



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102630260 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 08

(21) 申请号 201080054066. 9

D04H 1/42 (2012. 01)

(22) 申请日 2010. 11. 17

A61F 13/15 (2006. 01)

(30) 优先权数据

A61F 13/49 (2006. 01)

2009-272890 2009. 11. 30 JP

A61F 13/53 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 05. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/070439 2010. 11. 17

(87) PCT申请的公布数据

W02011/065262 JA 2011. 06. 03

(71) 申请人 尤妮佳股份有限公司

地址 日本爱媛县

(72) 发明人 合田裕树 水谷聪

(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 吕林红

(51) Int. Cl.

D04H 1/49 (2012. 01)

D04H 1/413 (2012. 01)

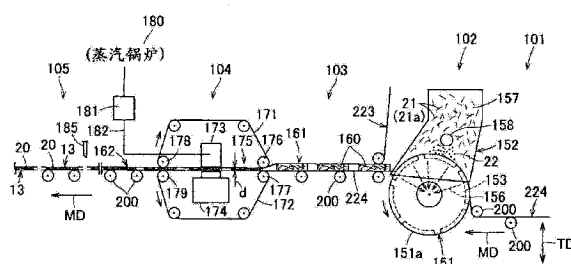
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 15 页

(54) 发明名称

将吸水性材料的集合体减薄的方法以及用该方法得到的厚度薄的吸水性材料的集合体

(57) 摘要

本发明提供将吸水性材料的集合体的厚度减薄的方法。吸水性材料的集合体(160)包括亲水性纤维(21)和高吸水性聚合物粒子(22),具有厚度方向。一边在厚度方向压缩该集合体(160),一边将温度在水沸点以上的水蒸汽喷射到集合体(160)上。



1. 一种将吸水性材料的集合体减薄的方法,该吸水性材料的集合体含有亲水性纤维和高吸水性聚合物粒子并具有厚度方向,在上述厚度方向将上述集合体减薄,其特征在于,一边在上述厚度方向压缩上述集合体,一边对上述集合体喷射温度在水沸点以上的水蒸汽,从而使上述集合体变薄。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,上述水蒸汽是湿水蒸汽、饱和水蒸汽和干水蒸汽之中的任一种。

3. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于,上述水蒸汽是蒸汽压为0.1~2.0MPa的高压水蒸汽。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的方法,其特征在于,用在上述集合体的上述厚度方向相向的一对透气性支承体压缩上述集合体,同时经由上述一对透气性支承体的任一方在上述厚度方向对上述集合体喷射上述水蒸汽。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,在真空压的作用下,吸引朝上述集合体喷射并通过了上述集合体后的上述水蒸汽。

6. 如权利要求4或5所述的方法,其特征在于,一边使上述一对透气性支承体以5~500m/min的速度朝一个方向行进,一边相对于与上述一对透气性支承体的上述一方相向的上述集合体的表面积以 $1.23\text{kg/m}^2 \sim 0.03\text{kg/m}^2$ 的范围喷射上述水蒸汽。

7. 如权利要求4至6中任一项所述的方法,其特征在于,上述一对透气性支承体包括在将上述集合体夹在两支承体之间的状态下朝着水平方向、垂直方向和在该两方向之间的倾斜的方向三者中任一方向行进的部位。

8. 如权利要求4至7中任一项所述的方法,其特征在于,上述一对透气性支承体分别是环形带。

9. 如权利要求1至8中任一项所述的方法,其特征在于,在上述厚度方向机械性地压缩上述集合体而将上述集合体预先减薄,然后一边压缩上述集合体一边向上述集合体喷射上述水蒸汽。

10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,使用至少一对压辊机械性地压缩上述集合体而将上述集合体预先减薄。

11. 如权利要求4至10中任一项所述的方法,其特征在于,上述集合体,在其与上述一对透气性支承体的上述一方相向的部位和与上述一对透气性支承体的另一方相向的部位中的至少任一部位被透气性片和透气透液性片中的任一方覆盖后,夹在上述一对透气性支承体之间。

12. 如权利要求4至11中任一项所述的方法,其特征在于,上述集合体,在喷射了上述水蒸汽后,在其与上述一对透气性支承体的上述一方相向的部位和与上述一对透气性支承体的另一方相向的部位中的任一部位被透气性片、透气透液性片和非透气性片中的任一方覆盖。

13. 如权利要求4至12中任一项所述的方法,其特征在于,在使喷射了上述水蒸汽后的上述集合体与上述一对透气性支承体的上述一方和上述一对透气性支承体的另一方中的任一方分离的工序中,经由相对于上述任一方的透气性支承体的另一方透气性支承体,对上述集合体作用真空压。

14. 如权利要求1至13中任一项所述的方法,其特征在于,上述集合体包括98~10重

量 % 的上述亲水性纤维和 2 ~ 90 重量 % 的上述高吸水性聚合物粒子。

15. 如权利要求 1 至 14 中任一项所述的方法,其特征在于,上述亲水性纤维是绒毛浆、棉纤维、人造丝纤维、醋酯纤维、经亲水化处理过的热塑性合成纤维中的任一种。

16. 如权利要求 1 至 15 中任一项所述的方法,其特征在于,上述高吸水性聚合物粒子是聚丙烯酸、聚丙烯酸盐、淀粉丙烯腈接枝共聚物、聚乙烯醇、聚乙烯醚、聚丙烯酰胺、羧甲基纤维素、天然多糖类中的任一种粒子。

17. 如权利要求 11 至 16 中任一项所述的方法,其特征在于,上述透气性片和上述透气透液性片中的任一方是薄纸和无纺布中的任一方。

18. 一种吸水性材料的集合体,其特征在于,是用权利要求 1 ~ 17 记载的方法制造的、厚度变薄了的集合体。

将吸水性材料的集合体减薄的方法以及用该方法得到的厚度薄的吸水性材料的集合体

技术领域

[0001] 本发明涉及将吸水性材料的集合体减薄的方法、以及用该方法得到的厚度薄的吸水性材料的集合体。上述吸水性材料的集合体可以作为一次尿布、生理用卫生巾、吸尿垫等一次性体液处理用品中的吸水性芯材使用。

背景技术

[0002] 众所周知,作为一次性体液处理用品中的吸水性芯材,可以采用含有粉碎浆料、其它亲水性纤维的吸水性材料的集合体,也可以采用含有亲水性纤维和高吸水性聚合物粒子的吸水性材料的集合体。另外,含有亲水性纤维的芯材,其体积往往较大,所以,从其厚度方向压缩芯材而使芯材薄化,这也是众所周知或公知的技术。

[0003] 图 18 是表示制造吸水性芯材的工序的现有例的图。在该图的工序中,作为薄纸的连续体的第 2 纤维网 524,从机械方向 MD 的上游被供给到吸引辊 551 的周面 551a 上。在该周面 551a 上,朝着吸引辊 551 的中心作用着吸引力 556。第 2 纤维网 524 进入吸水性材料的供给部 552,在辊 551 的吸引力 556 的作用下被吸引到形成于周面 551a 的凹部 553 的内侧。在供给部 552,粉碎浆料 521 和高吸水性聚合物粒子 522 在吸引力 556 的作用下聚集在该凹部 553 的内侧,形成吸水性材料的集合体 560。从供给部 552 出来的集合体 560 被从上方供给来的薄纸的连续体即第 1 纤维网 523、和载置着集合体 560 的第 2 纤维网 524 所夹着,成为第 1 复合纤维网 561 并朝着机械方向 MD 运送,再被一对压辊 550 压缩而成为具有所需厚度的第 2 复合纤维网 562。其厚度是由一对压辊 550 的间隙变化来调节的。通过了压辊 550 后的第 2 复合纤维网 562 在相邻的集合体 560 之间被裁断,成为单个的吸水性芯材 513。

[0004] 另外,美国专利 US3938522B (专利文献 1)所记载的发明中的一次性尿布的芯材含有粉碎浆料,作为纤维网朝机械方向行进的该粉碎浆料经研光辊压缩后被喷水,再被研光辊压缩。

[0005] 日本特许第 2512415 号公报(专利文献 2)记载的发明提供了一种吸收性结构物,该吸收性结构物是亲水性纤维和作为不溶性交联聚合体的水凝胶的离散粒子经空气抄造并干燥后的混合物,具有约 $0.15 \sim 1\text{g}/\text{cm}^3$ 的密度、不足约 10 重量 % 的含水量和不足 2g 的格利刚性值,具有挠性,基本上是非结合状态。根据该发明的吸收性结构物的制造方法,必须把经空气抄造后的亲水性纤维和不溶性水凝胶粒子的干燥混合物压缩到约 $0.15 \sim 1\text{g}/\text{cm}^3$ 的密度。

[0006] 在先技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1 :美国专利 US3938522B

[0009] 专利文献 2 :日本特许第 2512415 号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 在体液处理用品中使用的吸水性材料的集合体是含有亲水性纤维的集合体时,其厚度往往较厚,因此,优选将该集合体的厚度尽量减薄,以使其成为在穿用体液处理用品时没有膨大感的穿用感良好的用品。但是,在利用现有技术压缩集合体而使其成为所需厚度时,考虑到压缩后厚度的恢复,必须将集合体压缩到远比所需厚度薄的程度。如果该集合体含有高吸水性聚合物粒子,则在这样压缩时,高吸水性聚合物粒子的形状被破坏,从而处于粒子内部的交联密度低的聚合物成分露出,吸水后的高吸水性聚合物粒子之间容易形成凝胶块。由于封闭在凝胶块内的高吸水性聚合物粒子不能与体液接触,所以,形成了凝胶块的集合体不能充分发挥作为吸水部件的功能。因此,含有该集合体的芯材产生了体液吸收量、吸收速度都显著降低的问题。不仅如此,由于对集合体的过度压缩,在集合体的一部分,亲水性纤维之间、亲水性纤维与高吸水性聚合物粒子之间相互密接,有时形成了密度特别高的部分,从而造成了芯材的柔软性、吸水性的不均匀。

[0012] 本发明的课题是提供将含有亲水性纤维和高吸水性聚合物粒子的吸水性材料的集合体减薄的新方法,并提供用该方法得到的厚度薄的吸水性材料的集合体。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 为了解决上述课题,本发明包含第1发明和第2发明。第1发明是将吸水性材料的集合体的厚度减薄的方法。第2发明是用该方法制造的厚度减薄了的吸水性材料的集合体。

[0015] 上述第1发明是将上述集合体减薄的方法。该吸水性材料的集合体包括亲水性纤维和高吸水性聚合物粒子,具有厚度方向,在上述厚度方向将上述集合体减薄。

[0016] 在该方法中,第1发明的特征是,一边在上述厚度方向压缩上述集合体,一边对上述集合体喷射温度在水沸点以上的水蒸汽,从而使上述集合体变薄。

[0017] 在第1发明的一个实施方式中,上述水蒸汽是湿水蒸汽、饱和水蒸汽和干水蒸汽之中的任一种。

[0018] 在第1发明的另一个实施方式中,上述水蒸汽是蒸汽压为0.1~2.0MPa的高压水蒸汽。

[0019] 在第1发明的另一个实施方式中,用在上述集合体的上述厚度方向相向的一对透气性支承体压缩上述集合体,同时经由上述一对透气性支承体的任一方在上述厚度方向对上述集合体喷射上述水蒸汽。

[0020] 在第1发明的另一个实施方式中,在真空压的作用下,吸引朝上述集合体喷射并通过了上述集合体后的上述水蒸汽。

[0021] 在第1发明的另一个实施方式中,一边使上述一对透气性支承体以5~500m/min的速度朝一个方向行进,一边相对于与上述一对透气性支承体的上述一方相向的上述集合体的表面积以 $1.23\text{kg/m}^2 \sim 0.03\text{kg/m}^2$ 的范围喷射上述水蒸汽。

[0022] 在第1发明的另一个实施方式中,上述一对透气性支承体包括在将上述集合体夹在两支承体之间的状态下朝着水平方向、垂直方向和在该两方向之间的倾斜的方向三者中任一方向行进的部位。

[0023] 在第1发明的另一个实施方式中,上述一对透气性支承体分别是环形带。

[0024] 在第 1 发明的另一个实施方式中,在上述厚度方向机械性地压缩上述集合体而将上述集合体预先减薄,然后一边压缩上述集合体一边向上述集合体喷射上述水蒸汽。

[0025] 在第 1 发明的另一个实施方式中,使用至少一对压辊机械性地压缩上述集合体而将上述集合体预先减薄。

[0026] 在第 1 发明的另一个实施方式中,上述集合体,在其与上述一对透气性支承体的上述一方相向的部位和与上述一对透气性支承体的另一方相向的部位中的至少任一部位被透气性片和透气透液性片中的任一方覆盖后,夹在上述一对透气性支承体之间。

[0027] 在第 1 发明的另一个实施方式中,上述集合体,在喷射了上述水蒸汽后,在其与上述一对透气性支承体的上述一方相向的部位和与上述一对透气性支承体的另一方相向的部位中的任一部位被透气性片、透气透液性片和非透气性片中的任一方覆盖。

[0028] 在第 1 发明的另一个实施方式中,在使喷射了上述水蒸汽后的上述集合体与上述一对透气性支承体的上述一方和上述一对透气性支承体的另一方中的任一方分离的工序中,经由相对于上述任一方的透气性支承体的另一方透气性支承体,对上述集合体作用真空压。

