



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104682205 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201410705707. 2

(22) 申请日 2014. 11. 28

(30) 优先权数据

5486/CHE/2013 2013. 11. 28 IN

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 N. 库马 V. 瓦迪维尔

D. 佩里拉 - 阿梅德

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 严志军 周心志

(51) Int. Cl.

H02B 1/00(2006. 01)

H01F 27/06(2006. 01)

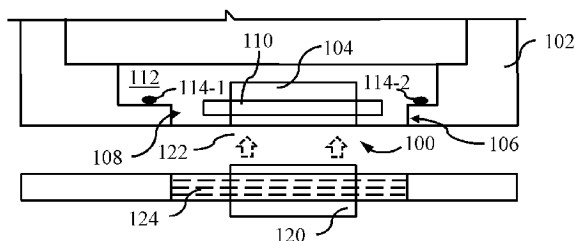
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

用于高电压柜组件的高电压变压器布置

(57) 摘要

本发明公开了一种用于对高电压柜组件供应功率的高电压变压器布置。高电压变压器布置包括：第一芯，其布置在高电压柜组件中；和次级绕组，其构造在第一芯上；第二芯，其定位在高电压柜组件外且在离第一芯预定距离处；以及初级绕组，其构造在第二芯上。第二芯和初级绕组将从外部功率源接收的电流传递至第一芯和次级绕组，以用于对高电压柜组件供应功率。



1. 一种用于对高电压柜供应功率的高电压变压器布置,包括:
第一芯,其布置在高电压柜组件中;
次级绕组,其构造在所述第一芯上;
第二芯,其定位在所述高电压柜组件外并且在离所述第一芯预定距离处;和
初级绕组,其构造在所述第二芯上,其中,所述第二芯和所述初级绕组将从外部功率源接收的电流传递至所述第一芯和次级绕组,以用于对所述高电压柜组件供应功率。
2. 根据权利要求1所述的高电压变压器布置,其特征在于,所述第一芯和所述第二芯为磁芯。
3. 根据权利要求1所述的高电压变压器布置,其特征在于,所述初级绕组和所述次级绕组为印刷电路板(PCB)的形式。
4. 根据权利要求1所述的高电压变压器布置,其特征在于,所述第一芯的部分从所述高电压柜组件暴露出。
5. 根据权利要求4所述的高电压变压器布置,其特征在于,所述第二芯定位在离从所述高电压柜组件暴露出的所述第一芯的所述部分所述预定距离处。
6. 根据权利要求1所述的高电压变压器布置,其特征在于,还包括模制构件,所述模制构件构造为覆盖所述第一芯,以用于将所述第一芯定位在所述高电压柜组件的基座部分处。
7. 根据权利要求6所述的高电压变压器布置,其特征在于,所述模制构件由模制材料构成。
8. 根据权利要求7所述的高电压变压器布置,其特征在于,所述模制构件使用一个或多个紧固部件连接至所述高电压柜组件的基座部分。
9. 根据权利要求6所述的高电压变压器布置,其特征在于,还包括绝缘层,所述绝缘层定位在所述第一芯与所述高电压柜组件的基座部分之间。
10. 一种用于生成功率的高电压柜组件,其特征在于,所述高电压柜组件包括:
流体柜;
至少一个高电压变压器布置,其中,高电压变压器布置包括:
第一芯,其布置在所述高电压柜组件中;
次级绕组,其构造在所述第一芯上;
第二芯,其布置在所述高电压柜组件外并且在离所述第一芯预定距离处;和
初级绕组,其构造在所述第二芯上,其中,所述第二芯和所述初级绕组将从外部功率源接收的电流传递至所述第一芯和次级绕组,以用于对所述高电压柜组件供应功率。

用于高电压柜组件的高电压变压器布置

技术领域

[0001] 在本文中公开的主题涉及高电压变压器,并且更具体地涉及在高电压功率源中实施的那些,尤其是在医疗成像装置并且更具体地为用于这种装置的 X 射线管的功率源中实施的那些。

背景技术

[0002] 高电压发电系统用于例如对多个装置供应调节高电压直流电流 (DC)。发电系统典型地包括变压器单元,其具有高次级对初级匝数比,并且将相对低电压交流电流 (AC) 转换为相对高频且高电压 AC。发电系统可还包括电压二倍器或电压倍增器模块,其利用多个电容器和二极管以进一步升高来自变压器模块次级绕组的高电压 AC,以及将高电压 AC 转换成目标高电压 DC。

[0003] 通常,高电压 (HV) 柜组件包括电压整流电路和联接至电压整流电路的变压器组件(即,高电压变压器)。电压整流电路和变压器组件在辐射发生器的大体积模块之间。高电压 (HV) 变压器是 HV 柜组件中较大的部件并且可要求 HV 绝缘。HV 变压器还可需要耗散热,热为损耗,即芯损耗、铜损耗和电介质损耗。由于热损耗,可要求冷却布置,其致使变压器组件的体积大。而且为了发电,功率源需要通过 HV 变压器连接至 HV 柜组件,这也使组件复杂且体积大。这些功率源为高电压和中电压类型的源。功率源通过昂贵的电连接器连接至 HV 变压器,该电连接器诸如为可经历一段时间的振动和腐蚀的金属连接器。并且它们也倾向于遭受导致这些连接器的非期望故障的机械应力,从而破坏 HV 变压器。

