



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102037368 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 28

(21) 申请号 200980118632. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 05. 20

G01R 19/155 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G01R 19/165 (2006. 01)

61/055, 751 2008. 05. 23 US

G01R 19/20 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

审查员 徐辉

2010. 11. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/044726 2009. 05. 20

(87) PCT申请的公布数据

W02009/143284 EN 2009. 11. 26

(73) 专利权人 费希尔控制国际公司

地址 美国爱荷华州

(72) 发明人 C·T·伊森贝伊斯 S·G·塞伯格

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 郑立柱

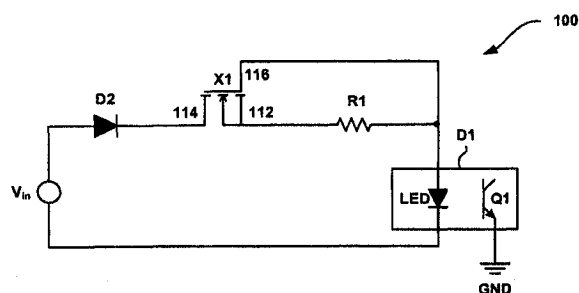
权利要求书4页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

光隔离器多电压检测电路

(57) 摘要

一种光隔离器多电压检测电路能够处理从约 9 伏特 DC 至约 240 伏特 AC 范围输入电压,其包括输入电压,光隔离器,整流器,分压器,第一和第二晶体管,和 DC-DC 转换器。分压器可操作地耦接至第一和第二晶体管,能够在第一和第二晶体管之间平均分配输入电压。DC-DC 转换器可操作地耦接至晶体管,分压器,和光隔离器,能够保持来自整流器的输出电流。使用 DC-DC 转换器,分压器和晶体管提供降低通过整个电路损耗的能量的好处。



1. 一种光隔离器多电压检测电路,包括:

电压输入,所述电压输入布置成连接到电压源;

具有发光二极管的光隔离器,所述光隔离器配置成检测从所述电压源施加到所述电压输入的输入电压的出现;

二极管,所述二极管布置成连接到所述电压输入;以及

具有栅,源和漏的第一晶体管,所述第一晶体管的所述漏可操作地耦接到所述二极管,以及所述第一晶体管的所述源可操作地耦接到所述光隔离器;

所述光隔离器,所述二极管和所述第一晶体管布置成使得从所述二极管正向流过的电流偏置所述发光二极管,并且使得响应于所述输入电压和所述电流的通过所述第一晶体管耗散的任何能量被保持在或者低于可接受的量级。

2. 根据权利要求1所述的电路,还包括DC-DC转换器,所述DC-DC转换器可操作地耦接到所述第一晶体管的所述源以及所述光隔离器,所述DC-DC转换器配置成保持来自所述二极管的所述电流。

3. 根据权利要求2所述的电路,还包括:

具有栅,源和漏的第二晶体管,所述第二晶体管的所述源串行耦接到所述第一晶体管的所述漏,所述第二晶体管的所述漏可操作地耦接到所述二极管;以及

分压器,可操作地耦接到所述第一和所述第二晶体管的所述栅,所述分压器配置为在所述第一晶体管的所述源和所述漏以及所述第二晶体管的所述源和所述漏平均的分配所述输入电压,

其中,通过所述第一晶体管和通过所述第二晶体管耗散的能量被保持在或者低于可接受的量级,以及其中,所述电路能够处理范围从约9伏特DC至240伏特AC的输入电压。

4. 根据权利要求3所述的电路,还包括整流器,所述整流器可操作地耦接到所述二极管,所述分压器,以及所述第二晶体管的所述漏。

5. 根据权利要求4所述的电路,其中所述整流器包括电阻,或电容,或它们的结合。

6. 根据权利要求4所述的电路,其中所述第一和所述第二晶体管是N沟道耗尽型场效应晶体管。

7. 根据权利要求1所述的电路,还包括:

具有栅,源和漏的第二晶体管,所述第二晶体管的所述源可操作地耦接到所述第一晶体管的所述漏,

第一齐纳二极管,所述第一齐纳二极管布置成连接到所述第一晶体管的所述源和所述漏;以及

第二齐纳二极管,所述第二齐纳二极管布置成连接到所述第二晶体管的所述源和所述漏,

其中,所述第一和所述第二齐纳二极管配置成限制所述第一和所述第二晶体管的所述输入电压,并且其中,通过所述第一晶体管和通过所述第二晶体管耗散的能量被保持在或者低于可接受的量级,并且其中,所述电路能够处理范围从9伏特DC至240伏特AC的输入电压。

8. 根据权利要求7所述的电路,其中,所述第一和所述第二晶体管是N沟道耗尽型场效应晶体管。

9. 根据权利要求 1 所述的电路,还包括:

具有栅,源,和漏的第二晶体管,所述第二晶体管的所述源可操作地耦接到所述第一晶体管的所述漏,所述第二晶体管的所述漏耦接到电阻;以及

分压器,所述分压器可操作地耦接到所述第一和所述第二晶体管的所述栅,以在所述第一晶体管的所述源和漏以及所述第二晶体管的所述源和漏平均的分配所述输入电压,

其中,通过所述第一晶体管和通过所述第二晶体管耗散的能量被保持在或者低于可接受的量级,以及其中,所述电路能够处理范围从约 9 伏特 DC 至 240 伏特 AC 的输入电压。

10. 根据权利要求 9 所述的电路,进一步包括整流器,所述整流器可操作地耦接到所述二极管,所述分压器,以及所述第二晶体管的所述漏。

11. 根据权利要求 10 所述的电路,其中,所述整流器包括电阻,或者电容,或者它们的结合。

12. 根据权利要求 10 所述的电路,其中,所述第一和所述第二晶体管是 N 沟道耗尽型场效应晶体管。

13. 一种光隔离器多电压检测电路,包括:

电压输入,所述电压输入布置成连接到电压源;

具有发光二极管的光隔离器,所述光隔离器配置成检测从所述电压源施加到所述电压输入的输入电压的出现;

