



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101459047 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 10

(21) 申请号 200710094568. 4

CN 1765528 A, 2006. 05. 03, 全文.

(22) 申请日 2007. 12. 13

CN 1917151 A, 2007. 02. 21, 说明书第 3 页第 27 行 - 第 4 页 5 行, 第 5 页第 9-11 行, 附图 2.

(73) 专利权人 中芯国际集成电路制造(上海)有限公司

审查员 夏杰

地址 201203 上海市浦东新区张江路 18 号

(72) 发明人 高昀成 刘轩

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李丽

(51) Int. Cl.

H01L 21/00(2006. 01)

H01L 21/306(2006. 01)

B08B 3/00(2006. 01)

B08B 3/02(2006. 01)

B08B 3/08(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1921955 A, 2007. 02. 28, 全文.

CN 101075553 A, 2007. 11. 21, 附图 1-6 及其说明书相关文字记载.

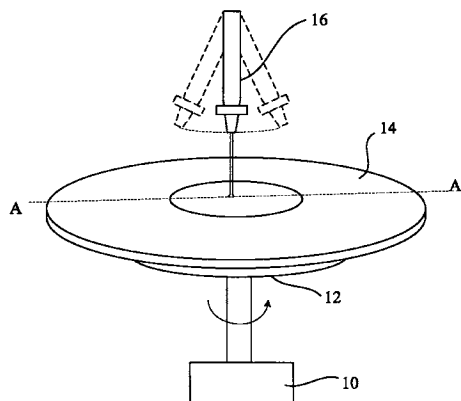
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

半导体晶片表面的清洗方法

(57) 摘要

一种半导体晶片表面的清洗方法, 通过位于半导体晶片表面上方的喷头将清洗液喷洒到该半导体晶片表面, 对所述半导体晶片表面进行清洗, 在喷洒清洗液时, 所述喷头的喷嘴在半导体晶片表面上方做往复运动, 且所述喷嘴在往复运动中经过半导体晶片表面中心上方。本发明能够将所述半导体晶片表面的残留物或污染物去除的较为干净。



1. 一种半导体晶片表面的清洗方法,通过位于半导体晶片表面上方的喷头将清洗液喷洒到该半导体晶片表面,对所述半导体晶片表面进行清洗,其特征在于:

在喷洒清洗液时,所述喷头的喷嘴在半导体晶片表面上方做钟摆运动,且所述喷嘴在钟摆运动中经过半导体晶片表面中心上方;

在所述钟摆运动中,随着喷嘴远离所述半导体晶片表面的中心上方,所述清洗液的喷洒角度减小;

随着喷嘴接近所述半导体晶片表面的中心上方,所述清洗液的喷洒角度增大,且在所述喷嘴位于所述半导体晶片表面的中心上方时,喷洒方向垂直与所述半导体晶片表面,其中,所述清洗液的喷洒方向与所述半导体晶片表面的夹角为所述的喷洒角度。

2. 如权利要求 1 所述的半导体晶片表面的清洗方法,其特征在于:所述钟摆运动的平衡位置位于半导体晶片表面中心线上。

3. 如权利要求 2 所述的半导体晶片表面的清洗方法,其特征在于:在所述钟摆运动中,喷嘴喷洒清洗液的流量为固定值。

4. 如权利要求 1 所述的半导体晶片表面的清洗方法,其特征在于:

随着所述喷嘴远离所述半导体晶片表面的中心上方,喷洒清洗液的流量下降;

随着所述喷嘴接近所述半导体晶片表面的中心上方,喷洒清洗液的流量增大。

5. 如权利要求 1 至 4 任一权利要求所述的半导体晶片表面的清洗方法,其特征在于:在所述喷嘴运动至所述半导体晶片表面中心上方时,该喷嘴到所述半导体晶片表面中心的距离为 10mm 至 25mm。

6. 如权利要求 1 至 4 任一权利要求所述的半导体晶片表面的清洗方法,其特征在于:所述喷嘴钟摆运动的振幅大于零且小于或等于所述半导体晶片表面半径的三分之二。

7. 如权利要求 1 至 4 任一权利要求所述的半导体晶片表面的清洗方法,其特征在于:在喷洒清洗液时,所述半导体晶片处于静止或旋转状态。

8. 如权利要求 1 至 4 任一权利要求所述的半导体晶片表面的清洗方法,其特征在于:在喷洒清洗液时,所述半导体晶片处于旋转状态,且旋转速率为 100 至 4500rpm。

9. 如权利要求 1 至 4 任一权利要求所述的半导体晶片表面的清洗方法,其特征在于:所述清洗液为去离子水。

10. 如权利要求 1 所述的半导体晶片表面的清洗方法,其特征在于,进一步包括:停止喷洒清洗液,并继续旋转所述半导体晶片,将所述半导体晶片表面的清洗液甩干。

半导体晶片表面的清洗方法

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体制造技术领域,特别涉及一种半导体晶片表面的清洗方法。

背景技术

[0002] 随着半导体集成电路制造工艺的日益进步,线宽越来越小,对制造工艺的要求也越来越高,对半导体晶片表面的残留物 (Residue) 和微粒 (Particle) 等污染物 (Contamination) 的控制也越来越高。控制半导体集成电路的制造工艺,在半导体晶片表面产生较少的残留物和微粒等污染物,能够提高形成的半导体器件的稳定性,并提高良率。

