

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101682187 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 10

(21) 申请号 200880015452. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 04. 15

H02H 7/16 (2006. 01)

(30) 优先权数据

(56) 对比文件

A717/2007 2007. 05. 10 AT

US 20050280968 A1, 2005. 12. 22, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

JP 特开平 6-302474 A, 1994. 10. 28, 参见说明书第 18 段, 图 2.

2009. 11. 10

JP 特开平 6-276675 A, 1994. 09. 30, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

US 20050041348 A1, 2005. 02. 24, 全文.

PCT/EP2008/054537 2008. 04. 15

审查员 何剑

(87) PCT申请的公布数据

W02008/138699 DE 2008. 11. 20

(73) 专利权人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 J·哈拉克 H·克恩斯托克

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 张涛 李家麟

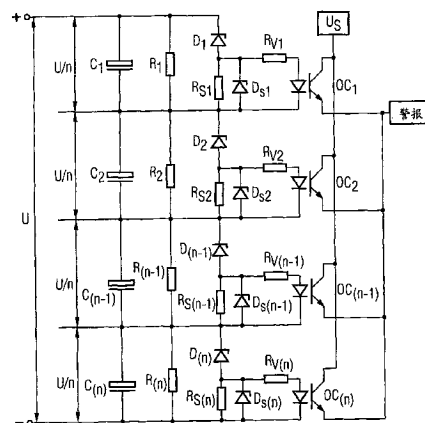
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

具有至少两个串联电容器的电路布置

(57) 摘要

本发明涉及具有至少两个电容器 (C₁...C_(n)) 的电路布置, 所述至少两个电容器 (C₁...C_(n)) 串联地连接到电压 (U), 其中与所述至少两个电容器 (C₁...C_(n)) 并联地布置有分压器, 所述分压器将电压 (U) 分配在所述至少两个电容器 (C₁...C_(n)) 上, 并且与每个电容器 (C_i) 并联地布置有与串联电阻 (R_{Si}) 以如下方式串联的保护二极管 (D_i): 所述保护二极管 (D_i) 的阈值电压小于与该保护二极管并联布置的电容器 (C_i) 的容许电压, 并且与串联电阻 (R_{S1}...R_{S(n)}) 并联地布置有保护电路。



CN 101682187 B

1. 一种具有至少两个电容器的电路布置,所述至少两个电容器串联地连接到电压 U ,其中与所述至少两个电容器并联地布置有分压器,所述分压器将电压 U 分配在所述至少两个电容器上,其中与所述至少两个电容器中每个电容器并联地布置有与串联电阻串联的保护二极管,其中每个所述保护二极管的阈值电压小于与该保护二极管并联布置的电容器的容许电压,此外布置有与串联电阻并联的保护电路,

其特征在于,所述保护电路包括至少一个具有发射部分和接收部分的耦合元件,所述耦合元件将串联电阻与报警电路耦合,其中施加在所述串联电阻中一个串联电阻上的电压触发对所述报警电路的激活。

2. 根据权利要求 1 所述的电路布置,其特征在于,所述报警电路包括用于隔离所述至少两个电容器的装置,并且所述用于隔离的装置与至少一个耦合元件的接收部分串联地连接到辅助电压 U_s 。

3. 根据权利要求 2 所述的电路布置,其特征在于,当所述至少一个耦合元件包括多个耦合元件时,所述多个耦合元件的接收部分并联,并且由接收部分构成的并联电路与所述用于隔离的装置串联地连接到辅助电压 U_s 。

4. 根据权利要求 1 至 3 之一所述的电路布置,其特征在于,至少两个电容器串联地连接到所述电压 U ,与所述至少两个电容器中每个电容器并联地布置有电阻,并且每个所述电阻与由一个保护二极管和一个串联电阻构成的串联电路并联,此外与每个串联电阻并联地布置有所述至少一个耦合元件的发射部分。

5. 根据权利要求 1 至 3 之一所述的电路布置,其特征在于,第一电容器与第二电容器串联地连接到所述电压 U ,与第一电容器并联地布置有与第一串联电阻串联的第一电阻,而与第二电容器并联地布置有与第二串联电阻串联的第二电阻,并且与第一电阻并联地布置有第一保护二极管,与第二电阻并联地布置有第二保护二极管,所述至少一个耦合元件包括一个耦合元件,此外该一个耦合元件 (OC) 的所述发射部分与由第一和第二串联电阻构成的串联电路并联地布置。

