



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105683043 B

(45)授权公告日 2017.12.15

(21)申请号 201480056787.1

(22)申请日 2014.10.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105683043 A

(43)申请公布日 2016.06.15

(30)优先权数据

1360159 2013.10.18 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.04.15

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2014/052624 2014.10.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/055951 FR 2015.04.23

(73)专利权人 雷比诺电力系统

地址 法国布拉尼亚克

(72)发明人 让-杰克斯·西蒙

尼古拉斯·德利

罗纳德·卡斯米尔

(74)专利代理机构 中国商标专利事务所有限公司 11234

代理人 宋义兴 宋迎

(51)Int.Cl.

H02H 9/02(2006.01)

B64D 41/00(2006.01)

H02M 1/12(2006.01)

H02H 7/122(2006.01)

H02H 9/00(2006.01)

(56)对比文件

EP 0164193 A1,1985.12.11,全文.

CN 201365203 Y,2009.12.16,全文.

CN 2572664 Y,2003.09.10,全文.

CN 102882380 A,2013.01.16,全文.

US 4843515 A,1989.06.27,全文.

CN 102027677 A,2011.04.20,全文.

CN 101826809 A,2010.09.08,全文.

审查员 温美仪

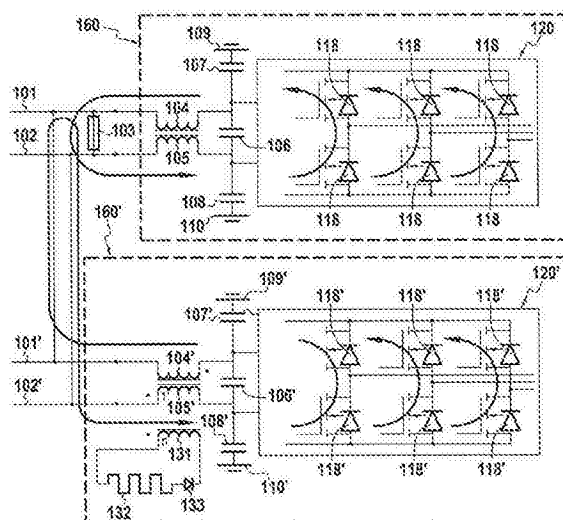
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54)发明名称

一种用来防止供电模块的上游短路的保护设备

(57)摘要

本发明涉及一种用来防止供电模块(.1,60,160')的上游短路的设备,包括输入滤波器和变流器(120,120'),该输入滤波器具有至少一个电容器(106至108,106'至108')和电感器(104,105,194',105'),该变流器具有与多个续流二极管(118,180')相连的部件.所述设备包括与输入滤波器相连的至少一个辅助绕组(131)和消散元件(132),因而可以生成小型输入滤波器,而无需过于增大续流二极管(118,118')的尺寸。



1. 一种用来防止电力供应模块(160,160')的上游短路的保护设备,所述电力供应模块具有输入滤波器和变流器(120,120';19),所述输入滤波器具有至少一个电容器(106至108,106'至108';17)和电感器(104,105,104',105';16),所述变流器具有与多个续流二极管(118,180';18)相连的部件;所述保护设备的特征在于,其包括至少一个耦合到输入滤波器的所述至少一个电感器(105')上的辅助绕组(131;15b)和连接到所述至少一个辅助绕组(131;15b)上的耗散器元件(132;22),在所述输入滤波器的输入端出现短路(13)的情况下,所述耗散器元件(132;22)适于消除输入滤波器的所述至少一个电容器(106至108,106'至108';17)内储存的能量。

2. 根据权利要求1所述的保护设备,其特征在于,耗散器元件(132;22)由制动电阻构成。

3. 根据权利要求1所述的保护设备,其特征在于,开关元件(40;51)配置成只有在该开关元件(40;51)检测到由于短路的故障时允许电流流过所述辅助绕组(131;15b)。

4. 根据权利要求2所述的保护设备,其特征在于,开关元件(40;51)配置成只有在该开关元件(40;51)检测到由于短路的故障时允许电流流过所述辅助绕组(131;15b)。

