



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104684203 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201410155525. 2

(22) 申请日 2014. 04. 17

(30) 优先权数据

10-2013-0148557 2013. 12. 02 KR

(71) 申请人 英能株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 李大永

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 陈潇潇 肖冰滨

(51) Int. Cl.

H05B 37/02(2006. 01)

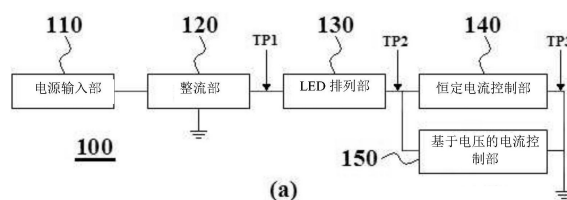
权利要求书2页 说明书7页 附图11页

(54) 发明名称

能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置

(57) 摘要

本发明涉及能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置,一种能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置,当超过基准电压的过电压瞬间或持续供应时,根据电压按各相位有效控制电流,减小电源装置电力负担,使发热最小化,防止 LED 光源部过电压导致的损伤。本发明的能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置的技术意义在于,包括:电源输入部,其接受交流电源供应;整流部;LED 排列部;恒定电流控制部,其连接于所述 LED 排列部,用于使接入 LED 排列部的整流电流的波形变形,控制使得只流动既定额定电流以下;及基于电压的电流控制部,其根据恒定电流控制部的两端电压而驱动,用于根据电源输入部供应的过电压的大小,连续降低电流值。



1. 一种能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置,在能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置中,其特征在于,包括:

电源输入部,其接受交流电源供应;

整流部,其用于对所述电源输入部输出的所述交流电源进行整流,生成整流电流;

LED 排列部,其连接得从所述整流部接受整流电流供应,由一个以上的 LED 模块构成;

恒定电流控制部,其连接于所述 LED 排列部,用于使接入所述 LED 排列部的整流电流的波形变形,控制使得只流动既定额定电流以下;及

基于电压的电流控制部,其根据所述恒定电流控制部的两端电压而驱动,用于根据所述电源输入部供应的过电压的大小,连续地降低电流值。

2. 根据权利要求 1 所述的能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置,其特征在于,所述恒定电流控制部具备连接的两个 Q1 及 Q2FET,根据两个所述 Q1 及 Q2FET 的动作,管制连接于所述恒定电流控制部的所述 LED 排列部内的电流流动。

3. 根据权利要求 1 所述的能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置,其特征在于,所述基于电压的电流控制部具备一个 Q3FET,根据 Q3FET 的动作,降低所述恒定电流控制部的电压。

4. 根据权利要求 2 所述的能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置,其特征在于,所述 Q1 及 Q2FET 为 BJT (Bipolar Junction Transistor, 双极结型晶体管) 或 FET (Field Effect Transistor, 场效应晶体管)。

5. 根据权利要求 3 所述的能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置,其特征在于,所述 Q3FET 为 BJT 或 FET。

6. 根据权利要求 2 所述的能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置,其特征在于,在所述 Q1FET 及所述 Q2FET 的栅极电极前端,分别具备用于形成所述 Q1 及 Q2FET 驱动所需基准电压的 R1 电阻及用于调节电流限制量的 R2 电阻。

7. 根据权利要求 3 所述的能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置,其特征在于,在所述 Q3FET 的栅极电极前端,并列具备能够决定控制时间点的 R3 电阻及 R4 电阻。

8. 根据权利要求 1 所述的能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置,其特征在于,还包括基准电压源部,其配备于所述 LED 排列部与所述基于电压的电流控制部之间,用于使所述 LED 排列部中流动的电流连接到所述基于电压的电流控制部中具备的 R3 电阻;所述基准电压源部执行使电流限制时间点延迟或基准电压判读中的某一个以上。

9. 根据权利要求 1 所述的能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置,其特征在于,还包括基准电流源部,其配备于所述 LED 排列部与所述基于电压的电流控制部之间,用于使所述 LED 排列部中流动的电源连接到所述基于电压的电流控制部中具备的 R3 电阻;所述基准电流源部执行使电流限制时间点延迟或基准电流判读中的某一个以上。

10. 根据权利要求 9 所述的能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置,其特征在于,

所述基准电流源部包括一个 Q4FET 和连接于所述 Q4FET 的栅极电极并决定电流量的 R5 电阻及 R6 电阻。

11. 根据权利要求 3 所述的能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置,其特征在于,

所述基于电压的电流控制部包括基准电压源部,其连接于所述基于电压的电流控制部具备的 Q3FET 的栅极电极与 R3 电阻。

12. 根据权利要求 8 所述的能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置,其特征在于,

所述恒定电流控制部包括最小电流保障部,其连接于所述 LED 排列部连接的 R1 电阻与所述 Q2FET 的源极电极。

13. 根据权利要求 12 所述的能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置,其特征在于,

所述最小电流保障部由连接于所述 R1 电阻的 Q5FET 和连接于所述 Q5FET 的栅极电极的 R7 电阻构成。

14. 根据权利要求 8 所述的能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置,其特征在于,

所述恒定电流控制部包括温度补偿部,其从 R2 电阻接受电流输入,连接于所述 Q2FET 的栅极电极。

15. 根据权利要求 14 所述的能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置,其特征在于,

所述温度补偿部由与 R2 电阻连接的 R8 电阻和从所述 Q2FET 的栅极电极串联连接并从所述 R8 电阻分别并联连接的 R9 电阻及 R10 电阻构成,在所述 R10 电阻的前端配备有热敏电阻(thermistor)。

16. 根据权利要求 8 所述的能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置,其特征在于,

包括过热感知部,其连接于所述 LED 排列部与所述基于电压的电流控制部的栅极电极,与所述基准电压源部并联连接。

17. 根据权利要求 16 所述的能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置,其特征在于,

所述过热感知部由与所述 LED 排列部连接的 R11 电阻、连接于所述 R11 电阻的 Q6FET、从所述 R11 电阻与所述 Q6FET 并联连接并在后端连接有热敏电阻(thermistor)的 R12 电阻及连接于所述热敏电阻(thermistor)的 R13 电阻构成,所述 Q6FET 的栅极电极连接于所述热敏电阻(thermistor)的后端与所述 R13 电阻的前端。

能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置

技术领域

[0001] 本发明涉及能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置,涉及一种能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置,用于当超过基准电压的过电压瞬间或持续供应时,根据电压,按各相位有效地控制电流,减小电源装置的电力负担,使发热实现最小化,防止 LED 光源部因过电压导致的损伤,从而在保障电源部的安全性的同时,利用最少限度的元件实现高效率、高功率。

背景技术

[0002] 最近,发光二极管(LED)的亮度大幅提高,与诸如白炽灯、荧光灯等的原有照明装置相比,寿命长,能源消耗量小,由于这种环保的优点,被认为是原有照明装置的替代光源。

[0003] 一般而言,利用了交流 LED 驱动装置以串联的排列形状构成多个 LED,将其分成适当的间隔,设计成利用根据电流进行管制的开关,设置及管制电压。

[0004] 以往技术的利用恒定电流电路的 LED 驱动装置,按阶段构成不同电流值的多个恒定电压电路,采用电流特性显示为阶段形态的结构,在大韩民国注册专利第 10-1064906 号(2011.09.07 注册)的“发光二极管照明装置”中,提出了类似的事例。

[0005] 图 1 是以往技术的多段结构的 LED 驱动恒定电流电路图。如图 1 所示,接受交流电压输入的电源输入部(11)通过整流部(12),把输入的交流电压变更成直流电压后,输入包括多个 LED 的 LED 排列部(31, 32, 33)。即,如图 2 所示,经过整流部(12)的电压波形(A)表现为经过恒定电流控制部(21, 22, 23)的输入电流波形(B)。

[0006] 在此过程中,相应整流电压使得只流过由恒定电流控制部(21, 22, 23)定义的额定电流以下,保护着 LED,当输入高于基准电压的电压时,超过 LED 中设置的电压的电压需由驱动部承担。因此,驱动部需消耗与该超过部分的电压乘以驱动部定义的电流之积相应的电力,结果,引起驱动部过发热的问题。

[0007] 图 2 是以往技术的多段结构的 LED 驱动恒定电流电路的波形图。如图 2 所示,通过图 1 所示的使用多段恒定电流电路的电源装置后的波形如(a)所示,由电压(A)决定的电流被控制为具有多段结构的电流(B)。这种以往技术的波形结构虽然根据环境而存在差异,但附加地构成对应于交流电源中发生的过电压的电路。

