



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103841716 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 04

(21) 申请号 201210492399. 0

(22) 申请日 2012. 11. 27

(71) 申请人 东贝光电科技股份有限公司

地址 中国台湾新北市

(72) 发明人 张擘 吴志贤 庄凯程

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 陈肖梅 谢丽娜

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006. 01)

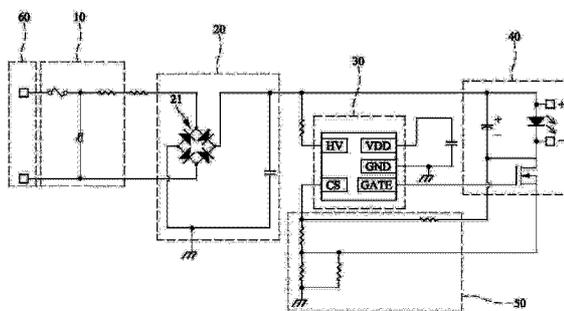
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

LED 驱动电路

(57) 摘要

本发明涉及一种 LED 驱动电路,其包括:一保护单元,连接一交流电源;一整流滤波单元,电性连接该保护单元;一控制单元,一端电性连接该整流滤波单元;一 LED 驱动单元,设有一发光二极管、一第一电容及一晶体管,该发光二极管与该第一电容并联,又该发光二极管具有一正电极及一负电极,该发光二极管的正电极电性连接该整流滤波单元及该控制单元;以及一侦测电流回授单元,设置于该 LED 驱动单元及该控制单元之间,由此,该侦测电流回授单元以形成保护电路,可避免交流电源的电压输入过高而导致功率上升的情况。



1. 一种 LED 驱动电路,其特征在于,包括:

一保护单元,连接一交流电源;

一整流滤波单元,电性连接该保护单元;

一控制单元,一端电性连接该整流滤波单元;

一 LED 驱动单元,设有一发光二极管、一第一电容及一晶体管,该发光二极管与该第一电容并联,又该发光二极管具有一正电极及一负电极,该发光二极管的正电极电性连接该整流滤波单元及该控制单元;以及

一侦测电流回授单元,设置于该 LED 驱动单元及该控制单元之间,该侦测电流回授单元设有:一第一电阻、一第二电阻、一第三电阻及一第四电阻,该第一电阻一端分别电性连接该第二电阻一端及该控制单元,该第一电阻另一端电性连接该发光二极管的负电极,该第二电阻另一端电性连接该晶体管、该第三电阻一端及该第四电阻一端,其中该第三电阻与该第四电阻并联,且该第三电阻的另一端与该第四电阻另一端接地。

2. 如权利要求 1 所述的 LED 驱动电路,其中,该控制单元内部包含:一电压调整器、一电压参考单元、一运算放大器及一温度保护单元,又该控制单元外部具有一高电压端、一低电压端、一侦测端、一接地端及一栅极端;该电压调整器一端连接该高电压端,该电压调整器另一端连接该低电压端,该运算放大器具有一正相输入端、一反相输入端及一输出端,该正相输入端连接该电压参考单元,该反相输入端连接该侦测端,而该输出端连接该温度保护单元及该栅极端。

3. 如权利要求 2 所述的 LED 驱动电路,其中,该控制单元的栅极端电性连接该 LED 驱动单元的晶体管,该高电压端经由一第五电阻电性连接该整流滤波单元,该控制单元的低电压端与该接地端之间连接一第二电容,该侦测端电性连接该第一电阻及该第二电阻的一端。

4. 如权利要求 3 所述的 LED 驱动电路,其中,该 LED 驱动单元的晶体管具有一漏极端、一栅极端及一源极端,该晶体管的栅极端连接该控制单元的栅极端,该漏极端连接该发光二极管的负电极,该源极端连接第二电阻的另一端及该第三电阻及第四电阻的一端。

5. 如权利要求 1 所述的 LED 驱动电路,其中,该保护单元包含:一保险丝、一热敏电阻及一压敏电阻,又该交流电源具有一火线端及一地线端,该保险丝一端连接该交流电源的火线端,该保险丝另一端连接该热敏电阻及该压敏电阻的一端,又该压敏电阻另一端连接该交流电源的地线及该整流滤波单元。

6. 如权利要求 5 所述的 LED 驱动电路,其中,该整流滤波单元包括:一桥式整流器及一滤波电容,又该桥式整流器具有一第一接脚、一第二接脚、一第三接脚及一第四接脚;该第一接脚以一第六电阻连接该保护单元的热敏电阻的另一端,该第二接脚接地,该第三接脚连接该交流电源的地线端及该压敏电阻另一端,该第四接脚电性连接该滤波电容、该控制单元及该 LED 驱动单元。

LED 驱动电路

技术领域

[0001] 本发明涉及一种 LED 驱动电路,特别指一种利用晶体管工作在线性区,没有切换频率,而无需使用电磁干扰的滤波器的 LED 驱动电路,且该侦测电流回授单元以形成高压回授补偿的保护电路,可避免交流电源的电压输入过高而导致功率上升的情况。

