



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115297946 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 04

(21) 申请号 202180021725.7

(22) 申请日 2021.03.03

(30) 优先权数据

2020-061765 2020.03.31 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.09.16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/008130 2021.03.03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/199865 JA 2021.10.07

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本国大阪府堺市堺区匠町1番地

(72) 发明人 清水勇佑 镰田豪 井出哲也

松浦恭子 越智奖

(74) 专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 44334

专利代理师 郝家欢

(51) Int. Cl.

B01D 53/26 (2006.01)

B01D 53/28 (2006.01)

B01J 20/02 (2006.01)

B01J 20/22 (2006.01)

B01J 20/26 (2006.01)

B01J 20/28 (2006.01)

B01J 20/34 (2006.01)

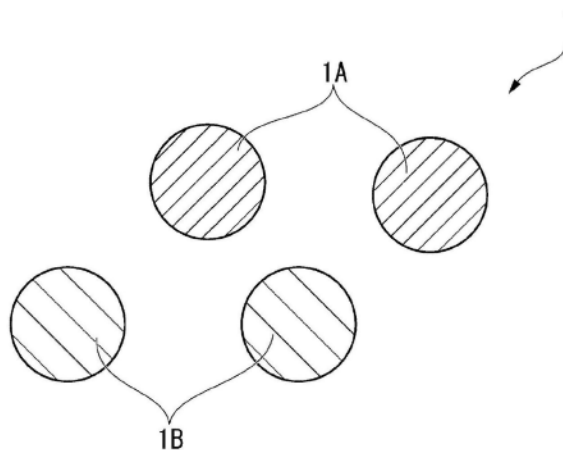
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

调湿材料以及调湿装置

(57) 摘要

调湿材料包括：第一粒子，能够吸收或排出空气中的水分；以及第二粒子，能够吸收或者排出空气中的水分，第一粒子包括：第一调湿性液体，其包含吸湿性物质；以及第一保持部，其保持第一调湿性液体，第二粒子包括：第二调湿性液体，其包含吸湿性物质；以及第二保持部，其保持第二调湿性液体，第一保持部和第二保持部以高分子材料作为形成材料，第一调湿性液体具有第一指示剂，该第一指示剂的颜色根据第一调湿性液体所含有的水分量来变化，第二调湿性液体具有第二指示剂，在与第一指示剂的变色区域不同的变色区域中，该第二指示剂的颜色因第二调湿性液体所含有的水分量而变化。



1. 一种调湿材料,其特征在于,包括:  
第一粒子,能够吸收或排出空气中的水分;以及  
第二粒子,能够吸收或者排出空气中的水分,  
所述第一粒子包括:第一调湿性液体,其包含吸湿性物质;以及  
第一保持部,其保持所述第一调湿性液体,  
所述第二粒子包括:第二调湿性液体,其包含所述吸湿性物质;以及  
第二保持部,其保持所述第二调湿性液体,  
所述第一保持部和所述第二保持部以高分子材料作为形成材料,所述第一调湿性液体具有第一指示剂,该第一指示剂的颜色根据所述第一调湿性液体所含有的水分量来变化,  
所述第二调湿性液体具有第二指示剂,在与所述第一指示剂的变色区域不同的变色区域中,该第二指示剂的颜色根据所述第二调湿性液体所含有的水分量来变化。
2. 根据权利要求1所述的调湿材料,其特征在于,所述第一调湿性液体和所述第二调湿性液体中的至少一方含有两种以上的所述吸湿性物质。
3. 根据权利要求2所述的调湿材料,其特征在于,所述吸湿性物质含有吸湿性的多元醇以及吸湿性的无机盐。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的调湿材料,其特征在于,构成所述第一保持部和所述第二保持部的所述高分子材料是吸水性高分子。
5. 根据权利要求1至3中任一项所述的调湿材料,其特征在于,  
所述第一粒子具有核壳结构,  
该核壳结构具有:  
核,其包含所述第一调湿性液体;以及  
由所述高分子材料形成的壳状的所述第一保持部,  
所述第二粒子具有核壳结构,  
该核壳结构具有:  
核,其包含所述第二调湿性液体;以及  
由所述高分子材料形成的壳状的所述第二保持部。
6. 根据权利要求1至3中任一项所述的调湿材料,其特征在于,  
所述第一粒子具有核壳结构,  
该核壳结构具有:  
核,其包含所述第一调湿性液体;以及  
由所述高分子材料形成的壳状的所述第一保持部,  
所述第二粒子具有的所述第二保持部是吸水性高分子。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的调湿材料,其特征在于,还具有呈现固定颜色的固定色粒子。
8. 根据权利要求7所述的调湿材料,其特征在于,  
所述固定色粒子具有:  
调湿性液体,其含有所述吸湿性物质;以及  
保持部,其将所述调湿性液体保持为粒子状。
9. 一种调湿装置,其特征在于,具备:

权利要求1至8中的任一项记载的调湿材料;以及收容部,其收容所述调湿材料,所述收容部的至少一部分具有透光性。

10. 根据权利要求9所述的调湿装置,其特征在于,所述收容部具有:

第一收容部,收容所述第一粒子;以及第二收容部,收容所述第二粒子。

11. 根据权利要求10所述的调湿装置,其特征在于,还具有除去部,其除去所述调湿材料所含的水分。

12. 根据权利要求11所述的调湿装置,其特征在于,所述第一粒子具有核壳结构,

该核壳结构具有:

核,其包含所述第一调湿性液体;以及

由所述高分子材料形成的壳状的所述第一保持部,

所述第二粒子具有的所述第二保持部是吸水性高分子,

所述除去部配置在相比所述第二收容部更接近所述第一收容部的位置。

## 调湿材料以及调湿装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种调湿材料以及调湿装置。本申请基于2020年3月31日在日本申请的日本专利特愿2020-61765号主张优先权,并在此引用其内容。

### 背景技术

[0002] 以往,已知有将高分子材料作为形成材料的珠状的吸湿材料(例如,参照专利文献1)。专利文献1所示的吸湿材料(吸湿性毫珠)具有高吸湿性,并且具有吸收水分和释放水分时的尺寸变化小这样的优点。

现有技术文献

专利文献

[0003] 专利文献1:日本专利特开2017-056404号公报

### 发明内容

本发明所要解决的技术问题

[0004] 然而,由于上述的特点,使用上述的吸湿材料的使用者难以根据使用中的吸湿材料的外观掌握吸湿材料吸收了多少水分。因此,存在例如使用者难以把握吸湿材料的更换期限的问题。

[0005] 另外,如果能够把握与上述吸湿材料无关地使用中的吸湿材料吸收了多少水分,则使用起来容易,因而需要改良。

[0006] 本发明的一方式是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供一种容易把握所吸收的水分量的调湿材料。另外,本发明的目的还在于提供具有上述调湿材料且容易把握所吸收的水分量的调湿装置。

