

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610087168.6

[51] Int. Cl.

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 5/02 (2006.01)

G09G 5/10 (2006.01)

G09G 5/00 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 100565632C

[22] 申请日 2006.6.15

[21] 申请号 200610087168.6

[30] 优先权

[32] 2005.10.25 [33] KR [31] 10 - 2005 - 0100927

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 郑仁宰 张喆相 崔溶佑 黄琮喜

[56] 参考文献

CN1479529A 2004.3.3

CN1571472A 2005.1.26

US2002030652A1 2002.3.14

JP2002366109A 2002.12.20

审查员 刘 锋

[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 祁建国

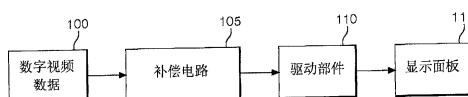
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 9 页

[54] 发明名称

平板显示装置以及基于面板缺陷的图像质量  
控制方法

[57] 摘要

本发明公开一种通过利用电路补偿面板缺陷以改善图像质量的平板显示器件及其图像质量控制方法。该显示器件包括显示面板。存储器存储用于显示面板上面板缺陷位置的位置信息和补偿值。第一转换器对来自要被显示在显示面板中的红、绿和蓝色视频信号计算亮度和颜色差别信号。第一转换器扩展亮度信号的数据位数以生成扩展的亮度信号。补偿部件通过增加或减小要被显示在面板缺陷位置中的视频信号的扩展的亮度信号而生成被补偿的亮度信号。第二转换器对来自颜色差别信号和被补偿的亮度信号的红、绿和蓝色信号进行计算，通过减小被计算的红、绿和蓝色信号的位数而生成被补偿的视频信号。驱动电路利用被补偿的视频信号和未被补偿的视频信号驱动显示面板。



1. 一种平板显示器件，包括：

显示面板；

存储器，用于存储对于显示面板上面板缺陷位置的位置信息和补偿值；

第一转换器，用于把要被显示在显示面板中的视频信号转换为亮度信号和颜色差别信号，并用于扩展亮度信号的数据位数以产生扩展的亮度信号；

补偿部件，用于通过参照存储器中的补偿值而补偿要被显示在面板缺陷位置中的视频信号的扩展的亮度信号，而生成被补偿的亮度信号；

第二转换器，用于将颜色差别信号和被补偿的亮度信号转换为被补偿的视频信号，并用于减少该被补偿的视频信号的位数以还原位于被扩展的数据位数之前的位数；以及

驱动电路，用于通过使用已经还原位数处理的被补偿的视频信号而驱动显示面板。

2. 根据权利要求1所述的平板显示器件，其特征在于，所述补偿部件还用于通过增加扩展的亮度信号而补偿视频信号的扩展的亮度信号。

3. 根据权利要求1所述的平板显示器件，其特征在于，所述补偿部件还用于通过减小扩展的亮度信号而补偿视频信号的扩展的亮度信号。

4. 根据权利要求1所述的平板显示器件，其特征在于，根据面板缺陷位置和用于要被显示在面板缺陷位置的数据的灰度级而不同地设置补偿值。

5. 根据权利要求1所述的平板显示器件，其特征在于，所述补偿值包括用于补偿亮度信号的值。

6. 根据权利要求1所述的平板显示器件，其特征在于，所述存储器包括可以在其中更新数据的存储器。

7. 根据权利要求6所述的平板显示器件，其特征在于，所述存储器包括 EEPROM或EDID ROM中的至少一种。

8. 根据权利要求1所述的平板显示器件，其特征在于，所述显示面板包括：

液晶显示面板，其中多条数据线与多条栅极线相通信，并设置有多个液晶单元，

并且其中驱动电路包括：

数据驱动电路，用于将补偿数据提供给数据线；

栅驱动电路，用于将扫描脉冲信号提供给栅线；和

时序控制器，用于控制驱动电路并用于将补偿数据提供给数据驱动电路。

9. 根据权利要求8所述的平板显示器件，其特征在于，所述补偿部件与时序控制器相通信。

10. 根据权利要求9所述的平板显示器件，其特征在于，将所述补偿部件设置在时序控制器内部。

11. 根据权利要求1所述的平板显示器件，其特征在于，所述视频信号包括红、绿和蓝色信号。

12. 一种关于面板缺陷的图像质量控制方法，包括：

测量面板缺陷位置中的亮度和颜色差别，其中面板缺陷位置中的亮度或颜色差别至少之一与显示面板另一其它部分的亮度或颜色差别至少之一不同；

确定关于面板缺陷位置的补偿值；

把要被显示在显示面板中的红、绿和蓝色信号转换为亮度和颜色差别信号；

通过扩展亮度信号的数据位数而生成扩展的亮度信号；

通过利用补偿值补偿要被显示在面板缺陷位置中的扩展的亮度信号而产生被补偿的亮度信号；

将颜色差别信号和被补偿的亮度信号转换为被补偿的视频信号；

通过减少该被补偿的视频信号的位数以还原位于被扩展的数据位数之前的位数而生成已经还原位数处理的被补偿的视频信号；以及

利用该已经还原位数处理的被补偿的视频信号驱动显示面板。

13. 根据权利要求12所述的图像质量控制方法，还包括对于面板缺陷位置以及要被显示在面板缺陷位置中的数据的灰度级而不同地确定补偿值。

14. 根据权利要求12所述的图像质量控制方法，其特征在于，确定补偿值的步骤包括将补偿值确定为用于补偿亮度信号的值。

15. 根据权利要求12所述的图像质量控制方法，其特征在于，所述补偿视频信号的扩展的亮度信号的步骤包括增加该视频信号的扩展的亮度信号。

16. 根据权利要求12所述的图像质量控制方法，其特征在于，所述补偿视频信号的扩展的亮度信号的步骤包括减小该视频信号的扩展的亮度信号。

## 平板显示装置以及基于面板缺陷的图像质量控制方法

本申请要求享有2005年10月25日提交的韩国专利申请P2005-0100927的优先权，该申请在此全部引入作为参考。

### 技术领域

本申请涉及一种显示器件，尤其涉及一种适于通过使用电路补偿面板缺陷以改善图像质量的平板显示器件以及关于该面板缺陷的图像质量控制方法。

### 背景技术

平板显示器件具有减小的重量和尺寸，而重量和尺寸一直是阴极射线管的不利之处。平板显示器件包括液晶显示器、场致发射显示器、等离子显示面板、有机发光二极管以及其它开发的技术。

