



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111224568 A

(43)申请公布日 2020.06.02

(21)申请号 202010227451.4

(22)申请日 2020.03.27

(71)申请人 深圳茂硕电子科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区西丽松
白路1061号

(72)发明人 肖君 王畅 陈洁 刘建铨

(74)专利代理机构 深圳市精英专利事务所
44242

代理人 邓星文

(51)Int.Cl.

H02M 7/217(2006.01)

H02M 3/156(2006.01)

H02M 1/32(2007.01)

H02M 7/06(2006.01)

H02M 1/14(2006.01)

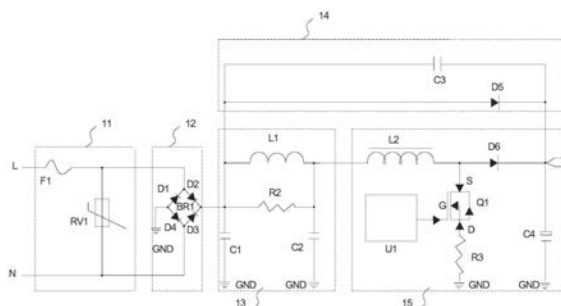
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

带有浪涌防护组的升压电路、开关电源及防
护系统

(57)摘要

本发明实施例公开了一种带有浪涌防护组的升压电路、开关电源及防护系统,所述升压电路应用于开关电源,其包括保险防雷单元、整流单元、升压旁路单元、滤波电感以及升压单元;所述保险防雷单元的输入端与外部电网的输出端电性相连,所述保险防雷单元的输出端通过所述整流单元与所述滤波单元的输入端电性相连,所述滤波单元的输入端还与所述升压旁路单元的输入端电性相连,所述滤波单元的输出端与所述升压单元的输入端相连接;所述升压旁路单元的输出端与所述升压单元的输出端相连,以将浪涌能量引导至升压单元进行吸收,所述升压单元的输出端还与外部设备相连接。本发明实施例不仅能够防护浪涌能量,而且还能避免浪涌能量对滤波单元造成损害。



1. 一种带有浪涌防护组的升压电路,其特征在于,所述升压电路应用于开关电源,其包括保险防雷单元、整流单元、升压旁路单元、滤波电感以及升压单元;

所述保险防雷单元的输入端与外部电网的输出端电性相连,所述保险防雷单元的输出端通过所述整流单元与所述滤波单元的输入端电性相连,所述滤波单元的输入端还与所述升压旁路单元的输入端电性相连,所述滤波单元的输出端与所述升压单元的输入端相连接;所述升压旁路单元的输出端与所述升压单元的输出端相连,以将浪涌能量引导至升压单元进行吸收,所述升压单元的输出端还与外部设备相连接。

2. 如权利要求1所述的带有浪涌防护组的升压电路,其特征在于,所述外部电网的输出端包括正输出端和负输出端,所述保险单元包括保险丝F和压敏电阻R1;所述保险丝F的一端与所述外部电网的正输出端电性相连,所述保险丝F的另一端通过压敏电阻R1与所述外部电网的负输出端电性相连,所述保险丝F的另一端还与整流单元的第一输入端电性相连,所述整流单元的第二输入端与所述外部电网的负输出端电性相连。

3. 如权利要求1所述的带有浪涌防护组的升压电路,其特征在于,所述整流单元具体包括二极管D1、二极管D2、二极管D3以及二极管D4,所述二极管D1的负极与二极管D2的正极电性相连,所述二极管D2的负极以及所述二极管D3的负极均与所述滤波单元的输入端电性相连,所述二极管D3的正极与二极管D4的负极电性相连,所述二极管D1的正极与所述二极管D4的正极均接地。

4. 如权利要求1所述的带有浪涌防护组的升压电路,其特征在于,所述滤波单元具体包括滤波电感L1、电容C1、电容C2以及电阻R2;

所述滤波电感L1的一端、所述电容C1的一端以及所述电阻R2的一端均与所述整流单元的输出端电性相连,所述滤波电感L1的另一端与所述升压单元的输入端电性相连,所述升压单元的输入端以及所述电容C2的一端均与所述电阻R2的另一端电性相连,所述电容C1的另一端与所述电容C2的另一端均接地。

