

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610009591.4

G02F 1/133 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)
G02F 1/136 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)
G09G 3/34 (2006.01)

[43] 公开日 2007年1月10日

[11] 公开号 CN 1892305A

[22] 申请日 2006.2.24

[21] 申请号 200610009591.4

[30] 优先权

[32] 2005. 6. 29 [33] US [31] 60/694,687

[32] 2005. 9. 2 [33] US [31] 60/596,141

[71] 申请人 晨星半导体股份有限公司

地址 中国台湾新竹县

[72] 发明人 史德立 张志田 徐国峰 吕政佑

林宋宜 洪国强

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 蒲迈文 黄小临

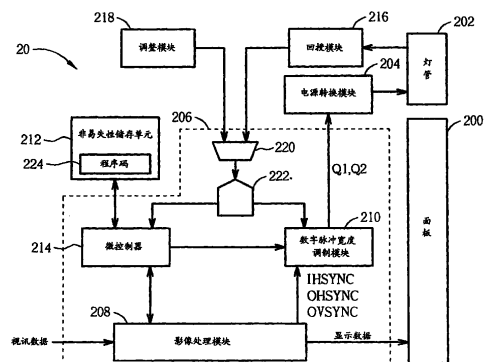
权利要求书 8 页 说明书 13 页 附图 15 页

[54] 发明名称

用以显示影像的平面显示装置、相关控制器及方法

[57] 摘要

一种用以显示影像的平面显示装置、相关控制器及方法，平面显示装置包含有显示面板、灯管、电源转换模块、非易失性储存单元以及显示控制器；灯管用提供该显示面板显示画面所需的背光源；电源转换模块用以提供电源至灯管，非易失性储存单元用以储存程序代码；显示控制器包含影像处理模块以及数字脉冲宽度调制模块；影像处理模块用以处理视讯数据，并将处理结果传送至显示面板，数字脉冲宽度调制模块根据同步讯号调整电源转换模块的运作。



1. 一种用来显示影像的平面显示装置，其包含有：

一显示面板；

一灯管，用以提供该显示面板显示画面所需的背光源；

一电源转换模块，用以提供电源至该灯管；

一非易失性储存单元，用以储存一程序代码；以及

一显示控制器，其包含有：

一影像处理模块，用以处理视讯数据，并将处理结果传送至该显示面板；

以及

一数字脉冲宽度调制模块，用以根据一同步讯号，调整该电源转换模块的启动与关闭。

2. 如权利要求1所述的平面显示装置，其中该显示控制器还包含一微控制器，用以执行该程序代码。

3. 如权利要求2所述的平面显示装置，其中该电源转换模块包含有：

一变压器，具有一主端及一副端，经由该副端耦接于该灯管；以及

多个开关晶体管，耦接于该变压器的主端及该数字脉冲宽度调制模块，用以根据该数字脉冲宽度调制模块输出的方波讯号，动态地切换该主端上电流的方向。

4. 如权利要求2所述的平面显示装置，其中该数字脉冲宽度调制模块通过改变输出的方波讯号中，正电平方波讯号与零电平讯号间的比率，以调整该电源转换模块的启动与关闭的时间，从而控制该灯管的亮度。

5. 如权利要求4所述的平面显示装置，其中该数字脉冲宽度调制模块包含有：

一脉冲宽度调制器，用以产生多个第一方波讯号，并根据该微控制器产生的讯号，调整该多个第一方波讯号的每一方波讯号的工作周期；以及

一控制讯号产生模块，用以于该脉冲宽度调制器产生的方波讯号为正电平时，输出多个第二方波讯号至该电源转换模块；

其中，每一第二方波讯号的周期小于每一第一方波讯号的周期。

6. 如权利要求5所述的平面显示装置，其中该多个第二方波讯号由一第一控制讯号及一第二控制讯号交错排列所形成。

7. 如权利要求 6 所述的平面显示装置, 其中该第一控制讯号与该第二控制讯号间的主张期间彼此分开。

8. 如权利要求 5 所述的平面显示装置, 其中该脉冲宽度调制器包含有:
一多任务器, 用以接收一输入水平同步讯号以及一输出水平同步讯号, 及选择该输入水平同步讯号以及该输出水平同步讯号两者的一以产生一选择输出;

一第一除法单元, 耦接于该多任务器, 用以将该选择输出的频率除以一第一除数, 以产生一第一输出;

一锁相回路单元, 用以产生一锁相输出;

一第二除法单元, 用以将该锁相输出的频率除以一第二除数, 以产生一第二输出;

一第三除法单元, 用以将该第二输出的频率除以一第三除数, 以产生一第三输出;

一第四除法单元, 用以将该第二输出的频率除以一第四除数, 以产生一第四输出; 以及

一比较器, 用以比较一阈值以及该第四输出, 并输出对应方波至该控制讯号产生模块;

其中, 该锁相回路单元接收该第一输出以及该第三输出以产生该锁相输出。

9. 如权利要求 5 所述的平面显示装置, 其中该数字脉冲宽度调制模块还包含一工作周期控制模块, 用以控制该控制讯号产生模块输出的多个第二方波讯号的工作周期, 以避免该多个第二方波讯号的相邻讯号间发生重迭。

10. 如权利要求 1 所述的平面显示装置, 其中该非易失性储存单元所储存的程序代码包含根据该影像处理模块产生的水平空白时段讯号与垂直空白时段讯号, 控制该数字脉冲宽度调制模块输出讯号的频率。

11. 如权利要求 1 所述的平面显示装置, 其还包含:

一回授模块, 电连于该灯管, 用以输出该灯管的感应电流; 以及

一模拟至数字转换器, 电连于该回授模块与该显示控制器之间, 用以将该回授模块输出的模拟讯号转换为数字讯号, 并传送至该显示控制器。

12. 如权利要求 11 所述的平面显示装置, 其中该微控制器根据该模拟至数字转换器所转换的数字讯号, 控制该数字脉冲宽度调制模块输出讯号的频

率。

13.如权利要求 11 所述的平面显示装置，其还包含一调整模块，电连于该模拟至数字转换器，用以调整该显示控制器的运作，该调整模块包含有：

- 一电源；
- 一电阻，电连于该电源；
- 一电阻序列，电连于该电阻，包含有多个电阻串联于一序列；
- 多个开关，每一开关介于该电阻序列的一电阻与地端之间；以及
- 一输出端，设于该电阻与该电阻序列之间，用以输出电压至该模拟至数字转换器。

14.一种用于一平面显示装置的显示控制器，包含有：

- 一影像处理模块，用以处理一视讯数据；以及
- 一数字脉冲宽度调制模块，耦接于该影像处理模块及一外部应用电路，用以产生一组控制讯号以控制该外部应用电路；

其中，该组控制讯号相关于一同步讯号。

15.如权利要求 14 所述的显示控制器，其中该外部应用电路为一电源转换模块，用以供应多个交流电压。

16.如权利要求 14 所述的显示控制器，其中该外部应用电路为一电源转换模块，用以点亮多个发光二极管。

17.如权利要求 14 所述的显示控制器，其中该外部应用电路为一电源转换模块，用以点亮一灯管。

18.如权利要求 17 所述的显示控制器，其中该灯管为一冷阴极灯管。

19.如权利要求 14 所述的显示控制器，其中该同步讯号为一输入水平同步讯号。

20.如权利要求 14 所述的显示控制器，其中该同步讯号为一输出水平同步讯号。

21.如权利要求 18 所述的显示控制器，其中该外部应用电路控制该冷阴极灯管的启动与关闭的时间。

22.如权利要求 14 所述的显示控制器，其中该数字脉冲宽度调制模块通过改变输出的方波讯号中，正电平方波讯号与零电平讯号间的比率，以调整该电源转换模块的启动与关闭的时间，从而控制该灯管的亮度。

23.如权利要求 14 所述的显示控制器，其中该数字脉冲宽度调制模块包

含有:

一脉冲宽度调制器,用以产生多个第一方波讯号,并根据该微控制器产生的讯号,调整该多个第一方波讯号的每一方波讯号的工作周期;以及

一控制讯号产生模块,用以于该脉冲宽度调制器产生的方波讯号为正电平时,输出多个第二方波讯号至该电源转换模块;

其中,每一第二方波讯号的周期小于每一第一方波讯号的周期。

24.如权利要求 23 所述的显示控制器,其中该多个第二方波讯号包含一第一控制讯号及一第二控制讯号,彼此交错排列,而该第一控制讯号与该第二控制讯号的主张期间彼此分开。

25.如权利要求 23 所述的显示控制器,其中该脉冲宽度调制器包含有:

一多任务器,用以接收一输入水平同步讯号以及一输出水平同步讯号,及选择该输入水平同步讯号以及该输出水平同步讯号两者的一以产生一选择输出;

一第一除法单元,耦接于该多任务器,用以将该选择输出的频率除以一第一除数,以产生一第一输出;

一锁相回路单元,用以产生一锁相输出;

一第二除法单元,用以将该锁相输出的频率除以一第二除数,以产生一第二输出;

一第三除法单元,用以将该第二输出的频率除以一第三除数,以产生一第三输出;

一第四除法单元,用以将该第二输出的频率除以一第四除数,以产生一第四输出;以及

一比较器,用以比较一阈值以及该第四输出,以产生一调整方波,并输出对应方波至该控制讯号产生模块;

其中,该锁相回路单元接收该第一输出以及该第三输出以产生该锁相输出。

26.如权利要求 23 所述的显示控制器,其中该数字脉冲宽度调制模块还包含一工作周期控制模块,用以控制该控制讯号产生模块输出的多个第二方波讯号的工作周期,以避免该多个第二方波讯号的相邻讯号间发生重迭。

27.一种背光板驱动电路的控制方法,包含有下列步骤:

由一显示控制器接收一视讯数据;

由该显示控制器产生一组参数以响应于一显示模式；以及

由该显示控制器根据该组参数产生一组相关于一同步讯号的控制讯号给一背光板驱动电路。

28.如权利要求 27 所述的控制方法，其中该同步讯号为一输入水平同步讯号。

29.如权利要求 27 所述的控制方法，其中该同步讯号为一输出水平同步讯号。

30.如权利要求 27 所述的控制方法，其中该产生该组参数的步骤是由该显示控制器经由查表方式而产生该组参数。

31.如权利要求 27 所述的控制方法，其中该显示模式选择自 VGA、XGA、SXGA、WGA、WXGA 标准所组成的一群组。

32.一种用于一平面显示装置的显示控制器，包含有：

一影像处理模块，用以处理一视讯数据；以及

一数字脉冲宽度调制模块，耦接于该影像处理模块及一外部应用电路，用以参考一同步讯号以控制该外部应用电路；

其中，该显示控制器接收该外部应用电路所回授的一组回授讯号，使得该数字脉冲宽度调制模块控制该外部应用电路可运作于多个操作模式。

33.如权利要求 32 所述的显示控制器，其中该组回授讯号包含一电流回授讯号及一电压回授讯号。

34.如权利要求 32 所述的显示控制器，其中该外部应用电路为一电源转换模块，用以点亮一灯管。

35.如权利要求 32 所述的显示控制器，其中该同步讯号为一输入水平同步讯号。

36.如权利要求 32 所述的显示控制器，其中该同步讯号为一输出水平同步讯号。

37.如权利要求 33 所述的显示控制器，其中该组回授讯号还包含一输入电压讯号。

38.如权利要求 37 所述的显示控制器，其中该组回授讯号还包含一开路检查讯号。

39.如权利要求 34 所述的显示控制器，其中该灯管为一冷阴极灯管。

40.如权利要求 39 所述的显示控制器，其中该些操作模式包含一电压模

式、一电流模式、以及一猝发模式。

41.如权利要求 40 所述的显示控制器，其中该数字脉冲宽度调制模块产生一组控制讯号给该外部应用电路，该组控制讯号具有一工作周期。

42.如权利要求 41 所述的显示控制器，其中该组控制讯号包括一第一晶体控制讯号以及一第二晶体控制讯号。

43.如权利要求 42 所述的显示控制器，其中该显示控制器根据该组回授讯号计算出一输出电压值 $V_o(n+1)$ ，该数字脉冲宽度调制模块根据该输出电压值 $V_o(n+1)$ 调整该工作周期。

