



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108471934 A

(43)申请公布日 2018.08.31

(21)申请号 201780006911.7

(22)申请日 2017.01.13

(30)优先权数据

1600873.2 2016.01.15 GB

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.07.16

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2017/050696 2017.01.13

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/121866 EN 2017.07.20

(71)申请人 巴科股份有限公司

地址 比利时科特赖克

(72)发明人 L·德帕普 G·斯帕拉

A·韦特赛朋斯 G·范霍伊

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 陈斌 杨洁

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

G01J 3/52(2006.01)

H04N 1/60(2006.01)

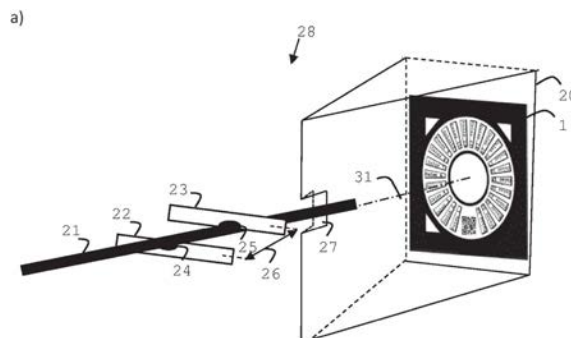
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

用于内窥镜校准的系统和方法

(57)摘要

描述了一种考虑使相机和光源在封闭环境中彼此靠近的用于校准内窥镜的系统和方法。在本发明的一个实施例中,提供了一种镜面反射的彩色图谱板,其具有径向延伸的彩色斑块,以及可处理相机的自动增益控制的圆形中央非彩色明场。彩色图谱可被安装到具有机械连接的保持器以支撑内窥镜臂的容器单元中。



1. 一种用于颜色校准的系统,所述系统包括具有相机和光源的内窥镜、具有保持器和圆形彩色图谱板的容器单元,其中所述彩色图谱板具有主要面向所述相机的镜面反射面、以及具有相同径向延伸的径向彩色斑块、半径在彩色斑块径向延伸的30-70%之间的圆形中央非彩色明场、并且所述圆形中央非彩色明场具有至少所述彩色图谱中最亮的彩色斑块的亮度。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述圆形中央非彩色明场是白色的。

3. 如前述权利要求中任一项所述的系统,其特征在于,所述彩色图谱板包括面向所述相机的透明和/或光滑表面,例如玻璃。

4. 如前述权利要求中任一项所述的系统,其特征在于,每个彩色斑块都具有黑色轮廓。

5. 如前述权利要求中任一项所述的系统,其特征在于,所述圆形中央非彩色明场具有黑色轮廓。

6. 如前述权利要求中任一项所述的系统,其特征在于,彩色斑块周围的区域和所述圆形中央非彩色明场是白色的。

7. 如前述权利要求中任一项所述的系统,其特征在于,所述圆形中央非彩色明场的区域不是用于颜色校准的参考。

8. 如前述权利要求中任一项所述的系统,其特征在于,所述彩色图谱包括非对称标记和/或非对称放置的标记。

9. 如前述权利要求中任一项所述的系统,其特征在于,所述彩色图谱包括用于标识的至少一个标记或码,例如快速响应码。

10. 如前述权利要求中任一项所述的系统,其特征在于,所述彩色图谱板的外形是矩形或圆形或其任何组合。

11. 如前述权利要求中任一项所述的系统,其特征在于,所述容器单元包括可更换的彩色图谱板。

12. 如前述权利要求中任一项所述的系统,其特征在于,所述容器单元包括具有至少一个开口的容器。

13. 如前述权利要求中任一项所述的系统,其特征在于,所述容器单元包括至少两个保持器。

14. 如前述权利要求中任一项所述的系统,其特征在于,所述至少两个保持器中的每一个保持器具有至少一个凹口。

15. 如权利要求12至14中任一项所述的系统,其特征在于,所述容器的内壁覆盖有光吸收材料。

16. 如权利要求12至15中任一项所述的系统,其特征在于,所述容器的所述内壁包括用于光散射的结构。

17. 如权利要求13至16中任一项所述的系统,其特征在于,所述保持器和所述容器可相对于彼此旋转。

18. 如权利要求14至17中任一项所述的系统,其特征在于,所述保持器与所述容器机械连接。

19. 一种用于校准内窥镜相机的方法,所述内窥镜相机包括具有光源的内窥镜和相机、容器以及彩色图谱板,其中所述彩色图谱具有圆形中央非彩色明场,所述方法包括以下步

骤:将所述内窥镜插入所述容器中、将所述相机的视野与所述彩色图谱的所述圆形中央非彩色明场对准、调整光束的大小直到所述圆形中央非彩色场内的像素饱和而所述圆形中央非彩色场外的像素未饱和、从所述彩色斑块中提取颜色值并计算校正值。

20. 如权利要求19所述的方法,其特征在于,包括读取所述彩色图谱板上的标记以限定其取向。

21. 如权利要求19-20中任一项所述的方法,其特征在于,每个彩色斑块的所述颜色值被提取并与参考值进行比较,并且所提取的值和所述参考值之间的差异被实施于校正函数中。

