(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103250185 B
(45)授权公告日 2017.03.15

(21)申请号 201180057501.8
(22)申请日 2011.11.30
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103250185 A
(43)申请公布日 2013.08.14
(30)优先权数据
10-2011-0120489 2011.11.17 KR
61/417,987 2010.11.30 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.05.30
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2011/009221 2011.11.30
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2012/074294 KO 2012.06.07
(73)专利权人 三星电子株式会社
地址 韩国京畿道
(72)发明人 A.利蒙诺夫 李珍晟 张朱镕
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 邵亚丽
(51)Int.Cl.
G06T 15/20(2011.01)
H04N 13/00(2006.01)
(56)对比文件
US 2007/0279412 A1,2007.12.06,
CN 101563933 A,2009.10.21,
EP 2150065 A2,2010.02.03,
CN 101479765 A,2009.07.08,
审查员 张美菊

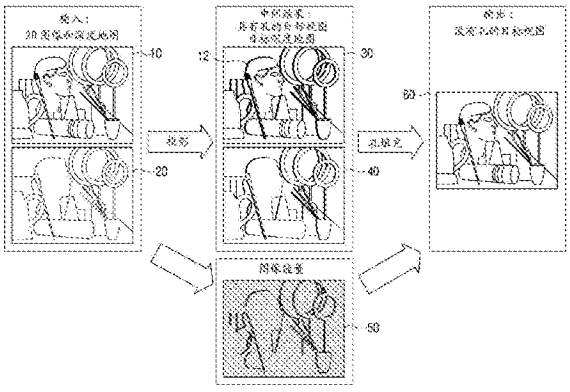
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

使用能量值的图像处理装置及其图像处理方法和显示方法

(57)摘要

提供了一种图像处理方法。所述图像处理方法包括:根据深度信息来移动在参考图像中显示的对象;通过使用移动的对象的背景区域的能量值来确定可变大小的伸展区域;以及将伸展区域的像素插入到通过移动对象而生成的孔区域中,以生成目标图像。因此,防止了图像质量劣化现象。



CN 103250185 B

1.一种图像处理方法,包括:

根据深度信息来移动在参考图像中显示的对象;

通过使用移动对象的背景区域的能量值来确定可变大小的伸展区域;以及

将所述伸展区域的像素插入到通过移动对象而产生的孔区域中,来生成目标图像,

其中,所述伸展区域的确定包括:

从孔区域的边界来计算对应于孔区域的大小的背景区域的能量值;以及

确定具有小于或者等于阈值的的能量值的背景区域作为所述伸展区域,该阈值是对应于孔区域的大小的背景区域的平均能量值。

2.根据权利要求1所述的图像处理方法,其中,所述伸展区域是包括范围从孔区域的边界到超过阈值的像素之前一个像素内的像素的区域。

3.根据权利要求2所述的图像处理方法,其中,所述阈值是由下面的公式计算出的平均能量值:

$$\xi = \frac{1}{\lambda}\sum_{i=1}^{\lambda} E_i$$

其中,ξ表示平均能量值,λ表示孔区域的宽度,并且E_i表示第i个像素的能量值。

4.根据权利要求3所述的图像处理方法,其中,所述能量值通过使用下面的公式的一个来计算:

$$E(x,y) = \left|\frac{\partial}{\partial x}I(x,y)\right| + \left|\frac{\partial}{\partial y}I(x,y)\right|$$

$$E(x,y) = \sqrt{\left(\frac{\partial}{\partial x}I(x,y)\right)^2 + \left(\frac{\partial}{\partial y}I(x,y)\right)^2}$$

$$E(x,y) = \sqrt{\left(\frac{\partial}{\partial x}\left|I(x,y)\right|\right)^2 + \left(\frac{\partial}{\partial y}\left|I(x,y)\right|\right)^2}$$

其中,E(x,y)表示在坐标(x,y)处的像素的能量值,并且I(x,y)表示图像的R、G、和B分量的线性组合。

5.根据权利要求4所述的图像处理方法,其中,所述线性组合I(x,y)由下面的公式计算:

$I(x,y) = \omega_R R(x,y) + \omega_G G(x,y) + \omega_B B(x,y)$

其中,R(x,y)、G(x,y)、和B(x,y)表示位于坐标(x,y)处的像素的R,G和B值,并且ω_R、ω_G、ω_B分别表示R、G和B值的权重。

6.根据权利要求1到5中的任意一个所述的图像处理方法,进一步包括:

平滑存在于目标图像的原始位置处的对象和背景区域之间的边界。

7.一种显示方法,包括:

接收参考图像和深度信息;

根据所述深度信息,移动在参考图像中显示的对象;

通过使用所移动的对象的背景区域的能量值来从背景区域确定可变大小的伸展区域;

通过将伸展区域的像素插入到通过移动对象而产生的孔区域中,来生成目标图像;以

及

组合参考图像和目标图像，以显示三维(3D)图像，

其中所述伸展区域的确定包括：

从孔区域的边界来计算对应于孔区域的大小的背景区域的能量值；以及

确定具有小于或者等于阈值的的能量值的背景区域作为所述伸展区域，该阈值是对应于孔区域的大小的背景区域的平均能量值。

8.根据权利要求7所述的方法，

其中，所述伸展区域是包括从孔区域的边界到超过阈值的像素之前一个像素的范围内的像素的区域。

9.一种图像处理装置，包括：

接收器，其接收参考图像和深度信息；

控制器，其通过使用在参考图像中所显示的对象的背景的能量值来确定可变大小的伸展区域；以及

图像处理器，其根据深度信息来移动在参考图像中显示的对象，并且将伸展区域的像素插入到通过移动对象而产生的孔区域中，以产生目标图像，

其中，该控制器被配置来：从孔区域的边界来计算对应于孔区域的大小的背景区域的能量值以便确定具有小于或者等于阈值的的能量值的背景区域该阈值是对应于孔区域的大小的背景区域的平均能量值。