44.如权利要求 43 所述的显示控制器，其中当该显示控制器于一点灯阶段，该数字脉冲宽度调制模块控制电源转换模块运作于该电压模式。

45.如权利要求 43 所述的显示控制器，其中当该显示控制器于一正常显示阶段，该数字脉冲宽度调制模块控制该电源转换模块运作于该电流模式。

46.如权利要求 43 所述的显示控制器，其中当该显示控制器于一调光阶段，该数字脉冲宽度调制模块控制该电源转换模块运作于该猝发模式，以控制该电源转换模块而调整该冷阴极灯管的亮度。

47.如权利要求 44 所述的显示控制器，其中该组回授讯号包含一电压回授讯号 V_FB 以及一输入电压讯号 V_{in} ，经取样后分别为讯号 $V_FB(n)$ 以及讯号 $V_{in}(n)$ ，该电压模式依照以下方程式计算出该输出电压值 $V_o(n+1)$ ：

$$I_o(n) = (V_COM - V_FB(n)) \times G / V_{in}(n)$$

$$V_o(n+1) = I_o(n) \times R + V_c(n) + I_o(n) \times T / C$$

其中， R 、 C 、 G 分别代表一电阻参数、一电容参数、及一增益参数， V_COM 代表一比较电压值， T 代表时间， $I_o(n)$ 代表一取样后的输出电流值， $V_c(n)$ 代表一横跨电容的电压值，而 $V_c(n)$ 的初始值 $V_c(0) = 0$ 。

48.如权利要求 45 所述的显示控制器，其中该组回授讯号包含一电流回授讯号 I_FB 以及一输入电压讯号 V_{in} ，经取样后分别为讯号 $I_FB(n)$ 以及讯号 $V_{in}(n)$ ，该电流模式依照以下方程式计算出该输出电压值 $V_o(n+1)$ ：

$$I_o(n) = (I_COM - I_FB(n)) \times G / V_{in}(n)$$

$$V_o(n+1) = I_o(n) \times R + V_c(n) + I_o(n) \times T / C$$

其中， R 、 C 、 G 分别代表一电阻参数、一电容参数、及一增益参数， I_COM 代表一比较电流值， T 代表时间， $I_o(n)$ 代表一取样后的输出电流值， $V_c(n)$ 代表一横跨电容的电压值，而 $V_c(n)$ 的初始值 $V_c(0) = 0$ 。

49.如权利要求 32 所述的显示控制器，还包含：

一多任务器；以及

一模拟至数字转换器，耦接于该多任务器；

其中，该多任务器接收该组回授讯号以及一外部按键讯号，以多任务方式将该组回授讯号以及该外部按键讯号送给该模拟至数字转换器而转换成一数字讯号。

50.如权利要求 49 所述的显示控制器，该模拟至数字转换器耦接至该数字脉冲宽度调制模块以及一微控制器，以选择性地将该数字讯号送给该数字脉冲宽度调制模块及该微控制器的二者择一。

51.如权利要求 32 所述的显示控制器，还包含一模拟至数字转换器，耦接至该数字脉冲宽度调制模块，该模拟至数字转换器将该组回授讯号转换成一数字讯号给该数字脉冲宽度调制模块。

52.如权利要求 51 所述的显示控制器，还包含另一模拟至数字转换器，耦接至一微控制器，用以接收一外部按键讯号，转换成另一数字讯号给该微控制器。

53.如权利要求 32 所述的显示控制器，其中该外部应用电路为一电源转换模块，用以点亮多个发光二极管。

54.一种背光板驱动电路的控制方法，包含有下列步骤：

由一显示控制器产生一组控制讯号给一背光板驱动电路；

由该显示控制器接收来自该背光板驱动电路的一组回授讯号；以及

由该显示控制器根据该组回授讯号调整该组控制讯号使得该背光板驱动电路可以运作于多个操作模式。

55.如权利要求 54 所述的控制方法，其中该组控制讯号相关于一输入水平同步讯号。

56.如权利要求 54 所述的控制方法，其中该组控制讯号相关于一输出水平同步讯号。

57.如权利要求 54 所述的控制方法，其中该显示控制器藉由改变该组控制讯号的一工作周期而调整一灯管的亮度。

58.如权利要求 54 所述的控制方法，其中该组回授讯号包含一电流回授讯号、一电压回授讯号、及一输入电压讯号。

59.如权利要求 54 所述的控制方法，其中该些操作模式包含一电压模式、

一电流模式、以及一猝发模式。

60.如权利要求 54 所述的控制方法，其中该背光板驱动电路驱动一冷阴极灯管。

61.如权利要求 54 所述的控制方法，其中该背光板驱动电路驱动多个发光二极管。

62.如权利要求 61 所述的控制方法，其中该调整步骤是于当该冷阴极灯管于一点灯阶段，调整该组控制讯号使得该背光板驱动电路运作于该电压模式。

63.如权利要求 62 所述的控制方法，其中该调整步骤是于当该冷阴极灯管于一正常显示阶段，调整该组控制讯号使得该背光板驱动电路运作于该电流模式。

64.如权利要求 63 所述的控制方法，其中该调整步骤是于当该冷阴极灯管于一调光阶段，调整该组控制讯号使得该背光板驱动电路运作于该猝发模式。

65.一种背光板驱动电路的控制方法，包含有下列步骤：

由一显示控制器接收一视讯数据；以及

由该显示控制器产生一组相关于一同步讯号的控制讯号给一背光板驱动电路。

66.如权利要求 65 所述的控制方法，其中该产生控制讯号的步骤是由该显示控制器产生一组参数以响应于一显示模式，并根据该组参数产生该组相关于该同步讯号的控制讯号给该背光板驱动电路。

67.如权利要求 65 所述的控制方法，其中该同步讯号为一输入水平同步讯号。

68.如权利要求 66 所述的控制方法，其中该产生该组参数的步骤是由该显示控制器经由查表方式而产生该组参数。

69.如权利要求 66 所述的控制方法，其中该显示模式选择自 VGA、XGA、SXGA、WGA、WXGA 标准所组成的一群组。

用以显示影像的平面显示装置、相关控制器及方法

技术领域

本发明涉及一种用来显示影像的平面显示装置、相关控制器及方法，特别是涉及一种通过数字控制将灯管频率相关于显示频率以加强显示品质的平面显示装置、相关控制器及方法。

背景技术

液晶显示器一般可分为反射式 (Reflective) 液晶显示器、穿透式 (Transmissive) 液晶显示器及半穿透半反射式 (Transflective) 液晶显示器。反射式液晶显示器是指光源由面板前方进入液晶显示器内，并且经由内部反射表面 (如铝金属) 反射以让使用者得以观看到显示画面。穿透式液晶显示器通常具有背光源设置于液晶单元的后方，用以发射入射光线，入射光线选择性地穿越液晶单元之后，于液晶显示器的前方显示画面。半穿透半反射式液晶显示器则是同时利用反射式及穿透式显示画面的显示器。

在穿透式液晶显示器中，现有技术通常采用一个或多个冷阴极灯管 (Cold Cathode Fluorescent Lamp) 作为背光源，以发射入射光线。冷阴极灯管的发光原理是通过外加一高压电于冷阴极灯管的两端，则冷阴极灯管的内部开始放电，使得灯管内部的汞蒸气被激发到高能阶，并于降回初始能阶时产生紫外光。最后，通过冷阴极灯管 (内部) 表面的磷光质，将紫外光转换为可见光，从而发射光线。

图 1 显示现有穿透式液晶显示器 100 的功能方块图。液晶显示器 100 包含有影像处理电路 102、面板 104、及背光模块 106。影像处理电路 102 根据所接收的影像数据，控制面板 104 中各像素的红、蓝、绿成分及电压大小，以产生不同的颜色、对比。背光模块 106 用以提供液晶显示器 100 显示画面时所需的光源，其包含有脉冲宽度调制模块 108、电压转换电路 110、电源模块 112、及冷阴极灯管 114。为了使冷阴极灯管 114 能正常运作，必需通过电压转换电路 (或变压器) 110 将电源模块 112 提供的低电压的直流电源转换为高频且高电压的交流电源。脉冲宽度调制模块 108 用来控制电压转换

电路 110 输出的交流电源，以调整冷阴极灯管 114 的亮度。在现有技术中，脉冲宽度调制模块 108 的运作方式可采用电压控制方法或脉冲宽度调制方法。若采用电压控制方法，则脉冲宽度调制模块 108 藉由改变输入至电压转换电路 110 的电压大小，以达到调整电压转换电路 110 输出电压的目的。由于冷阴极灯管 114 的发光是由放电能量所产生，而当输入至冷阴极灯管 114 的电压过低时，会造成放电过程不稳定，使得电压控制方法的可调光范围受到限制。相较之下，若采脉冲宽度调制的控制方法，则脉冲宽度调制模块 108 周期地启动冷阴极灯管 114 发光，并通过改变启动与关闭冷阴极灯管 114 的时间比率，控制整体亮度。因此，脉冲宽度调制的控制方式可提供较大的调光范围。

在现有技术中，影像处理电路 102 通过数字讯号处理技术产生控制面板 104 的讯号，而脉冲宽度调制模块 108 则以模拟电路实现，会导致讯号相互干扰的缺点，诸如产生水波纹，而影响显示品质。

发明内容

因此，本发明的主要目的是提供一种用来显示影像的平面显示装置、相关控制器及方法。

本发明披露一种用来显示影像的平面显示装置，其包含有显示面板、灯管、电源转换模块、非易失性储存单元以及显示控制器；灯管用以提供该显示面板显示画面所需的背光源，电源转换模块用以提供电源至该灯管，非易失性储存单元用以储存程序代码；显示控制器包含影像处理模块以及数字脉冲宽度调制模块；影像处理模块用以处理视讯数据，并将处理结果传送至该显示面板，数字脉冲宽度调制模块根据同步讯号调整电源转换模块的运作，例如启动与关闭。

本发明还披露了一种显示控制器，其包含有影像处理模块以及数字脉冲宽度调制模块；影像处理模块用以处理视讯数据，数字脉冲宽度调制模块耦接于影像处理模块及外部应用电路，用以产生一组控制讯号以控制外部应用电路；其中，组控制讯号相关于同步讯号。

本发明还披露了一种背光板驱动电路的控制方法，包含有由一显示控制器接收一视讯数据；由该显示控制器产生一组参数以响应于一显示模式；以及由该显示控制器根据该组参数产生一组相关于一同步讯号的控制讯号给

一背光板驱动电路。

本发明还披露了一种用于一平面显示装置的显示控制器，其包含有一影像处理模块以及一数字脉冲宽度调制模块。该影像处理模块用以处理一视讯数据，该数字脉冲宽度调制模块耦接于该影像处理模块及一外部应用电路，用以参考一同步讯号以控制该外部应用电路；其中，该显示控制器接收该外部应用电路所回授的一组回授讯号，使得该数字脉冲宽度调制模块控制该外部应用电路可运作于多个操作模式。

本发明还披露了一种背光板驱动电路的控制方法，包含有由一显示控制器产生一组控制讯号给一背光板驱动电路；由该显示控制器接收来自该背光板驱动电路的一组回授讯号；以及由该显示控制器根据该组回授讯号调整该组控制讯号使得该背光板驱动电路可以运作于多个操作模式。

