



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105027375 B

(45)授权公告日 2016. 10. 05

(21)申请号 201480011928.8

(72)发明人 M·加迪兹

(22)申请日 2014.01.03

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105027375 A

代理人 罗攀 肖冰滨

(43)申请公布日 2015.11.04

(51)Int. Cl.

H02H 7/06(2006.01)

(30)优先权数据

61/749,295 2013.01.05 US

(56)对比文件

US 5285344 A, 1994.02.08, 全文.

US 2002109952 A1, 2002.08.15, 全文.

US 2007241565 A1, 2007.10.18, 全文.

US 3932789 A, 1976.01.13, 全文.

CN 202309036 U, 2012.07.04, 全文.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.09.01

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/010237 2014.01.03

审查员 郭春春

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/107615 EN 2014.07.10

(73)专利权人 MTD产品公司
地址 美国俄亥俄州

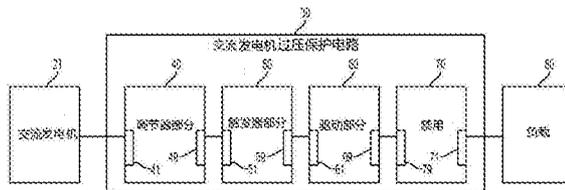
权利要求书4页 说明书18页 附图18页

(54)发明名称

交流发电机过压保护电路

(57)摘要

公开了具有TRIAC和MOSFET的交流发电机过压保护电路。TRIAC被电连接到MOSFET,该TRIAC被电连接到磁发电机。该TRIAC被配置成当被MOSFET触发时使该磁发电机接地。MOSFET被电连接到交流发电机,并被配置成当该交流发电机工作在过压情况时导通。还公开了用于户外电动设备的交流发电机过压保护的方法,该方法包括提供TRIAC和由具有磁发电机的引擎转动的交流发电机,其中交流发电机在由引起转动时输出电压。该方法还包括将TRIAC配置为在交流发电机工作在过压情况中时将磁发电机接地,由此禁用磁发电机,这停止引擎的转动并停止交流发电机输出电压。



1. 一种交流发电机过压保护电路,包括:

调节器部分、触发器部分、驱动部分和禁用部分;

所述调节器部分能够连接到由引擎转动的交流发电机,且所述禁用部分能够连接到负载;所述触发器部分位于所述调节器部分与所述驱动部分之间并被电连接到所述调节器部分和所述驱动部分;所述驱动部分位于所述触发器部分和所述禁用部分之间并被电连接到所述触发器部分和所述禁用部分;所述负载是被连接到所述引擎的磁发电机并被配置成提供火花给所述引擎;

所述调节器部分被配置成调节从所述交流发电机接收的电压输出,并输出所述调节的电压给所述触发器部分;

所述触发器部分被配置成从所述调节器部分接收所述调节的电压;所述触发器部分还被配置成当所述交流发电机输出电压超出交流发电机过压阈值时输出电流到所述驱动部分,其中当所述交流发电机输出电压没有超过所述交流发电机过压阈值时所述触发器部分不输出电流给所述驱动部分;

所述驱动部分被配置成当所述驱动部分从所述触发器部分接收到电流时激活所述禁用部分;以及

所述禁用部分被配置成在所述禁用部分被激活时通过低阻抗路径从所述磁发电机转移至少一部分电流到所述交流发电机过压保护电路的地端,由此从所述引擎移除火花并禁用所述引擎。

2. 根据权利要求1所述的交流发电机过压保护电路,其中,所述禁用部分包括禁用双向可控硅,该禁用双向可控硅具有连接到所述磁发电机的主端子1(MT1)和连接到所述地端的主端子2(MT2),其中所述禁用双向可控硅被配置成当所述禁用部分被激活时导通,由此在所述主端子1的所述磁发电机与在所述主端子2的所述地端之间建立第一电流路径。

3. 根据权利要求2所述的交流发电机过压保护电路,其中,所述禁用双向可控硅被配置成在第三象限触发并导通。

4. 根据权利要求3所述的交流发电机过压保护电路,其中,所述驱动部分通过在所述磁发电机与所述地端之间建立通过所述驱动部分的低阻抗路径来激活所述禁用部分,所述磁发电机与所述地端之间的所述低阻抗路径建立第二电流路径和第三电流路径;所述第三电流路径使用所述磁发电机提供的一部分电流来产生在所述禁用双向可控硅的栅极处的电压,所述第二电流路径从所述禁用双向可控硅的所述栅极移除电流,由此使得所述禁用双向可控硅导通,其中在所述禁用双向可控硅的所述栅极处产生的所述电压和从所述禁用双向可控硅的所述栅极处移除的所述电流足以使得所述禁用双向可控硅在第三象限触发并导通。

5. 根据权利要求4所述的交流发电机过压保护电路,其中,由所述驱动部分建立的所述低阻抗路径由驱动MOSFET构成;

所述驱动MOSFET被配置成在所述触发器部分提供电流给所述驱动部分时从高阻抗状态转变到低阻抗状态;

其中从所述触发器部分提供给所述驱动部分的所述电流流过在所述驱动部分中的驱动分压器,该驱动分压器在所述驱动MOSFET的栅极处产生足以用于所述驱动MOSFET的漏极和源极之间的路径的电压以从高阻抗状态转变到低阻抗状态,以及

其中所述驱动分压器被配置成对所述驱动部分的驱动电容器充电,其中所述驱动电容器连接至所述驱动MOSFET的所述栅极并包含足够的电荷以用于在所述引擎停止转动后保持所述驱动MOSFET在低阻抗状态持续一些秒。

6. 一种交流发电机过压保护电路,包括:

调节器部分、触发器部分、驱动部分和禁用部分;

所述调节器部分能够连接到由引擎转动的交流发电机,且所述禁用部分能够连接到负载;所述触发器部分位于所述调节器部分和所述驱动部分之间并被电连接到所述调节器部分和所述驱动部分;所述驱动部分位于所述触发器部分和所述禁用部分之间并被电连接到所述触发器部分和所述禁用部分;所述负载是所述引擎的组件的线圈,其中从所述线圈移除功率被配置成禁用所述引擎;

所述交流发电机被配置成通过所述禁用部分的禁用电阻元件提供功率给所述线圈,其中所述禁用电阻元件的第二端被连接到所述线圈的第一端;

所述调节器部分被配置成调节从所述交流发电机接收的电压输出,并输出所述调节的电压到所述触发器部分;

所述触发器部分被配置成从所述调节器部分接收所述调节的电压;所述触发器部分还被配置成在所述交流发电机输出电压超过交流发电机过压阈值时输出电流到所述驱动部分,其中所述触发器部分在所述交流发电机输出电压没有超出所述交流发电机过压阈值时不输出电流到所述驱动部分;

所述驱动部分被配置成在所述驱动部分从所述触发器部分接收到电流时激活所述禁用部分;以及

所述禁用部分被配置成在所述禁用部分被激活时通过低阻抗路径从所述线圈转移至少一部分电流到所述交流发电机过压保护电路的地端,由此禁用所述引擎。

7. 根据权利要求6所述的交流发电机过压保护电路,其中,所述禁用部分包括禁用双向可控硅,该禁用双向可控硅具有连接到所述禁用电阻元件的所述第二端的主端子1(MT1)和连接到所述地端的主端子2(MT2),其中所述禁用双向可控硅被配置成在所述禁用部分被激活时导通,由此在所述主端子1处的所述禁用电阻元件的所述第二端与在所述主端子2处的所述地端之间建立第一电流路径。

8. 根据权利要求7所述的交流发电机过压保护电路,其中,所述禁用双向可控硅被配置成在第三象限触发并导通。

9. 根据权利要求8所述的交流发电机过压保护电路,其中,所述驱动部分通过在所述禁用电阻元件的所述第二端与所述地端之间建立通过所述驱动部分的低阻抗路径来激活所述禁用部分,所述禁用电阻元件的所述第二端与所述地端之间的所述低阻抗路径建立第二电流路径和第三电流路径;所述第三电流路径使用所述禁用电阻元件提供的一部分电流来产生在所述禁用双向可控硅的栅极处的电压,所述第二电流路径从所述禁用双向可控硅的所述栅极移除电流,由此使得禁用双向可控硅导通,其中在所述禁用双向可控硅的所述栅极产生的所述电压和从所述禁用双向可控硅的所述栅极移除的所述电流足以使得所述禁用双向可控硅在第三象限触发并导通。

10. 一种户外电动设备,包括:

交流发电机、引擎和交流发电机过压保护电路;所述交流发电机被连接到所述引擎;

所述交流发电机过压保护电路包括调节器部分、触发器部分、驱动部分和禁用部分；

所述调节器部分被连接到由所述户外电动设备的所述引擎转动的所述交流发电机，以及所述禁用部分被电连接到负载；所述触发器部分位于所述调节器部分和所述驱动部分之间并与所述调节器部分和所述驱动部分电连接；所述驱动部分位于所述触发器部分和所述禁用部分之间并与所述触发器部分和所述禁用部分电连接；

所述调节器部分被配置成调节从所述交流发电机接收的电压输出，并输出所述调节的电压给所述触发器部分；

所述触发器部分被配置成从所述调节器部分接收所述调节的电压；所述触发器部分还被配置成当所述交流发电机输出电压超过交流发电机过压阈值时输出电流到所述驱动部分，其中当所述交流发电机输出电压没有超过所述交流发电机过压阈值时所述触发器部分不输出电流到所述驱动部分；

所述驱动部分被配置成当所述驱动部分从所述触发器部分接收到电流时激活所述禁用部分；以及

所述禁用部分被配置成当所述禁用部分被激活时通过低阻抗路径从所述负载转移至少一部分电流到所述交流发电机过压保护电路的地端，由此禁用所述引擎。

11. 一种在过压情况中保护户外电动设备的方法，所述方法包括：

提供户外电动设备，该户外电动设备包括交流发电机过压保护电路，其中所述交流发电机过压保护电路包括调节器部分、触发器部分、驱动部分和禁用部分；所述调节器部分被连接到由所述户外电动设备的引擎转动的交流发电机，该交流发电机具有输出电压，且所述禁用部分被电连接到负载；所述触发器部分位于所述调节器部分和所述驱动部分之间并与所述调节器部分和所述驱动部分电连接；所述驱动部分位于所述触发器部分和所述禁用部分之间并与所述触发器部分和所述禁用部分电连接；

使用所述调节器部分调节从所述交流发电机接收的所述电压输出，并提供所述调节的电压给所述触发器部分；

使用所述触发器部分从所述调节器部分接收所述调节的电压；

当所述交流发电机输出电压超过交流发电机过压阈值时从所述触发器部分向所述驱动部分输出电流，其中当所述交流发电机输出电压没有超过所述交流发电机过压阈值时所述触发器部分不向所述驱动部分输出电流；

当所述驱动部分从触发器部分接收电流时使用所述驱动部分激活所述禁用部分；以及

其中所述禁用部分被配置成从所述负载转移至少一部分电流到所述交流发电机过压保护电路的地端，由此禁用所述引擎；其中从所述负载转移的所述部分电流通过低阻抗路径流到地端。

12. 一种交流发电机过压保护电路，包括：

调节器部分、触发器部分、驱动部分和禁用部分；

所述调节器部分能够连接到由引擎转动的交流发电机，且所述禁用部分能够连接到负载；所述触发器部分位于所述调节器部分和所述驱动部分之间并与所述调节器部分和所述驱动部分电连接；所述驱动部分位于所述触发器部分和所述禁用部分之间并与所述触发器部分和所述禁用部分电连接；所述负载是引擎控制模块(ECM)，该引擎控制模块被连接到所述引擎并被配置成控制所述引擎的运行；

所述调节器部分被配置成调节从所述交流发电机接收的电压输出,并输出所述调节的电压到所述触发器部分;

所述触发器部分被配置成从所述调节器部分接收所述调节的电压;所述触发器部分进一步被配置成当所述交流发电机输出电压超过交流发电机过压阈值时输出电流到所述驱动部分,其中当所述交流发电机输出电压没有超过所述交流发电机过压阈值时所述触发器部分不输出电流到所述驱动部分;

所述驱动部分被配置成当所述驱动部分从所述触发器部分接收到电流时激活所述禁用部分;以及

所述禁用部分被配置成当所述禁用部分被激活时通过低阻抗路径从所述引擎控制模块转移至少一部分电流到所述交流发电机过压保护电路的地端,由此将所述引擎控制模块的终止引脚接地并禁用所述引擎。

13. 根据权利要求12所述的交流发电机过压保护电路,其中,所述禁用部分包括禁用双向可控硅,该禁用双向可控硅具有连接到所述引擎控制模块的主端子1(MT1)和连接到所述地端的主端子2(MT2),其中所述禁用双向可控硅被配置成当所述禁用部分被激活时导通,由此在所述主端子1处的所述引擎控制模块和在所述主端子2处的所述地端之间建立第一电流路径。

14. 根据权利要求13所述的交流发电机过压保护电路,其中,所述禁用双向可控硅被配置成在第三象限触发并导通。

15. 根据权利要求14所述的交流发电机过压保护电路,其中,所述驱动部分通过在所述引擎控制模块与所述地端之间建立通过所述驱动部分的低阻抗路径来激活所述禁用部分,所述引擎控制模块与所述地端之间的所述低阻抗路径建立第二电流路径和第三电流路径;所述第三电流路径使用所述引擎控制模块提供的一部分电流来在所述禁用双向可控硅的栅极产生电压,所述第二电流路径从所述禁用双向可控硅的所述栅极移除电流,由此使得禁用双向可控硅导通,其中在所述禁用双向可控硅的所述栅极产生的所述电压和从所述禁用双向可控硅的所述栅极移除的所述电流足以使得所述双向可控硅在第三象限触发并导通。

交流发电机过压保护电路

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2013年1月5日提交的美国临时专利申请序列号61/749,295,题为“ALTERNATOR OVERVOLTAGE PROTECTION CIRCUIT”的优先权;本申请要求2014年1月3日提交的美国专利申请序列号14/147,223,题为“ALTERNATOR OVERVOLTAGE PROTECTION CIRCUIT”的优先权,其要求2013年1月5日提交的美国临时专利申请序列号61/749,295,题为“ALTERNATOR OVERVOLTAGE PROTECTION CIRCUIT”的优先权,这两个申请全部以引用的方式结合于此。

技术领域

[0003] 本发明涉及户外电动设备,且更具体地涉及用于户外电动设备的交流发电机过压保护电路。

背景技术

[0004] 在典型工作条件中,户外电动设备中的交流发电机的电压输出通常由户外电动设备中的电池来调整。但是,交流发电机的电压输出过大的交流发电机过压情况能够由于至电池的连接突然丢失而产生。而且,在具有故障或损坏(硫酸化(sulfated))的电池的户外电动设备从外部源突然启动,且当该交流发电机连接时调整该交流发电机的外部源在引擎工作之后被移除时,交流发电机过压情况也能够发生。

[0005] 因此,需要用于户外电动设备的交流发电机过压保护电路。

发明内容

[0006] 在本发明的一个方面中,交流发电机过压保护电路包括双向可控硅(TRIAC)和MOSFET;TRIAC被电连接到MOSFET,该TRIAC被电连接到磁发电机,其中该TRIAC被配置成当被MOSFET触发时使该磁发电机接地;且MOSFET被电连接到交流发电机,其中该MOSFET被配置成当该交流发电机工作在过压情况时导通。

[0007] 在本发明的另一个方面中,交流发电机被连接到引擎并由该引擎转动,其中该磁发电机被连接到引擎并向该引擎提供火花。

[0008] 在本发明的还一个方面中,交流发电机提供电压输出;其中使用TRIAC将磁发电机接地使得该磁发电机停用并停止从交流发电机的电压输出。

[0009] 在本发明的另一个方面中,交流发电机过压保护电路还包括晶体管:其中该晶体管被电连接到交流发电机,其中该晶体管被配置成当交流发电机在过压情况中工作时导通。

[0010] 在本发明的还一个方面中,当交流发电机输出大于约18.65VDC的电压时存在过压情况。

[0011] 在本发明的另一方面中,当交流发电机输出大于约15VDC的电压时存在过压情况。

[0012] 在本发明的还一个方面中,当交流发电机输出大于约20VDC的电压时存在过压情

况。

[0013] 在本发明的实施方式的另一方面中,交流发电机过压保护电路包括TRIAC和MOSFET;该TRIAC被电连接到MOSFET,该TRIAC被电连接到磁发电机,其中该TRIAC被配置成当被MOSFET触发时将该磁发电机接地;且MOSFET可电连接到交流发电机,其中该MOSFET被配置成当该交流发电机在过压情况中工作时导通。

[0014] 在本发明的另一方面中,该交流发电机被连接到引擎并由引擎转动,其中该磁发电机被连接到该引擎并向该引擎提供火花。

[0015] 在本发明的还一个方面中,交流发电机提供电压输出;其中使用TRIAC将磁发电机接地使得该磁发电机停用并停止从交流发电机的电压输出。

[0016] 在本发明的另一方面中,交流发电机过压保护电路还包括晶体管;其中该晶体管可电连接到交流发电机,其中该晶体管被配置成当交流发电机在过压情况中工作时导通。

[0017] 在本发明的还一个方面中,当交流发电机输出大于约18.65VDC的电压时存在过压情况。

[0018] 在本发明的另一方面中,当交流发电机输出大于约15VDC的电压时存在过压情况。

[0019] 在本发明的还一个方面中,当交流发电机输出大于约20VDC的电压时存在过压情况。

[0020] 在本发明的实施方式的另一方面中,用于户外电动设备的交流发电机过压保护的方法包括提供TRIAC和由具有磁发电机的引擎转动的交流发电机,其中该交流发电机在被引擎转动时输出电压;以及将TRIAC配置为当交流发电机在过压情况中工作时将磁发电机接地,由此停用该磁发电机,停止引擎的转动,并停止交流发电机输出电压。

[0021] 在本发明的另一方面中,该方法还包括提供晶体管和MOSFET;将晶体管配置为在交流发电机在过压情况中工作时导通;将该MOSFET配置为在通过导通晶体管在MOSFET的栅极施加电压时导通;以及将MOSFET配置为当MOSFET导通时引导来自磁发电机的一部分电流以触发TRIAC的栅极,由此使得TRIAC导通。

