(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 102172888 B
(45)授权公告日 2013.01.30

(21)申请号 201110039297.9
(22)申请日 2011.02.16
(73)专利权人 清华大学
地址 100084 北京市海淀区 100084-82 信箱
(72)发明人 路新春 王同庆 何永勇 雒建斌
(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201
代理人 宋合成
(51)Int.Cl.
B24B 39/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 1619341 A,2005.05.25, 说明书第 2-5 页、附图 1.
US 5916015 A,1999.06.29, 说明书第 2-9 栏、附图 1.
US 2003/0008604 A1,2003.01.09, 说明书第 40-86 段、附图 6B.

审查员 陈韦态

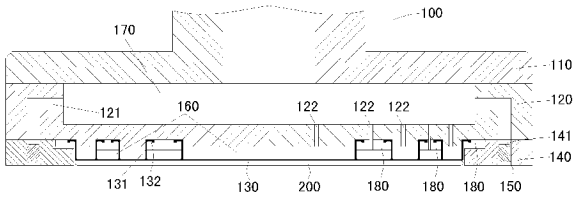
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54)发明名称

一种抛光头

(57)摘要

本发明公开了一种抛光头，所述抛光头包括盖板；基座，所述基座固定在所述盖板的下表面上；柔性膜，所述柔性膜固定在所述基座的下表面上，其中柔性膜与所述基座限定出与外界连通的下腔室；保持环，所述保持环固定在所述基座的下表面上且所述保持环的下表面上设有容纳孔；和传感器，所述传感器安装在所述容纳孔内用于检测晶圆。根据本发明实施例的抛光头通过在所述保持环内安装所述传感器，从而可以在第一时间检测到被甩出的晶圆，从而可以及时报警停机，避免因晶圆被撞碎而带来的损失。



CN 102172888 B

1. 一种抛光头，其特征在于，包括：

盖板；

基座，所述基座固定在所述盖板的下表面上；

柔性膜，所述柔性膜固定在所述基座的下表面上，其中柔性膜与所述基座限定出与外界连通的下腔室；

保持环，所述保持环固定在所述基座的下表面上且所述保持环的下表面上设有容纳孔；和

传感器，所述传感器安装在所述容纳孔内用于检测晶圆。

2. 根据权利要求 1 所述的抛光头，其特征在于，所述容纳孔为多个，且所述多个容纳孔沿周向均匀地分布在所述保持环上，所述传感器为多个，所述多个传感器分别对应地安装在所述多个容纳孔内。

3. 根据权利要求 1 所述的抛光头，其特征在于，所述传感器为光电传感器或者位移传感器。

4. 根据权利要求 3 所述的抛光头，其特征在于，所述光电传感器为反射型光电传感器。

5. 根据权利要求 2 所述的抛光头，其特征在于，所述多个传感器串联和 / 或并联。

6. 根据权利要求 1 所述的抛光头，其特征在于，所述柔性膜上一体地形成有多个环形肋，其中所述多个环形肋通过利用压环固定在所述基座的下表面上以将所述柔性膜固定到所述基座上，相邻两个环形肋限定出一个环形空间，且最内侧环形肋限定出中心空间，所述下腔室由所述中心空间和全部的环形空间构成。

7. 根据权利要求 1 所述的抛光头，其特征在于，所述盖板与所述基座之间限定有与外界连通的上腔室，其中所述下腔室通过所述上腔室与外界连通。

8. 根据权利要求 7 所述的抛光头，其特征在于，所述容纳孔为沿所述保持环轴向延伸的通孔。

9. 根据权利要求 8 所述的抛光头，其特征在于，所述基座上设有连线孔，所述连线孔将所述容纳孔与所述上腔室连通。

10. 根据权利要求 1 所述的抛光头，其特征在于，所述柔性膜由氯丁二烯或者硅橡胶制成，所述保持环由聚亚苯基硫醚、聚醚醚酮或者陶瓷制成。

一种抛光头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种抛光头。

背景技术

[0002] 在集成电路的制造过程中，随着特征尺寸的缩小和金属互连层数的增加，对晶圆表面平整度的要求也越来越高，化学机械抛光是目前最有效的全局平坦化技术。化学机械抛光是将晶圆由旋转的抛光头夹持，并将其以一定压力压在旋转的抛光垫上，由磨粒和化学溶液组成的抛光液在晶圆和抛光垫之间流动，晶圆表面在化学和机械的共同作用下实现平坦化。抛光头起着夹持晶圆并对其背侧施加压力的作用，是实现表面平坦化的关键所在。