用于解决技术问题的技术方案

[0007] 为了解决上述问题,本发明的一方式包括以下方面。

[0008] [1]一种调湿材料,包括:第一粒子,能够吸收或排出空气中的水分;以及第二粒子,能够吸收或者排出空气中的水分,所述第一粒子包括:第一调湿性液体,其包含吸湿性物质;以及第一保持部,其保持所述第一调湿性液体,所述第二粒子包括:第二调湿性液体,其包含所述吸湿性物质;以及第二保持部,其保持所述第二调湿性液体,所述第一保持部和所述第二保持部以高分子材料作为形成材料,所述第一调湿性液体具有第一指示剂,该第一指示剂的颜色根据所述第一调湿性液体所含有的水分量来变化,所述第二调湿性液体具有第二指示剂,在与所述第一指示剂的变色区域不同的变色区域中,该第二指示剂的颜色因所述第二调湿性液体所含有的水分量而变化。

[0009] [2]在[1]中记载的调湿材料,其特征在于,所述第一调湿性液体和所述第二调湿性液体中的至少一方含有两种以上的所述吸湿性物质。

[0010] [3]在[2]中记载的调湿材料,其特征在于,所述吸湿性物质含有吸湿性的多元醇以及吸湿性的无机盐。

[0011] [4]在[1]至[3]中任一项记载的调湿材料,其特征在于,构成所述第一保持部和所述第二保持部的所述高分子材料是吸水性高分子。

[0012] [5]在[1]至[3]中任一项记载的调湿材料,其特征在于,所述第一粒子具有核壳结构,该核壳结构具有:核,其包含所述第一调湿性液体;以及由所述高分子材料形成的壳状的所述第一保持部,所述第二粒子具有核壳结构,该核壳结构具有:核,其包含所述第二调湿性液体;以及由所述高分子材料形成的壳状的所述第二保持部。

[0013] [6]在[1]至[3]中任一项记载的调湿材料,其特征在于,所述第一粒子具有核壳结构,该核壳结构具有:核,其包含所述第一调湿性液体;以及由所述高分子材料形成的壳状的所述第一保持部,所述第二粒子具有的所述第二保持部是吸水性高分子。

[0014] [7]在[1]至[6]中任一项记载的调湿材料,其特征在于,还具有呈现固定颜色的固定色粒子。

[0015] [8]在[7]中记载的调湿材料,其特征在于,所述固定色粒子具有:调湿性液体,其含有所述吸湿性物质;以及保持部,其将所述调湿性液体保持为粒子状。

[0016] [9]一种调湿装置,具备:[1]至[8]中任一项中的任一项记载的调湿材料;以及收容部,其收容所述调湿材料,所述收容部的至少一部分具有透光性。

[0017] [10]在[9]中记载的调湿装置,其特征在于,所述收容部具有:第一收容部,收容所述第一粒子;以及第二收容部,收容所述第二粒子。

[0018] [11]在[10]中记载的调湿装置,其特征在于,还具有除去部,其将所述调湿材料所含的水分除去。

[0019] [12]在[11]中记载的调湿装置,其特征在于,所述第一粒子具有核壳结构,该核壳结构具有:核,其包含所述第一调湿性液体;以及由所述高分子材料形成的壳状的所述第一保持部,所述第二粒子具有的所述第二保持部是吸水性高分子,所述除去部配置在相比所述第二收容部更接近所述第一收容部的位置。

#### 有益效果

[0020] 根据本发明的一方面,能够提供一种容易把握吸收的水分量的调湿材料。能够提供容易把握吸收的水分量的吸湿材料。另外,能够提供具有上述调湿材料且容易把握吸收的水分量的调湿装置。

#### 附图说明

[0021] 图1是示出第一实施方式的调湿材料1的示意图。

图2是示出第一实施方式的第一粒子1A或第二粒子1B的示意图。

图3是表示第二实施方式的调湿材料2的示意图。

图4是第三实施方式的调湿材料3的说明图。

图5是第四实施方式的调湿装置100的说明图。

图6是第五实施方式的调湿装置200的说明图。

#### 具体实施方式

[0022] [第一实施方式]

图1和2是示出本实施方式的调湿材料1的说明图。并且,以下所有的附图中,适当

改变了各构成要素的尺寸以及比率等,以便于观看附图。

[0023] 图1是示出本实施方式的调湿材料1的示意图。本实施方式的调湿材料1具备第一粒子1A和第二粒子1B,其中第一粒子1A和第二粒子1B能够吸收或排出空气中的水分。本实施方式的调湿材料1根据放置调湿材料1的环境的湿度,吸收或者放出放置调湿材料1的地方的空气所含的水分。

以下,依次进行说明。

[0024] <第一粒子、第二粒子>

图2是示出本实施方式的第一粒子1A或第二粒子1B的示意图。第一粒子1A以及第二粒子1B分别具有调湿性液体11和保持调湿性液体11的保持部12。

[0025] 在本说明书中,“调湿”是指调节空气中所含的水蒸气的量。调湿包含:通过除去空气中的水蒸气以使空气中所含的水蒸气的量相对减少的“吸湿”,以及向空气供给水蒸气以使空气中所含的水蒸气的量相对增加的“加湿”这两方面。

[0026] 在以下的说明中,将第一粒子1A所具有的调湿性液体称为“第一调湿性液体”,将第一粒子1A所具有的保持部称为“第一保持部”。同样地,将第二粒子1B所具有的调湿性液体称为“第二调湿性液体”,将第二粒子1B所具有的保持部称为“第二保持部”。

[0027] 另外,在不区分第一调湿性液体和第二调湿性液体地进行说明的情况下,共同使用“调湿性液体”这一表达。同样地,在不区分第一保持部和第二保持部地进行说明的情况下,共同使用“保持部”这一表达。

[0028] <调湿性液体>

第一粒子1A及第二粒子1B所具有的调湿性液体11具有如下性质(吸湿性):在放置有第一粒子1A及第二粒子1B的地方的空气相较于调湿性液体11相对潮湿的情况下,调湿性液体11吸收周围的空气中所含的水分直至与所放置的地方的空气湿度之间成为平衡状态为止。

[0029] 另外,调湿性液体11具有如下性质:在放置有第一粒子1A及第二粒子1B的地方的空气比调湿性液体11相对干燥的情况下,向空气中放出调湿性液体11所含的水分,直至与所放置的地方的空气湿度之间成为平衡状态。

[0030] 此外,调湿性液体11在被加热时也将调湿性液体11中包含的水分放出到空气中。

[0031] 调湿性液体11包含吸湿性物质和指示剂,指示剂的颜色根据调湿性液体11所含的水分量而变化。

[0032] (吸湿性物质)

