

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 19/00 (2006.01)
G06Q 50/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710126698.1

[43] 公开日 2007 年 11 月 14 日

[11] 公开号 CN 101069655A

[22] 申请日 2007.1.23

[21] 申请号 200710126698.1

[30] 优先权

[32] 2006.1.23 [33] DE [31] 102006003179.2

[71] 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 卢茨·冈德尔

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 李晓舒 谢 强

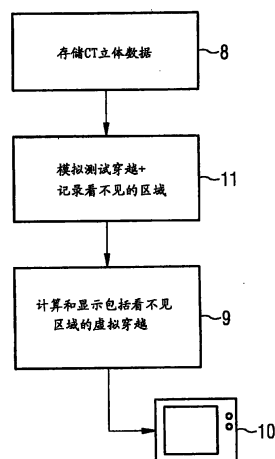
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称

用于腔体器官的虚拟内窥镜检查的方法和装置

[57] 摘要

本发明涉及一种用于腔体器官、尤其是肠道的虚拟内窥镜检查方法和装置，其中至少提供一个用断层造影成像方法记录的腔体器官(1)的立体数据组，从该立体数据组计算出在内窥镜检查透视中或在由其导出的显示中通过该腔体器官(1)的虚拟穿越，并在显示装置(10)上显示。该方法和装置的特征在于，在显示虚拟穿越之前首先模拟不加显示的测试穿越，探测该腔体器官在测试穿越期间看不见的区域(6)，并且在显示虚拟穿越期间随后位置接近地指明所述看不见的区域(6)或自动显示所述看不见的区域(6)。利用该方法和所属的装置减少了观察者在虚拟内窥镜检查时的时间消耗，使他免于多余信息的拖累。



1. 一种用于腔体器官、尤其是肠道的虚拟内窥镜检查方法，其中

- 至少提供一个用断层造影成像的方法记录的该腔体器官(1)的立体数据组，

- 从该立体数据组计算出在内窥镜检查透视图中或在由其导出的显示中通过该腔体器官(1)的虚拟穿越，并且

- 在显示装置(10)上显示，

其中，在显示该虚拟穿越之前首先模拟不加显示的测试穿越，其中探测该腔体器官(1)在测试穿越期间看不见的区域(6)，并且

其中，在显示虚拟穿越期间随后位置接近地指明所述看不见的区域(6)或自动显示所述看不见的区域(6)。

2. 如权利要求1的方法，其特征在于，在虚拟穿越时通过转动视野来显示所述看不见的区域(6)。

3. 如权利要求1的方法，其特征在于，所述显示通过投影方法实现，该方法将所有空间方向的图像信息投影到一个平面中，并且其中只有当不对应于虚拟穿越的前进方向或者不对应于虚拟穿越的后退方向的图像区域包括所述看不见的区域(6)时才显示这些区域。

4. 如权利要求1的方法，其特征在于，所述显示通过投影方法实现，该方法将所有空间方向的图像信息投影到一个平面中，并且其中部分透明地显示不对应于虚拟穿越的前进方向或者不对应于虚拟穿越的后退方向的图像区域，并且只有当这些图像区域包括所述看不见的区域(6)时才不透明地显示。

5. 如权利要求1至4之一的方法，其特征在于，在所述显示中突出所述看不见的区域(6)。

6. 一种装置，用于实施如权利要求1至5中任一项所述的腔体器官虚拟内窥镜检查方法，具有

- 用于存储利用断层造影成像方法记录的腔体器官(1)的立体数据组的存储单元(8)，以及

- 用于从内窥镜检查透视的立体数据组或从由其导出的显示中计算通过腔体器官的虚拟穿越和将虚拟穿越显示在显示装置(10)上的计算和显示模块(9)，

其中，设置了模拟模块（11），该模块在显示虚拟穿越之前不加显示地模拟虚拟测试穿越并在测试穿越期间探测腔体器官（1）的看不见的区域（6），其中该计算和显示模块（9）这样构成，使得它在显示虚拟穿越期间向观察者位置接近地指明看不见的区域（6）或自动显示这些看不见的区域（6）。

7. 如权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述计算和显示模块（9）这样构成，使得在虚拟穿越时通过转动视野来显示所述看不见的区域（6）。

