



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102148180 A

(43) 申请公布日 2011.08.10

(21) 申请号 201010108003.9

(22) 申请日 2010.02.09

(71) 申请人 中微半导体设备(上海)有限公司  
地址 201201 上海市浦东金桥出口加工区  
(南区)泰华路 188 号

(72) 发明人 倪图强 孟双 王晔 倪晟

(74) 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司  
31002

代理人 王洁

(51) Int. Cl.

H01L 21/683(2006.01)

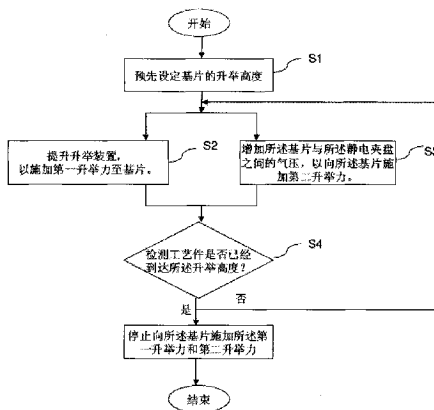
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

(54) 发明名称

一种工艺件的去夹持装置和方法

(57) 摘要

本发明提供了一种工艺件的去夹持装置和方法,其中,分别采取提供举起装置和在所述工艺件与所述静电夹盘之间提供一气压,以分别向所述工艺件施加第一举起力和第二举起力,其中,在时间段 T 内,所述第一举起力和所述第二举起力同时作用于所述工艺件。此外,本发明还提供了一种包括上述去夹持装置的处理系统。本发明结合举起装置和气压控制来同时作用于所述工艺件,使得其去夹持机制更加有效可靠。



1. 一种用于在包括静电夹盘的处理系统中将工艺件从静电夹盘上去夹持的方法,其中,包括:

步骤 a. 提升升举装置使得所述升举装置接触于所述工艺件的底面,以施加第一升举力至所述工艺件;

步骤 b. 在所述工艺件底面与所述静电夹盘之间提供一气压,以向所述工艺件施加第二升举力;

其中,在一段时间 T 内,所述第一升举力和所述第二升举力同时作用于所述工艺件,所述第一升举力和所述第二升举力共同作用,将所述工艺件分离于所述静电夹盘。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述升举装置包括一个或多个升举顶针,其中,所述步骤 a 还包括如下步骤:

将一个或多个升举顶针提升至超过所述静电夹盘的上表面,以向上施加第一升举力至所述工艺件。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述步骤 b 还包括如下步骤:

- 通过向朝向所述工艺件底面并设置于所述静电夹盘之中的喷气孔通入气体来在所述工艺件底面与所述静电夹盘之间提供一气压,以向所述工艺件施加向上的第二升举力。

4. 根据权利要求 1 至 3 任一项所述的方法,其特征在于,所述第一升举力和第二升举力的和大于或等于使所述工艺件刚好脱离所述静电夹盘的力 F,小于或等于力 F 的 1.5 倍。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述第一升举力的取值范围为小于或等于使所述工艺件刚好脱离所述静电夹盘的力 F。

6. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述第二升举力的取值范围为小于或等于使所述工艺件刚好脱离所述静电夹盘的力 F。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述时间段 T 的取值范围为 1 秒~ 30 秒。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述升举装置包括一个或多个由导体材料或半导体材料制成的升举顶针,所述处理系统还包括一个开关装置,所述开关装置位于所述一个或多个升举顶针和接地端之间,所述步骤 a 还进一步地包括如下步骤:

a1. 将所述一个或多个升举顶针提升至超过所述静电夹盘的上表面,以接触位于所述静电夹盘上的工艺件的底面,切换所述开关装置使得所述工艺件上的电荷通过所述一个或多个升举顶针接地进行放电;

a2. 继续提升所述一个或多个升举顶针,以施加第一升举力至所述工艺件。

9. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,在所述步骤 a 和步骤 b 之前还包括如下步骤:

步骤 1. 对所述工艺件上的电荷进行放电。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述步骤 1 还包括如下步骤:

- 在处理系统内通入等离子体,使所述工艺件上的电荷与所述等离子体接触,使电荷通过所述等离子体被导入至处理系统的接地端,对所述工艺件上的电荷进行放电。

11. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括如下步骤:

步骤 A1. 预先设定工艺件的升举高度;

步骤 A2. 检测工艺件是否已经到达所述升举高度,

- 如工艺件已经到达所述升举高度,则停止向工艺件施加所述第一升举力和第二升举

力。

12. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,在执行所述步骤 a 和 b 同时还包括如下步骤:

- 持续在处理系统内通入等离子体,使所述工艺件上的电荷与所述等离子体接触,使电荷通过所述等离子体被导入至处理系统的接地端,对所述工艺件上的电荷进行放电。

13. 一种用于在包括静电夹盘的处理系统中将工艺件从静电夹盘去夹持的去夹持装置,其中,包括:

升举装置,其可移动地设置于所述工艺件下方;

供气装置,其设置于所述工艺件的下方;

提升装置,其连接于升举装置,并提升所述升举装置使得所述升举装置接触于所述工艺件的底面,以施加第一升举力至所述工艺件;

气压控制装置,其连接于供气装置,并在所述工艺件底面与所述静电夹盘之间提供一气压,以向所述工艺件施加第二升举力;以及

控制装置,其连接并控制所述提升装置和所述气压控制装置,来控制所述第一升举力和所述第二升举力在时间段 T 内共同作用于所述工艺件,所述第一升举力和所述第二升举力共同作用将所述工艺件分离于所述静电夹盘。

14. 根据权利要求 13 所述的去夹持装置,其特征在于,所述升举装置包括一个或多个升举顶针,所述提升装置将所述一个或多个升举顶针提升至超过所述静电夹盘,以施加第一升举力至所述工艺件。

15. 根据权利要求 13 所述的去夹持装置,其特征在于,所述供气装置包括一个或多个喷气孔,所述气压控制装置通过向朝向所述工艺件并设置于所述静电夹盘之中的所述一个或多个喷气孔通入气体来在所述工艺件底面与所述静电夹盘之间提供一气压,以向所述工艺件施加第二升举力。

16. 根据权利要求 13 至 15 任一项所述的去夹持装置,其特征在于,所述第一升举力和第二升举力的和大于或等于使所述工艺件刚好脱离所述静电夹盘的力 F,小于或等于力 F 的 1.5 倍。

17. 根据权利要求 16 所述的去夹持装置,其特征在于,所述第一升举力的取值范围为小于或等于使所述工艺件刚好脱离所述静电夹盘的力 F。

18. 根据权利要求 16 所述的去夹持装置,其特征在于,所述第二升举力的取值范围为小于或等于使所述工艺件刚好脱离所述静电夹盘的力 F。

19. 根据权利要求 13 所述的去夹持装置,其特征在于,所述时间段 T 的取值范围为 1 秒~ 30 秒。

20. 根据权利要求 13 或 14 所述的去夹持装置,其特征在于:

所述提升装置将所述升举装置可移动地提升至超过所述静电夹盘的上表面,以接触位于所述静电夹盘上的工艺件的底面,

其中,所述升举装置由导电材料制成,并连接于开关装置,所述开关装置设置于所述升举装置和接地端之间,使得所述工艺件通过所述一个或多个升举顶针进行放电。

21. 一种包括静电夹盘的处理系统,其特征在于,所述处理系统包括根据权利要求 13 至 20 任一项所述的去夹持装置。

## 一种工艺件的去夹持装置和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及包括静电夹盘的处理系统,尤其涉及在等离子体处理系统。

### 背景技术

[0002] 在半导体制造领域中,半导体工艺件需要在半导体处理系统中经过一系列的工序处理而形成预定的结构,例如等离子体刻蚀机台或等离子体化学气相沉积机台。为了满足工艺要求,不仅需要对手序处理过程进行严格地控制,还会涉及到半导体工艺件的装载和去夹持。半导体工艺件的装载和去夹持是半导体工艺件处理的关键步骤。

[0003] 图 1 示出了现有技术的等离子体刻蚀机台,其仅采用升举顶针从静电夹盘去夹持工艺件。具体地,在等离子体刻蚀机台 100 中,通过等离子体 104 来加工基片 101。如图 1 所示,在加工完成后,升举顶针 103 由驱动装置(未示出)推动穿出并超过静电夹盘 102,然后将基片 101 从静电夹盘 102 中抬起,以完成将基片从静电夹盘中去夹持的过程。

[0004] 现有技术仅采用升举顶针从静电夹盘中去夹持基片的机制有可能造成基片不可逆转的损坏。众所周知,由于基片是由等离子体来加工完成的,在基片加工完成后在所述基片上尤其在基片的底面上还会存在电荷。现有技术已揭示了对基片上的电荷进行放电的程序,并且在理想状态下,对基片进行放电程序以后就可以对基片进行去夹持。然而,随着机构老化,对基片进行放电程序后基片上仍有可能存在残余电荷。

[0005] 如图 1 所示,基片底面 101a 通常仍存在残余电荷,所述残余电荷导致基片因和静电夹盘 102 之间的静电产生一个向下的吸力将所述基片吸至静电夹盘上。由于升举顶针的个数有限,其并不能均匀作用于整个基片背面。因此,在基片的某些没有升举顶针接触的部位,向下的吸力大于升举顶针向上的推力,而在基片的其他部位由于升举顶针的直接接触,升举顶针向上的推力大于向下的吸力,所述硅片会由于在局部扭曲受力而导致破损。并且,由于升举顶针的推力是一个瞬时的力,其突然作用于基片有可能会造成基片突然弹离静电夹盘,这有可能导致基片受到所述弹力的损坏。进一步地,由于等离子体处理系统的空间受限,上述去夹持机制仅采取有限个升举顶针,在实际应用中所述有限个升举顶针中的一个或多个可能由于机构老化而抬起不完全或延迟甚至不能抬起,其可能进一步地导致基片的倾斜或抬起不完全,从而导致基片和等离子体处理基片接触而造成损坏。

[0006] 因此,业内需要一种能够将基片可靠并稳定地从静电夹盘去夹持的去夹持机制,本发明正是基于此提出的。

### 发明内容

[0007] 针对背景技术中的上述问题,本发明提出了一种工艺件的去夹持方法和装置。

[0008] 根据本发明的第一方面,提供了一种用于在包括静电夹盘的处理系统中将工艺件从静电夹盘上去夹持的方法,其中,包括:步骤 a. 提升升举装置使得所述升举装置接触于所述工艺件的底面,以施加第一升举力至所述工艺件;步骤 b. 在所述工艺件底面与所述静电夹盘之间提供一气压,以向所述工艺件施加第二升举力,其中,在一时间段 T 内,所述第

一升举力和所述第二升举力同时作用于所述工艺件,所述第一升举力和所述第二升举力共同作用,将所述工艺件分离于所述静电夹盘。

[0009] 根据本发明的第二方面,提供了一种用于在包括静电夹盘的处理系统中将工艺件从静电夹盘去夹持的去夹持装置,其中,包括:升举装置,其可移动地设置于所述工艺件下方;供气装置,其设置于所述工艺件的下方;提升装置,其连接于升举装置,并提升所述升举装置使得所述升举装置接触于所述工艺件的底面,以施加第一升举力至所述工艺件;气压控制装置,其连接于供气装置,并在所述工艺件底面与所述静电夹盘之间提供一气压,以向所述工艺件施加第二升举力;以及控制装置,其连接并控制所述提升装置和所述气压控制装置,来控制所述第一升举力和所述第二升举力在时间段 T 内共同作用于所述工艺件,所述第一升举力和所述第二升举力共同作用将所述工艺件分离于所述静电夹盘。

[0010] 根据本发明的第三方面,提供了一种包括静电夹盘的处理系统,其特征在于,所述处理系统包括前述的去夹持装置。

[0011] 本发明将结合升举顶针和气压控制来同时作用于所述工艺件,其中,所述升举顶针产生的推力稳定并且易于控制,所述气压控制产生的推力能够均匀地作用于基片底面,由此使得本发明的去夹持机制更加有效可靠。

## 附图说明

[0012] 通过阅读以下结合附图对非限定性实施例的描述,本发明的其它目的、特征和优点将变得更为明显和突出。

[0013] 图 1 为现有技术的等离子体刻蚀机台的示意图,其中,所述等离子体处理系统仅采用升举顶针 103 来从静电夹盘去夹持基片 101;

[0014] 图 2 为根据本发明的一个具体实施例的等离子体处理系统的示意图;

[0015] 图 3 为根据本发明的一个具体实施例的基片去夹持方法的步骤流程图;

[0016] 图 4a、图 4b 为根据本发明的一个具体实施例的升举装置的示意图;

[0017] 图 5 为根据本发明的一个具体实施例的供气装置的示意图;

[0018] 图 6a 为根据本发明的一个具体实施例的基片去夹持方法的实施顺序示意图,其中,先执行步骤 S2 后执行步骤 S3;

[0019] 图 6b 为根据本发明的一个具体实施例的基片去夹持方法的实施顺序示意图,其中,先执行步骤 S3 后执行步骤 S2;

[0020] 图 6c 为根据本发明的一个具体实施例的基片去夹持方法的实施顺序示意图,其中,同时执行步骤 S2 和步骤 S3;

[0021] 图 7 是根据本发明的一个具体实施例的基片去夹持方法的步骤 S1 的细节流程图;

