



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106061582 B

(45)授权公告日 2019.11.08

(21)申请号 201580011135.0

(22)申请日 2015.06.05

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106061582 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(30)优先权数据  
2014-179019 2014.09.03 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.08.29

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2015/066335 2015.06.05

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/035403 JA 2016.03.10

(73)专利权人 夏普株式会社  
地址 日本大阪府  
专利权人 学校法人关西大学

(72)发明人 崎川伸基 浦元嘉弘 铃木康昌  
山口晃广 宫田隆志 松本和也

(74)专利代理机构 北京市隆安律师事务所  
11323

代理人 权鲜枝 王琨

(51)Int.Cl.  
B01D 53/26(2006.01)  
B01D 53/28(2006.01)  
B01J 20/26(2006.01)  
B01J 20/28(2006.01)  
B01J 20/34(2006.01)  
F24F 3/14(2006.01)

(56)对比文件  
CN 101296742 A,2008.10.29,  
US 5334629 A,1994.08.02,  
US 5534186 A,1996.07.09,  
WO 2012050084 A1,2012.04.19,  
JP 2006343650 A,2006.12.21,  
JP 2007044673 A,2007.02.22,  
JP 2008224113 A,2008.09.25,  
JP 2009136750 A,2009.06.25,  
JP 2007154063 A,2007.06.21,  
JP 2004069257 A,2004.03.04,

审查员 徐碧涛

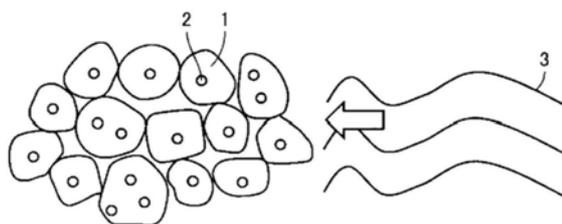
权利要求书1页 说明书8页 附图9页

(54)发明名称  
调湿装置

(57)摘要

本发明的目的在于提供能避免在外侧形成疏水性的膜而不易取出内部的水分子的问题的调湿装置。调湿装置具备：吸湿材料(1)，其由高分子凝胶吸湿材料形成，上述高分子凝胶吸湿材料具有能吸收水分的第1状态和将在上述第1状态时吸收的水分以液体状态释放出的第2状态，具有在成为一定温度以上时从上述第1状态变为上述第2状态且在已不是上述一定温度以上时回到上述第1状态的性质；以及能量转换颗粒(2)，其具有从外部感受到作为光、电波、高频磁场中的至少任一个的刺激因素从而产生热的性质，以

埋入上述吸湿材料的内部的方式配置。



1. 一种调湿装置,其特征在于,具备:

吸湿材料,其由高分子凝胶吸湿材料形成,上述高分子凝胶吸湿材料具有能吸收水分的第1状态和将在上述第1状态时吸收的水分以液体状态释放出的第2状态,具有在成为一定温度以上时从上述第1状态变为上述第2状态且在已不是上述一定温度以上时回到上述第1状态的性质;以及

能量转换颗粒,其具有从外部感受到刺激因素从而产生热的性质,以埋入上述吸湿材料的内部的方式配置,

上述刺激因素是光,上述吸湿材料配置为圆板形状,上述调湿装置具备使上述吸湿材料绕上述吸湿材料的中心轴旋转的旋转装置和对上述吸湿材料的表面照射光的照射装置。

2. 根据权利要求1所述的调湿装置,其特征在于,

上述照射装置将光缩聚为点状而对上述吸湿材料的表面进行照射并从上述吸湿材料的径方向的内侧向外侧进行扫描。

3. 根据权利要求1所述的调湿装置,其特征在于,

上述照射装置将光缩聚为环状而对上述吸湿材料的表面以与上述吸湿材料的外形为同心状的方式进行照射并从上述吸湿材料的径方向的内侧向外侧以使环径扩大的方式进行扫描。

4. 一种调湿装置,其特征在于,具备:

吸湿材料,其由高分子凝胶吸湿材料形成,上述高分子凝胶吸湿材料具有能吸收水分的第1状态和将在上述第1状态时吸收的水分以液体状态释放出的第2状态,具有在成为一定温度以上时从上述第1状态变为上述第2状态且在已不是上述一定温度以上时回到上述第1状态的性质;以及

能量转换颗粒,其具有从外部感受到刺激因素从而产生热的性质,以埋入上述吸湿材料的内部的方式配置,

上述刺激因素是光,上述吸湿材料为颗粒状,上述能量转换颗粒埋入上述吸湿材料的各个颗粒。

## 调湿装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及调湿装置。

### 背景技术

[0002] 作为用于进行除湿和调湿的装置,有冷冻循环式和沸石式。“冷冻循环式”主要通过内置压缩装置即压缩机并由蒸发装置即蒸发器冷却室内空气从而使空气内的湿分结露而进行除湿。“沸石式”使转子对室内的空气中的水分进行吸湿,使由电加热器产生的高温的风碰到吸湿了的转子,将转子内的水分作为高温、高湿的空气取出,用室内空气冷却该空气,由此使高温、高湿的空气所包含的水分结露而将其取出。

[0003] 作为记载了冷冻循环式的例子的文献,可举出特开2003-144833号公报(专利文献1)。作为记载有沸石式的例子的文献,可举出特开2001-259349号公报(专利文献2)。将两者的特征组合的构成记载于特开2005-34838号公报(专利文献3)。

[0004] 作为大规模空调系统,使用具有吸湿性的元件、即使用例如沸石等,利用由该元件进行水分的吸附和解吸的现象来进行制冷等空调运转的所谓的干燥剂空调系统也正在普及。根据保护地球环境的要求,当前也正在积极地开发高效的调湿系统。其一例记载于特开平5-301014号公报(专利文献4)。

[0005] 关于上述干燥剂空调系统,在使玻璃纤维的基材担载聚丙烯酸盐系高分子化合物而制造的吸放湿性材料中混合以光热转换为目的的炭黑微粒等,在该吸放湿性材料的再生时,还尝试要有效地利用太阳光。其一例记载于国际公开第2012/050084号(专利文献5)。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:特开2003-144833号公报

[0009] 专利文献2:特开2001-259349号公报

[0010] 专利文献3:特开2005-34838号公报

[0011] 专利文献4:特开平5-301014号公报

[0012] 专利文献5:国际公开第2012/050084号

### 发明内容

[0013] 发明要解决的问题

[0014] 在干燥剂方式中使吸湿材料再生的情况下,使吸湿材料碰到数百摄氏度的热风或用加热器的辐射热直接从外加热吸湿材料。在任一种方法中,都存在对吸湿材料首先从外侧进行加热的制约。