6. 根据权利要求 1 至 3 之一所述的电路布置,其特征在于,与每个串联电阻并联地布置有齐纳二极管,以用于保护所述至少一个耦合元件的发射部分。

7. 根据权利要求 1 至 3 之一所述的电路布置,其特征在于,在所述至少一个耦合元件的发射部分的前面连接有前置电阻。

8. 根据权利要求 1 至 3 之一所述的电路布置,其特征在于,每个所述保护二极管被构造为抑制二极管。

9. 根据权利要求 1 至 3 之一所述的电路布置,其特征在于,所述至少一个耦合元件被构造为光耦合器。

具有至少两个串联电容器的电路布置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有至少两个电容器的电路布置,该至少两个电容器串联地连接到电压,其中布置与该至少两个电容器并联的分压器,该分压器将该电压分配在该至少两个电容器上。

背景技术

[0002] 根据现有技术,如果待施加电压大于单个电容器的容许电压,则将这些电容器串联。例如可以获得具有高达大约 500V 额定电压大小的电解电容器 (ELKO)。因此,必须在如下应用的情况下将两个或者更多个 ELKO 串联:所述应用提供在具有超过 500V 电压的 ELKO 中存储电能。

[0003] 公知的是例如为逆变器使用多个输入电容器,借助于该多个输入电容器将来自交流电源的电能馈入电网。特别是在太阳能发电机的情况下,在逆变器的输入端出现高电压,所以一般设置多个 ELKO 的串联电路以用于输入侧的能量缓冲。

[0004] 为了使施加的输入电压均匀地分配在多个电容器上,根据现有技术设置与电容器并联的分压器。在最简单的情况下,该分压器由高欧姆电阻构成,其中每个电容器都并联一个电阻。

[0005] 这种多个电容器的串联电路所具有的缺点在于,如果出现干扰,在该干扰的情况下电容器被短路,则对于单个电容器所期望的电压限制失效。电容器短路必然导致输入电压只会更多地分配在剩余的、没有短路的电容器上。

[0006] 公知地通过过度设计电容器电路的尺寸(**Überdimensionierung**)来解决该问题。因此例如设置附加电容器,以补偿单个电容器的故障或短路。在此的缺点是提高了部件费用并且需要设置示出电容器故障的附加电路。

[0007] 另一用于保护电容器的公知方法是在每一个电容器的电流路径上都设置熔断保险丝。在短路情况下,熔断的保险丝中断电流流动并且不会使剩余电容器继续充电。在重新启动之前,除了消除短路原因之外,还必须更换保险丝。

发明内容

[0008] 本发明所基于的任务在于,为在开始时所述类型的电路布置提供相对于现有技术的改进方案。

[0009] 根据本发明,通过具有至少两个电容器的电路布置来解决该任务,所述至少两个电容器串联地连接到电压,其中布置与所述至少两个电容器并联的分压器,所述分压器将电压分配在所述至少两个电容器上,此外与每个电容器并联地布置有以如下方式与串联电阻串联的保护二极管:所述保护二极管的阈值电压小于与该保护二极管并联布置的电容器的容许电压,并且布置与串联电阻并联的保护电路。

[0010] 该布置可以用简单的部件来实现。一旦在其中一个电容器上的分电压超过与该电容器并联的保护二极管的阈值电压并由此在相应的串联电阻上施加有电压,则特地提供的

与所述串联电阻并联布置的保护电路就保护所述电容器。为此目的,所述保护电路例如包括用于隔离所述电容器的装置,所述装置在最简单的情况下被构造为电容器电路输入端处的开关元件。在另一示例中,所述保护电路包括在需要时与剩余的电容器以串联方式接通的电容器。

[0011] 有利的是,保护电路包括至少一个具有发射部分和接收部分的耦合元件,所述耦合元件将串联电阻与报警电路耦合,使得施加在串联电阻上的电压触发对所述报警电路的激活。因此,报警电路相对于电容器电路来说使用较低的电压电平,并且可以集成在包括该电容器电路的设备的控制电路中。此外,至少一个耦合元件的发射部分和接收部分之间的电分离提高了设备的安全性。

