[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01)
G09G 5/10 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410049867.2

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 100440298C

[22] 申请日 2004.6.25
[21] 申请号 200410049867.2
[30] 优先权
[32] 2003.12.29 [33] KR [31] 10-2003-0099246
[73] 专利权人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔
[72] 发明人 吴义烈 金炫锡 孙敏镐 金起德
[56] 参考文献
CN1414539A 2003.4.30
JP2002-202767A 2002.7.19
CN1400488A 2003.3.5
审查员 白 莉

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司
代理人 徐金国 陈 红

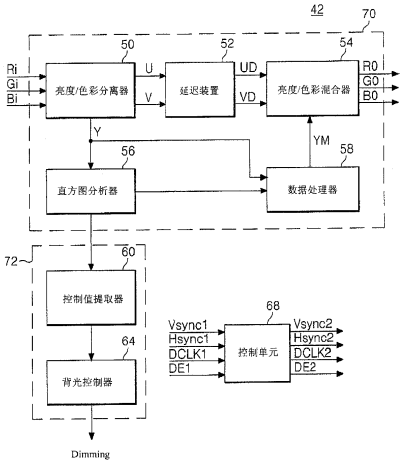
权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 11 页

[54] 发明名称

液晶显示器的驱动方法和驱动装置

[57] 摘要

本发明公开了一种用于液晶显示器的驱动方法和驱动装置，它们可以在显示鲜艳和生动图像的同时，最小化运动图像中的运动模糊。 在该驱动方法中，将外部输入的数据转换为亮度分量，从而为各帧产生直方图。 根据直方图的多个特征提取出控制值。 根据控制值来控制多个灯的接通时间，这些灯覆盖液晶显示板。



1．一种液晶显示器的驱动方法，所述的液晶显示器具有液晶显示板和由该液晶显示板覆盖的多个灯，该方法包括：

（A） 将数据转换为亮度分量，从而为各帧产生直方图；

（B） 从直方图中提取控制值；

（C） 根据控制值控制多个灯的接通时间。

2．按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括随控制值的灰度级的增加而增加这些灯的接通时间，并随控制值的灰度级的减小而减小这些灯的接通时间。

3．按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，其中（C）包括将灰度级的范围分为多个区域，控制值的灰度级将落入这些区域中，并对应每个区域将这些灯的接通时间设定为不同值。

4．按照权利要求 3 所述的方法，其特征在于，还包括将这些区域分为包括低灰度级的最小区域、包括中灰度级的中间区域以及包括高灰度级的最大区域。

5．按照权利要求 4 所述的方法，其特征在于，还包括当控制值处于中间区域中时，将这些灯的接通时间设定为第一时间间隔。

6．按照权利要求 5 所述的方法，其特征在于，还包括当控制值处于最小区域中时，使这些灯接通比第一时间间隔更短的时间。

7．按照权利要求 6 所述的方法，其特征在于，还包括当控制值处于最小区域中时，控制接通时间，使其与控制值的灰度级成比例。

8．按照权利要求 5 所述的方法，其特征在于，还包括当控制值处于最大区域中时，使这些灯接通比第一时间间隔更长的时间。

9．按照权利要求 8 所述的方法，其特征在于，还包括当控制值处于最大区域中时，控制接通时间，使其与控制值的灰度级成比例。

10． 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括按顺序接通这些灯。

11． 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括从表示直方图平均灰度级的平均值或表示直方图的最多灰度级的最大频率值中选择控制值。

12． 按照权利要求 11 所述的方法，其特征在于，还包括确定最大频率值的频率数，并选择前一直方图的最大频率值或当前直方图的最大频率值。

13． 按照权利要求 12 所述的方法，其特征在于，还包括当当前最大频率值的频率小于全部像素的 40%时，选择前一最大频率值作为控制值，而在其它情况下选择当前最大频率值。

14． 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，其中步骤（B）包括：

从直方图中提取出多个图像确定因素；

向这些图像确定因素分配加权值；

利用已经被分配加权值的图像确定因素，产生控制值。

15. 按照权利要求 14 所述的方法，其特征在于，还包括：

确定直方图的最大灰度级值和直方图的最小灰度级值；

从最大值中减去最小值，从而确定在直方图中出现的灰度级值的范围和区间值；

在列表中列出从最小值到最大值这些灰度级值，根据直方图中的频率在该列表中复制特定的灰度级值，并确定该列表中的中间位置灰度级值；

图像确定因素包括：直方图灰度级的平均值、表示直方图中最多灰度级的最大频率值、最大灰度级值、直方图的最小灰度级值、区间值、最大灰度级值和最小灰度级值之间的中间值、以及中间位置灰度级值。

16. 按照权利要求 15 所述的方法，其特征在于，分配加权值包括：

向平均值和最大频率值分配高加权值；

向区间值分配低于平均值和最大频率值的加权值；

向最小灰度级值、最大灰度级值、中间位置灰度级值以及中间值分配低于区间值的加权值。

17. 按照权利要求 15 所述的方法，其特征在于，产生控制值包括通过累加已经被分配加权值的图像确定因素，然后将该累加值除以图像确定因素的数目，从而产生控制值。

18. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

利用直方图产生调节后的亮度分量，该亮度分量具有增强的对比度；和

利用调节后的亮度分量产生输出数据。

19. 一种液晶显示器的驱动装置，包括：

亮度/色彩分离器，用于将输入的数据转换为亮度分量和色度分量；

直方图分析器，用于将各帧的亮度分量转换为直方图；

背光控制单元，用于利用直方图分析器提供的分析后的直方图，控制多个灯的接通时间。

20. 按照权利要求 19 所述的驱动装置，其特征在于，还包括转换器，用于根据背光控制单元提供的亮度控制信号，控制多个灯的接通时间。

21. 按照权利要求 20 所述的驱动装置，其特征在于，转换器按顺序接通多个灯。

22. 按照权利要求 19 所述的驱动装置，其特征在于，背光控制单元包括：

控制值提取器，用于从直方图中提取控制值；

背光控制器，用于根据从控制值提取器中提取出的控制值产生亮度控制信号。

23. 按照权利要求 22 所述的驱动装置，其特征在于，背光控制器产生亮度控制信号，从而使这些灯的接通时间随控制值的灰度级的增加而增加，随控制值的灰度级的减小而减小。

24. 按照权利要求 22 所述的驱动装置，其特征在于，背光控制器产生亮

度控制信号，从而使控制值的灰度级落入多个区域中的一个，对于不同区域，这些灯的接通时间都不同。

25. 按照权利要求 24 所述的驱动装置，其特征在于，背光控制器将这些区域分为低灰度级的最小区域、中灰度级的中间区域以及高灰度级的最大区域。

26. 按照权利要求 25 所述的驱动装置，其特征在于，当控制值提取器输出的控制值处于中间区域中时，背光控制器产生亮度控制信号，从而将这些灯的接通时间设定为第一时间间隔。

27. 按照权利要求 26 所述的驱动装置，其特征在于，当控制值提取器输出的控制值处于最小区域中时，背光控制器产生亮度控制信号，从而使这些灯接通比第一时间间隔更短的时间。

28. 按照权利要求 27 所述的驱动装置，其特征在于，当控制值提取器输出的控制值处于最小区域中时，背光控制器产生亮度控制信号，从而控制接通时间，使其与控制值的灰度级成比例。

29. 按照权利要求 26 所述的驱动装置，其特征在于，当控制值提取器输出的控制值处于最大区域中时，背光控制器产生亮度控制信号，从而使这些灯接通比第一时间间隔更长的时间。

30. 按照权利要求 29 所述的驱动装置，其特征在于，当控制值处于最大区域中时，背光控制器产生亮度控制信号，从而控制接通时间，使其与控制值的灰度级成比例。

31. 按照权利要求 22 所述的驱动装置，其特征在于，控制值提取器提取最大频率值，该最大频率值表示直方图中出现最多的灰度级。

32. 按照权利要求 31 所述的驱动装置，其特征在于，当当前提取出的最大频率值的频率小于全部像素的 40%时，控制值提取器选择前一最大频率值作为控制值，而在其它情况下选择当前提取出的最大频率值作为控制值。

33. 按照权利要求 19 所述的驱动装置，其特征在于，背光控制单元包括：

控制值产生器，用于从直方图中提取出多个图像确定因素；

加权值分配器，用于向这些图像确定因素分配加权值；和

背光控制器，用于利用已分配加权值的多个图像确定因素，产生亮度控制信号。

34. 按照权利要求 33 所述的驱动装置，其特征在于，控制值产生器从灰度级值列表中提取出表示直方图灰度级平均值的平均值、表示直方图中最多灰度级的最大频率值和直方图中间位置灰度级值，该列表中按照从最小灰度级值到最大灰度级值列出，其中根据特定灰度级值在直方图中出现的频率复制该特定灰度级值；图像确定因素包括位于列表中间位置的中间位置值、直方图的最大灰度级值、直方图的最小灰度级值、表示最大灰度级值和最小灰度级值之间范围的区间值以及最大灰度级值和最小灰度级值之间的中间值。

35. 按照权利要求 34 所述的驱动装置，其特征在于，加权值分配器向平

均值和最大频率值分配高加权值；向区间值分配低于平均值和最大频率值的加权值；向最小灰度级值、最大灰度级值、中间位置值以及中间值分配低于区间值的加权值。

36. 按照权利要求 33 所述的驱动装置，其特征在于，控制值产生器通过累加已经被分配加权值的图像确定因素，然后将该累加值除以图像确定因素的数目，从而产生控制值。

