



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101893078 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 12

(21) 申请号 201010224022. 8

(22) 申请日 2010. 05. 20

(30) 优先权数据

12/468, 914 2009. 05. 20 US

(73) 专利权人 伊顿公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 T·A·戴顿

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 杨晓光 张静娟

(51) Int. Cl.

F16H 48/30(2012. 01)

F16H 61/02(2006. 01)

B60K 23/04(2006. 01)

(56) 对比文件

US 4523494 A, 1985. 06. 18,

WO 2004/079934 A1, 2004. 09. 16,

CN 101360934 A, 2009. 02. 04,

CN 201836334 U, 2011. 05. 18,

US 2007/0142155 A1, 2007. 06. 21,

审查员 闻秀娜

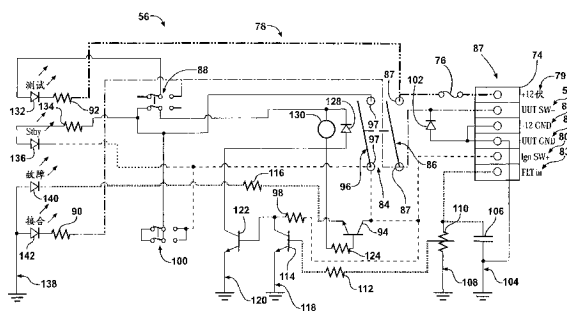
权利要求书3页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

具有仪表盘下方控制系统的电子控制锁止差速器

(57) 摘要

一种电子控制的锁止差速器 (10), 包括电磁线圈 (50) 以及控制系统 (56), 其适于控制所述差速器 (10) 的操作。所述控制系统 (56) 具有模块 (58), 其适于安装在车辆的仪表盘下方, 以及电路 (78), 其与所述模块 (58) 电连接。电路 (78) 具有锁闭开关 (64), 其与电源的第一和第二电源中的至少一个电连接, 并且适于提供所述差速器 (10) 的锁闭电力。锁闭部件 (84) 与所述锁闭开关 (64) 电连接, 并且其适于提供所述差速器 (10) 的锁闭电力。电路 (78) 在所述控制系统 (52) 的电源被切断时禁用, 并且在所述控制系统 (56) 的电源接通时处于“等待”模式。一旦所述锁闭开关 (64) 被触发, 流经所述电路 (78) 的电流触发所述锁闭部件 (84), 从而所述差速器 (10) 被致动。



1. 一种电子控制的锁止差速器 (10), 包括:

电磁线圈 (50); 以及

控制系统 (56), 其适于控制所述差速器 (10) 的操作, 并且其包括:

模块 (58), 其适于安装在车辆的仪表盘下方; 以及

电路 (78), 其与所述模块 (58) 电连接, 并且具有:

锁闭开关 (64), 其与第一和第二电源中的至少一个电连接, 并且适于提供所述差速器 (10) 的锁闭电力; 以及

锁闭部件 (84), 其与所述锁闭开关 (64) 电连接, 并且其适于提供所述差速器 (10) 的锁闭电力;

其中所述电路 (78) 在所述控制系统 (56) 的电源被切断时禁用、并且在所述控制系统 (56) 的电源接通时处于“等待”模式, 一旦所述锁闭开关 (64) 被触发, 流经所述电路 (78) 的电流触发所述锁闭部件 (84), 从而所述差速器 (10) 被致动, 并且所述锁闭部件 (84) 包括双极双投控制继电器 (84), 其包括第一开关 (86)、第二开关 (96)、以及线圈 (130), 并且一旦所述锁闭开关 (64) 被触发, 电流流经所述电路 (78) 以触发所述继电器 (84), 所述第二开关 (96) 闭合, 从而所述差速器 (10) 被致动。

2. 如权利要求 1 所述的电子控制的锁止差速器 (10), 其中所述模块 (58) 包括前面板 (60) 和后面板 (62), 其中当所述模块 (58) 被安装在仪表盘下方时, 所述前面板 (60) 和后面板 (62) 面向车辆的乘客车舱。

3. 如权利要求 2 所述的电子控制的锁止差速器 (10), 其中所述模块 (58) 的所述前面板 (60) 包括“开/关”开关 (64), 其适于被手动推压以瞬时触发/解除触发所述差速器, 从而提供所述差速器 (10) 的锁闭电力; 多个 LED (66), 其适于至少在传感器探测到所述差速器 (10) 被锁止时、所述传感器未探测到所述差速器 (10) 被锁止时、以及所述控制系统 (56) 探测到外部故障或所述差速器 (10) 的所述电磁线圈 (50) 的连续性损失时进行指示; 以及多个显示器 (68, 70), 其至少指示所述差速器 (10) 的行程量和施加到所述电磁线圈 (50) 上的可变电电压。

4. 如权利要求 2 所述的电子控制的锁止差速器 (10), 其中所述模块 (58) 的所述后面板 (62) 包括电位计 (72), 其适于保持所述差速器 (10) 的特定电压电平, 并且适于调节到各个电压电平, 以及连接器 (74), 其适于用作所述控制系统 (56) 与车辆之间的接口, 并且其具有多个针, 每个所述针被设计为检测车辆的特定的电行为。

5. 如权利要求 1 所述的电子控制的锁止差速器 (10), 其中所述第一开关 (86) 包括高电流的触点组, 所述第二开关 (96) 包括低电流的触点组, 所述线圈 (130) 适于当电流变化时将反电动势引入所述电路 (78) 中。

6. 如权利要求 5 所述的电子控制的锁止差速器 (10), 其中所述锁闭开关 (64) 包括“开”开关 (100) 和“关”开关 (88), 其中一旦所述“开”开关 (100) 被触发, 电流流经所述电路 (78) 以触发所述继电器 (84), 所述第二开关 (96) 闭合, 从而所述差速器 (10) 被致动。

7. 如权利要求 1 所述的电子控制的锁止差速器 (10), 其中所述控制系统 (56) 还包括至少一个串联二极管 (128), 其适于将电流传输至所述锁闭部件 (84) 并阻尼削弱反向偏置电压峰。

8. 如权利要求 1 所述的电子控制的锁止差速器 (10), 其中所述控制系统 (56) 还包括

至少一个电阻器 (90、92、98、110、112、116、124、134), 其适于降低所述电路 (78) 中的电流流量。

9. 如权利要求 8 所述的电子控制的锁止差速器 (10), 其中所述控制系统 (56) 还包括至少一个晶体管 (94、114、122), 其适于传输通过所述电阻器 (90、92、98、110、112、116、124、134) 中的至少一个的电流。

