



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102597010 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201080050183. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 09. 02

C08F 2/10 (2006. 01)

(30) 优先权数据

61/239, 808 2009. 09. 04 US

61/316, 889 2010. 03. 24 US

(56) 对比文件

CN 101490097 A, 2009. 07. 22,

CN 101490097 A, 2009. 07. 22,

WO 2008077780 A1, 2008. 07. 03,

WO 2008077780 A1, 2008. 07. 03,

WO 2008095901 A1, 2008. 08. 14,

CN 101489596 A, 2009. 07. 22,

WO 2008052971 A1, 2008. 05. 08,

EP 2018877 A1, 2009. 01. 28,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 05. 04

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2010/062832 2010. 09. 02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/026876 EN 2011. 03. 10

审查员 苗文俊

(73) 专利权人 巴斯夫欧洲公司

地址 德国路德维希港

(72) 发明人 R·多布拉瓦 T·丹尼尔

U·史杜芬 M·克鲁格

F·J·洛佩兹维兰纽瓦 N·赫佛特

M·A·米切尔 K·弗落尔 S·贝雷

(74) 专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限

公司 11285

代理人 苏萌 钟守期

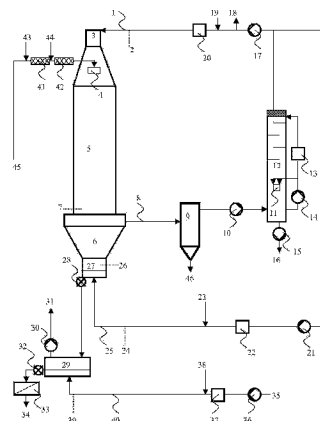
权利要求书2页 说明书70页 附图7页

(54) 发明名称

吸水聚合物颗粒

(57) 摘要

本发明涉及一种制备吸水聚合物颗粒的方法,通过使单体溶液的液滴在周围加热的气相中聚合并使气体并流流经聚合室来制备,其中离开聚合室的气体温度为130°C或更小,聚合室内的气体速度至少为0.5m/s,并且液滴用一个带有多个孔的滴液盘产生。



1. 一种制备吸水聚合物颗粒的方法,通过使一种单体溶液的液滴聚合而进行,所述单体溶液包含

- a) 至少一种烯键式不饱和单体,其带有酸基团并且至少可部分被中和,
- b) 至少一种交联剂,
- c) 至少一种引发剂,
- d) 任选地一种或多种可与 a) 中所述单体共聚的烯键式不饱和单体,
- e) 任选地一种或多种水溶性聚合物,以及
- f) 水,

所述聚合在被加热的周围气相中并使气体并流流经聚合室来进行,其中离开聚合室的气体温度为 130℃或更低,聚合室内的气体速度为 0.6-1.2m/s,液滴用一个带有多个孔的滴液盘产生,其中孔的间隙为 14 至 35mm。

2. 权利要求 1 的方法,其中离开聚合室的气体温度为 115 至 125℃。

3. 权利要求 1 或 2 的方法,其中聚合室内的气体速度为 0.7 至 0.9m/s。

4. 权利要求 1 或 2 的方法,其中孔的间隙为 15 至 30mm。

5. 权利要求 1 或 2 的方法,其中孔的直径为 150 至 200 μm 。

6. 权利要求 1 或 2 的方法,其中吸水聚合物颗粒用包含可与聚合物颗粒的羧基形成至少两个共价键的基团的化合物后交联。

7. 权利要求 1 或 2 的方法,其中吸水聚合物颗粒被涂以无机惰性物质、有机聚合物、阳离子聚合物、多价金属阳离子、还原剂、抗氧化剂、多元醇、热解法二氧化硅和 / 或表面活性剂。

8. 根据权利要求 1-7 中任一项的方法制备的具有多于一个空腔的吸水聚合物颗粒,其中空腔的内径为 7 至 15 μm 。

9. 可根据权利要求 1 至 7 中任一项制备的吸水聚合物颗粒,其中聚合物颗粒的平均球形度为 0.86 至 0.99,堆积密度为至少为 0.58g/cm³,且平均颗粒直径为 250 至 550 μm ,其中粒径分布小于 0.7,并且具有一个空腔的颗粒与具有多于一个空腔的颗粒之比小于 1.0。

10. 权利要求 8 或 9 的聚合物颗粒,其中聚合物颗粒的堆积密度为 0.7 至 1g/cm³。

11. 权利要求 8 或 9 的聚合物颗粒,其中粒径分布小于 0.6。

12. 权利要求 8 或 9 的聚合物颗粒,其中在颗粒的溶胀状态下空腔的内径至少为 1 μm 。

13. 权利要求 8 或 9 的聚合物颗粒,其中聚合物颗粒的离心保留量至少为 30g/g,高负载下的吸收度至少为 20g/g,且盐水导流率至少为 10x10⁻⁷cm³/g。

14. 权利要求 8 或 9 的聚合物颗粒,其中聚合物颗粒的离心保留量至少为 20g/g,高负载下的吸收度至少为 15g/g,且盐水导流率至少为 80x10⁻⁷cm³/g。

15. 权利要求 8 或 9 的聚合物颗粒,其中聚合物颗粒的离心保留量至少为 30g/g,高负载下的吸收度至少为 16g/g,且盐水导流率至少为 20x10⁻⁷cm³/g。

16. 附聚的吸水聚合物颗粒,其基于权利要求 8 至 15 中任一项的吸水聚合物颗粒。

17. 一种流体吸收制品,包含

(A) 一个能被液体渗透的上层,

(B) 一个不能被液体渗透的下层,以及

(C) 一个位于层 (A) 与层 (B) 之间的流体吸收芯,包含 5 至 90 重量%的纤维材料和 10

至 95 重量%的权利要求 8 至 14 中任一项的吸水聚合物颗粒,

(D) 一个位于层 (A) 与层 (B) 之间的任选的采集 - 分布层, 包含 80 至 100 重量%的纤维材料和 0 至 20 重量%的权利要求 8 至 14 中任一项的吸水聚合物颗粒,

(E) 一个紧靠 (C) 的上方和 / 或下方放置的任选的薄纱层 ; 以及

(F) 其他的任选组分。

吸水聚合物颗粒

[0001] 本发明涉及一种制备吸水聚合物颗粒的方法,通过在特定条件下使单体溶液的液滴在周围的气相中聚合来制备。

[0002] 吸水聚合物颗粒的制备记载于专著“Modern Superabsorbent Polymer Technology”, F. L. Buchholz 和 A. T. Graham, Wiley-VCH, 1998, 第 71 至 103 页。

[0003] 作为吸收水溶液的产品,吸水聚合物颗粒用于制造尿布、棉塞、卫生巾和其它卫生制品,也作为保水剂用于商用园艺。吸水聚合物颗粒也被称作“超吸收聚合物”或者“超吸收剂”。

[0004] 通过聚合单体溶液的液滴制备吸水聚合物颗粒的方法记载于,例如, EP 0 348 180 A1、WO 96/40427 A1、US 5, 269, 980、DE 103 14 466 A1、DE 103 40 253 A1、DE 10 2004 024 437 A1、DE 10 2005 002 412 A1、DE 10 2006 001 596 A1、WO 2008/009580 A1、WO 2008/009598 A1、WO2008/009599 A1、WO 2008/009612 A1、WO 2008/040715 A2、WO2008/052971、以及 WO 2008/086976 A1。

[0005] 单体溶液的液滴在液滴周围的气相中的聚合(“液滴化聚合”)提供了具有高平均球形度(mSPHT)的圆形吸水聚合物颗粒。平均球形度是聚合物颗粒圆度的量度,并且可,例如,用 **Camsizer**[®] 图像分析系统(Retsch Technology GmbH ;Haan ;Germany)测定。由液滴化聚合获得的吸水聚合物颗粒通常是中空球体。

[0006] 本发明的一个目的是提供具有改良特性的吸水聚合物颗粒,即,包括具有高离心保留量(CRC)、在 49.2g/cm² 的负载下具有高吸收度(AUHL)、以及极好的机械稳定性的吸水聚合物颗粒。

[0007] 另一个目的是提供具有高堆积密度和窄粒径分布的吸水聚合物颗粒。

[0008] 另一个目的是提供具有优越的定量给料特性和运输特性的吸水聚合物颗粒,其减轻定量给料的可变性和颗粒损坏。

[0009] 另一个目的是提供在机械应力条件下具有优越的稳定性的吸水聚合物颗粒。

[0010] 所述目的通过一种制备吸水聚合物颗粒的方法实现,所述方法通过使单体溶液的液滴在被加热的周围气相中聚合并使气体并流流经聚合室来制备,其中离开聚合室的气体温度为 130℃或更小,聚合室内的气体速度至少为 0.5m/s,并且液滴用一个具有多个孔的滴液盘产生。

[0011] 可由液滴化聚合获得的吸水聚合物颗粒的形状通常为部分凹陷的有一个大空腔的中空球体。所述中空球体对机械应力敏感。

[0012] 本发明基于以下发现:降低反应温度、增加气体速度并增加孔的间隙,对由液滴化聚合制得的吸水聚合物颗粒的结构有很强的影响。

[0013] 本发明方法的特定条件的结果是得到具有增加的堆积密度、窄的粒径分布、多个较小空腔而非一个大空腔、以及极好的机械稳定性、还有优越的定量给料特性的吸水聚合物颗粒。

[0014] 本发明还进一步提供可由本发明方法获得的吸水聚合物颗粒,其中聚合物颗粒的平均球形度为 0.86 至 0.99,堆积密度至少为 0.58g/cm³,平均粒径为 250 至 550 μm,其中粒

径分布小于 0.7, 具有一个空腔的颗粒与具有多于一个空腔的颗粒之比小于 1.0。

[0015] 本发明还进一步提供包含本发明的吸水聚合物颗粒的流体吸收制品。

[0016] 发明的详细说明

[0017] A 定义

[0018] 如本文所用, 术语“流体吸收组合物”指的是流体吸收制品的一种组分, 其主要负责流体吸收制品的液体处理, 包括体液的采集、输送、分布和储存。

[0019] 如本文所用, 术语“流体吸收芯”指的是一种流体吸收组合物, 包含一种纤维材料和吸水聚合物颗粒。所述流体吸收芯主要负责流体吸收制品的流体处理, 包括体液的采集、输送、分布和储存。

[0020] 如本文所用, 术语“层”指的是一种流体吸收组合物, 其主要尺寸在其长度和宽度上。应知术语“层”不必限于流体吸收组合物的单个层或片。因此, 层可包括层压材料、复合材料、不同材料的数个片或网的结合物。

[0021] 如本文所用, 术语“x- 维”指的是流体吸收组合物、层、芯或制品的长, 而术语“y- 维”指的是其宽。通常, 术语“x-y 维”指的是平面, 垂直于流体吸收组合物、层、芯或制品的高或厚。

[0022] 如本文所用, 术语“z- 维”指的是垂直于流体吸收组合物、层、芯或制品的长和宽的维度。通常, “z- 维”指的是流体吸收组合物的高。

[0023] 如本文所用, 术语“底盘”指的是包含能被液体渗透的上层和不能被液体渗透的下层的流体吸收材料。

[0024] 如本文所用, 术语“基重”表示每平方米流体吸收芯的重量, 其包括流体吸收制品的底盘。基重在流体吸收芯的独立的区域测定: 前部总体平均值是芯的中心向前 5.5cm 至芯的前部远端边缘的流体吸收芯的基重; 损伤区是芯的中心向前 5.5cm 至向后 0.5cm 的流体吸收芯的基重; 后部总体平均值是芯的中心向后 0.5cm 至芯的后部远端边缘的流体吸收芯的基重。

[0025] 如本文所用, 术语“密度”表示每单位体积的流体吸收芯重量, 它包括流体吸收制品的底盘。密度在流体吸收芯的独立的区域测定: 前部总体平均值是芯的中心向前 5.5cm 至芯的前部远端边缘的流体吸收芯的密度; 损伤区是芯的中心向前 5.5cm 至向后 0.5cm 的流体吸收芯的密度; 后部总体平均值是芯的中心向后 0.5cm 至芯的后部远端边缘的流体吸收芯的密度。

[0026] 此外, 应当理解, 术语“上层”指的是比较接近流体吸收制品穿戴者的流体吸收组合物。通常, 顶层是最接近流体吸收制品穿戴者的组合物, 下文描述为“能被液体渗透的上层”。反之, 术语“下层”指的是远离流体吸收制品穿戴者的流体吸收组合物。通常, 底层是距流体吸收制品穿戴者最远的组合物, 下文描述为“不能被液体渗透的下层”。

[0027] 如本文所用, 术语“能被液体渗透的”指的是一种基底、层或层压材料因此允许液体 (即体液, 例如尿液、月经和 / 或阴道液) 容易地渗透通过其厚度。

[0028] 如本文所用, 术语“不能被液体渗透的”指的是一种基底、层或层压材料, 其在日常使用条件下不允许体液在液体接触点沿通常垂直于层的平面的方向通过。

[0029] 流体吸收制品也可包含多于一个流体吸收芯, 在一个优选的方式中包含一个双芯体系, 其中包括一个上层芯和一个下层芯, 下文称为“主芯”和“次芯”。

[0030] 如本文所用,术语“亲水的”指的是水洒在纤维上时纤维的可湿性。术语“亲水的”是通过体液的接触角和表面张力定义的。根据 Robert F. Gould 在 1964 American Chemical Society publication “Contact angle, wettability and adhesion”中定义的,当液体与纤维(特别是纤维表面)之间的接触角小于 90° ,或者当液体在该表面上趋于自发地扩散时,则该纤维就是亲水的。

[0031] 反之,术语“疏水的”指的是表现出大于 90° 的接触角,或者液体没有自发地沿着纤维的表面扩散的纤维。

[0032] 如本文所用,术语“部分”或“区”指的是流体吸收组合物中的一个确定区域。

[0033] 如本文所用,术语“制品”指的是任意的能够采集并储存身体排出的流体的三维固体材料。本发明的优选制品是为穿戴而设计并与使用者身体接触的一次性流体吸收制品,例如一次性流体吸收护垫、卫生巾、月经制品、失禁插条/垫 (incontinence inserts/pads)、尿布、训练裤尿布 (training pant diaper)、胸垫、阴唇间插条/垫 (interlabial inserts/pads) 等。

[0034] 如本文所用,术语“体液”指的是由人类或动物身体产生并排出的任意流体,例如尿液、月经液、粪便、阴道分泌物等。

[0035] B. 吸水聚合物颗粒

[0036] 所述吸水聚合物颗粒通过使单体溶液的液滴聚合而制备,所述单体溶液包含

[0037] a) 至少一种烯键式不饱和单体,其带有酸基团并且可至少部分被中和,

[0038] b) 至少一种交联剂,

[0039] c) 至少一种引发剂,

[0040] d) 任选地一种或多种可与 a) 中所述单体共聚的烯键式不饱和单体,

[0041] e) 任选地一种或多种水溶性聚合物,以及

[0042] f) 水,

[0043] 所述聚合在被加热的周围气相中并使气体并流流经聚合室而进行,其中离开聚合室的气体温度为 130°C 或更小,聚合室内的气体速度至少为 0.5m/s ,液滴用一个具有多个孔的滴液盘产生。

[0044] 所述吸水聚合物颗粒通常在水中不溶解但溶胀。

[0045] 单体 a) 优选水溶性的,即在 23°C 下在水中的溶解度通常至少为 $1\text{g}/100\text{g}$ 水、优选至少为 $5\text{g}/100\text{g}$ 水、更优选至少为 $25\text{g}/100\text{g}$ 水、最优选至少为 $35\text{g}/100\text{g}$ 水。

[0046] 合适的单体 a) 为,例如,烯键式不饱和羧酸,如丙烯酸、甲基丙烯酸、马来酸和衣康酸。特别优选的单体是丙烯酸和甲基丙烯酸。极特别优选的是丙烯酸。

[0047] 其它合适的单体 a) 为,例如,烯键式不饱和磺酸,如乙烯基磺酸、苯乙烯磺酸和 2- 丙烯酰氨基 -2- 甲基丙磺酸 (AMPS)。

[0048] 杂质可对聚合具有很强的影响。优选特地纯化的单体 a)。有用的纯化方法记载于例如 WO 2002/055469 A1、WO 2003/078378 A1 和 WO 2004/035514 A1。一种合适的单体 a) 是根据 WO 2004/035514 A1 纯化的丙烯酸,其含有 99.8460 重量%的丙烯酸、0.0950 重量%的乙酸、0.0332 重量%的水、0.0203 重量%的丙酸、0.0001 重量%的糠醛、0.0001 重量%的马来酸酐、0.0003 重量%的二丙烯酸和 0.0050 重量%的氢醌单甲醚。

[0049] 由于热分解,聚合的二丙烯酸是残余单体的一个来源。如果方法过程中温度低,二

丙烯酸的浓度就不再关键,并且含有较高浓度二丙烯酸(即 500 至 10,000ppm)的丙烯酸可用于本发明方法。

[0050] 丙烯酸和/或其盐在单体 a) 总量中的含量优选为至少 50mol%,更优选至少为 90mol%,最优选至少为 95mol%。

[0051] 单体 a) 的酸基团通常被部分中和,优选中和至 25 至 85mol% 的程度,优选至 50 至 80mol% 的程度,更优选至 60 至 75mol% 的程度,为此可使用常规中和剂,优选碱金属氢氧化物、碱金属氧化物、碱金属碳酸盐或碱金属碳酸氢盐,及其混合物。除了碱金属盐,还可使用氨或有机胺,例如,三乙醇胺。也可使用作为粉末、浆液或溶液形式的镁、钙、锶、锌或铝的氧化物、碳酸盐、碳酸氢盐和氢氧化物以及任意上述中和剂的混合物。混合物的实例有铝酸钠溶液。钠和钾特别优选作为碱金属,但极特别优选的是氢氧化钠、碳酸钠或碳酸氢钠及其混合物。通常,中和通过在作为水溶液、熔体或优选地作为固体的中和剂中混合来实现。例如,水含量显著地低于 50 重量%的氢氧化钠可作为熔点高于 23℃ 的蜡状材料存在。在此情况下,可作为片状材料或在升高的温度下作为熔体计量加入。

[0052] 任选地,可向单体溶液中、或者向其起始原料中,加入一种或多种螯合剂来掩蔽金属离子,例如铁,以进行稳定。合适的螯合剂为,例如,碱金属柠檬酸盐、柠檬酸、碱金属酒石酸盐、碱金属乳酸盐和碱金属甘氨酸盐、三磷酸五钠、乙二胺四乙酸盐、氨三乙酸、以及所有商品名为 **Trilon®** 的螯合剂,例如 **Trilon® C**(二亚乙基三胺五乙酸五钠)、**Trilon® D**((羟乙基)-乙二胺三乙酸三钠),以及 **Trilon® M**(甲基甘氨酸乙酰乙酸)。

[0053] 单体 a) 通常包含阻聚剂,优选氢醌单醚,作为储存抑制剂。

[0054] 单体溶液包含优选最高达 250 重量 ppm、更优选不多于 130 重量 ppm、最优选不多于 70 重量 ppm,优选不少于 10 重量 ppm、更优选不少于 30 重量 ppm、尤其是约 50 重量 ppm 的氢醌单醚,各自基于丙烯酸计,其中丙烯酸盐按丙烯酸计。例如,单体溶液可用具有适当氢醌单醚含量的丙烯酸制备。然而,氢醌单醚也可通过吸收,例如用活性炭吸收,而从单体溶液中除去。

[0055] 优选的氢醌单醚是氢醌单甲醚(MEHQ)和/或 α -生育酚(维生素 E)。

[0056] 合适的交联剂 b) 是具有至少两个适于交联的基团的化合物。此类基团为,例如,可通过自由基机理聚合进入聚合物链的烯键式不饱和基团,以及可与单体 a) 的酸基团形成共价键的官能团。并且,可与单体 a) 的至少两个酸基团形成配位键的多价金属离子也是合适的交联剂 b)。

[0057] 交联剂 b) 优选为具有至少两个可自由基聚合的基团的化合物,所述基团可通过自由基机理聚合进入聚合物网络。合适的交联剂 b) 为,例如,乙二醇二甲基丙烯酸酯、二甘醇二丙烯酸酯、聚乙二醇二丙烯酸酯、甲基丙烯酸烯丙酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、三烯丙基胺、四烯丙基氯化铵、四烯丙基氧基乙烷,如 EP 0530438A1 中所述;二和三丙烯酸酯,如 EP 0547 847 A1、EP 0 559 476 A1、EP 0 632 068 A1、WO 93/21237 A1、WO 2003/104299 A1、WO 2003/104300 A1、WO 2003/104301 A1 和 DE 103 31 450 A1 中所述;混合丙烯酸酯,其除丙烯酸酯基团外还包含其它烯键式不饱和基团,如 DE 103 31 456 A1 和 DE 103 55 401 A1 中所述;或是交联剂混合物,如例如在 DE 195 43 368 A1、DE 196 46 484 A1、WO 90/15830 A1 和 WO 2002/32962 A2 中所述。

[0058] 合适的交联剂 b) 特别是季戊四醇基三烯丙基醚、四烯丙基氧基乙烷、N,N'-亚甲基二丙烯酰胺、15 重乙氧基化三羟甲基丙烷、聚乙二醇二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯和三烯丙基胺。

[0059] 极特别优选的交联剂 b) 是聚乙氧基化和 / 或聚丙氧基化甘油, 其已用丙烯酸或甲基丙烯酸酯化生成二或三丙烯酸酯, 如例如 W0 2003/104301A1 中所述。3 至 10 重乙氧基化甘油的二和 / 或三丙烯酸酯是特别有利的。极特别优选 1 至 5 重乙氧基化和 / 或丙氧基化甘油的二或三丙烯酸酯。最优选的是 3 至 5 重乙氧基化和 / 或丙氧基化甘油的三丙烯酸酯, 尤其是 3 重乙氧基化甘油的三丙烯酸酯。

[0060] 交联剂 b) 的量优选为 0.05 至 1.5 重量%、更优选 0.1 至 1 重量%、最优选 0.3 至 0.6 重量%, 各自基于单体 a) 计。交联剂 b) 的量一增加, 离心保留量 (CRC) 就降低, 并且 21.0g/cm² 压力下的吸收度 (AUL) 经过最大值。

[0061] 所用引发剂 c) 可为在聚合条件下分解成自由基的所有化合物, 例如过氧化物、氢过氧化物、过氧化氢、过硫酸盐、偶氮化合物和氧化还原引发剂。优选使用水溶性引发剂。在一些情况下, 使用多种引发剂的混合物是有利的, 例如过氧化氢和过二硫酸钠或过二硫酸钾的混合物。过氧化氢和过二硫酸钠的混合物可以任何比例使用。

[0062] 特别优选的引发剂 c) 为偶氮引发剂, 例如 2,2'-偶氮二[2-(2-咪唑啉-2-基)丙烷]二盐酸盐和 2,2'-偶氮二[2-(5-甲基-2-咪唑啉-2-基)丙烷]二盐酸盐; 以及光敏引发剂, 例如 2-羟基-2-甲基苯基乙基酮和 1-[4-(2-羟基乙氧基)苯基]-2-羟基-2-甲基-1-丙-1-酮; 氧化还原引发剂例如过硫酸钠 / 羟甲基亚磺酸、过二硫酸铵 / 羟甲基亚磺酸、过氧化氢 / 羟甲基亚磺酸、过硫酸钠 / 抗坏血酸、过二硫酸铵 / 抗坏血酸、以及过氧化氢 / 抗坏血酸; 光敏引发剂, 例如 1-[4-(2-羟基乙氧基)苯基]-2-羟基-2-甲基-1-丙-1-酮, 及其混合物。然而, 所用还原组分优选为 2-羟基-2-亚磺基乙酸的钠盐、2-羟基-2-磺基乙酸的二钠盐和亚硫酸氢钠的混合物。这类混合物可作为 **Brüggolite[®]**

FF6 和 **Brüggolite[®]** FF7 (Brüggemann Chemicals ;Heilbronn ;Germany) 获得。

[0063] 引发剂以常规的量使用, 例如, 用量为 0.001 至 5 重量%, 优选为 0.01 至 2 重量%, 基于单体 a) 计。

[0064] 可与单体 a) 共聚的烯键式不饱和单体 c) 的实例为丙烯酰胺、甲基丙烯酰胺、丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸羟乙酯、丙烯酸二甲基氨基乙酯、甲基丙烯酸二甲基氨基乙酯、丙烯酸二甲基氨基丙酯、以及甲基丙烯酸二乙基氨基丙酯。

[0065] 有用的水溶性聚合物 d) 包括聚乙烯醇、聚乙烯基吡咯烷酮、淀粉、淀粉衍生物、改性纤维素 (例如甲基纤维素或羟乙基纤维素)、明胶、聚乙二醇或聚丙烯酸、聚酯和聚酰胺、聚乳酸、聚乙烯胺, 优选淀粉、淀粉衍生物和改性纤维素。

[0066] 为了获得最佳的作用, 优选的阻聚剂需要溶解氧。因此可在聚合之前通过惰性化 (inertization)——即通入一种惰性气体、优选氮气——使单体溶液不含溶解氧。也可通过加入一种还原剂来降低溶解氧的浓度。单体溶液的氧含量优选在聚合之前降低至少于 1 重量 ppm, 更优选降低至少于 0.5 重量 ppm。

[0067] 单体溶液的水含量优选地少于 65 重量%, 优选地少于 62 重量%, 更优选地少于 60 重量%, 最优选地少于 58 重量%。

[0068] 在 20℃ 下, 单体溶液的动态粘度优选地为 0.002 至 0.02Pa. s, 更优选地为 0.004 至 0.015Pa. s, 最优选地为 0.005 至 0.01Pa. s。液滴产生中产生的平均液滴直径随着动态粘度的增加而增加。

[0069] 在 20℃ 下, 单体溶液的密度优选地为 1 至 1.3g/cm³, 更优选地为 1.05 至 1.25g/cm³, 最优选地为 1.1 至 1.2g/cm³。

[0070] 在 20℃ 下, 单体溶液的表面张力为 0.02 至 0.06N/m, 更优选地为 0.03 至 0.05N/m, 最优选地为 0.035 至 0.045N/m。液滴产生中产生的平均液滴直径随着表面张力的增加而增加。

[0071] 聚合

[0072] 将单体溶液计量加入气相形成液滴, 即, 使用 WO 2008/069639 A1 和 WO 2008/086976 A1 中所述的体系。液滴借助滴液盘产生。

[0073] 滴液盘是具有多个孔的盘, 液体从顶部进入这些孔。可震荡滴液盘或者液体, 其在滴液盘下侧的各孔处产生一串理想地单分散的液滴。在一个优选的实施方案中, 不震荡滴液盘。

[0074] 孔的数目和尺寸根据所需容量和液滴尺寸来选择。液滴直径一般为孔直径的 1.9 倍。在这里, 重要的是将被液滴化的液体不能过快地通过孔, 并且孔上的压降不能过大。否则液体没有液滴化, 而是由于高动能使液体喷射流分裂(喷雾)。基于每个孔的输出量和孔径的雷诺数(Reynolds number) 优选地少于 2000, 优选地少于 1600, 更优选地少于 1400, 最优选地少于 1200。

[0075] 滴液盘的下侧至少部分具有相对于水优选至少为 60° 的接触角, 更优选至少为 75°, 最优选至少为 90°。

[0076] 接触角是液体(特别是水)相对于一个表面的润湿性能的量度, 可用常规方法测定, 例如根据 ASTM D 5725。低接触角代表好的润湿性, 高接触角代表差的润湿性。

[0077] 滴液盘也可由一种相对于水具有较低接触角的材料、例如德国建筑材料编号 1.4571 的钢组成, 并涂有一种相对于水具有较大接触角的材料。

[0078] 有用的涂料包括例如含氟聚合物, 例如全氟烷氧基乙烯、聚四氟乙烯、乙烯-氯三氟乙烯共聚物、乙烯-四氟乙烯共聚物和氟化聚乙烯。

[0079] 涂料可作为一种分散体施用于基底, 在这种情况下溶剂随后被蒸除, 涂层被加热处理。对于聚四氟乙烯来说, 该过程例如记载于 US-3, 243, 321。

[0080] 其他的涂布方法可在“Ullmann”s Encyclopedia of Industrial Chemistry”(最新的第六版, 2000 Electronic Release) 的电子文本的标题“Thin Films”下找到。

[0081] 也可在化学镀镍的过程中将涂料引入镍层。

[0082] 正是滴液盘的差的润湿性导致了具有狭窄液滴尺寸分布的单分散液滴的产生。

[0083] 滴液盘优选地具有至少 5 个、更优选地至少 25 个、最优选地至少 50 个且优选最高达 750 个、更优选最高达 500 个孔, 最优选最高达 250 个孔。孔的直径根据所需液滴尺寸来调节。

[0084] 孔的间隙通常为 10 至 50mm, 优选为 12 至 40mm, 更优选为 14 至 35mm, 最优选为 15 至 30mm。孔的较小间隙会导致聚合液滴的附聚。

[0085] 孔的直径优选为 50 至 500 μm, 更优选为 100 至 300 μm, 最优选为 150 至 250 μm。

[0086] 单体溶液通过孔时的温度优选为 5 至 80℃,更优选地为 10 至 70℃,最优选地为 30 至 60℃。

[0087] 气体流经反应室。该载气被引导通过反应室,与自由降落的单体溶液液滴并流,即,从顶部向下。流经一次后,气体被优选地至少部分再循环,优选地达到至少 50%的程度,更优选达到至少 75%的程度,作为循环气体进入反应室。通常,在每流经一次后排放部分载气,优选最高达 10%,更优选最高达 3%,最优选最高达 1%。

[0088] 载气的氧气含量优选为 0.5 至 15 体积%,更优选为 1 至 10 体积%,最优选为 2 至 7 重量%。

[0089] 载气在包含氧气的同时优选包含氮气。该气体的氮气含量优选地至少为 80 体积%,更优选地至少为 90 体积%,最优选地至少为 95 体积%。其他可能的载气可选自二氧化碳、氩气、氙气、氦气、氟气、氖气、氫气。可使用载气的任意混合物。所述载气也可载有水和/或丙烯酸蒸汽。

[0090] 优选地调节气体速度以便引导反应室内的气流,例如没有与大体流向相反的对流存在,且速度至少为 0.5m/s,优选地为 0.5 至 1.5m/s,更优选地为 0.6 至 1.2m/s,甚至更优选地为 0.65 至 1.0m/s,最优选地为 0.7 至 0.9m/s。

[0091] 以这样一种方式控制气体进入温度,使得气体的离开温度——即气体离开反应室时的温度——为 130℃或更小,优选地为 100 至 130℃,更优选地为 105 至 128℃,甚至更优选地为 110 至 126℃,最优选地为 115 至 125℃。

[0092] 可将吸水聚合物颗粒分为三类:类型 1 的吸水聚合物颗粒是具有一个空腔的颗粒,类型 2 的吸水聚合物颗粒是具有多于一个空腔的颗粒,类型 3 的吸水聚合物颗粒是没有可见空腔的实心颗粒。

[0093] 吸水聚合物颗粒的形态可通过聚合时的反应条件来控制。含有大量具有 1 个空腔的颗粒的吸水聚合物颗粒(类型 1)可采用低气体速度和高气体离开温度来制备。含有大量具有多于一个空腔的颗粒的吸水聚合物颗粒(类型 2)可采用高气体速度和低气体离开温度来制备。

[0094] 具有多于一个空腔的吸水聚合物颗粒(类型 2)展示出改良的机械稳定性。

[0095] 此反应可在加压或减压下进行;优选相对于常压降低最高达 100mbar 的压力。

[0096] 反应废气,即离开反应室的气体,可例如在热交换器内冷却。这会冷凝水和未转化的单体 a)。之后可将反应废气至少部分地重新加热并作为循环气体再循环进入反应室。可将一部分反应废气排放并用新鲜气体代替,在这种情况下可将存在于反应废气中的水和未转化的单体 a) 移出并再循环。

[0097] 特别优选的是热集成系统,即将废气冷却中的一部分废热用于加热循环气体。

[0098] 可跟踪加热反应器。在此情况下,调节跟踪加热,使壁温比反应器内部温度高至少 5℃,并可可靠地避免反应器壁上的冷凝。

[0099] 加热后处理

[0100] 由液滴化聚合获得的吸水聚合物颗粒中的残余单体可在一股气流的存在下通过加热后处理而去除。残余的单体在较高温度和较长的停留时间下可较好地去除。在此重要的是所述吸水聚合物颗粒不能过干。在过干颗粒的情况下,残余单体仅会不显著地减少。过高水含量会增加吸水聚合物颗粒的结块倾向。为了不让吸水聚合物颗粒在加热后处理过程

中干得过快,流入的气体中应已经包含蒸汽。

[0101] 所述加热后处理可在内部和/或外部流化床中进行。内部流化床意指液滴化聚合的产物聚集在位于反应室底部的流化床中。

[0102] 在流化状态下,聚合物颗粒的动能大于聚合物颗粒之间的内聚和粘附势能。

[0103] 可通过流化床实现所述流化状态。在所述流化床中,存在流向吸水聚合物颗粒的上升气流,使颗粒形成流化床。流化床的高度通过气体速率和气体速度、即通过流化床的压降(气体的动能)来调节。

[0104] 流化床中气流的速率优选地为 0.5 至 2.5m/s,更优选地为 0.6 至 1.5m/s,最优选地为 0.7 至 1.0m/s。

[0105] 在本发明的一个更优选的实施方案中,加热后处理在一个具有混合工具的外部混合机中进行,所述混合机优选为卧式混合机,例如螺杆式混合机、圆盘式混合机、螺杆带式混合机和桨式混合机。合适的混合机为,例如,Becker 铲式混合机 (Gebr. **Lödige** Maschinenbau GmbH ;Paderborn ;Germany)、Nara 桨式混合机 (NARA Machinery Europe ; Frechen ;Germany)、**Pflugschar®**犁铧式混合机 (Gebr. **Lödige** Maschinenbau GmbH ; Paderborn ;Germany)、Vrieco-Nauta 连续混合机 (Hosokawa Micron BV ;Doetinchem ;the Netherlands)、Processall Mixmill 混合机 (Processall Incorporated ;Cincinnati ; U. S. A) 和 Ruberg 连续流混合机 (Gebrüder Ruberg GmbH & Co KG,Nieheim,Germany)。Ruberg 连续流混合机、Becker 铲式混合机和 **Pflugschar®**犁铧式混合机是优选的。

