



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1656660 B

(45) 授权公告日 2011. 12. 07

(21) 申请号 03812558. 7

同上.

(22) 申请日 2003. 05. 30

US 5124873 A, 1992. 06. 23, 全文.

(30) 优先权数据

60/384, 886 2002. 05. 31 US

US 6141194 A, 2000. 10. 31, 说明书第 5 栏第 8 行至第 9 栏第 58 行、图 5, 7, 8a.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2004. 11. 30

US 5353189 A, 1994. 10. 04, 说明书第 3 栏第 58 行至第 5 栏第 55 行、图 1, 4.

审查员 徐珍霞

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/US2003/017050 2003. 05. 30

(87) PCT 申请的公布数据

W02003/103091 EN 2003. 12. 11

(73) 专利权人 特兰斯泰克塔系统公司

地址 美国爱达荷州

(72) 发明人 罗杰·毕晓普

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 钟强 谷惠敏

(51) Int. Cl.

H02H 9/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5953195 A, 1999. 09. 14, 全文.

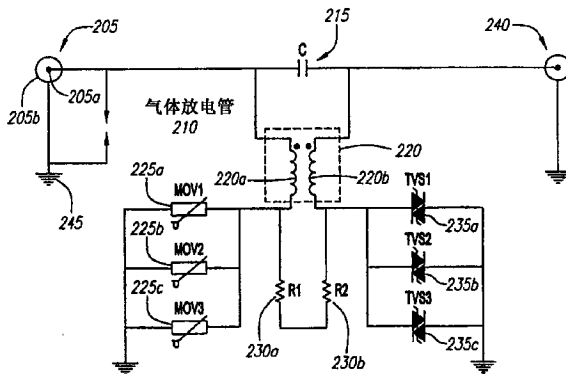
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

用于转移浪涌和瞬态脉冲的电路

(57) 摘要

公开了一种用于衰减浪涌的电路,其可以包括:导线(205),用于接收浪涌;电容器(215),其沿导线安置,用于阻挡浪涌;和气体放电管(210),其具有连接到导线的第一端和连接到地的第二端。该电路还可以包括变压器(220),其具有第一电线和第二电线,该变压器连接到导线。



1. 一种用于衰减浪涌的电路,包括:
输入导线,用于接收信号和浪涌引发的过流;
输出导线,用于接收所述信号;
连接在所述输入和输出导线之间的电容器,用于阻挡浪涌;
气体放电管,其具有连接到所述输入导线的第一端和连接到地的第二端;
与所述电容器并联的变压器,所述变压器具有芯以及围绕该芯缠绕的第一电线和第二电线,所述变压器的所述第一电线连接到所述输入导线,所述变压器的所述第二电线连接到所述输出导线,并且当浪涌引发的过流达到所述第一电线时所述芯饱和;和
电阻器,其连接到所述变压器的所述第一和第二电线。
2. 权利要求 1 的电路,进一步包括连接到所述第二电线的二极管,用于将浪涌引发的电流的第一部分转移到地。
3. 权利要求 2 的电路,进一步包括连接到所述第一电线的变阻器,用于将浪涌引发的电流的第二部分转移到地。
4. 权利要求 3 的电路,其中变阻器是金属氧化物变阻器,而二极管是瞬态电压浪涌二极管。
5. 权利要求 1 的电路,其中该芯是铁氧体环形芯。
6. 一种浪涌抑制电路,其具有用于连接于信号线的输入导线和用于连接于待保护设备的输出导线,所述电路包括:
电容器,其具有连接到所述输入导线的第一导线和连接到所述输出导线的第二导线;
和
变压器,其具有连接到所述电容器的所述第一导线的初级绕组和连接到所述电容器的所述第二导线的次级绕组。
7. 权利要求 6 的电路,其中变压器具有芯,该芯具有环形配置并且由铁氧体材料制成。
8. 权利要求 7 的电路,其中第一导线和第二导线围绕该芯缠绕。
9. 权利要求 6 的电路,其中:
输入导线被配置用以接收直流电流、低频信号、高频信号和浪涌;
电容器被配置用以传递高频信号并且阻挡直流电流、低频信号和浪涌;并且
变压器被配置用以传递直流电流,并且用以将低频信号耦合至输出导线。
10. 权利要求 6 的电路,进一步包括气体放电管,其连接到输入导线,用于将一部分浪涌转移到地。
11. 权利要求 6 的电路,进一步包括金属氧化物变阻器,其耦合到变压器,用于将一部分浪涌转移到地。
12. 权利要求 6 的电路,进一步包括二极管,其连接到所述变压器,用于将一部分浪涌转移到地。
13. 权利要求 12 的电路,进一步包括电阻器,其连接到所述变压器,用于保护二极管。
14. 一种用于衰减瞬态脉冲的电路,包括:
输入端口,其被配置用以接收信号和具有前导部分和后继部分的瞬态脉冲;
输出端口,其被配置用以接收信号;
气体放电管,其直接连接到输入端口并且被配置用以将瞬态脉冲的后继部分转移到