[0004] 因此需要对用于对 HV 变压器供应电流以用于为 HV 柜组件生成功率率的改进系统。

发明内容

[0005] 在本文中解决上述缺点、不足以及问题,这将通过阅读和理解下列说明书而理解。

[0006] 在实施例中,公开了用于对高电压柜组件供应功率的高电压变压器布置。高电压变压器布置包括:第一芯,其布置在高电压柜组件中;和次级绕组,其构造在第一芯上;第二芯,其定位在高电压柜组件外且在离第一芯预定距离处;和初级绕组,其构造在第二芯上。第二芯和初级绕组将从外部功率源接收的电流传递至第一芯和次级绕组,以用于对高电压柜组件供应功率。

[0007] 在另一实施例中,公开了用于生成功率的高电压柜组件。高电压柜组件包括流体柜和一个或多个高电压变压器布置。各高电压变压器布置包括:第一芯,其布置在高电压柜组件中;次级绕组,其构造在第一芯上;第二芯,其定位在高电压柜外且在离第一芯预定距离处;和初级绕组,其构造在第二芯上。第二芯和初级绕组将从外部功率源接收的电流传递至第一芯和次级绕组,以用于对高电压柜组件供应功率。

[0008] 在又一实施例中,将高电压变压器布置组装在高电压柜组件中的方法。该方法包括:将第一芯布置在高电压柜组件的基座部分处;提供布置在第一芯上的次级绕组;将第二芯布置在高电压柜组件外且在离第一芯预定距离处;并且在第二芯上提供初级绕组,其

中,第二芯和初级绕组将从外部功率源接收的电流传递至第一芯和次级绕组,以用于对高电压柜组件供应功率。

[0009] 技术方案 1:一种用于对高电压柜供应功率的高电压变压器布置,包括:

第一芯,其布置在高电压柜组件中;

次级绕组,其构造在第一芯上;

第二芯,其定位在高电压柜组件外并且在离第一芯预定距离处;和

初级绕组,其构造在第二芯上,其中,第二芯和初级绕组将从外部功率源接收的电流传递至第一芯和次级绕组,以用于对高电压柜组件供应功率。

[0010] 技术方案 2:根据技术方案 1 的高电压变压器布置,其特征在于,第一芯和第二芯为磁芯。

[0011] 技术方案 3:根据技术方案 1 的高电压变压器布置,其特征在于,初级绕组和次级绕组为印刷电路板 (PCB) 的形式。

[0012] 技术方案 4:根据技术方案 1 的高电压变压器布置,其特征在于,第一芯的部分从高电压柜组件暴露出。

[0013] 技术方案 5:根据技术方案 4 的高电压变压器布置,其特征在于,第二芯定位在离从高电压柜组件暴露出的第一芯的部分预定距离处。

[0014] 技术方案 6:根据技术方案 1 的高电压变压器布置,其特征在于,还包括模制构件,模制构件构造为覆盖第一芯,以用于将第一芯定位在高电压柜组件的基座部分处。

[0015] 技术方案 7:根据技术方案 6 的高电压变压器布置,其特征在于,模制构件由模制材料构成。

[0016] 技术方案 8:根据技术方案 7 的高电压变压器布置,其特征在于,模制构件使用一个或多个紧固部件连接至高电压柜组件的基座部分。

[0017] 技术方案 9:根据技术方案 6 的高电压变压器布置,其特征在于,还包括绝缘层,绝缘层定位在第一芯与高电压柜组件的基座部分之间。

[0018] 技术方案 10:一种用于生成功率的高电压柜组件,其特征在于,高电压柜组件包括:

流体柜;

至少一个高电压变压器布置,其中,高电压变压器布置包括:

第一芯,其布置在高电压柜组件中;

次级绕组,其构造在第一芯上;

第二芯,其布置在高电压柜组件外并且在离第一芯预定距离处;和

初级绕组,其构造在第二芯上,其中,第二芯和初级绕组将从外部功率源接收的电流传递至第一芯和次级绕组,以用于对高电压柜组件供应功率。

[0019] 技术方案 11:根据技术方案 10 的高电压柜组件,其特征在于,第一芯和第二芯为磁芯。

[0020] 技术方案 12:根据技术方案 10 的高电压柜组件,其特征在于,初级绕组和次级绕组为印刷电路板 (PCB) 的形式。

[0021] 技术方案 13:根据技术方案 10 的高电压柜组件,其特征在于,第一芯的部分从高电压柜组件暴露出。

[0022] 技术方案 14 :根据技术方案 13 的高电压柜组件,其特征在于,第二芯定位在离从高压柜组件暴露出的第一芯的部分预定距离处。

[0023] 技术方案 15 :根据技术方案 10 的高电压柜组件,其特征在于,还包括模制构件,模制构件构造为覆盖第一芯,以用于将第一芯定位在高电压柜组件的基座部分处,其中,模制构件使用一个或更多个紧固部件连接至高电压柜组件的基座部分。