[0106] 在加热后处理过程中,吸水聚合物颗粒的水分含量优选为 3 至 50 重量%,更优选为 6 至 30 重量%,最优选为 8 至 20 重量%。

[0107] 在加热后处理过程中,吸水聚合物颗粒的温度优选为 60 至 140℃,更优选为 70 至 125℃,极特别为 80 至 110℃。

[0108] 在用于加热后处理的混合机中的平均停留时间优选为 10 至 120 分钟,更优选为 15 至 90 分钟,最优选为 20 至 60 分钟。

[0109] 气体的蒸汽含量优选为 0.01 至 1kg/ 每 kg 干气体,更优选为 0.05 至 0.5kg/ 每 kg 干气体,最优选为 0.1 至 0.25kg/ 每 kg 干气体。

[0110] 所述加热后处理可在不连续的外部混合机或者连续的外部混合机中进行。

[0111] 用于不连续外部混合机的气体量优选为 0.01 至 5Nm³/h,更优选为 0.05 至 2Nm³/h,最优选为 0.1 至 0.5Nm³/h,各自基于每 kg 吸水聚合物颗粒计。

[0112] 用于连续外部混合机的气体量优选为 0.01 至 5Nm³/h,更优选为 0.05 至 2Nm³/h,最优选为 0.1 至 0.5Nm³/h,各自基于输出的每 kg/h 吸水聚合物颗粒计。

[0113] 气体的其他组分优选为氮气、二氧化碳、氩气、氙气、氦气、氟气、氖气、空气或者空气/氮气混合物,更优选地为氮气或包含少于 10 体积%氧气的空气/氮气混合物。氧气可导致变色。

[0114] 后交联

[0115] 在本发明的一个优选实施方案中,使聚合物颗粒进行后交联,以进一步改良性能。

[0116] 后交联剂是包含可与聚合物颗粒的羧基形成至少两个共价键的基团的化合物。合适的化合物有,例如,多官能胺、多官能酰胺基胺、多官能环氧化物,如 EP 0 083 022 A2、EP 0

543 303 A1 和 EP 0 937 736 A2 中所述 ;二元或多元醇,如 DE 33 14 019 A1、DE 35 23 617 A1 和 EP 0 450 922A2 中所述 ;或是 β -羟烷基酰胺,如 DE 102 04 938 A1 和 US 6, 239, 230 中所述。

[0117] 聚乙烯胺、聚酰胺基胺和聚乙烯醇是多官能聚合后交联剂的实例。

[0118] 此外,DE 40 20 780 C1 记载了环碳酸酯 ;DE 198 07 502 A1 记载了 2-噁唑烷酮及其衍生物,例如 2-羟乙基-2-噁唑烷酮 ;DE 198 07 992 C1 记载了二-和多-2-噁唑烷酮 ;DE 198 54 573 A1 记载了 2-氧代四氢-1,3-噁嗪及其衍生物 ;DE 198 54 574 A1 记载了 N-酰基-2-噁唑烷酮 ;DE 102 04 937A1 记载了环状脲 ;DE 103 34 584 A1 记载了双环酰胺缩醛 ;EP 1 199 327A2 记载了氧杂环丁烷和环状脲 ;WO 2003/31482 A1 记载了吗啉-2,3-二酮及其衍生物,作为合适的后交联剂。

[0119] 特别优选的后交联剂为碳酸亚乙酯、丙二醇和 1,3-丙二醇、1,4-丁二醇的混合物、1,3-丙二醇与 1,4-丁二醇的混合物、乙二醇二缩水甘油醚、和聚酰胺与表氯醇的反应产物。

[0120] 极特别优选的后交联剂为 2-羟乙基-2-噁唑烷酮、2-噁唑烷酮和 1,3-丙二醇。

[0121] 此外,也可使用包含另外的可聚合的烯键式不饱和基团的后交联剂,如 DE 37 13 601 A1 中所述。

[0122] 后交联剂的量优选为 0.001 至 2 重量%、更优选为 0.02 至 1 重量%、最优选为 0.05 至 0.2 重量%,各自基于聚合物计。

[0123] 在本发明的一个优选实施方案中,除了后交联剂之外,还将多价阳离子在后交联之前、期间或之后施用于颗粒表面。

[0124] 可用于本发明方法的多价阳离子有例如 :二价阳离子,如锌、镁、钙、铁和镉的阳离子 ;三价阳离子,如铝、铁、铬、稀土和锰的阳离子 ;四价阳离子,如钛和锆的阳离子,及其混合物。可能的抗衡离子有氯离子、溴离子、硫酸根、硫酸氢根、碳酸根、碳酸氢根、硝酸根、氢氧根、磷酸根、磷酸氢根、磷酸二氢根和羧酸根(例如乙酸根、甘醇酸根、酒石酸根、甲酸根、丙酸根和乳酸根)及其混合物。优选硫酸铝、乙酸铝和乳酸铝。除了金属盐外,也可使用多胺和 / 或聚胺作为多价阳离子。可使用单一种类金属盐以及上述金属盐和 / 或聚胺的任意混合物。

[0125] 多价阳离子的用量为,例如,0.001 至 1.5 重量%,优选为 0.005 至 1 重量%,更优选为 0.02 至 0.8 重量%,各自基于聚合物计。

[0126] 后交联通常以这种方法进行 :将后交联剂的溶液喷在水凝胶或干燥聚合物颗粒上。在喷洒之后,将涂有后交联剂的聚合物颗粒加热干燥并冷却,并且后交联反应可在干燥之前或期间进行。

[0127] 后交联剂溶液的喷洒优选在带有移动式混合工具的混合机中进行,例如螺杆式混合机、圆盘式混合机和桨式混合机。合适的混合机有,例如,卧式 **Pflugschar**[®] 犁铧式混合机 (Gebr. **Lödige** Maschinenbau GmbH ;Paderborn ;Germany)、Vrieeco-Nauta 连续混合机 (Hosokawa Micron BV ;Doetinchem ;the Netherlands)、Processall Mixmill 混合机 (Processall Incorporated ;Cincinnati ;US) 和 Ruberg 连续混合机 (Gebrüder Ruberg GmbH & Co KG, Nieheim, Germany)。Ruberg 连续流混合机和卧式 **Pflugschar**[®] 犁铧式混合机是优选的。也可将后交联剂溶液喷入流化床中。

[0128] 如果用外部混合机或外部流化床进行加热后处理,也可将后交联剂的溶液喷入外部混合机或外部流化床中。

[0129] 后交联剂通常作为水溶液使用。非水溶剂的添加可用于调节后交联剂进入聚合物颗粒的渗透深度。

[0130] 加热干燥优选在接触式干燥器、更优选桨式干燥器、最优选圆盘式干燥器中进行。合适的干燥器有,例如, Hosokawa **Bepex®** 卧式桨式干燥器 (Hosokawa Micron GmbH ;Leingarten ;Germany)、Hosokawa **Bepex®** 圆盘式干燥器 (Hosokawa Micron GmbH ;Leingarten ;Germany)、**Holo-Flite®** 干燥器 (Metso Minerals Industries Inc. ; Danville ;U. S. A.) 和 Nara 桨式干燥器 (NARA Machinery Europe ;Frechen ;Germany)。Nara 桨式干燥器和——在使用多官能环氧化物的情况下——**Holo-Flite®** 干燥器是优选的。此外,也可使用流化床干燥器。

[0131] 干燥可在混合机自身中实现,通过加热夹套或吹入热空气。同样合适的是下游干燥器,例如柜式干燥器、旋转管式炉或可加热螺杆。特别有利的是在流化床干燥器中混合并干燥。

[0132] 优选的干燥温度在 50 至 220℃,优选 100 至 180℃,更优选 120 至 160℃,最优选 130 至 150℃ 范围内。在这个温度下于反应混合机或干燥器中的优选停留时间优选为至少 10 分钟,更优选至少 20 分钟,最优选至少 30 分钟,通常至多为 60 分钟。

[0133] 优选在加热干燥之后将聚合物颗粒冷却。冷却优选在接触式冷却器、更优选桨式冷却器、最优选圆盘式冷却器中进行。合适的冷却器为,例如, Hosokawa **Bepex®** 卧式桨式冷却器 (Hosokawa Micron GmbH ;Leingarten ;Germany)、Hosokawa **Bepex®** 圆盘式冷却器 (Hosokawa Micron GmbH ;Leingarten ;Germany)、**Holo-Flite®** 冷却器 (Metso Minerals Industries Inc. ;Danville ;U. S. A.) 以及 Nara 桨式冷却器 (NARA Machinery Europe ; Frechen ;Germany)。此外,也可使用流化床冷却器。

[0134] 在冷却器中,聚合物颗粒被冷却至 20 至 150℃、优选 40 至 120℃、更优选 60 至 100℃、最优选 70 至 90℃ 范围内的温度。优选使用温水进行冷却,特别是在使用接触式冷却器时。

[0135] 涂布

[0136] 为了改良特性,可将吸水聚合物颗粒涂布和 / 或任选地润湿。用于加热后处理的内部流化床、外部流化床和 / 或外部混合机和 / 或单独的涂布器 (混合机) 可用于涂布吸水聚合物颗粒。此外,冷却器和 / 或单独的涂布器 (混合机) 可用于涂布 / 润湿后交联的吸水聚合物颗粒。适于控制采集性能和提高渗透性 (SFC 或 GBP) 的涂料为,例如,无机惰性物质,如不溶于水的金属盐;有机聚合物、阳离子聚合物和多价金属阳离子。适于提高颜色稳定性的涂料为,例如还原剂和抗氧化剂。适于粉尘粘结的涂料为,例如,多元醇。适于抵抗聚合物颗粒的不期望的结块倾向的涂料为例如:热解法二氧化硅,如 **Aerosil®** 200 ;以及表面活性剂,如 **Span®** 20。

[0137] 优选的涂料为单乙酸铝、硫酸铝、乳酸铝、**Brüggolite®** FF7 和 **Span®** 20。

[0138] 合适的无机惰性物质为硅酸盐，例如蒙脱石、高岭土和滑石、沸石、活性炭、聚硅酸、碳酸镁、碳酸钙、磷酸钙、硫酸钡、氧化铝、二氧化钛和氧化亚铁 (II)。优选使用聚硅酸，它根据制备方式分为沉淀二氧化硅和

[0139] 热解法二氧化硅。这两个品种可购得，商品名分别为 **Silica FK**、**Sipernat®**、

Wessalon®（沉淀二氧化硅）和 **Aerosil®**（热解法二氧化硅）。无机惰性物质可作为水性分散剂或混溶于水的分散剂中或物质中的分散体来使用。

[0140] 当所述吸水聚合颗粒被涂以无机惰性物质时，无机惰性物质的用量，基于吸水聚合物颗粒计，优选为 0.05 至 5 重量%，更优选为 0.1 至 1.5 重量%，最优选为 0.3 至 1 重量%。

[0141] 合适的有机聚合物为聚甲基丙烯酸烷基酯或热塑性塑料，例如聚氯乙烯、基于聚乙烯的蜡、聚丙烯、聚酰胺或聚四氟乙烯。其他实例为苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物或者苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物。

[0142] 合适的阳离子聚合物为聚亚烷基多胺、聚丙烯酰胺的阳离子衍生物、聚乙烯亚胺和聚季铵。

[0143] 聚季铵为，例如，六亚甲基二胺、二甲胺和表氯醇的缩合产物、二甲胺和表氯醇的缩合产物、羟乙基纤维素和二烯丙基二甲基氯化铵的共聚物、丙烯酰胺和 α -甲基丙烯酰基氧基乙基三甲基氯化铵的共聚物、羟乙基纤维素、表氯醇和三甲胺的缩合产物、二烯丙基二甲基氯化铵的均聚物、还有表氯醇与酰胺基胺的加合产物。此外，聚季铵可通过使硫酸二甲酯与聚合物（例如聚乙烯亚胺、乙烯基吡咯烷酮和甲基丙烯酸二甲基氨基乙酯的共聚物、或者甲基丙烯酸乙酯与甲基丙烯酸二乙基氨基乙酯的共聚物）反应而制得。聚季铵可具有宽的分子量范围。

[0144] 然而，也可在颗粒表面形成阳离子聚合物，要么通过自身可形成网络的试剂，例如表氯醇与聚酰胺基胺的加合产物，要么通过应用可与添加的交联剂反应的阳离子聚合物，例如结合了聚环氧化物、多官能酯、多官能酸或多官能（甲基）丙烯酸酯的聚胺或聚亚胺。

[0145] 可使用所有的具有伯胺或仲胺基团的多官能胺，例如聚乙烯亚胺、聚烯丙基胺和聚赖氨酸。通过本发明方法喷洒的液体优选地包含至少一种聚胺，例如聚乙烯胺或部分水解的聚乙烯基甲酰胺。

[0146] 阳离子聚合物可作为水性或混溶于水的溶剂中的溶液、作为水性或混溶于水的分散剂中或物质中的分散体来使用。

[0147] 当吸水聚合物颗粒被涂以阳离子聚合物时，阳离子聚合物基于吸水聚合颗粒计的用量通常不少于 0.001 重量%，经常不少于 0.01 重量%，优选为 0.1 至 15 重量%，更优选为 0.5 至 10 重量%，最优选为 1 至 5 重量%。

[0148] 合适的多价金属阳离子为 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Al^{3+} 、 Sc^{3+} 、 Ti^{4+} 、 Mn^{2+} 、 $\text{Fe}^{2+/3+}$ 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 $\text{Cu}^{+/2+}$ 、 Zn^{2+} 、 Y^{3+} 、 Zr^{4+} 、 Ag^{+} 、 La^{3+} 、 Ce^{4+} 、 Hf^{4+} 和 $\text{Au}^{+/3+}$ ；优选的金属阳离子为 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Al^{3+} 、 Ti^{4+} 、 Zr^{4+} 和 La^{3+} ；特别优选的金属阳离子为 Al^{3+} 、 Ti^{4+} 和 Zr^{4+} 。所述金属阳离子可单独使用或者彼此混合使用。上述金属阳离子的合适的金属盐是所有在待用溶剂中具有足够的溶解性的那些。特

别合适的金属盐具有弱配位的阴离子,例如氯离子、氢氧根、碳酸根、硝酸根和硫酸根。所述金属盐优选地作为溶液或者作为稳定的含水胶体分散体使用。用于金属盐的溶剂可为水、醇、二甲基甲酰胺、二甲基亚砷及其混合物。特别优选的是水和水/醇混合物,例如水/甲醇、水/异丙醇、水/1,3-丙二醇、水/1,2-丙二醇/1,4-丁二醇或者水/丙二醇。

[0149] 当吸水聚合物颗粒被涂以多价金属阳离子时,多价金属阳离子的用量,基于吸水聚合物颗粒计,优选地为 0.05 至 5 重量%,更优选地为 0.1 至 1.5 重量%,最优选地为 0.3 至 1 重量%。

[0150] 合适的还原剂为,例如,亚硫酸钠、亚硫酸氢钠、连二亚硫酸钠、亚磺酸及其盐、抗坏血酸、次磷酸钠、亚磷酸钠、次膦酸及其盐。然而,优选次磷酸的盐,例如次磷酸钠、亚磺酸的盐,例如 2-羟基-2-亚磺酰基-乙酸的二钠盐,以及醛的加合产物,例如 2-羟基-2-磺酰基-乙酸的二钠盐。然而,使用的还原剂可为 2-羟基-2-亚磺酰基乙酸的钠盐、2-羟基-2-磺酰基-乙酸的二钠盐和亚硫酸氢钠的混合物。所述混合物可作为 **Brüggolite®** FF6 和 **Brüggolite®** FF7 购得 (Brüggemann Chemicals ;Heilbronn ;Germany)。

[0151] 还原剂通常以在合适溶剂(优选水)中的溶液形式使用。所述还原剂可作为一种纯的物质或上述还原剂的任意混合物使用。

[0152] 当吸水聚合物颗粒被涂以一种还原剂时,还原剂的用量,基于吸水聚合物颗粒计,优选为 0.01 至 5 重量%,更优选为 0.05 至 2 重量%,最优选为 0.1 至 1 重量%。

[0153] 合适的多元醇是分子量为 400 至 20000g/mol 的聚乙二醇、聚丙三醇、3 至 100 重乙氧基化多元醇,例如三羟甲基丙烷、丙三醇、山梨醇和新戊二醇。特别合适的多元醇是 7 至 20 重乙氧基化丙三醇或者三羟甲基丙烷,例如 Polyol TP **70®** (Perstorp AB, Perstorp, Sweden)。后者的优点特别是它们只能不显著地降低吸水聚合物颗粒的水提物的表面张力。所述多元醇优选作为水性或混溶于水的溶剂中的溶液使用。

[0154] 当吸水聚合物颗粒被涂以一种多元醇时,多元醇的用量,基于吸水聚合物颗粒计,优选为 0.005 至 2 重量%,更优选为 0.01 至 1 重量%,最优选为 0.05 至 0.5 重量%。

[0155] 优选在带有移动式混合工具的混合机中进行涂布,例如螺杆式混合机、圆盘式混合机、桨式混合机和鼓式涂布机。合适的混合机有,例如,卧式 **Pflugschar®** 犁铧式混合机 (Gebr. **Lödige** Maschinenbau GmbH ;Paderborn ;Germany)、Vrieco-Nauta 连续混合机 (Hosokawa Micron BV ;Doetinchem ;the Netherlands)、Processall Mixmill 混合机 (Processall Incorporated ;Cincinnati ;US) 和 Ruberg 连续混合机 (Gebrüder Ruberg GmbH & Co KG, Nieheim, Germany)。此外,也可使用流化床来混合。

[0156] 附聚

[0157] 吸水聚合物颗粒可进一步选择性地附聚。附聚可发生在聚合、加热后处理、后交联或者涂布之后。

[0158] 有用的附聚助剂包括水或混溶于水的有机溶剂,例如醇、四氢呋喃和丙酮;此外还可使用水溶性聚合物。

[0159] 为了进行附聚,将一种包含附聚助剂的溶液喷在吸水聚合物颗粒上。喷洒溶液可例如在具有移动式混合用具的混合机中进行,所述混合机例如螺杆式混合机、桨式混合机、

圆盘式混合机、犁铧式混合机和铲式混合机。有用的混合机包括例如 **Lödige®** 混合机、**Bepex®** 混合机、**Nauta®** 混合机、**Processall®** 混合机和 **Schugi®** 混合机。优选立式混合机。特别优选流化床装置。

[0160] 加热后处理、后交联和任选地涂布的结合

[0161] 在本发明的一个优选的实施方案中，加热后处理和后交联的步骤结合在一个方法步骤中。这种结合允许使用极有活性的后交联剂而没有在成品中存留任何残余后交联剂的风险。这还允许使用低成本的设备，此外该方法可在有成本效益的低温下进行，并且避免由于热降解造成的成品的变色和性能缺失。

[0162] 在这个特别优选的实施方案中，后交联剂选自环氧化物、氮丙啶、多官能环氧化物、以及多官能氮丙啶。实例为乙二醇二缩水甘油醚、丙二醇二缩水甘油醚、聚乙二醇二缩水甘油醚、聚丙三醇聚缩水甘油醚、丙三醇聚缩水甘油醚、山梨醇聚缩水甘油醚、季戊四醇聚缩水甘油醚。所述化合物可以例如商品名 **Denacol®** (Nagase Chemtex Corporation, Osaka, Japan) 购得。这些化合物与吸水聚合物的羧基反应，在小于 160°C 的产品温度下就已经形成交联。

[0163] 混合机可选自在加热后处理部分提到过的任意设备选项。Ruberg 连续流混合机、Becker 铲式混合机和 **Pflugschar®** 犁铧式混合机是优选的。

[0164] 在这个特别优选的实施方案中，在搅拌下将后交联溶液喷在吸水聚合物颗粒上。混合机中吸水聚合物颗粒的温度至少为 60°C，优选至少为 80°C，更优选至少为 90°C，最优选至少为 100°C，优选不多于 160°C，更优选不多于 140°C，最优选不多于 115°C。加热后处理和后交联在一股气流的存在下进行，该气流的水含量在加热后处理部分中提到过。

[0165] 在加热后处理 / 后交联之后，吸水聚合物颗粒被干燥到所需湿度水平，为了这个步骤可选择后交联部分提到过的任意干燥器。然而，由于在这个特别优选的实施方案中仅需要完成干燥，可使用简单的低成本加热接触式干燥器，例如加热螺杆干燥器，例如 **Holo-Flite®** 干燥器 (Metso Minerals Industries Inc. ; Danville ; U. S. A.)。或者，可使用流化床。当产品需要在预定的窄停留时间内干燥时，可使用环形圆盘干燥器或桨式干燥器，例如 Nara 桨式干燥器 (NARA Machinery Europe ; Frechen ; Germany)，其仅设计用于并操作于低压力蒸汽或加热液体，因为干燥过程中产品温度无需超过 160°C，优选无需超过 150°C，更优选无需超过 140°C，最优选在 90 至 135°C 之间。

[0166] 在本发明的一个优选实施方案中，在后交联部分提到的多价阳离子在加入后交联剂之前、之中或之后通过采用沿着卧式混合机的轴的不同加入点施用于颗粒表面。

[0167] 在本发明的一个极特别优选的实施方案中，将加热后处理、后交联和涂布的步骤结合在一个方法步骤中。合适的涂料为在涂布部分提到的阳离子聚合物、表面活性剂和无机惰性物质。涂布剂可在加入后交联剂之前、之中或之后通过采用沿着卧式混合机的轴的不同加入点施用于颗粒表面。

[0168] 多价阳离子和 / 或阳离子聚合物可作为额外的清除剂用于残余的后交联剂。在本发明的一个优选的实施方案中，后交联剂在多价阳离子和 / 或阳离子聚合物之前加入，以使后交联剂首先反应。

[0169] 表面活性剂和 / 或无机惰性物质可用于避免在这个方法步骤中在湿润大气条件下粘结或结块。一种优选的表面活性剂为 **Span®** 20。优选的无机惰性物质为粉末或分散体形式的沉淀二氧化硅和热解法二氧化硅。

[0170] 用于制备溶液 / 分散体的总液体量通常为 0.01% 至 25 重量%，优选 0.5% 至 12 重量%，更优选 2% 至 7 重量%，最优选 3% 至 6 重量%，相对于待处理的吸水聚合物颗粒的重量计。

[0171] 优选的实施方案描绘在图 1 至 8 中。

[0172] 图 1 : 方法方案 (有外部流化床)

[0173] 图 2 : 方法方案 (没有外部流化床)

[0174] 图 3 : T- 出口测定的布置

[0175] 图 4 : 液滴化单元的布置

[0176] 图 5 : 液滴化单元 (纵向切面)

[0177] 图 6 : 液滴化单元 (横切面视图)

[0178] 图 7 : 方法方案 (外部加热后处理和后交联)

[0179] 图 8 : 方法方案 (外部加热后处理、后交联和涂布)

[0180] 附图标记具有以下意义：

[0181] 1 干燥气体进入管

[0182] 2 干燥气体量测定

[0183] 3 气体分布器

[0184] 4 液滴化单元

[0185] 5 并流喷雾干燥器，圆柱形部件

[0186] 6 圆锥

[0187] 7 T- 出口测定

[0188] 8 塔废气管

[0189] 9 袋滤器

[0190] 10 通风器

[0191] 11 淬火喷嘴

[0192] 12 冷凝柱、逆流冷却

[0193] 13 热交换器

[0194] 14 泵

[0195] 15 泵

[0196] 16 出水口

[0197] 17 通风器

[0198] 18 废气出口

[0199] 19 氮气入口

[0200] 20 热交换器

[0201] 21 通风器

[0202] 22 热交换器

[0203] 23 经喷嘴的蒸汽喷射

- [0204] 24 水载荷测定
- [0205] 25 经调节的内部流化床气体
- [0206] 26 内部流化床产品温度测量
- [0207] 27 内部流化床
- [0208] 28 产品排入外部流化床,回转阀
- [0209] 29 外部流化床
- [0210] 30 通风器
- [0211] 31 外部流化床废气出口,至袋滤器
- [0212] 32 回转阀
- [0213] 33 筛
- [0214] 34 终产品
- [0215] 35 过滤气体入口
- [0216] 36 通风器
- [0217] 37 热交换器
- [0218] 38 经喷嘴的蒸汽喷射
- [0219] 39 水载荷测定
- [0220] 40 经调节的外部流化床气体
- [0221] 41 静态混合机
- [0222] 42 静态混合机
- [0223] 43 引发剂进料
- [0224] 44 引发剂进料
- [0225] 45 单体进料
- [0226] 46 细碎颗粒级分出口以进行重新处理
- [0227] 47 T- 出口测定(在塔周围 3 次测定的平均温度)
- [0228] 48 液滴化单元
- [0229] 49 预混了引发剂进料的单体
- [0230] 50 喷雾干燥塔壁
- [0231] 51 液滴化单元外管
- [0232] 52 液滴化单元内管
- [0233] 53 滴液盒
- [0234] 54 聚四氟乙烯挡板
- [0235] 55 阀
- [0236] 56 预混了引发剂进料的单体入口管连接器
- [0237] 57 滴液盘
- [0238] 58 反向盘
- [0239] 59 控温水的流动通道
- [0240] 60 单体溶液的死体积自由流动通道
- [0241] 61 滴液盒不锈钢挡板
- [0242] 62 外部加热后处理

- [0243] 63 任选的涂料进料
- [0244] 64 后交联剂进料
- [0245] 65 加热干燥器（后交联）
- [0246] 66 冷却器
- [0247] 67 任选的涂料 / 水进料
- [0248] 68 涂布器
- [0249] 69 涂料 / 水进料

[0250] 干燥气体经位于喷雾干燥器顶部的气体分布器 (3) 供入, 如表 1 所示。干燥气体经袋滤器 (9) 和冷凝柱 (12) 部分地再循环 (干燥气体回路)。喷雾干燥器的内部压力低于环境压力。

[0251] 喷雾干燥器出口温度优选地在圆柱部分末端绕着圆周的三个点测量, 如表 3 所示。各单次测定 (47) 用于计算圆柱喷雾干燥器出口的平均温度。

[0252] 产物聚集在内部流化床 (27) 中。经调节的内部流化床气体经管线 (25) 进入内部流化床 (27)。内部流化床气体的相对湿度优选地经由管线 (23) 加入蒸汽而控制。

[0253] 将喷雾干燥器废气在袋滤器 (9) 中过滤, 然后送入冷凝柱 (12) 进行淬火 / 冷却。在袋滤器 (9) 之后, 可在冷凝柱 (12) 之后使用一个同流换热热交换体系将气体预热。通过控制冷凝柱 (12) 内部的 (恒定) 填充水平将过量的水泵出冷凝柱 (12)。冷凝柱 (12) 内部的水用热交换器 (13) 冷却, 并与气体逆流地经淬火喷嘴 (11) 泵入, 使得冷凝柱 (12) 内部的温度优选为 20 至 100℃, 更优选为 30 至 80℃, 最优选为 40 至 75℃。通过定量给料中和剂, 将冷凝柱 (12) 内的水设置为碱性 pH 以洗去单体 a) 的蒸汽。源自冷凝柱 (12) 的水溶液可送回以制备单体溶液。

[0254] 将冷凝柱废气分入干燥气体进入管 (1) 和经调节的内部流化床气体 (25)。气体温度经热交换器 (20) 和 (22) 控制。热干燥气体经气体分布器 (3) 供入并流喷雾干燥器。气体分布器 (3) 优选地由一系列的盘组成, 所述的盘提供的压降优选为 1 至 100mbar, 更优选为 2 至 30mbar, 最优选为 4 至 20mbar, 基于干燥气体量计。如果需要, 也可用气体喷嘴或折流板将湍流和 / 或离心速度引入干燥气体中。

[0255] 产品从内部流化床 (27) 经回转阀 (28) 排入外部流化床 (29)。经调节的外部流化床气体经过管线 (40) 供入外部流化床 (29)。外部流化床气体的相对湿度优选地经由管线 (38) 加入蒸汽来控制。产品在内部流化床 (27) 中的滞留量可通过溢流口 (weir) 的高度或回转阀 (28) 的旋转速度控制。

[0256] 产品从外部流化床 (29) 经由回转阀 (32) 排入筛 (33)。产品在外部流化床 (28) 中的滞留量可通过溢流口的高度或回转阀 (32) 的旋转速度控制。筛 (33) 用于筛去超尺寸物 / 团块。

[0257] 单体溶液优选地通过首先使单体 a) 与中和剂、然后与交联剂 b) 混合而制备。通过使用热交换器并且泵入回路, 将中和过程的温度优选控制在 5 至 60℃, 更优选在 8 至 40℃, 最优选在 10 至 30℃。优选地将过滤单元用于泵后的回路。借助静态混合机 (41) 和 (42) 经管线 (43) 和 (44) 将引发剂计量加入液滴化器上游的单体溶液中, 如图 1 所示。优选地经管线 (43) 加入一种温度优选地为 5 至 60℃、更优选地为 10 至 50℃、最优选地为 15 至 40℃的过氧化物溶液, 并优选地经管线 (44) 加入一种温度优选地为 2 至 30℃、更优选地为

3 至 15℃、最优选地为 4 至 8℃的偶氮引发剂溶液。将各引发剂优选地泵入一个回路,并且经控制阀计量加入至各个液滴化单元。第二个过滤单元优选地用在静态混合机 (42) 之后。混有所有引发剂的单体溶液在进入滴液盘 (57) 之前在管中的平均停留时间优选地少于 60 秒,更优选地少于 30 秒,最优选地少于 10 秒。

[0258] 为将单体溶液定量加入喷雾干燥器的顶部,优选使用三个液滴化单元,如图 4 所示。

[0259] 液滴化单元具有一个外管 (51),该外管有一个用于滴液盒 (53) 的开口,如图 5 所示。滴液盒 (53) 与内管 (52) 连接。可将端部有一个 PTFE 挡板 (54) 作为封口的内管 (53) 在该方法操作时推进和推出外管 (51) 以达到保持的目的。

[0260] 滴液盒 (61) 的温度通过流动通道 (59) 中的水控制在优选地 5 至 80℃,更优选 10 至 70℃,最优选 30 至 60℃,如图 6 所示。

[0261] 滴液盒具有优选地 10 至 1500、更优选地 50 至 1000、最优选地 100 至 500 个孔,孔的直径优选为 50 至 500 μm ,更优选为 100 至 300 μm ,最优选为 150 至 250 μm 。孔可为圆形、矩形、三角形或任意其他形状。圆形的孔是优选的。孔长与孔径之比优选地为 0.5 至 10,更优选为 0.8 至 5,最优选为 1 至 3。当使用进孔的通道时,滴液盘 (57) 的厚度可大于孔长。滴液盘 (57) 优选地长且窄,如 W0 2008/086976 A1 所记载。每个滴液盘可有多排孔,优选 1 至 20 排,更优选 2 至 5 排。

[0262] 滴液盒 (61) 由一个流动通道 (60) 和两个滴液盘 (57) 组成,流动通道基本上没有静止体积,用于均匀分布预混的单体和引发剂溶液。滴液盘 (57) 具有成角度的构造,角度优选为 1 至 90°,更优选为 3 至 45°,最优选为 5 至 20°。各个滴液盘 (57) 优选地由不锈钢或含氟聚合物制成,例如全氟烷氧基乙烯、聚四氟乙烯、乙烯-氯三氟乙烯共聚物、乙烯-四氟乙烯共聚物和氟化聚乙烯。也可使用 W0 2007/031441 A1 中记载的经涂布的滴液盘。滴液盘材料的选择不受限制,只是必须形成液滴,并且优选地使用不会在其表面催化聚合反应开始的材料。

[0263] 每个液滴化单元的单体——包括引发剂溶液在内——输出量优选为 150 至 2500kg/h,更优选为 200 至 1000kg/h,最优选为 300 至 600kg/h。每个孔的输出量优选为 0.5 至 10kg/h,更优选为 0.8 至 5kg/h,最优选为 1 至 3kg/h。

[0264] 吸水聚合物颗粒

[0265] 本发明提供具有多于一个空腔的吸水聚合物颗粒,其中空腔的内径优选地为 1 至 50 μm ,更优选地为 2 至 30 μm ,甚至更优选地为 5 至 20 μm ,最优选地为 7 至 15 μm ,而剩余的颗粒内部没有可见的空腔。直径小于 1 μm 的空腔被认为是不可见的空腔。

[0266] 本发明还提供可由本发明方法获得的吸水聚合物颗粒,其中聚合物颗粒的平均球形度为 0.86 至 0.99,堆积密度至少为 0.58g/cm³,平均粒径为 250 至 550 μm ,其中粒径分布小于 0.7,具有一个空腔的颗粒与具有多于一个空腔的颗粒之比小于 1.0。

[0267] 在一个特别优选的实施方案中,本发明还提供可由本发明方法获得的吸水聚合物颗粒,其平均球形度为 0.86 至 0.99,堆积密度至少为 0.58g/cm³,平均粒径为 250 至 550 μm ,其中粒径分布小于 0.7,并且至少 50% 的吸水聚合物颗粒中每个颗粒具有一个或数个小空腔,而其余的颗粒内部没有可见空腔。

[0268] 可由本发明方法获得的吸水聚合物颗粒的平均球形度为 0.86 至 0.99,优选地为

0.87 至 0.97,更优选地为 0.88 至 0.95,最优选地为 0.89 至 0.93。球形度 (SPHT) 定义为

$$[0269] \quad SPHT = \frac{4\pi A}{U^2},$$

[0270] 其中 A 是聚合物颗粒横截面的面积, U 是其横截面的周长。平均球形度是体积平均球形度。

[0271] 平均球形度可例如使用 **Camsizer®** 图像分析系统 (Retsch Technology GmbH; Haan ;Germany) 测定。

[0272] 为进行测定,产品通过一个漏斗引入并传送到带有计量通道的下降筒 (falling shaft)。当颗粒下降经过发光壁时,被照相机选择性地记录下来。记录的图像通过软件根据所选参数评价。

[0273] 为表征圆度,使用程序中称为球形度的参数。报告的参数为平均体积加权球形度,颗粒的体积通过当量直径 $x_{c_{min}}$ 测定。为测定当量直径 $x_{c_{min}}$,分别测定总共 32 个不同空间方向的最长弦的直径。当量直径 $x_{c_{min}}$ 是 32 条弦的直径中最短的。为记录颗粒,使用所谓的 CCD 变焦照相机 (CAM-Z)。为了控制计量通道,预先限定相机的检测窗口 (透射) 的表面覆盖分数为 0.5%。

