



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102791378 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 21

(21) 申请号 201180013546. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 01. 26

B01L 3/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G01N 33/483 (2006. 01)

102010001322. 6 2010. 01. 28 DE

G01N 1/40 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 09. 12

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2011/051064 2011. 01. 26

(87) PCT申请的公布数据

W02011/092201 DE 2011. 08. 04

(71) 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 K. 弗雷德里克 W. 古姆布雷克特

K. 希尔塔夫斯基 P. 保利卡

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 侯宇

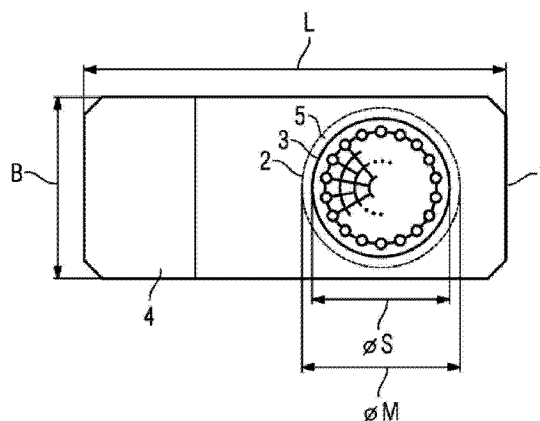
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于液体过滤的组件和方法以及在显微镜检查中的使用

(57) 摘要

本发明涉及一种用于液体过滤的组件和方法及其用途,其中支撑体(3)被设计在载体(1)的凹部中,滤膜(2)平坦地位于支撑体(3)上。根据本发明的滤膜(2)和支撑体(3)被设计为液体可渗透的并由此用作过滤器,尤其是用于从血液中过滤肿瘤细胞。载体(1)可具有用于显微镜检查的载物体的标准形状,滤膜上的过滤残留物可以被容易地处理并在显微镜中检查。由于滤膜(2)水平地位于支撑体(3)上,因此过滤残留物可以特别好地进行显微镜检查。



1. 一种用于液体过滤的组件,包括载体(1)、滤膜(2)和支撑体(3),其中支撑体(3)布置和/或形成在载体(1)的凹部中,

其特征在于,

滤膜(2)基本上平坦地和/或平地布置在支撑体(3)上。

2. 根据权利要求1的组件,其特征在于,载体(1)是由玻璃或塑料、特别是聚碳酸酯制成的用于显微镜检查的载物体,和/或支撑体(3)是有纹理的和/或多孔的,并且由塑料特别是聚碳酸酯或陶瓷制成。

3. 根据权利要求2的组件,其特征在于,载体(1)具有位于1至1.5mm的范围内的厚度 D_x ,位于75至76mm的范围内的长度L和位于25至26mm的范围内的宽度B,并且,滤膜(2)具有位于1至20 μm 范围内、优选是10 μm 范围内的厚度 D_M 和位于25mm范围内的直径 ϕM 。

4. 根据前述权利要求中任一项的组件,其特征在于,载体(1)中的凹部具有与支撑体(3)相同的尺寸和/或被构造成圆形,和/或滤膜(2)是圆形的。

5. 根据前述权利要求中任一项的组件,其特征在于,载体(1)和支撑体(3)一体形成一个单体,和/或滤膜(2)的边缘区域(5)被固定到载体(1),其中,滤膜(2)完全覆盖载体(1)中的凹部,并且特别是平坦地位于在凹部的区域中的支撑体(3)上,和/或其边缘区域(5)被焊接到载体(1)。

6. 根据前述权利要求中任一项的组件,其特征在于,支撑体(3)在面对滤膜(2)的面(6)上具有与滤膜(2)流体接触的通道(8,10),特别是从支撑体(3)的中心区域沿载体(1)的方向延伸和/或通道(8)的数量从支撑体的中点(11)沿载体(1)的方向增加的通道(8)和/或构造在圆形路径上的用于使通道(8)彼此流体连接的通道(10)。

