



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104615093 B

(45)授权公告日 2018.04.20

(21)申请号 201410581538.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.10.27

G05B 19/418(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

(56)对比文件

申请公布号 CN 104615093 A

CN 204287919 U, 2015.04.22, 权利要求1-5, 12-14.

(43)申请公布日 2015.05.13

审查员 韩博

(30)优先权数据

61/896,475 2013.10.28 US

14/090,737 2013.11.26 US

(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 S·G·西伯杰

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 曹雯

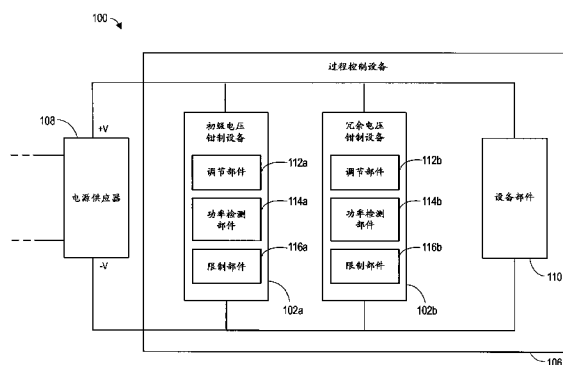
权利要求书3页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

本质安全电压钳制设备

(57)摘要

一种本质安全电压钳制设备包括调节轨、接地轨和分路调节器组件。分路调节器组件被耦接至调节轨和接地轨两者,并且包括一个或者多个调节部件。分路调节器组件被配置为将施加于调节轨和接地轨两端的电压钳制为安全钳位电压值。本质安全电压钳制设备还包括功率检测部件,该功率检测部件被配置为使一个或者多个限制部件降低在各自调节部件中消耗的功率,而不升高钳位电压。



1. 一种本质安全电压钳制设备, 包括:

调节轨;

接地轨;

分路调节器组件, 其耦接至所述调节轨和所述接地轨两者, 并且包括一个或多个调节部件, 所述分路调节器组件被配置为将施加在所述调节轨和所述接地轨两端的电压钳制至安全钳位电压值; 和

功率检测部件, 包括:

(1) 热激活部件, 其被配置为当所述调节部件中的至少一个调节部件的温度超过阈值时, 使一个或多个限制部件降低在所述调节部件中的所述至少一个调节部件中消耗的功率, 或者

(2) 电流检测电阻器, 其被配置为当流经所述电阻器的电流超过阈值时, 使一个或多个限制部件降低在所述调节部件中的至少一个调节部件中消耗的功率,

其中, 所述调节轨、所述接地轨、所述分路调节器组件、所述功率检测部件和所述限制部件被一起封装在两根引线的设备封装中, 并且

其中, 所述设备封装通过所述两根引线被耦接至至少一个冗余设备封装, 所述冗余设备封装被配置为将施加在所述冗余设备封装两端的电压钳制至冗余安全钳位电压值。

2. 如权利要求1所述的本质安全电压钳制设备, 其中, 所述功率检测部件是热激活部件, 并且其中, 所述热激活部件通过物理接近被热耦接至所述一个或多个调节部件。

3. 如权利要求1所述的本质安全电压钳制设备, 其中, 所述功率检测部件是热激活部件, 并且其中所述热激活部件通过热键合剂被热耦接至所述一个或多个调节部件。

4. 如权利要求1所述的本质安全电压钳制设备, 其中, 所述一个或多个调节部件包括第一晶体管, 并且其中所述一个或多个限制部件包括第二晶体管。

5. 如权利要求4所述的本质安全电压钳制设备, 其中, 减少在所述调节部件中的所述至少一个调节部件中消耗的功率包括激活所述第二晶体管, 以将施加于所述调节轨和所述接地轨两端的电压钳制至幅度上小于所述安全钳位电压值的第二电压。

6. 如权利要求4所述的本质安全电压钳制设备, 其中, 所述功率检测部件是所述电流检测电阻器, 并且其中所述电阻器被配置为当在所述电阻器处所检测出的电流超过所述阈值时, 使所述第二晶体管将所述第一晶体管放入饱和模式中。

7. 一种本质安全电压钳制设备, 包括:

调节轨;

接地轨;

分路调节器组件, 其耦接至所述调节轨和所述接地轨两者, 并且包括一个或多个调节部件, 所述分路调节器组件被配置为将施加在所述调节轨和所述接地轨两端的电压钳制至安全钳位电压值; 和

功率检测部件, 包括:

(1) 热激活部件, 其被配置为当所述调节部件中的至少一个调节部件的温度超过阈值时, 使一个或多个限制部件降低在所述调节部件中的所述至少一个调节部件中消耗的功率, 或者

(2) 电流检测电阻器, 其被配置为当流经所述电阻器的电流超过阈值时, 使一个或多个

限制部件降低在所述调节部件中的至少一个调节部件中消耗的功率，

其中，所述调节轨、所述接地轨、所述分路调节器组件、所述功率检测部件和所述限制部件被一起封装在具有多于两根引线的设备封装中，并且

其中，所述设备封装的两根引线被分别地电耦接至所述调节轨和所述接地轨，并且其中，其他引线被配置为使包括该两根引线以及其他引线的引线组中的任意两个引线之间短路的任何组合均不干扰所述本质安全电压钳制设备的电压钳制功能。

8. 如权利要求7所述的本质安全电压钳制设备，其中，所述设备封装是功率晶体管封装。

9. 如权利要求7所述的本质安全电压钳制设备，其中，所述一个或多个调节部件包括第一晶体管，并且其中所述一个或多个限制部件包括第二晶体管。

10. 如权利要求7所述的本质安全电压钳制设备，其中，所述一个或多个调节部件包括第一晶体管，并且其中所述一个或多个限制部件包括第二晶体管，并且所述功率检测部件是所述电流检测电阻器，并且

其中，所述电阻器被配置为当在所述电阻器处所检测出的电流超过所述阈值时，使所述第二晶体管将所述第一晶体管放入饱和模式中。

11. 一种过程控制设备，包括：

设备部件，其具有第一端子和第二端子，当在所述设备部件的所述第一端子和所述第二端子的两端施加电压时所述设备部件存储能量；

两个或更多个电压钳制设备，其电耦接至所述设备部件，每个电压钳制设备与所述电压钳制设备中的另一个电压钳制设备的平行地布置，并且每个电压钳制设备被配置为将施加在所述设备部件两端的所述电压钳制为安全钳位电压，每个电压钳制设备包括：