[0022] 在本发明的还一个方面中,当交流发电机输出大于约18.65VDC的电压时存在过压情况。

[0023] 在本发明的另一方面中,当交流发电机输出大于约15VDC的电压时存在过压情况。

[0024] 在本发明的还一个方面中,当交流发电机输出大于约20VDC的电压时存在过压情况。

[0025] 在本发明的实施方式的另一方面中,交流发电机过压保护电路包括调节器部分、触发器部分、驱动部分以及禁用部分;该调节器部分可连接到由引擎转动的交流发电机,且该禁用部分可连接到负载;触发器部分位于调节器部分与驱动部分之间并被电连接到调节器部分和驱动部分;驱动部分位于触发器部分和禁用部分之间并被电连接到触发器部分和禁用部分;负载是被连接到引擎的磁发电机并被配置成提供火花给引擎;调节器部分被配置成调节从交流发电机接收的电压输出,并输出调节的电压给触发器部分;触发器部分被配置成从调节器部分接收调节的电压;触发器部分还被配置成当交流发电机输出电压超出交流发电机过压阈值时输出电流到驱动部分,其中当交流发电机输出电压没有超过交流发电机过压阈值时触发器部分不输出电流给驱动部分;驱动部分被配置成当驱动部分从触发器部分接收到电流时激活禁用部分;以及该禁用部分被配置成在该禁用部分被激活时通过

低阻抗路径从磁发电机转移至少一部分电流到交流发电机过压保护电路的接地端,由此从引擎移除火花并停用该引擎。

[0026] 在本发明的另一方面中,该禁用部分包括禁用TRIAC,该TRIAC具有连接到磁发电机的主端子1(MT1)和连接到地的主端子2(MT2),其中该禁用TRIAC被配置成当禁用部分被激活时导通,由此在MT1的磁发电机与在MT2的地端之间建立第一电流路径。

[0027] 在本发明的进一步方面中,该禁用TRIAC被配置成在第三象限触发并导通。

[0028] 在本发明的另一方面中,该驱动部分通过在磁发电机与地端之间建立通过驱动部分的低阻抗路径来激活禁用部分,该磁发电机与地端之间的低阻抗路径建立第二电流路径和第三电流路径;该第三电流路径使用磁发电机提供的部分电流来产生在禁用TRIAC的栅极处的电压,该第二电流路径从禁用TRIAC的栅极移除电流,由此使得禁用TRIAC导通,其中在禁用TRIAC的栅极处产生的电压和从该禁用TRIAC的栅极处移除的电流足以使得禁用TRIAC在第三象限触发并导通。

[0029] 在本发明的进一方面中,驱动部分建立的低阻抗路径由驱动MOSFET构成;该驱动MOSFET被配置成在触发器部分提供电流给驱动部分时从高阻抗状态转变到低阻抗状态;其中从触发器部分提供给驱动部分的电流流过在驱动部分中的驱动分压器,其在驱动MOSFET的栅极处产生足以用于驱动MOSFET的漏极和源极之间的路径的电压以从高阻抗状态转变到低阻抗状态。

[0030] 在本发明的另一方面中,驱动分压器被配置成对驱动部分的驱动电容器充电,其中该驱动电容器被连接到驱动MOSFET的栅极并包含足够的电荷以用于在引擎停止转动之后保持驱动MOSFET在低阻抗状态持续一些秒。

[0031] 在本发明的进一步方面中,触发器部分由触发器晶体管构成,该触发器晶体管被配置成通过调节器部分从交流发电机接收电流,该触发器晶体管还被配置成当交流发电机输出电压超过交流发电机过压阈值时提供电流给驱动分压器。

[0032] 在本发明的另一方面中,交流发电机过压阈值大约是15VDC。

[0033] 在本发明的还一个方面中,交流发电机过压阈值大约是18.65VDC。

[0034] 在本发明的另一方面中,交流发电机过压阈值大约是20VDC。

[0035] 在本发明的进一步方面中,调节器部分由调节器二极管、调节器电阻器、调节器齐纳二极管和调节器电容器构成;调节器二极管的阳极从交流发电机接收电压输出;调节器电阻器的第一端被连接到该调节器二极管的阴极且调节器电阻器的第二端连接到触发器部分,该调节器齐纳二极管和调节器电容器并联连接,调节器齐纳二极管的阴极和调节器电容器的阳极被连接到调节器电阻器的第二端;调节器齐纳二极管的阳极和调节器电容器的阴极被连接到地端;触发器部分由触发器齐纳二极管、触发器电容器、触发器电阻器和触发器晶体管构成;触发器齐纳二极管的阳极和触发器晶体管的集电极被连接到调节器电阻器的第二端、调节器齐纳二极管的阴极、以及调节器电容器的阳极;触发器齐纳二极管的阳极、触发器电阻器的第一端和触发器电容器的阳极被连接;触发器电容器的阴极被连接到地端;触发器电阻器的第二端被连接到触发器晶体管的基极;触发器晶体管的发射极被连接到驱动部分;驱动部分由第一驱动电阻器、第二驱动电阻器、第三驱动电阻器、驱动电容器、驱动二极管和驱动MOSFET构成;第二驱动电阻器的第一端从触发器晶体管的发射极接收电流;第三驱动电阻器的第二端被连接到地端;第二驱动电阻器的第二端和第三驱动电

阻器的第一端被连接;第二驱动电阻器和第三驱动电阻器包括触发器晶体管的发射极与地端之间的驱动分压器;驱动电容器的阳极被连接到第二驱动电阻器的第二端、第三驱动电阻器的第一端和驱动MOSFET的栅极;驱动MOSFET的源极被连接到地端且驱动MOSFET的漏极被连接到驱动二极管的阴极;驱动二极管的阳极被连接到第一驱动电阻器的第二端,且第一驱动电阻器的第一端被连接到禁用部分;以及该禁用部分由禁用电阻器、禁用电容器和禁用TRIAC构成;禁用电阻器的第二端、禁用电容器的阴极和禁用TRIAC的栅极被连接到第一驱动电阻器的第一端;禁用电阻器的第一端、禁用电容器的阳极和禁用TRIAC的主端子1(MT1)可连接到磁发电机;禁用TRIAC的主端子2(MT2)被连接到地端。

[0036] 在本发明的实施方式的另一方面中,交流发电机过压保护电路包括:调节器部分、触发器部分、驱动部分和禁用部分;调节器部分可连接到由引擎转动的交流发电机,且禁用部分可连接到负载;触发器部分位于调节器部分和驱动部分之间并被电连接到该调节器部分和驱动部分;该驱动部分位于触发器部分和禁用部分之间并被电连接到该触发器部分和禁用部分;负载是引擎组件的线圈,其中从该线圈移除的功率被配置成禁用该引擎;交流发电机被配置成通过禁用部分的禁用电阻元件提供功率给线圈,其中该禁用电阻元件的第二端被连接到该线圈的第一端;调节器部分被配置成调节从交流发电机接收的电压输出,并输出调节的电压到触发器部分;该触发器部分被配置成从该调节器部分接收调节的电压;触发器部分还被配置成在交流发电机输出电压超过交流发电机过压阈值时输出电流到驱动部分,其中触发器部分在交流发电机输出电压没有超出交流发电机过压阈值时不输出电流到驱动部分;驱动部分被配置成在驱动部分从触发器部分接收电流时激活禁用部分;以及该禁用部分被配置成在该禁用部分被激活时通过低阻抗路径从该线圈转移至少一部分电流到交流发电机过压保护电路的地端,由此禁用该引擎。

[0037] 在本发明的另一方面中,该禁用部分包括禁用TRIAC,该TRIAC具有连接到禁用电阻元件的第二端的主端子1(MT1)和连接到地端的主端子2(MT2),其中该禁用TRIAC被配置成在禁用部分被激活时导通,由此在MT1的禁用电阻元件的第二端与在MT2的地端之间建立第一电流路径。

[0038] 在本发明的进一步方面中,该禁用TRIAC被配置成在第三象限触发并导通。

[0039] 在本发明的另一方面中,驱动部分通过在禁用电阻元件的第二端与地端之间建立通过驱动部分的低阻抗路径来激活禁用部分,禁用电阻元件的第二端与地端之间的该低阻抗路径建立第二电流路径和第三电流路径;该第三电流路径使用禁用电阻元件提供的一部分电流来产生禁用TRIAC的栅极的电压,该第二电流路径从该禁用TRIAC的栅极移除电流,由此使得禁用TRIAC导通,其中在禁用TRIAC的栅极产生的电压和从禁用TRIAC的栅极移除的电流足以使得该禁用TRIAC在第三象限触发并导通。

[0040] 在本发明的进一步方面中,驱动部分建立的低阻抗路径由驱动MOSFET构成;驱动MOSFET被配置成在触发器部分提供电流给驱动部分时从高阻抗状态转变到低阻抗状态;其中从触发器部分提供给驱动部分的电流流过在驱动部分中的驱动分压器,其在驱动MOSFET的栅极产生足以用于驱动MOSFET的漏极和源极之间的路径的电压以用于从高阻抗状态转变到低阻抗状态的。

[0041] 在本发明的另一方面中,驱动分压器被配置成给该驱动部分的驱动电容器充电,其中该驱动电容器被连接到驱动MOSFET的栅极并包含足够的电荷以用于在引擎停止转动

之后保持驱动MOSFET在低阻抗状态持续一些秒。

[0042] 在本发明的进一步方面中,触发器部分由触发器晶体管构成,其被配置成通过调节器部分从交流发电机接收电流,触发器晶体管还被配置成在交流发电机输出电压超过交流发电机过压阈值时提供电流给驱动分压器。

[0043] 在本发明的另一方面中,交流发电机过压阈值大约是15VDC。

[0044] 在本发明的进一步方面中,交流发电机过压阈值大约是18.65VDC。

[0045] 在本发明的另一方面中,交流发电机过压阈值大约是20VDC。

[0046] 在本发明的进一步方面中,禁用电阻元件由保险丝构成,其具有的电流等级小于当禁用部分被激活时流过低阻抗路径的电流量的电流等级,其中该电阻元件的保险丝被配置为当在禁用部分激活时电流流过低阻抗路径时熔断,由此从线圈移除功率并禁用引擎。

[0047] 在本发明的另一个方面中,禁用电阻元件由电阻器构成,其具有的电阻值使得当禁用部分被激活时由于电流流过低阻抗路径而导致线圈失电,其中该线圈的失电禁用该引擎。

[0048] 在本发明的另一方面中,线圈是燃料电磁线圈、进气阀线圈、和/或燃料泵继电器线圈。

[0049] 在本发明的进一步方面中,调节器部分由调节器二极管、调节器电阻器、调节器齐纳二极管和调节器电容器构成;调节器二极管的阳极从交流发电机接收电压输出;调节器电阻器的第一端被连接到调节器二极管的阴极且调节器电阻器的第二端被连接到触发器部分,调节器齐纳二极管和调节器电容器并联连接,调节器齐纳二极管的阴极和调节器电容器的阳极被连接到调节器电阻器的第二端;调节器齐纳二极管的阳极和调节器电容器的阴极被连接到地端;触发器部分由触发器齐纳二极管、触发器电容器、触发器电阻器和触发器晶体管构成;触发器齐纳二极管的阴极和触发器晶体管的集电极被连接到调节器电阻器的第二端、调节器齐纳二极管的阴极和调节器电容器的阳极;触发器齐纳二极管的阳极、触发器电阻器的第一端和触发器电容器的阳极被连接;触发器电容器的阴极被连接到地端;触发器电阻器的第二端被连接到触发器晶体管的基极;触发器晶体管的发射极被连接到驱动部分;驱动部分由第一驱动电阻器、第二驱动电阻器、第三驱动电阻器、驱动电容器、驱动二极管和驱动MOSFET构成;第二驱动电阻器的第一端从触发器晶体管的发射极接收电流;第三驱动电阻器的第二端被连接到地端;第二驱动电阻器的第二端和第三驱动电阻器的第一端被连接;第二驱动电阻器和第三驱动电阻器包括触发器晶体管的发射极和地端之间的驱动分压器;驱动电容器的阳极被连接到第二驱动电阻器的第二端、第三驱动电阻器的第一端和驱动MOSFET的栅极;驱动MOSFET的源极被连接到地端且驱动MOSFET的漏极被连接到驱动二极管的阴极;驱动二极管的阳极被连接到第一驱动电阻器的第二端,且第一驱动电阻器的第一端被连接到禁用部分;以及禁用部分由禁用电阻元件、禁用电阻器、禁用电容器、禁用电阻元件和禁用TRIAC构成;禁用电阻器的第二端、禁用电容器的阴极和禁用TRIAC的栅极被连接到第一驱动电阻器的第一端;禁用电阻器的第一端、禁用电容器的阳极、禁用电阻元件的第二端和禁用TRIAC的主端子(MT1)可连接到线圈的第一端;禁用TRIAC的主端子2(MT2)被连接到地端;禁用电阻元件的第一端可连接到交流发电机。

[0050] 在本发明的实施方式的另一方面中,户外电动设备包括交流发电机、引擎和交流发电机过压保护电路;交流发电机被连接到引擎;交流发电机过压保护电路包括调节器部

分、触发器部分、驱动部分和禁用部分；调节器部分被连接到由户外电动设备的引擎转动的交流发电机，以及禁用部分被电连接到负载；触发器部分位于调节器部分和驱动部分之间并与它们电连接；驱动部分位于触发器部分和禁用部分之间并与它们电连接；调节器部分被配置成调节从交流发电机接收的电压输出，并输出调节的电压给触发器部分；触发器部分被配置成从调节器部分接收调节的电压；触发器部分还被配置成当交流发电机输出电压超过交流发电机过压阈值时输出电流到驱动部分，其中当交流发电机输出电压不超过交流发电机过压阈值时触发器部分不输出电流到驱动部分；驱动部分被配置成当驱动部分从触发器部分接收到电流时激活禁用部分；以及禁用部分被配置成当禁用部分被激活时通过低阻抗路径从负载转移至少一部分电流到交流发电机过压保护电路的地端，由此禁用该引擎。

[0051] 在本发明的另一方面中，该负载是引擎组件的线圈，禁用部分被配置成当禁用部分被激活时通过低阻抗路径从线圈转移至少一部分电流到交流发电机过压保护电路的地端，其中从线圈转移一部分电流到地端使得线圈失电或使得在向线圈传送功率的禁用元件中的保险丝熔断，由此禁用引擎。

[0052] 在本发明的进一步方面中，负载是连接到引擎的磁发电机，被配置成向引擎提供火花；其中禁用部分被配置成在禁用部分被激活时通过低阻抗路径从磁发电机转移至少一部分电流到交流发电机过压保护电路的地端，由此从引擎移除火花并禁用该引擎。

[0053] 在本发明的进一步方面中，线圈是燃料电磁线圈、进气阀线圈、和/或燃料泵继电器线圈。

[0054] 在本发明的实施方式的另一方面中，保护在过压情况中的户外电动设备的方法，该方法包括提供户外电动设备，包括交流发电机过压保护电路，其中交流发电机过压保护电路包括调节器部分、触发器部分、驱动部分和禁用部分；调节器部分被连接到由户外电动设备的引擎转动的交流发电机，该交流发电机具有输出电压，且禁用部分被电连接到负载；触发器部分位于调节器部分和驱动部分之间并与它们电连接；驱动部分位于触发器部分和禁用部分之间并与它们电连接；使用调节器部分调节从交流发电机接收的电压输出，并提供调节的电压给触发器部分；使用触发器部分从调节器部分接收调节的电压；当交流发电机输出电压超过交流发电机过压阈值时从触发器部分向驱动部分输出电流，其中当交流发电机输出电压不超过交流发电机过压阈值时触发器部分不向驱动部分输出电流；当驱动部分从触发器部分接收电流时使用驱动部分激活禁用部分；以及其中禁用部分被配置成从负载转移至少一部分电流到交流发电机过压保护电路的地端，由此禁用引擎；其中从该负载转移的该部分电流通过低阻抗路径流到地端。

[0055] 在本发明的另一方面中，该负载是引擎组件的线圈，当禁用部分被激活时该禁用部分通过低阻抗路径从线圈转移至少一部分电流到交流发电机过压保护电路的地端，其中从线圈转移一部分电流到地端使得线圈失电或使得在向线圈传送功率的禁用元件中的保险丝熔断，由此禁用引擎。

[0056] 在本发明的进一步方面中，线圈是燃料电磁线圈、进气阀线圈和/或燃料泵继电器线圈。

[0057] 在本发明的进一步方面中，负载是连接到引擎的磁发电机，并被配置成向引擎提供火花；其中当禁用部分被激活时该禁用部分通过低阻抗路径从磁发电机转移至少一部分

电流到交流发电机过压保护电路的地端,由此从引擎移除火花并禁用引擎。

[0058] 在本发明的实施方式另一方面中,交流发电机过压保护电路包括调节器部分、触发器部分、驱动部分和禁用部分;调节器部分可连接到由引擎转动的交流发电机,且禁用部分可连接到负载;触发器部分位于调节器部分和驱动部分之间并与它们电连接;驱动部分位于触发器部分和禁用部分之间并与它们电连接;负载是引擎控制模块(ECM),其被连接到引擎并被配置成控制引擎的运行;调节器部分被配置成调节从交流发电机接收的电压输出,并输出调节的电压到触发器部分;触发器部分被配置成从调节器部分接收调节的电压;触发器部分还被配置成当交流发电机输出电压超过交流发电机过压阈值时输出电流到驱动部分,其中当交流发电机输出电压没有超过交流发电机过压阈值时该触发器部分不输出电流到驱动部分;驱动部分被配置成当驱动部分从触发器部分接收到电流时激活禁用部分;以及禁用部分被配置成当禁用部分被激活时通过低阻抗路径从ECM转移至少一部分电流到交流发电机过压保护电路的地端,由此将ECM的终止引脚(kill pin)接地并禁用引擎。

[0059] 在本发明的另一方面中,禁用部分包括禁用TRIAC,该禁用TRIAC具有连接到ECM的主端子1(MT1)和连接到地端的主端子2(MT2),其中禁用TRIAC被配置成当禁用部分被激活时导通,由此在MT1的ECM和在MT2的地端之间建立第一电流路径。