[0012] 在简单的这种示例中,报警电路包括用于隔离所述至少两个电容器的装置,并且所述用于隔离的装置与至少一个耦合元件的接收部分串联地连接到辅助电压。因此在一个电容器短路的情况下,处于电压下的串联电阻与报警电路的耦合使得借助于所述至少一个耦合元件的接收部分向用于隔离的装置施加该辅助电压。在此,辅助电压例如被用作用于隔离的开关元件的控制电压。

[0013] 在电容器电路与报警电路之间布置多个耦合元件的情况下,这些耦合元件的接收部分并联,其中该并联电路与用于隔离的装置串联地连接到辅助电压。因此,每个耦合元件的信号传输都导致报警电路被激活。

[0014] 在本发明的一个有利示例中,至少两个电容器串联地连接到所述电压,与每个电容器并联地布置有电阻,并且由保护二极管和串联电阻构成的串联电路与每个电阻并联,此外与每个串联电阻并联地布置有耦合元件的发射部分。利用该电路可以将任意多的电容器串联,而不会损害该电路的保护作用。

[0015] 对于两个串联的电容器来说,下述电路是有利的:与第一电容器并联地布置有与第一串联电阻串联的第一电阻,而与第二电容器并联地布置有与第二串联电阻串联的第二电阻,并且与第一电阻并联地布置有第一保护二极管而与第二电阻并联地布置有第二保护二极管,此外耦合元件的所述发射部分与由串联电阻构成的串联电路并联地布置。因此,只需要一个耦合元件,借助该耦合元件将两个串联电阻与报警电路耦合。

[0016] 有利的是,与每个串联电阻并联地布置有齐纳二极管以用于保护所述至少一个耦合元件的发射部分。在此,齐纳二极管的击穿电压低于所述至少一个耦合元件的容许电压。

[0017] 此外有利的是,在所述至少一个耦合元件的发射部分的前面连接有前置电阻(Vorwiderstand)。利用该前置电阻可以在激活情况下限制通过所述至少一个耦合元件的发射部分的电流。

[0018] 有利地将所述保护二极管实施为抑制二极管。所述抑制二极管具有限定的击穿电压作为阈值电压以及非常高的放电功率(Ableitleistung)和快速的响应特性。

[0019] 对于耦合元件来说,被构造为光耦合器是有利的。光耦合器是经过证明的、保证构造为发光二极管的发射部分与构造为光电晶体管的接收部分之间的电分离的部件。

附图说明

[0020] 下面,参考附图以示例性方式阐释本发明。在示意性图示中:

[0021] 图1示出具有多个串联布置的电容器的电路布置,

- [0022] 图 2 示出具有两个串联布置的电容器和两个耦合元件的电路布置，
 [0023] 图 3 示出具有两个串联布置的电容器和一个耦合元件的电路布置，
 [0024] 图 4 示出根据图 3、具有在第一电容器短路情况下的电流流动的电路布置，
 [0025] 图 5 示出根据图 3、具有在第二电容器短路情况下的电流流动的电路布置。

具体实施方式

[0026] 图 1 示出具有多个串联布置的电容器 $C_1 \dots C_{(n)}$ 的根据本发明电路布置的示例，其中为了简化下述说明为每个电容都配有下标 $i = 1$ 到 n 。在此，电容器 $C_1 \dots C_{(n)}$ 的数量 n 取决于施加的电压 U 、电容器 $C_1 \dots C_{(n)}$ 的额定电压和各个电容器 $C_1 \dots C_{(n)}$ 上的电压分配。

[0027] 通过分压器来预先确定该电压分配。在最简单的情况下，如图 1 所示，分压器由多个电阻 $R_1 \dots R_{(n)}$ 形成，其中每个电容器 C_i 都并联有电阻 R_i 。电压 U 根据电阻值分配在各个电容器 C_i 上。在电阻值相同的情况下，施加给每个电容器 C_i 相同的分电压 U/n 。

[0028] 每个电阻 R_i 都并联有由保护二极管 D_i 和串联电阻 R_{s_i} 构成的串联电路。在此，相应的保护二极管 D_i 具有低于并联布置的电容器 C_i 的容许电压的阈值电压。在此，保护二极管 $D_1 \dots D_n$ 优选被构造为抑制二极管。