整流器,所述整流器布置成连接到所述电压输入;以及

可操作地串行耦接的第一晶体管和所述第二晶体管,每个晶体管具有栅,源和漏,所述第一晶体管的所述源可操作地耦接到所述第二晶体管的所述漏,以及所述第一晶体管的所述漏可操作地耦接到所述整流器;

其中,从所述整流器的电流输出偏置所述发光二极管,以及其中,所述第一和所述第二晶体管配置成通过所述第一晶体管的所述源和漏以及所述第二晶体管的所述源和漏耗散第一能量级,所述第一能量级不同于通过所述光隔离器多电压检测电路耗散的第二能量级。

14. 根据权利要求 13 所述的电路,还包括可操作地耦接到所述第一和所述第二晶体管的所述栅以及所述整流器的分压器,以及其中,响应于由所述分压器在所述第一晶体管的所述源和漏以及所述第二晶体管的所述源和漏分配的所述输入电压,通过所述第一和所述第二晶体管耗散的所述第一能量级不同于通过所述光隔离器多电压检测电路耗散的所述第二能量级。

15. 根据权利要求 14 所述的电路,其中,所述整流器包括可操作地串行耦接的电容,电阻和二极管,其中,所述二极管连接到所述电压输入,以及其中,所述电容可操作地耦接到所述分压器和所述第一和所述第二晶体管的所述栅中的至少一个。

16. 根据权利要求 15 所述的电路,还包括 DC-DC 转换器,所述 DC-DC 转换器可操作地耦接到所述光隔离器和所述第一和所述第二晶体管的所述源中的至少一个,以及其中,所述 DC-DC 转换器配置成保持来自所述第一和所述第二晶体管的所述电流。

17. 根据权利要求 13 所述的电路,还包括:

第一和第二齐纳二极管,所述第一和所述第二齐纳二极管可操作地耦接到所述第一和所述第二晶体管,所述第一和所述第二齐纳二极管配置成限制所述第一晶体管的所述源和

漏和所述第二晶体管的所述源和漏的输入电压。

18. 根据权利要求 17 所述的电路,其中,所述第一齐纳二极管或者所述第二齐纳二极管可操作地耦接到所述整流器,以及其中,所述整流器包括二极管。

19. 一种光隔离器多电压检测电路,包括:

电压输入,所述电压输入布置成连接到电压源;

具有发光二极管的光隔离器,所述光隔离器配置成检测从所述电压源施加到所述电压输入的输入电压的出现;

串行连接的二极管,电阻和电容,所述二极管,所述电阻和所述电容共同限定整流器,所述整流器连接到所述电压输入;

可操作地串行耦接的第一晶体管和第二晶体管,每个晶体管具有栅,源和漏,所述第一晶体管的所述源连接到所述第二晶体管的所述漏,以及所述第一晶体管的所述漏连接到所述整流器;

连接到所述第一和所述第二晶体管的所述栅的分压器,所述分压器配置成在所述第一晶体管的所述源和漏以及所述第二晶体管的所述源和漏分配所述输入电压;以及

DC-DC 转换器,所述 DC-DC 转换器连接到所述第二晶体管的所述源和所述光隔离器;

其中,从所述 DC-DC 转换器的电流输出偏置所述发光二极管,以及其中,所述第一和所述第二晶体管配置成通过所述第一晶体管的源和漏以及所述第二晶体管的源和漏耗散第一能量级,所述第一能量级不同于通过所述光隔离器多电压检测电路耗散的第二能量级。

20. 一种用于处理来自电压源的不同输入电压的方法,包括:

可操作地耦接光隔离器至电压输入,以检测从所述电压源施加到所述电压输入的输入电压的出现;

当检测到来自可操作地耦接到所述电压输入的二极管的电流时,以来自所述二极管的电流来正向偏置所述光隔离器的发光二极管;以及

可操作地耦接第一晶体管至所述二极管和所述光隔离器;

其中,保持通过所述第一晶体管耗散的任何能量在或者低于可接受的量级。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,还包括:

可操作地耦接第二晶体管至所述第一晶体管,以保持通过所述第一晶体管以及通过所述第二晶体管的能量耗散在或者低于所述可接受的量级。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,还包括:

可操作地耦接第一齐纳二极管至所述第一晶体管;以及

可操作地耦接第二齐纳二极管至所述第二晶体管;

其中,所述第一和所述第二齐纳二极管限制所述第一晶体管的所述源和漏以及所述第二晶体管的所述源和漏的所述输入电压,以及其中,保持通过所述第一和所述第二晶体管的能量耗散在或者低于所述可接受的量级。

23. 根据权利要求 21 所述的方法,还包括:

可操作地耦接分压器至所述第一和所述第二晶体管;

使用所述分压器以在所述第一晶体管的所述源和漏以及所述第二晶体管的所述源和漏分配所述输入电压,以及其中,保持通过所述第一和所述第二晶体管的所述能量耗散在或者低于所述可接受的量级。

24. 根据权利要求 23 所述的方法,还包括:

可操作地耦接 DC-DC 转换器至所述第一晶体管和所述光隔离器,以保持来自所述二极管的所述电流。

光隔离器多电压检测电路

技术领域

[0001] 本发明涉及电压检测设备,并且尤其涉及提供电压检测的光隔离器多电压检测电路。

背景技术

[0002] 存在有多种用于为电子器件提供能量的电源。例如,在美国和日本,标准 AC 电压为 110V,而在欧洲、澳大利亚和其他国家,AC 标准电压为 240V。当连接电子器件至电源或者任何电路时,确认存在该电子器件所需的电压是有利的。

[0003] 目前,可用的低电压检测电路被用于检测来自电源的电压的存在。光隔离器是一种电子元件,其典型地用于低电压检测电路以在输入和输出电路之间,例如低电压和高电压电路之间,光传输信号。光隔离器帮助不同电路相互电磁隔离,并隔离潜在的破坏性电压尖峰。不同于电压变换器,光隔离器去除了接地回路,以及多余的噪声或者电磁干扰 (EMI),并且提供严重过压情形保护。一般地,电压检测电路包括光隔离器以检测电压的存在,也包括与该光隔离器串接的检测电阻。在一些应用中可能不需要使用检测电阻,因为这些电阻必须处理导致高阻抗噪声脉冲的多余能量耗散。然而,检测电阻较昂贵,并且通常大量散热。

