



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102112751 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 200980130868. 0

(22) 申请日 2009. 07. 02

(30) 优先权数据

0814116. 0 2008. 08. 04 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 02. 01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/GB2009/050779 2009. 07. 02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/015847 EN 2010. 02. 11

(73) 专利权人 爱德华兹有限公司

地址 英国西萨塞克斯郡

(72) 发明人 S·戴维森

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 周春梅

(51) Int. Cl.

F04D 17/16(2006. 01)

F04D 19/04(2006. 01)

F04D 27/02(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6412173 B1, 2002. 07. 02,

US 6457954 B1, 2002. 10. 01,

CN 1495362 A, 2004. 05. 12,

JP 特开 2001-295786 A, 2001. 10. 26,

JP 特开 2005-193628 A, 2005. 07. 21,

US 4780351, 1988. 10. 25,

EP 1696131 A2, 2006. 08. 30,

JP 特开 2004-143999 A, 2004. 05. 20,

审查员 朱利明

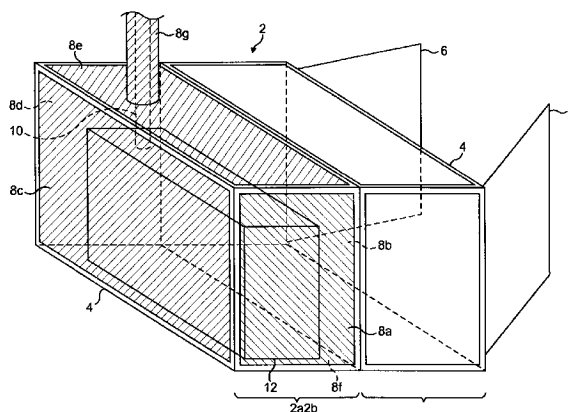
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

真空泵

(57) 摘要

一种真空泵,其由冲击覆盖层包围,所述冲击覆盖层包括多层强纤维网,其吸收和分散抛射体冲击该覆盖层的冲击能量;中,包围真空泵的所述冲击覆盖层包括用于释放所述真空泵和所述冲击覆盖层之间的气体的装置;其中,所述用于释放气体的装置包括压力释放机构;其中,所述压力释放机构配置为当所述真空泵和所述冲击覆盖层之间的气体的压力超过大气压时启动,以释放所述真空泵和冲击覆盖层之间的气体;并且其中,所述压力释放机构配置为当所述真空泵和冲击覆盖层之间的压力低于或等于大气压时随后退出工作;其中,所述真空泵收容在围栏中;并且其中,所述冲击覆盖层位于真空泵和围栏之间;其中,所述压力释放机构包括弹簧。



1. 一种真空泵,其由冲击覆盖层包围,所述冲击覆盖层包括多层强纤维网,其吸收和分散抛射体冲击该覆盖层的冲击能量;

其中,包围真空泵的所述冲击覆盖层包括用于释放所述真空泵和所述冲击覆盖层之间的气体的装置;

其中,所述用于释放气体的装置包括压力释放机构;

其中,所述压力释放机构配置为当所述真空泵和所述冲击覆盖层之间的气体的压力超过大气压时启动,以释放所述真空泵和冲击覆盖层之间的气体;并且

其中,所述压力释放机构配置为当所述真空泵和冲击覆盖层之间的压力低于或等于大气压时随后退出工作;

其中,所述真空泵收容在围栏中;并且

其中,所述冲击覆盖层位于真空泵和围栏之间;

其中,所述压力释放机构包括弹簧。

2. 如权利要求1所述的真空泵,其中,用于释放气体的所述装置包括排放口。

3. 如权利要求1所述的真空泵,其中,所述冲击覆盖层配置为阻止具有动量在150焦耳和450焦耳能量之间的抛射体从其中穿过。

4. 如权利要求1所述的真空泵,其中,所述冲击覆盖层至少是N. I. J. I/级。

5. 如权利要求1所述的真空泵,其中,包围真空泵的所述冲击覆盖层包括分离的板。

6. 如权利要求5所述的真空泵,其中,包围真空泵的所述冲击覆盖层包括至少四块分离的板。

7. 如权利要求1到6中任一项所述的真空泵,其中,所述冲击覆盖层由围栏支撑。

8. 一种设备,用于保护在真空泵附近的人员免受由于真空泵发生故障产生的抛射体引起的伤害,该设备包括包围真空泵的冲击覆盖层;

