(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104974360 B
(45)授权公告日 2018.08.28

(21)申请号 201510097965.1

(22)申请日 2015.03.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104974360 A

(43)申请公布日 2015.10.14

(30)优先权数据
14157784.1 2014.03.05 EP
61/948114 2014.03.05 US

(73)专利权人 赢创德固赛有限公司
地址 德国埃森

(72)发明人 C·罗伊克 S·史密斯

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所 11247
代理人 林柏楠 刘金辉

(51)Int.Cl.
C08J 3/24(2006.01)
C08F 220/06(2006.01)
C08F 222/20(2006.01)

(56)对比文件
CN 102405063 A,2012.04.04,
CN 1649633 A,2005.08.03,
CN 103189398 A,2013.07.03,

审查员 梁俊实

权利要求书2页 说明书18页

(54)发明名称

具有改进的气味控制能力的超吸收聚合物及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及吸水性聚合物及其制备方法,包括:(i)混合(α1)0.1-99.999重量%可聚合的含酸基的烯属不饱和单体或其盐或含质子化或季化氮的烯属不饱和单体或其混合物、(α2)0-70重量%能与(α1)共聚的烯属不饱和单体、(α3)0.001-10重量%交联剂、(α4)0-30重量%水溶性聚合物、(α5)0-90重量%水和(α6)0-20重量%添加剂,其中(α1)至(α6)的总和是100重量%,(ii)在交联下自由基聚合形成水不溶性的含水未处理的水凝胶聚合物,(iii)粉碎,(iv)干燥,(v)研磨并筛分,(vi)表面后交联,和(vii)整理吸水性聚合物,其中在聚合后吸水性聚合物已经用基于丙烯酸计0.0001-3重量%过氧化合物处理;还涉及水凝胶聚合物、其制备及其用途。

CN 104974360 B

1.一种制备吸水性聚合物的方法,其包括以下工艺步骤:

(i)混合以下组分:

(α1)0.1-99.999重量%的可聚合的含酸基的烯属不饱和单体或其盐,其中含酸基的烯属不饱和单体是丙烯酸,

(α2)0-70重量%的可聚合的能与(α1)共聚的烯属不饱和单体,

(α3)0.001-10重量%的一种或多种交联剂,

(α4)0-30重量%的水溶性聚合物,

(α5)0-90重量%的水,和

(α6)0-20重量%的一种或多种添加剂,其中(α1)至(α6)的重量总和是100重量%,

(ii)在交联下自由基聚合以形成水不溶性的含水的未处理的水凝胶聚合物,

(iii)粉碎所述水凝胶聚合物,

(iv)干燥所述水凝胶聚合物,

(v)将所述水凝胶聚合物研磨并筛分成一定尺寸,

(vi)使所述经研磨和筛分的水凝胶聚合物进行表面后交联,和

(vii)整理所述吸水性聚合物,

其中在聚合之后所述吸水性聚合物已经用基于丙烯酸计的0.0001-3重量%的无机过氧化合物处理,其中无机过氧化合物是过氧单硫酸钾三聚盐,

其中在聚合之后所述吸水性聚合物已经用无机过氧化合物处理是指在步骤(iii)至(vii)中加入无机过氧化合物。

2.根据权利要求1的方法,其特征在于在聚合之后,吸水性聚合物已经用基于丙烯酸计0.0001-1.5重量%的无机过氧化合物处理。

3.根据权利要求1或2的方法,其特征在于在步骤(vii)中加入无机过氧化合物。

4.根据权利要求1或2的方法,其特征在于在步骤(i)中混合以下组分:

(α1)20-98.99重量%的可聚合的含酸基的烯属不饱和单体或其盐,其中含酸基的烯属不饱和单体是丙烯酸,

(α2)1-60重量%的可聚合的能与(α1)共聚的烯属不饱和单体,

(α3)0.01-7重量%的一种或多种交联剂,

(α4)1-20重量%的水溶性聚合物,

(α5)2.5-75重量%的水,和

(α6)0-10重量%的一种或多种添加剂,

其中(α1)至(α6)的重量总和是100重量%。

5.根据权利要求4的方法,其特征在于在步骤(i)中混合以下组分:

(α1)30-98.95重量%的可聚合的含酸基的烯属不饱和单体或其盐,其中含酸基的烯属不饱和单体是丙烯酸,

(α2)1-40重量%的可聚合的能与(α1)共聚的烯属不饱和单体,

(α3)0.05-5重量%的一种或多种交联剂,

(α4)5-10重量%的水溶性聚合物,

(α5)10-60重量%的水,和

(α6)0.1-8重量%的一种或多种添加剂,

其中(α1)至(α6)的重量总和是100重量%。

6.根据权利要求1的方法,其特征在于在聚合之后所述吸水性聚合物已经用基于丙烯酸计的0.002-2重量%的无机过氧化合物处理。

7.根据权利要求1的方法,其特征在于在聚合之后所述吸水性聚合物已经用基于丙烯酸计的0.007-1.8重量%的无机过氧化合物处理。

具有改进的气味控制能力的超吸收聚合物及其制备方法

发明领域

[0001] 本发明涉及具有改进的气味控制能力的超吸收聚合物以及它们的制备方法。

[0002] 现有技术背景

[0003] DE 40 20 780 C1(US 5409771 A)公开了通过使聚合物颗粒的表面进行后交联而对超吸收聚合物进行后处理。吸水聚合物颗粒表面的后交联尤其提高了聚合物颗粒在压力下的吸收能力。

[0004] DE 199 09 653 A1(US 2003/207997 A1)和DE 199 09 838 A1(US 6605673 B1)描述了粉末状的表面后交联的聚合物，其能吸收水、含水或浆状的流体或血液，这些聚合物是基于带有酸基团的单体，并且已经用表面后交联剂和在水溶液中的阳离子涂覆和后交联。与常规聚合物相比，在此现有技术中公开的聚合物具有有利的吸收性能，尤其是高渗透性。

[0005] 含有超吸收聚合物的卫生制品例如尿布和失禁垫、衬里和制品被设计成能吸收体液，例如尿液。尿液可以一般是两种主要类型的难闻气味的来源；一种是来自脲的细菌或酶分解形成氨；第二种是来自在尿液本身中发现的有机分子。第一种气味需要时间以发展，即脲分解成氨的时间，这取决于许多因素，例如在皮肤上存在的细菌、pH、温度等。另一方面，来自有机分子、通常来自消化或其它代谢过程的副产物的气味是当尿液从身体排出时立即存在的。需要控制、减少或甚至清除这两种类型的气味的方法。

[0006] 在长时间穿戴包含吸收聚合物的卫生制品的情况下，尤其当一些吸收聚合物已经吸收体液例如尿液时，尿液的有机成分以及穿戴者的体热会很快引起不良的气味。为了克服此问题，已经有许多尝试以通过在卫生制品中添加非超吸收性成分来实现与产生气味的物质的结合，或者通过香料等来掩盖这些气味。引入这些以非超吸收性成分形式的物质通常对这些卫生制品在穿戴期间的性能具有不利作用。例如，能抑制气味或减少气味的物质，它们首先在空间上与超吸收区域隔开，可能通过引入体液而进入含有超吸收剂的区域，例如通过洗涤作用，在这里它们则整体显示对超吸收剂的性能产生不利影响，进而对卫生制品的性能产生不利影响。此概念的另一个缺点是释放进入卫生制品的大部分体液在任何情况下存在于超吸收剂内，所以处于超吸收剂之外的能抑制气味或减少气味的物质不太能显示它们的作用。

[0007] DE 198 25 486(US 2004/157989 A1)和DE 199 39 662 A1(US 2003/157318 A1)公开了超吸收剂与环糊精组合用于减少气味。但是，从这种确实有前景的方式可得到的暗示是环糊精仅仅在特定条件下在超吸收剂中显示出其抑制气味的作用，也就是说当能够确保环糊精不会再次与超吸收剂分离的情况下。其中优选的是环糊精至少被引入超吸收剂制品的表面中，其中环糊精和/或环糊精衍生物是在其中以共价和/或离子方式结合和/或引入的。

[0008] DE 103 34 271(US 2007/015860 A1)另外公开了超吸收聚集体，其可以具有在聚集体中的均相形式的多种气味结合剂。但是，此文献公开了对于超吸收剂细颗粒的应用的优异方案，但是此文献没有提供特别适用于卫生制品的具有气味结合性能的超吸收剂。因

此，气味结合剂的有效利用以及由这种气味结合剂影响的超吸收性能仍然需要改进。

[0009] DE-A-10 2005 055 497(US 2010/035757 A1)教导了通过与蓖麻酸的金属盐和/或与氨基酸接触向超吸收聚合物赋予改进的气味结合性能。

[0010] 其它方式例如使用pH降低添加剂、酶抑制剂、螯合剂等仅仅在延迟从脲形成氨的方面是有效的，并且对有机分子的气味具有极小的作用，或者仅仅针对少部分的有机气味类型。在控制、减少或清除有机气味方面的一个难点是有大量的有机难闻分子，包括酮和醛、胺、硫醇、硫化物、环状化合物、不饱和化合物和芳族化合物等。仅仅针对一种或两种类型的有机气味对于减少由尿液难闻气味导致的整体不良影响而言是效果甚微的。

