



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) BR 112012004866-0 B1**



**(22) Data do Depósito: 02/09/2010**

**(45) Data de Concessão: 03/09/2019**

---

**(54) Título:** PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE PARTÍCULAS DE POLÍMERO QUE ABSORVEM ÁGUA, PARTÍCULAS DE POLÍMERO QUE ABSORVEM ÁGUA, E, ARTIGO QUE ABSORVE FLUIDO

**(51) Int.Cl.:** C08F 2/10.

**(30) Prioridade Unionista:** 04/09/2009 US 61/239808; 24/03/2010 US 61/316889.

**(73) Titular(es):** BASF SE.

**(72) Inventor(es):** THOMAS DANIEL; MARCO KRÜGER; FRANCISCO JAVIER LOPEZ VILLANUEVA; NORBERT HERFERT; KARIN FLORE; STEFAN BLEI; MICHAEL A. MITCHELL; RAINER DOBRAWA; UWE STUEVEN.

**(86) Pedido PCT:** PCT EP2010062832 de 02/09/2010

**(87) Publicação PCT:** WO 2011/026876 de 10/03/2011

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 02/03/2012

**(57) Resumo:** PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE PARTÍCULAS DE POLÍMERO QUE ABSORVEM ÁGUA, PARTÍCULAS DE POLÍMERO QUE ABSORVEM ÁGUA, E, ARTIGO QUE ABSORVE FLUIDO A presente invenção refere-se a um processo para a produção de partículas de polímero que absorvem água através da polimerização de gotículas de uma solução de monômero em uma fase gasosa aquecida circundante e o fluxo de co-corrente gasosa através da câmara de co-corrente gasosa através da câmara de polimerização, em que a temperatura do gás que deixa a câmara de polimerização é de 130°C ou menos, a velocidade do gás no interior da câmara de polimerização é de, pelo menos, 0,5 m/s, e as gotículas são geradas através do uso de uma placa de gotícula tendo uma pluralidade de orifícios.

“PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE PARTÍCULAS DE POLÍMERO QUE ABSORVEM ÁGUA, PARTÍCULAS DE POLÍMERO QUE ABSORVEM ÁGUA, E, ARTIGO QUE ABSORVE FLUIDO”

### **Descrição**

[1] A presente invenção refere-se a um processo para a produção de partículas de polímero que absorvem água através de gotículas de polimerização de uma solução de monômero em uma fase gasosa circundante, sob condições específicas.

[2] A preparação de partículas de polímero que absorvem água é descrita na monografia "Modern Superabsorbent Polymer Technology", F.L. Buchholz and A.T. Graham, Wiley-VCH, 1998, nas páginas 71 a 103.

[3] Sendo produtos que absorvem soluções aquosas, as partículas de polímero que absorvem água são usadas para produzir fraldas, tampões, absorventes sanitários e outros artigos de higiene, mas também como agentes que retêm água no mercado de jardinagem. As partículas de polímero que absorvem água são também referidas como “polímeros superabsorventes” ou como a “superabsorventes”.

[4] A preparação de partículas de polímero que absorvem água através da polimerização de gotículas de uma solução de monômero é descrita, por exemplo, nas 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, WO 2008/009599 A1, WO 2008/009612 A1, WO 2008/040715 A2, WO 2008/052971, e na WO 2008/086976 A1.

[5] A polimerização de gotículas de solução de monômero em uma fase gasosa, que circunda as gotículas ("polimerização por formação de gotículas") fornece partículas de polímero que absorvem água redondas de uma alta especificidade média (mSPHT). A especificidade média é uma medida do arredondamento das partículas de polímero e pode ser

determinada, por exemplo, com o sistema de análise de imagem Camsizer<sup>®</sup> (Retsch Technology GmbH; Haan; Alemanha). As partículas de polímero que absorvem água, obtidas através de polimerização por formação de gotículas são, de um modo típico, esferas ocas.

[6] Constitui um objeto da presente invenção prover partículas de polímero que absorvem água tendo propriedades aperfeiçoadas, isto é, compreendendo partículas de polímero que absorvem água tendo uma alta capacidade de retenção centrífuga (CRC), uma alta absorção sob uma carga de 49,2 g/cm<sup>2</sup> (AUHL), e uma estabilidade mecânica superior.

[7] Um outro objetivo foi o de prover partículas de polímero que absorvem água, tendo uma alta densidade de massa e uma estreita distribuição de diâmetro de partícula.