10.根据权利要求9所述的图像处理装置，其中，所述伸展区域是包括从孔区域的边界到超过阈值的像素之前一个像素的范围内的像素的区域。

11.根据权利要求10所述的图像处理装置，其中，所述阈值是由下面的公式而计算出的平均能量值：

$$\xi=\frac{1}{\lambda}\sum_{i=1}^{\lambda}E_i$$

其中，ξ表示平均能量值，λ表示孔区域的宽度，并且E_i表示第i个像素的能量值。

12.根据权利要求9至11中的任意一个所述的图像处理装置，其中，所述图像处理器平滑存在于目标图像的原始位置处的对象和背景区域之间的边界。

13.根据权利要求10至11中的任意一个所述的图像处理装置，进一步包括：

显示装置，其将参考图像和目标图像组合来显示3D图像。

14.根据权利要求10至11中的任意一个所述的图像处理装置，进一步包括：

接口，其发送参考图像和目标图像到显示设备。

使用能量值的图像处理装置及其图像处理方法和显示方法

技术领域

[0001] 本发明的大体构思一般涉及提供一种使用能量值的图像处理装置，及其图像处理方法和显示方法，并且更具体地，提供一种通过使用能量值来确定可变大小的伸展区域以产生目标图像的图像处理装置，及其图像处理方法和显示方法。

背景技术

[0002] 随着电子技术的发展已经开发和提供了多种类型的电子装置。典型的电子装置的示例是诸如电视机(TV)的显示设备。三维(3D)显示技术最近已被开发，因此，3D内容通过在一般家庭的电视机等就可以进行观看。

[0003] 3D显示设备被分类为不同类型的设备，诸如，眼镜型显示设备，非眼镜型显示设备等。要观看这些3D显示设备中的3D内容需要具有差异的多个图像。详细地说，左眼和右眼图像。

[0004] 3D显示设备交替排列地显示左眼和右眼图像，以顺序地显示左眼和右眼图像，或者将左眼和右眼图像分割为奇数和偶数行，并且组合奇数和偶数行来以显示一个帧。

[0005] 如上所述，3D显示设备需要诸如左眼和右眼图像的多个图像来显示3D内容。多个图像从内容制作者处提供。然而，由于为相同的帧提供两个或更多图像，所以频率使用带宽变得短缺。

[0006] 因此，出现了仅向接收设备提供左眼和右眼图像中的一个，通过使用在接收设备中所提供的图像来生成另一图像，并且将两个图像组合来显示3D图像的方法。然而，当通过使用所提供的图像来生成另一图像时，条纹图案或模糊现象会发生在图像的某些区域中。

[0007] 因此，需要一种防止图像质量劣化现象并且有效地生成3D图像的方法。

发明内容

[0008] 示例性实施例提供了一种图像处理装置及其图像处理方法和显示方法，所述图像处理装置通过使用能量值来确定可变大小的伸展区域，并且通过使用所确定的区域来生成目标图像，以防止图像质量劣化。

[0009] 根据示例性实施例的一个方面，提供了一种图像处理方法，包括：根据深度信息来移动参考图像中显示的对象；通过使用移动对象的背景区域的能量值来确定可变大小的伸展区域；以及将伸展区域的像素插入到通过移动对象而产生的孔区域中，以生成目标图像。

[0010] 伸展区域的确定可以包括：计算孔区域的大小；通过计算的大小从孔区域的边界来计算背景区域的能量值；以及计算具有小于或者等于阈值的能量值的背景区域的区域作为所述伸展区域。

[0011] 伸展区域可以是包括从孔区域的边界到超过阈值像素之前一个像素的范围内的像素的区域。

[0012] 阈值可以是由下面的公式计算出的平均能量值：

[0013] $$\xi = \frac{1}{\lambda}\sum_{i=1}^{\lambda} E_i$$

[0014] 其中，ξ表示平均能量值，λ表示孔区域的宽度，并且E_i表示第i个像素的能量值。

[0015] 能量值可以通过使用下面的公式的一个来计算：

[0016] $$E(x,y) = \left|\frac{\partial}{\partial x} I(x,y)\right| + \left|\frac{\partial}{\partial y} I(x,y)\right|$$

[0017] $$E(x,y) = \sqrt{\left(\frac{\partial}{\partial x} I(x,y)\right)^2 + \left(\frac{\partial}{\partial y} I(x,y)\right)^2}$$

[0018] $$E(x,y) = \sqrt{\left(\frac{\partial}{\partial x} |I(x,y)|\right)^2 + \left(\frac{\partial}{\partial y} |I(x,y)|\right)^2}$$

[0019] 其中，E(x,y)表示在坐标(x,y)处的像素的能量值，并且I(x,y)表示图像的R、G、和B分量的线性组合。

[0020] 线性组合I(x,y)可以由下面的公式计算：

[0021] $I(x,y)=\omega_R R(x,y)+\omega_G G(x,y)+\omega_B B(x,y)$

[0022] 其中，R(x,y)、G(x,y)、和B(x,y)表示位于坐标(x,y)处的像素的R，G和B值，并且ω_R、ω_G、ω_B分别表示R、G、B值的权重。

[0023] 图像处理方法可以进一步包括：平滑存在于目标图像的原始位置处的对象和背景区域之间的边界。

[0024] 根据示例性实施例的另一个方面，提供了一种显示方法，包括：接收参考图像和深度信息；根据深度信息，移动在参考图像中显示的对象；通过使用所移动的对象的背景区域的能量值来从背景区域确定可变大小的伸展区域；将伸展区域的像素插入到通过移动对象而产生的孔区域中，以生成目标图像；以及组合参考图像和目标图像，以显示三维(3D)图像。

[0025] 伸展区域的确定可包括：计算孔区域的大小；通过计算的大小从孔区域的边界来计算背景区域的能量值；以及计算具有小于或者等于阈值的能量值的背景区域的区域作为所述伸展区域。伸展区域可以是包括从孔区域的边界到超过阈值像素之前一个像素的范围内的像素的区域。

[0026] 根据示例性实施例的另一个方面，提供了一种图像处理装置，包括：接收器，其接收参考图像和深度信息；控制器，其通过使用在参考图像中所显示的对象的背景的能量值来确定可变大小的伸展区域；以及图像处理器，其根据深度信息来移动在参考图像中显示的对象，并且将伸展区域的像素插入到通过移动对象而产生的孔区域中，以产生目标图像。