10. 一种控制系统 (56), 其适于控制电子控制的锁止差速器的操作, 所述控制系统 (56) 包括:

模块 (58), 其适于安装在车辆仪表盘的下方; 以及

电路 (78), 其与所述模块 (58) 电连接, 并且具有:

锁闭开关 (64), 其电连接到第一和第二电源中的至少一个, 并且其适于提供差速器的锁闭电力; 以及

锁闭部件 (84), 其电连接到所述锁闭开关 (64), 并且其适于提供差速器的锁闭电力;

其中, 当所述控制系统 (56) 的电源被切断时所述电路 (78) 禁用, 当所述控制系统 (56) 的电源接通时所述电路 (78) 处于“等待”模式, 一旦所述锁闭开关 (64) 被触发, 电流流经所述电路 (78) 以触发所述锁闭部件 (84), 从而差速器被致动, 并且所述锁闭部件 (84) 包括双极双投控制继电器 (84), 其包括第一开关 (86)、第二开关 (96)、以及线圈 (130), 并且一旦所述锁闭开关 (64) 被触发, 电流流经所述电路 (78) 以触发所述继电器 (84), 所述第二开关 (96) 闭合, 从而所述差速器 (10) 被致动。

11. 如权利要求 10 所述的控制系统 (56), 其中所述模块 (58) 包括前面板 (60) 和后面板 (62), 其中当所述模块 (58) 被安装在仪表盘下方时, 所述前面板 (60) 和后面板 (62) 面向车辆的乘客车舱。

12. 如权利要求 11 所述的控制系统 (56), 其中所述模块 (58) 的所述前面板 (60) 包括“开/关”开关 (64), 其适于被手动推压以瞬时触发/解除触发所述差速器, 从而提供所述差速器 (10) 的锁闭电力; 多个 LED (66), 其适于至少在传感器探测到所述差速器 (10) 被锁止时、所述传感器未探测到所述差速器 (10) 被锁止时、以及所述控制系统 (56) 探测到外部故障或所述差速器 (10) 的连续性损失时进行指示; 以及多个显示器 (68, 70), 其至少指示所述差速器 (10) 的行程量和施加到所述差速器上的可变电压量。

13. 如权利要求 11 所述的控制系统 (56), 其中所述模块 (58) 的所述后面板 (62) 包括电位计 (72), 其适于保持所述差速器 (10) 的特定电压电平, 并且适于调节至各个电压电平, 以及连接器 (74), 其适于用作所述控制系统 (56) 与车辆之间的接口, 并且其具有多个针, 每个所述针被设计为检测车辆的特定的电行为。

14. 如权利要求 10 所述的控制系统 (56), 其中所述第一开关 (86) 包括高电流的触点组, 所述第二开关 (96) 包括低电流的触点组, 所述线圈 (130) 适于当电流变化时将反电动势引入所述电路 (78) 中。

15. 如权利要求 14 所述的控制系统 (56), 其中所述锁闭开关 (64) 包括“开”开关 (100) 和“关”开关 (88), 其中一旦所述“开”开关 (100) 被触发, 电流流经所述电路 (78) 以触发所述继电器 (84), 所述第二开关 (96) 闭合, 从而所述差速器 (10) 被致动。

16. 如权利要求 10 所述的控制系统 (56), 其中所述控制系统 (56) 还包括至少一个串联二极管 (128), 其适于将电流传输至所述锁闭部件 (84) 并阻尼削弱反向偏置电压峰。

17. 如权利要求 10 所述的控制系统 (56), 其中所述控制系统 (56) 还包括至少一个电阻器 (90、92、98、110、112、116、124、134), 其适于降低所述电路 (78) 中的电流流量。

18. 如权利要求 17 所述的控制系统 (56), 其中所述控制系统 (56) 还包括至少一个晶体管 (94、114、122), 其适于传输通过所述电阻器 (90、92、98、110、112、116、124、134) 中的至少一个的电流。

具有仪表盘下方控制系统的电子控制锁止差速器

技术领域

[0001] 本发明总体涉及电子控制的锁止差速器,尤其涉及具有适于控制差速器操作的仪表盘下方系统的电子控制的锁止差速器。

背景技术

[0002] 在汽车领域的申请中,相关技术中的电子控制的锁止差速器可以是手动驱动并且特别用于四轮驱动(4WD)的汽车中,以允许差速器被锁止或在不需要时解锁。司机可以通过手动触发安装在车辆仪表盘或控制台上的开关或按钮锁止前轮和/或后轮。在配件市场中,这种类型的扭矩控制设备是公知的。更具体地,一配件系统包括这样一种差速器,即其可以利用适于安装到仪表盘的较大的按钮式开关、电气配线、继电器、以及布线来装配。

[0003] 但是,将这种类型的差速器安装到四轮驱动车辆上通常需要穿过仪表盘钻孔或镗孔以安装继电器、路由线,以及安装触发和复原差速器的开关。这种安装方式存在许多不利因素。特别地,由于需要改造仪表盘并且布线复杂,因此这种安装非常耗时并且复杂。此外,不适合的钻孔或镗孔会损坏仪表盘,从而对车辆内饰的美观造成不利影响,并且增加了安装的时间和成本。

[0004] 因此,需要这样的用于电子触发的锁止差速器的相关技术,其能够为四轮驱动车辆提供控制、能量、牵引、以及越野(off-road)性能。还需要用于这种差速器的相关技术,其安装不需要在四轮驱动车辆的仪表盘或穿过仪表盘钻孔或镗孔。还需要关于这种差速器的相关技术,其中对控制器的安装并非是耗时、复杂、并且高造价的,并且不会损坏仪表盘。还需要用于这种差速器的相关技术,其可防止当不需要四轮驱动功能时防止其被驱动。还需要用于这种差速器的相关技术,其有助于提高车辆电池的寿命。特别地,需要具有上述特征的用于电子致动锁止差速器系统的配件的相关技术。

发明内容

[0005] 本发明克服了电子控制锁止差速器的相关技术中的缺陷,所述差速器包括电磁线圈和用于控制差速器操作的控制系统。所述控制系统具有用于安装到车辆仪表盘下方的模块以及与所述模块电子连接的电路。所述电路具有闭锁开关,其电连接到第一和/或第二电源,并且适于为差速器提供锁闭电力。锁闭部件电连接到锁闭开关,并且适于为差速器提供锁闭电力。当控制系统的电源被关闭时所述电路禁用,并且当控制系统的电源接通时处于“等待”模式。一旦锁闭开关被触发,通过电路的电流触发锁闭部件,并且差速器被致动。