其中,所述包围真空泵的冲击覆盖层包括用于释放所述真空泵和所述冲击覆盖层之间的气体的装置;

其中,所述用于释放气体的装置包括压力释放机构;

其中,所述压力释放机构配置为当所述真空泵和所述冲击覆盖层之间的气体的压力超过大气压时启动,以释放所述真空泵和冲击覆盖层之间的气体;并且

其中,所述压力释放机构配置为当所述真空泵和冲击覆盖层之间的压力低于或等于大气压时随后退出工作;

其中,所述真空泵收容在围栏中;并且

其中,所述冲击覆盖层位于真空泵和围栏之间;

其中,所述压力释放机构包括弹簧。

9. 一种方法,用于保护在真空泵附近的人员免受由于真空泵发生故障产生的抛射体引起的伤害,包括用冲击覆盖层包围真空泵;

其中,所述包围真空泵的冲击覆盖层包括用于释放所述真空泵和所述冲击覆盖层之间的气体的装置;

其中,所述用于释放气体的装置包括压力释放机构;

其中,所述压力释放机构配置为当所述真空泵和所述冲击覆盖层之间的气体的压力超过大气压时启动,以释放所述真空泵和冲击覆盖层之间的气体;并且

其中,所述压力释放机构配置为当所述真空泵和冲击覆盖层之间的压力低于或等于大气压时随后退出工作;

其中,所述方法包括,收容真空泵在围栏中;和

其中,所述方法包括,使冲击覆盖层位于真空泵和围栏之间;

其中,所述压力释放机构包括弹簧。

真空泵

技术领域

[0001] 本发明涉及保护人员和设备避免遭受由于真空泵发生故障产生的抛射体引起的伤害和损坏。

背景技术

[0002] 半导体晶片处理的沉积步骤使用多种前体 (precursor) 气体。这些气体在过程中经常无效率地使用, 并且任何没有使用的前体和过程中的副产品被真空泵泵出室外。

[0003] 当前体和过程中的副产品从室中泵出时, 它们继续在真空系统内起反应和 / 或沉积固体, 特别是在真空泵的将气体从室中送走的机械阶段中。

[0004] 在泵送机构内固体的沉积减少了泵的转子和定子之间的公差, 这能够导致泵在运行时被卡住或阻止它在寒冷中重新启动, 例如在它停止用于维修之后。

[0005] 半导体加工室或真空系统的维修通常进行地非常小心, 以免真空系统的没有正被维修的任何部分暴露在大气中的空气和湿气中。但是, 完全避免这种暴露非常困难。

[0006] 使用氯硅烷前体和氢气的混合物的外延工艺是公知的, 其在泵送机构中形成聚氯硅烷 (polychlorosilane) 副产品的潜在爆炸性沉积物。在低压下该工艺沉积物没有引起大的危险。但是, 在暴露在大气中时这些沉积物容易吸收氧气, 其与由该泵送机构中的减小的公差产生的摩擦相结合, 当泵重启时, 能够在聚合物与吸收的氧气之间起动高能反应。在泵中该反应可能有足够的能量, 使得其爆炸产生各种不同尺寸的抛射体, 同时瞬间释放由该反应形成的气体。

[0007] 真空泵通常收容在围栏中, 围栏包括几个泵和气体消除装置。这些围栏, 例如爱德华兹有限公司 (Edwards Limited Zenith) 组合的泵送和消除系统的样式, 由带有薄厚度片材的金属门的不锈钢框架制成, 该金属门允许维修人员接近内部的真空系统和消除设备中。当关闭时, 这些门能使围栏通过房屋管道进行抽吸, 其在设备泄漏气体事件中保护围栏中的人员。薄厚度金属门通常足够阻止真空泵爆炸过程中产生的任何大的抛射体抛射到围栏的外部。但是小的抛射体能够获得比大的抛射体更高的速度, 并且已知是直接穿过薄厚度金属门, 从而对邻近的人员或设备产生潜在的伤害或损坏源。