作为吸湿性物质,能够列举有机材料和无机材料。

[0033] 作为吸湿性物质使用的吸湿性有机材料可以例举例如二元以上的(多元)醇、酮、具有酰胺基的有机溶剂、糖类和作为保湿化妆品的原料使用的已知材料等。其中,由于它们的高亲水性而优选用作吸湿性物质的有机材料可以例举:二元以上的醇、具有酰胺基的有机溶剂、糖类和用作保湿化妆品的原料的已知材料等。

[0034] 作为多元醇可以例举,例如甘油、丙二醇、丁二醇、戊二醇、三羟甲基丙烷、丁三醇、乙二醇、二甘醇和三甘醇等。此外,吸湿性的多元醇也可以是多元醇的二聚体、聚合物。

[0035] 作为具有酰胺基的有机溶剂可以例举,例如甲酰胺和乙酰胺等。

[0036] 作为糖类可以例举,例如蔗糖、支链淀粉、葡萄糖、木糖醇、果糖、甘露醇、山梨糖醇

等。

[0037] 作为用作保湿化妆品的原料的已知材料可以例举,例如2-甲基丙烯酰氧基乙基磷酸胆碱(MPC)、甜菜碱、透明质酸、胶原蛋白等。

[0038] 作为用作吸湿性物质的吸湿性的无机材料,例如可列举吸湿性的无机盐。作为这样的无机盐,列举了:

氯化钙、氯化锂、氯化镁、氯化钾、氯化钠、氯化锌、氯化铝、氯化锶、氯化钡等氯化物;

溴化锂、溴化钙、溴化钾等溴化物;

硝酸镁、硝酸钙、硝酸锶、硝酸钡等硝酸盐;

硫酸镁、氢氧化钠、吡咯烷酮羧酸钠等金属盐。

[0039] 其中,作为无机盐,优选氯化锂、氯化钙。

[0040] 此外,作为吸湿性的无机材料,可举出氧化磷、硅胶、明矾石、沸石等。

[0041] 硅胶、明矾石、沸石可以分散在分散介质中作为分散液以构成调湿性液体11。作为分散介质,能够使用极性溶剂。作为极性溶剂,能够例示水、乙醇、甲醇、甘油、二甘油、聚甘油、乙二醇。

[0042] 调湿性液体11优选含有两种以上的吸湿性物质。调湿性液体11含有两种以上吸湿性物质,由此调湿性液体11的物性调整变得容易。

[0043] 吸湿性物质含有两种以上吸湿性物质时,例如可以使用两种以上多元醇,也可以使用两种以上无机盐,也可以并用多元醇与无机盐。

[0044] 调湿性液体11优选包含吸湿性的多元醇和吸湿性的无机盐。

[0045] (指示剂)

作为本实施方式的调湿性液体11所具有的指示剂,能够适当地使用pH指示剂。调湿性液体11在浓度发生变化时pH会变化。即,调湿性液体11的pH根据所吸收的水分量而变化。因此,当调湿性液体11具有pH指示剂时,第一粒子1A及第二粒子1B的颜色根据调湿性液体11吸收的水分量来变化。

[0046] 进而,本实施方式的调湿材料1(第一粒子1A和第二粒子1B)吸收或者释放水分,直到与所放置的场所的湿度的湿度之间成为平衡状态为止。因此,通过预先调查pH指示剂的颜色与放置第一粒子1A及第二粒子1B的环境湿度的对应关系,能够从第一粒子1A及第二粒子1B的颜色简易地掌握放置有调湿材料1的环境湿度。

[0047] 在以下的说明中,将第一粒子1A所具有的指示剂称为“第一指示剂”,将第二粒子1B所具有的指示剂称为“第二指示剂”。

[0048] 作为pH指示剂,例如可以举出甲基黄、溴酚蓝、刚果红、甲基橙、溴甲酚绿、甲基红、石蕊、溴甲酚紫、溴靛蓝、苯酚红、百里酚蓝、中性红、红石蕊、对硝基苯酚、甲基紫和酚酞等公知的pH指示剂。

[0049] 另外,作为pH指示剂,也可以使用三芳基甲烷衍生物、荧烷衍生物、吡唑啉酮衍生物、偶氮衍生物、氧杂蒽衍生物。

[0050] 第一指示剂和第二指示剂可以分别仅使用一种,也可以混合两种以上使用。

[0051] 另外,在混合使用两种以上的pH指示剂的情况下,作为使用pH指示剂时的配比,能够以公知的比率混合使用。例如,作为本实施方式的调湿性液体11所具有的指示剂,也可以

使用包含上述的pH指示剂中的百里酚蓝、甲基红、溴百里酚蓝和酚酞的山田式万能指示剂(万能pH指示剂)。

[0052] 在本实施方式的调湿材料1中,第一指示剂和第二指示剂的变色区域不同。因此,能够使第一粒子1A及第二粒子1B中指示剂的颜色与放置调湿材料1的环境湿度之间的对应关系彼此不同。

[0053] 通常,pH指示剂在发生颜色变化时,只需要pH的轻微变化就会呈现变色。另一方面,pH指示剂在变色域以外的pH范围内颜色变化不灵敏。因此,在调湿材料1仅具有一种指示剂的情况下,其变色区域为一个,在变色区域以外的pH范围(调湿性液体的浓度)内,难以检测调湿性液体的浓度变化。

[0054] 对此,如本实施方式的调湿材料1那样,能够成为在第一粒子1A所具有的第一指示剂与第二粒子1B所具有的第二指示剂的变色区域不同的情况下,在一种指示剂的颜色变化不灵敏的pH范围内,另一种指示剂的颜色变化灵敏的关系。因此,容易检测调湿性液体的浓度变化,容易掌握放置有调湿材料1的环境的湿度。

[0055] 优选第一指示剂的颜色和第二指示剂的颜色彼此不同。另外,第一指示剂的颜色和第二指示剂的颜色优选在与pH相应的颜色变化中,具有在色相环上的角度成30度以上的不同颜色的pH范围。使用这样的第一指示剂和第二指示剂的调湿材料1容易确认颜色变化。

[0056] 作为第一指示剂和第二指示剂的组合,例如能够列举出作为第一指示剂使用溴甲酚绿、作为第二指示剂使用万能pH指示剂的组合。

[0057] (其它物质)

