(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104977998 A
(43)申请公布日 2015.10.14

(21)申请号 201510176763.6

(22)申请日 2015.04.14

(30)优先权数据
14/252304 2014.04.14 US

(71)申请人 通用电气公司
地址 美国纽约州

(72)发明人 M.C. 斯蒂夫斯

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 叶晓勇 姜甜

(51)Int.Cl.
G06F 1/18(2006.01)
G06F 1/26(2006.01)

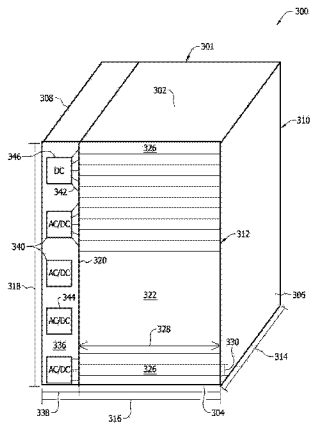
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

集成电力机架和其组装方法

(57)摘要

本发明公开一种用于数据中心的集成电力机架。所述集成电力机架包括:顶部;基部;在所述基部与所述顶部之间延伸的第一侧面和第二侧面;背部构件,所述背部构件在所述顶部、所述基部、所述第一侧面和所述第二侧面之间延伸;从所述顶部延伸到所述基部的隔件,所述隔件定位在所述第一侧面与所述第二侧面之间;限定在所述第一侧面与所述隔件之间的收益子隔室,所述收益子隔室配置成接收多个收益产生装置;以及限定在所述第二侧面与所述隔件之间的功率子隔室,所述功率子隔室容纳配置成将直流(DC)电力提供到所述收益子隔室的电力设备。



CN 104977998 A

1. 一种用于数据中心的集成电力机架，所述集成电力机架包括：

顶部；

基部；

在所述基部与所述顶部之间延伸的第一侧面和第二侧面；

背部构件，所述背部构件在所述顶部、所述基部、所述第一侧面和所述第二侧面之间延伸；

从所述顶部延伸到所述基部的隔件，所述隔件定位在所述第一侧面与所述第二侧面之间；

限定在所述第一侧面与所述隔件之间的收益子隔室，所述收益子隔室配置成接收多个收益产生装置；以及

限定在所述第二侧面与所述隔件之间的功率子隔室，所述功率子隔室容纳配置成将直流 (DC) 电力提供到所述收益子隔室的电力设备。

2. 根据权利要求 1 所述的集成电力机架，其中所述电力设备包括从所述顶部到所述基部间隔开的多个交流 - 直流 (AC/DC) 转换器。

3. 根据权利要求 2 所述的集成电力机架，所述集成电力机架进一步包括 DC 走线，所述 DC 走线配置成电联接在所述多个 AC/DC 转换器中的一个与所述多个收益产生装置中的一个之间。

4. 根据权利要求 2 所述的集成电力机架，所述集成电力机架进一步包括多个 DC 走线，所述多个 DC 走线配置成电联接在所述多个 AC/DC 转换器中的一个与所述多个收益产生装置中的至少两个之间。

5. 根据权利要求 2 所述的集成电力机架，其中所述电力设备进一步包括至少一个能量存储装置。

6. 根据权利要求 2 所述的集成电力机架，所述集成电力机架进一步包括 DC 走线，所述 DC 走线配置成电联接在所述多个 AC/DC 转换器中的一个与所述多个收益产生装置中与所述多个 AC/DC 转换器中的所述一个相距最短距离的至少一部分之间。

7. 根据权利要求 1 所述的集成电力机架，其中所述收益子隔室配置成接收从所述基部到所述顶部竖直间隔开的收益产生装置。

8. 根据权利要求 7 所述的集成电力机架，其中所述基部配置成安装到建筑物的地板上。

9. 一种用于执行数据事务的数据中心，所述数据中心包括：

多个收益产生装置；以及

至少一个集成电力机架，所述至少一个集成电力机架配置成电联接到电源，所述集成电力机架包括：

顶部；

基部；

在所述基部与所述顶部之间延伸的第一侧面和第二侧面；

背部构件，所述背部构件在所述顶部、所述基部、所述第一侧面和所述第二侧面之间延伸；

从所述顶部延伸到所述基部的隔件，所述隔件定位在所述第一侧面与所述第二侧面之

间；

限定在所述第一侧面与所述隔件之间的收益子隔室，所述收益子隔室配置成容纳多个收益产生装置；以及

限定在所述第二侧面与所述隔件之间的功率子隔室，所述功率子隔室容纳配置成将 DC 电力提供到所述收益子隔室的电力设备。

10. 根据权利要求 9 所述的数据中心，其中所述电力设备包括从所述顶部到所述基部间隔开的多个 AC/DC 转换器。

集成电力机架和其组装方法

技术领域

[0001] 本发明的领域大体涉及用于容纳收益产生设备诸如服务器的机架，并且更具体地涉及具有促进电力传输效率增加和用于收益产生装置的空间增加的侧电源子隔室的集成电力机架。

背景技术

[0002] 大型数据处理中心（例如，服务器群）用于为全世界的公司和个人执行数据事务，诸如（但不限于）存储、检索和/或处理数据。具体地说，在支付费用后，已知数据处理中心使用计算装置（在本说明书中称为收益产生装置(revenue producing device)）来代表第三方执行数据事务。由于费用通常基于所执行的事务数目，因此已知数据处理中心使用大量收益产生装置执行大量数据事务。