[0274] 球形度相对较低的吸水聚合物颗粒通过反相悬浮聚合获得,其中聚合物珠粒于聚合过程中或之后附聚。

[0275] 由常规的溶液聚合 (凝胶聚合) 获得的吸水聚合物颗粒在干燥后被研磨并分级,获得不规则的聚合物颗粒。这些聚合物颗粒的平均球形度在约 0.72 至约 0.78 之间。

[0276] 本发明的吸水聚合物颗粒的疏水溶剂含量优选少于 0.005 重量%,更优选少于 0.002 重量%,最优选少于 0.001 重量%。疏水溶剂的量可通过气相色谱法测定,例如借助顶空技术 (headspace technique)。

[0277] 已通过反向悬浮聚合获得的吸水聚合物颗粒仍包含通常约 0.01 重量%的用作反应介质的疏水溶剂。

[0278] 本发明的吸水聚合物颗粒的分散剂含量通常少于 1 重量%,优选少于 0.5 重量%,更优选少于 0.1 重量%,最优选少于 0.05 重量%。

[0279] 已通过反向悬浮聚合获得的吸水聚合物颗粒仍包含通常至少 1 重量%的分散剂,即乙基纤维素,其用于稳定悬浮液。

[0280] 可由本发明方法获得的吸水聚合物颗粒的堆积密度优选地至少为 $0.6\text{g}/\text{cm}^3$,更优选地至少为 $0.65\text{g}/\text{cm}^3$,最优选地至少为 $0.7\text{g}/\text{cm}^3$,通常小于 $1\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0281] 本发明的吸水颗粒的平均粒径优选地为 320 至 $500\mu\text{m}$,更优选地为 370 至 $470\mu\text{m}$,最优选地为 400 至 $450\mu\text{m}$ 。

[0282] 粒径分布优选地小于 0.65,更优选地小于 0.62,更优选地小于 0.6。

[0283] 通过显微镜分析,在溶胀状态研究吸水聚合物颗粒的颗粒形态。吸水聚合物颗粒可分为三类:类型 1 是具有一个直径通常为 0.4 至 2.5mm 的空腔的颗粒,类型 2 是具有多于一个直径通常为 0.001 至 0.3mm 的空腔的颗粒,类型 3 是没有可见空腔的实心颗粒。

[0284] 具有一个空腔的颗粒 (类型 1) 与具有多于一个空腔的颗粒 (类型 2) 之比优选地小于 0.7,更优选地小于 0.5,最优选地小于 0.4。较低的比率与较高的堆积密度相关。

[0285] 可由本发明方法获得的吸水聚合物颗粒的水含量优选为 0.5 至 15 重量%，更优选为 3 至 12 重量%，最优选为 5 至 10 重量%。

[0286] 在本发明的一个特别优选的实施方案中，吸水聚合物颗粒中未反应的单体的残留量通过高温下水蒸汽加热后处理而减少。所述加热后处理可发生在吸水聚合物颗粒离开反应室之后。吸水颗粒也可在加热后处理之前或之后任选地储存在缓冲仓 (buffer silo) 中。特别优选的吸水聚合物颗粒具有的残留单体含量不多于 2000ppm，通常不多于 1000ppm，优选少于 700ppm，更优选在 0 至 500ppm 之间，最优选在 50 至 400ppm 之间。

[0287] 可由本发明方法获得的吸水聚合物颗粒的离心保留量 (CRC) 通常至少为 20g/g，优选至少为 25g/g，优选至少为 28g/g，更优选至少为 30g/g，最优选至少为 32g/g。吸水聚合物颗粒的离心保留量 (CRC) 通常少于 60g/g。

[0288] 可由本发明方法获得的吸水聚合物颗粒在 $49.2\text{g}/\text{cm}^2$ 的负载下的吸收度 (AUHL) 通常至少为 15g/g，优选至少为 16g/g，优选至少为 20g/g，更优选至少为 23g/g，最优选至少为 25g/g，通常不多于 50g/g。

[0289] 可由本发明方法获得的吸水聚合物颗粒的盐水导流率 (SFC) 通常至少为 $10 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s}/\text{g}$ ，一般至少为 $20 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s}/\text{g}$ ，优选至少为 $50 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s}/\text{g}$ ，优选至少为 $80 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s}/\text{g}$ ，更优选至少为 $120 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s}/\text{g}$ ，最优选至少为 $150 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s}/\text{g}$ ，通常不多于 $300 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s}/\text{g}$ 。

[0290] 可由本发明方法获得的吸水聚合物颗粒的自由溶胀凝胶床渗透性 (GBP) 通常至少为 5 达西，一般至少为 10 达西，优选至少为 20 达西，优选至少为 30 达西，更优选至少为 40 达西，最优选至少为 50 达西，通常不多于 250 达西。

[0291] 优选的吸水聚合物颗粒的离心保留量 (CRC) 至少为 30g/g，优选至少为 32g/g，更优选至少为 33g/g，最优选至少为 34g/g，高负载下的吸收度 (AUHL) 至少为 20g/g，优选至少为 22g/g，更优选至少为 24g/g，最优选至少为 25g/g，且盐水导流率 (SFC) 至少为 $10 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s}/\text{g}$ ，优选至少为 $12 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s}/\text{g}$ ，更优选至少为 $14 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s}/\text{g}$ ，最优选至少为 $15 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s}/\text{g}$ 。

[0292] 同样优选的吸水聚合物颗粒的离心保留量 (CRC) 至少为 20g/g，优选至少为 24g/g，更优选至少为 26g/g，最优选至少为 28g/g，高负载下的吸收度 (AUHL) 至少为 15g/g，优选至少为 17g/g，更优选至少为 19g/g，最优选至少为 20g/g，且盐水导流率 (SFC) 至少为 $80 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s}/\text{g}$ ，优选至少为 $110 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s}/\text{g}$ ，更优选至少为 $130 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s}/\text{g}$ ，最优选至少为 $150 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s}/\text{g}$ 。

[0293] 同样优选的吸水聚合物颗粒的离心保留量 (CRC) 至少为 30g/g，优选至少为 31g/g，更优选至少为 32g/g，最优选至少为 33g/g，高负载下的吸收度 (AUHL) 至少为 16g/g，优选至少为 19g/g，更优选至少为 21g/g，最优选至少为 23g/g，且盐水导流率 (SFC) 至少为 $20 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s}/\text{g}$ ，优选至少为 $30 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s}/\text{g}$ ，更优选至少为 $35 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s}/\text{g}$ ，最优选至少为 $40 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s}/\text{g}$ 。

[0294] 本发明的吸水聚合物颗粒为小颗粒且具有改良的机械稳定性和窄的颗粒尺寸分布。同样，本发明的吸水聚合物颗粒具有改进的可加工性、减少的分离倾向、较小的颗粒尺寸依赖性能偏差、减少渗透性 (SFC 或 GBP) 和在机械应力下的高负载下的吸收度 (AUHL) 的损失、减少由摩擦导致的粉尘形成。

[0295] 本发明的吸水聚合物颗粒可与由其他方法（即溶液聚合）制得的吸水聚合物颗粒混合。

[0296] C. 流体吸收制品

[0297] 所述液体吸收制品包含

[0298] (A) 能被液体渗透的上层

[0299] (B) 不能被液体渗透的下层

[0300] (C) 位于 (A) 和 (B) 之间的流体吸收芯, 包含

[0301] 5 至 90 重量%的纤维材料和 10 至 95 重量%的吸水聚合物颗粒;

[0302] 优选地 20 至 80 重量%的纤维材料和 20 至 80 重量%的吸水聚合物颗粒;

[0303] 更优选地 30 至 75 重量%的纤维材料和 25 至 70 重量%的吸水聚合物颗粒;

[0304] 最优选地 40 至 70 重量%的纤维材料和 30 至 60 重量%的吸水聚合物颗粒;

[0305] (D) 一个任选的采集-分布层, 位于 (A) 和 (C) 之间, 包含:

[0306] 80 至 100 重量%的纤维材料和 0 至 20 重量%的吸水聚合物颗粒;

[0307] 优选地 85 至 99.9 重量%的纤维材料和 0.01 至 15 重量%的吸水聚合物颗粒;

[0308] 更优选地 90 至 99.5 重量%的纤维材料和 0.5 至 10 重量%的吸水聚合物颗粒;

[0309] 最优选地 95 至 99 重量%的纤维材料和 1 至 5 重量%的吸水聚合物颗粒;

[0310] (E) 一个紧靠 (C) 的上方和 / 或下方放置的任选的薄纱层; 以及

[0311] (F) 其他任选组分。

[0312] 应理解流体吸收制品意指, 例如, 成人用的失禁垫和失禁短内裤或婴儿用的尿片。合适的流体吸收制品包括流体吸收组合物, 其中包含纤维材料和任选的流体吸收聚合物颗粒以形成用于基底、层、片和 / 或流体吸收芯的纤维网或基质。

[0313] 合适的流体吸收制品由多个层组成, 其各个元件必须优选地显示出确定的功能参数, 例如能被液体渗透的上层的干燥性、不能被液体渗透的下层的蒸汽渗透性（不湿润）、柔性的、蒸汽可渗透的薄流体吸收芯——其显示出快的吸收速率并能保留最大量的体液、以及位于上层和芯之间的采集-分布层作为排出的体液的输送和分布层而作用。将这些单独元件结合, 使所得流体吸收制品满足全部的标准, 例如柔性、水蒸气可透气性、干燥度、穿着舒适度和在一面的保护、以及液体保留、再润湿和防止湿透至另一面。这些层的特定结合提供了一种给予消费者除高舒适度之外还有高保护水平的流体吸收制品。

[0314] 能被液体渗透的层 (A)

[0315] 能被液体渗透的层 (A) 是直接与皮肤接触的层。因此, 能被液体渗透的层优选对消费者的皮肤服帖、柔软且无刺激性。通常, 术语“能被液体渗透”意指允许液体, 即体液例如尿液、月经和 / 或阴道液容易地渗透穿过其厚度。能被液体渗透的层的主用作用是从穿戴者采集并输送体液至流体吸收芯。通常能被液体渗透的层由任何本领域内已知的材料形成, 例如无纺材料、薄膜或其结合物。合适的能被液体渗透的层 (A) 由常规的合成或半合成纤维或者聚酯、聚烯烃、人造纤维或天然纤维的二组分纤维或膜或其任意的结合物组成。在无纺材料的情况下, 纤维通常应被粘合剂（例如聚丙烯酸酯）粘合。此外, 能被液体渗透的层可含有弹性组合物, 从而显示出允许以一个或两个方向被拉伸的弹性。

[0316] 合适的合成纤维由聚氯乙烯、聚氟乙烯、聚四氟乙烯、聚偏二氯乙烯、聚丙烯酸、聚乙酸乙烯酯、聚乙酸乙基乙烯酯、不溶或可溶的聚乙烯醇、聚烯烃例如聚乙烯、聚丙烯、聚酰

胺、聚酯、聚氨酯、聚苯乙烯等制成。

[0317] 薄膜的实例是多孔热塑性薄膜、多孔塑料薄膜、液压热塑性薄膜、网状热塑性薄膜、多孔泡沫体、网状泡沫体、和热塑性网格布。

[0318] 合适的改性的或未改性的天然纤维的实例包括棉花、蔗渣、抢麻 (kemp)、亚麻、蚕丝、羊毛、木浆、化学改性的木浆、黄麻、人造纤维、乙基纤维素、以及乙酸纤维素。

[0319] 合适的木浆纤维可由化学方法获得,例如 Kraft 方法和亚硫酸盐方法,也可由机械方法获得,例如磨木浆、盘磨机械浆、热法机械浆、化学机械浆和预热法木片化学机械浆方法。此外,可使用再生的木浆纤维、漂白的、未漂白的、基本不含氯的 (ECF) 或完全不含氯的 (TCF) 木浆纤维。

[0320] 纤维材料可仅包含天然纤维或合成纤维或其任意结合物。优选的材料为聚酯、人造纤维及其混合物、聚乙烯、以及聚丙烯。

[0321] 纤维材料作为流体吸收组合物中的一个组分,可为亲水的、疏水的或者可为亲水的和疏水的纤维的结合物。亲水的定义在上面的章节的“定义”部分给出。对流体吸收组合物内的亲水 / 疏水的比率和相应的亲水和疏水纤维的量的选择取决于所得流体吸收组合物的液体处理性能和吸水聚合物颗粒的量。例如,如果流体吸收组合物毗邻流体吸收制品的穿戴者,换句话说,用于部分或完全地替代能被液体渗透的上层,则使用疏水纤维是优选的,优选地由疏水无纺材料构成。疏水纤维也可作为可透气但不能被液体渗透的层的组成部分,充当不能被液体渗透的屏障。

[0322] 亲水纤维的实例包括纤维素纤维、改性纤维素纤维、人造纤维、聚酯纤维例如聚对苯二甲酸亚乙酯、亲水尼龙等。亲水纤维也可由经过例如表面活性剂处理或二氧化硅处理等而亲水化的疏水纤维而获得。例如,亲水热塑性纤维通过表面活性剂处理或二氧化硅处理衍生自聚烯烃例如聚丙烯、聚酰胺、聚苯乙烯等等。

[0323] 为了增加上层的强度和完整性,纤维通常应当显示出粘合位点,其充当层内纤维间的交联点。

[0324] 在一张网络上固结纤维的技术有机械粘合、热粘合和化学粘合。在机械粘合方法中这些纤维被机械地缠住,例如通过喷水 (水刺) 使网络成为整体。热粘合是借助于在低熔点聚合物的存在下升高温度而进行的。热粘合法的实例是纺粘 (spunbonding)、热风粘合 (through-air bonding) 和树脂粘合。

[0325] 提高完整性的优选方法是热粘合、纺粘、树脂粘合、热风粘合和 / 或水刺。

[0326] 在热粘合的情况下,将热塑性材料加到纤维中。一旦热处理,至少部分的热塑性材料熔化并通过毛细作用迁移到纤维的交叉点。这些交叉点在冷却后固化成粘合位点并且提高纤维基质的完整性。此外,在化学硬化的纤维素纤维的情况下,热塑性材料的熔化和迁移具有增加所得纤维层的孔径、同时保持其密度和基重的作用。一旦湿润,层的结构和完整性保持稳定。总之,添加热塑性材料导致排出的体液的液体渗透性增加,从而提高了采集性质。

[0327] 合适的热塑性材料包括聚烯烃 (例如聚乙烯和聚丙烯)、聚酯、共聚酯、聚乙酸乙烯酯、聚乙酸乙基乙烯酯、聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、聚丙烯酸、聚酰胺、共聚酰胺、聚苯乙烯、聚氨酯,以及任意上述聚合物的共聚物。

[0328] 合适的热塑性纤维可由单种聚合物制成,即单组分纤维。或者,它们可由多于一种

聚合物制成,例如二组分或多组分纤维。术语“二组分纤维”指的是包含由不同于外壳的纤维材料制得的芯纤维的热塑性纤维。通常,两种纤维材料具有不同的熔点,其中通常外壳在较低的温度熔化。二组分纤维可为同心的或偏心的,取决于外壳是否在二组分纤维整个横截面具有均匀或是不均匀的厚度。在较低的纤维厚度下显示出较高的抗压强度的偏心二组分纤维是有利的。其他的二组分纤维可表现出“无卷曲(不弯曲)”或“卷曲(弯曲)”的特性,其他的二组分纤维可显示出表面光滑性的不同方面。

[0329] 二组分纤维的实例包括以下聚合物组合:聚乙烯/聚丙烯、聚乙酸乙基乙烯酯/聚丙烯、聚乙烯/聚酯、聚丙烯/聚酯、共聚酯/聚酯等。

[0330] 合适的热塑性材料的熔点低于将会损害层的纤维的温度;但是不低于流体吸收制品通常储存的温度。熔点优选地在约 75°C 至 175°C 之间。热塑性纤维的一般长度为约 0.4 至 6cm,优选约 0.5 至 1cm。热塑性纤维的直径以旦(每 9000 米的克数)或分特(每 10000 米的克数)定义。通常热塑性纤维的分特在约 1.2 至 20,优选约 1.4 至 10 范围内。

[0331] 另一种增加流体吸收组合物的完整性的方法为纺粘技术。借助纺粘方法制备纤维层的性质是基于将聚合物颗粒直接纺织在连续的细丝中,然后制成纤维层。

[0332] 纺粘的织物通过将挤出的纺成纤维以均匀随机的方式沉淀于移动带上然后热粘合纤维。在网络铺设过程中通过喷气使纤维分离。通过使用热辊或热针来部分熔化聚合物并将纤维熔在一起来产生纤维粘合。由于分子取向提高了熔点,没有被高度拉伸的纤维可作为热粘纤维使用。聚乙烯或无规乙烯/丙烯共聚物作为低熔点粘合位点使用。

[0333] 除了纺粘之外,树脂粘合技术也属于热粘合。使用该技术产生粘合位点,将具体的粘合剂——基于如环氧化物、聚氨酯和丙烯酸——加入纤维质材料并且将所得基质进行热处理。网络由此与分布在纤维质材料中的树脂和/或热塑性树脂粘合在一起。

[0334] 作为另一种热粘合技术,热风粘合涉及将热气施用于纤维织物的表面。在纤维织物邻近的上方循环热气,但不将其推压穿过纤维织物。通过加入粘合剂产生粘合位点。适用于热风粘合的粘合剂包括结晶粘合剂纤维、二组分粘合剂纤维和粉末。当使用结晶粘合剂纤维或粉末时,粘合剂完全熔化并形成遍布整个无纺材料的横截面的熔融液滴。一旦冷却就在这些点上发生粘合。在外壳/芯粘合剂纤维的情况下,外壳是粘合剂而芯是载体纤维。用热风炉(through-air oven)制造的产品趋于体积大、开孔、柔软、结实、可伸长、可透气和能吸收。热风粘合之后立即冷压延,使得厚度介于热辊压延产品和没压缩的热风粘合产品之间。甚至在冷压延之后,该产品还比区域粘合(area-bond)热压延材料更软、更柔且更易延展。

[0335] 水刺(“水刺缠结”)是另一种提高网络完整性的方法。首先将疏松纤维形成的网(通常是气流成网或湿法成网)压实,并预润湿除去气袋。水刺技术用多行纤细高速水喷射流打击在多孔带或移动的穿孔的或带图案的屏上的网络上,使纤维彼此成结。水压通常从第一个喷口到最后一个喷口增加。将高达 150bar 的压力用于引导水喷射流至网络。该压力对于大多数无纺纤维已足够,但是特殊的应用中会使用更高的压力。

[0336] 水刺法是一种无纺材料制造系统,其使用水喷射流来缠结纤维,从而提供织物完整性。柔软性、悬垂性、顺应性和相对较高的强度是水刺无纺材料的主要特征。

[0337] 在最新的研究中,在所得能被液体渗透的层的结构特性中发现了一些好处。例如,层的厚度非常重要,并且与其 x-y 维共同影响层的采集-分布性能。如果结合了其它异形结

构,则可根据层的三维结构来引导采集-分布性能。例如,对于能被液体渗透的层的作用,优选 3D- 聚乙烯。

[0338] 这样,合适的能被液体渗透的层 (A) 是由上述纤维通过热粘合、纺粘、树脂粘合或热风粘合而形成的无纺层。其他合适的能被液体渗透的层是 3D- 聚乙烯层和水刺材料。

[0339] 优选地 3D- 聚乙烯层和水刺材料显示出 12 至 22gsm 的基重。

[0340] 通常能被液体渗透的层 (A) 部分或完全延伸穿过流体吸收结构,并可延伸进入和 / 或形成优选的侧边、侧包装件、翼和耳的一部分或全部。

[0341] 不能被液体渗透的层 (B)

[0342] 不能被液体渗透的层 (B) 防止被流体吸收芯吸收并保留的渗出物润湿与流体吸收制品相接触的制品,例如床单、裤子、睡衣和内衣。因此不能被液体渗透的层 (B) 可包含纺织或无纺材料、聚合物薄膜例如聚乙烯或聚丙烯的热塑性薄膜、或者复合材料例如薄膜覆盖的无纺材料。

[0343] 合适的不能被液体渗透的层包括无纺材料、塑料和 / 或塑料与无纺材料的层压材料。塑料和 / 或塑料与无纺材料的层压材料都可适当透气,即,不能被液体渗透的层 (B) 可允许蒸汽从流体吸收材料中排出。因此不能被液体渗透的层必须具有一定的水蒸汽输送率,并同时具有防渗透水平。为了将这些特征结合,合适的不能被液体渗透的层包括至少两个层,例如一种层压材料,其由具有特定基重和孔径的纤维无纺材料和一种连续的例如聚乙烯醇的三维薄膜作为具有特定厚度和任选地具有孔结构的第二层制成。所述层压材料起屏障作用,并且不具有液体输送或湿透作用。因此,合适的液体不可渗透层包含至少一层作为多孔网的第一可透气层和至少一层第二层,所述第一层为纤维无纺材料,例如由合成纤维制备的熔喷无纺层或纺粘无纺层的复合网,所述第二层为由不能被液体渗透的聚合物薄膜——例如任选地具有作为毛细管的孔的塑料——组成的弹性三维网,所述孔优选地不垂直于膜的平面,而是相对膜平面以小于 90° 的角设置。

[0344] 合适的不能被液体渗透的层能够透过蒸汽。优选地,所述不能被液体渗透的层由可渗透蒸汽的材料构成,此材料显示出的水蒸汽透过率 (WVTR) 至少为约 100gsm/24 小时,优选地至少为约 250gsm/24 小时,最优选地为至少约 500gsm/24 小时。

[0345] 优选地不能被液体渗透的层 (B) 由包含疏水材料的无纺材料 (例如合成纤维) 或包含塑料 (例如聚乙烯) 的不能被液体渗透的聚合物薄膜制成。不能被液体渗透的层的厚度优选为 15 至 30 μm 。

[0346] 此外,不能被液体渗透的层 (B) 优选地由无纺材料和塑料的层压材料制成,其包含密度为 12 至 15gsm 的无纺材料和厚度约为 10 至 20 μm 的聚乙烯层。

[0347] 常规的不能被液体渗透的层 (B) 部分地或完全地延伸穿过流体吸收结构,并可延伸进入和 / 或形成优选的侧边、侧包装件、翼和耳的一部分或全部。

[0348] 流体吸收芯 (C)

[0349] 流体吸收芯 (C) 置于能被液体渗透的上层 (A) 和不能被液体渗透的下层 (B) 之间。合适的流体吸收芯 (C) 可选自现有技术中已知的任意流体吸收芯体系,条件是其满足例如蒸汽渗透性、弹性和厚度的要求。合适的流体吸收芯指的是主要功能是采集、输送、分布、吸收、储存和保留排出的体液的任意流体吸收组合物。

[0350] 流体吸收芯 (C) 的俯视面积优选地至少为 200 cm^2 ,更优选地至少为 250 cm^2 ,最优选

地至少为 300cm²。俯视面积是吸收芯中与能被液体渗透的上层面对面的部分。

[0351] 根据本发明,流体吸收芯可包括下列组件:

[0352] 1. 一个任选的芯套

[0353] 2. 一个流体储存层

[0354] 3. 一个任选的除尘层

[0355] 1. 任选的芯套

[0356] 为了增加流体吸收芯的完整性,为芯提供一个套。此套可位于流体吸收芯的顶部和/或底部。此外,此套可用整片材料包住整个流体吸收芯,从而起到包装物的作用。包装可为全包装、部分包装或 C- 包装。

[0357] 芯套的材料可包括任何已知类型的基底,包括网、服装、织物、薄膜、薄纱(tissue)、以及两种或更多种基底或网的层压材料。芯套材料可包括天然纤维,例如纤维素、棉花、亚麻(flax)、亚麻布(linen)、大麻、羊毛、蚕丝、皮毛、毛发和天然产生的矿物纤维。芯套的材料也可包括合成纤维,例如人造纤维和莱塞尔纤维(衍生自纤维素)、多糖(淀粉)、聚烯烃纤维(聚丙烯、聚乙烯)、聚酰胺、聚酯、丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物、聚氨酯、及其结合物。优选地,芯套包括合成纤维或薄纱。

[0358] 所述纤维可为单组分或多组分的。多组分纤维可包含均聚物、共聚物或其混合物。

[0359] 2. 流体储存层

[0360] 包含在流体吸收芯中的流体吸收组合物包含纤维材料和吸水聚合物颗粒。

[0361] 用于本发明的纤维包括天然纤维和合成纤维。合适的改性或未改性的天然纤维的实例在上面的章节“能被液体渗透的层(A)”中给出。在它们当中,木浆纤维是优选的。

[0362] 合适的合成纤维的实例在上面的章节“能被液体渗透的层(A)”中给出。纤维材料中可仅包含天然纤维或合成纤维或其任意结合物。

[0363] 纤维材料作为流体吸收组合物中的一个组分,可为亲水的、疏水的或者可为亲水和疏水纤维的结合物。

[0364] 通常用于被夹在上层(A)和下层(B)之间的流体吸收芯时,优选亲水纤维。对于期望其将排出的体液迅速地采集、输送和分布至流体吸收组合物或流体吸收芯的其他区域的流体吸收组合物尤其如此。对于包含吸水聚合物颗粒的流体吸收组合物,使用亲水纤维是特别优选的。

[0365] 亲水纤维的实例在上面的章节“能被液体渗透的层(A)”中给出。优选地,所述流体吸收芯由乙酸粘胶、聚酯和/或聚丙烯制成。

[0366] 可将流体吸收芯的纤维材料均匀地混合以产生均一的或不均一的流体吸收芯。或者可将纤维材料集中或置于分开的任选地包括吸水聚合材料的层中。合适的流体吸收芯储存层包括包含吸水聚合材料的纤维材料的均匀混合物。合适的流体吸收芯储存层包括一个分层的芯体系,包括均一的纤维材料混合物并包括吸水聚合材料,由此通过本领域已知的方式可由任意纤维质材料构成各层。可设置层的顺序以达到期望的流体采集、分布和输送结果,取决于插入的流体吸收材料(例如吸水聚合物颗粒)的用量和分布。优选地在流体吸收芯的储存层中具有不连续的具有最高吸收率或保留能力的区域,由层或不均一的纤维材料混合物形成,充当纳入吸水聚合物颗粒的基质。所述区域可遍及流体吸收芯的整个区域,或者可仅形成流体吸收芯的部分。

[0367] 合适的流体吸收芯包含纤维材料和流体吸收材料。合适的是能够吸收并保留体液或身体渗出物的任何流体吸收材料,例如纤维素填塞物、改性和未改性的纤维素、交联纤维素、层压材料、复合材料、流体吸收泡沫体、在上面的章节“能被液体渗透的层(A)”中记载的材料、吸水聚合物颗粒、及其结合物。

[0368] 通常,流体吸收芯可含有单一类型的吸水聚合物颗粒,或者含有衍生自不同类型的吸水聚合材料的吸水聚合物颗粒。这样,可添加源自单种聚合物材料的吸水聚合物颗粒,或者添加源自多种聚合物材料的吸水聚合物颗粒的混合物,例如,来自凝胶聚合的常规吸水聚合物颗粒与来自液滴化聚合的吸水聚合物颗粒的混合物。或者可加入来自反相悬浮聚合的吸水聚合物颗粒。

[0369] 或者可混合表现出不同特征分布的吸水聚合物颗粒。因此,流体吸收芯可含有具有均匀的 pH 值的吸水聚合物颗粒,或者可含有具有不同 pH 值的吸水聚合物颗粒,例如, pH 在约 4.0 至约 7.0 范围内的吸水聚合物颗粒的两组分或多组分混合物。优选地,施用由下述物质获得的混合物:凝胶聚合或者反相悬浮聚合制得的、pH 在约 4.0 至约 7.0 范围内的吸水聚合物颗粒的混合物和由液滴化聚合制得的吸水聚合物颗粒。

[0370] 合适的流体吸收芯也由松散的纤维材料通过添加流体吸收颗粒和 / 或吸水聚合物纤维或其混合物制得。吸水聚合物纤维可由单种吸水聚合物纤维形成,或者可含有源自不同聚合材料的吸水聚合物纤维。添加的吸水聚合物纤维可优选地被容易地分布并且纳入纤维结构,并且比起吸水聚合物颗粒来更好地保持在原位。这样,减少了因彼此接触而导致的凝胶结块倾向。此外,吸水聚合物纤维更软更柔。

[0371] 在制备流体吸收芯的过程中,吸水聚合物颗粒和 / 或流体吸收纤维与结构形成化合物例如纤维基质连接。这样,可在由松散纤维形成流体吸收芯的过程中加入吸水聚合物颗粒和 / 或流体吸收纤维。流体吸收芯可通过同时混合吸水聚合物颗粒和 / 或流体吸收纤维与基质的纤维材料,或者是将一个组分同时加入或连续加入到两种或多种其它组分的混合物而形成。

[0372] 合适的流体吸收芯包括吸水聚合物颗粒和 / 或流体吸收纤维和用于引入流体吸收材料的纤维材料形成基质的混合物。所述混合物可均匀地形成,也就是使所有的组分混合在一起得到一种均匀结构。流体吸收材料的量在流体吸收芯中可均一,或者可改变,例如,在中心区域和远端区域之间改变,得到具有与流体吸收材料的浓度相关的分布的芯。

[0373] 将吸水聚合材料施用到吸收芯的技术是本领域技术人员已知的,其可为体积法、失重法或重量法。已知技术包括通过震动系统、单钻或多钻系统、计量辊、重量带、流化床体积系统和重力喷洒系统和 / 或喷雾系统施用。其他的嵌入技术为下落配药系统 (falling dosage system)、一致和矛盾的气动施用 (consensus and contradictory pneumatic application) 或施用流体吸收聚合物材料的真空印刷法。

[0374] 合适的流体吸收芯也可包括层,所述层通过制造流体吸收制品的方法形成。分层结构可通过随后在 z- 方向形成不同的层而形成。

[0375] 或者核-结构可由两个或多个预制的层形成,以得到层状的流体吸收芯。层可具有不同浓度的吸水聚合物材料,表现出的浓度在约 10 至 95% 范围内。可将这些相同的或不同的层在它们的毗邻表面上彼此固定。或者这些层可以一种形成多个室的方式结合,所述室中各自引入吸水聚合材料。

[0376] 合适的预制层被加工成例如气流成网式、湿法成网式、层压材料或者复合结构。

[0377] 或者可添加其他材料的层,例如,开孔或闭孔泡沫体或穿孔薄膜的层。也包括由至少两个包含所述吸水聚合物材料的层组成的层压材料。

[0378] 此外,复合结构可由一个(例如一个聚合物薄膜)其上固定了吸水聚合材料的载体层形成。可在一面固定也可在两面固定。载体层可为能被或不能被体液渗透的。

[0379] 或者可在层形成之后或在载体层上加入单体溶液,并借助 UV 引发聚合技术聚合涂布溶液。因此,“原位”聚合是另一种施用吸水聚合物的方法。

[0380] 因此,合适的流体吸收芯包含 5 至 90 重量%的纤维材料和 10 至 95 重量%的吸水聚合物颗粒;优选 20 至 80 重量%的纤维材料和 20 至 80 重量%的吸水聚合物颗粒;更优选地 30 至 75 重量%的纤维材料和 25 至 70 重量%的吸水聚合物颗粒;以及最优选地 40 至 70 重量%的纤维材料和 30 至 60 重量%的吸水聚合物颗粒。

[0381] 在流体吸收芯内的吸水聚合物颗粒和/或流体吸收纤维的量为 3 至 20g,优选为 6 至 14g,在特长尿片的情况下为 8 至 12g,在失禁用产品的情况下最高达约 50g。

[0382] 通常流体吸收制品包含至少一个能被液体渗透的上层(A)、至少一个不能被液体渗透的下层(B)和至少一个位于层(A)和层(B)之间的流体吸收芯以及其他任选的层。为了增加对体液吸收的控制和/或增加吸水聚合物颗粒与纤维基质的重量百分比之比的可变性,添加一个或多个其他的流体吸收芯可为有利的。在第一个流体吸收芯基础上添加第二个流体吸收芯为体液输送和分布提供了更多可能性。此外,可保留更大量的排出的体液。若有机会结合多个显示不同的吸水聚合物浓度和含量的层,可将流体吸收制品的厚度减至最小,即便其中包含有多个流体吸收芯。

[0383] 合适的流体吸收芯可由本领域已知的、为采集、输送和保留排出的体液而设计的任意材料形成。制造技术也是本领域任意技术人员已知的。优选的技术包括将单体溶液施加到输送的纤维基质上从而聚合(称为原位技术)、或者制造气流成网复合物。

[0384] 合适的流体吸收制品包括任意地与其他经常见于流体吸收制品的层结合的单芯或多芯体系。优选的流体吸收制品包括单芯或双芯体系;最优选的流体吸收制品包括单个流体吸收芯。

[0385] 流体吸收芯通常具有均匀的大小或外形。如果存在分层的流体吸收芯,合适的流体吸收芯也可具有有分布的结构,涉及芯的形状和/或吸水聚合物颗粒的含量和/或吸水聚合物颗粒的分布和/或不同层的尺寸。

[0386] 已知吸收芯通过结合多个层而提供良好的水分固定,所述层例如一个基层、多个吸水聚合物层以及多个热塑性材料层。合适的吸收芯也可包含薄纱或薄纱层压材料。本领域已知的是单层薄纱或通过折叠薄纱或将薄纱层压于其本身而形成的双层薄纱层压材料。

[0387] 这些层或折叠物优选地彼此连接,例如,通过添加粘合剂或者通过机械、热力或超声波连接方法或这些方法的结合。吸水聚合物颗粒可包含在单独的层中或者层之间,例如,通过形成分离的吸水聚合物层。

[0388] 因此,根据层的数目或者大容量芯的高度,流体吸收芯的最终厚度将被确定。因此,流体吸收芯可扁平如单层(平台(plateau))或者具有三维外形。

[0389] 通常,能被液体渗透的上层(A)和不能被液体渗透的下层(B)可根据不同类型的

流体吸收制品的需求和适应不同的穿戴者的尺码来成形和调整尺寸。因此,能被液体渗透的上层和不能被液体渗透的下层的结合物可具有本领域内已知的所有尺寸或形状。合适的结合物具有沙漏形、矩形、梯形、t-形或双 t-形,或者表现出解剖学维度。

