

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01L 21/00

B08B 3/02 B08B 1/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00808733.4

[45] 授权公告日 2004 年 7 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1156890C

[22] 申请日 2000.5.30 [21] 申请号 00808733.4

[30] 优先权

[32] 1999.6.10 [33] US [31] 09/329,207

[86] 国际申请 PCT/US2000/014849 2000.5.30

[87] 国际公布 WO2000/077835 英 2000.12.21

[85] 进入国家阶段日期 2001.12.10

[71] 专利权人 拉姆研究公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 卡特林纳·A·米可哈林奇

麦克·拉夫金 唐·E·安德森

审查员 刘静_1

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

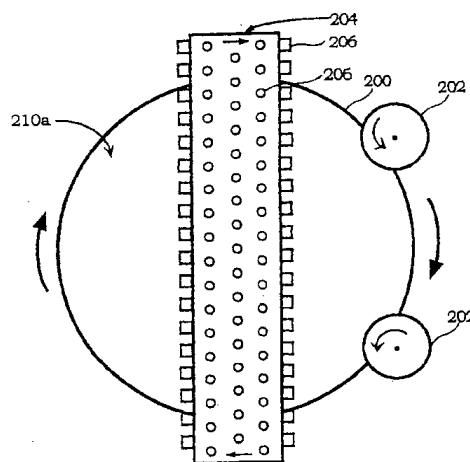
代理人 马娅佳

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 9 页

[54] 发明名称 半导体晶片的清洗方法与系统

[57] 摘要

本发明是关于一种半导体晶片的清洗方法与系统。该清洗方法的起始是通过使用一种将化学溶液施加到晶片表面的清洗刷来刷洗晶片的表面。在一实施例中，该清洗刷是施行通过刷子(TTB, Through the brush)的技术来涂布化学制品。刷洗工作通常利用一顶部清洗刷和一底部清洗刷在刷洗盒中进行。该顶部清洗刷接着从与晶片表面接触的地方移开。在刷洗操作期间，在顶部刷中的化学制品浓度实质上维持着与之前一样的浓度。接着，将水流(最好是去离子水)输送到晶片表面。水流的输送最好配置成在进入下个清洗操作程序前，可实质地将所有的化学溶液从晶片表面上移除。



ISSN 1008-4274

1. 一种晶片表面的清洗方法，包含有：
用一个将化学溶液施加到晶片表面的清洗刷来刷洗晶片的表面；
5 将清洗刷从与晶片表面接触的地方移开；及
将水流输送到晶片表面，所述的水流输送被配置成可实质地将化学溶液从晶片表面上移除；
使清洗刷上的化学溶液在刷洗晶片表面期间和将水流输送到晶片表面期间实质上维持一恒定的浓度。
- 10 2. 如权利要求1所述的晶片表面的清洗方法，其特征在于，该用来涂布化学溶液的清洗刷是以透过刷子（TTB）的化学制品传送技术来实施。
3. 如权利要求1所述的晶片表面的清洗方法，其特征在于，刷洗工作在刷洗盒中实施，该刷洗盒具有一清洗刷和一第二清洗刷。
4. 如权利要求3所述的晶片表面的清洗方法，其特征在于，该第二清
15 洗刷用来刷洗晶片底部表面。
5. 如权利要求1所述的晶片表面的清洗方法，其特征在于，将清洗刷从与晶片表面接触的地方移开即完成化学清洗操作程序。
6. 如权利要求所述1的晶片表面的清洗方法，其特征在于，将水流输送到晶片表面的程序还包含有：
20 在晶片表面上设定一第一输送源和一第二输送源以便将水流输送到晶片表面；及
其中经过第一和第二的各输送源的水流速约在每分钟150ml和每分钟750ml之间。
7. 如权利要求6所述的晶片表面的清洗方法，还包含有：
25 将第一输送源和第二输送源的压力范围设定在约20psi和50psi。
8. 如权利要求6所述的晶片表面的清洗方法，还包含有：
将水流向晶片表面输送的时间范围设定在约5秒和60秒之间。
9. 如权利要求所述6的晶片表面的清洗方法，还包含有：

持续输送水流到晶片表面，直至晶片表面的流体的PH值到达至少4或4以上为止。

10. 如权利要求6所述的晶片表面的清洗方法，还包含有：

持续输送水流到晶片表面，直至晶片表面的流体的PH值最多到达8.5或8.5以下为止。

11. 一种半导体晶片的清洗系统，包含有：

一刷洗盒，该刷洗盒包括：

一顶部刷，其用来刷洗半导体晶片的顶部表面，该顶部刷被构造

成相对半导体晶片的顶部表面垂直地移动；

10 一底部刷，其用来刷洗半导体晶片的底部表面，该底部刷延伸超过半导体晶片的直径；

至少一个滚子，该至少一个滚子在半导体晶片停靠在底部刷上时能够使该半导体晶片平衡；

至少一个用于施加冲洗半导体晶片的顶部表面的水流的顶部喷

15 嘴，在冲洗期间，顶部刷从半导体晶片的顶部表面移开；以及

控制装置，用于当底部刷处于工作状态时通过该至少一个顶部喷嘴喷洒液体。

12. 如权利要求11所述的半导体晶片的清洗系统，其特征在于，用来刷洗半导体晶片的顶部表面和底部表面的顶部刷和底部刷运用一化学清洗

20 溶液来运作，且至少由一个顶部喷嘴来施加的水流设置成可实质地移除化学清洗溶液。

13. 如权利要求11所述的半导体晶片的清洗系统，还包含有：

至少一个底部喷嘴以将水流施加到半导体晶片的底部表面。

14. 如权利要求11所述的半导体晶片的清洗系统，其特征在于，至少

25 一个顶部喷嘴相对于半导体晶片的顶部表面具有一个角度，且该顶部喷嘴以一扬升距离位于顶部表面之上。

15. 如权利要求14所述的半导体晶片的清洗系统，其特征在于，所述的角度约介于 10° 和 35° 之间。

16. 如权利要求14所述的半导体晶片的清洗系统，其特征在于，该扬升距离约介于2mm和15mm之间。

17. 如权利要求14所述的半导体晶片的清洗系统，其特征在于，至少有一顶部喷嘴和半导体晶片的顶部表面的边缘重叠，该重叠距离约在3mm
5 和20mm之间。

18. 如权利要求11所述的半导体晶片的清洗系统，其特征在于，该晶片配置成以每分钟约20转或更慢的速度而旋转。

19. 一种半导体晶片的清洗设备，包含有：

一刷洗盒，该刷洗盒包括：

10 顶部刷和底部刷，其用来刷洗半导体晶片的顶部表面和底部表面，该半导体晶片被配置成与顶部刷和底部刷没有接触的状况下，通过一组滚子来支撑并旋转；

至少一个将用于冲洗的水流施加于半导体晶片的顶部表面的顶部喷嘴，在冲洗期间，顶部刷由半导体晶片的顶部表面移开。

15 20. 如权利要求19所述的半导体晶片的清洗设备，其特征在于用来刷洗半导体晶片的顶部表面和底部表面的顶部刷和底部刷运用一化学清洗溶液来运作，同时由至少一个顶部喷嘴来施加的水流配置成可实质地移除化学清洗溶液。

21. 如权利要求19所述的半导体晶片的清洗设备，还包含有：

20 至少一个将水流施加到半导体晶片的底部表面的底部喷嘴。

22. 如权利要求19所述的半导体晶片的清洗设备，其特征在于，至少有一顶部喷嘴相对于半导体晶片的顶部表面具有一个角度，且该顶部喷嘴是以和顶部表面隔开的方式而设置。