37. 按照权利要求 19 所述的驱动装置，其特征在于，还包括：

数据处理器，用于利用直方图分析器输出的分析后的直方图产生调节后的亮度分量，该亮度分量具有增强的对比度；

延迟装置，用于延迟色度分量，直到数据处理器产生调节后的亮度分量为止；和

亮度/色彩混合器，用于利用调节后的亮度分量和延迟装置提供的延迟后的色度分量产生输出数据。

液晶显示器的驱动方法和驱动装置

本申请要求享有 2003 年 12 月 29 日在韩国申请的韩国专利申请 No.P2003-99246 的权益，该申请在此引用以作参考。

技术领域

本发明涉及液晶显示器，特别是液晶显示器的驱动方法和驱动装置，它可以在显示鲜艳和生动图像的同时，最小化运动图像的运动模糊现象。

背景技术

通常，液晶显示器（LCD）根据视频信号控制液晶单元的透光性，从而显示图像。这种 LCD 可以利用具有用于每个单元的开关设备的有源矩阵类型来实现，可以用于显示设备，例如用于计算机、办公设备、蜂窝电话等的监视器。有源矩阵 LCD 的开关设备主要使用薄膜晶体管（TFT）。

图 1 示出了传统 LCD 驱动装置的示意图。

参照图 1，传统 LCD 驱动装置包括液晶显示板 2，该液晶显示板 2 具有 m×n 个以矩阵形式设置的液晶单元 Clc；m 条数据线 D1 到 Dm 和 n 条栅极线 G1 到 Gn，数据线和栅极线彼此交叉，在交叉点处设置薄膜晶体管 TFT；数据驱动器 4，用于向液晶显示板 2 的数据线 D1 到 Dm 提供数据信号；栅极驱动器 6，用于向栅极线 G1 到 Gn 提供扫描信号；灰度电压提供器 8，用于向数据驱动器 4 提供灰度电压；时序控制器 10，用于利用系统 20 的同步信号控制数据驱动器 4 和栅极驱动器 6；直流到直流转换器 14，下称为”DC/DC 转换器”，用于利用电源 12 提供的电压产生施加到液晶显示板 2 的电压；以及转换器 16，用于驱动背光 18。

系统 20 向时序控制器 10 施加垂直/水平信号 Vsync 和 Hsync、时钟信号 DCLK、数据使能信号 DE 和数据 R、G 和 B。

液晶显示板 2 包括多个以矩阵形式排列的液晶单元 Clc，这些液晶单元 Clc 位于数据线 D1 到 Dm 和栅极线 G1 到 Gn 的交叉部分。各液晶单元 Clc 的薄

膜晶体管 TFT 根据栅极线 G 提供的扫描信号，向液晶单元 Clc 施加由各数据线 D1 到 Dm 提供的数据信号。另外，每个液晶单元 Clc 具有存储电容 Cst。该存储电容 Cst 位于液晶单元 Clc 的像素电极和前级栅极线之间，或者位于液晶单元 Clc 的像素电极与公共电极线之间，从而可以稳定地保持液晶单元 Clc 的电压。

灰度电压提供器 8 向数据驱动器 4 施加多个灰度电压。

数据驱动器 4 根据时序控制器 10 提供的控制信号 CS，将数字视频数据 R、G 和 B 转换为对应灰度级值的模拟灰度电压（即，数据信号），并将该模拟灰度电压提供给数据线 D1 到 Dm。

栅极驱动器 6 根据时序控制器 10 的控制信号 CS，向栅级线 G1 到 Gn 顺序施加扫描脉冲，从而选择液晶显示板 2 中将被提供数据信号的水平线。

时序控制器 10 利用从系统 20 输入的垂直/水平同步信号 Vsync 和 Hsync 以及时钟信号 DCLK，产生用于控制栅极驱动器 6 和数据驱动器 4 的控制信号 CS。这里，用于控制栅极驱动器 6 的控制信号 CS 包括栅极起始脉冲 GSP、栅极移位时钟 GSC 和栅极输出使能信号 GOE 等。另外，用于控制数据驱动器 4 的控制信号 CS 包括源极起始脉冲 SSP、源极移位时钟 SSC、源极输出使能信号 SOE 以及偏振信号 POL 等。该时序控制器 10 重新排列系统 20 提供的数据 R、G 和 B，并将它们提供到数据驱动器 4。

DC/DC 转换器 14 对电源 12 输入的 3.3V 的电压进行放大或降压，从而产生提供给液晶显示板 2 的电压。该 DC/DC 转换器 14 产生灰度参考电压、栅极高电压 VGH、栅极低电压 VGL 和公共电压 Vcom。

转换器 16 向背光 18 施加用于驱动背光 18 的驱动电压（或驱动电流）。该背光 18 产生对应于转换器 16 所提供的驱动电压（驱动电流）的光，并将该光提供给液晶显示板 2。

为了在以这种方式驱动的液晶显示板 2 上显示鲜艳的图像，需要根据提供给液晶显示板 2 的数据，使亮度和暗度之间具有明显的对比。但是，由于传统背光 18 产生与所提供的数据无关的恒定亮度，因此很难显示生动和鲜艳图像。

发明内容

因此，本发明提供了一种用于液晶显示器的驱动方法和驱动装置，它们可以在显示鲜艳和生动图像的同时，最小化运动图像中的运动模糊。

根据本发明一个方面的液晶显示器驱动方法包括：（A）将外部输入的数据转换为亮度分量，从而为各帧产生直方图；（B)从直方图中提取控制值；（C）根据控制值来控制由液晶显示板覆盖的多个灯的接通时间。

在本方法中，这些灯的接通时间随控制值的灰度级的增加而增加，随控制值的灰度级的减小而减小。

将控制值的灰度级分为多个区域，并对应每个区域将这些灯的接通时间设定为不同值。

将控制值的灰度级区域分为包括低灰度级的最小区域、包括中灰度级的中间区域以及包括高灰度级的最大区域。

当控制值处于中间区域中时，将这些灯的接通时间设定为第一时间间隔。

当控制值处于最小区域中时，使这些灯接通比第一时间间隔更短的时间。

当控制值处于最小区域中时，控制接通时间，使其与控制值的灰度级成比例。

当控制值处于最大区域中时，使这些灯接通比第一时间间隔更长的时间。当控制值处于最大区域中时，控制接通时间，使其与控制值的灰度级成比例。

按顺序接通这些灯。

从表示直方图灰度级平均值的平均值或占据直方图中最高频率数的最大频率值中选择控制值。

当选择最大频率值作为控制值时，确定最大频率值的频率数，从而从前一最大频率值或当前最大频率值中选择控制值。

当当前最大频率值小于全部像素的 40%时，选择前一最大频率值作为控制值，而在其它情况下选择当前最大频率值作为控制值。

在本方法中，从直方图中提取出多个图像确定因素，向这些图像确定因素分配加权值；利用已经被分配加权值的图像确定因素，产生控制值。

当根据频率数列出表示一平均直方图灰度级的平均值、占据直方图中最高频率数的最大频率值、直方图灰度级值时，图像确定因素包括位于中间部分的中间位置值、直方图的最大灰度级值、直方图的最小灰度级值、表示最大灰度级值和最小灰度级值之间范围的区间值以及最大灰度级值和最小灰度级值

之间的中间值。

分配加权值包括向平均值和最大频率值分配高加权值；向区间值分配低于平均值和最大频率值的加权值；向最小灰度级值、最大灰度级值、中间位置值以及中间值分配低于区间值的加权值。

产生控制值包括通过累加已经被分配加权值的图像确定因素，然后将该累加值除以图像确定因素的数目，从而产生控制值。

该方法还包括利用直方图产生调节后的亮度分量，该亮度分量具有增强的对比度；和利用调节后的亮度分量产生输出数据。

根据本发明另一方面的液晶显示器的驱动装置包括亮度/色彩分离器，用于将外部输入的数据转换为亮度分量和色度分量；直方图分析器，用于将各帧的亮度分量转换为直方图；背光控制单元，用于利用直方图分析器提供的分析后的直方图，控制多个灯的接通时间。

该驱动装置还包括转换器(inverter)，该转换器根据背光控制单元提供的亮度控制信号，控制这些灯的接通时间。

转换器按顺序接通这些灯。

背光控制单元包括

控制值提取器，用于从直方图中提取控制值；背光控制器，用于根据从控制值提取器中提取出的控制值来产生亮度控制信号。

背光控制器产生亮度控制信号，从而使这些灯的接通时间随控制值的灰度级的增加而增加，随控制值的灰度级的减小而减小。

背光控制器产生亮度控制信号，从而将控制值的灰度级分为多个区域，对于每个区域这些灯的接通时间都被设定为不同。

背光控制器将控制值的灰度级分为包括低灰度级的最小区域、包括中灰度级的中间区域以及包括高灰度级的最大区域。

这里，当控制值提取器输出的控制值处于中间区域中时，背光控制器产生亮度控制信号，从而将这些灯的接通时间设定为第一时间间隔。

当控制值提取器输出的控制值处于最小区域中时，背光控制器产生亮度控制信号，从而使这些灯接通比第一时间间隔更短的时间。

当控制值处于最小区域中时，背光控制器产生亮度控制信号，从而控制接通时间，使其与控制值的灰度级成比例。

当控制值提取器输出的控制值处于最大区域中时，背光控制器产生亮度控制信号，从而使这些灯接通比第一时间间隔更长的时间。

当控制值处于最大区域中时，背光控制器产生亮度控制信号，以控制接通时间，使其与控制值的灰度级成比例。

控制值提取器提取最大频率值，该最大频率值占据了直方图中最高频率数。

当当前提取出的最大频率值的频率数小于全部像素的40%时，控制值提取器选择前一最大频率值作为控制值，而在其它情况下选择当前提取出的最大频率值作为控制值。

背光控制单元包括控制值产生器，用于从直方图中提取出多个图像确定因素，利用这些图像确定因素产生控制值；加权值分配器，用于向这些图像确定因素分配加权值；和背光控制器，用于利用对应于控制值产生器所输出控制值的图像确定因素，产生控制值。