8. 如权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述计算和显示模块（9）这样构成，使得通过投影方法进行显示，该方法将所有空间方向的图像信息投影到一个平面中，并且其中只有当不对应于虚拟穿越的前进方向或者不对应于虚拟穿越的后退方向的图像区域包括所述看不见的区域（6）时才显示这些区域。

9. 如权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述计算和显示模块（9）这样构成，使得通过投影方法进行显示，该方法将所有空间方向的图像信息投影到一个平面中，并且其中部分透明地显示不对应于虚拟穿越的前进方向或者不对应于虚拟穿越的后退方向的图像区域，并且只有当这些图像区域包括所述看不见的区域（6）时才不透明地显示。

10. 如权利要求 6 至 9 中任一项所述的装置，其特征在于，所述计算和显示模块（9）这样构成，使得在显示中突出所述看不见的区域（6）。

用于腔体器官的虚拟内窥镜检查的方法和装置

技术领域

本发明涉及用于腔体器官，尤其是肠道的虚拟内窥镜检查的方法及装置，在该方法和该装置中至少提供利用断层造影成像方法记录的腔体器官的立体数据组，从该立体数据组计算出在内窥镜检查透视中或在由其导出的显示中通过腔体器官的虚拟穿越并显示在显示装置上。

背景技术

用成像断层造影方法可以记录对像内部的图像并可以用各种方式显示。这样，就能从在这种情况下获得的立体数据组去计算和表示例如层图像或 VRT-图像（VRT: Volume Rendering Technik（立体着色技术））。除此之外，经常使用的成像断层造影方法例如有计算机 X 射线断层造影、磁共振断层造影方法或三维超声波成像。

除了静态表示来自立体数据组的视图外，还公知有动态显示。例如在虚拟结肠镜领域，从立体数据组计算出通过腔体器官、尤其是肠道在内窥镜检查透视中的虚拟穿越并显示在显示装置上。观察者能以可比较的方式就像控制真正的内窥镜那样控制该虚拟内窥镜，以便例如检查病人的肠道。

然而，肠壁解剖的突出特点是有狭窄的弯曲和褶皱。从而，由于被褶皱限制的虚拟内窥镜视野，在虚拟穿越时就不能看清肠壁的某些区域。如果在这些看不到的区域有损伤存在并且被忽视，就可能造成误诊。

为了避免这种问题，公知的是先在前进方向，然后在后退方向进行穿越。由此可以检测到肠道壁的很多区域。但是，这也导致不希望的检查时间加倍，然而在特别狭窄的肠道褶皱处始终还有一些区域仍然不能看清楚。

此外，从 WO 02/029723 A1 以及 US 2003/0007673 A1 公知有虚拟结肠镜检查方法，在这些方法中在虚拟穿越期间自动采集看不到的区域并记录下来。在虚拟穿越时在考虑视野的条件下采集这些区域是可能的，因为它们包含在立体数据中且虚拟穿越也是从立体数据中计算的。在进行虚拟穿越之后，向使用者

指明这些区域，这样他就可以随后有针对性地观察这些区域。然而在实践中向前-和向后穿越带来的诊断时间加倍在这些技术中无法避免，因为只有这样才能将看不到的和随后要观察的区域数减少到一个合理的数目，并且接着向那里导航就不会太浪费时间了。

虚拟结肠镜检查的另一个公知技术涉及图像数据的表示方式。在此，将分别自肠道中一个点可看到的全部环境投影到一个平面中，从而使观察者可同时看到来自前进方向、后退方向和所有侧面方向的图像信息。对此公知的技术例如是以立方体模型或墨卡托（Mercator）投影为基础。这些技术使之能够把三维的物体映射到平面上。

但是，观察者在利用这类图像数据的显示方式的虚拟结肠镜检查中，受过多和往往多余信息的累赘，致使在实践中这种技术得不到高度的认可。

发明内容

本发明要解决的技术问题在于，给出用于腔体器官、尤其是肠道的虚拟内窥镜检查的方法及装置，该方法和装置需要用户的较少时间开销，并不会被多余的信息所累。

在本发明的方法中，至少提供一个用断层造影成像方法记录的该腔体器官的立体数据组，从该立体数据组计算出在内窥镜检透视中或在由其导出的显示中通过该腔体器官的虚拟穿越，并在显示装置上显示。该方法的特征在于，在显示该虚拟穿越之前首先模拟不加显示的测试穿越，其中探测该腔体器官在测试穿越期间看不见的区域，并且在显示虚拟穿越期间随后位置接近地指明看不见的区域或自动显示看不见的区域。

