



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102165245 A

(43) 申请公布日 2011.08.24

(21) 申请号 200980137535.0

(22) 申请日 2009.08.08

(30) 优先权数据

12/188,233 2008.08.08 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011.03.25

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/053239 2009.08.08

(87) PCT申请的公布数据

W02010/017539 EN 2010.02.11

(71) 申请人 美光工具公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 A·马格利卡 S·H·韦斯特

(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

代理人 刘偶

(51) Int. Cl.

F21L 4/00(2006.01)

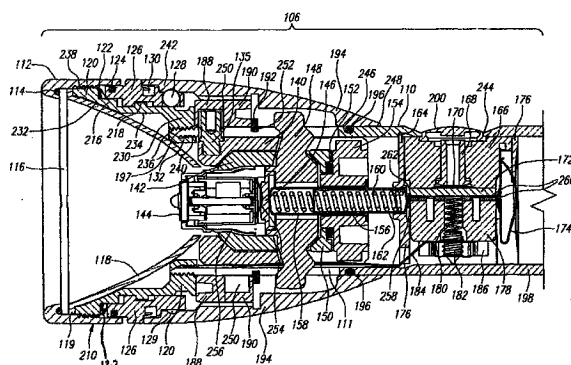
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 16 页

(54) 发明名称

便携式照明设备

(57) 摘要

公开了一种具有用于将头部裙固定到头部组件的锁定机构的手电筒。还公开了一种用于临时存储手电筒的操作模式的电路。



1. 一种手电筒的头部和开关组件,包括:

具有外表面的中空头部,所述头部的外表面具有前段、尾段和中段,所述中段具有多个突出物,每个所述突出物具有面对所述前段的切口,每个所述突出物具有在所述切口下面形成的锁定构件;以及

具有内表面的裙锁定环,所述裙锁定环的内表面具有前端、尾端和中间部分,所述中间部分具有多个第一标度凸起,并且所述尾端具有多个第二标度凸起,每个所述第一标度凸起与一个所述第二标度凸起对准以形成对准的标度凸起,在相邻的对准的标度凸起之间形成多个通道,其中每个所述第一标度凸起和所述第二标度凸起由通过低的台地隔开的两个高的台地构造;

其中当每个所述突出物与一个所述低的台地对准时,所述裙锁定环被所述头部锁定。

2. 根据权利要求1所述的手电筒的头部和开关组件,进一步包括具有内表面的头部裙,其中所述头部的尾段具有外环形槽,其尺寸适于容纳一部分球体,其中所述裙锁定环的第二标度凸起的至少一个高的台地具有孔,其尺寸适于容纳所述球体,其中所述头部裙的内表面具有前端,所述头部裙的内表面具有在所述前端附近的内环形槽,其中当所述球体部分地落在所述头部的内环形槽中时,所述头部裙未被所述球体锁定。

3. 根据权利要求1所述的手电筒的头部和开关组件,其中所述突出物的数目与所述通道的数目相同。

4. 根据权利要求3所述的手电筒的头部和开关组件,其中所述突出物的数目是六。

5. 根据权利要求1所述的手电筒的头部和开关组件,其中多个突出物的宽度小于多个通道的宽度。

6. 根据权利要求2所述的手电筒的头部和开关组件,其中所述第二标度凸起的高的台地构造中的三个具有孔,其尺寸适于容纳所述球体,所述三个孔被放置为彼此等距离隔开。

7. 根据权利要求1所述的手电筒的头部和开关组件,进一步包括用于将所述裙锁定环推到锁定位置的波簧。

8. 一种用于将头部裙安装到手电筒的裙锁定环的方法,包括:

使所述裙锁定环旋转直至所述裙锁定环在移动位置与头部对准;

朝向所述头部推动所述裙锁定环以使所述裙锁定环从移动位置移动到旋转位置;

使所述裙锁定环从旋转位置旋转到锁定位置;以及

将所述裙锁定环释放到所述锁定位置。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中当所述裙锁定环处于所述旋转位置和所述锁定位置时,所述头部裙由所述裙锁定环锁定。

10. 一种手电筒,包括:

主电源;

用户接口,具有关断位置、暂时位置和闭锁位置;

微控制器,包括多个双向输入/输出端口,所述微控制器具有内部存储器;以及

多个临时模式存储器设备,未驻留在所述微控制器中,所述多个临时模式存储器设备耦合到所述微控制器的所述多个双向输入/输出端口,其中当所述用户接口在一段时间内保持在所述闭锁位置时,所述微控制器从所述内部存储器读取先前模式信息,使模式值增加1以获得当前模式信息,并且将所述当前模式信息写入到所述模式存储器设备。

11. 根据权利要求 10 所述的手电筒,其中所述微控制器在来自所述主电源的电力中断之后从所述模式存储器设备读取所述当前模式信息。

12. 根据权利要求 10 所述的手电筒,其中所述临时模式存储器设备由 RC 电路构造。

13. 一种手电筒,包括:

主电源;

控制器,具有输入和输出;

功率控制电路,电耦合到所述主电源和所述控制器的输出;

其中当电池计数低于预定值时,所述功率控制电路向所述控制器提供与所述主电源基本上相同的电压输出,并且当电池计数高于或等于所述预定值时,所述功率控制电路向所述控制器提供基本上低于所述主电源的电压输出。

14. 根据权利要求 13 所述的手电筒,其中所述预定值是四。

15. 一种手电筒,包括:

灯;

主电源,具有有限的寿命周期,所述主电源在所述寿命周期期间在高压范围、中压范围和低压范围中提供电力供应,所述高压范围和所述中压范围之间的交点是第一检查电压,所述中压范围和所述低压范围之间的交点是第二检查电压;

灯驱动电路,用于将电源从所述主电源传输到所述灯;

微控制器,包括内部存储器,所述微控制器具有耦合到所述灯驱动电路的输出,

其中当所述主电源的电压高于所述第一检查电压时,所述微控制器向所述灯驱动电路提供高占空比信号,以向所述灯提供高占空比电力供应,

其中当所述主电源的电压低于所述第一检查电压并且高于所述第二检查电压时,所述微控制器逐渐降低针对所述灯驱动电路的占空比信号,以向所述灯提供逐渐降低的电力供应,

其中当所述主电源的电压低于所述第二检查电压时,所述微控制器向所述灯驱动电路提供低占空比信号,以向所述灯提供低占空比的电力供应。

16. 根据权利要求 15 所述的手电筒,其中所述微控制器向所述灯驱动电路提供不同占空比信号以向所述灯提供不同占空比电力供应是基于功率分布的计算的。

17. 根据权利要求 16 所述的手电筒,其中功率分布的计算是基于在所述手电筒的制造期间设定的可编程的单元电池计数值。

18. 根据权利要求 15 所述的手电筒,其中所述高占空比是 100%。

19. 根据权利要求 15 所述的手电筒,其中所述低占空比是 10%。

20. 根据权利要求 15 所述的手电筒,其中逐渐降低的占空比是在 10%和 90%之间。

21. 一种手电筒,包括:

电源;

光源;

第一开关壳体;

第二开关壳体;以及

电路板,位于所述第一开关壳体和所述第二开关壳体之间,具有面对所述第一开关壳体的第一侧、面对所述第二开关壳体的第二侧、位于所述第二侧上的第一接触部、和位于所

述第二侧上的第二接触部；

其中所述第二开关壳体包括第一 L 形的接触部，其电耦合到所述电路板的第一接触部，同时保持与所述电源的电连通，其中所述第二开关壳体包括第二 L 形的接触部，其电耦合到所述电路板的第二接触部，同时保持与所述光源的电连通。

22. 根据权利要求 21 所述的手电筒，其中所述第一 L 形的接触部和所述第二 L 形的接触部电耦合。

23. 一种手电筒，包括：

筒，用于容纳便携式电源；

灯；以及

反向电池保护电路，电耦合到所述便携式电源和所述灯；其中当所述便携式电源以反向顺序安装在所述筒中时，将没有电流流过所述灯。

24. 根据权利要求 23 所述的手电筒，其中所述反向电池保护电路进一步包括 p 沟道金属氧化物半导体场效应晶体管，其中 p 沟道金属氧化物半导体场效应晶体管的栅极电耦合到地。

便携式照明设备

技术领域

[0001] 本发明涉及便携式照明设备（包括，例如，手电筒和头灯）以及它们的电路。

背景技术

[0002] 包括手电筒的各种手持或便携式照明设备在本领域中是已知的。这些照明设备典型地包括具有正和负电极的一个或多个干单元电池。电池在电池舱或者可以用于把持手电筒的壳体中电气上串联地或并联地布置。常常通过导电装置从电池电极建立电路，这些导电装置与诸如灯泡或发光二极管（LED）的光源的电极电耦合。在通过光源之后，电路继续通过与导电装置电接触的光源的第二电极，其又与电池的另一电极电接触。典型地，该电路包括用于打开或闭合电路的开关。致动开关以闭合电路使得电流能够通过灯泡、LED 或其他光源，并且在白炽灯泡的情况中通过灯丝，由此生成光。

[0003] 常规的手电筒还常常包括头部组件，其典型地包括头部、透镜、面盖（face cap）和反射器。这种手电筒中的面盖典型地附接到头部以相对于头部保持透镜和反射器。这种类型的头部组件常常可经由头部螺合安装到手电筒的主体或筒的前端。然而，这种头部组件无助于访问光源对准设备（诸如，受让给 MAG Instrument, Inc. 公司的美国专利 No. 7, 264, 372B2（‘372 专利）或美国专利公开 2007/0064354 A1（‘354 公开）中描述的手电筒中包括的光源对准设备）。

[0004] ‘372 专利教导了一种用于解决该问题的头部组件，其包括面盖、透镜、套筒或裙、以及密封 O 型环，它们被配置和布置为使得面盖和套筒限定了环绕反射器模块的凸缘的间隙封套（clearance envelope）。结果，头部组件可以相对于反射器模块围绕手电筒的轴旋转，以便使光源沿反射器的轴平移并且改变手电筒产生的光的分散。此外，用户可以使套筒或裙从面盖脱离并且随后使其向后滑动，以获得对光源对准设备的访问，并且由此在相对反射器的轴成横向的一个或多个方向上移动光源，以使实际点光源与反射器的轴对准。该构造的缺点在于：当套筒或裙从面盖脱离时，面盖（并且因此透镜）不再连接到反射器模块或者手电筒的任何其他部分，因此它们易于跌落和 / 或损坏。

[0005] ‘354 公开中描述的手电筒通过使用支撑结构解决了该问题，面盖和裙（其在‘354 公开中被称为头部）分开地附接到该支撑结构。面盖可螺纹附接到手电筒的支撑结构，并且相对于支撑结构保持透镜和反射器。因此，当裙从支撑结构分离以获得对‘354 公开的手电筒中包括的光源对准设备的访问时，面盖和关联的光学件保持附接到手电筒，由此同样地使损坏的可能性最小。然而，‘354 专利公开的裙经由可压缩的保持环附接到支撑结构。更具体地，裙的内表面被配置为在选定位置与手电筒的支撑结构的外表面配合以相对于面盖和支撑结构适当地安置裙。随后在围绕支撑结构的外表面延伸的通道中提供可压缩的保持环，以通过在裙的内表面上提供的特征创建过盈配合（interference fit）。然而，由于裙必须是可拆卸的以便于用户访问‘354 公开中描述的手电筒中所包括的光源对准设备，因此可压缩的保持环不能提供永久类型的过盈配合。事实上，为了允许一般用户在无需过多努力的情况下拆卸裙，过盈配合必须是相对弱的。结果，如果手电筒在尾部跌落或者以其他

方式接收对手电筒尾部的重击,则该手电筒的裙遇到无意地与支撑结构断开连接的问题。以这种方式的裙与支撑结构的无意的分离是不期望的。

[0006] 尽管‘372 专利和‘354 公开指示出每个专利文献中描述的手电筒中使用的光源可以是 LED,但是这些专利文献未教导适当地解决由高功率、高亮度 LED 引起的热管理问题的配置。

[0007] 一些高级便携式照明设备提供了用于不同需要的多种功能。例如,除了正常的“满功率”模式之外,可以在手电筒或其他便携式照明设备中实现功率节约模式和 / 或 SOS 模式。在这些便携式照明设备中,用户典型地通过操纵主电源开关来选择所期望的操作模式。例如,当手电筒处于正常模式或功率节约操作模式时,可以通过操纵主电源开关来短暂地关闭并且随后接通手电筒来变换到诸如 SOS 模式的另一操作模式。

[0008] 典型地,这种多模式便携式照明设备的功能由微控制器提供,其保持总是由电池供电。结果,微控制器的非易失性存储器可以用于存储手电筒的当前模式,并且因此确定在用户输入适当的命令信号的情况下变换到哪个模式。然而,如果便携式照明设备(特别是在较大的手电筒的情况中)被偶然碰撞或者跌落在硬的表面上,则电池的惯量可能使电池短时段地与一个电池接触部断开连接。这种断开连接还将引起微控制器的电力丢失,由此使微控制器丢失对电力丢失之前的手电筒或者其他照明设备的模式的跟踪。结果,微控制器将把手电筒或其他照明设备重置到其缺省模式(典型地是关闭),而非自动地返回先前的操作模式。这种环境下的重置是不期望的并且潜在地是有害的。

[0009] 包括高级功能的便携式照明设备典型地包括具有用于提供所期望的功能的微控制器或微处理器的印刷电路板。然而,需要这样一种按钮开关组件,其包括可以在多种便携式照明设备中容易地使用的用于向其提供多种级别的功能的集成电路板。

[0010] 考虑到前文内容,需要一种将手电筒裙附接到手电筒,并且在使裙分离时还提供用户友好的操作的改进的技术。另外还需要一种改进的便携式照明设备,其解决了或者至少改善了上文讨论的一个或多个问题。

发明内容

[0011] 本发明的目的在于解决或者至少改善上文提到的与手电筒和 / 或便携式照明设备关联的一个或多个问题。因此,在本发明的第一方面,提供了具有可分离的头部裙的手电筒,该头部裙可以经由锁定机构有选择地锁定到手电筒和从手电筒解锁。

[0012] 在一个实施例中,锁定机构包括裙锁定环,其至少部分地插入在内置的头部构件和外置的头部裙之间。裙锁定环、裙头部的内表面、和头部构件的外表面优选地被配置为使得:裙锁定环可以在第一位置和第二位置之间旋转并且可以从手电筒移除,在第一位置头部裙至少轴向地锁定到头部构件,而在第二位置头部裙轴向从头部构件解锁。