[0060] 在本发明的进一步方面中,禁用TRIAC被配置成在第三象限触发并导通。

[0061] 在本发明的另一方面中,驱动部分通过在ECM与地端之间建立通过驱动部分的低阻抗路径来激活禁用部分,该ECM与地端之间的低阻抗路径建立第二电流路径和第三电流路径;第三电流路径使用ECM提供的一部分电流来在禁用TRIAC的栅极产生电压,第二电流路径从禁用TRIAC的栅极移除电流,由此使得禁用TRIAC导通,其中在禁用TRIAC的栅极产生的电压和从禁用TRIAC的栅极移除的电流足以使得禁用TRIAC在第三象限触发并导通。

[0062] 在本发明的进一步方面中,驱动部分建立的低阻抗路径由驱动MOSFET构成;驱动MOSFET被配置成在触发器部分提供电流给驱动部分时从高阻抗状态转变到低阻抗状态;其中从触发器部分提供给驱动部分的电流流过驱动部分中的驱动分压器,其在驱动MOSFET的栅极产生足以用于驱动MOSFET的漏极与源极之间的路径的电压以从高阻抗状态转变到低阻抗状态。

[0063] 在本发明的另一方面中,驱动分压器被配置成对驱动部分的驱动电容器充电,其中驱动电容器被连接到驱动MOSFET的栅极,并包含足够的电荷以用于在引擎停止转动之后保持驱动MOSFET在低阻抗状态持续一些秒。

[0064] 在本发明的进一步方面中,触发器部分由触发器晶体管构成,被配置成通过调节器部分从交流发电机接收电流,触发器晶体管还被配置成在交流发电机输出电压超过交流发电机过压阈值时提供电流给驱动分压器。

[0065] 在本发明的另一方面中,交流发电机过压阈值大约是15VDC。

[0066] 在本发明的进一步方面中,交流发电机过压阈值大约是18.65VDC。

[0067] 在本发明的另一方面中,交流发电机过压阈值大约是20VDC。

[0068] 在本发明的进一步方面中,调节器部分由调节器二极管、调节器电阻器、调节器齐纳二极管和调节器电容器构成;调节器二极管的阳极从交流发电机接收电压输出;调节器电阻器的第一端被连接到调节器二极管的阴极且调节器电阻器的第二端被连接到触发器部分,调节器齐纳二极管和调节器电容器并联连接,调节器齐纳二极管的阴极和调节器电

容器的阳极被连接到调节器电阻器的第二端；调节器齐纳二极管的阳极和调节器电容器的阴极被连接到地端；触发器部分由触发器齐纳二极管、触发器电容器、触发电阻器和触发器晶体管构成；触发器齐纳二极管的阴极和触发器晶体管的集电极被连接到调节器电阻器的第二端、调节器齐纳二极管的阴极和调节器电容器的阳极；触发器齐纳二极管的阳极、触发电阻器的第一端和触发器电容器的阳极被连接；触发器电容器的阴极被连接到地端；触发电阻器的第二端被连接到触发器晶体管的基极；触发器晶体管的发射极被连接到驱动部分；驱动部分由第一驱动电阻器、第二驱动电阻器、第三驱动电阻器、驱动电容器、驱动二极管和驱动MOSFET构成；第二驱动电阻器的第一端从触发器晶体管的发射极接收电流；第三驱动电阻器的第二端被连接到地端；第二驱动电阻器的第二端和第三驱动电阻器的第一端被连接；第二驱动电阻器和第三驱动电阻器包括在触发器晶体管的发射极与地端之间的驱动分压器；驱动电容器的阳极被连接到第二驱动电阻器的第二端、第三驱动电阻器的第一端和驱动MOSFET的栅极；驱动MOSFET的源极被连接到地端且驱动MOSFET的漏极被连接到驱动二极管的阴极；驱动二极管的阳极被连接到第一驱动电阻器的第二端，且第一驱动电阻器的第一端被连接到禁用部分；以及禁用部分由禁用电阻器、禁用电容器和禁用TRIAC构成；禁用电阻器的第二端、禁用电容器的阴极和禁用TRIAC的栅极被连接到第一驱动电阻器的第一端；禁用电阻器的第一端、禁用电容器的阳极和禁用TRIAC的主端子1(MT1)可连接到ECM；禁用TRIAC的主端子2(MT2)被连接到地端。

[0069] 从通过示例的方式示出和描述的本发明的实施方式的以下描述中本发明的优点将更清楚地呈现给本领域技术人员。将认识到本发明能够有其他且不同的实施方式，且其细节能够在各方面进行修改。

附图说明

[0070] 现在通过示例参照附图描述本发明的实施方式中尤其示出了本发明的这些和其他特征以及其优点，在附图中：

[0071] 图1是根据本方面的示意性实施方式的交流发电机过压保护电路的框图；

[0072] 图2是根据本发明的示意性实施方式的户外电动设备；

[0073] 图3-5是根据本发明的示意性实施方式的户外电动设备中的交流发电机过压保护电路的框图；

[0074] 图6A-D是根据本发明的示意性实施方式的交流发电机过压保护电路的示意图；

[0075] 图7A-D是根据本发明的示意性实施方式的交流发电机过压保护电路的示意图；

[0076] 图8是根据本发明的示意性实施方式的户外电动设备中的交流发电机过压保护电路的框图；以及

[0077] 图9A-D是根据本发明的示意性实施方式的交流发电机过压保护电路的示意图。

[0078] 应当注意所有的附图是示意性且不是按比例画的。这些图中的部分的相对尺寸和比例被放大或缩小尺寸示出，以为了附图的清晰和便利。相同的附图标记一般用于指不同实施方式中的相应或相似的特征。因此，附图(一个或多个)和描述视为实质上示意性而非限制性的。

具体实施方式

[0079] 本申请的说明书和权利要求书中使用的相似的语言可以被应用以修改可允许变化而不导致其相关的基础功能的改变的任意量化表述。因此,一个或多个术语修改的值例如“大约”不限于指定的精确值。在至少一些情况中,近似语言可以对应于测量值的仪器的精度。量程限制可以被结合和/或互换,且该量程被确定并包括这里所述的所有子量程,除非上下文或语言另有指明。除了在操作示例或另有指明,在说明书和权利要求书中使用的所有数字或涉及整数量的表达、反应条件等被理解为由术语“大约”在所有情况中对其修改。

[0080] “可选的”或“可选地”意思是之后描述的事件或情形可以发生或可以不发生,或之后确定的物质可以存在或可以不存在,以及该描述包括事件或情形发生或物质存在的情况,以及事件或情形不发生或物质不存在的情况。

[0081] 这里使用的术语“包括”、“包含”、“具有”或其任意其他变形用于开放式包括。例如,包括元素列表的过程、方法、物品或设备不必须仅限于这些元素,但可以包括没有明确列出或该过程、方法、物品或设备固有的其他元素。

[0082] 单数形式“一”和“该”包括复数对象,除非上下文明确另有指示。

[0083] 参考图1-5,示出了根据示意性实施方式的用于户外电动设备10的交流发电机过压保护电路30。该过压保护电路30被设计用于在引擎20的交流发电机21的电压输出超过某阈值电压的情况下禁用户外电动设备10的引擎20。构想了过压保护电路30能够与具有引擎20和交流发电机21的任意户外电动设备10使用,该户外电动设备10例如但不限于骑式割草机、零回转割草机或园艺拖拉机。

[0084] 在典型工作情况下,交流发电机21的电压输出典型地由电池90调整,并对电池90充电且提供范围在大约12-15伏的DC电压给其他负载。

[0085] 交流发电机21的输出的过度过压能够由于到电池90的连接突然丢失而发生。此外,交流发电机21的输出的过度过压还能够在该情况中发生:具有故障或损坏(例如硫酸化)电池90的户外电动设备10从外部源跳跃式启动,且该源然后在引擎20运行由此转动交流发电机21之后被移除,其输出不能够由故障或损坏的电池90调节的电压。

[0086] 过度过压、过压事件或交流发电机过压情况被定义为交流发电机21的输出电压超过交流发电机过压阈值的情况。非过度过压、非过压事件或非交流发电机过压情况被定义为交流发电机21的输出电压没有超过交流发电机过压阈值的情况。

[0087] 参考图1,示出了根据示意性实施方式的过压保护电路30的框图。过压保护电路30包括调节器部分40、触发器部分50、驱动部分60和禁用部分70。在一些实施方式中,调节器部分40具有调节器部分输入41和调节器部分输出49,触发器部分50具有触发器部分输入51和触发器部分输出59,驱动部分60具有驱动部分输入61和驱动禁用部分接口69,以及禁用部分70具有负载接口71和禁用部分输出79。

[0088] 调节器部分40从交流发电机21接收电压,且从交流发电机21接收的电压被滤波、整流并被缓冲以降低瞬变。在电压被滤波、整流和缓冲之后,其然后从调节器部分40被传递到触发器部分50。当交流发电机21的输出电压超出交流发电机过压阈值时触发器部分50传递电流到驱动部分60。在一个实施方式中,交流发电机过压阈值是15VDC。在另一实施方式中,交流发电机过压阈值是20VDC。在另一实施方式中,交流发电机过压阈值是18.65VDC。

[0089] 当电流由触发器部分50提供给驱动部分60时,驱动部分60激活禁用部分70。禁用

部分70从负载80提走电流,由此禁用负载80。在一些实施方式中,负载80是引擎20上的磁发电机22。在其他实施方式中,负载80是用于引擎20的组件的线圈23,其功能对于引擎20中发生燃烧是必须的,且该组件仅在电压被提供给线圈23时允许发生燃烧,该线圈23例如是燃料泵继电器线圈或燃料电磁线圈。对于线圈23是燃料泵继电器线圈或燃料电磁线圈的实施方式,当电压从线圈23被移除时切断向引擎20递送燃料。由此,从线圈23移除电压禁用引擎20。

[0090] 因此,当禁用部分70从负载80提走电流时,引擎20停止转动。因此,由引擎20转动的交流发电机21的电压输出也停止,由此移除交流发电机过压情况。

[0091] 参考图2,示出了户外电动设备10,其包含或能够装备交流发电机过压保护电路30。

[0092] 转到图3-5和图8,图3示出了根据示意性实施方式的交流发电机过压保护电路30的框图,示出了关于电池90、户外电动设备10的引擎20、交流发电机21和负载80。可以看出,交流发电机21和负载80被连接到引擎20。此外,过压保护电路30被连接到和/或可连接到交流发电机21和负载80。电池90被连接到交流发电机21。在一些实施方式中,调节器部分40具有调节器部分输入41和调节器部分输出49,触发器部分50具有触发器部分输入51和触发器部分输出59,驱动部分60具有驱动部分输入61和驱动禁用部分接口69,以及禁用部分70具有负载接口71和禁用部分输出79。如在图4-5和8中能够看出,在一些实施方式中,负载80是磁发电机22,在进一步实施方式中,负载80是引擎控制模块26,且在其他实施方式中,负载80是线圈23。

[0093] 转到上述的图4和图6A-D,过压保护电路30的实施方式的示意图,过压保护电路30的该实施方式被设计用于使作为负载80的正脉冲磁发电机22发挥作用。能够看出,调节器部分40包括调节器部分输入41、调节器二极管D1、调节器电阻器R2、调节器齐纳二极管D2、调节器电容器C3和调节器部分输出49。调节器部分输入41连接到交流发电机21的输出并从交流发电机21接收电压输出。在一些实施方式中,调节器二极管D1的阳极是调节器部分输入41。调节器电阻器R2的第一端42被连接到调节器二极管D1的阴极。调节器齐纳二极管D2和调节器电容器C3并联连接,调节器齐纳二极管D2的阴极和调节器电容器C3的阳极被连接到调节器电阻器R2的第二端43且调节器齐纳二极管D2的阳极和调节器电容器C3的阴极连接到地端。

[0094] 调节器二极管D1整流交流发电机21的电压输出以在交流发电机21的过压发生时防止电流回流并且过压保护电路30开始主动禁用引擎20由此降低交流发电机21的电压输出。调节器电阻器R2和调节器电容器C3对提供给调节器部分40的交流发电机21的电压输出进行滤波以防止由于可能超过过压保护电压30的交流发电机过压阈值的短持续时间的瞬变电压而错误触发触发器部分50,及禁用TRIAC Q2导通并从负载80提走电流。调节器齐纳二极管D2用作钳制过压情况以保护触发器晶体管Q1的限制器(snubber)。

[0095] 在一个实施方式中,调节器部分输出49由调节器电阻器R2的第二端、调节器电容器C3的阳极和调节器齐纳二极管D2的阴极构成,并提供调节的电压给触发器部分输入51。能够看出,调节器部分40被配置成调节从交流发电机21接收的电压输出,并输出调节的电压给触发器部分50。

[0096] 触发器部分50包括触发器部分输入51、触发器齐纳二极管D3、触发器电容器C4、触

发器电阻器R5、触发器晶体管Q1和触发器部分输出59。在一个实施方式中，触发器齐纳二极管D3的阴极和触发器Q1的集电极构成触发器部分输入51。触发器齐纳二极管D3的阳极、触发器电阻器R5的第一端52和触发器电容器C4的阳极被连接。触发器电容器C4的阴极被连接到地端。触发器电阻器R5的第二端53被连接到触发器晶体管Q1的基极。构想了在一些实施方式中，在触发器电阻器R5与触发器晶体管Q1的基极之间存在第二基极电阻器。此外，构想了在一些实施方式中，在触发器晶体管Q1的基极与发射极之间存在电阻器。

[0097] 在操作中，当交流发电机21的输出电压超过交流发电机过压阈值时，触发器齐纳二极管D3变得反向偏压并导致触发器电容器C4充电。当触发器电容器C4、触发器晶体管Q1开始导通并放大通过触发器齐纳二极管D3的电流。在一个实施方式中，触发器晶体管Q1在触发器电容器C4被充电到0.65V时开始导通。构想了在一些实施方式中，触发器晶体管Q1可以是PNP晶体管，并在其他实施方式中，触发器晶体管Q1可以是NPN晶体管。该放大的电流流过触发器晶体管Q1的集电极到驱动部分60。在一个实施方式中，触发器晶体管Q1的发射极包括触发器部分输出59。

[0098] 驱动部分60包括驱动部分输入61、驱动禁用部分接口69、第一驱动电阻器R3、第二驱动电阻器R4、第三驱动电阻器R7、驱动电容器C5、驱动二极管D4和驱动金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET)Q3。驱动MOSFET Q3是N沟道MOSFET。在一个实施方式中，第二驱动电阻器R4的第一端64包括驱动部分输入61。第三驱动电阻器R7的第二端67被连接到地端。第二驱动电阻器R4的第二端65和第三驱动电阻器R7的第一端66被连接。因此，第二驱动电阻器R4和第三驱动电阻器R7用作驱动部分输入61与地端之间的驱动分压器68。此外，驱动电容器C5的阳极被连接到第二驱动电阻器R4的第二端65、第三驱动电阻器R7的第一端66和驱动MOSFET Q3的栅极。驱动MOSFET Q3的源极被连接到地端且驱动MOSFET Q3的漏极被连接到驱动二极管D4的阴极。驱动二极管D4的阳极被连接到第一驱动电阻器R3的第二端63。在一个实施方式中，第一驱动电阻器R3的第一端62包括驱动禁用部分接口69，其从禁用部分70的禁用部分输出79接收电流。

[0099] 图6A-D中示出的禁用部分70的实施方式具有负载接口71、禁用部分输出79、禁用电阻器R1、禁用电容器C1和用于交变电流的禁用三极管(TRIAC)Q2。在该实施方式中，禁用部分输出79发送电流给驱动部分60的驱动禁用部分接口69。在一个实施方式中，禁用电阻器R1的第二端73、禁用电容器C1的阴极和禁用TRIAC Q2的栅极被连接以构成禁用部分输出79。在一个实施方式中，禁用电阻器R1的第一端72、禁用电容器C1的阳极和禁用TRIAC Q2的主端子1(MT1)被连接以构成负载接口71，其被连接到磁发电机22并从其接收功率。禁用TRIAC Q2的主端子2(MT2)被连接到地端。禁用电容器C1过滤瞬变以防止错误触发禁用TRIAC Q2的栅极。

[0100] 在操作中，传经触发器晶体管Q1的发射极并从其出去的电流在驱动MOSFET Q3的栅极处施加电压。更具体地，传经触发器晶体管Q1并从其出去的电流传经驱动分压器68，其由第二驱动电阻器R4和第三驱动电阻器R7构成。驱动分压器68在驱动MOSFET Q3的高阻抗栅极处施加足以使得驱动MOSFET Q3导通的电压。驱动MOSFET Q3的栅极位于第二驱动电阻器R4与第三驱动电阻器R7之间。

[0101] 驱动MOSFET Q3通常在漏极与源极之间具有高阻抗路径，这不会允许电流在驱动MOSFET Q3的漏极与源极之间传递。但是，当在驱动MOSFET Q3的栅极处施加足够的电压时，

漏极与源极之间的路径的阻抗变低,由此当磁发电机22产生正脉冲时,允许磁发电机22生成的电流的第三部分从磁发电机22被引导或转移并沿着第三电流路径76流动。第三电流路径76由禁用电阻器R1、第一驱动电阻器R3、驱动二极管D4和驱动MOSFET Q3构成。此外,第三电流路径76的禁用电阻器R1和第一驱动电阻器R3形成第三电流路径分压器,禁用TRIAC Q2的栅极被连接在禁用电阻器R1与第一驱动电阻器R3之间。能够看出禁用电阻器R1的第二端73、第一驱动电阻器R3的第一端62、禁用TRIAC Q2的栅极和禁用电容器C1的阴极形成节点。

[0102] 禁用TRIAC Q2当没有被触发并没有导通时一般是端子MT1与MT2之间的高阻抗路径。但是,当禁用TRIAC Q2被触发并导通时,其用作MT1与MT2之间的低阻抗路径,由此将磁发电机22产生的电流接地。因此,当由磁发电机22的正电压脉冲生成的电流的第三部分沿着第三电流路径76流动时,在禁用TRIAC Q2的栅极处产生足以触发禁用TRIAC Q2的栅极的电压。此外,在禁用TRIAC Q2的栅极处产生的电压低于在禁用TRIAC Q2的MT1处的电压,是由于禁用电阻器R1和驱动电阻器R3形成第三电流路径分压器,且在禁用TRIAC Q2的接地MT2处的电压低于在禁用TRIAC Q2的MT1和栅极处的电压,这使得禁用TRIAC Q2在第三象限导通。