背景技术

[0002] 首先,请参阅图 1 所示,现有 LED 驱动电路是以返驰式电路 72 及脉波宽度调变(PWM)71 的方式来提供电流及功率恒定的直流电源,其缺失在于:会有脉波宽度调变器及电磁干扰滤波器的所需零件的昂贵成本。

[0003] 再者,现有 LED 驱动电路,并没有使用高压回授补偿的保护电路,若其采用线性电源的方式,虽然没有电磁干扰的情况,但随着输入交流电源的电压愈高,相对回路上的晶体管跨压也越高,使得交流电源电压输入过高,导致功率(W)快速上升(如图 2 所示),因此无法保护 LED,且容易过热而造成 LED 的损坏。

[0004] 有鉴于此,本发明人潜心研思、设计组制,期能提供一种 LED 驱动电路,利用晶体管工作在线性区,没有切换频率,而无需使用电磁干扰的滤波器的 LED 驱动电路,且具有高压回授补偿的保护电路,可避免交流电源的电压输入过高而导致功率上升的情况。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于克服现有技术的不足与缺陷,提出一种 LED 驱动电路,利用晶体管工作在线性区,没有切换频率,而无需使用电磁干扰的滤波器,使得电路架构简单,成本较低。

[0006] 本发明的另一目的在于,提出一种 LED 驱动电路,具有一侦测电流回授单元以形成保护电路,可避免交流电源的电压输入过高而导致功率上升的情况。

[0007] 为达上述目的,本发明提供一种 LED 驱动电路,其包括:一保护单元,连接一交流电源;一整流滤波单元,电性连接该保护单元;一控制单元,一端电性连接该整流滤波单元;一 LED 驱动单元,设有一发光二极管、一第一电容及一晶体管,该发光二极管与该第一电容并联,又该发光二极管具有一正电极及一负电极,该发光二极管的正电极电性连接该整流滤波单元及该控制单元;以及一侦测电流回授单元,设置于该 LED 驱动单元及该控制单元之间,该侦测电流回授单元设有:一第一电阻、一第二电阻、一第三电阻及一第四电阻,该第一电阻一端分别电性连接该第二电阻一端及该控制单元,该第一电阻另一端电性连接该发光二极管的负电极,该第二电阻另一端电性连接该晶体管、该第三电阻一端及该第四电阻一端,其中该第三电阻与该第四电阻并联,且该第三电阻的另一端与该第四电阻另一端接地。

[0008] 本发明的有益技术效果在于,本发明的 LED 驱动电路,利用晶体管工作在线性区,没有切换频率,而无需使用电磁干扰的滤波器,使得电路架构简单,成本较低,且该侦测电流回授单元以形成保护电路,可避免交流电源的电压输入过高而导致功率上升的情况。

[0009] 为了能够更进一步了解本发明的特征、特点和技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,所附图式仅提供参考与说明用,非用以限制本发明。

附图说明

- [0010] 图 1 为现有 LED 驱动电路的电路示意图;
- [0011] 图 2 为现有 LED 驱动电路的输入电压对应输出功率(W) 测试示意图;
- [0012] 图 3 为本发明 LED 驱动电路的方块示意图;
- [0013] 图 4 为本发明 LED 驱动电路示意图;
- [0014] 图 5 为本发明的控制单元内部方块示意图;
- [0015] 图 6 为本发明 LED 驱动电路的输入电压对应输出功率(W) 测试示意图。
- [0016] 图中符号说明
- [0017] 10 保护单元
- [0018] 11 保险丝
- [0019] 12 热敏电阻 (NTR)
- [0020] 13 压敏电阻 (TVR)
- [0021] 14 第六电阻
- [0022] 20 整流滤波单元
- [0023] 21 桥式整流器
- [0024] 211 第一接脚
- [0025] 212 第二接脚
- [0026] 213 第三接脚
- [0027] 214 第四接脚
- [0028] 22 滤波电容
- [0029] 30 控制单元
- [0030] 301 电压调整器
- [0031] 302 温度保护单元
- [0032] 303 电压参考单元
- [0033] 304 运算放大器
- [0034] 305 正相输入端
- [0035] 306 反相输入端
- [0036] 307 输出端
- [0037] 311 高电压端 (HV)
- [0038] 312 低电压端 (VDD)
- [0039] 313 接地端 (GND)
- [0040] 314 栅极端 (GATE)
- [0041] 315 侦测端 (CS)
- [0042] 32 第二电容
- [0043] 33 第五电阻
- [0044] 40LED 驱动单元

- [0045] 41 发光二极管
- [0046] 411 正电极
- [0047] 412 负电极
- [0048] 42 晶体管
- [0049] 421 漏极端
- [0050] 422 栅极端
- [0051] 423 源极端
- [0052] 43 第一电容
- [0053] 50 侦测电流回授单元
- [0054] 51 第一电阻
- [0055] 52 第二电阻
- [0056] 53 第三电阻
- [0057] 54 第四电阻
- [0058] 60 交流电源
- [0059] 61 火线端 (L)
- [0060] 62 地线端 (N)
- [0061] 71 脉冲宽度调变 (PWM)
- [0062] 72 返驰式电路

