



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102631178 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 15

(21) 申请号 201210149558. 7

(22) 申请日 2012. 05. 15

(71) 申请人 重庆大学

地址 400044 重庆市沙坪坝区沙正街 174 号

(72) 发明人 皮喜田 徐忠 刘洪英 吴雪莉

高小强

(51) Int. Cl.

A61B 1/04 (2006. 01)

A61B 1/005 (2006. 01)

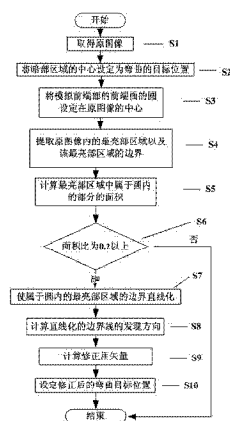
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

微创超细内窥镜系统

(57) 摘要

本发明的微创超细内窥镜系统具有：内窥镜，其具有对体腔内的被摄体进行摄像的摄像部；位置设定部，其根据从被摄体的图像获得的一个信息，在图像内设定一个位置；以及位置修正部，其根据从图像获得的其它信息来修正在位置设定部中设定的一个位置，由此设定与一个位置不同的其它位置。



1. 一种微创超细内窥镜系统,其特征在于,具有:  
内窥镜,其具有对体腔内的被摄体进行摄像的摄像部;  
位置设定部,其根据从所述被摄体的图像获得的一个信息,在所述图像内设定一个位置;以及  
位置修正部,其根据从所述图像获得的其它信息来修正在所述位置设定部中设定的所述一个位置,由此设定与所述一个位置不同的其它位置。
2. 一种微创超细内窥镜系统,其特征在于,具有:  
内窥镜,其具有插入体腔内的插入部、设置在该插入部的前端部的摄像部和使该插入部弯曲的弯曲部;  
位置设定部,其根据从所述摄像部所拍摄的被摄体的图像获得的一个信息,在所述图像内设定使所述前端部通过的一个目标位置;  
位置修正部,其根据从所述图像获得的其它信息来修正在所述位置设定部中设定酌所述一个目标位置,由此在所述图像内设定与所述一个目标位置不同的其它目标位置;以及  
弯曲控制部,其根据在所述位置修正部中设定的所述其它目标位置的信息,进行使所述弯曲部弯曲的控制。
3. 根据权利要求1至2中任意一项所述的微创超细内窥镜系统,其特征在于,所述一个信息是所述图像的暗部区域的信息。
4. 根据权利要求1至2中任意一项所述的微创超细内窥镜系统,其特征在于,所述其它信息是所述图像的亮部区域的信息。
5. 根据权利要求1至2中任意一项所述的微创超细内窥镜系统,其特征在于,所述其它信息是所述图像的边缘的信息。
6. 根据权利要求1至2中任意一项所述的微创超细内窥镜系统,其特征在于,所述其它信息是所述图像的色调的信息。
7. 根据权利要求1至2中任意一项所述的微创超细内窥镜系统,其特征在于,所述其它信息是所述图像的像素值梯度的信息。
8. 根据权利要求4所述的微创超细内窥镜系统,其特征在于,所述其它信息是所述图像的亮部区域的信息、所述图像的边缘的信息、所述图像的色调的信息或所述图像的像素值梯度的信息中的任意一个。

## 微创伤超细内窥镜系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及微创伤超细内窥镜系统,尤其涉及可支持内窥镜插入体腔等被检体内的微创伤超细内窥镜系统。

[0002]

### 背景技术

[0003] 在医疗领域以及工业领域等中,一直以来广泛应用内窥镜,例如在医疗领域中,当对体腔内的活体组织等进行观察以及各种处置时使用内窥镜。

[0004] 另外,在日本特开平 7-155289 号公报中公开了如下的技术:其用于提取内窥镜所获得的观察图像内的暗部区域,并适当设定插入该内窥镜时的目标位置(行进方向以及移动量),使该暗部区域的中心位置成为观察图像的中心位置。

[0005] 但是,日本特开平 7-155289 号公报所公开的技术只不过是在设定配置于体腔内的内窥镜的前端部的目标位置时,进行依赖于该内窥镜所获得的观察图像内的暗部区域的提取结果的运算。换言之,日本特开平 7-155289 号公报所公开的技术可以说是进行基本上忽略了观察图像内的暗部区域的提取结果以外的图像要素的运算。

