



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02828464. X

[43] 公开日 2005 年 6 月 1 日

[11] 公开号 CN 1623114A

[22] 申请日 2002.12.4 [21] 申请号 02828464. X

[30] 优先权

[32] 2002.3.11 [33] KR [31] 2002/12937

[86] 国际申请 PCT/KR2002/002278 2002.12.4

[87] 国际公布 WO2003/077016 英 2003.9.18

[85] 进入国家阶段日期 2004.9.3

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金钟宣 田万福 李升佑

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

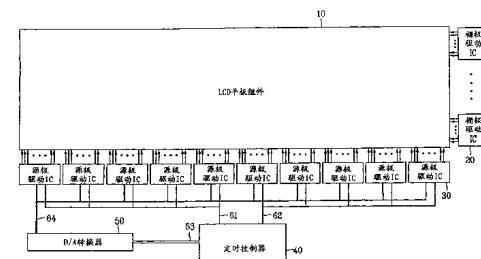
代理人 黄小临 王志森

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 发明名称 改进动态对比度的液晶显示器和为其生成  $\gamma$  电压的方法

## [57] 摘要

本发明涉及根据图像亮度通过调整  $\gamma$  电压来改进动态对比度的 LCD。根据本发明的 LCD 包括：液晶显示器平板组件，其具有多个像素，布置在多条栅极线和多条数据线的交汇区；栅极驱动，其施加用来顺序扫描栅极线的电压信号；源极驱动，其将用于图像显示的电压信号施加到数据线；定时控制器，其为源极驱动提供图像数据和控制信号，为栅极驱动提供栅极线接通/断开控制信号，并将数字  $\gamma$  数据从安装在其中的存储器发送到源极驱动；和经由数字接口连接到定时控制器的 D/A 转换器，用来将来自定时控制器的数字  $\gamma$  数据转换成模拟信号，以生成多个  $\gamma$  电压并将  $\gamma$  电压输出到源极驱动。本发明的一个特征是由 D/A 转换器取代了使用串联的电阻而将来自定时控制器的数字  $\gamma$  数据转换成模拟信号、从而生成  $\gamma$  电压的。相应地，根



1. 一种液晶显示器，其包括：

5 液晶显示器平板组件，其具有多个像素，布置在多条栅极线和多条数据线的交汇区；

栅极驱动，其施加用来顺序扫描所述栅极线的电压信号；

源极驱动，其将用于图像显示的电压信号施加到所述数据线；

10 定时控制器，其为所述源极驱动提供图像数据和控制信号，为所述栅极驱动提供栅极线接通/断开控制信号，并将数字 $\gamma$ 数据从安装在其中的存储器发送到所述源极驱动；和

经由数字接口连接到所述定时控制器的D/A转换器，用来将来自所述定时控制器的所述数字 $\gamma$ 数据转换成模拟信号，以生成多个 $\gamma$ 电压并将所述 $\gamma$ 电压输出到所述源极驱动，

15 其中所述定时控制器在无有效数据传输的黑屏期间发送所述数字 $\gamma$ 数据。

2. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述定时控制器接收红、绿和蓝色的数字图像数据，计算一帧的平均亮度，基于算出的平均亮度来确定图像的亮度，并生成对应于所述图像的亮度的数字 $\gamma$ 数据。

20 3. 如权利要求2所述的液晶显示器，其中，平均亮度 $Y$ 由 $Y = C_R \times R + C_G \times G + C_B \times B$ 来确定，

其中， $C_R$ 、 $C_G$ 和 $C_B$ 分别是红、绿和蓝色的加权，而 $R$ 、 $G$ 和 $B$ 分别是  
一帧中红、绿和蓝色的所述图像数据的平均值。

4. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中，数字 $\gamma$ 数据是从定时控制器顺序发送到所述源极驱动器的。

25 5. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述数字 $\gamma$ 数据是从所述定时控制器并行发送到所述源极驱动器的。

6. 如权利要求1所述的液晶显示器，还包括连接到所述定时控制器的存储器，用来存储在所述液晶显示器通电后要载入所述定时控制器的数字 $\gamma$ 数据。

30 7. 一种为液晶显示器生成多个 $\gamma$ 电压的方法，所述方法包括：  
从图形源接收红、绿和蓝色数据；

---

为一帧计算所述红、绿和蓝色数据的平均亮度；  
基于所述平均亮度来确定所述帧的图像的亮度；  
选择和发送适宜所述帧的所述图像的亮度的数字  $\gamma$  数据；和  
将所选择的数字  $\gamma$  数据转换成模拟信号。