[0003] 在实际化学机械抛光过程中，不能保证晶圆完全可靠地固定在抛光头内，晶圆很可能从旋转的抛光头中甩出。这时如果不及时停机，甩出的晶圆有被撞碎的危险，而且晶圆碎片往往会破坏抛光头和抛光垫，从而造成严重后果。因此，有必要提供一种可以在第一时间内发现晶圆被甩出的抛光头，从而尽可能保护贵重的晶圆，减少损失。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。

[0005] 为此，本发明的一个目的在于提出一种可以在第一时间检测出晶圆被甩出的抛光头。

[0006] 为了实现上述目的，根据本发明的实施例提出一种抛光头，所述抛光头包括：盖板；基座，所述基座固定在所述盖板的下表面上；柔性膜，所述柔性膜固定在所述基座的下表面上，其中柔性膜与所述基座限定出与外界连通的下腔室；保持环，所述保持环固定在所述基座的下表面上且所述保持环的下表面上设有容纳孔；和传感器，所述传感器安装在所述容纳孔内用于检测晶圆。

[0007] 根据本发明实施例的抛光头通过在所述保持环内安装所述传感器来检测晶圆是否被甩出。当所述晶圆被甩出并经过所述传感器所在的位置时，所述传感器能够检测到信号变化，从而检测出所述晶圆被甩出。而且，由于所述传感器安装在所述保持环内，被甩出的晶圆首先经过的就是所述保持环，因此所述抛光头可以在第一时间检测到被甩出的晶圆，从而可以及时报警停机，避免因所述晶圆被撞碎而带来的损失。

[0008] 另外，根据本发明实施例的抛光头可以具有如下附加的技术特征：

[0009] 根据本发明的一个实施例，所述容纳孔为多个，且所述多个容纳孔沿周向均匀地分布在所述保持环上，所述传感器为多个，所述多个传感器分别对应地安装在所述多个容纳孔内。通过沿所述保持环的周向安装多个所述传感器可以全方位地检测出所述晶圆是否被甩出，并且可以提高检测的可靠性。

[0010] 根据本发明的一个实施例，所述传感器为光电传感器或者位移传感器。

[0011] 根据本发明的一个实施例，所述光电传感器为反射型光电传感器。

[0012] 根据本发明的一个实施例，所述多个传感器串联和／或并联。

[0013] 根据本发明的一个实施例，所述柔性膜上一体地形成有多个环形肋，其中所述多个环形肋通过利用压环固定在所述基座的下表面上以将所述柔性膜固定到所述基座上，相邻两个环形肋限定出一个环形空间，且最内侧环形肋限定出中心空间，所述下腔室由所述中心空间和全部的环形空间构成。

[0014] 根据本发明的一个实施例，所述盖板与所述基座之间限定有与外界连通的上腔室，其中所述下腔室通过所述上腔室与外界连通。

[0015] 根据本发明的一个实施例，所述容纳孔为沿所述保持环轴向延伸的通孔。

[0016] 根据本发明的一个实施例，所述基座上设有连线孔，所述连线孔将所述容纳孔与所述上腔室连通。

[0017] 根据本发明的一个实施例，所述柔性膜由氯丁二烯或者硅橡胶制成，所述保持环由聚亚苯基硫醚、聚醚醚酮或者陶瓷制成。

[0018] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0019] 本发明的上述和 / 或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中 ：

[0020] 图 1 是根据本发明实施例的抛光头的结构示意图 ；

[0021] 图 2 是根据本发明实施例的抛光头的仰视图 ；

[0022] 图 3 是根据本发明实施例的抛光头的传感器的连接方式的示意图。

[0023] 附图标记说明 ：

[0024] 抛光头 100、盖板 110、基座 120、连线孔 121、连接通道 122、柔性膜 130、环形肋 131、环状板 132、保持环 140、容纳孔 141、传感器 150、下腔室 160、上腔室 170、压环 180、晶圆 200。

具体实施方式

[0025] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0026] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0027] 在本发明的描述中，除非另有规定和限定，需要说明的是，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是机械连接或电连接，也可以是两个元件内部的连通，可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0028] 下面参照图 1 和图 2 描述根据本发明实施例的抛光头 100。如图 1 和图 2 所示，

