



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202797736 U

(45) 授权公告日 2013. 03. 13

(21) 申请号 201120578979. 2

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2011. 12. 29

(30) 优先权数据

12/981, 734 2010. 12. 30 US

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 D·E·德尔菲诺 D·V·布奇

A·恩格尔 W·莱纳

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 李强 杨炯

(51) Int. Cl.

H02B 13/025(2006. 01)

H05H 1/26(2006. 01)

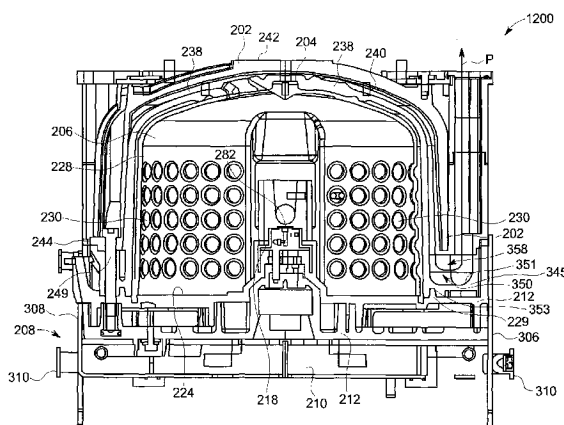
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 8 页

(54) 实用新型名称

用于将能量转移远离电力系统内出现的电弧闪光的装置

(57) 摘要

本实用新型涉及用于将能量转移远离电力系统内出现的电弧闪光的装置。提供了一种用于将能量转移远离电力系统内出现的电弧闪光的装置。该装置包括构造成产生第二电弧闪光的电弧源、构造成和设置成响应于电弧闪光而将等离子体喷射到所述电弧源附近的等离子体枪、构造成和设置成容纳所述电弧源和所述等离子体枪的电弧容纳装置,所述电弧容纳装置包括构造成和设置成覆盖所述电弧源和所述等离子体枪的盖,所述盖包括内表面和外表面,所述内表面紧邻所述电弧源和所述等离子体枪,所述内表面包括绝缘的陶瓷等离子体喷涂涂层。



1. 一种用于将能量转移远离电力系统内出现的电弧闪光的装置,所述装置包括:
构成产生第二电弧闪光的电弧源;
构造成和设置成响应于所述电弧闪光而将等离子体喷射到所述电弧源附近的等离子体枪;
构造成和设置成包围所述电弧源和所述等离子体枪的电弧容纳装置,所述电弧容纳装置包括
构造成和设置成覆盖所述电弧源和所述等离子体枪的盖,所述盖包括内表面和外表面,所述内表面紧邻所述电弧源和所述等离子体枪;
所述内表面包括绝缘的陶瓷等离子体喷涂涂层。
2. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述盖是由铝形成的。
3. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述盖与地电隔离开。
4. 根据权利要求 3 所述的装置,其特征在于,所述涂层包括一次基部涂层和二次顶部涂层。

用于将能量转移远离电力系统内出现的电弧闪光的装置

技术领域

[0001] 本文描述的实施例大体涉及电力装备保护装置,并且更具体而言,涉及用于将排气和压力引导远离产生电弧的位置的设备。

背景技术

[0002] 已知的电力电路和开关装置大体具有被诸如空气、或气体或固体电介质的绝缘体分开的导体。但是,如果导体定位得太靠近在一起,或者如果导体之间的电压超过导体之间的绝缘体的绝缘属性,则可出现电弧。导体之间的绝缘体可变得被离子化,这使绝缘体有传导性,并且使得能够形成电弧闪光。

[0003] 电弧闪光包括由于两相导体之间、相导体和中性导体之间、或相导体和接地点之间的故障的原因而迅速释放能量。电弧闪光温度可达到或超过 20000℃,这可使导体和相邻的装备气化。此外,电弧闪光可以热、强光、压力波和 / 或声波的形式释放足以损害导体和相邻的装备的大量能量。但是,产生电弧闪光的故障的电流水平一般小于短路的电流水平,使得断路器可不跳脱或展现延迟的跳脱,除非断路器特别地设计来处理电弧故障状况。

[0004] 诸如保险丝和断路器的标准电路保护装置的反应一般并不快到足以缓解电弧闪光。展现足够迅速的响应的一种已知的电路保护装置是电气“消弧电路”,它利用机械和 / 或机电过程通过故意产生电气“短路”来将电能转移远离电弧闪光点。然后通过使保险丝或断路器跳脱来消除这种故意短路故障。但是,使用消弧电路所产生的故意短路故障可允许显著的电流水平流过相邻的电气装备,从而仍然使得能够损害装备。

[0005] 展现足够迅速的响应的另一种已知的电路保护装置是电弧容纳装置,该电弧容纳装置产生封闭式二次电弧来将电能转移远离电弧闪光点。例如,一些已知的装置在电弧容纳装置或容器内产生电弧,例如二次电弧闪光,以用于消散与在电路上检测到的一次电弧闪光相关联的能量。至少一些已知电弧容纳装置包括金属顶部或盖,以承受在产生电弧的位置处产生的高压和极度高温的气体。但是,由于装置内产生的高温传导性气体和传导性残留物的原因,这样的容纳装置可受到损害,或者展现通往地的电弧径迹。在二次电弧闪光期间,会产生处于高压的热的离子化排气。排气在盖上施加显著的热应力和机械应力。电弧容纳装置内产生的高压使得需要使用坚固结实材料来形成盖。但是,虽然刚性盖(例如由形成金属(例如钢或铝)形成的那些)提供必要的结构强度来承受电弧容纳装置中的高压,但是高温排气可对金属造成损害,诸如例如熔化或烧穿。具有较高的熔化温度的其它金属(诸如例如不锈钢)增加了提高的成本和重量,并且因此不适于作为盖材料。合乎需要的是提供使盖与高温热绝缘开的涂层。另外,离子化排气会使烟灰或其它传导性残留物淀积在盖上,这会减小对电弧径迹的抗性,由于对地(例如对接地框架)的短路的原因,这可导致失效。合乎需要的是提供这样的电弧容纳装置:其足够结实以承受高压,抵抗高温,并且对电气径迹有足够高的抗性,以使顶部盖与离子化气体隔离开,以免于有例如通往地的电弧径迹失效。

[0006] 对金属衬底提供热保护的一种已知方式是对金属施用等离子体喷涂热障涂层。但

是,现有技术中公开的传统热障涂层的成分没有另外解决对用以避免地闪击的期望的提高了的电弧径迹抗性的需要和电弧容纳装置所需的低成本。

[0007] 至少出于以上陈述的原因,存在对针对熔化具有改进的抗性的电弧容纳装置的需要。另外,至少出于以上陈述的原因,存在对针对电弧径迹具有改进的抗性的电弧容纳装置的需要。将进一步合乎需要的是一种简单、结实、成本低且没有活动部件的改进的装置。