发明内容

[0004] 根据本发明的一个方面,用于来自电压源的 9 伏特 DC 至 240 伏特 AC 输入电压的光隔离器多电压检测电路,包括光隔离器,连接到电压源的二极管,以及第一晶体管。该光隔离器用于检测电压源的存在,从该二极管正向流过的电流偏置该光隔离器的发光二极管(LED),因此由输入电压引起的通过所述第一晶体管耗散的任何能量被保持在或者低于可接受的量级。

[0005] 光隔离器多电压检测电路可以进一步包括例如 DC-DC 转换器的转换器。DC-DC 转换器可以进一步提供降低系统串扰和能量耗散的好处。

[0006] 光隔离器多电压检测电路可以进一步包括第二晶体管和分压器。该分压器可以可操作地耦接到第一和第二晶体管,并且配置成在第一和第二晶体管两端分配输入电压。该分压器可以进一步提供降低通过第一和第二晶体管耗散的能量。

[0007] 根据本发明的另一方面,一种用于来自电压源的 9 伏特 DC 至 240 伏特 AC 输入电压的光隔离器多电压检测电路,包括二极管,第一和第二晶体管,两个齐纳二极管,和耦接到第一和第二晶体管的光隔离器。该齐纳二极管可以限制对第一和第二晶体管的输入电压,从而使得能量耗散和系统串扰的整体降低。

[0008] 根据本发明的另一方面,用于来自电压源的 9 伏特 DC 至 240 伏特 AC 输入电压的光隔离器多电压检测电路,包括连接到电压源的整流器,光隔离器,第一和第二晶体管,耦接到第一和第二晶体管的分压器,和连接到第二晶体管和光隔离器的转换器。该分压器配置成在第一和第二晶体管两端分配输入电压。转换器,例如 DC-DC 转换器,配置成保持来自

整流器的输出电流。当来自整流器的输出电流正向偏置光隔离器的发光二极管(LED)时,第一和第二晶体管配置成降低通过电路耗散的能量从而第一和第二晶体管的能量耗散不同于通过电路耗散的能量。

附图说明

[0009] 为了更完整地理解本公开,参照以下详细的描述和附图,其中:

[0010] 图1是可以用于连接多种电子设备中的任何一种至电压源的光隔离器多电压检测设备的立体图;

[0011] 图2是根据本发明的教导配置的光隔离器多电压检测设备的示意图;

[0012] 图3是根据本发明的教导配置的光隔离器多电压检测设备的另一个实施例的示意图;

[0013] 图4是根据本发明的教导配置的光隔离器多电压检测设备的另一个实施例的示意图;

[0014] 图5是根据本发明的教导配置的光隔离器多电压检测设备的另一个实施例的示意图;

[0015] 图6是根据本发明的教导配置的光隔离器多电压检测设备的另一个实施例的示意图。

具体实施方式

[0016] 图1示意地描述了根据本发明的教导配置的示例性的光隔离器多电压检测电路10。电路10可以用于连接多种电子设备中的任意一种至电压源12。该电路10可以是连接几乎任何一种电子设备至电压源12的插孔12a的分离的电路。或者,电路10可以是在该电子设备内部的内置电路,该电子设备可以直接连接到插孔12a。示例性的电子设备包括电吹风14,电动剃刀16,真空吸尘器18或者其他的消费电子设备。

[0017] 图2示出了根据本发明的教导配置的示例性的光隔离器多电压检测电路100。电路100包括光隔离器D1,优选地,该光隔离器为Avago Technologies Limited出售的号码HCPL-2360的部件。典型地,光隔离器D1包括发光二极管LED和光电晶体管Q1。当使用优选的光隔离器时,该光隔离器能够检测范围从约1.2mA至约50mA的电流。为了检测不同范围的电流,可以选择其他的尺寸。结果是,电流驱动LED发光。电路100还包括二极管D2,电阻R1,和晶体管X1。晶体管X1可以是N沟道耗尽型场效应晶体管(FET),其优选地为Infineon Technologies AG出售的号码为BSS139的部件。晶体管X1具有源极112,漏极114,和栅极116。二极管D2,可以是表面安装标准恢复功率整流二极管,连接到晶体管X1的漏极114。二极管D2优选地为Semiconductor Components Industries, LLC出售的号码为MRA4007T3的部件。晶体管X1的栅极和电阻R1的一端被连接到光隔离器D1的一端。光隔离器D1的另一端被连接到地GND。晶体管X1的源极112被连接到电阻R1的另一端。电阻R1优选地为768欧姆,虽然可以考虑其他电阻值。输入 V_{in} 被连接到二极管D2。

[0018] 现在描述电路100的运行。根据本发明的教导,电路100用于处理从约9伏特DC至约240伏特AC的大范围的输入电压。例如,当约250V_{ac}均方根(约350V_{ac}峰值)的输入被施加到电路100,电流开始流过二极管D2,晶体管X1,电阻R1,和光隔离器D1。因此,流过

光隔离器 D1 的电流范围从约 1.3mA 至约 2.7mA,从而导致光隔离器 D1 的 LED 发光。晶体管 X1 两端的电压 V_{gs} 范围从约 -1 伏特至约 -2.1 伏特。因此,通过晶体管 X1 耗散的能量大约为 338mW,其接近晶体管 X1 的额定功率 (360mW)。

