

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680013775.6

[51] Int. Cl.

H01L 21/00 (2006.01)

G03D 5/06 (2006.01)

B08B 1/04 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 4 月 16 日

[11] 公开号 CN 101164141A

[22] 申请日 2006.4.24

[21] 申请号 200680013775.6

[30] 优先权

[32] 2005.4.25 [33] US [31] 60/674,910

[86] 国际申请 PCT/US2006/015399 2006.4.24

[87] 国际公布 WO2006/116263 英 2006.11.2

[85] 进入国家阶段日期 2007.10.23

[71] 申请人 应用材料股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 W·Y·苏

多纳德·J·K·欧盖杜

H·S·辛 L·Y·陈

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 陆 嘉

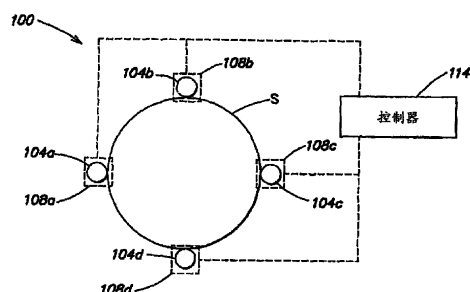
权利要求书 5 页 说明书 11 页 附图 6 页

[54] 发明名称

清洁基材边缘的方法及设备

[57] 摘要

于本发明一态样中提供一种用于清洁基材边缘的设备。该设备包括(1)一或多个具有第一直径的滚轴，其适于接触基材边缘并旋转该基材；以及(2)一或多个具有第二直径的滚轴，其适于接触并清洁基材边缘，其中该第二直径大于第一直径。可以大致相同速度旋转该一或多个具有第一直径的滚轴及该一或多个具有第二直径的滚轴。本发明亦提供其他多种实施态样。



1. 一种用于清洁一基材的一边缘的设备，其至少包含：
一基材支撑件，用于支撑并旋转一基材；以及
一或多个滚轴，经定位以接触该基材支撑件所支撑的基材的一边缘，
并在该基材支撑件相对于该一或多个滚轴旋转该基材时清洁该基材的边缘。
2. 如权利要求 1 所述的设备，其中该基材支撑件包含一适于固定该基材的真空吸盘或静电吸盘。
3. 如权利要求 1 所述的设备，其中该一或多个滚轴具有相同的直径。
4. 如权利要求 1 所述的设备，其中该一或多个滚轴是由一第一马达所驱动。
5. 如权利要求 4 所述的设备，其中该基材支撑件是由该第一马达所驱动。
6. 如权利要求 4 所述的设备，其中该基材支撑件是由一第二马达所驱动。
7. 如权利要求 1 所述的设备，其中各个滚轴是由一独立式马达所驱动。
8. 如权利要求 1 所述的设备，其中该基材支撑件及该一或多个滚轴是适于以相同方向旋转。
9. 如权利要求 1 所述的设备，其中该基材支撑件及该一或多个滚轴是以相反方向旋转。

10. 如权利要求 1 所述的设备, 其中所述滚轴的至少一个是适于移动以清洁该基材的上倾斜部及下倾斜部。

11. 如权利要求 1 所述的设备, 其中所述滚轴的至少一个是以一角度相对于该基材的一主要表面。

12. 一种集成的基材清洁系统, 其至少包含:

一外罩, 其具有:

权利要求 1 项的边缘清洁设备;

一基材润湿装置; 以及

一基材传送设备, 其适于在该边缘清洁设备以及该基材润湿装置之间传送基材。

13. 一种用于清洁一基材的一边缘的设备, 其至少包含:

一或多个具有第一直径的滚轴, 适于接触一基材的一边缘及旋转该基材; 以及

一或多个具有第二直径的滚轴, 适于接触并清洁该基材的边缘, 其中该第二直径大于第一直径。

14. 如权利要求 13 所述的设备, 其中该一或多个具有第一直径的滚轴及该一或多个具有第二直径的滚轴是适于以大致相同速度旋转。

15. 如权利要求 13 所述的设备, 其更包含一基材支撑件, 适于支撑该基材。

16. 如权利要求 13 所述的设备, 其中各滚轴是由一第一马达所驱动。

17. 如权利要求 13 所述的设备, 其中各滚轴是由一独立式马达所驱

动。

18. 如权利要求 13 所述的设备, 其中该一或多个具有第一直径的滚轴及该一或多个具有第二直径的滚轴是适于以相同方向旋转。

19. 如权利要求 13 所述的设备, 其中该一或多个具有第一直径的滚轴及该一或多个具有第二直径的滚轴是适于以相反方向旋转。

20. 如权利要求 13 所述的设备, 其中该一或多个具有第二直径的滚轴的至少一个是适于移动, 以清洁该基材的上倾斜部及下倾斜部。

21. 如权利要求 13 所述的设备, 其中该一或多个具有第二直径的滚轴的至少一个是以一角度相对于该基材的一主要表面。

22. 一种集成的基材清洁系统, 其至少包含:

一外罩, 其具有:

权利要求 13 所述的边缘清洁设备;

一基材润湿装置; 以及

一基材传送设备, 其适于在该边缘清洁设备以及该基材润湿装置之间传送基材。

23. 一种用于清洁一基材的一边缘的方法, 其至少包含:

在一可旋转基材支撑件上支撑一基材;

使该基材的一边缘与一或多个滚轴接触;

