(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101522370 B
(45)授权公告日 2011.08.17

(21)申请号 200780038236.2
(22)申请日 2007.02.28
(30)优先权数据
11/549,622 2006.10.13 US
(85)PCT申请进入国家阶段日
2009.04.13
(86)PCT申请的申请数据
PCT/US2007/005251 2007.02.28
(87)PCT申请的公布数据
WO2008/045132 EN 2008.04.17
(73)专利权人 应用材料公司
地址 美国加利福尼亚州
(72)发明人 肖恩·范德维恩
史蒂文·M·祖尼格
(74)专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限责任公司 11258
代理人 赵飞 南霆
(51)Int.Cl.
B24B 37/04(2006.01)
B24B 41/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 2538485 Y,2003.03.05, 全文.
US 5948204 A,1999.09.07, 全文.
CN 2780407 Y,2006.05.17, 全文.
CN 2517109 Y,2002.10.16, 全文.
US 20040219870 A1,2004.11.04,
US 6068548 A,2000.05.30, 全文.

审查员 侯炳萍

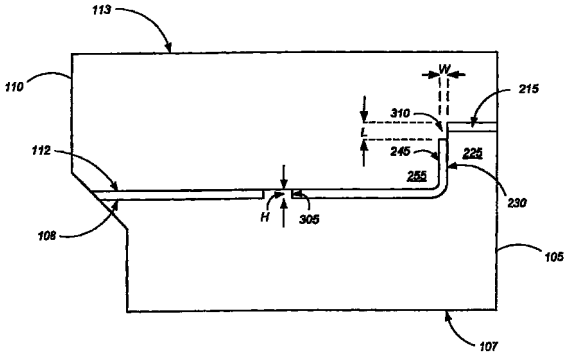
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54)发明名称

具有阶梯部的定位环

(57)摘要

本发明提供一种两部分定位环(101)。刚性上部(110)沿其内径设有环形凹部。环形耐磨下部(105)具有内径、由内径界定的环形延伸部、以及垂直于第二部分的表面且与内径相对的垂直壁。环形延伸部可适配至环形第一部分的环形凹部。环形第二部分的垂直壁上设有结合材料。



CN 101522370 B

1. 一种定位环，其包括：

环形下部，沿其内径设有阶梯部；

环形刚性上部，沿其内径设有凹部，所述环形刚性上部在所述凹部中包括突出部，其中，所述阶梯部尺寸适配于所述凹部，并且所述突出部接触所述阶梯部；以及

结合层，位于所述阶梯部及所述凹部之间。

2. 如权利要求 1 所述的定位环，其中所述结合层包括环氧树脂材料。

3. 如权利要求 2 所述的定位环，其中所述环氧树脂材料包括聚酰胺。

4. 如权利要求 2 所述的定位环，其中所述环氧树脂材料包括介于 60％至 100％的聚酰胺、介于 10％至 30％的第一脂肪胺以及介于 5％至 10％的第二脂肪胺。

5. 如权利要求 1 所述的定位环，其中所述结合层具有至少 2 密尔的厚度。

6. 如权利要求 1 所述的定位环，其中所述结合层介于 4 密尔至 20 密尔之间。

7. 如权利要求 1 所述的定位环，其中所述阶梯部呈环形。

8. 如权利要求 1 所述的定位环，其中：

所述下部具有耐磨表面，所述耐磨表面与其邻近所述上部的表面相反；

所述凹部由垂直于所述上部的上表面的壁所界定；

所述阶梯部具有垂直壁，其平行于界定所述凹部的所述壁；以及

所述结合层接触所述垂直壁。

9. 如权利要求 8 所述的定位环，其中所述下部与所述耐磨表面相对的所有表面接触所述结合层或所述环形刚性上部。

10. 如权利要求 9 所述的定位环，其中所述突出部以圆柱形切线边缘区域接触所述阶梯部。

11. 如权利要求 10 所述的定位环，其中所述突出部是环形突出部。

12. 如权利要求 1 所述的定位环，其中所述凹部进一步由邻近所述上部的所述内径的水平唇部所界定，且所述突出部邻近所述水平唇部。

13. 如权利要求 1 所述的定位环，其中所述凹部进一步由邻近所述上部的所述内径的水平唇部所界定，且所述突出部并非邻近所述水平唇部。

14. 如权利要求 1 所述的定位环，其中所述突出部具有平行于界定所述凹部的壁的壁面。

15. 如权利要求 1 所述的定位环，其中所述结合层位于所述上部的水平表面及所述下部之间。

16. 如权利要求 1 所述的定位环，其中除了邻近所述内径的所述凹部外，所述上部及所述下部没有凹部及适配于凹部的对应阶梯部。

17. 如权利要求 1 所述的定位环，其中所述下部具有邻近所述上部的主水平表面，且所述阶梯部在主水平表面以上延伸下部高度的至少 50％。

18. 如权利要求 1 所述的定位环，其中所述阶梯部沿所述下部的径向截面测量时的最宽部分比所述阶梯部的水平表面更靠近耐磨表面，所述耐磨表面与所述下部的邻近所述上部的表面相反。