进而,调湿性液体11可以含有作为其它物质的溶剂。作为溶剂,可列举出使上述吸湿性物质溶解的溶剂、或混合吸湿性物质的溶剂。作为这样的溶剂,能够列举水。

[0058] 另外,作为溶剂,也可以使用作为上述吸湿性的有机材料而列举的多元醇、有机溶剂。

[0059] 在调湿性液体11包含溶剂的情况下,溶剂与指示剂的混合比(质量比)优选设为(溶剂):(指示剂)=100:1~50:1的范围。

[0060] 另外,调湿性液体11可以含有用于调整色调的色素作为其它物质。

[0061] <保持部>

第一粒子1A及第二粒子1B所具有的保持部12具有保持所述调湿性液体11的功能。

[0062] 本实施方式的保持部12将公知的吸水性的聚合物材料(吸水性高分子)作为形成材料。作为保持部12的形成材料,例如可以列举出聚丙烯酸盐、淀粉-丙烯酸盐接枝聚合物、醋酸乙烯酯共聚物、马来酸酐共聚物、聚乙烯醇等。

[0063] <调湿材料的制造方法>

本实施方式的调湿材料1的制造方法能够通过制造保持部12的工序以及使调湿性液体11在得到的保持部12中溶胀的工序来制造。

[0064] 在制造保持部12的工序中,能够通过公知的反相悬浮聚合法来制造保持部12。详细而言,保持部12可以通过将包含表面活性剂、分散剂的疏水性有机溶剂作为连续相,将包含构成上述吸水性高分子材料的重复单元的单体、聚合引发剂和交联剂的混合液作为分散相进行悬浮聚合而制造。

[0065] 单体例如可以使用丙烯酸、乙酸乙烯、乙烯醇、马来酸酐。

[0066] 聚合引发剂例如可以使用公知的有机过氧化物或偶氮化合物作为自由基聚合引发剂。

[0067] 交联剂用于调整得到的保持部12的吸水性能。与单体共聚的交联剂的量越多,构成保持部12的高分子材料的交联越密,吸湿性降低。与单体共聚的交联剂的量越少,构成保持部12的高分子材料的交联越疏,吸湿性提高。

[0068] 作为连续相的有机溶剂例如可以使用脂肪烃、脂环烃、芳香烃、脂肪醇、脂肪酮和脂肪酯类等。

[0069] 可使用的表面活性剂并不限定,可以使用阴离子性表面活性剂、阳离子性表面活性剂、两性表面活性剂及非离子性表面活性剂中的任一种。

[0070] 分散剂只要能够使单体稳定地分散于有机溶剂中,则没有特别限定,可以使用公知的分散剂。作为分散剂,例如可以使用脂肪酸酯、纤维素醚、纤维素酯等。

[0071] 优选利用反相悬浮聚合法使制造的保持部12干燥。

[0072] 另外,在聚合时,也可以在加入规则排列的二氧化硅(胶体晶体)进行聚合后,通过蚀刻等除去二氧化硅,对保持部12赋予结构色。对于具有结构色的保持部12,能够与公知的制造反蛋白石凝胶的方法相同地制造。

[0073] 浸渍在调湿性液体11中之前的保持部12的大小(直径)可以设为例如1mm以上且30mm以下。保持部12的大小能够通过变更选自上述反相悬浮聚合中的搅拌速度、表面活性剂的量、分散剂的量及聚合引发剂的量中的至少一个来控制。

[0074] 另外,将保持部12浸渍于调湿性液体11中而得到的第一粒子1A及第二粒子1B,因调湿性液体11溶胀而比浸渍于调湿性液体11之前的保持部12大。例如,第一粒子1A及第二粒子1B的大小(直径)可以为例如4mm以上且150mm以下。

[0075] 构成调湿材料1的第一粒子1A和第二粒子1B在放置调湿材料1的地方的空气比调湿性液体11相对潮湿的情况下,从周围的空气吸收水分。另外,第一粒子1A及第二粒子1B在放置有调湿材料1的场所的空气比调湿性液体11相对干燥的情况下,放出吸收的水分。

[0076] 若这样保持的水分量发生变化,则第一粒子1A及第二粒子1B所具有的调湿性液体11的浓度发生变化,从而pH发生变化。由此,调湿性液体11所具有的指示剂显色,能够检测出第一粒子1A及第二粒子1B释放了吸湿或水分。

[0077] 第一粒子1A及第二粒子1B分别使用了变色范围不同的第一指示剂及第二指示剂。因此,第一粒子1A及第二粒子1B容易检测调湿性液体的浓度变化,容易简易地检测放置有调湿材料1的环境的湿度。

[0078] 另外,第一粒子1A和第二粒子1B因吸湿而溶胀,与吸湿前相比直径变大。另外,第一粒子1A和第二粒子1B因释放水分而收缩,与水分释放前相比直径变小。因此,调湿材料1能够基于第一粒子1A和第二粒子1B的大小,检测出调湿材料1吸湿或放出了水分。此外,调湿材料1能够基于第一粒子1A和第二粒子1B的大小,简单地检测出放置调湿材料1的地方的湿度。

[0079] 构成调湿材料1的第一粒子1A和第二粒子1B的存在比可以考虑所使用的第一指示剂和第二指示剂的颜色与第一粒子1A和第二粒子1B颜色变化时的确认容易程度而适当设定。例如,以第一粒子1A和第二粒子1B的质量比,可以设为(第一粒子):(第二粒子)=10:90~90:10,也可以设为25:75~75:25,还可以设为40:60~60:40。

[0080] 根据以上这种结构的调湿材料1,能够提供容易把握吸收的水分量的吸湿材料。

[0081] [第二实施方式]

图3是本发明的第二实施方式的调湿材料2的说明图。图3是调湿材料2所具有的第一粒子2A或第二粒子2B的说明图。

[0082] 本实施方式的调湿材料2所具有的第一粒子2A及第二粒子2B具有调湿性液体21以及保持调湿性液体21的保持部22。本实施方式的调湿材料2根据放置调湿材料2的环境的湿度,吸收或放出放置调湿材料2的地方的空气所含的水分。

[0083] 本实施方式的调湿材料2所具有的第一粒子2A具有核壳结构,该核壳结构具有包含调湿性液体21的核以及由高分子材料形成的壳状的第一保持部。本实施方式的调湿材料2所具有的第二粒子2B具有核壳结构,该核壳结构具有包含调湿性液体21的核以及由高分子材料形成的壳状的第二保持部。

[0084] <调湿性液体>

调湿性液体21包含:吸湿性物质、根据调湿性液体21所含的水分量而变化颜色的指示剂以及保持部22的形成材料。

[0085] 吸湿性物质及指示剂可以使用在第一实施方式中例示的各物质。

[0086] 关于调湿性液体21含有的保持部22的形成材料将后述。

[0087] <保持部>

保持部22相当于具有核壳结构的第一粒子2A的壳(第一保持部)或第二粒子2B的壳(第二保持部)。保持部22是在内部具有保持调湿性液体21的空间的中空粒子。

[0088] 作为保持部22的形成材料,可使用与胶凝剂反应而形成凝胶的高分子材料。具体而言,作为保持部22的形成材料,可以使用一价的藻酸盐、羧甲基纤维素及甲基纤维素等多糖类、聚乙烯醇等多醇类。