半导体晶片的清洗方法与系统

5 技术领域

本发明是关于半导体晶片（wafer）的清洗，以及尤其关于更有效率地将清洁液施加于晶片上，并改良晶片的清洗处理能力的技术。

背景技术

10 在半导体晶片的制造过程中，众所皆知的是，由已经实施过的制造操作程序所遗留在晶片表面的不必要残留，必须加以清洗。此般的制造操作范例包括有等离子体蚀刻（例如，钨回蚀（WEB, tungsten etch back））和化学机械抛光法（CMP, chemical mechanical polishing）。若不必要的残留物质和微粒在连续的制造操作过程中遗留在晶片的表面，这些残留物质和微粒将会造成如晶片表面刮伤、和金属化特征间的不适当的交互作用等
15 瑕疵。在一些案例中，此般瑕疵可能导致晶片上的装置变得无法运作。欲避免由于丢弃具有无法运作的装置的晶片而所造成的额外费用，因此，当在晶片表面上遗留不必要的残余物的制造操作程序之后，必须适当并有效率地清洗晶片。

20 图1显示一晶片清洗系统50的高层示意图。该清洗系统50基本上包括一载入站10，在该载入站10可将复数个晶片插入盒之14中的，以便经由整个系统来加以清洗。一旦晶片被插入该载入站10，一晶片12将从盒子14被取出并被移到刷洗盒一16a，在该刷洗盒一16a中，晶片12用选取的化学制品和水（例如，去离子（DI, de-ionized）水）来予以刷洗。晶片12接着被
25 移到刷洗盒二16b。在晶片于刷洗盒16中被刷洗过后，即被移至一旋转、冲洗和乾燥（SRD, Spin, Rinse and Dry）站20，在该处去离子水被喷洒到晶片表面以便旋干。在SRD站的冲洗操作期间，晶片以每分钟约一百转或更高的速度来转动。在晶片被放置并通过SRD站以后，即被移到卸除站22。

图1B显示在刷洗盒一16a中所实施的清洗程序的简单图式。在刷洗盒16a中，晶片12被插入一顶部刷30a和一底部刷30b之间。晶片12可以转动使刷子30a和30b充分地清洗晶片的整个顶部和底部表面。在特殊的状况下，因为来自底部的脏污可能移到顶部表面12a，所以晶片的底部表面也需要清洗。虽然晶片的顶部表面12a和底部表面都用刷子30来加以清洗，然而由于顶部表面12a为制造集成电路装置之处，因此，以顶部刷30a来刷洗的顶部表面12a为清洗的主要目标。

在典型的CMP操作之后，一晶片被放置到清洗站50中。在刷洗盒一16a，顶部刷30a和底部刷30b最好以清洗用的化学制品来沾附集结，而该化学制品来自于—供应源32。一旦使用该化学制品来实施刷洗工作，通常会将晶片表面12a用水来加以清洗。实施用水来清洗的方式，使得在刷洗期间所用的所有化学制品实质上可从晶片表面12a移除。在现有技术中，标准的程序乃是让水流透过刷子（TTB, Though The Brush）来实施。

然而，因为刚完成化学刷洗，刷子将布满着清洗用的化学制品。结果，欲适当地用水清洗晶片表面，这些刷子必须特别以大量清水冲洗以移除来自刷子本身和晶片表面上的化学制品。很遗憾地，虽然这些刷子以大量清水冲洗，仍然有部分低浓度的清洗用化学制品残留在刷子和晶片表面上。因此，此般的清洗程序很明显地是有缺点的，因为用于清洗操作中的一些化学制品本身可能在晶片移至下个刷洗盒时，仍然残留在晶片上。

在某些情况下，残留的化学制品可能具有的缺点是，导致化学制品本身和在下个刷洗盒中所施加的清洗化学制品产生不希望的反应；在其它情况下，某些清洗化学制品在晶片被移到SRD站20时可能仍然残留在晶片表面上。不希望的反应也可能具有产生或导致微粒的弊端。另外，如果氢氟酸（HF, Hydrofluoric）运用于清洗系统50中，非常重要的一点是，在晶片被送至SRD站20前，必须在实质上将所有HF移除。在某些HF仍然残留在晶片表面的情况下，HF可能具有将SRD站20的内部机械部侵蚀的破坏作用。

假设在刷洗盒一16a中一既定的晶片已经完成刷洗，且该晶片也被移至下个站，则下个晶片将从载入站10被送到刷洗盒一16a。在新的晶片用清洗化学制品来清洗之前，必须经过一段时间以让刷子30沾附适当的化学制

品浓度。因为在清洗现有晶片的期间，已经用清水冲洗刷子以移除化学制品并施行DI水的清洗，故此补充化学制品的动作是必要的。在一段时间过后，刷子将再次备妥以准备施加于晶片之上，以使得化学清洗可以用刷子来加以实施。

5 前述的清洗技术很显然地过度没有效率。此般的清洗程序具有的弊端为：花更多时间来载入具有适当化学浓度的化学制品的刷子；花更多时间来冲洗刷子的化学制品以实施晶片的清洗；接着还要再次重新将化学制品加载在刷子上。这个程序不但没有效率，同时也没有安全性，因为其中会产生多余的化学反应，促使微粒的生成，且清洗站50的机械元件可能因此
10 而处于性能退化的危机。

鉴于现有所述，清洗程序需要通过改善清洗液施加技术和增加晶片清洗的处理能力来避免现有技术的问题。

发明内容

15 大体来说，本发明通过提供一清洗半导体晶片的改良方法来补足上述的需要。该方法实施一种技术，以在晶片清洗程序中将刷子中的化学制品浓度维持在一个实质上定量的基准。需了解本发明可以多种方式来实施，其包括以程序、设备、系统、装置或方法的方式。本发明的数个发明实施例说明如下。

20 在一实施例中，揭露有一种清洗晶片表面的方法。晶片的表面通常利用将化学溶液涂布到晶片表面的清洗刷来加以刷洗。在本实施例中，一清洗刷施行一种透过刷子（TTB）的技术以施加化学制品。该刷洗程序通常利用一顶部清洗刷和一底部清洗刷在刷洗盒中实施。顶部清洗刷接着可能从与晶片顶部表面接触的地方被移开。流经顶部刷的化学制品流体最好于
25 此时停止，且在刷洗操作期间，顶部刷的化学制品浓度最好在实质上能维持着如同之前在刷子中的相同浓度。接着，水流（最好是去离子水）被传送到晶片的表面。水流的传送方式，最好能在进入下个清洗操作程序前实质地将化学溶液从晶片表面移除。

在另一个实施例中，揭露有一个用来清洗半导体晶片的系统。该系统包括一刷洗盒，而该刷洗盒具有一顶部刷和一底部刷以分别刷洗晶片的顶部和底部表面。这些刷子为了施行刷洗操作程序所用的化学清洗溶液所设置。顶部刷配置成在晶片放置于底部刷上并对立着滚子而转动时，可从顶部表面而扬升。该系统也包括了至少一个在晶片顶部表面上施加水流（最好是去离子水）的顶部喷嘴。由顶部喷嘴所施加的水流配置为可实质地移除所有化学清洗溶液。该系统也可能至少包括一个用来将水流施加到半导体晶片的底部表面的底部喷嘴。

在另一个实施例中，揭露有一个用来清洗半导体晶片的设备。该设备包括一个刷洗盒，该刷洗盒包括一个顶部刷和一底部刷来分别刷洗晶片的顶部和底部表面。这些刷子是为了施行刷洗操作程序所用的化学清洗溶液而配置。该晶片配置成在不接触顶部和底部刷的情况下，通过一组滚子来支撑并转动。该设备也包括了至少一个顶部喷嘴来将水流施加于半导体晶片的表面上。由顶部喷嘴所施加的水流配置为可实质地移除所有的化学清洗溶液。该系统也可能至少包括一个用来将水流施加到半导体晶片的底部表面的底部喷嘴。