[0013] 在另一实施例中,头部和开关组件具有中空的头部和裙锁定环。头部的外表面可以具有前段、尾段和圆柱形中段。圆柱形中段可以具有多个突出物。每个突出物可以具有面对前段的切口。每个突出物可以具有由下切口形成的锁定构件。裙锁定环的内表面具有前端、尾端和中间部分。中间部分可以具有多个第一标度凸起,并且尾端可以具有多个第二标度凸起。每个第一标度凸起可以与一个第二标度凸起对准以形成多个通道。每个第一标度凸起和第二标度凸起可以由两个高的台地区域构造,这两个高的台地区域由低的台地分

开。当每个突出物与低的台地对准时,裙锁定环可以锁定到头部。

[0014] 在又一实施例中,头部组件可以包括具有内表面的头部裙。头部的尾段可以具有环形槽,其尺寸适于容纳一部分球体。第二标度凸起的至少一个高的台地区域可以具有孔,其尺寸适于容纳球体。头部裙的内表面具有前端。头部裙的内表面具有在前端附近的环形槽。当球体延伸到头部裙的环形槽中时,头部裙可以锁定到头部。另一方面,当球体未延伸到环形槽中时,头部裙未被球体锁定到头部。

[0015] 在又一实施例中,突出物的数目可以与通道的数目相同。在一个实施例中,突出物的数目可以是六个。在一个实施例中,多个突出物的宽度可以小于多个通道的宽度。在一个实施例中,第二标度凸起的三个高的台地区域中的三个具有孔,其尺寸适于容纳球体,这三个孔被放置为彼此等距离地隔开。在一个实施例中,头部组件可以包括用于将裙锁定环推到锁定位置的波簧。

[0016] 在本发明的第二方面,提供了一种用于将头部裙安装到手电筒的裙锁定环的方法。在一个实施例中,该方法包括如下步骤:使裙锁定环旋转直至裙锁定环在移动位置与头部对准,将裙锁定环从移动位置推到旋转位置,使裙锁定环从旋转位置旋转到锁定位置,以及将裙锁定环释放到锁定位置。

[0017] 在一个实施例中,当裙锁定环在旋转位置和锁定位置时,头部裙可以由裙锁定环锁定。

[0018] 在本发明的第三方面,提供了一种具有多个操作模式的便携式照明设备。该设备具有主电源、用户接口、具有内部存储器的微控制器、以及未驻留在微控制器中的多个临时模式存储器设备。用户接口可以具有关断位置、暂时位置和闭锁(latch)位置。微控制器可以具有多个双向输入/输出端口。所述多个临时模式存储器设备可以耦合到微控制器的所述多个双向输入/输出端口。当用户接口在一段时间内保持在闭锁位置时,微控制器可以从内部存储器读取先前的模式信息,使模式值增加1以获得当前模式信息,并且将当前模式信息写入到模式存储器设备中。在一个实施例中,临时模式存储器设备可以由RC电路构造。

[0019] 在本发明的第四方面,提供了一种具有反向极性保护电路的便携式照明设备。该设备具有主电源、控制器和功率控制电路。控制器可以具有输入和输出。功率控制电路可以电耦合到主电源和控制器的输出。当电池计数低于预定值时,功率控制电路可以向控制器提供与主电源基本上相同的电压输出。当电池计数高于或等于预定值时,功率控制电路还可以向控制器提供基本上低于主电源的电压输出。在一个实施例中,控制器是微控制器。在一个实施例中,所述预定值可以是四。

[0020] 在本发明的第五方面,提供了一种具有存储在其存储器中的功率分布信息的便携式照明设备。该设备具有主电源、灯、用于向灯提供功率的灯驱动电路、和微控制器。主电源具有有限的寿命周期,其包括高压时段、电压耗尽时段和低压时段。微控制器具有用于存储电池计数数据信息的内部存储器。微控制器具有灯驱动输出引脚。灯驱动输出引脚可以耦合到灯驱动电路。当主电源处于高压时段中时,微控制器可以向灯驱动输出引脚提供高占空比信号,用于灯驱动电路向灯提供高占空比电力供应。当主电源处在电压耗尽时段中时,微控制器可以逐渐降低针对灯驱动输出引脚的占空比信号,用于灯驱动电路向灯提供逐渐降低的电力供应。当主电源处在低压时段中时,微控制器可以向灯驱动输出引脚提供低占

空比信号,用于灯驱动电路向灯提供低占空比电力供应。

[0021] 在一个实施例中,可以基于微控制器的非易失性存储器中存储的单元电池计数变量来实时地计算功率分布。微控制器可以将关于主电源的功率分布信息存储在内部存储器中。微控制器可以使用功率分布信息作为主电源的当前状态的指示符。在一个实施例中,微控制器还可以存储关于可以替换主电源的第二主电源的第二功率分布的信息。在一个实施例中,高占空比是 100%。在一个实施例中,低占空比是 10%。在其他实施例中,低占空比是大于 10%,但是小于 90%。

[0022] 由下面的描述,并结合其中以示例的方式图示了所公开的发明的各种实施例的附图考虑,将更好地理解本发明的另外的方面、目的、期望特征和优点。然而,将明确地理解,附图仅用于说明的目的,并非意图作为对本发明的限制。

附图说明

[0023] 图 1 是包括根据本发明一个实施例的手电筒的便携式照明设备的顶视图。

[0024] 图 2 是沿 102-102 指示的平面截取的图 1 的手电筒的横截面视图。

[0025] 图 3 是通过 102-102 指示的平面截取的图 1 的手电筒的前段的放大的横截面视图。

[0026] 图 4 是图 1 的手电筒的分解透视图。

[0027] 图 5A 是图 1 的手电筒的头部组件的一部分的放大的分解透视图。图 5B 是图 1 的手电筒的可调整的围块 (ball) 组件部分的放大的分解透视图。图 5C 是图 1 的手电筒的开关组件部分的放大的分解透视图。

[0028] 图 6A 至 6C 是图示裙锁定环和头部之间的一个相对位置的不同的横截面视图。图 6D 至 6F 是图示裙锁定环和头部之间的第二相对位置的不同的横截面视图。图 6G 至 6I 是图示裙锁定环和头部之间的第三相对位置的不同的横截面视图。

[0029] 图 7 是根据本发明另一实施例的手电筒的横截面视图。

[0030] 图 8 是图 7 的手电筒的可调整围块组件部分的分解透视图。

[0031] 图 9 是图示根据本发明一个实施例的电子电路的关系的电路图。

[0032] 图 10A-E 是图 9 中示出的电路的不同部件的示意性电路图。

[0033] 图 11A-C 是不同类型的电池的功率分布的示图。

具体实施方式

[0034] 现将参照附图描述本发明的实施例。为了便于描述,表示一个图中的元件的任何附图标记将表示任何其他图中的相同的元件。此外,在下面的描述中,部件的上、前、向前或面向前的侧通常意味着部件面对朝向便携式照明设备或手电筒的前端的方向的取向或面。类似地,部件的下、尾、后、向后或面向后的侧通常意味着部件面对朝向便携式照明设备的后端(例如,其中尾盖安置在手电筒的外壳中的位置)的方向的取向或面。

[0035] 下面结合图 1-11C 描述根据本发明的不同实施例的手电筒 100、300。每个手电筒 100、300 并入了本发明的许多个不同的方面。尽管这些不同的方面均已按各种组合并入了手电筒 100、300 中,但是将明确地理解,本发明不限于这里描述的手电筒 100、300。相反地,本发明单独地以及共同地涉及下文描述的手电筒 100、300 的每个创造性的特征。此外,如

在阅读本公开之后对于本领域的技术人员将变得明显的,本发明的一个或多个方面也可以并入其他便携式照明设备,包括例如,头灯。

[0036] 参照图 1-2,手电筒 100 包括筒 198,其在后端处由尾盖 206 包封,并且在前端处由头部组件 210 包封。

[0037] 筒 198 优选地由铝制成。如本领域中已知的,筒 198 可以沿其一部分轴的范围配备有纹理化表面 104,优选以加工的滚花的形式。筒 198 的前端 110 的一部分在头部裙 194 下面延伸。在筒 198 中形成了中空空间 199,用于容纳便携式电源,诸如串联的一个或多个电池,或者具有串联或并联布置的单元电池的电池组。此外,所使用的电池或电池组可以是可再充电的。

[0038] 尾盖 206 也优选地由铝制成,并且如本领域中常规的那样,被配置为啮合筒 198 的内部上提供的配对螺纹。然而,也可以使用其他适当的手段来将尾盖 206 附接到筒 198。可以在尾盖 206 和筒 198 之间的接口处提供诸如唇式密封件的单向阀 204,以提供水密密封,同时允许手电筒内的过压排出或放出到大气。然而,如本领域的技术人员将意识到的,可以使用诸如 O 形环的其他形式的密封元件来替代单向阀 204 以形成水密密封。在授予 Anthony Maglica 的美国专利 No. 5, 113, 326 中更全面地描述了手电筒中的单向阀的设计和使用,通过引用将其合并于此。

[0039] 如果由铝制成,则除了出于形成手电筒的电路的目的而用于实现与另一金属表面的电接触的那些表面之外,筒 198 和尾盖 206 的表面优选地被阳极氧化 (anodized)。在本实施例中,形成了筒 198 和通过弹簧 202 和尾盖 206 安装在舱 199 中的电池或电池组的外壳电极之间的电路径。除了形成筒和外壳电极之间的电路径的一部分之外,弹簧 202 还向前推安装在舱 199 中的电池或电池组,从而使得最前方的电池或电池组的中心电极被推到弹簧接触部 174 的一端中。

[0040] 参照图 1-4,本实施例包括头部 120,许多个其他部件可以安装到头部 120,包括例如,裙锁定环 126、波簧 122、头部裙 194、面盖 112、透镜 116、和反射器 118,以形成头部组件 210。头部 120、裙锁定环 126、头部裙 194 和面盖 112 优选地由阳极氧化的铝制成。另一方面,反射器 118 优选地由注模成型塑料制成。反射器 118 的内表面优选地被金属化以将其反射率增强到适当的水平。

[0041] 在本实施例中,头部 120 是中空的支撑结构,其包括前段 216、中段 218 和尾段 230。头部 120 在本实施例中是内置的,当手电筒 100 被完全组装时,头部 120 被面盖 112、裙锁定环 126 和头部裙 194 覆盖。换言之,在本实施例中,头部 120 不包括手电筒 100 的外部部分。前段 216 包括用于容纳反射器 118 的通常杯形的容纳区域 232。从前段 216 向后延伸的中段 218 包括通常圆柱形的内表面 234。并且,从中段 218 向后延伸的尾段 230 包括内螺纹 236,其被配置为与筒 198 的前端上的外螺纹 197 配对。头部 120 通过保持器 132 锁定到筒 198。保持器 132 在其尾端上在外部攻有螺纹 240,并且在其前端向外呈锥形。保持器 132 被配置使得外螺纹 240 与在筒 198 的前端提供的内螺纹 195 配对。由于筒 198 的前端 110 包括相对的狭槽 111,因此当保持器 132 螺合到筒 198 的螺纹 125 时,筒 198 随着保持器 132 的锥形部分接触筒 198 并且随后被进一步拧到筒 198 中而膨胀。当保持器 132 完全坐落在筒 198 中时,头部 120 被锁定到筒 198。

[0042] 面盖 112 相对于头部 120 和反射器 118 保持透镜 116 和反射器 118。在本实施例

中,面盖 112 被配置为螺合到在头部 120 的前段 216 上提供的外螺纹 238 上。然而,在其他实现方案中,可以采用其他形式的附接。在面盖 112 和透镜 116 的接口处提供 O 形环以提供水密密封。如在图 3 中最佳看到的,反射器 118 被安置在头部 120 的杯形容纳区域 232 中,从而其被设置在头部 120 和保持器 132 前面。杯形容纳区域 232 的内表面连同反射器 118 的外表面和反射器凸缘 119 一起确保反射器 118 的主轴与筒 198 的中心轴的正确对准。面盖 112 又经由反射器凸缘 119 将 O 形环 114、透镜 116 和反射器 118 夹紧到头部 120。

[0043] 头部裙 194 的直径大于筒 198 的直径。头部裙 194 还适于外部地经过筒 198 的外部。头部裙 194 的前端 242 被配置为在选定位置与裙锁定环 126 的外表面配对以相对于面盖 112 和头部 120 适当地安置头部裙 194。

[0044] 现将描述头部裙 194 的锁定机构。图 5A 示出了头部组件 210 的一部分的分解视图。头部 120 的外表面具有标称平滑的表面 266,在尾段 230 的外表面上具有环形槽 267,并且具有围绕头部 120 的中段 218 的外周彼此等距间隔的多个突出物 268。

[0045] 图 6A 至 6I 是图示头部 120 和裙锁定环 126 之间的不同的相对位置的横截面视图。图 6A 至 6I 中的头部 120 和裙锁定环 126 的尺寸不是依比例的。尽管如此,图 6A-6I 有助于说明头部裙 194 的锁定机构在所示的实施例中如何工作。

[0046] 如在图 6C、6F 和 6I 中最佳看到的,在头部 120 的前段 216 和每个突出物 268 之间形成了间隙 231。在本实施例中,使用了六个突出物 268。每个突出物 268 具有在前端上的释放 (relief) 切口 269,使得例如,如在图 6C 中看到的,每个突出物 268 在手电筒 100 的纵向方向上具有反 L 形的横截面。锁定构件 270 位于反 L 形的突出物 268 的趾部。在本实施例中,突出物 268 的数目是六个。在其他实施例中,突出物 268 的数目可以不同。然而,突出物 268 的数目应是大于或等于三的整数。

[0047] 如在图 5A 中最佳看到的,裙锁定环 126 的内表面具有前端 281、尾端 282 和它们之间的中间部分 283。裙锁定环 126 的内表面包括由多个第一标度凸起 272 和第二标度凸起 275 形成的多个纵向通道 271。在本实施例中,在裙锁定环 126 的内表面的中间部分 283 附近形成了六个第一标度凸起 272,并且在裙锁定环 126 的内表面的尾端 282 附近形成了六个第二标度凸起 275。每个第一标度凸起 272 包括由低的台地区域 273 隔开的两个高的台地区域 274。相似地,每个第二标度凸起 275 包括由低的台地区域 276 隔开的两个高的台地区域 277。在本实施例中,第二标度凸起 275 的一些高的台地区域 277 具有孔 278,其尺寸适于容纳球体 128。在本实施例中,三个孔 278 围绕裙锁定环 126 的内周彼此等距间隔。在本实施例中,第一标度凸起 272 的数目与第二标度凸起 275 的数目相同。在可替选的实施例中,第一标度凸起 272 的数目可以是第二标度凸起 275 的数目的整数倍。在另一实施例中,第一标度凸起 272 的数目是第二标度凸起 275 的数目的整数倍。在本实施例中,第二标度凸起 275 的数目与突出物 268 的数目相同。在其他实施例中,第二标度凸起 275 的数目可以是突出物 268 的整数倍。