具体实施方式

[0063] 请同时参阅图 3 ~ 5 所示, 本发明为一种 LED 驱动电路, 其包括: 一保护单元 10, 连接一交流电源 60; 一整流滤波单元 20, 电性连接该保护单元 10; 一控制单元 30, 一端电性连接该整流滤波单元 20; 一 LED 驱动单元 40, 设有一发光二极管 41、一第一电容 43 及一晶体管 42, 该发光二极管 41 与该第一电容 43 并联, 又该发光二极管 41 具有一正电极 411 及一负电极 412, 该发光二极管 41 的正电极 411 电性连接该整流滤波单元 20 及该控制单元 30; 以及一侦测电流回授单元 50, 设置于该 LED 驱动单元 40 及该控制单元 30 之间, 该侦测电流回授单元 50 设有: 一第一电阻 51、一第二电阻 52、一第三电阻 53 及一第四电阻 54, 该第一电阻 51 一端分别电性连接该第二电阻 52 一端及该控制单元 30, 该第一电阻 51 另一端电性连接该发光二极管的负电极 412, 该第二电阻 52 另一端电性连接该晶体管 42、该第三电阻 53 一端及该第四电阻 54 一端, 其中该第三电阻 53 与该第四电阻 54 并联, 且该第三电阻 53 的另一端与该第四电阻 54 另一端接地。借助该第一电阻 51、第二电阻 52、第三电阻 53 及该第四电阻 54 以提供侦测电流回授以及达到高低压补偿保护的效果, 且该控制单元 30 以线性定电流方式来驱动发光二极管。

[0064] 其中, 该控制单元 30 内部包含: 一电压调整器 301、一电压参考单元 302、一运算放大器 304 及一温度保护单元, 又该控制单元 30 外部具有一高电压端 (HV) 311、一低电压端 (VDD) 312、一侦测端 (CS) 315、一接地端 (GND) 313 及一栅极端 (GATE) 314; 该电压调整器 301 一端连接该高电压端 (HV) 311, 该电压调整器 301 另一端连接该低电压端 (VDD) 312, 该运算放大器 304 具有一正相输入端 305、一反相输入端 306 及一输出端 307, 该正相输入端 305 连接该电压参考单元 303, 该反相输入端 306 连接该侦测端 (CS) 315, 而该输出端 307 连

接该温度保护单元 302 及该栅极端 (GATE) 314。又, 该控制单元 30 的栅极端 (GATE) 314 电性连接该 LED 驱动单元 40 的晶体管 42, 该高电压端 (HV) 311 经由一第五电阻 33 电性连接该整流滤波单元 20, 该低电压端 (VDD) 312 与该接地端 313 之间连接一第二电容 32, 该侦测端 (CS) 315 电性连接该第一电阻 51 及该第二电阻 52 的一端。借助该第五电阻 33 用以控制高压启动限流, 而该第二电容 32 以提供滤除噪声。

[0065] 再者, 该 LED 驱动单元的晶体管 42 具有一漏极端 421、一栅极端 422 及一源极端 423, 该晶体管 42 的栅极端 422 连接该控制单元 30 的栅极端 (GATE) 314, 该漏极端 421 连接该发光二极管 41 的负电极 412, 该源极端 423 连接第二电阻 52 的另一端及该第三电阻 53 及第四电阻 54 的一端。其中该晶体管 42 为一金属氧化层半导体场效晶体管 (MOSFET), 借助该控制单元 30 及该侦测电流回授单元 315, 使得该晶体管 42 操作在线性区, 并将晶体管 42 发热源跟发光二极管 41 的灯板 (图未揭示) 结合以提供散热。又该发光二极管 41 与该第一电容 43 并联, 借助该第一电容 43 可降低发光二极管 41 电压电流涟波而具有稳压的效果。

[0066] 其中, 该保护单元 10 包含: 一保险丝 11、一热敏电阻 (NTC) 12 及一压敏电阻 (TVR) 13, 又该交流电源 60 具有一火线端 (L) 61 及一地线端 (N) 62, 该保险丝 11 一端连接该交流电源 60 的火线端 61, 该保险丝 11 另一端连接该热敏电阻 (NTC) 12 及该压敏电阻 (TVR) 13 的一端, 又该压敏电阻 (TVR) 13 另一端连接该交流电源 60 的地线端 (N) 62 及该整流滤波单元 20。由此, 该保险丝 11 用以提供短路保护, 该热敏电阻 (NTC) 12 提供保护涌浪电流, 该压敏电阻 (TVR) 13 提供保护突波电压。

[0067] 又, 该整流滤波单元 20 包括: 一桥式整流器 21 及一滤波电容 22, 又该桥式整流器 21 具有一第一接脚 211、一第二接脚 212、一第三接脚 213 及一第四接脚 214; 该第一接脚 211 以一第六电阻 14 连接该保护单元 10 的热敏电阻 (NTC) 12 的另一端, 该第二接脚 212 接地, 该第三接脚 213 连接该交流电源的地线端 (N) 62 及该压敏电阻 (TVR) 13 另一端, 该第四接脚 214 电性连接该滤波电容 22、该控制单元 30 及该 LED 驱动单元 40。由此, 通过该桥式整流器 21 对应交流电源 60 进行整流, 且利用该滤波电容 22 进行滤除高频噪声。

