(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 108718158 A
(43)申请公布日 2018.10.30

(21)申请号 201810773729.0

(22)申请日 2018.07.15

(71)申请人 浙江大维高新技术股份有限公司
地址 321031 浙江省金华市金东区曹宅镇西工业园区1、2、3幢

(72)发明人 施小东 施秦峰 祝建军 陈鹏

(74)专利代理机构 杭州千克知识产权代理有限公司 33246
代理人 童健

(51)Int.Cl.
H02M 5/458(2006.01)
H05H 1/48(2006.01)

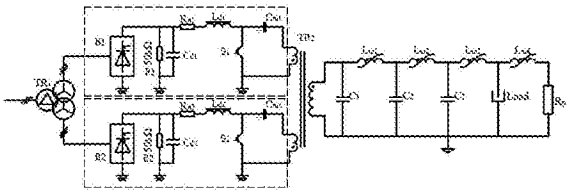
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

脉冲电晕放电等离子体电源倍频电路

(57)摘要

本发明公开了一种脉冲电晕放电等离子体电源倍频电路，其特征在于，包括移相后并联的2个或2个以上电路模块，所述每个电路模块包括依次连接的AC/DC整流器、大功率IGBT开关S1、稳压电容Cm1，所述AC/DC整流器输出端分别与大功率IGBT开关一端、稳压电容Cm1的正极连接，所述大功率IGBT开关S1另一端与所述稳压电容Cm1的负极接地。采用本发明的电路提升了电源电路的等效工作频率，进而提高了烟气净化的效果，更加环保可靠；可以根据实际实用需求，通过增设若干电路模块来提高相应的等效工作频率，使得工作频率可调可控。



CN 108718158 A

1.脉冲电晕放电等离子体电源倍频电路，其特征在于，包括移相后并联的2个或2个以上电路模块，所述每个电路模块包括依次连接的AC/DC整流器、大功率IGBT开关S1、稳压电容Cm1，所述AC/DC整流器输出端分别与大功率IGBT开关一端、稳压电容Cm1的正极连接，所述大功率IGBT开关S1另一端与所述稳压电容Cm1的负极接地。

2.根据权利要求1所述的脉冲电晕放电等离子体电源倍频电路，其特征在于，所述AC/DC整流器包括了逆变器B1、电阻Rd1、直流储能电容Cd1、电感Ld1，所述逆变器B1一端与所述电阻Rd1一端、直流储能电容Cd1一端连接，所述电阻Rd1另一端与电感Ld1一端连接，所述大功率IGBT开关一端、稳压电容Cm1的正极连接的节点与所述电感Ld1另一端连接，所述逆变器B1另一端、直流储能电容Cd1另一端接地。

3.根据权利要求2所述的脉冲电晕放电等离子体电源倍频电路，其特征在于，所述AC/DC整流器还包括电阻R1，所述电阻R1一端与所述逆变器B1一端、电阻Rd1一端之间的节点连接，所述电阻R1另一端接地。

4.根据权利要求3所述的脉冲电晕放电等离子体电源倍频电路，其特征在于，所述电阻R1采用50KΩ。

5.根据权利要求1-4任一所述的脉冲电晕放电等离子体电源倍频电路，其特征在于，所述电路模块两端分别与网侧变压器、脉冲发生器连接。

6.根据权利要求5所述的脉冲电晕放电等离子体电源倍频电路，其特征在于，所述网侧变压器采用三绕组变压器。

7.根据权利要求5所述的脉冲电晕放电等离子体电源倍频电路，其特征在于，还包括第二变压器，所述稳压电容的负极、接地端分别接第二变压器的初级线圈的两端，所述脉冲发生器接第二变压器的次级线圈。

8.根据权利要求1所述的脉冲电晕放电等离子体电源倍频电路，其特征在于，所述脉冲发生器包括依次串联的磁压缩开关Lm1、磁压缩开关Lm2、磁压缩开关电感Lm3、反应器Load，所述磁压缩开关Lm1、磁压缩开关Lm2、磁压缩开关Lm3、反应器Load串联形成的电路两端分别接所述次级线圈的两端，所述反应器Load、次级线圈一端接地。