[0089] 在本说明书中,作为保持部22的形成材料使用的上述材料不包含在作为保持部12的形成材料的“吸水性高分子”中。

[0090] 作为与上述高分子材料反应而使高分子材料凝胶化的胶凝剂,可举出多价金属盐的水溶液、酸性水溶液、四硼酸钠水溶液。

[0091] 作为多价金属盐,可举出钙盐、镁盐、钡盐及铝盐等多价金属离子的盐。

[0092] 作为形成上述凝胶的高分子材料与胶凝剂的组合,可举出以下的组合。

- (1) 一价的藻酸盐与多价金属盐水溶液的组合
- (2) 一价的藻酸盐与酸性水溶液的组合
- (3) (羧)甲基纤维素与多价金属盐水溶液的组合
- (4) 聚乙烯醇与四硼酸钠水溶液的组合

需要说明的是,“(羧)甲基纤维素”是指甲基纤维素和羧甲基纤维素两者。

[0093] 保持部22也可以包含上述的调湿性液体。

[0094] 保持部22具有透湿性。

[0095] <调湿材料的制造方法>

第一粒子2A及第二粒子2B的制造方法包括:调整调湿性液体的工序、获得在调湿性液体中混合了保持部的形成材料的混合液的工序、以及将混合液滴加到胶凝剂的工序。

[0096] 在调整调湿性液体的工序中,混合上述的吸湿性物质、指示剂和溶剂及其他物质。

[0097] 在得到混合液的工序中,将另外调整的保持部的形成材料的水溶液与调湿性液体混合。例如,在使用藻酸钠作为保持部的形成材料的情况下,调制1质量%以上且5质量%以下的藻酸钠水溶液,并与调湿性液体混合。

[0098] 调湿性液体相对于混合液整体的比例可以设为10质量%以上且90质量%以下。

[0099] 在将混合液滴加到胶凝剂中的工序中,将得到的混合液滴加到胶凝剂水溶液中。在使用藻酸钠作为保持部的形成材料的情况下,例如使用氯化钙水溶液作为胶凝剂。氯化钙水溶液的浓度例如可以设为1质量%以上且10质量%以下。

[0100] 如果向胶凝剂滴下混合液,则滴下的混合液的液滴表面含有的藻酸钠与胶凝剂反应而凝胶化。其结果,凝胶化的液滴的表面成为调湿材料2的壳(保持部22),未凝胶化的液滴的内部成为第一粒子2A或第二粒子2B的核。

[0101] 在将混合液滴加到胶凝剂中后,所得到的粒子可以在从胶凝剂24小时以内取出。由此,能够抑制胶凝剂渗透至第一粒子2A及第二粒子2B的中心,粒子整体凝胶化的不良情况。取出的时间可预先进行预实验,确认不会产生不良情况的时间,可以根据第一粒子2A及第二粒子2B的组成、大小来改变。

[0102] 进而,也可以具有使在将混合液滴加到胶凝剂中的工序中得到的粒子进行冷冻干燥的工序。冷冻干燥是在使上述粒子冷冻后,在减压环境下使冷冻的水分升华来进行的。由此,保持部的水分被部分地去除,被去除的水分的部分被认为是孔隙。其结果,认为与冷冻干燥前相比冷冻干燥后的粒子的表面积变大,所得到的粒子(调湿材料2)与冷冻干燥前相比容易吸收水分。

[0103] 另外,通过冷冻干燥,还可以期待构成保持部22的高分子材料的一部分断裂而得到低分子量化的效果。由此,构成保持部22的高分子材料的交联变疏,吸湿性提高。

[0104] 即使是如上结构的调湿材料2,也能够提供容易掌握吸收的水分量或放出的水分量的调湿材料。

[0105] 此外,在本实施方式中,第一粒子2A及第二粒子2B都具有核壳结构,但并不限于此。第一粒子2A也可以具有第二实施方式所示的核壳结构,第二粒子2B具有与第一实施方式所示的第二粒子1B相同的结构。

[0106] 在以下的说明中,将第一实施方式所示的粒子称为“溶胀粒子”。另外,将第二实施方式所示的粒子称为“核壳粒子”。

[0107] 能够适当设定构成调湿材料的溶胀粒子及核壳粒子的存在比。例如,以溶胀粒子与核壳粒子的质量比计,可以设为(溶胀粒子):(核壳粒子)=10:90~90:10,可以设为25:75~75:25,可以设为40:60~60:40。

[0108] [第三实施方式]

图4是本发明的第三实施方式的调湿材料3的说明图。本实施方式的调湿材料3具有第一粒子3A、第二粒子3B、固定色粒子3C。

[0109] 第一粒子3A能够采用第一实施方式的第一粒子1A或第二实施方式的第一粒子2A。

[0110] 第二粒子3B能够采用第一实施方式的第二粒子1B或者第二实施方式的第二粒子2B。

[0111] 固定色粒子3C是与调湿材料3的吸湿量无关地显示固定颜色的粒子。固定色粒子3C可以具有根据放置调湿材料3的环境的湿度来吸收或释放放置调湿材料3的地方的空气

中含有的水分的功能,也可以不具有上述功能。

[0112] 在以下的说明中,将“吸收或释放所放置的地方的空气所含的水分”的功能称为“调湿功能”。

[0113] 在固定色粒子3C不具有调湿功能的情况下,固定色粒子3C的形成材料能够使用玻璃或高分子材料。

[0114] 在固定色粒子3C具有调湿功能的情况下,固定色粒子3C具有包含吸湿性物质的调湿性液体和将调湿性液体保持为粒子状的保持部。

[0115] 固定色粒子3C所具有的调湿性液体可以采用上述调湿性液体。固定色粒子3C所具有的保持部能够采用上述保持部。

[0116] 即,固定色粒子3C能够设为从第一实施方式的第一粒子1A去除了指示剂的粒子,或者从第二实施方式的第一粒子2A去除了指示剂的粒子。

[0117] 固定色粒子3C的颜色可以与第一粒子或第二粒子的颜色相同,也可以不同。

[0118] 另外,存在使用调湿材料3来调湿的目标湿度的情况下,固定色粒子3C的颜色也可以是与目标湿度下的第一粒子或第二粒子相同的颜色。若固定色粒子3C为这样的颜色,则容易判断放置有调湿材料3的环境是否为目标湿度。

[0119] 调湿材料3含有固定色粒子3C,由此容易识别第一粒子3A以及第二粒子3B的颜色变化。

[0120] 可以考虑所使用的第一指示剂和第二指示剂的颜色、固定色粒子3C的颜色、以及第一粒子3A和第二粒子3B发生颜色变化时容易确认的程度,从而适当设定构成调湿材料3的第一粒子3A、第二粒子3B与固定色粒子3C的存在比。例如,以第一粒子3A和第二粒子3B之和与固定色粒子3C的质量比,可以是(第一粒子+第二粒子):(固定色粒子)=10:90~90:10,也可以是25:75~75:25,还可以是40:60~60:40。

