

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G02F 1/136 (2006.01)  
G09G 3/36 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510093485.4

[43] 公开日 2006年3月8日

[11] 公开号 CN 1743932A

[22] 申请日 2005.8.30  
[21] 申请号 200510093485.4  
[30] 优先权  
    [32] 2004.8.30 [33] KR [31] 10-2004-0068607  
[71] 申请人 三星电子株式会社  
    地址 韩国京畿道  
[72] 发明人 朴奉任 金宇哲

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司  
    代理人 李伟

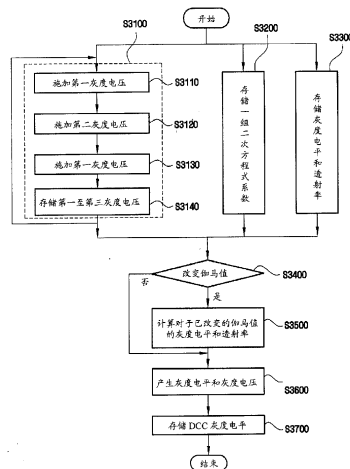
权利要求书 12 页 说明书 20 页 附图 14 页

## [54] 发明名称

液晶显示器、灰度电平的确 定方法、LCD 的伽马值校正方法

## [57] 摘要

本发明提供了一种液晶显示器、动态电容补偿灰度电平的确 定方法、以及液晶显示器的伽马值的校正方法。其中，液晶显示器包括液晶面板、栅极驱动器、数据驱动器、灰度电压提供部、以及包括 DCC 灰度电压产生器和 DCC 处理器的 DCC 灰度电平提供部。



1. 一种液晶显示器，包括：

液晶面板，其包括：

多条栅极线，

多条数据线，以及

形成在由所述栅极线和所述数据线限定的区域内的多个像素，各像素包括与对应的栅极线和对应的数据线连接的开关元件，以及设置在所述开关元件与共电极之间的电容器；

栅极驱动器，向所述栅极线施加栅极信号；

数据驱动器，向所述数据线提供与具有预定伽马值的灰度电平的数据信号相对应的灰度电压；

灰度电压产生器，产生对于具有所述预定伽马值的灰度电平的灰度电压，并向所述数据驱动器传输所产生的灰度电压；以及

动态电容补偿处理器，其包括：

动态电容补偿灰度电压产生器，以及

动态电容补偿灰度电平产生器，

其中，所述动态电容补偿灰度电压产生器在多个帧周期内将具有预定伽马值的第一灰度电压施加给像素电极，在单个帧周期内将与所述第一灰度电压具有预定差值的第二灰度电压施加给所述像素电极，当施加所述第二灰度电压时，在所述单个帧周期内在所述像素电极施加与峰值的灰度电压有关的第三灰度电压，

将所述第一灰度电压、所述第二灰度电压、及所述第三灰度电压存储在查找表中，以及

对于多个第一灰度电压中的每一个，将所述第二灰度电压及所述第三灰度电压存储在所述查找表中，以及

其中，所述动态电容补偿灰度电平产生器从所述动态电容补偿灰度电压产生器接收存储在查找表中的所述第一灰度电压、所述第二灰度电压、及所述第三灰度电压，

使用所述预定伽马值将所述第一灰度电压、所述第二灰度电压、所述第三灰度电压分别转换成第一灰度电平、第二灰度电平、以及第三灰度电平，

分别将所述第一灰度电平存储为以前帧周期的灰度电平、将所述第二灰度电平存储为动态电容补偿灰度电平、将所述第三灰度电平存储为当前帧周期的灰度电平，

将对于所述当前帧数据的灰度电平与对于所述以前帧数据的灰度电平进行比较，

根据所述比较结果产生动态电容补偿灰度电平，以及

向所述数据驱动器提供所述动态电容补偿灰度电平。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其中，在施加所述第二灰度电压之前，在多于三个时间周期内施加所述第一灰度电压。
3. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其中，在施加所述第二灰度电压之后，在多于三个时间周期内施加所述第一灰度电压。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中,在施加所述第二灰度电压之前以及之后,在多于三个时间周期内将所述第一灰度电压施加到所述像素电极。

5. 一种液晶显示器,包括:

液晶面板,其包括:

多条栅极线和多条数据线,以及

设置在由所述栅极线和所述数据线限定的区域内的多个像素,

其中,各像素包括:

与所述栅极线中的一条及所述数据线中的一条连接的开关,以及

设置在所述开关与共电极之间的电容器;

栅极驱动器,向所述栅极线提供信号;

数据驱动器,向所述数据线提供灰度电压;以及

灰度电压提供部,其包括:

第一查找表,用于存储一组二次方程式系数,所述一组二次方程式系数是由表示所述液晶显示器透射率的多个数据中每三个测定的数据来计算的,所述多个数据为灰度电压的函数,

第二查找表,用于计算灰度电平和透射率的值,以使对于特定伽马值 $\gamma$ 的所述灰度电平(GrayLevel)和所述透射率(T)的关系满足 $T=T_{\max}^* (\text{GrayLevel}/\text{GrayLevel的最大值})^\gamma$ ,以及

灰度电压产生器,利用存储的所述一组二次方程式系数以及存储的所述灰度电平和透射率,通过分

段二次插值技术产生对于灰度电平的灰度电压,并且将所述灰度电压传输到所述数据驱动器。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示器,其中,所述一组二次方程式系数满足三个连续相邻的测定数据,其中,所述最后两个数据或所述最后一个数据从所述三个相邻的测定数据中插入并存储到所述第二查找表中。
7. 根据权利要求5所述的液晶显示器,其中,当在所述预定灰度电平范围内的所述特定伽马值 $\gamma$ 与预定范围外的伽马值不同时,所述灰度电压产生器计算对于对应各伽马值的灰度电平并且将所述透射率存储在所述第二查找表中。
8. 根据权利要求5所述的液晶显示器,其中,当所述特定伽马值改变时,所述灰度电压产生器应用已改变的伽马值 $\gamma_1$ 计算满足 $T=T_{\max} * (\text{GrayLevel}/\text{GrayLevel 的最大值})^{\gamma_1}$ 的新透射率,将所述透射率存储在所述第二查找表中,并且根据分段二次插值技术利用存储在所述第一查找表中的所述一组二次方程式系数和存储在所述第二查找表中所述灰度电平及新的透射率,产生灰度电平的灰度电压。
9. 一种液晶显示器,包括:
  - 液晶面板,包括多条栅极线和多条数据线,以及
  - 设置在由所述栅极线和所述数据线限定的区域内的多个像素,其中,各像素包括:
    - 开关元件,与所述栅极线中的一条以及所述数据线中的一条相连,
    - 电容器,设置在所述开关元件与共电极之间;
    - 栅极驱动器,向所述栅极线提供信号;

数据驱动器，向所述数据线提供灰度电压；

灰度电压提供部，其包括：

第一查找表，对于作为灰度电压的函数的表示表示所述液晶显示器透射率的多个数据中的每三个测定数据，用于存储一组二次方程式系数，

第二查找表，用于存储所述灰度电平和所述透射率的值以及用于计算所述灰度电平和所述透射率的值，以使对于特定伽马值  $\gamma$  的所述灰度电平 (GrayLevel) 和所述透射率 (T) 之间的关系满足  $T=T_{\max} * (\text{GrayLevel}/\text{GrayLevel 的最大值})^{\gamma}$ ，以及

灰度电压产生器，利用存储的所述一组二次方程式系数以及存储的所述灰度电平和所述透射率，通过分段二次插值技术产生对于灰度电平的灰度电压，并且将所述灰度电压传输到所述数据驱动器；以及

动态电容补偿处理器，其包括：

动态电容补偿灰度电压产生器，用于在多个帧周期内将对应具有所述预定伽马值  $\gamma$  的灰度电平的第一灰度电平的灰度电压施加到所述像素电极，在一个帧周期内向所述像素电极施加对应与所述第一灰度电平具有预定差值的第二电平的灰度电压并且在多个帧周期内将所述第一灰度电压施加到所述像素电极，将所述第一灰度电压、所述第二灰度电压、以及第三灰度电压存储在动态电容补偿灰度电压查找表中，其中，当施加所述第二灰度电压时，在所述一个帧周期内，所述第三灰度电压为在所述像素电极中测定的峰值灰度电压，并且将对于多个所述第一灰度电压中的每一个的所述第二灰度电

压及所述第三灰度电压存储在所述动态电容补偿灰度电压查找表中，以及

动态电容补偿灰度电平产生器，用于接收并且利用所述预定伽马值将所述第一灰度电压、所述第二灰度电压及所述第三灰度电压分别转换为所述第一灰度电平、所述第二灰度电平、所述第三灰度电平，并分别将所述第一灰度电平、所述第二灰度电平、所述第三灰度电平存储为以前帧周期的灰度电平、动态电容补偿灰度电平、当前帧周期的灰度电平，将所述当前帧数据的灰度电平和所述以前帧数据的灰度电平进行比较，根据比较结果产生动态电容补偿灰度电平，并且向所述数据驱动器提供所述动态电容补偿灰度电平。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示器，其中，在施加所述第二灰度电压之前，在多于三个帧周期内施加所述第一灰度电压。
11. 根据权利要求9所述的液晶显示器，其中，在施加所述第二灰度电压之后，在多于三个帧周期内施加所述第一灰度电压。
12. 根据权利要求9所述的液晶显示器，其中，在将所述第二灰度电压施加到所述像素电极之前以及之后，在相同帧周期内将所述第一灰度电压施加到所述像素电极。
13. 根据权利要求9所述的液晶显示器，其中，满足三个连续相邻的测定数据的所述一组二次方程式系数被计算并被存储到所述第一查找表，其中，所述最后两个数据或所述最后一个数据被插入。

14. 根据权利要求9所述的液晶显示器,其中,当在所述预定灰度电平范围内的所述预定伽马值 $\gamma$ 与预定范围外的伽马值不同时,所述灰度电压产生器计算对于对应各伽马值的灰度电平并且将所述透射率存储在所述第二查找表中。
15. 根据权利要求9所述的液晶显示器,其中,当所述特定伽马值 $\gamma$ 改变时,所述灰度电压产生器应用已改变的伽马值 $\gamma_1$ 计算满足 $T=T_{\max}*(\text{GrayLevel}/\text{GrayLevel的最大值})^{\gamma_1}$ 的新透射率,并且将所述透射率存储在所述第二查找表中,并且根据分段二次插值技术利用存储在所述第一查找表中的所述一组二次方程式系数和存储在所述第二查找表中所述灰度电平及新的透射率,产生对于灰度电平的灰度电压。
16. 一种液晶显示器上的动态电容补偿灰度电平的确定方法,所述方法包括:

通过在多个帧周期内将与具有伽马值的第一灰度电平相对应的第一灰度电压施加到像素电极,在一个帧周期内向所述像素电极施加与具有不同于所述第一灰度电平的预定差值的第二电平相对应的第二灰度电压,并且在多个帧周期内将所述第一灰度电压施加到所述像素电极,将所述第一灰度电压、所述第二灰度电压、以及第三灰度电压存储在动态电容补偿的灰度电压查找表中,当施加所述第二灰度电压时,在所述一个帧周期内所述第三灰度电压为在所述像素电极中测定的峰值灰度电压,并且对应于所述第三灰度电平,以及

通过利用所述预定伽马值将所述第一灰度电压、所述第二灰度电压、及所述第三灰度电压分别转换为所述第一灰度电平、所述第二灰度电平、所述第三灰度电平,从而将灰度电压转换成动态电容补偿灰度电平,并分别将所述第一灰度电平、

所述第二灰度电平、所述第三灰度电平存储为以前帧周期的灰度电平、动态电容补偿灰度电平、当前帧周期的灰度电平。

17. 根据权利要求 16 所述的方法，还包括：

重复施加所述第一灰度电压、所述第二灰度电压、以及所述第三灰度电压，并且重复存储用于多个第一灰度电压中的每一个的所述第二灰度电压及所述第三灰度电压。

18. 根据权利要求 16 所述的方法，其中，当在施加所述第二灰度电压之前施加所述第一灰度电压时，在多于三个帧周期内将所述第一灰度电压施加到所述像素电极。

19. 根据权利要求 16 所述的方法，其中，当在施加所述第二灰度电压之后施加所述第一灰度电压时，在多于三个帧周期内将所述第一灰度电压施加到所述像素电极。

20. 根据权利要求 16 所述的方法，其中，在将所述第二灰度电压施加到所述像素电极之前以及之后，在相同帧周期内将所述第一灰度电压施加到所述像素电极。

21. 一种用于液晶显示器的伽马值的方法，所述方法包括：

对于作为灰度电压的函数的表示所述液晶显示器透射率的多个数据中每三个测定数据，计算一组二次方程式系数以满足三个相邻测定的数据，并且将所述一组二次方程式系数存储在第一查找表中；

计算灰度电平和透射率的值，以使对于特定伽马值  $\gamma$  的灰度电平 (GrayLevel) 和透射率 (T) 的关系满足  $T = T_{\max} * (\text{GrayLevel} / \text{GrayLevel 的最大值})^\gamma$  并且将所述灰度电平和所述透射率的值存储在第二查找表中；以及

