



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03164980.7

[45] 授权公告日 2009 年 6 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 100504528C

[22] 申请日 2003.9.4 [21] 申请号 03164980.7

[30] 优先权

[32] 2002.9.4 [33] KR [31] 0053226/02

[32] 2002.11.8 [33] KR [31] 0069084/02

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 闵雄圭 张铉龙

[56] 参考文献

JP2002-56996A 2002.2.22

JP2001-166278A 2001.6.22

审查员 席万花

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 邱万奎 黄小临

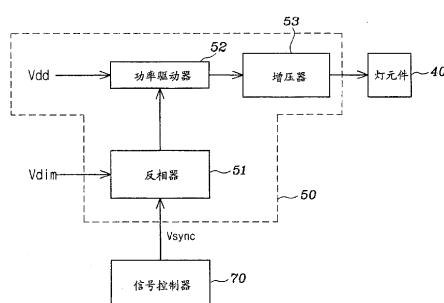
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 17 页

[54] 发明名称

液晶显示器的反相器

[57] 摘要

提供了一种驱动显示装置光源的反相器。该反相器包括：反相器控制器，产生用于脉冲宽度调制的载波信号，并通过基于载波信号对调光信号进行脉冲宽度调制，从而产生具有开时间和关时间的灯驱动信号，并响应垂直同步信号和垂直同步启动信号中的至少一个信号，来控制灯驱动信号的开时间；电源开关元件，响应来自反相器控制器的信号有选择地传送 DC 电压；以及增压器，响应来自开关元件的信号而驱动灯。因此，本发明解决了现有技术中存在的瀑布问题，减少了跳动和平条。



1. 一种液晶显示器的反相器，该反相器包括：

反相器控制器，产生用于脉冲宽度调制的载波信号，并通过基于载波信号对调光信号进行脉冲宽度调制，从而产生具有开时间和关时间的灯驱动信号，并响应垂直同步信号和垂直同步启动信号中的至少一个信号，来控制灯驱动信号的开时间；

电源开关元件，响应来自反相器控制器的信号有选择地传送 DC 电压；以及

增压器，响应来自开关元件的信号而驱动灯。

2. 根据权利要求 1 的反相器，其中液晶显示器包括信号控制器，用于提供垂直同步信号和垂直同步启动信号，调光信号由信号控制器或外部装置提供。

3. 根据权利要求 1 的反相器，其中反相器控制器包括：

控制块，用于产生载波信号和灯驱动信号；

时间常数设定块，用于确定载波信号的时间常数；以及

启动块，用于每当产生垂直同步信号脉冲时，就使由时间常数设定块所给出的时间常数复位。

4. 根据权利要求 3 的反相器，其中时间常数设定块包括连接在调光信号和地之间的电阻和电容，并将电阻和电容之间的节点处的信号提供给控制块。

5. 根据权利要求 4 的反相器，其中启动块包括晶体管，晶体管具有连接到时间常数设定块的电阻和电容之间的节点处的集电极、接地的发射极、以及通过电阻被施加垂直同步信号的基极，晶体管由垂直同步信号脉冲所接通。

6. 一种液晶显示器的反相器，该反相器包括：

反相器控制器，产生具有开时间和关时间的灯驱动信号，产生用于脉冲宽度调制的、与水平同步信号同步的载波信号，以及根据载波信号来对参考信号进行脉冲宽度调制从而产生振荡信号；

电源开关元件，响应来自反相器控制器的振荡信号选择性地传送 DC 电压；以及

增压器，响应来自开关元件的信号而驱动灯。

7. 根据权利要求 6 的反相器，其中液晶显示器包括用于提供水平同步信号的信号控制器。

8. 根据权利要求 6 的反相器，其中反相器控制器包括：

控制块，用于产生灯驱动信号、载波信号和振荡信号；

时间常数设定块，用于确定载波信号的时间常数；以及

启动块，用于每当产生垂直同步信号脉冲时，就使由时间常数设定块所给出的时间常数复位。

9. 根据权利要求 8 的反相器，其中时间常数设定块包括串联连接的电阻和电容，并将电阻和电容之间的节点处的信号提供给控制块。

10. 根据权利要求 9 的反相器，其中启动块包括：多频振荡器，调节水平同步信号的脉冲宽度；以及二极管，从多频振荡器到时间常数设定块的电阻和电容之间的节点反向连接，二极管由水平同步信号的脉冲接通。

11. 一种液晶显示器的反相器，该反相器包括：

反相器控制器，产生用于脉冲宽度调制的第一和第二载波信号，根据第一载波信号对第一调光信号进行脉冲宽度调制，从而产生具有开时间和关时间的灯驱动信号，并根据第二载波信号对参考信号进行脉冲宽度调制，从而产生振荡信号，并且响应垂直同步信号和垂直同步启动信号中的至少一个信号的脉冲来控制灯驱动信号的开时间；

电源开关元件，响应来自反相器控制器的信号选择性地传送 DC 电压；以及

增压器，响应来自开关元件的信号而驱动灯。

12. 根据权利要求 11 的反相器，其中液晶显示器包括信号控制器，用于提供垂直同步信号、垂直同步启动信号和水平同步信号，调光信号由信号控制器或外部装置来提供。

13. 根据权利要求 1 的反相器，其中反相器控制器包括：

控制块，用于产生第一和第二载波信号、灯驱动信号、和振荡信号；

第一和第二时间常数设定块，用于确定第一和第二载波信号的时间常数；以及

第一启动块，用于每当产生垂直同步信号脉冲时，就使由第一时间常数设定块所给出的时间常数复位；

第二启动块，用于每当产生水平同步信号脉冲时，就使由第二时间常数设定块所给出的时间常数复位。

14. 根据权利要求 13 的反相器，其中第一时间常数设定块包括连接在调光信号和地之间的电阻和电容，并将电阻和电容之间的节点处的信号提供给控制块作为第一载波信号。

15. 根据权利要求 14 的反相器，其中第一启动块包括晶体管，晶体管具有连接到时间常数设定块的电阻和电容之间的节点处的集电极、接地的发射极、以及通过电阻被施加垂直同步信号的基极，晶体管由垂直同步信号的脉冲接通。

16. 根据权利要求 13 的反相器，其中第二时间常数设定块包括串联连接的电阻和电容，并将电阻和电容之间的节点处的信号提供给控制块作为第二载波信号。

17. 根据权利要求 16 的反相器，其中第二启动块包括：调节水平同步信号的脉冲宽度的多频振荡器；以及从多频振荡器到时间常数设定块的电阻和电容之间的节点反向连接的二极管，二极管由水平同步信号的脉冲接通。

液晶显示器的反相器

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器的反相器。

背景技术

用作计算机显示器和电视装置的显示装置，包括自发射显示器，如发光二极管(LED)、场致发光器(EL)、真空荧光显示器(VFD)、场致发射显示器(FED)、和等离子面板显示器(PDP)、以及需要光源的非发射显示器，如液晶显示器(LCD)。

LCD 包括两块带有场生成电极的面板以及插入其间的介电各向异性的液晶(LC)层。施加了电压的场生成电极在液晶层中产生电场，穿过面板的透光度根据所施加电场的强度而变化，而电场的强度可由所施加的电压控制。因此，通过调节所施加电压可获得预期的图像。

光线可由光源，如 LCD 中配备的灯所发射，光线也可为自然光。当使用配备的光源时，LCD 屏幕的整体亮度一般用反相器通过调节光源开关次数比，或通过调节流过光源的电流来调整。后者有这样的问题，即由于流过灯的灯电流很小，因而低亮度发光会不稳定。由于前者易于控制光量即灯的亮度，不存在这一问题，因而前者更优一些。

然而，前者存在一种称为瀑布(water fall)的问题，即在 LCD 屏幕上有水平条向上和向下缓慢移动，除非是灯的开/关频率恰好等于帧频率，即等于 LCD 面板的驱动频率的倍数。例如，当帧频率和开/关频率分别为 60Hz 和 65Hz 时，在屏幕上会产生以 5Hz 频率移动的瀑布。这种现象是一种跳动，即使频率之间的差小到 0.1Hz，也可通过肉眼察觉。

发明内容

本发明的目的就是要解决传统技术的这些问题。

根据本发明的一个实施例，提供了一种液晶显示器的反相器，该反向器包括：反相器控制器，产生用于脉冲宽度调制的载波信号，并通过基于载波

信号对调光信号进行脉冲宽度调制，从而产生具有开时间和关时间的灯驱动信号，并响应垂直同步信号和垂直同步启动信号中的至少一个信号，来控制灯驱动信号的开时间；电源开关元件，响应来自反相器控制器的信号有选择地传送DC电压；以及增压器，响应来自开关元件的信号而驱动灯。

根据本发明的另一个实施例，提供了一种液晶装置的反相器，包括：反相器控制器，产生具有开时间和关时间的灯驱动信号，产生用于脉冲宽度调制的、与水平同步信号同步的载波信号，以及根据载波信号来对参考信号进行脉冲宽度调制从而产生振荡信号；电源开关元件，响应来自反相器控制器的振荡信号选择性地传送DC电压；以及增压器，响应来自开关元件的信号而驱动灯。

根据本发明的又一个实施例，提供了一种液晶显示器的反相器，包括：反相器控制器，产生用于脉冲宽度调制的第一和第二载波信号，根据第一载波信号对第一调光信号进行脉冲宽度调制，从而产生具有开时间和关时间的灯驱动信号，并根据第二载波信号对参考信号进行脉冲宽度调制，从而产生振荡信号，并且响应垂直同步信号和垂直同步启动信号中的至少一个信号的脉冲来控制灯驱动信号的开时间；电源开关元件，响应来自反相器控制器的信号选择性地传送DC电压；以及增压器，响应来自开关元件的信号而驱动灯。

液晶显示器可包括信号控制器，用于提供垂直同步信号、垂直同步启动信号、和/或水平同步信号。调光信号最好由信号控制器或外部装置来提供。

反相器控制器最好包括：控制块，用于产生载波信号、灯驱动信号、和/或振荡信号；时间常数设定块，用于决定载波信号的时间常数；以及启动块，每当产生垂直同步信号和/或水平同步信号的脉冲时，就对时间常数设定块给出的时间常数进行复位。

时间常数设定块最好包括串联(在调光信号和地之间)的电阻和电容，并将电阻和电容之间的节点处的信号提供给控制块。

其中一个启动块最好包括由垂直同步信号和/或水平同步信号的脉冲触发的晶体管。晶体管最好具有连接到时间常数设定块的电阻和电容之间的节点处的集电极、接地的发射极、以及通过电阻向其提供垂直同步信号的基极。

另一启动块最好包括：多频振荡器，调节水平同步信号和/或垂直同步信号的脉冲宽度，以及二极管，从多频振荡器到时间常数设定块的电阻和电容之间的节点反向连接。二极管由垂直同步信号和/或水平同步信号的脉冲接通。

根据本发明的另一实施例，提供了一种液晶显示器的反相器，包括：三角波发生器，用充电和放电来产生三角波；复位块，用于每当有垂直同步启动信号的脉冲时，就对由三角波发生器对三角波的产生进行复位；比较器，用于比较调光信号和来自三角波发生器的三角波，并产生具有开/关占空比的脉冲宽度调制(“PWM”)信号。

三角波发生器最好包括：电容，与放电通路的负电压相连，并为比较器提供输出电压；第一晶体管，用于有选择地为电容提供正电压；以及第一运算放大器，用于当电容的输出电压等于或大于预定值时，切断第一晶体管，当电容的输出电压小于预定值时，接通第一晶体管。

复位块最好包括第二晶体管，响应垂直同步启动信号的脉冲而被接通，从而接通第一晶体管。

第一晶体管可包括 PNP 双极性晶体管，而第二晶体管可包括 NPN 双极性晶体管。

比较器最好包括第二运算放大器，比较调光信号和电容输出电压，当调光信号低于电容输出电压时，输出高值，当调光信号高于电容输出电压时，输出低值。

液晶显示器可包括信号控制器，以便提供垂直同步启动信号，调光信号由信号控制器或外部装置提供。反相器还可以包括：响应比较器信号有选择地传送 DC 电压的功率驱动器；以及响应开关元件信号而驱动灯的增压器。

