



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112566599 B

(45) 授权公告日 2023.01.03

(21) 申请号 201980053393.3

(22) 申请日 2019.08.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112566599 A

(43) 申请公布日 2021.03.26

(30) 优先权数据
2018-150124 2018.08.09 JP
2018-150125 2018.08.09 JP
2018-150129 2018.08.09 JP
2018-185706 2018.09.28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.02.09

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/031784 2019.08.09

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/032282 JA 2020.02.13

(73) 专利权人 株式会社日本触媒
地址 日本大阪府

(72) 发明人 野田由美 鸟井一司 植田裕子

北野贵洋 平内达史 堀本裕一朗
平冈隆一 池内博之

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277
专利代理师 刘新宇 李茂家

(51) Int.Cl.
A61F 13/53 (2006.01)
A61L 15/60 (2006.01)
B01J 20/26 (2006.01)
B01J 20/28 (2006.01)
C08L 101/14 (2006.01)

(56) 对比文件
WO 2013099634 A1, 2013.07.04
CN 101332141 A, 2008.12.31
CN 101489596 A, 2009.07.22
CN 1307461 A, 2001.08.08
EP 0945143 A2, 1999.09.29
CA 2607881 A1, 2008.04.30

审查员 杨威

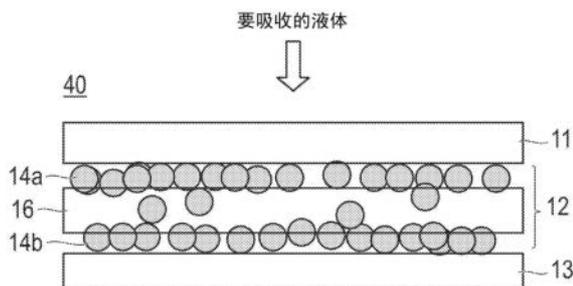
权利要求书3页 说明书23页 附图7页

(54) 发明名称
吸水性片和包含其的吸收性物品

(57) 摘要

本发明的目的在于,提供即使在未加压下的状况下断续地多次(尤其是3次以上)导入液体且液体导入量变多,也能够显著降低回流量的新型吸水性片。一种吸水性片,其具有第一基材、第二基材、以及位于前述第一基材与前述第二基材之间的吸水层,前述第一基材是位于导入要吸收的液体一侧的透水性片,前述吸水层具有:中间片;第一颗粒状吸水剂,其局部存在于前述第一基材的与前述第二基材相对的一面侧;以及第二颗粒状吸水剂,其局部存在于前述第二基材的与前述第一基材相对的一面侧,前述第一颗粒状吸水剂与前述第二颗粒状吸水剂的混合物对前述中间片的透过率小于60%,前述第二颗粒状吸水剂的

GPR为45.0g/min以上。



1. 一种吸水性片,其具有:

第一基材;

第二基材;以及

吸水层,其位于所述第一基材与所述第二基材之间,

所述第一基材是位于导入要吸收的液体一侧的透水性片,

所述吸水层具有:中间片;第一颗粒状吸水剂,其局部存在于所述第一基材的与所述第二基材相对的一面侧;以及第二颗粒状吸水剂,其局部存在于所述第二基材的与所述第一基材相对的一面侧,所述第一颗粒状吸水剂的一部分和/或所述第二颗粒状吸水剂的一部分的颗粒状吸水剂从各个基材脱离,

所述第一颗粒状吸水剂与所述第二颗粒状吸水剂的混合物对所述中间片的透过率为10%以上且小于60%,

所述第一颗粒状吸水剂的GPR为50g/min以上,

所述第二颗粒状吸水剂的GPR为45.0g/min以上,

所述GPR的测定方法如下:

(1) 向盒中均匀地投入0.900g颗粒状吸水剂;

(2) 使上述颗粒状吸水剂在未加压下吸收0.90质量%的氯化钠水溶液60分钟,制成溶胀凝胶;

(3) 在溶胀凝胶上载置活塞,使其为0.3psi的加压状态;

(4) 一边将静水压力保持为3923dyne/cm²的固定值,一边将液体导入至盒中,使溶胀凝胶层通液;

(5) 在溶胀凝胶层中通过的液体的量以5秒的间隔记录3分钟,即,测定在溶胀凝胶层中通过的液体的流速;

(6) 将自开始流通液体起1分钟后~3分钟后的流速进行平均,算出凝胶透过速度GPR,

所述第一颗粒状吸水剂与所述第二颗粒状吸水剂的混合物对所述中间片的透过率的测定方法如下:

在具有850μm网眼的JIS标准筛中,以在吸水性片的形态下与第一基材接触的中间片的面朝上的方式设置80mm直径的中间片,周围用胶带固定确保颗粒能够透过的面积至少为直径75mm以上,向筛中的中间片上投入颗粒状吸水剂10.0g,使用转动锤击型筛振荡机,转速为230rpm、冲击数为130rpm,在室温、相对湿度为50%RH的条件下振荡5分钟,测定通过了中间片和上述JIS标准筛的颗粒状吸水剂的质量W,按照下述式(1)算出颗粒状吸收剂的透过率:

以质量%计的颗粒状吸收剂的透过率 = $\{W/10.0\} \times 100$, 式(1)。

2. 根据权利要求1所述的吸水性片,其中,所述中间片为无纺布。

3. 根据权利要求1或2所述的吸水性片,其中,所述中间片的厚度厚于所述第一基材和所述第二基材中任一者的厚度。

4. 根据权利要求1或2所述的吸水性片,其中,每单位体积吸水性片的所述第一颗粒状吸水剂与所述第二颗粒状吸水剂的混合物的含量为50mg/cm³以上。

5. 根据权利要求1或2所述的吸水性片,其中,所述第一颗粒状吸水剂与所述第二颗粒状吸水剂的混合物的重均粒径为200~600μm。

6. 根据权利要求1或2所述的吸水性片,其中,所述第一颗粒状吸水剂与所述第二颗粒状吸水剂的混合物的CRC为33g/g以上。

7. 根据权利要求1或2所述的吸水性片,其中,所述吸水性片中的所述第一颗粒状吸水剂的含量相对于所述第二颗粒状吸水剂的含量为0.4以下。

8. 根据权利要求1或2所述的吸水性片,其中,所述第二颗粒状吸水剂的GPR为50g/min以上,所述吸水性片中的所述第一颗粒状吸水剂的含量相对于所述第二颗粒状吸水剂的含量为0.4以下,所述透过率超过40%。

9. 根据权利要求1或2所述的吸水性片,其中,所述第一颗粒状吸水剂和所述第二颗粒状吸水剂中至少一者的表面张力为65mN/m以上。

10. 根据权利要求1或2所述的吸水性片,其中,所述第一颗粒状吸水剂和所述第二颗粒状吸水剂中至少一者的平均圆度为0.70以下。

11. 根据权利要求1或2所述的吸水性片,其中,所述第一颗粒状吸水剂和所述第二颗粒状吸水剂中至少一者包含颗粒形状为不规则破碎状的吸水剂。

12. 根据权利要求1或2所述的吸水性片,其中,所述吸水性片包含粘接剂,

所述粘接剂的用量相对于所述第一颗粒状吸水剂与所述第二颗粒状吸水剂的合计质量为0.05~2.0倍。

13. 一种吸水性片,其具有:

第一基材;

第二基材;以及

吸水层,其位于所述第一基材与所述第二基材之间,

所述第一基材是位于导入要吸收的液体一侧的透水性片,所述吸水层具有:中间片;第一颗粒状吸水剂,其局部存在于所述第一基材的与所述第二基材相对的一面侧;以及第二颗粒状吸水剂,其局部存在于所述第二基材的与所述第一基材相对的一面侧,所述第一颗粒状吸水剂和/或所述第二颗粒状吸水剂的一部分的颗粒装吸水从各个基材脱离,

所述第一颗粒状吸水剂的GPR为50g/min以上,所述第二颗粒状吸水剂的GPR为45.0g/min以上,所述吸水性片的无纺布透过指数NPI为10%以上且小于60%,

所述GPR的测定方法包括:

(1) 向盒中均匀地投入0.900g颗粒状吸水剂;

(2) 使上述颗粒状吸水剂在未加压下吸收0.90质量%的氯化钠水溶液60分钟,制成溶胀凝胶;

(3) 在溶胀凝胶上载置活塞,使其为0.3psi的加压状态;

(4) 一边将静水压力保持为3923dyne/cm²的固定值,一边将液体导入至盒中,使溶胀凝胶层通液;

(5) 在溶胀凝胶层中通过的液体的量以5秒的间隔记录3分钟,即,测定在溶胀凝胶层中通过的液体的流速;

(6) 将自开始流通液体起1分钟后~3分钟后的流速进行平均,算出凝胶透过速度GPR,

所述无纺布透过指数NPI用下式表示:

$$-90-1.05 \times C-39.3 \times B+3.15 \times A-0.289 \times D-0.0472 \times (C-52.1) \times (D-369)+3.62 \times (B-3.48) \times (A-142)-0.0142 \times (A-142) \times (D-369)$$

其中,A为利用X射线CT测得的中间片的比表面积,单位为 mm^{-1} ,B为中间片的厚度,单位为 mm ;C为中间片的单位面积重量,单位为 g/m^2 ,D为颗粒状吸水剂的平均粒径D50,单位 μm 。

14.一种吸收性物品,其通过用液体透过性片和液体不透过性片夹持权利要求1~13中任一项所述的吸水性片而构成,所述液体透过性片位于所述第一基材侧,所述液体不透过性片位于所述第二基材侧。

吸水性片和包含其的吸收性物品

技术领域

[0001] 本发明涉及吸水性片和包含其的吸收性物品。

背景技术

[0002] 吸水性树脂(SAP/Super Absorbent polymer)是水溶胀性水不溶性的高分子凝胶化剂,其被利用于纸尿裤、生理用卫生巾、面向成人的失禁用制品等卫生材料;农林园艺用土壤保水剂、工业用止水剂等各种用途。

[0003] 这些吸收性物品通常在纸尿裤制造工厂中以将吸水性树脂与纤维材料混合并针对每个吸收性物品分别造型而得的吸收体的形式来制造,根据目的而加工成各种形状的吸收体(例如,俯视下为沙漏型、狐狸型、椭圆型等)。对于这些吸收体的制造方法,因分别造型而能够加工成任意形状,也容易针对每个吸收性物品调整纤维、吸水性树脂的量,因而成为当今的纸尿裤的主流。

[0004] 但是近年来,在纸尿裤的制造中,逐渐开始制造使用如下的吸收体的纸尿裤:所述吸收体是在卫生材料的制造工序中对在两个片之间固定吸水性树脂而得的长条吸水性片进行裁切而成的(通常裁切成宽度10cm左右且长度数10cm的长方形)。纸尿裤生产商通过购买或制造长条的连续吸水性片而能够简化纸尿裤的制造工序,进而,因不使用纸浆而能够使纸尿裤薄型化。吸水性片采用在上下的片(尤其是无纺布片)之间夹持或固定有吸水性树脂颗粒的构成,通常,在制造长条连续片后,对长条连续片进行裁切而制成宽度10cm左右且长度数10cm的长方形,并组入至纸尿裤中(例如专利文献1)。

[0005] 与以往的卫生材料(纸尿裤)不同,基于吸水性片的纸尿裤的历程尚短,实际情况是基本尚未进行适合于吸水性片的吸水性树脂的开发、参数的提出,面向现有纸尿裤的吸水性树脂也被直接用于吸水性片。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:国际公开2010-143635号公报

发明内容

[0009] 本发明人等发现:只有以薄型为主流的吸水性片在结构上会发生所吸收的液体被释放出来的所谓“倒流”。并且发现:若在未加压下的状况下断续地多次(尤其是3次以上)导入液体且液体导入量变多,则该问题明显。

[0010] 因而,本发明的目的在于,提供即便液体的导入环境为上述那样的环境,也能够显著降低回流量的新型吸水性片。

[0011] 通过下述吸水性片来解决上述课题。所述吸水性片具有第一基材、第二基材、以及位于前述第一基材与前述第二基材之间的吸水层,前述第一基材是位于导入要吸收的液体一侧的透水性片,前述吸水层具有:中间片;第一颗粒状吸水剂,其局部存在于前述第一基材的与前述第二基材相对的一面侧;以及第二颗粒状吸水剂,其局部存在于前述第二基材

的与前述第一基材相对的一面侧,前述第一颗粒状吸水剂与前述第二颗粒状吸水剂的混合物对前述中间片的透过率小于60%,前述第二颗粒状吸水剂的GPR为45.0g/min以上。

附图说明

[0012] 图1是表示本发明的一个实施方式所述的吸水性片的截面的示意图。

[0013] 图2是表示用于测定GPR的装置的示意图。

[0014] 图3是表示用于评价倒流量的样品的俯视图和右侧视图,其是表示用液体不透过性片包裹实施例制作的吸水性片的情况的图。

[0015] 图4是用于评价倒流量的液体注入筒的俯视图和正视图。

[0016] 图5是表示在本申请的实施例所使用的吸水性片上放置有液体注入筒的情况的正视图。

[0017] 图6是表示在图5中使用漏斗从液体注入筒向吸水性片投入氯化钠水溶液的情况的正视图和右侧视图。

[0018] 图7是表示在测定透过率时使用的装置的概略图。

具体实施方式

[0019] 以下,一边示出最佳方式一边说明本发明。对于本说明书的整体而言,只要没有特别提及,则单数形式的表达应该理解为还包括其复数形式的概念。因此,对于单数形式的冠词(例如,在英语的情况下为“a”、“an”、“the”等),只要没有特别提及,则应该理解为还包括其复数形式的概念。此外,只要没有特别提及,则本说明书中使用的术语应该理解为按照在该领域中通常使用的含义来使用。因此,只要没有其它定义,则本说明书中使用的全部专业术语和科学技术术语具有与本发明所属领域的技术人员通常理解的含义相同的含义。发生矛盾的情况下,本说明书(包括定义在内)优先。本发明不限于下述实施方式,可以在权利要求书内进行各种变更。

