



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105450078 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201510911423. 3

(22) 申请日 2015. 12. 11

(71) 申请人 金华大维电子科技有限公司

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 袁旭光

(74) 专利代理机构 杭州斯可睿专利事务所有限
公司 33241

代理人 金根叶

(51) Int. Cl.

H02M 9/04(2006. 01)

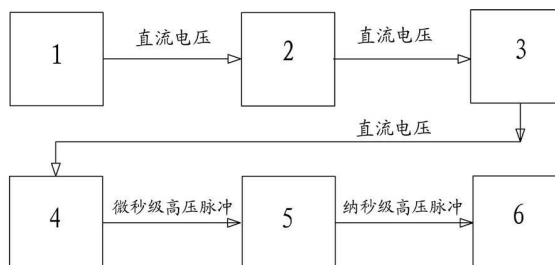
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种纳秒级脉冲电源

(57) 摘要

本发明涉及高压脉冲电源,具体是一种纳秒级脉冲电源,可用于静电除尘、脱硫脱销、水治理、VOC 治理等领域,包括:直流电源,用于提供直流电压,为纳秒级脉冲电源提供能量;滤波储能电容组,用于滤除直流电源纹波并储存能量;脉冲充电电路,为后续电路充电,并控制充电能量的大小;脉冲发生电路,将储存的能量转化为微秒级高压脉冲,产生微秒级高压脉冲;磁脉冲压缩装置,将微秒级高压脉冲压缩为纳秒级高压脉冲。本发明提供的纳秒级脉冲电源采用大功率脉冲技术和磁脉冲压缩技术,实现了输出上升沿小于几百纳秒的纳秒级高压脉冲的目的,可以输出更高的瞬时功率,从而更好的发挥负载的特性,实现更好的应用效果。



1. 一种纳秒级脉冲电源,其特征在于,包括:

直流电源(1),用于提供直流电压,为纳秒级脉冲电源提供能量;

滤波储能电容组(2),用于滤除直流电源纹波并储存能量;

脉冲充电电路(3),为后续电路充电,并控制充电能量的大小;

脉冲发生电路(4),将储存的能量转化为微秒级高压脉冲,产生微秒级高压脉冲;

磁脉冲压缩装置(5),将微秒级高压脉冲压缩为纳秒级高压脉冲。

2. 根据权利要求1所述的纳秒级脉冲电源,其特征在于,所述磁脉冲压缩装置由无感电容Ⅱ(51)和磁压缩开关(52)串联而成,用于将输入的微秒级高压脉冲压缩为纳秒级高压脉冲后输出提供给负载。

3. 根据权利要求1所述的纳秒级脉冲电源,其特征在于,所述磁脉冲压缩装置由若干组磁压缩电路串联而成,每一组磁压缩电路均由一无感电容Ⅱ(51)和一磁压缩开关(52)串联而成。

4. 根据权利要求1所述的纳秒级脉冲电源,其特征在于,所述脉冲发生电路包括:

磁开关(41),用于产生脉冲;

脉冲变压器(42),用于将输入的微秒级低压脉冲升压成微秒级高压脉冲后提供给脉冲压缩装置。

5. 根据权利要求1所述的纳秒级脉冲电源,其特征在于,所述脉冲充电电路包括:

开关器件(31),开关器件的开关频率控制脉冲电源的重复频率,开关器件的开通时间控制充电能量的大小;

二极管(32),用于保护开关器件和直流电源,隔离磁开关产生脉冲时的反相冲击;

空心电感(33),用于限制开关器件电流突变,保护开关器件和直流电源,隔离磁开关产生脉冲时的反相冲击;

