



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109147694 B

(45) 授权公告日 2021. 09. 10

(21) 申请号 201811022913.8

CN 102903348 A, 2013.01.30

(22) 申请日 2018.09.03

CN 106486061 A, 2017.03.08

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 1641727 A, 2005.07.20

申请公布号 CN 109147694 A

CN 1637508 A, 2005.07.13

(43) 申请公布日 2019.01.04

JP 5758440 B2, 2015.08.05

(73) 专利权人 明基智能科技(上海)有限公司

JP 2006195019 A, 2006.07.27

地址 200335 上海市长宁区淞虹路207号

JP 2014199333 A, 2014.10.23

专利权人 明基电通股份有限公司

US 2007195051 A1, 2007.08.23

(72) 发明人 林信男

林鸿涛 等.TFT-LCD中驱动信号对线残像的
改善研究.《液晶与显示》.2012,359-363.

(51) Int.Cl.

审查员 孙丽娟

G09G 3/36 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1917573 A, 2007.02.21

CN 1661656 A, 2005.08.31

CN 102402939 A, 2012.04.04

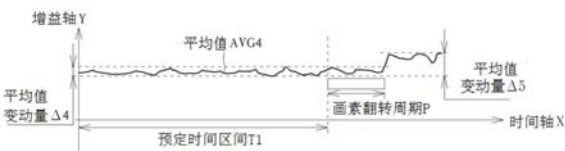
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

防止画面残影的方法及显示系统

(57) 摘要

本发明提供一种防止画面残影的方法及显示系统,防止画面残影的方法包含在预定时间区间内,依据液晶显示面板的输入讯号,取得画面的色调状态;若画面的色调状态维持稳定状态,将画面之多个区域中的至少一个区域内的画素翻转;以及于画面中至少一个区域内的画素被翻转后,若画面的色调状态由稳定状态变为非稳定状态,则暂停翻转画面中的画素。由于本发明可以避免液晶分子发生弹性疲乏,因此也可以避免显示画面发生不讨喜的残影现象。



1. 一种防止画面残影的方法,其特征在于,包含:

在预定时间区间内,依据液晶显示面板的输入讯号,取得画面的色调状态,其中该色调状态对应该画面中所有画素的三原色光参数中的至少一个色光参数的平均值;

若该画面的该色调状态维持稳定状态,将该画面的多个区域中的至少一区域内的画素翻转;及

于该画面中该至少一区域内的画素被翻转后,若该画面的该色调状态由该稳定状态变为非稳定状态,则暂停翻转该画面中的画素;

其中,步骤“若该画面的该色调状态维持稳定状态,将该画面的多个区域中的至少一区域内的画素翻转”包含:若该至少一个色光参数的该平均值在该预定时间区间内的变动量小于门槛值,将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素翻转。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在该预定时间区间内,依据该液晶显示面板的该输入讯号,以取得该画面的该色调状态的步骤包含:

在该预定时间区间内,依据该液晶显示面板的该输入讯号,持续地取得该画面中每一个画素的三原色光参数;及

产生该画面中所有画素的三原色光参数中至少一个色光参数的平均值;

其中该至少一个色光参数为红色光参数、绿色光参数及蓝色光参数中至少之一。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在该预定时间区间内,依据该液晶显示面板的该输入讯号,以取得该画面的该色调状态包含:

在该预定时间区间内,依据该液晶显示面板的该输入讯号,持续地取得该画面中每一个画素的三原色光参数;及

依据该画面中所有画素的三原色光参数,产生对应于该画面中所有画素的三原色光参数的平均值。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,另包含:

设定该多个区域中的每一区域的形状;

设定该多个区域中的每一区域的画素数量;及

设定该多个区域中至少一区域的画素翻转的周期;

其中将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素翻转,为利用随机方式,周期性地将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素翻转。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素翻转,具体为将该至少一区域中的每一区域内的所有或部分画素同时翻转。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,若该多个区域为点状区域,将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素翻转为将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素进行点翻转处理,及若该多个区域为线形区域,将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素翻转为将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素进行行翻转处理或列翻转处理。

7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,若该画面的该色调状态维持该稳定状态,将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素翻转,具体为将该画面的所有区域的画素进行帧翻转处理。

8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,该预定时间区间小于触发该液晶显示面板所

显示的该画面产生残影现象的画面静止时间。

9. 一种显示系统,其特征不在于,包含:

液晶显示面板,用以显示画面;

处理器,耦接于该液晶显示面板,用以根据该画面的色调状态,选择性地将该画面的画素翻转,其中该色调状态对应该画面中所有画素的三原色光参数中的至少一个色光参数的平均值;及

记忆体,耦接于该处理器,用以储存将该画面的画素翻转所用的多个参数;

其中该处理器在预定时间区间内,依据该液晶显示面板的输入讯号,取得该画面的该色调状态,若该画面的该色调状态维持稳定状态,该处理器将该画面的多个区域中的至少一区域内的画素翻转,及于该画面中该至少一区域内的画素被翻转后,若该画面的该色调状态由该稳定状态变为非稳定状态,则该处理器暂停翻转该画面中的画素;若该画面的该色调状态维持稳定状态指的是该至少一个色光参数的该平均值在该预定时间区间内的变动量小于门槛值。

10. 如权利要求9所述的系统,其特征不在于,该处理器在该预定时间区间内,依据该液晶显示面板的该输入讯号,持续地取得该画面中每一个画素的三原色光参数,并产生该画面中所有画素的三原色光参数中,至少一个色光参数的平均值,且该至少一个色光参数为红色光参数、绿色光参数及蓝色光参数中至少之一。

11. 如权利要求9所述的系统,其特征不在于,该处理器在该预定时间区间内,依据该液晶显示面板的该输入讯号,持续地取得该画面中每一个画素的三原色光参数,并依据该画面中所有画素的三原色光参数,产生对应于该画面中所有画素的三原色光参数的平均值。

12. 如权利要求9所述的系统,其特征不在于,该记忆体所存的该多个参数包含该多个区域中的每一区域的形状、该多个区域中的每一区域的画素数量及/或该多个区域中的至少一区域的画素翻转的周期,且该处理器利用随机方式,周期性地将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素翻转。