本发明还披露了一种背光板驱动电路的控制方法，包含有由一显示控制器接收一视讯数据；以及由该显示控制器产生一组相关于一同步讯号的控制讯号给一背光板驱动电路。

附图说明

图 1 为现有技术之射式液晶显示器的功能方块图。

图 2 为本发明较佳实施例平面显示装置的功能方块图。

图 3 为图 2 的平面显示装置的数字脉冲宽度调制模块的功能方块图。

图 4 为图 3 的数字脉冲宽度调制模块的脉冲宽度调制器的功能方块图。

图 5 为图 4 的脉冲宽度调制器的相关讯号波形示意图。

图 6 为图 3 的数字脉冲宽度调制模块的相关讯号示意图。

图 7 为图 2 的平面显示装置的电源转换模块的示意图。

图 8 为图 2 的平面显示装置的回授电路的示意图。

图 9 为一调整模块的示意图。

图 10 为图 2 的平面显示装置操作电压模式的操作频率变化示意图。

图 11 为图 2 的平面显示装置启动时所执行的程序代码的等效电路图。

图 12 为图 2 的平面显示装置操作于电流模式时所执行的程序代码的等效电路图。

图 13 为一缓冲电路的示意图。

图 14 显示根据本发明较佳具体实施例的一种背光板驱动电路的控制方

法的流程图。

图 15 显示根据本发明的另一具体实施例的一种背光板驱动电路的控制方法的流程图。

附图符号说明

100	液晶显示器
102	影像处理电路
104	面板
106	背光模块
108	脉冲宽度调制模块
110	电压转换电路
112	电源模块
114	冷阴极灯管
20	平面显示装置
200	显示面板
202	灯管
204	电源转换模块
206	显示控制器
208	影像处理模块
210	数字脉冲宽度调制模块
212	非易失性储存单元
214	微控制器
216	回授模块
218	调整模块
220	多任务器
222	模拟至数字转换器
224	程序代码
300	脉冲宽度调制器
302	控制讯号产生模块
304	工作周期控制模块
400	多任务器

402	数字锁相回路
404	截止位置决定单元
406、408、410、412	除法单元
700	变压器
702、704	晶体管
706、708	端点
90	调整模块
900	电阻
SW_1 ~ SW_n	开关
R_SW1 ~ R_SWn	电阻
1300	缓冲电路
1400、1420、1440、1460、1480、1500、 1520、1540、1560、1580	步骤

具体实施方式

图2显示根据本发明一较佳具体实施例平面显示装置20的功能方块图。平面显示装置20包含有显示面板200、灯管202、电源转换模块204、非易失性储存单元212、及显示控制器206。显示控制器206包含有影像处理模块208、数字脉冲宽度调制模块210、及微控制器214。此外，平面显示装置20较佳地包含回授模块216、调整模块218、多任务器220、及模拟至数字转换器222。微控制器214用以执行非易失性储存单元212所储存的程序代码224，以调整显示控制器206的操作，从而显示画面于显示面板200上及调整灯管202的亮度。在显示控制器206中，影像处理模块208接收包含输入水平同步讯号IHSYNC的视讯数据，产生输出水平同步讯号OHSYNC、输出垂直同步讯号OVSYNC、及显示数据至显示面板200，较佳地，可将输入水平同步讯号IHSYNC、输出水平同步讯号OHSYNC、及输出垂直同步讯号OVSYNC送至数字脉冲宽度调制模块210，显示数据例如包含红、蓝、绿的讯号R、G、B。数字脉冲宽度调制模块210则根据输入水平同步讯号IHSYNC、输出水平同步讯号OHSYNC、及输出垂直同步讯号OVSYNC，由微控制器214控制，产生控制讯号Q1、Q2，以控制电源转换模块204中晶体管的启动或关闭。在本实施例中，根据不同的操作模式，数字脉冲宽度

调制模块 210 可通过控制讯号 Q1、Q2，调整电源转换模块 204 中晶体管的启动时间，从而控制灯管 202 的亮度；而数字脉冲宽度调制模块 210 可根据回授模块 216 及调整模块 218 输出的讯号，调整灯管 202 的亮度；更进一步地，电源转换模块 204 可以产生多个直流电压，以供不同状况的应用。应注意到，根据本发明的新颖结构，本领域的技术人员应可了解到，数字脉冲宽度调制模块 210 的设计不单纯地仅仅可以应用在控制电源转换模块 204，而可以有其它可能的应用，例如用来控制电压调节器 (voltage regulator) 等等；亦应注意到，藉由多任务器 220 及模拟至数字转换器 222 可共享模拟至数字转换器 222，此于低速转换运作需求下特别有利，可以节省硬件的门数，本领域的技术人员可改变实施方式为各有独立的模拟至数字转换器；也应注意到，非易失性储存单元 212 可以为多种型态的非易失性存储器，例如闪存、电可擦除只读存储器...等等，本领域的技术人员可以了解到非易失性储存单元 212 依照实施方式的不同，可以独立于显示控制器 206 之外或者整合于显示控制器 206 之中；微控制器 214 例如是 8051 微控制器，依照实施方式的不同，也可以独立于显示控制器 206 之外或者整合于显示控制器 206 之中。本领域的技术人员可以了解电源转换模块 204 中，不仅可以应用来点亮冷阴极灯管，也可以应用来点亮发光二极管的背光源。

图 3 显示图 2 中本发明的数字脉冲宽度调制模块 210 的方块图的较佳具体实施例。数字脉冲宽度调制模块 210 较佳地包含有脉冲宽度调制器 300、控制讯号产生模块 302、及工作周期控制模块 304。脉冲宽度调制器 300 根据输入水平同步讯号 IHSYNC、输出水平同步讯号 OHSYNC、及输出垂直同步讯号 OVSYNC，输出方波讯号 V_burst 至控制讯号产生模块 302，并由微控制器 214 控制方波讯号 V_burst 的频率。控制讯号产生模块 302 则于方波讯号 V_burst 为正电平方波时，输出控制讯号 Q1_P 及 Q2_P。工作周期控制模块 304 则调整控制讯号 Q1_P 及 Q2_P 的工作周期，以消除控制讯号 Q1_P 与 Q2_P 间的重迭情形。若电源转换模块 204 所接收的控制讯号 Q1、Q2 间有重迭情形，会使得电源转换模块 204 持续输出电源至灯管 202，可能导致灯管 202 的烧毁。因此，通过工作周期控制模块 304，避免讯号 Q1_P、Q2_P 间的重迭情形，使得输入至电源转换模块 204 的控制讯号 Q1、Q2 间不会有重迭的产生，因此可避免灯管 202 接收过大电流而导致烧毁；较佳地，工作周期控制模块 304 可根据输出电压值 V_o 调整控制讯号 Q1、Q2 的工作周期。

图4显示图3中脉冲宽度调制器300的功能方块图的一较佳具体实施例。脉冲宽度调制器300包含有一多任务器400、一数字锁相回路402、一截止位置决定单元404、及除法单元406、408、410、412。多任务器400由微控制器214控制，用以根据输入水平同步讯号IHSYNC或输出水平同步讯号OHSYNC，输出讯号 V_{HSYNC} 至除法单元406。除法单元406、408、410、412可分别将所接收的讯号的频率除以除数N、J、K、M。数字锁相回路402接收时钟讯号CLK，可根据除法单元406及412输出的讯号，调整输出至除法单元408的讯号的频率。在本具体实施例中，除数N、J、K、M是由微控制器214所决定，较佳地藉由查表获得，使其与多任务器400所接收的水平同步讯号及/或垂直同步讯号相关。假设多任务器400输出的讯号 V_{HSYNC} 的频率为 f_{HSYNC} ，且除法单元408输出的讯号 V_{PWM} 的频率为 f_{PWM} ，可知输入至数字锁相回路402的讯号频率为 $(f_{HSYNC} \times (M/N) \times J)$ ，且经由数字锁相回路402同步后， $f_{PWM} = f_{HSYNC} \times (M/N)$ ，则方波讯号 V_{burst} 的频率 $f_{burst} = f_{PWM}/K$ 。进一步地，可将方波讯号 V_{burst} 的频率 f_{burst} 与垂直同步讯号VSYNC的频率 f_{VSYNC} 同步。举例来说，可设定 $(f_{HSYNC} \times M/N/K)$ 为频率 f_{VSYNC} 的整数倍，如3倍或4倍，则电源转换模块204输出的讯号的频率相关于水平及垂直同步讯号的频率，因此可避免产生水波纹等的可见讯号干扰(visible signal interference)。另一方面，截止位置决定单元404则可根据微控制器214输出的讯号L，决定输出的序列方波讯号 V_{burst} 的工作周期(duty cycle)。

请参考图5，图5为图4的脉冲宽度调制器300的相关讯号波形示意图。由图5可知，除数K用来决定方波讯号 V_{burst} 的频率，除数K越大，则方波讯号 V_{burst} 每一方波的周期越长；参数L则用来决定方波讯号 V_{burst} 每一方波的工作周期，参数L越小，则方波讯号 V_{burst} 的每一方波的正电平期间越短。因此，通过调整除数K及参数L，本具体实施例可调整输出至电源转换模块204的控制讯号Q1、Q2的频率，从而改变灯管的亮度。

回到图3，控制讯号产生模块302可于方波讯号 V_{burst} 为正电平方波时，输出序列方波讯号Q1_P及Q2_P，而工作周期控制模块304则可调整方波讯号Q1_P及Q2_P的工作周期，以避免方波讯号Q1_P及Q2_P重迭时导致电源转换模块204持续操作于高电压电平而烧毁灯管202。请参考图6，图6为图3的数字脉冲宽度调制模块210的相关讯号示意图。由图6可知，控制讯号产生模块302只有在方波讯号 V_{burst} 为正电平方波时，才会

输出方波讯号 Q1_P 及 Q2_P，且工作周期控制模块 304 则可调整方波讯号 Q1_P 及 Q2_P 的工作周期，较佳地控制方波讯号 Q1_P 及 Q2_P 的工作周期皆为 45%，且控制讯号 Q1 及 Q2 的主张 (assertion) 期间较佳地彼此分开而没有重迭。

请参考图 7，图 7 主要显示图 2 中电源转换模块 204 的示意图。电源转换模块 204 可根据数字脉冲宽度调制模块 210 输出的控制讯号 Q1、Q2，切换晶体管 702、704 的启动或关闭，以控制一变压器 700 的主端，从而改变电连于变压器 700 副端的灯管 202 的亮度。如图 3 所示，当脉冲宽度调制器 300 所输出的方波讯号 V_burst 为正电平时，控制讯号产生模块 302 才会输出控制讯号，方波讯号 V_burst 的频率藉由除数 N、J、K、M 而控制，且方波讯号 V_burst 的正电平方波宽度受参数 L 的控制，因此通过调整参数 N、J、K、M、L，可调整控制讯号 Q1、Q2 输出的频率或周期。举例来说，当要增加灯管 202 的亮度时，可增加 L 的值，则图 7 中变压器 700 的启动时间会增加，使得灯管 202 的发光时间增加，从而提高亮度。其中，参数 N、J、K、M、L 对应于不同亮度的值可存于非易失性储存单元 212 中，当微控制器 214 需调整灯管 202 的亮度时，则可读取对应的除数 N、J、K、M 及参数 L 的值，以达到所需的灯管亮度。此外，变压器 700 的副端及灯管 202 较佳地通过端点 706、708 由回授电路 216 输出回授讯号至显示控制器 206。