发明内容

[0011] 总体而言，本发明所要解决的问题是缓解或甚至克服现有技术中的缺点。

[0012] 本发明所解决的一个问题是提供吸水聚合物，其首先具有优良的气味结合和/或气味减少性能。第二，需要具有多种气味控制作用的吸水聚合物，也就是说其具有减少或清除来自氨和有机分子的气味的能力。第三，有机气味的控制必须对于宽范围的有机分子气味是有效的，不仅仅对于一种或两种化学物质种类。同时，应当确保包含这种具有气味结合和气味减少性能的吸水聚合物的卫生制品具有与不包含气味结合剂的超吸收剂的卫生制品的性能基本上同样好的性能，或甚至具有比之更好的性能。更具体而言，通过使用气味结合添加剂对于吸水聚合物的性能所产生的影响是最小程度或至多有轻微影响，所述气味结合添加剂的用量是最小量。有利的是，吸水聚合物的性能在一些情况下实际上通过添加用于结合气味或减少气味的添加剂来改进。

[0013] 另外，所述吸水聚合物在与含水体液接触时、更尤其与尿液或含铁流体例如血液或月经液体接触时，应当具有最小的严重脱色的趋势。

[0014] 此外，本发明要解决的一个问题是提供能获得所述吸水聚合物的方法。另外，本发明要解决的一个问题是提供卫生制品，其不仅具有对于多种尿液难闻气味来源的气味结合和气味减少性能，而且具有优良的吸收性能。本发明要解决的另一个问题是提供吸水聚合物，其能一般被引入复合体等中，可以用作复合体或本身原样用于化学产品或其成分中。

[0015] 这些目的是通过独立权利要求的主题实现的。在每种情况下可单独或组合存在的有利配置和方案构成从属权利要求的主题。

[0016] 对在开头所述问题的解决做出的一个贡献是本发明的吸水聚合物，其基于以下物质：

[0017] (α1)20-99.999重量%、优选55-98.99重量%、更优选70-98.79重量%的聚合的含酸基的烯属不饱和单体或其盐、或者聚合的含质子化或季化氮的烯属不饱和单体、或它们的混合物，特别优选包含至少含酸基的烯属不饱和单体、优选丙烯酸的混合物，

[0018] (α2)0-80重量%、优选0-44.99重量%、更优选0.1-44.89重量%的聚合的能与(α1)共聚的单烯属不饱和单体，

[0019] (α3)0.001-5重量%、优选0.01-3重量%、更优选0.01-2.5重量%的一种或多种交联剂，

[0020] (α4)0-30重量、优选0-5重量%、更优选0.1-5重量%的水溶性聚合物，

[0021] (α5)0-20重量%、优选2.5-15重量%、更优选5-10重量%的水，和

[0022] (α6)0-20重量%、优选0-10重量%、更优选0.1-8重量%的一种或多种添加剂，其中(α1)至(α6)的重量总和是100重量%，

[0023] 其中

[0024] 在聚合之后所述吸水聚合物已经用基于丙烯酸计的0.0001-3重量%、优选0.0002-2重量%、更优选0.0007-1.8重量%的过氧化合物处理。优选的是在聚合之后在吸水聚合物中加入0.0001-1.5重量%的过氧化合物。

[0025] 在本发明中，过氧化合物表示选自有机过氧化合物和无机过氧化合物的那些化合物。

[0026] 在本发明中，术语“无机过氧化合物”优选表示选自碱金属或碱土金属的过氧单硫酸盐或过氧二硫酸盐的那些化合物。所选择的无机过氧化合物优选是选自碱金属或碱土金属的过氧单硫酸盐或过氧二硫酸盐，磺基单过酸，过氧单硫酸盐三聚盐(过一硫酸)，最优选过氧单硫酸盐三聚盐。

[0027] 在本发明中，术语“有机过氧化合物”优选表示选自脲过氧化合物、过氧羧酸的那些化合物，更优选过氧羧酸。

[0028] 已经用上述过氧化物处理的吸水聚合物具有优异的同时对于氨类型和有机类型气味的气味结合和气味减少性能。包含“用过氧化合物处理的”吸水聚合物的卫生制品的性能在许多情况下与含超吸收剂但不含过氧化合物的卫生制品的性能同样好或比之甚至更好。令人惊奇的是，在“用过氧化合物处理的”吸水聚合物中，甚至脱色也不严重。最佳的效果是用无机过氧化合物实现的，所以根据本发明优选的是无机过氧化合物。尤其是，加入在上述和优选重量百分比范围内的选自碱金属或碱土金属的过氧单硫酸盐或过氧二硫酸盐、磺基单过酸和最优选选自全部过氧单硫酸盐三聚盐(过一硫酸)的无机过氧化合物，获得了具有优异气味结合性能的吸水聚合物。

[0029] 无机过氧盐包含选自碱金属、碱土金属和硼族的金属。在这里优选的是选自钠、钾、铯、铷、镁、钙、锶、钡、铝、镓、铟的金属。特别优选选自钠、钾、钙和镁的金属，以及任选地它们的混合物。特别优选选自钠、钾、钙和镁的金属。

[0030] 在本文中，根据本发明优选的吸水聚合物结构尤其是纤维、泡沫体或颗粒，其中特别优选纤维和颗粒，最优选颗粒。

[0031] 根据本发明优选的聚合物纤维的尺寸使得它们能被引入用于织物的纱线中或作为用于织物的纱线，也可以直接引入织物中。根据本发明优选的是，聚合物纤维具有1-500mm、优选2-500mm和更优选5-500mm的长度，以及具有1-200旦(denier)、优选3-100旦和更优选5-60旦的直径。

[0032] 根据本发明优选的聚合物颗粒的尺寸使得它们具有根据ERT 420.2-02的平均粒径为10-3000μm，优选20-2000μm，更优选150-850μm或150-600μm。在本文中，特别优选的是，具有在300-600μm范围内的粒径的聚合物颗粒的比例是至少30重量%，更优选至少40重量%，再优选至少50重量%，最优选至少75重量%，基于吸水聚合物颗粒的总重量计。在本发明吸水聚合物结构的另一个实施方案中，具有在150-850μm范围内的粒径的聚合物颗粒的比例是至少50重量%，更优选至少75重量%，再优选至少90重量%，最优选至少95重量%，基于吸水聚合物颗粒的总重量计。

[0033] 含酸基的单烯属不饱和单体(α1)可部分或完全中和，优选部分中和。所述含酸基

的单烯属不饱和单体优选被中和到至少10mol％的程度，更优选中和到至少25mol％至50mol％的程度，进一步优选中和到50-90mol％的程度。单体(α1)的中和可在聚合之前或之后进行。在这种情况下，部分中和进行到至少10mol％的程度，更优选进行到至少25mol％至50mol％的程度，进一步优选进行到50-90mol％的程度。此外，中和可用碱金属氢氧化物、碱土金属氢氧化物、氨、碳酸盐和碳酸氢盐进行。此外，可设想的是与酸形成水溶性盐的任何其他碱。还可设想的是用不同的碱进行混合中和。优选用氨或碱金属氢氧化物中和，更优选用氢氧化钠或用氨中和。

[0034] 此外，在聚合物中的游离酸基团可占主导地位，从而使得该聚合物的pH值处于酸性范围。该酸性吸水性聚合物可被具有游离碱性基团、优选胺基的聚合物(与所述酸性聚合物相比为碱性的)至少部分中和。这些聚合物在文献中称为“混合床离子交换吸收性聚合物”(MBIEA聚合物)且尤其公开于WO99/34843中。WO99/34843的公开内容由此通过引用并入且因此视为构成本公开内容的一部分。通常，MBIEA聚合物构成以下组合物，其首先包含能交换阴离子的碱性聚合物，其次包含与所述碱性聚合物相比呈酸性且能交换阳离子的聚合物。所述碱性聚合物具有碱性基团且通常由具有碱性基团或可转化为碱性基团的基团的单体聚合而获得。这些单体特别是具有伯胺、仲胺或叔胺或相应的膦、或者至少两种上述官能团的那些。该组单体尤其包括亚乙基胺、烯丙基胺、二烯丙基胺、4-氨基丁烯、烷氧基强力霉素(alkyloxycycline)、乙烯基甲酰胺、5-氨基戊烯、碳二亚胺、甲醛连氮(formaldacine)、三聚氰胺等，以及它们的仲胺或叔胺衍生物。

[0035] 优选的含酸基的单烯属不饱和单体(α1)是丙烯酸、甲基丙烯酸、乙基丙烯酸、α-氯丙烯酸、α-氰基丙烯酸、β-甲基丙烯酸(巴豆酸)、α-苯基丙烯酸、β-丙烯酰氧基丙酸、山梨酸、α-氯山梨酸、2’-甲基异巴豆酸、肉桂酸、对氯肉桂酸、β-硬脂酸、衣康酸、柠康酸、中康酸、戊烯二酸、乌头酸、马来酸、富马酸、三羧基乙烯和马来酸酐，其中特别优选丙烯酸和甲基丙烯酸，尤其优选丙烯酸。

[0036] 除这些含羧酸根的单体之外，优选的含酸基的单烯属不饱和单体(α1)另外包括烯属不饱和磺酸单体或烯属不饱和膦酸单体。

[0037] 优选的烯属不饱和磺酸单体是烯丙基磺酸或脂族或芳族乙烯基磺酸或丙烯磺酸或甲基丙烯磺酸。优选的脂族或芳族乙烯基磺酸是乙烯基磺酸、4-乙烯基苄基磺酸、乙烯基甲苯磺酸和苯乙烯磺酸。优选的丙烯酰基磺酸或甲基丙烯酰基磺酸是(甲基)丙烯酸磺乙酯、(甲基)丙烯酸磺丙酯、2-羟基-3-甲基丙烯酰氧基丙基磺酸和(甲基)丙烯酰氨基烷基磺酸，例如2-丙烯酰氨基-2-甲基丙磺酸。