[0015] 一般的感温性高分子凝胶在溶剂中使用,示出通过对溶剂进行加热而收缩,在低温下膨润的LCST(Lower Critical Solution Temperature:低临界溶解温度)。还存在示出UCST的凝胶,但在此着眼于LCST。此时,从与溶剂直接接触的部分开始收缩,因此例如在颗粒状的情况下,在颗粒的外缘部分形成收缩而不会使水通过的壳、即所谓的“表皮层”,众所

周知存在该表皮层妨碍颗粒内部的水的出入的表皮效应。作为与其相同的效应,在使用了在空气中使用的感温性高分子凝胶的吸湿材料的情况下,在从外侧加热时,在吸湿材料的外缘也易于形成阻止水分子的移动的疏水性膜。即,在由于表皮效应而在吸湿材料的外缘形成疏水性的膜时,有时难以取出内部的水分子。

[0016] 如专利文献5所记载的,在使炭黑微粒等光热转换材料混入吸放湿性材料的情况下,能利用太阳光等对吸放湿性材料从内部进行加热,水分作为水蒸气被释放,因此为了实现室内的除湿,需要将吸放湿性材料作为水蒸气释放的水分引导到室外而排出或使用热交换器使水蒸气冷凝而成为液体的水。

[0017] 在用微波加热上述吸放湿性材料的情况下,外表面附近会先实现疏水化而成为壳,因此有时从内部产生的水蒸气所致的压力在内部升高而使吸放湿性材料破裂。

[0018] 因此,本发明的目的在于,提供能避免在外侧形成疏水性的膜而不易取出内部的水分子的问题的调湿装置。

[0019] 用于解决问题的方案

[0020] 为了达到上述目的,本发明的调湿装置具备:吸湿材料,其由高分子凝胶吸湿材料形成,上述高分子凝胶吸湿材料具有可吸收水分的第1状态和将在上述第1状态时吸收到的水分以液体状态释放的第2状态,具有在成为一定温度以上时从上述第1状态变为上述第2状态且在已不是上述一定温度以上时返回上述第1状态的性质;以及能量转换颗粒,其具有从外部感受到作为光、电波、高频磁场中的至少任一个的刺激因素从而产生热的性质,以埋入上述吸湿材料的内部的方式配置。

[0021] 发明效果

[0022] 根据本发明,可提供能避免在外侧形成疏水性的膜而不易取出内部的水分子的问题的调湿装置。

## 附图说明

[0023] 图1是本发明的实施方式1的调湿装置的概念图。

[0024] 图2是本发明的实施方式1的调湿装置所具备的吸湿材料的变形例的概念图。

[0025] 图3是风碰到颗粒状的吸湿材料的情况的说明图。

[0026] 图4是使光碰到已吸收水分的颗粒状的吸湿材料时的情况的说明图。

[0027] 图5是表示吸湿材料从中心往外表面按顺序扩大疏水性区域的情况的坐标图。

[0028] 图6是本发明的实施方式2的调湿装置的概念图。

[0029] 图7是本发明的实施方式2的调湿装置所具备的板状的吸湿材料的第1变形例的概念图。

[0030] 图8是本发明的实施方式2的调湿装置所具备的板状的吸湿材料的第2变形例的概念图。

[0031] 图9是本发明的实施方式2的调湿装置所具备的板状的吸湿材料的第2变形例中由基板支撑的构成的概念图。

[0032] 图10是从本发明的实施方式2的调湿装置所具备的板状的吸湿材料释放出水的情况的说明图。

[0033] 图11是本发明的实施方式3的调湿装置第1动作状态的说明图。

- [0034] 图12是本发明的实施方式3的调湿装置第2动作状态的说明图。
- [0035] 图13是将图12的Z1部放大后的说明图。
- [0036] 图14是本发明的实施方式4的调湿装置第1动作状态的说明图。
- [0037] 图15是本发明的实施方式4的调湿装置第2动作状态的说明图。
- [0038] 图16是将图15的Z2部放大后的说明图。
- [0039] 图17是本发明的实施方式4调湿装置第3的动作状态的说明图。
- [0040] 图18是将图17的Z3部放大后的说明图。
- [0041] 图19是参考技术的空气调节机的立体图。
- [0042] 图20是参考技术的空气调节机中文字已浮现的状态的立体图。

### 具体实施方式

[0043] (实施方式1)

[0044] 参照图1说明本发明的实施方式1的调湿装置。

[0045] 如图1所示,本实施方式的调湿装置101具备:吸湿材料1,其由高分子凝胶吸湿材料形成,上述高分子凝胶吸湿材料具有可吸收水分的第1状态和将在上述第1状态时吸收到的水分以液体状态释放的第2状态,具有在成为一定温度以上时从上述第1状态变为上述第2状态且在已不是上述一定温度以上时回到上述第1状态的性质;以及能量转换颗粒2,其具有从外部感受到作为光、电波、高频磁场中的至少任一个的刺激因素从而产生热的性质,以埋入吸湿材料1的内部的方式配置。

[0046] 所谓高分子凝胶吸湿材料的第1状态是亲水性的状态,所谓第2状态是疏水性的状态。

[0047] 在此所示的调湿装置101作为一例具备箱体6。吸湿材料1保持于箱体6的内部。箱体6具备用于将风引导到吸湿材料1的空气入口和用于碰到吸湿材料1后的风吹出的空气出口。

[0048] 调湿装置101具备由高分子凝胶吸湿材料形成的吸湿材料1。该高分子凝胶吸湿材料是所谓的刺激响应型的感应凝胶。通过利用该高分子凝胶吸湿材料吸收空气中的水分的现象和响应刺激而喷出水的现象而能不过度冷却或使用大量热量地将水蒸气转换为冷凝水。在吸湿材料1中,为了从包含水蒸气(气体)的空气取出水(液体)而使用在水和高分子之间发生的体积相转变。在该情况下,通过热刺激来控制吸湿材料1的亲水化和疏水化,在亲水状态时取入高分子网络中的大量水分子彼此通过氢键结合而成为团簇状态。通过加热挤压疏水化的高分子网络所取入的水分子,由此形成水分子集聚的微观的区域,最终上述水分子作为水向外排出。在对由上述感应凝胶形成的吸湿材料从外施加热的情况下,吸湿材料的外侧先成为疏水性,担心该成为了疏水性的部分会妨碍内部的亲水性的部分成为疏水性时的或成为疏水性后的水的流动去处。然而,在本实施方式中,由于在吸湿材料1的内部作为热振动的部分而包含能量转换颗粒2,因此对该能量转换颗粒2施加刺激因素使其发热从而从内部向外按顺序传递热,疏水性部分从内部向外按顺序扩大,因此能将取入的水分高效地挤出到外部。