附图说明

通过参考附图对优选实施例进行具体描述，本发明的上述及其它优点将变得更为清楚。

图 1 是根据本发明实施例的 LCD 的分解透视图；

图 2 是根据本发明实施例的 LCD 像素的等效电路图；

图 3 是根据本发明实施例的 LCD 的方框图；

图 4 是图 3 所示 LCD 的示范反相器的方框图；

图 5 是图 4 所示反相器的示范电路图；

图 6 表示了图 5 所示反相器中所用示范信号的波形；

图 7 是图 4 所示反相器的另一种示范电路图；

图 8 是根据本发明另一个实施例的 LCD 的方框图；

图 9 是图 8 所示 LCD 的示范反相器的方框图；

图 10 是图 9 所示反相器的示范电路图；

图 11 表示了图 10 所示反相器中所用示范信号的波形；

图 12 是根据本发明另一个实施例的 LCD 的方框图；

图 13 是图 12 所示示范反相器的电路图；

图 14 表示了图 13 所示反相器中所用示范信号的波形；

图 15 是根据本发明第四实施例的 LCD 的方框图；

图 16 是图 15 所示 LCD 的示范反相器的方框图；

图 17 是图 16 所示反相器的示范电路图；

图 18 表示了图 17 所示反相器中所用示范信号的波形。

具体实施方式

下面将参考附图对本发明进行更全面的描述，其中表示了本发明的优选实施例。然而本发明可以不同形式实施，而不应当构造成仅限于以下描述的实施例。全文中类似的标记表示类似元件。

在图中，为清楚起见夸大了层与区的厚度。全文中类似的标记表示类似元件。当元件如层、区或基底被称为“在”另一元件“之上”时，可理解为直接在该另一元件的上面，或者有插入元件存在。作为对比，当一元件被称为“直接”在另一元件“之上”时，则没有插入元件存在。

图 1 是根据本发明实施例的 LCD 的分解透视图，图 2 是根据本发明实施例的 LCD 像素的等效电路图。

在结构图中，根据本发明实施例的 LCD 900 包括 LC 模块 700，该模块包括显示元件 710 和背光元件 720；以及一对前后外壳 810 和 820、底盘 740、和包含并固定了图 1 所示 LC 模块 700 的铸模框架 730。

显示元件 710 包括 LC 面板装置 712、连接到 LC 面板装置 712 上的多个选通软性印刷电路膜(FPC)718 和多个数据 FPC 膜 716、以及分别连接到相关 FPC 膜 718 和 716 上的选通印刷电路板(PCB)719 和数据印刷电路板 PCB。

在图 1 和 2 所示的结构图中的 LC 面板装置 712 包括下面板 712a，上面板 712b 和插在二者之间的液晶层 3，同时它还包括多个显示信号线 G₁-G_n 和 D₁-D_m，以及与其连接的多个像素，基本上排列成如图 2 所示电路图中的矩阵形式。

显示信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m 设置在下面板 712a 上，这些显示信号线包括多个发送选通信号(称为扫描信号)的选通线 G_1-G_n 和多个发送数据信号的数据线 D_1-D_m 。选通线 G_1-G_n 基本上在行方向延伸，彼此基本上平行，而数据线 D_1-D_m 则基本上在列方向延伸，彼此基本上平行。

每个像素包括连接到显示信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m 上的开关元件 Q，以及连接到开关元件 Q 上的 LC 电容 C_{LC} 和存储电容 C_{ST} 。如果不是必需的话，存储电容 C_{ST} 可以省略。

诸如 TFT 的开关元件 Q 设置在下面板 712a 上，它具有三个端子：连接到选通线 G_1-G_n 之一上的控制端；连接到数据线 D_1-D_m 之一上的输入端；连接到 LC 电容 C_{LC} 和存储电容 C_{ST} 上的输出端。

LC 电容 C_{LC} 包括下面板 712a 上的像素电极 190，上面板 712b 上的公共电极 270，以及在电极 190 和 270 之间作为电介质的 LC 层 3。像素电极 190 连接到开关元件 Q 上，其最好由透光导电材料如氧化铟锡(ITO)和氧化铟锌(IZO)，或反光导电材料制成。公共电极 270 覆盖上面板 712a 的整个表面，其最好由透光导电材料如 ITO 和 IZO 制成，并被施加了公共电压 V_{com} 。另外，具有栅或条形状的像素电极 190 和公共电极 270，也可都设置在下面板 712a 上。

存储电容 C_{ST} 是 LC 电容 C_{LC} 的辅助电容。存储电容 C_{ST} 包括像素电极 190 和独立的信号线(未示出)，该信号线设置在下面板 712a 上，通过绝缘体与像素电极 190 交叠，并被加了预定电压，如公共电压 V_{com} 。另外，存储电容 C_{ST} 包括像素电极 190 和称为前选通线的相邻选通线，该选通线通过绝缘体与像素电极 190 交叠。

为了彩色显示，通过在像素电极 190 占据的区域中设置多个红、绿和蓝滤色镜 230 中的一个，使每个像素都代表了其自己的色彩。图 2 所示的滤色镜 230 设置在上面板 712b 的相应区域。另外，滤色镜 230 也可设置在下面板 712a 的像素电极 190 之上或之下。

参考图 1，背光元件 720 包括：多个设置在 LC 面板装置 712 的边缘附近的灯 723 和 725；一对用于保护灯 723 和 725 的灯罩 722a 和 722b；光导装置 724 和多个光学薄层 726，设置在面板装置 712 和灯 723、725 之间，引导并将光线从灯 723 和 725 散射到面板装置 712；以及设置在灯 723 和 725 下面的反射器 728，向面板装置 712 反射来自灯 723 和 725 的光线。

光导装置 724 是边缘型，具有均匀的厚度；灯 723 和 725 的数量根据 LCD 的操作来确定。灯 723 和 725 最好包括荧光灯如冷阴极荧光灯(CCFL)和外电极荧光灯(EEFL)。灯 723 和 725 的另一个例子是 LED。

使来自灯 723 和 725 的光偏振的一对偏光镜(未示出)设置在面板装置 712 的面板 712a 和 712b 的外表面上。

下面，将参照图 3-6 对根据本发明的实施例的 LCD 及其反相器进行具体描述。

图 3 是根据本发明的实施例的 LCD 的方框图。

参照图 3，根据本发明的实施例的 LCD 包括：LC 面板装置 10；连接到面板装置 10 的选通驱动器 20 和数据驱动器 30；连接到选通驱动器 20 和数据驱动器 30 的电压产生器 60；照亮面板装置 10 的灯元件 40；连接到灯元件 40 的反相器 50；以及控制上述元件的信号控制器 70。

图 3 所示灯元件 40 和液晶面板装置 10 在图 1 中分别由参考标记 723 和 725(灯)和 712 表示。反相器 50 可安装在独立的反相器 PCB(未示出)上，或安装在选通 PCB 719 或数据 PCB 714 上。

参照图 1 和 3，电压产生器 60 产生与像素透光率相关的多个灰度电压 V_{gray} 以及多个选通电压 V_{gate} ，电压产生器设置在数据 PCB 714 上。灰度电压 V_{gray} 包括两组灰度电压，一组灰度电压相对于公共电压 V_{com} 具有阳极，而另一组灰度电压则相对于公共电压 V_{com} 具有阴极。选通电压 V_{gate} 包括选通-开(gate-on)电压和选通-关(gate-off)电压。

选通驱动器 20 最好包括安装在各个选通 FPC 膜 718 上的多个集成电路(LC)芯片。选通驱动器 20 连接到面板装置 10 的选通线 G_1-G_n 上，它综合来自电压产生器 60 的选通-开电压和选通-关电压，以产生应用于选通线 G_1-G_n 的选通信号。

数据驱动器 30 最好包括安装在各数据 FPC 膜 716 上的多个 IC 芯片。数据驱动器连接到面板装置 10 的数据线 D_1-D_m 上，并向数据线 D_1-D_m 提供从电压产生器 60 所提供的灰度电压 V_{gray} 中选择的数据电压。

根据本发明的其它实施例，选通驱动器 20 和/或数据驱动器 30 的 IC 芯片安装在下面板 712a 上，同时驱动器 20 和 30 两者都或其中之一，与其它元件一起组合到下面板 712a 中。选通 PCB 719 和/或选通 FPC 膜 718 在这两种情况下均可省略。

控制驱动器 20 和 30 等的信号控制器 70 设置在数据 PCB 714 或选通 PCB 719 上。

下面，将具体描述 LCD 的运作。

向信号控制器 70 提供了 RGB 图像信号 RGB 数据和来自外部图像控制器(未示出)以控制其显示的输入控制信号，例如垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、主时钟 MCLK、以及数据启动信号 DE。在产生多个控制信号 CONT，并根据输入控制信号和输入图像信号 RGB 数据处理适合面板装置 10 操作的图像信号 RGB 数据之后，信号控制器 70 为选通驱动器 20 和数据驱动器 30 提供控制信号 CONT，为数据驱动器提供已处理的图像信号 RGB 数据。

控制信号 CONT 包括：垂直同步启动信号 STV，用于通知一帧的开始；选通时钟信号 CPV，用于控制选通-开电压的输出时间；以及输出启动信号 OE，用于决定选通-开电压的宽度。控制信号 CONT 还包括：行同步开始信号 STH，用于通知行周期的开始；加载信号 LOAD 或 TP，用于指令施加适当的数据电压到数据线 D₁-D_m；反相控制信号 RVS，用于使数据电压的极性(相对于公共电压 Vcom)反向；以及数据时钟信号 HCLD。

数据驱动器 30 从信号控制器 70 接收像素行的图像数据 RGB 数据分组，并响应来自信号控制器 70 的控制信号 CONT，将图像数据 RGB 数据转换成从电压产生器 60 所提供的灰度电压 Vgray 中选择的模拟数据电压。

响应来自信号控制器 70 的控制信号 CONT，选通驱动器 20 向选通线 G₁-G_n 施加来自电压产生器 60 的选通-开电压，从而接通与其连接的开关元件 Q。

数据驱动器 30 向相应的数据线 D₁-D_m 施加数据电压，施加时间长度为开关元件 Q 的接通时间(称为“一水平周期”或“1H”，等同于水平同步信号 Hsync、数据启动信号 DE 和选通时钟信号 CPV 的一个周期)。然后，数据电压通过接通开关元件依次施加到对应的像素上。

施加到像素上的数据电压和公共电压 Vcom 之差表现为 LC 电容器 C_{LC} 的充电电压，即像素电压。液晶分子根据像素电压的大小定向。

同时，反相器 50 根据来自外部源或信号控制器 70 的调光信号 Vdim 以及来自信号控制器 70 的垂直同步信号 Vsync，接通或关闭灯元件 40。

来自灯元件 40 的光线穿过液晶层 3，并根据液晶分子的定向改变了极化态。偏光镜将光的极性转换为透光率。

通过重复该过程，所有选通线 G_1-G_n 在一帧期间都顺序施加了选通-开电压，从而将数据电压施加到所有像素。当完成了一帧开始下一帧时，控制施加到数据驱动器 30 的反相控制信号 RVS，使数据电压的极性反转(称为“帧反相”)。还可控制反相控制信号 RVS，使一帧中流入数据线的数据电压的极性反转(称为“线反相”)，或一个分组中的数据电压极性反转(称为“点反相”)。