旋转该基材支撑件以旋转该基材; 以及

旋转该一或多个滚轴以清洁该基材的边缘。

24. 如权利要求 23 所述的方法, 其中在该可旋转基材支撑件上支撑该基材的步骤包括利用该基材支撑件的一真空吸盘或一静电吸盘固定该基

材。

25. 如权利要求 23 所述的方法，其中该一或多个滚轴具有相同的直径。

26. 如权利要求 23 所述的方法，其更包括利用一第一马达驱动该一或多个滚轴。

27. 如权利要求 26 所述的方法，其更包括利用该第一马达驱动该基材支撑件。

28. 如权利要求 26 所述的方法，其更包括利用一第二马达驱动该基材支撑件。

29. 如权利要求 23 所述的方法，其更包括利用一独立式马达驱动各个滚轴。

30. 如权利要求 23 所述的方法，其中选转该基材支撑件与选转该一或多个滚轴的步骤包括以相同方向旋转该基材支撑件及该一或多个滚轴。

31. 如权利要求 23 所述的方法，其中选转该基材支撑件与选转该一或多个滚轴的步骤包括以相反方向旋转该基材支撑件及该一或多个滚轴。

32. 如权利要求 23 所述的方法，其更包括移动所述滚轴的至少一个以清洁该基材的上倾斜部及下倾斜部。

33. 如权利要求 23 所述的方法，其更包括相对于该基材的一主要表面倾斜所述滚轴的至少一个。

34. 一种用于清洁一基材的一边缘的方法，其至少包含：

利用一或多个具有第一直径的滚轴旋转一基材；

使该基材的一边缘接触一或多个具有第二直径的滚轴，其中该第二直径大于第一直径；以及

利用该一或多个具有第二直径的滚轴清洁该基材的边缘。

35. 如权利要求 34 所述的方法，其更包括以大致相同速度旋转该一或多个具有第一直径的滚轴及该一或多个具有第二直径的滚轴。

36. 如权利要求 34 所述的方法，其更包括利用一基材支撑件支撑该基材。

37. 如权利要求 34 所述的方法，其更包括利用一第一马达驱动各滚轴。

38. 如权利要求 34 所述的方法，其更包括利用一独立式马达驱动各滚轴。

39. 如权利要求 34 所述的方法，其更包括以相同方向旋转该一或多个具有第一直径的滚轴及该一或多个具有第二直径的滚轴。

40. 如权利要求 34 所述的方法，其更包括以相反方向旋转该一或多个具有第一直径的滚轴及该一或多个具有第二直径的滚轴。

41. 如权利要求 34 所述的方法，其更包括移动所述具有第二直径的滚轴的至少一个以清洁该基材的上倾斜部及下倾斜部。

42. 如权利要求 34 所述的方法，其更包括相对于该基材的一主要表面倾斜所述具有第二直径的滚轴的至少一个。

清洁基材边缘的方法及设备

技术领域

本发明是关于半导体元件制造，且更明确而言，是关于清洁基材边缘的方法及设备。

背景技术

在化学机械研磨后，研磨浆残余物通常会经由机械擦除设备(例如使用聚醋酸乙烯酯(PVA)刷子、由其他多孔性或海绵类材料所制成的刷子、或具有由尼龙或类似材料制程的刷毛的刷子)自基材表面清洁或擦除之。虽然此等习知清洁设备可移除绝大部分粘附在基材边缘的研磨浆残余物，但研磨浆微粒以及光阻或其他预沉积及/或预形成的层仍可能残留并于随后制程期间形成缺陷。

因此，业界对于可有效清除基材边缘表面的基材清洁方法及设备仍有需求。

发明内容

于本发明第一态样中提供用于清洁基材边缘的第一设备。该第一设备包括：(1)基材支撑件，适于支撑并旋转基材；以及(2)一或多个滚轴，经定位以接触该基材支撑件所支撑的基材边缘。当基材支撑件相对于该一或多个滚轴旋转基材时，该一或多个滚轴适于清洁基材边缘。

于本发明第二态样中提供用于清洁基材边缘的第二设备。该第二设备包括(1)一或多个具第一直径的滚轴，适于接触基材的边缘并旋转基材；以及(2)一或多个具第二直径(大于第一直径)的滚轴，适于接触基材边缘并清洁该基材边缘。可以大致相同的速度旋转该一或多个具第一直径的滚轴及该一或多个具第二直径的滚轴。本发明亦提供其他多种态样。

本发明其他特征及态样在参照下文详细说明、申请专利范围及附加图示后可更为清楚。

附图说明

图 1A 和图 1B 是分别绘示依据本发明第一例示性边缘清洁设备的俯视图及侧视图。

图 1C 是该第一边缘清洁设备之前视图，其中单一马达可驱动各滚轴。

图 2A 是基材侧视图，显示基材呈斜面边缘区域以及一或多个经配置以依据本发明清洁该斜面边缘区域的滚轴。

图 2B 是本发明中具有一平面的滚轴的侧视图，该平面是用以接触基材。

图 2C 是本发明中具有一沟槽表面的滚轴的侧视图，该沟槽表面是用于接触基材。

图 3A 是说明清洁期间滚轴接触基材的俯视图，其中该基材及滚轴是以相同方向旋转。

图 3B 是说明清洁期间滚轴与基材接触的俯视图，其中该基材及滚轴是以相反方向旋转。

图 4A 和 4B 是分别说明依据本发明第二例示性边缘清洁设备的俯视图及侧视图。

图 4C 是第二边缘清洁设备的俯视图，其中单一马达可驱动各滚轴。

图 5 是第二清洁设备使用两个驱动滚轴及两个清洁滚轴的实施例的俯视图。

图 6 是本发明一平坦化系统的例示性实施例的俯视平面图。

主要元件符号说明

100 第一边缘清洁设备	102 基材支撑件
104a-d 滚轴	106 马达
108 马达	112a-d 轴部
114 控制器	200 边缘区域
202 基材外缘	204 上斜面
206 下斜面	208 平坦表面

210 沟槽表面	300 箭头
302 箭头	304 箭头
306 箭头	308 箭头
310 箭头	312 箭头
314 箭头	400 第二边缘清洁设备
402 基材支撑件	404a-c 驱动滚轴
405 额外的清洁滚轴	408a-c 独立式马达
410a-d 传送带	412a-d 轴部
600 平坦化系统	602 制程次系统
604 工厂介面	606 机械人
608 轨道	612 研磨系统
614 清洁系统	618a 第一研磨平台
618b 第二研磨平台	618c 第三研磨平台
620a 输入模组	620b 超高频音波模组
620c 擦除模组	622 边缘清洁模组
624 润湿装置	626 缓冲处理室
630a-d 负载端口	

具体实施方式

依据本发明，可使用一或多个滚轴以清洁基材边缘。基材的旋转是独立于边缘清洁及/或与边缘清洁分离(decoupled)。例如，于本发明一实施例中，是利用基材支撑台以支撑并相对于一或多个滚轴旋转基材，以使该一或多个滚轴清洁基材边缘。于前述实施例中，各滚轴可以相同马达驱动以降低成本并简化操作。或者，可利用独立式马达以旋转各滚轴。