有利的是，通过施行一种将清洗刷的浓度维持在一个实质的定量基准的方法，晶片清洗程序的效率可实质地提升。本发明的清洗程序省略了在清水清洗的程序中用来将刷子上的化学制品冲净所需要的时间。另外，不需要为了下个晶片的清洗作准备而将化学制品重新载入到刷子，借此可实质地减少昂贵的化学制品的浪费。除了效率之外，因为本方法实质地消除了多馀的化学作用并抑制微粒的产生，故本方法也改善了安全性。结果，该清洗站的机械元件处于一个实质上低风险的状况。

本发明的其它实施样态和优点，在以下结合附图以及借助本发明的原理的实施例而阐明的详细说明中，将会变得更加明显。

附图说明

本发明通过以下结合附图的详细说明将更易于了解。欲使该说明易于理解，相同的参考标号代表相同的结构元件。

图1A显示现有技术的晶片清洗系统的高层示意图。

图1B显示现有技术中，在一刷洗盒中实施的晶片清洗程序的详细图。

图2A显示根据本发明的一实施例而实施的晶片清洗系统的侧面图。

5 图2B显示根据本发明的一实施例而实施，如图2A的清洗系统的俯视图。

图3A-1显示根据本发明的一实施例而实施的在刷洗盒内的晶片清洗设备的俯视图。

图3A-2显示根据本发明的一实施例而实施，如图3A-1的清洗设备的侧视图。

10 图3B-1显示根据本发明的一实施例而通过一喷嘴系统来将水施加于晶片表面的工艺的俯视图。

图3B-2显示根据本发明的一实施例而实施的如图3B-1的工艺的侧视图。

15 图3B-3显示根据本发明的一实施例而通过一喷嘴系统来将水施加于晶片（该晶片由滚子来转动）表面的工艺的俯视图。

图3B-4显示根据本发明的一实施例而实施的如图3B-3的工艺的侧视图。

图4显示根据本发明的一实施例而实施的固定于晶片上的喷嘴的放大图。

20 图5显示根据本发明的一实施例而实施的晶片清洗程序的流程图。

图6显示根据本发明的一实施例而实施的另一种可替代的晶片清洗程序的流程图。

具体实施方式

25 一种关于半导体晶片表面的清洗方法与系统的发明在此揭露。在以下的说明中，提出多种具体细节以提供对本发明的完整了解。然而，将了解到，对于熟悉此技术领域的普通技术人员而言，本发明可能不需要借助这些具体细节的部分或全部内容即可实施。另外，普遍为人所知的程序操作并未详细说明以免对本发明产生不必要的混淆。

图2A和2B分别显示清洗系统120的侧视图和俯视图。该清洗系统120基本上包括一输入站100，有复数个晶片插入该输入站100中以通过系统来进行清洗。一旦晶片被插入输入站100，则需从输入站100拿取一晶片并将其移至一刷洗盒一102a中，在晶片被移至刷洗盒二102b前，晶片在刷洗盒一102a中以选取的化学制品和水（例如，去离子水）来加以刷洗。

在刷洗盒102进行晶片的刷洗之后，晶片随即移至旋转、冲洗和干燥（SRD）站104，在该处将去离子（DI）水喷至晶片表面并接着进行旋干。在晶片被放置并通过SRD站104后，一卸除操作装置110即拿取该晶片并将其移至一输出站106。该清洗系统120配置成可从电子系统108来设定安排并控制。

图3A-1和3A-2显示一刷洗盒102内的清洗设备的详细图。一载入操作装置可从输入站100拿取一晶片200并将该晶片放置于刷洗盒102a中。一顶部清洗刷204a和一底部清洗刷204b可分别被放置在晶片顶部表面210a和晶片底部表面210b，如图3A-2所示。清洗刷204基本上具有复数个沿着清洗刷204表面以平均间隔排列的小表面凸起206。这些刷子204也可以是PVA（Polyvinyl Alcohol）材质的刷子，且非常柔软并透气。因此，刷子204可以在没有伤害晶片的脆弱表面的情况下来对晶片进行刷洗。因为刷子204是多孔透气的，故它们可以如施加于晶片表面210的流体的导管般而作用。

在清洗过程中，晶片200可在清洗刷204和一组滚子202之间转动。晶片最好以每分钟约20转或更慢的速度来转动。需了解这个速度约为通常SRD站中所用的旋转速度的1/5。虽然图3A-1用两个滚子202来加以说明，需了解对一个本领域技术人员而言，只要晶片在清洗刷204间适当地保持平衡，所用的滚子202的数目可以更多或更少。如图3A-2所示。在一个典型的清洗程序中。在晶片于清洗刷204间转动时，清洗刷204绕着它们的径向轴而旋转并刷洗晶片表面210。该表面凸起206有助于改良晶片表面210的刷洗效能。

化学制品清洗液通常在清洗刷204刷洗晶片表面210时，透过刷子（TTB）而施加到晶片表面210上。需了解，对于本领域技术人员而言，化

学制品清洗液可选择通过其它方式来施加，例如可使用不同于TTB方式的一外部滴管（未显示）来施加。

在通过TTB应用技术将化学清洗液施于晶片表面210的地方，总是希望用水（最好是去离子水）来清理晶片表面210，以从晶片表面210去除化学
5 物质。如果化学物质留在晶片表面210上，这些化学物质在后继的清理和后清理操作中，将会导致不希望的反应。

如上所述，使用TTB技术来施加清水到晶片表面210是极为没效率的小。时间都浪费在：将具有适当浓度的化学制品加载在刷子上、冲洗来自刷子的化学制品以实施水清洗、以及接着再次将化学制品重新加载在刷子
10 上。另外，该程序不仅没有效率，也不具有安全性。因为该程序可能会发生多余的化学反应，可能促成微粒的产生，且清洗系统的机械元件（尤其为SRD站的元件）可能处于一性能日益恶化的高风险中。以下的说明将揭露数种技术，该技术得以实质地省略上述的用水冲洗刷子204和藉此改变刷子204中化学制品浓度的需要。

15 图3B-1和3B-2显示根据本发明的一实施例而通过喷嘴220将水施加到晶片表面210的程序。顶部清洗刷204a如图3B-2描述的那样，可从晶片顶部表面210a处扬升。如上所述，晶片200可由底部清洗刷204b和一组滚子202来支撑。虽然图3B-2以两个滚子202来说明，需了解，只要晶片在底部清洗刷204b上适当地保持平衡，所用的滚子202的数目可以更多或更少。
20 在该实施例中，一液体供应源222是通过一通到喷嘴220的导管来提供液体。该喷嘴220系配置成：在晶片200进行旋转并在底部清洗刷204b和两个滚子202上保持平衡之际，得以平均并快速地将水分布于晶片表面210上。

在一较佳实施例中，两个顶部喷嘴220a可被用来将水施加于顶部表面210a上，而两个底部喷嘴220b则可用来将水施加于底部表面210b上。此般的
25 实施例一共包括了四个喷嘴220，如图3B-2所示。在一替代实施例中（未显示），两个喷嘴可用来将水施加于顶部表面上，而一个喷嘴则可用来将水施加于底部表面。在本发明的其它实施例中，可使用更多或更少的喷嘴220，只要喷嘴220的配置方式至少可以将水均匀地分配在晶片200的顶部表面210a上即可。

任何一个喷嘴220的水流速最好是介于约每分钟150ml和每分钟750ml之间，更佳的情况是介于约每分钟300ml和每分钟600ml之间，而最佳的情形是每分钟约500ml。任一喷嘴220的水压最好约在20psi和50psi之间，更佳的情况约为25psi和45psi之间，最佳的情况则约为35psi。而冲洗晶片表面210的时间长度最好设定在约5秒钟和60秒钟之间。更佳的情况约在10秒钟和45秒钟之间，而最佳的情况则是约为15秒钟。