[0029] 因此，在没有干扰的运行中，对于施加在电容器 $C_1 \dots C_{(n)}$ 上的分电压存在：

$$[0030] \quad UC_1 = UC_2 = UC_{(n-1)} = UC_{(n)} = U_{\max}/n$$

[0031] 对于保护二极管 $D_1 \dots D_{(n)}$ 上的电压存在：

$$[0032] \quad UD_1 = UD_2 = UD_{(n-1)} = UD_{(n)} = UC_{(n)}$$

[0033] 在运行没有干扰的情况下，在串联电阻 $R_{s1} \dots R_{s(n)}$ 上没有施加电压，因为施加在保护二极管 $D_1 \dots D_{(n)}$ 上的电压 $UD_1 \dots UD_{(n)}$ 小于它们的阈值电压。并联于串联电阻 $R_{s1} \dots R_{s(n)}$ 布置有保护电路。

[0034] 图 1 所示的保护电路包括 n 个优选构造为光耦合器的耦合元件 $OC_1 \dots OC_n$ 。在此，每个串联电阻 R_{s_i} 都与耦合元件 OC_i 的发射部分（例如发光二极管）并联。此外，为了保护发射部分免受过电压，为每个串联电阻 R_{s_i} 并联有齐纳二极管 D_{s_i} ，一旦施加在该发射部分上的电压达到容许的最大值，该齐纳二极管就导通。借助于前置电阻 $R_{v1} \dots R_{v_n}$ 来保护发射部分免受过电流。

[0035] 耦合元件 $OC_1 \dots OC_n$ （例如光电晶体管）的接收部分以并联方式与辅助电压 U_s 和装置“警报 (ALARM)”连接，该装置用于将电容器 $C_1 \dots C_n$ 与开始时施加的电压 U 相隔离。

[0036] 在电容器 C_i 被短路的干扰情况下，在开始时施加的电压 U 分配到剩余的、没有被短路的电容器 $C_1 \dots C_{(i-1)}$ ， $C_{(i+1)} \dots C_{(n)}$ 上。在此，与这些电容器 $C_1 \dots C_{(i-1)}$ ， $C_{(i+1)} \dots C_{(n)}$ 并联布置的保护二极管 $D_1 \dots D_{(i-1)}$ ， $D_{(i+1)} \dots D_{(n)}$ 的阈值电压被超过。保护二极管 $D_1 \dots D_{(i-1)}$ ， $D_{(i+1)} \dots D_{(n)}$ 变得导通并且在串联电阻 $R_{s1} \dots R_{s(i-1)}$ ， $R_{s(i+1)} \dots R_{s(n)}$ 上形成电压，该电压通过耦合元件 $OC_1 \dots OC_{(i-1)}$ ， $OC_{(i+1)} \dots OC_{(n)}$ 使得用于隔离电容器 $C_1 \dots C_n$ 的报警电路被激活。

[0037] 图 2 示出相同示例的只具有两个串联电容器 C_1, C_2 的电路布置。在干扰情况下，也就是说在电容器 C_1 或 C_2 短路的情况下，开始时施加的全部电压 U 都施加在没有短路的电容器 C_2 或 C_1 上。在此，保护电路的工作方式与在图 1 中所述的工作方式相对应。

[0038] 如果只有两个电容器 C_1, C_2 串联，则还有另一根据本发明的示例是有用的。在图 3 中示出这种替换的电路布置。在该布置中，串联电阻 R_{s1} ， R_{s2} 是用于在两个电容器 C_1, C_2 上

分配开始时施加的电压 U 的分压器的元件。因此,分压器由第一串联电路和第二串联电路组成,该第一串联电路由第一电阻 R_1 和第一串联电阻 R_{S1} 构成,第二串联电路由第二电阻 R_2 和第二串联电阻 R_{S2} 构成。第一串联电路与第一电容器 C_1 并联,而第二串联电路与第二电容器 C_2 并联。

[0039] 在此,对于电阻 R_1, R_2, R_{S1}, R_{S2} 存在:

$$[0040] \quad (R_1 + R_{S1}) = (R_2 + R_{S2})$$

[0041] 因此,电压 U 在两个电容器 C_1, C_2 上均匀分配。并联于每个串联电阻 R_{S1}, R_{S2} 又分别布置有齐纳二极管 D_{S1}, D_{S2} 以用于在保护电路中防止过电压。在此,两个齐纳二极管 D_{S1}, D_{S2} 形成串联电路,具有前置电阻 R_v 的耦合元件 OC 与该串联电路并联。