7. 根据权利要求6的组件,其特征在于,通道(8,10)被构造为具有从支撑体的中心区域(11)沿载体(1)的方向增加的深度和/或宽度,特别是通道(8,10)的横截面,随着与中心区域(11)的距离r的平方而增加和/或更多地增加,和/或通道(8和/或10)具有通道横截面积,特别是圆周上的通道横截面积,其总和随着通道(8和/或10)与支撑体(3)的中点(11)的距离r二次方地增加,和/或完全穿过支撑体(3)和/或载体(1)的厚度的用于滤液的排出开口(9)构造在支撑体(3)和/或载体(1)中的支撑体(5)的圆周区域中,所述排出孔中的每个与一个或多个通道(8,10)流体连接。

8. 根据前述权利要求中任一项的组件,其特征在于,滤膜(2)和支撑体(3)包括位于接触表面(12)的平坦平面中的多个公共接触点(12),其中,特别地,滤膜(2)与平面接触表面(12)的最大距离小于100 μm ,并且,支撑体(3)在滤膜(2)与支撑体(3)之间的接触区域中构造成条(13)的形状,特别是具有三角形横截面、宽度在50 μm 至500 μm 范围内的条(13)的形状,和/或柱的形状。

9. 根据前述权利要求中任一项的组件,其特征在于,滤膜(2)是由聚碳酸酯薄膜制成的径迹蚀刻滤膜,包括具有微米级、特别是8 μm 的直径以及每平方厘米 10^5 个孔的孔密度的孔。

10. 根据前述权利要求中任一项的组件,其特征在于,该组件直至90°C的温度都是热稳定的。

11. 一种用根据前述权利要求中任一项的组件进行流体过滤的方法,其特征在于,血液用作流体,特别是混合有用于裂解红细胞的裂解缓冲液的血液,其中,细胞从流体中滤出。

12. 根据权利要求 12 的方法,其特征在于,过滤出的滤出细胞是血液中的癌细胞,并且没有或仅有少数的健康细胞,特别地,白细胞被滤膜(2)保留作为流体的残留物。

13. 根据权利要求 11 或 12 的方法,其特征在于,滤膜上的过滤残留物在过滤完成后被染色。

14. 根据前述权利要求中任一项的组件和 / 或方法的用途,用于过滤和过滤残留物的显微镜检查,特别是光学显微镜或荧光显微镜检查。

15. 根据权利要求 14 的用途,其特征在于,所述显微镜检查借助荧光显微术来进行。

用于液体过滤的组件和方法以及在显微镜检查中的使用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于液体过滤的组件,该组件包括载体、滤膜和支撑体,其中支撑体被布置和/或形成在载体的凹部中。本发明还涉及一种用于利用上述组件进行流体过滤的方法,还涉及对留在滤膜上的残留物进行显微镜检查的使用。

背景技术

[0002] 显微镜方法是分析中广泛使用的方法。特别地,在“生命科学”的领域中,这是不可缺少的工具以便例如表征组织和细胞。载物体已经成为要被检查的培养基与显微镜成像元件之间建立的“界面”。这些是尺寸为 $26\times 76\text{mm}$ 并具有从1至1.5mm厚度的玻璃片(ISO 8255-2)。这些物体,例如,以薄层施加于载物体并由盖玻片覆盖,盖玻片通常尺寸为 $18\times 18\text{mm}$ 并具有0.16mm的厚度。物体例如是由液体膜包围的组织切片。

[0003] 过滤也是广泛使用的技术,尤其是用于使不同尺寸的固体彼此分离和/或与液体分离。当显微镜方法和过滤相结合时,在过滤工序之后,用显微镜检查过滤残留物。为此,过滤介质,例如滤膜必须从过滤装置中移除并放置在载物体上。特别是对于薄的滤膜,例如对于厚度为 $10\mu\text{m}$ 、直径为25mm的滤膜,该工序需要相当多的实验技巧并且是非常耗时的以及易发生错误,这在实际中给测试过程带来了更高的费用。另外,手工交互在保证质量标准方面使标准化变得复杂。手工交互的已知问题是例如滤膜的局部破坏、以及阻碍随后的显微镜检查的滤膜与载物体之间气泡的积聚。

[0004] 为了使该工序能够日常地且不昂贵地用于医疗诊断,例如,在对从血液样本中滤出的肿瘤细胞的检查过程中,必须研发一种简单且廉价的解决方案,其还可以由未受过训练的人员实施。手动工序步骤的最少化还得到改进的标准化潜能,并避免结果质量的任何减损。

