

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03106712.3

[45] 授权公告日 2008 年 5 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 100390853C

[22] 申请日 2003.2.27 [21] 申请号 03106712.3

[30] 优先权

[32] 2002.4.23 [33] KR [31] 22323/02

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 朴在浩 金亨来

[56] 参考文献

JP3 - 25491A 1991.2.4

JP2001 - 282189A 2001.10.12

JP2000 - 341939A 2000.12.8

CN1293764A 2001.5.2

US5532718A 1996.7.2

CN1227989A 1999.9.8

JP9 - 65651A 1997.3.7

CN1336629A 2002.2.20

JP6 - 253535A 1994.9.9

审查员 李彦琴

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 王志森 黄小临

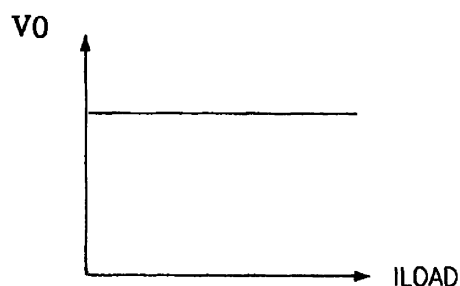
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 8 页

[54] 发明名称

高效液晶显示器驱动电压发生电路及其方法

[57] 摘要

与传统装置相比, 高效 LCD 驱动电压发生电路及其方法要消耗相对少量的功率。该电路包括: DC - DC 变换器, 用以响应时钟信号对输入电压进行增压, 并将增压电压作为第一驱动电压输出; 压控振荡器, 用以输出一频率响应控制电压的电平而变化的时钟信号; 及控制电压发生器, 用以响应参考电压与由第一驱动电压派生的反馈电压之间的差值产生控制电压。按这种方式, 当反馈电压变得低于参考电压时, 输入 DC - DC 变换器的时钟信号的频率增大。如果反馈电压低于预定电压, 表明第一驱动电压的电平低于预定值, LCD 板的电流消耗很大。根据 LCD 板的电流消耗, 可通过改变用于使 DC - DC 变换器增压的时钟信号的频率来降低功率消耗, 并提高增压效率。



1. 一种液晶显示器驱动电压发生电路，其包括：

DC-DC 变换器，用以响应时钟信号对输入电压进行增压，从而提供出增压电压，并将增压电压作为第一驱动电压输出；

压控振荡器，用以产生一频率响应控制电压的电平而变化的时钟信号；
以及

控制电压发生器，用以响应参考电压与由第一驱动电压派生的反馈电压之间的差值而产生控制电压，

其中压控振荡器包括：

反相器链路，它包括多个串联连接的反相器；

多个电阻器，它们与多个反相器的输出端子电连接，这些电阻器的电阻值响应控制电压而变化；以及

多个电容器，它们连接在多个电阻与电源地端之间。

2. 根据权利要求 1 所述的电路，其中驱动电压发生电路还包括反馈电压分压器，用以通过对第一电压进行分压产生反馈电压。

3. 根据权利要求 1 所述的电路，其中驱动电压发生电路还包括比较器，它将反馈电压与参考电压进行比较，产生起动信号，其中 DC-DC 变换器再响应起动信号工作。

4. 根据权利要求 1 所述的电路，其中控制电压发生器包括电压放大器，它能放大参考电压与反馈电压之间的差值。

5. 根据权利要求 1 所述的电路，其中驱动电压发生电路还包括驱动电压分压器，用以将第一驱动电压分压成第二到第五驱动电压，并随第一驱动电压和地电压一起输出第二到第五驱动电压。

6. 根据权利要求 1 所述的电路，其中 DC-DC 变换器包括：

至少一个第一切换开关，它响应第一切换信号而动作；

与第一切换开关串联的至少一个第二切换开关，它响应第二切换信号而动作；

连接在第一切换开关与时钟信号的端子之间的至少一个第一电容器；
以及

连接在第二切换开关与时钟信号的端子之间的至少一个第二电容器。

7. 根据权利要求 1 所述的电路, 其中多个电阻器每个都包括 MOS 晶体管, 其中向各 MOS 晶体管的栅极施加控制电压。

8. 一种液晶显示器驱动电压发生电路, 它包括:

DC-DC 变换器, 用以响应时钟信号对输入电压进行增压以提供增压, 将增压作为第一驱动电压输出;

振荡器, 用以产生时钟信号; 以及

驱动电压分压器, 用以将第一驱动电压分压成多个经分压的驱动电压, 这些电压的电平低于第一驱动电压的电压电平, 并输出第一驱动电压和多个经分压的驱动电压;

其中, 时钟信号的频率根据与第一驱动电压和多个经分压的驱动电压相连接的负载而变化,

并且其中所述振荡器包括:

反相器链路, 它包括多个串联连接的反相器;

多个电阻器, 它们与多个反相器的输出端子电连接, 这些电阻器的电阻值响应控制电压而变化; 以及

多个电容器, 它们连接在多个电阻与电源地端之间。

9. 根据权利要求 8 所述的电路, 其中时钟信号的频率随负载增加而增加。

10. 根据权利要求 8 所述的电路, 其中驱动电压发生电路还包括控制电压发生器, 用以根据参考电压与基于第一驱动电压的反馈电压之间的差值产生与负载有关的控制电压。

11. 根据权利要求 10 所述的电路, 其中振荡器包括压控振荡器, 用以产生一频率响应控制电压的电平而变化的时钟信号。

12. 根据权利要求 11 所述的电路, 其中控制电压随反馈电压与参考电压之差的增大而增大。

13. 根据权利要求 10 所述的电路, 其中 DC-DC 变换器再响应起动信号而工作。

14. 根据权利要求 13 所述的电路, 其中如果反馈电压小于参考电压, 驱动电压发生电路就激励一起动信号。

15. 一种产生 LCD 驱动电压的方法, 其包括:

产生时钟信号;

响应时钟信号对输入信号进行增压, 将增压电压作为第一驱动电压输出;

将第一驱动电压分压成多个电平低于第一驱动电压电平的经分压的驱动电压，输出第一驱动电压和多个经分压的驱动电压；

响应与第一驱动电压和多个经分压的驱动电压连接的负载而改变时钟信号频率，

其中，所述产生时钟信号的步骤包括：

串联连接多个反相器；

把多个电阻器与多个反相器的输出端子电连接，这些电阻器的电阻值响应控制电压而变化；以及

把多个电容器连接在多个电阻与电源地端之间。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其中时钟信号的频率随负载增大而增大。