[0003] 在现有的半导体集成电路的制造工艺中,一般通过对半导体晶片表面进行清洗,去除半导体晶片表面的污染物。清洗的方法一般有清洗液湿法清洗工艺和等离子体干法清洗工艺。

[0004] 在专利号为 US6239038B1 的美国专利中,公开了一种湿法清洗的方法。在其公开的方法中,将半导体晶片置于工艺腔中,并使半导体晶片的表面与工艺腔的内壁具有较小的距离,例如,0.01 至 1.0mm,以使所述半导体晶片表面与所述工艺腔内壁之间产生一间隙,然后在所述间隙之间通入清洗液,对所述半导体晶片表面进行清洗。然而,所述的方法需要专门的清洗设备,而且,由于所述的间隙较小,虽然可以节省清洗液,但清洗液进入所述间隙较为困难,清洗的效率较低。

[0005] 现有的另一种湿法清洗的方法是喷洒式清洗,如图 1 所述,将半导体晶片 100 置于可旋转的晶片支撑台 (Spin chuck) 200 上,通过所述晶片支撑台 200 的真空装置吸附所述半导体晶片 100,将清洗液喷头 400 置于所述半导体晶片 100 中心上方位置,所述喷头 400 的喷嘴距所述半导体晶片 100 表面距离是 100 至 200mm ;

[0006] 通过所述喷嘴 40 向所述半导体晶片 100 表面喷洒清洗液 ;通过旋转马达 300 驱动所述晶片支撑台 200 转动,在所述晶片支撑台 200 的带动下,所述半导体晶片 200 以一定的速率转动,将喷洒到所述半导体晶片 100 表面的清洗液甩开,布满整个表面,并被甩出所述半导体晶片 100 表面之外,以实现与所述半导体晶片表面的清洗。

[0007] 所述的喷洒式清洗的方法清洗效率较高,但是清洗效果较差,特别是无法去除较难去除的残留物缺陷,从而影响形成的半导体器件的稳定性。

发明内容

[0008] 本发明提供一种半导体晶片表面的清洗方法,能够将所述半导体晶片表面的残留物或污染物去除的较为干净。

[0009] 本发明提供的一种半导体晶片表面的清洗方法,通过位于半导体晶片表面上方的喷头将清洗液喷洒到该半导体晶片表面,对所述半导体晶片表面进行清洗,其中,在喷洒清洗液时,所述喷头的喷嘴在半导体晶片表面上方做往复运动,且所述喷嘴在往复运动中经过半导体晶片表面中心上方。

[0010] 可选的,所述往复运动为简谐运动,该简谐运动的平衡位置位于半导体晶片表面

中心线上。

- [0011] 可选的,在所述往复运动中,喷嘴喷洒清洗液的流量为固定值。
- [0012] 可选的,随着所述喷嘴远离所述半导体晶片表面的中心上方,喷洒清洗液的流量下降;
- [0013] 随着所述喷嘴接近所述半导体晶片表面的中心上方,喷洒清洗液的流量增大。
- [0014] 可选的,所述运动为钟摆运动。
- [0015] 可选的,所述喷头整体做往复运动。
- [0016] 可选的,在所述往复运动中,所述清洗液的喷洒方向始终垂直于所述半导体晶片的表面。
- [0017] 可选的,在所述往复运动中,随着喷嘴远离所述半导体晶片表面的中心上方,所述清洗液的喷洒角度减小;
- [0018] 随着喷嘴接近所述半导体晶片表面的中心上方,所述清洗液的喷洒角度增大,且在所述喷嘴位于所述半导体晶片表面的中心上方时,喷洒方向垂直与所述半导体晶片表面,其中,所述清洗液的喷洒方向与所述半导体晶片表面的夹角为所述的喷洒角度。
- [0019] 可选的,在所述喷嘴运动至所述半导体晶片表面中心上方时,该喷嘴到所述半导体晶片表面中心的距离为 10mm 至 25mm。
- [0020] 可选的,所述喷嘴往复运动的振幅大于零且小于或等于所述半导体晶片表面半径的三分之二。
- [0021] 可选的,在喷洒清洗液时,所述半导体晶片处于静止或旋转状态。
- [0022] 可选的,在喷洒清洗液时,所述半导体晶片处于旋转状态,且旋转速率为 100 至 4500rpm。
- [0023] 可选的,所述清洗液为去离子水或其它化学溶液。
- [0024] 可选的,停止喷洒清洗液,并继续旋转所述半导体晶片,将所述半导体晶片表面的清洗液甩干。
- [0025] 与现有技术相比,上述技术方案中的其中一个具有以下优点:
- [0026] 通过喷嘴的往复运动,可使所述喷嘴喷出的清洗液扫描所述半导体晶片的表面,并经过所述半导体晶片表面的中心,增强去除半导体晶片靠近中心区域和中心位置的污染物的能力。从而可将所述半导体晶片表面的残留物或污染物去除的较为干净,提高形成的半导体器件的稳定性,提高良率。