[0020] (1.术语的定义)

[0021] [1-1.吸水性片]

[0022] 本发明中的“吸水性片”是指在长条的2片以上的基材之间担载有吸水性树脂(颗粒状吸水剂)和中间片的结构物。上述吸水性片中,基材与中间片与颗粒状吸水剂中的至少任一者的粘接可以使用粘接剂,也可以使用热熔粘接剂。上述吸水性片可以在包含颗粒状吸水剂的基础上还包含其它成分(纤维成分、抗菌剂、消臭剂等)。此外,上述吸水性片除了包含用于夹持颗粒状吸水剂等的两片基材之外,还可以包含其它片。

[0023] 通常,吸水性片是连续片状或者将该连续片卷绕而成的卷状。使用上述吸水性片时,将连续片裁切成适当的形状(长方形等)后,作为一次性尿布等的吸收体来使用。另一方面,以往的高浓度吸水性树脂的一次性尿布(例如吸收体为无纸浆的一次性尿布)中,每一片一次性尿布使用分别造型而成的吸收体。因此,这种吸收体与本发明的吸水性片在技术性质上不同。

[0024] [1-2.吸水性树脂]

[0025] 本说明书中,“吸水性树脂”是指:通过ERT441.2-02而规定的水溶胀性(CRC)为5g/g以上且通过ERT470.2-02而规定的水可溶成分(Ext)为50质量%以下的高分子凝胶化剂。

[0026] 吸水性树脂优选为使具有羧基的不饱和单体发生交联聚合而得的亲水性交联聚合物。上述吸水性树脂的形状为片状、纤维状、薄膜状、颗粒状、凝胶状等。本发明的一个实施方式所述的吸水性片使用颗粒状的吸水性树脂。

[0027] 本说明书中，“吸水性树脂”不限于于仅全部量(100质量%)为该吸水性树脂的方式。可以为包含添加剂等的吸水性树脂组合物。此外，本说明书中，“吸水性树脂”是指还包括吸水性树脂的制造工序中的中间体在内的概念。例如，有时也将聚合后的含水凝胶状交联聚合物、干燥后的干燥聚合物、表面交联前的吸水性树脂粉末等表述为“吸水性树脂”。

[0028] 像这样，本说明书中，有时在吸水性树脂其自身的基础上，将吸水性树脂组合物和中间体也统称为“吸水性树脂”。

[0029] [1-3. 吸水剂、颗粒状吸水剂]

[0030] 本说明书中，“吸水剂”是指：包含吸水性树脂作为主成分的用于吸收水性液(液体)的吸收凝胶化剂。此处，上述水性液(液)不仅是水，只要是包含水的液体就没有特别限定。本发明的一个实施方式所述的吸水性片所吸收的水性液是尿、经血、汗、其它体液。

[0031] 本说明书中，“颗粒状吸水剂”是指颗粒状(粉末状)的吸水剂(由于吸水剂中包含吸水性树脂作为主成分，因此相当于颗粒状的吸水性树脂)。“颗粒状吸水剂”的概念包括单粒的颗粒状吸水剂和多个颗粒状吸水剂的集合体中的任意者。本说明书中，“颗粒状”是指具有颗粒的形态。此处，“颗粒”是指物质的较小的分割体，其具有数 \AA ~数mm的大小(参考“颗粒”、McGraw-Hill科学技术术语大辞典编纂委员会编纂《McGraw-Hill科学技术术语大辞典第3版》、日刊工业报社、1996年、第1929页)。需要说明的是，本说明书中，有时将“颗粒状吸水剂”简写为“吸水剂”。本发明的一个实施方式所述的吸水性片中，前述颗粒状吸水剂的重均粒径优选为200~600 μm ，更优选为250~500 μm ，进一步优选为300~450 μm 。此外，本发明的吸水性片中，优选颗粒状吸水剂整体的95%以上为850 μm 以下的粒径、更优选颗粒状吸水剂整体的98%以上为850 μm 以下的粒径、进一步优选为颗粒状吸水剂整体的实质100%为850 μm 以下的粒径。需要说明的是，本申请的实施例中，颗粒状吸水剂整体的实质100%为850 μm 以下的粒径。此处，本说明书中，关于重均粒径的测定方法，基于按照ERT420.2-02中规定的“PSD”的测定方法而得到的PSD，利用与美国专利第7638570号中记载的“(3) Mass-Average Particle Diameter (D50) and Logarithmic Standard Deviation ($\sigma\zeta$) of Particle Diameter Distribution”相同的方法进行计算。

[0032] 颗粒状吸水剂包含作为聚合物的吸水性树脂(或者，也称为颗粒状的吸水性树脂、吸水性树脂颗粒)作为主成分。上述颗粒状吸水剂中包含60~100质量%、优选包含70~100质量%、更优选包含80~100质量%、进一步优选包含90~100质量%、特别优选包含95~100质量%的作为聚合物的吸水性树脂。上述颗粒状吸水剂的剩余部分可以任意地包含水、添加剂(无机微粒、多价金属阳离子等)等。需要说明的是，本申请的实施例中使用的颗粒状吸水剂包含约95质量%~约99质量%的吸水性树脂。

[0033] 即，颗粒状吸水剂中的吸水性树脂的上限例如为100质量%、99质量%、97质量%、95质量%或90质量%。并且，优选的是：除了包含吸水性树脂之外，还包含0~10质量%的成分、尤其是水、添加剂(无机微粒、多价金属阳离子)等。

[0034] 需要说明的是，颗粒状吸水剂的优选含水率为0.2~30质量%。如上述说明的那样，水、添加剂等成分与吸水性树脂一体化的吸水性树脂组合物和/或混合的形态的吸水性

树脂组合物也包括在“颗粒状吸水剂”中。

[0035] 作为成为颗粒状吸水剂的主成分的吸水性树脂的例子,可列举出聚丙烯酸(盐)系树脂、聚磺酸(盐)系树脂、马来酸酐(盐)系树脂、聚丙烯酰胺系树脂、聚乙烯醇系树脂、聚环氧乙烷系树脂、聚天冬氨酸(盐)系树脂、聚谷氨酸(盐)系树脂、聚藻酸(盐)系树脂、淀粉系树脂、纤维素系树脂。其中,优选使用聚丙烯酸(盐)系树脂作为吸水性树脂。

[0036] [1-4.聚丙烯酸(盐)]

[0037] 本说明书中,“聚丙烯酸(盐)”是指聚丙烯酸和/或其盐。上述聚丙烯酸(盐)是包含丙烯酸和/或其盐(以下称为“丙烯酸(盐)”)的重复单元作为主成分,且还包含接枝成分作为任选成分的聚合物。上述聚丙烯酸(盐)通过丙烯酸(盐)的聚合、聚丙烯酰胺、聚丙烯腈等的水解等来获得。上述聚丙烯酸(盐)优选通过丙烯酸(盐)的聚合来获得。

[0038] 此处,“包含…作为主成分”是指:将聚丙烯酸(盐)聚合时的丙烯酸(盐)的用量相对于聚合所使用的单体(其中不包括内部交联剂)整体通常为50~100摩尔%、优选为70~100摩尔%、更优选为90~100摩尔%、进一步优选实质上为100摩尔%。

[0039] [1-5.EDANA和ERT]

[0040] “EDANA”是欧洲无纺布工业会(European Disposables and Nonwovens Associations)的简称。“ERT”是EDANA制定的欧洲标准(实质上的世界标准)的吸水性树脂的测定方法(EDANA Recommended Test Methods)的简称。本说明书中,只要没有特别记在,则按照2002年版的ERT来测定吸水性树脂的物性。

[0041] [1-6.其它]

[0042] 本说明书中,表示范围的“X~Y”是指“X以上且Y以下”。

[0043] 本说明书中,只要没有特别注释,则质量的单位“t(吨)”是指“公吨(Metric ton)”。“ppm”是指“质量ppm”。“质量”与“重量”、“质量份”与“重量份”、“质量%”与“重量%”、“质量ppm”与“重量ppm”分别视作相同含义。

[0044] 本说明书中,“~酸(盐)”是指“~酸和/或其盐”。“(甲基)丙烯酸”是指“丙烯酸和/或甲基丙烯酸”。

[0045] 本说明书中,有时将体积的单位“升”表述为“l”或“L”。有时将“质量%”表述为“wt%”。进行微量成分的测定时,将检出限以下表述为N.D. (Non Detected)。

[0046] (2.吸水性片)

[0047] 本发明的吸水性片是具有第一基材、第二基材、以及位于前述第一基材与前述第二基材之间的吸水层的吸水性片,前述第一基材是位于导入要吸收的液体一侧的透水性片,前述吸水层具有:中间片;第一颗粒状吸水剂,其局部存在于前述第一基材的与前述第二基材相对的一面侧;以及第二颗粒状吸水剂,其局部存在于前述第二基材的与前述第一基材相对的一面侧,前述第一颗粒状吸水剂与前述第二颗粒状吸水剂的混合物(本说明书中,也称为“吸水剂混合物”)对前述中间片的、通过本申请的实施例一栏中记载的方法而测得的透过率(本说明书中,也简称为“透过率”)小于60%,前述第二颗粒状吸水剂的GPR为45.0g/min以上。通过该构成,即便在未加压下的状况下断续地多次(尤其是3次以上)导入液体且液体导入量变多,也能够显著降低回流量。尤其是,通过该构成,在本申请的实施例中的特定条件下的回流量测定(本说明书中,也称为“特定回流量评价”)中能够获得非常优异的结果。换言之,若断续地多次(尤其是3次以上)导入液体,如果是通常的构成,则液体量

会达到设定的吸收量以上而发生过量的“回流”。本发明人等发现：原本对中间片的透过率为60质量%以上时，特定回流量评价优异。以下，针对透过率，将质量%简称为%。其原因在于，根据能够实现这种透过率的颗粒状吸水剂与中间片的组合，中间片容易捕捉在吸水性片中存在的颗粒状吸水剂。通过使中间片大量捕捉颗粒状吸水剂，颗粒状吸水剂会在吸水性片中发生扩散，吸水性片中存在的颗粒状吸水剂彼此容易隔开间隙。若假设透过率小于60%，则存在于中间片与基材之间的颗粒状吸水剂难以被中间片捕捉，颗粒状吸水剂存在于中间片与基材之间的概率上升，颗粒状吸水剂会在中间片与基材之间紧密地存在。如此，在已吸水的颗粒状吸水剂之间发生凝胶结块现象，液体扩散性降低，产生过量的“回流量”。换言之，若透过率为60%以上则具有如下技术效果：存在于中间片与基材之间的颗粒状吸水剂会广泛扩散至中间片中，由此使颗粒状吸水剂彼此容易隔开间隙，还能够最大限度地发挥出颗粒状吸水剂的性能，即便制成吸水性片也能够更广阔地活用可吸水的面积。但是，本发明人等发现：即便颗粒状吸水剂相对于中间片的透过率小于60%，通过使与中间片组合的颗粒状吸水剂局部存在为第一颗粒状吸水剂和第二颗粒状吸水剂，且使前述第二颗粒状吸水剂的GPR为45.0g/min以上，能够使“特定回流量评价”优异。而且，若透过率小于60%则还具有如下技术效果：中间片变得柔软，质地变得良好，容易使使用者舒适地度过。需要说明的是，本说明书中记载的机理等不对本申请的权利要求书的技术范围造成限定。此处，事先声明为了抑制一般条件下的回流量而设计的吸水性片、吸收性物品在本申请的“特定回流量评价”中未必呈现优异的结果。此外，本发明的一个实施方式所述的吸水性片适合作为例如开始学会走路的膀胱尚小的婴儿在白天等来回活动的时间带使用的吸收性物品（例如尿布），但自不用说使用形态不限于此。作为实现使透过率小于60%的方法如后所述，可以认为：（如果中间片的构成部件为纤维则）控制纤维直径、或者（如果中间片为无纺布则）重叠多片无纺布的方法是适合的。换言之，通过调整构成中间片的部件的性质、其表面状态、网格结构的复杂度、纤维直径、纤维间的融合状态、单位面积重量、厚度等，能够实现小于60%的透过率。想要实施本发明的人如果使用例如热风无纺布来作为中间片，则可通过变更热风无纺布的热处理条件、纤维直径和密度来调整透过率。即使在使用其它种类的材料作为中间片的情况下，通过适当变更如上所述的与透过率的调整有关的因素，也能够实现小于60%的透过率。

[0048] 以下，参照附图来说明本发明的实施方式。需要说明的是，在附图说明中，对于相同要素标注相同的符号，省略重复说明。此外，附图的尺寸比率为了便于说明而有所夸张，有时与实际的比率不同。

[0049] 图1是表示本发明的一个实施方式所述的吸水性片40的截面的示意图。第一基材11位于导入要吸收的液体的一侧。即，至少第一基材配置在液体的排出侧（例如，对于纸尿裤而言是肌肤侧）。在第一基材11与第二基材13之间配置吸水层12。需要说明的是，在图1中，前述第二基材13仅位于与导入要吸收的液体一侧隔着吸水层12相反的一侧，但例如可以将前述第二基材13的面积设计得比前述第一基材11更大，并以包裹前述第一基材11的方式进行折叠。由此，能够抑制颗粒状吸水剂14a、14b的脱落。图1的吸水性片40具有：中间片16；第一颗粒状吸水剂14a，其局部存在于前述第一基材11的与前述第二基材相对的一面侧；以及第二颗粒状吸水剂14b，其局部存在于前述第二基材13的与前述第一基材相对的一面侧。该中间片16中的吸水剂混合物的透过率小于60%，但局部存在为颗粒状吸水剂14a和