5. 权利要求1所述的带有浪涌防护组的升压电路,其特征在于,所述升压旁路单元具体包括电容C3和二极管D5;

所述电容C3的一端以及所述二极管D5的正极分别与所述整流单元的输出端电性相连,所述电容C3的另一端以及所述二极管D5的负极均与所述升压单元的输出端电性相连。

6. 权利要求1所述的带有浪涌防护组的升压电路,其特征在于,所述升压单元具体包括变压器L2、二极管D6、开关管Q1、电阻R3、电容C4以及振荡控制器U1;

所述变压器L2的一端与所述滤波单元的输出端电性相连,所述开关管Q1的源极以及所述二极管D6的正极均与所述变压器L2的另一端电性相连,所述二极管D6的负极与后级电路的输入端电性相连,所述二极管D6的负极以及升压旁路单元的输出端均通过所述电容C4接地,所述振荡控制器U1的控制端与所述开关管Q1的栅极相连接,所述开关管Q1的漏极通过所述电阻R3接地。

7. 权利要求6所述的带有浪涌防护组的升压电路,其特征在于,所述电容C4具体为电解电容,用于吸收升压旁路单元中的浪涌的能量。

8. 权利要求6所述的带有浪涌防护组的升压电路,其特征在于,所述开关管Q1的类型为VCE0。

9. 一种开关电源,其特征在于,所述开关电源设有如权利要求1至8任一项所述的带有

浪涌防护组的升压电路。

10. 一种防护系统,其特征在于,所述防护系统包括电网、后级输出电路以及开关电源,所述开关电源包括如权利要求1至8任一项所述的带有浪涌防护组的升压电路;

所述电网的输出端与所述开关电源的输入端电性相连,所述开关电源的输出端与所述后级输出电路的输入端电性相连,所述带有浪涌防护组的升压电路用于将来自电网的电压抬升至后级输出电路所需的电压。

带有浪涌防护组的升压电路、开关电源及防护系统

技术领域

[0001] 本发明涉及开关电源领域,尤其涉及一种带有浪涌防护组的升压电路、开关电源及防护系统。

背景技术

[0002] 在开关电源中,通常通过升压电路将外部电源输入的低电压转换成高电压以满足不同产品的需求。而在众多升压电路的防护过程中,如何防护浪涌是重中之重。

[0003] 浪涌通常是指电源接通瞬间或是在电路出现异常情况下产生的远大于稳态电流的峰值电流或过载电流。在室外环境中,经常会发生雷电等自然现象,而雷电也成了浪涌产生的一个重要原因。因此对于应用到开关电源的升压电路,通常都会配备有相应的浪涌防护组,而在传统的升压电路中,浪涌防护组通常是连接在滤波电感后面,这样就会造成在发生浪涌时,浪涌的能量会先经过滤波电感,再通过浪涌防护电路,从而使得在滤波电感两端产生很大的感应电动势,导致滤波电感两端的电压较大,容易损坏滤波电感前端的元器件。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种带有浪涌防护组的升压电路、开关电源及防护系统,其结构简单,不仅能够防护浪涌,避免对升压电路的破坏,还能有效节约成本。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种带有浪涌防护组的升压电路,包括保险防雷单元、整流单元、升压旁路单元、滤波电感以及升压单元;所述保险防雷单元的输入端与外部电网的输出端电性相连,所述保险防雷单元的输出端通过所述整流单元与所述滤波单元的输入端电性相连,所述滤波单元的输入端还与所述升压旁路单元的输入端电性相连,所述滤波单元的输出端与所述升压单元的输入端相连接;所述升压旁路单元的输出端与所述升压单元的输出端相连,以将浪涌能量引导至升压单元进行吸收,所述升压单元的输出端还与外部设备相连接。

[0006] 进一步地,所述外部电网的输出端包括正输出端和负输出端,所述保险单元包括保险丝F和压敏电阻R1;所述保险丝F的一端与所述外部电网的正输出端电性相连,所述保险丝F的另一端通过压敏电阻R1与所述外部电网的负输出端电性相连,所述保险丝F的另一端还与整流单元的第一输入端电性相连,所述整流单元的第二输入端与所述外部电网的负输出端电性相连。