[0029] 在第 1 发明的另一个实施方式中,上述集合体包括 98 ~ 10 重量 % 的上述亲水性纤维和 2 ~ 90 重量 % 的上述高吸水性聚合物粒子。

[0030] 在第 1 发明的另一个实施方式中,上述亲水性纤维是绒毛浆、棉纤维、人造丝纤维、醋酸纤维、经亲水化处理过的热塑性合成纤维中的任一种。

[0031] 在第 1 发明的另一个实施方式中,上述高吸水性聚合物粒子是聚丙烯酸、聚丙烯酸盐、淀粉丙烯腈接枝共聚物、聚乙烯醇、聚乙烯醚、聚丙烯酰胺、羧甲基纤维素、天然多糖类中的任一种粒子。

[0032] 在第 1 发明的另一个实施方式中,上述透气性片和上述透气透液性片中的任一方是薄纸和无纺布中的任一方。

[0033] 以本发明中的第 2 发明为对象,其特征是用第 1 发明的方法制造的、厚度减薄了的吸水性材料的集合体。

[0034] 发明效果

[0035] 根据本发明的将吸水性材料的集合体减薄的方法以及用该方法得到的厚度薄的吸水性材料集合体,由于是一边压缩吸水性材料的集合体一边对该吸水性材料的集合体喷射水沸点以上温度的水蒸汽,所以,使吸水性材料的集合体的整个厚度方向迅速成为加热/加湿状态或加热状态,可将该集合体减薄。喷射水蒸汽时的集合体的亲水性纤维,即使不用高压压力压缩,也容易变形,而且难于回到原来的形状。含有该亲水性纤维的集合体也迅速变薄,不会回到原来的厚度。压缩集合体时,可以防止集合体内所含的高吸水性聚合物粒子的形状破坏。在能防止高吸水性聚合物粒子的形状破坏的、厚度薄的吸水性材料的集合体中,高吸水性聚合物粒子即使吸水,也不容易形成凝胶块,所以,可以预先防止发生因凝胶块的形成引起的问题。

附图说明

[0036] 图 1 是一次性尿布的局部剖切平面图。

[0037] 图 2 是图 1 的 II-II 线剖面图。

- [0038] 图 3 是表示含有吸水性材料的集合体的芯材的制造工序之一例的图。
- [0039] 图 4 是表示芯材的制造工序之另一例的图。
- [0040] 图 5 是表示芯材的制造工序之另一例的图。
- [0041] 图 6 是表示芯材的制造工序之另一例的图。
- [0042] 图 7 是表示负载下吸收速度的测定方法的图。
- [0043] 图 8 是表示实施例中的、吸水性材料的集合体的表面的起伏状态的图。
- [0044] 图 9 是表示比较例中的、吸水性材料的集合体的表面的起伏状态的图。
- [0045] 图 10 是表示实施例和比较例的吸水性材料的集合体中的、从基准面到上面的高度分布图。
- [0046] 图 11 是将实施例中的吸水性材料的集合体的表面放大 50 倍的照片。
- [0047] 图 12 是将实施例中的吸水性材料的集合体的表面放大 100 倍的照片。
- [0048] 图 13 是将比较例中的吸水性材料的集合体的表面放大 50 倍的照片。
- [0049] 图 14 是将比较例中的吸水性材料的集合体的表面放大 100 倍的照片。
- [0050] 图 15 是表示吸收速度与比容积的关系的图。
- [0051] 图 16 是表示负载下吸收速度与比容积的关系的图。
- [0052] 图 17 是表示透气阻力指数与比容积的关系的图。
- [0053] 图 18 是表示芯材制造工序的现有例的图。

具体实施方式

[0054] 下面参照附图详细说明本发明的、将吸水性材料的集合体减薄的方法和用该方法制造的厚度薄的吸水性材料的集合体。

[0055] 图 1 是开放型一次性尿布 1 的局部剖切平面图,在该尿布 1 中,本发明的厚度薄的吸水性材料集合体之一例作为体液吸收性芯材 13 来使用。尿布 1 具有相互正交的前后方向 A 和宽度方向 B,包含有沿前后方向 A 长的矩形基体 2、安装在基体 2 的前方部分并朝宽度方向 B 延伸的一对前翼 3、和安装在基体 2 的后方部分并朝宽度方向 B 延伸的一对后翼 4。在基体 2 的前后方向 A,在前翼 3 与后翼 4 之间形成了裆下区域 6,在裆下区域 6 的前方形成了前腰围区域 7,在裆下区域 6 的后方形成了后腰围区域 8。

[0056] 基体 2 包含有透液性顶片 11、不透液性底片 12、和夹在这两片 11、12 之间的体液吸收性芯材 13。底片 12 由肌肤触感好的无纺布制外面片 14 覆盖着。顶片 11 和底片 12 从芯材 13 的周缘部 51 伸出并重叠,经由热熔性粘接剂 41a 接合着。这些顶片 11、底片 12 和外面片 14,在从芯材 13 伸出的部分,分别形成了基体 2 的两侧缘部 18 和前后端缘部 61、62。在两侧缘部 18,分别由沿前后方向 A 形成得长的片材,形成了防漏堤 31。防漏堤 31 具有基缘部 33、前缘部 34、后缘部 36 和自由缘部 37。基缘部 33 经由热熔性粘接剂 32a 与侧缘部 18 接合着。前缘部 34 经由热熔性粘接剂 32b 与前端缘部 61 接合着。后缘部 36 经由热熔性粘接剂 32c 与后端缘部 62 接合着。自由缘部 37 比基缘部 33 更靠基体 2 的内侧,与顶片 11 可分离地重叠着。在自由缘部 37 上形成了套部 38,弹性部件 39 经由热熔性粘接剂(图未示)以伸长状态安装在该套部 38 的内侧。

[0057] 在基体 2 的两侧缘部 18,以朝前后方向 A 伸长的状态延伸的腿围弹性部件 41 处于外面片 14 与防漏堤 31 的基缘部 33 之间,经由热熔性粘接剂 41a 安装在外面片 14 上。在

基体 2 的前端缘部 61,以朝宽度方向 B 伸长的状态延伸的前腰围区域弹性部件 42 处于顶片 11 与底片 12 之间,经由热熔性粘接剂(图未示)接合于这些片 11、12 中的至少一方。在基体 2 的后端缘部 62,以朝宽度方向 B 伸长的状态延伸的后腰围区域弹性部件 43 处于顶片 11 与底片 12 之间,经由热熔性粘接剂(图未示)接合于这些片 11、12 中的至少一方。

[0058] 这样形成的基体 2,前翼 3 以朝宽度方向 B 伸出的方式安装在前腰围区域 7 的侧缘部 18,后翼 4 以朝宽度方向 B 伸出的方式安装在后腰围区域 8 的侧缘部 18。在后翼 4 上安装着带式紧固件 46。在穿用尿布 1 时,如假想线所示那样使带式紧固件 46 朝宽度方向 B 伸展,并利用涂敷在带式紧固件 46 内面上的粘接剂 47,能够将带式紧固件 46 可剥离地固定在基体 2 的外面或前翼 3 的外面。

[0059] 图 2 是表示沿图 1 中的 II-II 线的芯材 13 剖切面的图,用双向箭头 C 表示芯材 13 的厚度方向。另外,图 1 中的 II-II 线与二等分前后方向 A 的基体 2 尺寸的中心线 M-M 一致。芯材 13 是如下形成的:将含有亲水性纤维 21 和高吸水性聚合物粒子 22 的吸水性材料被压缩而成为厚度薄的状态的压缩集合体 20 的上下面,分别用透气透液性的上面片 23 和透气性的下面片 24 覆盖。

[0060] 亲水性纤维 21 占压缩集合体 20 的 98 ~ 10 重量%,该亲水性纤维 21 例如是采用粉碎浆料、棉纤维等的天然纤维、人造丝纤维等的半合成纤维、经亲水化处理过的热塑性合成纤维等,可采用纤维长度为 2 ~ 80mm 的短纤维。另外,亲水性纤维 21 以压缩集合体 20 重量的 15% 为限,可以置换为纤维长度为 20 ~ 80mm 的疏水性热塑性合成纤维且不经亲水化处理,利用该热塑性合成纤维有时可以提高压缩集合体 20 内的体液的扩散性。

[0061] 高吸水性聚合物粒子 22 占压缩集合体 20 的 2 ~ 90 重量%,可以采用丙烯酸、丙烯酸盐、淀粉丙烯腈接枝共聚物、聚乙烯醇、聚乙烯醚、聚丙烯酰胺、羧甲基纤维素、天然多糖类等众所周知或公知的聚合物粒子。这些聚合物的一般已知的形状,除了球形、纤维状等外,还有不定形的,无论何种形状,只要能与亲水性纤维 21 混合,都可作为本发明中的高吸水性聚合物粒子 22 使用。即,本发明中的高吸水性聚合物粒子 22 是指具有能与亲水性纤维 21 混合的形状的高吸水性聚合物。另外,在本发明中,所说的高吸水性聚合物粒子 22 能与亲水性纤维 21 混合,除了高吸水性聚合物粒子 22 能与亲水性纤维 21 均匀混合外,也包含了高吸水性聚合物粒子 22 在吸水性材料的压缩集合体 20 内、换言之在图 2 的芯材 13 内,偏向在前后方向 A、宽度方向 B、厚度方向 C 的任何部位的情形。

[0062] 上面片 23 与顶片 11 相向地使用,下面片 24 与底片 12 相向地使用。上面片 23 和下面片 24 是作为每单位面积的质量的单位面积重量为 10 ~ 30g/m² 的薄纸、或单位面积重量为 5 ~ 40g/m² 的无纺布,可以采用后述容易透过水蒸汽的透气性片状材料、或透气性且透液性的片状材料。例如,为了使体液容易从顶片 11 朝着压缩集合体 20 移动,还要求上面片 23 采用透气性且透液性的材料。另一方面,下面片 24 除了与上面片 23 同样地具有透气性且透液性外,为了能够抑制体液从压缩集合体 20 朝着底片 12 移动,有时要求比上面片 23 低的透液性或非透液性。上面片 23 和下面片 24 从压缩集合体 20 的周缘伸出并重叠,起到可以保持压缩集合体 20 的形状的作用。

[0063] 图 3 是表示基于本发明的方法的制造压缩集合体 20 和含有该压缩集合体 20 的芯材 13 的工序之一例的图。在图 3 中,用箭头表示各资材的行进方向即机械方向 MD、和与机械方向 MD 正交的上下方向 TD,该上下方向 TD 是与芯材 13 的厚度方向 C 相当的方向。与这

些机械方向 MD 和上下方向 TD 交的方向是交叉方向 CD (图未示)。图 3 的工序中包含有第 1 ~ 第 5 工序 101 ~ 105。在位于机械方向 MD 上游侧的第 1 工序 101 中,作为图 2 中的下面片 24 的连续体、透气性或透气透液性的第 2 片网 224,借助朝机械方向 MD 旋转的运送辊 200 被连续地朝机械方向 MD 供给。

[0064] 第 2 工序 102 具有朝机械方向 MD 旋转的吸引滚筒 151 和以覆盖吸引滚筒 151 的方式形成的带罩的吸水性材料供给部 152。在吸引滚筒 151 的周面 151a 上,沿周方向以预定的间距形成了形状与芯材 13 的平面形状一致的凹部 153。当吸引滚筒 151 旋转、凹部 153 进入供给部 152 时,在该凹部 153 作用着由真空压产生的吸引力 156。供给部 152 是向吸引滚筒 151 供给本发明的吸水性材料的部位,包含有:用于供给作为构成吸水性材料的亲水性纤维 21 的粉碎浆料 21a 的粉碎浆料供给部 157 和用于供给构成吸水性材料的物质中的高吸水性聚合物粒子 22 的高吸水性聚合物粒子供给部 158,能够把粉碎浆料 21a 和高吸水性聚合物粒子 22 以形成为混合状态或层积状态的方式供给进入了供给部 152 的凹部 153 内。来自第 1 工序 101 的第 2 片网 224 载置于吸引滚筒 151 的周面 151a 并进入供给部 152,受到吸引力 156 的作用而与凹部 153 的形状相仿地变形,覆盖凹部 153 的表面。凹部 153 在这样被第 2 片网 224 覆盖后,被供给粉碎浆料 21a 和高吸水性聚合物粒子 22。带罩的供给部 152 为了使吸引力 156 有效地作用而制成封闭的构造,但在与吸引滚筒 151 的周面 151a 之间,形成了可供第 2 片网 224 前进以及后述吸水性材料的集合体 160 前进的间隙。

[0065] 在第 3 工序 103 中,载置在运送辊 200 上的第 2 片网 224 离开吸引滚筒 151 的周面 151a 而朝机械方向 MD 行进。在该第 2 片网 224 上,沿机械方向 MD 间歇地排列着吸水性材料的集合体 160。该吸水性材料的集合体 160 具有与凹部 153 相仿的形状,是未压缩的状态。集合体 160 是由在第 2 工序 102 中供给到凹部 153 并呈堆积状态的粉碎浆料 21a 和高吸水性聚合物粒子 22 形成的。在该第 3 工序中,作为上面片 23 的连续体、透气性或透气透液性的第 1 片网 223,从图中上方被连续地供给,与第 2 片网 224 协作而夹着集合体 160,这些第 1 片网 223、第 2 片网 224 和间歇排列着的集合体 160 形成了第 1 复合纤维网 161。