于本发明第二实施例中，基材是以一或多个具第一直径的滚轴旋转，并以一或多个具第二直径(较大直径)的滚轴清洁。如本发明第一实施例所示，各滚轴可由相同马达驱动，以降低成本并简化操作。或者，也可使用独立式马达以转动各滚轴。本发明此等及其他实施例将参照第 1A-6 图描述如下。

图 1A 和图 1B 是分别说明本发明第一例示性边缘清洁设备 100 的俯视图及侧视图。参照图 1A 和图 1B, 该第一边缘清洁设备 100 包括一基材支撑件 102(见图 1B), 其适于支撑并旋转基材 S, 以及数个滚轴 104a-d, 其经定位以接触并清洁基材 S 的边缘(下文将再予详述)。虽然第 1A-1B 图显示四个滚轴 104a-d, 但应可理解也可使用更少或更多的滚轴(例如 1、2、3、5、6 等滚轴)。

于图 1A 和图 1B 的实施例中, 基材支撑件 102 是以第一马达 106 作旋转/驱动, 且滚轴 104a-d 各以独立式马达 108a-d 作旋转/驱动。于另一实施例中, 各滚轴 104a-d 可以相同马达驱动。例如, 图 1C 是该第一边缘清洁设备 100 的前视图, 其中单一马达 108 可驱动各滚轴 104a-d(经由数个耦接各滚轴 104a-d 的各自轴部 112a-d 的传送带 110a-d, 图 1C 仅图示两个)。应注意的是前述实施方式较为简易也更为便宜。基材支撑件 102 也可经由适当传送带及/或传送设备以马达 108 驱动。

再次参照图 1A-1C, 第一边缘清洁设备 100 可包括一控制器 114, 其适于控制第一边缘清洁设备 100 的操作。例如, 该控制器 114 可耦接至该第一马达 106 及马达群 108a-d(或图 4C 实施例中的马达 108), 并指引基材支撑件 102 及滚轴 104a-d 的操作, 如下文将进一步讨论者。该控制器 114 可包括一或多个微处理器、微控制器、逻辑电路其类似者的结合或其他任一适合控制第一边缘清洁设备 100 操作的硬体及/或软体。

于本发明至少一实施例中, 滚轴 104a-d 适于沿基材 S 边缘移动, 以更有效的清洁基材 S。例如, 图 2A 是基材 S 的侧视图, 显示基材 S 成斜面的边缘区域 200。如图 2A 所示, 滚轴 104a 适于由接触基材 S 外缘 202 枢转至接触基材 S 的上斜面 204 或至接触基材 S 的下斜面 206(如分别以参考号 104a' 及 104a'' 所标示)。所述滚轴 104b-c 可作类似配置。

进一步如图 2A 所示, 一或多个固定滚轴可作定位以清洁基材 S 的上倾斜部 204 及/或基材 S 的下倾斜部 206, 如滚轴 104c'、104c'' 所标示。于一实施例中, 至少一滚轴可类似图 2A 的滚轴 104a 作定位, 以清洁基材 S 的外缘; 至少一滚轴可类似图 2A 的滚轴 104c' 作定位, 以清洁基材 S 的上倾斜部; 及至少一滚轴可类似图 2A 的滚轴 104c'' 作定位, 以清洁基材 S

的下倾斜部。

各滚轴 104a-d 可具有任何适于清洁基材 S 边缘区域 200 的形状。例如,图 2B 为一滚轴 104a 的侧视图,其具有一平坦表面 208 以接触基材 S;而图 2C 为一滚轴 104a 的侧视图,其具有一沟槽表面 210 以接触基材 S。该平坦表面 208 在基材 S 的外缘 202 处清洁更具效果,而沟槽表面 210 在清洁基材 S 的倾斜边缘 204、206 处更具效果。然滚轴 104a-d 也可使用任一其他形状的滚轴,且可为滚轴形状的组合。

滚轴 104a-d 可由任何适于清洁基材 S 边缘的材料制成。例如,若清洁化学是于边缘清洁期间进行,软性滚轴材料例如聚醋酸乙烯酯(PVA)、或类似物便可用于一或多个滚轴 104a-d。然而,若边缘清洁主要是以摩擦为主(例如,研磨),则硬式的滚轴材料例如固定研磨物(例如,钻石埋覆的聚合物或金属基质或其他固定研磨物)、碳化硅等便可用于一或多个滚轴 104a-d。

于本发明的至少一实施例中,驱动滚轴 104a-d 具有约 1-5 英吋的直径,不过亦可使用其他尺寸的滚轴。

在操作中,为清洁基材 S 边缘,基材 S 是放置于基材支撑件 102 上,如图 1A-1C 所示。例如,基材 S 可以真空、静电势能或其他任何适当的吸附技术固定靠抵基材支撑件 102。应注意的是,滚轴 104a-d 可于基材 S 放置在基材支撑件 102 的期间收缩,并接着接触基材 S(如图所示)。控制器 114 适于控制基材放置及/或滚轴 104a-d 收缩。

一旦基材 S 放置在基材支撑件 102 上并由其所支撑时,控制器 114 可指引马达 106 旋转基材 S。前述转动可在滚轴 104a-d 接触基材 S 之前、之中或之后进行。于一实施例中,基材旋转速率约每分钟 5 至 100 转(RPM),且于一实施例中约 50RPM 的转速可用于 300mm 的基材。然亦可使用其他转速。

在基材 S 开始旋转之前、之中或之后,控制器 114 可指引马达 108a-d(或图 1C 中的马达 108)以旋转各滚轴 104a-d。于一实施例中,每分钟约 1-500 转(RPM)的滚轴转速可用于 300mm 的基材。然亦可使用其他转速。于至少一实施例中,正向压力(例如少于约 20psi)可藉由滚轴