实用新型内容

[0008] 本发明的目的是提供这样的电弧容纳装置:其足够结实以承受高压,抵抗高温,并且对电气径迹有足够高的抗性,以使顶部盖与离子化气体隔离开,以免于有例如通往地的电弧径迹失效。

[0009] 在一方面,提供了一种用于将能量转移远离电力系统内出现的电弧闪光的装置。该装置包括构造成产生第二电弧闪光的电弧源、构造成和设置成响应于电弧闪光而将等离子体喷射到所述电弧源附近的等离子体枪、构造成和设置成容纳所述电弧源和所述等离子体枪的电弧容纳装置,所述电弧容纳装置包括构造成和设置成覆盖所述电弧源和所述等离子体枪的盖,所述盖包括内表面和外表面,所述内表面紧邻所述电弧源和所述等离子体枪,所述内表面包括绝缘的陶瓷等离子体喷涂涂层。

[0010] 在另一方面,提供了一种制造装置的方法。该方法包括构造成产生第二电弧闪光的电弧源、构造成和设置成响应于电弧闪光而将等离子体喷射到所述电弧源附近的等离子体枪、构造成和设置成包围所述电弧源和所述等离子体枪的电弧容纳装置,所述电弧容纳装置包括构造成和设置成覆盖所述电弧源和所述等离子体枪的盖,所述盖包括内表面和外表面,所述内表面紧邻所述电弧源和所述等离子体枪,所述内表面包括绝缘的陶瓷等离子体喷涂涂层。

[0011] 本发明的有益效果是,当在电路保护装置内产生高温离子化气体和压力时,本文描述的实施例增强了电路保护装置的性能。

附图说明

[0012] 图 1 是具有电路保护系统的一个示例性电子装备迭堆的正视图。

[0013] 图 2 是可用于图 1 中显示的电路保护系统的一个示例性电弧容纳装置的透视示意图。

[0014] 图 3 是图 2 中显示的电弧容纳装置的截面示意图。

[0015] 图 4 是图 2 中显示的电弧容纳装置的局部分解图。

[0016] 图 5 是图 1 中显示的电路保护系统的透视示意图。

[0017] 图 6 是图 1 中显示的电路保护系统的局部分解图。

[0018] 图 7 是图 2 的电弧容纳装置的一部分的放大的局部截面图。

具体实施方式

[0019] 本文描述了一种用于电路保护系统的装置和方法的示例性实施例,其中会产生电弧闪光的高温 and 高压。例如,电路保护系统可接收指示在联接到电路保护系统上的电力系统内检测到一次电弧闪光的信号。电路保护系统然后可在电弧容纳装置内产生二次电弧闪

光,以将一次电弧闪光产生的能量传递远离电力系统。当在电路保护装置内产生高温离子化气体和压力时,本文描述的实施例增强了电路保护装置的性能。

[0020] 图1是容纳在装备封罩102内的示例性电子装备迭堆100的正视图。迭堆100包括一个或多个电子模块104和电路保护系统106,电路保护系统106为电子模块104提供针对例如电弧闪光事件的保护。封罩102包括多个隔室,包括下部隔室108、容纳电路保护系统106的中央隔室110和容纳电子模块104的上部隔室112。封罩102具有在封罩102的第一侧壁116和第二侧壁118之间延伸的顶部壁114。诸如通气孔的排气开口(未在图1中显示)延伸通过顶部壁114,并且联接成与排气气室(未在图1中显示)处于流连通。排气气室在电子模块102的后面从顶部壁114向下延伸,并且进入中央隔室110中,其中排气气室相对于电路保护系统106而定位。值得注意地,电路保护系统106包括电弧传递装置(未在图1中显示)。电弧传递装置将能量传递远离电路(例如电子模块104或电力供给)中的检测到的电弧闪光事件。电弧传递装置可为下面更详细地描述的电弧容纳装置。备选地,电弧传递装置可为栓接式故障装置,其将与电弧闪光事件相关联的能量传递到另一个位置来以任何适当的方式进行消散。

[0021] 图2是可用于图1的电路保护系统106的示例性电弧容纳装置200的透视示意图;图3是电弧容纳装置200的截面示意图;而图4是电弧容纳装置200的局部分解图。在一个示例性实施例中,电弧容纳装置200包括顶部盖202(图2-6)、排气歧管204(图3和4)、冲击防护件206(在图3和4中显示)和导体组件208(在图4中显示)。如图2、3、5和6中显示的那样,导体组件208包括导体基部210和导体盖212,在它们之间定位有多个导电体(未显示)。各个导电体联接到支承电弧源电极216(图4)的电极支承件214上。各个电弧源电极216刚性地安装到导体盖212上且间隔开,以限定电极间隙284,以及从而形成电弧源216。各个导电体(未显示)延伸通过导体基部210,以将电极216连接到诸如电力母线的电源(未显示)上。导体基部210和导体盖212可由任何适当的电绝缘材料和复合物制成,以为电极216提供电绝缘支承件。

[0022] 诸如等离子体枪282的电弧触发装置设置成紧邻例如相对于电弧源电极216居中设置的间隙284,并且构造成使间隙284中的空间的一部分离子化。在一个实施例中,作为电弧缓解技术,等离子体枪282喷射等离子体,以响应于指示联接到电路保护系统106上的电力系统内的一次电弧闪光的信号来产生二次电弧故障。在一个实施例中,等离子体枪282由等离子体枪盖218(图3)覆盖。在运行中,电弧源电极216产生电弧,例如第二电弧闪光,以用于消散与电路上检测到的一次电弧闪光相关联的能量,因而在电弧容纳装置200内产生高温排气和压力。

[0023] 导体盖212包括多个安装孔口(未显示),这些安装孔口各自大小设置成在其中接收相应的紧固机构,以将导体盖212联接到诸如导体基部210的支承件上。此外,导体盖212包括具有形成于其中的多个凹部222(图4)的边缘部分220。如下面将更加详细地论述的那样,导体盖212包括构造成与形成于排气歧管204的排气端口部件345中的对应的配合特征(例如狭槽353)配合的一个或多个配合特征,例如肋229。

[0024] 顶部盖202包括顶表面242、唇部244和在顶表面242和唇部244之间延伸的侧表面246。唇部244大小设置成与排气歧管柱232(图2和4)交迭,并且包括大小设置成在其中接收相应的紧固机构249(例如带螺纹螺栓)的多个安装孔口248,以联接到导体盖212

上。例如,顶部盖 202 的各个安装孔口 248 与排气歧管 204 的相应的安装孔口和导体盖 212 的相应的安装孔口 222 对准。在运行中,顶部盖与诸如框架 302 的地隔离开。在一个实施例中,紧固机构 249 包括钢螺栓,其联接到电绝缘导体盖 212 上,以使螺栓 249 和盖 202 与框架 302 地隔离开。