5. 根据权利要求3所述的保护设备,其特征在于,开关元件(51)为有源部件。

6. 根据权利要求4所述的保护设备,其特征在于,开关元件(51)为有源部件。

7. 根据权利要求3所述的保护设备,其特征在于,开关元件(40)为磁放大器。

8. 根据权利要求4所述的保护设备,其特征在于,开关元件(40)为磁放大器。

9. 根据权利要求3至8中任一项所述的保护设备,其特征在于,由开关元件(51)要检测的故障为输入滤波器的电容器的端电压突然下降。

10. 根据权利要求3至8中任一项所述的保护设备,其特征在于,由开关元件(40;51)要检测的故障为变流器内有过电流。

11. 根据权利要求1至8中任一项所述的保护设备,其特征在于,其适用于在飞机上提供电力供应的供电模块(160,160')。

12. 根据权利要求9所述的保护设备,其特征在于,其适用于在飞机上提供电力供应的供电模块(160,160')。

13. 根据权利要求10所述的保护设备,其特征在于,其适用于在飞机上提供电力供应的供电模块(160,160')。

一种用来防止供电模块的上游短路的保护设备

[0001] 技术领域与背景技术

[0002] 本发明涉及电力供应模块领域,特别涉及飞机上使用的电源配电架。

[0003] 电力供应模块(electricla power supply module),更简单称之为“供电模块(power module)”,由直流(DC)电源供电,直流电源可通过整流并经由交流(AC)变压器而获得,并包括带有至少一个电容器的输入滤波器(inlet filter)。供电模块包括至少一个变流器(inverter),其本身具体包括电感器和续流二极管(freewheel diode),都可集成在开关部件内。

[0004] 通常,多个可选择的同样的供电模块通过公共电源进行工作,它们可在配电架上并联,以便向公共负载供电。

[0005] 当输入滤波器的容量为最小时,变流器特别容易在其输入端出现短路,而此处出现的这种短路构成了配电架故障的常见模式。短路会造成供电模块中出现过大电路流过,特别是出现在变流器的续流二极管中。

[0006] 为了解决这个问题,通常的做法是增加截止元件,诸如,保险丝、接触器、或断路器。除了这些附加元件导致复杂性之外,还会引起运行中断,这会造成不便而且甚至影响安全。

[0007] 输入滤波器尺寸可以缩小的范围(这种缩小对于使其集成到配电架上必须的),受到了电容器C的限制,因为这需要尺寸设计以便能够至少提供变流器所要求的电流,而且还受到最小电感对输入电感器L的限制,特别是,由于电磁兼容性(EMC)对辐射干扰的约束因素。在这种情况下,输入端短路所产生的电流通过下式给出:

$$[0008] \quad -U\sqrt{L/C}$$

[0009] 小的L值有助于减小输入滤波器的体积,从而增加短路所产生的电流。

[0010] 该电流流过续流二极管的时刻相当长,这就意味着这些二级管的尺寸设计要大。

[0011] 为此,需要提供一种输入滤波器,该滤波器体积小,但同时确保在滤波器的输入端短路时流过供电模块的变流器的续流二极管的电流不会太大,而且,确保电流流过时刻不会太长。

发明内容

[0012] 本发明寻求解决上述缺陷,特别是,可以保护供电模块防止出现输入短路,简单而可靠,不会引起供电模块工作时的意外中断。

[0013] 为了解决上述问题,提供了一种防止电力供应模块的上游短路的保护设备,所述设备具有输入滤波器和变流器,滤波器具有至少一个电容器和电感器,变流器带有多个续流二极管,所述设备的特征在于,其包括至少一个耦合到输入滤波器的所述至少一个电感器上的至少一个辅助绕组,和连接到所述至少一个辅助绕组上的耗散器元件,所述耗散器元件适用于在所述输入滤波器的输入端短路时消除输入滤波器的所述至少一个电容器内储存的能量。

[0014] 特别是,耗散器元件可以由制动电阻式的电阻器构成。

[0015] 在具体实施方式中,只有在开关元件检测到短路故障时,诸如输入滤波器的电容器的端电压突然下降或变流器内有过电流时,开关元件(诸如有源部件或磁放大器)配置成允许电流流过所述辅助绕组。

[0016] 本发明特别适用于在飞机上提供电力的供电模块。

附图说明

[0017] 通过如下参照附图以示例形式给出的具体实施例的描述,本发明的其它特性和优点会显现出来,附图如下:

[0018] • 图1为根据本发明的设备的一个实施例的示意图,所示设备用来防止供电模块的上游出现短路;

[0019] • 图2是本发明另一个实施例的更详细的示意图;

[0020] • 图3A曲线图示出了输入端短路时供电模块的输入滤波器电容器的端电压随时刻的变化情况,所示分别为带有本发明的保护装置设备和不带有本发明的保护装置设备;

[0021] • 图3B曲线图示出了上游短路时供电模块的输入端的电流(图2中写作 I_{s1})随时刻的变化情况,所示分别为带有本发明的保护装置设备和不带有本发明的保护装置设备;