发明内容

[0005] 因此,本发明的目的是公开一种用于液体过滤的组件和方法,其能够以标准方法高质量地使用并易于构建和处理,而且不昂贵。特别地,本发明的目的是公开一种用于液体过滤的组件和方法,特别适于随后的显微镜检查。在该情况下,该组件必须可以用在具有标准保持架的标准装置中,从而例如按标准、简单且廉价地执行过滤残留物的光学显微镜或荧光显微镜检查。特别地,一个目的是帮助用于(循环)肿瘤细胞的复原和检查。

[0006] 所公开的目的通过由权利要求1的特征限定的用于液体过滤的组件、由权利要求11的特征限定的用于借助组件进行液体过滤的方法、以及由权利要求14的特征限定的组件和方法的用途来实现。

[0007] 根据本发明的用于液体过滤的组件和方法及其用途的有利实施例可以从各个依附的从属权利要求得到。独立权利要求的特征可与从属权利要求的特征组合,从属权利要求的特征可相互组合。

[0008] 根据本发明的用于液体或悬浮液的过滤的组件包括载体、滤膜和支撑体。支撑体

布置和 / 或形成在载体的凹部中。滤膜平坦地和 / 或平地布置在支撑体上。在本文中,“平”是指滤膜布置在平面区域中,没有类似于峰 - 谷的升高。

[0009] 根据本发明的组件的结构能够使薄的滤膜施加于标准形状的载体,作为过滤器。在过滤过程中,支撑体对滤膜提供机械支撑,从而使大量的液体能够在合理的时间内被过滤。滤膜的水平施加一方面确保了在滤膜和支撑体之间存在许多公共支撑点。这使滤膜能够构造得很薄,在以高流速过滤大量液体时不会破裂。可以仅构造成非常薄的滤膜例如是由具有精确限定的通孔或孔的薄膜通过粒子轰击而产生的滤膜。借助支撑体以许多均匀分布的支撑点的形式进行良好的支撑,对于这种滤膜用作过滤器是必需的。

[0010] 载体可以是由玻璃或塑料、特别是聚碳酸酯制成的载物体,特别是用于显微镜检查的载物体。这些材料都是廉价的,易于加工并且在可见光范围内是透明的。支撑体可以是有纹理的,特别是多孔的。纹理决定了用于滤膜的支撑点的数量并能够使所过滤的液体在通过滤膜后排出。支撑体可由塑料、特别是聚碳酸酯,或者陶瓷制成。塑料易于形成纹理,并能例如借助注塑成型廉价地生产且具有简单的纹理。具有限定的孔尺寸的微多孔陶瓷,生产起来是廉价的。使用载物体作为用于滤膜的载体促进了在标准设备中的简单操纵和使用。由玻璃或塑料制成的载物体在机械和化学上都是非常稳定的,这在例如在显微镜检查之前制备过滤残留物时是重要的。透明的载体尤其能够用在光学显微镜检查中,尤其是在透射模式和直射光模式下。

[0011] 载体可以具有 1 至 1.5mm 范围内的厚度,75 至 76mm 范围内的长度以及 25 至 26mm 范围内的宽度。滤膜可以具有 1 至 20 μm 范围内、特别是 10 μm 范围内的厚度以及 25mm 范围内的直径。这些尺寸使载体适用于标准装置中对载物体最常用的保持器。在检查期间确保了良好的保持,而没有滑动。具有规定尺寸的滤膜例如通过粒子轰击易于生产,并易于平坦地布置在载体上。连同支撑体一起,它们具有足够的稳定性,以确保它们不会在高流速的流体通过滤膜的高效率过滤操作期间破裂或受到任何其它类型的损坏。

[0012] 载体中的凹部可具有与支撑体相同的尺寸。这有助于将支撑体良好地保持在载体中。另一方面,支撑体可以与载体材料一体地生产。在第二种情况中,获得了永久性稳定的组件。支撑体可具有圆形设计,滤膜也可具有圆形设计。这有助于用在具有圆形的流体馈送管和圆形的流体排放管的系统中。圆的实施例还有助于显微镜检查,因为整个圆形的区域可以在显微镜的视野中被光学地分辨。这还支持在圆形流动腔中的使用,其中该实施例在层流方面具有优势并具有良好的清洁可能性。

