



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112615534 A

(43) 申请公布日 2021. 04. 06

(21) 申请号 202011522174.6

(22) 申请日 2020.12.21

(71) 申请人 北京百度网讯科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地十街10号
百度大厦2层

(72) 发明人 张劲骁 衣斌

(74) 专利代理机构 北京市铸成律师事务所
11313

代理人 王一 包莉莉

(51) Int.Cl.

H02M 1/10 (2006.01)

H02B 1/30 (2006.01)

H02J 9/06 (2006.01)

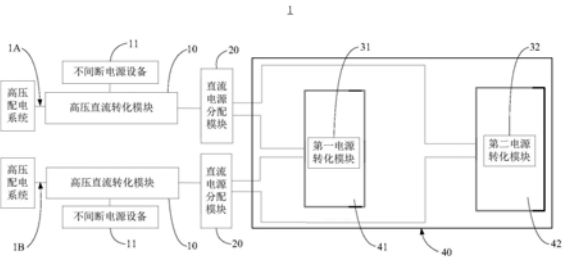
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

供电系统及数据中心

(57) 摘要

本公开提供了一种供电系统及数据中心,涉及供电技术领域,可应用于云计算或云领域的数据中心,该供电系统包括:高压直流转化模块,用于将高压配电系统输入的高压交流电转化为高压直流电,高压直流电的电压值大于240V;直流电源分配模块,与高压直流转化模块的输出端电连接,用于将高压直流电分配至负载设备。根据本公开实施例的供电系统,可以提高供电效率,从而节省数据中心的运营成本,还有利于缩短数据中心的建设周期并降低建设成本。



1. 一种供电系统,其特征在于,包括:

高压直流转化模块,用于将高压配电系统输入的高压交流电转化为高压直流电,所述高压直流电的电压值大于240V;

直流电源分配模块,与所述高压直流转化模块的输出端电连接,用于将所述高压直流电分配至负载设备。

2. 根据权利要求1所述的供电系统,其特征在于,所述高压直流电的电压值为750V。

3. 根据权利要求1所述的供电系统,其特征在于,还包括:

第一电源转化模块,设于所述负载设备,所述第一电源转化模块用于将所述高压直流电转化为低压直流电,并输送至直流母线,其中,所述低压直流电的电压值为48V或12V。

4. 根据权利要求3所述的供电系统,其特征在于,还包括:

第二电源转化模块,设于所述负载设备,所述第二电源转化模块用于将所述高压直流电转化为低压交流电和/或高压直流电,并输送至电源分配单元,其中,所述低压交流电的电压值为220V,所述高压直流电的电压值为240V。

5. 根据权利要求4所述的供电系统,其特征在于,所述负载设备包括整机柜和标准机柜,所述第一电源转化模块设于所述整机柜,所述第二电源转化模块设于所述标准机柜。

6. 根据权利要求1所述的供电系统,其特征在于,所述高压直流转化模块设有不间断电源设备,所述不间断电源设备用于在高压配电系统断电的情况下,输出所述高压直流电。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的供电系统,其特征在于,所述高压直流转化模块和所述直流电源分配模块构成直流供电支路;

所述高压直流转化模块和所述直流电源分配模块分别为两个,以构成两个所述直流供电支路。

8. 根据权利要求1-6任一项所述的供电系统,其特征在于,所述高压直流转化模块采用HVDC系统或电力电子变压器。

9. 一种数据中心,其特征在于,包括根据权利要求1-8任一项所述的供电系统。

10. 根据权利要求9所述的数据中心,其特征在于,所述数据中心包括配电室和机房,所述高压直流转化模块和所述直流电源分配模块设于所述配电室,所述负载设备设于所述机房。

供电系统及数据中心

技术领域

[0001] 本公开涉及供电技术领域,尤其涉及一种供电系统及数据中心。

背景技术

[0002] 伴随着数字经济的大力发展,互联网各类业务对数据中心服务器的算力要求进一步提升,促使数据中心机柜负载的功率需求呈现快速递增的趋势。

[0003] 相关技术中用于数据中心的供电架构,在数据中心机柜负载的功率需求增大的情况下,存在供电效率低、施工难度大以及施工成本和设备成本高等技术问题。

发明内容

[0004] 本公开提供了一种供电系统及数据中心。

[0005] 根据本公开的一方面,提供了一种供电系统,包括:

[0006] 高压直流转化模块,用于将高压配电系统输入的高压交流电转化为高压直流电,高压直流电的电压值大于240V;

[0007] 直流电源分配模块,与高压直流转化模块的输出端电连接,用于将高压直流电分配至负载设备。

[0008] 根据本公开的另一方面,提供了一种数据中心,包括根据本公开实施例的供电系统。

[0009] 根据本公开实施例的供电系统,可以提高供电效率,从而节省数据中心的运营成本,还有利于缩短数据中心的建设周期并降低建设成本。

[0010] 应当理解,发明内容部分中所描述的内容并非旨在限定本公开的实施例的关键或重要特征,亦非用于限制本公开的范围。本公开的其它特征将通过以下的描述变得容易理解。

附图说明

[0011] 结合附图并参考以下详细说明,本公开各实施例的上述和其他特征、优点及方面将变得更加明显。在附图中,相同或相似的附图标记表示相同或相似的元素,其中:

[0012] 图1是相关技术中用于数据中心的供电架构的示意图;

[0013] 图2是本公开实施例的供电系统的结构示意图。

[0014] 附图标记:

[0015] 供电系统1;第一直流供电支路1A;第二直流供电支路1B;

[0016] 高压直流转化模块10;不间断电源设备11;

[0017] 直流电源分配模块20;

[0018] 第一电源转化模块31;第二电源转化模块32;

[0019] 负载设备40;整机柜41;标准机柜42。

具体实施方式

[0020] 以下结合附图对本公开的示范性实施例做出说明,其中包括本公开实施例的各种细节以助于理解,应当将它们认为仅仅是示范性的。因此,本领域普通技术人员应当认识到,可以对这里描述的实施例做出各种改变和修改,而不会背离本公开的范围和精神。同样,为了清楚和简明,以下的描述中省略了对公知功能和结构的描述。

[0021] 下面参照图1描述相关技术中用于数据中心的供电架构的示意图。

[0022] 如图1所示,供电架构包括直流供电链路和交流供电链路。直流供电链路包括依次电连接的高压配电系统、变压器、低压配电系统、HVDC (High Voltage Direct Current, 高压直流输电) 设备以及直流列头柜,交流供电链路包括依次电连接的高压配电系统、低压配电系统、变压器、以及交流列头柜。

[0023] 在直流供电链路中,高压配电系统用于输入电压值为10kV的三相交流电源,变压器将电压值为10kV的交流电源变压为电压值为400V的交流电。400V的交流电然后依次经过低压配电系统和HVDC设备,转化为电压值为240V的直流电,并输送至直流列头柜。直流列头柜将电压值为240V的直流电分配至机柜负载,实现直流供电链路的电能分配。

[0024] 在交流供电链路中,高压配电系统用于输入电压值为10kV的三相交流电源,变压器将电压值为10kV的三相交流电源变压为电压值为400V的交流电,并输送至低压配电系统。低压配电系统将400V的交流电输送至交流列头柜,再由交流列头柜将电压值为400V的三相交流电转化为电压值为220V的单向交流电,并分配至机柜负载,实现交流供电链路的电能分配。

[0025] 机柜负载包括传统整机柜和传统标准机柜。其中,输入至传统整机柜的240V直流电和220V交流电被电源模块转化为电压值为48V的直流电,然后通过直流母排为各服务器供电。输入至标准机的240V直流电和220V交流电通过电源分配单元,向各服务器供电。

[0026] 随着近年摩尔定律的逐渐失效,在数据中心的机柜功率迅速增大的情况下,载流量为80A甚至120A的机柜即将普及。该供电架构下通常采用载流量为40A的机柜负载,并且直流供电链路或交流供电链路上通常采用载流量为60A-80A的电气连接件、开关等其他元器件。若要采用该供电架构对80A或者120A的机柜进行供电,则需要将直流供电链路或交流供电链路上载流量为60A-80A的电气连接件、开关等其他元器件更换为载流量更大的电气连接件、开关等其他元器件,导致元器件的设备成本提高,并且由于大载流量元器件的体积通常较大,不适配于数据中心的供电场景。或者,该供电架构也可以通过在原有的两路供电链路(即直流供电链路和交流供电链路)的基础上,增加供电链路数量来提高供电功率,以对大功率机柜负载进行供电,相应的,由于供电链路的增加,机柜内需要铺设更多的线缆,因此存在施工难度大、施工成本高的缺陷,并且电流增大导致的热损耗的提升会使供电效率降低。

