),并在基板 3 和刚性件 9 之间形成了弹性件 11。弹性件 11 的一端,也就是其前端 21 施加于刚性件 9 的基端上,并通过像激光焊接或连接的方式固定在上面。弹性件 11 的另一端,也就是弹性板 13 的基端 23 施加于加强板 25 上,并通过像激光焊接或连接的方式固定在上面。

[0051] 通孔 17 被用于穿过用于铆接的球。通槽 19 以特定的间隔成形于通孔 17 的周围。

[0052] 加强板 25 与刚性件 9 一起形成承载梁 5 的主板。加强板 25 和刚性件 9 可以通过压制而成。按照本实施例,加强板 25 和刚性件 9 有相同的材料制成,并具有相同的厚度。

[0053] 加强板 25 具有通孔 27,其直径与弹性板 13 上的通孔 17 大致相同。通孔 17 和 27 的直径大于凸起 7 的内部直径。

[0054] 薄层部分 29 以固定的间隔成形于通孔 27 的周围。该薄层部分 29 与弹性板 13 上的通槽 19 的位置相对应,并具有与其大致相同的形状和尺寸。

[0055] 加强板 25 叠放于基板 3 上。包含于每个薄层部分 29 内的焊点经过激光束的照射将基板 3 和加强板 25 焊接到一起。

[0056] 在刚性件 9 上通过激光焊接或连接等方式附加一挠性件(未示出)。该挠性件由金属基层(如弹性不锈钢轧板)、成形于金属基层表面的电绝缘层和成形于绝缘层上的传导通路组成。传导通路的一端与设置于头体上的端子连接,另一端与用于读出信号的端子相连。挠性件具有一个安装滑动头体的舌状器件。

[0057] 图 2 为图示将基板 3、加强板 25 和弹性板 13 连接到一起的焊点俯视图的。图 2 中的阴影部分表示薄层部分 29。图 3 为图 2 的侧视图。

[0058] 在图 2 和图 3 中,头体悬架 1 包括基板 3、加强板 25 和弹性板 13,它们按照顺序相互层叠。弹性板 13 和加强板 25 在薄层部分 29 以外的位置上焊接结合。按照本实施例,它们在沿着开口 15 的 3 个焊点 W1 以及沿着位于通孔 17 另一侧的边缘 2 的两个焊点 W1 上,利用激光焊接到一起。

[0059] 基板 3 和加强板 25 在薄层部分 29 上的焊点 W2 上被激光焊接到一起。

[0060] 图 4 为图示围绕着焊点 W2 的区域的放大俯视图,图 5 为沿着图 2 中 SA-SA 线的剖面图,图 6 为沿着图 2 中 SB-SB 线的不包括弹性板的放大剖面视图,图 7 为图示了加强板 25 的俯视图。图 7 中的阴影部分表示了薄层部分 29。

[0061] 在图 4 至图 7 中,按照本实施例的薄层部分 29 是通过局部蚀刻而成。在图 5 中,每个薄层部分 29 的厚度为 $t = 0.03-0.075\text{mm}$,而加强板的厚度为 0.1mm 。每个薄层部分 29 都具有与弹性板 13 的通槽 19 相同的外部形状。薄层部分 29 的外部形状可以稍大于弹性板 13 的通槽 19,以吸收微小的定位误差。

[0062] 薄层部分 29 是通过形成于加强板 25 上的凹部 32 所确定的。该凹部 32 沿着通孔 27 的径向在加强板 25 的表面扩展。凹槽 32 的开口 30 朝向通孔 27 的边缘 28,也就是加强板 25 的边缘。通过这种扩展形状和开口 30,凹部 32 朝向加强板 25 的表面外侧。也就是,每个凹部 32 都朝向通孔 27 的内侧。

[0063] 当进行激光焊接时,喷出氦气之类的惰性气体,并发射激光束,惰性气体从凹部 32 流向通孔 27 的边缘 28,并平滑地从边缘 28 的开口 30 经过通孔 27 向外释放。惰性气体的释放防止了凹部 32 内空气的积存。也就是说,当通过发射激光束在薄层部分 29 内形成焊点 W2 时,激光反应不会造成在薄层部分 29 周围的颜色改变。