[8] Um outro objetivo foi o de prover partículas de polímero que absorvem água tendo propriedades de transporte e de dosagem excelente, o que reduz a variabilidade da dosagem e o dano da partícula.

[9] Um outro objetivo foi o de prover partículas de polímero que absorvem água tendo excelente estabilidade sob condições de estresse mecânico.

[10] O objeto é alcançado através de um processo para a produção de partículas de polímero que absorvem água através da polimerização de gotículas de uma solução de monômero em uma fase gasosa aquecida circundante e através do fluxo da co-corrente gasosa através da câmara de polimerização, em que a temperatura do gás, que deixa a câmara de polimerização, é de 130°C, ou menos, a velocidade do gás no interior da câmara de polimerização é de pelo menos 0,5 m/s, e as gotículas são geradas através do uso de uma placa de gotículas tendo uma pluralidade de orifícios.

[11] As partículas de polímero que absorvem água, obteníveis através da polimerização por formação de gotículas, possuem, de um modo típico, a forma de esferas ocas parcialmente endentadas tendo apenas uma

cavidade grande. As esferas ocas são sensíveis ao estresse mecânico.

[12] A presente invenção é baseada na descoberta de que a diminuição da temperatura da reação, o aumento da velocidade gasosa, e o aumento da separação dos orifícios possui um forte impacto sobre a estrutura das partículas de polímero que absorvem água, preparadas através da polimerização por formação de gotículas.

[13] O resultado de condições específicas de acordo com o processo da presente invenção são partículas de polímero que absorvem água, tendo uma densidade de massa aumentada, uma distribuição de diâmetro de partícula estreita, várias cavidades menores em vez de uma cavidade grande, e uma estabilidade mecânica superior, assim como excelentes propriedades de dosagem.

[14] A presente invenção provê ainda partículas de polímero que absorvem água, obteníveis através do processo de acordo com a invenção, em que as partículas de polímero possuem uma esfericidade média de a partir de 0,86 a 0,99, uma densidade de massa de pelo menos 0,58 g/ cm<sup>3</sup>, e um diâmetro de partícula médio de 250 a 550 µm, em que a distribuição de diâmetro de partícula é inferior a 0,7 e a razão de partículas tendo uma cavidade para partículas tendo mais do que uma cavidade é inferior a 1,0.

[15] A presente invenção provê ainda artigos que absorvem fluido, que compreendem as partículas de polímero que absorvem água de acordo com a invenção.

### Descrição detalhada da invenção

#### A. Definições

[16] Tal como aqui usado, o termo “composição que absorve fluido” refere-se a um componente do artigo que absorve fluido, que é primariamente responsável pela manipulação do fluido do artigo que absorve fluido, incluindo a aquisição, transporte, distribuição e armazenamento de fluidos corpóreos.

[17] Como aqui usado, o termo “núcleo que absorve fluido” refere-se a uma composição que absorve fluido, que compreende um material fibroso e partículas de polímero que absorvem água. O núcleo que absorve fluido é primariamente responsável pela manipulação do fluido do artigo que absorve fluido, incluindo a aquisição, o transporte, a distribuição e o armazenamento de fluidos corpóreos.

[18] Como aqui usado, o termo “camada” refere-se a uma composição que absorve fluido, cuja dimensão primária estende-se ao longo de seu comprimento e largura. Deve ser conhecido que o termo “camada” não está necessariamente limitado a camadas únicas ou a folhas da composição que absorve fluido. Deste modo, uma camada pode compreender laminados, compósitos, combinações de várias folhas de tecidos de diferentes materiais.

[19] Como aqui usado, o termo “dimensão x” refere-se ao comprimento, e o termo “dimensão y” refere-se à largura da composição, camada, núcleo ou artigo que absorve fluido. De um modo geral, o termo “dimensão x-y” refere-se ao plano, ortogonal à altura ou à espessura da composição, camada, núcleo ou artigo absorvente de fluido.

[20] Como aqui usado, o termo “dimensão z” refere-se à dimensão ortogonal ao comprimento e à largura da composição, camada, núcleo ou artigo que absorve fluido. De um modo geral, o termo “dimensão-z” refere-se à altura da composição que absorve fluido.

[21] Como aqui usado, o termo “chassi” refere-se ao material que absorve fluido, que compreende a camada permeável a líquido superior e a camada impermeável a líquido inferior.