[0003] 然而，大量收益产生装置需要大量空间。因此，已知的、数据处理中心使用设备机架来容纳和堆叠收益产生装置。已知设备机架通常是例如高度约7英尺、宽度约24英尺和各种深度的箱形隔室。宽度尺寸是特别设计成使得整行机架装配在仓库或办公建筑的标准2x 2地砖上。为了促进制造商间互操作性，制造用于机架内的收益产生装置大部分是预确定的标准尺寸，称为U（单元）。标准U是宽度约19英寸且高度约1.75英寸。一些收益产生装置需要多个U的空间（例如，2U）。此类装置具有相同宽度（例如，19英寸），但高度被增加（例如，被加倍至3.5英寸）。因此，在典型机架中，所有收益产生装置的宽度为约19英寸，并且居中定位在机架内。由于已知机架的宽度为约24英寸，因此19英寸机架在任一侧限定可为空的和/或用来在收益产生装置之间铺设线缆诸如数据传输线缆的间隙。

[0004] 收益产生装置还会需要大量电力进行操作。具体来说，许多数据处理中心一周操作7天，每天操作24小时，其中收益产生装置使用恒定电力。对收益产生装置的电力分配由于以下事实而被进一步复杂化：收益产生装置大体需要低压直流(DC)电力（例如，12-54伏特DC）操作，而电网是利用高压交流(AC)电力（例如，208/480伏特AC）。

[0005] 在一些已知数据处理中心中，来自电网的高压AC电力是由主转换集线器接收，所述主转换集线器将高压AC功率转换成收益产生装置可使用的低压DC电力。低压DC电力从主转换集线器输送至每个机架，并且随后被输送至每个收益产生装置。然而，此类系统受到在整个数据处理中心中传输低压DC电力通过较长距离导致的显著电阻功率损耗的困扰。此外，当主转换集线器故障时，此类系统可能易受普遍电力故障影响。

[0006] 其他已知数据处理中心使用具有容纳在机架中的电力设备（例如，但不限于，不断电的电源(UPS)、AC/DC功率转换器、变压器、滤波器、和/或其他电力装置）的集成电力机架。对于这些数据处理中心，高压AC电力被输送到每个机架，并且机架内的电力设备产生由那个机架内的收益产生装置使用的低压DC电力。当高压AC电力被输送到每个机架时，传输损耗与中央集线器的低压DC传输相比而言减小。然而，已知集成电力机架可能牺牲机架基部处相当于在4U与8U之间的空间来容纳功率转换设备。因此，将功率转换集成在机架内将减小每个机架内存储的收益产生装置的量，从而减小可由数据处理中心执行的数据

事务的数目。另外，将高压 AC 电力输送到机架基部处的电力设备可能造成必须通过使用覆盖件和其他装置来减轻的另外安全隐患危害。在功率转换设备位于机架基部处的情况下，必须使用 DC 走线 / 母线来使低压 DC 电力流过机架高度的大部分。因此，已知集成电力机架具有带有高电阻功率损耗的相对长且昂贵的 DC 走线 / 母线。

发明内容

[0007] 在一方面，提供一种用于数据中心的集成电力机架。所述集成电力机架包括：顶部；基部；在所述基部与所述顶部之间延伸的第一侧面和第二侧面；背部构件，所述背部构件在所述顶部、所述基部、所述第一侧面和所述第二侧面之间延伸；从所述顶部延伸到所述基部的隔件，所述隔件定位在所述第一侧面与所述第二侧面之间；限定在所述第一侧面与所述隔件之间的收益子隔室，所述收益子隔室配置成接收多个收益产生装置；以及限定在所述第二侧面与所述隔件之间的功率子隔室，所述功率子隔室容纳配置成将直流 (DC) 电力提供到所述收益子隔室的电力设备。

[0008] 另一方面，提供一种用于执行数据事务的数据中心。所述数据中心包括多个收益产生装置和至少一个集成电力机架，所述至少一个集成电力机架配置成电联接至电源。所述集成电力机架包括：顶部；基部；在所述基部与所述顶部之间延伸的第一侧面和第二侧面；背部构件，所述背部构件在所述顶部、所述基部、所述第一侧面和所述第二侧面之间延伸；从所述顶部延伸到所述基部的隔件，所述隔件定位在所述第一侧面与所述第二侧面之间；限定在所述第一侧面与所述隔件之间的收益子隔室，所述收益子隔室配置成接收多个收益产生装置；以及限定在所述第二侧面与所述隔件之间的功率子隔室，所述功率子隔室容纳配置成将 DC 电力提供到所述收益子隔室的电力设备。

[0009] 优选的，所述数据中心进一步包括 DC 走线，所述 DC 走线配置成电联接在所述多个 AC/DC 转换器中的一个与所述多个收益产生装置中的一个之间。

[0010] 优选的，所述数据中心进一步包括多个 DC 走线，所述多个 DC 走线配置成电联接在所述多个 AC/DC 转换器中的一个与所述多个收益产生装置中的至少两个之间。

[0011] 优选的，其中所述电力设备进一步包括至少一个能量存储装置。

[0012] 优选的，所述数据中心进一步包括多个 DC 走线，所述 DC 走线配置成电联接在所述多个 AC/DC 转换器中的一个与所述多个收益产生装置中与所述多个 AC/DC 转换器中的所述一个相距最短距离的至少一部分之间。