平板显示器件包括用于显示图像的显示面板，在检测过程中，在这些显示面板中会发现面板缺陷。这里，缺痕（mura，显示器亮度不均匀造成各种痕迹的现象）或面板缺陷意味着伴随着显示屏上的亮度差别而出现显示污点。面板缺陷主要在制造过程中产生，并具有固定的形式，诸如根据产生的原因而具有点、线、带、圆环、多边形或不确定的形式。图1至图3中示出了这些不同形式的面板缺陷的示例。图1表示不确定形式的面板缺陷，图2表示面板缺陷为垂直的带状，图3表示固定形式的面板缺陷。垂直带状的面板缺陷可能是由于重叠曝光、透镜数量差别或其他加工缺陷而产生，点状的面板缺陷主要由于杂质而产生。在这样面板缺陷的位置处显示的图像表现为比周围的非面板缺陷区域更暗或更亮。当与非面板缺陷区域比较时，会出现颜色差别。

面板缺陷在一定程度与产品缺陷联系在一起，这样的产品缺陷降低了产量，并导致成本增高。而且，即使发现有面板缺陷的产品被误认为是合格产品而进行装运，也会由于面板缺陷引起的图像质量劣化而降低产品的可靠性。

因此，为了改善面板缺陷已经提出了多种方法。然而，现有技术中的改善方法主要用于解决在制造过程中的问题，其缺点在于难以正确处理在改进的加

工过程中产生的面板缺陷。因此，需要通过补偿面板缺陷而改善图像显示。

## 发明内容

关于面板缺陷的图像质量控制方法包括在面板缺陷位置处测量亮度和颜色差别。在面板缺陷位置中，亮度或颜色差别与显示面板中不同部分的亮度或颜色差别至少之一不同。确定关于该面板缺陷位置的补偿值，并利用输入视频信号和该补偿值生成被补偿的视频信号。然后，利用该被补偿的视频信号驱动显示面板。

## 附图说明

参照以下附图和说明将对本发明更好地理解。附图中的组件不需要按比例图示，而是重点示出本发明的原理。而且，在附图中，相同的附图标记表示所有不同的图中的相应部分。

图1示出了不确定形式的缺痕。

图2示出了垂直带状的缺痕。

图3示出了点状的缺痕。

图4示出了补偿缺痕的行为过程。

图5示出了灰度特性。

图6示出了平板显示器件。

图7示出了液晶显示器件。

图8示出了补偿电路。

图9示出了补偿部件。

## 具体实施方式

图4示出了控制平板显示器件的图像质量的行为过程。

参照图4，关于面板缺陷的图像质量控制方法在将输入信号施加到样品平面显示设备之后，使用测量设备，诸如CCD照相机或颗粒缺陷监测系统，测量屏幕状态以补偿面板缺陷，诸如点、线、带或不确定形式的缺陷或缺痕（步骤402）。平板显示器件的图像质量控制方法利用诸如具有比样品平板显示器件的分辨率高的照相机的测量设备而对样品平板显示设备的显示图像进行测量。操

作者可以查看面板扫描结果以确定面板缺陷是否存在。通过面板的一个区域包含与面板的其它区域不同亮度的缺陷（诸如更亮或更暗）而指示出存在面板缺陷。此外，面板缺陷可以包含与面板其它区域相比具有不同灰度级的像素。该过程还可以通过适当编程的计算机执行，该计算机执行分析和确定面板缺陷是否存在。该方法将平板显示设备的输入信号从最小灰度级（黑色）至最大灰度级（白色）逐个提高一个灰度级。例如，平板显示器件的图像质量控制方法接收用于各RGB的8位输入信号，并在平板显示器件的分辨率为 $1366 \times 768$ 的情况下测量灰度级从0至255的总计256个屏幕。其他数量的灰度级也是可能的。被测量的各屏幕分辨率应该为 $1366 \times 768$ 或更大，并且亮度的分辨率至少为8位或更多。

通过分析测量结果，关于面板缺陷的图像质量控制方法判断面板缺陷是否存在（步骤404），然后，如果在样品平板显示器件中存在面板缺陷，则平板显示器件的图像质量控制方法设置一补偿值以补偿面板缺陷的亮度或颜色差别（步骤408）。用该补偿值调制输入视频数据以补偿面板缺陷位置的亮度或颜色差别。在步骤408，平板显示器件的图像质量控制方法根据在步骤404中所测的结果而对各灰度级确定面板缺陷的位置和程度（步骤406），并确定补偿值（步骤408）。

应该对各位置的补偿值进行最优化（步骤410），由于根据面板缺陷的位置不同，亮度的不均匀度也可能不同，并且还应该考虑到图5所示的灰度特性，而对各灰度级的补偿值进行最优化。补偿值可以为各灰度级设置，或为图5中的包括多个灰度级的灰度级部分（A, B, C, D）设置。例如，将补偿值设置为对各位置的最优化值，例如在‘面板缺陷1’的位置为‘+1’，在‘面板缺陷2’的位置为‘-1’，在‘面板缺陷3’的位置为‘0’等。而且，可以将补偿值设置为对各灰度级部分的最优化值，例如在‘灰度级部分A’为‘0’，在‘灰度级部分B’为‘0’，在‘灰度级部分C’为‘1’，在‘灰度级部分D’为‘1’等。通过计算面板缺陷中一个或多个像素之间的差别来确定补偿值，并且逐渐地增大或减小缺陷面板像素的亮度值。因此，对于各灰度级，相同面板缺陷位置处的补偿值可能不同，并且也可能对各面板缺陷位置处相同灰度级的补偿值不同。在一个像素的各R/G/B数据中可以将补偿值置为相同的值。可以对包括B/G/B子像素的各像素设置补偿值。将这样设置的补偿值转换为表示包

含R/G/B子像素的像素的亮度信息的‘Y’，以及在表示颜色差别信息的U/V中表示亮度信息的‘Y’的补偿值。这样设置的补偿值（‘Y’的补偿值）与面板缺陷位置数据一起被制成查找表，以存储在非易失性存储器中。