分路调节器组件，其包括一个或多个调节部件，和

功率检测部件，其被配置为当温度或者电流超过阈值时，使一个或多个限制部件减少在所述调节部件中的至少一个调节部件中消耗的功率，

其中，所述一个或多个调节部件包括第一晶体管，并且所述一个或多个限制部件包括第二晶体管，并且其中，减少在所述调节部件中的所述至少一个调节部件中消耗的功率包括激活所述第二晶体管，以将施加在所述设备部件两端的电压钳制至在幅度上小于所述安全钳位电压值的第二电压。

12. 如权利要求11所述的过程控制设备，其中，所述两个或更多个电压钳制设备中的每个设备被封装在具有两根外部电引线的设备封装中。

13. 如权利要求11所述的过程控制设备，其中，所述两个或更多个电压钳制设备中的每个电压钳制设备均被封装在具有两根初级外部电引线和一根或多根次级外部电引线的设备封装中。

14. 如权利要求13所述的过程控制设备，其中，所述设备封装的所述次级电引线与所述设备封装的内部未有任何电连接。

15. 如权利要求11所述的过程控制设备，其中，所述功率检测部件是热激活部件，并且其中所述热激活部件包括温度传感器和放大器。

16. 如权利要求11所述的过程控制设备，其中所述功率检测部件是热激活部件，并且其中所述热激活部件包括热敏电阻器。

17. 如权利要求11所述的过程控制设备,其中,所述功率检测部件是电流检测电阻器,并且其中所述电流检测电阻器被配置为当流经所述电阻器的电流超过阈值时,使所述一个或多个限制部件减少在所述一个或多个调节部件中消耗的功率。

18. 一种电压钳制设备,包括:

调节轨;

接地轨;

分路调节器组件,其耦接至所述调节轨和所述接地轨两者,并且包括一个或多个调节部件,所述分路调节器组件被配置为将施加在所述调节轨和所述接地轨两端的电压钳制至安全钳位电压值;和

功率检测部件,其包括:

(1) 热激活部件,其被配置为当所述调节部件中的至少一个调节部件的温度超过阈值时,使一个或多个限制部件降低在所述调节部件中的所述至少一个调节部件中消耗的功率,或者

(2) 电流检测电阻器,其被配置为当流经所述电阻器的电流超过阈值时,使一个或多个限制部件降低在所述调节部件中的至少一个调节部件中消耗的功率,

其中,所述一个或多个调节部件包括第一晶体管,并且其中所述一个或多个限制部件包括第二晶体管,并且

其中,减少在所述调节部件中的所述至少一个调节部件中消耗的功率包括激活所述第二晶体管,以将施加在所述调节轨和所述接地轨两端的电压钳制至在幅度上小于所述安全钳位电压值的第二电压。

本质安全电压钳制设备

[0001] 本申请要求2013年10月28日递交的美国临时专利申请的优先权权益,该临时专利申请编号为No.61/896475,标题为“用于本质安全(intrinsic safety)的电压钳制设备”,在此该临时申请通过引用被包含进本申请中,其在整体上是通用的。

技术领域

[0002] 本公开指向本质安全设备,并且更具体地,指向具有热限制和/或功率限制的本质安全电压钳制设备。

背景技术

[0003] 一些工业过程(比如,石油工业中的工业过程)要求设备在危险气氛中或者其他危险条件下工作。这些设备常常由“本质安全”标准(比如,ISA-60079-11标准,具体说明用于危险气氛中的设备的特定条件)规制。这些条件试图限制在设备电路中存储的能量的量(例如,通过对电容器限制电压或者对电感器限制电流)或者限制所储蓄能量的放电(例如,通过限制部件的间距,从而能量的放电将不会引起点火。另外,就ISA-60079-11标准而言,即使有一定数量的故障,电路必须在电路的正常工作期间保持安全。

[0004] 在一些标准中,对单个装置(或设备)的对待不同于较大装置的一部分的部件的装配。例如,在ISA-60079-11标准中,与是较大装置的一部分的分路安全组件相比,作为单个装置来制造的分路安全组件必须坚持该标准的不同章节。对于单个装置的不同要求能够允许制造商生产具备有益性能(比如,物理上紧密的封装)的设备。然而,这种独立的电压钳制设备也会遭受与过热有关的故障,使得它们在很多应用中不能实行。

发明内容

[0005] 一种本质安全电压钳制设备包括调节轨、接地轨和分路调节器组件。分路调节器组件被耦接至调节轨和接地轨两者,并且包括一个或者多个调节部件。并且,分路调机器组件被配置为将施加于调节轨和接地轨两端的电压钳制为安全钳位电压值。本质安全电压钳制设备还包括热激活部件,该热激活部件被配置为当调节部件中的至少一个调节部件的温度超过阈值时,使一个或者多个限制部件降低在该调节部件中的至少一个调节部件中消耗的功率。

[0006] 在另一个实施例中,一种过程控制设备包括具有第一端子和第二端子的设备部件,当在该设备部件的第一端子和第二端子两端施加电压时该设备部件存储能量。该过程控制设备还包括电耦接至该设备部件的两个或者多个电压钳制设备。每个电压钳制设备与其他的电压钳制设备平行地布置,并且每个电压钳制设备被配置为将施加于设备部件两端的电压钳制为安全钳位电压。另外,每个电压钳制设备包括包括一个或者多个调节部件的分路调节器组件以及热激活部件,该热激活部件被配置为当调节部件中的至少一个调节部件的温度超过阈值时,使一个或者多个限制部件降低在该调节部件中的至少一个调节部件中消耗的功率。

[0007] 在另一个实施例中,一种本质安全电压钳制设备包括调节轨、接地轨和分路调节器组件。分路调节器组件被耦接至调节轨和接地轨两者,并且包括一个或者多个调节部件。并且,分路调机器组件被配置为将施加在调节轨和接地轨两端的电压钳制为安全钳位电压值。该本质安全电压钳制设备还包括电流检测电阻器,该电流检测电阻器被配置为当流经电阻器的电流超过阈值时,使一个或者多个限制部件降低在该调节部件中的至少一个调节部件中消耗的功率。