104a-d 施加靠抵基材 S。然亦可使用其他压力。

转速及/或基材 S 与滚轴 104a-d 的方向可作选择以在各滚轴 104a-d 及基材 S 之间接触的点(或点群)处,各滚轴 104a-d 及基材 S 具有不同的正切速率。于此方式下,各滚轴 104a-d 及基材 S 间会发生滑动接触,进而清洁基材 S 的边缘(例如,藉由机械研磨或化学辅助研磨(若使用清洁化学物时))。清洁可持续直至欲由基材 S 边缘移除的任何材料均遭移除为止。

于本发明一实施例中,基材 S 及滚轴 104a-d 是以相同方向转动。例如,图 3A 是显示清洁期间滚轴 104c 接触基材 S 的俯视图,其中基材 S 及滚轴 104c 是如箭头 300 及 302 所示以相同方向旋转。当滚轴 104a-d 及基材 S 以相同方向旋转时,滚轴 104a-d 及基材 S 的正切速率是以图 3A 箭头 304 及 306 所示呈相反方向,于各滚轴 104a-d 及基材 S 间在其接触点处形成大的摩擦力。

于本发明另一实施例中,基材 S 及滚轴 104a-d 是以相反方向旋转。例如,图 3B 是绘示清洁期间滚轴 104c 接触基材 S 的俯视图,其中该基材 S 及滚轴 104c 是以相反方向旋转,如箭头 308 及 310 所示。当滚轴 104a-d 及基材 S 以相反方向旋转时,滚轴 104a-d 及基材 S 的正切速率是如箭头 312 及 314 所示是呈相同方向。因此,滚轴 104a-d 及基材 S 在其接触点处的正切速率差即可决定滚轴 104a-d 及基材 S 间所产生的摩擦力。

图 4A 和 4B 是绘示依据本发明第二例示性边缘清洁设备的俯视图及侧视图。参照图 4A 和 4B,该第二边缘清洁设备 400 包括一基材支撑件 402(图 1B),其适于支撑(但非主动旋转)基材 S。该第二清洁设备 400 更包括数个第一驱动滚轴 404a-c,经定位以接触并旋转基材 S,以及至少一额外的清洁滚轴 405,其具有较驱动滚轴 404a-c 为大的半径(下文将进一步讨论)。虽然第 4A-4B 图是绘示三个驱动滚轴 404a-c,但应可理解也可使用更少或更多的驱动滚轴(例如 1、2、4、5、6 等驱动滚轴)。同样的,也可使用更多的清洁滚轴(例如 2、3、4 等清洁滚轴)。

于图 4A 和 4B 的实施例中,该基材支撑件 402 并未以马达旋转/驱动。然而,基材支撑件 402 可自由转动,例如在驱动滚轴 404a-c 的影响下。各驱动滚轴 404a-c 是图示为各者以独立式马达 408a-c 转动/驱动,且清洁

马达 405 是图示以马达 409 作转动/驱动。于另一实施例中,所述驱动滚轴 404a-c 的各者及清洁滚轴 405 可以相同马达驱动。例如,图 4C 为第二边缘清洁设备 400 的前视图,其中单一马达 408 可驱动各滚轴 404a-c、405(经由数个耦接至各滚轴的各自轴部 412a-d 的传送带 410a-d,然第 1C 途中仅图示两个)。应注意的是,前述实施较为简易也更为便宜。

如先前所述,第二清洁设备 400 可使用一个以上的清洁滚轴 405。例如,图 5 是第二清洁设备 400 使用两个驱动滚轴 404a-b 及两个清洁滚轴 405a-b 的实施例的俯视图。然也可使用其他数目的驱动滚轴及/或清洁滚轴。

参照第 4A-5 图,该第二边缘清洁设备 400 可包括一控制器 414,其适于控制第二边缘清洁设备 400 的操作。例如,该控制器 414 可耦接至马达 408a-c、409(或图 4C 实施例中的马达 408),并指引驱动滚轴 404a-c 及清洁滚轴 405 的旋转,如下文将进一步讨论者。该控制器 414 可包括一或多个微处理器、微控制器、逻辑电路、及类似者的组合,或其他任何适于控制第二边缘清洁设备 400 的操作的硬体及/或软体。

于本发明至少一实施例中,该清洁滚轴(群)405 适于沿着基材 S 边缘移动,以较有效地清洁基材 S(如先前图 2A 所述)以及滚轴 104a。同样的,也可定位一或多个固定清洁滚轴,藉以清洁基材 S 的上倾斜部及/或基材 S 的下倾斜部,如膝前图 2A 讨论滚轴 104c'及 104c''者。于一实施例中,可定位至少一清洁滚轴以清洁基材 S 的外缘,可定位至少一清洁滚轴以清洁基材 S 的上倾斜部以及定位至少一清洁滚轴以清洁基材 S 的下倾斜部(参照图 2A)。

各清洁滚轴 405 可具有任何适于清洁基材 S 边缘区域的形状。例如,各清洁滚轴 405 可具有一平坦表面(flat surface),类似图 2B 所示滚轴 104a 的平坦表面 208;或一沟槽表面(grooved surface),类似图 2C 所示滚轴 104a 的沟槽表面 210。平坦表面于清洁基材 S 的外缘处较具效果,而沟槽表面在清洁基材 S 的倾斜边缘处较具效果。然驱动滚轴 404a-c 及/或清洁滚轴(群)405 也可使用其他任何的滚轴形状,或滚轴形状的结合。

清洁滚轴(群)405 可由任何有效清洁基材 S 边缘的材料制成。例如,

若于边缘清洁期间使用清洁化学物,软式滚轴材料例如聚醋酸乙烯酯(PVA)或类似物便可用于一或多个清洁滚轴 405。然而,若边缘清洁主要以摩擦为主(例如,研磨),则硬式的滚轴材料例如固定研磨物(例如,钻石埋覆聚合物或金属基质或其他固定研磨物)、碳化硅等便可用于一或多个清洁滚轴 405。所述驱动滚轴 404a-c 可由聚氨酯(polyurethane)、橡胶或任何其他适合材料形成。

于本发明至少一实施例中,驱动滚轴 404a-c 直径约 1-5 英吋,且清洁滚轴 405 直径约 2-10 英吋。然亦可使用其他设备及/或清洁滚轴尺寸。于其他实施例中,各清洁滚轴可有较驱动滚轴为小的尺寸。