- 5 8. 如权利要求 7 所述的方法，其中发送所述数字  $\gamma$  数据是在无有效数据  
传输的黑屏期间执行的。
9. 如权利要求 7 所述的方法，其中发送所述数字  $\gamma$  数据是经由数字接口  
而执行的。
- 10 10. 如权利要求 9 所述的方法，其中发送所述数字  $\gamma$  数据是顺序执行的。
11. 根据权利要求 9 所述的方法，其中发送所述数字  $\gamma$  数据是并行执行  
的。

---

## 改进动态对比度的液晶显示器和为其生成 $\gamma$ 电压的方法

---

### 5 技术领域

本发明涉及液晶显示器(LCD)和用于 LCD 的  $\gamma$  电压的方法，并特别地涉及 LCD 和为 LCD 生成  $\gamma$  电压的方法、用于通过基于图像亮度来调整  $\gamma$  电压来改进 LCD 的图像的动态对比度。

### 10 背景技术

最近，显示设备需要符合个人计算机和电视机等的亮度和瘦身(slimness)。为了响应该需求，已经研发出了液晶显示器(LCD)等平板显示器，并在各种领域中付诸实践以取代阴极射线管(CRT)。

LCD 通过调整施加给置于两块板间的介电各向异性(dielectric anisotropy)

### 15 液晶物质的电场，从而控制透过平板的光透明度。

当前用于笔记本计算机的 LCD 的使用已扩展到台式机监视器了。计算机的用户想要在改进的多媒体环境下使用计算机的显示设备来观看电影。然而，当前使用的 LCD 在动态对比度方面逊于 CRT。相应地，为了将 LCD 用于电视机，需要进一步改进 LCD 的动态对比度。

### 20 现在，参照图 1 来说明典型的 LCD。

图 1 表示传统 LCD 的整体配置。

如图 1 所示，传统 LCD 包括 LCD 平板组件 1，其具有多个像素，布置在多条栅极线和多条数据线的交点处，多个栅极驱动集成电路(IC)2 施加用来顺序扫描栅极线的电压信号，多个源极驱动 IC3 将用于图像显示的电压信号施加到数据线， $\gamma$  电压生成器 5 具有多个串联的电阻器、用来生成多个  $\gamma$  电压，多个模拟缓冲 6 和 7、用来将生成的  $\gamma$  电压提供给源极驱动 IC3，和定时控制器 4、用来执行栅极接通 / 断开控制以及为源极驱动 IC3 提供图像数据和其它控制信号。

在上述 LCD 中，栅极驱动 IC2 在定时控制器 4 的栅极接通 / 断开控制下顺序接通 LCD 平板组件 1 的栅极线。源极驱动 IC3 将来自定时控制器 4 的图像数据转换成来自定时控制器 4 的电压信号，再接着基于控制信号而将电压

信号写入与接通的栅极线相关的像素。所期望的图像就是以这种方式来显示的。

5 用于图像显示的电压信号是通过从  $\gamma$  电压生成器 5 经由模拟缓冲 6 和 7 而提供的  $\gamma$  电压中选择合适的一个、对应于来自定时控制器 4 的图像数据而生成的。即，要施加给 LCD 平板组件 1 的电压信号是由源极驱动从  $\gamma$  电压生成器 5 的电阻分压所生成的  $\gamma$  电压中而确定的。

然而，传统 LCD 的  $\gamma$  电压是被串联的电阻器所固定的，从而由这些  $\gamma$  电压实现的图像亮度也是不能变的。换言之，传统 LCD 的固定的  $\gamma$  电压不支持当图像亮或暗时所需的图像亮度的调整。

10

### 发明内容

本发明是为了解决以上问题而做出的。

15 本发明的目的在于提供一种 LCD 和为 LCD 生成多个  $\gamma$  电压的方法，其基于通过将用于  $\gamma$  电压的数字  $\gamma$  数据转换成模拟信号而生成的  $\gamma$  电压来显示图像、用来调整图像亮度，从而能够改进图像的动态对比度。

20 为了实现上述目的，根据本发明的 LCD 包括：液晶显示器平板组件，其具有多个像素，布置在多条栅极线和多条数据线的交江区；栅极驱动施加用来顺序扫描栅极线的电压信号；源极驱动将用于图像显示的电压信号施加给数据线；定时控制器为源极驱动提供图像数据和控制信号，为栅极驱动提供栅极线接通 / 断开控制信号，并将数字  $\gamma$  数据从安装在其上的存储器发送到源极驱动；和经由数字接口连接到定时控制器的 D/A 转换器，用来将来自定时控制器的数字  $\gamma$  数据转换成模拟信号，以生成多个  $\gamma$  电压并将该  $\gamma$  电压输出到源极驱动，其中定时控制器在无有效数据传输的黑屏期间发送数字  $\gamma$  数据。