[0048] 图 6A-C 示出了当裙锁定环 126 已被旋转到使头部裙 126 从头部 120 轴向解锁的位置时通过头部 120 和裙锁定环 126 的不同的横截面视图。图 6A-6C 还示出了裙锁定环 126 相对于头部 120 在使它们的尾端对准的位置 (位置 A)。球体 128 现在坐落在环形槽 267 中,并且球体 128 的顶端 279 低于裙锁定环 126 的尾端附近的顶表面 280。因此,头部裙 194 可以在该位置自由地安装到裙锁定环 126 或者从裙锁定环 126 拆下。当通过将裙锁定环 126

旋转到适当的位置来使头部 120 的每个突出物 268 与裙锁定环 126 的通道 271 对准时（如图 6C 中所示），第一标度凸起 272 和第二标度凸起 275 与裙锁定环 126 的平滑表面 266 对准（如图 6A-6B 中所示）。在该位置，裙锁定环 126 可以在头部 120 上面自由地向前或向后轴向移动。图 6A 更具体地示出了裙锁定环 126 的低的台地区域 273、276 与头部 120 的平滑表面 266 对准的情况，而图 6B 更具体地示出了裙锁定环 126 的高的台地区域 274、277 与头部 120 的平滑表面 266 对准的情况。当裙锁定环 126 被标度到该位置时，其处于这样的位置，在该位置其可以按操作量相对于头部 120 向前或向后移动。然而，由于突出物 268 和高的台地区域 274 彼此紧接，从而使得高的台地区域 274 延伸离开裙锁定环 126 过远以致不能在突出物 268 上方经过，因此裙锁定环 126 不能相对于头部 120 旋转。

[0049] 当裙锁定环 126 和头部 120 如图 6A-6C 中所示对准时，裙锁定环 126 可以被逆着波簧 122 的弹簧力向前推动到位置 B，如图 6D-6F 中所示。当裙锁定环 126 以该方式被向前推动时，突出物 268 和高的台地区域 274 不再彼此紧接。结果，由于在裙锁定环 126 旋转时高的台地区域现在将通过突出物 268 和头部 120 的前段 216 之间的间隙 231，因此裙锁定环 126 现在能相对于头部 120 旋转。然而，球体 128 不再坐落在环形槽 267 中，而是被设置在平滑表面 266 上。结果，球体 128 的顶端 279 现在高于裙锁定环 126 的尾端附近的顶表面 280。如果头部裙 194 被安装到裙锁定环 126，则球体 128 将延伸到在头部裙 194 的内表面中形成的环形槽 129 中。然而，由于突出物 268 保持与通道 271 对准，因此裙锁定环 126 保持向后移动到图 6A-6C 中示出的位置 A，并且因此在这点上，头部裙 194 未轴向锁定到头部 120。

[0050] 当裙锁定环 126 和头部 120 如图 6D-6F 中所示对准时，裙锁定环 126 可以相对于头部 120 旋转。如果用户在任一方向上将裙锁定环 126 旋转 30° 并且随后释放裙锁定环 126，则波簧 122 将对裙锁定环 126 向后偏置 (bias)，并且裙锁定环 126 和头部 120 之间的关系将是如图 6G-6I 中示出的位置（位置 C）。现在，突出物 268 与低的台地区域 273 对准（如图 6I 中所示）。此外，波簧 122 的弹簧力向后推动裙锁定环 126 直至每个低的台地区域 273 的角配合到由相对的突出物 268 的释放切口 269 形成的空间中，并且锁定构件 270 被安置在低的台地区域 273 下面。这样，由于突出物 268 的锁定构件 270 的每一侧现在与高的台地区域 274 紧接，因此裙锁定环 126 不能相对于头部 120 旋转。此外，球体 128 仍设置在平滑表面 266 上，并且结果，球体 128 的顶端 279 仍高于裙锁定环 126 的尾端附近的顶表面 280。因此，如果安装头部裙 194，则其将由球体 128 轴向锁定到头部 120 并且不能被拆下（如图 2-3 所示）。

[0051] 当头部裙 194 被锁定时（如图 2-3 中所示），裙锁定环 126 和头部 120 如图 6G-6I 所示地对准。为了访问调整环 148 以调整基本上点光源（在本实施例中即 LED 模块 144 的 LED 145）的光束方向与反射器的主轴的对准，头部裙 194 必须被解锁并且在筒 198 上面向后滑动至少足够远，以使用户可以获得对调整环 148 的访问。下面描述用于实现此的过程。

[0052] 首先，当头部裙 194 由裙锁定环 126 轴向锁定到头部 120 时，裙锁定环 126 和头部 120 如图 6G-6I 所示地对准。此外，裙锁定环 126 不能相对于头部 120 旋转。然而，头部裙 194 自由地围绕裙锁定环 126 和筒 198 旋转以使光源沿反射器的轴轴向地平移。此外，裙锁定环 126 可以被与头部裙 194 一起向前推向波簧 122，以使裙锁定环 126 从头部 120 解锁。通过在任一方向上使裙锁定环 126 旋转 30°，裙锁定环 126 和头部 120 如图 6D-6F 所示地

对准,并且结果,头部裙 194 从头部构件 194 轴向解锁并且因此可以从手电筒 100 移除。这是因为裙锁定环 126 现在自由地从位置 B 移动到位置 A,并且一旦裙锁定环 126 和头部 120 在位置 A 对准(如图 6A-6C 所示),球体 128 将落在环形槽 267 中,并且球体 128 的顶端 279 将不再高于裙锁定环 126 的尾端附近的顶表面 280。因此,头部裙 194 可以继续向后移动并拆下,并且不再被球体 128 锁定,并且头部裙 194 现在可以拆下。然而,凸轮 188 将阻挡裙锁定环 126 向后移动越过其在位置 A 的位置。

[0053] 如果期望将头部裙 194 装回以具有完整的手电筒组件,则可以使用下面的过程。首先,头部裙 194 在手电筒筒 198 上面向前滑动直至其邻接裙锁定环 126。一旦头部裙 194 邻接裙锁定环 126,则头部裙 194 可以连同裙锁定环 126 一起逆着波簧 122 的弹簧力向前推动到位置 B,如图 6D-6F 中所示。球体 128 现在设置在平滑表面 266 上,并且球体 128 的顶端 279 高于裙锁定环 126 的尾端附近的顶表面 280,以便于延伸到头部裙 194 中的环形槽 129 中。

[0054] 一旦处于位置 B,则裙锁定环 126 可以在任一方向上旋转 30° 并且随后释放。波簧 122 将对裙锁定环 126 向后偏置,从而使得裙锁定环 126 和头部 120 被放置在位置 C,如图 6G-6I 所示。在这一点上,由于突出物 268 的锁定构件 270 现在由高的台地区域 274 锁定,因此裙锁定环 126 不再能旋转。由于球体 128 现在设置在平滑表面 266 上,如图 6H 中所示,并且裙锁定环 126 不能旋转,因此头部裙 194 被轴向锁定到头部 120 并且不能被拆下(如图 2-3 中所示)。

[0055] 回来参照图 1-4,在面盖 112 和裙锁定环 126 之间的接口处提供 O 形环 124 以提供水密密封。

[0056] 可以在头部裙 194 和裙锁定环 126 之间的接口处提供诸如唇式密封件的单向阀 130,以提供水密密封,并且防止湿气和灰尘在裙锁定环 126 和头部裙 194 的前端 242 之间进入头部和开关组件 106。

[0057] 如上文提到的,筒 198 的前端 110 的一部分在被安装到手电筒 100 时被设置在头部裙 194 下面。如上文解释的,前端 110 的最前面的部分被插入在头部 120 的尾段 230 和保持器 132 之间并且与它们螺接。作为前述构造的结果,除了由开关盖 200 形成的外表面之外,根据本实施例的手电筒 100 的所有外表面可以由金属制成,更优选地由铝制成。

[0058] 筒 198 的前端 110 配备有孔 244,密封件或开关盖 200 延伸通过该孔。环绕开关盖 200 的筒 198 的前端 110 的外表面可以倾斜,以便利手电筒 100 的触觉操作。筒 198 的前端 110 还可以配备有在头部裙 194 的尾缘 248 的前向位置处围绕其圆周的凹槽 246,用于安置诸如 O 形环的密封元件 196 以形成头部裙 194 和筒 198 之间的水密密封。类似地,开关盖 200 优选地由模制成型橡胶制成。如图 3 中最佳图示的,开关盖 200 优选地被配置用来防止湿气和灰尘通过孔 244 进入头部和开关组件 106。

[0059] 参照图 5B,图示了根据本实施例的可调整围块组件 212 的部件。在本实施例中,诸如 LED 模块 144 的 LED 145 的灯或其他光源被安装在头部和开关组件 106 中,以便于通过设置在其中的中心孔延伸到反射器 118 中。特别地,LED 模块 144 安装在可调整围块组件 212 上,其又可滑动地安装在筒 198 的前端 110 内。通过保持器 132、头部 120、及凸轮组件 188 和 190 以及凸轮随动件组件 135,防止可调整围块组件 212 滑出筒 198 的前端 110。在本实施例中,凸轮随动件组件 135 包括凸轮随动件螺钉 134、凸轮随动件辊筒 136 和凸轮随

动件套管 138。

[0060] 在 Anthony Maglica 等人在 2008 年 8 月 7 日提交的共同待决美国专利申请 No. 12/188, 201 中描述了可以用于 LED 模块 144 的 LED 模块, 通过引用将其内容合并于此。

[0061] 参照图 3 和 4, 当可调整围块组件被安置在筒 198 的前端 110 内部并且凸轮随动件组件 135 被安置在一个轴向狭槽 111 中时, 调整环 148 的径向臂将延伸通过筒 198 的前端 110 上的相对的槽 110。此外, 反射器 118 的尺寸适于使由可调整围块组件 212 保持的 LED 模块 144 被安置为与反射器 118 的尾端中的中心开口相邻。

[0062] 仍参照图 3, 可移动凸轮组件 188、190 的尺寸适于围绕筒 198 的外径装配。前半凸轮 188 和后半凸轮 190 形成了凸轮组件 188、190, 其通常是具有弯曲的凸轮通道 250 的筒状凸轮, 该弯曲的凸轮通道 250 围绕凸轮组件 188、190 的内周延伸。凸轮组件 188、190 的尺寸还适于在安装时使凸轮随动件组件 135 的凸轮随动件辊筒 136 与凸轮通道 250 接合。因此, 凸轮通道 250 能够限定可调整围块组件 212 的轴向升起、下落和居留。这是因为当凸轮组件 188、190 旋转时, 凸轮随动件组件 135 能够在凸轮组件 188、190 的弯曲的凸轮通道 250 中滑动。

[0063] 凸轮组件被纵向保持在头部 120 的尾端和卡环 (snap ring) 192 之间。由于弯曲的凸轮通道 250 相对手电筒 100 的轴横向设置, 因此当凸轮组件 188、190 旋转时, 围块壳 140 (连同 LED 模块 144 一起) 将沿手电筒 100 的纵向方向向前和向后移动, 使手电筒产生的光的散布从点变为泛光并且随后从泛光变为点。

[0064] 在本实施例中, 筒 198 的前端 110 优选地包括绕其圆周的凹槽 252, 用于安置外部卡环 129 以防止凸轮组件 188、190 朝向手电筒 100 的向后方向移动。

[0065] 凸轮组件 188、190 优选的是两件式构造, 从而分立的两半可以在手电筒筒 198 的外径和凸轮随动件组件 135 上方装配。可移动凸轮组件 188、190 的两个件可以通过任何适当的方法固着在一起。优选地, 各个半凸轮被形成为卡在一起。

[0066] 参照图 4, 在凸轮组件 188、190 的外径上设置纵向锁定肋。优选地, 锁定肋围绕凸轮组件的外周等距隔开。在头部裙 194 的内表面上设置相应的纵向锁定槽。结果, 当头部裙 194 被安装在手电筒 100 上并且绕筒 198 的轴旋转时, 还将使凸轮组件 188、190 绕筒 198 旋转。凸轮组件 188、190 的旋转又将使可调整围块组件 212 沿反射器 118 的内侧轴向移位。这样, 可以使 LED 模块 144 或其他光源沿反射器轴平移。

[0067] LED 模块 144 的一个电极接触部 (在本实施例中是正电极 254) 延伸与接触盘 146 接触, 在这里它们优选物理地接合。另一电极接触部 (在本实施例中是负电极 256) 被配置为实现与围块 (ball) 142 的内表面的电连接, 围块 142 优选地由金属制成。如前面描述的, 围块 142 经由围块壳 140 (其也优选地由金属制成) 可滑动地安装在筒 198 的前端 110 内。

[0068] 接触盘 146 与外接触套筒 158 电连通。外接触套筒 158 可滑动地与内接触套筒 162 接合。弹簧 160 被安装在外接触套筒 158 和内接触套筒 162 内, 以允许外接触套筒 158 和内接触套筒 162 之间的相对移动, 同时维持接触盘 146 和内接触套筒 162 的尾端的电连通。在本实施例中, 外接触套筒 158、内接触套筒 162 和弹簧 160 优选地由金属制成。

[0069] 外接触套筒 158 进一步由不变形套筒 (non crush sleeve) 156 可滑动地保持, 不变形套筒 156 又被保持在保持器 154 中。保持器 154 又由围块壳 140 保持。在本实施例中, 不变形套筒 156 优选地由金属制成, 而保持器 154 优选地由诸如塑料的非导电材料制成。

[0070] 调整环 148 位于保持器 154 和接触盘 146 之间以略微调整 LED 模块的轴向方向，并且因此调整 LED 145 的轴向方向。调整环 148 由推杯 (push cup) 150 支撑。推杯 150 位于调整环 148 和保持器 154 之间。在本实施例中，波簧 152 被进一步插入在推动杯 150 和保持器 154 之间，以将推杯向前偏置到围块 142 和调整环 148 的后面。

[0071] 内接触套筒 162 由主开关壳体 176 以摩擦方式保持，从而内接触套筒 162 的尾端在过孔 258 处与组装的电路板 172 电连通。

[0072] 参照图 3、4 和 5C，现将描述开关组件 214 的部件。开关组件 214 优选地包括主开关壳体 176 和用户接口，用户接口在本实施例中是开关盖 200。主开关壳体 176 包围上开关壳体 166、致动器 168、穹顶开关 (snap dome) 170、组装的电路板 170、轻触 (snap-in) 接触部 174、下开关壳体 178、开关弹簧 180、固定螺钉 182、地接触部 184、和六角螺帽 186。在本实施例中，轻触接触部 174、开关弹簧 180、固定螺钉 182、地接触部 184 和六角螺帽 186 优选地由金属制成，而主开关壳体 176、上开关壳体 166、致动器 168 和下开关壳体 178 优选地由诸如塑料的非导电材料制成。