在使用氢氟酸（HF）来清洗的案例中，在以水冲洗后，留在晶片表面210上液体的PH值通常最少约为4或更高（PH值4相当于2.3ppm（parts per million）的HF浓度，即相应于百万分之2.3的HF的浓度）。需注意水的PH值约为7。在一替代实施例，在实施基本清洗的情况下，在使用PH值约为7的清水冲洗后，通常留在晶片表面210上液体的PH值最多约为8.5或更低。

在实施以酸类清洗的典型案例中，清洗的PH值基本上都设定约为2（PH值2相当于约3500ppm的HF浓度）。因此，欲在酸性化学制品中提高PH值的原因主要乃是因为，PH值约小于4的酸类可能会导致连续清洗操作中的多余反应或导致清洗站设备的性能退化。因此用喷嘴220来快速冲洗可快速地移除大部分的清洗化学制品，同时也有助于有效率地提升任何残留在表面的化学制品的PH值。将PH值提高也可增加对SRD站的安全性，且以上工作对SRD站的操作者而言是很容易达到的。对处理HF的操作者来说，HF可允许的曝光限制（PEL，permissible exposure limit）约为3ppm。

图3B-3和3B-4显示根据本发明的一实施例而通过喷嘴220来将水施加到晶片表面210的程序，其中该晶片由四个滚子202所转动。顶部清洗刷204a如图3B-4所示可从晶片顶部表面210a而扬升。同样地，底部清洗刷204b也可从晶片底部表面210b移开。晶片200可由一组滚子202来支撑。虽然图3B-3以四个滚子202来加以说明，需了解只要晶片能适当地支撑于滚子202间，也可使用更多或更少的滚子202来进行该项工作。在这个实施例中，一液体供应源222是通过一通到喷嘴220的导管来提供液体。喷嘴可被配置成在晶片转动且由四个滚子202来支撑之际，得以平均并快速地将水分布于晶片表面210。

在一较佳实施例中，两个顶部喷嘴220a可被用来将水施加于顶部表面210a上，而两个底部喷嘴220b则可用来将水施加于底部表面210b上。这样的实施例一共包括了四个喷嘴220，如图3B-2所示。在一替代实施例中（未显示），两个喷嘴可用来将水施加于顶部表面上，而一个喷嘴则可用来将水施加于底部表面。在本发明的其它实施例中，可使用更多或更少的喷嘴220，只要喷嘴220的配置方式至少可以将水均匀地分配在晶片200的顶部表面210a上即可。

图4是显示根据本发明固定地配置在晶片200上的喷嘴220的放大图的实施例。虽然图4仅为显示顶部喷嘴220a的示意图，很明显地，以下的说明也可应用到任一底部喷嘴220b上。

在一较佳实施例中，喷嘴220对于晶片200的相对位置可由三个参数所定义。第一，喷嘴220相对于晶片表面210的配置方式为：晶片表面210的平面和喷嘴220的径向轴成一角度 θ 。第二，喷嘴220可被配置为：喷嘴开口308的外侧306位于由晶片边缘310向内延伸一预定边缘距离302之处。第三，喷嘴220可被配置为：喷嘴开口308的外侧306以一预定扬升距离304而位于晶片表面210之上。

角度 θ 最好介于约 10° 到 35° 之间，更佳的状况为约 15° 和 25° 之间，最佳的情形则是约为 20° 。边缘距离302最好是介于约3mm和20mm之间，而最佳状况是约为5mm。扬升距离304最好约为5mm。扬升距离304可在约2mm和15mm之间变化。

图5是根据本发明的一实施例来实施的晶片清洗程序400的流程图。该程序400由操作步骤402开始，此步骤中半导体晶片200可被载入一刷洗盒102中。该程序400接着移至操作步骤404，其中在刷洗盒102中可将化学清洗实施于晶片表面210上。该化学清洗最好用两个刷子204来施行，如以上的参照图3A-1和3A-2所述。接着，程序400将移到操作步骤406，其中一个刷子（最好为顶部刷204a）从与晶片表面210接触而被移开。在晶片200转动时，晶片200本身最好支撑于底部清洗刷204b和一组滚子202之间，如以上参考图3B-1和3B-2所述。在实施操作步骤406之后，程序400移至操作步骤408，其中清洗液由喷嘴系统传送到晶片表面210。该清洗液最好为去离

子水，其被配置成在化学清洗后能冲掉来自晶片表面210的多余化学制品和微粒。如上所述，在化学清洗后施加该清洗液，可避免花费时间来清洗晶片200的必要，以及可避免较不完善的TTB程序。

5 在操作步骤408后，程序400移到操作步骤410，其中晶片200被移到一旋转、冲洗、和干燥（SRD）站104。一替代移到操作步骤410的方案为，程序400可将晶片200运送到一第二刷洗盒102b，且在第二刷洗盒102b中也可以实施操作步骤404、406和408的组合。在操作步骤410或第二刷洗盒102b处理完毕后，程序400将进行操作步骤412，其中可对晶片200实施遵循前述清洗操作步骤的制造操作流程。

10 程序400接着继续进行判定操作步骤414，其中必须判定是否要清洗下一个晶片。如果没有下一个晶片需要清洗，程序400即告完成。另一方面，若有下一个晶片需要清洗，程序400将回到操作步骤402，其中有另一个半导体晶片被载入刷洗盒102中。前述的循环过程最好一直持续直到在判定操作步骤414中没有下个需要清洗的晶片为止。

15 图6显示根据本发明的一实施例的另一替代方案的晶片清洗程序500的流程图。程序500于操作步骤502开始进行，其中半导体晶片200被载入一刷洗盒。该程序500接着移到操作步骤504，其中在刷洗盒102中对晶片表面210实施化学清洗。该化学清洗最好是用两个刷子204来施行，如以上参考图3A-1和3A-2所述。接着，程序500移到操作步骤506，其中刷子204从与晶片表面210接触处移开。在晶片200转动时，晶片200本身最好是支撑于一组滚子202之间，如以上参考图3B-3和3B-4所述。在操作步骤506后，程序500继续进行操作步骤508，其中清洗液通过喷嘴系统而传送到晶片表面210。该清洗液传送的好处已经在前面说明过。

25 接着，程序500移至操作步骤510，其中晶片200被传送到一旋转、冲洗和干燥（SRD）站104。一替代移到操作步骤510的方案为，程序500可移到一第二刷洗盒，且在第二刷洗盒中也可以实施操作步骤504、506和508的组合。在操作步骤510或第二刷洗盒处理完毕后，程序500将进行操作步骤512，其中可对晶片200实施遵循前述清洗操作步骤的制造操作流程。

程序500接着继续进行判定操作步骤514，其中必须判定是否要清洗下一个晶片。如果没有下一个晶片需要清洗，程序500即告完成。另一方面，若有下一个晶片需要清洗，程序500将回到操作步骤502，其中有另一个半导体晶片被载入刷洗盒中。前述的循环过程最好一直持续直到在判定操作步骤514中没有下个需要清洗的晶片为止。

以上已经针对施行透过刷子（TTB）技术的晶片清洗系统提出特定的参考例。然而，本发明的清洗方法可应用到其它型态的清洗系统，例如以化学滴管来施行的清洗系统。因此，通过实施这些晶片清洗方法，整体清洗系统将会产生较高品质的洁净晶片。

10 虽然本发明是以数个较佳实施例来加以说明的，需了解，本领域技术人员在阅读前述的规格并研究图式后，将会了解这些较佳实施例的各式替代、附加、变更、和等效设计等型态。因此本发明应该包括符合本发明的真实精神和范畴的范围内的所有此等替代、附加、变更、和等效设计等型态。