[0006] 本发明的电子控制锁止差速器为四轮驱动车辆提供控制、动力、牵引、以及越野性能。所述控制系统的安装不需要穿过四轮驱动车辆的仪表盘钻孔或镗孔;这并非是很耗时、复杂、或高成本的;并且其不会随坏仪表盘。相对于现有技术中的这种系统,所述控制系统还将各种控制结合入效率包(efficient package)中,并且提供更安全和更好的控制和差速器状态反馈。此外,可以控制瞬间“开/关”锁闭和终止差速器动力。此外,当不需要车辆的四轮驱动功能时可以防止对差速器的致动。以这种方式,可以避免四轮驱动车辆的差速

器和相关部件以及车轴和相应轮胎的过早磨损。此外,当四轮驱动车辆的动力被关闭时差速器重置,因此所述差速器有利于提高车辆电池的寿命。所述控制系统可以是配件电子致动锁止差速器系统的一部分,并且与 OEM 应用同时使用。

[0007] 在阅读随后所附说明结合所附图可以同样更好的理解本发明的其它目标、特征、以及优点。

附图说明

[0008] 图 1 为本发明的电子控制锁止差速器的轴向横截面视图,其示出了处于被致动、锁止模式下的差速器;

[0009] 图 2 为图 1 中所示差速器的放大片段轴向横截面视图,其中示出了处于未致动、解锁模式下的差速器;

[0010] 图 3 为控制图 1 和 2 中示出的电子控制锁止差速器的本发明的控制系统模块的局部透视图;以及

[0011] 图 4 为图 1 和 2 中示出的电子控制锁止差速器的控制系统的电路的示意图。

具体实施方式

[0012] 现在参见附图,其中使用相同的标号指示相同的结构,具有本发明的仪表盘下 (under-dash) 控制系统的电子控制锁止差速器的一个实施例总体如 10 所示。本领域技术人员应当理解,差速器 10 可以用于四轮驱动车辆中,特别是通常可用于任意适合的车辆中。应当理解,本发明的控制系统可以与任意适合电子控制锁止差速器一起使用。下文中描述的并在图 1 和 2 中示出仅仅是示例性的,并且所述控制系统可以与和这个差速器结构和功能不同的电子控制锁止差速器一起使用。还应当理解,所述控制系统可以通过 OEM 使用或用于配件中。在后者的情况中,控制系统适于安装到四轮驱动车辆的仪表盘下方,并且其仅是包括电气配线、继电器、以及布线的零配件中的一部分,这是现有技术中公知的。对本领域技术人员来说,可以仅利用所述零配件和需要的工具就可以将差速器安装到四轮驱动车辆上。

[0013] 如图 1 和 2 中所示,差速器 10 包括总体如 12 所示的齿轮箱,以及总体如 14 所示的端盖,其可以通过合适的紧固件如通过多个螺栓(未示出)固定到齿轮箱 12 上。所述齿轮箱 12 和端盖 14 彼此合作以定义总体如 16 所示的齿轮腔。对差速器 10 的扭矩典型地通过输入环形齿轮(未示出)输入,如现有技术所公知的,该输入环形齿轮可以被附接到凸缘 18 上。齿轮组支承于齿轮腔 16 中,并且其具有至少一对输入小齿轮 20(在图中仅示出了其中一个)。所述小齿轮 20 围绕小齿轮轴 22 旋转地安装,所述小齿轮轴 22 通过任意适合的部件相对于齿轮箱 12 被固定。所述小齿轮 20 为齿轮组的输入齿轮,并且其与左侧和右侧齿轮(总体如 24、26 所示)的各自的齿轮对啮合接合地设置。所述侧齿轮 24、26 定义各自内、直的齿条 28、30,所述齿条适于与左和右车轴(未示出)的各自的外齿条匹配接合。所述齿轮箱 12 定义了环形毂部分 32、34,其中可以在该环形毂部分上安装各自的轴承组对,如现有技术公知的,所述轴承组用于为差速器 10 相对于外部壳体或支架的旋转提供旋转支承。

[0014] 旋转防止机构,总体如 36 所示,其具有总体环形颈圈元件 38,并且其完全置于齿

轮箱 12 中并且与侧齿轮 24(第一输出齿轮)可操作地相关联。致动器,总体如 40 所示,其基本置于齿轮箱 12 的外部。更具体地,致动器 40 被置于齿轮箱 12 的端部并关于齿轮箱 12 靠近侧齿轮 26(第二输出齿轮),并且其具有单独的斜面板(ramp plate),总体如 42 所示,其定义了多个倾斜表面。所述齿轮箱 12 定义了多个圆柱形开口 46,在每个开口 46 中可以滑动设置伸长的基本柱形的致动元件 48。每个致动元件 48 都有一个倾斜表面 44。差速器 10 的锁止机构包括颈圈元件 38 和致动元件 48。所述致动器 40 还具有电磁线圈,总体如 50 所示,所述电磁线圈在斜面板 42 上施加所需的减速扭矩,从而启动对致动元件 48 的斜升(ramp-up)。所述颈圈元件 38 通过波形弹簧 52 朝向未致动的“解锁”模式偏置。所述电磁线圈 50 通过一对电引线 54 通电。

[0015] 在车辆的正常直行操作中,在左和右车轴或侧齿轮 24、26 之间不会出现差别。因此,小齿轮 20 不会相对于齿轮轴 22 旋转。因此,齿轮箱 12、小齿轮 20、以及齿轮 24、26 全部围绕旋转轴线“A”旋转,如同所述齿轮箱 12、小齿轮 20、以及侧齿轮 24、26 为实体单元。

[0016] 所述差速器 10 可以手动控制,其中汽车司机手动地选择“锁止”模式(而不是“解锁”模式)以操作差速器 10。例如,当车辆静止时,司机可以简单地手动触发安装在车辆仪表盘或控制台上的开关或按钮(如简单的瞬时型“开/关”触发器或摇臂开关或按钮)。以这种方式,电路(如下文中将要描述的)闭合,因此在电路中以及位于触发开关或按钮中或附近的灯中提供电流,以向司机显示差速器被致动。电流在电路中流动并且最终流入差速器 10 的电磁线圈 50 中。所述差速器 10 随后当例如车辆处于一档或倒车档时在“锁止”模式中操作。以这种方式,所述第一输出齿轮 24 相对于齿轮箱 12 被锁止,从而防止第一输出齿轮 24 和齿轮箱 12 之间产生进一步的差异。图 1 示出了处于被致动状态即“锁止”模式中的差速器,而图 2 示出了处于未致动状态即“解锁”模式中的差速器 10。