[22] Como aqui usado, o termo “peso base” indica o peso do núcleo que absorve fluido por metro quadrado e ele inclui o chassi do artigo que absorve fluido. O peso base é determinado em regiões distintas do núcleo que absorve fluido: a média total frontal é o peso base do núcleo que absorve fluido 5,5 cm à frente do centro do núcleo para a extremidade distal frontal do

núcleo; a zona de insulto é o peso base do núcleo que absorve fluido, 5,5 cm à frente e 0,5 cm para trás do centro do núcleo; a média total posterior é o peso base do núcleo que absorve fluido, 0,5 cm para trás do centro do núcleo, em relação à extremidade distal posterior do núcleo.

[23] Como aqui usado, o termo “densidade” indica o peso do núcleo que absorve fluido, por volume, e ele inclui o chassi do artigo que absorve fluido. A densidade é determinada em regiões distintas do núcleo, que absorve fluido: a média total frontal é a densidade do núcleo que absorve fluido, 5,5 cm à frente do centro do núcleo em relação à extremidade distal frontal do núcleo; a zona de insulto é a densidade do núcleo que absorve fluido, 5,5 cm à frente e 0,5 cm para trás do centro do núcleo; a média total posterior é a densidade do núcleo que absorve fluido, 0,5 cm para trás do centro do núcleo em relação à extremidade distal posterior do núcleo.

[24] Além disso, deve ser entendido que o termo “superior” refere-se a composições que absorvem fluido, que estão mais próximas do usuário do artigo que absorve fluido. De um modo geral, a folha de topo é a composição mais próxima do usuário do artigo que absorve fluido, aqui a seguir descrita como a “camada permeável a líquido superior”. Contrariamente, o termo “inferior” refere-se à composições que absorvem fluido, que estão à distância do usuário do artigo que absorve fluido. De um modo geral, a folha posterior é a composição que está mais afastada do usuário do artigo que absorve fluido, aqui a seguir descrita como a “camada impermeável a líquido”.

[25] Como aqui usado, o termo “permeável a líquido” refere-se a um substrato, camada ou laminado, assim permitindo com que líquidos, isto é, fluidos do corpo, tais que a urina, menstruações e/ ou fluidos vaginais prontamente penetrem através de sua espessura.

[26] Como aqui usado, o termo “impermeável a líquido”, refere-se a um substrato, camada ou a um laminado, que não permita com que os

fluidos corpóreos passem através do mesmo, em uma direção geralmente perpendicular ao plano da camada, no ponto de contato de líquido, sob condições de uso ordinárias.

[27] Os artigos que absorvem fluido podem também compreender mais do que um núcleo absorvente de fluido, em um modo que compreende um sistema de núcleo duplo, incluindo um núcleo superior e um núcleo inferior, a seguir denominados de “núcleo primário” e de “núcleo secundário”.

[28] Como aqui usado, o termo “hidrofílico refere-se à umectabilidade de fibras pela água depositada sobre estas fibras. O termo “hidrofílico” é definido pelo ângulo de contato e pela tensão superficial dos fluidos corpóreos. De acordo com a definição de Robert F. Gould na publicação de 1964 da American Chemical Society "Contact angle, wettability and adhesion", uma fibra é referida como hidrofílica, quando o ângulo de contato entre o líquido e a fibra, em especial sobre a superfície da fibra, é inferior a  $90^\circ$  ou quando o líquido tende a se espalhar, de um modo espontâneo, sobre a mesma superfície.

[29] De um modo contrário, o termo “hidrofóbico” refere-se a fibras, que apresentam um ângulo de contato demais do que  $90^\circ$ , ou que não espalham espontaneamente o líquido através da superfície da fibra.

[30] Como aqui usado, o termo “seção” ou “zona” refere-se a uma região definida da composição que absorve o fluido.

[31] Como aqui usado, o termo “artigo” refere-se a qualquer material sólido tridimensional, que seja capaz de adquirir e de armazenar os fluidos descarregados a partir do corpo. Os artigos preferidos de acordo com a presente invenção são artigos que absorvem fluido descartáveis, que são projetados para serem usados em contato com o corpo de um usuário, tais que os forros de calça que absorvem fluido descartáveis, absorventes sanitários, protetores menstruais, inserções/ tampões para a incontinência, fraldas,

fraldas para calças de treino, tampões para as mamas, inserções / tampões interlabiais, e os similares.

[32] Como aqui usado, o termo “fluidos corpóreos” refere-se a qualquer fluido produzido e descarregado pelo corpo humano ou animal, tal que urina, fluidos menstruais, fezes, secreções vaginais, e os similares.