图 8 显示回授电路 216 的示意图。回授电路 216 可根据变压器 700 的副端及灯管 202 输出的讯号，产生回授电压 V_FB 及回授电流 I_FB；另外，回授电路 216 还可将输入至电源转换模块 204 的输入电压 V_{in} 及开路检查讯号 OLPZ (未绘于图 8 中) 输出至显示控制器 206，这在可携式面板或多灯管的应用中更显得有利。

请参考图 9，图 9 为一调整模块 90 的示意图。调整模块 90 用以实现图 2 中调整模块 218，其包含有一电阻 900、开关 SW₁~SW_n、及电阻 R_{SW1}~R_{SWn}。开关 SW₁~SW_n 预设为不导通，且各对应于一特定调整项目，如选单、调高、调低等；当某一开关启动后，会改变系统电压 V_{cc} 对地的电阻值，因此可改变输出至显示控制器 206 的一电压 V_{SW} 的值。如此一来，微控制器 214 可根据电压 V_{SW} 的值，调整显示控制器 206 的操作情形，如改变灯管 202 的亮度、改变显示面板 200 的对比度等。

在较佳具体实施例中，数字脉冲宽度调制模块 210 根据水平同步讯号及

垂直同步讯号，调整灯管 202 的亮度，因此灯管 202 的发光频率与面板 200 的显示频率可达同步，改善显示品质。举例来说，以 XGA 显示品质为例，若要将垂直同步讯号与方波讯号 V_burst 同步，平面显示装置 20 的显示频率为 60HZ，每一画面的水平线总数为 1344 条，垂直线总数 V_{TOTAL} 为 804 条，可知：

$$f_{VSYNC} = 60 \text{ 且 } V_{TOTAL} = 804$$

则

$$f_{HSYNC} = 60 \times 804 = 48240$$

$$f_{PWM} = (M/N) \times 60 \times 804$$

$$\text{设定 } f_{burst} = 4 \times f_{VSYNC} = 240$$

$$\text{则 } (M/N) \times (1/K) = 4/804$$

可选择

$$M = 1, N = 1, K = 201$$

换句话说，方波讯号 V_burst 的频率 $f_{burst} = 240\text{HZ}$ ，除法单元 408 输出的讯号 V_{PWM} 的频率为 $f_{PWM} = 48.24\text{KHZ}$ 。同理，以 SXGA 显示品质为例，若平面显示装置 20 的显示频率为 60HZ，且每一画面的水平线总数为 1688 条，垂直线总数 V_{TOTAL} 为 1056 条，可知：

$$f_{VSYNC} = 60 \text{ 且 } V_{TOTAL} = 1056$$

则

$$f_{HSYNC} = 60 \times 1056 = 63360$$

$$f_{PWM} = (M/N) \times 60 \times 804$$

$$\text{设定 } f_{burst} = 4 \times f_{VSYNC} = 240$$

$$\text{则 } (M/N) \times (1/K) = 4/1056$$

可选择

$$M = 5, N = 6, K = 220$$

则方波讯号 V_burst 的频率 $f_{burst} = 240\text{HZ}$ ，除法单元 408 输出的讯号 V_{PWM} 的频率为 $f_{PWM} = 52.8\text{KHZ}$ 。因此，将对应于不同显示品质的参数 M、N、K 储存于非易失性储存单元 212 中，则微控制器 214 可根据所需的显示品质，调整除数 M、N、K，将灯管 202 的发光频率与面板 200 的显示频率同步，改善显示品质。另一方面，若要调亮或调暗时，则可调整 L，以改变控制讯号 Q1、Q2 的输出周期，从而调整灯管 202 的亮度。

换句话说，控制讯号 Q1、Q2 的输出周期相关于水平同步讯号 HSYNC 的频率 f_{HSYNC} 及垂直同步讯号 VSYNC 的频率 f_{VSYNC} ，因此灯管 202 的点灯频率（即启动频率）亦相关于频率 f_{HSYNC} 及频率 f_{VSYNC} ，则可避免显示频率与灯管 202 的点灯频率不同步时所产生的水波纹的现象。

于较佳具体实施例中，本发明平面显示装置 20 可便利地运作于数个不同的操作模式，且可将相关执行方式，写入至非易失性储存单元 212 的程序代码 224 中。请参考图 10，当启动时，平面显示装置 20 是操作电压模式（点灯阶段），则可设定时段 0 至 T1 的操作频率为 50KHZ，而时段 T1 至 T2 的操作频率为 60KHZ。请继续参考图 11，图 11 为平面显示装置 20 启动时所操作的等效电路图。应注意到的是，图 11 所示的电路符号用来说明平面显示装置 20 中程序代码 224 的执行方式，实际上并无相关电路，其操作算法可归纳于下，其中 $V_{FB}(n)$ 、 $V_{in}(n)$ 分别表示电压 V_{FB} 、 V_{in} 经过数字至模拟转换器 222 转换后所得的结果，T 表示取样时间，可知：

$$I_o(n) = (V_{COM} - V_{FB}(n)) \times G / V_{in}(n)$$

$$V_o(n+1) = I_o(n) \times R + V_c(n) + I_o(n) \times T / C$$

$$V_c(0) = 0 \text{ 时，软启动 (Soft Start)}$$

其中，除以 $V_{in}(n)$ 是用来补偿输入电压的变动。进一步地，可设定当开路检查讯号 OLPZ 持续一段时间后仍为高电平时，进入正常操作模式，即电流模式。请参考图 12，图 12 为平面显示装置 20 操作于电流模式时所执行的程序代码的等效电路图，其操作算法可归纳于下：

$$I_o(n) = (I_{COM} - I_{FB}(n)) \times G / V_{in}(n)$$

$$V_o(n+1) = I_o(n) \times R + V_c(n) + I_o(n) \times T / C$$

$$V_c(0) = 0 \text{ 时，软启动。}$$

在图 11 及图 12 中，除以 $V_{in}(n)$ 是用来补偿输入电压的变动，特别是对于输入电压较不稳定的平面显示装置，如可携式、车用等平面显示装置。若输入电压较稳定的平面显示装置，则可将除以 $V_{in}(n)$ 的部分删除。应注意的是，图 11 及图 12 中的电路是程序代码的等效电路图，可无实体电路，因此可便利地通过调整等效电阻、电容的值达到所需的效果。

当操作于电流模式时，可选择性进入猝发模式 (Burst Mode)。当进入猝发模式时，操作频率同步于垂直同步讯号的频率的 3 或 4 倍。当操作于电压模式时，电压最稳定，灯管 202 处于点灯阶段；当操作于电流模式时，电流

最稳定，灯管 202 的亮度最亮；当操作于猝发模式时，则可调整灯管 202 的亮度，并通过调整程序代码的等效电路中电阻 R、电容 C、增益 G 的值，改变上升及下降速度。当上升及下降速度较快时，可准确调光；当上升及下降速度较慢时，则可去除变压器的可听闻噪声（audible noise）。

此外，关于关闭保护的部分，本发明可设定只有在使用者通过调整控制面板（调整模块 218）或开启及关闭交流电源时，变压器 700 才会被重置。为了避免微控制器 214 进入死锁（Dead Lock）状态，显示控制器 206 的输出接脚可通过一去直流电容电连至一缓冲电路（如图 13 所示的缓冲电路 1300），较佳地当微处理器 214 处于未定状态或者电路刚启动之际时将控制讯号 Q1、Q2 操作于高电平。

图 14 显示根据本发明较佳具体实施例的一种背光板驱动电路的控制方法的流程图，背光板驱动电路可用来驱动冷阴极灯管，自步骤 1400 开始本流程至步骤 1480 结束本流程，于步骤 1420，由显示控制器产生一组控制讯号给背光板驱动电路，该组控制讯号可以包含如图 2 所示的第一晶体控制讯号 Q1 以及第二晶体控制讯号 Q2，Q1、Q2 讯号的主张（assertion）期间较佳地不互相重迭，该组控制讯号较佳地相关于（associate）输入水平同步讯号或输出水平同步讯号，例如成倍数关系、上升缘对齐（align），以消除屏幕上可能出现的干扰波；于步骤 1440，显示控制器接收来自该板驱动电路的一组回授讯号，例如电流回授讯号 I_FB、电压回授讯号 V_FB、输入电压讯号 Vin 及开路检查讯号 OPLZ。

于步骤 1460，显示控制器根据该组回授讯号调整该组控制讯号使得背光板驱动电路可以运作于多个操作模式，例如电压模式、电流模式以及猝发模式，举例而言，当冷阴极灯管于点灯阶段，较佳地调整该组控制讯号使得背光板驱动电路运作于电压模式，以稳定点灯时的电压；当冷阴极灯管于正常显示阶段，较佳地调整该组控制讯号使得背光板驱动电路运作于电流模式，以充足的电流驱动冷阴极灯管，以稳定显示画面；当冷阴极灯管于调光阶段，较佳地，调整该组控制讯号使得背光板驱动电路运作于猝发模式，以改变工作周期而稳定地调整亮度；举例而言，数字脉冲宽度调制模块产生一组控制讯号给背光板驱动电路，该组控制讯号包括第一晶体控制讯号以及第二晶体控制讯号，该组控制讯号具有工作周期（duty cycle），显示控制器可根据该组回授讯号计算出输出电压值 $V_{o(n+1)}$ ，数字脉冲宽度调制模块 210 根据输

输出电压值 $V_o(n+1)$ 调整工作周期。

于电压模式中，较佳地，电压回授讯号 V_{FB} 以及输入电压讯号 V_{in} ，经取样后分别为讯号 $V_{FB}(n)$ 以及讯号 $V_{in}(n)$ ，可依照以下方程序计算出该输出电压值 $V_o(n+1)$ ：

$$I_o(n) = (V_{COM} - V_{FB}(n)) \times G / V_{in}(n)$$

$$V_o(n+1) = I_o(n) \times R + V_c(n) + I_o(n) \times T / C,$$

其中， R 、 C 、 G 分别代表电阻参数、电容参数、及增益参数， V_{COM} 代表比较电压值， T 代表时间， $I_o(n)$ 代表取样后的输出电流值， $V_c(n)$ 代表横跨电容的电压值，而 $V_c(n)$ 的初始值 $V_c(0) = 0$ 。

于电流模式中，较佳地，电流回授讯号 I_{FB} 以及输入电压讯号 V_{in} ，经取样后分别为讯号 $I_{FB}(n)$ 以及讯号 $V_{in}(n)$ ，电流模式依照以下方程序计算出该输出电压值 $V_o(n+1)$ ：

$$I_o(n) = (I_{COM} - I_{FB}(n)) \times G / V_{in}(n)$$

$$V_o(n+1) = I_o(n) \times R + V_c(n) + I_o(n) \times T / C,$$

其中， R 、 C 、 G 分别代表电阻参数、电容参数、及增益参数， I_{COM} 代表比较电流值， T 代表时间， $I_o(n)$ 代表取样后的输出电流值， $V_c(n)$ 代表横跨电容的电压值，而 $V_c(n)$ 的初始值 $V_c(0) = 0$ 。

图 15 显示根据本发明的另一具体实施例的一种背光板驱动电路的控制方法的流程图，背光板驱动电路可用来驱动冷阴极灯管，自步骤 1500 开始本流程，于步骤 1520，由显示控制器接收数字或模拟视讯数据；于步骤 1540，显示控制器利用查表产生一组参数以响应于显示模式，例如 VGA、XGA、SXGA、WGA、WXGA 标准...等等，而该组参数可以例如图 4 中所运用的诸多参数；于步骤 1560，显示控制器根据该组参数产生一组相关于输入水平同步讯号或输出水平同步讯号的控制讯号给背光板驱动电路；于步骤 1580 结束本流程。