[0038] 优选的烯属不饱和膦酸单体是乙烯基膦酸、烯丙基膦酸、乙烯基苄基膦酸、(甲基)丙烯酰氨基烷基膦酸、丙烯酰氨基烷基二膦酸、膦酰基甲基化的乙烯基胺和(甲基)丙烯酰基膦酸衍生物。

[0039] 优选的含质子化氮的烯属不饱和单体(α1)优选是呈质子化形式的(甲基)丙烯酸二烷基氨基烷基酯，例如(甲基)丙烯酸二甲氨基乙酯盐酸盐或(甲基)丙烯酸二甲氨基乙酯硫酸氢盐，以及呈质子化形式的二烷基氨基烷基(甲基)丙烯酰胺，例如二甲氨基乙基(甲基)丙烯酰胺盐酸盐、二甲氨基丙基(甲基)丙烯酰胺盐酸盐、二甲氨基丙基(甲基)丙烯酰胺硫酸氢盐或二甲氨基乙基(甲基)丙烯酰胺硫酸氢盐。

[0040] 优选的含季化氮的烯属不饱和单体(α1)是呈季化形式的(甲基)丙烯酸二烷基铵

烷基酯，例如(甲基)丙烯酸三甲铵乙酯硫酸二甲酯盐或(甲基)丙烯酸二甲基乙铵乙酯硫酸二乙酯盐，以及呈季化形式的(甲基)丙烯酰氨基烷基二烷基胺，例如(甲基)丙烯酰氨基丙基三甲基氯化铵、氯化(甲基)丙烯酸三甲铵乙酯和硫酸(甲基)丙烯酰氨基丙基三甲铵。

[0041] 能与(α1)共聚的优选单烯属不饱和单体(α2)是丙烯酰胺类和甲基丙烯酰胺类。

[0042] 除了丙烯酰胺和甲基丙烯酰胺之外，优选的(甲基)丙烯酰胺类是烷基取代的(甲基)丙烯酰胺或(甲基)丙烯酰胺的氨基烷基取代的衍生物，例如N-羟甲基(甲基)丙烯酰胺、N,N-二甲氨基(甲基)丙烯酰胺、二甲基(甲基)丙烯酰胺或二乙基(甲基)丙烯酰胺。可能的乙烯基酰胺例如是N-乙烯基酰胺、N-乙烯基甲酰胺、N-乙烯基乙酰胺、N-乙烯基-N-甲基乙酰胺、N-乙烯基-N-甲基甲酰胺、乙烯基吡咯烷酮。在这些单体中，特别优选丙烯酰胺。

[0043] 作为能与(α1)共聚的单烯属不饱和单体(α2)另外优选的是水分散性单体。优选的水分散性单体是丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯，例如(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯或(甲基)丙烯酸丁酯，以及乙酸乙烯酯、苯乙烯和异丁烯。

[0044] 本发明所优选的交联剂(α3)是在一个分子中具有至少两个烯属不饱和基团的化合物(交联剂类型I)；具有至少两个能与单体(α1)或(α2)的官能团在缩合反应(即缩合交联剂)、加成反应或开环反应中反应的官能团的化合物(交联剂类型II)；具有至少一个烯属不饱和基团和至少一个能与单体(α1)或(α2)的官能团在缩合反应、加成反应或开环反应中反应的官能团的化合物(交联剂类型III)；或多价金属阳离子(交联剂类型IV)。交联剂类型I的化合物通过交联剂分子的烯属不饱和基团与单烯属不饱和单体(α1)或(α2)的自由基聚合反应实现聚合物的交联，而交联剂类型II的化合物和交联剂类IV的多价金属阳离子通过官能团的缩合反应(交联剂类型II)或通过多价金属阳离子与单体(α1)或(α2)的官能团的静电相互作用(交联剂类型IV)实现聚合物的交联。在交联剂类型III的化合物的情况下，存在相应地通过烯属不饱和基团的自由基聚合反应和通过交联剂的官能团与单体(α1)或(α2)的官能团之间的缩合反应而实现的聚合物的交联。

[0045] 优选的交联剂类型I化合物是聚(甲基)丙烯酸酯，其例如通过使多元醇、氨基醇、多亚烷基多胺或烷氧基化的多元醇与丙烯酸或甲基丙烯酸的反应而获得，多元醇例如是乙二醇、丙二醇、三羟甲基丙烷、1,6-己二醇、甘油、季戊四醇、聚乙二醇或聚丙二醇，多亚烷基多胺例如是二亚乙基三胺或三亚乙基四胺。此外，优选的交联剂类型I化合物是多乙烯基化合物、多(甲基)烯丙基化合物、单乙烯基化合物的(甲基)丙烯酸酯或单(甲基)烯丙基化合物的(甲基)丙烯酸酯，优选多元醇或氨基醇的单(甲基)烯丙基化合物。就此而言，参考DE 195 43 366(US6087450A)和DE 195 43 368(US6143821A)。所述公开文献由此通过引用并入本文且因此视为构成本公开内容的一部分。

[0046] 交联剂类型I化合物的实例包括链烯基二(甲基)丙烯酸酯，例如乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,3-丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,3-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,10-癸二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,12-十二烷二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,18-十八烷二醇二(甲基)丙烯酸酯、环戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、二(甲基)丙烯酸亚甲酯或季戊四醇二(甲基)丙烯酸酯；链烯基二(甲基)丙烯酰胺，例如N-甲基二(甲基)丙烯酰胺、N,N'-3-甲基亚丁基二(甲基)丙烯酰胺、N,N'-(1,2-二羟基亚乙基)二(甲基)丙烯酰胺、N,N'-六亚甲基二(甲基)丙烯酰胺或N,N'-亚甲基二(甲基)丙烯酰胺；聚烷氧基二(甲基)丙烯酸酯，例如二甘醇二(甲基)丙烯

酸酯、三甘醇二(甲基)丙烯酸酯、四甘醇二(甲基)丙烯酸酯、二丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三丙二醇二(甲基)丙烯酸酯或四丙二醇二(甲基)丙烯酸酯;双酚A二(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化双酚A二(甲基)丙烯酸酯、二(甲基)丙烯酸亚苄基酯、1,3-二(甲基)丙烯酰氧基-2-丙醇、对苯二酚二(甲基)丙烯酸酯,优选每羟基用1-30摩尔氧化烯烷氧基化、优选乙氧基化的三羟甲基丙烷的二(甲基)丙烯酸酯,硫代乙二醇二(甲基)丙烯酸酯,硫代丙二醇二(甲基)丙烯酸酯,硫代聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯,硫代聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯;二乙烯基醚,例如1,4-丁二醇二乙烯基醚;二乙烯基酯,例如己二酸二乙烯基酯;链二烯,例如丁二烯或1,6-己二烯;二乙烯基苯;二(甲基)烯丙基化合物,例如邻苯二甲酸二(甲基)烯丙基酯或琥珀酸二(甲基)烯丙基酯;二(甲基)烯丙基二甲基氯化铵的均聚物和共聚物,以及二乙基(甲基)烯丙基氨基甲基(甲基)丙烯酸酯氯化铵的均聚物和共聚物;乙烯基(甲基)丙烯酰基化合物,例如(甲基)丙烯酸乙烯基酯;(甲基)烯丙基(甲基)丙烯酰基化合物,例如(甲基)丙烯酸(甲基)烯丙基酯,每羟基用1-30摩尔氧化乙烯乙氧基化的(甲基)丙烯酸(甲基)烯丙基酯;多元羧酸的二(甲基)烯丙基酯,例如马来酸二(甲基)烯丙基酯、富马酸二(甲基)烯丙基酯、琥珀酸二(甲基)烯丙基酯或对苯二甲酸二(甲基)烯丙基酯;具有3个或更多个烯属不饱和的可自由基聚合基团的化合物,例如三(甲基)丙烯酸甘油酯,每羟基优选用1-30摩尔氧化乙烯乙氧基化的甘油的(甲基)丙烯酸酯,三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯,每羟基优选用1-30摩尔氧化烯烷氧基化、优选乙氧基化的三羟甲基丙烷的三(甲基)丙烯酸酯,三甲基丙烯酰胺,二(甲基)丙烯酸(甲基)亚烯丙基酯,3-烯丙氧基-1,2-丙二醇二(甲基)丙烯酸酯,氰脲酸三(甲基)烯丙基酯,异氰脲酸三(甲基)烯丙基酯,季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯,季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯,每羟基优选用1-30摩尔氧化乙烯乙氧基化的季戊四醇的(甲基)丙烯酸酯,三(2-羟乙基)异氰脲酸酯三(甲基)丙烯酸酯、偏苯三酸三乙烯基酯、三(甲基)烯丙基胺;二(甲基)烯丙基烷基胺,例如二(甲基)烯丙基甲胺;磷酸三(甲基)烯丙基酯、四(甲基)烯丙基乙二胺、聚(甲基)烯丙基酯、四(甲基)烯丙氧基乙烷或四(甲基)烯丙基卤化铵。

[0047] 优选的交联剂类型II化合物是具有至少两个能与单体(α1)或(α2)的官能团、优选与单体(α1)的酸基在缩合反应(=缩合交联剂)、在加成反应或在开环反应中反应的官能团的化合物。交联剂类型II的化合物的这些官能团优选是醇、胺、醛、缩水甘油基、异氰酸酯、碳酸酯或表氯官能团。