[0022] • 图4A曲线图示出了输入端短路时图2电路各点电流随时刻的变化情况,所示为第一选择电阻值;

[0023] • 图4B曲线图示出了输入端短路时图2电路各点电压随时刻的变化情况,所示为第一选择电阻值;

[0024] • 图5A曲线图示出了输入端短路时图2电路各点电流随时刻的变化情况,所示为第二选择电阻值;

[0025] • 图5B曲线图示出了输入端短路时图2电路各点电压随时刻的变化情况,所示为第二选择电阻值;

[0026] • 图6为本发明的保护装置设备的一个示例,所示设备带有过电流检测和磁放大器开关切换功能;以及

[0027] • 图7为本发明的保护装置设备的另一个示例,所示设备带有过电流或欠电压检测和有源部件由有源部件进行的开关切换功能。

具体实施方式

[0028] 图1为本发明的设备的示意图,该设备用来防止供电模块160,160'的上游短路,供电模块设计用作供电装置,特别是在飞机内部的电力供应设备,其需要能够以更高的功率向越来越多的设备供电。

[0029] 图1为两个供电模块160,160'的示意图,特别是每个供电模块包括至少一个变流器120,120',其中,变流器包括电感器和与续流二极管118,118'相连的开关部件,这些二极管都可以有选择地与开关部件集成在一起。每个供电模块160,160'通过线路101,102;101',102'和输入滤波器由直流(DC)电源供电,所述滤波器由电感器104,105;104',105'组成,这些电感器都可以有选择地与电容器(106至108;106'至108')耦合在一起,而这些电容器则可以选择地连接到框架109,110;109',110'上。

[0030] 图1还示出了连接到耗散器元件132和二极管133上的辅助绕组131,以及该绕组还

耦合到输入滤波器的其中一个电感器105'上。

[0031] 耗散器元件132可以通过制动电阻式电阻器或某种其它耗散器设备来构成,耗散器元件可通过辅助绕组131消除储存在输入滤波器电容器内的能量,即,在滤波器输入端出现短路103,例如,图1示例所示线路101和102之间出现短路时,该辅助绕组131会开始起作用。

[0032] 图3A示出了在瞬时时刻 t_1 下出现短路103时电容器106或106'的端电压的变化情况,首先是在未使用辅助绕组131和耗散器元件132时(曲线141)的情况,其构成现有技术,其次是在使用了根据本发明的辅助绕组131、耗散器元件132,以及二极管133的情况(曲线142)。

[0033] 此外,图3A示出了在瞬时时刻 t_2, t_3 下的情况,对应于变流器120,120'的续流二极管导电的开始,所示分别为未使用和使用了辅助绕组和耗散器元件。可以看出,在采用本发明的保护装置设备时,电容器106或106'的端电压下降(曲线142)速度比未使用该设备的要缓慢得多(曲线141)。

[0034] 图3B示出了供电模块160,160'在瞬时时刻 t_1 下出现短路103时电流的变化情况,首先是在未使用辅助绕组131和耗散器元件132时(曲线151)的情况,其构成现有技术,接着是在使用了本发明的辅助绕组131、耗散器元件132,以及二极管133的情况(曲线152)。图3B还示出了在瞬时时刻 t_2, t_3 下的情况,对应于变流器120,120'的续流二极管的导电的开始,所示分别为未使用和使用了辅助绕组和耗散器元件。可以看出,使用本发明的保护装置设备后(曲线152),短路电流比未使用本发明设备(曲线151)时则更受到限制。

[0035] 按更具体的方式,未使用辅助绕组131时的短路电流(曲线151)给出的值等于:

[0036]
$$-U/\sqrt{L/C}$$

[0037] 式中,L是输入滤波器的电感器104,105;104',105'的电感值,以及式中C是输入滤波器的电容器106,106'的电容值。

[0038] 相反,在辅助绕组131具有 n 倍于电感器105;105'的线匝数的匝数比,以及耗散器元件132具有电阻值 R 时,曲线152给出的短路电流的值等于:

[0039]
$$-U/(R/n^2)$$

[0040] 假设在选择输入滤波器的值 L 和 C 时存在制约因素,而这些值都与供电模块160,160'的变流器120,120'的使用相关,这些制约因素并不适用于辅助保护电路131至133,在适当选择了 R 和 n 的值的条件下,上述值会明显小于未使用保护设备131至133时的电流。