[0064] 结果,在焊点 W2 处,向薄层部分 29 上的焊点吹入的惰性气体和发射的激光束肯定地将基板 3 和加强板 25 焊接到一起。

[0065] 在薄层部分 29 处进行的激光焊接可以在较低能量的激光束下完成。这就防止了飞溅的产生和在焊接过程中加强板 25 和基板 3 的变形。

[0066] 将薄层部分 29 加大得比焊点 W2 大,能够降低激光束精度的要求。这样更适合于批量生产。

[0067] 即使薄层部分 29 制作的比焊点 W2 大,本实施例也不会焊点 W2 周围形成积存空

气的缝隙。

[0068] 凹部 32 有益于形成薄层部分 29, 而不必引入积存空气的缝隙。

[0069] 本实施例还防止了难于用肉眼从可接受焊接中分辨出有缺陷焊接的问题。

[0070] 图 8 和图 9 为俯视图, 图示了按照本发明的第一实施例变型的成形于加强板上的薄层部分。在图 8 中, 加强板 25A 具有由各个凹部 32A 所形成的薄层部分 29A。凹部 32A 成形于通孔 27 周围。每个凹部 32A 沿着加强板 25A 的表面扩展, 并且具有一个通向加强板 25A 的外边缘 31 的开口 30A。通过这种扩展形状和开口 30A, 凹部 32A 通向加强板 25A 的表面外侧。

[0071] 按照图 8 所示的变型, 在激光焊接时采用惰性气体吹向薄层部分 29A。惰性气体沿着凹部 32A 被导向外边缘 31, 并通过外边缘 31 上的开口 30A 排出加强板 25A 表面的外侧。这样就防止了薄层部分 29A 积存空气, 同时防止了激光焊接所造成的色彩改变。

[0072] 按照图 9 所示的变型, 加强板 25B 具有由凹部 32B 所形成的薄层部分 29B。更准确的说, 每个凹部 32B 包括, 沿着通孔 27 设置的三个薄层部分 29B, 以及将各个薄层部分 29B 相互连接的薄层连结部分 33。在每个连结部分 33 的中间有孔 35。孔 35 与基板 3 上的通孔连通。也就是说, 孔 35 被成形在焊点之外, 并穿过基板 3 和加强板 25B。通过孔 35 和连结部分 33, 每个薄层部分 29B 都通向加强板的外侧。

[0073] 为实施激光焊接, 需向薄层部分 29B 喷出惰性气体。惰性气体沿着连结部分 33 和孔 35 被导向基板 3 一侧, 并通过基板 3 上的孔排出。此时, 设置在基板 3 上的夹具必须让开孔 35。

[0074] 按照所述方式排出惰性气体, 防止了薄层部分 29B 积存空气, 也防止了由于激光焊接所造成的色彩的变化。

[0075] 薄层部分 29、29A 或 29B 可以成形于基板 3 上。此时, 薄层部分就可以通过诸如挤压而成型。

[0076] 图 10 为图示了本发明的第一实施例的另一种变型的俯视图。该变型形成了具有俯视为圆形的薄层部分 29C。焊点 W2 被设置在薄层部分 29C 的中央部分。最好在凹部 32C 的周边 36 和焊点 W2 之间设置一个大约不小于 0.5mm 的距离 H。这种结构可以使激光焊接所使用的惰性气体平滑地从薄层部分 29C 排出, 从而确保防止薄层部分 29C 积存空气和改变颜色。

[0077] 图 11 和图 12 图示了一种按照本发明第二实施例的头体悬架。其中, 图 11 为没有挠性件的头体悬架的透视图。图 12 为显示部分头体悬架的透视图。

[0078] 如图 11 所示, 头体悬架 1D 具有基板 3D 和承载梁 5D。还有一个通过诸如激光焊接和压结等工艺连接在头体悬架上的挠性件 (未示出)。

[0079] 基板 3D 作为一个托件的支臂向前伸展, 且具有一个与托架轴相配合并与之固定的孔 37。

[0080] 承载梁 5D 包括组成一体的刚性件 9D 和弹性件 11D。弹性件 11D 具有成形于刚性件 9D 基端的开口 15D。

[0081] 承载梁 5D 的基端 39 覆盖在基板 3D 的前端 41 上, 而且它们通过激光焊接被固定在一起。

[0082] 更准确的说, 如图 11、12 所示, 基板 3D 的前端 41 具有多个薄层部分 29D。每个薄

层部分 29D 包括成形在基板 3D 上的凹部 32D。该凹部 32D 沿着基板 3D 的表面扩展到外边缘 43 或 45 处,并且具有通向外边缘 43、45 的开口 47。由于扩展形状和开口 47,凹部 32D 通向基板 3D 表面的外侧。