[0013] 如上所述,载体和支撑体可以一体地构造为一个单体。这使得生产更容易并增加了使用过程中的稳定性。滤膜的边缘区域可固定到载体,其中滤膜完全覆盖载体中的凹部,并且特别是在凹部的区域中平坦地位于支撑体上。滤膜的边缘区域可焊接到载体。滤膜的完全覆盖能够实现液体的完全过滤,而不会有任何未过滤的液体通过凹部的边缘区域漏出。如果滤膜焊接到载体,则提供了可以是液体不能透过的良好固定。

[0014] 支撑体可以包括形成在面对滤膜的面上的通道,该通道与滤膜流体接触。这些通道有助于从滤膜过滤出的液体良好排放以及将要被过滤的液体良好通过滤膜。支撑体可以特别地包括从支撑体的中心区域沿载体的方向或沿滤膜的边缘区域的方向(在下文中也应当被理解为是指沿载体的方向)辐射出的通道。这能够实现大量的通道经过由滤膜覆盖的区域。从支撑体的中点观察,沿载体的方向的通道的数量可以增加,特别是通道的数量随

着与支撑体的中点的距离的平方而增加。这在被滤膜覆盖的支撑体的表面上产生了具有高且均匀的表面密度的通道。

[0015] 另外,支撑体可包括构造在圆形路径上的用于使辐射通道彼此流体连接的通道。具有以星形和圆形延伸的通道的组件有助于被过滤的液体从滤膜良好地排出。以星形延伸的圆形通道的网络有助于支撑体表面上的通道具有高表面密度以及使没有通道的支撑体面积最小化。

[0016] 通道可以构造成具有深度和 / 或宽度,或者通道横截面面积,其从支撑体的中心区域沿载体的方向增加。这具有与之前描述的通道数量从支撑体的中心区域朝边缘区域增加所实现的效果相同的效果,或者说支持该效果。特别地,通道的横截面或其通道横截面面积可以随着与支撑体或支撑体表面(与滤膜表面相对)的中心区域或中点的距离的平方而增加。这意味着横截面或横截面面积与距支撑体或支撑体表面的、因此也特别是距滤膜表面的中点的距离 r 的平方成比例。优选地,通道横截面面积的增加还可以大于距离 r 的平方。通道实施例的另一可能性是通道横截面面积的总和随着通道与支撑体和 / 或滤膜的中点的距离 r 二次方地增加的实施例。应当指出,通常,膜表面或膜的中点与支撑体表面或支撑体的中点相同。通道横截面随着与支撑体中点的距离增加而增加,还有助于被过滤的流体沿过滤器的边缘区域的方向(从过滤器的中心观察)未受阻碍地排出,其中由于更大的面积以及流体来自于中心区域,因此在边缘区域,与在中心区域相比,更多的液体流过过滤器。

[0017] 在支撑体的圆周区域中,完全穿过支撑体和 / 或载体的厚度的流体排出孔可以构造在支撑体和 / 或载体中。这些排出孔可以每个都流体连接到一个或更多个通道。在通道中收集并运送的液体可以经由排出孔运送离开滤膜,即从载体的正面运送至载体的背面。促进了液体未受阻碍地流过滤膜和远离滤膜流动以及由此良好地通过滤膜和以高流速进行过滤。支撑体的边缘区域中的排出孔的组件促进了具有大的或相对较大的横截面的排出孔的实施例,而不会显著地限制滤膜的稳定性和支撑体的支撑作用。

[0018] 滤膜和支撑体可包括具有接触区域或直接机械接触点的平面公共区域,以下称作接触表面。在此,特别地,滤膜可具有小于 $100\ \mu\text{m}$ 的与平面接触表面的最大距离。平面区域促进过滤残留物集结在平坦的平面中,其中,例如,在显微镜检查期间,借助对位于平面中的过滤目标的良好聚焦,实现了良好的成像。在滤膜和支撑体之间的接触区域中,支撑体可构造成条的形状,特别是具有三角形横截面(沿条的高度的截面)、在与滤膜的接触点处的宽度小于或等于 $100\ \mu\text{m}$ 的条的形状。可选择地,条还可构造成柱的形状(沿柱的高度或纵向延伸方向的矩形横截面)。具有小宽度的支撑点的实施例促进通过滤膜的液体良好排出以及残留物在过滤器上更均匀地分布。滤膜和支撑体之间的直接机械接触的面积的最小化可借助支撑体的良好支撑作用来实现,其中获得了支撑作用与最小直接接触之间的最佳效果,即液体良好通过滤膜以及液体从滤膜良好排出。