这里，控制值产生器提取出表示直方图灰度级平均值的平均值、占据直方图中最高频率数的最大频率值和直方图灰度级值，这些值根据它们频率数被列出。图像确定因素包括位于中间部分的中间位置值、直方图的最大灰度级值、直方图的最小灰度级值、表示最大灰度级值和最小灰度级值之间范围的区间值以及最大灰度级值和最小灰度级值之间的中间值。

加权值分配器向平均值和最大频率值分配高加权值；向区间值分配低于平均值和最大频率值的加权值；向最小灰度级值、最大灰度级值、中间位置值以及中间值分配低于区间值的加权值。

控制值产生器通过累加已经被分配加权值的图像确定因素，然后将该累加值除以图像确定因素的数目，从而产生控制值。

该驱动装置还包括数据处理器，用于利用直方图分析器输出的分析后的直方图产生调节后的亮度分量，该亮度分量具有更大的对比度；延迟装置，用于延迟色度分量，直到数据处理器产生调节后的亮度分量为止；和亮度/色彩混合器，用于利用调节后的亮度分量和延迟装置提供的延迟后的色度分量产生输出数据。

附图说明

参照结合下面附图的详细说明，来说明本发明的不同实施例。

在附图中：

图 1 示出了液晶显示器的传统驱动装置的示意性结构方块图；

图 2 示出了根据本发明一实施例的液晶显示器的驱动装置的示意性结构方块图；

图 3 示出了包括在图 2 所示的背光单元中的多个背光灯；

图 4 示出了按顺序接通图 3 所示的多个背光灯的示意图；

图 5 示出了图 2 所示的图像质量增强器的详细方块结构图；

图 6 示出了由图 5 中所示的直方图分析器产生的直方图的例子；

图 7A 和 7B 示出了根据控制值而改变的背光灯接通时间；

图 8 示出了根据本发明另一实施例的图像质量增强器的方块图；

图 9A 和 9B 示出了根据图 8 所示的背光控制器输出的控制值来控制亮度的过程。

具体实施方式

图 2 示出了根据本发明一实施例的液晶显示器（LCD）的驱动装置示意图。

参照图 2，根据本发明该实施例的 LCD 驱动装置包括液晶显示板 22，该液晶显示板 22 具有 m×n 个以矩阵形式设置的液晶单元 Clc；m 条数据线 D1 到 Dm 和 n 条栅极线 G1 到 Gn，数据线和栅极线彼此交叉，在交叉点处设置薄膜晶体管 TFT；数据驱动器 24，用于向液晶显示板 22 的数据线 D1 到 Dm 提供数据信号；栅极驱动器 26，用于向栅极线 G1 到 Gn 提供扫描信号；灰度电压提供器 28，用于向数据驱动器 24 提供灰度电压；时序控制器 30，用于利用图像质量增强器 42 输出的第二同步信号控制数据驱动器 24 和栅极驱动器 26；DC/DC 转换器 34，用于利用电源 32 提供的电压产生施加到液晶显示板 22 的电压；转换器 36，用于驱动背光单元 38；和图像质量增强器 42，用于选择性地加强输入数据的对比度并用于向转换器 36 施加对应于输入数据的亮度控制信号 Dimming。

系统 40 向图像质量增强器 42 施加第一垂直/水平信号 Vsync1 和 Hsync1、第一时钟信号 DCLK1、第一数据使能信号 DE1 和第一数据 Ri、Gi 和 Bi。

液晶显示板 22 包括多个以矩阵形式设置的液晶单元 Clc，这些液晶单元 Clc 位于数据线 D1 到 Dm 和栅极线 G1 到 Gn 的交叉部分。设置在各液晶单元 Clc

的薄膜晶体管 TFT 根据栅极线 G 提供的扫描信号，向液晶单元 Clc 施加由各数据线 D1 到 Dm 提供的数据信号。另外，每个液晶单元 Clc 具有存储电容 Cst。该存储电容 Cst 位于液晶单元 Clc 的像素电极和前级栅极线之间，或者位于液晶单元 Clc 的像素电极与公共电极线之间，从而可以稳定地保持液晶单元 Clc 的电压。

灰度电压提供器 28 向数据驱动器 24 施加多个灰度电压。

数据驱动器 24 根据时序控制器 30 提供的控制信号 CS，将数字视频数据 R、G 和 B 转换为对应灰度级值的模拟灰度电压（即，数据信号），并将该模拟灰度电压提供给数据线 D1 到 Dm。

栅极驱动器 26 根据时序控制器 30 的控制信号 CS，向栅级线 G1 到 Gn 顺序施加扫描脉冲，从而选择液晶显示板 22 中将被提供数据信号的水平线。

时序控制器 30 利用从图像质量增强器 42 输入的第二垂直/水平同步信号 Vsync2 和 Hsync2 以及第二时钟信号 DCLK2，产生用于控制栅极驱动器 26 和数据驱动器 24 的控制信号 CS。用于控制栅极驱动器 26 的控制信号 CS 包括栅极起始脉冲 GSP、栅极移位时钟 GSC 和栅极输出使能信号 GOE 等。另外，用于控制数据驱动器 24 的控制信号 CS 包括源极起始脉冲 SSP、源极移位时钟 SSC、源极输出使能信号 SOE 以及偏振信号 POL 等。该时序控制器 30 重新排列图像质量增强器 42 提供的第二数据 Ro、Go 和 Bo，并将它们提供到数据驱动器 24。

DC/DC 转换器 34 对电源 32 输入的 3.3V 的电压进行放大或降压，从而产生提供给液晶显示板 22 的电压。该 DC/DC 转换器 34 产生灰度参考电压、栅极高电压 VGH、栅极低电压 VGL 和公共电压 Vcom。

如图 3 所示，背光单元 38 包括多个背光灯 38a 到 38i，它们覆盖了液晶显示板 22。背光灯 38a 到 38i 在转换器 36 的控制下直接向液晶显示板 22 的正面提供光照。

转换器 36 向背光单元 38 中包括的各背光灯 38a 到 38i 提供驱动信号（例如 PWM），以控制背光灯 38a 到 38i 的激活/去激活。在这种情况下，转换器 36 按顺序接通背光灯 38a 到 38i，从而实现最小化运动模糊。如果背光灯 38a 到 38i 被按顺序接通，则可以使运动模糊最小化。

特别是，当在阴极射线管（CRT）上显示运动图像时，不会产生运动模糊。换句话说，由于 CRT 不具有保持图像的保持特性，因此不会产生运动模糊。相

反，液晶显示板具有保持数据信号的保持特性（即，液晶的维持特性），因此它会产生运动模糊，此时所显示的图像看起来模糊。因此，如图 4 所示，本实施例按顺序接通背光灯 38a 到 38i，从而最小化了液晶显示板 22 的运动模糊。如下面所述，转换器 38 根据图像增强器 42 输出的亮度控制信号 Dimming，控制背光灯 38a 到 38i 的接通时间。这里所称的接通时间是指背光灯处于接通状态的时间，而不是背光灯从关闭转换到接通状态所需的上升时间。

图像质量增强器 42 利用系统 40 输出的第一数据 Ri、Gi、Bi，提取出各帧的亮度分量，并利用根据各帧提取出的亮度分量而使第一数据 Ri、Gi 和 Bi 的灰度级值的变化，产生第二数据 Ro、Go 和 Bo。在这种情况下，图像质量增强器 42 产生第二数据 Ro、Go 和 Bo，从而相对于输入数据 Ri、Gi 和 Bi 增大了对比度。

图像质量增强器 42 还产生对应于亮度分量的亮度控制信号 Dimming，并将其提供给转换器 36。为了实现这一目的，图像质量增强器 42 从亮度分量中提取出可以控制背光灯的控制值（例如，最大频率值，即在一帧中最频繁出现的灰度级值），并利用该提取出的控制值产生亮度控制信号 Dimming。

另外，图像质量增强器 42 利用从系统 40 输入的第一垂直/水平同步信号 Vsync1 和 Hsync1、第一时钟信号 DCLK1 和第一数据使能信号 DE1，产生与第二数据 Ro、Go 和 Bo 同步的第二垂直/水平同步信号 Vsync2 和 Hsync2、第二时钟信号 DCLK2 和第二数据使能信号 DE2。

为此，如图 5 所示，图像质量增强器 42 包括图像信号调节器 70，用于利用第一数据 Ri、Gi 和 Bi 产生第二数据 Ro、Go 和 Bo；背光控制单元 72，用于在图像信号调节器 70 的控制下产生亮度控制信号 Dimming；和控制单元 68，用于产生第二垂直/水平同步信号 Vsync2 和 Hsync2、第二时钟信号 DCLK2 和第二数据使能信号 DE2。

图像信号调节器 70 从第一数据 Ri、Gi 和 Bi 中提取亮度分量 Y，并利用提取出的亮度分量 Y 产生第二数据 Ro、Go 和 Bo，其中这些第二数据的对比度局部被加强。为此，图像信号调节器 70 包括亮度/色彩分离器 50、延迟装置 52、亮度/色彩混合器 54、直方图分析器 56 和数据处理器 58。

该亮度/色彩分离器 50 将第一数据 Ri、Gi 和 Bi 分离为亮度分量 Y 和色度分量 U 和 V。这里，亮度分量 Y 和色度分量 U 和 V 是通过下面的等式获得的：

$$Y=0.229\times Ri+0.587\times Gi+0.114\times Bi \quad \cdots(1)$$

$$U=0.493\times (Bi-Y) \quad \cdots(2)$$

$$V=0.887\times (Ri-Y) \quad \cdots(3)$$

直方图分析器 56 将各帧的亮度分量 Y 分为多个灰度级。换句话说，直方图分析器 56 整理各帧的亮度分量 Y 使其对应于多个灰度级，从而获得如图 6 所示的直方图。因此，根据第一数据 Ri、Gi 和 Bi 的亮度分量确定该直方图的形状。