[0008] 阻止抛射体的产生的一个方法是避免在真空泵中累积潜在爆炸性沉积物。在处理过程中向泵的前级真空管线连续添加气体 (例如氧) 或盐酸能够引起与泵送机构中的沉积物的渐进反应, 因而致使其产生惰性。但是, 因为担心添加气体的背向移动 (其能够影响到加工室中的工艺化学), 许多半导体晶片生产者不愿允许添加反应气体到前级真空管线。

[0009] 另一种用于防止抛射体损害的安全措施是使用大厚度的厚钢片用作收容真空泵的围栏, 但是这不仅使得人员在维修收容在围栏中的设备时打开和移除门困难, 而且还能够大大增加设备的资金成本。

发明内容

[0010] 本发明提供一种由冲击 (ballistic) 覆盖层包围的真空泵, 该冲击覆盖层包括多

层强纤维网,其吸收和分散抛射体冲击该覆盖层的冲击能量。

[0011] 通过用冲击覆盖层包围真空泵,由泵爆炸产生的任何抛射体撞击到覆盖层,使得它们失去动量,并且阻止它们损伤人员或损害邻近的设备。冲击覆盖层可用于包围泵,这些泵用于抽空各种半导体加工室,这些加工室产生潜在爆炸性的固体副产品,例如外延加工室。

[0012] 真空泵优选收容在围栏中。在这种情况下,冲击覆盖层的使用能代替对厚度钢门的需要,从而降低设备的资金成本,并且增加维修人员能够移除门的容易度以便接近围栏内部的设备。冲击覆盖层的优选位置是在真空泵和围栏之间,使得围栏仍然能够附着于抽吸管道,作为一种可以防止围栏内部任何设备可能泄露危险气体的安全措施。

[0013] 爆炸真空泵产生抛射体将伴随气体的瞬间释放,气体在爆炸性反应中产生。因此,包围泵的冲击覆盖层包括用于释放泵和冲击覆盖层之间的气体的装置是有益的。释放和阻止爆炸中产生的气体的累积的能力防止冲击覆盖层的可能变形,这种变形会危及覆盖层提供的保护。

[0014] 用于释放气体的装置优选包括排放口,例如开口管道,或烟囱,从包围泵的覆盖层的一个或多个表面伸出。排放口的尺寸和位置优选使得它通过留下开口路径用于抛射体以绕过覆盖层来允许释放产生的任何气体,同时不危及覆盖层提供的保护。排放口有利地是定位同心地围绕前级真空管线,其能够释放气体而不限限制由包围泵的覆盖层提供的保护。

[0015] 使用释放气体的装置也是有利的,该装置包括压力释放机构,其配置为,只有当真空泵和冲击覆盖层之间的气体的压力超过一定阈值,即大气压时,才启动释放真空泵和冲击覆盖层之间的气体。优选地,该机构配置为,当真空泵和冲击覆盖层之间的压力低于或等于大气压时,随后停止工作。

[0016] 包围泵的冲击覆盖层有益地是包括分离的板。这使维修人员能通过移除个体板进入设备的特定区域,同时保持免受设备中没有维修的其他区域产生的抛射体的危害。优选地,包围真空泵的冲击覆盖层包括六块分离的板,从而使得泵的所有侧都被包围。替代地,包围真空泵的冲击覆盖层可以包括四块分离的板,例如围绕泵的竖直延伸侧的每一侧,地板和厚度钢架,或泵上面的围栏顶板,提供对抛射体在真空泵的上面和/或下面方向上推进时的保护。

[0017] 冲击覆盖层优选由围栏支撑。覆盖层可以由围栏中多个位置支撑,例如从顶板,或围栏中架的底部,或围栏的门上。覆盖层还可以通过围栏中其他框架支撑。

[0018] 产生的抛射体的速度能够在 10m/s 和 120m/s 之间。最有影响的抛射体是具有在 60m/s 到 120m/s 之间的抛射体,因此冲击覆盖层优选配置成阻止具有动量在 150 焦耳和 450 焦耳能量之间的抛射体从其中穿过。冲击覆盖层因此优选至少是 N. I. J. (美国国家司法研究所 (National institute of Justice, US)) IIIA 级,更优选地,在 N. I. J. IIA 级和 IV 级之间。