附图说明

- [0027] 图 1 为现有一种喷洒式装置中放置半导体晶片的剖视图;
- [0028] 图 2 为本发明的半导体晶片表面的喷洒方法的实施例中在清洗装置的晶片支撑台放置半导体晶片后的剖视图;
- [0029] 图 3 为本发明的半导体晶片的喷洒方法的第一实施例中半导体晶片旋转以及喷头摆动的示意图;
- [0030] 图 4 为图 3 沿 AA' 的剖面示意图;
- [0031] 图 5 为本发明的半导体晶片的喷洒方法的第二实施例中半导体晶片旋转以及喷头往复运动的示意图;

[0032] 图 6 为图 5 沿 BB' 的剖面示意图；

[0033] 图 7 为应用实施例三的方法、但喷头固定（没有摆动）的情况下清洗后半导体晶片后表面缺陷的分布示意图；

[0034] 图 8 为应用实施例三的方法清洗半导体晶片后表面缺陷的分布示意图。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0036] 在半导体集成电路的制造工艺中，常常需要对所述半导体晶片表面进行清洗，以去除在制造工艺过程中在半导体晶片表面产生的残留物污染物以及颗粒污染物等。

[0037] 本发明提供一种半导体晶片表面的清洗方法，通过位于半导体晶片表面上方的喷头将清洗液喷洒到该半导体晶片的表面，所述半导体晶片处于静止或旋转状态；喷洒清洗液的同时，所述喷头的喷嘴在半导体晶片表面的上方做往复运动，且所述喷嘴在往复运动中经过所述半导体晶片表面中心上方。

[0038] 下面结合实施例以及附图对本发明的半导体晶片表面的清洗方法进行详细描述。

[0039] 实施例一

[0040] 请参考图 2，将半导体晶片 14 置于晶片支撑台 12 上，在所述晶片支撑台 12 上具有真空吸附孔，通过所述的真空吸附孔可将所述半导体晶片 14 吸附于所述晶片支撑台 12 上。

[0041] 所述晶片支撑台 12 与驱动马达 10 连接，通过所述驱动马达 10，可驱动所述晶片支撑台 12 旋转，从而可带动所述晶片支撑台 12 上的半导体晶片 14 旋转。

[0042] 请参考图 3 和图 4，将清洗液喷头 16 移动至所述半导体晶片 14 中心上方，且使所述喷头 16 的喷嘴离所述半导体晶片 14 的表面具有一定的距离，例如为 10 至 25mm。

[0043] 然后，向所述半导体晶片 14 表面喷洒清洗液，所述清洗液可以是去离子水，也可以是其它的化学溶液，例如可以是氨水溶液，氢氟酸溶液，根据所述半导体晶片表面待去除的污染物的种类不同而不同。

[0044] 喷洒清洗液的流量也根据半导体晶片表面的污染物去除的难以程度不同而不同，污染物难以去除时，需要的喷洒的流量较大，增强去除污染物的能力；而污染物较为容易去除时，减小喷洒的流量，节省清洗液。

[0045] 喷洒清洗液时，在驱动马达 10 的驱动下，驱动所述晶片支撑台 12 按照一定的速率旋转，并带动所述半导体晶片 14 同时旋转。将喷洒到所述半导体晶片 14 表面的清洗液甩开，布满整个半导体晶片 14 的表面，并甩出所述半导体晶片 14 的表面。所述半导体晶片 14 旋转的速率可以是 100 至 4500 转。

[0046] 若所述清洗液为去离子水，通过所述去离子水的冲洗，将半导体晶片 14 表面的污染物去除；若所述清洗液为化学溶液，在所述清洗液布满所述半导体晶片 14 后，与半导体晶片 14 表面的污染物反应，将所述污染物溶解，并将溶解有污染物的清洗液甩出半导体晶片 14 的表面之外，达到对半导体晶片 14 表面清洗的目的。

[0047] 在通过所述喷头 16 的喷嘴喷洒清洗液时，摆动所述喷头 16，使所述喷头 16 做钟摆运动，以使所述喷头 16 的喷嘴在半导体晶片 14 表面的上方做往复运动，并且在所述喷嘴在往复运动中经过所述半导体晶片 14 表面中心上方，使得喷洒的清洗液扫描所述半导体晶片 14 表面，并经过所述半导体晶片 14 表面的中心。

[0048] 在所述往复运动中,随着喷嘴远离所述半导体晶片 14 表面的中心上方,所述清洗液的喷洒角度(清洗液喷出方向与所述半导体晶片 14 表面的夹角)减小;随着喷嘴接近所述半导体晶片 14 表面的中心上方,所述清洗液的喷洒角度增大,且在所述喷嘴位于所述半导体晶片 14 表面的中心上方时,喷洒方向垂直于所述半导体晶片 14 表面,喷洒角度最大。如图 3 所示的喷头 16 摆动至振幅最大位置的示意图。

