



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109416985 B

(45) 授权公告日 2021.08.24

(21) 申请号 201680063823.6

(72) 发明人 C·达休勒 J·H·兰格

(22) 申请日 2016.08.25

M·里卡斯特罗

(65) 同一申请的已公布的文献号

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

申请公布号 CN 109416985 A

72002

(43) 申请公布日 2019.03.01

代理人 曹雯

(30) 优先权数据

(51) Int.CI.

62/212,011 2015.08.31 US

H01H 1/36 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H01H 1/48 (2006.01)

2018.04.28

H01H 71/66 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

(56) 对比文件

PCT/US2016/048737 2016.08.25

US 4336414 A, 1982.06.22

(87) PCT国际申请的公布数据

US 3214553 A, 1965.10.26

W02017/040215 EN 2017.03.09

US 3943315 A, 1976.03.09

审查员 彭慧

(73) 专利权人 ABB电网瑞士股份公司

权利要求书2页 说明书6页 附图9页

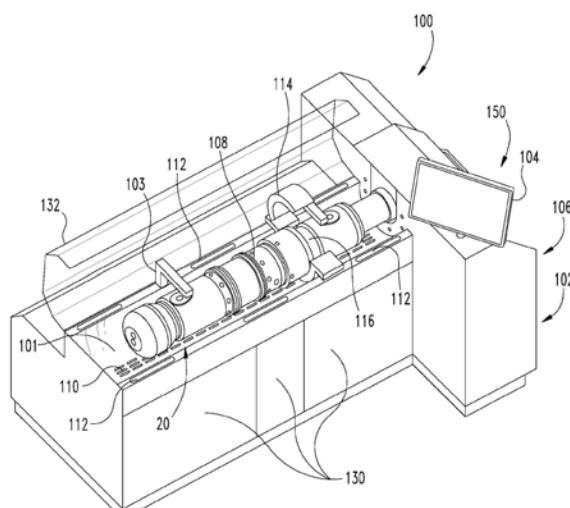
地址 瑞士巴登

(54) 发明名称

用于灭弧器的颗粒提取系统

(57) 摘要

在本申请中公开了一种用于电气灭弧器的颗粒提取系统。颗粒提取系统包括支撑底板，该支撑底板被配置成在颗粒提取事件期间将电气灭弧器保持就位。致动器系统可操作以用于使灭弧器循环转动以逐出并释放放在灭弧器内的至少一个内部流动路径流体连通以夹带并输送从灭弧器释放的颗粒。真空槽可操作以用于接收具有被夹带的颗粒的流体流动并将颗粒输送至颗粒捕获设备。



1. 一种颗粒提取系统,包括:

支撑底板,所述支撑底板被配置成保持电气灭弧器,所述电气灭弧器被安装在所述支撑底板中;

致动器系统,可操作以用于使所述电气灭弧器循环轮转以释放颗粒;

电子控制器,可操作以用于控制所述致动器系统;

流体源,其与形成在所述电气灭弧器内的内部流动路径流体连通,其中来自所述流体源的流动流体可操作以利用所述流动流体夹带被释放的颗粒;

流体泵送系统,与所述流体源流体连通,其中所述流体泵送系统被配置成在所述支撑底板内产生被递送到所述电气灭弧器的压缩流体流动;

真空槽,可操作以用于接收从所述电气灭弧器出来的所述流动流体和被夹带的颗粒;以及

颗粒分离器,用于从所述流动流体中移除颗粒;

其中,在所述流动流体流过所述颗粒提取系统的同时,所述致动器系统可操作以用于使所述电气灭弧器循环轮转以释放颗粒。

2. 根据权利要求1所述的颗粒提取系统,其中所述致动器系统包括电气致动器,所述电气致动器可操作以用于在第一位置与第二位置之间致动所述电气灭弧器的可移动部分。

3. 根据权利要求2所述的颗粒提取系统,其中所述电气致动器包括电动机。

4. 根据权利要求3所述的颗粒提取系统,其中所述电气致动器包括第二电动机。

5. 根据权利要求2所述的颗粒提取系统,还包括适配器,其被连接到所述电气致动器。

6. 根据权利要求5所述的颗粒提取系统,还包括可旋转的轴,其被可操作地连接至所述适配器。

7. 根据权利要求5所述的颗粒提取系统,还包括往复杆,其被连接在所述适配器与所述电气灭弧器的所述可移动部分之间。

8. 根据权利要求2所述的颗粒提取系统,其中当所述可移动部分在所述第一位置与所述第二位置之间被致动时,异物颗粒从所述电气灭弧器内被逐出。

9. 根据权利要求1所述的颗粒提取系统,其中所述致动器系统包括电气致动器,所述电气致动器能够使所述电气灭弧器的部分振动。

10. 根据权利要求1所述的颗粒提取系统,其中所述致动器系统可操作以用于在所述电气灭弧器内独立地致动多个可移动元件。

11. 根据权利要求1所述的颗粒提取系统,其中所述颗粒分离器包括过滤器设备和惯性颗粒移除设备中的至少一种设备。

12. 根据权利要求1所述的颗粒提取系统,其中所述颗粒提取系统能够同时支持多个电气灭弧器。

13. 一种颗粒提取方法,包括:

使电气灭弧器中的部件在第一位置与第二位置之间循环轮转,其中所述电气灭弧器被安装在支撑底板中;

在所述循环轮转期间逐出并释放所述电气灭弧器内的颗粒;

将被释放的颗粒夹带在流动流体中,其中所述夹带包括:使所述支撑底板内的压缩流体流动,并且使所述压缩流体流过所述电气灭弧器和颗粒提取系统;

从所述电气灭弧器排出所述流动流体和被夹带的颗粒；
将被排出的颗粒与所述流动流体分离；以及
捕获所述被排出的颗粒；
其中，在所述流动流体流过所述颗粒提取系统的同时，所述电气灭弧器中的所述部件被循环轮转以释放颗粒。