9.根据权利要求7所述的脉冲电晕放电等离子体电源倍频电路，其特征在于，电容C1，所述电容C1两端分别接磁压缩开关Lm1输入端、接地；

和/或，电容C2，所述电容C2两端分别接磁压缩开关Lm2输入端、接地；

和/或，电容C3，所述电容C3两端分别接磁压缩开关Lm3输入端、接地。

10.根据权利要求1所述的脉冲电晕放电等离子体电源倍频电路，其特征在于，还包括截尾放电开关，所述截尾放电开关包括电感Lm4、电阻Rp，所述电感Lm4、电阻Rp串联形成的电路两端分别接反应器Load的两端。

脉冲电晕放电等离子体电源倍频电路

技术领域

[0001] 本发明属于电子电路的技术领域，具体涉及一种脉冲电晕放电等离子体电源倍频电路。

背景技术

[0002] 脉冲电晕放电技术，在早期的应用中主要是用于燃煤电厂烟气的脱硫脱硝，是利用脉冲电源产生的高电压脉冲加在反应器电极上，在反应器电极之间产生强电场，在强电场作用下，部分烟气分子电离，电离出的电子在强电场的加速下获得能量，成为高能电子(5～20eV)，高能电子则可以激活、裂解、电离其他烟气分子，产生OH、O、HO2等多种活性粒子和自由基，然后烟气中的SO2、NO被活性粒子和自由基氧化为高阶氧化物SO3、NO2，与烟气中的H2O相遇后形成H2SO4和HNO3，在有NH3或其它中和物注入情况下生成(NH4)2SO4/NH4NO3的气溶胶，再由收尘器收集，脉冲电晕放电烟气脱硫脱硝反应产生的电场本身同时具有除尘功能，采用这种技术具有运行成本低、有害污染物清除彻底、不产生二次污染等优点。燃煤电厂、化工、冶金、建材等行业产生的含二氧化硫和氮氧化物的烟气都可以采用脉冲电晕放电技术进行环保净化，减少大气污染。

[0003] 传统的脉冲电晕放电技术中采用的等离子体电源电路，会采用大功率IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor，绝缘栅双极型晶体管)开关器件，其工作频率大小是固定的(如6500V电压等级IGBT的最大开关频率约为100Hz)，对应的等离子电源的脉冲周期也是固定的，使得采用这种电源电路实现的脱硫效果也是固定有限的。而等离子电源电路输出的脉冲周期越短，工作频率越高，其脱硫脱硝过程中反应器内产生的自由基更多，电化学反应效果更佳，实现的烟气净化效果更好，基于该原理，仍需要进一步研究来提高脉冲电晕放电等离子体电源等效工作频率，进而提高脉冲电晕放电技术净化烟气的效果。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决上述问题，提供一种脉冲电晕放电等离子体电源倍频电路，采用本发明的倍频电路能有效提高等效工作频率，有利于提高废气的净化，符合环境保护的发展需求。

[0005] 为了达到上述发明目的，本发明采用以下技术方案：

[0006] 脉冲电晕放电等离子体电源倍频电路，包括移相后并联的2个或2个以上电路模块，所述电路模块包括依次连接的AC/DC整流器、大功率IGBT开关S1、稳压电容Cm1，所述AC/DC整流器输出端分别与大功率IGBT开关一端、稳压电容Cm1的正极连接，所述大功率IGBT开关S1另一端与所述稳压电容Cm1的负极接地。如果多个电路模块并联，移相是否有较佳的选择，相位相差大小是否有个相对较好的选择规律？

[0007] 作为优选的一种技术方案，所述AC/DC整流器包括了逆变器B1、电阻Rd1、直流储能电容Cd1、电感Ld1，所述逆变器B1一端与所述电阻Rd1一端、直流储能电容Cd1一端连接，所述电阻Rd1另一端与电感Ld1一端连接，所述大功率IGBT开关一端、稳压电容Cm1的正极连接

的节点与所述电感Ld1另一端连接，所述逆变器B1另一端、直流储能电容Cd1另一端接地。

[0008] 作为优选的一种技术方案，所述AC/DC整流器还包括电阻R1，所述电阻R1一端与所述逆变器B1一端、电阻Rd1一端之间的节点连接，所述电阻R1另一端接地。

