



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108172198 A

(43)申请公布日 2018.06.15

(21)申请号 201810002085.5

(22)申请日 2018.01.02

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 殷新社

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 彭久云

(51)Int.Cl.

G09G 5/02(2006.01)

H04N 9/64(2006.01)

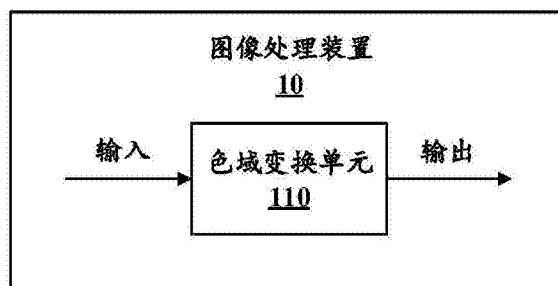
权利要求书2页 说明书13页 附图7页

(54)发明名称

图像处理装置、存储介质、显示设备及图像处理
处理方法

(57)摘要

一种图像处理装置、存储介质、显示设备及图像处理
方法。该图像处理装置用于一显示装置,包括色域变换单元。色域变换单元配置为对输入显示装置的输入信号显示的色域范围进行色域变换,以使得显示装置在显示输入信号时,从按照显示装置的色域范围进行显示变换到按照输入信号的色域范围进行显示。该图像处理装置可以将显示装置显示的色彩还原到输入信号原始的色彩,从而可以显示图像的真实颜色。



1. 一种图像处理装置,包括色域变换单元、归一化单元、第一伽玛变换单元、第二伽玛变换单元和反归一化单元,其中,

所述色域变换单元配置为对输入显示装置的输入信号显示的色域范围进行色域变换,以使得所述显示装置在显示所述输入信号时,从按照所述显示装置的色域范围进行显示变换到按照所述输入信号的色域范围进行显示;

所述归一化单元配置为将输入所述图像处理装置的显示信号伽玛数据进行归一化以获得显示信号归一化数据;

所述第一伽玛变换单元配置为将所述显示信号归一化数据进行第一伽玛变换以获得显示信号数据;

所述色域变换单元还配置为接收所述显示信号数据,输出变换信号数据;

所述第二伽玛变换单元配置为对所述变换信号数据进行与所述第一伽玛变换互为逆变换的第二伽玛变换,以获得变换信号归一化数据;

所述反归一化单元配置为将所述变换信号归一化数据进行与所述归一化互为逆变换的反归一化,以获得变换信号伽玛数据,并将该变换信号伽玛数据传输至所述显示装置用于显示;

其中所述第一伽玛变换与所述第二伽玛变换的伽玛值互为倒数。

2. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,

所述色域变换单元配置为采用色域变换矩阵实现色域变换,所述色域变换矩阵如下所示:

$$[M] = [A_S] \cdot [K_S] \cdot [K_P]^{-1} \cdot [A_P]^{-1};$$

其中,[M]表示所述色域变换矩阵,[A_S]表示所述变换信号数据对应的三原色刺激值转化为对应的色坐标值的转换矩阵,[K_S]表示对所述变换信号数据对应的三原色刺激值进行归一化的系数矩阵,[A_P]表示所述显示信号数据对应的三原色刺激值转化为对应的色坐标值的转换矩阵,[K_P]表示对所述显示信号数据对应的三原色刺激值进行归一化的系数矩阵。

3. 根据权利要求2所述的图像处理装置,其中,所述色域变换单元配置为通过如下操作获得所述色域变换矩阵:

获得所述显示信号数据的色坐标值与对应的三原色刺激值之间的关系等式;

获得所述变换信号数据的色坐标值与对应的三原色刺激值之间的关系等式;

使得所述显示信号数据对应的三原色刺激值与所述变换信号数据对应的三原色刺激值相等。

4. 根据权利要求2所述的图像处理装置,还包括存储单元,其中,所述色域变换矩阵存储在所述存储单元中。

5. 根据权利要求1-4任一所述的图像处理装置,其中,所述输入信号的色域范围为标准色域,所述标准色域包括sRGB色域、adobe RGB色域和P3色域。

6. 一种图像处理方法,包括:

对输入显示装置的输入信号显示的色域范围进行色域变换,以使得所述显示装置在显示所述输入信号时,从按照所述显示装置的色域范围进行显示变换到按照所述输入信号的色域范围进行显示;

将显示信号伽玛数据进行归一化以获得显示信号归一化数据；
将所述显示信号归一化数据进行第一伽玛变换以获得显示信号数据；
对所述显示信号数据进行所述色域变换以获得变换信号数据；
将所述变换信号数据进行与所述第一伽玛变换互为逆变换的第二伽玛变换，以获得变换信号归一化数据；

将所述变换信号归一化数据进行与所述归一化互为逆变换的反归一化，以获得变换信号伽玛数据，并将该变换信号伽玛数据传输至所述显示装置用于显示；

其中所述第一伽玛变换与所述第二伽玛变换的伽玛值互为倒数。

7. 根据权利要求6所述的图像处理方法，其中，

所述色域变换配置为采用色域变换矩阵实现，所述色域变换矩阵如下所示：

$$[M] = [A_s] \cdot [K_s] \cdot [K_p]^{-1} \cdot [A_p]^{-1};$$

其中， $[M]$ 表示所述色域变换矩阵， $[A_s]$ 表示所述变换信号数据对应的三原色刺激值转化为对应的色坐标值的转换矩阵， $[K_s]$ 表示对所述变换信号数据对应的三原色刺激值进行归一化的系数矩阵， $[A_p]$ 表示所述显示信号数据对应的三原色刺激值转化为对应的色坐标值的转换矩阵， $[K_p]$ 表示对所述显示信号数据对应的三原色刺激值进行归一化的系数矩阵。

8. 根据权利要求7所述的图像处理方法，其中，所述色域变换矩阵配置为通过如下操作获得：

获得所述显示信号数据的色坐标值与对应的三原色刺激值之间的关系等式；

获得所述变换信号数据的色坐标值与对应的三原色刺激值之间的关系等式；

使得所述显示信号数据对应的三原色刺激值与所述变换信号数据对应的三原色刺激值相等。

9. 根据权利要求6-8任一所述的图像处理方法，还包括：

判断所述显示装置的色域范围是否大于所述输入信号的色域范围，在所述显示装置的色域范围大于所述输入信号的色域范围的情形下，执行所述色域变换操作。

10. 一种存储介质，其中，所述存储介质上存储有可适于处理器执行的计算机指令，且所述计算机指令被所述处理器执行时实施如权利要求6-9任一所述的图像处理方法。

11. 一种图像处理装置，包括处理器和存储介质，其中，

所述存储介质上存储有可适于处理器执行的计算机指令，且所述计算机指令被所述处理器执行时实施如权利要求6-9任一所述的图像处理方法。

12. 一种显示设备，包括权利要求1-5、11任一所述的图像处理装置以及显示装置，其中，所述显示装置接收所述图像处理装置输出的处理结果。

图像处理装置、存储介质、显示设备及图像处理方法

技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及一种图像处理装置、存储介质、显示设备及图像处理方法。

背景技术

[0002] 在显示技术领域,通常以美国国家电视标准委员会 (NTSC, National Television Standards Committee) 规定的标准形式的三原色—红、绿和蓝三点—在1931CIE-Yxy标准色度图上所形成的三角形为基础,以显示装置所显示的红、绿、蓝三个子像素在1931CIE-Yxy标准色度图上形成的三角形相对于该NTSC标准中三角形的面积比 (简称为“NTSC比”) 来表示色彩的色域。

[0003] 在显示装置制造完成后,显示装置的色域将固定不变。在显示装置显示时,通常需要从外部获得原始图像数据。一般情况下,从外部获得的原始图像数据的色域与显示装置本身的色域不同。因此,如果不对原始图像数据进行处理,显示装置将不能对原始图像进行正确的色彩再现,其色彩表现将会与原始图像的差别很大。

发明内容

[0004] 本公开至少一实施例提供一种图像处理装置,用于一显示装置,包括色域变换单元。所述色域变换单元配置为对输入所述显示装置的输入信号显示的色域范围进行色域变换,以使得所述显示装置在显示所述输入信号时,从按照所述显示装置的色域范围进行显示变换到按照所述输入信号的色域范围进行显示。

[0005] 例如,本公开一实施例提供的图像处理装置还包括归一化单元、第一伽玛变换单元、第二伽玛变换单元和反归一化单元。所述归一化单元配置为将输入所述图像处理装置的显示信号伽玛数据进行归一化以获得显示信号归一化数据;所述第一伽玛变换单元配置为将所述显示信号归一化数据进行第一伽玛变换以获得显示信号数据;所述色域变换单元配置为接收所述显示信号数据,输出变换信号数据;所述第二伽玛变换单元配置为对所述变换信号数据进行与所述第一伽玛变换互为逆变换的第二伽玛变换,以获得变换信号归一化数据;所述反归一化单元配置为将所述变换信号归一化数据进行与所述归一化互为逆变换的反归一化,以获得变换信号伽玛数据,并将该变换信号伽玛数据传输至所述显示装置用于显示;其中所述第一伽玛变换与所述第二伽玛变换的伽玛值互为倒数。