地；

电容器，其直接连接到输入端口并且被配置用以传递信号并阻挡瞬态脉冲的前导部分；

变压器，其直接连接到输入端口并且被配置用以传递信号和瞬态脉冲的前导部分；和
变阻器，其直接连接到变压器并且被配置用以将瞬态脉冲的一部分前导部分转移到地。

15. 权利要求 14 的电路，进一步包括二极管，其连接到所述变压器，用于将瞬态脉冲的一部分前导部分转移到地。

16. 权利要求 15 的电路，进一步包括电阻器，其连接到所述变压器，用于保护二极管。

17. 权利要求 15 的电路，其中二极管在变阻器之前导通，该变阻器在气体放电管之前导通。

18. 权利要求 14 的电路，其中变压器具有芯以及围绕该芯缠绕的第一和第二电线。

19. 权利要求 18 的电路，其中该芯具有环形配置并且由铁氧体材料制成。

20. 权利要求 14 的电路，其中变阻器是金属氧化物变阻器。

用于转移浪涌和瞬态脉冲的电路

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请涉及在 2002 年 5 月 31 日提交的题为“CIRCUIT FOR ATTENUATING TRANSIENT IMPULSES”的美国临时专利申请 Serial No. 60/384, 886, 并要求其优先权, 该申请在此处并入列为参考。

技术领域

[0003] 本发明一般涉及用于浪涌抑制的电子电路领域, 并且更具体地, 涉及一种用于从敏感的电子设备中转移浪涌和瞬态脉冲的电路。

背景技术

[0004] 浪涌抑制电路可被用于保护电子设备抵御由雷击、开关浪涌、瞬态效应、噪声、错误连接和其他非正常的条件及故障所引起的电压浪涌。电子设备特别易于受到具有非常短的持续时间的瞬态电压尖峰的损害和破坏。例如, 这些瞬态电压尖峰可以具有约 28 毫秒的持续时间, 约 6000 伏特的峰值电压和约 3000 安培的峰值持续电流。即使这些瞬态电压尖峰通常具有短的持续时间, 但是其最终的效果可以导致对电子设备的严重损害。

[0005] 图 1 中示意性地示出了用于提供瞬态电压浪涌抑制的浪涌抑制电路一个示例。该浪涌抑制电路 100 包括气体放电管 102, 其连接在信号导线 104 和同轴电缆 108 的屏蔽导线 106 之间。屏蔽导线 106 直接连接到地。如果跨接在信号导线 104 两端的电压超过预先确定的电平, 则气体放电管 102 中的气体被电离, 允许电流在气体电子管 102 内的两个极之间流动。因此, 当跨接在信号导线 104 的电压浪涌超过形成电离气体电流路径的电平时, 电压被钳位在气体放电管 102 的电离电压。在正常操作中, 浪涌抑制电路 100 传递 dc 信号、低频信号和高频信号。在浪涌条件下, 电压浪涌的前导部分可以到达电子设备, 这是因为在该前导部分通过气体放电管 102 之前, 该气体放电管 102 不点燃。因此, 气体放电管 102 不能转移浪涌的前导部分。

[0006] 浪涌抑制电路 100 的一个缺陷是, 在传递直流电流、高频 RF 信号和低频信号时, 其不能够转移浪涌的前导部分。

发明内容

[0007] 作为示例, 本发明的一个实施例是用于削弱浪涌的电路。该电路可以包括: 导线, 用于接收浪涌; 电容器, 其沿导线安置, 用于阻挡浪涌; 和气体放电管, 其具有连接到导线的第一端和连接到地的第二端。该电路还可以包括: 变压器, 其具有第一电线和第二电线, 该变压器连接到导线; 电阻器, 其连接到变压器的第一和第二电线; 变阻器, 其连接到变压器的第一电线; 和二极管, 其连接到变压器的第二电线。