[0121] 第一粒子3A与第二粒子3B的比可以如第一实施方式所示适当设定。

[0122] 即使是以上构成的调湿材料3,也能够提供容易掌握吸收的水分量的吸湿材料。

[0123] [第四实施方式]

图5是本发明的第四实施方式的调湿装置100的说明图。调湿装置100具有调湿材料110和收容部120。收容部120具有容器121和盖122。

[0124] 作为调湿材料110,能够采用上述的调湿材料1~3中的任一个。调湿材料110填充在容器121中。

[0125] 容器121具有填充调湿材料110的内部空间,在开口部121a上部开口。图5示出的容器121是俯视时为矩形、高度方向的尺寸比面方向的尺寸小的扁平的薄型容器。

[0126] 为了能视觉识别调湿材料110的状态,优选容器121具有透光性。这样的容器121的形成材料能够适当地使用透光性的材料。例如,作为容器121的形成材料,可以使用玻璃、聚苯乙烯、聚烯烃、聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)及聚氯乙烯(PVC)等公知的高分子材料。

[0127] 容器121整体可以具有透光性,也可以仅部分具有透光性。

[0128] 盖122从容器121的上方覆盖于容器121,封住开口部121a。由此,收容部120将调湿材料110收容到收容部120的内部。

[0129] 盖122具有贯通盖122的厚度方向的多个贯通孔122a。经由贯通孔122a,放置了调

湿装置100之处的空气在收容部120的内外流动。

[0130] 贯通孔122a的大小只要是调湿材料110不能通过的大小、且不阻碍上述的的空气的流动的大小,就能够适当设定。另外,贯通孔122a的俯视形状只要不阻碍贯通孔122a的功能,也能够适当设定。

[0131] 盖122既可以具有透光性,也可以不具有透光性。

[0132] 盖122的形成材料能够适当地使用高分子材料。

[0133] 以上那样的调湿装置100由于具有上述的调湿材料,因而成为容易掌握吸收的水分量的调湿装置。

[0134] [第五实施方式]

图6是本发明的第五实施方式的调湿装置200的说明图。调湿装置200具有调湿材料210和收容部220。

[0135] 调湿材料210能够采用上述的调湿材料1~3中的任一个。

[0136] 收容部220具有第一收容部221、第二收容部222以及除去部223。

[0137] 第一收容部221是收容调湿材料210具有的第一粒子210A的空间。第二收容部222是收容调湿材料210具有的第二粒子210B的空间。

[0138] 第一收容部221及第二收容部222具有将外部的空气取入第一收容部221及第二收容部222的吸气口、及将第一收容部221和第二收容部222的空气排出至外部的排气口。吸气口以及排气口的位置能够在不阻碍调湿装置200的效果的范围内任意地设定。

[0139] 另外,也可以在第一收容部221及第二收容部222的壁面设置多个贯通孔,贯通孔具有吸气口及排气口的功能。贯通孔可以是网状,也可以是狭缝状。

[0140] 第一收容部221和第二收容部222隔着分隔部228相邻,分隔部228具有空气可流动的贯通孔。在调湿装置200中,第一收容部221和第二收容部222夹着分隔部228配置在高度方向(纵向)上。

[0141] 第一收容部221的壁和第二收容部222的壁各自的至少一部分具有透光性。

[0142] 第一收容部221和第二收容部222的形成材料可以采用上述第四实施方式的容器121的形成材料。

[0143] 除去部223从调湿材料210中除去水分。除去部223位于第一收容部221的下方。即,除去部223配置在比第二收容部222更靠近第一收容部221的位置。

[0144] 除去部223具有向第一收容部221及第二收容部222送风的送风机。除去部223向第一收容部221及第二收容部222送风,能够从收纳于第一收容部221的第一粒子210A,以及收纳于第二收容部222的第二粒子210B中去除一部分水分。

[0145] 此外,除去部223也可以具有热源。具有热源的除去部223向第一收容部221及第二收容部222吹送暖风或热风,对第一粒子210A及第二粒子210B进行加热。由此,一部分水分从第一粒子210A和第二粒子210B蒸发。

[0146] 此外,除去部223也可以具有对第一粒子210A和第二粒子210B照射光的光源。通过对第一粒子210A和第二粒子210B照射光,第一粒子210A和第二粒子210B吸收光而发热。通过产生的热,一部分水分从第一粒子210A和第二粒子210B蒸发。

[0147] 在除去部223具有光源的情况下,第一收容部221的底部221a可以具有透光性。

[0148] 此外,在除去部223具有光源的情况下,第一收容部221及第二收容部222也可以具

有分别搅拌第一粒子210A及第二粒子210B的搅拌装置。由此,在各收容部中,调湿材料210(第一粒子210A或第二粒子210B)的位置发生变化,容易对调湿材料210整体照射光。

[0149] 此外,在除去部223具有光源的情况下,也可以在第一收容部221及第二收容部222中的任一方或双方中混合黑色的固定色粒子。黑色的固定色粒子适当地吸收光而发热,能够促进一部分水分从第一粒子210A以及第二粒子210B蒸发。

[0150] 在上述构成的情况下,优选容纳于靠近除去部223的第一收容部221的第一粒子210A与第二实施方式中示出的第一粒子2A相同,是具有核壳状结构的粒子。

[0151] 另外,收容于远离除去部223的第二收容部222的第二粒子210B与第一实施方式所示的第一粒子1A相同,优选为使调湿性液体11在保持部12中溶胀的粒子。

[0152] 核壳粒子比溶胀粒子相对难干燥。因此,通过将核壳粒子配置在接近除去部223的位置,从而能够适当地从核壳粒子中除去水分。

[0153] 此外,调湿装置200也可以具有风扇,其用于在调湿装置200的内部使空气流动。风扇例如将空气从调湿装置200的外部吸入调湿装置200的内部,使空气在调湿装置200的内部流动。由此,调湿装置200所具有的调湿材料210的周围的空气容易调换,调湿变得容易。

[0154] 以上那样的调湿装置200由于具有上述的调湿材料,因而成为容易掌握吸收的水分量的调湿装置。

[0155] 以上参考附图说明了本发明的涉及的合适的实施方式,但本发明并不限于相关示例。在上述例中所示的各构成部材的各形状和组合等是一个例子,能够在不从本发明的主旨脱离的范围内,基于设计要求等进行各种变更。