25 根据本发明的一个方面， $\gamma$  电压是通过由 D/A 转换器取代使用串联的电阻器、将来自定时控制器的数字  $\gamma$  数据转换成模拟信号而生成的。

30 使用串联的电阻的现有技术给出了由电阻的阻值固定的  $\gamma$  电压的特性曲线。反之，根据本发明的  $\gamma$  电压可依赖图像亮度而变化。例如，调整  $\gamma$  电压以得到高动态对比度，从而  $\gamma$  曲线的特性曲线对于暗图像而降低而对于亮图像而升高。根据本发明的 D/A 转换器生成基于图像亮度而可调整的  $\gamma$  电压。

### 附图说明

图 1 示出了传统 LCD 的配置；

图 2 描绘根据本发明第一实施例的 LCD 的配置；

图 3A 和图 3B 是描绘用于图 2 所示 LCD 的  $\gamma$  电压的图；

5 图 4 是描绘为根据本发明第一实施例的 LCD 而生成  $\gamma$  电压的方法的流程图；

图 5 描绘根据本发明第二实施例的 LCD 的配置。

(对于附图中主要部分的附图标记的说明)

10 10: LCD 平板组件

20: 棚极驱动 IC

10 30: 源极驱动 IC

40: 定时控制器

50: D / A 转换器

61、62: 图像数据

63: 数字数据

64:  $\gamma$  电压

### 具体实施方式

15 以下，参照附图来详细说明本发明的实施例。

参照图 2 至图 4 来说明根据本发明第一实施例的 LCD 及其  $\gamma$  电压生成方法。

图 2 表示根据本发明第一实施例的 LCD 的配置。

如图 2 所示，根据本发明第一实施例的 LCD 包括液晶显示器平板组件

20 10，其具有多个像素、布置在多条栅极线和多条数据线的交汇区，多个栅极驱动 IC20 施加用来顺序扫描栅极线的电压信号，多个源极驱动 IC30 将用于图像显示的电压信号施加到数据线，定时控制器 40 执行栅极接通 / 断开控制、为源极驱动 IC30 提供图像显示用的数据（以下称作“图像数据”）和相关的控制信号并生成用于  $\gamma$  电压的数字数据（以下称作“数字  $\gamma$  数据”）和将其输出到源极驱动 IC30，并且数字到模拟(D / A)转换器 50 通过将数字  $\gamma$  数据转换成模拟信号而生成多个  $\gamma$  电压并将  $\gamma$  电压供给源极驱动 IC30。

尽管图 2 未示出，但液晶显示器平板组件 10 包括在横向延伸的多条栅极线和与栅极线交汇的多条数据线，从而像素位于交汇区。

30 定时控制器 40 将图像数据和相关的控制信号通过信号线 61 和 62 发送到源极驱动 IC30。此外，定时控制器 40 将数字  $\gamma$  数据经由信号线 63 发送到 D / A 转换器 50 并将栅极接通 / 断开控制通过其它信号线（未示出）发送到栅

极驱动 IC20。D/A 转换器 50 将来自定时控制器 40 的数字  $\gamma$  数据转换成模拟信号，以生成多个  $\gamma$  电压并通过信号线 64 提供用于源极驱动 IC30 的  $\gamma$  电压。信号线 64 的配置使得  $\gamma$  电压共同施加到源极驱动 IC30。

一旦 LCD 通电以开始其操作，定时控制器 40 即生成上述信号并将信号输出到合适的设备。栅极驱动 IC20 顺序接通 LCD 平板组件 10 的栅极线，从而连接到栅极线的像素准备好要显示图像。各源极驱动 IC30 对应于来自定时控制器 40 的各图像数据而从 D/A 转换器 50 选择  $\gamma$  电压之一，并将所选择的  $\gamma$  电压施加到对应像素。图像的显示实际上是被施加到像素的这些所选电压启用(enabled)的。

本发明的一个特征是通过用 D/A 转换器 50 取代使用串联的电阻器而将来自定时控制器 40 的数字  $\gamma$  数据转换成模拟信号、从而生成  $\gamma$  电压的。使用串联的电阻器的现有技术给出了由电阻器的阻值固定的  $\gamma$  电压的特性曲线(以下称作“ $\gamma$  曲线”)。反之，根据本发明的  $\gamma$  电压可依赖图像亮度而变化。例如，调整  $\gamma$  电压以得到高动态对比度，以使  $\gamma$  曲线的特性曲线对于暗图像而降低而对于亮图像而升高。根据本发明的 D/A 转换器生成基于图像亮度而可调整的  $\gamma$  电压。