13. 如权利要求9所述的系统,其特征不在于,该处理器将该至少一区域中的每一区域内的所有或部分画素同时翻转。

14. 如权利要求9所述的系统,其特征不在于,若该多个区域为点状区域,该处理器将该画面的该多个区域中之该至少一区域内的画素进行点翻转处理,及若该多个区域为线形区域,该处理器将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素进行行翻转处理或列翻转处理。

15. 如权利要求9所述的系统,其特征不在于,若该画面的该色调状态维持该稳定状态,该处理器将该画面的所有区域的画素进行帧翻转处理。

16. 如权利要求9所述的系统,其特征不在于,该记忆体所存的该多个参数包含该预定时间区间,且该预定时间区间小于触发该液晶显示面板所显示的该画面产生残影现象的画面静止时间。

防止画面残影的方法及显示系统

技术领域

[0001] 本发明揭露一种防止画面残影的方法及显示系统,尤指一种利用画素翻转以防止画面残影的方法及显示系统。

背景技术

[0002] 液晶显示装置(Liquid Crystal Display,LCD)及有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)显示装置因具有外型轻薄、省电以及无辐射等优点,目前已被普遍地应用于多媒体播放器、行动电话、个人数位助理、电脑显示器、或平面电视等电子产品上。

[0003] 液晶显示装置的画素为具有液晶的元件。液晶运用在显示器上时,主要利用液晶的光电效应(Electro-Optic Effect)和旋光特性(Optical Rotation)产生影像。光电效应指液晶分子的某一系列状态,经由外加电场使液晶分子的排列状态转换至另一种型态,因此造成液晶薄膜的光学性质发生变化。旋光特性指光讯号通过液晶分子时,在液晶分子的偏振面发生了旋转。并且,液晶本身有一种特殊的特性,亦即不可在液晶上施加太大或太久的直流电压,以免造成液晶分子的破坏,而失去原有的电压与光线穿透度的关系。因此,在驱动液晶分子时,常以交流的方式施加电压,以避免受到直流电压破坏而影响液晶的光学特性。

[0004] 然而,若液晶显示装置长时间显示静态影像(例如没有输入讯号,或是使用者将输入讯号暂停传输至液晶显示装置),则可能会导致液晶显示装置的显示画面出现残留的影像,此现象称为残影或影像烙印(Image Sticking)。换句话说,液晶分子在长时间闲置的情况下,液晶分子将会弹性疲乏而使画面容易出现不讨喜的残影现象。

发明内容

[0005] 本发明目的在于提供一种防止画面残影的方法及显示系统。

[0006] 本发明一实施例提出一种防止画面残影的方法,包含在预定时间区间内,依据液晶显示面板的输入讯号,取得画面的色调状态;若画面的色调状态维持稳定状态,将画面的多个区域中的至少一个区域内的画素翻转;以及于画面中至少一个区域内的画素被翻转后,若画面的色调状态由稳定状态变为非稳定状态,则暂停翻转画面中的画素。

[0007] 优选的,在该预定时间区间内,依据该液晶显示面板的该输入讯号,以取得该画面的该色调状态的步骤包含:

[0008] 在该预定时间区间内,依据该液晶显示面板的该输入讯号,持续地取得该画面中每一个画素的三原色光参数;及

[0009] 产生该画面中所有画素的三原色光参数中至少一个色光参数的平均值;

[0010] 其中该至少一个色光参数为红色光参数、绿色光参数及蓝色光参数中至少之一。

[0011] 优选的,若该画面的该色调状态维持该稳定状态,将该画面的该多个区域中的至少一区域内的画素翻转的步骤包含:

[0012] 若该至少一个色光参数的该平均值在该预定时间区间内的变动量小于阈值,将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素翻转。

[0013] 优选的,在该预定时间区间内,依据该液晶显示面板的该输入讯号,以取得该画面的该色调状态包含:

[0014] 在该预定时间区间内,依据该液晶显示面板的该输入讯号,持续地取得该画面中每一个画素的三原色光参数;及

[0015] 依据该画面中所有画素的三原色光参数,产生对应于该画面中所有画素的三原色光参数的平均值。

[0016] 优选的,另包含:

[0017] 设定该多个区域中的每一区域的形状;

[0018] 设定该多个区域中的每一区域的画素数量;及

[0019] 设定该多个区域中至少一区域的画素翻转的周期;

[0020] 其中将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素翻转,为利用随机方式,周期性地将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素翻转。

[0021] 优选的,将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素翻转,为将该至少一区域中的每一区域内的所有或部分画素同时翻转。

[0022] 优选的,若该多个区域为点状区域,将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素翻转为将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素进行点翻转处理,及若该多个区域为线形区域,将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素翻转为将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素进行行翻转处理或列翻转处理。

[0023] 优选的,若该画面的该色调状态维持该稳定状态,将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素翻转,为若该画面的该色调状态维持该稳定状态,将该画面的所有区域的画素进行帧翻转处理。

[0024] 优选的,该预定时间区间小于触发该液晶显示面板所显示的该画面产生残影现象的画面静止时间。

[0025] 本发明另一实施例提出一种显示系统,包含液晶显示面板、处理器以及记忆体。液晶显示面板用以显示画面。处理器耦接于液晶显示面板,用以根据画面的色调状态,选择性地将画面的画素翻转。记忆体耦接于处理器,用以储存将画面的画素翻转所用的多个参数。处理器在预定时间区间内,依据液晶显示面板之输入讯号,取得画面的色调状态,若画面的色调状态维持稳定状态,处理器将画面之多个区域中之至少一个区域内的画素翻转,及于画面中至少一个区域内的画素被翻转后,若画面的色调状态由稳定状态变为非稳定状态,则处理器暂停翻转画面中的画素。

[0026] 优选的,该处理器在该预定时间区间内,依据该液晶显示面板的该输入讯号,持续地取得该画面中每一个画素的三原色光参数,并产生该画面中所有画素的三原色光参数中,至少一个色光参数的平均值,且该至少一个色光参数为红色光参数、绿色光参数及蓝色光参数中至少之一。

[0027] 优选的,若该至少一个色光参数的该平均值在该预定时间区间内的变动量小于阈值,该处理器将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素翻转。