颗粒状吸水剂14a,且前述第二颗粒状吸水剂14b的GPR为45.0g/min以上,因此,即便颗粒状吸水剂14a和颗粒状吸水剂14b不大量存在于中间片16内,发生扩散而不存在于吸水性片中,也会发挥本发明的期望效果。

[0050] 如上所述,在图1的方式中,吸水层12具有固定于第一基材11的颗粒状吸水剂14a和固定于第二基材的颗粒状吸水剂14b,一部分颗粒状吸水剂14a、14b可以从各片中脱离。因此,吸水“层”并不仅仅是指片那样的连续体,只要在第一基材11与第二基材13之间以一定的厚度存在,就可以是任意的方式。作为使颗粒状吸水剂固定于各基材的方法,例如使用粘接剂即可。针对使用粘接剂制造吸水性片的方法,在(3.)中进行详述。

[0051] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片与以往型的吸收性物品所使用的吸收体相比能够薄型化。将上述吸水性片用于一次性尿布时,其厚度在例如40%RH~50%RH下优选为15mm以下、更优选为10mm以下、更进一步优选为7mm以下、特别优选为5mm以下、最优选为4mm以下。另一方面,若鉴于吸水性片的强度和颗粒状吸水剂的直径,则厚度的下限为0.2mm以上、优选为0.3mm以上、更优选为0.5mm以上。本申请的实施例中使用的吸水性片的厚度在下述条件下为3mm~5mm。

[0052] 需要说明的是,吸水性片的厚度使用刻度厚度计大型号(厚度测定器)(株式会社尾崎制作所制、型号:J-B、测定头:测砧上下 ϕ 50mm)进行测定。沿着长度方向将吸收体三等分,将测定部位设为各自的中央部(从吸收体的端部引对角线,位于其交点处的点)。例如,在长度方向为36cm、宽度方向为10cm的吸水性片的情况下,关于测定位置,相对于长度方向36cm的长度,距离长度方向左端为6cm且宽度方向距离两端为5cm的点(设为左)、距离长度方向左端为18cm且宽度方向距离两端为5cm的点(设为中央)、距离长度方向左端为30cm且宽度方向距离两端为5cm的点(设为右)这三点符合测定部位。关于测定点数,针对各部位测定2次,厚度的测定值设为合计6点的平均值。作为具体步骤,以吸水性片的测定部位不产生褶皱、形变的方式,在厚度恒定的板上平坦地粘贴,将该板安装在厚度测定器的下部测定头上。接着,使厚度测定器的上部测定头靠近至距离吸水性片2~3mm的高度位置后,将手从摇柄缓缓地松开,测定吸水性片与板的合计厚度。吸水性片的厚度根据式子 $T1 = T2 - T0$ ($T0$:板的厚度(mm)、 $T1$:吸水性片的厚度(mm)、 $T2$:吸水性片和板的厚度(mm))来确定。

[0053] 为了对吸水性片进一步赋予通液性、扩散性、柔软性等,可以对吸水性片的表面适当实施压花加工。实施压花加工的区域可以是吸水性片表面的整面,也可以是一部分。通过沿着吸水性片的长度方向设置连续的压花加工区域,能够使液体沿着长度方向容易地扩散。此外,颗粒状吸水剂可以散布在吸水性片的整面,也可以局部设置有不存在颗粒状吸水剂的区域。设置不存在颗粒状吸水剂的区域的情况下,优选沿着吸水性片的长度方向设置成槽状(条纹状)。像这样,通过沿着长度方向连续设置压花加工区域和/或不存在颗粒状吸水剂的区域,该区域发挥出用于流通大量液体的通路(液体搬运通路)的作用。压花加工区域和/或不存在颗粒状吸水剂的区域可以设置成直线状,也可以设置成曲线状,还可以设置成波浪型。

[0054] 以下,针对构成吸水性片的各部件进行详细说明。

[0055] [2-1. 第一基材、第二基材和中间片]

[0056] 第一基材是位于导入要吸收的液体一侧的透水性片。需要说明的是,要吸收的液体不限于水,可以是尿、血液、汗、粪、废液、湿气、蒸气、冰、水与有机溶剂和/或无机溶剂

的混合物、雨水、地下水等,只要包含水就没有特别限定。可优选列举出尿、经血、汗、其它体液。

[0057] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片中的吸水剂混合物对中间片的透过率的上限只要小于60%就没有特别限定,可以为59%以下、可以为57%以下、可以为55%以下、可以为53%以下、可以为51%以下、可以为49%以下、可以为47%以下、可以为45%以下、可以为43%以下。作为下限,优选为10%以上、更优选为20%以上、进一步优选为30%以上、更进一步优选为35%以上、更进一步优选超过40%、更进一步优选为42%以上、更进一步优选为44%以上、更进一步优选为46%以上、更进一步优选为48%以上、更进一步优选为50%以上。通过具有这种下限,颗粒状吸水剂的捕捉率提高,容易发挥出本发明的期望效果。

[0058] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片中的吸水剂混合物对中间片的空隙率优选为80~99.9%,更优选为85~99.9%,进一步优选为90~99.9%,特别优选为98.0(或98.1)~99.9%,最优选为98.2(98.3或98.4)~99.5(或99.0)%。需要说明的是,如上所述,通过构成中间片的部件的性质、其表面状态、网格结构的复杂度、纤维直径、纤维间的融合状态、单位面积重量、厚度等而能够实现小于60%的透过率,因此,空隙率与透过率没有直接的关系性。

[0059] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片中使用的第一基材、第二基材和中间片的材质分别独立地优选为无纺布。无纺布的原材料没有特别限定,从液体浸透性、柔软性和吸水性片的强度的观点出发,优选为聚烯烃纤维(聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)等)、聚酯纤维(聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚对苯二甲酸1,3-丙二醇酯(PTT)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)等)、聚酰胺纤维(尼龙等)、人造丝纤维、纸浆(纤维素)纤维等。此外,其它合成纤维的无纺布、将合成纤维与棉、丝绸、麻、纸浆(纤维素)纤维等混合而制造的无纺布也同样优选。上述说明的无纺布可以是仅包含1种上述纤维的无纺布,也可以是将2种以上的纤维组合而成的无纺布。第一基材、第二基材中使用的无纺布优选通过气流成网法来制作。此外,优选为纸浆(纤维素)纤维。

[0060] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片中,用于中间片用途的无纺布优选为热风无纺布。此外,用于中间片用途的无纺布优选蓬松,具体而言,无载荷下的厚度优选为1.3mm以上,更优选为1.5mm以上,进一步优选为1.7mm以上,更进一步优选为1.9mm以上,更进一步优选为2.1mm以上,更进一步优选为2.3mm以上,更进一步优选为2.5mm以上,更进一步优选为3mm以上,更进一步优选为5mm以上,更进一步优选为7mm以上。上述说明的无纺布可以以不使吸水性片的厚度增大的程度包含少量的纸浆纤维。用于中间片用途的无纺布的厚度上限也没有特别限定,例如,无载荷下的厚度优选为14mm以下左右、更优选为13mm以下、进一步优选为12mm以下、更进一步优选为11mm以下、更进一步优选为10mm以下。

[0061] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片中,中间片的单位面积重量以每1片中间片计优选为47g/m²以上、更优选为50g/m²以上、进一步优选为55g/m²以上、更进一步优选为61g/m²以上、更进一步优选为70g/m²以上、更进一步优选为80g/m²以上、更进一步优选为90g/m²以上、更进一步优选为95g/m²以上。作为上限,没有特别限定,优选为200g/m²以下,更优选为150g/m²以下,进一步优选为120g/m²以下。

[0062] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片中,前述中间片的厚度厚于前述第一基材和前述第二基材中任一者的厚度。更适合的是,中间片的厚度厚于第一基材和第二基材这

两者的厚度。通过该实施方式,有助于吸液初始的保水,有助于减轻泄漏,能够将第一基材、第二基材设计得较薄,能够减薄吸水性片的整体厚度。中间片的厚度相对于前述第一基材与前述第二基材的厚度的算术平均的比率优选为1.5~100,更优选为2~80,进一步优选为3~50,更进一步优选为3.2~15。

[0063] 如上所述,为了提高透水性,本发明的一个实施方式所述的吸水性片所使用的无纺布优选为亲水性无纺布,也可以使用亲水化剂(表面活性剂等),对无纺布或作为无纺布材料的纤维进行亲水化。

[0064] 作为亲水化剂的例子,可以使用阴离子系表面活性剂(脂肪族磺酸盐、高级醇硫酸酯盐等)、阳离子系表面活性剂(季铵盐等)、非离子系表面活性剂(聚乙二醇脂肪酸酯、聚甘油脂肪酸酯、脱水山梨糖醇脂肪酸酯等)、有机硅系表面活性剂(聚氧亚烷基改性有机硅等)、包含聚酯系、聚酰胺系、丙烯酸系、氨基甲酸酯系树脂的去污剂等。

[0065] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片所使用的第一基材位于导入要吸收的液体的一侧,因此是透水性片,但第二基材和中间片也优选为具有透水性的透水性片,彼此可以是相同的种类,也可以是不同的种类。透水性片的透水性优选透水系数(JIS A1218:2009)为 1×10^{-5} cm/sec以上。该透水系数更优选为 1×10^{-4} cm/sec以上、进一步优选为 1×10^{-3} cm/sec以上、更进一步优选为 1×10^{-2} cm/sec以上、更进一步优选为 1×10^{-1} cm/sec以上。本发明的一个实施方式所述的吸水性片优选为亲水性无纺布。通过为亲水性无纺布,能够有效地发挥出本发明的期望效果。

[0066] 第一基材和第二基材的厚度在具有作为吸水性的强度的范围内越薄越好,以每1片基材计各自独立地在0.01~2mm、0.02~1mm、0.03~0.9mm、0.05~0.8mm的范围内适当选择。关于第一基材和第二基材的单位面积重量,以每1片基材计各自独立地优选为5~300g/m²、更优选为8~200g/m²、进一步优选为10~100g/m²、更进一步优选为11~50g/m²。

[0067] [2-2.吸水层]

[0068] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片中的吸水层具有:中间片;第一颗粒状吸水剂,其局部存在于前述第一基材的与前述第二基材相对的一面侧;以及第二颗粒状吸水剂,其局部存在于前述第二基材的与前述第一基材相对的一面侧。前述吸水层通过具有中间片,从而还具有容易使第一颗粒状吸水剂和第二颗粒状吸水剂更高效地分别局部存在于第一基材、第二基材侧的优点。此外,通过使中间片构成空气层那样的结构,从而还具有如下优点:即便一旦从吸水性片中倒流,肌肤也感觉不到。针对中间片的说明如上所述,因此,此处省略说明。需要说明的是,第一颗粒状吸水剂和第二颗粒状吸水剂的局部存在也可以如以下的(3.)中记载的那样,通过例如适当利用粘接剂来实现。

[0069] (颗粒状吸水剂)

[0070] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片中的吸水层包含第一颗粒状吸水剂和第二颗粒状吸水剂。需要说明的是,只要没有另行记载,则简称为颗粒状吸水剂时,是指第一颗粒状吸水剂与第二颗粒状吸水剂的混合物;或者第一颗粒状吸水剂、第二颗粒状吸水剂中的至少一者。此外,第一颗粒状吸水剂和/或第二颗粒状吸水剂为多种颗粒状吸水剂的混合物时,以下的记载是该混合物的物性的相关说明。

[0071] “CRC”(ERT441.2-02)

[0072] “CRC”为Centrifuge Retention Capacity(离心分离机保持容量)的简称,指的是

颗粒状吸水剂在无加压下的吸水倍率(有时也称为“吸水倍率”)。具体是指:将颗粒状吸水剂0.2g投入至无纺布制的袋后,在明显过量的0.9质量%氯化钠水溶液中浸渍30分钟而使其自由溶胀,其后,利用离心分离机(250G)除水后的吸水倍率(单位:g/g)。

[0073] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片中的前述第二颗粒状吸水剂的CRC优选为30~50g/g、更优选为31~45g/g、进一步优选为32~42g/g。通过为这种实施方式,在特定回流量评价中会呈现优异的结果。

[0074] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片中的前述第一颗粒状吸水剂的CRC优选为30~50g/g、更优选为31~48g/g、进一步优选为32~45g/g。通过为这种实施方式,在特定回流量评价中会呈现优异的结果。

[0075] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片中的颗粒状吸水剂的CRC(前述第一颗粒状吸水剂与前述第二颗粒状吸水剂的混合物的CRC)的下限优选为30g/g以上、更优选为32g/g以上、进一步优选为33g/g以上。通过为这种实施方式,在特定回流量评价中会呈现优异的结果。上限优选为48g/g以下、更优选为45g/g以下。

[0076] “AAP”(ERT442.2-02)

[0077] “AAP”为Absorption Against Pressure的简称,指的是颗粒状吸水剂在加压下的吸水倍率。具体是指:使颗粒状吸水剂0.9g在2.06kPa(21g/cm²、0.3psi)的载荷下在明显过量的0.9质量%氯化钠水溶液中溶胀1小时后的吸水倍率(单位:g/g)。此外,在ERT442.2-02中表述为Absorption Under Pressure(AUP),实质上是相同内容。

[0078] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片中的前述第二颗粒状吸水剂的AAP2.1kPa优选为18~40g/g、更优选为23~34g/g、进一步优选为24~33g/g。通过为这种实施方式,在特定回流量评价中会呈现优异的结果。

[0079] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片中的前述第一颗粒状吸水剂的AAP2.1kPa优选为18~40g/g、更优选为23~36g/g、进一步优选为24~34g/g。通过为这种实施方式,在特定回流量评价中会呈现优异的结果。