[0007] 进一步地,所述整流单元具体包括二极管D1、二极管D2、二极管D3以及二极管D4,所述二极管D1的负极与二极管D2的正极电性相连,所述二极管D2的负极与滤波单元电性相连,所述二极管D3的负极与所述滤波单元电性相连,所述二极管D3的正极与二极管D4的负极电性相连,所述二极管D1的正极与所述二极管D4的正极均接地。

[0008] 进一步地,所述滤波单元具体包括滤波电感L1、电容C1、电容C2以及电阻R2;所述滤波电感L1的一端、所述电容C1的一端以及所述电阻R2的一端均与所述整流单元的输出端电性相连,所述滤波电感L1的另一端与所述升压单元的输入端电性相连,所述升压单元的

输入端以及所述电容C2的一端均与所述电阻R2的另一端电性相连,所述电容C1的另一端与所述电容C2的另一端均接地。

[0009] 进一步地,所述升压旁路单元具体包括电容C3和二极管D5;所述电容C3的一端以及所述二极管D5的正极分别与所述整流单元的输出端电性相连,所述电容C3的另一端以及所述二极管D5的负极均与所述升压单元的输出端电性相连。

[0010] 进一步地,所述升压单元具体包括变压器L2、二极管D6、开关管Q1、电阻R3、电容C4以及振荡控制器U1;所述变压器L2的一端与所述滤波单元的输出端电性相连,所述开关管Q1的源极以及所述二极管D6的正极均与所述变压器L2的另一端电性相连,所述二极管D6的负极与后级电路的输入端电性相连,所述二极管D6的负极以及升压旁路单元的输出端均通过所述电容C4接地,所述振荡控制器U1的控制端与所述开关管Q1的栅极相连接,所述开关管Q1的漏极通过所述电阻R3接地。

[0011] 进一步地,所述电容C4具体为电解电容,用于吸收升压旁路单元中的浪涌的能量。

[0012] 进一步地,所述开关管Q1的类型为VCE0。

[0013] 第二方面,本发明还提供一种开关电源,所述开关电源带有浪涌防护组的升压电路。

[0014] 第三方面,本发明还提供一种开关电源的防护系统,所述防护系统包括电网、后级输出电路以及所述带有浪涌防护组的升压电路,所述带有浪涌防护组的升压电路应用于所述开关电源;所述电网的输出端与所述开关电源的输入端电性相连,所述开关电源的输出端与所述后级输出电路的输入端电性相连,所述带有浪涌防护组的升压电路用于将来自电网的电压抬升至后级输出电路所需的电压。

[0015] 本发明实施例的结构简单,通过将升压旁路单元与整流单元的输出端以及滤波单元的输入端相连接,使得雷击浪涌的能量不会直接经过滤波单元,而是从升压旁路单元传输到升压单元中,既起到了防护雷击浪涌的效果,同时还能够避免滤波单元的损坏,节约了成本。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1是本发明实施例提供的一种带有浪涌防护组的升压电路的电路模块图;

[0018] 图2是本发明实施例提供的一种带有浪涌防护组的升压电路的电路图;

[0019] 图3是本发明实施例提供的一种开关电源的防护系统的结构框图。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0021] 应当理解,当在本说明书和所附权利要求书中使用时,术语“包括”和“包含”指示

所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在,但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

[0022] 还应当理解,在此本发明说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本发明。如在本发明说明书和所附权利要求书中所使用的那样,除非上下文清楚地指明其它情况,否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。还应当进一步理解,在本发明说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合,并且包括这些组合。

