



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203482108 U

(45) 授权公告日 2014. 03. 12

(21) 申请号 201320579133. X

(22) 申请日 2013. 09. 18

(73) 专利权人 四川英杰电气股份有限公司

地址 618000 四川省德阳市金沙江西路 686 号

(72) 发明人 王军 邓永华

(74) 专利代理机构 四川力久律师事务所 51221

代理人 熊晓果 高小敏

(51) Int. Cl.

H02M 7/04 (2006. 01)

H02M 3/335 (2006. 01)

H02M 1/14 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

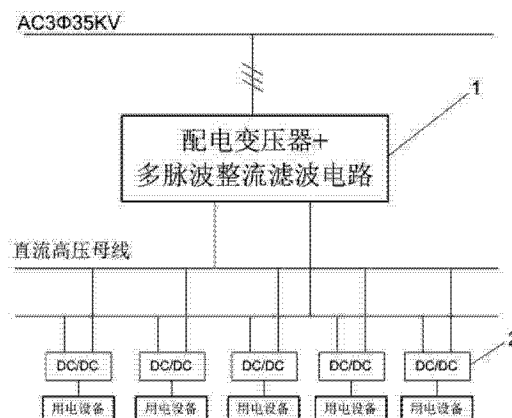
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

### (54) 实用新型名称

一种电源配电系统

### (57) 摘要

本实用新型涉及电源领域,特别涉及一种电源配电系统。一种电源配电系统,包括多脉波整流回路及安装在用电设备上的 DC/DC 电源,所述多脉波整流回路包括变压器和全波整流电路,所述多脉波整流回路通过直流输电线与 DC/DC 电源连接。本实用新型的电源配电系统,可克服现有技术中存在传输线路损耗高、配置交流 UPS 成本高、系统谐波大的问题。



1. 一种电源配电系统,其特征在于:包括多脉波整流回路及安装在用电设备上的 DC/DC 电源,所述多脉波整流回路包括变压器和全波整流电路,所述多脉波整流回路通过直流输电线与 DC/DC 电源连接。

2. 根据权利要求 1 所述的电源配电系统,其特征在于:所述多脉波整流回路为 24 脉波整流回路,包括两台 12 脉波轴向双分裂式整流变压器和四组全波整流桥。

3. 根据权利要求 1 所述的电源配电系统,其特征在于:所述 DC/DC 电源包括滤波电路、IGBT 逆变电路、降压电路及整流滤波电路。

4. 根据权利要求 3 所述的电源配电系统,其特征在于:所述滤波电路为 LC 滤波电路。

5. 根据权利要求 3 所述的电源配电系统,其特征在于:所述整流滤波电路为二极管整流滤波电路或晶闸管整流滤波电路。

## 一种电源配电系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电源领域,特别涉及一种电源配电系统。

### 背景技术

[0002] 在现代工业生产中,为了大规模生产,常需要相同或同类数十台、数百台设备在同一车间运行,这些设备每台都需要大功率加热电源或其他用途的电源(以下简称电源)。电源输出通常是直流、一定频率交流或变频输出,由于整个设备供电系统功率大,对每台电源可靠性、功率因数、谐波及效率提出了较高要求。这样才能保证设备长期稳定可靠运行,并满足国家电网对谐波、功率因数的要求。

[0003] 在我国现有工业企业供电系统中,用户端都采用标准 3 相 380V,50Hz 交流供电,所有用电设备的设计、制造都按照这个标准与之匹配。如图 1 所示,现代工业的单晶硅生产,通常在一个车间内布置数十台,甚至上百台单晶炉,来自电网的三相 35kV 高压电通过配电变压器降压成标准的 3 相 380V,配电变压器下连接 10 ~ 20 台单晶炉,每台单晶炉热场加热功率为 80 ~ 200kW,用电设备为了与配电设备匹配,用电设备与配电网都采用 3 相 380V 配置。3 相 380V 交流电接入用电设备的电源,电源将 3 相 380V 交流电变换成为设备热场所需的直流电,例如附图 2 所示,单晶炉的加热电源输入端通常由二极管组成的整流电路构成,三相 380V 整流后经滤波电路滤波得到 540V 左右直流电压,再经由 IGBT 或 MOSFET 等开关元件组成的 PWM 斩波电路,将直流斩波成为 5 ~ 20kHz 高频方波,送入高频变压器降压后,整流滤波输出负载所需直流电。