根据本发明实施例的抛光头 100 包括盖板 110、基座 120、柔性膜 130、保持环 140 和传感器 150。基座 120 固定在盖板 110 的下表面上。柔性膜 130 固定在基座 120 的下表面上，其中柔性膜 130 与基座 120 限定出与外界连通的下腔室 160。保持环 140 固定在基座 120 的下表面上且保持环 140 的下表面上设有容纳孔 141。传感器 150 安装在容纳孔 141 内用于检测晶圆 200。

[0029] 根据本发明实施例的抛光头 100 通过在保持环 140 内安装传感器 150 来检测晶圆 200 是否被甩出。当晶圆 200 被甩出并经过传感器 150 所在的位置时，传感器 150 能够检测到信号变化，从而检测出晶圆 200 被甩出。而且，由于传感器 150 安装在保持环 140 内，被甩出的晶圆 200 首先经过的就是保持环 140，因此抛光头 100 可以在第一时间检测到被甩出的晶圆 200，从而可以及时报警停机，避免因晶圆 200 被撞碎而带来的损失。

[0030] 在本发明的一些实施例中，容纳孔 141 可以是多个，且多个容纳孔 141 可以沿周向分布在保持环 140 上，传感器 150 可以是多个，多个传感器 150 可以分别对应地安装在多个容纳孔 141 内。其中，多个传感器 150 可以分别对应地安装在多个容纳孔 141 内是指每个容纳孔 141 内都可以安装一个传感器 150。通过沿保持环 140 的周向安装多个传感器 150 可以全方位地检测出晶圆 200 是否被甩出，并且可以在部分传感器 150 损坏的情况下还有其他的传感器 150 继续进行检测，从而提高检测的可靠性。具体地，多个容纳孔 141 可以沿周向均匀地分布在保持环 140 上，从而可以使多个传感器 150 沿周向均匀地安装在保持环 140 上。

[0031] 具体地，根据本发明实施例的抛光头 100 的保持环 140 可以由耐腐蚀、耐磨材料制成，例如保持环 140 可以由聚亚苯基硫醚、聚醚醚酮或者陶瓷制成。

[0032] 在本发明的一个实施例中，传感器 150 可以是光电传感器或者位移传感器。所述光电传感器的检测原理为：当被甩出的晶圆 200 经过所述光电传感器的下方时，所述光电传感器的受光量发生变化，从而可以检测到被甩出的晶圆。所述位移传感器的检测原理为：被甩出的晶圆 200 经过所述位移传感器的下方时，保持环 140 与抛光垫分离开一定距离以容纳晶圆 200，所述位移传感器通过测量保持环 140 与所述抛光垫的距离的变化来检测到被甩出的晶圆。在本发明的一个具体示例中，所述光电传感器可以是反射型光电传感器。

[0033] 如图 3 所示，在本发明的一些示例中，可以沿保持环 140 的周向安装有多个传感器 150，多个传感器 150 可以通过串联或者并联的方式进行连接。当多个传感器 150 串联时，在每个传感器 150 都检测到信号变化后才进行报警停机，这样可以防止误报，从而可以提供高准确性的检测。当多个传感器 150 并联时，即便部分传感器 150 损坏，其他的传感器 150 仍然可以继续进行检测，从而可以提供高可靠性的检测。多个传感器 150 还可以通过既有串联又有并联的方式进行连接，这种连接方式可以同时具有串联和并联的优点，从而可以同时提供高可靠性和高准确性的检测。

[0034] 在本发明的一些实施例中，柔性膜 130 上可以一体地形成有多个环形肋 131，其中多个环形肋 131 可以通过利用压环 180 固定在基座 120 的下表面上以将柔性膜 130 固定到基座 120 上，相邻两个环形肋 131 可以限定出一个环形空间，且最内侧的环形肋 131 可以限定出中心空间，下腔室 160 可以由所述中心空间和全部的环形空间构成。具体地，环形肋 131 的末端可以设置有垂直于环形肋 131 的本体的环状板 132，压环 180 可以压在环状板 132 上以将柔性膜 130 固定到基座 120 上。柔性膜 130 可以由弹性材料制成，例如可以由氯