[0066] 图 3 的第 4 工序 104 含有在图中成对地配置在上下的透气性的第 1、第 2 网式传送带 171、172、蒸汽喷射部 173 和蒸汽吸引部 174。一对第 1、第 2 网式传送带 171、172 是支承集合体 160 和第 1 复合纤维网 161 的透气性支承体,用于一边在图中的上下方向 D 即集合体 160 的厚度方向压缩包含集合体 160 的第 1 复合纤维网 161 一边使其朝机械方向 MD 行进,在支承集合体 160 的平行行进部 175,以例如 5 ~ 500m/min 的速度相互平行地朝机械方向 MD 行进。第 1、第 2 网式传送带 171、172,通过调节朝机械方向 MD 旋转的上游侧上辊 176 与上游侧下辊 177 的间隙、以及下游侧上辊 178 与下游侧下辊 179 的间隙,可将平行行进部 175 中的上下方向 TD 的间隙 d 的尺寸设定为所需值。利用这样设定了尺寸后的第 1、第 2 网式传送带 171、172,能够将第 4 工序 104 中的集合体 160 和第 1 复合纤维网 161 压缩成所需的厚度。在图中水平延伸的平行行进部 175,还以夹着一对第 1、第 2 网式传送带 171、172 并相向的方式配置着蒸汽喷射部 173 和蒸汽吸引部 174。在蒸汽喷射部 173,沿着与机械方向 MD 及上下方向 TD 正交的交叉方向 CD (图未示),以横过第 1 复合纤维网 161 的方式,以 0.5 ~ 10mm、优选 0.5 ~ 5mm、更优选 0.5 ~ 3mm 的间距排列着口径为 1 ~ 2mm 的喷嘴 (图未示)。由蒸汽锅炉 180 产生的水沸点以上温度的水蒸汽,成为由压力控制阀 181 调节为例如 0.1 ~ 2.0MPa 的蒸汽压的高压水蒸汽,经由配管 182 供给到各喷嘴。该高压的水

蒸汽(图未示)从各喷嘴经由第1网式传送带171被喷射到处于已由第1、第2网式传送带171、172压缩的状态的第1复合纤维网161上。对第1复合纤维网161所含的集合体160喷射的水蒸汽喷射量是根据第1、第2网式传送带171、172的行进速度调节的量,对第1、第2网式传送带171、172以 $5 \sim 500\text{m/min}$ 的速度行进时的集合体160,相对于经由第1片网223与第1网式传送带171相向的集合体160的表面积,优选在 $1.23\text{kg/m}^2 \sim 0.03\text{kg/m}^2$ 的范围喷射。在集合体160的厚度方向C,水蒸汽依次通过第1网式传送带171、第1复合纤维网161、第2网式传送带172后,在蒸汽吸引部174的真空压吸引力作用下被回收。被喷射了水蒸汽的第1复合纤维网161朝机械方向MD行进,与第1、第2网式传送带171、172分离,成为第2复合纤维网162,进入第5工序105。

[0067] 在该第4工序104中,为了使第1、第2网式传送带171、172不局部地压缩第1复合纤维网161,第1、第2网式传送带171、172中的至少一方可以采用具有容易朝上下方向TD变形的程度的挠性的材料。第1、第2网式传送带171、172可采用由不锈钢合金、青铜等形成的金属线材的网式带、由聚酯纤维、芳族聚酰胺纤维等形成的塑料制网式带,也可以采用由开孔金属板形成的金属带来代替网式带。在非常不希望金属粉混入集合体160等的情况下,优选采用塑料制的网式带。另外,在是塑料制的网式带且要求高耐热性的情况下,优选采用聚苯硫醚树脂制的网式带。采用聚苯硫醚树脂的 $10 \sim 75$ 网眼的平纹网式带具有挠性,是可用于第1网式传送带171和第2网式传送带172的尤其优选的网式带之一例。优选对第4工序104中的蒸汽喷射部173、配管182采取适当的保温措施,或者设置排水排出机构。从而,能够防止在蒸汽喷射部173等产生的排水从喷嘴喷出而使第1复合纤维网161中含有过多的水分,或者能够防止对由薄纸形成时的第1片网223造成损伤。向第1复合纤维网161喷射的水蒸汽,有不含作为水分的液体成分的干蒸汽的情况、饱和蒸汽的情况、和含有液体成分的湿蒸汽的情况。当水蒸汽是湿蒸汽或饱和蒸汽时,可容易使亲水性纤维21成为湿润状态而变形。如果亲水性纤维21是绒毛浆21a,则干蒸汽能够使绒毛浆21a中所含的水分气化,可由气化后的水分使亲水性纤维21容易变形。另外,如果亲水性纤维21是热塑性合成纤维,则可由干蒸汽的热使该热塑性合成纤维容易变形。蒸汽喷射部173也可以在其中设置加热机构,将水蒸汽变成为过热水蒸汽来进行喷射。蒸汽吸引部174优选具有配管,在吸引的高压水蒸汽通过了气水分离装置后该配管将其排向排气风扇(图未示)。另外,本发明中,也可以将第4工序104中的蒸汽喷射部173和蒸汽吸引部174的位置互换,即,在图3中,也可以以蒸汽喷射部173在下侧而蒸汽吸引部174在上侧的方式来实施。另外,在第4工序104中,在不需要回收通过了第1复合纤维网161的高压水蒸汽时,也可以不配置蒸汽吸引部174地实施本发明。

[0068] 在第5工序105中,与第1、第2网式传送带171、172分离后的第2复合纤维网162被载置在运送辊200上,朝机械方向MD行进,在行进过程中,被切刀185在相邻的集合体160之间裁断而成为单个的芯材13。集合体160成为被第1、第2网式传送带171、172和水蒸汽压缩而厚度减薄了的压缩集合体20(见图2),第1、第2片网223、224成为芯材13的上下面片23、24。另外,虽然并未进行图示,在第5工序105中,也可以把第2复合纤维网162卷成卷状作为芯材13的连续体,把该连续体供给到一次性尿布的生产线等。在第5工序105中,也可以设置用于干燥第2复合纤维网162的装置。

[0069] 经过图3的工序得到的、图2的芯材13中的压缩集合体20,是用第1网式传送带

171 和第 2 网式传送带 172 对亲水性纤维 21 和高吸水性聚合物粒子 22 的混合物即吸水性材料的集合体 160 压缩,同时对该集合体 160 喷射高压的水蒸汽而形成的。所以,作为亲水性纤维 21 的例如粉碎浆料 21a 在加热 / 加湿状态或加热状态下迅速变形,失去了对第 1、第 2 网式传送带 171、172 的压缩力的反弹力,容易成为与受压缩时的形状相近的形状。另外,由于水蒸汽中的水分的作用,亲水性纤维 21 容易相互接近,在接近后的亲水性纤维 21 的相互作用下,各亲水性纤维 21 容易保持被压缩后的形状。另外,在上述现有技术中,是对第 1 复合纤维网 161 洒水,然后用压辊等压缩第 1 复合纤维网 161,与该现有技术相比,本发明中使用的高压水蒸汽比喷洒的水更容易通过第 1 复合纤维网 161,所以,可以迅速地使集合体 160 的整个厚度方向成为加热状态、也可以成为加湿状态。根据利用高压水蒸汽的图 3 的工序,用于从第 1 复合纤维网 161 得到第 2 复合纤维网 162 的第 1、第 2 网式传送带 171、172 的间隙 d 不必过小,只要设定为与第 2 复合纤维网 162 所需的厚度相近的值,就能得到所需厚度的第 2 复合纤维网 162。

[0070] 第 2 复合纤维网 162 的厚度与间隙 d 的比是意味着第 1 复合纤维网 161 被压缩后的厚度的恢复率 r 的值。该恢复率 r 表示对第 1 复合纤维网 161 进行压缩的、第 4 工序 104 中的高压水蒸汽的效果程度。恢复率 r 近于 1 表示第 2 复合纤维网 162 的厚度接近于间隙 d。根据采用第 4 工序 104 的本发明,恢复率 r 有近于 1 的值的倾向。另一方面,如现有技术那样在只用压辊压缩第 1 复合纤维网 161 使其减薄时、对第 1 复合纤维网 162 洒水后用压辊压缩而使其减薄时,其恢复率 r 有远大于 1 的值的倾向。例如,在只用压辊压缩而得到减薄为所需厚度的第 1 复合纤维网 161 的现有技术中,必须把间隙 d 设定为远小于所需厚度的值。由于本发明与现有技术的该差异,在本发明中,能够防止过度地压缩吸水性材料的集合体 160 和第 1 复合纤维网 161 而使高吸水性聚合物粒子 22 的形状破坏。

[0071] 另外,在本发明中,采用图 3 的工序、即利用高压的水蒸汽和具有挠性的第 1、第 2 网式传送带 171、172 来压缩第 1 复合纤维网 161 时,即使在吸水性材料的集合体 160 上有局部厚度大的部分的情况下,水蒸汽的压缩力和第 1、第 2 网式传送带 171、172 的压缩力也不会集中在该特别厚的部分上。例如,在集合体 160 存在高吸水性聚合物粒子 22 偏向的部分、且该部分的集合体 160 的厚度因高吸水性聚合物粒子 22 的存在而变得特别厚的情况下,如果用压辊来压缩含有该吸水性材料的集合体 160 的第 1 复合纤维网 161,则压辊的压缩力集中在该变厚的部分,从而有时产生高吸水性聚合物粒子 22 的粒子形状被破坏、高吸水性聚合物粒子 22 与亲水性纤维 21 牢固地密接、或者亲水性纤维 21 彼此过于密接的问题。但是,若采用第 1、第 2 网式传送带 171、172 使第 1 复合纤维网 161 的厚度不变得过薄地压缩该第 1 复合纤维网 161,同时对第 1 复合纤维网 161 喷射水蒸汽,则可以抑制压缩力集中于第 1 复合纤维网 161 的厚度特别厚的部分,所以,可以防止高吸水性聚合物粒子 22 的形状破坏等问题的发生,可以得到厚度薄、吸收速度快、柔软的芯材 13。

[0072] 另外,高吸水性聚合物粒子 22,在其形状是例如球形时,形状破坏会导致粒子内部的交联密度低的聚合物成分露出,这成为吸水后的高吸水性聚合物粒子 22 相互容易形成凝胶块的原因。封入在凝胶块内侧的高吸水性聚合物粒子 22,几乎没有机会与体液接触,所以,不能发挥作为吸水材料的功能。另外,由于凝胶块的形成,高吸水性聚合物粒子 22 从粒径小的粒子变成为粒径大的粒子。因此,凝胶块的形成使得吸水性材料的集合体 160 的本来的吸水能力降低,或者使集合体 160 缺乏柔软性,所以,在芯材 13 中,不希望高吸水性

聚合物粒子 22 的形状被破坏。另外,如果高吸水性聚合物粒子 22 与亲水性纤维 21 密接而使得纤维 21 覆盖粒子 22 的表面,则纤维 21 成为高吸水性聚合物粒子 22 与体液的接触的妨碍,使高吸水性聚合物粒子 22 不容易迅速吸水,所以,芯材 13 不能利用高吸水性聚合物粒子 22 迅速地吸水。另外,亲水性纤维 21 相互过于密接使得应吸收的水分延迟进入纤维之间,成为集合体 160 的吸水速度降低的原因之一。

[0073] 本发明的图 3 的工序可以作部分的变更。例如,可以用传送带代替运送辊 200 来载置第 1 复合纤维网 161 并将其供给到第 4 工序 104。另外,可以用传送带代替运送辊 200 来载置第 2 复合纤维网 162 朝机械方向 MD 供给。图 3 的工序,在第 1 工序 101 中,可以用第 1 片网 223 代替第 2 片网 224,将第 1 片网 223 朝机械方向 MD 供给,在第 3 工序 103 中,可用第 2 片网 224 代替第 1 片网 223,将第 2 片网 224 朝机械方向 MD 供给。另外,在图示例中,对于在第 1 工序 101、第 3、第 4、第 5 工序 103、104、105 中水平地朝机械方向 MD 行进的第 2 片网 224、第 1、第 2 复合纤维网 161、162,也可以将其行进过程的一部分变成为垂直方向、或倾斜状态。考虑实施图 3 的工序的工厂的空间等来适当选择这些变更即可。

[0074] 图 4 是例示本发明实施方式的、与图 3 同样的工序图。与图 3 工序的不同之处只是第 3 工序 103。在图 4 的第 3 工序 103 中,设置了用机械机构预先轻度地压缩第 1 复合纤维网 161 的一对第 1 压辊 401a、401b 和一对第 2 压辊 402a、402b。一对第 1 压辊 401a、401b 的辊间隙 e_1 和一对第 2 压辊 402a、402b 的辊间隙 e_2 被设定为可将第 1 复合纤维网 161 压缩到能顺利进入一对第 1、第 2 网式传送带 171、172 之间的程度。这些间隙 e_1 、 e_2 的下限不小于第 4 工序中的上游侧上辊 176 与上游侧下辊 177 之间的间隙,以避免由第 1 压辊 401a、401b、第 2 压辊 402a、402b 过度地压缩第 1 复合网 161。从而防止集合体 160 中所含的高吸水性聚合物粒子 22 的形状的破坏。对于从图 3 的第 2 工序 102 出来的第 1 复合纤维网 161 来说,亲水性纤维 21 的含有比例越高,体积往往越大,所以,当体积大的第 1 复合纤维网 161 进入间隙 d 小的第 1、第 2 网式传送带 171、172 之间时,集合体 160 受到朝机械方向 MD 上游侧推回方向的力,吸水性材料的集合体 160 的形状有时会产生变形。但是,在图 4 的第 3 工序 103 中,在第 1 复合纤维网 161 被第 1 压辊 401a、401b 和第 2 压辊 402a、402b 压缩后进入一对第 1、第 2 网式传送带 171、172 之间时,可以防止集合体 160 的形状变形等的异常,并可容易地制造厚度薄的芯材 13。

[0075] 图 4 的第 3 工序 103 可以作各种变更。例如,可以省略掉一对第 1 压辊 401a、401b 和一对第 2 压辊 402a、402b 之中的任一方。另外,在第 3 工序 103 中,也可以再增加压辊。