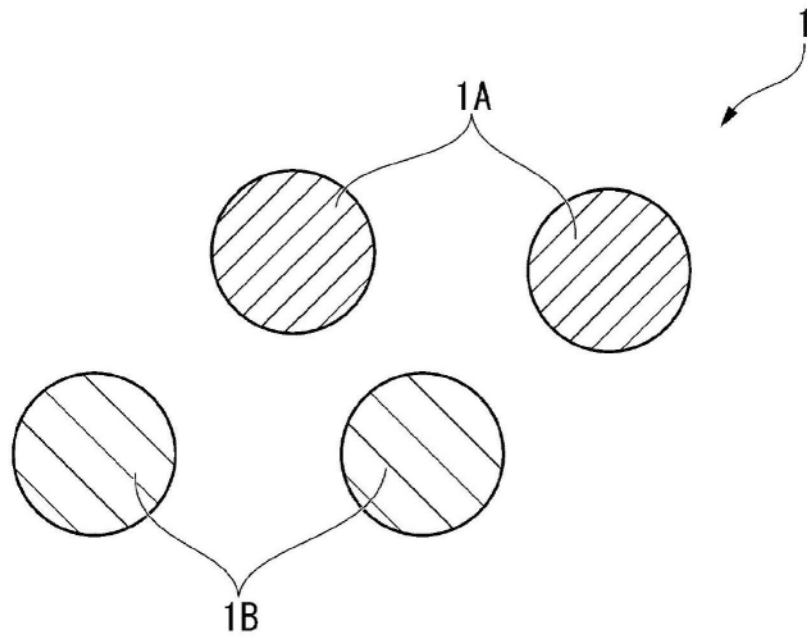


图1

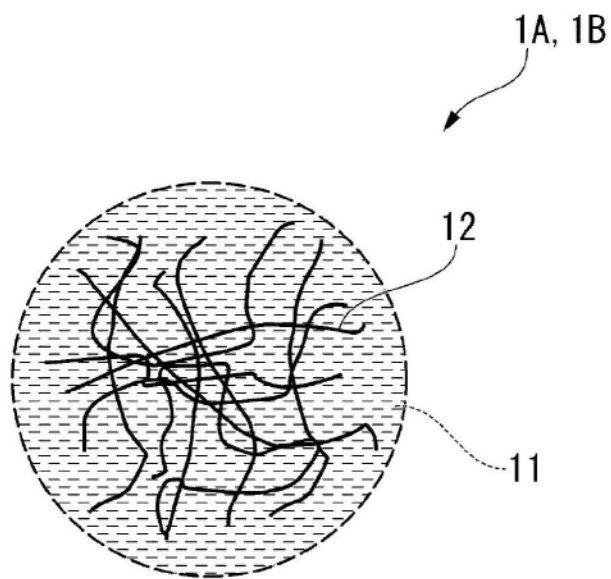


图2

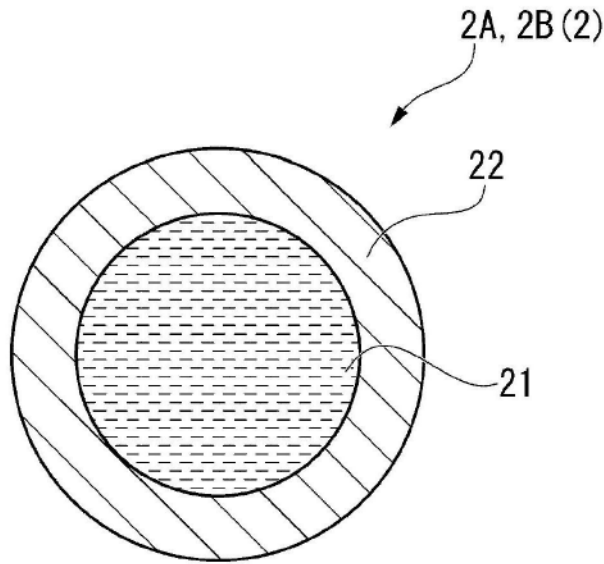


图3

