



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110251078 A

(43)申请公布日 2019.09.20

(21)申请号 201910428269.2

(22)申请日 2019.05.22

(66)本国优先权数据

201910093109.7 2019.01.30 CN

(71)申请人 北京大学第三医院(北京大学第三
临床医学院)

地址 100191 北京市海淀区花园北路49号

(72)发明人 冯云 肖真

(74)专利代理机构 北京天驰君泰律师事务所
11592

代理人 沈超

(51)Int.Cl.

A61B 3/13(2006.01)

A61B 3/14(2006.01)

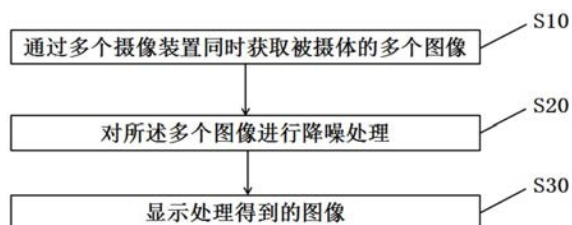
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

显微镜的成像方法、成像系统和显微镜

(57)摘要

本发明涉及一种显微镜的成像方法、成像系统和显微镜,所述成像方法包括:通过多个摄像装置同时获取被摄体的多个图像,其中,由所述多个摄像装置形成的摄像头束的直径小于预定数值;对所述多个图像进行降噪处理;显示处理得到的图像。本发明的显微镜的成像方法、成像系统和显微镜,通过多个摄像装置同时获取图像,然后进行降噪处理并通过显示器进行显示,有效减少显微镜的尺寸,便携且生产成本较低;还通过冗余摄像输入,使显示画面在多个焦点位置依然保持清晰以及进行扩展的数据处理。



1. 一种显微镜的成像方法,其特征在于,包括:

通过多个摄像装置同时获取被摄体的多个图像,其中,由所述多个摄像装置形成的摄像头束的直径小于预定数值;

对所述多个图像进行降噪处理;

显示处理得到的图像。

2. 根据权利要求1所述的成像方法,其特征在于,通过多个摄像装置同时获取被摄体的多个图像的步骤包括:

根据视点追踪利用多个摄像装置同时获取被摄体的多个不同焦点的图像。

3. 根据权利要求1所述的成像方法,其特征在于,所述降噪处理为交叉比对降噪处理;

其中,在交叉比对降噪处理时增强频域内的高频部分,从而扩展景深,使降噪处理得到的图像在多个焦点位置保持清晰。

4. 根据权利要求1所述的成像方法,其特征在于,所述摄像装置包括照明光源,其中,所述照明光源发出的照明光包括可见光和紫外线到红外线的波长范围内的不可见光。

5. 根据权利要求4所述的成像方法,其特征在于,所述多个摄像装置中的每个摄像装置均加入偏振镜或者所述多个摄像装置中的部分摄像装置加入偏振镜,其中,所述偏振镜设置在所述照明光源的表面。

6. 根据权利要求5所述的成像方法,其特征在于,所述成像方法还包括:

计算出所述被摄体的双折射特性参数,所述双折射特性参数用于表征所述被摄体的应力变化;

其中,显示处理得到的图像的步骤包括:

显示处理得到的图像和所述双折射特性参数。

7. 根据权利要求1所述的成像方法,其特征在于,当多个摄像装置中的两个摄像装置加入偏振镜时,所述两个摄像装置中的一个摄像装置加入的偏振镜和另一摄像装置加入的偏振镜为正交的偏振镜。

8. 根据权利要求7所述的成像方法,其特征在于,所述摄像装置为微型摄像头或者光纤内窥镜。

9. 一种显微镜的成像系统,其特征在于,包括:

摄像单元,通过多个摄像装置同时获取被摄体的多个图像,其中,由所述多个摄像装置形成的摄像头束的直径小于预定数值;

处理器,对所述多个图像进行降噪处理;

显示器,显示处理得到的图像。

10. 根据权利要求9所述的成像系统,其特征在于,所述摄像单元还被配置为:根据视点追踪利用多个摄像装置同时获取被摄体的多个不同焦点的图像。

11. 根据权利要求9所述的成像系统,其特征在于,所述降噪处理为交叉比对降噪处理;