[0025] 此外,如图 3 和 4 中显示的那样,冲击防护件 206 大小设置成覆盖电极 216 且设置在电极 216 上面,使得电弧源容纳在防护件 206 内。在一个实施例中,冲击防护件 206 不动地联接到导体盖 212 的顶表面 224 上。

[0026] 在一个示例性实施例中,冲击防护件 206 包括顶表面 226 和侧表面 228。在顶表面 226 和侧表面 228 中形成多个排气通气孔 230。排气歧管 204 大小设置成覆盖冲击防护件 206。排气歧管 204 包括多个柱 232(图 4)。各个柱 232 包括大小设置成在其中接收相应的紧固机构的安装孔口(未显示),以将排气歧管 204 联接到导体盖 212 上。此外,各个柱 232 大小设置成装配在导体盖 212 的相应的凹部 222 内。

[0027] 在一个示例性实施例中,以及如图 3 中显示的那样,顶部盖 202 大小设置成覆盖排气歧管 204,使得歧管 204 由盖 202 容纳,以及在它们之间限定腔体 238,以用作通路或排气路径 240,这在图 3 中大体由箭头“P”指示。在一个示例性实施例中,排气歧管 204 还包括顶表面 234,顶表面 234 具有延伸通过其中且与排气路径 240 处于流连通的多个排气通气孔 236。同样,该多个排气通气孔 236 与冲击防护件 206 的该多个排气通气孔 230 处于流连通。另外,排气歧管 204 包括至少一个排气端口部件 345。排气端口部件 345 包括构造成与顶部盖 202 的一部分协作来限定开口或间隙 358 的第一排气端口表面 351。间隙 358 设置成与排气路径 240 处于流连通,并且布置成提供排气端口 350,以排来自腔体 238 的排气、热和压力,以及将它们排出电弧容纳装置 200。在一个示例性实施例中,排气歧管 204 包括形成于排气歧管 204 的外部上的两个排气端口部件 345。在运行中,设置在排气端口部件 345 上的一个或多个配合特征(例如狭槽 353)与设置在导体盖 212 上的对应的配合特征协作(例如肋 229)来提供结构刚性,以及防止受高压的高温排气从排气歧管 204 内不合需要地“漏出”到电气地,例如框架 302,并且从而防止不合需要地闪击。

[0028] 此外,电弧容纳装置 200 包括定位在顶部盖 202 的周缘上的一个或多个非传导性排气管道 322。在一个示例性实施例中,如图 4-6 中示出的那样,电弧容纳装置 200 包括两个排气管道 322。各个排气管道 322 引导来自排气端口 350 的排气。

[0029] 图 5 是电路保护系统 106 的透视示意图,而图 6 是电路保护系统 106 的局部分解图。在一个示例性实施例中,电路保护系统 106 包括控制器 300 和电弧容纳装置 200。框架 302 大小设置成在装备封罩 102(图 1)内支承电弧容纳装置 200。优选地,框架 302 电联接到地上。控制器 300 联接到框架 302 上,以在插入电路保护系统 106 或从装备封罩 102 中移除电路保护系统 106 时,将控制器 300 固定到电弧容纳装置 200 上。在一个示例性实施例中,框架 302 包括底部壁 304、第一侧壁 306 和第二侧壁 308。侧壁 306 和 308 各自包括大小设置成插入设置在封罩隔室(例如中央隔室 110(图 1))内的齿轨(未显示)中或与齿轨一起使用的一个或多个滚子 310。

[0030] 在运行期间,控制器 300 接收来自例如电子模块 104(图 1)的指示在被诸如电流传感器、电压传感器等的一个或多个监测装置(未显示)监测的电路上检测到一次电弧闪光的信号。响应于该检测,控制器 300 使等离子体枪 282 发射烧蚀性等离子体烟流。具体

而言,等离子体枪 282 将等离子体发射到限定在电极 216(图 4)之间的间隙 284 中。等离子体会降低电极 216 的尖部之间的阻抗,以使得能够形成二次电弧闪光。二次电弧闪光会释放包括热、压力、光和 / 或声音的能量。

[0031] 二次电弧闪光还导致有高温离子化排气。该排气被引导通过冲击防护件 206 的排气通气孔 230。排气还被引导通过排气歧管 204 的排气通气孔 236(图 4),并且进入限定在排气歧管 204 和顶部盖 202 之间的排气路径 240(图 2)中。排气沿着排气路径 240 流动,并且沿第一方向被引导通过排气端口 350,以及然后沿第二方向被引导通过排气管道 322,以及流出电弧容纳装置 200,例如进入装备封罩 102 内的排气气室(未在图 5 和 6 中显示)中。例如,在一个实施例中,如图 6 中示出的那样,第二方向可为沿与第一方向相同的方向。在另一个实施例中,如图 6a 中指示的那样,第二方向可与第一方向成角度。例如在一个实施例中,当第一方向为基本竖直时,第二方向可为基本水平的。在另一个实施例中,当第一方向为基本竖直时,第二方向可为基本水平的。

[0032] 在一个实施例中,盖 202 由诸如钢或铝的适当的金属形成,并且使用传统方法来施用绝缘的陶瓷等离子体喷涂涂层,以减少或限制通过涂层到达表面 360 的流热,以及提高对沿着表面 360 的电弧径迹的抗性。

[0033] 在一个实施例中,可使用等离子体喷涂 TBC 来提供热保护和电弧径迹抗性,以及使盖 202 恰当地起作用所必须的低成本。如图 7 中描绘的那样,在一个实施例中,涂层 380 优选为具有一次基部或结合涂层 362 和二次顶部涂层 372 的两层涂层。

[0034] 在一个实施例中,使用已知技术来使一次结合涂层 362 以等离子体喷涂的方式淀积在盖 202 的内表面 360 上达约千分之 3 英寸 - 千分之 12 英寸 (0.003 英寸 - 0.012 英寸) 的厚度范围。一次结合涂层 362 优选包括合金 JCrAlY,其包含 20 重量% - 24 重量%的 Cr、7 重量% - 12 重量%的 Al、0 重量% - 1.5 重量%的 Y,其中 J 是 Ni、Co、Fe 中的一个。在另一个实施例中,一次结合涂层可包括合金 Ni5Al 和钴,该合金包含 0 重量% - 35 重量%的 Ni、0 重量% - 35 重量%的 Co、0 重量% - 24 重量%的 Cr、4 重量% - 12 重量%的 Al、0 重量% - 1.5 重量%的 Y。

[0035] 使用传统的等离子体喷涂技术来将二次顶部涂层 372 施用到一次结合涂层 362 上面达约千分之 5 英寸 - 千分之 30 英寸 (0.005 英寸 - 0.030 英寸) 的厚度范围,以及优选达约千分之 10 英寸 - 千分之 20 英寸 (0.010 英寸 - 0.020 英寸) 的范围。二次顶部涂层 372 是绝缘的陶瓷涂层,并且可为具有较低的导热性的致密的竖向破裂 (DVC) 热障涂层 (TBC)。作为 DVC 的一个备选方案,二次顶部涂层 372 可包括例如具有约 5% - 20% 的多孔性的多孔微结构。具体而言,二次顶部涂层 372 可包括氧化钇稳定氧化锆 (YSZ)、氧化镁稳定氧化锆 (MSZ) 或氧化铝中的一个。在一个实施例中,二次顶部涂层 372 包含 7 重量% - 9 重量%的氧化钇以及氧化锆。

