



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109416382 A

(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201680040138.1

W·J·林德曼

(22)申请日 2016.07.08

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

(30)优先权数据

代理人 申发振

62/190,068 2015.07.08 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(51)Int.Cl.

2018.01.08

G01R 31/02(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

G01R 15/14(2006.01)

PCT/US2016/041635 2016.07.08

G01R 1/20(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

G01R 31/00(2006.01)

WO2017/008057 EN 2017.01.12

(71)申请人 凯尔西-海耶斯公司

地址 美国密执安

申请人 卢卡斯汽车有限公司

TRW汽车股份有限公司

(72)发明人 A·罗梅罗 J·奥斯 E·赫尔曼

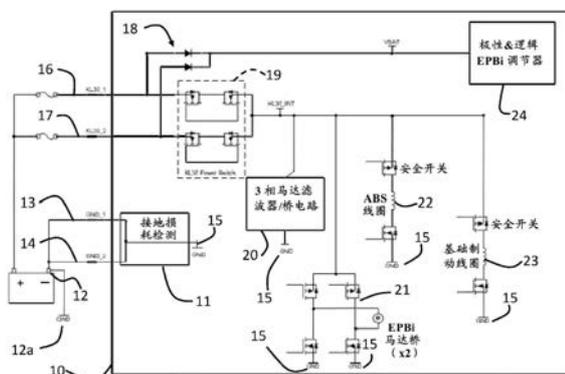
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

接地损耗检测电路

(57)摘要

接地损耗检测电路识别包括连接在车辆电池/底盘接地与电子控制单元(ECU)之间的一对冗余接地线的车辆电气系统中的故障接地连接。特别地,第一接地线连接在电池/底盘接地与第一ECU接地连接之间,而第二接地线连接在电池/底盘接地位置与第二ECU接地连接之间。ECU包括与包括在ECU中的选定电子部件相关联的公共接地。第一分流部件连接在第一ECU接地连接和公共接地之间,并且第二分流部件连接在第二ECU接地连接和公共接地之间。监测通过第一分流部件和第二分流部件的电流来识别电流不平衡,以检测第一接地线和第二接地线之一中的故障接地连接。



1. 一种用于车辆的接地损耗检测电路,其中所述车辆具有连接到电子控制单元ECU的电池,所述电池具有连接到底盘接地的负端子,所述电路包括:

第一接地线,连接在负端子或底盘接地与第一ECU接地连接之间;

第二接地线,连接在负端子或底盘接地与第二ECU接地连接之间;

公共接地,与包括在ECU中的选定电子部件相关联;

第一分流部件,连接在第一ECU接地连接与公共接地之间;

第二分流部件,连接在第二ECU接地连接与公共接地之间;以及

监测电路,用于感测通过第一分流部件和第二分流部件的电流,以识别第一接地线和第二接地线之一中的故障接地连接。

2. 如权利要求1所述的接地损耗检测电路,其中第一分流部件和第二分流部件是电阻器。

3. 如权利要求2所述的接地损耗检测电路,其中所述电阻器是位于ECU电路板上的迹线电阻器。

4. 如权利要求1所述的接地损耗检测电路,其中比较器包括被耦合为通过感测第一分流部件两端的电压来监测通过第一分流部件的电流流动的第一差分放大器,以及被耦合为通过感测第二分流部件两端的电压来监测通过第二分流部件的电流流动的第二差分放大器。

5. 如权利要求1所述的接地损耗检测电路,其中所述ECU是车辆安全系统的部件。

6. 一种用于检测车辆电气系统中的接地损耗的方法,所述车辆电气系统具有连接到电子控制单元ECU的电池,所述电池具有连接到底盘接地的负端子,所述车辆电气系统包括:

公共接地,与包括在ECU中的选定电子部件相关联;

第一接地线,连接在负端子或底盘接地与ECU公共接地之间;以及

第二接地线,连接在负端子或底盘接地与ECU公共接地之间;