[0006] 结果,在日本特开平 7-155289 号公报所公开的技术中产生如下这样的问题:当根据目标位置的设定结果来插入内窥镜时,该内窥镜前端面的一部分与肠管褶皱壁等接触的可能性变高,因此不能顺畅地插入该内窥镜。

[0007]

### 发明内容

[0008] 本发明是鉴于前述情况而作出的,其目的是提供与以往相比能够顺畅地进行内窥镜插入的微创伤超细内窥镜系统。

[0009] 本发明的微创伤超细内窥镜系统的特征是具有:内窥镜,其具有对体腔内的被摄体进行摄像的摄像部;位置设定部,其根据从所述被摄体的图像获得的一个信息,在所述图像内设定一个位置;以及位置修正部,其根据从所述图像获得的其它信息来修正在所述位置设定部中设定的所述一个位置,由此设定与所述一个位置不同的其它位置。

[0010] 本发明的微创伤超细内窥镜系统的特征是具有:内窥镜,其具有对体腔内的被摄体进行摄像的摄像部;位置设定部,其根据从所述被摄体的图像获得的一个信息,在所述图像内设定一个位置;位置修正部,其根据从所述图像获得的其它信息来修正在所述位置设定部中设定的所述一个位置,由此设定与所述一个位置不同的其它位置;以及摄像状态调整部,其根据在所述位置修正部中设定的所述其它位置的信息,调整所述摄像部的摄像状态。

[0011] 本发明的微创伤超细内窥镜系统的特征是具有:内窥镜,其具有插入体腔内的插入部、设置在该插入部的前端部的摄像部和使该插入部弯曲的弯曲部;位置设定部,其根据从所述摄像部所拍摄的被摄体的图像获得的一个信息,在所述图像内设定使所述前端部通

过的一个目标位置；位置修正部，其根据从所述图像获得的其它信息来修正在所述位置设定部中设定的所述一个目标位置，由此在所述图像内设定与所述一个目标位置不同的其它目标位置；以及弯曲控制部，其根据在所述位置修正部中设定的所述其它目标位置的信息，进行使所述弯曲部弯曲的控制。

[0012] 本发明的微创超细内窥镜系统的特征是具有：内窥镜，其具有插入体腔内的插入部、设置在该插入部的前端部的摄像部和使该插入部弯曲的弯曲部；位置设定部，其在所述摄像部所拍摄的被摄体的图像内设定使所述前端部通过的一个目标位置；位置修正部，其根据所述图像的亮部区域的信息来修正在所述位置设定部中设定的所述一个目标位置，由此在所述图像内设定与所述一个目标位置不同的其它目标位置；以及弯曲控制部，其根据在所述位置修正部中设定的所述其它目标位置的信息，进行使所述弯曲部弯曲的控制。

[0013]

#### 附图说明

图 1 是示出设定弯曲目标位置时进行的处理的一例的图。

[0014] 图 2 是示出在设定弯曲目标位置时进行的处理的第 1 变形例的图。

[0015] 图 3 是示出设定弯凸目标位置时进行的处理的第 2 变形例的图。

[0016] 图 4 是示出设定弯曲目标位置时进行的处理的第 3 变形例的图。

[0017]

#### 具体实施方式

[0018] 首先，运算处理部取得与所输入的视频信号对应的原图像（图 1 的步骤 S1）。

[0019] 接着，具有作为位置设定部的功能的运算处理部提取出在图 1 的步骤 S1 中取得的原图像内的暗部区域之后，通过采用公知的处理，将该暗部区域的中心设定为弯曲部的弯曲目标位置（图 1 的步骤 S2）。通过这样的处理，将原图像内的像素位置设定为弯曲目标位置。

[0020] 另外，运算处理部将模拟前端部的前端面的圆设定在所取得的原图像的中心（图 1 的步骤 S3），然后提取该原图像中的最亮部区域以及该最亮部区域的边界线（图 1 的步骤 S4）。

[0021] 这里，叙述在提取最亮部区域时进行的处理的具体例。

[0022] 首先，运算处理部将原图像分割为多个等间隔的矩形区域，并确定与像素值的平均值最高的矩形区域的重心相当的一个像素，然后对与所述一个像素邻接的附近 4 个像素的像素值与规定阈值进行比较。

[0023] 接着，运算处理部将具有所述规定阈值以上的像素值的像素视为属于最亮部区域的像素，并且对新的属于最亮部区域的各像素附近的 4 个像素的像素值与规定阈值进行比较。