利用存储在所述第一查找表中的所述一组二次方程式系数以及存储在所述第二查找表中的所述灰度电平和所述透射率，通过分段二次插值技术产生对于灰度电平的灰度电压。

22. 根据权利要求 21 所述的方法，还包括：

当所述特定伽马值改变时，利用已改变的伽马值  $\gamma_1$ ，通过计算满足  $T = T_{\max} * (\text{GrayLevel} / \text{GrayLevel 的最大值})^{\gamma_1}$  的新的透射率，来更新所述存储的灰度电平及透射率，并在所述第二查找表中存储所述透射率。

23. 根据权利要求 21 所述的方法，其中，满足三个连续相邻的测定数据的所述一组二次方程式系数被计算并存储在所述第一查找表中，其中将所述最后两个数据或所述最后一个数据从所述三个相邻的测定数据中插入。

24. 根据权利要求 21 所述的方法，其中，当在所述预定灰度电平范围内的所述预定伽马值  $\gamma$  与预定范围外的伽马值不同时，计算对于对应各伽马值的灰度电平并且将所述透射率存储在所述第二查找表中。

25. 一种用于确定动态电容补偿灰度电压以及在液晶显示器校正伽马值的方法，所述方法包括：

通过在多个帧周期内将与具有预定伽马值的第一灰度电平相对应的第一灰度电压施加到像素电极，在一个帧周期内向所述像素电极施加与具有不同于所述第一灰度电平的预定差值的第二电平相对应的第二灰度电压，并且在多个帧周期内将所述第一灰度电压施加到所述像素电极而存储动态电容补偿灰度电平，并且将所述第一灰度电压、所述第二灰度电压、以及第三灰度电压存储在动态电容补偿的灰度电压查找表中，当

施加所述第二灰度电压时,在所述一个帧周期内所述第三灰度电压为在所述像素电极中测定的峰值灰度电压并且对应于所述第三灰度电平;

重复施加所述第一灰度电压、所述第二灰度电压、以及所述第三灰度电压,并且对于多个第一灰度电压中的每一个存储所述第一灰度电压、第二灰度电压、及所述第三灰度电压;

对于作为灰度电压的函数的表示所述液晶显示器透射率的多个数据中的每三个测定数据,计算一组二次方程式系数以满足三个相邻测定的数据,并且将所述一组二次方程式系数存储在所述第一查找表中;

计算灰度电平和透射率,以使对于所述预定伽马值  $\gamma$  的灰度电平 (GrayLevel) 和透射率 (T) 的关系满足  $T=T_{\max} * (\text{GrayLevel}/\text{GrayLevel 的最大值})^{\gamma}$  并且将所述灰度电平和所述透射率的值存储在第二查找表中;

利用存储在所述第一查找表中的所述一组二次方程式系数以及存储在所述第二查找表中的所述灰度电平和透射率,通过分段二次插值技术产生对于灰度电平的灰度电压; 以及

通过利用所述预定伽马值将所述第一灰度电压、所述第二灰度电压、及所述第三灰度电压分别转换为所述第一灰度电平、所述第二灰度电平、所述第三灰度电平来将灰度电压转换成动态电容补偿灰度电平,并分别将所述第一灰度电平、所述第二灰度电平、所述第三灰度电平存储为以前帧周期的灰度电平、动态电容补偿灰度电平、当前帧周期的灰度电平。

26. 根据权利要求 25 所述的方法,还包括:

当所述特定伽马值改变时,利用已改变的伽马值  $\gamma^1$ ,通过计算满足  $T=T_{\max} * (\text{GrayLevel}/\text{GrayLevel 的最大值})^{\gamma^1}$  的新的透射率,来更新所述存储的灰度电平及透射率; 以及

在所述第二查找表中存储所述透射率。

27. 根据权利要求 25 所述的方法, 其中, 当在施加所述第二灰度电压之前施加所述第一灰度电压时, 在多于三个帧周期内将所述第一灰度电压施加到所述像素电极。
28. 根据权利要求 25 所述的方法, 其中, 当在施加所述第二灰度电压之后施加所述第一灰度电压时, 在多于三个帧周期内将所述第一灰度电压施加到所述像素电极。
29. 根据权利要求 25 所述的方法, 其中, 在将所述第二灰度电压施加到所述像素电极之前以及之后, 在相同帧周期内将所述第一灰度电压施加到所述像素电极。
30. 根据权利要求 25 所述的方法, 其中, 满足三个连续相邻的测定数据的所述一组二次方程式系数被计算并被存储在所述第一查找表中, 其中, 所述最后两个数据或所述最后一个数据被插入。
31. 根据权利要求 25 所述的方法, 其中, 在存储所述灰度电平及所述透射率的过程中, 当在所述预定灰度电平范围内的所述预定伽马值  $\gamma$  与预定范围外的伽马值不同时, 计算对于对应各伽马值的灰度电平并且将所述透射率存储在所述第二查找表中。
32. 一种具有液晶面板的液晶显示器, 包括:
  - 数据驱动器, 向液晶面板提供灰度电压; 以及
  - 灰度电压提供部, 其包括:
    - 第一查找表, 对于作为灰度电压的函数的、表示所述液晶显示器透射率的多个数据中每三个测定数据, 用于存储一组二次方程式系数,

第二查找表，用于存储对应于特定伽马值的灰度电平和透射率的值；以及

灰度电压产生器，利用存储在所述第一查找表中的所述一组二次方程式系数以及存储在所述第二查找表中的所述灰度电平和所述透射率，通过分段二次插值技术产生对于灰度电平的灰度电压并且将所述灰度电压传输到所述数据驱动器。

33. 根据权利要求 32 所述的液晶显示器，其中，存储在所述第二查找表中的所述灰度电平和所述透射率的值满足  $T=T_{\max} * (GrayLevel/GrayLevel \text{ 最大值})^\gamma$  其中，GrayLevel 为所述灰度电平、T 为所述透射率、以及  $\gamma$  为所述伽马值。

## 液晶显示器、灰度电平的确 定方法、 LCD 的伽马值校正方法

本发明要求 2004 年 8 月 30 日提交的韩国专利申请第 10-2004-0068607 的优先权，其内容结合于此供参考。

### 技术领域

本发明涉及液晶显示器 (LCD)、在 LCD 上的动态电容补偿 (DCC) 中的灰度电平确定方法、以及 LCD 的伽马值的校正方法，更详细地说，涉及改善活动图像质量及静止图像质量的 LCD，在用于有效改善活动图像质量的 LCD 的 DCC 中的灰度电平确定方法，以及有效改善活动图像质量的 LCD 伽马值的校正方法。

### 背景技术

阴极射线管 (CRT) 逐渐被诸如 LCD、等离子显示板 (PDP)、以及有机发光显示装置 (OLED) 等的平板显示装置取代。由于 LCD 重量轻并且薄，所以倍受瞩目。

LCD 包括形成上部玻璃基片，在其上形成共电极和滤色器，下部玻璃基片，在其上形成薄膜晶体管 (TFT) 和像素电极，以及在上部和下部玻璃基片之间填充的各向异性电介质常数的液晶。通过独立地施加到像素电极和共电极电压，调节在液晶中的电场强度。该电场改变液晶的分子构型，并由此调节通过基片传输的光的量以希望的图像。例如，最通常使用应用 TFT 作为开关装置的 LCD (被称为 TFT-LCD) 通常被广泛使用。

在典型的 LCD 中，根据伽马值确定施加到像素电极的灰度电压。图 1 示出了在传统 LCD 上调节伽马值的方法。参照图 1 所示，一旦确定了伽马值，通过调节行中的电阻的阻抗比，将施加给在一行串联电阻  $R_0$  至  $R_{255}$  之间的相应节点的各电压  $V_{O<0>}$  至  $V_{O<255>}$  用作对应伽马值的灰度电压。根据 LCD 中的液晶种类或环境亮度校正伽马值，可调节跨过整个屏幕的亮度，其改善了静止图像的质量。然而，在传统的 LCD 中，必须通过替换各行中的电阻或应用可变的电阻来调节电阻值以校正伽马值。由此，很难改善静止图像的质量。

当向 LCD 中的像素电极施加灰度（灰色标度）电压时，液晶物质需要时间来响应该灰度电压。因此，由于显示想要的图像所需的延迟时间，很难显示活动图像。

动态电容补充（DCC）是一种已经被开发以提高 LCD 响应速度的技术。该 DCC 通过将大于原有灰度电压的灰度电压施加到像素电极来使时间延迟最小化。

图 2 是可用于在传统的 LCD 上和应用 DCC 技术的理想液晶响应曲线的曲线图。参照图 2，在传统的 DCC 技术中，在将对于以前帧的灰度电压  $G_{k-1}$  与当前帧的灰度电压  $G_k$  相比较之后，将大于灰度电压差  $G_{k-1}$  和  $G_k$  之间差的各灰度电压  $G_{bst1}$ 、 $G_{bst2}$ 、以及  $G_{bst3}$  与在单个帧周期（例如，在帧频 60Hz 时的  $1/60\text{sec}$ ）内与对于以前帧的灰度电压相加来施加（如图 2 所示的 1 帧）并且在一个帧周期之后施加原有的灰度电压  $G_k$ 。

随后，从所测定的液晶响应曲线  $Res1$ 、 $Res2$ 、以及  $Res3$  中确定最佳的液晶响应曲线  $Res2$ 。将对应最佳的液晶响应曲线  $Res2$  的灰度电压和对于以前帧和当前帧的灰度电压绘制成储存在查找表上（LUT）的灰度电平。由于最佳的液晶响应曲线  $Res2$  由测量者

的判断所确定并且没有通过计算，最佳的液晶响应曲线 Res2 受到测量者之间的误差或每次测量中的差异的影响，因此很难客观地应用 DCC 技术。而且，由于各所校正的伽马值需要单独的 DCC LUT，因此很难同时改善活动图像和静止图像的质量。

## 发明内容

本发明提供了一种被设计成有效改善活动图像和静止图像的质量的液晶显示器。

本发明还提供了一种对于有效改善活动图像质量的 LCD 的动态电容补偿中的灰度电平的确定方法。

本发明还提供了一种有效改善静止图像质量的 LCD 伽马值的校正方法。

本发明还提供了一种确定对于 LCD 的 DCC 中的灰度电平以及校正 LCD 的伽马值的方法，以有效改善活动图像及静止图像的质量。

本发明的其它技术特征部分地通过以下的详细描述进行阐释，部分地通过本发明的说明将会显而易见，部分地通过本发明的实践而获得。

本发明公开了一种液晶显示器，其包括：液晶面板，包括有多条栅极线和多条数据线、以及形成在由栅极线和数据线限定的区域中的多个像素，各像素包括与对应的栅极线和对应的数据线连接的开关元件、和设置在开关元件与共电极之间的电容器；栅极驱动器，向栅极线施加栅极信号；数据驱动器，向数据线施加具有对应具有预定伽马值的灰度电平的数据信号的灰度电压；灰度电压产生器，产生对于具有预定伽马值的灰度电平的灰度电压，并向数据驱动器

传输所产生的灰度电压；以及动态电容补偿处理器，包括动态电容补偿灰度电压产生器，以及动态电容补偿灰度电平产生器，其中，动态电容补偿灰度电压产生器在多个帧周期内将具有预定伽马值的第一灰度电压施加给像素电极，在单个帧周期内将与第一灰度电压具有预定差值的第二灰度电压施加给像素电极，当施加第二灰度电压时，在单个帧周期内在像素电极中施加与峰值的灰度电压有关的第三灰度电压，并将第一灰度电压、第二灰度电压、及第三灰度电压存储在查找表中，并且对于多个第一灰度电压中的每一个，将第二灰度电压及第三灰度电压存储在查找表中，而且，其中，动态电容补偿灰度电平产生器接收来自动态电容补偿灰度电压产生器的，存储在动态电容补偿灰度电压查找表中的第一灰度电压、第二灰度电压及第三灰度电压，并使用预定伽马值将第一灰度电压、第二灰度电压、第三灰度电压分别转换成第一灰度电平、第二灰度电平、第三灰度电平，并分别将第一灰度电平、第二灰度电平、第三灰度电平存储为以前帧周期的灰度电平、动态电容补偿灰度电平、当前帧周期的灰度电平，将当前帧数据的灰度电平和以前帧数据的灰度电平相比较，根据其比较结果产生动态电容补偿灰度电平，并且向数据驱动器提供动态电容补偿灰度电平。

本发明还公开了一种液晶显示器，其包括：液晶面板，包括有多条栅极线、多条数据线、以及在由栅极线和数据线限定的区域中设置的多个像素，其中，各像素包括与栅极线中的一条及数据线中的一条连接的开关、以及设置在开关与共电极之间的电容器；栅极驱动器，向栅极线提供信号；数据驱动器，向数据线提供灰度电压；以及，灰度电压提供部，其包括：第一查找表，用于存储一组二次方程式系数，该组二次方程式系数是由表示液晶显示器透射率的多个数据中的每三个测定的数据来计算的，该多个数据为灰度电压的函数；第二查找表，用于计算灰度电平和透射率的值，以使对于特定伽马值  $\gamma$  的灰度电平（GrayLevel）和透射率（T）的关系满足

