(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 201718080 U
(45)授权公告日 2011.01.19

(21)申请号 201020167179.7

(22)申请日 2010.04.22

(73)专利权人 国琏电子(上海)有限公司
地址 201600 上海市松江区松江工业区南乐路 1925 号 A 栋
专利权人 寰永科技股份有限公司

(72)发明人 李永龙 郑金波

(51)Int.Cl.
H05B 37/02(2006.01)

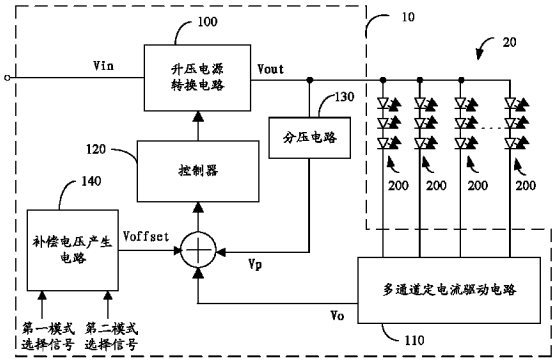
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54)实用新型名称

发光二极管背光源驱动系统

(57)摘要

一种发光二极管背光源驱动系统，用于驱动发光二极管阵列，包括升压电源转换电路、多通道定电流驱动电路、控制器、分压电路及补偿电压产生电路。多通道定电流驱动电路控制流经发光二极管阵列的电流，并输出调节电压至控制器，以调节升压电源转换电路的输出电压。分压电路对升压电源转换电路的输出电压分压，并产生反馈电压至控制器。补偿电压产生电路根据模式选择信号产生补偿电压，以改变反馈电压。控制器根据反馈电压及调节电压，控制升压电源转换电路的输出电压。上述发光二极管背光源驱动系统通过补偿电压来改变反馈电压，使多通道定电流驱动电路的调节电压的调整范围减小，调整的精确度变高，真正调至最佳值进而达到效率最佳化。



CN 201718080 U

1. 一种发光二极管背光源驱动系统，用于驱动至少一个发光二极管阵列，所述发光二极管阵列包括多个并联的发光二极管串，其特征在于，所述发光二极管背光源驱动系统包括：

至少一个升压电源转换电路，用于将直流电源信号升压，以驱动所述发光二极管阵列；

至少一个控制器，用于控制所述升压电源转换电路；

至少一个多通道定电流驱动电路，用于控制流经所述发光二极管阵列的电流，并输出调节电压至所述控制器，以调节所述升压电源转换电路的输出电压；

至少一个分压电路，用于对所述升压电源转换电路的输出电压分压，并产生反馈电压至所述控制器；及

补偿电压产生电路，与所述分压电路相连，用于根据至少一个模式选择信号产生补偿电压，以改变所述反馈电压；

其中，所述控制器根据所述反馈电压及所述调节电压，控制所述升压电源转换电路的输出电压。

2. 如权利要求 1 所述的发光二极管背光源驱动系统，其特征在于，所述分压电路包括：

第一电阻；

第二电阻，与所述第一电阻依次串联于所述升压电源转换电路的输出端与地之间；及

第三电阻，一端接收所述多通道定电流驱动电路输出的调节电压，一端连接于所述第一电阻与所述第二电阻之间。

3. 如权利要求 2 所述的发光二极管背光源驱动系统，其特征在于，所述反馈电压为所述第二电阻上的电压。

4. 如权利要求 3 所述的发光二极管背光源驱动系统，其特征在于，所述补偿电压产生电路包括：

第一开关元件，包括控制端、输入端及输出端，所述控制端接收第一模式选择信号，所述输入端接地；

第二开关元件，包括控制端、输入端及输出端，所述控制端接收第二模式选择信号，所述输入端接地；

第四电阻，一端连接所述第一开关元件的输出端；及

第五电阻，一端连接所述第二开关元件的输出端，另一端连接至所述第四电阻的另一端，并连接至所述第一电阻与所述第二电阻之间。

5. 如权利要求 4 所述的发光二极管背光源驱动系统，其特征在于，所述第一开关元件与所述第二开关元件均为 N 型金属氧化物半导体场效应管，所述控制端均为栅极，所述输入端均为源极，所述输出端均为漏极。

6. 如权利要求 3 所述的发光二极管背光源驱动系统，其特征在于，所述发光二极管背光源驱动系统驱动多个发光二极管阵列，且每个发光二极管阵列对应一个所述升压电源转换电路、一个所述多通道定电流驱动电路、一个所述控制器及一个所述分压电路。