[0008] 本发明的另一实施例是浪涌抑制电路, 其具有用于连接于信号线的输入导线和用于连接于待保护设备的输出导线。该电路可以包括: 电容器, 其连接在输入导线和输出导线之间; 和变压器, 其具有连接到输入导线的第一导线和连接到输出导线的第二导线。

[0009] 本发明的另一实施例是用于衰减瞬态脉冲的电路,其可以包括:输入端口,其被配置用以接收信号和具有前导部分和后继部分的瞬态脉冲;气体放电管,其连接到输入端口并且被配置用以对瞬态脉冲的后继部分进行放电;和电容器,其连接到输入端口,并且被配置用以传递信号并阻挡瞬态脉冲的前导部分。该电路还可以包括:变压器,其连接到输入端口并且被配置用以传递信号和瞬态脉冲的前导部分;变阻器,其连接到变压器并且被配置用以对瞬态脉冲的大部分前导部分进行放电;电阻器,其连接到变压器;和二极管,其连接到变压器。

[0010] 浪涌抑制电路的几个优点包括,扩展的带宽、减小的允许通过电压和能量、多通道操作和具有减小的尺寸的电路板实现方案。其他的优点对于本领域的技术人员将是显而易见的。

[0011] 为了概述本发明,此处描述了本发明的某些方面、优点和新的特征。当然,应当理解,没必要将所有的该方面、优点和特征具体化在本发明的任何一个具体实施例中。

附图说明

[0012] 图 1 是说明现有技术的浪涌抑制电路的示意性电路图;和

[0013] 图 2 是根据本发明的一个实施例用于衰减瞬态脉冲的电路的示意性示图。

具体实施方式

[0014] 现将通过参考附图描述实现本发明的多种特征的电路。提供了附图和相关的描述,用以说明本发明的实施例,并且其并未限制本发明的范围。在本文件中提及的“一个实施例”或者“实施例”的目的在于指出,在本发明的至少一个实施例中包括结合该实施例描述的特定特征、结构或者特性。在本文件中多种的地方出现的词组“在一个实施例中”没有必要均表示相同的实施例。在全部附图中,重复使用参考数字来表示所引用的元件之间的一致。此外,每个参考数字中的第一位数字表示该元件最先出现的附图。

[0015] 现在更加具体地参考附图,图 2 是用于衰减浪涌和瞬态脉冲的电路 200 的示意性示图。电路 200 可以与同轴系统或者其他电气系统或电信系统一同使用。系统 200 可以包括输入端口 205、气体放电管 210、电容器 215、变压器 220、多个变阻器 225、多个电阻器 230、多个二极管 235 和输出端口 240。优选地,输入端口 205 连接到信号线(例如同轴电缆),而输出端口 240 连接到待保护的电子元件或者设备。电路 200 的操作频率范围典型地是从 dc 到约 3.0GHz。

[0016] 输入端口 205 可以包括,被配置用以接收调制射频(RF)信号和直流电流的内部导线 205a,和连接到接地端子 245 的外部导线 205b。输入端口 205 可以接收音频信号或者任何其他类型的信号,并且可以通过连接器(未示出)连接到信号线。信号线可以传播信号和直流电流。输入端口 205 的内部导线 205a 可以连接到气体放电管 210 和电容器 215。例如,气体放电管 210 的第一端可以连接到内部导线 205a,而气体放电管 210 的第二端可以连接到外部导线 205b 和接地端子 245。在一个实施例中,气体放电管 210 是三元件型气体放电管,其具有约 75 伏特的导通电压和约 250 伏特的钳位电压。

[0017] 电容器 215 的第一极板可以连接到输入端口 205(即内部导线 205a),而电容器 215 的第二极板可以连接到输出端口 240。电容器 215 可以将来自输入端口 205 的处于约

200MHz 及更高范围中的高频 RF 信号传送至输出端口 240, 并且阻挡直流电流和瞬态脉冲能量, 防止其直接从输入端 205 耦合至输出端 240。在一个实施例中, 电容器 215 具有约 39 皮法的电容值。电容器 215 可以在约 100MHz 以下以约 6dB/ 倍频程的速率使频率衰减。在一个实施例中, 电容 215 传递具有处于约 1GHz 至约 3GHz 范围中频率的 RF 信号。