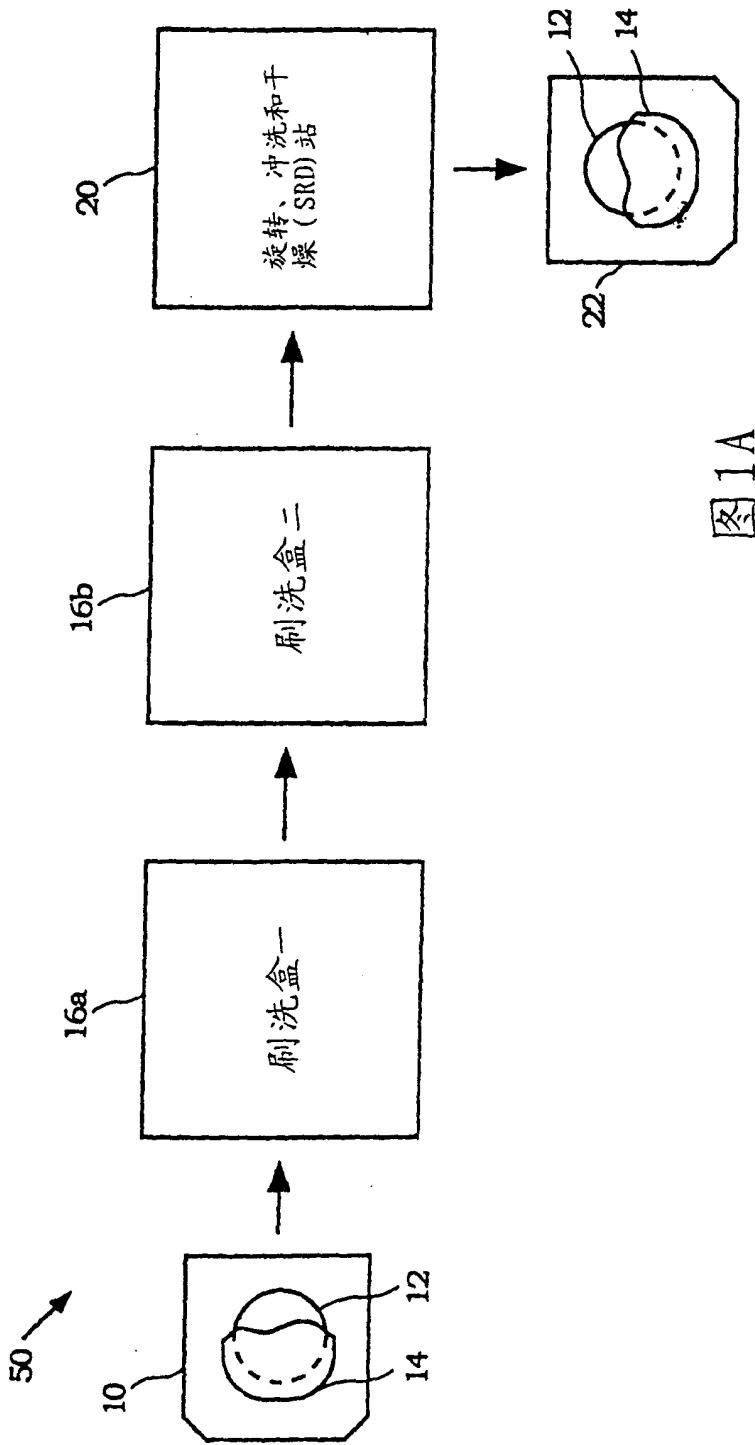


图1A

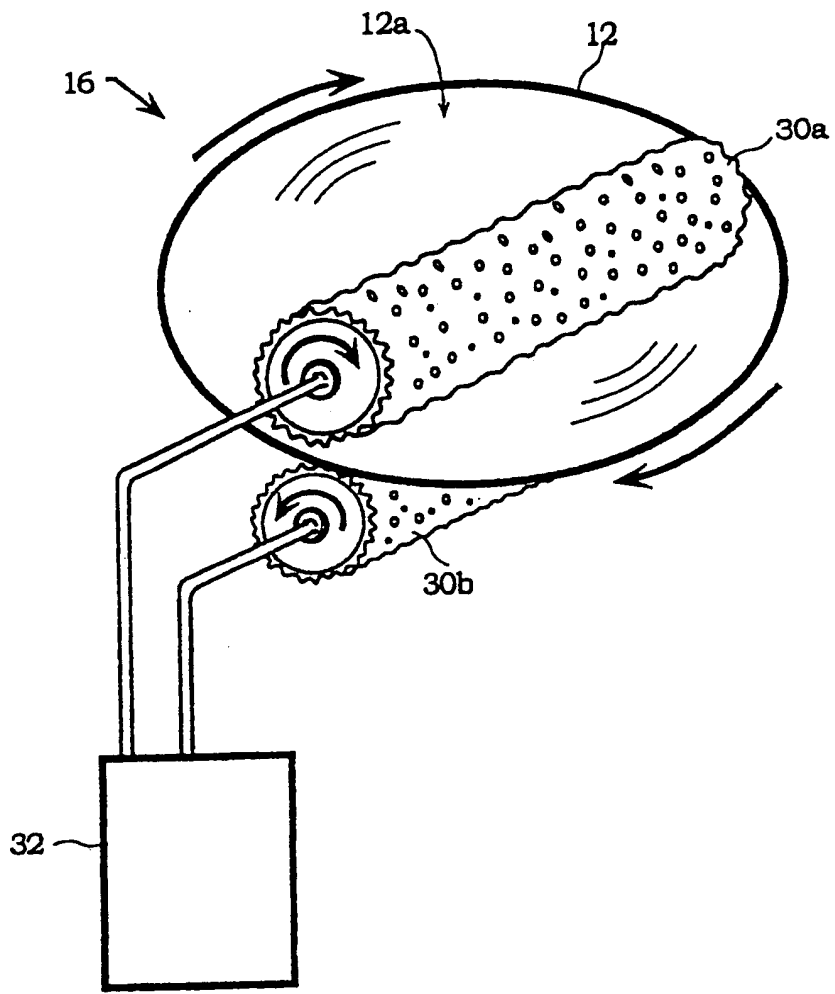


图1B

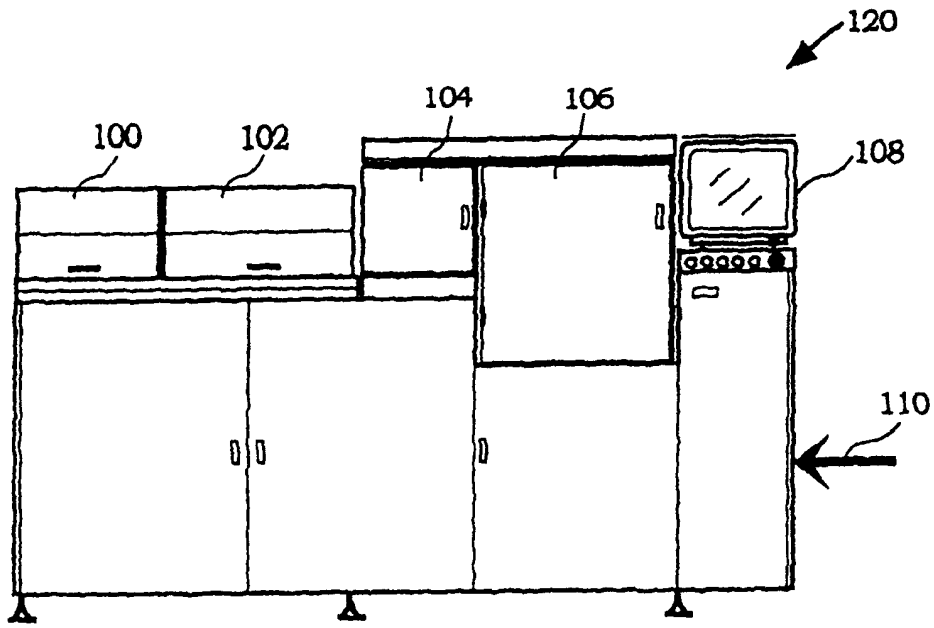


图 2A

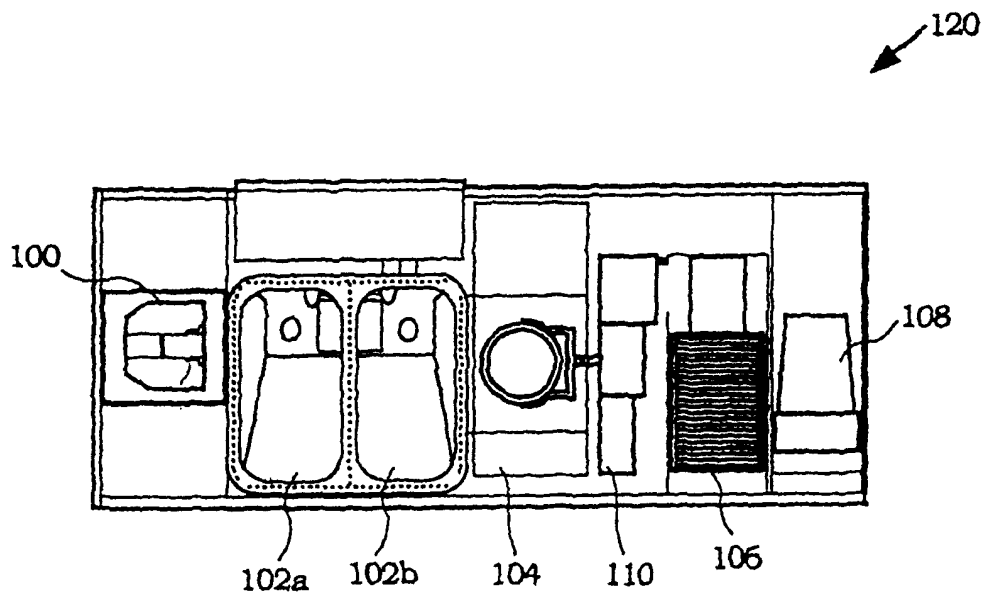


图 2B