所述看不见的区域在此理解为在虚拟穿越时不转动视向就看不到的区域。然而，通过本发明的方法或者自动将它们显示出来，这样观察者就可以看见，或者观察者可以通过适当控制虚拟内窥镜的视向目标明确地观看这些区域。

通过这种做法，观察者只须在一个方向实施或观看一个穿越。避免了由于多余信息造成的累赘，因为在虚拟穿越时只额外显示了正常情况下在该穿越期间看不到的区域。该方法由两个步骤组成：首先模拟虚拟测试穿越并记录下看不见的区域。测试穿越可以或者沿着一条预先定义的中心线通过腔体器官进行，或者借助于自适应路径选择来进行。为该步骤所需要的时间只取决于所使用的

计算机的计算能力，而不再取决于观察者的反应时间。该第一个步骤原则上也可以在没有观察者在场的情况下进行，也可以在（显示的）虚拟穿越实施前较大的时间间隔中进行。在第二个步骤中，为了观察腔体器官进行该一般由使用者控制的虚拟穿越。如果虚拟内窥镜位于一个看不见的区域附近，则给使用者指明或者将该区域在这个位置上在穿越期间自动向使用者显示。

最好在图像显示装置上用图形指明看不见的区域，以便观察者能够相应地控制虚拟内窥镜以详细地检查该区域。

但在优选实施方式中，优选在穿越期间将在穿越期间看不见的区域自动地显示给观察者。为此，有不同的可能性。在一个可能的实施方式中，在穿越过程中将虚拟内窥镜在看不见区域的位置上转向该看不见的区域的方向，使该区域对于观察者成为可以看见的。在观察该区域之后，再将虚拟穿越以通常方式继续下去。

在另一个有利的实施方式中，以投影方法（映射）为基础进行显示，用该方法将三维图像信息，即来自所有空间方向的图像信息投影到一个二维平面上。但对观察者显示的只是该投影的一部分，即对应于前进方向或后退方向上的观察的投影。带有多余信息的其它区域被全部或至少大部分淡出或只是部分透明地显示。只有在在该图像区域中包含否则就会看不到的图像信息的位置上，才淡入或不透明地示出这些图像区域。从而观察者不受由于大量多余信息造成的负担，而只是附带地在该图像中看到在用其它的方式会有看不到的信息的情况下所对应的区域。

优选的是，将在否则就会看不到的区域在这样的投影显示中适当突出地，例如着色地存储。在此，也可以选择和其它区域的部分透明的显示中仅仅非透明地显示否则就会看不到的位置。以这种方式，将观察者的视线立即引导到重要的图像区域。

实施该方法的本发明的装置对应地包括存储单元，腔体器官的立体数据可以保存在该存储单元上。计算和显示模块计算虚拟穿越，有时借助于由观察者进行的交互控制，并在图像显示装置上显示虚拟穿越。本发明装置的特征在于设置了模拟单元，在该单元中无显示地事先计算出通过腔体器官的虚拟测试穿越，并在该测试穿越时探测看不见的区域并记录下来。计算和显示模块这样构成，使得它在示出虚拟穿越时向观察者指明看不见的区域，或在穿越期间相应

地示出这些看不见的区域。

附图说明

本发明的方法和所属的装置在下面用实施例结合附图再次予以简短说明。

其中示出：

图 1A 和 1B 示出通过肠道的虚拟穿越时的视角的示意图；

图 2 示出本发明方法实施方式的流程图和本发明装置的实施方式的所属的单元；

图 3 示出利用基于立方体模型的投影方法的显示举例；和

图 4 示出利用基于立方体模型的投影方法的修改了的显示举例。

具体实施方式

图 1A 和 1B 示出在虚拟结肠镜检查时视野的限制，该限制既可以是由于肠壁 1 中褶皱 2 造成的，也可以是由于虚拟内窥镜预先规定的视野 3 造成的。在图中分别示出具有该内窥镜的视野 3 或具有通过褶皱 2 限制的视野 5 的虚拟内窥镜的相应瞬时位置 4。在此在各种情况下都会存在在这种虚拟穿越时观察者看不到的区域 6。