其中,所述处理器还被配置为:在交叉比对降噪处理时增强频域内的高频部分,从而扩展景深,使降噪处理得到的图像在多个焦点位置保持清晰。

12. 根据权利要求9所述的成像系统,其特征在于,所述摄像装置包括照明光源,其中,所述照明光源发出的照明光包括可见光和紫外线到红外线的波长范围内的不可见光。

13. 根据权利要求12所述的成像系统,其特征在于,所述多个摄像装置中的每个摄像装

置均加入偏振镜或者所述多个摄像装置中的部分摄像装置加入偏振镜,其中,所述偏振镜设置在所述照明光源的表面。

14.根据权利要求13所述的成像系统,其特征在于,所述处理器还被配置为:计算出所述被摄体的双折射特性参数,所述双折射特性参数用于表征所述被摄体的应力变化;

其中,显示器还被配置为:显示处理得到的图像和所述双折射特性参数。

15.根据权利要求9所述的成像系统,其特征在于,当多个摄像装置中的两个摄像装置加入偏振镜时,所述两个摄像装置中的一个摄像装置加入的偏振镜和另一摄像装置加入的偏振镜为正交的偏振镜。

16.根据权利要求15所述的成像系统,其特征在于,所述摄像装置为微型摄像头或者光纤内窥镜。

17.一种显微镜,其特征在于,包括如权利要求9至16中任意一项所述的显微镜的成像系统。

显微镜的成像方法、成像系统和显微镜

技术领域

[0001] 本发明涉及显微镜技术领域,特别地涉及一种显微镜的成像方法、成像系统和显微镜。

背景技术

[0002] 显微镜是由一个透镜或几个透镜的组合构成的一种光学仪器,主要用于将微小物体放大到人的肉眼能够看到。目前,显微镜是生物、化学、医学等领域中常用的实验设备之一。

[0003] 传统的显微镜由体积庞大的透镜系统构成,通过目视直接观察物体。由于人眼到手之间的距离,传统的显微镜需要将手操作的物体成像到人眼附近,因此,需要有较长的工作距离。为了在较长的工作距离上形成清晰的图像,传统的显微镜需要有足够大尺寸的镜头与变焦透镜组,这会导致传统的显微镜在体积和重量上难以缩小。为了不影响操作,这类传统的显微镜需要巨大的支架或者悬臂系统,将显微镜的成像部分悬挂在操作物上方,因此,这类传统的显微镜无法便携。此外,在制造光学装置时,镜头的直径增大会使制造成本显著提高,而这类可以提供足够的空间分辨率的传统显微镜的镜头直径较大、变焦系统复杂,因此,造价成本很高,亟待改进。

发明内容

[0004] 针对现有技术中存在的技术问题,本发明提出了一种显微镜的成像方法、成像系统和显微镜,显微镜的尺寸较小,便携且生产成本较低。

[0005] 本发明的一方面提供一种显微镜的成像方法,包括:通过多个摄像装置同时获取被摄体的多个图像,其中,由所述多个摄像装置形成的摄像头束的直径小于预定数值;对所述多个图像进行降噪处理;显示处理得到的图像。

[0006] 可选地,通过多个摄像装置同时获取被摄体的多个图像的步骤包括:根据视点追踪利用多个摄像装置同时获取被摄体的多个不同焦点的图像。

[0007] 可选地,所述降噪处理为交叉比对降噪处理;其中,在交叉比对降噪处理时增强频域内的高频部分,从而扩展景深,使降噪处理得到的图像在多个焦点位置保持清晰。

[0008] 可选地,所述摄像装置包括照明光源,其中,所述照明光源发出的照明光包括可见光和紫外线到红外线的波长范围内的不可见光。

[0009] 可选地,所述多个摄像装置中的每个摄像装置均加入偏振镜或者所述多个摄像装置中的部分摄像装置加入偏振镜,其中,所述偏振镜设置在所述照明光源的表面。

[0010] 可选地,所述成像方法还包括:计算出所述被摄体的双折射特性参数,所述双折射特性参数用于表征所述被摄体的应力变化;其中,显示处理得到的图像的步骤包括:显示处理得到的图像和所述双折射特性参数。