[0018] 变压器 220 可以具有固体铁氧体环形芯和两条以常见方式的配置缠绕该芯的漆包线 220a、220b。该电线 220a、220b 还可以是线圈、导线、绕组或者任何其他能够载运电流和/或电压的器件。选择变压器 220 的绕组的数目、芯的尺寸、形状和材料, 用以传递直流电流和低频信号, 并且阻挡高频信号。在一个实施例中, 芯具有约 5 毫米的直径, 具有环形形状并且由铁氧体材料制成。第一电线 220a 的一个端连接到电容器 215, 而第一电线 220a 的另一个端连接到多个变阻器 225 和电阻器 230a。第二电线 220b 的一个端连接到电容器 215 的相反的端, 而第二电线 220b 的另一个端连接到电阻器 230b 和多个二极管 235。输出端口 240 连接到变压器 220, 并且通过连接器 (未示出) 连接到信号线 (未示出)。

[0019] 变压器 220 可以操作于正常模式或者饱和模式。在正常模式操作过程中, 变压器 220 传递直流电流和低频信号, 并且电容器 215 传递高频 RF 信号。两条电线 220a、220b 载运直流电流, 并且允许直流电流通过变压器 220 而不使变压器 220 的芯饱和。变压器 220 允许以低的损耗特性在输入端口 205 和输出端口 240 之间传递直流电流并且耦合处于约 50kHz 到约 100MHz 范围中的低频信号。即, 直流电流通过电线 220a、电阻 230 和电线 220b, 从输入端口 205 传递到输出端口 240。低频信号通过变压器 220 从输入端口 205 耦合至输出端口 240。对于高频 RF 信号, 变压器 220 显现为高阻抗电路 (即阻挡高频 RF 信号)。在正常模式操作过程中, 变压器 220 作为线性器件操作, 其允许非常广的可用频率范围 (即从 dc 到约 3GHz 的增加的带宽)。此外, 对于至少一部分瞬态脉冲能量, 变压器 220 提供了低阻抗路径, 用以使其传递到多个变阻器 225 和多个二极管 235。因此, 变压器 220 传递低频信号, 同时维持了高的电感和高的耦合程度。

[0020] 在诸如雷电的浪涌条件下, 瞬态脉冲沿同轴电缆到达输入端口 205。大部分瞬态脉冲出现在约 10kHz 至约 50kHz 的频率。由于气体放电管 210 的导通时间延迟, 瞬态脉冲的前导部分典型地从输入端口 205 通过气体放电管 210。一旦气体放电管 210 导通, 瞬态脉冲的后继部分通过气体放电管 210 转移至接地端子 245。电容器 215 阻挡瞬态脉冲的前导部分, 并且将其转移至变压器 220。瞬态脉冲的前导部分穿过变压器 220 并且到达多个变阻器 225。大约在该时刻, 变压器 220 的芯可以饱和, 引起电线 220a 的电感下降, 其防止瞬态脉冲耦合至电线 220b, 或者使之最小。即, 当浪涌电流建立在电线 220a 中时, 变压器 220 的芯饱和, 由此使电线 220a 与电线 220b 去耦, 使得在饱和模式过程中在电线 220a 和电线 220b 之间的耦合最小到没有耦合出现。因此, 由于芯饱和, 瞬态脉冲可以通过电线 220a, 但是不能耦合至电线 220b。

[0021] 一旦到达了多个二极管 235 需要的导通电压, 瞬态脉冲的前导部分的初始部分被多个二极管 235 转移到地。随着浪涌电流的增加, 有足够的电压跨接在电阻器 230, 使多个变阻器 225 导通。仅有小部分的来自瞬态脉冲的剩余能量可以通过电线 220b, 并且然后到达输出端口 240。

[0022] 多个变阻器 225 的每一个可以具有约 58 伏特的导通电压和约 75 伏特的钳位电压。图 2 示出了三个并联的变阻器 225, 然而, 可以使用一个或者更多的变阻器 225。每个

变阻器 225 具有上达约 600 安培的电流处理能力。在一个实施例中,每个变阻器 225 是金属氧化物变阻器 (MOV)。当有足够的电压跨接在电阻器 230 后,变阻器 225 导通,用以将一部分瞬态脉冲转移到地。