22. 如权利要求19-21中任一项所述的方法,其特征在于,包括使用第二组斑块或图像相对于所述彩色图谱计算至少一个用户偏好校正。

23. 如权利要求19-22中任一项所述的方法,其特征在于,包括将与所述彩色图谱有关的信息存储在用于标识的标记或码中,例如快速响应码。

24. 如权利要求19-23中任一项所述的方法,其特征在于,包括将至少一个校正值中的每一个校正值存储在本地存储的或远程存储在非易失性存储器中的查找表中。

25. 如权利要求19-24中任一项所述的方法,其特征在于,包括使所述内窥镜获取结构的图像或视频流、并将至少一个查找表的所述校正值应用到所述图像或视频流上。

26. 如权利要求20-25中任一项所述的方法,其特征在于,包括使用ICC配置文件或标准配置文件,例如sRGB,以使经校准的流适配于特定显示器。

27. 如权利要求19-26中任一项所述的方法,其特征在于,包括排除使用所述圆形中央非彩色明场作为颜色校准参考。

用于内窥镜校准的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于校准内窥镜的方法和系统。

[0002] 背景

[0003] 可通过使相机系统获取彩色图谱的图像,并将所获得的不同斑块的值与指定颜色空间中的已知参考值(例如标准RGB)进行比较来对相机系统进行校准。校准算法计算变换以便减小斑块的获取值与参考值之间的误差。此变换会得到相机针对指定颜色空间的校正颜色。

[0004] 彩色图谱传统上是矩形的,具有若干方形或矩形斑块。斑块的颜色被仔细地选择使得它们覆盖指定彩色空间的色域,在特定情况下,图像中经常出现的颜色也会添加到图谱中以提高校准的精度。例如,图1中的彩色图谱针对医疗应用进行了优化(<http://dsclabs.com/dsc-products/law-enforcement-medical/the-medicol-chart/>)。该图谱包括32个提供扩展色域的精度彩色切片,据称是专为医疗成像界设计的。九阶灰度据称可提供中性的动态范围参考。背后的DSC CamWhite(白平衡测试卡)据称能提供分光光度法中性白参考以用于快速白平衡。

[0005] 再例如,如图1中的图像工程的彩色图谱TE188针对医疗应用进行了优化(<http://www.image-engineering.de/products/solutions/starter-kits/637-starter-kit-medical-endoscopy>和<http://www.image-engineering.de/products/charts/all/516-te188>)。该图谱包括18个提供扩展色域的精度彩色切片,据称是专为医疗成像界设计的。六阶灰度可提供中性的动态范围参考。

[0006] ●TE132-TE132ISO测试图案No.2(1-18LP/mm-具有12种图案的图纸)图谱大小D35

[0007] ●TE188-TE188彩色再现图谱大小D35(X-Rite颜色检查器)

[0008] ●TE240-TE240ISO 21550动态范围图谱大小D35(最大可用密度4.0或6.0)

[0009] ●TE250-USAF 1951目标图谱大小D35

[0010] 这些类型的彩色图谱可能不适用于具有用于检查封闭空间的集成光源的相机系统,诸如内窥镜。内窥镜可例如用于医疗保健应用或用于检查机器或引擎,或用于检查建筑物结构。校准内窥镜时需要克服若干障碍:

[0011] a.大多数内窥镜都具有内置的自动增益控制系统以在要检查的结构内部的非常不同的照明条件下优化图像性能。根据相机的距离及其对环境的内置照明,图像可能会变深或变浅。为了补偿这一点,相机自动地改变其增益以便永远得到明亮的图像。自动增益控制算法基于增加增益直到特定数量的像素饱和并省略。这会对相机系统如何获取颜色产生影响。如果相机在某个颜色上饱和,那么此颜色的再现(以及可能依赖于其的其他颜色)将是不正确的。传统彩色图谱没有考虑相机的自动增益控制算法。

[0012] b.内置光源的效果是图像照明是不均匀的并可类似于手电筒,即视野的中央非常明亮而在边缘处图像被阴影覆盖。结果可能是,对于传统的彩色图谱,中央斑块的照明与朝向边缘的斑块的照明不同。这对相机如何获取不同位置处的彩色斑块有很大影响。因此,传统的矩形彩色图谱不适用于具有内置光源的系统的颜色校准。

[0013] c. 校准过程可取决于对于不同斑块的坐标的了解。因此,了解相机像素与彩色图谱的坐标之间的关系是重要的,因此相机需要与彩色图谱对准。对于传统的相机系统,相机的外壳和视野通常是矩形的,因此将相机与矩形彩色图谱对准是直观的。内窥镜的视野也是矩形的,但是光学系统将图像裁剪为圆形。因此,在典型的圆管和小内窥镜外壳的情况下,或在玻璃纤维的情况下,选择矩形形状的自然对准方法无效了。因此,难以将内窥镜系统与传统的彩色图谱对准。

[0014] d. 替代地,可自动地检测斑块的位置,例如,通过标识斑块的矩形形状,还通过将斑块的获取值与参考值进行比较来定义彩色图谱的取向。为了确定斑块对应于参考值,必须校准图像。但要校准图像,首先需要提取斑块。因此,此替换方法不能解决对准的问题。

[0015] e. 内窥镜相机通常不直接插入待检查的结构内。具有透镜的管或玻璃纤维被连接到内窥镜的相机,并且该管或纤维被插入待检查的结构内。此光路并不完美。例如,管内的串扰导致斑块旁边的光结构,其在斑块内部创建光影边界。这对最终校准有影响,因为人为地增加了获取值与参考值之间的误差。传统的彩色图谱不考虑此串扰。

[0016] f. 彩色图谱种类繁多,但也有编号版本。许多颜色校准算法支持使用不同的彩色图谱。可手动选择或基于斑块的获取值而自动选择图谱。对于自动检测,假设所使用的图谱是参考值最接近于获取值的斑块的图谱。在任何一种情况下,都存在错误的彩色图谱被选择的危险,这将导致不正确的校准结果。