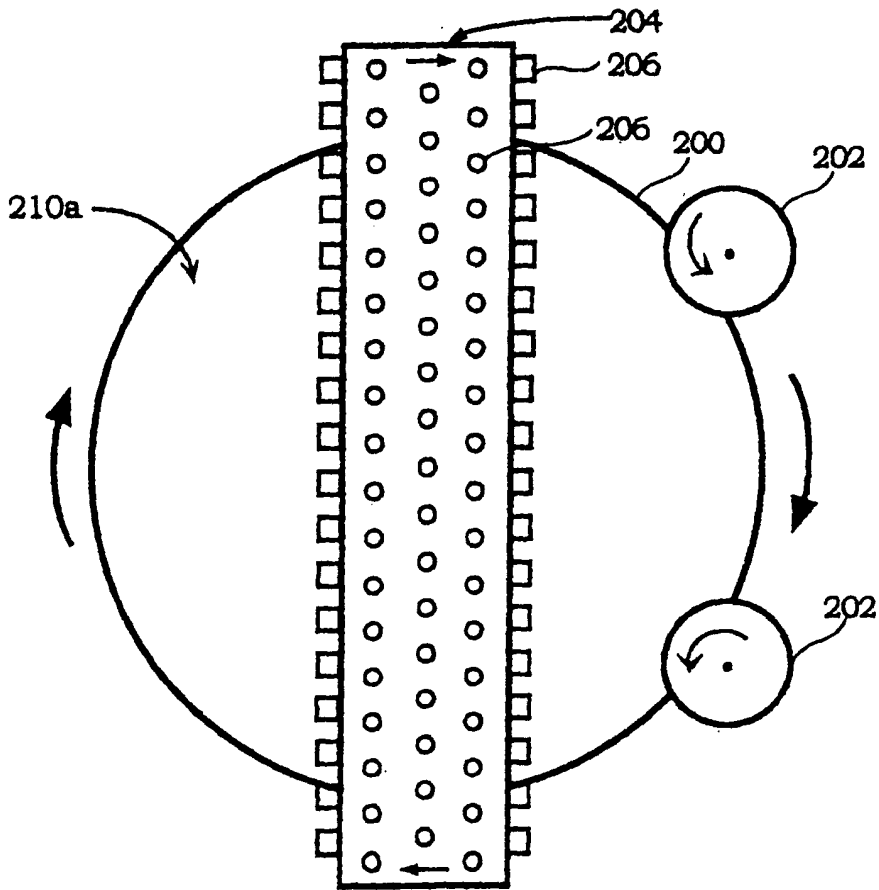


图 3A-1

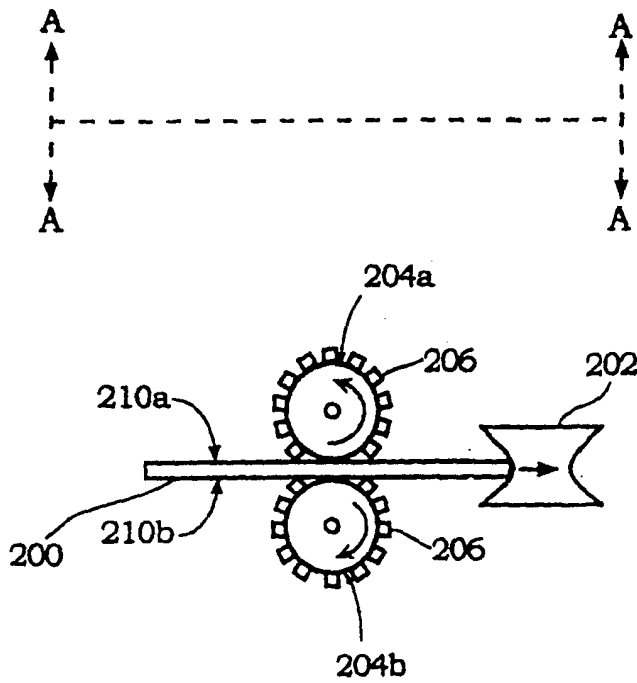


图 3A-2

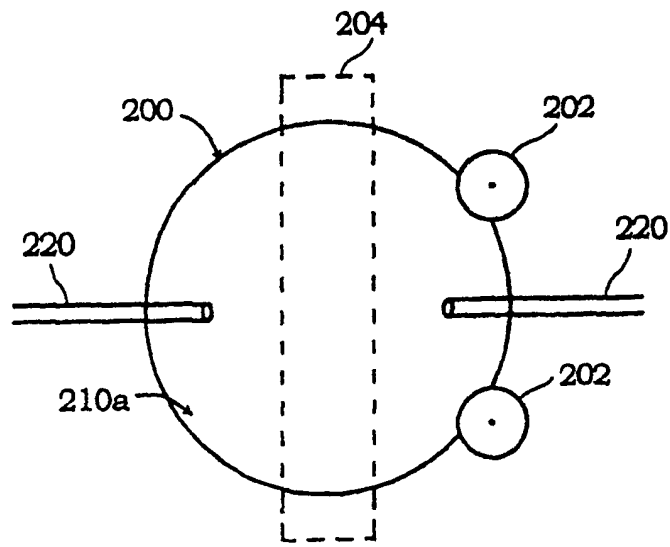


图 3B-1

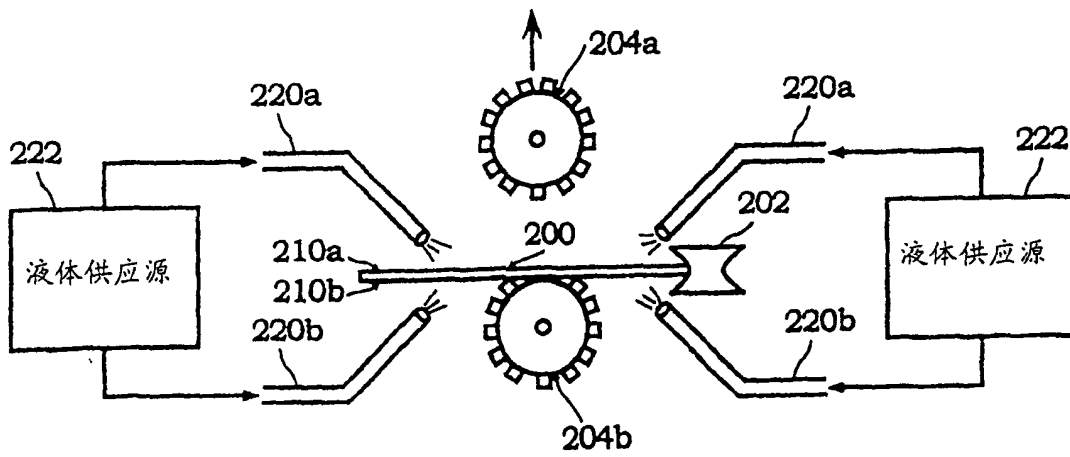
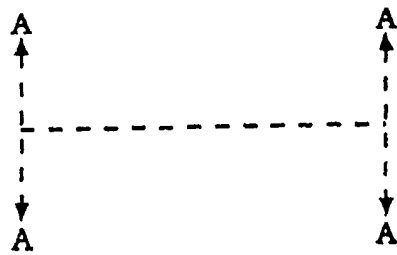


