



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119256124 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 03

(21) 申请号 202380042269.3

(22) 申请日 2023.04.24

(30) 优先权数据

63/335,447 2022.04.27 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.11.22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2023/019616 2023.04.24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/211834 EN 2023.11.02

(71) 申请人 环球晶圆股份有限公司

地址 中国台湾新竹市工业东二路8号

(72) 发明人 何进洪 郑志凯 林政宜 蔡丰键

李东晓 Y·郑 J·Y·严

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

专利代理师 江葳

(51) Int.Cl.

G30B 15/00 (2006.01)

G30B 35/00 (2006.01)

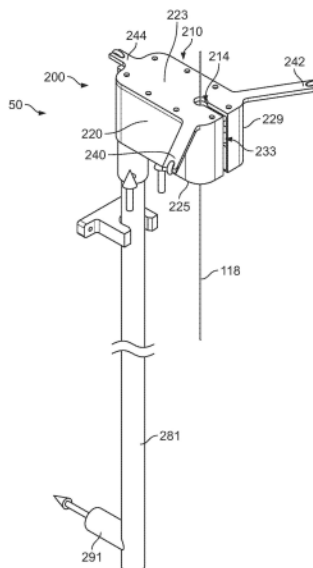
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

用于清洁拉锭器设备的提拉缆线的清洁工具及方法

(57) 摘要

公开清洁拉锭器设备的提拉缆线的清洁工具及用于清洁所述提拉缆线的方法。所述清洁工具包含用于接纳所述提拉缆线的腔室。加压流体通过一或多个喷嘴排出,以使碎屑与所述提拉缆线分离。所述流体及碎屑被收集在所述清洁工具的排气空腔中,且通过排气管排出。所述清洁工具包含一或多个引导件,所述一或多个引导件在所述拉锭器设备的上区段中引导所述清洁工具。



1. 一种用于清洁拉锭器设备的提拉缆线的清洁工具,所述清洁工具包括:
框架;
腔室,其延伸穿过所述框架用于接纳所述提拉缆线;
一或多个喷嘴,用于在所述提拉缆线处引导加压流体;及
排气管道,用于带走从所述一或多个喷嘴排出的流体。
2. 根据权利要求1所述的清洁工具,其中所述框架包括主体,所述主体包括底板及顶部,所述腔室延伸穿过所述底板及所述顶部。
3. 根据权利要求2所述的清洁工具,其中所述排气管道包括:
在所述主体内的排气空腔;及
从所述主体延伸的排气管,所述排气管是与所述排气空腔流体连通。
4. 根据权利要求1至3中任一权利要求所述的清洁工具,其包括一或多个外部引导件,所述一或多个外部引导件在清洁所述提拉缆线期间在所述拉锭器设备的上部腔室内引导所述清洁工具。
5. 根据权利要求4所述的清洁工具,其中所述框架包括主体,所述腔室延伸穿过所述主体,所述一或多个外部引导件从所述主体径向地向外安置。
6. 根据权利要求5所述的清洁工具,其中所述一或多个外部引导件中的每一者包括用于接触所述拉锭器设备的上腔室的内表面的滚轮。
7. 根据权利要求1至6中任一权利要求所述的清洁工具,其中所述清洁工具具有可延伸把手,用于将所述一或多个喷嘴升高及降低到所述拉锭器设备的上腔室中。
8. 根据权利要求7所述的清洁工具,其中所述可延伸把手包括排出管,所述排出管带走从所述一或多个喷嘴排出的流体。
9. 根据权利要求1至8中任一权利要求所述的清洁工具,其中所述一或多个喷嘴包括第一喷嘴及第二喷嘴。
10. 一种拉锭器系统,其用于制造单晶硅锭且用于在使用后清洁所述系统,所述拉锭器系统包括:
拉锭器设备,其包括:
坩埚组合件,用于保持硅熔体;
拉晶器外壳,其界定用于从所述硅熔体提拉硅锭的生长腔室,所述坩埚组合件是安置在所述生长腔室内,所述拉晶器外壳包括:
下圆顶形区段;及
上圆柱形区段,其经可移除地连接到所述下圆顶形区段;及
提拉机构,其包括提拉缆线;及
根据权利要求1到9中任一权利要求所述的清洁工具。
11. 一种用于清洁拉锭器设备的提拉缆线的清洁工具,所述清洁工具包括:
框架;
腔室,其延伸穿过所述框架用于接纳所述提拉缆线;
一或多个喷嘴,用于将加压流体引向所述提拉缆线;及
可延伸把手,用于将所述一或多个喷嘴升高及降低到所述拉锭器设备的上腔室中。
12. 根据权利要求11所述的清洁工具,其中所述可延伸把手包括排气管,所述排气管具

有流体通道,从所述一或多个喷嘴排出的流体穿过所述流体通道。

13. 根据权利要求11或权利要求12所述的清洁工具,其中所述可延伸把手包括伸缩部分,所述伸缩部分使所述可延伸把手能够延伸及缩回。

14. 根据权利要求11至13中任一权利要求所述的清洁工具,其包括一或多个外部引导件,所述一或多个外部引导件在清洁所述提拉缆线期间在所述拉锭器设备的上腔室内引导所述清洁工具。

15. 根据权利要求14所述的清洁工具,其中所述框架包括主体,所述腔室延伸穿过所述主体,所述一或多个外部引导件从所述主体径向地向外安置。

16. 根据权利要求15所述的清洁工具,其中所述一或多个外部引导件中的每一者包括用于接触所述拉锭器设备的上腔室的内表面的滚轮。

17. 一种拉锭器系统,其用于制造单晶硅锭且用于在使用后清洁所述系统,所述拉锭器系统包括:

拉锭器设备,其包括:

坩埚组合件,用于保持硅熔体;

拉晶器外壳,其界定用于从所述硅熔体提拉硅锭的生长腔室,所述坩埚组合件是安置在所述生长腔室内,所述拉晶器外壳包括:

下圆顶形区段;及

上圆柱形区段,其经可移除地连接到所述下圆顶形区段;及

提拉机构,其包括提拉缆线;及

根据权利要求11至16中任一权利要求所述的清洁工具。

18. 一种用于清洁拉锭器设备的提拉缆线的方法,所述拉锭器设备包括拉晶器外壳,所述拉晶器外壳界定用于从硅熔体提拉硅锭的生长腔室,所述拉晶器外壳包括下圆顶形区段及经可移除地连接到所述下圆顶形区段的上圆柱形区段,所述方法包括:

将所述提拉缆线定位在清洁工具的腔室内;

将加压流体引向所述提拉缆线;及

通过用于处理所述加压流体的所述清洁工具的排气空腔来移除被引向所述提拉缆线的所述加压流体。

19. 根据权利要求18所述的方法,其包括使所述清洁工具相对于所述提拉缆线移动,同时将加压流体引向所述提拉缆线,且同时通过用于处理所述加压流体的所述排气空腔来移除所述加压流体。

20. 根据权利要求19所述的方法,其包括使所述清洁工具移动穿过所述拉锭器设备的所述上圆柱形区段。

21. 根据权利要求20所述的方法,其包括将所述上圆柱形区段与所述下圆顶形区段分离,且将所述清洁工具从所述上圆柱形区段的下端向上端移动。

22. 根据权利要求20或权利要求21所述的方法,其中所述清洁工具包括一或多个外部引导件,所述一或多个外部引导件在所述上圆柱形区段内引导所述清洁刀具。

23. 根据权利要求18至22中任一权利要求所述的方法,其中所述加压流体是空气。

24. 根据权利要求18至23中任一权利要求所述的方法,其中所述提拉缆线包括多根钨丝。

用于清洁拉锭器设备的提拉缆线的清洁工具及方法

[0001] 相关申请案的交叉参考

[0002] 本申请案主张2022年4月27日申请的第63/335,447号美国临时专利申请案的权益,所述申请案的全部内容以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本公开的领域涉及用于清洁拉锭器设备的提拉缆线的清洁工具,且涉及用于清洁拉锭器设备的提拉缆线的方法。

背景技术

[0004] 单晶硅锭可通过所谓的丘克拉斯基(Czochralski)工艺来生长,其中硅种晶与硅熔体接触。硅种晶从熔体取出,引起由种晶悬挂的单晶硅锭形成。硅种晶被固定到连接到提拉缆线的晶种卡盘。提拉缆线支撑卡盘及种晶(及晶体生长期间的锭)。提拉缆线连接到提拉机构,所述提拉机构在拉锭器设备内降低及升高提拉缆线。

[0005] 在锭生长期间,熔体中可形成氧化硅。氧化硅从熔体运送且沉积在拉锭器设备内,包含在拉锭器设备的提拉缆线上。例如碳的其它沉积物可从熔体运送,且可粘附到提拉缆线。在提拉缆线上形成的沉积物可能在锭生长期间从提拉缆线掉落,这可导致单晶硅锭的零位错生长损失或引起锭中形成缺陷(例如,断层(slip)或孪晶(twin lamella))。氧化硅可周期性地从提拉缆线移除以防止氧化物落入熔体。接触提拉缆线的清洁操作可引起缆线损坏。损坏的缆线可能在锭生长期间断裂,从而引起锭落入熔体。

[0006] 需要清洁提拉缆线的工具及方法,所述工具及方法能够从提拉缆线移除沉积物且在清洁过程期间不会导致提拉缆线受损。

[0007] 本段落希望向读者介绍可与下文描述及/或主张的本公开各种方面相关的技术的各方面。此论述被认为有助于向读者提供背景信息,以促进更好地了解本公开的各方面。因此,应了解,这些陈述是从此角度来阅读,而非作为对现有技术的承认。

发明内容

[0008] 本公开的一个方面涉及一种用于清洁拉锭器设备的提拉缆线的清洁工具。所述清洁工具包含框架及延伸穿过所述框架用于接纳所述提拉缆线的腔室。一或多个喷嘴将加压流体引向所述提拉缆线。排气管道带走从所述一或多个喷嘴排出的流体。

[0009] 本公开的另一方面涉及一种用于清洁拉锭器设备的提拉缆线的清洁工具。所述清洁工具包含框架及延伸穿过所述框架用于接纳所述提拉缆线的腔室。一或多个喷嘴将加压流体引向所述提拉缆线。所述工具包含用于将所述一或多个喷嘴升高及降低到所述拉锭器设备的上腔室中的可延伸把手。

[0010] 本公开的又一方面涉及一种用于清洁拉锭器设备的提拉缆线的方法。所述拉锭器设备包含拉晶器外壳,所述拉晶器外壳界定用于从硅熔体提拉硅锭的生长腔室。所述拉晶器外壳包含下圆顶形区段及可移除地连接到所述下圆顶形区段的上圆柱形区段。所述提拉

缆线定位在清洁工具的腔室内。加压流体被引向所述提拉缆线。通过用于处理所述加压流体的所述清洁工具的排气空腔来移除被引向所述提拉缆线的所述加压流体。

[0011] 存在与本公开的上述方面相关的所述特征的各种改进。另外特征还可并入本公开的上述方面中。这些改进及额外特征可单独或以任何组合存在。举例来说,下文论述的与本公开的任何所说明实施例相关的各种特征可单独或以任何组合并入本公开的任何上述方面中。

附图说明

- [0012] 图1为锭生长期间拉锭器设备的截面图;
- [0013] 图2为具有上区段及可移除地连接到所述上区段的下区段的拉锭器设备的示意图;
- [0014] 图3为用于清洁拉锭器设备的提拉缆线的清洁工具的透视图;
- [0015] 图4为清洁工具的另一透视图,其中未展示引导件;
- [0016] 图5为清洁工具主体的俯视图;
- [0017] 图6为清洁工具的前视图;
- [0018] 图7为清洁工具的俯视图;及
- [0019] 图8为清洁工具的侧视图。
- [0020] 贯穿图式,对应参考字符指示对应部分。

具体实施方式

[0021] 本公开的条款涉及用于清洁拉锭器设备的提拉缆线的清洁工具及用于清洁拉锭器设备的提拉缆线的方法。在图1中,具有提拉缆线的实例拉锭器设备(或更简单地称作“拉锭器”)概括指示为“100”。拉锭器设备100包含用于保持半导体或太阳能级材料硅的熔体104的坩埚组合件102。坩埚组合件102由承座106支撑。