[0004] 目前的电源配电系统由于配电设备与用电设备采用标准 AC3 $\Phi$ 380V 配电,存在以下方面的不足:

[0005] (1)、配电设备与用电设备之间需要三根配电线缆,另外由于配电电压低,在保证传输功率的情况下,流经配电线缆的电流大,进而导致配电线缆截面积大,损耗高、成本高;

[0006] (2)、用电设备为了与配电设备匹配,用电设备的接入端需设计为 3 相交流 380V 的标准,在保证设备不间断供电的情况下,需同时为用电设备配置交流 UPS,但交流 UPS 成本高,可靠性差。

[0007] (3)、由于用电设备的电源输入端采用二极管或晶闸管整流电容滤波电路,会产生较大谐波,对用电设备和电网产生污染,采用谐波治理增大设备投入和功率损耗,降低设备可靠性。

[0008] (4)、由于用电设备接入的是三相交流电,IGBT 整流电源需配置整流滤波回路,将三相交流电整流滤波为电源后端所需直流电。由于 IGBT 电源配置了整流滤波回路,使得 IGBT 整流电源体积、重量较大,不便于安装。

### 实用新型内容

[0009] 本实用新型的目的在于克服现有技术的上述不足,提供一种新的电源配电系统,

可克服现有技术中存在传输线路损耗高、配置交流 UPS 成本高、系统谐波大的问题。

[0010] 为实现上述目的,本实用新型提供了以下技术方案:

[0011] 一种电源配电系统,包括多脉波整流回路及安装在用电设备上的 DC/DC 电源,所述多脉波整流回路包括变压器和全波整流电路,所述多脉波整流回路通过直流输电线与 DC/DC 电源连接。

[0012] 上述电源配电系统中,所述多脉波整流回路为 24 脉波整流回路,包括两台 12 脉波轴向双分裂式整流变压器和四组全波整流桥,每台整流变压器阀侧两组绕组分别接成 d 接法和 y 接法,使其线电压天然形成  $30^\circ$  的相差,两台整流变压器的网侧都采用延边三角形接法,分别移相  $\pm 7.5^\circ$ ,就形成了两台整流变压器的四组阀侧绕组的线电压相量互差  $15^\circ$  的相位,每个绕组分别经全波整流后,在直流侧并联运行。

[0013] 上述电源配电系统中,所述 DC/DC 电源包括滤波电路、IGBT 逆变电路、降压电路及整流滤波电路。

[0014] 上述电源配电系统中,所述滤波电路为 LC 滤波电路。

[0015] 上述电源配电系统中,所述整流滤波电路为二极管整流滤波电路或晶闸管整流滤波电路。

[0016] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果:本实用新型的多脉波整流回路将以往分开设置的电源配电系统与整流电源结合在一起,将来自电网的三相高压接入多脉波整流回路后,在多脉波整流回路里完成降压和整流后直接输出直流电供用电设备使用,由此带来的有益效果是:

[0017] (1)、配电设备与用电设备之间的配电线缆根数得以减少,当提高多脉波整流回路中变压器输出电压,可得到更高的直流输出电压,在传输功率一定的情况下,更高的直流电压可大大降低线缆上电流的大小,进而减小直流输电线缆的截面积,由此给企业带来的直接好处是减少了传输线路上铜、铝等金属材料用量,另外直流输电不存在交流电感损耗,可降低传输线路上的电能损耗。

[0018] (2)、配电设备与用电设备采用直流路线,相应用电设备的后备蓄电池也可配置成直流 UPS,直流 UPS 结构简单、占地少、成本低、稳定性高。

[0019] (3)、由于多脉波整流回路的网侧电流谐波畸变率极低,因此无需在用电设备的电源输入端安装谐波治理设备,由此减小了该部分设备成本投入,并且由于没有谐波治理设备产生功率损耗,提高了系统效率;另外通过多脉波整流回路所得到直流电的纹波极小,可大大减小 DC/DC 电源内 LC 滤波电路中的电容容量,进而可降低成本,提高可靠性。