图 3B-2

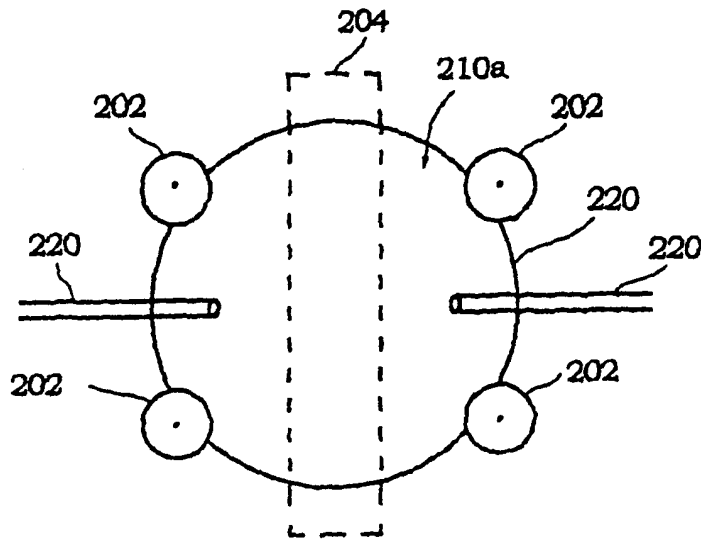


图 3B-3

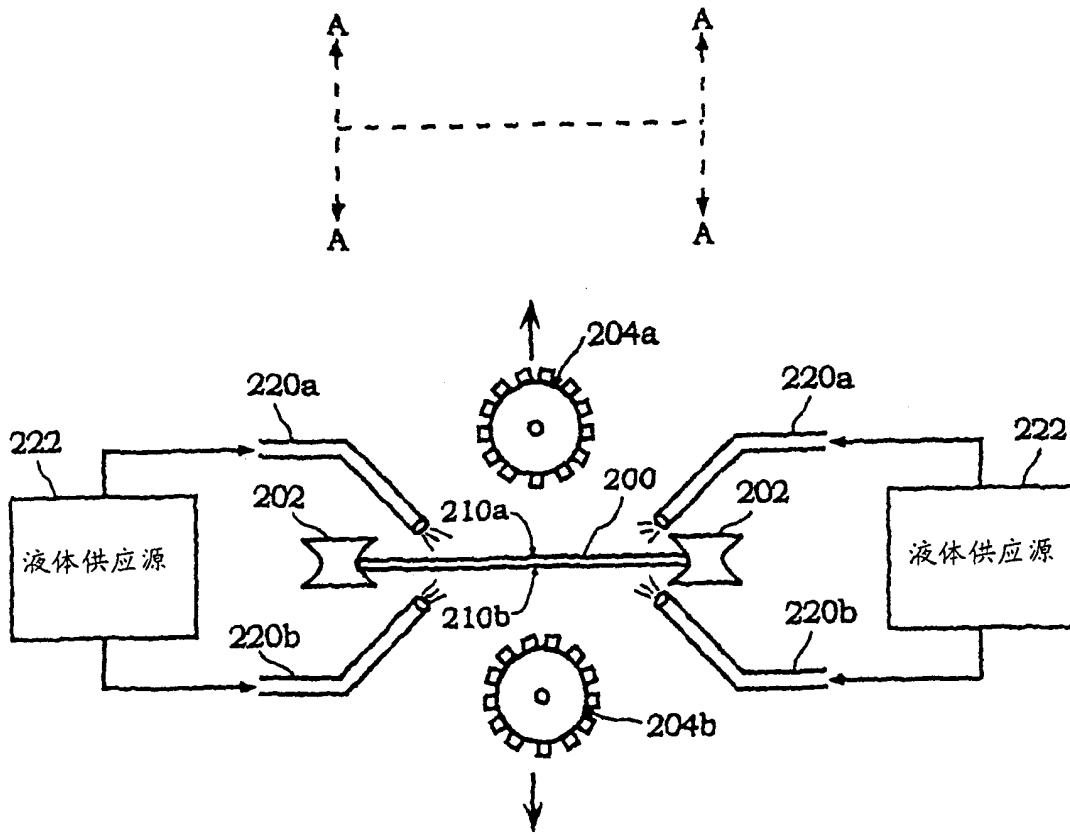


图 3B-4