[0041] 图1示出了两个供电模块160,160',但是,很显然,本发明适用于众多从公共直流(DC)电压源并联供电的供电模块。

[0042] 图2示出了本发明的保护设备的具体实施例,所示设备都带有测量装置,用来检测本发明的保护设备的效果。

[0043] 在图2中,变压器15的初级15a采用由控制电路14控制的开关13供电,以便在连接到电源11,12上和在上游短路时工作这两个模式之间切换交替进行;电源由直流(DC)电压源11,12构成(例如,每个为300V)。

[0044] 变压器15的次级15b连接到限制电流的一系列元件上,诸如电感器21,25、电阻器22,23、和齐纳二极管24。

[0045] 根据本发明,构成辅助绕组15b的次级与变压器15的初级15a相连。在符号上,具有

输入滤波器和变流器都的供电模块由电容器17、二极管18,以及负载电阻19来表示,三者形成并联连接。其一端连接到电感器16未连接到变压器15的初级15a的端子上,而另一端则连接到开关13上。

[0046] 为了进行测量,电流探头31与直流电压源11,12串联,用来测量电流 I_{dc} ;电流探头32连接在电感器16和电容器17之间,用来测量电流 I_{s1} ;以及电流探头33连接到电容器17和电阻19之间,用来测量电流 I_{sd} 。

[0047] 变压器15的次级15b具有的初级15a与次级15b的变压比为1:n,电阻器22的电阻值R,以及二极管24都分别与图1中的元件131至132执行相同的功能。

[0048] 二极管18代表续流二极管118,118',这些二极管都包括在图1所示的变流器120和120'内。

[0049] 图4A和4B的曲线示出了在图2电路的各点处测量的电流和电压随时刻的变化情况,在瞬时时刻 t_1 处模拟了短路的情况,电阻器22的电阻值为40欧姆,并对应于 I_{sd} 为200安培(A)的峰值。

[0050] 图5A和5B的曲线示出了在图2电路的各点处测量的电流和电压随时刻的变化情况,在瞬时时刻 t_1 处模拟了短路的情况,电阻器22的电阻值为4欧姆,并对应于 I_{sd} 为1600A的峰值。

[0051] 图4A和5A中的曲线211和221表示使用探头32测量的电流 I_{s1} 。

[0052] 图4A和5A中的曲线212和222表示使用探头33测量的电流 I_{sd} 。

[0053] 图4A和5A中的曲线213和223表示在变压器15的次级处测量的电流 $I_{secondary}$ 。

[0054] 图4B和5B的曲线214和224表示电容器17的端电压 V_{capa} 。

[0055] 图4B和5B的曲线215和225表示施加到供电模块的输入端的电压 $V_{crowbar}$ 。

[0056] 在由变压器初级15a和电容器17所形成的在输入滤波器处出现短路的情况下,可以看出,通过采用本发明所推荐的措施(即,对变压器15初级15a增加与二极管24相连的一个辅助绕组15b和耗散器电阻器22,),对流过二极管18的电流 I_{sd} 的影响会大大衰减。

[0057] 图6示出了本发明的保护装置设备的一个示例,如上参照图2所述,包括对由探头32测量的电流 I_{s1} 的过电流的检测和由磁放大器40对元件15b和21至25所进行的开关切换。图2和图6电路内的共同的元件都使用相同的附图标记。

[0058] 图7示出了本发明的保护装置设备的另一个示例,如上参照图2所述,包括对由探头32测量的电流 I_{s1} 的过电流的检测,或者由包括或门52的逻辑部件52和54对电容器17的端子欠电压(under-voltage across the terminals)的检测。元件15b和21至25通过有源部件51进行切换,例如,该部件可以是一种闸流管,其闸门连接到或门52的输出端。同样,图2和图7电路内的共同的元件也使用相同的附图标记。