图 4 是图 3 所示 LCD 的示范反相器的方框图，图 5 是图 4 所示反相器的示范电路图，图 6 展示了图 5 所示反相器中所用示范信号的波形。

参照图 4，示范的反相器 50 包括按顺序连接到灯元件 40 上的增压器 53、功率驱动器 52、以及反相器控制器 51。

参照图 5，增压器 53 连接到接地端，它包括用于增加输入电压的变压器(未示出)。

功率驱动器 52 包括连接到 DC 电压 Vdd 上的 MOS(金属-氧化物-硅)晶体管 Q1、连接在晶体管 Q1 和增压器 53 之间的感应线圈 L、以及与晶体管 Q1 接地相反方向连接的二极管 D。晶体管 Q1 是 DC 电压 Vdd 的电源开关元件，而二极管 D 和电感器 L 用来除噪和稳压。

反相器控制器 51 包括顺序连接到功率驱动器 52 的晶体管 Q1 上的控制块 511、时间常数设定块 512 和启动块 513，以及分压器，它包括串联在控制块 511 和地之间的一对电阻 R2 和 R3；与分压器 R2 和 R3 并联的电容器 C1；以及连接在分压器 R2 和 R3 以及调光信号 Vdim 之间的输入电阻 R1。

控制块 511 与功率驱动器 52 的晶体管 Q1 的栅极以及灯元件 40 相连。

时间常数设定块 512 包括在输入电阻 R1 和地之间串联连接的电阻 R4 和电容 C2，而电阻 R4 和电容 C2 之间的节点 P1 连接到控制块 511。

启动块 513 包括双极性晶体管 Q2 和连接在帧同步信号 Vsync 和晶体管 Q2 之间的输入电阻 R5。晶体管 Q2 包括连接到启动块 512 的节点 P1 的集电极、连接到地的发射极、以及连接到输入电阻 R5 的基极。输入电阻 R5 可被省略。

下面具体描述反相器 50 的操作。

控制块 511 产生脉冲宽度调制(PWM)载波信号 PWMBAS1，该信号包括锯齿形波或三角波，时间常数设定块 512 确定载波信号 PWMBAS1 的时间常数。图 6 表示锯齿波。

连接到控制块 511 的电阻 R2 和 R3 以及电容 C1 用于建立初始值，从灯

元件 40 到控制块 511 的反馈信号是一检测信号，如用于调光控制的灯电流。

控制块 511 基于载波信号 PWMBAS1，对参考电压 Vref1，如来自外部电路的调光信号 Vdim 或依据调光信号 Vdim 而产生的独立信号，进行脉冲宽度调制，从而产生灯驱动信号 LDS。例如，控制块 511 比较参考信号 Vref1 和载波信号 PWMBAS1，并产生 PWM 信号，即当参考电压 Vref1 大于载波信号 PWMBAS1 时，是具有高值的灯驱动信号 LDS，当参考电压 Vref1 小于载波信号 PWMBAS1 时，则是具有低值的灯驱动信号 LDS。

功率驱动器 52 的晶体管 Q1 根据灯驱动信号 LDS 运行，并产生输出信号 Vtr。晶体管 Q1 被触发，以交替传送 DC 电压 Vdd，这样输出信号 Vtr 在灯驱动信号 LDS 的开时间交替具有两个值，而晶体管 Q1 在灯驱动信号 LDS 的关时间无源，以使输出信号 Vtr 具有恒定值。如前所述，二极管 D 和电感器 L 消除噪音，并稳定输出电压 Vtr。

相应功率驱动器 52 的输出信号 Vtr 的触发，增压器 3 也被触发，以产生正弦信号，并增加正弦信号的电压到要施加给灯元件 40 的高电压。然后灯电流与图 6 所示信号 Vtr 同步地流到灯元件 40。然而，当信号 Vtr 为一常数且没有正弦信号时，灯电流也不存在了。

因此，灯元件 40 在灯驱动信号 LDS 的开时间打开，而在灯驱动信号 LDS 的关时间关闭。

同时，通过时间常数设定块 512，垂直同步信号 Vsync 的脉冲启动了灯驱动信号 LDS。

具体请参照图 5 和 6，启动块 513 的晶体管 Q2 由垂直帧同步 Vsync 的脉冲接通，使跨过时间常数设定块 512 的电容 C2 的电压放电，并使节点 P1 的电压接地。因此，控制块 511 再次启动载波信号 PWMBAS1 的产生。所以，垂直同步 Vsync 的脉冲使载波信号 PWMBAS1 复位，以重启动灯驱动信号的开时间。也就是说，垂直同步 Vsync 使灯元件 40 复位。

图 7 是图 4 所示反相器的另一示范电路图。

图 7 所示的示范电路除启动块 514 的内部电路外，与图 5 所示类似。

启动块 514 包括多频振荡器 515 和从多频振荡器 515 到时间常数设定块 512 反向连接的二极管 D514。多频振荡器 515 调节垂直同步 Vsync 的脉冲宽度，被调节的垂直同步 Vsync 脉冲接通二极管 D514，以将节点 P1 处的电压降低到接地。图 7 所示的反相器通过多频振荡器 515 减小垂直同步 Vsync 的

脉冲宽度，并有效地将节点 P1 处的电压为接地值的持续时间减小到一预定时间。

下面，将参照图 8-11 具体描述根据本发明另一个实施例的 LCD 和反相器。

图 8 是根据本发明另一个实施例的 LCD 的方框图。

参照图 8，根据本发明另一个实施例的 LCD 包括液晶显示装置 10、选通驱动器 20、数据驱动器 30、电压产生器 60、灯元件 40、反相器 80 和信号控制器 70。图 8 所示的 LCD 的方块结构与图 3 所示的类似，只是输入到反相器 80 的是水平同步信号 Hsync 而不是垂直同步信号 Vsync 和调光信号。

图 9 是图 8 所示的 LCD 的示范反相器的方框图，图 10 是图 9 所示反相器的示范电路图，图 11 表示了图 10 所示反相器中所用示范信号的波形。

图 9 所示示范反相器 80 包括按顺序连接到灯元件 40 的增压器 83、功率驱动器 82、反相器控制器 81，该反相器具有类似于图 4 所示的方块结构，只是输入到反相器控制器 81 的是水平同步信号 Hsync 而不是垂直同步信号 Vsync 和调光信号。

参照图 10，反相器控制器 81 包括控制块 811、时间常数设定块 812、启动块 813，串联在控制块 811 和地之间的一对电阻 R2 和 R3，以及电容 C1。反相器控制器 81 具有除时间常数设定块 512 等外，与图 7 所示 51 类似的结构。

如图 10 所示，由于没有施加调光信号，输入电阻被省略了，时间常数设定块 812 的电阻 R6 连接到反相器控制器 811 上而不是输入电阻上。时间常数设定块 812 的电容用 C3 表示，启动块 814 的多频振荡器和二极管用参考标记 815 和 D814 表示。

下面具体描述反相器 80 的操作。

控制块 811 产生 PWM 载波信号 PWMBAS2，该信号包括锯齿波或三角波，而时间常数设定块 812 确定载波信号 PWMBAS2 的时间常数。图 11 表示了锯齿波。

控制块 811 根据载波信号 PWMBAS2 对设计者预先确定的参考电压 Vref2 进行脉冲宽度调制，产生振荡信号。功率驱动器 82 的晶体管 Q1 响应振荡信号而触发，产生输出信号 Vtr。

参照图 11 进行具体描述，水平同步信号 Hsync 由启动块 814 的多频振荡

器 815 修饰，使得它的有源低(active low)持续时间减少了，即水平同步信号 Hsync 得到调节。被调节的水平同步信号 Hsync 的脉冲接通二极管 D814，使跨过时间常数设定块 812 电容 C3 的电压放电，并使节点 P2 的电压接地。因此，由时间常数设定块 812 给出的时间常数被复位，重新启动载波信号 PWMBAS2 的产生。

如图 11 所示，只要产生水平同步信号 Hsync 的脉冲，载波信号 PWMBAS2 就重新启动。由于施加到灯元件 40 的正弦信号与根据载波信号 PWMBAS2 产生的振荡信号同步地产生，所以流入灯元件 40 的灯电流与水平同步信号 Hsync 同步。

同时，控制块 811 产生具有开时间和关时间的灯驱动信号 LDS，这样在灯驱动信号 LDS 的开时间，信号 Vtr 和灯电流分别具有方波波形和正弦波形，而在灯驱动信号 LDS 的关时间，信号 Vtr 具有恒定值，从而使灯电流消失。

下面将参照图 12-14 具体描述根据本发明另一个实施例的 LCD 及其反相器。

图 12 是根据本发明另一实施例的 LCD 的方框图。

参照图 12，根据本发明另一个实施例的 LCD 包括液晶面板装置 10、选通驱动器 20、数据驱动器 30、电压产生器 60、灯元件 40、反相器 90 和信号控制器 70。图 11 所示的 LCD 方块结构与图 3 和 8 所示的类似，除了将水平同步信号 Hsync、垂直同步 Vsync 和调光信号 Vdim 输入到反相器 90 之外。

图 13 是图 12 所示示范反相器的电路图，图 14 表示了图 13 所示反相器中所用示范信号的波形。

图 13 所示示范反相器 90 包括按顺序连接到灯元件 40 的增压器 93、功率驱动器 92 和反相器控制器 91。

增压器 93 和功率驱动器 92 具有和图 5、7、9 所示的增压器 53、83 和功率驱动器 52、82 类似的结构。

参照图 13，反相器控制器 91 包括：控制块 911；第一和第二时间常数设定块 912 和 917；第一和第二启动块 916 和 914；以及分压器，包括一对在控制块 911 和地之间串联连接的电阻 R2 和 R3；电容 C1，与分压器 R2 和 R3 并联连接；以及连接在分压器 R2 和 R3 之间的输入电阻。

第一时间常数设定块 912 和第一启动块 916 分别具有与图 5 所示的时间常数设定块 512 和启动块 513 基本相同的结构，第二时间常数设定块 917 和

第二启动块 914 分别具有与图 10 所示时间常数设定块 812 和启动块 814 基本相同的结构。多频振荡器以及第二启动块 914 的二极管用参考标记 915 和 D914 表示。

因此，反相器控制器 91 的结构基本上等同于图 5 所示反相器控制器 51 和图 10 所示反相器控制器 81 的结合，因而反相器控制器 91 的操作基本上等同于反相器控制器 51 和 81 操作的结合。

下面具体描述反相器 90 的操作。

控制块 911 产生包括锯齿波或三角波的 PWM 载波信号 PWMBAS1 和 PWMBAS2，第一和第二时间常数设定块 912 和 917 确定第一和第二载波信号 PWMBAS1 和 PWMBAS2 的时间常数。

控制块 911 基于载波信号 PWMBAS1，对第一参考电压 Vref1，如来自外部电路的调光信号 Vdim 或依据调光信号 Vdim 而产生的独立信号进行脉冲宽度调制，从而产生灯驱动信号 LDS。此外，控制块 911 基于载波信号 PWMBAS2，对设计者预定的第二参考电压 Vref2 进行脉冲宽度调制，从而产生振荡信号。如图 14 所示，在灯驱动信号 LDS 的开时间，振荡信号具有方波波形，在灯驱动信号 LDS 的关时间具有恒定值。功率驱动器 92 的晶体管 Q1 响应振荡信号被触发，并产生输出信号 Vtr。

参照图 13 和 14，垂直同步信号 Vsync 的脉冲接通第一启动块 916 的晶体管 Q2，第一时间常数设定块 912 启动第一载波信号 PWMBAS1 和灯驱动信号 LDS，从而重新启动振荡信号和信号 Vtr。此外，由第二启动块 914 的多频振荡器 915 调节水平同步信号 Hsync。被调节的水平同步信号 Hsync 的脉冲接通二极管 D914，以使由时间常数设定块 912 给定的时间常数复位，从而重启第二载波信号 PWMBAS2，以重新启动振荡信号和信号 Vtr。

因此，该实施例的反相器 90 一旦接收到垂直同步信号 Vsync 的脉冲，就启动灯驱动信号，并使振荡信号与水平同步信号 Hsync 的脉冲同步。由于垂直同步信号 Vsync 的频率远小于水平同步信号 Hsync 的频率，因此当产生一个垂直同步信号 Vsync 的脉冲时，有成百上千的水平同步信号 Hsync 的脉冲产生，在 Vsync 和 Hsync 信号之间就没有干扰或冲突了。