17. 根据权利要求 15 所述的方法，其中改变时钟信号的频率包括：

通过对第一驱动电压进行分压产生反馈电压；

利用参考电压与反馈电压之间的差值产生与负载相关的时钟信号；以及响应控制电压改变时钟信号的频率。

高效液晶显示器驱动电压发生电路及其方法

技术领域

本发明涉及一种驱动液晶显示器(LCD)用的集成电路,具体涉及用于产生LCD驱动集成电路(称之为LCD驱动器IC)中的驱动电压的电路。

背景技术

LCD是手提式电脑和个人数字助理之类的便携式通信装置或者家用电器中使用的显示装置。LCD利用了透光率会根据施加在液晶板两端的电压值而变化的原理来显示数据。现在一般有两类LCD,即STN(超扭转向列)-LCD和TFT(薄膜晶体管)-LCD。驱动这些LCD的方法是不同的。

LCD驱动器IC是用于产生在LCD液晶板上显示数据所需的驱动电压的IC。一般来说,在液晶板两端都有可施加电压的电极。位于液晶板一端的电极被称为公共电极,而位于液晶板另一端的电极被称为线段电极。输入到公共电极的电压被称为公共电压,而输入到线段电极的电压被称为线段电压。

LCD驱动器IC被设计成能接收要在LCD上显示的字符或图象,将字符或图象的数据转换成线段电压和公共电压,然后将切换后的电压施加到液晶板上显示。

一般来说,会有六个电平的驱动电压输入LCD板的公共电极和线段电极。由驱动电压发生电路产生这六个电平的驱动电压。重要的是以高效、低能耗产生驱动电压。

图1是表示现有LCD驱动器IC的驱动电压发生电路的方框图。图1中的电路是用于传统STN-LCD驱动器IC的电路。传统的LCD驱动电压发生电路100包括:DC-DC变换器110,分压器120和振荡器130。DC-DC变换器110是被称为增压器(boosters)的电路,它通过将接收的输入电压VCI放大预定量而产生第一驱动电压V0。第一驱动电压V0是驱动LCD板140所需的高电压。

DC-DC变换器110基本上通过切换和借助电荷的注入(pumping)为电容器充入电荷来实现增压。将一定周期的时钟信号CK用作进行切换所需的切换信号。该时钟信号CK在振荡器130中产生。由分压器120对DC-DC变换器

110 产生的第一驱动电压 V_0 进行分压, 然后将其作为第二到第五驱动电压 $V_1 - V_4$ 输出。

在驱动 LCD 板 140 时, 板中的能量或电流消耗根据显示模式而变化, 于是第一驱动电压 V_0 的电平也改变。换句话说, 如果板的电流消耗很低, 就能维持第一驱动电压 V_0 的电平。但是, 如果板的电流消耗很高, 就能使第一驱动电压 V_0 的电平降低很多。

正如上面所述, 如果电流消耗根据显示模式而变化, 并且第一驱动电压 V_0 的电平也根据电流消耗而变化, 那么显示器的亮度也将根据显示模式而变化。由于第二到第五驱动电压 $V_1 - V_4$ 是基于第一驱动电压 V_0 产生的, 因此重要的是将第一驱动电压 V_0 增压到某一电平。

但是, 如果 DC-DC 变换器 110 利用了频率固定的时钟信号 CK, 就象利用了图 1 所示的传统驱动电压发生电路 100 的情况那样, 此时就不能有效增压。增压器的效率受功率消耗和增压效率影响。即, 优选的是利用能耗低、增压效率高的 DC-DC 变换器。

要注意的是, 将增压效率、即第一驱动电压 V_0 的目标值与第一驱动电压 V_0 的比值表示为百分比。即, 如果第一驱动电压的目标值是 10V, 而第一驱动电压 V_0 的电平降到 8V, 那么增压效率就是 80%。因此, 不管 LCD 板 140 的负荷如何, 都需要将第一驱动电压 V_0 维持在预定电平, 以提高增压效率。

通常来说, 如果 LCD 板 140 的电流消耗很低, 就可以利用极低频率的时钟信号 CK 获得足够的增压效率。另一方面, 随着 LCD 板 140 的电流消耗增大, 需要增加时钟信号 CK 的频率来提高增压效率。

但是, 传统驱动电压发生电路 100 都使用频率固定的时钟信号。如果 LCD 板 140 的电流消耗很低, DC-DC 变换器 100 就会无谓地消耗电流。一般, 如果时钟信号 CK 的频率很高, 被 DC-DC 变换器 110 占用的电流也会增大。

另一方面, 如果 LCD 板 140 的电流消耗非常高, 就需要频率相对高的时钟信号 CK。但是, 传统的驱动电压发生电路 100 是利用频率固定的时钟信号进行增压, 这就降低了第一驱动电压 V_0 的电平。因此, 显示质量也下降。

发明内容

本发明的目的是提供一种 LCD 驱动电压发生电路, 其中通过降低功率消耗、改进增压效率, 从而不管 LCD 板的电流消耗增加与否, 显示质量都不会

下降。

本发明的另一目的是提供一种产生施加给 LCD 驱动电压发生电路的 LCD 驱动电压的方法。

为了实现本发明的第一目的，提供了一种液晶显示器 (LCD) 驱动电压发生电路。该电路包括 DC-DC 变换器，用以响应时钟信号对输入电压进行增压，从而提供增压电压，并将增压电压作为第一驱动电压输出。压控振荡器产生一频率响应控制电压的电平而变化的时钟信号。控制电压发生器响应参考电压与由第一驱动电压派生的反馈电压之差，产生控制电压。其中压控振荡器包括：反相器链路，它包括多个串联连接的反相器；多个电阻器，它们与多个反相器的输出端子电连接，这些电阻器的电阻值响应控制电压而变化；以及多个电容器，它们连接在多个电阻与电源地端之间。

在一个实施例中，驱动电压发生电路进一步包括反馈分压器，它通过将第一驱动电压分压产生反馈电压。驱动电压发生电路还包括比较器，它将反馈电压与参考电压进行比较，产生起动信号，DC-DC 变换器再响应该起动信号工作。

控制电压发生器还包括电压放大器，它能将参考电压与反馈电压之间的差值放大。驱动电压发生电路还包括驱动电压分压器，用以将第一驱动电压分压成第二到第五分压电压，并随第一驱动电压和接地电压一起输出该第二到第五驱动电压。