#### B.Partículas de polímero que absorvem água

[33] As partículas de polímero que absorvem água são preparadas através da polimerização de gotículas de uma solução de monômero, que compreende:

- a) pelo menos um monômero etilenicamente insaturado, que contém grupos ácidos e que pode ser, pelo menos parcialmente, neutralizado,
- b) pelo menos um reticulador,
- c) pelo menos um iniciador,
- d) opcionalmente um ou mais monômeros etilenicamente insaturados com os monômeros mencionados sob a),
- e) opcionalmente um ou mais polímeros solúveis em água, e
- f) água,

em uma fase gasosa aquecida circundante e fluindo a co-corrente de gás através da câmara de polimerização, em que a temperatura do gás, que deixa a câmara de polimerização, é de 130°C, ou menos, a velocidade do gás no interior da câmara de polimerização é de pelo menos 0,5 m/ s, e as gotículas são geradas através do uso de uma placa de gotículas tendo uma pluralidade de orifícios.

[34] As partículas de polímero que absorvem água são, de um modo típico, insolúveis, mas intumescíveis em água.

[35] Os monômeros a) são preferivelmente solúveis em água, isto é, a solubilidade em água a 23°C é, de um modo típico, de pelo menos 1 g/100 g de água, de um modo preferido de pelo menos 5 g/ 100 g de água, de um modo mais preferido de pelo menos 25 g/ 100 g de água, e de um modo ainda

mais preferido de pelo menos 35 g/100 g de água.

[36] Os monômeros a) adequados são, por exemplo, ácidos carboxílicos etilenicamente insaturados, tais que o ácido acrílico, o ácido metacrílico, o ácido maleico e o ácido itacônico. Monômeros particularmente preferidos são o ácido acrílico e o ácido metacrílico. De um modo muito particular, é preferido o ácido acrílico.

[37] Outros monômeros a) adequados são, por exemplo, os ácidos sulfônicos etilenicamente insaturados, tais que o ácido vinil sulfônico, ácido estireno sulfônico e o ácido 2-acrilamido-2-metilpropano sulfônico (AMPS).

[38] As impurezas podem apresentar um forte impacto sobre a polimerização. São preferidos, de um modo especial, os monômeros a) purificados. Os métodos de purificação úteis são expostos nas WO 2002/055469 A1, WO 2003/078378 A1 e na WO 2004/035514 A1. Um monômero a) adequado é, de acordo com a WO 2004/035514 A1, o ácido acrílico purificado tendo 99,8460 %, em peso, de ácido acrílico, 0,0950 %, em peso, de ácido acético, 0,0332 %, em peso, de água, 0,0203, em peso, de ácido propiônico, 0,0001 %, em peso, de furfurais, 0,0001 %, em peso, de anidrido maléico, 0,0003 %, em peso, de ácido diacrílico e 0,0050%, em peso, do éter monometílico de hidroquinona.

[39] O ácido diacrílico polimerizado é uma fonte quanto a monômeros residuais, devido à decomposição térmica. Se as temperaturas durante o processo forem baixas, a concentração do ácido diacrílico não é mais crítica e os ácidos acrílicos tendo concentrações mais altas de ácido diacrílico, isto é, de 500 a 10.000 ppm, podem ser usados para o processo inventivo.

[40] O conteúdo de ácido acrílico e/ ou de sais do mesmo na quantidade total de monômeros a) é, de um modo preferido, de pelo menos 50 mol %, de um modo mais preferido de pelo menos 90 mol %, e de um modo ainda mais preferido de pelo menos 95 mol %.

[41] Os grupos ácidos dos monômeros a) são, de um modo típico, parcialmente neutralizados, de um modo preferido em uma extensão de a partir de 25 a 85 mol %, de um modo preferencial em uma extensão de a partir de 50 a 80 mol %, e de um modo ainda mais preferido de 60 a 75 mol %, para os quais os agentes de neutralização usuais podem ser usados, de um modo preferido os hidróxidos de metal alcalino, óxidos de metal alcalino, carbonatos de metal alcalino ou hidrogeno carbonatos de metal alcalino, e misturas dos mesmos. Em vez dos sais de metal alcalino, é também possível usar amônia ou aminas orgânicas, por exemplo, trietanol amina. É também possível usar óxidos, carbonatos, hidrogeno carbonatos e hidróxidos de magnésio, cálcio, estrôncio, zinco ou alumínio como pós, suspensões ou soluções e misturas de quaisquer dos agentes de neutralização acima. Exemplos quanto a uma mistura é uma solução de aluminato de sódio. O sódio e o potássio são, de um modo particular, preferidos como metais alcalinos, mas uma preferência muito particular é dada a hidróxido de sódio, carbonato de sódio ou hidrogeno carbonato de sódio, e a misturas dos mesmos. De um modo típico, a neutralização é alcançada através da mistura no agentes de neutralização como uma solução aquosa, como uma fusão, ou ainda, de um modo preferido, também como um sólido. Por exemplo, o hidróxido de sódio com um conteúdo de água significativamente abaixo de 50%, em peso, pode estar presente como um material ceroso, tendo um ponto de fusão acima de 23°C. Neste caso, a adição dosada como um material em peça ou fusão, em temperatura elevada, é possível.