[0024] 技术方案 16 :根据技术方案 15 的高电压柜组件,其特征在于,还包括绝缘层,绝缘层定位在第一芯与高电压柜组件的基座部分之间。

[0025] 技术方案 17 :一种用于将高电压变压器布置组装在高电压柜组件中的方法,方法包括:

将第一芯布置在高电压柜组件的基座部分处;

提供布置在第一芯上的次级绕组;

将第二芯布置在高电压柜组件外并且在离第一芯预定距离处;并且

在第二芯上提供初级绕组,其中,第二芯和初级绕组将从外部功率源接收的电流传递至第一芯和次级绕组,以用于对高电压柜组件供应功率。

[0026] 技术方案 18 :根据技术方案 17 的方法,其特征在于,还包括:

在高电压柜组件的基座部分处提供开口,以用于使第一芯的部分从高压柜组件暴露出;并且

将第二芯定位在离从高压柜组件暴露出的第一芯的部分预定距离处。

[0027] 技术方案 19 :根据技术方案 17 的方法,其特征在于,还包括:

在高电压柜组件的基座部分处提供开口;

将绝缘层布置在第一芯与高电压柜组件的基座部分之间,其中,绝缘层定位为紧接开口;并且

将第二芯在高电压柜组件外定位在离第一芯预定距离处。

[0028] 技术方案 20 :根据技术方案 17 的方法,其特征在于,还包括将模制构件布置为覆盖第一芯,以用于将第一芯定位在高电压柜组件的基座部分处,其中,模制构件使用一个或更多个紧固部件连接至高电压柜组件的基座部分。

[0029] 从附图和它们的详细说明,本发明的各种其它特征、方面以及优点对于本领域技术人员将变得显而易见。

附图说明

[0030] 图 1 是根据实施例的用于对高电压 (HV) 柜组件供应功率的高电压 (HV) 变压器布置的示意图;

图 2 是根据实施例的 HV 柜组件的基座部分的示意图;

图 3 是根据实施例的具有直流电流 (DC) 绝缘的用于对高电压 (HV) 柜供应功率的高电压 (HV) 变压器布置的示意图;

图 4 是根据示范实施例的具有多个 HV 变压器布置的 HV 柜组件的示意图;

图 5 是根据示范实施例的具有另一类型的 HV 变压器布置的 HV 柜组件的示意图;

图 6 是根据实施例的包括不同类型的 HV 变压器布置的 HV 柜组件的示意图;并且

图 7 是根据实施例的将高电压变压器布置组装在高电压柜组件中的方法。

具体实施方式

[0031] 在下列详细说明中参考附图,附图形成说明的一部分,并且其中以可实践的说明性具体实施例的方式显示。这些实施例充分详细地描述,以使本领域专业人员能够实践实施例,并且应理解的是,也可利用其它实施例,并且可进行逻辑、机械、电气和其它改变,而不脱离本实施例的范围。下列详细说明因此不视为限制本发明的范围。

[0032] 如下面详细讨论的,公开了包括用于对高电压柜组件供应功率的高电压变压器布置的本发明的实施例。高电压变压器布置包括:第一芯,其布置在高电压柜组件中;和次级绕组,其构造在第一芯上;第二芯,其定位在高电压柜组件外且在离第一芯预定距离处;和初级绕组,其构造在第二芯上。第二芯和初级绕组将从外部功率源接收的电流传输至第一芯和次级绕组,以用于对高电压柜组件供应功率。

[0033] 图1是根据实施例的用于对高电压(HV)柜组件102供应功率的高电压(HV)变压器布置100的示意图。HV柜组件102可包括流体,例如但不限于油、气体和半流体燃料。HV变压器布置100包括布置在HV柜组件102中的第一芯104。第一芯104定位在HV柜组件102的基座部分106处。HV柜组件102包括用于定位第一芯104的槽道108。图1所示的槽道108的横截面是根据实施例的,并且应当理解的是,槽道108可具有不同的结构构造和该不同的横截面。次级绕组110构造在第一芯104上。次级绕组110可为围绕第一芯104的卷。在另一实施例中,次级绕组110可构造为印刷电路板(PCB)的形式并相对于第一芯104定位。可理解的是,次级绕组110可以以与围绕第一芯104卷绕和作为PCB不同的任何其它的方式构造。模制构件112定位为覆盖第一芯104和次级绕组110,以将它们牢固地放置在槽道108中。模制构件112可由模制材料构成。模制材料可为例如环氧树脂和填充环氧树脂。模制构件112可使用一个或更多个紧固部件(例如紧固部件114-1和紧固部件114-2)连接至基座部分106。在实施例中,模制构件112可使用一个或更多个机械接头或机械连接器紧固至基座部分106。在另一实施例中,模制构件112可焊接至基座部分106。可使用其它形式的机械或其它连接器,以定位连接至基座部分106的模制构件112。模制构件112还确保不存在来自HV柜组件102的流体泄漏。