关于面板缺陷的图像质量控制方法利用在步骤408中设置的补偿值，选择性地向要在面板缺陷位置处显示的输入数字视频数据中增加补偿值或从该输入数字视频数据中减去补偿值，从而调制相应的数字视频数据（步骤412）。步骤412将输入的R/G/B数字视频数据转换为Y/U/V数字视频数据，并且在Y/U/V数字视频数据中扩展Y数据的位数。对要显示Y/U/V数字视频数据的位置和该处的灰度级进行判断，从而如果判断Y/U/V输入数字视频数据为要在面板缺陷位置处显示的数据，则将预设的补偿值增加到‘Y’数据中或从‘Y’数据中减去该预设的补偿值。其中Y数据被增加或减小补偿值的Y/U/V视频数据被转换为R/G/B数字视频数据以在显示器件的屏幕上显示，从而补偿了面板缺陷。

对输入信号补偿步骤412，如图6所示，平板显示器件包括补偿电路105，该补偿电路接收数字视频数据100、对视频数据进行调制并且然后将视频数据提供给驱动显示面板111的驱动部件110。

图7示出了液晶显示器件。参照图7，液晶显示器件包括液晶显示面板103。数据线106与栅线108交叉，用于驱动液晶单元C1c的TFT 107形成在各交叉点处。补偿电路105利用输入的视频数据R<sub>i</sub>/G<sub>i</sub>/B<sub>i</sub>和预设的补偿值，产生被补偿的数字视频数据R<sub>c</sub>/G<sub>c</sub>/B<sub>c</sub>。数据驱动器101，诸如数据驱动电路101利用被补偿的数字视频数据R<sub>c</sub>/G<sub>c</sub>/B<sub>c</sub>驱动数据线106。栅驱动器102，诸如栅驱动电路，向栅线108提供扫描脉冲。时序控制器104控制数据驱动电路101和栅驱动电路102。

液晶显示面板103具有注入到两基板（例如TFT基板和滤色片基板）之间的液晶分子。形成在TFT基板上的数据线106和栅线108彼此交叉并彼此通信。形成在数据线106和栅线108的交叉点处的TFT响应来自栅线108的扫描信号，通过数据线106向液晶单元C1c的像素电极提供模拟灰度补偿电压。黑矩阵、滤色片和公共电极（未示出）形成在滤色片基板上。液晶显示面板103上的一个像素包括R子像素、G子像素和B子像素。形成在滤色片基板上的公共电极可以根据电场施加方式而形成在TFT基板上。具有垂直偏振轴的偏振片贴附在TFT基板和滤色片基板上。

补偿电路105接收来自系统接口（未示出）的输入视频数据Ri/Gi/Bi以利用预设的补偿值对要提供给面板缺陷位置的输入视频数据Ri/Gi/Bi进行调制，从而产生被补偿的数字视频数据Rc/Gc/Bc。

时序控制器104利用通过补偿电路105提供的垂直/水平同步信号Vsync、Hsync、数据使能信号DE和点时钟DCLK，产生控制栅驱动电路102的栅控制信号GDC以及控制数据驱动电路101的数据驱动信号DDC，并根据点时钟DCLK而将被补偿的数字视频数据Rc/Gc/Bc提供给数据驱动电路101。

数据驱动电路101接收被补偿的数字视频信号Rc/Gc/Bc，将该数字视频信号Rc/Gc/Bc转换为模拟灰度补偿电压，并且在时序控制器104的控制下将其提供给液晶显示面板103的数据线106。

栅驱动电路102将扫描信号提供给栅线108，从而导通连接到栅线108的TFT以选择在一条水平线的液晶单元Clc，该水平线要提供有模拟灰度补偿电压。由数据驱动电路101产生的模拟灰度补偿电压与提供到该被选择的水平线的液晶单元Clc的扫描脉冲同步。

参照图8和图9对补偿电路105进行详细说明。

参照图8，补偿电路105包括存储器116，其中存储有用于液晶显示面板103的面板缺陷位置的位置信息和补偿值。第一转换器120，诸如RGB到YUV转换器，其将接收的输入R/G/B数字视频数据Ri/Gi/Bi转换为输入Y/U/V数字视频数据YiUiVi。补偿部件115利用来自存储器116的面板缺陷的位置信息和面板缺陷位置的补偿值而对输入的Y/U/V数字视频数据进行调制，以产生被补偿的Y/U/V输入数字视频数据YiUiVi。第二转换器121，诸如YUV到RGB转换器，其将被补偿的Y/U/V输入数字视频数据YiUiVi转换为R/G/B数字视频数据，以生成被补偿的R/G/B数字视频数据Rc/Gc/Bc。接口电路117在补偿电路115和外部系统（未示出）之间进行通信。寄存器118通过接口电路117暂时存储要被存储到存储器116中的数据。

输入Y/U/V数字视频数据YiUiVi的灰度级，即用于对应Y数据的补偿值的数据，可以对面板缺陷的各位置与该面板缺陷位置一起进行处理。对应Y数据的补偿值表示根据各Y数据代表的灰度级设置的补偿值，或根据包括两个或多个灰度级的灰度级部分设置的补偿值。在根据灰度级部分设置补偿值的情况下，该灰度级部分的信息，即包含在灰度级部分中的灰度级信息，也被存储在

存储器116中。存储器116可以包括非易失性存储器，诸如EEPROM（电可擦除可编程只读存储器），在EEPROM中，用于补偿值和面板缺陷位置的数据可以通过来自外部系统的电信号而被更新。

可以将面板缺陷补偿相关数据传输给EDI ROM（扩充显示识别数据ROM）以替代EEFROM，并且EID ROM可以在单独的存储空间中存储面板缺陷补偿相关数据。EDI ROM可以存储卖方/买方识别信息以及基本显示器件的变量和特性，而不存储面板缺陷补偿相关数据。当用EDI ROM替代EEPROM存储面板缺陷补偿数据时，ROM记录器（未示出）通过DDC（数据显示通道）传输面板缺陷补偿数据。以下将针对假设EEPROM为存储面板缺陷补偿数据的存储器而进行说明。

接口电路117在补偿电路105和外部系统之间提供通信，并根据通信标准协议，诸如I2C或其它总线系统通信标准而设计接口电路117。信号UCD和UPD的示例包括数据信号，时钟信号，或其它输入信号。外部系统可以通过接口电路117读取存储在存储器116中的数据，或可以修改该数据。由于处理过程中的变化或应用样品间的差异，存储在存储器116中的用于补偿值CD和像素位置PD的数据需要更新。用户从外部系统为补偿值UCD和像素位置UPD提供数据，从而存储在存储器116中的数据可被修改。