[0017] 图 3 示出了部分控制系统,总体如 56 所示,其适于控制差速器 10 的操作。更具体地,所述图示出了模块的一个实施例,总体如 58 所示,其适于安装在仪表盘下方。特别的,模块 58 包括总体如 60 所示的前面板,以及总体如 62 所示的后面板。一旦安装模块 58,所述前面板 60 面向四轮驱动车辆的乘客车舱。司机和车辆前排座椅的乘客可以看到所述前面板 60,并且可以用手接触前面板和后面板 60、62。在模块 58 的实施例中,使用粗糙的铝将模块 58 封闭。

[0018] 所述前面板 60 包括轻触按键“开/关”或是锁闭开关 64,所示开关 64 适于手动推压以瞬时触发(“开”) / 解除(“关”)差速器 10 以提供差速器 10 的锁闭电力。所述前面板 60 还包括多个 LED,总体如 66 所示,所述 LED 适于分别指示以下情形,即当传感器检测到差速器 10 被锁止(“锁止”)时,传感器未检测到差速器 10 被锁止(“解锁”)时,以及控制系统 56 检测到差速器 10 的电磁线圈 50 的外部故障(如下文所述)或连续性损失(“故障”)时。在每种情况中,对应的 LED 66 被点亮。前面板 60 还包括一对多段条形图显示器 68、70,这一对显示器分别显示差速器 10 的锁止机构(颈圈元件 38 和致动元件 48)的行程量,以及施加于电磁线圈 50 上的变量电压量。在示出的模块 58 的实施例中,条形图显示器 68 包括五段并且其被成比例的分为每段对应每伏特。条形图显示器 70 包括七段并且成比例分为每段对应两伏特。

[0019] 所述后面板 62 包括电位计 72,所述电位计适于为差速器 10 保持特定电平的电

压,并且可调节到各个电压电平。在示出的实施例中,电位计为分度盘 72 的形式。所述后面板 62 还包括多针连接器,总体如 74 所示,其适于用作控制系统 56 和四轮驱动车辆之间的接口。以这种方式,可以消除车辆过多的配线。在模块 58 的一个实施例中,连接器 74 可以为“Molex 型”连接器。在示出的模块 58 的实施例中,连接器 74 由九针构成,所述九针中的每一个或是几个被设计用于检测特定行为。例如,标记为“1”、“2”和“3”的针可以共同用作检测差速器 10 被锁止或解锁(“锁止”/“解锁”)的传感器,标记为“4”和“5”的针可以共同用作检测电磁线圈 50 的传感器,标记为“6”的针可以用作探测四轮驱动车辆的电池的正电荷的传感器,标记为“7”的针可以用作探测四轮驱动车辆的开关点火电源(如下文所述)的传感器,标记为“8”的针可以用作探测电池的负电荷的传感器,标记为“9”的针可以用作探测电磁线圈 50 的外部故障或连续性损失(“故障”)的传感器。在差速器 10 中被要求探测差速器 10 的锁止的传感器可以是“霍尔效应”传感器或是简单的干接触开关。所述后面板 62 还包括熔丝 76,其允许在控制系统 56 的电路短路的情况下内部保护控制系统 56 的线路,这将在下文中进行更详细的叙述。在一个实施例中,所述熔丝是铲型熔丝(spade-style)76。

[0020] 更特别参考电磁线圈 50 的外部故障或连续性损失的探测,故障输入由标度盘 72 控制,并且可以是任意适合的直流源——如速度信号、压力变频器、车辆传动开关,或是来自车辆电子控制单元(ECU)的数字输出。当探测到故障时,模块 58 转换到“等待”模式,并且点亮“故障”LED66。通过示例的方式,可以预先设置 0 至 5 伏直流电以等同于车辆速度的每小时 0 至 50 英里,并且将差速器 10 预先设定为当车辆速度超过每小时 20 英里时分离。因此如果差速器 10 被触发,并且车辆的速度超过预设速度,则模块 58 自动关闭,并且其不会自动的重新触发直到车辆的速度回到每小时 20 英里或更低。以这种方式,达到大约 5 伏直流电的外部故障输入可以利用外部传感器远程地关闭差速器 10。同时,例如如果故障输入为来自探测到差速器 10 不应当被触发的原因的车辆计算机和 ECU 的信号时,则“故障”LED66 保持点亮并且控制系统 56 不允许触发差速器 10。本领域技术人员应当理解,故障输入是可选择的,并且如果错过所述故障输入也不会使模块 58 的操作受到影响。

[0021] 本领域技术人员应当理解,模块 58 可以安装到仪表盘下的任意位置上,特别是总体位于乘客车舱的适合位置上,并且其可以由任意适合的材料封闭。还应当理解,前面板 60 可以包括适于触发/去触发差速器 10 的任意适合类型的机构和任意适合类型和数量的指示器和/或显示器。应当理解,条形图显示器 68/70 可以由任意适合数量的段构成并定义任意适合刻度。应当理解,指示器 66 和/或显示器 68、70 彼此以及与前面板 60 可以具有任意适合的结构关系。还应当理解,后面板 62 可以包括这样的任意适合结构,即所述结构分别适于保持差速器 10 的特定电压电平和适于调节到各个电压电平,以及作为控制系统 56 与四轮驱动车辆之间的接口。应当理解,连接器 74 可以是任意适合类型的连接器,并且其可以由任意适合数量的针组成,所述针的每一个或几个被设计用于检测任意特定的适合的行为。应当理解,熔丝 76 可以是任意适合类型的熔丝。还应当理解,标度盘 72、连接器 74、以及后面板 62 的熔丝可以与彼此以及与后面板 62 具有任意适合的结构关系。

[0022] 图 4 示出了控制系统 56 的电路,总体如 78 表示,其与模块 58 电连接。更具体地,电路 78 总体描述了连接器 74、以及特别作为“被测单元”切换线路的差速器 10 的电磁线圈 50。以这种方式,差速器 10 电连接到控制系统 56。电路 78 还描述了四轮驱动车辆的直

