



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103854596 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 11

(21) 申请号 201210501884. X

(22) 申请日 2012. 11. 29

(71) 申请人 利亚德光电股份有限公司

地址 100091 北京市海淀区颐和园北正红旗西街 9 号

(72) 发明人 卢长军 刘志勇

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 吴贵明 张永明

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

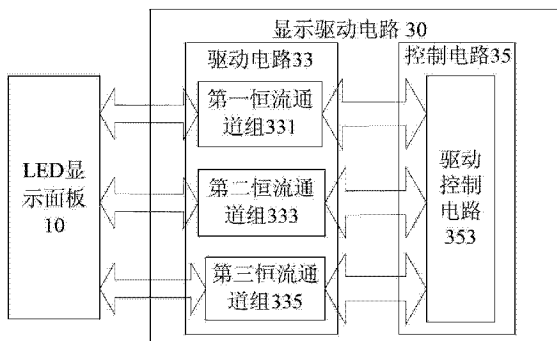
权利要求书4页 说明书24页 附图30页

(54) 发明名称

LED 显示器

(57) 摘要

本发明公开了一种 LED 显示器。其中,该显示器包括:LED 显示面板;显示驱动电路,包括:驱动电路以及控制电路,驱动电路包括第一恒流通道组、第二恒流通道组以及第三恒流通道组,其中,第一恒流通道组控制 LED 显示面板的红色灯管的显示;第二恒流通道组控制 LED 显示面板的绿色灯管的显示;第三恒流通道组控制 LED 显示面板的蓝色灯管的显示;控制电路包括:驱动控制电路,驱动控制电路用于控制驱动电路的导通或截止。通过本发明的 LED 显示器,将驱动电路和控制电路集成到显示驱动电路中,并且驱动电路包括三个恒流通道组,分别控制 LED 颗粒阵列中的三基色的有序显示,实现了 LED 显示器的控制电路占用面板的面积小、设计简单、刷新率高且功耗小的效果。



1. 一种 LED 显示器,其特征在于,包括:

LED 显示面板;

显示驱动电路,包括:驱动电路以及控制电路,所述驱动电路包括第一恒流通道组、第二恒流通道组以及第三恒流通道组,其中,

所述第一恒流通道组,包括一个或多个恒流逻辑元件,其中,每个所述恒流逻辑元件的第一端分别与第一供电设备的电源端连接,每个所述恒流逻辑元件的第三端分别与所述控制电路的驱动控制端口的第一 R 显示控制子端口连接,每个所述恒流逻辑元件的第二端分别与所述 LED 显示面板中对应列中的各个 LED 颗粒中的红色灯管的阴极连接,用于控制所述 LED 显示面板的红色灯管的显示;

所述第二恒流通道组,包括一个或多个恒流逻辑元件,其中,每个所述恒流逻辑元件的第一端分别与第二供电设备的电源端连接,每个所述恒流逻辑元件的第三端分别与所述控制电路的驱动控制端口的第一 G 显示控制子端口连接,每个所述恒流逻辑元件的第二端分别与所述 LED 显示面板中对应列中的各个所述 LED 颗粒中的绿色灯管的阴极连接,用于控制所述 LED 显示面板的绿色灯管的显示;

所述第三恒流通道组,包括一个或多个恒流逻辑元件,其中,每个所述恒流逻辑元件的第一端分别与第三供电设备的电源端连接,每个所述恒流逻辑元件的第三端分别与所述控制电路的驱动控制端口的第一 B 显示控制子端口连接,每个所述恒流逻辑元件的第二端分别与所述 LED 显示面板中对应列中的各个所述 LED 颗粒中的蓝色灯管的阴极连接,用于控制所述 LED 显示面板的蓝色灯管的显示;

所述控制电路,包括:驱动控制电路,其中,所述驱动控制电路,通过驱动控制端口与所述驱动电路的第三端连接,用于控制所述驱动电路的导通或截止;

其中,所述驱动电路用于控制所述 LED 显示面板的有序显示。

2. 根据权利要求 1 所述的显示器,其特征在于,

所述驱动控制电路用于通过所述第一 R 显示控制子端口控制所述第一恒流通道组中的各个恒流逻辑元件导通,各个所述恒流逻辑元件导通,分别为与所述恒流逻辑元件对应的所述 LED 显示面板列中的 LED 颗粒中的红色灯管提供电流通路,以控制与所述场效应管对应的所述 LED 显示面板行中的 LED 颗粒的红色灯管的显示;

所述驱动控制电路还用于通过所述第一 G 显示控制子端口控制所述第二恒流通道组中的各个恒流逻辑元件导通,各个所述恒流逻辑元件导通,分别为与所述恒流逻辑元件对应的所述 LED 显示面板列中的 LED 颗粒中的绿色灯管提供电流通路,以控制与所述场效应管对应的所述 LED 显示面板行中的 LED 颗粒的绿色灯管的显示;

所述驱动控制电路还用于通过所述第一 B 显示控制子端口控制所述第三恒流通道组中的各个恒流逻辑元件导通,各个所述恒流逻辑元件导通,分别为与所述恒流逻辑元件对应的所述 LED 显示面板列中的 LED 颗粒中的蓝色灯管提供电流通路,以控制与所述场效应管对应的所述 LED 显示面板行中的 LED 颗粒的蓝色灯管的显示。

3. 根据权利要求 1 所述的显示器,其特征在于,

所述显示驱动电路还包括:开关电路,其中,所述开关电路的第一端连接至所述供电设备的接地端,所述开关电路的第二端与所述 LED 显示面板的阳极连接;

所述控制电路还包括:供电控制电路,其中,所述供电控制电路,通过供电控制端口与

所述开关电路的第三端连接,用于控制所述开关电路的打开或闭合;

其中,所述开关电路用于控制对所述 LED 显示面板的供电。

4. 根据权利要求 3 所述的显示器,其特征在于,所述开关电路包括一个子开关电路,所述子开关电路包括一个或多个场效应管,其中,

每个所述场效应管的源极分别与所述供电设备的接地端连接;

每个所述场效应管的漏极分别与所述 LED 显示面板中对应行中的各个所述 LED 颗粒的阴极连接;

每个所述场效应管的栅极分别与所述供电控制端口中的对应的接线端子连接。

5. 根据权利要求 4 所述的显示器,其特征在于,

所述供电控制电路用于控制每个所述场效应管打开,以对与所述场效应管对应的所述 LED 显示面板的行中的 LED 颗粒供电。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的显示器,其特征在于,所述场效应管为 N-MOS 管,所述 LED 显示面板包括 M 行 N 列个 LED 颗粒,每个所述 LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,

每行中第 i 个 LED 颗粒中的红色灯管的阴极、绿色灯管的阴极以及蓝色灯管的阴极并联连接于第 i 节点,每行中的各个节点并联连接,分别与所述开关电路中对应的一个所述 N-MOS 管的漏极连接;

每列中的各个所述 LED 颗粒的所述红色灯管的阳极分别并联连接,作为所述 LED 显示面板的阳极的一个接线端子,并分别与所述第一恒流通道组中对应的一个所述恒流逻辑元件的第二端连接;

每列中的各个所述 LED 颗粒的所述绿色灯管的阳极分别并联连接,作为所述 LED 显示面板的阳极的一个接线端子,并分别与所述第二恒流通道组中对应的一个所述恒流逻辑元件的第二端连接;

每列中的各个所述 LED 颗粒的所述蓝色灯管的阳极分别并联连接,作为所述 LED 显示面板的阳极的一个接线端子,并分别与所述第三恒流通道组中对应的一个所述恒流逻辑元件的第二端连接。

7. 根据权利要求 4 或 5 所述的显示器,其特征在于,所述场效应管为 N-MOS 管,所述 LED 显示面板包括 M 行 N 列个 LED 颗粒,每个所述 LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,

每行中的各个所述 LED 颗粒中的红色灯管的阴极、绿色灯管的阴极以及蓝色灯管的阴极并联连接,并分别与所述开关电路中对应的一个所述 N-MOS 管的漏极连接;

每列中的各个所述 LED 颗粒的红色灯管的阳极分别并联连接,并分别与所述第一恒流通道组中对应的一个所述恒流逻辑元件的第二端连接;

每列中的各个所述 LED 颗粒的绿色灯管的阳极分别并联连接,并分别与所述第二恒流通道组中对应的一个所述恒流逻辑元件的第二端连接;

每列中的各个所述 LED 颗粒的蓝色灯管的阳极分别并联连接,并分别与所述第三恒流通道组中对应的一个所述恒流逻辑元件的第二端连接。

8. 根据权利要求 3 所述的显示器,其特征在于,所述开关电路包括第一子开关电路和第二子开关电路,其中,

所述第一子开关电路,包括一个或多个场效应管,每个所述场效应管的源极分别与所述供电设备的接地端连接,每个所述场效应管的漏极分别与所述 LED 显示面板中对应行中各个所述 LED 颗粒中的红色灯管的阴极连接,每个所述场效应管的栅极分别与所述供电控制端口中对应的接线端子连接,用于控制所述 LED 显示面板的红色灯管的供电;

所述第二子开关电路,包括一个或多个场效应管,每个所述场效应管的源极分别与所述供电设备的接地端连接,每个所述场效应管的漏极分别与所述 LED 显示面板中对应行中各个所述 LED 颗粒中的绿色灯管和蓝色灯管的阴极连接,每个所述场效应管的栅极分别与所述供电控制端口中对应的接线端子连接,用于控制所述 LED 显示面板的绿色灯管和蓝色灯管的供电。

9. 根据权利要求 8 所述的显示器,其特征在于,

所述供电控制电路用于控制所述第一开关电路中的一个所述场效应管打开,以对与所述第一开关电路中的所述场效应管对应的所述 LED 显示面板的行中的 LED 颗粒中的红色灯管供电;

所述供电控制电路还用于控制所述第二开关电路中与所述第一开关电路中的一个所述场效应管相对应的所述场效应管打开,以对与第一开关电路中的所述场效应管对应的所述 LED 显示面板行中的 LED 颗粒中的绿色灯管和蓝色灯管供电;

所述驱动控制电路用于通过所述第二 R 显示控制子端口控制所述第一恒流通道组中的各个恒流逻辑元件导通,各个所述恒流逻辑元件导通之后,分别为与所述恒流逻辑元件对应的所述 LED 显示面板列中的 LED 颗粒中的红色灯管提供电流通路,以控制与所述场效应管对应的所述 LED 显示面板行中的 LED 颗粒的红色灯管的显示;

所述驱动控制电路还用于通过所述第二 G 显示控制子端口控制所述第二恒流通道组中的各个恒流逻辑元件导通,各个所述恒流逻辑元件导通之后,分别为与所述恒流逻辑元件对应的所述 LED 显示面板列中的 LED 颗粒中的绿色灯管提供电流通路,以控制与所述场效应管对应的所述 LED 显示面板行中的 LED 颗粒的绿色灯管的显示;

所述驱动控制电路还用于通过所述第二 B 显示控制子端口控制所述第三恒流通道组中的各个恒流逻辑元件导通,各个所述恒流逻辑元件导通之后,分别为与所述恒流逻辑元件对应的所述 LED 显示面板列中的 LED 颗粒中的蓝色灯管提供电流通路,以控制与所述场效应管对应的所述 LED 显示面板行中的 LED 颗粒的蓝色灯管的显示。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的显示器,其特征在于,所述场效应管为 N-MOS 管,所述 LED 显示面板包括 M 行 N 列个 LED 颗粒,每个所述 LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,

每行中第 i 个 LED 颗粒中的红色灯管的阴极并联连接于第 i 节点,每行中的各个节点并联连接,并分别与所述第一子开关电路中对应的一个所述 N-MOS 管的漏极连接;

每行中第 j 个 LED 颗粒中绿色灯管的阴极和蓝色灯管的阴极并联连接于第 j 节点,每行中的各个节点并联连接,并分别与所述第二子开关电路中对应的一个所述 N-MOS 管的漏极连接;

每列中的各个所述 LED 颗粒的红色灯管的阳极分别并联连接,并分别与所述第四恒流通道组中对应的一个所述恒流逻辑元件的第二端连接;

每列中的各个所述 LED 颗粒的绿色灯管的阳极分别并联连接,并分别与所述第五恒流

通道组中对应的一个所述恒流逻辑元件的第二端连接；

每列中的各个所述 LED 颗粒的蓝色灯管的阳极分别并联连接，并分别与所述第六恒流通道组中对应的一个所述恒流逻辑元件的第二端连接。

11. 根据权利要求 8 或 9 所述的显示器，其特征在于，所述场效应管为 N-MOS 管，所述 LED 显示面板包括 M 行 N 列个 LED 颗粒，每个所述 LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管，其中，

每行中的各个所述 LED 颗粒中的红色灯管的阴极并联连接，并分别与所述第一子开关电路中对应的一个所述 N-MOS 管的漏极连接；

每行中的各个所述 LED 颗粒中的绿色灯管的阴极和蓝色灯管的阴极并联连接，并分别与所述第二子开关电路中对应的一个所述 N-MOS 管的漏极连接；

每列中的各个所述 LED 颗粒的红色灯管的阳极分别并联连接，并分别与所述第四恒流通道组中对应的一个所述恒流逻辑元件的第二端连接；

每列中的各个所述 LED 颗粒的绿色灯管的阳极分别并联连接，并分别与所述第五恒流通道组中对应的一个所述恒流逻辑元件的第二端连接；

每列中的各个所述 LED 颗粒的蓝色灯管的阳极分别并联连接，并分别与所述第六恒流通道组中对应的一个所述恒流逻辑元件的第二端连接。

12. 根据权利要求 1 所述的显示器，其特征在于，所述 LED 显示面板中的 LED 颗粒中包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管，其中，

所述红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管集成在所述 LED 颗粒中；或者

所述红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管分别独立封装后设置在所述 LED 颗粒中。

## LED 显示器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及 LED 设备领域,具体而言,涉及一种 LED 显示器。

### 背景技术

[0002] 当前 LED 显示器单元板的设计采用 LED、P-MOS 管、LED 驱动电路分立摆放的方式。如图 1b 所示:图中的 LED 颗粒为四腿 R/G/B 共阳三合一 LED,1 脚为公共阳极,2/3/4 分别为 B/G/R 三基色 LED 的阴极;外部显示驱动电路 30',其控制端口之一恒流控制信号输出端口,之二行供电控制端口,二者相互配合实现 LED 阵列显示工作。

[0003] 图 1a 至 1b 是根据现有技术中的三阳合一的 LED 颗粒的 LED 驱动电路的分立摆放示意图。如图 1a 所示,该 LED 驱动电路包括三个逻辑电路及其与之相对应的恒流通道组,分别为控制 LED 单元板中 R/G/B 显示的 LED 驱动电路,这三个集成电路内部架构相同,在外部显示驱动电路 30' 的控制下,驱动 LED 阵列显示。当前的 LED 驱动电路包含若干个独立的恒流逻辑元件,构成恒流阵列;每个恒流逻辑元件由恒流输入端、恒流输出端、恒流控制端共同构成,恒流阵列的恒流输出端共接与 LED 驱动电路的外接引脚 GND;恒流阵列由 LED 驱动电路内部逻辑电路统一控制,实现各个独立的恒流逻辑元件有序工作,控制外部 LED 的显示;内部逻辑电路还包含 LED 驱动电路输入信号端口和输出信号端口两部分,其中输入信号端口连接至外部显示驱动电路 30' 的恒流控制信号输出端口,输出信号端口用于级联下一级 LED 驱动电路的输入信号端口或者空置;图 1a 中所示的 P-MOS 元件,受控于行供电控制端口,实现 LED 阵列的逐行供电控制。

[0004] LED 单元板由 M 行 \*N 列 LED 矩阵排列构成,单行 LED 的阳极互联至 P-MOS 的漏极(Drain),单列 LED 基色的共同阴极互联至 LED 驱动电路的恒流输入端;P-MOS 的源极(Source)连接到了供电端 VCC,栅极(Gate)连接到了行供电控制端口;在显示驱动电路 30' 的控制下,打开某一 P-MOS 的漏极 Drain,为这一行 LED 的阳极供电,同时恒流控制信号输出端口控制 LED 驱动电路的逻辑电路,控制恒流阵列的有序导通,实现这一行 LED 电流的有序导通至 GND,实现 LED 的有序点亮。

[0005] 由上述描述可知,由于 P-MOS、LED 驱动电路、显示驱动电路 30' 都为独立封装的电子元件,在一定的扫描方式、一定的 P-MOS 负载下,一定分辨率的 LED 阵列显示所用的 P-MOS、LED 驱动电路、显示驱动电路 30' 占用的 PCB 面积为一定值,即这些元件所占用的 PCB 面积为一定值,在应用于高密度 LED 显示器的控制方式时,必然带来刷新率低、设计难度高的问题。

[0006] 另外,图 2a 至 2b 是根据现有技术中 6 腿 R/G/B 三合一 LED 的 LED 驱动电路的分立摆放电路示意图。其中,图 2b 中每个 6 腿 R/G/B 三合一 LED 的阳极有 3 个引脚,分别为 1, 2, 3,对应至内部的 R/G/B 阳极,阴极有 3 个引脚,分别为 4, 5, 6,分别对应至内部的 B/G/R 阴极;LED 单元板由 M 行 \*N 列 LED 矩阵排列构成,单行 LED 的阳极互联至 P-MOS 的漏极(Drain),单列 LED 的共同基色阴极互联至 LED 驱动电路的输入端;P-MOS 的源极(Source)连接到了供电端 VCC,栅极(Gate)连接到了显示驱动电路 30' 的供电控制逻辑部分,漏极

(Drain) 为连接到了 LED 单元板的一组 LED 阳极(图中为单行 LED, 实际该组定义并非单一定义为一行); LED 驱动电路的控制端与 LED 驱动电路控制部分的一个支路连接, LED 点亮的驱动电流从 LED 的阴极(4, 5, 6 管脚)流经 LED 驱动电路的输入端及 LED 驱动电路的输出端至 GND; 显示驱动电路 30' 包含行供电控制逻辑部分和 LED 驱动电路控制部分, 在其控制下, 实现 LED 单元板显示工作。

[0007] 图 3a 至 3b 是根据现有技术中 R/G/B 独立 LED 的 LED 驱动电路的分立摆放电路示意图。如图 3b 所示, R/G/B 独立 LED 颗粒的阳极为引脚 1, 阴极为引脚 2, 应用中 R/G/B 并行焊接, 作为一个全彩像素点; LED 单元板由 M 行 \*N 列 LED 矩阵排列构成, 单行 LED 的阳极互联至 P-MOS 的漏极(Drain), 单列 LED 的共同基色阴极互联至 LED 驱动电路的输入端; P-MOS 的源极(Source)连接到了供电端 VCC, 栅极(Gate)连接到了显示驱动电路 30' 的供电控制逻辑部分, 漏极(Drain)连接到了 LED 单元板的一组 LED 阳极(图中为单行 LED, 实际该组定义并非单一定义为一行); LED 驱动电路的控制端与 LED 驱动电路控制部分的一个支路连接, LED 点亮的驱动电流从 LED 颗粒的阴极(2 管脚)流经 LED 驱动电路的输入端及 LED 驱动电路的输出端至 GND; 显示驱动电路 30' 包含行供电控制逻辑部分和 LED 驱动电路控制部分, 在其控制下, 实现 LED 单元板显示工作。

[0008] 由上述可知, 由于 R/G/B 各基色发光二极管工作电压不同, 其中红色发光二极管的典型工作电压为 1.82V, 绿、蓝发光二极管的典型工作电压为 3.43.6V, 为了保证 G/B 基色发光二极管的工作电压正常, 那么 P-MOS 的输出电压必然要大于绿、蓝发光二极管的典型电压加上 LED 驱动电路的典型恒流电压。这样, 红色发光二极管相对于绿、蓝发光二极管的电压差就要施加于 LED 驱动电路之上, 通过热量散发出去, 这样 LED 显示器的功耗就会很大。

[0009] 针对现有技术中 LED 显示器的控制电路占用的 PCB 面积大、刷新率低且功耗大的问题, 目前尚未提出有效的解决方案。

## 发明内容

[0010] 针对相关技术 LED 显示器的控制电路占用的 PCB 面积大, 刷新率低且功耗大的问题, 目前尚未提出有效的解决方案, 为此, 本发明的主要目的在于提供一种 LED 显示器, 以解决上述问题。

[0011] 为了实现上述目的, 根据本发明的一个方面, 提供了一种 LED 显示器, 该显示器包括: LED 显示面板; 显示驱动电路, 包括: 驱动电路以及控制电路, 驱动电路包括第一恒流通道组、第二恒流通道组以及第三恒流通道组, 其中, 第一恒流通道组, 包括一个或多个恒流逻辑元件, 其中, 每个恒流逻辑元件的第一端分别与第一供电设备的电源端连接, 每个恒流逻辑元件的第三端分别与控制电路的驱动控制端口的第一 R 显示控制子端口连接, 每个恒流逻辑元件的第二端分别与 LED 显示面板中对应列中的各个 LED 颗粒中的红色灯管的阴极连接, 用于控制 LED 显示面板的红色灯管的显示; 第二恒流通道组, 包括一个或多个恒流逻辑元件, 其中, 每个恒流逻辑元件的第一端分别与第二供电设备的电源端连接, 每个恒流逻辑元件的第三端分别与控制电路的驱动控制端口的第一 G 显示控制子端口连接, 每个恒流逻辑元件的第二端分别与 LED 显示面板中对应列中的各个 LED 颗粒中的绿色灯管的阴极连接, 用于控制 LED 显示面板的绿色灯管的显示; 第三恒流通道组, 包括一个或多个恒流逻辑

元件,其中,每个恒流逻辑元件的第一端分别与第三供电设备的电源端连接,每个恒流逻辑元件的第三端分别与控制电路的驱动控制端口的第一 B 显示控制子端口连接,每个恒流逻辑元件的第二端分别与 LED 显示面板中对应列中的各个 LED 颗粒中的蓝色灯管的阴极连接,用于控制 LED 显示面板的蓝色灯管的显示;控制电路,包括:驱动控制电路,其中,驱动控制电路,通过驱动控制端口与驱动电路的第三端连接,用于控制驱动电路的导通或截止;其中,驱动电路用于控制 LED 显示面板的有序显示。

[0012] 进一步地,驱动控制电路用于通过第一 R 显示控制子端口控制第一恒流通道组中的各个恒流逻辑元件导通,各个恒流逻辑元件导通,分别为与恒流逻辑元件对应的 LED 显示面板列中的 LED 颗粒中的红色灯管提供电流通路,以控制与场效应管对应的 LED 显示面板行中的 LED 颗粒的红色灯管的显示;驱动控制电路还用于通过第一 G 显示控制子端口控制第二恒流通道组中的各个恒流逻辑元件导通,各个恒流逻辑元件导通,分别为与恒流逻辑元件对应的 LED 显示面板列中的 LED 颗粒中的绿色灯管提供电流通路,以控制与场效应管对应的 LED 显示面板行中的 LED 颗粒的绿色灯管的显示;驱动控制电路还用于通过第一 B 显示控制子端口控制第三恒流通道组中的各个恒流逻辑元件导通,各个恒流逻辑元件导通,分别为与恒流逻辑元件对应的 LED 显示面板列中的 LED 颗粒中的蓝色灯管提供电流通路,以控制与场效应管对应的 LED 显示面板行中的 LED 颗粒的蓝色灯管的显示。