7. 如权利要求 6 所述的发光二极管背光源驱动系统，其特征在于，所述补偿电压产生电路包括：

第三开关元件，包括控制端、输入端及输出端，所述控制端接收第一模式选择信号，所

述输入端接地；

第四开关元件，包括控制端、输入端及输出端，所述控制端接收第二模式选择信号，所述输入端接地；

第六电阻，一端连接所述第三开关元件的输出端；及

第七电阻，一端连接所述第四开关元件的输出端，另一端连接至所述第六电阻的另一端；

第八电阻；

第九电阻，与所述第八电阻串联于参考电压与地之间，所述第九电阻与所述第八电阻的公共节点连接至所述第六电阻与所述第七电阻的另一端；及

电压随耦器，正向输入端连接至所述第八电阻与所述第九电阻之间，输出端连接至每一个分压电路的第一电阻与第二电阻之间。

8. 如权利要求 7 所述的发光二极管背光源驱动系统，其特征在于，所述第三开关元件与所述第四开关元件均为 N 型金属氧化物半导体场效应管，所述控制端均为栅极，所述输入端均为源极，所述输出端均为漏极。

9. 如权利要求 3 所述的发光二极管背光源驱动系统，其特征在于，所述补偿电压产生电路包括微处理器，所述微处理器接收第一模式选择信号与第二模式选择信号，产生所述补偿电压并将所述补偿电压叠加至所述第二电阻上。

发光二极管背光源驱动系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及背光源驱动系统，特别涉及一种发光二极管背光源驱动系统。

背景技术

[0002] 在高对比与环保要求下，发光二极管取代冷阴极荧光灯成为液晶显示屏背光源技术是时下的发展趋势。在液晶显示屏中，发光二极管一般采用多区域或多串并联的架构。在此架构下，多采用直流 / 直流转换器加多通道定电流驱动器的方式驱动发光二极管工作。为达到最佳的转换效率，多通道定电流驱动器输出一个调整电压，用于调整直流 / 直流转换器的输出电压。然而，为了配合画面达到不同亮度输出，发光二极管的驱动电流需操作在几个不同的设定值，多通道定电流驱动器输出的调整电压需调整的范围也相应变大，而这将影响转换效率。

实用新型内容

[0003] 有鉴于此，需提供一种发光二极管背光源驱动系统，在调节发光二极管的驱动电流时使效率最佳化。

[0004] 一种发光二极管背光源驱动系统，用于驱动至少一个发光二极管阵列，所述发光二极管阵列包括多个并联的发光二极管串。所述发光二极管背光源驱动系统包括至少一个升压电源转换电路、至少一个多通道定电流驱动电路、至少一个控制器、至少一个分压电路及补偿电压产生电路。所述升压电源转换电路用于将直流电源信号升压，以驱动所述发光二极管阵列。所述控制器用于控制所述升压电源转换电路。所述多通道定电流驱动电路用于控制流经所述发光二极管阵列的电流，并输出调节电压至所述控制器，以调节所述升压电源转换电路的输出电压。所述分压电路用于对所述升压电源转换电路的输出电压分压，并产生反馈电压至所述控制器。所述补偿电压产生电路与所述分压电路相连，用于根据至少一个模式选择信号产生补偿电压，以改变所述反馈电压。其中，所述控制器根据所述反馈电压及所述调节电压，控制所述升压电源转换电路的输出电压。

[0005] 优选地，所述分压电路包括第一电阻、第二电阻及第三电阻。所述第二电阻与所述第一电阻依次串联于所述升压电源转换电路的输出端与地之间。所述第三电阻一端接收所述调节电压，一端连接于所述第一电阻与所述第二电阻之间。

[0006] 优选地，所述反馈电压为所述第二电阻上的电压。

[0007] 优选地，所述补偿电压产生电路包括第一开关元件、第二开关元件、第四电阻及第五电阻。所述第一开关元件包括控制端、输入端及输出端，所述控制端接收第一模式选择信号，所述输入端接地。所述第二开关元件包括控制端、输入端及输出端，所述控制端接收第二模式选择信号，所述输入端接地。所述第四电阻一端连接所述第一开关元件的输出端。所述第五电阻一端连接所述第二开关元件的输出端，另一端连接至所述第四电阻的另一端，并连接至所述第一电阻与所述第二电阻之间。

[0008] 优选地，所述第一开关元件与所述第二开关元件均为 N 型金属氧化物半导体场效

应管，所述控制端均为栅极，所述输入端均为源极，所述输出端均为漏极。

[0009] 优选地，所述发光二极管背光源驱动系统驱动多个发光二极管阵列，且每个发光二极管阵列对应一个所述升压电源转换电路、一个所述多通道定电流驱动电路、一个所述控制器及一个所述分压电路。

