



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105144277 B

(45)授权公告日 2018.04.24

(21)申请号 201480022614.8

(22)申请日 2014.04.08

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105144277 A

(43)申请公布日 2015.12.09

(30)优先权数据  
2013-094721 2013.04.26 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2015.10.21

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2014/060213 2014.04.08

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02014/175064 JA 2014.10.30

(73)专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72)发明人 佐藤雄一 前田健次 渡边辰雄

(74)专利代理机构 北京市隆安律师事务所  
11323

代理人 权鲜枝

(51)Int.Cl.

G09G 3/36(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

G09G 3/20(2006.01)

审查员 庄怡倩

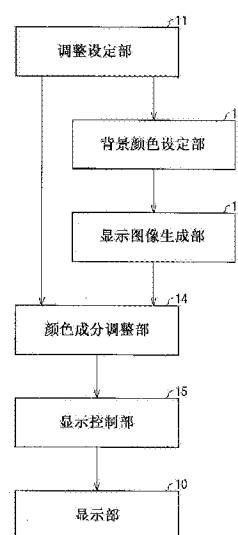
权利要求书3页 说明书16页 附图12页

## (54)发明名称

显示装置、使用者终端、显示装置的调整方法以及显示装置的控制方法

## (57)摘要

一种液晶显示装置(1),具备调整设定部(11)、颜色成分调整部(14)以及背景颜色设定部(12)。在调整设定部(11)进行颜色成分调整的情况下,背景颜色设定部(12)进行设定背景颜色的第2处理,颜色成分调整部(14)进行转换图像元素的灰度级的第1处理。在不进行颜色成分调整的情况下,背景颜色设定部(12)不进行第2处理,颜色成分调整部(14)不进行第1处理。



1. 一种显示装置,其特征在于,  
图像元素包含多种颜色成分的像素,  
上述显示装置具备:

调整设定部,其设定是否进行颜色成分调整;

颜色成分调整部,其进行如下第1处理:为了将输入数据中的各颜色成分的灰度级是相同的灰度级的图像元素显示为非彩色,生成以该图像元素的第2颜色成分的灰度级低于该图像元素的第1颜色成分的灰度级的方式对上述输入数据的各像素的灰度级进行转换而得到的输出数据;

背景颜色设定部,其进行如下第2处理:在实质上黑色的背景中显示非彩色的字符的情况下,将灰度级高于上述第1颜色成分的灰度级的上述第2颜色成分的颜色设定为背景颜色;以及

图像生成部,其使用上述背景颜色生成表示显示图像的上述输入数据,

在设定为进行上述颜色成分调整的情况下,上述背景颜色设定部进行上述第2处理,且上述颜色成分调整部进行上述第1处理,

在设定为不进行上述颜色成分调整的情况下,上述背景颜色设定部不进行上述第2处理,且上述颜色成分调整部不进行上述第1处理。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,上述颜色成分调整部在上述第1处理中,以上述输入数据中各颜色成分的灰度级是相同的灰度级的图像元素的转换后的上述第2颜色成分的灰度级比该图像元素的转换后的上述第1颜色成分的灰度级降低第1调整量的方式对各像素的灰度级进行转换,

上述背景颜色设定部在上述第2处理中,使上述背景颜色的上述第2颜色成分的灰度级比上述背景颜色的上述第1颜色成分的灰度级提高与上述第1调整量相应的第2调整量。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,上述背景颜色中的上述第1颜色成分的灰度级与上述第2颜色成分的灰度级之差为全部灰度级范围的20%以下。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的显示装置,其特征在于,在不进行上述第1处理的条件下,在各颜色成分的灰度级是相同的灰度级的上述图像元素显示为有彩色的情况下,上述调整设定部设定为进行上述颜色成分调整,

在不进行上述第1处理的条件下,在上述图像元素显示为非彩色的情况下,上述调整设定部设定为不进行上述颜色成分调整。

5. 一种显示装置,其特征在于,  
图像元素包含多种颜色成分的像素,  
上述显示装置具备:

颜色成分调整部,其进行如下第1处理:为了将输入数据中的各颜色成分的灰度级是相同的灰度级的图像元素显示为非彩色,生成以该图像元素的第2颜色成分的灰度级低于该图像元素的第1颜色成分的灰度级的方式对上述输入数据的各像素的灰度级进行转换而得到的输出数据;以及

预测部,其预测有无伴随显示图像的变化的渗色的发生,

在未接收到显示装置的操作信息后经过了规定的期间的情况下,上述预测部预测出未发生渗色,

在预测出发生渗色的情况下,上述颜色成分调整部至少对一部分不进行上述第1处理,在预测出未发生渗色的情况下,上述颜色成分调整部进行上述第1处理。

6. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,

具备区域确定部,在预测出发生渗色的情况下,上述区域确定部确定上述显示图像变化的变化区域和上述显示图像没有变化的不变区域,

在预测出发生渗色的情况下,上述颜色成分调整部对上述不变区域进行上述第1处理,对上述变化区域不进行上述第1处理。

7. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,在预测出发生渗色的情况下,上述颜色成分调整部不对包括各颜色成分的灰度级的特定组合的特定颜色的图像元素进行上述第1处理。

8. 根据权利要求7所述的显示装置,其特征在于,上述特定颜色是非彩色。

9. 根据权利要求7所述的显示装置,其特征在于,具备特定颜色设定部,上述特定颜色设定部将在上述显示图像中用作字符颜色的颜色设定为上述特定颜色。

10. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,在预测出发生渗色的情况下,上述颜色成分调整部不对上述显示图像变化的帧进行上述第1处理。

11. 根据权利要求10所述的显示装置,其特征在于,上述颜色成分调整部对上述显示图像没有变化的帧进行上述第1处理,

上述显示装置具备显示控制部,上述显示控制部在显示对上述显示图像变化的帧没有进行上述第1处理的显示图像的第1间隔后,至少显示1次已进行上述第1处理的显示图像,然后,每个长于上述第1间隔的第2间隔刷新已进行上述第1处理的显示图像。

12. 根据权利要求5至11中的任一项所述的显示装置,其特征在于,上述预测部在探测出在向上述显示装置提供上述显示图像的数据的主机装置中特定的应用程序正工作时,预测出发生渗色。

13. 根据权利要求5至11中的任一项所述的显示装置,其特征在于,上述预测部在探测出上述显示图像变化时,预测出发生渗色。

14. 根据权利要求13所述的显示装置,其特征在于,上述预测部基于使用者针对向上述显示装置提供上述显示图像的数据的主机装置的操作、或者上述主机装置中的运动图像再现的执行,探测上述显示图像的变化。

15. 根据权利要求5至11中的任一项所述的显示装置,其特征在于,上述预测部在上述显示图像的对比度高于规定的基准的情况下,预测出发生渗色。

16. 一种使用者终端,其特征在于,具备权利要求1至15中的任一项所述的显示装置,上述使用者终端使作为主机装置的上述显示装置进行显示图像的显示。

17. 一种显示装置的调整方法,使用所设定的背景颜色生成表示显示图像的输入数据,其特征在于,

在此,图像元素包含多种颜色成分的像素,

上述显示装置的调整方法包含检查步骤,在上述检查步骤中,对上述输入数据中的各颜色成分的灰度级是相同的灰度级的图像元素在上述显示装置中是否显示为非彩色进行检查,

在上述检查步骤中判断为上述图像元素不是显示为非彩色而显示为偏第2颜色成分的

有彩色的情况下,执行对上述显示装置设定的第1设定步骤,在上述第1设定步骤中进行第1处理,在上述第1处理中,为了将上述图像元素显示为非彩色,生成以该图像元素的上述第2颜色成分的灰度级低于该图像元素的第1颜色成分的灰度级的方式在上述显示装置中对上述输入数据的各像素的灰度级进行转换而得到的输出数据;

在上述显示装置中在实质上黑色的背景中显示非彩色的字符的情况下,执行对上述显示装置设定的第2设定步骤,在上述第2设定步骤中进行第2处理,在上述第2处理中,将灰度级高于上述第1颜色成分的灰度级的上述第2颜色成分的颜色设定为背景颜色。

18. 一种显示装置的控制方法,其特征在于,

在此,图像元素包含多种颜色成分的像素,

上述显示装置的控制方法包含:

预测步骤,其预测有无伴随显示图像的变化的渗色的发生;以及

颜色成分调整步骤,进行如下第1处理:为了将输入数据中的各颜色成分的灰度级是相同的灰度级的图像元素显示为非彩色,生成以该图像元素的第2颜色成分的灰度级低于该图像元素的第1颜色成分的灰度级的方式对上述输入数据的各像素的灰度级进行转换而得到的输出数据,

在上述预测步骤中,在未接收到上述显示装置的操作信息后经过了规定的期间的情况下,上述预测部预测出未发生渗色,

在上述颜色成分调整步骤中,在预测出发生渗色的情况下,至少对一部分不进行上述第1处理,在预测出未发生渗色的情况下,进行上述第1处理。

## 显示装置、使用者终端、显示装置的调整方法以及显示装置的控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置和具备显示装置的使用者终端。

### 背景技术

[0002] 近年来,薄型、轻量以及低消耗功率的液晶显示装置显著地普及。这样的液晶显示装置的典型的搭载方式是例如手机、智能手机、笔记本型PC(Personal Computer:个人电脑)等。

[0003] 在液晶显示装置中,由于液晶的响应速度延迟的原因,有时产生颜色偏差(所显示的颜色偏离由视频信号规定的颜色的现象)。

[0004] 在专利文献1中记载有生成用于过驱动的校正数据的显示装置。所谓过驱动是如下技术:在显示数据变化的情况下,对像素施加暂时高于目标或者低于目标的电压,由此缓和液晶的响应速度延迟。

[0005] 此外,在专利文献1的技术中,为了比较变化前的帧的显示数据和变化后的帧的显示数据,需要帧存储器。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本公开专利公报“特开2005-141190号公报(2005年6月2日公开)”

### 发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 但是,在液晶显示装置中,在对R(红色)G(绿色)B(蓝色)的各颜色成分的像素提供相同的数据电压的情况下,有时看上去显示的不是白色或者灰色的非彩色,而是例如偏蓝色。即,在将灰度级范围设为0~255时,即使在该液晶显示装置中显示表示白色的显示数据(R=255、G=255、B=255,也有时不显示白色,而显示为偏蓝色。这是因为:即使RGB的各像素的液晶施加电压(数据电压)相同,也有时由于该液晶显示装置的特性或者背光源的发光颜色的不同而看上去不是非彩色(白色或者灰色)。

[0011] 在这样的液晶显示装置中,如果以使相同灰度级所对应的每种颜色成分(RGB)的数据电压不同的方式进行颜色成分调整,则能以白色(非彩色)显示表示白色的显示数据。

[0012] 但是,在进行上述颜色成分调整的情况下,即使是表示白色的显示数据,数据电压也按每种RGB不同,所以响应速度按每种RGB不同。例如,在R的数据电压高于GB的数据电压的情况下,仅R的响应速度变快。因此,在显示数据表示的颜色从黑色变化为白色(或者非彩色)时,R像素的液晶较快地响应,白色(或者非彩色)会显示为偏红色。典型地,在使黑色背景中的白色字符滚动的情况下,白色字符显示为渗出红色。在此,将该现象称为渗色。

[0013] 在上述现有技术中,利用过驱动加快液晶的响应速度,但是不能按每种颜色成分补偿不同的响应速度。因此,在上述现有技术中,不能解决上述渗色的问题。

[0014] 根据本发明的一方式,能实现能抑制渗色的发生的显示装置。

#### [0015] 用于解决问题的方案

[0016] 本发明的一方式的显示装置的特征在于,图像元素包含多种颜色成分的像素,上述显示装置具备:调整设定部,其设定是否进行颜色成分调整;颜色成分调整部,其选择性地如下第1处理:为了将输入数据中的各颜色成分的灰度级是相同的灰度级的图像元素显示为非彩色,生成以该图像元素的第2颜色成分的灰度级低于该图像元素的第1颜色成分的灰度级的方式对上述输入数据的各像素的灰度级进行转换而得到的输出数据;背景颜色设定部,其选择性地如下第2处理:在实质上黑色的背景中显示非彩色的字符的情况下,将灰度级高于上述第1颜色成分的灰度级的上述第2颜色成分的颜色设定为背景颜色;以及图像生成部,其使用上述背景颜色生成表示显示图像的上述输入数据,在设定为进行上述颜色成分调整的情况下,上述背景颜色设定部进行上述第2处理,且上述颜色成分调整部进行上述第1处理,在设定为不进行上述颜色成分调整的情况下,上述背景颜色设定部不进行上述第2处理,且上述颜色成分调整部不进行上述第1处理。

[0017] 本发明的一方式的显示装置的特征在于,图像元素包含多种颜色成分的像素,上述显示装置具备:颜色成分调整部,其进行如下第1处理:为了将输入数据中的各颜色成分的灰度级是相同的灰度级的图像元素显示为非彩色,生成以该图像元素的第2颜色成分的灰度级低于该图像元素的第1颜色成分的灰度级的方式对上述输入数据的各像素的灰度级进行转换而得到的输出数据;以及预测部(21),其预测伴随显示图像的变化而发生的渗色的发生,在预测出发生渗色的情况下,上述颜色成分调整部至少对一部分不进行上述第1处理。