14. 根据权利要求13所述的方法，其中所述循环轮转包括操作电子致动器。
15. 根据权利要求14所述的方法，其中所述循环轮转包括旋转被连接至所述电子致动器的轴。
16. 根据权利要求15所述的方法，其中所述循环轮转包括响应于所述旋转轴而移动往复杆。
17. 根据权利要求13所述的方法，还包括利用电子控制器来控制所述循环轮转和所述捕获。
18. 根据权利要求13所述的方法，其中所述分离和所述捕获包括过滤器设备和惯性设备中的至少一种设备。
19. 根据权利要求13所述的方法，其中所述循环轮转包括在所述电气灭弧器内移动多个导电元件。
20. 一种颗粒提取装置，包括：
 颗粒逐出装置，其能够可操作地连接至电气灭弧器并且可操作以用于使所述电气灭弧器循环轮转以释放颗粒；
 颗粒移除装置，其能够可操作地连接至所述电气灭弧器；以及
 电子控制系统，其被可操作地连接至所述颗粒逐出装置和所述颗粒移除装置，其中所述电气灭弧器被安装在支撑底板中，以及其中所述颗粒移除装置与泵送系统流体连通，所述泵送系统被配置成在所述支撑底板内产生能够被递送到所述电气灭弧器的压缩流体流动；
 其中，在流动流体流过所述颗粒提取装置的同时，所述颗粒逐出装置可操作以用于使所述电气灭弧器循环轮转以释放颗粒。
21. 根据权利要求20所述的装置，其中所述颗粒逐出装置包括致动器系统，所述致动器系统用于在所述电气灭弧器被安装在支撑底板中时移动所述电气灭弧器的内部部件。
22. 根据权利要求21所述的装置，其中所述颗粒逐出装置包括连接在所述支撑底板与所述电气灭弧器之间的压缩空气接箍。
23. 根据权利要求21所述的装置，其中所述颗粒移除装置包括形成在所述支撑底板中的至少一个真空槽。
24. 根据权利要求23所述的装置，其中所述颗粒移除装置包括过滤器系统和惯性颗粒分离器系统中的至少一种系统，其与所述支撑底板中的所述至少一个真空槽流体连通。

用于灭弧器的颗粒提取系统

技术领域

[0001] 本申请总体上涉及一种颗粒提取系统，并且更具体地但并非唯一地涉及一种用于电气灭弧器的颗粒提取系统。

背景技术

[0002] 电气灭弧器被构造为通过将一个导体与另一个导体分开足够的距离以防止导体之间的电气拉弧，从而中断电力。特别是在初始磨合时间段期间，部件在灭弧器内的移动可能引起颗粒移位。在一些情况下，被移位的颗粒可以至少部分地对齐以在不期望的位置中提供足以允许电气拉弧的电气通路。颗粒提取系统可以在初始磨合阶段期间移除通过制造过程和某些磨损状况而产生的不需要的颗粒。一些现有的系统相对于某些应用具有各种缺点。因此，需要在这个技术领域的进一步的贡献。

发明内容

[0003] 本申请的一个实施例是一种用于电气灭弧器的独特的颗粒提取系统。其他实施例包括用于颗粒提取系统的装置、系统、设备、硬件、方法和组合。根据本文提供的描述和附图，本申请的进一步的实施例、形式、特征、方面、益处和优点将变得显而易见。

附图说明

[0004] 图1是根据本公开的一个实施例的电气灭弧器的立体图；

[0005] 图2是根据本公开的一个实施例的电气灭弧器的横截面图；

[0006] 图3是根据本公开的一个实施例的图1的电气灭弧器位于颗粒分离器系统中的部分的立体图；

[0007] 图4a至图4d是图3中图示的颗粒分离器系统的立体图；

[0008] 图5是壳体部分被切掉以示出某些内部特征的图3中图示的颗粒分离器系统的立体图；以及

[0009] 图6a至图6d是根据本公开的另一个实施例的电气灭弧器系统的立体图。

具体实施方式

[0010] 为了促进对本申请原理的理解的目的，现在将参考附图中示出的实施例并且将使用特定的语言来描述这些实施例。然而应该理解的是，并非由此旨在限制本申请的范围。所描述的实施例中的任何改变和进一步的修改以及如本文所述的本申请的原理的任何进一步的应用，被认为是如本申请所涉及的领域的技术人员通常会想到的。

[0011] 参考图1，以一个示例性形式图示出电气灭弧器系统10。灭弧器系统10可操作以允许电流在第一配置中选择性地流过该灭弧器系统10，并且防止电流在第二配置中流过该灭弧器系统10。以这种方式，电气系统的一部分，诸如高电压接线或发电站中的部件可以与电力源隔离，以使维修程序等可以在系统10的部分上被安全地完成。

[0012] 灭弧器通过移动电导体的一部分来操作,以使入口导体部分通过间隙或空间而与出口导体部分分开,该间隙或空间以防止从入口部分到出口部分的电气拉弧的足够的距离被形成。在磨合阶段期间,导体的移动可以通过机械磨料磨损而产生松散的颗粒。磨合阶段可以包括在限定的时间段上的多个循环轮转操作。一个示例性的过程包括在限定的时间段上的数百个循环轮转。不期望的颗粒或异物还可能由制造过程、装配过程或维修过程造成。这些松散的颗粒可能在灭弧器内四处移动,并且在一些情况下导致随后的介电失效。介电失效可能通过在灭弧器的使用或操作期间利用电场变得带电并且无意地对齐的颗粒而引起。在某些情况下,对齐可以形成跨间隙内的电介质的桥,该间隙形成在灭弧器中的入口与出口导体之间。电介质可以包括气体,诸如SF₆(六氟化硫)介电气体、环境空气、真空或其它所需的介电材料。电介质中的击穿可以引起入口与出口导体之间的不期望的拉弧,或者到系统在不同电位处的区域(例如传输电压处的区域和接地电位处的区域)的不期望的拉弧。

[0013] 本文公开的颗粒移除系统和方法可操作以在商业使用之前(例如在交付给客户之前)从灭弧器中移除不期望的颗粒。该系统和方法还可以在由客户的初始商业使用之后使用,以在将装置返回现场之前进行修理或执行维修/大修程序。在一些形式中,颗粒移除系统可以被用于测试目的,诸如作为示例而非限制地用于设计验证测试、循环耐久性测试等目的。

[0014] 在一些实施例中,灭弧器可以被封闭或部分地被封闭在体积中。真空鼓风机或抽风鼓风机可以被用来例如通过灭弧器汲取流体(诸如空气)。系统可以包括用于加压空气或另一种流体的压缩机或鼓风机,并且可以包括用于去离子化流体的去离子器。空气和/或去离子的空气可以通过多个喷嘴穿过灭弧器。喷嘴可以被定位在灭弧器中的开口处或通过灭弧器中的开口而被插入,灭弧器中的开口诸如为灭弧器中预先存在的开口,例如具有在测试时与灭弧器解耦合的特征或部件的安全面板或端口或接口或者访问面板或端口或接口。去离子的空气可以通过任何在灭弧器中限定的这种开口而被排空。去离子的空气可以减少或消除在其中一些颗粒中的电荷,这减少或消除了颗粒与灭弧器上或灭弧器中的表面之间的静电吸引,这可以使颗粒在磨合测试程序期间更有可能从表面分离并被夹带到穿过灭弧器的空气的流动中。