[0013] 优选的，其中所述收益子隔室配置成接收所述多个收益产生装置，以使得所述多个收益产生装置从所述基部到所述顶部竖直间隔开来。

[0014] 另一方面，提供一种组装集成电力机架的方法。所述方法包括：提供隔室，所述隔室包括顶部和与所述顶部竖直间隔开的基部；将第一侧面定位在所述基部与所述顶部之间；将第二侧面定位在所述基部与所述顶部之间；将背部构件定位在所述顶部、所述基部、所述第一侧面和所述第二侧面之间；将隔件定位在所述顶部与所述基部之间，并定位在所述第一侧面与所述第二侧面之间；将收益子隔室限定在所述第一侧面与所述隔件之间，所述收益子隔室配置成接收多个收益产生装置；以及将功率子隔室限定在所述第二侧面与所述隔件之间，所述功率子隔室包括配置成将 DC 电力提供到所述收益子隔室的电力设备。

[0015] 优选的，该方法进一步包括将所述功率子隔室中的多个 AC/DC 转换器从所述顶部

到所述基部间隔开来。

[0016] 优选的，该方法进一步包括将 DC 走线电联接在所述多个 AC/DC 转换器中的一个与所述多个收益产生装置中的一个之间。

[0017] 优选的，该方法进一步包括将所述多个 AC/DC 转换器中的一个电联接至所述多个收益产生装置中的至少两个。

[0018] 优选的，该方法进一步包括将至少一个能量存储装置定位在所述功率子隔室中。

附图说明

[0019] 图 1 是用于处理和 / 或存储数据的示例性数据中心的方框图。

[0020] 图 2 是在现有技术中已知的功率转换机架的透视图。

[0021] 图 3 是用于与图 1 所示数据中心一起使用的示例性集成功率转换机架的透视图。

[0022] 图 4 是用于与图 3 所示集成功率转换机架一起使用的示例性侧功率子隔室的视图。

具体实施方式

[0023] 本说明书中描述的实施例提供了一种具有集成电力机架或机柜的数据处理中心，所述集成电力机架或机柜具有促进机架中容纳的收益产生装置的量增加的配置。集成电力机架还促进了机架内的电力设备的效率的增加。更确切地，数据处理中心具有集成电力机架，所述集成电力机架包括具有顶部、基部、以及从顶部延伸到基部的第一侧面和第二侧面的隔室。机架还包括了隔件，所述隔件在顶部与基部之间延伸；将隔室分成收益子隔室和功率子隔室。所述收益子隔室配置成接收从基部到顶部竖直堆叠的多个收益产生装置。所述功率子隔室包括从基部到顶部竖直间隔开的多个 AC/DC 转换器。AC/DC 转换器配置成产生低压 DC 电力（例如，12-54 伏特 DC）以供收益产生装置使用。更确切地，每个 AC/DC 转换器产生用于收益产生装置中的至少一部分的低压 DC 电力。

[0024] 本说明书中描述的实施例提供了一种集成电力机架、或机柜，所述集成电力机架、或机柜允许另外收益产生装置在机架内操作。更确切地，通过将电力设备从机架的底部转移至侧功率子隔室，所述机架配置成在通常被功率转换设备占据的空间中接收另外收益产生单元。本说明书中描述的实施例进一步促进电力设备的功率效率的增加。更确切地，由于 AC/DC 转换在整个功率子隔室中以一定间隔执行，因此低压 DC 电力在 DC 走线或 DC 母线上传输通过的距离减小。本说明书中描述的集成电力机架进一步促进了制造 DC 走线所必须的导电材料的量减小，从而使集成电力机架的资本成本降低。更确切地，多个 AC/DC 转换器单元使用短期运行 DC 总线 (short-run DC bus) 来将电力提供至收益产生单元的相邻部分。

[0025] 图 1 是用于执行数据事务的示例性数据处理中心 100 的方框图。在示例性实施例中，数据处理中心 100 包括多个集成电力机架 102。集成电力机架 102 配置成电联接到电源 104 并直接从电源 104 接收高压 AC 电力 106。电源 104 是例如商业电网。或者，集成电力机架 102 可从使得集成电力机架 102 能够如本说明书中所述那样来操作的任何电源接收电力。

[0026] 在示例性实施例中，每个电力机架 102 包括在整个侧功率子隔室 110 中竖直间隔

开的电力设备 108。电力设备 108 配置成将高压 AC 电力 106 转换成低压 DC 电力 112，并且将低压 DC 电力 112 提供到至少一个 DC 走线或母线 114。DC 走线 114 配置成将低压 DC 电力 112 提供到收益产生装置（在图 1 中未示出）

[0027] 图 2 是如现有技术中已知的集成电力机架 200 的透视图。机架 200 具有大致上矩形的隔室 201，所述隔室 201 具有顶部 202、基部 204、各自从基部 204 延伸到顶部 202 的第一侧面 206 和第二侧面 208、以及限定在隔室 201 的相对侧上的背部 210 和前部 212。机架 200 具有预确定的长度 214、宽度 216 和高度 218。机架 200 包括水平隔件 220，所述水平隔件 220 从第一侧面 206 延伸到第二侧面 208，并且从前部 212 延伸到背部 210。

[0028] 具有高度 224 的收益子隔室 222 限定在水平隔件 220 与顶部 202 之间。收益子隔室 222 配置成接收具有预确定的长度 214、宽度 228 和高度 230 的多个收益产生装置 226。收益产生装置 226 的宽度 228 小于机架 200 的宽度 216。例如，收益产生装置 226 的宽度 228 可以为约 19 英寸而宽度 216 为约 24 英寸。收益产生装置 226 被配置成居中定位在机架 200 内，以使得间隙 232 和 234 在收益产生装置 226 的任一侧面上形成。在一个实施例中，间隙 232 和 234 包括多个线缆，如以太网线缆，所述多个线缆将两个或更多个收益产生装置 226 联接在一起。