[0080] “按照涡流(Vortex)法求出的吸水时间”

[0081] 本发明中的“涡流(Vortex)”是指按照JIS K7224-1996中记载的“高吸水性树脂的吸水速度试验法”而求出的吸水时间。具体的测定方法为:向预先制备的0.90重量%氯化钠水溶液1000重量份中添加作为食品添加剂的食用蓝色1号0.02重量份,将液体温度调整至30℃。向100ml烧杯中量取着色为蓝色的0.90重量%氯化钠水溶液50ml,在利用长40mm且粗8mm的圆筒型搅拌子以600rpm进行的搅拌中,投入颗粒状吸水剂2.00g,测定吸水时间(秒)。关于终点,按照JISK 7224-1996年度“高吸水性树脂的吸水速度试验方法解说”中记载的基准,将吸水剂吸收生理盐水且试验液覆盖搅拌片为止的时间作为吸水时间(秒)进行测定。

[0082] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片中,前述第二颗粒状吸水剂的按照涡流法求出的吸水时间优选为10秒以上,更优选为20秒以上,进一步优选为25秒以上,更进一步优选为28秒以上。本发明的一个实施方式所述的吸水性片中,作为前述第二颗粒状吸水剂的按照涡流法求出的吸水时间的上限,没有特别限定,从防止漏液的观点出发,例如可以为100秒以下、80秒以下或60秒以下。

[0083] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片中,前述第一颗粒状吸水剂的按照涡流法求出的吸水时间优选为10秒以上,更优选为20秒以上,进一步优选为25秒以上,更进一步优

选为28秒以上。通过显著延长第一颗粒状吸水剂的按照涡流法求出的吸水时间,能够提高向表面方向的扩散性,能够有效地活用前述第一颗粒状吸水剂所具有的吸水体积,在特定回流量评价中会呈现优异的结果。此外,具有如下技术效果:在要吸收的液体自第一基材侧被导入后,容易向第二颗粒状吸水剂输送,能够有效地利用第二颗粒状吸水剂。本发明的一个实施方式所述的吸水性片中,作为前述第一颗粒状吸水剂的按照涡流法求出的吸水时间的上限,没有特别限定,从防止漏液的观点出发,例如可以为100秒以下、80秒以下或60秒以下。按照涡流法求出的吸水时间可通过吸水性树脂颗粒的比表面积等来控制。若吸水性树脂颗粒的比表面积变大,则存在吸水时间变短的倾向。

[0084] “GPR”

[0085] 凝胶透过速度(Gel Permeation Rate:GPR)

[0086] 本说明书中,颗粒状吸水剂的“通液性”是指在载荷下通过溶胀凝胶颗粒之间的液体的流动性。作为其指标,可使用凝胶透过速度(GPR)。本发明的一个实施方式所述的吸水性片所包含的颗粒状吸水剂(第一颗粒状吸水剂和第二颗粒状吸水剂)的凝胶透过速度(GPR)参考美国专利第5849405号说明书中记载的盐水流动感应性(SFC)试验,变更测定条件并按照以下步骤来进行。

[0087] 作为用于测定的装置,使用图2所示的装置400。装置400大体由容器410和罐420构成。容器410设置有盒411(内径为6cm),在盒411的内部能够容纳溶胀凝胶414(使颗粒状吸水剂吸水而得的产物)和导入液体423。此外,通过将活塞412嵌合于盒411,能够使溶胀凝胶414负载压力。在盒411的底面和活塞412的底面粘贴有金属网413a、413b(No.400不锈钢制金属网、网眼为38 μ m),使得溶胀凝胶414(和颗粒状吸水剂)无法通过。此处,液体423使用0.90重量%的氯化钠水溶液。罐420的内部蓄积有液体423。液体423通过带有旋塞的L字管422而被导入至盒411中。此外,罐420中插入有玻璃管421,玻璃管421的内部被空气填满。由此,能够使玻璃管421的下端与盒411内的液面相同。即,在罐420内的液体423的液面比玻璃管421的下端更靠上部的期间,能够使盒411内的液面保持恒定。在本次测定中,使罐420内的液体423的下部液面(即玻璃管421的下端)与溶胀凝胶414的底面之间的高低差为4cm。换言之,利用装置400,能够向盒411中导入一定的静水压力的液体423。由于活塞412开通有孔415,因此,液体423流过孔415,进而流过溶胀凝胶414层,并向盒411的外部流出。容器410载置在不妨碍液体423通过的不锈钢制的金属网431上。因此,从盒411中流出的液体423最终被收集至捕集容器432中。并且,被收集至捕集容器432中的液体423的量可利用上皿天平433进行称量。

[0088] 具体的凝胶透过速度(GPR)的测定方法如下所示。需要说明的是,以下的操作在室温(20~25 $^{\circ}$ C)下进行。

[0089] (1) 向盒411中均匀地投入颗粒状吸水剂(0.900g)。

[0090] (2) 使上述颗粒状吸水剂在未加压下吸收液体(0.00~0.90质量%(本申请中为0.9质量%))的氯化钠水溶液)60分钟,制成溶胀凝胶414。

[0091] (3) 在溶胀凝胶414上载置活塞,使其为0.3psi(2.07kPa)的加压状态。

[0092] (4) 一边将静水压保持为3923dyne/cm²的恒定值,一边将液体423导入至盒411中,使溶胀凝胶414层通液。

[0093] (5) 在溶胀凝胶414层中通过的液体423的量以5秒的间隔记录3分钟。即,测定在溶

胀凝胶414层中通过的液体423的流速。测定中使用上皿天平433和计算机(未图示)。

[0094] (6)将自开始流通液体423起1分钟后~3分钟后的流速进行平均,算出凝胶透过速度(GPR) [g/min]。

[0095] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片中,前述第一颗粒状吸水剂的GPR更优选为20g/min以上、进一步优选为35g/min以上、进一步优选为45g/min以上、更进一步优选为50g/min以上、更进一步优选为55g/min以上、更进一步优选为75g/min以上、更进一步优选为95g/min以上、更进一步优选为118g/min以上、更优选为150g/min以上、更优选为160g/min以上、更优选为165g/min以上、更优选为175g/min以上。通过为这种实施方式,要吸收的液体自第一基材侧被导入后,容易向第二颗粒状吸水剂输送,能够有效地利用第二颗粒状吸水剂,在特定回流量评价中会呈现优异的结果。本发明的一个实施方式所述的吸水性片中,前述第一颗粒状吸水剂的GPR的上限也没有特别限定,从防止漏液的观点出发,为500g/min以下、400g/min以下或300g/min以下。

[0096] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片中,前述第二颗粒状吸水剂的GPR为45g/min以上。本发明中,由于使用透过率小于60%的中间片,因此,若前述第二颗粒状吸水剂的GPR小于45g/min,则无法解决本发明的期望课题。若更详细地说明,虽然原本只要前述透过率为60%以上,颗粒状吸水剂就能够在中间片中广泛分布而提高液体的扩散性,但前述透过率小于60%时,基于中间片的液体扩散性会变得不充分。因而,本发明中,第二颗粒状吸水剂承担液体的扩散性。即,要吸收的液体通过第一颗粒状吸水剂而被导入第二颗粒状吸水剂后,利用可具有所谓罐那样的作用的第二颗粒状吸水剂来适当进行液体的扩散,有效地活用吸水面积,第二颗粒状吸水剂不倾漏地吸收液体,因此,即便透过率小于60%也能够解决本发明的期望课题。本发明的一个实施方式所述的吸水性片中,前述第二颗粒状吸水剂的GPR只要为45g/min以上即可,优选为46g/min以上,更优选为47g/min以上,优选为50g/min以上,进一步优选为55g/min以上,更进一步优选为75g/min以上,更进一步优选为95g/min以上,更进一步优选为118g/min以上,更优选为150g/min以上,更优选为160g/min以上,更优选为165g/min以上,更优选为175g/min以上。通过具有这种下限,从而抑制凝胶结块,提高扩散性,液体容易被吸收体吸收。本发明的一个实施方式所述的吸水性片中,前述第一颗粒状吸水剂的GPR的上限也没有特别限定,从防止漏液的观点出发,为500g/min以下、400g/min以下或300g/min以下。

[0097] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片中,前述第二颗粒状吸水剂的GPR为50g/min以上,前述吸水性片中的前述第一颗粒状吸水剂的含量相对于前述第二颗粒状吸水剂的含量为0.4以下,前述透过率超过40%。通过为该实施方式,能够使本发明的期望效果更优异。此外,本实施方式中,前述第一颗粒状吸水剂的GPR为50g/min以上。通过为该实施方式,能够使本发明的期望效果更优异。

[0098] “劣化可溶成分”

[0099] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片中的前述第一颗粒状吸水剂的劣化可溶成分和前述第二颗粒状吸水剂的劣化可溶成分的上限没有特别限定,从长时间使用时的漏液的观点出发,各自独立地优选小于50%、更优选为25%以下、进一步优选为15%以下。作为下限,没有特别限定,从长时间使用时的漏液的观点出发,例如为1%以上、3%以上、5%以上左右。需要说明的是,劣化可溶成分的测定方法如下所示。

[0100] 向预先制备的生理盐水中以达到0.05质量%的方式添加L-抗坏血酸,制作劣化试验液。具体而言,在999.5g的生理盐水中溶解0.50g的L-抗坏血酸,制备劣化试验液。将劣化试验液25ml添加至250ml容量的玻璃制烧杯容器中,向其中添加颗粒状吸水剂1.0g,由此形成溶胀凝胶。用盖板盖住容器而进行密闭,将溶胀凝胶在37℃的气氛下(楠本化成公司制、ETAC商标、HISPEC系列、使用HT320、设定为37℃且风速可变器刻度设定为30)静置16小时。在16小时后,投入175ml的生理盐水以及长30mm且粗8mm的圆筒型搅拌子,进行劣化后,以500rpm搅拌10分钟,从含水凝胶进行提取。

[0101] 将通过使用滤纸(ADVANTEC东洋公司、品名:(JIS P 3801、No.2)、厚度为0.26mm、保留粒径为5 μ m)对该提取液进行过滤而得的滤液量取20.0g,进一步添加生理盐水30g,制成测定溶液。

[0102] 测定方法如下:使用0.1N的NaOH水溶液,对生理盐水进行滴定,直至pH10为止,其后,使用0.1N的HCl水溶液,滴定至pH2.7为止,得到空白滴定量([bNaOH]ml、[bHCl]ml)。针对测定溶液,也进行同样的滴定操作,由此求出滴定量([NaOH]ml、[HCl]ml)。例如,在已知量的由丙烯酸及其钠盐形成的颗粒状吸水剂的情况下,基于该单体的平均分子量和通过上述操作而得到的滴定量,通过以下的计算式能够算出颗粒状吸水剂中的可溶成分:

[0103] 劣化可溶成分(质量%) = $0.1 \times (\text{平均分子量}) \times 200 \times 100 \times ([\text{HCl}] - [\text{bHCl}]) / 1000 / 1.0 / 20.0$

[0104] 在未知量的情况下,使用通过滴定而求出的中和率,算出单体的平均分子量。

[0105] “表面张力”

[0106] 表面张力是以每单位面积来表示使固体、液体的表面积增加所需的功(自由能量)的参数。本申请中提及的表面张力是指:使颗粒状吸水剂在0.90质量%的氯化钠水溶液中分散时的水溶液的表面张力。需要说明的是,吸水剂的表面张力通过以下的步骤来测定。即,向充分清洗的100ml烧杯中投入调整至20℃的生理盐水50ml,首先使用表面张力计(KRUSS公司制的K11自动表面张力计)测定生理盐水的表面张力。接着,向包含调整至20℃且测定表面张力后的生理盐水的烧杯中投入充分清洗的25mm长的氟树脂制旋转子和颗粒状吸水剂0.5g,在500rpm的条件下搅拌4分钟。4分钟后停止搅拌,在含水的颗粒状吸水剂发生沉降后,再次进行同样的操作,测定上清液的表面张力。需要说明的是,本发明中,采取使用铂板的板法,板在各测定前充分利用去离子水进行清洗,且利用气体燃烧器进行加热清洗而使用。本发明的一个实施方式所述的吸水性片中,前述第一颗粒状吸水剂和前述第二颗粒状吸水剂中至少一者的表面张力按以下顺序优选为65mN/m以上、66mN/m以上、67mN/m以上、69mN/m以上、70mN/m以上、71mN/m以上,最优选为72mN/m以上。对于颗粒状吸水剂在吸水性片中的应用而言,与以往的纸尿裤相比更容易表现出表面张力的影响,通过使表面张力满足上述条件,能够降低纸尿裤中的回流量。本发明的一个实施方式所述的吸水性片中,前述第一颗粒状吸水剂和前述第二颗粒状吸水剂中至少一者的表面张力的上限没有特别限定,为73mN/m以下。

[0107] “颗粒形状”

[0108] 对于本发明的一个实施方式所述的吸水性片中的前述第一颗粒状吸水剂和前述第二颗粒状吸水剂中的至少一者,作为颗粒形状,优选包含无规则破碎状的颗粒。此处,无规则破碎状是指形状不固定的破碎状颗粒。与通过反相悬浮聚合、气相聚合而得到的球状

颗粒相比,无规则破碎状能够容易地固定于基材。本发明的一个实施方式所述的颗粒状吸水剂优选为水溶液聚合中的粉碎物。另一方面,在未经粉碎工序的情况下,代表性的通过反相悬浮聚合、喷洒聚合单体并聚合那样的液滴聚合等而得到的球状颗粒或球状颗粒的造粒物不是无规则破碎状。本发明的实施方式中,若颗粒状吸水剂的形状为无规则破碎状,则与平均圆度高的吸水剂(例如球形的吸水剂)相比,容易保持吸水片片的形状。本发明的实施方式中,前述第一颗粒状吸水剂和前述第二颗粒状吸水剂中至少一者的平均圆度优选为0.70以下、更优选为0.60以下、进一步优选为0.55以下。