[0068] 最后, 请参阅图 6 所示, 其为本发明 LED 驱动电路的输入电压对应输出功率 (W) 测试示意图, 亦请配合参阅图 3 ~ 5 所示, 当输入交流电源电压越低时, 相对输出发光二极管 41 回路上的晶体管 42 跨压也越低, 利用第一电阻 51 及第二电阻 52 去侦测晶体管 42 上的跨压, 相对回授电压 ΔV 也越低, 而第三电阻 53 并联第四电阻 54 所侦测的电压也越低, 会将发光二极管 41 输出电流往下降, 以形成保护电路。

[0069] 当交流电源的输入电压越高时, 相对输出发光二极管 41 回路上的晶体管 42 跨压也越高, 利用第一电阻 51 及第二电阻 52 去侦测晶体管 42 上的跨压, 相对回授电压 ΔV 也越高, 加上第三电阻 53 并联第四电阻 54 上面的分压会将发光二极管 41 输出电流往下降, 以形成保护电路, 可避免交流电源电压输入过高而导致功率 (W) 上升。

[0070] 本发明的特点如下:

[0071] 1. 本发明 LED 驱动电路使用线性电源, 由于不是脉冲宽度调变 (PWM) 的方式, 而无电磁干扰 (EMI) 的问题。

[0072] 2. 本发明 LED 驱动电路没有电磁干扰 (EMI), 可以减少安规零件成本。

[0073] 3. 本发明 LED 驱动电路线性电源功率因素, $PF=0.7 \sim 0.9$, 因为没有大电容放在桥

式整流之后,而是并联在发光二极管的正、负电极两端稳压兼做保护发光二极管。

[0074] 4. 当输入交流电源电压越低时,相对输出发光二极管回路上的晶体管跨压也越低,利用第一电阻及第二电阻去侦测晶体管上的跨压,相对回授电压 ΔV 也越低,而第三电阻并联第四电阻所侦测的电压也越低,会将发光二极管输出电流往下降,以形成保护电路。

[0075] 5. 当交流电源的输入电压越高时,相对输出发光二极管回路上的晶体管跨压也越高,利用第一电阻及第二电阻去侦测晶体管上的跨压,相对回授电压 ΔV 也越高,加上第三电阻并联第四电阻上面的分压会将发光二极管输出电流往下降,以形成保护电路,可避免交流电源电压输入过高而导致功率 (W) 上升。