总而言之，正弦信号与垂直同步信号 Vsync 的脉冲同步启动，并具有与水平同步信号 Hsync 频率同步的振荡时间。

下面，将参照图 15-18 具体描述根据本发明第四实施例的 LCD 和反相器。

图 15 是根据本发明又一实施例的 LCD 的方框图。

参照图 15，根据本发明又一实施例的 LCD 包括液晶面板装置 10、选通驱动器 20、数据驱动器 30、电压产生器 60、灯元件 40、反相器 100 和信号控制器 70。图 15 所示 LCD 的方块结构类似于图 3 所示，只是输入到反相器 100 中的是垂直同步启动信号 STV 和调光信号 Vdim，而不是垂直同步 Vsync 和调光信号。

图 16 是图 15 所示的 LCD 的示范反相器的方框图，图 17 是图 16 所示的反相器的示范电路图，图 18 表示了图 17 所示的反相器中所用示范信号的波形。

图 16 所示的示范反相器 100 包括按顺序连接到灯元件 40 的增压器 103、功率驱动器 102，和反相器控制器 101，并具有与图 4 所示类似的方块结构，只是输入到反相器控制器 101 的是垂直同步启动信号 STV 和调光信号 Vdim，而不是垂直同步信号 Vsync 和调光信号。

参照图 17，反相器控制器 101 包括用作比较器的一对运算放大器 OP1 和 OP2，用作开关元件的一对双极性晶体管 Q11 和 Q12，多个电容器 C11-C13，和多个电阻器 R11-R20。

晶体管 Q11、运算放大器 OP1 和电容 C11 用于产生三角载波，晶体管 Q12 用于响应垂直同步启动信号 STV 从而使三角波的产生复位，运算放大器 OP2 用于通过比较调光信号 Vdim 和三角波从而产生 PWM 信号。

电源电压 VCC 是正电压，而另一电源电压 VEE 是负电压。

晶体管 Q12 具有通过电阻 R15 和 R16 连接到垂直同步启动信号 STV 的基极、连接到地的发射极、和连接到电阻 R13 的集电极。晶体管 Q11 具有通过电阻 R12 和 R13 连接到晶体管 Q12 发射极的基极、连接到电源电压 VCC 的发射极、和连接到电容 C1 的集电极。晶体管 Q11 的基极和发射极通过电阻 R11 彼此连接。

电容 C11 的一端通过电阻 R17 与电源电压 VEE 连接，而另一端连接到地，产生输出电压 Vcap。

运算放大器 OP2 具有与电容 C11 的输出电压 Vcap 相连的同相端(+)、以及接收调光信号 Vdim 的反相端(-)。

运算放大器 OP1 具有：同相端(+)，该端通过包括电阻 R18 和电容 C13 的 RC 滤波器连接到电容 C11 的输出电压 Vcap；以及反相端(-)，该端连接到

分压器，该分压器包括连接在电源电压 VCC 和地之间的一对电阻 R19 和 R20 以及用来除噪的电容 C12。运算放大器 OP1 的输出通过电阻 R14 和 R12 输入到晶体管的基极。

尽管晶体管 Q11 是 pnp 双极性晶体管而晶体管 Q12 是 npn 双极性晶体管，但晶体管 Q11 和 Q12 的类型也可以互换。

下面具体描述反相器 100 的操作。

当晶体管 Q11 由启动状态接通时，将电源电压 VCC 施加到电容 C11 上，使其迅速充电，这样输出电压 Vcap 急剧上升。运算放大器 OP1 比较由电阻 R18 降下来的电压 Vcap 和反相端电压，该反相端电压由分压器 R19 和 R20 确定，如果电压 Vcap 升高到一定值，则产生高值。运算放大器 OP11 的高值关闭晶体管 Q11，然后电容 C11 通过电阻 R17 向负电源电压 VEE 放电。如果电容 C11 的输出电压 Vcap 降低到一定值，则运算放大器 OP1 输出低值，以再次接通晶体管 Q11。这样，电容 C11 重复充电和放电。

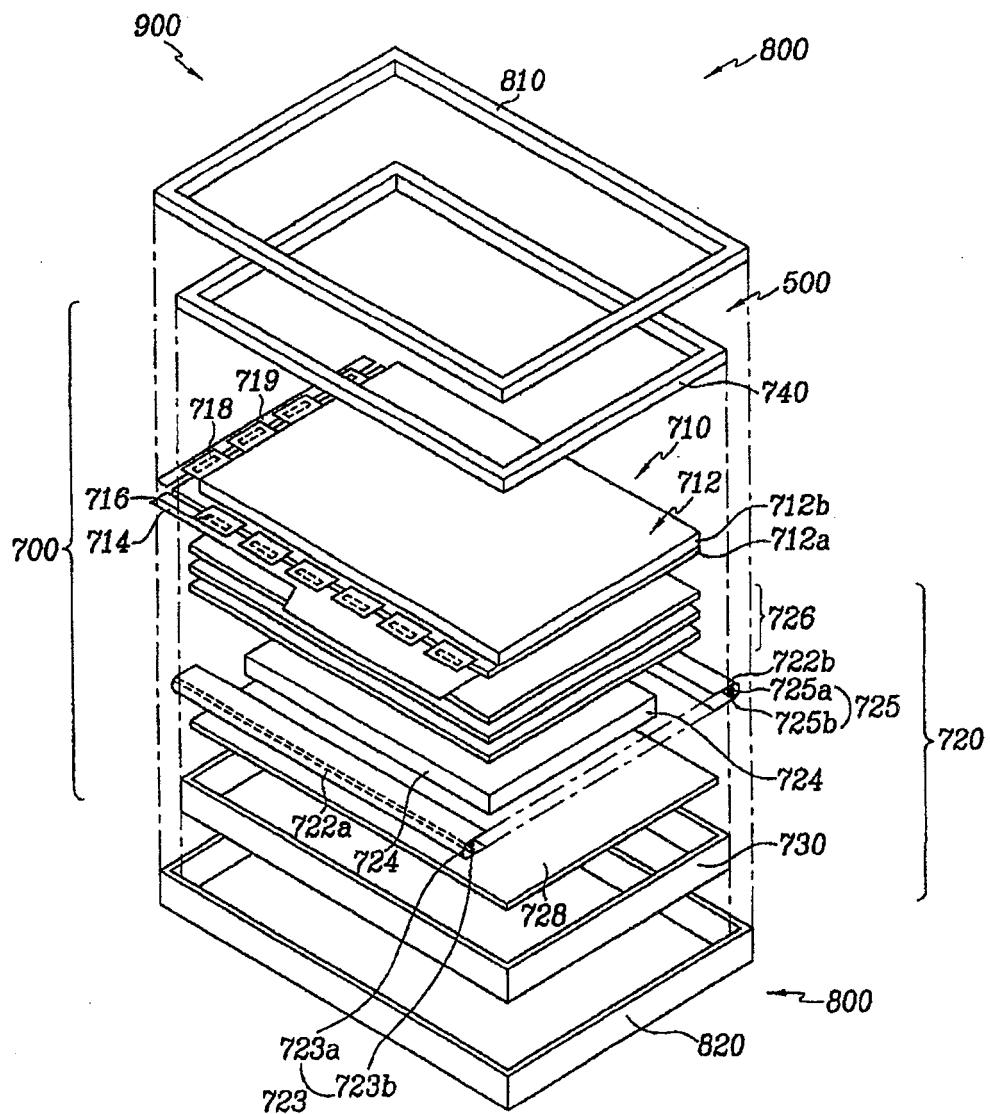
图 18 所示的电容 C11 的输出电压 Vcap 为三角波形，由于充电路径和放电路径不同，因而具有互不相同的上升角和下降角。

同时，如图 18 所示的垂直同步启动信号 STV 每一帧具有一脉冲。垂直同步启动信号 STV 的脉冲接通晶体管 Q12，于是晶体管 Q11 的基极通过电阻 R13 和 R12 被施加了地电压。因此，晶体管 Q11 接通，以提供电源电压 VCC 给电容 C11。因此，不论何时输入垂直同步启动信号 STV 脉冲，电容 C11 都开始充电，并产生三角输出电压 Vcap。

运算放大器 OP2 对电容 C11 的输出电压 Vcap 和调光信号 Vdim 进行比较。当调光信号 Vdim 低于电压 Vcap 时，运算放大器 OP2 就输出高值；而当调光信号 Vdim 高于电压 Vcap 时，它就输出低值。这样，通过运算放大器 OP2 获得具有依赖于调光信号 Vdim 的开/关占空比的灯驱动信号 PWM，并与垂直同步启动信号 STV 同步。

如上所述，根据本发明各实施例所述的灯驱动信号与垂直同步信号或垂直同步启动信号同步，施加给灯元件的正弦信号与水平同步信号同步。这些同步就减少了跳动和水平条。

尽管以上对本发明的优选实施例进行了具体描述，但应该清楚地理解，本领域普通技术人员可以想到和在此讲述的基本发明概念有许多变化和/或修改，但它们仍落入所附权利要求所限定的本发明的精神与范围之内。