[0008] 即,图 2 的(b)显示出保护电路不启动时的电流(C)的形态与保护电路已启动时的电流(D)的形态。即,在具有多段结构的电流(C)的形态下,当保护电路启动时,恒定电流驱动部的电流(C)表现出整体减小的电流(D)的形态。

[0009] 另外,图 2 的(c)显示出在发生过电压的电压(E)的波形中,使出现过电压的区间的电流瞬间切断的电流(F)的流动。因此,在以往技术中,将保护电路设计成以如图 2 的(b)或(c)的方式应对过电压。

[0010] 但是,如图 2 的(b)所示,就整体上降低电流的方式而言,因持续的过电压所引起的发热会对系统造成问题,就图 2 的(c)的切断电流的方式而言,由于发生部分的闪烁(flicker)现象,存在 LED 模块的照度不稳定的问题。

[0011] 图 3 是以往技术的多段结构的恒定电流驱动电路中一个阶段的恒定电流电路图，图 4 是以往技术的多段结构的恒定电流驱动电路中一个阶段的恒定电流电路的波形图。图 1 的恒定电流电路的结构具有的特征是，不仅是在多段结构中，在由一个恒定电流电路构成的图 3 及图 4 的情况下，也能够应用保护电路，可以在所有阶段(stage)的恒定电流电路中应用，或只在一部分阶段的恒定电流电路中应用。

发明内容

[0012] 要解决的技术问题

[0013] 本发明正是为了解决如上所述的以往技术的问题而研发的，其目的旨在为了解决因交流电源的输入而发生的过热问题及由此导致的照度不稳定或 LED 的寿命问题，附加一种结合于以往的恒定电流控制部的基于电压的电流控制部。

[0014] 另外，本发明的另一目的旨在即使在因交流电源的输入而发生的过电压下，也针对附加于 LED 模块的过电压的电流，与过电压程度成比例地执行电流限制。

[0015] 另外，本发明的又一目的旨在以比原有切换方式的过电压保护电路更少的费用，在防止 LED 模块闪烁的同时，实现所需程度的电流限制。

[0016] 另外，本发明的又一目的旨在在包括基于电压的电流控制部的电路中，串联追加基准电压源，使基于过电压的电流限制电路启动的时机延迟。

[0017] 另外，本发明的又一目的旨在在恒定电流控制部中添加构成电流保障部，从而在恒定电流控制部中的复合性过电压保护部启动的状态下，也保护最小电流。

[0018] 另外，本发明的又一目的在于为了防止温度增加导致的电力下降，具备结合于恒定电流控制部的内侧的温度补偿部。

[0019] 另外，本发明的又一目的在于为了防止温度增加导致的电路部破坏，具备结合于基于电压的电流控制部的过热感知部。

[0020] 解决问题的手段

[0021] 本发明的所述目的借助于能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置而达成，在能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置中，包括：电源输入部，其接受交流电源供应；整流部，其用于对所述电源输入部输出的所述交流电源进行整流，生成整流电流；LED 排列部，其连接得从所述整流部接受整流电流供应，由一个以上的 LED 模块构成；恒定电流控制部，其连接于所述 LED 排列部，用于使接入所述 LED 排列部的整流电流的波形变形，控制使得只流动既定额定电流以下；及基于电压的电流控制部，其根据所述恒定电流控制部的两端电压而驱动，用于根据所述电源输入部供应的过电压的大小，连续地降低电流值。

[0022] 发明的效果

[0023] 因此，本发明的能应对过电压的交流直接驱动型 LED 电源装置，追加了结合于以往的恒定电流控制部的基于电压的电流控制部，从而具有的效果是，在因交流电源的输入而发生的过电压下，能够针对附加于 LED 模块的过电压的电流，与过电压程度成比例地执行电流限制。

[0024] 另外，本发明在包括基于电压的电流控制部的电路中串联添加电压感知部，从而具有的另一效果是，使基于高电压的电流限制电路启动的时机延迟，能够更精密地调节过电压保护电路的启动时间点。

[0025] 另外,本发明能够借助于与恒定电流控制部并行构成的最小电流保障部,在保障恒定电流控制部中的最小限度的电流量的同时构成恒定电流控制部,因而具有的又一效果是能够容易地诱导及设计所需的电路。

[0026] 另外,本发明具备结合于恒定电流控制部的内侧的温度补偿部,从而具有的又一效果是能够防止温度增加导致的电力下降。

[0027] 另外,本发明具备结合于基于电压的电流控制部的过热感知部,从而具有的又一效果是能够防止温度上升造成的电路部的破坏。

[0028] 另外,本发明具有的又一效果是,能够以比原有切换方式的过电压保护电路更少的费用,在需要的范围内,保障最小限度的电流,同时,能够实现所需程度的电流限制,确保稳定的照度。

附图说明

[0029] 图 1 是以往技术的多段结构的 LED 驱动恒定电流电路图 ;

[0030] 图 2 是以往技术的多段结构的 LED 驱动恒定电流电路的波形图 ;

[0031] 图 3 是以往技术的多段结构的恒定电流驱动电路中一个阶段的恒定电流电路图 ;

[0032] 图 4 是以往技术的多段结构的恒定电流驱动电路中一个阶段的恒定电流电路的波形图 ;

[0033] 图 5 是本发明第 1 实施例的用于 LED 驱动的恒定电流电路图 ;

[0034] 图 6 是本发明第 1 实施例的恒定电流电路的波形图 ;

[0035] 图 7 是本发明第 2 实施例的用于 LED 驱动的恒定电流电路图 ;

[0036] 图 8 是本发明第 2 实施例的恒定电流电路的波形图 ;

[0037] 图 9 是本发明第 3 实施例的用于 LED 驱动的恒定电流电路图 ;

[0038] 图 10 是本发明第 4 实施例的用于 LED 驱动的恒定电流电路图 ;

[0039] 图 11 是本发明第 5 实施例的用于 LED 驱动的恒定电流电路图 ;

[0040] 图 12 是本发明第 6 实施例的用于 LED 驱动的恒定电流电路图 ;

[0041] 图 13 是本发明第 7 实施例的用于 LED 驱动的恒定电流电路图 ;

[0042] 图 14 是本发明第 8 实施例的用于 LED 驱动的恒定电流电路图 ;

[0043] 图 15 是能够利用本发明实施例的多段结构的恒定电流电路的示例 ;

[0044] 图 16 是组合本发明第 1 实施例的另一示例的波形图 ;以及

[0045] 图 17 是能够利用本发明实施例的多段结构恒定电流电路的又一实施例。

[0046] 附图标记说明

[0047] 100 :LED 电源装置 110 :电源输入部

[0048] 120 :整流部 130 :LED 排列部

[0049] 140 :恒定电流控制部 150 :基于电压的电流控制部

[0050] 160 :基准电压源部 170 :基准电流源部

[0051] 180 :最小电流保障部 190 :温度补偿部

[0052] 192 :过热感知部

具体实施方式

[0053] 本说明书及权利要求书中使用的术语或词语不得限定于通常或字典上的意义进行解释,发明人为以最佳方法说明其自身的发明,可以适当地定义术语的概念,基于这种原则,应只解释为符合本发明的技术思想的意义和概念。

[0054] 因此,本说明书中记载的实施例和附图中显示的构成只是本发明最优选的一个实施例,并非全部代表本发明的技术思想,因此,在进行本申请时,应理解为可能会存在能够代替其的多种均等物和变形例。

[0055] 下面详细说明本发明的优选实施例。

[0056] 图5是本发明第1实施例的用于LED驱动的恒定电流电路图,图6是本发明第1实施例的恒定电流电路的波形图。如图5的(a)所示,LED电源装置(100)包括:电源输入部(110),其从外部接受交流电源输入;整流部(120),其用于对电源输入部(110)输出的交流电源进行整流,变更为直流电源(整流电源);LED排列部(130),其从整流部(120)接受电源供应,包括一个以上的LED模块构成;恒定电流控制部(140),其连接于LED排列部(130),用于控制电流;及基于电压的电流控制部(150),其借助于恒定电流控制部(140)的两端电压而驱动。

[0057] 电源输入部(110)构成得接受外部的交流电流输入,把输入的交流电源传递给整流部(120)。

[0058] 整流部(120)用于对电源输入部(110)输出的交流电源进行整流,变换为整流电源,在该阶段能够从交流电源引入的过电压不进行过滤,而是传递给LED排列部(130)。

