



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107923733 A

(43)申请公布日 2018.04.17

(21)申请号 201680046887.5

(22)申请日 2016.08.09

(30)优先权数据

15180555.3 2015.08.11 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.02.09

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2016/068971 2016.08.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/025540 DE 2017.02.16

(71)申请人 伊沃克拉尔维瓦登特股份公司

地址 列支敦士登沙恩

(72)发明人 G·罗纳 R·瓦茨克 T·森蒂

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

代理人 卫娟

(51)Int.Cl.

G01B 11/00(2006.01)

A61B 5/107(2006.01)

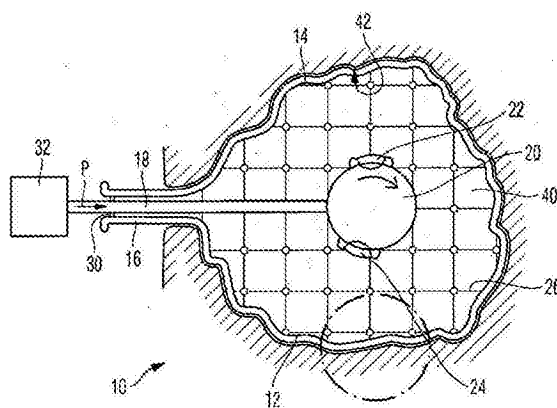
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

### (54)发明名称

图像拍摄装置、与图像拍摄装置一起工作的  
气球、运行图像拍摄装置的方法以及图像拍摄装  
置的控制程序

### (57)摘要

本发明涉及一种图像拍摄装置(10),具有扫描头导向部(18),所述扫描头导向部用于实现扫描头(20)在空腔的扫描区域(42)上的运动,所述扫描区域(42)围绕所述扫描头(20)延伸。在扫描头(20)和扫描区域(42)之间有面状的或薄膜式的、能弹性伸长的材料延伸,能够在使用过压的情况下使所述材料以气球(12)的形式压紧到扫描区域(42)上。扫描头导向部(18)穿过所述气球(12)的气球接口(16)朝扫描头(20)延伸。控制单元(32)特别是在存在过压时由所述材料的变形确定所述材料所贴合的空腔(40)的形状。



1. 图像拍摄装置, 具有扫描头导向部, 所述扫描头导向部用于实现扫描头在空腔的扫描区域上的运动, 所述扫描区域围绕所述扫描头延伸, 其特征在于, 在扫描头 (20) 和扫描区域 (42) 之间有面状的或薄膜式的、能弹性伸长的材料延伸, 能够在使用过压的情况下使所述材料以气球 (12) 的形式压紧到扫描区域 (42) 上, 并且扫描头导向部 (18) 穿过所述气球 (12) 的气球接口 (16) 朝扫描头 (20) 延伸, 并且特别是控制装置 (32) 在存在过压时由所述材料的变形确定所述材料所贴合的空腔 (40) 的形状。

2. 根据前述权利要求之一所述的图像拍摄装置, 其特征在于, 所述能弹性伸长的材料设有基准图案 (26), 所述基准图案特别是关于气球 (12) 在内部或外部设置在所述材料上。

3. 根据前述权利要求之一所述的图像拍摄装置, 其特征在于, 设有柔性的网或柔性的网格框架, 所述网或网格框架贴靠到扫描区域 (42) 上并且由所述能弹性伸长的材料压紧到所述扫描区域 (42) 上, 所述网或网格框架用作基准图案 (26)。

4. 根据前述权利要求之一所述的图像拍摄装置, 其特征在于, 所述扫描区域 (42) 设有基准图案 (26)。

5. 根据前述权利要求之一所述的图像拍摄装置, 其特征在于, 设有用于过压的控制装置 (32), 所述控制装置提高过压, 直至在扫描时基准图案 (26) 的变化不超过预先规定的程度。