[0073] 参照图 5C，在本示例中，穹顶开关 170 具有四个腿，一个腿 282 比另外三个腿 283、284、285 短。腿 283、284、285 用于接触组装的电路板 172 上的地焊盘 286、287、288，而短腿 282 用于与组装的电路板 172 上的暂时焊盘 289 接触。环形闭锁焊盘 290 被放置在组装的电路板 172 中间。在本实施例中，暂时焊盘 289 比另外三个焊盘更接近组装的电路板 172 的中心。

[0074] 当开关盖 200 未被压下时，短腿 282 未与组装的电路板 172 上的任何部分接触。在该情形中，组装的电路板 172 上的闭锁焊盘 290 和暂时焊盘 289 未与组装的电路板 172 上的地焊盘 286、287、288 接触。

[0075] 当开关盖 200 被压下一半时，致动器 168 朝向组装的电路板 172 推动穹顶开关 170。在该情形中，短腿 282 实现与暂时焊盘 289 的接触，即使穹顶开关 170 的中心体保持不与组装的电路板 172 的闭锁焊盘 290 接触。由于整个穹顶开关 170 由金属制成，因此暂时焊盘 289 现在连接到地，而闭锁焊盘 290 未连接到地。

[0076] 当开关盖 200 被进一步压下时，致动器 168 进一步向下推动穹顶开关 170，直至穹顶开关 170 塌陷，使得穹顶开关 170 的主体与闭锁焊盘 290 接触。现在，不仅暂时焊盘 290 连接到地，闭锁焊盘 290 也连接到地。

[0077] 当暂时焊盘 289 或闭锁焊盘 290 连接到地被接收作为针对组装的电路板 272 的信号时，该组装的电路板 272 又传递或中断从舱 199 中的电池到内接触套筒 162 的尾端的能量流。这样，头部和开关组件 106 可以接通或关断手电筒 100。组装的电路板 172 可以另外包括适于向手电筒 100 提供多种功能的电路，后面将更详细描述。

[0078] 轻触接触部 174 被配置为包括曲簧或者偏置元件，使得由轻触接触部 174 生成的弹簧力保护组装的电路板 172 不受例如电池更换和主开关壳体 176 上的按压的影响。这样，偏置元件可以维持有效电连接，同时保护诸如组装的电路板 172 的灵敏部件。

[0079] 下开关壳体 178 包括两个 L 形的接触部 260、262。L 形的接触部 260 用于形成与组装的电路板 172 的正接触部的电连接，同时还电接触轻触接触部 174 的一个偏置元件。L 形的接触部 262 用于与组装的电路板 172 的另一正接触部电接触，同时还与内接触套筒 162 的尾端电接触。在本实施例中，一旦电池被插入电池舱 199，则最前面的电池（未示出）的

中心电极电耦合到轻触接触部 174, 轻触接触部 174 电耦合到组装的电路板 172, 组装的电路板 172 又电耦合到内接触套筒 162 的尾端。

[0080] 地接触部 184 由六角螺母 186 固定, 从而其与固定螺钉 182 电连通, 固定螺钉 182 又电耦合到开关弹簧 180, 开关弹簧 180 又电耦合到组装的电路板 172 的地接触部。

[0081] 当电池 (未示出) 安装到电池舱 199 中时, 在本实施例中, 电流可以从最前面的电池的中心电极流到轻触接触部 174、L 形的接触部 260、组装的电路板 172、开关弹簧 180、固定螺钉 182、筒 198、尾盖 206、弹簧 202, 并且回到电池的外壳电极。该电路路径向安装在组装的电路板 172 上的部件提供电力。

[0082] 电流还可以从最前面的电池的中心电极流到轻触接触部 174、L 形的接触部 260、组装的电路板 172、L 形的接触部 262、内接触套筒 162、弹簧 160、外接触套筒 158、接触盘 146、LED 模块 144、围块 142、围块壳 140、地接触部 184、固定螺钉 182、筒 198、尾盖 206、弹簧 202, 并且回到电池的外壳电极。该电路路径向 LED 模块 144 的 LED145 提供电力。

[0083] 参照图 7, 手电筒 300 具有与手电筒 100 相似的构造。主要差别在于, 在手电筒 300 中, 白炽灯是优选的。再者, 用于保持备用灯 209 的备用灯保持器 208 被插入在尾盖 206 中。

[0084] 图 8 是图 7 的手电筒的部分分解视图, 其示出了可调整围块组件部分 361, 可调整围块组件部分 361 与图 5B 中示出的手电筒 100 的可调整围块组件部分 212 对应。根据图 8 的实施例, 手电筒 300 具有围块 342, 其可以保持接触部保持器 344。接触部保持器 344 的前端可以容纳来自灯 341 的两个导电引脚。在本实施例中, 灯 341 是白炽灯。灯接触部 346 位于接触部保持器 344 的尾端, 灯接触部 346 一体模制成型到接触部保持器 344 中以形成组件。接触部 346 提供与手电筒 100 的接触盘 146 相同的功能, 灯接触部 346 也形成电池 (未示出) 和灯 341 之间的电路路径的一部分。围块组件部分 361 的其他部件与手电筒 100 中的部件类似, 并且将不作进一步描述。

[0085] 现将结合图 9-10E 描述组装的电路板 172。出于简化的目的, 结合手电筒 100 描述组装的电路板 172。然而, 将理解, 组装的电路板 172 以及开关组件也可以用在其他手电筒或者便携式照明设备中, 诸如手电筒 300。图 9 是图示组装的电路板 172 的电子电路关系的框图。在图 9 的实施例中, 组装的电路板 172 包括微控制器电路 808、反向电池保护电路 802、线性调节器电路 804、第一模式存储器设备 810、第二模式存储器设备 812、第三模式存储器设备 814、旁通开关 806、MOSFET 驱动器 820、电负载开关 822、暂时焊盘 289、闭锁焊盘 288、和单元电池计数测试点 824。

[0086] 图 10A-E 中示出了组装的电路板 172 的详细电路示意图。

[0087] 图 10A 示出了反向电池保护电路 802 的优选电路示意图。在本实施例中, 反向电池保护电路 802 从电池或电池组的正电极取得电压 702, 并将其电连接到电子负载开关, 诸如 p 沟道金属氧化物半导体场效应晶体管 (PMOS) 712。PMOS 712 的栅极连接到地 714, 而 PMOS 712 的漏极连接到组装的电路板 172 的内部电压源 704。通过该反向电池保护电路 802, 当电池或电池组按反向顺序安装时, 没有电流流过手电筒的电流路径。

[0088] 参照图 10B, 微控制器电路 808 包括微控制器 720 和连接。微控制器 720 通过信号线 ADC_MODE_CAP1 722、ADC_MODE_CAP2724、ADC_MODE_CAP3 726、MISO 730、MOMENTARY_SWITCH736、MAIN_SWITCH 738 和 RESET 742 接收输入信号。微控制器 720 还通过信号线 ADC_MODE_CAP1 722、ADC_MODE_CAP2 724、ADC_MODE_CAP3 726、BYPASS_LDO 734 和 LAMP_

DRIVE 740 递送输出信号。因此,信号线 ADC_MODE_CAP1 722、ADC_MODE_CAP2 724、ADC_MODE_CAP3 726 是双向的。在一个实施例中,微控制器 720 是具有嵌入式存储器的商用微控制器,诸如例如,ATtiny24,其是由 Atmel Corporation, San Jose, California 制造的 8 位微控制器。在另一实施例中,微控制器 720 可以是微处理器。在其他实施例中,微控制器 720 可以是分立电路。

[0089] 微控制器 720 具有用于提供电压输入的电源 708。典型地,微控制器 720 不能接受具有高于预先定义的值(例如,5.5 伏)的电压的电源。然而,手电筒 100 和 300 可以被调整为包含两个、三个或四个电池(取决于筒的长度),电池电压源 702(还有 704)的范围从 3.0 伏到 6.0 伏。如果手电筒被设计为与四个电池一起使用,则来自电池电压源 702 的电压不能用于直接提供给微控制器 708。

[0090] 图 10C 示出了线性调节器电路 804 的一个实施例的电路示意图。所示的线性调节器电路 804 从反向电池保护电路 802 取得内部电压源 704 作为输入电压,并且将其转换为数字电压输出源 708,用于通过两个不同的路径供应微控制器 708。第一路径是通过低漏失(LDO)线性电压调节器 716,而第二路径是将 LDO 线性电压调节器 716 旁通并且通过 PMOS750。

[0091] 当手电筒被设计用于容纳串联电连接的四个或更多个电池或单元电池时,内部电压源 704 不能用于直接向微控制器 720 供电。因此,信号线 BYPASS_LDO 734 将由微控制器 708 转为低。因此,具有内建电阻器的双极型晶体管 806 将不导通。结果,PMOS 750 也将不导通,因此,导致内部电压源 704 通过 LDO 线性电压调节器 716 被转换为数字电压输出源 708,其将提供低于输入电压源的输出电压源。在其中四个电池或单元电池串联电连接的实施例中,LDO 线性电压调节器 716 优选地被配置用于使输入电压下降约 1.0 伏。

[0092] 如果手电筒 100 或 300 被设计用于容纳串联的两个或三个电池,或者如果手电筒由电池组供电,则内部电压源 704 可以用于直接向微控制器 720 供电。在该情形中,信号线 BYPASS_LDO 734 将由微控制器 708 转为高。在该情形中,具有内建电阻器的双极型晶体管 806 将闭合以便于导通,并且因此,PMOS 750 也将闭合并且由此导通。内部电压源 704 将因此通过 PMOS 750 转换为数字电压输出源 708,并且将 LDO 线性电压调节器 716 旁通。

[0093] 在图 10C 的实施例中,内部电压源 704 在通过 LDO 线性电压调节器 716 或 PMOS 750 之前可以首先通过电阻器 744 耦合到数字电压源 708。电阻器 744 和电容器 746 构成了 RC 滤波器,其滤除噪声,例如由于 PMOS 780(参见图 10D)的开关而引起的噪声。该 RC 滤波器有助于减少微控制器 720 进行模数转换时的错误。在本实施例中,电阻器 744 可以被设定在例如 18 欧姆,而电容器 746 可以被设定在例如 1.0 微法。

[0094] 微控制器 720 可以在手电筒或其他便携式照明设备的制造期间进行编程,以通过单元电池计数测试点 824(图 9 中示出)输入电池单元数信息,诸如电池单元计数,以决定将信号线 BYPASS_LDO 734 转为高还是低。该电池单元计数信息还被存储在微控制器 720 的诸如 EEPROM 的嵌入式非易失性存储器中,用于确定适当的功率分布,下文中将更详细描述。

[0095] 图 10D 示出了 MOSFET 驱动器电路 820 和电子负载开关 822 的电路示意图。在图 10D 的实施例中,电子负载开关 822 包括 PMOS 780。PMOS 780 的源极耦合到内部电压源 704,而 PMOS 780 的漏极耦合到电压输出引脚 710。电压输出引脚 710 可以耦合到手电筒

100 的 LED145 的正电极。PMOS 780 的栅极耦合到由双极型晶体管 782 实现的 MOSFET 驱动器 820。PMOS 780 的栅极还由电阻器 778 上拉到内部电压源 704。因此,当双极型晶体管 782 的基极由信号 LAMP_DRIVE740 驱动为高时,双极型晶体管 782 闭合并且开始导通,这又使得 PMOS 780 闭合并导通。因此,电力可以从内部电压源 704 流到电压输出引脚 710,由此完成用于对 LED 145 供电的电路。

[0096] 在本实施例中,只要安装了电池或电池组并且连接部分在工作,则组装的电路板 172 将由来自电池或电池组的电力支持,不论手电筒 100 接通还是关断。作为缺省设置,微控制器 720 缺省地处于非常低功率的待机模式以使对电池的抽取最小。当暂时焊盘 289 通过穹顶开关 170 接地时,微控制器 720 从低功率待机模式醒来并且接通以闭合负载开关 780,负载开关 780 又接通对手电筒 100 的 LED 145 供电。只要暂时焊盘 289 接地,则 LED 145 将是满功率的。一旦开关按钮 200 被释放并且暂时焊盘 289 不再接地,则微控制器 720 将关断负载开关 780 并且到 LED 145 的电力将被切断。微控制器 720 将随后返回低功率待机模式。

[0097] 如果开关按钮 200 被足够猛烈地按压以使暂时焊盘 289 和闭锁焊盘 288 均接地,则 LED 145 将保持被供电直至检测到另一次完全按压。

[0098] 参照图 10E,现将一起描述三个模式存储器设备 810、812、814。第一模式存储器设备 810 具有耦合到微控制器 720 的输入/输出信号线 ADC_MODE_CAP1 724。信号线 ADC_MODE_CAP1 724 还耦合到充电电阻器 754 的一端。电阻器 754 的另一端耦合到 RC 电路,所述 RC 电路包括与电容器 758 并联连接的泄放 (bleed off) 电阻器 756。RC 电路的另一端耦合到地。该第一模式存储器设备 810 可以用于以临时方式存储信息。微控制器 720 可以用于通过将信号线 ADC_MODE_CAP1724 设定到高或低信号来将信息存储在模式存储器设备 810 中。高信号在其充分衰减到不再被识别为高信号之前将短时段 (例如,2 秒) 地存储在第一模式存储器设备 810 中。微控制器 720 可以执行从信号线 ADC_MODE_CAP1 724 的读取操作,以取回存储在第一模式存储器设备 810 中的数据。在一个实施例中,电阻器 756 的电阻是 1.0 兆欧,而电容器 758 的电容是 1.0 微法。类似地,第二模式存储器设备 812 和第三模式存储器设备 814 可以具有与第一模式存储器设备 810 的配置相同的配置。

[0099] 手电筒 100 可以配备有多种操作模式。在本实施例中,控制器 808 被配置为实现八个分立的模式。因此,当手电筒被接通时,微控制器 720 从内部存储器 (例如,内建在微控制器 720 中的嵌入式 SRAM) 读取模式信息。微控制器 720 使模式信息增加 1 以获得当前模式信息,并且随后将当前模式信息存储到外部模式存储器设备 810、812、814。手电筒 100 还据此变为新的操作模式。

