



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109937444 A

(43)申请公布日 2019.06.25

(21)申请号 201780069919.8

(22)申请日 2017.10.10

(30)优先权数据

2016-222733 2016.11.15 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.05.14

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/036599 2017.10.10

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/092465 JA 2018.05.24

(71)申请人 夏普株式会社

地址 日本国大阪府堺市堺区匠町1番地

(72)发明人 盐见诚

(74)专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 44334

代理人 汪飞亚 习冬梅

(51)Int.Cl.

G09G 3/36(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

G06T 5/00(2006.01)

G09G 3/20(2006.01)

H04N 1/407(2006.01)

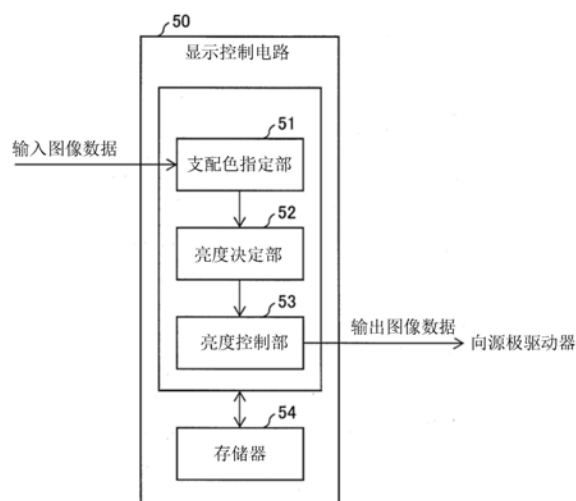
权利要求书2页 说明书16页 附图5页

(54)发明名称

显示装置

(57)摘要

本发明能够抑制显示的图像的色彩变化。液晶显示装置(1)将含有多个图素并具有第一动态范围的原图像以比所述第一动态范围狭窄的第二动态范围显示。液晶显示装置使具有比规定的亮度大的亮度的支配色的亮度降低至所述规定的亮度以下,并且包括使所述非支配色的亮度降低的显示控制电路(50)。



1. 一种显示装置, 其将含有多个图素并具有第一动态范围的原图像以比所述第一动态范围狭窄的第二动态范围进行显示, 其特征在于,

所述多个图素的各个由多个颜色或者其组合显示,

显示所述原图像的图像数据具有对应于每所述多个图素的所述多个颜色的多个色调值,

所述多个颜色中, 将对应于在所述图素所具有的色调值中的最大的色调值设为支配色, 将所述支配色以外的颜色设为非支配色,

使具有比规定的亮度大的亮度的支配色的亮度降低至所述规定的亮度以下, 并且包括使所述非支配色的亮度降低的显示控制部。

2. 根据权利要求1所述的显示装置, 其特征在于,

所述显示控制部以基于使所述支配色的亮度降低的第一样式决定的第二样式, 使所述非支配色的亮度降低。

3. 根据权利要求1或2所述的显示装置, 其特征在于,

所述原图像的显示模式能够切换至多个显示模式的任一者,

所述显示控制部以对应于所述显示模式而决定的样式使所述支配色的亮度降低。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的显示装置, 其特征在于,

所述显示控制部以基于附属在所述原图像的元数据而决定的样式, 使所述支配色的亮度降低。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的显示装置, 其特征在于,

所述显示控制部以基于解析所述原图像的亮度信息的结果而决定的样式, 使所述支配色的亮度降低。

6. 根据权利要求5所述的显示装置, 其特征在于,

利用通过统计处理构成作为原图像的影像的多个框架的色调值而得到的值来决定所述样式。

7. 如权利要求1至6中任一项所述的显示装置, 其特征在于,

所述显示控制部在具有所述图素的色调值中的上位的两个色调值的差在规定的范围内的情况下, 指定对应所述上位的两个色调值的两个颜色作为支配色。

8. 如权利要求1至6中任一项所述的显示装置, 其特征在于,

所述显示控制部在具有所述图素的色调值中第二大的色调值比特定的色调值更大的情况下, 指定对应上位的两个色调值的两个颜色作为支配色。

9. 根据权利要求2所述的显示装置, 其特征在于,

所述显示控制部将对应于所述非支配色中, 在所述图素所具有的色调值中最小的色调值以外的色调值的颜色设为中间色,

以基于所述第一样式以及所述第二样式而决定的第三样式使所述中间色的亮度降低。

10. 如权利要求1至9中任一项所述的显示装置, 其特征在于,

所述显示控制部基于在多个色相预先分割的色相环, 指定所述支配色以及所述非支配色。

11. 如权利要求1至10中任一项所述的显示装置, 其特征在于,

在所述原图像为YUV形式的情况下,

所述显示控制部对包含使用共通的色差信号的多个所述图素的图素群指定所述支配色。

显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示图像的显示装置。

背景技术

[0002] 近年,追求再现更良好的质感或者再现临场感而已采用HDR (High Dynamic Range) 的电视机播放的规格化正在进行。由杜比 (Dolby) 等提倡的PQ方式的HDR (ST2084)、或者由NHK等提倡的HLG方式的HDR BT.1886等有影响力。以即使在任一方式也远超过以往的电视机规格的HDR的表现为特征。

[0003] 另外,在专利文献1中,公开了将曝光各个相异的多个图像的数据合成,通过强调在其合成图像的亮度成分,而生成HDR图像的技术。

先前技术文献

专利文献

[0004] 专利文献1:日本公开专利公报“特开第2012-044639号公报(2012年3月1日公开)”。

发明概要

本发明所要解决的技术问题

[0005] 在显示HDR图像的显示装置中,当超过显示能力的上限、或者显示包含接近上限的亮度的中间色时,通过构成图素 (Picture element) 的多个图元 (Pixel) 中的一部分的图元的亮度降低,而存在有所述图素的色彩变化等问题。为了说明此问题,将要求用以忠实的显示HDR图像的图元的亮度称为理想亮度,与图元的实际的亮度进行区别。

[0006] 例如,一个图素由红图元、绿图元以及蓝图元构成,当显示某HDR图像时,在某图素理想亮度最大的图元为绿图元,且所述绿图元的理想亮度超过显示能力的上限。

[0007] 在这个情况下,前述绿图元以显示能力的范围内的亮度发光,所述绿图元的亮度比理想亮度小。此时,在构成所述图素的红图元以及蓝图元的理想亮度在显示能力的范围内时的情况下,红图元以及蓝图元以理想亮度发光。因此,由于作为前述图素表现的颜色的成分的R(红)、G(绿)、B(蓝)中,G降低,因此所述图素的色彩产生变化。

[0008] 为了避免如此的问题发生,设想以显示装置的最大亮度配合HDR规格的最大亮度的方式,将全部的色调亮度压缩显示的方法。但是,在此方法中,代替可显示HDR图像的最大亮度,将HDR的低亮度区域的显示以低色调侧的狭窄范围的色调进行,使未到达HDR特有的亮度的大部分的显示区域曝光不足。因此,在此方法中,难以显示适当的画面。

[0009] 本发明的一方式的目的在于,当显示HDR图像时,抑制显示的图像的色彩变化。

解决问题的手段

[0010] 为了解决上述的课题,本发明的一方式的显示装置将含有多个图素并具有第一动态范围的原图像以比所述第一动态范围狭窄的第二动态范围显示,所述多个图素的各个由多个颜色或者其组合显示,显示所述原图像的图像数据具有对应每所述多个图素的所述多

个颜色的多个色调值,所述多个颜色中,将对应在所述图素具有的色调值的最大的色调值设为支配色,将所述支配色以外的颜色设为非支配色,使具有比规定的亮度大的亮度的支配色的亮度降低至所述规定的亮度以下,并且所述显示装置包括使所述非支配色的亮度降低的显示控制部。

发明效果

[0011] 根据本发明的一方式,能够在显示HDR图像时,抑制显示的图像的色彩变化。

附图说明

[0012] 图1是表示实施方式1的液晶显示装置的主要的构成的框图。

图2是表示所述液晶显示装置包括的显示控制电路的构成的功能框图。

图3是表示在所述显示控制电路使用的色调曲线的例子的图。

图4是表示在所述显示控制电路使用的色调曲线的其他例子的图。

图5是表示所述液晶显示装置中处理流程的例子的流程图。

具体实施方式

[0013] [实施方式1]

对本发明的一实施方式进行详细的说明。设想本发明的一实施方式的液晶显示装置(显示装置)1已接收作为原图像的HDR图像的情况。在此情况下,液晶显示装置1在含有所述HDR图像的图素的亮度超过在液晶显示装置1可实现的亮度的情况下,使所述图素的亮度以液晶显示装置1可实现的范围内的亮度降低后显示所述图素。换言之,将液晶显示装置1已接收的HDR图像的动态范围(第一动态范围)变更为液晶显示装置1可显示的范围(第二动态范围)后,显示所述HDR图像。另外,也有将在上述液晶显示装置1可实现的亮度称为液晶显示装置1的显示性能界限的情形。

[0014] (液晶显示装置的构成)

图1是表示液晶显示装置1的主要的构成的框图。如图1所示,液晶显示装置1包括液晶面板10、驱动液晶面板10的栅极驱动器20以及源极驱动器30、在液晶面板10照射光的背光40、显示控制电路(显示控制部)50。显示控制电路50通过栅极驱动器20、源极驱动器30以及背光40控制,进行液晶显示装置1的显示控制。