[0029] 具有预确定的高度 238 的功率子隔室 236 限定在水平隔件 220 与基部 204 之间。高度 238 可以在例如收益产生装置 226（即，4-8U）的高度 230 的 4 倍与 8 倍之间。底部功率子隔室 236 包括将 DC 电力提供到收益产生装置 226 的电力设备 240。更确切地，电力设备 240 将 DC 电力提供到至少一个长期运行 DC 走线 242，所述长期运行 DC 走线 242 从电力设备 240 延伸穿过水平隔件 220 到顶部 202。

[0030] 在操作中，电力设备 240 从电源 104 接收高压 AC 电力 106，并且将高压 AC 电力 106 转换成低压 DC 电力 112（全部都在图 1 中示出）。电力设备 240 将 DC 电力提供到长期运行 DC 走线 (long-run DC rail)242，并且 DC 走线 242 将低压 DC 电力 112 传输到收益产生装置 226 中的每一个。

[0031] 图 3 是与数据中心 100（图 1 中示出）一起使用的示例性集成电力机架 300 的透视图。机架 300 具有大致上矩形的隔室 301，所述隔室 301 具有顶部 302 和与顶部 302 竖直间隔开的基部 304。隔室 301 还包括从顶部 302 延伸到基部 304 的第一侧面 306 和第二侧面 308。隔室 301 还包括从顶部 302 延伸到基部 304 并且从第一侧面 306 延伸到第二侧面 308 的背部 310 和前部 312。前部 312 和 / 或背部 310 可对环境开放以促进将设备插入到隔室 301 中。隔室 301 具有限定在前部 312 与背部 310 之间的预确定的长度 314、从第一侧面 306 限定到第二侧面 308 的预确定的宽度 316 和从顶部 302 限定到基部 304 的预确定的高度 318。在示例性实施例中，长度 314 和宽度 316 为约 2 英尺长，并且高度 318 为约 7.5 英尺高，以使得高度 318 大于长度 314 和宽度 316。因此，隔室 301 配置成装配在仓库的标准地砖上，并且利用从地板到天花板的空间的大部分。或者，机架 300 可具有使得机架 300 如本说明书中所述那样操作的任何尺寸。在示例性实施例中，基部 304 配置成安装在建筑物和 / 或仓库的地板上。

[0032] 隔室 301 包括隔件 320，所述隔件 320 从前部 312 延伸到背部 310 并且从顶部 302 延伸到基部 304。隔件 320 是由大致上非导电材料制造，并且促进将收益子隔室 322 与功率子隔室 336 物理和电隔离。

[0033] 收益子隔室 322 具有预确定的长度 314、高度 318、和从第一侧面 306 限定到隔件 320 的宽度 324。收益子隔室 322 配置成接收具有预确定的长度 314、宽度 328 和高度 330 的多个收益产生装置 326。在示例性实施例中，收益产生装置 326 的宽度 328 略微小于（例如，在 0 英寸与 1 英寸之间）收益子隔室 322 的宽度 324。例如，宽度 328 为约 19 英寸宽，并且宽度 324 为约 19.25 英寸宽。因此，在一个实施例中，收益产生装置 226 紧密定位在机架 300 内。在示例性实施例中，收益子隔室 322 配置成在隔室 301 的整个高度 318 上接收竖直堆叠的收益产生装置 326。因此，比起收益子隔室 222（图 2 中示出），收益子隔室 322 配置成接收例如另外的 4-8U 的收益产生装置 326。

[0034] 功率子隔室 336 定位在顶部 302 与基部 304 之间、在第二侧面 308 与隔件 320 之间、以及在背部 310 与前部 312 之间。功率子隔室 336 具有预确定的长度 314、高度 318 和由第二侧面 308 和隔件 320 限定的宽度 338。在示例性实施例中，功率子隔室 336 具有电力设备 340，如但不限于定位在其中的 UPS、AC/DC 功率转换器、降压变压器、滤波器和 / 或整流器。电力设备 340 配置成将 DC 电力提供到至少一个 DC 走线 342。

[0035] 在一个示例性实施例中，功率子隔室 336 包括从顶部 302 到基部 304 竖直间隔开的多个 AC/DC 转换器 344。每个 AC/DC 转换器 344 被联接到电源 104（图 1 中示出）并联接到至少一个 DC 走线 342，以使得每个 AC/DC 转换器 344 将 DC 电力提供到至少一个收益产生装置 326。在一些实施例中，电力设备 340 还可包括至少一个 DC 源 346，诸如能量存储装置（例如，DC 电池）、电容器等。与 AC/DC 转换器 344 类似，DC 源 346 将 DC 电力提供到至少一个收益产生装置 326。多个 AC/DC 转换器 344 中的每个配置成以最短距离从多个 AC/DC 转换器 344 中的相应一个将 DC 电力提供到多个收益产生装置 326 的一部分。在替代性实施例中，多个 DC 走线 342 配置成电联接到多个 AC/DC 转换器 344 中的相应一个。在另一替代性实施例中，DC 走线 342 配置成联接到多个 AC/DC 转换器 344 中的两个或更多个，以便在所述多个 AC/DC 转换器 344 中的一个发生故障时提供不间断的电力。

[0036] DC 走线 342 是由导电材料（如但不限于铜）制造的导电体。每个 DC 走线 342 从功率子隔室 336 中的 AC/DC 转换器 344 横向延伸到收益子隔室 322 中的相应收益产生装置 326。在一个实施例中，收益产生装置 326 与接近隔件 320 的 DC 走线 342 联接，以便促进减小 DC 走线 342 长度和 / 或电阻功率损耗。因此，DC 走线 342 大致上比 DC 走线 242（图 2 中示出）更短且更有效。