[0100] 例如,当开关按钮 200 被充分猛烈地按压以使穹顶开关 170 偏转到闭锁位置而手电筒 100 处于关断模式时,微控制器 720 从嵌入式 SRAM 读取先前的模式信息。如果先前的模式信息是 0,0,0,则微控制器 720 使其增加 1 以获得当前模式信息,其是 0,0,1。在本实施例中,0,0,1 模式信息表示满功率模式。因此,手电筒 100 进入满功率模式。微控制器 720 随后通过将信号线 ADC_MODE_CAP3 726 和 ADC_MODE_CAP2722 拉低并且将信号线 ADC_MODE_CAP1 724 拉高,来将当前模式信息写入到三个模式存储器设备 810、812、814。

[0101] 在本实施例中,如果开关 200 被充分猛烈地按压以使开关组件进入闭锁位置 (暂时焊盘 289 和闭锁焊盘 288 均接地),同时手电筒 100 处于关断模式以外的操作模式,并且

随后保持一段时间（例如，2 秒），则微控制器 720 将接收到的输入解释为改变操作模式的命令。微控制器 720 从嵌入式 SRAM 读取先前的模式信息，并且使其增加 1 以获得新的当前模式信息。如果先前的模式信息是例如，0,0,1，则新的当前模式信息将是 0,1,0。微控制器 720 随后通过将信号线 ADC_MODE_CAP3 726 和 ADC_MODE_CAP1 724 拉低并且将信号线 ADC_MODE_CAP2 722 拉高，来将新的当前模式信息写入到三个模式存储器设备 810、812、814。

[0102] 在本实施例中，三个模式存储器设备 810、812、814 中存储的 0,1,1 组合表示当前模式是 25%功率节约模式。表 1 中示出了手电筒 100 的其余的操作模式。

[0103] 表 1：操作模式和编码

[0104]

模式名称	当前模式	下一模式
关断	0,0,0	0,0,1
满功率	0,0,1	0,1,0
50%功率节约	0,1,0	0,1,1
25%功率节约	0,1,1	1,0,0
10%功率节约	1,0,0	1,0,1
闪烁	1,0,1	1,1,0
灯标 (beacon)	1,1,0	1,1,1
SOS	1,1,1	1,1,1

[0105] 只要用户继续将开关 200 保持在闭锁位置，则手电筒 100 将变换经历上面的列表模式。每经过预定的时段，例如 2 秒，模式计数将增加。

[0106] 当手电筒 100 被接通或关断时，手电筒 100 可能面临电力中断。例如，当需要更换电池时，手电筒 100（并且还有微控制器 720）可能经历相对长时段的电力中断。当手电筒偶然跌落在地上或者其一端碰撞硬的表面时，电池或电池组的惯量可能使电池或电池组与一个电池接触部短时段地断开连接，并且引起控制器 808 的短时段的电力中断。

[0107] 在本实施例中，在手电筒 100 已经历电力中断之后，不论其是相对长的时段还是短的时段，当电力再次接通时，微控制器 720 运行加电例程，其包括通过信号线 ADC_MODE_CAP1 722、ADC_MODE_CAP2 724、ADC_MODE_CAP3 726 读取存储在三个模式存储器设备 810、812、814 上的电压。因此，手电筒 100 进入模式存储器设备 810、812、814 指示的模式。

[0108] 例如，在更换电池之后，由于每个电容器 758、764、770 上存储的电荷到再次向微控制器 720 供电时应已衰减，因此由模式存储器设备 810、812、814 指示的模式信息应是 0,0,0。微控制器 720 随后从三个模式存储器设备 810、812、814 读取并且获得 0,0,0 作为先前模式信息。因此，手电筒 100 进入关闭模式。

[0109] 另一方面，如果手电筒偶然跌落在地上或者其一端碰撞硬的表面，则电池或电池

组的惯量可能使电池或电池组足以短时段地与一个电池接触部断开连接,这足以引起控制器 808 的短时段(典型地短于 0.5 秒)的电力中断。如果就在电力中断之前的操作模式是例如, SOS 模式,在短的电力中断之后,存储在每个电容器 758、764、770 上的电荷继续被保持,直至在电力恢复之后足够久,则当从三个模式存储器设备 810、812、814 读取时,微控制器 720 将读取 1,1,1。因此,手电筒 100 将进入 SOS 模式,这是电力中断之前的操作模式。换言之,手电筒 100 具有对这种由手电筒的偶然跌落或其他方式引起的临时电力中断的免疫性。

[0110] 对于手电筒 100 的电力中断的免疫性还应用于手电筒 100 处于关闭模式时的情形。当手电筒 100 被关闭时,微控制器 720 将 0,0,0 写入三个模式存储器设备 810、812、814,并且微控制器 720 进入低功率待机模式。因此,不论经历短的电力中断还是长的电力中断,在电力连接恢复之后,微控制器 720 将从三个模式存储器设备 810、812、814 读取并且获得 0,0,0 作为先前模式信息。因此,手电筒 100 将进入关闭模式。

[0111] 电子开关以不同的占空比向 LED 145 供电以使电池寿命最大化。微控制器 720 包括内部存储器,其用于存储关于可以安装在手电筒 100 中的多种电池的数据电池计数信息和功率分布信息。对于电池寿命的绝大部分,电子开关 822 向 LED 145 提供满功率(100% 占空比)。然而,随着电池被耗尽,电池电压 702 将下降,这被微控制器 720 监控到。微控制器 720 使用关于每个电池的功率分布确定何时减小占空比以及何时进行保持。

[0112] 每个电池具有有限的寿命周期,其包括高压时段、电压耗尽时段和低压时段。当电池电压 702 处于高压时段时,微控制器 720 向 MOSFET 驱动器 820 的灯驱动输出引脚 740 提供高占空比信号,以向 LED 145 提供高占空比供电 710。当电池电压 702 处于电压耗尽时段时,微控制器 720 逐渐降低针对 MOSFET 驱动器 820 的灯驱动输出引脚 740 的占空比信号,以向 LED 145 提供逐渐降低的供电 710。当电池电压 702 处于低压时段时,微控制器 720 向 MOSFET 驱动器 820 的灯驱动输出引脚 740 提供低占空比信号,以向 LED 145 提供低占空比供电 710。图 11A 是关于两单元电池的功率分布。图 11B 是关于三单元电池的功率分布。图 11C 是关于四单元电池的功率分布。通过朝向电池寿命的末端减小占空比,可以显著延长电池的可用时间。

[0113] 尽管在前述公开中已经呈现了改进的手电筒及其各个部件的各种实施例,但是本领域的技术人员可以设想许多修改、变更、可替选的实施例、和可替选的材料,并且可以利用它们实现本发明的各种方面。例如,这里描述的功率控制电路和短路保护电路可以一起在手电筒中使用或者可以被分立地使用。此外,短路保护电路可以用在手电筒以外的可再充电的电子设备中。因此,将清楚地理解,这里的描述仅借助于示例进行,并非是对要求保护的本发明的范围的限制。