[0013] 进一步地,显示驱动电路还包括:开关电路,其中,开关电路的第一端连接至供电设备的接地端,开关电路的第二端与 LED 显示面板的阳极连接;控制电路还包括:供电控制电路,其中,供电控制电路,通过供电控制端口与开关电路的第三端连接,用于控制开关电路的打开或闭合;其中,开关电路用于控制对 LED 显示面板的供电。

[0014] 进一步地,开关电路包括一个子开关电路,子开关电路包括一个或多个场效应管,其中,每个场效应管的源极分别与供电设备的接地端连接;每个场效应管的漏极分别与 LED 显示面板中对应行中的各个 LED 颗粒的阴极连接;每个场效应管的栅极分别与供电控制端口中的对应的接线端子连接。

[0015] 进一步地,供电控制电路用于控制每个场效应管打开,以对与场效应管对应的 LED 显示面板的行中的 LED 颗粒供电。

[0016] 进一步地,场效应管为 N-MOS 管,LED 显示面板包括 M 行 N 列个 LED 颗粒,每个 LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,每行中第 i 个 LED 颗粒中的红色灯管的阴极、绿色灯管的阴极以及蓝色灯管的阴极并联连接于第 i 节点,每行中的各个节点并联连接,分别与开关电路中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接;每列中的各个 LED 颗粒的红色灯管的阳极分别并联连接,作为 LED 显示面板的阳极的一个接线端子,分别与第一恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的绿色灯管的阳极分别并联连接,作为 LED 显示面板的阳极的一个接线端子,分别与第二恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的蓝色灯管的阳极分别并联连接,作为 LED 显示面板的阳极的一个接线端子,分别与第三恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接。

[0017] 进一步地,场效应管为 N-MOS 管,LED 显示面板包括 M 行 N 列个 LED 颗粒,每个 LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,每行中的各个 LED 颗粒中的红色灯管的阴极、绿色灯管的阴极以及蓝色灯管的阴极并联连接,分别与开关电路中对应的一个



N-MOS管的漏极连接;每列中的各个LED颗粒的红色灯管的阳极分别并联连接,分别与第一恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个LED颗粒的绿色灯管的阳极分别并联连接,分别与第二恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个LED颗粒的蓝色灯管的阳极分别并联连接,分别与第三恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接。

[0018] 进一步地,开关电路包括第一子开关电路和第二子开关电路,其中,第一子开关电路,包括一个或多个场效应管,每个场效应管的源极分别与供电设备的接地端连接,每个场效应管的漏极分别与LED显示面板中对应行中各个LED颗粒中的红色灯管的阴极连接,每个场效应管的栅极分别与供电控制端口中对应的接线端子连接,用于控制LED显示面板的红色灯管的供电;第二子开关电路,包括一个或多个场效应管,每个场效应管的源极分别与供电设备的接地端连接,每个场效应管的漏极分别与LED显示面板中对应行中各个LED颗粒中的绿色灯管和蓝色灯管的阴极连接,每个场效应管的栅极分别与供电控制端口中对应的接线端子连接,用于控制LED显示面板的绿色灯管和蓝色灯管的供电。

[0019] 进一步地,供电控制电路用于控制第一开关电路中的一个场效应管打开,以对与第一开关电路中的场效应管对应的LED显示面板的行中的LED颗粒中的红色灯管供电;供电控制电路还用于控制第二开关电路中与第一开关电路中的一个场效应管相对应的场效应管打开,以对与第一开关电路中的场效应管对应的LED显示面板行中的LED颗粒中的绿色灯管和蓝色灯管供电;驱动控制电路用于通过第二R显示控制子端口控制第一恒流通道组中的各个恒流逻辑元件导通,各个恒流逻辑元件导通之后,分别为与恒流逻辑元件对应的LED显示面板列中的LED颗粒中的红色灯管提供电流通路,以控制与场效应管对应的LED显示面板行中的LED颗粒的红色灯管的显示;驱动控制电路还用于通过第二G显示控制子端口控制第二恒流通道组中的各个恒流逻辑元件导通,各个恒流逻辑元件导通之后,分别为与恒流逻辑元件对应的LED显示面板列中的LED颗粒中的绿色灯管提供电流通路,以控制与场效应管对应的LED显示面板行中的LED颗粒的绿色灯管的显示;驱动控制电路还用于通过第二B显示控制子端口控制第三恒流通道组中的各个恒流逻辑元件导通,各个恒流逻辑元件导通之后,分别为与恒流逻辑元件对应的LED显示面板列中的LED颗粒中的蓝色灯管提供电流通路,以控制与场效应管对应的LED显示面板行中的LED颗粒的蓝色灯管的显示。

[0020] 进一步地,场效应管为N-MOS管,LED显示面板包括M行N列个LED颗粒,每个LED颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,每行中第i个LED颗粒中的红色灯管的阴极并联连接于第i节点,每行中的各个节点并联连接,分别与第一子开关电路中对应的一个N-MOS管的漏极连接;每行中第j个LED颗粒中绿色灯管的阴极和蓝色灯管的阴极并联连接于第j节点,每行中的各个节点并联连接,分别与第二子开关电路中对应的一个N-MOS管的漏极连接;每列中的各个LED颗粒的红色灯管的阳极分别并联连接,分别与第四恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个LED颗粒的绿色灯管的阳极分别并联连接,分别与第五恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个LED颗粒的蓝色灯管的阳极分别并联连接,分别与第六恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接。

[0021] 进一步地,场效应管为N-MOS管,LED显示面板包括M行N列个LED颗粒,每个LED

颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,每行中的各个 LED 颗粒中的红色灯管的阴极并联连接,分别与第一子开关电路中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接;每行中的各个 LED 颗粒中的绿色灯管的阴极和蓝色灯管的阴极并联连接,分别与第二子开关电路中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接;每列中的各个 LED 颗粒的红色灯管的阳极分别并联连接,分别与第四恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的绿色灯管的阳极分别并联连接,分别与第五恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的蓝色灯管的阳极分别并联连接,分别与第六恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接。

[0022] 进一步地,LED 显示面板中的 LED 颗粒中包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管集成在 LED 颗粒中;或者,红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管分别独立封装后设置在 LED 颗粒中。

[0023] 通过本发明的 LED 显示器,将驱动电路和控制电路集成到显示驱动电路中,使得在原 LED 显示面板面积不变的情况下,可以放置更多的显示驱动电路,从而在面积一定的 LED 显示器上,LED 颗粒与显示驱动电路的数量比减小,实现了刷新率的提高,并且驱动电路包括第一恒流通道组、第二恒流通道组以及第三恒流通道组,三个恒流通道组分别控制 LED 显示面板中 M 行 \*N 列 LED 颗粒阵列中的 R/G/B 基色的有序显示,并且对 LED 显示面板中的 LED 颗粒的红色灯管和蓝色 / 绿色灯管分别提供不同的工作电压,可以降低 LED 显示器的功耗。解决了现有技术中 LED 显示器的控制电路占用的 PCB 面积大且刷新率低的问题,实现了 LED 显示器的控制电路占用面板的面积小、设计简单、刷新率高且功耗小的效果。

#### 附图说明

[0024] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0025] 图 1a 根据现有技术中的三阳合一的 LED 颗粒的 LED 驱动电路的分立摆放示意图;

[0026] 图 1b 是图 1a 中虚线部分 A 处的局部放大图;

[0027] 图 1c 是图 1b 中虚线部分 A1 处的局部放大图;

[0028] 图 2a 是根据现有技术中 6 腿 R/G/B 三合一 LED 的 LED 驱动电路的分立摆放电路示意图;

[0029] 图 2b 是图 2a 中虚线部分 B 处的局部放大图;

[0030] 图 2c 是图 2b 中虚线部分 B1 处的局部放大图;

[0031] 图 3a 是根据现有技术中 R/G/B 独立 LED 的 LED 驱动电路的分立摆放电路示意图;

[0032] 图 3b 是图 3a 中虚线部分 C 处的局部放大图;

[0033] 图 3c 是图 3b 中虚线部分 C1 处的局部放大图;

[0034] 图 4 是根据本发明实施例一的 LED 显示器的结构示意图;

[0035] 图 5 是根据本发明的优选实施例的 LED 显示器的结构示意图;

[0036] 图 5a 是根据本申请图 5 所示的优选实施例的 LED 显示器的详细结构示意图;

[0037] 图 5b 是图 5a 中虚线部分 D 处的局部放大图;

[0038] 图 5c 是图 5b 中虚线部分 D1 处的局部放大图;

[0039] 图 6a 是根据本发明实施例二的 LED 显示器的结构示意图;

- [0040] 图 6b 是图 6a 中虚线部分 E 处的局部放大图；
- [0041] 图 6c 是图 6b 中虚线部分 E1 处的局部放大图；
- [0042] 图 7a 是根据本发明实施例三的 LED 显示器的结构示意图；
- [0043] 图 7b 是图 7a 中虚线部分 F 处的局部放大图；
- [0044] 图 7c 是图 7b 中虚线部分 F1 处的局部放大图；
- [0045] 图 7d 是图 7a 中虚线部分 G 处的开关电路的局部放大图；
- [0046] 图 7e 是图 7d 中虚线部分 G1 处的局部放大图；
- [0047] 图 8a 是根据本发明实施例四的 LED 显示器的结构示意图；
- [0048] 图 8b 是图 8a 中虚线部分 H 处的局部放大图；
- [0049] 图 8c 是图 8b 中虚线部分 H1 处的局部放大图；
- [0050] 图 9a 是根据本发明的实施例五的 LED 显示器的结构示意图；
- [0051] 图 9b 是图 9a 中虚线部分 I 处的局部放大图；
- [0052] 图 9c 是图 9b 中虚线部分 I1 处的局部放大图；
- [0053] 图 10a 是根据本发明的实施例六的 LED 显示器的结构示意图；
- [0054] 图 10b 是图 10a 中虚线部分 J 处的局部放大图；
- [0055] 图 10c 是图 10b 中虚线部分 J1 处的局部放大图；
- [0056] 图 10d 是图 10a 中虚线部分 K 处的局部放大图；
- [0057] 图 10e 是图 10d 中虚线部分 K1 处的局部放大图；以及
- [0058] 图 11 是根据本发明实施例的 LED 控制系统的结构示意图。

### 具体实施方式

[0059] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0060] 实施例一：

[0061] 图 4 是根据本发明实施例一的 LED 显示器的结构示意图。如图 4 所示,该 LED 显示器包括:LED 显示面板 10;显示驱动电路 30,包括:驱动电路 33 以及控制电路 35,驱动电路 33 包括第一恒流通道组 331、第二恒流通道组 333 以及第三恒流通道组 335,其中,第一恒流通道组 331,包括一个或多个恒流逻辑元件,其中,每个恒流逻辑元件的第一端分别与第一供电设备 51 的电源端连接,每个恒流逻辑元件的第三端分别与控制电路的驱动控制端口的第一 R 显示控制子端口连接,每个恒流逻辑元件的第二端分别与 LED 显示面板中对应列中的各个 LED 颗粒中的红色灯管的阴极连接,用于控制 LED 显示面板的红色灯管的显示;第二恒流通道组 333,包括一个或多个恒流逻辑元件,其中,每个恒流逻辑元件的第一端分别与第二供电设备 53 的电源端连接,每个恒流逻辑元件的第三端分别与控制电路的驱动控制端口的第一 G 显示控制子端口连接,每个恒流逻辑元件的第二端分别与 LED 显示面板中对应列中的各个 LED 颗粒中的绿色灯管的阴极连接,用于控制 LED 显示面板的绿色灯管的显示;第三恒流通道组 335,包括一个或多个恒流逻辑元件,其中,每个恒流逻辑元件的第一端分别与第三供电设备的电源端连接,每个恒流逻辑元件的第三端分别与控制电路的驱动控制端口的第一 B 显示控制子端口连接,每个恒流逻辑元件的第二端分别与 LED 显示面板中对应列中的各个 LED 颗粒中的蓝色灯管的阴极连接,用于控制 LED 显示面板的蓝色灯

管的显示；控制电路，包括：驱动控制电路，其中，驱动控制电路，通过驱动控制端口与驱动电路的第三端连接，用于控制驱动电路的导通或截止；其中，驱动电路用于控制 LED 显示面板的有序显示。

[0062] 通过本发明的 LED 显示器，将驱动电路 33 和控制电路 35 集成到显示驱动电路 30 中，使得在原 LED 显示面板 10 面积不变的情况下，可以放置更多的显示驱动电路 30，从而在面积一定的 LED 显示器上，LED 颗粒与显示驱动电路 30 的数量比减小，实现了刷新率的提高，并且驱动电路 33 包括第一恒流通道组 331、第二恒流通道组 333 以及第三恒流通道组 335，三个恒流通道组分别控制 LED 显示面板 10 中 M 行 \*N 列 LED 颗粒阵列中的 R/G/B 基色的有序显示，并且对 LED 显示面板 10 中的 LED 颗粒的红色灯管和蓝色 / 绿色灯管分别提供不同的工作电压，可以降低 LED 显示器的功耗。解决了现有技术中 LED 显示器的控制电路 35 占用的 PCB 面积大且刷新率低的问题，实现了 LED 显示器的控制电路 35 占用面板的面积小、设计简单、刷新率高且功耗小的效果。

[0063] 其中，第一供电设备、第二供电设备以及第三供电设备未在图 4 中示出，第一供电设备对第一恒流通道组的供电电压优选为 1.6V，此电压值由绿、蓝发光二极管的典型工作电压 (3.4-3.6V) 减去红色发光二极管的典型工作电压 (1.8-2V) 所得，且第一供电设备对第一横流通道组的供电电压低于第二供电设备和第三供电设备分别对第二恒流通道组 / 第三恒流通道组的供电电压。

[0064] LED 显示器可以包括：LED 显示面板 10；显示驱动电路 30，包括：开关电路 31、驱动电路 33 以及控制电路 35，其中，开关电路 31 和驱动电路 33 中之一的第一端连接至供电设备的电源端，另一个的第一端连接至供电设备的接地端；开关电路 31 和驱动电路 33 中之一的第二端与 LED 显示面板 10 的阳极连接，另一个的第二端与 LED 显示面板 10 的阴极连接；控制电路 35，包括：供电控制电路 351 和驱动 353，其中，供电控制电路 351，通过供电控制端口与开关电路 31 的第三端连接，用于控制开关电路 31 的打开或闭合；驱动控制电路 353，通过驱动控制端口与驱动电路 33 的第三端连接，用于控制驱动电路 33 的导通或截止。其中，开关电路 31 用于控制对 LED 显示面板 10 的供电，驱动电路 33 用于控制 LED 显示面板 10 的有序显示。

[0065] 通过将开关电路 31、驱动电路 33 和控制电路 35 集成到显示驱动电路 30 中，使得在原 LED 显示面板 10 面积不变的情况下，可以放置更多的显示驱动电路 30，从而在面积一定的 LED 显示器上，LED 颗粒与显示驱动电路 30 的数量比减小，实现了刷新率的提高，并且 LED 显示面板 10 中 M 行 \*N 列 LED 颗粒阵列与显示驱动电路 30 的接接关系更清晰，连接线路更少，降低了 PCB 的设计难度。解决了现有技术中 LED 显示器的控制电路 35 占用的 PCB 面积大且刷新率低的问题，实现了 LED 显示器的控制电路 35 占用面板的面积小、设计简单且刷新率高的效果。

[0066] 图 5 是根据本发明的优选实施例的 LED 显示器的结构示意图；图 5a 是根据本申请图 5 所示的优选实施例的 LED 显示器的详细结构示意图；图 5b 是图 5a 中虚线部分 D 处的局部放大图；图 5c 是图 5b 中虚线部分 D1 处的局部放大图。

[0067] 如图 5 所示，该显示器中的显示驱动电路还可以包括：开关电路 31，其中，开关电路 31 的第一端连接至供电设备的接地端，开关电路 31 的第二端与 LED 显示面板的阳极连接；该显示器中的控制电路还可以包括：供电控制电路，其中，供电控制电路，通过供电控

制端口与开关电路的第三端连接,用于控制开关电路 31 的打开或闭合;其中,开关电路 31 用于控制对 LED 显示面板的供电。

[0068] 如图 5a、5b、5c 所示,开关电路 31 可以包括一个子开关电路,该子开关电路包括一个或多个场效应管,其中,每个场效应管的源极分别与供电设备的电源端或接地端连接;每个场效应管的漏极分别与 LED 显示面板 10 中对应行中的各个 LED 颗粒的阳极或阴极连接;每个场效应管的栅极分别与供电控制端口中的对应的接线端子连接。

[0069] 根据本发明的上述实施例,驱动电路 33 可以包括一个恒流通道组,恒流通道组包括一个或多个恒流逻辑元件,其中,每个恒流逻辑元件的第一端分别与供电设备的电源端或接地端连接;每个恒流逻辑元件的第二端分别与 LED 显示面板 10 中对应列中的 LED 颗粒的阳极或阴极连接;每个恒流逻辑元件的第三端分别与驱动控制端口中对应的接线端子连接。

[0070] 具体地,供电控制电路 351 用于控制每个场效应管打开,以对与场效应管对应的 LED 显示面板 10 的行中的 LED 颗粒供电;驱动控制电路 353 用于控制恒流通道组中的各个恒流逻辑元件导通,各个恒流逻辑元件导通之后分别为与恒流逻辑元件对应的 LED 显示面板 10 的列中的 LED 颗粒提供电流通路,以控制 LED 颗粒的有序显示。

[0071] 具体地,场效应管可以为 P-MOS 管,LED 显示面板 10 包括 M 行 N 列个 LED 颗粒,每个 LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,每行中第  $i$  个 LED 颗粒中的红色灯管的阳极、绿色灯管的阳极以及蓝色灯管的阳极并联连接于第  $i$  节点,每行中的各个节点并联连接,分别与开关电路 31 中对应的一个 P-MOS 管的漏极连接;每列中的各个 LED 颗粒的红色灯管的阴极分别并联连接,分别与恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的绿色灯管的阴极分别并联连接,分别与恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的蓝色灯管的阴极分别并联连接,分别与恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接。其中, $1 \leq i \leq N$ ,  $i$  为自然数,红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管可以分别为 R/G/B 基色发光二极管。

[0072] 其中,在本发明的上述实施例中,图 5b 为图 5a 中虚线涵盖的部分 D 处的局部放大图,图 5c 所示的 LED 颗粒,为图 5b 中虚线涵盖的部分 D1 处的局部放大图,图中 1 脚为公共阳极,2/3/4 分别为 B/G/R 三基色发光二极管的阴极。

[0073] 显示驱动电路 30 包括子开关电路、恒流通道组以及控制电路 35。上述子开关电路 31 包含 N 个 P-MOS 管,其中,每个 P-MOS 管的漏极分别作为控制电路 35 的输出引脚中的一个引脚,P-MOS 管的源极连接于显示驱动电路 30 的供电端(即 VCC 端),P-MOS 管的栅极与控制电路 35 的供电控制端口中的一个接线端子连接;恒流通道组可以包含 N 个恒流逻辑元件(也可以称为恒流逻辑电路),每个恒流逻辑元件的第二端(在该实施例中为恒流逻辑元件的输入端)分别作为显示驱动电路 30 的输入引脚中的一个,所有恒流逻辑元件的第一端(即输出端)内部互联,作为显示驱动电路 30 的接地端(即 GND 端)与供电设备的接地端连接,恒流逻辑元件的第三端(在该实施例中为恒流逻辑元件的控制端)与控制电路 35 的驱动控制端口连接,用于接收驱动电路 33 的恒流控制信号。

[0074] 在实施例一中,LED 显示面板 10 (可称为 LED 单元,也可以称为 LED 单元板)包括 M 行 \*N 列 LED 颗粒的矩阵排列,其中,单行 LED 颗粒的阳极互联连接至第  $i$  节点,将各个节点连接至开关电路 31 中子开关电路 31 中的一个 P-MOS 管的漏极对应的输出引脚,单列

LED 颗粒中的相同基色的阴极互联至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件的输入端,即单列 LED 颗粒中红色灯管(也即 R 发光二极管)的共同阴极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中绿色灯管(也即 G 基色发光二极管)的共同阴极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中蓝色灯管(也即 B 基色发光二极管)的共同阴极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件输入端。

[0075] 上述 LED 显示面板 10 在显示驱动电路 30 的控制下,供电控制电路 351 通过供电控制端口控制子开关电路 31(可以为 P-MOS 通道组)中的某一个 P-MOS 管处于开启状态,为 LED 显示面板 10 上的对应行中的 LED 颗粒的正极供电,驱动控制电路 353 通过驱动控制端口将恒流控制信号输出到恒流通道组中的各个恒流逻辑元件,以控制各个恒流逻辑元件处于导通的工作状态,从而为对应列的 LED 颗粒的基色阴极提供电流通路,并实现 LED 单元的有序显示。其中,对应列的 LED 颗粒的基色阴极包括 R、G、B 三基色的阴极,也即分别为对应列中 LED 颗粒的红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管的有序显示。

[0076] 在本发明的上述实施例中,场效应管可以为 P-MOS 管,LED 显示面板 10 包括 M 行 N 列个 LED 颗粒,每个 LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,每行中的各个 LED 颗粒中的红色灯管的阳极、绿色灯管的阳极以及蓝色灯管的阳极并联连接,与开关电路 31 中对应的一个 P-MOS 管的漏极连接;每列中的各个 LED 颗粒的红色灯管的阴极分别并联连接,分别与恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的绿色灯管的阴极分别并联连接,分别与恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的蓝色灯管的阴极分别并联连接,分别与恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接。

[0077] 基于实施例一中示出的技术方案,可以有第一种变形的实施方式:

[0078] LED 显示面板 10 中单行 LED 颗粒的 R/G/B 基色发光二极管的阳极互联连接至显示驱动电路 30 中开关电路 31 中的一个 P-MOS 管的漏极对应的输出引脚,单列 LED 颗粒中的相同基色的阴极互联至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件的输入端,即单列 LED 颗粒中 R 基色发光二极管的共同阴极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中 G 基色发光二极管的共同阴极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中蓝色灯管 B 基色发光二极管的共同阴极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件输入端。

[0079] 在这种变形方式中,显示驱动电路 30 的控制方式没有改变,变化的仅仅是 LED 显示面板 10 中单行 LED 颗粒的阳极的连接关系,在该变形方式中,单行 LED 颗粒的 R/G/B 基色发光二极管的阳极直接互联,并联结至开关电路中的一个 P-MOS 管的漏极对应的输出引脚,在该变形方式中将开关电路 31、驱动电路 33 和控制电路 35 集成到显示驱动电路 30 中,使得在原 LED 显示面板 10 面积不变的情况下,可以放置更多的显示驱动电路 30,从而在面积一定的 LED 显示器上,LED 颗粒与显示驱动电路 30 的数量比减小,实现了刷新率的提高,并且 LED 显示面板 10 中 LED 颗粒阵列与显示驱动电路 30 的接接关系更清晰,连接线路更少,降低了 PCB 的设计难度。

[0080] 基于实施例一中示出的技术方案,还可以有第二种变形的实施方式:

[0081] 场效应管还可以为 N-MOS 管,LED 显示面板 10 可以包括 M 行 N 列个 LED 颗粒,每个

LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,每行中第  $i$  个 LED 颗粒中的红色灯管的阴极、绿色灯管的阴极以及蓝色灯管的阴极并联连接于第  $i$  节点,每行中的各个节点并联连接,与开关电路 31 中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接;每列中的各个 LED 颗粒的红色灯管的阳极分别并联连接,分别与恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的绿色灯管的阳极分别并联连接,分别与恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的蓝色灯管的阳极分别并联连接,分别与恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接。其中,其中,  $1 \leq i \leq N$ ,  $i$  为自然数。

[0082] 具体地,在该第二种变形方式中,子开关电路包含  $N$  个 N-MOS 管,其中,每个 N-MOS 管的漏极分别作为控制电路 35 的输出引脚中的一个引脚,N-MOS 管的源极作为显示驱动电路 30 的接地端(即 GND 端)与供电设备的接地端连接,N-MOS 管的栅极与控制电路 35 的供电控制端口中的一个接线端子连接;恒流通道组包含  $N$  个恒流逻辑元件(也可以称为恒流逻辑电路),每个恒流逻辑元件的第二端(即输入端)分别作为显示驱动电路 30 的输入引脚中的一个,所有恒流逻辑元件的第一端(即输出端)内部互联,作为显示驱动电路 30 的供电端(即 VCC 端)与供电设备的电源端连接,恒流逻辑元件的第三端(即控制端)与控制电路 35 的显示控制端口连接,用于接收驱动电路 33 的恒流控制信号。

[0083] 在上述第二种变形方式中,LED 显示面板 10 (也可以称为 LED 单元)包括  $M$  行  $*N$  列 LED 颗粒的矩阵排列,其中,单行 LED 颗粒的阴极互联连接至第  $i$  节点,将各个节点连接至显示驱动电路 30 中开关电路 31 中的一个 N-MOS 管的漏极对应的输出引脚,单列 LED 颗粒中的相同基色的阳极互联至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件的输入端,即单列 LED 颗粒中 R 基色发光二极管的共同阳极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中 G 基色发光二极管)的共同阳极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中 B 基色发光二极管的共同阳极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件输入端。

[0084] 在该第二种变形方式中,显示驱动电路 30 中的供电控制电路 351 通过供电控制端口控制子开关电路 31 中的任意一个 N-MOS 管处于开启状态,以对 LED 显示面板 10 上的对应行中的 LED 颗粒的正极供电,驱动控制电路 353 通过驱动控制端口将恒流控制信号输出到恒流通道组中的各个恒流逻辑元件,以控制各个恒流逻辑元件处于导通的工作状态,从而为对应列的 LED 颗粒的基色阳极提供电流通路,并实现 LED 单元的有序显示。其中,对应列的 LED 颗粒的基色阳极包括 R、G、B 三基色的阳极,也即分别控制对应列中 LED 颗粒的红色灯管、绿色灯管或者蓝色灯管的有序显示。

[0085] 基于实施例一的第二种变形方式中示出的技术方案,也可以有下述的变形的实施方式:

[0086] 场效应管可以为 N-MOS 管,LED 显示面板 10 可以包括  $M$  行  $N$  列个 LED 颗粒,每个 LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,每行中的各个 LED 颗粒中的红色灯管的阴极、绿色灯管的阴极以及蓝色灯管的阴极并联连接,与开关电路 31 中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接;每列中的各个 LED 颗粒的红色灯管的阳极分别并联连接,并分别与恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的绿色灯管的阳极分别并联连接,分别与恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列

中的各个 LED 颗粒的蓝色灯管的阳极分别并联连接,分别与恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接。

[0087] 具体地,该实施方式中的 LED 显示面板 10 中单行 LED 颗粒的阴极还可以互联连接至显示驱动电路 30 中开关电路 31 中的一个 N-MOS 管的漏极对应的输出引脚,单列 LED 颗粒中的相同基色的阳极互联至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件的输入端,即单列 LED 颗粒中红色灯管 R 基色发光二极管的共同阳极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中 G 基色发光二极管的共同阳极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中 B 基色发光二极管的共同阳极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件输入端。

[0088] 基于实施例一中示出的技术方案,也可以有第三种变形的实施方式:

[0089] 在该实施方式中,驱动电路 33 可以包括第一恒流通道组、第二恒流通道组以及第三恒流通道组,其中,第一恒流通道组,包括一个或多个恒流逻辑元件,其中,每个恒流逻辑元件的第一端分别与供电设备的电源端或接地端连接,每个恒流逻辑元件的第三端分别与驱动控制端口的第一 R 显示控制子端口连接,每个恒流逻辑元件的第二端分别与 LED 显示面板 10 中对应列中的各个 LED 颗粒中的红色灯管的阳极或阴极连接,用于控制 LED 显示面板 10 的红色灯管的显示;第二恒流通道组,包括一个或多个恒流逻辑元件,其中,每个恒流逻辑元件的第一端分别与供电设备的电源端或接地端连接,每个恒流逻辑元件的第三端分别与驱动控制端口的第一 G 显示控制子端口连接,每个恒流逻辑元件的第二端分别与 LED 显示面板 10 中对应列中的各个 LED 颗粒中的绿色灯管的阳极或阴极连接,用于控制 LED 显示面板 10 的绿色灯管的显示;第三恒流通道组,包括一个或多个恒流逻辑元件,其中,每个恒流逻辑元件的第一端分别与供电设备的电源端或接地端连接,每个恒流逻辑元件的第三端分别与驱动控制端口的第一 B 显示控制子端口连接,每个恒流逻辑元件的第二端分别与 LED 显示面板 10 中对应列中的各个 LED 颗粒中的蓝色灯管的阳极或阴极连接,用于控制 LED 显示面板 10 的蓝色灯管的显示。其中,第一恒流通道组可以是 R 基色恒流通道组,第二恒流通道组可以是 G 基色恒流通道组,第三恒流通道组可以是 B 基色恒流通道组。

[0090] 具体地,R 基色恒流通道组可以包括一个或多个恒流逻辑元件,这些恒流逻辑元件的第二端(即输入端)连接至 LED 显示面板 10 中对应列的 LED 颗粒的红色灯管的阴极(即 R 基色阴极),恒流逻辑元件的第一端(即输出端)互联作为显示驱动电路 30 的外置引脚 GND,连接至供电设备的接地端,恒流逻辑元件的第三端(即控制端)连接至驱动控制端口的第一 R 显示控制子端口,以接收驱动控制电路 353 的 R 显示控制信号;G 基色恒流通道组可以包括一个或多个恒流逻辑元件,这些恒流逻辑元件的第二端(即输入端)连接至 LED 显示面板 10 中对应列的 LED 颗粒的绿色灯管的阴极(即 G 基色阴极),恒流逻辑元件的第一端(即输出端)互联作为显示驱动电路 30 的外置引脚 GND,连接至供电设备的接地端,恒流逻辑元件的第三端(即控制端)连接至驱动控制端口的第一 G 显示控制子端口,以接收驱动控制电路 353 的 G 显示控制信号;B 基色恒流通道组可以包括一个或多个恒流逻辑元件,这些恒流逻辑元件的第二端(即输入端)连接至 LED 显示面板 10 中对应列的 LED 颗粒的蓝色灯管的阴极(即 B 基色阴极),恒流逻辑元件的第一端(即输出端)互联作为显示驱动电路 30 的外置引脚 GND,连接至供电设备的接地端,恒流逻辑元件的第三端(即控制端)连接至驱动控制端口的第一 B 显示控制子端口,以接收驱动控制电路 353 的 B 显示控制信号。



[0091] 在本实施方式中,供电控制电路 351 控制每个场效应管打开,以对与场效应管对应的 LED 显示面板 10 行中的 LED 颗粒供电;驱动控制电路 353 用于通过第一 R 显示控制子端口控制第一恒流通道组中的各个恒流逻辑元件导通,各个恒流逻辑元件导通,分别为与恒流逻辑元件对应的 LED 显示面板 10 列中的 LED 颗粒中的红色灯管提供电流通路,以控制与场效应管对应的 LED 显示面板 10 行中的 LED 颗粒的红色灯管的显示;驱动控制电路 353 还用于通过第一 G 显示控制子端口控制第二恒流通道组中的各个恒流逻辑元件导通,各个恒流逻辑元件导通,分别为与恒流逻辑元件对应的 LED 显示面板 10 列中的 LED 颗粒中的绿色灯管提供电流通路,以控制与场效应管对应的 LED 显示面板 10 行中的 LED 颗粒的绿色灯管的显示;驱动控制电路 353 还用于通过第一 B 显示控制子端口控制第三恒流通道组中的各个恒流逻辑元件导通,各个恒流逻辑元件导通,分别为与恒流逻辑元件对应的 LED 显示面板 10 列中的 LED 颗粒中的蓝色灯管提供电流通路,以控制与场效应管对应的 LED 显示面板 10 行中的 LED 颗粒的蓝色灯管的显示。

[0092] 在这种实施方式中,显示驱动电路 30 的供电控制端口没有改变,驱动控制端口包括三个子控制端口分别控制第一/第二/第三恒流通道组的导通或截止,以使得开关电路和驱动电路分别控制 LED 显示面板中单行 LED 颗粒的供电和列 LED 颗粒的有序显示,在该变形方式中,将开关电路 31、驱动电路 33 和控制电路 35 集成到显示驱动电路 30 中,只不过是驱动电路包括三组恒流通道组,仍然可以在 LED 显示面板 10 面积不变的情况下,可以放置更多的显示驱动电路 30,从而在面积一定的 LED 显示器上,LED 颗粒与显示驱动电路 30 的数量比减小,实现了刷新率的提高,并且 LED 显示面板 10 中 LED 颗粒阵列与显示驱动电路 30 的接接关系更清晰,连接线路更少,降低了 PCB 的设计难度。

[0093] 在该实施方式中,场效应管可以为 P-MOS 管,LED 显示面板 10 包括 M 行 N 列个 LED 颗粒,每个 LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,每行中第 i 个 LED 颗粒中的红色灯管的阳极、绿色灯管的阳极以及蓝色灯管的阳极并联连接于第 i 节点,每行中的各个节点并联连接,分别与开关电路 31 中对应的一个 P-MOS 管的漏极连接;每列中的各个 LED 颗粒的红色灯管的阴极分别并联连接,分别与第一恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的绿色灯管的阴极分别并联连接,分别与第二恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的蓝色灯管的阴极分别并联连接,分别与第三恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接。其中, $1 \leq i \leq N$ , i 为自然数,其中,红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管可以分别为 R/G/B 基色发光二极管。

[0094] 另外,LED 显示面板 10 (也可以称为 LED 单元)包括 M 行 \*N 列 LED 颗粒的矩阵排列,其中,单行 LED 颗粒的阳极互联连接至第 i 节点,将各个节点连接至显示驱动电路 30 中开关电路 31 中的一个 P-MOS 管的漏极对应的输出引脚,单列 LED 颗粒中的相同基色的阴极互联至显示驱动电路 30 的第一恒流通道组的恒流逻辑元件的输入端,即单列 LED 颗粒中 R 基色发光二极管的共同阴极互联连接至显示驱动电路 30 的第二恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中 G 基色发光二极管的共同阴极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中 B 基色发光二极管的共同阴极互联连接至显示驱动电路 30 的第三恒流通道组的恒流逻辑元件输入端。

[0095] 在该实施例中显示驱动电路 30 的供电控制电路 351 通过供电控制端口控制子开

关电路 31 中的任意一个 P-MOS 管处于开启状态,为 LED 显示面板 10 上的对应行中的 LED 颗粒的正极供电,驱动控制电路 353 分别通过第一 R 显示控制子端口 / 第一 G 显示控制子端口 / 第一 B 显示控制子端口将 R 显示控制信号 /G 显示控制信号 /B 显示控制信号输出到第一恒流通道组 / 第二恒流通道组 / 第三恒流通道组中的各个恒流逻辑元件,以分别控制三个恒流通道组中的各个恒流逻辑元件处于导通的工作状态,从而为对应列的 LED 颗粒的 R 基色阴极、G 基色阴极以及 B 基色阴极提供电流通路,并实现 LED 的有序显示。其中,对应列的 LED 颗粒的 R 基色阴极、G 基色阴极以及 B 基色阴极分别为对应列中 LED 颗粒的红色灯管、绿色灯管或者蓝色灯管的阴极。其中,子开关电路也可以称为 P-MOS 通道。

[0096] 基于实施例一中第三种变形的实施方式示出的技术方案,也可以有下述的变形的实施方式:

[0097] 场效应管可以为 P-MOS 管,LED 显示面板 10 可以包括 M 行 N 列个 LED 颗粒,每个 LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,每行中的各个 LED 颗粒中的红色灯管的阳极、绿色灯管的阳极以及蓝色灯管的阳极并联连接,分别与开关电路 31 中对应的一个 P-MOS 管的漏极连接;每列中的各个 LED 颗粒的红色灯管的阴极分别并联连接,分别与第一恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的绿色灯管的阴极分别并联连接,分别与第二恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的蓝色灯管的阴极分别并联连接,分别与第三恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接。

[0098] 具体地,LED 显示面板 10 中单行 LED 颗粒的阳极互联连接至显示驱动电路 30 中开关电路 31 中的一个 P-MOS 管的漏极对应的输出引脚,单列 LED 颗粒中的相同基色的阴极互联至显示驱动电路 30 的第一恒流通道组的恒流逻辑元件的输入端,即单列 LED 颗粒中 R 基色发光二极管的共同阴极互联连接至显示驱动电路 30 的第二恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中 G 基色发光二极管的共同阴极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中 B 基色发光二极管的共同阴极互联连接至显示驱动电路 30 的第三恒流通道组的恒流逻辑元件输入端。

[0099] 在该实施方式中,与实施例一中第三种变形的实施方式示出的技术方案中显示驱动电路 30 的控制方式相同,同样地,供电控制电路 351 通过供电控制端口控制开关电路 31 (即 P-MOS 通道组)中的某一个 P-MOS 管处于开启状态,为 LED 显示面板 10 上的对应行中的 LED 颗粒的正极供电,驱动控制电路 353 分别通过第一 R 显示控制子端口 / 第一 G 显示控制子端口 / 第一 B 显示控制子端口将 R 显示控制信号 /G 显示控制信号 /B 显示控制信号输出到第一恒流通道组 / 第二恒流通道组 / 第三恒流通道组中的各个恒流逻辑元件,以分别控制三个恒流通道组中的各个恒流逻辑元件处于导通的工作状态,从而为对应列的 LED 颗粒的 R 基色阴极、G 基色阴极以及 B 基色阴极提供电流通路,并实现 LED 的有序显示。其中,对应列的 LED 颗粒的 R 基色阴极、G 基色阴极以及 B 基色阴极分别为对应列中 LED 颗粒的红色灯管、绿色灯管或者蓝色灯管的阴极。

[0100] 实施例二:

[0101] 图 6a 至 6c 是根据本发明实施例二的 LED 显示器的结构示意图。如图 6a 所示,该 LED 显示器中的场效应管还可以为 N-MOS 管,LED 显示面板 10 可以包括 M 行 N 列个 LED 颗粒,每个 LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,每行中第 i 个 LED 颗粒

中的红色灯管的阴极、绿色灯管的阴极以及蓝色灯管的阴极并联连接于第  $i$  节点,每行中的各个节点并联连接,分别与开关电路 31 中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接;每列中的各个 LED 颗粒的红色灯管的阳极分别并联连接,作为 LED 显示面板 10 的阳极的一个接线端子,分别与第一恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的绿色灯管的阳极分别并联连接,作为 LED 显示面板 10 的阳极的一个接线端子,分别与第二恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的蓝色灯管的阳极分别并联连接,作为 LED 显示面板 10 的阳极的一个接线端子,分别与第三恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接。

[0102] 具体地,如图 6a 所示, R 基色恒流通道组可以包括一个或多个恒流逻辑元件,这些恒流逻辑元件的第一端(在该实施例中为输入端)互联作为显示驱动电路 30 的外置引脚 VCCR,连接至供电设备的电源端,恒流逻辑元件的第二端(即输出端)连接至 LED 显示面板 10 中对应列的 LED 颗粒的红色灯管的阳极(在该实施例中为 R 基色阳极),恒流逻辑元件的第三端(即控制端)连接至第一 R 显示控制端口;G 基色恒流通道组可以包括一个或多个恒流逻辑元件,这些恒流逻辑元件的第一端(在该实施例中为输入端)互联作为显示驱动电路 30 的外置引脚 VCCG,连接至供电设备的电源端,恒流逻辑元件的第二端(即输出端)连接至 LED 显示面板 10 中对应列的 LED 颗粒的绿色灯管的阳极(在该实施例中为 G 基色阳极),恒流逻辑元件的第三端(即控制端)连接至第一 G 显示控制端口;B 基色恒流通道组可以包括一个或多个恒流逻辑元件,这些恒流逻辑元件的第一端(在该实施例中为输入端)互联作为显示驱动电路 30 的外置引脚 VCCB,连接至供电设备的电源端,恒流逻辑元件的第二端(即输出端)连接至 LED 显示面板 10 中对应列的 LED 颗粒的蓝色灯管的阳极(在该实施例中为 B 基色阳极),恒流逻辑元件的第三端(即控制端)连接至第一 B 显示控制端口。

[0103] 图 6c 所示的 LED 颗粒为图 6b 中虚线涵盖的部分 E1 的局部放大图,其中,4 脚为公共阴极,2/3/4 分别为 B/G/R 三基色发光二极管的阳极。

[0104] 其中,在该实施例中,显示驱动电路 30 的外置引脚 VCCR 的供电电压可以低于外置引脚 VCCG/VCCB 的供电电压,具体地, VCCR 的供电电压可以是 1.6V,此电压值由绿、蓝灯管的工作电压(3.4 至 3.6V)减去红色灯管的工作电压(1.8 至 2V)所得,通过对 R/G/B 基色发光二极管的供电电压进行差异化控制,从而降低 LED 显示器的功耗。

[0105] 在实施例二中,LED 显示面板 10 (也可以称为 LED 单元)包括 M 行 \*N 列 LED 颗粒的矩阵排列,其中,单行 LED 颗粒的阴极互联连接至第  $i$  节点,将各个节点连接至显示驱动电路 30 中开关电路 31 中的一个 N-MOS 管的漏极对应的输出引脚,单列 LED 颗粒中的相同基色的阳极互联至显示驱动电路 30 的第一恒流通道组的恒流逻辑元件的输入端,即单列 LED 颗粒中 R 基色发光二极管的共同阳极互联连接至显示驱动电路 30 的第二恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中 G 基色发光二极管的共同阳极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中 B 基色发光二极管的共同阳极互联连接至显示驱动电路 30 的第三恒流通道组的恒流逻辑元件输入端。在显示驱动电路 30 的控制下,供电控制电路 351 通过供电控制端口控制子开关电路 31(该子开关电路 31 可以为 N-MOS 通道组)中的某一个 N-MOS 管处于开启状态,为 LED 显示面板 10 上的对应行中的 LED 颗粒的正极供电,驱动控制电路 353 分别通过第一 R 显示控制子端口 / 第一 G 显示控制子端口 / 第一 B 显示控制子端口将 R 显示控制信号 /G 显示控制信号 /B 显示控制信号

输出到第一恒流通道组 / 第二恒流通道组 / 第三恒流通道组中的各个恒流逻辑元件,以分别控制三个恒流通道组中的各个恒流逻辑元件处于导通的工作状态,从而为对应列的 LED 颗粒的 R 基色阳极、G 基色阳极以及 B 基色阳极提供电流通路,并实现 LED 的有序显示。其中,对应列的 LED 颗粒的 R 基色阳极、G 基色阳极以及 B 基色阳极分别为对应列中 LED 颗粒的红色灯管、绿色灯管或者蓝色灯管的阳极。

[0106] 实施例三和四:

[0107] 图 7a 至图 7e 是根据本发明实施例三的 LED 显示器的结构示意图;图 8a 至图 8c 是根据本发明实施例四的 LED 显示器的结构示意图。如图 7b 和图 8b 所示分别为两种实施方式中图 7a 中虚线涵盖的 F 处和图 8a 中虚线涵盖的 H 处的局部放大图,图 7c 中的 LED 颗粒中的三基色发光二极管直接集成到该 LED 颗粒上,而图 8c 中 LED 颗粒中的三基色发光二极管分别封装并集成到该 LED 颗粒上,除此之外,两种实施方式的电路连接关系可以相同。其中,图 7c 中每个 LED 颗粒的阳极有 3 个引脚,分别为 1, 2, 3, 对应至内部的 R/G/B 基色发光二极管的阳极,阴极有 3 个引脚,分别为 4, 5, 6, 分别对应至内部的 B/G/R 基色发光二极管的阴极;如图 8c 所示, R/G/B 基色发光二极管的阳极为引脚 1, 阴极为引脚 2, R/G/B 基色二极管并行焊接,作为一个 LED 颗粒(即全彩像素点)。

[0108] 具体地,如图 7e 和图 8a 所示,场效应管也可以为 N-MOS 管,LED 显示面板 10 包括 M 行 N 列个 LED 颗粒,每个 LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,每行中的各个 LED 颗粒中的红色灯管的阴极、绿色灯管的阴极以及蓝色灯管的阴极并联连接,分别与开关电路 31 中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接;每列中的各个 LED 颗粒的红色灯管的阳极分别并联连接,分别与第一恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的绿色灯管的阳极分别并联连接,分别与第二恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的蓝色灯管的阳极分别并联连接,分别与第三恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接。

[0109] 在实施例三和四中,LED 显示面板 10 中单行 LED 颗粒的阳极互联连接至显示驱动电路 30 中开关电路 31 中的一个 N-MOS 管的漏极对应的输出引脚,单行 LED 颗粒的阴极互联连接至第 i 节点,将各个节点连接至显示驱动电路 30 中开关电路 31 中的一个 N-MOS 管的漏极对应的输出引脚,单列 LED 颗粒中的相同基色的阳极互联至显示驱动电路 30 的第一恒流通道组的恒流逻辑元件的输入端,即单列 LED 颗粒中 R 基色发光二极管的共同阳极互联连接至显示驱动电路 30 的第二恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中 G 基色发光二极管的共同阳极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中 B 基色发光二极管的共同阳极互联连接至显示驱动电路 30 的第三恒流通道组的恒流逻辑元件输入端。

[0110] 基于实施例三和四中示出的技术方案,也可以有第一种变形的实施方式:

[0111] 在该实施方式中,开关电路 31 包括第一子开关电路和第二子开关电路,第一子开关电路和第二子开关电路各包括一个或多个场效应管,且第一子开关电路和第二子开关电路中的每个场效应管的源极都分别与供电设备的电源端或接地端连接,其中,第一子开关电路中的每个场效应管的漏极分别与 LED 显示面板中对应行中各个 LED 颗粒中的红色灯管的阳极或阴极连接,每个场效应管的栅极分别与供电控制端口中对应的接线端子连接,用于控制 LED 显示面板的红色灯管的供电;第二子开关电路中的每个场效应管的漏极分别与

LED 显示面板中对应行中各个 LED 颗粒中的绿色灯管和蓝色灯管的阳极或阴极连接,每个场效应管的栅极分别与供电控制端口中对应的接线端子连接,用于控制 LED 显示面板的绿色灯管和蓝色灯管的供电。