在本发明的方法中，首先在肠道的立体数据的基础上模拟测试穿越，这些立体数据例如可以来源于计算机断层造影拍摄并存储在该装置的存储单元 8 中。如在每个虚拟穿越中那样，在此原则上必须通过适当的分割技术从立体数据中提取肠道。此外，为了以后的图像表示或显示，需要使用立体着色技术或表面着色技术。然而对于专业人员来说，这些步骤在所属的虚拟结肠镜检查领域是公知的。

所述测试穿越可以在一个预先规定路线的基础上进行，或也可以借助于自适应的路线匹配在分割的数据的基础上进行。该测试穿越在本发明装置的模拟模块 11 中进行，为此无需观察者介入或显示。以这种方式可以很快地模拟该测试穿越。在模拟时探测在测试穿越期间看不见的区域。探测这种看不见的区域可以通过已经在说明书前面列举的文献 WO 02/029723 A1 或 US 2003/0007673 A1 中阐述的技术实施。存储关于看不见区域的位置和大小的信息。

在计算和显示模块 9 中随后计算和显示虚拟穿越时（该模块在该穿越期间

也能受与观察者的互动的影 响), 向观察者适当地位置接近地指明当前看不见的区域, 从而使观察者能够将虚拟内窥镜适当地引到这些区域去。

然而优选的是, 不用与观察者的附加互动, 将这些区域自动地显示在监视器 10 上。图 3 示出的是在虚拟穿越期间显示肠道的一个例子。为此在这个例子中使用立方体模型, 在该模型中立方体的各个面相应于虚拟内窥镜瞬时位置上不同方向的视图。如在图的右上部分看到的那样, 将该立方体打开成为一个二维平面。观察者就以这种方式同时看到当时所有空间方向的图像信息(图 3 的下面部分)。

在本发明的方法和所属的装置中这样修改该显示, 即首先相应地只给观察者示出一个视向, 以便使他不受多余信息的拖累。这例如可以用不透明的或半透明的光阑 7 实现, 所述光阑 7 在该图示之上并在图中表明。只有在其中存在事先探测到的看不见的区域时, 才为观察者开放被光阑 7 遮盖的区域。以这种方式在虚拟穿越期间只向观察者相应地示出所需要的图像信息, 而不会漏过肠道的区域。这样, 在一次虚拟穿越后不需要重新显示, 从而明显地减少了观察者的检查时间。

最后, 图 4 示出利用立方体模型显示的另一个例子。在该图示中, 对于观察者来说将立方体的各面透视失真地投影到二维平面上, 这样他看到一个在前进方向上由 4 个侧面通过梯形区域补充为正方形的相关联的区域(左图)。在需要时可以除了这 4 个侧面视图还附加地淡入后视图(右图)。在这种技术中, 按照本方法在虚拟穿越期间也是首先只分别显示在前进方向的视向。其余的区域被遮隐, 在本实施例中是用虚拟光阑 7 遮隐。只有在这些区域中存在否则就会看不到的图像信息的情况下才会开放这些区域。