19. 如权利要求 1 所述的定位环，其中，所述上部在接触所述阶梯部的所述凹部中包括多个突出部。

20. 根据权利要求 1 所述的定位环，其中所述环形下部在其顶表面上具有突出部，其中，所述环形下部的高度在 0.15-0.2 英寸之间，所述阶梯部的高度为在所述下部的所述顶表面上方 0.12-0.17 英寸，所述突出部的高度在 4-12 密尔之间。

21. 根据权利要求 20 所述的定位环，其中：

所述下部的所述突出部接触所述环形刚性上部的底表面；以及

所述下部的所述突出部的高度确定所述下部和上部之间的所述结合层的垂直延伸部的厚度。

22. 一种用于化学机械抛光的系统，其包括：

压板；

抛光物，由所述压板支撑；

承载头，被构造成将负载施加至抛光物上的衬底；以及

定位环，接附至所述承载头，其中所述定位环包括：

环形下部，沿其内径设有阶梯部；

环形刚性上部，沿其内径设有凹部，所述环形刚性上部在所述凹部中包括突出部，其中，所述阶梯部尺寸适配于所述凹部，并且所述突出部接触所述阶梯部；以及

结合层，位于所述阶梯部及所述凹部之间。

23. 一种用于化学机械抛光的方法，其包括：

将抛光液施加至抛光表面；

将衬底固定于定位环内，使所述衬底的表面接触所述抛光表面，其中定位环包括：

环形下部，沿其内径设有阶梯部；

环形刚性上部，沿其内径设有凹部，所述环形刚性上部在所述凹部中包括突出部，其中，所述阶梯部尺寸适配于所述凹部，并且所述突出部接触所述阶梯部；以及

结合层，位于所述阶梯部及所述凹部之间；以及

在所述衬底及所述抛光表面间产生相对移动。

24. 一种形成定位环的方法，其包括：

形成环形下部，其中所述环形下部沿其内径设有阶梯部；

形成环形刚性部，沿其内径设有凹部，所述环形刚性部在所述凹部中包括突出部，其中阶梯部尺寸可适配至凹部，并且所述突出部接触所述阶梯部；

将结合材料施加至所述下部或所述刚性部；

使所述刚性部的下表面邻近所述下部，以使得所述结合材料接触所述刚性部及所述下部两者；以及

固化所述结合材料，以在所述刚性部的至少一部分及所述下部之间形成一结合层。

具有阶梯部的定位环

技术领域

[0001] 本发明涉及化学机械抛光中所使用的定位环。

背景技术

[0002] 集成电路通常是由在硅衬底上连续沉积导体层、半导体层或绝缘层的方式形成。其中一种制造步骤包括在非平坦表面上沉积填料层，并平坦化填料层直至露出非平坦化表面。例如，导电填料层可沉积在图案化的绝缘层上以填充绝缘层中的沟槽或孔。接着抛光填料层直至绝缘层的突起图案露出为止。在平坦化后，留在绝缘层的突起图案间的导电层部分会形成过孔、插塞及线路，而在衬底上的薄膜电路间形成导电路径。此外，衬底表面也需要平坦化以便进行光刻。

[0003] 化学机械抛光 (CMP) 是一种可接受的平坦化方法。此平坦化方法通常需要衬底安装在化学机械抛光设备的载体或抛光头上。衬底的暴露表面会被放置抵靠旋转抛光盘垫或带状垫。抛光垫可以是标准抛光垫或固定研磨垫 (fixed-abrasive pad)。标准垫具有耐磨的粗糙表面，而固定研磨垫则具有固定在容纳介质 (containment media) 中的抛光粒子。承载头可在衬底上提供可控制的负载，以抵靠抛光垫。承载头具有定位环，以在抛光期间将衬底固定在合适位置。包括至少一种化学反应性试剂及研磨粒子的抛光液体（如抛光浆）则会供应至抛光垫表面。

发明内容

[0004] 在一实施例中，本发明公开一种定位环。定位环具有环形下部及环形刚性上部，其中环形下部沿其内径设有阶梯部，而环形刚性上部沿其内径设有凹部。上部具有水平表面，并由垂直表面界定出凹部，且阶梯部尺寸适配于凹部。阶梯部及凹部间具有有结合层。

[0005] 在另一实施例中公开一种定位环，其具有环形下部及环形刚性部。下部具有内径 D1 及邻近内径 D1 的环形阶梯部。在外径处，环形阶梯部高度大于下部高度。环形刚性部具有下表面及位于下表面处的内径 D2。D2 大于 D1，且环形刚性部的下表面邻近环形下部。结合层则位于刚性部内径至少一部份及下部之间。

[0006] 在另一实施例中公开一种定位环，其具有环形第一部份及环形第二部份。第一部份沿内径具有环形凹部。第二部份具有内径、由内径及垂直壁所界定的环形延伸部，其平行于内径。环形延伸部适配于环形凹部。结合材料则位在第二部份垂直壁上。