[0103] 当禁用TRIAC Q2在第三象限导通时,第二部分电流沿着第二电流路径75从磁发电机22传播至地端。从磁发电机22到地端的第二电流路径75由禁用TRIAC Q2、第一驱动电阻器R3、驱动二极管D4和驱动MOSFET Q3构成。沿着第二电流路径75传播的电流离开磁发电机22,在MT1处进入到禁用TRIAC Q2,在栅极处离开禁用TRIAC Q2,传经第一驱动电阻器R3和驱动二极管D4,进入驱动MOSFET Q3的漏极,并从驱动MOSFET Q3的源极离开到地端。

[0104] 当禁用TRIAC Q2在第三象限操作时沿着第二电流路径75传经禁用TRIAC Q2从MT1流到栅极的电流使得禁用TRIAC Q2导通,由此建立用于来自磁发电机22的第一部分电流的从磁发电机22到地端的第一电流路径74。从磁发电机22到地端的第一电流路径74由禁用TRIAC Q2构成。沿着第一电流路径74传播的电流离开磁发电机22,在MT1进入禁用TRIAC Q2,并在MT2处离开禁用TRIAC Q2的MT2到地端。可以理解当禁用TRIAC Q2导通时,仅由磁发电机22产生的少量电流沿着第三电流路径76和第二电流路径75传播,而由磁发电机22产生的大部分电流沿着第一电流路径74传播,这是通过导通禁用TRIAC Q2从磁发电机22到地端的低阻抗路径。

[0105] 使用禁用TRIAC Q2通过第一电流路径74从磁发电机22移除电流而从磁发电机22的电路移除电流,由此禁用用于引擎20的火花源并停止户外电动设备10的引擎20。由于驱动MOSFET Q3具有高输入电阻,一旦禁用TRIAC Q2开始导通,则禁用TRIAC Q2保持在连续导通状态持续足够的时间以禁用引擎20。

[0106] 能够看出,当引擎20停止时,交流发电机21的输出降低且禁用TRIAC Q2保持在低阻抗直到驱动电容器C5中的电荷通过第三驱动电阻器R7被放电,这导致在驱动MOSFET Q3的栅极处的电压降低到低于驱动MOSFET Q3的阈值电压以下,且驱动MOSFET Q3停止导通。

[0107] 在一个实施方式中,在引擎20停止转动之后的一些秒,驱动电容器C5上的电荷降到驱动MOSFET Q3的阈值电压以下。

[0108] 可替换地,交流发电机过压保护电路30包括TRIAC和MOSFET,其中TRIAC是禁用TRIAC Q2且MOSFET是驱动MOSFET Q3。TRIAC被电连接到MOSFET,且TRIAC被电连接到磁发电机22。TRIAC被配置成当被MOSFET触发时将磁发电机22接地。此外,MOSFET被电连接到交流

发电机21。MOSFET被配置成当交流发电机工作在过压情况中时导通,该情况例如是交流发电机21的输出电压超过交流发电机过压阈值时。

[0109] 此外,交流发电机21被连接到引擎20并由该引擎20转动。另外,磁发电机22被连接到引擎20并给该引擎20提供火花。另外,使用TRIAC将磁发电机22接地禁用磁发电机22并停止来自交流发电机21的电压输出。

[0110] 在一些实施方式中,交流发电机过压保护电路30还包括晶体管,其中该晶体管是触发器晶体管Q1。该晶体管被电连接到交流发电机21并被配置成当交流发电机21工作在过压情况中时导通。

[0111] 回到上述的图5和图7A-D,其是过压保护电路30的另一实施方式的示意图,过压保护电路30的该实施方式被设计用于使作为负载80的线圈30发挥作用。在一些实施方式中,线圈23是用于提供燃料给户外电动设备10的引擎20的燃料泵的燃料泵继电器线圈。在其他实施方式中,线圈23是用于给户外电动设备10的引擎20提供燃料的燃料螺线管的燃料电磁线圈。在另外实施方式中,线圈23是用于给户外电动设备10的引擎20提供空气的进气阀的进气阀线圈。但是,构想了线圈23可以是当从线圈23移除电压时禁用引擎20中的燃烧的户外电动设备10的任意组件的线圈,该电压移除会禁用户外电动设备10的交流发电机21的输出。此外,构想了线圈23可以是当线圈23短路或被禁用TRIAC Q2接地由此禁用户外电动设备10的交流发电机21的输出时禁用引擎20中的燃烧的户外电动设备10的任意组件的线圈。

[0112] 调节器部分40、触发器部分50和驱动部分60包含如结合以上图4和图6A-D所述的相同的组件并被设计以相同的方式发挥功能。但是,禁用部分70的结构和功能在图4和图6A-D中示出的实施方式与在图5和图7A-D中示出的实施方式不同。

[0113] 图5和图7A-D中示出的禁用部分70的实施方式具有负载接口71、禁用部分输出79、禁用电阻器R1、禁用电容器C1、禁用TRIAC Q2和禁用电阻元件R8。负载接口71将负载80连接到禁用部分70。在该实施方式中,负载80是以线圈23的形式。

[0114] 禁用电阻元件R8的第一端77被连接到交流发电机21的输出并从交流发电机21接收电压。禁用电阻元件R8的第二端78被连接到禁用TRIAC Q2的MT1、禁用电容器C1的阳极和禁用电阻器R1的第一端72。此外,禁用电阻元件R8的第二端78被连接到线圈23的第一端24,因此,线圈23通过禁用电阻元件R8从交流发电机21接收功率。线圈23的第二端25被连接到地端。

[0115] 此外,在该实施方式中,禁用部分输出79发送电流到驱动部分60的禁用部分接口69。在一个实施方式中,禁用电阻器R1的第二端73、禁用电容器C1的阴极和禁用TRIAC Q2的栅极被连接以构成禁用部分输出79。禁用TRIAC Q2的主端子2(MT2)被连接到地端。禁用电容器C1过滤瞬变以防止错误触发禁用TRIAC Q2的栅极。在一个实施方式中,禁用电阻器R1的第一端72、禁用电容器C1的阳极、禁用电阻元件R8的第二端78以及禁用TRIAC Q2的主端子1(MT1)被连接以构成负载接口71,其被连接到线圈23的第一端24并向其提供功率。

[0116] 在操作中,传经触发器晶体管Q1的发射极并从其离开的电流在驱动MOSFET Q3的栅极处施加电压。更具体地,传经触发器晶体管Q1的发射极并从其离开的电流传经驱动分压器68,其由第二驱动电阻器R4和第三驱动电阻器R7构成。驱动分压器68在驱动MOSFET Q3的高阻抗栅极处施加足以使得驱动MOSFET Q3导通的电压。驱动MOSFET Q3的栅极位于第二驱动电阻器R4与第三驱动电阻器R7之间。

[0117] 驱动MOSFET Q3通常在漏极与源极之间具有高阻抗电阻,这不会允许电流在驱动MOSFET Q3的漏极与源极之间传递。但是,当在驱动MOSFET Q3的栅极处施加足够的电压时,漏极与源极之间的路径的阻抗变低,由此允许流过禁用电阻源极R8的第三部分电流从线圈23被引走或转移并沿着第三电流路径76流动。第三电流路径76由禁用电阻器R1、第一驱动电阻器R3、驱动二极管D4和驱动MOSFET Q3构成。此外,第三电流路径76的禁用电阻器R1和第一驱动电阻器R3形成第三电流路径分压器,禁用TRIAC Q2的栅极被连接在禁用电阻器R1与第一驱动电阻器R3之间。可以看出禁用电阻器R1的第二端73、第一驱动电阻器R3的第一端62、禁用TRIAC Q2的栅极和禁用电容器C1的阴极形成节点。

[0118] 禁用TRIAC Q2在没有被触发且没有导通时通常是在端子MT1与MT2之间的高阻抗路径。但是,当禁用TRIAC Q2被触发并导通时,其作为MT1与MT2之间的低阻抗路径,由此向地端发送通过禁用电阻元件R8提供且原本要流过线圈23的电流。由此,当通过禁用电阻元件R8传递的第三部分电流沿着第三电流路径76流动时,在TRIAC Q2的栅极处产生足以触发禁用TRIAC Q2的栅极的电压。此外,在禁用TRIAC Q2的栅极处产生的电压低于禁用TRIAC Q2的MT1处的电压,这是由于禁用电阻器R1和第一驱动电阻器R3形成的第三电流路径分压器,且在禁用TRIAC Q2的接地MT2处的电压低于禁用TRIAC Q2的MT1和栅极处的电压,这导致禁用TRIAC Q2在第三象限导通。

[0119] 当禁用TRIAC Q2在第三象限导通时,第二部分电流从线圈23被引走或转移并沿着第二电流路径75从禁用电阻元件R8传播至地端。从禁用电阻元件R8到地端的第二电流路径75由禁用TRIAC Q2、第一驱动电阻器R3、驱动二极管D4和驱动MOSFET Q3构成。沿着第二电流路径75传播的电流离开禁用电阻元件R8,在MT1处进入禁用TRIAC Q2,在栅极处离开禁用TRIAC Q2,传经第一驱动电阻器R3和驱动二极管D4,进入驱动MOSFET Q3的漏极,并从驱动MOSFET Q3的源极离开到地端。

[0120] 当在第三象限操作时沿着第二电流路径75通过禁用TRIAC Q2从MT1传播到地端的电流使得禁用TRIAC Q2导通,由此建立从禁用电阻元件R8到地端的第一电流路径74,用于第一部分电流从线圈23被引走或转移。从禁用电阻元件R8到地端的第一电流路径74由禁用TRIAC Q2构成。沿着第一电流路径74传播的电流离开禁用电阻元件R8,在MT1处进入到TRIAC Q2,并在MT2处离开禁用TRIAC Q2的MT2到地端。可以看出,第一电流路径74与线圈23并联。可以理解当禁用TRIAC Q2导通时,仅有少量的禁用电阻元件R8传播的电流沿着第三电流路径76和第二电流路径75流动,而通过禁用电阻元件R8传播的大部分电流沿着第一电流路径74流动,该路径74是通过导通禁用TRIAC Q2从禁用电阻元件R8到地端的低阻抗路径。此外,可以理解在一些实施方式中,当电流流经第三电流路径76、第二电流路径75和第一电流路径74时,少量电流可以继续流过线圈23。

[0121] 可以看出,第一电流路径74是通过导通禁用TRIAC Q2从禁用电阻元件R8到地端的低阻抗路径。与在第一电流路径74不是有效的(active)时在非过压情况期间流过禁用电阻元件R8的电流相比,当在交流发电机过压情况期间第一电流路径74是有效的时,流过禁用电阻元件R8的电流增加很大。可替换地表述,当禁用TRIAC Q2在交流发电机过压情况期间导通时,与当在禁用TRIAC Q2不导通时在非过压情况期间流经禁用电阻元件R8的电流相比,流经禁用电阻元件R8的电流增加很大。

[0122] 在一些实施方式中,禁用电阻元件R8是保险丝。在其他实施方式中,禁用电阻元件

R8是电阻器。在其他实施方式中,禁用电阻元件R8是串联的保险丝和电阻器。可替换地说,禁用电阻元件R8由保险丝和/或电阻器的至少一者构成。

[0123] 在禁用电阻元件R8由保险丝构成的实施方式中,保险丝的尺寸被设计为该保险丝在交流发电机21的正常工作期间保持完好,例如在户外电动设备10的交流发电机非过压情况期间。但是,在交流发电机过压情况的情况中,禁用电阻元件R8的保险丝的尺寸被设计为在禁用TRIAC Q2开始导通(第一电流路径74为有效的)时熔断并中断通过禁用电阻元件R8的电流流动。当通过禁用电阻元件R8的电流的流动在禁用TRIAC Q2导通时由于保险丝熔断而被中断时,向线圈23的功率传递也被中断,由此禁用引擎20,这会停止由引擎20转动的交流发电机21的电压输出。构想了在一些实施方式中,禁用电阻元件R8的保险丝是不可重置保险丝。

[0124] 构想了在一些实施方式中,禁用电阻元件R8的保险丝可以是可重置保险丝,其中中断向线圈23的功率传递足够长的时间以禁用引擎20,这会停止由引擎20转动的交流发电机21的电压输出。由此,停止交流发电机21的输出而消除交流发电机过压情况。

[0125] 如上所述,当引擎20停止时,交流发电机21的输出降低且禁用TRIAC Q2被保持在低阻抗直到驱动电容器C5中的电荷通过第三驱动电阻器R7被放电,这导致在驱动MOSFET Q3的栅极处的电压降到驱动MOSFET Q3的阈值电压以下且驱动MOSFET Q3停止导通。

[0126] 在一个实施方式中,在引擎20停止转动之后的一些秒,驱动电容器C5上的电荷降到驱动MOSFET Q3的阈值电压以下。

[0127] 在禁用电阻元件R8中不存在保险丝例如仅存在电阻器的实施方式中,禁用电阻元件R8的电阻值使得线圈23在交流发电机的正常工作期间,例如在户外电动设备10的交流发电机非过压情况期间被提供足够的电压。但是,禁用电阻元件R8中的电阻器的电阻值在交流发电机过压情况的事件中足够高,当禁用TRIAC Q2开始导通(第一电流路径74为活动的)时由于线圈23两端的压降不够,线圈23失电。当禁用TRIAC Q2导通时,线圈压降分压器82被形成,其中禁用电阻元件R8用作线圈压降分压器和第三电流路径76、第二电流路径75、第一电流路径74的元件中的上电阻器83,以及线圈23并联地作为线圈压降分压器的下电阻器84。

[0128] 如上所述,当引擎20停止时,交流发电机21的输出降低且禁用TRIAC Q2被保持在低阻抗,直到驱动电容器C5中的电荷通过第三驱动电阻器R7被放电,这导致驱动MOSFET Q3的栅极处的电压降到驱动MOSFET Q3的阈值电压以下,且驱动MOSFET Q3停止导通。

[0129] 在一个实施方式中,在引擎20停止转动之后一些秒,驱动电容器C5上的电荷降到驱动MOSFET Q3的阈值电压以下。

[0130] 回到上述图8和图9A-D,其是过压保护电路30的另一实施方式的示意图,过压保护电路30的该实施方式被设计用于使作为负载80的具有“终止引脚”的ECM 26发挥作用。当ECM 26的终止引脚通过禁用TRIAC Q2接地时,ECM禁用引擎20的工作。在一些实施方式中,ECM 26是燃料电喷模块,其控制向户外电动设备10的引擎20的燃料供应。在其他实施方式中,ECM 26是数字提前点火模块,其控制提供给户外电动设备10的引擎20的火花。但是,构想了ECM 26可以是控制引擎20的工作并具有“终止引脚”的任意模块,其提供足够电压给触发器以触发并使得禁用TRIAC Q2导通,并在ECM 26的终止引脚由于导通了禁用TRIAC Q2而被接地时禁用引擎20的工作,这会禁用户外电动设备10的交流发电机21的输出。

[0131] 调节器部分40、触发器部分50和驱动部分60包含与以上结合图4和图6A-D所述的相同的组件并被设计为以相同的方式发挥功能。但是,禁用部分70的结构和功能在图4和图6A-D中示出的实施方式与图8和图9A-D示出的实施方式中不同。

[0132] 图9A-D示出的禁用部分79的实施方式具有负载接口71、禁用部分输出79、禁用电阻器R1、禁用电容器C1和禁用TRIAC Q2。在该实施方式中,禁用部分输出79发送电流给驱动部分60的驱动禁用部分接口69。在一个实施方式中,禁用电阻器R1的第二端73、禁用电容器C1的阴极和禁用TRIAC Q2的栅极被连接以构成禁用部分输出79。在一个实施方式中,禁用电阻器R1的第一端72、禁用电容器C1的阳极以及禁用TRIAC Q2的MT1被连接以构成负载接口71,其被连接到ECM 26的终止引脚并从其接收功率。禁用TRIAC Q2的MT2被连接到地端。禁用电容器C1过滤瞬变以防止误触发禁用TRIAC Q2的栅极。

[0133] 在操作中,传经触发器晶体管Q1的发射极并从其出来的电流在驱动MOSFET Q3的栅极处施加电压。更具体地,传经触发器晶体管Q1的发射极并从其出来的电流传经驱动分压器68,其由第二驱动电阻器R4和第三驱动电阻器R7构成。驱动分压器68在驱动MOSFET Q3的高阻抗栅极处施加足以导致驱动MOSFET Q3导通的电压。驱动MOSFET Q3的栅极位于第二驱动电阻器R4与第三驱动电阻器R7之间。

[0134] 驱动MOSFET Q3通常具有在漏极与源极之间的高阻抗路径,其不允许电流在驱动MOSFET Q3的漏极与源极之间传递。但是,当在驱动MOSFET Q3的栅极施加足够的电压时,漏极与源极之间的路径的阻抗变低,由此允许ECM 26终止引脚提供的第三部分电流从ECM 26被引走或转移并沿着第三电流路径76流动。第三电流路径76由禁用电阻器R1、第一驱动电阻器R3、驱动二极管D4和驱动MOSFET Q3构成。此外,第三电流路径76的禁用电阻器R1和第一驱动电阻器R3形成第三电流路径分压器,禁用TRIAC Q2的栅极被连接在禁用电阻器R1与第一驱动电阻器R3之间。可以看出禁用电阻器R1的第二端73、第一驱动电阻器R3的第一端62、禁用TRIAC Q2的栅极和禁用电容器C1的阴极形成节点。

[0135] 禁用TRIAC Q2在没有被触发且没有导通时通常是端子MT1与MT2之间的高阻抗路径。但是,当禁用TRIAC Q2被触发并导通时用作MT1与MT2之间的低阻抗路径,由此将ECM 26的终止引脚接地。因此,当由ECM 26生成的第三部分电流沿着第三电流路径76流动时,在禁用TRIAC Q2的栅极处产生电压,该电压足以触发禁用TRIAC Q2的栅极。此外,在禁用TRIAC Q2的栅极处产生的电压低于禁用TRIAC Q2的MT1处的电压,这是由于禁用电阻器R1和驱动电阻器R3形成的第三电流路径分压器,且在禁用TRIAC Q2的接地的MT2处的电压低于在禁用TRIAC Q2的MT1和栅极处的电压,这使得禁用TRIAC Q2在第三象限导通。