[0037] 在操作中，功率子隔室 336 从电源 104 接收高压 AC 电力 106（图 1 中示出）。AC/DC 转换器 344 在整个功率子隔室 336 中以竖直间隔开的间隔（例如，每六英寸）将高压 AC 电力 106 转换成低压 DC 电力 112（图 1 中示出）。每个 AC/DC 转换器 344 将 DC 电力提供到至少一个 DC 走线 342，并且 DC 走线 342 将 DC 电力提供到至少一个收益产生装置 326。收益产生装置 326 接收 DC 电力，并且利用 DC 电力来执行计算事务和产生收益。此外，隔件 320 将收益子隔室 322 的使用者与功率子隔室 336 中的分布式 AC 电源隔离，以便促进防止电击。

[0038] 图 4 是与集成电力机架 300（图 3 中示出）一起使用的替代功率子隔室 400 的一部分。功率子隔室 400 包括具有输入端子 404 和输出端子 406 的多个竖直间隔开的初级 AC/DC 转换器 402。初级 AC/DC 转换器 402 通过输入端子 404 电联接到 AC 走线 408。每个初级 AC/DC 转换器 402 还通过相应输出端子 406 电联接到相应多个 DC 走线 410。在替代性

实施例中，功率子隔室 400 还包括了具有输入端子 414 和输出端子 416 的多个后备 AC/DC 转换器 412。后备 AC/DC 转换器 412 通过输入端子 414 电联接到一个或多个 AC 走线 408。后备 AC/DC 转换器 412 还通过相应输出端子 416 电联接到至少一个初级 AC/DC 转换器 402 和相应 DC 走线 410。在操作中，后备 AC/DC 转换器 412 配置成提供不间断的电源 (UPS) 功能。更确切地，后备 AC/DC 转换器 412 配置成在从 AC 走线 408 接收 AC 电力时充电并且在 AC 走线 408 上不存在 AC 电力时放电。因此，当从 AC 走线 408 接收 AC 电力时，初级 AC/DC 转换器 402 将电力提供到 DC 走线 410，以及当不从 AC 走线 408 接收 AC 电力时，后备 AC/DC 转换器 412 在预确定时间段内将电力提供到 DC 走线 410。后备 AC/DC 转换器 412 还可在多个 AC/DC 转换器 402 中的一个的故障期间将电力提供到 DC 走线 410。

[0039] 上述实施例提供了一种具有集成电力机架的数据处理中心，所述集成电力机架具有促进机架中容纳的收益产生装置（如服务器）的量增加的配置。集成电力机架还促进了将 DC 电力提供到收益产生装置的电力设备（如 AC/DC 功率转换器）的效率的增加。更确切地，集成电力机架具有带有顶部、基部、以及从顶部延伸到基部的第一侧面和第二侧面的隔室。隔件在顶部与基部之间延伸，将隔室分成收益子隔室和功率子隔室。所述收益子隔室配置成接收从基部到顶部竖直堆叠的多个收益产生装置。所述功率子隔室包括从基部到顶部竖直间隔开的多个 AC/DC 转换器。AC/DC 转换器配置成产生低压 DC 电力以供收益产生装置使用。更确切地，每个 AC/DC 转换器产生用于收益产生装置的至少一部分的 DC 电力。

[0040] 上述实施例提供了集成电力机架，所述集成电力机架提供以下技术效应。集成电力机架具有使得另外收益产生装置能够在机架内操作的配置。更确切地，通过将电力设备从机架的底部转移到侧功率子隔室，所述机架配置成接收另外收益产生单元。本说明书中描述的集成电力机架通过减小低压 DC 电力在 DC 走线上传输通过的距离来进一步促进由集成电力机架所使用的电力设备的功率效率的增加。更确切地，多个 AC/DC 转换器单元将输出 DC 电力提供到收益产生单元的相邻部分，从而减小 AC/DC 转换器与收益产生单元之间的 DC 走线的长度。本说明书中描述的集成电力机架进一步促进了制造 DC 走线所必须的导电材料的量减小，从而使集成电力机架的资本成本降低。集成机架允许机架内的高压 AC 与收益产生设备区域更好隔离，从而导致在与收益产生设备相互作用时，最小化暴露于高压 AC。

[0041] 虽然以上关于若干特定集成电力机架配置进行描述，但本发明考虑到所属领域的普通技术人员可根据本发明理解另外配置。所述实施例的任何特征可包括有任何其他实施例的特征，以使得集成电力机架如本说明书中所述的起作用。

[0042] 本说明书中描述了用于增加收益产生装置的量和 / 或减小集成电力机架中的功率损耗的系统和方法的示例性实施例。所述系统和方法不限于本说明书中描述的特定的实施例，而相反地，系统的部件和 / 或方法的操作可与本说明书中描述的其他部件和 / 或操作独立和分开地利用。此外，所述部件和 / 或操作还可限定在其他系统、方法和 / 或装置中，或与其他系统、方法和 / 或装置一起使用，并且不限于仅利用本说明书中描述的系统进行实践。

[0043] 除非另外指明，否则本说明书中例示并描述的本发明的实施例中的操作的执行或进行的次序不是必要的。即，除非另外指明，否则操作可以任何次序执行，并且本发明的实施例可包括另外或比本说明书中公开的那些少的操作。例如，构想的是，在另一操作之前、同时、或之后执行或进行特定操作在本发明的各个方面的范围之内。