[0006] 例如,在本公开一实施例提供的图像处理装置中,所述色域变换单元配置为采用色域变换矩阵实现色域变换,所述色域变换矩阵如下所示: $[M] = [A_s] \cdot [K_s] \cdot [K_P]^{-1} \cdot [A_P]^{-1}$; $[M]$ 表示所述色域变换矩阵, $[A_s]$ 表示所述变换信号数据对应的三原色刺激值转化为对应的色坐标值的转换矩阵, $[K_s]$ 表示对所述变换信号数据对应的三原色刺激值进行归一化的系数矩阵, $[A_P]$ 表示所述显示信号数据对应的三原色刺激值转化为对应的色坐标值的转换矩阵, $[K_P]$ 表示对所述显示信号数据对应的三原色刺激值进行归一化的系数矩阵。

[0007] 例如,在本公开一实施例提供的图像处理装置中,所述色域变换单元配置为通过如下操作获得所述色域变换矩阵:获得所述显示信号数据的色坐标值与对应的三原色刺激

值之间的关系等式;获得所述变换信号数据的色坐标值与对应的三原色刺激值之间的关系等式;使得所述显示信号数据对应的三原色刺激值与所述变换信号数据对应的三原色刺激值相等。

[0008] 例如,本公开一实施例提供的图像处理装置还包括存储单元。所述色域变换矩阵存储在所述存储单元中。

[0009] 例如,在本公开一实施例提供的图像处理装置中,所述输入信号的色域范围为标准色域,所述标准色域包括sRGB色域、adobe RGB色域和P3色域。

[0010] 本公开至少一实施例提供一种图像处理方法,包括:对输入显示装置的输入信号显示的色域范围进行色域变换,以使得所述显示装置在显示所述输入信号时,从按照所述显示装置的色域范围进行显示变换到按照所述输入信号的色域范围进行显示。

[0011] 例如,本公开一实施例提供的图像处理方法还包括:将显示信号伽玛数据进行归一化以获得显示信号归一化数据;将所述显示信号归一化数据进行第一伽玛变换以获得显示信号数据;对所述显示信号数据进行所述色域变换以获得变换信号数据;将所述变换信号数据进行与所述第一伽玛变换互为逆变换的第二伽玛变换,以获得变换信号归一化数据;将所述变换信号归一化数据进行与所述归一化互为逆变换的反归一化,以获得变换信号伽玛数据,并将该变换信号伽玛数据传输至所述显示装置用于显示;其中所述第一伽玛变换与所述第二伽玛变换的伽玛值互为倒数。

[0012] 例如,在本公开一实施例提供的图像处理方法中,所述色域变换配置为采用色域变换矩阵实现,所述色域变换矩阵如下所示: $[M] = [A_s] \cdot [K_s] \cdot [K_P]^{-1} \cdot [A_P]^{-1}$; $[M]$ 表示所述色域变换矩阵, $[A_s]$ 表示所述变换信号数据对应的三原色刺激值转化为对应的色坐标值的转换矩阵, $[K_s]$ 表示对所述变换信号数据对应的三原色刺激值进行归一化的系数矩阵, $[A_P]$ 表示所述显示信号数据对应的三原色刺激值转化为对应的色坐标值的转换矩阵, $[K_P]$ 表示对所述显示信号数据对应的三原色刺激值进行归一化的系数矩阵。

[0013] 例如,在本公开一实施例提供的图像处理方法中,所述色域变换矩阵配置为通过如下操作获得:获得所述显示信号数据的色坐标值与对应的三原色刺激值之间的关系等式;获得所述变换信号数据的色坐标值与对应的三原色刺激值之间的关系等式;使得所述显示信号数据对应的三原色刺激值与所述变换信号数据对应的三原色刺激值相等。

[0014] 例如,本公开一实施例提供的图像处理方法还包括:判断所述显示装置的色域范围是否大于所述输入信号的色域范围,在所述显示装置的色域范围大于所述输入信号的色域范围的情形下,执行所述色域变换操作。

[0015] 本公开至少一实施例提供一种存储介质。所述存储介质上存储有可适于处理器执行的计算机指令,且所述计算机指令被所述处理器执行时实施本公开的实施例任一所述的图像处理方法。

[0016] 本公开至少一实施例提供一种图像处理装置,包括处理器和存储介质。所述存储介质上存储有可适于处理器执行的计算机指令,且所述计算机指令被所述处理器执行时实施本公开的实施例任一所述的图像处理方法。

[0017] 本公开至少一实施例提供一种显示设备,包括本公开的实施例任一所述的图像处理装置以及显示装置,所述显示装置接收所述图像处理装置输出的处理结果。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本公开的一些实施例,而非对本公开的限制。

[0019] 图1为1931CIE-Yxy标准色度图;

[0020] 图2为1931CIE-Yxy标准色度图的二维平面色度图;

[0021] 图3为一显示装置显示的色域范围和输入该显示装置的输入信号的色域范围的二维平面色度图;

[0022] 图4为对图3中所示的显示装置显示的色域范围进行色域变换后的二维平面色度图;

[0023] 图5为本公开一实施例中的一个示例提供的一种图像处理装置的示意图;

[0024] 图6为本公开一实施例中的另一个示例提供的一种图像处理装置的示意图;

[0025] 图7为本公开一实施例中的另一个示例提供的一种图像处理装置的示意图;

[0026] 图8为本公开一实施例中的一个示例提供的一种图像处理方法的示意图;

[0027] 图9为本公开一实施例中提供的一种获取色域变换矩阵的操作方法的示意图;

[0028] 图10为本公开一实施例提供的一种存储介质的示意图;

[0029] 图11为本公开另一实施例提供的一种图像处理装置的示意图;以及

[0030] 图12为本公开一实施例提供的一种显示设备的示意图。

具体实施方式

[0031] 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本公开实施例的附图,对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本公开的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

[0032] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。同样,“一个”、“一”或者“该”等类似词语也不表示数量限制,而是表示存在至少一个。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0033] 图1所示为1931CIE-Yxy标准色度图,它使用亮度Y参数和颜色坐标(x,y)来描述颜色。如图1所示,在1931CIE-Yxy标准色度图中,x轴色度坐标相当于红原色分量的比例,y轴色度坐标相当于绿原色分量的比例,Y轴垂直于xy色度坐标所在的平面,其代表色彩的亮度。在Y轴上,采用灰阶的大小来表示亮度的层级,灰阶代表了由最暗到最亮之间不同亮度的层级,Y轴所显示的灰阶层级越多,其所能够呈现的画面效果也就越细腻。例如,一个8位(bit)的显示装置,能表现2的8次方即256个亮度层级,可以称之为256灰阶层级。显示装置

屏幕上的每个像素,均由不同亮度层级的红、绿、蓝组合起来,最终形成不同的色彩点。也就是说,屏幕上每一个点的色彩变化,其实都是由构成这个点的红、绿、蓝三个子像素的灰阶变化所形成的。

[0034] 图2所示为1931CIE-Yxy标准色度图的二维平面色度图,其省略了表示亮度的Y轴坐标。图2中所示的E点代表白光点,它的xy色度坐标为(0.33,0.33),环绕在颜色空间边沿(即图2中所示的马蹄形边沿)的颜色是光谱色。中心的白光点E的饱和度最低,光谱色轨迹线上的饱和度最高,光谱色轨迹线边界代表光谱色的最大饱和度,边界上的数字表示光谱色的波长,其轮廓包含所有的感知色调。所有单色光都位于马蹄形光谱色轨迹曲线上,这条曲线就是单色轨迹。自然界中各种真实颜色都位于这条闭合曲线内。RGB系统中选用的物理三基色在色度图马蹄形曲线上。

[0035] 例如,在一个显示装置中,各红、绿、蓝子像素在1931CIE-Yxy标准色度图中的色度点分别为 (x_R, y_R) 、 (x_G, y_G) 、 (x_B, y_B) ,其色域用红、绿、蓝三个子像素在1931CIE-Yxy色度图上的这三个点围成的三角形的面积来表示。也就是说,这个三角形的面积越大,该显示装置可以显示的颜色范围越大,即其色域范围越大。

[0036] 例如,在医疗领域,医疗数字影像设备如DR (Digital Radiography)、CR (Computer Radiography)、CT (Computed Tomography) 以及3D图像等技术的突飞猛进的发展,促使影像诊断由传统的硬读片(胶片)转为软读片(显示器),医疗显示器已经取代胶片成为影像诊断的主要工具。医疗显示器作为医疗领域内的特殊显示器,必须满足显示器的一致性和整体性的要求。一致性就是要求医疗显示器在使用不同的时间后,同一图像的显示质量(亮度、灰度和对比度等)还是一样,犹如看同一张胶片;整体性就是要求在医院的不同地点的医疗显示器上显示的同一图像的显示质量(亮度、灰度和对比度等)是一样的,这样不同地点的医生看到的图像才是一样的,可以避免由于图像显示质量不同而出现的误诊、误判。