[0136] 当禁用TRIAC Q2在第三象限导通时,第二部分电流沿着第二电流路径75从ECM 26传播到地端。从ECM 26到地端的第二电流路径75由禁用TRIAC Q2、第一驱动电阻器R3、驱动二极管D4和驱动MOSFET Q3构成。沿着第二电流路径75传播的电流离开ECM 26,在MT1处进入禁用TRIAC Q2,在栅极处离开禁用TRIAC Q2,传经第一驱动电阻器R3和驱动二极管D4,进入驱动MOSFET Q3的漏极,并离开驱动MOSFET Q3的源极到地端。

[0137] 当禁用TRIAC Q2在第三象限操作时沿着第二电流路径75通过禁用TRIAC Q2从MT1传播到栅极的电流使得禁用TRIAC Q2导通,由此建立用于来自ECM 26的第一部分电流的从ECM 26到地端的第一电流路径74,由此将ECM 26的终止引脚接地。从ECM 26到地端的第一电流路径74由禁用TRIAC Q2构成。沿着第一电流路径74传播的电流离开ECM 26,在MT1处进

入禁用TRIAC Q2,并在MT2处离开禁用TRIAC Q2的MT2到地端。可以理解,当禁用TRIAC Q2导通时,仅有ECM 26产生的少量电流沿着第三电流路径76和第二电流路径75传播,而ECM 26产生的大部分电流沿着第一电流路径74传播,该路径74是通过导通禁用TRIAC Q2从ECM 26到地端的低阻抗路径。

[0138] 使用禁用TRIAC Q2通过第一电流路径74从ECM 26移除电流而从ECM 26的电路移除电流并将ECM 26的终止引脚接地,由此在ECM 26是用于引擎20的数字提前点火模块时禁用火花源并停止户外电动设备10的引擎20,或者当ECM 26是用于引擎20的燃料电喷模块时禁用燃料供应并停止户外电动设备10的引擎20。由于驱动MOSFET Q3具有高输入电阻,一旦禁用TRIAC Q2开始导通,禁用TRIAC Q2在足够的持续时间保持在连续导通状态以禁用引擎20。

[0139] 可以看出当引擎20停止时,交流发电机21的输出降低且禁用TRIAC Q2被保持在低阻抗,直到驱动电容器C5中的电荷通过第三驱动电阻器R7被放电,这导致在驱动MOSFET Q3的栅极处的电压降到驱动MOSFET Q3的阈值电压以下且驱动MOSFET Q3停止导通。

[0140] 在一个实施方式中,在引擎20停止转动之后的一些秒,驱动电容器C5上的电荷降到驱动MOSFET Q3的阈值电压以下。

[0141] 可替换的说,交流发电机过压保护电路30包括TRIAC和MOSFET,其中TRIAC是禁用TRIAC Q2且MOSFET是驱动MOSFET Q3。TRIAC被电连接到该MOSFET且TRIAC被电连接到ECM 26。该TRIAC被配置成当被MOSFET触发时将ECM 26的终止引脚接地。此外,MOSFET被电连接到交流发电机21。该MOSFET被配置成当交流发电机在过压情况中工作时例如当交流发电机21的输出电压超过交流发电机过压阈值时导通。

[0142] 此外,交流发电机21被连接到引擎20并被引擎20转动。另外地,ECM26被连接到引擎20并给引擎20提供火花和/或燃料。由此,使用TRIAC将ECM 26的终止引脚接地来禁用引擎20并停止来自交流发电机21的电压输出。

[0143] 在一些实施方式中,交流发电机过压保护电路30还包括晶体管,其中该晶体管是触发器晶体管Q1。该晶体管被电连接到交流发电机21并被配置成在交流发电机21工作在过压情况中时导通。

[0144] 还公开了具有结合图1-9D的描述的上述交流发电机过压保护电路30的户外电动设备10。户外电动设备10可以是具有引擎20和交流发电机21的任意户外电动设备10,例如但不限于骑式割草机、零回转割草机或园艺拖拉机。

[0145] 还公开了交流发电机过压保护方法,包括提供TRIAC和由具有磁发电机22的引擎20转动的交流发电机21,其中交流发电机21当被引擎20转动时输出电压。TRIAC是禁用TRIAC Q2并被配置成当交流发电机21工作在过压情况中时将磁发电机22接地,由此禁用磁发电机22,停止引擎20的转动,并停止交流发电机21输出电压。

[0146] 在一些实施方式中,该方法还包括提供晶体管和MOSFET,其中该晶体管是触发器晶体管Q1且该MOSFET是驱动MOSFET Q3。该晶体管被配置成当交流发电机工作在过压情况中时导通。该MOSFET被配置成当通过该导通晶体管在MOSFET的栅极施加电压时导通。此外,该MOSFET被配置成当该MOSFET导通时从磁发电机22引导一部分电流以触发TRIAC的栅极,由此使得TRIAC导通。

[0147] 还公开了在交流发电机21的过压情况中保护户外电动设备10的方法的另一实施

方式。该方法包括提供具有交流发电机过压保护电路30的户外电动设备10。交流发电机过压保护电路30包括调节器部分40、触发器部分50、驱动部分60和禁用部分70。调节器部分40被连接到具有输出电压的交流发电机21。交流发电机21由户外电动设备10的引擎20转动。禁用部分70被电连接到负载80。触发器部分50位于调节器部分40与驱动部分60之间并与它们电连接。驱动部分60位于触发器部分50与禁用部分70之间并与它们电连接。

[0148] 该方法还包括使用调节器部分40调节从交流发电机21接收的电压输出,并提供调节的电压给触发器部分50。触发器部分50从该调节器部分40接收该调节的电压。

[0149] 该方法还包括当交流发电机输出电压超过交流发电机过压阈值时从触发器部分50向驱动部分60输出电流。因此,当交流发电机输出电压不超过交流发电机过压阈值时触发器部分50不向驱动部分60输出电流。

[0150] 该方法还包括当驱动部分60从触发器部分50接收到电流时使用驱动部分60激活禁用部分70。另外,该方法还包括配置禁用部分70以从负载80转移或引走至少一部分电流到交流发电机过压保护电路30的地端,由此禁用引擎20。从负载80转移的该部分电流通过交流发电机过压保护电路30的低阻抗路径传播到地端。

[0151] 在该方法的一些实施方式中,负载80是需要接收功率以用于引擎20工作的组件的线圈23。当禁用部分70被激活时,禁用部分70通过低阻抗路径从线圈23转移或引走至少一部分电流到交流发电机过压保护电路30的地端。从线圈23转移或引走一部分电流到地端使得线圈23失电或使得向线圈23传递功率的禁用电阻元件R8中的保险丝熔断,由此禁用引擎20。

[0152] 此外,在该方法的其他实施方式中,负载80是磁发电机22,其被连接到引擎20并被配置成向引擎20提供火花;其中当禁用部分70被激活时该禁用部分通过低阻抗路径从磁发电机22转移或引走一部分电流到交流发电机过压保护电路30的地端,由此从引擎20移除火花并禁用该引擎20。

[0153] 虽然结合上述特定实施方式描述本发明,但明显的是许多可替换方式、组合、修改以及变形对本领域技术人员来说是显而易见的。因此,上述的本发明的优选实施方式仅是示意性的而非限制性的。在不背离本发明的实质和范围的情况下可以做出各种改变。在阅读上述描述之后上述实施方式和其他实施方式的组合对本领域技术人员来说是显而易见的,且该组合也被包含在上述描述中。因此,本发明的方法由权利要求书限定,且权利要求书含义内的所有设备、过程和方法字面上或等同上被包含于此。