$T=T_{\max} * (\text{GrayLevel}/\text{GrayLevel 的最大值})^{\gamma}$ ; 灰度电压产生器, 利用存储的一组二次方程式系数以及存储的灰度电平和透射率, 通过分段二次插值技术产生对于灰度电平的灰度电压, 并且将灰度电压传输到数据驱动器。

本发明还公开了一种液晶显示器, 其包括: 液晶面板, 包括有多条栅极线、多条数据线、以及在由栅极线和数据线限定的区域中设置的多个像素, 其中, 各像素包括与栅极线中的一条及数据线中的一条连接的开关元件、以及设置在开关与共电极之间的电容器; 栅极驱动器, 向栅极线提供信号; 数据驱动器, 向数据线提供灰度电压; 以及灰度电压提供部, 其包括: 第一查找表, 用于存储一组二次方程式系数, 该组二次方程式系数是对于表示液晶显示器透射率的多个数据中每三个测定的数据的, 该多个数据为灰度电压的函数, 第二查找表, 用于计算灰度电平和透射率的值, 以使对于特定伽马值  $\gamma$  的灰度电平 (GrayLevel) 和透射率 (T) 的关系满足  $T=T_{\max} * (\text{GrayLevel}/\text{GrayLevel 的最大值})^{\gamma}$ ; 灰度电压产生器, 利用存储的一组二次方程式系数以及存储的灰度电平和透射率, 通过分段二次插值技术产生对于灰度电平的灰度电压, 并且将灰度电压传输到数据驱动器; 以及动态电容补偿处理器, 其包括: 动态电容补偿灰度电压产生器, 用于在多个帧周期内将对应具有预定伽马值  $\gamma$  的灰度电平中第一灰度电平的第一灰度电压施加到像素电极, 在一个帧周期内向像素电极施加对应与第一灰度电平具有预定差值的第二电平的第二灰度电压并且在多个帧周期内将第一灰度电压施加到像素电极, 将第一灰度电压、第二灰度电压、以及第三灰度电压存储在动态电容补偿灰度电压查找表中, 其中, 当施加第二灰度电压时, 在一个帧周期内第三灰度电压为在像素电极中测定的峰值灰度电压, 并且将对于多个第一灰度电压中的每一个的第二灰度电压及第三灰度电压存储在动态电容补偿灰度电压查找表中, 并且动态电容补偿灰度电平产生器用于接收并且利用预定伽马值将第一灰度

电压、第二灰度电压及第三灰度电压分别转换为第一灰度电平、第二灰度电平、第三灰度电平，并分别将第一灰度电平、第二灰度电平、第三灰度电平存储为以前帧周期的灰度电平、动态电容补偿灰度电平、当前帧周期的灰度电平，将当前帧数据的灰度电平和以前帧数据的灰度电平相比较，根据其比较结果产生动态电容补偿灰度电平，并且向数据驱动器提供动态电容补偿灰度电平。

本发明还公开了一种在液晶显示器上的动态电容补偿灰度电平的确定方法，该方法包括：通过在多个帧周期内将对应具有伽马值的灰度电平第一灰度电平的第一灰度电压施加到像素电极，在一个帧周期内向像素电极施加对应与第一灰度电平具有预定差值的第二电平的第二灰度电压并且在多个帧周期内将第一灰度电压施加到像素电极，将第一灰度电压、第二灰度电压、以及第三灰度电压存储在动态电容补偿的灰度电压查找表中，当施加第二灰度电压时，在一个帧周期内第三灰度电压为在像素电极中测定的峰值灰度电压并且对应于第三灰度电平，并且通过利用预定伽马值将第一灰度电压、第二灰度电压、及第三灰度电压分别转换为第一灰度电平、第二灰度电平、第三灰度电平来将灰度电压转换成动态电容补偿灰度电平，并分别将第一灰度电平、第二灰度电平、第三灰度电平存储为以前帧周期的灰度电平、动态电容补偿灰度电平、当前帧周期的灰度电平。

本发明还公开了一种用于液晶显示器的伽马值的方法，该方法包括：计算一组二次方程式系数以满足三个相邻测定的数据，该组二次方程式系数是对于表示液晶显示器透射率的多个数据中每三个测定的数据的，该多个数据为灰度电压的函数，并且将该组二次方程式系数存储在第一查找表中，计算灰度电平和透射率的值，以使对于特定伽马值  $\gamma$  的灰度电平 (GrayLevel) 和透射率 (T) 的关系满足  $T = T_{\max} * (\text{GrayLevel} / \text{GrayLevel 的最大值})^\gamma$  并且将灰度电平

和透射率的值存储在第二查找表中，并且利用存储在第一查找表中的该组二次方程式系数以及存储在第二查找表中的灰度电平和透射率，通过分段二次插值技术产生对于灰度电平的灰度电压。

本发明还公开了一种用于确定动态电容补偿灰度电压以及校正液晶显示器上的伽马值的方法，该方法包括：通过在多个帧周期内将对应具有预定伽马值的第一灰度电平的第一灰度电压施加到像素电极，在一个帧周期内向像素电极施加对应与第一灰度电平具有预定差值的第二电平的第二灰度电压并且在多个帧周期内将第一灰度电压施加到像素电极，将第一灰度电压、第二灰度电压、以及第三灰度电压存储在动态电容补偿的灰度电压查找表中，当施加第二灰度电压时，在一个帧周期内第三灰度电压为在像素电极中测定的峰值灰度电压并且对应于第三灰度电平，重复施加第一灰度电压、第二灰度电压、以及第三灰度电压，并且将对于多个第一灰度电压中的每一个的第二灰度电压及第三灰度电压重复存储在查找表中，计算一组二次方程式系数以满足三个相邻测定的数据，该组二次方程式系数是对于表示液晶显示器透射率的多个数据中每三个测定的数据的，该多个数据为灰度电压的函数，并且将该组二次方程式系数存储在第一查找表中，计算灰度电平和透射率的值，以使对于预定伽马值  $\gamma$  的灰度电平 (GrayLevel) 和透射率 (T) 的关系满足  $T = T_{\max} * (\text{GrayLevel} / \text{GrayLevel 的最大值})^\gamma$  并且将灰度电平和透射率的值存储在第二查找表中，并且利用存储在第一查找表中的该组二次方程式系数以及存储在第二查找表中的灰度电平和透射率，通过分段二次插值技术产生对于灰度电平的灰度电压，并且通过利用预定伽马值将第一灰度电压、第二灰度电压、及第三灰度电压分别转换为第一灰度电平、第二灰度电平、第三灰度电平来将灰度电压转换成动态电容补偿灰度电平，并分别将第一灰度电平、第二灰度电平、第三灰度电平存储为以前帧周期的灰度电平、动态电容补偿灰度电平、当前帧周期的灰度电平。

本发明还公开了一种具有液晶面板的液晶显示器，该液晶显示器包括：数据驱动器，向液晶面板提供灰度电压；以及灰度电压提供部，其包括：第一查找表，用于存储一组二次方程式系数，该组二次方程式系数是对于表示液晶显示器透射率的多个数据中每三个测定的数据的，该多个数据为灰度电压的函数，第二查找表，用于存储对应于特定伽马值的灰度电平和透射率的值；以及灰度电压产生器，利用存储在第一查找表中的该组二次方程式系数以及存储在第二查找表中的灰度电平和透射率，通过分段二次插值技术产生对于灰度电平的灰度电压并且将灰度电压传输到数据驱动器。

应该明了上述的概述以及以下的详细说明都是示范性的和解释性的，并且将要提供对所要保护的本发明的进一步地解释。

## 附图说明

附图可提供对本发明的进一步地理解，并且被包括在内作为说明书的组成部分，其示出了本发明的实施例，并且和说明书一起来解释本发明的原理。

图 1 是示出传统液晶显示器上的伽马值的调节方法的电路图；

图 2 是示出对于在传统的液晶显示器上应用动态电容补偿技术的最佳液晶响应曲线的曲线图；

图 3 示出了根据本发明一实施例的液晶显示器的结构；

图 4 示出了图 3 中所示的 LCD 中的 DCC 处理器的结构；

图 5 是示出根据本发明一实施例的图 3 的 LCD 上 DCC 中的灰度电平的确定方法的流程图；

图 6 是示出当存储对于图 3 所示的 LCD 的 DCC 中的灰度电压时，所存储的第一至第三灰度电压的曲线图；

图 7 示出根据本发明另一实施例的 LCD 的结构；

图 8 是示出根据本发明一实施例的图 7 所示的 LCD 的伽马值的校正方法的流程图；

图 9A 是示出对于图 7 所示的 LCD 的灰度电压比透射率的曲线图；

图 9B 是应用分段二次插值技术通过近似对于图 7 所示的 LCD 的灰度电压比透射率曲线所得到的曲线图；

图 10 是示出当伽马值分别为 1.0、2.2、以及 2.6 时灰度电平比透射率曲线图；

图 11 示出根据本发明其它实施例的 LCD 的结构；

图 12 示出了图 11 中所示的 LCD 中的 DCC 处理器的结构；

图 13 是用于确定 DCC 中的灰度电平以及校正根据本发明一实施例的图 11 所示的 LCD 上的伽马值的方法的流程图。

## 具体实施方式

通过以下参照附图和优选实施例的详细说明，可以对本发明有着更加深入地理解。本发明可以多种不同的形式来实现，并且本发明不应局限于在此描述的具体实施方式。此外，在此所描述的具体实施方式是为了能够完全彻底地理解本发明，并且对于本领域的普通技术人员来说能够完全体会本发明的宗旨。通篇说明书中相同的附图标号表示相同的元件。

下面，参照图 3 至图 6 说明根据本发明实施例的液晶显示器。

图 3 示出了根据本发明一实施例的液晶显示器的结构。图 4 示出了图 3 中所示的 LCD 中的 DCC 处理器的结构。图 5 是示出根据本发明一实施例的图 3 所示的 LCD 上 DCC 中的灰度电平的确定方法的流程图。图 6 是示出当存储对于图 3 所示的 LCD 的 DCC 中的灰度电压时，所存储的第一至第三灰度电压的曲线图。

如图 3 所示，LCD 包括：液晶面板 1100、栅极驱动器 1200、数据驱动器 1300、定时控制器 1400、及灰度电压提供部 1500。

液晶面板 1100 包括连接到多条栅极线 G1 至 Gn 和多条数据线 D1 至 Dm 的多个像素，各像素包括与多条栅极线 G1 至 Gn 中对应的一个和多条数据线 D1 至 Dm 中对应的一个连接的开关元件 M 以及与开关元件 M 连接的液晶电容器 Clc 及储能电容器 Cst。

以相同行方向延伸的多条栅极线 G1 至 Gn 中的每一个向对应的开关元件 M 传输栅极信号，并且以相对行的方向（例如列方向）延伸的多条数据线 D1 至 Dm 向开关元件 M 施加对应数据信号的灰度电压。而且，开关元件 M 是三端子装置，其包括：与对应栅极线连接的控制端，与对应数据线连接的输入端，与液晶电容器 Clc 及储能电容器 Cst 的一个端子连接的输出端。

可将金属氧化物半导体（MOS）晶体管作为开关元件 M。MOS 晶体管可为将具有非晶硅或多晶硅作为沟道层的薄膜晶体管（TFT）。将液晶电容器 Clc 连接在开关元件 M 的输出端与共电极（未图示）之间。可将储能电容器 Cst 连接（独立布线方式）在开关元件 M 的输出端与共电极之间或连接（之前栅极方式）在开关元件 M 的输出端与先前的栅极线之间。

栅极驱动器 **1200** 连接在多条栅极线 G1 至 Gn 上，并施加栅极信号以激活多条栅极线 G1 至 Gn 的开关元件 M，与多条数据线 D1 至 Dm 耦合的数据驱动器 **1300** 从灰度电压提供部接收对应预定伽马值（例如， $\gamma=2.2$ ）的灰度电平的灰度电压（即，数据信号）并将灰度电压提供给多条数据线 D1 至 Dm。灰度电压提供部 **1500** 产生对于具有预定伽马值的灰度电平的灰度电压并将所产生的灰度电压传输到数据驱动器 **1300**。

定时控制器 **1400** 包括 DCC 处理器 **1410** 和控制信号产生器 **1420**。图 4 示出了图 3 中所示的 LCD 中的 DCC 处理器的结构。如图 4 所示，DCC 处理器 **1410** 包括 DCC 灰度电压产生器 **1411** 和 DCC 灰度电平产生器 **1412**。控制信号产生器 **1420** 产生用于传输给数据驱动器 **1300** 的水平同步开始信号或用于传输给栅极驱动器 **1200** 的栅极时钟信号。下面，参照图 4 至图 6 说明 DCC 处理器 **1410** 的详细操作。