[0059] 本发明并不限于所述实施例,而是延伸到所附权利要求范围内的任何变异形式。

[0060] 特别是,尽管通过制动电阻有利于形成耗散器元件,但是也可以使用其它的耗散器设备。

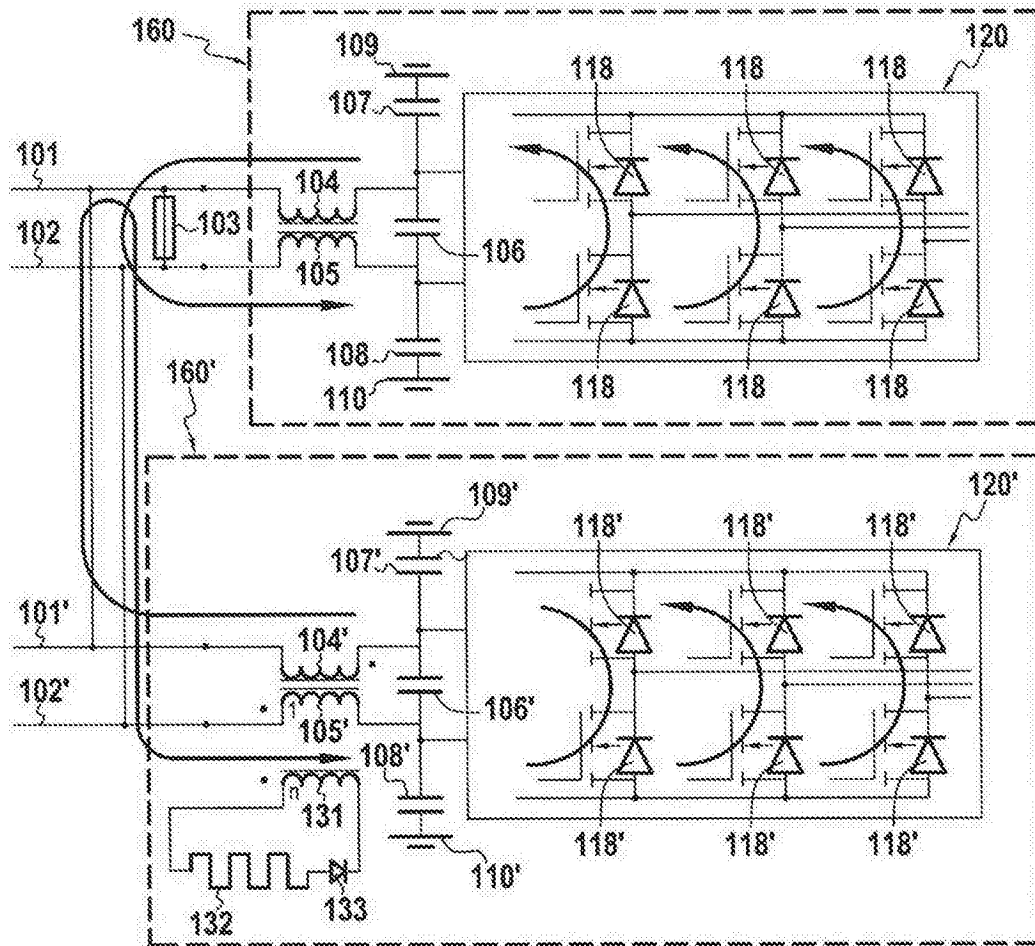