[0048] 交联剂II的化合物实例包括多元醇,例如乙二醇;聚乙二醇,例如二甘醇、三甘醇和四甘醇;丙二醇;聚丙二醇,如二丙二醇、三丙二醇或四丙二醇;1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、2,4-戊二醇、1,6-己二醇、2,5-己二醇、甘油、聚甘油、三羟甲基丙烷、聚氧丙烯、氧乙烯-氧丙烯嵌段共聚物、失水山梨糖醇脂肪酸酯、聚氧乙烯失水山梨糖醇脂肪酸酯、季戊四醇、聚乙烯醇和山梨糖醇;氨基醇,如乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺或丙醇胺;多胺化合物,例如乙二胺、二亚乙基三胺、三亚乙基四胺、四亚乙基五胺或五亚乙基六胺;聚缩水甘油醚化合物,例如乙二醇二缩水甘油醚、聚乙二醇二缩水甘油醚、丙三醇二缩水甘油醚、丙三醇聚缩水甘油醚、季戊四醇聚缩水甘油醚、丙二醇二缩水甘油醚、聚丙二醇二缩水甘油醚、新戊二醇二缩水甘油醚、己二醇缩水甘油醚、三羟甲基丙烷聚缩水甘油醚、山梨糖醇聚缩水甘油醚;邻苯二甲酸二缩水甘油酯;己二酸二缩水甘油酯;1,4-亚苯基双(2-噁唑啉);缩水甘油;多异氰酸酯,优选二异氰酸酯,例如甲苯2,4-二异氰酸酯和六亚甲基二异氰酸

酯;多氮丙啶化合物,例如2,2-二羟基甲基丁醇三[3-(1-氮丙啶基)丙酸酯]、1,6-六亚甲基二亚乙基脲和二苯基甲烷-双-4,4'-N,N'-二亚乙基脲;卤代过氧化物,例如表氯醇和表溴醇以及α-甲基表氯醇;碳酸亚烷基酯,例如1,3-二氧戊环-2-酮(碳酸亚乙酯)、4-甲基-1,3-二氧戊环-2-酮(碳酸亚丙酯);4,5-二甲基-1,3-二氧戊环-2-酮、4,4-二甲基-1,3-二氧戊环-2-酮、4-乙基-1,3-二氧戊环-2-酮、4-羟甲基-1,3-二氧戊环-2-酮、1,3-二噁烷-2-酮、4-甲基-1,3-二噁烷-2-酮、4,6-二甲基-1,3-二噁烷-2-酮、1,3-二氧戊环-2-酮、聚-1,3-二氧戊环-2-酮;聚季胺,例如二甲胺和表氯醇的缩合产物。此外,优选的交联剂类型II化合物是多噁唑啉,例如1,2-亚乙基二噁唑啉;具有硅烷基的交联剂,例如γ-环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷和γ-氨基丙基三甲氧基硅烷;噁唑烷酮,例如2-噁唑烷酮、双-2-噁唑烷酮和聚-2-噁唑烷酮以及硅酸二甘醇酯。

[0049] 优选的类型III化合物包括含羟基或氨基的(甲基)丙烯酸酯,例如(甲基)丙烯酸2-羟乙酯和(甲基)丙烯酸2-羟丙酯,以及含羟基或氨基的(甲基)丙烯酰胺或二醇的单(甲基)烯丙基化合物。

[0050] 交联剂类型IV的多价金属阳离子优选衍生自单价或多价阳离子,单价阳离子尤其衍生自碱金属,如钾、钠、锂,优选锂。优选的二价阳离子衍生自锌,铍,碱土金属如镁、钙、锶,优选镁。根据本发明,可使用的其他更高价态的阳离子是铝、铁、铬、锰、钛、锆和其他过渡金属的阳离子以及这些阳离子的复盐或所述盐的混合物。优选使用铝盐和矾类及其不同水合物,例如$AlCl_3 \cdot 6H_2O$、$NaAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$、$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$或$Al_2(SO4)_3 \cdot 14\text{-}18H_2O$。特别优选使用$Al_2(SO_4)_3$及其水合物作为交联剂类型IV的交联剂。

[0051] 本发明方法所用的超吸收剂颗粒优选由以下交联剂类型的交联剂交联或由以下交联剂类型组合的交联剂交联:I、II、III、IV、I II、I III、I IV、I II III、I II IV、I III IV、II III IV、II IV或III IV。上述交联剂类型的组合各自是本发明方法所用超吸收剂颗粒的交联剂的优选实施方案。

[0052] 本发明方法所用的超吸收剂颗粒的其他优选实施方案是由交联剂类型I的任何上述交联剂交联的聚合物。在这些中,优选水溶性交联剂。就此而言,特别优选N,N'-亚甲基二丙烯酰胺、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三烯丙基甲基氯化铵、四烯丙基氯化铵以及每摩尔丙烯酸用9摩尔氧化乙烯制备的烯丙基九甘醇丙烯酸酯。

[0053] 作为水溶性聚合物(α4),所述超吸收剂颗粒可包含水溶性聚合物,例如部分或完全水解的聚乙烯醇、聚乙烯基吡咯烷酮、淀粉或淀粉衍生物、聚二醇或聚丙烯酸,优选以聚合形式引入。这些聚合物的分子量并不重要,条件是它们为水溶性的。优选的水溶性聚合物是淀粉或淀粉衍生物或聚乙烯醇。所述水溶性聚合物、优选合成的水溶性聚合物例如聚乙烯醇还可用作待聚合单体的接枝基础。

[0054] 在所述聚合物中所存在的添加剂(α5)是有机或无机物质,例如气味结合剂,尤其是沸石或环糊精、皮肤护理物质、表面活性剂或抗氧化剂。

[0055] 优选的有机添加剂包括环糊精或其衍生物和多糖类。还优选的是纤维素和纤维素衍生物,如CMC、纤维素醚。优选的环糊精或环糊精衍生物是DE-A-198 25 486第3页51行至第4页第61行所公开的那些化合物(对应于US2004/157989A1)。该公开专利申请的上述部分由此通过引用并入且视为构成本发明公开内容的一部分。特别优选的环糊精是非衍生的

α-、β-、γ-或δ-环糊精。

[0056] 所用的无机颗粒状添加剂可以是任何通常用于改变吸水性聚合物性能的材料。优选的无机添加剂包括硫酸盐如Na_2SO_4，乳酸盐如乳酸钠，硅酸盐，尤其是骨架硅酸盐如沸石，或通过干燥二氧化硅水溶液或硅溶胶获得的硅酸盐，例如市售产品如沉淀二氧化硅和热解法二氧化硅，例如具有5-50nm、优选8-20nm粒度的Aerosil，如购自Evonic Industries AG的“Aerosil 200”，铝酸盐，二氧化钛，氧化锌，粘土材料和本领域技术人员熟知的其他矿物材料以及含碳无机材料。

[0057] 优选的硅酸盐为Holleman and Wiberg,Lehrbuch der Anorganischen Chemie[无机化学],Walter de Gruyter Verlag,第91-100版,1985,第750-783页中作为硅酸盐公开的所有天然或合成硅酸盐。该教科书的上述部分由此通过引用并入且视为构成本发明公开内容的一部分。

[0058] 特别优选的硅酸盐是沸石。所用的沸石可以是本领域技术人员已知的所有合成或天然沸石。优选的天然沸石是选自钠沸石类、交沸石类、丝光沸石类、菱沸石类、八面沸石类(方钠石类)或方沸石类的沸石。天然沸石的实例是方沸石、白榴石、铯榴石、斜钙沸石、贝尔伯格石、透锂铝石、伯格斯石、锶沸石、菱沸石、板沸石、刃沸石、环晶石、钡沸石、柱沸石、毛沸石、八面沸石、镁碱沸石、斜碱沸石、十字沸石、水钙沸石、戈硅钠铝石、钠菱沸石、纤沸石、古柱沸石、交沸石、钡钙十字石、钡交沸石、斜发沸石、片沸石、浊沸石、插晶菱沸石、针沸石、麦钾沸石、蒙特索马石、丝光沸石、中沸石、钠沸石、钙沸石、钾沸石、副钠沸石、鲍林沸石、皮水硅铝钾石、钠红沸石、辉沸石、淡红沸石、杆沸石、切尔尼希石或汤河原沸石。优选的合成沸石是沸石A、沸石X、沸石Y、沸石P或产品**ABSCENTS®**。

[0059] 所用的沸石可以是所谓“中间”型沸石，其中SiO_2/AlO_2之比小于10，更优选这些沸石的SiO_2/AlO_2之比为2-10。除这些“中间”沸石之外，也可使用“高”型沸石，其包括例如已知的ZSM型“分子筛”沸石以及β沸石。优选这些“高”沸石的特征在于SiO_2/AlO_2之比至少为35，特别优选SiO_2/AlO_2之比为200-500。

[0060] 所用的铝酸盐优选是天然存在的尖晶石，尤其是普通尖晶石、锌尖晶石、铁尖晶石或铬尖晶石。

[0061] 优选的二氧化钛是呈金红石、锐钛矿和板钛矿晶型的纯二氧化钛，以及含铁二氧化钛例如钛铁矿，含钙二氧化钛如榍石或钙钛矿。

[0062] 优选的粘土材料是Holleman and Wiberg,Lehrbuch der Anorganischen Chemie,Walter de Gruyter Verlag,第91-100版,1985,第783-785页中作为粘土材料公开的那些。特别地，该教科书的上述部分由此通过引用并入且视为构成本发明公开内容的一部分。特别优选的粘土材料是高岭石、伊利石、埃洛石、蒙脱石和滑石。

[0063] 本发明优选的其他无机细微颗粒是单、低聚-和聚磷酸的金属盐。在这些中，尤其优选水合物，特别优选一水合物至十水合物以及三水合物。有用的金属尤其包括碱金属和碱土金属，其中优选碱土金属。在这些中，优选Mg和Ca，特别优选Mg。就磷酸盐、磷酸及其金属化合物而言，参见Holleman and Wiberg,Lehrbuch der Anorganischen Chemie,Walter de Gruyter Verlag,第91-100版,1985,第651-669页。该教科书的上述部分由此通过引用并入且视为构成本发明公开内容的一部分。