[0010] 优选地，所述补偿电压产生电路包括第三开关元件、第四开关元件、第六电阻、第七电阻、第八电阻、第九电阻及电压随耦器。所述第三开关元件包括控制端、输入端及输出端，所述控制端接收第一模式选择信号，所述输入端接地。所述第四开关元件包括控制端、输入端及输出端，所述控制端接收第二模式选择信号，所述输入端接地。所述第六电阻一端连接所述第三开关元件的输出端。所述第七电阻一端连接所述第四开关元件的输出端，另一端连接至所述第六电阻的另一端。所述第九电阻与所述第八电阻串联于参考电压与地之间，所述第九电阻与所述第八电阻的公共节点连接至所述第六电阻与所述第七电阻的另一端。所述电压随耦器正向输入端连接至所述第八电阻与所述第九电阻之间，输出端连接至每一个分压电路的第一电阻与第二电阻之间。

[0011] 优选地，所述第三开关元件与所述第四开关元件均为 N 型金属氧化物半导体场效应管，所述控制端均为栅极，所述输入端均为源极，所述输出端均为漏极。

[0012] 优选地，所述补偿电压产生电路包括微处理器，所述微处理器接收第一模式选择信号与第二模式选择信号，产生所述补偿电压并将所述补偿电压叠加至所述第二电阻上。

[0013] 上述发光二极管背光源驱动系统利用补偿电压产生电路产生合适的补偿电压来改变分压电路的反馈电压，以改变升压电源转换电路的输出电压设定点，从而使多通道定电流驱动电路的调节电压的调整范围减小，调整精确度变高，可真正调至最佳值进而达到效率最佳化。

附图说明

[0014] 图 1 为本实用新型一实施方式中发光二极管背光源驱动系统的示意图；

[0015] 图 2 为本实用新型第一实施方式中发光二极管背光源驱动系统的电路图；

[0016] 图 3 为本实用新型第二实施方式中发光二极管背光源驱动系统的电路图；及

[0017] 图 4 为本实用新型第三实施方式中发光二极管背光源驱动系统的电路图。

[0018] 主要元件符号说明

[0019]	发光二极管背光源驱动系统	10
[0020]	升压电源转换电路	100、101
[0021]	多通道定电流驱动电路	110、111
[0022]	控制器	120、121
[0023]	分压电路	130、131
[0024]	补偿电压产生电路	140、140’
[0025]	微处理器	140”
[0026]	发光二极管阵列	20、21
[0027]	发光二极管串	200、210
[0028]	直流电源信号	Vin
[0029]	输出电压	Vout

[0030] 反馈电压 Vp

[0031] 调节电压 Vo

[0032] 参考电压 Vcc

[0033] 补偿电压 Voffset

[0034] 第一至第十一电阻 R1 ～ R11

[0035] 第一至第四开关 Q1 ～ Q4

具体实施方式

[0036] 图 1 为本实用新型一实施方式中发光二极管背光源驱动系统 10 的示意图。在本实施方式中，发光二极管背光源驱动系统 10 用于驱动至少一个发光二极管阵列 20，其包括至少一个升压电源转换电路 100、至少一个多通道定电流驱动电路 110、至少一个控制器 120、至少一个分压电路 130 及补偿电压产生电路 140。在本实施方式中，发光二极管阵列 20 包括多个相互并联的发光二极管串 200，每个发光二极管串 200 包括多个相互串联的发光二极管。在本实施方式中，升压电源转换电路 100、多通道定电流驱动电路 110、控制器 120、分压电路 130 与发光二极管阵列 20 的数目相同，即每个发光二极管阵列 20 对应一个升压电源转换电路 100、一个多通道定电流驱动电路 110、一个控制器 120 及一个分压电路 130。

[0037] 升压电源转换电路 100 用于将直流电源信号 Vin 升压，并输出电压 Vout 以驱动发光二极管阵列 20。控制器 120 用于控制升压电源转换电路 100。多通道定电流驱动电路 110 用于控制发光二极管阵列 20 的电流，并输出调节电压 Vo 至控制器 120，以调节升压电源转换电路 100 的输出电压 Vout，从而控制发光二极管阵列 20 的电流恒定，不会产生闪烁。

[0038] 分压电路 130 用于对升压电源转换电路 100 的输出电压 Vout 分压，并产生反馈电压 Vp 至控制器 120。补偿电压产生电路 140 与分压电路 130 相连，用于根据至少一个模式选择信号产生补偿电压 Voffset，以改变反馈电压 Vp。在本实施方式中，控制器 120 根据反馈电压 Vp 及调节电压 Vo，控制升压电源转换电路 100 的输出电压 Vout。模式选择信号可由开关 / 按钮等方式输入。