[0076] 图 5 也是表示本发明的实施方式之一例的工序图。在图 5 的工序中的第 1 工序 101 中,透气性的第 1 片网 223 被连续地朝机械方向 MD 供给。图 5 的第 3 工序 103 中的第 1 复合纤维网 161 由第 1 片网 223、和间歇性地载置在第 1 片网 223 上的吸水性材料的集合体 160 形成,不含有图 3 中的第 2 片网 224。在第 4 工序 104 中,该第 1 复合纤维网 161 在调节成预定尺寸的间隙 d 的第 1、第 2 网式传送带 171、172 之间,被从蒸汽喷射部 173 向集合体 160 喷射水蒸汽。该水蒸汽的喷射和吸引的条件与图 3 的工序中采用的条件相同。但是,第 4 工序 104 的平行行进部 175 中的第 1 网式传送带 171 的长度比第 2 网式传送带 172 的长度短。在第 4 工序 104 中,在朝机械方向 MD 行进的第 1 网式传送带 171 与第 1 复合纤维网 161 分离的下游侧上辊 178 附近的工序,在第 1 复合纤维网 161 和第 2 网式传送带 172 的下方,设置了第 2 吸引箱 192。从第 2 吸引箱 192 经由第 2 网式传送带 172 对集合体 160

作用的真空压,在第1网式传送带171与集合体160分离时以及分离后,可以防止被第1网式传送带171覆盖的集合体160的起毛、纤维的飞散。从第4工序104出来的第1复合纤维网161,其与第1网式传送带171相向的部位即集合体160的表面在第5工序105中被第2片网224覆盖,成为第2复合纤维网162。第2复合纤维网162被切刀185间歇性地切断,成为单个的芯材13,集合体160成为压缩集合体20。

[0077] 在该图5的工序中,可采用与图3的工序中所用的亲水纤维21、高吸水性聚合物粒子22、第1片网223相同的材料。作为第2片网224,可采用与图3的工序中第2片网224相同的片网,但是,在图5的工序中,由于不使水蒸汽透过第2片网224,所以,除了透气性的片网外,还可以采用非透气性的片网、非透气且非透液性的片网。采用非透液性的第2片网224而得到的芯材13可以以第2片网224作为一次尿布、生理用卫生巾等体液处理用品中的防漏性背面片的方式来使用。另外,在图5的工序中,在第1片网223和第2片网224采用透气性的片网时,也可以对图5进行变更,使得在第1工序101中供给第2片网224而在第5工序105中供给第1片网223。

[0078] 图6是表示本发明的实施方式之一例的、与图5同样的工序的图。图6的工序包含有第1~第5工序101~105,在其中的第1工序101中,在朝机械方向MD行进的透气性环形带110的上方包括吸引滚筒151和带罩的吸水性材料供给部152。滚筒151和供给部152与图5所例示的相同,但是,不对滚筒151供给第2片网224。在滚筒151的周面上,沿周方向以预定间距形成凹部153。当该凹部153进入供给部152时,在该凹部153上作用吸引力156。在供给部152,粉碎浆料等的亲水性纤维21和高吸水性聚合物粒子22被朝凹部153供给,形成与凹部153的形状相仿的吸水性材料的集合体160。当滚筒151朝逆时针方向旋转、集合体160到达带110的正上方时,在凹部153,代替吸引力的鼓风机159发挥作用,将集合体160释放到带110上。在滚筒151的下方,经由带110设置了第3吸引箱113,被释放的集合体160在第3吸引箱113的吸引力作用下被接到带110上。另外,在滚筒151上,也可以在使用鼓风机159的同时或者代替鼓风机159,用机械的方式使凹部153的底部可后退地朝着滚筒151的径方向外侧突出,从而释放集合体160。

[0079] 在图6的第2工序102中,集合体160载置于带110地朝机械方向MD行进。该带110例如以5~500m/min的速度朝第3工序103行进。

[0080] 在图6的第3工序103中,除了带110外,还包含有图3或图5中使用的第1网式传送带171、蒸汽喷射部173、蒸汽吸引部174和第2吸引箱192。通过调节上游侧上辊176与上游侧下辊177的上下方向的间隙、以及下游侧上辊178与下游侧下辊179的上下方向的间隙,将带110与第1网式传送带171的间隙d设定成所需值。一边用带110和第1网式传送带171压缩集合体160,一边从蒸汽喷射部173对集合体160喷射水蒸汽,在蒸汽吸引部174吸引该水蒸汽。在平行行进部175,第1网式传送带171比带110短,并在下游侧上辊178的附近从集合体160的表面分离,所以在该下游侧上辊178的正下方,与图5的第4工序104中的情况同样地,使第2吸引箱192的吸引力对集合体160作用。与第1网式传送带171分离的集合体160以依然载置于带110的状态进入第4工序104。

[0081] 在图6的第4工序104中,透气性的第1片网223从图的上方被供给,覆盖载置在带110上的集合体160中的、与第1网式传送带171相向的部位即图中的上面,这些集合体160和第1片网223形成了第1复合纤维网161。

[0082] 在图 6 的第 5 工序 105 中,使第 1 复合纤维网 161 进入带 110 与朝机械方向 MD 行进的透气性第 2 环形带 112 之间。带 110 与第 2 环形带 112 之间的间隙被设定为与带 110 与第 1 网式传送带 171 之间的间隙 d 大致相同的尺寸。在第 1 复合纤维网 161 的上方,设置了能经由第 2 环形带 112 向第 1 复合纤维网 161 作用由真空压所产生的吸引力的第 4 吸引箱 194。在第 5 工序 105,一边对第 1 复合纤维网 161 作用真空压,一边使用下游侧下辊 179 使带 110 与第 1 复合纤维网 161 的集合体 160 分离。另外,一边对第 1 复合纤维网 161 作用真空压,一边从图的下方供给第 2 片网 224,用第 2 片网 224 覆盖第 1 复合纤维网 161 的集合体 160 中的、与第 2 网式传送带 172 相向的部位即集合体 160 的下面,得到包含集合体 160 和第 1、第 2 片网 223、224 的第 2 复合纤维网 162。该第 2 复合纤维网 162,在朝机械方向 MD 行进的过程中,在相邻的集合体 160 与 160 之间被切刀 185 切断,成为单个的芯材 13,集合体 160 成为压缩集合体 20。

[0083] 在该图 6 的工序中,作为第 1 片网 223,采用透气性或透气透液性的片网,而作为第 2 片网 224,除了可采用透气性的片网外,还可以采用非透气性的片网、非透气性且非透液性的片网。

[0084] 图 3 图 6 所例示的工序包含有用蒸汽吸引部 174 吸引从蒸汽喷射部 173 喷射的水蒸汽的工序,但是本发明也可以不吸引该蒸汽地实施。例如,在由于作为蒸汽喷射对象的纤维网的单位面积重量小、或朝机械方向 MD 的行进速度低而使得喷射的蒸汽容易透过纤维网的情况下,可以不要蒸汽吸引部 174。另外,用图 3 图 6 的工序所例示的本发明的方法制造的厚度薄的压缩集合体 20、和包含该压缩集合体 20 的芯材 13,除了图 1 所例示的一次性尿布 1 外,还可以作为生理用卫生巾、吸尿垫等一次性体液处理用品中的厚度薄的压缩集合体、芯材使用。另外,从集合体 160 连续地制造厚度薄的压缩集合体 20 的用图 3 图 6 所说明的本发明,也可以以单个的集合体 160、或者用透气性片覆盖该集合体 160 而成的单个复合体为对象来实施。这时,用不朝机械方向 MD 行进而是在上下方向 TD 可相互接近 / 分离地运动的一对透气性支承体,代替由朝机械方向 MD 行进的第 1、第 2 网式传送带 171、172 构成的一对透气性支承体,一边压缩单个的集合体 160、单个的复合体,一边向其喷射水蒸汽,从而可制造出厚度薄的集合体 160 或压缩集合体 20。

[0085] (实施例 1 ~ 3)

[0086] 在图 3 的第 1 ~ 第 3 工序中,作为亲水性纤维,以 $240\text{g}/\text{m}^2$ 的比例采用粉碎浆料,作为高吸水性聚合物粒子,以 $240\text{g}/\text{m}^2$ 的比例采用包含球形粒子和球形粒子的集合体的住友精化(株)制 SA60S,作为第 1 片网,采用单位面积重量为 $25\text{g}/\text{m}^2$ 的气粘无纺布(该无纺布由芯鞘型复合纤维形成,该芯鞘型复合纤维的芯是聚丙烯,鞘是聚乙烯,纤度是 2dtex,纤维长度是 51mm),作为第 2 片网,采用单位面积重量为 $18\text{g}/\text{m}^2$ 的薄纸,从而得到第 1 复合纤维网。该第 1 复合纤维网含有厚度为 0.18mm、机械方向和交叉方向的尺寸为 300mm 和 200mm 的吸水性材料的集合体。使该第 1 复合纤维网以 5m/min 的速度进入图 3 的第 4 工序,在第 4 工序的水平行进部,导入到调节为如下(1)~(3)所示的间隙的一对挠性网式传送带之间。各网式传送带采用由聚苯硫醚树脂形成的 30 网眼的平纹网式带。在蒸汽喷射部,从在交叉方向以 2mm 间距排列的口径为 0.5mm 的喷嘴向第 1 复合纤维网喷射 0.7MPa 的高压水蒸汽,得到第 2 复合纤维网。第 2 复合纤维网在室温下自然干燥后被裁断,得到压缩后的吸水性材料的集合体被气粘无纺布和薄纸所夹的实施例 1 ~ 3 的芯材。对得到的芯材,在制造后经

过了 24 小时以上之后进行评价。网式传送带的间隙如下(1)~(3)所示。

[0087] 网式传送带的间隙

[0088] (1) 1.6mm: 实施例 1

[0089] (2) 1.2mm: 实施例 2

[0090] (3) 0.8mm: 实施例 3

[0091] (比较例 1~3)

[0092] 在图 18 的工序中,得到与实施例 1~3 中采用的第 1 复合纤维网相同的组成和形状的第 1 复合纤维网,一边使该第 1 复合纤维网在室温 20℃下以 5m/min 的速度朝机械方向行进,一边供给到一对压辊之间,得到第 2 复合纤维网。各压辊是采用直径 300mm 的辊,以对吸水性材料的集合体的宽度作用 1.5kN/cm 的线压的方式调节挤压压力来压缩第 2 复合纤维网。一对压辊的间隙如下面(1)~(3)那样地设定。把在各间隙得到的、在制造后经过 24 小时以上的芯材,作为比较例 1~3 的芯材来进行评价。

[0093] 压辊的间隙

[0094] (1) 0.6mm: 比较例 1

[0095] (2) 0.5mm: 比较例 2

[0096] (3) 0.35mm: 比较例 3

[0097] 另外,在实施例 1~3 的芯材中和比较例 1~3 的芯材中都是,采用容易与吸水性材料的集合体剥离的气粘无纺布作为上面片,从而在观察集合体的表面时,该剥离对集合体表面状态的影响可小到被忽视的程度。

[0098] (芯材的评价)

[0099] 对实施例和比较例的芯材,用下述方式评价、观察了(1)单位面积重量、(2)厚度、(3)压缩后的厚度恢复率、(4)吸收时间、(5)负载下吸收时间、(6)表面平滑度、(7)透气阻力和(8)表面状态。

[0100] (1) 单位面积重量

[0101] a. 把芯材切断成 100×100mm 而求其重量。把从该重量的 100 倍的值减去第 1 片网和第 2 片网的单位面积重量所得到的值,作为吸水性材料的集合体的单位面积重量(g/m²)。

[0102] b. 测定的结果如表 1 所示。

[0103] (2) 厚度

[0104] a. 把芯材切断成 100×100mm,用千分表测定在 3gf/cm² 负载下的厚度。把从该厚度减去第 1 片网和第 2 片网的厚度的所得值,作为吸水性材料的集合体的厚度。

[0105] b. 从(1)的单位面积重量和(2)的厚度,计算芯材的比容积(cc/g)。

[0106] c. 厚度和比容积如表 1 所示。

[0107] (3) 压缩后的厚度恢复率

[0108] a. 分别对实施例和比较例的芯材,把上述(2)中测定的厚度与网式传送带的间隙 d 的比作为压缩后的厚度恢复率 r 而求出,其结果如表 1 所示。

[0109] b. 实施例的芯材,由于压缩后的厚度恢复率 r 小,所以,不必像比较例的芯材那样把网式传送带的间隙 d 设定得很小就能成为具有所需厚度的芯材。

[0110] (4) 吸收时间

[0111] a. 把第 1 片网从形成了芯材的吸水性材料的集合体上剥离下来后,将该芯材切断成 $150 \times 150\text{mm}$,作为试片。

[0112] b. 把第 2 片网作为下面地将试片放在水平面上,在试片的中央部,把自动滴定管的前端设置在距上面 20mm 的位置。

[0113] c. 接着,从自动滴定管的前端,以 $120\text{cc}/\text{min}$ 的速度,滴下 10cc 人工尿。

[0114] d. 测定从开始滴下人工尿到人工尿被试片吸收、试片的上面看起来变白的时间,把该时间作为吸收时间(秒)。吸收时间短表示吸收速度快。

[0115] e. 在试片的上面也测定人工尿在机械方向和交叉方向扩散的距离。

[0116] f. 测定结果如表 1 所示

[0117] g. 人工尿采用在 10 升的离子交换水中混合或溶解了下述成分的液体。

[0118]

尿素	200g
氯化钠	80g
硫酸镁	8g
氯化钙	3g
蓝色 1 号色素	1g

[0119] h. 表 1 中,对于实施例的试片和比较例的试片,厚度相同时,实施例的试片有吸水速度加快的倾向。另外,实施例的试片即使比比较例的试片薄,吸收速度也有加快的倾向。