于操作中,为清洁基材 S 边缘,基材 S 细致放于基材支撑件 402 上如图 4A-4C 所示。例如,基材 S 可藉真空、静电势或其他任合适合的吸附技术支撑靠抵基材支撑件 402。于某些实施例中,基材 S 并未由基材支撑件 402 吸附,且可相对于基材支撑件 402 横向移动。于其他实施例中,可移除基材支撑件 402(例如,滚轴 404a-c 及/或 405 可支撑基材 S)。应注意的是滚轴 404a-c、405 于基材 S 置放于基材支撑件 402 上的期间也可收缩,并接着接触基材 S(如图所示)。控制器 414 适于控制基材放置及/或滚轴 404a-c、405 的收缩。

一旦基材 S 置放于基材支撑件 402 上并由其所支撑后,控制器 414 可引导马达 408a-c(或图 4C 中的 408)以旋转滚轴 404a-c,藉以旋转基材 S。前述旋转也可在清洁滚轴(群)405 接触基材 S 之前、之中或之后进行。于一实施例中,基材旋转速率约每分钟 5 至 100 转(RPM),且于一实施例中约 50RPM 的转速可用于 300mm 的基材。然亦可使用其他转速。

在基材 S 开始旋转之前、之中或之后,控制器 414 可指引马达 409(或图 1C 中的马达 408)以旋转各清洁滚轴 405。于一实施例中,每分钟约 1-500 转(RPM)的清洁滚轴转速可用于 300mm 的基材。例如,相同转速可用于驱动及清洁滚轴,下文将进一步讨论。然亦可使用其他转速。于至少一实施例中,正向压力(例如少于约 20psi)可藉由滚轴 104a-d 施加靠抵基材 S。然亦可使用其他压力。

转速及/或基材 S 与滚轴 404a-c、405 的方向可作选择以在各清洁滚轴

405 及基材 S 之间接触的点(或点群)处, 各清洁滚轴 405 及基材 S 具有不同的正切速率。于此方式下, 各清洁滚轴 405 及基材 S 间会发生滑动接触, 进而清洁基材 S 的边缘(例如, 藉由机械研磨或化学辅助研磨(若使用清洁化学物时))。清洁可持续直至欲由基材 S 边缘移除的任何材料均遭移除为止。

于本发明一实施例中, 驱动滚轴 404a-c 及清洁滚轴(群)405 是以相反方向旋转, 以使基材 S 及清洁滚轴(群)405 以相同方向旋转(以类似图 3A 所示有关滚轴 104c 的方式)。当清洁滚轴(群)405 及基材 S 以相同方向旋转时, 清洁滚轴(群)405 及基材 S 的正切速率会呈相反方向(参照图 3A 箭头 304 及 306 所示), 于各清洁滚轴 405 及基材 S 之间的接触点处形成大的摩擦力。

于本发明另一实施例中, 驱动滚轴 404a-c 及清洁滚轴(群)405 是以相同方向旋转, 以使基材 S 及清洁滚轴(群)405 以相反方向旋转(以类似图 3B 所示有关滚轴 104c 的方式)。当清洁滚轴(群)405 及基材 S 以相反方向旋转时, 清洁滚轴(群)405 及基材 S 的正切速率会于清洁滚轴(群)405 及基材 S 之间的接触点处呈相同方向(参照图 3B 箭头 312 及 314 所示)。因此, 清洁滚轴(群)405 及基材 S 在其接触点处的正切速率差即可决定清洁滚轴(群)405 及基材 S 间所产生的摩擦力。因为驱动滚轴 404a-c 及清洁滚轴(群)405 具有不同直径, 所述驱动滚轴 404a-c 及清洁滚轴(群)405 可以相同速度旋转(并呈相同方向), 且仍然在其间的接触点处因基材 S 及清洁滚轴(群)405 形成不同的正切速率。因此, 前述实施方式较为简单, 此乃因可利用单一马达驱动所述驱动轴 404a-c 及清洁滚轴(群)405。

图 6 是平坦化系统 600 的例示性实施例的俯视图。该平坦化系统 600 包括一耦接至工厂介面 604 的制程次系统 602。该制程次系统 602 可类似应用材料公司所制造的 Mirra MesaTM 平坦化系统(例如, 200mm 基材平坦化工具)并描述于 2000 年 4 月 11 日所申请的美国专利申请序号第 09/547,189 号中, 标题为「METHOD AND APPARATUS FOR TRANSFERRING SEMICONDUCTOR SUBSTRATES USING AN INPUT MODULE」, 其全文是合并于此以供参考; 或其他类似系统。

制程次系统 602 包括一沿轨道 608 移动的机械人 606; 一输入搬运件(未个别图示); 一研磨系统 612 及一清洁系统 614。该研磨系统 612 包括一负载杯(未分别图示); 一第一研磨平台 618a(例如一主体研磨平台); 一第二研磨平台 618b(例如阻障层研磨平台上的端点)以及一第三研磨平台 618c(例如阻障层缓冲研磨平台)。该清洁系统 614 包括一输入模组 620a、超高频音波(megasonic)模组 620b、一擦除模组 620c 以及一输出模组 620d。然亦可使用其他类型的研磨平台及/或清洁技术/配置。

制程系统 602 也包括边缘清洁模组 622 及润湿装置 624。该边缘清洁模组 622 也包括前述与第 1A-5 图有关的任何边缘清洁设备。该润湿装置 624 可包括, 例如, 旋转润湿干燥器或类似润湿装置。

工厂介面 604 包括缓冲处理室 626、基材处理器 628(位于缓冲处理器 626 内)以及数个负载端口 630a-d(耦接至缓冲处理室 626)。一般而言, 可于工厂介面 604 内设置任何数目的基材处理器及/或负载端口, 然也可使用其他配置。

于操作中, 基材卡匣可置放在负载端口 630a-d 的一个上, 而基材处理器 628 可由卡匣取出基材。基材处理器 628 接着可将基材传送至机械人 606, 而机器人 606 可将基材传送至研磨系统 612。在基材于研磨系统 612 内做过研磨后, 机械人 606 会将基材送至输入模组 620a, 而基材可利用超高频音波模组 620b 及/或擦除模组 620c 进行清洁。其后, 机械人 606 可将基材传送至边缘清洁设备 622, 而边缘/倾斜清洁可如先前图 1A-5 所述般进行。在边缘清洁后, 基材可于润湿装置 624 内作传送及清洁, 并经由机械人 606 及/或基材处理器 628 返回至基材卡匣。