[0083] 位于每个薄层部分 29D 内的焊点 W2 是通过激光束的照射而形成的,以将基板 3D 和承载梁 5D 焊接到一起。

[0084] 激光焊接时,惰性气体被吹向薄层部分 29D。所述惰性气体被沿着薄层部分 29D 的凹部 32D 导向外边缘 43 或 45,并通过开口 47 排出基板 3D 的外侧。这就防止了薄层部分 29D 积存空气,同时防止了激光焊接所造成的颜色的改变。

[0085] 虽然上面提到的实施例,将按照本发明的焊接结构应用于基板和头体悬架加强板的结构或者基板和头体悬架承载梁结构,但是应当理解,按照本发明的焊接结构还可以被用于任何其它材料的焊接。

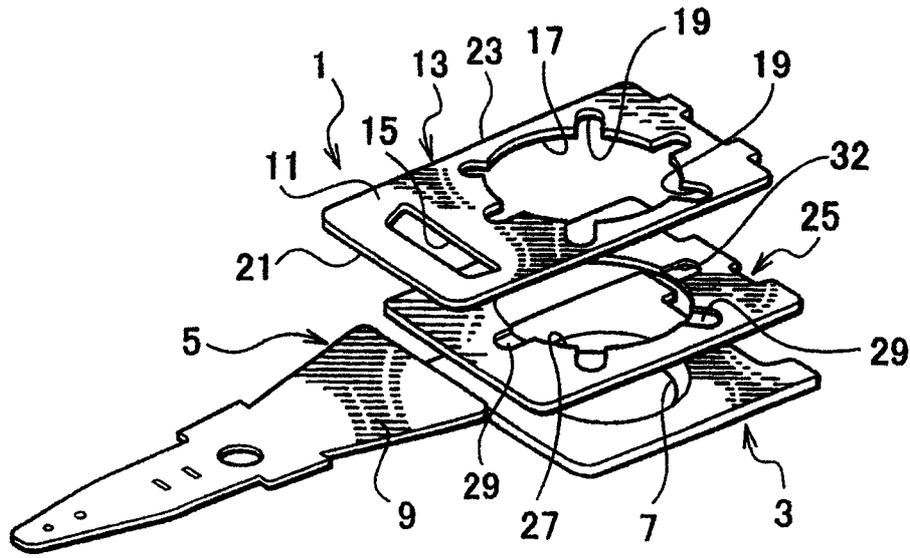


图1

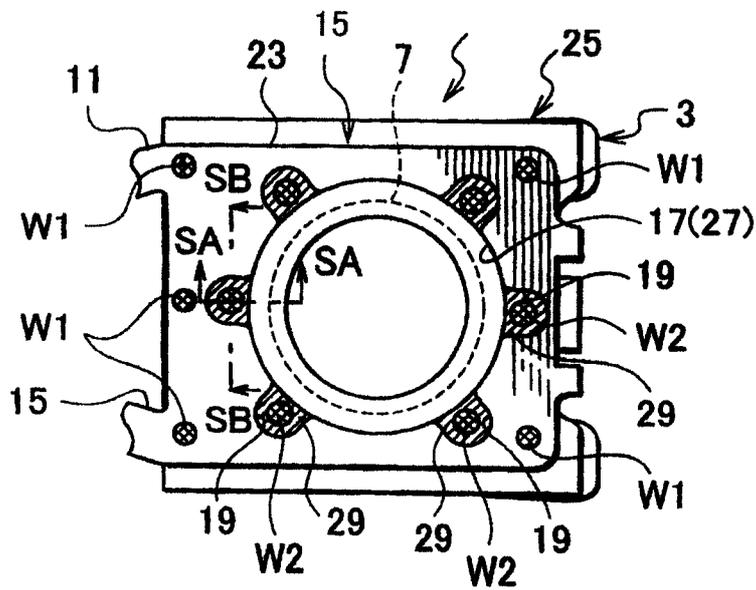


图2

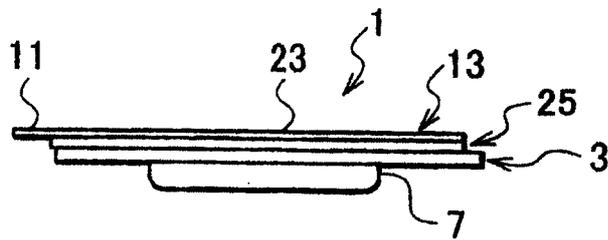


图3

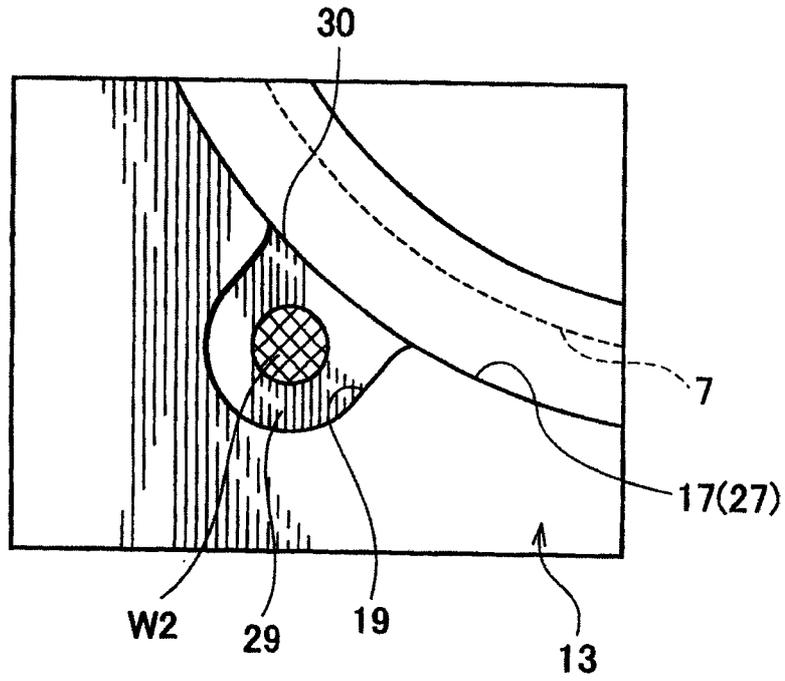


图4

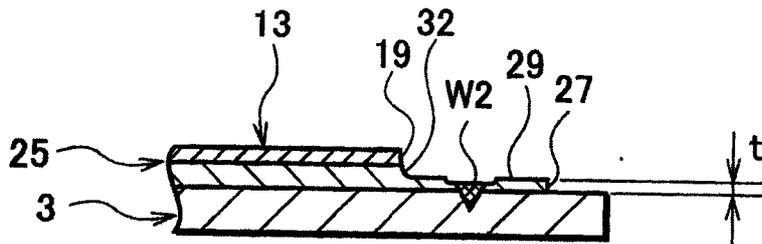