[0064] 优选的含碳但非有机的添加剂是Holleman and Wiberg,Lehrbuch der

Anorganischen Chemie,Walter de Gruyter-Verlag,第91-100版,1985,第705-708页中作为石墨提及的那些纯碳。该教科书的上述部分由此通过引用并入且视为构成本发明公开内容的一部分。特别优选的石墨是合成石墨例如焦炭、焦石墨、活性炭或炭黑。

[0065] 在本发明方法中获得的吸水性聚合物优选可通过首先由上述单体和交联剂制备呈颗粒形式的水凝胶聚合物而获得。所述吸水性聚合物的该原料例如通过优选在捏合式反应器如挤出机中进行的本体聚合、溶液聚合、喷雾聚合、反向乳液聚合或反向悬浮聚合而制备。优选在作为溶剂的水中实施溶液聚合。溶液聚合可连续或间歇进行。现有技术公开了就反应条件例如温度、引发剂以及反应溶液的类型和数量而言的宽谱可能方案。典型的方法描述于以下专利中:US4,286,082、DE27 06 135、US4,076,663、DE35 03 458、DE40 20 780、DE42 44 548、DE43 23 001、DE43 33 056、DE44 18 818。所述公开文献由此通过引用并入且因此视为构成本公开内容的一部分。

[0066] 用于引发聚合反应的引发剂可以是所有在聚合条件下形成自由基且通常用于制备超吸收剂中的引发剂。这些包括热引发剂、氧化还原引发剂和借助高能辐射活化的光引发剂。所述聚合引发剂可以以溶解或分散于本发明单体溶液中的形式存在。优选使用水溶性引发剂。

[0067] 有用的热引发剂包括所有在加热时分解为自由基且为本领域技术人员所已知的化合物。特别优选在低于180℃、进一步优选在低于140℃下具有小于10秒,进一步优选小于5秒半衰期的热聚合引发剂。过氧化物、氢过氧化物、过氧化氢、过硫酸盐和偶氮化合物是特别优选的热聚合引发剂。在一些情况下,有利地使用不同热聚合引发剂的混合物。在这些混合物中,优选过氧化氢和过二硫酸钠或过二硫酸钾的那些,其可以以任意可设想的比例使用。合适的有机过氧化物优选是过氧化乙酰丙酮、过氧化甲乙酮、过氧化苯甲酰、过氧化月桂酰、过氧化乙酰、过氧化辛酰、过氧化二碳酸异丙酯、过氧化二碳酸2-乙基己酯、氢过氧化叔丁基、氢过氧化枯烯、过新戊酸叔戊酯、过新戊酸叔丁酯、过新己酸叔丁酯、异丁酸叔丁酯、过-2-乙基己酸叔丁酯、过异壬酸叔丁酯、过马来酸叔丁酯、过苯甲酸叔丁酯、3,5,5-三甲基己酸叔丁酯和过新癸酸戊酯。其他优选的热聚合引发剂是:偶氮化合物,如偶氮二异丁腈、偶氮双二甲基戊腈、2,2'-偶氮二(2-脒基丙烷)二盐酸盐、偶氮二脒基丙烷二盐酸盐、2,2'-偶氮二(N,N-二亚甲基)异丁脒二盐酸盐、2-(氨基甲酰基偶氮)异丁腈和4,4'-偶氮二(4-氰基戊酸)。所述化合物以常规量使用,优选为0.01-5mol%,优选0.1-2mol%,在每种情况下基于待聚合单体的量计。

[0068] 氧化还原引发剂包含至少一种上述过氧化合物作为氧化组分,和优选包括抗坏血酸、葡萄糖、山梨糖、甘露糖、亚硫酸氢铵、硫酸盐、硫代硫酸盐、连二亚硫酸盐或硫化物、碱金属亚硫酸氢盐、硫酸盐、硫代硫酸盐、连二亚硫酸盐或硫化物、金属盐如铁(II)离子或银离子或羟甲基次硫酸钠作为还原组分。用于所述氧化还原引发剂中的还原组分优选是抗坏血酸或焦亚硫酸钠。基于聚合中所用的单体的量计,使用1×10^{-5}至1摩尔%的氧化还原引发剂的还原组分和1×10^{-5}至5摩尔%的氧化还原引发剂的氧化组分。代替氧化还原引发剂的氧化组分或除此之外,可使用一种或多种优选水溶性的偶氮化合物。

[0069] 如果通过高能辐射的作用引发聚合,则通常使用所谓的光引发剂作为引发剂。这些可以是例如所谓的α-分裂剂、H-夺取体系或叠氮化物。该类引发剂的实例是二苯甲酮衍生物例如米蚩酮、菲衍生物、芴衍生物、蒽醌衍生物、噻吨酮衍生物、香豆素衍生物、安息香

醚及其衍生物、偶氮化合物如上述自由基引发剂、取代的六芳基二咪唑或酰基膦氧化物。叠氮化物的实例为:4-叠氮基肉桂酸2-(N,N-二甲基氨基)乙基酯、2-(N,N-二甲基氨基)乙基4-叠氮基萘基酮、4-叠氮基苯甲酸2-(N,N-二甲基氨基)乙基酯、5-叠氮基-1-萘基-2'-(N,N-二甲基氨基)乙基砜、N-(4-磺酰叠氮苯基)马来酰亚胺、N-乙酰基-4-磺酰基叠氮基苯胺、4-磺酰基叠氮基苯胺、4-叠氮基苯胺、4-叠氮基苯甲酰基溴、对叠氮基苯甲酸、2,6-二(对叠氮亚苄基)环己酮和2,6-二(对叠氮亚苄基)-4-甲基环己酮。如果使用光引发剂,则其通常以0.01-5重量%的量使用,基于待聚合的单体计。

[0070] 根据本发明,优选使用由过氧化氢、过二硫酸钠和抗坏血酸构成的引发剂体系。一般而言,所述聚合反应用温度为0-90℃的引发剂引发。

[0071] 所述聚合反应可由一种引发剂或多种相互作用的引发剂引发。此外,所述聚合可以以首先添加一种或多种氧化还原引发剂的方式进行。随后在聚合期间,然后额外施用热引发剂或光引发剂,且在光引发剂的情况下然后通过高能量辐射的作用引发聚合反应。还可设想相反的顺序,即借助高能辐射和光引发剂或热引发剂引发初始反应,且随后在聚合期间借助一种或多种氧化还原引发剂引发聚合。

[0072] 为了将如此获得的水凝胶聚合物转化成颗粒形式,可在其已经进行粉碎或粗分之后,首先将其在20-300℃、优选50-250℃、更优选100-200℃的温度下干燥至含水量小于40重量%,优选小于20重量%,进一步优选小于10重量%,在每种情况下基于所述水凝胶聚合物的总重量计。所述干燥优选在本领域技术人员已知的烘箱或干燥器内中进行,例如在带式干燥器、分段式干燥器、回转炉烘箱、流化床干燥器、盘状干燥器、桨叶式干燥器或红外干燥器中进行。

[0073] 根据本发明,经干燥的聚合物的粉碎或研磨是优选通过干磨进行,优选通过在锤式磨机、针式圆盘磨机(Stiftmühle)、球磨机或辊式磨机中进行。在本发明的另一变型中,经干燥的聚合物还可借助两种或更多种上述磨机进行粉碎或研磨。

[0074] 在本发明方法的优选实施方案中,所得的吸水性聚合物是具有内部区域和与内部区域相邻的表面区域的颗粒。表面区域具有不同于内部区域的化学组成或者在物理性能方面不同于内部区域。内部区域不同于表面区域的物理性能例如是电荷密度或交联度。

[0075] 这些具有内部区域和与内部区域相邻的表面区域的吸水性聚合物优选可通过使邻近所述颗粒状水凝胶聚合物(PC)的颗粒表面的反应性基团后交联而获得。该后交联可以以热、光化学或化学方式进行。

[0076] 优选的后交联剂是就交联剂(α3)所述的交联剂类型II和IV的化合物。

[0077] 在这些化合物中,特别优选的后交联剂是二甘醇、三甘醇、聚乙二醇、甘油、聚甘油、丙二醇、二乙醇胺、三乙醇胺,聚氧丙烯、氧乙烯-氧丙烯嵌段共聚物、失水山梨糖醇脂肪酸酯、聚氧乙烯失水山梨糖醇脂肪酸酯、三羟甲基丙烷、季戊四醇、聚乙烯醇、山梨糖醇、1,3-二氧戊环-2-酮(碳酸亚乙酯)、4-甲基-1,3-二氧戊环-2-酮(碳酸亚丙酯)、4,5-二甲基-1,3-二氧戊环-2-酮、4,4-二甲基-1,3-二氧戊环-2-酮、4-乙基-1,3-二氧戊环-2-酮、4-羟基甲基-1,3-二氧戊环-2-酮、1,3-二噁烷-2-酮、4-甲基-1,3-二噁烷-2-酮、4,6-二甲基-1,3-二噁烷-2-酮、1,3-二氧戊环-2-酮、聚-1,3-二氧戊环-2-酮。

[0078] 特别优选使用碳酸亚乙酯作为后交联剂。

[0079] 所述吸水性聚合物的优选实施方案是由以下交联剂类型的交联剂或由以下交联

剂类型组合的交联剂后交联的那些：II、IV和II IV。

[0080] 所述后交联剂优选以0.01-30重量%的量，更优选以0.1-20重量%的量，进一步优选以0.3-5重量%的量使用，在每种情况下基于后交联中超吸收性聚合物的重量计。