前述说明揭示仅为本发明实施例。熟习此项技术人士应可了解前述设备及方法的变化均落于本发明范围内。例如, 本发明可用以自基材边缘移除研磨浆残余物, 以及光阻或其他预形成及/或预沉积的薄膜或层。

虽然本发明前述是利用一或多个滚轴以自基材倾斜部及/或边缘区域清洁及/或研磨材料, 但固定研磨材料(例如固定研磨带)在基材旋转时(例如, 无论是否由基材支撑件、一或多个驱动滚轴或另一机构旋转基材)也可用以接触基材边缘。于一实施例中, 固定式的固定研磨物例如固定研磨带

可作标示(indexed)(例如,相对于水平基材上移或下移、或相对于垂直基材左移或右移),藉以于基材清洁期间及/或随后基材清洁期间引入新的固定研磨材料。例如,在清洁预定数量的基材后,固定研磨带可移动以将新的固定研磨材料引至欲清洁的基材边缘。也可周期性及/或在需要进行标示。

因此,虽然本发明是参照例示性实施例进行说明,但应可了解其他实施例也可能落于本发明精神与范围内,其并由所附权利要求。

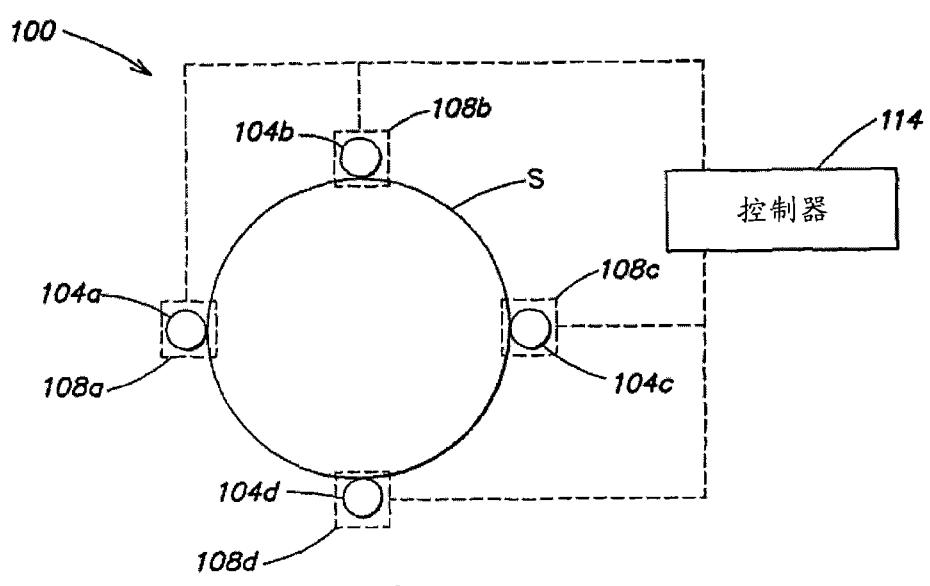


图 1A

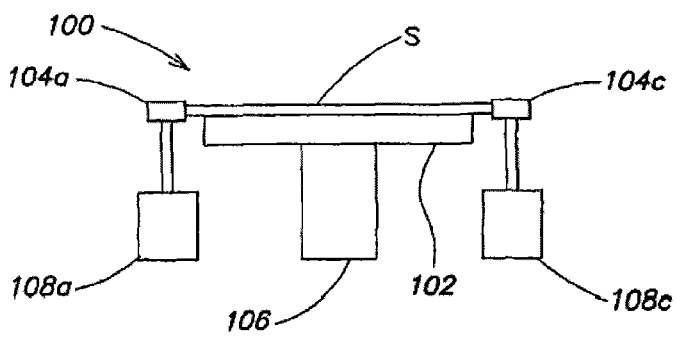


图 1B

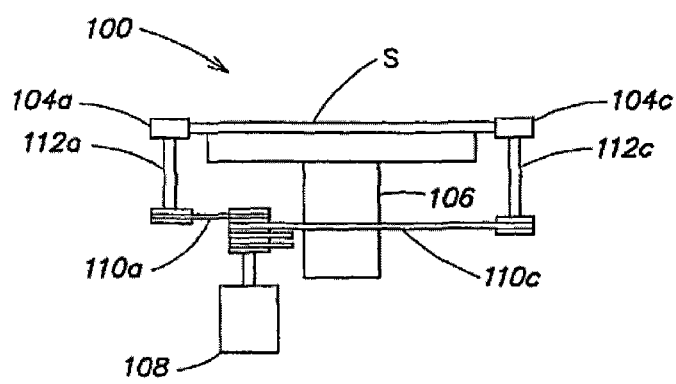


图 1C

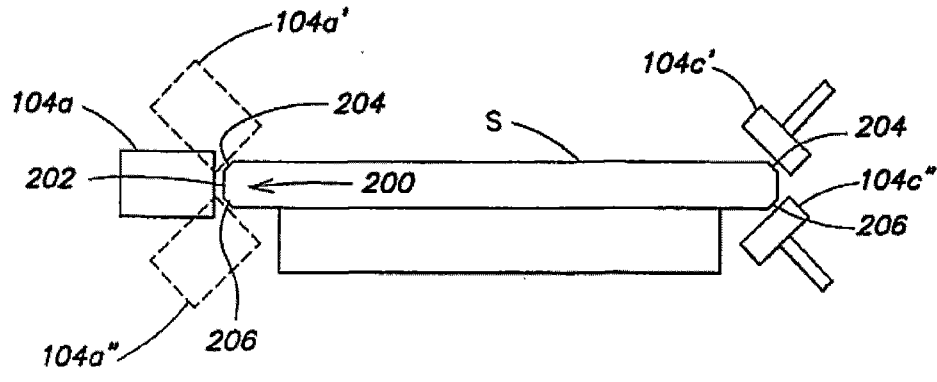


图 2A

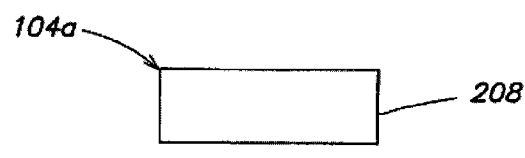


图 2B

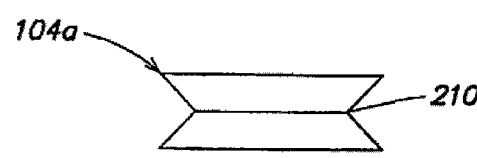