[0022] 拉锭器设备100包含拉晶器外壳108,拉晶器外壳108界定用于沿提拉轴A从硅熔体104提拉硅锭的生长腔室152。现参考图2,生长腔室152包含两个部分:下生长腔室155(或简称为“下腔室”)及安置在下生长腔室155上方的上生长腔室165(或简称为“上腔室”)。拉锭器设备100的热区(例如,坩埚、反射体、承座、加热器及类似物)安置在下腔室155内。在锭生长期间,锭113被提拉穿过下腔室155,且随着锭被拉长,继续被提拉穿过上腔室165。

[0023] 拉晶器外壳108包含界定下腔室155的圆顶下区段119及界定上腔室165的上区段140。下圆顶区段119包含圆顶形部分169,所述圆顶形部分的尺寸逐渐减小到上区段140的直径。上区段140大体为圆柱形,且包含下端159及上端163。拉晶器外壳108的上区段140可移除地连接到下区段119(例如,通过扣件、垫片或类似物)。举例来说,下区段119可远离上区段140下降,以允许下文描述的清洁工具200插入到上区段140中以清洁提拉缆线118。

[0024] 坩埚组合件102(图1)安置在下腔室155中。坩埚组合件102具有侧壁131及底板129,且搁置于承座106上。承座106由轴件105支撑。承座106、坩埚组合件102、轴件105及锭113具有共同的纵轴或“提拉轴”A。

[0025] 拉锭器设备100内设置有提拉机构114用于从熔体104生长及提拉锭113。提拉机构114包含提拉缆线118、耦合到提拉缆线118的一个端的晶种保持器或卡盘120,以及耦合到

卡盘120用于启动晶体生长的种晶122。提拉缆线118的一个端连接到提拉机构114的滑轮(未展示)或滚筒(未展示),且另一端连接到固持种晶122的卡盘120。提拉机构114包含使滑轮或滚筒旋转的电动机。

[0026] 在操作中,降低种晶122以接触熔体104的表面111。操作提拉机构114以引起种晶122上升。此引起从熔体104提拉单晶锭113。

[0027] 在加热及拉晶期间,坩埚驱动单元107(例如,电动机)旋转坩埚组合件102及承座106。在生长工艺期间,提升机构112沿提拉轴A升高及降低坩埚组合件102。举例来说,坩埚组合件102可处于最低位置(靠近底部加热器126),在所述最低位置中,先前添加到坩埚组合件102的固相硅133的装料被熔化。晶体生长通过使熔体104与种晶122接触且通过提拉机构114提升种晶122开始。

[0028] 晶体驱动单元(未展示)还可沿与坩埚驱动单元107旋转坩埚组合件102的方向相反的方向旋转提拉缆线118及锭113(例如,反向旋转)。在使用同向旋转的实施例中,晶体驱动单元可在与坩埚驱动单元旋转坩埚组合件102相同的方向上旋转提拉缆线118。

[0029] 拉锭器设备100包含底部绝缘层110及侧面绝缘层124,以保持提拉设备100中的热量。在所说明的实施例中,拉锭器设备100包含安置在坩埚底板129下方的底部加热器126。坩埚组合件102可移动到相对紧靠底部加热器126,以熔化装入坩埚组合件102的固体硅。

[0030] 根据丘克拉斯基单晶生长工艺,首先将例如多晶硅或“多晶硅”的一定量固相硅装入坩埚组合件102。被引入坩埚组合件102的半导体或太阳能级固体硅通过一或多个加热元件提供的热量熔化。一旦熔体104完全形成,种晶122就下降且与熔体104的表面111接触。提拉机构114经操作以从熔体104提拉种晶122。所得锭113包含冠部142,在冠部142中锭从种晶122向外过渡且逐渐变粗,以达到目标直径。锭113包含晶体的恒定直径部分145或圆柱形“主体”,其通过增加提拉速率来生长。锭113的主体145具有相对恒定的直径。锭113包含尾部或端锥(未展示),其中锭在主体145之后直径逐渐变小。当直径变得足够小时,锭113即与熔体104分离。

[0031] 晶体生长工艺可为分批工艺,其中固体硅首先被添加到坩埚组合件102以形成硅熔体,而在晶体生长期间,没有额外的固体硅被添加到坩埚组合件102。在其它实施例中,晶体生长工艺为连续丘克拉斯基工艺,其中在锭生长期间,向坩埚组合件添加一定量的硅。

[0032] 拉锭器设备100包含侧加热器135及承座106,其环绕坩埚组合件102以在晶体生长期间维持熔体104的温度。当坩埚组合件102沿提拉轴A上下移动时,侧加热器135被安置到坩埚侧壁131的径向外侧。侧加热器135及底部加热器126可为允许侧加热器135与底部加热器126如本文描述操作的任何类型的加热器。在一些实施例中,加热器135、126是电阻加热器。侧加热器135及底部加热器126可由控制系统(未展示)控制,使得熔体104的温度在整个提拉过程中受到控制。

[0033] 拉锭器设备100可包含隔热罩151。隔热罩151可覆盖锭113,且可在晶体生长期间安置在坩埚组合件102内。拉锭器设备100可包含惰性气体系统,以从生长腔室152引入及排出惰性气体,例如氩气。

[0034] 所说明的拉锭器设备100为实例,且下文描述的清洁工具200一般可用于清洁包含此提拉缆线118的任何拉锭器设备的提拉缆线118。提拉缆线118可包含组合以形成缆线的金属线或一系列金属线(例如,绞合金属线)。提拉缆线118可由钨制成,例如绞合的钨丝。

[0035] 现参考图3,用于清洁拉锭器设备的提拉缆线的清洁工具概括用“200”指示。清洁工具200包含框架210及腔室214,腔室214延伸穿过框架210用于接纳提拉缆线118。框架210一般可为形成接纳提拉缆线118的腔室214的任何结构。举例来说,框架210可为提拉缆线118延伸穿过的一系列金属线、缆、杆、板或其它框架部件。在所说明的实施例中,框架210包含主体220。主体220具有顶部223及底部225。一或多个侧壁229部分周向包围主体220。腔室214从顶部223延伸到底部225。槽233延伸穿过一或多个侧壁229且穿过顶部223及底部225。槽233提供开口,提拉缆线118可穿过所述开口以将提拉缆线118接纳在腔室214中。