流 12V 电池线路, 总体如 79 所示, 以及作为来自车辆的开关点火的动力源的 12V 开关点火线路, 总体如 80 所示。电路 78 还示出地线 (总体如 81 所示), 以及 “被测单元” 地线 (总体如 82 所示), 以及故障线路 (总体如 83 所示)。所述电路 78 输送脉宽调制 (PWM) 输出。电路 78 的高侧控制用于触发的衰减和切换, 而电路 78 的低侧控制用于故障的驱动和切换。附图示出电路 78 的各线路的不同布置, 并且每个线路都立即将在下文中进行详细的描述。

[0023] 所述 “被测单元” 切换线路 50 电连接到锁闭部件, 总体如 84 所示, 所述锁闭部件为双杆、双掷控制继电器 84 的形式。更具体地, 所述 “被测单元” 切换线路 50 电连接到继电器 84 的第一开关, 总体如 86 所示, 其包括高电流的触点组 87。所述 “被测单元” 切换线路 50 还电连接到自测线圈指示器 / “关” 开关, 总体如 88 所示, 以及电阻器 90。所述自测线圈指示器 / “关” 开关 88 保证电磁线圈 50 工作 (present), 并且控制系统 56 可以执行周期检测仪保证电磁线圈 50 工作。所述 “被测单元” 切换线路 50 最终与 “锁止” LED66 接合。

[0024] 所述电池线路 79 电连接到熔断丝 76 和电阻器 92。所述开关点火线路 80 电连接到晶体管 94 和继电器 84。更具体地, 开关点火线路 80 电连接到继电器 84 的第二开关, 总体如 96 所示, 所述第二开关包括低电流的触点组 97。所述开关点火线路 80 还电连接到电阻器 98 和 “开” 开关 100。

[0025] 地线 81 电连接到 “被测单元” 地线 82, 其电连接到串联 (in-line) 二极管 102, “被测单元” 开关线路 50, 以及如 104 所示的另外的地线。二极管 102 适于引导电流进入继电器 84 以及阻尼削弱反向偏置电压峰, 并且地线 104 电连接到电容器 106。

[0026] 所述故障线路 83 电连接到地线 104 和如 108 所示的另一地线, 该地线电连接到用作调节过滤器的电阻器 110。所述故障线路 83 还电连接到电阻器 112、晶体管 94、另一个晶体管 114、和另一个电阻器 116。晶体管 114 电连接到如 118 所示的地线。地线 120 电连接到晶体管 122, 地线 118, 电阻器 98, 以及另一个电阻器 124, 其中所述电阻器 124 电连接到晶体管 94。晶体管 94 适于传输流过电阻器 124 上的电路的电流, 触发 “故障” LED66, 以及转换信号。当晶体管 114 被切换时, 晶体管 114 将流过电阻器 112 的电流传输至地, 并且晶体管 122 传输流过电阻器 98 的电流。

[0027] 地线 120 也电连接到串联二极管 128 和 “锁闭” 线圈 130, 该线圈为继电器 84 的一部分, 并且适于在电流变化时将反电动势引入电路 78 中。二极管 128 适于将电流导入继电器 84 并且阻尼削弱反向偏置电压峰。地线 120 同时电连接到继电器 84 的第二开关 96、“开” 开关 100、自测线圈指示器 / “关” 开关 88、测试二极管 132 (其电连接到电阻器 92)、另一个电阻器 134、以及待用二极管 136 (其电连接到开关点火线路 80 上)。电阻器 90、92、134 适于降低电路 78 中的电流量并且保护各个 LED66。地线 138 电连接到故障二极管 140 (其电连接到故障线路 83) 以及接合二极管 142 (其电连接到电阻器 90)。二极管 132/136/140/142 适于电连接到对应的 LED66。

[0028] 在示出的电路 78 的实施例中, 电阻器 90、92、134 中的每一个可以是 1.2 千欧的电阻器, 电阻器 98、110 中的每一个可以是 1.0 千欧电阻器, 电阻器 112/116/124 中的每一个可以是 470 欧姆的电阻器。每个二极管 102/128 可以是 “1N4004” 二极管。晶体管 94 可以是 “NTE123A” 晶体管, 晶体管 114 可以是 “2N3904” 晶体管, 而晶体管 122 可以是 “2SD669A” 晶体管。所述电容器 106 可以具有 0.01 微法的电容, 并且继电器 84 可以是 “W92S7012-12” 继电器。

[0029] 本领域技术人员应当理解,电路 78 可以通过任意适合的装置电连接到差速器 10、电池、以及开关点火装置中的每一个上。还应当理解,所述第一和第二开关 86/96 彼此可以具有任意适合的关系。还应当理解,电阻器 90、92、98、110、112、116、124、134 中的每一个可以是任意适合类型的电阻器,并且能够提供任意适合的电阻量;二极管 102、208 中的每一个可以是任意适合类型的二极管;晶体管 94、114、122 中的每一个可以是任意适当类型的晶体管;电容器 106 可以定义任意适合的电容量;并且继电器 84 可以是任意适合类型的继电器。还应当理解,经过电路 78 的电流流动路径可以在电路 78 中的任意适合的点开始。

[0030] 在操作中,当点火或钥匙开关电源关闭,控制系统 56 的所有功能都是禁用的,除差速器 10 的电磁线圈 50 的测试以外。为了测试电磁线圈 50,开关 64 被推压到去触发差速器 10 的位置。结果,环路在大约 10 毫安培电流处闭合以证实电磁线圈 50 在工作。接着,条形图显示器 68、70 中的至少一个被点亮,或者点亮分离的测试灯,以显示这种工作状态 (presence)。当点火或钥匙开关电源接通时,模块 58 处于“等待”模式。后光按钮以特定颜色点亮以表示模块 58 处于这个模式中。

[0031] 为了在模块 58 处于“等待”模式下时对差速器 10 打开或提供锁闭电源,推压前面板 60 的开关 64。结果,全电压通过四轮驱动车辆电池施加到控制系统 56 上,并且模块 58 处于“接合”模式。接着,“锁止”LED66 点亮(或者后光按钮可以以特定的不同颜色点亮以显示模块 58 处于这种模式下)。条形图显示器 68 示出差速器 10 的锁止机构的行程量,而条形图显示器 70 示出施加到电磁线圈 50 上的“全电压”量。一旦连接器 74 探测到差速器 10 被锁止,电压回落到由标度盘 72 保持的特定电压电平,所述标度盘可调节到各个电压电平。这个电压电平可以基于应用控制系统 56 的特定差速器而改变,并且可以是例如大约由电池施加到控制系统 56 上的全电压的三分之一或大约四伏的直流电。可替换地,由标度盘 72 保持的差速器 10 的特定电压电平可以被预先编程。两种情况下,从电池获得的电流被减小。接着,条形图显示器 70 示出施加到电磁线圈 50 上的减小的“保持”电压量。当模块 58 从“等待”模式向“接合”模式转换时,施加到电磁线圈 50 的电压、接合并锁闭差速器 10,所述“解锁”和“锁止”LED66 彼此转换。