附图说明

[0008] 图1是一种在其中实施了初级电压钳制设备和冗余电压钳制设备的示例系统的方框图;

[0009] 图2A示出了一种可作为本质安全电压钳制设备被封装并且被实施为图1所示的电压钳制设备中的一个的示例电路;

[0010] 图2B示出了另一个可作为本质安全电压钳制设备被封装并且被实施为图1所示的电压钳制设备中的一个的示例电路;

[0011] 图3A-3C是其中能够封装本质安全电压钳制设备,比如,图2所示的电路,的示例设备封装的方框图。

具体实施方式

[0012] 本公开指向本质安全电压钳制设备,并且特别地,指向通过热限制和/或功率限制部件防止对独立的设备封装中的电压调节设备部件的热损害。特别地,根据本公开的电压钳制设备满足分路电压调节器的功能要求而且同时,允许物理上的紧密和本质安全封装。在实施例中,热限制部件被利用来自动地降低设备的钳位电压和减少在一个或者多个调节部件中的功率消耗。其结果是,该限制部件可针对与过热有关的损害对设备的电压调节部件进行保护,同时保持安全临界的最大钳位电压。

[0013] 现在参考图1,依照本公开的一个实施例构建的示例系统100包括过程控制器件106和电源供应器108。在一实施方式中,初级电压钳制设备和冗余电压钳制设备102a和102b可限制施加于设备部件110两端的电压为各自的安全钳位电压。通过包括两个电压钳制设备102a和102b,系统100在两个电压钳制设备102a和102b中的一个故障时,可遵守要求持续的电压钳制的本质安全(IS)标准。将参考图2A和图2B对示例电压钳制设备进行更详细地讨论。

[0014] 虽然在图1被描述为在过程控制器件106内部,初级电压钳制设备和冗余电压钳制设备102a和102b可在过程控制设备之内或者在过程控制设备之外。电压钳制设备102a和102b可以是能够可移除地耦接至过程控制设备106的模块化设备,或者电压钳制设备102a和102b可以是可通过任何电引线的组合被电耦接至过程控制设备的独立设备。总之,电压钳制设备102a和102b可通过任何适当的内部的或者外部的电连接、端子等被耦接至过程控制设备106或是过程控制设备106的部分。

[0015] 过程控制设备106可包括开关、发送器、热电偶、电磁阀等,并且特别地,过程控制设备106可包括设备部件110。设备部件110可以是当向设备部件110的两端施加电压时存储能量的任何类型的电路部件或者部件的组件。例如,设备部件110可包括一个或者多个电容

器或者电感器。虽然图1中仅示出了一个设备器件110,很显然过程控制设备可具有能存储能量的任何数量的部件。

[0016] 过程控制设备106可以是制造工厂、石油开采结构或者天然气开采结构、精炼厂、HVAC(制热、通风和空气调节)系统的一部分,其中过程控制设备106被暴露于危险环境(比如,具有危险的气体、化学品、蒸汽、粉尘、纤维等的环境)。照此,过程控制器件106可以是本质安全过程控制设备106,或者过程控制设备106可与电压钳制设备102a和102b结合被制作为本质安全的。

[0017] 示例电源供应器108可为过程控制设备供电,并且可被可操作地连接至过程控制设备106和电压钳制设备102a和102b两者,其中过程控制设备106和电压钳制设备102a和102b并联连接(例如,通过过程控制设备106的两个端子和电压钳制设备102a和102b的两根引线)。电源供应器108向各种部件供电并且,在一些情况下可提供用于其他电路或者部件的工作电压。例如,电源供应器108可提供依次地施加给电压钳制设备102a和102b的轨和设备部件110的输出正电压和负电压。该正电压和负电压在图1中分别被表示为+V和-V,但应当理解的是正电压可被施加给电压钳制设备102a和102b中的一个,并且设备部件110和轨中的另一个可被接地。

[0018] 例如,电源供应器108可被耦接至主电源,或者电源供应器108可被耦接至电池电源。并且在一些情况下,电源供应器108可将电源信号(例如,24V)转换为特别的电压(例如,±3.3V、±10V),其中该特别的电压能够被施加在电压钳制设备102a和102b的轨和设备部件110的两端。

[0019] 在一些实施中,电压钳制设备102a和102b:(i)分别地包括调节部件112a和112b,比如是分路电压调节组件的一部分的部件(晶体管、放大器、参考电压等);(ii)分别地包括功率检测部件114a和114b,比如热敏电阻器、其他温度传感器、电流传感器等;以及(iii)分别地包括一个或者多个限制部件116a和116b(比如二极管、晶体管等),被配置为基于功率检测部件114a和114b的激活有选择地降低调节部件112a和112b中的功率消耗。此外,虽然在此被描述为“功率检测”,部件114a和114b反而可根据另一个参数值(比如,涉及调节部件112a和112b的温度的或者与调节部件112a和112b的温度有关联的参数值)控制限制部件116a和116b,如在下文中将要对于图2A和图2B所进行的讨论。

[0020] 在电压钳制设备102a和102b中,调节部件112a和112b可包括相应的分路电压调节器组件中的任何部件。例如,调节部件112a可包括布置在电压钳制设备102a的调节轨和接地轨之间的晶体管、放大器和/或参考电压设备。在一些情况下,调节部件112a的故障(例如,由于过热)可导致电压钳制设备102a失去将电压(例如,施加于设备部件110两端的电压)钳制为安全钳位电压的能力。

[0021] 为防止调节部件112a和112b因过热而产生故障,调节部件112a和112b可被耦接至功率检测部件114a和114b(如图2A)。在调节部件112a和112b中的一个和相应的功率检测部件114a或114b之间的耦接可包括部件之间的热键合。例如,该热键合可包括热垫或热转移油脂,以辅助将热从调节部件112a和112b中的一个转移至各自的功率检测部件114a或114b。

[0022] 通过允许热从调节部件112a和112b中的一个转移至相应的功率检测部件114a和114b,功率检测部件114a或114b可被激活(例如,在特定阈值温度时)。当被激活时,功率检