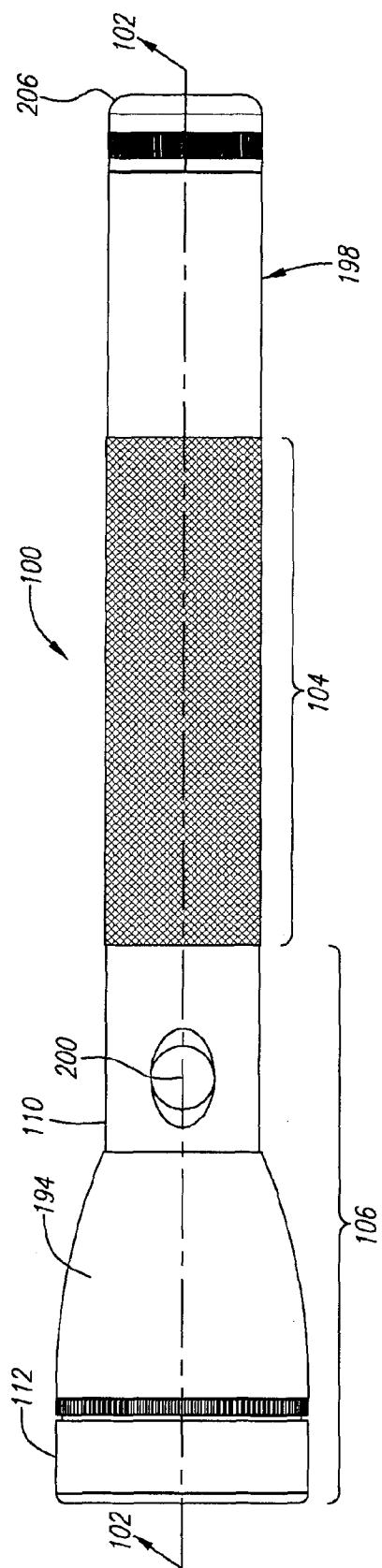


图 1

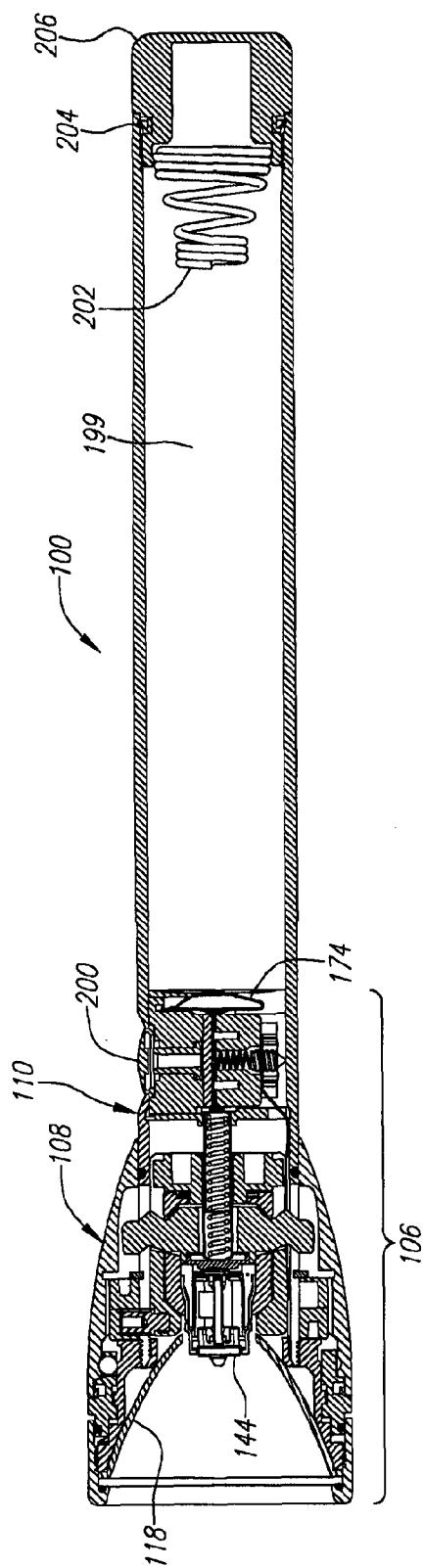


图 2

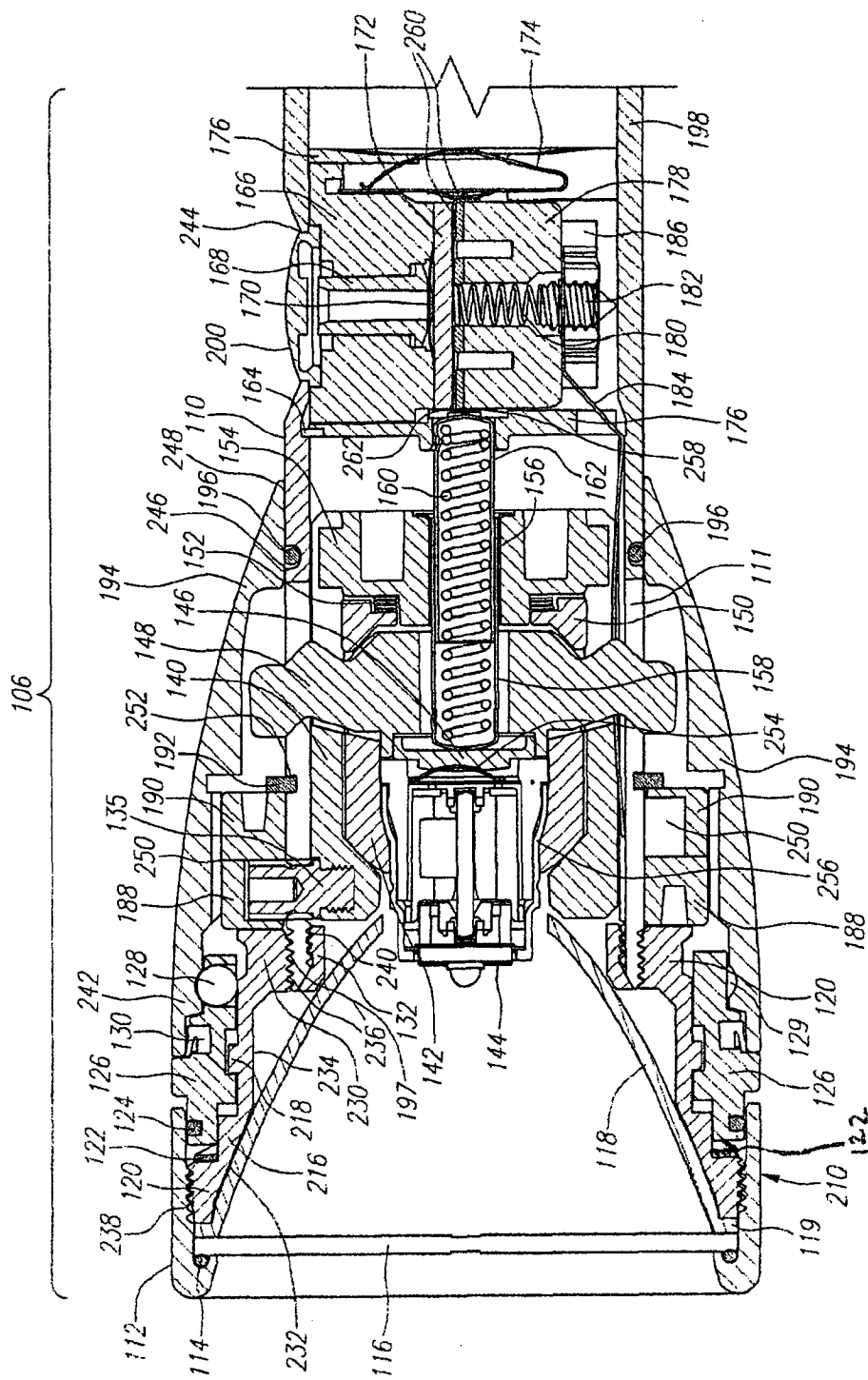


图 3

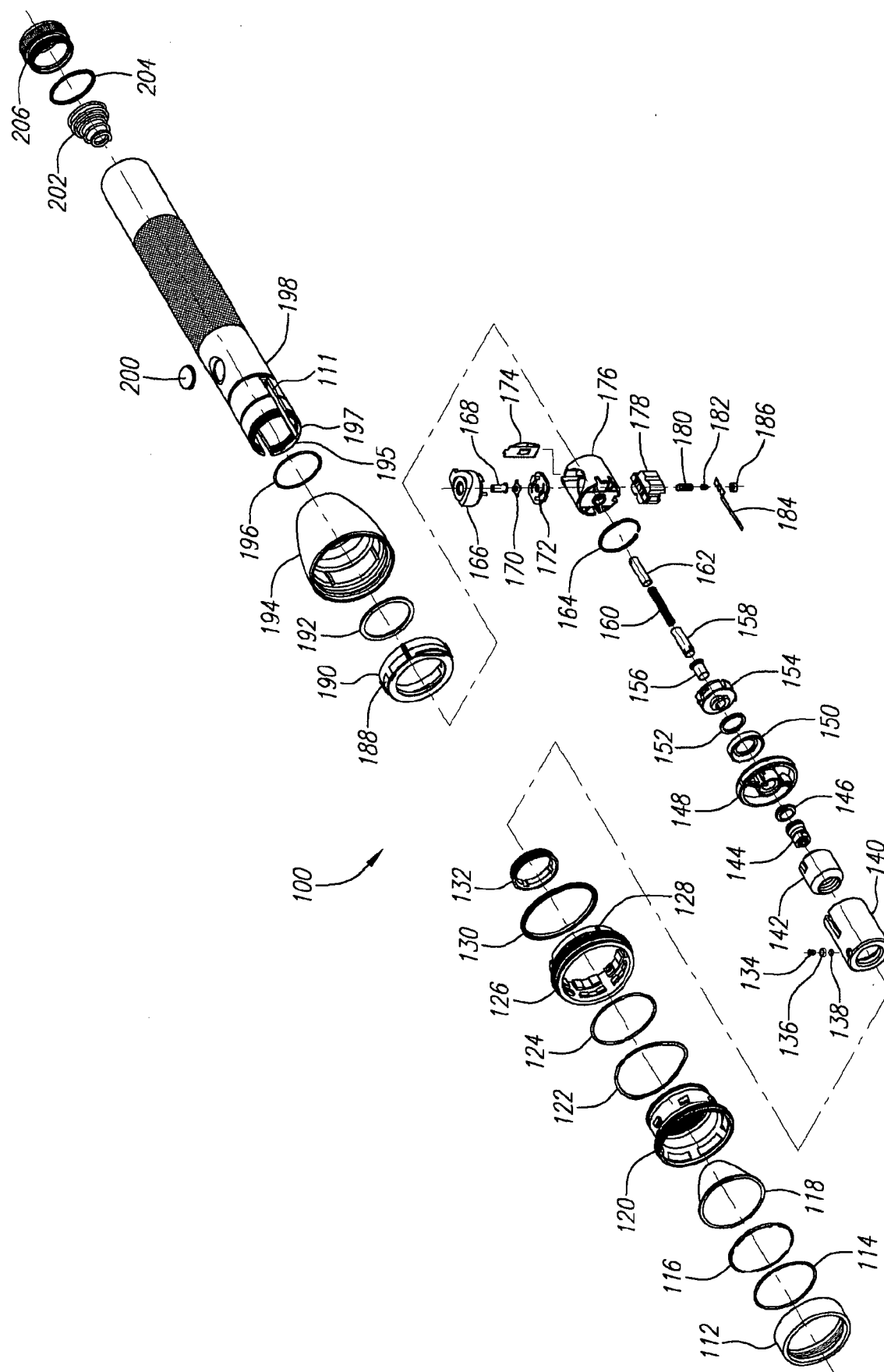


图 4

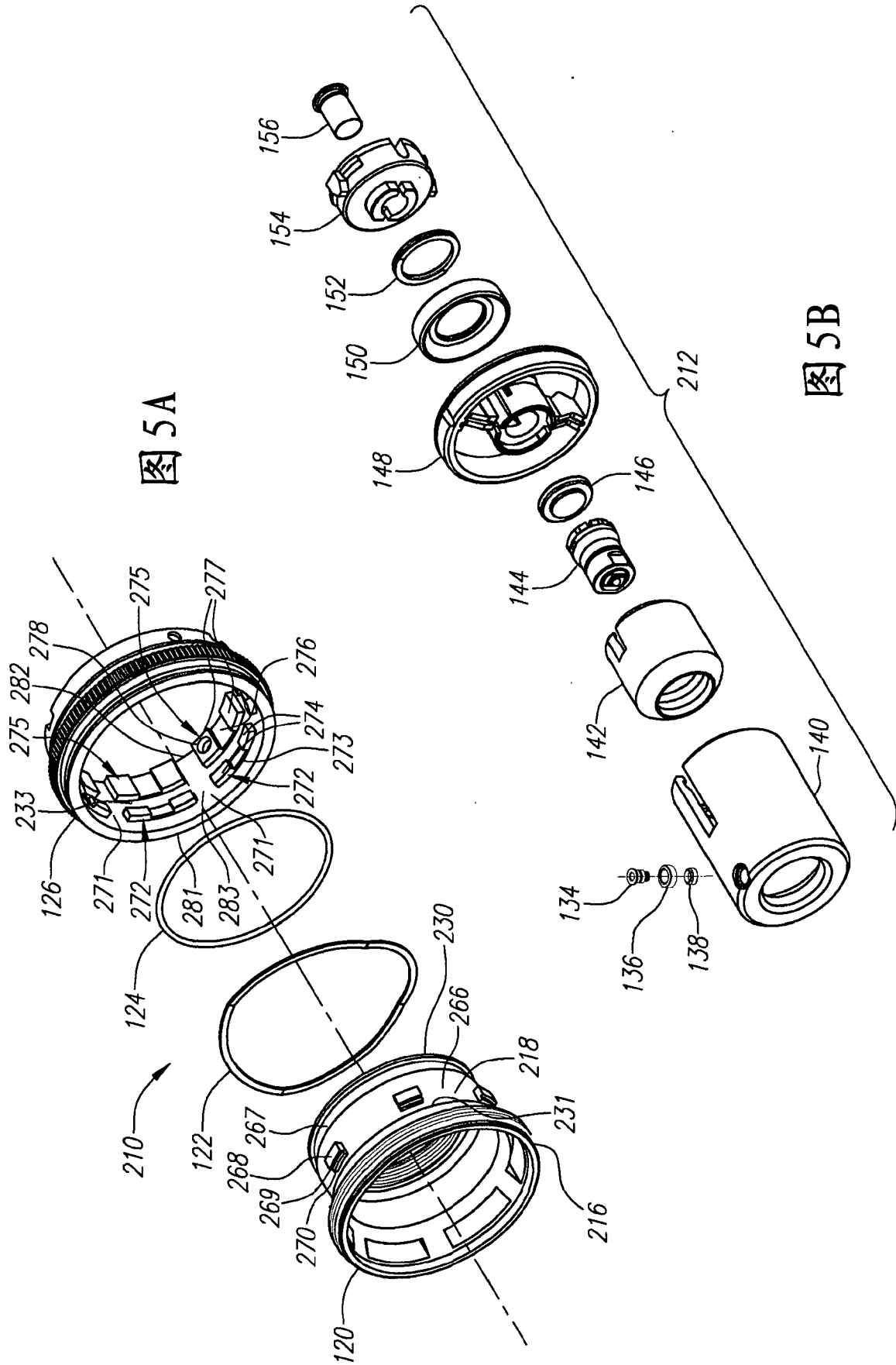


图 5A

图 5B

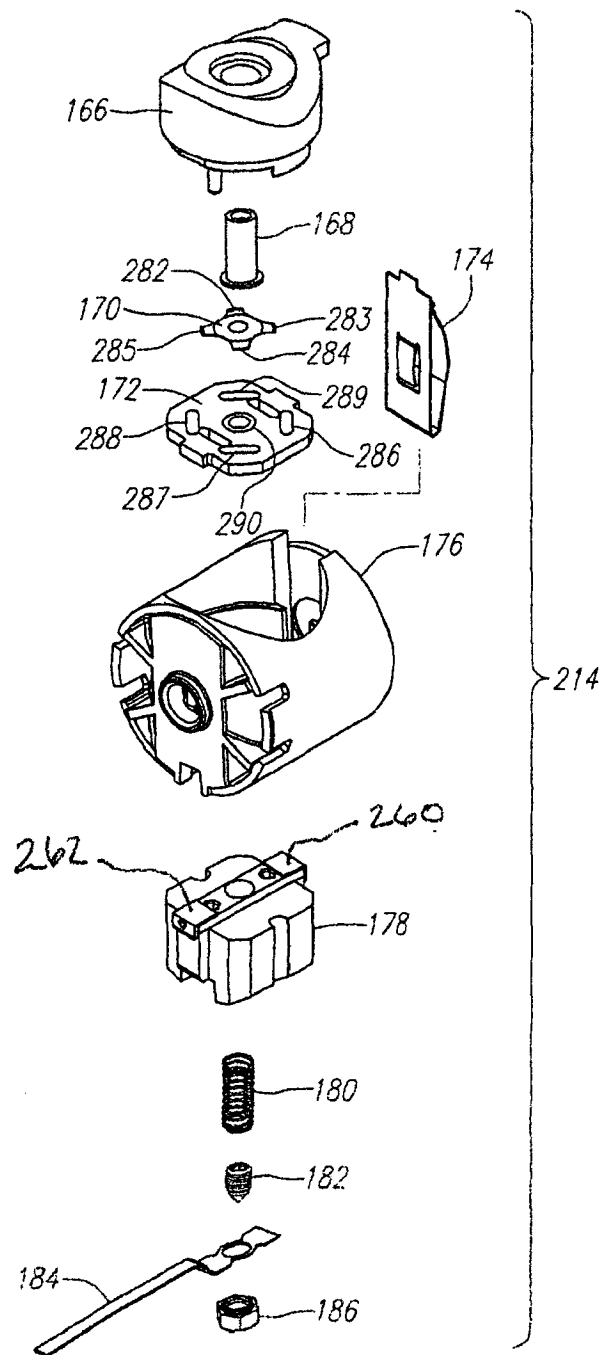


图 5C

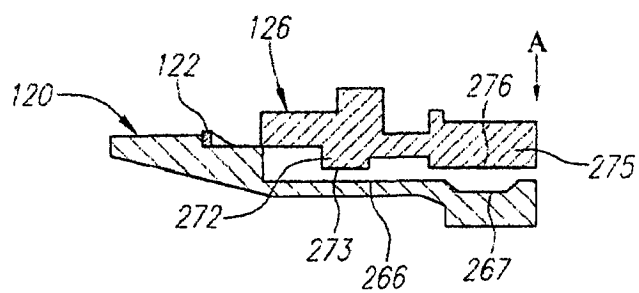


图 6A

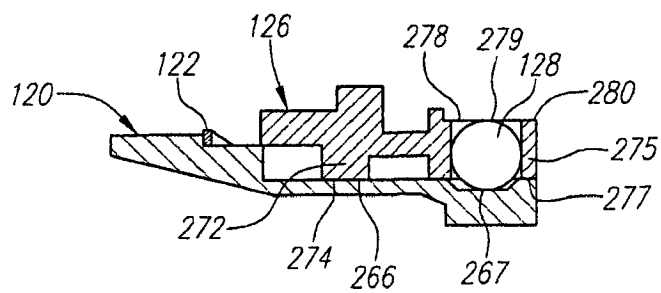


图 6B

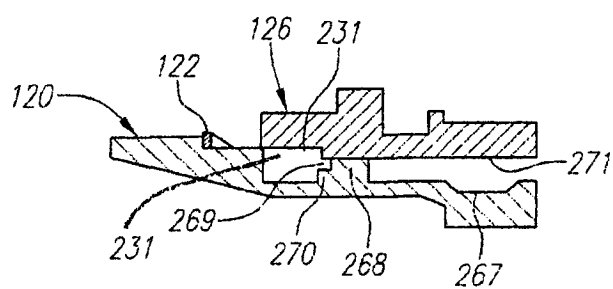


图 6C