[0049] 因而,在本实施方式中,可提供能避免在外侧形成疏水性的膜而不易取出内部的水分子的问题的调湿装置。

[0050] 优选使能量转换颗粒2产生热的刺激因素的种类例如是光。其原因是,若是光,则能瞄准希望的位置进行供应。以下说明能量转换颗粒2是将光转换为热的微粒(以下称为“光热转换微粒”)。作为光热转换微粒,能采用例如炭黑微粒。除此以外,作为光热转换微粒还能使用二氧化硅、氧化铝、硅铝酸盐、二氧化钛、氧化锆、氧化铁等一般的金属氧化物或金纳米颗粒等。或根据条件的不同也能将不耐高温的尼龙、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、硅、特氟隆(注册商标)、聚乙烯、聚苯乙烯等一般的交联树脂颗粒作为光热转换微粒使用。

[0051] 在图1中,吸湿材料1例示为1大块。但是,吸湿材料1的方式不限于此。例如如图2所示,吸湿材料1为颗粒状,优选能量转换颗粒2埋入吸湿材料1的各个颗粒。通过采用该构成而能增大表面面积,因此能高效地吸收水分。不限于在1个吸湿材料1的颗粒中仅存在1个能量转换颗粒2,如图2所示,也可以在1个吸湿材料1的颗粒中存在多个能量转换颗粒2。在图2中省略箱体等的图示。

[0052] 在图2中颗粒的尺寸存在不匀,但颗粒的尺寸也可以一致。在图2中各颗粒的形状不固定,但各颗粒也可以是接近球形的形状。

[0053] 如下所示可得到能量转换颗粒2埋入颗粒状吸湿材料1的内部的构成。在制作对空气中的水蒸气进行收集、吸收的性质的分子材料时,在实现凝胶化或凝固前使成为能量转换颗粒2的光热转换微粒适量地分散,将包含纳米尺寸的光热转换微粒的高分子材料形成块状。粉碎该形成块的高分子材料,进而进行分级。这样能得到颗粒直径一致的吸湿材料1。吸湿材料1是颗粒状的高分子凝胶吸湿材料。吸湿材料1在内部包含能量转换颗粒2。

[0054] 或通过在分子材料实现凝胶化或凝固时加入表面活性剂并在温度敏感点程度的加热条件下实现颗粒化这一一般的沉淀法也能制作颗粒状的高分子凝胶吸湿材料。在不使用粉碎或沉淀法形成的情况下,能形成使成为能量转换颗粒2的光热转换微粒分散而成的嵌段分子材料或膜状分子材料。

[0055] (动作例)

[0056] 在吸湿材料1的温度为一定以下且处于第1状态、即吸湿材料1可吸收水分的状态时,如图3所示,将包含水分的风3吹到在内部包含能量转换颗粒2的颗粒状的吸湿材料1的集合。由此,吸湿材料1吸收风3所包含的水分,因此能降低风3的湿度。第1状态是吸湿材料1成为亲水性的状态。

[0057] 如图4所示,使光4照到已吸收水分的吸湿材料1的集合,由此,吸湿材料1的内部的能量转换颗粒2发热。其结果是,吸湿材料1以温度从内部上升并从内部扩大的方式按顺序向第2状态变化。所谓第2状态是将吸收到的水分以液体状态释放的状态。第2状态是吸湿材料1成为疏水性的状态。在图5中表示由于配置于颗粒状的吸湿材料1的中心的能量转换颗粒2发热所以吸湿材料1从中心往外表面按顺序扩大疏水性区域的情况。在吸湿材料1的中心附近被吸收的水分也由于上述原理被挤出到表面附近。大致完全成为第2状态直至吸湿材料1的表面为止,由此水分被挤出到吸湿材料1外。

[0058] 这样,如图4所示液体状态的水5被挤出而出现在吸湿材料1的周边。水5靠重力保持液体状态而落下。可以由容器接住、回收该落下的水。这样能得到液体状态的水。另一方面,吸湿材料1回到没有吸收水分的状态。若停止照射光4,则能量转换颗粒2的发热结束,吸湿材料1的温度下降。若温度下降,则吸湿材料1再次回到可吸收水分的第1状态。

[0059] 在使能量转换颗粒2产生热的刺激因素是光的情况下,加热能力取决于光对吸湿

材料的透射率。为了避免加热能力受上述因素左右并得到更均匀的热分布,还考虑作为刺激因素采用高频磁场来取代光。例如考虑通过施加高频磁场而使能量转换颗粒2发热。为了将其实现,作为能量转换颗粒2的一般的材料考虑氧化铁,还考虑锰酸锶镧(LaSrMn)系材料等。

[0060] 此外,为了将从吸湿材料1的内部挤出到周边的水5排出,除了使用重力以外,也可以使用离心力等。

[0061] 此外,在此说明了吸湿材料1是颗粒状,但设为颗粒状终归为一例,吸湿材料除颗粒状以外,也可以是片状、膜状、纤维状等形状。

[0062] (实施方式2)

[0063] 参照图6说明本发明的实施方式2的调湿装置。

[0064] 如图6所示,在本实施方式的调湿装置102中,吸湿材料1为板状。以埋入吸湿材料1的内部的方式配置有能量转换颗粒2这一点与实施方式1相同。能量转换颗粒2可以在吸湿材料1的内部埋入随机的位置。调湿装置102作为一例具备箱体6。

[0065] 在本实施方式中,吸湿材料1为板状,因此能较大地确保表面面积,能高效地吸收水分。另外,在释放水分时也能高效地释放。

[0066] 如图7所示,优选能量转换颗粒2偏向吸湿材料1的离一面近的位置分布。在图7中描述为全部能量转换颗粒2沿着吸湿材料1的一面整齐排列,但关于能量转换颗粒2的配置,只要偏向离一面近的位置即可,可以是随机的配置。无需使全部能量转换颗粒2接近一方表面。例如也可以是图8所示的大致的偏向。

[0067] 如图7或图8所示,若能量转换颗粒2偏向吸湿材料1的离一面近的位置分布,则在施加刺激因素而能量转换颗粒2发热时,吸湿材料1从一面往另一面逐渐升温,因此能将吸湿材料1的内部所包含的水分的大多数从一面的附近往另一面依次送出,最终能从另一面向外释放。若如图7所示大致全部能量转换颗粒2以接近吸湿材料1的一面的方式配置,则更可靠地从一面往另一面送出水分,因此是优选的。

[0068] 如图9所示,板状的吸湿材料1可以由基板7支撑。在该情况下,优选吸湿材料1的内部能量转换颗粒2偏向离基板7近的一侧的面的附近。若这样分布,则吸收到吸湿材料1内部的水分由于能量转换颗粒2发热而被向没有基板7的一侧的表面送出,并从没有基板7的一侧的表面顺畅地释放。

[0069] 如图10所示,在无基板等的板状的吸湿材料1是独立的且可维持薄的姿态的情况下,通过能量转换颗粒2发热而无表里区分地释放水5。从吸湿材料1释放的水5靠重力向下方落下。