[0028] 优选的,该处理器在该预定时间区间内,依据该液晶显示面板的该输入讯号,持续

地取得该画面中每一个画素的三原色光参数,并依据该画面中所有画素的三原色光参数,产生对应于该画面中所有画素的三原色光参数的平均值。

[0029] 优选的,该记忆体所存的该多个参数包含该多个区域中的每一区域的形状、该多个区域中的每一区域的画素数量及/或该多个区域中的至少一区域的画素翻转的周期,且该处理器利用随机方式,周期性地将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素翻转。

[0030] 优选的,该处理器将该至少一区域中的每一区域内的所有或部分画素同时翻转。

[0031] 优选的,若该多个区域为点状区域,该处理器将该画面的该多个区域中之该至少一区域内的画素进行点翻转处理,及若该多个区域为线形区域,该处理器将该画面的该多个区域中的该至少一区域内的画素进行行翻转处理或列翻转处理。

[0032] 优选的,若该画面的该色调状态维持该稳定状态,该处理器将该画面的所有区域的画素进行帧翻转处理。

[0033] 优选的,该记忆体所存的该多个参数包含该预定时间区间,且该预定时间区间小于触发该液晶显示面板所显示的该画面产生残影现象的画面静止时间。

[0034] 与现有技术相对比,本发明一种防止画面残影的方法及显示系统,具有防止画面发生残影的功能。显示系统依据画面中所有画素的三原色增益的平均值的平均值变动量,以判断画面是否为静止。当画面为静止时,由于画面的色调状态会维持稳定状态,因此为了避免画素内的液晶分子发生弹性疲乏,显示系统会将画面的多个区域中的至少一个区域内的画素翻转。在画素被翻转后,画素的弹性即会回复。因此,翻转后的画素不会在短时间内发生弹性疲乏。由于显示系统可以避免液晶分子发生弹性疲乏,因此也可以避免显示画面发生不讨喜的残影现象。

附图说明

[0035] 图1为本发明显示系统的实施例的架构图。

[0036] 图2为图1的显示系统中,将液晶显示面板显示的畫面分为多个矩形区域的示意图。

[0037] 图3为图1的显示系统中,将液晶显示面板显示的畫面分为多个以行排序的线形区域的示意图。

[0038] 图4为图1的显示系统中,将液晶显示面板显示的畫面分为多个以列排序的线形区域的示意图。

[0039] 图5为图1的显示系统中,在画面的色调状态维持稳定状态时,其色调增益的平均值的平均值变动量的示意图。

[0040] 图6为图1的显示系统中,在画面的色调状态为非稳定状态时,其色调增益的平均值的平均值变动量的示意图。

[0041] 图7为图1的显示系统中,在画面的色调状态维持稳定状态后,执行画素翻转程序的第一种模式的示意图。

[0042] 图8为图1的显示系统中,在画面的色调状态维持稳定状态后,执行画素翻转程序的第二种模式的示意图。

[0043] 图9为图1的显示系统中执行防止画面残影方法的流程图。

具体实施方式

[0044] 为使对本发明的目的、构造、特征及其功能有进一步的了解,兹配合实施例详细说明如下。

[0045] 图1为本发明的显示系统100的实施例的架构图。显示系统100包含液晶显示面板10、处理器11以及记忆体12。液晶显示面板10用以显示画面,液晶显示面板10可包含许多液晶画素,每一个液晶画素具有光电效应 (Electro-Optic Effect) 和旋光特性 (Optical Rotation)。每一个液晶画素可经由外加电场使液晶分子的排列状态转换,因此造成其光学性质发生变化。处理器11耦接于液晶显示面板10,用以根据画面的色调状态,选择性地将画面的画素翻转。处理器11可为任何形式的处理器,例如显示器内部的晶片处理器 (Scaler)、外接的中央处理器、或是微处理器等等。处理器11可以撷取输入至液晶显示面板10内的影像讯号。换句话说,处理器11所撷取到的影像讯号可视为输入至液晶显示面板10内的“原始”画面讯号,因此即使液晶显示面板10 发生影像劣化、影像显示延迟、色调偏移等问题,处理器11所撷取的画面并不会受到影响。记忆体12耦接于处理器11,用以储存将画面的画素翻转所用的多个参数。例如,记忆体12可储存后文所述的将画面分割成多个区域的每一个区域的形状、每一区域的画素数量以及该多个区域中的至少一个区域的画素翻转周期等等。在显示系统100中,液晶显示面板10、处理器11以及记忆体12可整合在由壳体所包覆的显示器中。处理器11可在预定时间区间内,依据液晶显示面板10的输入讯号,取得画面的色调状态。输入讯号的定义可为任何形式的影像传输讯号,如Video Graphics Array (VGA) 讯号、High Definition Multimedia Interface (HDMI) 讯号、Display Port (DP) 讯号等等。若画面的色调状态维持稳定状态,处理器11可将画面的该多个区域中的至少一个区域内的画素翻转。处理器11将画素翻转的目的在于避免画素中的液晶分子的弹性疲乏。在画面中至少一个区域内的画素被翻转后,若画面的色调状态由稳定状态变为非稳定状态,则表示输入至液晶显示面板10的输入讯号的资料发生变化,液晶显示面板10开始显示动态画面。因此,处理器11可暂停翻转画面中的画素。显示系统100执行画素翻转程序以避免液晶分子发生弹性疲乏的细节将于后文详述。

[0046] 图2为显示系统100中,将液晶显示面板10显示的画面分为多个矩形区域 A1至AK的示意图。处理器11可虚拟地将液晶显示面板10显示的画面分为多个矩形区域A1至AK,其中K为正整数。每一个矩形区域的画素数量可为M,其中 M为正整数。并且,液晶显示面板10所支持的解析度越高,每一个矩形区域的画素数量也可增加。例如,液晶显示面板10所支持的解析度为N个画素。在液晶显示面板10支持全高清 (Full High Definition, FHD) 的解析度时,N为 1920×1080 。此时,每一个矩形区域的画素数量可设定为4个,意即 $M=4$ 。因此,液晶显示面板10显示的画面可被分割为 $(1920 \times 1080) / 4 = 518400$ 个区域,意即 $K=N/M=518400$ 。由于解析度为N的画面会被以M个画素为单位的区域进行分割,因此N会大于等于M,且N为M的倍数。然而,本发明的用以分割画面所用的多个矩形区域A1至AK的产生方式并不被上述所局限。举例而言,分割画面所用的多个矩形区域A1至AK可为不同尺寸的矩形区域。分割画面所用的多个矩形区域A1至AK也可以变更为线形区域、点状区域,甚至合并为一个全画面区域 ($K=1$)。任何合理的技术变更都属于本发明所揭露的范畴。然而,为了描述方便,后文仍以多个区域具有相同数目的画素 (M个画素) 进行说明。如图2所示,在处理器11将液晶显示面板10显示的画面分为多个矩形区域A1至AK后,处理器 11可利用随机的方式,周