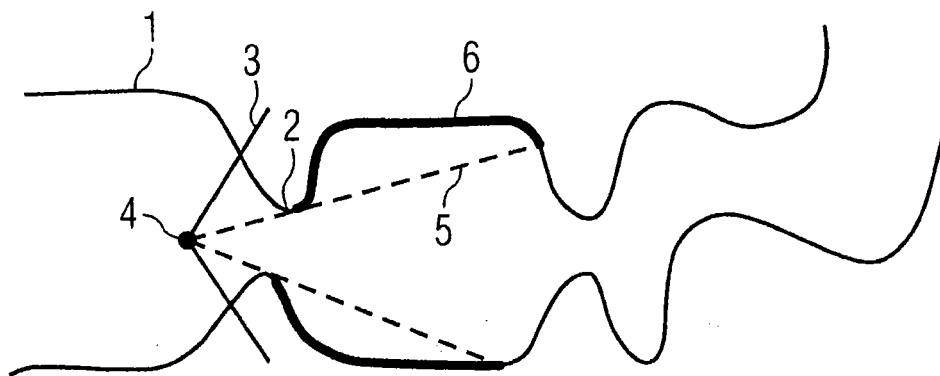


图 1A

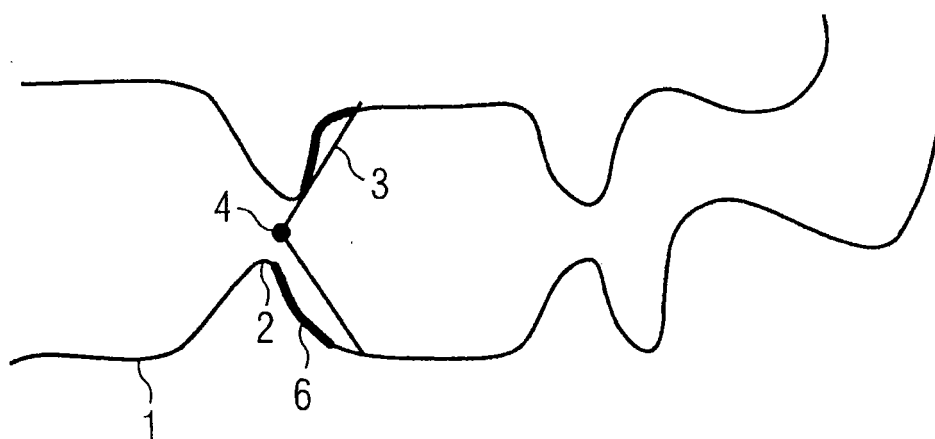


图 1B