[0070] 在图10中,板状的吸湿材料1在水平方向延伸,而为了使释放出的水5靠重力高效地落下,优选将板状的吸湿材料1配置为在竖直方向延伸。

[0071] 吸湿材料1既可以是薄膜状也可以是块状。优选在俯视吸湿材料1时,能量转换颗粒2不偏向面内的部位地尽量均匀地分布。还考虑在深度方向使能量转换颗粒2不均匀存在于吸湿材料1的中央附近或表面附近。或在以吸湿材料1与基材的一方侧重叠的方式进行配置的情况下,还考虑使能量转换颗粒2不均匀存在于吸湿材料1中的离基材近的一侧。能根据周边环境分别调整能量转换颗粒2的不均匀存在。一般地,在将吸湿材料安装于基材的情况下,使能量转换颗粒不均匀存在于基材附近更不会妨碍放水而是优选的,但也可以鉴于

吸湿材料的吸湿能力和导热特性进行调整。为了避免上述表皮效应且防止与膨润收缩相伴的颗粒的脱落,能量转换颗粒不应配置于暴露于空气的表面而应配置于按某程度远离表面的内部。

[0072] (附记1) 上述刺激因素是光。

[0073] (附记2) 上述吸湿材料为板状。

[0074] (附记3) 上述能量转换颗粒偏向上述吸湿材料的离一面近的位置分布。

[0075] (实施方式3)

[0076] 参照图11~图12说明本发明的实施方式3的调湿装置。

[0077] 在本实施方式的调湿装置中,使能量转换颗粒2产生热的刺激因素是光,如图11所示,吸湿材料1按圆板形状配置,调湿装置具备:旋转装置10,其使吸湿材料1绕中心轴15旋转;以及照射装置11,其对吸湿材料1的表面照射光。其它基本构成与在到目前为止的实施方式中说明的相同。在吸湿材料1上设有在板厚方向贯通的多个通气口8。该调湿装置具备送风风扇9,送风风扇9能产生风3。吸湿材料1能如箭头91所示旋转。旋转装置10在此显示为通过卷绕于吸湿材料1的外周的带而使吸湿材料1旋转,但其终归为一例,也可以通过其它机构使吸湿材料1旋转。例如也可以是以沿着吸湿材料1的中心轴15的方式设置旋转轴构件且对该旋转轴构件直接施加旋转运动的结构。在图11中表示使吸湿材料1吸收空气中的水分的工序。

[0078] 照射装置11将光缩聚为点状而对吸湿材料1的表面进行照射并从吸湿材料1的内侧向外侧进行扫描。

[0079] 在取出由吸湿材料1吸收的水分的工序中,如图12所示,从照射装置11照射激光14。在此,作为光的一例采用激光14,但不限于激光,也可以是其它种类的光。但优选是激光。如图12所示,照射装置11能如箭头92所示将激光14缩聚为点状而从吸湿材料1的内侧向外侧进行扫描。该扫描也可以通过照射装置11本身移动而进行,但即使照射装置11本身未必一定移动,只要结果是吸湿材料1的表面被光扫描即可。

[0080] 在本实施方式中,能通过扫描光而使埋入吸湿材料的各部位的能量转换颗粒2依次发热,能使各部位的吸湿材料1从第1状态变为第2状态,因此能高效地取出吸收的水。

[0081] 在图13中表示将扫描中的图12的Z1部放大的样子。激光14已扫描的区域成为疏水性区域12,激光14还未扫描的区域成为亲水性区域13。激光14从圆板状的吸湿材料1的中心附近向外周进行扫描,由此,疏水性区域12的直径逐渐扩大。亲水性区域13按环状残存于疏水性区域12的外侧。吸湿材料1所包含的水分被从中心附近向外周挤出。最终从外周排出液体状态的水。另外,在扫描的途中排出到吸湿材料1的上下表面的液体状态的水被吸湿材料1的旋转带来的离心力引导到靠外周的部位,因此能高效地排出水。

[0082] 此外,在激光14的照射点移动时,即使某部位在被照射的时点温度上升而成为疏水性,照射点离开后温度下降而该部位也能再次吸收水分,会存在一度被挤出的水分再次被吸收的现象。为了防止上述现象,可以设为不是仅进行1次而是重复多次从吸湿材料1的内侧向外侧扫描缩聚为点状的激光14的工序。

[0083] (实施方式4)

[0084] 参照图14~图18说明本发明的实施方式4的调湿装置。本实施方式的调湿装置与在实施方式3中说明的类似,但用光进行扫描的方法不同。如图14所示,在本实施方式的调

湿装置中,照射装置11使光缩聚为环状而对吸湿材料1的表面以与吸湿材料1的外形为同心状的方式进行照射并从吸湿材料1的内侧向外侧以使环径扩大的方式进行扫描。在本实施方式中,光是激光14。其它基本构成与在到目前为止的实施方式中说明的相同。

[0085] 如图14所示开始照射的光如图15所示逐渐扩大外径。在图16中表示将图15的Z2部放大的样子。本来吸湿材料1是亲水性,但由于被照射光而使埋入吸湿材料的各部位的能量转换颗粒2依次发热,因此向疏水性变化。因而,如图15所示还未被照射光的区域是亲水性区域13,而被照射光的区域成为疏水性区域12。如图15所示外径扩大,紧接着如图17所示环的内径也扩大。内径的扩大不限于在外径的扩大结束后开始。内径也可以在外径正在扩大时并行扩大。在图18中表示将图17的Z3部放大的样子。光的照射所经过的部分也成为疏水性区域12。

[0086] 在本实施方式中,能通过扫描缩聚为环状的光而使埋入吸湿材料的各部位的能量转换颗粒2依次发热,能使各部位的吸湿材料1从第1状态变为第2状态,因此吸湿材料1所包含的水分从中心附近向外周按环状挤出。因而,能将吸湿材料1所包含的水分可靠地向外周挤出,能将吸收到的水高效地取出。

[0087] (参考技术)

[0088] 参照图19~图20说明参考技术。

[0089] 气化式加湿装置具备用于取入外部的空气使其在装置内通过的送风机和气化过滤器。所谓气化过滤器用于使积蓄的水分作为水蒸气释放。气化过滤器形成为将具有吸水性的材料、例如具有吸水性的纤维、无纺布等加工为过滤器状的构件。在气化过滤器中预先积蓄水分并通过送风机使风在气化过滤器中通过,从而进行加湿。

[0090] 但是,为了进行该操作,重要的是将气化过滤器充分地湿润,在由于水垢成分的粘着或污垢而使气化过滤器的吸水性能降低的情况下,有时气化过滤器的整体或局部会成为干燥的状态。在这种状态下无法发挥充分的加湿性能。为了避免这种事态,需要定期维护或更换气化过滤器,但现有的气化过滤器无法容易地确认是干燥还是湿润,因此用户注意不到气化过滤器的吸水性能的降低的情况较多。