[0007] 在第一实施例中公开一种用于化学机械抛光的系统。系统具有压板、由压板所支撑的抛光物、承载头，其经配置以施加负载至抛光物上的衬底、以及连接至承载头的定位环。定位环至少包括环形下部及环形刚性上部，其中环形下部沿其内径设有阶梯部，而环形刚性上部沿其内径设有凹部，其中凹部是由垂直于上部上表面的壁所界定，且阶梯部尺寸适配于凹部。阶梯部及凹部间并有结合层。

[0008] 在另一实施例中，公开一种化学机械抛光的方法。该方法包括将抛光液施加至抛光表面；将衬底维持在定位环内，使衬底表面接触抛光表面；以及在衬底及抛光表面间形

成相对运动。所用定位环包括环形下部及环形刚性上部，其中环形下部沿其内径设有阶梯部，而环形刚性上部沿其内径设有凹部，其中凹部是由垂直于上部的上表面的壁所界定，且阶梯部尺寸适配于凹部。阶梯部及凹部间具有结合层。

[0009] 在另一实施例中公开一种形成定位环的方法。该方法包括形成环形下部，其中环形下环部沿其内径具有阶梯部。环形刚性部沿其内径设有凹部，其中凹部系由垂直于刚性部的上表面的一壁所界定，且阶梯部尺寸适配于凹部。结合材料则施加至下部或刚性部中任一者。刚性部下表面邻近下部，使结合材料接触上部及下部两者。结合材料会固化而在刚性部至少一部份及下部间形成结合层。

[0010] 本发明实施方式可包括下列一个或多个特征件。结合层可包括环氧树脂材料，例如聚酰胺、或聚酰胺及脂肪胺。结合层厚度可大于 2 密尔，如介于约 4 至 20 密尔。结合层可介于上部水平表面及下部间。结合层在定位环径向截面上具有大致均匀的厚度。阶梯部可为环形阶梯部。下部可具有与其邻近上部的表面相反的耐磨表面。阶梯部具有垂直壁，平行于界定出凹部的壁，且结合层接触垂直壁。下部所有相对于耐磨表面的面都可接触结合层或环形刚性部。上部具有接触阶梯部的突出部 (projection)。突出部可为环形突出部。凹部可进一步由邻近上部内径水平唇部所界定，且环形突出部系邻近水平唇部。或者，环形突出部可以不邻近水平唇部。除了邻近内径的凹部外，上部及下部可以不与凹部及可适配于凹部的对应阶梯部接触。

[0011] 前述实施方式可具有下列一种或多种优势。设有结合层的两部分定位环可避免抛光浆累积在环的上部及下部间。结合材料（如前述任一者）））））可具有较佳的抗化学特性，例如抛光浆及去离子水、热及压力。环部件中一个的突出部有利于适当对齐环的两部分。定位环的部件中一个的突出部可确保环两部分间具有最小的环氧树脂厚度。结合后的具有环形阶梯特征件的定位环可具有圆柱形切线边缘接触区 (cylindricaltangential edge contact area)，以使上环及下环间的径向间距为零，因此仅在切线边缘处具有零环氧树脂厚度。突出部可在定位环周围提供相当平均的黏结材料。具有阶梯特征件的环具有较平坦界面的环更大的表面积可供结合。较大量的结合材料可提供较强的黏结结合力。此外，增加的结合表面积朝向定位环的内径（此处具有最高的应力）。再者，垂直结合区可避免下环在内径处与上环分开。阶梯特征件及突出部可承受负载。也就是说，在定位环向下压抵抛光垫时，定位环水平移动所形成的侧向负载可经由特征件转移，而不是经由黏结物转移。这里描述的环不会有分层现象。因为环不易分层，故相较于不设有阶梯特征件的环具有较长的使用寿命。

[0012] 本发明的一个或多个实施例的细节将参照附加图示及下文详细说明。本发明其它特征、目的及优点在参照说明、图示及权利要求后将更为清楚。

附图说明

[0013] 图 1 表示定位环部分概要截面图。

[0014] 图 2 表示定位环一实施例的截面图。

[0015] 图 3 表示定位环一实施例的截面图。

[0016] 图 4 表示定位环上下部的截面轮廓。

[0017] 图 5 表示具有阶梯部的定位环的概要截面图。

[0018] 各图中相同组件系以相同参考号标示。

具体实施方式

[0019] 参照图 1-4，衬底由固定至承载头的定位环所固定，以由化学机械抛光设备进行抛光。适用的承载头描述于美国专利第 6,251,215 号案中。化学机械抛光设备的说明可见于美国专利第 5,738,574 号案中，其全文系合并于此以供参考。