[0036] 虽然在图中以实例而非限制的方式显示了各个排气管道 322 具有大体三角形的截面,但是构想了,各个排气管道 322 可包括具有任何大体便利的截面的导管、管子或槽道。各个排气管道 322 可定向成和布置成沿任何期望的预定方向而引导排气。同样,虽然图中的实施例以实例而非限制的方式示出了两个排气端口 350,但是将理解,可如描述的那样形成任何数量的排气端口,并且可将它们布置成与排气路径 240 处于流连通。同样,虽然图中的实施例以实例而非限制的方式示出了连接成与对应的排气端口 350 处于流连通的

两个排气管道 322,但是将理解,在一个实施例中可提供任何数量的排气管道 322。在一个实施例中,如图 6 中显示的那样,各个排气管道 322 包括下部或第一排气管道部分 326 和联接到下部排气管道部分 326 上的上部或第二排气管道部分 328。例如,下部排气管道部分 326 包括至少部分地沿着顶端 332 的周缘延伸的唇部 330。唇部 330 大小设置成插入上部排气管道部分 328 的底端 334 中。下部排气管道部分 326 包括沿着底端 338 的至少一部分的凸缘 336。凸缘 336 包括大小设置成在其中接收相应的紧固机构的多个安装孔口 340,以联接到顶部盖 202 上。例如,下部排气管道部分 326 的各个安装孔口 340 与顶部盖 202 的相应的安装孔口 248 和排气歧管 204 的相应的安装孔口对准。类似地,上部排气管道部分 328 包括沿着顶端 344 的至少一部分的凸缘 342。凸缘 342 包括大小设置成在其中接收相应的紧固机构的多个安装孔口 346,以联接到顶部盖 202 上。例如,上部排气管道部分 328 的各个安装孔口 346 与顶部盖 202 的相应的安装孔口 348 对准。优选地,如图 4-6 中显示的那样,上部排气管道部分 328 的远端构造有保护网或屏 347,以防止物体不合需要地进入排气管道 322 中。

[0037] 虽然图中的实施例以实例而非限制的方式示出了各个排气管道 322 由两个单独的构件形成,但是将理解,在一个实施例中,各个排气管道 322 可为一体的,或者可为联接在一起的任何期望的数量的构件。

[0038] 多个第一一次电气连接器 312 联接到电弧容纳装置 200 上,以将电弧容纳装置 200 电连接到受电弧容纳装置 200 监测和 / 或保护的电路 (未显示) 的多个导体 (未显示) 上。此外,控制器 300 (图 5) 包括第一二次电气连接器 314,其将控制器 300 连接到第二二次连接器 (未显示) 上,以用于执行诊断和 / 或等离子体枪射击测试。位置指示器 316 联接到顶部盖 202 上,并且定向成接合设置在机架盒 (未显示) 中的开关 (未显示),以指示电弧容纳装置 200 在机架盒内的位置,如下面更加详细地描述的那样。例如,位置指示器 316 包括凸缘 318,凸缘 318 具有延伸通过其中且大小设置成接收相应的紧固机构的一个或多个安装孔口 320,以将位置指示器 316 联接到顶部盖 202 上。因此,顶部盖 202 包括定位在凸缘 318 的相应的安装孔口 320 的下面的一个或多个对应的安装孔口 (未显示)。值得注意,位置指示器 316 可联接到使得开关能够指示电弧容纳装置 200 在机架盒内的位置的电弧容纳装置 200 的任何适当的部分上。

[0039] 上面详细描述了在用于保护电力分配装备的装置中使用的设备的示例性实施例。系统、方法和设备不限于本文描述的具体实施例,而是相反,方法的操作和 / 或系统和 / 或设备的构件可独立地并且与本文描述的其它操作和 / 或构件分开来使用。另外,描述的操作和 / 或构件也可限定在其它系统、方法和 / 或设备中,或者与它们结合起来使用,而限于仅用本文描述的系统、方法和存储介质来实践。

[0040] 虽然结合了示例性电路保护环境来描述本实用新型,但是本实用新型的实施例适于许多其它通用或专用电路保护环境或构造。关于本实用新型的任何方面的使用或功能性的范围,电路保护环境不意图提出任何限制。此外,电路保护环境不应解释为有关于示例性操作环境中示出的构件中的任何一个或组合的依赖性 or 要求。

[0041] 本文示出和描述的本实用新型的实施例中的操作的执行或进行的顺序不是必须的,除非另有规定。也就是说,可按任何顺序来执行操作,除非另有规定,并且本实用新型的实施例可包括另外的操作或比本文公开的那些更少的操作。例如,构想了在另一个操作之

前、同时或之后执行或进行特定的操作处于本实用新型的各方面的范围内。

[0042] 当介绍本实用新型或其实施例的各方面的元件时，冠词“一个”、“一种”、“该”和“所述”意图意味着存在元件中的一个或多个。用语“包括”、“包含”和“具有”意图为包括性的且意味着除了列出的元件之外可存在另外的元件。

[0043] 本书面描述使用实例来公开本实用新型，包括最佳模式，并且还使本领域任何技术人员能够实践本实用新型，包括制造和使用任何装置或系统，以及执行任何结合的方法。本实用新型的可授予专利的范围由权利要求限定，并且可包括本领域技术人员想到的其它实例。如果这样的其它实例具有不异于权利要求的字面语言的结构元素，或者如果它们包括与权利要求的字面语言无实质性差异的等效结构元素，则这样的其它实例意图处于权利要求的范围之内。