[0018] 本发明的一方式的显示装置的调整方法使用所设定的背景颜色生成表示显示图像的输入数据,其特征在于,在此,图像元素包含多种颜色成分的像素,上述显示装置的调整方法包含检查步骤,在上述检查步骤中,对上述输入数据中的各颜色成分的灰度级是相同的灰度级的图像元素在上述显示装置中是否显示为非彩色进行检查,在上述检查步骤中,在判断为上述图像元素不是显示为非彩色而显示为偏第2颜色成分的有彩色的情况下,执行对上述显示装置设定的第1设定步骤,在上述第1设定步骤中进行第1处理,在上述第1处理中,为了将上述图像元素显示为非彩色,生成以该图像元素的上述第2颜色成分的灰度级低于该图像元素的第1颜色成分的灰度级的方式在上述显示装置中对上述输入数据的各像素的灰度级进行转换而得到的输出数据;在上述显示装置中在实质上黑色的背景中显示非彩色的字符的情况下,执行对上述显示装置设定的第2设定步骤,在上述第2设定步骤中进行第2处理,在上述第2处理中,将灰度级高于上述第1颜色成分的灰度级的上述第2颜色成分的颜色设定为背景颜色。

[0019] 本发明的一方式的显示装置的控制方法的特征在于,在此,图像元素包含多种颜色成分的像素,上述显示装置的控制方法包含:预测步骤,其预测伴随显示图像的变化而发生的渗色的发生;以及颜色成分调整步骤,进行如下第1处理:为了将输入数据中的各颜色成分的灰度级是相同的灰度级的图像元素显示为非彩色,生成以该图像元素的第2颜色成分的灰度级低于该图像元素的第1颜色成分的灰度级的方式对上述输入数据的各像素的灰度级进行转换而得到的输出数据,在上述颜色成分调整步骤中,在预测出发生渗色的情况下,至少对一部分不进行上述第1处理。

#### [0020] 发明效果

[0021] 根据本发明的一方式,能将输入数据中的各颜色成分的灰度级相同的灰度级的图像元素以非彩色显示。另外,能防止在非彩色的图像元素中发生渗色。

## 附图说明

[0022] 图1是表示本发明的一实施方式的液晶显示装置的构成的框图。

[0023] 图2是表示颜色成分调整中的输入灰度级和输出灰度级的关系的图。

[0024] 图3是表示输出灰度级和液晶的响应时间的关系的图。

[0025] 图4是表示渗色的典型例的图。

[0026] 图5是表示输出灰度级和液晶的响应时间的关系的图。

[0027] 图6是表示本发明的一实施方式的液晶显示装置的调整方法的流程的图。

[0028] 图7是表示本发明的其它实施方式的使用者终端的构成的框图。

[0029] 图8是表示使设定菜单的应用程序工作时的显示图像(画面)的图。

[0030] 图9是表示本发明的其它实施方式的液晶显示装置的控制方法的流程的图。

[0031] 图10是表示本发明的另一其它实施方式中将显示图像的各像素的灰度级分类的直方图的图。

[0032] 图11是表示本发明的另一其它实施方式的使用者终端的构成的框图。

[0033] 图12是表示本发明的另一其它实施方式的使用者终端的构成的框图。

[0034] 图13是表示本发明的另一其它实施方式的液晶显示装置中在预测出发生渗色的情况下显示图像时的时序图的图。

[0035] 图14是表示本发明的另一其它实施方式的液晶显示装置中在预测出发生渗色的情况下显示图像时的时序图的图。

## 具体实施方式

[0036] (实施方式1)

[0037] 以下对本发明的一实施方式详细地说明。

[0038] (颜色成分调整)

[0039] 首先,对进行多种颜色成分(RGB)的输出平衡的调整的颜色成分调整详细地说明。在此,图像元素包含RGB的各像素,是显示颜色的单位。在液晶显示装置中,在对图像元素的R(红色)G(绿色)B(蓝色)的各颜色成分的像素提供数据电压的情况下,有时看上去该图像元素显示的不是白色或者灰色的非彩色,而是例如偏蓝色(有彩色)。即,即使在该液晶显示装置中显示表示白色的显示数据( $R=255$ 、 $G=255$ 、 $B=255$ ),也有时不显示白色而显示偏蓝色。在这样的情况下,在本实施方式的液晶显示装置中,以使每种颜色成分(RGB)相对于相同灰度级的数据电压不同的方式进行颜色成分调整。此外,在此假设灰度级范围为 $0\sim 255$ 进行说明。

[0040] 图2是表示颜色成分调整中的输入灰度级和输出灰度级的关系的图。在此,针对表示灰度级的数字显示数据进行数字灰度级转换。利用颜色成分调整,在显示数据的各颜色成分中,将输入灰度级向输出灰度级进行灰度级转换。R的输入灰度级以大致原样的值向输出灰度级进行灰度级转换。G的输入灰度级以低于R的灰度级的比率被进行灰度级转换。B的输入灰度级以进一步低于G的灰度级的比率被进行灰度级转换。如图2所示,例如将R的最大

输入灰度级255向输出灰度级255进行灰度级转换。另一方面,将G的最大输入灰度级255向大致输出灰度级210进行灰度级转换,将B的最大输入灰度级255向大致输出灰度级200进行灰度级转换。在调整颜色成分后,生成与输出灰度级对应的数据电压,将数据电压提供给RGB的各像素。输出灰度级越高,提供给像素的数据电压越大。通过这样进行颜色成分调整(灰度级转换),就能用白色(非彩色)来显示表示白色的显示数据(255、255、255)的图像元素。

[0041] 此外,在表示白色的显示数据的图像元素显示为偏红色的情况下,在调整颜色成分中,以R的输出灰度级低于G和B的输出灰度级的方式进行灰度级转换。

[0042] 图3是表示输出灰度级和液晶的响应时间的关系的图。响应时间的单位是毫秒,响应时间的值越小,响应越快(响应速度越大)。输出灰度级越高,提供给像素的数据电压越大。因此,如图3所示,输出灰度级越高,响应速度越大。在进行颜色成分调整的情况下,即使RGB都是相同的输入灰度级,提供给像素的数据电压也不同。因此,液晶的响应速度按颜色成分不同。在图2所示的例子中,成为R像素的响应速度>G像素的响应速度>B像素的响应速度的关系。

[0043] (渗色)

[0044] 图4是作为渗色的典型例而示出使黑色背景中的白色字符滚动的情况的图。将图4的(a)所示的黑色背景中的白色字符“A”向下滚动的情况按时间顺序在图4的(b)(c)中示出。在作为滚动前的图4的(a)的画面中,在黑色背景中字符“A”以白色显示。然后,当利用滚动使字符“A”向下移动时,R像素的响应速度快,B像素的响应速度慢,所以如图4的(b)所示,在下侧显示的字符“A”由于R像素响应快而看起来偏红色。另一方面,在原来显示字符“A”的上侧的部位,R像素的亮度下降也快,B像素的亮度下降也慢,所以看起来上侧的字符“A”偏蓝色。然后,当R、G、B的各像素的响应充分完成时,如图4的(c)所示,滚动后的字符“A”以白色显示。

[0045] (渗色的对策)

[0046] 在此,液晶的响应速度依赖于写入的数据电压和写入前的像素的电压。即,液晶的响应速度也依赖于显示图像变化的帧的前一帧的输出灰度级。

[0047] 图5是表示输出灰度级和液晶的响应时间的关系的图。在图5中,钻石记号的系列表示从灰度级0(黑色)向亮的灰度级(输出灰度级)变化时的响应时间,正方形记号的系列表示从灰度级32(实质上的黑色)向亮的灰度级(输出灰度级)变化时的响应时间。响应时间越短响应速度越大(液晶的响应越快)。

[0048] 从图5可知:在像素从暗的灰度级变化为亮的灰度级a的情况下,从稍微提高的灰度级32变化为灰度级a时的响应速度大于从灰度级0变化为灰度级a时的响应速度。

[0049] 如图2所示,与R相比,在将G和B的输入灰度级以较低比率进行灰度级转换的情况下,G和B的响应速度小于R的响应速度。因此,在本实施方式中,为了提高G和B的响应速度,预先在背景中将G和B的灰度级比R的灰度级提高一点点。例如,在黑色背景中显示白色字符的情况下,不是将最低灰度级的黑色( $R=0$ 、 $G=0$ 、 $B=0$ ),而是将G和B提高的实质上的黑色( $R=0$ 、 $G=10$ 、 $B=10$ )用作背景颜色。由此,G像素和B像素的响应速度变快,所以能减小R的响应速度与G以及B的响应速度之差。因此,能使RGB的各颜色成分的响应速度为相同程度。由此,即使在显示图像有变化的情况下,也能防止应以非彩色显示的图像元素的渗色。



[0050] (液晶显示装置的构成)

[0051] 图1是表示本实施方式的液晶显示装置1的构成的框图。液晶显示装置1具备显示部10、调整设定部11、背景颜色设定部12、显示图像生成部13(图像生成部)、颜色成分调整部14以及显示控制部15。

[0052] 此外,液晶显示装置1能搭载于例如手机、智能手机、笔记本型PC、平板终端、电子书阅读机或者PDA等使用者终端。使用者终端针对作为主机装置的液晶显示装置1提供显示图像的数据。

[0053] 显示部10具备画面,包括例如作为有源矩阵型液晶显示面板的氧化物半导体液晶显示面板。所谓氧化物半导体液晶显示面板,是在按二维排列的多个像素的每至少1个对应设置的开关元件中采用氧化物半导体—TFT的液晶显示面板。氧化物半导体—TFT是在半导体层使用氧化物半导体的TFT。作为氧化物半导体,有使用例如铟/镓/锌的氧化物的氧化物半导体(In—Ga—Zn—O)。氧化物半导体—TFT在导通状态下流过的电流较大,截止状态下的漏电流较小。因此,通过在开关元件中采用氧化物半导体—TFT,能提高像素开口率,而且能将画面显示的刷新率减少到1Hz程度。刷新率的减少带来省电效果。此外,像素开口率的提高带来使显示明亮的效果,或者在将显示的亮度设为与CG(Continuous Grain:连续晶界结晶)硅液晶显示面板等相同的情况下,由于降低背光源的光量而带来省电效果。

[0054] 调整设定部11基于由使用者或者制造者所输入的指示来设定是否进行颜色成分调整。另外,颜色成分调整的程度(各颜色成分的灰度级转换的比率)也能基于由使用者或者制造者所输入的指示来设定。例如,调整设定部11也可以构成为:由使用者或者制造者从预先准备的多种颜色成分调整的设置值选择1个。调整设定部11将颜色成分调整的设置输出到背景颜色设定部12和颜色成分调整部14。颜色成分调整的设置包含表示是否进行颜色成分调整的信息和表示进行颜色成分调整的情况下的各颜色成分调整的程度信息。

[0055] 背景颜色设定部12基于颜色成分调整的设置来设定在特定的显示图像中使用的背景颜色和字符颜色。在此,所谓特定的显示图像是在实质上的黑色的背景中显示非彩色的字符的规定的菜单画面等图像。例如,在液晶显示装置1搭载于智能手机的情况下,背景颜色设定部12能设定智能手机的规定的菜单画面中的背景颜色和字符颜色。背景颜色设定部12在特定的显示图像中将背景颜色设定为实质上的黑色,将字符颜色设定为非彩色(白色或者灰色)。

[0056] 在背景颜色是实质上的黑色、且设定为进行颜色成分调整的情况下,背景颜色设定部12进行将灰度级转换的比率小的第2颜色成分的颜色设定为背景颜色的处理(第2处理),第2颜色成分的灰度级c高于灰度级转换的比率大的第1颜色成分的灰度级b。例如,考虑到如图2所示进行颜色成分调整的情况,即R的灰度级转换的比率>G的灰度级转换的比率>B的灰度级转换的比率的情况。在该情况下,背景颜色设定部12将灰度级高于R(第1颜色成分)的灰度级的G(第2颜色成分)和B的颜色设定为背景颜色。背景颜色设定部12将例如各颜色成分的灰度级为(R=0、G=10、B=10)的颜色设定为背景颜色。此外,也可以根据颜色成分调整中的各颜色成分的调整量将背景颜色中的各颜色成分的灰度级提高。也可以基于例如各颜色成分的输入灰度级相同的情况下的输出灰度级的关系(R>G>B),将背景颜色的灰度级设为(R<G<B)(例如,R=0、G=10、B=15)。此外,为了看不见背景颜色偏色,优选背景颜色中的最低灰度级(R)与最高灰度级(B)之差为全部灰度级范围(0~255)的20%

以下。而且,如果背景颜色中的最低灰度级与最高灰度级之差为全部灰度级范围的10%以下则更优选。如果背景颜色中的最高灰度级为全部灰度级范围的20%以下,则看上去实质上为黑色。

[0057] 另一方面,在设定为不进行颜色成分调整的情况下,背景颜色设定部12不进行在背景颜色中使各颜色成分的灰度级不同的处理(第2处理)。在该情况下,背景颜色设定部12将各颜色成分的灰度级相同的颜色(例如 $R=0,G=0,B=0$ ) ( $R=5,G=5,B=5$ )等设定为背景颜色。

[0058] 这样,背景颜色设定部12根据液晶显示装置1的显示特性选择性地对在背景颜色中使各颜色成分的灰度级不同的处理(第2处理)。背景颜色设定部12将设定的背景颜色和字符颜色输出到显示图像生成部13。