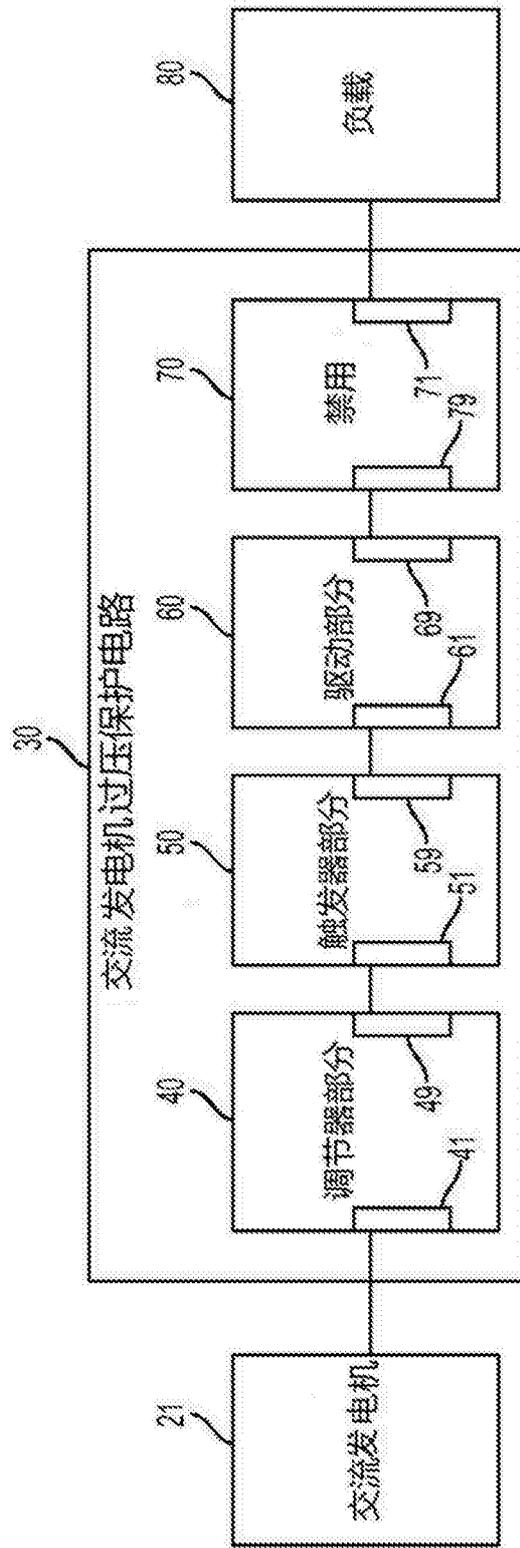


图1

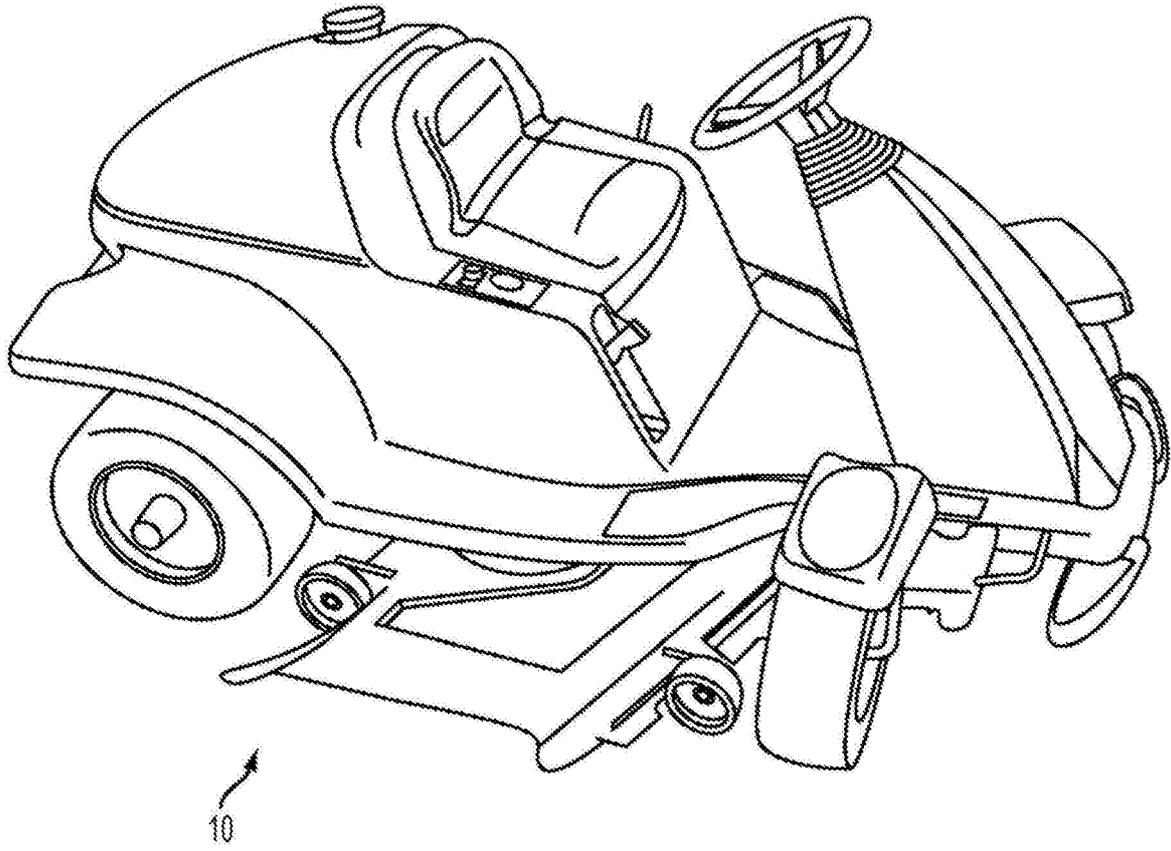


图2

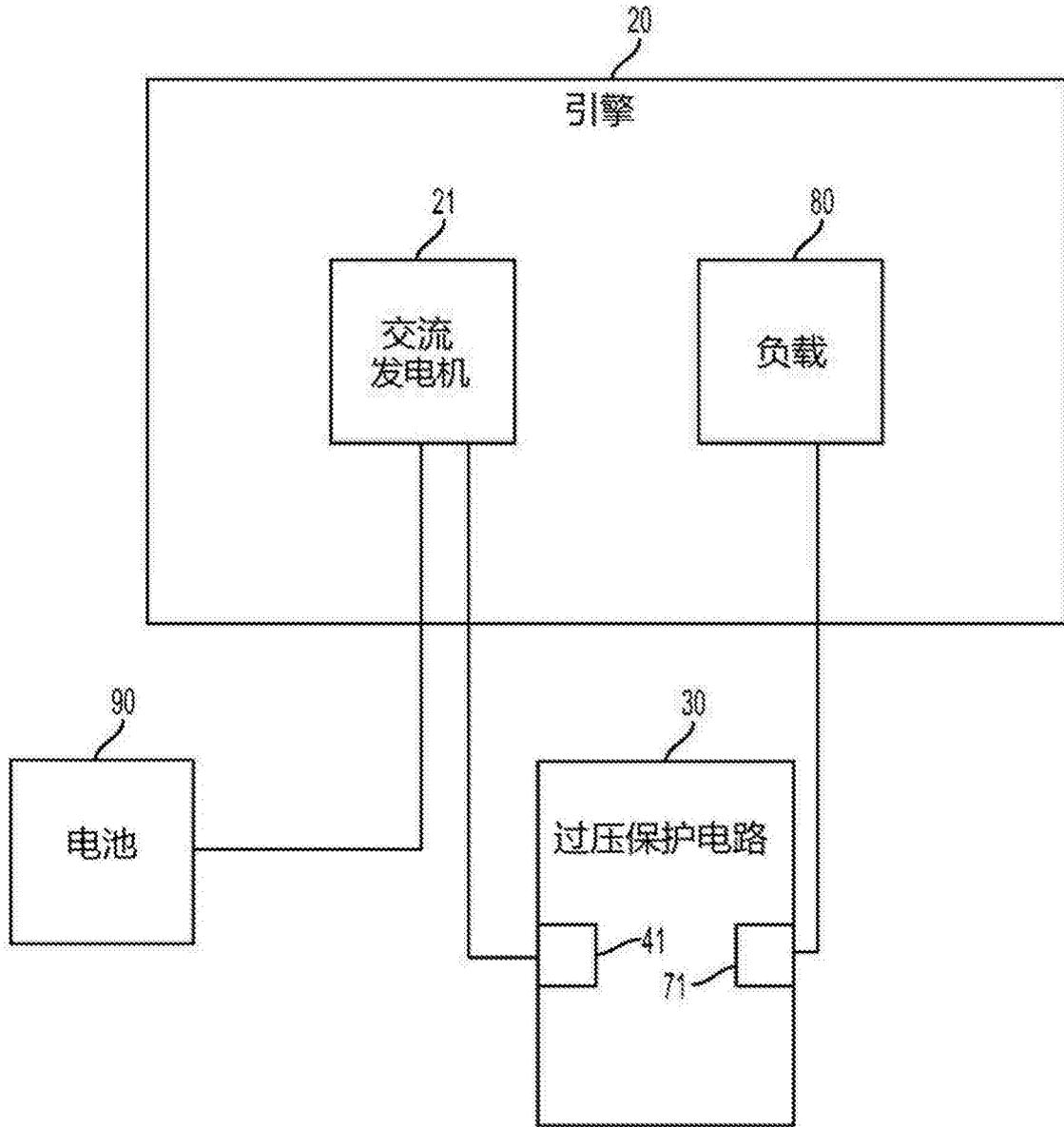


图3

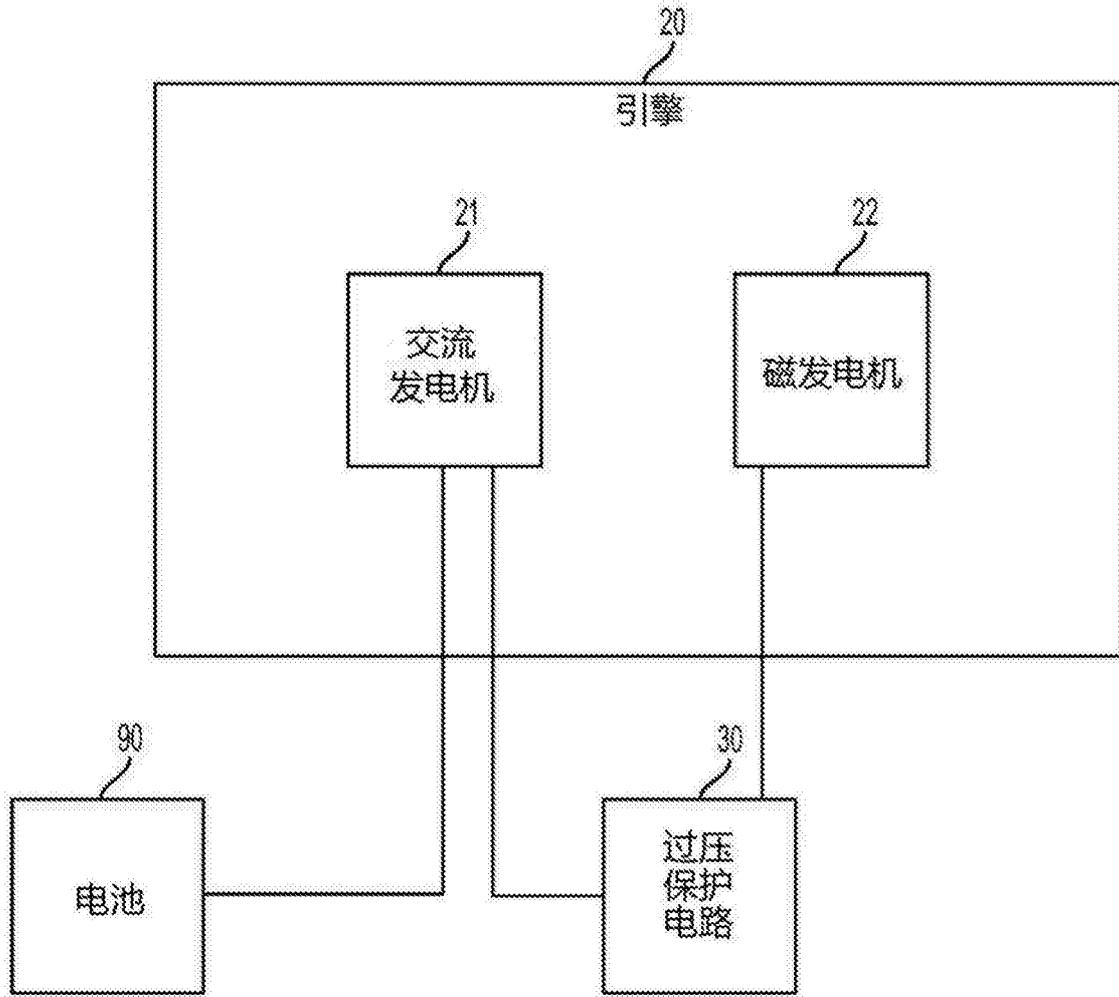


图4

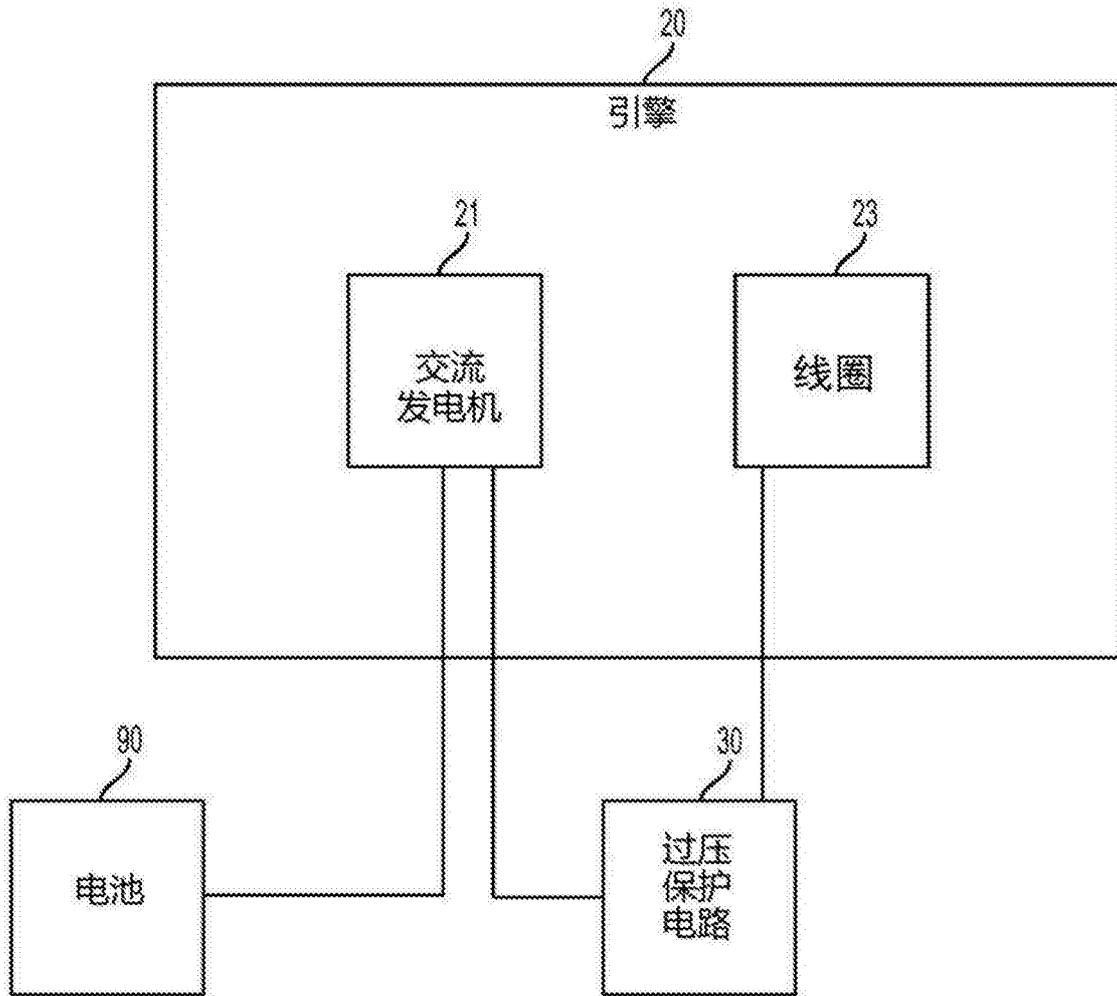


图5

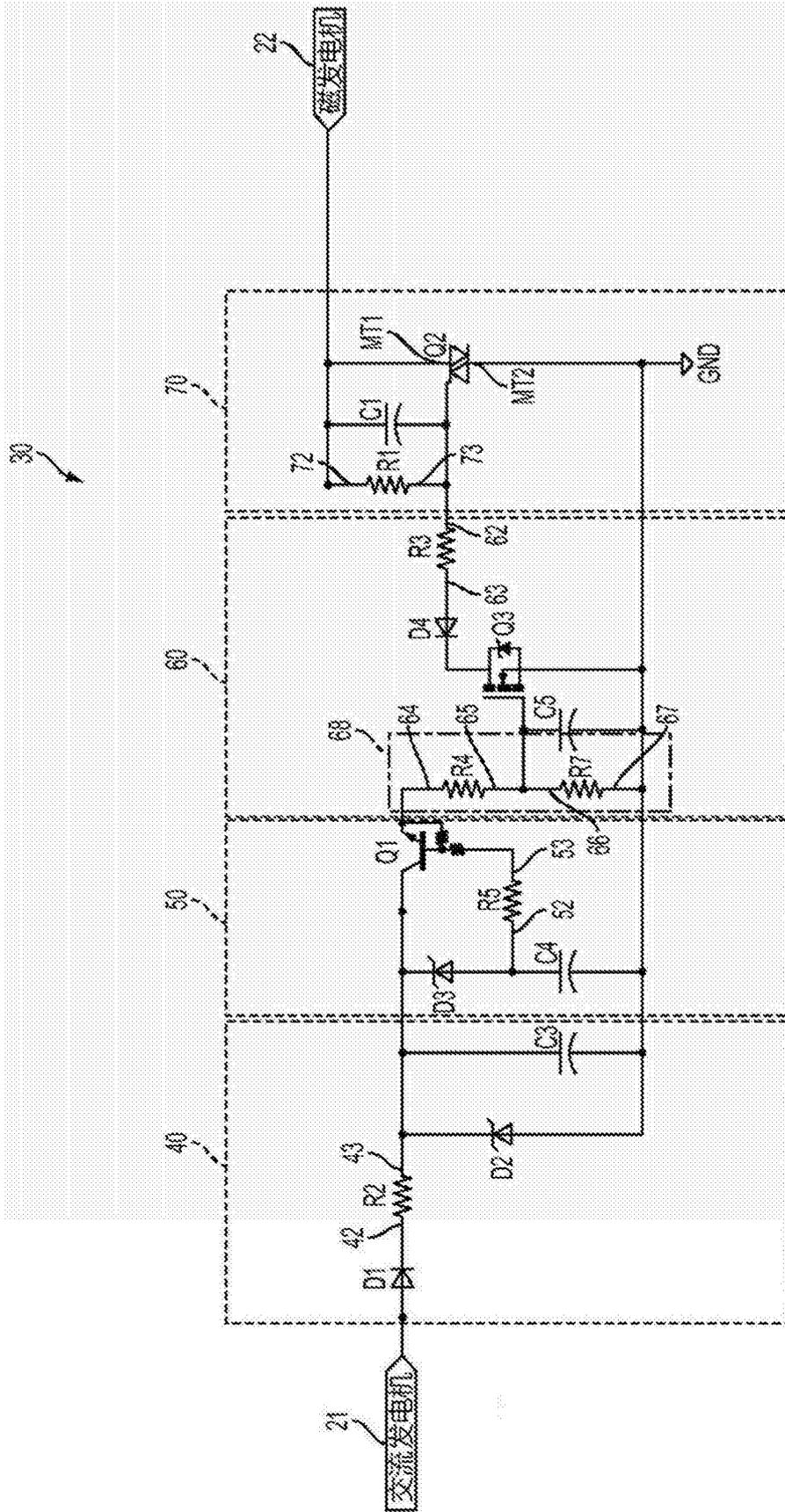


图6A