[0015] 在液晶显示装置1,构成显示物件的图像(显示物件图像)的多个图素的各个通过多个颜色或其组合显示。在液晶面板10,多个图元11例如矩阵状的排列,各图元11由多个子图元构成。作为子图元,包含红图元(red pixel)Rp、绿图元(green pixel)Gp以及蓝图元(blue pixel)Bp。另外,R、G、B以外的子图元(例如,黄色或者白图元)也可以被包含在液晶面板10。又,从色彩平衡的调整的观点,也可以在各图元11包含多个R、G、B的子图元中的任一者。例如,在任意的图元11,作为子图元,也可以包含各一个红图元Rp、蓝图元Bp、两个绿图元(即,R、G1、G2、B)。

[0016] 作为适用本发明的一方式的物件的显示装置,不限定为液晶显示装置,也可以为有机EL(ElectroLuminescence)显示装置、投射装置、或者电浆显示装置等、其他种类的显示装置。

[0017] (显示对象的HDR图像)

液晶显示装置1显示的图像是在液晶显示装置1具有超过可实现的动态范围的动态范围的HDR图像为前提下进行以下的说明。所述HDR图像由多个图素(Picture element)构成。在显示HDR图像的图像数据(称作输入图像数据),各图素通过对应作为色彩成分的光的三原色(R、G、B)的三个色调值的组合而表达。

[0018] 换言之,输入图像数据具有对应于每多个图素的多个颜色的多个色调值。具体而言,在输入图像数据,每图素包含规定红色的色调的红色调值、规定绿色的色调的绿色调值、以及规定蓝色的色调的蓝色调值。又,在本实施方式中,各色调值的任一者由12比特数据表示。

[0019] 所述HDR图像可以是静止图,也可以是动图。构成HDR图像的图素与液晶面板10的图元11不限定为一对一地对应,一个图素也可以通过多个图元11显示。

[0020] (支配色、以及非支配色的定义)

R、G、B中,在具有关注的图素的色调值中,将对应最大的色调值的颜色设为支配色,将支配色以外的颜色称作非支配色。任意颜色为支配色由每图素决定。

[0021] 在构成图元11的三种类的子图元中,将对应支配色的子图元称作第一子图元,将对应非支配色的子图元称作第二子图元。

[0022] (显示控制电路50的细节)

图2是表示显示控制电路50的构成的功能框图。显示控制电路50包括支配色指定部51、亮度决定部52、亮度控制部53以及存储器54。

[0023] (支配色指定部51)

支配色指定部51通过解析显示HDR图像的输入图像数据指定所述HDR图像的各图素中的支配色。

[0024] 支配色指定部51,具体而言,每HDR图元的图素,将具有所述图素的三个色调值互相比,指定将对应作为最大的色调值的最大色调值的颜色作为支配色,并且指定支配色以外的颜色作为非支配色。

[0025] 又,支配色指定部51在具有图素的三个色调值相同的情况下(灰或者白的图素的情况),指定全部的颜色作为支配色。

[0026] 又,支配色指定部51在具有图素的三个色调值中两个色调值大致相同,且此两个色调值比剩下的一个色调值更大的情况下,也可以指定对应所述两个色调值的两颜色作为支配色。即,支配色指定部51在上位的两个色调值的差在已定的范围内的情况下,也可以将对应于上位的两个色调值的颜色作为支配色而指定。

[0027] 又,支配色指定部51判定第二大的色调值是否比指定的色调值大,在第二大的色调值比指定的色调值大的情况下,也可以指定将最大色调值以及第二大的色调值分别对应的两颜色作为支配色。作为上述指定的色调值,考虑HDR的亮度的同时,后述的第一以及第二色调曲线的显示亮度的隔离选择容易醒目的色调值即可。作为上述指定的色调值,在显示对象图像以12比特数据构成的情况下,例如可以是2048色调或者3072色调。

[0028] 又,支配色指定部51也可以指定将对应最大色调值的颜色作为支配色,指定将对应第二大的色调值的颜色作为中间色,指定将对应最小色调值的颜色作为非支配色。在已指定的中间色,也可以包含对应于最大色调值以及最小色调值以外的色调值的颜色。换言之,中间色指的是非支配色中对应于最小色调值以外的色调值的颜色。

[0029] 另外,液晶显示装置1在已接收的输入图像数据不是RGB形式的数据的情况下(例如,YUV形式的情况),支配色指定部51在将输入图像数据的数据形式变换成RGB形式后,指定支配色。

[0030] 在此,在YUV形式的情况下,在一般的液晶显示装置中,采用4:2:2或者4:2:0形式。这是因为人的视觉比起亮度的变化,对颜色的变化感觉迟钝。因此,在YUV形式中,使用共通的色差信号的 2×2 的各图素分别以类似的颜色表现作为前提。

[0031] 若着眼于此点,在YUV形式的情况下,支配色指定部51指定支配色的对象的一图素群也可以由作为使用共通的色差信号的多个上述图素的最小图素(例如 2×2 的最小图素)构成。一般而言,所述多个最小图素为相邻的最小图素的集合。支配色指定部51也可以将所述多个最小图素视为一图素群,指定支配色以及非支配色。换言之,支配色指定部51对包含使用共通的色差信号的多个上述图素的图素群,也至少可以指定支配色。但是,虽然支配色以及非支配色的指定以上述图素群的单位进行(即支配色以及非支配色在多个最小图素之间为共通),在后述的亮度决定部52中,就具有最小图素的三种类的色调值,分别适用对应所述色调值的颜色的第一或者第二色调曲线。

[0032] 另外,如此的多个图素的汇总除了一般的RGB形式之外,也能够适用于具有多原色图素的HDR图像。又,在将支配色以及非支配色通过多个色相表现的情况下(例如:基于下述的变形例所示的24色相环的表现)也能够适用。

[0033] (亮度决定部52)

亮度决定部52通过适用对于支配色的第一色调曲线(第一样式),适用对于非支配色的第二色调曲线(第二样式),决定构成对应HDR图像的各图素的图元11的子图元(红图元Rp、绿图元Gp以及蓝图元Bp)的输出值(显示画面中的亮度(显示亮度))。换言之,亮度决定部52通过使用第一以及第二色调曲线,设定显示对象图像的色调值与对应各色调值的显示亮度(子图元中的光透过率)的关系。

[0034] 例如,在G为支配色的情况下,亮度决定部52适用对于作为第一子图元的绿图元Gp的输入值(色调值)的第一色调曲线,适用对于作为第二子图元的红图元Rp以及蓝图元Bp的输入值(色调值)的第二色调曲线。

[0035] 第一色调曲线为用以使具有比在HDR图像中规定的亮度(以下,称作上限亮度)大的亮度的支配色的亮度降低至上限亮度以下的色调曲线。第二色调曲线为用以使非支配色的亮度降低的色调曲线。通过适用对于非支配色的第二色调曲线,能够防止伴随着支配色的亮度降低的图素的色彩的变化。

[0036] 在此,将要求为了忠实地显示HDR图像的子图元的亮度称作理想亮度,将子图元的实际的亮度称作显示亮度。上述的第一色调曲线若以另一种方式表达,在HDR图像显示的理想亮度比基于液晶显示装置1的显示性能界限而定义的上限亮度更大的情况下,为用以将所述理想亮度以液晶显示装置1的显示能力的范围内的妥当的亮度补正(使亮度降低)的色调曲线。所述上限亮度为在液晶显示装置1可实现的亮度的上限、或者比考虑所述上限而设定的所述上限更小的亮度。

[0037] 在本说明书称作各颜色的亮度的情况下,指的是相当于其亮度的各颜色输出。即使在各颜色的色调值相同的情况下,绿的亮度最大,蓝的亮度最小。若白显示的亮度为1000nit,其中绿为700nit,红为200nit,蓝为100nit。各色的亮度的上限值为每颜色不同,

各颜色的亮度的上限称作各颜色的颜色输出上限。以下,在表达各颜色的亮度的情况下,并非显示所述颜色的实际的亮度,而是表达作为所述颜色包含作为的白的亮度的所述颜色的亮度。例如,已表达当绿的显示亮度为1000nit时的情况下,实际的亮度为700nit程度。

[0038] 关于R、G、B的色调值为相同值的无彩色(灰或者白)的图素,由于不需要考虑色彩的变化,亮度决定部52对所述图素的颜色成分仅适用第一色调曲线。

[0039] 亮度决定部52对应液晶显示装置1的显示模式(照相模式、剧院模式等),也可以将使用的第一色调曲线以及第二色调曲线变更。显示模式通过液晶显示装置1的使用者可变更,用户对应自己的喜好能够调整图像的亮度。

[0040] 又,在支配色指定部51指定了支配色、中间色以及非支配色的情况下,在中间色也可以适用第三色调曲线(第三样式)。第三色调曲线是基于第一以及第二色调曲线而决定。第三色调曲线,例如,设为将与对应图素中的支配色、中间色以及非支配色的各色调值的分配比率相应的第一以及第二色调曲线组合即可。又,第三色调曲线也可以为第一以及第二色调曲线的中间的色调曲线。

[0041] 亮度控制部53以各子图元成为亮度决定部52决定的亮度的方式控制各子图元的光透过率。

[0042] 存储器54为将第一以及第二色调曲线、LUT(Look Up Table)以及各种的设定存储的不挥发性的记忆装置。

[0043] 又,在显示控制电路50,基于使用者设定将第一、第二或者第三色调曲线变形的运算部与存储其结果(通过运算部变形的变形后的第一、第二或者第三色调曲线)的挥发性的记忆装置也可以与存储器54相邻配置。又,上述运算部基于第一以及第二色调曲线所示的显示亮度的比,也可以将作为扮演第一以及第二色调曲线的中间的角色角色的第三色调曲率进行设定以及变形。

[0044] (色调曲率的具体例子)

参照图3,对第一色调曲线以及第二色调曲线的具体例子进行说明。图3是表示在显示控制电路50使用的色调曲线的例子的图。另外,在图3中,虽然作为HDR规格的色调曲线,使用PQ方式的HDR(ST2084),但使用HLG方式的HDR BT.1886即可。对后述的图4也相同。