[0027] 因此,相关技术中用于数据中心的供电架构,在数据中心采用更高功率机柜的情况下,存在供电效率低、施工难度大、施工成本以及设备成本高等技术问题。

[0028] 为了解决相关技术中的供电架构所存在的上述中的至少一个技术问题,本公开实施例提供了一种供电系统,该供电系统涉及供电技术领域,可应用于云计算或云领域的数据中心。

[0029] 下面参照图2描述根据本公开实施例的供电系统1。

[0030] 图2示出根据本公开实施例的供电系统1的示意图。如图2所示,供电系统1包括高压直流转化模块10和直流电源分配模块20。

[0031] 具体地,高压直流转化模块10用于将高压配电系统输入的高压交流电转化为高压直流电,且高压直流电的电压值大于240V。直流电源分配模块20与高压直流转化模块10的输出端电连接,用于将高压直流电分配至负载设备40。

[0032] 示例性地,高压配电系统输入的高压交流电的电压值可以为10kV,即高压直流转化模块10可以用于将高压配电系统输入的电压值为10kV的高压交流电,转化为电压值大于240V的高压直流电,并通过线缆输送至直流电源分配模块20。

[0033] 高压直流转化模块10输出的高压直流电的电压等级,可以为大于240V的任意标准直流电压等级,例如可以是400V、750V或1000V等其他电压等级。

[0034] 需要说明的是,高压直流转化模块10输出的高压直流电的电压值,可以根据数据中心机柜负载的功率需求和供电支路上的开关、连接器等其他元器件的载流量进行具体设置。

[0035] 示例性地,高压直流电的电压值可以为750V。具体地,在数据中心采用功率规格为24kW (80A) 的机柜、以及供电支路上采用载流量为63A的开关、连接器等其他元器件的情况下,可以使高压直流转换模块将电压值为10kV的高压交流电转化为电压值为750V高压直流电。由此,供电支路的最大供电功率可以达到47KW左右,通过单个供电支路,即可满足功率规格为24kW (80A) 的机柜的功率需求,甚至可以满足功率规格为36KW (120A) 机柜的功率需求,从而在不增加供电支路的情况下,可以满足高功率机柜的供电需求。

[0036] 示例性地,直流电源分配模块20可以采用直流列头柜,直流列头柜用于将高压直流电分配并输送至负载设备40的各个机柜负载,并且还可以向负载设备40的各个机柜提供网络布线传输服务以及配电管理。可以理解的是,上述仅是示意性,并不能理解为对本公开实施例的限制,本公开实施例中的直流电源分配模块20还可以采用其他具有配电功能的设备,例如还可以采用配电柜。

[0037] 进一步地,负载设备40的机柜内可以设有电源转化模块,可以将直流电源分配模块20分配的高压直流电转化为48V的低压直流电,并通过直流母线向服务器供电;或者,电源转化模块可以将高压直流电转化为240V的高压直流电以及220V的低压交流电,通过电源分配单元向各服务器供电。

[0038] 相比于相关技术中的供电架构,在直流供电链路中,需要通过变压器、低压配电系统、HVDC设备将高压配电系统输入的10kV的高压交流电逐级转化为220V交流电或240V直流电,并通过列头柜输送至负载设备40。在本公开实施例中,高压配电系统输入的10kV的高压交流电,仅通过高压直流变化模块即可转化为电压值为大于240V的高压直流电,并通过电源分配模块向负载设备40供电。