综上所述，本发明的数字脉冲宽度调制模块 210 输出的控制讯号 $Q1$ 、 $Q2$ 的频率可相关于面板 200 的显示频率，因此灯管 202 的闪烁频率与面板 200 的显示频率相关，可防止水波纹的产生，提高显示品质。较佳地，数字脉冲宽度调制模块 210 以数字方式实现，因此可与显示控制器 206 中其它组件整合；本领域的技术人员可以了解数字脉冲宽度调制模块 210 不仅可以驱动电源转换模块 204 来点亮冷阴极灯管，也可以应用来点亮各种背光源，例

如发光二极管的背光源。等效电路中电阻 R、电容 C、增益 G 的值亦可依照系统厂的需求而适当地调整，以便利地达到所需的效果，进而改善画质。

以上所述仅为本发明的较佳实施例，凡依本发明的权利要求所做的均等变化与修饰，皆应属本发明的涵盖范围。

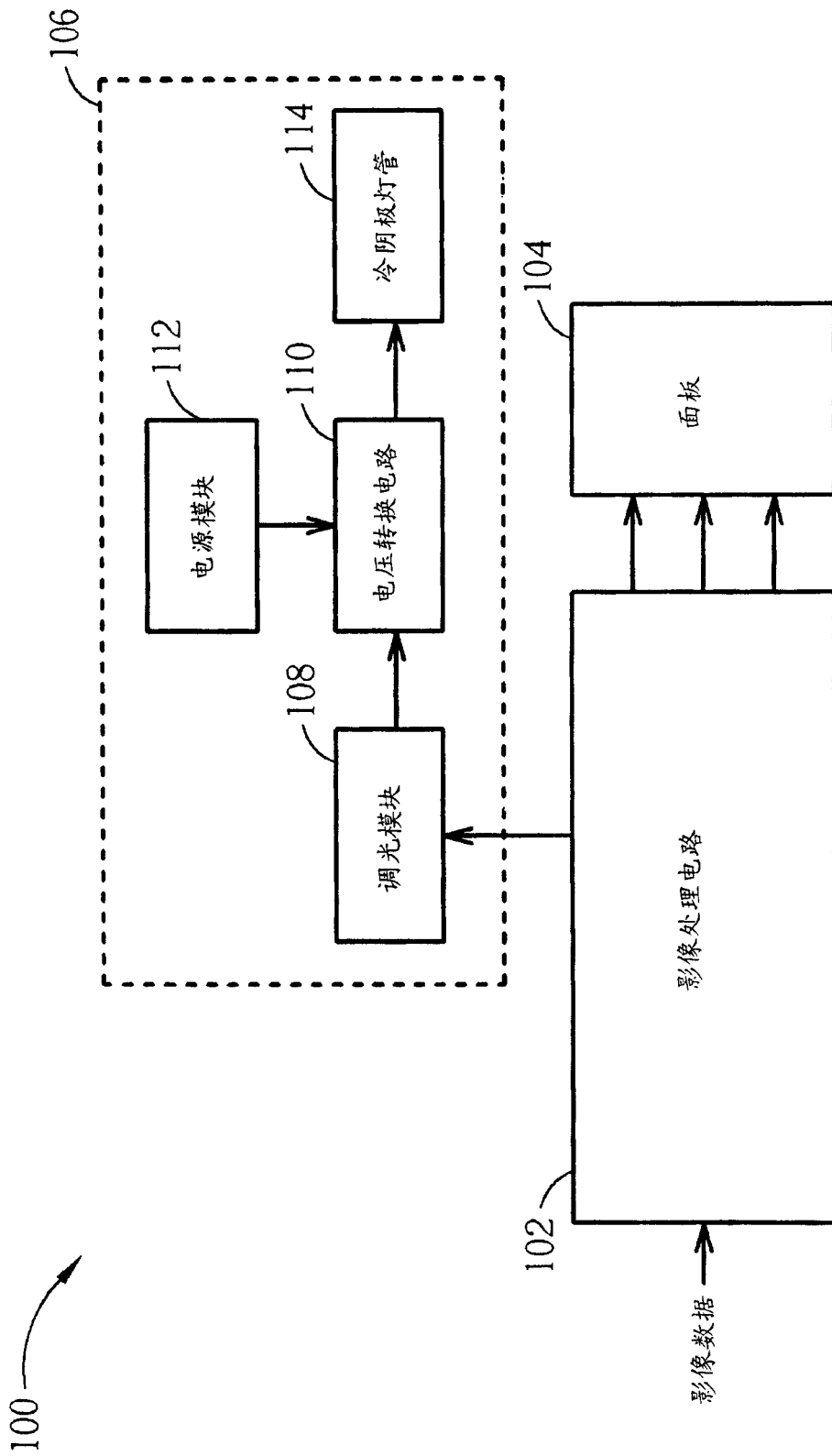


图 1

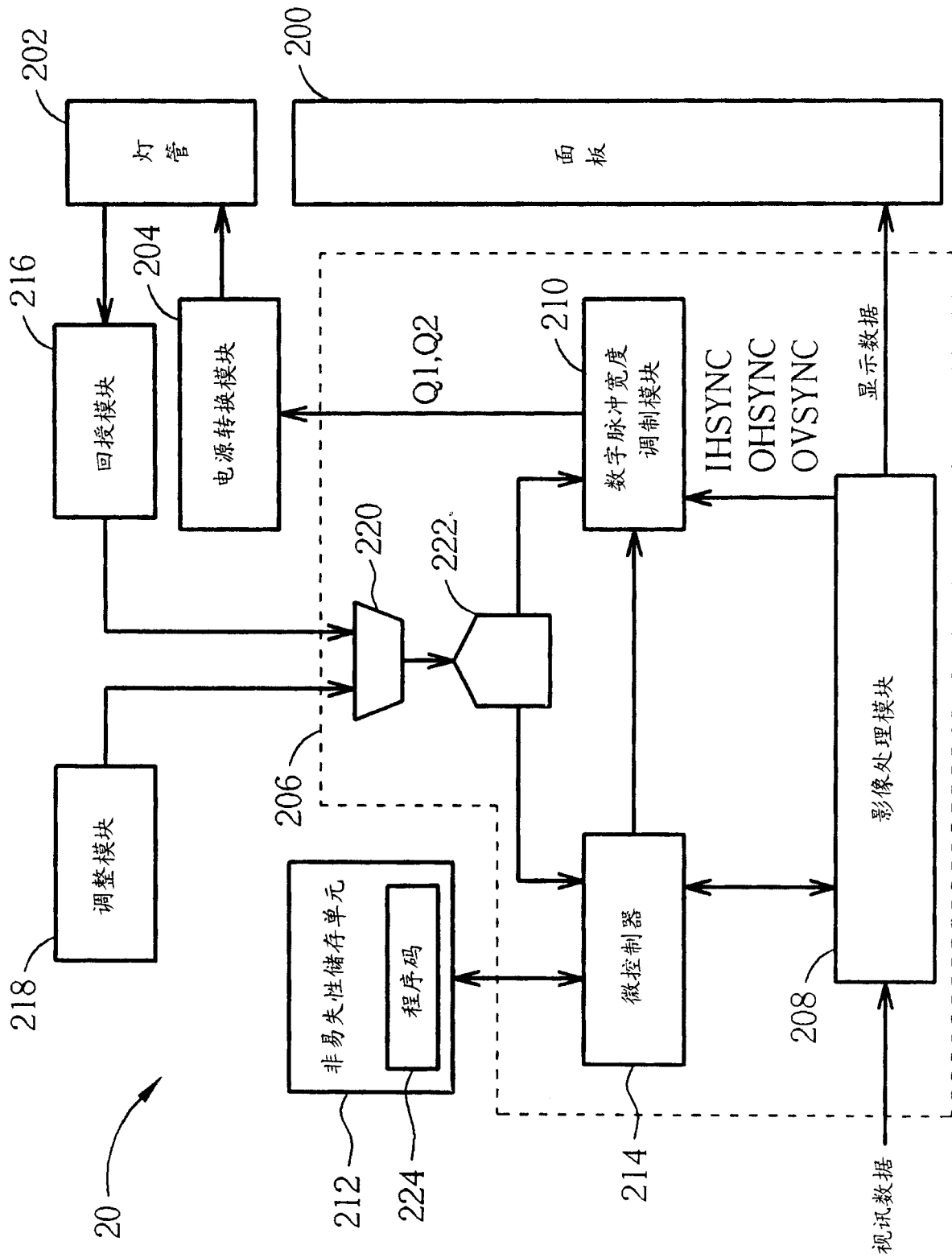


图 2

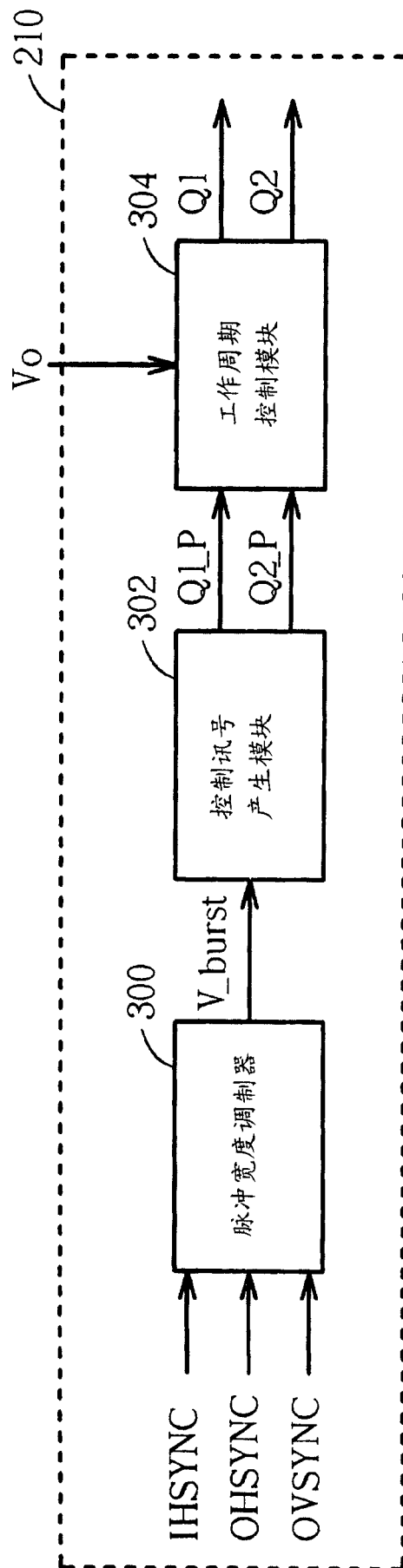