[0091] 另外,对用户而言有时也不清楚气化过滤器设置于何处。多数用户也没有注意到气化过滤器的存在。

[0092] 针对该问题,考虑以下的附记所示的空气调节机。在图19中表示该空气调节机的一例。该空气调节机是在下部具备水罐21并在上部具备送风机22的圆筒形,在中间部具备透明筒部23。在透明筒部23的内部具备作为气化过滤器的吸湿材料1。

[0093] (附记4)

[0094] 空气调节机用于通过使水分气化并将其释放从而对环境进行加湿,上述空气调节机具备气化过滤器,上述气化过滤器能通过吸收水分来积蓄水分且还能将积蓄的水分作为水蒸气释放到空气中,上述气化过滤器具有干燥时是第1色、湿润时变为不同于上述第1色的第2色、干燥时回到上述第1色的可逆性。

[0095] 例如,可以在现有的气化过滤器的材料中混合或涂敷或印刷二氧化硅(silica)。在该情况下,干燥时是白色,在被水湿润的情况下,二氧化硅成为透明的,隐藏于二氧化硅之下的色浮现。

[0096] (附记5)

[0097] 在附记4所述的空气调节机中,以从外部能看到上述气化过滤器的方式进行配置。

[0098] 例如也可以设为如下结构:在透明的壳体中收纳气化过滤器,用户隔着透明壳体能从外部看到气化过滤器。

[0099] (附记6)

[0100] 在附记4或5所述的空气调节机中,在上述第1色和上述第2色之间局部地配置以可逆的方式变色的部分,由此能以变色来通知用户异常情况。

[0101] 例如可考虑干燥后通过变色而如图20所示在吸湿材料1的表面显示文字24。用户能通过透明筒部23看到该文字24。在图20中作为例子显示“ABCDE”这一文字列,但该文字列是用于表示通过变色能显示文字的假定的文字列,实际上可考虑用适当的语言加入例如“干燥”这一含义的词句。在使用了二氧化硅的情况下,通过干燥使文字以白色浮现。不限于使文字和背景中的文字变色的构成,相反地也可以使背景变色。不限于文字,也可以显示标记、图画、图案等。

[0102] 还考虑利用基于上述变色来显示词句的现象,在气化过滤器发生异常时或使用年限到期而要更换时将该消息以视觉方式通知用户的结构。

[0103] 此外,在设想了具备加湿要素和用于预先蓄水的罐的加湿装置时,考虑以下的构成。所考虑的构成是:准备识别要素,上述识别要素由在到此为止的实施方式中说明且具有干燥时发生白浊而吸湿时光透射率高的性质的材料的高分子凝胶吸湿材料形成,将该识别要素预先装配于加湿要素中的离罐的水面远的位置、即例如加湿要素的上下方向的中间部或上部。在罐的水消失时加湿要素和识别要素均会干燥,因此识别要素发生白浊。在向罐中加水后经过一定时间时,被加湿要素吸上来的水分被识别要素吸收,因此识别要素的光透射率变高。但是,在加湿要素中附着水垢等而使加湿要素劣化时,加湿要素无法将罐的水充分地吸上来。这样的话,即使向罐中加水,也不会有充分的水分到达识别要素,识别要素成为保持干燥时的白浊状态而无法恢复光透射率的状态。可以事先对用户说明“在即使补充水后经过一定时间识别要素也没成为透明的情况下,加湿要素的更换时间到了”。或者也可以是用测定透射率或反射率的装置来监视识别要素的光学特性并在到了加湿要素的更换时间时进行通知的构成。

[0104] 此外,也可以将上述实施方式中的多个适当地组合而应用。

[0105] 此外,此次公开的上述实施方式在全部方面为例示而非限制性内容。本发明的范围不是由上述说明而是由权利要求表示,包含与权利要求等同的含义和范围内的所有变更。

[0106] 工业上的可利用性

[0107] 本发明能应用于调湿装置。

[0108] 附图标记说明

[0109] 1:吸湿材料;2:能量转换颗粒;3:风;4:光;5:水;6:箱体;7:基板;8:通气口;9:送风风扇;10:旋转装置;11:照射装置;12:疏水性区域;13:亲水性区域;14:激光;15:中心轴;21:水罐;22:送风机;23:透明筒部;24:文字;91、92:箭头;101、102:调湿装置。