[0019] 为了进一步降低能量耗散,晶体管 X1 可以大于上述的示例性的晶体管 BSS139。例如,晶体管 X1 可以是 Infineon Technologies AG 出售的号码 BSS126 的部件,其具有约 500mW 的较高的功率,和约 600 伏特的较高的电压 V_{ds} 。也可以使用较大的电阻。一个示例性的较大的电阻可以具有约 1.23 千欧的阻值。当使用较大的晶体管和电阻,并且约 $250V_{ac}$ 均方根 (约 $350V_{ac}$ 峰值) 的输入被施加到电路 100 时,电流开始流过二极管 D2,晶体管,电阻,和光隔离器 D1。因此,流过光隔离器 D1 的电流范围从约 1.3mA 至约 2.2mA,晶体管两端的电压 V_{gs} 范围从约 -1.6 伏特至约 -2.7 伏特。因此,通过晶体管耗散的能量大约为 275mW,为晶体管额定功率 (500mW) 的一半。再次,使用高功率和高压晶体管可以进一步提供降低通过晶体管 X1 耗散的能量的好处。

[0020] 图 3 示出了根据本发明的另一个示例性实施例教导配置的光隔离器多电压检测电路 200。电路 200 包括光隔离器 D1,其优选地为 Avago Technologies Limited 出售的号码为 HCPL-2360 的部件。典型地,光隔离器 D1 包括发光二极管 LED 和光电晶体管 Q1。当使用优选的光隔离器时,光隔离器能够检测范围从约 1.2mA 至约 50mA 的电流,并且电流驱动 LED 发光。电路 200 还包括二极管 D2,电阻 R1,晶体管 X1,和 DC-DC 转换器 218。晶体管 X1 可以是 N 沟道耗尽型场效应晶体管 (FET),其为前述的 Infineon Technologies AG 出售的晶体管 BSS139。晶体管 X1 具有源极 212,漏极 214,和栅极 216。二极管 D2,例如表面安装标准恢复功率整流二极管,被连接到晶体管 X1 的漏极 214。二极管 D2 优选地为 Semiconductor Components Industries, LLC 出售的号码 MRA4007T3 的部件。晶体管 X1 的栅极 216 连接到电阻 R1 的一端和 DC-DC 转换器 218 的第一端 218a。DC-DC 转换器 218 的第二端 218b 被连接至晶体管 X1 的源极 212。DC-DC 转换器 218 的第三端 218c 被连接至电阻 R1 的另一端和光隔离器 D1 的一端。光隔离器 D1 的另一端连接到地 GND。在此情形下电阻 R1 优选地大于图 1 中的电阻。电阻 R1 优选地为 3.8 千欧,尽管可以考虑其他电阻值。DC-DC 转换器 218 优选地额定电压为 5 伏特,尽管可以考虑其他电压值。输入 V_{in} 连接到二极管 D2 的另一端。

[0021] 现在描述电路 200 的运行。根据本发明的教导,电路 200 用于处理从约 9 伏特 DC 至约 240 伏特 AC 范围的输入电压。例如,当约 $250V_{ac}$ 均方根 (约 $350V_{ac}$ 峰值) 的输入被施加到电路 200 时,电流开始流过二极管 D2,晶体管 X1,电阻 R1,DC-DC 转换器 218,和光隔离器 D1。结果,DC-DC 转换器保持流过光隔离器 D1 的电流约为 1.3mA。DC-DC 转换器也保持晶体管 X1 的能量耗散约为 163mW,其低于晶体管的额定功率 (360mW)。使用 DC-DC 转换器 218 可以提供保持流过电路 100 的电流的好处,因此使得系统串扰和能量耗散整体降低。

[0022] 图 4 示出了根据本发明的又一个示例性实施例教导的光隔离器多电压检测电路 300。电路 300 包括光隔离器 D1,其优选地为前述的 Avago Technologies Limited 出售的号码 HCPL-2360 的部件。光隔离器 D1 包括发光二极管 LED 和光电晶体管 Q1。再次,当使用优选的光隔离器时,光隔离器能够检测范围从约 1.2mA 至约 50mA 的电流。电路 300 还包括二极管 D2,第一齐纳二极管 Z1,第二齐纳二极管 Z2,第一电阻 R1,第二电阻 R2,第一晶体管 X1,和第二晶体管 X2。串接的第一和第二晶体管 X1,X2 优选地为 N 沟道耗尽型场效应晶体

管 (FET),其可以是 Infineon Technologies AG 出售的号码 BSS139 的部件。第一晶体管 X1 具有源极 312,漏极 314,和栅极 316。第二晶体管 X2 也具有源极 320,漏极 322,和栅极 324。二极管 D2,例如表面安装标准恢复功率整流二极管,连接到晶体管 X2 的漏极 322 和齐纳管 Z1 的一端。齐纳管 Z1 的另一端连接到晶体管 X2 的源极 320 和电阻 R2 的一端。电阻 R2 的另一端连接到晶体管 X2 的栅极 324。二极管 D2 优选地为 Semiconductor Components Industries, LLC 制造的上述的号码 MRA4007T3 的部件。输入 V_{in} 连接到二极管 D2 的另一端。

[0023] 齐纳二极管 Z1 的一端连接到晶体管 X1 的漏极 314。齐纳二极管 Z1 的另一端连接到晶体管 X1 的源极 312 和电阻 R1 的一端。电阻 R1 的另一端连接到晶体管 X1 的栅极 316 和光隔离器 D1 的一端。光隔离器 D1 的另一端连接到地 GND。在此情形中电阻 R1 优选地为 768 欧姆,而电阻 R2 优选地为 750 欧姆,尽管可以考虑其他电阻值。齐纳二极管 Z1, Z2 优选地为 Semiconductor Components Industries, LLC 出售的号码 1SMB5952BT3 的部件,具有额定电压 130 伏特和额定功率 3 瓦。可以考虑其他额定电压和功率。