[0059] 显示图像生成部13生成显示数据(输入数据),该显示数据(输入数据)表示用于在显示部10显示的显示图像。在生成菜单画面等特定的显示图像的情况下,显示图像生成部13基于布局和显示的字符串等信息,使用由背景颜色设定部12所指定的背景颜色和字符颜色生成显示图像。显示图像生成部13将表示生成的显示图像的显示数据输出到颜色成分调整部14。

[0060] 颜色成分调整部14基于颜色成分调整的设定来进行显示图像的颜色成分调整。

[0061] 在设定为进行颜色成分调整的情况下,颜色成分调整部14以显示数据中的表示非彩色的图像元素显示为非彩色的方式进行所输入的显示数据(输入数据)的灰度级转换。具体地,进行生成对输入数据的各像素的灰度级进行了转换的输出数据的处理(第1处理)。针对显示图像整体的各像素进行该第1处理。此外,也可以针对显示图像的背景和字符进行第1处理。即,针对全部的颜色的图像元素(全部的灰度级的像素)进行第1处理。

[0062] 另一方面,在设定为不进行颜色成分调整的情况下,颜色成分调整部14不进行按每种颜色成分使输入灰度级—输出灰度级的关系不同的处理(第1处理)。在该情况下,关于RGB的各颜色成分,为输入灰度级=输出灰度级。

[0063] 这样,颜色成分调整部14根据液晶显示装置1的显示特性,选择性地对在按各颜色成分使输入灰度级—输出灰度级的关系不同的处理(第1处理)。颜色成分调整部14将显示数据(输出数据)输出到显示控制部15。

[0064] 显示控制部15基于收到的显示数据,生成向显示部10的各像素提供的模拟的数据电位。显示控制部15将生成的数据电位提供给显示部10。另外,显示控制部15生成用于驱动显示部10的驱动信号,将其提供给显示部10。

[0065] (液晶显示装置的调整方法)

[0066] 图6是表示液晶显示装置1的调整方法的流程的图。为了将表示非彩色的显示数据显示为非彩色,针对液晶显示装置1进行颜色成分调整的设定。在未设定状态下,输入灰度级—输出灰度级的关系在各颜色成分中相同。

[0067] 首先,在使用者或者制造者不进行颜色成分调整的条件下,对在液晶显示装置1中RGB的各颜色成分的灰度级是相同灰度级的(表示非彩色的)显示数据是否显示为非彩色进行检查(S 1)。

[0068] 在判断为表示非彩色的显示数据显示为非彩色的情况下(在S 1中为“是”),使用者或者制造者将不进行颜色成分调整的指示输入到调整设定部11。调整设定部11基于所输

入的指示设定为不进行颜色成分调整(S2)。在该情况下,关于RGB的各颜色成分,为输入灰度级=输出灰度级。另外,特定的显示图像的背景颜色的各颜色成分的灰度级被设定为相同(例如 $R=0$ 、 $G=0$ 、 $B=0$ )。

[0069] 在判断为表示非彩色的显示数据没有显示为非彩色而显示为有彩色的情况下(在S1中为“否”),使用者或者制造者对看上去偏哪种颜色成分进行判定(S3)。例如,在表示非彩色的显示数据显示为偏红色的情况下,使用者或者制造者将看上去偏哪种颜色成分的情况输入到调整设定部11。在看上去不是偏一种颜色成分而是偏水色等2种颜色成分(G、B)的混色的情况下,将看上去偏这2种颜色成分的情况输入到调整设定部11。

[0070] 调整设定部11基于看上去偏色的颜色成分(第2颜色成分),以第2颜色成分的输出灰度级的比率小于其互补色的颜色成分(第1颜色成分)的输出灰度级的比率的方式进行颜色成分调整的设定(S4)。具体地,调整设定部11设定颜色成分调整的程度,以使得在颜色成分调整部14中进行如下处理(第1处理):将表示非彩色的输入数据进行灰度级转换而成为第2颜色成分的灰度级低于第1颜色成分的灰度级的输出数据。例如,表示非彩色的显示数据显示为偏黄色(R和G的混色)的情况下,以R和G的输出灰度级低于作为互补色的B的输出灰度级的方式进行灰度级转换。另外,在表示非彩色的显示数据显示为偏蓝色(B)的情况下,以B的输出灰度级低于作为互补色(黄色)的颜色成分的R和G的输出灰度级的方式进行灰度级转换。由此,表示非彩色的显示数据会显示为非彩色。

[0071] 调整设定部11基于看上去偏色的颜色成分(第2颜色成分),以背景颜色设定部12进行将各颜色成分的灰度级不相同的颜色设定为背景颜色的处理(第2处理)的方式进行设定(S5)。在该情况下,背景颜色设定部12基于看上去偏色的颜色成分(第2颜色成分),进行如在黑色背景中显示非彩色的字符这样的特定的显示图像中的背景颜色的设定。具体地,背景颜色设定部12进行如下处理(第2处理):将灰度级高于其互补色的颜色成分(第1颜色成分)的灰度级的看上去偏色的第2颜色成分的颜色设定为背景颜色。

[0072] (液晶显示装置1的效果)

[0073] 这样,通过执行按每种颜色成分进行不同的灰度级转换的第1处理,能以非彩色显示表示非彩色的显示数据。另外,通过执行将背景颜色的各颜色成分设为不同的灰度级的第2处理,能减小多种颜色成分之间的响应速度之差。因此,在显示图像发生了变化时,能防止非彩色的字符显示为偏色。此外,本发明不限于液晶显示装置,能适用于像素的响应速度根据显示数据的灰度级而不同的显示装置。

[0074] 此外,使用者或者制造者不仅可以针对调整设定部11指定显示为偏色的颜色成分,而且也可以指定各颜色成分的灰度级转换的调整量和背景颜色的调整量。另外,使用者或者制造者也可以使具备相机等的检查装置自动地进行如下:液晶显示装置1中的显示是否显示为偏色的检查、显示为偏色的颜色成分的指定以及调整量的指定等。

[0075] 另外,调整设定部11也可以根据在颜色成分调整中所需的灰度级转换的调整量来设定背景颜色的灰度级的调整量。例如,颜色成分调整部14将表示作为最大灰度级的白色的输入数据( $R=255$ 、 $G=255$ 、 $B=255$ )转换为( $R=255$ 、 $G=210$ 、 $B=200$ )的输出数据。背景颜色设定部12将背景颜色中的各颜色成分的灰度级设定为( $R=0$ 、 $G=10$ 、 $B=12$ )。在此,输出数据中的G的灰度级比R的灰度级低45(第1调整量)。输出数据中的B的灰度级比R的灰度级低55(第1调整量)。另外,背景颜色中的G的灰度级比R的灰度级高10(第2调整量)。背景颜色

中的B的灰度级比R的灰度级高12(第2调整量)。这样,背景颜色设定部12使背景颜色的颜色成分的灰度级提高与第1调整量的大小相应的第2调整量。由此,能更加减小多种颜色成分之间的响应速度之差。

[0076] (实施方式2)

[0077] 以下对本发明的其它实施方式进行说明。此外,为了说明便利,对与在上述的实施方式中说明的构件具有相同功能的构件标注相同附图标记,省略其说明。在本实施方式中,预测渗色的发生,在预测出渗色产生的情况下进行防止渗色产生的处理。

[0078] (使用者终端的构成)

[0079] 图7是表示本实施方式的使用者终端3的构成的框图。使用者终端3(主机装置)具备主机控制部31和液晶显示装置2。在此,假设使用者终端3是具备触摸面板的智能手机进行说明。

[0080] 主机控制部31在使用者终端3侧进行应用程序的执行、来自触摸面板的输入的受理以及显示图像的生成等处理。主机控制部31为了将显示图像显示在液晶显示装置2中,将表示显示图像的显示数据提供给液晶显示装置2。另外,主机控制部31将容易发生渗色的特定的应用程序的启动信息输出到液晶显示装置2。启动信息表示特定的应用程序在主机控制部31中被执行的(动作的)情况。另外,主机控制部31将特定的应用程序生成的显示图像(画面)中表示显示图像有可能变化的区域(变化区域)的区域信息输出到液晶显示装置2。

[0081] 在此,作为容易发生渗色的特定的应用程序,可列举例如使用者终端3的设定菜单、电子邮件的文件夹的一览表、电子邮件的一览表、或者显示电话本的应用程序、以及进行运动图像再现的应用程序等。在如上述例子那样以字符串显示多个项目的一览表的情况下,大多滚动地利用画面(显示图像)。并且,在多个项目在黑色背景中以非彩色(白色或者灰色)的字符显示的情况下,有可能伴随滚动而发生渗色。另外,在进行运动图像再现的情况下,因为显示图像持续变化,所以也有可能伴随于此而发生渗色。

[0082] 图8是表示使设定菜单的应用程序工作时的显示图像(画面)的图。显示有“设定菜单”的标题和电池剩余量等图标的上侧的区域23a是不滚动的区域。显示有多个菜单的下侧的区域23b是为了显示纵向排列的菜单而能滚动的区域。即,区域23a是显示图像不变化的(假定变化的频度低的)不变区域,区域23b是显示图像变化的(假定变化的频度高的)变化区域。并且,如图8所示,在多个字符串在黑色背景中以非彩色(白色或者灰色)的字符显示的情况下,有可能在变化区域23b中产生伴随滚动的渗色。

[0083] 另外,预想在使用者针对使用者终端3的触摸面板等输入装置进行了规定的操作的情况下显示图像也变化。例如,使用者为了使显示图像滚动而对触摸面板进行滑动操作。因此,主机控制部31也可以将表示有无使用者针对使用者终端3的操作的操作信息输出到液晶显示装置2。

[0084] 因此,在本实施方式中,在预测出发生渗色的情况下,使得暂时不进行颜色成分调整。此外,在没有预测出发生渗色的情况下,按通常进行如图2所示的颜色成分调整。

[0085] (液晶显示装置的构成)

[0086] 液晶显示装置2具备显示部10、预测部21、区域确定部22、颜色成分调整部14以及显示控制部15。显示部10和显示控制部15的构成与实施方式1相同。

[0087] 预测部21当从主机控制部31收到启动信息时,对容易发生渗色的特定的应用程序

在主机控制部31中工作的情况进行探测。预测部21在特定的应用程序工作时预测出发生渗色。预测部21将预测出发生渗色的情况通知区域确定部22和颜色成分调整部14。

[0088] 另外,预测部21也可以从主机控制部31接收操作信息。预测部21能基于操作信息对显示图像变化的情况进行探测。预测部21当探测出显示图像变化时预测出发生渗色。此外,因为假定在操作后经过某种程度的期间则显示图像不再变化,所以预测部21预测出在没有使用者的操作后规定的期间内还是发生渗色,也可以预测出在没有使用者的操作后经过规定的期间后不发生渗色。另外,预测部21也可以在显示图像变化时从主机控制部31接收表示显示图像变化的情况的显示更新标志。预测部21能基于显示更新标志对显示图像变化的情况进行探测。另外,在主机控制部31仅在显示图像有变化时将显示数据输出到液晶显示装置1的情况下,预测部21能基于接收到显示数据的情况,对显示图像变化的情况进行探测。

[0089] 区域确定部22从主机控制部31接收区域信息。在预测部21中预测出发生渗色的情况下,区域确定部22基于区域信息确定显示图像变化的变化区域。区域确定部22将所确定的变化区域通知颜色成分调整部14。

[0090] 颜色成分调整部14从主机控制部31接收表示显示图像的显示数据。在预测部21中预测出发生渗色的情况下,颜色成分调整部14对除变化区域之外的不变区域进行按所输入的显示数据(输入数据)的每种颜色成分使输入灰度级—输出灰度级的关系不同的处理(第1处理)。关于按每种颜色成分而不同的灰度级转换与实施方式1相同。在预测部21中预测出发生渗色的情况下,颜色成分调整部14不对变化区域进行第1处理。在该情况下,关于RGB的各颜色成分,为输入灰度级=输出灰度级。颜色成分调整部14将显示数据(输出数据)输出到显示控制部15。

[0091] 此外,在没有预测出发生渗色的情况下,颜色成分调整部14针对显示图像整体进行按每种颜色成分使输入灰度级—输出灰度级的关系不同的处理(第1处理)。

[0092] (液晶显示装置的控制方法)

[0093] 图9是表示液晶显示装置2的控制方法的流程的图。

[0094] 预测部21基于来自主机控制部31的启动信息,判定特定的应用程序是否工作。预测部21在特定的应用程序工作的情况下预测出发生渗色(S11),在特定的应用程序没有工作的情况下,未预测出发生渗色。

[0095] 在未预测出发生渗色的情况下(在S11中为“否”),颜色成分调整部14针对显示图像整体进行按每种颜色成分使输入灰度级—输出灰度级的关系不同的处理(第1处理)(S12)。

[0096] 另一方面,在预测出发生渗色的情况下(在S11中为“是”),区域确定部22对假定显示图像变化的变化区域进行确定(S13)。并且,颜色成分调整部14针对显示图像中的除变化区域之外的不变区域进行按每种颜色成分使输入灰度级—输出灰度级的关系不同的处理(第1处理)。颜色成分调整部14不针对变化区域进行上述第1处理(S14)。

[0097] (液晶显示装置2的效果)

[0098] 这样,颜色成分调整部14在预测出发生渗色的情况下,针对显示图像变化的变化区域暂时不适用颜色成分调整(第1处理)。此外,在以画面整体显示运动图像的情况下等,在预测出在显示图像整体中图像变化的情况下,能在显示图像整体中暂时不适用颜色成分