并且其中所述方法包括以下步骤:

(a) 监测第一接地线中的电流;

(b) 监测第二接地线中的电流;以及

(c) 响应于在步骤(a)和(b)中监测的电流,识别故障接地连接。

7. 如权利要求6所述的方法,其中在沿着第一接地线的靠近所述ECU公共接地的位置处监测步骤(a)中的电流。

8. 如权利要求6所述的方法,其中当第一接地线或第二接地线中的电流低于预定电平时,步骤(c)识别出故障接地连接。

9. 如权利要求6所述的方法,其中步骤(c)响应于第一接地线和第二接地线中的电流电平的差来识别故障接地连接。

10. 如权利要求6所述的方法,其中步骤(c)响应于第一接地线和第二接地线中的电流电平的比来识别故障接地连接。

接地损耗检测电路

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2015年7月8日提交的美国临时申请No.62/190,068的权益,该申请的公开内容通过引用被结合于此。

背景技术

[0003] 在车辆电气系统中,已知在车辆电池或底盘接地(chassis ground)与车辆电子控制单元(ECU)之间可以使用冗余接地线。这在车辆安全系统(例如车辆制动系统、车辆稳定性控制系统、车辆转向系统、乘员约束系统和驾驶员辅助系统)中尤其重要。

发明内容

[0004] 本发明涉及车辆电气系统,特别地,涉及用于车辆电气系统的接地电路。本发明涉及接地损耗检测电路,用于识别包括连接在车辆电池/底盘接地与电子控制单元(ECU)之间的一对冗余接地线的车辆电气系统中的故障接地连接。特别地,第一接地线连接在电池/底盘接地与第一ECU接地连接之间,而第二接地线连接在电池/底盘接地位置与第二ECU接地连接之间。ECU包括与包括在ECU中的选定电子部件相关联的公共接地。第一分流部件连接在第一ECU接地连接与公共接地之间,并且第二分流部件连接在第二ECU接地连接和公共接地之间。第一分流部件和第二分流部件可以是ECU电路板上的迹线电阻器。

[0005] 监测通过第一分流部件和第二分流部件的电流,以识别第一接地线和第二接地线之一中的故障接地连接。当第一接地线和第二接地线之一中的电流电平处于零或接近零或者低于预定电平时,识别出故障。可替换地或附加地,当第一接地线和第二接地线中的电流电平相差预定量(或相对百分比)时,识别出故障。

[0006] 当结合附图阅读时,根据优选实施例的以下详细描述,本发明的各个方面对于本领域技术人员将变得明显。

附图说明

[0007] 图1是具有冗余接地线并且使用本发明的接地损耗检测电路的车辆电气系统的一个示例的框图。

[0008] 图2a是示出在正常操作中的接地故障检测电路的部件的简化图。

[0009] 图2b类似于图2a,但是示意性地示出了接地故障状况。

[0010] 图3是可以用于监测冗余接地线中的电流流动的差分放大器电路的一种实施例的示例。

[0011] 图4是示出用于识别接地故障状况的方法的一个示例的流程图。

具体实施方式

[0012] 现在参考附图,在图1中图示的框图图示了用于体现本发明的特征的电路的操作环境的一个示例。特别地,示出的示例性环境是车辆电控制动系统,其包括用于监测、控制、

致动或以其它方式操作系统的各种电子部件(例如,传感器、马达、电磁阀线圈、开关等)的电子控制单元(ECU) 10。本发明提供了接地损耗检测电路11,其通过第一接地线13和第二接地线14连接到车辆电池接地12。电池接地经由接地损耗检测电路11连接到ECU的各个GND节点。优选地,所有GND节点都连接到单个“星形点”接地15。接地损耗检测电路可操作以监测和检测线路13和14中的任一个或两者中的故障(裸线、电阻增加等)。