[0109] 平均圆度的计算方法如下所示。随机地选择100个以上的颗粒状吸水剂,用电子显微镜(基恩士公司制VE-9800)(倍率为50倍)拍摄各颗粒状吸水剂,获得颗粒状吸水剂的图像,使用附带的图像分析软件算出每个颗粒的周长和面积。利用下式求出各颗粒的圆度,计算所得值的平均值来作为平均圆度:

[0110] [数学式1]

[0111]
$$\text{圆度} = 4 \times \pi \times \text{面积} / (\text{周长})^2$$

[0112] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片中的每单位体积吸水性片的颗粒状吸水剂的含量下限的优选顺序为50mg/cm³以上、51mg/cm³以上、52mg/cm³以上、53mg/cm³以上、54mg/cm³以上、55mg/cm³以上、57mg/cm³以上、59mg/cm³以上、60mg/cm³以上。此外,作为本发明的一个实施方式所述的吸水性片中的每单位体积吸水性片的颗粒状吸水剂的含量上限,也没有特别限定,现实来说,为600mg/cm³以下,优选为500mg/cm³以下,更优选为400mg/cm³以下,进一步优选为300mg/cm³以下,更进一步优选为150mg/cm³以下。通过使颗粒状吸水剂的含量为上述范围,从而上述吸水性片高效地发挥出本发明的效果。本申请的实施例中使用的吸水性片的每单位体积吸水性片的颗粒状吸水剂的含量为50mg/cm³以上。

[0113] 颗粒状吸水剂的制造方法只要是具有期望物性的吸水剂的制造方法,就没有特别限定,可以参照例如实施例中记载的公报等来适当制造。

[0114] 此外,本发明的一个实施方式所述的吸水性片中的前述第一颗粒状吸水剂的含有重量相对于前述第二颗粒状吸水剂的含有重量优选为1.0以下、更优选为0.5以下、进一步优选为0.4以下。通过使第二颗粒状吸水剂的含量等同于、优选多于第一颗粒状吸水剂的含量,可认为具有所谓罐那样的作用功能的第二颗粒状吸水剂会有效地发挥功能,呈现特定回流量评价优异的结果。

[0115] 本发明的一个实施方式是一种吸水性片,其具有第一基材、第二基材、以及位于前述第一基材与前述第二基材之间的吸水层,前述第一基材是位于导入要吸收的液体一侧的透水性片,前述吸水层具有:中间片;第一颗粒状吸水剂,其局部存在于前述第一基材的与前述第二基材相对的一面侧;以及第二颗粒状吸水剂,其局部存在于前述第二基材的与前述第一基材相对的一面侧,前述第一颗粒状吸水剂与前述第二颗粒状吸水剂的混合物对前述中间片的透过率小于60%,前述第二颗粒状吸水剂的GPR为45.0g/min以上,所述吸水性片的无纺布透过指数(NPI)小于60%。根据该实施方式,通过该构成,可提供即便在未加压下的状况断续地多次(尤其是3次以上)导入液体且液体导入量变多,也能够显著降低回流量的透水性片。

[0116] 本发明的一个实施方式中,无纺布透过指数(NPI)的上限没有特别限定,优选为55以下、更优选为50以下。通过具有这种下限,可高效地发挥本发明的期望效果。本发明的一

个实施方式中,无纺布透过指数(NPI)的下限没有特别限定,优选为10以上、更优选为20以上、进一步优选为30以上。

[0117] 需要说明的是,本申请说明书所述的无纺布透过指数(NPI)用下式表示:

[0118] [数学式2]

[0119] $-90-1.05 \times C-39.3 \times B+3.15 \times A-0.289 \times D-0.0472 \times (C-52.1) \times (D-369)+3.62 \times (B-3.48) \times (A-142)-0.0142 \times (A-142) \times (D-369)$

[0120] 此处,A为利用X射线CT测得的中间片(例如无纺布)的比表面积(mm^{-1}),B为中间片(例如无纺布)的厚度(mm),C为中间片(例如无纺布)的单位面积重量(g/m^2),D为颗粒状吸水剂的平均粒径(μm) (D50)。

[0121] 此处,中间片的比表面积如下所述利用分析软件对通过X射线CT而拍摄的图像进行分析来求出。

[0122] <基于X射线CT的拍摄>

[0123] 利用株式会社岛津制作所制的MICRO FOCUS X射线CT系统inspeXio SMX-100CT,对将中间片切成纵10mm、横10mm的正方形而得的试样(厚度不变)进行测定。测定条件如下所述。

[0124] • 图像横向尺寸(pixel):512

[0125] • 图像纵向尺寸(pixel):512

[0126] • X射线管电压(kV):40

[0127] • X射线管电流(μA):50

[0128] • 英制尺寸(inch):4.0

[0129] • X射线滤波器:无

[0130] • SDD(X射线源的焦点与X射线检测器的距离)(mm):500

[0131] • SRD(X射线源的焦点与测定试样的旋转中心的距离)(mm):40

[0132] • 扫描模式1:CBCT

[0133] • 扫描模式2:常规扫描

[0134] • 扫描角度:全扫描

[0135] • 视野数:1200

[0136] • 平均数:5

[0137] • 平滑化(smoothing):YZ

[0138] • 层厚(mm):0.012

[0139] • 层距(mm):0.010

[0140] • 分度数:50

[0141] • BHC数据:无

[0142] • 清晰模式:有

[0143] • FOV XY(最大拍摄区域XY)(mm):5.0

[0144] • FOV Z(最大拍摄区域Z)(mm):1.5

[0145] • 三维像素尺寸(mm/voxel):0.010。

[0146] <比表面积的计算>

[0147] 使用Ratoc System Engineering公司制的分析软件TRI/3D-PRT-LRG,按照以下步

骤对X射线CT的拍摄数据进行分析。

[0148] 1. 从菜单中选择颗粒测量>3D颗粒>颗粒分离>巨大颗粒分离。显示出EV面板、BC面板、EVC面板、巨大颗粒分离面板。

[0149] 2. 在EVC面板的Binarize列表中选择L-W,使L值发生变化,选择圆形的测量对象区域。按下“Execute”,对全部层图像应用该处理(选择整体圆柱状的测定区域)。按下巨大颗粒分离面板的“ROI OK”。

[0150] 3. 在EVC面板的Binarize列表中选择L-W,将L值设定为37580,由此仅选择纤维。按下“Execute”。选择BC面板的bD,按下“保管”。

[0151] 4. 在EVC面板的3D列表中选择Labeling列表,选择“体积”,实施MAX(通过该操作,显示为3DLabel Count=1)。

[0152] 5. 从菜单中选择颗粒测量>3D颗粒中Void>分离后测量。显示出分离后测量面板。关掉边缘颗粒去除的检查,在测量项目的表面积计算中实施检查,选择Void计算,用计算ROI指定来选择Binary 5ch,按下“登记OK”,选择保存数据的文件夹。按下“实行最新登记数据”,进行计算处理。

[0153] 6. 根据计算结果,通过下式来计算比表面积。

[0154] 比表面积(mm^{-1}) = 颗粒总表面积(mm^2) / (颗粒总体积(mm^3))

[0155] 需要说明的是,虽然在计算软件的构成上表现为“颗粒”,但实际是纤维的测定结果,测量/计算上没有问题。

[0156] (3. 吸水性片的制造方法)

[0157] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片的制造方法包括以下工序中的至少一者:(1)对第一基材散布第一颗粒状吸水剂的工序;(2)对第二基材散布第二颗粒状吸水剂的工序;以及(3)对中间片散布第一颗粒状吸水剂和/或第二颗粒状吸水剂的工序。作为更具体的制造方法的一例,可列举出下述(a)~(d)的制造方法。

[0158] (a)在第一基材上均匀地散布第一颗粒状吸水剂(且优选为粘接剂)。在其上重叠中间片并进行压接。进而,在上述中间片的未面对第一颗粒状吸水剂的一侧的面均匀地散布第二颗粒状吸水剂(且优选为粘接剂)。在其上重叠中间片,(优选在热熔粘接剂发生熔融的加热条件下或热熔粘接剂发生了熔融的状态下)进行压接。

[0159] (b)在中间片上均匀地散布第二颗粒状吸水剂。此外,在第二基材上散布粘接剂。并且,将上述中间片的散布有第二颗粒状吸水剂的面与上述第二基材的散布有粘接剂的面进行压接。接着,在压接后的中间片中,在与上述散布有第二颗粒状吸水剂的面相反一侧的面均匀地散布第一颗粒状吸水剂。此外,在第一基材上散布粘接剂。并且,将上述中间片的散布有第一颗粒状吸水剂的面与上述第一基材的散布有粘接剂的面进行压接。上述压接优选在热熔粘接剂发生熔融的加热条件下或热熔粘接剂发生了熔融的状态下进行。

[0160] (c)在第二基材上散布粘接剂。接着,在其上均匀地散布第二颗粒状吸水剂。接着,在其上载置中间片并进行压接。接着,在上述中间片的未面对第二颗粒状吸水剂的面散布粘接剂。接着,在其上均匀地散布第一颗粒状吸水剂。接着,在其上载置第一基材并进行压接。上述压接优选在热熔粘接剂发生熔融的加热条件下或热熔粘接剂发生了熔融的状态下进行。

[0161] (d)在第二基材上散布粘接剂。接着,在其上均匀地散布第二颗粒状吸水剂。接着,

在其上载置中间片并进行压接。接着,在上述中间片的未面对第二颗粒状吸水剂的面均匀地散布第一颗粒状吸水剂。此外,在第一基材上散布粘接剂。并且,将上述中间片的散布有第一颗粒状吸水剂的面与上述第一基材的散布有粘接剂的面进行压接。上述压接优选在热熔粘接剂发生熔融的加热条件下或热熔粘接剂发生了熔融的状态下进行。

[0162] 作为除了以上说明之外的工序,出于改善吸水性片的触感、提高液体吸收性能的目的,可以对吸水性片实施压花加工。压花加工可以在对第一基材与第二基材进行压接时同时实施,也可以在制造片后再实施。

[0163] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片的制造方法中,可以适当配混添加剂(消臭剂、纤维、抗菌剂、凝胶稳定剂等)。添加剂的配混量相对于颗粒状吸水剂的质量优选为0~50质量%,更优选为0~10质量%。在上述制造方法中,可以使用预先混合有添加剂的颗粒状吸水剂,也可以在制造工序的中途加入添加剂。

[0164] 所制造的吸水性片的尺寸可适当设计。通常,宽度为3~10m、长度为数10m~数千1000m(对于连续片或卷的状态而言)。所制造的吸水性片根据目的(所使用的吸收体的大小)进行裁切来使用。

[0165] 除了上述例示之外,吸水性片的制造方法也公开于例如以下的专利文献中:国际公开第2012/174026号、国际公开第2013/078109号、国际公开第2015/041784号、国际公开第2011/117187号、国际公开第2012/001117号、国际公开第2012/024445号、国际公开第2010/004894号、国际公开第2010/004895号、国际公开第2010/076857号、国际公开第2010/082373号、国际公开第2010/113754号、国际公开第2010/143635号、国际公开第2011/043256号、国际公开第2011/086841号、国际公开第2011/086842号、国际公开第2011/086843号、国际公开第2011/086844号、国际公开第2011/117997号、国际公开第2011/118409号、国际公开第2011/136087号、国际公开第2012/043546号、国际公开第2013/099634号、国际公开第2013/099635号、日本特开2010-115406号、日本特开2002-345883号、日本特开平6-315501号、日本特开平6-190003号、日本特开平6-190002号、日本特开平6-190001号、日本特开平2-252558号、日本特开平2-252560号、日本特开平2-252561号。也可适当参照这些文献中公开的吸水性片的制造方法。

[0166] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片中,作为使基材彼此或者基材与颗粒状吸水剂固定的方法,(i)可以使用粘接剂,根据需要进行压接;(ii)也可以利用溶解或分散于水、水溶性高分子、溶剂中的各种粘结剂;(iii)还可以在基材自身材质的熔点下使基材彼此热封。优选使用粘接剂来固定。

[0167] 所使用的粘接剂可以是溶液型,但从去除溶剂的繁琐度、残留溶剂的问题、生产率的问题出发,优选为生产率高且没有残留溶剂问题的热熔粘接剂。本发明中,热熔粘接剂可以预先含有于基材或颗粒状吸水剂的表面,也可以在吸水性片的制造工序中另行使用热熔粘接剂。热熔粘接剂的形态、熔点可以适当选择,可以是颗粒状,也可以是纤维状,也可以是网状,还可以是薄膜状,此外,可以通过加热而发生了熔融的液状。热熔粘接剂的熔融温度或软化点为50~200℃、优选为60~180℃。使用颗粒状的粘接剂时,使用其粒径为上述颗粒状吸水剂的平均粒径的0.01~2倍、0.02~1倍、0.05~0.5倍左右的颗粒状粘接剂。

[0168] 在本发明的一个实施方式所述的吸水性片的制造中使用热熔粘接剂的方法可列举出以下例子。通过在基材(例如无纺布)上均匀地散布颗粒状吸水剂与热熔粘接剂的混合

物,进而层叠另一片基材后,以热熔粘接剂的熔融温度附近进行加热压接,从而能够制造吸水性片。

[0169] 作为本发明中使用的热熔粘接剂,可适当选择,可优选适当使用选自乙烯-乙酸乙烯酯共聚物粘接剂、苯乙烯系弹性体粘接剂、聚烯烃系粘接剂和聚酯系粘接剂等中的1种以上。