调整(第1处理)。颜色成分调整部14只要是在预测出发生渗色的情况下至少对一部分不进行颜色成分调整(第1处理)的构成即可。

[0099] 在本实施方式中,液晶显示装置2对容易发生渗色的特定的应用程序工作的情况进行探测,据此预测发生渗色的情况。或者,基于有无使用者的操作来预测发生渗色的情况。并且,在预测出发生渗色的情况下,针对变化区域暂时不适用颜色成分调整(第1处理)。因此,在变化区域中,在某图像元素的显示数据表示非彩色时,将相同的数据电压提供给该图像元素的RGB的各像素。因此,RGB的各像素的响应速度变得相同。因此,即使在显示图像发生了变化的情况下,也能防止发生渗色。另一方面,因为针对不变区域进行颜色成分调整,所以能维持显示质量。此外,预测部21基于特定的应用程序的启动信息、有无对使用者终端3的操作、或者显示更新标预测渗色的发生,所以不必比较前后帧的显示图像。因此,不必为了预测渗色的发生而具备帧存储器。但是不限于此,也可以具备帧存储器,预测部21比较前后帧的显示图像来探测显示图像的变化。

[0100] (实施方式3)

[0101] 以下对本发明的另一其它实施方式进行说明。此外,为了说明便利,对与在上述的实施方式中说明的构件具有相同功能的构件标注相同的附图标记,省略其说明。在本实施方式中,基于显示图像的对比度预测渗色的发生。

[0102] 表示本实施方式的液晶显示装置的构成的框图与图7所示的框图相同。但是,预测部21从主机控制部31不是接收启动信息,而是接收表示显示图像的显示数据。

[0103] 预测部21制作将显示数据的各像素的灰度级分类的直方图。预测部21基于直方图求出显示图像中的对比度。

[0104] 在此,也可以与颜色成分无关地仅基于像素的灰度级来制作直方图。另外,也可以基于图像元素所含的RGB的像素的平均灰度级来制作。另外,也可以不基于灰度级而基于图像元素的亮度来制作将各图像元素的亮度分类的直方图。例如能按亮度 $Y=R$ 灰度级 $\times 0.29891+G$ 灰度级 $\times 0.58661+B$ 灰度级 $\times 0.11448$ 求出亮度 $Y$ 。

[0105] 图10是表示将显示图像的各像素的灰度级分类的直方图的图。该直方图例如与如图8所示的在黑色背景中显示有白色字符的显示图像对应。因此,在灰度级0的附近存在高的波峰,在灰度级255的附近存在低的波峰。灰度级0的附近的高的波峰与背景部分的像素对应。灰度级255的附近的低的波峰与字符部分的像素对应。在如该直方图那样低灰度级的波峰和高灰度级的波峰以某种程度分离的情况下,能判断为显示图像中的对比度高。当对比度高时,能预测出是如图8所示的显示图像那样的包括背景和字符的容易发生渗色的显示图像。

[0106] 作为对比度,例如也可以求出低于规定灰度级的灰度级的频度和高于规定灰度级的灰度级的频度之比或差。另外,也可以求出直方图中的2个波峰的灰度级之比或者差作为对比度。另外,不限于此,能使用求出表示对比度的值的一般的方法。

[0107] 预测部21在求出的对比度高于规定的基准的情况下预测出发生渗色。例如,如果显示图像的对比度高于规定的第1阈值则预测部21预测出发生渗色,如果为第1阈值以下则预测部21不预测出发生渗色。

[0108] 区域确定部22和颜色成分调整部14的动作与实施方式2同样。因此,如果显示图像的对比度高于规定的基准,则预测出发生渗色,所以颜色成分调整部14在变化区域中不适

用颜色成分调整。由此,在基于对比度认为是容易发生渗色的显示图像的情况下,对一部分不适用颜色成分调整,能防止渗色的发生。

[0109] 此外,对比度是否高于规定的基准的判定也可以具有延滞。在该情况下,预测部21在没有预测出在紧前的帧(显示图像)中发生渗色的情况下,基于是否高于第1阈值来判定对比度是否高于规定的基准。另一方面,在预测出在紧前的帧(显示图像)中发生渗色的情况下,基于是否高于第2阈值来判定对比度是否高于规定的基准。第2阈值低于第1阈值。通过使判定具有延滞,能防止由于显示图像的略微变化而切换颜色成分调整的适用/不适用。

[0110] (实施方式4)

[0111] 以下对本发明的另一其它实施方式进行说明。此外,为了说明便利,对与在上述的实施方式中说明的构件具有相同功能的构件标注相同的附图标记,省略其说明。在本实施方式中,通过不对特定的颜色进行颜色成分调整,能防止渗色的发生。

[0112] 图11是表示本实施方式的使用者终端5的构成的框图。使用者终端5具备主机控制部31和液晶显示装置4。主机控制部31将特定的应用程序的启动信息和表示在该应用程序的显示图像中使用的字符颜色的字符颜色信息一起输出到液晶显示装置4。

[0113] 液晶显示装置4具备显示部10、预测部21、特定颜色设定部24、颜色成分调整部14以及显示控制部15。显示部10、预测部21以及显示控制部15的构成与实施方式1相同。预测部21将预测出发生渗色的情况通知特定颜色设定部24。此外,预测部21能用在上述的实施方式中说明的方法预测渗色的发生。

[0114] 特定颜色设定部24基于字符颜色信息将在显示图像中用作字符颜色的颜色设定为特定颜色。特定颜色包括RGB的各颜色成分的灰度级的特定组合。例如,特定颜色设定部24将用(R=250、G=250、B=250)表示的颜色(非彩色)设定为特定颜色。此外,也可以将各颜色成分的灰度级仅稍微不同的颜色(R=250、G=245、B=240)设定为特定颜色。特定颜色设定部24将特定颜色通知颜色成分调整部14。

[0115] 颜色成分调整部14在预测出发生渗色的情况下,除了作为特定颜色的图像元素之外,针对显示图像整体进行按每种颜色成分使输入灰度级一输出灰度级的关系不同的处理(第1处理)。即使在预测出发生渗色的情况下,也不对作为特定颜色的图像元素进行上述第1处理。因此对显示图像中的字符的颜色不适用颜色成分调整,所以不产生字符的渗色。另外,因为针对字符以外的背景等图像使用颜色成分调整,所以能维持显示质量。

[0116] 此外,在没有预测出发生渗色的情况下,颜色成分调整部14针对也包含特定颜色的图像元素在内的显示图像整体进行上述第1处理。

[0117] 此外,主机控制部31也可以针对特定的应用程序将没有用作显示图像的背景颜色的颜色设定为字符颜色。另外,特定颜色设定部24也可以设定字符颜色和背景颜色,将其输出到主机控制部31。主机控制部31在生成如图8所示的菜单画面的显示图像时,使用所指定的字符颜色和背景颜色,由此能防止渗色的发生。

[0118] 另外,特定颜色也可以是多种。在预测出发生渗色的情况下,颜色成分调整部14不对多种特定颜色的图像元素进行上述第1处理,而对多种特定颜色以外的图像元素进行上述第1处理。由此,能使用多种颜色的字符。

[0119] (实施方式5)

[0120] 以下对本发明的另一其它实施方式进行说明。此外,为了说明便利,对与在上述的

实施方式中说明的构件具有相同功能的构件标注相同附图标记,省略其说明。在本实施方式中,对显示图像变化的帧期间不进行颜色成分调整,由此防止渗色的发生。

[0121] 图12是表示本实施方式的使用者终端7的构成的框图。使用者终端7具备主机控制部31和液晶显示装置6。主机控制部31仅在显示图像有变化时将显示数据输出到液晶显示装置6。

[0122] 液晶显示装置6具备显示部10、预测部21、存储器25、颜色成分调整部14以及显示控制部15。显示部10和预测部21的构成与实施方式1相同。预测部21将预测出发生渗色的情况通知颜色成分调整部14。此外,预测部21能用在上述的实施方式中说明的方法预测渗色的发生。

[0123] 颜色成分调整部14当从主机控制部31接收显示数据时,能判断为显示图像变化。即,颜色成分调整部14在显示图像不变化的帧期间不接收显示数据。

[0124] 在此,所谓帧期间,与在显示部10中进行1个帧的图像更新所需的期间对应。例如,在能以60Hz的刷新率进行图像更新的情况下,1帧期间相当于1/60秒。

[0125] 在利用预测部21预测出渗色的发生的情况下,颜色成分调整部14将没有进行按每种颜色成分使输入灰度级—输出灰度级的关系不同的处理(第1处理)的显示数据输出到显示控制部15。而且,颜色成分调整部14针对显示图像整体进行按每种颜色成分使输入灰度级—输出灰度级的关系不同的处理(第1处理)。颜色成分调整部14将进行了第1处理(颜色成分调整)的显示数据(输出数据)存储于存储器25。

[0126] 在预测部21没有预测出渗色的发生的情况下,颜色成分调整部14针对显示图像整体进行按每种颜色成分使输入灰度级—输出灰度级的关系不同的处理(第1处理)。颜色成分调整部14将进行了第1处理(颜色成分调整)的显示数据(输出数据)输出到显示控制部15和存储器25。

[0127] 存储器25存储从颜色成分调整部14输入的显示数据。存储器25持续保持显示数据,直至接着从颜色成分调整部14写入显示数据为止。

[0128] 显示控制部15在显示图像变化的帧期间内,将从颜色成分调整部14接收到的显示数据显示于显示部10。在利用预测部21预测出渗色的发生的情况下,从颜色成分调整部14接收的显示数据是没有进行第1处理的显示数据。具体地,显示控制部15在显示图像变化的帧期间内,基于没有进行第1处理的显示数据生成向显示部10的各像素提供的模拟的数据电位。显示控制部15将生成的数据电位提供给显示部10。

[0129] 另外,显示控制部15为了显示显示图像发生了变化的帧的下一帧,从存储器25取得进行了第1处理的显示数据。显示控制部15在显示图像发生了变化的帧期间的第1间隔后的帧期间(例如下一帧期间)内,将进行了第1处理的显示数据显示于显示部10。

[0130] 然后,显示控制部15从存储器25取得进行了第1处理的显示数据,每个长于第1间隔的第2间隔使进行了第1处理的显示数据显示于显示部10,直至显示图像变化。即,每个第2间隔进行显示的刷新。

[0131] 图13是在预测出发生渗色的情况下的液晶显示装置6中显示图像时的时序图。图13表示依次显示静止图像A和静止图像B的情况。如图13的(a)所示,仅在显示图像的内容发生了变化时从主机控制部31向液晶显示装置6传送1帧显示数据(图像A)。在传送了图像A的显示数据后,接着从主机控制部31向液晶显示装置6传送显示数据是在显示内容更新为其



它的图像时。假设在显示图像A和图像B的期间内预测出发生渗色。

[0132] 显示控制部15在与图13的(b)的驱动器内部垂直同步信号同步的定时,将显示部10的显示更新为图像A(图3的(c))。该图像A是没有进行第1处理的显示数据。接着,显示控制部15在进行了图像A的显示的1/60秒后,显示进行了第1处理的图像A'。然后,显示控制部15以1秒间隔刷新进行了第1处理的图像A'的显示。

[0133] 在显示图像变化为图像B的情况下,同样,显示控制部15在显示图像变化的帧内显示没有进行第1处理的图像B,在显示图像没有变化的帧内显示进行了第1处理的图像B'。

[0134] 此外,图像A也可以显示多次。然后,以60Hz进行显示更新的图像A'也可以显示多次。在显示图像变化的帧内显示图像A,然后,以第1间隔进行了第1处理的图像A'至少显示1次(写入到像素)。然后,每个长于第1间隔的第2间隔刷新进行了第1处理的图像A'。由此,能减少显示图像没有变化的期间的刷新次数。

[0135] 图14是没有预测出发生渗色的情况下的在液晶显示装置6中显示图像时的时序图。图14表示依次显示静止图像C和静止图像D的情况。在没有预测出发生渗色的情况下,在显示图像变化的帧内显示进行了第1处理的图像C',然后,以1秒间隔刷新进行了第1处理的图像C'。对于图像D也是同样。此外,也可以在显示图像变化的帧(最初的图像C')的1/60Hz后进行图像C'的刷新,然后,以1秒间隔进行图像C'的刷新。

[0136] 在本实施方式中,在预测出发生渗色的情况下,为了在显示图像变化的帧内防止渗色的发生,显示没有进行第1处理的显示图像。然后,以短的第1间隔改写为进行了第1处理的显示图像。由此,能显示进行了颜色成分调整的显示图像。因此,能维持显示质量。另外,之后的显示图像的刷新能以长于第1间隔的第2间隔进行。特别是在使用氧化物半导体的显示部10中,即使将刷新率降低到1Hz程度也能维持显示质量。因此,能减少刷新的次数,能实现消耗电力的减少。

[0137] (总结)

[0138] 本发明的方式1的显示装置(液晶显示装置1)的特征在于,图像元素包含多种颜色成分的像素,上述显示装置具备:调整设定部(11),其设定是否进行颜色成分调整;颜色成分调整部(14),其选择性地如下第1处理:为了将输入数据中的各颜色成分的灰度级是相同的灰度级的图像元素显示为非彩色,生成以该图像元素的第2颜色成分的灰度级低于该图像元素的第1颜色成分的灰度级的方式对上述输入数据的各像素的灰度级进行转换而得到的输出数据;背景颜色设定部(12),其选择性地如下第2处理:在实质上黑色的背景中显示非彩色的字符的情况下,将灰度级高于上述第1颜色成分的灰度级的上述第2颜色成分的颜色设定为背景颜色;以及图像生成部(显示图像生成部13),其使用上述背景颜色生成表示显示图像的上述输入数据,在设定为进行上述颜色成分调整的情况下,上述背景颜色设定部进行上述第2处理,且上述颜色成分调整部进行上述第1处理,在设定为不进行上述颜色成分调整的情况下,上述背景颜色设定部不进行上述第2处理,且上述颜色成分调整部不进行上述第1处理。