[0059] LED排列部(130)由结合有一个以上的LED元件的一个以上的LED模块构成,恒定电流控制部(140)为恒定电流驱动电路,由使得只流动额定电流以下,对LED排列部(130)进行保护的电路构成。

[0060] 在图5的(b)中,恒定电流控制部(140)是由两个FET(在以下文章中所谓FET,意味着FET(Field Effect Transistor,场效应晶体管)或BJT(Bipolar Junction Transistor,双极结型晶体管))及两个电阻构成的恒定电流电路的代表性构成。电路驱动并达到既定电压后,电流流入负载(LED排列部(130)),借助于R1电阻的上拉电阻,在Q1FET栅极产生起电压,因而漏极-源极间通电。此时,在R2电阻两端产生与流动的电流成比例的电压,R2电阻两端的电压如果达到设置控制的范围值,则在Q2FET栅极激起电压,因而具有降低到Q2FET的漏极-源极间的电阻值的效果。因此,在Q2FET的栅极,原来因R1电阻的上拉而接入的电位降低,Q1的漏极-源极间的电阻增加,使得能够维持所需的电流。由于需既定地保持向LED排列部(130)供应的电压,即TP(测试点)1与TP2间的电压,因此,当过电压时,在Q1FET的漏极与源极间,施加除LED排列部(130)使用的电压之外的电压。

[0061] 基于电压的电流控制部(150)借助于恒定电流控制部(140)的两端电压(TP2-TP3间的电压)而驱动,根据电源输入部(110)供应的过电压的大小,连续地降低电流值。即,在完全切断电流的保护电路的情况下,发生LED模块关闭的情形,会发生因控制造成的闪烁(flicker)现象,但在具备基于电压的电流控制部(150)的情况下,由于变化地调节流动的电流值,因此能够防止因过电压保护电路或过电压造成的闪烁(flicker)现象。另外,还防止因急剧切换而可能发生的谐波问题。

[0062] 如图5的(b)所示,基于电压的电流控制部(150)具备Q3FET,把漏极和源极分别连接于Q2FET的漏极与源极,在TP2和TP3,即,在恒定电流控制部(140)的两端连接R3电

阻、R4 电阻, 监视恒定电流控制部(140)的过电压时发生的电压。此时, 适当地定义 R3 电阻与 R4 电阻的值, 设置成能根据过电压进行控制, 接线到 Q3FET 的栅极。

[0063] 因此, 利用了如图 5 的(b)所示电路的电流波形如图 6 的(a)所示, 虽然以既定的电流驱动, 但在特定电压以上的情况(电流限定开始时间点(A))下, 与输入电压的大小成比例(最大电流限制(B)), 使电流减小流动。此时, 即使过电压状态长期持续, 当过电压时, 电流也降低流动, 因而驱动部中产生的热减少。

[0064] 另外, 图 6 的(b)是极大地施加基于过电压的电流限制(电流切断(C)), 只在交流波形的两顶点诱导电流流动的电路。可以在设计具有多个阶段的 LED 驱动电路时使用。

[0065] 图 7 是本发明第 2 实施例的用于 LED 驱动的恒定电流电路图, 图 8 是本发明第 2 实施例的恒定电流电路的波形图。如图 7 所示, 第 2 实施例的用于驱动 LED 的恒定电流电路包括基准电压源部(160), 其在第 1 实施例的恒定电流电路中, 配备于 LED 排列部(130)与基于电压的电流控制部(150)之间, 用于使 LED 排列部(130)中流动的电流连接到基于电压的电流控制部(150)中具备的 R3 电阻。

[0066] 基准电压源部(160)串联连接于 LED 排列部(130)与基于电压的电流控制部(150)之间, 或连接于 Q3FET 的栅极, 延迟基于电压的电流控制部(150)因过电压而启动的时机。据此产生的电流的波形如图 8 所示, 通过延迟用于对过电压进行保护的基于电压的电流控制部(150)的启动时间点, 即, 延迟电流限制时间点(A), 能够更精密地进行调节。另外, 能够应用于判读基准电压。

[0067] 图 9 是本发明第 3 实施例的用于 LED 驱动的恒定电流电路图。如图 9 的(a)所示, 以第 1 实施例的恒定电流电路为基础的第 3 实施例, 在基于电压的电流控制部(150)的内部具备基准电压源部(160), 如图 9 的(b)所示, 基准电压源部(160)在基于电压的电流控制部(150)具备的 R3 电阻与 R4 电阻之间的电压分配点, 串联连接于 Q3FET 的栅极电极之间。

[0068] 第 3 实施例涉及基准电压源部(160)的另一应用方法, 构成位置虽然与第 2 实施例相异, 但工作特性与第 2 实施例类似。

[0069] 图 10 是本发明第 4 实施例的用于 LED 驱动的恒定电流电路图。如图 10 所示, 第 4 实施例的用于驱动 LED 的恒定电流电路包括基准电流源部(170), 其在第 1 实施例的恒定电流电路中, 配备于 LED 排列部(130)与基于电压的电流控制部(150)之间, 使 LED 排列部(130)中流动的电流经过基于电压的电流控制部(150)具备的 R3 电阻。

[0070] 基准电流源部(170)是置换基准电压源部(160)的结构, 只有在基准电流以上才能送电, 因而具有需要在其两端输入既定电压以上, 需要控制数 μA 程度的电流的特征。因此, 基准电流源部(170)也象基准电压源部(160)一样, 具有使电流限制时间点延迟的特征, 也可以应用于基准电流判读。

[0071] 如图 10 的(b)所示, 基准电流源部(170)包括一个 Q4FET 和连接于 Q4FET 的栅极电极前端并决定电流量的 R5 电阻及 R6 电阻。

[0072] 图 11 是本发明第 5 实施例的用于 LED 驱动的恒定电流电路图。如图 11 所示, 以第 2 实施例的恒定电流电路为基础的第 5 实施例, 在恒定电流控制部(140)的内部具备最小电流保障部(180)。最小电流保障部(180)连接到连接于 LED 排列部(130)的 R1 电阻和 Q2FET 的源极电极。另一方面, 最小电流保障部(180)如图 11 的(b)所示, 包括连接于恒定电流控制部(140)的 R1 电阻的 Q5FET 和连接于 Q5FET 的栅极电极的 R7 电阻。

[0073] 最小电流保障部(180)是保障用于LED驱动所需的最小电流的电路,在与第2实施例中的基于电压的电流控制部(150)并行使用的情况下,能够在保障最小限度的电流量的同时构成恒定电流电路,因而能够容易地诱导及设计所需的电路。因此,在控制电流方面,出现足以发生闪烁的电流受到控制的情形,通过添加最小电流保障部(180),具有能够强制保障不发生闪烁的最小电流并诱导控制区间的特征。

[0074] 图12是本发明第6实施例的用于LED驱动的恒定电流电路图。如图12的(a)及(b)所示,以第2实施例的恒定电流电路为基础的第6实施例包括温度补偿部(190),其在恒定电流控制部(140)内,从R2电阻接受电流输入,连接于Q2FET的栅极电极。

[0075] 温度补偿部(190)由连接于与R2电阻连接的R8电阻、连接于Q2FET的栅极电极前端并从R8d电阻并联连接的各个R9电阻及R10电阻构成,在R10电阻的前端,具备热敏电阻(thermistor)(195)。

[0076] 即,恒定电流控制部(140)为了防止当温度升高时电力下降,与热敏电阻(195)组合,构成温度补偿用电路,从而对温度变化导致的电流变化进行补正,即使不具备与热敏电阻(195)串联连接的电阻也进行驱动,但在光源驱动的环境为零下的情况下,电路部驱动时,急剧的热上升可能导致误动作(过电流),因而配备用于发挥缓冲器(damper)作用。

[0077] 图13是本发明第7实施例的用于LED驱动的恒定电流电路图。如图13的(a)及(b)所示,以第2实施例的恒定电流电路为基础的第6实施例包括过热感知部(192),其连接于LED排列部(130)和基于电压的电流控制部(150)的栅极电极,与基准电压源部(160)并联连接。

[0078] 过热感知部(192)由与恒定电流控制部(140)连接的R11电阻、连接于R11电阻的Q6FET、从R11电阻一同连接于Q6FET的源极的R12电阻及连接于热敏电阻(195)的R13电阻构成,Q6FET的栅极电极连接于热敏电阻(195)的后端和R13电阻的前端。