图 3A 和图 3B 是描绘用于图 2 所示 LCD 的  $\gamma$  电压的图。

图 3A 描绘了亮图像的  $\gamma$  曲线而图 3B 描绘了暗图像的  $\gamma$  曲线。如图 3A 和图 3B 所示，亮图像的调整  $\gamma$  曲线具有比标准  $\gamma$  曲线大的灰色数据，而暗图像的调整  $\gamma$  曲线具有比标准  $\gamma$  曲线小的灰色数据。相应地，动态对比度是通过依赖于图像亮度选择合适的  $\gamma$  曲线而改进的。

定时控制器 40 基于  $\gamma$  曲线而生成数字  $\gamma$  数据。以下将参照图 4 来说明根据本发明的一个实施例的  $\gamma$  电压生成方法。

图 4 是描绘根据本发明的第一实施例的生成  $\gamma$  电压的方法的流程图。图 4 所示的流程图描绘了由 LCD 的定时控制器 40 而生成数字  $\gamma$  数据。

一旦 LCD 通电以开始其操作(S1)，图像显示用的图像数据即从 LCD 的外部图形源输入(S2)。图像数据是用于图像显示的基本数据，并包括红、绿和蓝色的数据。

一帧即图像单位的平均亮度  $Y$  是基于输入的 RGB 数据而计算的(S3)。平均亮度  $Y$  由以下等式 1 给出：

等式 1

$$F = C_R \times R + C_G \times G + C_B \times B,$$

其中  $C_R$ 、 $C_G$  和  $C_B$  分别是红、绿和蓝色的加权，而  $R$ 、 $G$  和  $B$  分别是红、绿和蓝色的一帧的图像数据的平均值。

5 此后，图像的亮度由算出的平均亮度  $Y$  来确定，用来依赖于图像亮度选择合适的  $\gamma$  曲线(S4)。

如上述，确定合适的  $\gamma$  曲线，从而亮图像的所选  $\gamma$  曲线具有比标准  $\gamma$  曲线大的灰色数据，而暗图像的所选  $\gamma$  曲线具有比标准  $\gamma$  曲线小的灰色数据。

10 为了进行调整，需要确定当前帧的图像的亮度是亮还是暗，这可以由算出的平均亮度来确定。例如，假设平均亮度的范围介于 0 和 255 之间，若平均亮度小于或等于 64 则确定当前帧的图像是暗的，而若平均亮度大于或等于 192 则确定当前帧的图像是亮的。进而，若平均亮度大于 64 并小于 192，则确定当前帧是代表具有正常亮度的图像的正常帧。

边界值可依赖设计者所执行的测试或实验的结果而改变，而本发明的范围不受用来确定平均亮度的边界值所限。

15 若确定当前帧的图像是暗的(S4)，则定时控制器 40 将适宜图 3B 所示对于暗图像的  $\gamma$  曲线的一组数字  $\gamma$  数据发送到 D/A 转换器 50(S5)。数字  $\gamma$  数据的发送是在位于有效显示时期之间的黑屏期间执行的。

20 同理，若确定当前帧具有正常亮度(S4)，则定时控制器 40 将适宜图 3A 和图 3B 所示标准  $\gamma$  曲线的一组数字  $\gamma$  数据发送到 D/A 转换器 50(S6)。数字  $\gamma$  数据也是在黑屏期间发送的。

若确定当前帧的图像是亮的(S4)，则定时控制器 40 将指示图 3A 所示对于亮图像的  $\gamma$  曲线的数字  $\gamma$  数据发送到 D/A 转换器 50(S5)。数字  $\gamma$  数据也是在黑屏期间发送的。

25 步骤 S2 至 S7 是逐帧重复的，而步骤 S7 的完成使得算法返回，以便为下一帧的图像数据而生成  $\gamma$  电压。

总之， $\gamma$  曲线的确定依赖从当前帧的图像数据获得的平均亮度，而适宜  $\gamma$  曲线的一组数字  $\gamma$  数据是在用来显示下一帧的黑屏期间发送的。尽管存在一帧的延迟，但可以忽略不计，因为平均亮度在相邻帧间不是骤变的，而一帧延迟不被人眼所识别。