[0027] 控制器可以计算孔区域的大小，并且通过计算的大小从孔区域的边界来计算背景区域的能量值，以确定具有小于或者等于阈值的能量值的背景区域的区域作为所述伸展区域。伸展区域可以是包括从孔区域的边界到超过阈值像素之前一个像素的范围内的像素的区域。

[0028] 阈值可以是由下面的公式而计算出的平均能量值：

[0029] $$\xi=\frac{1}{\lambda}\sum_{i=1}^{\lambda}E_i$$

[0030] 其中，ξ表示平均能量值，λ表示孔区域的宽度，并且E_i表示第i个像素的能量值。

[0031] 图像处理器可以平滑存在于目标图像的原始位置处的对象和背景区域之间的边界。

[0032] 图像处理装置可以进一步包括显示装置，其将参考图像和目标图像组合来显示3D图像。

[0033] 图像处理装置可以进一步包括接口，其发送参考图像和目标图像到显示设备。

[0034] 技术效果

[0035] 根据上文所描述的各种示例性实施例，从参考图像中生成不具有图像质量劣化的目标图像，以显示3D图像。

附图说明

[0036] 图1是示出根据本发明的大体构思的示例性实施例的图像处理装置的结构的框图；

[0037] 图2是示出移动参考图像中的对象的过程的视图；

[0038] 图3是示出确定伸展区域的过程的视图；

[0039] 图4是示出了通过使用参考图像和深度信息来产生目标图像的过程的视图；

[0040] 图5和图6是示出了图像处理装置的各种具体结构的框图；

[0041] 图7是示出了根据本发明的大体构思的示例性实施例的用于处理三维(3D)图像的方法的流程图；

[0042] 图8是示出用于确定伸展区域的方法的流程图；

[0043] 图9是示出根据本发明的大体构思的示例性实施例的用于显示3D图像的方法的流程图。

具体实施方式

[0044] 将参照附图来更详细地描述示例性实施例。

[0045] 图1是示出根据本发明的大体构思的示例性实施例的图像处理装置的结构的框图。参照图1，图像处理装置100包括：接收器110、控制器120、图像处理器130。

[0046] 接收器110接收参考图像和深度信息。参考图像是指二维(2D)图像，即，左眼和右眼图像中的一个。

[0047] 深度信息是指指示在参考图像中存在的对象的三维(3D)距离信息的信息。深度信息可以被称为深度图像或者深度地图。在深度图像中高亮显示的部分是具有高3D效果的部分，并且在深度图像中较暗显示的部分是具有低3D效果的部分。深度信息的每个像素值表示参考图像的对应像素的深度。

[0048] 控制器120通过使用在参考图像中显示的对象的背景区域的能量值来确定伸展区域。伸展区域是指作为用于确定填充由移动对象所产生的孔区域(hole area)的像素值的标准的区域。能量值是指指示定位在背景区域中的像素和周边像素之间的特性的值。将在后面详细描述确定伸展区域的方法。

[0049] 图像处理器130执行基于深度图像的渲染，其通过使用深度信息来移动在参考图像中显示的对象。详细地说，图像处理器130通过使用深度信息来计算参考图像的各对象的视差值的差。图像处理器130在左或右方向上按照视差值之间的差来移动对象，以生成新时间点的图像。

[0050] 视差值之间的差的计算可以通过使用下面的公式1来执行：

[0051] $$p(x,y)=M(1.0-\frac{d(x,y)}{256}) \qquad (1)$$

[0052] 其中，p(x,y)表示位置(x,y)处的像素的视差值，d(x,y)表示位置(x,y)处的像素的深度值，并且M表示最大视差值。

[0053] 在本说明书中，从参考图像产生的图像被称为目标图像。目标图像是用于与参考图像混合以形成三维图像的图像。换句话说，目标图像是指通过在不同的时间根据参考图像来表示对象而形成的图像。例如，如果参考图像是左眼图像，则目标图像对应于右眼图像。如果参考图像是右眼图像，则目标图像对应于左眼图像。

[0054] 由于对象的移动而在目标图像上产生孔区域。图像处理器130利用由控制器120确定的伸展区域的像素来填充孔区域，以生成目标图像。

[0055] 图像处理器130可以在生成目标图像之后平滑存在在目标的原始位置中的对象和背景区域之间的边界。

[0056] 图2是示出了根据DIBR方法当生成目标图像时所产生的孔区域的视图。参照图2，当提供显示至少一个对象11的参考图像10和深度信息20时，通过使用深度信息20，参考图像10的对象11的位置被移动，以生成目标图像30。在其中对象11的原始位置与新位置没有相互重叠的在目标图像30的一部分中产生孔区域12。

[0057] 控制器120通过使用孔区域12的大小，从背景区域中确定被用于填充孔区域12的伸展区域。图3是示出确定伸展区域的方法的视图。

[0058] 参照图3，在目标图像上生成的孔区域具有在水平方向上的宽度。控制器120检查对应于孔区域的边界的深度信息，以检查对象的背景区域14是存在于孔区域的左侧还是在孔区域的右侧。控制器120计算在背景区域中的孔区域的边界附近的像素的能量值。控制器120计算孔区域的宽度λ，以及位于背景区域中的宽度λ的距离内的像素。然而，只有在相同的距离之内的像素不需要被选择，并且在大于宽度λ的距离的范围内的像素可以被选择。

[0059] 控制器120计算选择的像素的能量值。能量值是指通过在像素和周边像素之间的比较而获得的特征值。能量值可以被定义为彩色图像的梯度。详细地，能量值可以被表示为下面的公式：

[0060] $$E(x,y)=\nabla I(x,y) \qquad (2)$$

[0061] 其中，E(x,y)表示位于(x,y)的像素的能量值，I(x,y)表示参考图像的R、G、B分量的线性组合。

[0062] 更详细地，控制器120通过使用以下的公式3至5中的一个来计算能量值。

[0063] $$E(x,y)=\left|\frac{\partial}{\partial x}I(x,y)\right|+\left|\frac{\partial}{\partial y}I(x,y)\right| \qquad \ldots (3)$$