[0019] 滤膜可以是径迹蚀刻滤膜,其由聚碳酸酯薄膜制成,并包括具有微米级、特别是 $8\ \mu\text{m}$ 的直径、以及 1% 至 80%(有孔面积与总面积之比)的孔密度、特别是每平方厘米 10^5 个孔的孔密度的孔。蚀刻滤膜无需过度努力就可生产为具有精确限定的孔直径,并且在厚度小的情况下具有良好的机械稳定性。

[0020] 组件可以直至 90°C 的温度都是热稳定的。这有助于在显微镜检查之前对特定的

过滤残留物进行化学和生物化学方面的准备。

[0021] 对于借助上述组件进行的用于液体过滤的方法,血液可用作液体,特别是混合有用于裂解红细胞的裂解缓冲液的血液,其中细胞从流体中被过滤出。过滤出的细胞是血液中的癌细胞或肿瘤细胞,特别是白血球,作为过滤残留物,其中,没有或仅有少量的健康细胞被滤膜保留,作为液体的过滤残留物。具有 $8\mu\text{m}$ 孔尺寸的径迹蚀刻滤膜的滤膜实施例有助于肿瘤细胞从流体中分离,而没有或几乎没有健康细胞离开滤液而保留。滤膜下方的支撑体中的通道或通道网络的特别均匀的实施例有助于被过滤的液体良好、均匀地通过,特别是均匀地通过整个滤膜表面。这反过来促进了过滤残留物,即例如肿瘤细胞,在滤膜表面上的极均匀的分布,使得有助于随后的检查以及例如个体细胞的光学分辨。

[0022] 为了更好的检测,过滤残留物可在过滤结束后被染色。特别地,在显微镜检查的情况中,这简化了对例如肿瘤细胞的检测。滤膜、支撑体和 / 或载体的直至 90°C 的温度稳定性和良好的耐化学性有助于准备过滤残留物进行检查,诸如,例如细胞破碎和 DNA 或蛋白质的复制和标记。裂解缓冲液的使用促进了细胞壁的崩解,PCR 可用于例如 DNA 的复制。标记能够例如经由含偶联染料,例如亚甲蓝的互补 DNA 片段而进行。可选择地,裂解能够溶解红细胞并由此减少待过滤的细胞的数目。白细胞不能通过裂解而溶解,表示直径达到正常白细胞的 20 倍的放大细胞的肿瘤细胞可与健康的白细胞分离(滤液,其通过滤膜),作为过滤残留物。为肿瘤细胞的光学检查做准备的准备步骤可以包括非常复杂的化学和热步骤。

[0023] 上述组件和 / 或方法可用于过滤和过滤残留物的显微镜检查,尤其是光学显微镜检查或荧光显微镜检查,其中,极其平坦的滤膜促进了对过滤残留物的良好和简单的聚焦以及对过滤残留物的良好、在视觉上敏锐的描述。支撑体的小条尺寸以及由此可获得的与滤膜流体接触的通道的大面积,能够使流体均匀流过滤膜,并能够对覆盖有非常少或没有的不期望微粒的均匀分布的过滤残留物进行复原和检查。这对于用透射光或直射光进行显微镜检查具有特别的优势。

[0024] 与借助所述组件用于流体过滤的方法及其用途有关的优点,类似于以上针对组件所描述的优点。

[0025] 以下参照附图更详细地解释根据从属权利要求的特征的具有有利改进的本发明的优选实施例,但不限于此。

附图说明

[0026] 附图示出:

[0027] 图 1 以俯视图示意性地示出根据本发明的组件,其中载体、支撑体和滤膜位于其上;

[0028] 图 2 是通过图 1 中所示组件的示意性截面图;