[0045] 又,在这些的图(尤其是图4)中,以容易理解第一以及第二色调曲线配合液晶显示装置1的显示性能界限而变形的方式,以通过规定的色调看得到显著弯折的方式示出。但是,在不损伤如后述的第一以及第二色调曲线的功能的范围内优选为平滑的曲线。

[0046] (第一色调曲线的具体例子)

第一色调曲线由于使具有比上限亮度大的亮度的支配色的亮度降低至上限亮度以下,对至少其高亮度侧,设为伴随着显示色调的增加而显示亮度连续地增加的曲线。在第一色调曲线的低亮度侧,与现有的色调曲线(例如HDR规格的色调曲线)为相同或类似的色调曲线即可。

[0047] 又,高亮度侧的色调曲线与低亮度侧的色调曲线优选为平滑地连接。在不平滑的情况下,根据其程度,可能显示视觉上不自然的图像。

[0048] 为了实现满足如此条件的第一色调曲线,例如,第一色调曲线通过在HDR规格的色调曲线乘以余弦曲线而制作。

[0049] 余弦曲线为在 $0 \leq \theta < \pi/2$ (θ 为相位)的范围,1以下且比0大的值。在将纵轴设为亮

度(相对值)、将横轴设为色调的情况下,余弦曲线为低色调侧中亮度接近1的值,并且具有如随着成为在高亮度侧亮度极度接近0的值的形状。此形状在余弦曲线已适用亮度-色调特性(例如:HDR规格的色调曲线)的情况下,虽然在低色调侧使所述特性的亮度几乎不变化,但指的是在高色调侧使所述特性的亮度显著变化。

[0050] 因此,通过将余弦曲线乘以HDR规格的色调曲线,能够产生如低色调侧的亮度成为与HDR规格的色调曲线相同或者接近的值,且与高色调侧的亮度与HDR规格的色调曲线所示的亮度进行比较显著地变小的色调曲线。换言之,所述产生方法适用使HDR图像的高色调侧的亮度降低的第一色调曲线的产生方法。

[0051] 又,余弦曲线的形状能够通过调整 θ 的值、以及/或者将余弦曲线累乘而变更。因此,通过适当调整已将 θ 的值或者累乘的值的余弦曲线乘以HDR规格的色调曲线,能够制作与HDR规格的色调曲线比较的高亮度侧为上限亮度以下,且低亮度侧为与HDR规格的色调曲线相同或者类似的第一色调曲线。

[0052] 在图3的例子中,作为第一色调曲线,将相位为 $0 \leq \theta < (\text{色调}/4095) \times 0.46 \times \pi$ 的余弦曲线的值(亮度值)乘以1.1的余弦曲线显示为已乘以HDR规格的色调曲线(图中的“PQ(理想)”)。

[0053] 在上述,当然, θ 的上限值的调整是必要的处理。例如在 θ 的上限值为 $\pi/2$ 的情况下余弦的值为0,在色调值为规定值以上的区域产生色调的反转。由于第一色调曲线所示的色调-亮度特性必须为单调增加,例如以通过产生色调的反转而在所述特性的中间色调不发生亮度的极大值的方式,需要限制 θ 的上限值。至少,需要成为 θ 的上限值 $< \pi/2$ 。

[0054] 又,在低色调侧、即黑色侧,有液晶显示装置1的显示性能界限。因此,在不进行特别的处理而已显示HDR图像的情况下,有发生曝光不足的可能性。为了避免曝光不足的发生,HDR的规格的色调曲线(理想的色调曲线)的最小值(0%亮度)也可以配合上述显示性能界限而决定并正常化,使用所述已正常化的HDR规格的色调曲线,制作第一色调曲线。若不考虑曝光不足的发生的避免,不在HDR规格的色调曲线实施用以所述避免的处理,也可以直接使用HDR规格的色调曲线。

[0055] (第二色调曲线的具体例子)

用以使非支配色的亮度降低的第二色调曲线对至少低色调侧,使比HDR规格的色调曲线亮度更低的曲线适用。第二色调曲线与随着成为低色调色调值的变化相对的亮度的变化率变小,在HDR图像的图素的R、G、B的色调值=0时,优选为亮度=0(具有所述色调值的图素成为黑色)。优选为对应成为上限亮度的1%以下的亮度(例如:在上限亮度为1000nit的情况下10nit以下的亮度)的色调值中的亮度的变化率,比对应比上限亮度的1%大的亮度的色调值中的亮度的变化率小。这是因为,在反差比为例如比100(例如:与支配色的亮度为500nit相对非支配色的亮度为5nit)大的情况下,即使将非支配色进一步变暗也几乎不影响色纯度。

[0056] 又,第二色调曲线与第一色调曲线一起适用在显示对象图像。因此,优选为以不使HDR图像的显示上的违和感发生的方式,第二色调曲线类似第一色调曲线的形状,且,以高亮度侧的亮度的变化少的一者来说低亮度侧的亮度的变化相对地大。换言之,第二色调曲线优选为基于第一色调曲线决定。

[0057] 为了实现满足如此条件的第二色调曲线,例如,第二色调曲线通过乘以在第一色

调曲线的伽马曲线 (gamma curve) 而制作。

[0058] 伽马曲线在已将纵轴设为亮度 (相对值)、已将横轴设为色调的情况下, 在 γ 值比 0 大时, 在高色调侧中的亮度接近 1 时, 具有如随着成为低亮度侧亮度极度接近 0 的形状。此形状在伽马曲线已适用在亮度-色调特性 (例如: 第一色调曲线) 的情况下, 虽然在低色调侧使所述特性的亮度显著变化, 但指的是随着成为高色调侧其变化变小 (接近所述特性的亮度)。

[0059] 因此, 通过将伽马曲线乘以第一色调曲线, 而低色调侧的亮度与第一色调曲线的亮度比较起来显著地较小, 且能够如接近随着成为高色调侧第一色调曲线的亮度产生色调曲线。换言之, 所述产生方法适用于使低色调侧的亮度降低的第二色调曲线的产生方法。

[0060] 又, 伽马曲线的形状与余弦曲线相同, 能够通过调整参数以及 γ 值变更。具体而言, 伽马曲线相对于色调值的下限 (相当于 0 色调、或者 0% 亮度的色调值) 以及上限 (相当于 4095 色调、或者最大亮度的色调值), 将参数的下限值以及上限值以线性映射, 通过将在得到的线将 γ 值累乘而得到。因此, 通过已适当调整参数或者累乘的 γ 值的伽马曲线乘以第一色调曲线, 与第一色调曲线相比, 能够制作在低亮度侧中亮度已降低的第二色调曲线。

[0061] 在图 3 的例子中, 作为第二色调曲线, 显示为将在参数为 0.1 以上 1 以下、且 γ 值为 1.5 的伽马曲线乘以第一色调曲线。

[0062] 另外, 若考虑液晶显示装置 1 的显示性能界限 (黑显示性能) 或者 HDR 图像的成立, 也可以以在上述色调值的下限中液晶显示装置 1 的显示亮度成为 0 (0% 亮度) 的方式, 将相对于所述下限的参数的下限值以及上限值映射。在这个情况下, 能够制作已避免曝光不足的发生的第二色调曲线。

[0063] (第一、第二色调曲线的变形例)

接着, 参照图 4, 对第一以及第二色调曲线的变形例进行说明。图 4 是表示在显示控制电路 50 中使用的色调曲线的其他例子的图。

[0064] 第一色调曲线只要能够使具有比上限亮度大的亮度的支配色亮度降低至上限亮度以下即可, 不一定必须要通过在 HDR 规格的色调曲线乘以既有的函数而制作。第一色调曲线, 例如, 也可以具有图 4 所示的形状。此第一色调曲线具有以下 (1) 以及 (2) 的形状。

(1) 在对应比液晶显示装置 1 的可实现的亮度的上限 (最大亮度) 稍小的亮度的色调值 (在图 4 中大约 2900 色调, 以下称作阈值) 以下的范围, 与 HDR 规格的色调曲线相同。

(2) 以在 HDR 图像的显示不产生过度曝光的方式, 在比上述阈值大的范围内, 以对应最大色调 (在图 4 中为 4095 色调) 的亮度成为液晶显示装置 1 的最大亮度的方式, 增加亮度。

[0065] 在图 4 的例子中, 在比上述阈值大的范围中, 亮度直线地和缓地增加至液晶显示装置 1 的最大亮度。上述阈值为对应上述的上限亮度的色调值, 例如, 也可以为对应成为液晶显示装置 1 的最大亮度的 0.99 倍的亮度的色调值。

[0066] 上限亮度, 例如, 基于 $0.96 \times \log(\text{液晶显示装置 1 的最大亮度}) < \log(\text{上限亮度}) < 0.995 \times \log(\text{液晶显示装置 1 的最大亮度})$ 等的式子而决定。上限亮度考虑在液晶显示装置 1 显示显示对象图像的情况的 RGB 的平衡等的液晶显示装置 1 的显示性能而设定即可。上限亮度为液晶显示装置 1 的最大亮度即可。

[0067] 又, 对应成为显示对象的 HDR 图像的种类也可以变更上述上限亮度 (上述阈值)。

[0068] 另外, 如上所述, 在图 4 的例子中, 虽然第一色调曲线为在上述阈值折弯, 但此部分

也可以以成为平滑曲线的方式调整。又,在上述阈值(切换点)前后第一色调曲线的倾斜(即微分值)也可以以成为如一致的曲线的方式调整。换言之,即使在图4的例子,第一色调曲线为整体没有折弯的平滑曲线即可。