[0044] 虽然本发明的各种实施例的特定特征在一些附图中示出，而未在其他附图中示出，但这仅仅为了方便。根据本发明的原理，附图中的任何特征可与任何其他附图中的任何特征结合进行参考和／或提出权利主张。

[0045] 本说明书使用各个实例来公开本发明，包括最佳模式，同时也让所属领域的任何技术人员能够实践本发明，包括制造并使用任何装置或系统，以及实施所涵盖的任何方法。本发明的保护范围由权利要求书限定，并可包括所属领域的技术人员想出的其他实例。如果此类其他实例具有的结构要素与权利要求书的字面意义相同，或者如果此类其他实例包括的等效结构要素与权利要求书的字面意义并无实质性差别，那么此类其他实例也在权利要求书的范围之内。

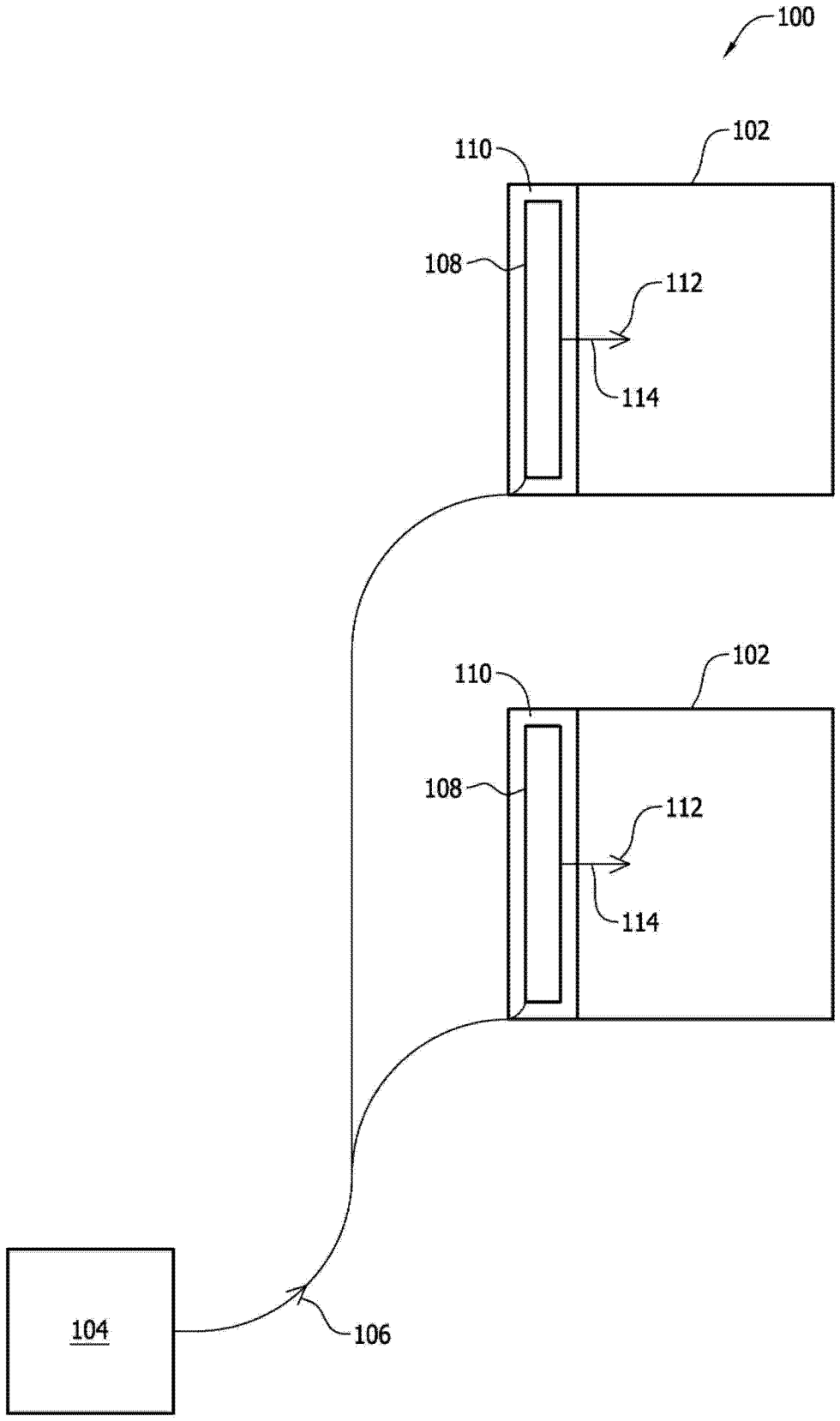


图 1

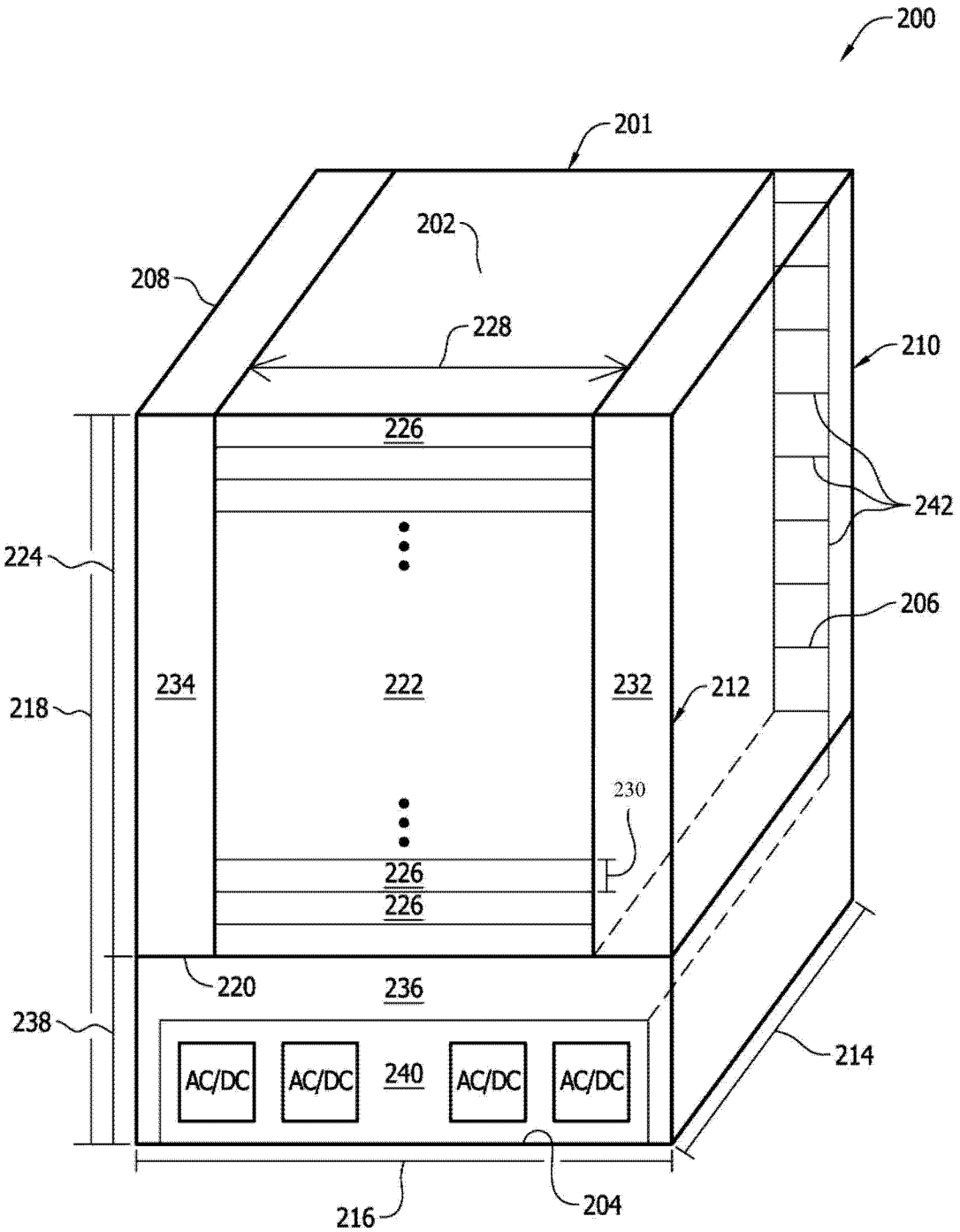

200
201
202
208
228
210
226
242
224
206
234
222
232
212
218
230
226
226
220
236
238
AC/DC
AC/DC
240
AC/DC
AC/DC
214
216
204