[0120] (5) 负载下的吸收时间

[0121] a. 把与在(4)的吸收时间的测定中所用的试片相同的试片,作为试片加以准备。

[0122] b. 把 $40 \times 40\text{mm}$ 的透水性无纺布片(旭化成(株)制 BemliesePS140)置于试片的上面中央部上。

[0123] c. 如图 7 所示地设置试片和测定用具,再在图示的透明圆筒的内部,把自动滴定管的前端设置在距试片的上面 20mm 上方的位置。

[0124] d. 用 $120\text{cc}/\text{min}$ 的速度滴下 20cc 人工尿。

[0125] e. 接着,观察圆筒的内部,测定从开始滴下人工尿到人工尿被试片吸收的时间,把该时间作为负载下吸收时间(秒)。负载下吸收时间短表示负载下吸收速度快。

[0126] f. 在试片的上面也测定人工尿在机械方向和交叉方向扩散的距离。

[0127] g. 测定结果如表 1 所示。

[0128] (6) 表面平滑度

[0129] a. 把芯材切断成 $100 \times 100\text{mm}$,把在芯材制造工序中作为第 1 片网使用的气粘无纺布从吸水性材料的集合体上剥离下来后的芯材,作为测定用试片。对于该试片,以芯材的下面朝下的方式置于水平的基准面上,测定从基准面到试片上面各部位的高度,从而求出与上面的起伏对应的高度的变化,根据其变化的程度的差来判断吸水性材料的集合体的表面平滑度是否良好。

[0130] b. 测定器采用(株)キーエンス社制的高精度形状测定系统(构成设备:高精度工作台、KS-1100)和高速/高精度 CCD 激光变位计(构成设备:控制器为 LK-G3000V 组,传感头为 LK-G30)。

[0131] c. 工作台的条件如下设定。

[0132] 测定范围 : $40000\ \mu\text{m} \times 40000\ \mu\text{m}$

[0133] 测定间距 : $20\ \mu\text{m}$

[0134] 移动速度 : $7500\ \mu\text{m}/\text{sec}$

[0135] d. 测定头(LK-G3000)的条件如下设定。

[0136] 测定模式 :测定体

[0137] 设置模式 :扩散反射

[0138] 过滤 :平均 4 次

[0139] 取样周期 : $200\ \mu\text{s}$

[0140] e. 用形状解析软件(KS-H1A)来处理从上述 a 的试片得到的数据。处理后的数据,对于 X、Y 座标,每隔 16 个部位就提取一个部位的 Z 座标,送到微软公司的表计算软件(Excel)。利用该软件,用等高线图将 X、Y、Z 座标曲线化。另外,利用该软件的插入功能,进行全 Z 轴数据的柱状图处理。

[0141] f. 对实施例 3 和比较例 3 的芯材进行这些测定和处理,其结果如图 8、9、10 所示。在图 8、9 中,使试片的表面起伏的变化可视化,纵轴 Z 表示从基准面到试片上面的高度。其中,在图 8、9 中,为了避免图形变得繁杂而导致难于观察起伏的变化,对 X、Y 座标,不是每隔 16 个部位就提取一个部位的测定点的所有点,而是对抽出的测定点,从 4 个测定点中再取出一个测定点,从而抽出每隔 $1280\ \mu\text{m}$ 的测定点中的 Z 座标值,图 8、9 表示用 Excel 处理该值的结果。根据本发明采用的数据处理方法,在用折线图表示测定结果时,例如,在将 X 座标固定、使 Y 座标变化而表示与该 Y 座标对应的 Z 座标值的变化折线图中,可用颜色区分表示固定的 X 座标值的各值,但在图 8、9 中,该折线图全部用黑色表示。在图 10 中,对各试片,用横轴表示从基准面到试片上面的高度,用纵轴表示该高度的检测次数(单位:次)。实施例的试片与比较例的试片相比,其上面的起伏变化小,表面平滑度良好。

[0142] (7) 透气阻力

[0143] a. 把芯材切断成直径为 88mm 的圆形,把第 1 片网和第 2 片网从吸水性材料的集合体剥离而作为试片。

[0144] b. 使用カトーテック社制的透气性试验机 KES-F8-APL,将标准透气速度设定为 $2\text{cm}/\text{s}$,测定试片的透气阻力值,,把值作为干条件下的透气阻力值。

[0145] c. 使试片吸收 20cc 的人工尿后,放置 1 分钟,对该试片与 b 同样地测定透气阻力值,将该值作为湿条件下的透气阻力值。

[0146] d. 用试片的单位面积重量除各透气阻力值作为透气阻力指数,进行比较。

[0147] e. 对实施例和比较例的测定结果,如表 2 所示。

[0148] (8) 表面状态

[0149] a. 将芯材切断成 $100 \times 100\text{mm}$,把由气粘无纺布形成的第 1 片网从吸水性材料的集合体剥离而作为试片。

[0150] b. 对剥离了第 1 片网的试片的上面,用キーエンス社制的 RealSurface View VE7800 来拍摄 50 倍和 100 倍的照片,用该照片观察表面状态。

[0151] c. 把实施例 3 和比较例 3 的试片作为观察对象。图 11、12 是对实施例 3 的芯材拍摄的 50 倍和 100 倍的照片。图 13、14 是对比较例 3 的芯材拍摄的 50 倍和 100 倍的照片。

[0152] d. 从这些图 11 ~ 14 可以看到,在比较例 3 的芯材中,高吸收性聚合物粒子的形状被破坏。即,粒子离散,在离散的粒子中,可以看到球形表面有破坏的痕迹。另外,高吸收性聚合物粒子与浆料纤维极度密接,浆料纤维彼此也极度密接。在实施例 3 的芯材中,看不到高吸水性聚合物粒子的形状破坏,粒子与浆料纤维之间有间隙,浆料纤维之间也有间隙。

[0153] [表 1]

[0154]

评价项目	实施例 1	实施例 2	实施例 3	比较例 1	比较例 2	比较例 3
(1) 单位面积重量 (g/m ²)	525.5	523.1	533.9	510.7	546.6	508.2
(2) 厚度 (mm)	3.0	2.6	2.1	3.2	2.5	2.0
比容 (cc/g)	5.7	4.9	3.9	6.4	4.5	3.9
(3) 压缩后的厚度恢复率	1.9	2.3	2.6	5.7	5.6	6.3
(4) 吸收时间						
吸收时间 (秒)	31.6	29.8	23.6	43.2	31.9	27.9
MD 方向扩散距离 (mm)	73	82	82	74	92	90
CD 方向扩散距离 (mm)	68	77	82	63	79	99
(5) 负载下吸收时间						
吸收时间 (秒)	21.9	29.8	52.8	21.6	38.4	66.4
MD 方向扩散距离 (mm)	114	115	109	112	111	111
CD 方向扩散距离 (mm)	117	116	106	121	124	115

[0155] [表 2]

[0156]

评价项目 (7)	实施例 1	实施例 2	实施例 3	比较例 1	比较例 2	比较例 3
透气阻力 (干条件)						
透气阻力指数	0.000287	0.000285	0.000316	0.000287	0.000359	0.000608
试片的单位面积重量 (g/m ²)	489.5	430.8	436.3	448.9	461.0	481.3
试片的厚度 (mm)	3.0	2.5	1.9	3.5	2.8	1.9
试片的比容 (cc/g)	6.2	5.8	4.4	7.7	6.0	4.0

透气阻力(湿条件)						
透气阻力指数	0.000598	0.000730	0.000710	0.000909	0.000877	0.001075
试片的单位面积重量(g/m ²)	435.9	427.2	431.0	436.3	457.7	435.2
试片的厚度(mm)	2.8	2.5	2.3	3.2	2.7	2.1
试片的比容重(cc/g)	6.4	5.7	5.3	7.4	5.9	4.8

[0157] 图 15 表示表 1 中的吸收速度与比容重的关系。在比容重相同的实施例的芯材和比较例的芯材中,存在亲水性纤维 21 相互间的间隙、亲水性纤维 21 与高吸水性聚合物粒子 22 之间的间隙较多的倾向的实施例的芯材 13(见图 11、12),具有吸收速度更快这样优选的倾向。

[0158] 图 16 是表示表 1 中的负载下吸收时间与比容重的关系的图。就作为观察对象的实施例和比较例的芯材来说,芯材具有如下倾向:随着比容重的增大,负载下的吸收时间变短,即,负载下吸收速度加快。在实施例和比较例中,该倾向大致相同。

[0159] 图 17 是表示表 2 中的透气阻力指数与比容重的关系的图。对于比容重相同时的实施例的芯材和比较例的芯材,实施例的芯材的透气阻力指数存在低于比较例的芯材的透气阻力指数的倾向。该倾向在芯材处于干条件时和处于湿条件时都是相同的。透气阻力指数低的实施例的芯材意味着是芯材内部的气体流动阻力小、透气透液性好的芯材。