[0079] 过热感知部(192)配备用于监视温度变化,施加根据温度的追加电流限制,防止过热导致的破损。

[0080] 在图13的(b)中,如果达到设置的过热状态,则由于热敏电阻(195)的电阻值下降,R11+R12+热敏电阻的值也下降,因而在与具有固定值的R13电阻的连接点(Q6FET的栅极)保持起电压,所以具有Q3FET的漏极与源极的两端电阻值下降的结果。Q3FET中的漏极-源极间降低的电阻值并联连接于使得在Q1FET的栅极保持恒定电流的Q2FET的漏极-源极间的电阻值,因此,Q1FET的栅极具有比正常状态低的起电压,供应给LED排列部(130)的电流与判断为已设置的过热的温度成反比地进行作用。

[0081] 图14是本发明第8实施例的用于LED驱动的恒定电流电路图。如图14的(a)及(b)所示,以第2实施例的恒定电流电路为基础的第8实施例,全部包括在图11的第5实施例中配备于恒定电流控制部(140)内的最小电流保障部(180)、与在图12的第6实施例中配备于恒定电流控制部(140)内的温度补偿部(190)相同的温度补偿部(191)及在图13的第7实施例中与基准电压源部(160)并联连接的过热感知部(192)相同的过热感知部(192)。

[0082] 图15是能够利用本发明实施例的多段结构的恒定电流电路的示例,图16是组合了本发明第1实施例的另一示例的波形图。如图15所示的电路图是把串联连接的LED排列部分成适当的阶段(131, 132, 133),按阶段使恒定电流电路的恒定电流量各异,连续进行

控制。

[0083] 这种电路的各个应用波形可以如图 16 所示, (a) 是第一阶段(131)与第二阶段(132)使用图 3 所示以往技术的恒定电流电路, 第三阶段(133)由图 5 所示本发明第 1 实施例的恒定电流电路构成。此时, 在正常的运转时, 显示出工整的阶段型波形的电流流动。

[0084] (b) 显示出当在(a)的电路图(第一阶段(131)与第二阶段(132)为图 3 所示以往技术的恒定电流电路, 第三阶段(133)是如图 5 所示本发明第 1 实施例的恒定电流电路)中接入了过电压时, 作为最后阶段的第三阶段(133)的保护电路启动, 根据电压而施加电流限制。最高的电压所在的顶点处的电流流动最小。

[0085] (c) 是第一至第三阶段(131, 132, 133)由图 5 所示本发明第 1 实施例的恒定电流电路构成。以明确断开各个阶段转换的部分构成的形态, 显示出高效率。

[0086] (d) 是当在(c)的电路图(第一至第三阶段(131, 132, 133)为图 5 所示本发明第 1 实施例的恒定电流电路)中发生过电压时, 显示出保护电路启动情形的波形。

[0087] 图 17 是能够利用本发明实施例的多段结构的恒定电流电路的又一实施例。如图 17 所示, 恒定电流电路 1 (210)及恒定电流电路 2 (220)发挥与原有电路相同的作用, 恒定电流电路 3 (230)应用前面提出的实施例, 发挥保护电路作用。

[0088] 如以上考查所示, 本发明列举优选实施例进行了图示和说明, 但并非限定于所述实施例, 在不超出本发明精神的范围内, 可以由相应发明所属技术领域的技术人员进行多种变更和修改。