[0017] 在校准期间,还希望使彩色图谱和相机摄取与环境光隔离,以便在内窥镜操作期间模拟环境。

发明内容

[0018] 在本发明的一个实施例中,提供了一种用于颜色校准的系统,该系统包括具有图像捕捉设备(诸如,相机和光源)的内窥镜、具有保持器和圆形彩色图谱板的容器单元,其中彩色图谱板具有面向相机的主要呈镜面反射的表面、以及具有相同径向延伸的径向彩色斑块、半径在彩色斑块径向延伸的30-70%之间的圆形中央非彩色明场、并且该圆形中央非彩色明场具有至少彩色图谱中最亮的彩色斑块的亮度。圆形中央非彩色明场可以是白色的。

[0019] 圆形中央非彩色明场可被用于管理自动增益控制,使得来自圆形中央非彩色明场外的彩色斑块的信号不饱和。

[0020] 彩色图谱板可具有面向相机的透明和/或光滑表面,例如可以由玻璃或石英制成。

[0021] 这保护彩色图谱免受磨损并也使其易于保持清洁,这对于医疗应用尤为重要。

[0022] 彩色斑块和/或圆形中央非彩色明场可能具有黑色轮廓或边界,这将避免在斑块或白色场内具有光伪影(例如,由于用于增强对比度的相机亮度补偿)。

[0023] 彩色斑块周围的区域和圆形中央非彩色明场可以是白色的。这可补偿可能因内窥镜光源而导致的朝向相机视野边的可能的照明减少。

[0024] 彩色图谱板的外形可以是矩形或圆形或其任何组合。

[0025] 圆形中央非彩色明场的区域可被排除作为颜色校准的参考。这将避免使用饱和颜色参考值进行校准。附加地,可防止光源的中央强反射干扰彩色斑块读数。

[0026] 彩色图谱板可具有非对称标记和/或非对称放置的标记。因此,如果标记是非对称的,则它们可被对称或非对称地放置。如果标记是对称的,则它们应该是非对称放置的。如

果使用彩色斑块的自动读取,则可使用这些标记来获得图谱的取向。

[0027] 彩色图谱可进一步包括用于标识的标记码,例如,QR码。该码可存储彩色图谱的相关信息(例如图谱类型),也可存储用户特定信息。一般而言,QR码还可包括内窥镜系统的更新和升级,例如通过使用Java。

[0028] 容器单元可包括可更换的彩色图谱板。

[0029] 与每个测量规程和/或用户关联的彩色图谱板可被放置在容器单元内。

[0030] 容器单元可具有至少一个开口以接收内窥镜臂。

[0031] 容器单元可具有至少两个保持器,每个保持器可进而具有至少一个凹口或凹槽。保持器可彼此旋转,和/或保持器和容器可相对于彼此旋转。

[0032] 保持器将会把内窥镜臂保持在正确的位置。凹口或凹槽将在操作期间进一步稳定臂位置。

[0033] 容器的内壁可覆盖有光吸收材料和/或用于光散射的结构。这将减少容器内的镜面反射。

[0034] 在本发明的另一实施例中,提供了一种用于校准内窥镜图像捕捉设备(诸如,包括具有光源的内窥镜的相机)和图像捕捉设备(诸如,具有像素的相机、容器、以及彩色图谱板,其中彩色图谱具有圆形中央非彩色明场)的方法,该方法包括以下步骤:将内窥镜插入容器中、将相机的视野与彩色图谱的圆形中央非彩色明场对准、并调整光束的大小直到圆形中央非彩色明场内的像素饱和而圆形中央非彩色明场外的像素未饱和、从彩色斑块中提取颜色值并计算校正值。

[0035] 通过使相机在圆形中央非彩色明场中饱和,来自彩色斑块的信号仍然是未饱和的,从而正确的校准可被执行。

[0036] 该方法可进一步包括读取彩色图谱板上的标记以限定其取向。如果实现自动读取,则可以使用此选项。

[0037] 该方法可进一步包括提取每个斑块的颜色值并将其与参考值进行比较,并在应用于输出信号的校正函数中实现所提取的值和参考值之间的差异。

[0038] 该方法可进一步包括使用第二组斑块或图像相对于彩色图谱计算至少一个用户偏好校正。

[0039] 如果在使用第一已知彩色图谱的校准之上进行此个性化校准,则该个性化校准可被直接应用于已用第一已知彩色图谱校准的任何内窥镜系统,并获得相同的结果。

[0040] 该方法可进一步包括将至少一个校正值中的每一个校正值存储在本地存储的或远程存储在非易失性存储器中的查找表中。通过使用存储在非易失性存储器中的就绪校正表,可快速且一致地设置内窥镜。

[0041] 该方法可进一步包括使内窥镜获取结构的图像或视频流、并将至少一个查找表的校正值应用到图像或视频流上。以此方式,将根据所选择的参考来校准图像或视频流。

[0042] 该方法可进一步包括使用ICC(国际颜色联盟)配置文件来使经校准的流适配于特定显示器。

[0043] 通过使用显示器的ICC配置文件,流可针对该特定显示器进一步优化。

[0044] 该方法可进一步包括排除使用圆形中央非彩色明场作为颜色校准的参考。以此方式,可防止相机使用饱和颜色参考值进行校准。附加地,可防止光源的中央强反射干扰彩色