[0160] 附图标记的说明

[0161] 13 芯材

[0162] 21 吸水性纤维

[0163] 22 高吸水性聚合物粒子

[0164] 160 集合体

[0165] MD 机械方向

[0166] TD 厚度方向

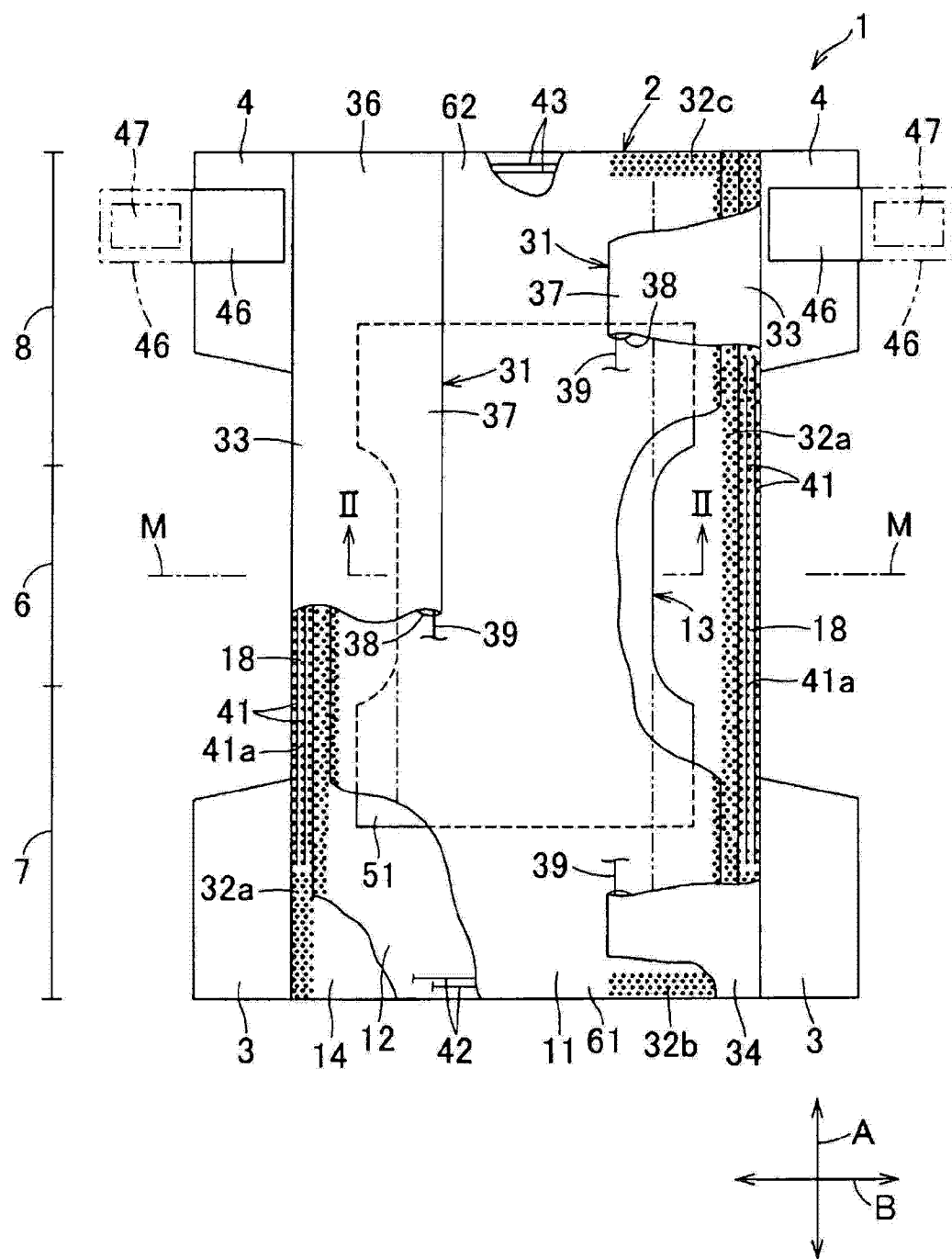


图 1

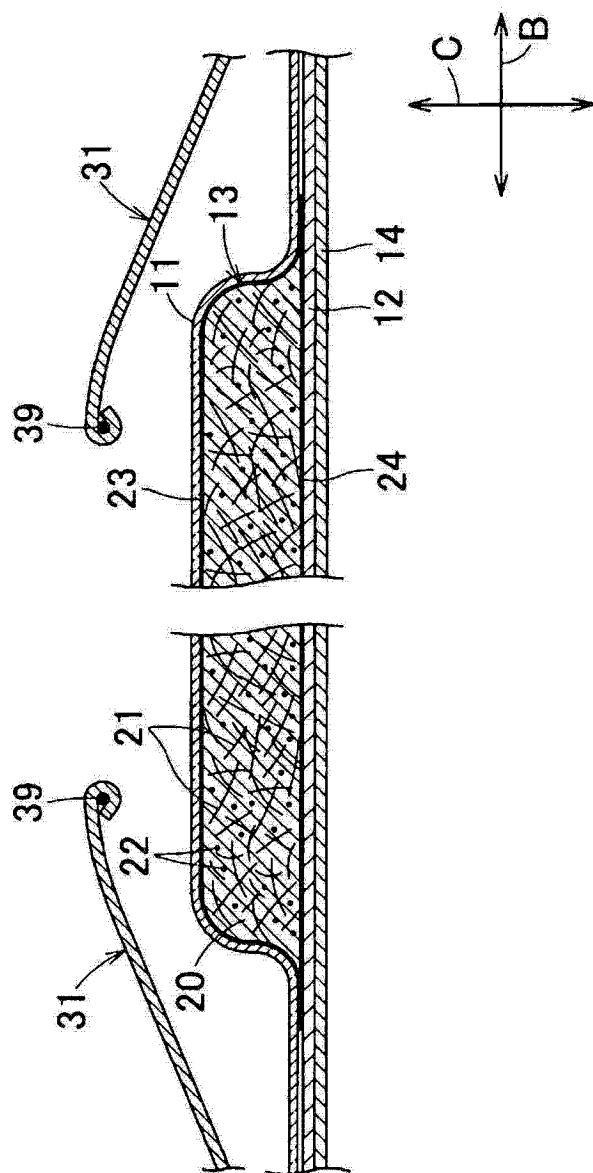


图 2

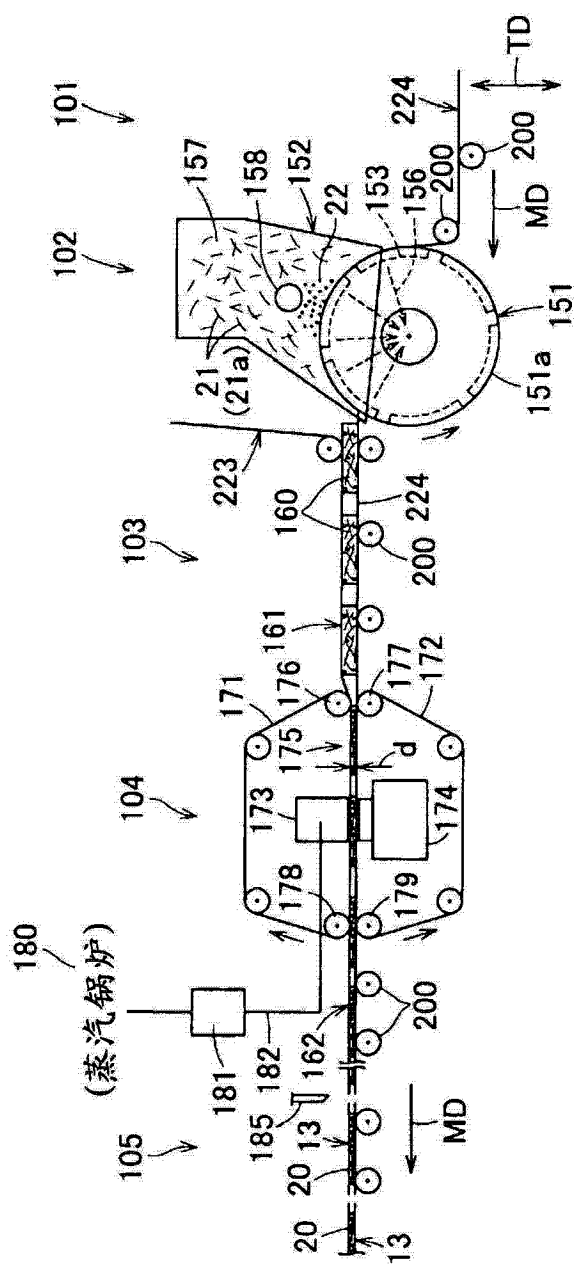


图 3

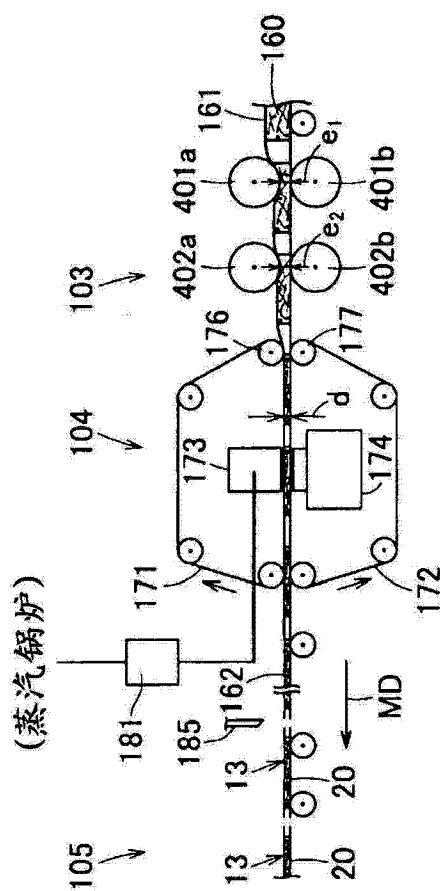


图 4

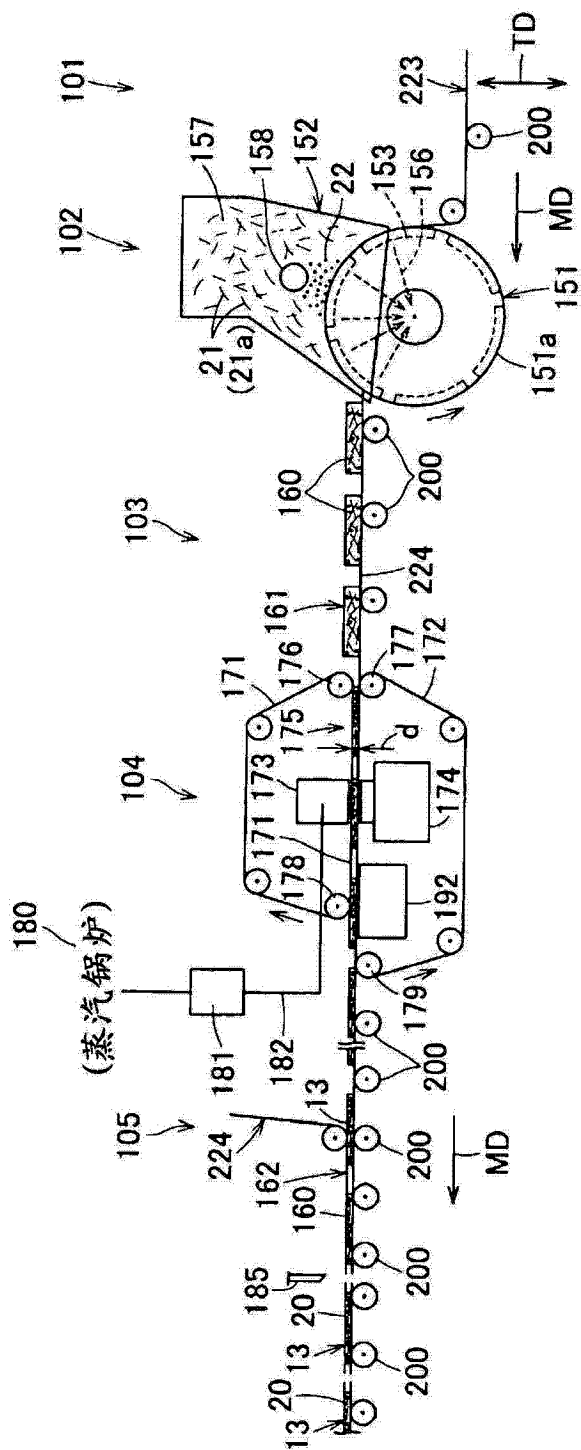