[0032] 为了关闭差速器 10,再次推压开关 64。结果,开关点火线路 80 将模块 58 置于等待模式,从而防止在四轮驱动车辆未使用时触发差速器 10 和电池的消耗。接着,“解锁”LED66 被点亮,并且条形图显示器 68、70 示出锁止机构没有行进或是未在电磁线圈 50 上施加电压。如果标记为“9”的针探测到电磁线圈 50 的外部故障或连续性的损失,则“故障”LED66 被点亮,从而除非并且直到故障或损失被清除,否则不能允许差速器被触发。如果点火电源循环,例如车辆关闭而随后又启动的情况,当车辆关闭时模块 58 对差速器 10 切断电源,而除非并且直到差速器 10 被重新触发时,差速器 10 的电力才会恢复。控制系统 56 包括高侧切断(drop-out)电路 78。以这种方式,任意串联(in-line)开关都可以是外部安全机构,通过其,点火电源中的任何中断自动关闭模块 58。仅仅示例地而不是限制地,传动系统的限制开关可以用作这种机构,从而当探测到车辆在第一档或倒车档时其可以自动地关闭模块 58。

[0033] 由于控制系统 56 的模块 58 安装在四轮驱动车辆的仪表盘下方,因此不需要穿过车辆的仪表盘的表面钻孔,“车辆设计和制造”技术领域中的本领域技术人员应当理解,控制系统 56 克服了前面提到的现有技术中这种系统的缺陷。控制系统 56 还控制差速器 10 同

时提供安全特征以及差速器 10 的状态更新。控制系统 56 的操作基于电子瞬时开关锁闭继电器系统,所述系统具有反馈以探测差速器 10 的锁止,并且随后控制能量损耗。控制系统 56 还结合了 PWM 信号以触发并且保持差速器 10 和高侧和低侧切断电路 78。所述控制系统 56 还可以防止差速器 10 的突然操作,并且在开关点火线路 80 上提供外部安全性输入。控制系统 56 还具有以下特征,最大 12 伏 30 安切换 (12 伏 10 安最大 PWM 切换)、开关点火高侧故障切断、可变直流故障输入 (至少大约 10 毫安)、以及可变直流锁止水平。

[0034] 差速器 10 向四轮驱动车辆提供控制、电力、牵引、以及越野性能。同时,控制系统 56 的安装不需要穿过四轮驱动车辆的仪表盘进行钻孔;其并不耗时,并不复杂或是高成本;并且不会损坏仪表盘。控制系统 56 将各种控制集合到效率包中,并且提供更多的安全性和更好的控制以及相对于现有技术中的这种系统以供更好的差速器 10 的状态反馈。此外,可以控制差速器 10 的瞬时“开/关”锁闭以及切断电源。此外,当不需要车辆的四轮驱动功能时可以防止差速器 10 的致动。以这种方式,可以避免四轮驱动车辆的差速器 10 和相关部件以及车轴和对应的轮胎的过早磨损。而且,由于差速器 10 在四轮驱动车辆的电源切断时重置,差速器有助于使车辆的电池的寿命更长。控制系统 56 可以是配件电致动锁止差速器系统的一部分并可与 OEM 应用一同使用。

[0035] 本发明已经以示意性的方式进行了描述。应当理解,这里使用的术语出于描述的目的而不是限定的目的。本发明的许多改进和变形根据上述教导都是可能的。因此在所附权利要求的范围内都可以实施本发明,而不是仅如本发明所特别描述的范围内实施。