[0039] 在本实施方式中，为了配合画面达到不同亮度输出，发光二极管阵列 20 的驱动电流需操作在几个不同的设定值，例如，驱动电流分别为 30mA、60mA、90mA 及 120mA，则升压电源转换电路 100 的输出电压 Vout 分别为 27V、30V、33V、36V。若发光二极管阵列 20 的驱动电流需改变，例如，从 30mA 到 60mA，通过输入对应的模式选择信号，使补偿电压产生电路 140 产生合适的补偿电压 Voffset，以改变分压电路 130 的反馈电压 Vp，从而改变升压电源转换电路 100 的输出电压 Vout 设定点，例如，从 27V 至 29V。如此，则多通道定电流驱动电路 110 的调节电压 Vo 的调整范围仅为 1V，相较于未增加补偿电压产生电路 140 前的 3V，调整范围变小，因而精确度较高，可真正调至最佳值进而达到效率最佳化，并降低多通道定电流驱动电路 110 的温度。在本实施方式中，假设模式选择信号的个数为 N，驱动电流设定值个数为 M，则 $M = 2^N$。

[0040] 在本实施方式中，分压电路 130 利用电阻进行分压，如图 2 至图 4 所示，分压电路 130 包括第一至第三电阻 R1、R2 及 R3。第一电阻 R1 及第二电阻 R2 依次串联于升压电源转换电路 100 的输出端与地之间，反馈电压 Vp 为第二电阻上 R2 的电压。第三电阻 R3 一端接收调节电压 Vo，一端连接于第一电阻 R1 与第二电阻 R2 之间。在本实用新型的其它实施方

式中，分压电路 130 也可利用电容或二极管等实现。

[0041] 图 2 所示为本实用新型第一实施方式中发光二极管背光源驱动系统 10 的具体电路图。在本实施方式中，补偿电压产生电路 140 包括第一开关元件 Q1、第二开关元件 Q2、第四电阻 R4 及第五电阻 R5。第一开关元件 Q1 与第二开关元件 Q2 分别包括控制端、输入端及输出端，所述控制端分别接收第一模式选择信号及第二模式选择信号，所述输入端接地，所述输出端分别对应连接第四电阻 R4 的一端与第五电阻 R5 的一端。第四电阻 R4 与第五电阻 R5 的另一端相互连接，并共同连接至分压电路 130 的第一电阻 R1 与第二电阻 R2 之间。在本实施方式中，第一开关元件 Q1 与第二开关元件 Q2 均为 N 型金属氧化物半导体场效应管，所述控制端均为栅极，所述输入端均为源极，所述输出端均为漏极。第四电阻 R4 与第五电阻 R5 的阻值不同。

[0042] 通过向第一开关元件 Q1 与第二开关元件 Q2 输入第一模式选择信号与第二模式选择信号，控制第一开关元件 Q1 与第二开关元件 Q2 的导通与截止，从而切换分压电路 130 的第二电阻 R2 的并联电阻，从而改变反馈电压 Vp。

[0043] 第一模式选择信号与第二模式选择信号为逻辑高低电平信号，例如，逻辑高电平信号为 5V，逻辑低电平信号为 0V。若第一模式选择信号与第二模式选择信号其中至少一个为逻辑高电平信号，则第一开关元件 Q1 与第二开关元件 Q2 至少一个导通，因而第四电阻 R4 与第五电阻 R5 至少一个与第二电阻 R2 并联，使得第一电阻 R1 上的分压变大，使得反馈电压 Vp 较小。若第一模式选择信号与第二模式选择信号均为逻辑低电平信号，则第一开关元件 Q1 与第二开关元件 Q2 均截止，无电阻与第二电阻 R2 并联，此时反馈电压 Vp 较大。如此，可根据不同的驱动电流需求，输入对应的模式选择信号，改变反馈电压 Vp，从而对应改变升压电源转换电路 100 的输出电压 Vout 的设定点，降低多通道定电流驱动电路 110 的调节电压 Vo 的调整范围。