[0015] 在一些实施例中,在空气正流过系统的部分的同时,电动机或其它致动器可能致动灭弧器触点机构。这可以释放被布置在灭弧器中的现有颗粒。该程序还可以产生可以在磨合测试期间被移除的磨合磨损颗粒的初始量的夹带,该磨合磨损颗粒另外可能在现场中的操作使用期间被产生。电动机和其它电气部件可以由电子控制器控制。在一些方面,振动和/或冲击致动器可以被采用以帮助移除颗粒。振动可以使得颗粒从静止位置松脱并变得被夹带在空气流动流中。被夹带的颗粒然后可以在过滤器中被捕获或通过位于灭弧器下游的其它类型的分离器系统被捕获。

[0016] 在一些实施例中,在颗粒提取期间,颗粒计数器(例如光学或激光颗粒计数器)可以被用来计数或以其它方式确定离开部件的颗粒的量,其可以被用来例如基于移除的颗粒的量、实现的颗粒移除速率或颗粒移除速率的减小、或其它基于颗粒计数/速率的参数而确定或控制磨合测试的持续时间。在一些实施例中,系统可以被构造成同时在多个灭弧器上执行测试。

[0017] 现在参照图2,示例性的灭弧器系统10以横截面形式被示出。灭弧器系统10包括壳

体11，壳体11具有从其延伸的第一凸台12和第二凸台13。第一绝缘子构件14可以围绕第一凸台12被定位，并且第二绝缘子构件15可以围绕第二凸台13被定位。第一电气导管16a延伸通过第一凸台12并且被电气连接至电气灭弧器20。第二电气导管16b延伸通过第二凸台13并且也被电气连接至电气灭弧器20。电气灭弧器20可以包括与第一电气导体16a电气连通的第一灭弧器部分22以及与第二电气导体16b电气连通的第二灭弧器部分24。第一电气导体16a和第二电气导体16b在经由第三灭弧器部分26被电气连接在一起时可以提供从电源到电力用户的传输装置。

[0018] 第三灭弧器部分26可以被移动或以其他方式被操纵在第一位置与第二位置之间，在第一位置中第一部分22和第二部分24电气连通，在第二位置中第一部分22和第二部分24彼此没有电气连通。第三部分26的移动可以包括沿着轴线27限定的纵向方向的平移移动、相对于轴线27的横向方向上的移动、围绕轴线27的旋转移动或其任何组合。在一些形式中，移动可以稳定在恒定的速度，并且在其它形式中，移动可以是不稳定的、间歇的和/或具有各种加速度。在另外的形式中，如将在下面进一步详细描述的，灭弧器20的任何部分的移动可以包括由致动器系统引发的振动。

[0019] 灭弧器20可以通过各种装置被支撑在壳体11内，并且在示例性实施例中第一支座40和第二支座42被使用。在一些形式中，支座40、42可以是导电的，并且在其它形式中，支座可以根据灭弧器20和壳体11的设计特性而被电气隔离。壳体可以经由一个或多个导线44被连接至地并且可以由诸如第一腿部支撑件46和第二腿部支撑件48的一个或多个结构支撑。

[0020] 诸如钟形曲柄等的杠杆臂50可以经由可移动的控制杆52等而被连接至灭弧器20的一部分(诸如第三灭弧器部分26)。在一种形式中，杠杆臂50可以包括枢轴54并且可以被可操作地连接至致动装置(诸如线性致动器或电动机等)。未示出的致动装置使得灭弧器20根据需要在导电位置与电气隔离位置之间移动。在其它实施例中，多个控制杆和/或多个致动器可以在贯穿灭弧器20的各个位置中被采用。

[0021] 现在参照图3，由本公开的一个实施例限定的用于灭弧器20的颗粒提取系统100被图示出。颗粒提取系统100可以包括用于保持灭弧器20的支撑底板101。一个或多个连接器臂103可以从支撑底板101延伸以与灭弧器20接合并将灭弧器20保持在固定位置中。连接器臂103可以经由诸如螺纹紧固件、槽和凹槽的组合、夹具或本领域技术人员已知的其它装置的机械装置而被可移除地耦合至灭弧器20。颗粒提取系统100可以包括具有监视器104的控制系统102，监视器104具有被可操作地耦合至控制系统100的输入/输出系统106。

[0022] 颗粒可以通过多个位置从灭弧器20移除。作为示例而非限制，颗粒出口端口108可以限定用于从灭弧器20的内部区域排出颗粒的一个位置。随着颗粒从灭弧器20移除，被形成在颗粒提取系统100的支撑底板101中的一个或多个真空槽110可以从支撑底板101接收并移除所述颗粒。真空槽110可以被流体地耦合至一个或多个返回管道112。在一种形式中，用于从支撑底板101输送颗粒的工作流体可以是空气或去离子的空气；然而在本文中，可以使用并且考虑其它流体。

[0023] 颗粒提取系统100还可以包括压缩空气接箍114，该压缩空气接箍114可操作以用于将来自源(未示出)的压缩空气或其它流体递送到位于灭弧器20上的一个或多个空气入口端口116中。空气入口端口116可以与灭弧器20的一个或多个内部流动路径(未示出)流体连通以帮助促进内部颗粒的移除。压缩空气流可以夹带内部流动路径内的某些颗粒，并且

通过出口端口108或由系统限定的其它位置将所述颗粒运载出灭弧器20，并且继而随后通过真空槽110进行移除。一部分空气可以通过空气返回管道112返回，以使空气流动从支撑底板101连续地循环通过真空槽110并且在过滤器(未示出)或其它颗粒移除设备(诸如惯性颗粒分离器)中排出颗粒之后通过返回管道112返回。

[0024] 颗粒提取系统100的支撑底板101可以包括一个或多个访问面板130以提供到内部致动器、齿轮系统、摇动或振动装置、泵、过滤器、控制器、电子设备、震动吸收器、管道结构、包括激光系统的颗粒测量系统以及用于操作系统100的其它设备的访问。支撑底板101还可以包括铰接盖132以便在系统操作期间封闭灭弧器20。铰接盖132可以与支撑底板101密封地接合，以使得流体将在操作期间被约束以免流动到系统100周围的外部区域中。在一种形式中，铰接盖可以是部分透明的，以允许操作者在系统操作期间观察灭弧器20。图4a至图4d示出了颗粒提取系统100的各种视图。