[0011] 可选地,当多个摄像装置中的两个摄像装置加入偏振镜时,所述两个摄像装置中的一个摄像装置加入的偏振镜和另一摄像装置加入的偏振镜为正交的偏振镜。

[0012] 可选地,所述摄像装置为微型摄像头或者光纤内窥镜。

[0013] 本发明的另一方面还提供一种显微镜的成像系统,包括:摄像单元,通过多个摄像装置同时获取被摄体的多个图像,其中,由所述多个摄像装置形成的摄像头束的直径小于预定数值;处理器,对所述多个图像进行降噪处理;显示器,显示处理得到的图像。

[0014] 可选地,所述摄像单元还被配置为:根据视点追踪利用多个摄像装置同时获取被摄体的多个不同焦点的图像。

[0015] 可选地,所述降噪处理为交叉比对降噪处理;其中,所述处理器还被配置为:在交叉比对降噪处理时增强频域内的高频部分,从而扩展景深,使降噪处理得到的图像在多个焦点位置保持清晰。

[0016] 可选地,所述摄像装置包括照明光源,其中,所述照明光源发出的照明光包括可见光和紫外线到红外线的波长范围内的不可见光。

[0017] 可选地,所述多个摄像装置中的每个摄像装置均加入偏振镜或者所述多个摄像装置中的部分摄像装置加入偏振镜,其中,所述偏振镜设置在所述照明光源的表面。

[0018] 可选地,所述处理器还被配置为:计算出所述被摄体的双折射特性参数,所述双折射特性参数用于表征所述被摄体的应力变化;其中,显示器还被配置为:显示处理得到的图像和所述双折射特性参数。

[0019] 可选地,当多个摄像装置中的两个摄像装置加入偏振镜时,所述两个摄像装置中的一个摄像装置加入的偏振镜和另一摄像装置加入的偏振镜为正交的偏振镜。

[0020] 可选地,所述摄像装置为微型摄像头或者光纤内窥镜。

[0021] 本发明的另一方面还提供一种显微镜,包括如上所述的显微镜的成像系统。

[0022] 本发明的显微镜的成像方法、成像系统和显微镜,通过多个摄像装置同时获取图像,然后进行降噪处理并通过显示器进行显示,有效减少显微镜的尺寸,便携且生产成本较低;还通过冗余摄像输入,使显示画面在多个焦点位置依然保持清晰以及进行扩展的数据处理。

附图说明

[0023] 下面,将结合附图对本发明的优选实施方式进行进一步详细的说明,其中:

[0024] 图1为本发明的实施例的显微镜的成像方法的流程图;

[0025] 图2为本发明的实施例的显微镜的成像系统的框图。

具体实施方式

[0026] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 在以下的详细描述中,可以参看作为本申请一部分用来说明本申请的特定实施例的各个说明书附图。在附图中,相似的附图标记在不同图式中描述大体上类似的组件。本申请的各个特定实施例在以下进行了足够详细的描述,使得具备本领域相关知识和技术的普通技术人员能够实施本申请的技术方案。应当理解,还可以利用其它实施例或者对本申请

的实施例进行结构、逻辑或者电性的改变。

[0028] 请参看图1,图1为本发明的实施例的显微镜的成像方法的流程图。

[0029] 如图1所示,本发明提供的显微镜的成像方法包括以下步骤。

[0030] 步骤S10,通过多个摄像装置同时获取被摄体的多个图像。

[0031] 所述被摄体的表面通过多个摄像装置被多次采样,一个摄像装置获取的图像与其他摄像装置获取的图像会有重叠,从而能够用于算法降噪。

[0032] 具体的实施例中,可通过控制器同时或者在足够短的时间内向多个摄像装置中的每个摄像装置发出控制信号(例如,用于指示开始录制的控制信号),使每个摄像装置在同一时间点获取一个图像,从而多个摄像装置同时获取被摄体的多个图像。