[0081] 也优选后交联通过使包括优选水、水混溶性有机溶剂如甲醇或乙醇或其至少两种的混合物的溶剂和后交联剂与所述水凝胶聚合物颗粒的外部区域在30-300℃、更优选在100-200℃的温度下接触而进行，从而完成表面交联或后交联反应，并除去过量的水或用作载体的其它溶剂。所述接触优选通过将由后交联剂和溶剂组成的混合物喷至所述水凝胶聚合物颗粒上，然后将与所述混合物接触的水凝胶聚合物颗粒混合而进行。在所述混合物中，所述后交联剂优选以0.01-20重量%、更优选以0.1-10重量%的量存在，基于所述混合物的总重量计。额外优选与所述水凝胶聚合物颗粒的接触是在用量为0.01-50重量%、更优选用量为0.1-30重量%下进行，在每种情况下基于水凝胶聚合物颗粒的重量计。

[0082] 有用的缩合反应优选包括形成酯、酰胺、酰亚胺或氨基甲酸酯键，优选形成酯键。

[0083] 本发明的水凝胶聚合物和/或吸水性聚合物可额外地与其他添加剂混合，包括用作效应物质的那些添加剂。添加剂可以在生产方法的任何阶段加入吸水性聚合物中，包括在后交联之前或后交联之后加入单体、湿凝胶或经干燥的聚合物中。如果添加剂是对生产工艺的热、研磨或其它步骤敏感的，则可以优选在作为最后生产步骤之一的后交联步骤之后加入。或者可以改进添加剂的易加入性，或改进添加剂的活性或所需效果。这种在后交联之后的添加一般称为整理(finishing)或整理处理。

[0084] 优选的添加剂另外是隔离剂，例如无机或有机粉状隔离剂。这些隔离剂优选以基于所述水凝胶聚合物和/或吸水性聚合物的重量计为0-2重量%、更优选0.1-1.5重量%的量使用。优选的隔离剂是木粉、纸浆纤维、粉状树皮、纤维素粉末、矿物填料如珍珠岩、合成填料如尼龙粉末、人造丝粉末、硅藻土、膨润土、高岭土、沸石、滑石、壤土、灰、碳尘、硅酸镁、肥料或所述物质的混合物。优选以商品名Aerosil购自Evonik Degussa的细碎热解法二氧化硅。

[0085] 在本发明方法的另一优选实施方案中，使所述水凝胶聚合物颗粒和/或所述吸水性聚合物颗粒与效应物质添加剂例如多糖、多酚类化合物如可水解单宁或含硅-氧化合物、微生物抑制物质、酶抑制剂、气味吸收剂、气味遮盖剂、止汗剂等或至少两种基于其上的效应物质的混合物接触。所述效应物质可以以固体形式(粉末)或与溶剂的溶解形式添加，其中所述效应物质的添加不早于工艺步骤iii)之后。就本发明而言，效应物质应理解为意指起气味抑制作用的物质。

[0086] 根据本发明，应理解多糖意指本领域技术人员已知的选自淀粉及其衍生物、纤维素及其衍生物和环糊精的那些。环糊精优选应理解为意指α-环糊精、β-环糊精、γ-环糊精或这些环糊精的混合物。

[0087] 优选的含硅-氧化合物是沸石。所用的沸石可以是本领域技术人员已知的所有合成或天然的沸石。优选的天然沸石是选自钠沸石类、交沸石类、丝光沸石类、菱沸石类、八面沸石类(方钠石类)或方沸石类的沸石。天然沸石的实例是方沸石、白榴石、铯榴石、斜钙沸石、贝尔伯格石、透锂铝石、伯格斯石、锶沸石、菱沸石、板沸石、刃沸石、环晶石、钡沸石、柱沸石、毛沸石、八面沸石、镁碱沸石、斜碱沸石、十字沸石、水钙沸石、戈硅钠铝石、钠菱沸石、纤沸石、古柱沸石、交沸石、钡钙十字石、钡交沸石、斜发沸石、片沸石、浊沸石、插晶菱沸石、

针沸石、麦钾沸石、蒙特索马石、丝光沸石、中沸石、钠沸石、钙沸石、钾沸石、副钠沸石、鲍林沸石、皮水硅铝钾石、钠红沸石、辉沸石、淡红沸石、杆沸石、切尔尼希石或汤河原沸石。优选的合成沸石是沸石A、沸石X、沸石Y、沸石P或产品ABSCENTS®。

[0088] 存在于本发明方法所用的沸石中的阳离子优选是碱金属阳离子如Li^+、Na^+、K^+、Rb^+、Cs^+或Fr^+，和/或碱土金属阳离子如Mg^{2+}、Ca^{2+}、Sr^{2+}或Ba^{2+}。

[0089] 所用的沸石可以是所谓的“中间”型沸石，其中SiO_2/AlO_2之比小于10，更优选这些沸石的SiO_2/AlO_2之比为2-10。除了这些“中间”沸石之外，还可使用“高”型沸石，其包括例如已知的ZSM型“分子筛”沸石以及β-沸石。优选这些“高”沸石的特征在于SiO_2/AlO_2之比为至少35，更优选SiO_2/AlO_2之比为200-500。

[0090] 所述沸石优选以平均粒度为1-500μm、更优选2-200μm、进一步优选5-100μm的颗粒形式使用。

[0091] 所述效应物质在本发明方法中的用量优选是0.1-50重量%，更优选1-40重量%，进一步优选为5-30重量%，在每种情况下基于所述水凝胶聚合物颗粒和/或吸水性聚合物颗粒重量计。

[0092] 优选的微生物抑制物质原则上是所有对革兰氏阳性细菌呈活性的物质，例如4-羟基苯甲酸及其盐和酯、N-(4-氯苯基)-N’-(3,4-二氯苯基)脲、2,4,4’-三氯-2’-羟基二苯基醚(三氯生)、4-氯-3,5-二甲基苯酚、2,2’-亚甲基二(6-溴-4-氯苯酚)、3-甲基-4-(1-甲基乙基)苯酚、2-苄基-4-氯代苯酚、3-(4-氯苯氧基)-1,2-丙二醇、3-碘-2-丙炔基丁基氨基甲酸酯、洗必太、3,4,4’-三氯均二苯脲(TTC)、抗菌香料、百里酚、百里香油、丁子香酚、丁香油、薄荷醇、薄荷油、法呢醇、苯氧基乙醇、单癸酸甘油酯、单辛酸甘油酯、单月桂酸甘油酯(GML)、单癸酸二甘油酯(DMC)、N-烷基水杨酰胺例如N-正辛基水杨酰胺或N-正癸基水杨酰胺。

[0093] 合适的酶抑制剂是例如酯酶抑制剂。这些优选是柠檬酸三烷基酯，如柠檬酸三甲酯、柠檬酸三丙酯、柠檬酸三异丙酯、柠檬酸三丁酯，尤其是柠檬酸三乙酯(Hydagen TM CAT，Cognis GmbH，Düsseldorf，德国)。所述物质抑制酶活性并因此减少气味的形成。可用作酯酶抑制剂的其他物质是硫酸甾醇酯或磷酸甾醇酯，例如硫酸羊毛甾醇酯或磷酸羊毛甾醇酯、硫酸胆固醇酯或磷酸胆固醇酯、硫酸菜油甾醇酯或磷酸菜油甾醇酯、硫酸豆甾醇酯或磷酸豆甾醇酯以及硫酸谷甾醇酯或磷酸谷甾醇酯；二羧酸及其酯，例如戊二酸、戊二酸单乙酯、戊二酸二乙酯、己二酸、己二酸单乙酯、己二酸二乙酯、丙二酸和丙二酸二乙酯；羟基羧酸及其酯，例如柠檬酸、苹果酸、酒石酸或酒石酸二乙酯、以及甘氨酸锌。

[0094] 合适的气味吸收剂是能吸附并且基本上保留气味形成物质的物质。它们降低各组分的分压并因此也降低其扩展速率。重要的是必须保持香味不受损害。气味吸收剂对细菌没有作用。例如，它们包含作为主要成分的蓖麻油酸的锌复盐或本领域技术人员称为“定香剂”的基本上气味中性的特定香料，例如岩蔷薇或苏合香的提取物或特定的松香酸衍生物。气味遮盖剂的功能由添味剂或芳香油实现，其除了作为气味遮盖剂的作用之外，还赋予除臭剂以其独特的香调。芳香油的实例包括天然和合成添味剂的混合物。天然添味剂是花、茎和叶、果实、果皮、根、木材、药草和草、针叶和嫩枝的提取物以及树脂和香脂。此外，有用的是动物原材料，例如灵猫香和海狸香。典型的合成添味化合物是酯、醚、醛、酮、醇和烃型产品。酯型添味化合物例如是乙酸苄基酯、乙酸对叔丁基环己酯、乙酸里哪醇酯、乙酸苯乙酯、