6. 根据前述权利要求之一所述的图像拍摄装置, 其特征在于, 气球薄膜 (14) 在与气球接口 (16) 相对置的侧面具有牵拉装置 (50), 通过所述牵拉装置能在存在过压时朝气球接口 (16) 的方向拉动薄膜和/或能将薄膜固定在气球接口 (16) 上。

7. 根据前述权利要求之一所述的图像拍摄装置, 其特征在于, 气球薄膜 (14) 在与气球接口 (16) 相对置的区域内被加固并且朝气球接口 (16) 的方向预紧, 从而在没有过压的情况下在这里形成球冠部, 所述球冠部即使在存在过压时也得以保持。

8. 根据前述权利要求之一所述的图像拍摄装置, 其特征在于, 气球薄膜 (14) 具有从气球接口 (16) 出发逐渐减小的壁厚、特别是从  $200\mu\text{m}$  不断减小到小于  $100\mu\text{m}$ 、优选减小到  $50\mu\text{m}$  的壁厚, 并且此后接着直到与气球接口 (16) 相对置的位置处具有不断增加的壁厚, 其中, 最大壁厚小于  $500\mu\text{m}$ 。

9. 根据前述权利要求之一所述的图像拍摄装置, 其特征在于, 扫描头 (20) 具有至少两个相互隔开间距的扫描器 (22、24), 所述扫描器利用三角法检测到基准图案 (26) 的至少一个点的距离。

10. 根据前述权利要求之一所述的图像拍摄装置, 其特征在于, 所述气球薄膜 (14) 对于由扫描头 (20) 发出的辐射和/或对于由扫描区域 (42) 反射的辐射是透明的、特别是具有大于 0.8 的透射率。

11. 根据前述权利要求之一所述的图像拍摄装置, 其特征在于, 所述基准图案 (26) 以  $100/\text{mm}$  的吸收系数和小于 5% 的反射率吸收由扫描头 (20) 发出的辐射。

12. 根据前述权利要求之一所述的图像拍摄装置, 其特征在于, 所述基准图案 (26) 具有小于薄膜厚度 50% 的厚度、特别是小于薄膜厚度 10% 的厚度。

13. 根据前述权利要求之一所述的图像拍摄装置, 其特征在于, 所述基准图案 (26) 具有不规则的几何结构, 特别是具有多个彼此不同的印记, 所述印记在空间中特别是在所述能弹性伸长的材料的主要部分上延伸。

14. 根据前述权利要求之一所述的图像拍摄装置,其特征在于,所述基准图案(26)具有多个特定基准点,这些特定基准点事先对准空腔(40)的特征性的点定向,特别是通过手动地朝所述点移动所述能弹性伸长的材料。

15. 用于与图像拍摄装置一起工作的气球,具有气球接口,通过所述气球接口能够将气球置于过压下,其特征在于,具有基准图案(26),所述基准图案设置在所述气球(12)的至少一部分上,特别是设置在气球(12)的内表面上。

16. 用于运行图像拍摄装置的方法,其特征在于,将由能弹性伸长的薄膜制成的气球(12)套到图像拍摄装置(10)的特别是可至少3轴运动地支承的扫描头(20)上,在所述薄膜上设置有基准图案(26),将所述气球和扫描头导入特别是能变形的空腔(40)中,然后通过气球的气球接口(16)将气球(12)置于过压下,使得气球贴合到空腔(40)上,并且然后在预先规定的扫描区域(42)上开始并实施扫描。

17. 根据权利要求16所述的方法,其特征在于,在第一过压下进行第一次扫描,在所述第一过压下气球薄膜(14)贴合在空腔(40)上,以及在第二过压下进行第二次扫描,在所述第二过压下气球薄膜(14)使空腔(40)变形。

18. 根据权利要求16或17所述的方法,其特征在于,图像拍摄装置(10)的控制装置(32)由所述基准图案(26)的对应于空腔(40)的表面变形的变形来确定所述表面的弹性和/或所述表面的变化。