[0033] 具体的实施例中,每个摄像装置获取被摄体表面图像的数据流,将每个摄像装置的内部时钟与同一时间吻合,然后按照时间把多个摄像装置获取的不同的数据流对齐,以使不同数据流上的时间戳一致,从而多个摄像装置同时获取被摄体的多个图像。

[0034] 应当理解,多个摄像装置可以同时开启,也可以不同时开启,本发明对此不作具体限制。例如,可在10秒内把9个摄像装置都打开,在接下来的1秒联网同步每个摄像装置的内部时钟,然后持续获取带有时间戳的数据流。

[0035] 优选的方案中,由所述多个摄像装置形成的摄像头束的直径小于预定数值。

[0036] 这里,所述多个摄像装置紧密排布在一起成为一束(即摄像头束),指向被摄体(即空间中同一目标)。应当理解,所述预定数值可以根据需要预先设定,本发明对此不作限定。

[0037] 这里,紧密排布的方式可以根据需要进行设定,只要多个摄像装置之间尽量接近,从而在有限的区域内能够布置数量最多的摄像装置即可,本发明对此不作限定。例如,呈三角形排布、呈直线排布、呈正方形排布、呈梯形排布、呈圆形排布、呈矩形排布、呈六边形排布等。

[0038] 应当理解,紧密排布的方式与摄像装置的结构有关。例如,三个摄像装置中的每个摄像装置的结构均为圆形,可呈三角形排布;多个摄像装置的结构为直径不同的圆形,可将直径最大的摄像装置布置在中间位置,其他摄像装置围绕该直径最大的摄像装置进行紧密布置。

[0039] 具体的实施例中,所述摄像装置为微型摄像头或者光纤内窥镜。

[0040] 例如,9个结构相同的微型摄像头可按三行三列排布成正方形,7个结构相同的微型摄像头可排布成六边形,5个结构相同的微型摄像头可排布成等腰梯形。

[0041] 以现有市售的带照明灯USB(Universal Serial Bus,通用串行总线)摄像头为例,该带照明灯USB摄像头直径常见可以到8毫米以下(例如,直径为3.9毫米),分辨率可以达到 640×480 ,按照2厘米左右的工作距离估算,角膜上方最少可按两行两列排布成正方形。可以理解,摄像头直径越小,可排布的摄像头数量越多。

[0042] 具体的实施例中,假设眼球直径 D_1 为24毫米、角膜直径 D_2 为10毫米、工作距离 h 为24毫米,从球心投影到工作距离球面上的直径 $D_3 = [(D_1/2 + h) / (D_1/2)] \times D_2 = [(24/2 + 24) / (24/2)] \times 10 = [(12 + 24) / 12] \times 10 = 30$ 毫米。在此基础上,如果微型摄像头的直径 d 为8毫米,则在直径为30毫米的圆内能够最多布置9个微型摄像头。如果微型摄像头的直径 d 为7毫米,则在直径为30毫米的圆内能够最多布置13个微型摄像头,其中3个微型摄像头形成内圈、其余10个微型摄像头形成外圈。

[0043] 优选的方案中,由多个微型摄像头形成的摄像头束的整体直径小于16毫米,并不影响操作。

[0044] 应当理解,常见的光纤内窥镜的直径为1~3毫米,因此,光纤内窥镜能够比上述USB摄像头更加紧密排布,也具有更好的图像分辨率。

[0045] 在一个实施例中,根据视点追踪利用多个摄像装置同时获取被摄体的多个不同焦点的图像。

[0046] 以眼科用的显微镜为例,可利用焦点追踪器根据视点追踪来判定用户(例如医生)的观察点,自动把注视点位置的画面选择成最清晰的,从而使显微镜始终对准焦点。现有的视点追踪的基本原理是看角膜反光点和角巩膜缘的相对位置,追踪用户当前的注视点。注视点可为视知觉过程中,视线对准的对象的某一点。