[0076] 以上所述仅为本发明的较佳可行实施例,非因此即局限本发明的专利范围,举凡运用本发明说明书及附图内容所为之等效结构变化,均理同包含于本发明的范围内。

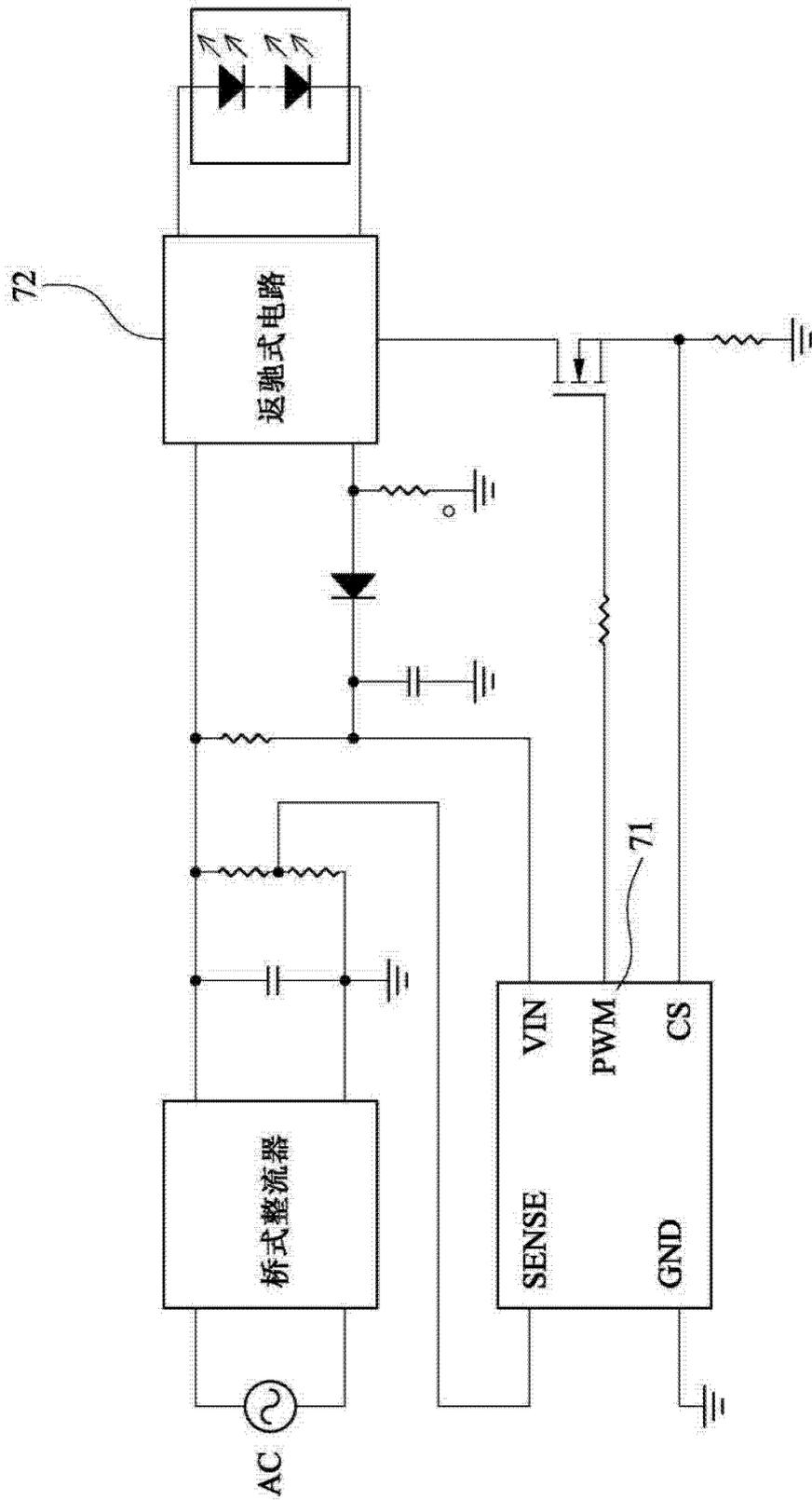


图 1

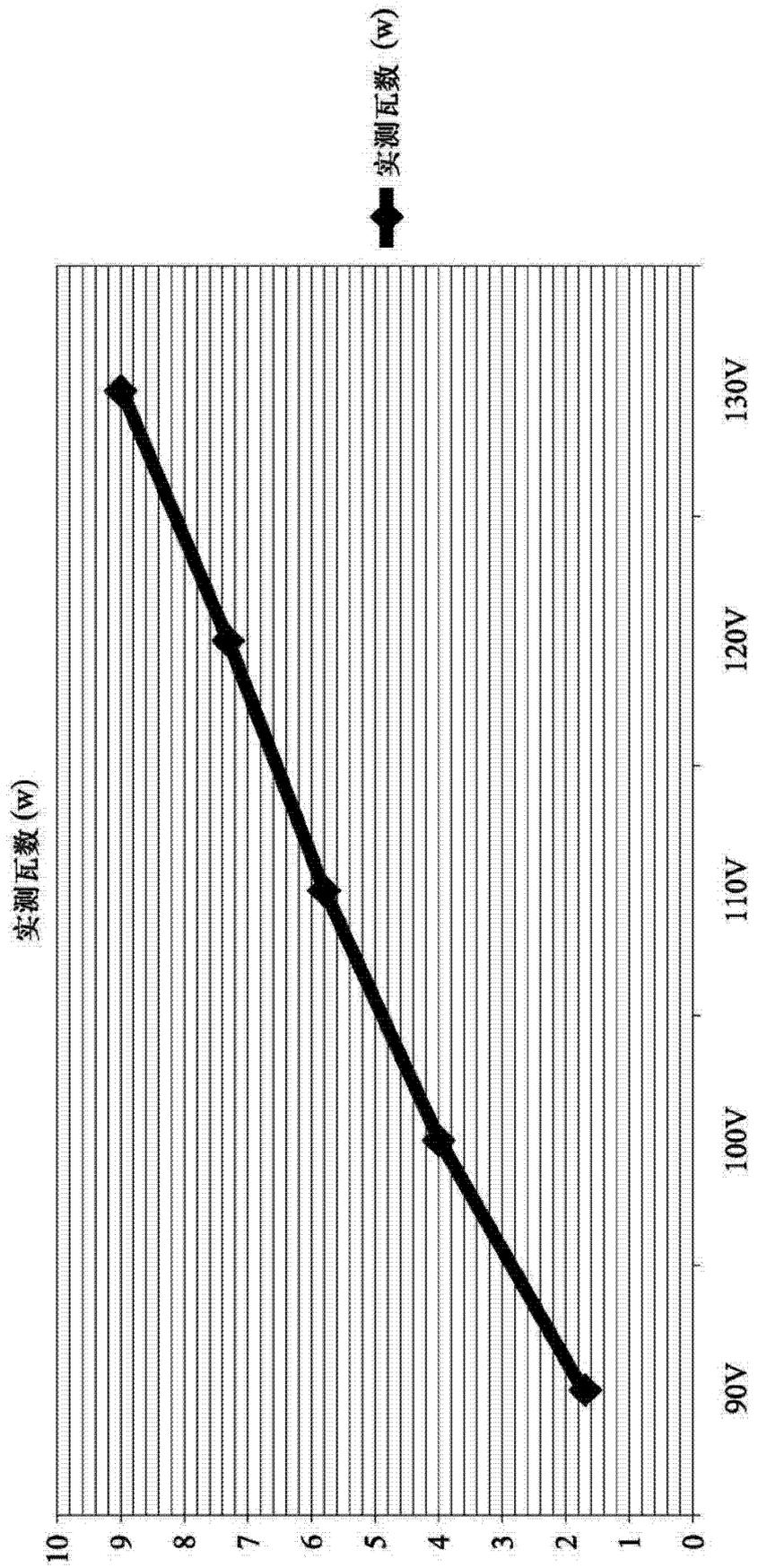


图 2