图 5 是示出根据本发明一实施例的 DCC 中的灰度电平的确定方法的流程图。

参照图 5，在 DCC 中的灰度电平的确定方法包括：存储 DCC 灰度电压（操作 **S1100**）以及存储 DCC 灰度电平（操作 **S1200**）。

将操作 **S1100** 分为操作 **S1110**、**S1120**、**S1130**、和 **S1140**。

在操作 **S1110** 中，在多个帧周期内将对应具有预定伽马值的灰度电平中的第一灰度电平的第一灰度电压  $G_{k-1}$  施加给像素电极。

在操作 **S1120** 中，在一个帧周期内将对应具有与第一灰度电平具有预定差值的第二电平的第二灰度电压  $G_k$  施加到像素电极。

在操作 **S1130** 中，在多个帧周期内将第一灰度电压  $Gk-1$  施加到像素电极。

在操作 **S1140** 中，当施加第二灰度电压  $Gk$  时，在一个帧周期内将在像素电极中测定的峰值灰度电压定义为第三灰度电压  $Res1$ 。将第一灰度电压  $Gk-1$ 、第二灰度电压  $Gk$ 、及第三灰度电压  $Res1$  存储在位于动态电容补偿的灰度电压产生器 **1411** 内的 DCC 灰度电压的查找表中。

图 6 是示出在操作 **S1140** 过程中存储的第一、第二、以及第三灰度电压  $Gk-1$ 、 $Gk$ 、和  $Res1$  的曲线图。

如图 6 所示，当施加第二灰度电压  $Gk$  时，在施加第二灰度电压  $Gk$  时的一个帧周期内可以得到具有峰值的响应曲线。从而，有效避免或观测者之间的误差以及每次测定中所出现的误差。

在施加第二灰度电压  $Gk$  之前以及之后，在多于三个时间周期内将第一灰度电压  $Gk-1$  施加到像素电极。通过在施加第二灰度电压  $Gk$  之前以及之后，在同一帧周期内将第一灰度电压  $Gk-1$  施加到像素电极，当液晶响应时间很慢时，可更加有效地测定第三灰度电压  $Res1$ 。

在操作 **S1100** 中，在多个第一灰度电压  $Gk-1$  上执行操作 **S1110**、**S1120**、**S1130**、和 **S1140** 各一次。考虑到存储限制及 DCC 灰度电压精确度，可以确定第一灰度电压  $Gk-1$  及第二灰度电压  $Gk$  的数量。

在将灰度电压转换成 DCC 灰度电平的操作 **S1200** 中，DCC 灰度电平产生器 **1412** 的存储控制器 **1412\_2** 从灰度电压提供部 **1500** 接收存储在 DCC 灰度电压 LUT 中的第一灰度电压  $Gk-1$ 、第二灰度电压  $Gk$ 、以及第三灰度电压  $Res1$ ，并应用预定伽马值将第一灰度电压  $Gk-1$ 、第二灰度电压  $Gk$ 、以及第三灰度电压  $Res1$  转换成第一

灰度电平、第二灰度电平、以及第三灰度电平。将第一灰度电平作为以前帧周期的灰度电平、第三灰度电平作为当前帧周期的灰度电平、第二灰度电平作为 DCC 的灰度电平分别存储在帧存储器 **1412\_3** 中。

当将当前值据值从外部图形源极传输到 DCC 块 **1412\_1** 和存储控制器 **1412\_2** 时, 随后, 通过存储器控制器 **1412\_2** 将存储在帧存储器 **1412\_4** 中的以前帧数据传输到 DCC 块 **1412\_1**。DCC 块 **1412\_1** 将当前帧数据的灰度电平与以前帧数据的灰度电平相比较, 根据比较结果产生 DCC 灰度电平, 并且向数据驱动器 **1300** 提供 DCC 灰度电平。通过存储控制器 **1412\_2**, 将当前帧数据存储存储在帧存储器 **31412\_5** 中。

由于将 DCC 灰度电压存储在 DCC 灰度电压 LUT 中, 当校正伽马值时, 应用对应从灰度电压提供部 **1500** 接收的灰度电压的灰度电平, DCC 灰度电平产生器 **1412** 可很容易地提供 DCC 灰度电平。

图 7 示出了根据本发明另一实施例的 LCD 的结构并且图 8 是示出根据本发明一实施例的 LCD 的伽马值的校正方法的流程图。图 9A 是示出对于图 7 所示的 LCD 的灰度电压比透射率的曲线图, 并且图 9B 是应用分段二次插值技术通过近似对于 LCD 的灰度电压比透射率曲线所得到的曲线图。图 10 是示出当伽马值分别为 1.0、2.2、以及 2.6 时灰度电平比透射率曲线图。为了方便起见, 下面只描述与根据上述本发明实施例以及在图 1 至图 6 中所示的部分不同的部分。

如图 7 所示, LCD 包括: 液晶面板 **2100**、栅极驱动器 **2200**、数据驱动器 **2300**、定时控制器 **2400**、以及灰度电压提供部 **2500**。

定时控制器 **2400** 产生水平同步开始信号以传输到数据驱动器 **2300** 或产生栅极时钟信号以传输到栅极驱动器 **2200**。灰度电压提供部 **2500** 包括用于存储一组二次方程式系数的 LUT **2510**、用于存储灰度电平及透射率的 LUT **2520**，以及灰度电压产生器 **2530**。下面，参照图 8 至图 10 说明灰度电压提供部 **2500** 的详细操作。

参照图 8，在操作 **S2110** 中，包括存储一组二次方程式系数。例如，该组二次方程式系数可由表示液晶显示器透射率的多个数据中每三个测定的数据来计算，该多个数据为灰度电压的函数并且可被存储在 LUT **2510** 中以满足三个邻近的测定数据。特别地，如图 9 所示，当在五个点测定透射率时，将满足  $(x_1, y_1)$ 、 $(x_2, y_2)$ 、 $(x_3, y_3)$ 、 $(x_4, y_4)$ 、 $(x_5, y_5)$  五个测定数据中的三个相邻测定数据  $(x_1, y_1)$ 、 $(x_2, y_2)$ 、 $(x_3, y_3)$  的二次方程式定义在公式 (1) 中如式 1。

$$y=p_1*x^2+p_2*x+p_3 \quad \dots (1)$$

其中， $x$  和  $y$  分别表示灰度电压和透射率。

将二次方程式表现为在公式 2 至公式 5 中所示的向量。可应用公式 (6) 计算满足 3 个测定数据的二次方程式的系数：

$$\mathbf{AX}=\mathbf{B} \quad \dots (2)$$

$$A = \begin{bmatrix} x_1^2 & x_1 & 1 \\ x_2^2 & x_2 & 1 \\ x_3^2 & x_3 & 1 \end{bmatrix} \quad \dots (3)$$

$$B = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} \quad \dots (4)$$

$$\mathbf{X}=[p1, p2, p3] \quad \dots (5)$$

$$\mathbf{X}=\mathbf{A}^{-1}\mathbf{B} \quad \dots (6)$$

为了产生连续的二次曲线，计算满足三个连续相邻的测定数据的一组二次方程式系数并将其存储在用于一组二次方程式系数的 LUT 2510 中，其中，将最后两个数据 (x2、y2)、(x3、y3) 或最后一个数据 (x3、y3) 从三个相邻测定数据 (x2、y2)、(x3、y3)、和 (x4、y4) 或 (x3、y3)、(x4、y4)、(x5、y5) 中插入。如图 9A 所示，用于透射率的类似的连续数据为灰度电压的函数，可通过重复得到二次曲线的操作产生该类似的连续数据测定数据。

如图 9B 所示，相比于线性近似，二次曲线的近似减小了实际曲线和近似曲线之间的误差。而且，尽管在作为灰度电压函数的测定数据的数量和透射率的精确度之间存在交替换位 (trade-off) 的关系，但考虑到存储限制，在高和低透射区域上的较密 (相等) 间隔以及在中间透射区域上的较稀 (不相等) 间隔测定数据，从而减小了实际曲线和近似曲线之间的误差。

在存储灰度电平及透射率的操作 S2120 中，灰度电压产生器 2530 计算灰度电平和透射率，以使对预定伽马值  $\gamma$  的灰度电平 (GrayLevel) 与透射率 (T) 之间的关系，如图 10 所示，满足公式 (7) 并且将其存储在用于灰度电平及透射率的 LUT 2520 中。

$$T=T_{\max} * (\text{GrayLevel}/\text{GrayLevel 的最大值})^{\gamma} \quad \dots (7)$$

当在预定灰度电平范围内 (例如，0 至 200 之间) 的特定伽马值与预定灰度电平范围外的伽马值不同时，灰度电压产生器 2530 计算对于各伽马值的灰度电平和透射率并且将其存储在用于灰度电平及透射率的 LUT 2520 中，当分析屏幕亮度信息以提取亮度柱

状图并且基于柱状图调节伽马值时，例如，在动态伽马捕捉/补偿（DGC）过程中，当存在至少三个伽马值时，灰度电压产生器 **2530** 根据对应该伽马值的灰度电平和透射率并且将其存储在用于灰度电平及透射率的 LUT **2520** 中。上述操作有效地改善了静止图像质量。此外，应该理解的是，可颠倒操作 **S2110** 和 **2120**。

灰度电压产生器 **2530** 确定在操作 **S2200** 中伽马值是否改变，在更新灰度电平及透射率的操作 **S2300** 中，当伽马值改变时，灰度电压产生器 **2530** 应用已改变的伽马值  $\gamma_1$  计算满足以下公式（8）的新透射率并且将透射率存储在用于灰度电平及透射率的 LUT **2520** 中。

$$T = T_{\max} * (\text{GrayLevel} / \text{GrayLevel 的最大值})^{\gamma_1} \quad \dots (8)$$

在确定灰度电平及灰度电压操作 **S2400** 中，灰度电压产生器 **2530** 根据分段二次插值技术利用存储在 LUT **2510** 中的一组二次方程式系数和存储在 LUT **2520** 中已改变的伽马值  $\gamma_1$  的灰度电平及透射率，产生对于对应已改变伽马值  $\gamma_1$  的灰度电平的灰度电压。在公式（9）中，通过将对于灰度电平的透射率替换成  $y$ ，可得到  $x$  的值，即，对应灰度电平的灰度电压：

$$y = p_1 * (x^2 + \Delta x) + p_2 * (x + \Delta x) + p_3 \quad \dots (9)$$

结果，对于已改变的伽马值可得到灰度电平及灰度电压之间的新的关系。这样，根据 LCD 中的液晶种类或边缘照明可校正伽马值，其可调节贯穿 LCD 整个屏幕的亮度并且可有效改善静止图像的质量。

相反地，当伽马值未改变时，维持现有的灰度电平及灰度电压。

下面，参照图 11 至图 13 说明根据本发明其它实施例的 LCD 和根据本发明一实施例的用于确定 DCC 中的灰度电压以及用于校正 LCD 的伽马值的方法。

图 11 示出根据本发明其它实施例的 LCD 的结构。图 12 示出了图 11 中所示的 LCD 中的 DCC 处理器 3410 的结构。图 13 是用于确定 DCC 中的灰度电平以及校正根据本发明一实施例的图 11 所示的 LCD 上的伽马值的方法的流程图。为了方便起见，下面只描述与根据上述本发明实施例以及在图 1 至图 10 中所示的部分不同的部分。

如图 11 所示，LCD 包括液晶面板 3100、栅极驱动器 3200、数据驱动器 3300、DCC 处理器 3410、以及灰度电压提供部 3500。下面参照图 12 及图 13 说明 DCC 处理器 3410 和灰度电压提供部 3500 的详细操作。

参照图 13，在存储 DCC 的灰度电压操作 S3100 中，DCC 灰度电压产生器 3411 将第一灰度电压  $G_{k-1}$ 、第二灰度电压  $G_k$ 、以及第三灰度电压  $Res1$  存储在位于 DCC 灰度电压产生器 3411 内部的 DCC 灰度电压 LUT 中。

在存储一组二次方程式系数的操作 S3200 中，该组二次方程式系数可由表示液晶显示器透射率的多个数据中每三个测定的数据来计算，该多个数据为灰度电压的函数并且可被存储在 LUT 3510 中，该 LUT 存储一组二次方程式系数。

在存储灰度电平及透射率的操作 S3300 中，灰度电压产生器 3530 计算灰度电平和透射率，以使对预定伽马值  $\gamma$  的灰度电平 GrayLevel 与透射率 T 之间的关系，满足公式 (7) 并且将其存储在

存储灰度电平及透射率的 LUT 3520 中。应该理解的是，可以任意次序执行操作 S3100、S3200、以及 S3300。

在操作 S3300 中，灰度电压产生器 3530 确定伽马值是否改变。在操作 S3300 中存储灰度电平和透射率之后，当伽马值改变时，在更新灰度电平及透射率的操作 S3300 中，灰度电压产生器 3530 应用已改变的伽马值  $\gamma 1$  计算满足以下公式 (8) 的新透射率并且将透射率存储在存储灰度电平及透射率的 LUT 3520 中。

在确定灰度电平及灰度电压的操作 S3600 中，灰度电压产生器 3530 根据分段二次插值技术利用存储在 LUT 3510 中的一组二次方程式系数和对应存储在 LUT 3520 中已改变的伽马值  $\gamma 1$  的灰度电平及透射率，产生对于对应已改变伽马值  $\gamma 1$  的灰度电平的灰度电压。其结果，对于已变化的伽马值可得到新的灰度电平及灰度电压之间的关系。