期性地将画面的该多个矩形区域A1至AK中至少一个矩形区域内的画素翻转。举例而言,处理器11可产生一个随机的区域序列,如 A1、A3、AK-1、A2...的区域序列。接着,处理器11可依照随机的区域序列,周期性地将区域序列所指的每一个矩形区域内的所有或部分画素同时翻转。然而,处理器11也可利用非随机的方式,周期性地将画面的该多个矩形区域A1至AK中,至少一个矩形区域内的画素翻转。举例而言,处理器11可依照A1、A2、A3...的顺序,将每一个矩形区域内的所有或部分画素同时翻转。并且,处理器11也可同时将该多个矩形区域A1至AK中的每一个区域内的所有或部分画素同时翻转。处理器11也可仅针对特定数量的区域或是以随机方式对特定数量的所有或是部分画素同时翻转。并且,处理器11也可将液晶显示面板10执行全萤幕画素翻转。例如,每一个区域可仅包含一个画素 $M=1$,处理器可同时将所有区域(等同于将液晶显示面板10的所有画素)进行翻转。任何合理的画素翻转模式变换都属于本发明所揭露的范畴。当画素被翻转后,其液晶分子的弹性会回复,因此可以避免因弹性疲乏而发生画面残影的问题。

[0047] 图3为显示系统100中,将液晶显示面板10显示的画面分为多个以行排序的线形区域C1至CK的示意图。图4为显示系统100中,将液晶显示面板10显示的画面分为多个以列排序的线形区域R1至RK的示意图。如前文提及,分割画面所用的多个矩形区域A1至AK也可以变更为线形区域。因此,如图3所示,液晶显示面板10显示的画面可被分为多个以行排序的线形区域C1至CK。每一个线形区域的维度可为 $M \times 1$ 。因此,处理器11可由左至右的方向,将线形区域 C1至CK中的每一个线形区域的所有或部分画素同时翻转。处理器11也可以随机地将线形区域C1至CK中的每一个线形区域的所有或部分画素同时翻转。并且,如图4所示,液晶显示面板10显示的画面可被分为多个以列排序之线形区域R1至RK。每一个线形区域的维度可为 $1 \times M$ 。因此,处理器11可由上至下的方向,将线形区域R1至RK中的每一个线形区域的所有或部分画素同时翻转。处理器11也可以随机地将线形区域R1至RK中的每一个线形区域的所有或部分画素同时翻转。

[0048] 如前文提及,分割画面所用的多个区域可为线形区域、点状区域或矩形区域。画面也可仅被单一区域占满(全画面区域, $K=1$)。若该多个区域为点状区域,处理器11可将画面的该多个区域中的至少一个区域内的画素进行点翻转(Dot-inversion)处理。若该多个区域为线形区域,处理器11可将画面的该多个区域中的至少一个区域内的画素进行行翻转(Column Inversion)处理或列翻转(Row Inversion)处理。若画面仅被单一区域占满(全画面区域, $K=1$),则处理器11可将画面的所有的画素进行帧翻转处理(Frame Inversion)。无论处理器11执行哪一种画素翻转的模式,被翻转的画素的液晶分子的弹性会回复,因此可以避免因弹性疲乏而发生画面残影的问题。

[0049] 图5为显示系统100中,在画面的色调状态维持稳定状态时,其色调增益的平均值AVG1的平均值变动量 $\Delta 1$ 的示意图。X轴为时间轴,Y轴为增益轴。如前文提及,若画面的色调状态维持稳定状态,处理器11可将画面的该多个区域中的至少一个区域内的画素翻转。以下将详述如何判断画面的色调状态维持稳定。首先,处理器11可在预定时间区间T1内,依据液晶显示面板10的输入讯号,持续地取得画面中每一个画素的三原色光参数,并产生画面中所有画素的三原色光参数中至少一个色光参数的平均值AVG1。举例而言,液晶显示面板10支持全高清FHD的解析度时,总画素的数量为 1920×1080 。因此,液晶显示面板10的画素可表示为P1、P2...至P 1920×1080 。每一个画素都会有自己的三原色光参数。于此,三原色光

参数可定义为红色光参数、绿色光参数及蓝色光参数。而「参数」的定义可为增益量,也可视为每一个画素在色调座标(例如RGB 座标)上的操作点。因此,液晶显示面板10的画素之三原色光参数可以表示为 $P_1(R_1, B_1, G_1)$ 、 $P_2(R_2, B_2, G_2)$ 、 $P_3(R_3, B_3, G_3)$ 、 $P_4(R_4, B_4, G_4)$ 、 $P_4(R_5, B_5, G_5) \cdots$ 至 $P_{1920 \times 1080}(R_{1920 \times 1080}, B_{1920 \times 1080}, G_{1920 \times 1080})$ 。接着,处理器11可产生画面中所有画素的三原色光参数中至少一个色光参数的平均值AVG1,例如产生红色光参数的平均值 $\left(\frac{1}{1920 \times 1080}\right) \times \left(\sum_{n=1}^{1920 \times 1080} R_n\right)$ 、绿色光参数的平均值 $\left(\frac{1}{1920 \times 1080}\right) \times \left(\sum_{n=1}^{1920 \times 1080} G_n\right)$ 、蓝色光参数的平均值 $\left(\frac{1}{1920 \times 1080}\right) \times \left(\sum_{n=1}^{1920 \times 1080} B_n\right)$ 、红色与绿色光参数的平均值 $\left(\frac{1}{1920 \times 1080}\right) \times \left(\sum_{n=1}^{1920 \times 1080} \frac{R_n + G_n}{2}\right)$ 、绿色与蓝色光参数的平均值 $\left(\frac{1}{1920 \times 1080}\right) \times \left(\sum_{n=1}^{1920 \times 1080} \frac{G_n + B_n}{2}\right)$ 、红色与蓝色光参数的平均值 $\left(\frac{1}{1920 \times 1080}\right) \times \left(\sum_{n=1}^{1920 \times 1080} \frac{R_n + B_n}{2}\right)$ 或是所有三原色光参数的平均值 $\left(\frac{1}{1920 \times 1080}\right) \times \left(\sum_{n=1}^{1920 \times 1080} \frac{R_n + G_n + B_n}{3}\right)$ 。