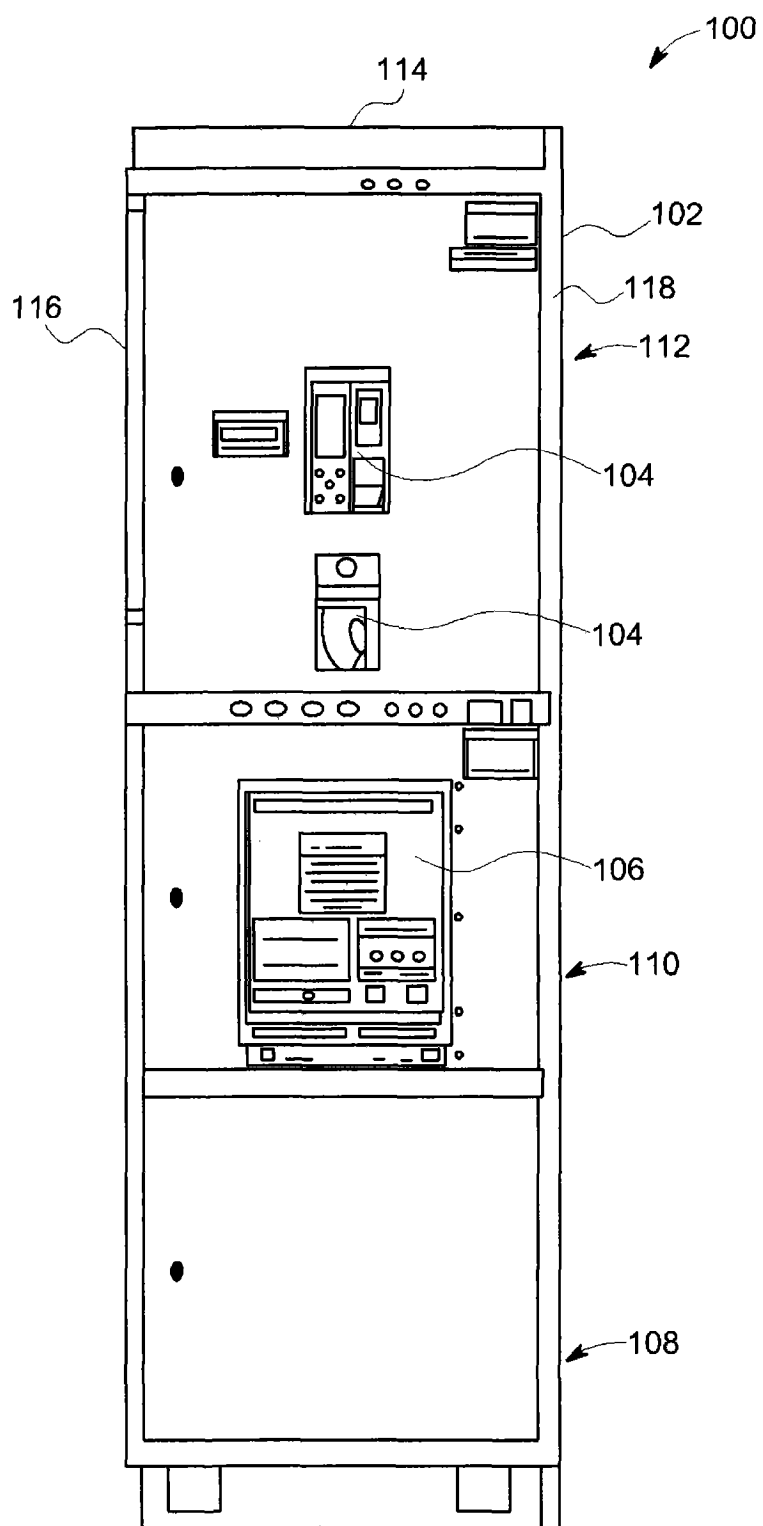


图 1

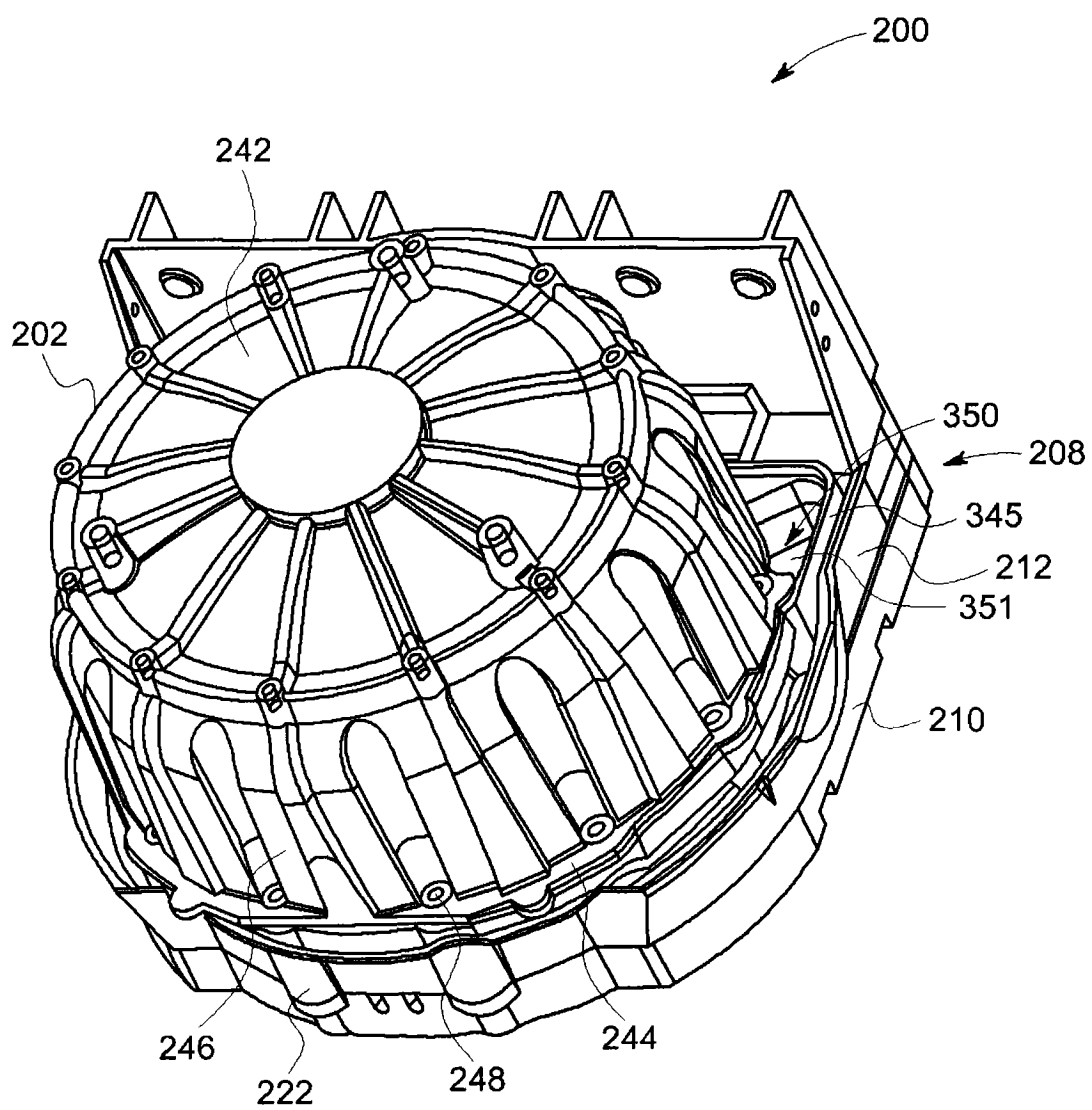


图 2