[0037] 又例如,在进行微创内窥镜手术时,由于医生不能直接通过眼睛看到手术点,而是通过观察医疗显示器的图像来进行操作,这就要求医疗显示器显示的图像颜色必须充分还原人体组织结构的真实颜色,即看到的图像颜色 and 实际组织结构的颜色一致,从而可以减少医生的误诊、误判。

[0038] 例如,如图3所示,在一个示例中,虚线围成的三角形表示一个显示装置显示的色域范围,实线围成的三角形表示输入该显示装置的输入信号的色域范围,例如该输入信号的色域为sRGB标准色域。从图3中可以看出,显示装置的色域范围覆盖输入信号的色域范围且比输入信号的色域范围大,也就是说该显示装置可以显示更多的颜色。例如,如果不对显示装置显示的色域范围进行色域变换,则该显示装置将不能对原始输入的输入信号进行准确的色彩再现,显示出来的色彩将会差别很大。

[0039] 例如,图3中所示的显示装置可以为一医疗显示器,如果不进行色域变换,该医疗显示器就不能准确的进行色彩再现。例如,医生在利用该医疗显示器进行手术时,观察到的血管颜色会更红,可能会造成医生视觉不适,严重时可能会影响手术进程。

[0040] 本公开至少一实施例提供一种图像处理装置,用于一显示装置,包括色域变换单元。色域变换单元配置为对输入显示装置的输入信号显示的色域范围进行色域变换,以使得显示装置在显示输入信号时,从按照显示装置的色域范围进行显示变换到按照输入信号的色域范围进行显示。本公开至少一实施例还提供一种存储介质、显示设备以及图像处理

方法。

[0041] 本公开的实施例提供的图像处理装置、存储介质、显示设备以及图像处理方法,可以将显示装置显示的色彩还原到输入信号原始的色彩,从而可以显示图像的真实颜色。

[0042] 下面结合附图对本公开的实施例进行详细说明。

[0043] 本公开实施例的一个示例提供一种图像处理装置10,如图5所示,该图像处理装置10用于一显示装置,包括色域变换单元110。色域变换单元110配置为对输入显示装置的输入信号显示的色域范围进行色域变换,以使得显示装置在显示输入信号时,从按照显示装置的色域范围进行显示变换到按照输入信号的色域范围进行显示。例如,可以将输入显示装置的输入信号先输入色域变换单元110进行色域变换处理,输出的信号再输入至显示装置进行显示。

[0044] 需要说明的是,在本公开的实施例中,输入显示装置的输入信号可以有多种形式。例如输入信号可以包括直接提供给显示装置用于显示的灰阶电压数据,例如该灰阶电压数据是包含伽玛校正信息的数据;又例如,输入信号可以是已经经过归一化处理 and 伽玛变换处理后的数据,在这种情形下,该输入信号是不包含伽玛校正信息的。本公开的实施例对输入信号的具体形式不作限定,以下各实施例与此相同,不再赘述。

[0045] 例如,在一个示例中,如图3所示,图3为一个显示装置显示的色域范围和输入该显示装置的输入信号的色域范围的二维平面色度图。图3中虚线围成的三角形表示一个显示装置显示的色域范围,实线围成的三角形表示输入该显示装置的输入信号的色域范围,例如该输入信号的色域范围可以为sRGB标准色域。从图3中可以看出,显示装置显示的色域范围覆盖输入信号的色域范围,也就是说该显示装置可以显示的色域范围比输入信号所涵盖的色域范围大。例如,如果不进行色域变换,则该显示装置在显示该输入信号时,将按照显示装置自身的色域范围进行显示,在这种情形下,该显示装置将不能对原始输入的输入信号进行准确的色彩再现,显示出来的色彩和输入信号本身采集时的色彩将会差别很大。

[0046] 例如,采用本公开的实施例中提供的图像处理装置10对图3中所示的显示装置显示的色域范围进行色域变换,可以得到如图4所示的二维平面色度图。图4中实线围成的三角形表示输入该显示装置的输入信号的色域范围,和图3中保持一致;图4中虚线围成的三角形表示经过色域变换处理后该显示装置显示的色域范围,从图4中可以看出显示装置显示的色域范围和输入信号的色域范围保持一致。

[0047] 对比图3和图4可以看出,经过色域变换处理后,该显示装置在显示输入信号时,从按照显示装置的色域范围进行显示变换到按照输入信号的色域范围进行显示。

[0048] 本公开的实施例提供的图像处理装置在用于显示装置时,可以将显示装置显示的色彩还原到输入信号原始的色彩,从而可以显示图像的真实颜色。

[0049] 例如,在本公开实施例的一个示例中,如图6所示,图像处理装置10还可以包括归一化单元120、第一伽玛变换单元130、第二伽玛变换单元140和反归一化单元150。

[0050] 显示装置在对输入信号进行显示时,会由于显示装置的亮度非线性而导致显示的图像信息产生失真,可以将这种失真程度称为显示装置伽玛值。这种显示失真这是由于显示装置自身的物理因素导致的,是不可避免的,所以通常在显示装置前端,要将输入信号进行补偿修正,即进行伽玛校正。例如,在广播电视系统中,伽玛校正是在摄像机获取图像时完成的。摄像机根据显示装置的亮度非线性特性,对其获取的图像信号引入一个相反的非线

性失真,即摄像机伽玛值。例如一个显示装置的伽玛值为2.2,为了对显示装置的非线性失真进行补偿校正,则对应的摄像机伽玛值则为 $1/2.2=0.45$ 。

[0051] 例如,将一RGB(红绿蓝色彩模式)信号数据作为输入信号输入一显示装置进行显示时,此时显示装置显示的色域范围就是显示装置本身的色域范围,将该没有经过色域变换处理并由显示装置显示的RGB信号数据称为显示信号伽玛数据,记为 (R_P, G_P, B_P) 。在这种情形下,显示信号伽玛数据对应的色域范围为显示装置本身的色域范围,例如如图3所示,显示装置的色域范围完全覆盖输入信号的色域范围。

[0052] 又例如,采用图像处理装置10对上述显示信号伽玛数据进行色域变换处理,将处理后得到的RGB信号数据称为变换信号伽玛数据,记为 (R_S, G_S, B_S) 。在这种情形下,显示装置对变换信号伽玛数据进行显示时的色域范围就是原始输入信号的色域范围。

[0053] 例如,如上所述,显示信号伽玛数据通常在提供给显示装置之前,在信号端都经过了伽玛校正,例如摄像机在获取图像信号时会进行伽玛值例如为0.45的伽玛校正,此时显示信号伽玛数据包含有伽玛信息;又例如,显示信号伽玛数据在提供给显示装置显示之前,已经将归一化到0~1范围的值反归一化到灰阶亮度值,例如对于8bit的数据,对应的灰阶亮度值范围为0~255,即共256个灰阶层级。所以,在对显示信号伽玛数据进行处理前,首先要对其进行归一化和伽玛变换,以便于后续数据处理。

[0054] 例如,如图6所示,归一化单元120配置为将输入图像处理装置10的显示信号伽玛数据进行归一化以获得显示信号归一化数据,将显示信号归一化数据记为 (R_P^*, G_P^*, B_P^*) 。

[0055] 例如,在一个示例中,显示信号伽玛数据为n位(n为大于0的整数)的数据,对应的数值范围为 $0 \sim 2^n - 1$,归一化单元120就是将显示信号伽玛数据归一化到最大值为1。归一化等式如下所示:

$$[0056] \quad R_P^* = R_P / (2^n - 1); G_P^* = G_P / (2^n - 1); B_P^* = B_P / (2^n - 1)。$$

[0057] 例如,如图6所示,第一伽玛变换单元130配置为将显示信号归一化数据进行第一伽玛变换以获得显示信号数据,将显示信号数据记为 (r_P, g_P, b_P) 。第一伽玛变换等式如下所示:

$$[0058] \quad r_P = (R_P^*)^\gamma; g_P = (G_P^*)^\gamma; b_P = (B_P^*)^\gamma。$$

[0059] 例如,在一个示例中,显示信号伽玛数据在信号端经过了伽玛值为0.45的伽玛变换,则第一伽玛变换的伽玛值则为 $1/0.45=2.2$,即第一伽玛变换等式中的 $\gamma=2.2$ 。经过第一伽玛变换得到的显示信号数据不包含伽玛信息,为线性信号数据。

[0060] 例如,如图6所示,色域变换单元110配置为接收显示信号数据,输出变换信号数据,将变换信号数据记为 (r_S, g_S, b_S) 。经过色域变换单元110处理后得到变换信号数据需要经过伽玛校正和反归一化才能提供给显示装置用于显示。