[0020] 定位环 101 可由两个环建构而成：下环 105 及上环 110。下环 105 具有下表面 107 及上表面 108，其中下表面 107 可与抛光垫接触。下环 105 可由在化学机械抛光处理中具有化学惰性的材料制成，例如塑料（如聚苯硫 (PPS)、聚醚醚酮 (PEEK)、填充碳的聚醚醚酮、填充Teflon®的聚醚醚酮、聚对苯二甲酸乙二酯 (PET)、聚对苯二甲酸丁二酯 (PBT)、聚四氟乙烯 (PTFE)、聚苯并咪唑 (PBI)、聚醚酰亚胺 (PEI) 或复合材料）。下环也应耐用并具有低磨损率。此外，下环应具充分压缩性，以使衬底边缘抵靠定位环的接触不会引起衬底产生碎裂或破裂。另一方面，下环不应具有这样的弹性：使定位环上的下压力造成下环挤入衬底接收凹部内。

[0021] 定位环 101 的上环 110 可由比下环 105 更硬的材料制成。硬材料可为金属，如不锈钢、钽或铝或陶瓷（如氧化铝）或其它例示性材料。上环 110 具有下表面 112 及上表面 113。

[0022] 下环及上环 105、110 一起形成定位环 101。当两环结合时，下环 105 的上表面 108 位置邻近上环 110 的下表面 112。两环在内表面处内径及外径上大致具有相同尺寸，使两环 105、110 形成齐平表面，并在两环 105、110 接合时接触。

[0023] 上环 110 的上表面 113 大致包括多个孔 125，如图 1 所示，其具有多个螺纹套承接固定物（如螺栓、螺丝或其它硬件）以将定位环 101 固定至承载头。孔 125 可在承载头周围均匀间隔。此外，一个或多个校准特征件（例如小孔或突出物（未示出））可设于上环 110 的上表面 113 上。若定位环具有校准小孔，承载头可具有对应的销，以在承载头及定位环适当对齐时配合校准小孔。在某些实施例中，定位环 101 具有自内径延伸至外径的一个或多个通孔（未示出），以在抛光期间让抛光浆或空气由环内部通到外部、或由环的外部通至内部。

[0024] 两个环可由两环之间界面处的黏结层 215 结合。黏结层 215 可以是两部份慢速固化环氧树脂。慢速固化通常指环氧树脂需几小时至几天才能固化。然而，环氧树脂固化周期在高温下可缩短。例如，慢速固化环氧树脂可为 Magnobond-6375TM，由乔治亚州查伯利市 Magnolia Plastics 公司所提供。或者，环氧树脂可为快速固化环氧树脂。在某些实施方式中，环氧树脂为高温环氧树脂。高温环氧树脂可抵抗黏结层 215 因抛光处理期间高热所致的降解。在某些实施方式中，环氧树脂包括聚酰胺（如 60％至 100％的聚酰胺）、以及脂肪胺（如 10％至 30％的第一脂肪胺以及 5％至 10％的第二脂肪胺）。例如，高温环氧树脂可为康乃迪克州洛基希尔市的 Henkel 公司所提供LOCTITE®Hysol® E-120HPTM。特别是，相较于其它黏结剂，LOCTITE®Hysol® E-120HPTM 具有较佳的抗裂解性，且因此可减少分层所致的伤害。裂解起因于高热、疲劳、去离子水接触与吸收、以及抛光处理中所用抛光浆的化学物侵蚀。

[0025] 两环之间在内径与外径处的黏结层 215 可避免捕获定位环中的抛光浆。在抛光期

间，抛光垫及定位环 101 间的摩擦力会形成侧向负载，而使下环 105 歪曲。此情形会使拉动下环 105 离开上环 110，而在两环间形成间隙。此外，衬底压抵下环 105 内径的侧向负载会增加定位环 101 的上下部之间的定位环内径处的张力或剥除力。上环 105 及下环 110 间的黏结层 215 可避免抛光浆进入两环间的间隙，或避免形成间隙。

[0026] 如图 2 所示，下环 105 具有阶梯特征件 225。阶梯特征件 225 由下环 105 垂直突出至上环 110 的对应凹部。阶梯特征件 225 为邻近定位环 101 内径 D1 的环形阶梯部。阶梯特征件 225 由下环 105 的水平部份向上延伸出。阶梯特征件 225 分占下环水平部分内径壁，即邻近下表面 107 的部分。与阶梯特征件 225 上的内径壁相反的是垂直壁 230。在某些实施例中，垂直壁 230 平行于内径壁。在某些实施例中，垂直壁 230 呈曲线态。在某些实施例中，阶梯特征件 225 呈锥形态。上环 110 中的凹部对应于阶梯特征件 225，使得在下环 105 及上环 110 彼此接触，阶梯特征件 225 适配于上环 110 的凹部。上环 110 具有壁 245，其可界定出上环的部分内径 D2，并在两环部分彼此接触时面对下环 105 的垂直壁 230。壁 245 可界定出上环 110 的底部 255。在某些实施例中，阶梯部 225 仅位于下环 105 的内径处，而非未于外径处。亦即，除了定位环内径处阶梯部 225 及凹部以外，环 101 可不具有其它阶梯部及对应凹部特征件。

[0027] 在某些实施例中，阶梯部宽度是沿下环径向截面，其介于沿相同径向截面的下环宽度的 10％至 30％间，例如约介于下环宽度 12％至 20％间。于某些实施例中，凹部深度是约介于上环 110 深度的 10％至 40％间，如介于约 20％至 30％间。阶梯部 225 在内径处可构成下环高度的约 50％至 90％间，如介于约 70％至约 90％间。