[0036] 清洁工具200包含一或多个外部引导件240、242、244,在清洁提拉缆线118期间,外部引导件在拉锭器设备100的上腔室165(图2)内引导清洁工具200。在所说明实施例中,一或多个外部引导件包含三个引导件:第一引导件240、第二引导件242及第三引导件244。引导件240、242、244接触上腔室165的内表面,且指引腔室214,使得腔室214与提拉缆线118对准。外部引导件240、242、244安置在主体220的径向外侧。

[0037] 在所说明实施例中,外部引导件240、242、244各自为从主体220径向向外延伸的臂。外部引导件240、242、244可具有其它形状,例如环绕框架210(即,主体220)的一或多个环。在所说明实施例中,一或多个引导件包括三个引导件240、242、244。一般来说,除非另有说明,否则可使用允许清洁工具如本文描述起作用的所有数目的引导件。

[0038] 每一引导件240、242、244包含在引导件240、242、244远端处的滚轮(或简称为“滚轮”)258、260、262(图7)。每一滚轮258、260、262界定旋转弧,所述旋转弧在相应滚轮258、260、262接触上腔室165的内表面的点处垂直于上腔室140的内表面(图2)。滚轮258、260、262有助于使清洁工具200在上腔室165上下移动,以清洁提拉缆线118,同时减少或消除与提拉缆线118的接触。

[0039] 现参考图5到6,清洁工具200包含一或多个喷嘴252、254,用于将加压流体引向提拉缆线118(图3)。一般来说,可使用将加压流体引向提拉缆线118的任何喷嘴(例如,增加流体速度的喷嘴)。虽然在所说明实施例中展示第一喷嘴252及第二喷嘴254,但在其它实施例中,可使用单个喷嘴或超过两个喷嘴。

[0040] 每一喷嘴252、254通过导管265(图8)连接到加压流体源(例如,加压空气或其它气体,例如氩气或氮气)。清洁工具200可包含端口270、272(图6)以连接到加压流体源。加压流体通过喷嘴252、254被引向提拉缆线118。加压流体可由集成到加压流体源中的一或多个供应导管中的阀控制。在与提拉缆线118接触之后,流体进入排气管道276(图5),排气管道276带走流体。排气管道276包含在工具200的主体220内的排气空腔279,且还包含与排气空腔279流体连通的排气管281。排气空腔279由主体220的顶部223、底部225及一或多个侧壁229界定。排气管281与排气空腔279流体连通,且从主体220向下延伸。

[0041] 排气管281还可用作把手,用于在拉锭器设备100的上腔室165(图2)内升高及降低主体220(即,用于相对于提拉缆线118升高及降低一或多个喷嘴252、254)。把手281可为可延伸的。举例来说,把手281可包含伸缩部分284(图4),伸缩部分284在外部286内滑动以缩回或延伸把手281。清洁工具200可包含锁288以相对于外部286固定伸缩部分284(例如,当将工具200定位在上腔室165下方且将提拉缆线118穿过槽233(图3)插入腔室214中时)。

[0042] 排气管281可流体连接到一或多个过滤器及/或真空源,例如通过连接到排气管端口291。排气管281界定从其入口293(图4)延伸到排气管端口291的流体通道。

[0043] 清洁工具200用于清洁拉锭器设备100。清洁工具200及设备100可一起形成拉锭器系统50的部分,用于制造单晶硅锭且用于在使用后清洁所述系统。

[0044] 为了清洁提拉缆线118,将拉晶器外壳108的下圆顶区段119与上区段140分离。排气管281流体连接到真空源(例如,产生真空的鼓风机或泵)。流体端口270、272(图6)连接到加压流体源(例如,加压空气)。提拉缆线118移动到降低的位置,以允许接近提拉缆线118。清洁工具200被移动以将提拉缆线118定位成穿过槽233且在清洁工具200的腔室214内。清洁工具200相对于提拉缆线118向上及/或向下移动,同时加压流体穿过喷嘴252、254(即,从上圆柱形区段140的下端159朝向上端166)被引向提拉缆线118。清洁工具200可通过解锁锁288且延伸把手/排气管281而通过拉锭器设备100的上区段140升起。引导件240、242、244接触上区段140的内表面,且有助于将工具200的腔室214与提拉缆线118对准。当工具200上下移动时,引导件240、242、244旋转,且使工具200易于移动通过圆柱形上区段140。

[0045] 当加压流体从第一喷嘴252及第二喷嘴254排出时,流体冲击提拉缆线118,引起碎屑及沉积物与提拉缆线118分离。排出的流体及碎屑材料进入工具200的主体220内的排气空腔279。排出的流体及碎屑在排气管281内被提拉,且通过端口291排出,用于进一步处理(例如,过滤)。

[0046] 在锭已从拉锭器设备100移除,且拉锭器设备100已冷却到环境温度之后,可清洁提拉缆线118。在其它实施例中,提拉缆线在一系列锭操作之后被清洁。

[0047] 与常规清洁工具及方法比较,本公开用于清洁提拉缆线的清洁工具及方法具有数个优点。清洁工具从提拉缆线移除碎屑,而碎屑不落入安置于上区段及提拉缆线下方的提拉器的下区段内。替代地,碎屑材料被拉过排气空腔及排气管,用于进一步处理。清洁工具的引导件允许在清洁工具不接触提拉缆线及不损坏缆线的情况下清洁提拉缆线。安置在引导件上的滚轮允许清洁工具更容易地在拉锭器的上区段内升起。可延伸把手允许清洁工具在拉锭器的上区段内向上移动,且锁允许上区段的长度固定(例如,当清洁工具移动到上腔室下方或在清洁完成后从上腔室下方移除工具时)。在清洁工具中使用两个或更多个喷嘴允许同时清洁缆线的两个或更多个侧面,这提高了工具的清洁效率。

[0048] 实例

[0049] 通过以下实例进一步说明本公开的方法。这些实例不应视为限制性的。

[0050] 实例1:使用及不使用清洁工具的锭的缺陷率

[0051] 图3中展示的清洁工具用于清洁六个拉锭器设备的提拉缆线,所述设备类似于图1的示意性设备。清洁工具在每一锭生长之前使用六个月。与未清洁提拉缆线的锭比较,在锭生长之前清洁提拉缆线的锭中观察到孪晶/断层的比率从1.0%降低到0.3%。此外,晶体全底比(即,在形成的主体中没有位错的整个晶体)从77.7%提高到84.55%。