数据处理器 58 利用直方图分析器 56 输出的分析后的直方图，产生具有增强对比度的调节后的亮度分量 YM。数据处理器 58 可以利用多种方法产生调节后的亮度分量 YM。这些方法包括申请人在韩国的专利申请 NO.2003-036289、2003-040127、2003-041127、2003-80177、2003-81171、2003-81172、2003-81173 以及 2003-81175 中已经描述的内容，它们已经全部在此引用作为参考并结合到数据处理器 58 的上述调节方法中，从而增强对比度。另外，数据处理器 58 可以利用其它已知方法产生具有增强对比度的调节后的亮度分量 YM。

延迟装置 52 对色度分量 U 和 V 进行延迟，直到由数据处理器 58 调节后的亮度分量 YM 产生为止。然后，延迟装置 52 将延迟后的色度分量 UD 和 VD 提供给亮度/色彩混合器 54，该延迟后的色度分量 UD 和 VD 与调节后的亮度分量 YM 同步。

亮度/色彩混合器 54 利用调节后的亮度分量 YM 和延迟后的色度分量 UD 和 VD 产生第二数据 Ro、Go 和 Bo。其中，第二数据 Ro、Go 和 Bo 是利用下面的等式获得的：

$$Ro=YM+0.000\times UD+1.140\times VD \quad \cdots(4)$$

$$Go=YM-0.396\times UD-0.581\times VD \quad \cdots(5)$$

$$Bo=YM+2.029\times UD+0.000\times VD \quad \cdots(6)$$

由于亮度/色彩混合器 54 所获得的第二数据 Ro、Go 和 Bo 是根据具有增强对比度的调节后的亮度分量 YM 产生的，因此它们具有比第一数据 Ri、Gi 和 Bi 更强的对比度。产生第二数据 Ro、Go 和 Bo，从而可以向时序控制器 30 提供如上所述增强后的对比度。

控制单元 68 从系统 40 中接收到第一垂直/水平同步信号 Vsync1 和 Hsync1、第一时钟信号 DCLK1 和第一数据使能信号 DE1。另外，控制单元 68

产生与第二数据Ro、Go和Bo同步的第二垂直/水平同步信号Vsync2和Hsync2、第二时钟信号DCLK2和第二数据使能信号DE2，并将它们提供给时序控制器30。

背光控制单元72从直方图分析器56提取出控制值，并利用提取出的控制值产生亮度控制信号Dimming。可以从最大频率值或表示直方图平均灰度级的平均值中选择该控制值。

背光控制单元72包括控制值提取器60和背光控制器64。该控制值提取器60从直方图提取最大频率值或平均值，并将该提取出的最大频率值或平均值作为控制值提供给背光控制器64。如果使用该最大频率值作为控制值，则控制值提取器60根据该最大频率值的频率，选择前一最大频率值或当前最大频率值。在一实施例中，当当前提取出的最大频率值的频率小于直方图中数值总数目的40%时，控制值提取器60选择对应于前一最大频率值的灰度级作为控制值，当当前提取出的最大频率值的频率等于或大于全部像素数目的40%时，控制值提取器60选择对应于当前提取出的最大频率值的灰度级。

背光控制器64产生亮度控制信号Dimming，从而可以向转换器36提供具有对应于该控制值的亮度的光。在这种情况下，背光控制器随着控制值的增加而确定背光灯38a到38i的增加的接通时间，随着控制值的减小而确定背光灯38a到38i的减小的接通时间。

特别是，首先，如图7A所示，背光控制器64产生亮度控制信号Dimming，从而当控制值具有低灰度级时，可以将背光灯38a到38i的接通时间设定为第一时间间隔T1，并将其提供给转换器36。然后，转换器36按顺序接通和关闭背光灯38a到38i，从而使背光灯38a到38i的接通时间具有第一时间间隔T1。

如图7B所示，背光控制器64产生亮度控制信号Dimming，从而当控制值具有高灰度级时，可以将背光灯38a到38i的接通时间设定为第二时间间隔T2(例如，小于一个帧间隔的时间间隔)，并将其提供给转换器36，其中该第二时间间隔T2比第一时间间隔T1的宽度大。然后，转换器36按顺序接通和关闭背光灯38a到38i，从而使背光灯38a到38i的接通时间具有第二时间间隔T2。该控制器64设置背光灯38a到38i的接通时间，使其与控制值成比例。

如上所述，本实施例利用一个帧的亮度分量产生直方图，并利用该直方图产生具有增强对比度的第二数据Ro、Go和Bo，从而可以比以前的LCD显示更生动的图像。另外，本实施例从平均直方图提取出控制值并利用该提取出的

控制值来控制背光灯 38a 到 38i 的亮度，从而显示比以前 LCD 更生动和鲜艳的图像。另外，本实施例按顺序接通背光灯 38a 到 38i，从而最小化了运动模糊。

图 8 示出了根据本发明另一实施例的图像质量增强器 42。利用相同的附图标记来表示图 8 与图 5 中相同的元件，而且下面对这些元件将简略说明。

参照图 8，根据本发明另一实施例的图像质量增强器 42 包括图像信号调节器 70，用于利用第一数据 Ri、Gi 和 Bi 产生第二数据 Ro、Go 和 Bo；背光控制单元 80，用于在图像信号调节器 70 的控制下产生亮度控制信号 Dimming；和控制单元 68，用于产生第二垂直/水平同步信号 Vsync2 和 Hsync2、第二时钟信号 DCLK2 和第二使能信号 DE2。

图像信号调节器 70 从第一数据 Ri、Gi 和 Bi 中提取出亮度分量 Y，并利用该提取出的亮度分量 Y 产生第二数据 Ro、Go 和 Bo，其中这些第二数据的对比度被局部加强。为此，图像信号调节器 70 包括亮度/色彩分离器 50、延迟装置 52、亮度/色彩混合器 54、直方图分析器 56 和数据处理器 58。

该亮度/色彩分离器 50 利用上述等式（1）-（3）将第一数据 Ri、Gi 和 Bi 分离为亮度分量 Y 和色度分量 U 和 V。直方图分析器 56 将各帧的亮度分量 Y 分为多个灰度级，从而产生直方图。数据处理器 58 利用直方图分析器 56 输出的分析后的直方图，产生具有增强对比度的调节后的亮度分量 YM。

延迟装置 52 对色度分量 U 和 V 进行延迟，直到由数据处理器 58 调节后的亮度分量 YM 产生为止。然后，延迟装置 52 将延迟后的色度分量 UD 和 VD 提供给亮度/色彩混合器 54，该延迟后的色度分量 UD 和 VD 与调节后的亮度分量 YM 同步。亮度/色彩混合器 54 利用调节后的亮度分量 YM 和延迟后的色度分量 UD 和 VD 产生第二数据 Ro、Go 和 Bo。在这种情况下，由于第二数据 Ro、Go 和 Bo 是根据具有增强对比度的调节后的亮度分量 YM 产生的，因此它们具有比第一数据 Ri、Gi 和 Bi 更强的对比度。将亮度/色彩混合器 54 产生的第二数据 Ro、Go 和 Bo 提供给时序控制器 30。

控制单元 68 从系统 40 中接收到第一垂直/水平同步信号 Vsync1 和 Hsync1、第一时钟信号 DCLK1 和第一数据使能信号 DE1。另外，控制器 68 产生第二垂直/水平同步信号 Vsync2 和 Hsync2、第二时钟信号 DCLK2 和第二数据使能信号 DE2，并使它们与第二数据 Ro、Go 和 Bo 同步，然后将它们提供给时序控制器 30。

背光控制单元 80 从直方图分析器 56 提取出控制值，并利用提取出的控制值产生亮度控制信号 Dimming。这里，控制值是根据多个图像确定因素产生的。

为此，背光控制单元 80 包括加权值分配器 84、控制值产生器 82 和背光控制器 86。控制值产生器 82 从直方图分析器 56 所产生的直方图中提取出多个图像确定因素。这些图像确定因素包括直方图的平均值、最大频率值、中间位置值、中间值、最大值、最小值和区间值。

平均值是指直方图灰度级的平均值，即一个帧的灰度级的平均值。最大频率值是该帧内数目最多的灰度级值。中间位置值是当根据直方图中出现的多个灰度级值的频率数列出这些灰度级值时，位于中间位置的值。例如，如果按照直方图中出现的灰度级的频率数列出这些灰度级，其中该直方图具有三次灰度级“1”、一次灰度级“2”、两次灰度级“3”和一次灰度级“4”，则出现一个值“1112334”。由于位于中间部分的值为“2”，因此可以将该中间位置值选择为“2”。中间值是在最大灰度级值和最小灰度级值之间出现的中间灰度级值。最大值是在直方图中出现的最大灰度级值。最小值是在直方图中出现的最小灰度级值。区间值是在直方图中出现的灰度级值的范围，可以通过由最大值减去最小值得到该区间值。

加权值分配器 84 向控制值产生器 82 提取出的多个图像确定因素分配预定的加权值。在这种情况下，加权值分配器 84 向更能适当地表示图像特征的确定因素分配高加权值，从而可以提取出最佳的控制值。

例如，加权值分配器 84 为平均值和最大频率值分配高加权值（例如 1.15），同时向区间值分配中间加权值。另外，加权值分配器 84 向最大值、最小值、中间位置值和中间值分配低加权值。分配给直方图那些特征的加权值可以彼此相同或不同，其中这些加权值具有相似的加权值类型（例如高、中间和低）。这就是说，例如分配给平均值和最大频率值的加权值都具有高加权值，它们可以都为 1.15 或者仅有一个为 1.15 而另一个可以是不同的值。