[0028] 在定位环的实施例中，下环内径处的高度介于约 0.15 至 0.2 英寸之间，如约 0.175 英寸。阶梯部高度约为 0.12 至 0.17 英寸，如下环上表面以上约 0.15 英寸。因此，阶梯部在内径处至少为环总高度的 50％。沿径向截面下环宽度可介于约 0.6 至 1.2 英寸时之间，例如约 0.92 英寸。阶梯部宽度可介于约 0.08 至 0.2 英寸，如约 0.13 英寸。定位环中上凹部的宽度可介于约 0.1 至 0.3 英寸时之间，如约 0.16 英寸。上环厚度可介于约 0.4 至 0.7 英寸时之间，如 0.6 英寸。

[0029] 一般而言，现有定位环在上部及下部间具有一平坦界面。在旋转定位环期间产生的剪力会在水平黏结层上施加力量。在定位环 101 中，阶梯特征件 225 会沿着阶梯特征件 225 垂直壁 230 而将剪力转为黏结层 215 上的压力。黏结层 215 由上剪力至压力的转换可减少下环 105 与上环 110 分层（其通常在不设有阶梯特征件定位环时会发生）的可能性。同样的，在定位环下压抵抛光垫时，定位环相对于抛光垫水平移动所形成的横向力会由下环 105 传送至上环 110 底部 255。此外，垂直壁 230 可因界面增加的表面积而提供黏结层 215 较大的结合面积。较大的结合面积也会减少下环 105 与上环 110 分层的可能性。再者，沿垂直壁 230 的黏结层 215 可吸收上环 110 中材料（如，例如不锈钢的硬材料）及下环 105 中材料（如，较不刚性或较软材料，如聚苯硫醚）间不均匀热膨胀所致的应力。同样的，黏结层 215 上剪力至压缩力的转换也会降低下环 105 与上环 110 分层（会发生在没有阶梯特征件的定位环）的可能性。

[0030] 如图 3 所示，在某些实施例中，下环 105 及 / 或上环 110 分别包括突出部 305 及 310。在某些实施例中，突出部 305、310 系环形，且整个环绕定位环延伸。在其它实施例中，突出部在定位环周围间隔，例如以等角间隔的方式，以使结合材料可绕突出部 305、310 流

动，并避免结合材料中的气泡。等突出部 305 及 310 系延伸至两环部 105、110 间的黏结层 215 中。等突出部 305 及 310 的表面可分别直接接触表面 112 及 230。突出部 310 的宽度 W 决定了黏结层 215 垂直部分中黏结层 215 的厚度。突出部 305 的高度 H 决定了黏结层 215 垂直延伸部的厚度。因为上环 105 及下环 110 可藉由可允许公差的方式加工形成，故黏结层 215 的厚度从定位环至定位环均一致。在特定实施例中，两环间黏结层 215 的厚度介于约 4 密尔至 12 密尔之间，如介于约 4 密尔至 8 密尔之间、或 4 密尔至 6 密尔之间。厚度可依据用以结合两环黏结材料的类型以及定位环材料的弹性模数来选择。突出部 310 可具有任一垂直长度 L，然而突出部 310 越短，黏结层 215 在没有突出部 310 区域中的长度会越长。

[0031] 如图 4 所示，阶梯特征件 225 可位于下环 105 的上表面 108 上，使阶梯部 225 适配至上环 110 的凹陷内。除阶梯特征件 225 以外，定位环在其底表面上具有多个沟槽以将抛光浆传送进出环（未示出）。

[0032] 参照图 5，阶梯部 225 与定位环内径相对的壁可呈弯曲。在某些实施方式中，阶梯部 225 向内或向外倾斜。此外，定位环内径的一部分或全部可倾斜。如图所示，在某些实施例中，下环 105 具有壁，其垂直环磨耗表面且呈倾斜以使定位环内径向环顶部增加。

[0033] 在一实施例中，两环是一起加工以在各个上表面 108 及底表面 112 上具有数个特征件。黏结层 215 可施加至表面中的一个上，两环可定位以使阶梯特征件 225 及凹部对齐，且环接触凹部中阶梯特征件 225 的上方。

[0034] 一旦两环 105、110 已接触在一起形成一个整体定位环 101、且黏结剂固化时，定位环 101 会接附至承载头 100。待抛光衬底会被送至环 101 凹部内，且承载头 100 会将负载施加至衬底，同时衬底则承受相对于抛光垫的运动。如前文所述，定位环 101 及抛光垫间摩擦会造成定位环 101 的两部份之间结合上的应力。然而，若设有阶梯特征件 225，结合分层及定位环损坏的风险便可降低。