[0042] 在图 4 和 5 中示出在电容器 C_1, C_2 之一短路情况下的电流流动。图 4 所示的第一电容器 C_1 的短路使得电流从电压 U 的正极通过第一电容器 C_1 流动,由此全部电压 U 都施加在第二电容器 C_2 上。因此,全部电压 U 也施加在由第二电阻 R_2 和第二串联电阻 R_{S2} 构成的串联电路上。该串联电路将电压 U 分配在第二保护二极管 D_2 和第二齐纳二极管 D_{S2} 或与该第二齐纳二极管 D_{S2} 并联布置的保护电路元件 D_{S1}, R_v, OC 上。在此,第二保护二极管 D_2 的阈值电压被超过,由此该第二保护二极管 D_2 变得导通。因此,电流通过导通的第二保护二极管 D_2 流向开始时施加的电压 U 的负极。施加在第二串联电阻 R_{S2} 上的电压使得电流流过保护电路,也就是通过第一齐纳二极管 D_{S1} , 前置电阻 R_v 和耦合元件 OC 的发射部分。在此,通过与第二串联电阻 R_{S2} 并联的第二齐纳二极管 D_{S2} 来确定该电流流动。

[0043] 一旦电流流过保护电路,就通过耦合元件 OC 激活报警电路并且借助于用于隔离的装置“警报 (ALARM)”将电容器 C_1, C_2 与开始时施加的电压 U 分开。这以如下方式进行:借助于耦合元件 OC 的接收部分使装置“警报 (ALARM)”与辅助电压 U_s 连接。

[0044] 图 5 示出第二电容器 C_2 短路情况下的电流流动。在这种情况下,全部电压 U 都是加在第一电容器 C_1 上,这导致第一保护二极管 D_1 被击穿。又有电流流过保护电路并且使得电容器被隔离,由此阻止电容器的损坏。