[0069] 图4所示的第二色调曲线是在第一色调曲线已乘以伽马曲线(γ 值=5)。

[0070] 另外,即使在图4的例子,也可以以不产生曝光不足的方式将第二色调曲线的形状适当变形。例如,设定对应色调从0至1直线地变化的分配因素 f ,在将图4所示的第一色调曲线的显示亮度设为 t_1 ,将图4所示的第二色调曲线的显示亮度设为 t_2 的情况下,第二色调曲线的显示亮度如满足:

$$(1-f) \times t_1 + f \times t_2$$

图4所示的第二色调曲线可变形。

[0071] (第一、第二色调曲线的其他变形例)

(1) 第一色调曲线为多个色调曲线组合即可。例如,将规定的色调值(例如:512、1024、2048色调)设为调整点,通过将所述调整点如成为连续的曲线的 γ 值等的因素乘以HDR规格的色调曲线,也可以制作第一色调曲线。调整点也可以每500色调设置。

[0072] 由此,能够调整基于要求HDR图像的显示要求的色彩平衡。

[0073] (2) 在上述,虽然图素具有作为三原色的R、G、B的任一者,决定了作为支配色或者非支配色,但支配色以及非支配色不需要限定为R、G、B。支配色以及非支配色,例如,也可以通过24分割的颜色(色相成分)表达。在这个情况下,支配色以及非支配色基于PCCS(日本色研配色体系;Practical Color Co-ordinate System)的24色相环表达。换言之,支配色指定部51也可以基于多个色相预先分割的色相环来指定支配色以及非支配色。

[0074] PCCS的24色相环一般用于颜色设计或者心理学的领域。24色相环是以将24色相的最高彩度的颜色知觉性地等单位地移动的方式排列,不是基于R、G、B的三原色,而是基于人心理上(感觉地)容易感测的心理4原色(R、G、B、Y(黄))而制作。具体而言,24色相环是将心理4原色平均地配置后,以相邻的颜色彼此成为类似色的关系,且,对向配置的颜色彼此不是物理性地而是心理性地成为补色的关系的方式,配置24色。

[0075] 在液晶显示装置1中,若鉴于依照对应输入图像数据所示的色调值的颜色般地显示原图像不容易,表达如上述的支配色以及非支配色即可。支配色指定部51通过使用24色相环,决定以将原图像所示的物理性的颜色已进行变换的心理性的颜色作为支配色以及非支配色。

[0076] 在这个情况下,一定亮度的24色相环中的各颜色与R、G、B的各色调值的组合附有预先的对应关系。为了简单地进行后面的处理,RGB的输入图像数据被线性化。支配色指定部51指定包含输入图像数据的图素的红色调值、绿色调值以及蓝色调值的组合对应24色相环中的何种颜色,指定所述指定的颜色作为支配色。支配色指定部51在24色相环指定支配色与指定的颜色为补色的关系的颜色作为非支配色。若支配色为12:G,非支配色成为24:RP。

[0077] 亮度决定部52将第一色调曲线适用在使用24色相环指定的支配色,将第二色调曲线适用在使用24色相环指定的非支配色。具体而言,首先,亮度决定部52自以RGB表现的图素的数据产生其图素的色相、彩度、以及明度。例如,(1) 存在12:G、24:RP、以及灰的3颜色,提供如全部的亮度相等的RGB,且(2) 在24色相环中的12:G与24:RP连成的直线,考虑图素的

颜色由80%的12:G、20%的24:RP构成的情况。在这个情况下,第一色调曲线适用在明度(在这个情况下也以线性表达)的80%,第二色调曲线适用在20%。这些色调曲线的适用后,将所述图素的颜色成分返回分别对应12:G以及24:RP的亮度的RGB,通过将各者加在一起,能够决定所述图素的显示亮度。

[0078] 另外,虽然本来优选为使用灰的RGB值与彩度计算,但在本实施方式中以将彩度从-1变化至1的方式扩张,以使支配色与作为支配色的补色的非支配色之间变化的方式进行。当如此进行时,虽然由于心理颜色与物理颜色的一致可能引起在低彩度的区域自直线的偏移,但在本实施方式中彩度非常低的区域中不适用支配色判定。换言之,由于将所有都设为支配色因此此问题不会表面化。

[0079] 如此,通过决定适用使用24色相环的第一以及第二色调曲线,能够以更自然的颜色表达HDR图像,并且能够抑制通过使用HDR规格外的色调曲线产生自原图像的颜色变化。

[0080] 另外,在上述,虽然基于PCCS的24色相环进行说明,但分割的颜色的数量不特别限制,例如,可以是6、12、或者20种类。另外,在JIS规格中提出了20色相环。

[0081] (3) 液晶显示装置1预先包括多个种类的第二色调曲线,亮度决定部52也可以选择适用对应HDR图像的种类的第二色调曲线。

[0082] 作为多个种类的第二色调曲线,例如,包括多个亮度的降低率彼此不同的第二色调曲线即可。亮度决定部52基于具有输入图像数据的彩度信息,也可以选择适用的第二色调曲线。例如,亮度决定部52选择色纯度高的图素、在低色调侧的亮度降低率高的第二色调曲线。由此,能够维持图素的色纯度。又,由于第二色调曲线仅适用在非支配色,能够防止显示不自然的图像。

[0083] 亮度决定部52在多个第二色调曲线中对应HDR图像的种类选择两个第二色调曲线,通过实行对于所述两个第二色调曲线的补间处理,也可以制作实际上适用的新的第二色调曲线。

[0084] 亮度决定部52也可以选择对应用户的关于色彩的喜好(即基于用户指示),选择第二色调曲线。

[0085] 代替准备多个第二色调曲线,也可以准备与多个第二色调曲线起到相同的作用的LUT。尤其是在使用三维LUT的情况下,能够精度良好地进行显示亮度的调整,并且能够以多种样式进行显示亮度的调整。在准备多个第一色调曲线的情况下,也可以准备LUT。又,在第一及第二色调曲线分别为一种的情况下,也可以设置与这些第一及第二色调曲线扮演相同角色的LUT。

[0086] (4) 若满足上述的条件,第一色调曲线的形状也可以是任何的形状。若未显示不自然的图像,例如,高亮度侧的形状为依照直线、指数函数、逆指数函数、对数函数或者三角函数的形状即可。第一色调曲线的形状也可以反映并决定详细地检测液晶显示装置1的显示性能的结果。

[0087] 又,在制作第二色调曲线的情况下,作为乘以第一色调曲线的对象,代替伽马曲线也可以使用正弦曲线。即,第二色调曲线也可取得依照第一色调曲线的各种形状。

[0088] (5) 即使液晶显示装置1的显示色调为8比特,也假定输入图像数据的显示色调为12比特的情况,液晶显示装置1作为第一以及第二色调曲线,优选为包括10比特或者12比特

的色调曲线。

[0089] 在这个情况下,在各图素11,通过将每图素11不同的噪音模式(颤动模式)重叠、将构成输入图像数据的多个框架、或者整个分割一框架的框架的显示色调平均化,而使液晶显示装置1的显示色调虚拟地增加(虚拟多色调技术)。由此,能够维持输入图像数据的显示色调并显示图像。

[0090] 另外,从用以实行液晶显示装置1的图像处理的资源的观点,预先准备8比特的色调曲线,对输入图像数据中剩下的下位比特部分,通过显示控制电路50实行补间处理,也可以以维持输入图像数据的显示色调的方式进行。所述补间处理可以是直线补间,也可以是使用预先设定的曲线模式的补间。

[0091] (6) 作为输入图像数据的记录方式,也可以使用Scene-linear/ACES。通过使用Scene-linear/ACES,显示亮度的调整能够通过简单的数学式(一次式)进行。

[0092] (7) 液晶显示装置1的显示性能界限可以根据颜色而不同。所述显示性能界限可以通过背光的构成或性能、或者彩色滤波器的构成或性能变化而得到。考虑所述状况,也可以配合各颜色的显示性能界限制作第一色调曲线,也可以调整其形状。又,也可以预先准备考虑所述状况而制作的第一色调曲线。在这个情况下,亮度决定部52配合支配色的颜色决定适用的第一色调曲线。

[0093] 一般而言,在作为用途如包含自然图的显示的显示器中,若考虑维持色彩平衡,无法超过其他颜色的显示性能界限且无法以仅一颜色突出的方式显示,也几乎无法能够以如此显示的方式调整图像。在本实施方式中,非支配色的色调由于比支配色的色调低,因此超过如上述的显示性能界限且以仅一颜色突出的方式显示的可能性低。因此,可进行从根据显示性能界限的显示。另外,作为可能性制造作为特殊用途的显示器并一颜色的显示性能界限突出的显示器,而且可在该显示器显示通常的HDR图像。在这个情况下,设定已考虑以HDR的规格为准的色彩平衡的各颜色的假定的显示性能界限,将突出的一颜色的显示性能界限在假定的显示性能界限设定后能够适用本发明的一方式的处理。

[0094] (色调曲线的调整)

液晶显示装置1也可以设置用以变更第一以及第二色调曲线形状的调整机构。调整机构为,例如,用以对应用户的喜好变更第一以及第二色调曲线的形状的操作键。

[0095] 又,决定第一以及第二色调曲线的形状的参数(例如:余弦曲线的 θ 的值、伽马曲线的函数的值、或者累乘的值)也可以考虑理想亮度、或者液晶显示装置1的显示能力等的各种的条件而决定。但是,需要以不失去亮度-色调特性的单调性、在上述阈值不成为不自然的形状(不平滑的形状)的方式设定上述参数。

[0096] 例如,虽然在图3的例子中以成为黑色时亮度=0作为前提,但有例如在使用液晶的闸板型的显示装置中无法表达亮度=0的可能性。在这个情况下,在第一以及第二色调曲线也可以设置偏置量。