[42] De um modo opcional, é possível adicionar à solução de monômero, ou aos materiais de partida da mesma, um ou mais agentes de quelação para mascarar os íons metálicos, por exemplo o ferro, com o propósito de estabilização. Os agentes de quelação adequados são, por exemplo, citratos de metal alcalino, ácido cítrico, tartaratos de metal alcalino, lactatos e glicolatos de metal alcalino, trifosfato pentassódico,

tetraacetato de etileno diamina, ácido nitrilo acético, e todos os agentes de quelação conhecidos sob a marca Trilon®, por exemplo, Trilon® C (pentaacetato de dietileno triamina), Trilon® D (trissódio (hidroxietil)- (triacetato de etileno diamina), e Trilon® M (ácido metil glicina diacético).

[43] Os monômeros a) compreendem, de um modo típico, inibidores de polimerização, de um modo preferido os monoéteres de hidroquinona, como um inibidor para o armazenamento.

[44] A solução de monômero compreende, de um modo preferido, até 250 ppm, em peso, mais preferivelmente não mais do que 130 ppm, em peso, de um modo mais preferido não mais do que 70 ppm, em peso, e preferivelmente não menos do que 10 ppm, em peso, mais preferivelmente não menos do que 30 ppm, em peso, e de um modo especial cerca de 50 ppm, em peso, de monoéter de hidroquinona, com base, em cada caso, no ácido acrílico, os sais do ácido acrílico sendo contados como o ácido acrílico. Por exemplo, a solução de monômero pode ser preparada usando o ácido acrílico tendo um conteúdo de monoéter de hidroquinona apropriado. Os monoéteres de hidroquinona podem, no entanto, ser também removidos a partir da solução de monômero através de absorção, por exemplo, sobre carvão ativado.

[45] Os monoéteres de hidroquinona preferidos são o éter monometílico de hidroquinona (MEHQ) e/ ou alfa-tocoferol (vitamina E).

[46] Os agentes de reticulação b) adequados são os compostos tendo pelo menos dois grupos adequados para a reticulação. Tais grupos são, por exemplo, grupos etilenicamente insaturados, que podem ser polimerizados através de um mecanismo de radical livre na cadeia do polímero e grupos funcionais, que formam ligações covalentes com os grupos ácidos do monômero a). De um modo adicional, íons metálicos polivalentes, que podem formar uma ligação coordenada com pelo menos dois grupos ácidos do monômero a) são também agentes de reticulação adequados b).

[47] Os agentes de reticulação b) são, de um modo preferido, compostos tendo pelo menos dois grupos polimerizáveis por radical livre, que podem ser polimerizados através de um mecanismo de radical livre na rede de polímero. Os reticuladores b) adequados são, por exemplo, o dimetacrilato de etileno glicol, o diacrilato de dietileno glicol, o diacrilato de polietileno glicol, o dimetacrilato de alila, o triacrilato de trimetilol propano, trialil amina, cloreto de tetraalquil amônio, tetraalil oxietano, tal como descrito na EP 0 530 438 A1, e di- e triacrilatos, tal como descrito nas EP 0 547 847 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 e na DE 103 31 450 A1, acrilatos mistos que, assim como os grupos acrilatos, compreendem outros grupos etilenicamente insaturados, tal como descrito na DE 103 314 56 A1 e na DE 103 55 401 A1, ou misturas de um agente de reticulação, tal como descrito, por exemplo, na in DE 195 43 368 A1, DE 196 46 484 A1, WO 90/15830 A1 e na WO 2002/32962 A2.

[48] Os reticuladores b) adequados são, de um modo particular, o éter trialílico de pentaeritritol, tetraaliloxi etano, N,N'-metileno bisacrilamida, trimetilol propano 15-vezes etoxilado, diacrilato de polietileno glicol, triacrilato de trimetilol propano e trialil amina.