[0024] 并且，反复进行上述的比较处理，直至没有被视为属于最亮部区域的像素，由此能够获得最亮部区域以及该最亮部区域的边界线的提取结果。

[0025] 另一方面，运算处理部计算图 1 的步骤 S4 中提取出的最亮部区域中属于图 1 的步骤 S3 中设定的圆内部的部分的面积（图 1 的步骤 S5）。

[0026] 然后，运算处理部判定图 1 的步骤 S3 中设定的圆内部的最亮部区域的面积与整个

圆的面积之间的面积比是否在 0.2 以上 (图 1 的步骤 S6)。并且,运算处理部在检测出所述面积比小于 0.2 的情况下,视为不需要修正图 1 的步骤 S2 中计算的弯曲目标位置,并将该弯曲目标位置的计算结果向弯曲控制部输出。另外,运算处理部在检测出所述面积比是 0.2 以上的情况下,视为需要修正图 1 的步骤 S2 中计算出的弯曲目标位置,并继续进行图 2 的步骤 S7 以后的处理。

[0027] 运算处理部例如通过进行霍夫变换等处理,来使属于图 2 的步骤 S3 中设定的圆内部的最亮部区域的边界线直线化 (图 1 的步骤 S7)。

[0028] 另外,运算处理部计算相对于图 2 的步骤 S7 中直线化后的边界线的法线方向 (图 2 的步骤 S8)。具体地说,运算处理部计算属于圆内部的最亮部区域的重心所在的方向的逆方向,作为相对于图 1 的步骤 S7 中直线化后的边界线的法线方向。

[0029] 接着,运算处理部计算以图 1 的步骤 S3 中设定的圆的中心 D1 为起点、具有与该圆的半径 R1 相同的大小、且朝着与图 1 的步骤 S8 中计算出的法线方向相同方向的弯曲目标位置修正用矢量 Va (图 1 的步骤 S9)。另外,运算处理部在图 1 的步骤 S9 的处理前后,进行计算以图 1 的步骤 S3 中设定的圆的中心 D1 为起点、以图 1 的步骤 S2 中计算出的弯曲目标位置为终点的矢量 Vb 的处理。

[0030] 具有作为位置修正部的功能的运算处理部在生成了所述矢量 Va 以及 Vb 按第 1 比例相加而成的合成矢量之后,将位于该合成矢量的终点处的像素位置设定为修正后的弯曲目标位置 (图 1 的步骤 S10)。通过这样的处理,图 1 的步骤 S2 中计算出的弯曲目标位置修正为新弯曲目标位置。

[0031] 然后,运算处理部将图 1 的步骤 S10 中获得的修正后的弯曲目标位置的计算结果输出至弯曲控制部。

[0032] 并且,弯曲控制部可通过进行基于图 2 所示的一连串处理的处理结果的控制,来使弯曲部弯曲,以尽量避免前端部的前端面与存在于体腔内的褶皱壁或体壁接触。

[0033] 此外,根据本实施方式,例如作为以后的各变形例所示的那样,可采用原图像中的暗部区域的提取结果和该原图像中的最亮部区域的提取结果以外的要素来修正弯曲目标位置。

[0034] 这里,参照图 2,说明作为本实施方式的第 1 变形例的、采用原图像中的暗部区域的提取结果和该原图像中的边缘提取结果来修正弯曲目标位置时进行的一连串处理。

[0035] 首先,运算处理部取得与所输入的视频信号相应的原图像 (图 2 的步骤 S21)。接着,运算处理部在提取出图 2 的步骤 S21 中取得的原图像内的暗部区域之后,通过采用公知的处理,将该暗部区域的中心设定为弯曲部的弯曲目标位置 (前端部的通过目标位置) (图 2 的步骤 S22)。

[0036] 另外,运算处理部在将模拟前端部 15 的前端面的圆设定在所取得的原图像中心 (图 2 的步骤 S23) 之后,提取该圆内部所包含的边缘 (图 2 的步骤 S24)。然后,运算处理部 91 计算与图 2 的步骤 S24 中提取的边缘对应的法线方向 (图 2 的步骤 S25)。具体地说,运算处理部计算与从边缘中心向着弯曲目标位置的矢量所构成的角度小于  $90^\circ$  的方向,作为该边缘的法线方向。接着,运算处理部计算以图 2 的步骤 S23 中设定的圆的中心 D2 为起点、具有与该圆的半径 R2 相同大小且朝着与图 2 的步骤 S25 中计算的法线方向相同方向的弯曲目标位置修正用矢量 Vc (图 2 的步骤 S26)。另外,运算处理部在图 2 的步骤 S26 的处理