[0097] 又,作为液晶显示装置1的显示能力(装置特性),在适当的亮度区域,在液晶显示装置1的显示色调数不足的情况下,也可以将第一以及第二色调曲线的形状设为所述显示色调数可充足的形状。

[0098] 又,在液晶显示装置1中通过显示亮度产生色彩位移的情况下,也可以将第一以及第二色调曲线的形状就每颜色调整。

[0099] (第一、第二色调曲线的适用的效果)

如上所述,液晶显示装置1通过适用对于具有超过规定亮度(上限亮度)的图素的HDR图像的第一色调曲线,能够将所述HDR图像在液晶显示装置1的显示能力的范围内显示。

[0100] 但是,相对于上述HDR图像,在仅适用第一色调曲线的情况下,有产生以下的问题的可能性。

[0101] 例如,考虑液晶显示装置1的最大亮度为1000nit,且,作为HDR图像的图素的色调值为(R,G,B) = (2700,3840,0)的情况。例如当参照图4时,在HDR规格的色调曲线中,对应作为高色调的绿色调值的亮度为大约6000nit、对应作为低色调的红色调值的亮度为大约500nit。在液晶显示装置1,当适用图4所示的第一色调曲线时,作为实际的显示,对应绿色调值的亮度为大约1000nit,对应红色调值的亮度为大约500nit。

[0102] 在上述例子中,与HDR规格上的红色以及绿色的反差比为大约12无关,实际上产生所述反差比降低至大约2等的现象。在这个情况下,虽然上述图素显示在HDR规格上几乎纯粹的绿色,但在第一色调曲线适用的实际的显示成为黄绿色。换言之,HDR图像具有的本来色彩在实际的显示中却改变。

[0103] 另外,通过根据色调的本地调光(Local Dimming),可维持HDR图像具有的反差比。然而,在具有超过如上述的上限亮度的图素的HDR图像中,通过本地调光进行反差比的维持是困难的。在比背光可控制的范围小的范围已产生如上述的反差比的情况下,无法进行所述反差比的维持。

[0104] 液晶显示装置1相对于上述HDR图像,与第一色调曲线一起,适用作为颜色补正用的色调曲线的第二色调曲线。因此,能够抑制上述色彩的变化。

[0105] 在上述例子中,相对于对应非支配色的红色调值,适用第二色调曲线。在这个情况下,在图4的例子中,对应红色调值的亮度为大约100,上述反差比成为大约10。因此,与在不适用第二色调曲线的情况相比能够使颜色再现提升。

[0106] (液晶显示装置中的处理流程)

参照图5,对液晶显示装置中的处理流程的例子进行说明。图5是表示液晶显示装置1中处理流程的例子的流程图。此流程图适用表示在输入图像数据包含具有超过上限亮度的图素的情况下的第一以及第二色调曲线,表示在不包含所述图素的情况下将HDR规格的色调曲线直接适用的处理的一例子。

[0107] 当支配色指定部51接收HDR图像所示的输入图像数据时(S1),通过解析已接收的输入图像数据,而指定HDR图像的各图素中支配色以及非支配色(S2)。支配色指定部51将显示各图素的支配色以及非支配色的支配色指定数据发送至亮度决定部52。

[0108] 亮度决定部52判定具有比与作为对应支配色指定部51指定的支配色的色调值即与上限亮度相应的色调值更大的色调值是否包含在输入图像数据(S3)。在亮度决定部52判定比对应上线亮度的色调值更大的色调值包含在输入图像数据的情况下(在S3为是),决定适用对于支配色的第一色调曲线、适用对于非支配色的第二色调曲线。并且,亮度决定部52使用已决定的第一以及第二色调曲线,决定对应输入图像数据所示的HDR图像(原图像)的各图素的子图元的输出值(显示亮度)(S4)。

[0109] 另一方面,在亮度决定部52判定比对应上线亮度的色调值大的色调值未包含在输入图像数据的情况下(在S3为否),通过将HDR规格的色调曲线对于支配色以及非支配色直

接适用,而决定上述子图元的输出值(显示亮度)(S5)。

[0110] 亮度决定部52将已反映在S4或者S5的处理将已决定的子图元的显示亮度的显示对象图像、即显示第一以及第二色调曲线适用的显示物件图像的输出图像数据发送至亮度控制部53。

[0111] 亮度控制部53为了控制各子图元的光透过率,将自亮度决定部52接收的输出图像数据、与显示将输出图像数据显示在液晶面板10的时机的时机信号发送至源极驱动器30。源极驱动器30将对应输出图像数据所示的各图素的色调值(即,上述子图素的显示亮度)的电压分别施加在基于时机信号的时机在各图元11的图元电极。显示控制电路50与控制源极驱动器30一起,一并控制闸极驱动器20以及背光40。由此,在适当的时机,在各图元电极施加上述电压,且通过背光40点亮,HDR图像显示在液晶面板10(S6)。

[0112] (本实施方式的液晶显示装置1的效果)

本实施方式的显示控制电路50使具有比上限亮度大的亮度的支配色的亮度降低至规定的亮度以下,并且使非支配色的亮度降低。具体而言,亮度决定部52在具有上述支配色的图素适用第一以及第二色调曲线。由此,液晶显示装置1能够将HDR图像在液晶显示装置1的第二动态范围的范围内显示,并且抑制HDR图像的色彩的变化。因此,液晶显示装置1能够将HDR图像尽可能忠实地显示。

[0113] 又,亮度决定部52在支配色的亮度比上限亮度更大的情况下适用第一色调曲线,在上限亮度以下的情况下,也可以适用HDR规格的色调曲线(即也可以是根据规格的映射)。在这个情况下,能够最大地活用液晶显示装置1的显示性能。另外,支配色的亮度在上限亮度以下的情况下也可以适用第一色调曲线。

[0114] [实施方式2]

亮度决定部52基于附加在输入图像数据的元数据,也可以决定适用的第一以及第二色调曲线。

[0115] 例如,在元数据,包含用以显示HDR所必须的亮度范围所示的数据。另一方面,液晶显示装置1包括多个种类的第一色调曲线。

[0116] 作为在本实施方式中使用的第一色调曲线,例如,列举以下的(1)以及(2)。

(1) 在HDR图像的最大色调值(若为12比特数据则为4095色调)支配色的显示亮度以成为液晶显示装置1的最大亮度的方式制作的第一色调曲线(例如:参照图3)。

(2) 对应HDR图像的最大色调值的95%、90%、85%、...的色调值的显示亮度以成为液晶显示装置1的最大亮度的方式制作的多个种类的第一色调曲线。

[0117] 第一色调曲线不需要就每如上述的5%的准备,也可以更细(例如:每1%或者每一色调)的准备。另外,基于各第一色调曲线准备多个第二色调曲线。

[0118] 亮度决定部52通过解析附随在输入图像数据的元数据,在元数据所示的与对应最大亮度的色调值中,选择能够实现液晶显示装置1的可实现的最大亮度(或者上限亮度)的第一色调曲线。换言之,亮度决定部52在已准备的多个第一色调曲线中,输入图像数据所示的最大色调值中的显示亮度选择液晶显示装置1的最大亮度、或者成为尽可能接近所述最大亮度的第一色调曲线。

[0119] 亮度决定部52将已选择的第一色调曲线对于支配色适用,并且选择对应于已选择的第一色调曲线的第二色调曲线,将所述的二色调曲线对于非支配色适用。

[0120] 又,亮度决定部52在显示的HDR图像的最大亮度在液晶显示装置1的显示能力的范围内的情况下,也可以使用SDR图像用的色调曲线。

[0121] (元数据的变更例)

在元数据,包含表示显示如HDR图像等的物件的物件信息,亮度决定部52也可以基于所述信息选择适用的第一色调曲线。上述物件信息为,例如,显示主旨为闪耀的太阳或者闪闪发光的宝石的信息。

[0122] (本实施方式的液晶显示装置1的效果)

由于准备多个第一色调曲线,因此液晶显示装置1对应HDR图像所示的支配色的亮度的最大值,能够变更适用的第一色调曲线。又,在准备HDR图像的最大亮度比液晶显示装置1的最大亮度小的情况下可适用的第一色调曲线的情况下,液晶显示装置1通过适当地对背光进行控制,能够实现高色调精度的显示。

[0123] 又,液晶显示装置1通过解析元数据,能够容易地指定HDR图像的亮度范围等的各种参数。

[0124] [实施方式3]

亮度决定部52基于已解析HDR图像的亮度信息(各图素的各色调值)的结果,也可以决定适用的第一以及第二色调曲线。

[0125] 例如,在作为原图像的HDR图像为动图(视频)的情况下,亮度决定部52也可以利用通过统计处理(使用低通滤波器的平滑化处理附加权重的移动平均等)构成所述HDR图像所示的输入图像数据的多个框架的色调值(亮度值)而得到的色调值(亮度值)来决定第一以及第二色调曲线。

[0126] 在液晶显示装置1中,以亮度决定部52能够就每框架选择最适合的第一色调曲线的方式,准备多个第一色调曲线。多个第一色调曲线的例子如同在实施方式2所示。亮度决定部52在准备的多个第一色调曲线中,选择各框架的支配色的最大色调值中的显示亮度为液晶显示装置1的最大亮度、或者尽可能接近所述最大亮度的亮度的第一色调曲线。

[0127] 然而,在如此选择的情况下,在框架前后的支配色的亮度差大的情况下,有在HDR图像的显示时产生闪烁的可能性。为了抑制所述闪烁,优选为实行对于多个框架的统计处理后选择第一色调曲线。