30 从定时控制器 40 到 D/A 转换器 50 的数据传输最好是顺序执行而不是并行执行的，因为定时控制器 40 为了并行发送需要太多管脚。

参照图 5 来说明根据本发明第二实施例的 LCD。

如图 5 所示, 根据本发明第二实施例的 LCD 与根据本发明第一实施例的 LCD 相比, 还包括非易失性存储器 70。

该非易失性存储器 70 存储了依赖图像亮度的暗、正常和亮图像的  $\gamma$  曲线 5 的信息。

一旦 LCD 通电, 则  $\gamma$  曲线的信息从非易失性存储器 70 被发送到定时控制器 40 的内部存储器。此配置使得容易更新  $\gamma$  曲线的信息。

如上述, 在本发明的 LCD 中, 由定时控制器生成的数字  $\gamma$  数据被转换成 10 模拟信号以生成  $\gamma$  电压, 从而容易调整  $\gamma$  电压。相应地,  $\gamma$  电压可被优化为 图像亮度, 结果导致 LCD 的动态对比度的增强。

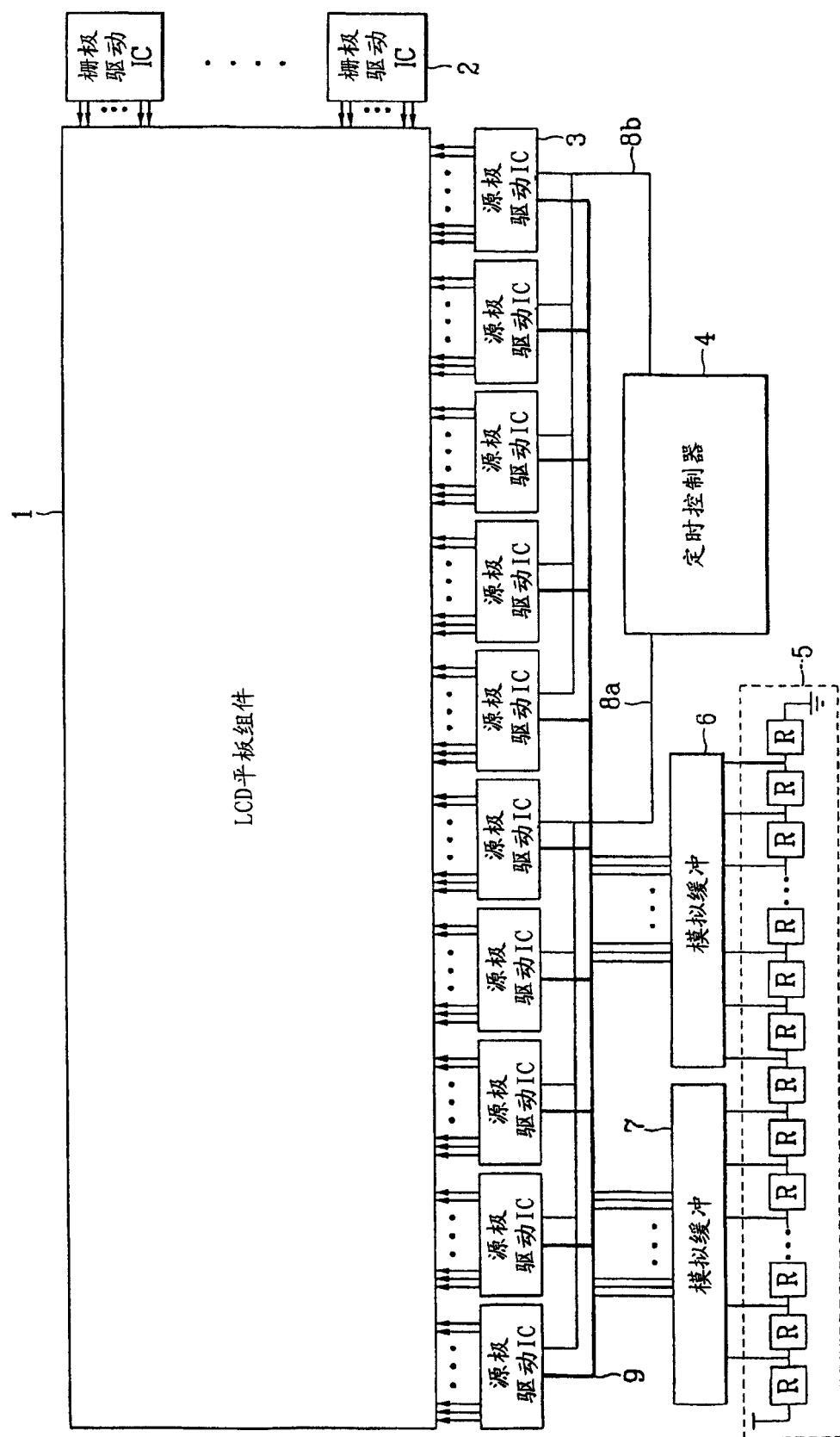


图 1

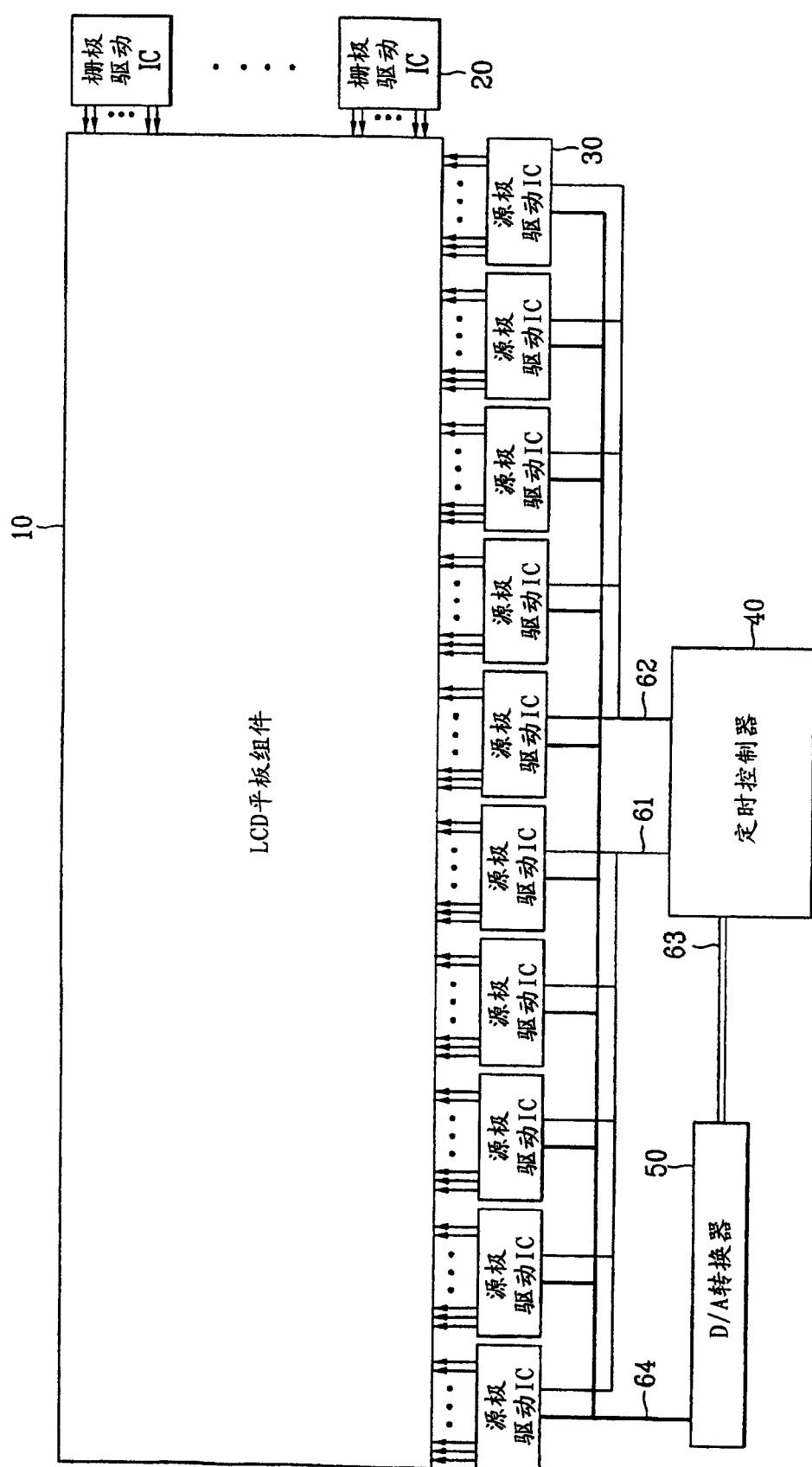


图 2

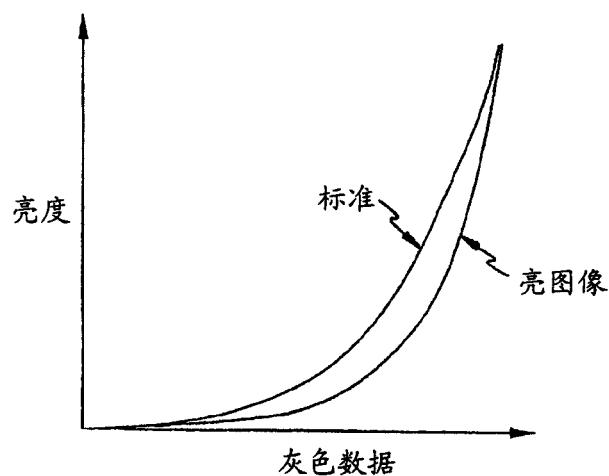


图 3A

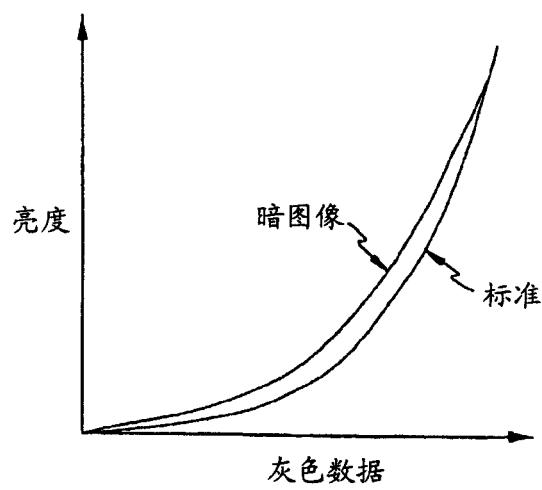


图 3B

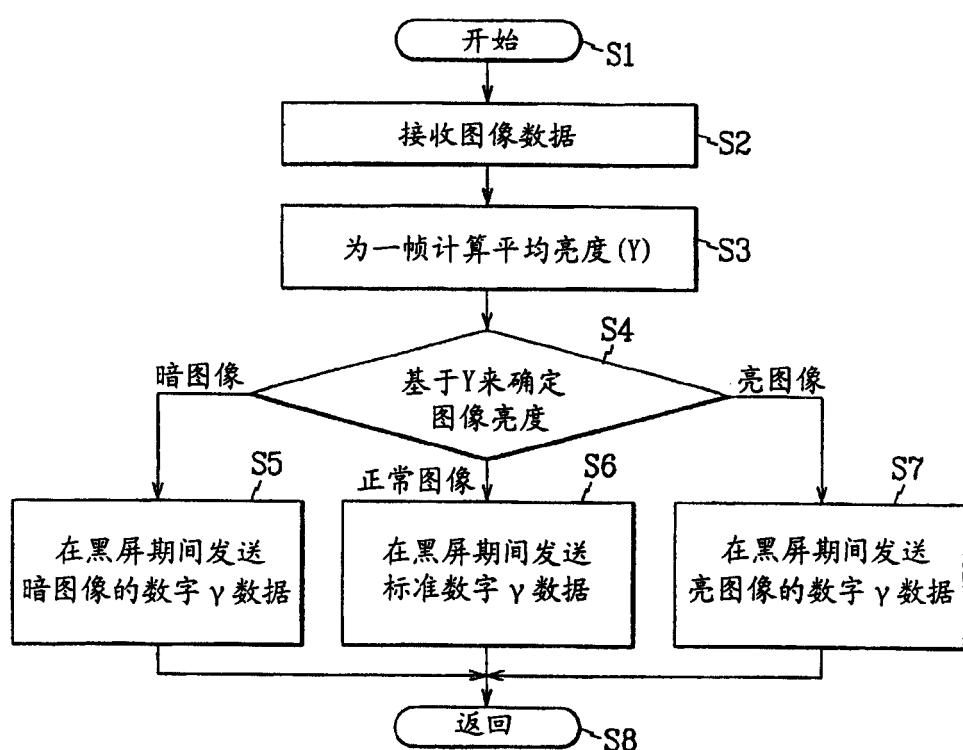


图 4

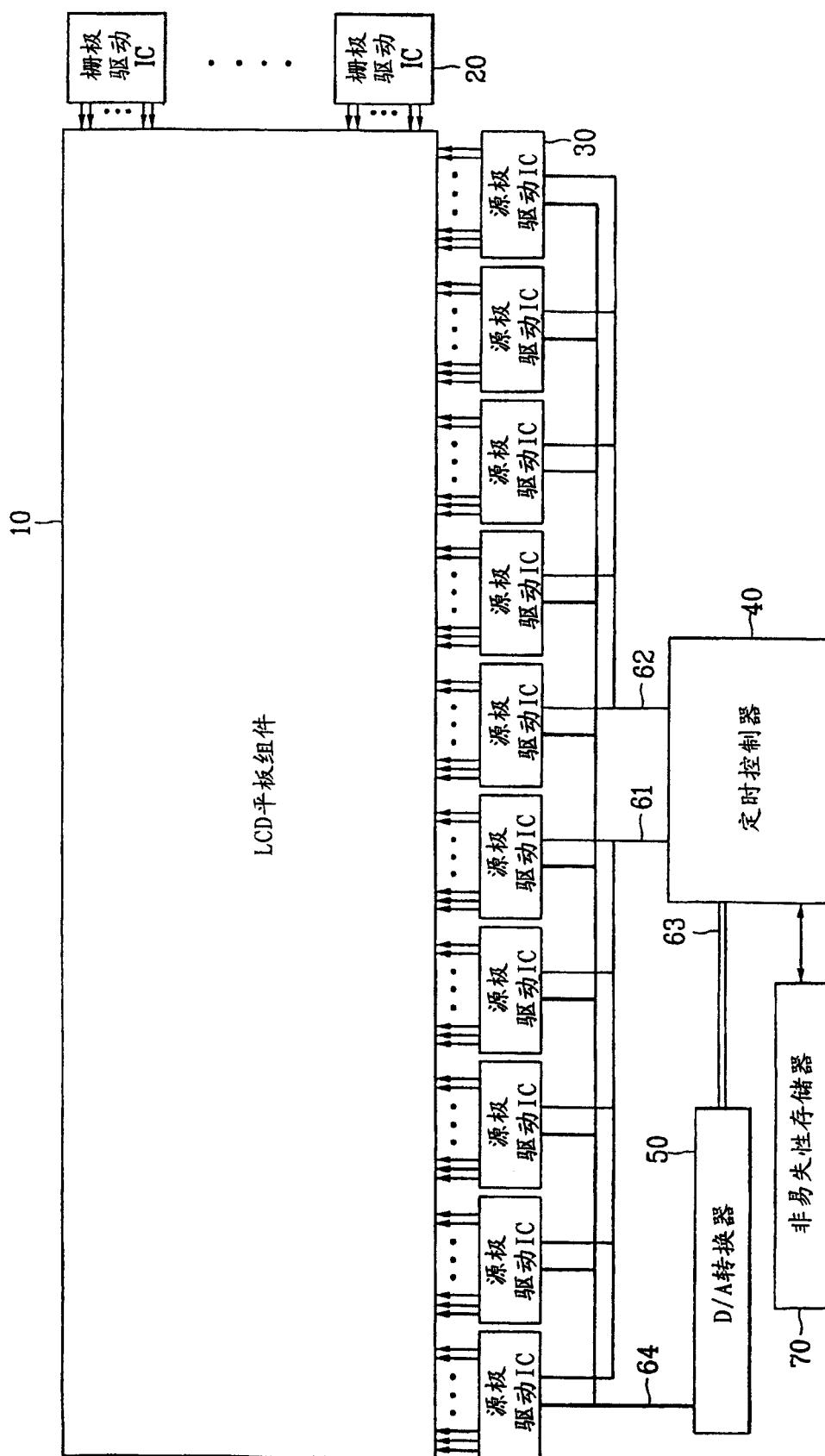


图 5