[0052] 如本文使用,当与尺寸、浓度、温度或其它物理或化学性质或特征的范围结合使用时,术语“大约”、“大体上”、“基本上”及“近似”意味着涵盖可存在于性质或特征范围的上限及/或下限中的变化,举例来说,包含由舍入、测量方法或其它统计变化所导致的变化。

[0053] 当引入本公开或其实施例的元件时,冠词“一(a)”、“一(an)”、“所述(the)”及“所述(said)”希望意味着有一或多个元件。术语“包括”、“包含”、“含有”及“具有”希望具有包容性,且意味着除所列元件之外可有额外元件。使用指示特定方向的术语(例如,“顶部”、“底部”、“侧面”等)是为了便于描述,且不需要所描述物品的任何特定方向。

[0054] 在不脱离本公开的范围的情况下,可对上文结构及方法做各种改变,因此上文描述中含有的及所附图式中展示的全部内容应被解释为说明性的,而非限制性的。

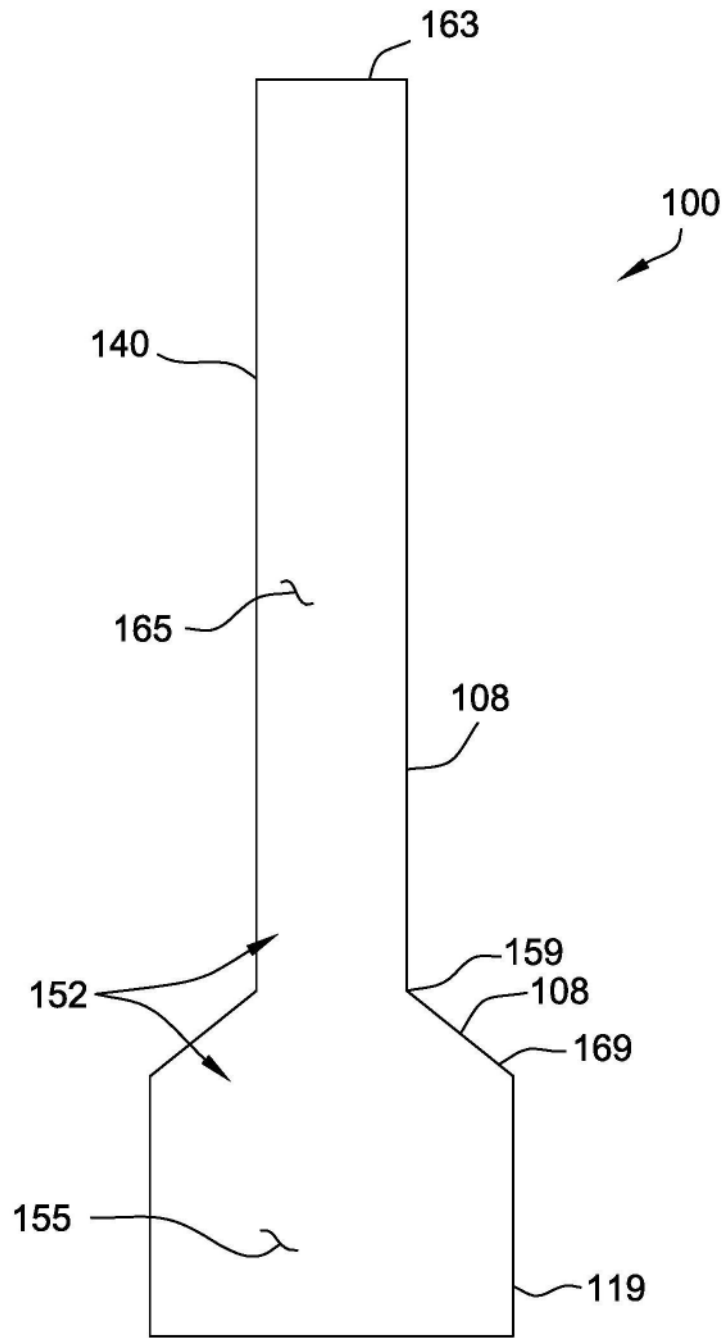


图2

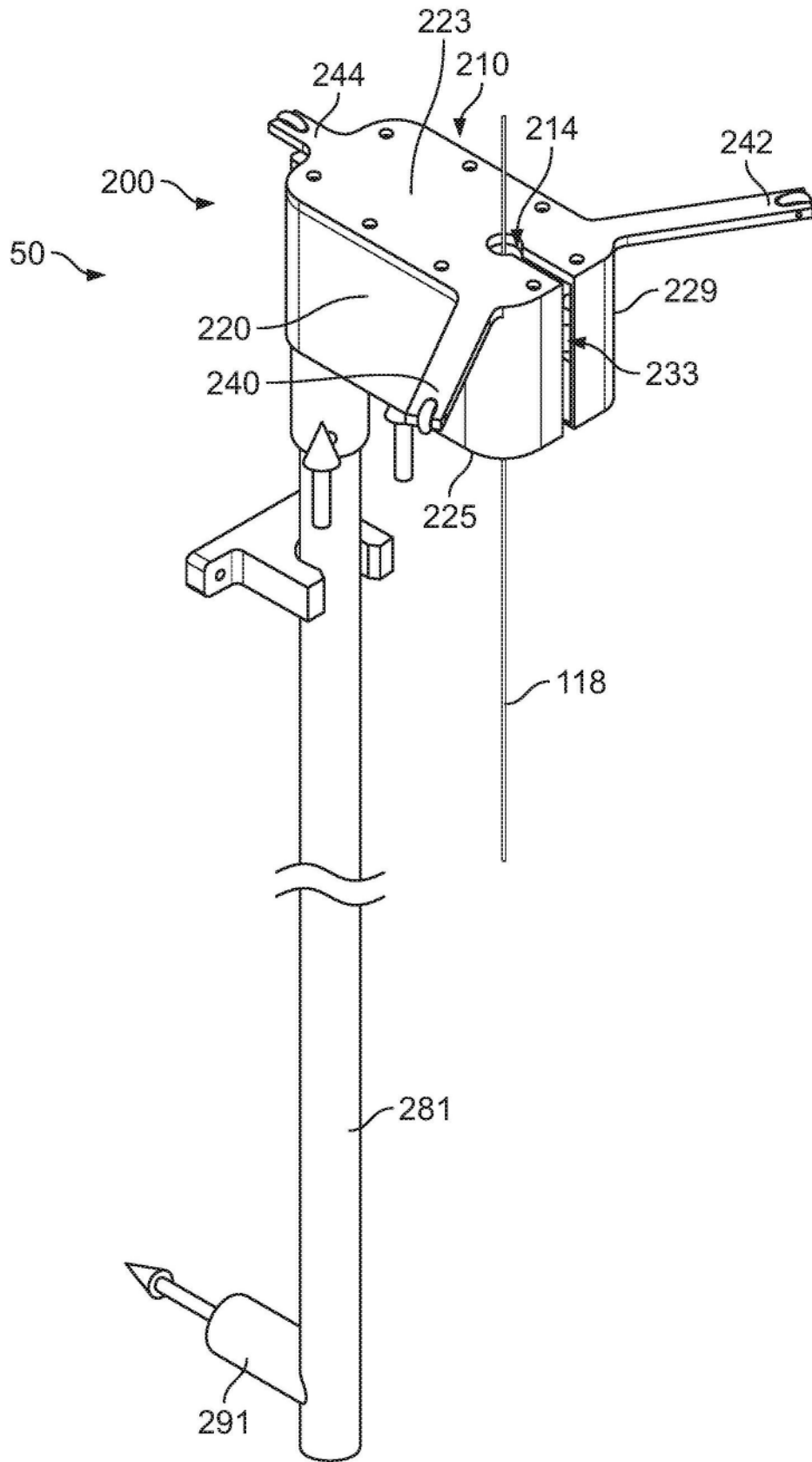


图3

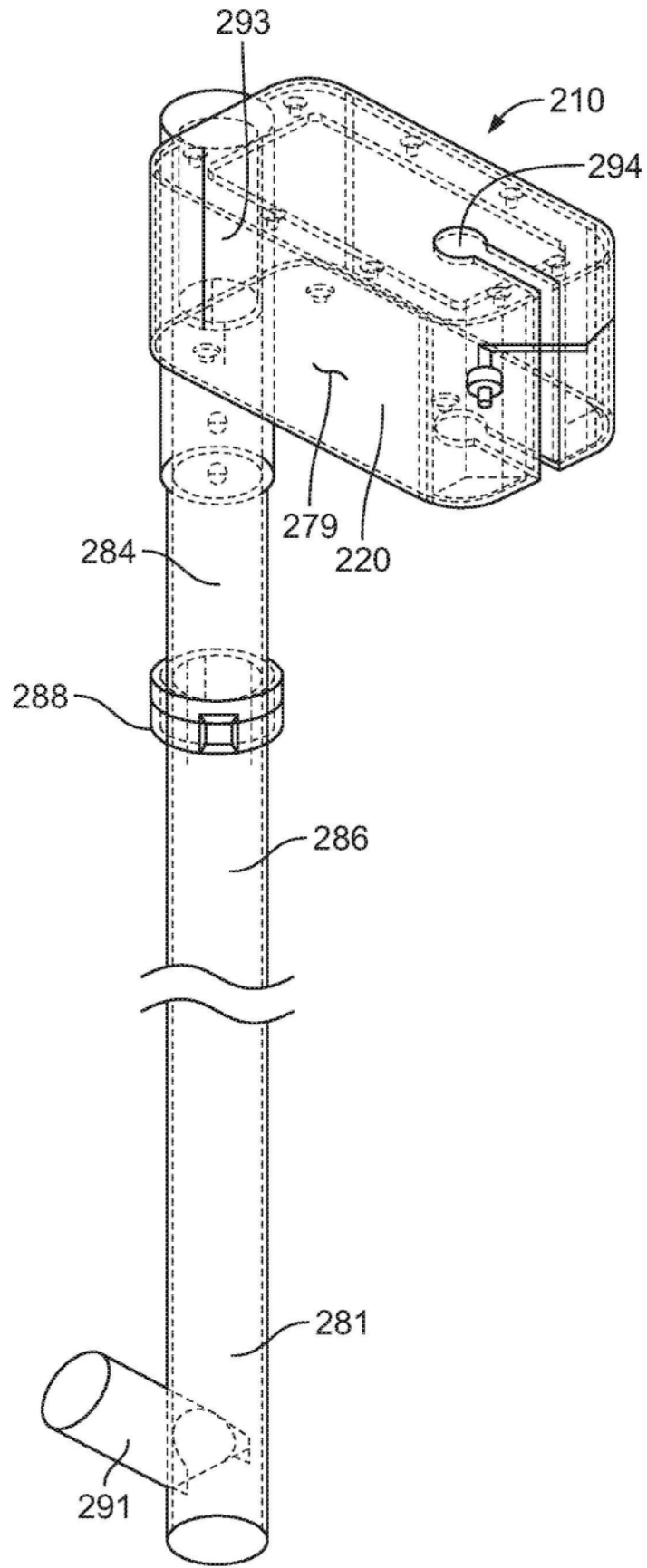


图4