[0112] 在该实施方式中,驱动电路 33 可以包括一个恒流通道组,恒流通道组可以包括:一个或多个恒流逻辑元件,其中,每个恒流逻辑元件的第一端分别与供电设备的电源端或接地端连接;每个恒流逻辑元件的第二端分别与 LED 显示面板 10 中对应列的 LED 颗粒的阳极或阴极连接;每个恒流逻辑元件的第三端分别与驱动控制端口中对应的接线端子连接。

[0113] 另外,在该实施例中供电控制电路 351 用于控制第一子开关电路中的一个场效应管打开,以对与第一子开关电路中的场效应管对应的 LED 显示面板 10 的行中的 LED 颗粒中的红色灯管供电;供电控制电路 351 还用于控制第二子开关电路中与第一子开关电路中的一个场效应管相对应的场效应管打开,以对与第一子开关电路中的场效应管对应的 LED 显示面板 10 行中的 LED 颗粒中的绿色灯管和蓝色灯管供电;驱动控制电路 353 用于控制恒流通道组中的各个恒流逻辑元件导通,各个恒流逻辑元件导通之后,分别为与恒流逻辑元件对应的 LED 显示面板 10 的列中的 LED 颗粒提供电流通路,以控制与场效应管对应的 LED 显示面板 10 的行中的 LED 颗粒的有序显示。

[0114] 通过将开关电路 31、驱动电路 33 和控制电路 35 集成到显示驱动电路 30 中,使得在原 LED 显示面板 10 面积不变的情况下,可以放置更多的显示驱动电路 30,从而在面积一定的 LED 显示器上,LED 颗粒与显示驱动电路 30 的数量比减小且提高了刷新率。

[0115] 该实施例中显示驱动电路 30 的场效应管可以为 P-MOS 管,LED 显示面板 10 可以包括 M 行 N 列个 LED 颗粒,每个 LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,每行中第 i 个 LED 颗粒中的红色灯管的阳极并联连接于第 i 节点,每行中的各个节点并联连接,分别与第一子开关电路 31 中对应的一个 P-MOS 管的漏极连接;每行中第 j 个 LED 颗粒中绿色灯管的阳极和蓝色灯管的阳极并联连接于第 j 节点,每行中的各个节点并联连接,与第二子开关电路 31 中对应的一个 P-MOS 管的漏极连接;每列中的各个 LED 颗粒的红色灯管的阴极分别并联连接,分别与恒流逻辑通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的绿色灯管的阴极分别并联连接,分别与恒流逻辑通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的蓝色灯管的阴极分别并联连接,分别与恒流逻辑通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接。其中, $1 \leq i \leq N$ , $1 \leq j \leq N$ ,i 和 j 均为自然数,红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管可以分别是 R/G/B 基色发光二极管。

[0116] 在该实施方式中,显示驱动电路 30 集成了第一子开关电路和第二子开关电路,两个子开关电路分别包括一个或多个 P-MOS 管,第一子开关电路的 P-MOS 管的源极互联可以作为显示驱动电路 30 的外置引脚 VCCB,连接至供电设备的电源端的一个接线端子,栅极连接到供电控制端口的红色供电控制信号,漏极连接于 LED 显示面板 10 的对应行的 LED 颗粒的红色灯管的阳极(即对应行的 LED 颗粒的 R 基色阳极);第二子开关电路的 P-MOS 管的源极互联可以作为显示驱动电路 30 的外置引脚 VCCA,连接至供电设备的电源端的一个接线端子,栅极连接到供电控制端口的绿色和蓝色供电控制信号,漏极连接于 LED 显示面板 10 的对应行的 LED 颗粒的绿色灯管和蓝色灯管的阳极(即对应行的 LED 颗粒的 G 基色阳极和 B 基色阳极)。

[0117] 驱动电路 33 可以与实施例一中示出的驱动电路相同,该驱动电路 33 可以包括一组恒流通道组,该恒流通道组中包括多个恒流逻辑元件(也可以称为恒流逻辑电路),每个恒流逻辑元件的第二端(即输入端)分别作为显示驱动电路 30 的输入引脚中的一个,所有恒流逻辑元件的第一端(即输出端)内部互联,连接到显示驱动电路 30 的接地端(即 GND 端),恒流逻辑元件的第三端(即控制端)与控制电路 35 的驱动控制端口连接,用于接收驱动电路 33 的恒流控制信号。

[0118] 在该实施方式中,LED 显示面板 10 中的每行中第  $i$  个 LED 颗粒中的红色灯管的阳极并联连接于第  $i$  节点,每行中的各个节点并联连接分别与第一子开关电路 31 中对应的一个 P-MOS 管的漏极连接;每行中第  $j$  个 LED 颗粒中绿色灯管的阳极和蓝色灯管的阳极并联连接于第  $j$  节点,每行中的各个节点并联连接,分别与第二子开关电路 31 中对应的一个 P-MOS 管的漏极连接;单列 LED 颗粒中的相同基色的阴极互联至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件的输入端,即单列 LED 颗粒中红色灯管(也即 R 基色显示单元)的共同阴极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件的输入端;单列 LED 颗粒中绿色灯管(也即 G 基色显示单元)的共同阴极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中蓝色灯管(也即 B 基色显示单元)的共同阴极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件输入端。

[0119] 在上述实施方式中,第一子开关电路和第二子开关电路的供电电压可以不同,VCCB 供电电压优选为 1.6V,该供电电压可以低于引脚 VCCA 的供电电压,此 1.6V 的电压值由绿、蓝发光二极管的典型工作电压(3.4-3.6V)减去红色发光二极管的典型工作电压(1.8-2V)所得,这样可以对 R/G/B 基色发光二极管的供电电压进行差异化控制,从而降低 LED 显示器的功耗。

[0120] 在该实施方式中,显示驱动电路 30 的供电控制电路 351 通过供电控制端口分别控制第一子开关电路和第二子开关电路中对应相同行的对应的 P-MOS 管处于开启状态,分别为 LED 显示面板 10 上的对应行中的 LED 颗粒的 R 基色发光二极管和 G/B 基色发光二极管正极供电,驱动控制电路 353 分别通过第一 R 显示控制子端口/第一 G 显示控制子端口/第一 B 显示控制子端口将 R 显示控制信号/G 显示控制信号/B 显示控制信号输出到第一恒流通道组/第二恒流通道组/第三恒流通道组中的各个恒流逻辑元件,以分别控制三个恒流通道组中的各个恒流逻辑元件处于导通的工作状态,从而为对应列的 LED 颗粒的 R 基色阴极、G 基色阴极以及 B 基色阴极提供电流通路,并实现 LED 的有序显示。

[0121] 基于实施例三和四的第一种变形的实施方式示出的技术方案,也可以有如下变形方式:

[0122] LED 显示面板 10 还可以采用如下实施方式实现:场效应管可以为 P-MOS 管,LED 显示面板 10 可以包括  $M$  行  $N$  列个 LED 颗粒,每个 LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,每行中的各个 LED 颗粒中的红色灯管的阴极并联连接,分别与第一子开关电路中对应的一个 P-MOS 管的漏极连接;每行中的各个 LED 颗粒中的绿色灯管的阳极和蓝色灯管的阳极并联连接,分别与第二子开关电路中对应的一个 P-MOS 管的漏极连接;每列中的各个 LED 颗粒的红色灯管的阴极分别并联连接,分别与恒流逻辑通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的绿色灯管的阴极分别并联连接,分别与恒流逻辑通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的

蓝色灯管的阴极分别并联连接,分别与恒流逻辑通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接。

[0123] 具体地,LED 显示面板 10 中的每行中 LED 颗粒中的红色灯管的阳极并联连接于第一子开关电路中对应的一个 P-MOS 管的漏极;每行中 LED 颗粒中绿色灯管的阳极和蓝色灯管的阳极并联连接于第二子开关电路中对应的一个 P-MOS 管的漏极连接;单列 LED 颗粒中的相同基色的阴极互联至恒流通道组的恒流逻辑元件的输入端,即单列 LED 颗粒中 R 基色发光二极管的共同阴极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件的输入端;单列 LED 颗粒中 G 基色发光二极管的共同阴极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中 B 基色发光二极管的共同阴极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件输入端。

[0124] 基于实施例三和四的第一种变形的实施方式示出的技术方案,也可以有如下两种变形方式:

[0125] 第一种:场效应管可以为 N-MOS 管,LED 显示面板 10 包括 M 行 N 列个 LED 颗粒,每个 LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,每行中的各个 LED 颗粒中的红色灯管的阴极并联连接,分别与第一子开关电路中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接;每行中的各个 LED 颗粒中的绿色灯管的阴极和蓝色灯管的阴极并联连接,分别与第二子开关电路中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接;每列中的各个 LED 颗粒的红色灯管的阳极分别并联连接,分别与恒流逻辑通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的绿色灯管的阳极分别并联连接,分别与恒流逻辑通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的蓝色灯管的阳极分别并联连接,分别与恒流逻辑通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接。

[0126] 第二种:场效应管为 N-MOS 管,LED 显示面板 10 包括 M 行 N 列个 LED 颗粒,每个 LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,每行中第 i 个 LED 颗粒中的红色灯管的阴极并联连接于第 i 节点,每行中的各个节点并联连接,分别与第一子开关电路 31 中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接;每行中第 j 个 LED 颗粒中绿色灯管的阴极和蓝色灯管的阴极并联连接于第 j 节点,每行中的各个节点并联连接,与第二子开关电路 31 中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接;每列中的各个 LED 颗粒的红色灯管的阳极分别并联连接,分别与恒流逻辑通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的绿色灯管的阳极分别并联连接,分别与恒流逻辑通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的蓝色灯管的阳极分别并联连接,分别与恒流逻辑通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接。

[0127] 该实施例中,显示驱动电路 30 集成了第一子开关电路和第二子开关电路,两个子开关电路 31 分别包括一个或多个 N-MOS 管,第一子开关电路的 N-MOS 管的源极互联可以作为显示驱动电路 30 的外置引脚 GND,连接至供电设备的电源端的一个接线端子,栅极连接到供电控制端口的红色供电控制信号,漏极连接于 LED 显示面板 10 的对应行的 LED 颗粒的红色灯管的阳极(即对应行的 LED 颗粒的 R 基色阳极);第二子开关电路的 N-MOS 管的源极互联可以作为显示驱动电路 30 的外置引脚 GND,连接至供电设备的电源端的一个接线端子,栅极连接到供电控制端口的绿色和蓝色供电控制信号,漏极连接于 LED 显示面板 10 的对应行的 LED 颗粒的绿色灯管和蓝色灯管的阳极(即对应行的 LED 颗粒的 G 基色阳极和 B 基色

阳极)。

[0128] 驱动电路 33 可以与实施例一中示出的驱动电路 33 相同,该驱动电路 33 可以包括一组恒流通道组,该恒流通道组中包括多个恒流逻辑元件(也可以称为恒流逻辑电路),每个恒流逻辑元件的第二端(即输入端)分别作为显示驱动电路 30 的输入引脚中的一个,所有恒流逻辑元件的第一端(即输出端)内部互联,作为显示驱动电路 30 的 VCC 端,连接到供电设备的电源端,恒流逻辑元件的第三端(即控制端)与控制电路 35 的驱动控制端口连接,用于接收驱动电路 33 的恒流控制信号。

[0129] 具体地,在该变形方式中的第一种实施方式中,每行中第  $i$  个 LED 颗粒中的红色灯管的阴极并联连接于第  $i$  节点,每行中的各个节点并联连接,分别与第一子开关电路中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接;每行中第  $j$  个 LED 颗粒中绿色灯管的阴极和蓝色灯管的阴极并联连接于第  $j$  节点,每行中的各个节点并联连接,与第二子开关电路中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接;单列 LED 颗粒中 R 基色发光二极管的共同阳极互联连接至恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中 G 基色发光二极管的共同阳极互联连接至恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中 B 基色发光二极管的共同阳极互联连接至恒流通道组的恒流逻辑元件输入端。

[0130] 第二种实施方式中,每行中的各个 LED 颗粒中的红色灯管的阴极内部互联分别与第一子开关电路中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接,每行中的各个 LED 颗粒中的绿色和蓝色灯管的阴极互联分别与第二子开关电路中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接;单列 LED 颗粒中 R 基色发光二极管的共同阳极互联连接至显示驱动电路 30 的恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中 G 基色发光二极管的共同阳极互联连接至恒流通道组的恒流逻辑元件输入端;单列 LED 颗粒中 B 基色发光二极管的共同阳极互联连接至恒流通道组的恒流逻辑元件输入端。

[0131] 实施例五和六:

[0132] 具体地,显示驱动电路 30 的开关电路 31 包括第一子开关电路和第二子开关电路,驱动电路 33 包括第一恒流通道组、第二恒流通道组以及第三恒流通道组,其中,第一子开关电路与第二子开关电路的结构可以与实施例一中的第一种实施方式中的相同,并且第一恒流通道组,可以包括一个或多个恒流逻辑元件,其中,每个恒流逻辑元件的第一端分别与供电设备的电源端或接地端连接,每个恒流逻辑元件的第三端分别与驱动控制端口的第一 R 显示控制子端口连接,每个恒流逻辑元件的第二端分别与 LED 显示面板 10 中对应列中的各个 LED 颗粒中的红色灯管的阳极或阴极连接,用于控制 LED 显示面板 10 的红色灯管的显示;第二恒流通道组,包括一个或多个恒流逻辑元件,其中,每个恒流逻辑元件的第一端分别与供电设备的电源端或接地端连接,每个恒流逻辑元件的第三端分别与驱动控制端口的第一 G 显示控制子端口连接,每个恒流逻辑元件的第二端分别与 LED 显示面板 10 中对应列中的各个 LED 颗粒中的绿色灯管的阳极或阴极连接,用于控制 LED 显示面板 10 的绿色灯管的显示;第三恒流通道组,包括一个或多个恒流逻辑元件,其中,每个恒流逻辑元件的第一端分别与供电设备的电源端或接地端连接,每个恒流逻辑元件的第三端分别与驱动控制端口的第一 B 显示控制子端口连接,每个恒流逻辑元件的第二端分别与 LED 显示面板 10 中对应列中的各个 LED 颗粒中的蓝色灯管的阳极或阴极连接,用于控制 LED 显示面板 10 的蓝色灯管的显示。其中,第一恒流逻辑通道组可以是 R 基色恒流通道组,第二恒流逻辑通道组可



以是 G 基色恒流通道组,第三恒流逻辑通道组可以是 B 基色恒流通道组。

[0133] 具体地,控制电路 35 中的供电控制电路 351 用于控制第一子开关电路中的一个场效应管打开,以对与第一子开关电路中的场效应管对应的 LED 显示面板 10 的行中的 LED 颗粒中的红色灯管供电;供电控制电路 351 还用于控制第二子开关电路中与第一子开关电路中的每个场效应管相对应的场效应管打开,以对与第一子开关电路中的场效应管对应的 LED 显示面板 10 的行中的 LED 颗粒中的绿色灯管和蓝色灯管供电;驱动控制电路 353 用于通过第一 R 显示控制子端口控制第一恒流通道组中的各个恒流逻辑元件导通,各个恒流逻辑元件导通之后,分别为与恒流逻辑元件对应的 LED 显示面板 10 列中的 LED 颗粒中的红色灯管提供电流通路,以控制与场效应管对应的 LED 显示面板 10 行中的 LED 颗粒的红色灯管的显示;驱动控制电路 353 还用于通过第一 G 显示控制子端口控制第二恒流通道组中的各个恒流逻辑元件导通,各个恒流逻辑元件导通之后,分别为与恒流逻辑元件对应的 LED 显示面板 10 列中的 LED 颗粒中的绿色灯管提供电流通路,以控制与场效应管对应的 LED 显示面板 10 行中的 LED 颗粒的绿色灯管的显示;驱动控制电路 353 还用于通过第一 B 显示控制子端口控制第三恒流通道组中的各个恒流逻辑元件导通,各个恒流逻辑元件导通之后,分别为与恒流逻辑元件对应的 LED 显示面板 10 列中的 LED 颗粒中的蓝色灯管提供电流通路,以控制与场效应管对应的 LED 显示面板 10 行中的 LED 颗粒的蓝色灯管的显示。

[0134] 其中,上述实施例中的三组恒流通道组分别控制 LED 显示面板 10 上红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管(可以为 R/G/B 三基色发光二极管)的恒流显示,开关电路 31 中的第一子开关电路 31 和第二子开关电路 31(两个子开关电路 31 可以分别为一组 P-MOS 管组成的通道,简称 P-MOS 通道),分别用于控制 LED 显示面板 10 上 R/G/B 三基色二极管的供电,并且显示驱动电路 30 中的供电控制电路 351 和驱动控制电路 353 分别控制开关电路 31 和驱动电路 33 的工作状态。

[0135] 相应的,供电控制端口包括第一供电控制端口和第二供电控制端口,其中,第一供电控制端口用于向第一子开关电路(即图 9 中所示的 VCCB 供电的 P-MOS 通道组)发送第一供电控制信号,第二供电控制端口用于向第二子开关电路(即 VCCA 供电的 P-MOS 通道组)发送第二供电控制信号;驱动控制端口包括第二 R/G/B 显示控制子端口分别向 R/G/B 基色恒流通道组发送第二 R/G/B 显示控制信号。

[0136] 图 9a 至图 9c 是根据本发明的实施例七的 LED 显示器的结构示意图,图 10a 至图 10e 是根据本发明的实施例七的 LED 显示器的结构示意图。如图 9b 和 10b 所示所示分别为两种实施方式中图 9a 中虚线涵盖的 I 处和图 10a 中虚线涵盖的 J 处的局部放大图,图 9c 中的 LED 颗粒中的三基色发光二极管直接集成到该 LED 颗粒上,而图 10c 中 LED 颗粒中的三基色发光二极管分别封装并集成到该 LED 颗粒上,除此之外,两种实施方式的电路连接关系可以相同。其中,图 9c 和图 9b 中每个 LED 颗粒的阳极有 3 个引脚,分别为 1,2,3,对应至内部的 R/G/B 基色发光二极管的阳极,阴极有 3 个引脚,分别为 4,5,6,分别对应至内部的 B/G/R 基色发光二极管的阴极;如图 10c 所示,R/G/B 基色发光二极管的阳极为引脚 1,阴极为引脚 2,R/G/B 基色二极管并行焊接,作为一个 LED 颗粒(即全彩像素点)。

[0137] 具体地,显示驱动 30 集成了三组恒流通道组,分别控制 LED 显示面板 10 上 R/G/B 三基色发光二极管的恒流显示;集成了两组 P-MOS 通道,分别用于控制 LED 单元板上 R/G/B 三基色发光二极管的供电;集成了控制电路 35,用于控制恒流通道组及 P-MOS 通道的协调工作。

[0138] 在实施例五和六中,如图 10d 所示,图 10a 中的虚线覆盖的 K 处的场效应管可以为 P-MOS 管,图 10e 是示出了图 10d 中的虚线覆盖的 K1 处的 P-MOS 管的结构,LED 显示面板 10 包括 M 行 N 列个 LED 颗粒,每个 LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,每行中的各个 LED 颗粒中的红色灯管的阳极并联连接,分别与第一子开关电路中对应的一个 P-MOS 管的漏极连接;每行中的各个 LED 颗粒中的绿色灯管的阳极和蓝色灯管的阳极并联连接,作为 LED 显示面板 10 的阳极的一个接线端子,与第二子开关电路中对应的一个 P-MOS 管的漏极连接;每列中的各个 LED 颗粒的红色灯管的阴极分别并联连接,分别与第一恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的绿色灯管的阴极分别并联连接,分别与第二恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的蓝色灯管的阴极分别并联连接,分别与第三恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接。

[0139] 第一子开关电路包括一个或多个 P-MOS 管,这些 P-MOS 管的源极互联至显示驱动电路 30 (3024) 的外置引脚 VCCB,栅极连接到第一供电控制端口,漏极连接到了 LED 显示面板 10 的对应行的 LED 颗粒的 R 基色阳极(在图 9a 中为单行的 LED 颗粒,也可以不是单行的 LED 颗粒);第二子开关电路包括一个或多个 P-MOS 管,这些 P-MOS 管的源极互联至显示驱动电路 30 (3024) 的外置引脚 VCCA,栅极连接到第二供电控制端口,漏极连接到了 LED 显示面板 10 的对应行的 LED 颗粒的 G 和 B 基色阳极(在图 9a 中为单行的 LED 颗粒,也可以不是单行的 LED 颗粒)。

[0140] 另外,R 基色恒流通道组可以包括一个或多个恒流逻辑元件,这些恒流逻辑元件的输入端连接至 LED 显示面板 10 对应列中 LED 颗粒的 R 基色阴极,恒流逻辑元件的输出端互联至显示驱动电路 30 的外置引脚 GND,恒流逻辑电路的控制端连接至第一 R 显示控制子端口;G 基色恒流通道组可以包括一个或多个恒流逻辑元件,这些恒流逻辑元件的输入端连接至 LED 显示面板 10 对应列中 LED 颗粒的 G 基色阴极,恒流逻辑元件的输出端互联至显示驱动电路 30 的外置引脚 GND,恒流逻辑电路的控制端连接至第一 G 显示控制子端口;B 基色恒流通道组可以包括一个或多个恒流逻辑元件,这些恒流逻辑元件的输入端连接至 LED 显示面板 10 对应列中 LED 颗粒的 B 基色阴极,恒流逻辑元件的输出端互联至显示驱动电路 30 的外置引脚 GND,恒流逻辑电路的控制端连接至第一 B 显示控制子端口。

[0141] 在显示驱动电路 30 的控制下,供电控制电路 351 通过供电控制端口控制第一子开关电路 31 和第二子开关电路 31 中对应相同行的对应的两个 P-MOS 管处于开启状态,分别为 LED 显示面板 10 上的对应行中的 LED 颗粒的 R 基色发光二极管和 G/B 基色发光二极管正极供电,驱动控制电路 353 分别通过第二 R 显示控制子端口 / 第二 G 显示控制子端口 / 第二 B 显示控制子端口将 R 显示控制信号 / G 显示控制信号 / B 显示控制信号输出到第一恒流通道组 / 第二恒流通道组 / 第三恒流通道组中的各个恒流逻辑元件,以分别控制三个恒流通道组中的各个恒流逻辑元件处于导通的工作状态,从而为对应列的 LED 颗粒的 R 基色阴极、G 基色阴极以及 B 基色阴极提供电流通路,并实现 LED 的有序显示。

[0142] 在上述实施方式中,第一子开关电路和第二子开关电路的供电电压可以不同,VCCB 供电电压优选为 1.6V,该供电电压可以低于引脚 VCCA 的供电电压,此 1.6V 的电压值由绿、蓝发光二极管的典型工作电压(3.4-3.6V)减去红色发光二极管的典型工作电压(1.8-2V)所得,这样可以对 R/G/B 基色发光二极管的供电电压进行差异化控制,从而降低

LED 显示器的功耗。

[0143] 另外,基于实施例五和六示出的实施方式,还可以有如下变形:

[0144] LED 显示器中的场效应管可以为 P-MOS 管,LED 显示面板 10 可以包括 M 行 N 列个 LED 颗粒,每个 LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,每行中第 i 个 LED 颗粒中的红色灯管的阳极并联连接于第 i 节点,每行中的各个节点并联连接,与第一子开关电路 31 中对应的一个 P-MOS 管的漏极连接;每行中第 j 个 LED 颗粒中绿色灯管的阳极和蓝色灯管的阳极并联连接于第 j 节点,每行中的各个节点并联连接,分别与第二子开关电路 31 中对应的一个 P-MOS 管的漏极连接;每列中的各个 LED 颗粒的红色灯管的阴极分别并联连接,分别与第一恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的绿色灯管的阴极分别并联连接,分别与第二恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的蓝色灯管的阴极分别并联连接,分别与第三恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接。

[0145] 进一步地,显示驱动电路 30 的外置引脚 VCCB 的供电电压低于外置引脚 VCCA 供电电压,外置引脚 VCCB 的供电电压优选为 1.6V,此电压值由绿、蓝发光二极管的工作电压(3.4-3.6V)减去红色发光二极管的典型工作电压(1.8-2V)所得,通过对 R/G/B 基色发光二极管的供电电压进行差异化控制,从而可以降低 LED 显示器的功耗。

[0146] 基于实施例五和六示出的实施方式,还可以有如下两种变形:

[0147] 场效应管可以为 N-MOS 管,LED 显示面板 10 包括 M 行 N 列个 LED 颗粒,每个 LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管,其中,每行中第 i 个 LED 颗粒中的红色灯管的阴极并联连接于第 i 节点,每行中的各个节点并联连接,分别与第一子开关电路 31 中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接;每行中第 j 个 LED 颗粒中绿色灯管的阴极和蓝色灯管的阴极并联连接于第 j 节点,每行中的各个节点并联连接,与第二子开关电路 31 中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接;每列中的各个 LED 颗粒的红色灯管的阳极分别并联连接,分别与第一恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的绿色灯管的阳极分别并联连接,分别与第二恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接;每列中的各个 LED 颗粒的蓝色灯管的阳极分别并联连接,分别与第三恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接。

[0148] 具体地,在该实施例中,第一子开关电路包括一个或多个 N-MOS 管,这些 N-MOS 管的源极互联至显示驱动电路 30 的外置引脚 GND,栅极连接到第一供电控制端口,漏极连接到了 LED 显示面板 10 的对应行的 LED 颗粒的 R 基色阳极(在图 10a 中为单行的 LED 颗粒,也可以不是单行的 LED 颗粒);第二子开关电路包括一个或多个 N-MOS 管,这些 N-MOS 管的源极互联至显示驱动电路 30 的外置引脚 GND,栅极连接到第二供电控制端口,漏极连接到了 LED 显示面板 10 的对应行的 LED 颗粒的 G 和 B 基色阳极(在图 10a 中为单行的 LED 颗粒,也可以不是单行的 LED 颗粒)。

[0149] 另外,R 基色恒流通道组可以包括一个或多个恒流逻辑元件,这些恒流逻辑元件的输入端连接至 LED 显示面板 10 对应列中 LED 颗粒的 R 基色阴极,恒流逻辑元件的输出端互联至显示驱动电路 30 的外置引脚 VCCR,恒流逻辑电路的控制端连接至第一 R 显示控制子端口;G 基色恒流通道组可以包括一个或多个恒流逻辑元件,这些恒流逻辑元件的输入端连接至 LED 显示面板 10 对应列中 LED 颗粒的 G 基色阴极,恒流逻辑元件的输出端互联至显示

驱动电路 30 的外置引脚 VCCG, 恒流逻辑电路的控制端连接至第一 G 显示控制子端口; B 基色恒流通道组可以包括一个或多个恒流逻辑元件, 这些恒流逻辑元件的输入端连接至 LED 显示面板 10 对应列中 LED 颗粒的 B 基色阴极, 恒流逻辑元件的输出端互联至显示驱动电路 30 的外置引脚 VCCB, 恒流逻辑电路的控制端连接至第一 B 显示控制子端口。

[0150] 其中, 外置引脚 VCCR 的供电电压低于外置引脚 VCCG/VCCB 供电电压, 此电压值优选为 1.6V, 该值由绿、蓝发光二极管的典型工作电压 (3.4-3.6V) 减去红色发光二极管的典型工作电压 (1.8-2V) 所得, 通过对 R/G/B 基色发光二极管的供电电压进行差异化控制, 从而降低 LED 显示器的功耗。

[0151] 具体地, 每行中第 i 个 LED 颗粒中的红色灯管的阴极并联连接于第 i 节点, 每行中的各个节点并联连接, 分别与第一子开关电路 31 中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接; 每行中第 j 个 LED 颗粒中绿色灯管的阴极和蓝色灯管的阴极并联连接于第 j 节点, 每行中的各个节点并联连接, 与第二子开关电路 31 中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接; 单列 LED 颗粒中 R 基色发光二极管的共同阳极互联连接至显示驱动电路 30 的第一恒流通道组的恒流逻辑元件输入端; 单列 LED 颗粒中 G 基色发光二极管的共同阳极互联连接至显示驱动电路 30 的第二恒流通道组的恒流逻辑元件输入端; 单列 LED 颗粒中 B 基色发光二极管的共同阳极互联连接至显示驱动电路 30 的第三恒流通道组的恒流逻辑元件输入端。

[0152] 另外, 实施例八还可以通过如下方法实现, 场效应管可以为 N-MOS 管, LED 显示面板 10 包括 M 行 N 列个 LED 颗粒, 每个 LED 颗粒分别包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管, 其中, 每行中的各个 LED 颗粒中的红色灯管的阴极并联连接, 分别与第一子开关电路 31 中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接; 每行中的各个 LED 颗粒中的绿色灯管的阴极和蓝色灯管的阴极并联连接, 分别与第二子开关电路 31 中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接; 每列中的各个 LED 颗粒的红色灯管的阳极分别并联连接, 分别与第一恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接; 每列中的各个 LED 颗粒的绿色灯管的阳极分别并联连接, 分别与第二恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接; 每列中的各个 LED 颗粒的蓝色灯管的阳极分别并联连接, 分别与第三恒流通道组中对应的一个恒流逻辑元件的第二端连接。

[0153] 具体地, 每行中的各个 LED 颗粒中的红色灯管的阴极内部互联分别与第一子开关电路 31 中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接, 每行中的各个 LED 颗粒中的绿色和蓝色灯管的阴极互联分别与第二子开关电路 31 中对应的一个 N-MOS 管的漏极连接; 单列 LED 颗粒中 R 基色发光二极管的共同阳极互联连接至显示驱动电路 30 的第一恒流通道组的恒流逻辑元件输入端; 单列 LED 颗粒中 G 基色发光二极管的共同阳极互联连接至显示驱动电路 30 的第二恒流通道组的恒流逻辑元件输入端; 单列 LED 颗粒中 B 基色发光二极管的共同阳极互联连接至显示驱动电路 30 的第三恒流通道组的恒流逻辑元件输入端。

[0154] 本发明的上述实施例中的 LED 显示器中的 LED 颗粒中包括红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管, 其中, 红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管可以集成在 LED 颗粒中; 也可以红色灯管、绿色灯管以及蓝色灯管分别独立封装后设置在 LED 颗粒中。

[0155] 在上述实施例一至六中, 图 6a、7a、8a 中的场效应管可以分别为图 7c 中所示的 N-MOS 管, 图 5a、9a、10a 中的场效应管可以分别为图 10c 中所示的 P-MOS 管。

[0156] 图 11 是根据本发明实施例的 LED 控制系统的结构示意图。如图 11 所示, 该 LED 控

制系统包括：显示驱动电路 30，显示驱动电路 30 包括：开关电路 31、驱动电路 33 以及控制电路 35，其中，开关电路 31 和驱动电路 33 中之一的第一端连接至供电设备的电源端，另一个的第一端连接至供电设备的接地端；开关电路 31 和驱动电路 33 中之一的第二端与 LED 显示面板 10 的阳极连接，另一个的第二端与 LED 显示面板 10 的阴极连接，其中，开关电路 31 用于控制对 LED 显示面板 10 的供电，驱动电路 33 用于控制 LED 显示面板 10 的有序显示；控制电路，包括：供电控制电路 351 和驱动控制电路 353，其中，供电控制电路 351，通过供电控制端口与开关电路 31 的第三端连接，用于控制开关电路 31 的打开或闭合；驱动控制电路 353，通过驱动控制端口与驱动电路 33 的第三端连接，用于控制驱动电路 33 的导通或截止。

[0157] 采用本发明的 LED 控制系统，该系统中的显示驱动电路 30 包括开关电路 31、驱动电路 33 以及控制电路 35，控制电路 35 包括供电控制电路 351 和驱动控制电路 353，供电控制电路 351 用于控制开关电路 31 的打开或闭合，驱动控制电路 353 用于控制驱动电路 33 的导通或截止，然后通过开关电路 31 的打开或闭合控制 LED 显示面板 10 的供电，和通过驱动电路 33 的导通或截止控制 LED 显示面板 10 的显示，从而实现 LED 显示面板 10 的有序显示。通过本发明的 LED 控制系统，将开关电路 31、驱动电路 33 和控制电路 35 集成到显示驱动电路 30 中，使得在原 LED 显示面板 10 面积不变的情况下，可以放置更多的显示驱动电路 30，从而在面积一定的 LED 显示器上，LED 颗粒与显示驱动电路 30 的数量比减小，实现了刷新率的提高，并且 LED 显示面板 10 中 M 行 \*N 列 LED 颗粒阵列与显示驱动电路 30 的接接关系更清晰，连接线路更少，降低了 PCB 的设计难度。解决了现有技术中 LED 显示器的控制电路 35 占用的 PCB 面积大、刷新率低且功耗大的问题，实现了 LED 显示器的控制电路 35 占用面板的面积小、设计简单且刷新率高的效果。

[0158] 从以上的描述中，可以看出，本发明实现了如下技术效果：通过本发明的 LED 显示器，将驱动电路 33 和控制电路 35 集成到显示驱动电路 30 中，使得在原 LED 显示面板 10 面积不变的情况下，可以放置更多的显示驱动电路 30，从而在面积一定的 LED 显示器上，LED 颗粒与显示驱动电路 30 的数量比减小，实现了刷新率的提高，并且驱动电路 33 包括第一恒流通道组 331、第二恒流通道组 333 以及第三恒流通道组 335，三个恒流通道组分别控制 LED 显示面板 10 中 M 行 \*N 列 LED 颗粒阵列中的 R/G/B 基色的有序显示，并且对 LED 显示面板 10 中的 LED 颗粒的红色灯管和蓝色 / 绿色灯管分别提供不同的工作电压，可以降低 LED 显示器的功耗。解决了现有技术中 LED 显示器的控制电路 35 占用的 PCB 面积大且刷新率低的问题，实现了 LED 显示器的控制电路 35 占用面板的面积小、设计简单且刷新率高的效果。