[0025] 图5示出了移除了外壳体的颗粒提取系统100的部分。在一种形式中，致动器系统150可以包括电动机作为动力源。在公开的实施例中，第一电动机152和第二电动机154分别经由第一轴156和第二轴158被可操作地连接至适配器160。在一些形式中，第一电动机152和第二电动机154可以被直接地耦合至钟形曲柄(未示出)以独立地操作左、右或中心极(也未示出)。适配器160可以被连接至一个或多个杠杆臂，诸如杠杆臂50(参见图2)，以允许致动器系统150使部分的灭弧器20在第一位置与第二位置之间循环轮转，以使得颗粒可以从灭弧器20被移位并被移除。适配器160可以包括齿轮、震动吸收器、连接器耦合和可操作以用于以期望的方式使灭弧器循环轮转的其它特征。包括真空泵(未示出)和/或压缩机(未示出)的泵系统165可以被可操作地耦合至真空槽110以提供吸入或压力流动以移除被移位的颗粒并且向压缩空气接箍114(参见图3)提供压缩空气。泵系统160可以包括一个或多个泵或流体压缩机，以提供加压流体流动和/或通过颗粒提取系统100的部分抽取真空。

[0026] 过滤器系统162可以被可操作地连接至泵系统160，以从流体流中移除和捕获被移位的颗粒并防止被移位颗粒的再循环。在一种形式中，过滤器系统可以包括惯性颗粒分离器设备，诸如涡流或旋风类型的设备。惯性颗粒分离器可操作以经由诸如动量和重力的惯性力而将被移位的颗粒从流体夹带中分离。在一种形式中，惯性颗粒分离器可以包括涡流或旋风操作。在另一种形式中，过滤器可以包括一个或多个过滤器设备。过滤器设备可以包括各种类型的过滤器介质的任何一种过滤器介质。过滤器介质的一个示例是玻璃纤维介质，其由层状玻璃纤维限定以形成过滤器介质。过滤器介质的另一个示例可以包括聚酯褶皱过滤器材料，其类似于玻璃纤维过滤器，但是通常具有对空气流动的较高阻力和优异的防尘能力。其它示例包括由本领域技术人员已知的各种材料形成的可清洗过滤器。在其它形式中，颗粒分离器系统可以包括惯性系统(诸如向心分离器或旋风设备)以从流体系统中移除颗粒。

[0027] 颗粒提取系统100还可以包括电子控制系统170，电子控制系统170可以包括用于控制系统100的操作的中央处理单元(CPU)、存储器、输入/输出系统、继电器和其它电子系统。颗粒测量系统180还可以利用泵系统165来实现，以使得系统100可以确定颗粒移除速率。控制系统170可以被编程以在颗粒移除速率降至预定阈值以下之后关闭系统100。阈值限制可以根据经验确定，以使得在现场中的操作期间，任何剩余的颗粒将无法引起灭弧器20内的不期望的拉弧。

[0028] 图6a至图6d示出了根据本公开的另一实施例的颗粒提取系统200的立体图。颗粒提取系统200可以包括壳体202，壳体202具有可移动或可枢转的盖204，盖204可以被定位在壳体202中的灭弧器20上方。动力源或致动源210(诸如电动机等)可以被连接至电力传输构件212，诸如线性或旋转致动器。电力传输构件212可以通过具有连接器臂218的适配器216而可操作地连接至灭弧器20的杠杆臂(未示出)。如本领域技术人员将容易理解的，也可以采用到灭弧器20的杠杆臂的致动连接的其它装置。以这种方式，动力源210可以如先前所描述地使灭弧器循环轮转以产生和释放颗粒。真空系统230可以通过被连接至壳体出口234的真空导管232而可操作地连接至壳体202。以这种方式，在系统200的操作期间，从灭弧器20移位的任何颗粒可以通过壳体出口234被排出并被保留在真空系统230中。

[0029] 在操作中，颗粒提取系统可以在最终产品组装之前和/或在磨合阶段期间移除或提取颗粒。此外，颗粒提取系统可以提供定量测量以通过与清洁度水平的相关来评估产品清洁度。颗粒提取系统可以使用低压和/或高压去离子的空气(或其它流体介质)流动、过滤系统和控制系统，以在模拟的操作条件下操作灭弧器。在一些形式中，颗粒提取系统可以使用进入灭弧器中的冲击和振动输入来促进颗粒提取。具有过滤器、惯性分离器和去离子器系统的低压和高流动真空系统可以从提取室收集颗粒。以这种方式，颗粒提取系统可以提供具有与未通过颗粒提取系统处理的类似的灭弧器相比降低的故障率和增加的使用寿命的灭弧器。

[0030] 在一个方面，本公开包括一种颗粒提取系统，其包括：支撑底板，其被配置成保持电气灭弧器；致动器系统，其可操作以用于使所述电气灭弧器循环轮转以释放颗粒；流体源，其与形成在所述灭弧器内的内部流动路径流体连通，其中来自所述流体源的流动流体可操作以利用所述流动流体夹带被释放的颗粒；以及真空槽，可操作以用于接收从所述灭弧器出来的所述流动流体和被夹带的颗粒。

[0031] 在改进方面，颗粒提取包括电气致动器，所述电气致动器可操作以用于在第一与第二位置之间致动所述电气灭弧器的可移动部分；其中所述电气致动器包括电动机；其中所述电气致动器包括第二电动机；适配器，其被连接至所述电气致动器；可旋转的轴，被可操作地连接至所述适配器；往复杆，其被连接在所述适配器与所述电气灭弧器的可移动部分之间；电子控制器，可操作以用于控制所述致动系统；其中当所述可移动部分在所述第一位置与所述第二位置之间被致动时，异物颗粒从所述电气灭弧器内被逐出；其中所述致动系统可操作以用于在所述电气灭弧器内独立地致动多个可移动构件；流体泵送系统，其与所述流体源流体连通；其中所述流体泵送系统被配置成在支撑件内产生压缩流体流动和/或产生真空；颗粒分离器，其用于从所述流体移除颗粒；并且所述颗粒分离器包括过滤器设备和惯性颗粒移除设备中的至少一种设备。

[0032] 本公开的另一方面包括一种方法，所述方法包括：使电气灭弧器中的部件在第一位置与第二位置之间循环轮转；在所述循环轮转期间逐出并释放所述电气灭弧器内的颗粒；将被释放的颗粒夹带在流动流体中；从所述电气灭弧器排出所述流动流体和被夹带的颗粒；将被排出的颗粒与所述流动流体分离；以及捕获被排出的颗粒。

[0033] 在改进方面，所述循环轮转包括操作电子致动器；所述循环轮转包括旋转被连接至所述电子致动器的轴；所述循环轮转包括响应于所述旋转轴而移动往复杆；利用电子控制器控制所述循环轮转和捕获；所述夹带包括使流体流动通过所述电气灭弧器以及与支撑