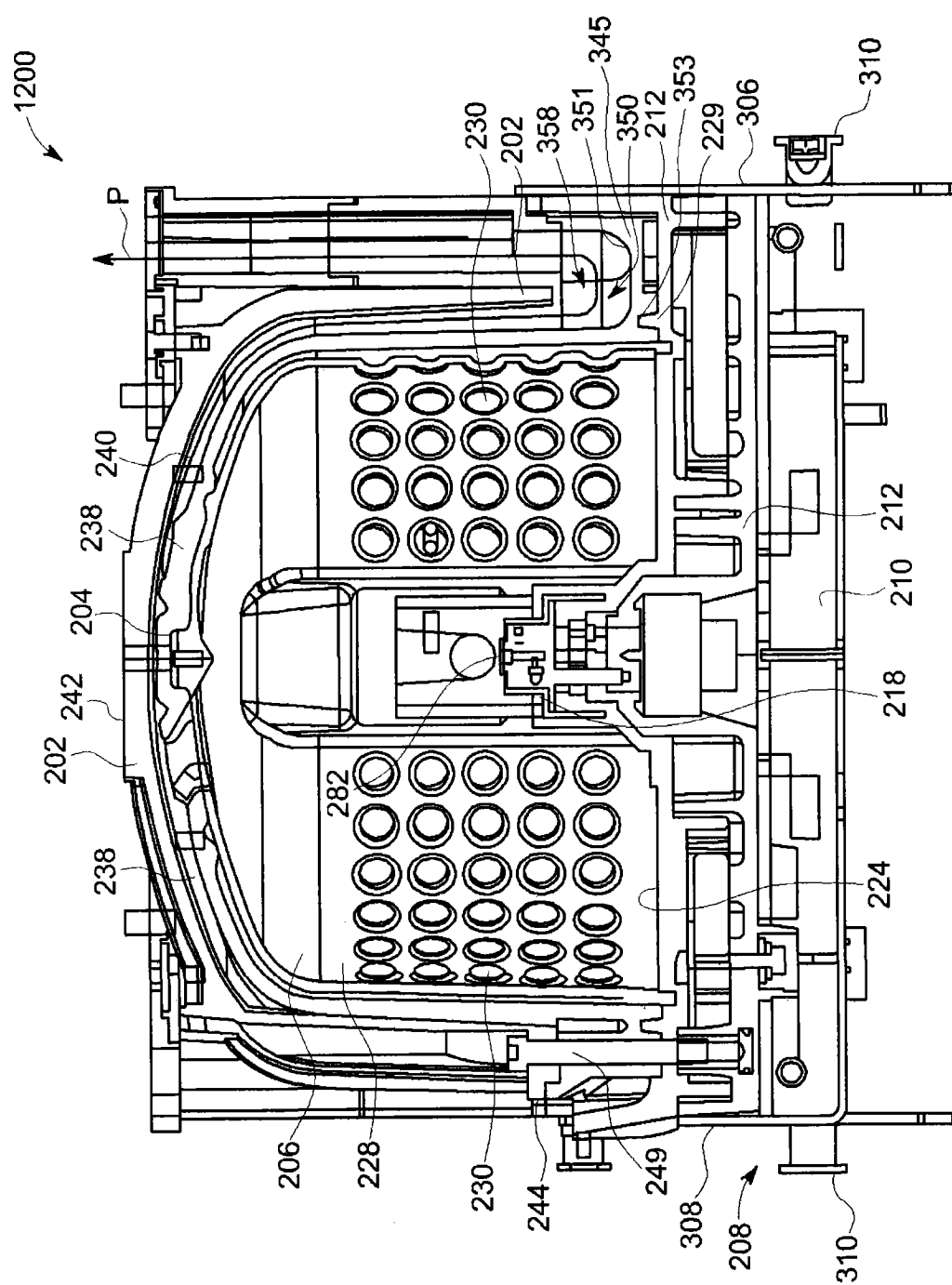


图 3

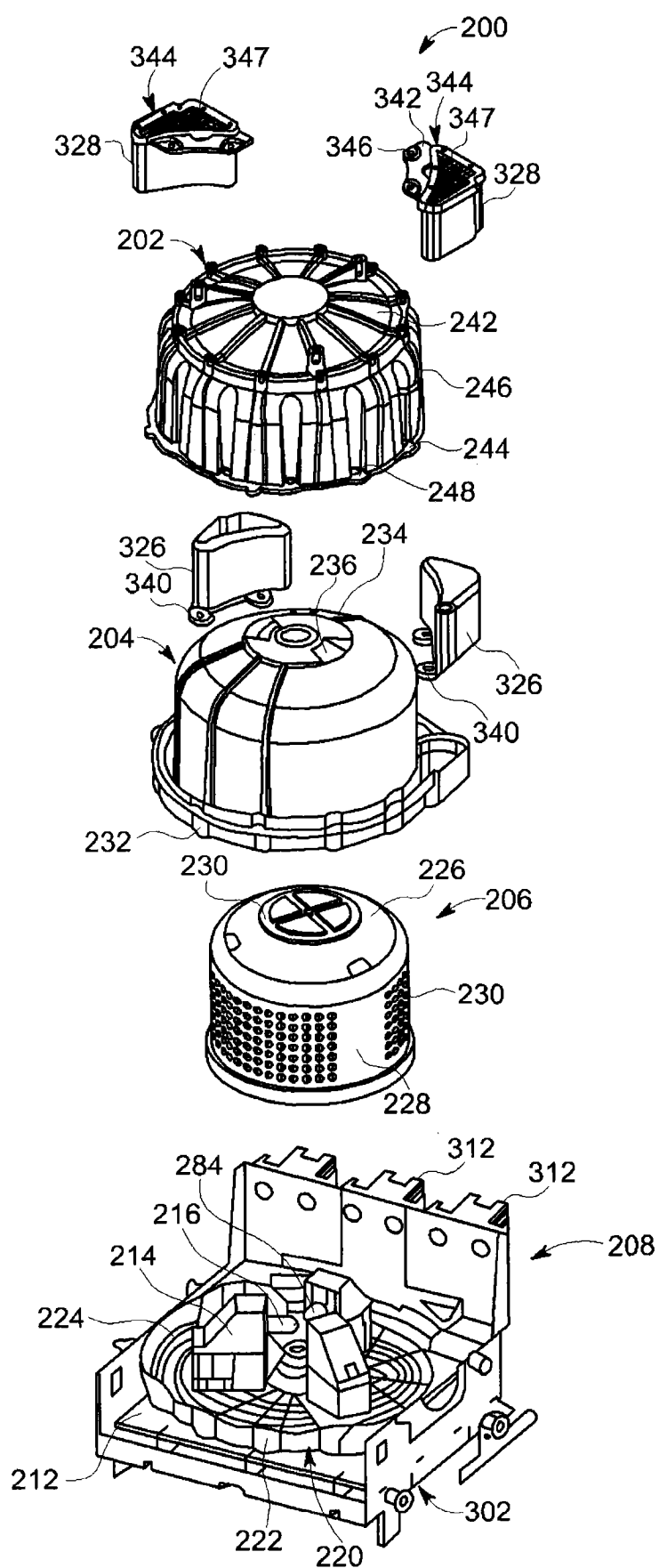


图 4