[0044] 在图 2 中，发光二极管阵列 20 数量为一个，利用第一实施方式中的补偿电压产生电路 140 实现容易，且电路简单。

[0045] 图 3 所示为本实用新型第二实施方式中发光二极管背光源驱动系统 10 的具体电路图。在本实施方式中，发光二极管背光源驱动系统 10 用于驱动多个发光二极管阵列 20、21，其中图 3 中只示出两个进行说明。发光二极管阵列 20 对应升压电源转换电路 100、多通道定电流驱动电路 110、控制器 120 及分压电路 130，发光二极管阵列 21 对应升压电源转换电路 101、多通道定电流驱动电路 111、控制器 121 及分压电路 131，且电路架构与连接关系同图 2 中的相同，此处不再赘述。发光二极管背光源驱动系统 10 包括补偿电压产生电路 140'，补偿电压产生电路 140'包括第三开关元件 Q3、第四开关元件 Q4、第六电阻 R6 及第七电阻 R7、第八电阻 R8、第九电阻 R9 及电压随耦器 1400。第三开关元件 Q3、第四开关元件 Q4、第六电阻 R6 及第七电阻 R7 的连接关系同图 2 中补偿电压产生电路 140 的连接关系相同，此处不再赘述。第八电阻 R8 与第九电阻 R9 串联于参考电压 Vcc 与地之间，且公共节点连接至第六电阻 R6 与第七电阻 R7 的另一端。电压随耦器 1400 的正向输入端连接至第八电阻 R8 与第九电阻 R9 之间，输出端经由第十电阻 R10 连接至每一组分压电路 130、131 的第一电阻 R1 与第二电阻 R2 之间，用于输出补偿电压 Voffset。电压随耦器 1400 用于稳定其补偿电压 Voffset，使其补偿电压 Voffset 不因负载而改变。

[0046] 在本实施方式中，通过输入第一模式选择信号与第二模式选择信号，控制第三开

关 Q3 与第四开关 Q4 的导通截止，以改变与第九电阻 R9 的并联电阻，从而改变第九电阻 R9 的分压，即改变电压随耦器 1400 输出的补偿电压 Voffset。如此，通过改变补偿电压 Voffset，来改变分压电路 130 的反馈电压 Vp，从而改变升压电源转换电路 100 的输出电压 Vout 的设定点，降低多通道定电流驱动电路 110 的调节电压 Vo 的调整范围。本实施方式中的补偿电压产生电路 140'可稳定其补偿电压 Voffset，适合于有多个发光二极管阵列 20 的情况。

[0047] 图 4 所示为本实用新型第三实施方式中发光二极管背光源驱动系统 10 的具体电路图。在本实施方式中，发光二极管背光源驱动系统 10 与图 2 的区别在于，补偿电压产生电路由微处理器 140"实现。微处理器 140"接收第一模式选择信号与第二模式选择信号，相应产生补偿电压 Voffset 并通过第十一电阻 R11 将补偿电压 Voffset 叠加至第二电阻 R2 上。本实施方式中的补偿电压产生电路 140"应用于设计时有用到单芯片的设计中。

[0048] 上述发光二极管背光源驱动系统 10 利用补偿电压产生电路 140 产生合适的补偿电压 Voffset 来改变分压电路 130 的反馈电压 Vp，以改变升压电源转换电路 100 的输出电压 Vout 设定点，从而使多通道定电流驱动电路 110 的调节电压 Vo 的调整范围减小，调整精确度变高，可真正调至最佳值进而达到效率最佳化，且可降低多通道定电流驱动电路 110 的温度。