[0023] 参见图1和图2,本发明实施例所提供的一种带有浪涌防护组的升压电路10常用于开关电源中,以防止浪涌产生的能量对升压电路中的滤波单元13产生破坏。本发明实施例提供的带有浪涌防护组的升压电路包括保险防雷单元11、整流单元12、升压旁路单元14、滤波电感以及升压单元15;所述保险防雷单元11的输入端与外部电网30的输出端电性相连,所述保险防雷单元11的输出端通过所述整流单元12与所述滤波单元13的输入端电性相连,所述滤波单元13的输入端还与所述升压旁路单元14的输入端电性相连,所述滤波单元13的输出端与所述升压单元15的输入端相连接;所述升压旁路单元14的输出端与所述升压单元15的输出端相连,以将浪涌能量引导至升压单元15进行吸收,所述升压单元15的输出端还与外部设备相连接。

[0024] 具体地,保险防雷单元11的输入端与外部电网30电性相连,用于将外部电网30的电压传输至后级电路,还可用于初步吸收雷击浪涌产生的能量,整流单元12的输入端与保险防雷单元11的输出端电性相连,用于将外部电网30输入进来的交流电压转换成直流电压,滤波单元13的输入端与整流单元12的输出端电性相连,用于防止其它频率的干扰,升压单元15将低电压升高至高电压,升压旁路单元14是升压单元15的辅助单元,用于引导从整流单元12传输过来的浪涌能量,由于升压旁路单元14自身的电阻值非常的低,因此浪涌能量会优先经过升压旁路单元14,由此达到引导浪涌能量的作用。而升压单元15的工作阶段分为两个阶段,一个阶段是充能阶段,在这个阶段,当浪涌能量从整流桥传输过来时,由于升压旁路单元14的输入端分别与整流单元12的输出端以及滤波单元13的输入端电性相连,浪涌的能量会优先经过升压旁路单元14,再由升压旁路单元14引导至升压单元15,从而避免雷击浪涌的能量经过滤波单元13,造成滤波单元13的损坏。当升压单元15充能完毕时,进入第二阶段,释放充能,将输入进来的低电压抬升至指定的高电压,然后再将高电压输出至后级输入单元。

[0025] 例如,在开关电源开启的时候,若此时由于雷击或者短路等其它等原因导致浪涌的产生,此时浪涌产生的浪涌能量会从外部电网30传输至保险防雷单元11,保险防雷单元11会初步吸收浪涌能量,剩余的大部分浪涌能量会继续传输至整流单元12,而由于浪涌能量的产生的速度以及传输速度远大于正常的电流的速度,因此此时滤波单元13仍然处于短路状态,而滤波单元13中的电阻值远远高于升压旁路单元14中的电阻值,因此,大部分浪涌能量会优先传输至升压旁路单元14,再经由升压旁路单元14传输至升压单元15中,而在升压单元15中设有吸收浪涌能量的装置,因此可以避免大量的浪涌能量直接经过滤波单元13,从而造成滤波单元13的损坏。

[0026] 作为进一步的实施例,所述外部电网30的输出端包括正输出端和负输出端,所述保险单元包括保险丝F和压敏电阻R1;所述保险丝F的一端与所述外部电网30的正输出端电

性相连,所述保险丝F的另一端通过压敏电阻R1与所述外部电网30的负输出端电性相连,所述保险丝F的另一端还与整流单元12的第一输入端电性相连,所述整流单元12的第二输入端与所述外部电网30的负输出端电性相连。其中,外部电网30的正输出端为火线L,负输出端为零线N,保险丝F和压敏电阻R1用于初步吸收浪涌能量,剩余的浪涌能量再继续向后级电路传输。

[0027] 作为进一步的实施例,所述整流单元12具体包括二极管D1、二极管D2、二极管D3以及二极管D4,所述二极管D1的负极与二极管D2的正极电性相连,所述二极管D2的负极与滤波单元13电性相连,所述二极管D3的负极与所述滤波单元13电性相连,所述二极管D3的正极与二极管D4的负极电性相连,所述二极管D1的正极与所述二极管D4的正极均接地。其中,由二极管D1、二极管D2、二极管D3以及二极管D4组成的整流桥BR1,用于将从电网传输过来的交流电压转换成直流电压。