[0061] 例如,如图6所示,第二伽玛变换单元140配置为对变换信号数据进行与第一伽玛变换互为逆变换的第二伽玛变换,以获得变换信号归一化数据,将变换信号归一化数据记为 (R_S^*, G_S^*, B_S^*) 。第二伽玛变换等式如下所示:

$$[0062] \quad R_S^* = r_S^{(1/\gamma)}; G_S^* = g_S^{(1/\gamma)}; B_S^* = b_S^{(1/\gamma)}。$$

[0063] 例如,在一个示例中,如上所述,第一伽玛变换的伽玛值 γ 为2.2,则进行与第一伽玛变换互为逆变换的第二伽玛变换的伽玛值 $1/\gamma=1/2.2=0.45$ 。经过第二伽玛变换后,获得的变换信号归一化数据包含有伽玛信息,对显示装置的非线性进行了补偿修正即伽玛校

正。需要说明的是,本公开的实施例中描述的第一伽玛变换和第二伽玛变换互为逆变换表示:第一伽玛变换与第二伽玛变换的伽玛值互为倒数。

[0064] 例如,如图6所示,反归一化单元150配置为将变换信号归一化数据进行与归一化互为逆变换的反归一化,以获得变换信号伽玛数据,并将该变换信号伽玛数据传输至显示装置用于显示,变换信号伽玛数据如上所述记为 (R_s, G_s, B_s) 。反归一化等式如下所示:

$$[0065] \quad R_s = R_s^* \times (2^n - 1); G_s = G_s^* \times (2^n - 1); B_s = B_s^* \times (2^n - 1)。$$

[0066] 反归一化单元150进行的反归一化和归一化单元120进行的归一化互为逆变换,例如,在归一化单元120中是将最大值为 $2^n - 1$ 归一化到最大值为1,在反归一化单元150中则是将最大值为1反归一化到最大值为 $2^n - 1$ 。经过反归一化单元150处理后得到的变换信号伽玛数据恢复到了灰阶亮度值,可以被传输至显示装置用于显示,此时显示装置显示的色域范围就不再是显示装置的色域范围,而是输入信号的色域范围。

[0067] 需要说明的是,在本公开的实施例中,如果输入图像处理装置10的数据是已经经过归一化处理 and 伽玛变换处理后的数据,在这种情形下,该数据可以不经归一化单元120和第一伽玛变换单元130的处理,直接提供给色域变换单元110进行处理。

[0068] 另外,需要说明的是,本公开实施例中提供的图像处理装置10中的色域变换单元110、归一化单元120、第一伽玛变换单元130、第二伽玛变换单元140以及返归一化单元150都可以实现为包括专用集成电路、硬件(电路)、固件或其他任意组合方式,以实现每个单元期望的功能,例如可以具体实现为数字信号处理器等。

[0069] 或者,图像处理装置10中的色域变换单元110、归一化单元120、第一伽玛变换单元130、第二伽玛变换单元140以及返归一化单元150也都可以实现为包括处理器和存储器,该存储器配置为存储有可适于处理器执行的计算机指令,且计算机指令被处理器执行时可以实现每个单元期望的功能。本公开的实施例对此不作限定。

[0070] 例如,在本公开实施例的一个示例中,色域变换单元110配置为采用色域变换矩阵实现色域变换,色域变换矩阵如下所示:

$$[0071] \quad [M] = [A_s] \cdot [K_s] \cdot [K_P]^{-1} \cdot [A_P]^{-1};$$

[0072] 其中, $[M]$ 表示色域变换矩阵, $[A_s]$ 表示变换信号数据对应的三原色刺激值转化为对应的色坐标值的转换矩阵, $[K_s]$ 表示对变换信号数据对应的三原色刺激值进行归一化的系数矩阵, $[A_P]$ 表示显示信号数据对应的三原色刺激值转化为对应的色坐标值的转换矩阵, $[K_P]$ 表示对显示信号数据对应的三原色刺激值进行归一化的系数矩阵。

[0073] 下面对获得色域变换矩阵的操作进行描述。

[0074] 例如,如图6所示,经过第一伽玛变换单元130后得到显示信号数据 (r_p, g_p, b_p) 。显示信号数据的色坐标值和对应的三原色刺激值之间的关系等式如等式(1)所示:

[0075]

$$\begin{bmatrix} r_p \\ g_p \\ b_p \end{bmatrix} = [A_p] \cdot [K_p] \cdot \begin{bmatrix} X_p \\ Y_p \\ Z_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{RP} & Y_{RP} & Z_{RP} \\ X_{GP} & Y_{GP} & Z_{GP} \\ X_{BP} & Y_{BP} & Z_{BP} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} K_{xP} & 0 & 0 \\ 0 & K_{yP} & 0 \\ 0 & 0 & K_{zP} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X_p \\ Y_p \\ Z_p \end{bmatrix} \quad (1)$$

[0076] 需要说明的是,在等式(1)中,

[0077] $\begin{bmatrix} r_p \\ g_p \\ b_p \end{bmatrix}$ 即表示显示信号数据的色坐标值, $\begin{bmatrix} X_p \\ Y_p \\ Z_p \end{bmatrix}$ 即表示显示信号数据对应的三原色

刺激值。

[0078] 等式 (1) 经过变换得到等式 (2) :

$$[0079] \quad \begin{bmatrix} X_p \\ Y_p \\ Z_p \end{bmatrix} = [K_p]^{-1} \cdot [A_p]^{-1} \cdot \begin{bmatrix} r_p \\ g_p \\ b_p \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$[0080] \quad \text{等式 (1) 中的 } [A_p] = \begin{bmatrix} X_{RP} & Y_{RP} & Z_{RP} \\ X_{GP} & Y_{GP} & Z_{GP} \\ X_{BP} & Y_{BP} & Z_{BP} \end{bmatrix},$$

[0081] $[A_p]$ 表示显示信号数据对应的三原色刺激值转化为对应的色坐标值的转换矩阵, 也就是显示装置的色域范围对应的色坐标值, 例如如图 3 中所示, (X_{RP}, Y_{RP}) 、 (X_{GP}, Y_{GP}) 和 (X_{BP}, Y_{BP}) 即分别为虚线三角形的三个顶点的坐标。例如, 在一个具体示例中, 显示装置的色域范围对应的色坐标值可以通过色度仪测试得到。又由于色坐标值中 (x, y, z) 满足 $x+y+z=1$, 所以可以得到 Z_{RP} 、 Z_{GP} 和 Z_{BP} , 即通过测试和计算可以获得 $[A_p]$ 。

$$[0082] \quad \text{等式 (1) 中的 } [K_p] = \begin{bmatrix} K_{xP} & 0 & 0 \\ 0 & K_{yP} & 0 \\ 0 & 0 & K_{zP} \end{bmatrix},$$

[0083] $[K_p]$ 表示对显示信号数据对应的三原色刺激值进行归一化的系数矩阵。例如, 归一化条件可以为等式 (1) 的左侧为白色的色坐标值 (X_{WP}, Y_{WP}, Z_{WP}) 时, 使等式 (1) 右侧的 $X_p = Y_p = Z_p = 1/3$ 。

[0084] 也就是说, 对于一个显示装置来说, 等式 (1) 中的 $[A_p]$ 和 $[K_p]$ 是可以通过测试和计算预先获得的。

[0085] 同样的, 变换信号数据的色坐标值和对应的三原色刺激值之间的关系等式如等式 (3) 所示:

[0086]

$$\begin{bmatrix} r_s \\ g_s \\ b_s \end{bmatrix} = [A_s] \cdot [K_s] \cdot \begin{bmatrix} X_s \\ Y_s \\ Z_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{RS} & Y_{RS} & Z_{RS} \\ X_{GS} & Y_{GS} & Z_{GS} \\ X_{BS} & Y_{BS} & Z_{BS} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} K_{xS} & 0 & 0 \\ 0 & K_{yS} & 0 \\ 0 & 0 & K_{zS} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X_s \\ Y_s \\ Z_s \end{bmatrix} \quad (3)$$

[0087] 需要说明的是, 在等式 (3) 中,

[0088] $\begin{bmatrix} r_s \\ g_s \\ b_s \end{bmatrix}$ 即表示变换信号数据的色坐标值, $\begin{bmatrix} X_s \\ Y_s \\ Z_s \end{bmatrix}$ 即表示变换信号数据对应的三原色

刺激值。

[0089] 等式 (3) 经过变换得到等式 (4) :

$$[0090] \begin{bmatrix} X_s \\ Y_s \\ Z_s \end{bmatrix} = [K_s]^{-1} \cdot [A_s]^{-1} \cdot \begin{bmatrix} r_s \\ g_s \\ b_s \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$[0091] \text{ 等式 (3) 中的 } [A_s] = \begin{bmatrix} X_{RS} & Y_{RS} & Z_{RS} \\ X_{GS} & Y_{GS} & Z_{GS} \\ X_{BS} & Y_{BS} & Z_{BS} \end{bmatrix},$$