斑块读取。

[0045] 附图简述

[0046] 图1示出了传统彩色图谱的示例。

[0047] 图2示出了包括彩色图谱的本发明的实施例。

[0048] 图3a) 和b) 示出了包括彩色图谱、容器和保持器的本发明的实施例。

[0049] 图4示出了包括用于使用LUT的系统的本发明的实施例。

[0050] 详细描述

[0051] 已经开发了一种可消除上文所提及的缺陷中的一者或多者并确保校准期间的颜色再现是令人满意的或最佳的方法和系统。

[0052] 图2示出了本发明的一个实施例,其包括侧面12的彩色图谱板1、具有包含多个彩色斑块2的直径14的圆形彩色图谱13。可选地,圆形彩色图谱13具有例如呈圆形的明亮且非彩色的圆形中央非彩色明场4,可选地由黑色边界5围绕,黑色边界5具有与圆形中央非彩色明场4的外形相同的形状。彩色斑块被显示为间隔的截断的三角形或截断的圆扇形。每个彩色斑块2可选地被黑色边界3围绕,并且彩色斑块2像圆形中央非彩色明场4和彩色图谱13的边缘之间的圆扇形一样径向延伸。在斑块2之间存在白色区域6,并还存在诸如条形码或QR (快速响应) 码10之类的标识码。在圆形斑块区域外面存在包括三个白色箭头7、8和9的黑色区域11。可通过使用来自现有图谱的值(诸如例如IT8目标或麦克白颜色检查器)来制作彩色斑块的参考值,但可使用任何所选彩色图谱中的值。

[0053] 图谱1中央的圆形中央非彩色明场4可被用于管理自动增益控制。光源可指向彩色图谱板1的中央并垂直入射于其上。最靠近于光源的圆形中央非彩色明场4将接收最高的照明量。

[0054] 因此,观察圆形中央非彩色明场4的相机像素可先于观察圆形中央非彩色明场4外部的相机像素变得饱和,并被自动增益控制算法剪切。以此方式,观察周围彩色斑块2的相机像素的饱和可能会被避免,因为它们将比观察圆形中央非彩色明场4的像素接收更少的照明。此外,可垂直于彩色图谱板1施加照明,使得光源的反射将返回在圆形中央非彩色明场4的包络内,并且不会干扰颜色校正处理。随着圆形中央非彩色明场4的镜面反射的增加,这变得更加重要。边界5可帮助定位和(手动地或自动地)调整照明光束大小。发明人已经发现,对于优选实施例,圆形中央非彩色明场4的直径可以是彩色斑块外径的30-70%。US7502033公开了一种具有中央非彩色场的彩色图谱,其中中央场的直径远小于彩色斑块外径的30%。为了确保中央非彩色明场4可使相机先于彩色斑块饱和,使用提供比任何彩色斑块更高的亮度的颜色或色调可能是有利的。例如,如果彩色斑块包括白色,则相同的白色可被用于中央非彩色场。一般而言,中央非彩色明场4可具有至少其彩色图谱中最亮彩色斑块的亮度。

[0055] 彩色斑块的截断扇形布置可避免不均匀照明的问题。如果光线朝向相机视野的外部部分下降,则每个斑块的效果将类似。白色背景6还有助于补偿朝向边界的光减少。

[0056] 由于所有彩色斑块都相对于彩色图谱的中央以相同的方式延伸,因此彩色斑块的截断扇形布置可促进相机视野与彩色图谱的对准。尽管在图2中,所有的截断扇形2都具有相同的大小,但这并非对本发明的限制。具有不同宽度的截断扇区2) 是可能的。因此,如果相机指向圆形中央非彩色明场4的中央(并且变焦被正确地调节),则可以类似的方式获取

所有的彩色斑块2。在自动提取斑块2的颜色等级的情况下,相机还可记录标记7、8和9。如果相机镜头中包括这三个标记,则确定彩色图谱如何取向是可能的。在图2中使用了三个白色三角形7、8和9,但是标记可以是任何数量、形状、颜色或布局,只要结果指示彩色图谱的唯一取向即可。

[0057] 每个斑块2周围的边界3可减少放在浅色或白色背景旁边的斑块2之间的伪影。此类伪影可源自两种颜色之间的界面处的相机调整。如果相机正在观察彼此相邻而使得它们具有共同界面的浅色场和深色场,则可能发生相机试图通过例如增加深色场的亮度来增加对比度。在彩色斑块2靠近白色背景的情况下,这可能在彩色斑块中导致浅色条带。这将进而增加斑块的获取值与相应参考值之间的误差,并因此造成不正确的校准。通过添加黑色边界3,场中的彩色斑块2将变得较浅,而亮度增加将发生在黑色边界3中。如果存在连接透镜和相机的管,黑色边界3还可减少管内的串扰,这可能在彩色斑块内部导致光影。

[0058] 为了促进斑块的(自动)提取,可将诸如QR(快速响应)码10之类的标识标记添加到包含相关信息(例如彩色图谱的类型和版本)的彩色图谱中。还可向QR码添加附加信息,例如彩色图谱的用户的标识。此ID可进一步用于将校准校正调整为用户对所讨论的彩色图谱的特定偏好。由于因用户而异的偏好总是源自此彩色图谱,因此它们可被应用以微调任何内窥镜系统上的校准。

[0059] 在本发明的一个实施例中,彩色图谱板1具有面向镜面反射的相机的表面。这可例如用具有透明光滑和刚性表面的材料的保护盖来实现,诸如例如透明玻璃或石英。盖玻璃将增加彩色图谱的耐用性,并确保彩色斑块在长期使用之后仍是正确的。此外,在医疗内窥镜领域,此类表面是易于擦拭和消毒的。此类型的这种表面主要对增加镜面反射有贡献。虽然大多数表面包括镜面反射和漫反射两者,但是特此意味着镜面反射表面具有大部分镜面反射。尽管漫反射表面的反射具有有限的强度,但它将存在于大视角上,例如将与来自彩色斑块的彩色滤光一起返回到相机。例如诸如透明玻璃之类的光滑的平面将具有强烈的、但在有限的视角上的镜面反射,因此可更好地控制和限制返回到相机的反射的影响。本发明可排除使用圆形中央非彩色明场作为颜色参考,使得强烈的中央反射不会影响校准。申请JP2010088559描述了径向彩色图谱,但它理想的是由无光泽材料构成,旨在防止被反射光过度曝光。