图 5

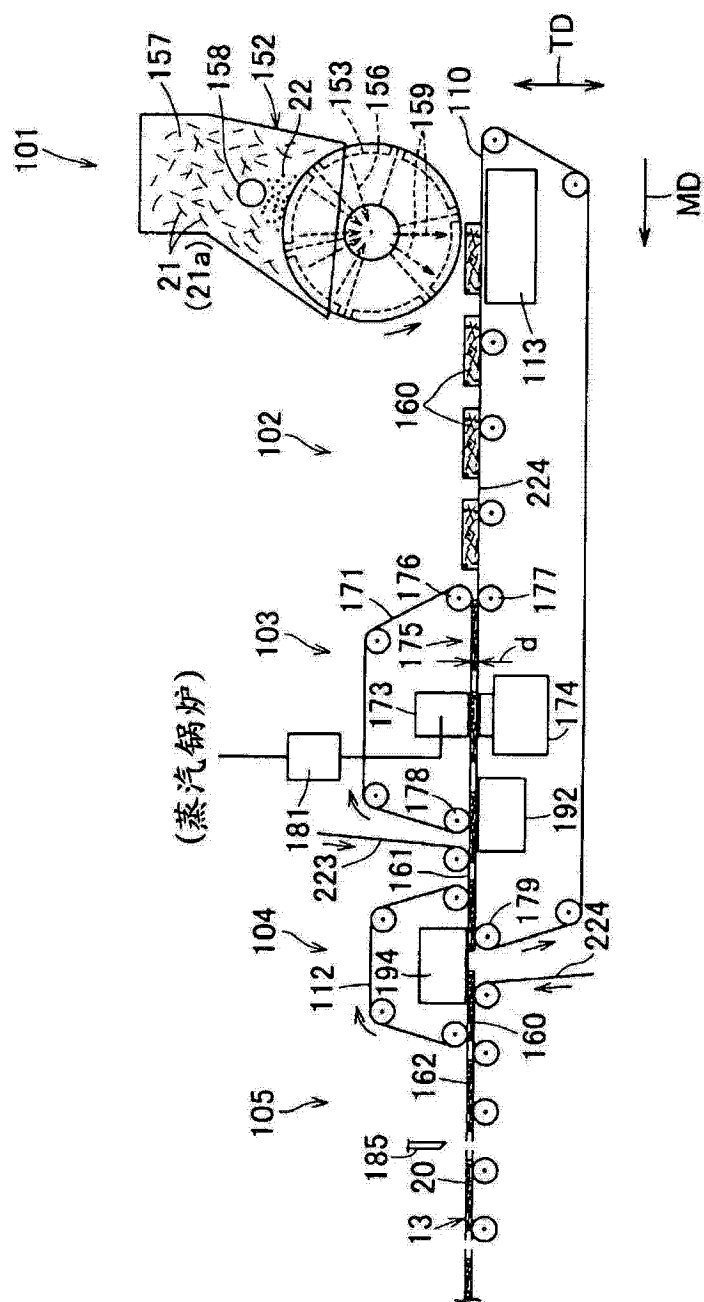


图 6

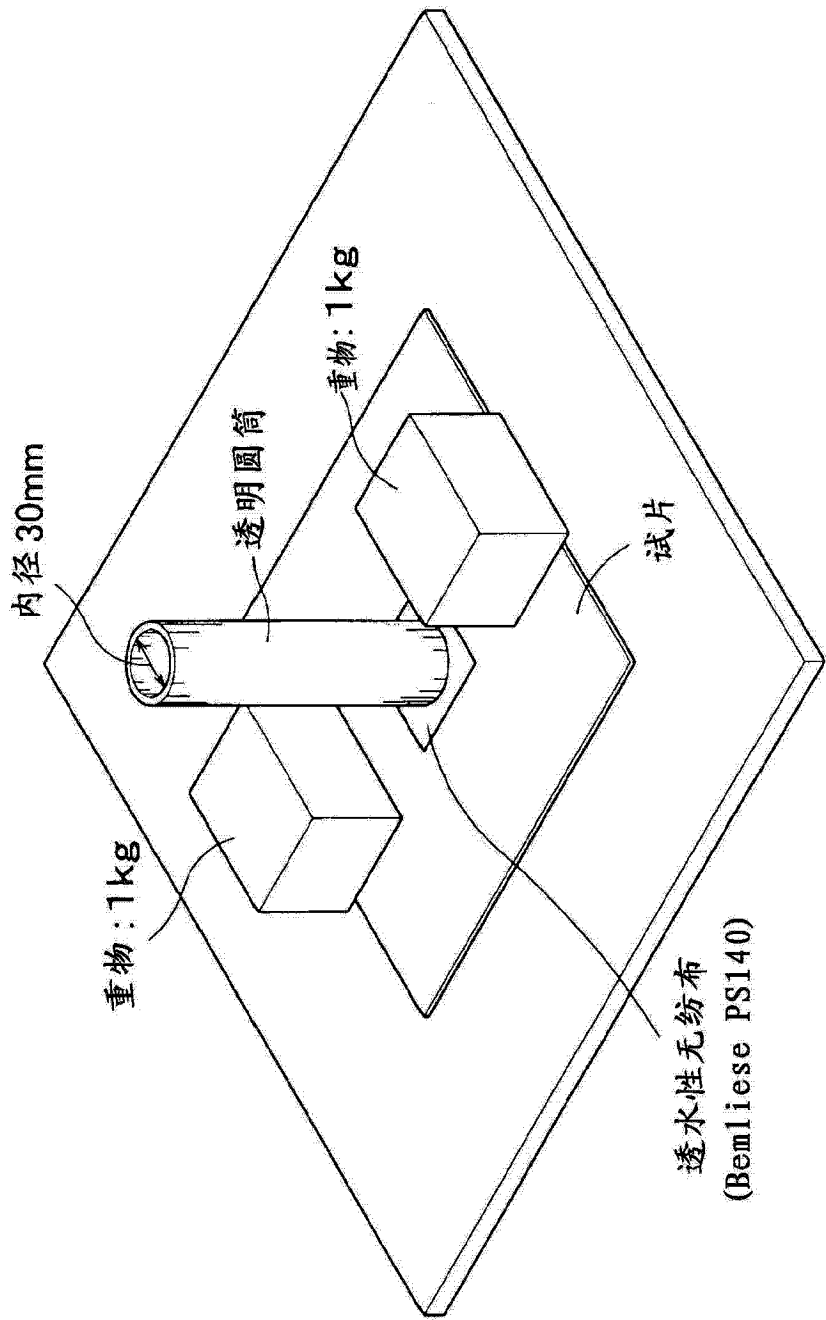


图 7

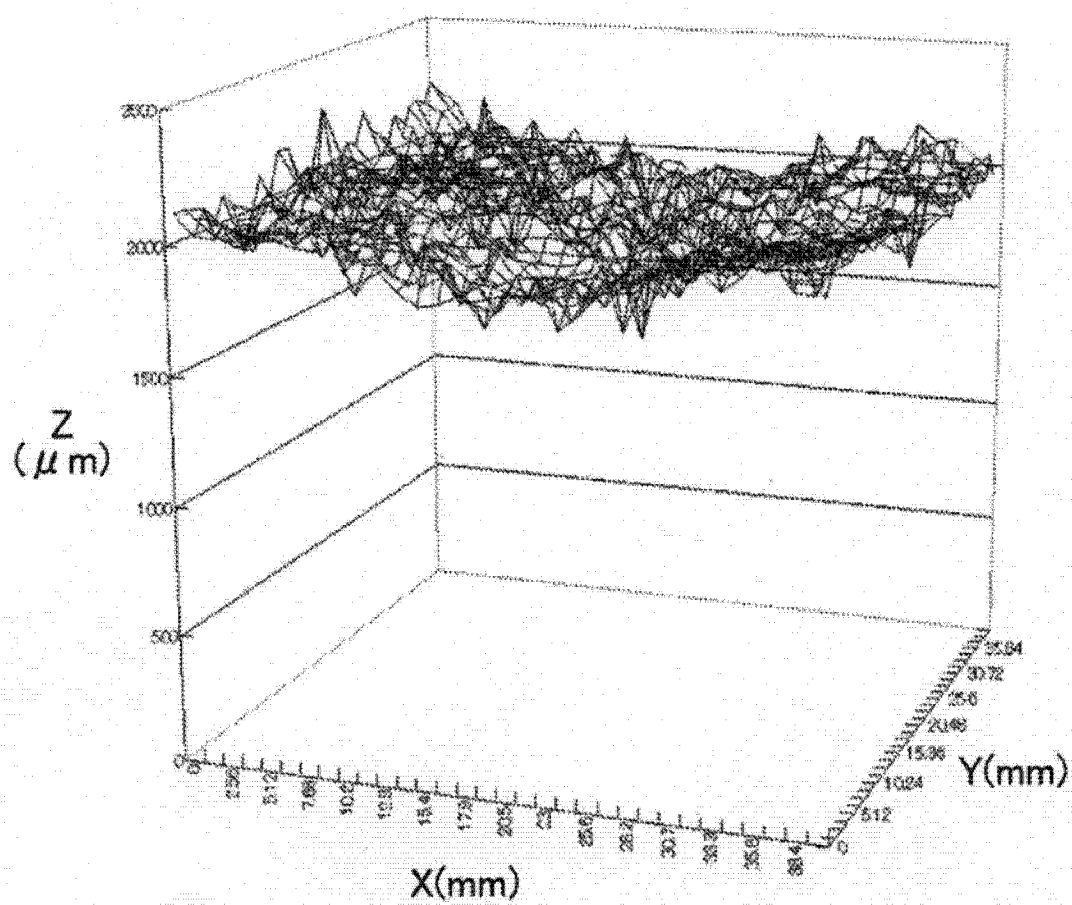


图 8

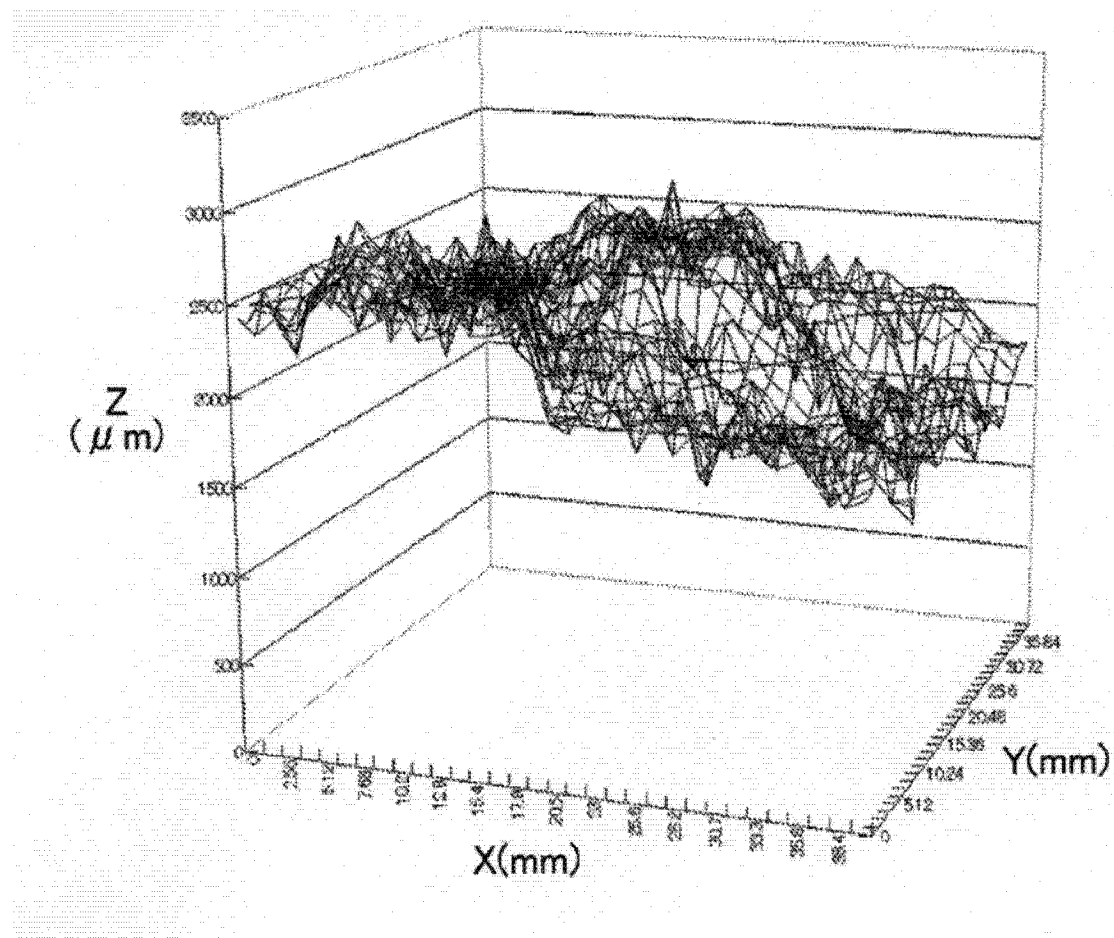


图 9

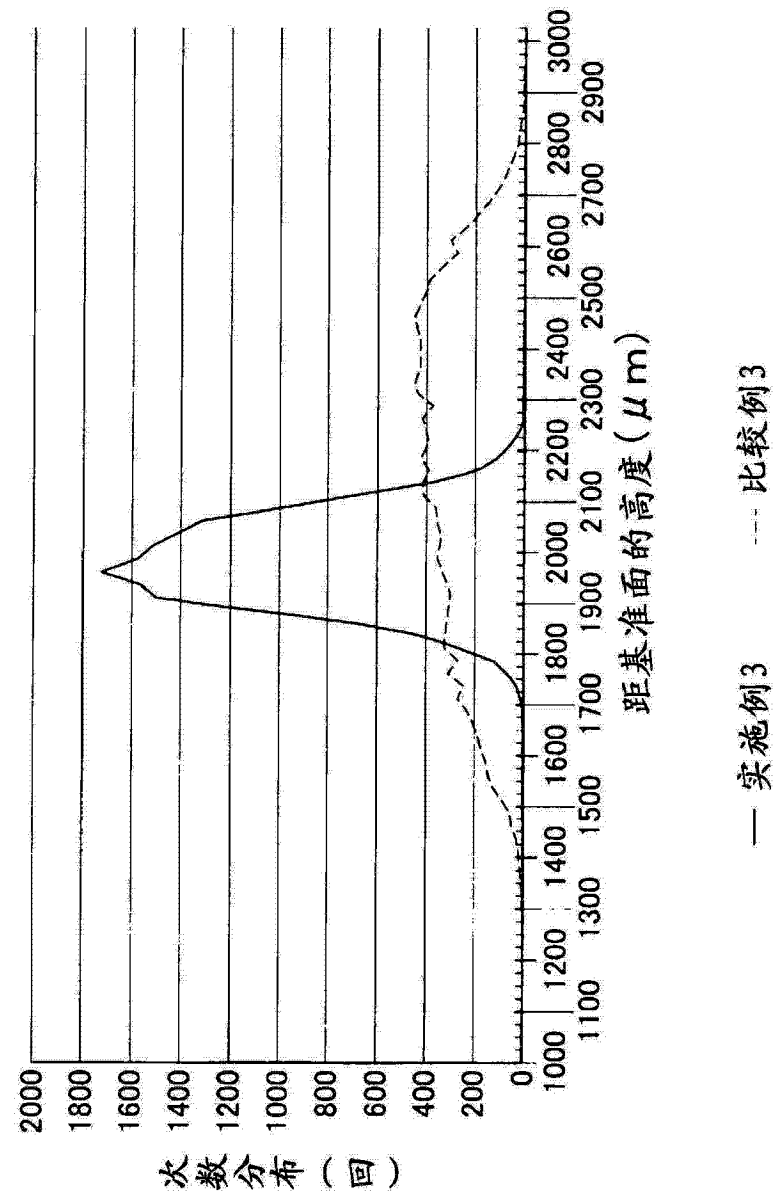


图 10

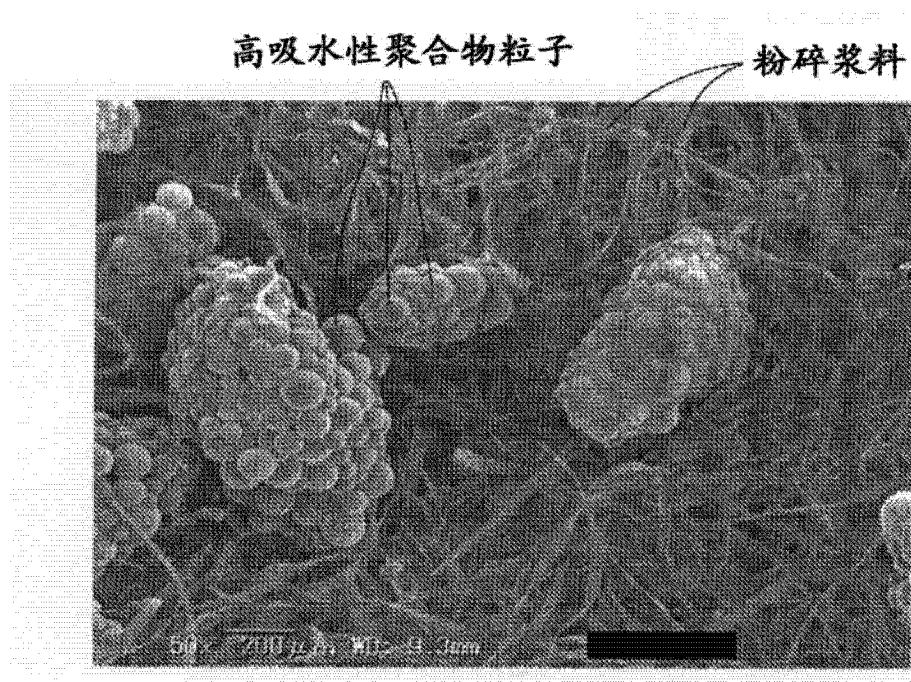


图 11