[0128] 亮度决定部52通过实行使用每多个框架指定的支配色的最大色调值(对应最大亮度)的统计处理,而决定在各框架适用的第一色调曲线。亮度决定部52以框架之间(例如,相邻的框架之间)的支配色的最大显示亮度的差成为不使闪烁产生的程度的差的方式,决定适用的第一色调曲线即可。

[0129] 例如,在液晶显示装置1中框架可先读取的情况下,支配色指定部51与成为显示物件的框架相比例如先读取到15框架,指定各框架的支配色的最大色调值。亮度决定部52以已指定的多个最大色调值的框架之间的差变小的方式,通过将所述多个最大色调值统计处理,而于每框架算出补正后的最大色调值。上述统计处理为,例如,将表示近似最大色调值的框架间的变化的近似曲线的数学式算出、算出自所述近似曲线的各框架的补正后的最大色调值的处理。

[0130] 亮度决定部52就每框架决定对应补正后的最大色调值的第一色调曲线,对于支配色适用所述第一色调曲线。亮度决定部52对各框架选择支配色的补正后的最大色调值的显

示亮度为液晶显示装置1的最大亮度、或者尽可能接近所述最大亮度的亮度的第一色调曲线作为实际上适用的第一色调曲线。亮度决定部52就每框架决定基于适用的第一色调曲线的第二色调曲线。

[0131] 另外,在选择先进行读取的第一色调曲线的情况下,显示控制电路50为了确保上述处理的时间,与不进行上述处理的情况相比,优选为使各框架的输出时机延迟。

[0132] 又,不需要对全部框架进行上述处理,也可以以规定的框架间隔进行。即,不需要在全部框架中选择最适合的第一色调曲线。这是因为即使在相邻的框架之间的亮度的变动大从实际的显示速度的观点来看也不成问题。适用的第一以及第二色调曲线、以及背光亮度的变化所需要的时间自抑制闪烁的观点优选为例如0.5秒以上5秒以下的程度,更优选为1秒以上2秒以下的程度。

[0133] 又,亮度决定部52代替框架的先读取,也可以使用已经显示的多个框架(也称作过去框架)进行上述统计处理。例如,亮度显示部52实行使用显示物件的框架(也称作现在框架)、与多个过去框架(例如最靠近现在框架的15帧)的统计处理(例如,附加权重的移动平均)。亮度决定部52通过所述统计处理求出现在框架的补正后的最大色调值,与上述相同,基于此补正后的最大色调值来决定第一色调曲线。在实行附加权重的移动平均的情况下,相对于现在框架的支配色的最大色调值(相当于最大亮度值)的附加权重为2%以上10%以下的程度,优选为3%以上6%以下的程度。即,由于与现在框架的附加权重相比过去框架的附加权重大,而能够选择能够抑制闪烁的第一色调曲线的可能性变高。又,由于将过去框架的支配色的最大色调值在存储器54记忆,可进行上述统计处理。

[0134] 亮度决定部52也可以非各框架的最大色调值,而使用各框架的最小色调值或者平均色调值,进行上述的统计处理,决定在各框架适用的第一色调曲线。

[0135] 又,亮度决定部52也可以对各框架的支配色的亮度,参照附属在各框架的元数据。

[0136] (本实施方式的液晶显示装置1的效果)

通过液晶显示装置1选择对应各框架的最大亮度的第一色调曲线,能够抑制闪烁,显示HDR图像。

[0137] [由软件进行实现例]

液晶显示装置1的控制块(尤其显示控制电路50的支配色指定部51、亮度决定部52、以及亮度控制部53)可以通过在积体电路(IC晶片)等形成的逻辑电路(硬件)而实现,也可以通过使用CPU(Central Processing Unit)而实现。

[0138] 在后一种情况下,液晶显示装置1等具备执行实现各功能的软件即程式的命令的CPU、以电脑(或者CPU)可读取的方式记录有上述程式各种数据的ROM(ReadOnlyMemory:唯读存储器)或者存储装置(将它们称为“记录介质”)、展开上述程式的RAM(RandomAccessMemory)等。并且,通过使电脑(或者CPU)从上述记录介质中读取上述程式并执行,来达到本发明的目的。作为上述记录介质,能够使用“非临时性的有形的介质”,例如带、盘、卡、半导体存储器、可编程的逻辑电路等。另外,上述程式也可以经由能传输该程式的任意的传输介质(通信网路、广播波等)供应到上述电脑。此外,本发明的一方式,也能以通过电子传输将上述程式具体化的嵌入于载波的数据信号的方式实现。

[0139] [总结]

本发明的第一方式的显示装置(液晶显示装置1)将含有多个图素并具有第一动态范围

的原图像以比所述第一动态范围狭窄的第二动态范围进行显示,所述多个图素的各个由多个颜色或者其组合显示,显示所述原图像的图像数据(输入图像数据)具有对应于每所述多个图素的所述多个颜色的多个色调值,所述多个颜色中,将对应于在所述图素所具有的色调值中的最大的色调值(最大色调值)设为支配色,将所述支配色以外的颜色设为非支配色,使具有比规定的亮度(上限亮度)大的亮度的支配色的亮度降低至所述规定的亮度以下,并且包括使所述非支配色的亮度降低的显示控制部(显示控制电路50)。

[0140] 根据上述构成,显示装置能够将具有比显示装置广的动态范围的原图像在显示装置的动态范围的范围内显示。又,显示装置在原图像的显示时,能够抑制原图像的色彩变化。

[0141] 此外,本发明的第二方式的显示装置也可以是,在第一方式中,所述显示控制部以基于使所述支配色的亮度降低的第一样式(第一色调曲线)决定的第二样式(第二色调曲线),使所述非支配色的亮度降低。

[0142] 根据上述构成,能够考虑支配色的亮度的降低而使非支配色的亮度降低。因此,在原图像的显示时,能够适当地抑制原图像的色彩变化。

[0143] 此外,本发明的第三方式的显示装置也可以是,在第一方式或者第二方式中,所述原图像的显示模式能够切换至多个显示模式的任一者,所述显示控制部以对应于所述显示模式而决定的样式使所述支配色的亮度降低。

[0144] 根据上述构成,显示装置能够使对应于显示模式的支配色的亮度降低。

[0145] 此外,本发明的第四方式的显示装置也可以是,在第一至第三方式的任一者中,所述显示控制部以基于附属在所述原图像的元数据而决定的样式,使所述支配色的亮度降低。

[0146] 根据上述构成,显示装置能够基于元数据的解析结果使支配色的亮度降低。

[0147] 此外,本发明的第五方式的显示装置也可以是,在第一至第三方式的任一者中,所述显示控制部以基于解析所述原图像的亮度信息的结果而决定的样式,使所述支配色的亮度降低。

[0148] 根据上述构成,能够基于将原图像的亮度信息解析的结果使支配色的亮度降低。

[0149] 此外,本发明的第六方式的显示装置也可以是,在第五方式中,利用通过统计处理构成作为原图像的影像的多个框架的色调值而得到的值来决定所述样式。

[0150] 根据上述构成,能够基于对于多个框架的统计处理的结果使支配色的亮度降低。因此,导致框架之间的最大显示亮度的差大而能够抑制在原图像的显示时可能发生的闪烁的发生。

[0151] 此外,本发明的第七方式的显示装置也可以是,在第一方式至第六方式的任一者中,所述显示控制部在具有所述图素的色调值中的上位的两个色调值的差在规定的范围内的情况下,指定对应所述上位的两个色调值的两个颜色作为支配色。

[0152] 根据上述构成,能够指定具有图素的多个颜色中的两个颜色作为支配色,且在所述两个颜色的亮度超过规定的亮度的情况下,使降低至规定的亮度以下。

[0153] 此外,本发明的第八方式的显示装置也可以是,在第一方式至第六方式的任一者,所述显示控制部在具有所述图素的色调值中第二大的色调值比特定的色调值更大的情况下,指定对应上位的两个色调值的两个颜色作为支配色。

[0154] 根据上述构成,起到与第七方式相同的效果。

[0155] 此外,本发明的第九方式的显示装置也可以是,在第二方式中,所述显示控制部将对应于所述非支配色中,在所述图素所具有的色调值中最小的色调值以外的色调值的颜色设为中间色,以基于所述第一样式以及所述第二样式决定的第三样式使所述中间色的亮度降低。

[0156] 根据上述构成,能够考虑支配色以及非支配色而使中间色的亮度降低。

[0157] 此外,本发明的第十方式的显示装置也可以是,在第一方式至第九方式的任一者中,所述显示控制部基于在多个色相预先分割的色相环,指定所述支配色以及所述非支配色。

[0158] 根据上述构成,对于基于色相环决定的支配色适用第一色调曲线,对于基于色相环决定的非支配色适用第二色调曲线。因此,能够显示更自然颜色的原图像,并且通过使用第一以及第二色调曲线抑制产生自原图像的颜色变化。

[0159] 此外,本发明的第十一方式的显示装置也可以是,在第一方式至第十方式的任一者中,在所述原图像为YUV形式的情况下,所述显示控制部对包含使用共通的色差信号的多个所述图素的图素群指定所述支配色。

[0160] 根据上述构成,能够将支配色以及非支配色的特定处理简化。

[0161] 此外,本发明第十二方式的显示装置的控制方法,将含有多个图素并具有第一动态范围的原图像以比所述第一动态范围狭窄的第二动态范围进行显示,所述多个图素的各个由多个颜色或者其组合而显示,显示所述原图像的图像数据具有对应于每所述多个图素的所述多个颜色的多个色调值,所述多个颜色中,将对应于在所述图素所具有的色调值中的最大的色调值设为支配色,将所述支配色以外的颜色设为非支配色,使具有比规定的亮度大的亮度的支配色的亮度降低至所述规定的亮度以下,并且所述显示装置的控制方法包含使所述非支配色的亮度降低的显示控制工序。