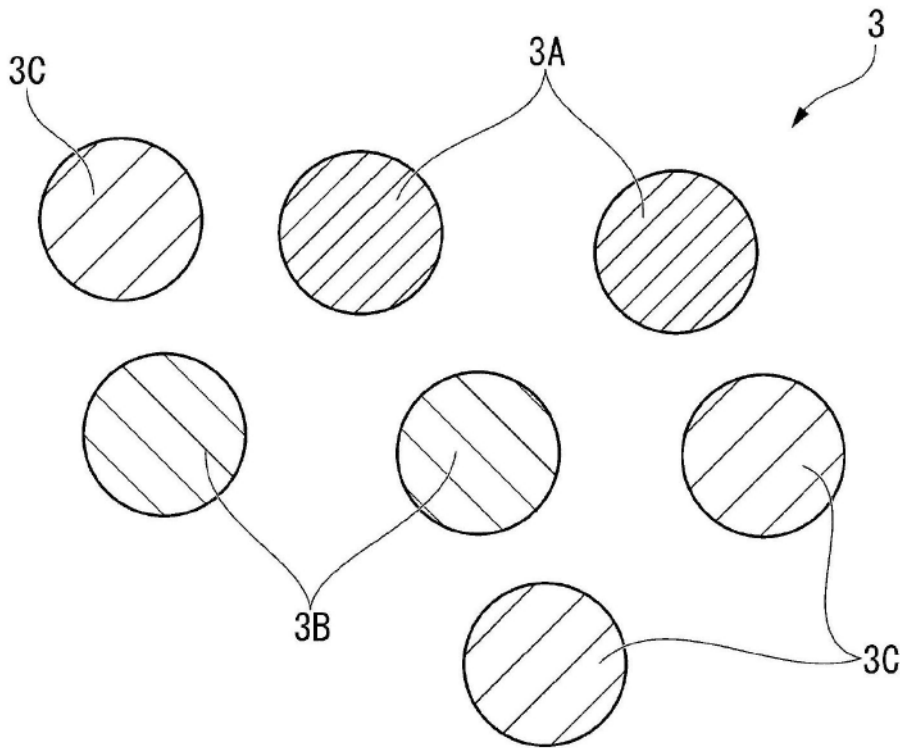


图4

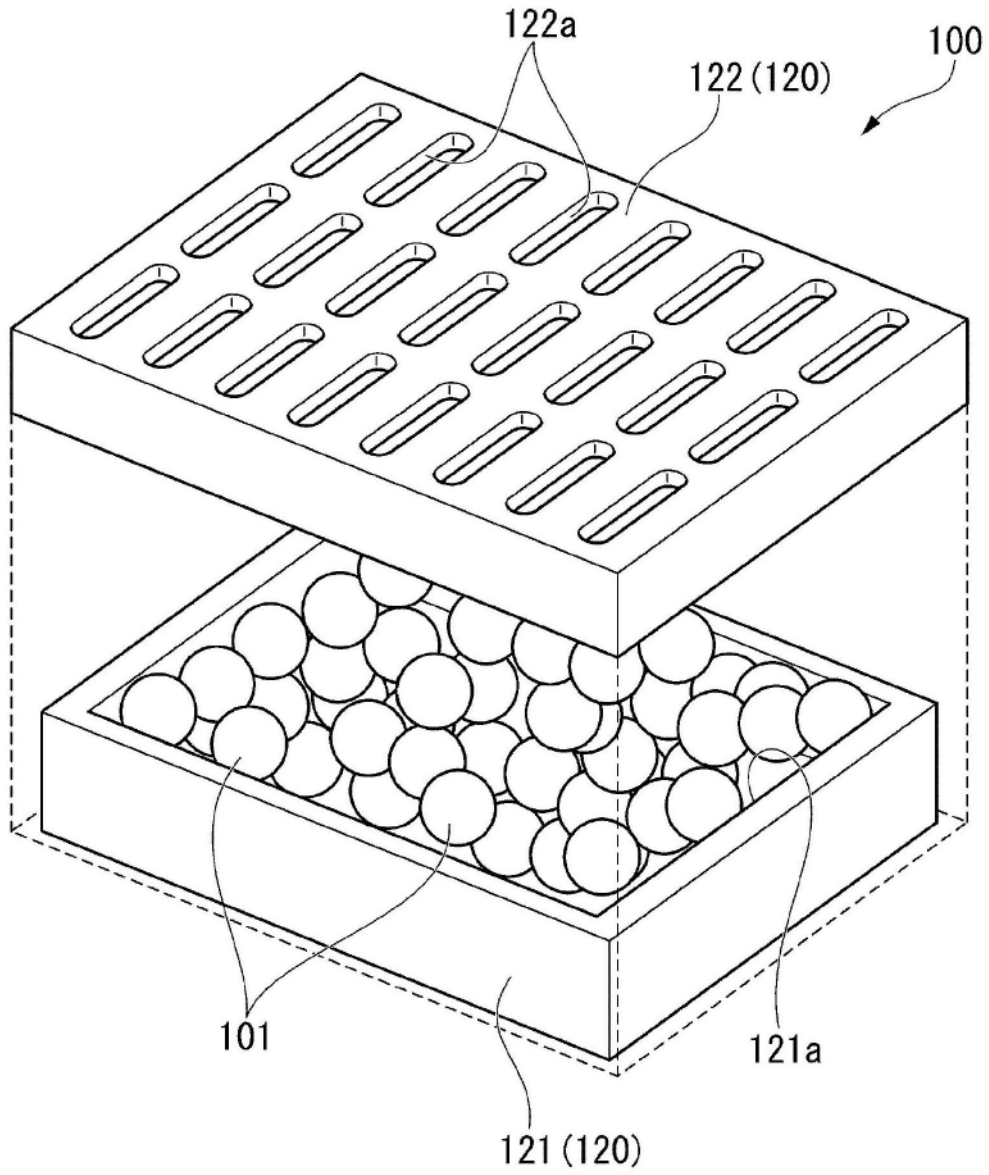


图5

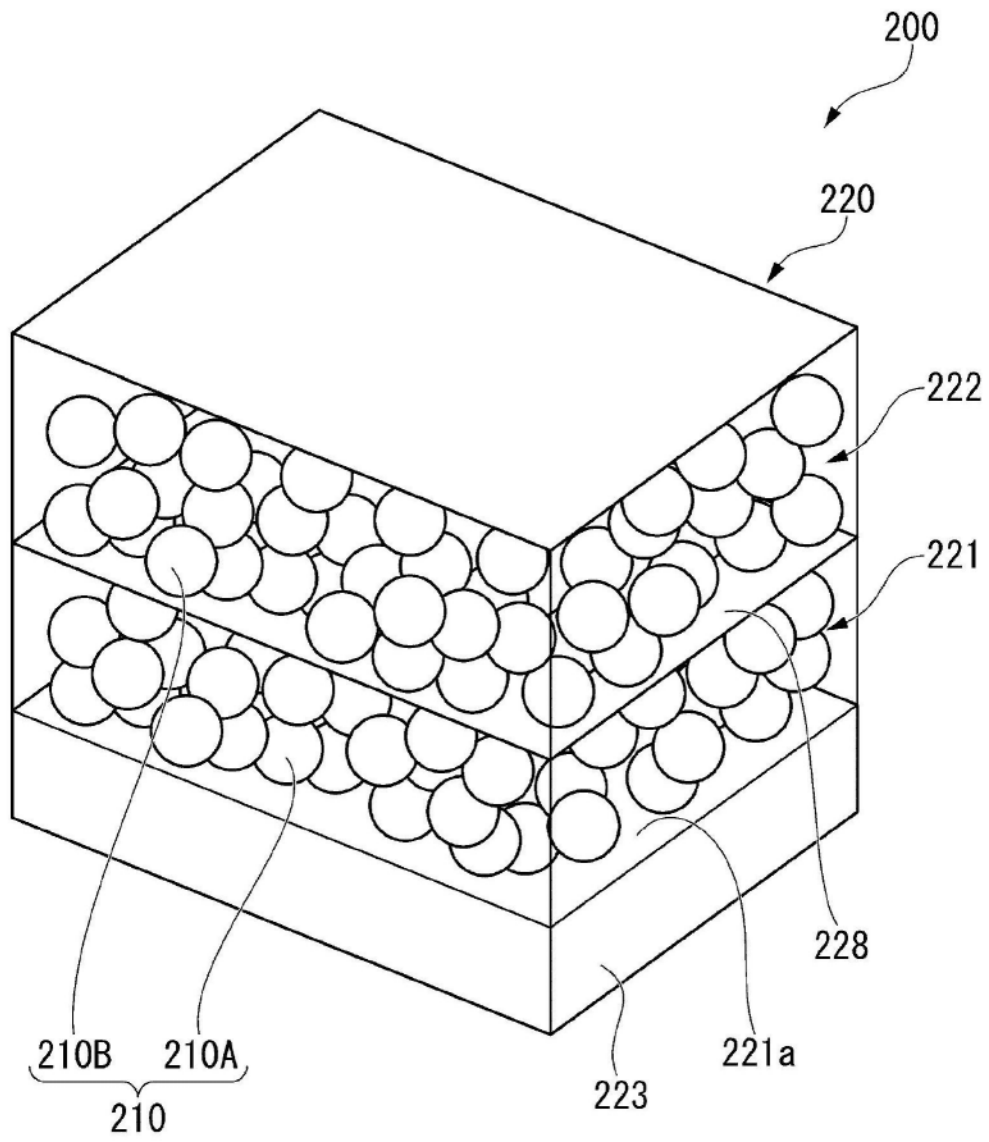


图6