[0024] 现在描述电路 300 的运行。因为增加了第二晶体管 X2 和齐纳二极管 Z1, Z2, 当约 $250V_{ac}$ 均方根 (约 $350V_{ac}$ 峰值) 的输入被施加到电路 300 时, 电流开始流过二极管 D2, 晶体管 X1, X2, 齐纳二极管 Z1, Z2, 电阻 R1, R2, 和光隔离器 D1。结果, 晶体管 X1, X2 两端测量到的电压低于峰值电压 (约 180V), 同时流过光隔离器 D1 的电流从约 1.3mA 变化到约 2.7mA。这使得晶体管 X1, X2 产生 173mW 的能量耗散。使用齐纳二极管 Z1, Z2 可以提供限制第一和第二晶体管 X1, X2 的输入电压的好处。使用晶体管 X1, X2 可以提供使得系统串扰和能量耗散整体降低的好处。

[0025] 图 5 示出了根据本发明的又一个示例性实施例教导的光隔离器多电压检测电路 400。电路 400 包括光隔离器 D1, 其优选地为前述的 Avago Technologies Limited 出售的号码 HCPL-2360 的部件。典型地, 光隔离器 D1 包括发光二极管 LED 和光电晶体管 Q1。优选的光隔离器能够检测范围从约 1.2mA 至约 50mA 的电流, 因此, 电流驱动 LED 发光。电路 400 还包括二极管 D2, 电容 C1, 第一电阻 R1, 第二电阻 R2, 第三电阻 R3, 第四电阻 R4, 第一晶体管 X1, 和第二晶体管 X2。二极管 D2, 电阻 R2, 电容 C1 组成整流器 438, 电阻 R3 和 R4 组成分压器 440。串接的第一和第二晶体管 X1, X2 可以为前述的 N 沟道耗尽型场效应晶体管 (FET)。第一晶体管 X1 具有源极 412, 漏极 414, 和栅极 416。第二晶体管 X2 也具有源极 420, 漏极 422, 和栅极 424。二极管 D2, 例如表面安装标准恢复功率整流二极管, 连接到电阻 R2 的一端。输入 V_{in} 连接到二极管 D2 的另一端。电阻 R2 的另一端连接到电容 C1 的一端和晶体管 X2 的漏极 422。电容 C1 的另一端连接到地 GND。电容 C1 优选地具有电容值 0.01μ , 尽管可以考虑不同的电容值。

[0026] 晶体管 X2 的源极 420 连接到晶体管 X1 的漏极 414。晶体管 X2 的栅极 424 连接电阻 R3 和 R4。电阻 R3 的另一端连接晶体管 X2 的漏极 422。晶体管 X1 的源极 412 连接电阻 R1 的一端。电阻 R1 的另一端连接晶体管 X1 的栅极 416 和光隔离器 D1 的一端。光隔离器 D1 的另一端连接地 GND。电阻 R1 优选地具有阻值 768 欧姆, 剩下的 R2, R3, R4 的阻值可以分别是, 例如, 1 兆欧, 尽管可以考虑其他电阻值。

[0027] 现在描述电路 400 的运行。当约 $250V_{ac}$ 均方根 (约 $350V_{ac}$ 峰值) 的输入被施加到电路 400 时, 电流开始流过二极管 D2, 晶体管 X1, X2, 电阻 R1, R2, R3, R4, 和光隔离器 D1。在

此配置中,流过光隔离器 D1 的电流从约 1.3mA 变化到约 2.7mA。有利地,对晶体管 X1,X2 使用分压器 440 提供在晶体管 X1,X2 两端平均分配输入电压为约峰值电压的一半(约 125V)的好处。这使得晶体管 X1 产生约 169mW 的能量耗散。从而,不再需要齐纳二极管。

[0028] 图 6 示出了根据本发明的又一个示例性实施例教导的光隔离器多电压检测电路 500。电路 500 包括光隔离器 D1,其优选地为前述的 Avago Technologies Limited 出售的号码 HCPL-2360 的部件,能够检测范围从约 1.2mA 至约 50mA 的电流。典型地,光隔离器 D1 包括发光二极管 LED 和光电晶体管 Q1。当范围从约 1.2mA 至约 50mA 的电流流过光隔离器 D1 时,LED 发光。电路 500 还包括二极管 D2,电容 C1,第一电阻 R1,第二电阻 R2,第三电阻 R3,第四电阻 R4,第一晶体管 X1,第二晶体管 X2,和 DC-DC 转换器 518。二极管 D2,电阻 R2,电容 C1 组成整流器 538,电阻 R3 和 R4 组成分压器 540。串接的第一和第二晶体管 X1,X2 可以为前述的 Infineon TechnologiesAG 出售的 N 沟道耗尽型场效应晶体管(FET)。第一晶体管 X1 具有源极 512,漏极 514,和栅极 516。第二晶体管 X2 也具有源极 520,漏极 522,和栅极 524。二极管 D2,其可以为表面安装标准恢复功率整流二极管,连接到电阻 R2 的一端。输入 V_{in} 连接到二极管 D2 的另一端。电阻 R2 的另一端连接到电容 C1 的一端和晶体管 X2 的漏极 522。电容 C1 的另一端连接到地 GND。电容 C1 优选地具有电容值 0.01μ ,尽管可以考虑不同的电容值。

[0029] 晶体管 X2 的源极 520 连接到晶体管 X1 的漏极 514。晶体管 X2 的栅极 524 连接电阻 R3 和 R4。电阻 R3 的另一端连接晶体管 X2 的漏极 522。晶体管 X1 的源极 512 连接 DC-DC 转换器 518 的第二端 518b。晶体管 X1 的栅极 516 连接到 DC-DC 转换器 518 的第一端 518a 和电阻 R1 的一端。DC-DC 转换器 518 的第三端 518c 连接到电阻 R1 的另一端和光隔离器 D1 的一端。光隔离器 D1 的另一端连接地 GND。在此情形中电阻 R1 优选地具有约 3.8 千欧的阻值,剩下的 R2,R3,R4 的阻值优选地为约 1 兆欧。DC-DC 转换器 518 的额定电压优选地为 5V,尽管可以考虑其他电压值。