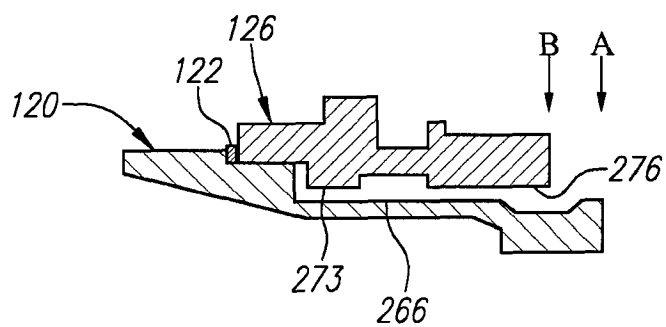


图 6D

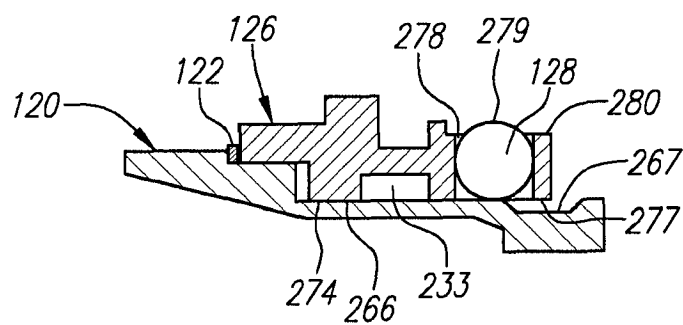


图 6E

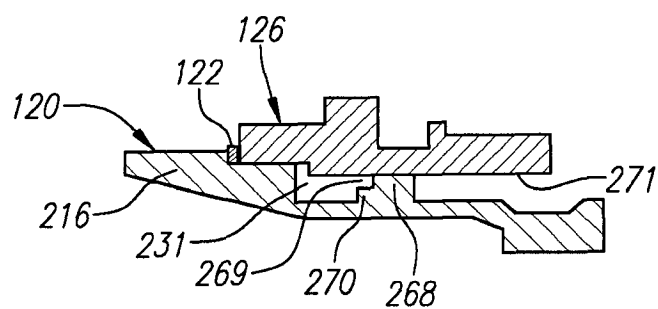


图 6F

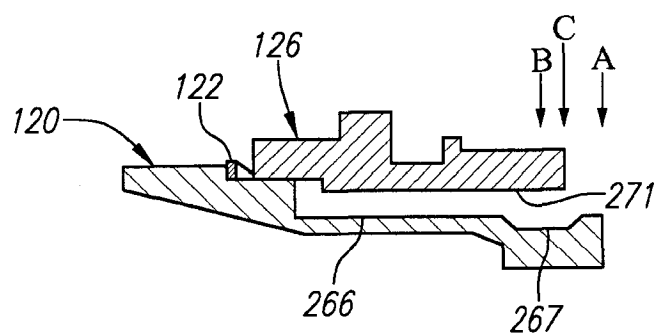


图 6G

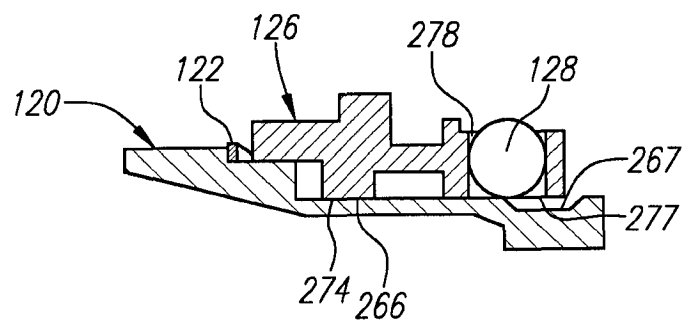


图 6H

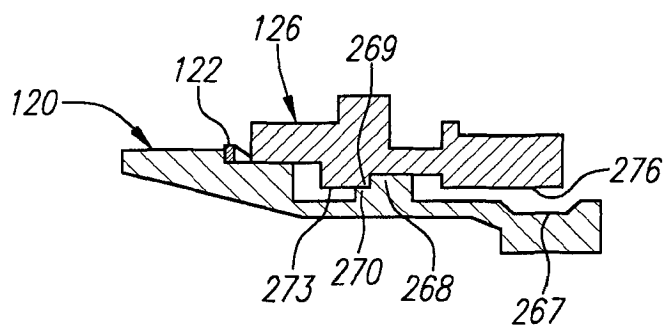


图 6I

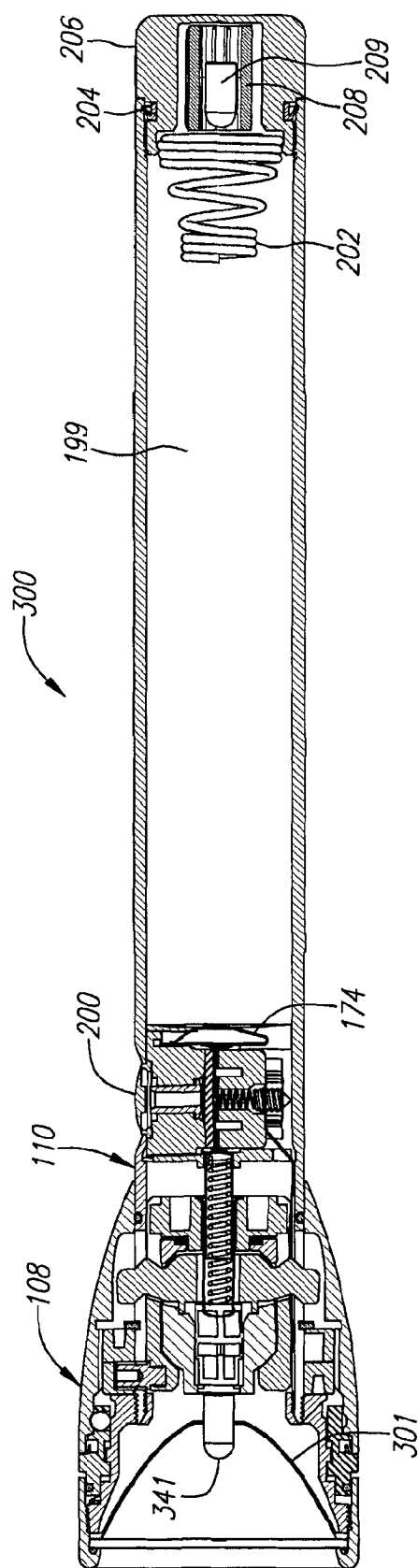


图 7

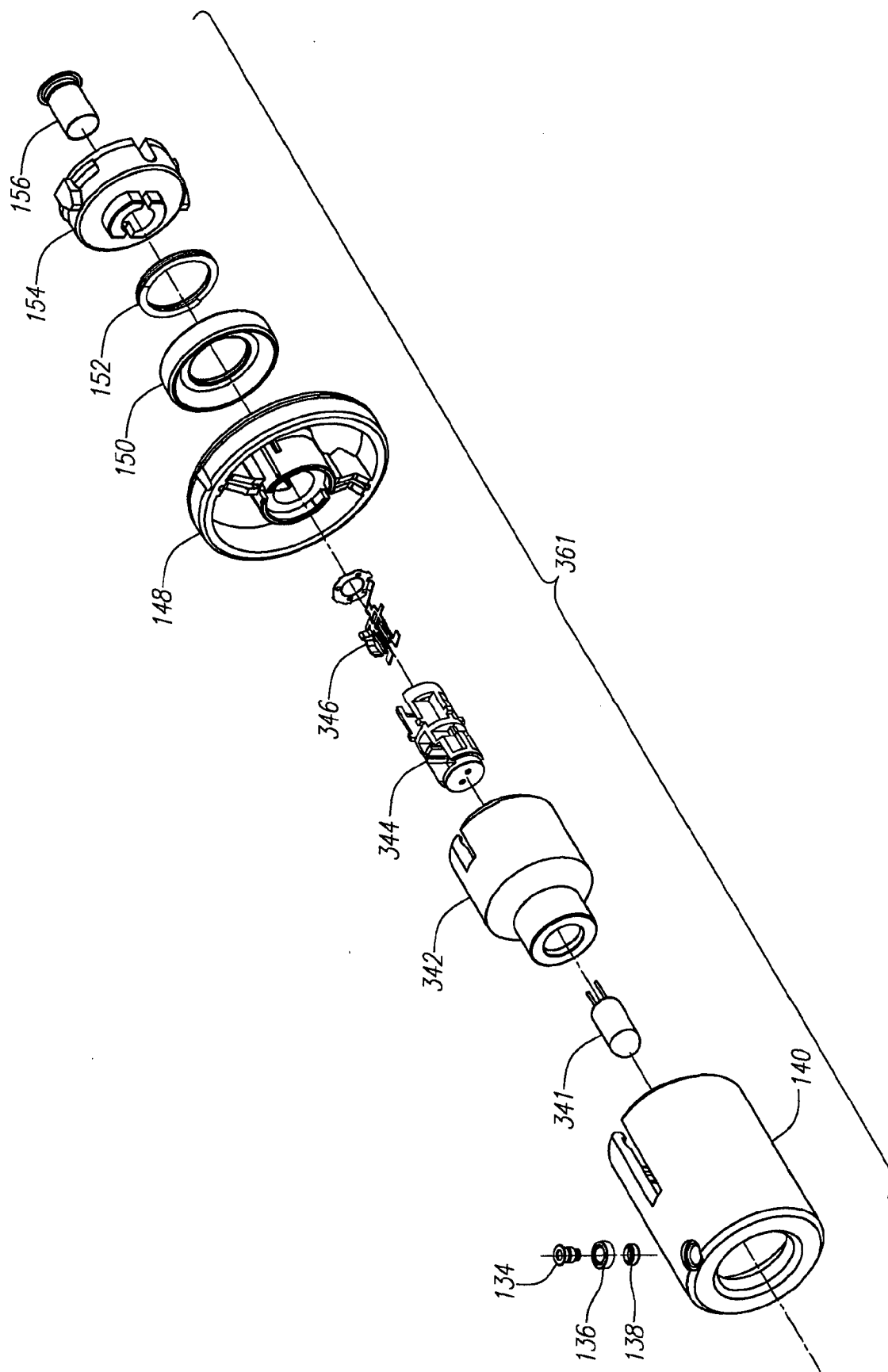


图 8

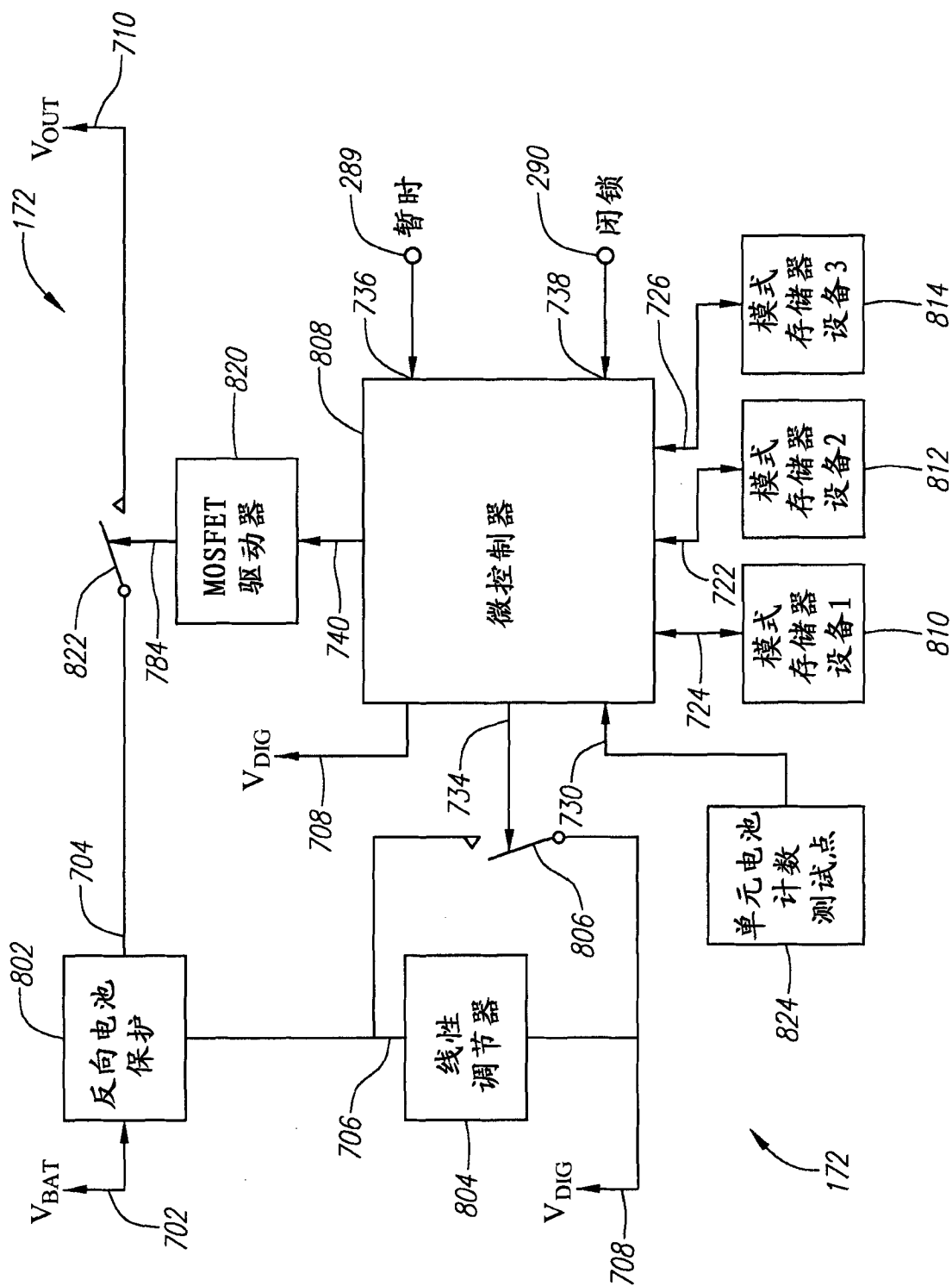


图 9

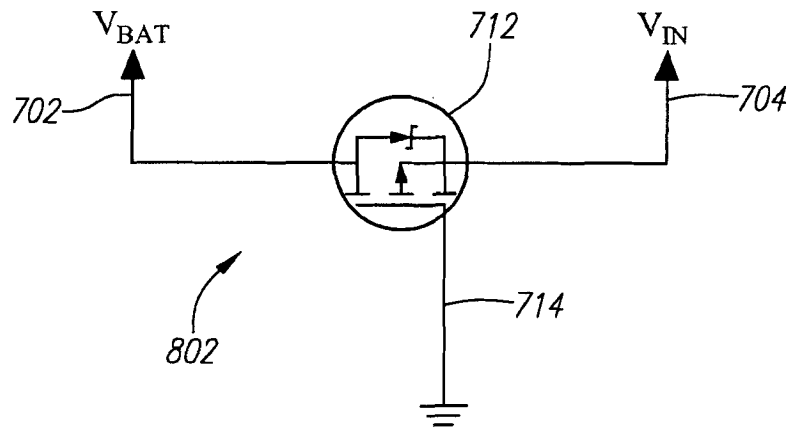