DC-DC 变换器还包括：至少一个第一切换开关，它响应第一切换信号而动作；至少一个第二切换开关，它们与第一切换开关串联，响应第二切换信号而动作；至少一个第一电容器，它们连接在第一切换开关与时钟信号的端子之间；以及至少一个第二电容器，它们连接在第二切换开关与时钟信号的反相信号端子之间。

压控振荡器包括：反相器链路，该电路包括多个串联连接的反相器；多个电阻器，它们与多个反相器的输出端子电连接，电阻器的阻值响应控制电压而变化；以及多个电容器，它们连接在多个电阻和电源地端 (ground source) 之间。多个电阻器每个都包括 MOS 晶体管，它将控制电压施加给各 MOS 晶体管的栅极。

为了进一步实现第一目的，提供了一种液晶显示器 (LCD) 驱动电压发生电路。该电路包括 DC-DC 变换器，用以响应时钟信号提供增压电压，并将增

压电压作为第一驱动电压输出。振荡器产生时钟信号。驱动电压分压器将第一驱动电压分压成多个经分压的驱动电压，这些电压的电压电平低于第一驱动电压的电压电平，并输出第一驱动电压和多个经分压的驱动电压。时钟信号的频率根据与第一驱动电压和多个经分压的驱动电压相连接的负载而变化。所述振荡器包括：反相器链路，它包括多个串联连接的反相器；多个电阻器，它们与多个反相器的输出端子电连接，这些电阻器的电阻值响应控制电压而变化；以及多个电容器，它们连接在多个电阻与电源地端之间。

在一个实施例中，时钟信号的频率随负载增加而增加。

驱动电压发生电路还包括控制电压发生器，用以根据参考电压与基于第一驱动电压产生的反馈电压之差产生与负载相关的控制电压。振荡器包括压控振荡器，它产生一频率响应控制电压的电平而变化的时钟信号。控制电压随反馈电压与参考电压之间的差值增大而增大。DC-DC 变换器再响应起动信号而工作。如果反馈电压低于参考电压，电路就激励该起动信号。

为了实现本发明的第二目的，提供了一种产生 LCD 驱动电压的方法。产生时钟信号。响应时钟信号对输入信号进行增压，将增压电压作为第一驱动电压输出。将第一驱动电压分压成多个电平低于第一驱动电压电平的经分压的驱动电压，输出第一驱动电压和多个经分压的驱动电压。响应与第一驱动电压和多个经分压的驱动电压相连接的负载而改变时钟信号的频率。其中，所述产生时钟信号的步骤包括：串联连接多个反相器；把多个电阻器与多个反相器的输出端子电连接，这些电阻器的电阻值响应控制电压而变化；以及把多个电容器连接在多个电阻与电源地端之间。

时钟信号的频率优选随负载增加而增加。改变时钟信号频率的步骤包括：通过对第一驱动电压进行分压产生反馈信号；利用参考电压与反馈电压之差产生与负载相关的控制电压；以及响应控制电压而改变时钟信号的频率。

附图说明

通过参照附图详细描述本发明的优选实施例，将使本发明的上述目的和优点变得更加明显，其中：

图 1 是用于产生 LCD 驱动器 IC 的驱动电压的传统电路方框图。

图 2 是表示依照本发明，依据不同频率的时钟信号时 LCD 板消耗电流量的增压效率的曲线图。

- 图 3 是表示依据 LCD 板电流消耗量的第一驱动电压理想水平的示意图。
- 图 4 是表示依照本发明实施例的 LCD 驱动电压发生电路的方框图。
- 图 5 是依照本发明实施例的 LCD 驱动电压发生电路的详尽示意图；
- 图 6 是表示图 4 所示 DC - DC 变换器的详细结构的电路图；
- 图 7 是表示图 4 所示压控振荡器的详细结构的电路图；
- 图 8 是图 5 所示电压放大器的特性曲线图；
- 图 9 是图 4 所示压控振荡器的特性曲线图；
- 图 10 是图 4 所示驱动电压发生电路中增压效率相对时钟信号频率的特性

曲线图。

具体实施方式

现在将参照示出了本发明优选实施例的附图来更详细地描述本发明。不同附图中的相似参考数字指相似元件。

首先描述增压效率与用于增压的时钟信号的频率之间的关系。在此将时钟信号频率称为“增压频率”。

图 2 是表示依据时钟信号频率 FCK 的增压效率与 LCD 板电流消耗 ILOAD 之间关系的曲线图。参照图 2，如果 LCD 板 ILOAD 的电流消耗增加，不管时钟信号频率 FCK 的值如何，增压效率都会下降。但是，如果时钟信号的频率 FCK 为 390KHz，那么由于电流消耗 ILOAD 的增加而对增压效率产生的影响将比时钟信号频率 FCK 为 230KHz 时的情况小得多。换句话说，如果时钟信号的频率为 230KHz，那么第一驱动电压 V0 的电平将因电流消耗 ILOAD 的增加而下降很多。相反，如果时钟信号的频率为 390KHz，第一驱动电压 V0 的电平将随电流消耗量的增加而下降较小的量。于是，在 LCD 板的电流消耗 ILOAD 很高时，通过提高增压频率 FCK 可以提高增压效率。

另一方面，在 LCD 板的电流消耗 ILOAD 非常低时，提高增压频率 FCK 不会对增压效率产生很大影响。要注意的是，由图 2 实验结果所示的增压效率和功率消耗看出，根据 LCD 板的电流消耗 ILOAD 改变增压频率 FCK 是很有效的。

于是，当 LCD 板的负荷改变时，可根据 LCD 板的负荷（即电流消耗）而将增压频率变为最佳频率，以维持驱动电压的电平。优选的是，如图 3 所示，尽管电流消耗改变，增压效率也不降低，而第一驱动电压 V0 的电平仍维持在一定电平。

图 4 是依照本发明实施例的 LCD 驱动电压发生电路 200 的方框图。参照图 4，依照本发明实施例的驱动电压发生电路 200 包括：DC-DC 变换器 210，驱动电压分压器 220，反馈分压器 230，参考电压发生器 240，比较器 250，控制电压发生器 260 以及压控振荡器 270。

DC-DC 变换器 210 接收输入电压 VCI，对输入电压 VCI 进行增压，从而产生第一驱动电压 V0。DC-DC 变换器 210 仅在被起动信号 EN 起动时才响应时钟信号，通过注入电荷对输入电压 VCI 进行增压。DC-DC 变换器 210 将输

入电压 VCI 增大,使其成为比 VCI 大预定倍数的电压。(在此称之为“增压倍数”)