[0064] $$E(x,y)=\sqrt{\left(\frac{\partial}{\partial x}I(x,y)\right)^2+\left(\frac{\partial}{\partial y}I(x,y)\right)^2} \quad \ldots (4)$$

[0065] $$E(x,y)=\sqrt{\left(\frac{\partial}{\partial x}\left|I(x,y)\right|\right)^2+\left(\frac{\partial}{\partial y}\left|I(x,y)\right|\right)^2} \quad \ldots (5)$$

[0066] 控制器120通过使用以下的公式来计算I(x,y)：

[0067] $I(x,y)=\omega_R R(x,y)+\omega_G G(x,y)+\omega_B B(x,y)$ ...(6)

[0068] 其中，R(x,y)、G(x,y)、和B(x,y)分别表示位于(x,y)的像素的R、G和B值，并且ω_R、ω_G和ω_B表示的R、G、B值的权重。

[0069] 控制器120通过使用这些公式来计算背景区域的像素的能量值。在此之后，控制器120按顺序检查像素的能量值，以检测具有等于或低于阈值的能量值的像素。控制器120组合检测的像素，以确定伸展区域15。

[0070] 控制器120从孔区域12的边界朝向背景区域而顺序地将像素的能量值与阈值进行比较。因此，如果检测到超过阈值的像素，则控制器120确定范围从前一像素到孔区域12的边界的区域为伸展区域15。

[0071] 控制器120考虑到三个颜色分量之间的差来执行算术运算。换句话说，控制器120执行如下的图像分量的偏微分。

[0072] $$\frac{\partial}{\partial x}I(x,y)=\underset{k=R,G,B}{Q}\left|\frac{\partial}{\partial x}I(x,y)\right|$$

[0073] $$\frac{\partial}{\partial x}I(x,y)=\sqrt{\underset{k=R,G,B}{Q}\left(\frac{\partial}{\partial x}I(x,y)\right)^2} \quad (7)$$

[0074] $$\frac{\partial}{\partial x}\left|I(x,y)\right|=\frac{\underset{k=R,G,B}{Q}I(x,y).\frac{\partial}{\partial x}I(x,y)}{\left|I(x,y)\right|}$$

[0075] 通过Sobel或Scharr算符来近似图像分量的偏导。

[0076] 阈值可以被确定为平均能量值。

[0077] 换句话说，控制器120将在背景区域中的离孔区域的边界为宽度λ的距离内的像素的能量值的平均值设置为阈值。换句话说，阈值通过下面的公式来计算：

[0078] $$\xi=\frac{1}{\lambda}\sum_{i=1}^{\lambda}E_i \quad \ldots (8)$$

[0079] 其中，ξ表示阈值，E_i表示第i个像素的能量值。

[0080] 结果，伸展区域的尺寸如$1\leqslant\lambda'\leqslant\lambda$地，可以变化地确定。

[0081] 如果伸展区域通过控制器120确定，则图像处理器130填充伸展区域的像素，以完成目标图像。

[0082] 图4是示出了通过使用参考图像和深度信息来产生目标图像的过程的视图。

[0083] 参照图4，如果输入参考图像10和深度信息20，则图像处理装置100执行投影处理，以产生包括孔区域的目标图像30和对象深度地图40。

[0084] 图像处理装置100还产生参考图像10的像素的能量地图50。

[0085] 图像处理装置100通过使用能量地图50来确定伸展区域，并且利用伸展区域的像素来填充孔区域，以生成最终的目标图像60。

[0086] 如上文所述的图像处理方法减少了图像质量劣化的现象。为了确保更高的图像质量，深度信息的精度是很高的。因此，深度信息可以被预处理，并且如以下公式的，通过使用局部最大值滤波器而被使用：

[0087]
$$\overline{D}(x,y)=\max_{-\frac{s}{2}\le i\le\frac{s}{2},-\frac{s}{2}\le j\le\frac{s}{2}}\{D(x+i,y+j)\} \quad (9)$$

[0088] 其中，s表示窗口的大小，D(x,y)表示x,y坐标的像素的深度，$\overline{D}(x,y)$表示预处理深度。由于最大深度被过滤，并且被用在如所述的特定大小的窗口内，所以深度信息的锐度变得更高。窗口大小的值s可以是通过反复试验而获得的最优值。例如，可以使用3或5。

[0089] 图1的图像处理装置可以被实现为各种类型的装置。换句话说，图像处理装置可以被实现为显示设备，例如，TV、便携式电话机、PDA、PC、笔记本电脑、平板电脑、电子相框、电子书等等。图像处理装置可以被实现为显示设备，例如，提供3D图像的机顶盒、其他图像变换装置、数据播放器等等。

[0090] 图5是示出了被实现为显示设备的图像处理装置100的结构的框图。参照图5，图像处理装置100包括接收器110、控制器120、图像处理器130、和显示装置140。

[0091] 显示装置140将参考图像和目标图像组合以显示3D图像。显示装置140可以根据示例性实施例，根据各种方法来显示3D图像。

[0092] 例如，在快门眼镜类型的情况下，显示装置140交替安排参考图像和目标图像以顺序地显示参考图像和目标图像。在这种情况下，参考图像和目标图像的每一个可以被复制，以顺序地显示为至少两个或更多的帧。在显示其他图像之前，黑帧可能被填充和显示。图像处理装置100可以向眼镜设备发送同步信号，其在每当显示每一帧时用于同步眼镜。

[0093] 作为另一个示例，在偏振眼镜类型的情况下，显示装置140可以将参考图像和目标图像中的每一个分割为水平或垂直方向上的多个行，并且将参考图像和目标图像的每一个的奇数行和偶数组合，以生成和显示至少一个帧。

[0094] 图6是示出了连接到显示设备的图像处理装置的结构的框图。参照图6，图像处理装置100包括：接收器110、控制器120、图像处理器130、和接口150。