[0092] $[A_s]$ 表示变换信号数据对应的三原色刺激值转化为对应的色坐标值的转换矩阵, 也就是输入信号的色域范围对应的色坐标值, 例如如图3中所示, (x_{RS}, y_{RS}) 、 (x_{GS}, y_{GS}) 和 (x_{BS}, y_{BS}) 即分别为实线三角形的三个顶点的坐标。例如, 在一个具体示例中, 输入信号的色域可以采用sRGB标准色域, 则它的色域范围所对应的色坐标值是现有已知的, 如表1所示, 同时表1中还示出了Adobe RGB和NTSC标准色域对应的色坐标值。从表1可以得到在输入信号的色域采用sRGB标准色域的情形下, $(x_{RS}, y_{RS}) = (0.64, 0.33)$ 、 $(x_{GS}, y_{GS}) = (0.3, 0.6)$ 以及 $(x_{BS}, y_{BS}) = (0.15, 0.06)$ 。又由于色坐标值中 (x, y, z) 满足 $x+y+z=1$, 所以可以得到 z_{RS} 、 z_{GS} 和 z_{BS} , 从而获得 $[A_s]$ 。

[0093] 表1

标准名称		sRGB	NTSC	Adobe RGB
R	x	0.64	0.67	0.64
	y	0.33	0.33	0.33
	z	0.03	0.00	0.03
G	x	0.30	0.21	0.21
	y	0.60	0.71	0.71
	z	0.10	0.08	0.08
B	x	0.15	0.14	0.15
	y	0.06	0.08	0.06
	z	0.79	0.78	0.79
W	x	0.3127	0.3127	0.3127
	y	0.3290	0.3290	0.3290
	z	0.3583	0.3583	0.3583

$$[0095] \text{ 等式 (3) 中的 } [K_s] = \begin{bmatrix} K_{xS} & 0 & 0 \\ 0 & K_{yS} & 0 \\ 0 & 0 & K_{zS} \end{bmatrix},$$

[0096] $[K_S]$ 表示对变换信号数据对应的三原色刺激值进行归一化的系数矩阵。例如，归一化条件可以为等式(3)的左侧为白色的色坐标值(x_{WS}, y_{WS}, z_{WS})时，使等式(3)右侧的 $X_S = Y_S = Z_S = 1/3$ 。

[0097] 也就是说，对于一个输入信号来说，等式(3)中的 $[A_S]$ 和 $[K_S]$ 是可以根据已知的标准色域并通过计算预先获得的。

[0098] 需要说明的是，在本公开的实施例中，输入信号的色域范围包括标准色域，例如sRGB色域、adobe RGB色域或P3色域。但本公开的实施例包括但不限于此，例如输入信号的色域范围还可以不采用标准色域，在这种情形下，需要预先获得输入信号的色域范围对应的色坐标值，并将此作为色域变换矩阵中的 $[A_S]$ 。

[0099] 为了使显示装置显示的色域范围和输入信号的色域范围保持一致，可以使显示信号数据的色刺激坐标与变换信号数据的色刺激坐标相等，即

$$\begin{bmatrix} X_S \\ Y_S \\ Z_S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_P \\ Y_P \\ Z_P \end{bmatrix}, \text{从而得到等式}$$

(5)：

$$[0100] \quad [K_S]^{-1} \cdot [A_S]^{-1} \cdot \begin{bmatrix} r_S \\ g_S \\ b_S \end{bmatrix} = [K_P]^{-1} \cdot [A_P]^{-1} \cdot \begin{bmatrix} r_P \\ g_P \\ b_P \end{bmatrix} \quad (5)$$

[0101] 对等式(5)经过变换可以得到等式(6)：

$$[0102] \quad \begin{bmatrix} r_S \\ g_S \\ b_S \end{bmatrix} = [A_S] \cdot [K_S] \cdot [K_P]^{-1} \cdot [A_P]^{-1} \cdot \begin{bmatrix} r_P \\ g_P \\ b_P \end{bmatrix} \quad (6)$$

[0103] 从等式(6)可以获得色域变换矩阵 $[M]$ 如下所示：

$$[0104] \quad [M] = [A_S] \cdot [K_S] \cdot [K_P]^{-1} \cdot [A_P]^{-1}$$

[0105] 通过上述描述可以得到色域变换矩阵可以通过以下操作获得：

[0106] 获得显示信号数据的色坐标值与对应的三原色刺激值之间的关系等式；

[0107] 获得变换信号数据的色坐标值与对应的三原色刺激值之间的关系等式；

[0108] 使得显示信号数据对应的三原色刺激值与变换信号数据对应的三原色刺激值相等。

[0109] 例如，在本公开实施例的一个示例中，如图7所示，图像处理装置10还可以包括存储单元160。例如，可以将色域变换矩阵存储在存储单元160中，色域变换单元110在需要使用色域变换矩阵时，只需要从存储单元160中直接调用即可，而不需要每次都计算色域变换矩阵。例如，存储单元160可以具体实现为存储介质。

[0110] 本公开的实施例提供的图像处理装置10在用于显示装置时，可以将显示装置显示的色彩还原到输入信号原始的色彩，从而可以显示图像的真实颜色。例如，将该图像处理装置10用于一医疗显示装置时，可以将医疗显示装置显示的图像颜色还原到人体组织结构的真实颜色，从而可以使医生更好的开展医疗工作。

[0111] 本公开的一个实施例还提供一种图像处理方法，该图像处理方法包括如下操作。

[0112] 步骤S110:对输入显示装置的输入信号显示的色域范围进行色域变换,以使得显示装置在显示输入信号时,从按照显示装置的色域范围进行显示变换到按照输入信号的色域范围进行显示。

[0113] 例如,可以采用图5中的所示的色域变换单元110执行步骤S110。

[0114] 例如,在一个示例中,如图3所示,图3为一个显示装置显示的色域范围和输入该显示装置的输入信号的色域范围的二维平面色度图。图3中虚线围成的三角形表示一个显示装置显示的色域范围,实线围成的三角形表示输入该显示装置的输入信号的色域范围,例如该输入信号的色域范围可以为sRGB标准色域。从图3中可以看出,显示装置显示的色域范围覆盖输入信号的色域范围,也就是说该显示装置可以显示的色域范围比输入信号所涵盖的色域范围大。例如,如果不进行色域变换,则该显示装置在显示该输入信号时,将按照显示装置自身的色域范围进行显示,在这种情形下,该显示装置将不能对原始输入的输入信号进行准确的色彩再现,显示出来的色彩和输入信号本身采集时的色彩将会差别很大。

[0115] 例如,采用本公开的实施例中提供的图像处理方法对图3所示的显示装置显示的色域范围进行色域变换,可以得到如图4所示的二维平面色度图。图4中实线围成的三角形表示输入该显示装置的输入信号的色域范围,和图3中保持一致;图4中虚线围成的三角形表示经过色域变换处理后该显示装置显示的色域范围,从图4中可以看出显示装置显示的色域范围和输入信号的色域范围保持一致。

[0116] 对比图3和图4可以看出,经过色域变换后,该显示装置在显示输入信号时,从按照显示装置的色域范围进行显示变换到按照输入信号的色域范围进行显示。

[0117] 本公开的实施例提供的图像处理方法在用于显示装置时,可以将显示装置显示的色彩还原到输入信号原始的色彩,从而可以显示图像的真实颜色。

[0118] 例如,如图8所示,在本公开实施例的一个示例中,图像处理方法还可以包括如下操作。

[0119] 步骤S120:将显示信号伽玛数据进行归一化以获得显示信号归一化数据;

[0120] 步骤S130:将显示信号归一化数据进行第一伽玛变换以获得显示信号数据;

[0121] 步骤S140:对显示信号数据进行色域变换以获得变换信号数据;

[0122] 步骤S150:将变换信号数据进行与第一伽玛变换互为逆变换的第二伽玛变换,以获得变换信号归一化数据;

[0123] 步骤S160:将变换信号归一化数据进行与归一化互为逆变换的反归一化,以获得变换信号伽玛数据,并将该变换信号伽玛数据传输至显示装置用于显示。

[0124] 例如,步骤S130中的第一伽玛变换与步骤S150中的第二伽玛变换的伽玛值互为倒数。

[0125] 例如,如图6所示,可以采用归一化单元120执行步骤S120,以对显示信号伽玛数据(R_p 、 G_p 、 B_p)进行归一化以获得显示信号归一化数据(R_p^* 、 G_p^* 、 B_p^*)。

[0126] 例如,如图6所示,可以采用第一伽玛变换单元130执行步骤S130,以对显示信号归一化数据(R_p^* 、 G_p^* 、 B_p^*)进行第一伽玛变换以获得显示信号数据(r_p 、 g_p 、 b_p),此时该显示信号数据不包含伽玛信息为线性信号数据。