19. 用于运行图像拍摄装置的方法,所述图像拍摄装置具有扫描头和扫描头导向部,所述扫描头导向部被引导通过空腔中的开口,其特征在于,所述空腔(40)被在表面上观察二维地延伸的或薄膜式的能弹性伸长的材料所覆盖,将所述材料压紧到空腔(40)上,并且其特征在于,所述空腔(40)在扫描之前在其体积上缩小。

20. 根据权利要求19所述的方法,其特征在于,使所述空腔(40)有控制地在其体积方面缩小并且特别是检测和/或测量所述薄膜式材料的所述基准图案(26)的形状。

21. 根据权利要求16至20之一所述的方法,其特征在于,所述图像拍摄装置在充气时检测气球的体积增大和/或气球薄膜(14)的伸长并且为此,特别是在气球薄膜(14)由于贴靠到扫描区域(42)上发生变形之前,所述控制装置(32)确定在充气时所述基准图案(26)的增大,并且在气球薄膜由于贴靠到扫描区域上发生变形之后,特别是由此计算出气球薄膜和/或所述基准图案(26)的厚度的降低。

22. 用于图像拍摄装置的控制程序,其特征在于,该控制程序执行根据权利要求16至21之一所述的方法。

## 图像拍摄装置、与图像拍摄装置一起工作的气球、运行图像拍摄装置的方法以及图像拍摄装置的控制程序

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求1的前序部分所述的图像拍摄装置、根据权利要求15的前序部分所述的气球、根据权利要求16或19的前序部分所述的用于运行图像拍摄装置的方法以及根据权利要求22的前序部分所述的用于图像拍摄装置的控制程序。

### 背景技术

[0002] 已知的是,围绕用于分析评估测量信号的记录线圈(Aufnahmespule)设置能充气的气球。充气通过气球接口进行,用于测量记录仪的接线端也被引导通过所述气球接口。

[0003] 对于医疗领域,例如由DE 42 33 809 A1获知另一种解决方案。这个解决方案使得可以对敏感的测量记录仪提供保护,所述测量记录仪例如可以是NMR记录装置。

[0004] 在一些情况下希望的是,对部分情况下甚至会有沟纹(zerkluftet)的空腔的内部结构进行检测。为此,通常采用利用扫描头进行的立体测量法,所述扫描头相互间隔开一定尺寸。通过扫描头上的照明装置照亮空腔要检测的表面,即所谓的扫描区域,并且应由此对空腔的扫描区域进行检测。

[0005] 但通常尽管使用了复杂的扫描器,扫描结果却不令人满意,以至于曾试图相应高成本地进一步改进扫描头。尽管如此,特别是对于具有复杂的三维形状的空腔而言,迄今为止就此所进行的尝试所提供的结果并不令人满意。

[0006] 尽管如此,为了使得能够在一定程度上精确地检测空腔的表面,即扫描区域,已经提出的是,以不同频率范围的电磁辐射工作。对于潮湿的表面例如有利的是,采用可见光或UV光。相反,一方面在使用超声波辐射时但另一方面也在X射线时可能用以形成空腔的特定的材料的反射特性更好。

[0007] 这里不利的是,必须提供具有不同频率范围的扫描器,这在总体上使得这个解决方案变得昂贵并且部分情况下还可能不再实用。

### 发明内容

[0008] 因此本发明的目的在于,提供一种根据权利要求1的前序部分所述的图像拍摄装置、根据权利要求15的前序部分所述的气球、根据权利要求16或19的前序部分所述的用于运行图像拍摄装置的方法以及根据权利要求22的前序部分所述的用于图像拍摄装置的控制程序,这些解决方案在没有特别大的投资成本的情况下在扫描结果方面有所改进。

[0009] 所述目的根据本发明通过权利要求1、15、16、19或22来实现。有利的改进方案由从属权利要求得出。

[0010] 根据本发明特别有利的是,薄膜式的或面状的、能弹性伸长的材料紧密贴靠在扫描区域上。这是通过过压来确保的,所述过压为此优选是可控的。通过将利用较小过压实现的扫描结果与利用较大过压实现的扫描结果相比较可以确认,扫描区域能够在怎样的程度上变形,就是说,扫描区域在怎样的程度上由硬的或软的物质组成。