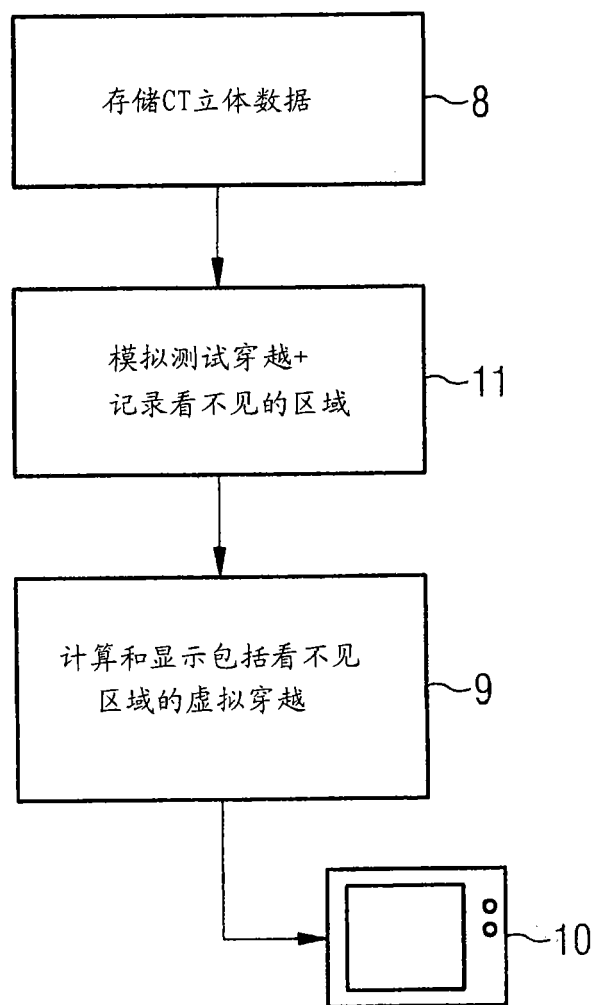


图 2

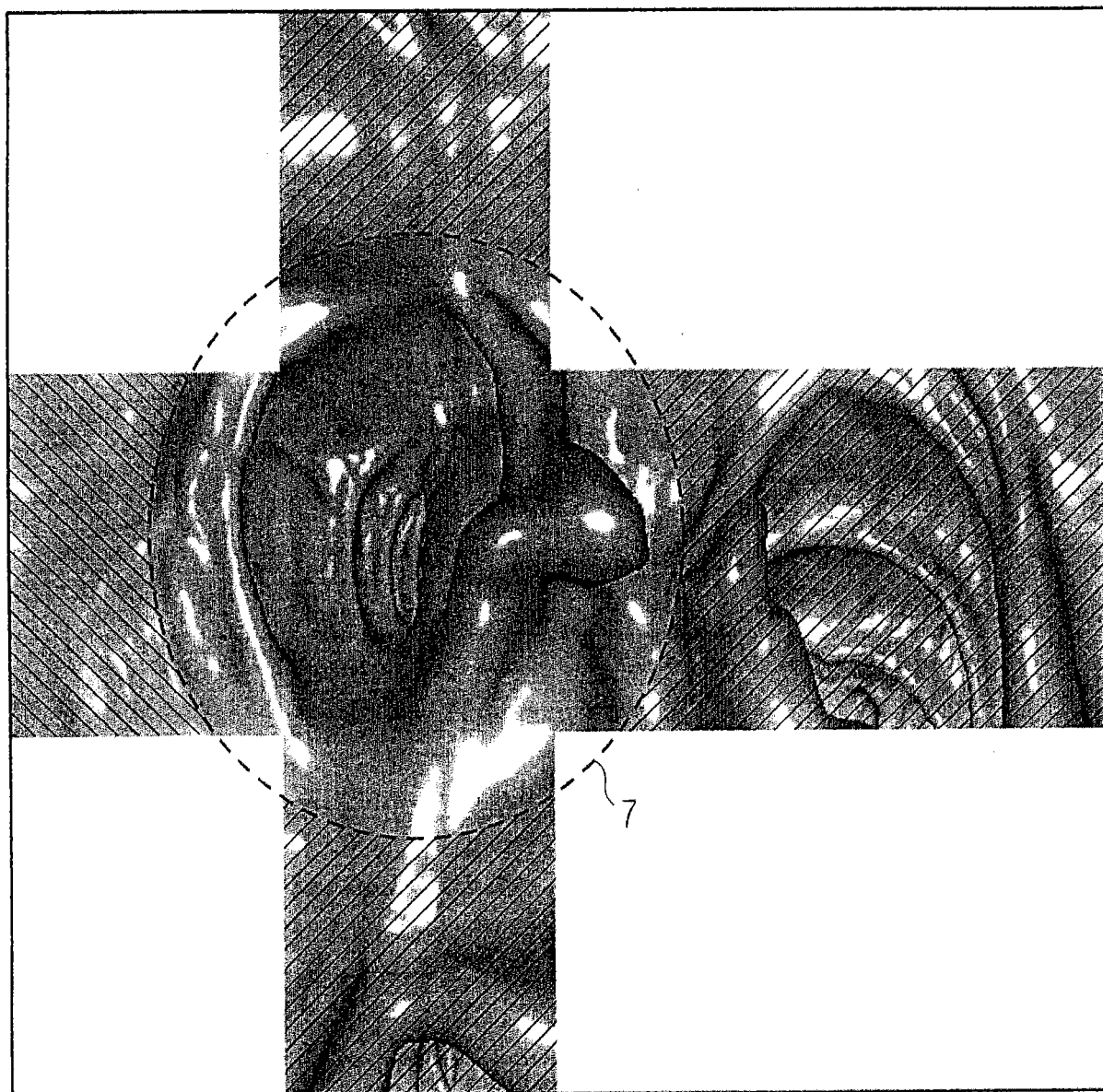
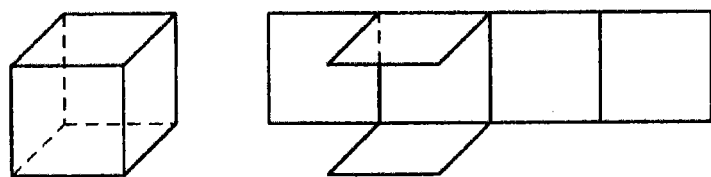