[0034] 第一芯104的部分116暴露在HV柜组件102外。如根据示范实施例的图2所示,HV柜组件102包括用于使部分116暴露的开口118。作为示范性代表,开口118显示为形状为圆形,并且因此应当预见的是,用于使第一芯104暴露的开口可基于第一芯104的形状而具有任何其它形状。在另一示范实施例中,开口可构造为槽道的形式,以用于将第一芯牢固地保持在适当位置,并且使第一芯的部分暴露在HV柜组件外。这些为开口(例如开口118)的示范构造,并且因此应当预见的是,可在HV变压器布置100中使用开口的其它构造。

[0035] HV变压器布置100包括第二芯120,其定位在离第一芯104的部分116预定距离处。如图1所示,间隙122存在于部分116与第二芯120之间。第二芯120具有构造在其上的初级绕组124。初级绕组124可围绕第二芯120卷绕。在另一实施例中,初级绕组124可构造为印刷电路板(PCB)的形式并如图2所示地相对于第二芯120定位。可理解的是,初级绕组124可以以与围绕第二芯120卷绕和作为PCB不同的任何其它方式构造。提供功率源(现在在附图中显示)以对初级绕组124供应电功率(即,交流电流(AC)),以用于在间隙122中产生磁场并且在两个芯(即,第一芯104和第二芯118)中产生磁通量。磁通量

在次级绕组 110 中引起变化的电压。因此,功率被生成并供应至 HV 柜组件 102。如所述,第二芯 120 和初级绕组 124 定位在离第一芯 104 一定距离处,并且在这些芯之间不存在物理或电气连接,这使得 HV 变压器布置 100 较不复杂。此外,由于不存在电气或物理连接,故不存在因电连接器处的腐蚀或机械应力导致的变压器布置的故障。

[0036] 图 3 根据实施例示出具有直流电流 (DC) 绝缘的用于对高电压 (HV) 柜 102 供应功率的高电压 (HV) 变压器布置 200 的示意图。HV 变压器 200 的结构和构造布置与 HV 变压器 100 相似,并且因此第一芯 202、次级绕组 204、第二芯 206、初级绕组 208 和开口 210 分别与第一芯 104、次级绕组 110、第二芯 120、初级绕组 124 和开口 118 结构上相似,并且因此不再详细地说明。DC 绝缘层 212 提供在第一芯 202 与 HV 柜组件 102 的基座部分 214 之间。DC 绝缘层 212 可定位在与开口 210 对准的第一芯 202 的底部上。因此,第一芯 202 的底部不暴露在 HV 柜组件 102 外。DC 绝缘层 212 阻止来自 HV 柜组件 102 的任何 DC 电流流入次级绕组 204 中。DC 绝缘层 212 可由导电材料构成,该导电材料允许由于在第二芯 206 中产生的磁通量而在第一芯 202 中产生磁通量。DC 绝缘层 212 的导电材料可包括例如但不限于环氧树脂和填充环氧树脂。

[0037] HV 柜组件可包括多个 HV 变压器布置,以对 HV 柜组件供应电功率。图 4 是根据示范实施例的具有多个 HV 变压器布置 (例如 HV 变压器布置 402 和 HV 变压器布置 404) 的 HV 柜组件 400 的示意图。HV 变压器布置 402 和 404 与 HV 变压器布置 100 结构上相似。HV 变压器布置 402 包括第一芯 406、次级绕组 408、第二芯 410、和初级绕组 412,它们分别与第一芯 104、次级绕组 110、第二芯 120、和初级绕组 124 相似。此外, HV 变压器布置 404 包括第一芯 414、次级绕组 416、第二芯 418、和初级绕组 420,它们分别与第一芯 104、次级绕组 110、第二芯 118、和初级绕组 122 相似。此外,开口 422 和 424 可与开口 116 相似。初级绕组 412 和初级绕组 420 可如图 4 所示为 PCB 的形式。一个或更多个功率源 (在图 4 中未显示) 可对初级绕组 412 和初级绕组 420 供应 AC 功率,以在 HV 变压器布置 402 和 HV 变压器布置 404 中产生 DC 功率。

[0038] 图 5 是根据示范实施例的具有另一类型的 HV 变压器布置 (例如 HV 变压器布置 502 和 HV 变压器布置 504) 的 HV 柜组件 500 的示意图。HV 变压器布置 502 包括第一芯 506、次级绕组 508、第二芯 510、初级绕组 512 和 DC 绝缘层 514,它们分别与 HV 变压器布置 200 的第一芯 202、次级绕组 204、第二芯 206、初级绕组 208 和 DC 绝缘层 212 相似。HV 变压器布置 504 包括第一芯 516、次级绕组 518、第二芯 520、初级绕组 522 和 DC 绝缘层 524,它们分别与 HV 变压器布置 200 的第一芯 202、次级绕组 204、第二芯 206、初级绕组 208 和 DC 绝缘层 212 相似。HV 变压器布置 502 和 504 的所有构件与 HV 变压器布置 200 的构件功能上相似,并且因此不再详细地说明这些构件的功能。此外,开口 526 和 528 与 HV 变压器布置 200 的开口 210 相似。一个或更多个功率源 (在图 5 中未显示) 可对初级绕组 512 和初级绕组 522 供应 AC 功率,以在 HV 变压器布置 402 和 HV 变压器布置 404 中产生 DC 功率。