图5

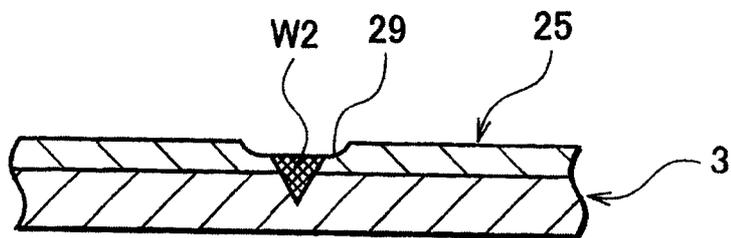


图6

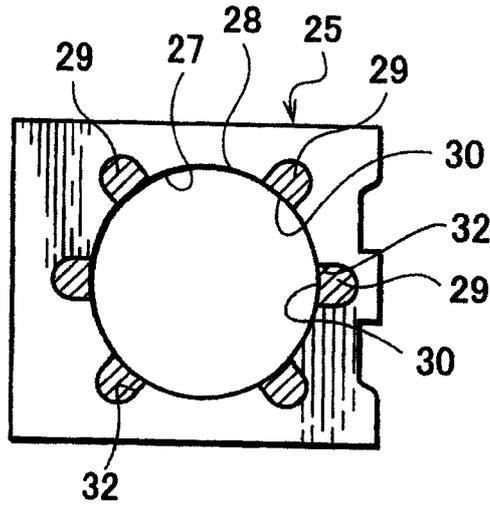


图7

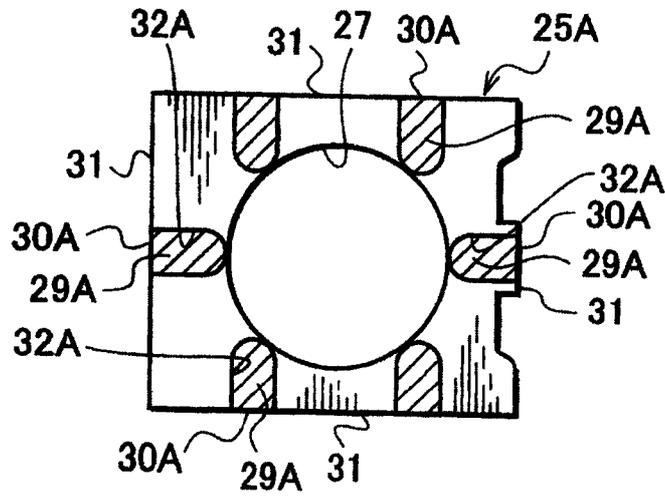


图8

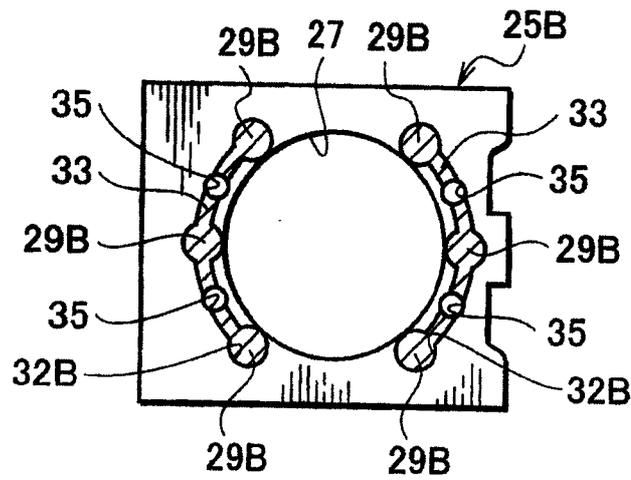


图9

图10

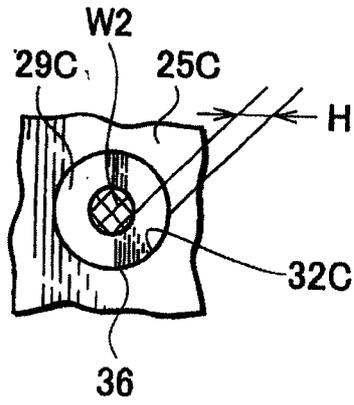


图11