应当理解的是,使用者可以依据输入讯号的画面内容,选择性地调整平均值的计算方式,以降低运算复杂度。例如,若输入讯号的画面内容仅对应蓝天白云,则使用者可以将平均值AVG1指定为用蓝色光参数的平均值的计算方式以降低复杂度。然而,在一般的情况中,为了避免处理器11忽略掉某些色光参数而做出错误的判断,色调增益的平均值AVG1可选用所有三原色光参数的平均值,意即:

$$[0050] \quad AVG1 = \left(\frac{1}{1920 \times 1080}\right) \times \left(\sum_{n=1}^{1920 \times 1080} \frac{R_n + G_n + B_n}{3}\right)$$

[0051] 更一般性地说,当液晶显示面板10支持总画素为N的解析度时,色调增益的平均值AVG1可为:

$$[0052] \quad AVG1 = \left(\frac{1}{N}\right) \times \left(\sum_{n=1}^N \frac{R_n + G_n + B_n}{3}\right)$$

[0053] 处理器11可在预定时间区间T1内,持续地计算色调增益的平均值AVG1 的变化。应当理解的是,由于电磁波干扰、热杂讯、电压波动等因素,液晶显示面板10的输入讯号还是会产生些微的变化。换句话说,即使在画面被设定为静止状态时,色调增益的平均值AVG1也会稍微波动。因此,在处理器11于预定时间区间T1内,持续地计算色调增益的平均值AVG1的变化后,可以产生色调增益的平均值AVG1对应的平均值变动量 $\Delta 1$ 。若平均值变动量 $\Delta 1$ 在预定时间区间T1内小于门槛值(例如小于5%~10%的最大平均增益),表示画面为静止,画素为稳定状态。处理器11会将画面的该多个区域中的至少一个区域内的画素(部分或全部)翻转。在图5中,预定时间区间T1以及触发残影现象的画面静止时间T2可储存于记忆体12中,且预定时间区间T1小于触发残影现象的画面静止时间T2,原因说明如下。由于液晶分子在经过长时间的闲置后,会发生弹性疲乏的现象。发生弹性疲乏所需的时间称为触发残影现象的画面静止时间T2,例如30分钟。显示系统100为了要避免残影现象的发生,因此不能将液晶分子闲置太久而弹性疲乏。因此,预定时间区间T1必须要小于触发残影现象的画面静止时间T2。当处理器11在预定时间区间T1内判断画面静止,趁着液晶分子尚未弹性疲乏,处理器11必须将画面的该多个区域中的至少一个区域内的画素(部分或全部)翻转,以使

液晶分子回复弹性。如此,可以保持液晶分子的弹性而避免残影现象的产生。

[0054] 图6为显示系统100中,在画面的色调状态为非稳定状态时,其色调增益的平均值AVG2的平均值变动量的示意图。如前述提及,色调增益的平均值AVG2 可为所有画素的三原色光参数中至少一个色光参数的平均值。在处理器11于预定时间区间T1内,持续地计算色调增益的平均值AVG2的变化后,可以产生色调增益的平均值AVG2对应的平均值变动量 $\Delta 2$ 。若平均值变动量 $\Delta 2$ 在预定时间区间T1内大于阈值(例如大于5%~10%的最大平均增益),表示画面为动态,画素为非稳定状态。因此,在图6中,即使液晶显示面板10所显示的画面经过了“触发残影现象的画面静止时间T2”,画面也不会发生残影现象。原因为画素于预定时间区间T1内为非稳定状态,因此画素内的液晶分子不会在短时间内发生弹性疲乏。在图6中,由于画素不会在短时间内发生弹性疲乏,因此处理器11无须将画面的该多个区域中之至少一个区域内的画素(部分或全部)翻转。处理器11会持续监控画面的色调状态,以保证画素不会发生弹性疲乏而避免残影现象。

[0055] 图7为显示系统100中,在画面的色调状态维持稳定状态后,执行画素翻转程序的第一种模式的示意图。如前述提及平均值变动量 $\Delta 3$ 在预定时间区间 T1内小于阈值时,表示画面为静止,画素为稳定状态。处理器11会将画面的该多个区域中的至少一个区域内的画素(部分或全部)翻转。举例而言,处理器 11可用前述提及的随机或非随机的方式,将至少一个区域内的画素翻转。处理器11将画素翻转所用的周期可为P,P可为数毫秒至数秒。处理器11在翻转画素时,也会继续地计算色调增益的平均值AVG3以及对应的平均值变动量 $\Delta 3$ 。若色调增益的平均值AVG3的平均值变动量 $\Delta 3$ 一直比阈值小,表示画面仍保持静止。处理器11可再执行一次周期为P的画素翻转程序。并且,当画面一直保持静止时,两次画素翻转程序的间隔可为使用者自订。然而,两次画素翻转程序的间隔要小于触发残影现象的画面静止时间T2的长度,以避免画素内的液晶分子因闲置过久而发生弹性疲乏的现象。