图 3

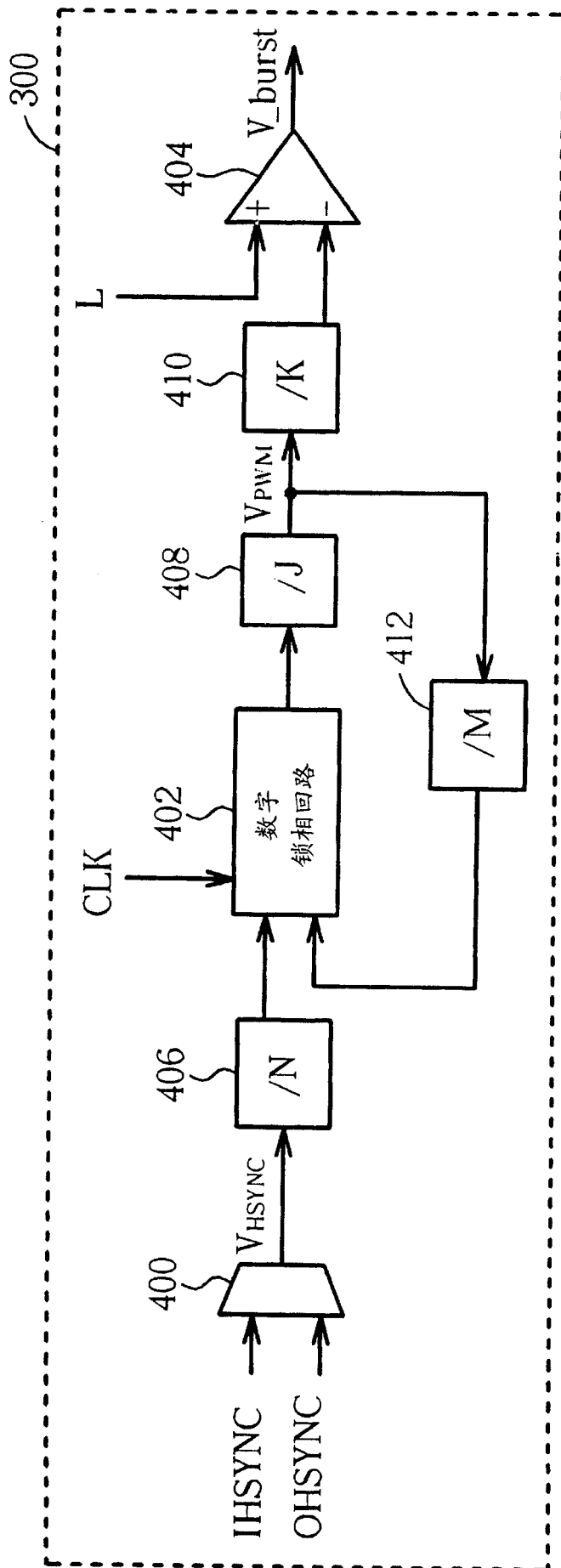


图 4

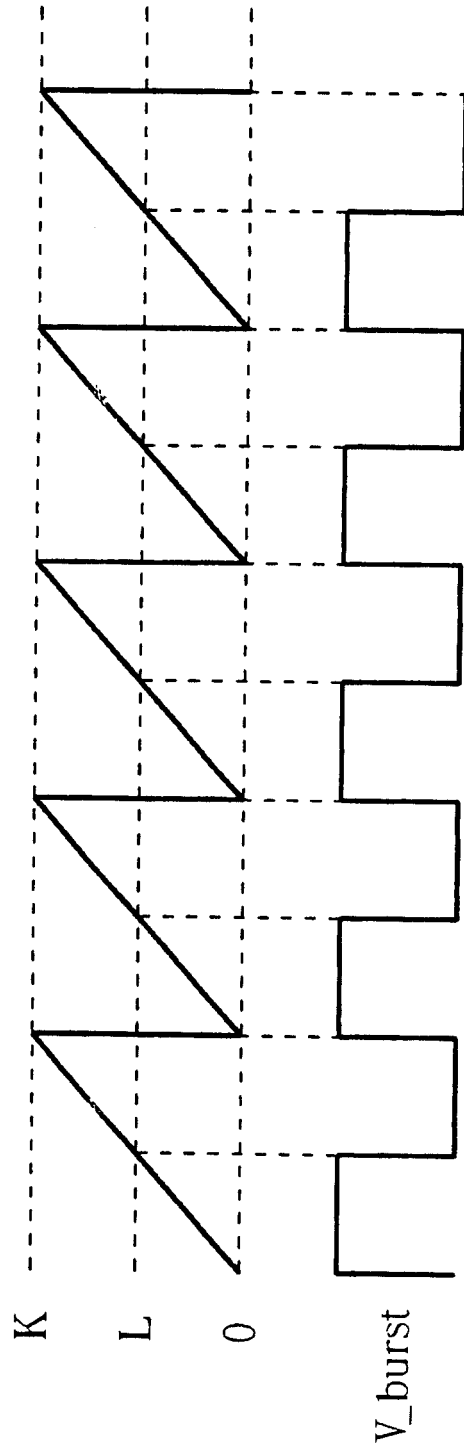


图 5

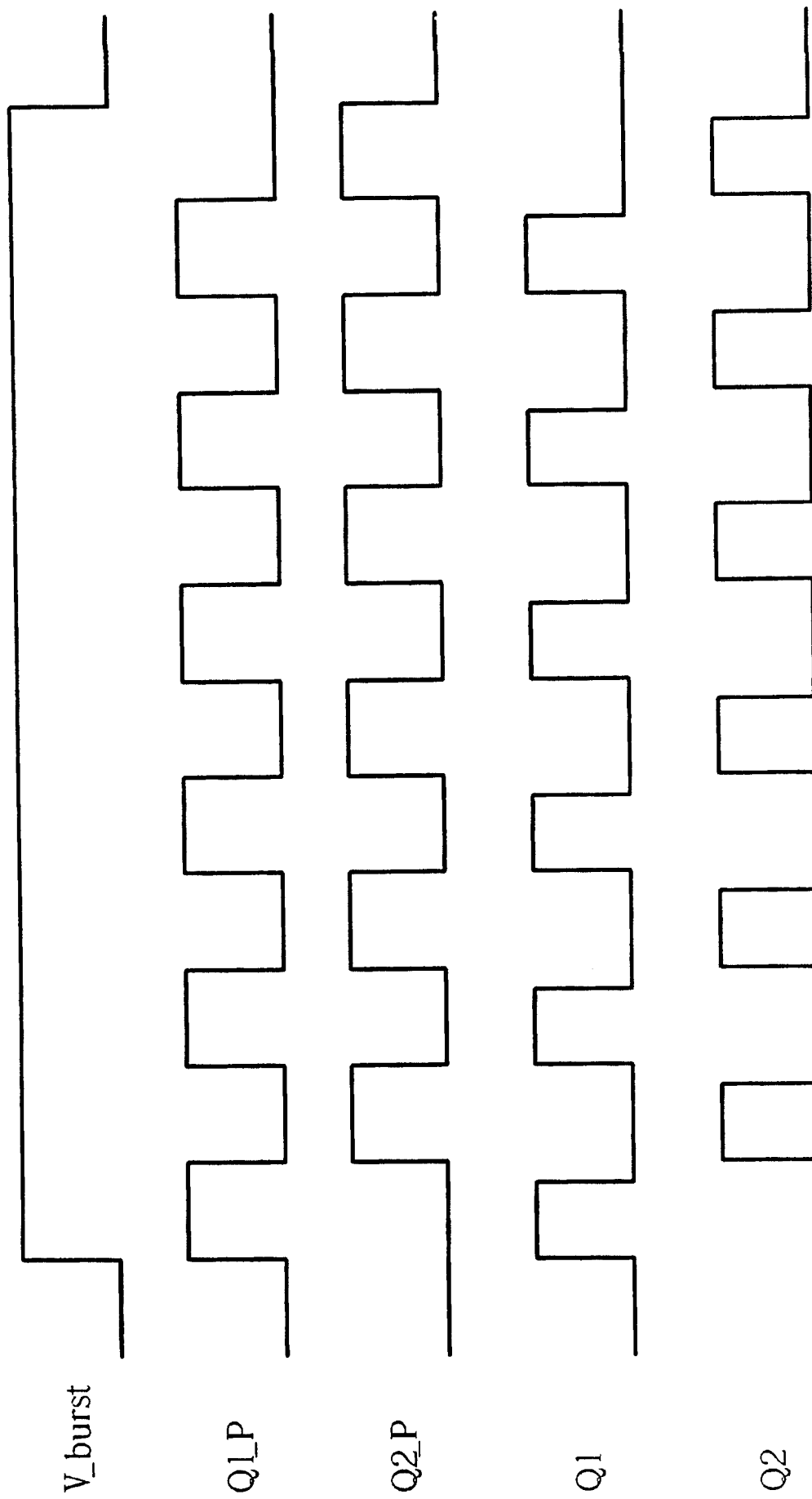


图 6

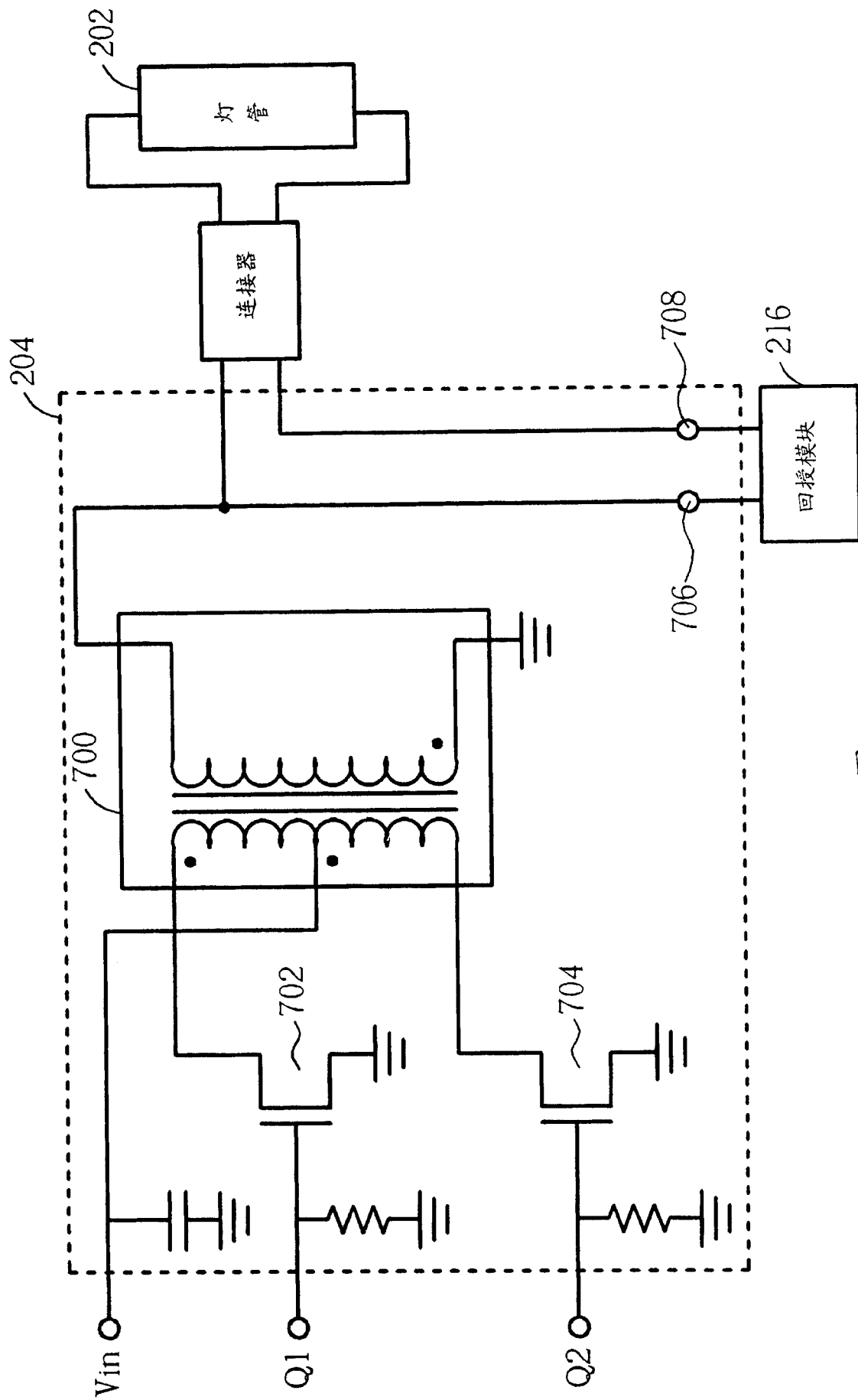


图 7

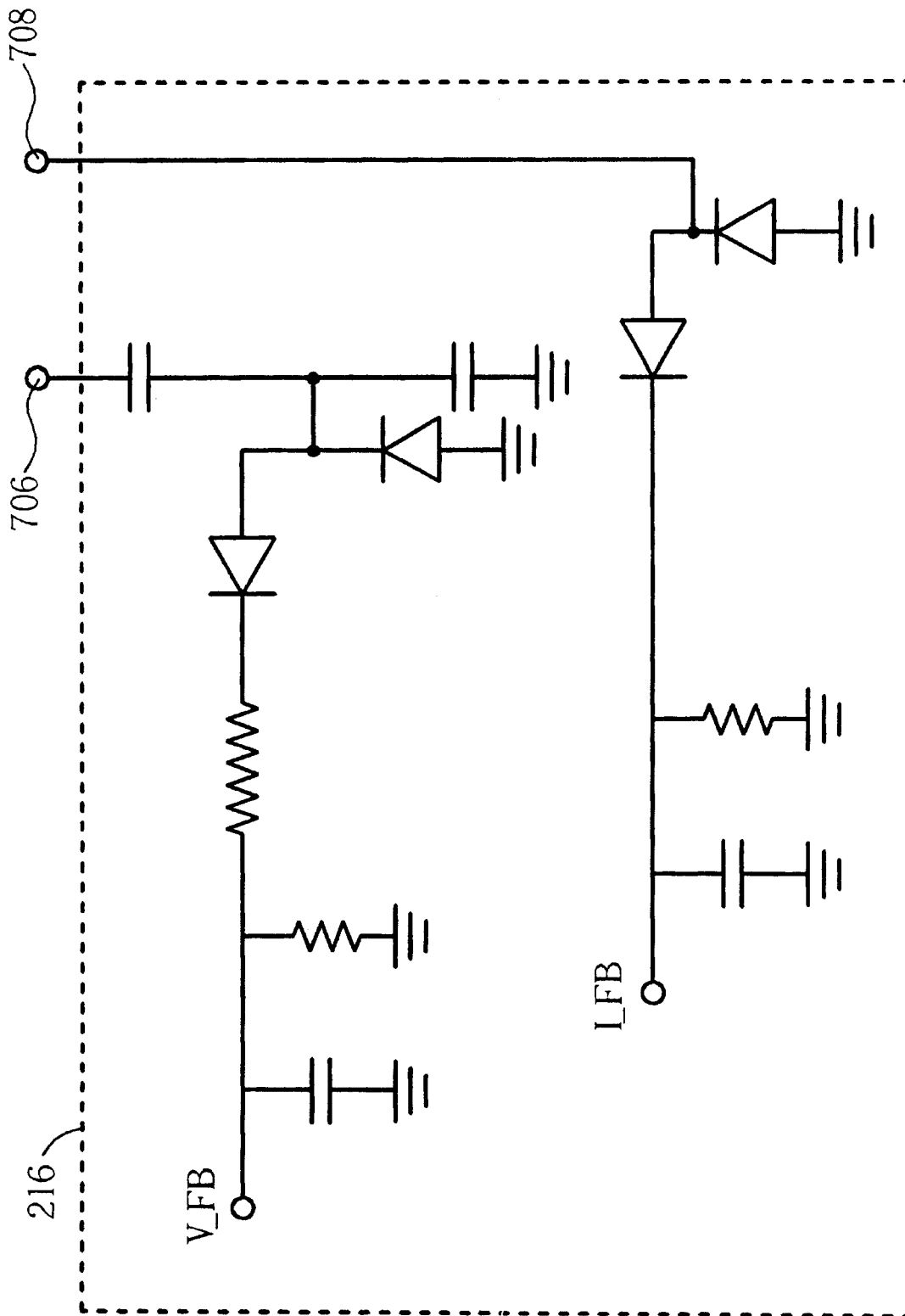


图 8

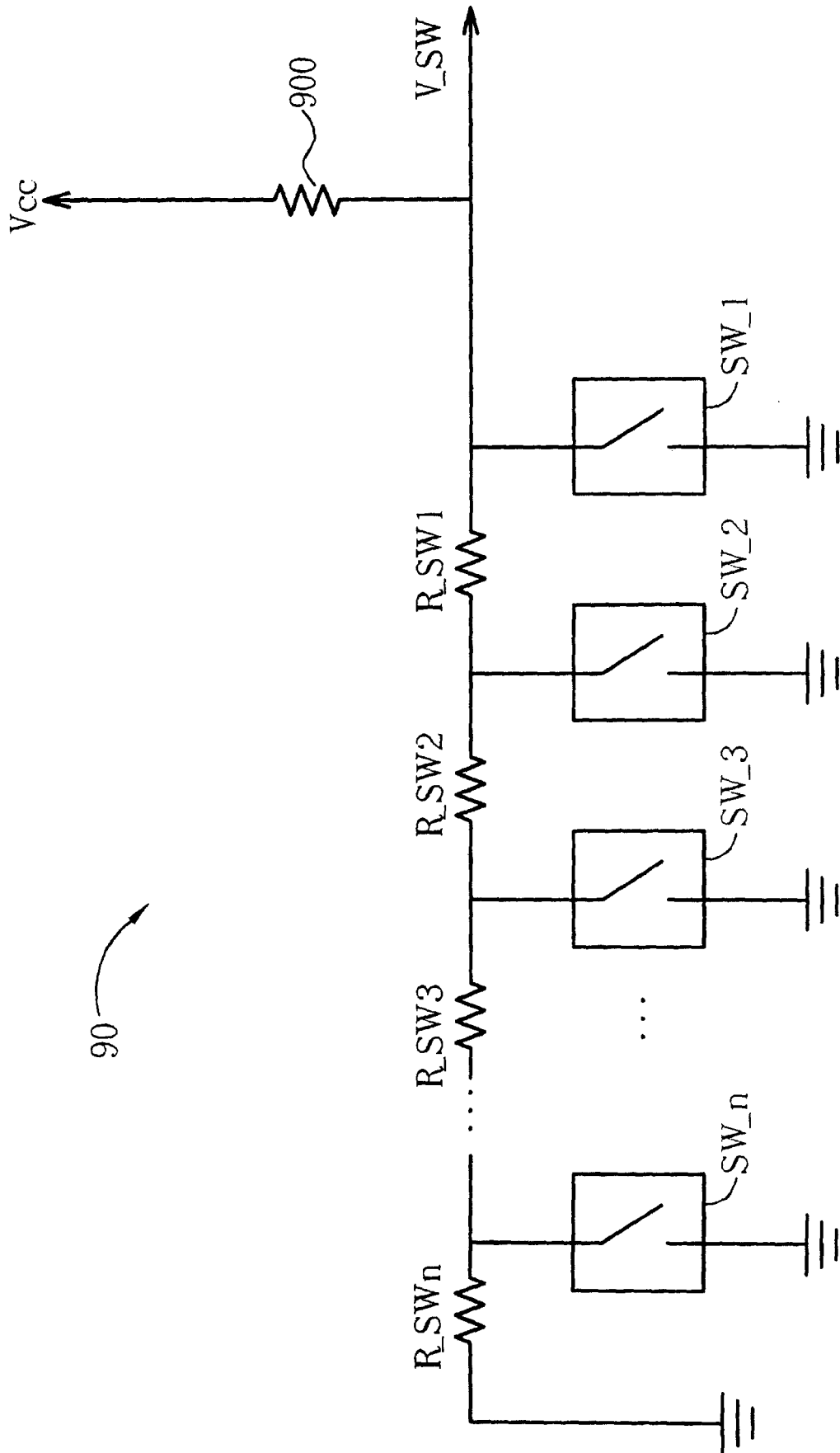


图 9

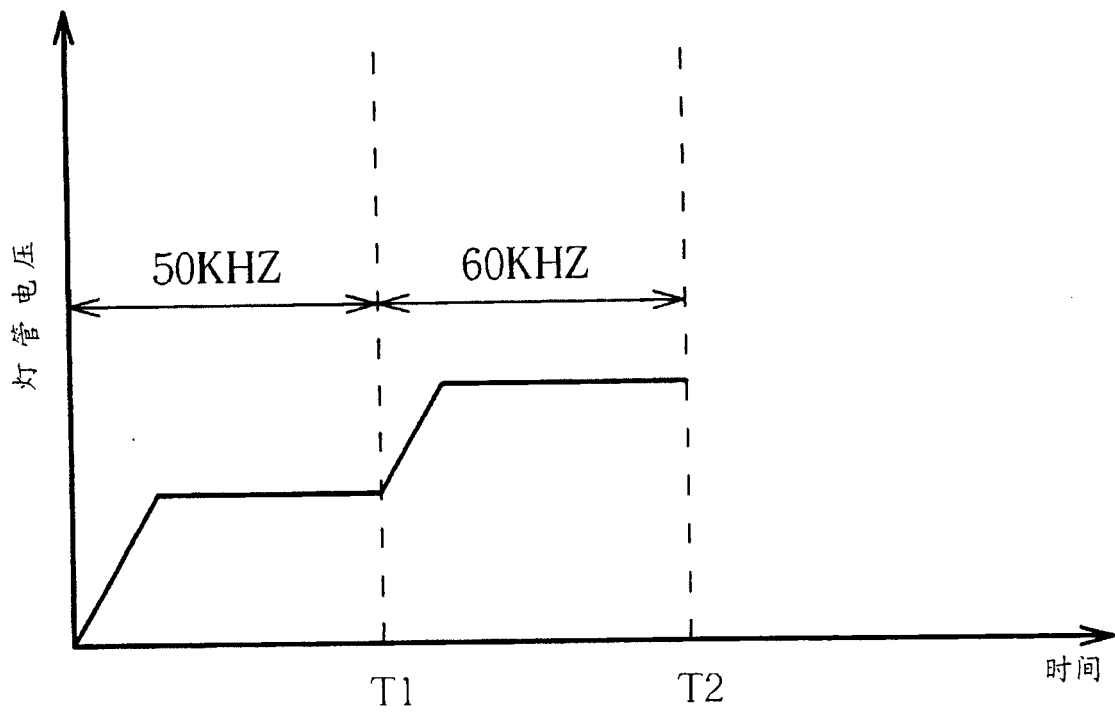


图 10

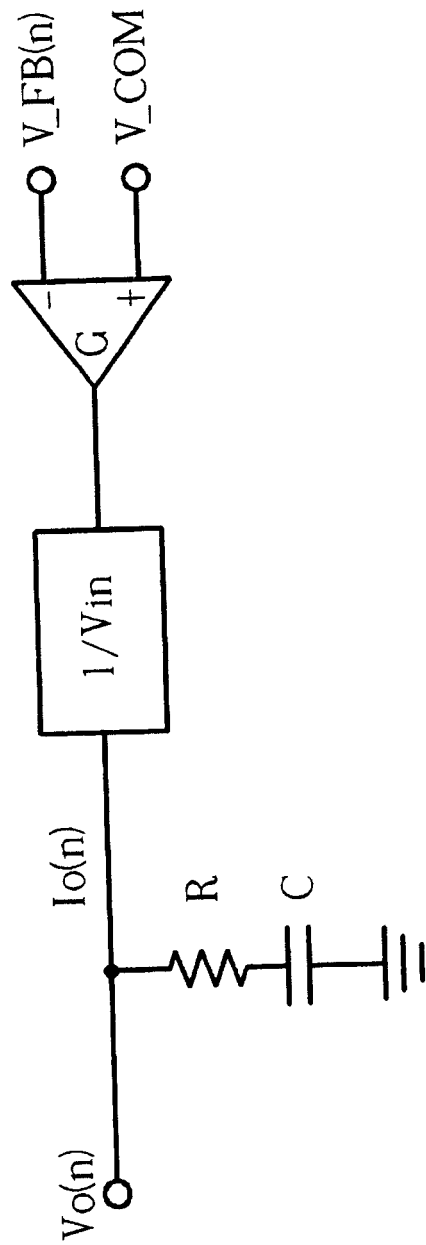


图 11

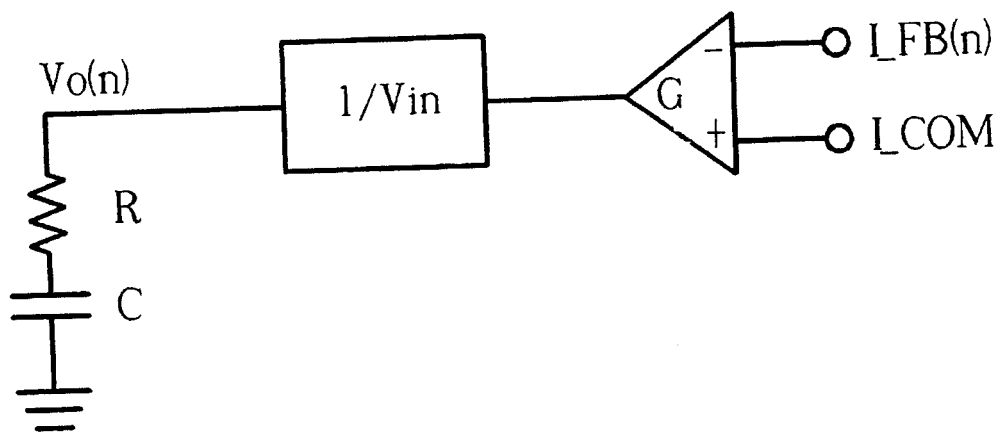


图 12