为了更新存储在存储器116中的像素位置PD和补偿值CD，寄存器118暂时存储通过接口电路117传输的像素位置UPD和补偿值UCD。

第一转换器120利用以下的数学公式1—3，通过译码处理而将具有8/8/8位R/G/B数据的输入R/G/B数字视频数据 $R_i/G_i/B_i$ 转换成具有10/10/10位Y/U/V数据的输入Y/U/V数字视频数据 $Y_i/U_i/V_i$ 。这里，Y/U/V数据中的Y数据为包括亮度信息的数据，而U/V数据为包括颜色差别信息的数据。

[数学公式1]

$$Y = 0.299R_i + 0.587G_i + 0.114B_i$$

[数学公式2]

$$U = -0.147R_i - 0.289G_i + 0.436B_i = 0.492(B_i - Y)$$

[数学公式3]

$$V = 0.615R_i - 0.515G_i - 0.100B_i = 0.877(R_i - Y)$$

补偿部件115接收来自第一转换器120的输入Y/U/V数字视频数据 $Y_i/U_i/V_i$ ，并且如果输入Y/U/V数字视频数据 $Y_i/U_i/V_i$ 是要被显示在面板缺陷

位置处的数据，则输入Y/U/V数字视频数据Y<sub>i</sub>/U<sub>i</sub>/V<sub>i</sub>中的Y数据被增加或减小预定的补偿值，以产生被补偿的Y/U/V数字视频数据Y<sub>c</sub>/U<sub>i</sub>/V<sub>i</sub>。

如图9所示，补偿部件115包括用于判断输入Y/U/V数字视频数据Y<sub>i</sub>/U<sub>i</sub>/V<sub>i</sub>位置的位置判断部件125。灰度级分析器126通过分析输入的Y<sub>i</sub>/U<sub>i</sub>/V<sub>i</sub>的Y分量而分析输入Y/U/V数字视频数据Y<sub>i</sub>/U<sub>i</sub>/V<sub>i</sub>的灰度级范围。地址生成部件，诸如地址发生器127产生读地址，以利用由位置判断部件125和灰度级分析器126提供的输入Y/U/V数字视频数据Y<sub>i</sub>/U<sub>i</sub>/V<sub>i</sub>的位置和灰度级信息，从存储器116中读取补偿值。操作部件128通过从存储器116加载的补偿值而调整输入Y/U/V数字视频数据Y<sub>i</sub>/U<sub>i</sub>/V<sub>i</sub>的Y数据Y<sub>i</sub>，诸如对其增加或减小补偿值。

位置判断部件125利用垂直/水平同步信号Vsync/Hsync、点时钟DCLK和数据使能信号DE中的一个或多个，判断输入Y/U/V数字视频数据Y<sub>i</sub>/U<sub>i</sub>/V<sub>i</sub>要被显示在液晶显示面板103上的位置。可能通过计算垂直/水平同步信号Vsync/Hsync和点时钟DCLK而判断输入Y/U/V数字视频数据Y<sub>i</sub>/U<sub>i</sub>/V<sub>i</sub>要被显示在液晶显示面板103上的位置。

灰度级分析器126分析输入数字视频数据R<sub>i</sub>/G<sub>i</sub>/B<sub>i</sub>的灰度级范围。输入数字视频数据R<sub>i</sub>/G<sub>i</sub>/B<sub>i</sub>的灰度级或包含该灰度级的灰度级部分的灰度级被分析。

地址生成部件127接收来自位置判断部件125的输入数字视频数据R<sub>i</sub>/G<sub>i</sub>/B<sub>i</sub>的位置信息，以及来自灰度级分析器126的输入数字视频数据R<sub>i</sub>/G<sub>i</sub>/B<sub>i</sub>的灰度级信息，并产生读地址，用于访问存储对应于输入数字视频数据R<sub>i</sub>/G<sub>i</sub>/B<sub>i</sub>的位置和灰度级的补偿值的存储器116中的地址。

操作部件128通过从存储器116的地址加载的对应由地址生成部件127产生的读地址的补偿值，调整输入Y/U/V数字视频数据Y<sub>i</sub>/U<sub>i</sub>/V<sub>i</sub>的Y数据Y<sub>i</sub>，诸如对其增加或减小该补偿值，以产生被补偿的Y/U/V数字视频数据Y<sub>c</sub>/U<sub>i</sub>/V<sub>i</sub>。

第二转换器121利用以下的数学公式4—6，通过译码处理而将具有10/10/10位Y/U/V数据的被补偿的Y/U/V数字视频数据Y<sub>c</sub>/U<sub>i</sub>/V<sub>i</sub>转换为具有8/8/8位R/G/B数据的被补偿的R/G/B数字视频数据R<sub>c</sub>/G<sub>c</sub>/B<sub>c</sub>。

[数学公式4]

$$R = Y_c + 1.140V_i$$

[数学公式5]

$$G = Y_c - 0.395U_i - 0.581V_i$$

### [数学公式6]

$$B = Y_c + 2.032Ui$$

液晶显示器件通过人眼对亮度差别比颜色差别更敏感的事实进行补偿，将要被显示在面板缺陷位置的R/G/B数据转换成亮度分量和颜色分量分离的Y/U/V视频数据。包含亮度信息的Y数据的位数被扩展，以控制面板缺陷位置的亮度。其具有的优点是可以对面板缺陷位置进行微小调整。

上述的补偿电路可以与时序控制器104一起集成到一片芯片，并且将补偿电路105用于液晶显示器件的情况只是作为示例，补偿电路105可以用于液晶显示器件以外的其它平板显示器件。

如上所述，平板显示器件和图像质量控制方法利用电路补偿面板缺陷。其优点在于可以比在加工过程中进行面板缺陷补偿更适当地处理面板生产之后的多种形状的面板缺陷。而且，平板显示器件和图像质量控制方法将要显示在面板缺陷位置处的R/G/B数据转换成亮度分量和颜色分量分离的Y/U/V视频数据，并通过调整，诸如扩展包含亮度信息的Y数据的位数，而控制面板缺陷位置处的亮度。由于可以对面板缺陷位置的亮度进行微小调整，所以可以实现自然的和高级的图像质量。

虽然通过上述附图中的示例对本发明进行了说明，本领域技术人员应该理解，本发明不限于这些实施方式，而可以进行各种更改和修正。因此，本发明的范围将由所附权利要求书及其等效方案限定。