[0030] 现在描述电路 500 的运行。当约 $250V_{ac}$ 均方根(约 $350V_{ac}$ 峰值)的输入被施加到电路 500 时,电流开始流过二极管 D2,晶体管 X1,X2,电阻 R1,R2,R3,R4,DC-DC 转换器 518,和光隔离器 D1。在此配置中,分压器 540 在晶体管 X1,X2 两端平均分配输入电压,DC-DC 转换器 518 保持流过光隔离器 D1 的电流约为 1.3mA。有利地,使用晶体管 X1,X2 和 DC-DC 转换器 518 提供产生能量耗散约为 82mW 的好处。使用 DC-DC 转换器 518 和分压器 540 可以提供保持流过电路的电流,从而整体降低系统串扰和能量耗散的好处。

[0031] 当根据此处描述一个或多个例子配置时,光隔离器多电压检测电路可以提供保持电流,从而整体降低能量耗散和系统串扰的好处。电路进一步提供平均分配输入电压,从而进一步降低能量耗散和系统串扰的好处。

[0032] 前面的文字详细阐述了本发明的不同实施例,应当理解,本发明的法律范围由本发明所附的权利要求限定。具体实施方式应理解为仅示例性的,而非描述了本发明的每一个可能的实施例,因为描述每一个可能的实施例,如果不是不可能的,是不可行的。例如,应当理解,图 2 至图 4 披露的实施例当检测到存在 DC 电压时提供光隔离器的持续激励。然而,AC 电压的周期本质将间歇地根据信号周期开关光隔离器(即,周期地激励光隔离器)。或者,实施例 5 和 6 将提供持续激励,即使在由于电容 C1 的整流本质存在 AC 信号的情况下。可以采用多个不同的实施例,使用现有技术或者在本专利申请日之后开发的技术,仍将