另外，加权值分配器 84 向区间值分配中间加权值（例如加权值为 1.1），该区间值表示直方图中的范围特征。另外，加权值分配器 84 可以向最大值、最小值、中间位置值和中间值分配低加权值（例如，加权值为 0.9）。

在向图像确定因素分配加权值之后，控制值产生器 82 通过将所有被分配

加权值的确定因素累加，并使该累加值除以确定因素的数目，可以产生控制值。例如，如果被分配加权值的确定因素的这些值中，最大频率值为 100、平均值为 90、区间值为 130、最大值为 200、最小值为 70、中间位置值为 104 以及中间值为 140，则控制值产生器 82 产生的控制值为 117，并将该控制值提供给背光控制器 86。

背光控制器 86 产生亮度控制信号 Dimming，以便可以提供具有对应控制值的亮度的光，并将该亮度控制信号 Dimming 提供给转换器 36。

在这种情况下，当如图 9A 所示，当控制值处于最小区域中时，背光控制器 86 根据控制值的灰度级线性增加/减小背光灯 38a 到 38i 的接通时间，即与灰度级成比例地控制背光灯 38a 到 38i 的接通时间。例如，当控制值处于最小区域中时，背光控制器 86 可以将背光灯 38a 到 38i 的接通时间设定为如图 7A 所示的第一时间 T1。如果当控制值处于最小区域中时背光灯 38a 到 38i 的接通时间相对较短，则可以最小化运动模糊（即，增加背光的切断时间）并在液晶显示板 22 上显示具有较低亮度的图像。

另外，当控制值位于最大区域中时，背光控制器 86 将背光灯 38a 到 38i 的接通时间设定为相对较长。而且，当控制值处于最大区域中时，背光控制器 86 根据控制值的灰度级线性增加/减小背光灯 38a 到 38i 的接通时间，即与灰度级成比例地控制背光灯 38a 到 38i 的接通时间。例如，当控制值位于最大区域中时，背光控制器 86 可以将背光灯 38a 到 38i 的接通时间设定为第二时间间隔 T2。当控制值位于最大区域中时，如果背光灯 38a 到 38i 的接通时间被设定为相对较长时间，则可以显示具有对应于数据的高亮度的图像。

另外，当控制值位于中间区域中时，背光控制器 86 将背光灯 38a 到 38i 的接通时间设定为最小区域的接通时间和最大区域的接通时间之间的一个值。而且，背光控制器 86 控制背光灯 38a 到 38i 的接通时间为一常值，使其与控制值的灰度级无关。例如，当控制值位于中间区域中时，背光控制器 86 可以将背光灯 38a 到 38i 的接通时间设定为处于第一间隔 T1 和第二间隔 T2 之间的一个时间。同时，在本实施例中，可以通过实验确定最小区域、中间区域和最大区域中的灰度级值，以实现生动图像的显示。换句话说，考虑到液晶显示板的长度（即以英寸、厘米或其它单位）、分辨率和安装设备，可以通过实验确定最小区域、中间区域和最大区域中的灰度级值。这里，图 5 所示的背光控制

器 64 也可以按照图 9A 所示控制背光灯的接通时间。

或者，如图 9B 所示，背光控制器 86 可以产生亮度控制信号 Dimming，从而可以按照控制值的灰度级成比例地增加或减小背光灯 38a 到 38i 的接通时间。通过实验也可以设定由背光控制器 86 控制的最小亮度值（或最小接通时间）L-min1 和 L-min2。

转换器 36 在根据亮度控制信号 Dimming 控制背光灯 38a 到 38i 的接通时间的同时，按顺序接通和关闭背光灯 38a 到 38i。

如上所述，根据本发明，利用一帧的亮度分量和具有增强对比度的第二数据可以产生直方图，从而可以显示生动的图像。另外，根据本发明，从直方图中提取出控制值，并利用该控制值控制背光灯的接通时间（即控制亮度），从而可以形成生动和鲜艳的图像。另外，根据本发明，背光灯是顺序接通的，因此可以最小化运动模糊。

虽然上面通过附图中的实施例描述了本发明，但是本领域技术人员应当理解本发明并不局限于这些实施例，在不脱离本发明精神的情况下还可以对本发明进行多种变化或修改。因此，本发明的保护范围应当仅由权利要求及其等同物来进行限定。

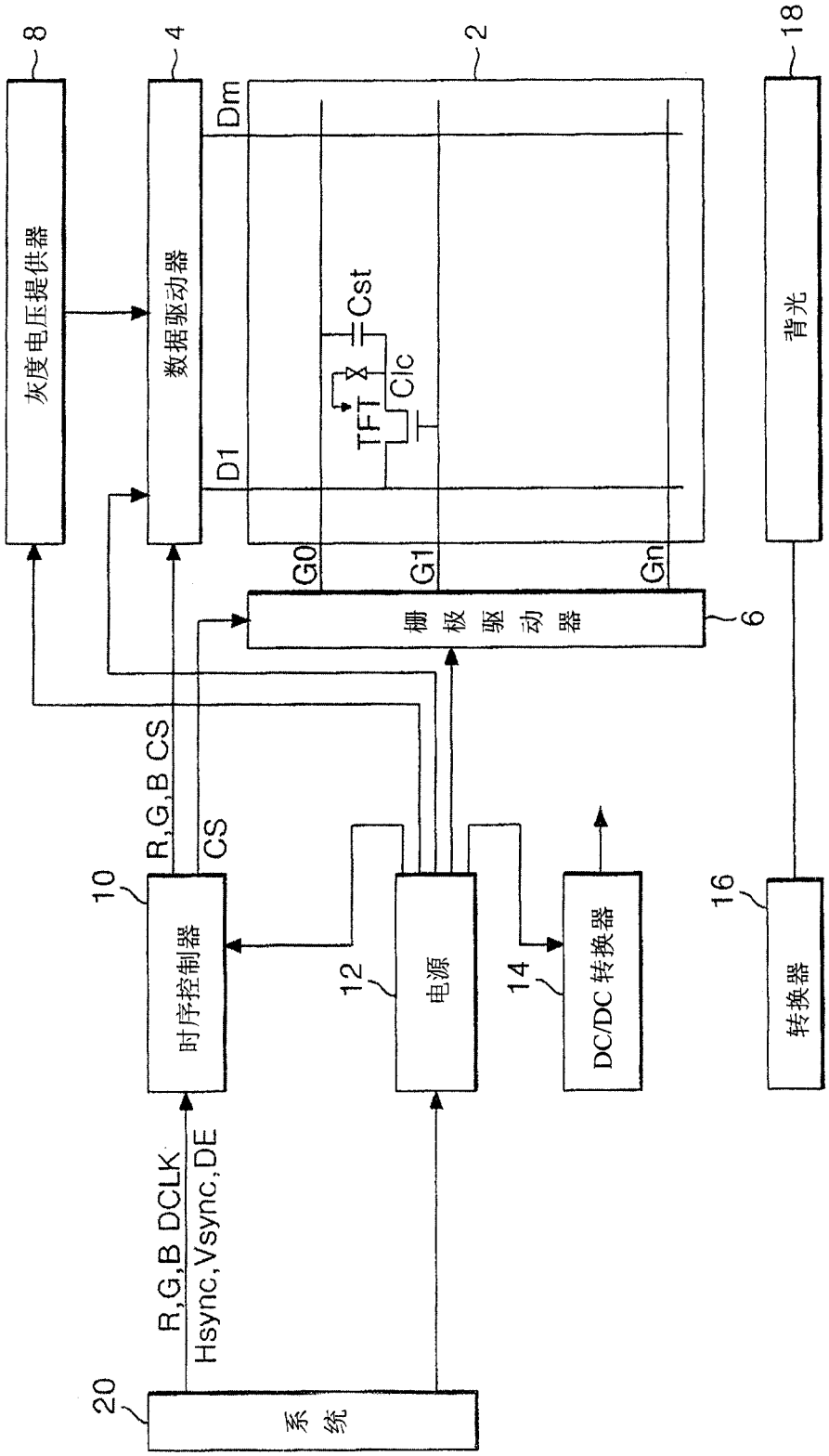

8
灰度电压提供器
4
数据驱动器
Dm
D1
2
Cst
Clc
TFT
18
背光
G0
G1
Gn
栅极驱动器
6
R,G,B CS
CS
10
时序控制器
12
电源
14
DC/DC 转换器
16
转换器
R,G,B DCLK
Hsync,Vsync,DE
20
系统