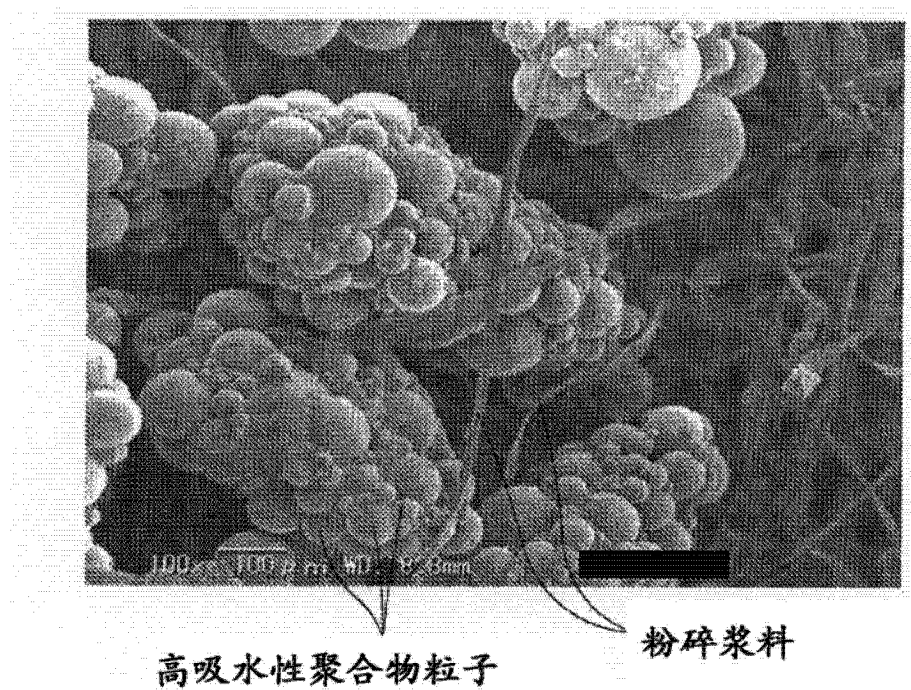


图 12

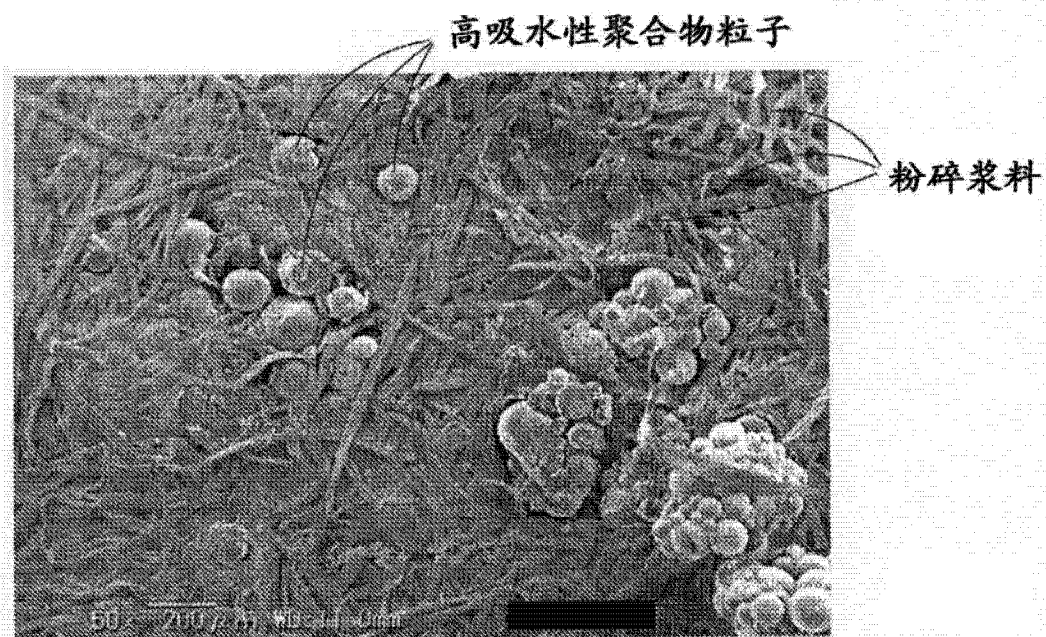


图 13

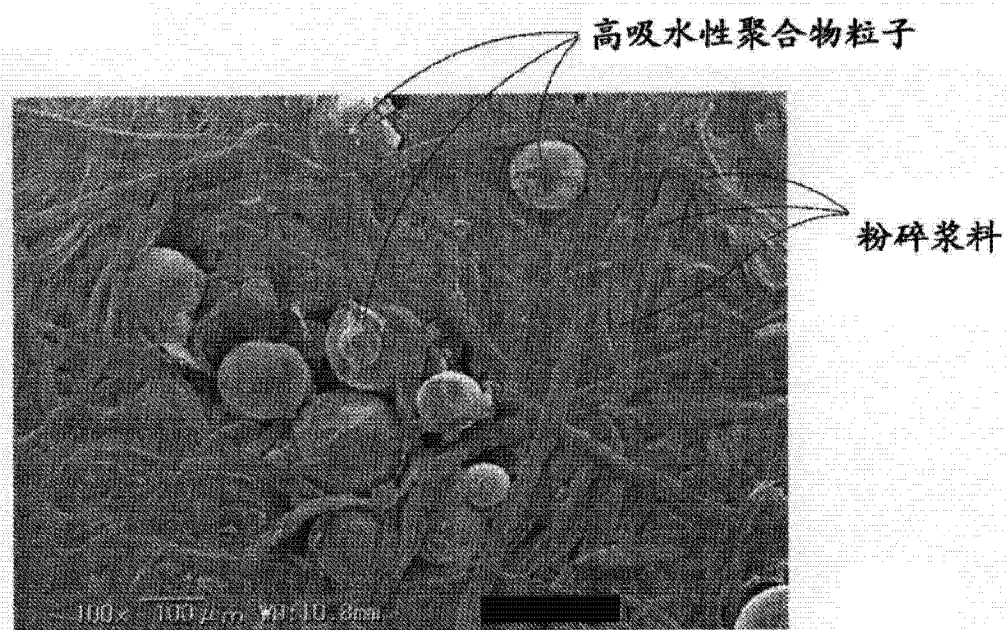


图 14

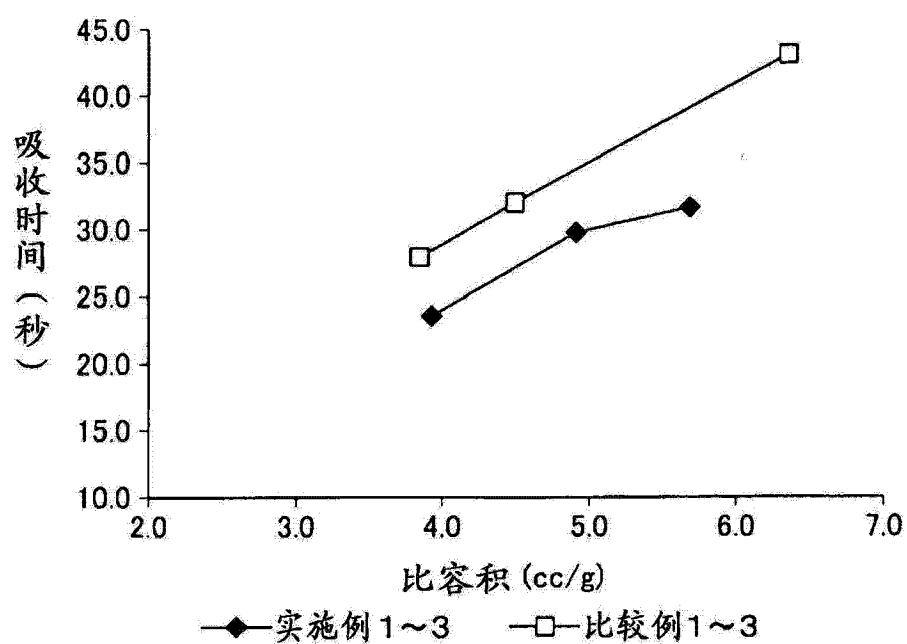


图 15

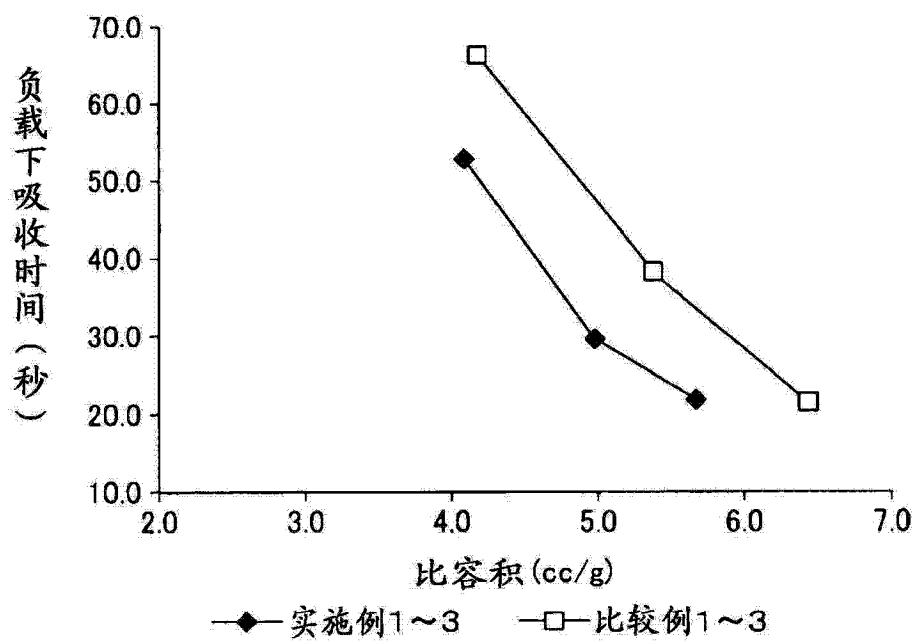


图 16

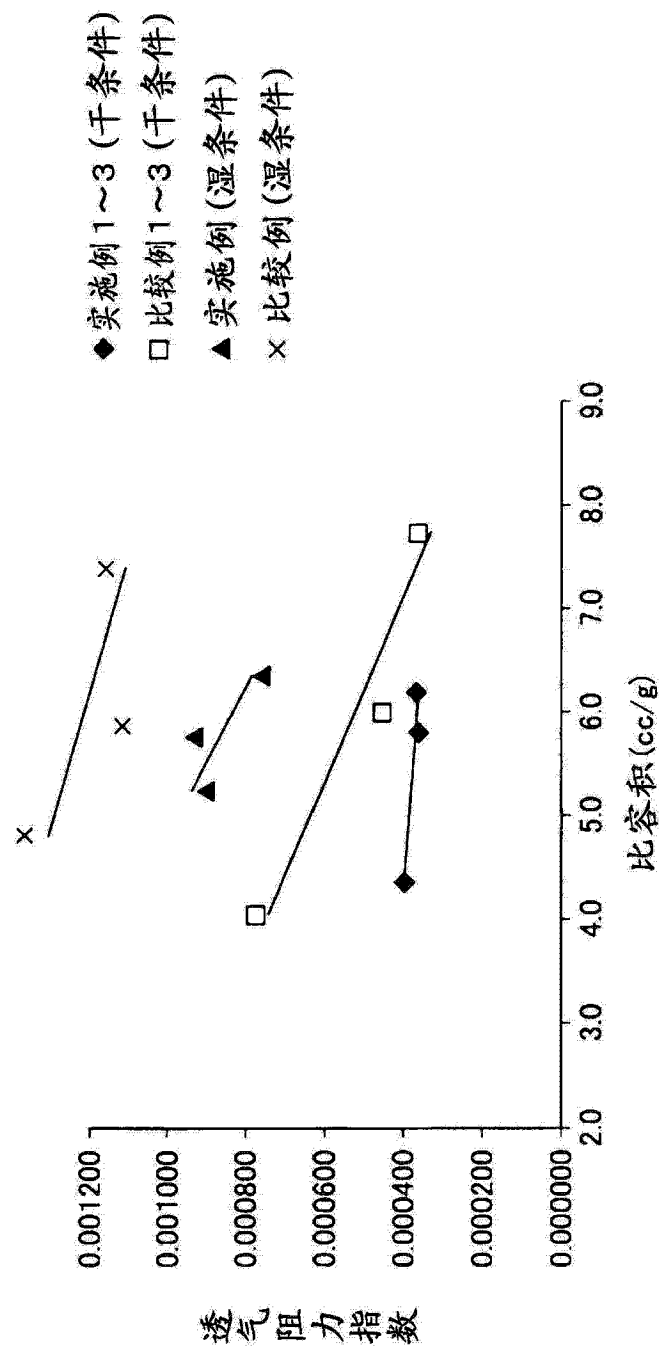


图 17

现有例

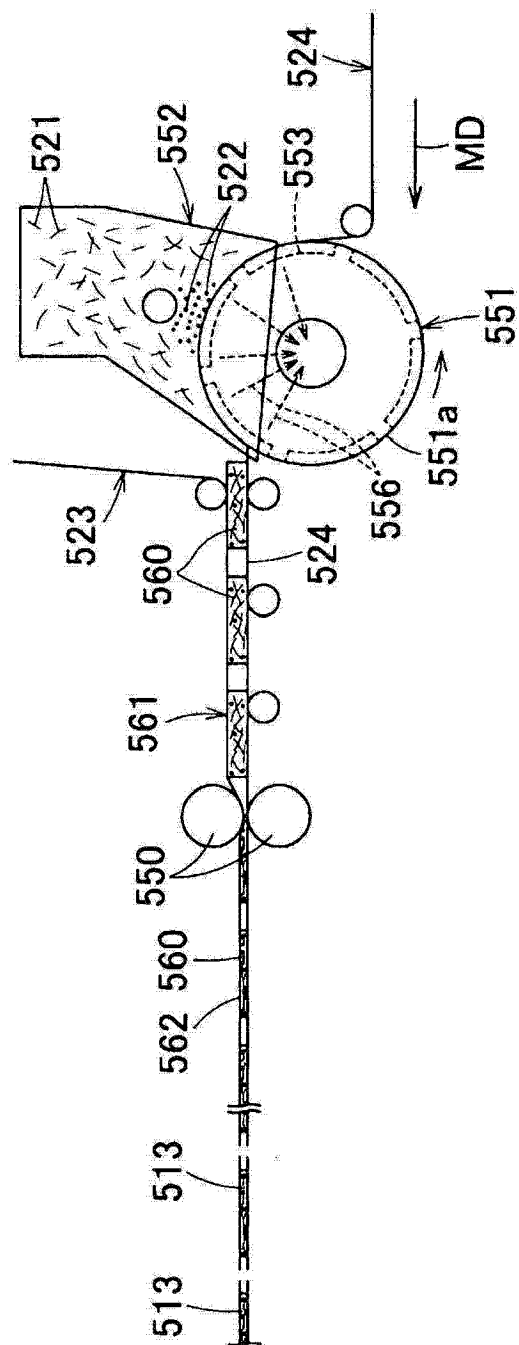


图 18