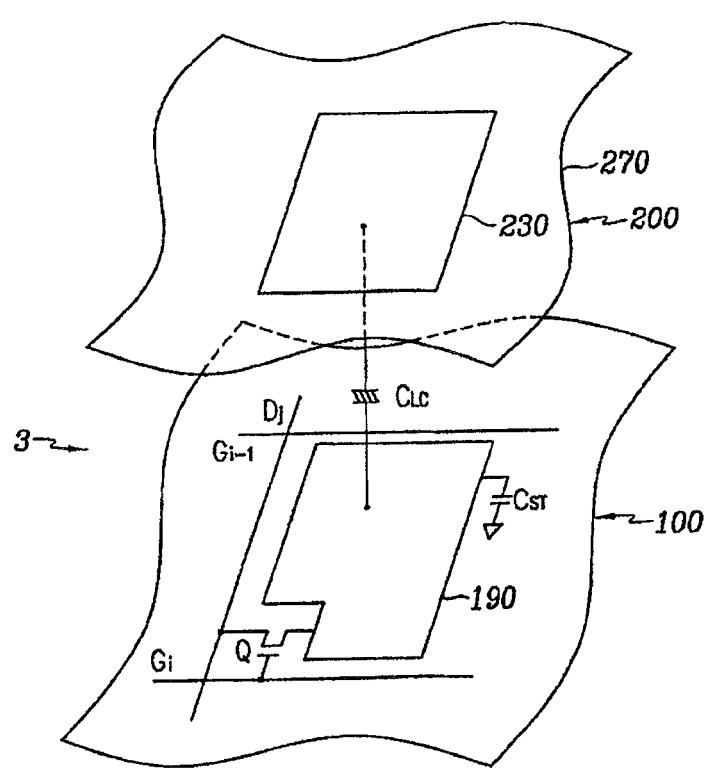


图 2

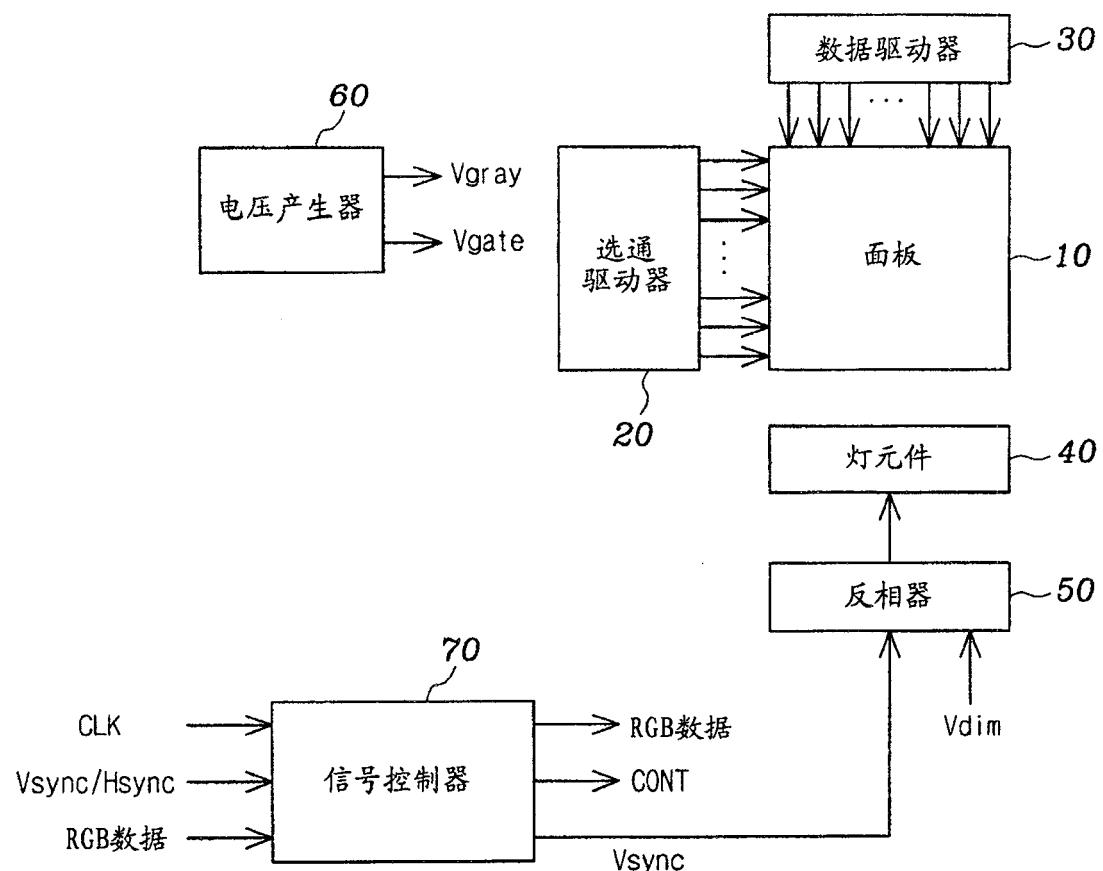


图 3

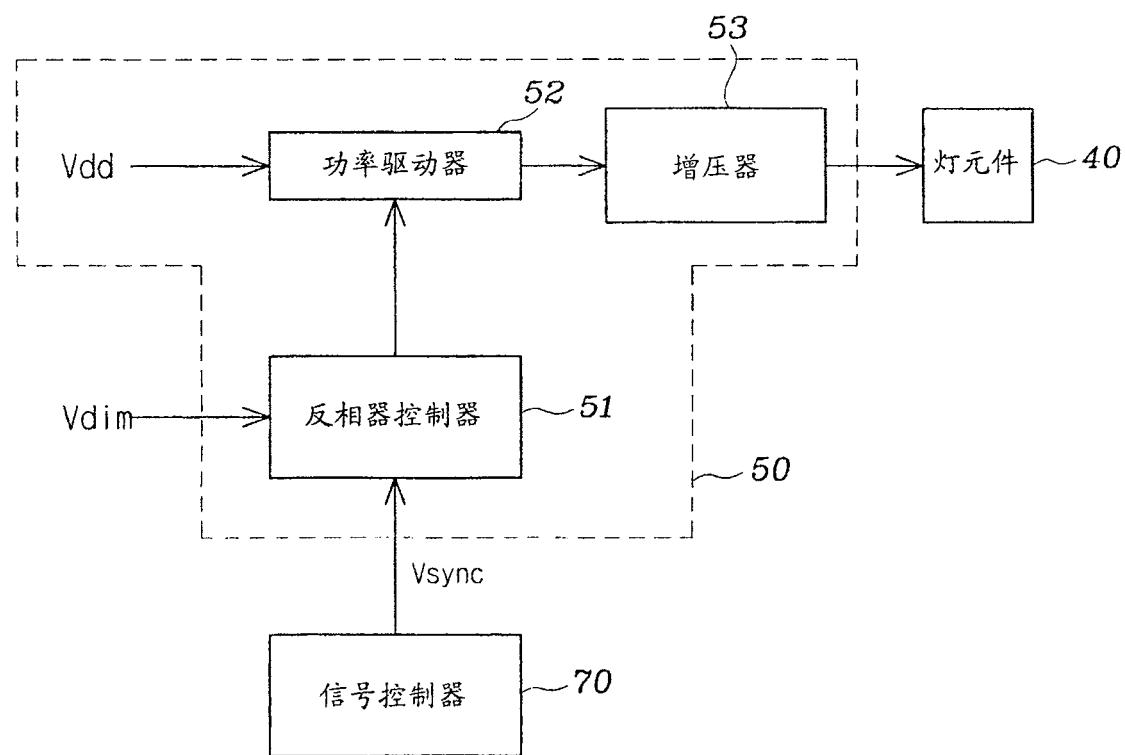


图 4

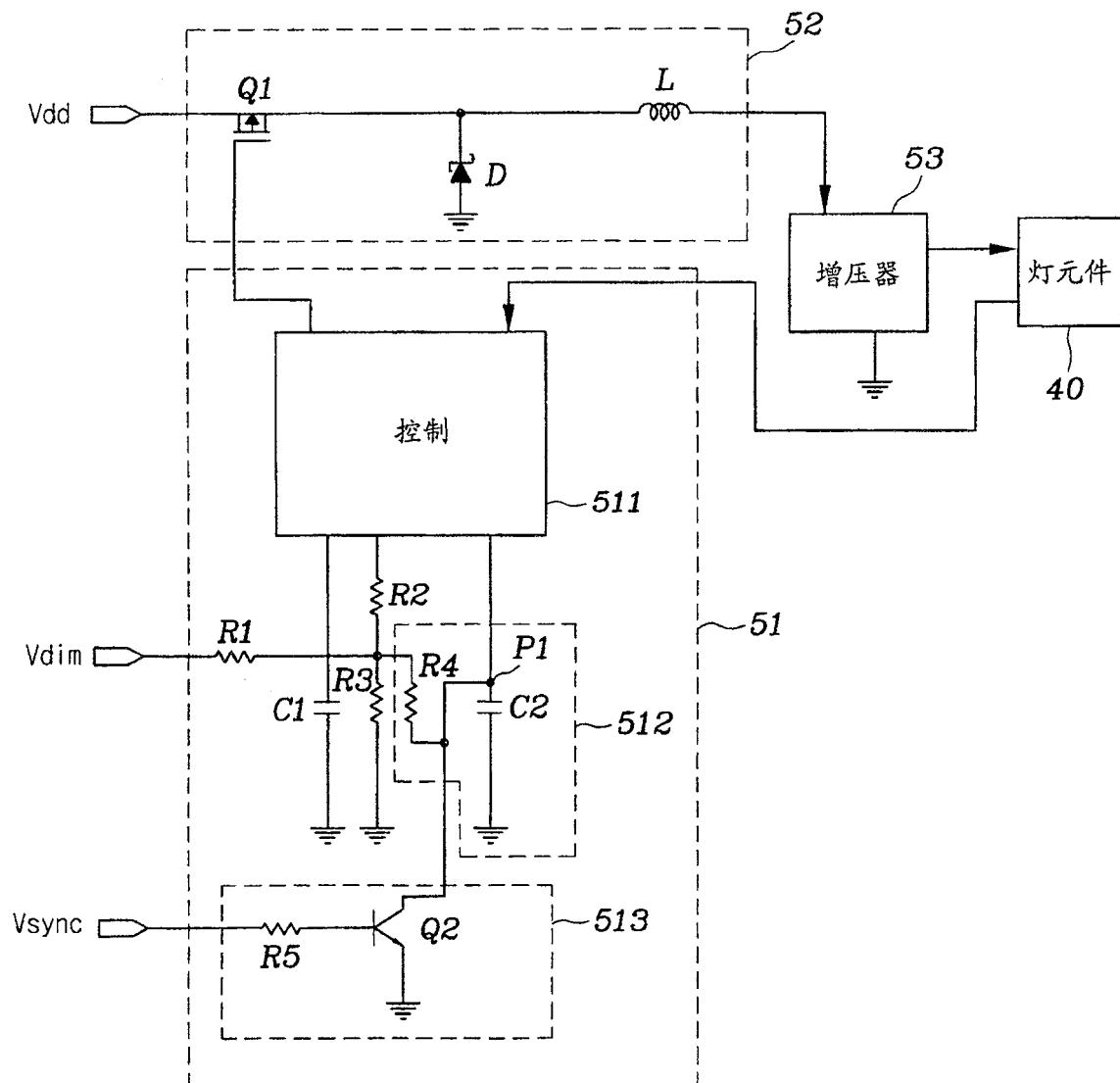


图 5

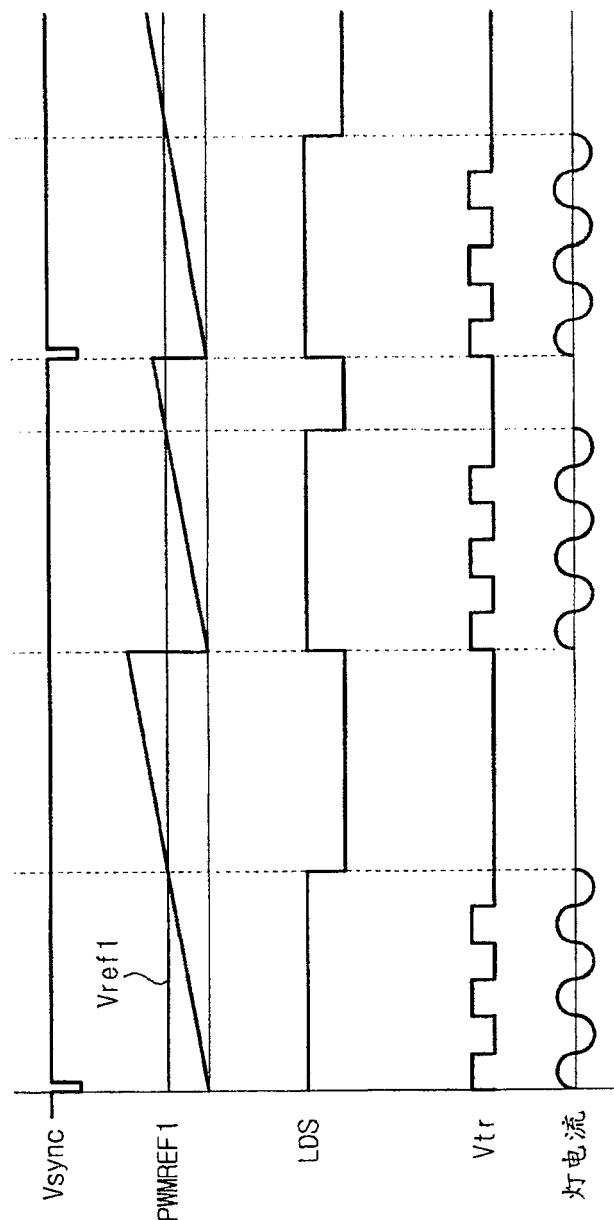


图 6

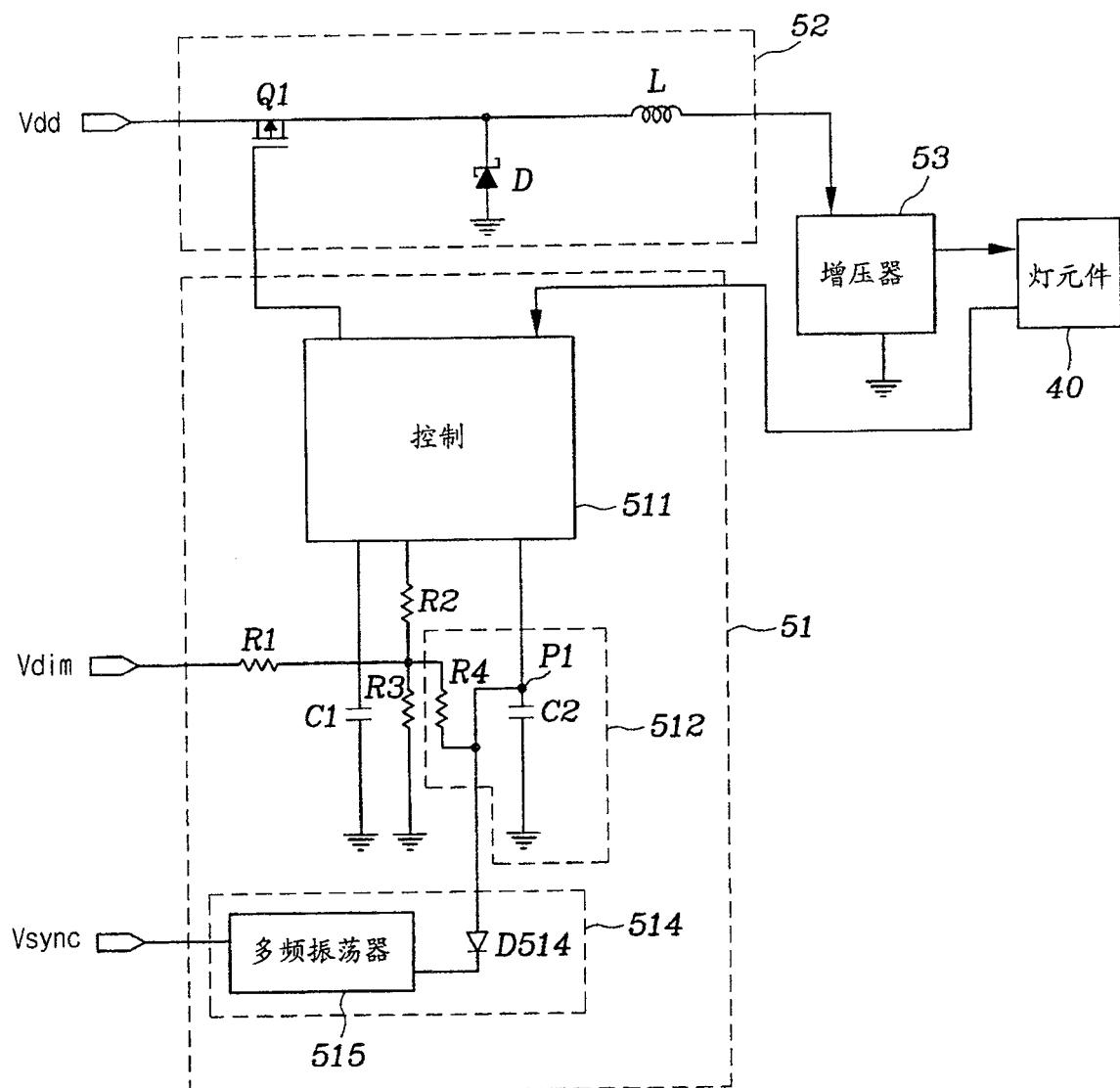


图 7

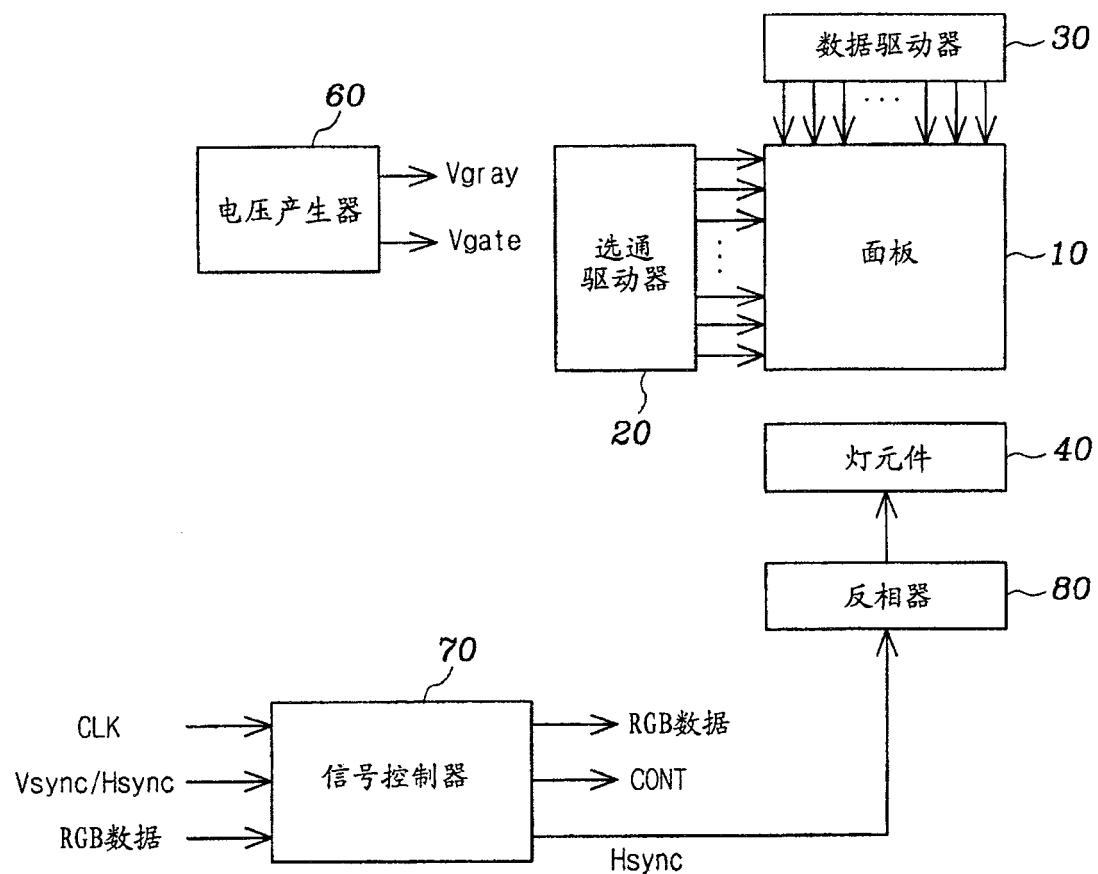


图 8

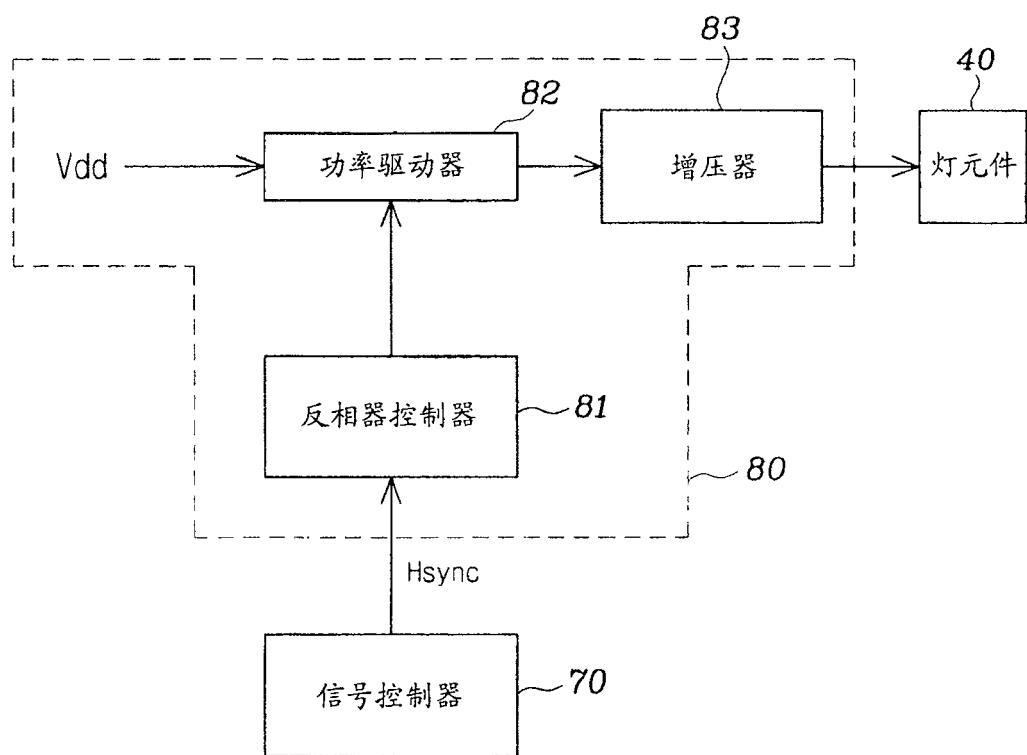