例如,如果将 DC-DC 变换器 210 配置成输入电压为 3V,增压倍数为 4,它能产生的最大第一驱动电压 V0 为 12V。如果 LCD 板需要的第一驱动电压 V0 是 9V,该电压低于第一驱动电压 V0 的最大电压 12V,由于驱动 LCD 板所需的高电压仅为 9V,因此就不必将驱动电压增到 12V。于是,如果第一驱动电压 V0 达到目标值 9V,为了避免不必要的功率消耗,期望的是停止第一驱动电压 V0 的增压。

如上所述,将 DC-DC 变换器 210 配置成:只在第一驱动电压 V0 低于目标值时,才响应起动信号 EN 的激励而工作,由此对输入电压 VCI 进行增压。

比较器 250 将反馈电压 VFB 与参考电压 VREF 进行比较,产生控制 DC-DC 变换器 210 进行增压的起动信号 EN。即,如果反映第一驱动电压 V0 的反馈电压 VFB 小于参考电压 VREF,比较器 250 就产生被激励的起动信号 EN。然后将起动信号 EN 作为输入提供给 DC-DC 变换器 210,并以此控制变换器 210 的工作。优选的是反馈电压分压器 230 通过驱动第一驱动电压 V0 产生反馈电压 VFB。

DC-DC 变换器 210 进行增压所需的时钟信号 CK 是从压控振荡器 270 输出的。压控振荡器 270 产生一频率根据控制电压 VCON 的电平而变化的时钟信号 CK。控制电压 VCON 的电平根据反映第一驱动电压 V0 的反馈电压 VFB 与参考电压之间的差值而变化。

反馈分压器 230 对第一驱动电压 V0 进行分压,产生反馈电压 VFB。即,反馈分压器 230 对第一驱动电压 V0 进行分压,产生反馈电压 VFB,将它提供给比较器 250 和控制电压发生器 260。

参考电压发生器 240 产生输入比较器 250 和控制电压发生器 260 的参考电压 VREF。优选的是将参考电压发生器 240 设计成对功率、电压、温度等的波动不敏感。

驱动电压分压器 220 接收第一驱动电压 V0,对它进行分压,输出第二到第五分压电压 V1-V4。第一到第五分压电压 V0-V4 和接地电压 VSS 输入 LCD 板中,用以驱动 LCD 板。

图 5 是依照本发明实施例的驱动电压发生电路 200 的详细示意方框图。图 6 是 DC-DC 变换器 210 的示意性方框图。参照图 5,驱动电压分压器 220

包括第一到第五分压电阻 $R1 - R5$ 和第一到第四电压输出器 $221 - 224$ 。第一到第五分压电阻 $R1 - R5$ 串联连接在第一驱动电压 $V0$ 与接地电压 VSS 之间。第一分压电阻 $R1$ 位于第一驱动电压 $V0$ 与第一节点 $N1$ 之间，第二分压电阻 $R2$ 设置在第一节点 $N1$ 与第二节点 $N2$ 之间，第三分压电阻 $R3$ 设置在第二节点 $N2$ 与第三节点 $N3$ 之间，第四分压电阻 $R4$ 设置在第三节点 $N3$ 与第四节点 $N4$ 之间，第五分压电阻 $R5$ 设置在第四节点 $N4$ 与接地电压 VSS 之间。 $N1 - N4$ 中每个节点的电压都作为第二到第五驱动电压 $V1 - V4$ 通过电压输出器 $221 - 224$ 输出。

于是，第二到第五驱动电压 $V1 - V4$ 变为电平介于第一驱动电压 $V0$ 和接地电压 VSS 之间的电压。反馈分压器 230 包括两个分压电阻 Ra 和 Rb 。由反馈分压器 230 产生的反馈电压 VFB 由分压电阻 Ra 与 Rb 的比值和第一驱动电压 $V0$ 决定。优选的是，这样设置分压电阻 Ra 和 Rb 的值：如果第一驱动电压是预定目标值，反馈电压 VFB 与参考电压 $VREF$ 相同。

利用运算放大器配备参考电压发生器 240 ，所述运算放大器能通过正（+）端子接收偏压 $VBIAS$ ，通过负端子（-）接收反馈电压。第二反馈电压是通过利用两个电阻器 $R6$ 和 $R7$ 对参考电压 $VREF$ 进行分压而产生的。

比较器 250 通过正（+）端子接收反馈电压 VFB ，通过负（-）端子接收参考电压 $VREF$ 。如果反馈电压 VFB 高于参考电压 $VREF$ ，就输出高电平起动信号 EN ，如果反馈电压 VFB 低于参考电压 $VREF$ ，就输出低电平起动信号 EN 。 $DC - DC$ 变换器 210 响应低电平的起动信号 EN 对电压 $V0$ 实施增压操作。

于是，如果反馈电压 VFB 低于参考电压 $VREF$ ，比较器 250 产生能起动 $DC - DC$ 变换器 210 的起动信号 EN 。低于参考电压 $VREF$ 的反馈电压 VFB 表示第一驱动电压 $V0$ 低于理想目标值。因此，如果第一驱动电压 $V0$ 低于目标值，就致使起动信号 EN 变到低电平。于是，第一驱动电压 $V0$ 由于 $DC - DC$ 变换器 210 进行的增压而增大。如果 $DC - DC$ 变换器 210 的输出高于目标值，反馈电压 VFB 就会高于参考电压 $VREF$ 。因此，就会禁止起动信号 EN ，从而使 $DC - DC$ 变换器 210 的增压终止。

控制电压发生器 260 包括电压放大器 261 、两个缓冲器 $262a$ 和 $262b$ 。缓冲器 $262a$ 和 $262b$ 分别对参考电压 $VREF$ 和反馈电压 VFB 进行缓冲。电压放大器 261 产生与参考电压和反馈电压 VFB 的差值成比例的电压。于是，如果反馈电压 VFB 低于参考电压 $VREF$ ，就会产生较高电平的控制电压 $VCON$ ，而如果

反馈电压 VFB 高于参考电压 VREF, 就产生较低电平的控制电压 VCON。反馈电压 VFB 低于参考电压 VREF 表示第一驱动电压 V0 低于目标值。另外, 如果第一驱动电压 V0 低于目标值, 就表示 LCD 板中存在很大负载。