[0390] 流体吸收芯可包括本领域内已知的常存在于流体吸收制品中的其他添加剂。示例性添加剂为用于强化和稳定化流体吸收芯的纤维。优选地,聚乙烯用于强化流体吸收芯。

[0391] 其他合适的用于强化流体吸收芯的稳定剂是充当粘合剂的材料。

[0392] 改变粘合剂材料的种类或改变流体吸收芯的不同区域上粘合剂的用量可得到具有分布的稳定性。例如,表现出不同熔化温度的不同粘合剂材料可用于流体吸收芯的一些区域,例如,熔点较低的一种用于芯的中心区域,熔点较高的用在远端区域。合适的粘合剂材料可为粘合性的或非粘合性的纤维、连续或非连续挤出纤维、二组分短纤维、非弹性体纤维和喷雾液体粘合剂或这些粘合剂材料的任意结合物。

[0393] 此外,常添加热塑性组合物以增加芯层的完整性。热塑性组合物可包含单种热塑性聚合物,或者热塑性聚合物的混合物。或者热塑性组合物可包含热熔性粘合剂,其包含至少一种热塑性聚合物与热塑性稀释剂例如增粘剂、增塑剂或其他添加剂,例如抗氧化剂。热塑性组合物还可进一步包含压敏热熔粘合剂,其包含例如结晶聚丙烯和一种无定形聚 α 烯烃或苯乙烯嵌段共聚物,以及蜡的混合物。

[0394] 合适的热塑性聚合物为苯乙烯嵌段共聚物,其包括 A-B-A 三嵌段片段、A-B 二嵌段片段和 (A-B)_n 径向嵌段共聚物片段。字母 A 代表非弹性体聚合物片段,例如聚苯乙烯, B 代表不饱和共轭二烯或它们(部分地)氢化的形式。优选地 B 包括异戊二烯、丁二烯、乙烯/丁烯(氢化丁二烯)、乙烯/丙烯(氢化异戊二烯)及其混合物。

[0395] 其他合适的热塑性聚合物为无定形聚烯烃、无定形聚 α 烯烃和茂金属聚烯烃。

[0396] 就气味控制而言,任选地加入香气和/或气味控制添加剂。合适的气味控制添加剂是本领域内已知的用于减少携带流体吸收制品随时间产生的气味的所有物质。例如,合适的气味控制添加剂是无机材料,例如沸石、活性炭、膨润土、二氧化硅、高度分散硅胶、硅藻土、粘土;螯合剂例如乙二胺四乙酸(EDTA)、环糊精、氨基聚碳酸、乙二胺四亚甲基膦酸、氨基磷酸酯、多官能芳香族化合物、N,N'-二琥珀酸。

[0397] 合适的气味控制添加剂还为抗微生物剂,例如季铵、酚、酰胺和硝基化合物及其混合物;杀菌剂例如银盐、锌盐、氯化十六烷基吡啶鎓和/或三氯生(triclosan)以及 HLB 值小于 12 的表面活性剂。

[0398] 合适的气味控制添加剂还为带有酸酐基团的化合物(例如马来酸酐、衣康酸酐、聚马来酸酐或聚衣康酸酐)、马来酸与 C₂-C₈ 烯烃或苯乙烯的共聚物、聚马来酸酐或马来酸酐与异丁烯、二异丁烯或苯乙烯的共聚物、带有酸基团的化合物例如抗坏血酸、苯甲酸、柠檬酸、水杨酸或山梨酸、以及带有酸基团的单体的可溶于液体的聚合物、C₃-C₅ 单不饱和羧酸的均聚物或共聚物。

[0399] 合适的气味控制添加剂还为香料,例如己酸烯丙酯、环己烷乙酸烯丙酯、环己烷丙酸烯丙酯、庚酸烯丙酯、乙酸戊酯、丙酸戊酯、对丙烷基茴香醚、茴香醛、苯甲醚、苯甲醛、乙酸苄酯、苄基丙酮、苄醇、丁酸苄酯、甲酸苄酯、茨烯、樟脑树胶、左旋香芹醇、甲酸肉桂酯、顺式茉莉酮、柠檬醛、香茅醇及其衍生物、枯茗醇及其衍生物、cycloal C、二甲基苄基甲醇及其衍生物、二甲基辛醇及其衍生物、桉叶油素、香叶基衍生物、薰衣草醇乙酸酯、女贞醛、d- 苧

烯、芳樟醇、里哪基衍生物、薄荷酮及其衍生物、月桂烯及其衍生物、橙花醛、橙花醇、对甲苯酚、对甲基异丙基苯、甜橙油萜 (orange terpene)、 α -蒎烯 (pinene)、4-萜品醇、百里酚等。

[0400] 掩蔽剂也用作气味控制添加剂。掩蔽剂在固体壁材料封装的香料中。优选地,壁材料包含可溶解于液体的细胞基质,用于香味成分的延迟释放。

[0401] 其他合适的气味控制添加剂为过渡金属例如 Cu、Ag 和 Zn;酶,例如尿素酶抑制剂、淀粉、pH 缓冲材料、甲壳质、绿茶植物提取物、离子交换树脂、碳酸盐、碳酸氢盐、磷酸盐、硫酸盐或它们的混合物。

[0402] 优选的气味控制添加剂为绿茶植物提取物、二氧化硅、沸石、碳、淀粉、螯合剂、pH 缓冲材料、甲壳质、硅藻土、粘土、离子交换树脂、碳酸盐、碳酸氢盐、磷酸盐、硫酸盐、掩蔽剂或其混合物。气味控制添加剂的合适的浓度为约 0.5 至约 300gsm。

[0403] 最新的进展提出加入湿度指示剂。除了电子监控流体吸收制品中的湿度,包含一种热熔粘合剂与一种湿度指示剂的湿度指示添加剂是已知的。湿度指示添加剂的颜色从黄色变成较暗和较深的蓝色。这种颜色变化很容易地通过流体吸收制品的不能被液体渗透的外部材料而被察觉。现有的湿度指示剂也通过将湿润时会消失的水溶性墨水图案施用于背面而实现。

[0404] 合适的湿度指示添加剂包含脱水山梨醇单油酸酯和聚乙氧基化氢化蓖麻油的混合物。优选地,湿度指示添加剂的量在相对于流体吸收芯重量的约 1 至 5 重量%范围内。

[0405] 流体吸收芯的基重在 600 至 1200gsm 范围内。流体吸收芯的密度在 0.1 至 0.25g/cm³ 范围内。流体吸收芯的厚度在尿片的情况下在 1 至 5mm,优选 1.5 至 3mm 范围内,在失禁用产品的情况下在 3 至 15mm 范围内。

[0406] 3. 任选的除尘层

[0407] 用于包含在吸收芯内的一个任选的组分是一个毗邻的除尘层。除尘层是一个纤维层,并且可置于吸收芯的顶部和/或底部。通常,除尘层位于储存层下方。这种位于下方的层称为除尘层,因为它在制造流体吸收芯的过程中充当沉积的吸水聚合物颗粒的载体。如果吸水聚合物材料是宏观结构,薄膜或片的形式,则不必插入除尘层。在吸水聚合物颗粒来自液滴化聚合的情况下,颗粒具有光滑的表面,没有边缘。在这种情况下,不必在流体吸收芯中增加除尘层。另一方面,作为一个巨大的优势,除尘层提供一些额外的流体处理性能,例如毛细特性,并且可减少不能被液体渗透的层(B)中针孔和/或凹痕的产生。

[0408] 优选地,除尘层是包含绒毛(纤维素纤维)的纤维层。

[0409] 任选的采集-分布层(D)

[0410] 一个任选的采集-分布层(D)位于上层(A)和流体吸收芯(C)之间,并且优选地构造为能够有效地采集排出的体液并且将体液输送并分布到流体吸收组合物的其他区域或其他层,体液在那固定并储存。这样,上层将排出的液体输送到采集-分布层(D)以将其分布于流体吸收芯。

[0411] 所述采集-分布层包含纤维材料和任选的吸水聚合物颗粒。

[0412] 纤维材料可为亲水的、疏水的,或者可为亲水和疏水纤维的结合物。其可衍生自天然纤维、合成纤维或其结合物。

[0413] 合适的采集-分布层由纤维素纤维和/或改性纤维素纤维和/或合成纤维或其结合物形成。这样,合适的采集-分布层可含有纤维素纤维,特别是木浆绒毛。其他合适的亲

水、疏水纤维以及改性或未改性的天然纤维的实例，在上文的章节“能被液体渗透的层 (A)”中给出。

[0414] 尤其是为了提供流体采集和分布特性，使用改性纤维素纤维是优选的。改性纤维素纤维的实例为化学处理的纤维素纤维，尤其是化学硬化的纤维素纤维。术语“化学硬化的纤维素纤维”指的是通过化学方式硬化以增加纤维硬度的纤维素纤维。所述方式包括添加涂料和浸渍液形式的化学硬化剂。合适的聚合硬化剂可包括：具有含氮基团的阳离子改性淀粉、胶乳、湿强树脂 (wet strength resin) 例如聚酰胺-表氯醇树脂、聚丙烯酰胺、尿素甲醛和三聚氰胺甲醛树脂以及聚乙烯亚胺树脂。

[0415] 硬化也可包括改变化学结构，例如，通过交联聚合物链。这样，交联剂可应用到纤维上，其导致化学地形成纤维内交联键。其他纤维素纤维可通过交联键以个体形式硬化。合适的化学硬化剂通常是单体交联剂，包括 C_2-C_8 二醛、具有酸官能的 C_2-C_8 单醛、特别是 C_2-C_9 多元羧酸。

[0416] 优选地改性纤维素纤维为化学处理的纤维素纤维。尤其优选的是可通过用柠檬酸处理纤维素纤维获得的卷曲纤维。优选地纤维素纤维和改性纤维素纤维的基重为 50 至 200gsm。

[0417] 合适的采集-分布层还包括合成纤维。合成纤维的已知实例见于上文的章节“能被液体渗透的层 (A)”中。3D- 聚乙烯对于采集-分布层的作用是优选的。

[0418] 此外，在纤维素纤维的情况下，亲水合成纤维是优选的。亲水合成纤维可通过将疏水纤维化学改性而获得。优选地，亲水化是通过表面处理疏水纤维而进行的。例如，通过用一种非离子或离子表面活性剂进行处理，例如将表面活性剂喷洒在纤维上或是将纤维浸入表面活性剂中，可使疏水纤维的表面亲水。进一步优选的是永久性的亲水合成纤维。

[0419] 采集-分布层的纤维材料可被固定，以增加层的强度和完整性。将纤维固定在网中的技术包括机械粘合、热粘合和化学粘合。增加网的完整性的不同方法的详细描述在上文章节“能被液体渗透的层 (A)”中给出。

[0420] 优选的采集-分布层包含纤维材料和分布于其中的吸水聚合物颗粒。吸水聚合物颗粒可在由松散纤维形成层的过程中加入，或者，可在形成层之后加入单体溶液并用 UV 引发聚合技术使涂料溶液聚合。这样，“原位”聚合是另一种施用吸水聚合物的方法。

[0421] 这样，合适的采集-分布层包含 80 至 100 重量%的纤维材料和 0 至 20 重量%的吸水聚合物颗粒；优选 85 至 99.9 重量%的纤维材料和 0.1 至 15 重量%的吸水聚合物颗粒；更优选 90 至 99.5 重量%的纤维材料和 0.5 至 10 重量%的吸水聚合物颗粒；最优选 95 至 99 重量%的纤维材料和 1 至 5 重量%的吸水聚合物颗粒。

[0422] 优选的采集-分布层显示出的基重在 20 至 200gsm 范围内，最优选地在 40 至 50gsm 范围内，取决于吸水聚合物颗粒的浓度。

[0423] 任选的薄纱层 (E)

[0424] 将任选的薄纱层置于紧靠 (C) 的上方和 / 或下方。

[0425] 薄纱层的材料可包括任意已知类型的基底，包括网、服装、织物和薄膜。薄纱层可包括天然纤维，例如纤维素、棉花、亚麻、亚麻布、大麻纤维、羊毛、蚕丝、皮毛、毛发和天然产生的矿物纤维。薄纱层也可包括合成纤维，例如人造纤维和莱塞尔纤维（衍生自纤维素）、多糖（淀粉）、聚烯烃纤维（聚丙烯、聚乙烯）、聚酰胺、聚酯、丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物、

聚氨酯、及其结合物。优选地，薄纱层包括纤维素纤维。

[0426] 其他任选组分 (F)

[0427] 1. 裤边 (Leg Cuff)

[0428] 裤边通常包括无纺材料，可由直接挤出方法形成，在此过程中纤维和无纺材料同时形成；或者通过预先形成的纤维的成网方法形成，其中可在之后某个时间使预先形成的纤维成网成为无纺材料。直接挤出方法的实例包括纺粘、熔喷、溶液纺织、静电纺织及其结合。成网方法的实例包括湿法成网和干法成网（例如气流成网、梳理 (carding)）的方法。上述方法的结合包括纺粘 - 熔喷 - 纺粘 (sms)、纺粘 - 熔喷 - 熔喷 - 纺粘 (smms)、纺粘 - 梳理 (sc)、纺粘 - 气流成网 (sa)、熔喷 - 气流成网 (ma) 及其结合。包括直接挤出的结合方法可在同一时间或者在顺延的时间点结合。在上述实例中，通过各方法可制作一个或多个单独的层。例如，“sms”意味着三层无纺材料，“smsms”或者“ssmms”意味着五层无纺材料。通常，小写字母 (sms) 代表单独的层，而大写字母 (SMS) 代表类似的毗邻层的结合。

[0429] 此外，合适的裤边具有松紧带。

[0430] 优选的是由表现出层结合 sms、smms 或 smsms 的合成纤维制成的裤边。优选的是密度为 13 至 17gsm 的无纺材料。优选的裤边带有两个松紧带。

[0431] 2. 松紧带

[0432] 松紧带用于使流体吸收制品安全地保持并且柔软地紧贴穿戴者的身体，例如腰和腿，以提高包围性和贴合度。腿部松紧带置于流体吸收制品的外层和内层之间，或者在外套和贴身衬里之间。合适的松紧带包括片、带或线绳，其由热塑性聚氨酯、弹性材料、聚（醚 - 酰胺）嵌段共聚物、热塑性橡胶、苯乙烯 - 丁二烯共聚物、硅橡胶、天然橡胶、合成橡胶、苯乙烯异戊二烯共聚物、苯乙烯乙烯丁烯共聚物、尼龙共聚物、包含聚氨酯片段的弹性纤维和 / 或乙烯 - 乙酸乙烯酯共聚物制成。松紧带可被拉伸后固定在基底上，或者固定在拉伸的基底上。另外，松紧带可固定在基底上然后弹性处理或收缩，例如通过施加热量。

[0433] 3. 封闭体系

[0434] 封闭体系包括带状接片 (tape tab)、搭接区 (landing zone)、弹性体、纸尿裤 (pull up) 和带体系。

[0435] 第一腰部区域的至少一部分通过封闭体系与第二腰部区域的一部分相连以将流体吸收制品保持在原位，并形成流体吸收制品的腿部开口和腰部。优选地，流体吸收制品具有可再封闭的封闭体系。

[0436] 封闭体系或为可再闭紧的或为永久性的，包括任意适用于这种用途的材料，例如塑料、松紧带、薄膜、泡沫、无纺基底、纺织基底、纸、薄纱、层压材料、纤维强化塑料等，或其结合物。封闭体系优选地包括柔性材料并且能光滑柔软地作用，而不会刺激穿戴者的皮肤。

[0437] 封闭元件的一个部分是一种粘合带，或者包括一对置于第一腰部区域的侧边并在侧面延展的接片。带状接片通常与前身体面 (body panel) 相连，并由第一腰带的各角出发侧向延伸。这些带状接片包括朝向内的粘合面，其通常在使用前被一片薄且可移除的覆盖片所保护。

[0438] 合适的带状接片可由热塑性聚合物制成，例如聚乙烯、聚氨酯、聚苯乙烯、聚碳酸酯、聚酯、乙烯 - 乙酸乙烯酯、乙烯 - 乙烯醇、乙烯 - 乙酸乙烯酯 - 丙烯酸酯或者乙烯丙烯酸共聚物。

[0439] 合适的封闭体系还包括钩-环紧固件的钩子部分,以及包括钩-环紧固件的环部分的目的装置。

[0440] 合适的机械封闭体系包括搭接区(landing zone)。机械封闭体系可直接固定在外套上。搭接区可充当流体吸收制品的一个区域,在其中可使用带状接片。搭接区可包括基础材料和多个带状接片。带状接片可嵌入到搭接区的基础材料中。基础材料可包括环形材料。所述环形材料可包括背衬材料和连接于背衬材料的无纺粘网的层。

[0441] 因此合适的搭接区可通过纺粘制成。纺粘的无纺材料由通过挤出熔融热塑性材料形成的熔纺纤维形成。优选的是双向拉伸的聚丙烯(BOPP),或者在机械封闭体系中为拉绒/封闭环。

[0442] 此外,合适的机械封闭体系包括充当流体吸收制品(例如裤子或纸尿裤)的柔性腰带的弹性单元。例如作为训练裤时,弹性单元使液体吸收制品可被穿戴者拉下。

[0443] 合适的裤形流体吸收制品具有前部、后部、裆部、在侧向连接前部和后部的侧部、臀部、弹性腰部区域和不漏液的外层。臀部被安排在使用者的腰部周围。一次性的裤形流体吸收制品(纸尿裤)具有令人满意的柔性、可拉伸性、防漏特性和合身特性,因此带给使用者优良的舒适度。

[0444] 合适的纸尿裤包含具有低的模数、好的撕裂强度和高的弹性恢复性的热塑性薄膜、片和层压材料。

[0445] 合适的封闭体系还可进一步包含弹性体,用于制造在流体吸收制品的紧固装置中的弹性区域。弹性体为穿戴者提供了在腰部和腿部开口处流体吸收制品的顺应合身性,并同时保持充分的防漏性质。

[0446] 合适的弹性体是表现出蒸汽渗透性和液体阻隔性的弹性聚合物或弹性粘合材料。优选的弹性体在拉伸后可缩回至相当于其原始长度的长度。

[0447] 合适的封闭体系还包括带状系统,包括腰带和腿带,用于将流体吸收制品灵活地固定在穿戴者的身上,并且为穿戴者提供改善的合身性。合适的腰带包括两个松紧带,左松紧带和右松紧带。左松紧带与各个左边的角状边缘相连。右松紧带与右侧的各角状边缘相连。当平放吸收服时,左侧和右侧的松紧带都弹性地延伸。两条松紧带相连并在流体吸收制品的前部和后部延伸,形成腰口和腿口。

[0448] 优选地,带状系统由弹性体制成,从而使流体吸收制品具有顺应合身性,同时保持足够的防漏性能。

[0449] D. 流体吸收制品结构

[0450] 本发明还涉及上述的组分和层、薄膜、片、薄纱或基底的连接,以提供流体吸收制品。将至少两个、优选所有的层、薄膜、片、薄纱或基底连接。

[0451] 合适的流体吸收制品包括单个或多个流体吸收芯体系。优选地,流体吸收制品包含单个或者两个流体吸收芯体系。

[0452] 合适的流体吸收芯的流体储存层包含均一或不均一的纤维材料混合物,其包含均一或不均一地分散于其中的吸水聚合物颗粒。流体吸收芯的合适的流体储存层包括层状的流体吸收芯体系,其包含纤维材料的均一混合物和任选地包含吸水聚合物颗粒,其中各个层可由任意纤维材料通过本领域内已知的方法制备。

[0453] 为了固定吸水聚合物颗粒,毗邻的层用热塑性材料固定,从而构造遍及整个表面

的连接,或在分散的连接区域中的联接。在后者的情况下,形成了载有流体吸收颗粒的腔或袋。连接区域可具有规则或无规则的图案,例如,沿着流体吸收芯的纵轴排列,或者成为多边形的形状,例如五边形或六边形。连接区域自身可为矩形、环形或者正方形,直径在约 0.5mm 至 2mm 之间。包含连接区域的流体吸收制品显示出较好的湿强度。

[0454] 产品底盘的结构和其中包含的组分通过不连续地施加本领域技术人员已知的热熔粘合剂制造和控制。实例可为例如 Dispomelt 505B、Dispomelt Cool 1101,以及其他由 National Starch 或者 Henkel 制造的特殊功能粘合剂。

[0455] 为了详细叙述本发明,产生了在下文中叙述的实施方案。

[0456] 因此,随后将具体描述优选的流体吸收制品。

[0457] 实施方案 1

[0458] 本发明的一个优选的实施方案记载于以下实施方案 1。例如,优选的流体吸收制品包括:

[0459] (A) 一个能被液体渗透的上层,包含纺粘层(三片面层材料(coverstock));

[0460] (B) 一个不能被液体渗透的下层,包含可透气的聚乙烯薄膜和纺粘无纺材料的复合物;

[0461] (C) 位于(A)和(B)之间的一个单独的流体吸收芯,包含 10 至 50 重量%的吸水聚合物颗粒,基于吸收芯的总重量计,并且包括多层的液体储存部分,包括以下顺序:

[0462] 1. 木浆纤维(纤维素纤维)的亲水纤维基质的一个均一的上层芯绒毛层,含有约 50%的总绒毛量;

[0463] 2. 一个流体吸收层,包含吸水聚合物颗粒;适于此结构的吸水聚合物颗粒的离心保留量(CRC)至少为 30g/g。

[0464] 3. 木浆纤维(纤维素纤维)的亲水纤维基质的一个均一的下层芯绒毛层,含有约 50%的总绒毛量并充当除尘层;以及

[0465] (D) 一个热风粘合的采集-分布层,位于(A)和(C)之间,基重为 30 至 80gsm;此采集-分布层为矩形,小于尺寸为约 150 至约 250cm²的流体吸收芯。

[0466] 产品底盘的结构和其中包含的组分通过不连续地施加本领域技术人员已知的热熔粘合剂来制造和控制。实例可为例如 Dispomelt 505B、Dispomelt Cool 1101,以及其他由 National Starch 或者 Henkel 制造的特殊功能粘合剂。

[0467] 超薄高负载流体吸收层可通过用热熔粘合剂将吸水聚合物颗粒固定无纺片上形成。优选地,吸水聚合物颗粒形成纵向条带或不连续的点。吸水聚合物颗粒的其他图案也是可能的。

[0468] 在一个优选的实施方案中,超薄高负载流体吸收层包含至少两个包含固定的吸水聚合物颗粒的片。

[0469] 超薄高负载流体吸收层的实例记载于 EP 1 293 187 A1、US6,972,011、EP 1 447 066 A1、EP 1 447 067 A1、EP 1 609 448 A1、JP2004/313580、US 2005/0137085、US 2006/0004336、US 2007/0135785、WO 2008/155699 A1、WO 2008/155701 A2、WO 2008/155702 A1、WO2008/155710 A1、WO 2008/155711 A1、WO 2004/071363 A1、US2003/0181115、WO 2005/097025、US 2007/156108、US 2008/0125735、以及 WO 2008/155722A2,其清楚地形成本发明公开内容的一部分。

[0470] 实施方案 1 的结构实施例

[0471] 流体吸收芯由多层的单个芯体系组成,各层具有统一的矩形尺寸。位于 (A) 和 (B) 之间的分层的流体吸收芯包含亲水纤维(纤维素纤维、短纤浆纤维)的多层体系。总的短纤浆重量为 20.45g,平均地分配于上层芯(1)和下层芯(3)之间。流体吸收芯的密度,对于前部总体平均而言为 $0.18\text{g}/\text{cm}^3$,对于损伤区域而言为 $0.17\text{g}/\text{cm}^3$,对于后部总体平均而言为 $0.15\text{g}/\text{cm}^3$ 。流体吸收芯的基重,对于前部总体平均而言为 802.75gsm,对于损伤区域而言为 825.94gsm,对于后部总体平均而言为 766.14gsm。

[0472] 流体吸收层(2)含有 31.38 重量%的分布的吸水聚合物颗粒,流体吸收芯内的吸水聚合物颗粒的量为 9.34g。

[0473] 来自液滴化聚合的吸水聚合物颗粒,如实施例 1 所述,表现出以下特征和吸收特性:

[0474] CRC 为 $33.0\text{g}/\text{g}$

[0475] SFC 为 $12 \times 10^{-7}\text{cm}^3\text{s}/\text{g}$

[0476] AUHL 为 $24.6\text{g}/\text{g}$

[0477] 水分含量为 6.0 重量%

[0478] 流体吸收芯的尺寸:长度:37.5cm;宽度:10.0cm。

[0479] 位于 (A) 和 (C) 之间的一个热风粘合的采集-分布层的基重为 50gsm,是尺寸为 $20\text{cm} \times 10\text{cm}$ 的矩形,小于流体吸收芯。

[0480] 所述流体吸收制品还包含:

[0481] ■扁平橡胶松紧带;由弹性纤维(spandex type fiber)制成的松紧带:3个腿部松紧带和一个翻边松紧带

[0482] ■裤边,由显示层组合 SMS 的合成纤维制得,基重为 13 至 17gsm,高度为 4.6cm。

[0483] ■机械封闭体系,具有尺寸为 $18.3\text{cm} \times 4.0\text{cm}$ 的搭接区,以及 $3.4\text{cm} \times 1.0\text{cm}$ 的柔性封闭带;连接在 $3.4\text{cm} \times 1.4\text{cm}$ 的钩紧固带上

[0484] ■还具有松紧带腰带,位于产品的后部,尺寸为 $14.6\text{cm} \times 4.5\text{cm}$ 流体吸收制品的尺寸:长度:49.6cm;前部宽度:34.0cm;裆宽度:24.0cm;后部宽度:34.3cm。

[0485] 实施方案 2

[0486] 本发明的另一个优选的实施方案记载于以下实施方案 2。例如,一种优选的流体吸收制品包括:

[0487] (A) 一个能被液体渗透的上层,包括一个热粘层(三片面层材料);

[0488] (B) 一个不能被液体渗透的下层,包括可透气的聚乙烯薄膜和纺粘无纺材料的复合物;

[0489] (C) 位于 (A) 和 (B) 之间的一个单独的流体吸收芯,含有 40 至 80 重量%的吸水聚合物颗粒,基于吸收芯的总重量计,并且包括多层的液体储存部分,包括以下顺序:

[0490] 1. 木浆纤维(纤维素纤维)的亲水纤维基质的一个均一的上层芯绒毛层,含有约 50%的总绒毛量;

[0491] 2. 一个流体吸收层,包含吸水聚合物颗粒;适于此结构的吸水聚合物颗粒的盐水导流率(SFC)至少为 $20 \times 10^{-7}\text{cm}^3\text{s}/\text{g}$ 。

[0492] 3. 木浆纤维(纤维素纤维)的亲水纤维基质的一个均一的下层芯的绒毛层,含有

约 50% 的总绒毛量并且充当除尘层 ; 以及

[0493] (D) 一个热风粘合的采集 - 分布层, 位于 (A) 和 (C) 之间, 基重为 40 至 80gsm ; 此采集 - 分布层为矩形, 小于尺寸约为 150 至约 250cm² 的流体吸收芯。

[0494] 产品底盘的结构和其中包含的组分通过不连续地施加本领域技术人员已知的热熔粘合剂来制造和控制。实例可为例如 Dispomelt 505B、Dispomelt Cool 1101, 以及其他由 National Starch 或者 Henkel 制造的特殊功能粘合剂。

[0495] 超薄高负载流体吸收层可通过用热熔粘合剂将吸水聚合物颗粒固定在不织片上形成。优选地, 吸水聚合物颗粒形成纵向条带或不连续的点。吸水聚合物颗粒的其他图案也是可能的。

[0496] 在一个优选的实施方案中, 超薄高负载流体吸收层包含至少两个包含固定的吸水聚合物颗粒的片。

[0497] 超薄高负载流体吸收层的实例记载于 EP 1 293 187 A1、US6, 972, 011、EP 1 447 066 A1、EP 1 447 067 A1、EP 1 609 448 A1、JP2004/313580、US 2005/0137085、US 2006/0004336、US 2007/0135785、WO 2008/155699 A1、WO 2008/155701 A2、WO 2008/155702 A1、WO2008/155710 A1、WO 2008/155711 A1、WO 2004/071363 A1、US2003/0181115、WO 2005/097025、US 2007/156108、US 2008/0125735、以及 WO 2008/155722 A2, 其清楚地形成本发明公开内容的一部分。

[0498] 实施方案 2 的结构实施例

[0499] 流体吸收芯由多层的单个芯体系组成, 各层具有统一的矩形尺寸。位于 (A) 和 (B) 之间的分层的流体吸收芯包含亲水纤维 (纤维素纤维、短纤浆纤维) 的多层体系。总的短纤浆重量为 12g, 平均地分配于上层芯 (1) 和下层芯 (3) 之间。流体吸收芯的密度, 对于前部总体平均而言为 0.19g/cm³, 对于损伤区域而言为 0.20g/cm³, 对于后部总体平均而言为 0.18g/cm³。流体吸收芯的基重, 对于前部总体平均而言为 989gsm, 对于损伤区域而言为 1101gsm, 对于后部总体平均而言为 664gsm。流体吸收芯的平均厚度为 4.5mm。

[0500] 流体吸收层 (2) 含有 56.5 重量% 的分布的吸水聚合物颗粒, 流体吸收芯内的吸水聚合物颗粒的量为 12g。

[0501] 来自液滴化聚合的吸水聚合物颗粒, 如实施例 13a 所述, 表现出以下特征和吸收特性 :

[0502] CRC 为 29.2g/g

[0503] SFC 为 40x10⁻⁷cm³s/g

[0504] AUHL 为 19.6g/g

[0505] 水分含量为 12.6 重量%

[0506] 涡旋时间为 56s

[0507] GBP 为 34 达西

[0508] 流体吸收芯的尺寸 : 长度 : 38cm ; 宽度 : 10cm。

[0509] 位于 (A) 和 (C) 之间的一个热风粘合的采集 - 分布层的基重为 50gsm, 是尺寸为 24cmx8cm 的矩形, 小于流体吸收芯。

[0510] 所述流体吸收制品还包含 :

[0511] ■ 扁平橡胶松紧带 ; 由弹性纤维制成的松紧带 : 3 个腿部松紧带和一个翻边松紧

带

[0512] ■裤边,由显示层组合 SMS 的合成纤维制得,基重为 13 至 17gsm,高度为 4.6cm。

[0513] ■机械封闭体系,具有尺寸为 18.3cmx4.0cm 的搭接区,以及 3.4cmx1.0cm 的柔性封闭带;连接在 3.4cmx1.4cm 的钩紧固带上

[0514] ■还具有松紧带腰带,位于产品的后部,尺寸为 14.6cmx4.5cm 流体吸收制品的尺寸:长度:49.6cm;前部宽度:34.0cm;裆宽度:24.0cm;后部宽度:34.3cm。

[0515] 实施方案 3

[0516] 本发明的另一个优选的实施方案记载于以下实施方案 3。例如,一种优选的流体吸收制品包括:

[0517] (A) 一个能被液体渗透的上层,包括一个纺粘网(三片面层材料);

[0518] (B) 一个不能被液体渗透的下层,包括可透气的聚乙烯薄膜和纺粘无纺材料的复合物;

[0519] (C) 位于 (A) 和 (B) 之间的一个单独的流体吸收芯,包含木浆纤维(纤维素纤维)和 10 至 50 重量%的在流体吸收芯 (C) 中均匀分布的吸水聚合物颗粒的混合物;适于此结构的吸水聚合物颗粒的离心保留量 (CRC) 为至少 30g/g;流体吸收芯还包含一个除尘层,其毗邻不能被液体渗透的层 (B) 并位于上述流体吸收芯的下面;除尘层是一个仅包含绒毛(纤维素纤维)的纤维层;以及

[0520] (D) 一个热风粘合的采集-分布层,位于 (A) 和 (C) 之间,基重为 30 至 80gsm;此采集-分布层为矩形,小于尺寸约为 150 至约 250cm² 的流体吸收芯。

[0521] 产品底盘的结构和其中包含的组分通过不连续地施加本领域技术人员已知的热熔粘合剂制造和控制。实例可为例如 Dispomelt 505B、Dispomelt Cool 1101,以及其他由 National Starch 或者 Henkel 制造的特殊功能粘合剂。

[0522] 超薄高负载流体吸收层可通过用热熔粘合剂将吸水聚合物颗粒固定在不织片上形成。优选地,吸水聚合物颗粒形成纵向条带或不连续的点。吸水聚合物颗粒的其他图案也是可能的。

[0523] 在一个优选的实施方案中,超薄高负载流体吸收层包含至少两个包含固定的吸水聚合物颗粒的片。

[0524] 超薄高负载流体吸收层的实例记载于 EP 1 293 187 A1、US6,972,011、EP 1 447 066 A1、EP 1 447 067 A1、EP 1 609 448 A1、JP2004/313580、US 2005/0137085、US 2006/0004336、US 2007/0135785、WO 2008/155699 A1、WO 2008/155701 A2、WO 2008/155702 A1、WO2008/155710 A1、WO 2008/155711 A1、WO 2004/071363 A1、US2003/0181115、WO 2005/097025、US 2007/156108、US 2008/0125735、以及 WO 2008/155722 A2,其清楚地形成本发明公开内容的一部分。

[0525] 实施方案 3 的结构实施例

[0526] 流体吸收芯由一个单独的位于 (A) 和 (B) 之间的流体吸收芯组成,其包含木浆纤维(纤维素纤维)和 37.11 重量%的在具有统一的矩形尺寸的流体吸收芯 (C) 中均匀分布的吸水聚合物颗粒的混合物。流体吸收芯内的吸水聚合物颗粒的量为 11.38g。总的短纤浆重量为 19.25g。流体吸收芯的密度,对于前部总体平均而言为 0.22g/cm³,对于损伤区域而言为 0.18g/cm³,对于后部总体平均而言为 0.18g/cm³。流体吸收芯的基重,对于前

部总体平均而言为 914.18gsm,对于损伤区域而言为 925.47gsm,对于后部总体平均而言为 886.32gsm。

[0527] 来自液滴化聚合的吸水聚合物颗粒,如实施例 7 所述,表现出以下特征和吸收特性:

[0528] CRC 为 32.0g/g

[0529] SFC 为 $20 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s/g}$

[0530] AUHL 为 24.0g/g

[0531] 可萃取物 (Extractables) 为 1.7 重量%

[0532] 残余单体为 866ppm

[0533] 水分含量为 5.8 重量%

[0534] FSR 为 0.31g/g

[0535] 流体吸收芯的尺寸:长度:39.2cm;宽度:10.0cm。

[0536] 流体吸收芯的平均厚度为 4.7mm。

[0537] 位于 (A) 和 (C) 之间的一个热风粘合的采集-分布层的基重为 40gsm,是尺寸为 24.4cmx8.6cm 的矩形,小于流体吸收芯。

[0538] 所述流体吸收制品还包含:

[0539] ■扁平橡胶松紧带;由弹性纤维制成的松紧带:3 个腿部松紧带和一个翻边松紧带

[0540] ■裤边,由显示层组合 SMS 的合成纤维制得,基重为 13 至 17gsm,高度为 3.0cm。

[0541] ■机械封闭体系,具有尺寸为 18.9cmx3.8cm 的搭接区,以及 1.6cmx3.4cm 的柔性封闭带;连接在 1.3cmx3.4cm 的钩紧固带上

[0542] ■还具有松紧带腰带,位于产品的后部,尺寸为 10.8cmx2.8cm 流体吸收制品的尺寸:长度:47.8cm;前部宽度:31.5cm;裆宽度:20.6cm;后部宽度:31.1cm。

[0543] 实施方案 4

[0544] 本发明的另一个优选的实施方案记载于以下实施方案 4。例如,一种优选的流体吸收制品包括:

[0545] (A) 一个能被液体渗透的上层,包括一个纺粘网(三片面层材料);

[0546] (B) 一个不能被液体渗透的下层,包括可透气的聚乙烯薄膜和纺粘无纺材料的复合物;

[0547] (C) 位于 (A) 和 (B) 之间的一个单独的流体吸收芯,包含木浆纤维(纤维素纤维)和 40 至 80 重量%的在流体吸收芯中均匀分布的吸水聚合物颗粒的混合物;适于此结构的吸水聚合物颗粒的盐水导流率(SFC)为至少 $20 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s/g}$;以及

[0548] (D) 位于 (A) 和 (C) 之间的两个采集-分布层的体系,包括一个基重为 40 至 80gsm 的上层树脂粘合层;此上层采集-分布层为矩形,尺寸为约 150 至 250cm²;下层的采集-分布层包含改性纤维素纤维(例如购自 Buckeye Technologies Inc.),基重为 40 至 80gsm,尺寸为约 100 至约 300cm²;两个采集-分布层都小于流体吸收芯。

[0549] 产品底盘的结构和其中包含的组分通过不连续地施加本领域技术人员已知的热熔粘合剂制造和控制。实例可为例如 Dispomelt 505B、Dispomelt Cool 1101,以及其他由 National Starch 或者 Henkel 制造的特殊功能粘合剂。

[0550] 超薄高负载流体吸收层可通过用热熔粘合剂将吸水聚合物颗粒固定在不织片上形成。优选地,吸水聚合物颗粒形成纵向条带或不连续的点。吸水聚合物颗粒的其他图案也是可能的。

[0551] 在一个优选的实施方案中,超薄高负载流体吸收层包含至少两个包含固定的吸水聚合物颗粒的片。

[0552] 超薄高负载流体吸收层的实例记载于 EP 1 293 187 A1、US6,972,011、EP 1 447 066 A1、EP 1 447 067 A1、EP 1 609 448 A1、JP2004/313580、US 2005/0137085、US 2006/0004336、US 2007/0135785、WO 2008/155699 A1、WO 2008/155701 A2、WO 2008/155702 A1、WO2008/155710 A1、WO 2008/155711 A1、WO 2004/071363 A1、US2003/0181115、WO 2005/097025、US 2007/156108、US 2008/0125735、以及 WO 2008/155722 A2,其清楚地形成本发明公开内容的一部分。

[0553] 实施方案 4 的结构实施例

[0554] 流体吸收芯由一个单独的位于 (A) 和 (B) 之间的流体吸收芯组成,其包含木浆纤维(纤维素纤维)和 67.12 重量%的在具有统一的矩形尺寸的流体吸收芯 (C) 中均匀分布的吸水聚合物颗粒的混合物。所述流体吸收芯被基重为 10gsm 的纺粘材料包裹封装。在流体吸收芯内的吸水聚合物颗粒的量为 12.18g。总的短纤浆重量为 5.95g。流体吸收芯的密度,对于前部总体平均而言为 $0.19\text{g}/\text{cm}^3$,对于损伤区域而言为 $0.18\text{g}/\text{cm}^3$,对于后部总体平均而言为 $0.18\text{g}/\text{cm}^3$ 。流体吸收芯的基重,对于前部总体平均而言为 965.79gsm,对于损伤区域而言为 913.38gsm,对于后部总体平均而言为 658.85gsm。

[0555] 来自液滴化聚合的吸水聚合物颗粒,如实施例 14e 所述,表现出以下特征和吸收特性:

[0556] CRC 为 $31.5\text{g}/\text{g}$

[0557] SFC 为 $49 \times 10^{-7}\text{cm}^3\text{s}/\text{g}$

[0558] AUHL 为 $24.0\text{g}/\text{g}$

[0559] 水分含量为 6.2 重量%

[0560] 涡旋时间为 65s

[0561] 流体吸收芯的尺寸:长度:40.0cm;宽度:10.0cm。

[0562] 流体吸收芯的平均厚度为 4.4mm。

[0563] 位于 (A) 和 (C) 之间的一个热风粘合的采集-分布层的基重为 60gsm,是尺寸为 $24.0\text{cm} \times 7.5\text{cm}$ 的矩形,小于流体吸收芯。

[0564] 所述流体吸收制品还包含:

[0565] ■ 扁平橡胶松紧带;由弹性纤维制成的松紧带:3 个腿部松紧带和 2 个翻边松紧带

[0566] ■ 裤边,由显示层组合 SMS 的合成纤维制得,基重为 13 至 17gsm,高度为 3.3cm。

[0567] ■ 机械封闭体系,具有尺寸为 $19.8\text{cm} \times 5.0\text{cm}$ 的搭接区,以及 $3.5\text{cm} \times 2.7\text{cm}$ 的柔性封闭带,其由 $3.5\text{cm} \times 1.5\text{cm}$ 的压敏粘合区和 $3.5\text{cm} \times 1.2\text{cm}$ 的机械钩组成

[0568] 为了提高流体吸收制品的合身性,实施方案 4 的产品提供可拉伸的侧面和宽度减少的底盘。

[0569] 流体吸收制品的尺寸:长度:48.0cm;前部宽度:32.3cm;裆宽度:20.3cm;后部宽度:31.0cm。

[0570] 实施方案 5

[0571] 本发明的另一个优选的实施方案记载于以下实施方案 5。例如，一种优选的流体吸收制品包括：

[0572] (A) 一个能被液体渗透的上层，包括一个纺粘层（三片面层材料）；

[0573] (B) 一个不能被液体渗透的下层，包括可透气的聚乙烯薄膜和纺粘无纺材料的复合物；

[0574] (C) 位于 (A) 和 (B) 之间的双流体吸收芯，包含木浆纤维（纤维素纤维）和吸水聚合物颗粒的均匀混合物作为主芯，以及一个分层的流体吸收次芯；总的双流体吸收芯包含下列顺序：

[0575] 1. 木浆纤维（纤维素纤维）的亲水纤维基质的一个均一的主芯，包含 10 至 50 重量%的吸水聚合物颗粒，基于主吸收芯的重量计；此主芯含有约 30% 的总绒毛量；适于此结构的吸水聚合物颗粒的离心保留量 (CRC) 至少为 30g/g；

[0576] 2. 木浆纤维（纤维素纤维）的亲水纤维基质的次芯上层绒毛层；此次芯上层含有约 35% 的总绒毛量；

[0577] 3. 一个流体吸收层，包含 10 至 50 重量%的吸水聚合物颗粒，基于次吸收芯的重量计；适于此结构的吸水聚合物颗粒的离心保留量 (CRC) 至少为 30g/g；

[0578] 4. 木浆纤维（纤维素纤维）的亲水纤维基质的次芯下层绒毛层，充当除尘层；此下层芯含有约 35% 的总绒毛量；以及

[0579] (D) 一个热风粘合的采集-分布层，位于 (A) 和 (C) 之间，基重为 30 至 80gsm；此采集-分布层为矩形，小于尺寸约为 150 至约 250cm² 的主流体吸收芯。

[0580] 产品底盘的结构和其中包含的组分通过不连续地施加本领域技术人员已知的热熔粘合剂制造和控制。实例可为例如 Dispomelt 505B、Dispomelt Cool 1101，以及其他由 National Starch 或者 Henkel 制造的特殊功能粘合剂。

[0581] 超薄高负载流体吸收层可通过用热熔粘合剂将吸水聚合物颗粒固定在不织片上形成。优选地，吸水聚合物颗粒形成纵向条带或不连续的点。吸水聚合物颗粒的其他图案也是可能的。

[0582] 在一个优选的实施方案中，超薄高负载流体吸收层包含至少两个包含固定的吸水聚合物颗粒的片。

[0583] 超薄高负载流体吸收层的实例记载于 EP 1 293 187 A1、US6,972,011、EP 1 447 066 A1、EP 1 447 067 A1、EP 1 609 448 A1、JP2004/313580、US 2005/0137085、US 2006/0004336、US 2007/0135785、WO 2008/155699 A1、WO 2008/155701 A2、WO 2008/155702 A1、WO2008/155710 A1、WO 2008/155711 A1、WO 2004/071363 A1、US2003/0181115、WO 2005/097025、US 2007/156108、US 2008/0125735、以及 WO 2008/155722 A2，其清楚地形成本发明公开内容的一部分。

[0584] 实施方案 5 的结构实施例

[0585] 总的流体吸收芯包括一个双芯体系，主芯和次芯各自具有几乎统一的矩形尺寸。主芯小于次芯，位于距次芯的前方远端 6cm、距次芯的后方远端 10cm 的位置，并且宽 9cm。位于 (A) 和 (B) 之间的主流体吸收芯包含木浆纤维的亲水纤维基质和 25 重量%的吸水聚合物颗粒的均匀混合物。主芯的总重量为 8g。次芯是木浆纤维（纤维素纤维）的亲水纤维基

质和 30 重量%的吸水聚合物颗粒的一个多层体系。次流体吸收芯内的吸水聚合物颗粒的量为 6.0g。流体吸收芯的密度,对于前部总体平均而言为 $0.15\text{g}/\text{cm}^3$,对于损伤区域而言为 $0.19\text{g}/\text{cm}^3$,后部总体平均而言为 $0.18\text{g}/\text{cm}^3$ 。流体吸收芯的基重,对于前部总体平均而言为 790.63gsm,对于损伤区域而言为 1121.38gsm,对于后部总体平均而言为 976.83gsm。

[0586] 来自液滴化聚合的吸水聚合物颗粒,如实施例 10 所述,表现出以下特征和吸收特性:

[0587] CRC 为 $35.5\text{g}/\text{g}$

[0588] SFC 为 $16 \times 10^{-7}\text{cm}^3\text{s}/\text{g}$

[0589] AUHL 为 $26.2\text{g}/\text{g}$

[0590] 水分含量为 1.8 重量%

[0591] 次流体吸收芯的尺寸:长度:40.8cm;前部宽度:10.5cm;裆宽度:9.3cm;后部宽度:10.3cm。

[0592] 两个流体吸收芯的总厚度平均为 5.4mm。

[0593] 一个热风粘合的采集-分布层位于 (A) 和 (C) 之间,基重为 40gsm,形状为矩形,小于尺寸为 $19.7\text{cm} \times 7.6\text{cm}$ 的主流体吸收芯。

[0594] 所述流体吸收制品还包含:

[0595] ■ 扁平橡胶松紧带;由弹性纤维制成的松紧带:3 个腿部松紧带和 2 个翻边松紧带

[0596] ■ 裤边,由显示层组合 SMS 的合成纤维制得,基重为 13 至 17gsm,高度为 3.8cm

[0597] ■ 机械封闭体系,具有尺寸为 $22.0\text{cm} \times 4.0\text{cm}$ 的搭接区,以及 $3.4\text{cm} \times 1.5\text{cm}$ 的柔性封闭带;连接在 $3.4\text{cm} \times 1.4\text{cm}$ 的钩紧固带上流体吸收制品的尺寸:长度:48.0cm;前部宽度:29.7cm;裆宽度:22.0cm;后部宽度:31.6cm。

[0598] 实施方案 6

[0599] 本发明的另一个优选的实施方案记载于以下实施方案 6。例如,一种优选的流体吸收制品包括:

[0600] (A) 一个能被液体渗透的上层,包括一个纺粘层(三片面层材料);

[0601] (B) 一个不能被液体渗透的下层,包括可透气的聚乙烯薄膜和纺粘无纺材料的复合物;

[0602] (C) 位于 (A) 和 (B) 之间的双流体吸收芯,包含木浆纤维(纤维素纤维)和吸水聚合物颗粒的均匀混合物作为主芯,以及一个分层的次流体吸收芯;此总的双流体吸收芯包含下列顺序:

[0603] 1. 木浆纤维(纤维素纤维)的亲水纤维基质的一个均一的主芯,包含 40 至 80 重量%的吸水聚合物颗粒,基于主吸收芯的重量计;此主芯含有约 50%的总绒毛量;适于此结构的吸水聚合物颗粒的盐水导流率(SFC)至少为 $20 \times 10^{-7}\text{cm}^3\text{s}/\text{g}$;

[0604] 2. 木浆纤维(纤维素纤维)的亲水纤维基质的次芯上层绒毛层;此次芯上层含有约 25%的总绒毛量;

[0605] 3. 一个流体吸收层,包含 40 至 80 重量%的吸水聚合物颗粒,基于次吸收芯的重量计;适于此结构的吸水聚合物颗粒的盐水导流率(SFC)至少为 $20 \times 10^{-7}\text{cm}^3\text{s}/\text{g}$;

[0606] 4. 木浆纤维(纤维素纤维)的亲水纤维基质的次芯下层绒毛层,充当除尘层;此下层芯含有约 25%的总绒毛量;以及

[0607] (D) 一个热风粘合的采集-分布层,位于(A)和(C)之间,基重为40至80gsm;此采集-分布层为矩形,小于尺寸约为150至约250cm²的主流体吸收芯。

[0608] 产品底盘的结构和其中包含的组分通过不连续地施加本领域技术人员已知的热熔粘合剂制造和控制。实例可为例如 Dispomelt 505B、Dispomelt Cool 1101,以及其他由 National Starch 或者 Henkel 制造的特殊功能粘合剂。

[0609] 超薄高负载流体吸收层可通过用热熔粘合剂将吸水聚合物颗粒固定在不织片上形成。优选地,吸水聚合物颗粒形成纵向条带或不连续的点。吸水聚合物颗粒的其他图案也是可能的。

[0610] 在一个优选的实施方案中,超薄高负载流体吸收层包含至少两个包含固定的吸水聚合物颗粒的片。

[0611] 超薄高负载流体吸收层的实例记载于 EP 1 293 187 A1、US6,972,011、EP 1 447 066 A1、EP 1 447 067 A1、EP 1 609 448 A1、JP2004/313580、US 2005/0137085、US 2006/0004336、US 2007/0135785、WO 2008/155699 A1、WO 2008/155701 A2、WO 2008/155702 A1、WO2008/155710 A1、WO 2008/155711 A1、WO 2004/071363 A1、US2003/0181115、WO 2005/097025、US 2007/156108、US 2008/0125735、以及 WO 2008/155722A2,其清楚地形成本发明公开内容的一部分。

[0612] 实施方案6的结构实施例

[0613] 总的流体吸收芯包括一个双芯体系,主芯和次芯各自具有几乎统一的矩形尺寸。主芯小于次芯,位于距次芯的前方远端6cm、距次芯的后方远端10cm的位置,并且宽9cm。位于(A)和(B)之间的主流体吸收芯包含木浆纤维的亲水纤维基质和50重量%的吸水聚合物颗粒的均匀混合物。主芯的总重量为8g。次芯是木浆纤维(纤维素纤维)的亲水纤维基质和50重量%的吸水聚合物颗粒的一个多层体系。次流体吸收芯内的吸水聚合物颗粒的量为10.0g。流体吸收芯的密度,对于前部总体平均而言为0.19g/cm³,对于损伤区域而言为0.19g/cm³,对于后部总体平均而言为0.18g/cm³。流体吸收芯的基重,对于前部总体平均而言为813.46gsm,对于损伤区域而言为1209.15gsm,对于后部总体平均而言为986.27gsm。

[0614] 来自液滴化聚合的吸水聚合物颗粒,如实施例18b所述,表现出以下特征和吸收特性:

[0615] CRC 为 33.6g/g

[0616] SFC 为 $45 \times 10^{-7} \text{cm}^3 \text{s/g}$

[0617] AUHL 为 18.7g/g

[0618] 水分含量为 5.5 重量%

[0619] 涡旋时间为 57s

[0620] GBP 为 33 达西

[0621] 次流体吸收芯的尺寸:长度:40.8cm;前部宽度:10.0cm;裆宽度:9.0cm;后部宽度:10.0cm。

[0622] 两个流体吸收芯的总厚度平均为 3.9mm。

[0623] 一个热风粘合的采集-分布层位于(A)和(C)之间,基重为60gsm,形状为矩形,小于尺寸为19.0cmx7.6cm的主流体吸收芯。

[0624] 所述流体吸收制品还含有:

[0625] ■扁平橡胶松紧带；由弹性纤维制成的松紧带；3个腿部松紧带和2个翻边松紧带

[0626] ■裤边，由显示层组合 SMS 的合成纤维制得，基重为 13 至 17gsm，高度为 3.8cm

[0627] ■机械封闭体系，具有尺寸为 22.0cmx4.0cm 的搭接区，以及 3.4cmx1.5cm 的柔性封闭带；连接在 3.4cmx1.4cm 的钩紧固带上流体吸收制品的尺寸：长度：48.0cm；前部宽度：29.7cm；裆宽度：20.0cm；后部宽度：31.6cm。

[0628] 实施方案 7

[0629] 本发明的另一个优选的实施方案记载于以下实施方案 7。例如，一种优选的流体吸收制品包括：

[0630] (A) 一个能被液体渗透的上层，包括一个纺粘层（三片面层材料）；

[0631] (B) 一个不能被液体渗透的下层，包括可透气的聚乙烯薄膜和纺粘无纺材料的复合物；

[0632] (C) 位于 (A) 和 (B) 之间的双流体吸收芯，主芯和次流体吸收芯各自包含木浆纤维（纤维素纤维）和聚合物颗粒的均匀混合物；此双流体吸收芯包含：

[0633] 1. 木浆纤维（纤维素纤维）的亲水纤维基质的一个均一的主芯，包含 10 至 50 重量%的吸水聚合物颗粒，基于主吸收芯的重量计；此主芯含有约 30%的总绒毛量；适于此结构的吸水聚合物颗粒的离心保留量 (CRC) 至少为 30g/g；

[0634] 2. 木浆纤维（纤维素纤维）的亲水纤维基质的一个均一的次芯，包含 10 至 50 重量%的吸水聚合物颗粒，基于次吸收芯的重量计；此次芯含有约 70%的总绒毛量；适于此结构的吸水聚合物颗粒的离心保留量 (CRC) 至少为 30g/g；以及

[0635] (D) 一个热风粘合的采集-分布层，位于 (A) 和 (C) 之间，基重为 30 至 80gsm；此采集-分布层为矩形，小于尺寸约为 150 至约 250cm² 的主流体吸收芯。

[0636] 产品底盘的结构和其中包含的组分通过不连续地施加本领域技术人员已知的热熔粘合剂制造和控制。实例可为例如 Dispomelt 505B、Dispomelt Cool 1101，以及其他由 National Starch 或者 Henkel 制造的特殊功能粘合剂。

[0637] 超薄高负载流体吸收层可通过用热熔粘合剂将吸水聚合物颗粒固定在不织片上形成。优选地，吸水聚合物颗粒形成纵向条带或不连续的点。吸水聚合物颗粒的其他图案也是可能的。

[0638] 在一个优选的实施方案中，超薄高负载流体吸收层包含至少两个包含固定的吸水聚合物颗粒的片。

[0639] 超薄高负载流体吸收层的实例记载于 EP 1 293 187 A1、US6,972,011、EP 1 447 066 A1、EP 1 447 067 A1、EP 1 609 448 A1、JP2004/313580、US 2005/0137085、US 2006/0004336、US 2007/0135785、WO 2008/155699 A1、WO 2008/155701 A2、WO 2008/155702 A1、WO2008/155710 A1、WO 2008/155711 A1、WO 2004/071363 A1、US2003/0181115、WO 2005/097025、US 2007/156108、US 2008/0125735、以及 WO 2008/155722 A2，其清楚地形成本发明公开内容的一部分。

[0640] 实施方案 7 的结构实施例

[0641] 总的流体吸收芯包括一个双芯体系，主芯和次芯各自具有几乎统一的矩形尺寸。主芯小于次芯，位于距次芯的前方远端 6cm、距次芯的后方远端 10cm 的位置，并且宽 9cm。主流体吸收芯位于 (A) 和次流体吸收芯之间，包含木浆纤维的亲水纤维基质和 25 重量%的吸

水聚合物颗粒的均匀混合物。主芯的总重量为 8g。次芯位于主芯和 (B) 之间, 包含木浆纤维的亲水纤维基质和 30 重量%的吸水聚合物颗粒的均匀混合物。次流体吸收芯内的吸水聚合物颗粒的量为 6.0g。次芯的总重量为 20g。流体吸收芯的密度, 对于前部总体平均而言为 $0.15\text{g}/\text{cm}^3$, 对于损伤区域而言为 $0.19\text{g}/\text{cm}^3$, 后部总体平均而言为 $0.18\text{g}/\text{cm}^3$ 。流体吸收芯的基重, 对于前部总体平均而言为 790.63gsm, 对于损伤区域而言为 1121.38gsm, 对于后部总体平均而言为 976.83gsm。

[0642] 来自液滴化聚合的吸水聚合物颗粒, 如实施例 13c 所述, 表现出以下特征和吸收特性:

[0643] CRC 为 $31.5\text{g}/\text{g}$

[0644] SFC 为 $35 \times 10^{-7}\text{cm}^3\text{s}/\text{g}$

[0645] AUHL 为 $22.9\text{g}/\text{g}$

[0646] 水分含量为 7.9 重量%

[0647] 涡旋时间为 63s

[0648] GBP 为 34 达西

[0649] 次流体吸收芯的尺寸: 长度: 40.8cm; 前部宽度: 10.5cm; 裆宽度: 9.3cm; 后部宽度: 10.3cm。

[0650] 两个流体吸收芯的总厚度平均为 5.4mm。

[0651] 一个热风粘合的采集-分布层位于 (A) 和 (C) 之间, 基重为 40gsm, 形状为矩形, 小于尺寸为 $19.0\text{cm} \times 7.6\text{cm}$ 的主流体吸收芯。

[0652] 所述流体吸收制品还包含:

[0653] ■ 扁平橡胶松紧带; 由弹性纤维制成的松紧带: 3 个腿部松紧带和 2 个翻边松紧带

[0654] ■ 裤边, 由显示层组合 SMS 的合成纤维制得, 基重为 13 至 17gsm, 高度为 3.8cm

[0655] ■ 机械封闭体系, 具有尺寸为 $22.0\text{cm} \times 4.0\text{cm}$ 的搭接区, 以及 $3.4\text{cm} \times 1.5\text{cm}$ 的柔性封闭带; 连接在 $3.4\text{cm} \times 1.4\text{cm}$ 的钩紧固带上流体吸收制品的尺寸: 长度: 48.0cm; 前部宽度: 29.7cm; 裆宽度: 22.0cm; 后部宽度: 31.6cm。

[0656] 实施方案 8

[0657] 本发明的另一个优选的实施方案记载于以下实施方案 8。例如, 一种优选的流体吸收制品包括:

[0658] (A) 一个能被液体渗透的上层, 包括一个纺粘层 (三片面层材料);

[0659] (B) 一个不能被液体渗透的下层, 包括可透气的聚乙烯薄膜和纺粘无纺材料的复合物;

[0660] (C) 位于 (A) 和 (B) 之间的双流体吸收芯, 主芯和次流体吸收芯各自包含木浆纤维 (纤维素纤维) 和聚合物颗粒的均匀混合物; 此双流体吸收芯包含:

[0661] 1. 木浆纤维 (纤维素纤维) 的亲水纤维基质的一个均一的主芯, 包含 40 至 80 重量%的吸水聚合物颗粒, 基于主吸收芯的重量计; 此主芯含有约 50% 的总绒毛量; 适于此结构的吸水聚合物颗粒的盐水导流率 (SFC) 至少为 $20 \times 10^{-7}\text{cm}^3\text{s}/\text{g}$;

[0662] 2. 木浆纤维 (纤维素纤维) 的亲水纤维基质的一个均一的次芯, 包含 40 至 70 重量%的吸水聚合物颗粒, 基于次吸收芯的重量计; 此次芯含有约 50% 的总绒毛量; 适于此结构的吸水聚合物颗粒的盐水导流率 (SFC) 至少为 $20 \times 10^{-7}\text{cm}^3\text{s}/\text{g}$; 以及

[0663] (D) 一个热风粘合的采集-分布层,位于(A)和(C)之间,基重为40至80gsm;此采集-分布层为矩形,小于尺寸约为150至约250cm²的主流体吸收芯。

[0664] 产品底盘的结构和其中包含的组分通过不连续地施加本领域技术人员已知的热熔粘合剂制造和控制。实例可为例如Dispomelt 505B、Dispomelt Cool 1101,以及其他由National Starch 或者Henkel 制造的特殊功能粘合剂。

[0665] 超薄高负载流体吸收层可通过用热熔粘合剂将吸水聚合物颗粒固定在不织片上形成。优选地,吸水聚合物颗粒形成纵向条带或不连续的点。吸水聚合物颗粒的其他图案也是可能的。

[0666] 在一个优选的实施方案中,超薄高负载流体吸收层包含至少两个包含固定的吸水聚合物颗粒的片。

[0667] 超薄高负载流体吸收层的实例记载于EP 1 293 187 A1、US6,972,011、EP 1 447 066 A1、EP 1 447 067 A1、EP 1 609 448 A1、JP2004/313580、US 2005/0137085、US 2006/0004336、US 2007/0135785、WO 2008/155699 A1、WO 2008/155701 A2、WO 2008/155702 A1、WO2008/155710 A1、WO 2008/155711 A1、WO 2004/071363 A1、US2003/0181115、WO 2005/097025、US 2007/156108、US 2008/0125735、以及WO 2008/155722 A2,其清楚地形成本发明公开内容的一部分。

[0668] 实施方案8的结构实施例

[0669] 总的流体吸收芯包括一个双芯体系,主芯和次芯各自具有几乎统一的矩形尺寸。主芯小于次芯,位于距次芯的前方远端6cm、距次芯的后方远端10cm的位置,并且宽9cm。主流体吸收芯位于(A)和次流体吸收芯之间,包含木浆纤维的亲水纤维基质和28.6重量%的吸水聚合物颗粒的均匀混合物。主芯的总重量为8g。次芯位于主芯和(B)之间,包含木浆纤维的亲水纤维基质和71.4重量%的吸水聚合物颗粒的均匀混合物。次流体吸收芯内的吸水聚合物颗粒的量为10.0g。次芯的总重量为20g。流体吸收芯的密度,对于前部总体平均而言为0.15g/cm³,对于损伤区域而言为0.19g/cm³,对于后部总体平均而言为0.18g/cm³。流体吸收芯的基重,对于前部总体平均而言为790.63gsm,对于损伤区域而言为1121.38gsm,对于后部总体平均而言为976.83gsm。

[0670] 来自液滴化聚合的吸水聚合物颗粒,如实施例19c所述,表现出以下特征和吸收特性:

[0671] CRC 为 31.5g/g

[0672] SFC 为 $70 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s/g}$

[0673] AUHL 为 20.4g/g

[0674] 水分含量为 7.6 重量%

[0675] 涡旋时间为 59s

[0676] GBP 为 42 达西

[0677] 次流体吸收芯的尺寸:长度:40.8cm;前部宽度:10.5cm;裆宽度:9.3cm;后部宽度:10.3cm。

[0678] 两个流体吸收芯的总厚度平均为 5.4mm。

[0679] 一个热风粘合的采集-分布层位于(A)和(C)之间,基重为60gsm,形状为矩形,小于尺寸为19.7cmx7.6cm的主流体吸收芯。

[0680] 所述流体吸收制品还含有：

[0681] ■扁平橡胶松紧带；由弹性纤维制成的松紧带：3个腿部松紧带和2个翻边松紧带

[0682] ■裤边，由显示层组合 SMS 的合成纤维制得，基重为 13 至 17gsm，高度为 3.8cm

[0683] ■机械封闭体系，具有尺寸为 22.0cmx4.0cm 的搭接区，以及 3.4cmx1.5cm 的柔性封闭带；连接在 3.4cmx1.4cm 的钩紧固带上流体吸收制品的尺寸：长度：48.0cm；前部宽度：29.7cm；裆宽度：20.0cm；后部宽度：31.6cm。

[0684] 实施方案 9

[0685] 本发明的另一个优选的实施方案记载于以下实施方案 9（护垫）。例如，一种优选的流体吸收制品包括：

[0686] (A) 一个能被液体渗透的上层，包括一个纺粘层（三片面层材料）；

[0687] (B) 一个不能被液体渗透的下层，包括可透气的聚乙烯薄膜和纺粘无纺材料的复合物；

[0688] (C) 位于 (A) 和 (B) 之间的一个单独的流体吸收芯，包含 10 至 50 重量%的吸水聚合物颗粒，基于吸收芯的总重量计，并且包含一个多层的流体-储存部分，包含以下顺序：

[0689] 1. 木浆纤维（纤维素纤维）的亲水纤维基质的一个均一的上层芯绒毛层，含有约 50%的总绒毛量；

[0690] 2. 一个流体吸收层，包含吸水聚合物颗粒；适于此结构的吸水聚合物颗粒的离心保留量 (CRC) 至少为 30g/g；以及

[0691] (D) 一个热风粘合的采集-分布层，位于 (A) 和 (C) 之间，基重为 40 至 80gsm；此采集-分布层为矩形，小于尺寸约为 150 至约 250cm² 的主流体吸收芯。

[0692] 产品底盘的结构和其中包含的组分通过不连续地施加本领域技术人员已知的热熔粘合剂制造和控制。实例可为例如 Dispomelt 505B、Dispomelt Cool 1101，以及其他由 National Starch 或者 Henkel 制造的特殊功能粘合剂。

[0693] 超薄高负载流体吸收层可通过用热熔粘合剂将吸水聚合物颗粒固定无纺片上形成。优选地，吸水聚合物颗粒形成纵向条带或不连续的点。吸水聚合物颗粒的其他图案也是可能的。

[0694] 在一个优选的实施方案中，超薄高负载流体吸收层包含至少两个包含固定的吸水聚合物颗粒的片。

[0695] 超薄高负载流体吸收层的实例记载于 EP 1 293 187 A1、US6,972,011、EP 1 447 066 A1、EP 1 447 067 A1、EP 1 609 448 A1、JP2004/313580、US 2005/0137085、US 2006/0004336、US 2007/0135785、WO 2008/155699 A1、WO 2008/155701 A2、WO 2008/155702 A1、WO2008/155710 A1、WO 2008/155711 A1、WO 2004/071363 A1、US2003/0181115、WO 2005/097025、US 2007/156108、US 2008/0125735、以及 WO 2008/155722A2，其清楚地形成本发明公开内容的一部分。

[0696] 实施方案 9 的结构实施例

[0697] 流体吸收芯由一个双层的单芯体系组成，各层具有统一的矩形尺寸。位于 (A) 和 (B) 之间的分层的流体吸收芯包含亲水纤维（纤维素纤维、短纤浆纤维）的双层体系，各层具有几乎统一的矩形尺寸。所述流体吸收芯被基重为 10gsm 的纺粘材料包裹封装。流体吸收芯的密度，对于前部总体平均而言为 0.16g/cm³，对于损伤区域而言为 0.14g/cm³，对于后

部总体平均而言为 $0.16\text{g}/\text{cm}^3$ 。流体吸收芯的基重,对于前部总体平均而言为 598.16gsm ,对于损伤区域而言为 596.94gsm ,对于后部总体平均而言为 626.23gsm 。流体吸收芯的平均厚度为 3.8mm 。

[0698] 所述流体吸收芯含有 31.38 重量%的分布的吸水聚合物颗粒,流体吸收芯内的吸水聚合物颗粒的量为 9.34g 。

[0699] 来自液滴化聚合的吸水聚合物颗粒,如实施例 18k 所述,表现出以下特征和吸收特性:

[0700] CRC 为 $34.0\text{g}/\text{g}$

[0701] SFC 为 $22 \times 10^{-7}\text{cm}^3\text{s}/\text{g}$

[0702] AUHL 为 $20.4\text{g}/\text{g}$

[0703] 水分含量为 5.8 重量%

[0704] 涡旋时间为 62s

[0705] GBP 为 20 达西

[0706] 流体吸收芯的尺寸:长度: 40.8cm ;前部宽度: 14.2cm ;裆宽度: 14.5cm ;后部宽度: 14.1cm 。

[0707] 一个热风粘合的采集-分布层位于 (A) 和 (C) 之间,基重为 35.7gsm ,形状为矩形,小于尺寸为 $24.0\text{cm} \times 9.2\text{cm}$ 的流体吸收芯。

[0708] 所述流体吸收制品还包含:

[0709] ■ 扁平橡胶松紧带;由弹性纤维制成的松紧带:5 个翻边松紧带

[0710] ■ 裤边,由显示层组合 SMS 的合成纤维制得,基重为 13 至 17gsm ,高度为 4.7cm

[0711] 为了改进流体吸收制品的合身性,实施方案 10 的护垫提供了可拉伸的带子。

[0712] 流体吸收制品的尺寸:长度: 47.9cm ;前部宽度: 31.3cm ;裆宽度: 15.4cm ;后部宽度: 31.3cm 。

[0713] 实施方案 10

[0714] 本发明的另一个优选的实施方案记载于以下实施方案 10(护垫)。例如,一种优选的流体吸收制品包括:

[0715] (A) 一个能被液体渗透的上层,包括一个纺粘层(三片面层材料);