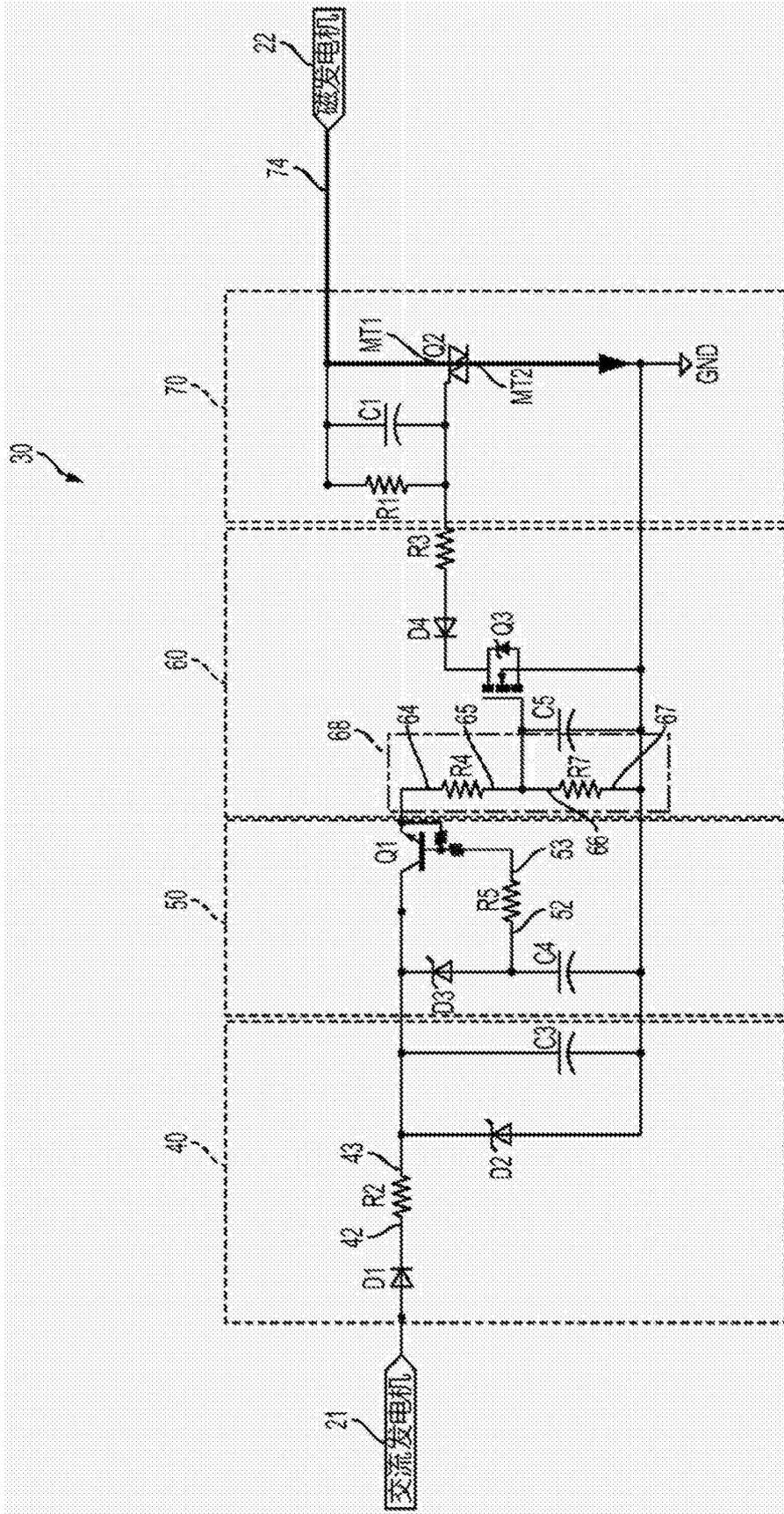


图6B

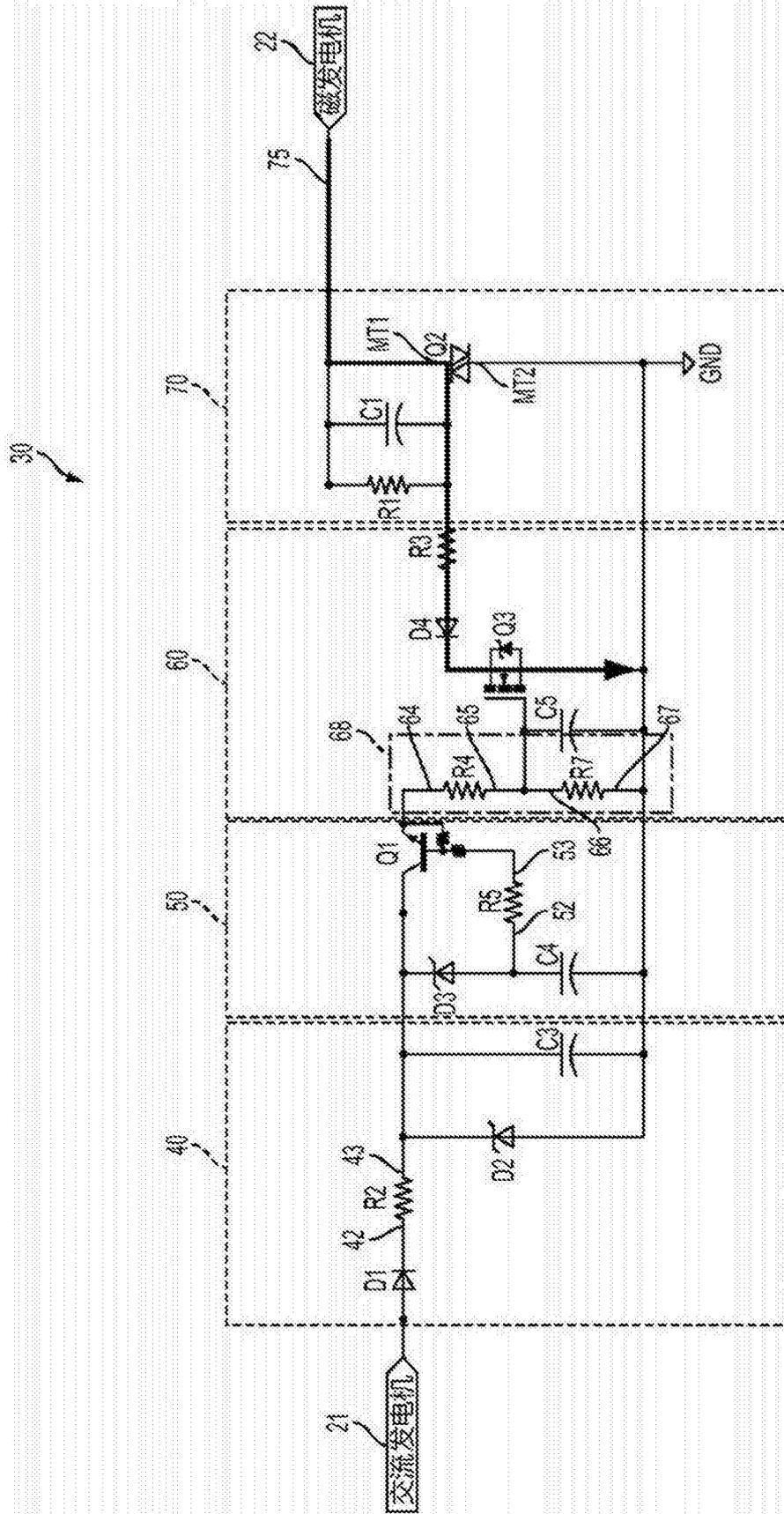


图6C

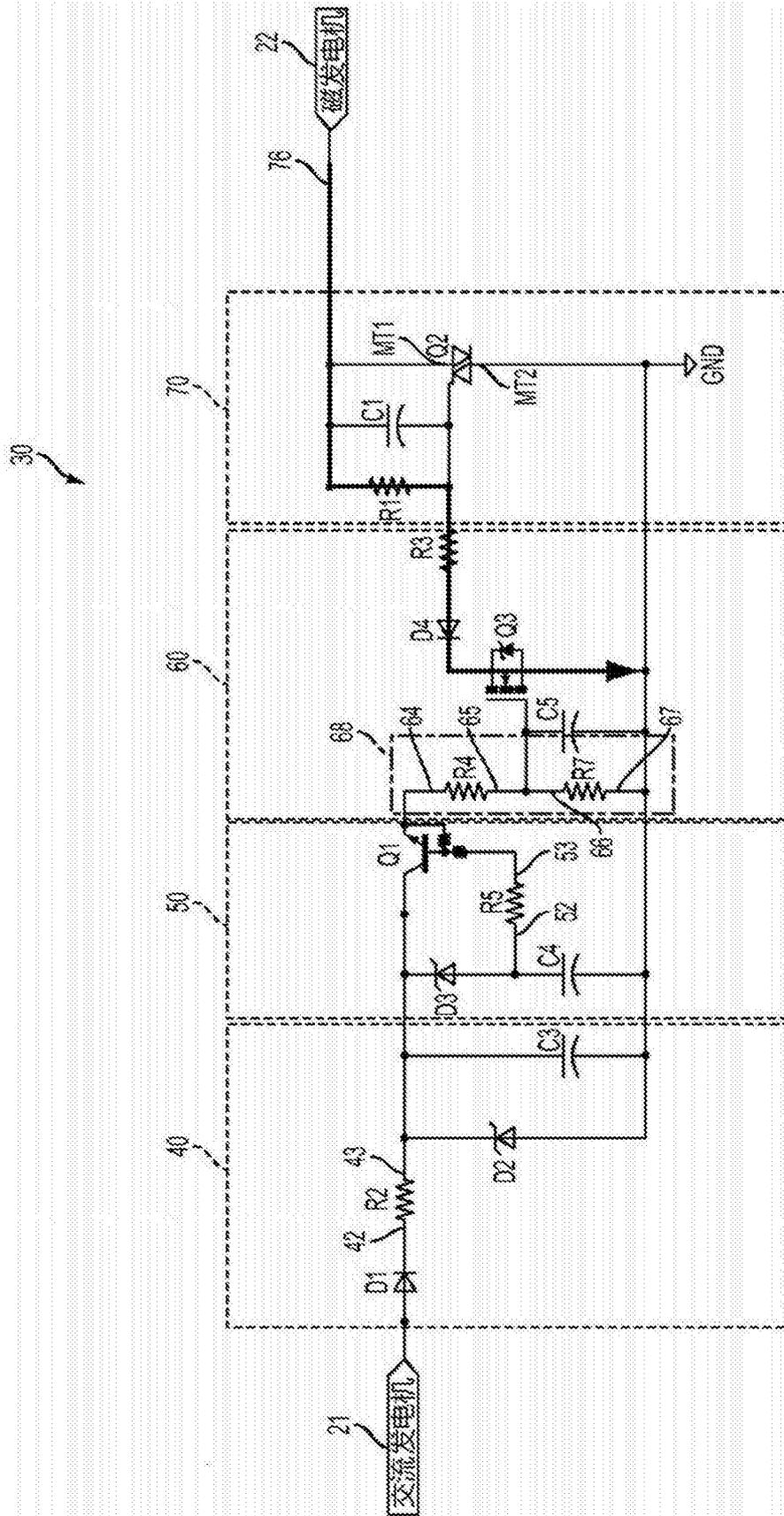


图6D

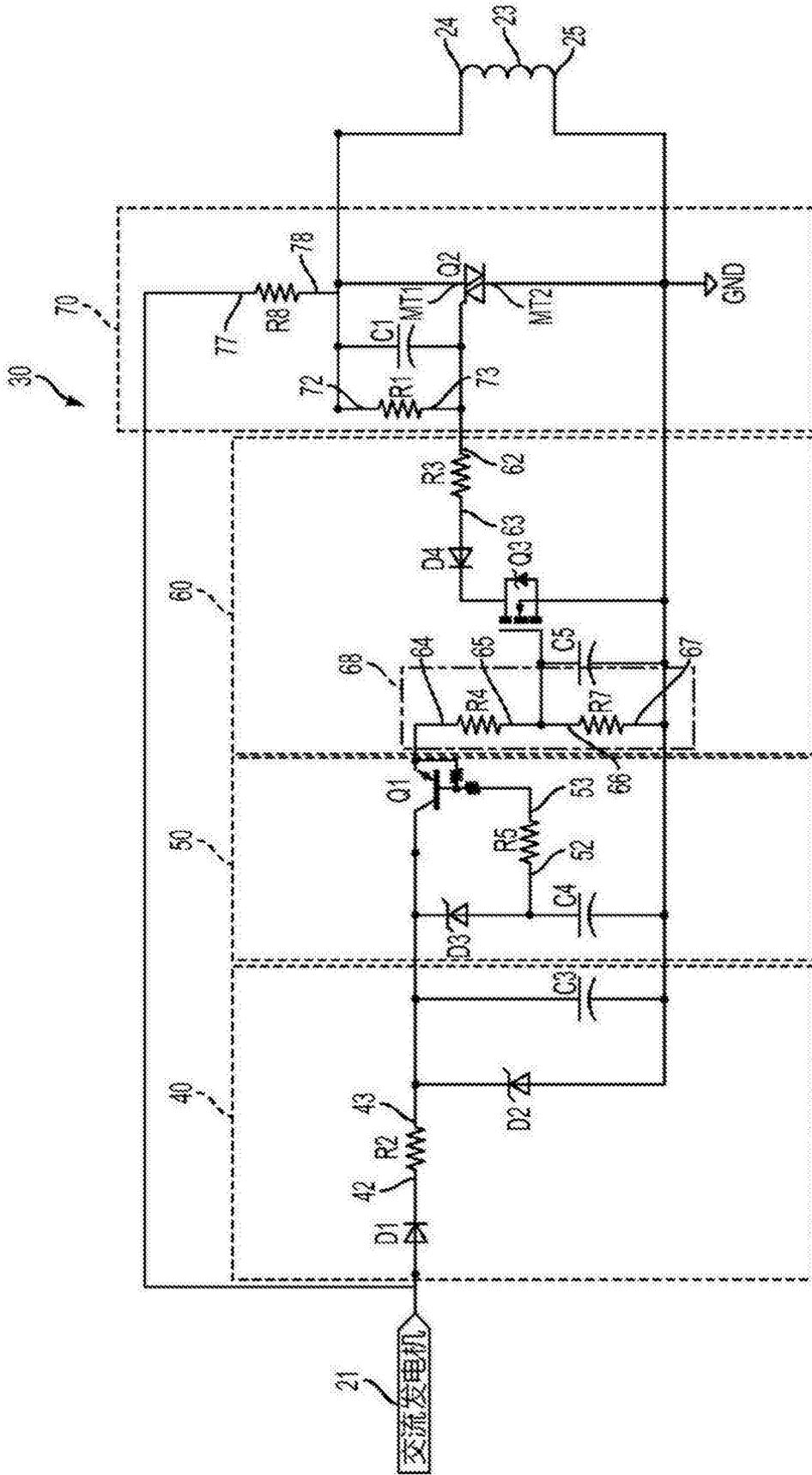


图7A

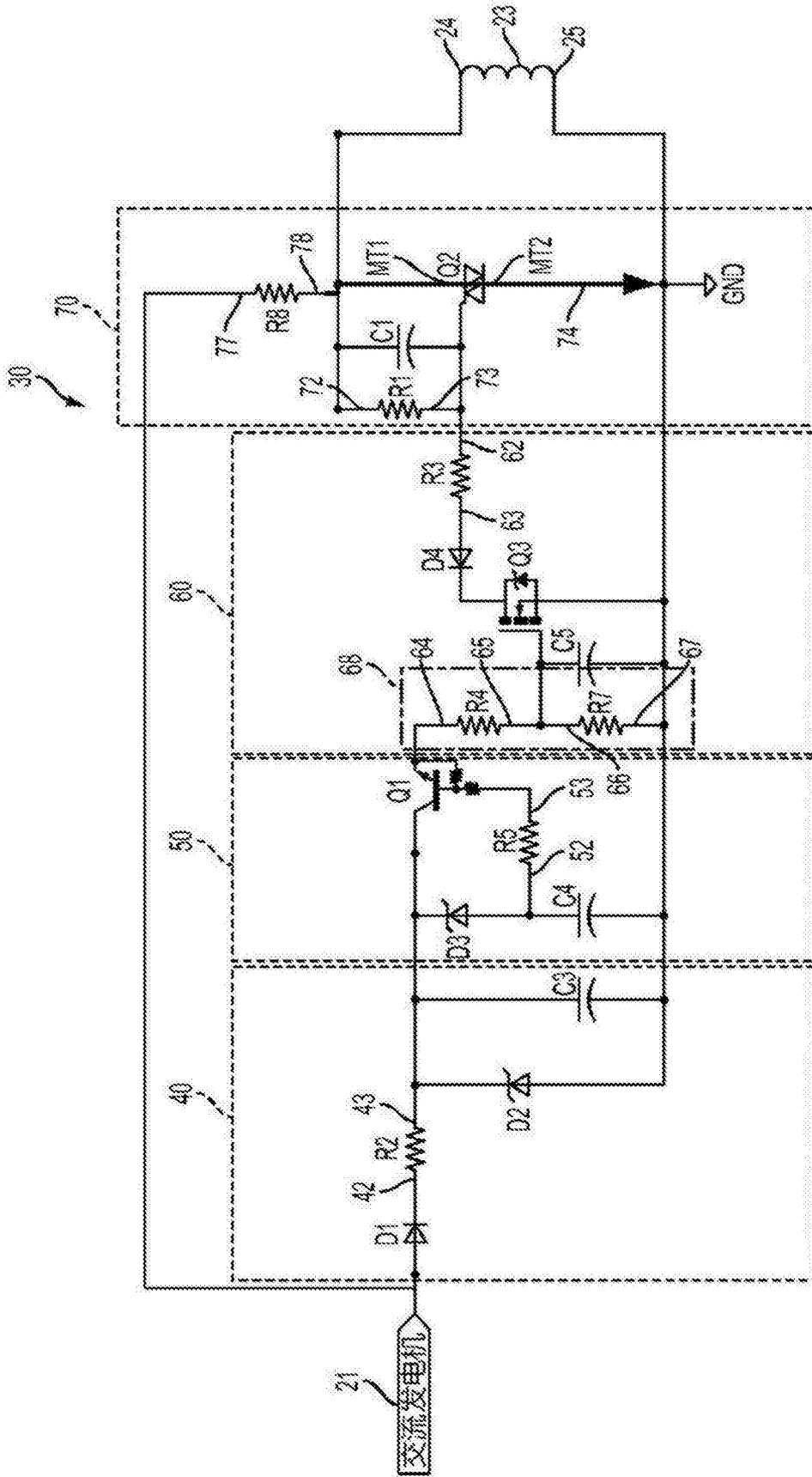


图7B

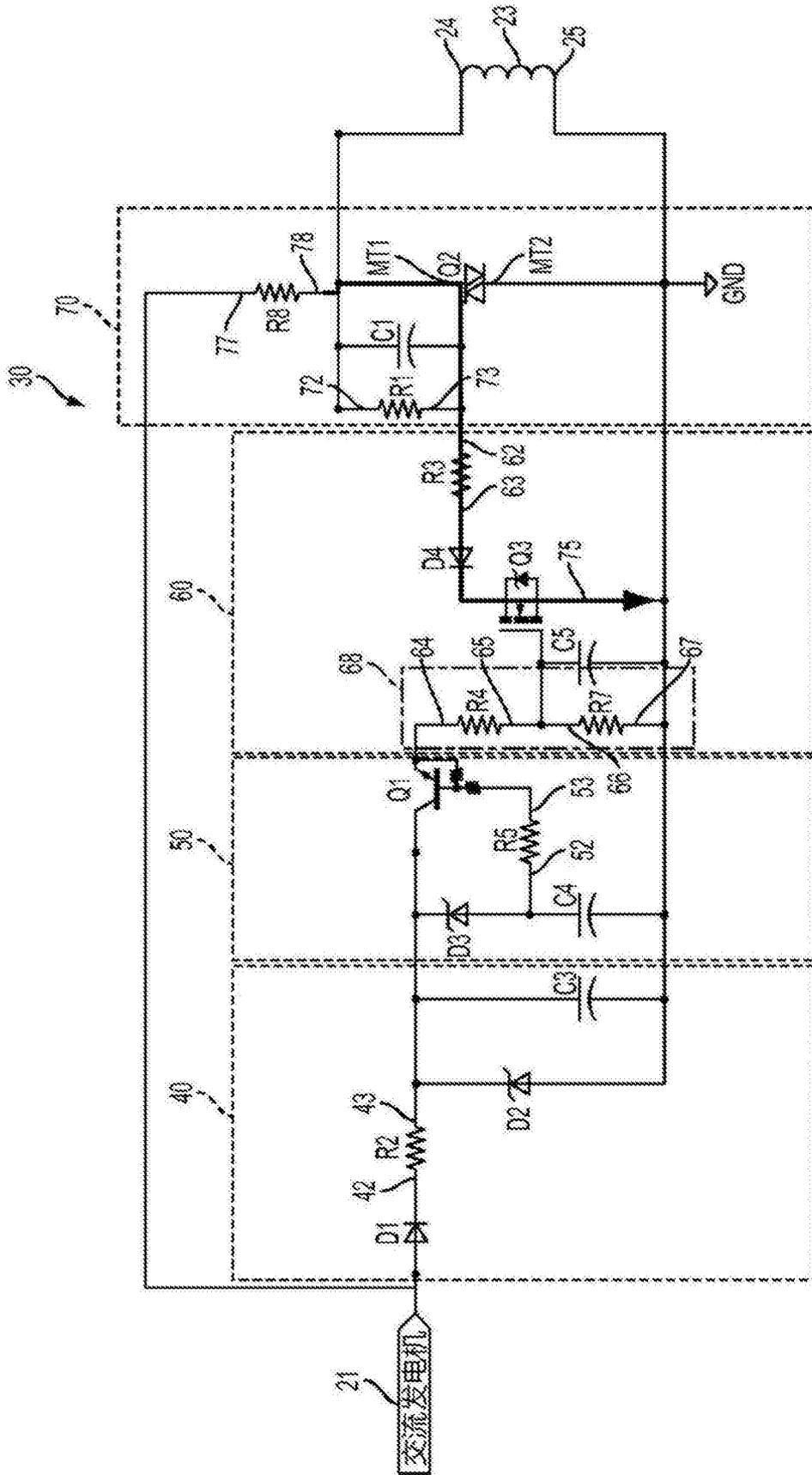


图7C