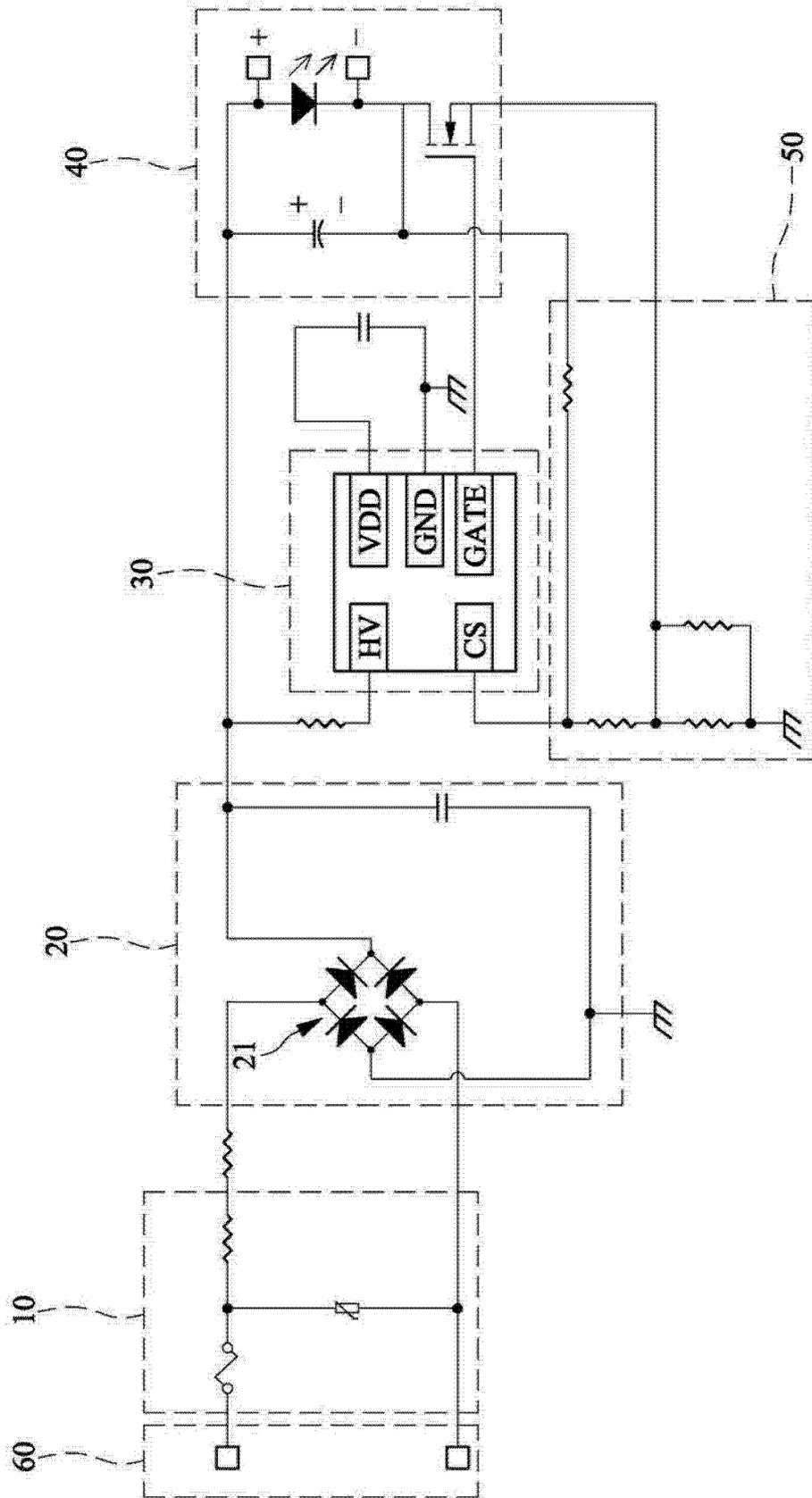


图 3

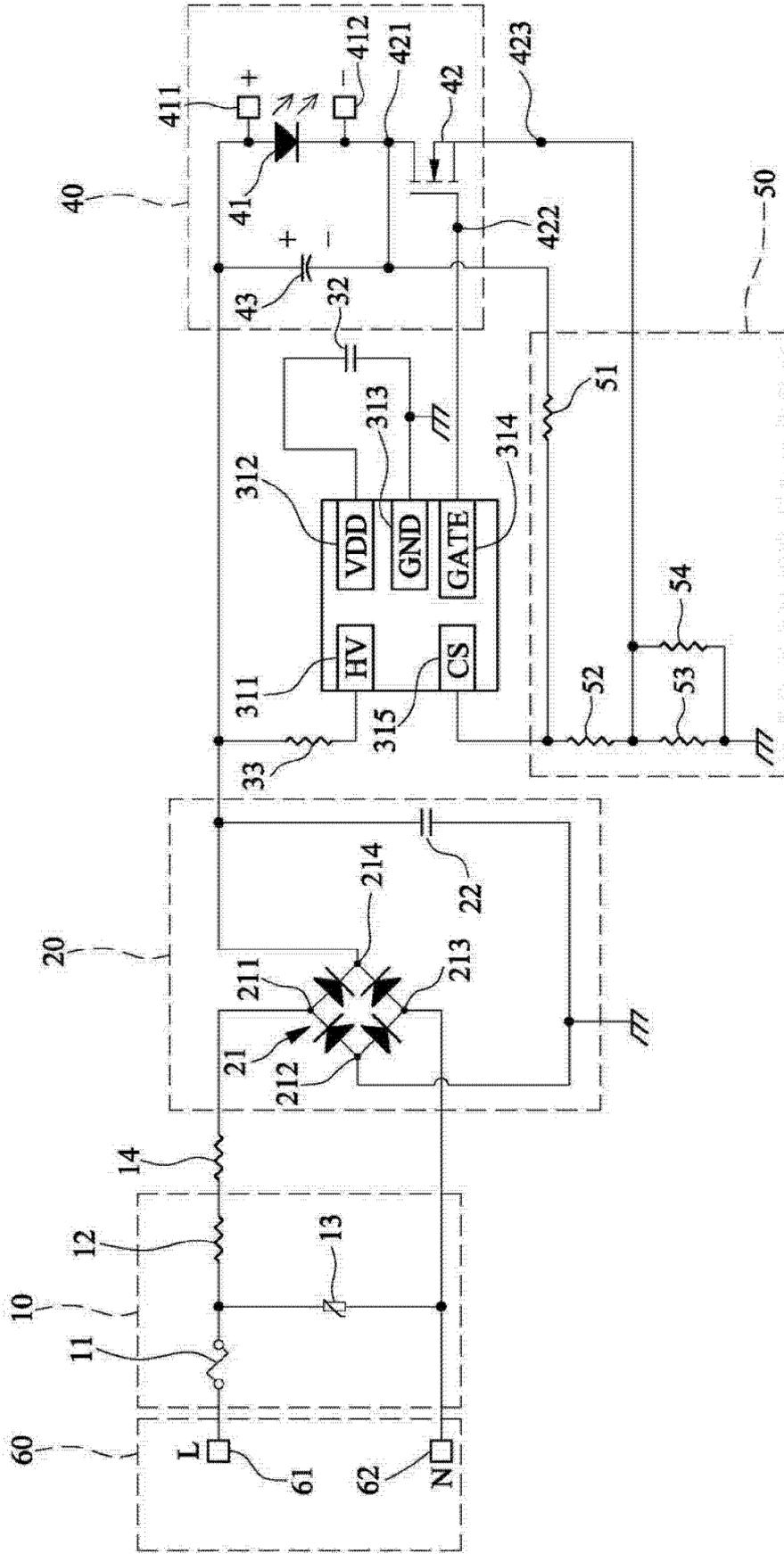


图 4