[0029] 图 3 是具有通道和排出孔的支撑体的详细示意图,以及

[0030] 图 4 是通过图 3 中所示支撑体的示意性截面图。

具体实施方式

[0031] 图 1 中所示的根据本发明的组件包括载体 1 和布置在载体 1 的凹部中的支撑体 3。

载体 1 被构造成平坦的用于光学显微镜检查的载物体的形式。在与支撑体 3 相距一距离的地方,一区域可构造为把手 4,在这个地方例如表面是粗糙的。载物体通常具有 76mm 范围内的长度 L 和 26mm 范围内的宽度 B。可选择地,载物体也可具有 75mm 范围内的长度和 25mm 范围内的宽度。图 2 示出了沿载体 1 的长度 L 的截面图,其中载体 1 具有厚度 D_x 。通常,载物体具有 1 至 1.5mm 范围内的厚度 D_x 。还可以使用其它尺寸的标准载物体。

[0032] 如图 1 和 2 所示,圆形的薄膜型滤膜 2 平坦地布置在载体 1 和支撑体 3 的正面 6 上。圆形滤膜 2 具有例如 25mm 范围内的圆直径 ϕM 和 10 μm 范围内的厚度 D_M 。在边缘区域 5 中,滤膜 2 例如通过焊接或粘结而机械地连接到载体。圆形的支撑体 3 布置在滤膜 2 的下面。支撑体具有例如 23mm 范围内的圆直径 ϕS 和与载体厚度相对应的厚度 D_x 。滤膜 2 平坦地位于支撑体 3 上,其中与支撑体 3 和滤膜 2 之间的平面接触表面的偏差可以是例如最大 100 μm 。支撑体 2 和载体 1 可以形成一个整体件,或者圆形支撑体 3 可以完全穿过载体的厚度 D_x 而布置在圆形凹部中,特别是以机械稳定的方式连接到载体 2。除了支撑体 3 和凹部的圆形形状之外,其它形状,例如矩形或三角形形状都是可以的。支撑体 3 和载体 1 的凹部之间的确实接触在此具有优势。

[0033] 如图 1 和 2 所示,通道 8、10 形成在支撑体 3 的位于正面 6 的表面中。为了简单起见,图 1 中仅仅是显示出通道 8、10,而没有全部示出。图 3 是支撑体 3 中的通道 8、10 的可能图案的详细示意图,尽管为了简单起见,仅具有少量的通道 8、10。通道 8 在支撑体 3 的表面中从滤膜 2 或支撑体 3 的圆形形状的中点 11 沿边缘区域 5 的方向以星形延伸。为了使表面上的通道 8 沿边缘区域 5 的方向的通道密度保持基本恒定,通道 8 的数量沿边缘 5 的方向从中点 11 增加。由于通道 8 的横截面随着与中点 11 的距离 r 而增加,最大距离 r 小于直径 ϕS 的一半。通道 8 的数量和 / 或横截面的增加使过滤通过滤膜 2 的流体容易进行均匀地流动。可选择地或与通道 8 的数量沿边缘 5 的方向增加一起,沿边缘 5 的方向载体表面中的凹陷或通道横截面可以优选地随着与中点 11 的距离 r 呈二次方地增加,或者位于具有圆心 11 和半径 r (中点 11 与圆周之间的距离 r) 的圆的圆周上的通道 8 的所有横截面面积的总和可以以距离 r 的平方增加。

[0034] 完全穿过载体 1 或支撑体 3 的厚度 D_x 的排出孔 9 接近于滤膜 2 的边缘区域 5 布置在支撑体 3 中或载体 1 中或支撑体 3 和载体 1 之间的接触区域中。通道 8 终止于排出孔 9。流动通过滤膜 2 的流体可以从载体 6 的正面通过通道 8 和排出孔 9 并到达载体 1 的背面 7,然后可以从此处被输送走。促进了流体良好地均匀通过滤膜 2 以及良好地过滤。特别地,实现了整个滤膜表面上的均匀压降。