图 2

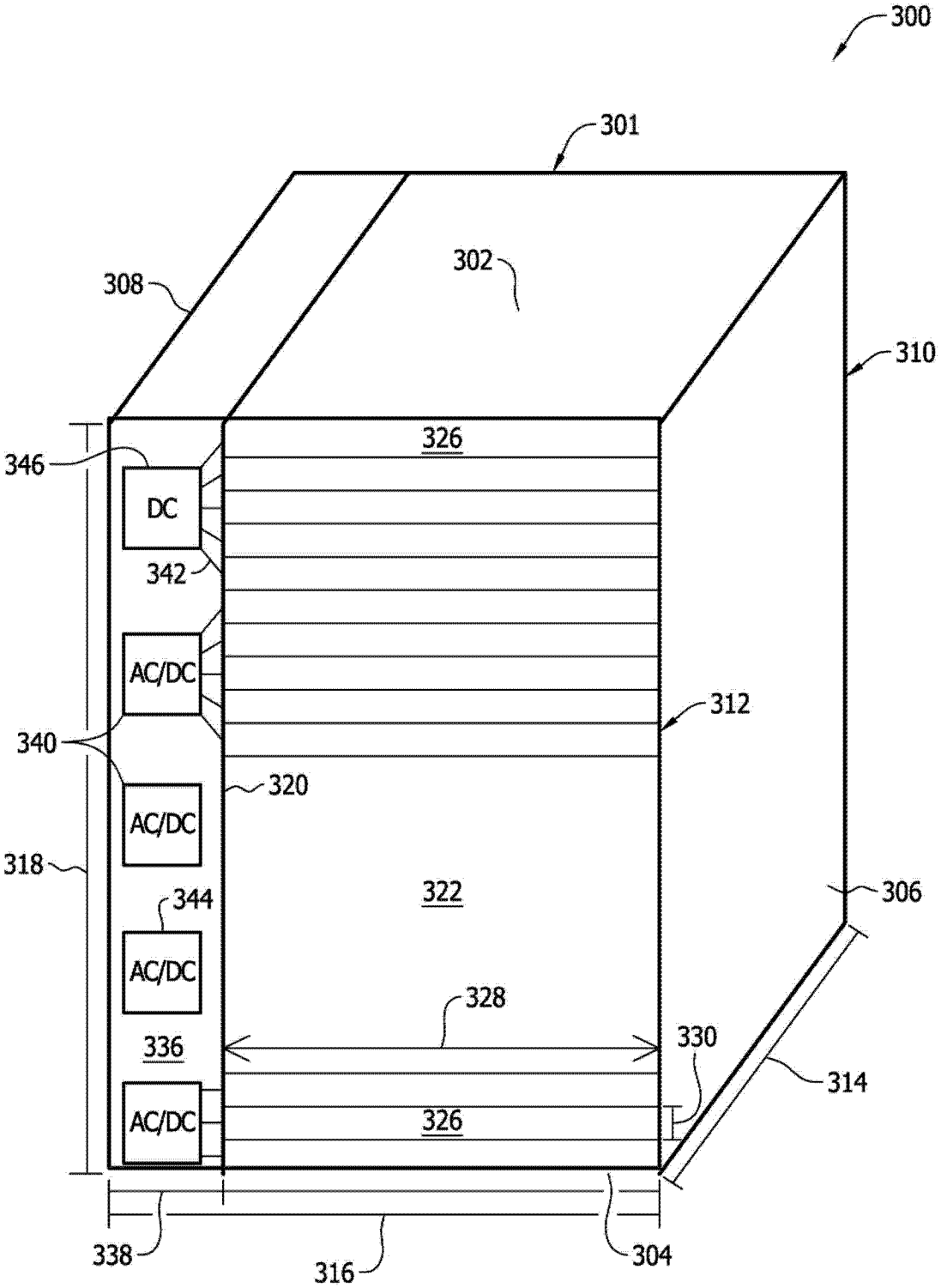

300
301
302
308
310
326
346
DC
342
AC/DC
340
312
320
AC/DC
318
322
306
344
AC/DC
328
336
330
314
AC/DC
326
338
316
304

图 3

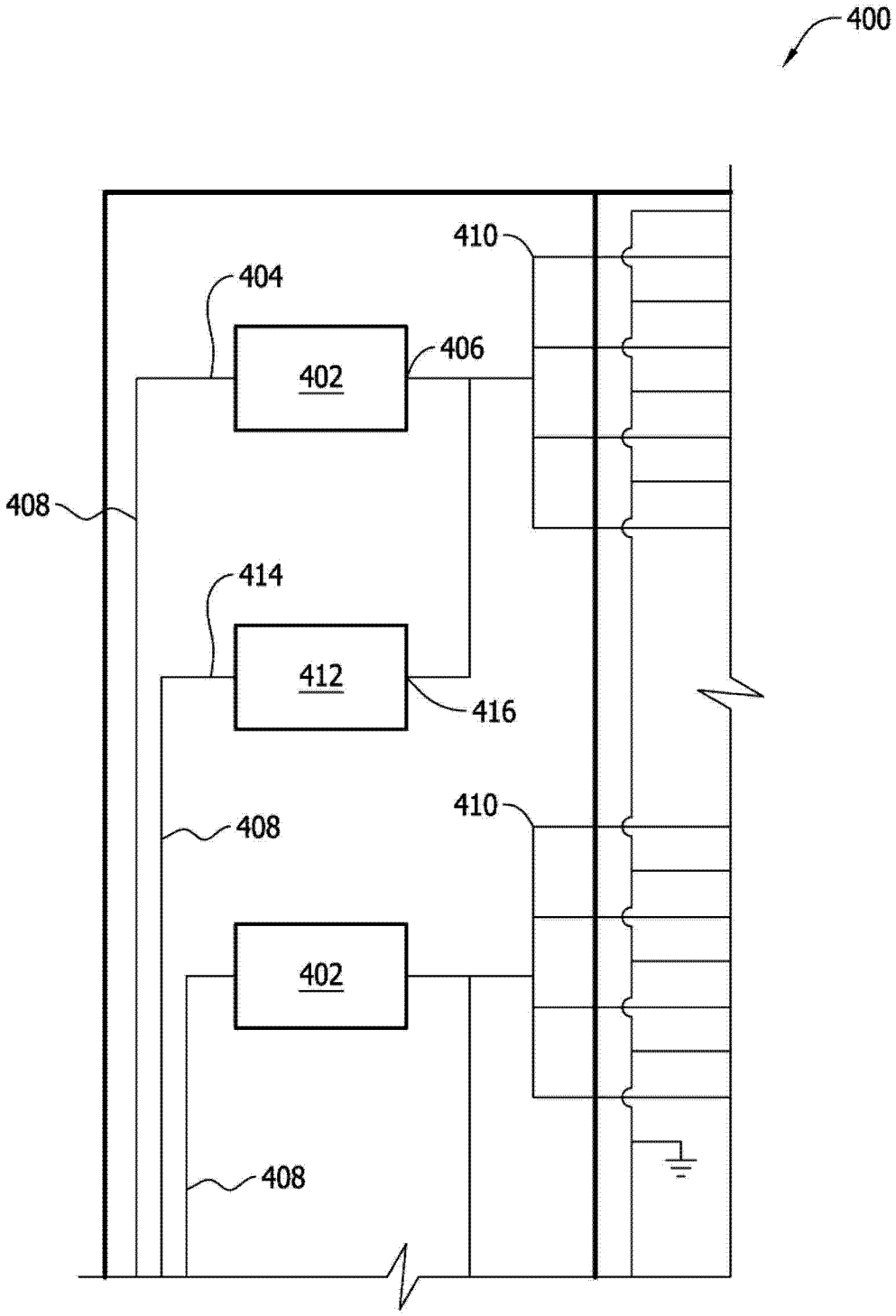


图 4