[0020] (4)、多脉波整流回路直接将来自电网的三相高压降压整流处理后直流输出,与之配套的用电设备自身的整流电源则可采用 DC/DC 电源,DC/DC 电源相对于以往的 AC/DC 电源体积小,重量轻,方便安装放置,且节省空间。

#### 附图说明

[0021] 图 1 为现代企业设备供电回路原理图。

[0022] 图 2 为 IGBT 整流电源的主回路原理图。

[0023] 图 3 为本实用新型中电源配电方法的电路连接原理图。

[0024] 图 4 为本实用新型中 24 脉波整流回路原理图。

[0025] 图 5 为本实用新型中 DC/DC 电源主回路原理图。

[0026] 图中标记:1-24 脉波整流回路,2-DC/DC 电源,3-12 脉波轴向双分裂式整流变压器,4- 全波整流桥。

### 具体实施方式

[0027] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步的说明。

[0028] 为了使实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0029] 实施例 1

[0030] 如附图 3、附图 4、附图 5 所示,本实施例电源配电系统,包括 24 脉波整流回路 1 及安装在用电设备上的 DC/DC 电源 2,所述 24 脉波整流回路 1 包括两台 12 脉波轴向双分裂式整流变压器 3 和四组全波整流桥 4,所述 24 脉波整流 1 回路通过直流输电线与 DC/DC 电源 2 连接,所述 DC/DC 电源 2 包括 LC 滤波电路、IGBT 逆变电路、降压电路及二极管整流滤波电路。

[0031] 如附图 3 所示,本实施例电源配电系统将来自电网的三相 35kV 高压电接入 24 脉波整流回路 1,在 24 脉波整流回路 1 里完成降压整流后直接输出直流电供用电设备使用。如附图 4 所示,24 脉波整流回路 1 包括两台 12 脉波轴向双分裂式整流变压器 3 和四组全波整流桥 4,每台 12 脉波轴向双分裂式整流变压器 3 阀侧两组绕组分别接成 d 接法和 y 接法,使其线电压天然形成  $30^\circ$  的相差,两台 12 脉波轴向双分裂式整流变压器 3 的网侧都采用延边三角形接法,分别移相  $\pm 7.5^\circ$ ,就形成了两台整流变压器的四组阀侧绕组的线电压相量互差  $15^\circ$  的相位,每个绕组分别经全波整流后,在直流侧并联运行。

[0032] 本实施例的 24 脉波整流回路 1 将以往分开设置的配电变压器与整流电路结合在一起,将来自电网的 35kV 高压接入 24 脉波整流回路 1 后,经两台 12 脉波轴向双分裂式整流变压器 3 降压,再经四组全波整流桥 4 整流后输出直流电供用电设备使用,直流输电减少了配电设备与用电设备之间传输线缆的根数,只需两根动力线缆;另外通过提高 24 脉波整流回路 1 的输出电压,在传输功率一定的情况下,更高的直流输出电压可大大降低传输线缆上电流的大小,进而可减小传输线缆的截面积,由此给企业带来的直接好处是减少了传输线路上铜、铝等金属材料用量,另外直流输电不存在交流电感损耗,可降低传输线路上的电能损耗。由于配电设备与用电设备采用直流路线,相应用电设备的后备蓄电池也可配置成直流 UPS,直流 UPS 结构简单、占地少、成本低、稳定性高。

[0033] 24 脉波整流回路 1 包括两台 12 脉波轴向双分裂式整流变压器 3 和四组全波整流桥 4,每台 12 脉波轴向双分裂式整流变压器 3 阀侧两组绕组分别接成 d 接法和 y 接法,两台 12 脉波轴向双分裂式整流变压器 3 的网侧都采用延边三角形接法。由于整流变压器阀侧和网侧的特别接法,24 脉波整流回路 1 的网侧电流谐波畸变率仅为 6.3%,因此无需在用电设备的电源输入端安装谐波治理设备,由此减小了该部分设备成本投入,并且无谐波治理设备产生的效率损耗,提高了系统效率。通过 24 脉波整流回路 1 所得到直流电的纹波极小,可大大减小 DC/DC 电源 2 内 LC 滤波电路中的电容容量,进而可降低成本,提高可靠性。