[0022] 图 8 是根据本发明的另一个具体实施例的基片去夹持方法的步骤流程图,

[0023] 图 9 是根据本发明的一个具体实施例的基片去夹持装置的示意图。

[0024] 其中,相同或相似的附图标记表示相同或相似的步骤特征 / 装置 ( 模块 )。

## 具体实施方式

[0025] 本发明第一方面提供了一种工艺件的去夹持方法,具体如下。

[0026] 图 2 示出了根据本发明的一个具体实施例的等离子体处理系统的示意图,其中,所述等离子体处理装置 200 典型地为等离子体刻蚀机台,其进一步地包括上电极、下电极、处理腔室、RF 电源、匹配电路等,本领域技术人员应该理解,在现有技术中已有成熟地用于上述部件的方案,且均可以用于本发明以实现其既定的功能,为简明起见,不再一一赘述。进一步地,所述等离子体刻蚀机台还包括位于基座(未示出)中的静电夹盘 202, 升举装置 203, 供气装置 205。所述静电夹盘 202 用于在等离子体刻蚀机台中固定基片 201, 所述升举装置 203 和所述供气装置 205 用于从静电夹盘 202 中去夹持基片 201。

[0027] 图 3 示出了根据本发明的一个具体实施例的基片去夹持方法的步骤流程图,下面参照附图 3 并结合附图 2 来对本发明提供的一种工艺片的去夹持方法进行说明,具体如下。

[0028] 如图 3 所示,首先执行步骤 S2,在半导体工艺件被等离子体刻蚀完成后,提升升举装置使得所述升举装置接触于所述工艺件的底面,以施加第一升举力至所述基片。

[0029] 进一步地,所述升举装置包括一个或多个升举顶针,其中,所述步骤 S2 还包括如下步骤:将一个或多个升举顶针提升至超过所述静电夹盘的上表面,以向上施加第一升举力至所述工艺件(所述工艺件特别地为一基片)。进一步地,所述升举顶针位于所述静电夹盘之中。

[0030] 根据本发明的一个优选实施例,升举装置 203 包括一个或多个升举顶针和至少一个升举杠杆,其中所述升举顶针的底端与升举杠杆紧密相连。其中,在本实施例中,所述升举顶针和升举杠杆特别地是由导体材料或半导体材料制成的(所述升举顶针和升举杠杆也可为绝缘材料)。图 4a 和 4b 为根据本发明的一个具体实施例的升举装置的示意图,如图 4a 和 4b 所示,在本实施例中,所述升举装置 203 包括三个升举顶针,分别为第一升举顶针 203a1、第二升举顶针 203a2, 第三升举顶针 203a3,其底端分别与升举杠杆 203b 紧密相连。需要说明的是,升举顶针的数目可以以实际操作中的需要进行设定,其并不局限于本实施例。

[0031] 具体地,如图 4a 和 4b 所示,首先驱动装置 206 驱动升举杠杆 203b,使得所述升举杠杆 203b 由水平线 d1 竖直地移动至水平线 d2,其中,所述 d1 和 d2 之间的距离为 d。由于所述升举杠杆 203b 紧密连接于第一升举顶针 201a1、第二升举顶针 201a2 和第三升举顶针 201a3,其带动了上述升举顶针 201a1、201a2 和 201a3 也竖直地移动了距离 d。由此,升举顶针 201a1、201a2 和 201a3 被提升至超过所述静电夹盘 202 距离 d,其第一顶端 201a1'、第二顶端 201a2' 和第三顶端 201a3' 由于提升而与硅片底面 201a 紧密接触并向基片 201 施加一个向上的第一升举力。

[0032] 需要说明的是,升举顶针位于静电夹盘之中不是必须的,其设置位置可根据实际操作需要进行调整,其并不能局限于本实施例。

[0033] 然后执行步骤 S3,在所述步骤 S3 中,在所述工艺件与所述静电夹盘之间提供一气压,以向所述工艺件施加第二升举力。

[0034] 进一步地,所述步骤 S3 还包括如下步骤:通过向朝向所述工艺件底面并设置于所述静电夹盘之间的喷气孔通入气体来在所述工艺件底面与所述静电夹盘之间提供一气压,以向所述工艺件施加向上的第二升举力。进一步地,所述喷气孔位于所述静电夹盘之中。

[0035] 根据本发明的一个优选实施例,所述等离子体刻蚀机台还进一步地包括一个供气装置 205,其包括一个或多个子管和至少一个总管,所述一个或多个自管分别汇总至总管,

并与所述总管紧密相连。图 5 示出了根据本发明的一个具体实施例的供气装置的示意图,如图 5 所示,在本实施例中,所述供气装置 205 包括四个子管,分别为第一子管 205b1,第二子管 205b2,第三子管 205b3,第四子管 205b4,其底端分别与总管 205a 紧密相连。需要说明的是,子管的数目可以以实际操作中的需要进行设定,例如,可根据需要产生气压的均匀性进行选择,其并不局限于本实施例。

[0036] 具体地,如图 5 所示,首先向入气孔 205a' 中通入气体,所述气体典型地为氦气 (Helium)。所述气体通过总管 205a 分别进入四个子管 205b1、205b2、205b3 和 205b4,并通过第一喷气孔 205b1'、第二喷气孔 205b2'、第三喷气孔 205b3' 和第四喷气孔 205b4' 喷向晶片底部 201a。由于所述晶片 201 和静电夹盘 202 之间是密闭空间,因此两者之间的气压会增大。由于静电夹盘 202 的位置是固定不动的,气压的增大使得所述晶片 201 受到一个竖直向上的第二升举力而相对于所述静电夹盘 202 竖直向上移动。

[0037] 其中,可选地,所述等离子体刻蚀装置可进一步地包括一个通气装置(未示出),可以预先设定气体的通入量(SCCM, standard-state cubiccentimeter per minute, 标况毫升每分),以产生既定的气压。

[0038] 其中,所述第一升举力和所述第二升举力共同作用,将所述晶片 202 分离于所述静电夹盘 202,在时间段 T 内,所述第一升举力和所述第二升举力同时作用于所述晶片 202。

[0039] 图 6a ~ 6c 分别示出了根据本发明的一个具体实施例的晶片去夹持方法的实施顺序示意图的三种实施方式。如图 6a 所示的第一种实施方式,根据本发明的一个优选实施例,首先在时间  $t_{11} \sim t_{31}$  之间执行 S2,然后在时间  $t_{21} \sim t_{41}$  之间执行 S3。其中,在时间段  $T = \Delta t_1 = t_{31} - t_{21}$  之内,所述步骤 S2 和步骤 S3 同时执行,即所述第一升举力和所述第二升举力同时作用于所述晶片 202。

[0040] 按照第二种实施方式,如图 6b 所示,首先在时间  $t_{12} \sim t_{32}$  之间执行 S3,然后在时间  $t_{22} \sim t_{42}$  之间执行 S2。其中,在时间段  $T = \Delta t_2 = t_{32} - t_{22}$  之内,所述步骤 S2 和步骤 S3 同时执行,即所述第一升举力和所述第二升举力同时作用于所述晶片 202。

[0041] 按照第三种实施方式,如图 6c 所示,同时时间  $t_{13} \sim t_{23}$  之间执行 S2 和 S3,即,在时间段  $T = \Delta t_3 = t_{23} - t_{13}$  之内,所述第一升举力和所述第二升举力同时作用于所述晶片 202。