[0159] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

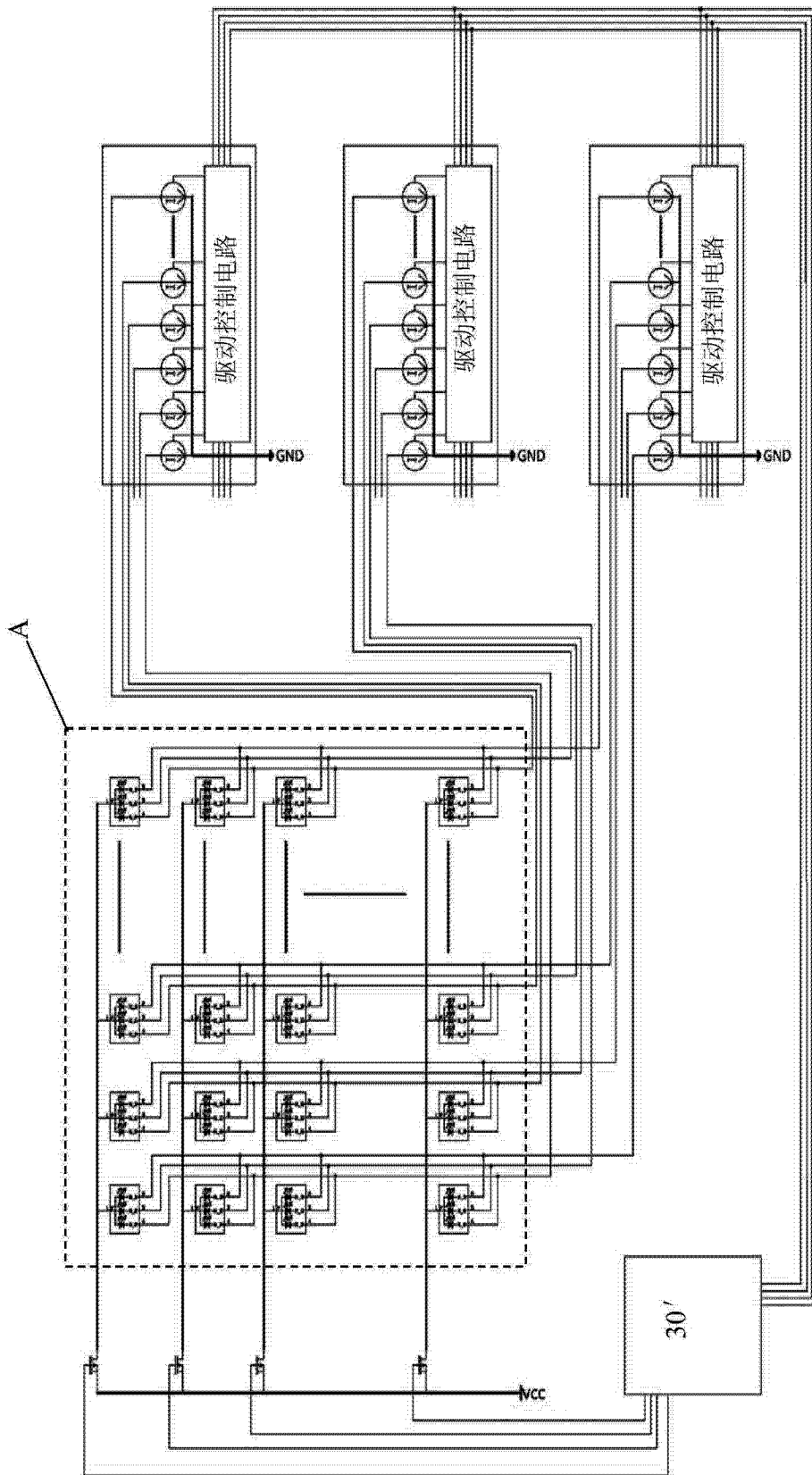


图 1a

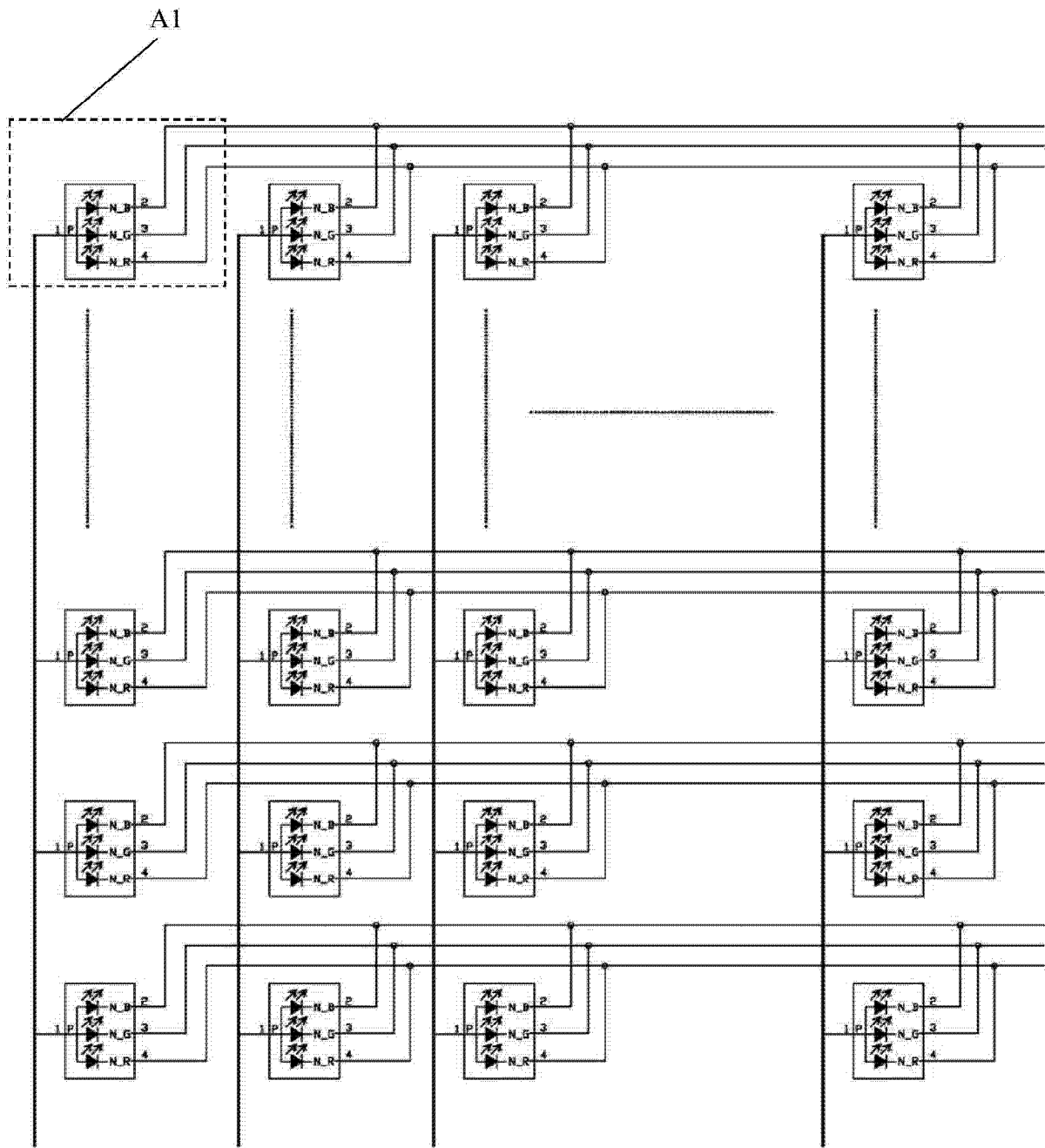


图 1b

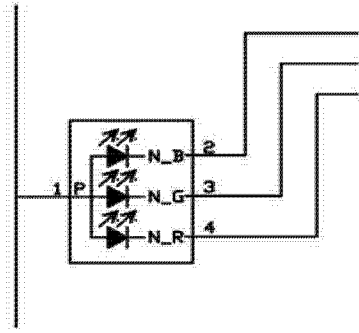


图 1c



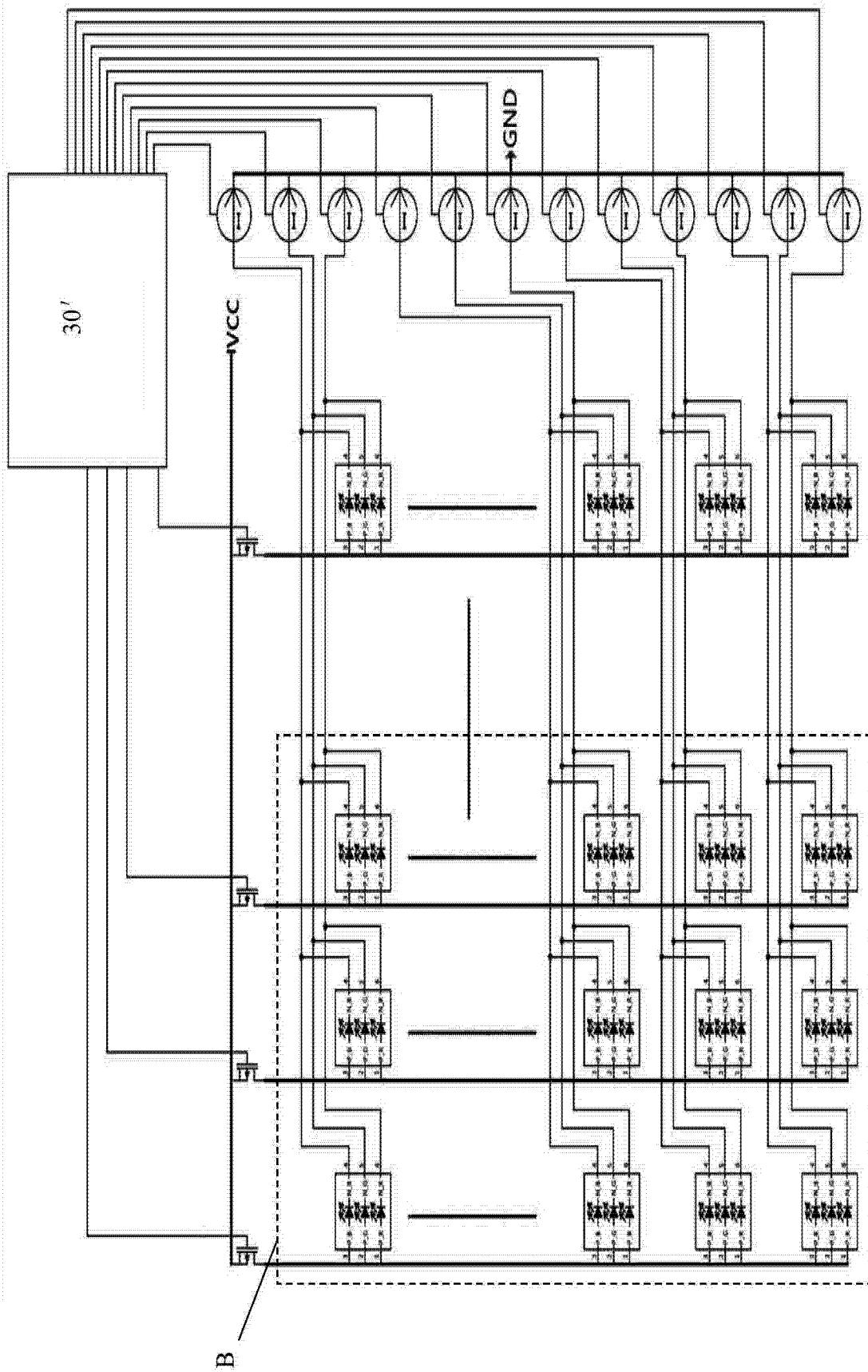


图 2a

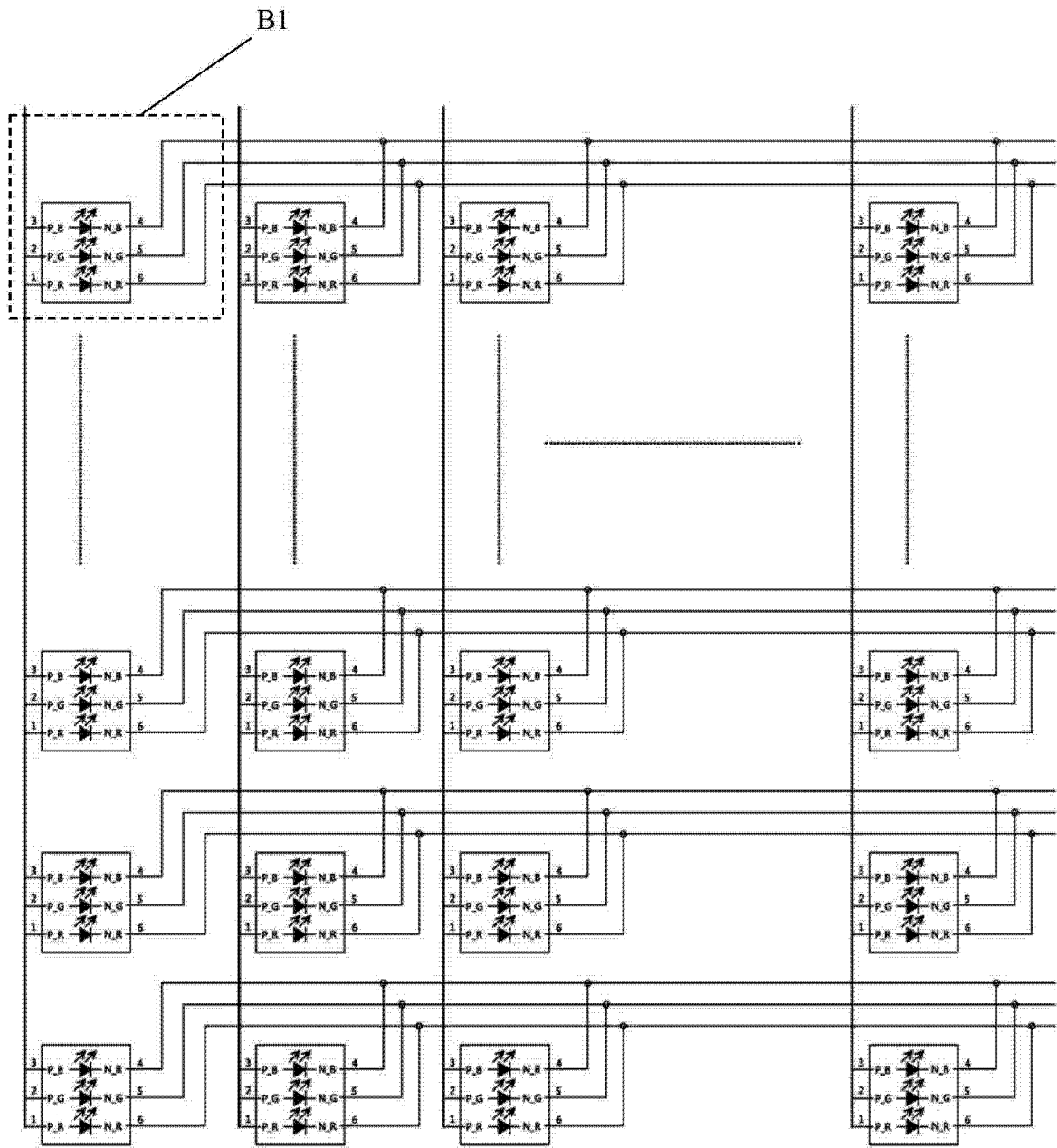


图 2b

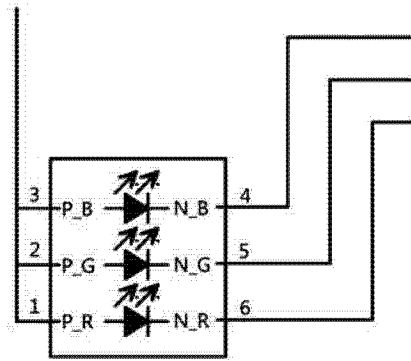


图 2c

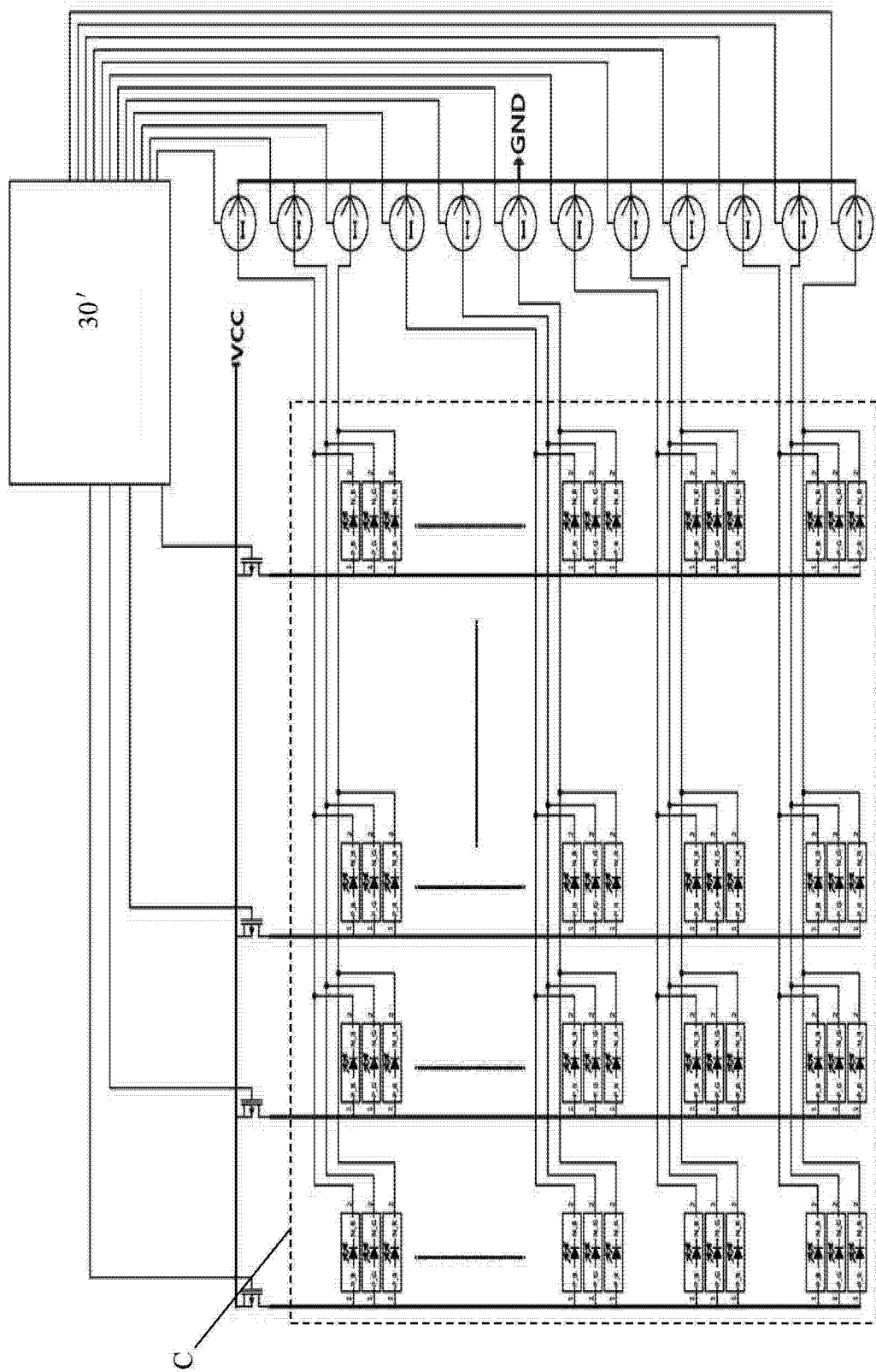


图 3a

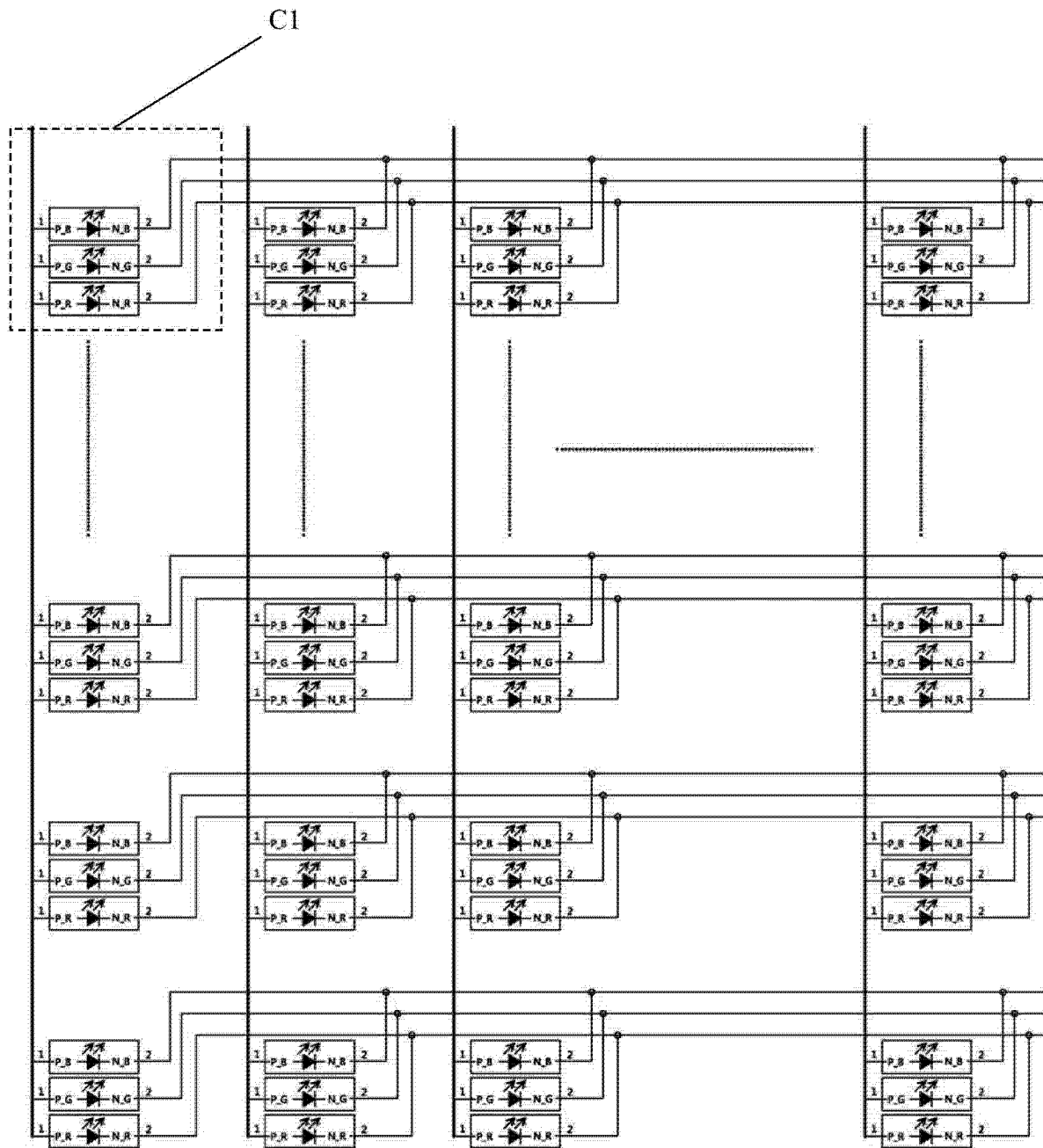


图 3b

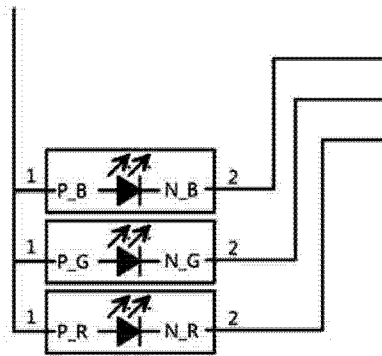


图 3c

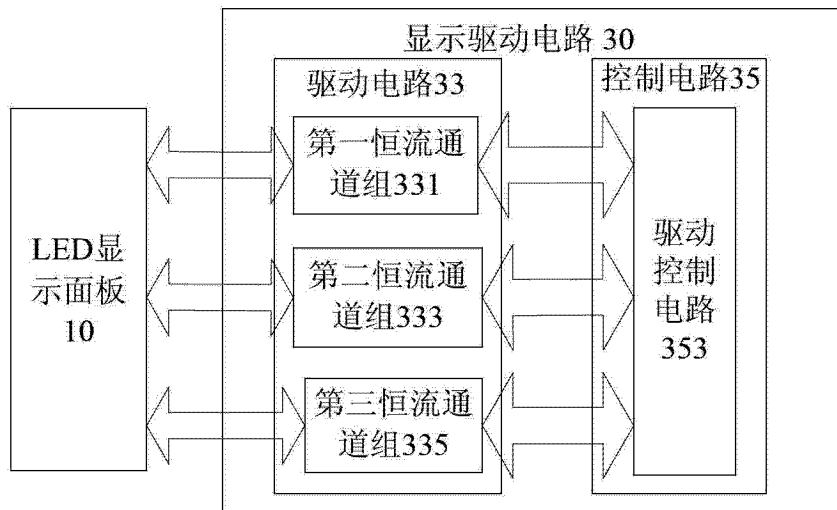


图 4