[0045] 在排除导致电容器 C_1 或 C_2 短路的故障之后,电路又可以投入运行。

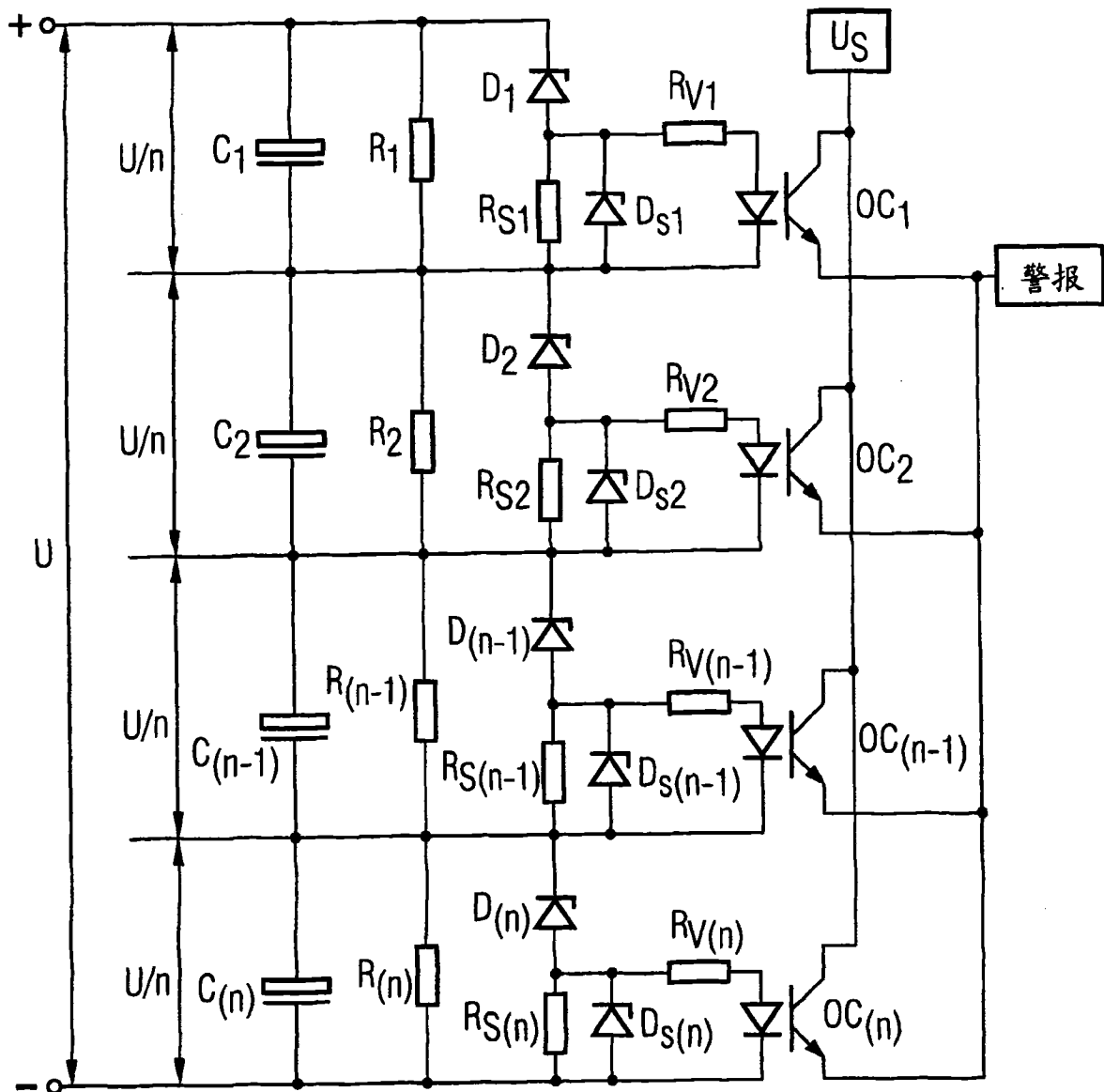


图 1