[0162] 根据上述方法,能够起到与第一方式相同的效果。

[0163] 本发明的各方式的显示装置也可以通过电脑实现,在这个情况下,通过电脑使作为上述显示装置包括的各部分(软件元素)动作使上述显示装置通过电脑实现的显示装置的显示控制程式、以及已记录其且电脑可读取的记录介质也落入本发明的范畴。

[0164] [附记事项]

本发明不限于上述的各实施方式,在权利要求所示的范围可作各种变更,对于适当组合在不同的实施方式分别公开的技术手段而得到的实施方式也包含在本发明的技术范围。此外,能够通过组合在各实施方式分别公开的技术手段,而形成新的技术特征。

[0165] [关联申请的互相参照]

本申请主张对于2016年11月15日申请的日本专利申请:特愿2016-222733的优先权的利益,通过参照此申请,其内容的全部被包含在本申请。

符号说明

[0166] 1...液晶显示装置(显示装置);50...显示控制电路(显示控制部)

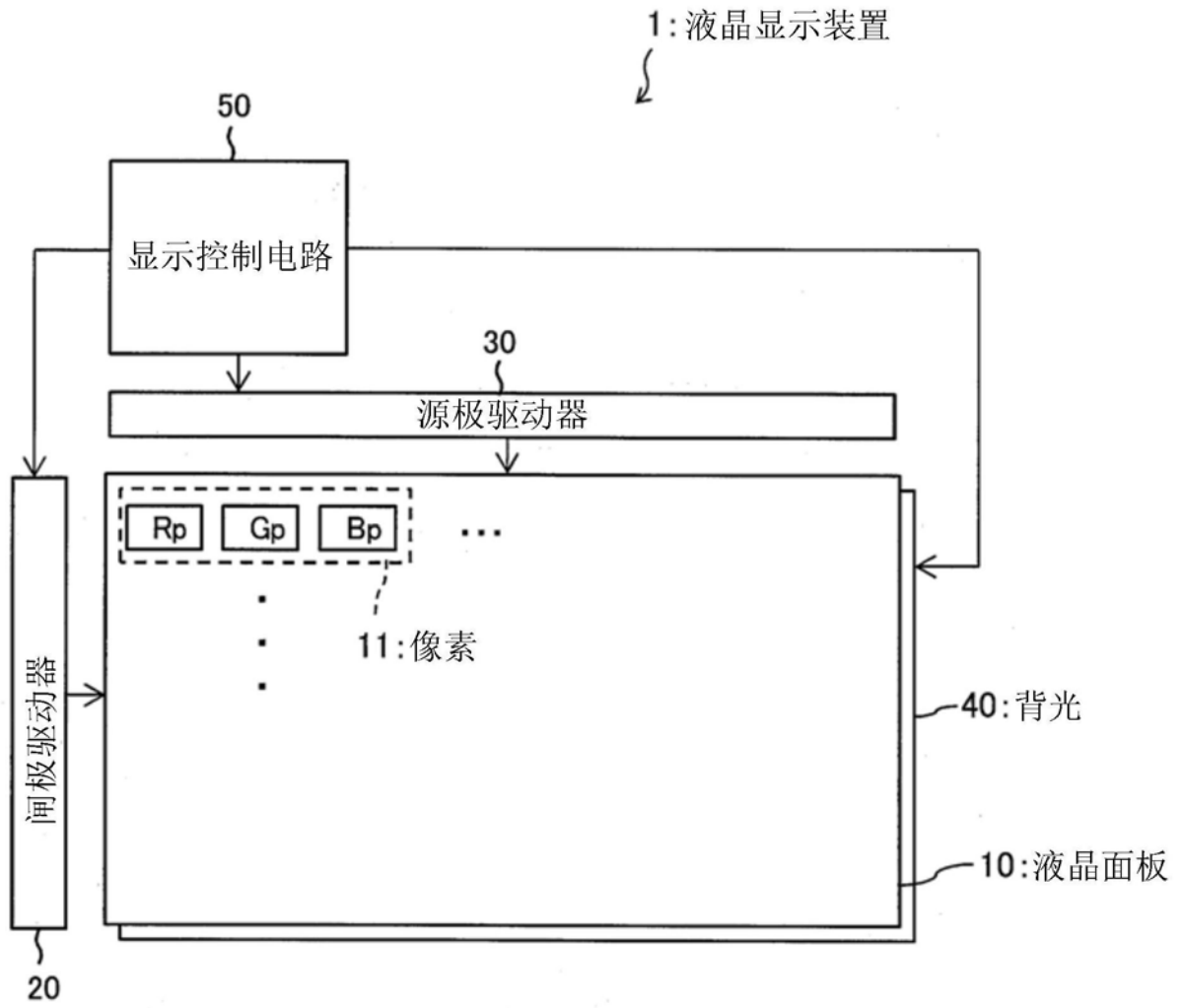


图1

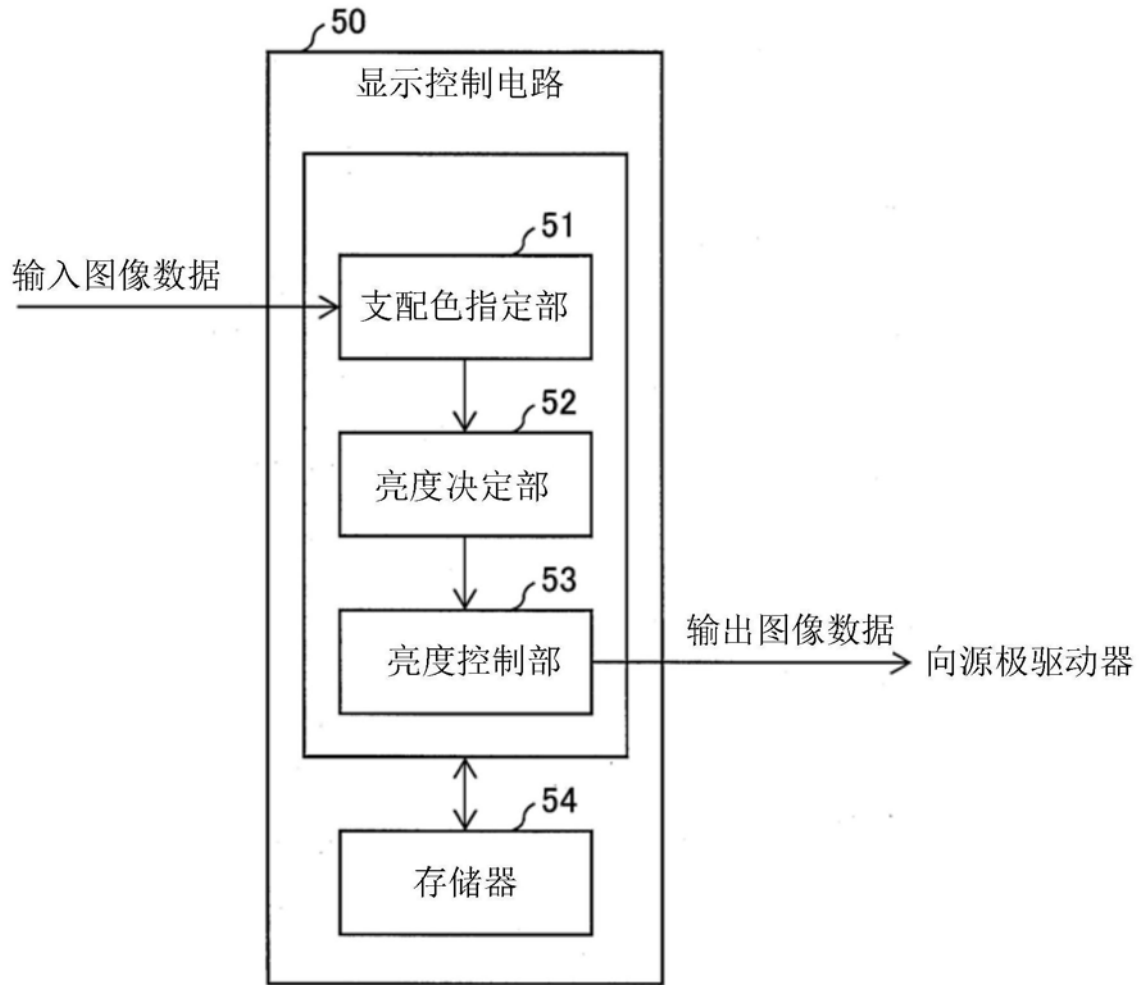


图2

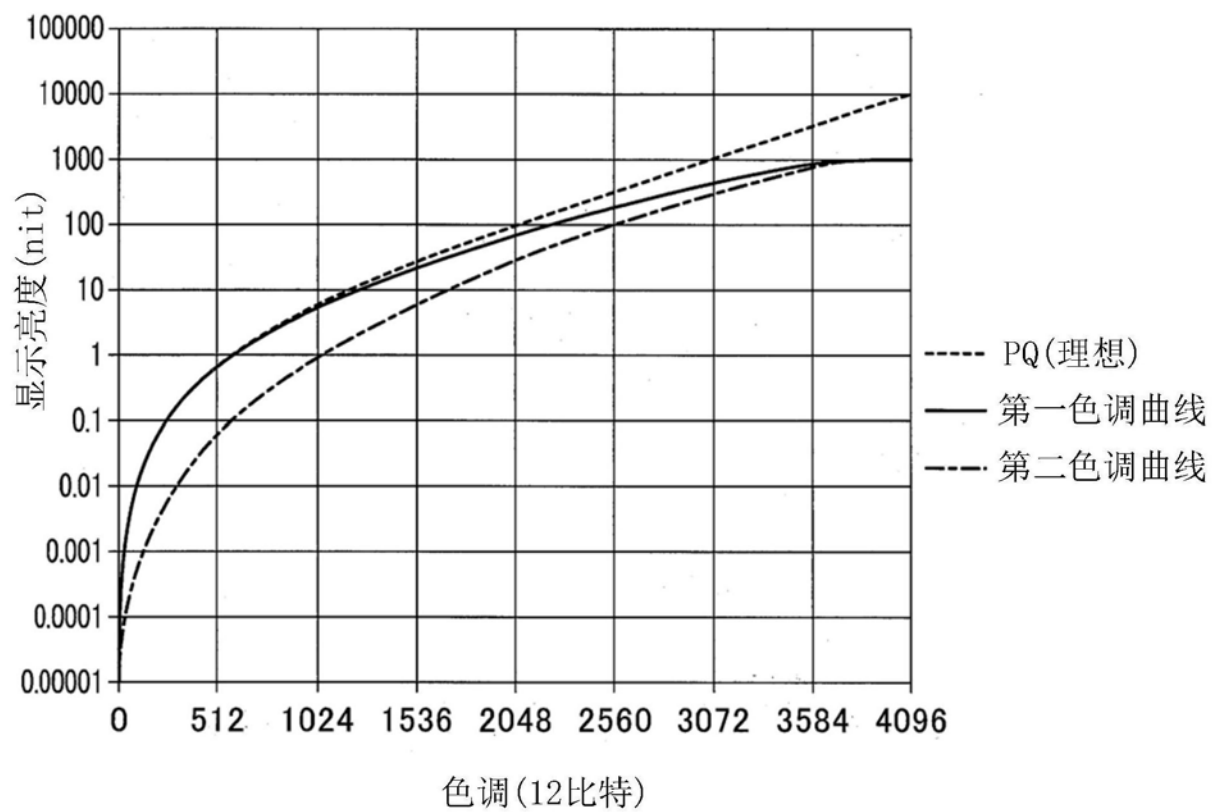


图3

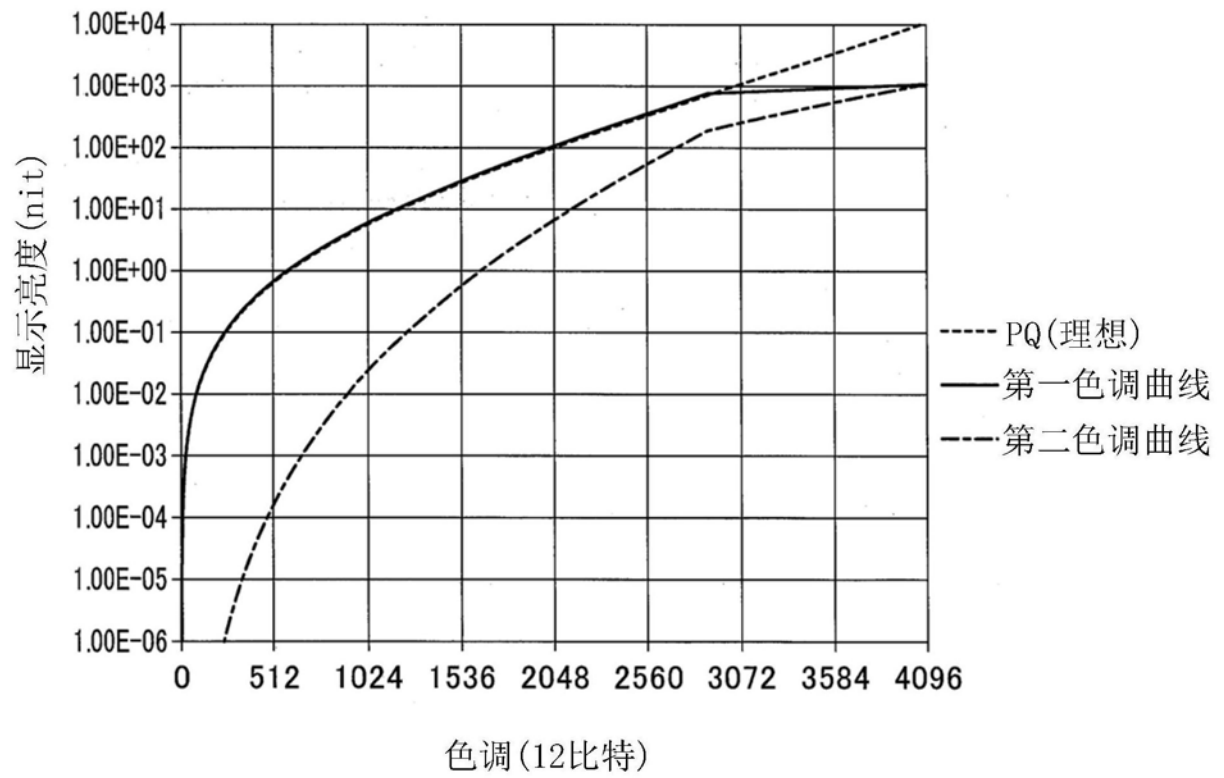


图4