[0039] 基于此,一方面,通过将10kV的高压交流电转化为大于240V的高压直流电并传输至电源分配单元,由于高压直流电的电压相较于相关技术中的供电链路的输送电压更高,因而在输送过程中的电流值更低,由此可以降低高压直流电在传输过程中的热损耗,从而提高供电系统1的供电效率,节省数据中心的运营成本。另一方面,在大功率规格机柜(例如24kW或36kW的机柜)的应用场景下,本公开实施例通过高压直流转化模块10将高压交流电转化为高压直流电并进行输送,可以减少供电支路的设置,例如可以通过两条供电支路向

负载设备40进行供电,避免了相关技术中需要建设两条以上的供电链路进行供电所需的极大工程量,并且简化了供电支路上的设备层级,从而节省了供电系统1的建设周期和建设成本。

[0040] 如图2所示,在一种实施方式中,供电系统1还包括第一电源转化模块31。第一电源转化模块31设于负载设备40,第一电源转化模块31用于将高压直流电转化为低压直流电,并输送至直流母线,其中,低压直流电的电压值为48V或12V。

[0041] 示例性地,第一电源转化模块31可以采用降压型DC/DC转换器,用于将750V的高压直流电转化为48V或12V的低压直流电。降压型DC/DC转换器的输出端与直流母排电连接,以通过直流母排对输入规格为48V或12V直流电的服务器进行供电。

[0042] 如图2所示,在一种实施方式中,供电系统1还包括第二电源转化模块32。第二电源转化模块32设于负载设备40,第二电源转化模块32用于将高压直流电转化为低压交流电和/或高压直流电,并输送至电源分配单元(Power Distribution Unit,PDU),其中,低压交流电的电压值为220V,高压直流电的电压值为240V。

[0043] 在一个示例中,第二电源转化模块32可以包括降压型DC/DC转换器,用于将750V的高压直流电转化为240V的高压直流电。降压型DC/DC转换器的输出端与直流电源分配单元电连接,从而可以通过直流电源分配单元对输入规格为240V直流电的服务器进行供电。

[0044] 在另一个示例中,第二电源转化模块32可以包括降压型DC/AC转换器,用于将750V的高压直流电转化为220V的低压交流电。降压型DC/AC转换器的输出端与交流电源分配单元电连接,从而可以通过交流电源分配单元对输入规格为220V交流电的服务器进行供电。

[0045] 需要说明的是,在本公开实施例中,可以在负载设备40单独设置第一电源转化模块31,或者在负载设备40单独设置第二电源转化模块32,再或者在负载设备40共同设置第一电源转化模块31和第二电源转化模块32。第一电源转化模块31和第二电源转化模块32可以根据具体场景中服务器的供电需求灵活设置。

[0046] 通过设置第一电源转化模块31和/或第二电源转化模块32,可以将电源分配单元输送至负载设备40的高压直流电转化为48V/12V的低压直流电、和/或转化为240V的高压直流电/220V的低压交流电,由此,可以实现对各种输入规格的服务器进行供电,提高供电系统1的适用范围以及增大供电系统1的供电场景。

[0047] 如图2所示,在一种实施方式中,负载设备40包括整机柜41和标准机柜42,第一电源转化模块31设于整机柜41,第二电源转化模块32设于标准机柜42。

[0048] 针对于整机柜41,需要说明的是,相关技术中的整机柜41内通常设置有用将240V直流电转化为48V交流电电源模块,本公开实施例中的第一电源转化模块31可以替代电源模块并安装于相同的安装位置,且不会占用额外的安装空间,因而无需对整机柜41进行改进或重置,第一电源转化模块31可以适用于现有的各种类型的整机柜41。

[0049] 针对标准机柜42,由于相关技术中标准机柜的高度通常较大、且内部空间较为充足,因此第二电源转化模块32在标准机柜42上的安装较为灵活和方便。因而本公开实施例的第二电源转化模块32同样可以适用于现有的各种类型的标准机柜,即标准机柜42可以采用现有的各种类型的标准机柜。

[0050] 如图2所示,在一种实施方式中,高压直流转化模块10设有不间断电源设备11,不间断电源设备11用于在高压配电系统断电的情况下,输出高压直流电。

[0051] 示例性地,不间断电源设备11可以采用蓄电池。蓄电池可以输出电压值大于240V的高压直流电,例如可以输出电压值为750V的高压直流电。由此,可以在市电断电或高压配电系统出现故障时,通过不间断电源设备11向数据中心的负载设备40进行供电,以保障数据中心可以正常运行,提高数据中心的工作稳定性。