[0035] 通道 8 通过圆形通道 10 彼此连接。圆形通道 10 使流体在滤膜 2 下方的流动得以改进,特别是更加均匀。类似于通道 8,通道 10 的横截面和 / 或数量可以随着与中点 11 的距离 r 增加而增加,尤其是以距离 r 的平方增加。类似于通道 8,通道 10 的和 / 或通道 8 的横截面的总和可以随着与中点 11 的距离 r 增加而增加,尤其是以距离 r 的平方增加。

[0036] 为了促进通过滤膜 2 的流体在表面上均匀流动以及经由支撑体 3 沿载体 1 的背面 7 的方向良好排出,使滤膜 2 和支撑体 3 之间的直接接触最小化是有利的。这能够实现滤液在滤膜表面上的均匀分布。如果通道 8、10 被构造为这样高的数量和密度,使得如图 4 所示在支撑体 3 的表面上现在仅仅是条 11 构造在通道 8 和 / 或 10 之间,则滤膜 2 和支撑体 3 之间的表面上的最小机械接触例如得以保持。图 4 示出了沿横断线 IV-IV' 通过图 3 所示

的支撑体 3 的截面,其中,为了更好地表现,仅示出了少量的通道 10 和条 13。如图 4 所示,条 13 的高的数量和密度,尤其是条 13 的三角形形式,促进了滤膜 2 和支撑体 3 之间的最小直接机械接触,且组件具有高的机械稳定性。以这种方式实现了在除边缘区域 5 以外的滤膜 2 的整个表面上的特别均匀的流体流动。

[0037] 如果使用聚碳酸酯生产载体 1 和支撑体 3,则组件的生产可以特别简单且廉价。特别地,如果支撑体 3 和载体 1 由一个单体生产,则通道 8、10 可以被铣到支撑体的表面中。可选择地,通道 8、10 可以例如由一次型铸或激光加工来形成。排出孔 9 可以例如通过钻、铣、激光加工或一次型铸来产生。滤膜 2 可以通过粒子轰击由薄膜生产,特别是由聚碳酸酯薄膜制成径迹蚀刻滤膜。在边缘区域 5,滤膜 2 可以通过例如粘结或焊接而被机械地固定到载体 1。

[0038] 可选择地,如果陶瓷用作支撑体 3 的材料,则多孔层可以形成在支撑体 3 的表面上,其类似于通道 8、10,允许流体均匀排出。如果支撑体 3 完全由多孔材料制成,则排出孔 9 和通道 8、10 可以由该多孔结构提供。

[0039] 具有限定的孔直径的由聚碳酸酯薄膜形成的径迹蚀刻滤膜的使用,使根据本发明的组件易于例如从血液中滤出肿瘤细胞。例如,借助例如 $8\mu\text{m}$ 的孔直径,血液中的健康细胞(例如,白血球和红血球)可以基本上通过滤膜 2,而非常大且无弹性的肿瘤细胞被滤膜 2 阻挡。以此方式,从血液中过滤出肿瘤细胞并使其保留在滤膜中(过滤残留物)。滤膜 2 表面上的均匀的流体流动使得容易以这样的方式滤出肿瘤细胞,即,在过滤之后肿瘤细胞基本上均匀地分布在滤膜 2 上。这简化了肿瘤细胞的光学检查。除血液以外可选择地,还可以过滤其它液体和气体或包含在液体中的固体。

[0040] 至少在达到 90°C 的区域中将温度稳定型材料用于根据本发明的组件,这使得滤膜 2 上例如细胞的 DNA 复制和标记以及溶解细胞破碎容易。可选择地,细胞本身可以例如用染料进行特定地染色。这简化了对过滤残留物的光学检查,特别是光学显微镜检查或荧光显微镜检查。处于平坦的平面中的滤膜 2 的平坦、平面的实施例促进了过滤残留物的良好聚焦和描述。