[0139] 根据上述的构成,针对输入数据按第1颜色成分和第2颜色成分进行不同的灰度级转换(第1处理)。由此,能将输入数据中的各颜色成分的灰度级是相同的灰度级的图像元素以非彩色显示。另外,将背景颜色的第2颜色成分的灰度级设定为高于第1颜色成分的灰度级(第2处理)。由此,能减小第1颜色成分的像素与第2颜色成分的像素的响应速度之差。故

此,能防止在显示图像发生了变化时在非彩色的字符中发生渗色。

[0140] 本发明的方式2的显示装置也可以是如下构成,在上述的方式1中,上述颜色成分调整部在上述第1处理中,以上述输入数据中各颜色成分的灰度级是相同的灰度级的图像元素的转换后的上述第2颜色成分的灰度级比该图像元素的转换后的上述第1颜色成分的灰度级降低第1调整量的方式对各像素的灰度级进行转换,上述背景颜色设定部在上述第2处理中,使上述背景颜色的上述第2颜色成分的灰度级比上述背景颜色的上述第1颜色成分的灰度级提高与上述第1调整量相应的第2调整量。

[0141] 本发明的方式3的显示装置也可以是如下构成,在上述的方式1或者2中,上述背景颜色中的上述第1颜色成分的灰度级与上述第2颜色成分的灰度级之差为全部灰度级范围的20%以下。

[0142] 本发明的方式4的显示装置也可以是如下构成,在上述的方式1至3中的任一个中,在不进行上述第1处理的条件下,在各颜色成分的灰度级是相同的灰度级的上述图像元素显示为有彩色的情况下,上述调整设定部设定为进行上述颜色成分调整,在不进行上述第1处理的条件下,在上述图像元素显示为非彩色的情况下,上述调整设定部设定为不进行上述颜色成分调整。

[0143] 本发明的方式5的显示装置的特征在于,图像元素包含多种颜色成分的像素,上述显示装置具备:颜色成分调整部,其进行如下第1处理:为了将输入数据中的各颜色成分的灰度级是相同的灰度级的图像元素显示为非彩色,生成以该图像元素的第2颜色成分的灰度级低于该图像元素的第1颜色成分的灰度级的方式对上述输入数据的各像素的灰度级进行转换而得到的输出数据;以及预测部(21),其预测伴随显示图像的变化而发生的渗色的发生,在预测出发生渗色的情况下,上述颜色成分调整部至少对一部分不进行上述第1处理。

[0144] 根据上述的构成,预测渗色的发生,在预测出发生渗色的情况下,针对一部分输入数据不进行按第1颜色成分和第2颜色成分进行不同的灰度级转换的第1处理。由此,第1颜色成分的像素与第2颜色成分的像素的响应速度之差变小。故此,能防止渗色的发生。

[0145] 本发明的方式6的显示装置也可以是如下构成,在上述的方式5中,具备区域确定部(22),在预测出发生渗色的情况下,上述区域确定部(22)确定上述显示图像变化的变化区域和上述显示图像没有变化的不变区域,在预测出发生渗色的情况下,上述颜色成分调整部对上述不变区域进行上述第1处理,对上述变化区域不进行上述第1处理。

[0146] 本发明的方式7的显示装置也可以是如下构成,在上述的方式5中,在预测出发生渗色的情况下,上述颜色成分调整部不对包括各颜色成分的灰度级的特定组合的特定颜色的图像元素进行上述第1处理。

[0147] 本发明的方式8的显示装置也可以是如下构成,在上述的方式7中,上述特定颜色是非彩色。

[0148] 本发明的方式9的显示装置也可以是如下构成,在上述的方式7或者8中,具备特定颜色设定部(24),上述特定颜色设定部(24)将在上述显示图像中用作字符颜色的颜色设定为上述特定颜色。

[0149] 本发明的方式10的显示装置也可以是如下构成,在上述的方式5中,在预测出发生渗色的情况下,上述颜色成分调整部不对上述显示图像变化的帧进行上述第1处理。

[0150] 本发明的方式11的显示装置也可以是如下构成,在上述的方式10中,上述颜色成

分调整部对上述显示图像没有变化的帧进行上述第1处理,上述显示装置具备显示控制部(15),上述显示控制部(15)在显示对上述显示图像变化的帧没有进行上述第1处理的显示图像的第1间隔后,至少显示1次已进行上述第1处理的显示图像,然后,每个长于上述第1间隔的第2间隔刷新已进行上述第1处理的显示图像。

[0151] 本发明的方式12的显示装置也可以是如下构成,在上述的方式5至11中的任一个中,上述预测部在探测出在向上述显示装置提供上述显示图像的数据的主机装置中特定的应用程序正工作时,预测出发生渗色。

[0152] 本发明的方式13的显示装置也可以是如下构成,在上述的方式5至11中的任一个中,上述预测部在探测出上述显示图像变化时,预测出发生渗色。

[0153] 本发明的方式14的显示装置也可以是如下构成,在上述的方式13中,上述预测部基于使用者针对向上述显示装置提供上述显示图像的数据的主机装置的操作、或者上述主机装置中的运动图像再现的执行,探测上述显示图像变化的情况。

[0154] 本发明的方式15的显示装置也可以是如下构成,在上述的方式5至11中的任一个中,上述预测部在上述显示图像的对比度高于规定的基准的情况下,预测出发生渗色。

[0155] 本发明的方式16的使用者终端(3)也可以是如下构成,具备上述的方式5至11中的任一方式的显示装置,上述使用者终端使作为主机装置的上述显示装置进行显示图像的显示。

[0156] 本发明的方式17的显示装置的调整方法使用所设定的背景颜色生成表示显示图像的输入数据,其特征在于,在此,图像元素包含多种颜色成分的像素,上述显示装置的调整方法包含检查步骤,在上述检查步骤中,对上述输入数据中的各颜色成分的灰度级是相同的灰度级的图像元素在上述显示装置中是否显示为非彩色进行检查,在上述检查步骤中判断为上述图像元素不是显示为非彩色而显示为偏第2颜色成分的有彩色的情况下,执行对上述显示装置设定的第1设定步骤,在上述第1设定步骤中进行第1处理,在上述第1处理中,为了将上述图像元素显示为非彩色,生成以该图像元素的上述第2颜色成分的灰度级低于该图像元素的第1颜色成分的灰度级的方式在上述显示装置中对上述输入数据的各像素的灰度级进行转换而得到的输出数据;在上述显示装置中在实质上黑色的背景中显示非彩色的字符的情况下,执行对上述显示装置设定的第2设定步骤,在上述第2设定步骤中进行第2处理,在上述第2处理中,将灰度级高于上述第1颜色成分的上述第2颜色成分的灰度级的颜色设定为背景颜色。

[0157] 本发明的方式18的显示装置的控制方法的特征在于,在此,图像元素包含多种颜色成分的像素,上述显示装置的控制方法包含:预测步骤,其预测伴随显示图像的变化的渗色的发生;以及颜色成分调整步骤,进行如下第1处理:为了将输入数据中的各颜色成分的灰度级是相同的灰度级的图像元素显示为非彩色,生成以该图像元素的第2颜色成分的灰度级低于该图像元素的第1颜色成分的灰度级的方式对上述输入数据的各像素的灰度级进行转换而得到的输出数据,在上述颜色成分调整步骤中,在预测出发生渗色的情况下,至少对一部分不进行上述第1处理。

[0158] 在上述各实施方式中使用作为显示装置的液晶显示装置进行了说明,但是本发明不限于液晶显示装置,能适用于像素的响应速度根据显示数据的灰度级而不同的显示装置。

[0159] 本发明不限于上述的各实施方式,能在权利要求所示的范围进行各种变更,对于在不同的实施方式中分别公开的技术方案适当组合而得到的实施方式也包含于本发明的技术范围。而且,通过将各实施方式中分别公开的技术方案组合,能形成新的技术特征。

[0160] 工业上的可利用性

[0161] 本发明能用于显示装置、使用者终端、显示装置的调整方法以及显示装置的控制方法。

[0162] 附图标记说明

[0163] 1 液晶显示装置(显示装置)

[0164] 3 使用者终端

[0165] 11 调整设定部

[0166] 12 背景颜色设定部

[0167] 13 显示图像生成部(图像生成部)