[0049] 所述的方法中,在向半导体晶片 14 表面喷洒清洗液时,所述半导体晶片 14 处于旋转状态,由于离心力的作用,清洗液沿所述半导体晶片 14 表面以较大的速率向远离所述半导体晶片 14 中心的方向移动,并被甩出所述半导体晶片 14 表面之外,从而达到去除污染物的能力。然而,由于在半导体晶片 14 旋转的过程中,越靠近半导体晶片 14 表面中心的位置,离心力越弱,且半导体晶片 14 中心的离心力为零,因而对于靠近半导体晶片 14 中心区域和中心位置的污染物的去除能力较弱,通过摆动所述喷头 16,使得喷嘴做往复运动,可使所述喷嘴喷出的清洗液扫描所述半导体晶片 14 的表面,并经过所述半导体晶片 14 表面的中心,从而增强去除半导体晶片 14 靠近中心区域和中心位置的污染物的能力。

[0050] 在所述喷头 16 摆动的过程中,所述喷头的喷嘴和所述半导体晶片 14 表面的距离在不断的变化,在摆幅最大的位置,所述喷嘴和半导体晶片 14 表面的距离最大;而在摆幅为零的位置,也即所述喷嘴位于所述半导体晶片 14 表面中心上方时,所述喷嘴和半导体晶片 14 表面的距离最小,在其中的一个实施例中,该距离为 10 至 25mm。

[0051] 在其中的一个实施例中,所述喷嘴往复运动的振幅大于零且小于所述半导体晶片表面半径的三分之二。

[0052] 在另外的实施例中,在所述喷头 16 摆动的过程中,随着所述喷嘴远离所述半导体晶片 14 表面的中心上方,喷洒清洗液的流量下降;随着所述喷嘴接近所述半导体晶片 14 表面的中心上方,喷洒清洗液的流量增大。

[0053] 由于随着喷嘴远离半导体晶片表面中心上方,与该喷嘴相应的半导体晶片 14 表面的离心力增大,离心力增大可增强去除污染物的能力,因而,清洗液的流量可以相应的减小,可节省清洗液;而在喷嘴接近半导体晶片 14 表面的中心上方时,需要不断增大清洗液的流量,以增强半导体晶片 14 表面靠近中心区域和中心位置的去除污染物的能力。

[0054] 在另外的实施例中,所述喷嘴喷洒清洗液的流量可以不变。

[0055] 完成清洗液清洗后,停止喷洒清洗液,并继续保持所述半导体晶片 14 旋转,直至甩干所述半导体晶片 14 表面的清洗液。

[0056] 实施例二

[0057] 请再次参考图 2,将半导体晶片 14 置于晶片支撑台 12 上,在所述晶片支撑台 12 上具有真空吸附孔,通过所述的真空吸附孔可将所述半导体晶片 14 吸附于所述晶片支撑台 12 上。

[0058] 所述晶片支撑台 12 与驱动马达 10 连接,通过所述驱动马达 10,可驱动所述晶片支撑台 12 旋转,从而可带动所述晶片支撑台 12 上的半导体晶片 14 旋转。

[0059] 请参考图 5 和图 6,将清洗液喷头 16 移动至所述半导体晶片 14 中心上方,且使所述喷头 16 的喷嘴离所述半导体晶片 14 的表面具有一定的距离,例如为 10 至 25mm。

[0060] 然后,向所述半导体晶片 14 表面喷洒清洗液,所述清洗液可以是去离子水,也可以是其它的化学溶液,例如可以是氨水溶液,氢氟酸溶液,根据所述半导体晶片 14 表面待

去除的污染物的种类不同而不同。

[0061] 喷洒清洗液的流量也根据半导体晶片表面的污染物去除的难以程度不同而不同, 污染物难以去除时, 需要的喷洒的流量较大, 增强去除污染物的能力; 而污染物较为容易去除时, 减小喷洒的流量, 节省清洗液。

[0062] 喷洒清洗液时, 在驱动马达 10 的驱动下, 驱动所述晶片支撑台 12 按照一定的速率旋转, 并带动所述半导体晶片 14 同时旋转。将喷洒到所述半导体晶片 14 表面的清洗液甩开, 布满整个半导体晶片 14 的表面, 并甩出所述半导体晶片 14 的表面。所述半导体晶片 14 旋转的速率可以是 100 至 4500 转。

[0063] 若所述清洗液为去离子水, 通过所述去离子水的冲洗, 将半导体晶片 14 表面的污染物去除; 若所述清洗液为化学溶液, 在所述清洗液布满所述半导体晶片 14 后, 与半导体晶片 14 表面的污染物反应, 将所述污染物溶解, 并将溶解有污染物的清洗液甩出半导体晶片 14 的表面之外, 达到对半导体晶片 14 表面清洗的目的。

[0064] 在通过所述喷头 16 的喷嘴喷洒清洗液时, 所述喷头 16 整体做往复运动, 如图 5 和图 6 所示, 带动该喷头的喷嘴在半导体晶片 14 表面的上方做往复运动, 并且所述喷嘴在往复运动中经过所述半导体晶片 14 表面中心上方, 使得喷洒的清洗液扫描所述半导体晶片 14 表面, 并经过所述半导体晶片 14 表面的中心。