图 3

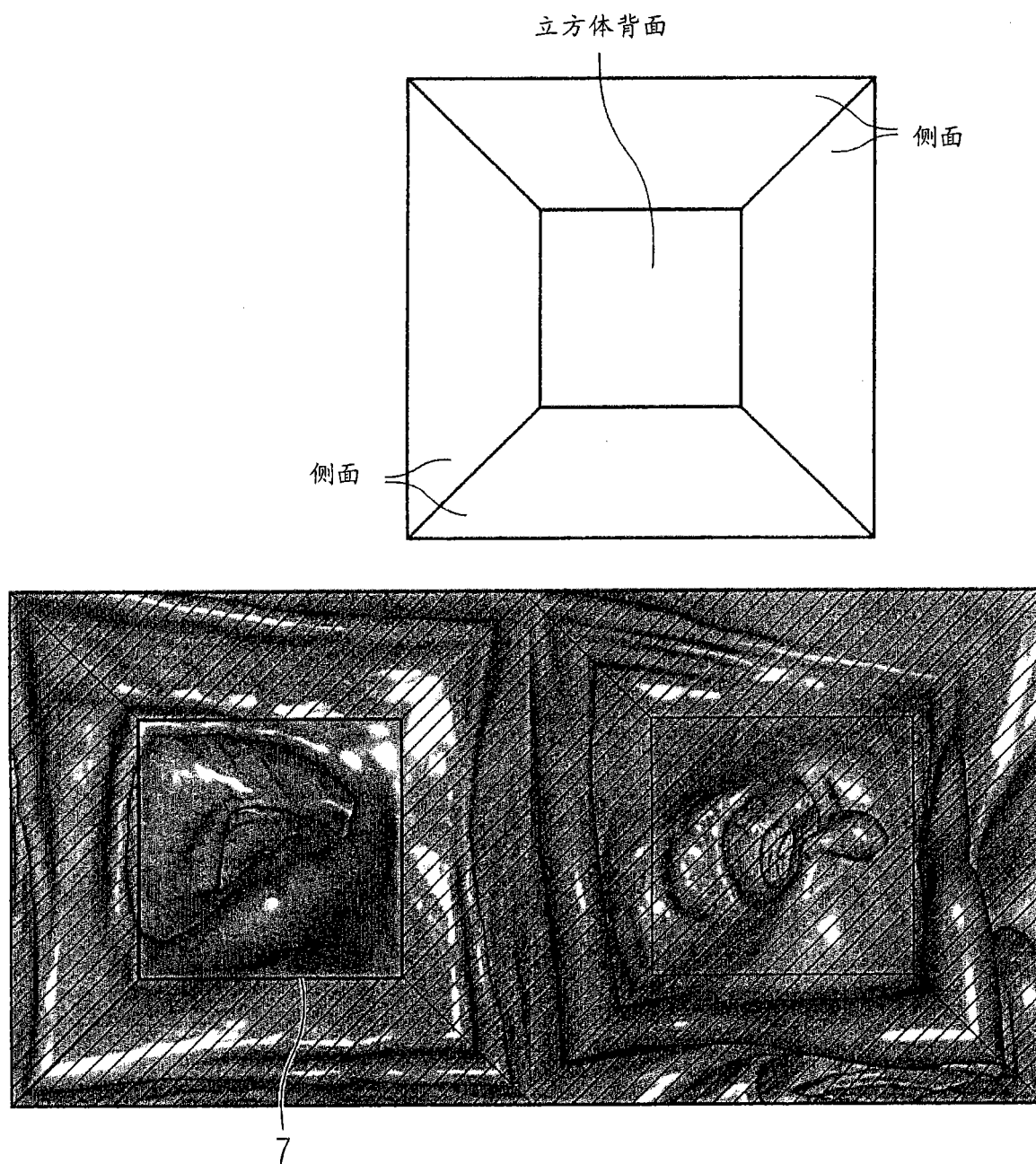


图 4

专利名称(译)	用于腔体器官的虚拟内窥镜检查的方法和装置		
公开(公告)号	CN101069655A	公开(公告)日	2007-11-14
申请号	CN200710126698.1	申请日	2007-01-23
[标]申请(专利权)人(译)	西门子公司		
申请(专利权)人(译)	西门子公司		
当前申请(专利权)人(译)	西门子公司		
[标]发明人	卢茨冈德尔		
发明人	卢茨·冈德尔		
IPC分类号	A61B19/00 G06Q50/00 A61B6/03		
CPC分类号	A61B19/50 A61B2019/5289 G06T2207/30028 G06T19/00 G06T2210/41 G06T7/0012 G06T2207/10081 A61B34/10 A61B2090/364 G06T19/003		
代理人(译)	李晓舒 谢强		
优先权	102006003179 2006-01-23 DE		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种用于腔体器官、尤其是肠道的虚拟内窥镜检查方法和装置，其中至少提供一个用断层造影成像方法记录的腔体器官(1)的立体数据组，从该立体数据组计算出在内窥镜检查透视中或在由其导出的显示中通过该腔体器官(1)的虚拟穿越，并在显示装置(10)上显示。该方法和装置的特征在于，在显示虚拟穿越之前首先模拟不加显示的测试穿越，探测该腔体器官在测试穿越期间看不见的区域(6)，并且在显示虚拟穿越期间随后位置接近地指明所述看不见的区域(6)或自动显示所述看不见的区域(6)。利用该方法和所属的装置减少了观察者在虚拟内窥镜检查时的时间消耗，使他免于多余信息的拖累。