[0028] 作为进一步的实施例,所述滤波单元13具体包括滤波电感L1、电容C1、电容C2以及电阻R2;所述滤波电感L1的一端、所述电容C1的一端以及所述电阻R2的一端均与所述整流单元12的输出端电性相连,所述滤波电感L1的另一端与所述升压单元15的输入端电性相连,所述升压单元15的输入端以及所述电容C2的一端均与所述电阻R2的另一端电性相连,所述电容C1的另一端与所述电容C2的另一端均接地。其中,滤波电感L1可以是CLC滤波电感也可以是LC滤波电感,用于过滤特定波段频率的信号,同时还能使得从整流单元书传输过来的直流电压更为平滑的输入后级电路,电容C1以及电容C2用于吸收小部分未能被升压旁路单元引导的浪涌能量,从而保护滤波电感L1,电阻R2可以是电阻器R2,用于调节电流大小以便控制输入后级电路的电流大小。

[0029] 作为进一步的实施例,所述升压旁路单元14具体包括电容C3和二极管D5;所述电容C3的一端以及所述二极管D5的正极分别与所述整流单元12的输出端电性相连,所述电容C3的另一端以及所述二极管D5的负极均与所述升压单元15的输出端电性相连。其中,由于电容C3以及二极管D5所在的电路的电阻均远小于滤波单元中的电阻,因此,浪涌能量会优先经过升压旁路单元,电容C3用于吸收浪涌能量,二极管D5用于避免浪涌能量反向回流至滤波单元,浪涌能量经二极管D5传输至升压单元。

[0030] 作为进一步的实施例,所述升压单元15具体包括变压器L2、二极管D6、开关管Q1、电阻R3、电容C4以及振荡控制器U1;所述变压器L2的一端与所述滤波单元13的输出端电性相连,所述开关管Q1的源极以及所述二极管D6的正极均与所述变压器L2的另一端电性相连,所述二极管D6的负极与后级电路的输入端电性相连,所述二极管D6的负极以及升压旁路单元14的输出端均通过所述电容C4接地,所述振荡控制器U1的控制端与所述开关管Q1的栅极相连接,所述开关管Q1的漏极通过所述电阻R3接地。其中,变压器L2用于储能以及释放能量,从而起到抬升电压的作用,振荡控制器U1用于控制开关管Q1的导通与断开,当变压器L2充能时,振荡控制器U1控制开关管Q1导通,当变压器L2充能完毕释放能量时,振荡控制U1控制开关管Q1断开,电路电压提升,电阻R3用于调节电流大小,配合变压器L2抬高电压以控制输出至后级电路的功率。电容C4用于吸收来自升压旁路单元中的浪涌能量,避免浪涌能量对升压单元中其他的电气元件造成损失。

[0031] 作为进一步的实施例,所述电容C4具体为电解电容,用于吸收升压旁路单元14中的浪涌的能量。其中,电容C4可以是电解电容,以便可以充分的吸收浪涌能量,其具体类型

在这里不做限定。

[0032] 作为进一步的实施例,所述开关管Q1的类型为VCE0。其中,开关管Q1的类型可以是VCE0,也可以是其他类型的开关管,具体类型在这里不做限定。

[0033] 本发明实施例还公开了一种开关电源,所述开关电源设有上述实施例中的任一实施例中所述带有浪涌防护组的升压电路10。

[0034] 如图3所示,本发明实施例还公开了一种开关电源的防护系统,所述防护系统包括电网30、后级输出电路40以及带有浪涌防护组的升压电路10,所述带有浪涌防护组的升压电路10应用于所述开关电源20;所述电网30的输出端与所述开关电源20的输入端电性相连,所述开关电源20的输出端与所述后级输出电路40的输入端电性相连,所述带有浪涌防护组的升压电路10用于将来自电网30的电压抬升至后级输出电路40所需的电压;所述带有浪涌防护组的升压电路10包括保险防雷单元11、整流单元12、升压旁路单元14、滤波电感以及升压单元15;所述保险防雷单元11的输入端与外部电网30的输出端电性相连,所述保险防雷单元11的输出端通过所述整流单元12与所述滤波单元13的输入端电性相连,所述滤波单元13的输入端还与所述升压旁路单元14的输入端电性相连,所述滤波单元13的输出端与所述升压单元15的输入端相连接;所述升压旁路单元14的输出端与所述升压单元15的输出端相连,以将浪涌能量引导至升压单元15进行吸收,所述升压单元15的输出端还与外部设备相连接。