[0127] 例如,如图6所示,可以采用色域变换单元110执行步骤S140,以对显示信号数据(r_p 、 g_p 、 b_p)进行色域变换以获得变换信号数据(r_s 、 g_s 、 b_s)。

[0128] 例如,如图6所示,可以采用第二伽玛变换单元140执行步骤S150,以对变换信号数据(r_s 、 g_s 、 b_s)进行第二伽玛变换以获得变换信号归一化数据(R_s^* 、 G_s^* 、 B_s^*),该变换信号归一化数据包含有伽玛信息,对显示装置的非线性进行了补偿修正即伽玛校正。

[0129] 例如,如图6所示,可以采用反归一化单元150执行步骤S160,以对变换信号归一化数据(R_s^* 、 G_s^* 、 B_s^*)进行与步骤S120中的归一化互为逆变换的反归一化,以获得变换信号伽玛数据(R_s 、 G_s 、 B_s),该变换信号伽玛数据恢复到了灰阶亮度值,可以被传输至显示装置用于显示。

[0130] 需要说明的是,关于步骤S120、步骤S130、步骤S140、步骤S150以及步骤S160的详细描述可以参考上述关于图像处理装置10的实施例中的相应描述,这里不再赘述。

[0131] 例如,在本公开实施例的一个示例中,步骤S140中的色域变换可以配置为采用色域变换矩阵实现色域变换,色域变换矩阵如下所示:

$$[0132] \quad [M] = [A_s] \cdot [K_s] \cdot [K_p]^{-1} \cdot [A_p]^{-1};$$

[0133] 其中,[M]表示色域变换矩阵,[A_s]表示变换信号数据对应的三原色刺激值转化为对应的色坐标值的转换矩阵,[K_s]表示对变换信号数据对应的三原色刺激值进行归一化的系数矩阵,[A_p]表示显示信号数据对应的三原色刺激值转化为对应的色坐标值的转换矩阵,[K_p]表示对显示信号数据对应的三原色刺激值进行归一化的系数矩阵。

[0134] 关于色域变换矩阵的详细描述可以参考上述关于图像处理装置10的实施例中的相应描述,这里不再赘述。

[0135] 例如,在本公开实施例的一个示例中,如图9所示,色域变换矩阵可以配置为通过如下操作获得。

[0136] 步骤S210:获得显示信号数据的色坐标值与对应的三原色刺激值之间的关系等式;

[0137] 步骤S220:获得变换信号数据的色坐标值与对应的三原色刺激值之间的关系等式;

[0138] 步骤S230:使得显示信号数据对应的三原色刺激值与变换信号数据对应的三原色刺激值相等。

[0139] 关于步骤S210、步骤S220以及步骤S230的详细描述可以参考上述关于图像处理装置10的实施例中的相应描述,这里不再赘述。

[0140] 例如,在本公开实施例的一个示例中,图像处理方法还可以包括判断显示装置的色域范围是否大于输入信号的色域范围,在显示装置的色域范围大于输入信号的色域范围的情形下,执行色域变换操作。

[0141] 例如,在进行图8所示的图像处理方法时,可以先判断显示装置的色域范围是否大于输入信号的色域范围,例如,在一个示例中,如图3所示,显示装置的色域范围大于输入信号的色域范围,此时可以采用本公开的实施例中提供的图像处理方法对显示装置要显示的色域范围进行色域变换。

[0142] 本公开的实施例提供的图像处理处理方法在用于显示装置时,可以将显示装置显示的色彩还原到输入信号原始的色彩,从而可以显示图像的真实颜色。例如,将该图像处理方法用于一医疗显示装置时,可以将医疗显示装置显示的图像颜色还原到人体组织结构的真实颜色,从而可以使医生更好的开展医疗工作。

[0143] 本公开的一个实施例还提供一种存储介质100,如图10所示,该存储介质100上存储有可适于处理器执行的计算机指令101,且计算机指令101被处理器执行时可以实施如本公开的实施例提供的图像处理方法。

[0144] 例如,在一个示例中,存储介质100可以设置在计算装置中,计算装置可以配置为与一显示装置连接。例如计算装置还可以包括处理器,处理器可以调用存储在存储介质100中的计算机指令101,以实施本公开的实施例提供的图像处理方法。

[0145] 本公开的一个实施例还提供一种图像处理装置10,如图11所示,该图像处理装置10包括处理器200和存储介质100。存储介质100上存储有可适于处理器200执行的计算机指令101,且计算机指令101被处理器200执行时实施如本公开的实施例提供的图像处理方法。

[0146] 在本公开的各实施例中,处理器可以由专用集成电路芯片实现,例如该专用集成电路芯片可以设置在一个主板上,例如在该主板上还可以设置有存储器以及电源电路等;处理器也可以由电路或者采用软件、硬件(电路)、固件或其任意组合方式实现。在本公开的实施例中,处理器可以包括各种计算结构,例如复杂指令集计算机(CISC)结构、精简指令集计算机(RISC)结构或者一种实行多种指令集组合的结构。在一些实施例中,处理器也可以是微处理器,例如X86处理器或ARM处理器,或者可以是数字处理器(DSP)等。

[0147] 在本公开的实施例中,存储介质例如可以设置在上述主板上,存储介质可以保存处理器执行的指令和/或数据。例如,存储器可以包括一个或多个计算机程序产品,所述计算机程序产品可以包括各种形式的计算机可读存储器,例如易失性存储器和/或非易失性存储器。所述易失性存储器例如可以包括随机存取存储器(RAM)和/或高速缓冲存储器(cache)等。所述非易失性存储器例如可以包括只读存储器(ROM)、硬盘、闪存等。在所述计算机可读存储器上可以存储一个或多个计算机程序指令,处理器可以运行所述程序指令,以实现本公开实施例中(由处理器实现)期望的功能。

[0148] 本公开的一个实施例还提供一种显示设备1,如图12所示,该显示设备1包括本公开的实施例提供的图像处理装置10以及显示装置20,显示装置20接收图像处理装置10输出的处理结果,其可以为各种类型显示装置,例如液晶显示装置、有机发光二极管显示装置、阴极射线管显示装置、等离子体显示装置等。

[0149] 例如,在一个示例中,可以将图像处理装置10集成在显示装置20中,以对输入显示装置20的输入信号显示的色域范围进行色域变换。

[0150] 本公开的实施例提供的显示设备1可以将显示的色彩还原到输入信号原始的色彩,从而可以显示图像的真实颜色。

[0151] 例如,本公开的实施例提供的显示设备1可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑等具有显示功能的产品或部件。

[0152] 以上所述,仅为本公开的具体实施方式,但本公开的保护范围并不局限于此,本公开的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