图1

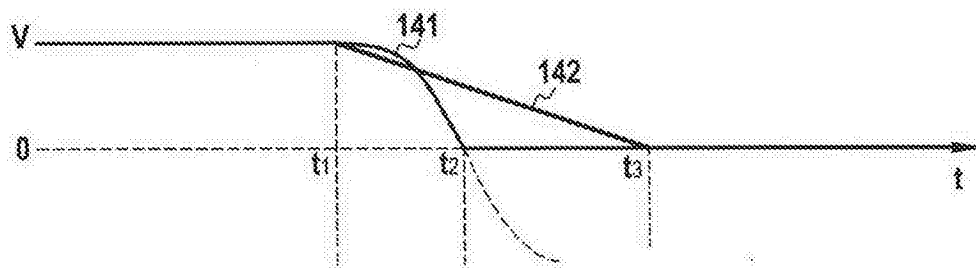


图3A

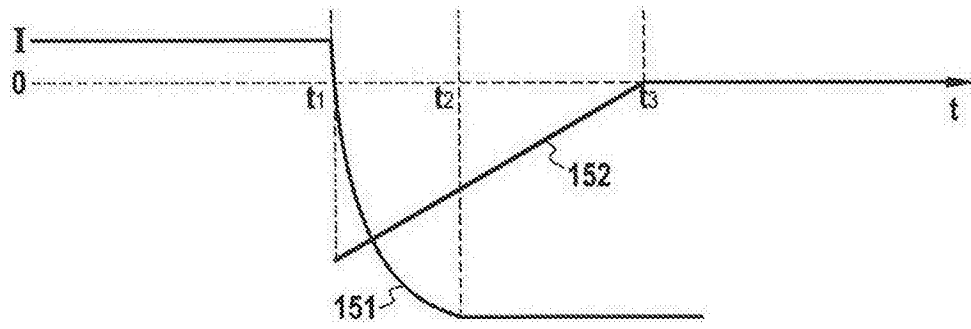


图3B

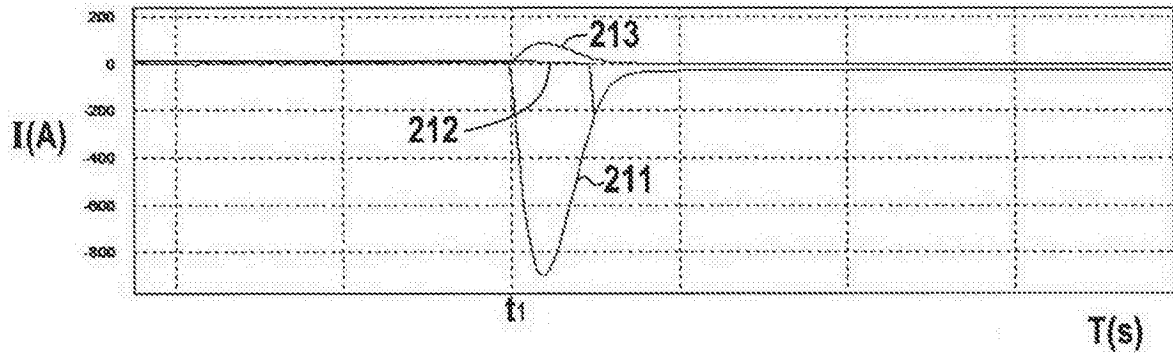