[0170] 具体而言,作为聚烯烃系粘接剂,可列举出聚乙烯、聚丙烯、无规立构聚丙烯,作为苯乙烯系弹性体粘接剂,可列举出苯乙烯-异戊二烯嵌段共聚物(SIS)、苯乙烯-丁二烯嵌段共聚物(SBS)、苯乙烯-异丁烯嵌段共聚物(SIBS)、苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物(SEBS)、丁苯橡胶(SBR)等,共聚聚烯烃等,作为聚酯系粘接剂,可列举出聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、共聚聚酯等,作为乙烯-乙酸乙烯酯共聚物粘接剂,可列举出乙烯-乙酸乙烯酯共聚物(EVA)粘接剂;乙烯-丙烯酸乙酯共聚物(EEA)、乙烯-丙烯酸丁酯共聚物(EBA)等。

[0171] 本发明的一个实施方式所述的吸水性片和/或其制造方法中,前述吸水性片优选包含粘接剂,该粘接剂优选为热熔粘接剂,粘接剂(例如热熔粘接剂)的用量(含量)相对于前述第一颗粒状吸水剂和前述第二颗粒状吸水剂的合计质量优选超过0且为3.0倍以下、更优选为0.05~2.0倍。若粘接剂(尤其是热熔粘接剂)的含量过多,则不仅在成本方面、吸水性片的质量方面(纸尿裤的质量增加)变得不利,还存在颗粒状吸水剂承受溶胀限制而使吸水性片的吸水能力降低的可能性。

[0172] (4.吸收性物品)

[0173] 本发明的一个实施方式所述的吸收性物品具有利用液体透过性片和液体不透过性片夹持(2)中说明的吸水性片的结构。因而,在本发明中,提供用液体透过性片和液体不透过性片夹持前述吸水性片而成、并且前述液体透过性片位于前述第一基材侧且前述液体不透过性片位于前述第二基材侧的吸收性物品。作为吸收性物品的具体例,可列举出一次性尿布、失禁垫、生理用卫生巾、宠物片、食品用滴落片、电缆的止水剂等。通过为所述构成,从而在特定回流量评价中呈现优异的结果。

[0174] 作为液体透过性片和液体不透过性片,可以无特别限制地使用在吸收性物品的技术领域中公知的片材。此外,吸收性物品可通过公知方法来制造。

[0175] [实施例]

[0176] 使用以下的实施例和比较例,更详细地说明本发明。其中,本发明的技术范围不仅限于以下的实施例。此外,在下述实施例中,只要没有特别记载,则操作在室温(25℃)/相对湿度为40~50%RH的条件下进行。

[0177] <制造例>

[0178] 将以下的专利中记载的制造例、实施例、比较例作为参考,利用内部交联剂量适当调整CRC,由此得到聚丙烯酸(盐)系树脂的颗粒状吸水剂(1)~(7)。将所得颗粒状吸水剂的物性示于表1。

[0179] 国际公开第2014/034897号

[0180] 国际公开第2017/170605号

[0181] 国际公开第2016/204302号

[0182] 国际公开第2014/054656号

[0183] 国际公开第2015/152299号

[0184] 国际公开第2018/062539号

[0185] 国际公开第2012/043821号。

[0186] (丙烯酸制造例)

[0187] 将市售的丙烯酸(丙烯酸二聚物2000ppm、乙酸500ppm、丙酸500ppm、对甲氧基苯酚200ppm)供给至具有50段无挡板多孔板的高沸点杂质分离塔的塔底,将回流比设为1来进行蒸馏,去除马来酸、由丙烯酸形成的二聚物(丙烯酸二聚物)等后,进一步进行析晶,由此得到丙烯酸(丙烯酸二聚物20ppm、乙酸50ppm、丙酸50ppm、糠醛1ppm以下、原白头翁素1ppm以下),进一步在蒸馏后,添加对甲氧基苯酚50ppm。

[0188] (丙烯酸钠水溶液的制法)

[0189] 按照美国专利5210298号的实施例9,使用48%苛性钠以20~40℃对上述丙烯酸1390g进行中和,以37%的浓度得到100%中和的丙烯酸钠水溶液。

[0190] <颗粒状吸水剂1>

[0191] 在将上述丙烯酸的制造例中得到的丙烯酸、使用该丙烯酸按照上述丙烯酸钠水溶液的制法得到的丙烯酸钠水溶液和去离子水混合而得到的具有73摩尔%的中和率的丙烯酸钠的水溶液5500g(单体浓度为33.0质量%)中,溶解聚乙二醇二丙烯酸酯(环氧乙烷的平均加成摩尔数为9)5.71g而制成反应液。接着,向对具有2根 Σ 型叶片且内容积10L的带夹套的不锈钢制双臂型捏合机加盖而形成的反应器中供给上述反应液,一边将反应液保持在30℃一边对体系进行氮气置换,去除反应液中的溶解氧。接着,一边搅拌反应液,一边添加过硫酸钠的10质量%水溶液26.78g和L-抗坏血酸的1质量%水溶液32.96g,结果在约1分钟后开始聚合。在聚合开始40分钟后,添加150 μ m以下的吸水性树脂微粉184.3g,用捏合机的刀片以高速旋转(130rpm)进行10分钟的凝胶解碎后,取出含水凝胶状聚合物。所得含水凝胶状聚合物被细分化成约1~2mm的颗粒。将该被细分化的含水凝胶状聚合物铺展在50目(网眼大小为300 μ m)的金属网上,以175℃进行65分钟的热风干燥。接着,使用辊磨机将干燥物粉碎,进一步用网眼600 μ m的金属网进行分级、混合,由此得到平均粒径为350 μ m的无规则破碎状的吸水性树脂(1-1)。

[0192] 对所得吸水性树脂(1-1)100质量份喷雾混合包含乙二醇二缩水甘油醚0.03质量份、1,4-丁二醇0.3质量份、丙二醇0.5质量份、水3.0质量份的表面交联剂水溶液3.83质量份。使用桨型混合加热处理机,将上述混合物以210℃的热介质温度加热处理40分钟,得到经表面交联的吸水性树脂(1-2)。对所得的经表面交联的吸水性树脂(1-2)100质量份喷雾混合1.0质量份水,在密闭容器内以60℃固化1小时后,使其通过网眼710 μ m的筛,得到吸水性树脂(1-3)。将通过向吸水性树脂(1-3)中添加Aerosil200(亲水性无定形氧化硅、日本AEROSIL公司制)0.3质量份并混合而得到的吸水性树脂作为颗粒状吸水剂(1)。

[0193] <颗粒状吸水剂2>

[0194] 在将上述丙烯酸的制造例中得到的丙烯酸、使用该丙烯酸按照上述丙烯酸钠水溶液的制法得到的丙烯酸钠水溶液和去离子水混合而得到的具有73摩尔%的中和率的丙烯酸钠的水溶液5500g(单体浓度为33.0质量%)中,溶解聚乙二醇二丙烯酸酯(环氧乙烷的平均加成摩尔数为9)4.17g而制成反应液。接着,向对具有2根 Σ 型叶片且内容积10L的带夹套的不锈钢制双臂型捏合机加盖而形成的反应器中供给上述反应液,一边将反应液保持在30

℃一边对体系进行氮气置换,去除反应液中的溶解氧。接着,一边搅拌反应液,一边添加过硫酸钠的10质量%水溶液26.78g和L-抗坏血酸的1质量%水溶液32.96g,结果在约1分钟后开始聚合。在聚合开始40分钟后,添加150 μm 以下的吸水性树脂微粉181.5g,用捏合机的刀片以高速旋转(130rpm)进行10分钟的凝胶解碎后,取出含水凝胶状聚合物。所得含水凝胶状聚合物被细分化成约1~2mm的颗粒。将该被细分化的含水凝胶状聚合物铺展在50目(网眼大小为300 μm)的金属网上,以175℃进行65分钟的热风干燥。接着,使用辊磨机将干燥物粉碎,进一步用网眼600 μm 的金属网进行分级、混合,由此得到平均粒径为350 μm 的无规则破碎状的吸水性树脂(2-1)。

[0195] 对所得吸水性树脂(2-1)100质量份喷雾混合包含乙二醇二缩水甘油醚0.03质量份、1,4-丁二醇0.3质量份、丙二醇0.5质量份、水3.0质量份的表面交联剂水溶液3.83质量份。使用桨型混合加热处理机,将上述混合物以195℃的热介质温度加热处理40分钟,得到经表面交联的吸水性树脂(2-2)。对所得的经表面交联的吸水性树脂(2-2)100质量份喷雾混合1.0质量份水,在密闭容器内以60℃固化1小时后,使其通过网眼710 μm 的筛,得到吸水性树脂(2-3)。将通过向吸水性树脂(2-3)中添加Aerosil200(亲水性无定形氧化硅、日本AEROSIL公司制)0.3质量份并混合而得到的吸水性树脂作为颗粒状吸水剂(2)。

[0196] [吸水性树脂自一次性尿布市售品中的取出1]

[0197] 从市售的一次性尿布(Moony Air Fit(L号、Lot No.201512163072)、UniCharm公司制、购于2016年5月)中取出吸水性树脂。在取出时,以不混入棉状纸浆等的方式仅取出吸水性树脂。所取出的吸水性树脂是造粒球状颗粒而得的颗粒形状。将该吸水性树脂作为颗粒状吸水剂(T1)。将颗粒状吸水剂(T1)的物性示于表1。

[0198] (实施例)

[0199] [实施例1]

[0200] 在切成纵10cm、横40cm的以烯烃作为主成分且在无载荷下的厚度为8.3mm的热风无纺布(1)(相当于中间片)的表面,均匀地散布9.0g(散布量:225g/m²)颗粒状吸水剂(1)(相当于第二颗粒状吸水剂)。

[0201] 接着,在切成纵10cm、横40cm的无纺布(B)(以纸浆纤维作为主成分。无载荷下的厚度为0.7mm。利用气流成网法来制作。相当于第二基材。单位面积重量:42g/m²)的表面,均匀地散布0.3~0.5g(散布量:7.5~12.5g/m²)包含丁苯橡胶的粘接剂(喷胶77、3M JAPAN公司制)。

[0202] 接着,以无纺布(1)的散布有颗粒状吸水剂的面与无纺布(B)的散布有粘接剂的面相对的方式(以接触的方式)重叠,并加压压接。

[0203] 接着,在未面向上述颗粒状吸水剂的一侧的无纺布(1)的表面均匀地散布3.0g(散布量:75g/m²)颗粒状吸水剂(1)(相当于第一颗粒状吸水剂)。

[0204] 进而,将在其上均匀地散布有0.3~0.5g包含丁苯橡胶的粘接剂(喷胶77、3M JAPAN公司制)(散布量:7.5~12.5g/m²)的无纺布(A)(以纸浆纤维作为主成分。无载荷下的厚度为0.7mm。利用气流成网法来制作。相当于第一基材。单位面积重量:42g/m²)以无纺布(1)的散布有颗粒状吸水剂的面与无纺布(A)的散布有粘接剂的面相对的方式(以接触的方式)重叠,并加压压接。如此操作,得到吸水性片(1)。

[0205] [实施例2]

[0206] 在实施例1中,如表2所示那样,代替无纺布(1)而使用无纺布(2)(以烯烃作为主成分的热风无纺布),代替相当于第二颗粒状吸水剂的颗粒状吸水剂(1)而使用颗粒状吸水剂(2),得到吸水性片(2)。

[0207] [实施例3]

[0208] 在实施例1中,代替相当于第一颗粒状吸水剂的颗粒状吸水剂(1)而使用颗粒状吸水剂(2),得到吸水性片(3)。

[0209] [实施例4]

[0210] 在实施例3中,使用颗粒状吸水剂(1)6.0g(散布量:150g/m²)、颗粒状吸水剂(2)6.0g(散布量:150g/m²),得到吸水性片(4)。

[0211] [比较例1]

[0212] 在实施例1中,代替相当于第二颗粒状吸水剂的颗粒状吸水剂(1)而使用颗粒状吸水剂(T1),得到比较吸水性片(1)。

[0213] 进行所得吸水性片的吸收体评价(倒流量的测定),在表3中示出其结果。

[0214] [实施例5]

[0215] 在实施例2中,如表2所示那样,代替无纺布(2)而使用无纺布(1),得到吸水性片(5)。

[0216] [实施例6]

[0217] 在实施例1中,使用颗粒状吸水剂(1)6.0g(散布量:150g/m²)、颗粒状吸水剂(2)6.0g(散布量:150g/m²),得到吸水性片(6)。

[0218] [实施例7]

[0219] 在实施例1中,如表2所示那样,代替无纺布(1)而使用无纺布(2),得到吸水性片(7)。

[0220] (吸收性片评价方法等)

[0221] <倒流量>

[0222] 如图3所示那样,将切成纵10cm、横40cm的吸水性片用纵14cm、横40cm的液体不透过性片以上部形成开口部的方式进行包裹。将用液体不透过性片包裹的吸水性片放置于平面,在其上将液体注入筒(图4)如图5所示那样地放置于吸水性片的中央。在该状态下,使用能够以7ml/秒的流速投入液体的漏斗,向液体注入筒中投入23℃的0.9重量%氯化钠水溶液80g(图6)。在自投入液体起10分钟后,将20张预先测定过重量的滤纸(型号:No.2、ADVANTEC公司制;直径110mm的圆形滤纸)载置于吸水性片的中央,进一步载置直径100mm的圆形重物(1200g),并保持1分钟。在1分钟后,去除重物,根据滤纸的增重来测定第一次倒流量(g)。自去除重物起1分钟后,反复进行相同的操作(在自投入液体起10分钟后,载置滤纸和重物(1200g),并保持1分钟。在1分钟后,去除重物,进行倒流量的测定),测定第二次倒流量(g)、第三次倒流量(g)。需要说明的是,第三次倒流量(g)越小,则评价为越优异。将各吸水性片、各比较吸水性片的倒流量示于表2。