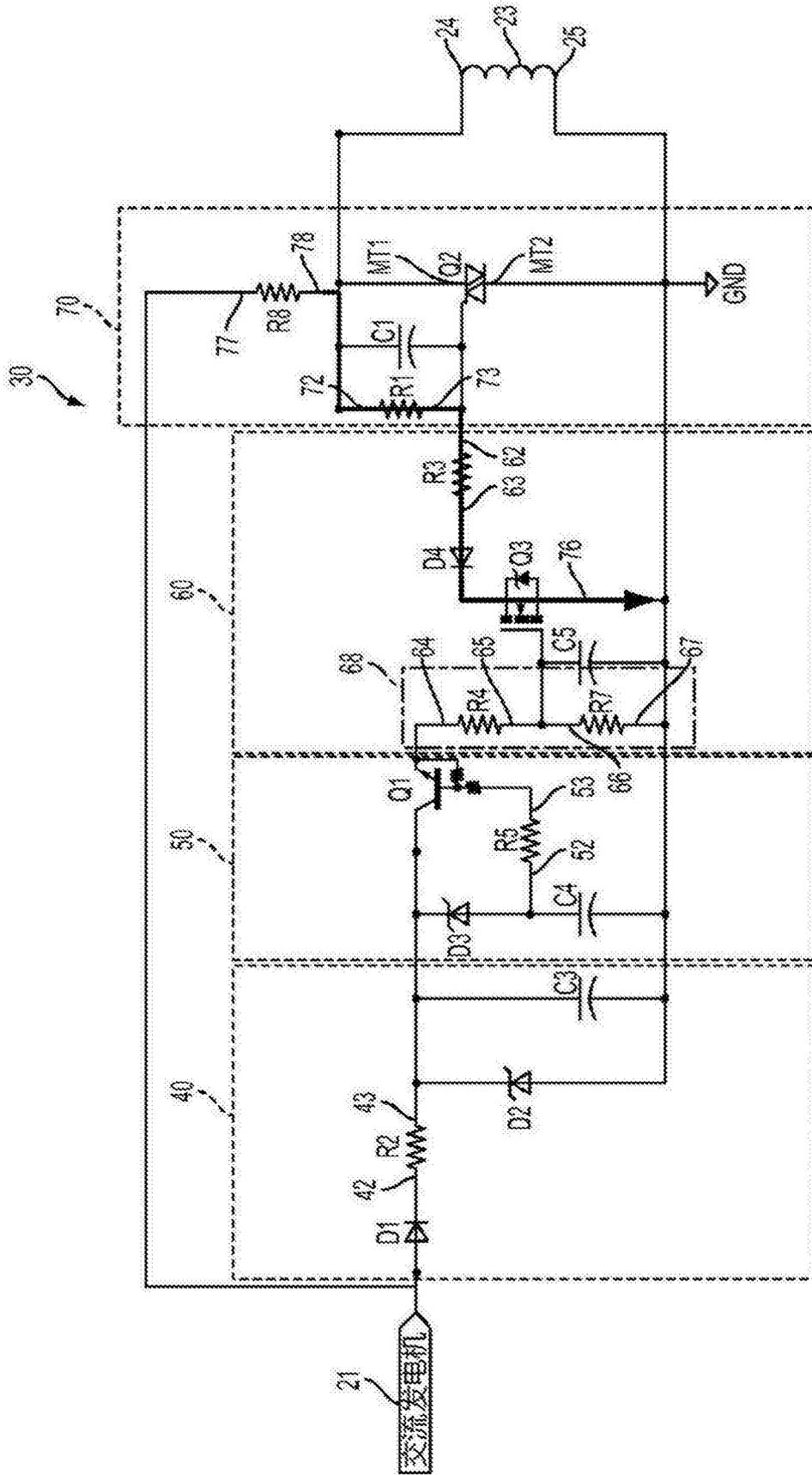


图7D

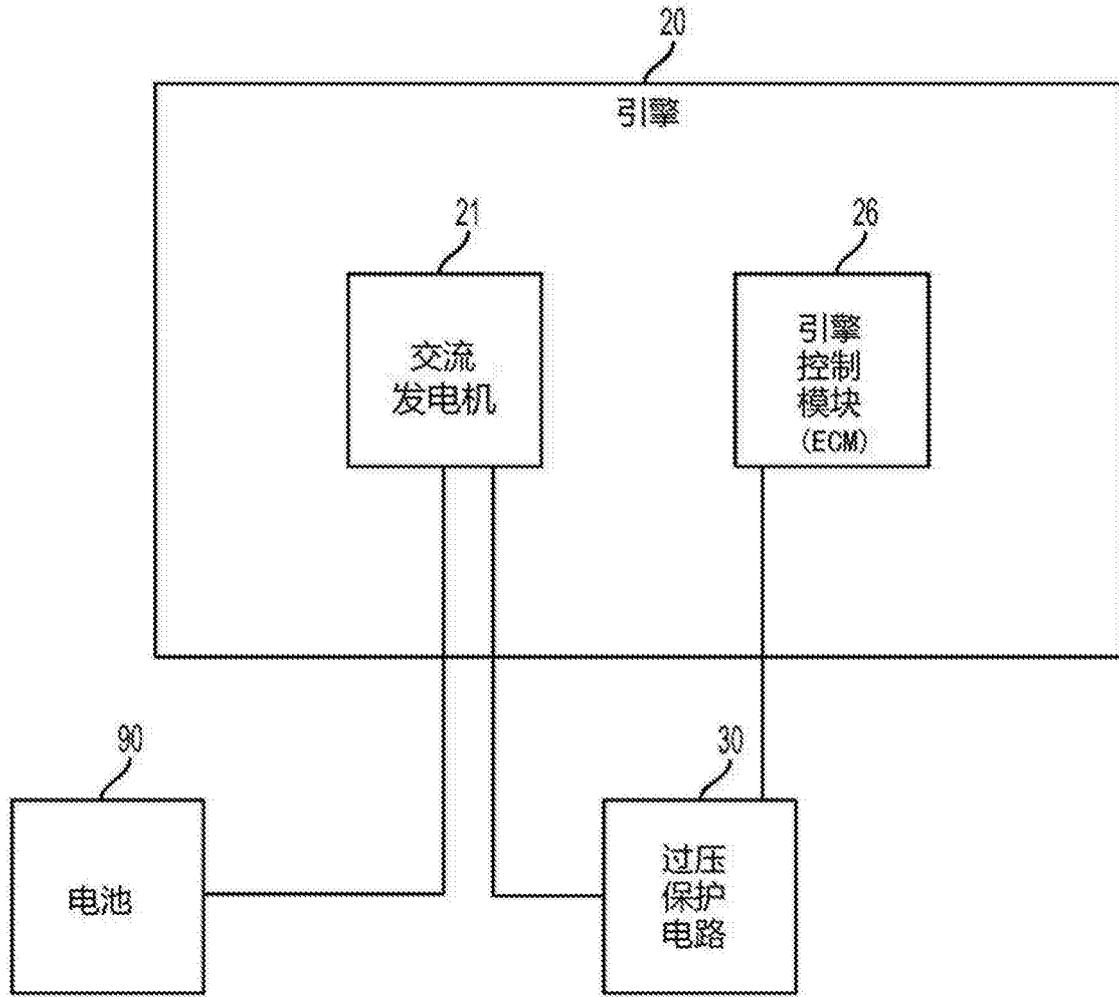


图8

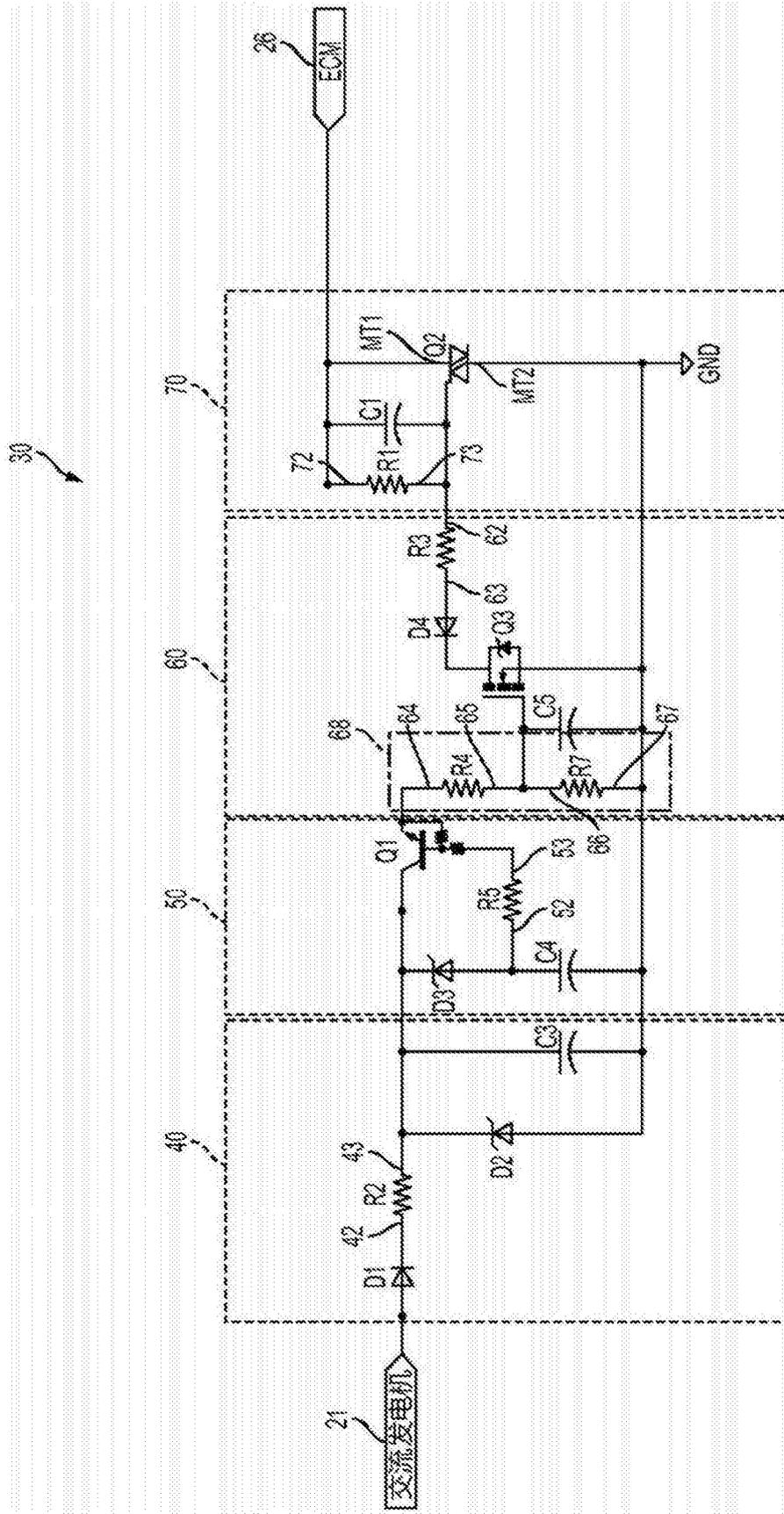


图9A

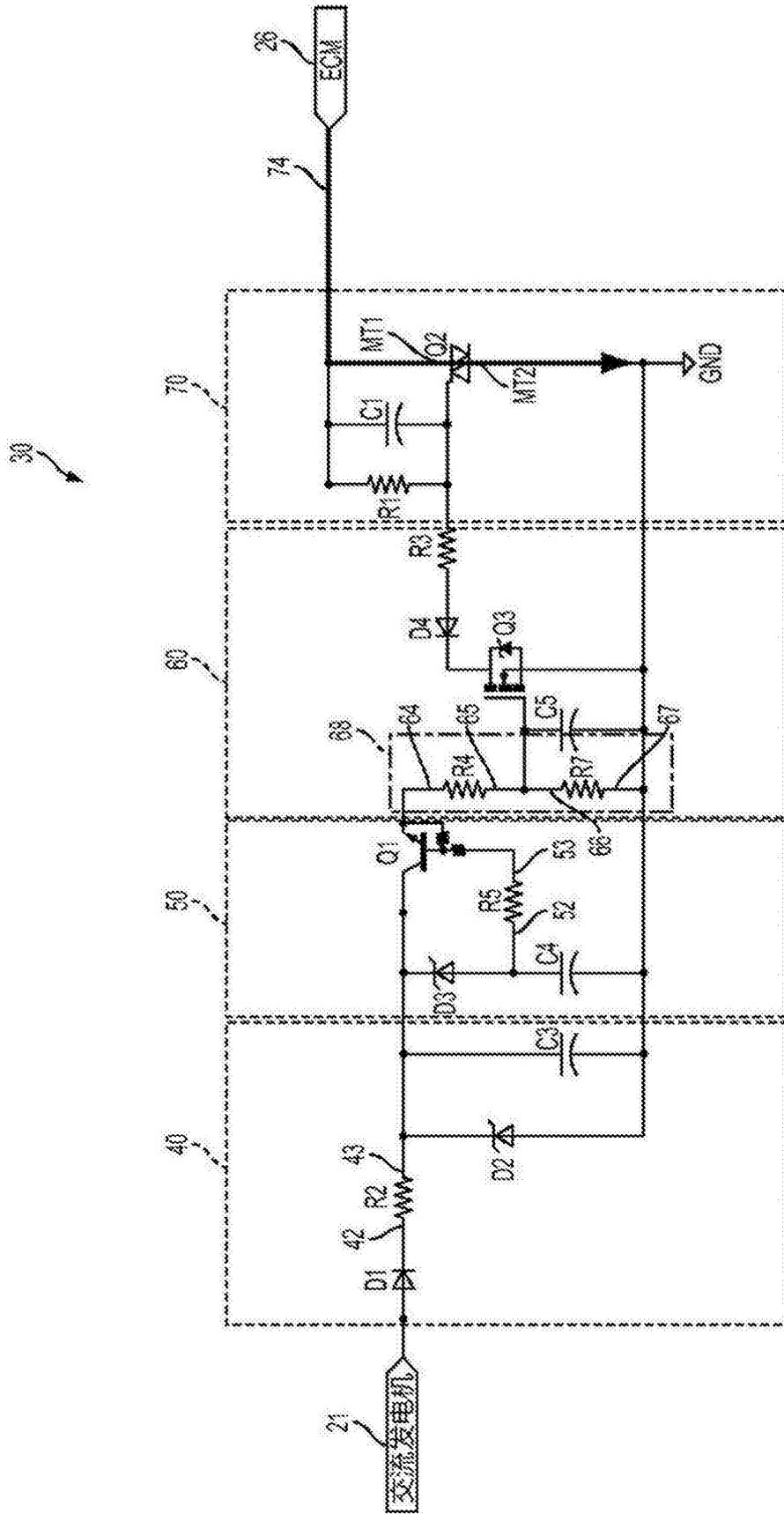


图9B

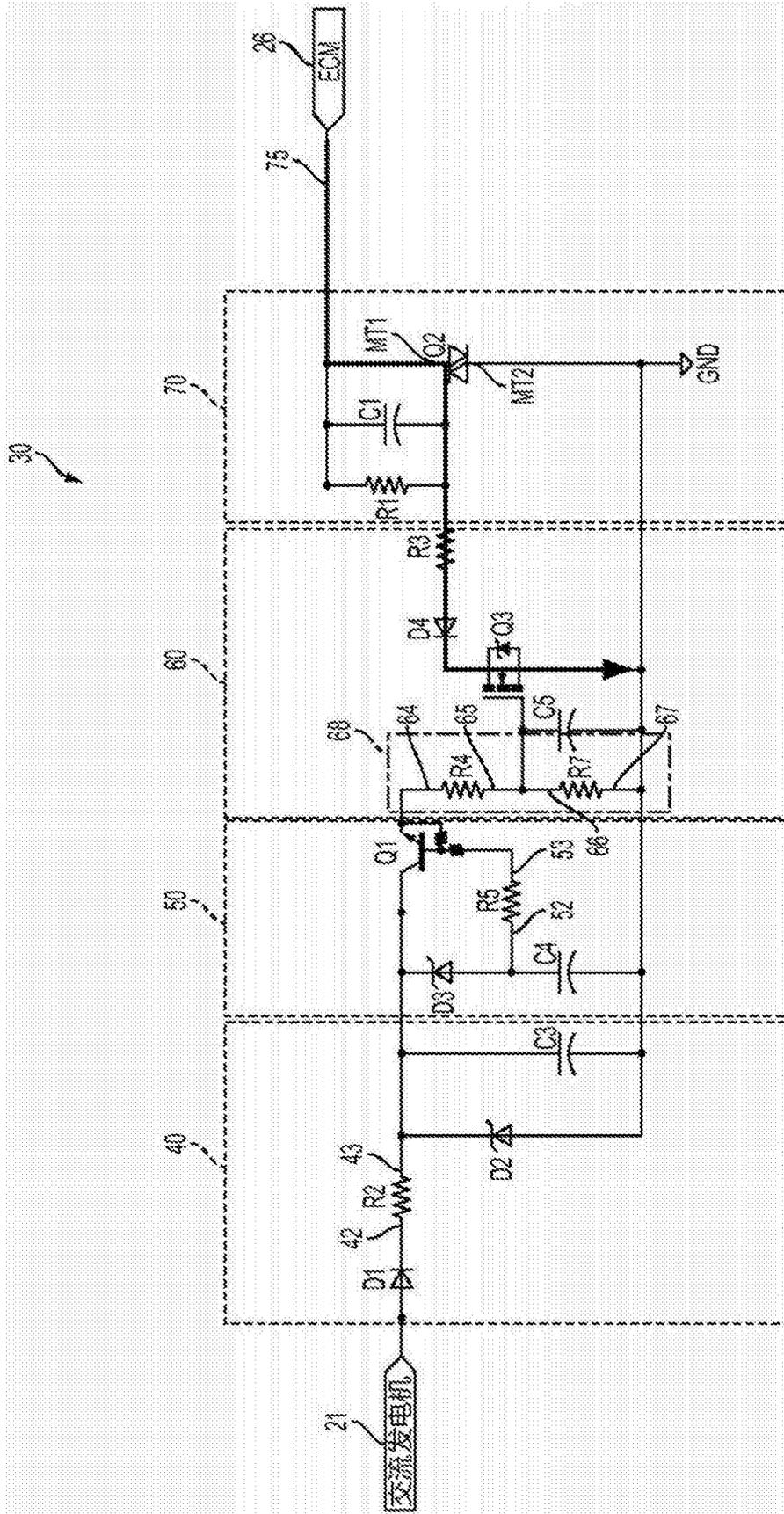


图9C

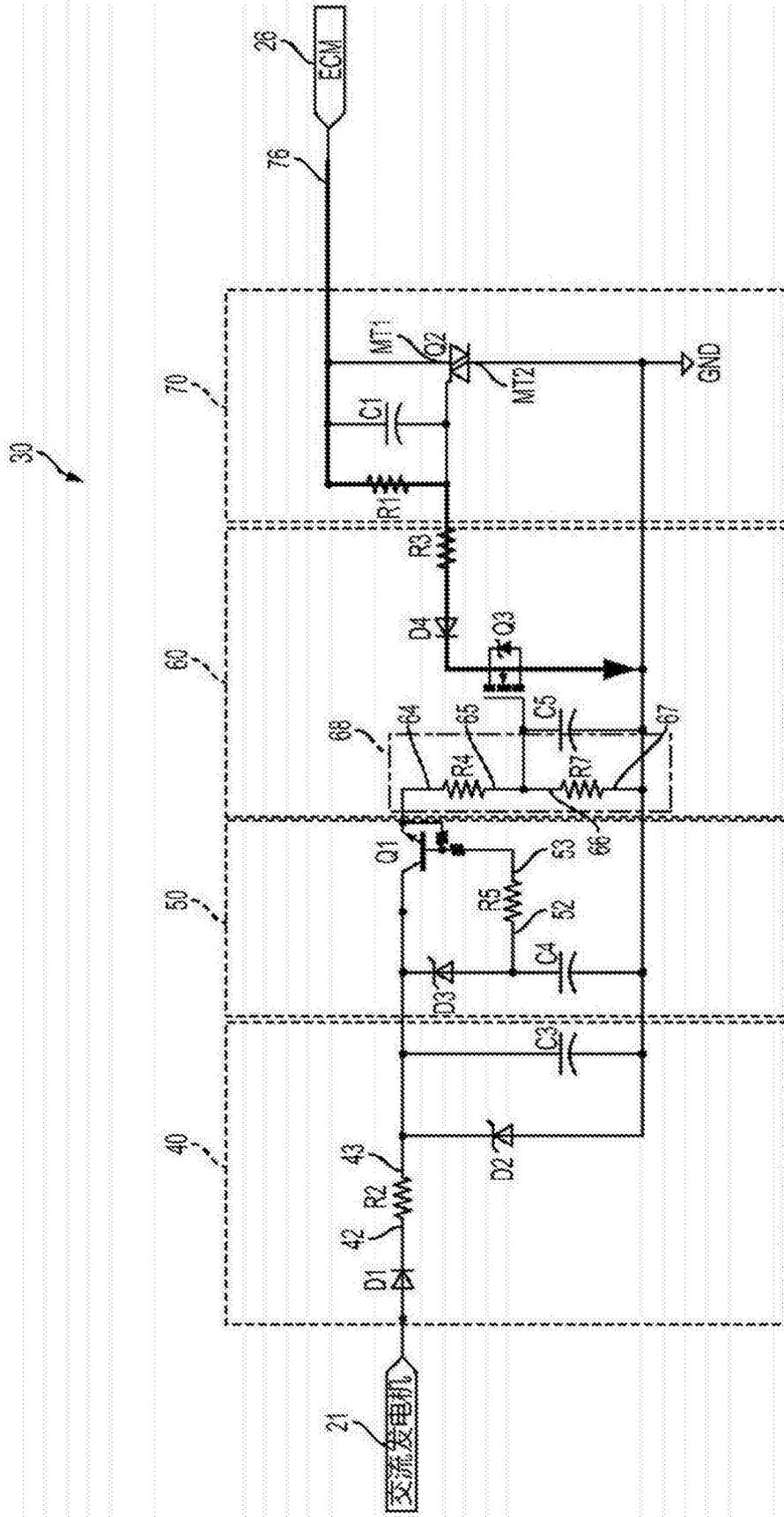


图9D