[0019] 本发明还提供一种设备,用于保护在真空泵附近的人员免受由于泵发生故障产生的抛射体引起的伤害,该设备包括包围泵的冲击覆盖层。

[0020] 本发明进一步提供一种方法,用于保护在真空泵附近的人员免受由于泵发生故障产生的抛射体引起的伤害,该方法包括用冲击覆盖层包围该泵。

[0021] 上述关于本发明的特征同样适用于本发明的设备和方法方面。

附图说明

[0022] 本发明的优选特征现将结合附图通过举例的方式来描述,其中:

[0023] 图 1 显示了真空泵的一个实施例,真空泵收容在围栏中并被冲击覆盖层包围;

[0024] 图 2a 显示了在真空泵爆炸前包围泵的冲击覆盖层的三个邻接板;

[0025] 图 2b 显示了包围泵的冲击覆盖层的三个邻接板,其被启动释放真空泵爆炸期间产生的气体的瞬间累积。

具体实施方式

[0026] 图 1 显示了由金属框架 4 构成的围栏 2。真空泵 12 被围栏部分 2a 收容。真空泵 12 与加工室流体连通,例如通过导管 10 与外延室(没有示出)连通。真空泵被冲击覆盖层 8 包围,冲击覆盖层由围栏 2 支撑,并且位于真空泵 12 和围栏 2 之间。围栏 2 还包括围栏门 6。

[0027] 为简单起见,图中的围栏 2 包括两个围栏部分 2a, 2b。这些围栏部分 2a, 2b 可以每个都收容相应的真空泵,或者可以收容真空泵 12 和消除装置。然而围栏可以包括任何数目的围栏部分以收容任何数目的泵 12 或消除装置,例如四个真空泵 12 和一个消除装置。金属框架 4 优选是由 3mm 厚的不锈钢构造成。导管 10 也可以由 3mm 厚的不锈钢构造成。

[0028] 通过打开门 6 和 / 或从围栏 2 中完全移除它们,围栏门 6 供维修人员接近围栏 2 的每一侧,因此接近围栏内的任何设备。图 1 示出的围栏门 6 已经从围栏 2 的所有侧移除,除了图中示出的围栏部分 2b 上的两个围栏门 6。围栏门 6 优选由 2mm 厚的不锈钢构造成,并且通过开放的铰链附连到框架上,这些铰链使维修人员能够打开门 6,并且把门 6 从围栏 2 上移除。

[0029] 围栏 2 可以通过将围栏 2 附连到抽出管道(没有示出)来连续抽空。在正常运行时,当围栏 2 要被抽空时,所有围栏门 6 附连到围栏 2 并且关闭。充分的抽出是有利的,当围栏门 6 打开和 / 或移除时,在围栏 2 的打开侧的气体的面速度,在门 6 已经移除或打开时,至少是 0.2m/s 以确保阻止少量气体从围栏中漏出。

[0030] 图 1 还示出了包围泵 12 的冲击覆盖层 8。冲击覆盖层可以由任何数目的材料(通常用作冲击覆盖层材料,例如 Kevlar 和 Twaron) 构造成。冲击覆盖层 8 优选至少是 N. I. J. I 级。冲击覆盖层 8 包括多层强纤维网,其吸收和分散抛射体冲击覆盖层 8 的冲击能量。抛射体的额外能量被覆盖层的每个连续层吸收直到所有的能量被移除并且抛射体最终停止。

[0031] 冲击覆盖层优选位于真空泵 12 和围栏 2 之间。覆盖层优选被围栏支撑。图示的覆盖层板 8a-8f 在覆盖层的四个角或侧的每一个处被支撑,例如,通过带或弹性元件,例如弹簧,附连到围栏 2(没有示出)。除了围栏框架 4 之外,冲击覆盖层板 8a-8f 也可能由附加框架(没有示出)支撑。