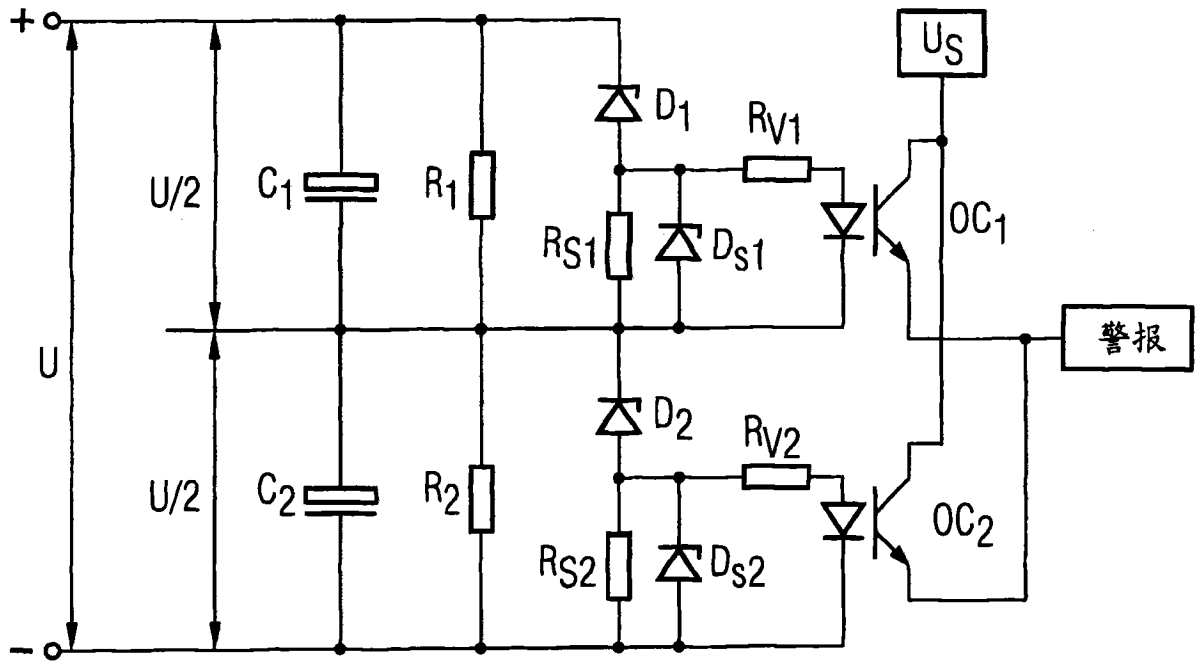


图 2

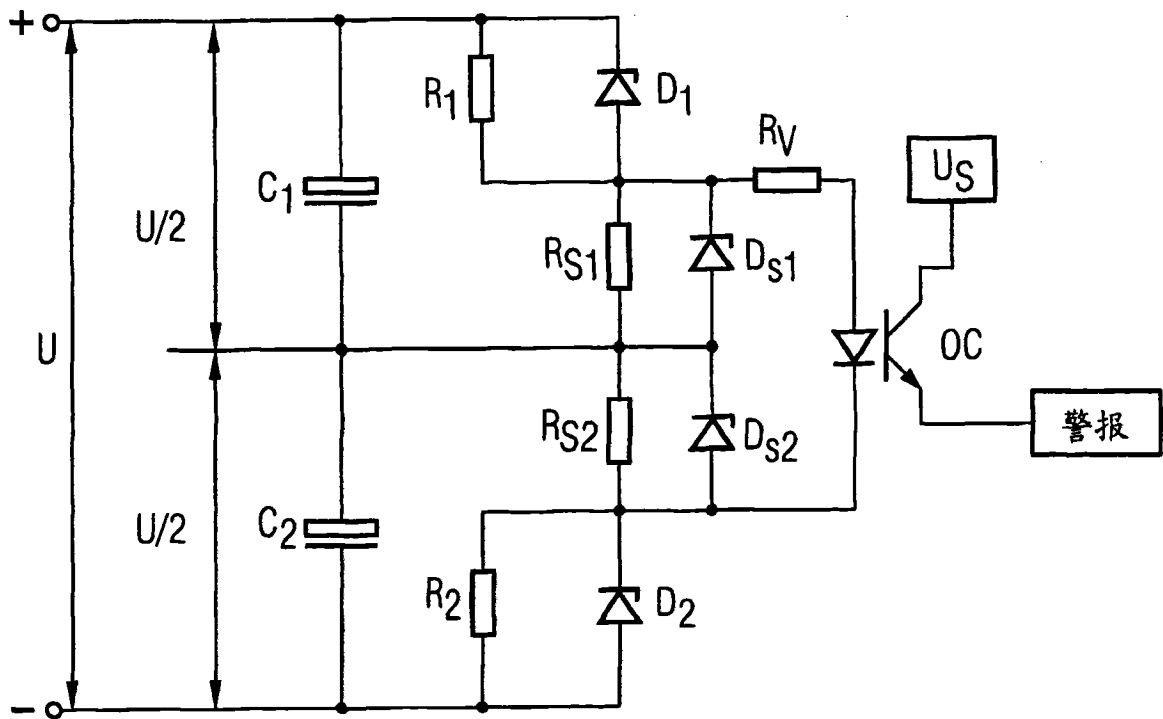


图 3