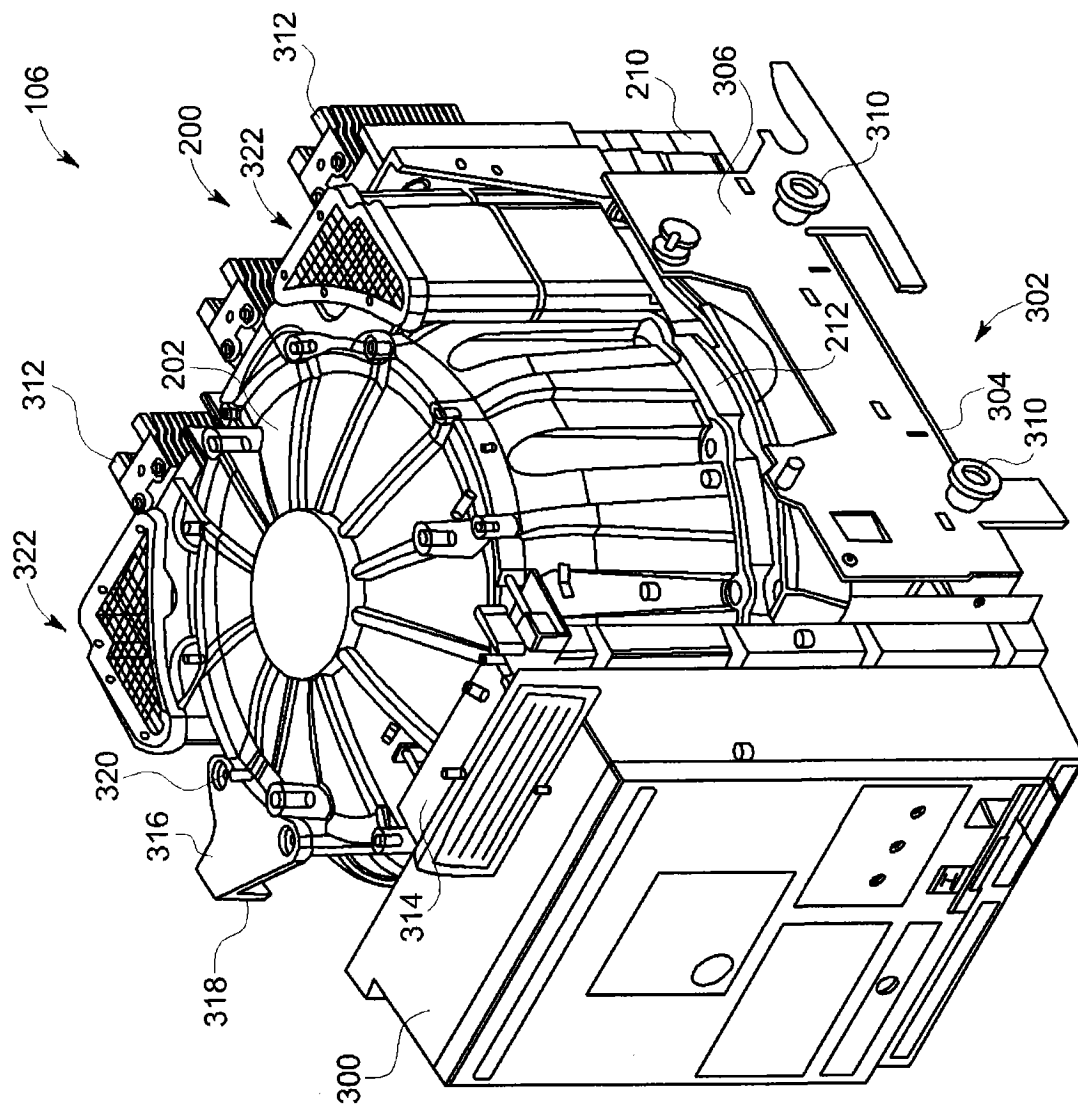


图 5

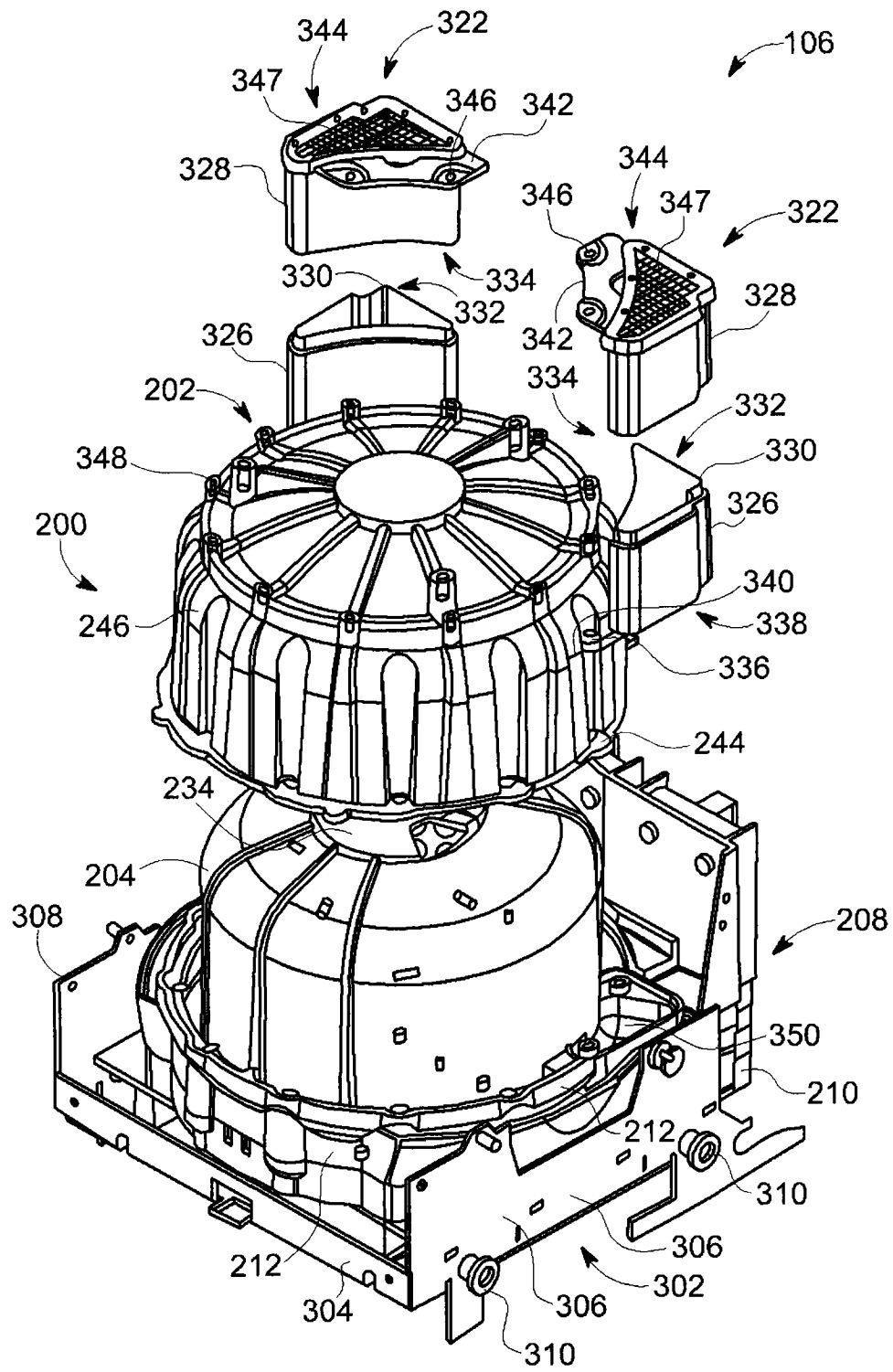


图 6A