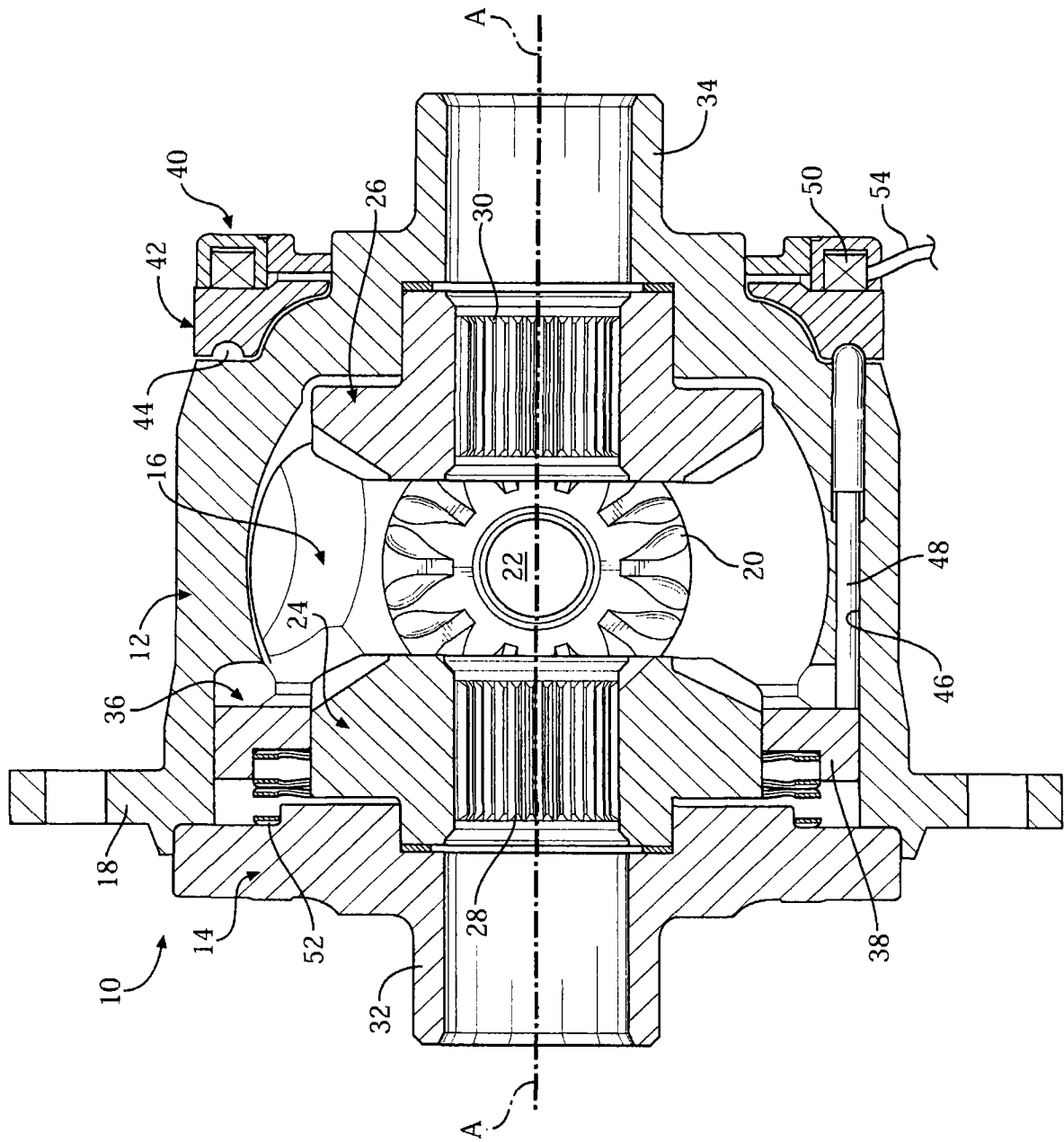


图 1

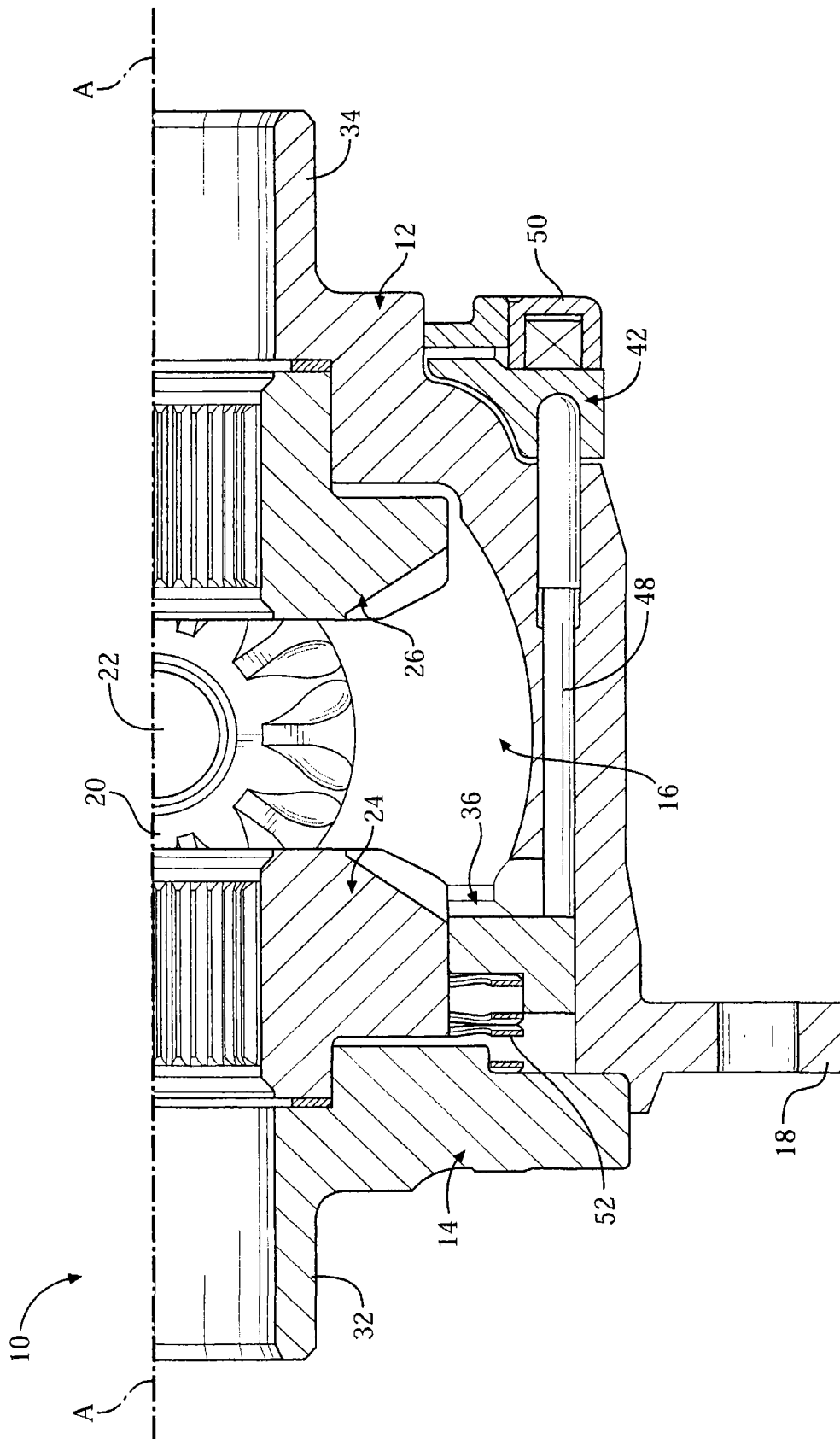


图 2