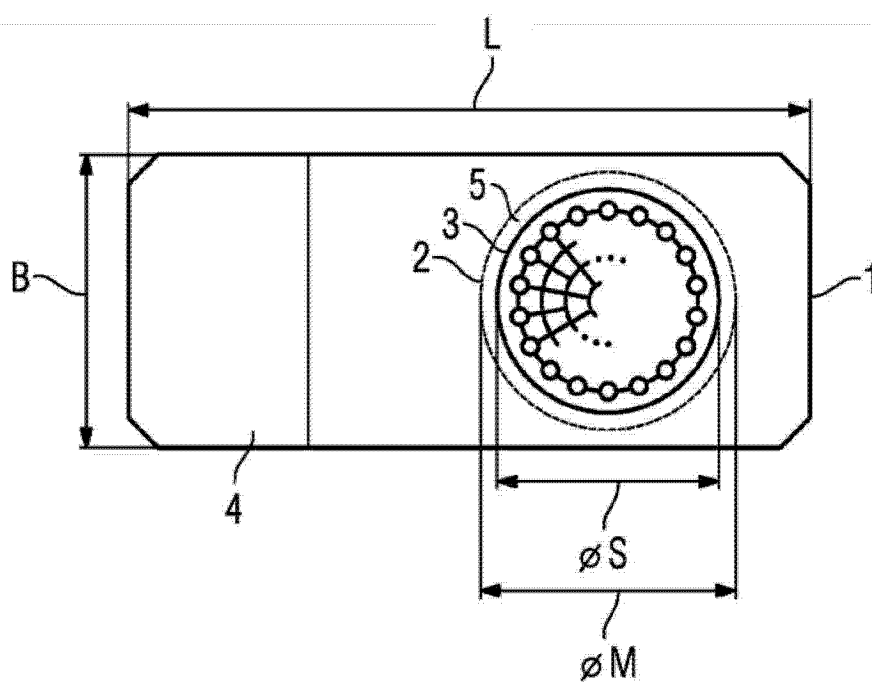


图 1

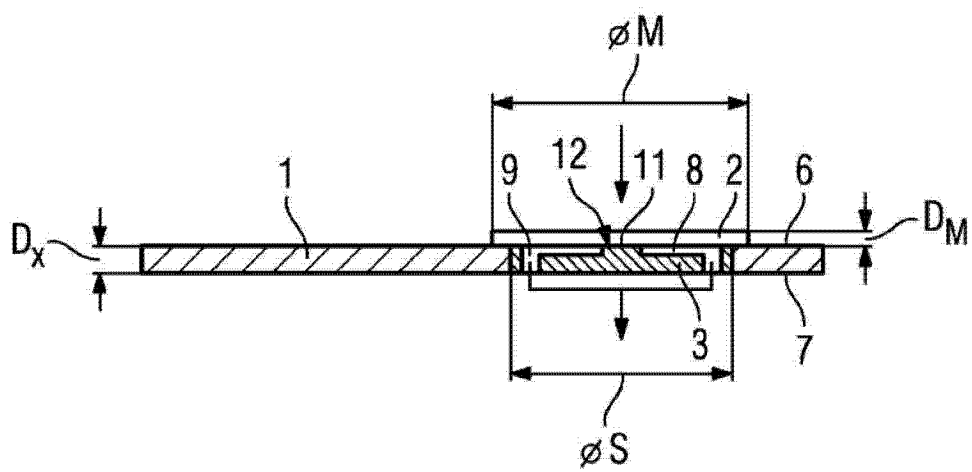


图 2

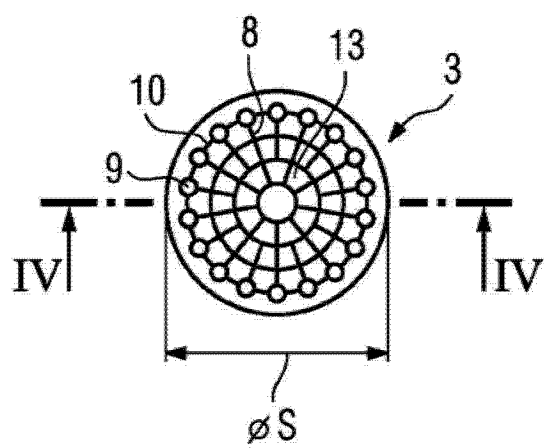


图 3

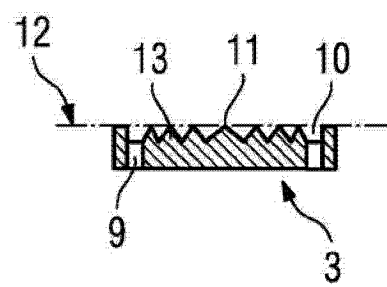


图 4