图 10A

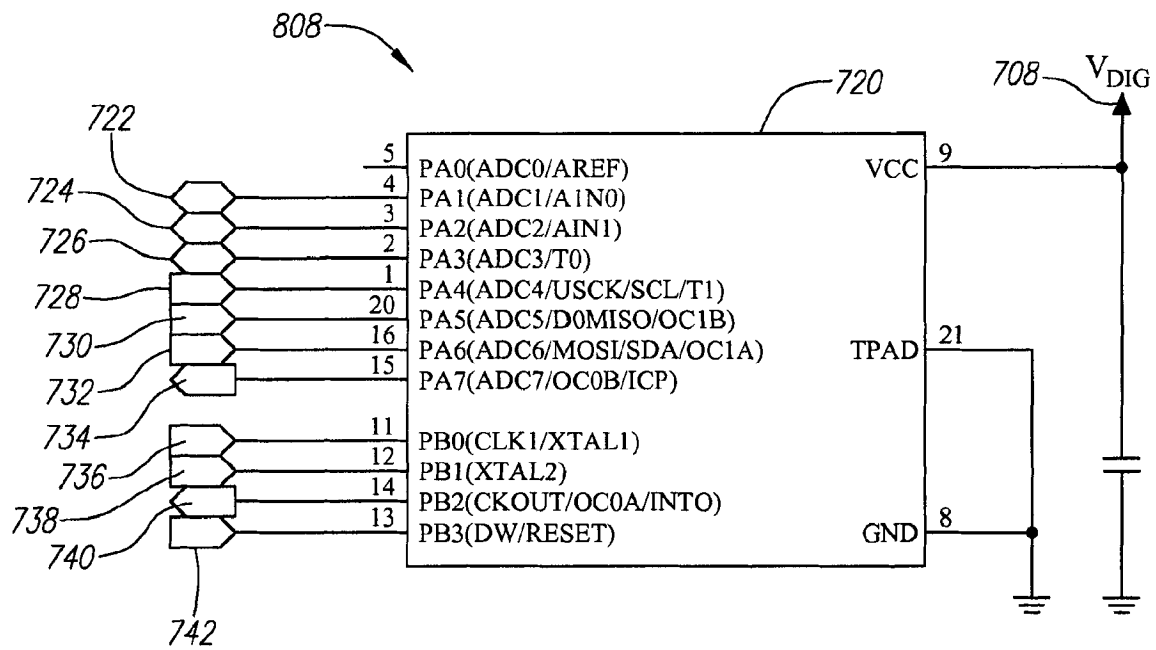


图 10B

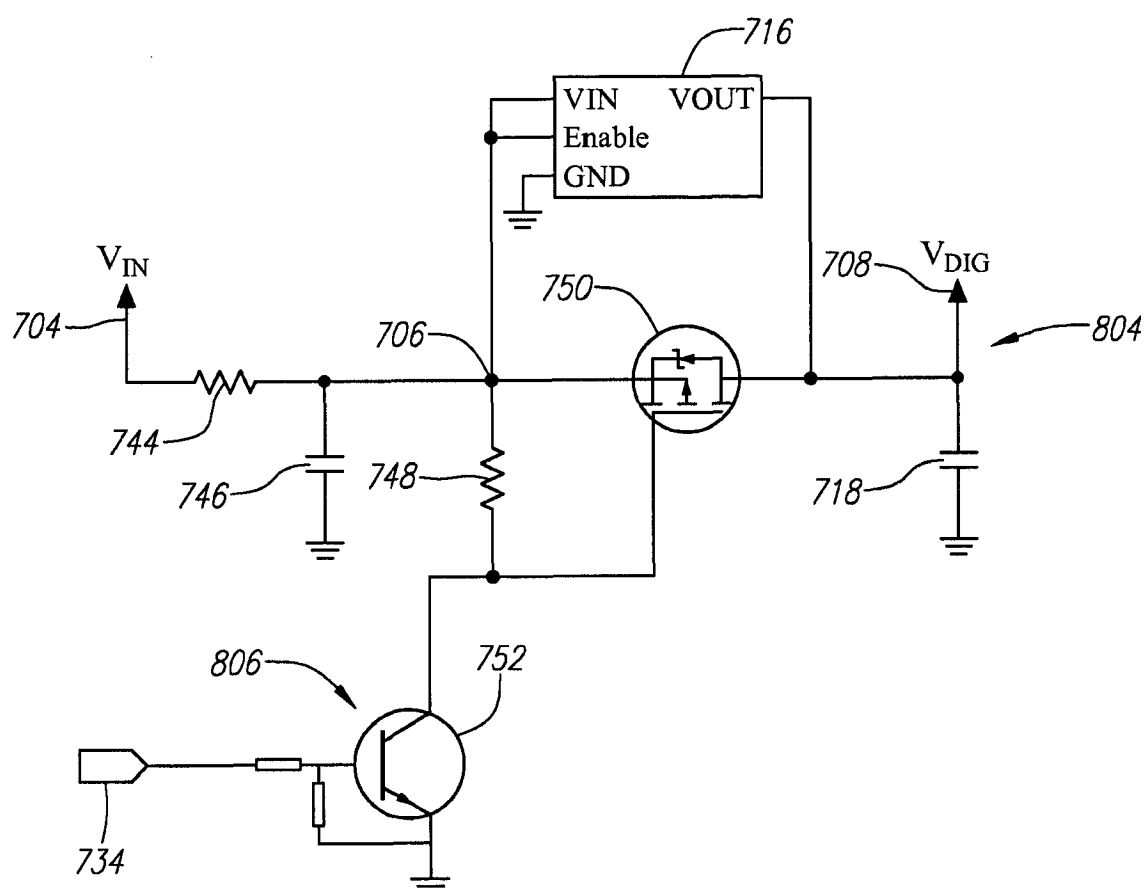


图 10C

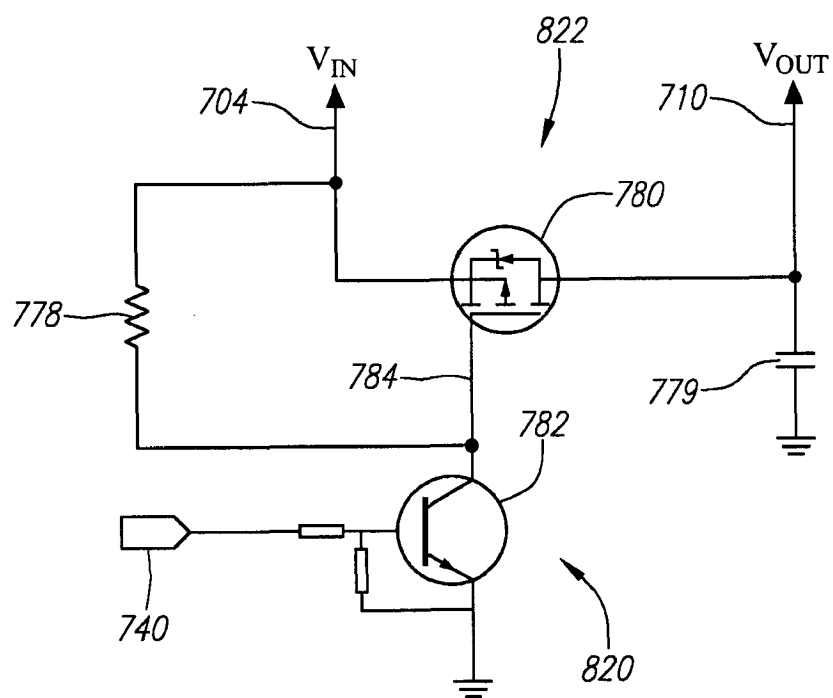


图 10D

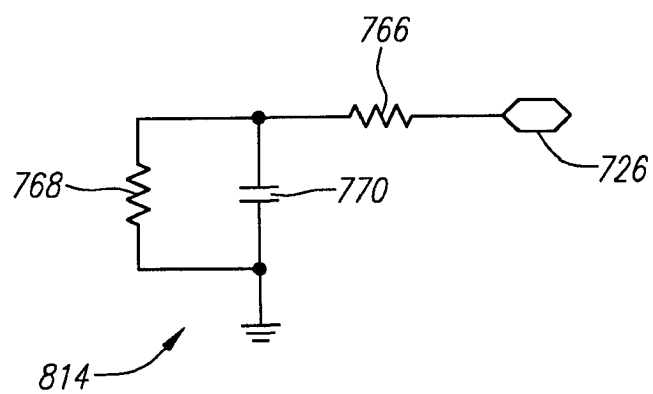
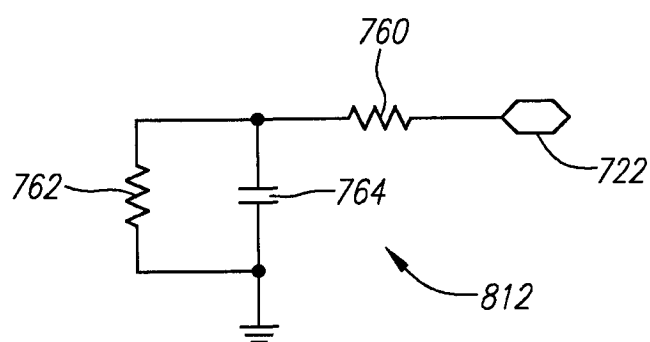
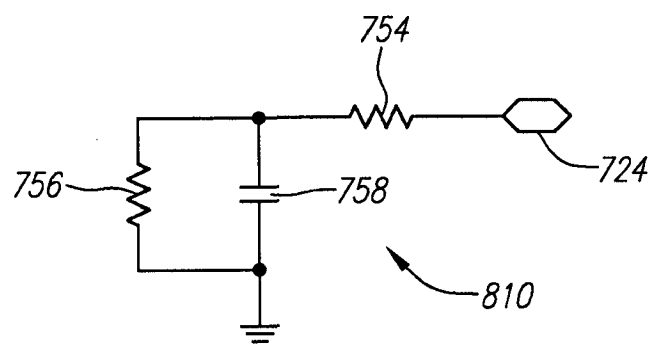


图 10E

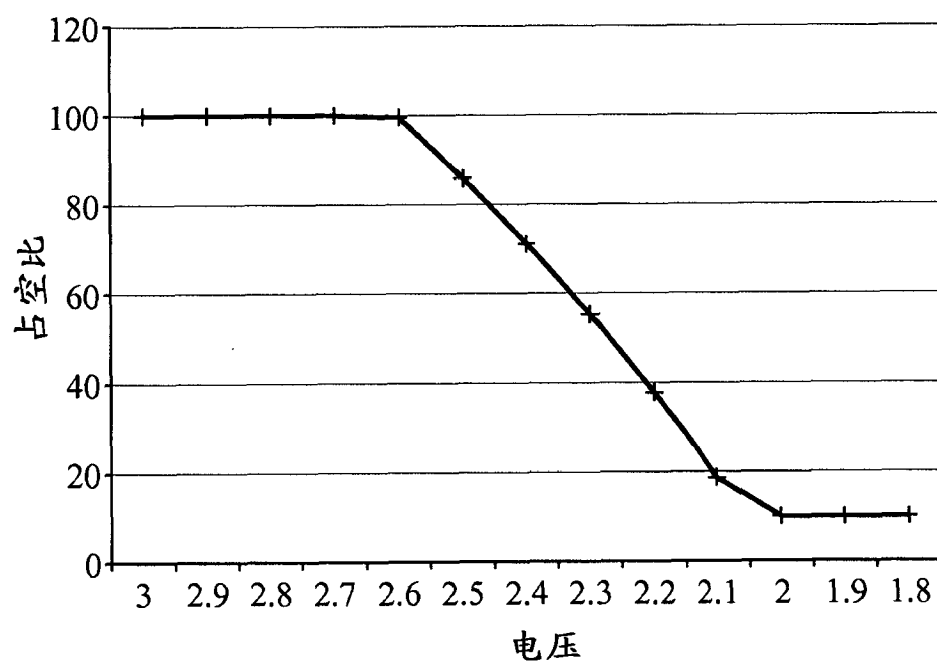


图 11A

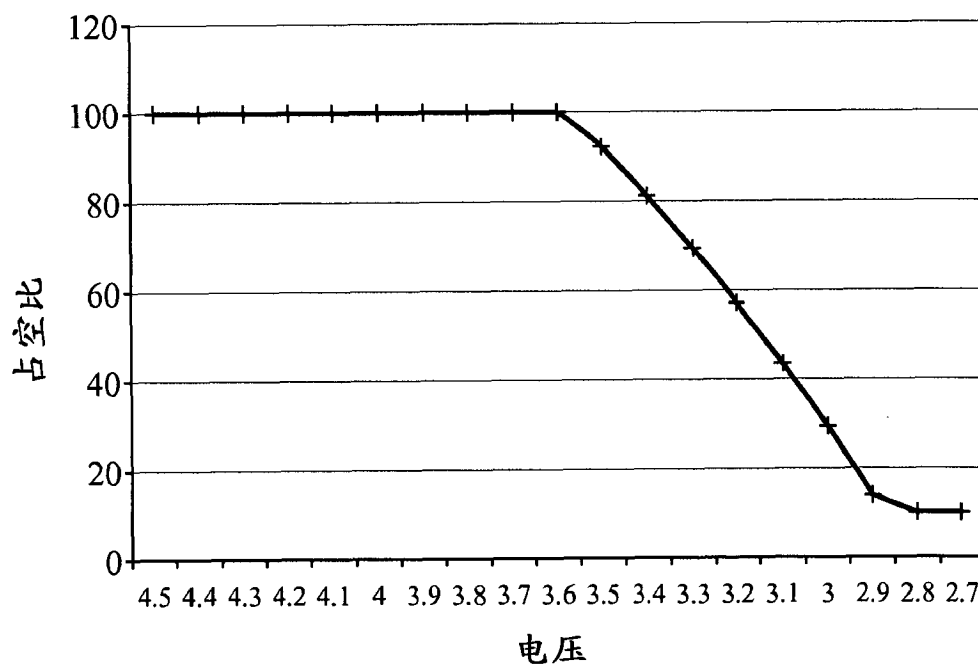


图 11B

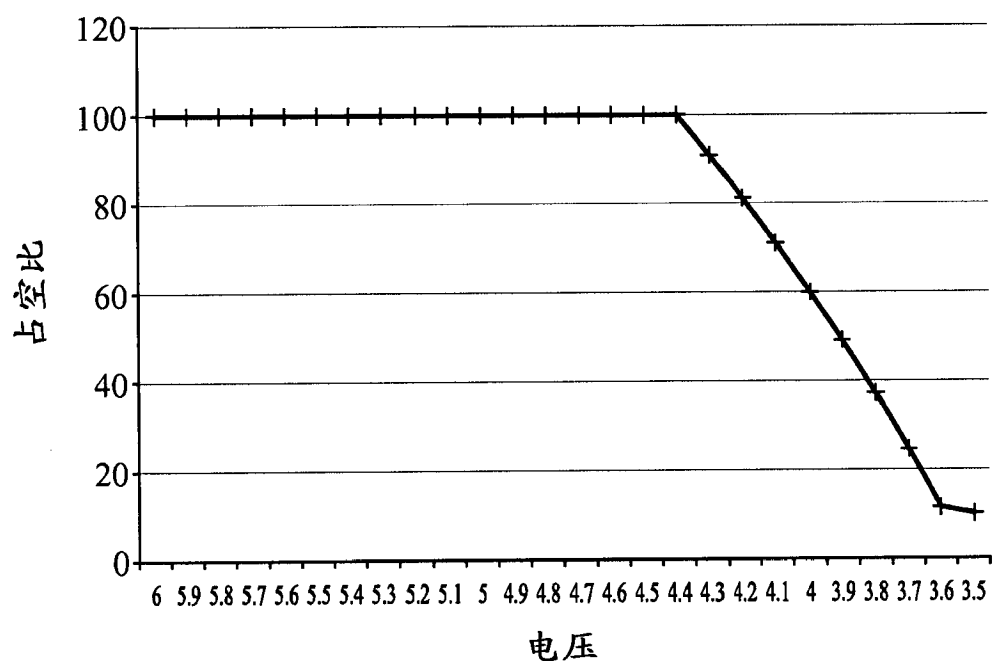


图 11C