测部件114a和114b可激活各自的限制部件116a和116b。限制部件116a和116b可包括电耦接至电压钳制设备102a和102b的分路电压调节组件的任何适当的电路部件(例如,二极管、晶体管和/或电阻器),从而限制部件116a和116b减少了调节部件112a和112b中的功率消耗。通过减少在调节部件112a和112b中消耗的功率,限制部件116a和116b可降低调节部件112a和112b的温度并防止过热。

[0023] 除了被功率检测部件114a或114b激活之外,当功率检测部件114a和114b检测出调节部件112a和112b温度充分减少时,限制部件116a和116b可被去激活。也就是说,在调节部件112a和112b的温度被降低(例如,在阈值以下)之后,对应的功率检测部件114a或114b和限制部件116a和116b可被去激活。

[0024] 在其他实施例中,部件114a和114b未被热耦接至调节部件112a和112b,而且反而根据调节部件112a和112b中所消耗的功率来调节调节部件112a和112b的温度。例如,在一个实施例中,部件114a和114b可检测调节部件112a和112b中的晶体管的晶体管结电压。当部件114a和114b检测出晶体管结电压减少时,部件114a和114b能使限制部件116a和116b减少由调节部件112a和112b消耗的功率。

[0025] 在另一个实施例中,部件114a和114b被分别配置为检测调节部件112a和112b两端的电压和流经调节部件112a和112b的电流,并计算在调节部件112a和112b中被消耗的功率。当该功率超过阈值时,部件114a和114b可分别地使限制部件116a和116b限制电压(例如,通过减少钳位电压)和/或电流,从而减少在部件112a和112b中消耗的功率,并且相应地,减少与功率消耗相关联的温度升高。

[0026] 无论如何,调节部件112a和112b的热限制可有利于电压钳制设备102a和102b的部件被封装至紧密且独立设备封装中。此紧密设备封装可允许在应用中对电压钳制设备102a和102b的使用,该应用关注由设备102a和102b利用的物理空间。此外,电压钳制设备102a和102b可遵守本质安全标准对单个装置的要求,此要求允许在电压钳制设备102a和102b的実施中,比在更复杂的装置中所要求的具有更少的冗余。

[0027] 图2A示出了可作为本质安全电压钳制设备(比如,电压钳制设备102a和102b中的一个)进行封装的示例电路200。虽然,示例电路200在下文中参考特定部件进行描述,很显然任何适当值和任何适当类型的部件可被利用来提供电路200的电压钳制功能和热限制功能。

[0028] 示例电路200包括被配置为将施加在调节轨202和接地轨204两端的电压钳制为安全钳位电压的分路调节器组件201。分路调节器组件可包括一个或者多个调节部件比如,一个或者多个电阻器206、放大器208、耦接至放大器208的非倒相端的参考电压210,以及耦接至放大器208的电压输出端的晶体管212。在示例电路200中,放大器208根据参考电压210和来自分路调节轨202的反馈电压之间的差异驱动晶体管212。照此,在示例电路200中消耗的功率的大部分将在晶体管212中被消耗,并且在一些情况下,晶体管212中的温度可增加。

[0029] 在晶体管212中或者分路调节器组件201中的一个或者多个其他调节部件中的温度的此种增加,可激活被热耦接至晶体管212的热激活部件214(如被示为盒216)。热激活部件214的激活可对应于在热激活部件中的各种变化。例如,热激活部件214可以是在晶体管212的温度增加时电阻下降的NTC热敏电阻器。然而,应当理解的是,热激活部件214可包括任何适当的温度传感器,比如PTC热敏电阻器、集成电路等。作为选择,电路200可利用放大

器来将晶体管212的实际温度和目标最大温度或者阈值进行比较。

[0030] 在激活时,热激活部件214使一个或多个限制部件(比如,晶体管218)减少在调节部件(比如,晶体管212)中消耗的功率。在NTC热敏电阻器被实施为热激活部件214的一个示例情景中,热敏电阻器214充当调节轨和接地轨之间的随温度而变的分压器的一部分,改变晶体管218的基极处的电压,并且可减少电阻(即,增加晶体管218的基极处的电压)以足够“接通”晶体管218。也就是说,热激活部件214两端的电压降可减小,以增加晶体管218的基极和发射极之间的电压差。

[0031] 此种增加可导致晶体管212与受放大器208指定相比“更难”被接通(例如,晶体管电流将增加)。其结果是,调节轨202和接地轨204之间的被钳制的电压将下降,允许晶体管212中消耗的功率和晶体管212的温度均减少。

[0032] 示例电路200可进一步包括各种其他部件(例如,电阻器和二极管)以调节电流、电压等的值或额定值。在一个实例中,电路200可被配置为用于其中使用4–20mA本质安全电路的应用。照此,通常在示例电路200中流通的电流可小于25mA,即使电路200额定的最大电流可为130mA。在正常工作期间,电路200可能够运行,并分流高达25mA。然而,电路200可(例如,通过限制部件)减少分路电压,以在电流高达130mA的异常条件下保护调节部件。作为选择,电路200可被额定为高达195mA以满足由IS标准所要求的超出额定的安全系数。

[0033] 虽然在图2A中被描述为双极型结晶体管,晶体管212和218不必是BJT,而且反而,如将容易地被理解的,电路200可以以金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET)技术来进行设计。

[0034] 在一个情景中,分流25mA的6V分路调节器将消耗150mW。照此,示例电路200可能够消耗该数量的功率,而不进入热限制模式(例如,使热激活部件214激活)。如果晶体管212的裸片的最大温度为150℃并且设备在85℃环境中工作,从裸片到环境的233℃/W的热电阻能够充分的提供30℃的工作余量。此外,如果电路200被额定为195mA,电路200仅需要(例如,通过限制部件(比如,晶体管216))将安全钳位电压减少至1.43V以下,以在这种异常工作条件下保持裸片温度在150℃以下。