[0034] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本

实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

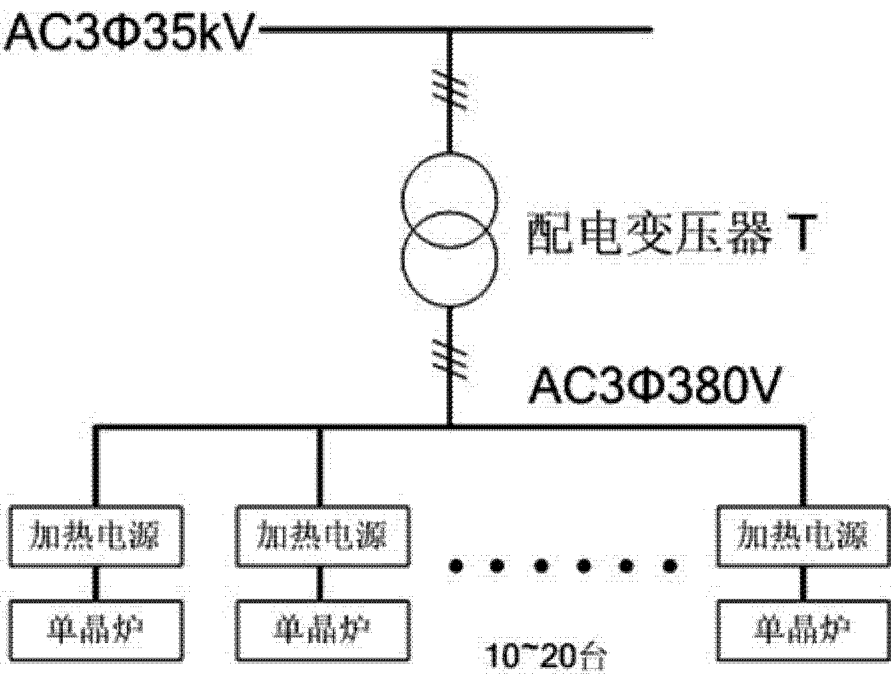


图 1

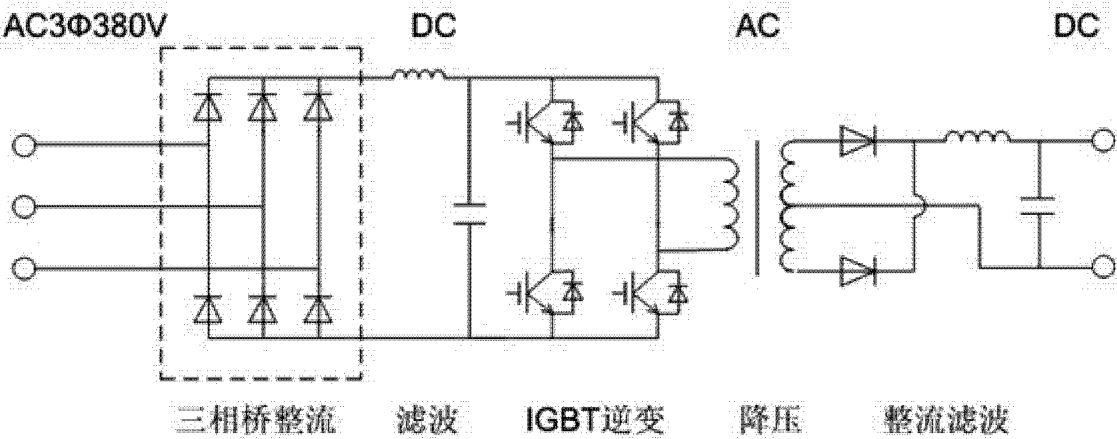


图 2

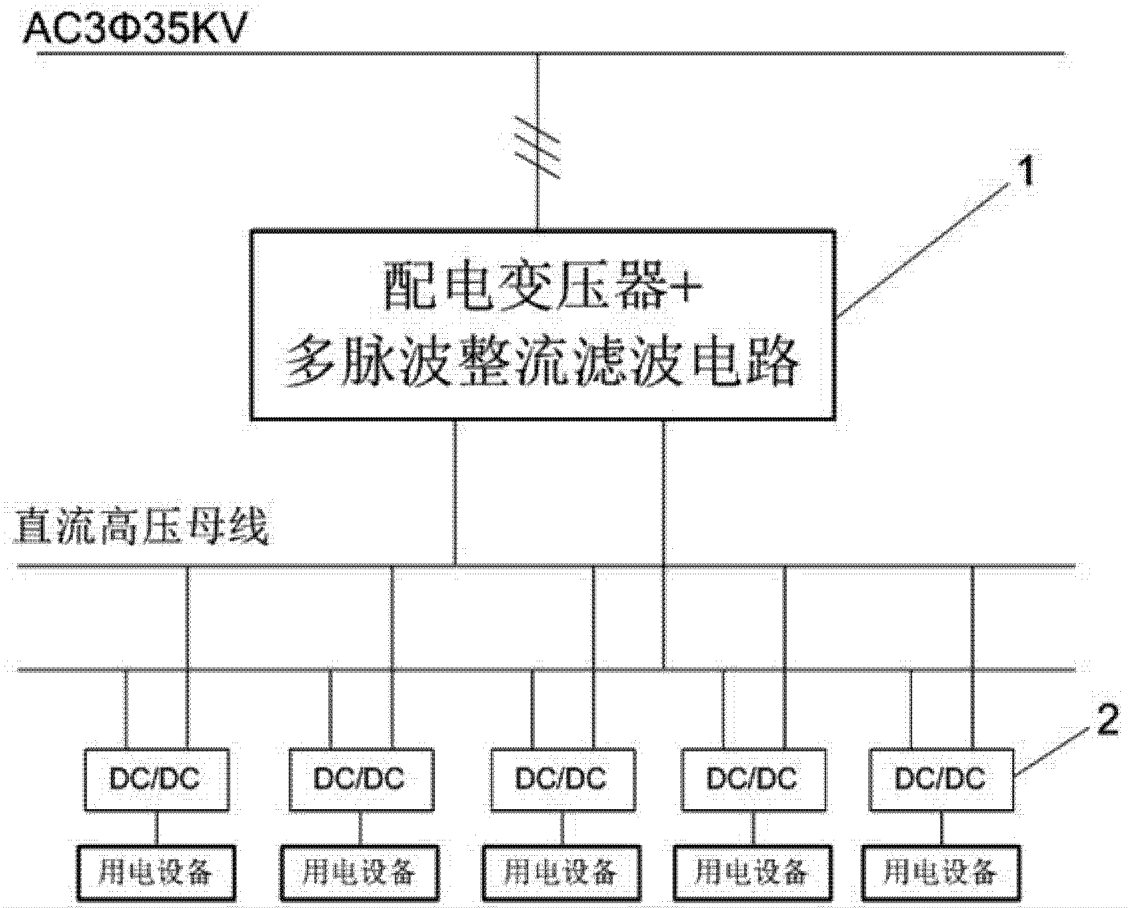