[0011] 如果所述扫描区域或与扫描区域邻接的空腔具有气态的夹杂物,则通过气球中的过压能将这种物质向外挤出。相反,如果存在胶状物质,则通过所述压力使表面均匀化,就是说从而与较低的过压相比表面以更低程度沟纹化地存在。

[0012] 根据本发明设定,扫描区域由作为气球一部分的能伸长的材料完全覆盖,所述扫描区域近似于以有沟纹的、但基本上球形的空腔的形式围绕扫描头延伸。

[0013] 带有所述一个或多个扫描器的扫描头通过能弹性伸长的气球接口导入,此后接着相对于延伸穿过所述气球接口的扫描头导向部密封气球接口。

[0014] 现在通过所述扫描头导向部将气球置于压力下。由此,气球贴靠到扫描区域上。

[0015] 在优选由能弹性伸长的材料构成的气球薄膜上设置基准图案。所述基准图案的外形在气球的放松状态下是已知的。由于气球的膨胀,所述基准图案发生变形,从而各个基准线和基准点彼此离开地运动。由于这种分别点式地进行的伸长,现在可以间接得出空腔形状的细节,而不需要进行会产生错误的利用立体测量法进行的检测。

[0016] 所述基准图案可以按任意适当的方式施加到气球薄膜上。如果气球薄膜较薄,例如为 $80\mu\text{m}$ ,则在从内部施加时有利的,以便保持测量精度。当在外部施加时,有利的是气球薄膜具有充分的透明度、例如具有0.9的透射率或者甚至更高的透射率。因此,这里薄的气球薄膜也是有利的。

[0017] 根据本发明的图像拍摄装置的控制装置检测由所述一个或多个扫描器拍摄的基准图案在扫描区域的每个位置的伸长。现在由这种伸长计算在考察位置处扫描区域的三维形状,此时对于检测有利的是,所述伸长二维地进行并且也可以二维地检测。因此对于基准图案重要的是,存在真正的图案,就是说不是仅并排延伸没有交叉的线。

[0018] 在选择图案时有利的是,优化软件可识别性。例如沿一个方向具有点划线、而沿该方向的横向方向具有虚线的几何上均匀的图案就可能时有利的。但也可以实现任意其他规则、但也可以不规则的基准图案。例如可以使用具有 $200\mu\text{m}$ 边长的六边形图案。

[0019] 基准图案的线宽可以在很宽的范围内与扫描头的扫描器的分辨率相适配。例如 $15\mu\text{m}$ 的非常细的线宽使得可以实现非常精确的检测。

[0020] 在有利的实施形式中可以设定,所述材料构造成弹性的塑料薄膜,所述塑料薄膜特别是耐水和/或耐油脂的并且优选由弹性体、有机硅或乳胶组成。所述能弹性伸长的材料可以构造成塑料薄膜并且构造成一次性用品。

[0021] 所述扫描区域也可以直接设有基准图案,例如通过将这种图案光学地投射到扫描区域上。

[0022] 气球薄膜优选构造成透明的并且尤其是具有小于 $300\mu\text{m}$ 、优选约为 $50\mu\text{m}$ 的厚度。

[0023] 在另外的优选的实施形式中设定,设有过压源,所述过压源输出基本上恒定的压力并且连接在气球接口上,这里,特别是有过压阀与气球接口或过压源处于流通连接。

[0024] 在另外的优选的实施形式中设定,气球薄膜可以通过施加负压而萎陷并且能够通过气球接口从空腔中除去。

[0025] 在另外的有利的实施形式中设定,当在空腔外部施加过压时气球薄膜具有球形形状,具有朝气球接口的方向相对于球形形状突出的球冠形的外部形状。

[0026] 在本发明另外的实施形式中,设定了一种用于利用对于扫描辐射透明的扫描辅助器具运行图像拍摄装置的方法,所述图像拍摄装置具有扫描头和扫描头导向部,所述方法