[0042] 应当理解,所述步骤 S2 和 S3 没有必然的先后顺序,只要在一定时间内能够同时执行所述步骤 S2 和 S3 就能够实现本发明,其具体细节应按照实际操作和工艺要求进行相应调整。

[0043] 特别地,所述第一升举力和第二升举力的和的取值范围为所述第一升举力和第二升举力的和大于或等于使所述工艺件刚好脱离所述静电夹盘的力 F,小于或等于力 F 的 1.5 倍。换言之,即,所述第一升举力和第二升举力的和的取值范围使得能够将所述工艺件成功脱离所述静电夹盘,并且不致破损。所述破损的情况包括但不限于所述工艺片破碎,飞起,弹开等。

[0044] 此外,所述第一升举力的取值范围为小于或等于使所述工艺件刚好脱离所述静电夹盘的力 F,所述第二升举力的取值范围为小于或等于使所述工艺件刚好脱离所述静电夹盘的力 F,所述时间段 T 的取值范围为 1 秒 ~ 30 秒。

[0045] 本领域技术人员应当理解,在试图将晶片从静电夹盘去夹持之前,一般会执行一

个主要放电步骤,其用于将晶片底面的主要电荷释放,以尽量减小最后的去夹持步骤的压力。

[0046] 根据本发明的一个优选实施例,结合附图 4a、4b 和附图 7,所述步骤 S2 还进一步地包括子步骤 S21 和 S22:

[0047] 首先执行步骤 S21,在所述步骤 S21 中,如图 4a 所示,将第一升举顶针 203a1、第二升举顶针 203a2,第三升举顶针 203a3 同时提升至超过静电夹盘 202,以接触位于所述静电夹盘 202 上的晶片。由于升举装置 203 与地直接相连(即,所述顶针 203a1、203a2 和 203a3 接地),并且所述晶片 202 是导电材料制成的,当所述升举装置 203 也是导电材料制成时,所述晶片 202 可以通过所述升举顶针 203a1、203a2 和 203a3 进行放电。可选地,可以在所述升举顶针和接地端之间设置至少一个开关装置 208,以控制所述晶片 202 的放电。具体地,当关闭开关装置 208 时,对所述晶片 202 的主要电荷进行放电;当开启开关装置 208 时,所述晶片 202 将不会对地放电。

[0048] 然后执行所述步骤 S22,在所述步骤 S22 中,如图 4b 所示,继续提升第一升举顶针 203a1、第二升举顶针 203a2,第三升举顶针 203a3,以施加第一升举力至所述晶片 202。所述步骤 S22 的具体执行过程已在上文中进行具体描述,在此不再赘述。

[0049] 图 8 示出了根据本发明的另一个具体实施例的晶片去夹持方法的步骤流程图。如图 8 所示,可选地,根据本发明的一个变化例,还可以将晶片的主要电荷的放电步骤设置于步骤 S2 和 S3 之前,也即,在所述所述步骤 S1 和 S2 之前还包括如下步骤 S0:使晶片放电。

[0050] 典型地,所述步骤 S0 还包括如下步骤:通过气体喷头(showerhead)向等离子体刻蚀机台反应腔室通入气体,开启连接于上电极的射频电源(Radio Frequency power),使得能够均匀地产生等离子体。需要说明的是,所述气体优选地为惰性气体,因为由此产生的等离子体将不会使得晶片上已制成的结构受到不必要的影响。在本实施例中,所述上电极是接地的,由于所述等离子体是导电的,其能够为晶片和上电极之间进行电荷传导,以使所述晶片上的主要电荷与所述等离子体接触,使电荷通过所述等离子体被导入至处理系统的接地端,使得所述晶片通过接地的上电极进行放电。本领域技术人员应该理解,在现有技术中已有成熟地用于上述组件的方案,且均可以用于本发明以实现其既定的功能,为简明起见,不再一一赘述。

[0051] 应当理解,上述描述仅针对本发明的一个具体实施方式,基于使晶片与等离子体接触的放电方式,可以使得所述晶片通过任何其他接地的组件进行放电,例如,通过接地的约束环(confinement ring)。

[0052] 典型地,如图 2 所示,等离子体刻蚀机台还进一步地包括一个处理装置 209,其能够与升举装置 203 和供气装置 205 进行直接通信。进一步地,如图 3 所示,本发明的晶片去夹持方法还包括步骤 Si,所述步骤 Si 具体地包括自步骤 S1 和 S4:

[0053] 首先,在步骤 S2 和 S3 之前执行 S1,在所述控制装置 205 中预先设定晶片 201 的升举高度 d。

[0054] 然后,在所述步骤 S2 和 S3 之后执行 S4,检测所述晶片是否已经到达所述升举高度 d。可选地,可在第一水平线 d1 和第二水平线 d2 分别设置第一传感器 207a 和第二传感器 207b,所述传感器 207a 和 207b 用于检测升举装置提升的距离。其中,所述第一水平线 d1 典型地为升举装置 203 的初始位置,所述第二水平线 d2 被设置为与所述水平线 d1 距离



升举高度  $d$  的位置,换言之,所述水平线  $d1$  和  $d2$  之间的距离为所述基片 202 预设为要到达的升举高度  $d$ 。需要说明的是,参照图 4b,在本实施例中,由于所述升举装置 203 的材料为硬性材料,并且当所述基片 202 被抬升之后其与所述基片 202 是紧密接触的,则所述升举装置 203 被提升的高度等同于基片 202 被升举的高度。具体地,首先,所述处理装置 209 分别控制驱动装置 206 带动所述升举装置 203 开始移动,以及控制供气装置 205 开始启动。当所述控制当所述第一传感器 207b 检测到所述升举装置 203 开始移动并离开所述第一水平线  $d1$ ,即发送第一检测信号至所述处理装置 209。然后,当所述第二传感器 207b 检测到升举装置 203 已经到达预先设定的第二水平线  $d2$ ,则发送第二检测信号至所述处理装置 209,所述处理装置 209 于是判断基片 202 已经到达所述升举高度  $d$ ,则指示所述升举装置 203 和所述供气装置 205 停止向所述基片 202 施加第一升举力和第二升举力。

[0055] 进一步地,所述传感器 207a 和 207b 检测基片检测升举装置升举高度的方式包括但不限于光电感应、红外线、蓝牙。

[0056] 上述实施例为本发明的一个优选实施例,应当理解,由于基片是在等离子体刻蚀机台的腔室中进行制程,所述腔室之中是同入反应气体以产生等离子体对所述基片进行加工的空间,为了避免影响制程并防止装置被污染,本实施例将第一传感器 207a 和第二传感器 207b 设置于基片下方,隔离于所述腔室。但是,所述传感器或其他检测基片升举距离的装置的位置并不局限于本实施例。