[0047] 应当理解,摄像装置的数量可根据需要进行预先设定,本发明对此不作限定。例如,对于立体视觉,需要两个摄像装置(USB摄像头或光纤内窥镜)。在立体视觉的情况下,如果摄像装置的数量大于两个,则存在冗余的摄像装置,这些冗余的摄像装置可以进行扩展的数据处理。

[0048] 步骤S20,对所述多个图像进行降噪处理。

[0049] 同一被摄体表面被多个摄像装置同时拍摄,因此,所述降噪处理可为交叉比对(BM3D)降噪处理。例如,对多个摄像装置同时拍摄的多个画面中的每个画面的局部进行域变换,将局部图像变换到某个稀疏域(按压缩感知理论,把图像变换到一个随机域上,有很大概率是稀疏的)上或者通过傅立叶变换将局部图像变换到频域上,产生压缩向量,对不同摄像装置输入的压缩向量进行相似性排序,将相似的压缩向量进行平均,达到交叉比对降噪的目的。

[0050] 应当理解,可使用各种图像序列降噪的算法进行降噪处理,本发明对此不作限定。例如,通过深度学习来做图像超分辨。

[0051] 此外,在透明物体中进行操作时,例如进行眼科手术,操作物体(即被摄体)可能处于不同的深度。在传统的显微镜中,可以根据医生的操作习惯,使用脚踏进行调焦。而在本实施例中,由于存在冗余摄像装置,因此可以将不同的摄像装置固定于不同的焦点,从而根据需要直接切换成不同焦点的摄像输入。在本实施例中,还可以在交叉比对降噪处理时增强频域内的高频部分,从而扩展景深,使降噪处理得到的图像在多个焦点位置保持清晰。

[0052] 优选的方案中,所述摄像装置包括照明光源。

[0053] 所述照明光源发出的照明光包括可见光和紫外线到红外线的波长范围内的不可见光。

[0054] 应当理解,由于本实施例并非使用目视进行操作,所以可在可见光和紫外线到红外线的波长范围内的不可见光范围内进行操作。具体地,照明光扩展到紫外线到红外线的波长范围内的不可见光,可有效减弱手术照明光对患者造成的不适影响。此外,利用眼组织对不同光的通透性,还可以提供手术操作上的帮助。例如,使用紫外光照明可以将成像区域限制在角膜表面,有利于眼表手术的操作;使用红外光照明可以提供更好的穿透性,在虹膜乃至眼内的手术操作上能够提供更好的照明。

[0055] 照明光源也可以有足够的冗余,作为示例,市售的一个USB微型摄像头通常内置六枚LED照明灯(例如红外LED、紫外LED等)。当使用LED照明灯时,可以通过内部电路进行切换

(即切换可见光和不可见光作为光源),从而使用不同的照明光以适应手术的需要。例如,在1秒的时间内,有0.8秒的时间是可见光照明、0.1秒的时间是紫外光照明、0.1秒的时间是红外光照明。

[0056] 具体的实施例中,假设摄像头以每秒120帧的速度拍摄视频,在每12帧中,10帧的时间仅开启可见光照明,接着1帧的时间仅开启紫外光照明,然后1帧的时间仅开启红外光照明,依次重复进行。那么,摄像头得到的视频数据流中每12帧画面里,有10帧是可见光图像、1帧是紫外光图像、1帧是红外光图像。

[0057] 进一步地,在所述多个摄像装置中,可存在专用的红外摄像头或者紫外摄像头,也可在摄像头前面加入红外光滤镜或者紫外光滤镜等。应当理解,常见的摄像头CCD有非常宽的相应波长范围,可以从紫外一直到红外波段,只是在有可见光的情况下,红外成像和紫外成像的部分都不明显。

[0058] 优选的方案中,所述多个摄像装置中的每个摄像装置均加入偏振镜或者所述多个摄像装置中的部分摄像装置加入偏振镜。

[0059] 具体的实施例中,所述偏振镜可设置在所述照明光源的表面。

[0060] 应当理解,可以在多个摄像头中的每个摄像头的表面均加入偏振镜,也可以部分摄像头的表面加入偏振镜。假设只有两个摄像头加偏振镜,那么需要加入正交的偏振镜,例如水平和垂直的线性偏振镜,或者左旋和右旋的圆偏振镜。如果每个摄像头均加偏振镜,那么偏振面可以随机选择,使得偏振面分布更均匀。这里,冗余的摄像装置可以加载不同性质的偏振镜。