可将电压放大器 261 配置成运算放大器, 用以通过正 (+) 端子接收参考电压 VREF, 通过负 (-) 端子接收反馈电压 VFB。由电压放大器 261 输出的控制电压 VCON 输入到压控振荡器 270。压控振荡器 270 产生一频率根据输入的控制电压 VCON 的电平变化的时钟信号 CK。即, 如果控制电压 VCON 的电平较高, 就会产生较高频率的时钟信号。如果控制电压 VCON 的电平较低, 就产生频率较低的时钟信号。压控振荡器 270 的详细结构示于图 7 中。

图 6 是 DC-DC 变换器 210 的实施例的详细示意图。但是, 本发明的 DC-DC 变换器 210 并不限于图 6 的实施例, 而是它可以采取多种适宜形式中的任何一种。DC-DC 变换器 210 至少包括一个切换开关和电容器。在该实施例中, DC-DC 变换器 210 包括四个切换开关和四个电容器。DC-DC 变换器 210 中包含的四个切换开关被称为第一到第四切换开关 S1-S4, 而四个电容器被称为第一到第四电容器 CC1-CC4。

在一个实施例中, 第一到第四切换开关 S1-S4 是 MOS 晶体管, 用以通过栅极接收切换信号, 在图 6 中, 将第一到第四切换开关 S1-S4 配置成 PMOS 晶体管。第一到第四切换开关 S1-S4 串联接在输入电压 VCI 端子和输出电压端子 (即, 第一驱动电压 V0) 之间。另外, 第一到第四切换开关 S1-S4 的输出端子与第一到第四电容器 CC1-CC4 相接。

第一和第三切换开关 S1 和 S3 接收时钟信号 CK 作为切换信号, 而第二和第四切换开关 S2 和 S4 接收反相时钟信号 CKB 作为切换信号。另外, 第一和第三电容器 CC1 和 CC3 的对侧端子接收时钟信号 CK, 第二电容器 CC2 接收反相时钟信号 CKB。优选的是, 时钟信号 CK 是在接地电压 VSS 和输入电压 VCI 电平之间波动的信号。

通过这种方式, 第一切换节点 211 处的电压电平在输入电压 VCI 的电平和两倍输入电压电平 2VCI 之间波动, 第二切换节点 212 处的电压电平在两倍输入电压电平 2VCI 和三倍输入电压电平 3VCI 之间波动, 而第三切换节点 213 的电压电平在三倍输入电压 3VCI 和四倍输入电压 4VCI 之间波动。于是, 第一驱动电压 V0 的电平几乎是输入电压 VCI 的三倍。即, 将图 6 中的 DC-DC 变换器 210 设计成能将电压增大三倍。

增压倍数可根据级数而改变。在此，级数由与时钟信号 CK 或反相时钟信号 CKB 相连的电容器的数目决定。图 6 中级数为 3。

图 7 是图 4 所示压控振荡器实施例的示意图。存在多种不同方式体现压控振荡器。所示实施例包括环形振荡器，其中利用电阻值随施加电压变化的电阻器，可改变反相器链路输出节点中的有效电容值。

参照图 7，压控振荡器 270 包括：反相器链路，其包括多个串联连接的反相器 271、272、和 273；与每个反相器的输出节点相连的多个电阻器 RM1、RM2 和 RM3；以及分别设置在电阻器 RM1、RM2 和 RM3 与接地电压之间的多个电容器 CP1、CP2 和 CP3。

反相器链路的输出是具有增压频率 FCK 的时钟信号 CK。反相器链路的输出反馈回到反相器链路的输入中。优选的是，电阻器 RM1、RM2 和 RM3 是能够通过栅极接收控制电压 VCON 的 NMOS 晶体管。电阻 RM1、RM2 和 RM3 的漏极分别与反相器 271、272 和 273 的输出相连，电阻 RM1、RM2 和 RM3 的源极分别与电容器 CP1、CP2 和 CP3 相连。随着施加给栅极的控制电压 VCON 的电平增大，每个 NMOS 晶体管的电阻值会减小，随着施加给栅极的控制电压 VCON 的电平减小，它们的电阻值增大。反相器输出节点处的有效电容根据控制电压 VCON 的电平变化而变化。

如上所述，电阻 RM1、RM2 和 RM3 的电阻值根据施加的控制电压 VCON 而变化。随着有效电容变化，在反相器的输出信号与输入信号之间存在一定延迟值。因此，由反相器链路输出的时钟信号 CK 的频率也变化。

如果控制电压 VCON 很高，电阻器 RM1、RM2 和 RM3 的电阻就会降低。于是，延迟时间减少，时钟信号 CK 的频率增大。另一方面，如果控制电压 VCON 很低，电阻器 RM1、RM2 和 RM3 的电阻就会增大。于是，延迟时间增加，时钟信号 CK 的频率就会减小。

图 8 是表示图 5 所示控制电压发生器 260 的电压放大器 261 的特性曲线图。电压放大器 261 产生控制电压 VCON。控制电压 VCON 的电平与参考电压 VREF 与反馈电压 VFB 之间的差值电压 VD 成比例增大。其斜率被称为电压增益 Av。

图 9 是表示图 4 所示压控振荡器 270 的特性的曲线图。参照图 9，从压控振荡器 270 输出的时钟信号的频率 FCK 与输入的控制电压 VCON 成比例而变化。其斜率被称为电压 - 频率灵敏度 Kv。

要注意的是，时钟信号频率 FCK 的变化范围是由控制电压发生器 260 的电压放大器 261 的电压增益 A_v 和压控振荡器 270 的电压 - 频率灵敏度 K_v 决定的。如果将增益频率的变化范围设置得很小，那么也就将控制电压发生器 260 的电压放大器的电压增益 A_v 设置得很小。因此可将电压放大器 261 用作特定情况的衰减器。

图 10 是表示系统增压效率响应时钟信号频率 FCK 的曲线图。参照图 10，随着时钟信号频率 FCK 增加，增压效率也增加到某一频率（图 10 中的 F2）。如上所述，将通过第一驱动电压 V_0 的目标值与实际第一驱动电压 V_0 的比值求出的增压信号表示成百分比。

参照图 10，如果时钟信号的频率 FCK 大于某一临界值，增压效率就不会再增加，随着增压频率 FCK 增大，其维持不变或降低。也就是说，如果时钟信号的频率 FCK 增加很大，DC - DC 变换器 210 的增压效率就会降低。换句话说，随着增压频率增大，随 DC-DC 变换器 210 中消耗电流的增大变得更显著，效率降低。于是，如果增压频率 FCK 增大，使效率进一步增大是不可能的。