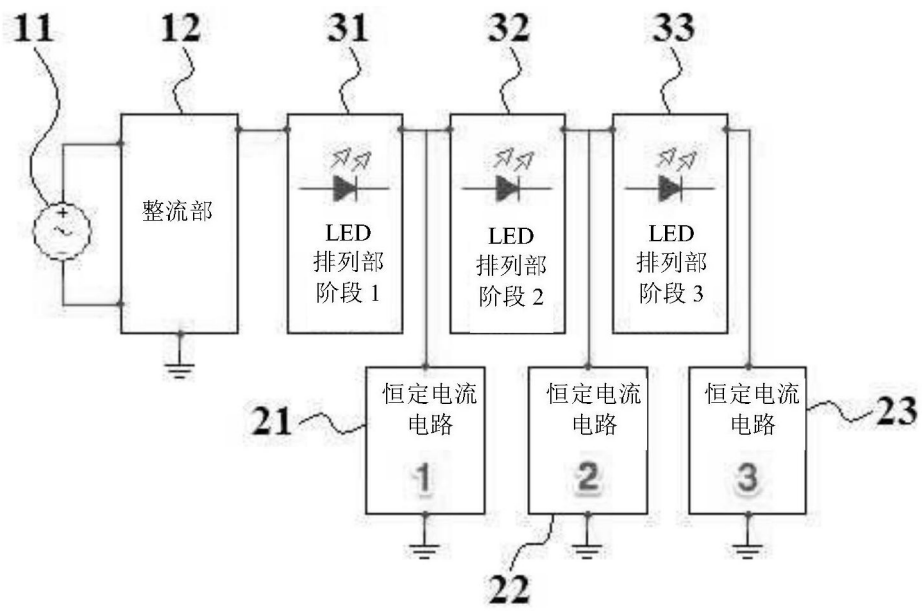


图 1

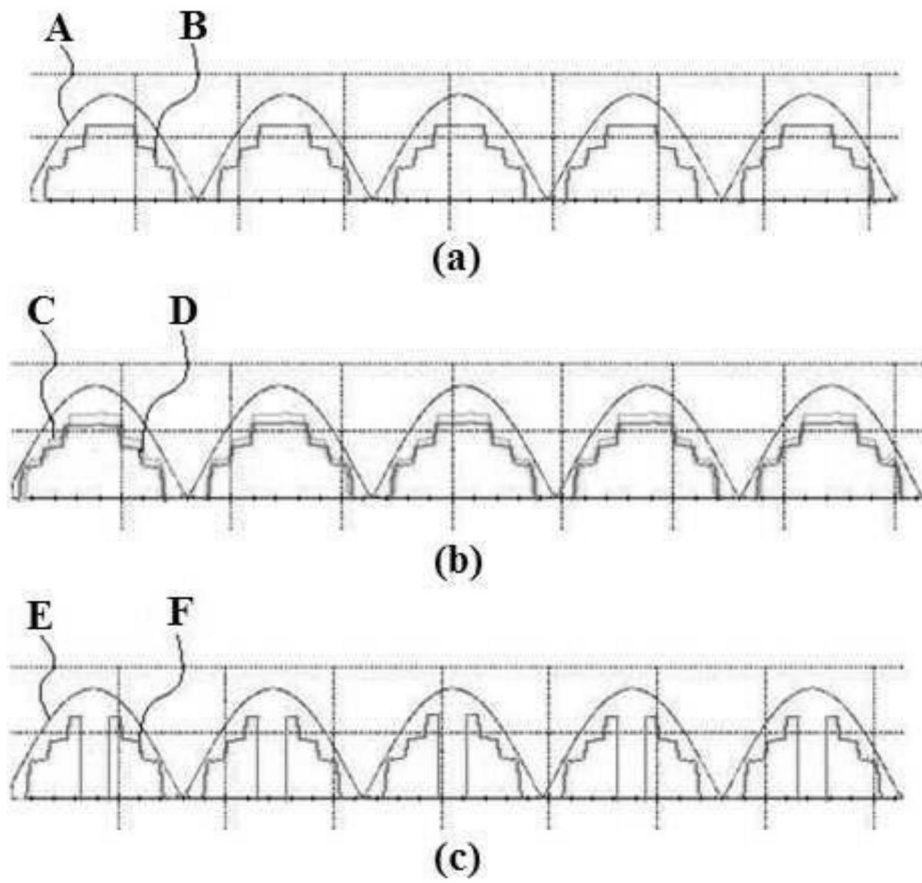


图 2

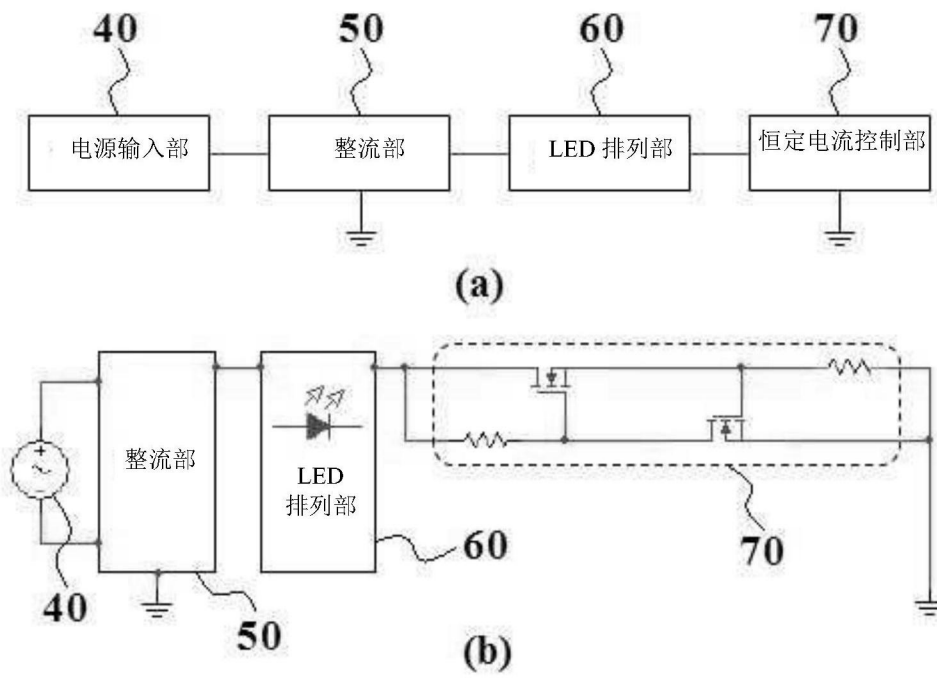


图 3

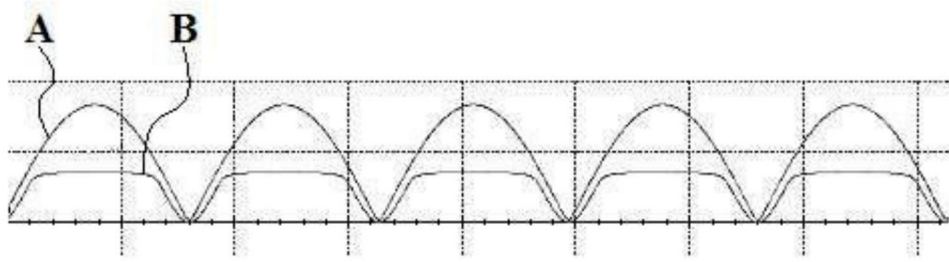


图 4