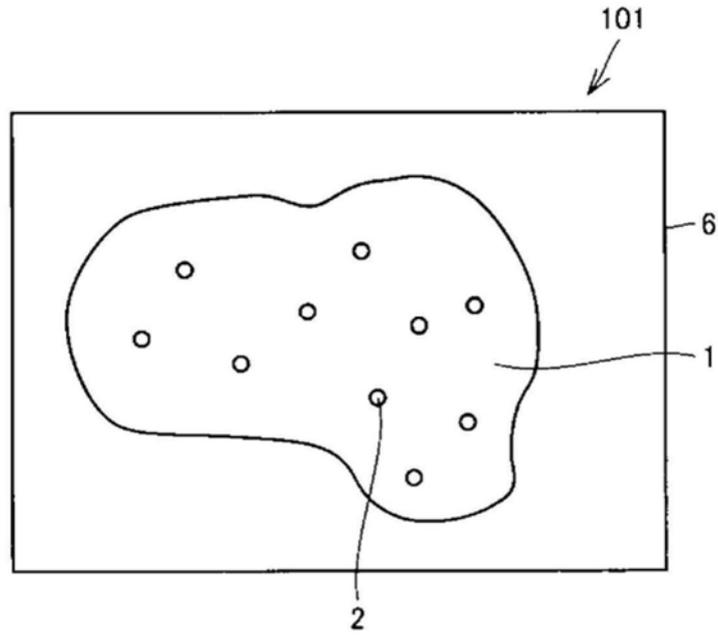


图1

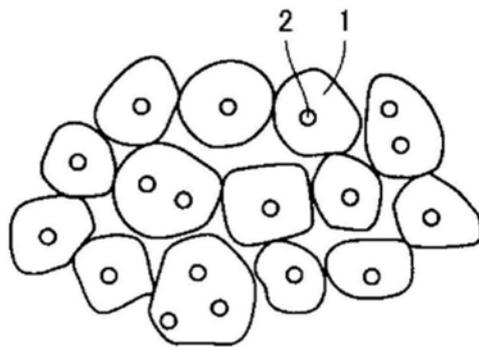


图2

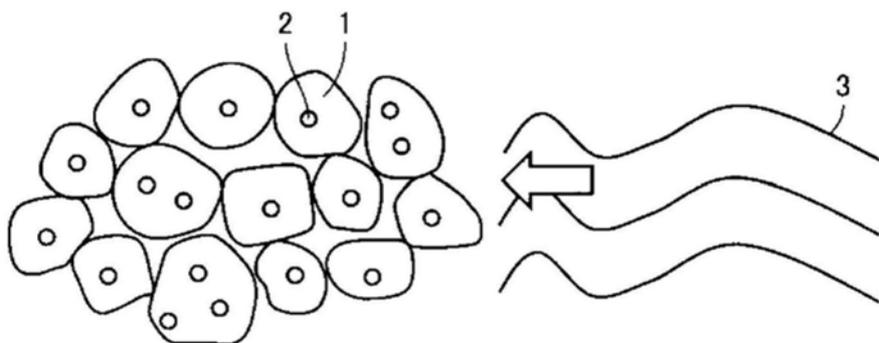


图3

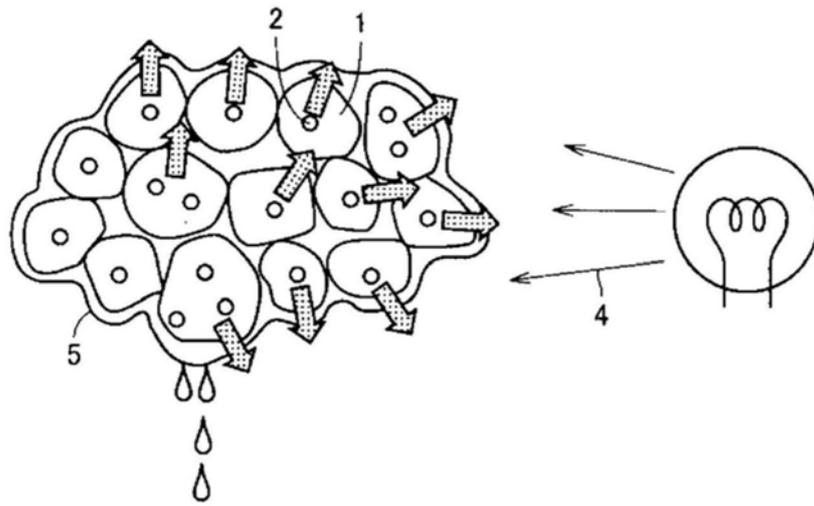


图4

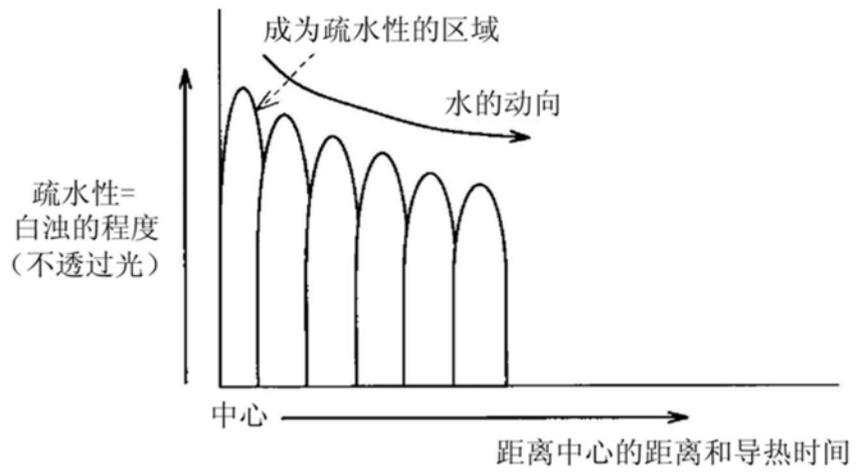


图5

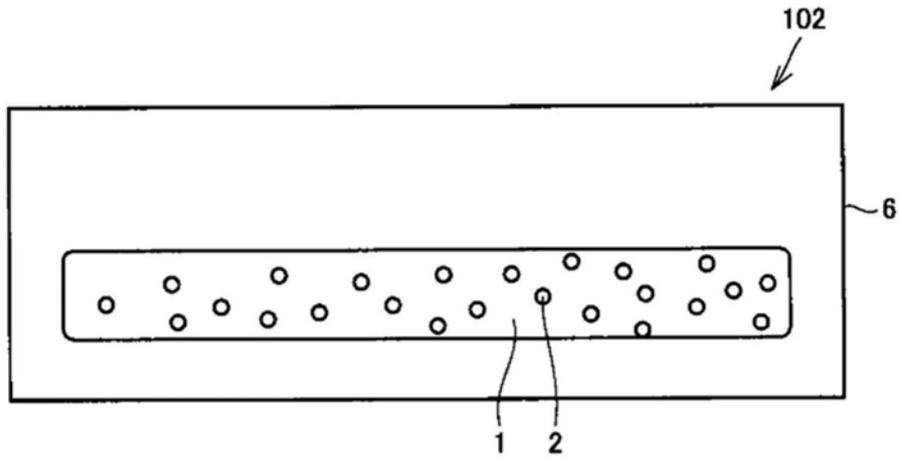


图6

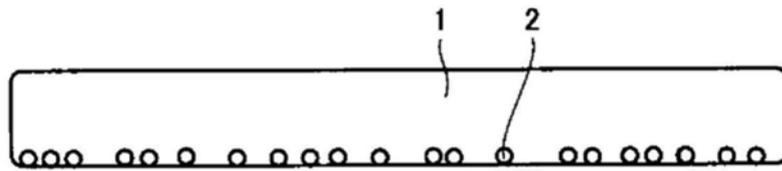