[0013] 在该特定实施例中,ECU还具有连接到车辆电池的重复的电力线16和17。双二极管18和双高侧功率开关19提供了一种管理方法,从这些电力线路中的两者或者在17或18中断的情况下仅仅从它们中的一个进行操作。包括在ECU中的一些部件由ABS线圈22和基础制动线圈23组成。还存在用于驱动马达的控制桥20、21以及一组处理器、逻辑和功率调节器24。构成电控制动系统的ECU的所有这些设备以星形点接地15为参考点。

[0014] 在接地线路13或14中仅一个中断的情况下,由于通过未中断导线返回到电池的单个接地参考点15,ECU电子部件将全部保持可操作。接地电流将能够经由未中断线路返回到电池接地,并且ECU将通过使用由接地损耗检测电路11使用的检测方法来获知故障。虽然图1的实施例示出了车辆电池接地与接地损耗检测电路之间的两个单独的线路连接(即,冗余接地导线),但是应当认识到,由于车辆电池常规上连接到12a处的底盘接地,因此,在一些情况下,线路13和14中的一个或两者可以替代地连接到底盘接地。

[0015] 图2a示出了接地损耗检测电路11的更多细节。如图所示,来自图1的接地线13(接地1)和14(接地2)独自连接到ECU接地连接13a和14a。然后连接13a和14a分别通过分流部件(诸如电流感测电阻器27和28)连接到单个星形点ECU电路接地15。每个电阻器可以是例如ECU电路板上的电阻非常低的迹线(例如,0.5毫欧)。电流感测电阻器27和28是平衡的,使得当两条接地线13和14都适当连接时,电流 i_1 和 i_2 也是平衡的。通过提供单独的差分放大器25和26以感测每个电流感测电阻器27和28两端的电压,来监测通过线路13和14的接地电流的故障。差分放大器的输出端连接到微控制器31(它包括A/D转换器29和微处理器30),微控制器31监测感测到的电流并提供指示接地1和接地2连接中的任一个或两者是否故障的状态信号。

[0016] 图2b类似于图2a,只是线路14(接地2)被示出为在14b处断开,使得监测相应的电流感测电阻器28的差分放大器26检测到零电流流动或电平降低的电流流动。通过经其A/D转换器29读出电流 i_2 小于电流 i_1 ,微控制器31识别出接地2连接故障。在正常操作条件下,假定线路13和14的导线长度和电阻相似,则电流 i_1 和 i_2 应该接近相等。

[0017] 图3是图示与图2a的差分放大器相关联的详细电路系统的电路示意图。连接到ECU的两条接地导线是线路13和14,并且ECU电路的星形接地是节点15。类似于图2a和图2b,星形接地15通过电流感测电阻器27和28分别分配到接地连接13和14。每个感测电阻器是其自己的差分放大器电路的一部分。运算放大器25被设计成放大电流感测电阻器27两端的电压差。流过电阻器27的电流越大,节点41处的电压与节点15相比就越高。运算放大器26的设计方式与放大器25相同,但是它将放大电流感测电阻器28两端的电压差。串联输入电阻器32和电容器33创建低通滤波器,其被设计为去除噪声、电流不规则性和可能触发错误的故障检测的ESD尖峰。串联输入电阻器34和电容器35在差分放大器25的第二、非反相端子上创建低通滤波器。放大器26也在其每个输入端子上包含类似的低通滤波器。两个放大器都具有增益,该增益与放大器使得在分流电阻器27和28两端感测到的小电压增加多少相关联。

对于放大器25的情况,该增益是由输入电阻器32、36、34和37结合反馈放大器38限定的。放大器26具有输入和反馈电阻器的类似配置。线路39和40是差分放大器的输出端,其然后通向图2的模数转换器(ADC)29。ADC会将从电阻器27和28感测到的电压转换成可以由微处理器解译的数字读数。然后微处理器将判断在接地导线13或14之一中是否存在故障状况。