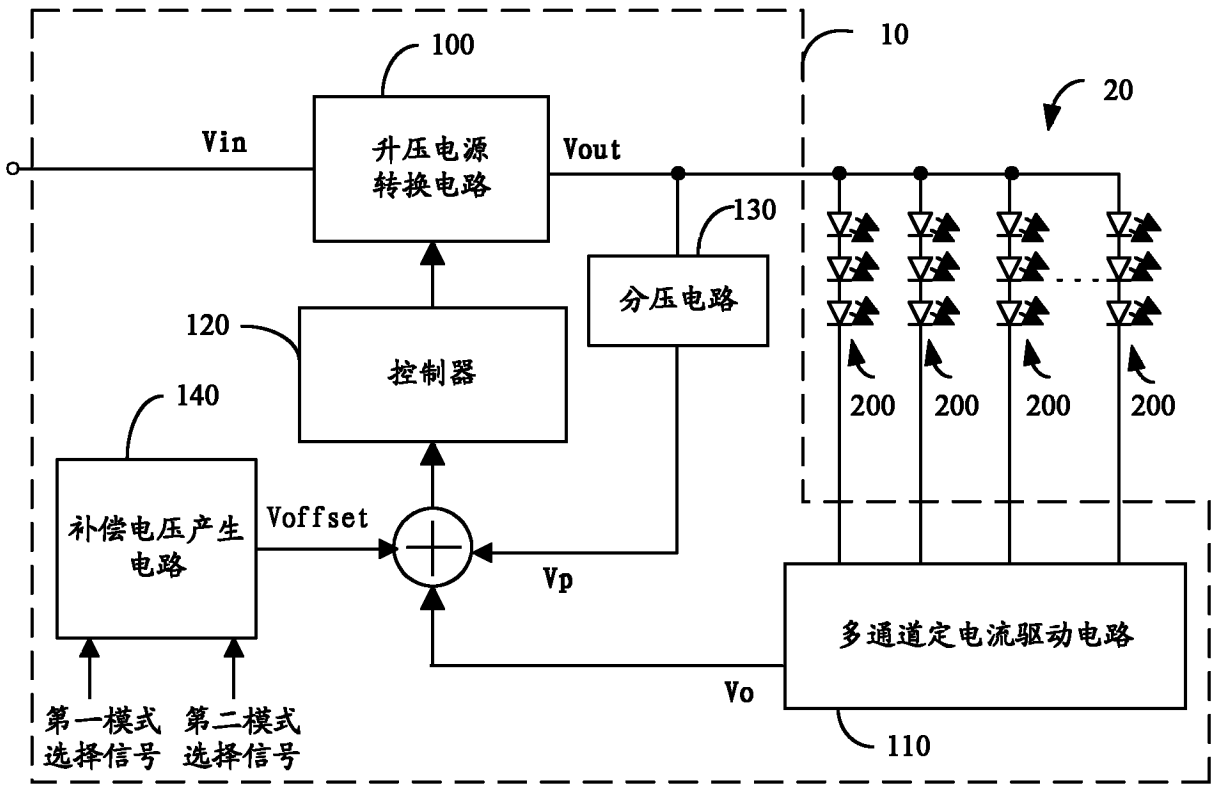

10
100
20
Vin
升压电源
转换电路
Vout
130
分压电路
120
控制器
140
200
200
200
200
补偿电压产生
电路
Voffset
Vp
多通道定电流驱动电路
Vo
第一模式
选择信号
第二模式
选择信号
110