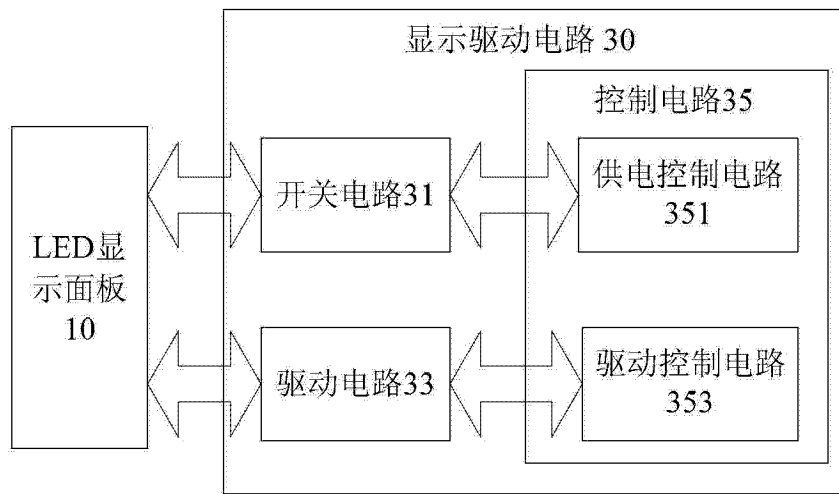


图 5

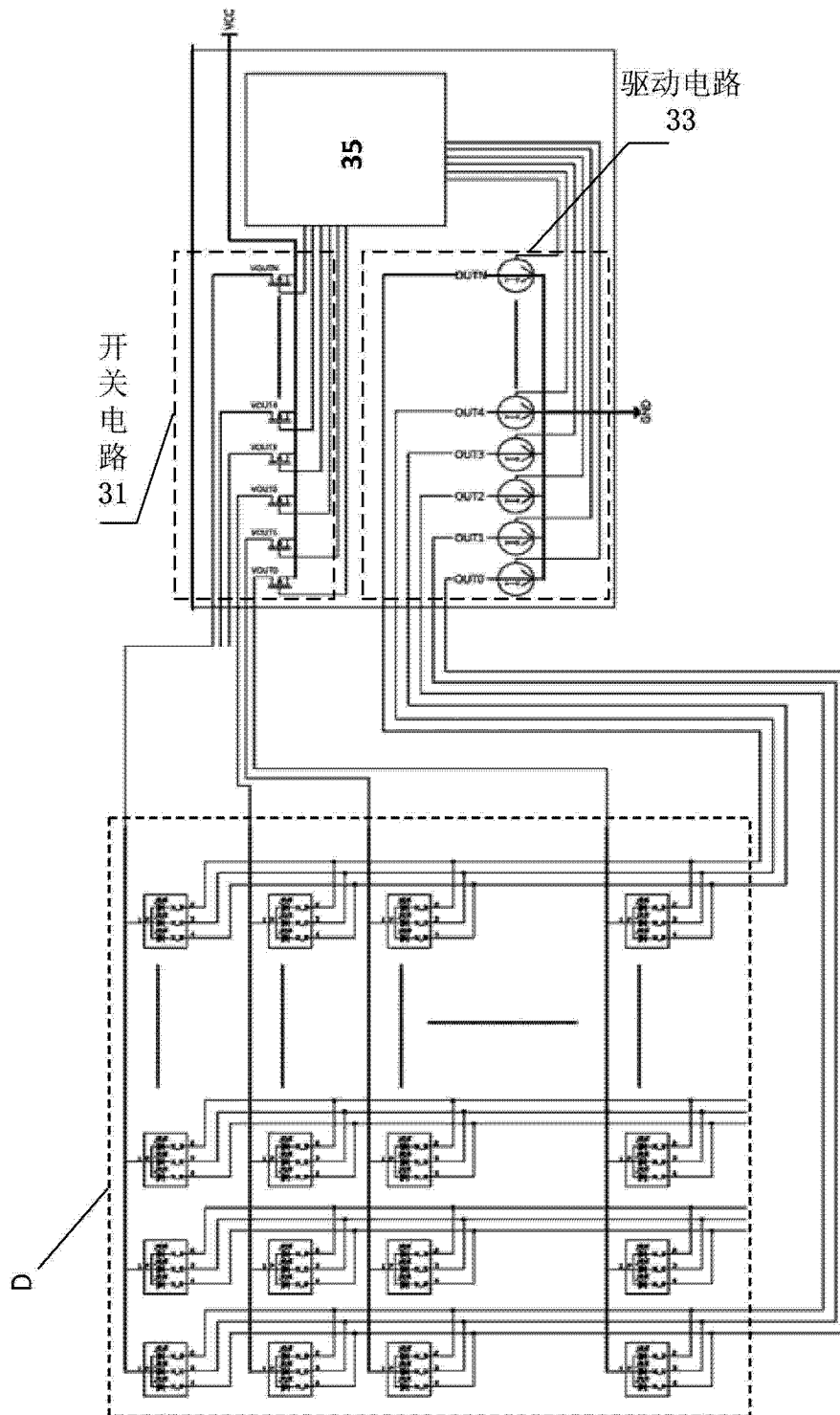


图 5a



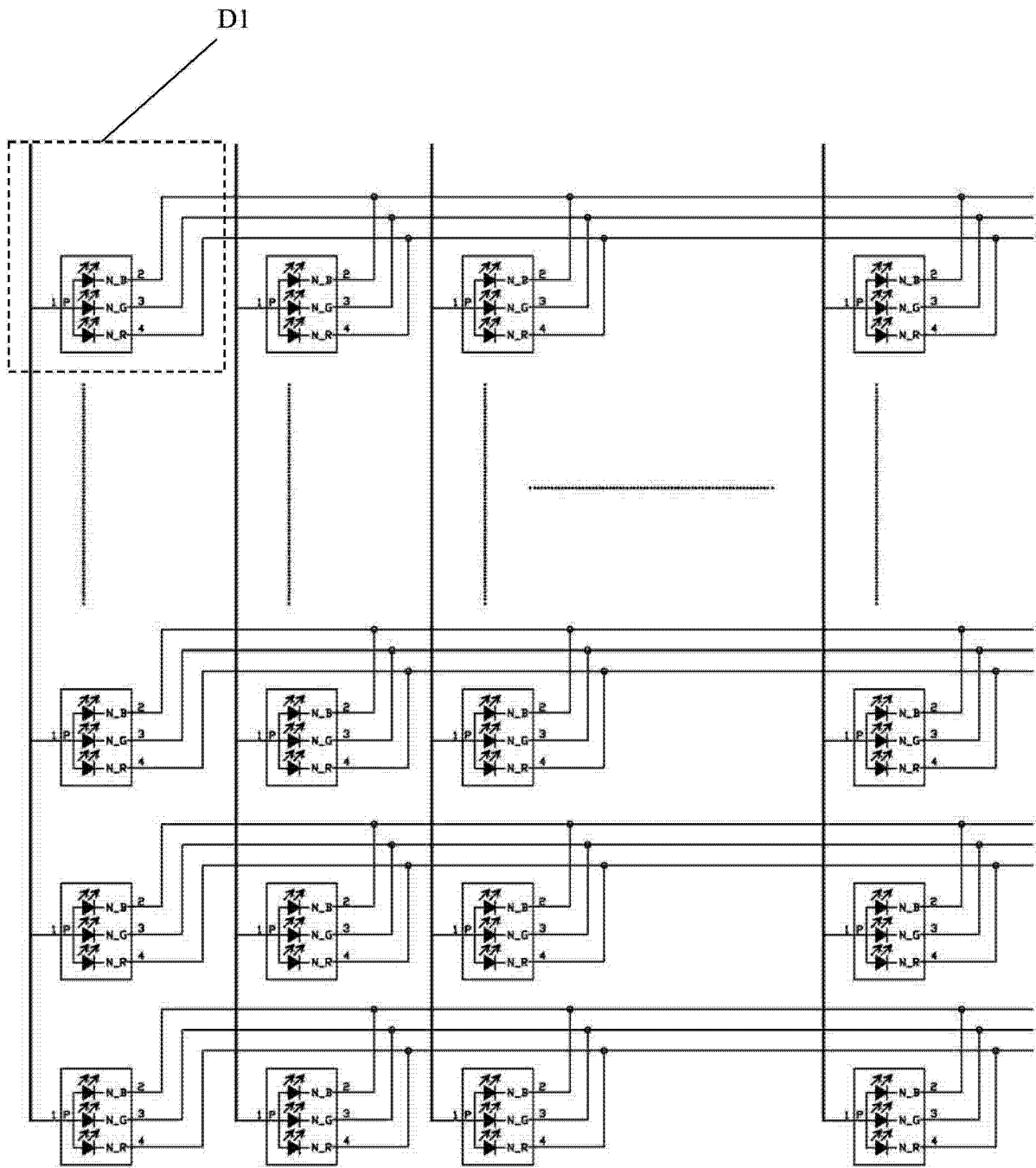


图 5b

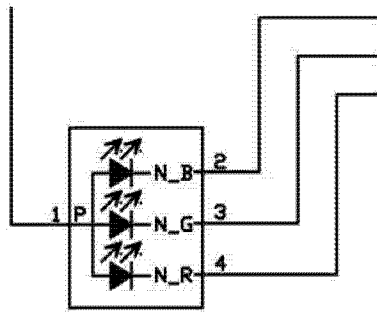


图 5c

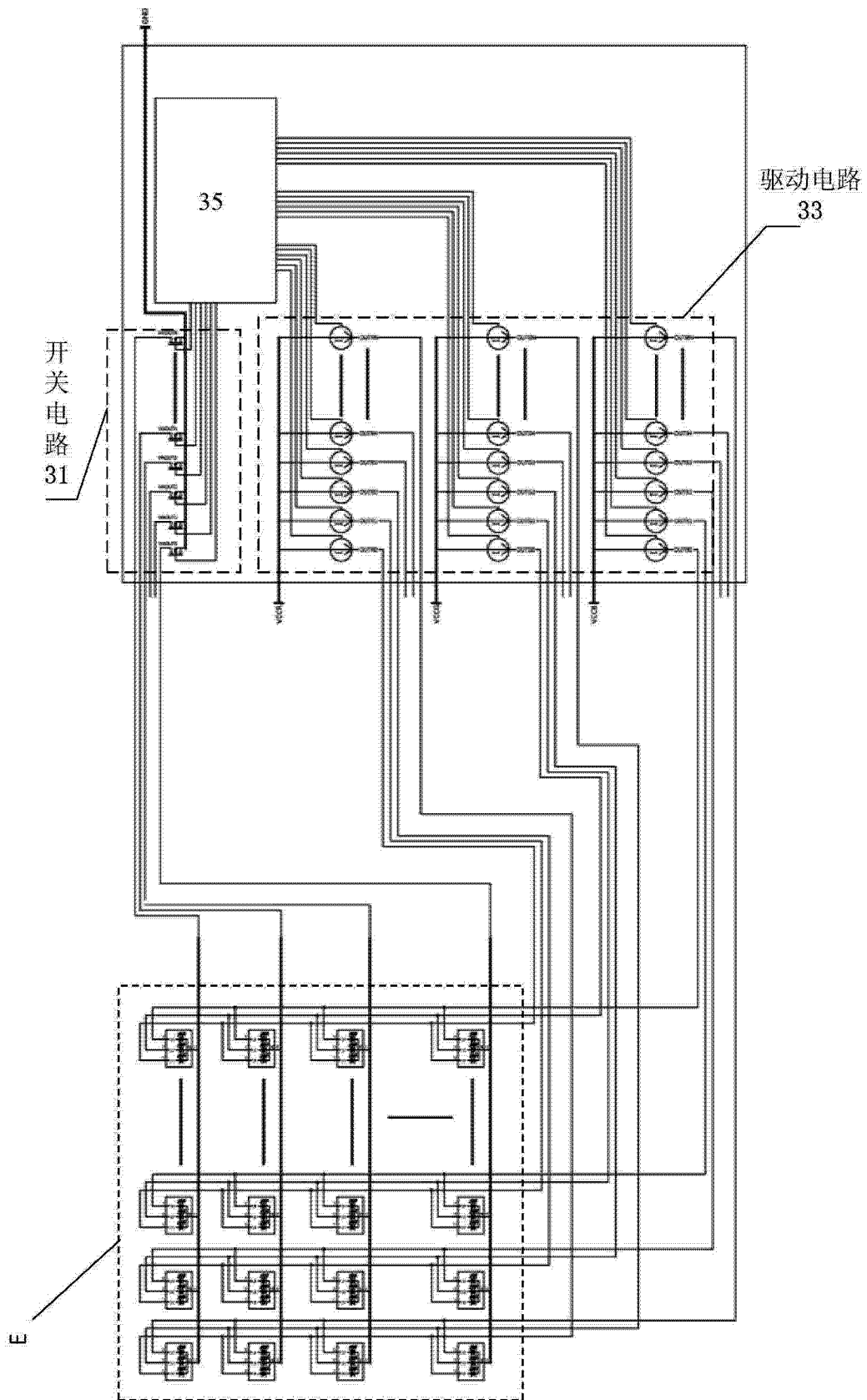


图 6a

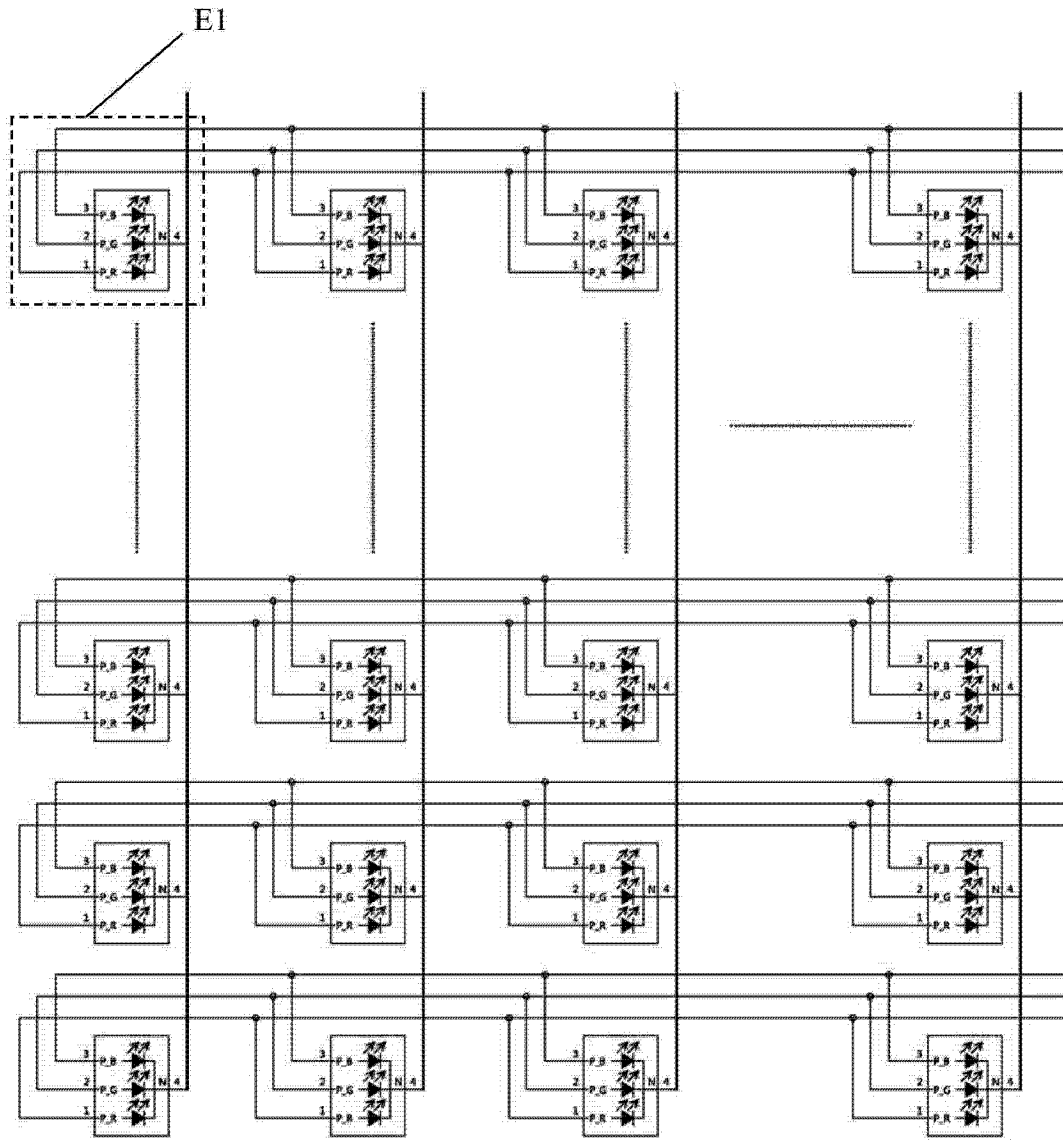


图 6b

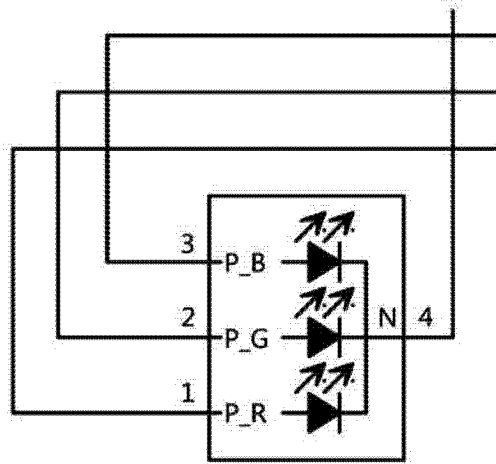


图 6c

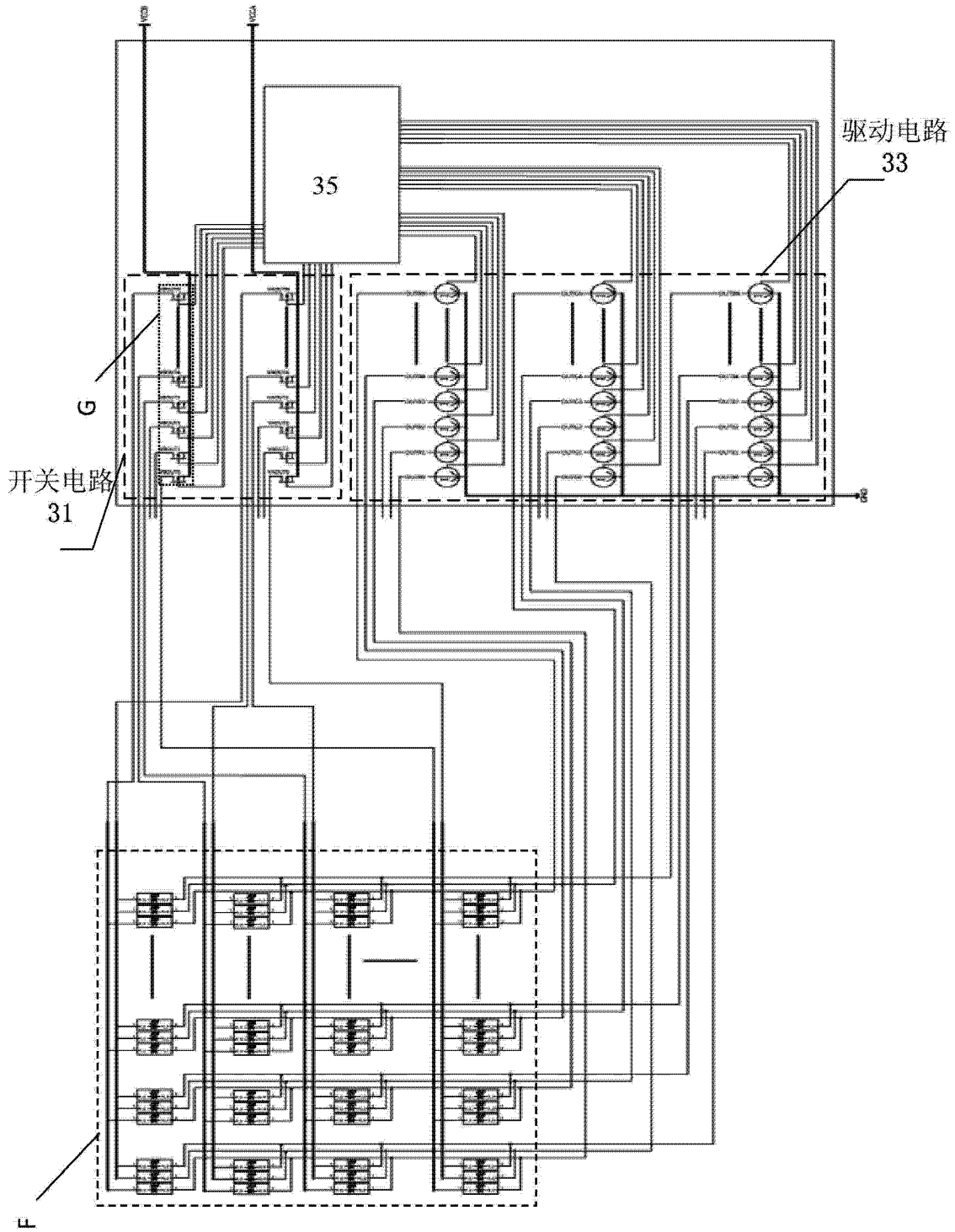


图 7a

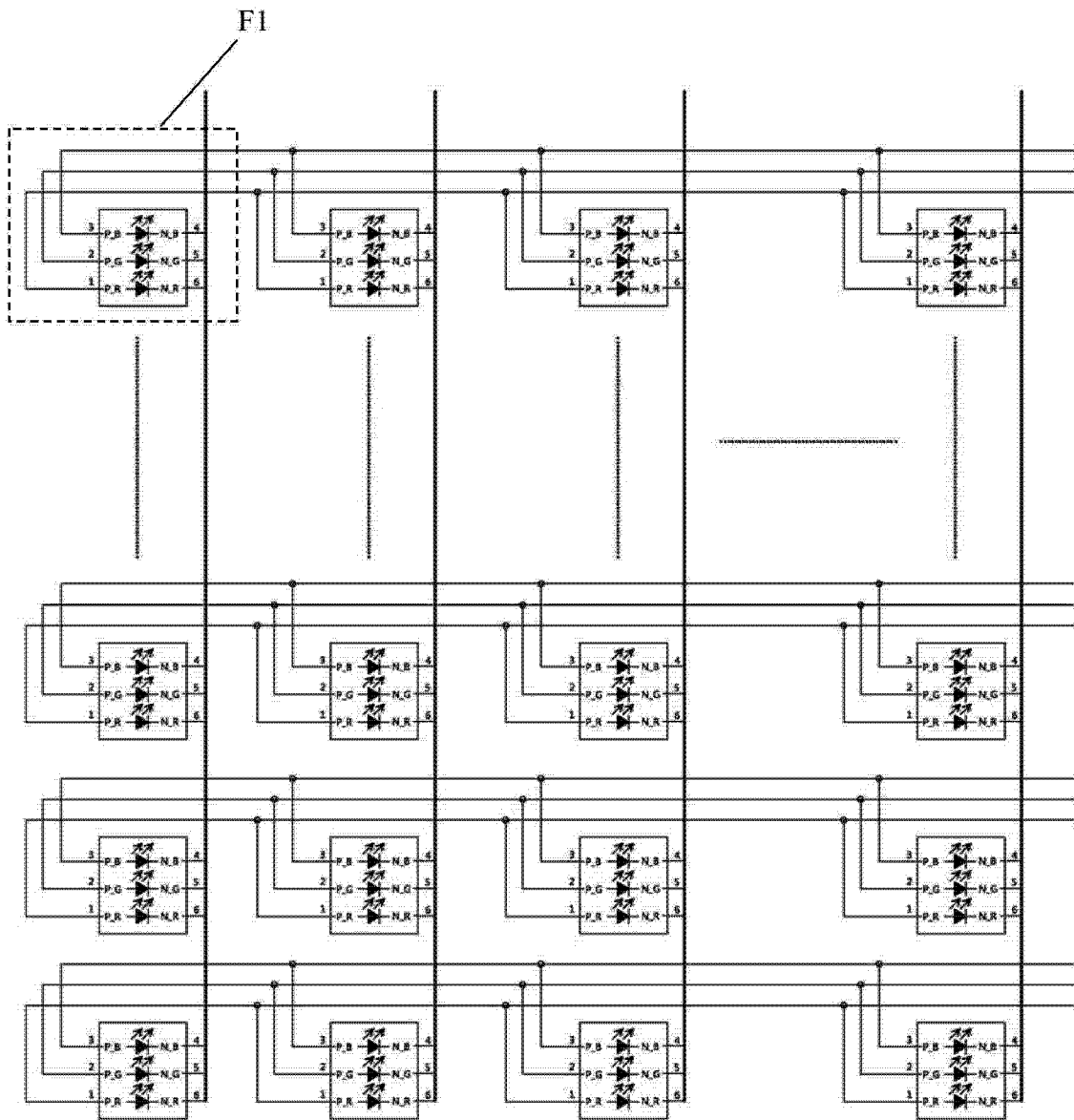


图 7b

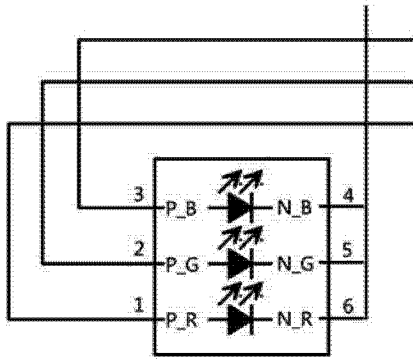


图 7c

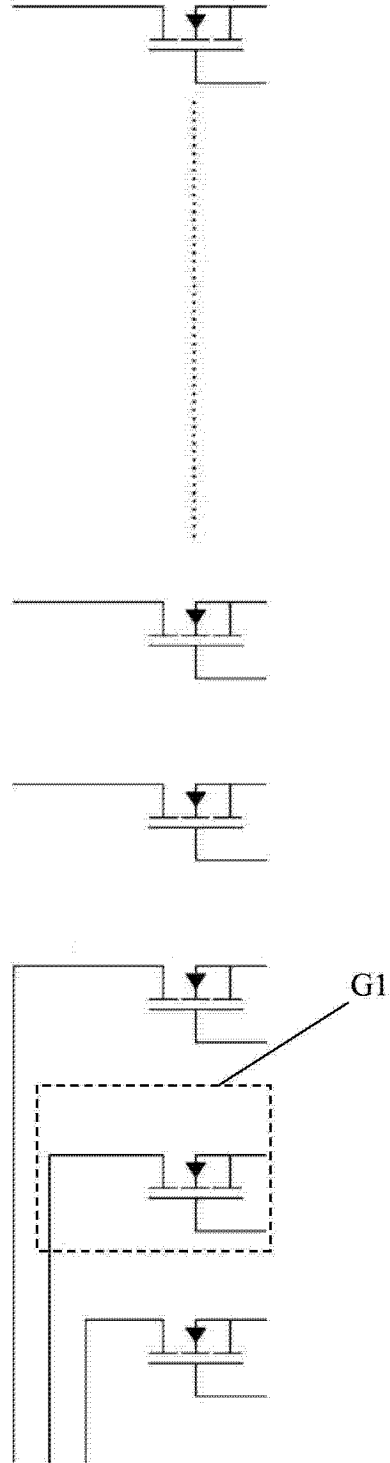


图 7d



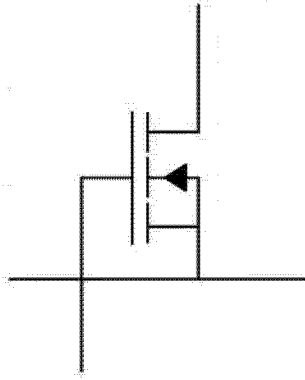