无感电容I(34),直流电压经开关器件给无感电容充电。

6. 根据权利要求5所述的纳秒级脉冲电源,其特征在于,所述开关器件为半导体器件,采用IGBT模块(绝缘栅双极型晶体管),或者晶闸管。

7. 根据权利要求1所述的纳秒级脉冲电源,其特征在于,所述滤波储能电容组由多个滤波电容(21)并联而成,为直流电源提供滤波与储能。

8. 根据权利要求1所述的纳秒级脉冲电源,其特征在于,所述直流电源为三相整流变压器电源,或者单相整流变压器电源,或者高频逆变电源。

一种纳秒级脉冲电源

技术领域

[0001] 本发明涉及高压脉冲电源,具体是一种纳秒级脉冲电源,可用于静电除尘、脱硫脱销、水治理、VOC治理等领域。

背景技术

[0002] 脉冲功率技术是将相对较长的时间内存储起来的能量在很短的时间内迅速释放出来的一门学科技术。脉冲功率技术已经是一项应用十分广泛的技术,它可以在很短的时间内产生极高的电压、极高的温度,它可以将粒子加速到很高的速度,可产生极大的力量,也可远距离探测目标,等。工业上,脉冲功率技术用于处理废气废水、VOC治理、静电除尘、脱硫脱销、生成臭氧以及食品保鲜等。

[0003] 众所周知,脉冲功率技术的基本原理是:能量(E)等于功率(P)乘以功率作用时间(t),即: $E=Pt$;由此可知:当能量一定时,缩短时间(脉冲压缩)就可以增大功率。然而,目前的脉冲电源技术,多采用开关器件加脉冲变压器的拓扑结构,这种结构的脉冲电源产生的高压脉冲宽度一般在几十微秒到几百微秒之间。由脉冲功率技术的基本原理可知,如果能将脉冲宽度缩小,达到几百纳秒甚至更小,那么将可以输出更高的瞬时功率,从而更好的发挥负载的特性,实现更好的应用效果。另外,相对于连续供电方式,脉冲供电也更加节能。

[0004] 考虑到磁脉冲压缩技术能有效地陡化和压缩脉冲,无触点闭合动作,并且使用寿命长、高耐压、高耐流,所以本发明采用大功率脉冲技术和磁脉冲压缩技术,来提高脉冲上升陡度、压缩脉冲宽度、提高脉冲重复频率,以达到输出上升沿小于几百纳秒的纳秒级高压脉冲的目的。

发明内容

[0005] 本发明提供一种纳秒级脉冲电源,采用大功率脉冲技术和磁脉冲压缩技术,实现了输出上升沿小于几百纳秒的纳秒级高压脉冲的目的,可以输出更高的瞬时功率,从而更好的发挥负载的特性,实现更好的应用效果。

[0006] 本发明的上述技术问题是通过以下技术方案得以实施的:一种纳秒级脉冲电源,其特征在于,包括:

直流电源,用于提供直流电压,为纳秒级脉冲电源提供能量;

滤波储能电容组,用于滤除直流电源纹波并储存能量;

脉冲充电电路,为后续电路充电,并控制充电能量的大小;

脉冲发生电路,将储存的能量转化为微秒级高压脉冲,产生微秒级高压脉冲;

磁脉冲压缩装置,将微秒级高压脉冲压缩为纳秒级高压脉冲。

[0007] 作为优选,所述磁脉冲压缩装置由无感电容Ⅱ和磁压缩开关串联而成,用于将输入的微秒级高压脉冲压缩为纳秒级高压脉冲后输出提供给负载。

[0008] 作为优选,所述磁脉冲压缩装置由若干组磁压缩电路串联而成,每一组磁压缩电路均由一无感电容Ⅱ和一磁压缩开关串联而成。其目的是将高压脉冲的宽度和上升沿时间

压缩至纳秒级以满足负载的要求,将输入的微秒级高压脉冲压缩为纳秒级高压脉冲后输出提供给负载。

[0009] 作为优选,所述脉冲发生电路包括:磁开关和脉冲变压器,磁开关用于产生脉冲;脉冲变压器用于将输入的微秒级低压脉冲升压成微秒级高压脉冲后提供给脉冲压缩装置。所述磁开关在脉冲发生电路中取代了大功率的IGBT(绝缘栅双极型晶体管),能使脉冲电压上升沿更陡、可靠性高且稳定性好。

[0010] 作为优选,所述脉冲充电电路包括开关器件、二极管、空心电感、无感电容I;开关器件的开关频率控制脉冲电源的重复频率,开关器件的开通时间控制充电能量的大小;二极管,用于保护开关器件和直流电源,隔离磁开关产生脉冲时的反相冲击;空心电感,用于限制开关器件电流突变,保护开关器件和直流电源,隔离磁开关产生脉冲时的反相冲击;无感电容I,直流电压经开关器件给无感电容充电。