图 1

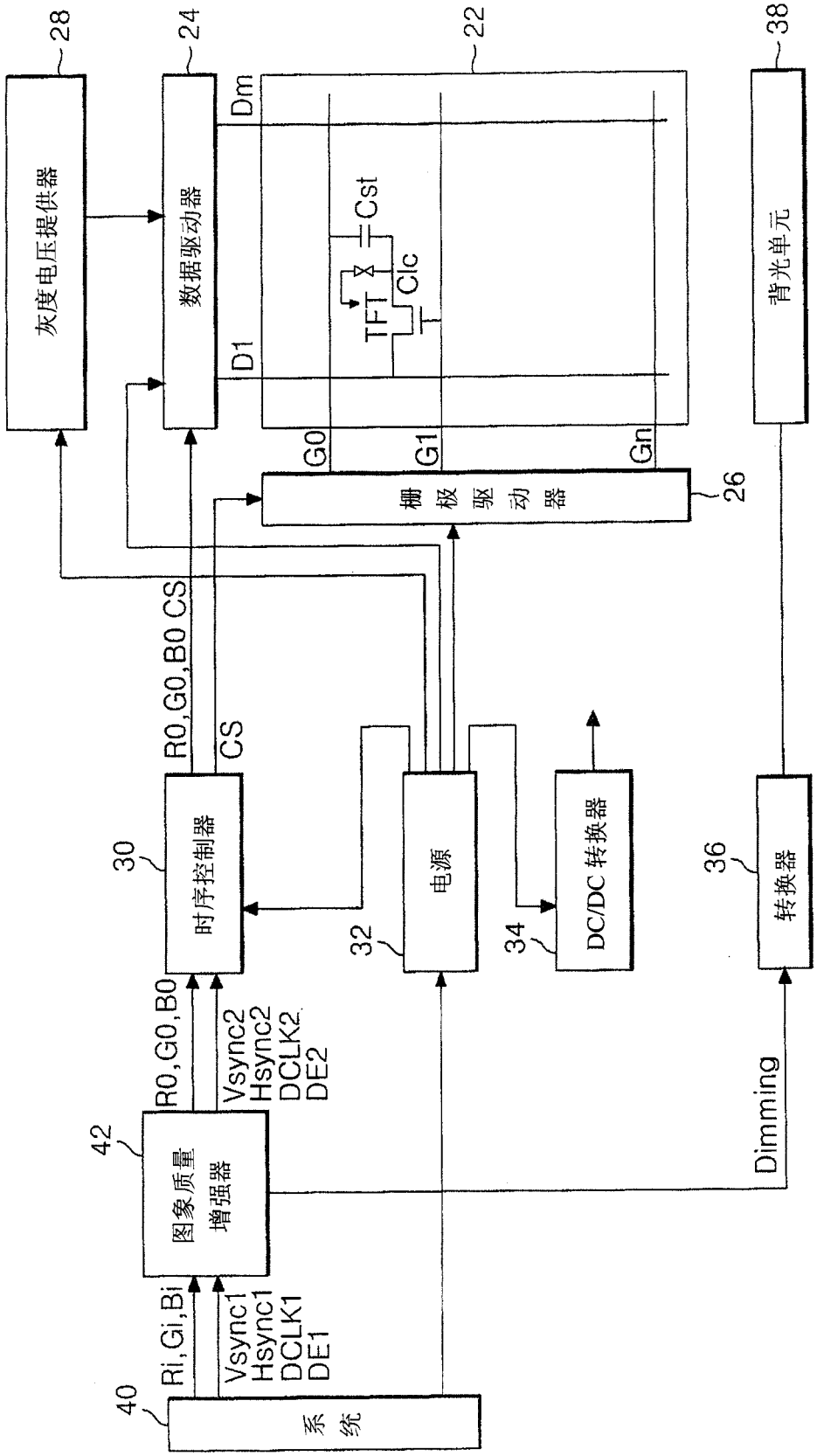

灰度电压提供器
28
数据驱动器
24
Dm
D1
22
Cst
TFT
Clc
背光单元
38
G0
G1
Gn
栅极驱动器
26
R0,G0,B0 CS
CS
时序控制器
30
电源
32
DC/DC 转换器
34
转换器
36
R0,G0,B0
Vsync2
Hsync2
DCLK2
DE2
Dimming
42
图象质量增强器
Ri,Gi,Bi
Vsync1
Hsync1
DCLK1
DE1
40
系统