[0060] 另外,为了确保校准环境与采集期间的实际条件一致,必须考虑到内窥镜可能在几乎无环境光的情况下操作。因此,如果内窥镜相机在校准期间可以尽可能多地屏蔽环境光,则将是有益的。一种解决方案是在暗室中执行校准。另一种解决方案是将彩色图谱封装在某种类型的容器中。

[0061] 专利US 8,624,966 B2描述了一种用于校准内窥镜的圆柱形容器,其中彩色图谱可被放置在圆柱形的底部。然而,不存在插入盒中的真正的固定臂,并且可在校准规程中或在两个过程之间允许围绕其固定点的具有三个自由度的旋转。这些旋转是不受控制的,不能用于具有倾斜透镜的内窥镜。此外,没有采取措施来防止圆柱形内部的内反射。作为医疗内窥镜,由于内窥镜接触容器的盖子,因此在规程期间每次重新校准时还需对盒进行消毒。

[0062] 图3a)示出了本发明的一个实施例,其中容器单元28包括容器20,容器20提供封闭空间(与开口27分开)和保持器22和23。为清楚起见,在图3a)中,20的壁被显示为是透明的。20的内侧壁可被标记或覆盖(例如,涂覆)有诸如黑色涂料之类的吸收深色的材料。它们还

可设有用于减少内部镜面反射的结构。内窥镜臂21经由开口27进入容器20并指向放置在容器20后端的彩色图谱板1的中央。在医疗应用的情况下,开口27可被制成比臂21大,使得容器的任何部分都不必接触臂21。为了固定臂21的位置,设置有以距离26分隔开的保持器22和23。每个保持器可分别具有可面向臂21的至少一个凹口或凹槽(24和25)。以此方式,它们可将臂21保持在固定位置,使得臂21与彩色图谱表面的法线31之间的角度保持恒定。可能或无需允许臂21围绕其自身轴线在保持器22和23中旋转。图3b)示出了图3a)的实施例的侧视图。保持器22和23可由任意装置28和29保持就位。保持器22和23与容器20之间的任意连接30可保持保持器和容器之间的距离和取向恒定。为清楚起见,在图3a)中省略了构件28-30。

[0063] 如果使用具有成角度的透镜(例如,30度)的内窥镜臂,则可以在保持器22和23中预见多个凹口。通过选择来自保持器22和23的不直接在彼此前方的凹口,可以达到臂21和法线31之间的所需角度,并且相机仍将会观察彩色图谱而无需倾斜(或,替代地具有选定倾斜)。在另一实施例中,保持器22和23以及容器20可相对于彼此旋转,直到达到21和31之间的所需角度。

[0064] 在医疗应用的情况下,使保持器22和23可从容器20外部接近是有益的,使得在规程期间将无菌组织包裹在它们周围是容易的。

[0065] 在一个示例性实施例中,图2中的彩色图谱将具有约10cm的侧面12。彩色图谱的其他度量是相对于侧面12缩放。

[0066] 优选地保持校准目标并且例如针对不同时间点和/或针对不同用户和/或针对不同显示监视器保持一致。

[0067] 可取决于应用选择彩色图谱的颜色。在许多情况下,应注意在规程期间使用的显示器的属性。例如,可能希望使用显示器的整个色域。如果用户执行手动校准,则只有当前在屏幕上可见的颜色才能被校准。如果需要在以后进行新的校准,可能存在另一颜色集合以供选择。在使用多个监视器的情况下,还需要调整每个监视器。如果存在用户的变化,新用户将很可能根据历史主观体验并可能根据当时显示器上可用的颜色来进行新的校准。

[0068] 在本发明的一个实施例中,校正值可被存储在查找表LUT中。图4a)示出了可使用彩色图谱40校准内窥镜41的实施例。所获取的图像被发送到例如现场的个人计算机的可用的处理单元42或例如由远程云服务远程地提供的处理功率。处理单元42从所获取的图像中提取颜色值,计算校正并将值布置在LUT中。LUT被发送到中央数据库43,该中央数据库可位于现场或远程地位于远程云服务中。图4b)示出了内窥镜41是如何被用于研究结构44的。图像或图像流被发送到处理单元42,其中从数据库43获得LUT并通过软件以实时的方式应用于图像或图像流,而结果被发送到显示器35。替代地,LUT可被专用硬件(例如,ASIC、FPGA、GPU...)应用于视频路径中。

[0069] 在下文中,描述了如何在校准规程中使用本发明的示例性实施例。可参考图3a)、3b)和4a)以及4b)。

[0070] 1. 内窥镜(臂)被插入带有彩色图谱的盒中。调整盒和内窥镜的位置直到相机的视野(被屏蔽成圆形)与彩色图谱对准。内窥镜被打开。

[0071] 2. 内窥镜获取的图像在显示器上可见。颜色校准系统在屏幕上指示成功校准的所有参数是否都被满足。这些参数可以是例如内窥镜的位置、变焦级别、内窥镜的焦点、光