[0057] 进一步地,所述升举高度  $d$  的取值范围为 5 毫米~50 毫米。

[0058] 根据本发明的一个优选实施例,在执行步骤 S2 和步骤 S3 同时还执行对基片上的残余电荷进行辅助放电步骤,即,持续在处理系统内通入等离子体,使所述工艺件上的电荷与所述等离子体接触,使电荷通过所述等离子体被导入至处理系统的接地端,对所述工艺件上的电荷进行放电。具体地,持续通过气体喷头向等离子体刻蚀机台反应腔室通入气体,开启连接于上电极的射频电源,使得能够均匀地产生等离子体。所述辅助放电步骤的放电机制在前述的步骤 S0 中已有详细描述,为简明起见,在此不再赘述。

[0059] 本发明第二方面提供了一种去夹持的装置。图 9 示出了根据本发明的一个具体实施例的基片去夹持装置的示意图,参照图 9 结合图 2,所述去夹持装置 300 包括提升装置 301,其连接于等离子体刻蚀机台 200 中的升举装置 304(也即图 2 所示的 203),并提升所述升举装置 304 使得所述升举装置 203 接触于所述工艺件的底面 201a,以施加第一升举力至所述工艺件 201;气压控制装置 302,其连接于等离子体刻蚀机台 200 中的供气装置 305(也即图 2 所示的 205),并在所述工艺件底面 202a 与所述静电夹盘 202 之间的提供一气压,以向所述工艺件 201 施加第二升举力;以及控制装置 303,其连接于所述提升装置 301 和所述气压控制装置 302,并控制所述第一升举力和所述第二升举力在时间段  $T$  内共同作用于所述工艺件 201,所述第一升举力和所述第二升举力共同作用将所述工艺件 201 分离于所述静电夹盘 202。所述去夹持装置 300 还包括升举装置 304 和供气装置 305。

[0060] 进一步地,所述升举装置 203 包括一个或多个升举顶针,所述提升装置将所述一个或多个升举顶针提升至超过所述静电夹盘,以施加第一升举力至所述工艺件。其中,如图 2 所示,在本实施例中,典型地为三个升举顶针,分别为第一升举顶针 203a1、第二升举顶针 203a2,第三升举顶针 203a3。

[0061] 进一步地,所述供气装置 205 包括一个或多个喷气孔,所述气压控制装置 205 通过

向朝向所述工艺件 201 并设置于所述静电夹盘 202 之中的所述一个或多个喷气孔通入气体来在所述工艺件底面 201a 与所述静电夹盘 202 之间提供一气压,以向所述工艺件 201 施加第二升举力。

[0062] 特别地,所述第一升举力和第二升举力的和大于或等于使所述工艺件刚好脱离所述静电夹盘的力  $F$ , 小于或等于力  $F$  的 1.5 倍。换言之,即,所述第一升举力和第二升举力的和的取值范围使得能够将所述工艺件成功脱离所述静电夹盘,并且不致破损。所述破损的情况包括但不限于所述工艺片破碎,飞起,弹开等。

[0063] 此外,所述第一升举力的取值范围为小于或等于使所述工艺件刚好脱离所述静电夹盘的力  $F$ ;所述第二升举力的取值范围为小于或等于使所述工艺件刚好脱离所述静电夹盘的力  $F$ ;所述时间段  $T$  的取值范围为 1 秒~30 秒。

[0064] 进一步地,所述提升装置 301 将所述升举装置 203 可移动地提升至超过所述静电夹盘 202 的上表面,以接触位于所述静电夹盘 202 上的工艺件的底面 201a。其中,所述升举装置由导电材料制成,并连接于开关装置 208,所述开关装置 208 设置于所述升举装置 203 和接地端之间,使得所述工艺件通过所述一个或多个升举顶针进行放电。

[0065] 需要说明的是,具体将工艺件从经典夹盘中去夹持的细节已在前文中进行详细描述,本发明第二方面提供的一种去夹持的装置所执行的去夹持过程与前述过程无异,为简明起见,不再赘述。

[0066] 此外,本领域技术人员应该理解,在现有技术中已有成熟地用于上述装置的软件、硬件以及软硬件结合的方案,且均可以用于本发明以实现其既定的功能,为简明起见,不再一一赘述。

[0067] 本发明的第三方面提供了一种包括静电夹盘的处理系统,所述处理系统包括如上所述的去夹持装置。

[0068] 本发明将结合升举顶针和气压控制来同时作用于所述工艺件,其中,所述升举顶针产生的推力稳定并且易于控制,所述气压控制产生的推力能够均匀地作用于基片底面,由此使得本发明的去夹持机制更加有效可靠。

[0069] 在本发明的第一具体实施例中,第一升举力为 20psi,第二升举力为 15torr,升举高度为 3mm,抬起时间为 0.1sec。

[0070] 在本发明的第二实施例中,第一升举力为 25psi,第二升举力为 8torr,升举高度为 8mm,抬起时间为 0.3sec。

[0071] 在本发明的第三具体实施例中,第一升举力为 35psi,第二升举力为 7torr,升举高度为 11mm,抬起时间为 0.4sec。

[0072] 在本发明的第四具体实施例中,第一升举力为 55psi,第二升举力为 5torr,升举高度为 13mm,抬起时间为 0.5sec。

[0073] 在本发明的第四具体实施例中,第一升举力为 50psi,第二升举力为 6torr,升举高度为 12mm,抬起时间为 0.5sec。

[0074] 以上对本发明的各个实施例进行了详细说明。需要说明的是,上述实施例仅是示范性的,而非对本发明的限制。任何不背离本发明的精神的技术方案均应落入本发明的保护范围之内。此外,不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求;“包括”一词不排除其它权利要求或说明书中未列出的装置或步骤;“第一”、“第二”等词语仅用来