图 3

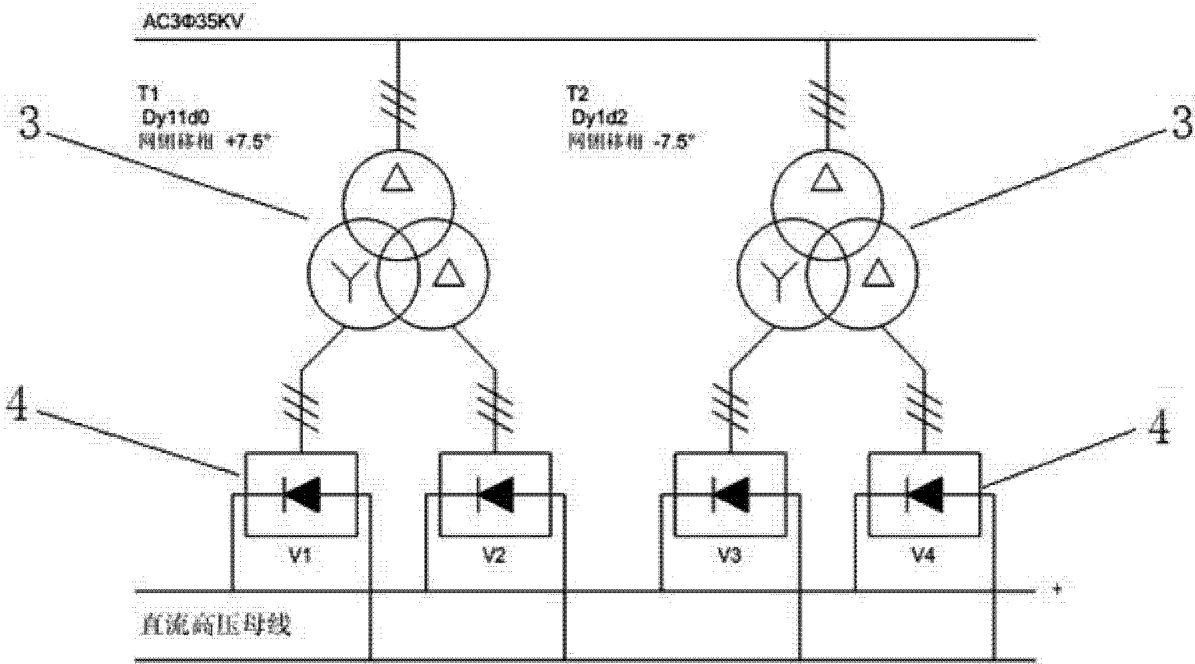


图 4

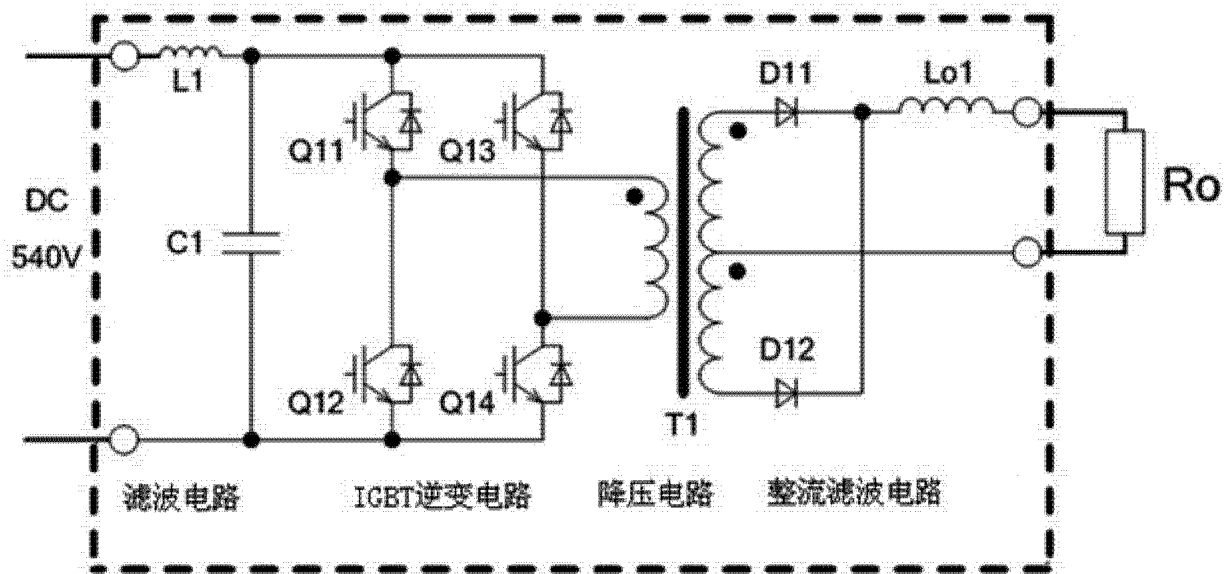


图 5