[0168] 14 颜色成分调整部

[0169] 15 显示控制部

[0170] 21 预测部

[0171] 22 区域确定部

[0172] 24 特定颜色设定部

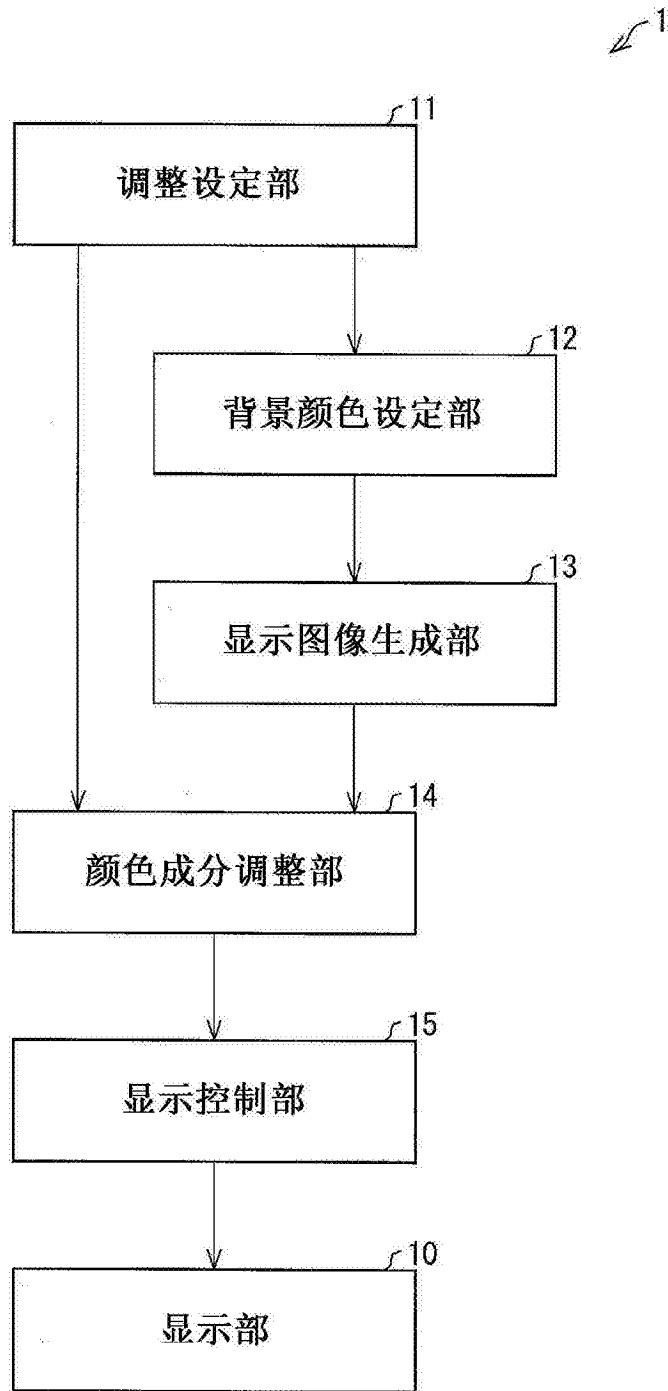


图1

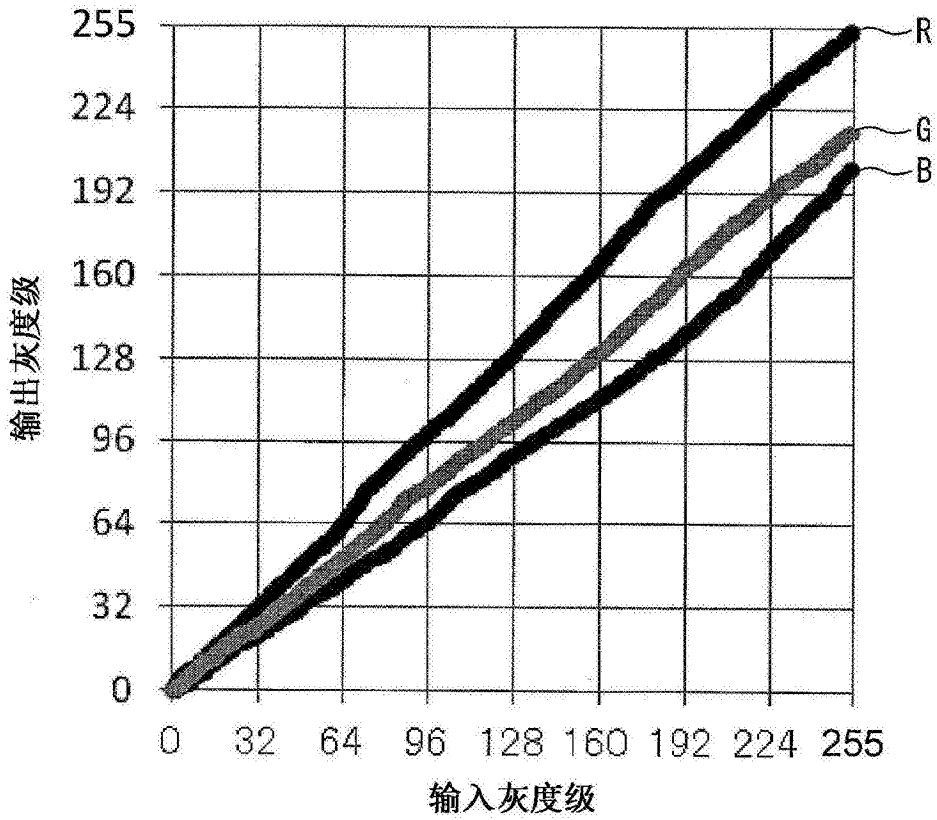


图2

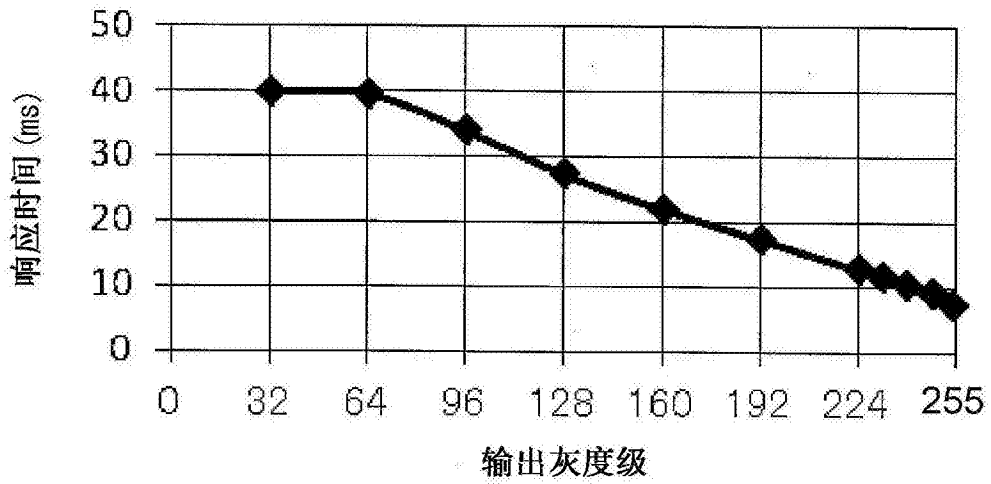


图3

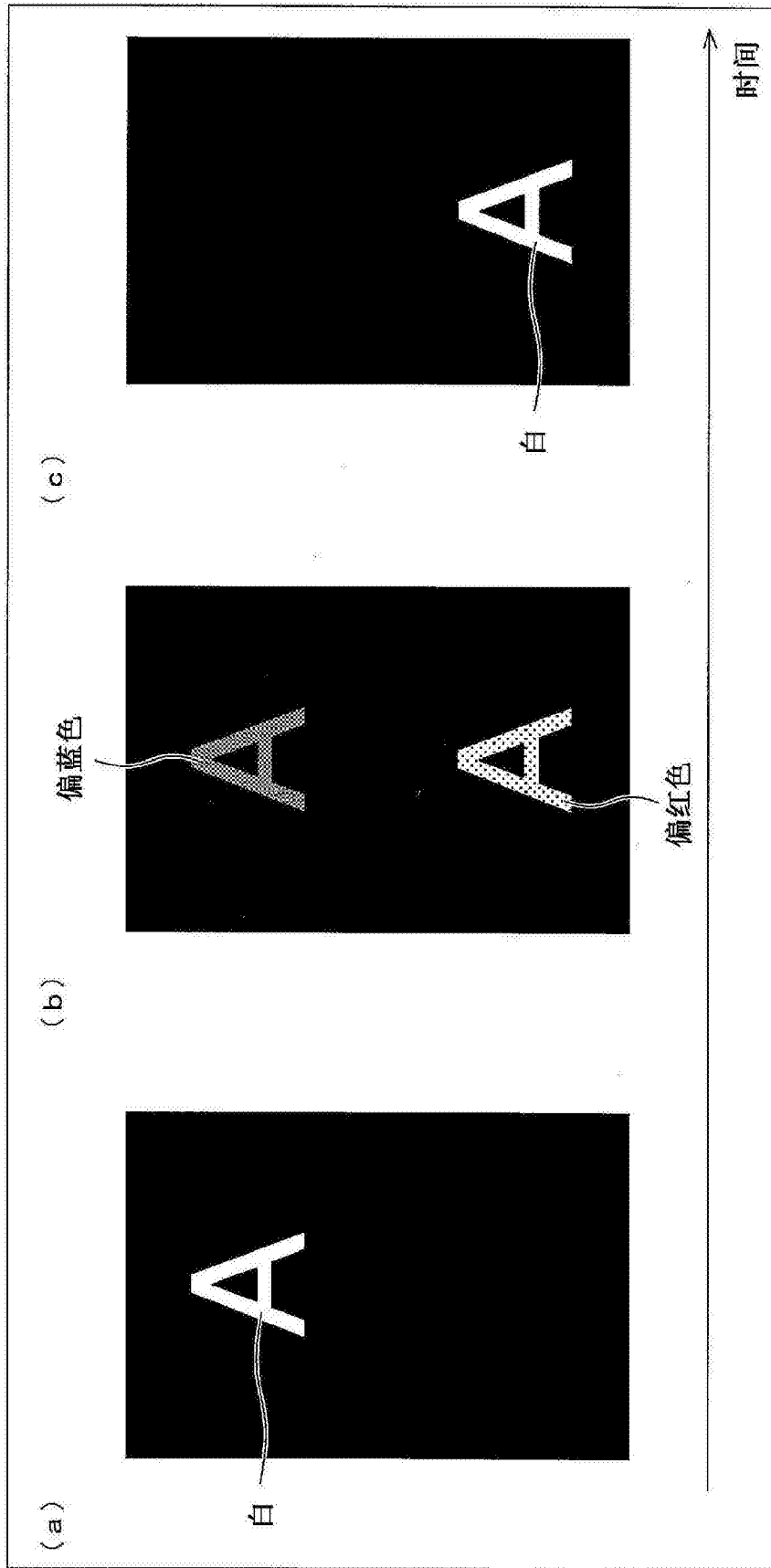