图 2

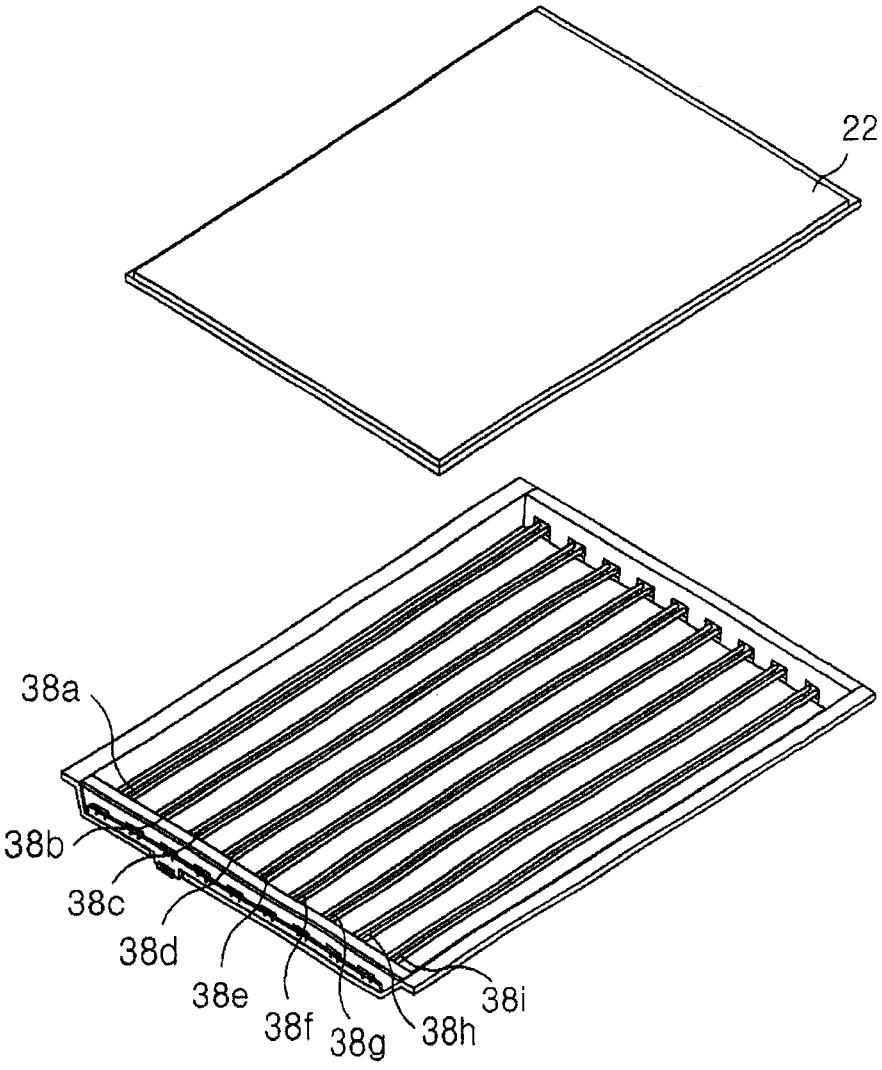


图 3

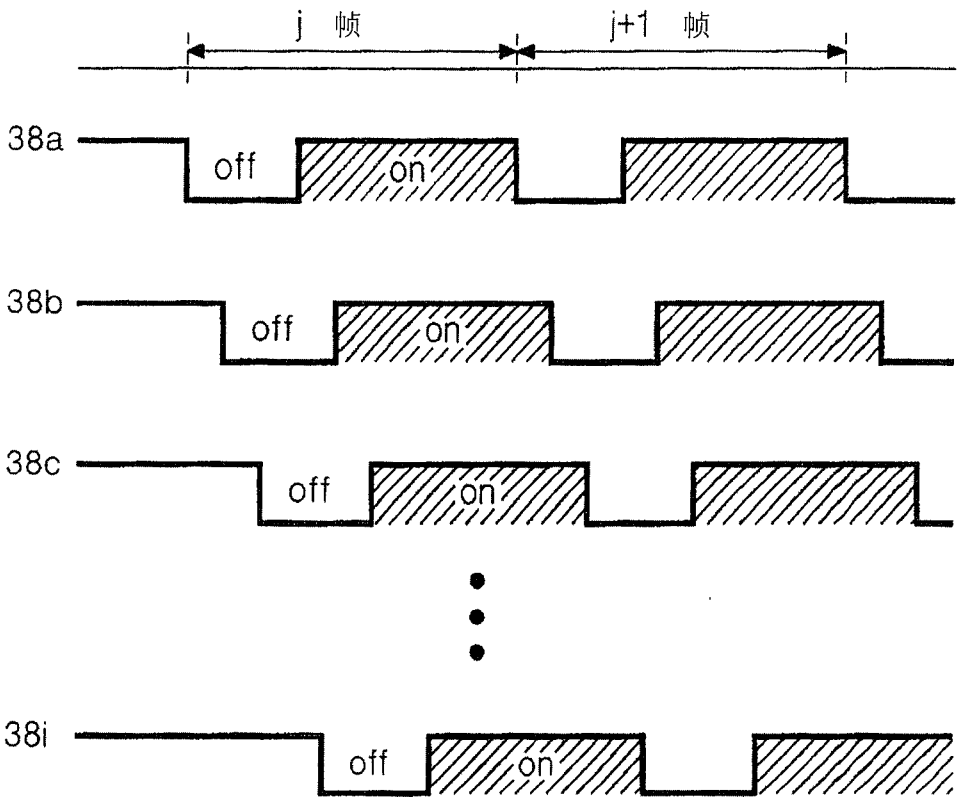


图 4

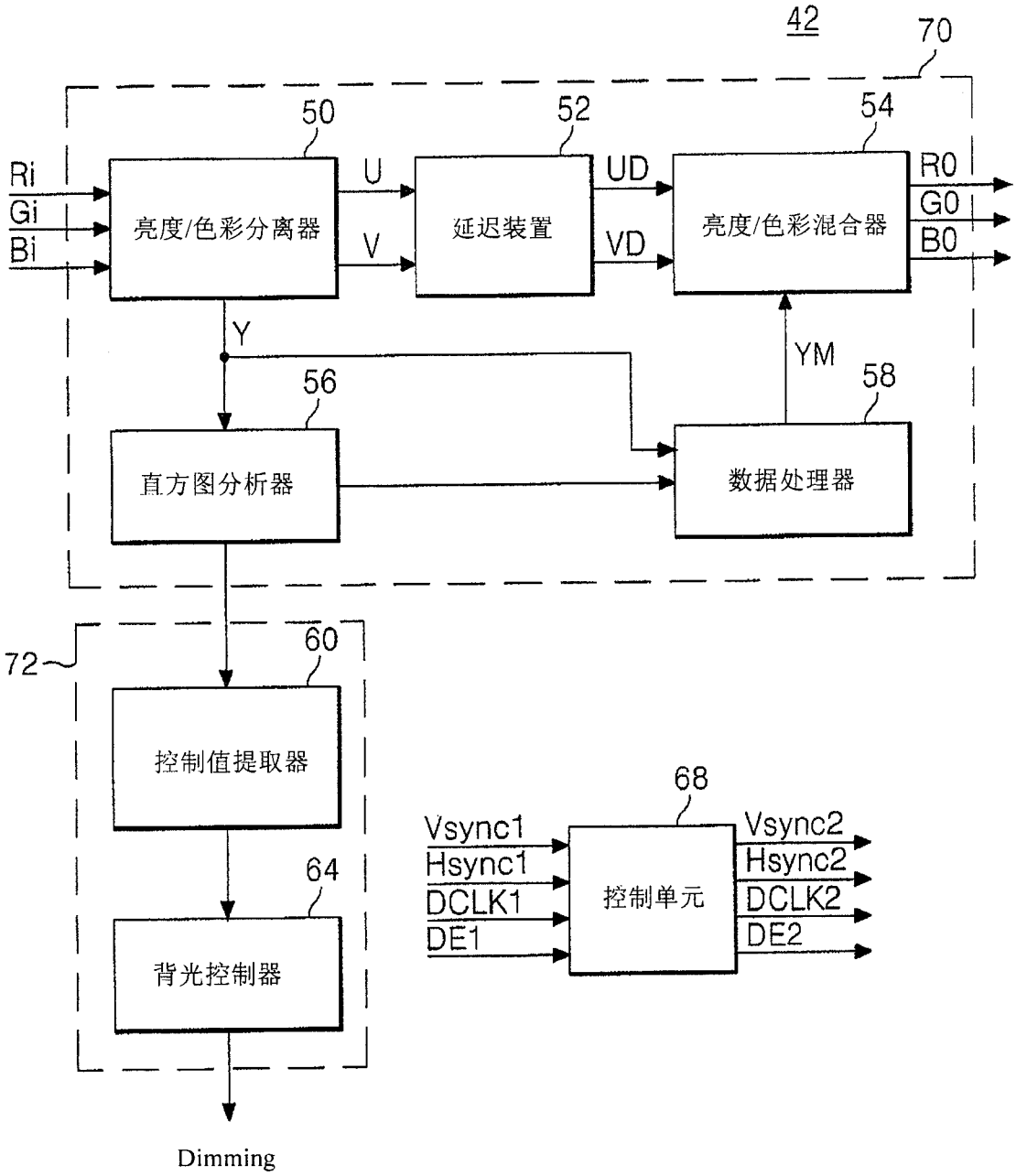

42
70
50
52
54
Ri
Gi
Bi
亮度/色彩分离器
U
V
延迟装置
UD
VD
亮度/色彩混合器
R0
G0
B0
Y
YM
56
58
直方图分析器
数据处理器
72
60
控制值提取器
64
背光控制器
Dimming
68
Vsync1
Hsync1
DCLK1
DE1
控制单元
Vsync2
Hsync2
DCLK2
DE2