图 1

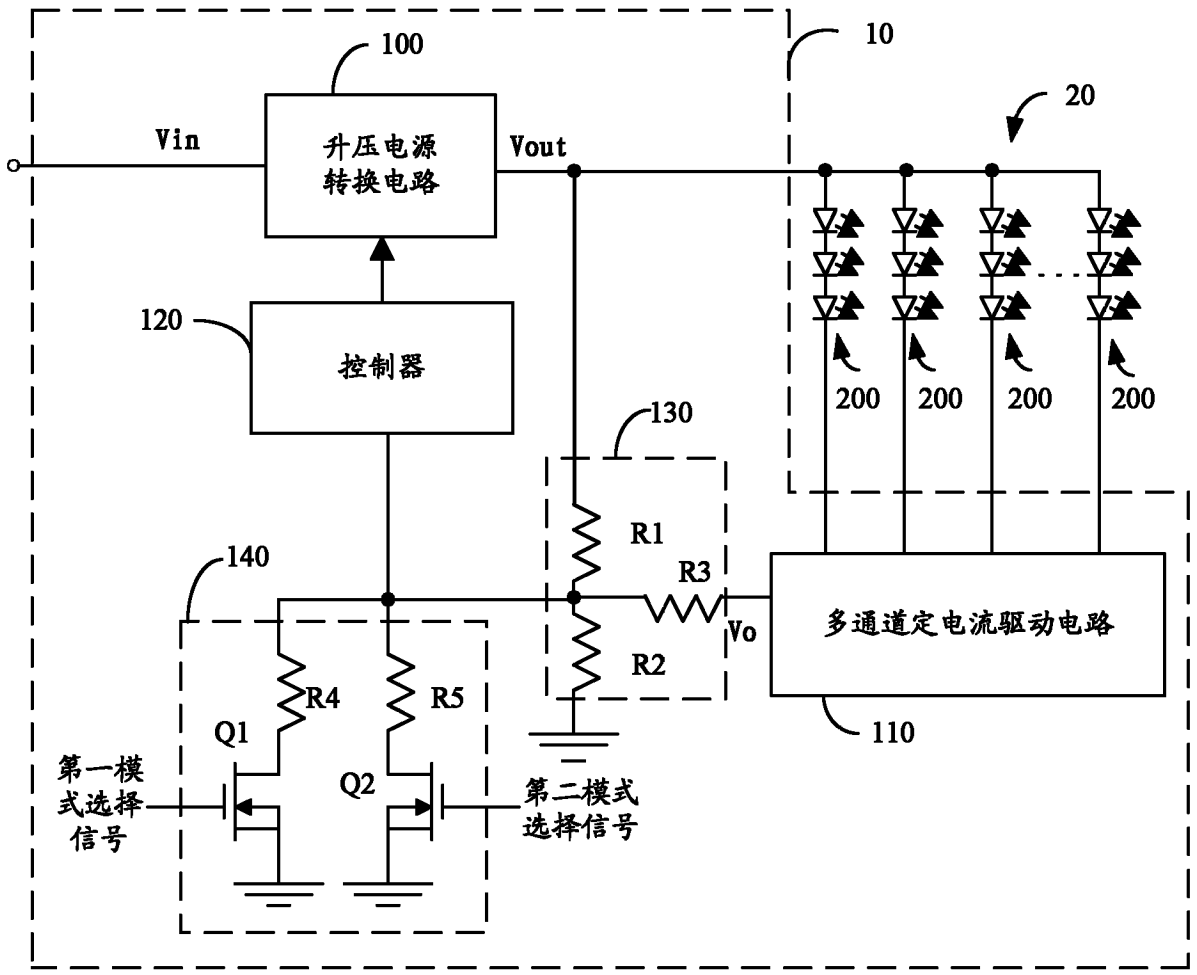

10
100
20
Vin
升压电源
转换电路
Vout
120
控制器
200
200
200
200
130
R1
R3
140
Vo
多通道定电流驱动电路
R2
R4
R5
Q1
Q2
110
第一模
式选择
信号
第二模式
选择信号