[0061] 在此情况下,所述成像方法还包括:计算出所述被摄体的双折射特性参数。

[0062] 这里,所述双折射特性参数用于表征所述被摄体的应力变化。

[0063] 步骤S30,显示处理得到的图像。

[0064] 在一个实施例中,步骤S30包括:显示处理得到的图像和所述双折射特性参数。

[0065] 具体的实施例中,可通过显示器进行显示,在使用显示器时,可以使用主动快门立体眼镜显示交叉比对降噪处理得到的一个画面。例如,使用NVIDIA 3D vision驱动的主动快门眼睛显示系统。

[0066] 作为另一实施例,可以使用头戴VR显示器进行显示,即,将左右眼的画面直接发送到头戴VR显示器上,从而使用户通过头戴VR显示器观看到立体画面。应当理解,假设使用两个摄像头进行拍摄,这两个摄像头相对于术者左右放置,从而拍摄术者的眼睛,其中,左侧摄像头拍摄到左眼画面,右侧摄像头拍摄到右眼画面。

[0067] 此外,在进行眼球手术的过程中,眼球可能会在一定范围内运动,传统的手术显微镜需要通过脚踏控制显微镜整体进行移动,相应缓慢,容易造成术者的视疲劳。而在本实施例中,拍摄画面可以大于手术野,当手术对象(例如眼球)在一定范围内移动时,只需要在显示图像中跟踪手术对象,并将其固定于显示屏幕的中央,具有追踪稳定的特点,可以有效减少术者的视疲劳。

[0068] 下面参照图2描述本发明实施例的显微镜的成像系统。

[0069] 图2为本发明的实施例的显微镜的成像系统的框图。

[0070] 如图2所示,本发明的实施例的显微镜的成像系统可包括:摄像单元100、处理器200和显示器300。

[0071] 摄像单元100通过多个摄像装置同时获取被摄体的多个图像。

[0072] 这里,所述被摄体的表面通过多个摄像装置被多次采样,一个摄像装置获取的图像与其他摄像装置获取的图像会有重叠,从而能够用于算法降噪。

[0073] 优选的方案中,由所述多个摄像装置形成的摄像头束的直径小于预定数值。

[0074] 这里,所述多个摄像装置紧密排布在一起成为一束(即摄像头束),指向被摄体(即空间中同一目标)。应当理解,所述预定数值可以根据需要预先设定,本发明对此不作限定。

[0075] 具体的实施例中,所述摄像装置为微型摄像头或者光纤内窥镜。

[0076] 在一个实施例中,所述摄像单元100还被配置为:根据视点追踪利用多个摄像装置同时获取被摄体的多个不同焦点的图像。

[0077] 具体的实施例中,所述摄像单元100可包括焦点追踪器(未示出),从而利用焦点追踪器根据视点追踪来判定用户的观察点,自动把注视点位置的画面选择成最清晰的,以使显微镜始终对准焦点。