[0056] 图8为显示系统100中,在画面的色调状态维持稳定状态后,执行画素翻转程序的第二种模式的示意图。如前述提及,平均值变动量 $\Delta 4$ 在预定时间区间T1内小于阈值时,表示画面为静止,画素为稳定状态。处理器11会将画面的该多个区域中的至少一个区域内的画素(部分或全部)翻转。举例而言,处理器11可用前述提及的随机或非随机的方式,将至少一个区域内的画素翻转。处理器11将画素翻转所用的周期可为P,P可为数毫秒至数秒。处理器11在翻转画素时,也会继续地计算色调增益的平均值AVG4以及对应的平均值变动量 $\Delta 4$ 。在图8中,色调增益的平均值AVG4的平均值变动量 $\Delta 4$ 在执行周期为P 的画素翻转程序后,增加到平均值变动量 $\Delta 5$ 。若平均值变动量 $\Delta 5$ 大于阈值,表示画面已变为动态,画素已变为非稳定状态。因此,画素内的液晶分子不会在短时间内发生弹性疲乏。在图8中,在处理器11执行周期为P的画素翻转程序将画面中至少一个区域内的画素翻转后,若画面的色调状态由稳定状态变为非稳定状态(平均值变动量 $\Delta 5$ 大于阈值),则处理器11可暂停翻转画面中的画素。

[0057] 图9为显示系统100中,执行防止画面残影方法的流程图。防止画面残影方法的流程包含步骤S901至步骤S904。任何合理的技术变更都属于本发明所揭露的范畴。步骤S901至步骤S904描述于下。

[0058] 步骤S901:设定画素翻转所用的多个参数;

[0059] 步骤S902:在预定时间区间T1内,依据液晶显示面板10的输入讯号,取得画面的色

调状态；

[0060] 步骤S903:依据阈值,判断画面的色调状态是否稳定;若否,返回步骤 S902以继续监控画面的色调状态;若是,执行步骤S904;

[0061] 步骤S904:将画面的多个区域中的至少一个区域内的画素翻转,并返回步骤S902以继续监控画面的色调状态。

[0062] 在步骤S901中,设定画素翻转所用的多个参数可包含设定该多个区域中之每一个区域的形状、画素数量、画素翻转的周期以及画素翻转模式等等。然而,步骤S901可为使用者以手动设定的参数,也可为系统预定的固定参数,也可为根据液晶显示面板10的解析度,透过查询表而产生的参数。并且,步骤S902 至步骤S904的细节已于前文在显示系统100中详述,故于此将不再赘述。显示系统100利用步骤S901至步骤S904,可以避免画面因长时间静止而导致画素内的液晶分子发生弹性疲乏,进而避免画面发生残影的现象。