图 2

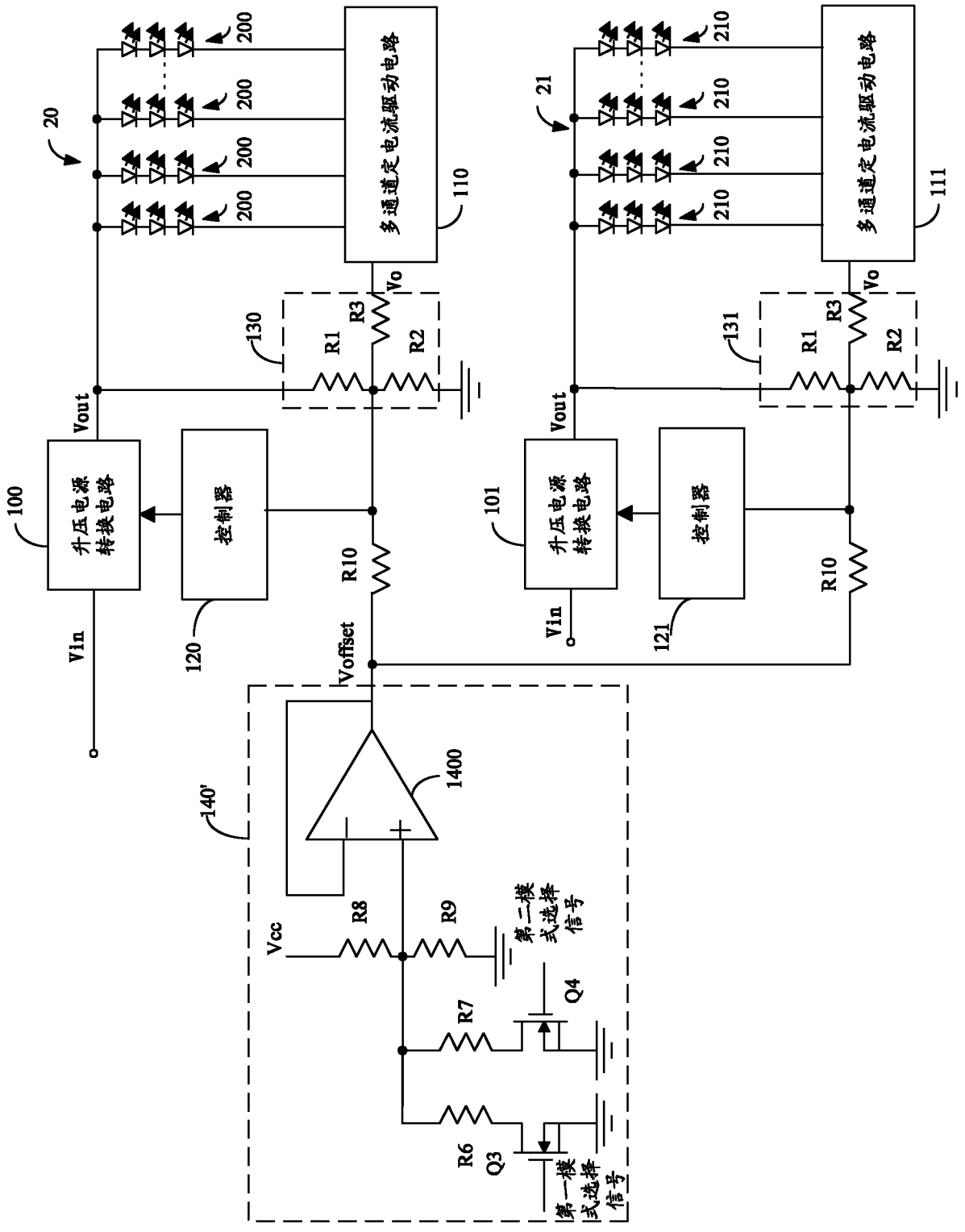

20
200
200
200
200
多通道定电流驱动电路
110
Vo
130
R1
R3
R2
Vout
100
升压电源转换电路
控制器
120
Vin
R10
Voffset
21
210
210
210
210
多通道定电流驱动电路
111
Vo
131
R1
R3
R2
Vout
101
升压电源转换电路
控制器
121
Vin
R10
140'
1400
Vcc
R8
R9
第二模式选择信号
Q4
R7
R6
Q3
第一模式选择信号

图 3

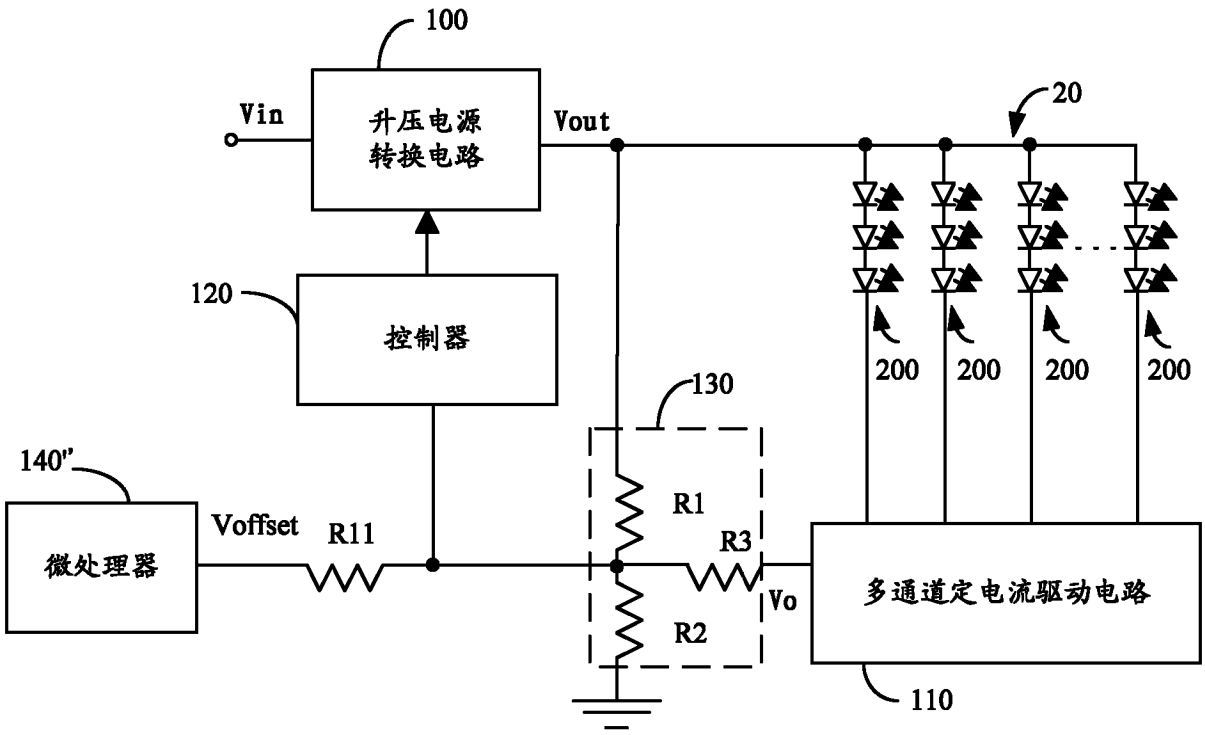

100
Vin
升压电源
转换电路
Vout
20
120
控制器
200
200
200
200
130
140"
R1
R3
Voffset
R11
微处理器
Vo
多通道定电流驱动电路
R2
110

图 4