图4A

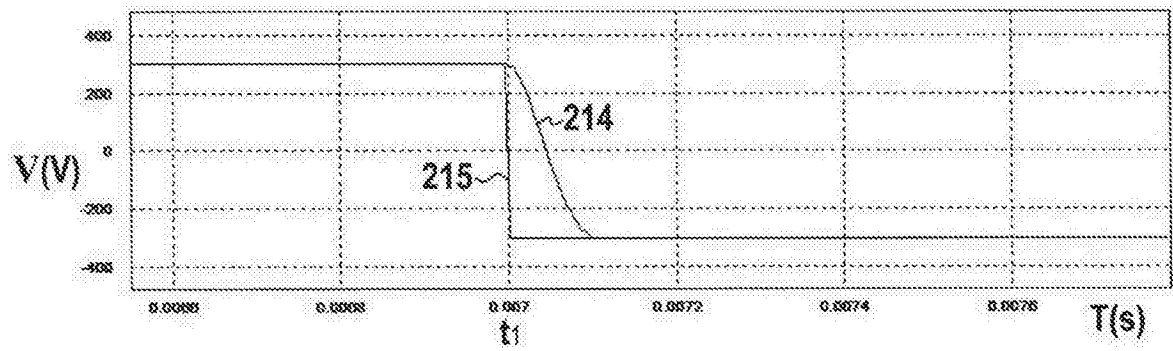


图4B

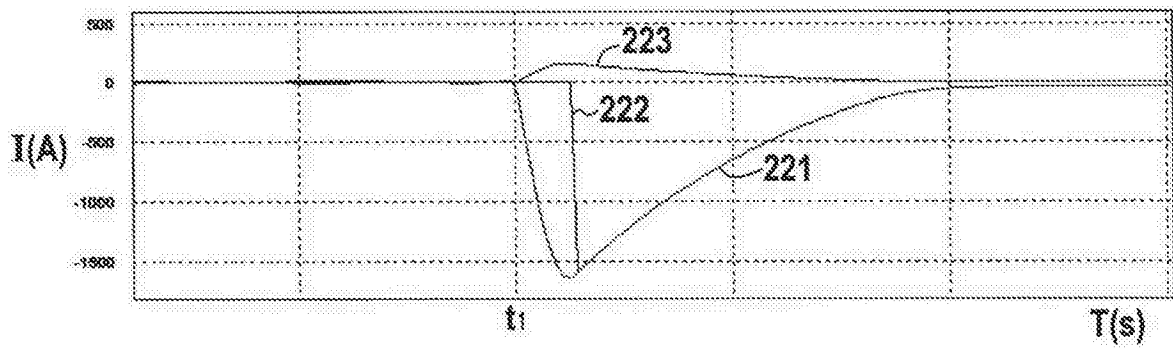


图5A