丁二烯或者硅橡胶制成。

[0035] 如图1所示，下腔室160可以具有多个与外界连通的子腔室，在进行化学机械抛光时向所述多个子腔室内通入一定压力的流体，这样在所述多个子腔室内形成有流体压力，所述流体压力由柔性膜130传递给晶圆200。在本发明的一个具体示例中，盖板110可以设置有多个盖板通道，基座120可以设置有多个基座通道，所述多个基座通道可以分别与所述多个盖板通道和所述多个子腔室对应地相连通，从而可以使所述多个子腔室与外界连通，也就是说可以使下腔室160与外界连通。其中，所述多个基座通道可以分别与所述多个盖板通道和所述多个子腔室对应地相连通是指一个所述基座通道分别与一个所述盖板通道和一个所述子腔室相连通。这样可以利用例如流体伺服阀通过相对应的所述盖板通道和基座通道向每个所述子腔室内通入一定压力的流体。

[0036] 在本发明的另一个具体示例中，基座120可以设置有多个与外界连通的基座通道，且所述多个基座通道分别与所述多个子腔室对应地相连通，从而可以使所述多个子腔室与外界连通，也就是说可以使下腔室160与外界连通。这样可以利用例如流体伺服阀通过相对应的所述基座通道向每个所述子腔室内通入一定压力的流体。

[0037] 在本发明的一些实施例中，盖板110和基座120之间可以限定有与外界连通的上腔室170，其中下腔室160可以通过上腔室170与外界连通。具体地，下腔室160可以通过连接通道122与上腔室170相连通，从而可以与外界连通。通过设置上腔室170可以使向所述多个子腔室内通入一定压力的流体更加简便，这样盖板110或者基座120只需设置一个盖板通道或者基座通道。具有一定压力的流体通过所述盖板通道或者基座通道进入上腔室170后，再通过连接通道122进入与连接通道122相连通的下腔室160内，即通过连接通道122进入与连接通道122相连通的各个所述子腔室内。

[0038] 如图1所示，在本发明的一些实施例中，容纳孔141可以是沿保持环140的轴向延伸的通孔。这样，可以使安装在容纳孔141内的传感器150的检测方向竖直向下，有利于提高传感器150检测的准确性。在本发明的一个具体示例中，基座120上可以设置有连线孔121，且连线孔121可以将容纳孔141与上腔室170连通。通过设置连线孔121可以使传感器150的导线依次穿过容纳孔141和连线孔121进入到上腔室170中，并在上腔室170内实现传感器150的串联连接、并联连接或者既有串联又有并联的连接，因此设置连线孔121可以便于传感器150的连接。

[0039] 根据本发明实施例的抛光头100通过在保持环140内安装传感器150，从而可以在第一时间检测到被甩出的晶圆200，从而可以及时报警停机，避免因晶圆200被撞碎而带来的损失。

[0040] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0041] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