前后,进行计算以图 2 的步骤 S23 中设定的圆的中心 D2 为起点、以图 2 的步骤 S22 中计算的弯曲目标位置为终点的矢量 Vd 的处理。

[0037] 运算处理部在生成了所述矢量 Vc 以及 Vd 按第 2 比例相加而成的合成矢量之后,将位于该合成矢量的终点处的像素位置设定为修正后的弯曲目标位置(图 2 的步骤 S27)。通过这样的处理,将图 2 的步骤 S22 中计算出的弯曲目标位置修正为新弯曲目标位置。然后,运算处理部将图 2 的步骤 S27 中获得的修正后的弯曲目标位置的计算结果输出至弯曲控制部。

[0038] 并且,弯曲控制部可通过进行基于图 2 所示的一连串处理的处理结果的控制来使弯曲部弯曲,以尽量避免前端部的前端面与存在于体腔内的褶皱壁或体壁接触。

[0039] 这里,参照图 3 说明作为本实施方式的第 2 变形例的、采用原图像中的暗部区域的提取结果与该原图像中的色调的提取结果来修正弯曲目标位置时进行的一连串处理。

[0040] 首先,运算处理部取得与所输入的视频信号相应的原图像(图 3 的步骤 S31)。接着,运算处理部在提取出图 3 的步骤 S31 中取得的原图像内的暗部区域之后,通过采用公知的处理,将该暗部区域的中心设定为弯曲部的弯曲目标位置(前端部的通过目标位置)(图 3 的步骤 S32)。另外,运算处理部在将模拟前端部的前端面的圆设定在所取得的原图像的中心(图 3 的步骤 S33)之后,在该原图像内连接色调相似的接近像素彼此间并进行填涂,由此将该原图像分割为多个小区域(图 3 的步骤 S34)。此外,作为图 3 中的步骤 S34 的处理,运算处理部进行采用分水岭算法或基于图像锥的分割算法等的处理。

[0041] 运算处理部检测图 3 的步骤 S34 中获得的多个小区域中具有与图 3 的步骤 S33 中设定的圆内部重复的部分的小区域的色调(图 3 的步骤 S35)。

[0042] 然后,运算处理部根据在图 3 的步骤 S35 中检测到的小区域的色调,来判定该小区域是否是表示残渣的区域(图 3 的步骤 S36)。

[0043] 这里,叙述根据色调来判定是否是残渣时进行的处理的具体例。

[0044] 首先,运算处理部通过采用公知的处理,来将图 3 的步骤 S35 中检测到的小区域的 RGB 值向色度坐标(x、y)变换。

[0045] 并且,运算处理部在所获得的色度坐标(x、y)不满足上式(1)的关系时,判定为在图 3 的步骤 S35 中检测出的小区域表示残渣以外的其它要素(血液等),并且视为不需要修正图 3 的步骤 S32 中计算出的弯曲目标位置,将该弯曲目标位置的计算结果向弯曲控制部输出。另外,运算处理部在所获得的色度坐标(x、y)满足上式(1)的关系时,判定为图 3 的步骤 S35 中检测出的小区域表示残渣,并且视为需要修正图 3 的步骤 S32 中计算出的弯曲目标位置,继续进行图 3 的步骤 S37 以后的处理。

[0046] 然后,运算处理部利用椭圆来近似取得了表示残渣的判定结果的小区域(图 3 的步骤 S37)。

[0047] 运算处理部根据在图 3 的步骤 S37 中获得的椭圆,计算以原图保中心为起点且以该椭圆中的切点为终点的 2 个切线矢量 Ve1 和 Ve2。另外,运算处理部 91 计算以图 3 的步骤 S33 中设定的圆的中心 D3 为起点、以图 3 的步骤 S32 中计算出的弯曲目标位置为终点的矢量 Vf。

[0048] 并且,运算处理部将 2 个切线矢量 Ve1 以及 Ve2 中的与矢量 Vf 所成角度相对小的一个切线矢量计算为弯曲目标位置修正用矢量(图 3 的步骤 S38)。

[0049] 运算处理部在生成了所述一个切线矢量 ( $V_{e1}$  或  $V_{e2}$ ) 及矢量  $V_f$  按第 3 比例相加而得的合成矢量之后,将位于该合成矢量的终点处的像素位置设定为修正后的弯曲目标位置(图 3 的步骤 S39)。通过这样的处理,在图 3 的步骤 S32 中计算出的弯曲目标位置被修正为新弯曲目标位置。