[0716] (B) 一个不能被液体渗透的下层,包括可透气的聚乙烯薄膜和纺粘无纺材料的复合物;

[0717] (C) 位于 (A) 和 (B) 之间的单个流体吸收芯,包含 40 至 80 重量%的吸水聚合物颗粒,基于吸收芯的总重量计,并且包含一个多层的流体储存部分,包含以下顺序:

[0718] 1. 木浆纤维(纤维素纤维)的亲水纤维基质的一个均一的上层芯绒毛层,含有约 50% 的总绒毛量;

[0719] 2. 一个流体吸收层,包含吸水聚合物颗粒;适于此结构的吸水聚合物颗粒的盐水导流率(SFC)至少为 $20 \times 10^{-7}\text{cm}^3\text{s}/\text{g}$;以及

[0720] (D) 一个热风粘合的采集-分布层,位于 (A) 和 (C) 之间,基重为 40 至 80gsm ;此采集-分布层为矩形,小于尺寸约为 150 至约 250cm^2 的主流体吸收芯。

[0721] 产品底盘的结构和其中包含的组分通过不连续地施加本领域技术人员已知的热熔粘合剂制造和控制。实例可为例如 Dispomelt 505B、Dispomelt Cool 1101,以及其他由

National Starch 或者 Henkel 制造的特殊功能粘合剂。

[0722] 超薄高负载流体吸收层可通过用热熔粘合剂将吸水聚合物颗粒固定无纺布片上形成。优选地,吸水聚合物颗粒形成纵向条带或不连续的点。吸水聚合物颗粒的其他图案也是可能的。

[0723] 在一个优选的实施方案中,超薄高负载流体吸收层包含至少两个包含固定的吸水聚合物颗粒的片。

[0724] 超薄高负载流体吸收层的实例记载于 EP 1 293 187 A1、US6,972,011、EP 1 447 066 A1、EP 1 447 067 A1、EP 1 609 448 A1、JP2004/313580、US 2005/0137085、US 2006/0004336、US 2007/0135785、WO 2008/155699 A1、WO 2008/155701 A2、WO 2008/155702 A1、WO2008/155710 A1、WO 2008/155711 A1、WO 2004/071363 A1、US2003/0181115、WO 2005/097025、US 2007/156108、US 2008/0125735、以及 WO 2008/155722 A2,其清楚地形成本发明公开内容的一部分。

[0725] 实施方案 10 的结构实施例

[0726] 流体吸收芯由一个双层的单芯体系组成,各层具有统一的矩形尺寸。位于 (A) 和 (B) 之间的分层的流体吸收芯包含亲水纤维(纤维素纤维、短纤浆纤维)的双层体系,各层具有几乎统一的矩形尺寸。所述流体吸收芯被基重为 10gsm 的纺粘材料包裹封装。流体吸收芯的密度,对于前部总体平均而言为 $0.16\text{g}/\text{cm}^3$,对于损伤区域而言为 $0.14\text{g}/\text{cm}^3$,对于后部总体平均而言为 $0.16\text{g}/\text{cm}^3$ 。流体吸收芯的基重,对于前部总体平均而言为 598.16gsm,对于损伤区域而言为 596.94gsm,对于后部总体平均而言为 626.23gsm。流体吸收芯的平均厚度为 3.8mm。

[0727] 所述流体吸收芯含有 59.05 重量%的分布的吸水聚合物颗粒,流体吸收芯内的吸水聚合物颗粒的量为 11.9g。

[0728] 来自液滴化聚合的吸水聚合物颗粒,如实施例 21d 所述,表现出以下特征和吸收特性:

[0729] CRC 为 $33.6\text{g}/\text{g}$

[0730] SFC 为 $46 \times 10^{-7}\text{cm}^3\text{s}/\text{g}$

[0731] AUHL 为 $18.3\text{g}/\text{g}$

[0732] 水分含量为 5.5 重量%

[0733] 涡旋时间为 58s

[0734] GBP 为 33 达西

[0735] 流体吸收芯的尺寸:长度:40.8cm;前部宽度:14.2cm;裆宽度:14.5cm;后部宽度:14.1cm。

[0736] 一个热风粘合的采集-分布层位于 (A) 和 (C) 之间,基重为 35.7gsm,形状为矩形,小于尺寸为 24.0cmx9.2cm 的流体吸收芯。

[0737] 所述流体吸收制品还包含:

[0738] ■扁平橡胶松紧带;由弹性纤维制成的松紧带:5 个翻边松紧带

[0739] ■裤边,由显示层组合 SMS 的合成纤维制得,基重为 13 至 17gsm,高度为 4.7cm

[0740] 为了改进流体吸收制品的合身性,实施方案 10 的护垫提供了可拉伸的带子。

[0741] 流体吸收制品的尺寸:长度:47.9cm;前部宽度:31.3cm;裆宽度:15.4cm;后部宽

度:31.3cm。

[0742] 实施方案 11

[0743] 本发明的另一个优选的实施方案记载于以下实施方案 11(护垫)。例如,一种优选的流体吸收制品包括:

[0744] (A) 一个能被液体渗透的上层,包括一个纺粘层(三片面层材料);

[0745] (B) 一个不能被液体渗透的下层,包括可透气的聚乙烯薄膜和纺粘无纺材料的复合物;

[0746] (C) 位于(A)和(B)之间的一个高负载的单独流体吸收芯,包含55至95重量%的吸水聚合物颗粒,基于吸收芯的总重量计,并且包含一个多层的流体储存部分,包含以下顺序:

[0747] 1. 亲水合成纤维(纤维基质)的一个均一的上层芯层,含有约95%的总绒毛量;

[0748] 2. 一个高负载的流体吸收层,包含吸水聚合物颗粒;适于此结构的吸水聚合物颗粒的盐水导流率(SFC)至少为 $80 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s/g}$;以及

[0749] (D) 一个热风粘合的采集-分布层,位于(A)和(C)之间,基重为40至80gsm;此采集-分布层为矩形,小于尺寸约为150至约250 cm^2 的主流体吸收芯。

[0750] 产品底盘的结构和其中包含的组分通过不连续地施加本领域技术人员已知的热熔粘合剂制造和控制。实例可为例如 Dispomelt 505B、Dispomelt Cool 1101,以及其他由 National Starch 或者 Henkel 制造的特殊功能粘合剂。

[0751] 超薄高负载流体吸收层可通过用热熔粘合剂将吸水聚合物颗粒固定在不织片上形成。优选地,吸水聚合物颗粒形成纵向条带或不连续的点。吸水聚合物颗粒的其他图案也是可能的。

[0752] 在一个优选的实施方案中,超薄高负载流体吸收层包含至少两个包含固定的吸水聚合物颗粒的片。

[0753] 超薄高负载流体吸收层的实例记载于 EP 1 293 187 A1、US6,972,011、EP 1 447 066 A1、EP 1 447 067 A1、EP 1 609 448 A1、JP2004/313580、US 2005/0137085、US 2006/0004336、US 2007/0135785、WO 2008/155699 A1、WO 2008/155701 A2、WO 2008/155702 A1、WO2008/155710 A1、WO 2008/155711 A1、WO 2004/071363 A1、US2003/0181115、WO 2005/097025、US 2007/156108、US 2008/0125735、以及 WO 2008/155722 A2,其清楚地形成本发明公开内容的一部分。

[0754] 实施方案 11 的结构实施例

[0755] 流体吸收芯由一个双层的高负载单芯体系组成,各层具有统一的矩形尺寸。位于(A)和(B)之间的分层的流体吸收芯包含亲水纤维(合成纤维)的双层体系,各层具有矩形尺寸。所述流体吸收芯被基重为10gsm的纺粘材料包裹封装。流体吸收芯的密度,对于前部总体平均而言为 $0.20 \text{g}/\text{cm}^3$,对于损伤区域而言为 $0.20 \text{g}/\text{cm}^3$,对于后部总体平均而言为 $0.21 \text{g}/\text{cm}^3$ 。流体吸收芯的基重,对于前部总体平均而言为551.51gsm,对于损伤区域而言为585.71gsm,对于后部总体平均而言为569.63gsm。流体吸收芯的平均厚度为2.9mm。

[0756] 所述流体吸收芯含有81.6重量%的分布的吸水聚合物颗粒,流体吸收芯内的吸水聚合物颗粒的量为12.9g。

[0757] 来自液滴化聚合的吸水聚合物颗粒,如实施例 12 所述,表现出以下特征和吸收特

性：

[0758] CRC 为 25.5g/g

[0759] SFC 为 $60 \times 10^{-7} \text{cm}^3 \text{s/g}$

[0760] AUHL 为 22.3g/g

[0761] 水分含量为 0.2 重量%

[0762] GBP 为 120 达西

[0763] 流体吸收芯的尺寸：长度：40.8cm；前部宽度：14.2cm；裆宽度：14.5cm；后部宽度：14.1cm。

[0764] 一个热风粘合的采集-分布层位于 (A) 和 (C) 之间，基重为 35.7gsm，形状为矩形，小于尺寸为 24.0cmx9.2cm 的流体吸收芯。

[0765] 所述流体吸收制品还包含：

[0766] ■扁平橡胶松紧带；由弹性纤维制成的松紧带：5 个翻边松紧带

[0767] ■裤边，由显示层组合 SMS 的合成纤维制得，基重为 13 至 17gsm，高度为 4.7cm

[0768] ■湿度指示剂，位于不能被液体渗透的层 (B) 的下侧

[0769] 流体吸收制品的尺寸：长度：47.9cm；前部宽度：31.3cm；裆宽度：15.4cm；后部宽度：31.3cm。

[0770] 实施方案 12

[0771] 本发明的另一个优选的实施方案记载于以下实施方案 12(护垫)。例如，一种优选的流体吸收制品包括：

[0772] (A) 一个能被液体渗透的上层，包括一个热粘合层（面层材料）；

[0773] (B) 一个不能被液体渗透的下层，包括可透气的聚乙烯薄膜和纺粘无纺材料的复合物；

[0774] (C) 位于 (A) 和 (B) 之间的一个高负载单流体吸收芯，包含 55 至 95 重量%的吸水聚合物颗粒，基于吸收芯的总重量计，并且包括一个流体储存部分，该流体储存部分包含一个高负载的混合流体吸收层，所述混合流体吸收层被均匀的亲水合成纤维层包裹；所述高负载流体吸收层包含吸水聚合物颗粒；适于此结构的吸水聚合物颗粒的盐水导流率 (SFC) 至少为 $80 \times 10^{-7} \text{cm}^3 \text{s/g}$ ；所述亲水合成纤维的均匀包裹含有约 95% 的总绒毛量；以及

[0775] (D) 一个热风粘合的采集-分布层，位于 (A) 和 (C) 之间，基重为 40 至 80gsm；此采集-分布层为矩形，小于尺寸约为 150 至约 250cm² 的主流体吸收芯。

[0776] 产品底盘的结构和其中包含的组分通过不连续地施加本领域技术人员已知的热熔粘合剂制造和控制。实例可为例如 Dispomelt 505B、Dispomelt Cool 1101，以及其他由 National Starch 或者 Henkel 制造的特殊功能粘合剂。

[0777] 超薄高负载流体吸收层可通过用热熔粘合剂将吸水聚合物颗粒固定无纺片上形成。优选地，吸水聚合物颗粒形成纵向条带或不连续的点。吸水聚合物颗粒的其他图案也是可能的。

[0778] 在一个优选的实施方案中，超薄高负载流体吸收层包含至少两个包含固定的吸水聚合物颗粒的片。

[0779] 超薄高负载流体吸收层的实例记载于 EP 1 293 187 A1、US6,972,011、EP 1 447 066 A1、EP 1 447 067 A1、EP 1 609 448 A1、JP2004/313580、US 2005/0137085、US

2006/0004336、US 2007/0135785、WO 2008/155699 A1、WO 2008/155701 A2、WO 2008/155702 A1、WO2008/155710 A1、WO 2008/155711 A1、WO 2004/071363 A1、US2003/0181115、WO 2005/097025、US 2007/156108、US 2008/0125735、以及 WO 2008/155722 A2，其清楚地形成本发明公开内容的一部分。

[0780] 实施方案 12 的结构实施例

[0781] 流体吸收芯由一个高负载的具有统一矩形尺寸的单芯体系组成。位于 (A) 和 (B) 之间的流体吸收芯包含一个流体储存部分，其包含被均匀的亲水合成纤维层包裹的高负载流体吸收层。用基重为 10gsm 的纺粘材料将流体吸收芯以 C- 包装和全包装的方式包裹。流体吸收芯的密度，对于前部总体平均而言为 $0.16\text{g}/\text{cm}^3$ ，对于损伤区域而言为 $0.25\text{g}/\text{cm}^3$ ，对于后部总体平均而言为 $0.19\text{g}/\text{cm}^3$ 。流体吸收芯的基重，对于前部总体平均而言为 436.86gsm，对于损伤区域而言为 707.74gsm，对于后部总体平均而言为 555.73gsm。流体吸收芯的平均厚度为 3.0mm。

[0782] 所述流体吸收芯含有 80.3 重量%的分布的吸水聚合物颗粒，流体吸收芯内的吸水聚合物颗粒的量为 11.8g。

[0783] 来自液滴化聚合的吸水聚合物颗粒，如实施例 13e 所述，表现出以下特征和吸收特性：

[0784] CRC 为 $27.5\text{g}/\text{g}$

[0785] SFC 为 $129 \times 10^{-7}\text{cm}^3\text{s}/\text{g}$

[0786] AUHL 为 $20.3\text{g}/\text{g}$

[0787] 水分含量为 7.7 重量%

[0788] 涡旋时间为 78s

[0789] GBP 为 98 达西

[0790] 流体吸收芯的尺寸：长度：40.8cm；前部宽度：14.2cm；裆宽度：14.5cm；后部宽度：14.1cm。

[0791] 一个热风粘合的采集-分布层位于 (A) 和 (C) 之间，基重为 35.7gsm，形状为矩形，小于尺寸为 24.0cmx9.2cm 的流体吸收芯。

[0792] 所述流体吸收制品还包含：

[0793] ■ 扁平橡胶松紧带；由弹性纤维制成的松紧带：5 个翻边松紧带

[0794] ■ 裤边，由显示层组合 SMS 的合成纤维制得，基重为 13 至 17gsm，高度为 4.7cm

[0795] 为了改进流体吸收制品的合身性，实施方案 12 的可拉伸裤提供了由弹性纤维制成的松紧带。

[0796] 流体吸收制品的尺寸：长度：47.9cm；前部宽度：31.3cm；裆宽度：15.4cm；后部宽度：31.3cm。

[0797] 实施方案 13

[0798] 本发明的另一个优选的实施方案记载于以下实施方案 13。例如，一种优选的流体吸收制品包括：

[0799] (A) 一个能被液体渗透的上层，包括一个纺粘层（面层材料）；

[0800] (B) 一个不能被液体渗透的下层，包括可透气的聚乙烯薄膜和纺粘无纺材料的复合物；

[0801] (C) 位于 (A) 和 (B) 之间的一个高负载的单流体吸收芯, 包含 55 至 95 重量% 的吸水聚合物颗粒, 基于吸收芯的总重量计, 包含一个流体储存部分, 该流体储存部分包含一个高负载流体吸收层, 所述高负载流体吸收层被一种纺粘材料包裹; 所述高负载流体吸收层包含吸水聚合物颗粒; 适于此结构的吸水聚合物颗粒的盐水导流率 (SFC) 至少为 $80 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ s/g}$; 所述纺粘材料的均匀包裹含有约 100% 的总绒毛量; 以及

[0802] (D) 两个采集 - 分布层的体系, 位于 (A) 和 (C) 之间, 包含一个基重为 40 至 80gsm 的上层树脂粘合层; 上层采集 - 分布层为矩形, 尺寸为约 150 至约 250 cm^2 ; 下层采集 - 分布层包含基重为 40 至 80gsm 的合成纤维, 尺寸为约 100 至约 300 cm^2 ; 上层采集 - 分布层小于下层采集 - 分布层; 两个采集 - 分布层都小于流体吸收芯。

[0803] 产品底盘的结构和其中包含的组分通过不连续地施加本领域技术人员已知的热熔粘合剂制造和控制。实例可为例如 Dispomelt 505B、Dispomelt Cool 1101, 以及其他由 National Starch 或者 Henkel 制造的特殊功能粘合剂。

[0804] 超薄高负载流体吸收层可通过用热熔粘合剂将吸水聚合物颗粒固定在无纺片上形成。优选地, 吸水聚合物颗粒形成纵向条带或不连续的点。吸水聚合物颗粒的其他图案也是可能的。

[0805] 在一个优选的实施方案中, 超薄高负载流体吸收层包含至少两个包含固定的吸水聚合物颗粒的片。

[0806] 超薄高负载流体吸收层的实例记载于 EP 1 293 187 A1、US6, 972, 011、EP 1 447 066 A1、EP 1 447 067 A1、EP 1 609 448 A1、JP2004/313580、US 2005/0137085、US 2006/0004336、US 2007/0135785、WO 2008/155699 A1、WO 2008/155701 A2、WO 2008/155702 A1、WO2008/155710 A1、WO 2008/155711 A1、WO 2004/071363 A1、US2003/0181115、WO 2005/097025、US 2007/156108、US 2008/0125735、以及 WO 2008/155722 A2, 其清楚地形成本发明公开内容的一部分。

[0807] 实施方案 13 的结构实施例

[0808] 流体吸收芯由一个高负载的混合单芯体系组成, 其具有几乎统一的矩形尺寸。位于 (A) 和 (B) 之间的流体吸收芯包含一个流体储存部分, 其包含包裹在基重为 10gsm 的均匀亲水纺粘纤维层中的高负载流体吸收层。流体吸收芯的密度, 对于前部总体平均而言为 0.20 g/cm^3 , 对于损伤区域而言为 0.19 g/cm^3 , 对于后部总体平均而言为 0.19 g/cm^3 。流体吸收芯的基重, 对于前部总体平均而言为 1114gsm, 对于损伤区域而言为 1007gsm, 对于后部总体平均而言为 658gsm。流体吸收芯的平均厚度为 4.5mm。

[0809] 所述流体吸收层含有 67.2 重量% 的分布的吸水聚合物颗粒, 流体吸收芯内的吸水聚合物颗粒的量为 14.1g。

[0810] 来自液滴化聚合的吸水聚合物颗粒, 如实施例 17b 所述, 表现出以下特征和吸收特性:

[0811] CRC 为 28.6g/g

[0812] SFC 为 $98 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ s/g}$

[0813] AUHL 为 21.6g/g

[0814] 水分含量为 6.3 重量%

[0815] 涡旋时间为 75s

[0816] GBP 为 62 达西

[0817] 流体吸收芯的尺寸 : 长度 : 43.0cm ; 前部宽度 : 11.5cm ; 裆宽度 : 7.2cm ; 后部宽度 : 12.1cm。

[0818] 上层热风粘合的采集 - 分布层位于 (A) 和下层采集 - 分布层之间, 基重为 65.7gsm, 为尺寸为 24.9cmx7cm 的矩形。下层热风粘合的采集 - 分布层位于上层采集 - 分布层和 (C) 之间, 为尺寸为 24.9cmx7.5cm 的矩形。两个采集 - 分布层都小于流体吸收芯。

[0819] 所述流体吸收制品还包含 :

[0820] ■ 扁平橡胶松紧带 ; 由弹性纤维制成的松紧带 : 3 个腿部松紧带和 2 个翻边松紧带

[0821] ■ 裤边, 由显示层组合 SMS 的合成纤维制得, 基重为 13 至 17gsm, 高度为 3.4cm

[0822] ■ 机械封闭体系, 具有尺寸为 14.9cmx3.8cm 的搭接区, 以及 3.0cmx1.3cm 的粘性封闭带 ; 连接在 3.0cmx1.3cm 的钩紧固带上流体吸收制品的尺寸 : 长度 : 50.9cm ; 前部宽度 : 24.5cm ; 裆宽度 : 24.3cm ; 后部宽度 : 24.5cm。

[0823] 实施方案 14

[0824] 本发明的另一个优选的实施方案记载于以下实施方案 14。例如, 一种优选的流体吸收制品包括 :

[0825] (A) 一个能被液体渗透的上层, 包括一个纺粘层 (面层材料) ;

[0826] (B) 一个不能被液体渗透的下层, 包括可透气的聚乙烯薄膜和纺粘无纺材料的复合物 ;

[0827] (C) 位于 (A) 和 (B) 之间的一个高负载的单流体吸收芯, 包含 55 至 95 重量 % 的吸水聚合物颗粒, 基于吸收芯的总重量计, 包含一个流体储存部分, 该流体储存部分包含被一种纺粘材料包裹的一个高负载流体吸收层 ; 所述高负载流体吸收层包含吸水聚合物颗粒 ; 适于此结构的吸水聚合物颗粒的盐水导流率 (SFC) 至少为 $80 \times 10^{-7} \text{cm}^3 \text{s/g}$; 所述纺粘材料的均匀包裹含有约 100 % 的总绒毛量 ; 以及

[0828] (D) 两个采集 - 分布层组成的体系, 位于 (A) 和 (C) 之间, 包含一个基重为 40 至 80gsm 的上层树脂粘合层 ; 上层采集 - 分布层为矩形, 尺寸为约 150 至约 250cm² ; 下层采集 - 分布层包含基重为 40 至 80gsm 的合成纤维, 尺寸为约 100 至约 300cm² ; 上层采集 - 分布层小于下层采集 - 分布层 ; 两个采集 - 分布层都小于流体吸收芯。

[0829] 产品底盘的结构和其中包含的组分通过不连续地施加本领域技术人员已知的热熔粘合剂制造和控制。实例可为例如 Dispomelt 505B、Dispomelt Cool 1101, 以及其他由 National Starch 或者 Henkel 制造的特殊功能粘合剂。

[0830] 超薄高负载流体吸收层可通过用热熔粘合剂将吸水聚合物颗粒固定无纺片上形成。优选地, 吸水聚合物颗粒形成纵向条带或不连续的点。吸水聚合物颗粒的其他图案也是可能的。

[0831] 在一个优选的实施方案中, 超薄高负载流体吸收层含有至少两个包含固定的吸水聚合物颗粒的片。

[0832] 超薄高负载流体吸收层的实例记载于 EP 1 293 187 A1、US6,972,011、EP 1 447 066 A1、EP 1 447 067 A1、EP 1 609 448 A1、JP2004/313580、US 2005/0137085、US 2006/0004336、US 2007/0135785、WO 2008/155699 A1、WO 2008/155701 A2、WO 2008/155702 A1、WO2008/155710 A1、WO 2008/155711 A1、WO 2004/071363 A1、US2003/0181115、WO

2005/097025、US 2007/156108、US 2008/0125735、以及 WO 2008/155722 A2,其清楚地形成本发明公开内容的一部分。

[0833] 实施方案 14 的结构实施例

[0834] 流体吸收芯由一个高负载的混合单芯体系组成,其具有几乎统一的矩形尺寸。位于 (A) 和 (B) 之间的流体吸收芯包含一个流体储存部分,其包含被基重为 10gsm 的均匀亲水纺粘纤维层包裹的高负载的流体吸收层。流体吸收芯的密度,对于前部总体平均而言为 $0.25\text{g}/\text{cm}^3$,对于损伤区域而言为 $0.25\text{g}/\text{cm}^3$,对于后部总体平均而言为 $0.26\text{g}/\text{cm}^3$ 。流体吸收芯的基重,对于前部总体平均而言为 878.70gsm,对于损伤区域而言为 1237.56gsm,对于后部总体平均而言为 495.60gsm。流体吸收芯的平均厚度为 3.1mm。

[0835] 所述流体吸收层含有 100 重量%的分布的吸水聚合物颗粒,流体吸收芯内的吸水聚合物颗粒的量为 14.14g。

[0836] 来自液滴化聚合的吸水聚合物颗粒,如实施例 19i 所述,表现出以下特征和吸收特性:

[0837] CRC 为 $30.2\text{g}/\text{g}$

[0838] SFC 为 $118 \times 10^{-7}\text{cm}^3\text{s}/\text{g}$

[0839] AUHL 为 $19.7\text{g}/\text{g}$

[0840] 水分含量为 8.4 重量%

[0841] 涡旋时间为 58s

[0842] GBP 为 54 达西

[0843] 流体吸收芯的尺寸:长度:42.4cm;前部宽度:10.6cm;裆宽度:10.2cm;后部宽度:10.5cm。

[0844] 上层热风粘合的采集-分布层位于 (A) 和下层采集-分布层之间,基重为 58.8gsm,为尺寸为 $24.7\text{cm} \times 7.3\text{cm}$ 的矩形。下层热风粘合的采集-分布层位于上层采集-分布层和 (C) 之间,为尺寸为 $20.3\text{cm} \times 8.2\text{cm}$ 的矩形。两个采集-分布层都小于流体吸收芯。

[0845] 所述流体吸收制品还含有:

[0846] ■扁平橡胶松紧带;由弹性纤维制成的松紧带:2 个腿部松紧带和 2 个翻边松紧带

[0847] ■裤边,由显示层组合 SMS 的合成纤维制得,基重为 13 至 17gsm,高度为 4.4cm

[0848] ■腰带:前部: $13.7\text{cm} \times 2.1\text{cm}$;后部: $14.8\text{cm} \times 2.2\text{cm}$

[0849] 流体吸收制品的尺寸:长度:46.7cm;前部宽度:33.5cm;裆宽度:16.0cm;后部宽度:33.5cm。

[0850] 吸水聚合物颗粒和流体吸收制品借助下列测试方法进行测试。

[0851] 方法:

[0852] 除非另外指明,测量应在 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 的环境温度和 $50 \pm 10\%$ 的相对大气湿度下进行。在测量之前将吸水聚合物彻底混合。

[0853] 盐水导流率 (SFC)

[0854] 盐水导流率,如 EP 0 640 330 A1 中所述,测定为吸水聚合物颗粒的溶胀凝胶层的凝胶层渗透性,然而改变了前述专利申请中第 19 页和图 8 记载的装置以达到不再使用玻璃料 (40) 的效果,柱塞 (39) 由与圆柱 (37) 相同的聚合物材料组成且现在包含均匀分布于整个接触面的 21 个直径为 9.65mm 的孔。测量的方法和评价法与 EP 0 640 330 A1 相同。自动

记录流速。

[0855] 盐水电导率 (SFC) 如下计算：

[0856] $SFC[cm^3s/g] = (Fg(t = 0) \times L0) / (d \times A \times WP)$

[0857] 其中 $Fg(t = 0)$ 是 NaCl 溶液以 g/s 表示的流速, 其借助流动测量结果的 $Fg(t)$ 数据的线性回归分析通过外推到 $t = 0$ 获得, $L0$ 是以 cm 表示的凝胶层厚度, d 是 NaCl 溶液以 g/cm^3 表示的密度, A 是以 cm^2 表示的凝胶层表面积, WP 是以 dyn/cm^2 表示的在凝胶层上的静水压。

[0858] 自由溶胀率 (FSR)

[0859] 称量 $1.00g (= W1)$ 的干燥吸水聚合物颗粒, 放入 25ml 的玻璃烧杯中并均匀地分布在玻璃烧杯的底部。之后将 20ml 的 0.9 重量% 的氯化钠溶液放进第二个玻璃烧杯, 将此烧杯中的内容物迅速地加入第一个烧杯, 并开始秒表计时。当最后一滴盐溶液被吸收时 (其由液体表面的反射消失来确认), 停止秒表计时。通过称量第二个烧杯 ($= W2$) 的重量而精确地确定从第二个烧杯中倒出的且被第一个烧杯中的聚合物所吸收的液体的确切量。以秒表测量的吸收所需时间以 t 表示。表面上的最后一滴液体消失的时间定义为时间 t 。

[0860] 自由溶胀率 (FSR) 如下计算：

[0861] $FSR[g/gs] = W2 / (W1 \times t)$

[0862] 然而, 当形成水凝胶的聚合物的水分含量多于 3 重量% 时, 重量 $W1$ 必须针对此水分含量做校正。

[0863] 涡旋 (Vortex)

[0864] 将 $50.0 \pm 1.0ml$ 的 0.9% NaCl 溶液加入到 100ml 的烧杯中。加入一个圆柱形的搅拌棒 (30x6mm), 并将盐溶液在搅拌盘上以 60rpm 搅拌。尽快地将 $2.000 \pm 0.010g$ 的吸水聚合物颗粒加入到烧杯中, 在开始加入的时候开始秒表计时。在混合物的表面变得“静态”时停止秒表计时, “静态”是指表面没有湍动, 而混合物仍可转动, 整个的颗粒表面作为一个整体转动。秒表显示的时间记录为涡旋时间。

[0865] 压力损坏测试

[0866] 向一个塑料杯 (外部高度为 50mm, 内部高度 (深度) 为 38.1mm, 外部直径为 76.2mm, 内径为 50.8mm) 中放置一个钢盘, 其直径为 50.75mm, 厚度为 3.18mm。将 $10.0 \pm 0.05g$ 的吸水聚合物颗粒放置在杯中并且均匀分散。然后将一个钢圆筒 (柱塞尺寸为: 直径 = 50.75mm, 高度 = 44.45mm, 柱塞的重量为 712.2g) 放置在吸水聚合物颗粒之上。将此组装好的装置置于 Carver Press model Auto Series 4425.4DI0A01 (Carver Inc.; Wabash; USA) 之中。加在压床上的力量设定为目标值加 200 磅。开始压缩, 当数字读数显示所需目标值时手动停止压缩。之后借助刷子去除损坏的吸水聚合物颗粒, 使得除去的全部数量在初始量的 0.5 重量% 以内。

[0867] 混合机损坏测试

[0868] 将一个带有 5 杯玻璃搅拌罐的 Osterizer Blender 型 6749-12 速度, 450 瓦特发动机 (Sunbeam Products Inc.; Boca Raton; USA) 连接到可变电压电源上, 例如 Variac controller。调整电压控制器使得混合机的运转速度为 10,500rpm。用抗静电剂 (例如购自 VWR 的 Staticide) 处理搅拌罐。之后将 $25.0 \pm 0.05g$ 的吸水聚合物颗粒置于搅拌器中, 然后将搅拌罐的盖子放在罐上。通过可变电压电源开启此单元并且运转至目标时间。在搅

拌后,用三分钟使粉尘沉淀在罐中。之后除去盖子,借助刷子分离出损坏的吸水聚合物颗粒,使得除去的全部数量在初始量的 0.5 重量%以内。

[0869] 形态

[0870] 在溶胀状态通过显微镜分析研究吸水聚合物颗粒的颗粒形态。将约 100mg 的吸水聚合物颗粒置于载玻片上。用一个注射器,将 0.9% 的 NaCl 水溶液加到吸水聚合物颗粒上使之溶胀。当溶液被颗粒吸收就持续补充。需要注意使吸水聚合物颗粒不会变干。在 30 分钟的溶胀时间后,将载玻片放在显微镜 (Leica Macroscopic Z16 APO, magnification 20x, 通过 Schott KL2500LCD 冷光源逆光拍摄,照相机为 Leica DFC 420,以上皆出产于 Leica Microsysteme Vertrieb GmbH ;Wetzlar ;Germany) 下面,然后在试样的不同部分拍摄三张图片。

[0871] 形态可被分为三个种类:类型 1 是具有一个直径为 0.4 至 2.5mm 的空腔的颗粒;类型 2 是具有多于一个直径为 0.001 至 0.3mm 的空腔的颗粒;类型 3 是没有可见空腔的实心颗粒。

[0872] 图 9 显示了一个类型 1 的溶胀颗粒,其具有一个直径为 0.94mm 的空腔,图 10 显示了一个类型 2 的溶胀颗粒,其具有多于 15 个直径为小于 0.03 至 0.13mm 的空腔。

[0873] 分析图片并记录各个种类的数目。不确定的或附聚的颗粒在进一步评估中被省略。每个试样的三张图片的各结果取平均值。

[0874] 自由溶胀凝胶床渗透性 (GBP)

[0875] 测定自由溶胀凝胶床渗透性的方法记载于 US 2005/0256757, [0061] 至 [0075] 段。

[0876] 残余单体

[0877] 吸水聚合物颗粒中的残余单体水平通过 EDANA 推荐测试方法 No. WSP 410.2-05 “Residual Monomers” 测定。

[0878] 颗粒尺寸分布

[0879] 吸水聚合物颗粒的颗粒尺寸分布根据 **Camziser®** 图像分析系统 (Retsch Technology GmbH ;Haan ;Germany) 测定。

[0880] 为了测定平均粒径和粒径分布,颗粒级分的体积比例以累积形式制图,以图表确定平均粒径。

[0881] 本文的平均粒径 (APD) 是导致累积 50 重量%的筛目尺寸的数值。

[0882] 粒径分布 (PDD) 计算如下:

[0883]
$$PDD = \frac{x_2 - x_1}{APD},$$

[0884] 其中 x_1 是导致累积 90 重量%的筛目尺寸的数值, x_2 是导致累积 10 重量%的筛目尺寸的数值。

[0885] 平均球形度

[0886] 平均球形度以 **Camziser®** 图像分析系统 (Retsch Technology GmbH ;Haan ;Germany) 测定,使用粒径为 100 至 1,000 μm 的级分。

[0887] 水分含量

[0888] 吸水聚合物颗粒的水分含量通过 EDANA 推荐测试方法 No. WSP430. 2-05“Moisture Content”测定。

[0889] 离心保留量 (CRC)

[0890] 吸水聚合物颗粒的离心保留量通过 EDANA 推荐测试方法 No. WSP441. 2-05 “Centrifuge Retention Capacity”测定, 其中对于较高的离心保留量数值, 不得不使用较大的茶包。

[0891] 高负载下的吸收度 (AUHL)

[0892] 吸水聚合物颗粒高负载下的吸收度通过类似于 EDANA 推荐测试方法 No. WSP 442. 2-05 “Absorption Under Pressure”的方法测定, 区别在于采用 $49.2\text{g}/\text{cm}^2$ 的重量而不是 $21.0\text{g}/\text{cm}^2$ 的重量。

[0893] 堆积密度

[0894] 吸水聚合物颗粒的堆积密度通过 EDANA 推荐测试方法 No. WSP460. 2-05“Density”测定。

[0895] 可萃取物

[0896] 吸水聚合物颗粒中的可萃取组分的水平通过 EDANA 推荐测试方法 No. WSP 470. 2-05 “Extractables”测定。

[0897] 所述 EDANA 测试方法可, 例如, 从 EDANA, Avenue Eugène Plasky157, B-1030 Brussels, Belgium 获得。