[0095] 接口150将参考图像和目标图像发送给显示设备200。

[0096] 图6中图像处理装置100是与显示设备100分离的设备，但是其可以被实现为在显示设备200中安装的芯片或模块。

[0097] 除了显示装置140和接口150之外，图5和图6中的其他组件与图1的那些相同，并且因此将省略对其的重复描述。

[0098] 图7是示出根据本发明的大体构思的示例性实施例的图像处理方法的流程图。参照图7，在操作S710中，通过使用深度信息，移动在参考图像中包括的对象，以生成目标图像。孔区域被包含在此操作中形成的目标图像中。

[0099] 移动的距离根据深度信息而不同。换言之，具有高的深度值的对象的差别较大，并

且因此对象的移动距离变长。具有低深度值的对象的差别较小，并且，并且因此对象的移动距离较小。

[0100] 独立于对象的移动来计算参考图像的能量值。在操作S720中，通过使用计算的能量值来从孔区域周围的背景区域中确定伸展区域。

[0101] 如果确定了伸展区域，在操作S730中，通过使用所确定的伸展区域的像素，执行用于填充孔区域的孔填充工作，以完成目标图像。

[0102] 图8是示出了根据本发明的大体构思的示例性实施例的用于确定伸展区域的方法的流程图。参照图8，在操作S810中，计算通过移动对象所产生的孔大小的大小。由于用户的左眼和右眼被布置为基于地球表面，在水平方向上并排，所以用于形成3D图像的左和右眼图像具有在水平方向上的差别。因此，计算和使用在水平区域中的孔区域的宽度。

[0103] 如果计算了孔区域的宽度，在操作S820中，计算孔区域周围的背景区域的能量值。在操作S830中，计算所计算的能量值的平均值，以设置阈值。在这种情况下，不使用背景区域的整个部分，并且可以仅仅使用与孔区域的宽度对应的大小的背景区域的部分中的像素的能量值。

[0104] 在这种状态下，在操作S840中，背景区域的像素的能量值与来自孔区域的边界的阈值进行比较。如果根据比较结果，能量值等于或低于阈值，则在操作S850中检查下一个像素的能量值，并且与阈值进行比较。依次相对于具有与孔区域的宽度相同的大小的背景区域的所有像素进行该操作。

[0105] 如果根据比较结果，能量值超过阈值，则在操作S860中，伸展区域被确定为从前一像素到孔区域的边界。

[0106] 因此，伸展区域的像素值被插入到孔区域中，以利用像素值来填充孔区域。

[0107] 由于使用能量值，如果在背景区域中形成图案，或者相邻对象的边界被形成在背景区域中，则可以填充孔区域。因此，可以防止图像质量劣化的现象。

[0108] 在填充目标图像的孔区域之后，通过使用平滑滤波器，可以相对于孔区域的边界来执行平滑处理。

[0109] 图9是示出根据本发明的大体构思的示例性实施例的用于显示3D图像的方法的流程图。参照图9，在操作S910中，显示设备接收参考图像和深度信息。参考图像和深度信息可以从内容提供商接收。详细地说，参考图像和深度信息可以在来自广播站、web服务器等的传输流中接收。

[0110] 显示设备相对于所接收的传输流来执行处理，例如，解调、均衡、解码、解复用等，以检测参考图像和深度信息。此详细的处理操作是公知的，因此，将省略对于其的图示和描述。

[0111] 在操作S920中，显示设备通过使用深度信息来移动参考图像的对象。在操作S930中，显示设备计算能量值，并且将能量值与阈值进行比较来确定伸展区域。在操作S940中，显示设备将伸展区域的像素插入到通过移动对象而产生的孔区域中，以形成目标图像。

[0112] 在操作S950中，显示设备将参考图像和目标图像组合来显示3D图像。

[0113] 通过具有参照图5而描述的相同结构的图像处理装置或者显示设备可以执行图9的方法。图9的方法的操作的详细描述与上述示例性实施例中描述的相同，并且将其省略。

[0114] 用于执行根据本发明的大体构思的上述示例性实施例的方法的程序可以被存储，

和使用在不同类型的记录介质上。

[0115] 详细地，用于执行上述方法的代码可以被存储在各种类型的计算机可读记录介质上，例如，随机存取存储器(RAM)、闪速存储器、只读存储器(ROM)、可擦除可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、寄存器、硬盘、可移动盘、存储卡、USB存储器、CD-ROM等。

[0116] 前述示例性实施例和优点仅仅是示例性的，而不应被解释为限制性的。本发明的教导可以容易地应用于其它类型的设备上。此外，示例性实施例的描述旨在是说明性的，而不是用于限制权利要求的范围，并且许多替换、修改、和变化对于本领域技术人员而言是显而易见的。