[0039] 在又一示范实施例中,在图 6 中显示了包括不同类型的 HV 变压器布置的 HV 柜组件 600 的示意图。HV 柜组件 600 包括 HV 变压器布置 602 和 HV 变压器布置 604。HV 变压器布置 602 包括第一芯 606、次级绕组 608、第二芯 610、和初级绕组 612,它们分别与 HV 变压器布置 402 的第一芯 406、次级绕组 408、第二芯 410、和初级绕组 412 相似。此外, HV 变压器布置 604 包括第一芯 614、次级绕组 616、第二芯 618、初级绕组 620 和 DC 绝缘层 622,它们

分别与 HV 变压器布置 200 的第一芯 202、次级绕组 204、第二芯 206、初级绕组 208 和 DC 绝缘层 212 相似。因此,基于 HV 柜组件中的功率要求,具有和 / 或不具有 DC 绝缘层的不同类型的 HV 变压器布置可以以不同的组合构造在 HV 柜组件内。一个或更多个功率源(在图 6 中未显示)可对初级绕组 612 和初级绕组 620 供应 AC 功率,以在 HV 变压器布置 602 和 HV 变压器布置 604 中产生 DC 功率。

[0040] HV 柜组件(例如 HV 柜组件 102、200、400、500 和 600)用于各种应用中,例如医疗成像系统、X 射线装置、辐射发生器、无损测试和安全(例如,行李检查)等。

[0041] 图 7 根据实施例示出将高电压变压器布置组装在高电压柜组件中的方法 700。方法 700 包括在框 702 处将第一芯布置在高电压组件的基座部分处。在框 704 处通过将绕组布置在第一芯上来提供次级绕组。模制构件布置为覆盖第一芯,以用于将第一芯定位在高电压柜组件的基座部分处。模制构件使用一个或更多个紧固部件连接至高电压柜的基座部分。

[0042] 在实施例中,开口提供在高电压柜组件的基座部分处。开口有助于使第一芯的部分从高电压柜组件暴露出。在框 706 处,将第二芯在离第一芯预定距离处布置在高电压柜组件外。第二芯可相对于第一芯的暴露部分定位。在框 708 处,初级绕组提供在第二芯上。在另一实施例中,绝缘层提供在第一芯与高电压柜组件的基座部分之间。绝缘层定位为紧接开口或者覆盖开口。在该情况下,绝缘层通过开口暴露。第二芯布置为离穿过开口暴露的绝缘层预定距离处。

[0043] 如框 708 所示,第二芯和初级绕组将从外部功率源接收的电流传递至第一芯和次级绕组,以用于对高电压柜组件供应功率。

[0044] 尽管参照图 7 的流程图说明了根据另一实施例的将高电压变压器布置组装在高电压柜组件中的方法 700,但是可采用实现该方法的其它方法。例如,各方法步骤的执行顺序可改变,并且 / 或者所述方法步骤中的一些可改变、消除、分开或结合。此外,根据另一实施例,该方法步骤可顺序地或同时地执行,以用于将高电压变压器布置组装在高电压柜组件中。

[0045] 本书面说明使用示例以公开本发明,包括最佳实施方式、并且还使任何本领域技术人员能够实践本发明,包括制造并且使用任何计算系统或多个系统并且实行任何合并的方法。本发明的可申请专利的范围由权利要求限定,并且可包括由本领域技术人员想到的其他示例。如果这些其他示例包括不与权利要求的字面语言不同的结构构件,或者如果这些其他示例包括与权利要求的字面语言无显著差别的等同结构元素,则这些其他示例意图在权利要求的范围内。