[0065] 在所述往复运动中, 所述喷嘴喷洒清洗液的方向与所述半导体晶片 14 表面的夹角保持直角 (或接近直角例如大于或等于 75 度, 小于 90 度)。也即所述清洗液的喷洒方向始终垂直于或接近垂直于所述半导体晶片 14 的表面。

[0066] 所述的方法中, 在向半导体晶片 14 表面喷洒清洗液时, 所述半导体晶片 14 处于旋转状态, 由于离心力的作用, 清洗液沿所述半导体晶片 14 表面以较大的速率向远离所述半导体晶片 14 中心的方向移动, 并被甩出所述半导体晶片 14 表面之外, 从而可增强去除污染物的能力。然而, 由于在半导体晶片 14 旋转的过程中, 越靠近半导体晶片 14 表面中心的位置, 离心力越弱, 半导体晶片 14 中心的离心力为零, 因而对于靠近中心区域和中心位置的污染物的去除能力较弱, 通过所述喷头 16 的往复运动, 使得喷嘴做往复运动, 可使所述喷嘴喷出的清洗液扫描所述半导体晶片 14 的表面, 并经过所述半导体晶片 14 表面的中心, 从而增强去除半导体晶片 14 靠近中心区域和中心位置的污染物的能力。

[0067] 在所述的喷头的往复运动中, 所述喷嘴和所述半导体晶片 14 表面的距离保持不变, 在其中的一个实施例中, 该距离为 10 至 25mm。

[0068] 在其中的一个实施例中, 所述喷嘴往复运动的振幅大于零且小于所述半导体晶片表面半径的三分之二。

[0069] 在另外的实施例中, 在所述喷头 16 往复运动的过程中, 随着所述喷嘴远离所述半导体晶片 14 表面的中心上方, 喷洒清洗液的流量下降; 随着所述喷嘴接近所述半导体晶片 14 表面的中心上方, 喷洒清洗液的流量增大。

[0070] 由于随着喷嘴远离半导体晶片 14 表面中心上方, 与该喷嘴相应的半导体晶片 14 表面的离心力增大, 因而, 清洗液的流量可以相应的减小, 可节省清洗液; 而在喷嘴接近半导体晶片表面的中心上方时, 需要不断增大清洗液的流量, 以增强半导体晶片 14 表面靠近中心区域和中心位置的去除污染物的能力。

[0071] 在其中的一个实施例中, 所述喷头的往复运动为简谐运动, 该简谐运动的平衡位

置位于半导体晶片表面中心线上。

[0072] 在另外的实施例中,所述喷嘴喷洒清洗液的流量可以不变。

[0073] 完成清洗液清洗后,停止喷洒清洗液,并继续保持所述半导体晶片 14 旋转,直至甩干所述半导体晶片 14 表面的清洗液。

[0074] 实施例三

[0075] 下面结合氧化物刻蚀后的清洗工艺对本发明的半导体晶片的清洗方法进行说明。

[0076] 在半导体集成电路的制造工艺中,对氧化硅的等离子体刻蚀一般选用含有氟的气体作为刻蚀气体,在刻蚀过程中会产生聚合物,因而在刻蚀后需要对半导体晶片的表面进行清洗。其清洗步骤如下:

[0077] 完成刻蚀后,将所述的半导体晶片置于如图 2 所示的清洗设备的晶片台 12 上。

[0078] 接着,将清洗液喷头置于所述半导体晶片表面中心上方,所述喷头到所述半导体晶片中心的距离为 5 至 15mm。

[0079] 通过所述喷头的喷嘴向所述半导体晶片表面喷洒清洗液,所述清洗液为 ST250(包括水、氨水、以及少量的氢氟酸),所述 ST250 的流量可以是 100ml/min。

[0080] 在喷洒所述 ST250 溶液时,以 350 至 450rpm 的速率旋转所述半导体晶片,使所述的 ST250 溶液铺满整个半导体晶片表面,并与所述半导体晶片表面的聚合物残留反应后,溶解于所述 ST250 溶液中,通过旋转的半导体晶片将溶解有聚合物残留的 ST250 溶液甩出。

[0081] 在喷洒所述 ST250 溶液的同时,所述喷头在做钟摆运动,使所述喷头的喷嘴在半导体晶片表面上方做往复运动,且所述喷嘴在往复运动中经过半导体晶片表面中心上方。提高去除所述半导体晶片靠近中心区域或中心位置的聚合物残留的能力。其中,所述喷头摆动的较低 3 至 10 度,所述喷头的喷嘴偏离所述半导体晶片中心上方的距离为 10 至 20mm。喷洒清洗液的时间为 80 至 100s。

[0082] 接着,停止喷洒 ST250,并继续旋转所述半导体晶片,旋转的速率为 1500 至 200rpm,时间 10 至 20s,以甩干所述半导体晶片表面的清洗液。