[0035] 同时所述带有浪涌防护组的升压电路还可以是上述实施例中的任一实施例中所描述的带有浪涌防护组的升压电路,而带有浪涌防护组的升压电路的具体的电气元件、装置的连接方式以及具体的工作原理已在上述实施例中进行了详细的描述,在此也不再赘述。

[0036] 总之,本发明实施例通过将升压旁路单元14与整流单元12相连接,使得不仅能够防护雷击浪涌的能量,而且还能使得雷击浪涌产生的能量不会直接经过滤波单元13,而是从升压旁路单元14经过,最后传输至升压单元15中,保护了滤波单元13,使得整个电路更加稳定,节约了成本。

[0037] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

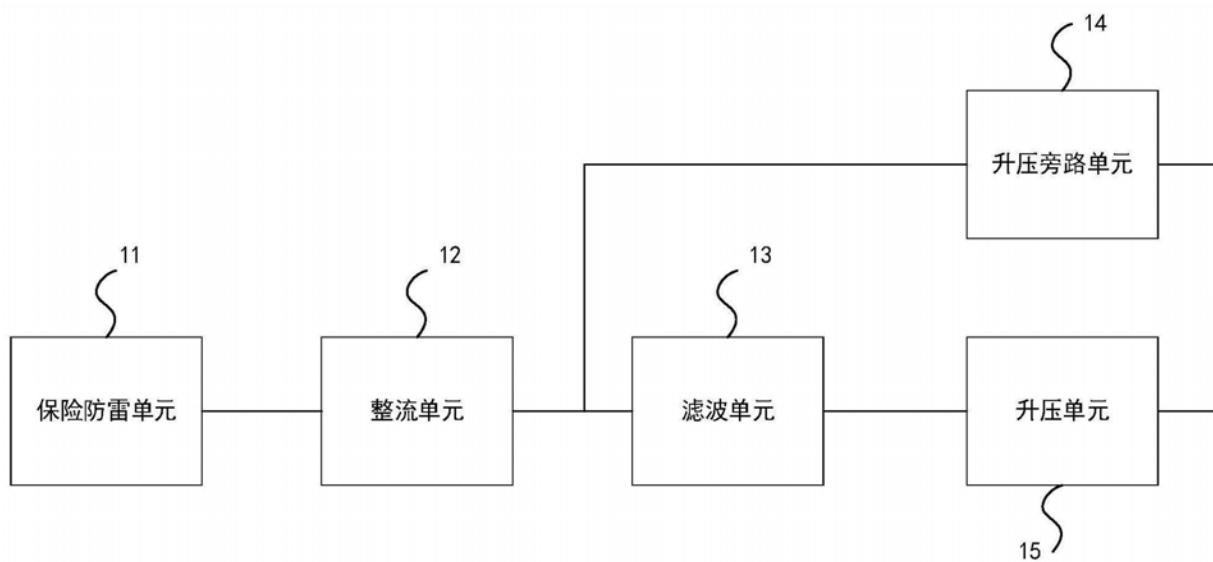


图1

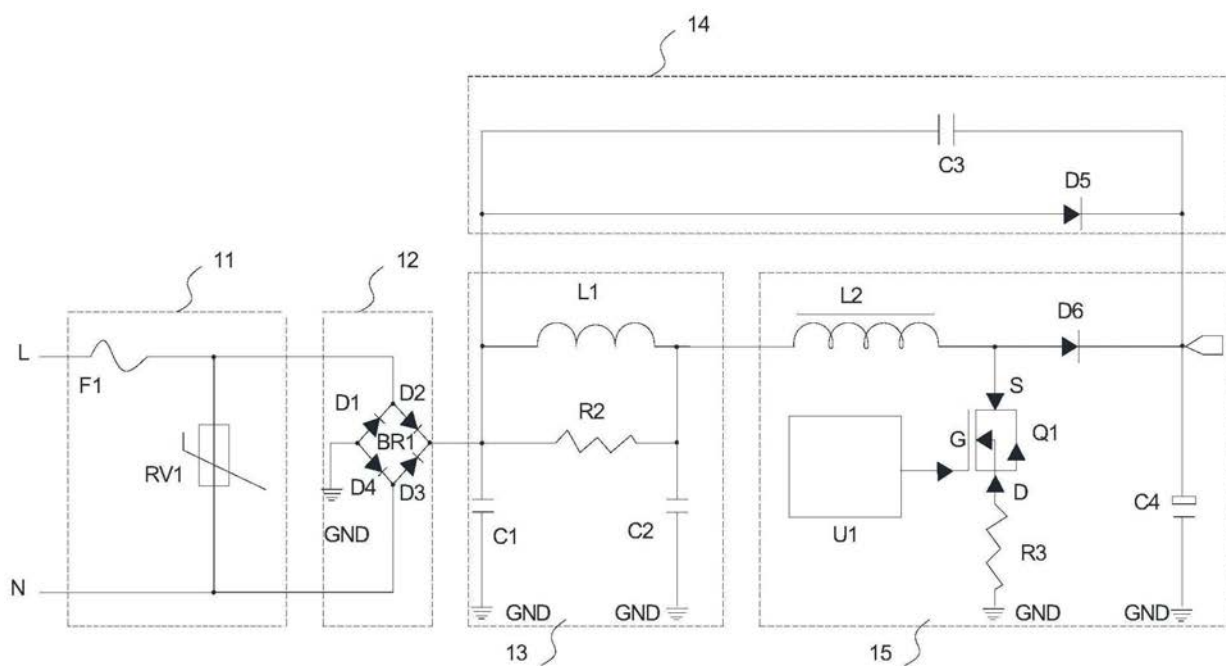


图2

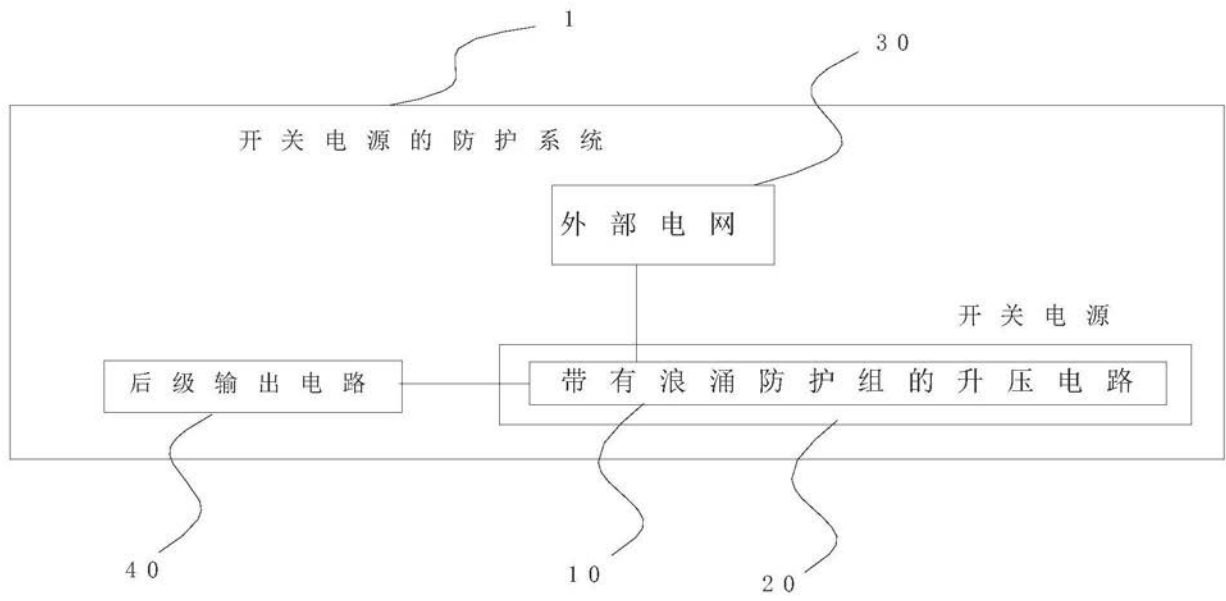


图3