[0898] 实施例

[0899] 基础聚合物的制备

[0900] 实施例 1

[0901] 该方法在一个带有集成流化床 (27) 和外部流化床 (29) 的并流喷雾干燥设备中进行, 如图 1 所示。喷雾干燥器 (5) 的圆柱部分的高度为 22m, 直径为 3.4m。内部流化床 (IFB) 的直径为 2.0m, 溢流口的高度为 0.4m。外部流化床 (EFB) 的长度为 3.0m, 宽度为 0.65m, 溢流口的高度为 0.5m。

[0902] 干燥气体通过一个位于喷雾干燥器顶部的气体分布器 (3) 进料。干燥气体通过一个袋滤器 (9) 和一个冷凝柱 (12) 部分地再循环 (干燥气体回路)。干燥气体为氮气, 其包含 1 体积%至 5 体积%的残余氧气。在聚合开始之前, 在干燥气体回路中充以氮气, 直到残余的氧低于 5 体积%。喷雾干燥器 (5) 的圆柱部分中的干燥气体的气体速度为 $0.73\text{m}/\text{s}$ 。在喷雾干燥器内的压力比环境压力低 4mbar。

[0903] 喷雾干燥器的出口温度在圆柱部分的端部围绕圆周的三个点测量, 如图 3 所示。三次单独测量 (47) 用于计算圆柱喷雾干燥器出口温度的平均值。将干燥气体回路加热, 开始计量单体溶液。从此时起, 通过热交换器 (20) 调节气体入口温度, 将喷雾干燥器的出口温度控制为 125°C 。

[0904] 产物聚集在内部流化床 (27) 中直到达到溢流口的高度。温度为 96°C 、相对湿度为 45%的经调节的内部流化床气体通过管线 (25) 供入内部流化床 (27)。经管线 (23) 加入蒸汽来控制相对湿度。内部流化床 (27) 中的内部流化床气体速度为 $0.8\text{m}/\text{s}$ 。产物的停留时间为 35min。

[0905] 喷雾干燥器废气在袋滤器 (9) 中过滤并送至冷凝柱 (12) 进行淬火 / 冷却。通过

控制冷凝柱 (12) 中的 (恒定) 填充度, 将过量的水泵出冷凝柱 (12)。冷凝柱 (12) 内的水通过热交换器 (13) 冷却, 并通过淬火喷嘴 (11) 与气体逆向地泵出, 使得冷凝柱 (12) 内部的温度为 45℃。通过计量加入氢氧化钠溶液洗去丙烯酸蒸汽, 将冷凝柱 (12) 内部的水设定为碱性 pH。

[0906] 将冷凝柱废气分入干燥气体进入管 (1) 和经调节的内部流化床气体 (25)。通过热交换器 (20) 和 (22) 控制气体温度。热的干燥气体通过气体分布器 (3) 供入并流喷雾干燥器。气体分布器 (3) 由一系列盘组成, 其根据干燥气体的量提供 5 至 10mbar 的压降。

[0907] 将产物由内部流化床 (27) 经回转阀 (28) 排入外部流化床 (29)。经调节的温度为 55℃ 的外部流化床气体经管线 (40) 供入外部流化床 (29)。外部流化床气体为空气。外部流化床 (29) 中的外部流化床气体速度为 0.8m/s。产物的停留时间为 11min。

[0908] 产物由外部流化床 (29) 经回转阀 (32) 排入筛 (33)。筛 (33) 用于筛出粒径大于 850 μm 的超尺寸物 / 团块。

[0909] 首先使丙烯酸与 3 重乙氧基化三丙烯酸甘油酯 (内部交联剂) 然后与 37.3 重量% 的丙烯酸钠溶液混合来制备单体溶液。用一个热交换器将所得单体溶液的温度控制到 10℃ 并泵入一个回路。在泵后将一个筛目尺寸为 250 μm 的过滤单元用于回路。在滴液盘的上游借助静态混合机 (41) 和 (42) 经管线 (43) 和 (44) 将引发剂计量加入单体溶液, 如图 1 所示。经管线 (43) 加入温度为 20℃ 的过二硫酸钠溶液, 并且经管线 (44) 加入温度为 5℃ 的 2,2'-偶氮二 [2-(2-咪唑啉-2-基) 丙烷] 二盐酸盐溶液。各个引发剂泵入回路并经控制阀计量加入各个液滴化单元。在静态混合机 (42) 之后使用一个筛目尺寸为 100 μm 的第二过滤单元。为将单体溶液计量加入喷雾干燥器的顶部, 使用三个液滴化单元, 如图 4 所示。

[0910] 液滴化单元具有一个外管 (51), 该外管有一个用于滴液盒 (53) 的开口, 如图 5 所示。滴液盒 (53) 与内管 (52) 相连接。内管 (53) 端部有一个 PTFE 挡板 (54) 作为封口, 内管可在方法操作中被推进和推出外管 (51) 以起到保持作用。

[0911] 通过流动通道 (59) 中的水将滴液盒 (61) 的温度控制在 25℃, 如图 6 所示。滴液盒具有 250 个直径为 200 μm 的孔, 孔的间隔为 15mm。滴液盒 (61) 由一个流动通道 (60) 和两个滴液盘 (57) 组成, 所述流动通道基本没有静止体积, 用于均匀地分布预混的单体和引发剂溶液。滴液盘 (57) 具有成角度的构造, 角度为 10°。各个滴液盘 (57) 由不锈钢制成, 长度为 500mm, 宽度为 25mm, 厚度为 1mm。

[0912] 供入喷雾干燥器的物料由以下物质组成: 10.25 重量% 的丙烯酸、32.75 重量% 的丙烯酸钠、0.074 重量% 的 3 重乙氧基化三丙烯酸甘油酯 (约 85 重量% 的浓度)、0.12 重量% 的 2,2'-偶氮二 [2-(2-咪唑啉-2-基) 丙烷] 二盐酸盐溶液 (15 重量% 水溶液)、0.12 重量% 的过二硫酸钠溶液 (15 重量% 水溶液) 以及水。中和度为 71%。各孔的进料为 2.0kg/h。

[0913] 所得聚合物颗粒的堆积密度为 70.4g/100ml, 平均粒径为 424 μm, 粒径分布为 0.57, 平均球形度为 0.91。

[0914] 所得聚合物颗粒用混合机损坏测试和压缩损坏测试分析。结果列于表 1 和 2 中。

[0915] 表 1: 混合机损坏测试

[0916]

混合时间 [s]	水分 (重量%)	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ s/g]
0	6.0	33.0	24.6	12
5	6.1	33.3	24.3	12
15	6.2	33.3	24.5	10
30	6.1	33.0	22.7	8
38	6.2	33.0	22.3	8

[0917] 表 2 :压力损坏测试

[0918]

压力 [kg/cm ²]	水分 (重量%)	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ s/g]
0	6.0	33.0	24.6	12
22.3	6.0	33.4	24.3	13
55.7	6.1	33.6	25.2	14
111.4	6.1	33.4	24.0	13
133.7	6.1	33.9	24.7	12

[0919] 此外,分析了所得聚合物颗粒的形态。类型 1 与类型 2 之比为 0.19。

[0920] 此外,将 200g 所得聚合物颗粒通过含有筛目尺寸为 100 μm、200 μm、300 μm、400 μm、500 μm、600 μm、710 μm 和 850 μm 的筛的 Retsch AS 200 基础筛分机 (Retsch GmbH, Haan ;Germany) 进行筛分。如果材料的量高于 2g,则测定单个筛出级分的离心保留量、高负载下的吸收度和盐水导流率。各个筛出级分的性能列在表 3 中。

[0921] 表 3 :各个筛出级分的性能

[0922]

筛出级分	CRC [g/g]	AUHL [g/g]
500-600μm	29.8	22.8
400-500μm	33.4	24.5
300-400μm	34.3	24.2
200-300μm	32.5	22.4

[0923] 实施例 2 (对照实施例)

[0924] 重复实施例 1,只是将喷雾干燥器的出口温度调节至 138℃,喷雾干燥器 (5) 的圆筒部分中的干燥气体速度为 0.29m/s,孔的间隙为 5mm。为将单体溶液计量加入到喷雾干燥器的顶部,使用一个液滴化单元,其具有 360 个直径为 200 μm 的孔。

[0925] 经调节的内部流化床气体的温度为 105℃,相对湿度为 23%。在内部流化床中的停留时间为 104 分钟。经调节的外部流化床气体的温度为 60℃。在内部流化床中的停留时间为 33 分钟。

[0926] 供入喷雾干燥器的进料由以下物质组成:10.25 重量%的丙烯酸、32.75 重量%的丙烯酸钠、0.085 重量%的 3 重乙氧基化三丙烯酸甘油酯(约 85 重量%的浓度)、0.11 重量%的 2,2'-偶氮二[2-(2-咪唑啉-2-基)丙烷]二盐酸盐溶液(15 重量%水溶液)、0.088 重量%的过二硫酸钠溶液(15 重量%水溶液)以及水。各孔的进料为 1.4kg/h。

[0927] 所得聚合物颗粒的堆积密度为 41.3g/100ml,平均粒径为 581 μm,粒径分布为 0.82,平均球形度为 0.87。

[0928] 所得聚合物颗粒用混合机损坏测试和压缩损坏测试分析。所得结果列于表 4 和 5

中。

[0929] 表 4 :混合机损坏测试

混合时间 [s]	水分 (重量%)	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ s/g]
0	6.2	29.7	21.9	16
5	6.2	29.4	20.5	12
15	6.3	28.6	18.5	9
30	6.1	28.3	16.8	8
38	6.2	28.1	15.5	9

[0931] 表 5 :压力损坏测试

压力 [kg/cm ²]	水分 (重量%)	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ s/g]
0	6.2	29.7	21.9	16
22.3	6.3	31.6	22.3	18
55.7	6.0	30.2	21.2	15
111.4	6.1	30.1	19.8	11
133.7	6.1	30.6	17.8	8

[0933] 同样,分析了所得聚合物颗粒的形态。类型 1 与类型 2 之比为 1.7。

[0934] 实施例 1 的本发明聚合物颗粒与实施例 2 的非本发明的聚合物颗粒相比,损坏后的高负载下的吸收度 (AUHL) 和盐水导流率 (SFC) 下降较小,表明本发明的聚合物颗粒与非本发明的聚合物颗粒相比有较高的损坏稳定性。

[0935] 此外,将所得聚合物颗粒筛分,如实施例 1 公开的。各个筛出级分的性能列在表 6 中。

[0936] 表 6 :筛出级分的性能

筛出级分	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ s/g]
>850μm	20.0	17.0	61
710-850μm	20.6	17.3	66
600-710μm	22.1	18.0	55
500-600μm	25.4	19.8	35
400-500μm	31.0	24.3	19
300-400μm	31.3	23.0	11
200-300μm	30.3	21.1	8
100-200μm	30.9	7.3	0

[0938] 实施例 1 的本发明聚合物颗粒与实施例 2 的非本发明的聚合物颗粒相比,表现出较小的颗粒尺寸分布,并且离心保留量 (CRC) 和高负载下的吸收度 (AUHL) 的偏差较小。

[0939] 实施例 3 (对比实施例)

[0940] 重复实施例 1,只是将喷雾干燥器的出口温度调节至 133℃,喷雾干燥器 (5) 的圆筒部分中的干燥气体的气体速度为 0.45m/s,孔的间隙为 5mm。为将单体溶液计量加入喷雾干燥器的顶部,使用一个液滴化单元,其具有 360 个直径为 200 μm 的孔。

[0941] 经调节的内部流化床气体的温度为 85℃,相对湿度为 28%。在内部流化床中的停留时间为 104 分钟。经调节的外部流化床气体的温度为 60℃。在内部流化床中的停留时间

为 33 分钟。

[0942] 供入喷雾干燥器的进料由以下物质组成:10.25 重量%的丙烯酸、32.75 重量%的丙烯酸钠、0.085 重量%的 3 重乙氧基化三丙烯酸甘油酯(约 85 重量%的浓度)、0.11 重量%的 2,2'-偶氮二[2-(2-咪唑啉-2-基)丙烷]二盐酸盐溶液(15 重量%水溶液)、0.088 重量%的过二硫酸钠溶液(15 重量%水溶液)以及水。各孔的进料为 1.4kg/h。

[0943] 所得聚合物颗粒的堆积密度为 54.6g/100ml,平均粒径为 514 μm 。

[0944] 实施例 4

[0945] 重复实施例 1,只是将喷雾干燥器的出口温度调节至 130 $^{\circ}\text{C}$,喷雾干燥器(5)的圆筒部分中的干燥气体的气体速度为 0.70m/s。为将单体溶液计量加入到喷雾干燥器的顶部,使用三个具有 200 个直径为 200 μm 的孔的液滴化单元。

[0946] 经调节的内部流化床气体的温度为 93 $^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 48%。在内部流化床中的停留时间为 44 分钟。在内部流化床中的停留时间为 14 分钟。

[0947] 供入喷雾干燥器的进料由以下物质组成:10.25 重量%的丙烯酸、32.75 重量%的丙烯酸钠、0.10 重量%的 3 重乙氧基化三丙烯酸甘油酯(约 85 重量%的浓度)、0.12 重量%的 2,2'-偶氮二[2-(2-咪唑啉-2-基)丙烷]二盐酸盐溶液(15 重量%水溶液)、0.088 重量%的过二硫酸钠溶液(15 重量%水溶液)以及水。

[0948] 聚合物颗粒表现出以下特征和吸收特性:

[0949] CRC 为 26.5g/g

[0950] SFC 为 $36 \times 10^{-7} \text{cm}^3 \text{s/g}$

[0951] AUHL 为 21.6g/g

[0952] 可萃取物为 2.0 重量%

[0953] 残余单体为 735ppm

[0954] 水分含量为 11.1 重量%

[0955] FSR 为 0.35g/gs

[0956] 所得聚合物颗粒的堆积密度为 59.3g/100ml,平均粒径为 440 μm ,粒径分布为 0.63,平均球形度为 0.90。

[0957] 实施例 5

[0958] 重复实施例 1,只是喷雾干燥器(5)的圆筒部分中的干燥气体的气体速度为 0.59m/s。为将单体溶液计量加入喷雾干燥器的顶部,使用三个具有 200 个直径为 200 μm 的孔的液滴化单元。

[0959] 经调节的内部流化床气体的温度为 95 $^{\circ}\text{C}$ 。在内部流化床中的停留时间为 44 分钟。在内部流化床中的停留时间为 14 分钟。

[0960] 供入喷雾干燥器的进料由以下物质组成:11.53 重量%的丙烯酸、31.97 重量%的丙烯酸钠、0.079 重量%的 3 重乙氧基化三丙烯酸甘油酯(约 85 重量%的浓度)、0.13 重量%的 2,2'-偶氮二[2-(2-咪唑啉-2-基)丙烷]二盐酸盐溶液(15 重量%水溶液)、0.13 重量%的过二硫酸钠溶液(15 重量%水溶液)以及水。中和度为 68%。

[0961] 聚合物颗粒表现出以下特征和吸收特性:

[0962] CRC 为 28.9g/g

[0963] SFC 为 $27 \times 10^{-7} \text{cm}^3 \text{s/g}$

- [0964] AUHL 为 23.0g/g
- [0965] 残余单体为 384ppm
- [0966] 水分含量为 9.5 重量%
- [0967] FSR 为 0.3g/g
- [0968] 所得聚合物颗粒的堆积密度为 69.9g/100ml, 平均粒径为 421 μm 。
- [0969] 实施例 6
- [0970] 重复实施例 1, 只是喷雾干燥器 (5) 的圆筒部分中的干燥气体的气体速度为 0.59m/s。为将单体溶液计量加入喷雾干燥器的顶部, 使用三个具有 200 个直径为 200 μm 的孔的液滴化单元。
- [0971] 经调节的内部流化床气体的温度为 93°C, 相对湿度为 46%。在内部流化床中的停留时间为 44 分钟。在内部流化床中的停留时间为 14 分钟。
- [0972] 供入喷雾干燥器的进料由以下物质组成: 11.53 重量%的丙烯酸、31.97 重量%的丙烯酸钠、0.11 重量%的 3 重乙氧基化三丙烯酸甘油酯 (约 85 重量%的浓度)、0.13 重量%的 2,2'-偶氮二 [2-(2-咪唑啉-2-基) 丙烷] 二盐酸盐溶液 (15 重量%水溶液)、0.13 重量%的过二硫酸钠溶液 (15 重量%水溶液) 以及水。中和度为 68%。
- [0973] 聚合物颗粒表现出以下特征和吸收特性:
- [0974] CRC 为 26.0g/g
- [0975] SFC 为 $54 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s/g}$
- [0976] AUHL 为 21.8g/g
- [0977] 可萃取物为 1.0 重量%
- [0978] 残余单体为 382ppm
- [0979] 水分含量为 9.0 重量%
- [0980] FSR 为 0.25g/g
- [0981] 所得聚合物颗粒的堆积密度为 72.6g/100ml, 平均粒径为 417 μm 。
- [0982] 实施例 7
- [0983] 重复实施例 1, 只是喷雾干燥器 (5) 的圆筒部分中的干燥气体的气体速度为 0.59m/s。为将单体溶液计量加入喷雾干燥器的顶部, 使用三个具有 200 个直径为 200 μm 的孔的液滴化单元。
- [0984] 经调节的内部流化床气体的温度为 94°C, 相对湿度为 38%。在内部流化床中的停留时间为 44 分钟。在内部流化床中的停留时间为 14 分钟。
- [0985] 供入喷雾干燥器的进料由以下物质组成: 10.25 重量%的丙烯酸、32.75 重量%的丙烯酸钠、0.070 重量%的 3 重乙氧基化三丙烯酸甘油酯 (约 85 重量%的浓度)、0.12 重量%的 2,2'-偶氮二 [2-(2-咪唑啉-2-基) 丙烷] 二盐酸盐溶液 (15 重量%水溶液)、0.12 重量%的过二硫酸钠溶液 (15 重量%水溶液) 以及水。
- [0986] 聚合物颗粒表现出以下特征和吸收特性:
- [0987] CRC 为 32.0g/g
- [0988] SFC 为 $20 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s/g}$
- [0989] AUHL 为 24.0g/g
- [0990] 可萃取物为 1.7 重量%

- [0991] 残余单体为 866ppm
- [0992] 水分含量为 5.8 重量%
- [0993] FSR 为 0.31g/gs
- [0994] 所得聚合物颗粒的堆积密度为 71.9g/100ml, 平均粒径为 409 μm 。
- [0995] 实施例 8
- [0996] 重复实施例 1, 只是喷雾干燥器的圆筒部分 (5) 中的干燥气体的气体速度为 0.59m/s, 孔的间隙为 11mm。为将单体溶液计量加入喷雾干燥器的顶部, 使用三个具有 267 个直径为 200 μm 的孔的液滴化单元。
- [0997] 在内部流化床中的停留时间为 44 分钟。在内部流化床中的停留时间为 14 分钟。
- [0998] 供入喷雾干燥器的进料由以下物质组成: 10.25 重量%的丙烯酸、32.75 重量%的丙烯酸钠、0.055 重量%的 3 重乙氧基化三丙烯酸甘油酯 (约 85 重量%的浓度)、0.12 重量%的 2,2'-偶氮二 [2-(2-咪唑啉-2-基) 丙烷] 二盐酸盐溶液 (15 重量%水溶液)、0.12 重量%的过二硫酸钠溶液 (15 重量%水溶液) 以及水。各孔的进料为 1.5kg/h。
- [0999] 聚合物颗粒表现出以下特征和吸收特性:
- [1000] CRC 为 35.0g/g
- [1001] SFC 为 $8 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s/g}$
- [1002] AUHL 为 21.6g/g
- [1003] 可萃取物为 2.1 重量%
- [1004] 残余单体为 616ppm
- [1005] 水分含量为 9.4 重量%
- [1006] FSR 为 0.28g/gs
- [1007] 所得聚合物颗粒的堆积密度为 70.7g/100ml, 平均粒径为 426 μm 。
- [1008] 实施例 9
- [1009] 重复实施例 1, 只是喷雾干燥器的圆筒部分 (5) 中的干燥气体的气体速度为 0.59m/s, 孔的间隙为 11mm。为将单体溶液计量加入喷雾干燥器的顶部, 使用三个具有 267 个直径为 200 μm 的孔的液滴化单元。
- [1010] 经调节的内部流化床气体的温度为 98°C。在内部流化床中的停留时间为 44 分钟。在内部流化床中的停留时间为 14 分钟。
- [1011] 供入喷雾干燥器的进料由以下物质组成: 10.25 重量%的丙烯酸、32.75 重量%的丙烯酸钠、0.039 重量%的 3 重乙氧基化三丙烯酸甘油酯 (约 85 重量%的浓度)、0.12 重量%的 2,2'-偶氮二 [2-(2-咪唑啉-2-基) 丙烷] 二盐酸盐溶液 (15 重量%水溶液)、0.12 重量%的过二硫酸钠溶液 (15 重量%水溶液) 以及水。各孔的进料为 1.5kg/h。
- [1012] 聚合物颗粒表现出以下特征和吸收特性:
- [1013] CRC 为 40.5g/g
- [1014] AUHL 为 12.3g/g
- [1015] 可萃取物为 3.9 重量%
- [1016] 残余单体为 818ppm
- [1017] 水分含量为 9.0 重量%
- [1018] FSR 为 0.14g/gs

[1019] 所得聚合物颗粒的堆积密度为 67.9g/100ml, 平均粒径为 452 μm 。

[1020] 基础聚合物的后交联

[1021] 实施例 10

[1022] 将 1kg 的实施例 8 制备的吸水聚合物颗粒放入带有加热套的实验室犁铧式混合机 (型号 M5 ; 由 Gebrüder **Lödige** Maschinenbau GmbH ; Paderborn ; Germany 制造) 中。后交联剂溶液通过以下方法制备 : 在一个烧杯中混合 0.60g 的 **Denacol®** EX 810 (乙二醇二缩水甘油醚 ; 购自 Nagase ChemteX Corporation ; Osaka ; Japan)、20g 的丙二醇、以及 20g 去离子水。在 450rpm 的混合机速度下, 在室温用一个注射器将后交联剂溶液经 3 分钟逐滴加入到吸水聚合物颗粒中。之后停止混合机, 刮下粘在混合容器壁上的产物 (然后与主要部分产品再合并), 继续在 450rpm 混合 2 分钟。然后将这批料排入两个不锈钢盘中, 并在烘箱中于 140℃ 放置 1 小时。之后将盘从烘箱中取出, 在一个干燥器中冷却。冷却的产物然后以 150 至 710 μm 筛分, 表征如下 :

[1023] CRC 为 35.5g/g

[1024] SFC 为 $16 \times 10^{-7} \text{cm}^3 \text{s/g}$

[1025] AUHL 为 26.2g/g

[1026] 水分含量为 1.8 重量%

[1027] 实施例 11

[1028] 将 1kg 的实施例 9 制备的吸水聚合物颗粒放入带有加热套的实验室犁铧式混合机 (型号 M5 ; 由 Gebrüder **Lödige** Maschinenbau GmbH ; Paderborn ; Germany 制造) 中。后交联剂溶液通过以下方法制备 : 在一个烧杯中混合 10g 的 1,4-丁二醇、11.5g 的异丙醇、以及 20g 去离子水。在 450rpm 的混合机速度下, 在室温用一个喷嘴将后交联剂溶液经 3 分钟加入到聚合物粉末中。之后停止混合机, 刮下粘在混合容器壁上的产物 (然后与主要部分产品再合并), 继续在 450rpm 混合 2 分钟。通过加热混合机的加热套将产物的温度升至 190℃。产物在 80rpm 的混合机速度下在此温度保持 45 分钟。在混合机冷却后, 排出产物, 以 150 至 710 μm 筛分并表征如下 :

[1029] CRC 为 36.2g/g

[1030] SFC 为 $9 \times 10^{-7} \text{cm}^3 \text{s/g}$

[1031] AUHL 为 25.7g/g

[1032] 水分含量为 0.3 重量%

[1033] 实施例 12

[1034] 将 1kg 的实施例 8 制备的吸水聚合物颗粒放入带有加热套的实验室犁铧式混合机 (型号 M5 ; 由 Gebrüder **Lödige** Maschinenbau GmbH ; Paderborn ; Germany 制造) 中。

在 300rpm 的混合机速度下, 加入 300g 的 **Aerosil®** 130 (热解法二氧化硅, 购自 Evonik Degussa GmbH ; Frankfurt am Main ; Germany), 在室温混合 3 分钟。后交联剂溶液通过以下方法制备 : 在一个烧杯中混合 0.75g 的 N-(2-羟基乙基)-2-噁唑烷酮、0.75g 的 1,3-丙二醇、10g 的异丙醇、20g 的硫酸铝水溶液 (26.8 重量%浓度)、以及 10g 去离子水。在 450rpm 的混合机速度下, 于室温用一个喷嘴将后交联剂溶液经 3 分钟加入到聚合物粉末中。之后

停止混合机,刮下粘在混合容器壁上的产物(然后与主要部分产品再合并),继续在 450rpm 混合 2 分钟。然后通过加热混合机的加热套将产物的温度升至 188℃。产物在 80rpm 的混合机速度下在此温度保持 60 分钟。在混合机冷却后,排出产物,以 150 至 710 μm 筛分并表征如下:

[1035] CRC 为 25.5g/g

[1036] SFC 为 $160 \times 10^{-7} \text{cm}^3 \text{s/g}$

[1037] GBP 为 120 达西

[1038] AUHL 为 22.3g/g

[1039] 水分含量为 0.2 重量%

[1040] 实施例 13

[1041] 在一个带有加热套的实验室犁铧式混合机(型号 M5;由 Gebrüder **Lödige** Maschinenbau GmbH;Paderborn;Germany 制造)中,于 325rpm 的速度混合 800g 实施例 8 中制备的吸水聚合物颗粒,同时滴加一种溶液,其含有 0.8g 的 **Denacol®** EX 512(聚甘油聚缩水甘油醚;购自 Nagase ChemteX Corporation;Osaka;Japan)、6g 的 1,2-丙二醇和 12g 水。之后逐滴加入 16g 的乳酸铝水溶液(25 重量%浓度)。然后使吸水聚合物颗粒和加入的溶液于 325rpm 混合 60 秒。

[1042] 然后将此混合物转移到已经预热到 200℃ 并以 150rpm 的速度运转的第二个实验室犁铧式混合机中。在由于添加冷粉末而导致的温度下降之后,将温度保持在 160℃。在不同的时间取样, $t = 0$ 分钟相当于第二个 **Loedige** 中的温度在加入粉末后到达 160℃ 的时刻。之后使试样通过标准 150 和 850 微米筛以除去在涂布过程中形成的任何大的或细的颗粒。性能结果列在下表中:

[1043] 表 7:以聚甘油聚缩水甘油醚/乳酸铝后交联

[1044]	固化时间 [分钟]	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [$10^{-7} \text{cm}^3 \text{s/g}$]	FSR [g/gs]
	0	34.1	27.1	42	0.23
	15	33.5	27.4	51	0.22
	30	33.5	27.0	52	0.21
	60	31.6	26.8	63	0.21
	90	31.2	26.2	74	0.21

[1045] 实施例 14

[1046] 在一个带有加热套的实验室犁铧式混合机(型号 M5;由 Gebrüder **Lödige** Maschinenbau GmbH;Paderborn;Germany 制造)中,于 325rpm 的速度混合 800g 实施例 8 中制备的吸水聚合物颗粒,同时滴加一种溶液,其含有 0.8g 的 **Denacol®** EX 512(聚甘油聚缩水甘油醚;购自 Nagase ChemteX Corporation;Osaka;Japan)、6g 的 1,2-丙二醇和 12g 水。之后逐滴加入 20g 的硫酸铝水溶液(27.5 重量%浓度)。然后使吸水聚合物颗粒和加入的溶液于 325rpm 混合 60 秒。

[1047] 之后将此混合物转移到已预热到 200℃ 并于 150rpm 的速度运转的第二个实验室犁铧式混合机中。在由于添加冷粉末而导致的温度下降之后,将温度保持在 160℃。在不同

的时间取样, $t = 0$ 分钟相当于第二个 Loedige 中的温度在加入粉末后到达 160°C 的时刻。之后使试样通过标准 150 和 850 微米筛以除去在涂布过程中形成的任何大的或细的颗粒。性能结果列在下表中:

[1048] 表 8:以聚甘油聚缩水甘油醚 / 硫酸铝后交联

[1049]	固化时间 [分钟]	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	GBP [达西]
	0	34.1	24.4	48
	15	32.8	24.2	65
	30	32.2	24.1	68
	60	31.2	23.8	66
	90	30.9	23.4	83

[1050] 实施例 15

[1051] 在一个带有加热套的实验室犁铧式混合机 (型号 M5 ; 由 Gebrüder **Lödige** Maschinenbau GmbH ; Paderborn ; Germany 制造) 中, 于 325rpm 的速度混合 800g 实施例 9 中制备的吸水聚合物颗粒, 同时滴加一种溶液, 其含有 0.8g 的 **Denacol®** EX 512 (聚甘油聚缩水甘油醚 ; 购自 Nagase ChemteX Corporation ; Osaka ; Japan)、6g 的 1,2- 丙二醇和 12g 水。然后使吸水聚合物颗粒和加入的溶液于 325rpm 混合 60 秒。

[1052] 之后将此混合物转移到已预热到 200°C 并于 150rpm 的速度运转的第二个实验室犁铧式混合机中。在由于添加冷粉末而导致的温度下降之后, 将温度保持在 160°C 。在不同的时间取样, $t = 0$ 分钟相当于第二个 Loedige 中的温度在加入粉末后到达 160°C 的时刻。之后使试样通过标准 150 和 850 微米筛以除去在涂布过程中形成的任何大的或细的颗粒。性能结果列在下表中:

[1053] 表 9:以聚甘油聚缩水甘油醚后交联

[1054]	固化时间 [分钟]	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [$10^{-7} \text{ cm}^3/\text{s/g}$]	涡旋 [s]	FSR [g/gs]
	0	41.9	30.4		93	0.23
	15	43.2	30.4		102	0.22
	30	40.8	29.6	7	95	0.21
	60	39.1	29.5		95	0.21
	90	38.5	29.2	12	104	0.20

[1055] 基础聚合物的涂布

[1056] 实施例 16

[1057] 在室温下将 800g 的吸水聚合物颗粒加入一个机械犁铧式混合机 (**Pflugschar®** Mischer Typ M5 ; Gebr. **Lödige** Maschinenbau GmbH ; Paderborn ; Germany) 中。在 200rpm 的搅拌速度下, 在 4 分钟内将吸水聚合物颗粒涂以 26.8 重量%的硫酸铝水溶液。硫酸铝的量在下表中给出, 以吸水聚合物颗粒上的固体硫酸铝的重量%计算。在涂布后将混合机的

速度降至 60rpm 并在此条件下将产物继续混合 5 分钟。在将产物从混合机中移出后,使其通过 850 μm 的筛以除去可能的附聚物。

[1058] 分析所得经涂布吸水聚合物颗粒,结果总结在表 10 中。

[1059] 表 10 :涂以硫酸铝

[1060]

实施 例	基础聚合物	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ [重量%]	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [$10^{-7}\text{cm}^3\text{s/g}$]	GBP [达西]	涡旋 [秒]	水分 [重量%]
16a	实施例1	1.00	29.2	19.6	40	34	56	12.6
16b	实施例5	1.00	30.1	20.0	41	48	68	8.5
16c	实施例5	0.50	31.5	22.9	35	34	63	7.9
16d	实施例5	0.75	31.0	19.7	39	39	62	8.8
16e	实施例6	1.00	27.5	20.3	129	98	78	7.7
16f	实施例7	1.00	31.4	16.2	23	32	60	7.3

[1061] 实施例 17

[1062] 重复实施例 16,但是用 22 重量%的乳酸铝涂布水溶液代替硫酸铝水溶液。涂在吸水聚合物颗粒上的乳酸铝的量在表 11 中给出,以吸水聚合物颗粒上的固体乳酸铝的重量%计算。

[1063] 分析所得经涂布吸水聚合物颗粒。结果总结在表 11 中。

[1064] 表 11 :涂以乳酸铝

[1065]

实施 例	基础聚 合物	乳酸铝 [重量%]	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [$10^{-7}\text{cm}^3\text{s/g}$]	涡旋 [秒]	水分 [重量%]
17a	实施例1	1.00	28.6	22.6	38	70	12.9
17b	实施例4	0.50	26.6	23.6	42	60	13.0
17c	实施例4	1.00	26.3	22.0	61	54	13.1
17e	实施例5	1.00	31.5	24.0	49	65	6.2

[1066] 实施例 18

[1067] 重复实施例 16,但是用 30 重量%的磷酸钙水分散体 (Tricalciumphosphat C53-80 ;Chemische Fabrik Budenheim KG ;Budenheim ;Germany) 代替硫酸铝水溶液。涂在吸水聚合物颗粒上的磷酸钙水分散体的量在表 10 中给出,以吸水聚合物颗粒上的固体磷酸钙的重量%计算。

[1068] 分析所得经涂布吸水聚合物颗粒。结果总结在表 12 中。

[1069] 表 12 :涂以磷酸钙

[1070]

实施 例	基础聚合物	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ [重量%]	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [$10^{-7}\text{cm}^3\text{s/g}$]	涡旋 [秒]	水分 [重量%]
18a	实施例4	0.50	27.5	22.5	43	52	12.0

[1071] 实施例 19

[1072] 重复实施例 16,但是用 **Lutensol**[®] AT80 (作为 15 重量%的水溶液喷洒) 代替硫

酸铝水溶液。涂在聚合物颗粒上的 **Lutensol**[®] AT80 溶液的量在表 11 中给出,以吸水聚合物颗粒上的 **Lutensol**[®] AT80 的重量%计算。

[1073] 分析所得经涂布吸水聚合物颗粒。结果在表 13 中概述。

[1074] 表 13 :涂以 **Lutensol**[®] AT80

[1075]

实施 例	基础聚 合物	Lutensol [®] AT80 [重量%]	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ s/g]	GBP [达西]	涡旋 [秒]	水分 [重量%]
19a	实施例1	0.25	29	19	7	3	30	18.0
19b	实施例1	0.50	28	18	7	2	30	18.5