[0011] 作为优选,所述开关器件为半导体器件,采用IGBT模块(绝缘栅双极型晶体管),或者晶闸管。

[0012] 作为优选,所述滤波储能电容组由多个滤波电容并联而成,为直流电源提供滤波与储能。

[0013] 作为优选,所述直流电源为三相整流变压器电源,或者单相整流变压器电源,或者高频逆变电源。

[0014] 综上所述,本发明与现有技术相比具有如下优点:

本发明提供的纳秒级脉冲电源,采用大功率脉冲技术和磁脉冲压缩技术,通过提升脉冲陡度、缩窄脉冲宽度,以使脉冲电源能够达到输出纳秒级脉冲的目的,相对于其他非脉冲形式的电源,不但提升了应用中的治理效果,同时降低工业应用中的电源能耗;同时,本发明的脉冲压缩装置是由单组或多组磁压缩电路串联形成,能够将高压脉冲的宽度和上升沿时间压缩至纳秒级以满足负载的要求;本发明用磁开关在脉冲发生电路中取代大功率的IGBT,能使脉冲电压上升沿更陡、可靠性高且稳定性好,即电源工作运行更稳定,保障安全性。

附图说明

[0015] 图1是本发明纳秒级脉冲电源的原理框图。

[0016] 图2是本发明纳秒级脉冲电源的电路原理图。

[0017] 图3是本发明脉冲压缩装置的电路示意图。

[0018] 图4是本发明脉冲压缩装置前后波形对比示意图。

[0019] 图中标号为:1、直流电源;2、滤波储能电容组;21、滤波电容;

3、脉冲充电电路;31、开关器件;32、二极管;33、空心电感;34、无感电容I;

4、脉冲发生电路;41、磁开关;42、脉冲变压器;

5、磁脉冲压缩装置;51、无感电容II;52、磁压缩开关;6、负载。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0021] 实施例1:

一种纳秒级脉冲电源,用于电除尘,如图1所示,包括直流电源1、滤波储能电容组2、脉冲充电电路3、脉冲发生电路4、磁脉冲压缩装置5。其工作过程是:由直流电源1提供直流电压,经过滤波储能电容组2滤波并储能;滤波之后的直流电压通过脉冲充电电路3给脉冲发生电路4充电,脉冲发生电路4将存储的能量转化为微秒级高压脉冲,磁脉冲压缩装置5将微秒级高压脉冲压缩为纳秒级高压脉冲。

[0022] 具体地,如图2所示,直流电源1包括但不限于三相整流变压器电源、单相整流变压器电源、高频逆变电源,其作用是给纳秒级脉冲电源提供能量;直流电源1输出与滤波储能电容组2相连接。

[0023] 滤波储能电容组2由多只滤波电容21并联组成,其作用是滤除直流电源1纹波并储存能量;滤波储能电容组2与脉冲充电电路3相连接。

[0024] 脉冲充电电路3,其作用是通过开关频率控制脉冲电源的重复频率,通过开通时间控制充电能量的大小。脉冲充电电路3在结构上包括:开关器件31—其类型为IGBT模块,或晶闸管,或其他半导体器件;二极管32—其作用是隔离后级脉冲发生电路对前级的反向冲击;空心电感33—其作用是滤除后级脉冲发生电路对前级的脉冲电流冲击;无感电容I34—其作用是给后级脉冲发生电路储存能量;脉冲充电电路3与脉冲发生电路4相连。

[0025] 脉冲发生电路4,其作用是产生微秒级高压脉冲;其结构上包括:磁开关41—其作用是产生微秒级低压脉冲,脉冲变压器42—其作用是将微秒级低压脉冲升压为微秒级高压脉冲;脉冲发生电路4与磁脉冲压缩装置5相连。

[0026] 磁脉冲压缩装置5,其作用是将微秒级高压脉冲压缩为纳秒级高压脉冲;其结构上包括无感电容II 51—其作用是脉冲能量储存,磁压缩开关52—其作用是在磁饱和前阻止能量传递、在磁饱和后迅速释放;磁脉冲压缩装置5之后与负载6相连。