落入限定本发明的权利要求的保护范围。

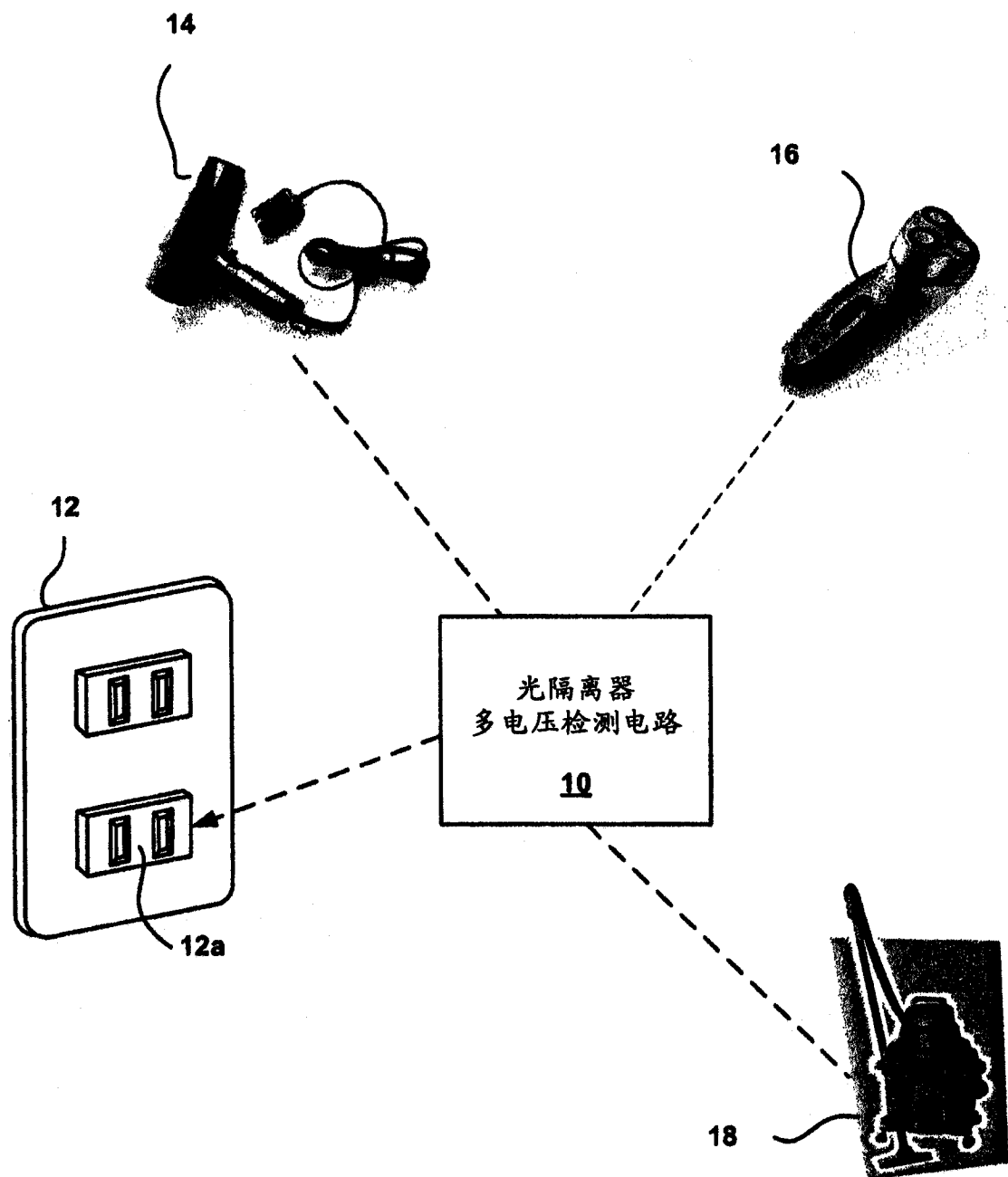


图 1

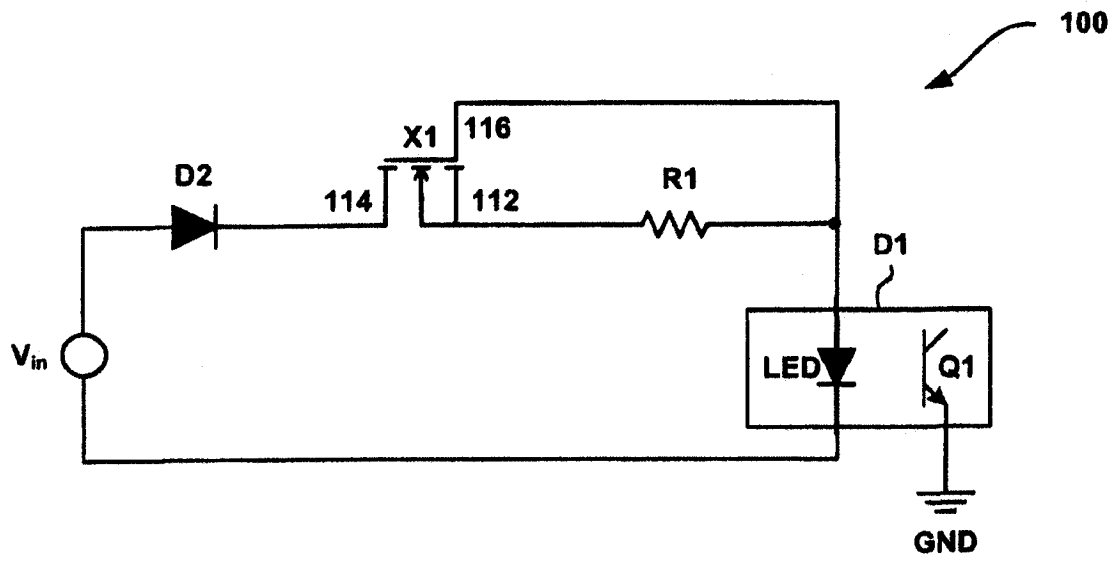


图 2

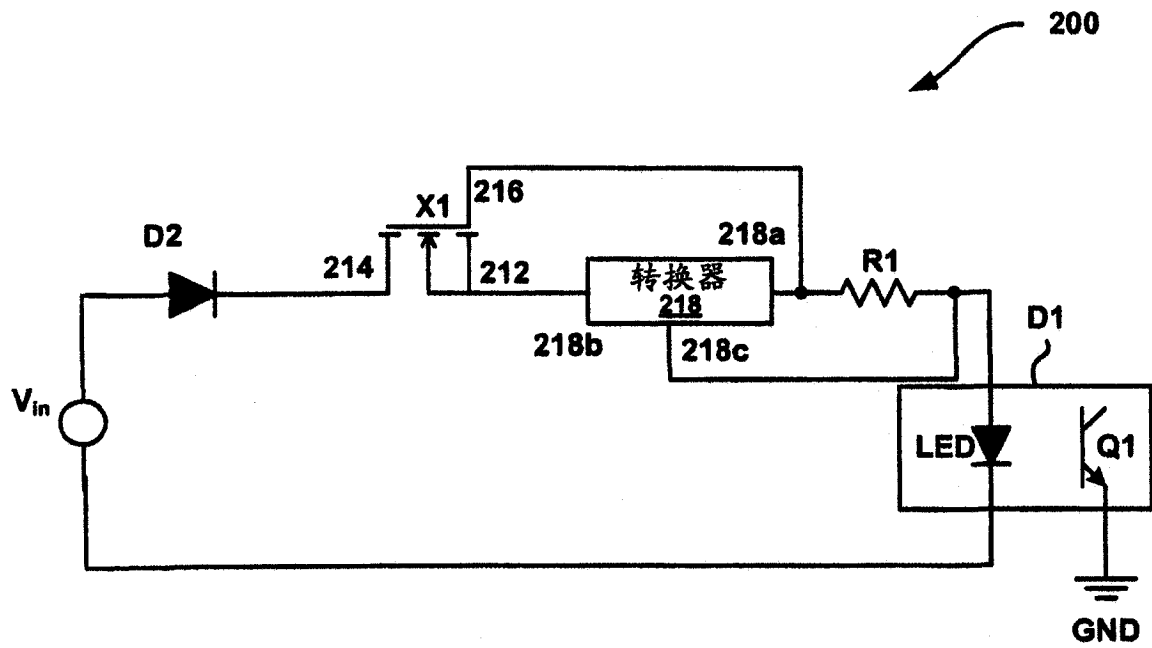