[0032] 冲击覆盖层优选包括 6 个板 8a-8f。覆盖层还包括排放口 8g,其同心地包围导管 10。排放口 8g 可以配置成从加工室(没有示出)到冲击覆盖层 8 同心地包围导管 10 的长度,或更优选地,其可配置成在围栏内同心地包围导管 10 并且在导管 10 和排放口 8g 之间有足够的空间,以便在真空泵爆炸期间排放瞬间释放气体到围栏中,同时阻止抛射体的逃脱。

[0033] 同时在图示的示例中,冲击覆盖层包括6个板,冲击覆盖层可包括任何数目的板,例如4个包围泵的板,具有围栏地板(没有示出)和围栏顶板(没有示出),用于提供其余保护对抗由真空泵12爆炸导致的在真空泵12上面或下面的竖直方向上产生的抛射体。

[0034] 图2a,2b示出了压力释放机构的一个实施例,其用于释放在真空泵和冲击覆盖层之间的气体。

[0035] 图2a,2b示出了包围真空泵12(没有示出)的冲击覆盖层8的3个邻接板8a,8c,8e。板8a,8c,8e通过围栏框架4或除了围栏框架4之外提供的其他框架(没有示出)支撑在真空泵和围栏2之间。

[0036] 弹性元件26a,26b,26c,例如弹簧,附连到板8a,8c,8e并且在板8a,8c,8e之间延伸。弹性元件26a在板8a和8e之间延伸,弹性元件26b在板8a和8c之间延伸,以及弹性元件26c在板8c和8e之间延伸。弹性元件26a,26b,26c在固定位置28a,28c,28e附连到板8a,8c,8e。

[0037] 图2a示出在真空泵爆炸前包围真空泵的冲击覆盖层板8a,8c,8e的结构。邻接板8a,8c,8e配置成在泵正常运行的情况下,沿着每个邻接板的平行边相遇。

[0038] 图2b示出真空泵爆炸事件中的结构。在真空泵机构中爆炸性反应形成的气体的瞬间释放将使得真空泵12和覆盖层8之间的压力增加。弹性元件26a,26b,26c配置为,当真空泵12和覆盖层8之间的压力上升超过阈值极限,即大气压力,弹性元件26a,26b,26c延伸以允许板8a,8c,8e在从真空泵12向外的方向上移动,以允许真空泵12和覆盖层8之间的气体通过形成在板8a,8c,8e之间的间隙24逸出。这些弹性元件进一步配置为,在真空泵12和覆盖层8之间的气体释放之后收缩,使得板8a,8c,8e沿向内方向移动,回到附图2a所示的原始结构。

[0039] 弹性元件26a,26b,26c和板8a,8c,8e配置成允许在爆炸性反应中形成的气体的有控制的释放,同时通过保持包围真空泵12的板的形状来维持覆盖层8的保护结构。

[0040] 图2a示出板8a,8c,8e和弹性元件26a,26b,26c在图1中所示的围栏2的一个角处的结构。图2a所示的冲击覆盖层板和弹性装置相同的结构将出现在图1所示的围栏2的8个角中的每一个处。