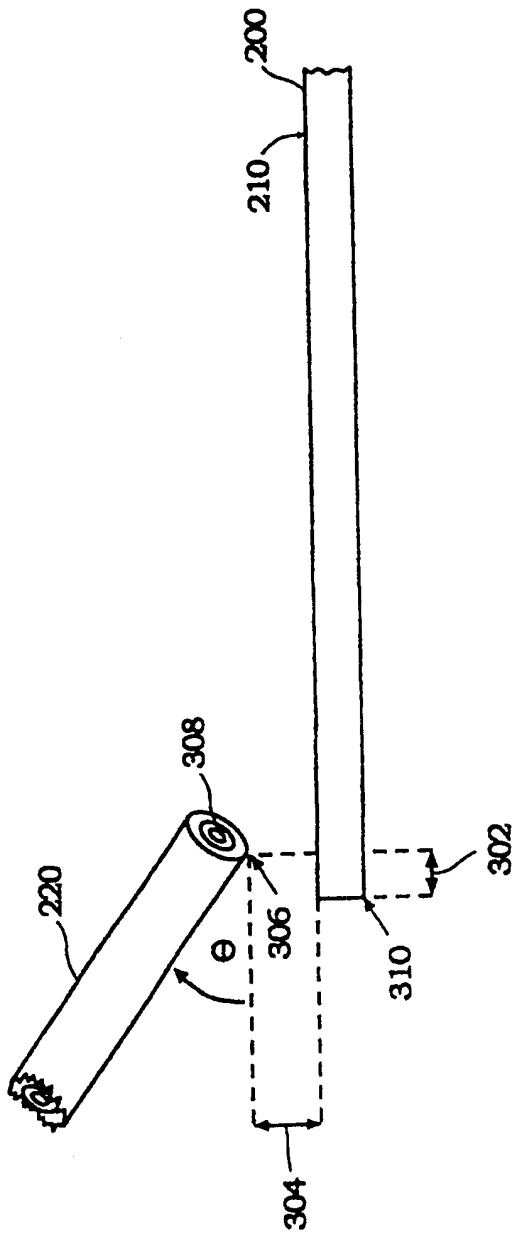


图4

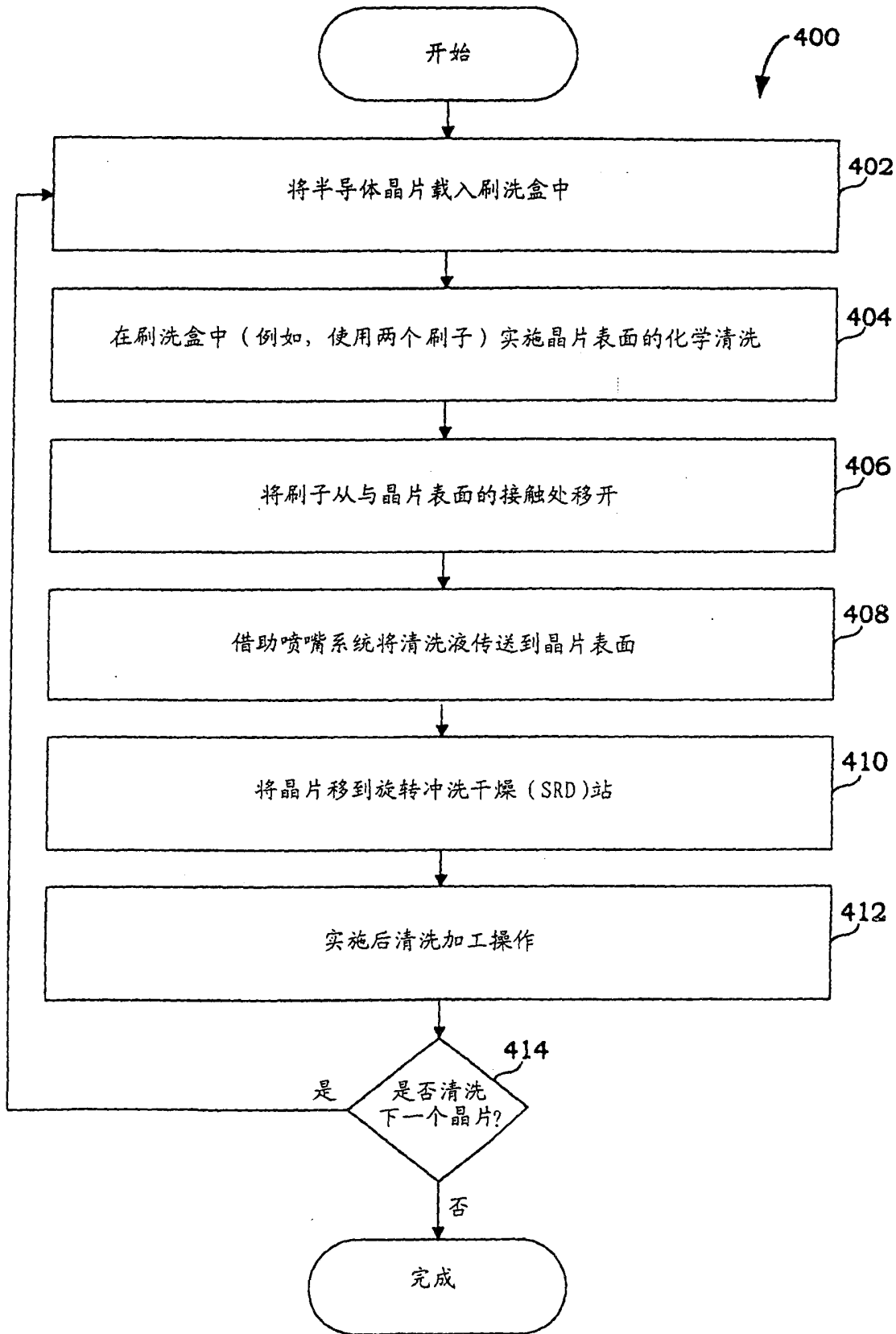


图 5

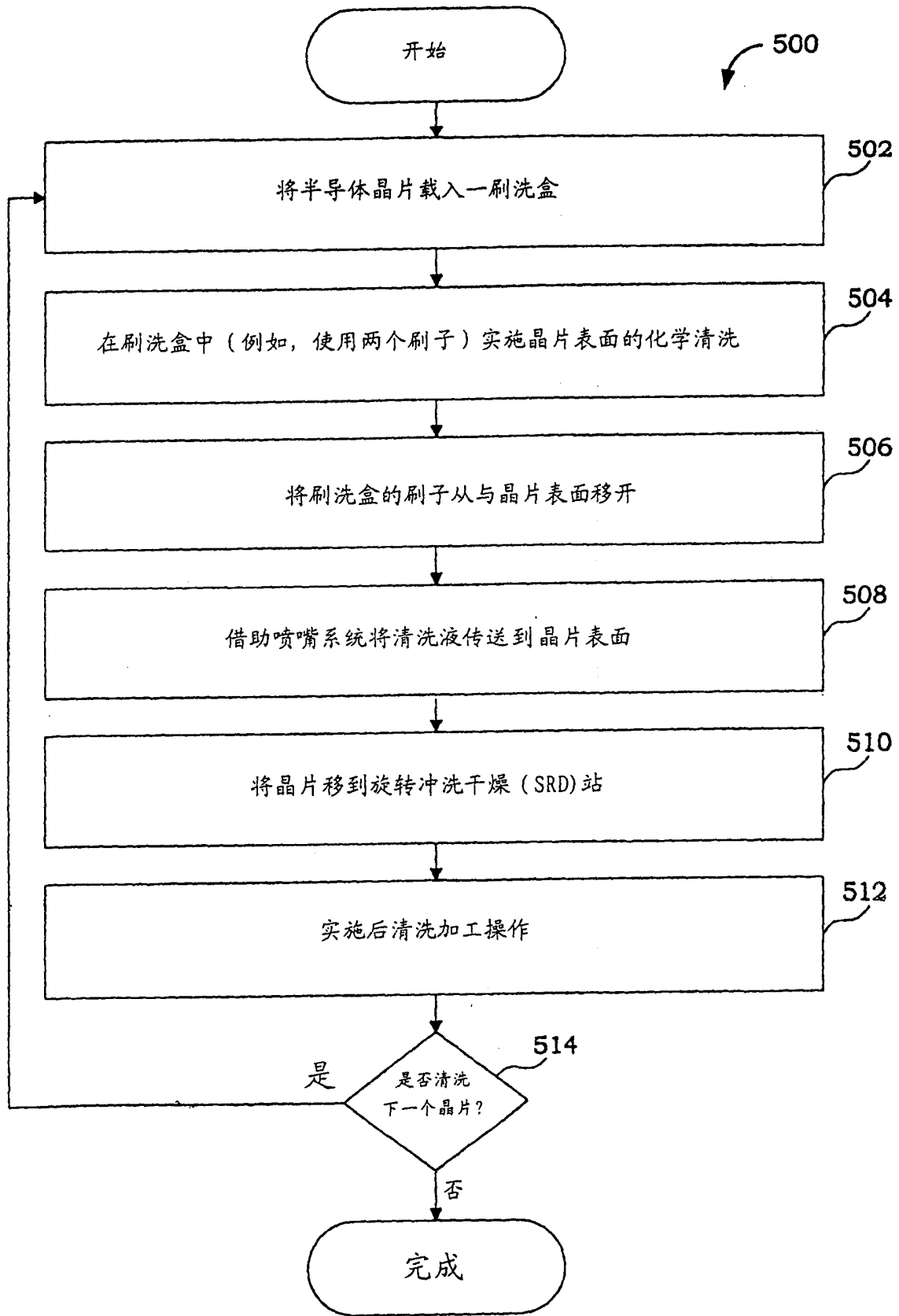


图6