因此，可将时钟信号的频率 FCK 控制在图 10 所示的线性范围 F1 - F2 内。如上所述，可通过调节图 8 到图 9 中所示的电压增益 A_v 和/或电压 - 频率灵敏度 K_v ，来控制时钟信号 CK 的频率范围。

要注意的是，本发明并不限于上述优选实施例，显而易见的是，在所附权利要求限定的本发明的精神和范围内，本领域的技术人员可以作出变化和改进。

依照本发明，在 LCD 板的电流消耗很低时，例如在符号显示过程中，通过以非常低的增压频率驱动 DC - DC 变换器，可以降低 DC - DC 变换器消耗的电流量。另一方面，在 LCD 的电流消耗很高时，例如在移动图象显示过程中，可通过增大增压频率来避免驱动电压的电平降低，从而增大增压效率。

因此，即使 LCD 板的电流消耗增大，也可以维持显示质量，同时降低功率消耗，提高增压效率。

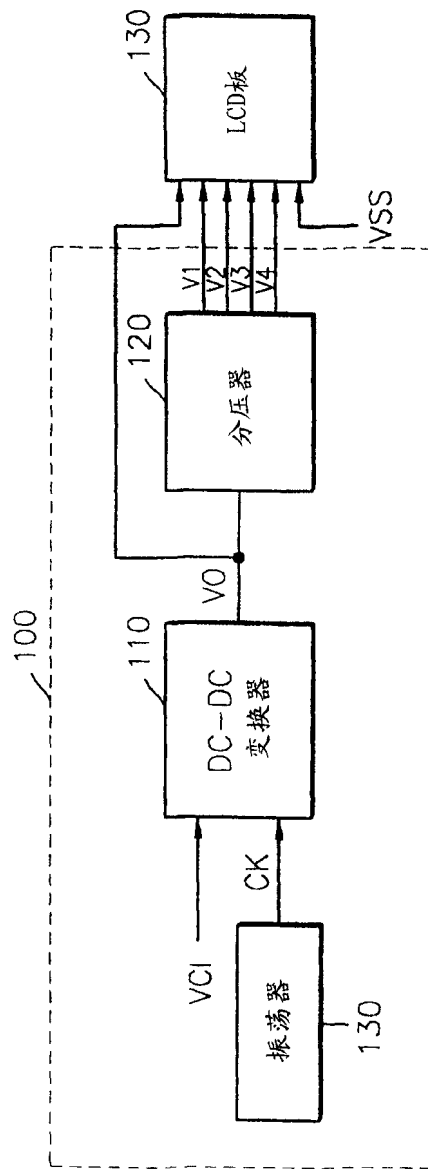


图 1

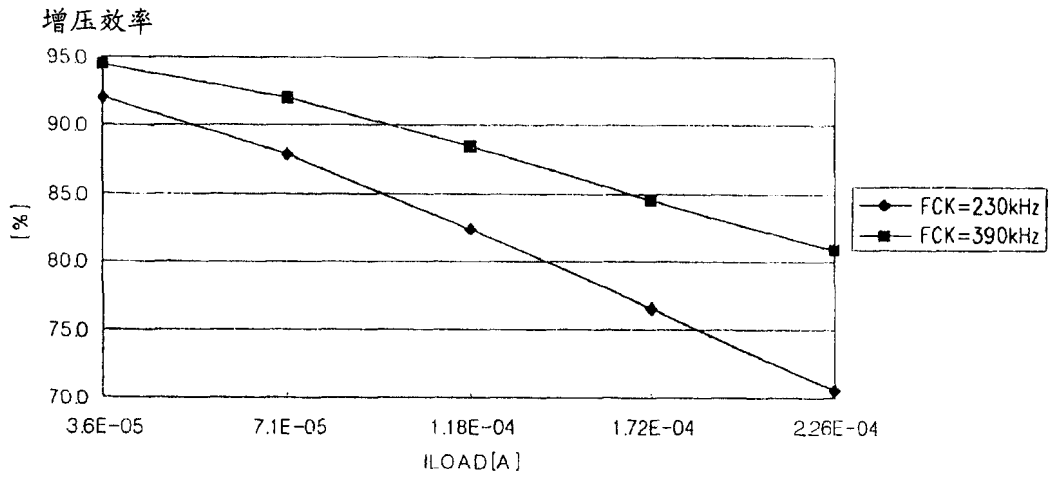


图 2

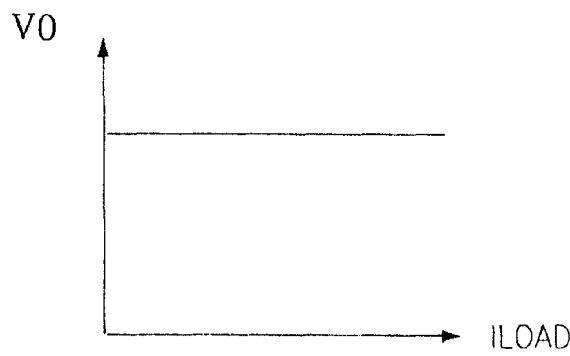


图 3