[0018] 图4是表示在检测故障状况时涉及的逻辑的流程图。所需的第一步骤是通过接地电流 i_1 和 i_2 各自的接地线来测量接地电流 i_1 和 i_2 。在图2A、2B和3中显示的特定示例中,接地电流由两个分流电阻器两端的电压表示,其中每个接地线一个分流电阻器。如果两个测得的电流中的任一电流处于0或接近0或者低于定义的阈值,那么包含异常减小的电流流动的接地线可能在其结构的某处具有完全或部分的不连续性。要检查的附加或可选条件是每条接地导线中的电流之间的关系。如果两个导线都适当地运行,并且它们被设计成具有相似的阻抗,那么从ECU返回到电池接地的总电流应当在两条接地线之间平均分配,其中其中 $i_1 = i_2$ 。如果电流 i_1 除以 i_2 ,则结果应该在值1的附近某处。如果该计算的结果不接近1,那么在其中一条导线中存在异常,即其具有增加的电阻,从而导致通过两条接地线的电流分布不平衡。

[0019] 已经在本发明的优选实施例中解释和说明了本发明的原理和操作模式。但是,必须理解的是,在不背离本发明的精神或范围的情况下,本发明可以以与具体解释和说明的方式不同的方式实践。

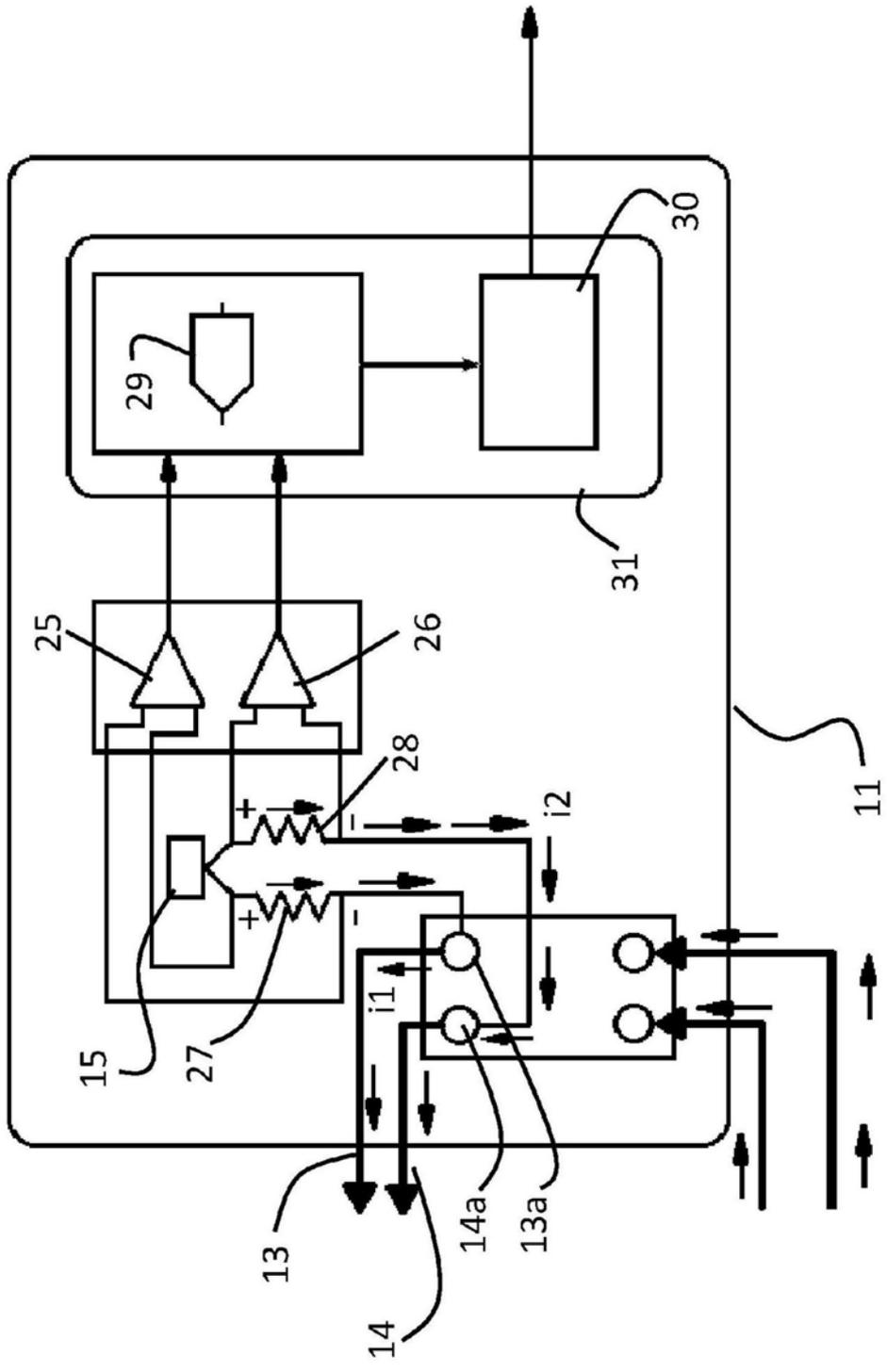


图2A

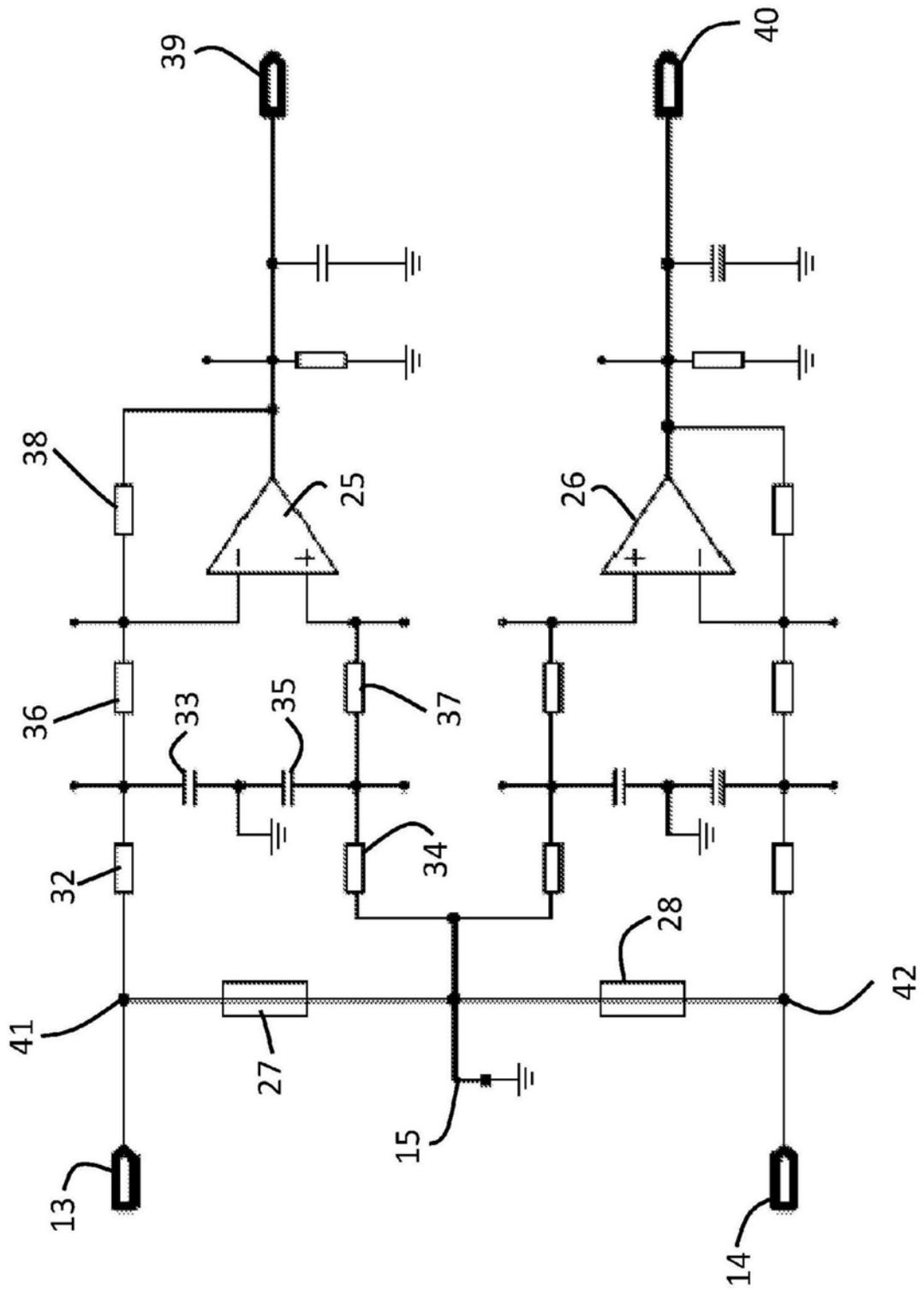


图3

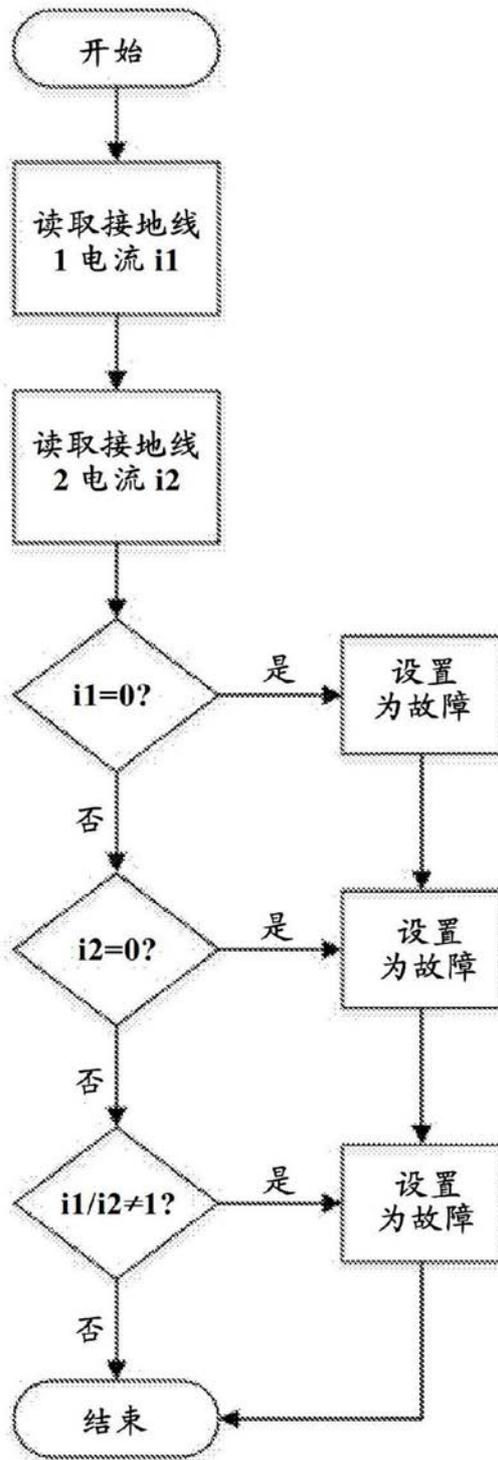


图4