[0041] 图2a所示的实施例仅仅是根据本发明的压力释放机构的一个示例。其他的示例是活叶,排放口和泄压阀。

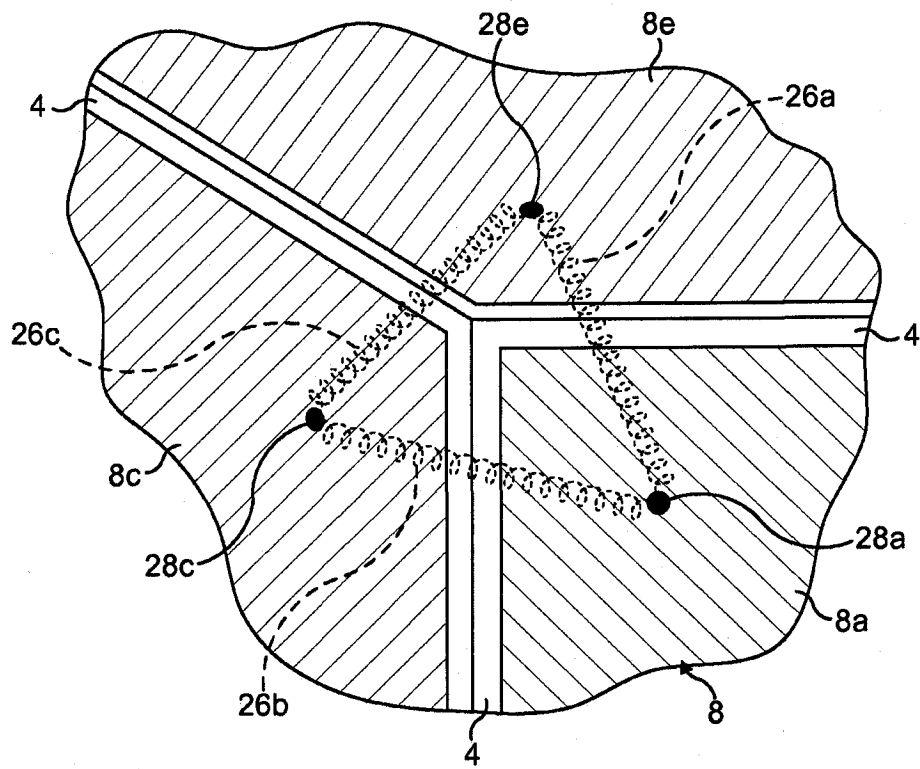


图 2a

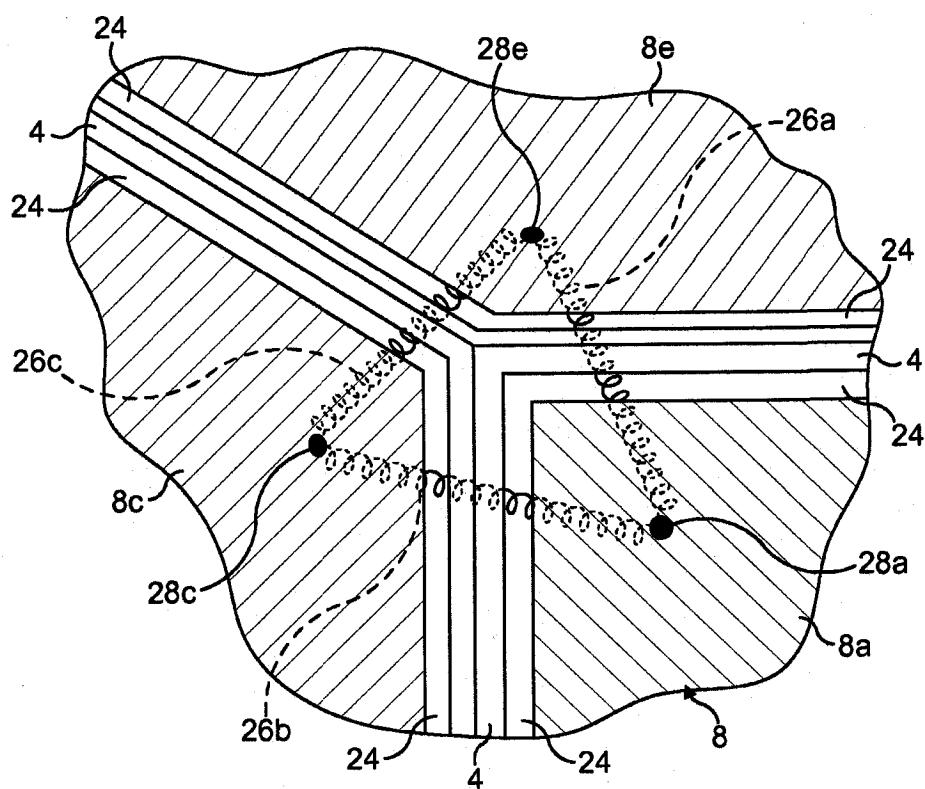


图 2b