量……此步骤确保用户在适当条件下执行校准(以避免他仅能在之后被通知例如因图像太模糊以至于无法识别彩色图谱而导致校准不成功)。

[0072] 3. 当成功校准的参数被满足时,可发起实际校准。发起可以是自动的或手动的。系统基于彩色图谱上的标记(例如图2中的三角形)的位置检测斑块的位置,并如果存在诸如条形码或QR码之类的标识标记,则读取其中的信息,例如彩色图谱的类型。如果不存在诸如条形码或QR码之类的标识标记,则系统可基于所获取的颜色值识别图谱的类型。对图谱的定义由校准系统自动耦合到彩色图谱的类型。也可手动地选择彩色图谱的类型。

[0073] 4. 校准系统拍摄一个全彩色图谱的图像,并提取不同斑块的颜色值。将获取值与彩色图谱的参考值进行比较。参考值是彩色图谱定义的一部分,并在特定参考颜色空间中是有效的,例如L*a*b或sRGB、或任何其他颜色空间。

[0074] 5. 校准系统使用任何任意数值方法来计算校正以减小斑块的获取颜色值与参考值之间的误差。

[0075] 6. 校正被保存在合适的非易失性存储器中(诸如在LUT中),其然后可在内窥镜规程期间被应用于视频流。内窥镜的颜色表示现在在所选择的参考颜色空间中是一致的,并可在此颜色空间中被客观地重复。斑块的颜色可被选择以覆盖特定显示器的全色域。

[0076] 7. 用户可根据他自己的偏好进一步调整另一组斑块的颜色外观,例如通过控制一些测试对象,直到它们像他想要的那样出现在屏幕上。然后,规程与5中的相同并且新的校正被保存在第二LUT中。

[0077] 8. 用于确定用户偏好的斑块在参考颜色空间中被定义。这确保了用户的偏好对每个经校准的内窥镜都是有效的,并且具有偏好的第二LUT仅需要被确定一次就可在校准之后应用于每个经校准的内窥镜。

[0078] 9. 替代地,也可通过向用户显示示例图像而非第二组彩色斑块来确定对偏好的校正。用户做出的选择由校准软件转换为对颜色的校正并被保存在第二LUT中。

[0079] 10. 第二LUT被应用于内窥镜的已经校准的视频流。用户还可决定利用偏好加载先前确定的LUT,或根本不加载LUT。也可基于例如集成在彩色图谱的QR码中的ID从(本地或网络位置)存储自动加载第二LUT。然后,用户可使用他的个性化彩色图谱来校准任何内窥镜并使他的偏好被自动应用。

[0080] 11. 校准系统可进一步将内窥镜的经校准的视频流调整到显示器的色域。这是基于ICC(国际颜色联盟)配置文件的。显示器的颜色特性由其对应的配置文件描述,并且颜色校准系统将应用附加变换以便在不同的显示器上正确地再现经校准的视频流。当没有可用的ICC配置文件时,颜色校准系统可输出针对已知颜色空间的流,例如sRGB。