[49] De um modo muito particularmente preferido, os reticuladores b) são os gliceróis polietoxilados e/ ou propoxilados, que foram esterificados com o ácido acrílico ou com o ácido metacrílico, de um modo a fornecer os di- ou triacrilatos, tal como descrito, por exemplo, na WO 2003/104301 A1. Os di- e triacrilatos de glicerol 3- ou 10-vezes etoxilados são particularmente vantajosos. São preferidos, de um modo muito particular, os di- ou triacrilatos de glicerol 1- a 5-vezes etoxilado e/ ou propoxilado. São mais preferidos os triacrilatos de glicerol 3- a 5-vezes etoxilado ou propoxilado, e de um modo especial o triacrilato de glicerol 3-vezes etoxilado.

[50] A quantidade de reticulador b) é, de um modo preferido, de

0,05 a 1,5%, em peso, e de um modo mais preferido de 0,1 a 1 %, em peso, e ainda mais preferivelmente de 0,3 a 0,6%, em peso, com base, em cada caso, no monômero a). Quando do aumento da quantidade de reticulador b) a capacidade de retenção centrífuga (CRC) diminui e a absorção sob uma pressão de 21, 0 g/ cm<sup>2</sup> (AUL) passa através de um máximo.

[51] Os iniciadores c) usados podem ser todos os compostos, que se desintegram em radicais livres sob as condições de polimerização, por exemplo, os peróxidos, hidroperóxidos, peróxido de hidrogênio, persulfatos, compostos azo e iniciadores redox. É preferido o uso de iniciadores solúveis em água. Em alguns casos, é vantajoso o uso de misturas de vários iniciadores, por exemplo, misturas de peróxido de hidrogênio e de peroxo dissulfato de sódio ou de potássio. Misturas de peróxido de hidrogênio e de peroxo dissulfato de sódio podem ser usadas em qualquer proporção.

[52] Os iniciadores c) particularmente preferidos são os iniciadores azo, tais que o diidrocloreto de 2,2'- azobis [2- (2-imidazolin-2-il) propano] e o didirocloreto de 2,2'- azobis [2- (5-metil-2-imidazolin-2-il) propanop], e os fotoiniciadores , tais que 2-hidróxi-2-metilpropiofenona e 1-[4- (2-hidroxietoxi) fenil]-2-hidróxi-2-metil-1-propan-1-ona, iniciadores redox, tais que o persulfato de sódio/ ácido hidroximetil sulfínico, peroxo dissulfato de amônio/ ácido hidroximetil sulfínico, peróxido de hidrogênio/ ácido hidroximetil sulfínico, persulfato de sódio/ ácido ascórbico, peroxo dissulfato de amônio/ ácido ascórbico e peróxido de hidrogênio/ ácido ascórbico, fotoiniciadores, tais que 1- [4-(2-hidroxietoxi) fenil]-2-hidroxi-2-metil-1-propan-1-ona, e misturas dos mesmos. O componente de redução usado é, no entanto, de um modo preferido, uma mistura do sal de sódio do ácido 2-hidróxi-2- sulfinato acético, o sal de sódio do ácido 2- hidróxi-2-sulfonato acético e o bissulfito de sódio. Tais misturas são obteníveis como Brüggolite® FF6 e Brüggolite® FF7 (Brüggemann Chemicals; Heilbronn; Alemanha).

[53] Os iniciadores são usados em quantidades usuais, por exemplo, em quantidades de a partir de 0,001 a 5%, em peso, de um modo preferido a partir de 0,01 a 2 %, em peso, com base nos monômeros a).

[54] Exemplos de monômeros etilenicamente insaturados c), que são copolimerizáveis com os monômeros a) são acrilamida, metacrilamida, acrilato de hidroxietila, metacrilato de hidroxietila, acrilato de dimetilamino etila, metacrilato de dimetilamino etila, acrilato de dimetilamino propila e metacrilato de dietilamino propila.

[55] Os polímeros d) solúveis em água úteis incluem o álcool polivinílico, polivinil pirolidona, amido, derivados de amido, celulose modificada, tal que metil celulose ou hidroxietil celulose, gelatina, poliglicóis ou ácidos poliacrílicos, poliésteres e poliamidas, ácido poliláctico, polivinil amina, e de um modo preferido amido, derivados de amido e celulose modificada.