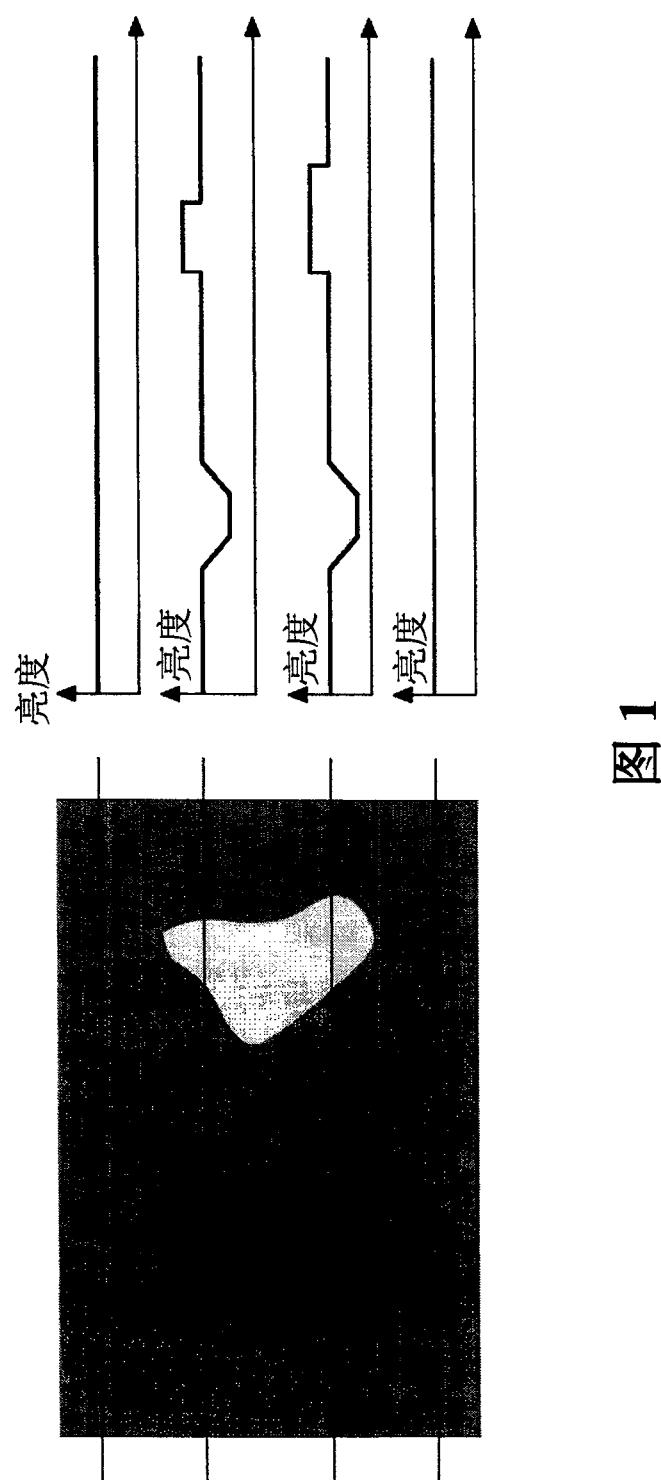


图1

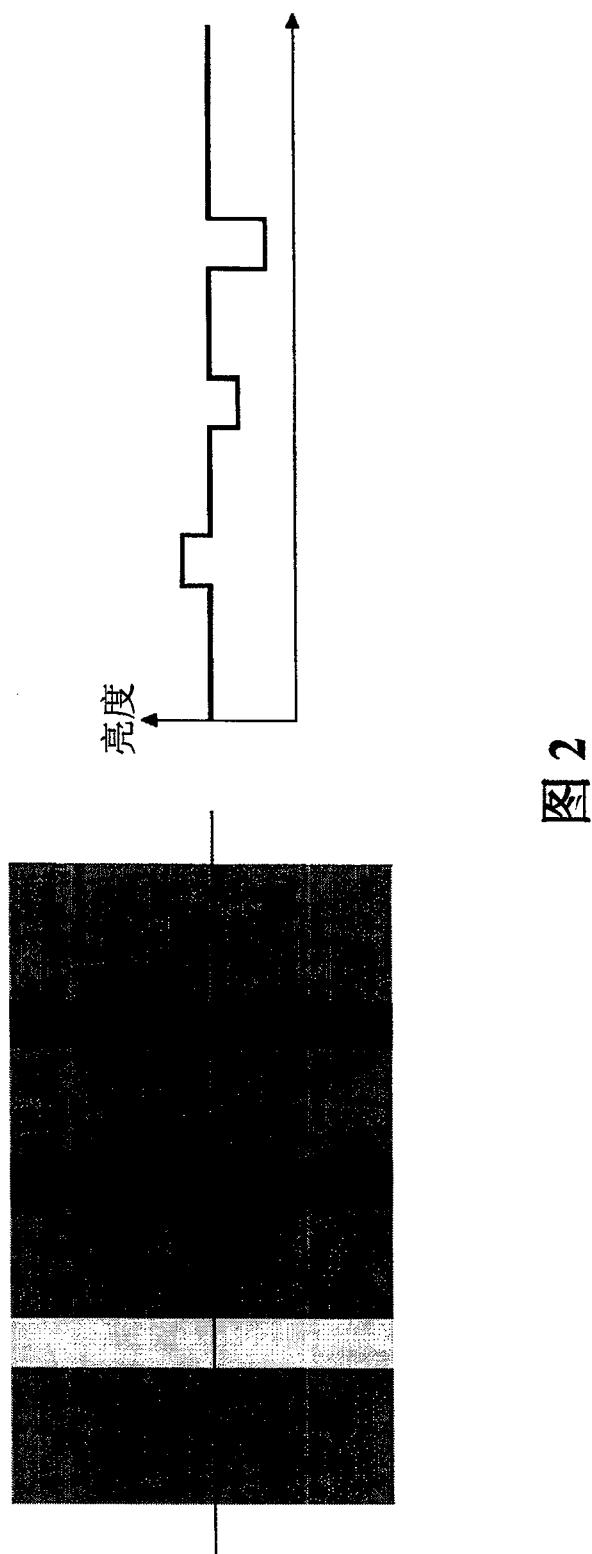


图 2