---

表示名称,而并不表示任何特定的顺序。

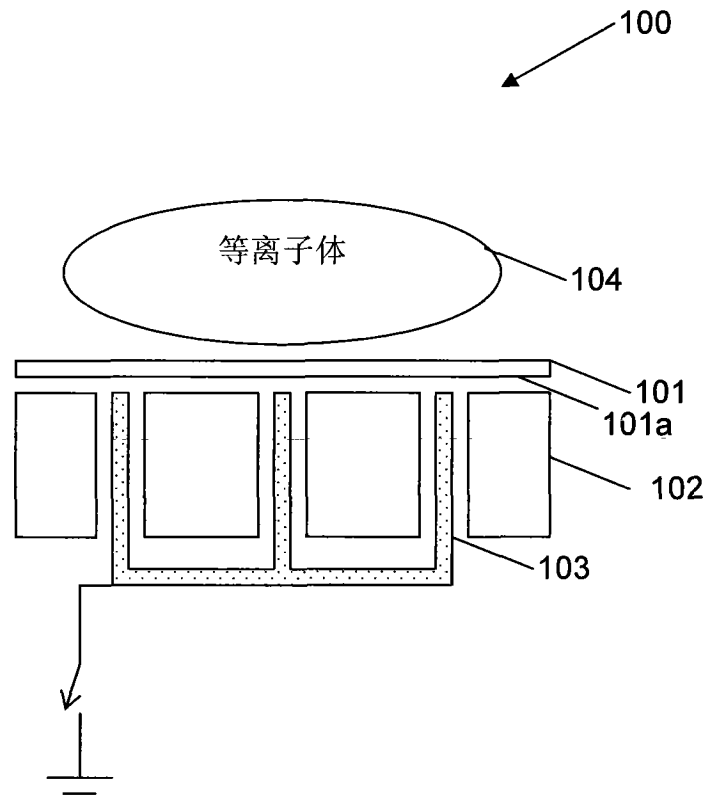


图 1

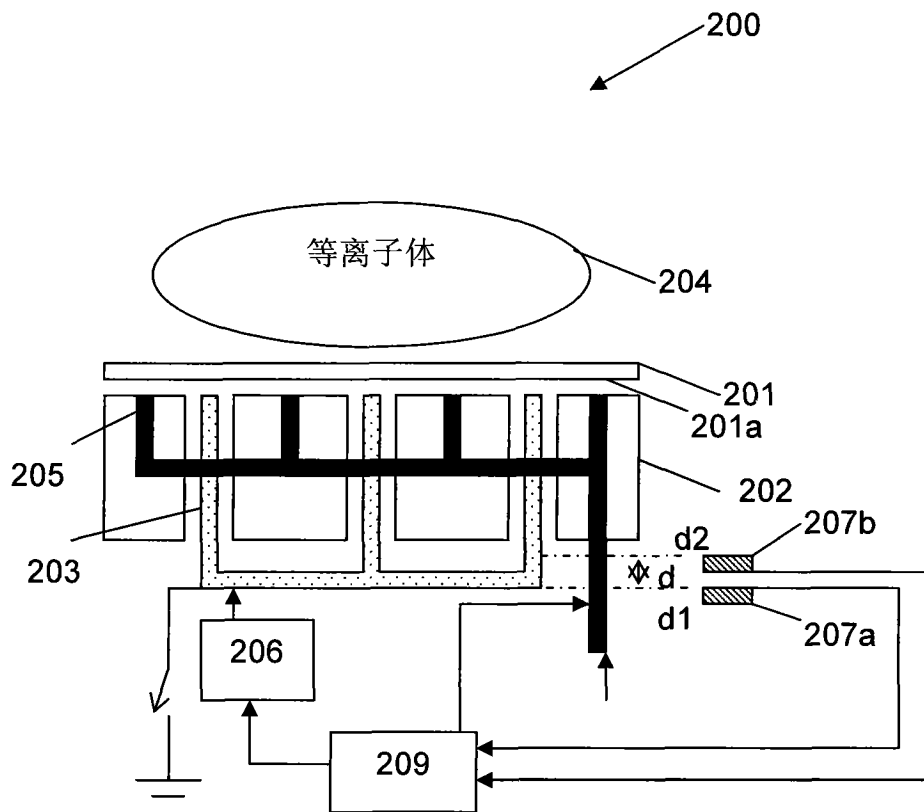


图 2

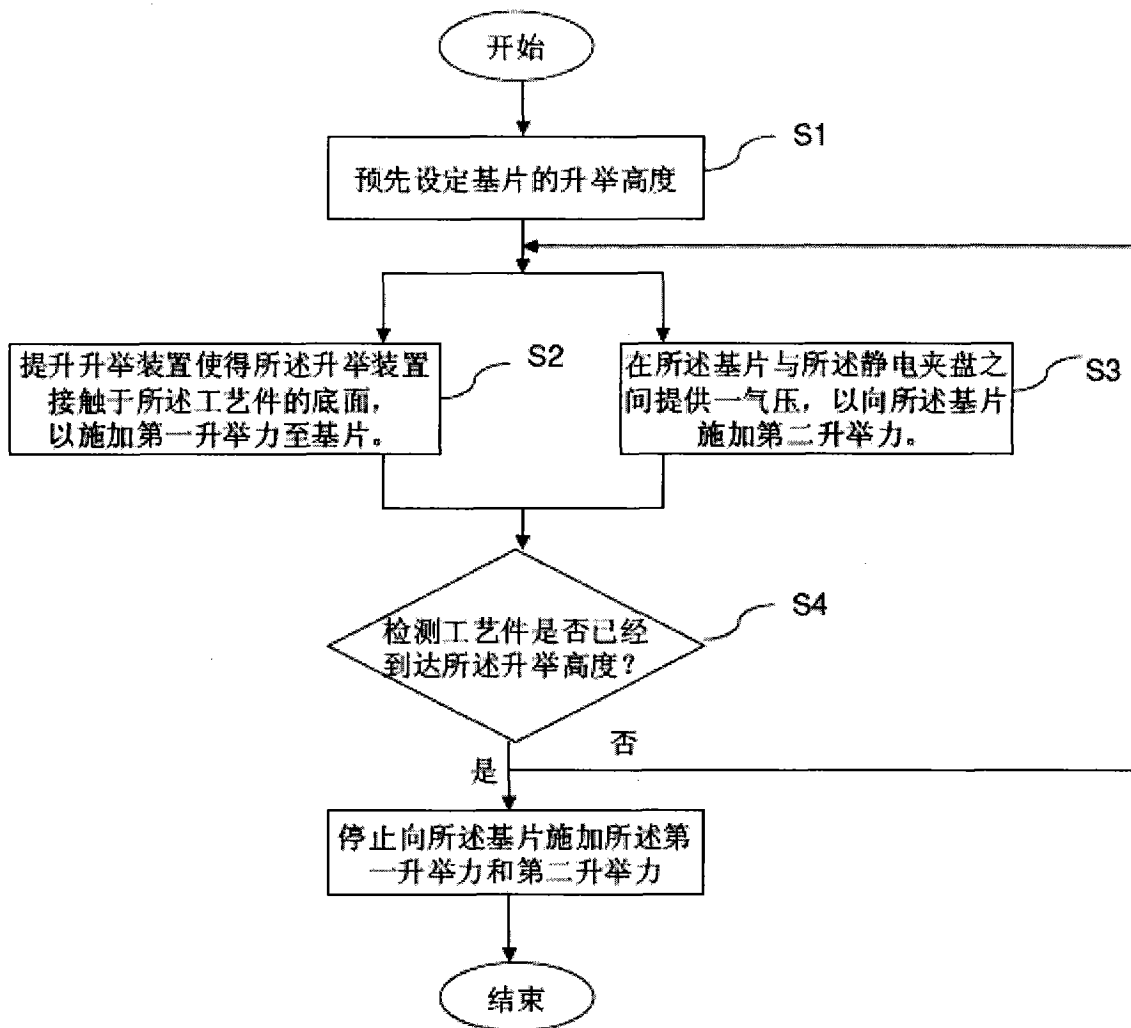


图 3

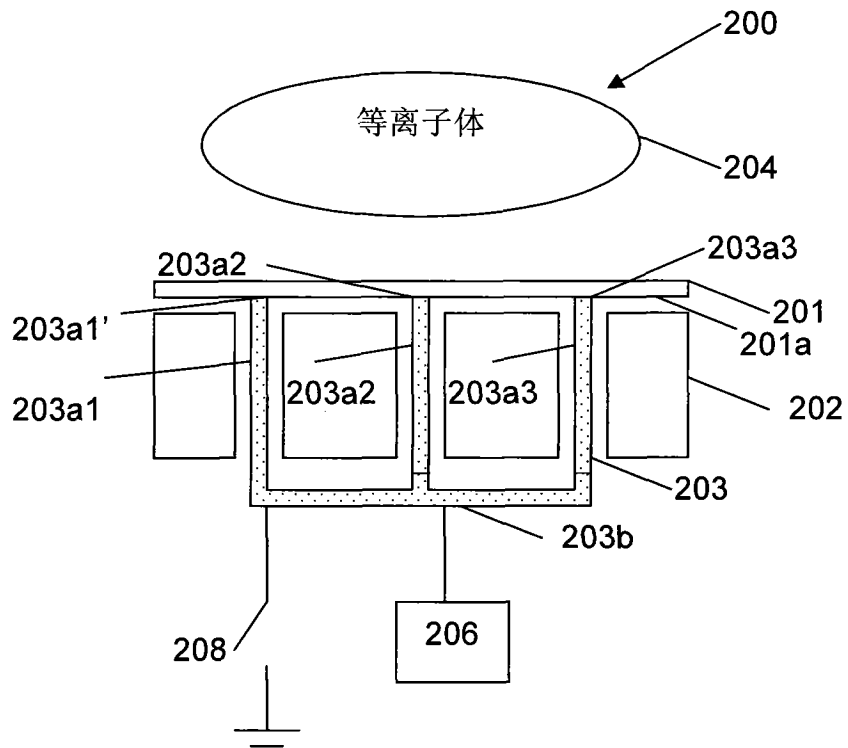