的特征在于,在软的或液体的状态下将所述扫描辅助器具导入要扫描的空腔,在扫描辅助器具时或在扫描辅助器具硬化期间使所述空腔缩小,在硬化之后取出扫描辅助器具,然后将扫描头导入扫描辅助器具中,并且扫描所述扫描辅助器具的表面。

[0027] 根据本发明重要的是,在扫描过程中不改变扫描头相对于空腔的相对位置。这例如可以通过参照物来实现,所述参照物在气球中并且与空腔的不重要的区域相邻地设置。在扫描头运动时,也实现相对于参照物的运动,这种运动此时又是可以计算出来的。

[0028] 这种参照物、也可以是多个在空腔中分布设置的参照物,也可以用于改善所检测的扫描图像的依次排列布置,即用于所谓的拼接(Stitching)。参照物也可以必要时能松开地在内部设置在薄膜上。

[0029] 根据本发明的不需要用立体测量法检测扫描区域或间接地检测在这里贴合的基准图案。但为了改进精度可能有利的是,用三角法由两个相互隔开的扫描器检测基准图案的至少一个点。

[0030] 所述能弹性伸长的材料可以是气球的一部分,所述气球印刷有所述基准图案。印刷可以经济地实现,特别是当实现在气球薄膜外侧上实现施加时。在这种情况下,气球也可以构造简单地套到扫描头上的一次性用品。

[0031] 在另外的有利的实施形式中可以设定,气球首先被置于有限的过压之下,所述过压也可以是可控的,例如通过过压阀来控制。例如当所述空腔由两个彼此相对置的半壳组成时,施加在气球薄膜上的基准图案实际的伸长此时通过有针对性地缩小空腔体积来实现。

[0032] 在另外的有利的实施形式中设定,所述图像拍摄装置在充气时检测气球的体积增大和/或气球薄膜的伸长。由所述伸长可以得出在相应观测的位置处在充气后气球薄膜的厚度,因为伸长非常近似于与壁厚成反比。

[0033] 为此,控制装置在充气时确定基准图案的增大。一旦气球薄膜贴靠在扫描区域上,气球薄膜相对于近似的球形发生变形。直到这个时刻,气球薄膜都进行基本上均匀的伸长,并且基准图案实现相应的二维增大,这种增大由图形拍摄装置检测。

[0034] 气球薄膜以相同的程度变薄,从而在已知的初始壁厚例如为 $150\mu\text{m}$ 时并且基准图案以系数3线性增大时,可以计算出剩余的气球薄膜壁厚为 $50\mu\text{m}$ 。

[0035] 一旦气球薄膜在一个位置处贴靠到扫描区域,则基准图案在这个位置不再明显地继续增大。根据本发明就对此进行检测。

[0036] 为了在空间中检测伸长,在控制装置中适宜地以极坐标系作为基础。

[0037] 但是如果气球中压力继续升高,并且例如当气球在所有侧面都贴合在扫描区域上时,基准图案仍发生小程度的继续增大,这种继续增大对应于扫描区域在这个位置处的弹性。

[0038] 由与施加到扫描区域的观测位置上的力相对应的压力增加与沿切向方向、与沿径向方向的位移相对应的伸长的商,可以确定在任意位置由于所施加的力导致的扫描区域变形,并且由此,只要可以认定满足胡克定律,就可以确定在这个位置处的弹性模量。

[0039] 此外,如果必要,可以在计算中计入薄膜壁厚的降低。特别是当基准图案施加在气球内侧时,所述壁厚是重要的,因为此时扫描区域沿径向方向与基准图案隔开所述壁厚。