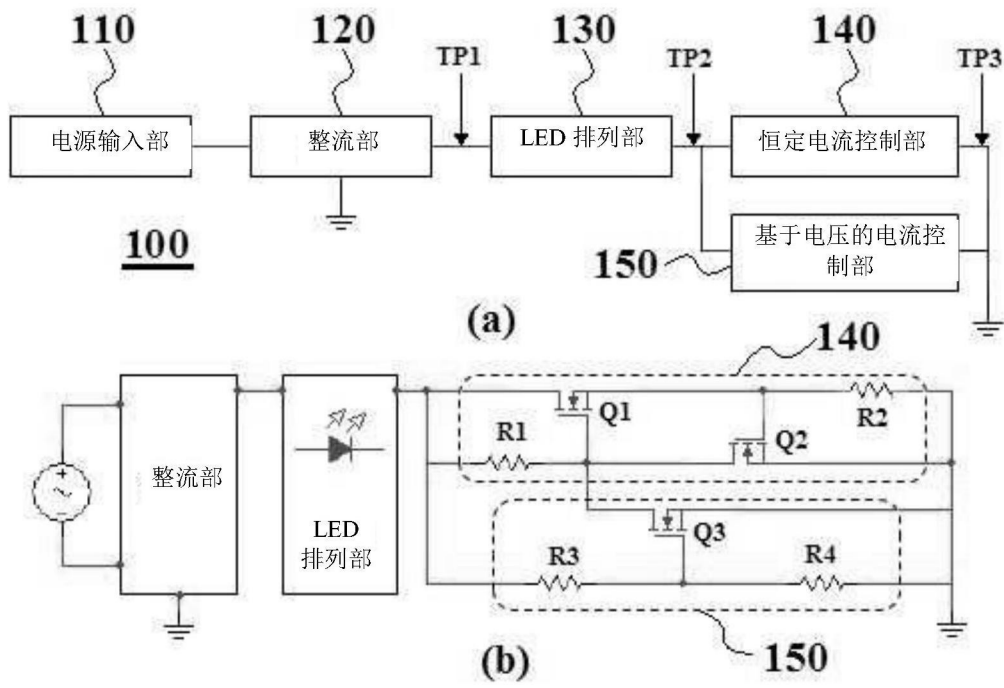


图 5

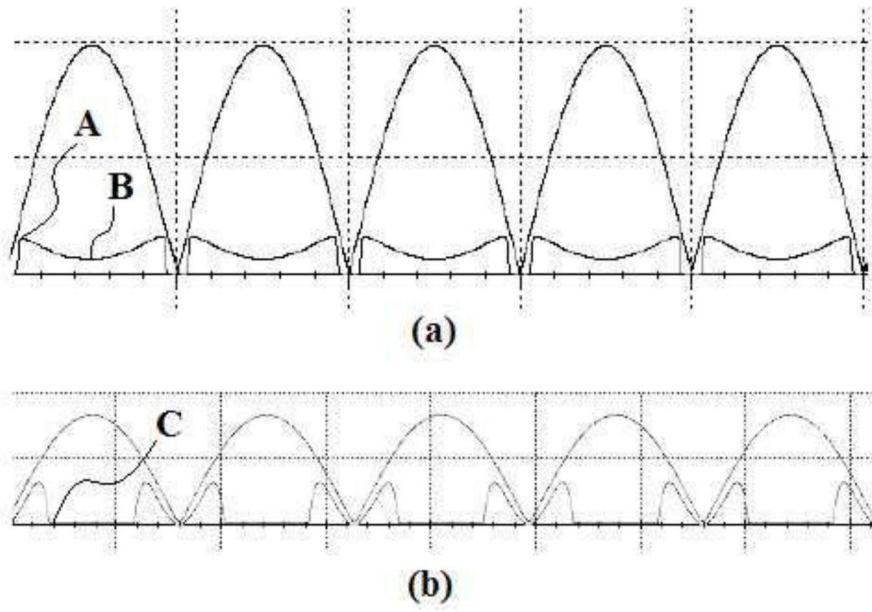


图 6

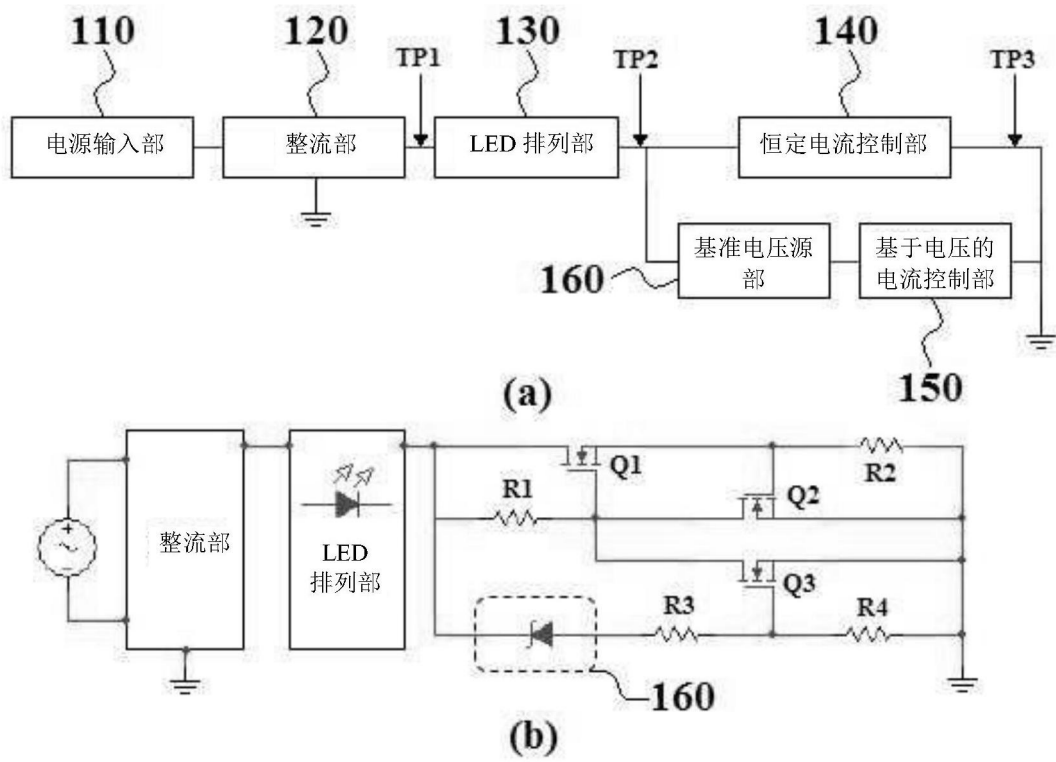


图 7

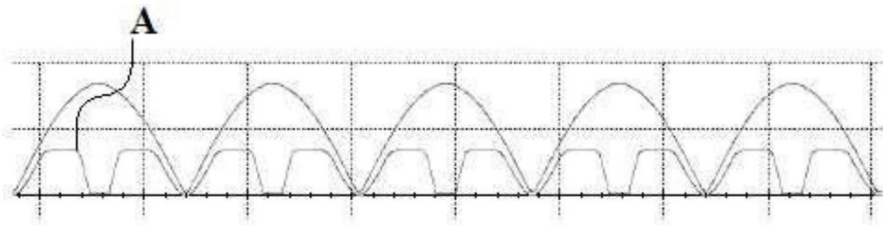


图 8

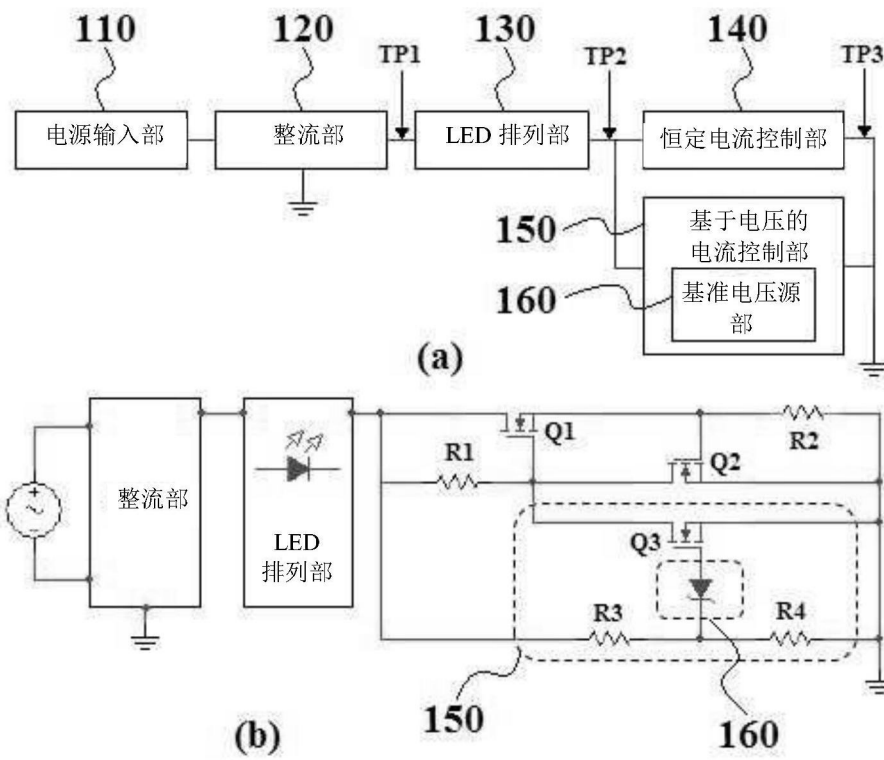