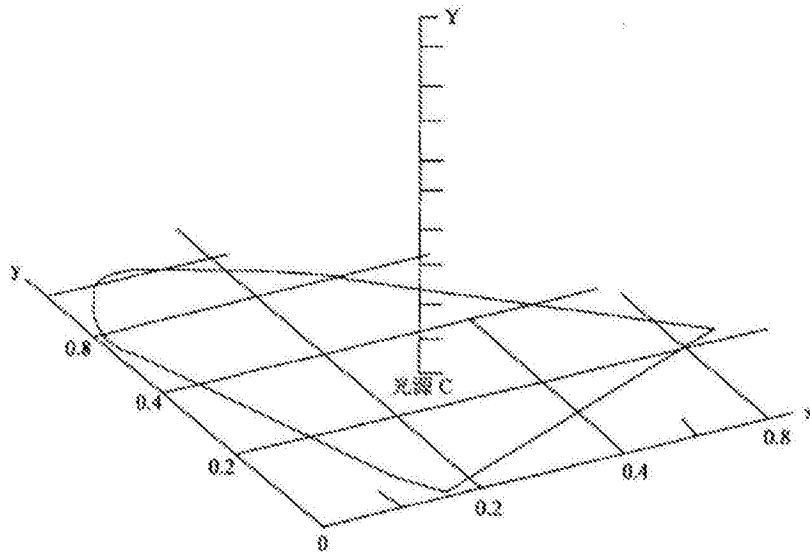


图1

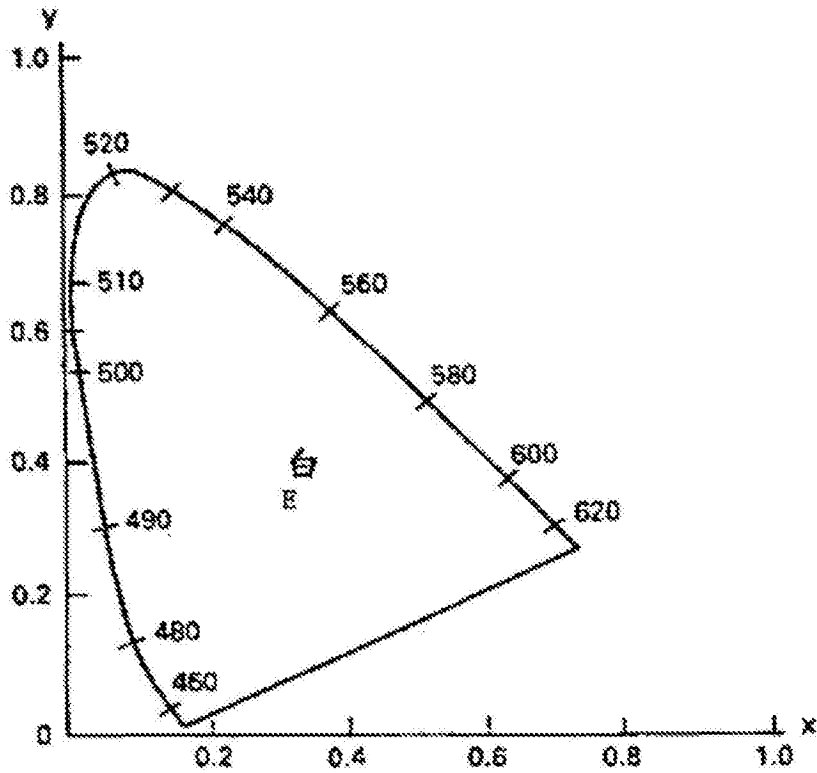


图2

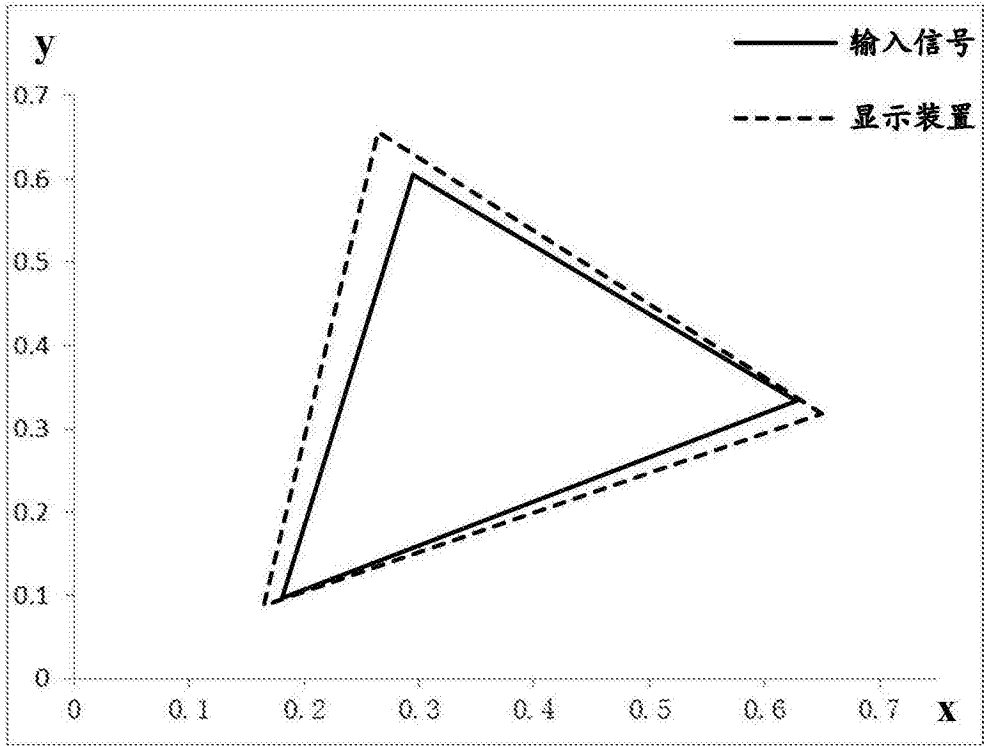


图3

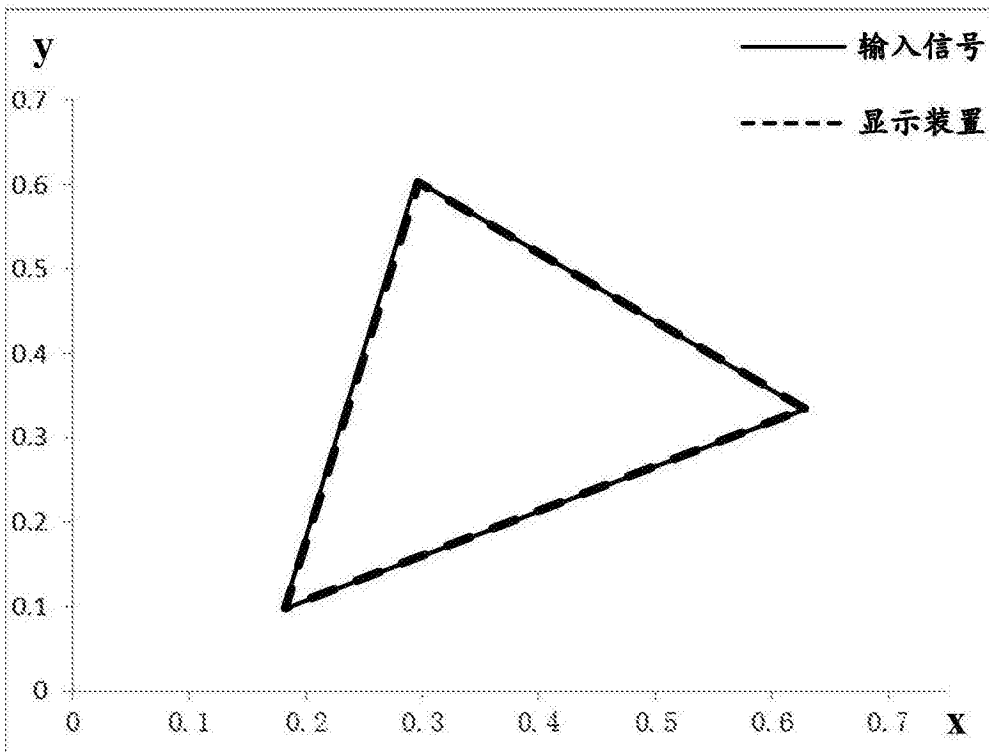


图4

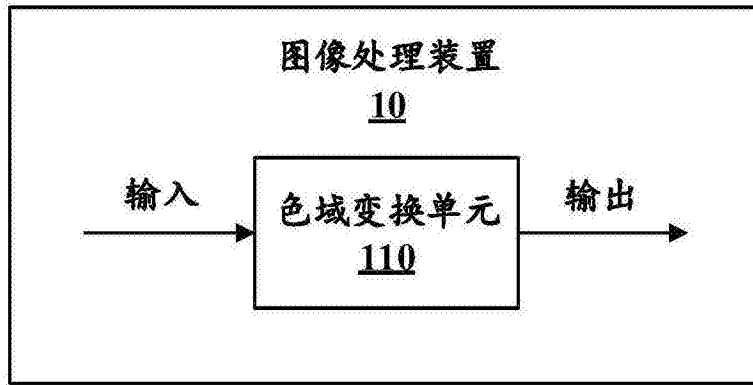


图5

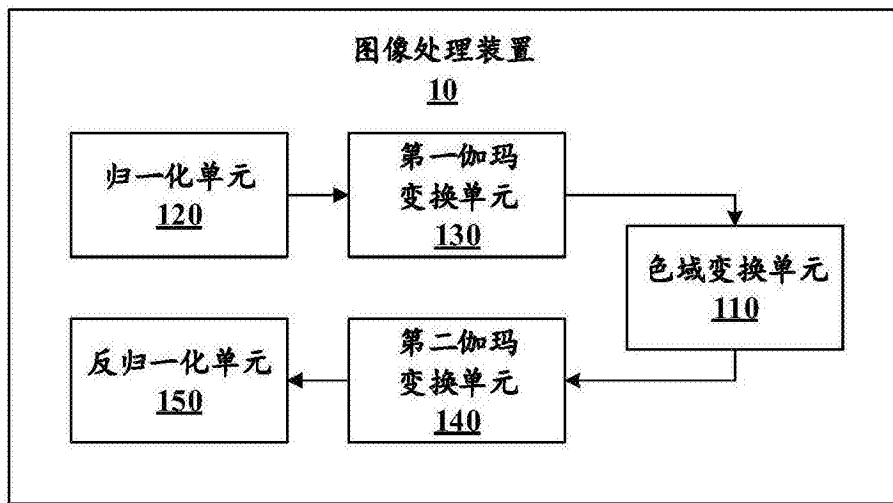


图6