[0035] 图2B示出了另一个实施例,其中电流检测被用来控制调节部件的热负载。在图2B中,示例电路220的功能与图2A中的电路大致相同。也就是说,在电路220的正常工作期间,放大器208类似地根据参考电压和来自调节轨202的反馈电压之间的差异来驱动调节晶体管222。在电路220中消耗的功率的大部分将在晶体管222中被消耗。如果由晶体管222分流的电流足够低(例如,在25mA以下),晶体管224将截止。如果流经电阻器226的被晶体管224分流的电流足以使电阻器226两端的电压降能够接通晶体管224,然后晶体管224将接通晶体管222,减少电路220的钳位电压。晶体管224的电流驱动电压限制行为将比正常的分路电压控制(由放大器208和晶体管222的组合提供)更重要,直至被分流的电流降至晶体管224被接通时的电平以下。例如,电路220在被设计为6V的钳位电压时能够分流20mA。然而,如果被提供给电路220的电流为200mA,调节轨202的电压会降至1.4V以下。电流驱动钳位电压下降的效果是为限制在晶体管222中消耗的功率。

[0036] 在其他实施例中,电阻器226两端的电压可被放大以更准确地控制被钳位电压降低的电流。在其他实施例中,倍增器电路能够被实施来仅以与所需一样的量降低电压以限制功率。然而,这些改进并非完成预期热限制功能所确实必要的。

[0037] 图3A-3C示出了其中可封装本质安全电压钳制设备的设备封装的示例配置。例如,电压钳制设备102a和/或102b或者电路200或220可以以类似于图3A-3C所示的方式被封装。

[0038] 图3A是一种其中可封装本质安全电压钳制设备的示例设备封装300的方框图。设备封装300包括配置为提供电压钳制功能和热限制功能的部件组302,比如图2A或2B所示的部件的组(例如,电路200)。电源供应器(比如,电源供应器108)可通过两根引线310和312向部件302施加电压,并且在此示例封装300中,两根引线310和312可以是仅有的在设备封装300外部的两根引线。在一些情况下,设备封装300可以以坚持本质安全标准的方式来制造或者组装。例如,设备封装300可以是隔尘的和/或可以满足特定应用的净距离要求和机械要求。此外,用于构建设备封装300的材料可包括基于电特性选择的材料。具体地,设备封装300的材料可满足一定的静电条件,以防止静电荷的积累。

[0039] 两根引线的设备封装(比如,设备封装300)与是更大设备的一部分的电压钳制电路相比,还可以坚持不同的本质安全要求。另外,为坚持本质安全标准,设备封装300可通过两根引线310和312与冗余电压钳制设备并联连接。冗余电压钳制设备可包括与设备封装300类似的部件,但是总的来说,可包括部件、引线和连接的任何适当装配。

[0040] 图3B是其中可封装本质安全电压钳制设备的另一个示例设备封装320的方框图。正如设备封装300一样,设备封装320包括配置为提供电压钳制功能和热限制功能的部件组322。然而,在此情况下,电源供应器可通过三根或者更多的引线324和326(三根引线、四根引线、五根引线等)向部件322施加电压。

[0041] 设备封装320的三根或者更多的引线324和326可以是一起短路的或者相反可结合或者连接,从而仅有两根引线328和330被连接至设备封装320的部件323。虽然图3B所示的引线324和326是在设备封装320的内部连接,应当理解的是,三根或者更多的引线324和326可在设备封装320的外部或者内部结合或者连接。

[0042] 设备封装(比如,设备封装320)可由于包括多于两根电引线而受制于本质安全标准的特定章节。照此,引线324和326可在内部或者外部有选择性地被一起短路,而不干扰设备封装320的电压钳制功能,因此保持坚持标准。此外,设备封装320可冗余地与其他电压钳制设备结合,以维持本质安全。

[0043] 图3C是其中可封装本质安全电压钳制设备的另一个示例设备封装360的方框图。设备封装360也包括配置为提供电压钳制功能和热限制功能的部件组362。然而,除了两根引线364和366之外,设备封装360包括一个或者多个其他的引线368。一个或者多个其他引线368可包括集成电路(IC)未被使用的引脚、功率晶体管封装的引线等。

[0044] 虽然设备封装360包括额外的引线368,该额外的引线368可未被电连接至任何其他电路部件(如图3C中由“X”所示)。以此种方式,设备封装360可保证其他的引线368可不干扰设备封装360的电压钳制功能,并且在一些情况下,可保证设备封装360坚持一些本质安全标准。例如,某一本质安全标准可要求集成电路保持其在引线电短路的任何组合时的安全。

[0045] 虽然图3A-3C示出了一定数量的独特部件、引线和连接类型,很显然设备封装可包括任何数量的部件、引线和连接类型以及部件、引线和连接类型的任何组合。例如,设备封装可包括耦接至调节轨和接地轨两者的两根引线、三根引线、五根引线等,或者设备封装除初级电引线(例如,耦接至电源供应器的)之外可包括零根电引线、一根电引线、两根电引线