图 2C

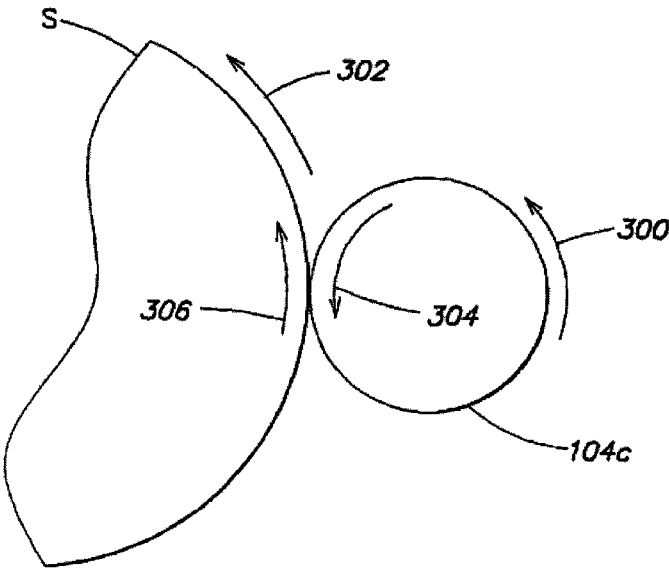


图 3A

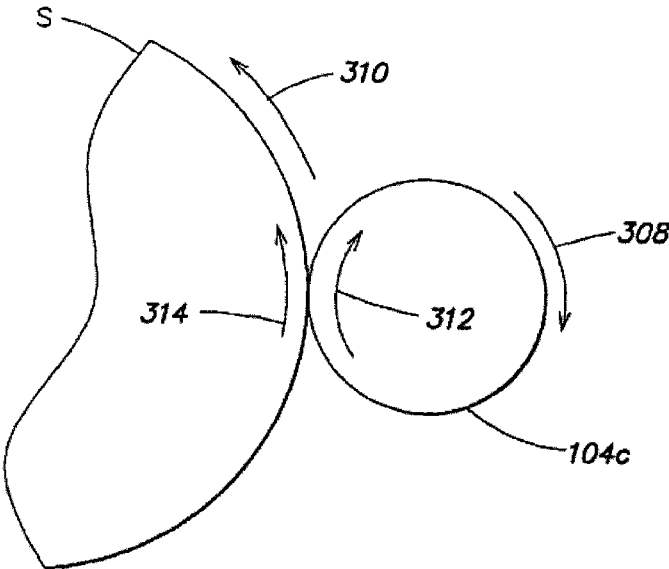


图 3B

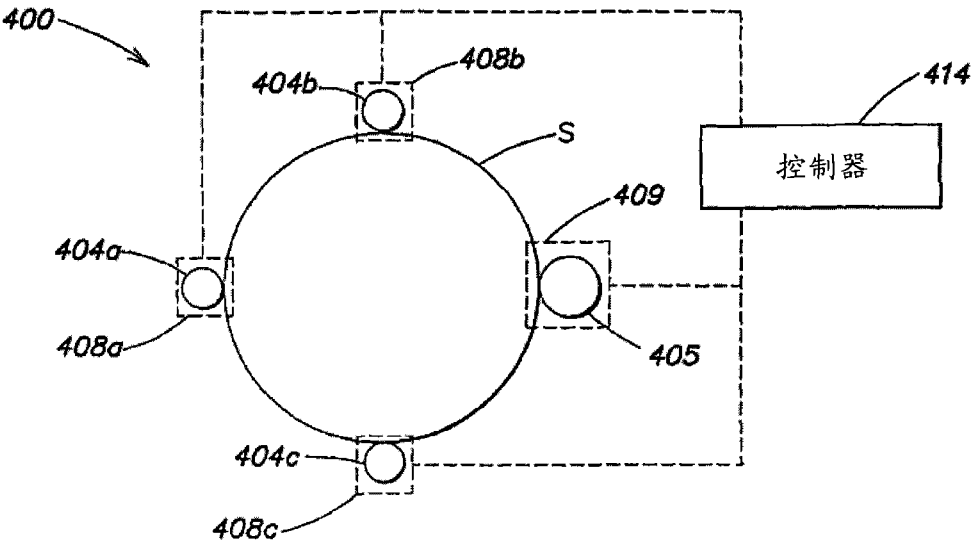


图 4A

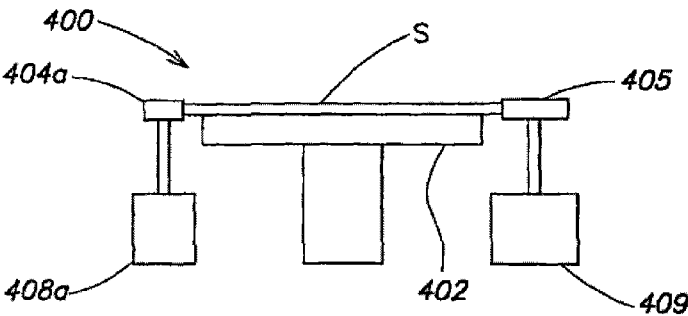


图 4B

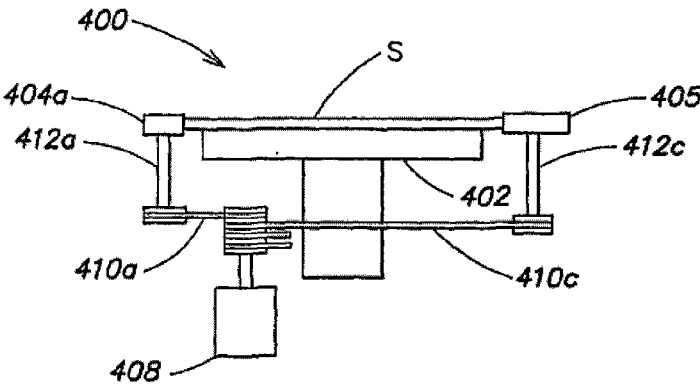


图 4C

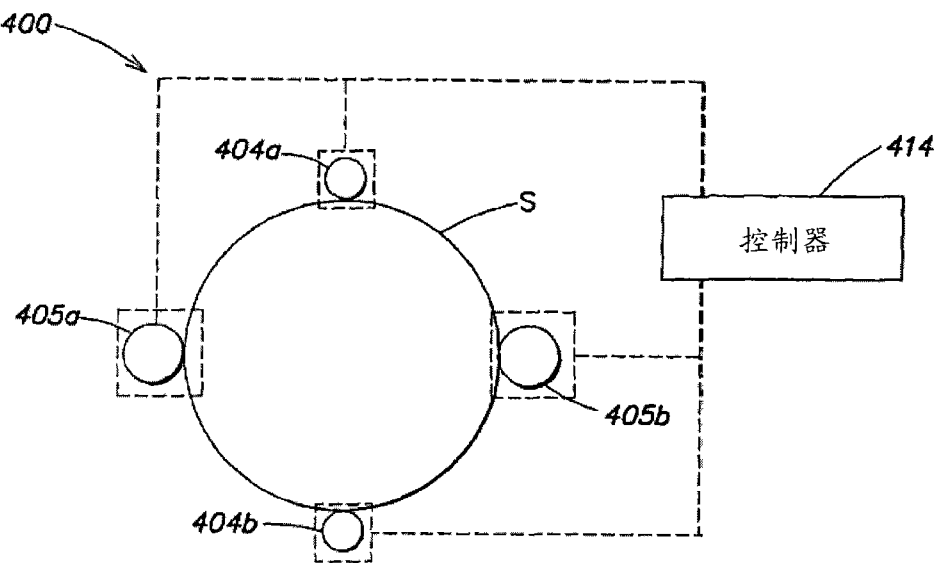


图 5

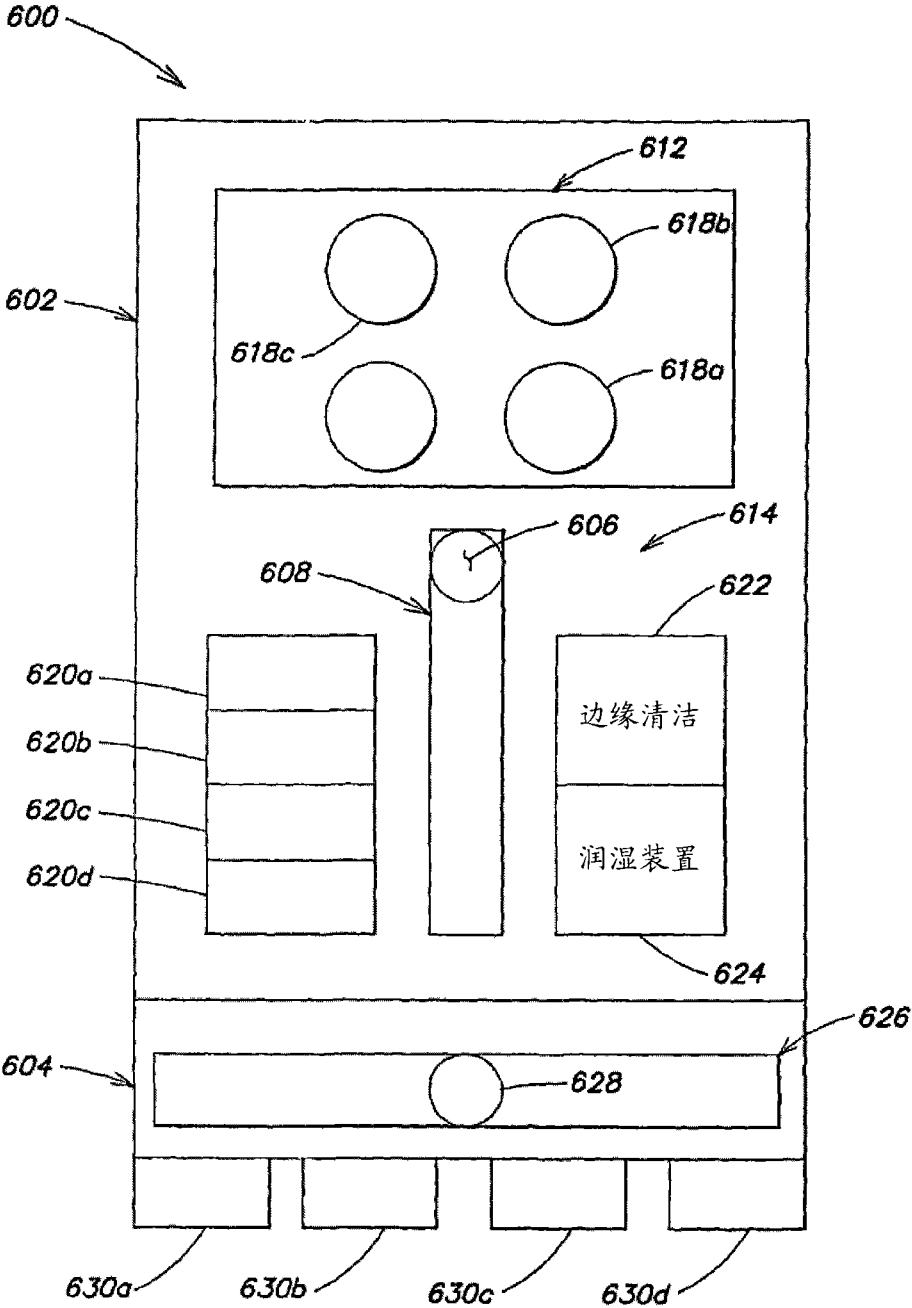


图 6