[0052] 如图2所示,在一种实施方式中,高压直流转化模块10和直流电源分配模块20构成直流供电支路。其中,高压直流转化模块10和直流电源分配模块20分别为两个,以构成两个直流供电支路。

[0053] 示例性地,两个直流供电支路分别为第一直流供电支路1A和第二直流供电支路1B。第一直流供电支路1A和第二直流供电支路1B均包括高压直流转化模块10和直流电源分配模块20。具体地,第一直流供电支路1A的高压直流转化模块10的输入端接入高压配电系统输入的高压交流电,第二直流供电支路1B的高压直流转化模块10的输入端同样接入高压配电系统输入的高压交流电。第一直流供电支路1A的直流电源分配模块20与负载设备40的各个机柜分别电连接,以使第一直流供电支路1A可以向负载设备40的各个机柜供电;第二直流供电支路1B的直流电源分配模块20与负载设备40的各个机柜分别电连接,以使第二直流供电支路1B可以向负载设备40的各个机柜供电。例如,在图2所示的示例中,第一直流供电支路1A的直流电源分配模块20的输出端与负载设备40的整机柜41和标准机柜42分别电连接,第二直流供电支路1B的直流电源分配模块20的输出端与负载设备40的整机柜41和标准机柜42分别电连接。

[0054] 通过设置两个直流供电支路向负载设备40供电,在其中任一个直流供电支路发生故障的情况下,可以通过另一个直流供电支路向负载设备40进行供电,由此,可以提高供电系统1向负载设备40供电的稳定性和可靠性,进一步保证了数据中心可以稳定运行。再者,通过设置两个直流供电支路,可以提高供电系统1的供电功率,以满足数据中心高功率机柜的供电需求。

[0055] 需要说明的是,本公开实施例的供电系统1通过设置高压直流转化系统10、直流电源分配系统20、第一电源转化模块31和第二电源转化模块32,通过对高压直流转化系统10输出的高压直流电的电压值进行相应设置,仅依靠两个直流供电支路,即可满足数据中心的高功率机柜(例如功率规格为24kW(80A)或者36KW(120A)的机柜)的供电需求。由此,相比于相关技术中的供电架构,本公开实施例的供电系统1无需设置两个以上的直流供电支路,并且无需铺设较多的线缆,有利于节省数据中心的建设周期并降低建设成本。

[0056] 在一种实施方式中,高压直流转化模块10采用HVDC系统或电力电子变压器(Power Electronic Transformer,PET)。

[0057] 示例性地,HVDC系统具体可以包括移相变压器、换流器、换流变压器、平波电抗器、交流滤波器以及控制保护器件等。

[0058] 优选地,高压直流转化模块10可以采用电力电子变压器。可以理解的是,电力电子变压器具有体积小、重量轻,有利于节省高压直流转化模块10的安装空间。并且,电力电子变压器可以确保负载电压不会因负载的变化而改变,提高供电质量,同时减少对电网的无功和谐波污染。

[0059] 在本申请的其他实施方式中,高压直流转化模块10也可以采用整流变压设备。更为具体地,整流变压设备可以采用移相变压器,通过原边输入电压值为10kV的三相交流电,

经过降压和整流后,通过副边输出电压值大于240V的高压直流电。

[0060] 根据本公开的另一方面,提供了一种数据中心,该数据中心包括本公开上述实施例的供电系统1。

[0061] 根据本公开实施例的数据中心,通过利用本公开上述实施例的供电系统1,一方面可以降低供电过程中的供电损耗、提高供电效率,从而节省数据中心的运营成本。另一方面,可以简化供电支路上的设备层级,从而节省数据中心的建设周期和建设成本。

[0062] 在一种实施方式中,数据中心包括配电室和机房,高压直流转化模块10和直流电源分配模块20设于配电室,负载设备40设于机房。由此,可以实现对高压直流转化模块10以及直流电源分配模块20与负载设备40进行物理隔离,从而提高数据中心的安全性能。