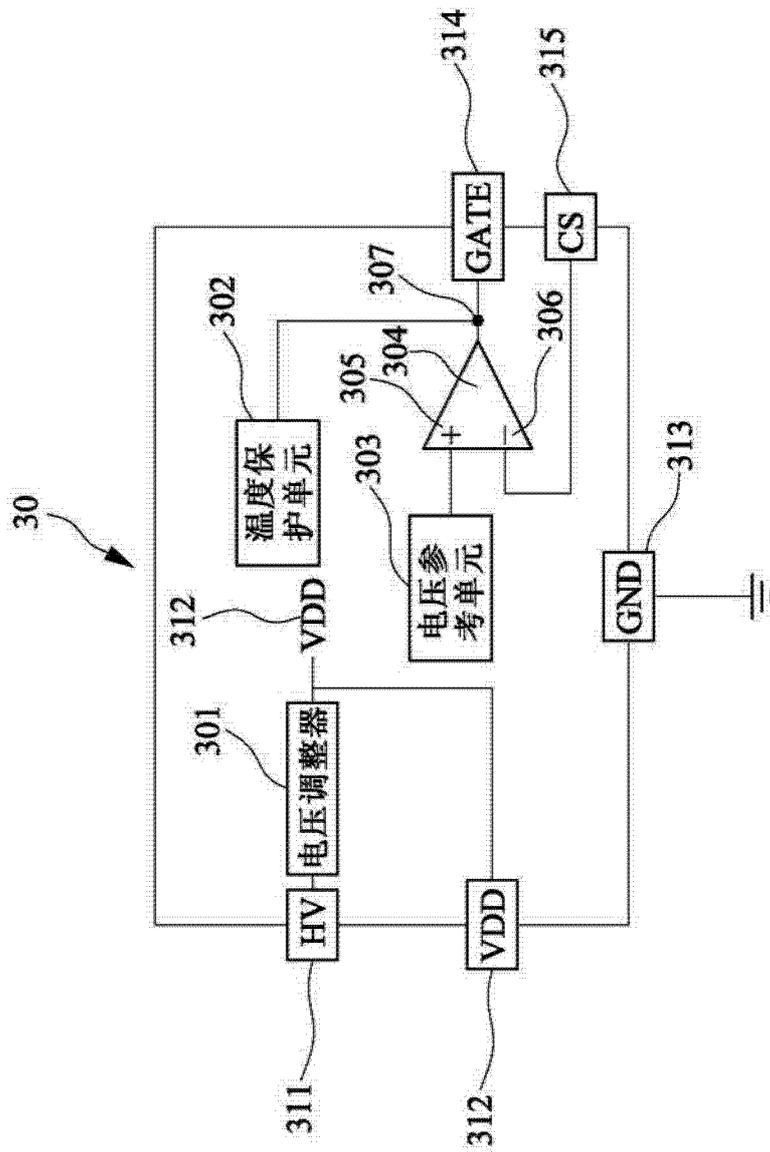


图 5

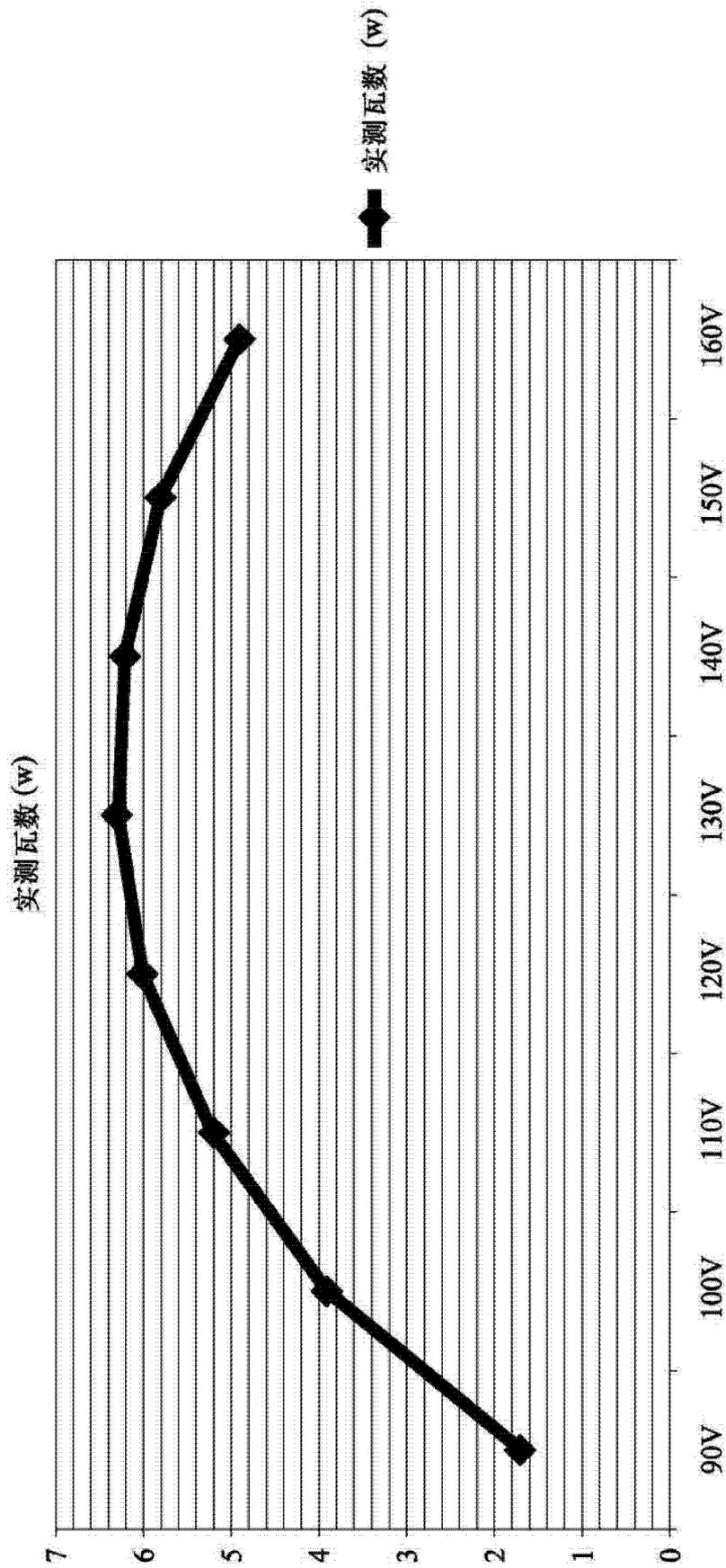


图 6