图7

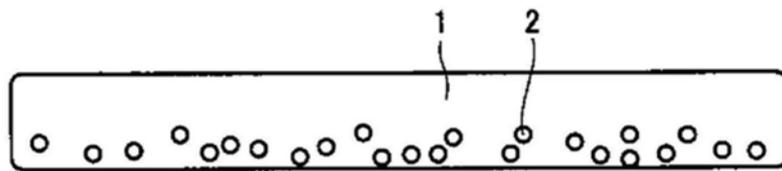


图8

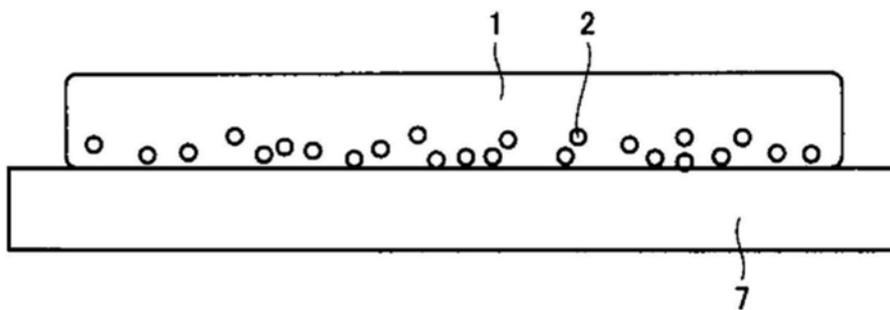


图9

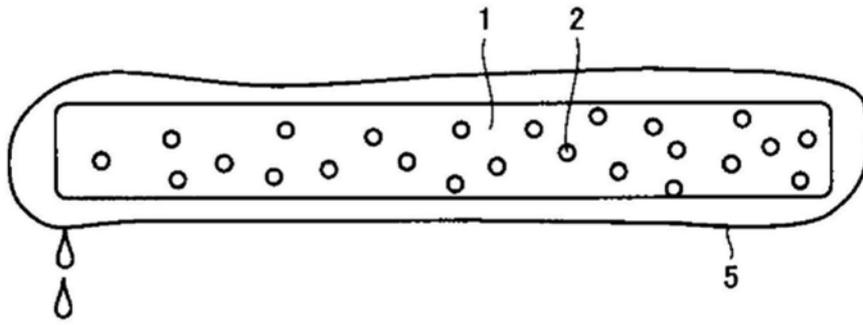


图10

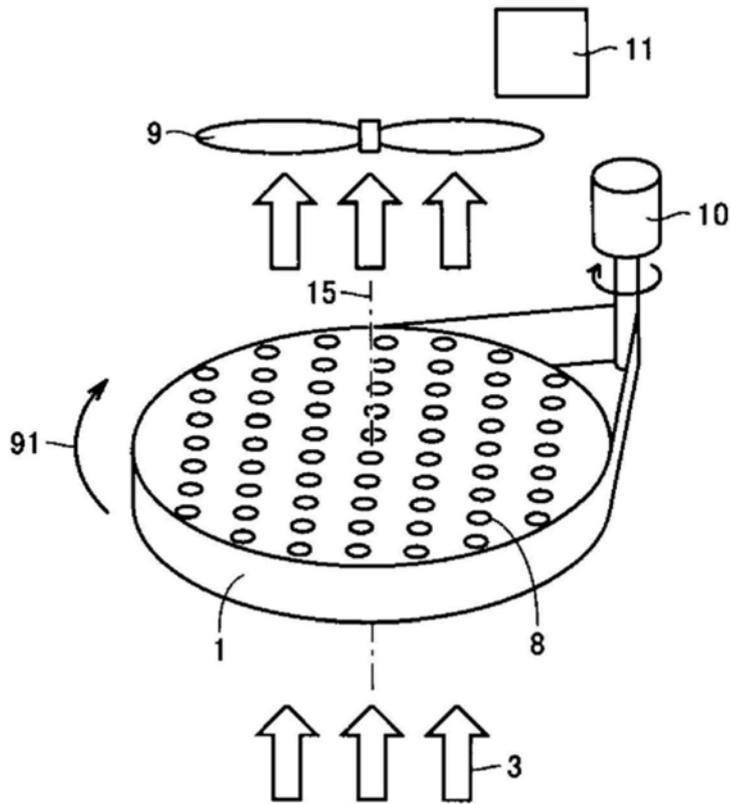


图11

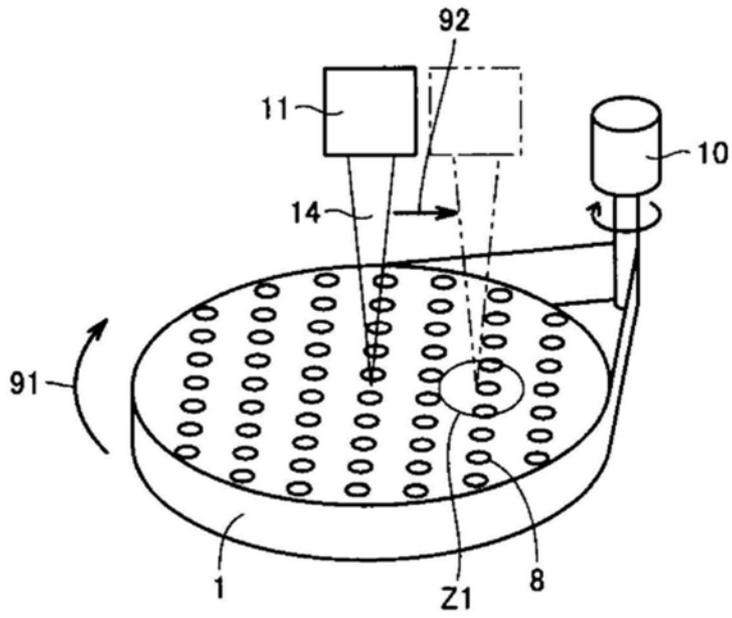


图12

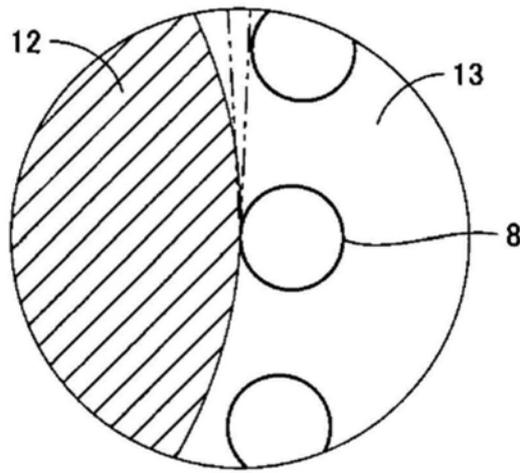


图13