[0063] 在本说明书的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者多个该特征。在本公开的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0064] 在本公开中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接,还可以是通信;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本公开中的具体含义。

[0065] 在本公开中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0066] 上文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本公开的不同结构。为了简化本公开的公开,上文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本公开。此外,本公开可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。

[0067] 上述具体实施方式,并不构成对本公开保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是,根据设计要求和因素,可以进行各种修改、组合、子组合和替代。任何在本公开的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本公开保护范围之内。

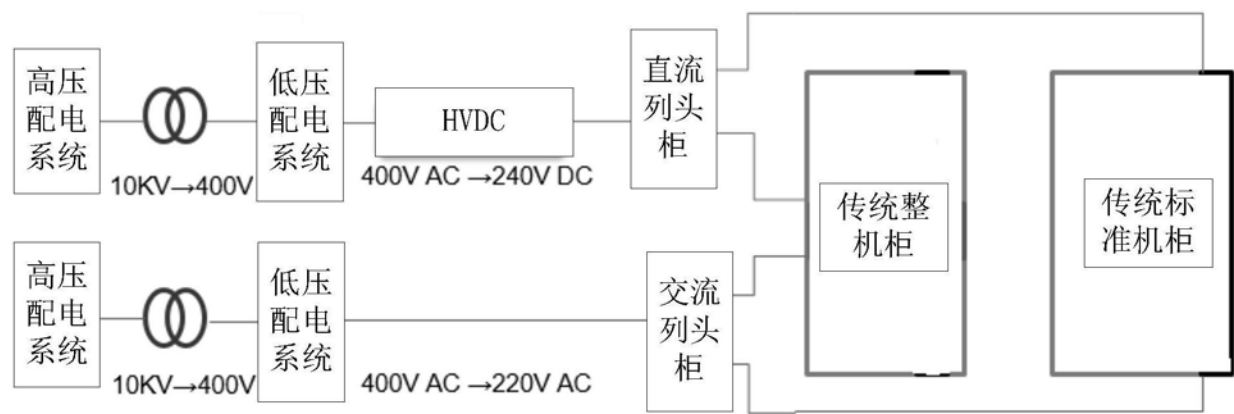


图1

1

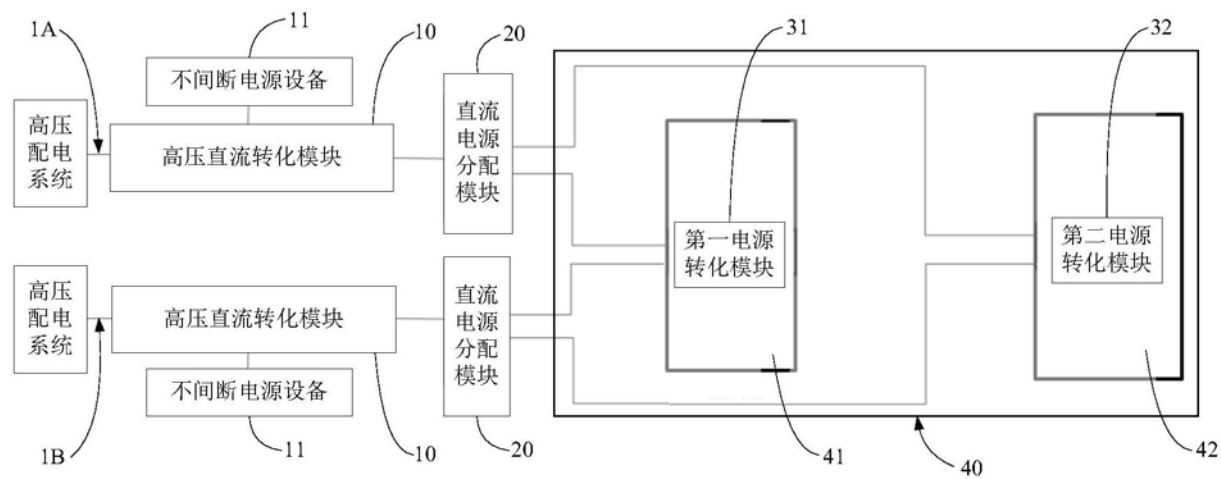


图2