[0009] 作为优选的一种技术方案，所述电阻R1采用50KΩ。(电路模块在该处电阻取值KΩ的目的，及与电路中其他电阻的阻值大小是否有关联，比如其他取值级别为MΩ或Ω)

[0010] 作为优选的一种技术方案，所述电路模块两端分别与网侧变压器、脉冲发生器连接。

[0011] 作为优选的一种技术方案，所述网侧变压器采用三绕组变压器。

[0012] 作为优选的一种技术方案，还包括第二变压器，所述稳压电容的负极、接地端分别接第二变压器的初级线圈的两端，所述脉冲发生器接第二变压器的次级线圈。

[0013] 作为优选的一种技术方案，所述脉冲发生器包括依次串联的磁压缩开关Lm1、磁压缩开关Lm2、磁压缩开关电感Lm3、反应器Load，所述磁压缩开关Lm1、磁压缩开关Lm2、磁压缩开关Lm3、反应器Load串联形成的电路两端分别接所述次级线圈的两端，所述反应器Load、次级线圈一端接地。

[0014] 作为优选的一种技术方案，所述脉冲发生器还包括：

[0015] 电容C1，所述电容C1两端分别接磁压缩开关Lm1输入端、接地；

[0016] 和/或，电容C2，所述电容C2两端分别接磁压缩开关Lm2输入端、接地；

[0017] 和/或，电容C3，所述电容C3两端分别接磁压缩开关Lm3输入端、接地。

[0018] 作为优选的一种技术方案，还包括截尾放电开关，所述截尾放电开关包括电感Lm4、电阻Rp，所述电感Lm4、电阻Rp串联形成的电路两端分别接反应器Load的两端。

[0019] (这里的4个磁压缩开关取值大小是否有规律)，2个模块内同样的元件的取值是否可以不同，如可以不同，其带来的倍频效果有某些具体影响

[0020] 本发明与现有技术相比，有益效果是：

[0021] 1提升了电源电路的等效工作频率，进而提高了烟气净化的效果，更加环保可靠；

[0022] 2.可以根据实际实用需求，通过增设若干电路模块来提高相应的等效工作频率，使得工作频率可调可控。

附图说明

[0023] 图1实施例1的倍频脉冲示意图；

[0024] 图2是与图1对应的采用两个模块的脉冲电晕放电等离子体电源倍频电路图。

具体实施方式

[0025] 下面通过具体实施例对本发明的技术方案作进一步描述说明，使得本技术方案更加清楚、明白。

[0026] 如果无特殊说明，本发明的实施例中所采用的原料均为本领域常用的原料，实施例中所采用的方法，均为本领域的常规方法。

[0027] 本发明公开了一种脉冲电晕放电等离子体电源倍频电路，包括移相后并联的2个或2个以上电路模块，通过增设电路模块的数量来自主控制提高等效工作频率，进而提高环境保护中的烟气净化效果。

[0028] 实施例1

[0029] 如图2所示，为2个电路模块移相后并联，两个虚线框内对应两个电路模块。

[0030] 如图1所示，S1和S2为IGBT开关器件的驱动脉冲，相位相差180°；Vp1和Vp2为S1和S2开关导通对应的输出脉冲；Vp为Vp1和Vp2脉冲在时域空间上的合成。

[0031] 图2所示的电路由2个模块移相后并联，通过该电路使得实际等效工作频率提高了1倍。很显然，如果并联单元(模块)为n个，则脉冲电晕放电等离子体电源的等效工作频率变为原来的n倍。

[0032] 本实施例中，电路模块的两端分别与三绕组的网侧变压器TR1、第二变压器TR2的初级线圈连接，第二变压器的次级线圈一侧连接脉冲发生器。

[0033] 电路模块以第一电路模块为例来说明，包括了AC/DC整流器、大功率IGBT开关S1、稳压电容Cm1，其中AC/DC整流器包括了逆变器B1、电阻Rd1、直流储能电容Cd1、电感Ld1、电阻R1，逆变器B1的一端、电阻R1一端、直流储能电容Cd1一端、电阻Rd1一端连接，逆变器B1的另一端、电阻R1另一端、直流储能电容Cd1另一端都接地；电阻Rd1另一端与电感Ld1一端连接，电感Ld1另一端、大功率IGBT开关S1一端、稳压电容Cm1正极连接，稳压电容Cm1负极接第二变压器TR2的初级线圈一端，第二变压器TR2的初级线圈的另一端、大功率IGBT开关S1另一端接地。