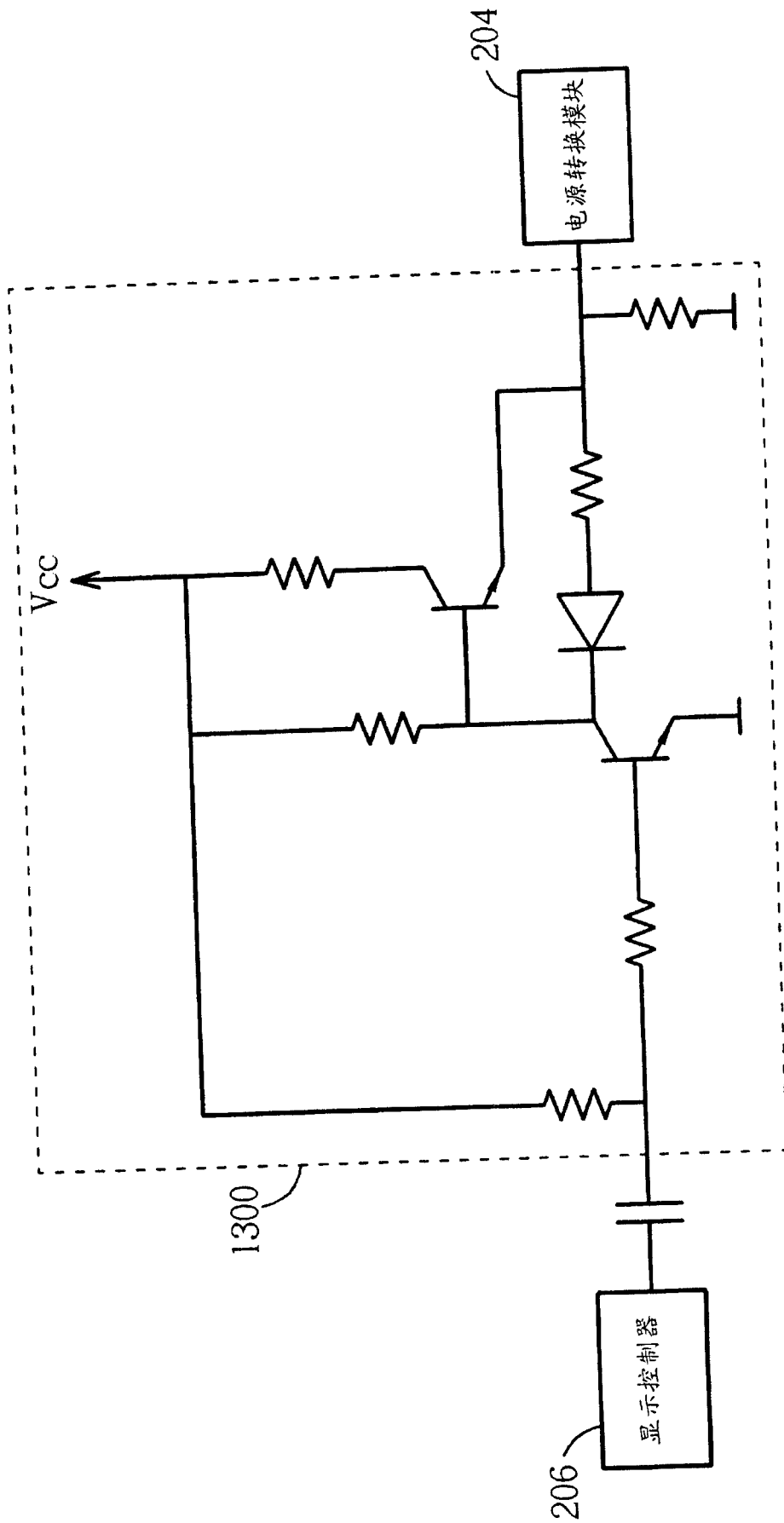


图 13

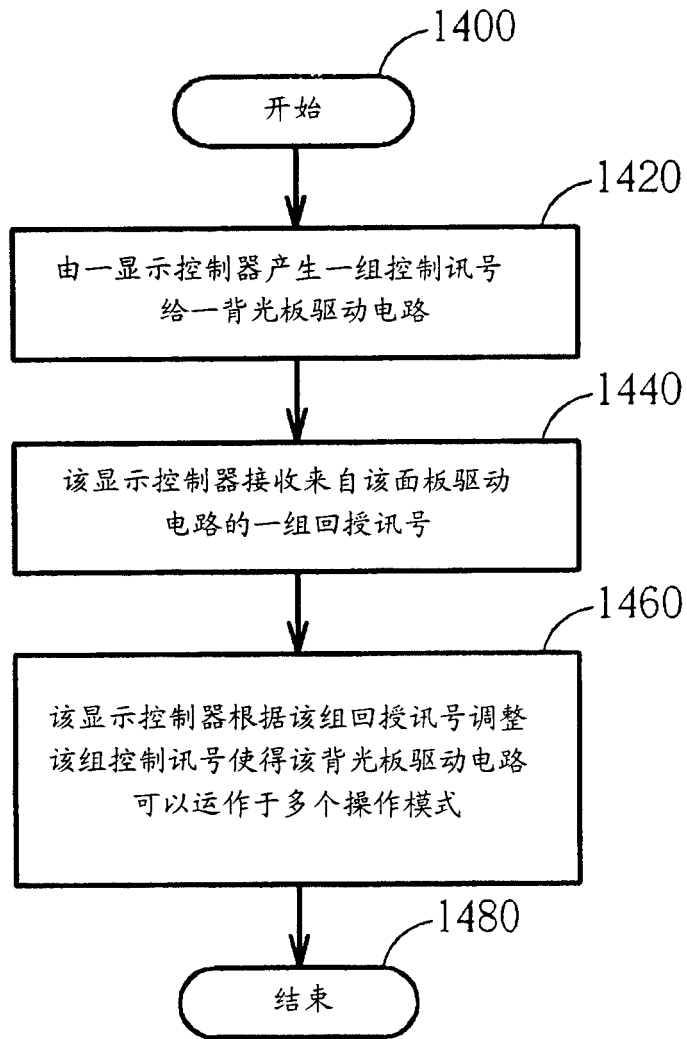


图 14

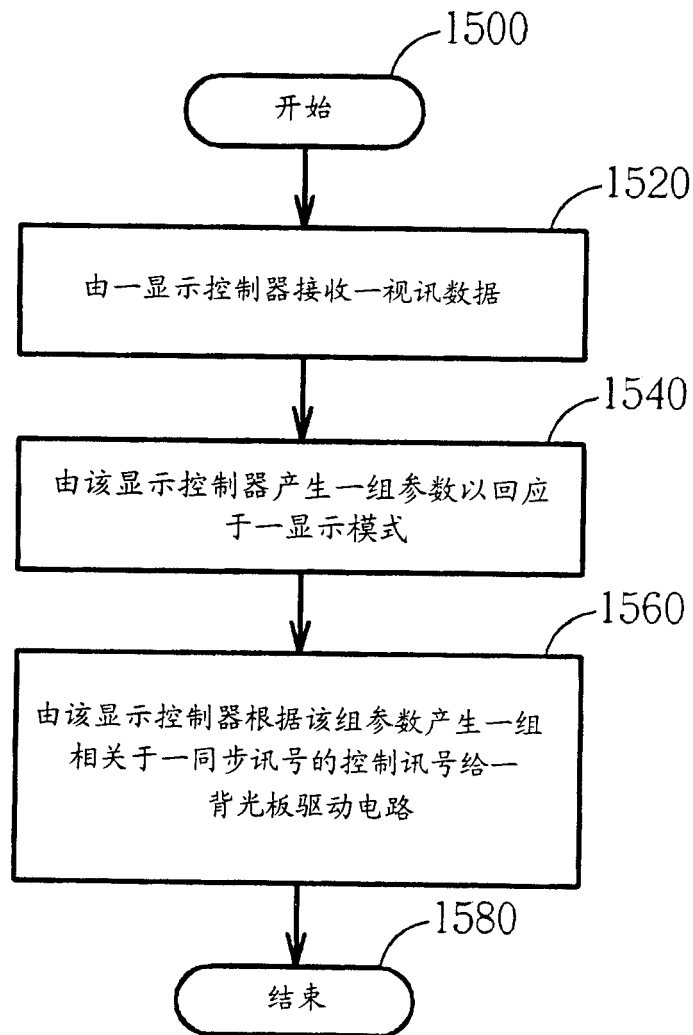


图 15

专利名称(译)	用以显示影像的平面显示装置、相关控制器及方法		
公开(公告)号	CN1892305A	公开(公告)日	2007-01-10
申请号	CN200610009591.4	申请日	2006-02-24
[标]申请(专利权)人(译)	晨星半导体股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	晨星半导体股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	晨星半导体股份有限公司		
[标]发明人	史德立 张志田 徐国峰 吕政佑 林宋宜 洪国强		
发明人	史德立 张志田 徐国峰 吕政佑 林宋宜 洪国强		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/136 G09G3/36 G09G3/34		
CPC分类号	G09G3/20 G09G2320/02 G09G2320/0233 G09G2320/064 G09G2310/08 G09G3/3406		
优先权	60/596141 2005-09-02 US 60/694687 2005-06-29 US		
其他公开文献	CN1892305B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用以显示影像的平面显示装置、相关控制器及方法，平面显示装置包含有显示面板、灯管、电源转换模块、非易失性储存单元以及显示控制器；灯管用以提供该显示面板显示画面所需的背光源；电源转换模块用以提供电源至灯管，非易失性储存单元用以储存程序代码；显示控制器包含影像处理模块以及数字脉冲宽度调制模块；影像处理模块用以处理视讯数据，并将处理结果传送至显示面板，数字脉冲宽度调制模块根据同步讯号调整电源转换模块的运作。