[0040] 在印刷到气球的外侧上时,所述基准图案同样会沿切向伸长并由此变薄,这种厚

度降低在需要时也要在计算中考虑在内。

[0041] 根据本发明优选的是具有在10至50 $\mu\text{m}$ 之间的分辨率和精度的扫描装置。印刷的基准图案可以具有30 $\mu\text{m}$ 的厚度并且在气球沿切向线性伸长时以3倍的系数发生厚度减小,即减小到10 $\mu\text{m}$ 。图像拍摄装置检测印记的径向内侧,从而所述扫描区域与通过图像拍摄装置得到的检测结果相比沿径向更为靠外10 $\mu\text{m}$ 。在这种情况下,这种差别只有在具有非常高精度的图像拍摄装置中才会产生影响,并且通常可以忽略。

## 附图说明

[0042] 其他的优点、细节和特征由下面参考附图对本发明的多个实施例的说明得出。

[0043] 其中:

[0044] 图1示出图像拍摄装置的根据本发明的一个实施形式的示意图;

[0045] 图2示出在两个状态中图1的一个细部;以及

[0046] 图3示出图像拍摄装置的根据本发明的一个细部的另一个实施形式,就是说,带有基准图案和牵拉装置的气球。

## 具体实施方式

[0047] 由图1以示意图示出根据本发明的图像拍摄装置10。所述图像拍摄装置具有气球12,所述气球由气球薄膜14构成,所述气球薄膜由能弹性伸长的材料形成。气球12按本身已知的方式具有气球接口16。扫描头导向部18延伸穿过所述气球接口,所述扫描头导向部将扫描头20保持在气球内部并可靠地引导所述扫描头。

[0048] 在扫描头20上安装多个扫描器,这里示出了其中两个扫描器22和24。实际上还可以设有很多个扫描器,例如100个,而在扫描器的数量很少时,这些扫描器优选能移动地支承在扫描头20上。

[0049] 扫描器的任务是,检测气球薄膜14的整个内部空间。气球薄膜14具有基准图案26,所述基准图案在所示实施例中以网的形式构成,所述网以均匀的线间距在气球薄膜上延伸。

[0050] 扫描头导向部18环绕地设有密封件30,所述密封件相对于环境空气密封气球接口16。控制装置32设置在气球的外部。所述控制装置在任何情况下都分析评估由扫描器检测到的图像并且在所示实施例中还控制用以给气球12充气的过压P。

[0051] 通过充气,气球薄膜14紧密且准确依照轮廓地贴合到空腔40上。基准图案26由此沿着处于变形状态下的扫描区域42延伸。根据本发明,由基准图案26的变形能详细地计算出扫描区域的形状。

[0052] 根据本发明的解决方案还特别适用于检测空腔的可变形性。对此参见图2。以取决于过压P的大小的力K将气球薄膜14的这里示出的局部压紧到扫描区域42上。在图2中左侧示出的状态下,气球薄膜14依照扫描区42的轮廓贴靠到扫描区域上,并且基准图案26发生相应的变形。

[0053] 当施加较高的压力P时,进一步向下挤压弹性的扫描区域42,基准图案26以更低的结构化程度延伸,由此可以得出弹性可变形性。

[0054] 由图3可见,在一个改动的实施形式中,基准图案26可以怎样设置在气球12上。虽

然为了简单地显示,这里示出以例如为500 $\mu\text{m}$ 的线间距实现的基准图案,但可以理解的是,在实践中可以选用明显更为精细的图案结构,例如结构间距为50 $\mu\text{m}$ 并且线宽为15 $\mu\text{m}$ 。

[0055] 如由图3可见的那样,在一个维度上选择点划线式的线型,而在另一个维度上,选择虚线式的线型。由此可以通过扫描头20检测在空间中的相对定向。

[0056] 在根据图3所示的实施例中,牵拉装置50从气球12的与气球接口对置的远离的区域52延伸穿过气球接口16,以便有针对性地使该区域52与空腔40分开。

[0057] 例如当空腔是患者的口腔并且应扫描口内腔而不会由于气球的过压产生呕吐反射时,这个解决方案是有利的。

[0058] 在有利的设计方案中,这样给气球12充气,使得气球在内部完全贴合在空腔上。此时,由于空腔的体积缩小会发生进一步的压力升高,这种压力升高可以通过扫描头20检测到。