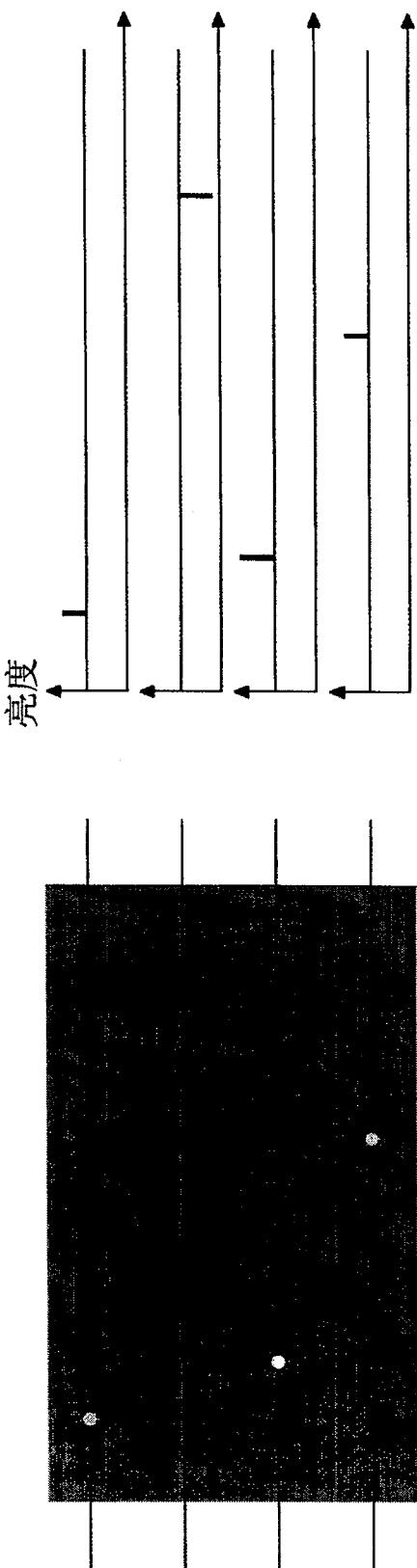


图3

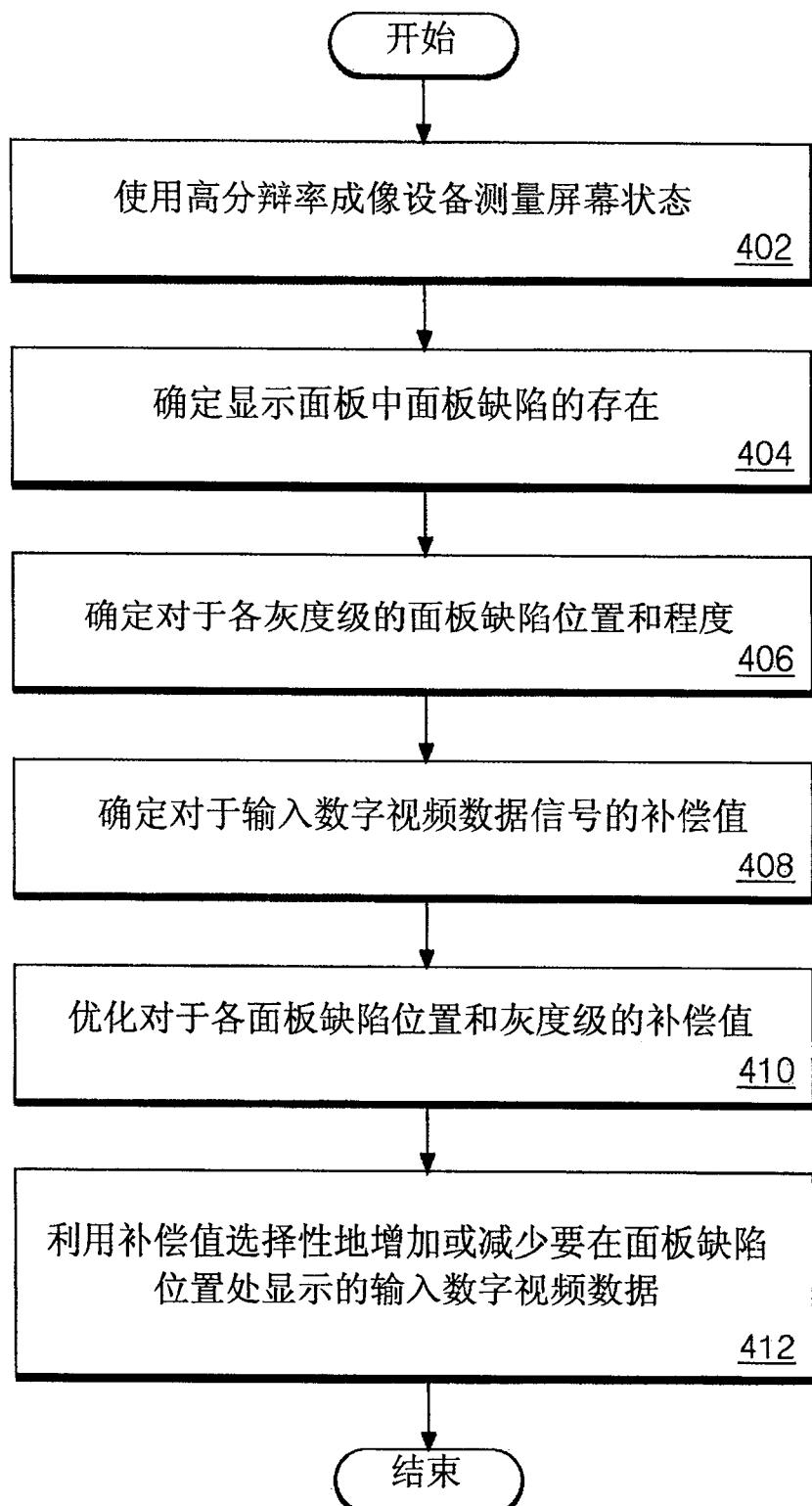


图 4

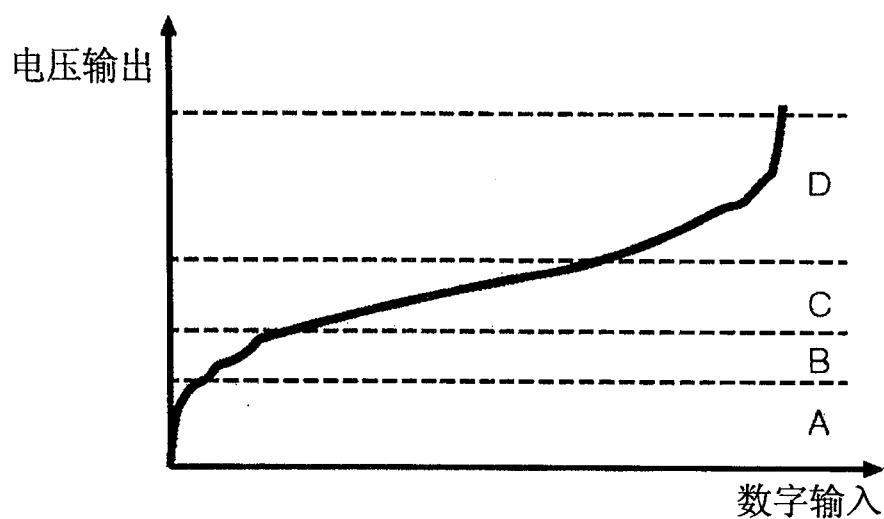