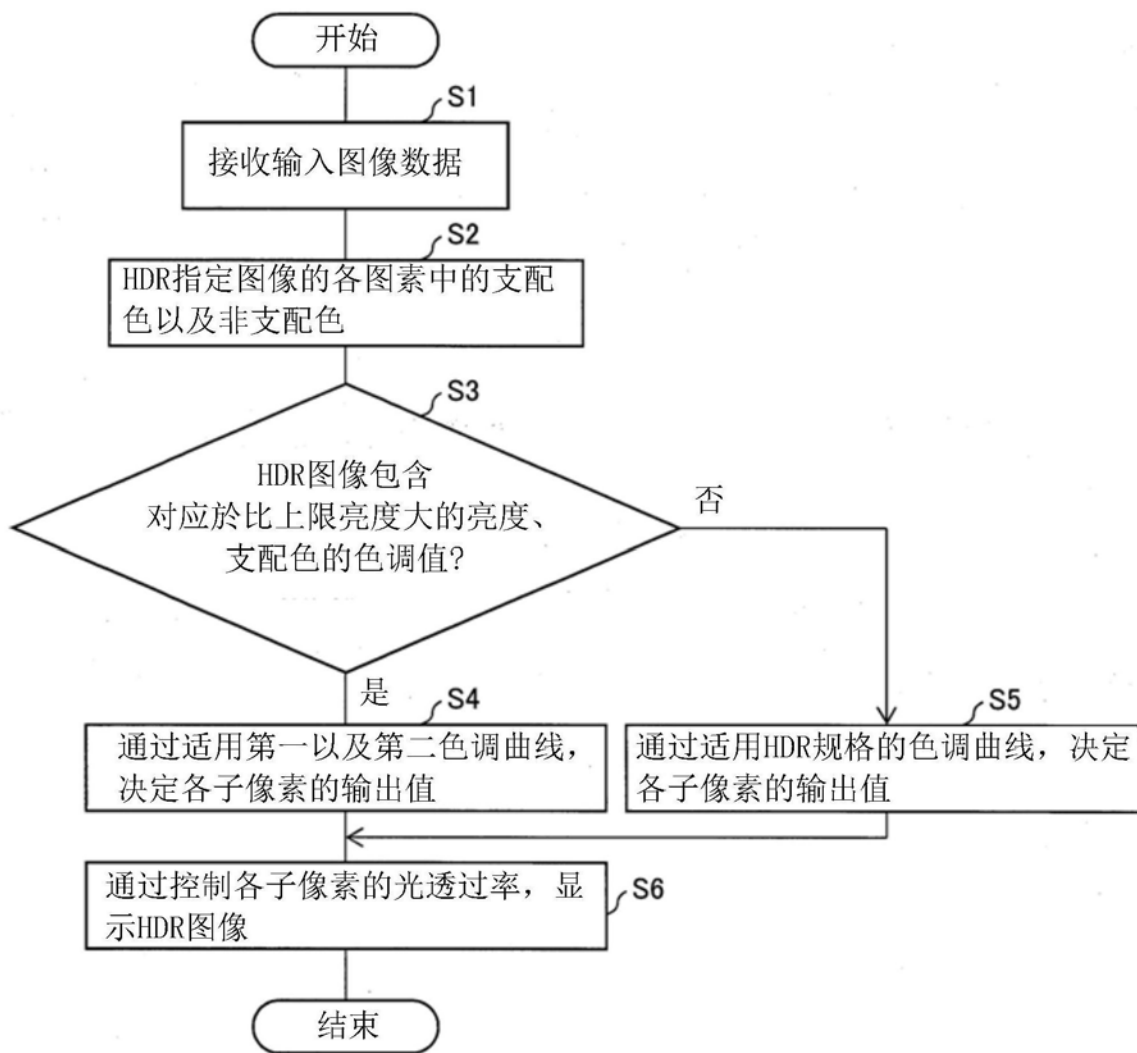


图5

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN109937444A	公开(公告)日	2019-06-25
申请号	CN201780069919.8	申请日	2017-10-10
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	盐见诚		
发明人	盐见诚		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G06T5/00 G09G3/20 H04N1/407		
CPC分类号	G09G3/3607 G09G2320/066 G09G2320/0673 G09G2360/16 G06T5/00 H04N1/407 G02F1/133609 G02F2001/133626		
优先权	2016222733 2016-11-15 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明能够抑制显示的图像的色彩变化。液晶显示装置(1)将含有多个图案并具有第一动态范围的原图像以比所述第一动态范围狭窄的第二动态范围显示。液晶显示装置使具有比规定的亮度大的亮度的支配色的亮度降低至所述规定的亮度以下，并且包括使所述非支配色的亮度降低的显示控制电路(50)。