图 4a

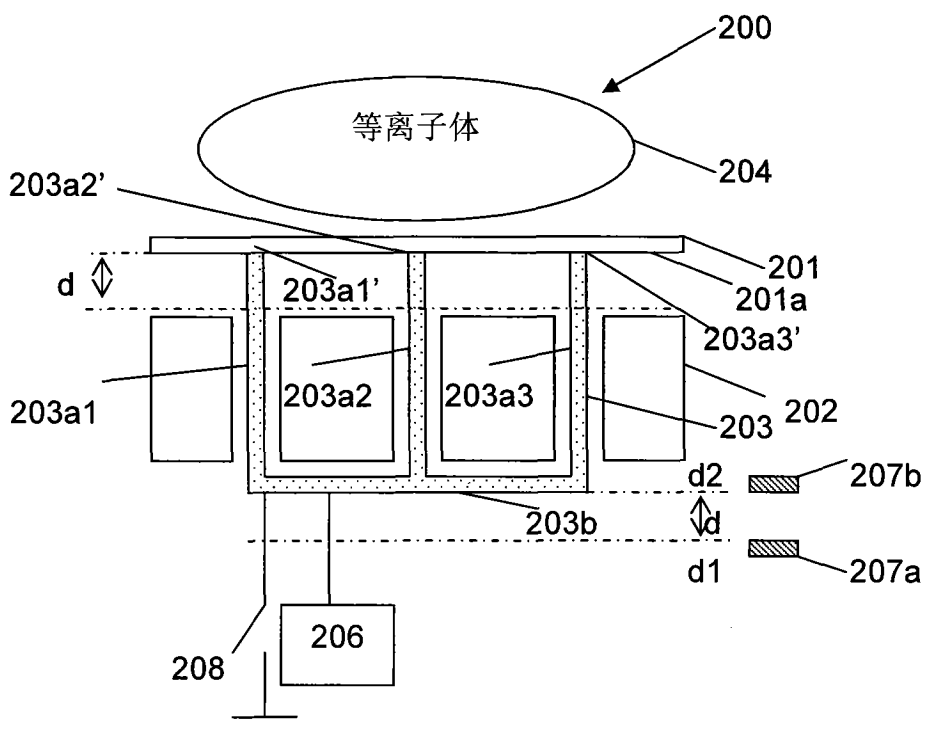


图 4b

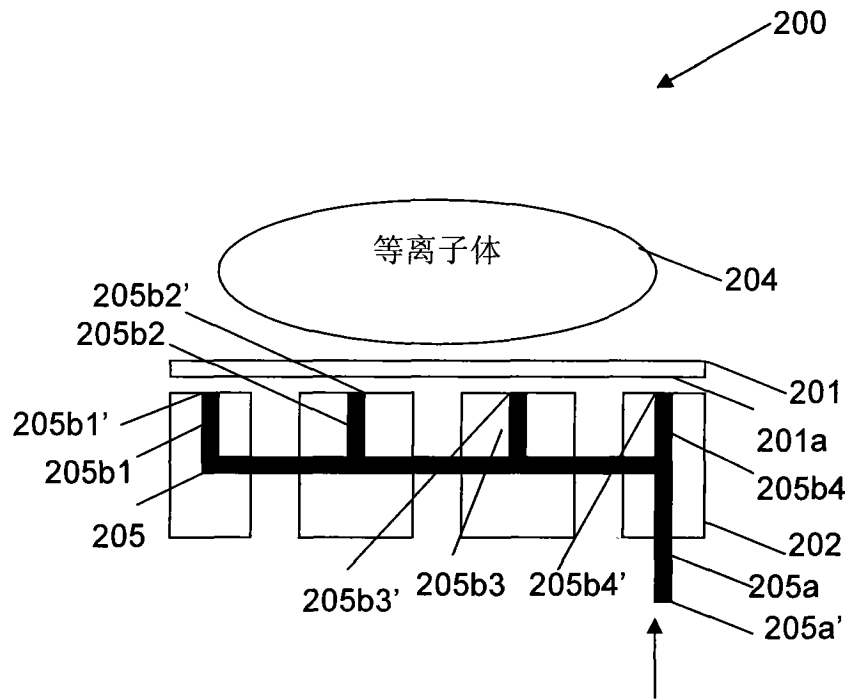


图 5

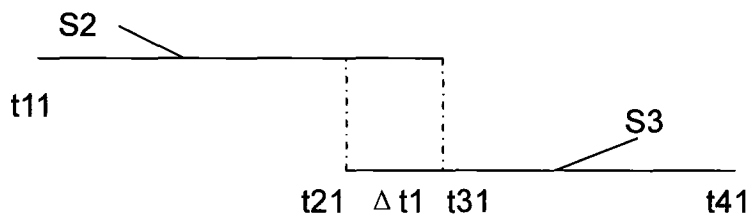


图 6a

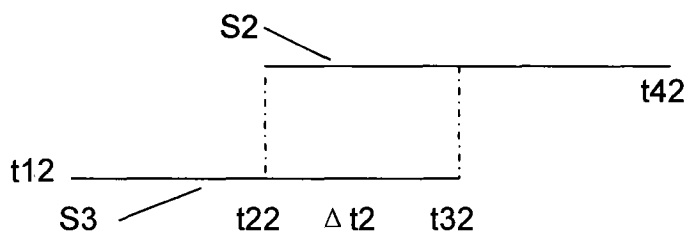