[0034] 本实施例中，脉冲发生器包括了反应器Load、磁压缩开关Lm1、磁压缩开关Lm2、磁压缩开关电感Lm3、电容C1、电容C2和电容C3，所述第二变压器TR2的次级线圈一端、所述磁压缩开关Lm1、磁压缩开关Lm2、磁压缩开关电感Lm3、反应器Load、第二变压器TR2的次级线圈另一端串联。所述电容C1两端分别接磁压缩开关Lm1输入端、接地，所述电容C2两端分别接磁压缩开关Lm2输入端、接地，所述电容C3两端分别接磁压缩开关Lm3输入端、接地。

[0035] 本实施例中，在脉冲发生器一侧还设有一截尾放电开关，包括了电感Lm4、电阻Rp，电感Lm4、电阻Rp串联形成的电路两端分别与反应器Load的两端连接。

[0036] 本实施例中第一模块的Ld1采用带磁芯或铁芯的电感。

[0037] 同理，第二模块的部件及连接关系可参见第一模块。

[0038] 本实施例中，电阻R1采用50KΩ。

[0039] 以上为本发明的优选实施方式，并不限定本发明的保护范围，对于本领域技术人员根据本发明的设计思路做出的变形及改进，这些修改和实施方式将落在本申请公开的原则范围和精神之内，都应当视为本发明的保护范围之内。本领域技术人员可以设计出很多其他的修改和实施方式。

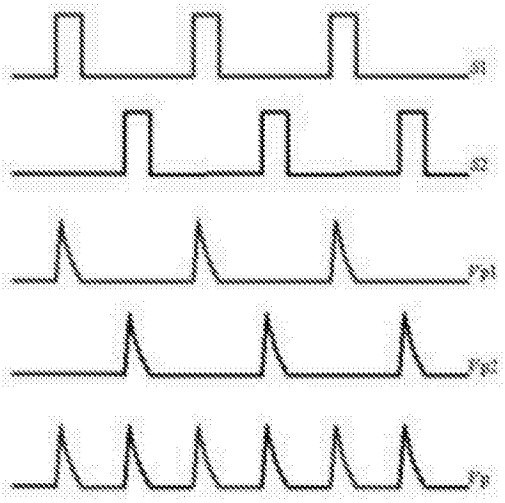


图1

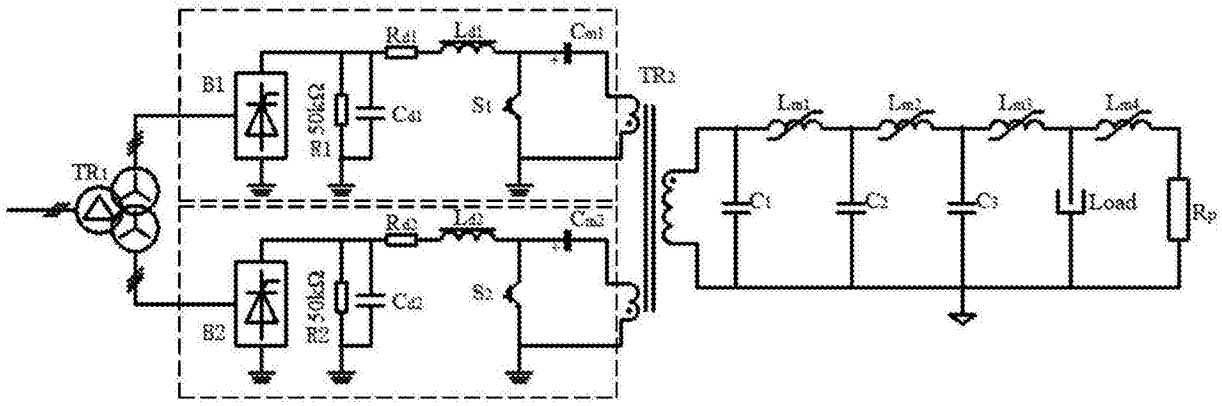


图2