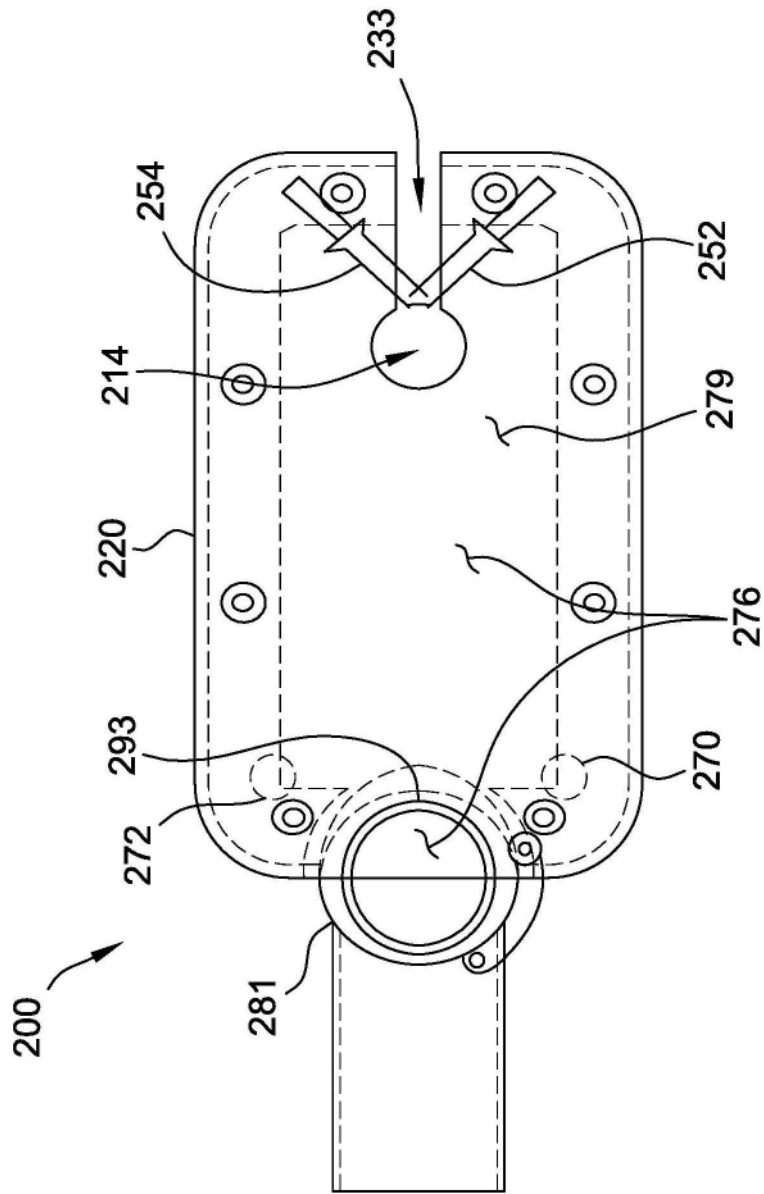


图5

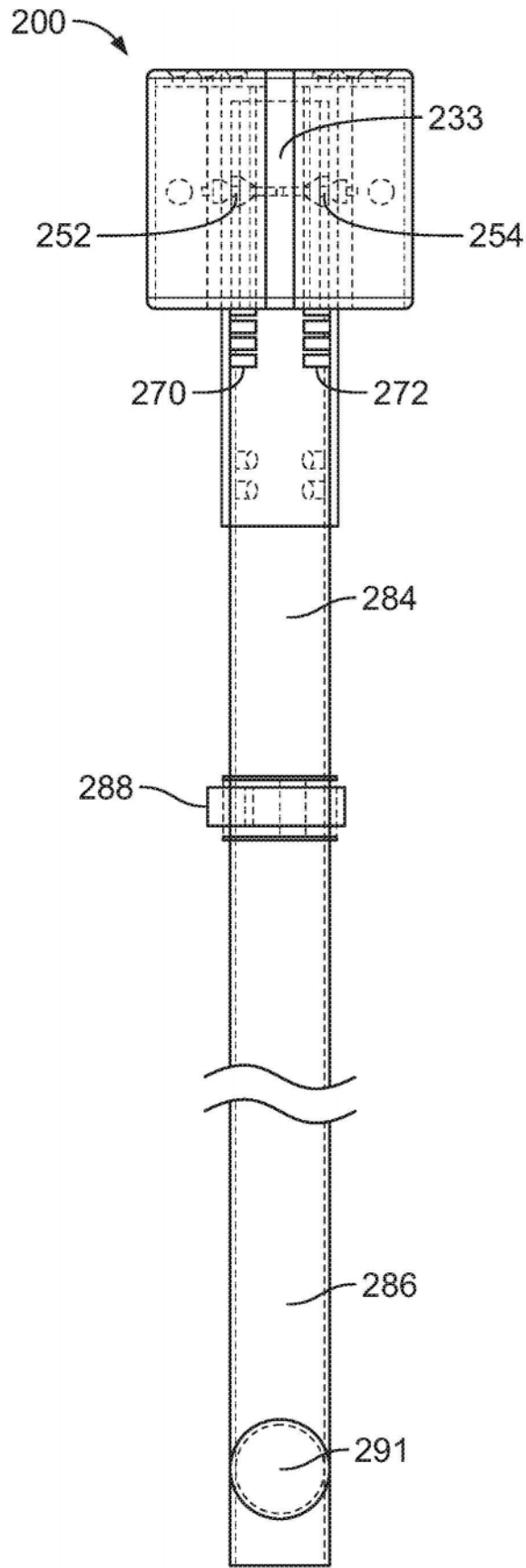


图6

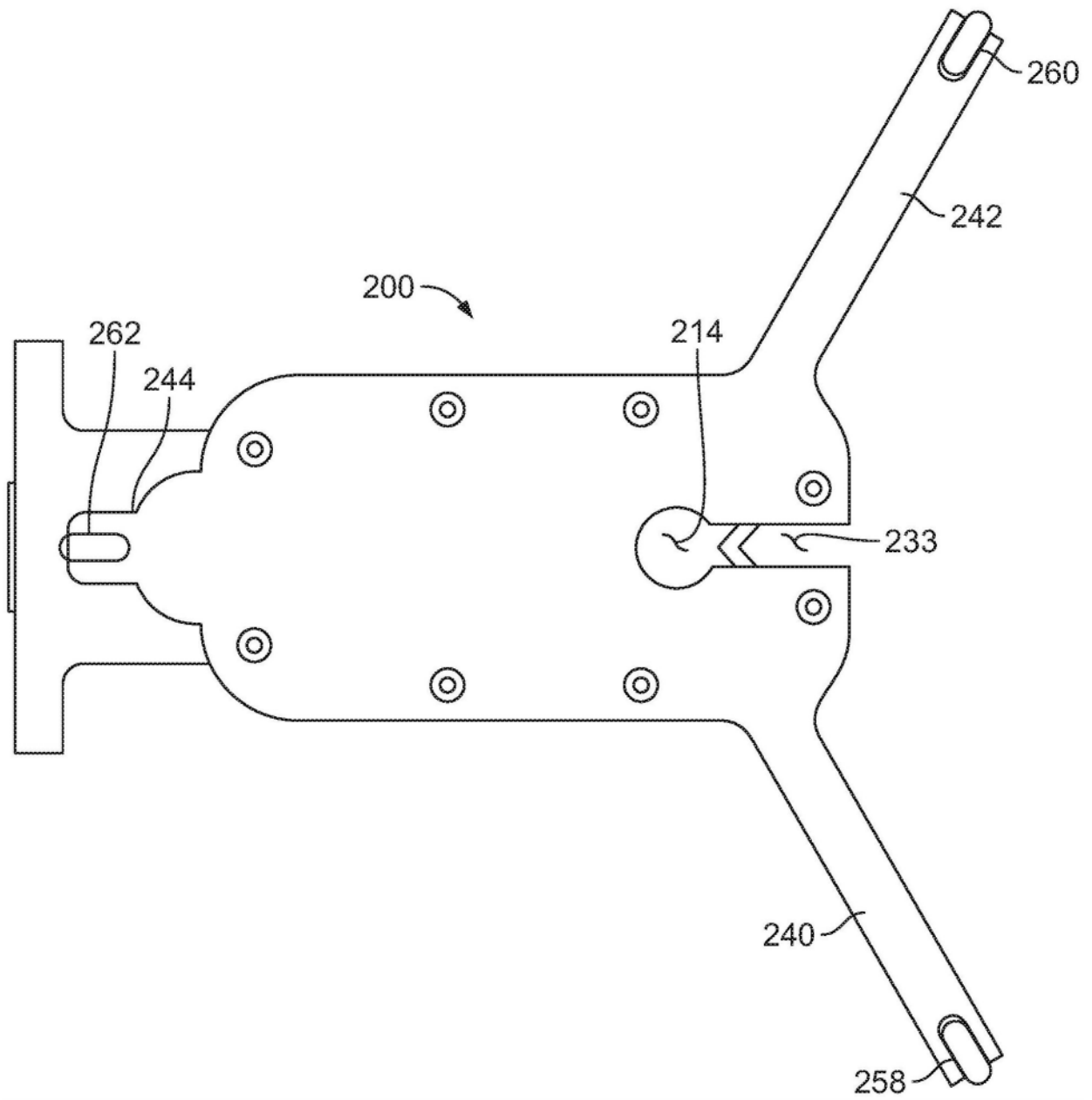


图7

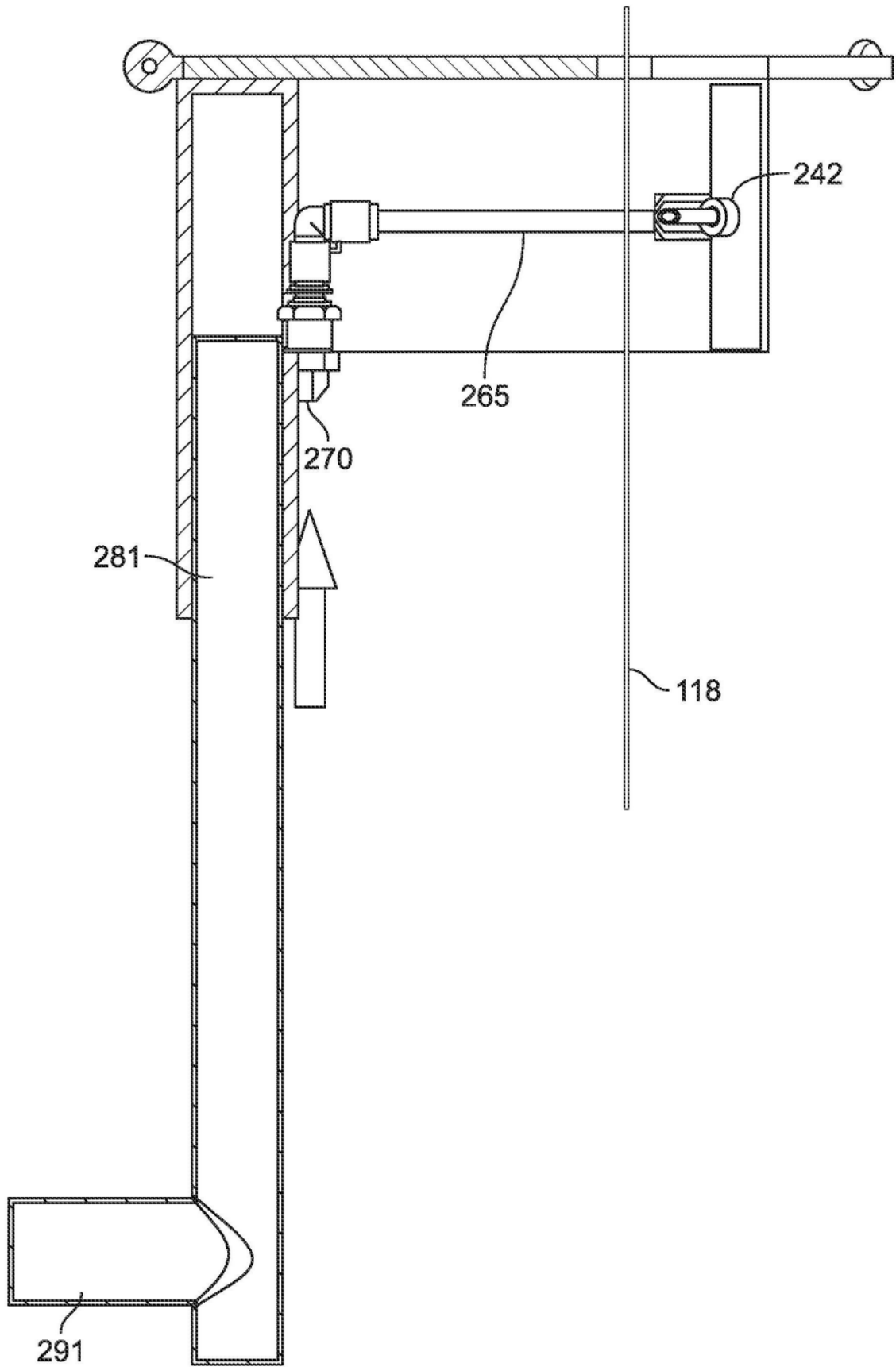


图8