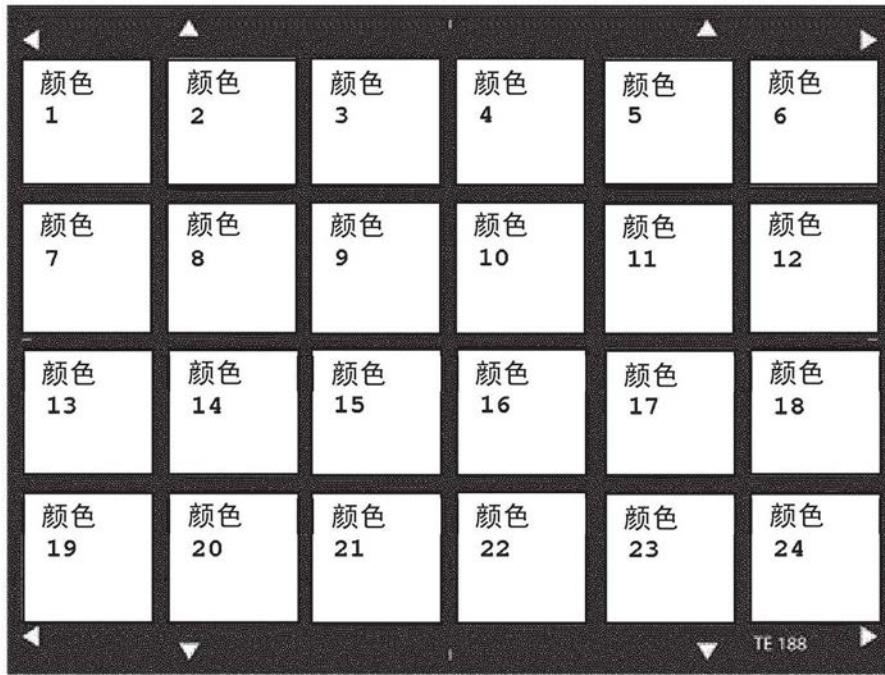


图1

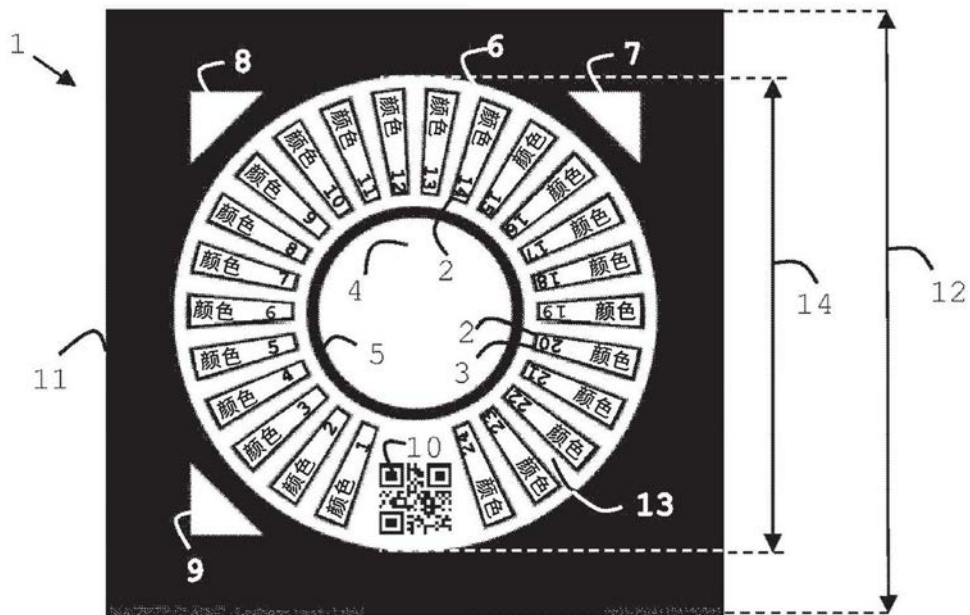
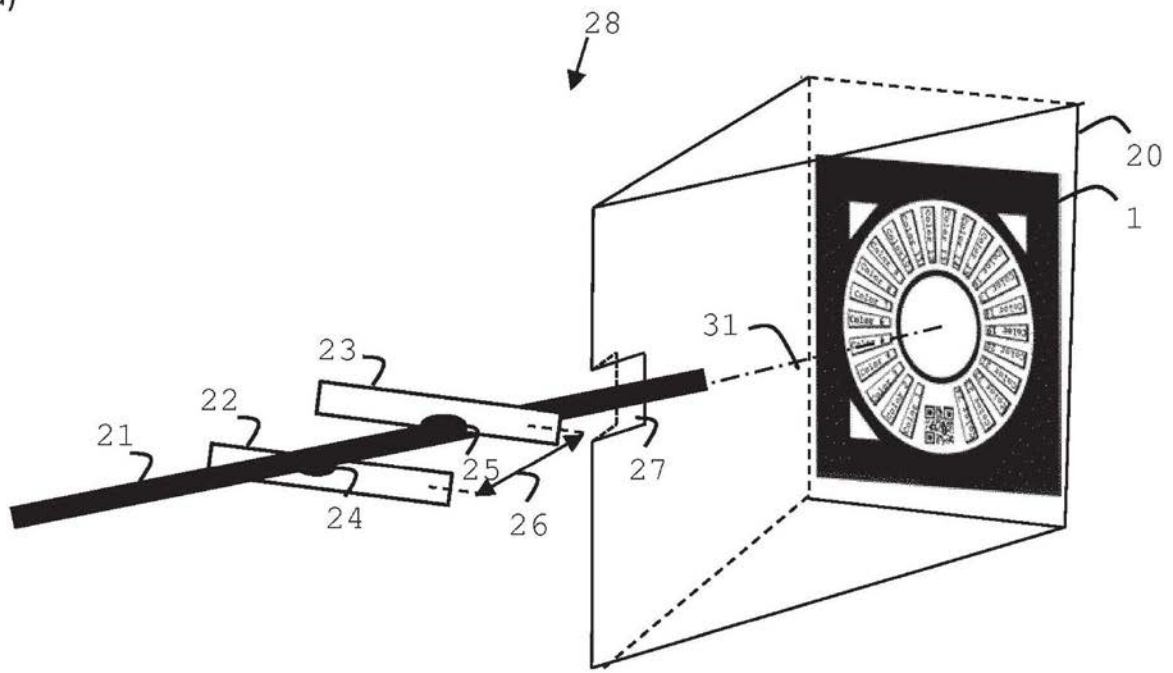


图2

a)



b)