[0059] 扫描头20可以在任意合适的波长范围内运行。这里可以设想采用电磁辐射,如光辐射,为此,优选设有附加的光源,所述光源照亮气球内腔并且安装在扫描头20上。也可以替代于此或附加地采用X射线或超声波。

[0060] 在另一个实施形式中设定,首先向空腔中导入对于扫描辐射透明的扫描辅助器具,然后让其硬化。

[0061] 所述扫描辅助器具具有用于扫描头的导入开口。在空腔40中,所述扫描辅助器具硬化,此时,在扫描辅助器具表面上施加的基准图案变形。在至少部分硬化之后,必要时在弹性压缩的情况下或在空腔张开的情况下取出所述扫描辅助器具,此后接着将扫描头导入所述扫描辅助器具中并从内部对扫描辅助器具的表面进行扫描。

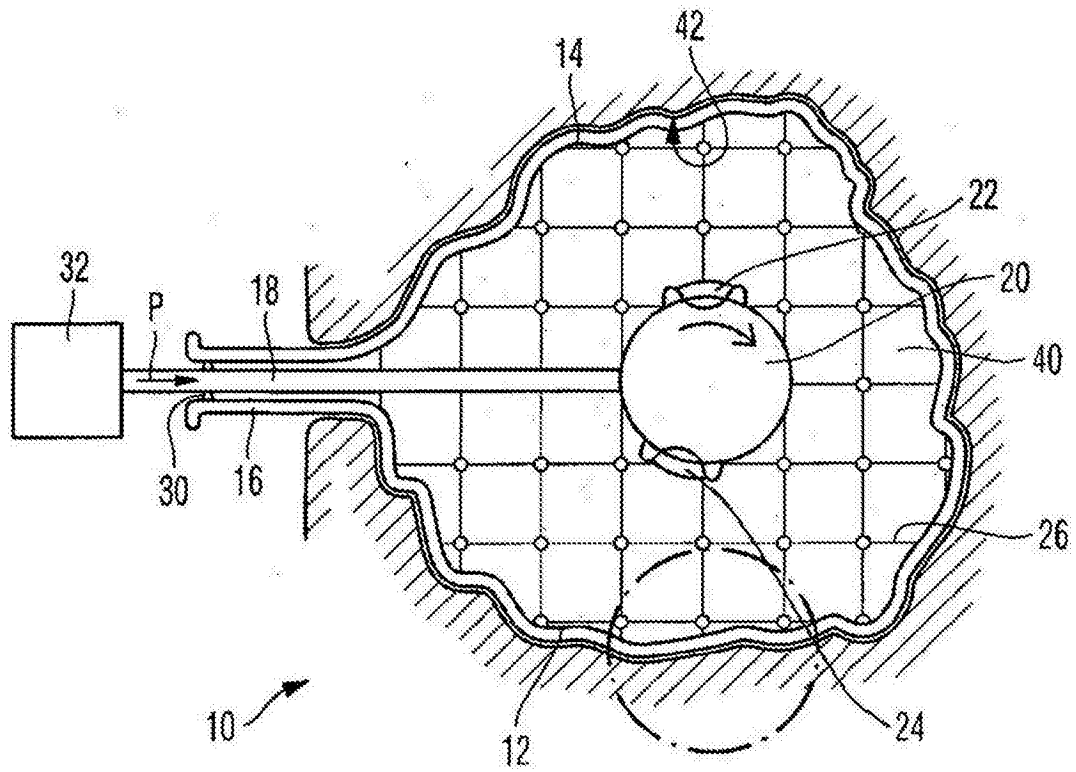


图1

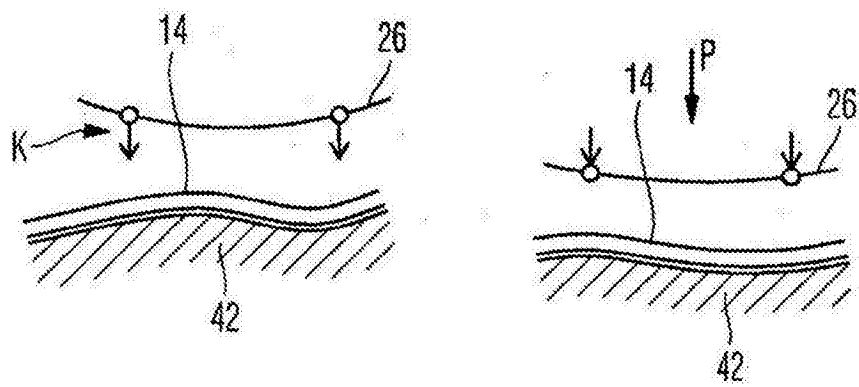


图2

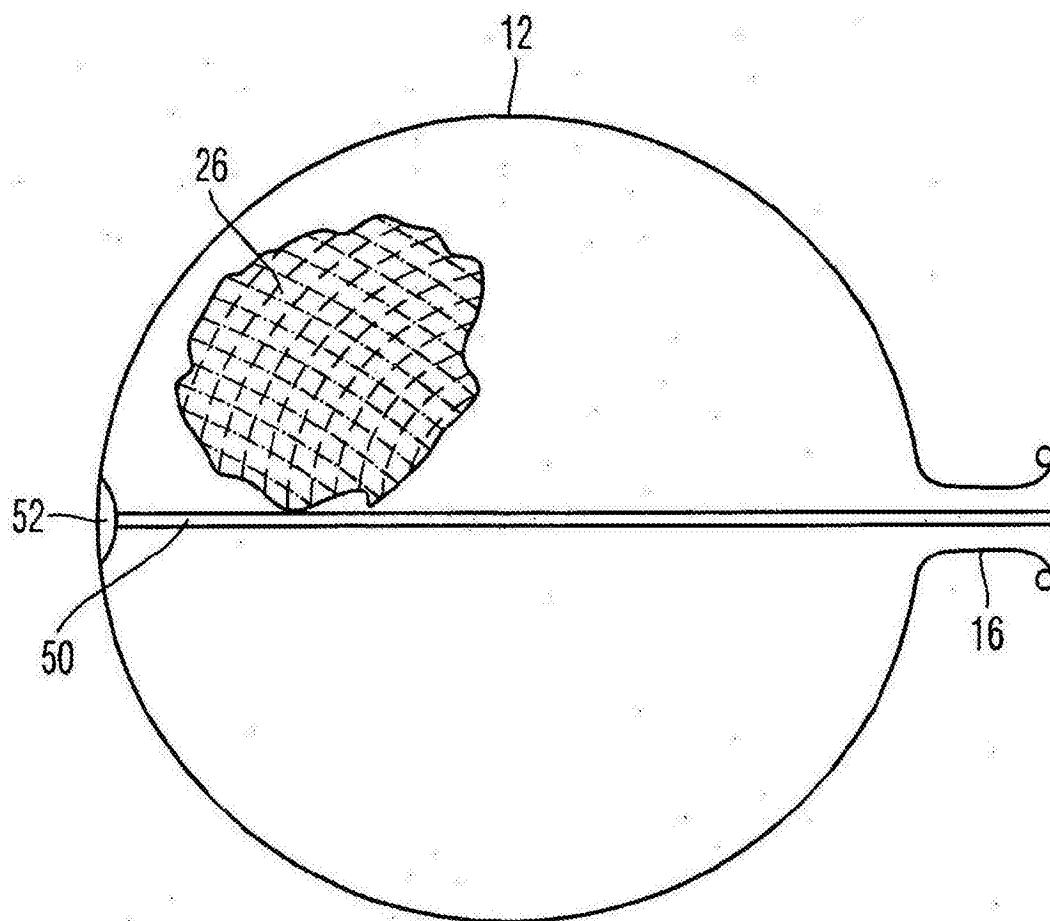


图3