图 6b

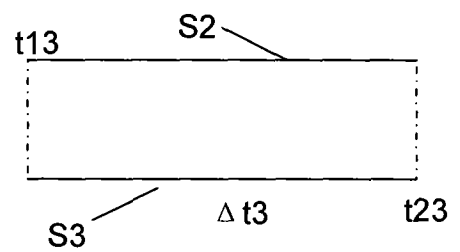


图 6c

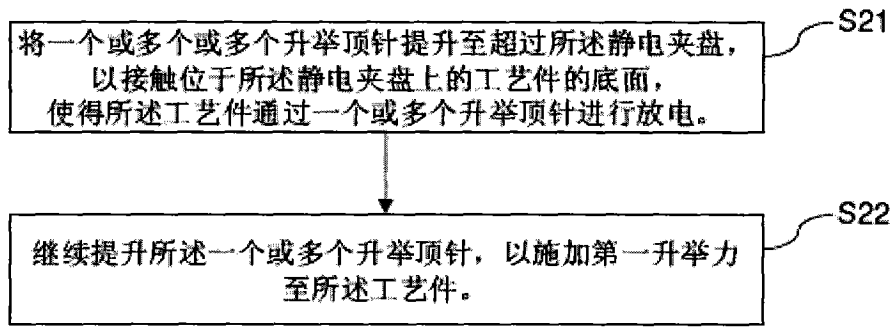


图 7

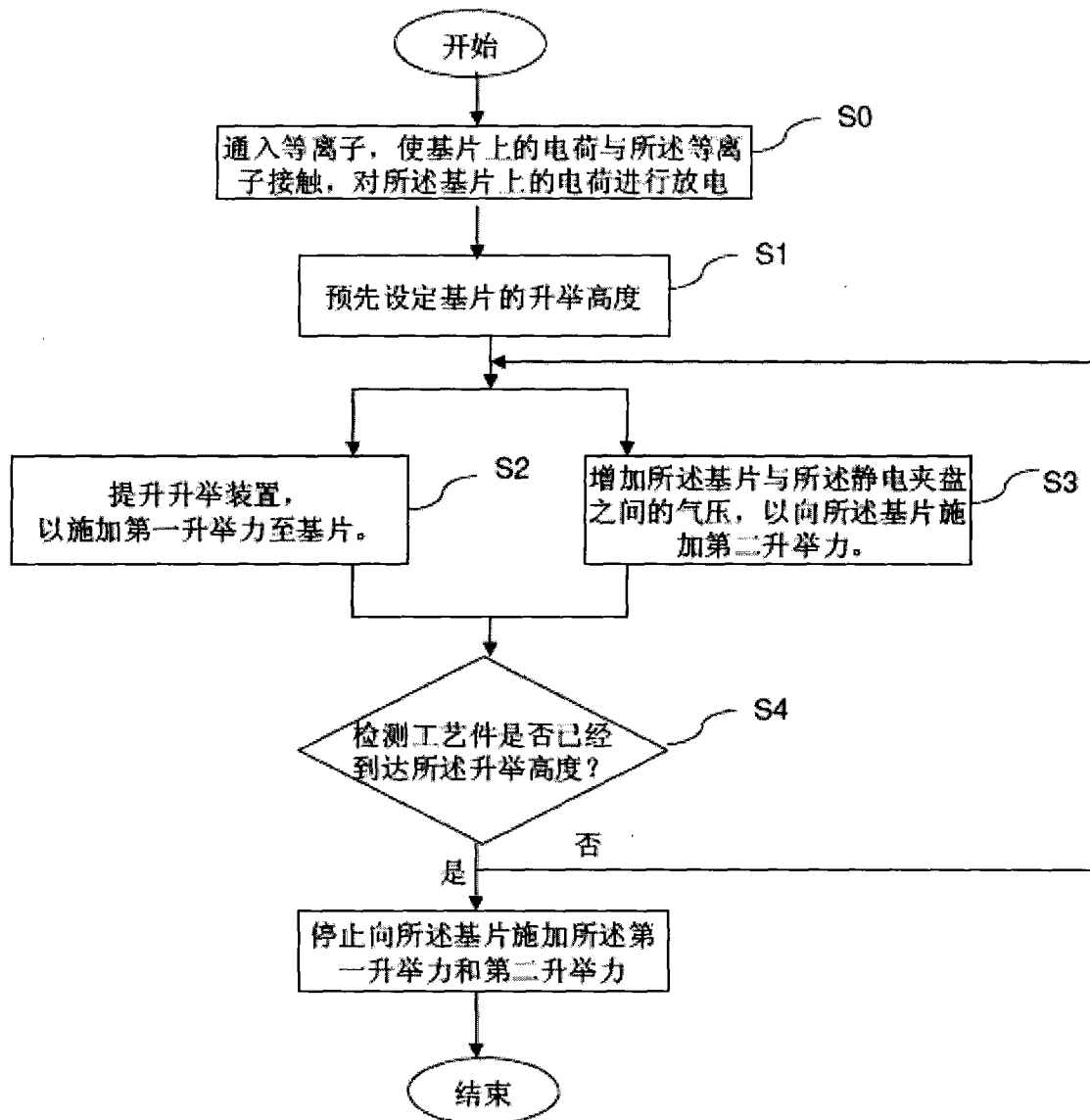


图 8



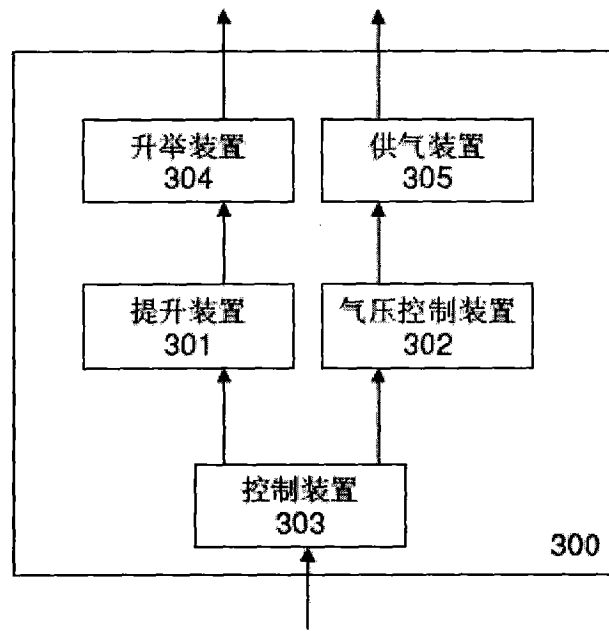


图 9