等。

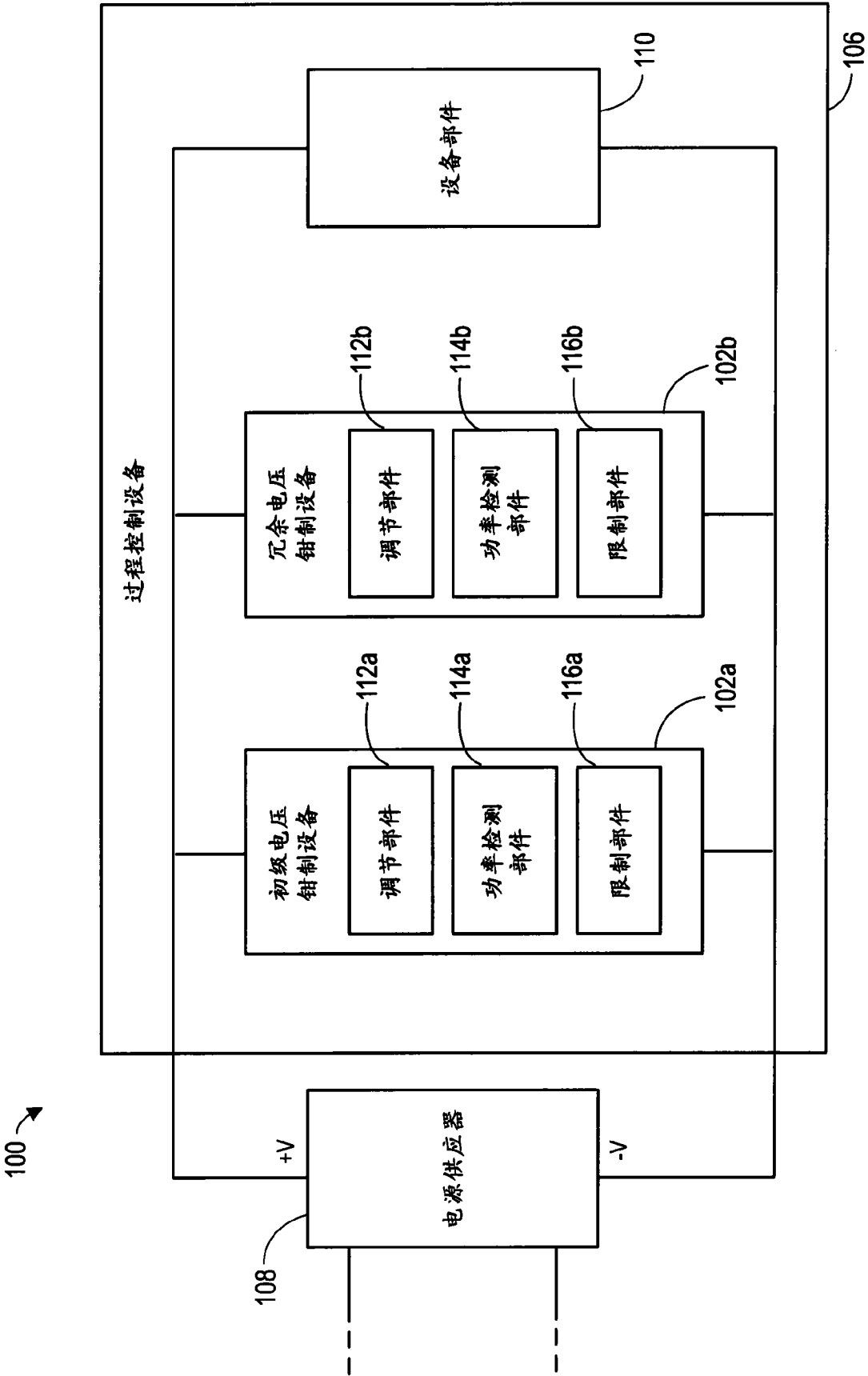


图1

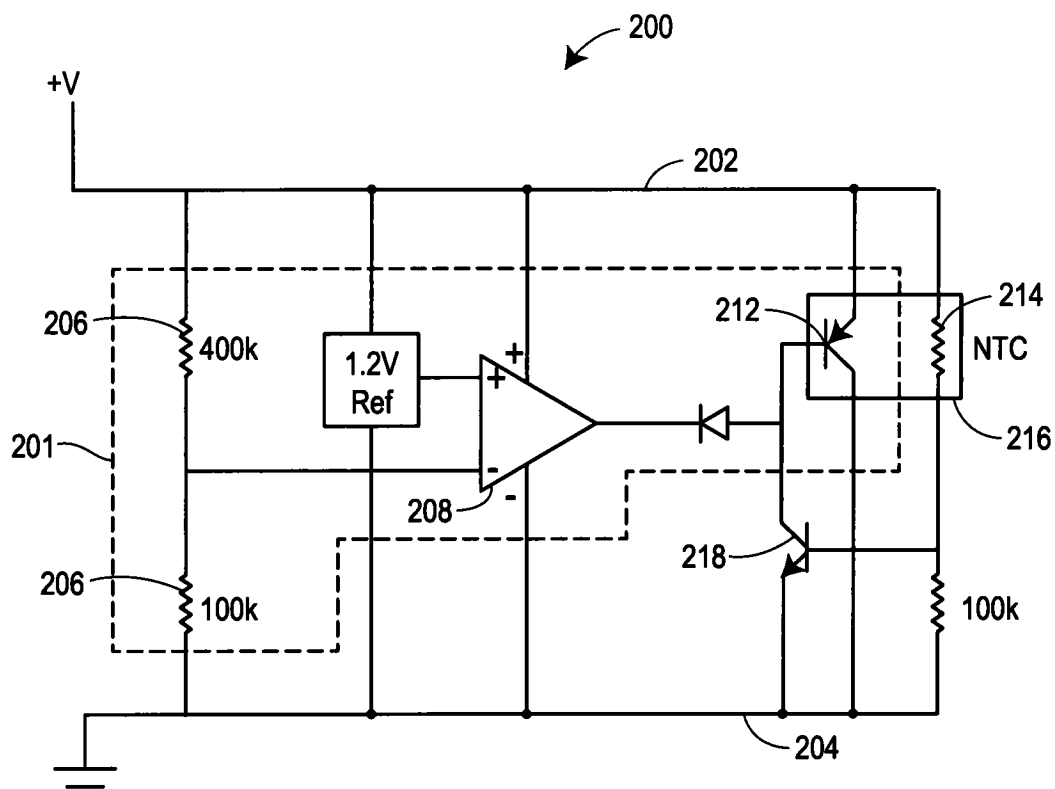