图4

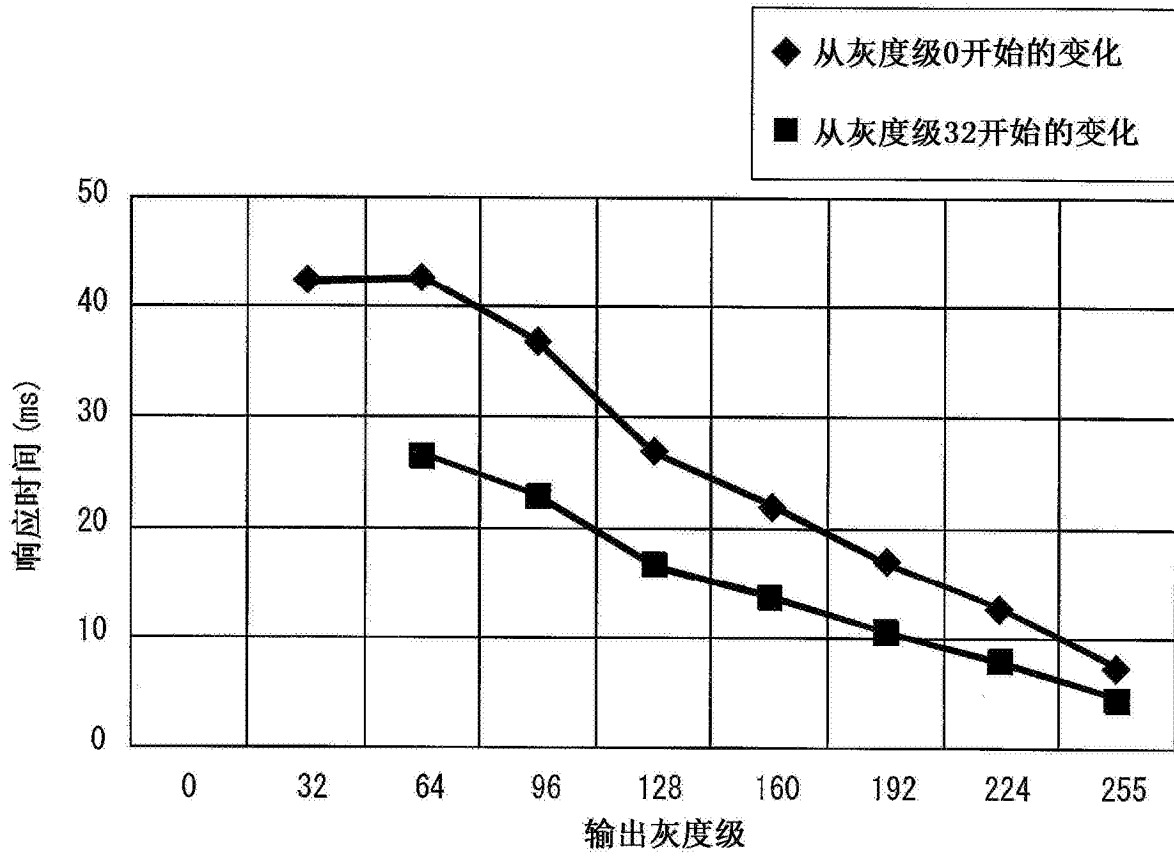


图5



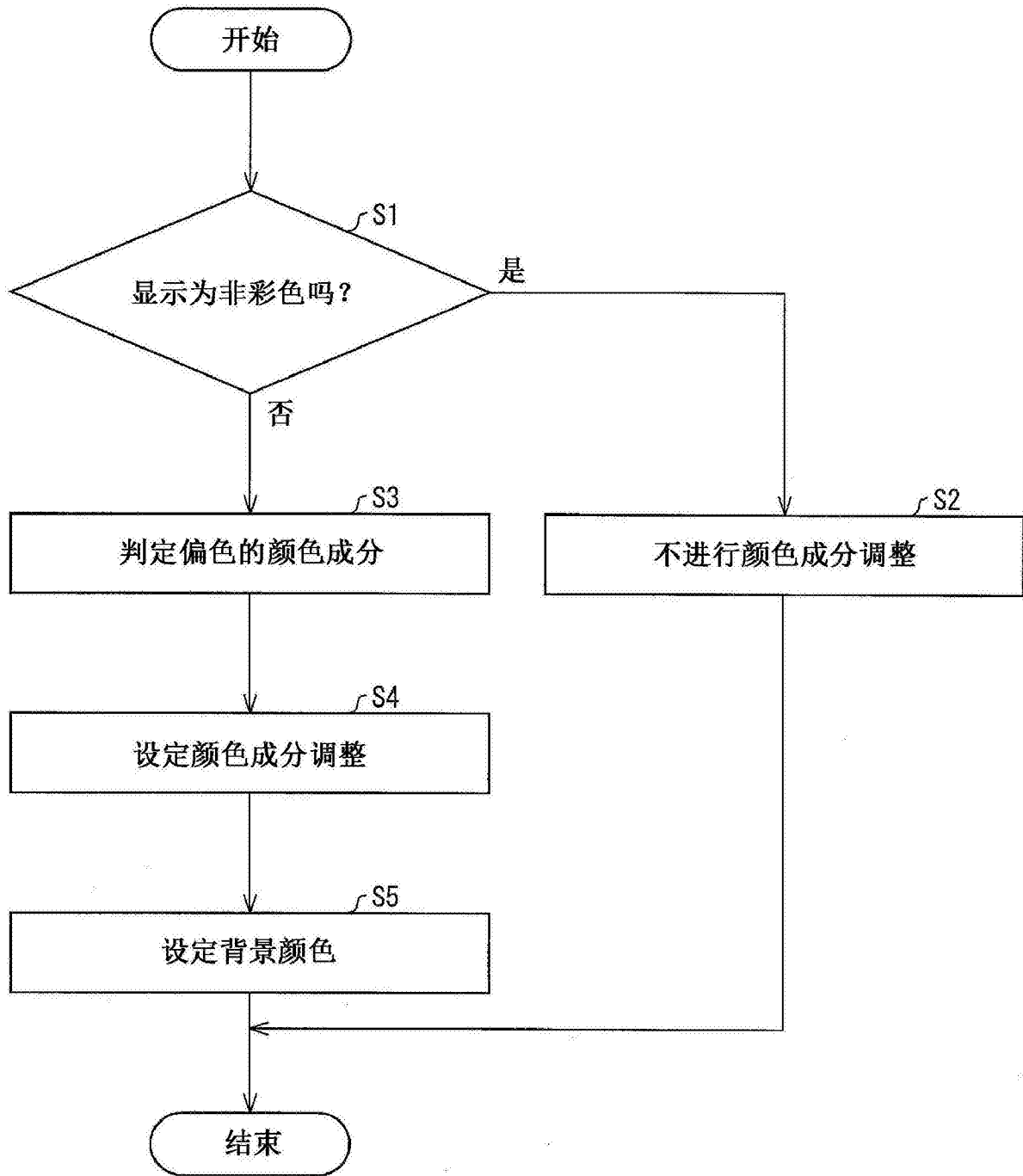


图6

3

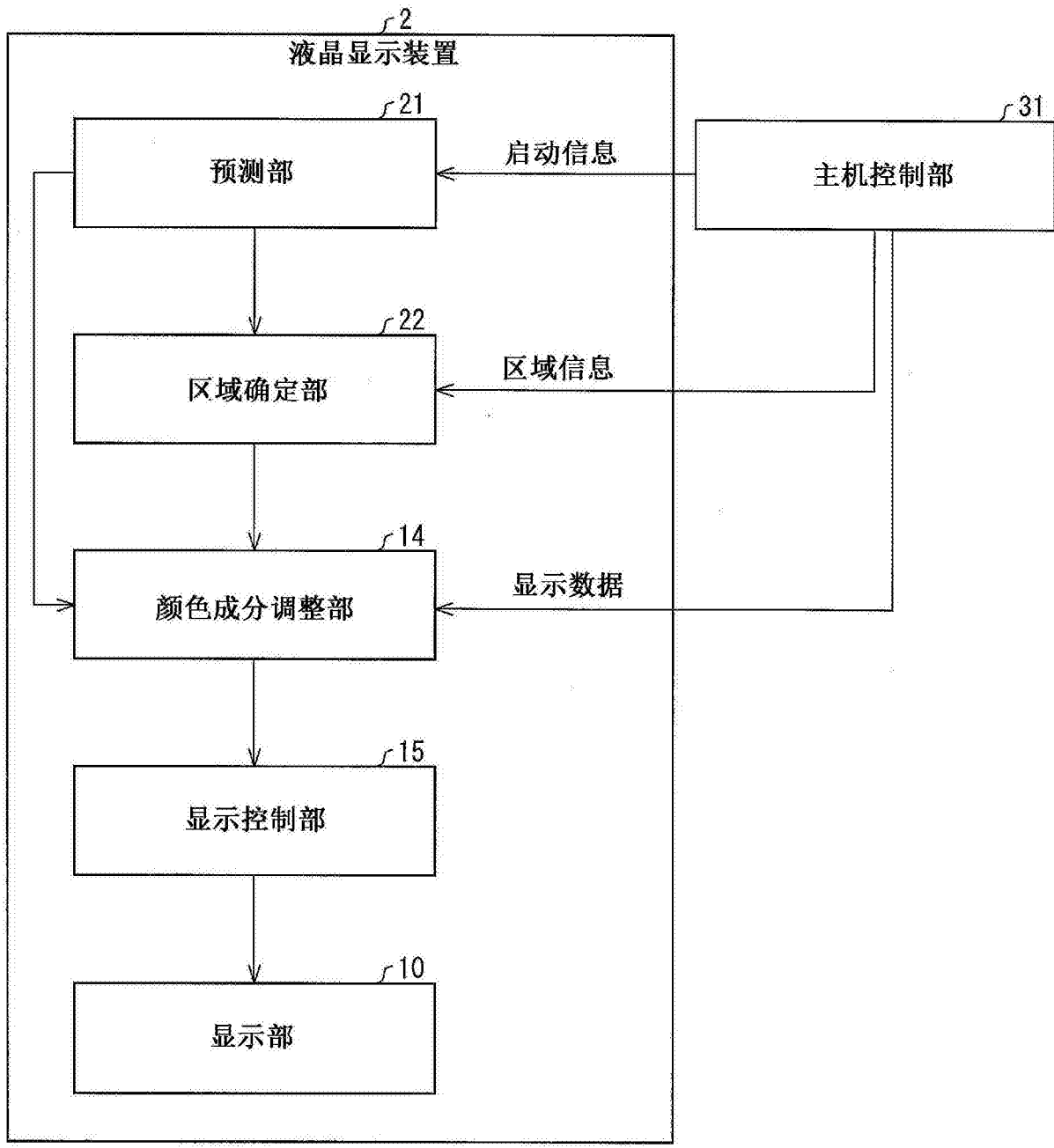


图7

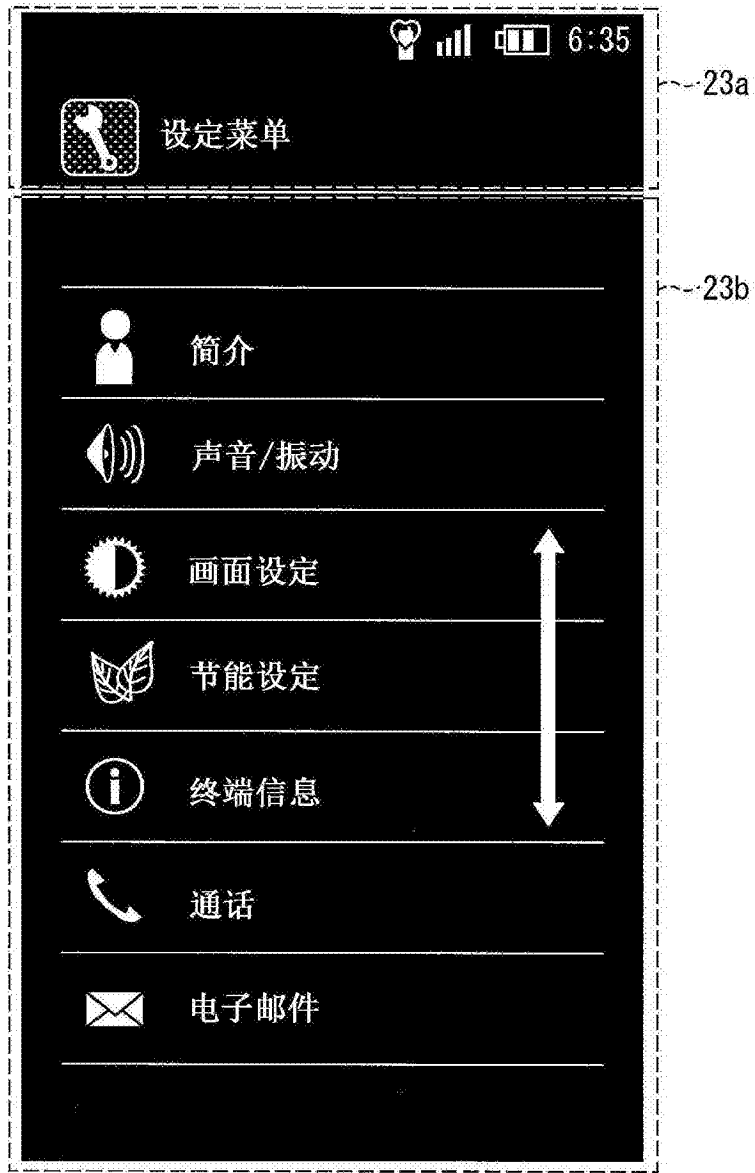


图8

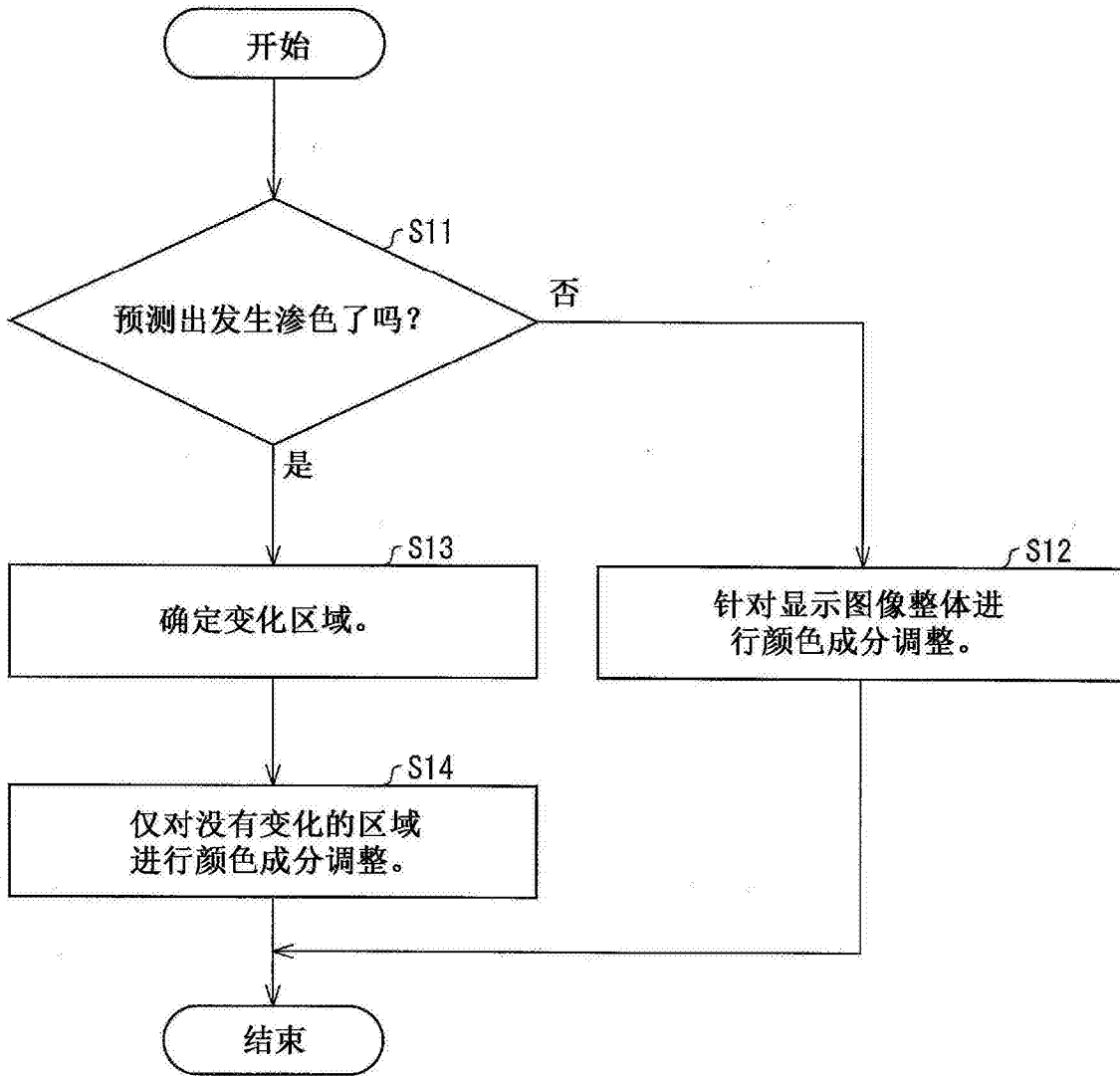