[0027] 本发明纳秒级脉冲电源具体工作过程如下:直流电源1产生的直流电压经滤波储能电容组2滤波后,输出到脉冲充电电路3,在脉冲充电电路3中,先通过开关器件31控制充电时间及脉冲重复频率,后通过二极管32防止反向电流,通过空心电感33限流并滤除后级冲击,最后能量储存在无感电容I34中,经过脉冲充电电路3以后,达到脉冲发生电路4,通过磁开关41产生微秒级低压脉冲,经脉冲变压器42升压为微秒级高压脉冲,之后再经过磁脉冲压缩装置5压缩为纳秒级高压脉冲。

[0028] 如图3所示,所述脉冲压缩装置5是由多组磁压缩电路串联形成,每一组磁压缩电路均由一无感电容II 51和一磁压缩开关52串联而成;其目的是将高压脉冲的宽度和上升沿时间压缩至纳秒级以满足负载的要求。微秒级高压脉冲经过脉冲压缩装置压缩后得到纳秒级高压脉冲,其压缩前后的波形对比示意图如图4所示。

[0029] 文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

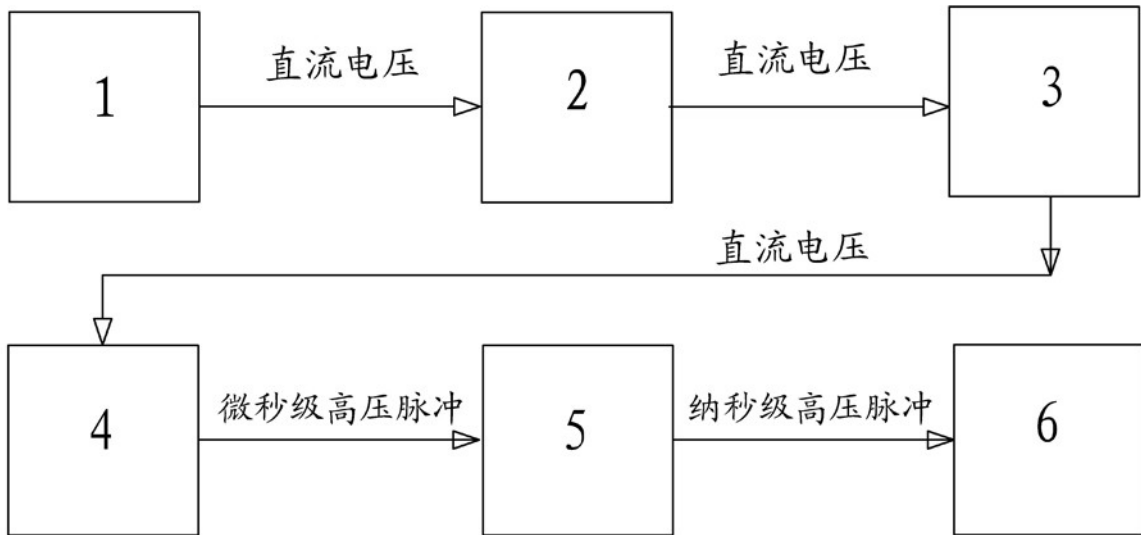


图1

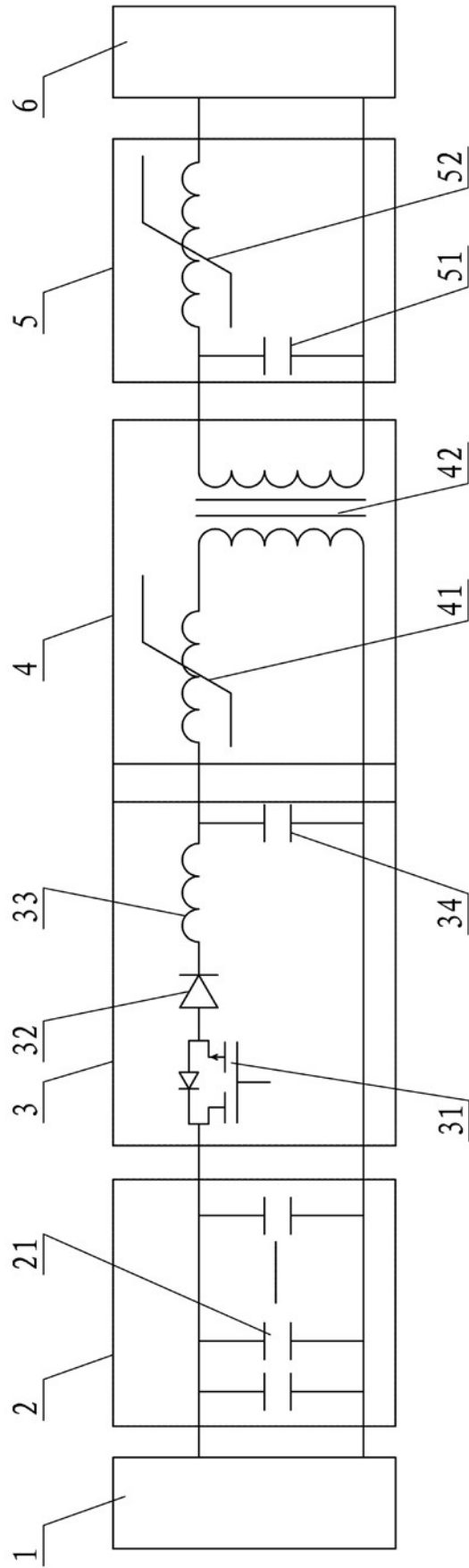


图2

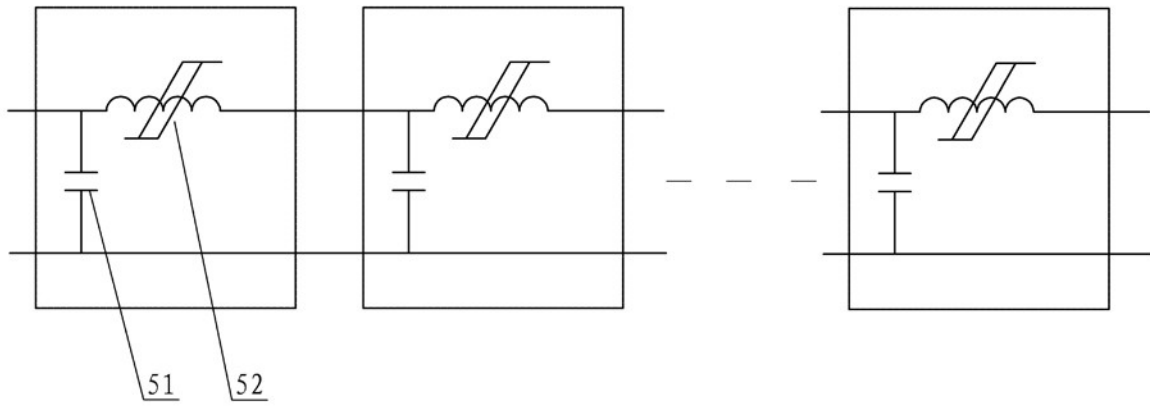


图3

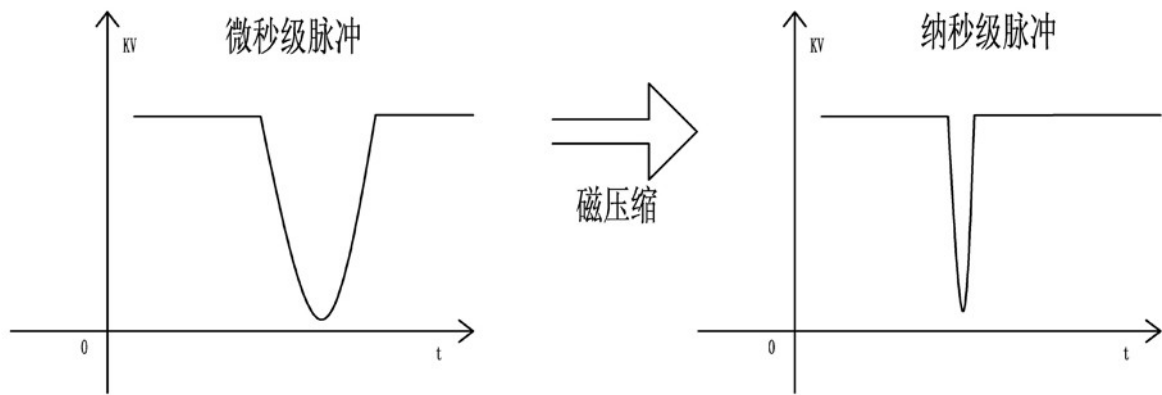


图4