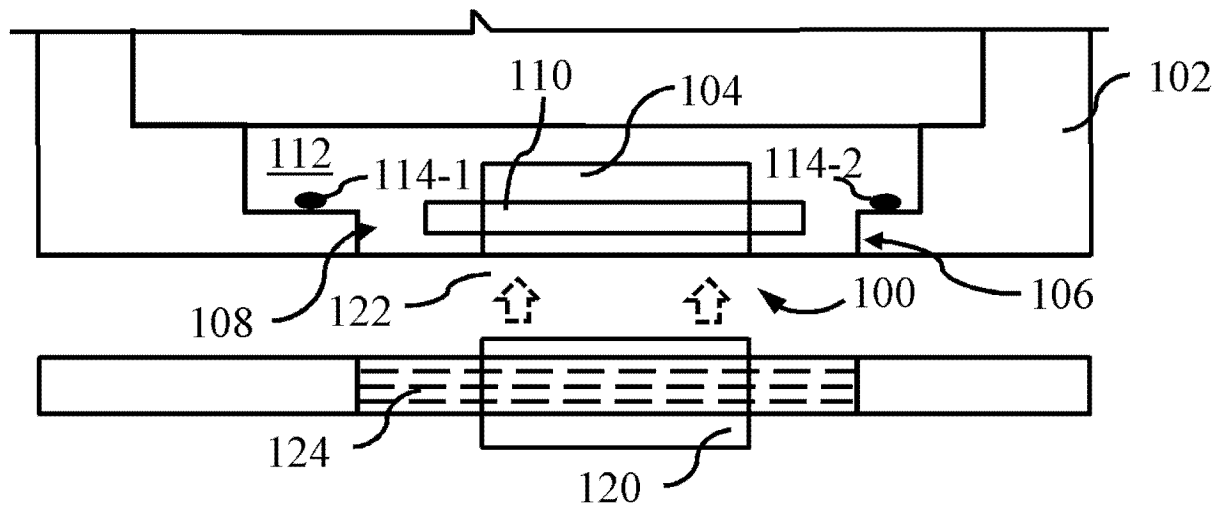


图 1

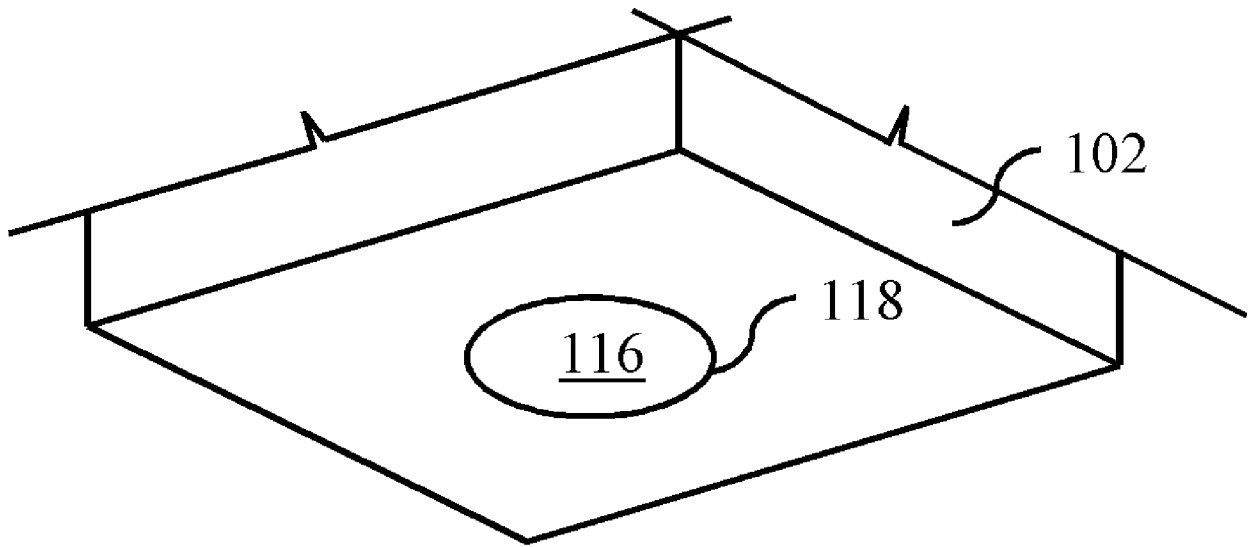


图 2