图 9

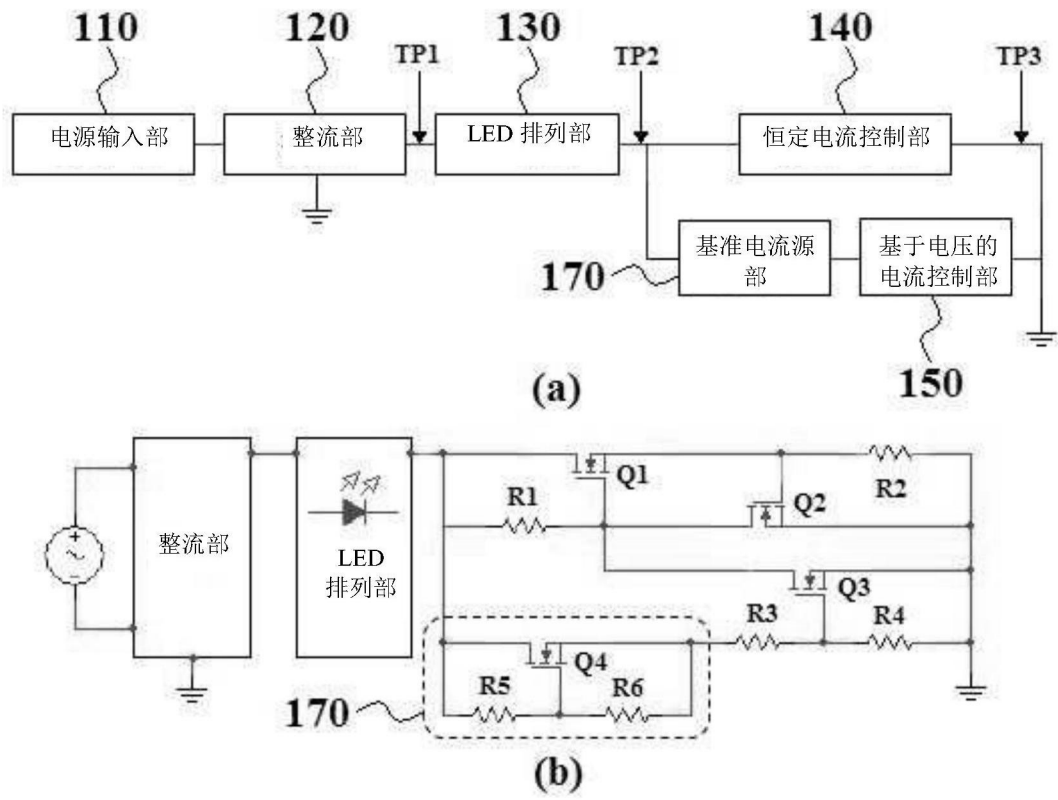


图 10

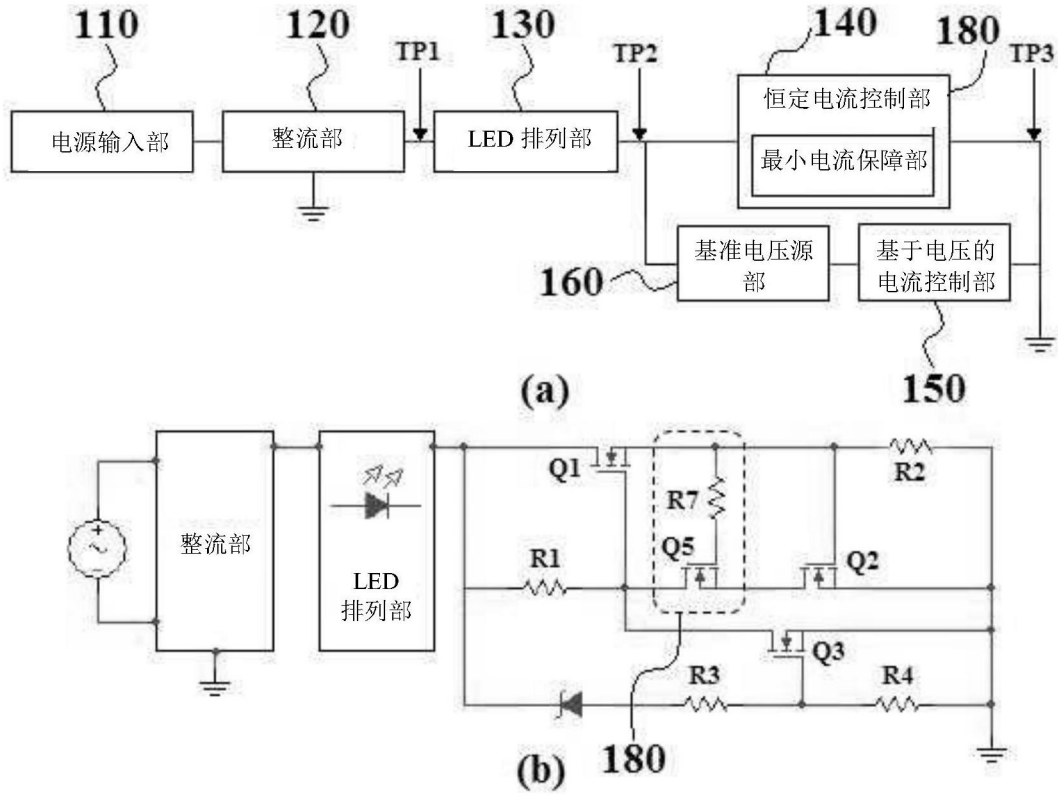


图 11

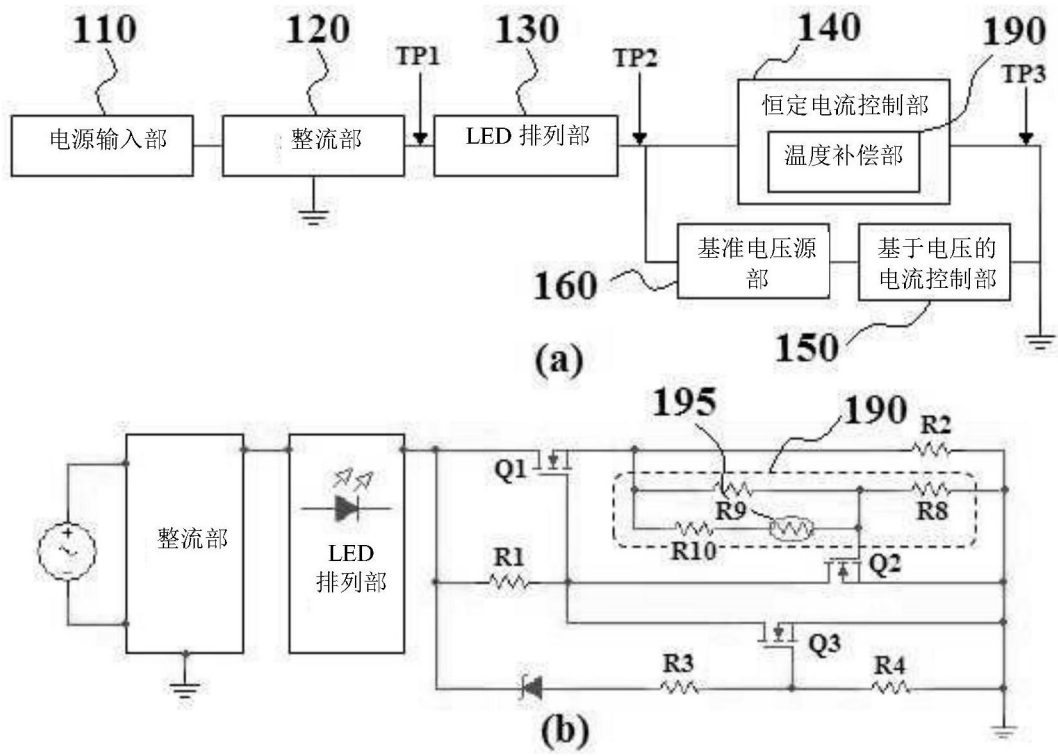


图 12

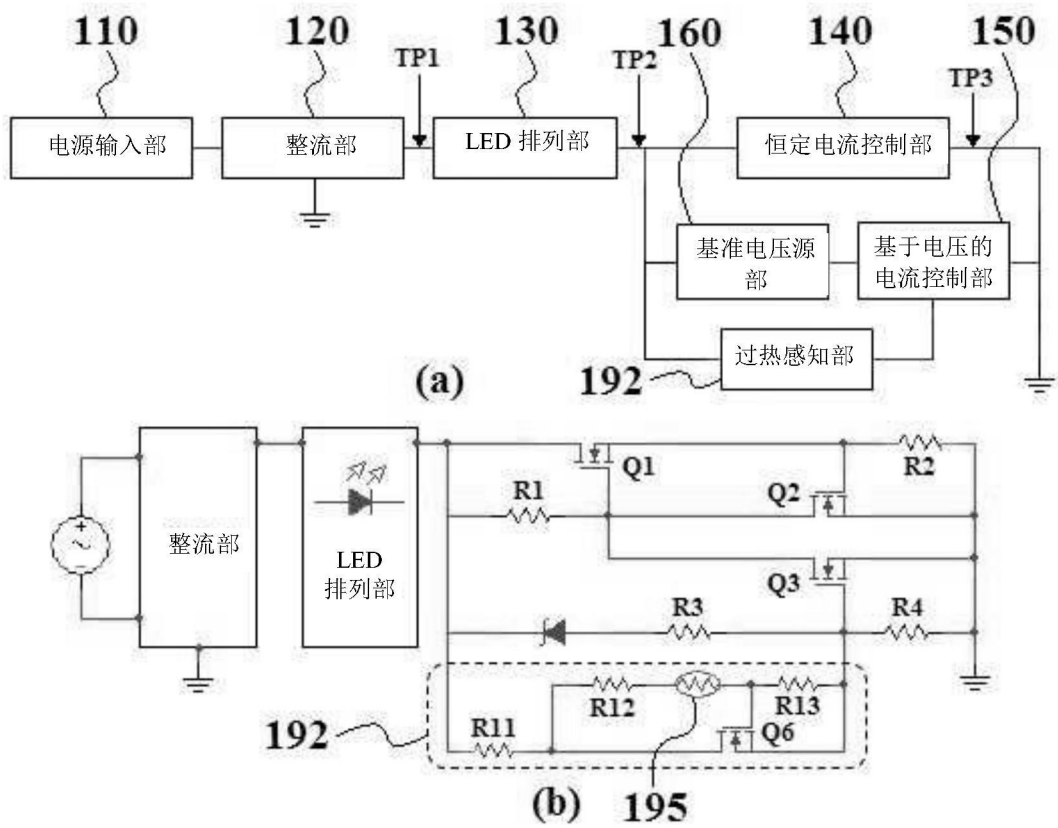