图9

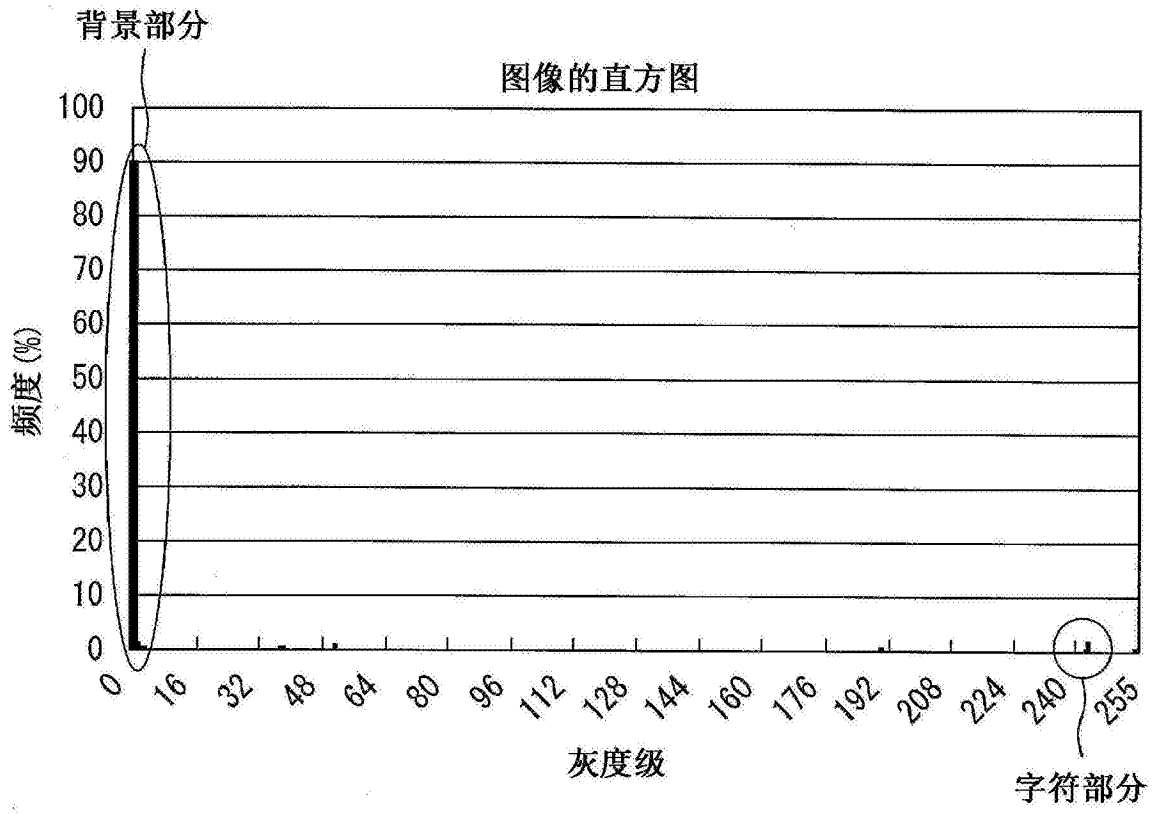


图10

5 ↙

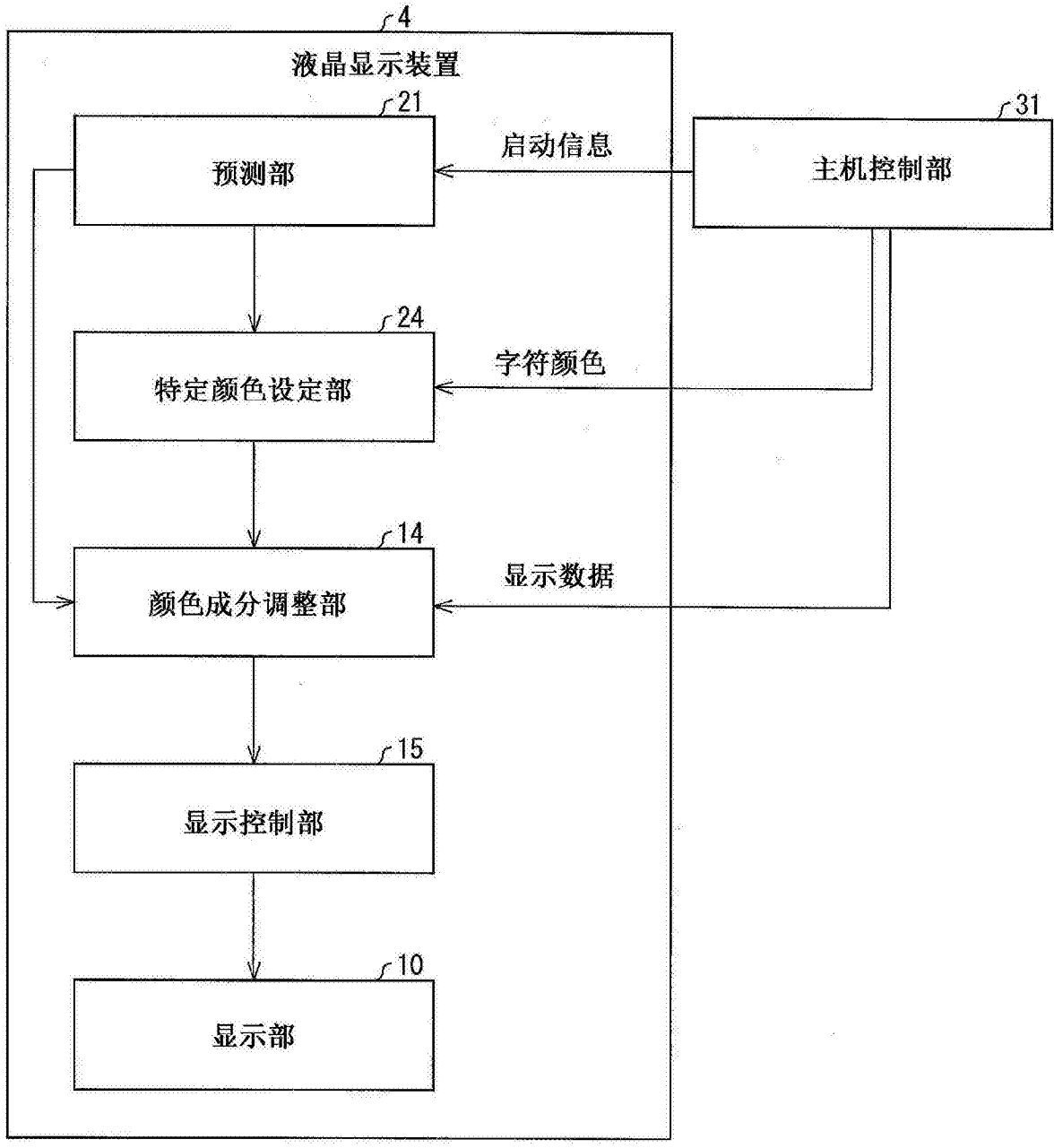


图11

↙ 7

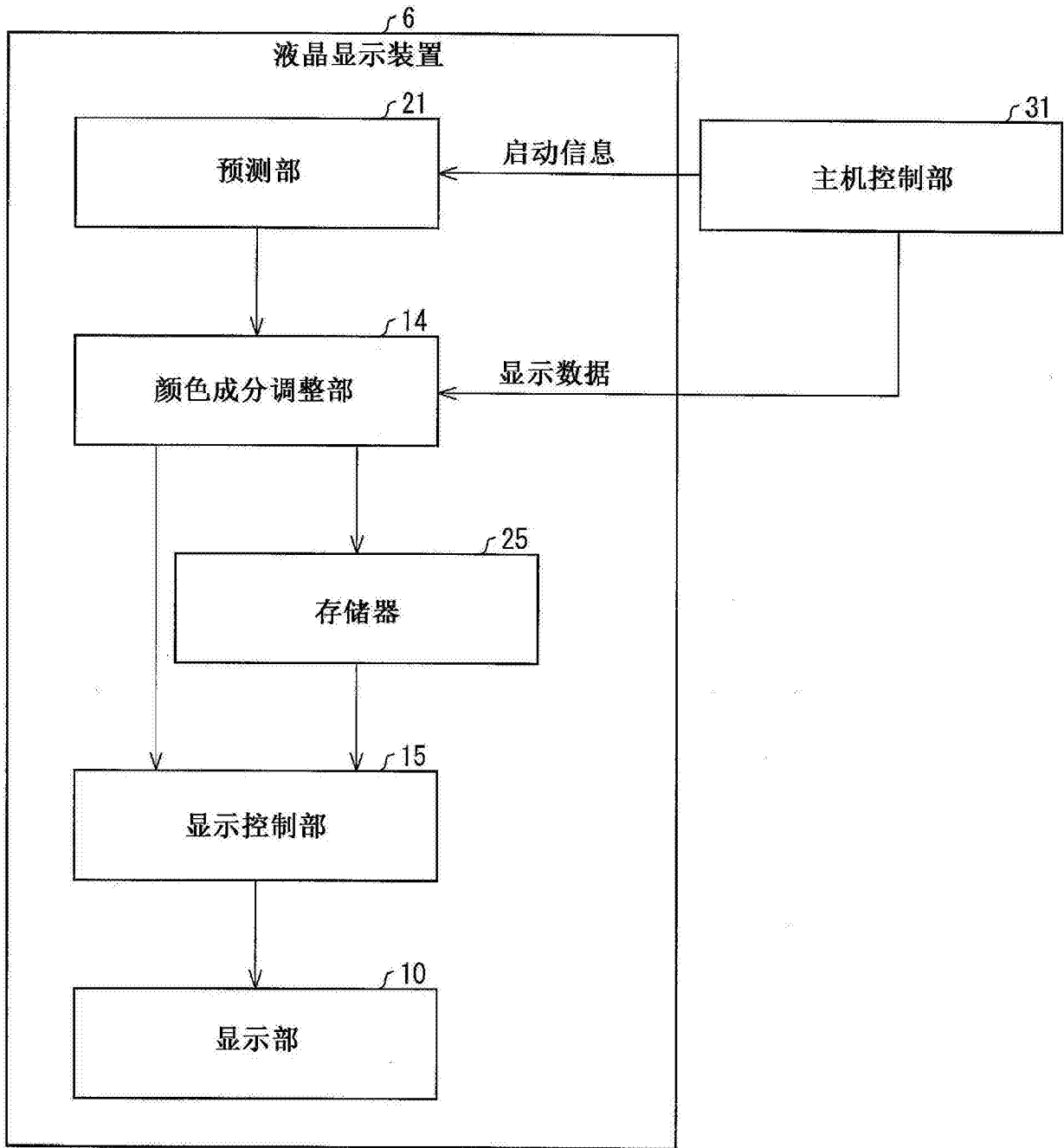


图12

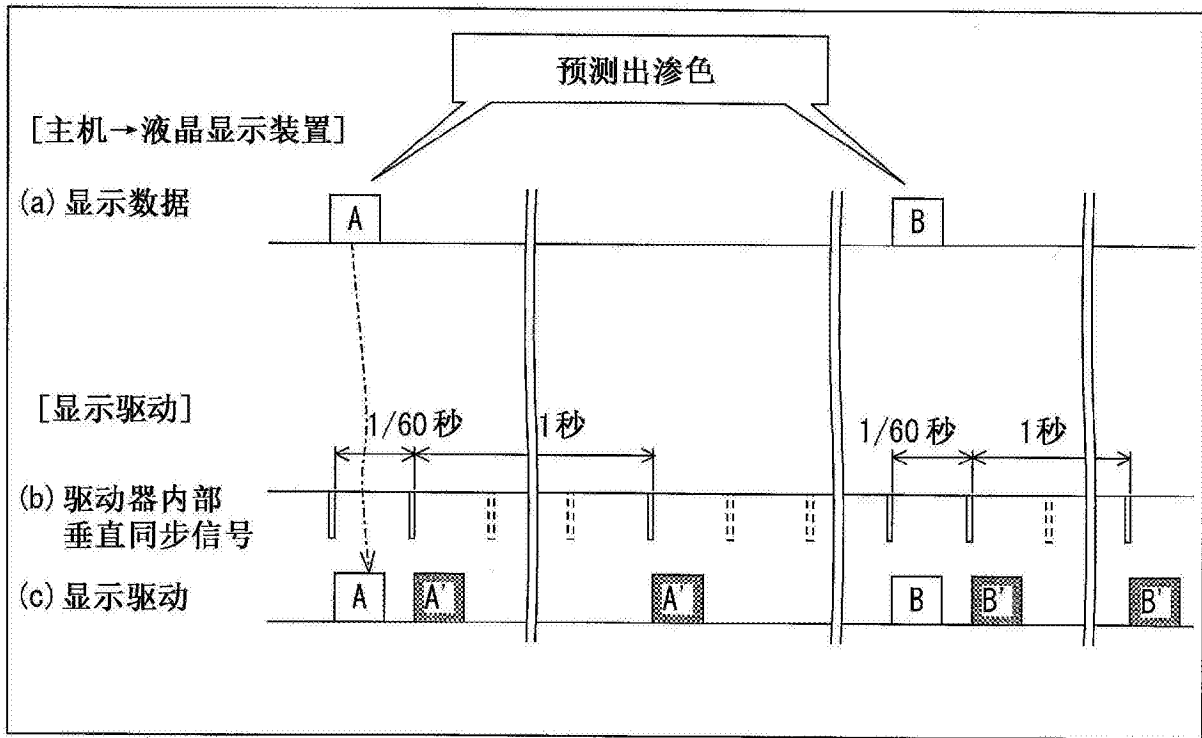


图13

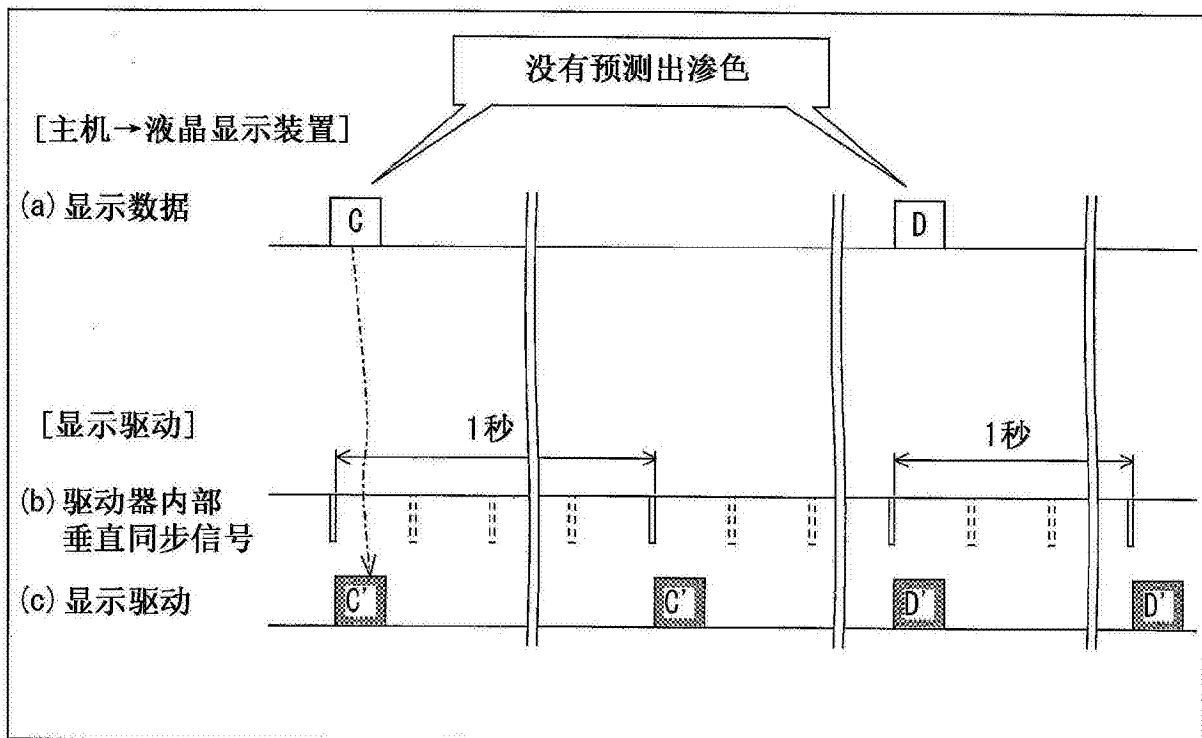


图14