图 7e

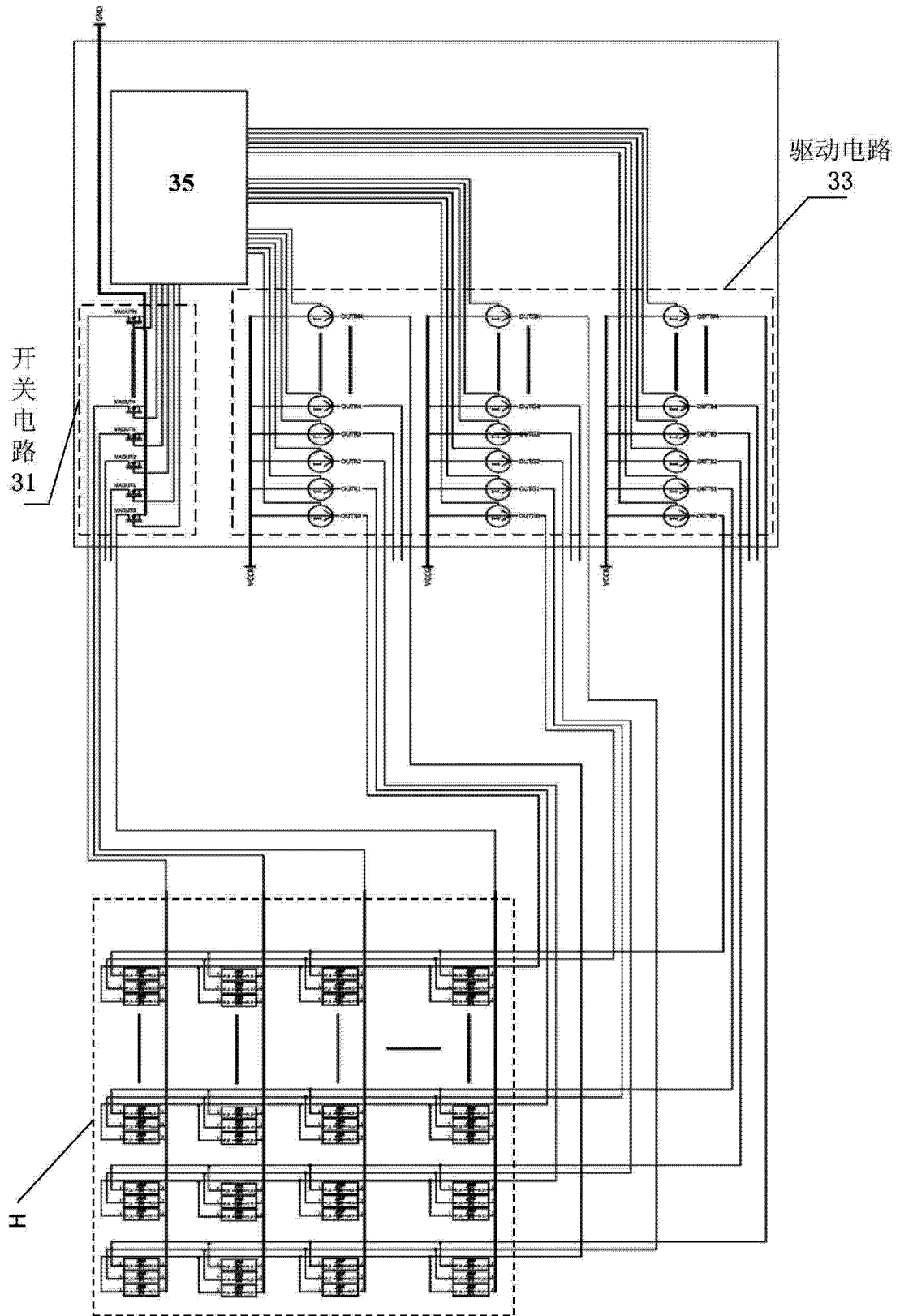


图 8a

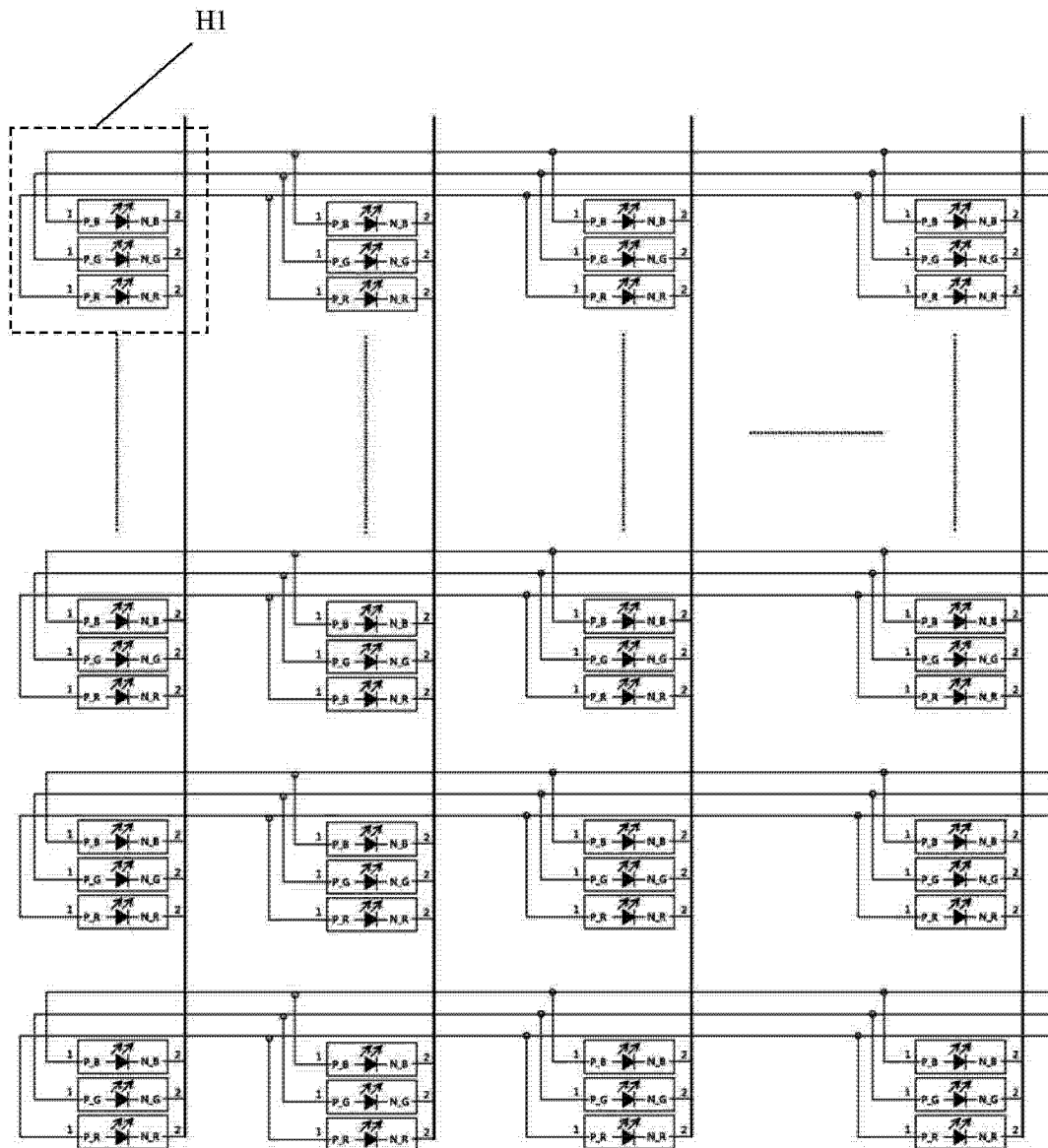


图 8b

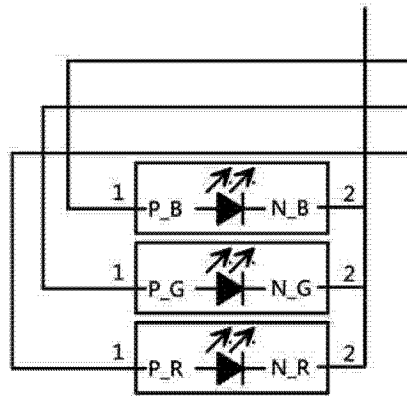


图 8c

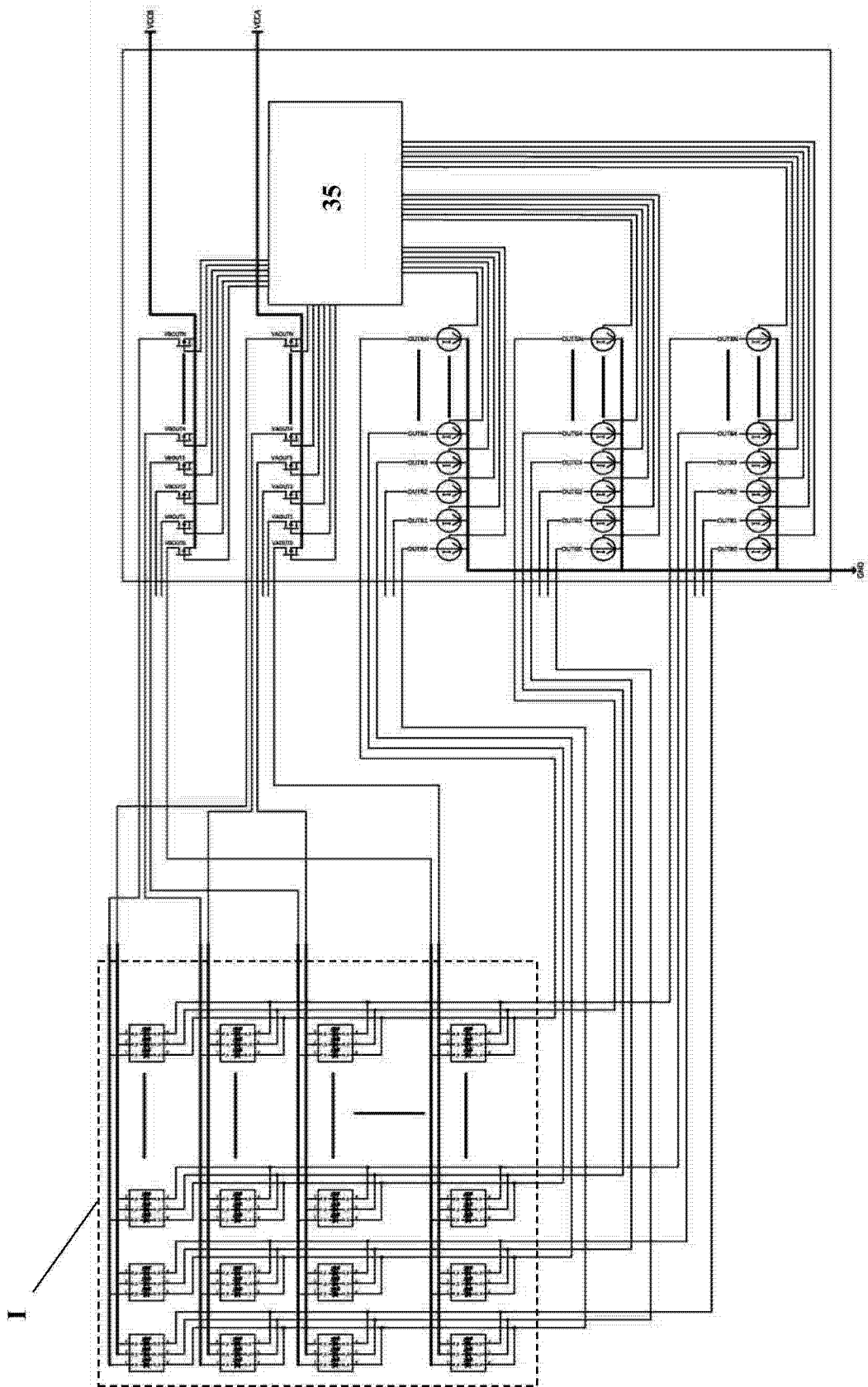


图 9a

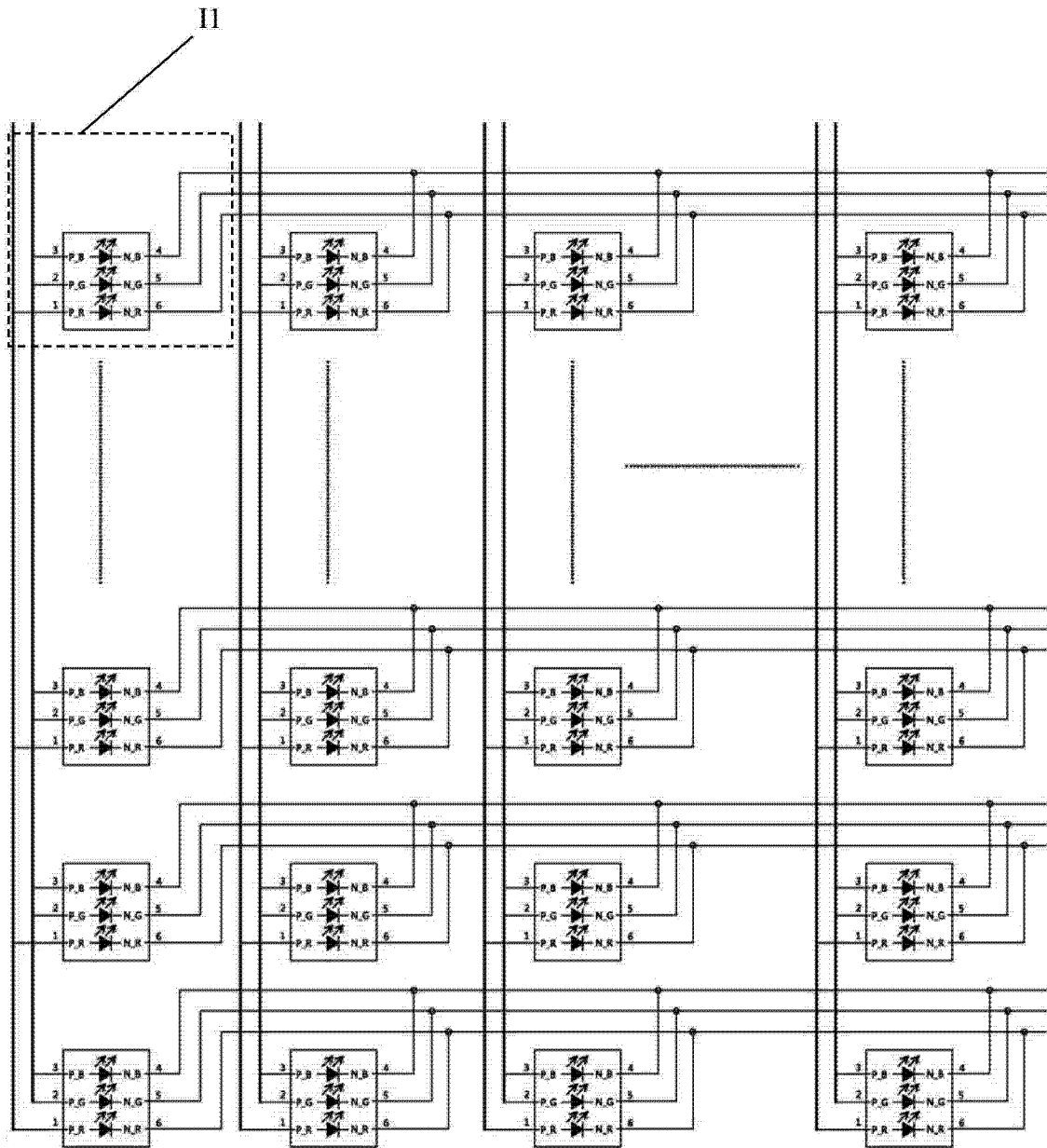


图 9b

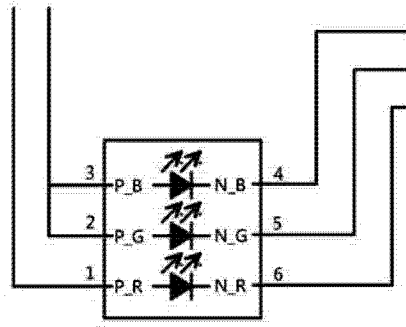


图 9c

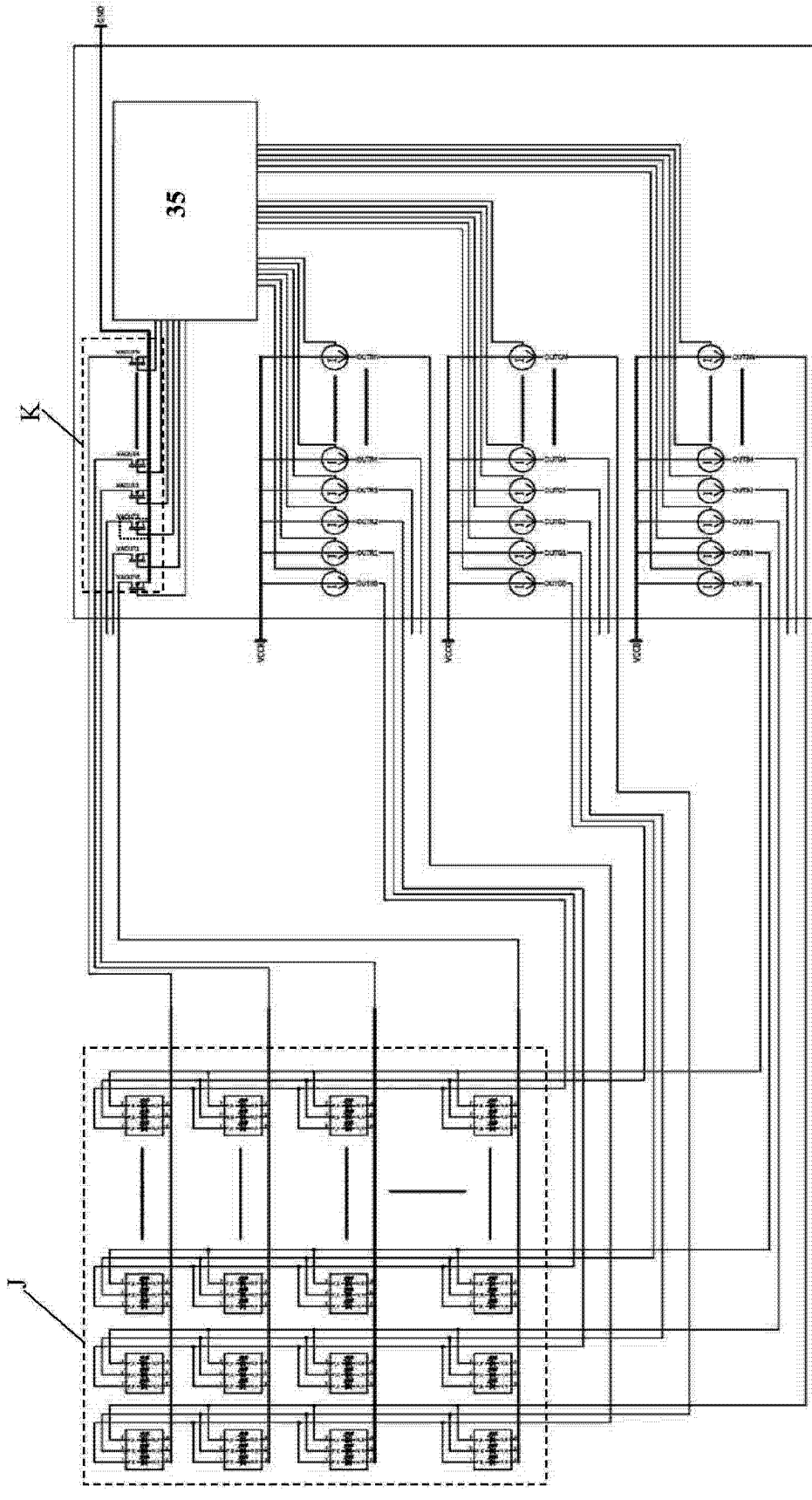


图 10a



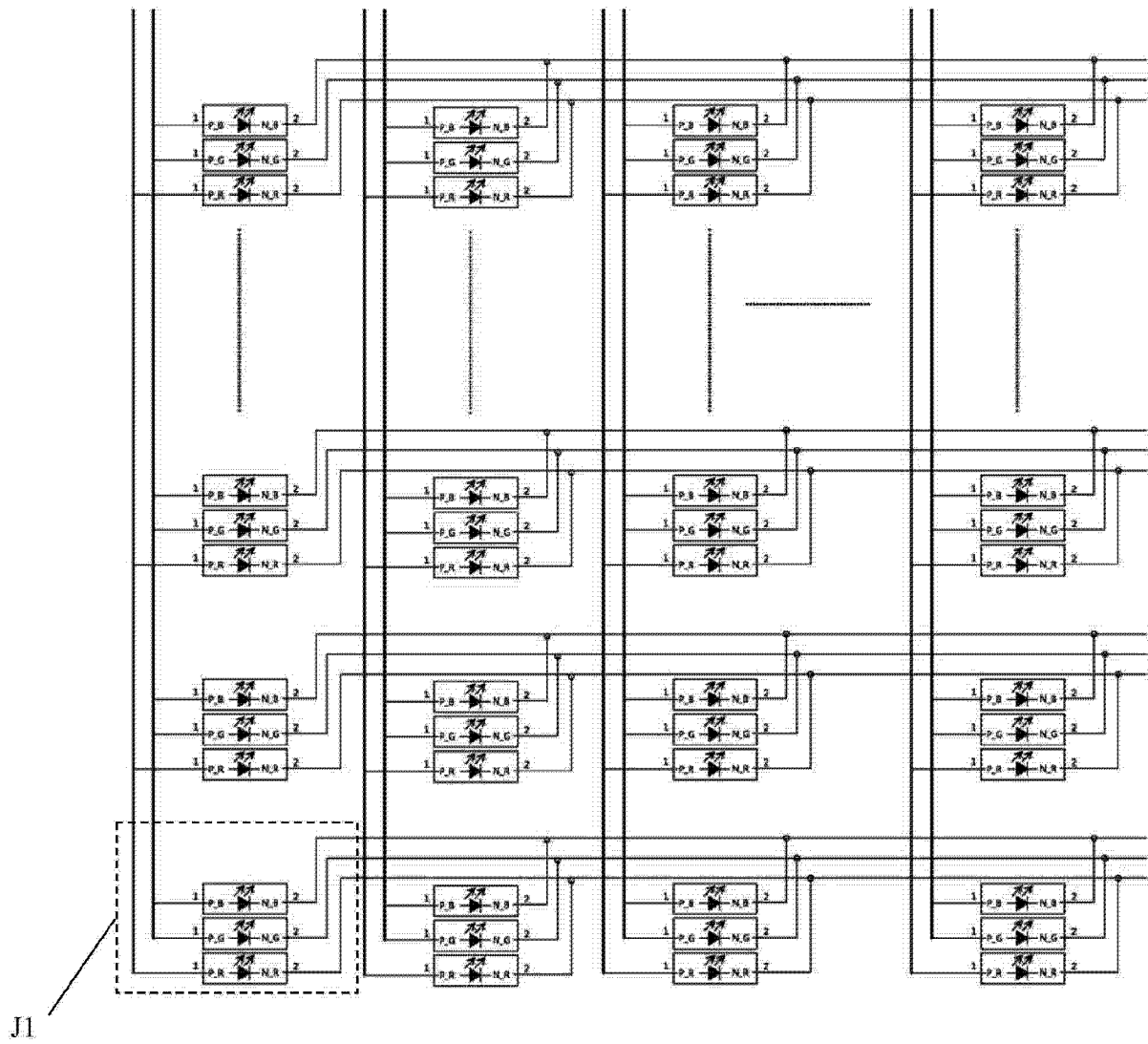


图 10b

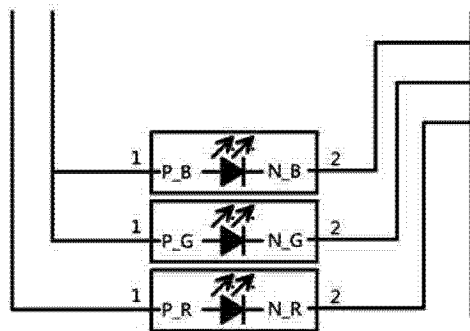


图 10c

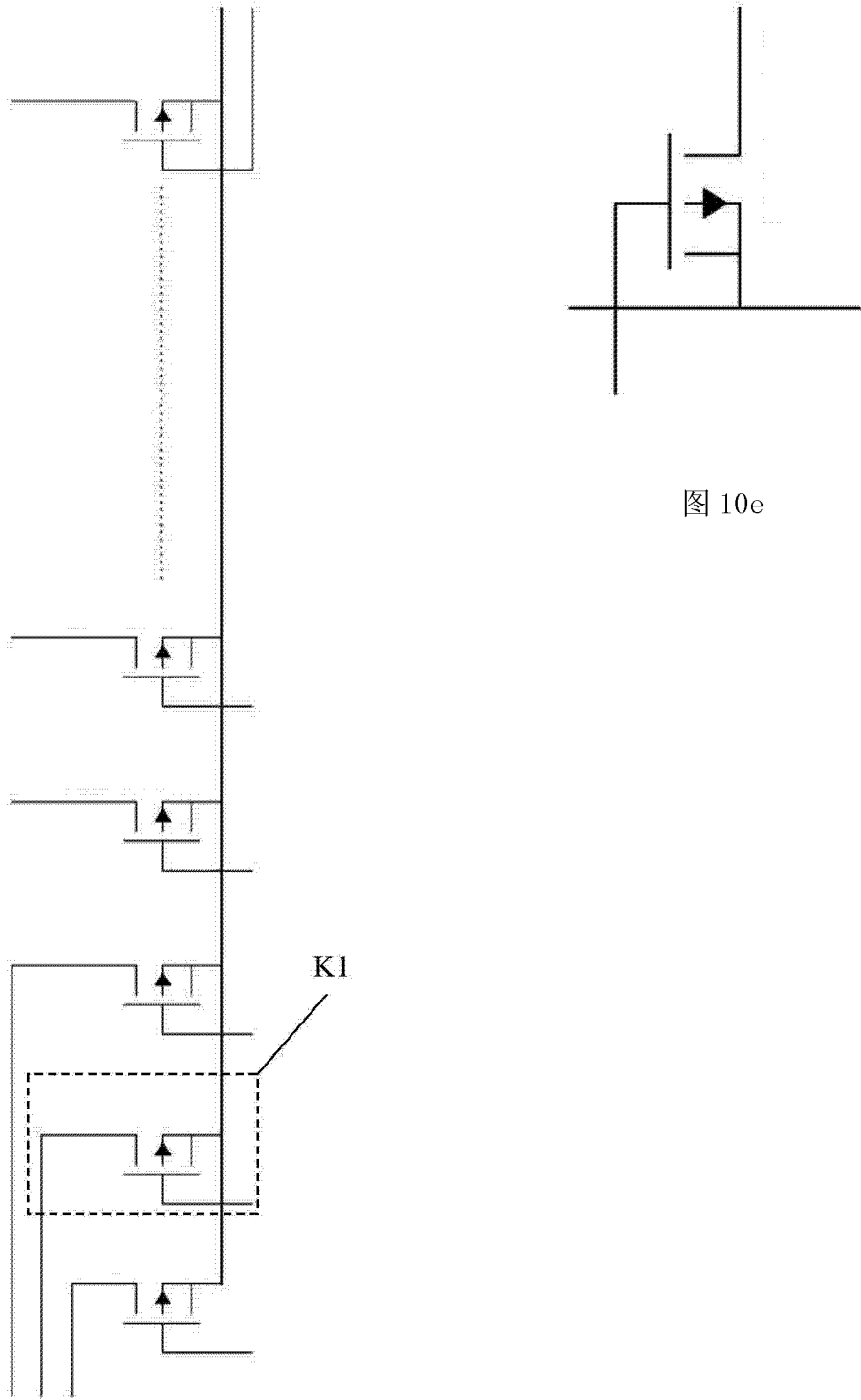


图 10d

图 10e

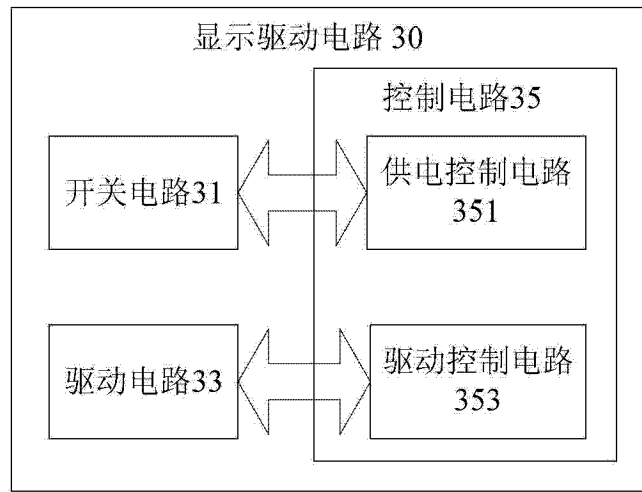


图 11