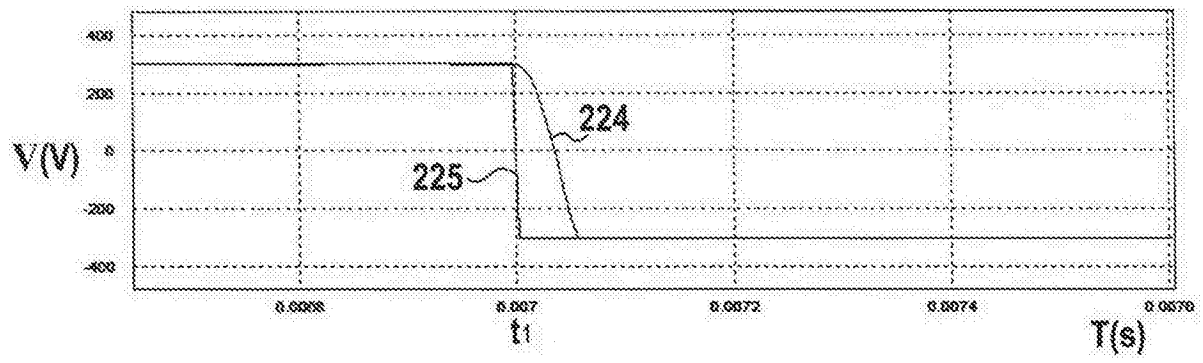


图5B

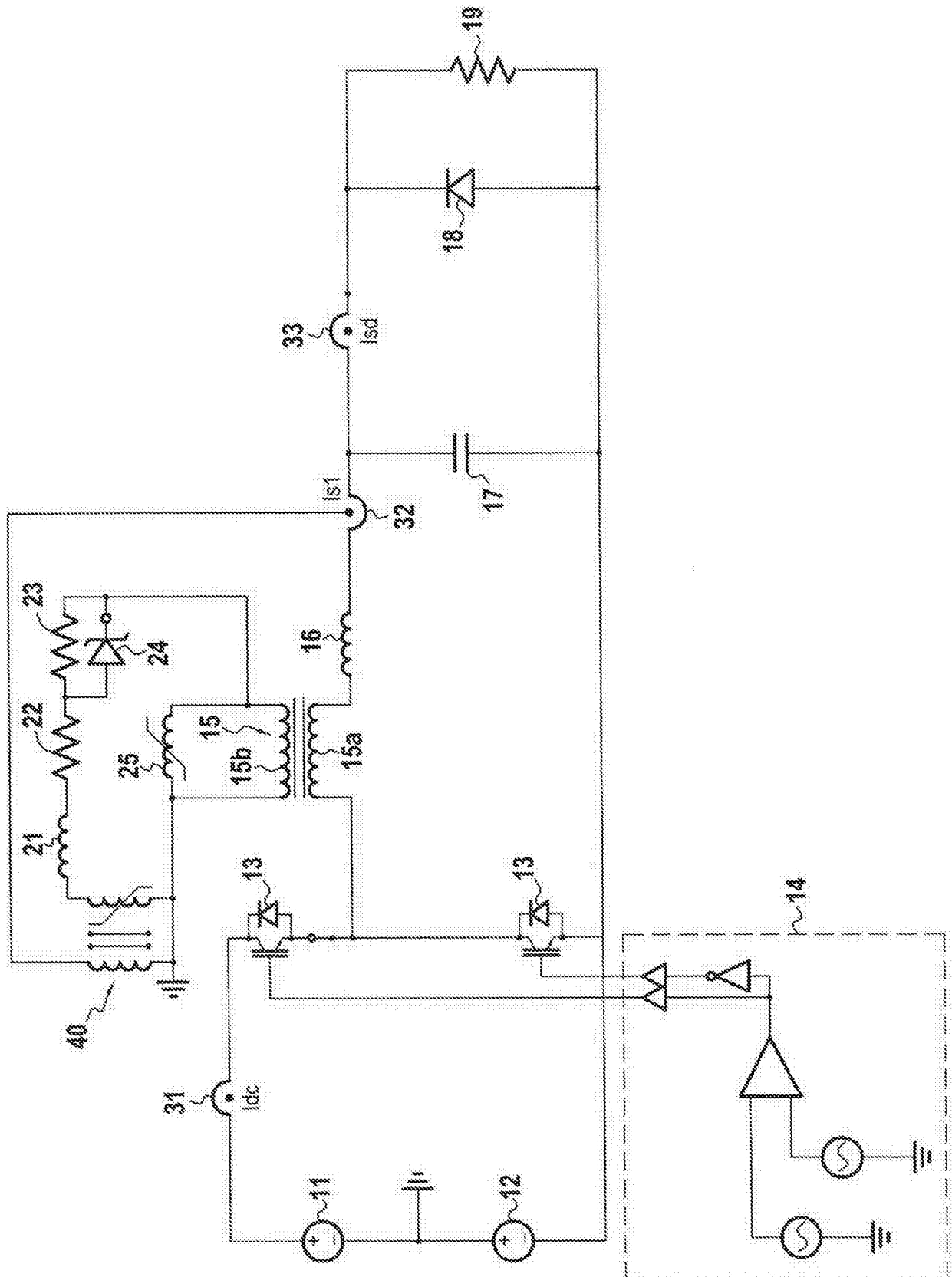


图6

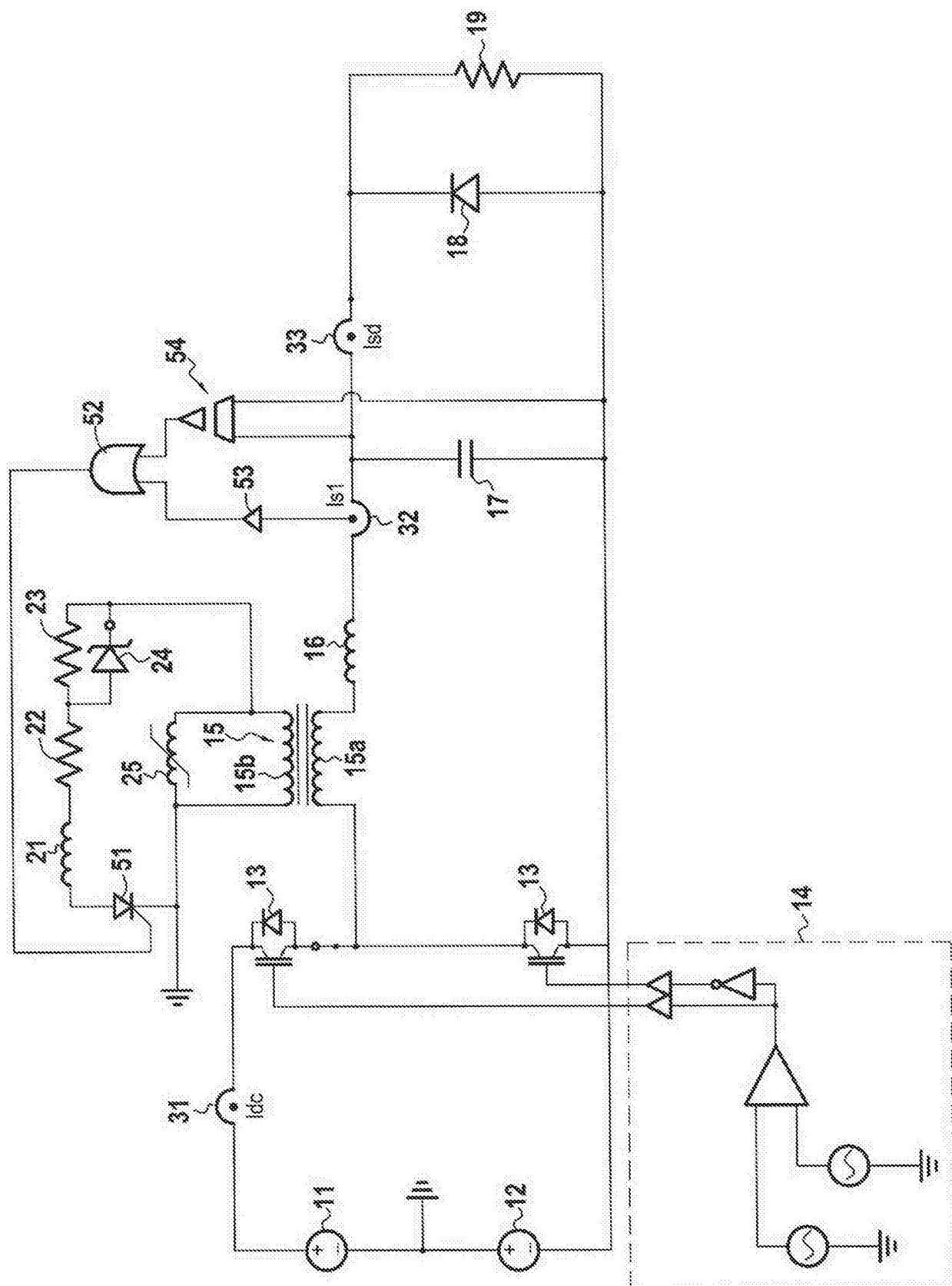


图7