图 9

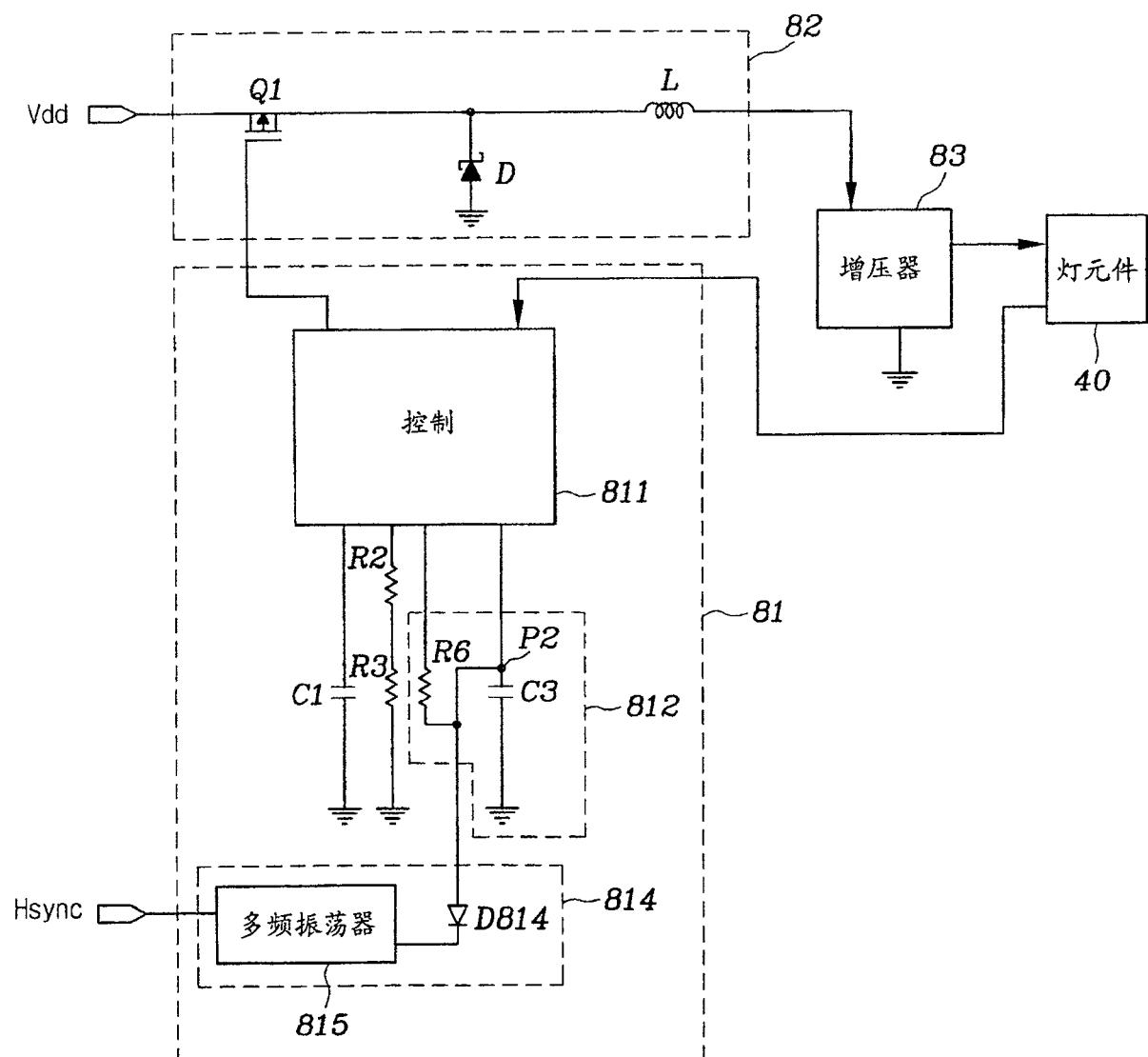


图 10

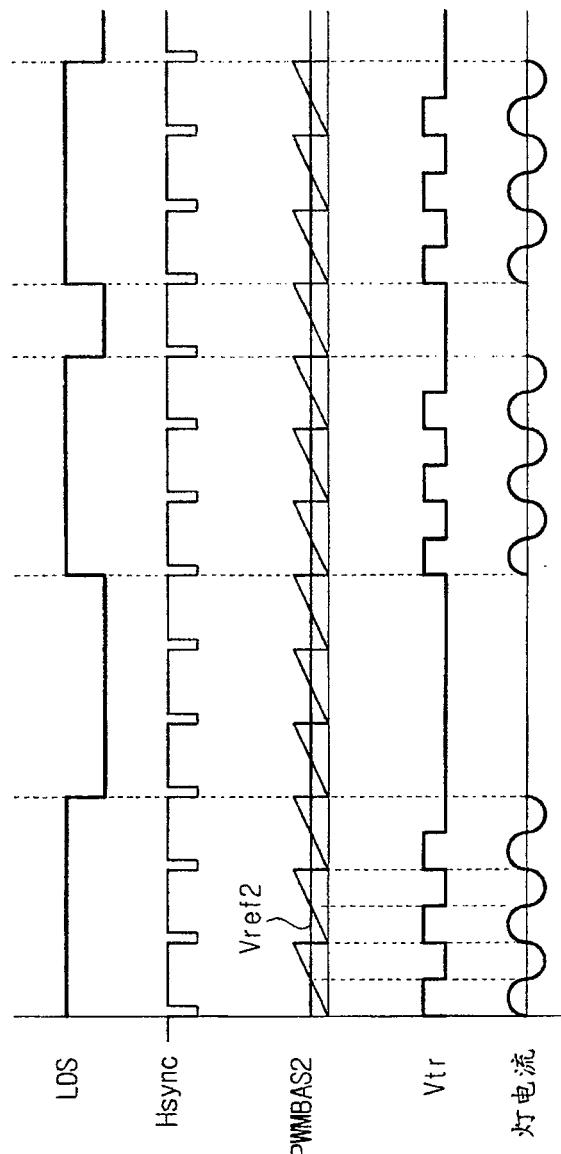


图 11

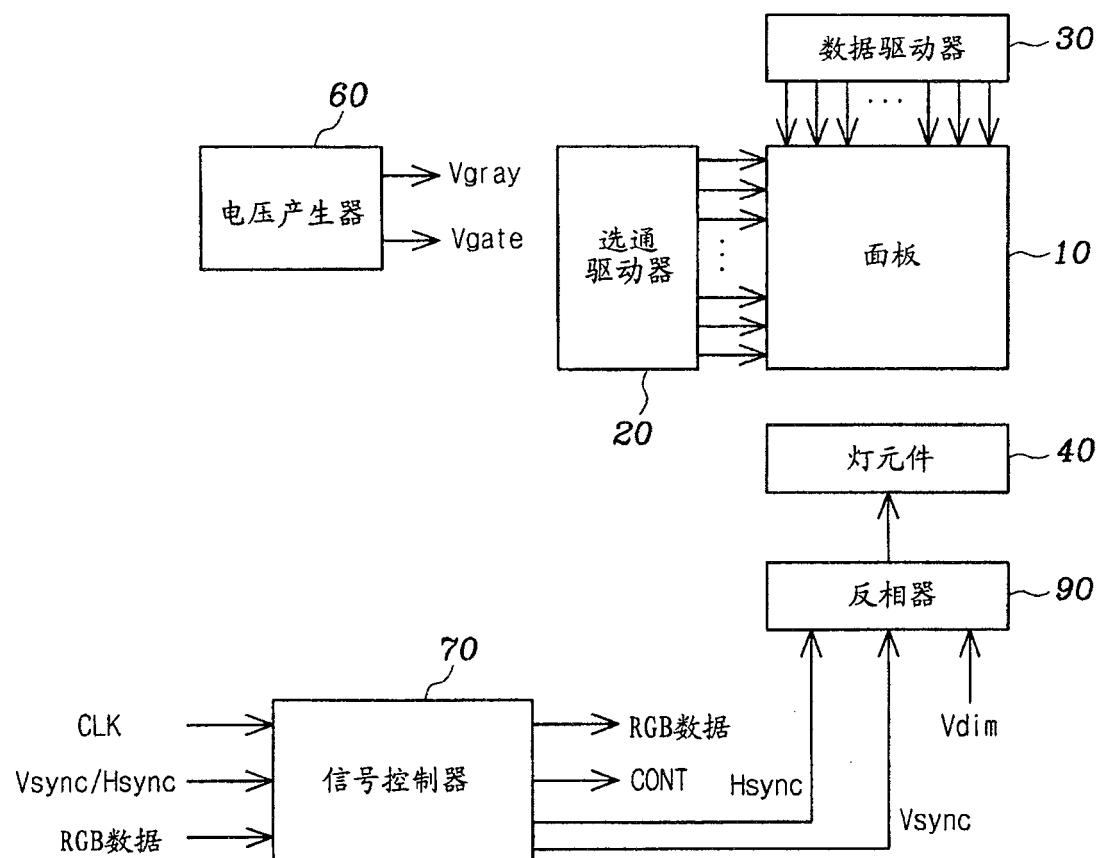


图 12

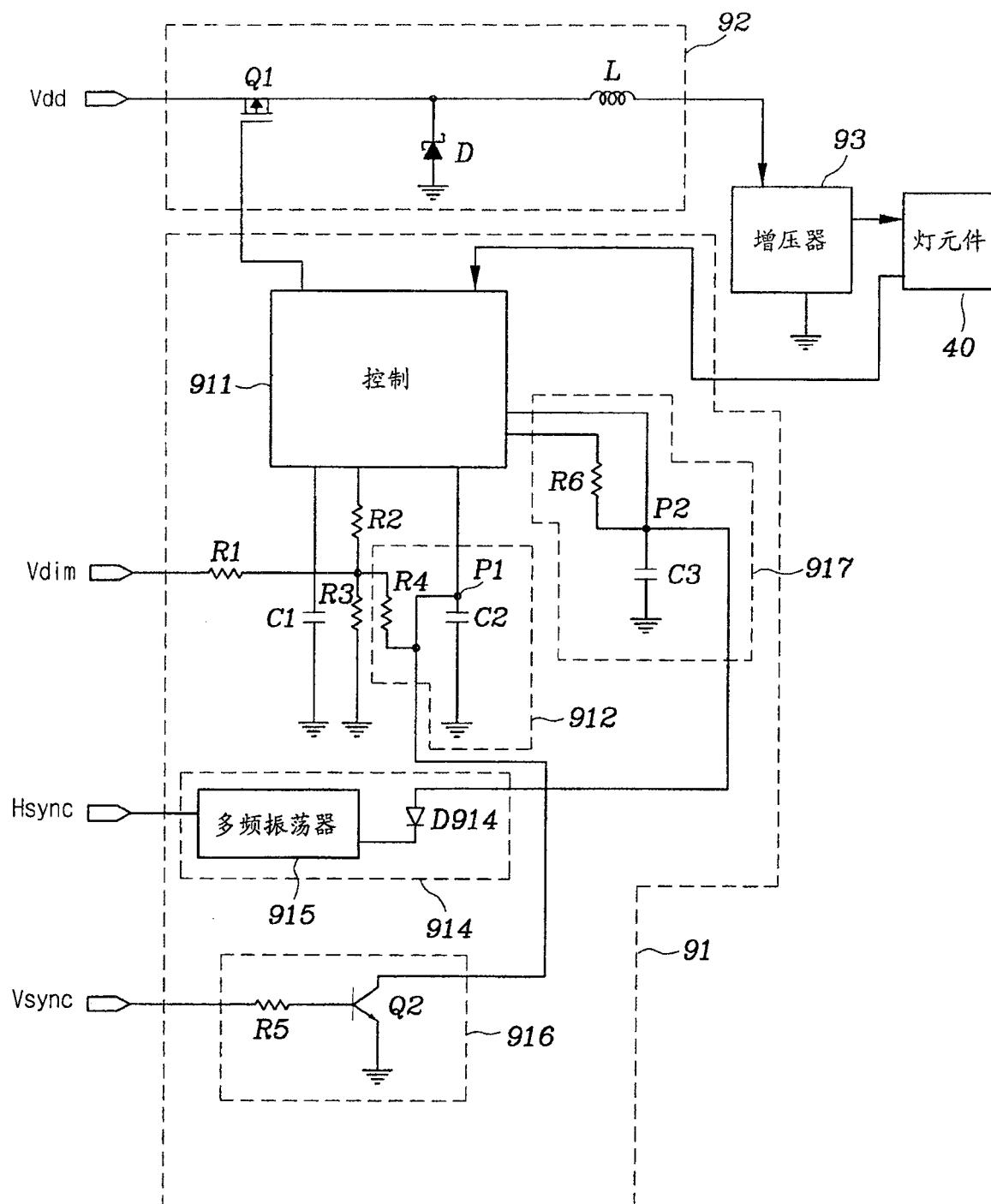


图 13

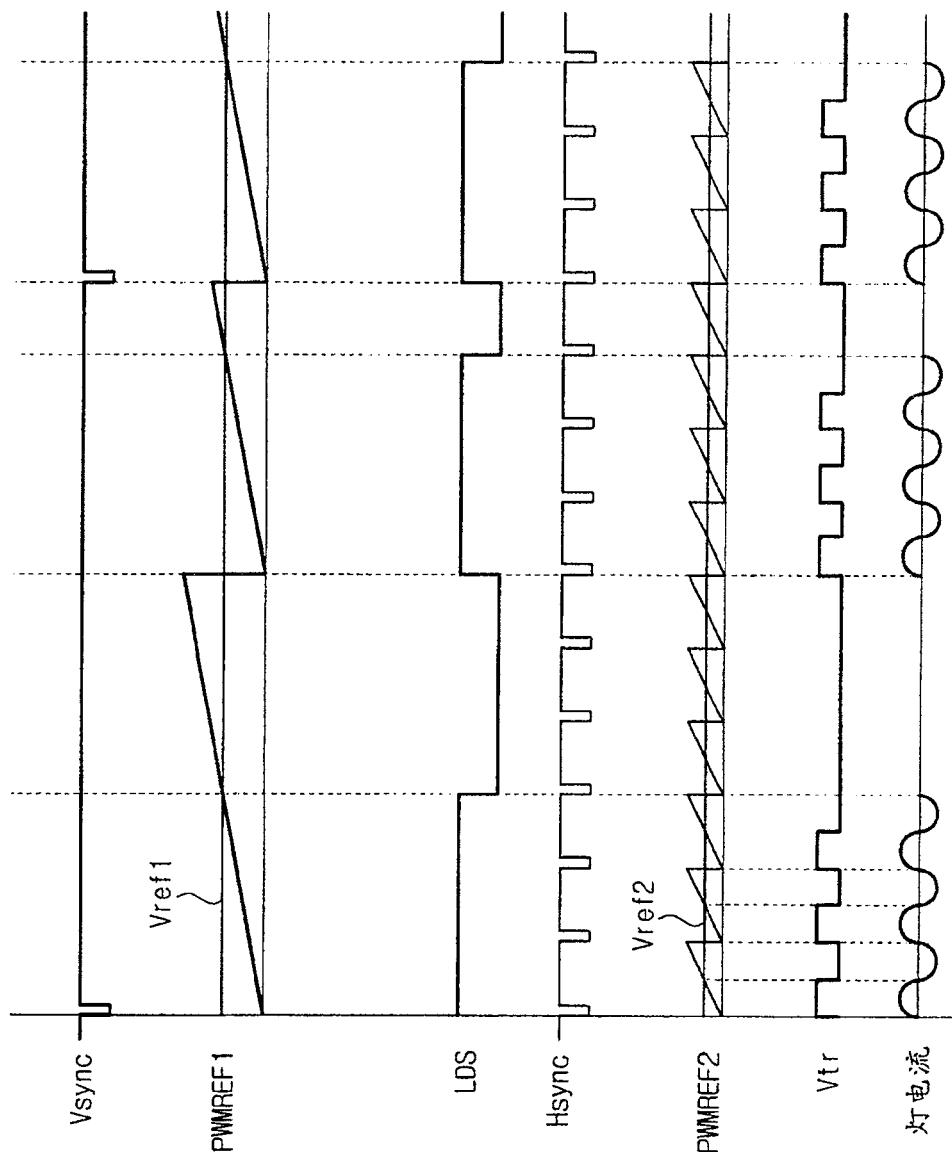


图 14

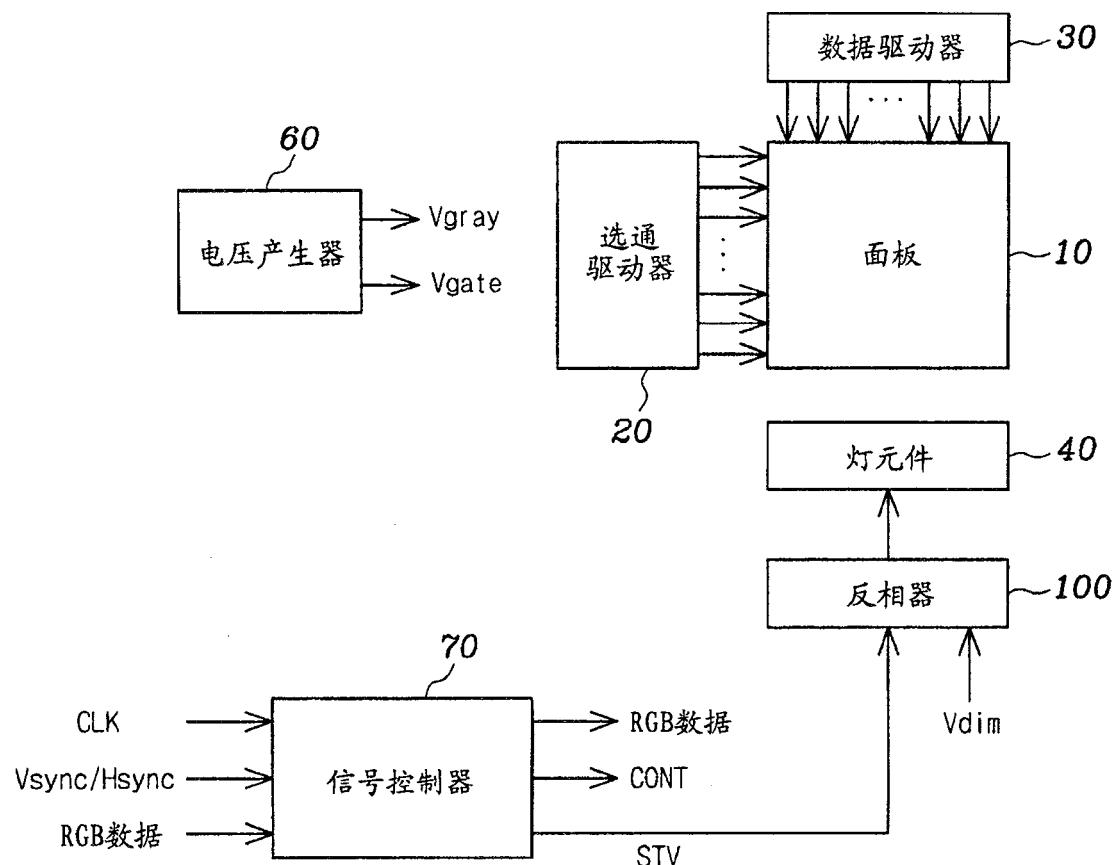


图 15

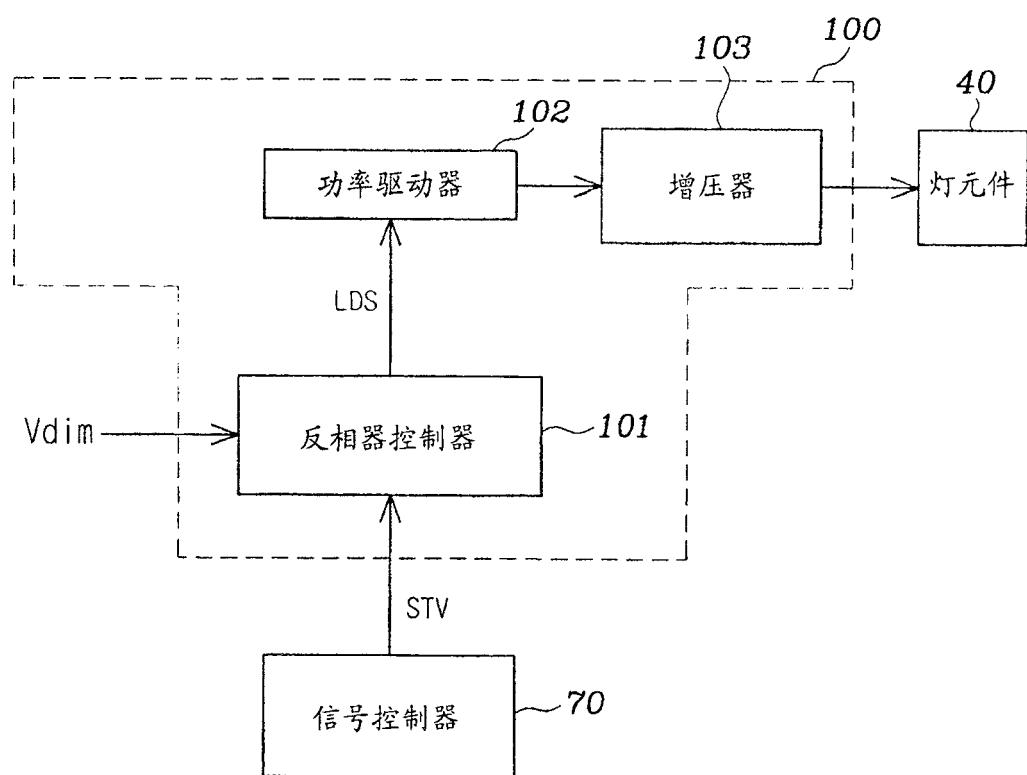


图 16