图2A

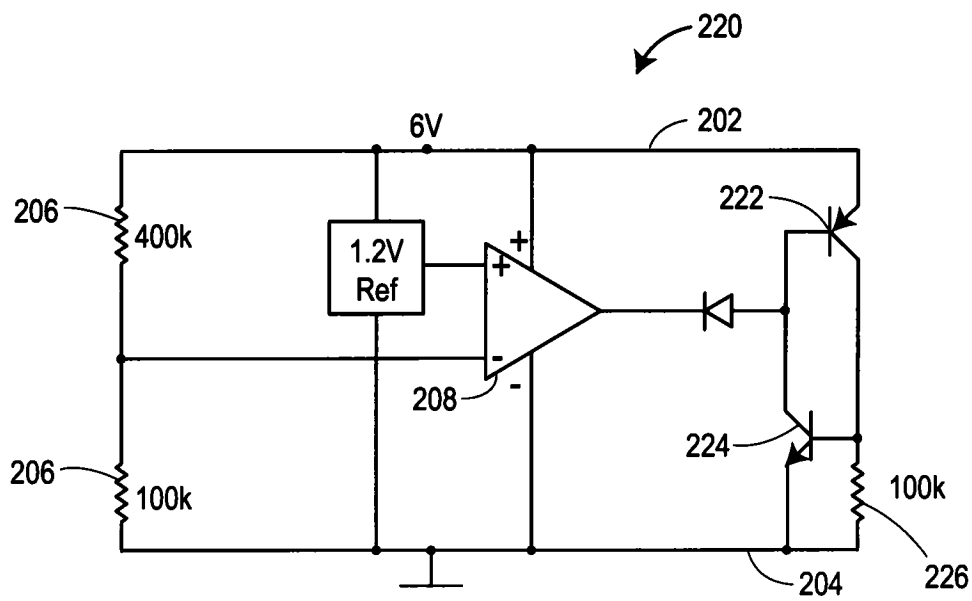
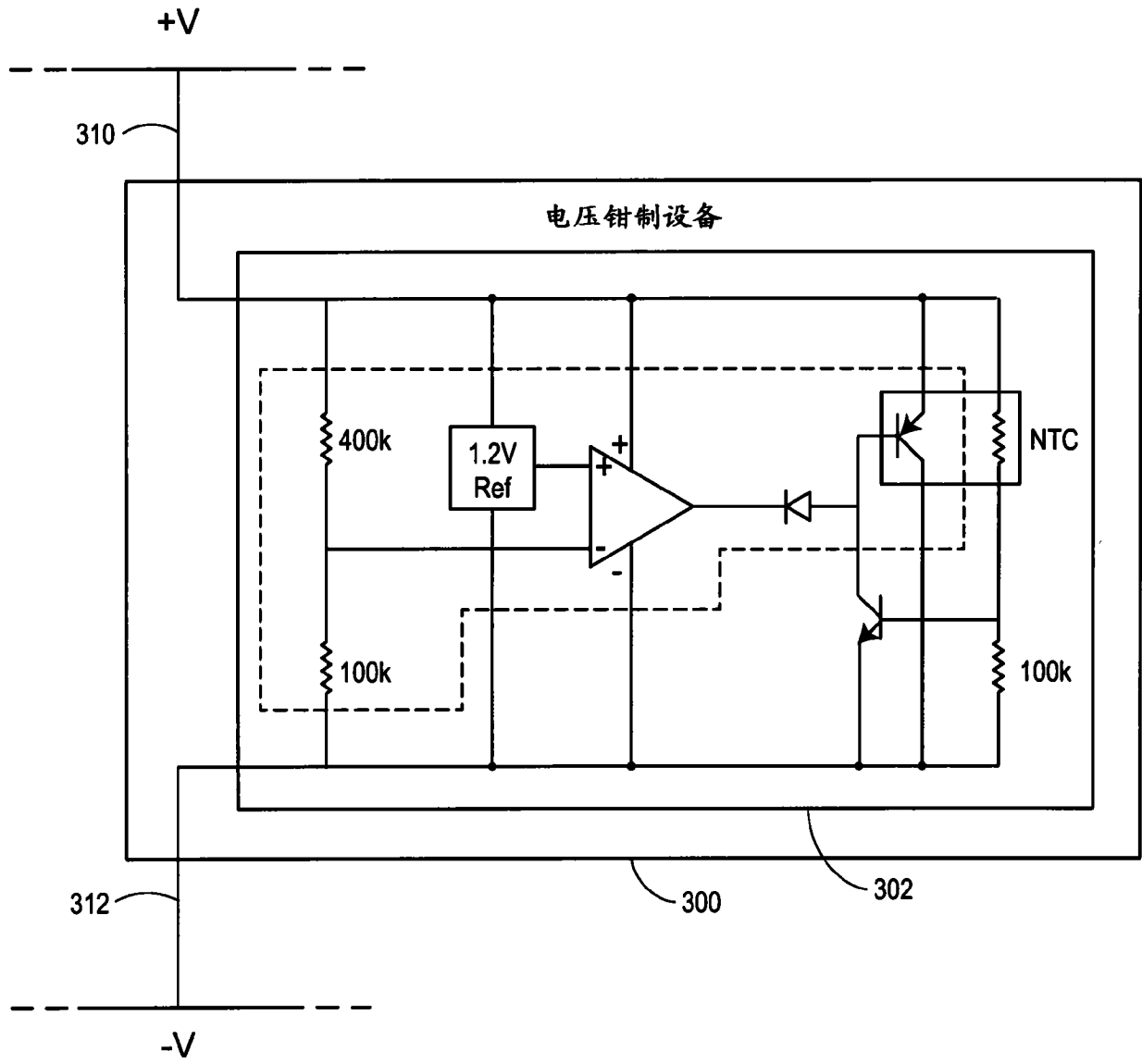