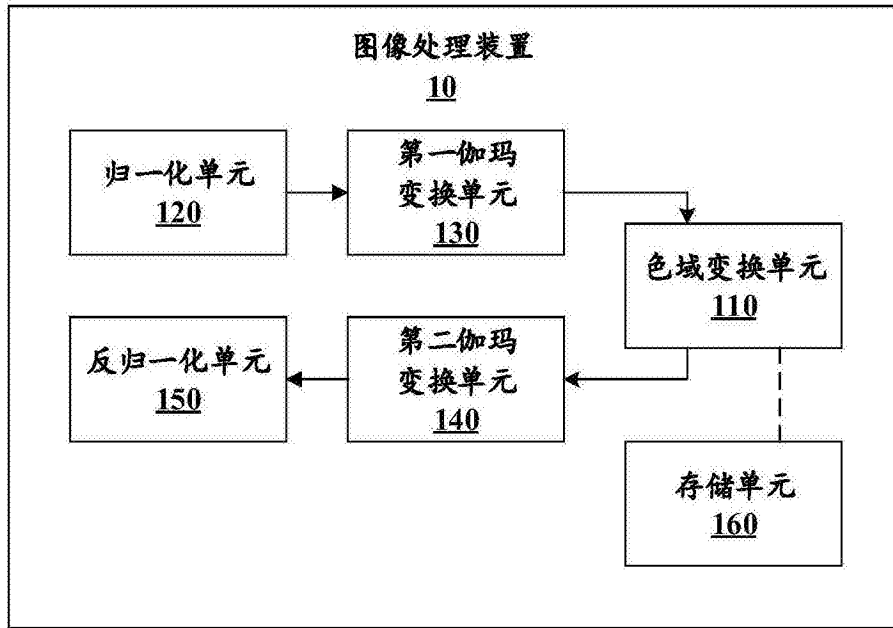


图7

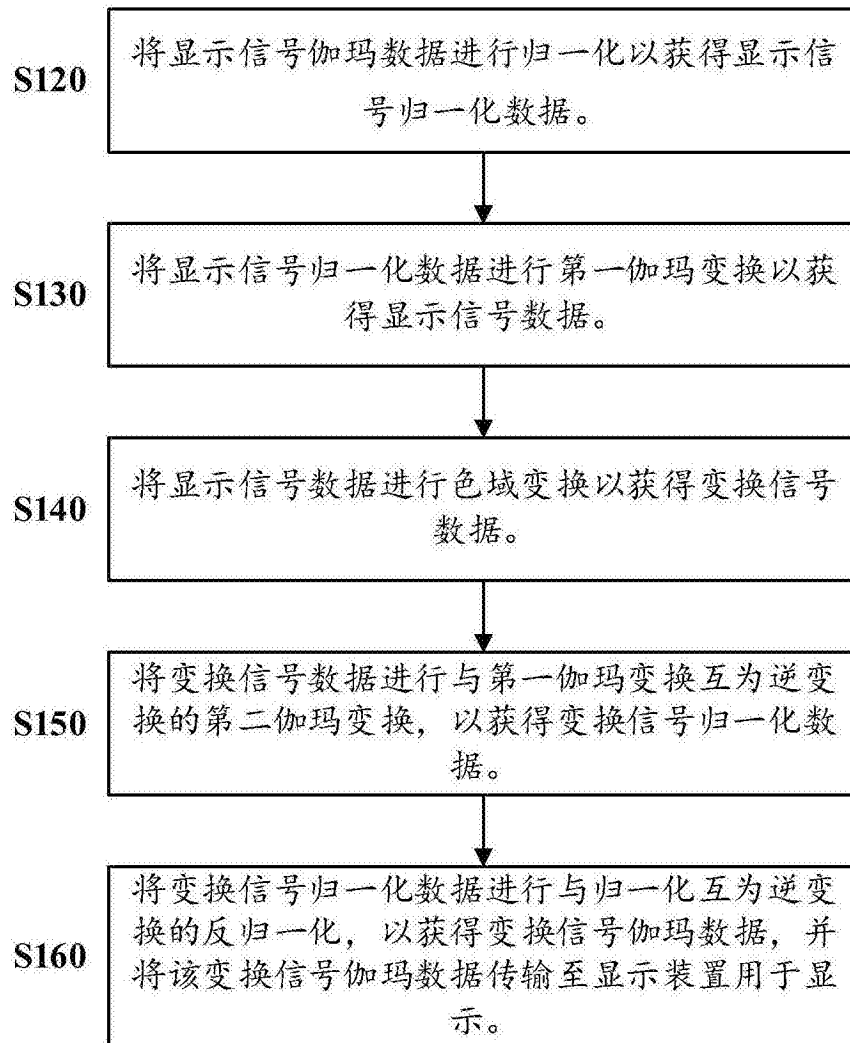


图8

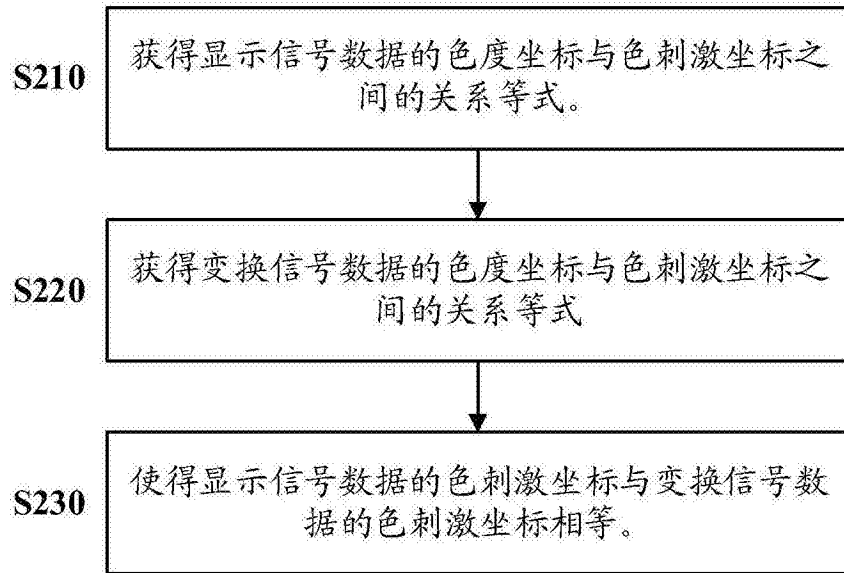


图9

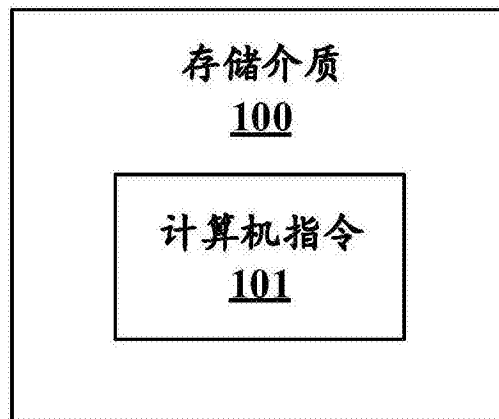


图10

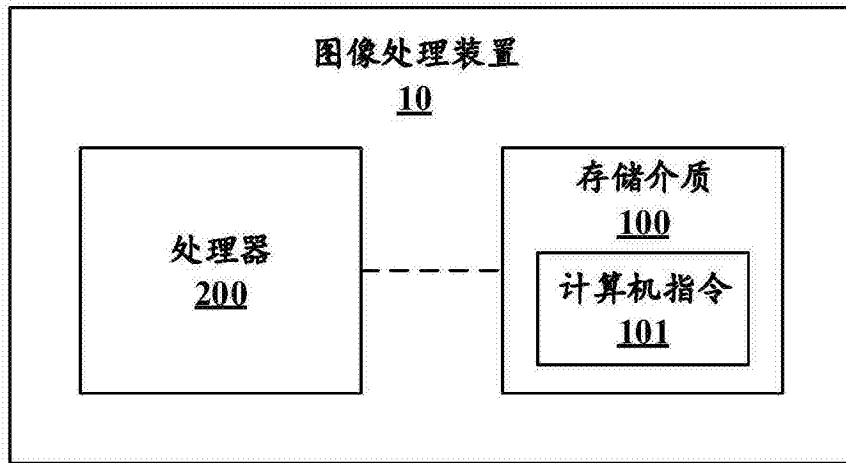


图11

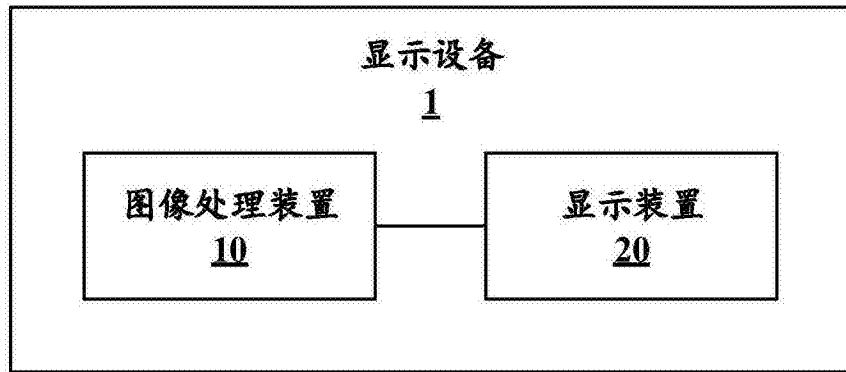


图12