[56] Para a ação ótima, os inibidores de polimerização preferidos requerem oxigênio dissolvido. Deste modo, a solução de monômero pode ser liberada do oxigênio dissolvido antes da polimerização através de inércia, isto é o fluxo através da mesma com um gás inerte, de um modo preferido, o nitrogênio. É também possível reduzir a concentração de oxigênio dissolvido através da adição de um agente de redução. O conteúdo de oxigênio da solução de monômero é preferivelmente reduzido antes da polimerização a menos do que 1 ppm, em peso, de um modo mais preferido a menos do que 0,5 ppm, em peso.

[57] O conteúdo de água da solução de monômero é, de um modo preferido, inferior a 65%, em peso, de um modo preferencial inferior a 62%, em peso, e ainda mais preferivelmente inferior a 60%, em peso, e de um modo ainda mais preferido inferior a 58%, em peso.

[58] A solução de monômero possui, a 20°C, uma viscosidade dinâmica de, preferivelmente, a partir de 0,002 a 0,02 Pa.s, e de um modo

ainda mais preferido a partir de 0,004 a 0,015 Pa.s, e de um modo ainda mais preferido a partir de 0,005 a 0,01 Pa.s. O diâmetro de gotícula médio na geração de gotícula p é aumentado com o aumento da viscosidade dinâmica.

[59] A solução de monômero possui, a 20°C, uma densidade de, de um modo preferido, a partir de 1 a 1,3 g/ cm<sup>3</sup>, mais preferivelmente a partir de 1,05 a 1,25 g/ cm<sup>3</sup>, e de um modo ainda mais preferido de a partir de 1,1 a 1,2 g/ cm<sup>3</sup>.

[60] A solução de monômero possui, a 20°C, uma tensão superficial de a partir de 0,02 a 0,06 N/m, de um modo mais preferido de a partir de 0,03 a 0,05 N/m, e de um modo ainda mais preferido a partir de 0,035 a 0,045 N/m. O diâmetro de partícula médio na geração de gotícula aumenta com o aumento da tensão superficial.

### Polimerização

[61] A solução de monômero é dosada ao interior da fase gasosa de um modo a formar gotículas, isto é, usando um sistema descrito na WO 2008/069639 A1 e na WO 2008/086976 A1. As gotículas são geradas através de uma placa de gotículas.

[62] Uma placa de gotículas é um placa tendo uma pluralidade de orifícios, o líquido sendo introduzido nos orifícios a partir do topo. A placa de gotículas ou o líquido pode ser oscilado, o que gera uma cadeia de gotículas idealmente monodispersadas em cada orifício do lado inferior da placa de gotículas. Em uma modalidade preferida, a placa de gotículas não é agitada.

[63] O número e o tamanho dos orifícios são selecionados de acordo com a capacidade desejada e do tamanho da gotícula. O diâmetro da gotícula é, de um modo típico, de 1,9 vezes o diâmetro do orifício. O que é importante neste caso é que o líquido a ser transformado em gotículas não passe através do orifício de um modo muito rápido, e que a pressão que recaia sobre o orifício não seja muito grande. De um outro modo, o líquido não será transformado em gotículas, mas, de um modo preferido, o líquido será

rompido (pulverizado) devido à alta energia cinética. O número de Reynolds, baseado na vazão por orifício e o diâmetro do orifício é, de um modo preferido, inferior a 2000, e de um modo ainda mais preferido inferior a 1600, e de um modo ainda mais preferido inferior a 1400, e ainda mais preferivelmente inferior a 1200.

[64] O lado inferior da placa de gotículas possui, pelo menos em parte, um ângulo de contato de, de um modo preferido, pelo menos 60°, e ainda mais preferivelmente de pelo menos 75°, e de um modo mais preferido de pelo menos 90° com relação à água.

[65] O ângulo de contato é uma medida do comportamento de umectação de um líquido, de um modo particular a água, com relação a uma superfície, e pode ser determinado através do uso de métodos convencionais, por exemplo de acordo com a ASTM D 5725. Um ângulo de baixo contato denota uma boa umectação, e um ângulo de alto contato denota uma umectação deficiente.

[66] É também possível que a placa de gotículas consista de um material tendo um ângulo de contato menor com relação à água, por exemplo, um aço tendo um número de código de material de construção alemão de 1.4571, e que seja revestido com um material tendo um ângulo de contato maior com relação à água.

[67] Os revestimentos úteis incluem, por exemplo, os polímeros fluorosos, tais que perfluoroalcoxi-etileno, politetrafluoroetileno, copolímeros de etileno-clorotrifluoroetileno, copolímeros de etileno-tetrafluoroetileno e polietileno fluorado.