底板流体连通的颗粒提取系统；所述分离和所述捕获包括过滤器设备和惯性设备中的至少一种设备；以及所述循环轮转包括在所述电气灭弧器内移动多个导电构件。

[0034] 本公开的另一方面包括一种颗粒提取装置，其包括：颗粒逐出装置，能够被可操作地连接至电气灭弧器；颗粒移除装置，能够被可操作地连接至电气灭弧器；以及电子控制系统，被可操作地连接至所述颗粒逐出装置和所述颗粒移除装置。

[0035] 在改进方面，所述颗粒逐出装置包括致动系统，所述致动系统用于在所述电气灭弧器被安装在支撑底板中时移动所述电气灭弧器的内部部件；所述颗粒逐出装置包括连接在所述支撑底板与所述电气灭弧器之间的压缩空气接箍；所述颗粒移除装置包括形成在所述支撑底板中的至少一个真空槽；所述颗粒移除装置包括与所述支撑底板中的所述至少一个真空槽流体连通的过滤器系统和惯性颗粒分离器系统中的至少一种系统。

[0036] 尽管已经在附图和前面的描述中详细说明和描述了本申请，但是应该认为它们本质上是说明性的而不是限制性的，应当理解，仅示出和描述了优选实施例，并且落在本申请的精神的范围内的所有变化和修改都期望得到保护。应当理解，虽然在上面的描述中使用的诸如优选的、优选地、被优选或更加被优选的词语表示如此描述的特征可能是更期望的，但是它们可能不是必需的，并且可以设想如在由随后的权利要求限定的本申请的范围内缺少这些特征的实施例。在阅读权利要求时，意图是当使用诸如“一”、“一个”、“至少一个”或“至少一个部分”的词语时，并不旨在将权利要求限制为仅有一个项目，除非在权利要求中特别说明与此相反。当使用语言“至少一部分”和/或“一部分”时，该项目可以包括一部分项目和/或整个项目，除非特别说明与此相反。

[0037] 除非另外指定或限制，否则术语“被安装”、“被连接”、“被支撑”和“被耦合”及其变体被广泛地被使用并且包括直接和间接安装、连接、支撑和耦合。此外，“被连接”和“被耦合”不限于物理连接或耦合或者机械连接或耦合。