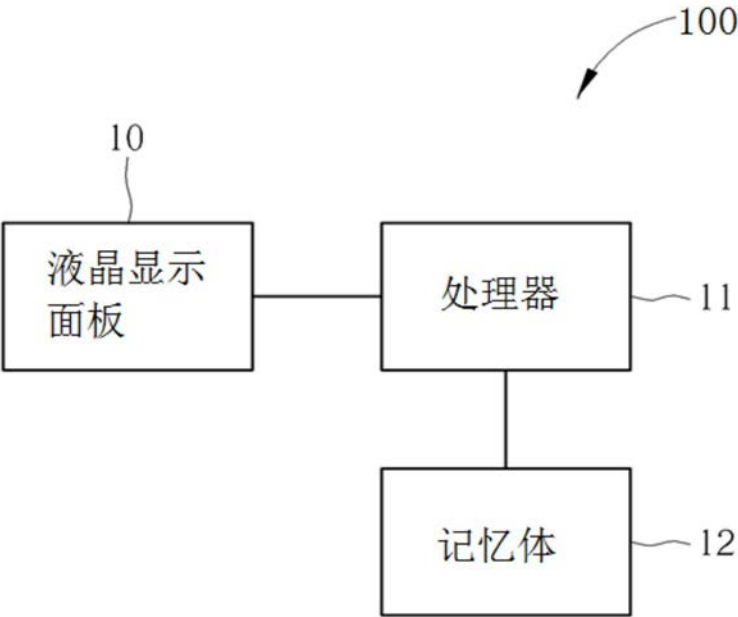


图1

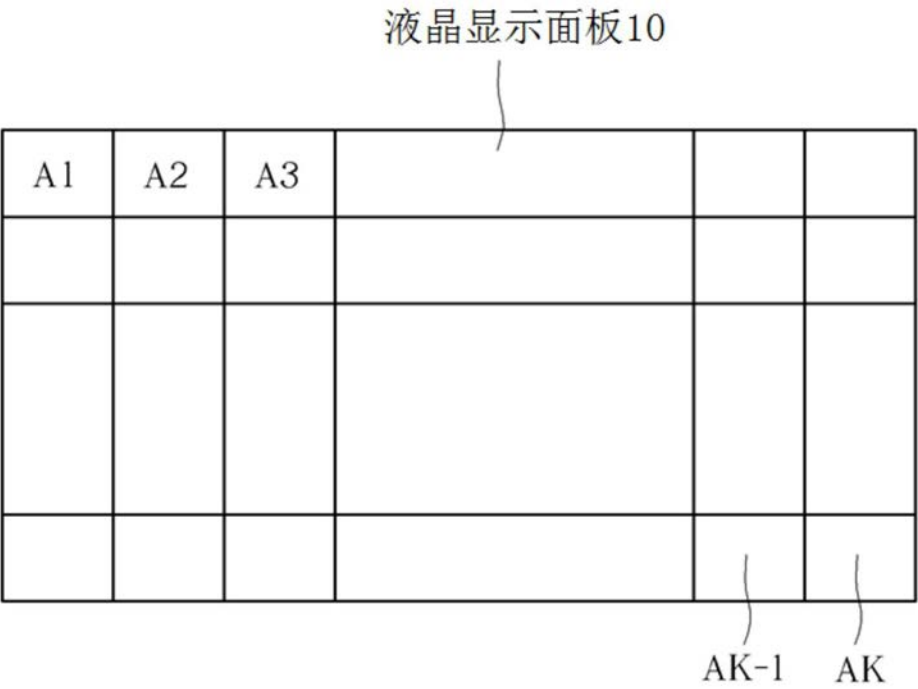


图2

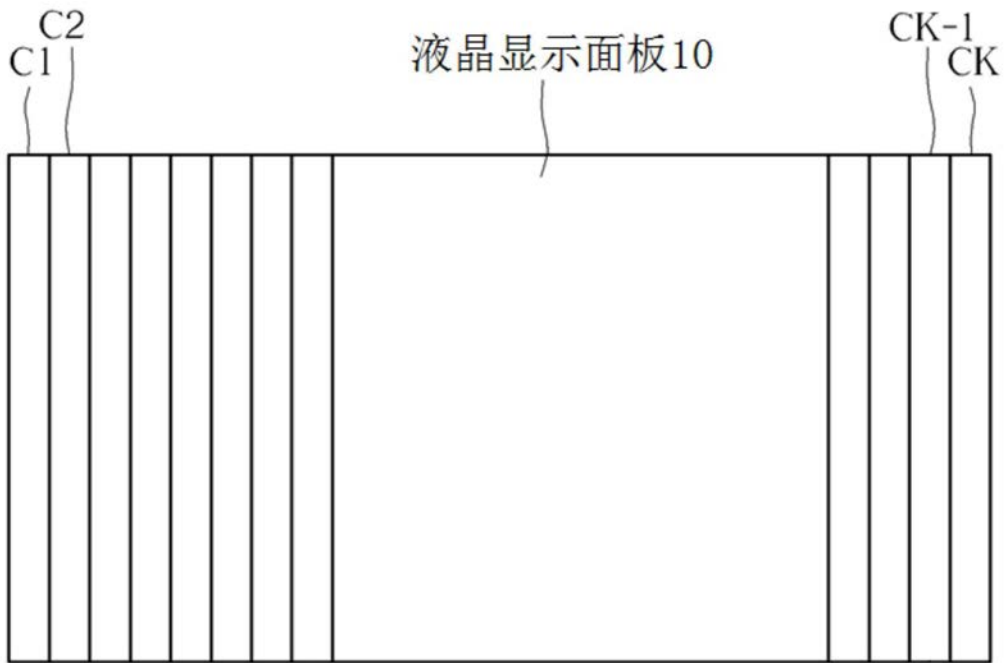


图3

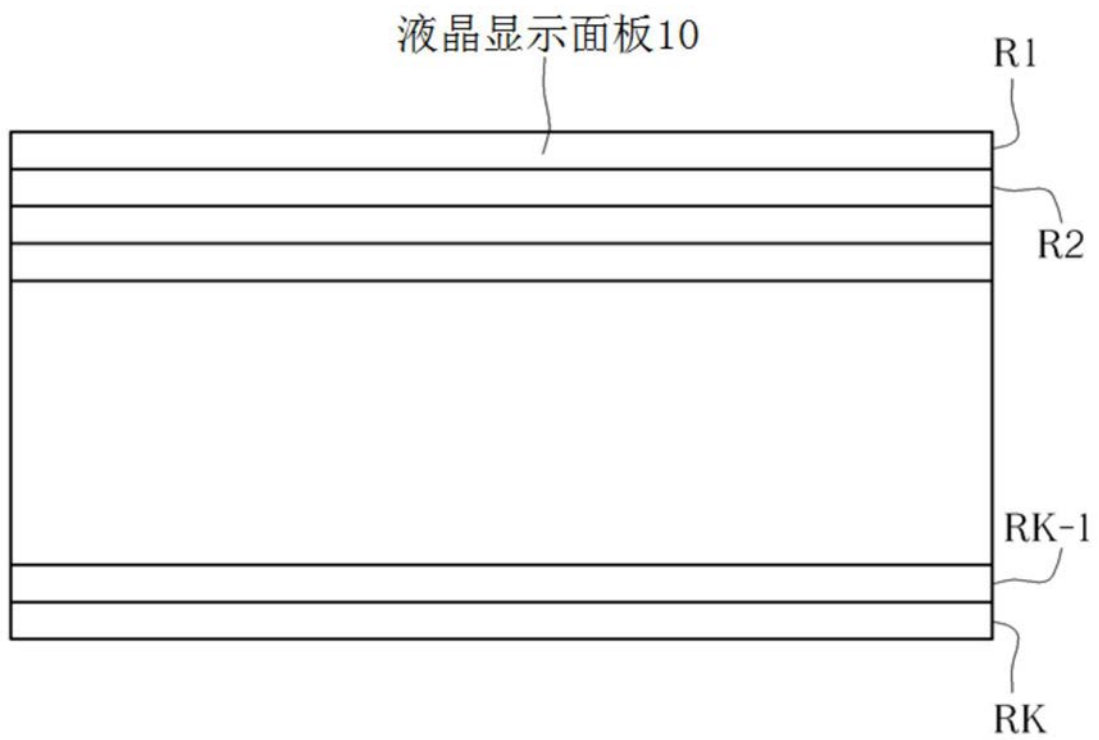


图4

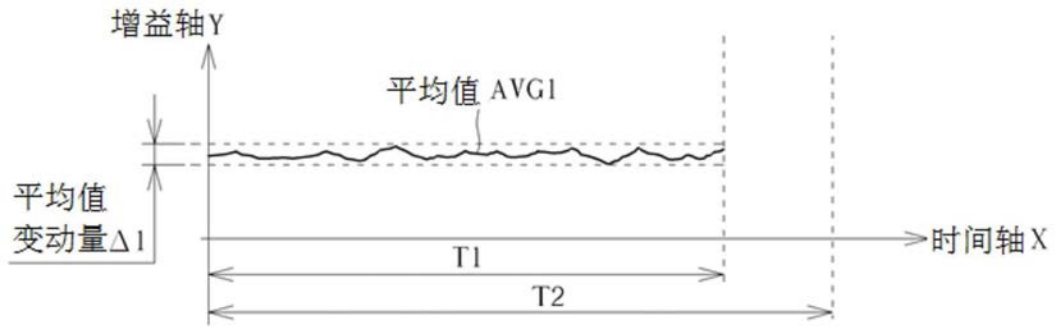