图 5

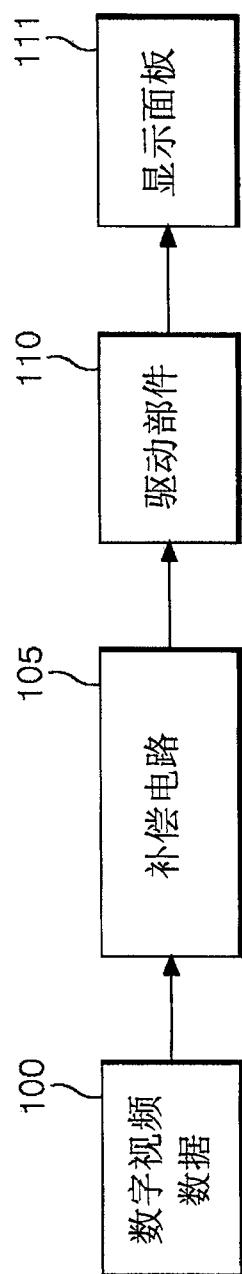


图 6

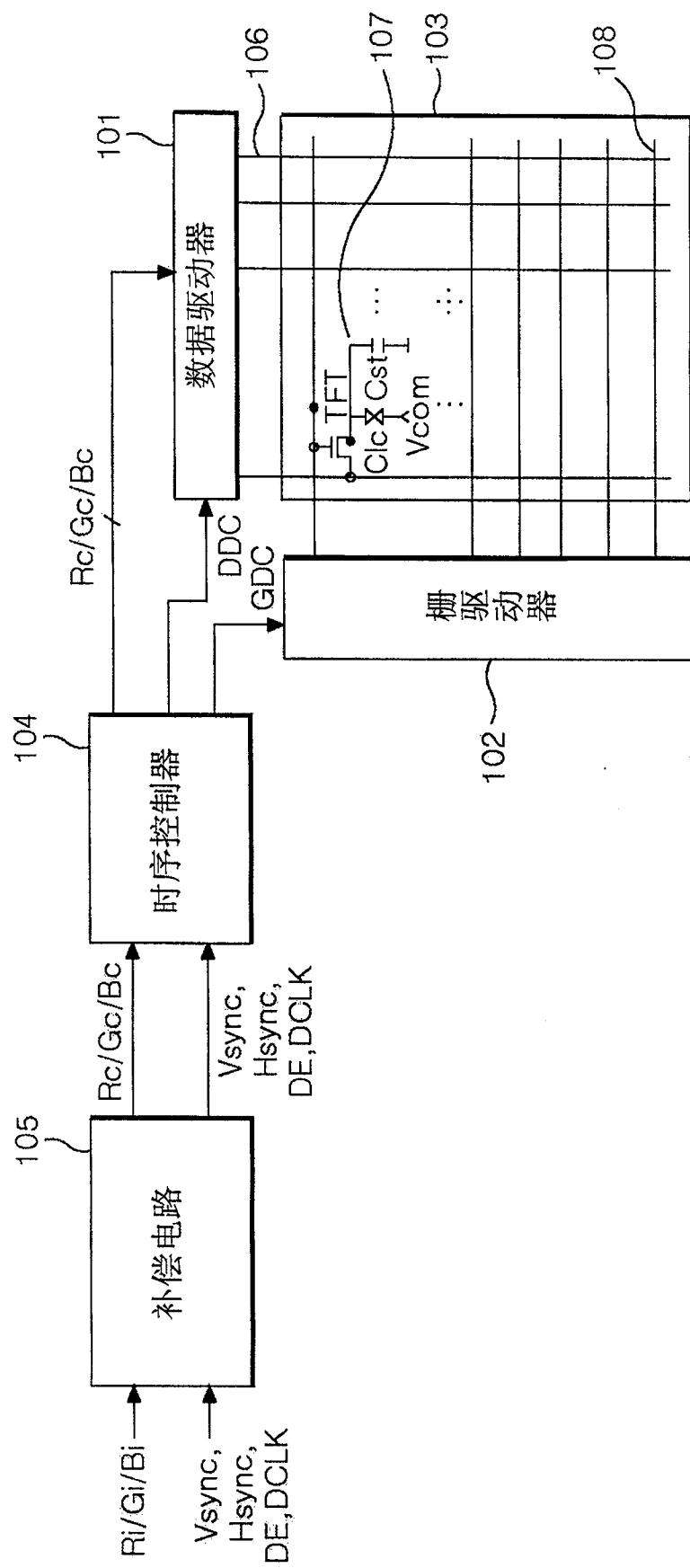