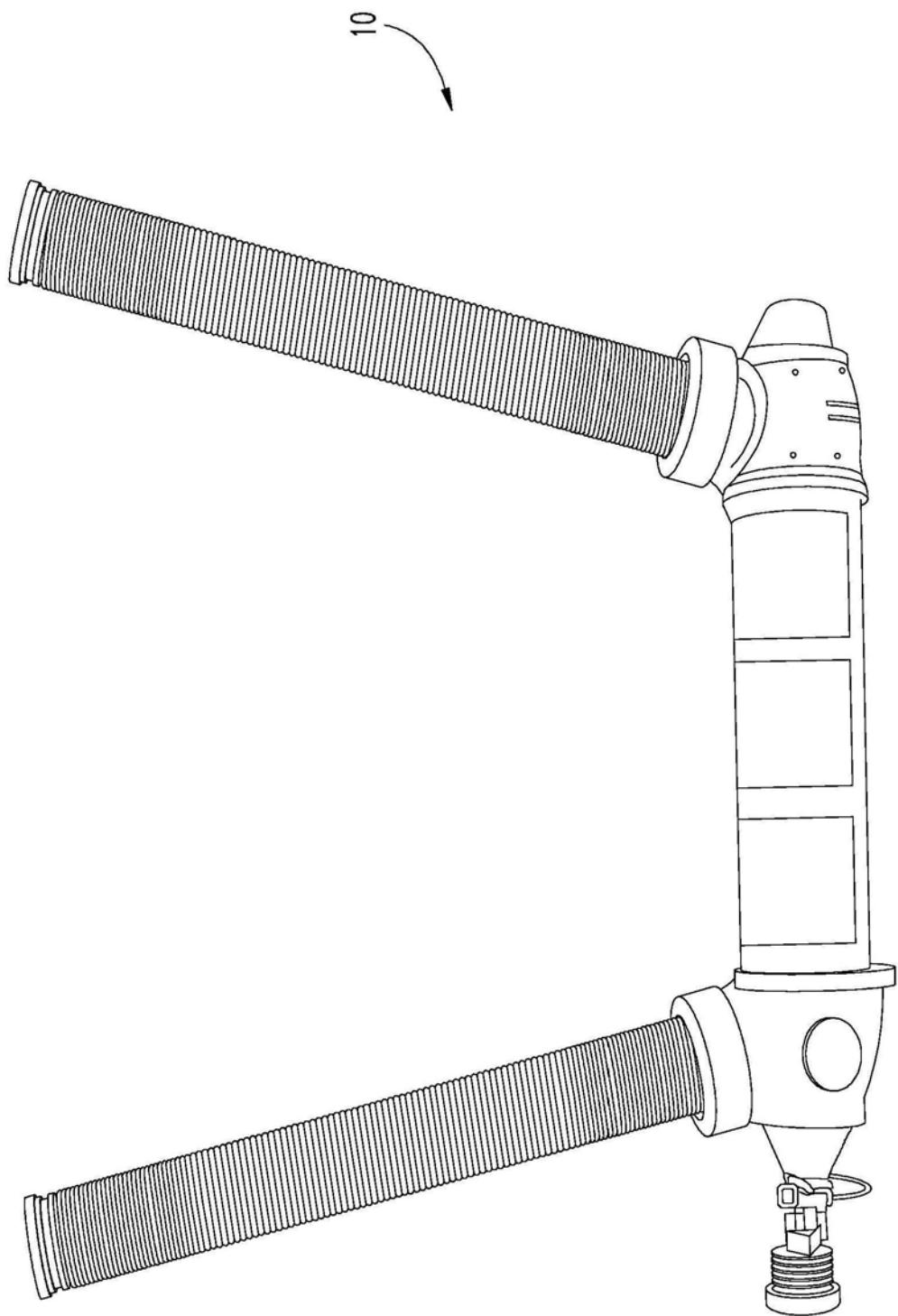


图1

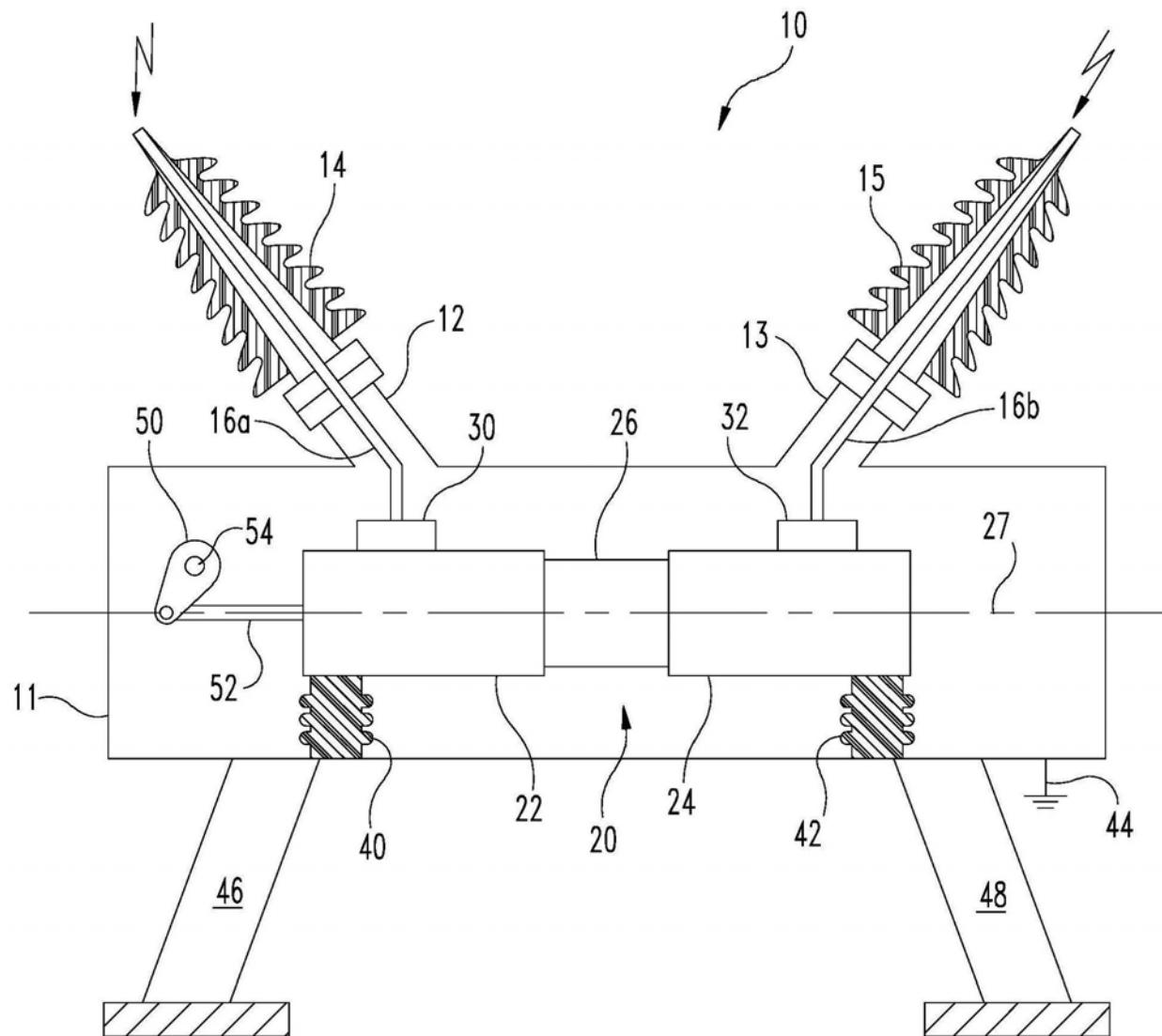


图2

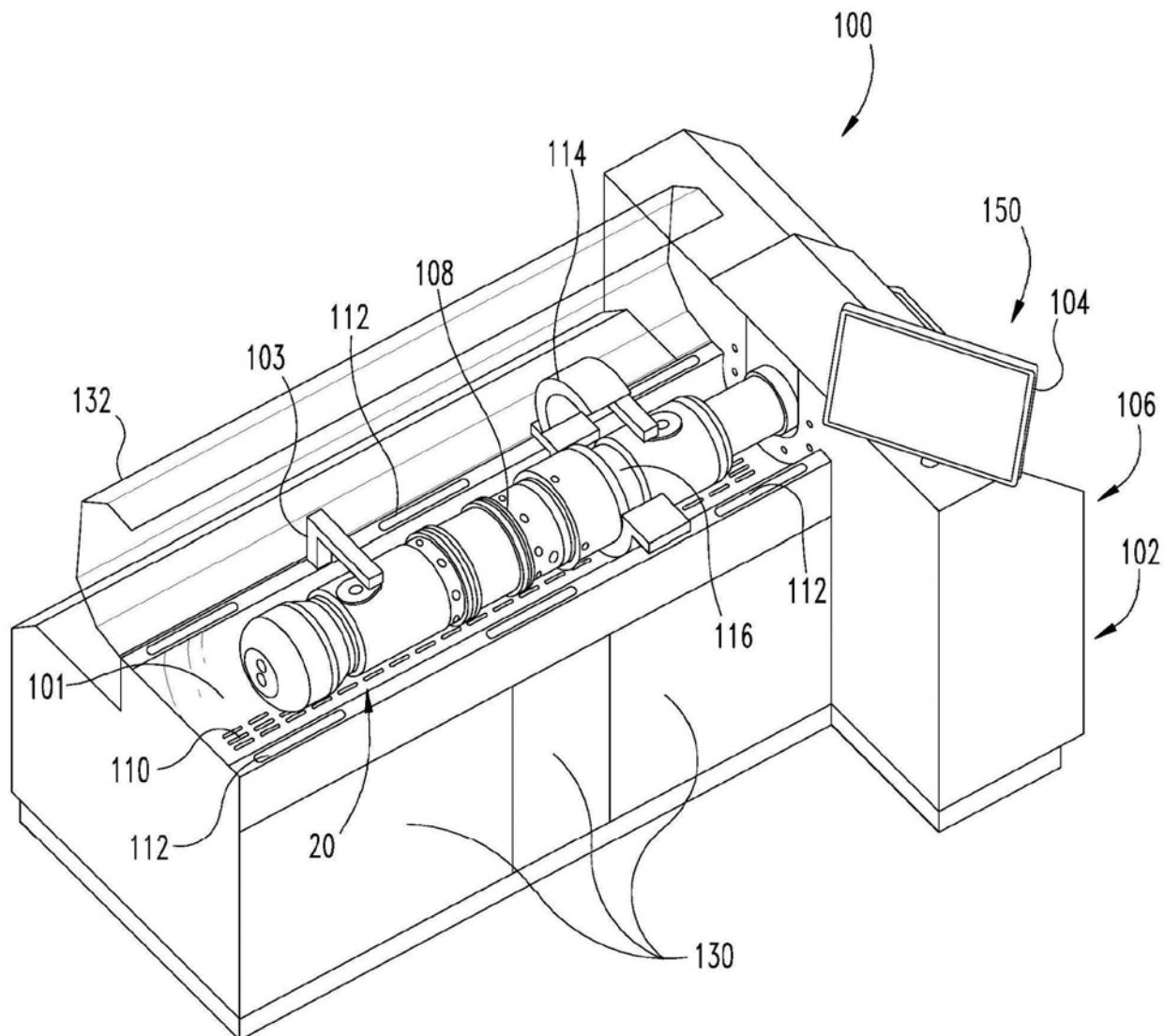