[0083] 然后,向所述半导体晶片表面喷洒去离子水,进行冲洗,同时旋转所述半导体晶片,所述半导体晶片旋转的速率为 400 至 800rpm,时间可以是 15 至 60s。

[0084] 停止喷洒去离子水,向所述半导体晶片表面喷氮气,同时旋转所述半导体晶片,旋转速率为 1500 至 2000rpm。将所述半导体晶片表面的去离子水吹干。

[0085] 所述的方法中,在喷洒 ST250 的时候,摆动所述喷头可提高去除半导体晶片靠近中心区域(以中心为圆心,半径 10 至 15mm 的圆形的区域)以及中心位置的聚合物残留去除的较为干净。图 8 为应用上述的实施例的方法清洗半导体晶片后表面缺陷的分布示意图,图 7 为应用上述的方法、但喷头固定(没有摆动)的情况下清洗半导体晶片后表面缺陷的分布示意图。比较图 7 和图 8 可以看出,在喷洒清洗液时,摆动清洗液喷头,使喷嘴做往复运动,可提高去除半导体晶片靠近中心区域和中心位置去除聚合物残留的能力。

[0086] 本发明虽然以较佳实施例公开如上,但其并不是用来限定本发明,任何本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围内,都可以做出可能的变动和修改,因此本发明的保护范围应当以本发明权利要求所界定的范围为准。