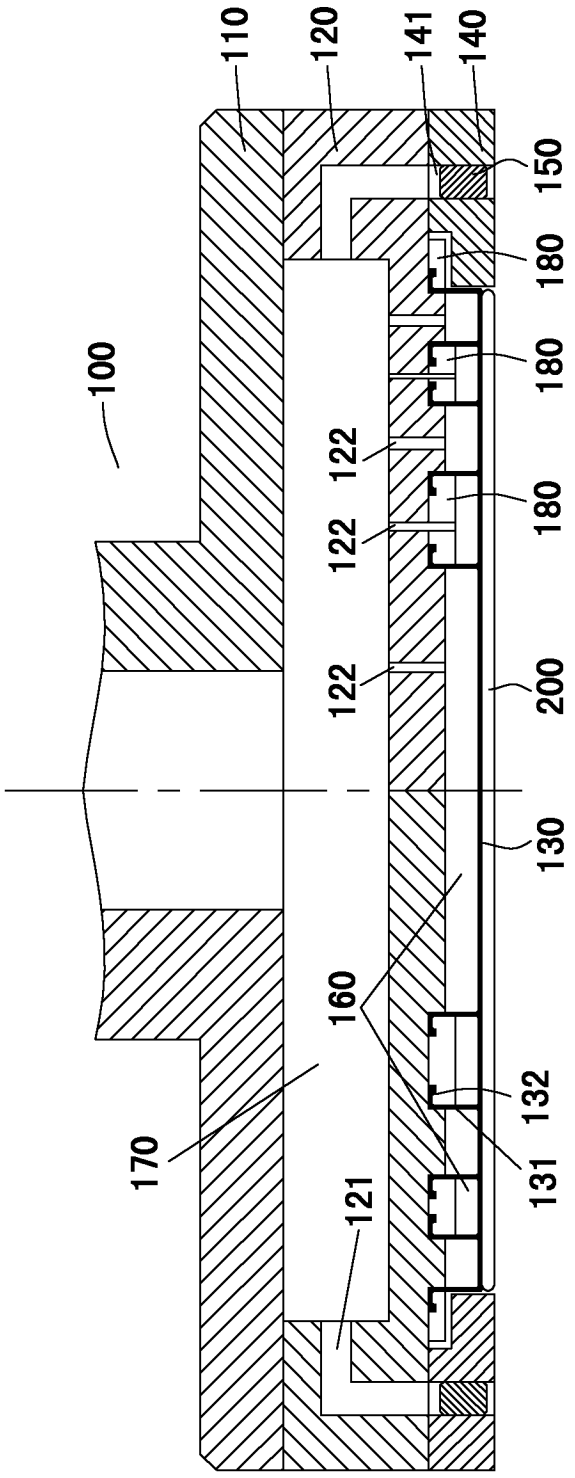

110
120
141
140
150
180
180
100
122
180
122
122
200
130
160
132
170
131
121

图 1

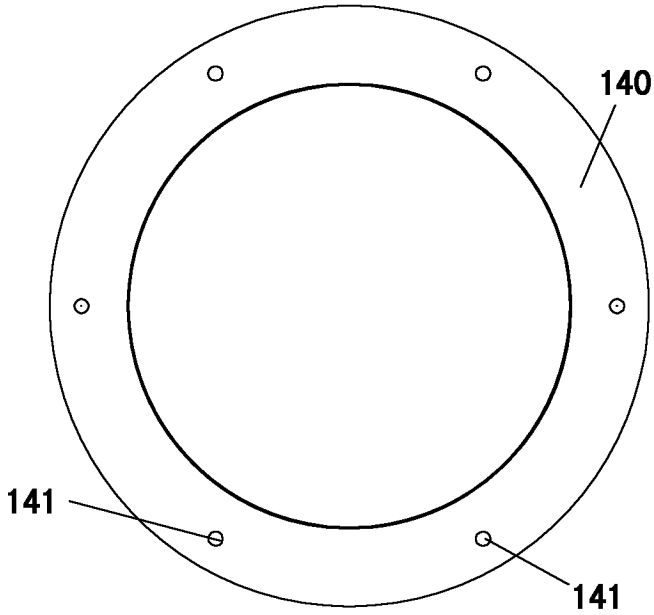


图 2

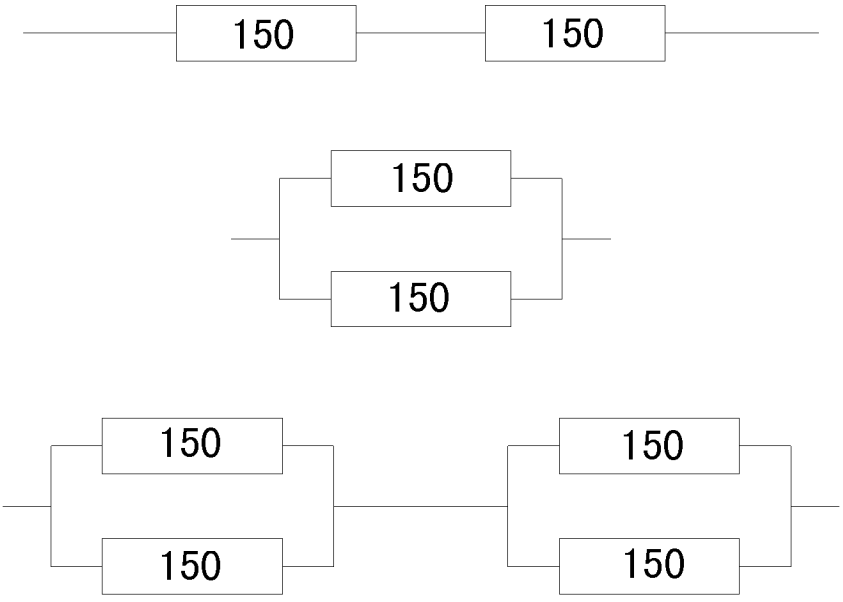


图 3