[0223] <颗粒状吸收剂的透过率测定方法>

[0224] 在具有850μm网眼的JIS标准筛(The IIDA TESTING SIEVE:内径为80mm;JIS Z8801-1(2000))或者与JIS标准筛相当的筛中,如图7所示那样地设置切成80mm直径的无纺布(1)(相当于中间片),周围用胶带固定(确保颗粒能够透过的面积至少为直径75mm以上)。

且此时,以在吸水性片的形态下与无纺布(A)(第一基材)接触的无纺布(1)的面朝上的方式在筛中设置无纺布(1)。无纺布(1)可以使用通过后述方法从吸水性片中取出的无纺布。向筛中的无纺布(1)上投入颗粒状吸水剂10.0g,使用转动锤击型筛振荡机(株式会社饭田制作所制的ES-65型筛振荡机;转速为230rpm、冲击数为130rpm),在室温(20~25℃)、相对湿度为50%RH的条件下振荡5分钟。颗粒状吸水剂可以使用通过后述方法从吸水性片中取出的吸水剂。在振荡后,测定通过了无纺布(1)和上述JIS标准筛的颗粒状吸水剂的质量(g),按照下述式(i),算出颗粒状吸收剂的透过率。需要说明的是,测定进行3次,算出其平均值。

[0225] [数学式3]

[0226] 颗粒状吸收剂的透过率(质量%) = $\{W/10.0\} \times 100 \cdots$ 式(i)

[0227] 无纺布(2)的透过率也同样测定。

[0228] [颗粒状吸收剂和中间片所使用的无纺布自吸水性片中的取出方法]

[0229] 通过从吸水性片剥离上方的无纺布(相当于第一基材)和下方的无纺布(相当于第二基材)而取出颗粒状吸收剂和中间片。粘贴于上方和下方的无纺布、中间片的颗粒状吸收剂也全部取出。在剥离上方和下方的无纺布时,将吸水性片冷却,使无纺布、颗粒状吸水剂所粘贴的粘接剂(热熔粘接剂、喷胶糊)的粘接性充分减弱后进行剥离。通过实施该步骤,能够不使中间片的纤维、结构厚度发生变化地取出,能够准确地测定透过率。吸水性片的冷却方法可以考虑在-10℃以下的恒温槽中放置一定时间、吹送冷却喷雾、施加液态氮等各种手段,只要在不使中间片的纤维、结构、厚度发生变化且吸水性片所含的颗粒状吸水剂不吸湿的条件下进行,就没有特别限定。

[0230] 此外,在取出的颗粒状吸水剂发生了吸湿的情况下,例如通过干燥而将含水率调整至10质量%以下、优选调整至 5 ± 2 质量%,并测定上述透过率、本申请中规定的各物性即可。作为用于调整含水率的干燥条件,只要是吸水性树脂(颗粒状吸水剂)不发生分解、改性的条件就没有特别限定,可优选进行减压干燥。

[0231] [表1]

	CRC [g/g]	AAP2.1kPa [g/g]	重均粒径 [μ m]	Vortex [sec]	GPR [g/min]	表面张力 [mN/m]
[0232] 颗粒状吸水剂(1)	33	29	350	30	180	72
颗粒状吸水剂(2)	38	28	350	32	48	72
颗粒状吸水剂(T1)	33	33	350	30	2	58

[0233] [表2]

	单位面积重量 (g/m^2)	厚度 (mm)	空隙率 (%)
[0234] 无纺布(1)	98.0	8.3	98.8
无纺布(2)	109.0	7.4	98.5

[0235] [表3]

[0236]

	第一颗粒状吸水剂		第二颗粒状吸水剂		中间片	第一/第二颗粒状吸水剂的含有比率	重均粒径 (μm)	平均CRC (g/g)	NPI 指数	透过率 (%)	第三次倒流量 (g)
	GPR [g/min]		GPR [g/min]								
实施例 1	颗粒状吸水剂(1)	180	颗粒状吸水剂(1)	180	无纺布(1)	0.33	350	33	47	52	5.5
实施例 2	颗粒状吸水剂(1)	180	颗粒状吸水剂(2)	48	无纺布(2)	0.33	350	37	35	40	6
实施例 3	颗粒状吸水剂(2)	48	颗粒状吸水剂(1)	180	无纺布(1)	0.33	350	34	47	52	5.8
实施例 4	颗粒状吸水剂(2)	48	颗粒状吸水剂(1)	180	无纺布(1)	1	350	36	47	52	6.9
实施例 5	颗粒状吸水剂(1)	180	颗粒状吸水剂(2)	48	无纺布(1)	0.33	350	37	47	52	5.9
实施例 6	颗粒状吸水剂(1)	180	颗粒状吸水剂(1)	180	无纺布(1)	1	350	33	47	52	7.0
实施例 7	颗粒状吸水剂(1)	180	颗粒状吸水剂(1)	180	无纺布(2)	0.33	350	33	35	40	6.8
比较例 1	颗粒状吸水剂(1)	180	颗粒状吸水剂(T1)	2	无纺布(1)	0.33	350	33	47	52	8

[0237] 附图标记说明

[0238] 11 第一基材、

- [0239] 12 吸水层、
 - [0240] 13 第二基材、
 - [0241] 14 颗粒状吸水剂
 - [0242] 14a 第一颗粒状吸水剂
 - [0243] 14b 第二颗粒状吸水剂
 - [0244] 16 中间片、
 - [0245] 40 吸水性片、
 - [0246] 400 装置、
 - [0247] 410 容器、
 - [0248] 411 盒、
 - [0249] 412 活塞、
 - [0250] 413a、413b 金属网、
 - [0251] 414 溶胀凝胶(使颗粒状吸水剂吸水而得的凝胶)、
 - [0252] 415 孔、
 - [0253] 420 罐、
 - [0254] 421 玻璃管、
 - [0255] 422 带旋塞玻璃管的L字管、
 - [0256] 423 液体、
 - [0257] 431 不锈钢制的金属网、
 - [0258] 432 捕集容器、
 - [0259] 433 上皿天平。
- [0260] 本申请基于2018年8月9日申请的日本专利申请日本特愿2018-150124号、日本特愿2018-150125号、日本特愿2018-150129号、2018年9月28日申请的日本特愿2018-185706号,通过参考而将其开示内容整体援引至本说明书中。