图2B



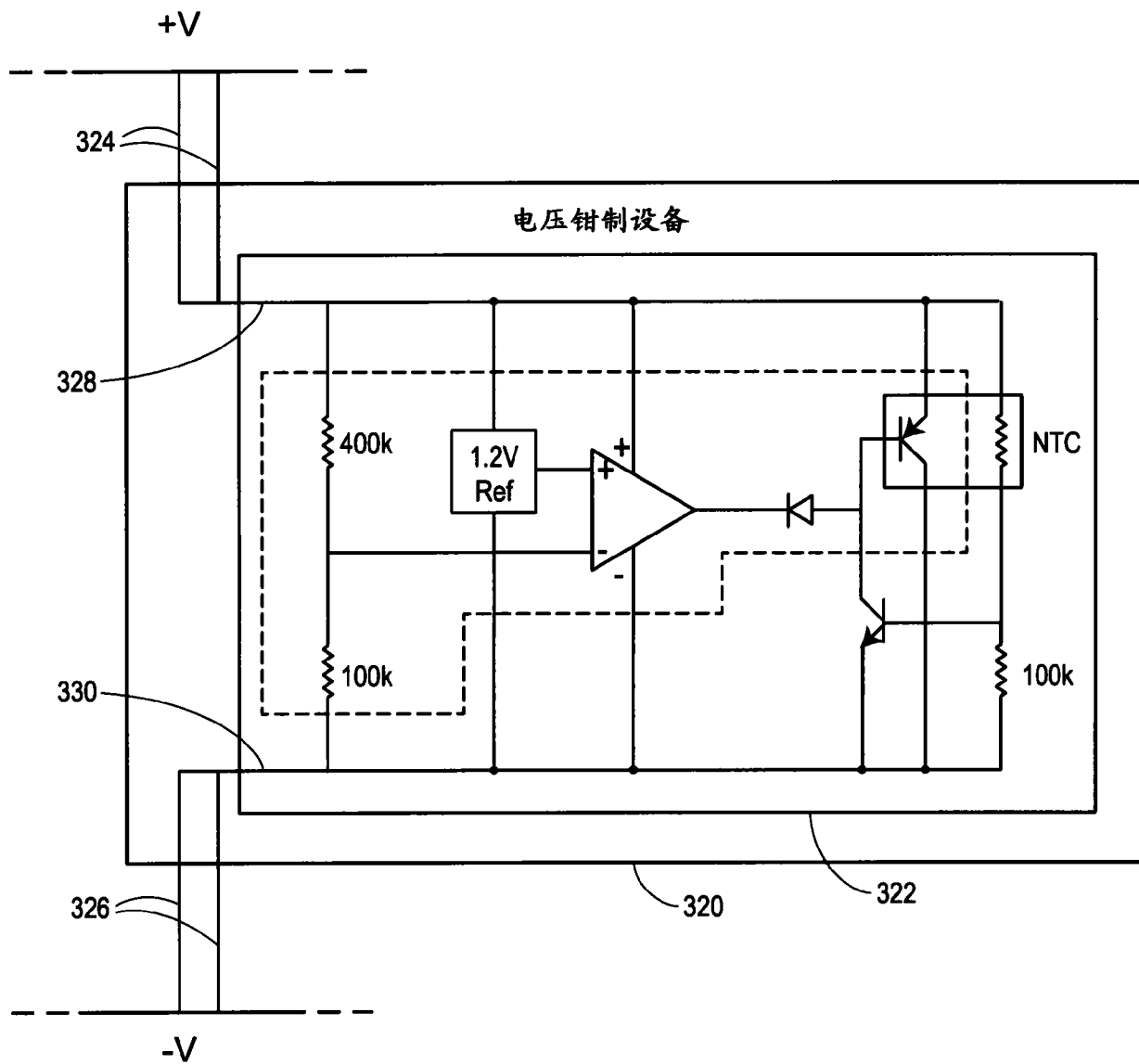


图3B

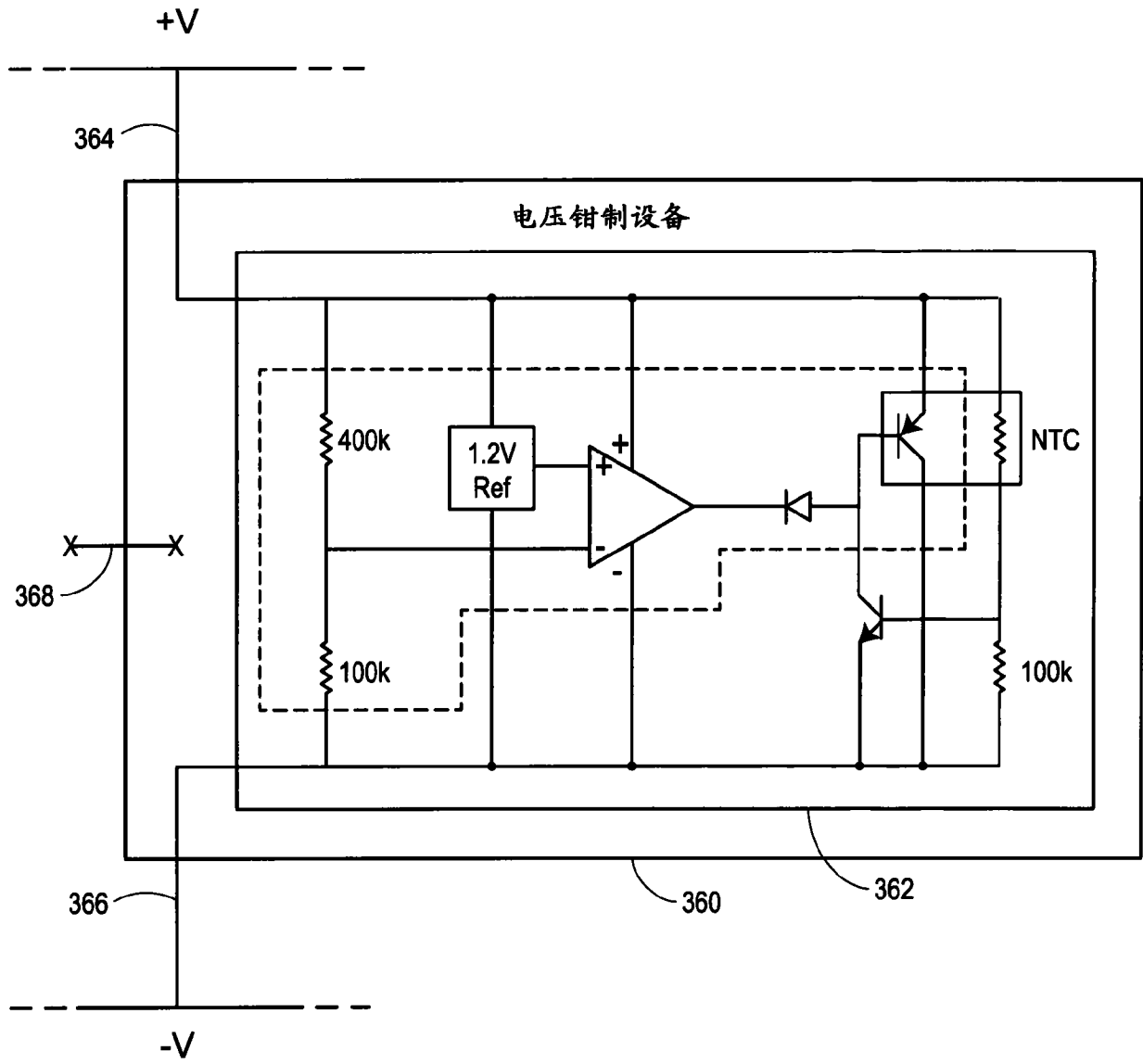


图3C