然而，当伽马值未变化时，维持现有灰度电平及灰度电压。

在将灰度电压转换成 DCC 灰度电平的操作 S3700 中，DCC 灰度电平产生器 3412 的存储控制器 3412\_2 从灰度电压提供部 3500 接收对应原有伽马值或已校正伽马值的灰度电平和灰度电压并且应用所选伽马值分别将存储在 DCC 灰度电压 LUT 中的第一灰度电压  $G_{k-1}$ 、第二灰度电压  $G_k$ 、以及第三灰度电压  $Res1$  转换成第一灰度电平、第二灰度电平、以及第三灰度电平。将第一灰度电平作为以前帧周期的灰度电平、第三灰度电平作为当前帧周期的灰度电平、第二灰度电平作为 DCC 的灰度电平分别存储在帧存储器 1 3412\_3 中。

由于将 DCC 灰度电压存储在 DCC 灰度电压 LUT 中，当校正伽马值时，应用对应从灰度电压提供部 3500 接收的灰度电压的灰

度电平，DCC 灰度电平产生器 **3412** 可提供 DCC 灰度电平。灰度电压提供部 **3500** 还可应用存储一组二次方程式系数的 LUT **3510** 和存储灰度电平和透射率的 LUT **3520**，根据液晶种类或边缘照明校正伽马值，由此，调节贯穿 LCD 整个屏幕的亮度并且改善静止图像的质量。这样，根据上述本发明实施例以及图 7 所示的 LCD 可改善活动图像和静止图像的质量。

以上参照附图说明了本发明的实施例，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。因此以上的实施例只是优先实施例而已，其并不限制本发明。

如上所述，本发明的 LCD 可有效改善静止图像和/或活动图像的质量。

如上所述，本发明实施例 LCD 使用对应单个伽马值的灰度电平及灰度电压，并且可对于各已校正的伽马值提供灰度电平及灰度电压，从而，实现其在有限的存储容量中充分的潜能。