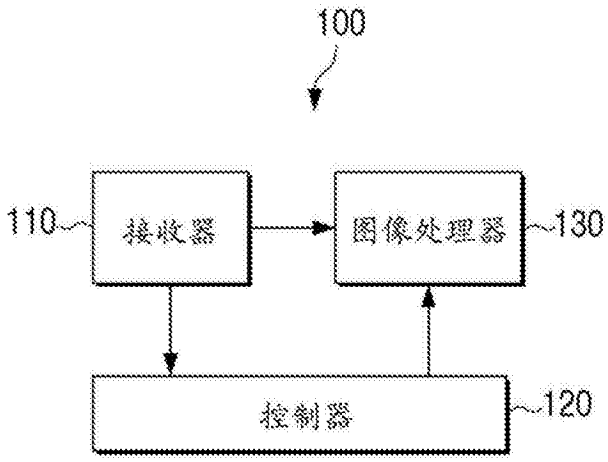


图1

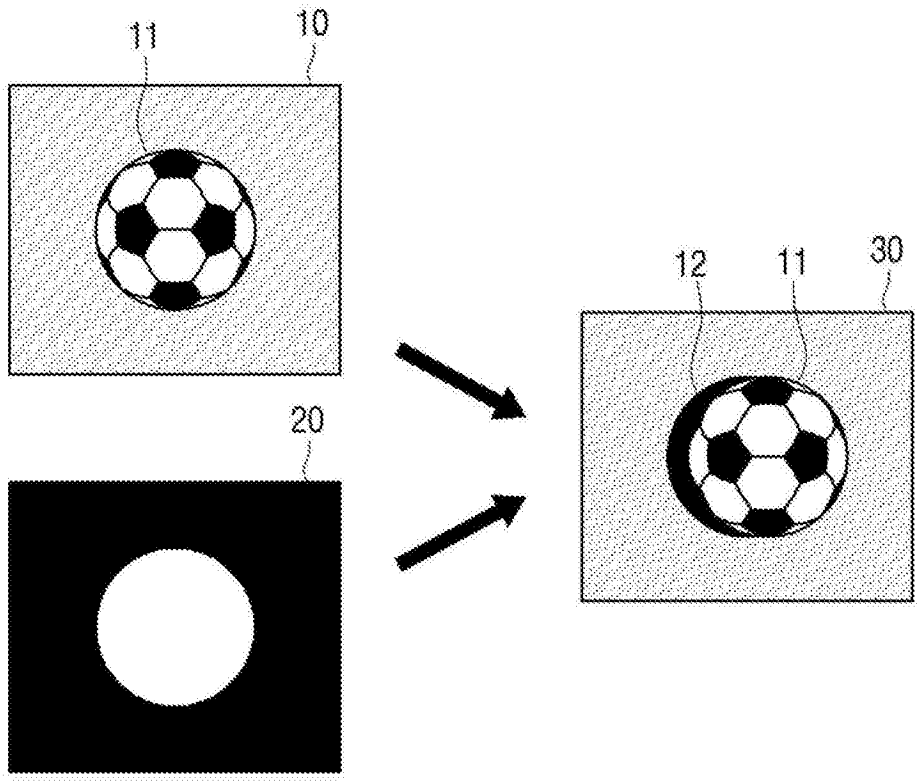


图2

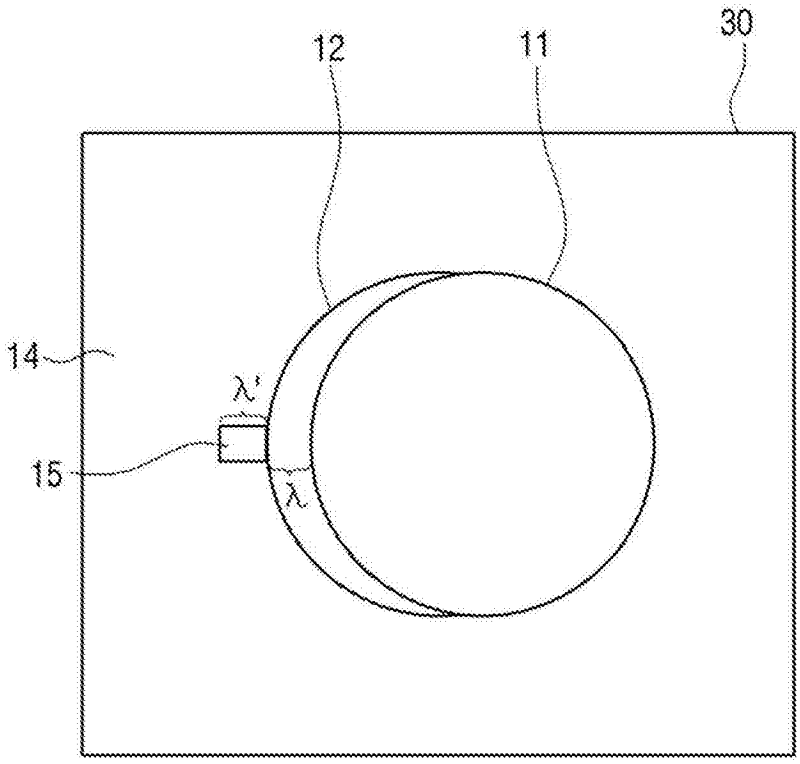


图3

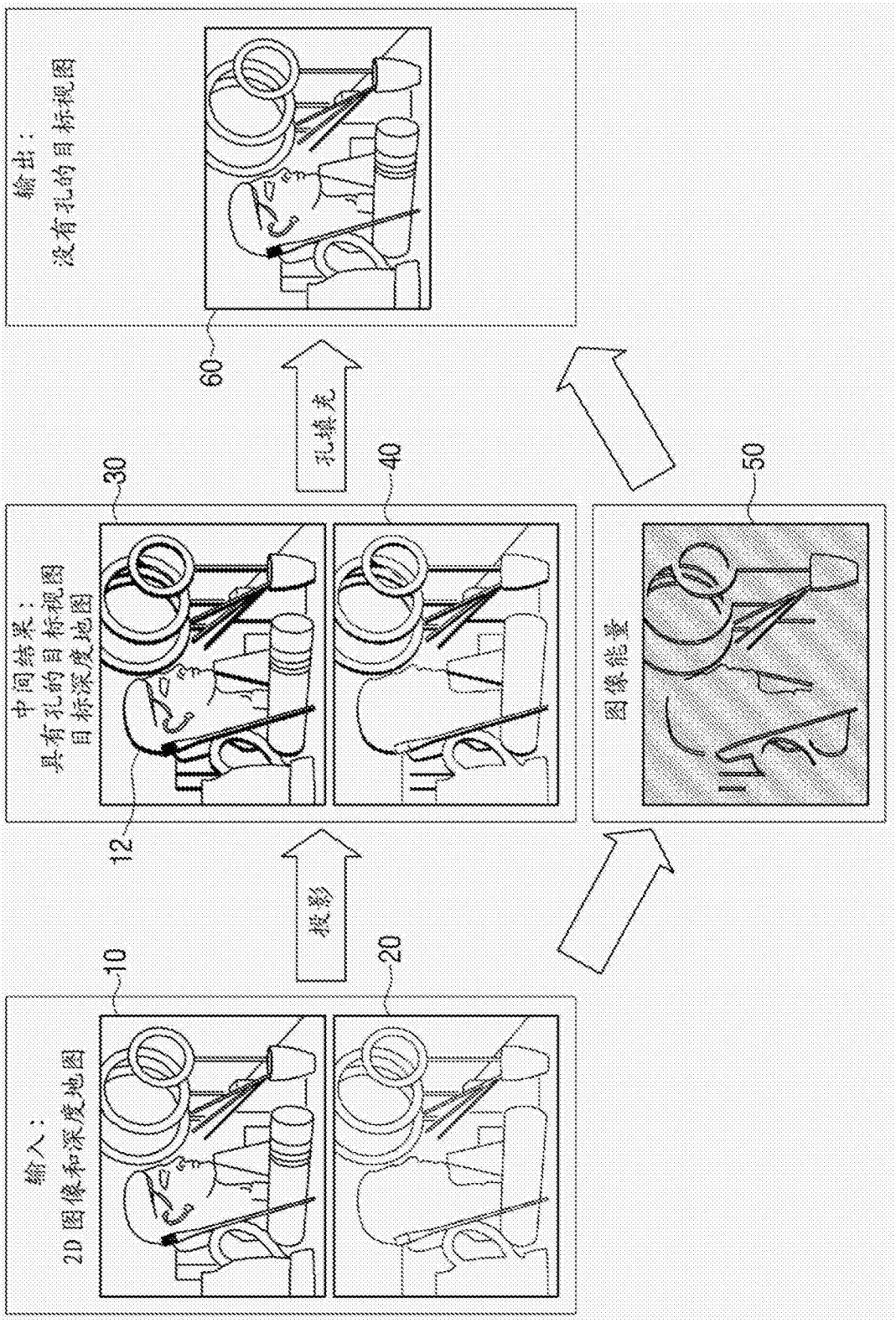

输入：
2D 图像和深度地图
10
20
投影
中间结果：
具有孔的目标视图
目标深度地图
12
30
40
图像能量
50
孔填充
输出：
没有孔的目标视图
60