图 7

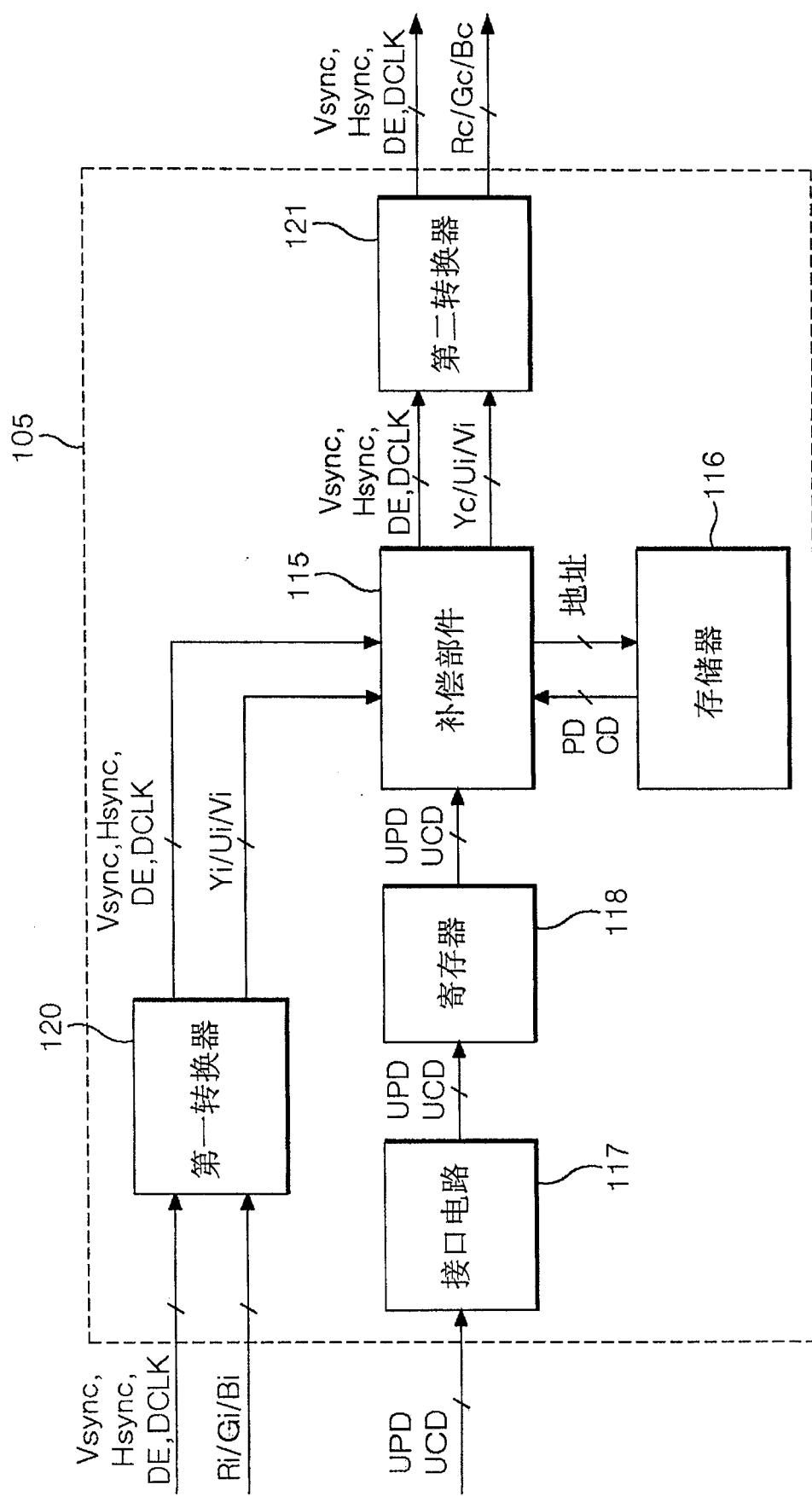


图 8

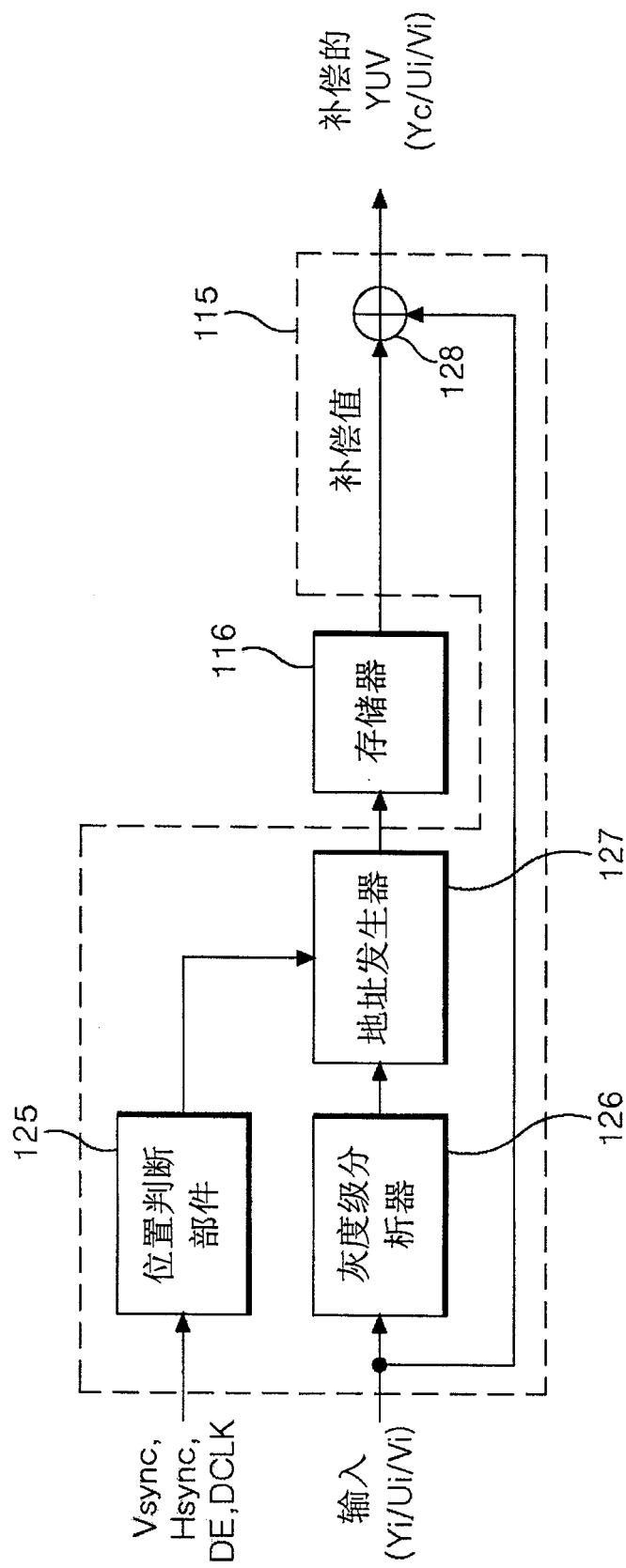


图 9