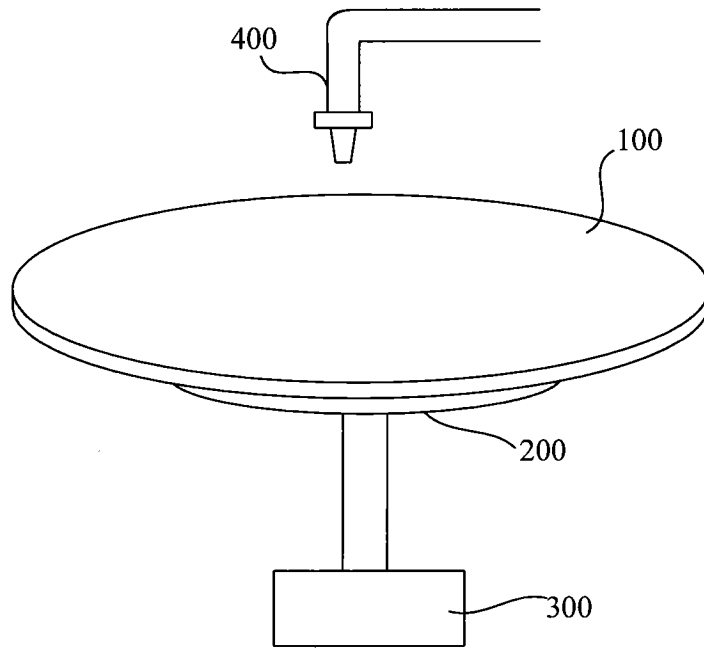


图 1

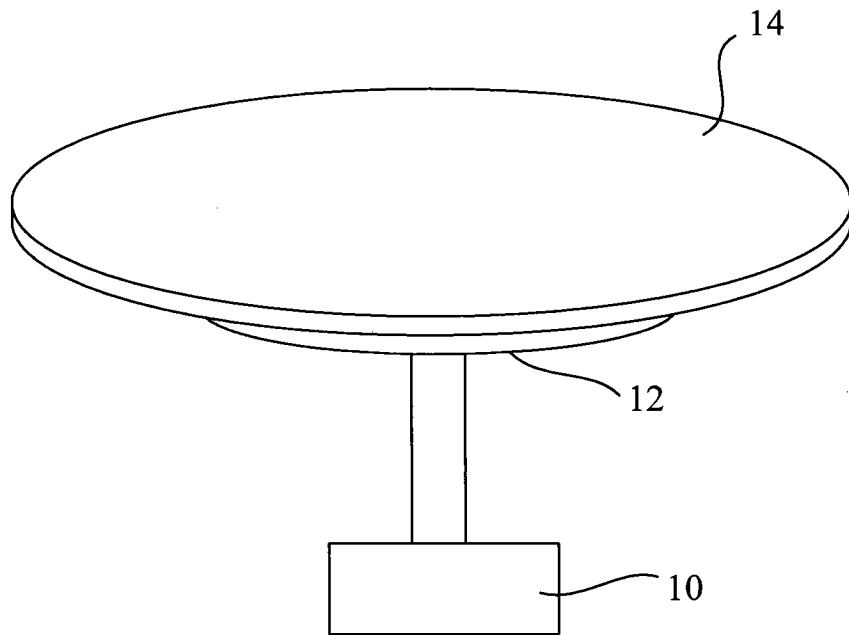


图 2

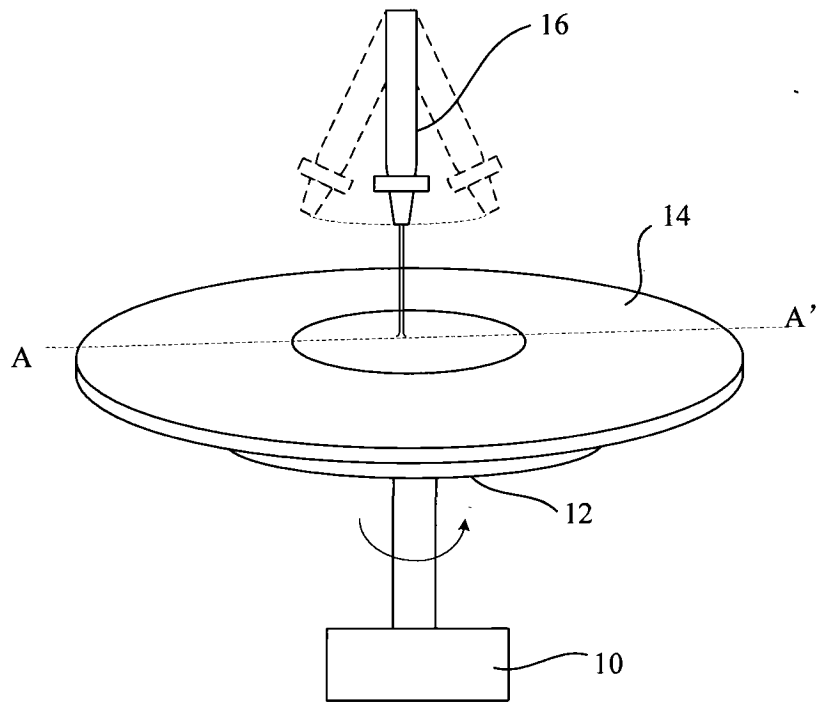


图 3

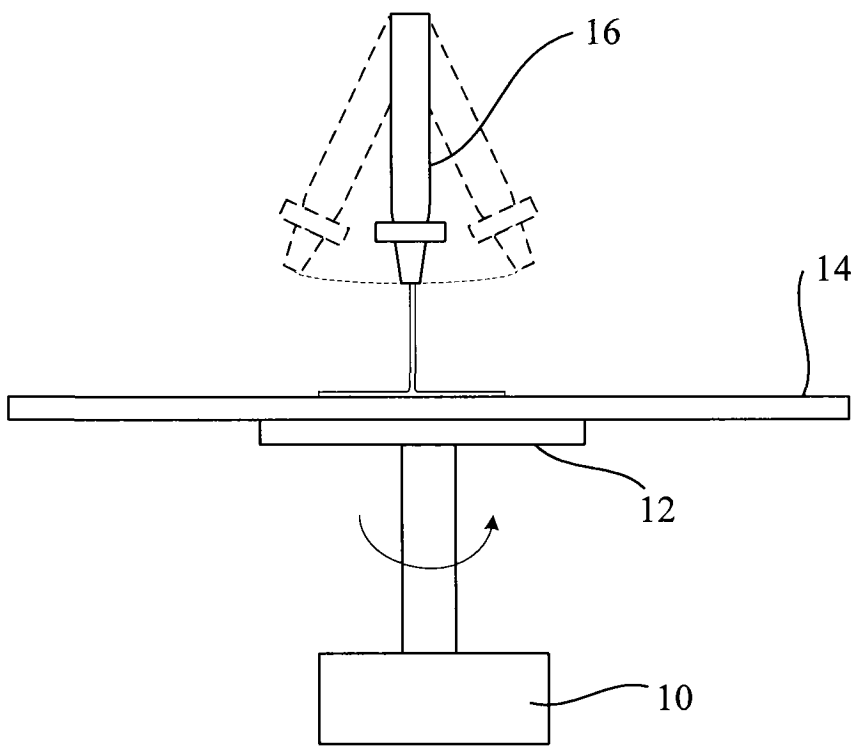


图 4