[0023] 多个电阻器 230 的每一个具有约 0.1 欧姆的电阻值。图 2 示出了两个串联的电阻 230a、230b,然而,可以使用一个或者更多的电阻器 230。每个电阻器 230 具有上达约 1 瓦特的功率处理能力。优选地,第一电阻器 230a 连接到第一电线 220a,而第二电阻器 230b 连接到第二电线 220b。电阻器 230 用于允许变阻器 225 在二极管 235 由于浪涌而被烧坏之前导通。

[0024] 多个二极管 235 的每一个可以具有约 28 伏特的导通电压和约 35 伏特的钳位电压。图 2 示出了三个并联的二极管 235,然而,可以使用一个或者更多的二极管 235。每个二极管 235 具有上达约 1,500 瓦特的功率处理能力。在一个实施例中,每个二极管 235 是瞬变电压浪涌 (TVS) 二极管。二极管 235 优选地在变阻器 225 之前导通,其优选地在气体放电管之前导通。

[0025] 尽管已经示出和描述了本发明的示例性实施例,但是在不偏离本发明的精神和范围的前提下,除了上面章节所描述的以外,本领域的技术人员可以进行许多其他的变化、组合、省略、修改和替换。因此,本发明不受优选实施例的限制,但是由附属权利要求限定。

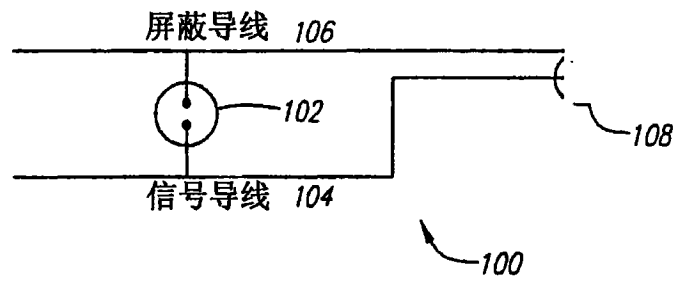


图 1 现有技术

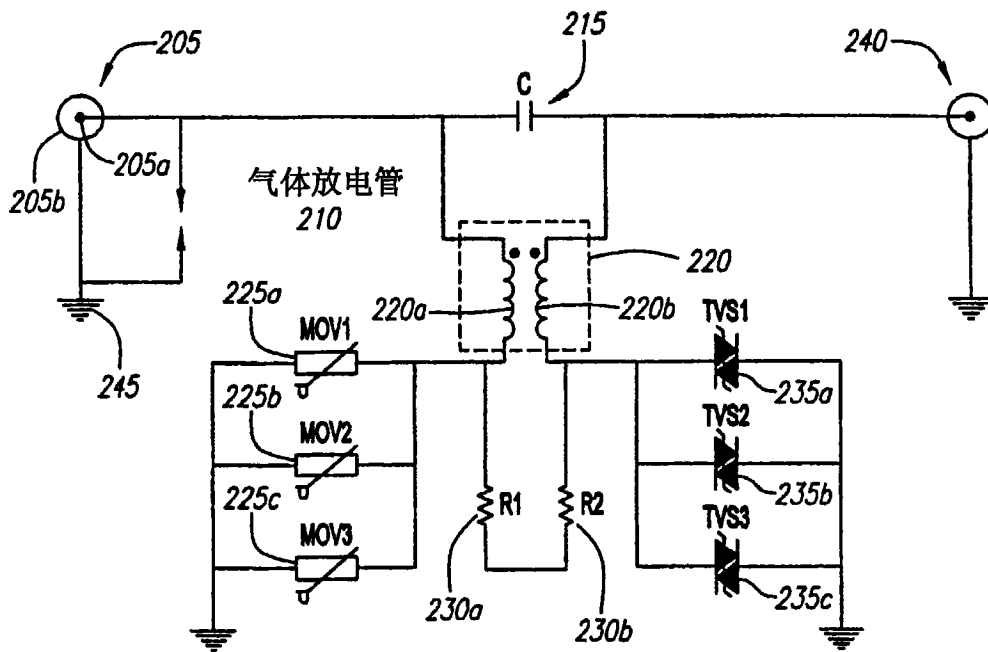


图 2