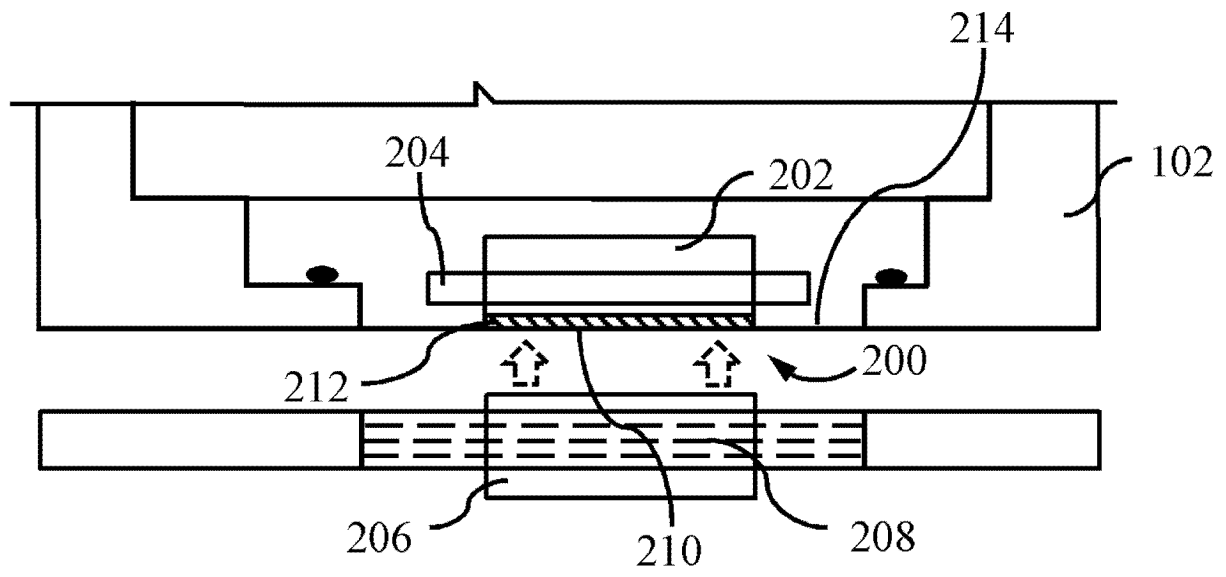


图 3

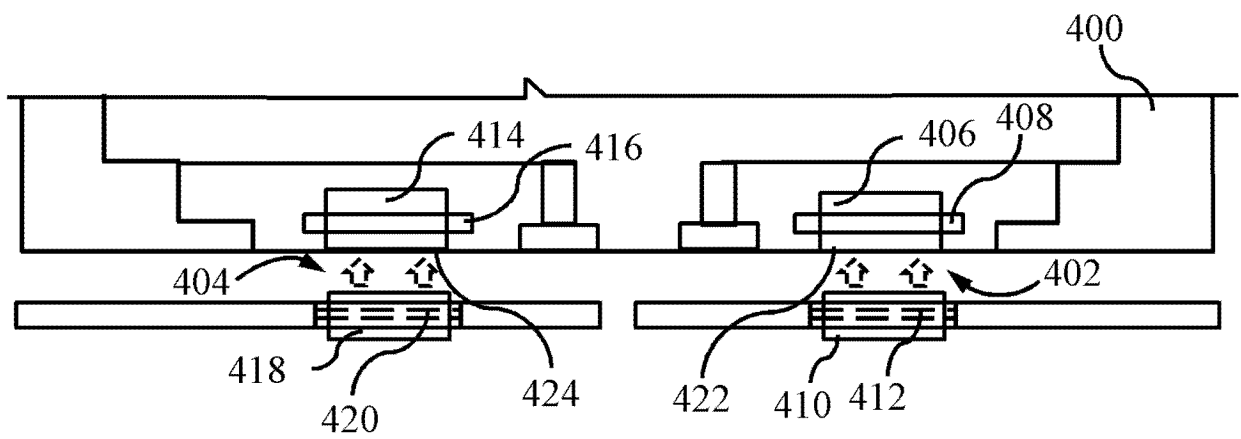


图 4

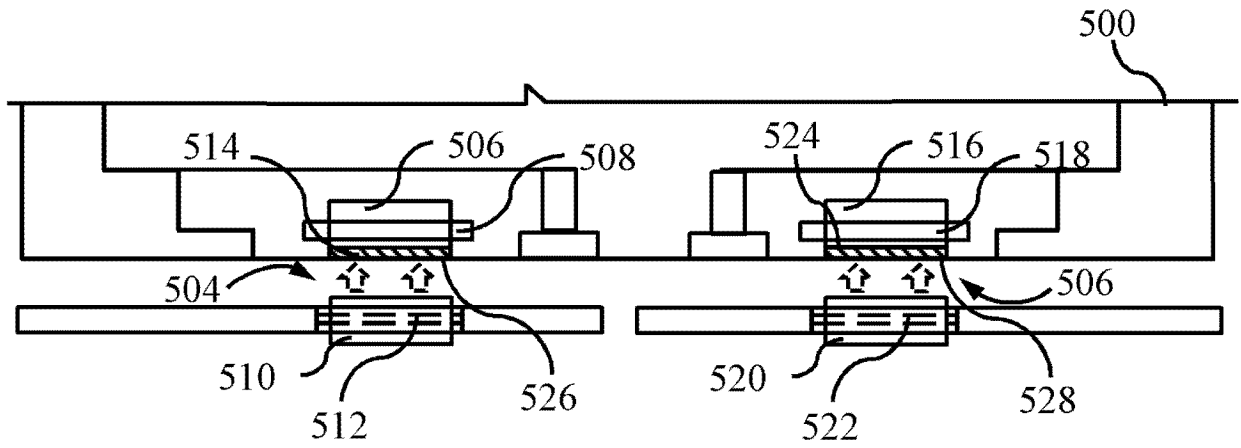