[0035] 环表面上的特征件具有一个或多个下列机构，以降低分层的发生率。第一：具有阶梯特征件的环具有比平坦界面环更大的上表面积。所增加的表面积可增加黏结物施加在环上的面积，且因此可形成较强的黏结结合。其二：特征件可以承受负载。亦即，在定位环向下压抵抛光垫时，定位环的水平移动所造成的侧向负载可经由等特征件传送，而非经由黏结物来传送。第三：阶梯特征件可减少形成上及下环材料的不同热膨胀系数所致的应力。第四：因阶梯特征件位于定位环的内径处，故阶梯特征件可协助减少上环部及下环部间的剥除力 (peel force))。

[0036] 若干本发明实施例已作描述。然而，应可理解的是亦可在不悖离本发明精神与范围下进行各种润饰。例如，环形突出部 310 可位于非邻近阶梯特征件 225 上方处，例如相对于垂直壁 230 中间处。此外，表面 108 及 112 可包括较多或较少的环形间距突出物。定位环外径可包括凸缘，如图 5 所示且描述于美国专利第 7,094,139 号案中，其全文系合并于此以供参考。因此，其它实施例均应涵盖于下文权利要求所界定范围内。

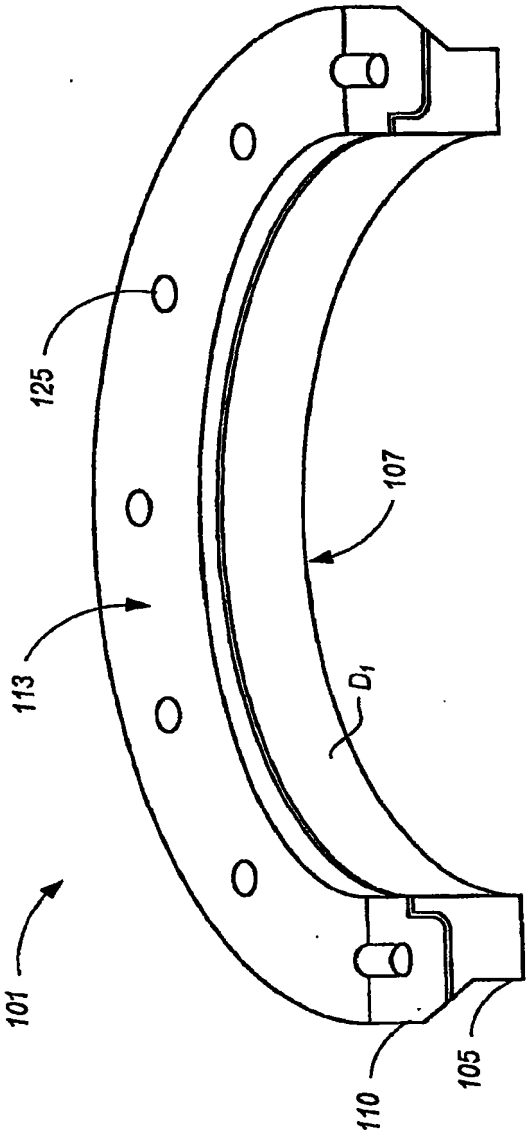


图1

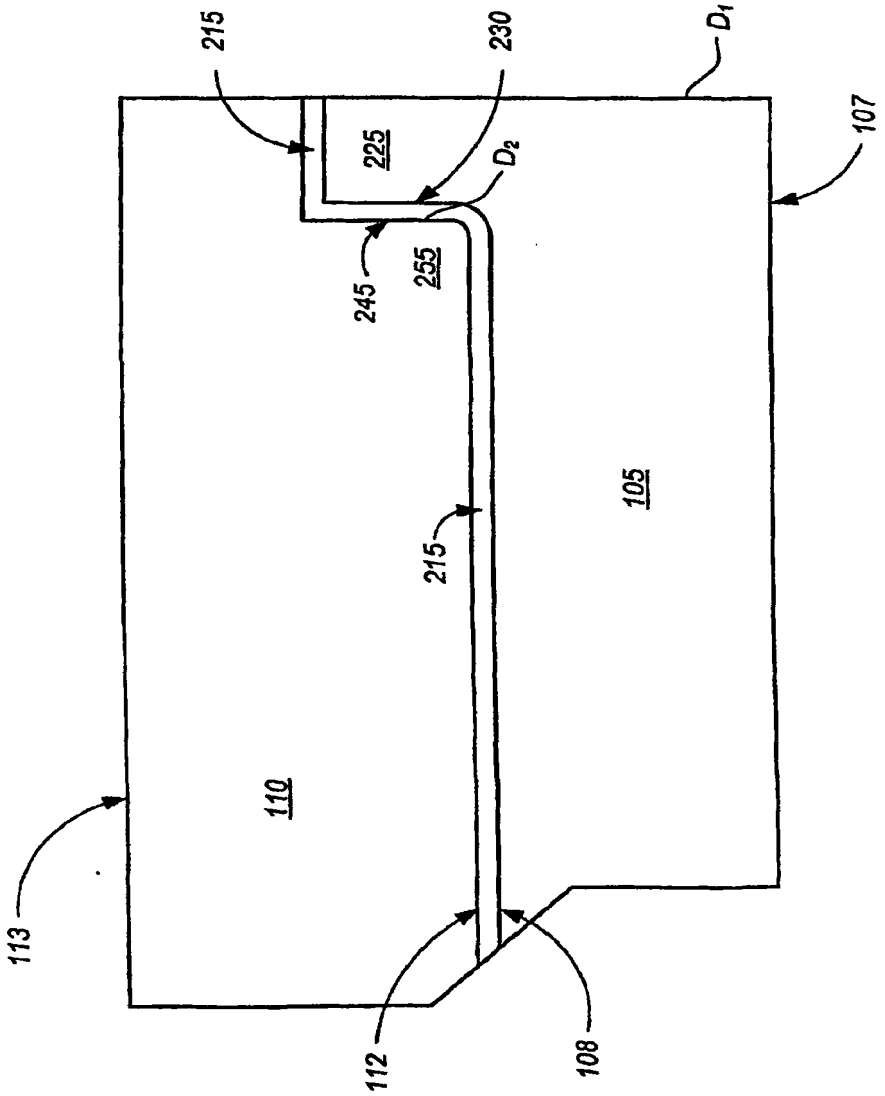


图2

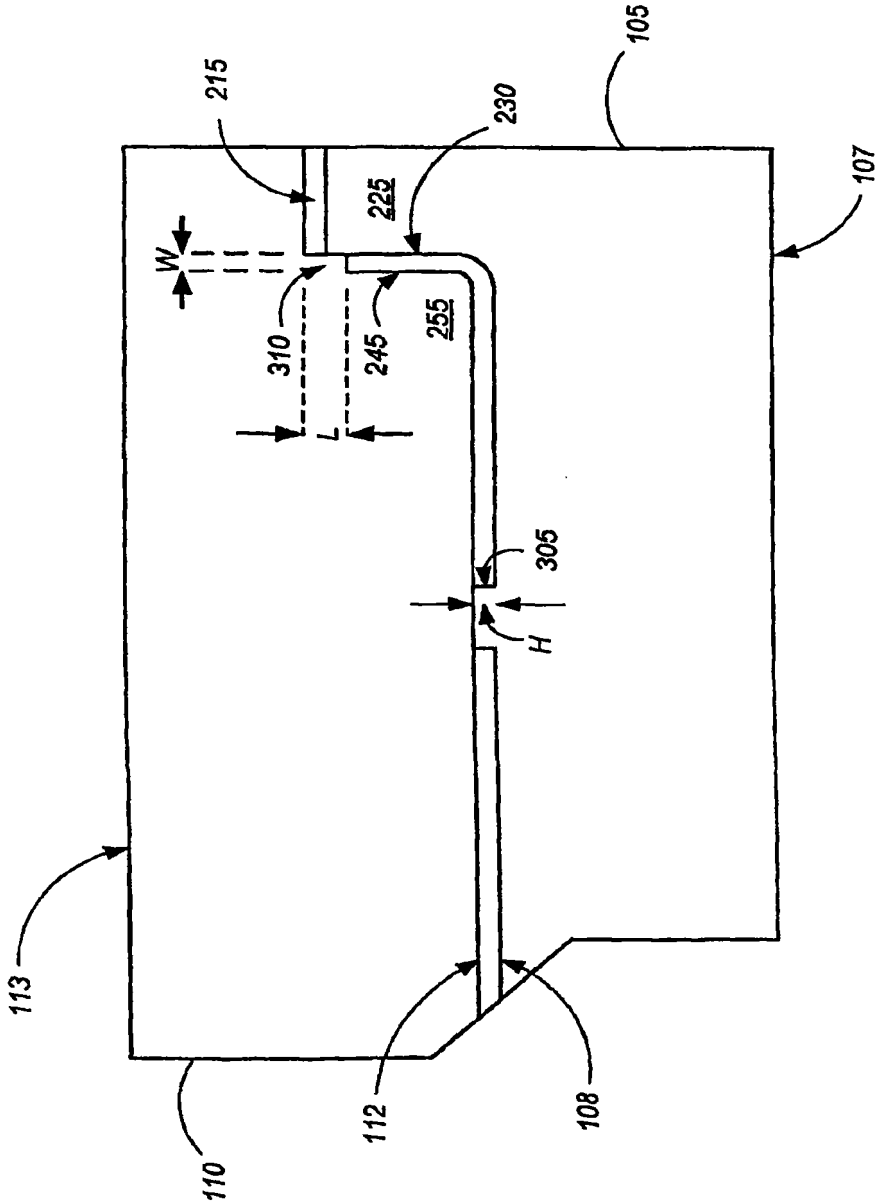


图3

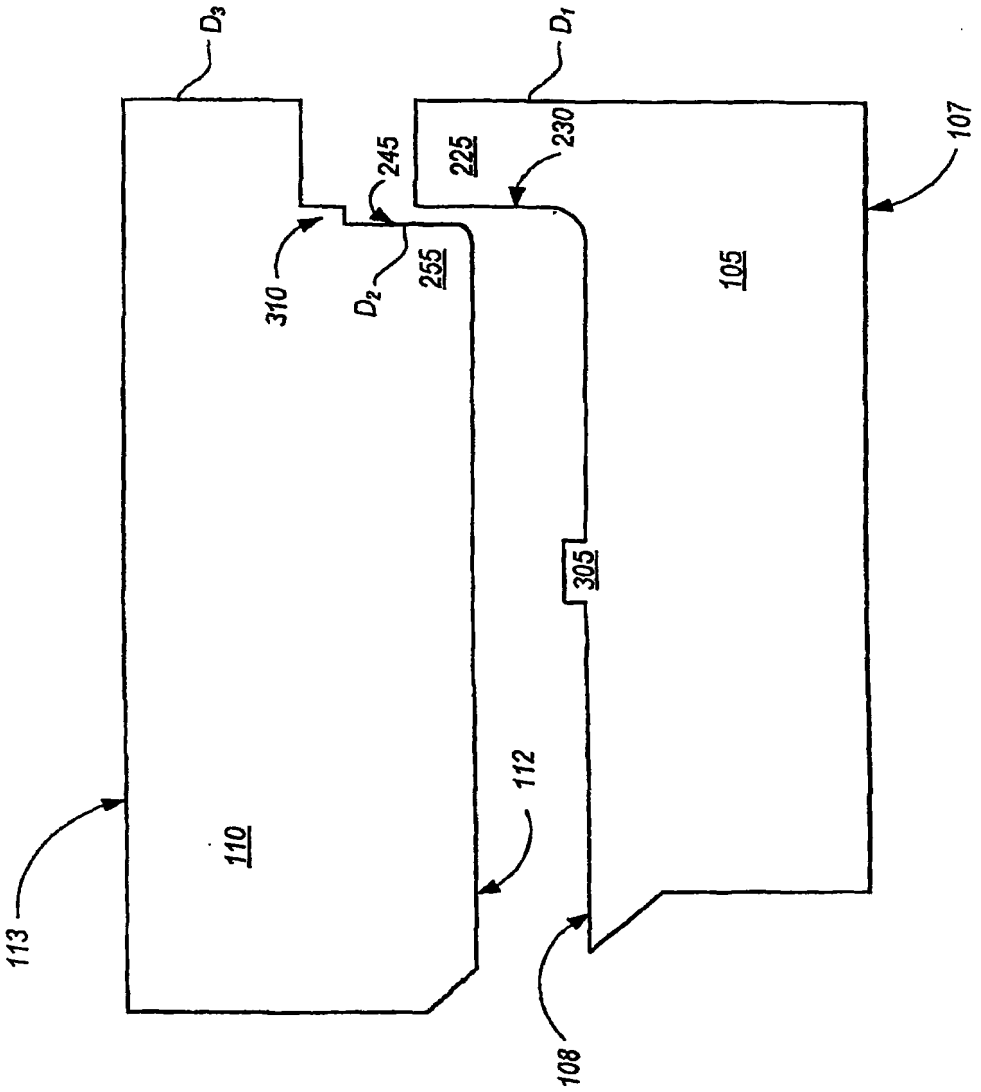


图4

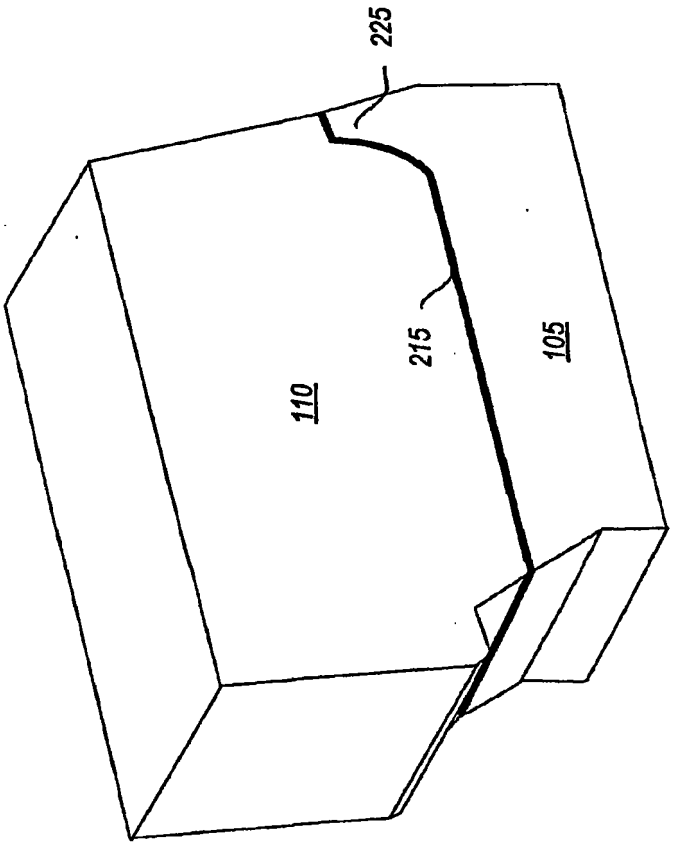


图5