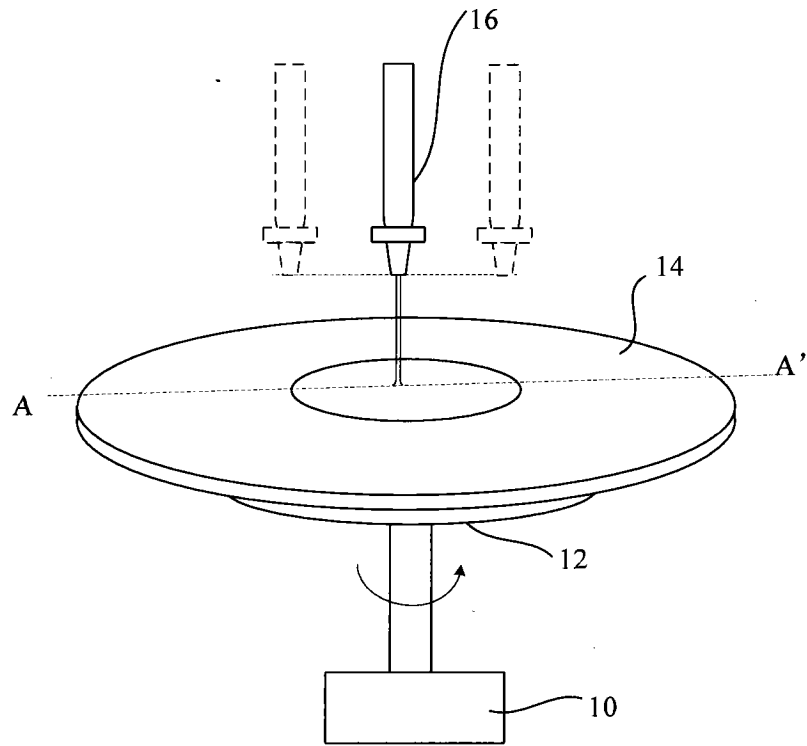


图 5

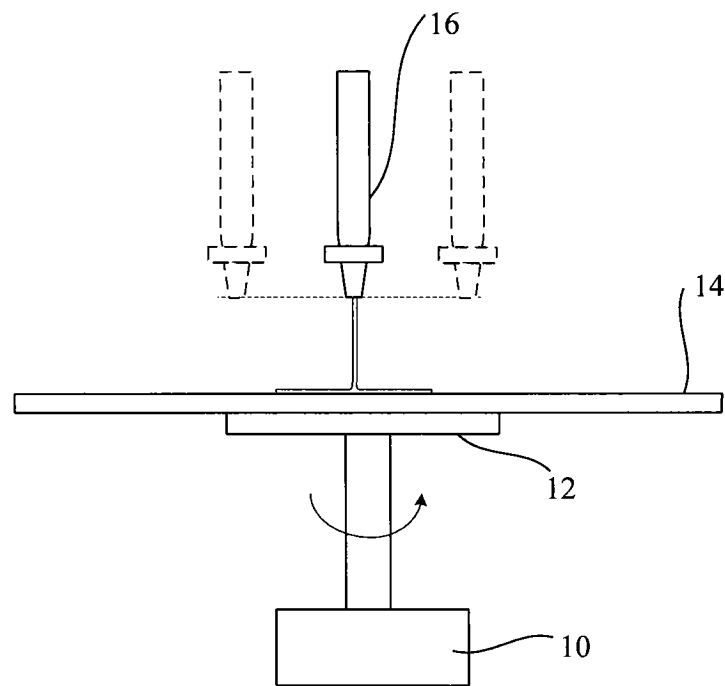


图 6

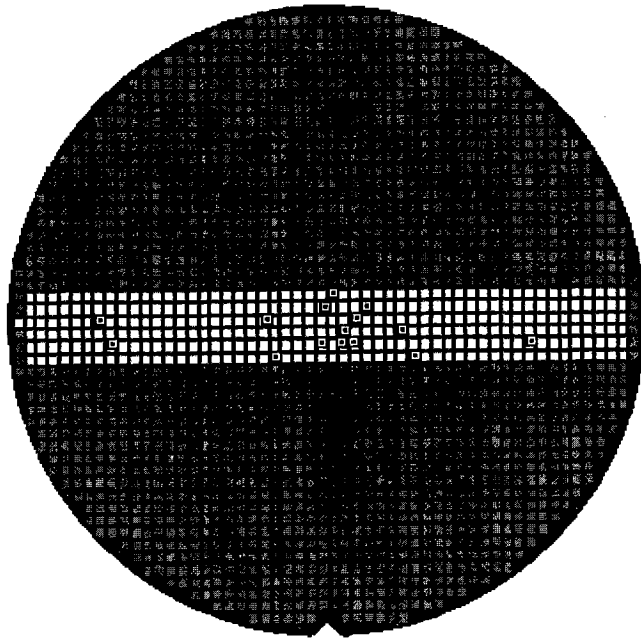


图 7

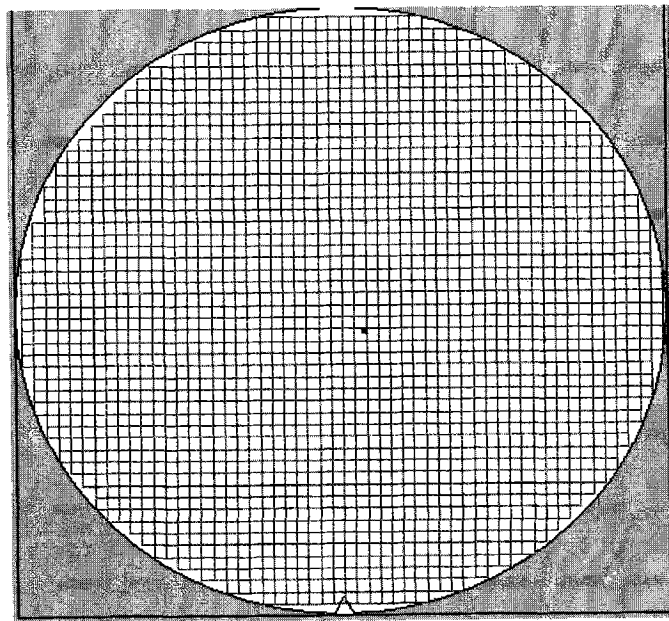


图 8