图 5

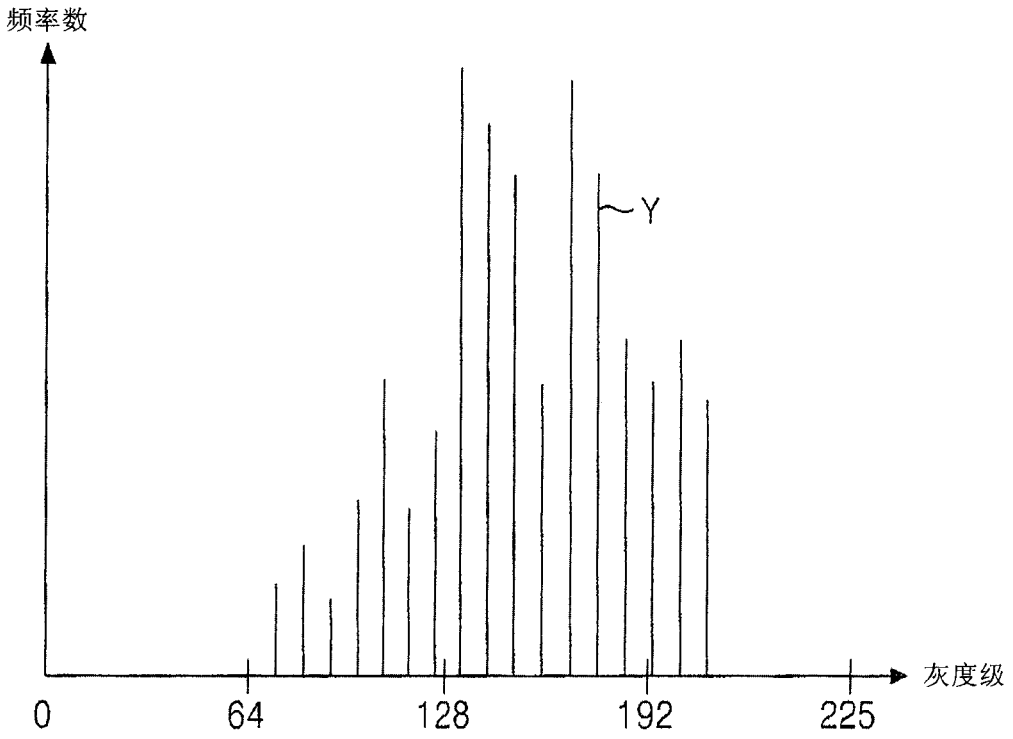


图 6

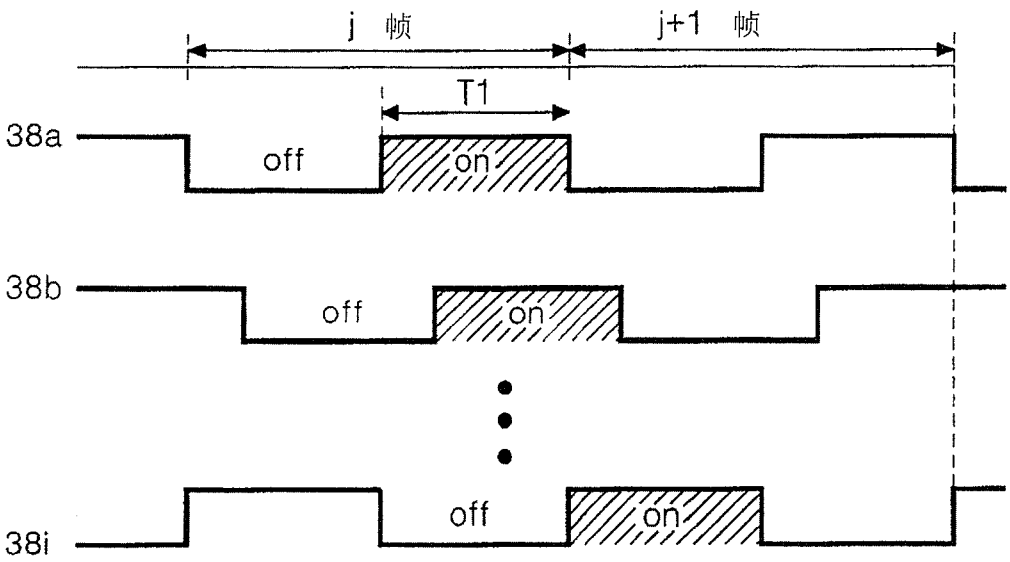


图 7A

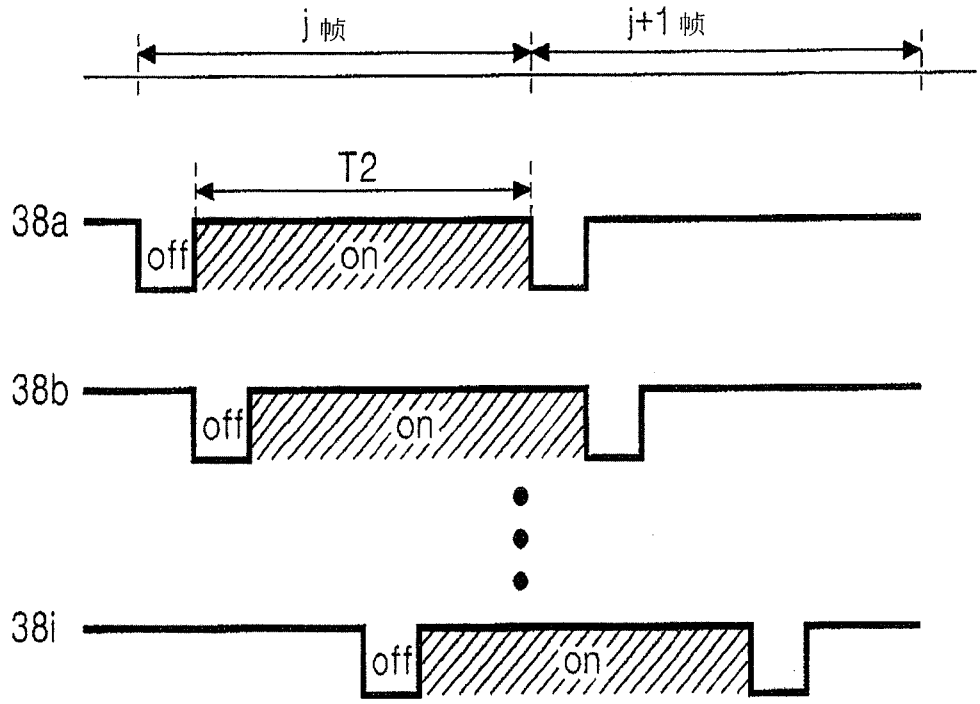


图 7B

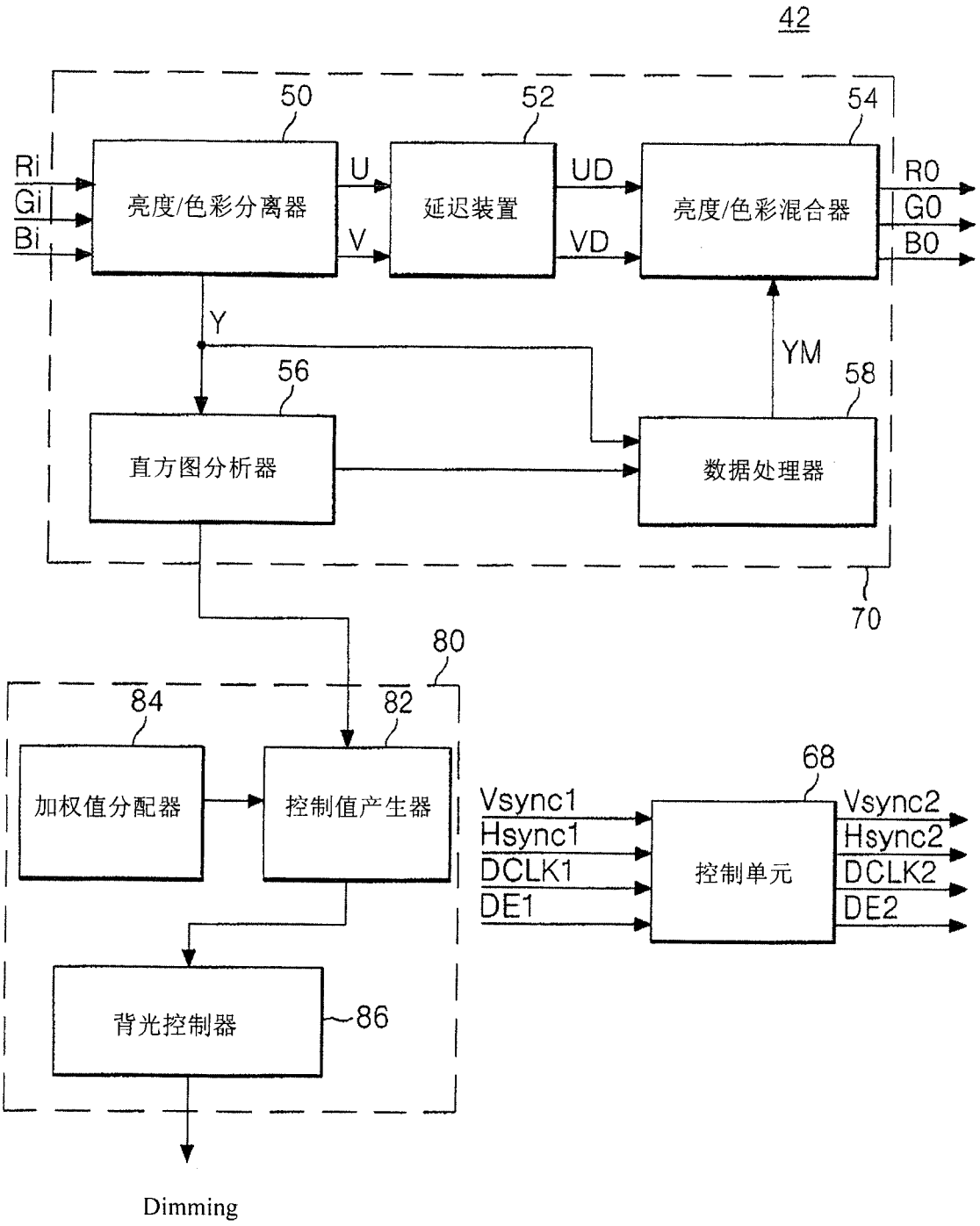

42
50
52
54
Ri
Gi
Bi
亮度/色彩分离器
U
V
延迟装置
UD
VD
亮度/色彩混合器
R0
G0
B0
Y
YM
56
58
直方图分析器
数据处理器
70
80
84
82
加权值分配器
控制值产生器
68
Vsync1
Hsync1
DCLK1
DE1
控制单元
Vsync2
Hsync2
DCLK2
DE2
背光控制器
86
Dimming

图 8

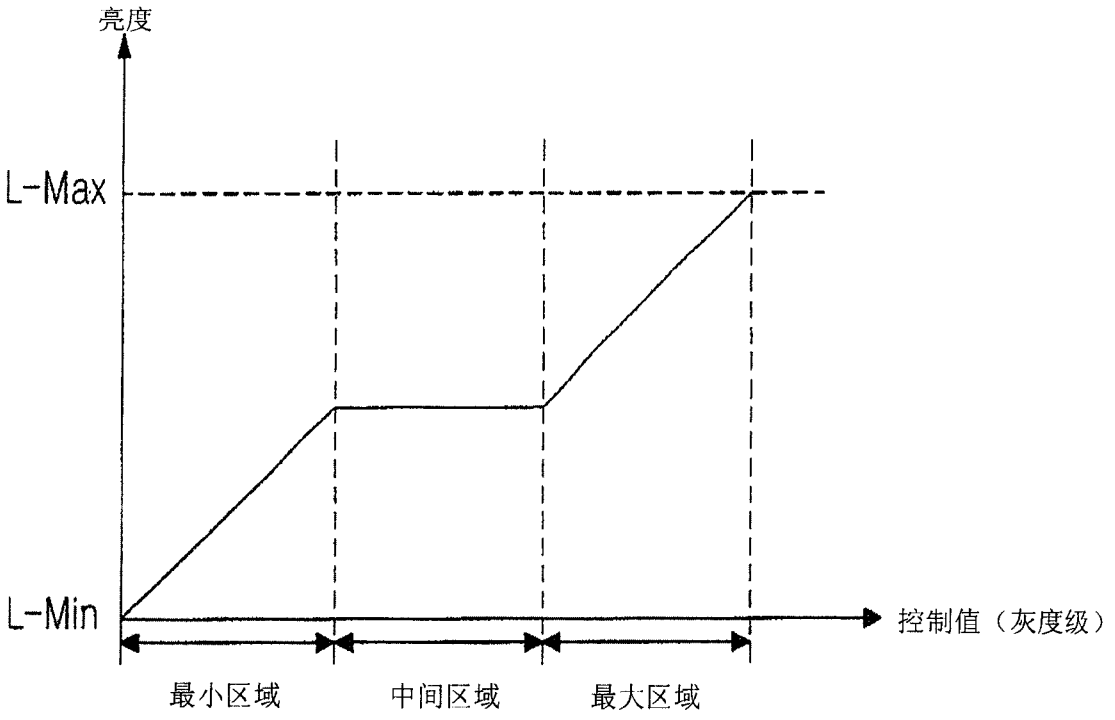


图 9A

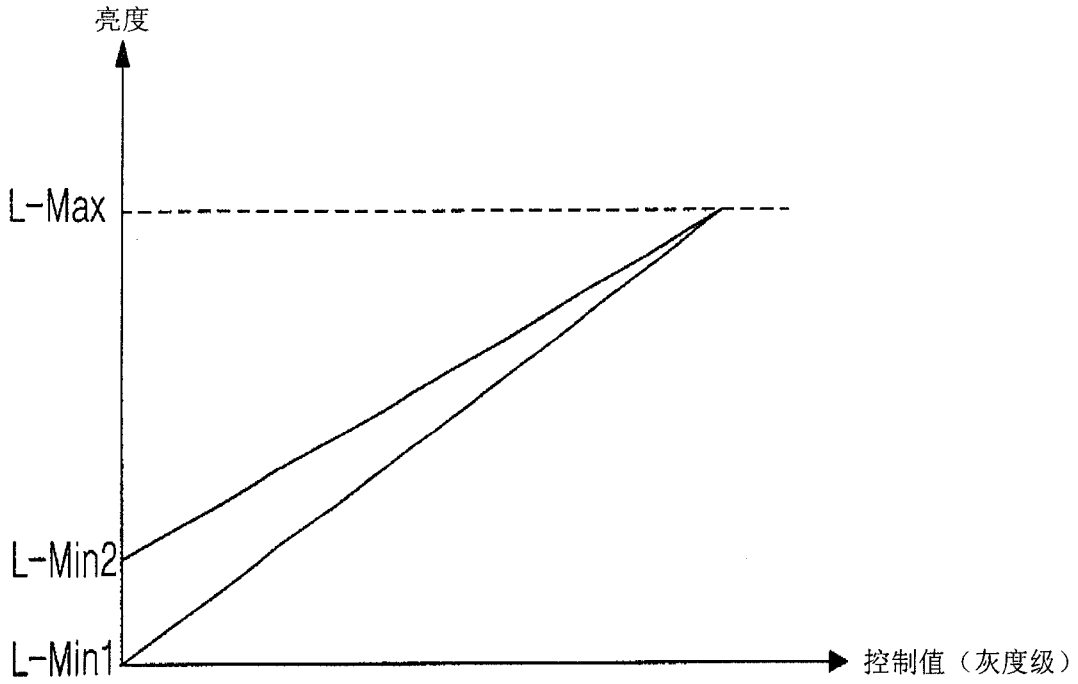


图 9B