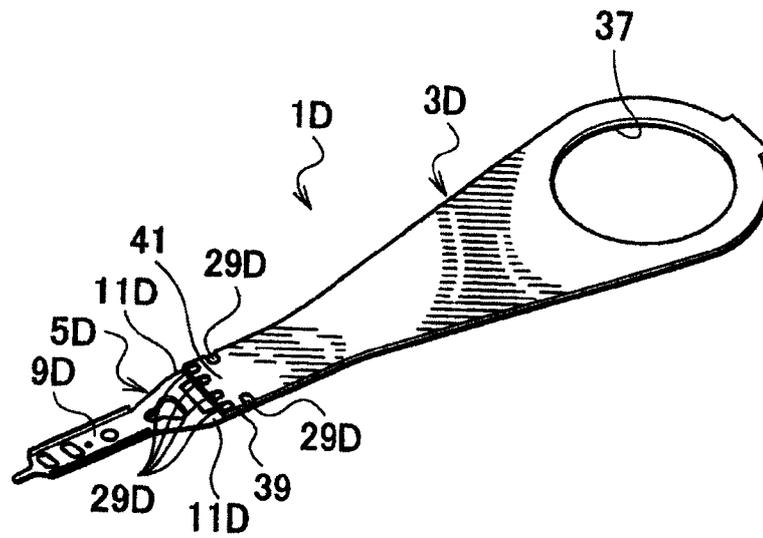
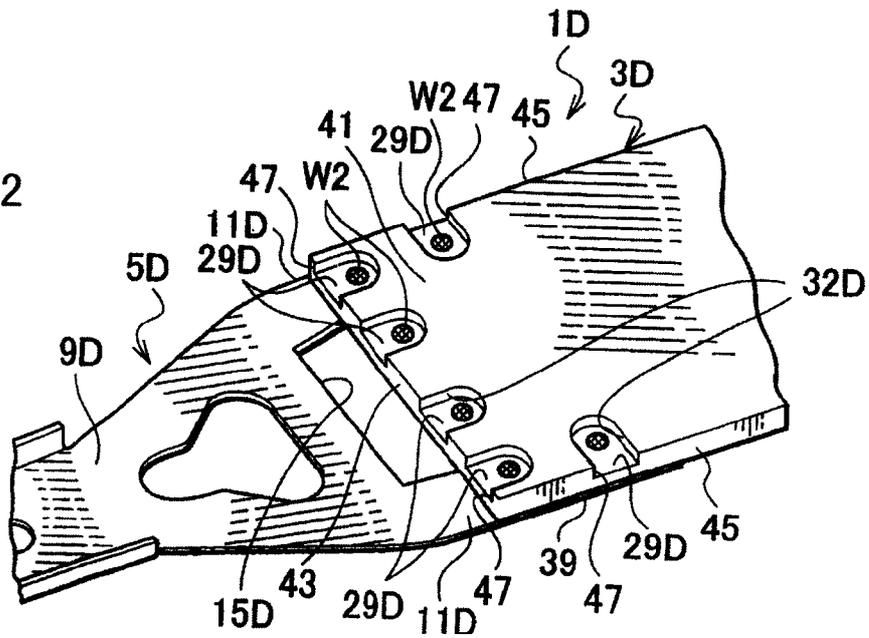


图12



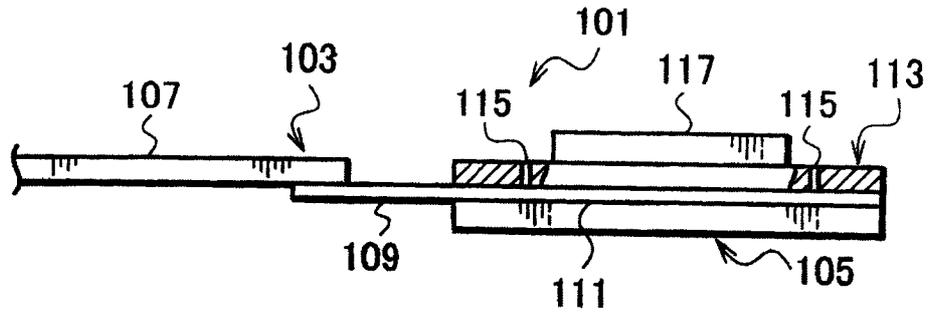


图13

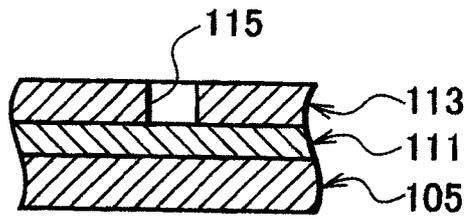


图14

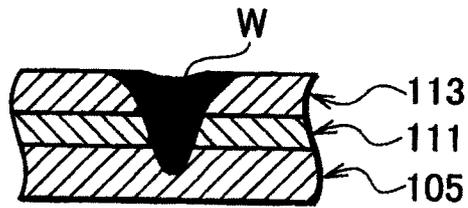


图15

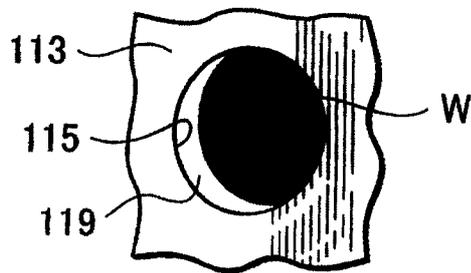


图16