图4

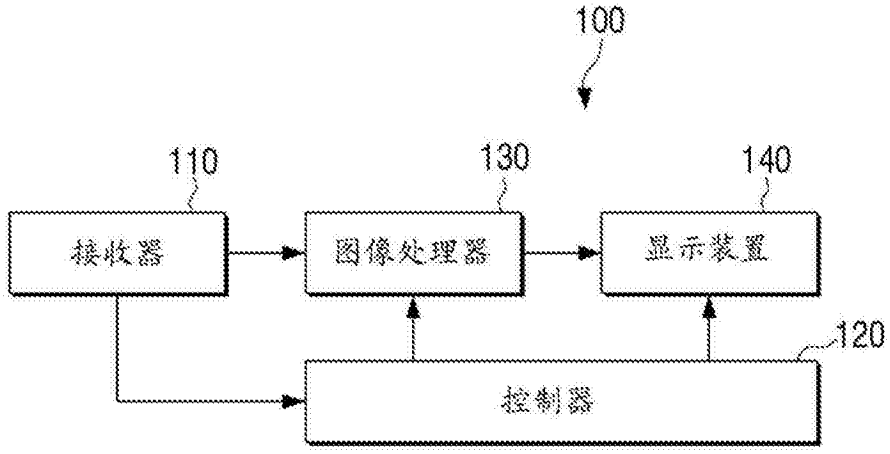

100
110
130
140
接收器
图像处理器
显示装置
120
控制器

图5

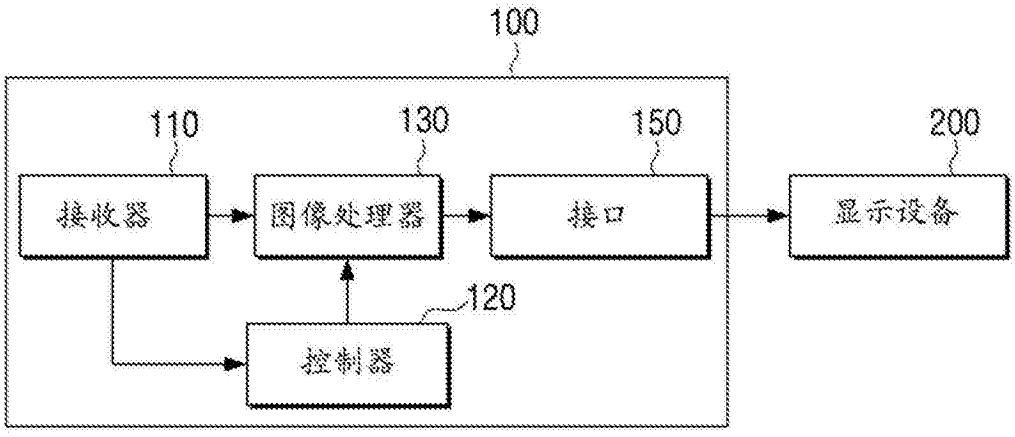

100
110
130
150
200
接收器
图像处理器
接口
显示设备
120
控制器

图6

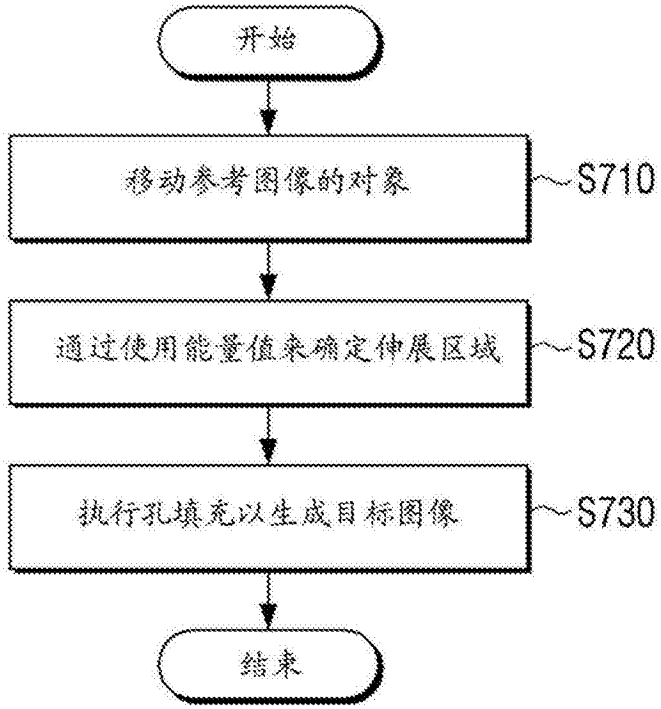

开始
移动参考图像的对象
S710
通过使用能量值来确定伸展区域
S720
执行孔填充以生成目标图像
S730
结束