图3

图 4b

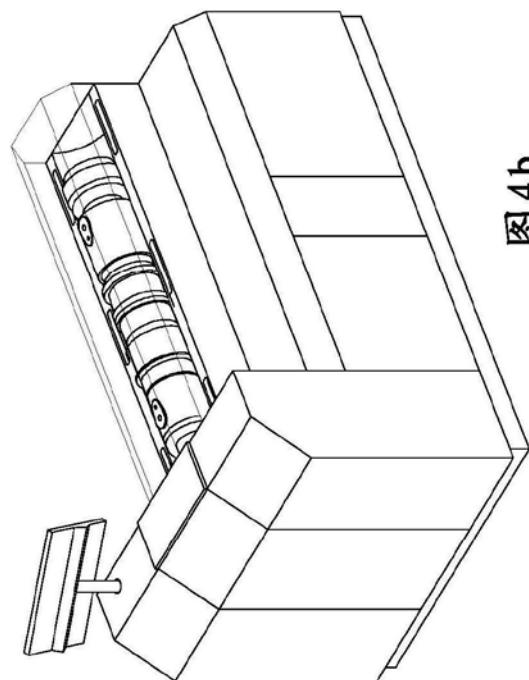
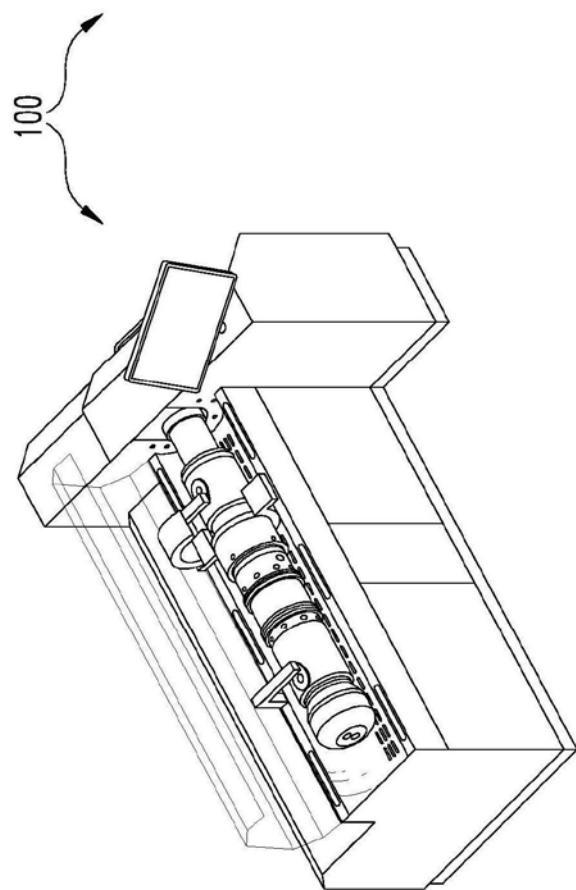