[0078] 处理器200对所述多个图像进行降噪处理。

[0079] 同一被摄体表面被多个摄像装置同时拍摄,因此,所述降噪处理可为交叉比对(BM3D)降噪处理。

[0080] 具体的实施例中,所述处理器200还被配置为:在交叉比对降噪处理时增强频域内的高频部分,从而扩展景深,使降噪处理得到的图像在多个焦点位置保持清晰。

[0081] 优选的方案中,所述摄像装置包括照明光源。

[0082] 作为示例,所述照明光源发出的照明光包括可见光和紫外线到红外线的波长范围内的不可见光。

[0083] 优选的方案中,所述多个摄像装置中的每个摄像装置均加入偏振镜或者所述多个摄像装置中的部分摄像装置加入偏振镜。所述偏振镜设置在所述照明光源的表面。

[0084] 具体的实施例中,当多个摄像装置中的两个摄像装置加入偏振镜时,所述两个摄像装置中的一个摄像装置加入的偏振镜和另一摄像装置加入的偏振镜为正交的偏振镜。

[0085] 在此情况下,所述处理器200还被配置为:计算出所述被摄体的双折射特性参数。

[0086] 这里,所述双折射特性参数用于表征所述被摄体的应力变化。

[0087] 显示器300显示处理得到的图像。

[0088] 在一个实施例中,所述显示器300还被配置为:显示处理得到的图像和所述双折射特性参数。

[0089] 可以理解,与上述显微镜的成像方法的实施例中相同的内容,不再赘述。

[0090] 此外,本发明的实施例还提供一种显微镜,包括如上所述的显微镜的成像系统。

[0091] 本发明的显微镜的成像方法、成像系统和显微镜,通过多个摄像装置同时获取图像,然后进行降噪处理并通过显示器进行显示,有效减少显微镜的尺寸,便携且生产成本较低;还通过冗余摄像输入,使显示画面在多个焦点位置依然保持清晰以及进行扩展的数据处理。

[0092] 上述实施例仅供说明本发明之用,而并非是对本发明的限制,有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此,所有等同的技术方案也应属于本发明公开的范畴。

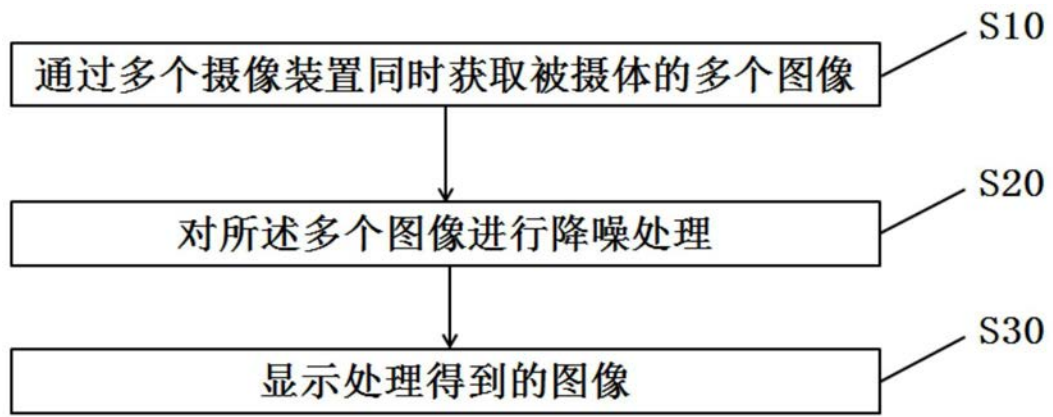


图1

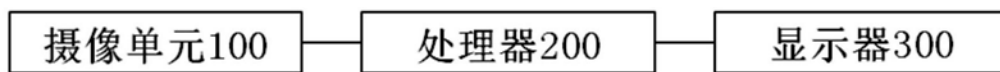


图2

专利名称(译)	显微镜的成像方法、成像系统和显微镜		
公开(公告)号	CN110251078A	公开(公告)日	2019-09-20
申请号	CN201910428269.2	申请日	2019-05-22
[标]发明人	冯云 肖真		
发明人	冯云 肖真		
IPC分类号	A61B3/13 A61B3/14		
CPC分类号	A61B3/132 A61B3/14		
代理人(译)	沉超		
优先权	201910093109.7 2019-01-30 CN		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种显微镜的成像方法、成像系统和显微镜，所述成像方法包括：通过多个摄像装置同时获取被摄体的多个图像，其中，由所述多个摄像装置形成的摄像头束的直径小于预定数值；对所述多个图像进行降噪处理；显示处理得到的图像。本发明的显微镜的成像方法、成像系统和显微镜，通过多个摄像装置同时获取图像，然后进行降噪处理并通过显示器进行显示，有效减少显微镜的尺寸，便携且生产成本较低；还通过冗余摄像输入，使显示画面在多个焦点位置依然保持清晰以及进行扩展的数据处理。