专利名称(译)	改进动态对比度的液晶显示器和为其生成γ电压的方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN1623114A</a>	公开(公告)日	2005-06-01
申请号	CN02828464.X	申请日	2002-12-04
[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)	三星显示有限公司		
[标]发明人	金钟宣 田万福 李升佑		
发明人	金钟宣 田万福 李升佑		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36 H04N5/202 H04N5/66		
CPC分类号	G09G3/3611 G09G3/20 G09G2320/0276		
代理人(译)	王志森		
优先权	1020020012937 2002-03-11 KR		
其他公开文献	CN100346199C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及根据图像亮度通过调整γ电压来改进动态对比度的LCD。根据本发明的LCD包括：液晶显示器平板组件，其具有多个像素，布置在多条栅极线和多条数据线的交汇区；栅极驱动，其施加用来顺序扫描栅极线的电压信号；源极驱动，其将用于图像显示的电压信号施加到数据线；定时控制器，其为源极驱动提供图像数据和控制信号，为栅极驱动提供栅极线接通/断开控制信号，并将数字γ数据从安装在其中的存储器发送到源极驱动；和经由数字接口连接到定时控制器的D/A转换器，用来将来自定时控制器的数字γ数据转换成模拟信号，以生成多个γ电压并将γ电压输出到源极驱动。本发明的一个特征是由D/A转换器取代了使用串联的电阻而将来自定时控制器的数字γ数据转换成模拟信号、从而生成γ电压的。相应地，根据本发明的γ电压可依赖图像亮度而变化。