苯甲酸里哪醇酯、甲酸苄基酯、丙酸烯丙基环己酯、丙酸苏合香酯和水杨酸苄基酯。醚包括例如苄基乙基醚;醛包括例如具有8-18个碳原子的直链烷基醛、柠檬醛、香茅醛、香茅基氧乙醛、仙客来醛、羟基香茅醛、铃兰醛和波洁洪醛(bourgeonal);酮包括例如紫罗酮和甲基柏木酮;醇包括茴香脑、香茅醇、丁子香酚、异丁子香酚、香叶醇、芳樟醇、苯基乙醇和萜品醇;烃类原则上包括萜和香脂。然而,优选使用一起产生令人愉悦的香调的不同添味剂的混合物。合适的芳香油还为通常用作芳香组分的较低挥发性精油,例如鼠尾草油、春黄菊油、丁子香油、蜂花油、薄荷油、肉桂叶油、梨莓花油、刺柏油、岩兰油、乳香油、白松香油、岩蔷薇油和薰衣草油。优选使用单独或呈混合物形式的香柠檬油、二氢月桂烯醇、铃兰醛、新铃兰醛、香茅醇、苯基乙醇、α-己基肉桂醛、香茅醇、苄基丙酮、仙客来醛、芳樟醇、乙氧基甲氧基环十一烷(Boisambrene Forte)、龙涎呋喃(ambrosan)、吲哚、二氢茉莉酮酸甲酯、2-甲基-4-(2,2,3-三甲基-3-环戊烯-1-基)-2-丁烯-1-醇(Sandelice)、柠檬油、桔子油、橙油、羟基乙酸烯丙基戊酯、3,6-二甲基环己-3-烯甲醛(cyclovertal)、薰衣草油、鼠尾草油、β-二氢大马酮、波旁香叶油、水杨酸环己酯、Vertofix Coeur、Iso-E-Super、Fixolide NP、2,4-二羟基-3,6-二甲基苯甲酸甲酯(Evernyl)、Iraldein gamma、苯乙酸、乙酸香叶酯、乙酸苄基酯、玫瑰醚、Romillat、依罗酯(Irotyl)和Floramat,或它们的混合物。

[0095] 止汗剂通过影响汗腺的机能而减少汗的形成,并因此抵消腋下湿润和体臭。合适的收敛性止汗活性成分特别是铝盐、锆盐或锌盐。该类合适的止汗活性成分例如是氯化铝、氯化铝水合物、氯化铝二水合物、氯化铝倍半水合物及其络合物,例如与1,2-丙二醇的络合物,羟基尿囊素铝、酒石酸氯化铝、三氯化铝锆水合物、四氯化铝锆水合物、五氯化铝锆水合物及其络合物,例如与氨基酸如甘氨酸的络合物。

[0096] 在本发明中的其它添加剂的例子包括抗结块化合物,例如高岭土、**Aerosils®、Sipernats®**等;基于硅的不溶性有机添加剂,例如硅石或硅溶胶,铝盐例如硫酸铝或乳酸铝,表面活性剂,粘度改进剂等,它们被施用于聚合物颗粒的表面上或者与聚合物颗粒的游离聚合物链反应。

[0097] 用于混合或喷雾的合适装置是允许溶液、粉末、悬浮液或分散体在水凝胶聚合物颗粒(PC)或吸水性聚合物上或与水凝胶聚合物颗粒(PC)或吸水性聚合物一起均匀分布的任何装置。实例为**Lödige**混合器(由Gebrüder**Lödige** Maschinenbau GmbH生产)、Gericke多通道混合器(由Gericke GmbH生产)、DRAIS混合器(由DRAIS GmbH Spezialmaschinenfabrik Mannheim生产)、Hossokawa混合器(Hosakawa Mokron Co.,Ltd.)、Ruberg混合器(由Gebr.Ruberg GmbH&Co.KG,Nieheim生产)、Hüttlin涂布机(由BWI Hüttlin GmbH Steinen生产)、来自AMMAG(由AMMAG Gunskirchen,Austria生产)或Heinen(由A.Heinen AG Anlagenbau Varel生产)的流化床干燥器或喷雾造粒机、Patterson-Kelley混合器、NARA桨叶式混合器、螺杆混合器、盘式混合器、流化床干燥器或Shugi混合器。为了在流化床内接触,可使用对本领域技术人员而言已知且合适的所有流化床方法。例如,可使用流化床涂布机。

[0098] 对实现开头所述目的的贡献通过一种制备吸水性聚合物的方法做出,其包括以下工艺步骤:

[0099] (i)混合以下组分:

[0100] (α1)0.1-99.999重量%、优选20-98.99重量%、更优选30-98.95重量%的可聚合

的含酸基的烯属不饱和单体或其盐、或者可聚合的含质子化或季化氮的烯属不饱和单体、或它们的混合物，特别优选包含至少含酸基的烯属不饱和单体、优选丙烯酸的混合物，

[0101] (α2)0-70重量%、优选1-60重量%、更优选1-40重量%的可聚合的能与(α1)共聚的烯属不饱和单体，

[0102] (α3)0.001-10重量%、优选0.01-7重量%、更优选0.05-5重量%的一种或多种交联剂，

[0103] (α4)0-30重量、优选1-20重量%、更优选5-10重量%的水溶性聚合物，

[0104] (α5)0-90重量%、优选2.5-75重量%、更优选10-60重量%的水，和

[0105] (α6)0-20重量%、优选0-10重量%、更优选0.1-8重量%的一种或多种添加剂，其中(α1)至(α6)的重量总和是100重量%，

[0106] (ii)在交联下自由基聚合以形成水不溶性的含水的未处理的水凝胶聚合物，

[0107] (iii)粉碎所述水凝胶聚合物，

[0108] (iv)干燥所述水凝胶聚合物，

[0109] (v)将所述水凝胶聚合物研磨并筛分成一定尺寸，

[0110] (vi)使所述经研磨和筛分的水凝胶聚合物进行表面后交联，和

[0111] (vii)整理所述吸水性聚合物，

[0112] 其中

[0113] 在步骤(iii)至(vii)中加入在聚合之后已经用基于丙烯酸计的0.0001-3重量%、优选0.002-2重量%、更优选0.007-1.8重量%的过氧化合物处理的吸水性聚合物。

[0114] 在另一个优选实施方案中，在聚合之后，过氧化合物的用量是0.0001-1.5重量%，基于丙烯酸计。

[0115] 在另一个优选实施方案中，根据本发明，过氧化合物是选自有机过氧化合物和无机过氧化合物。

[0116] 在另一个优选实施方案中，根据本发明，使用无机过氧化合物的碱金属盐。

[0117] 在另一个优选实施方案中，根据本发明，在步骤(iii)至(vii)中加入过氧化合物，即在步骤(iii)、(iv)、(v)、(vi)和/或(vii)中加入过氧化合物。

[0118] 在另一个优选实施方案中，根据本发明，在步骤(vii)中加入过氧化合物。

[0119] 在另一个实施方案中，所述制备吸水性聚合物的方法包括以下工艺步骤：

[0120] (i)混合以下组分：

[0121] (α1)0.1-99.999重量%、优选20-98.99重量%、更优选30-98.95重量%的可聚合的含酸基的烯属不饱和单体或其盐、或可聚合的含质子化或季化氮的烯属不饱和单体、或它们的混合物，特别优选包含至少含酸基的烯属不饱和单体、优选丙烯酸的混合物，

[0122] (α2)0-70重量%、优选1-60重量%、更优选1-40重量%的可聚合的能与(α1)共聚的烯属不饱和单体，

[0123] (α3)0.001-10重量%、优选0.01-7重量%、更优选0.05-5重量%的一种或多种交联剂，

[0124] (α4)0-30重量、优选1-20重量%、更优选5-10重量%的水溶性聚合物，

[0125] (α5)0-90重量%、优选2.5-75重量%、更优选10-60重量%的水，和

[0126] (α6)0-20重量%、优选0-10重量%、更优选0.1-8重量%的一种或多种添加剂，其

中(α1)至(α6)的重量总和是100重量%，

[0127] (ii)在交联下自由基聚合以形成水不溶性的含水的未处理的水凝胶聚合物，

[0128] (iii)粉碎所述水凝胶聚合物，

[0129] (iv)干燥所述水凝胶聚合物，

[0130] (v)将所述水凝胶聚合物研磨并筛分成一定尺寸，

[0131] (vi)使所述经研磨和筛分的水凝胶聚合物进行表面后交联，和

[0132] (vii)干燥和整理所述吸水性聚合物，

[0133] 其中

[0134] 在步骤(iii)至(vii)中加入在聚合之后已经用基于丙烯酸计的0.0001-3重量%、优选0.002-2重量%、更优选0.007-1.8重量%的过氧化合物处理的吸水性聚合物。

[0135] 此外，对解决开头所述问题的方案所作出的另一个贡献是含本发明吸水性聚合物或水凝胶聚合物、或者可由本发明方法获得的吸水性聚合物或水凝胶聚合物和基材的复合体。优选本发明的超吸收性聚合物或水凝胶和基材以固定方式彼此结合。优选的基材是聚合物膜，如聚乙烯、聚丙烯或聚酰胺，金属，无纺布，绒毛，织物，织布，天然或合成纤维或泡沫体。根据本发明，额外优选所述复合体包括至少一个含有约15-100重量%、优选约30-100重量、更优选约50-99.99重量%、进一步优选约60-99.99重量%、甚至进一步优选约70-99重量%吸水性聚合物或水凝胶聚合物的区域，在每种情况下基于所述复合体区域的总重量计，该区域的尺寸优选是至少0.01cm^3，优选是至少0.1cm^3，最优选是至少0.5cm^3。

[0136] 对解决开头所述问题的方案所作出的另一个贡献是一种制备复合体的方法，其中使本发明的吸水性聚合物或可由本发明方法获得的超吸收剂、基材和任选的添加剂彼此接触。所用的基材优选是上文就本发明复合体已述的那些基材。