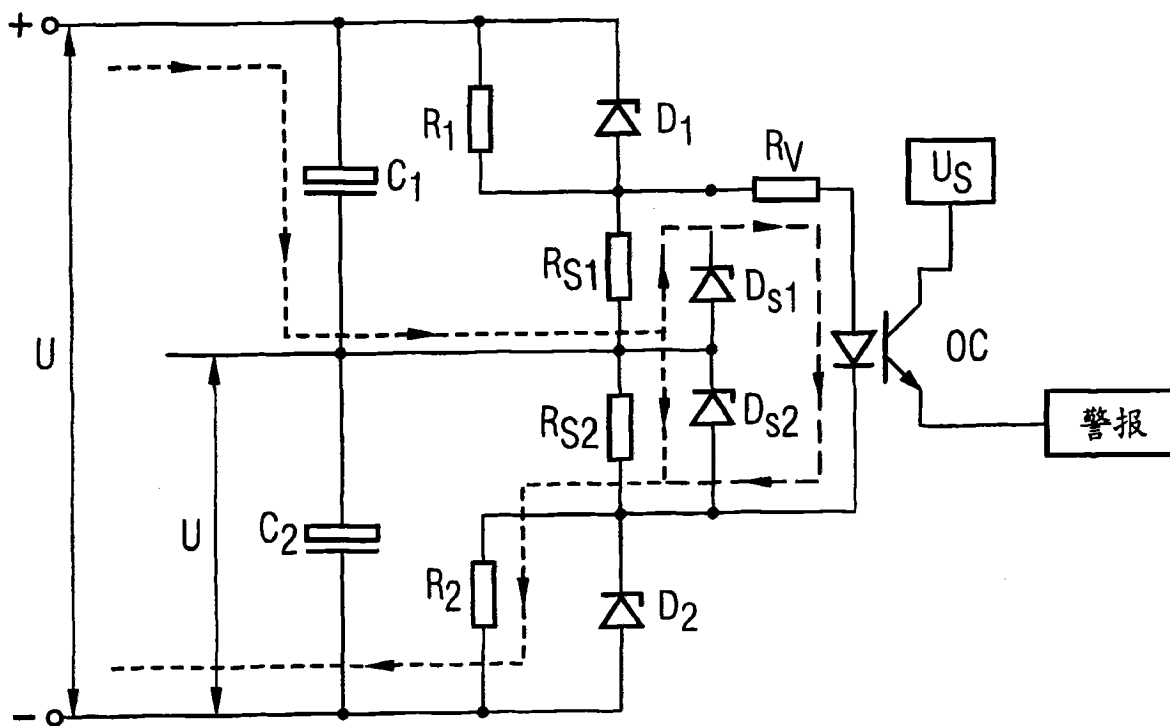


图 4

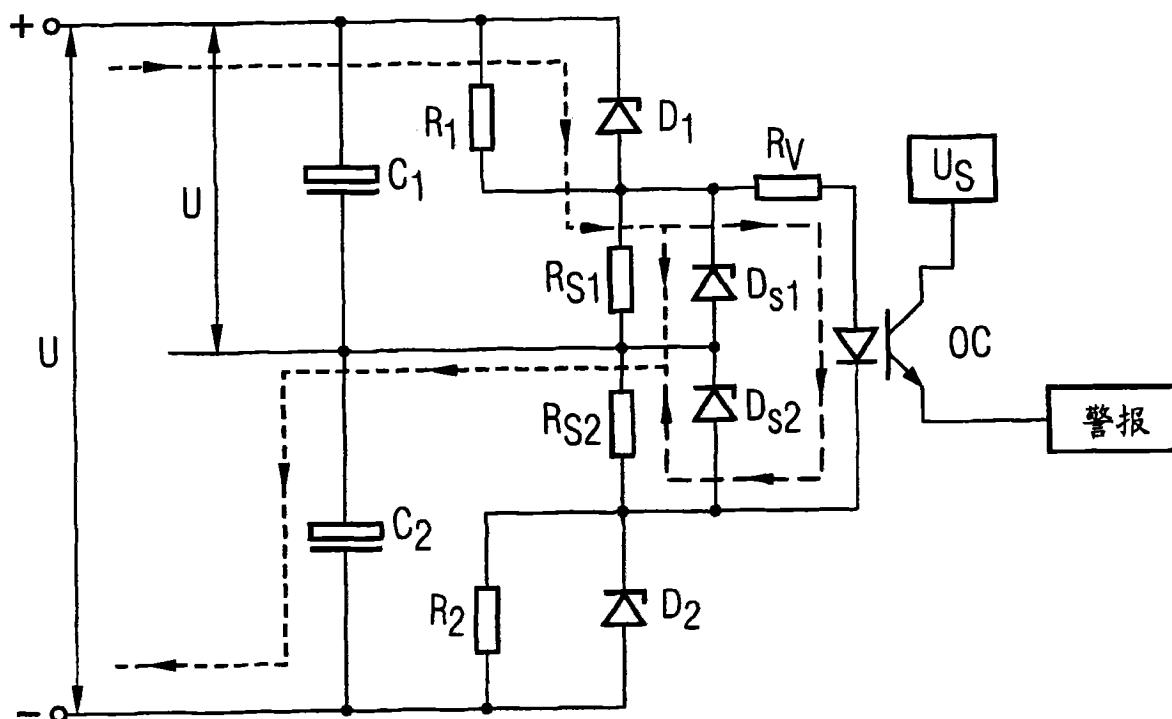


图 5