图5

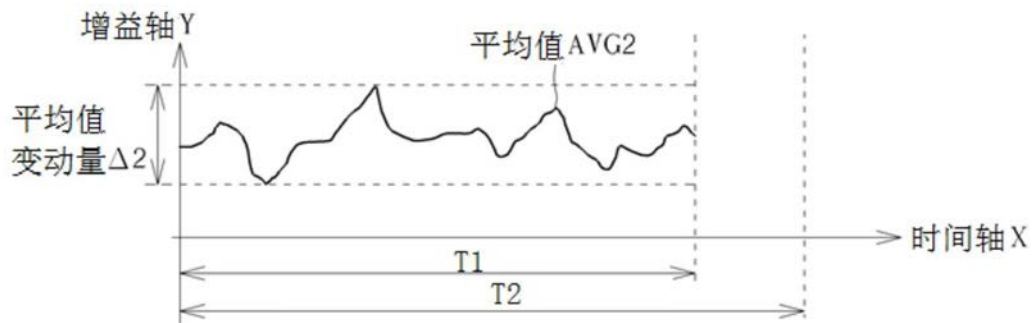


图6

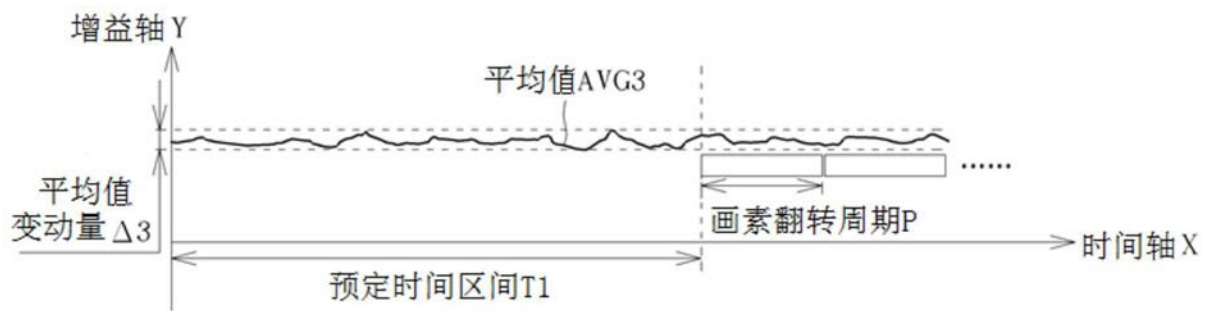


图7

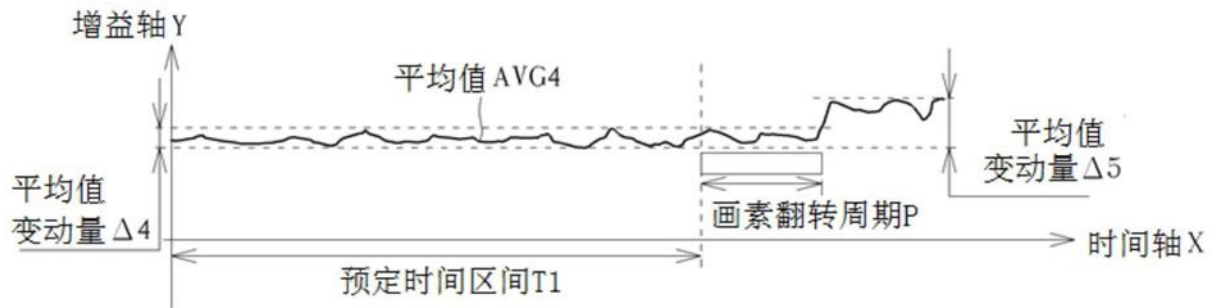


图8

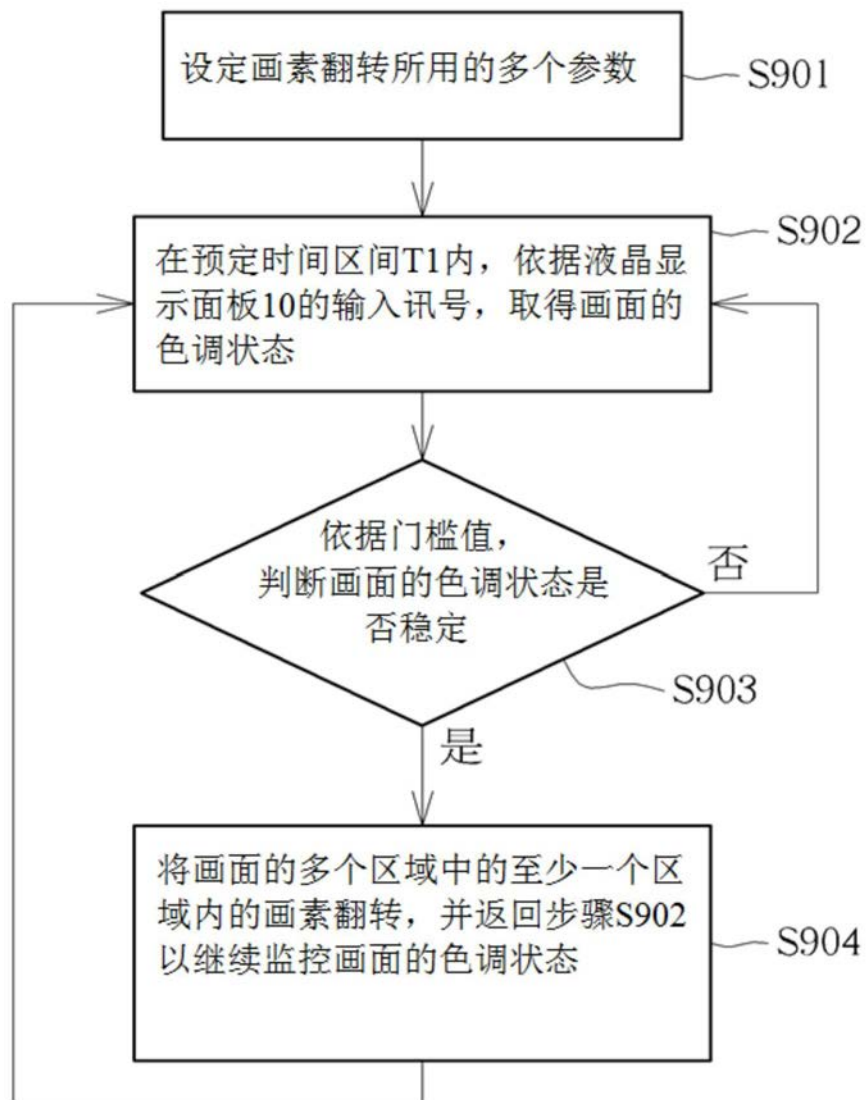


图9