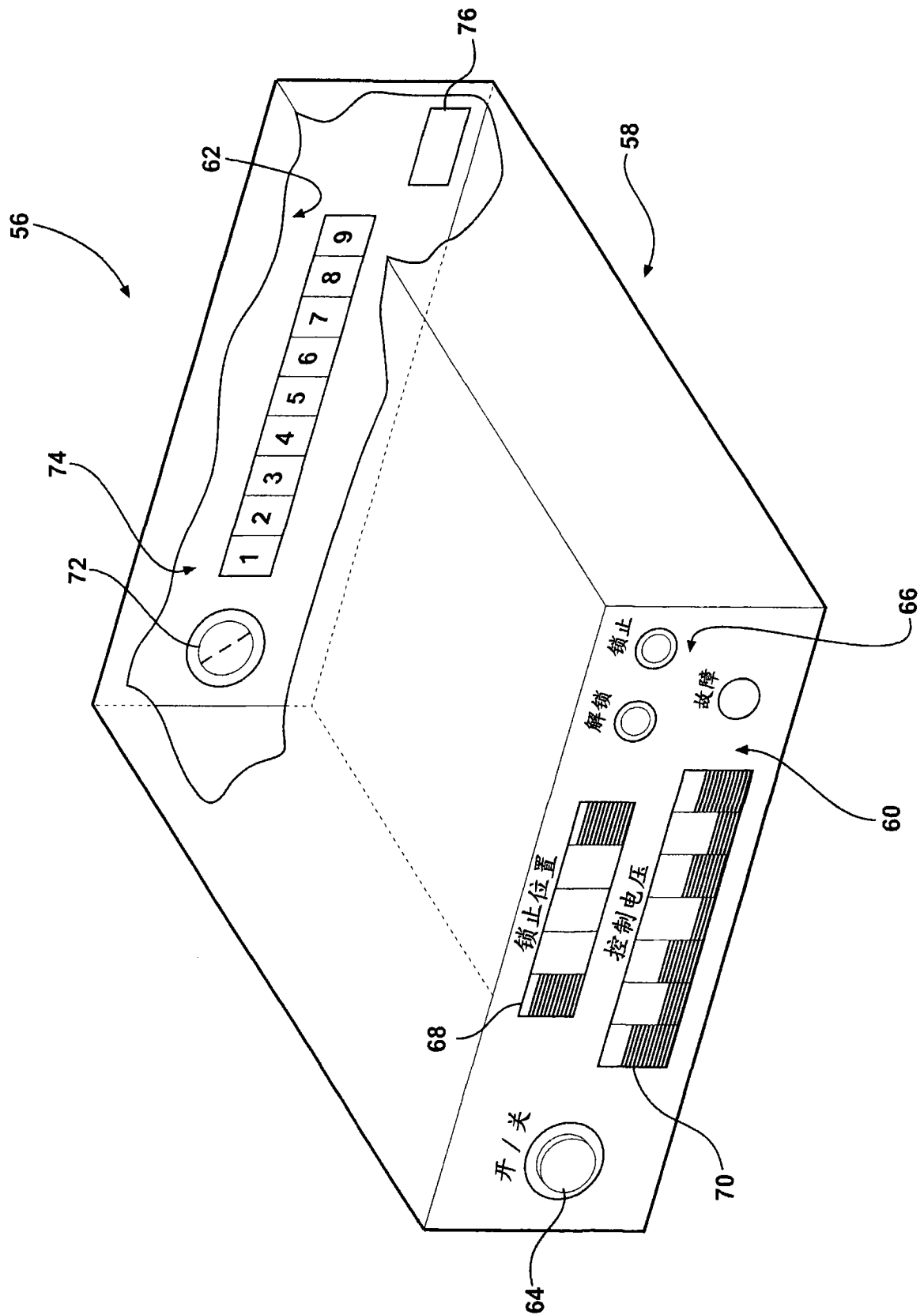


图 3

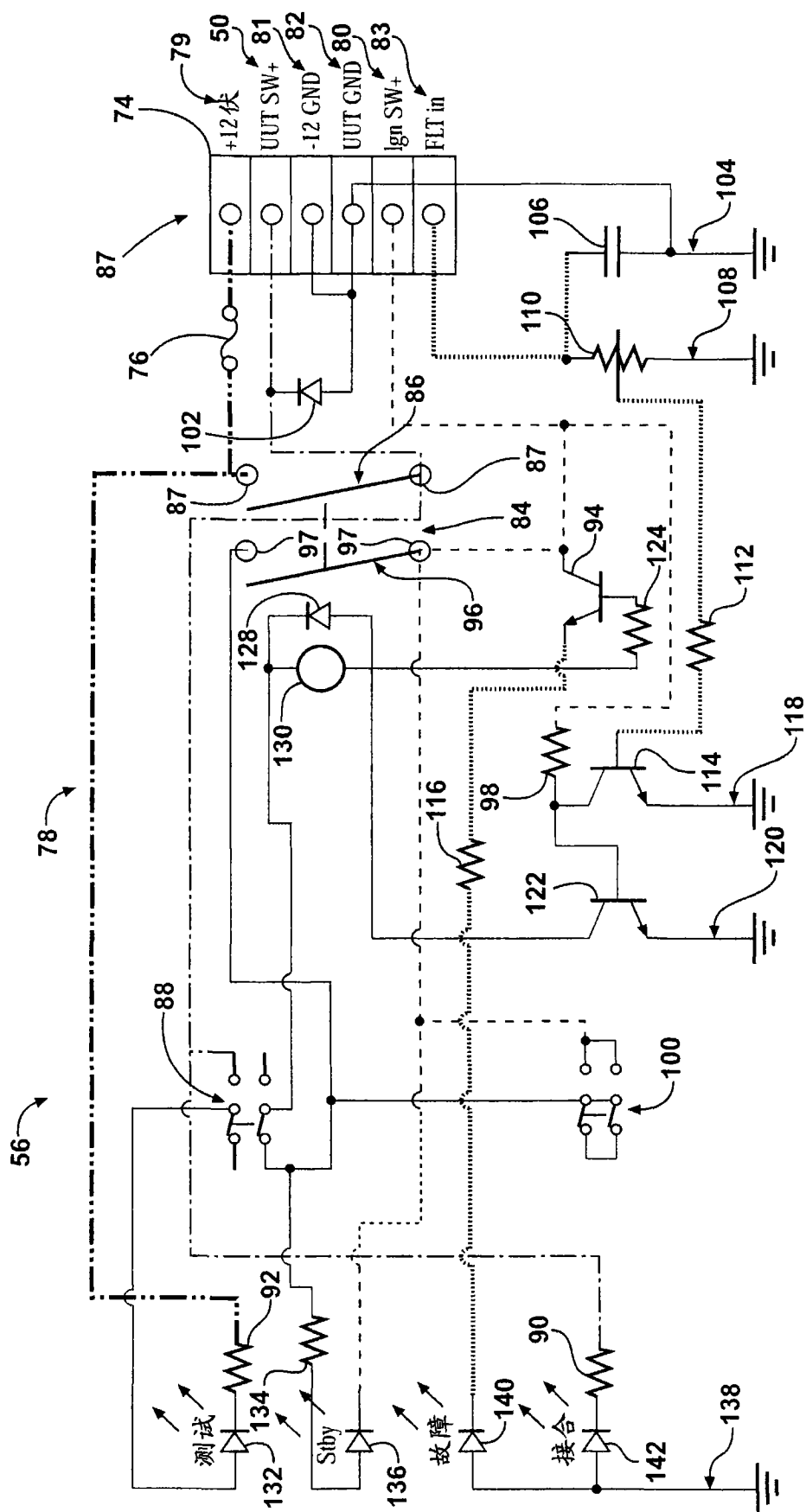


图 4