[0137] 对解决开头所述问题的方案所作出的另一个贡献还是一种通过可由上述方法获得的复合体，该复合体优选具有与上述本发明复合体相同的性质。

[0138] 此外，对解决开头所述问题的方案所作出的另一个贡献是包含本发明吸水性聚合物或水凝胶聚合物或本发明复合体的化学产品。优选的化学产品尤其是泡沫体，模制品，纤维，箔，膜，电缆，密封材料，吸液卫生制品(尤其为尿布和卫生巾)，用于植物生长或真菌生长调节剂或植物保护活性成分的载体，用于建筑材料的添加剂，包装材料，或土壤添加剂。

[0139] 本发明吸水性聚合物或本发明复合体在化学产品中、优选在上述化学产品中、尤其是在卫生制品如尿布或卫生巾中的用途，以及所述吸水性聚合物颗粒作为用于植物生长或真菌生长调节剂或植物保护活性成分的载体的用途，也对解决开头所述问题的方案做出了贡献。在用作用于植物生长或真菌生长调节剂或植物保护活性成分的载体的情况下，优选所述植物生长或真菌生长调节剂或植物保护活性成分可以在一段时间内由所述载体受控释放。

[0140] 测试方法

[0141] 除非下文另有说明，否则本文所实施的检测均根据ERT法进行。“ERT”表示EDANA推荐测试，且“EDANA”表示欧洲一次性用品和非纺织品协会(European Disposable and Nonwoven Association)。除非另有说明，否则所有测试方法原则上均在23±2℃的环境温度和50±10％相对空气湿度下进行。

[0142] 粒度分布(PSD)

[0143] 所述吸水性聚合物颗粒的粒度分布以类似于EDANA推荐的测试方法No.WSP 220.3-10“粒度分布”的方式测定。

[0144] 离心保留容量(CRC)

[0145] 离心保留容量通过EDANA(欧洲一次性用品和非纺织品协会)推荐测试法No.WSP 241.3-10“离心保留容量”测定。

[0146] 0.7psi抗压吸收率(AAP)

[0147] 在压力下的吸收率根据WSP 242.3-10作为在全部颗粒级分上的AAP(抗压吸收率)测定。因此,将0.90g测试物质(筛去150-850μm)称量至具有筛分基(400目)且内径60.0mm的测试圆筒中(浓度:0.032g/cm^2)并均匀分布。将外径为59.2mm的圆柱状重物(50g/cm^2=0.7psi)置于所述测试物质上。将滤板置于塑料皿中,并用滤纸覆盖。在所述塑料皿充入0.9%NaCl溶液直至液位达到滤板的上边缘。随后,将所制备的测试单元置于滤板上。在60分钟的溶胀时间之后,取出所述测试单元并移除重物。所吸收的液体量根据重量测定法测定且换算成按照1g测试物质计的吸收量。

[0148] 氨(NH3)释放的测定(奇异变形杆菌(Proteus mirabilis)):

[0149] 奇异变形杆菌在倾斜的Caso琼脂上在37℃下过夜生长。细菌培养物用5ml合成尿液(25g/l的脲,9g/l的氯化钠,5g/l的葡糖糖,4g/l的硫酸钾,2.5g/l的硫酸铵,0.7g/l的乙酸钙,0.7g/l的硫酸镁×7H_2O,0.5g/l的酵母提取物,5g/l的肉提取物,5g/l的蛋白胨)洗出。调节合成尿液的微生物计数以使得存在约10^5CFU/ml的初始微生物计数。在每种情况下,添加有细菌的33ml合成尿液被转移到锥形瓶中,并且加入1g超吸收剂。这些容器用橡胶塞关闭,经由其孔通过Drager扩散管(氨20/a-D),并且在培养皿中在37℃下培养。检测所释放的氨,单位是ppm×h。

[0150] 通过固相微萃取(SPME)-气相色谱(GC)检测有机分子气味的减少

[0151] 此检测确定了六种不同有机难闻气味的气味减少,代表六种不同类型的化合物。

[0152] 准确称量0.50g的要检测的超吸收剂并加入200ml锥形瓶中,并与由100ng/ml二甲基三硫醚、0.5ng/ml吡咯、50ng/ml糠基硫醇、0.5ng/ml(S)-(+)-香芹酮、0.5ng/ml吲哚和13000ng/ml三甲基胺在0.9重量%NaCl水溶液中组成的11.0g混合物混合。将锥形瓶用具有隔膜的螺口连接器密封,并在气候受控室中在37℃下储存16小时以建立在蒸气空间中的平衡。现在将SPME相引入蒸气空间中达到30分钟,然后直接注射入气相色谱用于解吸和难闻气味含量分析。在难闻物质浓度方面的降低或减少是相对于相应参比样品检测的,单位是%。

[0153] 仪器参数:

[0154] 烧瓶 :200ml的带有NS 29的锥形瓶=体积255ml

[0155] 带有螺口连接器和隔膜

[0156] SPME相:Supelco Carboxen/PDMS-黑色

[0157] GC 柱:RESTEK Corp.RTX-50,30m,0.53

[0158] GC :Hewlett Packard 5890

[0159] 载气: He

[0160] 加热速率:7分钟 30℃

[0161] 10℃/分钟达到180℃

[0162] 30℃/分钟达到250℃

实施例

[0163] 以下实施例用于进一步说明本发明，但不限制本发明的范围。

[0164] 对于以下的本发明实施例，使用限定的粒度分布(PSD)(150-850μm)。

[0165] 在描述中使用的术语“SX”表示前体(PC)的热表面后交联。所述前体对应于在第一次干燥和研磨之后得到的水凝胶聚合物，具有上述颗粒分布。

[0166] SAP样品制备的描述

[0167] 聚合物材料(粉末A)

[0168] 由被200.2g的50％NaOH中和到60摩尔％程度的300g丙烯酸、474.8g水、1.62g聚乙二醇-300二丙烯酸酯、0.89g单烯丙基聚乙二醇-450单丙烯酸酯组成的单体溶液通过用氮气脱气以脱除溶解的氧气，并冷却到约4℃的起始温度。在达到起始温度之后，加入由在10g水中的0.3g过氧二硫酸钠、在10g水中的0.07g的35％过氧化氢溶液和在2g水中的0.015g抗坏血酸组成的引发剂溶液。开始进行放热聚合反应。绝热终点温度是约100℃。所形成的水凝胶用实验室绞肉机粉碎(5mm模板)，粉碎后的样品在实验室通风循环干燥室中在170℃下干燥90分钟。干燥后的聚合物首先进行粗粉碎，然后用具有2mm孔径的SM100切削磨进行研磨，并筛分成粒径为150-850μm的粉末。将100g此粉末用1.0g碳酸亚乙酯和3.0g去离子水的溶液涂覆。这是通过将所述溶液用注射器(0.45mm套管)加入在混合器中存在的聚合物粉末进行的。经过涂覆的粉末然后在干燥室中在170℃下加热90分钟。

[0169] 实施例1，参比样品：

[0170] 所用的参比样品是没有经过其他额外处理的粉末A。

[0171] 实施例2：

[0172] 将100g粉末A与0.5g过氧单硫酸钾三聚盐(过一硫酸)混合并用顶部搅拌器均化约2小时。

[0173] 实施例3：

[0174] 将100g粉末A与1.0g过氧单硫酸钾三聚盐(过一硫酸)混合并用顶部搅拌器均化约2小时。

[0175] 氨气味控制：

[0176]

样品 参比	保留 [g/g]	AAP 0.7 psi [g/g]	NH_3 气味控制[h]
参比样品， 实施例 1	30.2	21.2	6-7
实施例 2	31.0	20.4	18-20
实施例 3	31.2	20.3	20-22

[0177] 从上述结果可见，与仅仅在6或7小时之后就产生氨气味的参比样品相比，本发明的气味控制超吸收聚合物能惊人有效地防止氨形成达到18-22小时，同时保持优异的吸收性能。

[0178] 有机分子-气味控制：

[0179]

样品 参比	在16小时后与参比样品相比的吡咯的减少[%]	在16小时后与参比样品相比的糠基硫醇的减少 [%]	在16小时后与参比样品相比的(S)-(+)-香芹酮的减少 [%]
参比样品， 实施例1	0	0	0
本发明实施例 2	99.2	95.5	97.9
本发明实施例3	99.2	96.7	97.5

[0180]

样品 参比	在16小时后与参比样品相比的吲哚的减少 [%]	在16小时后与参比样品相比的三甲胺的减少 [%]	在16小时后与参比样品相比的二甲基二硫醚的减少 [%]
参比样品， 实施例1	0	0	0
本发明 实施例 2	95.2	18.3	93.9
本发明 实施例3	98.8	23.9	89.3

[0181] 从上述结果显然可见，本发明的气味控制超吸收聚合物能有效地不仅控制来自氨的难闻气味，而且能控制来自有机分子的那些难闻气味。所用的具有难闻气味的有机物质：吡咯、糠基硫醇、(S)-(+)-香芹酮、吲哚、三甲胺和二甲基二硫醚是六种公知的难闻物质，代表六种不同类型的化合物。本发明的吸收剂令人惊奇地能在吸收剂上部的空间中消除达到99％的这些气味。

[0182] 实施例2和3用相等量的不同过氧单硫酸盐和过氧二硫酸盐和磺基单过酸重复进行。所有检测的过氧化合物显示在控制难闻气味方面的优异性能，并且达到与上述表中所列出的相似结果。

[0183] 另外，作为过氧化合物的过氧单硫酸钾三聚盐用各种不同的SAP样品检测，作为对于使用粉末A的上述检测的补充。基于不同浓度的单体、不同内交联剂、不同后交联剂和不同的根据实施例2或实施例3处理的制备条件的所有检测的SAP颗粒显示能优异地防止氨的形成达到18-22小时，并且不仅能控制来自氨的难闻气味，而且能控制来自有机分子的难闻气味。