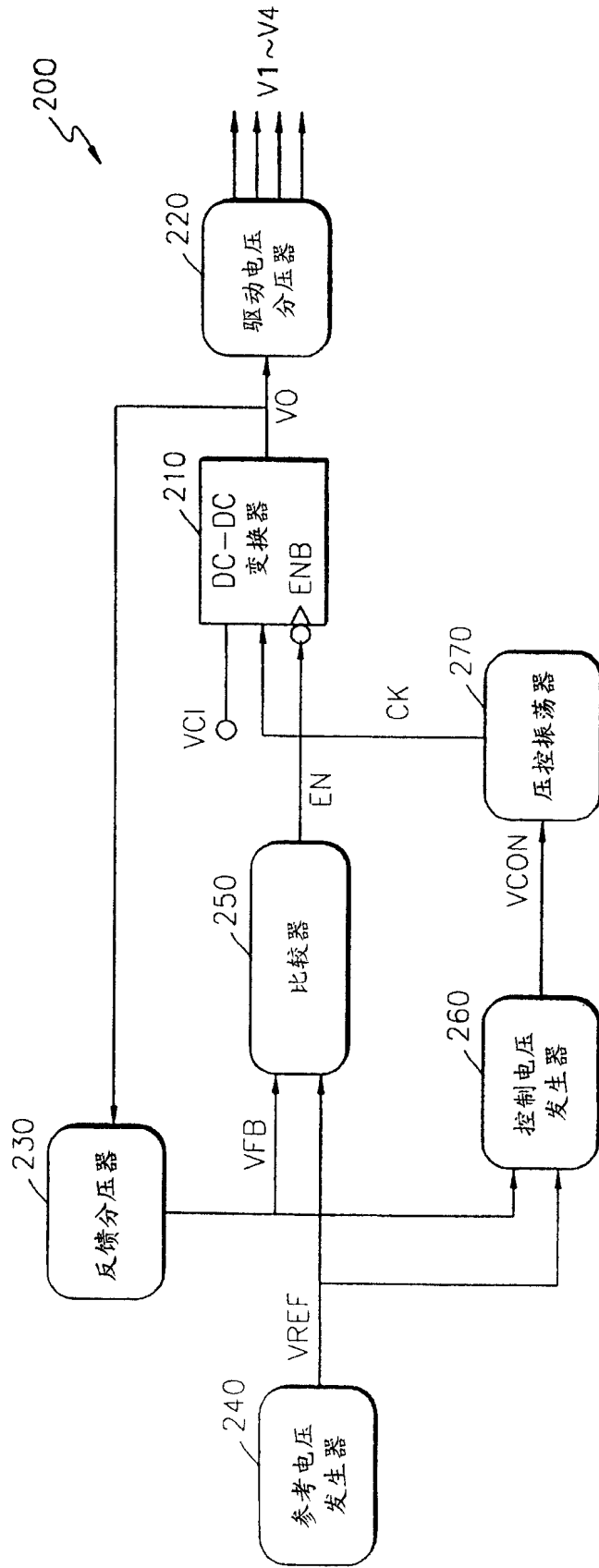


图 4

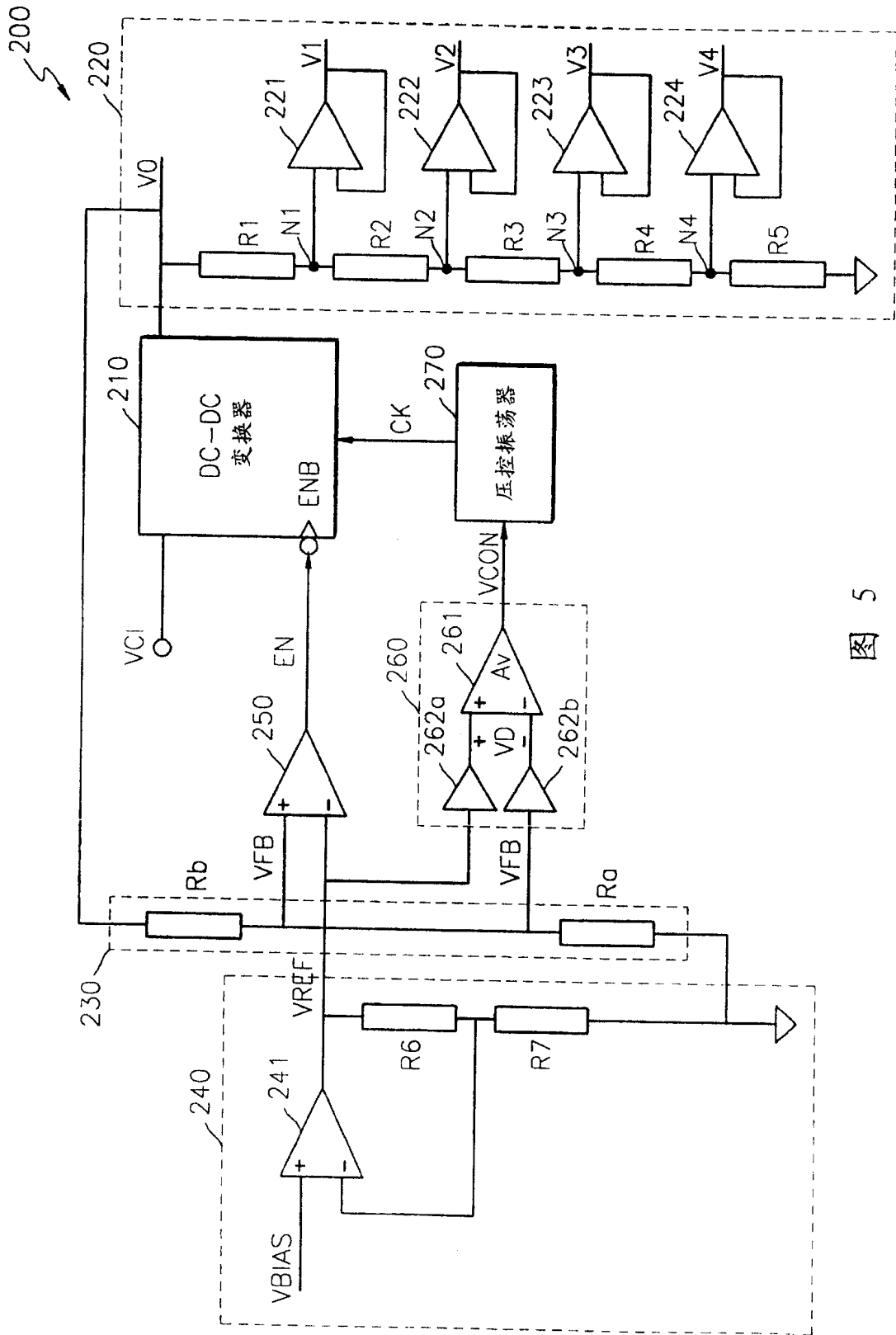


图 5

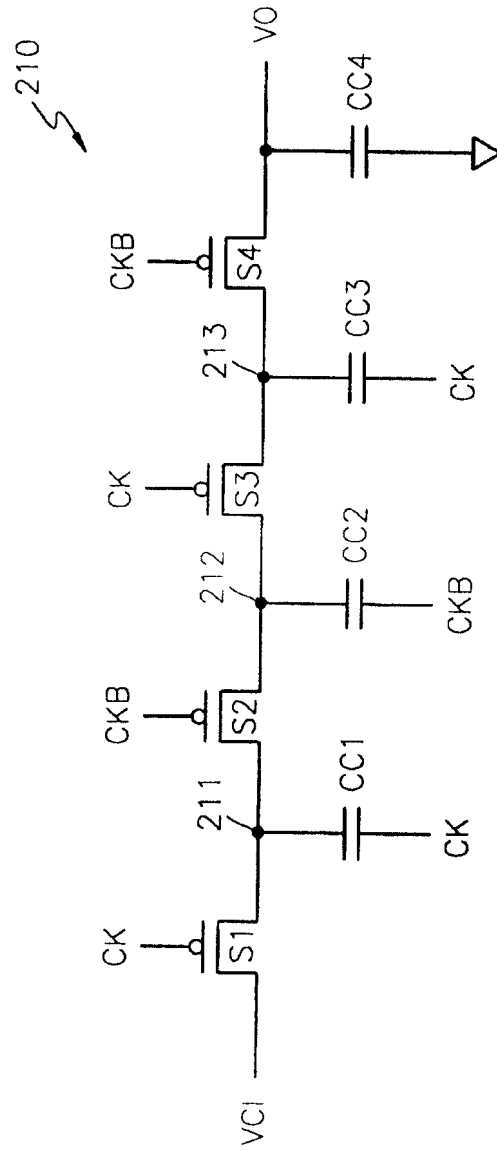


图 6

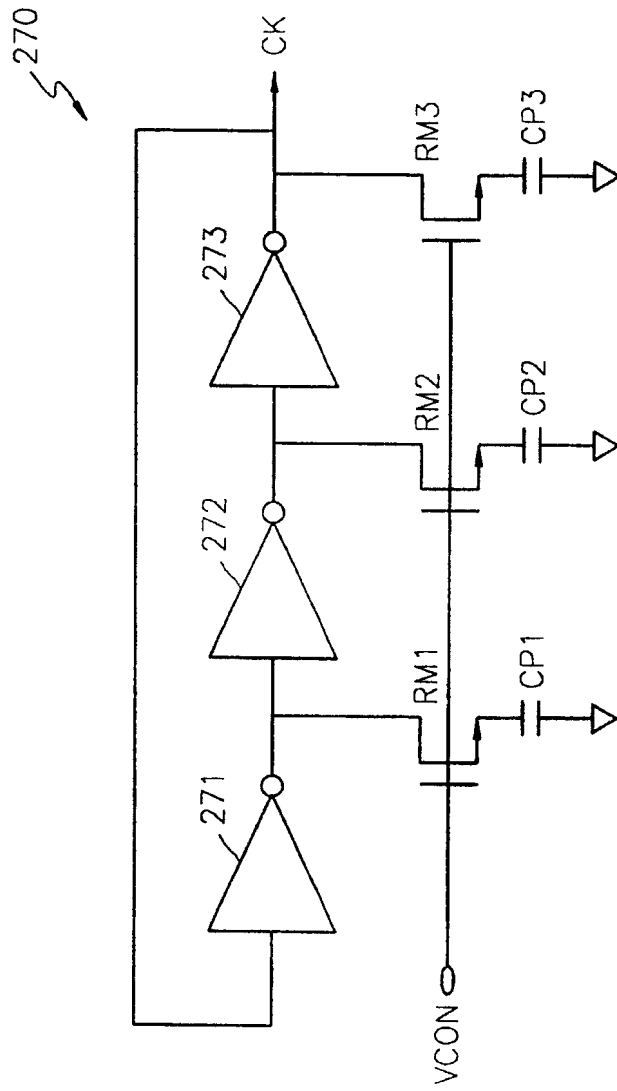


图 7

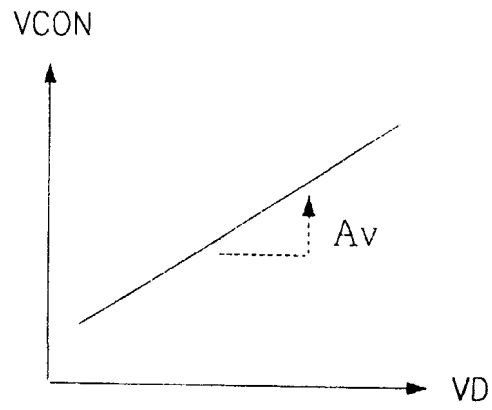


图 8

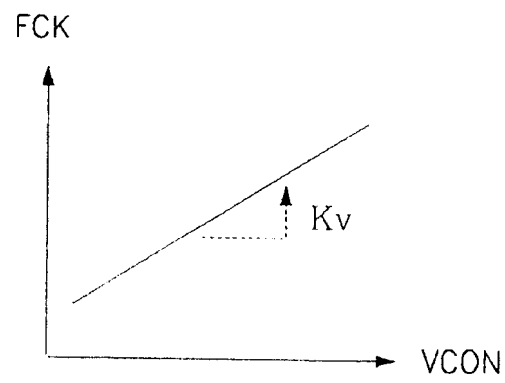


图 9

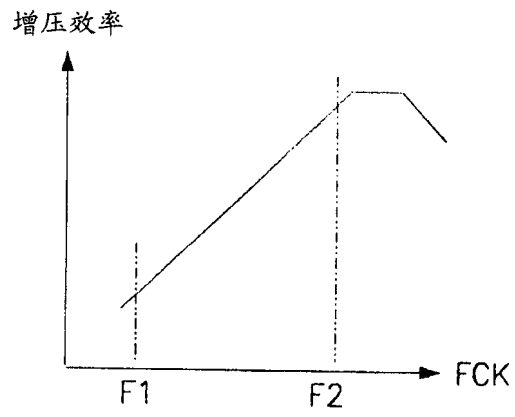


图 10

专利名称(译)	高效液晶显示器驱动电压发生电路及其方法		
公开(公告)号	CN100390853C	公开(公告)日	2008-05-28
申请号	CN03106712.3	申请日	2003-02-27
[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	朴在浩 金亨来		
发明人	朴在浩 金亨来		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20 H02M3/00 H02M3/07 H04N5/66		
CPC分类号	G09G2330/02 G09G3/3696		
代理人(译)	王志森		
审查员(译)	李彦琴		
优先权	1020020022323 2002-04-23 KR		
其他公开文献	CN1453762A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

与传统装置相比，高效LCD驱动电压发生电路及其方法要消耗相对少量的功率。该电路包括：DC-DC变换器，用以响应时钟信号对输入电压进行增压，并将增压电压作为第一驱动电压输出；压控振荡器，用以输出一频率响应控制电压的电平而变化的时钟信号；及控制电压发生器，用以响应参考电压与由第一驱动电压派生的反馈电压之间的差值产生控制电压。按这种方式，当反馈电压变得低于参考电压时，输入DC-DC变换器的时钟信号的频率增大。如果反馈电压低于预定电压，表明第一驱动电压的电平低于预定值，LCD板的电流消耗很大。根据LCD板的电流消耗，可通过改变用于使DC-DC变换器增压的时钟信号的频率来降低功率消耗，并提高增压效率。