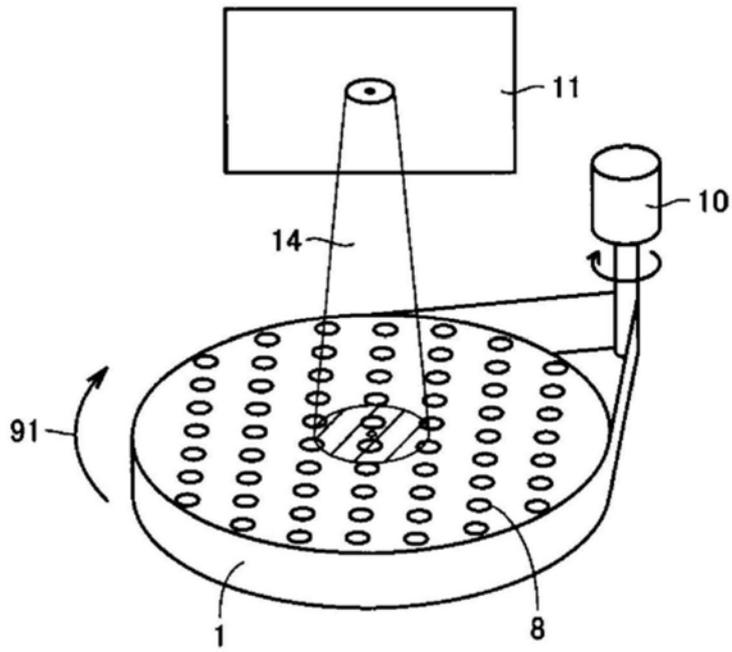


图14

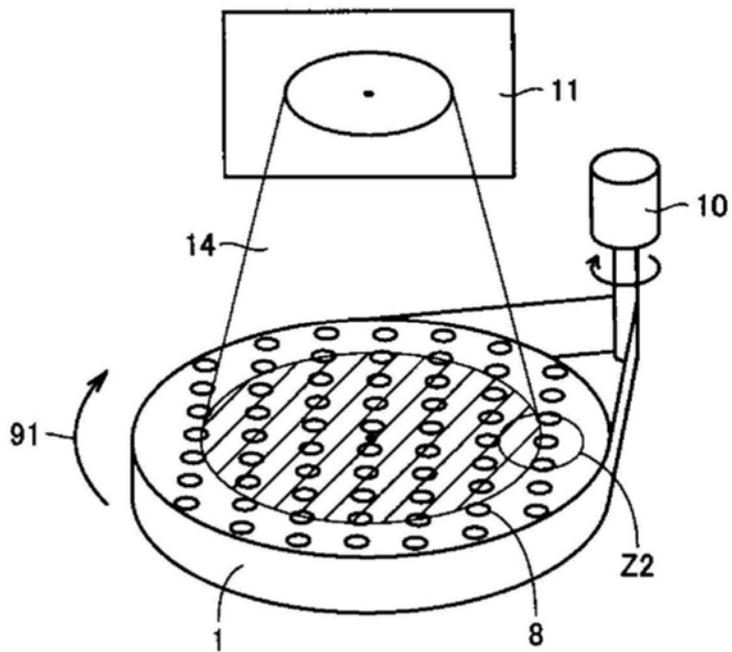


图15

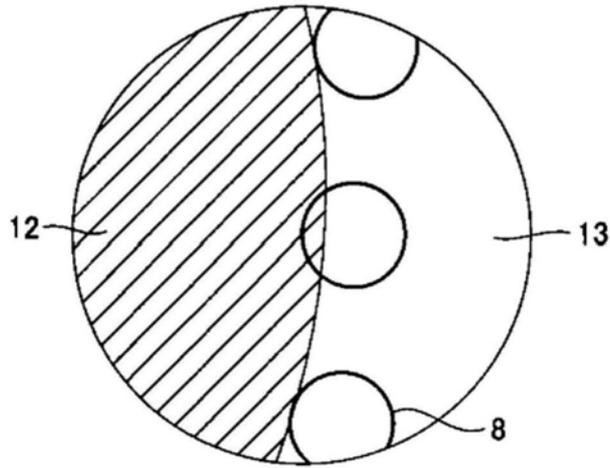


图16

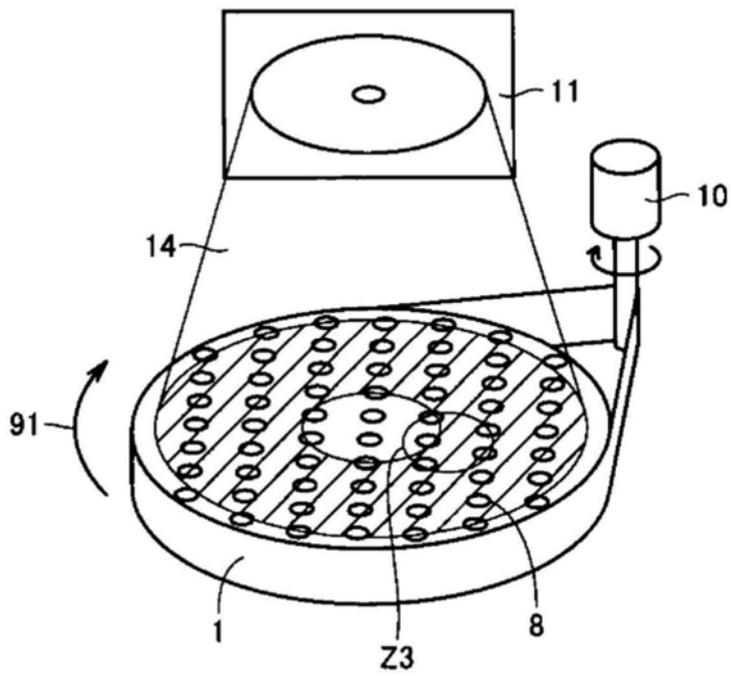


图17

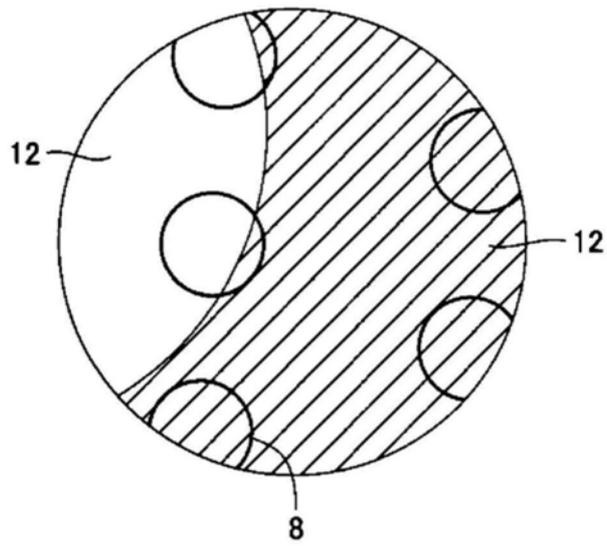


图18

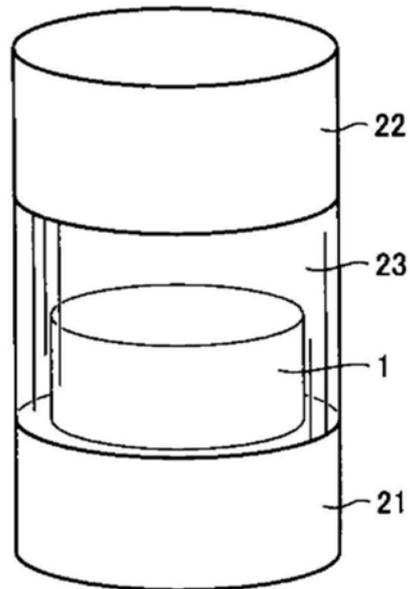


图19

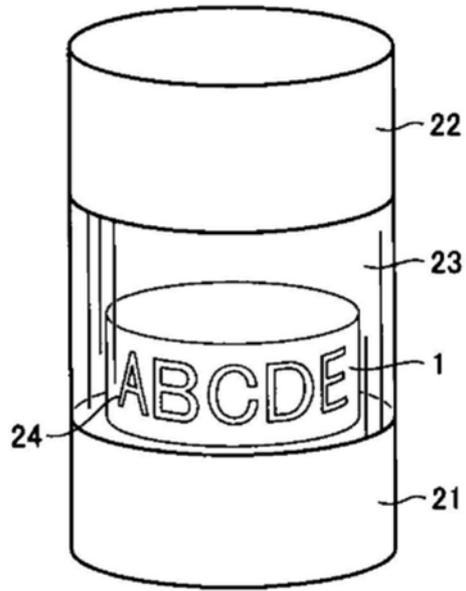


图20