图 4a



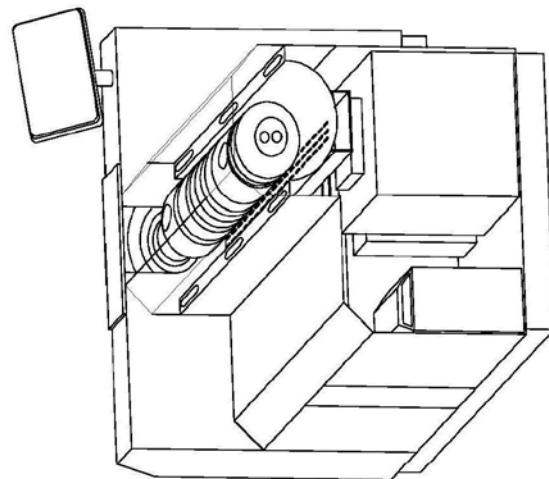


图 4d

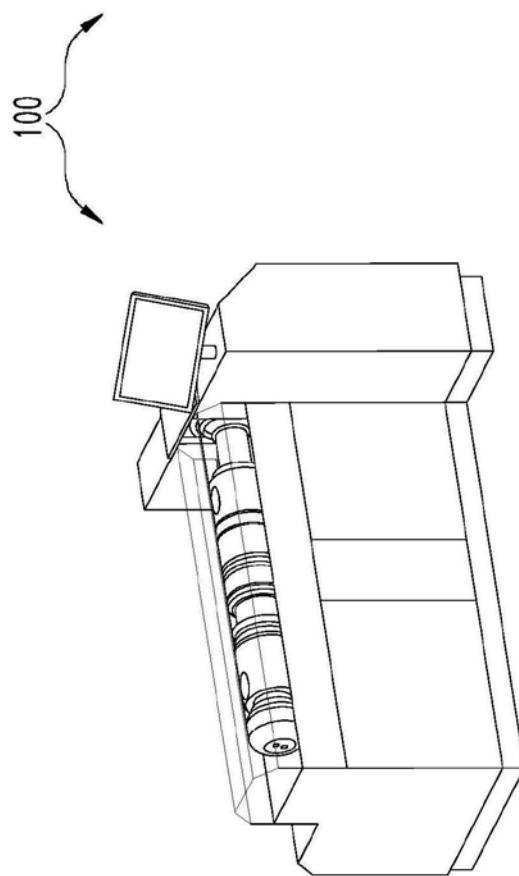


图 4c

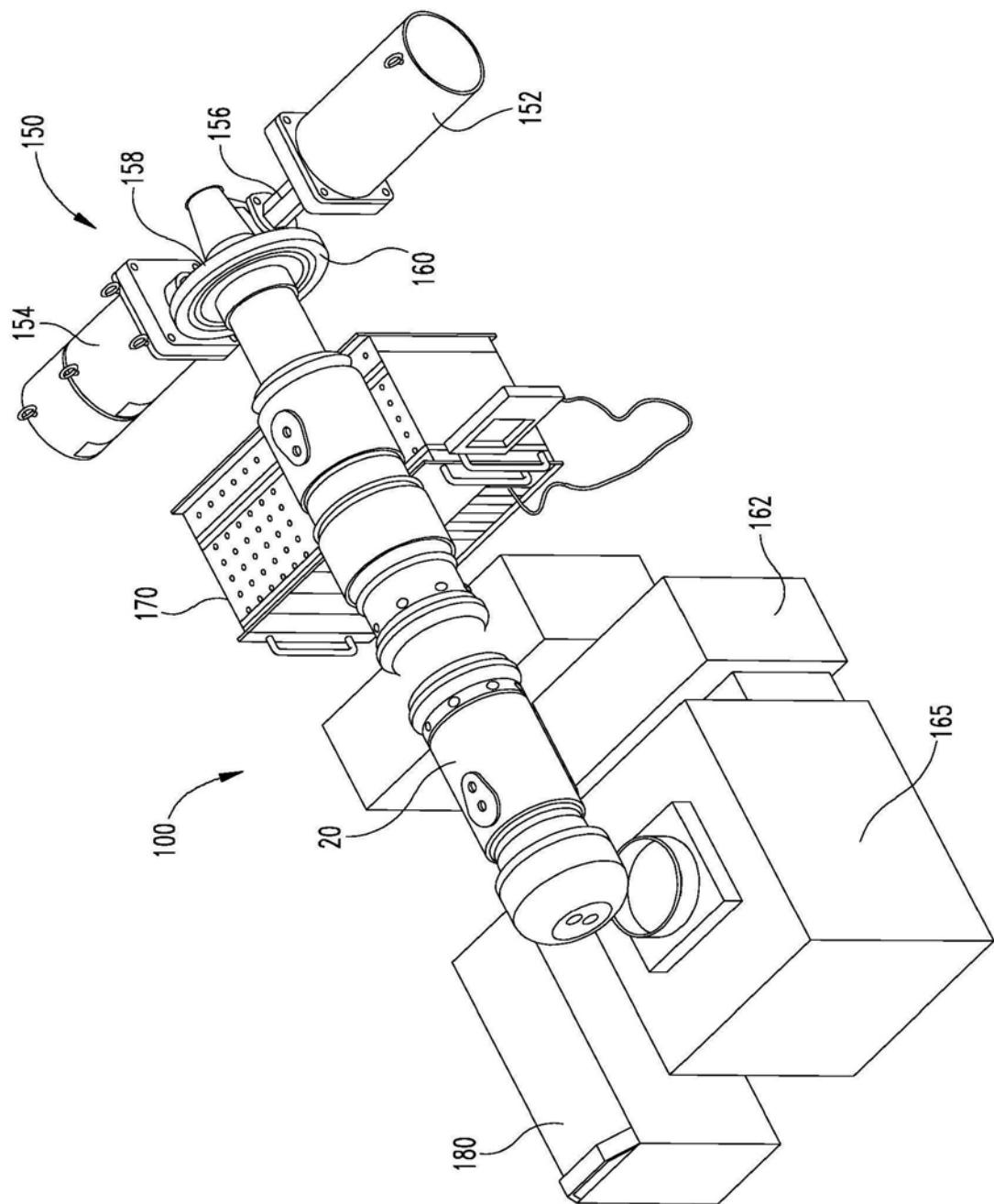


图5

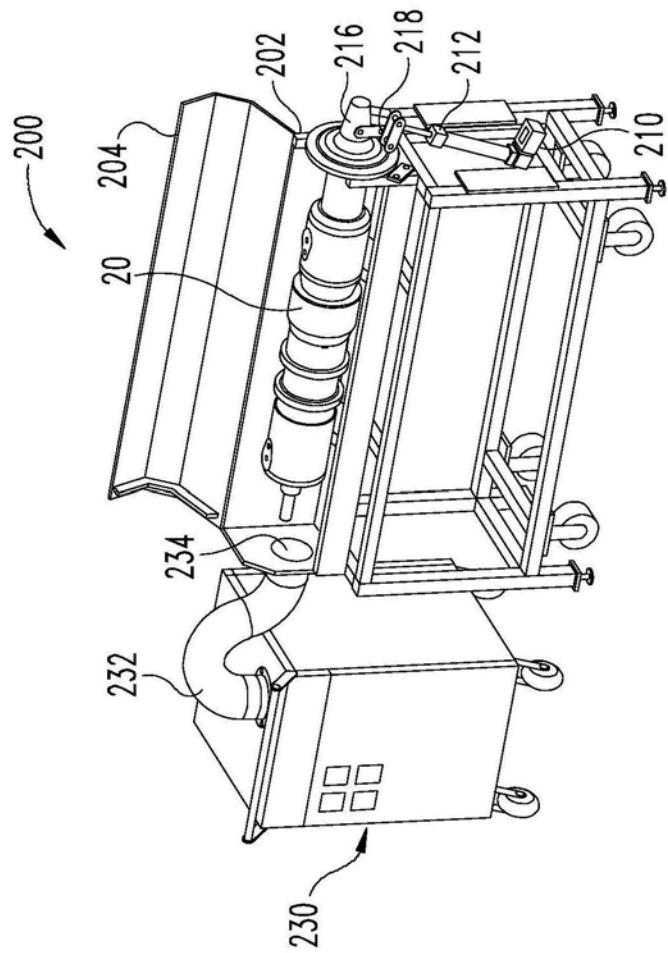


图6a

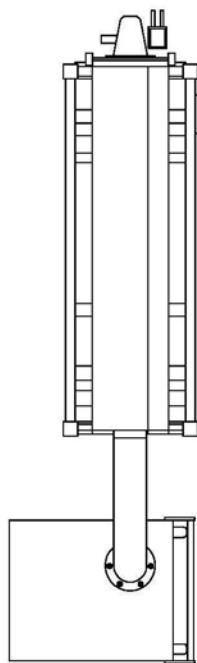


图6b

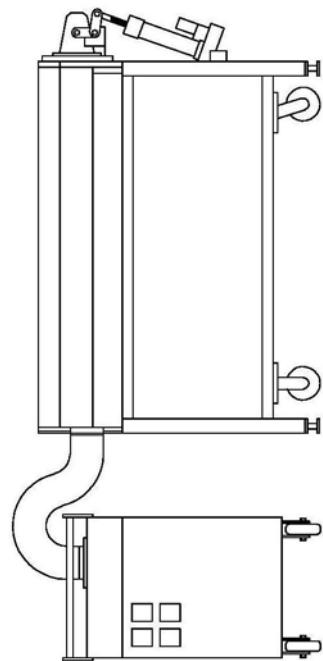


图6c

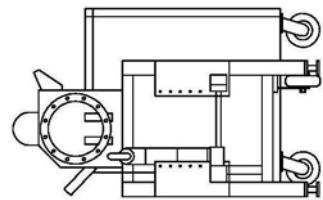


图6d