图7

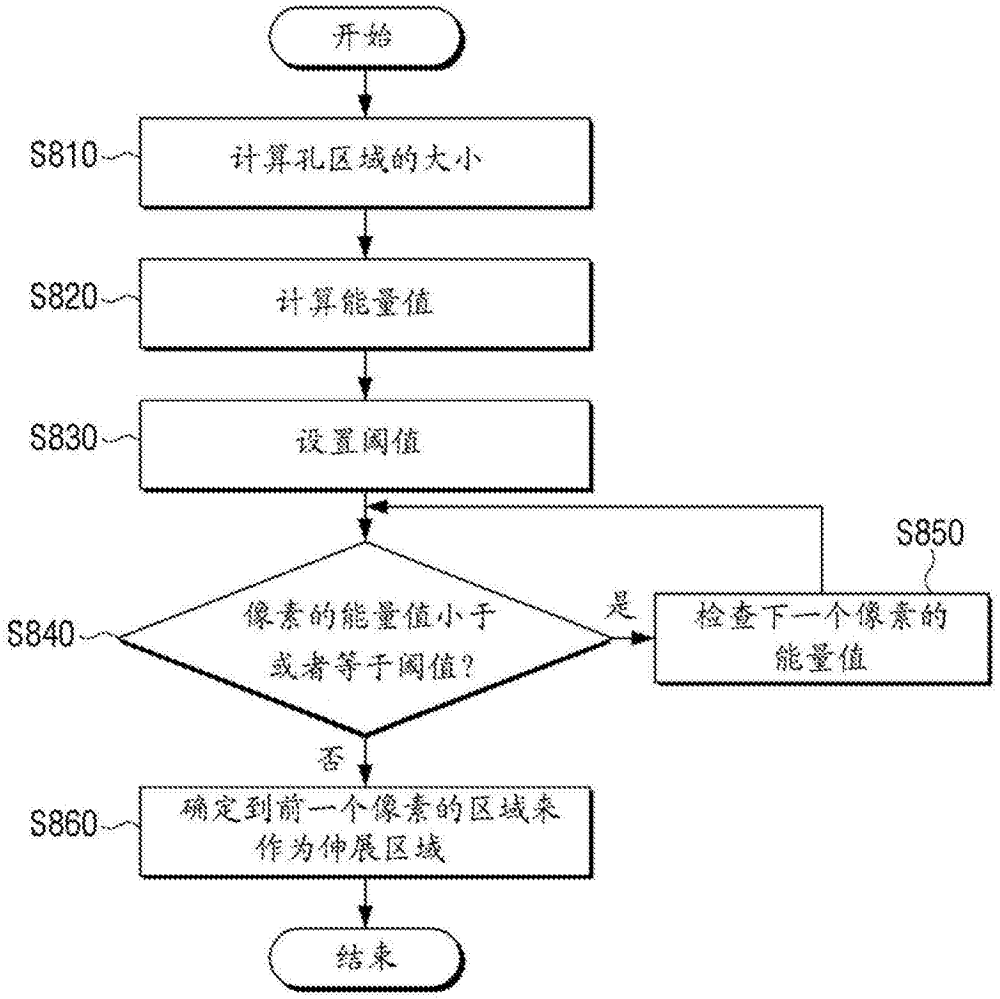

开始
S810
计算孔区域的大小
S820
计算能量值
S830
设置阈值
S850
S840
像素的能量值小于或者等于阈值?
是
检查下一个像素的能量值
否
S860
确定到前一个像素的区域来作为伸展区域
结束

图8

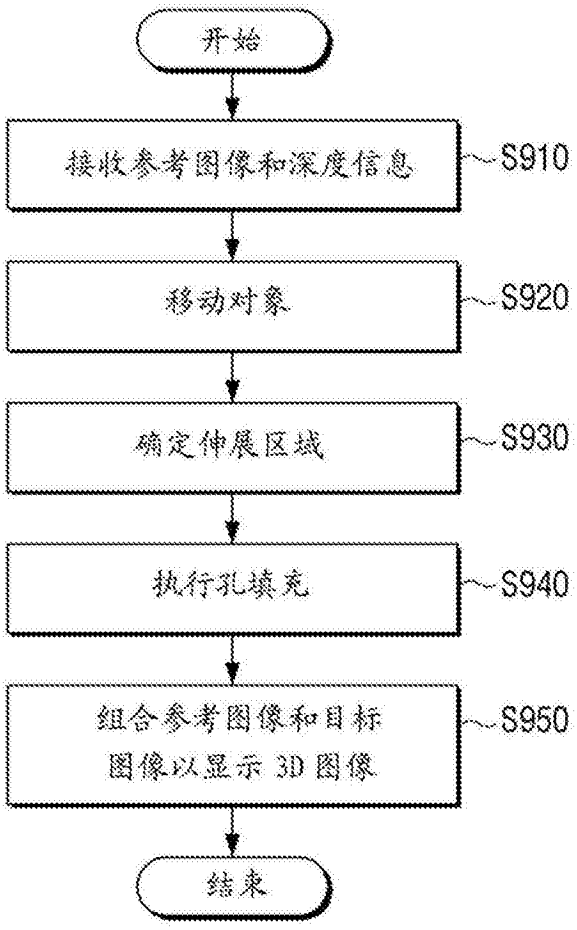

开始
接收参考图像和深度信息
S910
移动对象
S920
确定伸展区域
S930
执行孔填充
S940
组合参考图像和目标图像以显示 3D 图像
S950
结束

图9