图 13

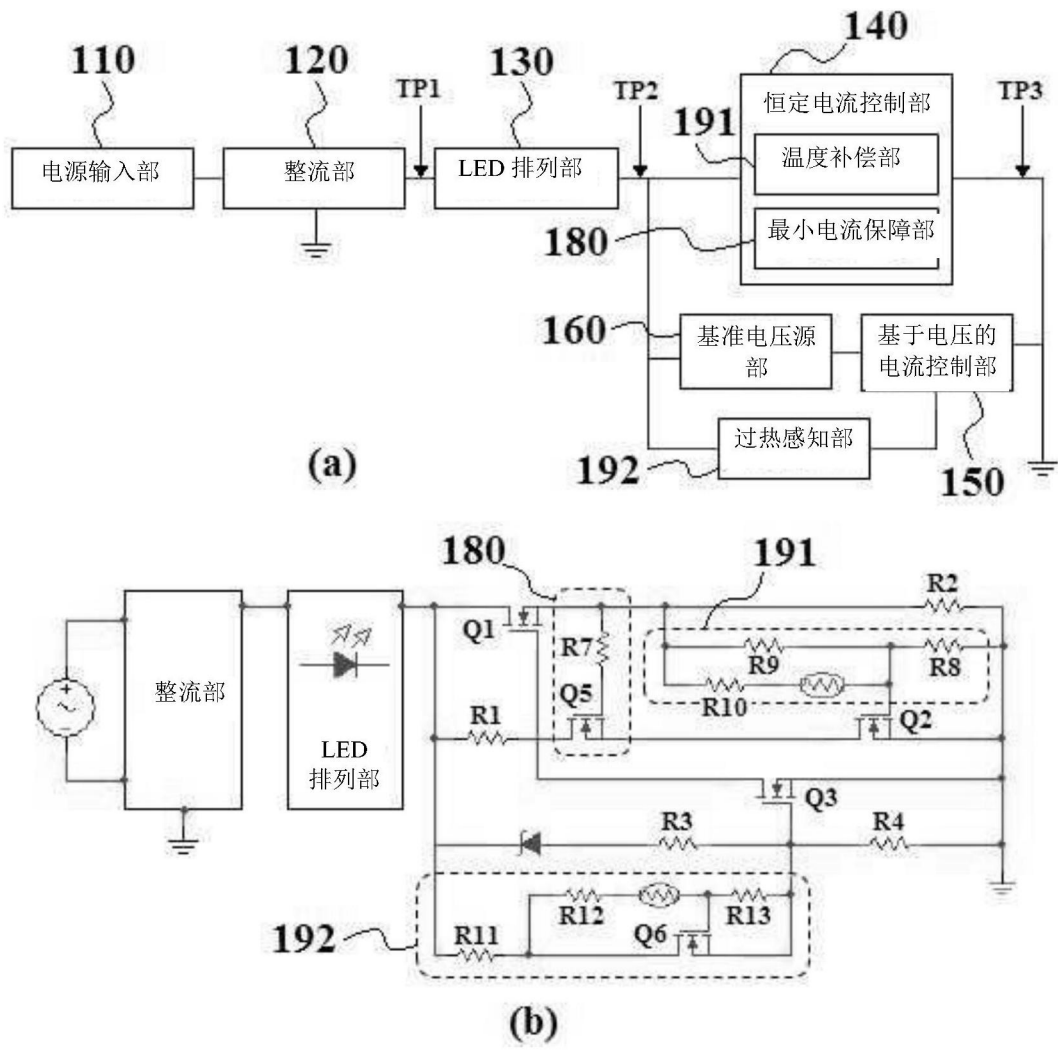


图 14

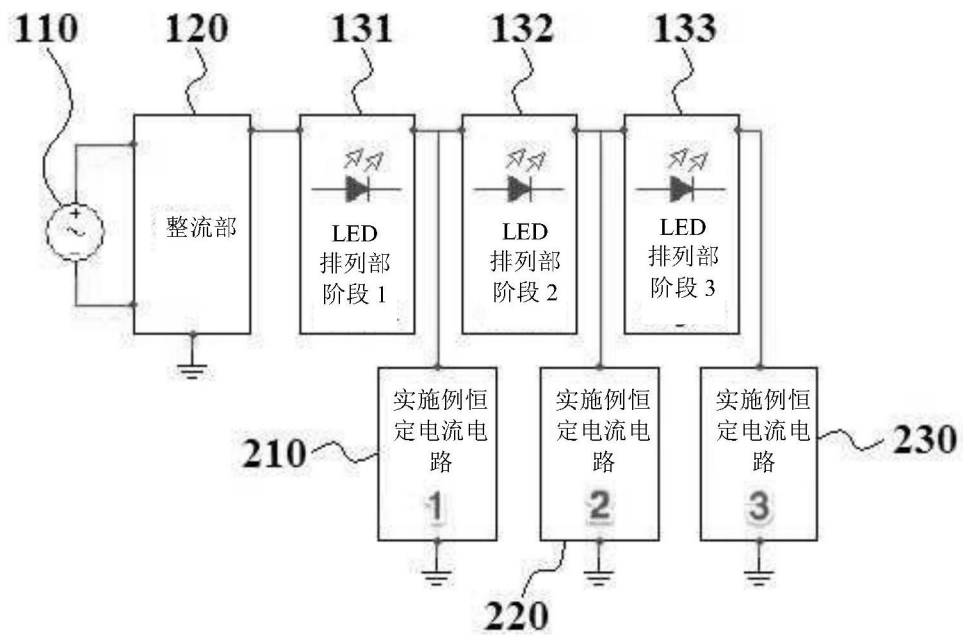


图 15

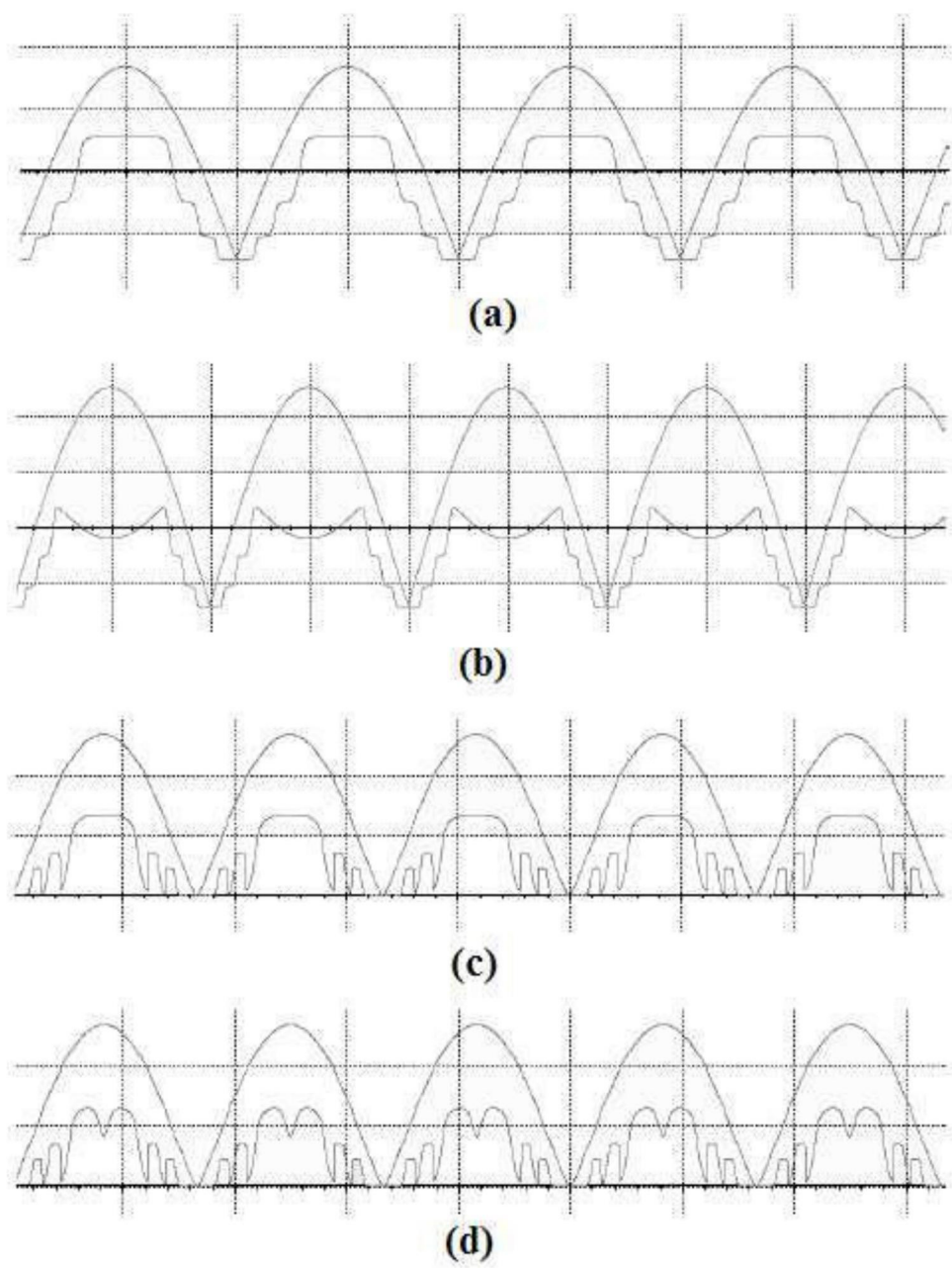


图 16

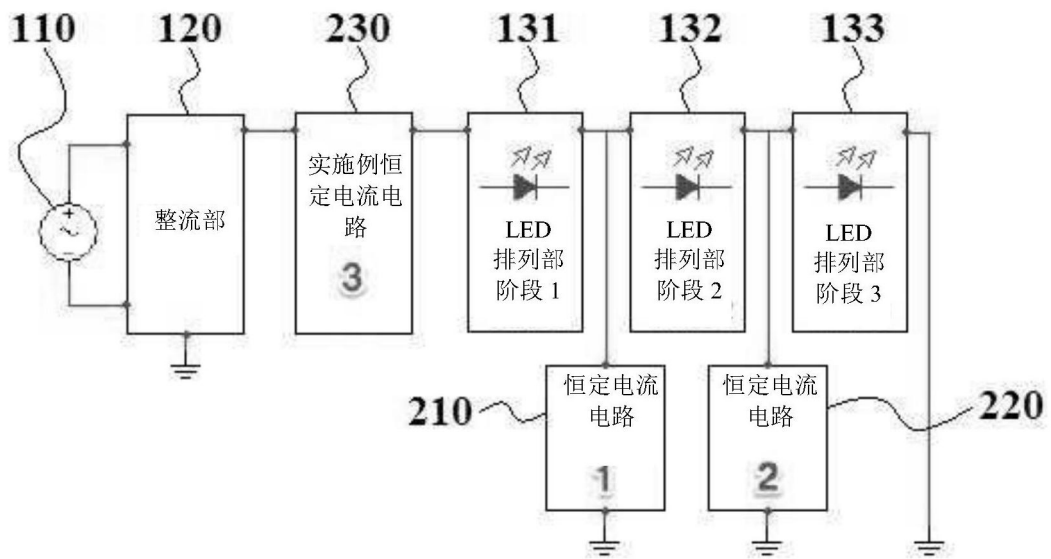


图 17