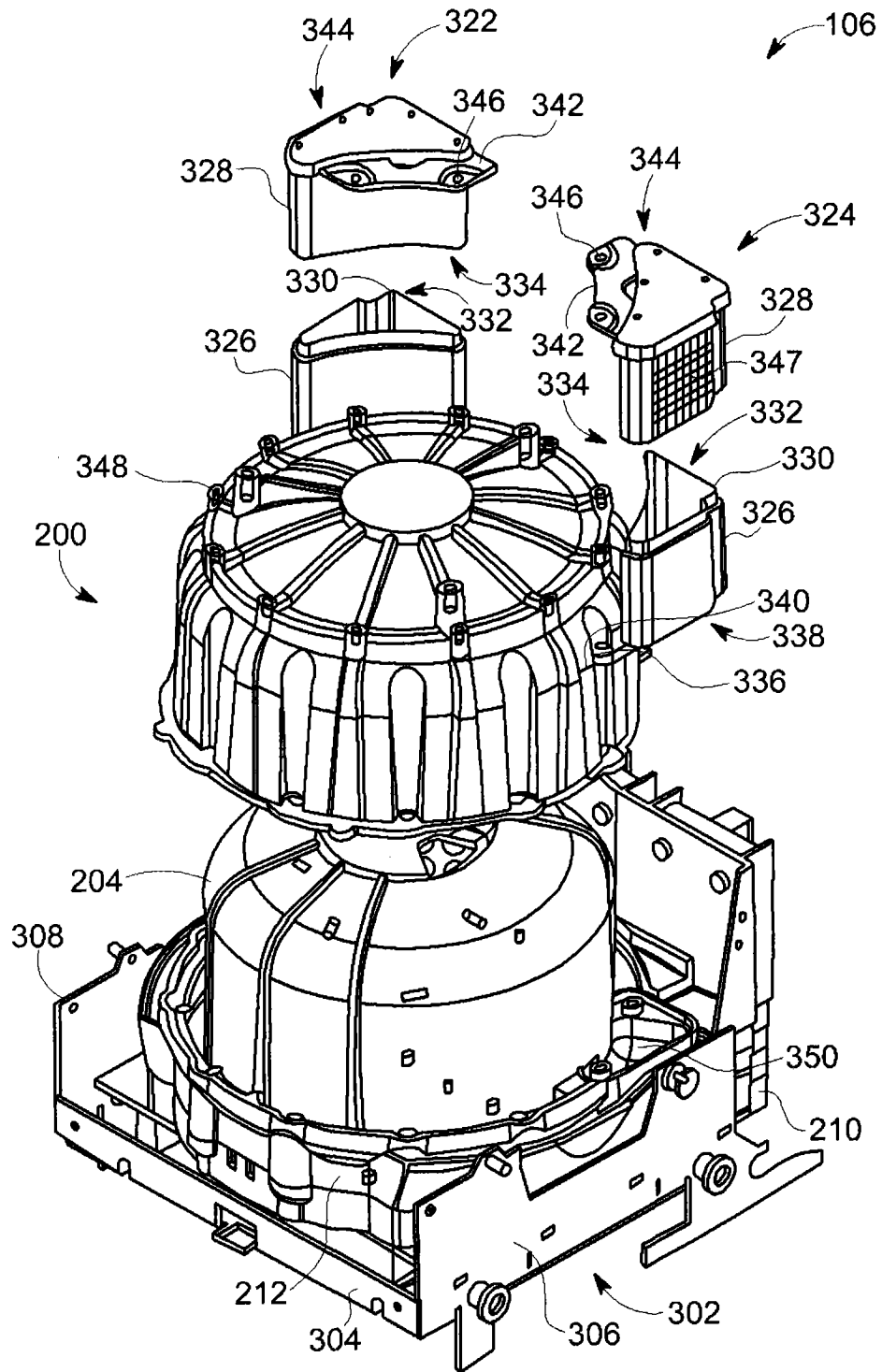


图 6B

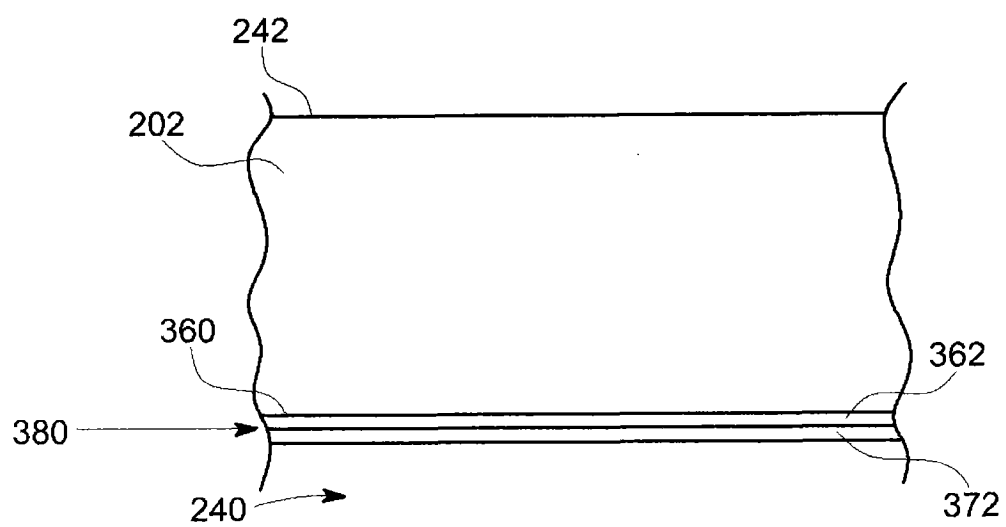


图 7