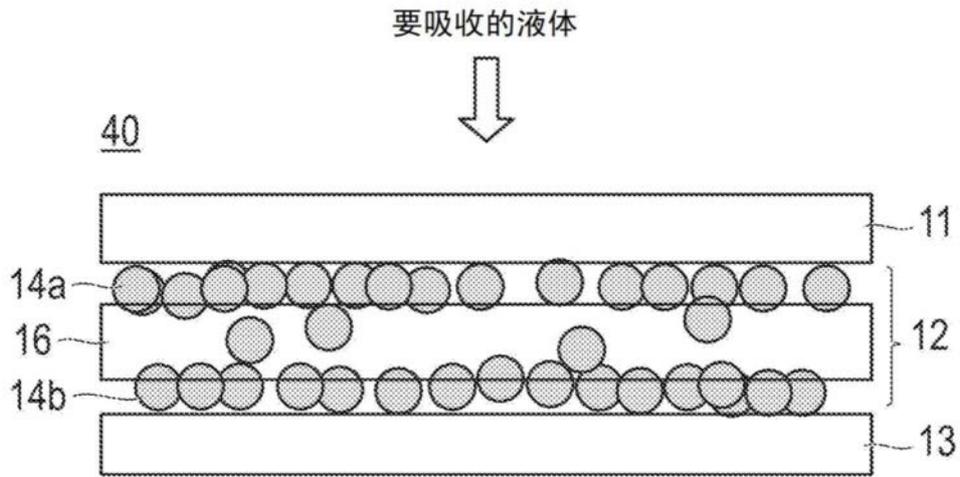


图1

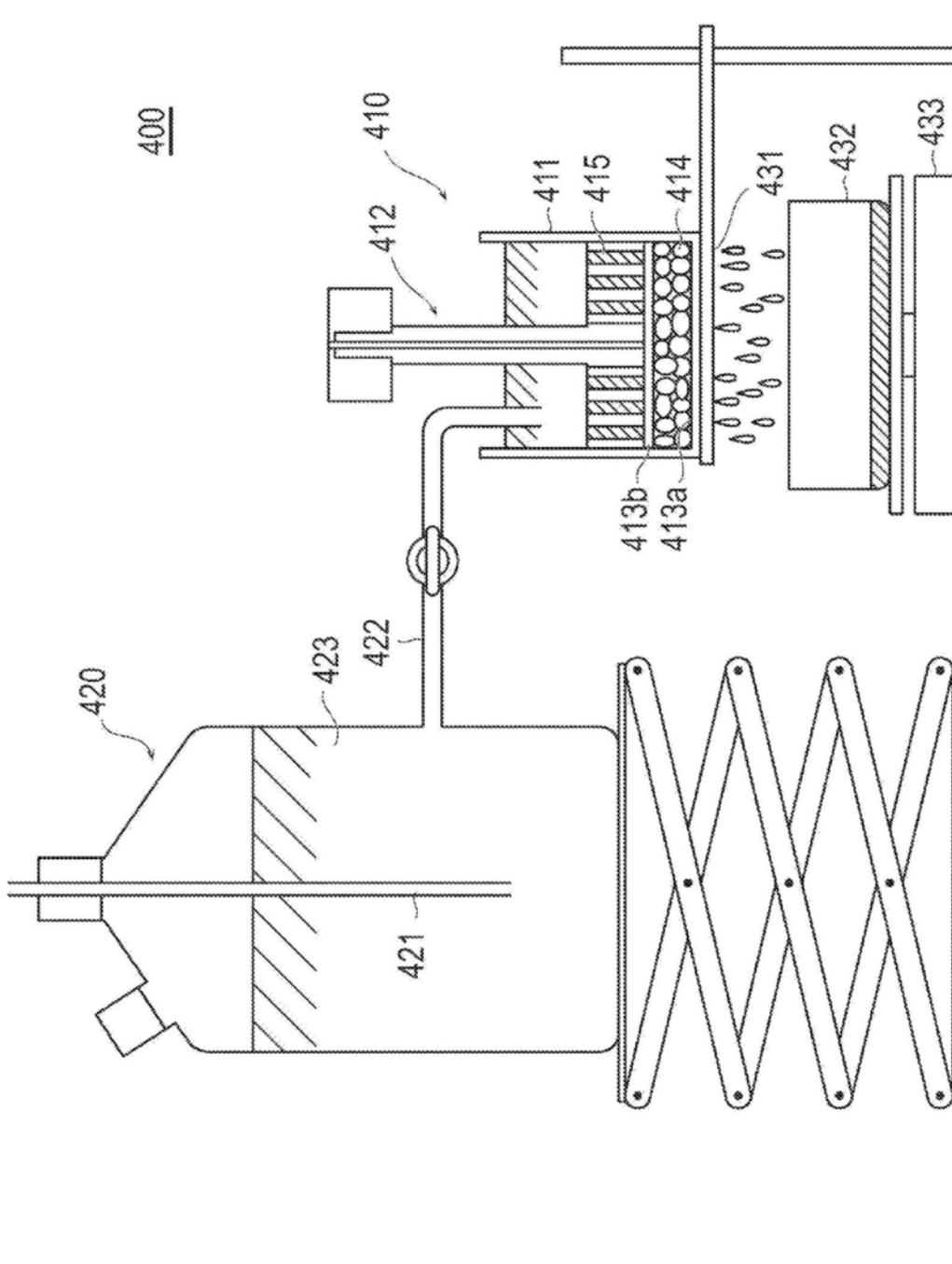


图2

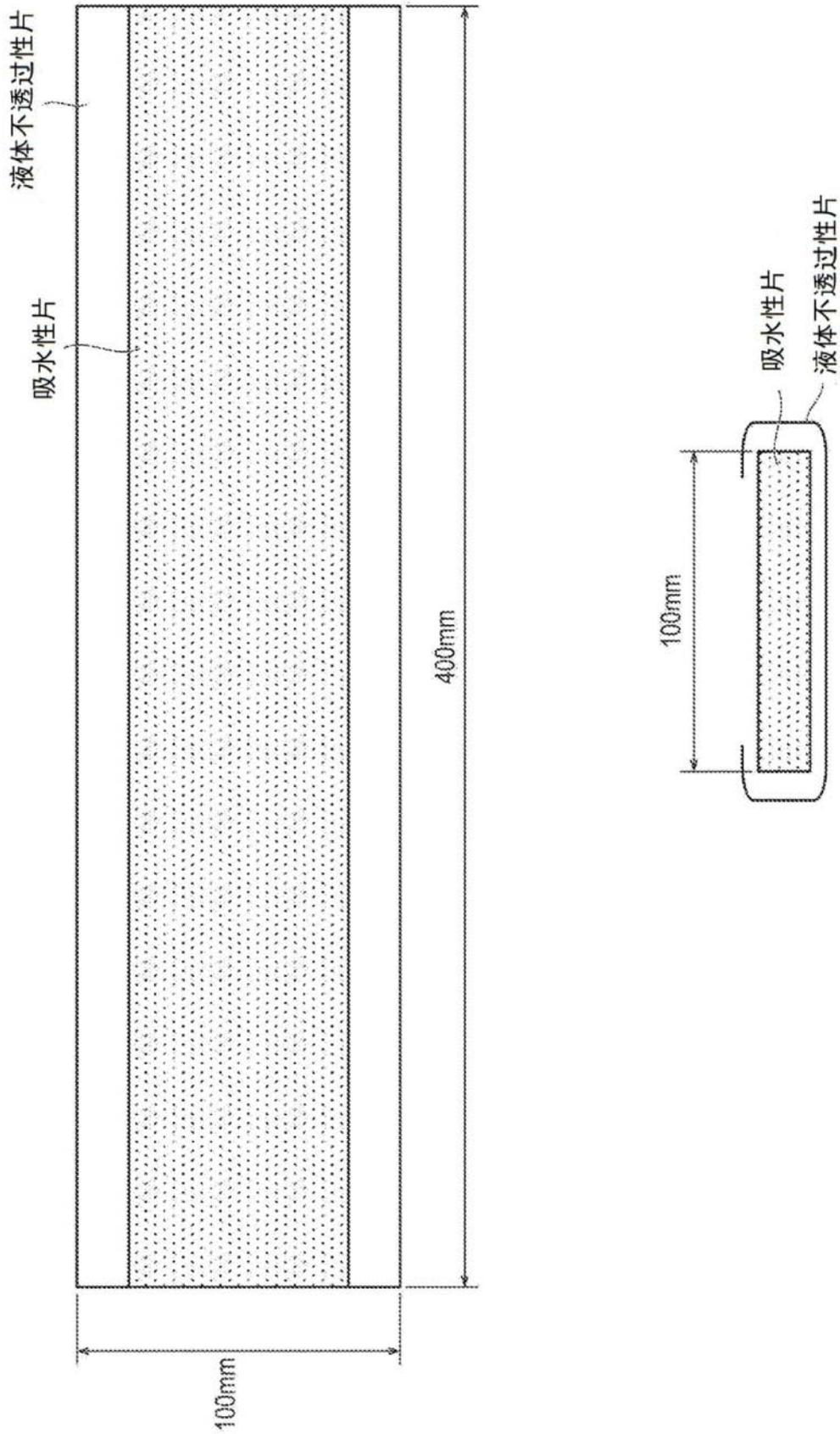


图3

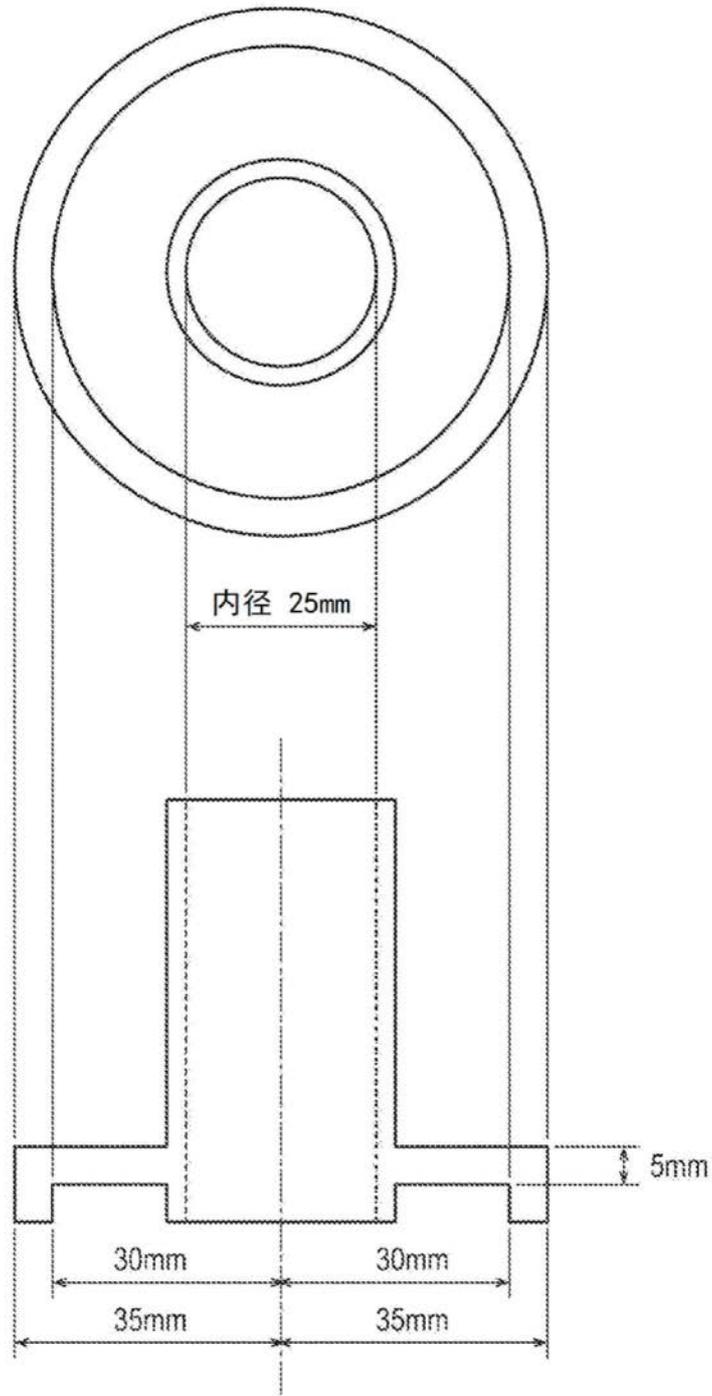


图4

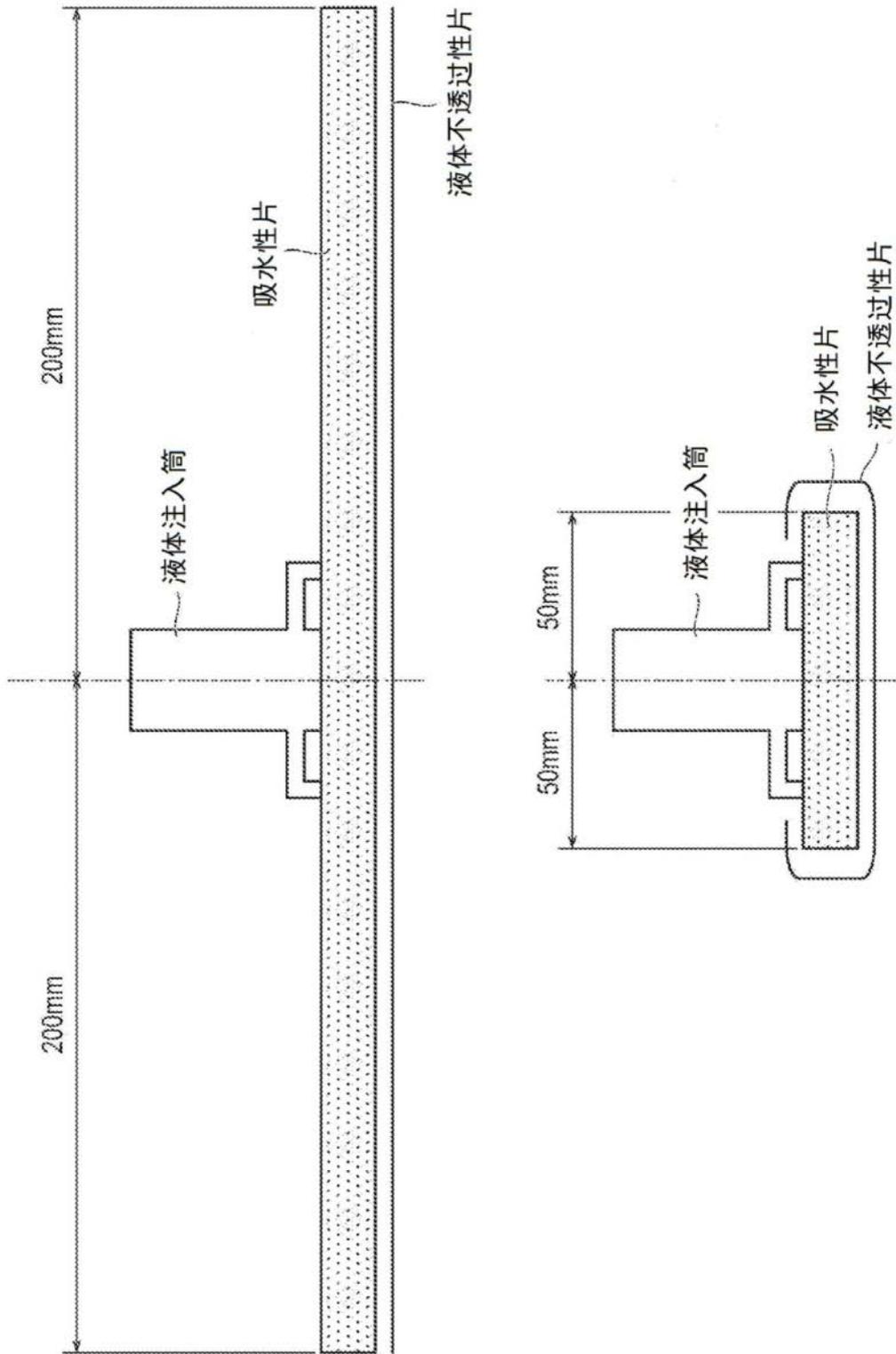


图5

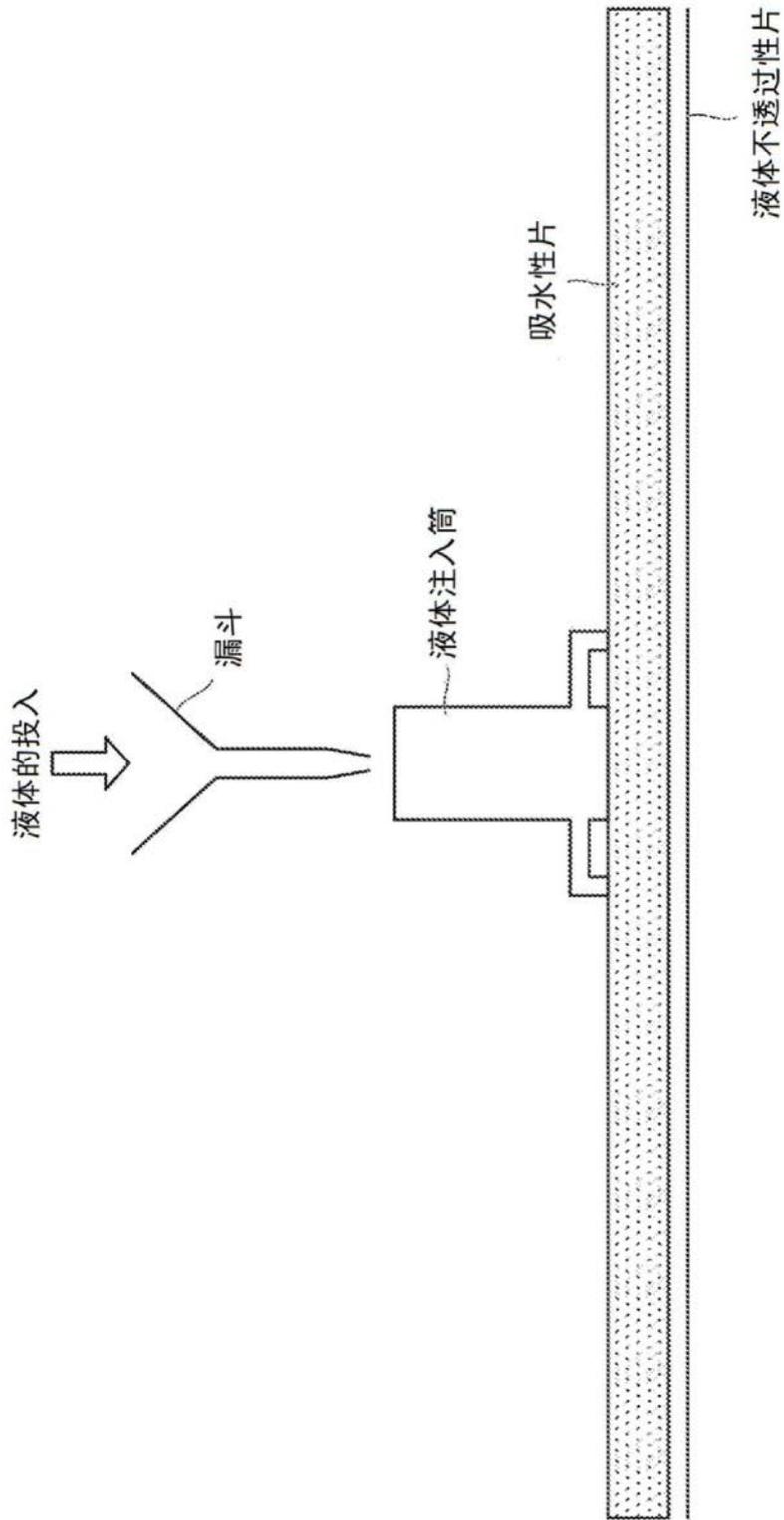


图6

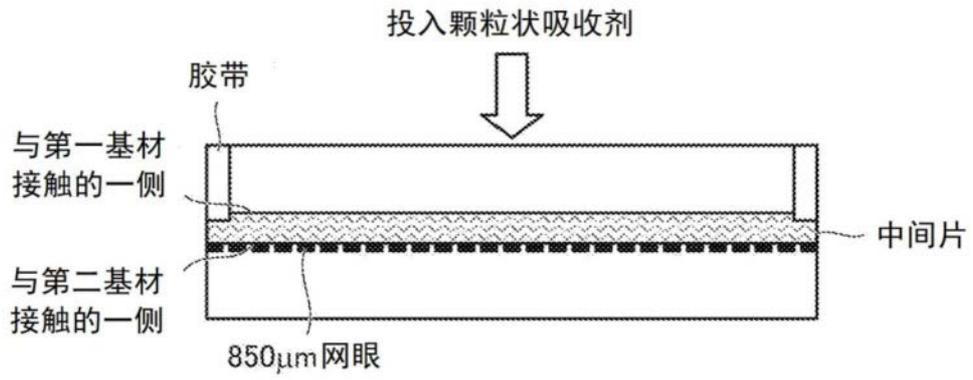


图7