图 3

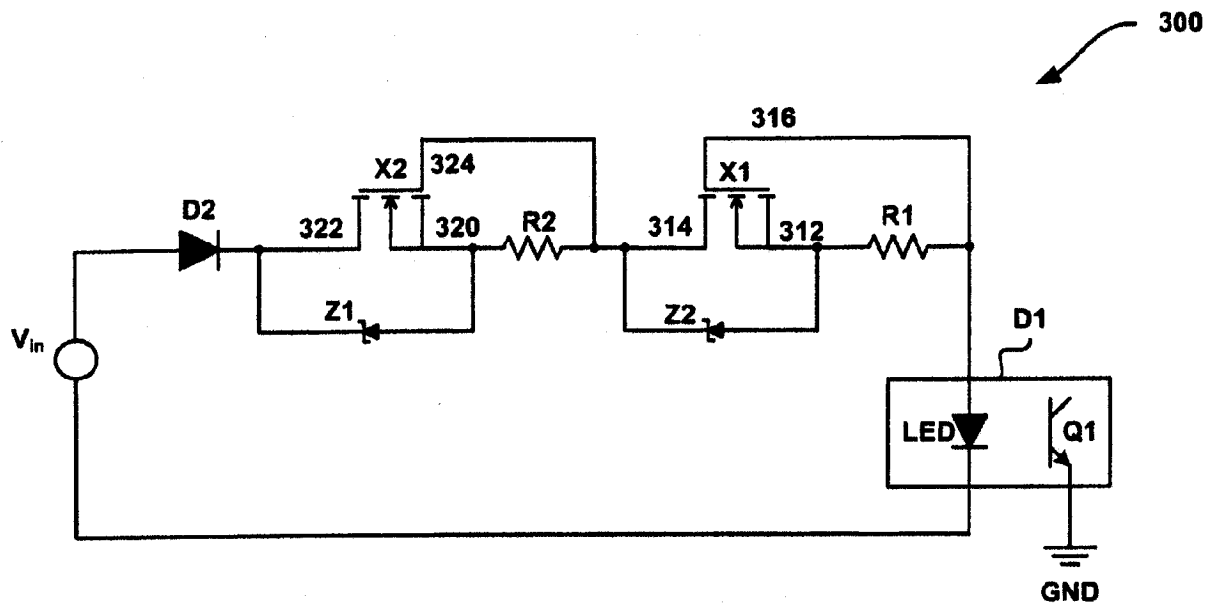


图 4

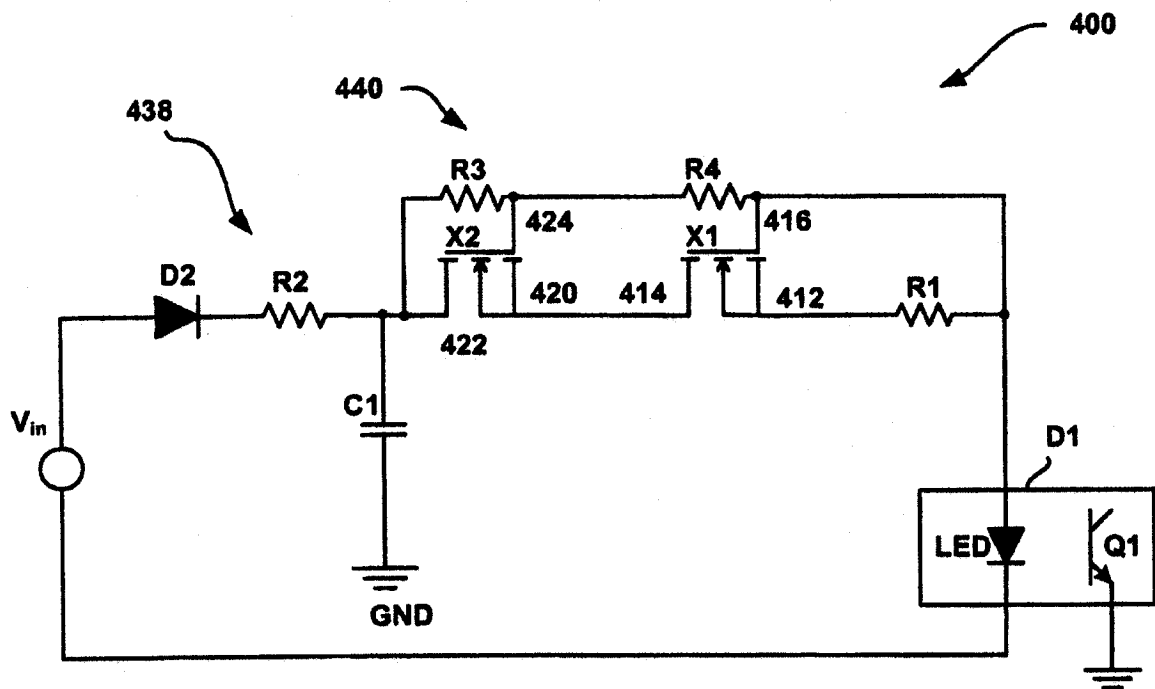


图 5

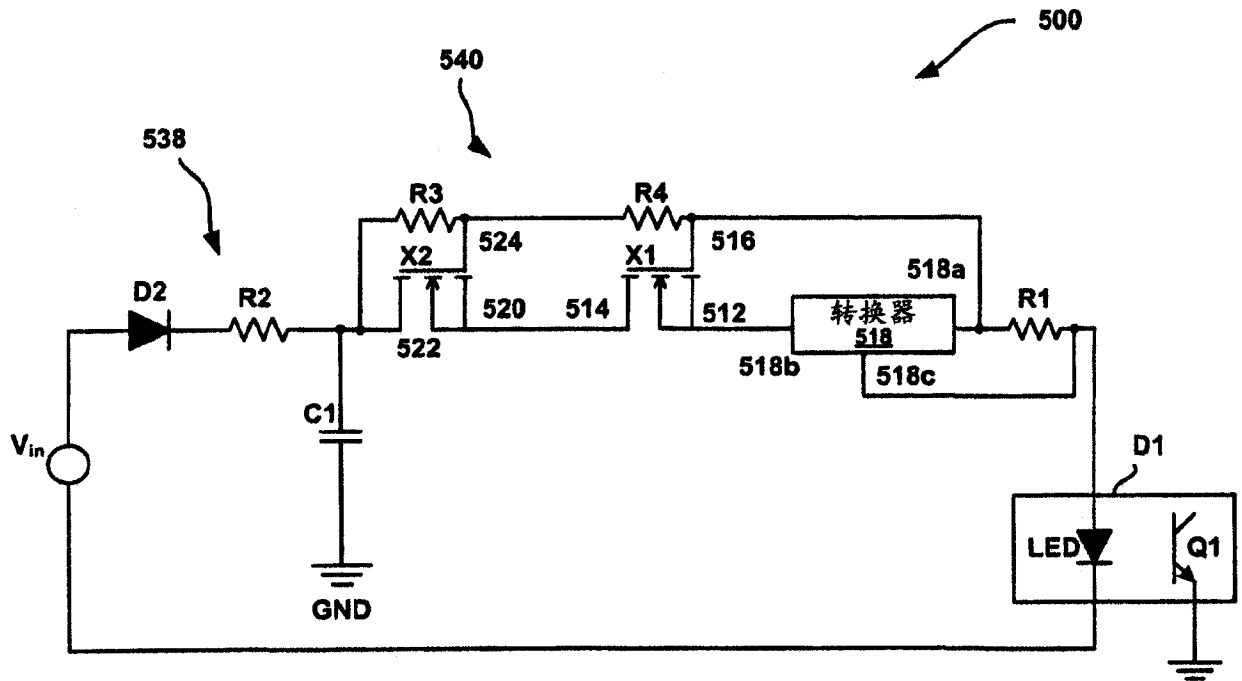


图 6