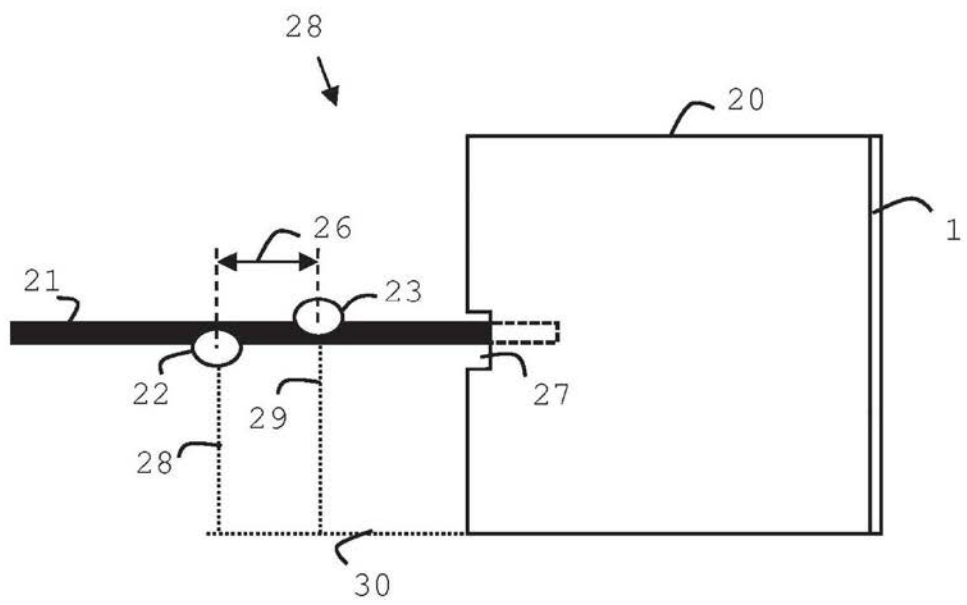


图3

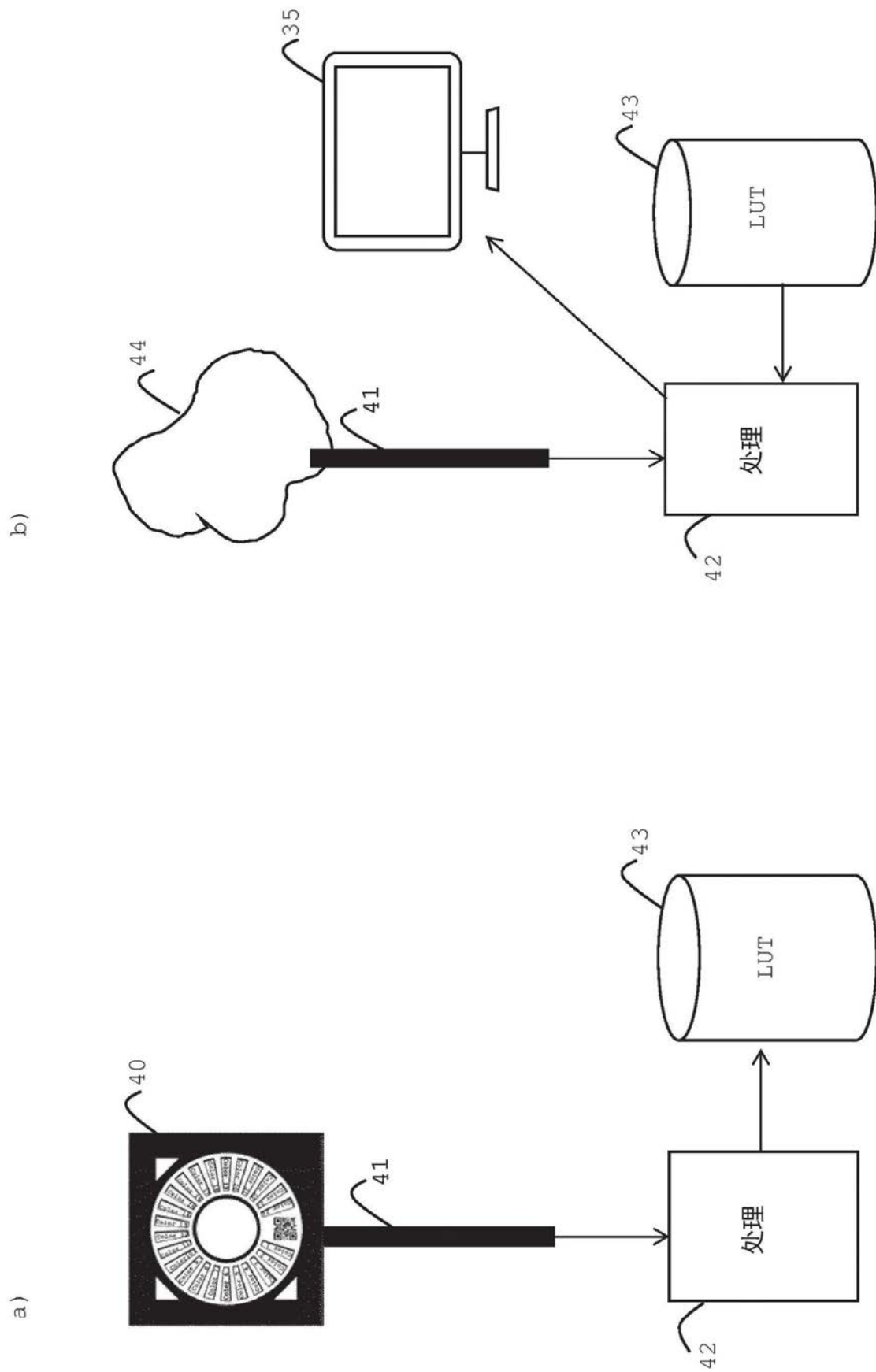


图4

专利名称(译)	用于内窥镜校准的系统和方法		
公开(公告)号	CN108471934A	公开(公告)日	2018-08-31
申请号	CN201780006911.7	申请日	2017-01-13
[标]申请(专利权)人(译)	巴科公司		
申请(专利权)人(译)	巴科股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	巴科股份有限公司		
[标]发明人	L 德帕普 G 斯帕拉 A 韦特赛朋斯 G 范霍伊		
发明人	L·德帕普 G·斯帕拉 A·韦特赛朋斯 G·范霍伊		
IPC分类号	A61B1/00 G01J3/52 H04N1/60		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00057 A61B1/045 G01J3/522 G01J3/524 H04N1/6033 G06T7/80 G06T7/90 G06T2207/10024 G06T2207/10068 G06T2207/30244 H04N1/6008 H04N1/6055 H04N1/6086 H04N5/243 H04N9/735 H04N2201/3256		
代理人(译)	陈斌 杨洁		
优先权	2016000873 2016-01-15 GB		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

描述了一种考虑使相机和光源在封闭环境中彼此靠近的用于校准内窥镜的系统和方法。在本发明的一个实施例中，提供了一种镜面反射的彩色图谱板，其具有径向延伸的彩色斑块，以及可处理相机的自动增益控制的圆形中央非彩色明场。彩色图谱可被安装到具有机械连接的保持器以支撑内窥镜臂的容器单元中。