[0050] 然后,运算处理部将图 3 的步骤 S39 中获得的修正后的弯曲目标位置的计算结果向弯曲控制部输出。

[0051] 并且,弯曲控制部可通过进行基于图 3 所示的一连串处理的处理结果的控制,使弯曲部弯曲,以尽量避免前端部的前端面与存在于体腔内的残渣接触。

[0052] 这里,参照图 4 等来说明作为本实施方式的第 3 变形例的、采用原图像中的暗部区域的提取结果与该原图像中的像素值梯度的提取结果来修正弯曲目标位置时进行的一连串处理。

[0053] 首先,运算处理部取得与所输入的视频信号相应的原图像(图 4 的步骤 S41)。

[0054] 接着,运算处理部在提取出图 4 的步骤 S41 中取得的原图像内的暗部区域之后,通过采用公知的处理,将该暗部区域的中心设定为弯曲部的弯曲目标位置(前端部的通过目标位置)(图 4 的步骤 S42)。

[0055] 另外,运算处理部在将模拟前端部的前端面的圆设定在所取得的原图像的中心(图 4 的步骤 S43)之后,将包含该圆的内部以及边界的部分分割为矩形形状的多个小区域(图 4 的步骤 S44)。具体地说,在图 4 的步骤 S43 中设定的圆通过图 4 的步骤 S44 的处理被分割为多个小区域。

[0056] 接着,运算处理部计算在图 4 的步骤 S44 中获得的各小区域内的像素值的平均值(图 4 的步骤 S45)。

[0057] 此外,运算处理部采用图 4 的步骤 S45 的处理所计算出的各小区域内的像素值的平均值,针对该各个小区域来检测从亮部向着暗部的梯度方向(图 4 的步骤 S46)。具体地说,运算处理部分别对一个小区域中的像素值的平均值与该一个小区域附近的 8 个小区域中的像素值平均值进行比较,并将该附近 8 个小区域中像素值的平均值比该一个小区域低的小区域所在的方向检测为所述梯度方向(针对每个区域)。

[0058] 另一方面,运算处理部通过沿在图 4 的步骤 S46 中检测出的梯度方向依次搜索,来取得从包含图 4 的步骤 S43 中设定的圆的中心的小区域到该圆的边界附近的小区域的路径。

[0059] 然后,运算处理部计算以图 4 的步骤 S43 中设定的圆的中心  $D_4$  为起点、具有与该圆的半径  $R_4$  相同的大小且朝着与包含所述路径的起点的小区域中的梯度方向或包含所述路径的终点的小区域中的梯度方向相同方向的弯曲目标位置修正用矢量  $v_g$ (图 4 的步骤 S47)。另外,运算处理部在图 4 的步骤 S47 的处理前后,进行计算以图 4 的步骤 S43 中设定的圆中心  $D_4$  为起点、以图 4 的步骤 S42 中计算出的弯曲目标位置为终点的矢量  $V_h$  的处理。

[0060] 运算处理部在生成了所述矢量  $V_g$  以及  $V_h$  按第 4 比例相加而得的合成矢量之后,将位于该合成矢量的终点处的像素位置设定为修正后的弯曲目标位置(图 4 的步骤 S48)。通过这样的处理,在图 4 的步骤 S42 中计算出的弯曲目标位置被修正为新弯曲目标位置。

[0061] 然后,运算处理部将在图 4 的步骤 S48 中获得的修正后的弯曲目标位置的计算结果向弯曲控制部输出。

[0062] 然后,弯曲控制部可通过进行基于图 4 所示的一连串处理的处理结果的控制,来使弯曲部弯曲,以尽量避免前端部的前端面与存在于体腔内的褶皱壁或体壁接触。

[0063] 如以上所述,根据本实施方式的微创超细内窥镜系统,可通过进行采用原图像中的暗部区域的提取结果和该原图像中的暗部区域的提取结果以外的图像要素的运算,来设定使得前端部的前端面不会与存在于内窥镜的插入方向上的对象物接触的适当弯曲目标位置(通过目标位置)。因此,根据本实施方式的微创超细内窥镜系统 1,与以往相比可顺畅地进行内窥镜的插入。

[0064] 另一方面,根据本实施方式,除了修正预先设定的一个弯曲目标位置并根据修正后的其它弯曲目标位置使弯曲部弯曲以外,例如还可以考虑修正预先设定的一个摄像对象位置并根据修正后的其它摄像对象位置来调整摄像部的摄像状态这样的应用例。