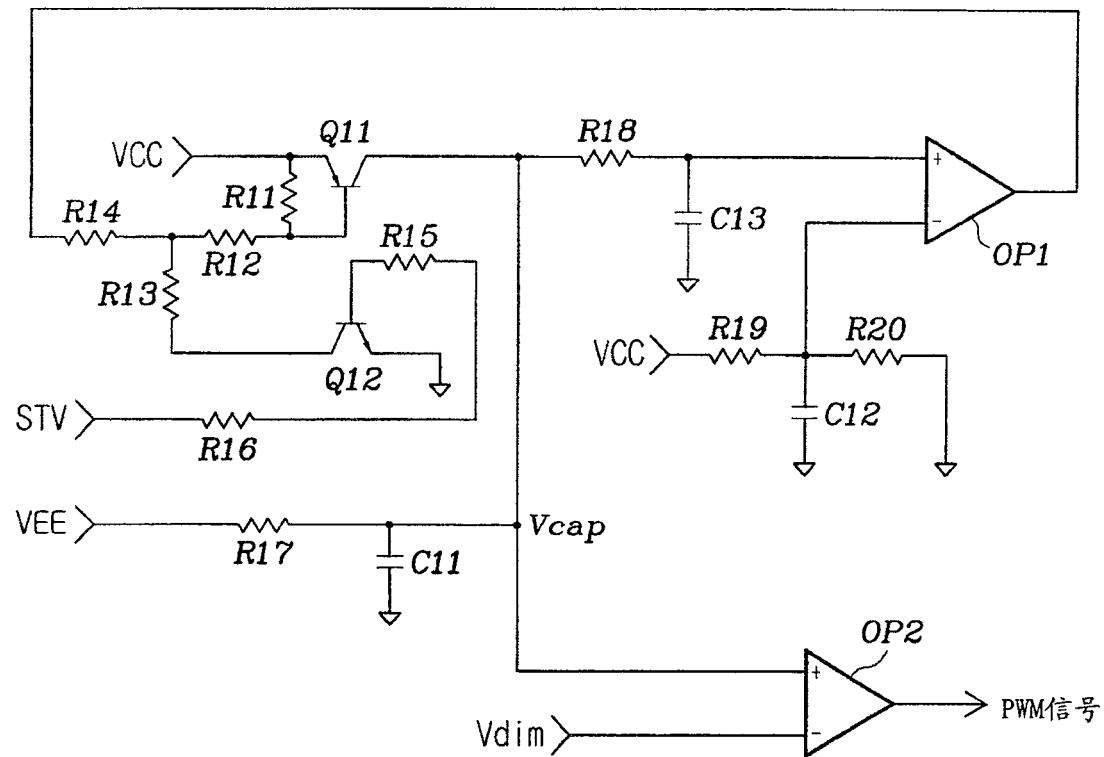


图 17

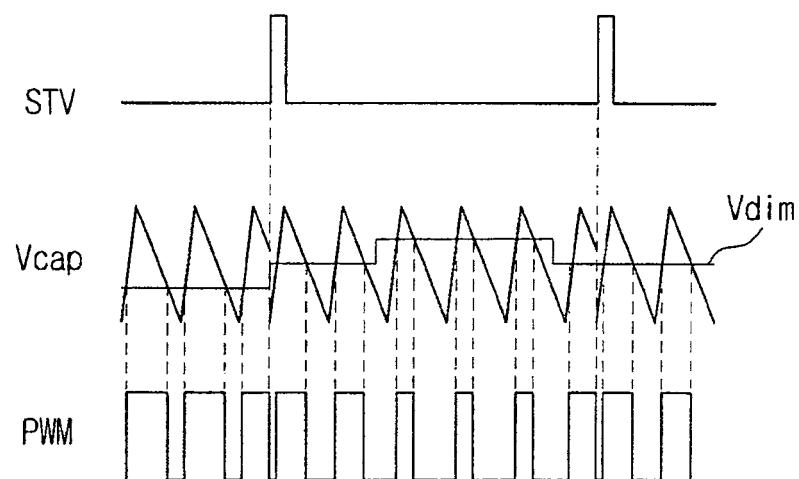


图 18

专利名称(译)	液晶显示器的反相器		
公开(公告)号	CN100504528C	公开(公告)日	2009-06-24
申请号	CN03164980.7	申请日	2003-09-04
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	闵雄圭 张铉龙		
发明人	闵雄圭 张铉龙		
IPC分类号	G02F1/1333 G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34 H05B41/392		
CPC分类号	G09G3/3406 H05B41/3927 G09G3/3696		
优先权	1020020069084 2002-11-08 KR 1020020053226 2002-09-04 KR		
其他公开文献	CN1499248A		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

提供了一种驱动显示装置光源的反相器。该反相器包括：反相器控制器，产生用于脉冲宽度调制的载波信号，并通过基于载波信号对调光信号进行脉冲宽度调制，从而产生具有开时间和关时间的灯驱动信号，并响应垂直同步信号和垂直同步启动信号中的至少一个信号，来控制灯驱动信号的开时间；电源开关元件，响应来自反相器控制器的信号有选择地传送DC电压；以及增压器，响应来自开关元件的信号而驱动灯。因此，本发明解决了现有技术中存在的瀑布问题，减少了跳动和水平条。