图 5

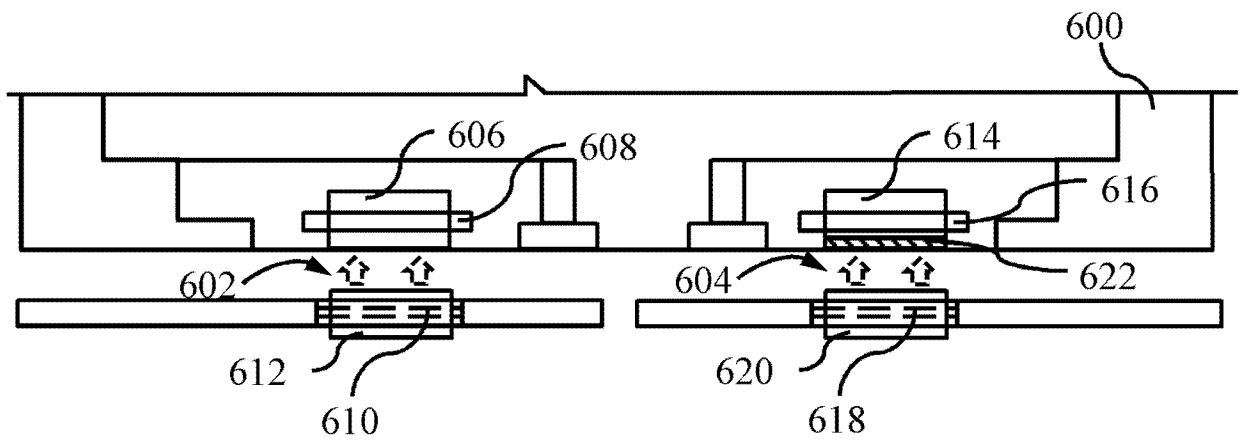


图 6

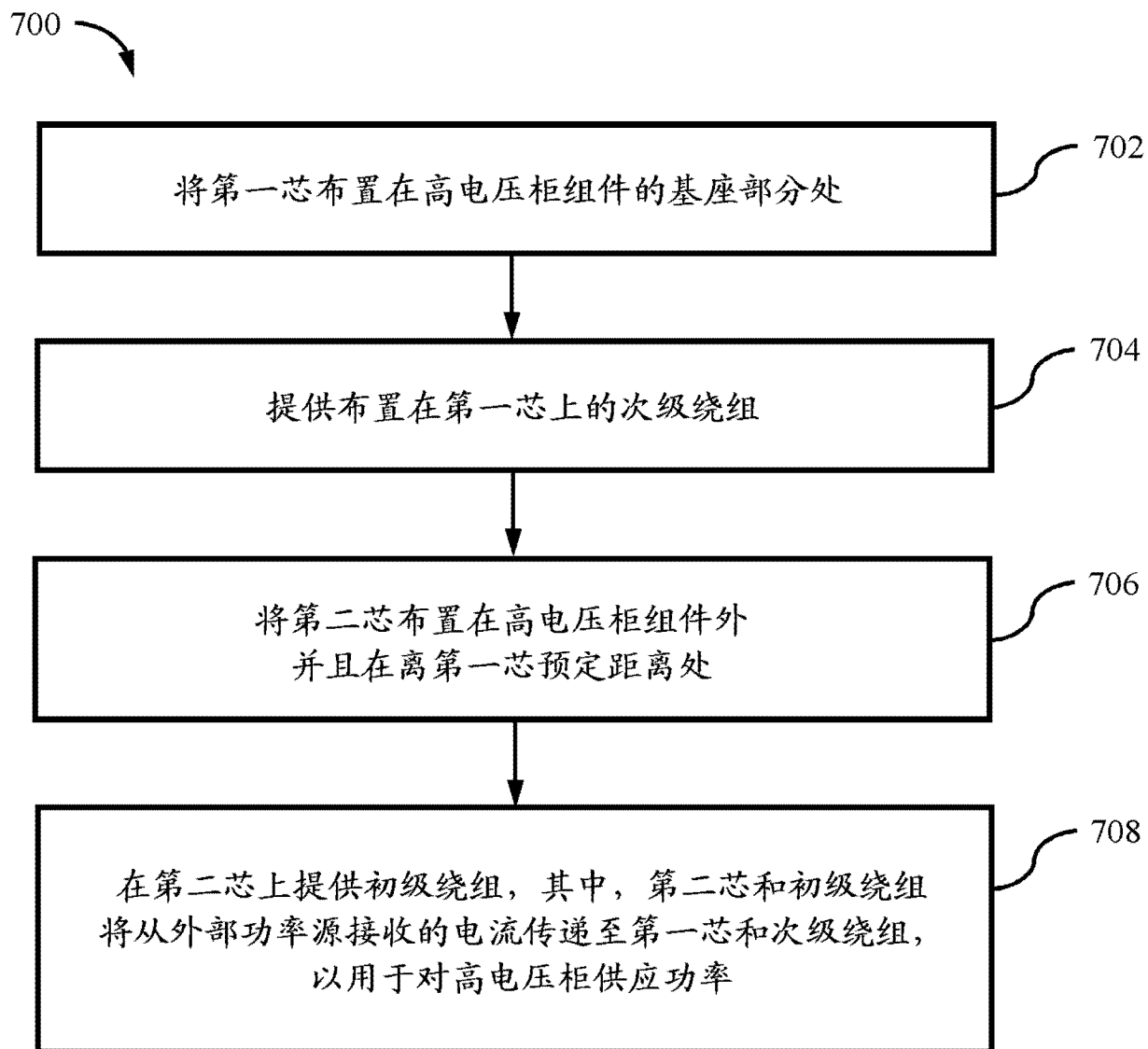


图 7