在本发明的 LCD 中实现的 DCC 技术可使 DCC 灰度电压计算起来更加精确并且更加迅速而没有观测者之间的误差。

根据本发明一实施例的 LCD 的伽马值校正方法可迅速并且精确地提供对于任一伽马值的灰度电压和灰度电平，从而，可以很容易地校正伽马。

在根据本发明一实施例的 LCD 上 DCC 中的灰度电平的确定方法可被用于执行 DCC 校正和伽马校正，因此，可有效改善 LCD 上的静止图像及活动图像的质量。

如上所述，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。

### 符号说明

1100: 液晶面板

200: 栅极驱动器

1300: 数据驱动器

410: 动态电容补偿处理器

1500: 灰度电压提供部

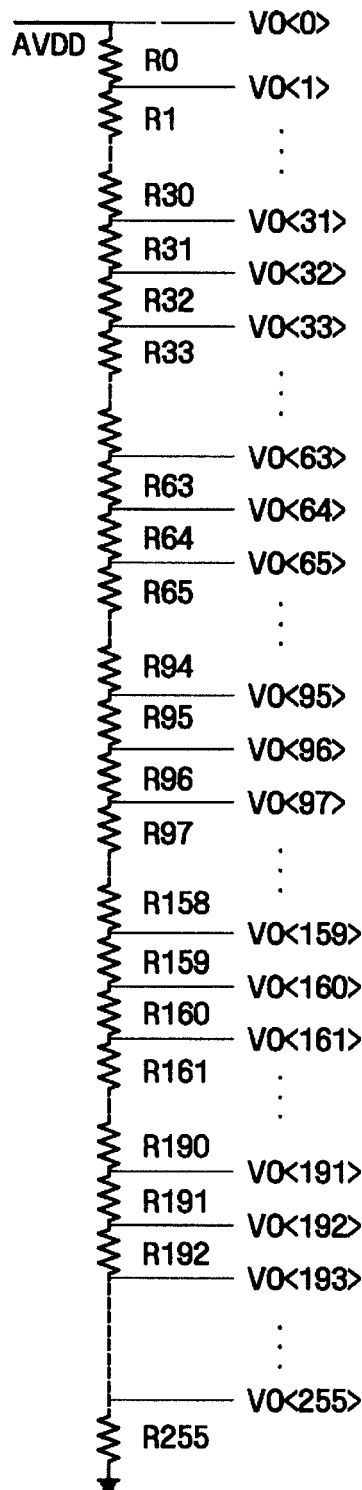


图 1

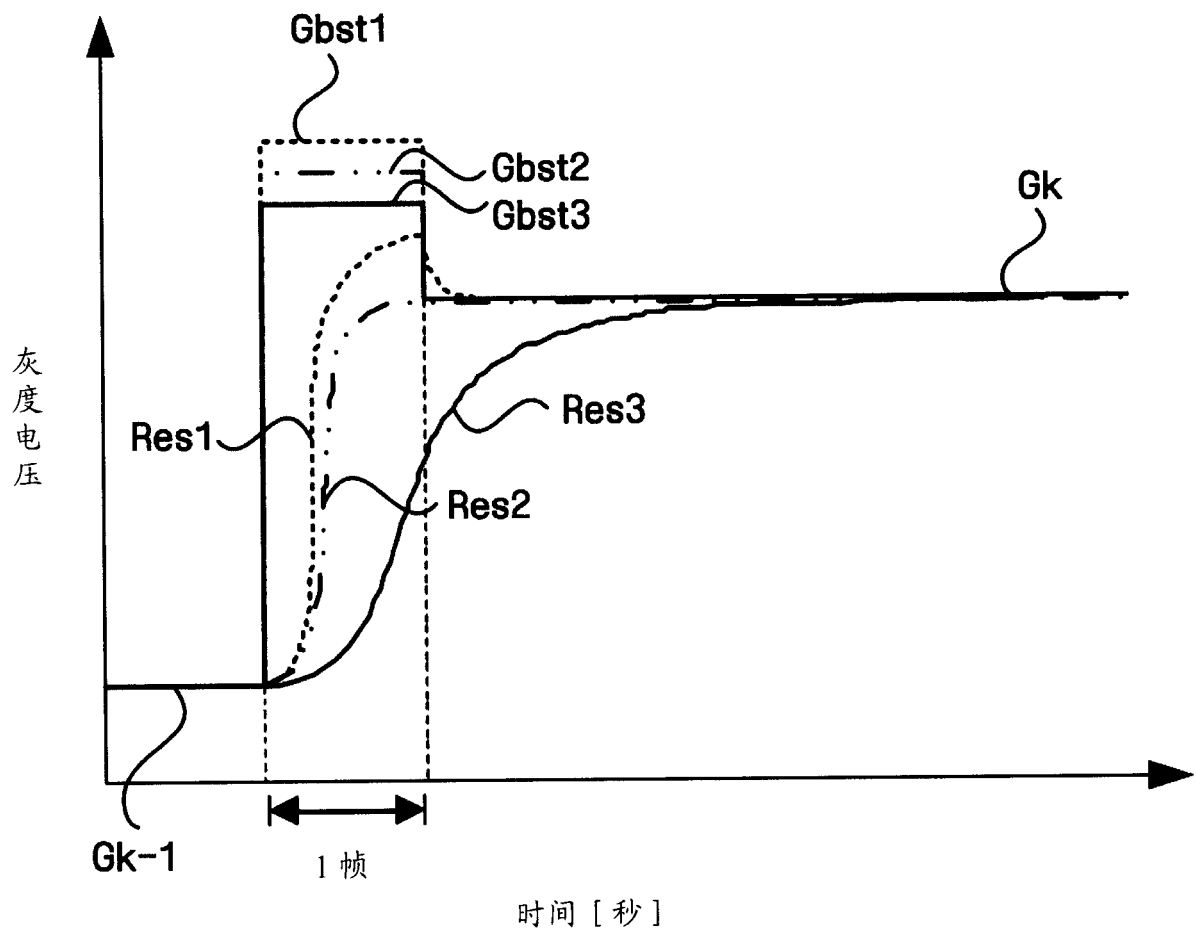


图 2

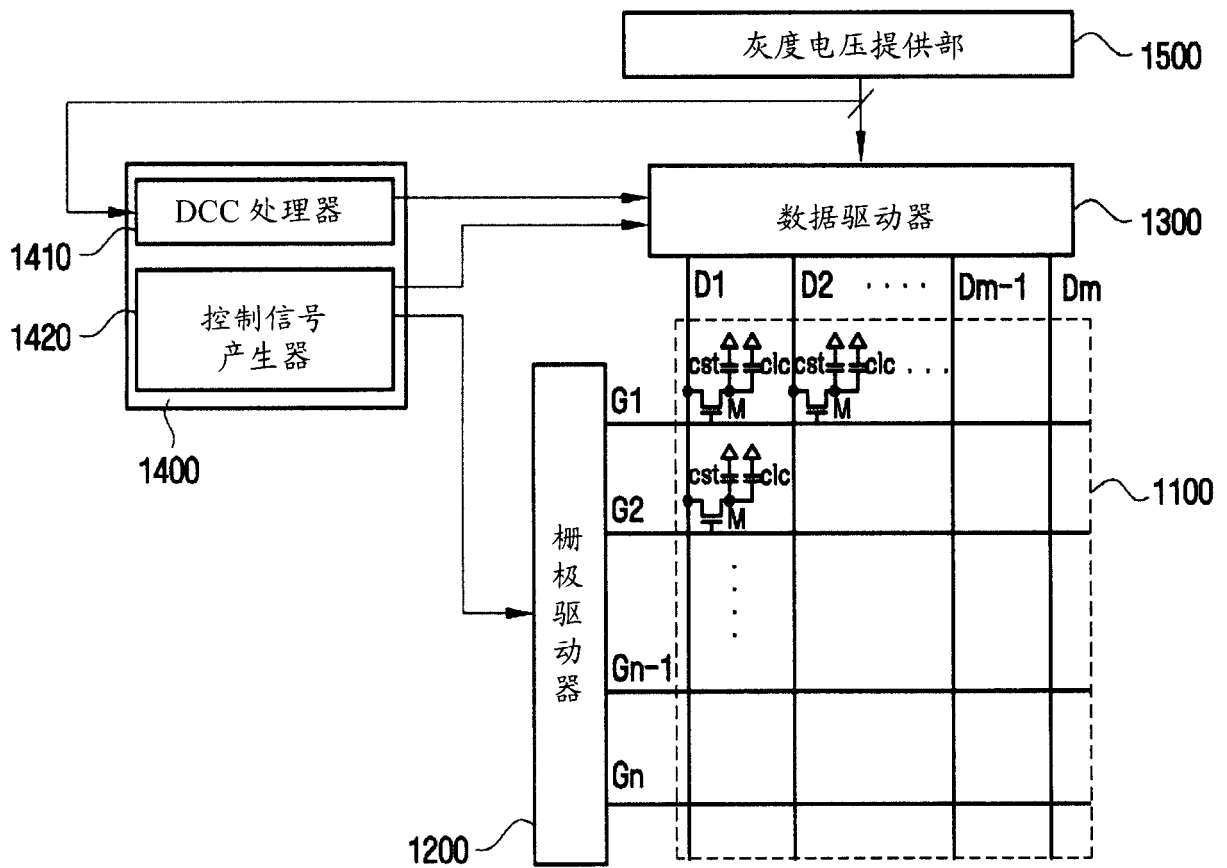


图 3

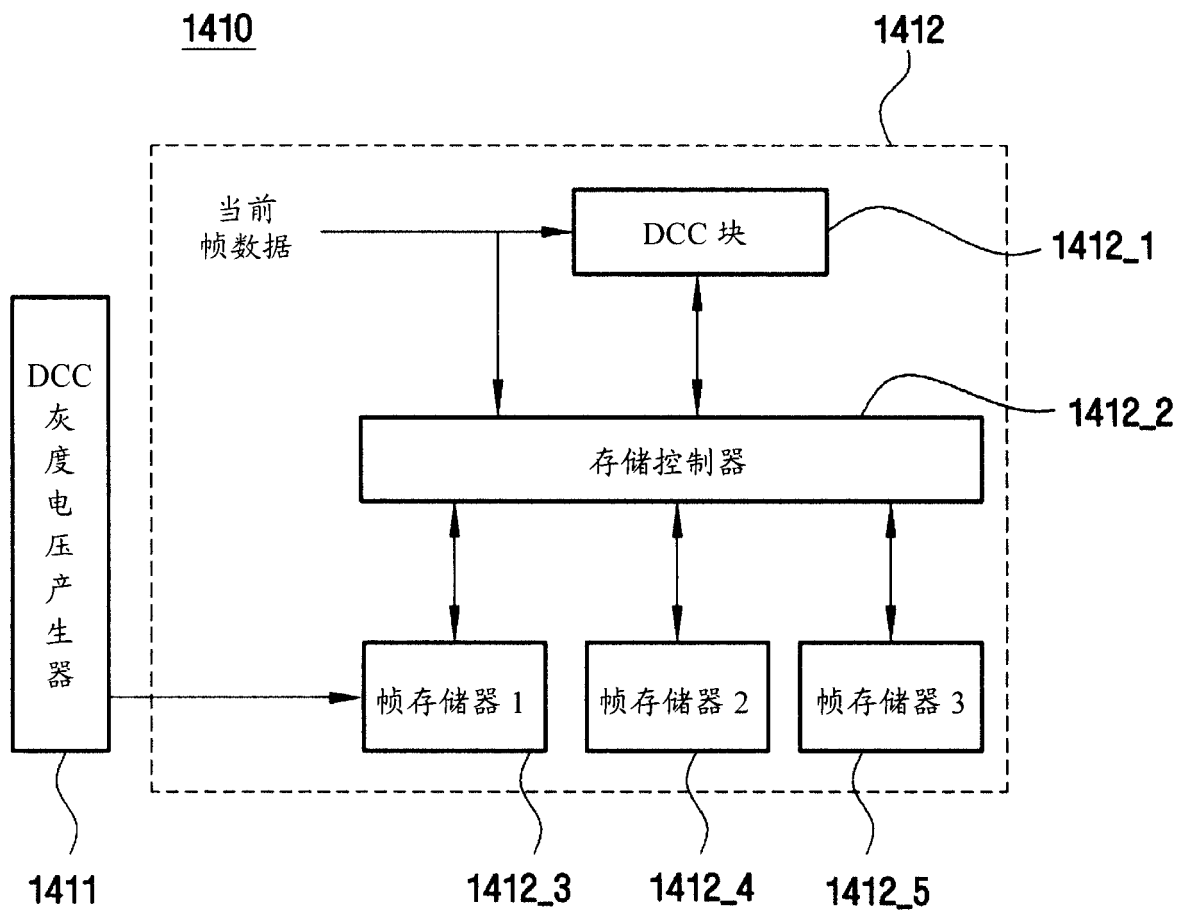


图 4