[0065] 具体地说,作为与上述应用例对应的结构,例如可举出摄像部 15a 的物镜光学系统具有变焦镜头且处理器具有用于驱动该变焦镜头的镜头驱动控制部这样的结构。

[0066] 另外,作为与上述结构对应的作用,运算处理部进行如下处理:在根据从摄像部 15a 所拍摄的被摄体图像获得的一个信息(暗部区域的信息)设定一个摄像对象位置之后,根据从该图像获得的其它信息(亮部区域、边缘、色调或像素值梯度中的任意一个信息)来计算与该一个摄像对象位置不同的其它摄像对象位置。此外,在上述处理之后,所述镜头驱动控制部在所述其它摄像对象位置处于所述图像外部(摄像部 15a 的观察视野范围之外)时,进行将摄像部 15a 的变焦镜头驱动到广角侧的控制。

[0067] 并且,在实施了具有以上所述的结构以及作用的应用例时,也能够获得与以往相比顺畅地进行内窥镜插入的效果。

[0068] 此外,本发明不限于上述实施方式,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

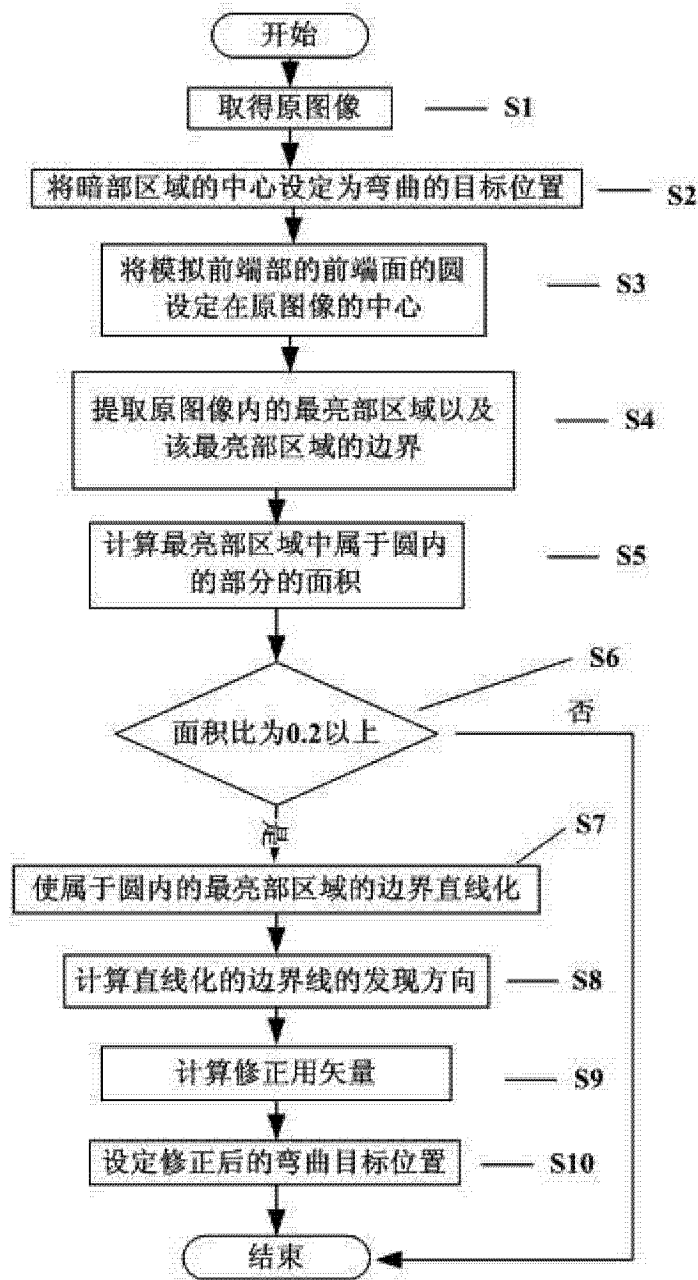


图 1

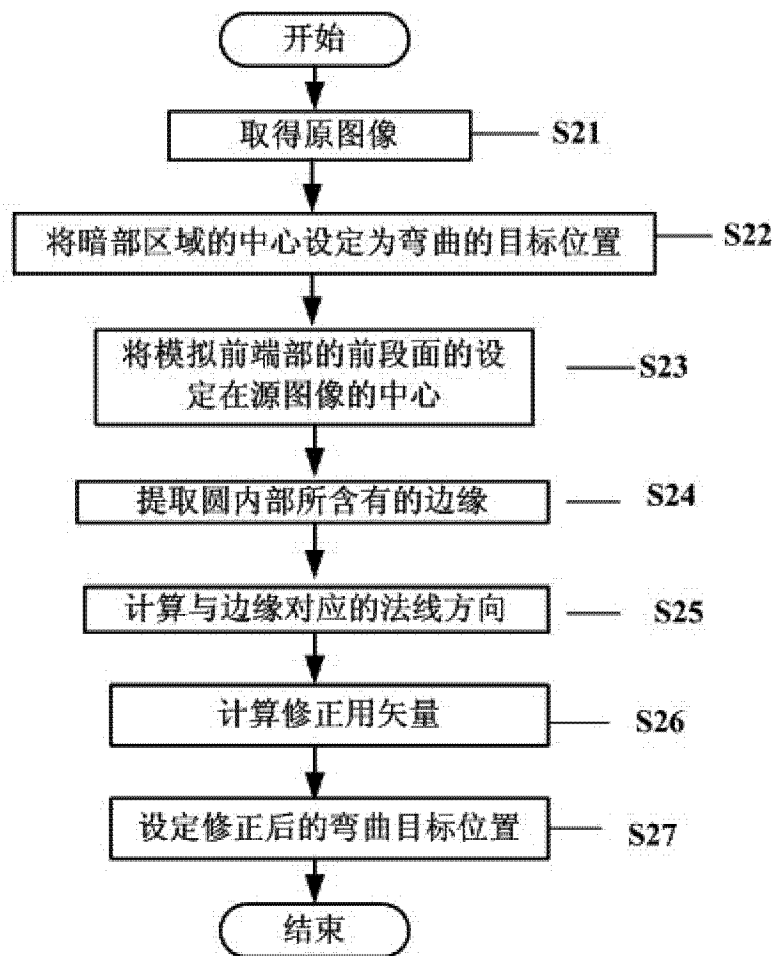


图 2

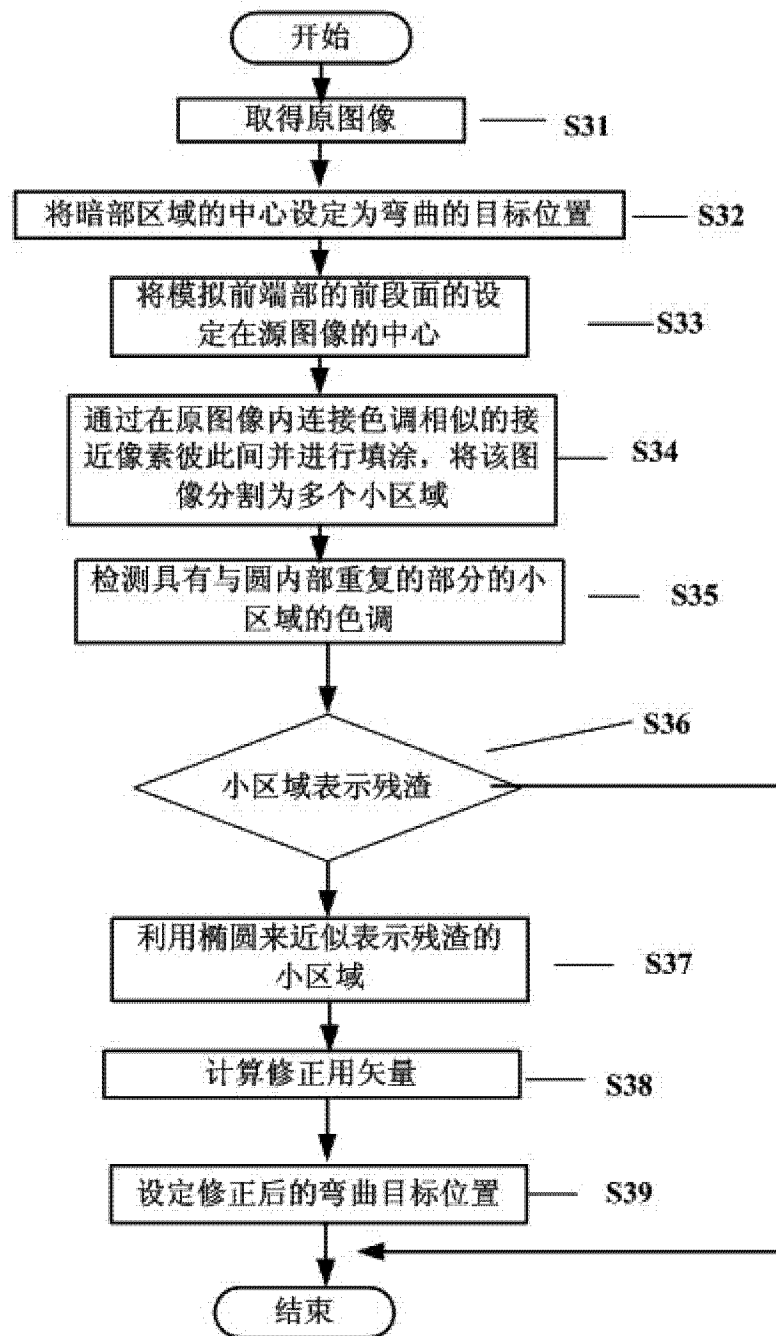


图 3

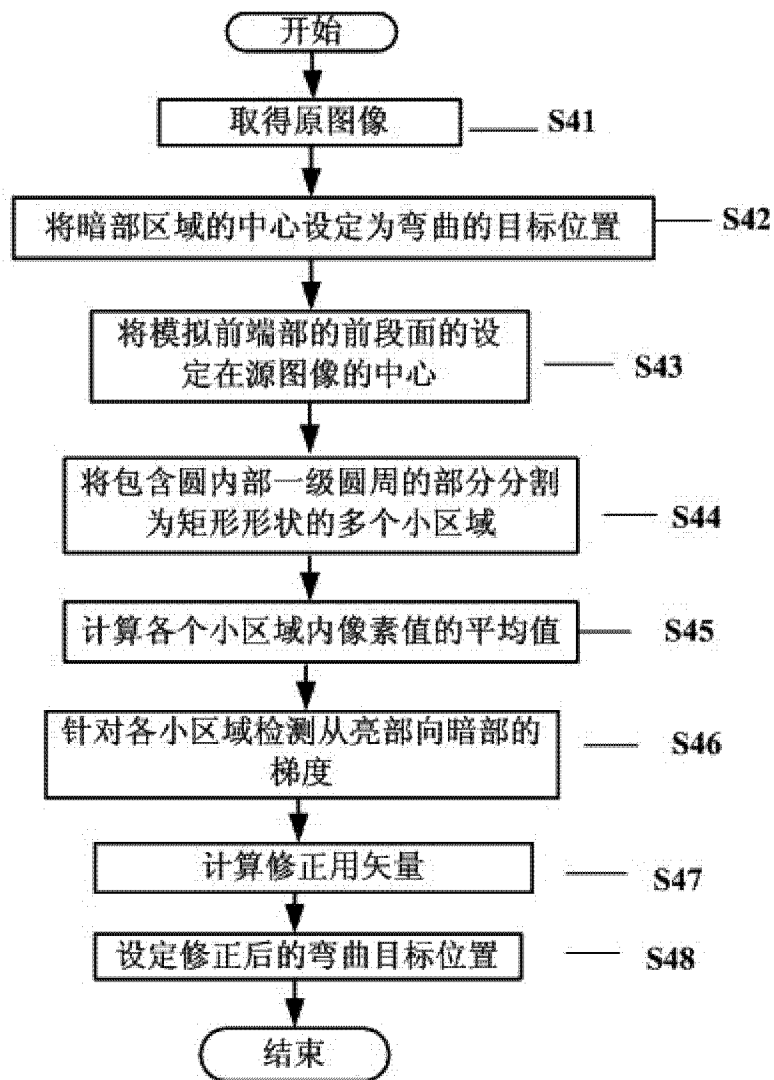


图 4

专利名称(译)	微创伤超细内窥镜系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN102631178A</a>	公开(公告)日	2012-08-15
申请号	CN201210149558.7	申请日	2012-05-15
[标]申请(专利权)人(译)	重庆大学		
申请(专利权)人(译)	重庆大学		
当前申请(专利权)人(译)	重庆大学		
[标]发明人	皮喜田 徐忠 刘洪英 吴雪莉 高小强		
发明人	皮喜田 徐忠 刘洪英 吴雪莉 高小强		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/005		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明的微创伤超细内窥镜系统具有：内窥镜，其具有对体腔内的被摄体进行摄像的摄像部；位置设定部，其根据从被摄体的图像获得的一个信息，在图像内设定一个位置；以及位置修正部，其根据从图像获得的其它信息来修正在位置设定部中设定的一个位置，由此设定与一个位置不同的其它位置。