[1076] 实施例 20

[1077] 重复实施例 16,但是用二氧化硅分散体代替硫酸铝水溶液。涂在聚合物颗粒上的二氧化硅分散体的类型和固体含量在表 14 中给出,二氧化硅的量以吸水聚合物颗粒上的固体二氧化硅的重量%计算,在表 14 中给出。

[1078] 分析所得经涂布吸水聚合物颗粒。结果总结在表 15 中。

[1079] 表 14 :二氧化硅分散体

[1080]

类型	名称	SiO ₂ 含量 [重量%]	生产商
热解法二氧化硅的 水分散体	Aerodisp [®] W 1714	14	Evonik Degussa GmbH; Frankfurt am Main; Germany
热解法二氧化硅的 水分散体	Aerodisp [®] W 7215 S	14	Evonik Degussa GmbH; Frankfurt am Main; Germany
热解法二氧化硅的 水分散体	Aerodisp [®] W 7220 N	20	Evonik Degussa GmbH; Frankfurt am Main; Germany

[1081] 表 15 :涂以二氧化硅分散体

[1082]

实施 例	基础聚 合物	类型	二氧化 硅 [重量 %]	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ s/g]	GBP [达西]	涡旋 [s]	水分 [重量 %]
20a	实施例 4	Aerodisp [®] W1714	0.50	28.8	22.4	76	56	71	6.4
20b	实施例 4	Aerodisp [®] W 7215 S	0.50	28.6	21.6	98	62	75	6.3
20c	实施例 4	Aerodisp [®] W 7520 N	0.50	29.2	22.0	53	43	73	6.5

[1083] 实施例 21

[1084] 将 100g 的吸水聚合物颗粒装入聚乙烯样品瓶 (500ml 体积), 并加入一种无机固体材料。无机材料的类型在表 16 中给出。无机材料的量在表 17 中给出。用一个三维摆动混合机 (Type T2C ;Willy A. Bachofen AG Maschinenfabrik ;Basel ;Switzerland) 剧烈混合瓶中的内容物 15 分钟。

[1085] 分析所得经涂布吸水聚合物颗粒。结果归纳在表 17 中。

[1086] 表 16 :无机固体

[1087]

类型	名称	生产商
沉淀二氧化硅	Sipernat [®] 50	Evonik Degussa GmbH; Frankfurt am Main; Germany
疏水的沉淀二氧化硅	Sipernat [®] D17	Evonik Degussa GmbH; Frankfurt am Main; Germany
亲水的热解法二氧化硅	Aerosil [®] 200	Evonik Degussa GmbH; Frankfurt am Main; Germany
亲水的热解法二氧化硅	Aerosil [®] 130	Evonik Degussa GmbH; Frankfurt am Main; Germany
Ca ₃ (PO ₄) ₂	Tricalciumphosphat C53-80	Chemische Fabrik Budenheim KG; Budenheim; Germany

[1088] 表 17 :涂以无机固体

[1089]

实施例	基础聚合物	类型	用量 [重量%]	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ s/g]	GBP [达西]	涡旋 [s]	水分 [重量 %]
21a	实施例1	Aerosil [®] 200	0.50	31.4	18.7	47	38	58	5.5
21b	实施例1	Aerosil [®] 130	0.50	33.6	18.7	45	33	57	5.5
21c	实施例1	Sipernat [®] D17	0.20	32.7	20.9	17	10	77	5.1
21d	实施例4	Ca ₃ (PO ₄) ₂	0.25	27.1	21.9	38	6	52	10.9
21e	实施例4	Ca ₃ (PO ₄) ₂	0.50	26.9	22.1	40	7	56	11.2
21f	实施例4	Ca ₃ (PO ₄) ₂	0.75	26.8	21.9	41	10	57	11.0
21g	实施例5	Aerosil [®] 200	0.50	31.6	19.3	40	40	61	7.1
21h	实施例5	Aerosil [®] 130	0.50	32.7	18.6	40	37	62	7.3
21i	实施例5	Sipernat [®] D17	0.20	31.4	20.9	31	14	86	7.4
21j	实施例7	Aerosil [®] 200	0.50	34.4	19.0	32	34	56	5.7
21k	实施例7	Aerosil [®] 130	0.50	34.0	20.4	22	20	62	5.8
21l	实施例7	Sipernat [®] D17	0.20	32.9	21.5	17	10	84	6.1

[1090] 实施例 22

[1091] 根据实施例 16 或 17, 将 100g 的吸水聚合物颗粒涂以金属盐水溶液。在涂布后, 将产物装入聚乙烯样品瓶 (500ml 体积), 并加入一种无机固体材料。无机材料的类型和量在表 18 中给出。用一个三维摆动混合机 (Type T2F ;Willy A. Bachofen AG Maschinenfabrik ;Basel ;Switzerland) 剧烈混合瓶中的内容物 15 分钟。

[1092] 分析所得经涂布吸水聚合物颗粒。结果总结在表 18 中。

[1093]

表 18: 涂以金属盐和无机固体结合物

实施例	基础聚合物	金属盐的类型	量 [重量%]	无机固体的类型	量 [重量%]	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ /g]	GBP [达西]	涡旋 [s]	水分 [重量%]
22a	实施例5	硫酸铝	0.50	Aerosil® 200	0.25	31.0	21.2	74	49	60	8.2
22b	实施例5	硫酸铝	0.50	Aerosil® 200	0.50	31.3	20.3	55	41	59	7.9
22c	实施例5	硫酸铝	0.50	Aerosil® 200	0.75	31.5	20.4	70	42	59	7.6
22d	实施例5	硫酸铝	0.75	Aerosil® 200	0.25	31.2	19.8	48	41	58	8.4
22e	实施例5	硫酸铝	0.75	Aerosil® 200	0.50	30.5	19.7	67	46	59	8.3
22f	实施例5	硫酸铝	0.75	Aerosil® 200	0.75	30.8	19.5	57	50	58	8.3
22g	实施例5	硫酸铝	1.00	Aerosil® 200	0.25	30.3	20.1	62	54	61	8.7
22h	实施例5	硫酸铝	1.00	Aerosil® 200	0.50	30.3	19.9	76	50	61	8.8
22i	实施例5	硫酸铝	1.00	Aerosil® 200	0.75	30.2	19.7	118	54	58	8.4
22j	实施例7	硫酸铝	0.50	Aerosil® 200	0.50	32.3	19.1	47	36	54	6.9
22k	实施例7	硫酸铝	0.50	Sipernat® 22S	0.50	32.1	22.0	25	25	60	7.2
22l	实施例7	硫酸铝	0.50	Aerodisp® W1714	0.50	31.4	19.4	33	27	62	9.5
22m	实施例7	硫酸铝	0.50	Sipernat® 50	0.50	32.2	19.7	29	21	57	6.7
22n	实施例7	乙酸铝	0.50	Sipernat® 50	0.50	32.4	19.6	30	47	73	7.9

[1094] 实施例 23

[1095] 将 1kg 的吸水聚合物颗粒装入圆锥流化床涂布机 (Aeromatic

Verfahrenstechnische Anlagen AG ;Bubendorf ;Switzerland) 并且以预热的空气 (40℃) 流化。用一个两相喷嘴,将聚乙烯胺溶液 (**Lupamin**[®] 9095 和 **Lupamin**[®] 4595, BASF SE, Ludwigshafen, DE) 从下方在 6 分钟内喷在吸水聚合物颗粒上。溶液的量计算为 0.25 重量%干燥聚合物,基于吸水聚合物颗粒计。将吸水聚合物颗粒从涂布机中移出,通过 850 μ m 筛以除去可能形成的附聚物。

[1096] 分析所得经涂布吸水聚合物颗粒。结果总结在表 19 中。

[1097] 表 19 :以聚乙烯胺涂布

[1098]

实施 例	基础聚 合物	类型	用量 [重量 %]	CR C [g/g]	AUH L [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ s/g]	GBP [达西]	涡旋 [s]	水分 [重量%]
23a	实施例5	Lupamin [®] 4595	0.25	30.2	18.2	35	73	61	4.8
23b	实施例5	Lupamin [®] 9095	0.25	30.1	18.3	41	81	63	5.1

[1099] 实施例 24

[1100] 将 100g 的吸水聚合物颗粒装入一个聚乙烯样品瓶 (500ml 容量),并加入一种无机固体材料。无机材料的类型和量在表 20 中给出。此外,将聚乙二醇 (PEG 400, Mw 400g/mol) 加入瓶中作为抗粉尘剂。聚乙二醇的量在表 17 中给出,以 ppm(百万分之几)基于聚合物颗粒计算。用一个三维摆动混合机 (Type T2C ;Willy A. Bachofen AG Maschinenfabrik ; Basel ;Switzerland) 剧烈混合瓶中的内容物 15 分钟。

[1101] 分析所得经涂布吸水聚合物颗粒。结果总结在表 20 中。

[1102] 表 20 :涂以无机固体和抗粉尘剂的结合物

[1103]

实施 例	基础聚 合物	无机固体 的类型	量 [重量 %]	PEG 400 用 量 [ppm]	CRC [g/g]	AUH L [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ s/g]	GBP [达 西]	涡旋 [s]	水分 [重量 %]
24a	实施例 1	Aerosil [®] 200	0.50	300	31.0	18.7	43	38	58	5.1
24b	实施例 1	Aerosil [®] 130	0.50	300	32.9	19.0	42	33	52	5.5
24c	实施例 1	Aerosil [®] 200	0.50	900	31.7	18.5	47	38	54	5.2
24d	实施例 1	Aerosil [®] 130	0.50	900	33.6	18.3	46	33	58	5.5
24e	实施例 1	Aerosil [®] 200	0.50	1500	31.1	18.2	47	38	55	5.4
24f	实施例 1	Aerosil [®] 130	0.50	1500	33.1	18.4	45	33	57	5.5

[1104] 实施例 25

[1105] 将实施例 8 中制备的吸水聚合物颗粒与溶液聚合法制备的吸水聚合物颗粒 (**Hysorb**[®] M7055 ;BASF SE ;Ludwigshafen ;Germany) 混合。 **Hysorb**[®] M7055 的离心保留量 (CRC) 为 31.6g/g,高负载下的吸收度 (AUHL) 为 23.3g/g,盐水导流率为 16x10⁻⁷cm³s/

g。

[1106] 分析所得经涂布吸水聚合物颗粒。结果在表 21 中概述。

[1107] 表 21 :与常规吸水聚合物颗粒的混合物

[1108]

实施例	本发明的吸水聚合物颗粒与 Hysorb [®] M7055之比	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ s/g]
25a	1 : 2	32.1	22.3	12
25b	2 : 1	33.1	21.4	8

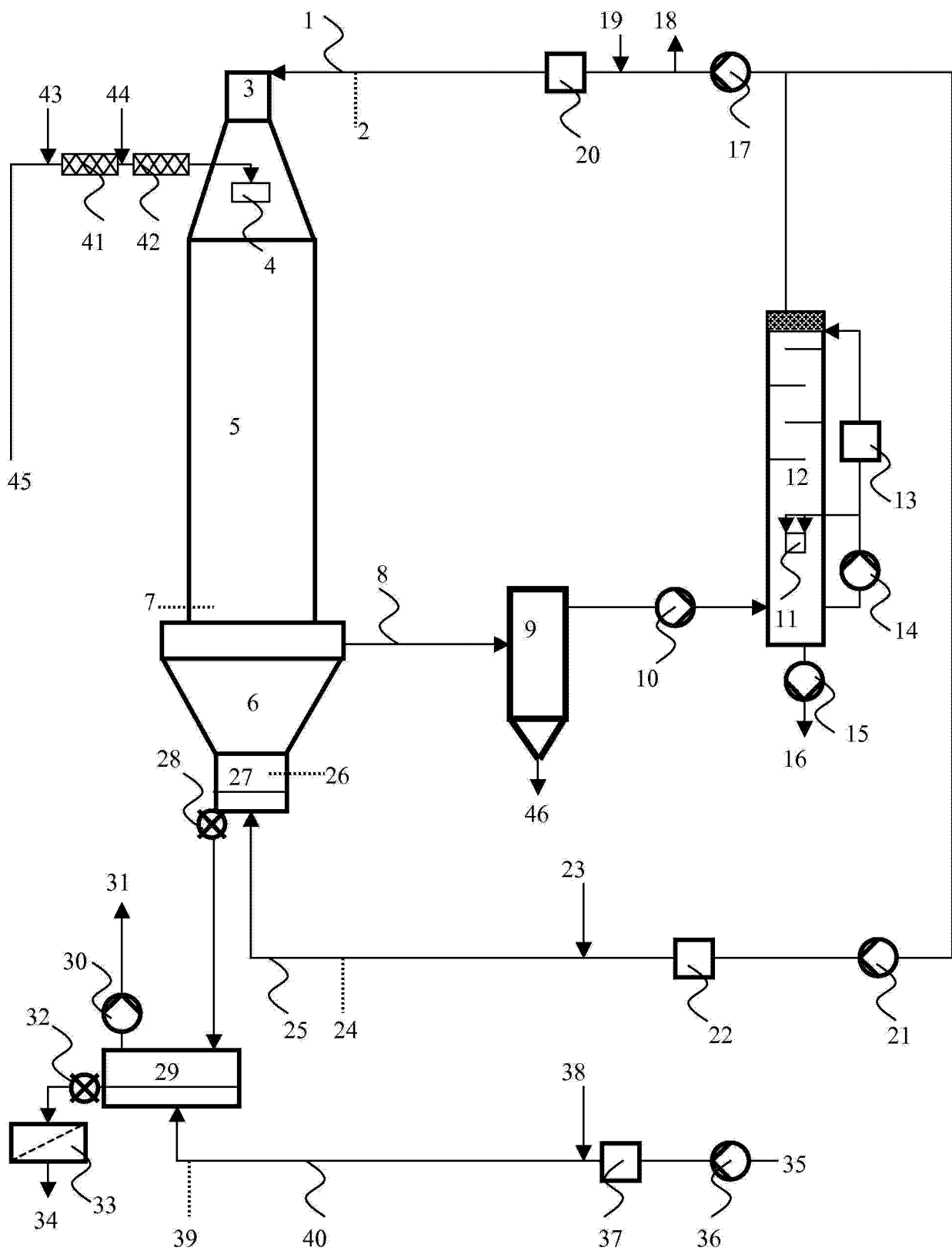


图 1

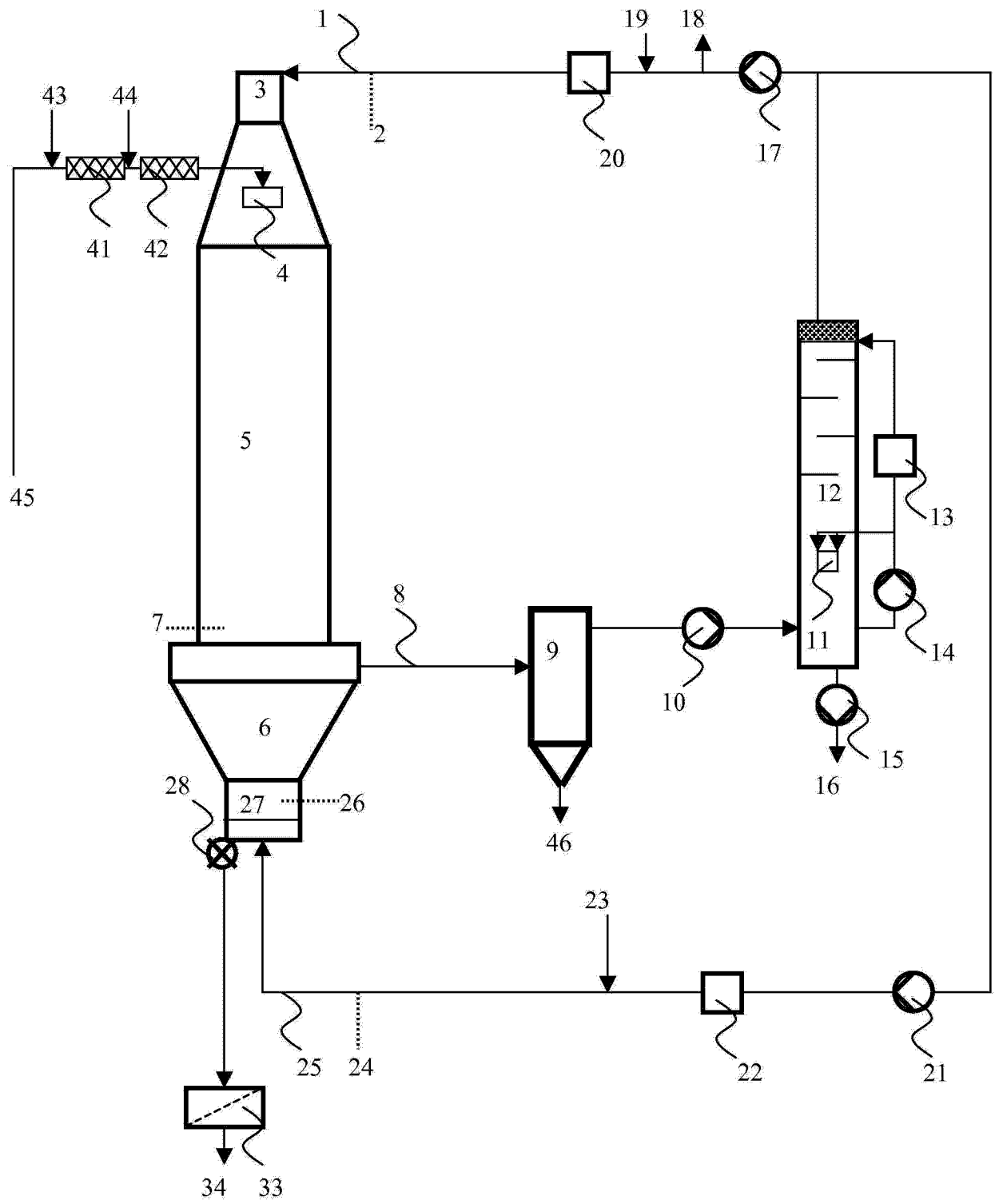


图 2

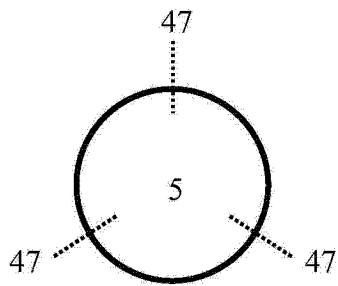


图 3

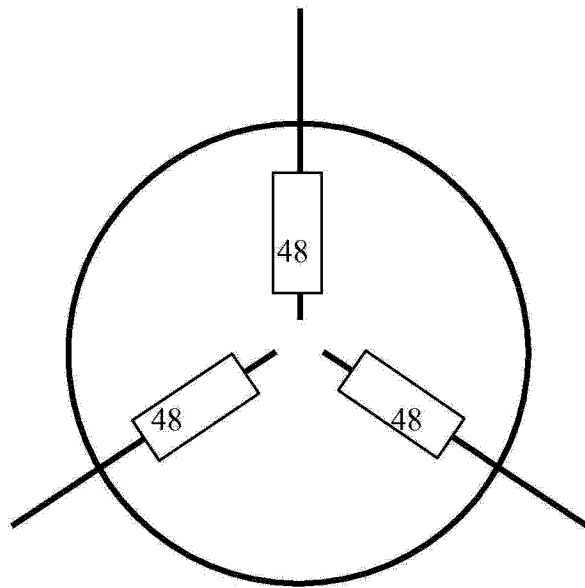


图 4

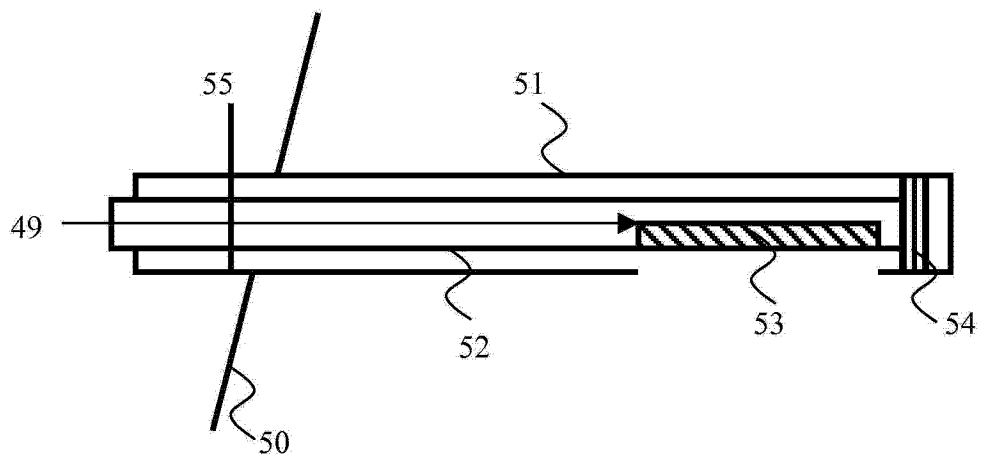


图 5

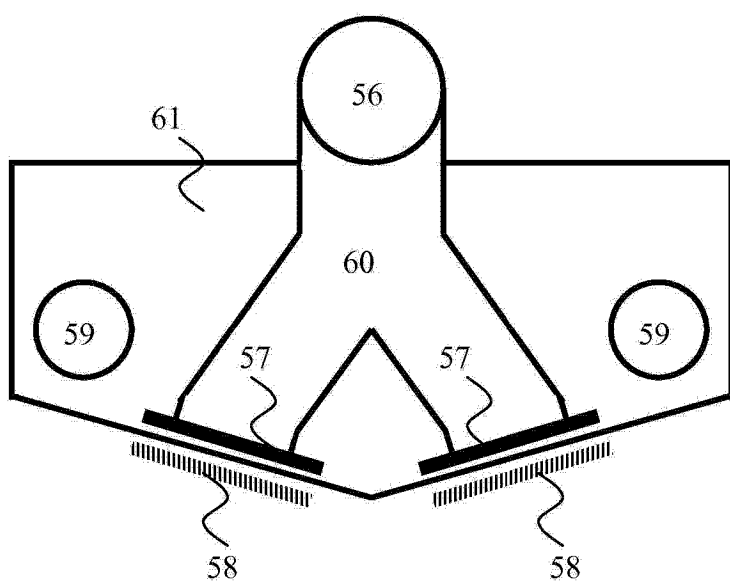


图 6

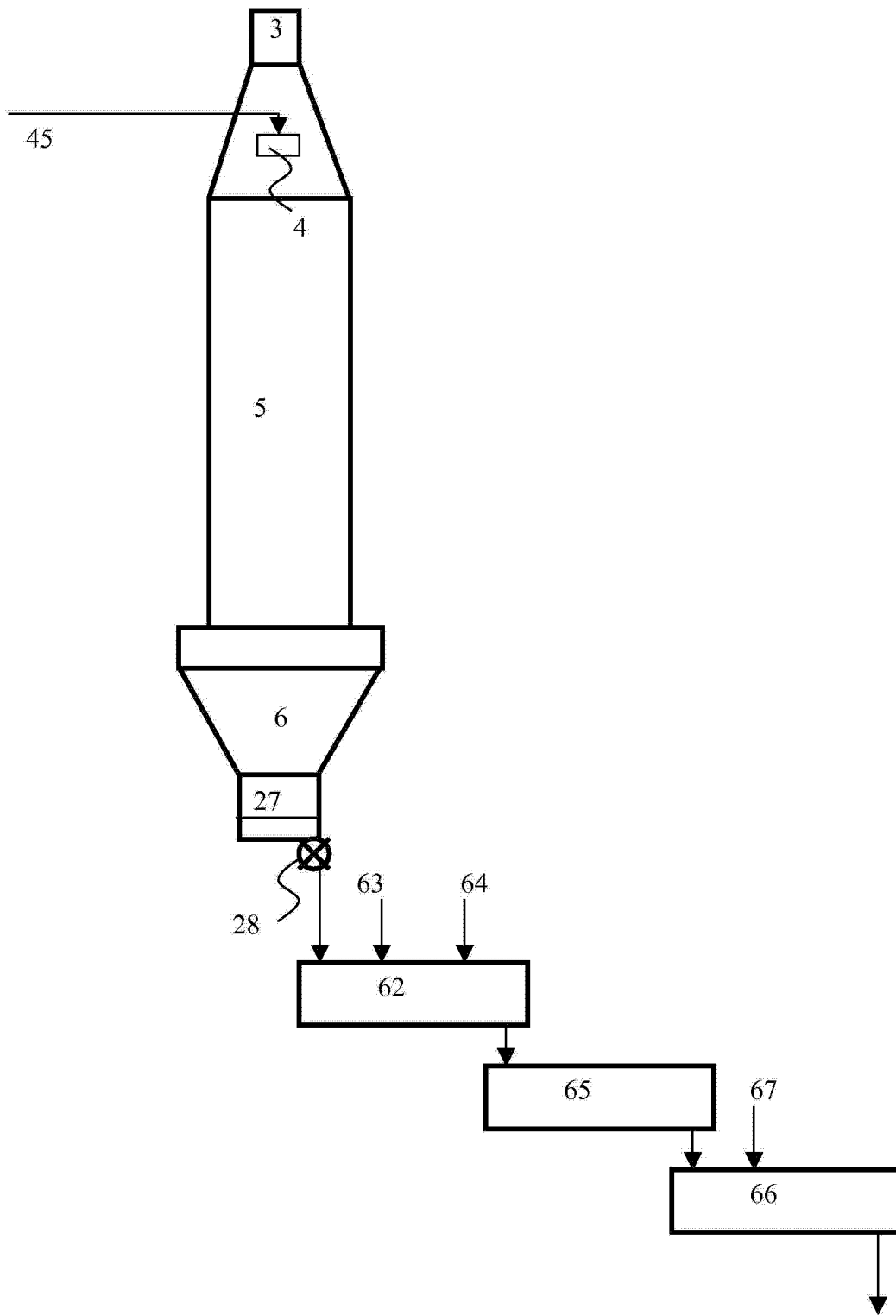


图 7

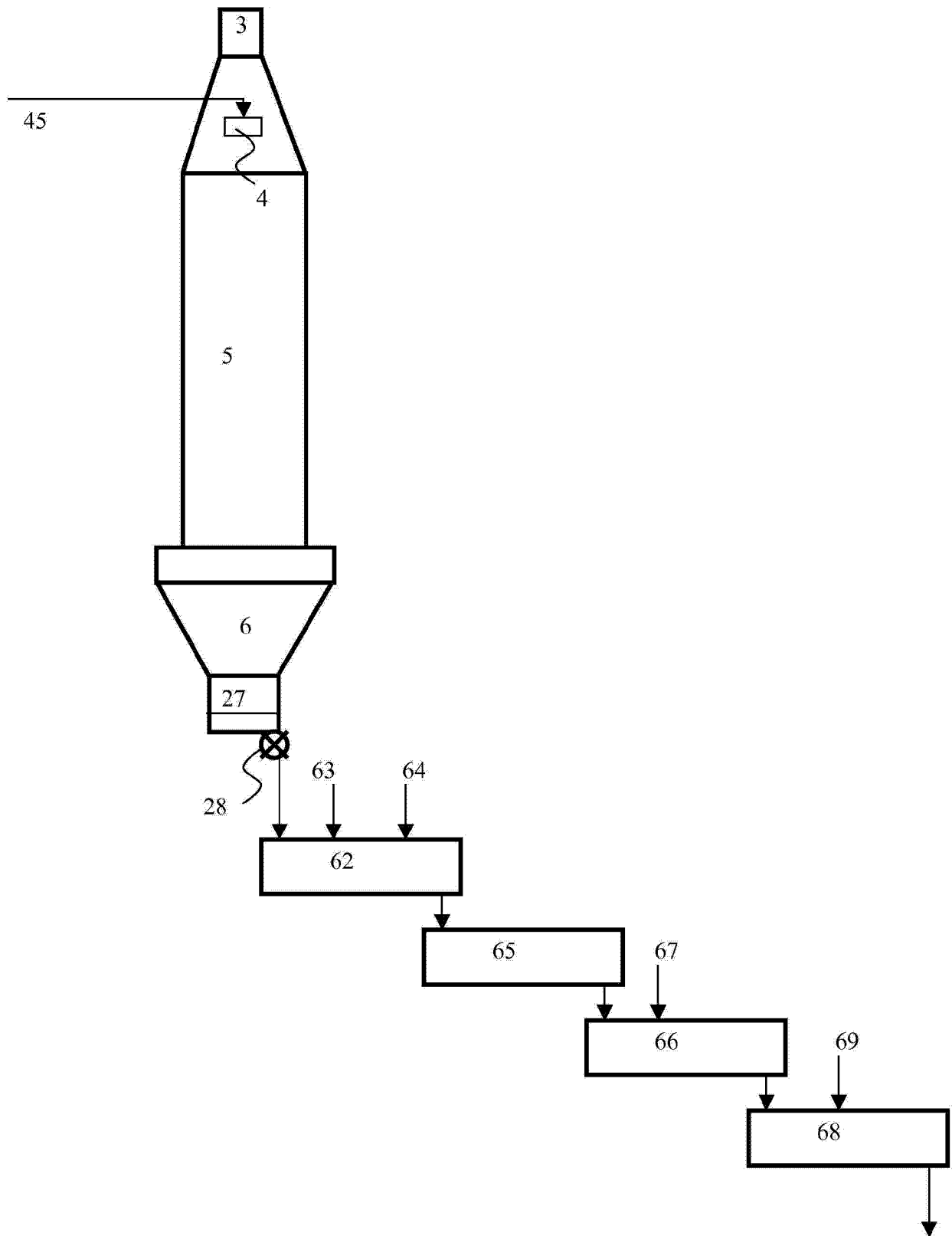


图 8

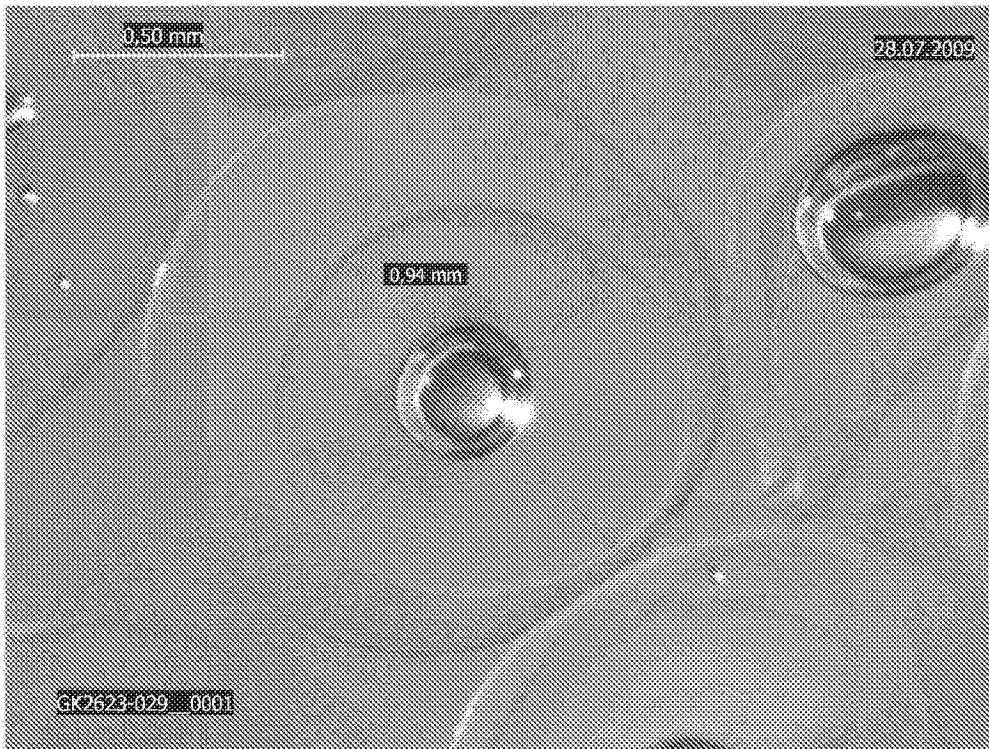


图 9

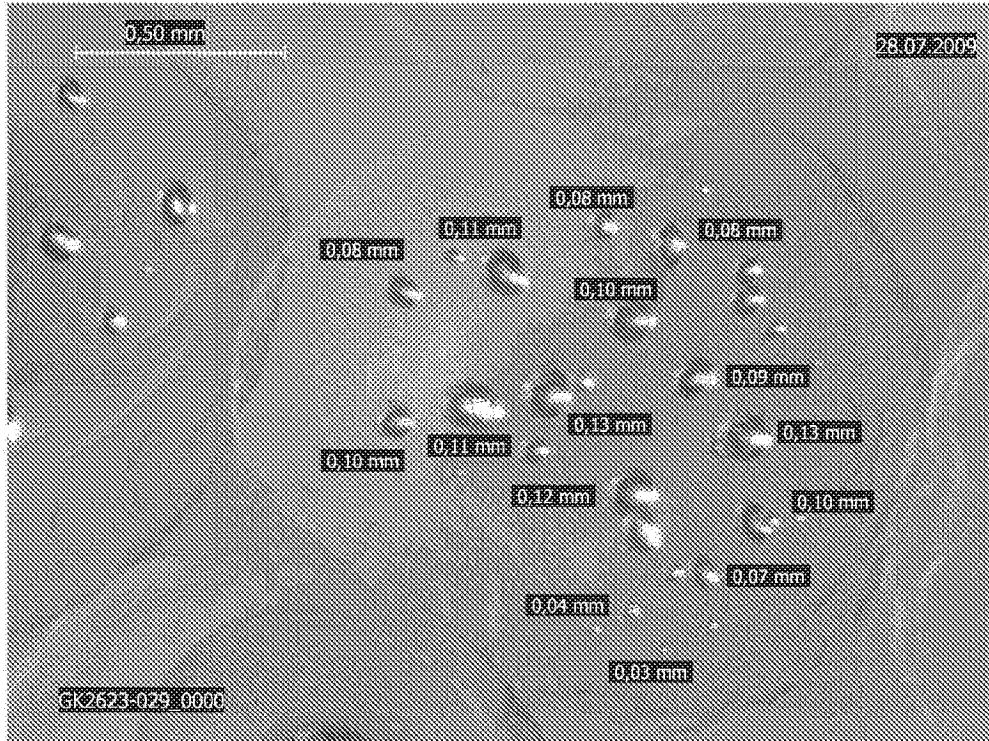


图 10