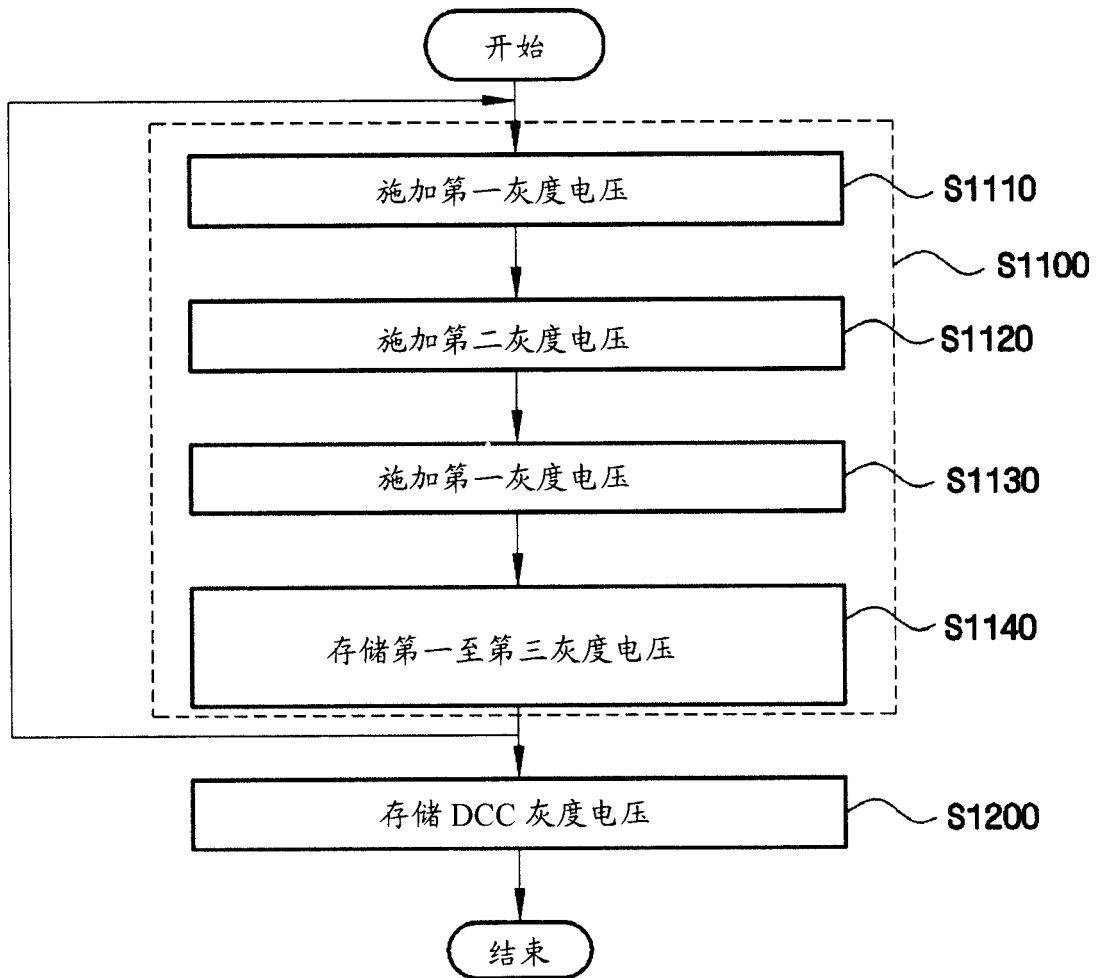


图 5

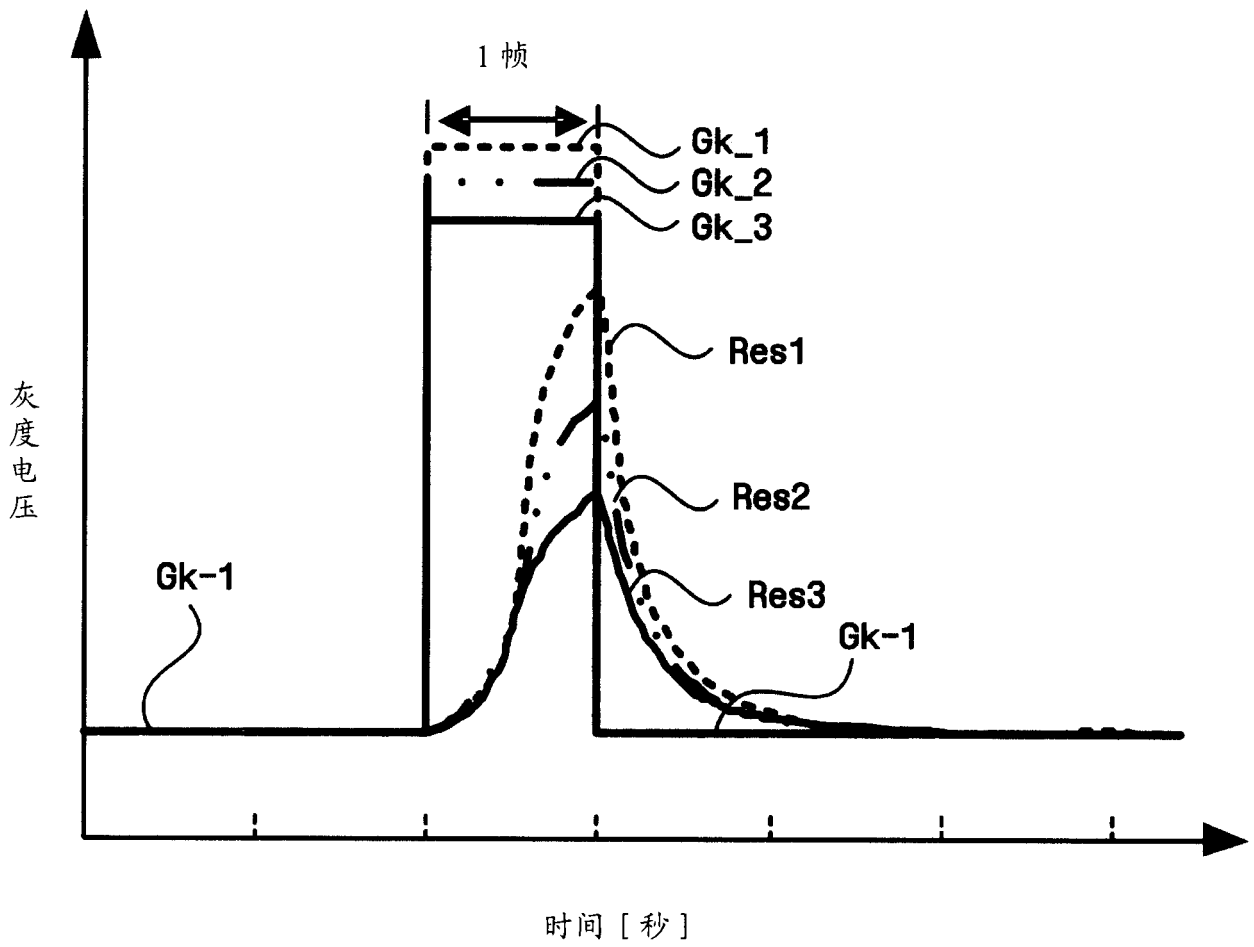


图 6

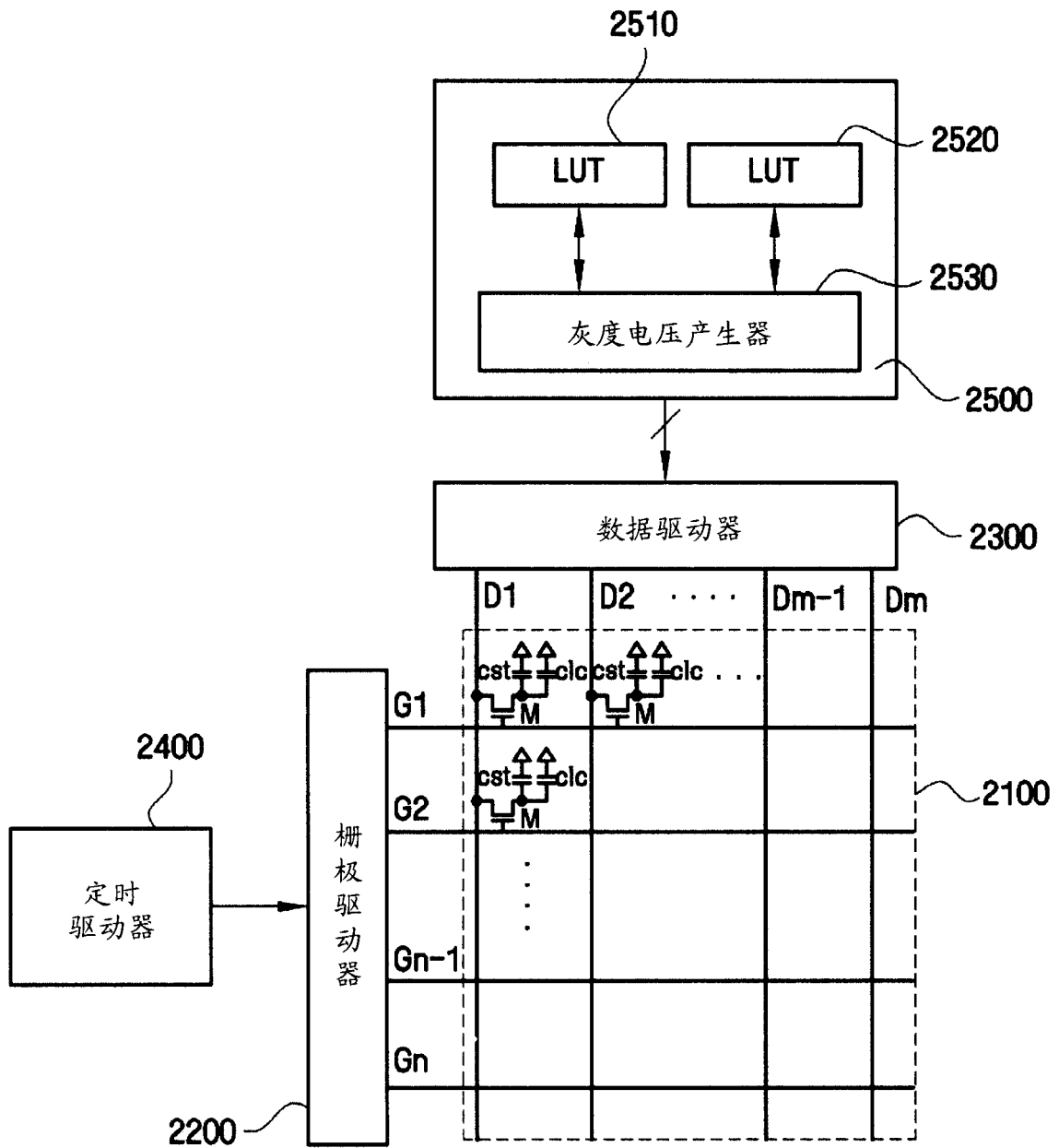


图 7

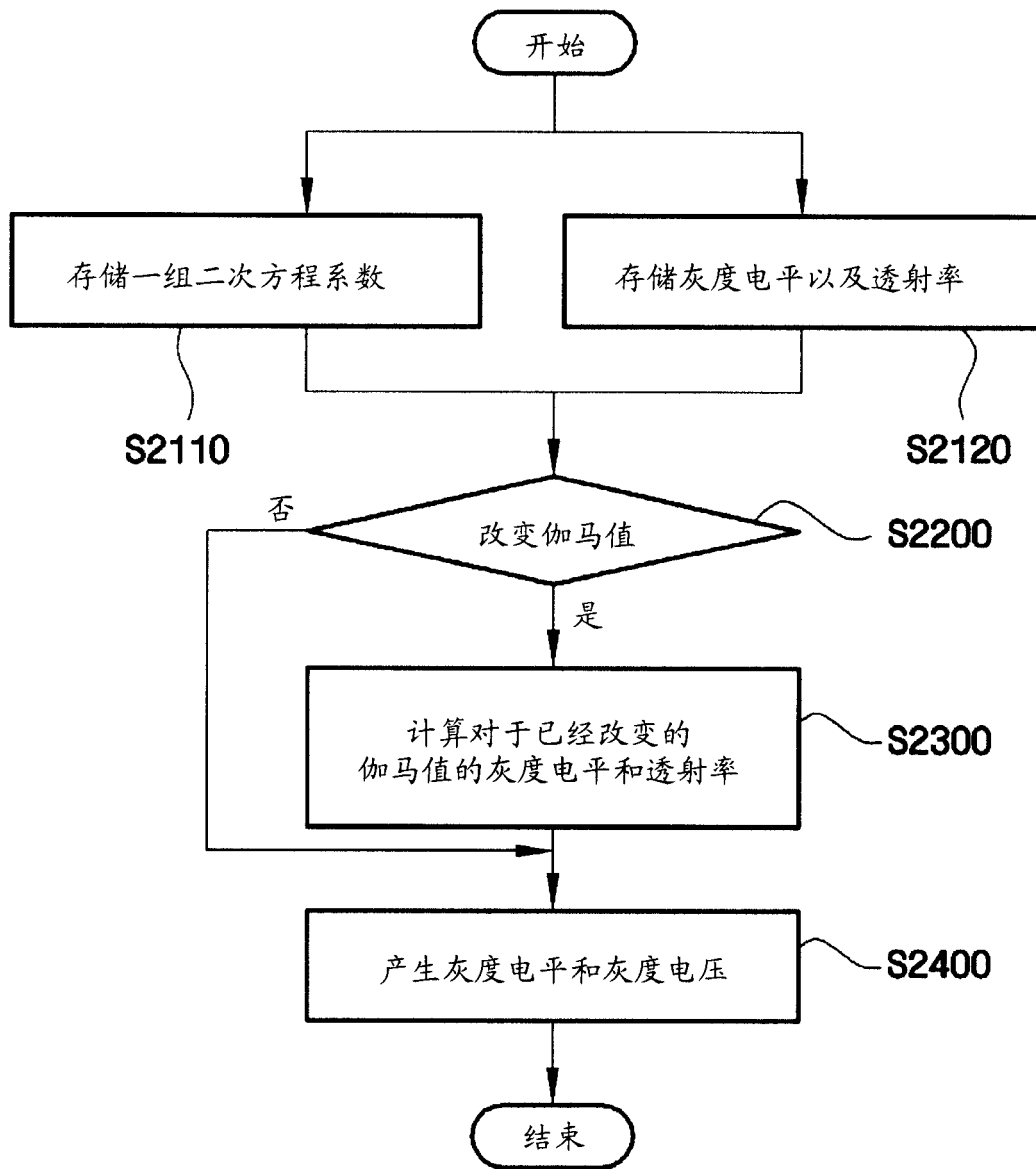


图 8

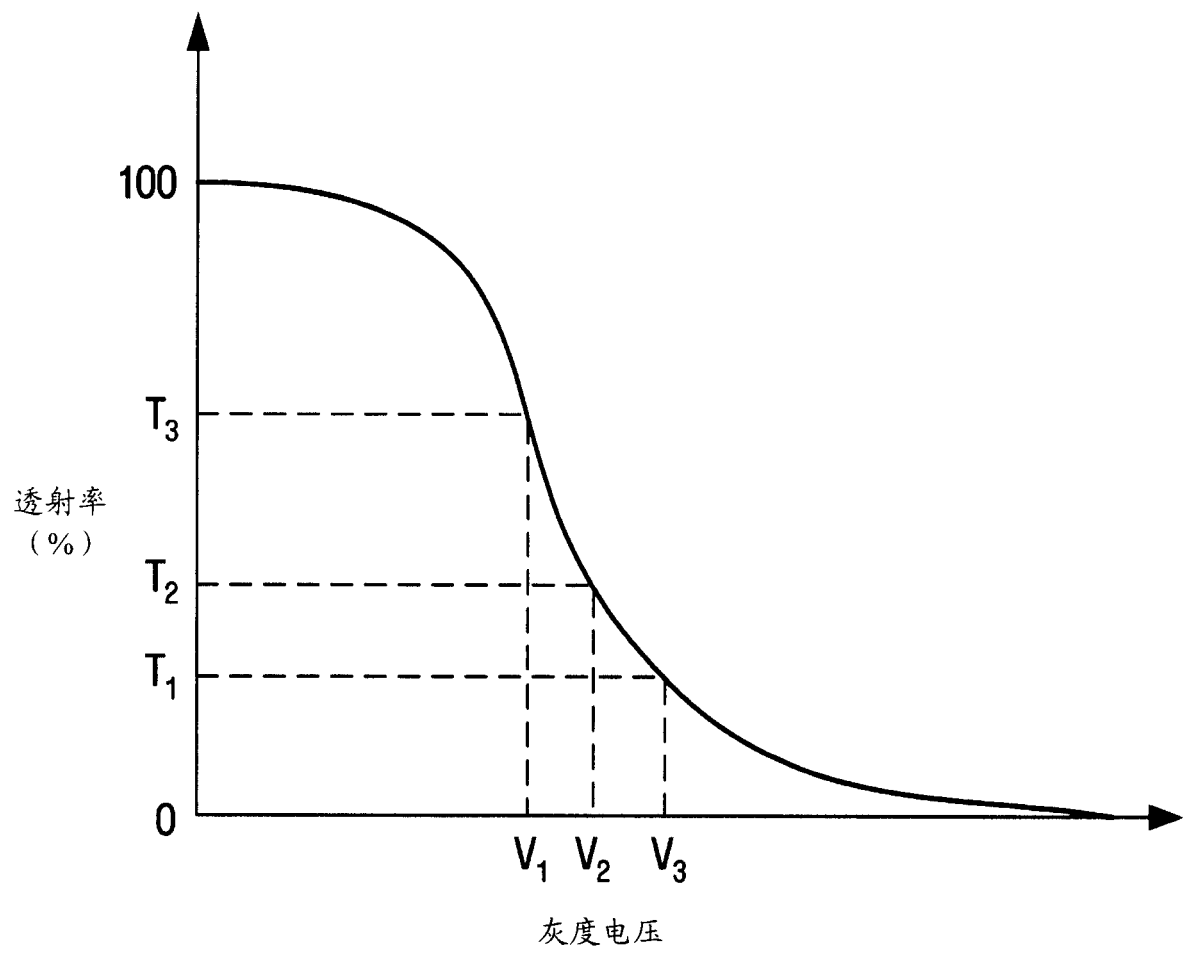


图 9A

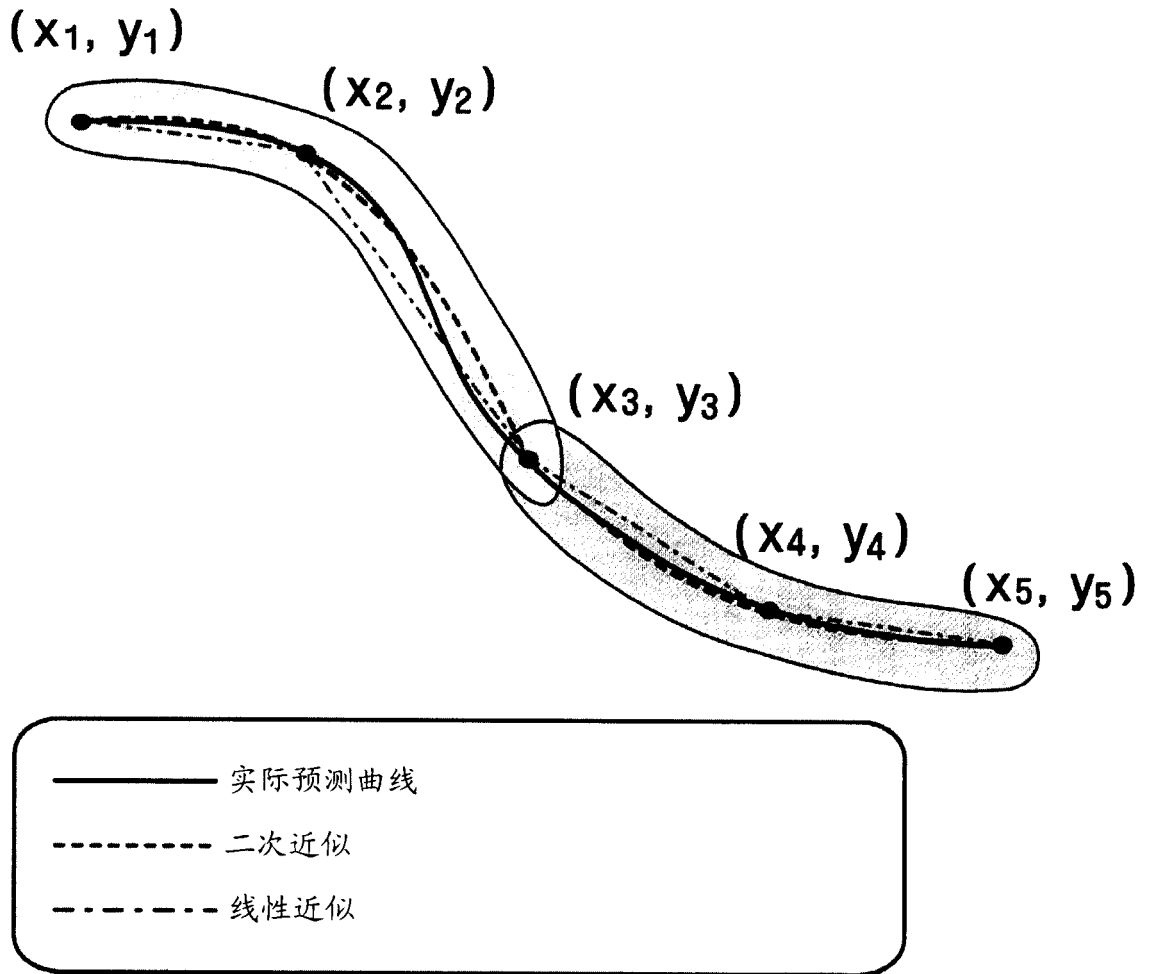


图 9B

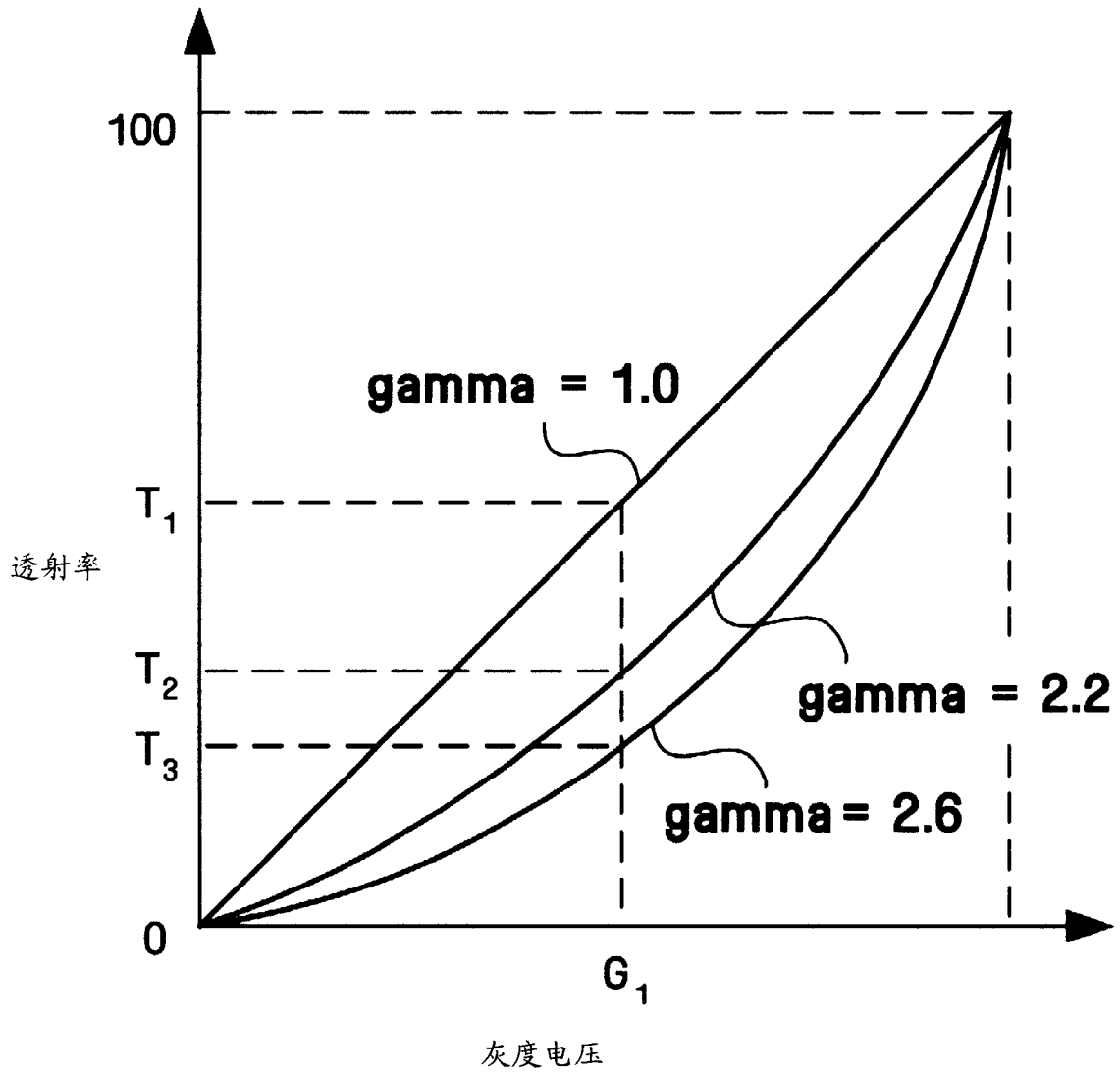


图 10

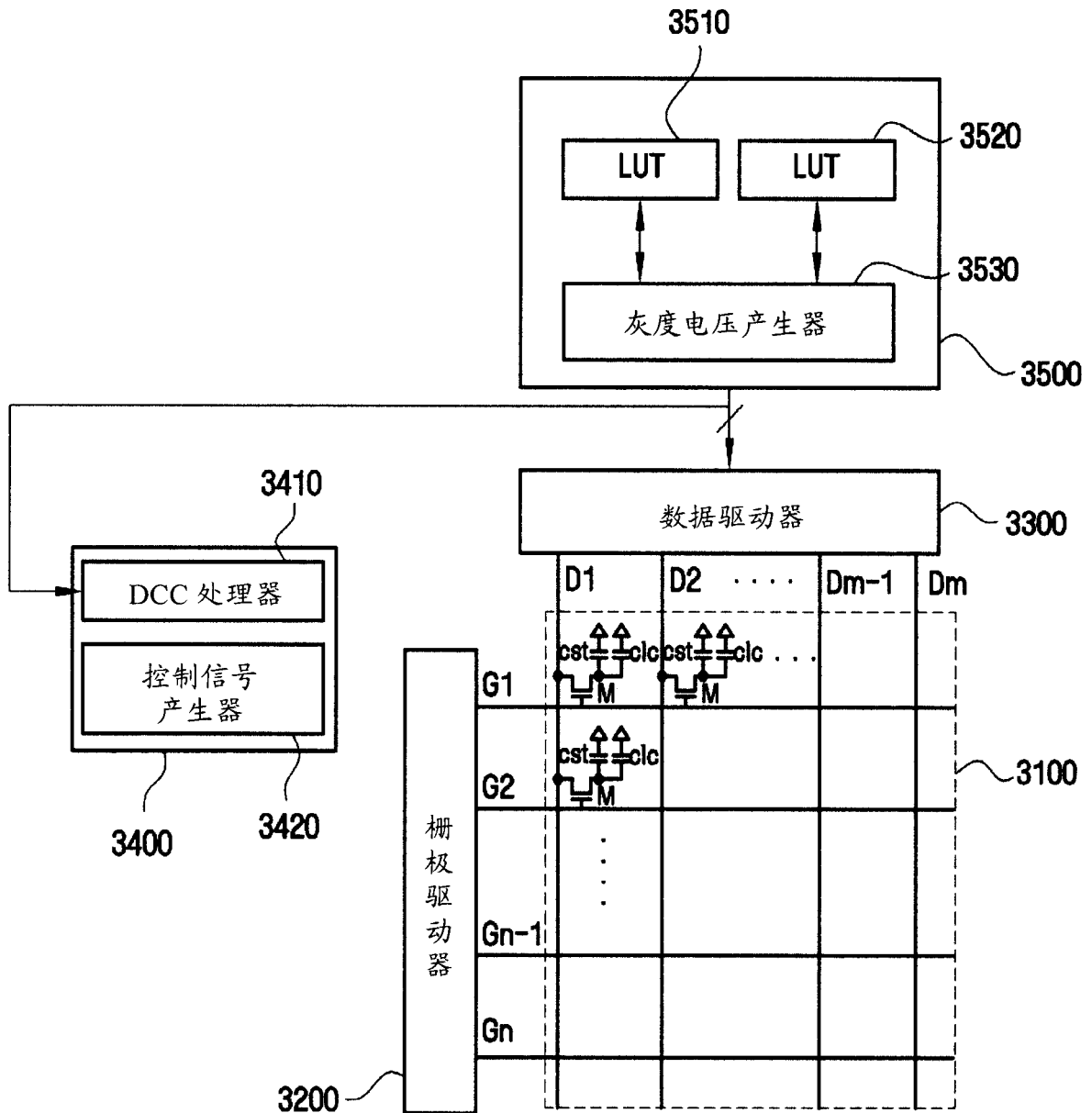


图 11

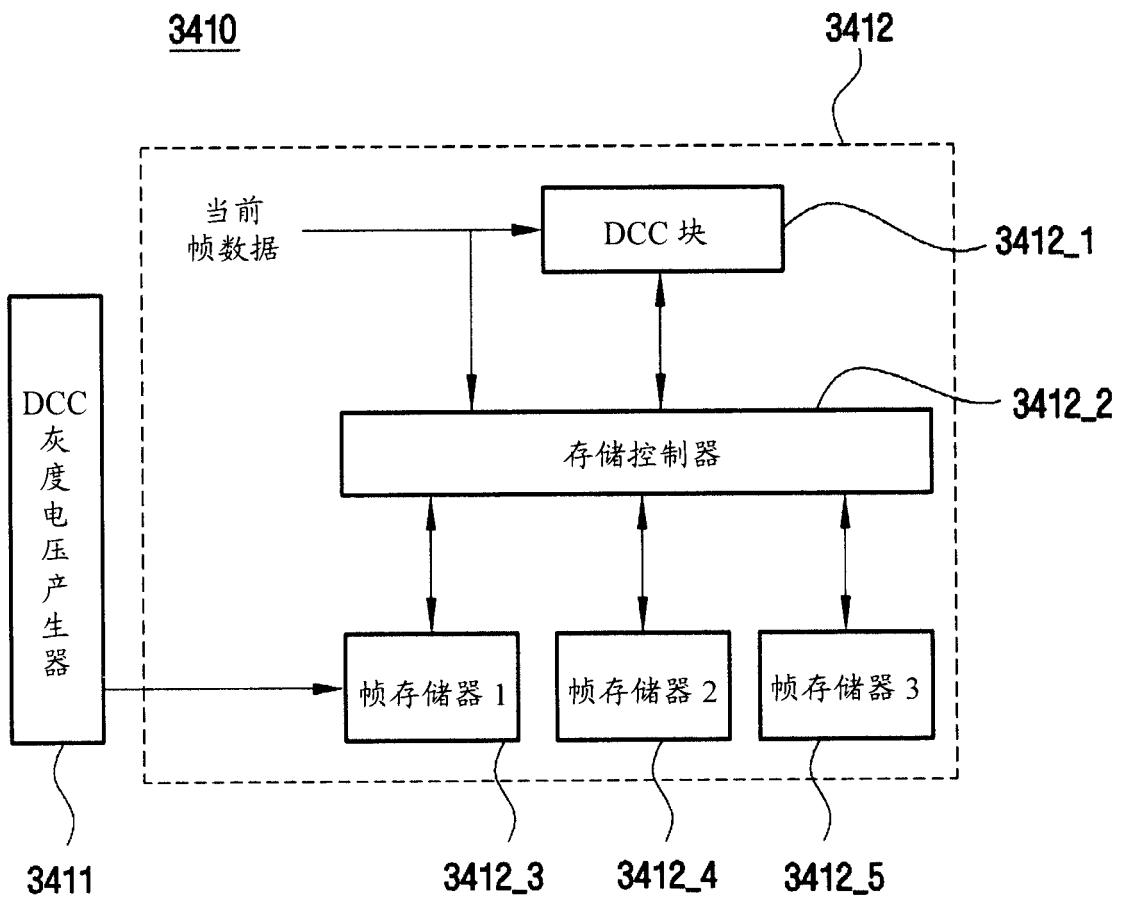


图 12

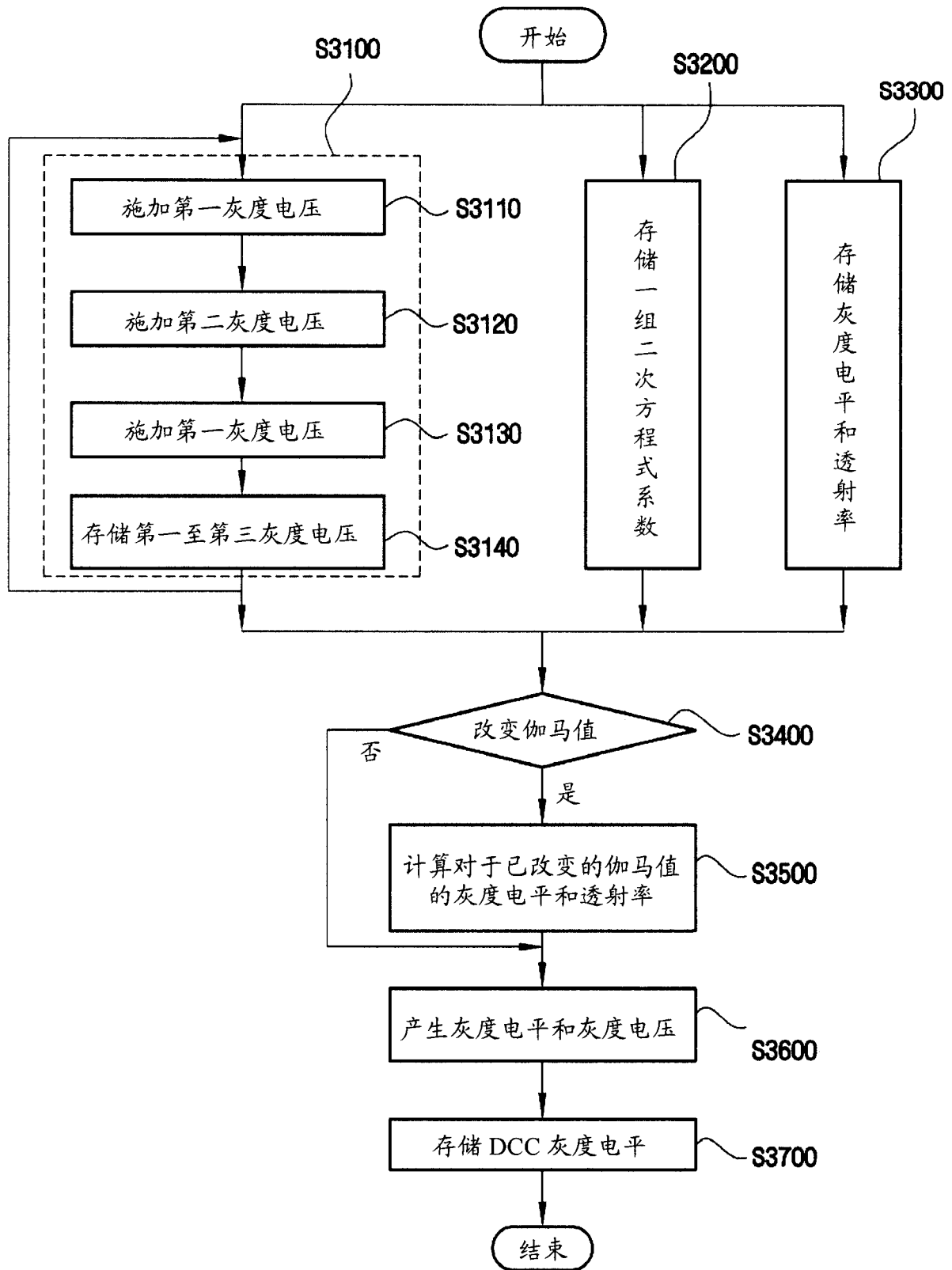


图 13

专利名称(译)	液晶显示器、灰度电平的确方法、LCD的伽马值校正方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN1743932A</a>	公开(公告)日	2006-03-08
申请号	CN200510093485.4	申请日	2005-08-30
[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	朴奉任 金宇哲		
发明人	朴奉任 金宇哲		
IPC分类号	G02F1/136 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2340/16 G09G2320/0252 G09G2320/0673 G09G3/3696 G09G2320/0693 G09G2320/0276		
代理人(译)	李伟		
优先权	1020040068607 2004-08-30 KR		
其他公开文献	CN100487543C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示器、动态电容补偿灰度电平的确方法、以及液晶显示器的伽马值的校正方法。其中，液晶显示器包括液晶面板、栅极驱动器、数据驱动器、灰度电压提供部、以及包括DCC灰度电压产生器和DCC处理器的DCC灰度电平提供部。