[68] Os revestimentos podem ser aplicados ao substrato como uma dispersão, em cujo caso, o solvente é subsequentemente evaporado e o revestimento é tratado com calor. Para o politetrafluoroetileno isto é descrito, por exemplo, na US 3.243.321.

[69] Outros processos de revestimentos são encontrados sob o título

“Thin Films”” na versão eletrônica de “Ullmann’s Encyclopedia of Industrial Chemistry” (Updated Sixth Edition, 2000 Electronic Release).

[70] Os revestimentos podem ser ainda incorporados em uma camada de níquel, no curso de uma niquelização química.

[71] É a umectabilidade deficiente da placa de gotículas que conduz à produção de gotículas monodispersadas de uma distribuição de tamanho de gotícula estreita.

[72] A placa de gotículas possui, de um modo preferido, pelo menos 5, mais preferivelmente pelo menos 25, de um modo ainda mais preferido pelo menos 50, e de um modo mais preferido até 750, e ainda mais preferivelmente até 500 orifícios, e de um modo mais preferido de até 250. O diâmetro dos orifícios é ajustado ao tamanho de gotícula desejado.

[73] A separação dos orifícios é, de um modo usual, de 10 a 50 mm, preferivelmente de 12 a 40 mm, mais preferivelmente de 14 a 35 mm, e de um modo ainda mais preferido de 15 a 30 mm. As separações menores dos orifícios causam a aglomeração das gotículas de polimerização.

[74] O diâmetro dos orifícios é, de um modo preferido, de 50 a 500  $\mu\text{m}$ , e mais preferivelmente de 100 a 300  $\mu\text{m}$ , e ainda mais preferivelmente de 150 a 250  $\mu\text{m}$ .

[75] A temperatura da solução de monômero, à medida que ela passa através do orifício é, de um modo preferido de 5 a 80°C, mais preferivelmente de 10 a 70°C, e de um modo ainda mais preferido de 30 a 60 °C.

[76] Um gás flui através da câmara de reação. O gás veículo é conduzido através da câmara de reação em co-corrente em relação às partículas em queda livre da solução de monômero, isto é, a partir do topo para baixo. Após um passe, o gás é reciclado, de um modo preferido, pelo menos parcialmente, de um modo preferido em uma extensão de pelo menos 50%, e mais preferivelmente em uma extensão de pelo menos 75%, ao

interior de uma câmara de reação, como um gás de ciclo. De um modo típico, uma porção do gás veículo é descarregada após cada passe, de um modo preferido até 10%, e mais preferivelmente até 3 %, e de um modo mais preferido até 1 %.

[77] Assim como o oxigênio, o gás veículo compreende, de um modo preferido, o nitrogênio. O conteúdo de nitrogênio do gás é, de um modo preferido de pelo menos 80%, em volume, mais preferivelmente de pelo menos 90%, em volume, e de um modo mais preferido de pelo menos 95%, em volume. Outros gases veículos possíveis podem ser selecionados a partir de dióxido de carbono, argônio, xenônio, criptônio, néon, hélio. Uma mistura de gases veículo pode ser usada. O gás veículo pode ser carregado com água e/ ou com vapores de ácido acrílico.

[78] A velocidade do gás é, de um modo preferido, ajustada de um modo tal que o fluxo da câmara de reação seja dirigido, por exemplo, sem que estejam presentes correntes de convecção, em oposição à direção de fluxo geral, e que seja de pelo menos 0,5 m/s, preferivelmente de 0,5 a 1,5 m/s, mais preferivelmente de 0,6 a 1,2 m/s, e ainda mais preferivelmente de 0,65 a 1,0 m/s, e de um modo ainda mais preferido de 0,7 a 0,9 m/s.

[79] A temperatura de entrada do gás é controlada, de um modo tal que a temperatura de saída do gás, isto é, a temperatura, na qual o gás deixa a câmara de reação, seja de 130°C, ou menos, preferivelmente a partir de 100 a 130°C, e de um modo ainda mais preferido de a partir de 105 a 128°C, e ainda mais preferivelmente a partir de 110 a 126 °C, e de um modo ainda mais preferido de a partir de 115 a 125°C.

[80] As partículas que absorvem água podem ser divididas em três categorias: partículas de polímero que absorvem água do Tipo 1 são partículas com uma cavidade, as partículas de polímero que absorvem água do Tipo 2 são partículas com mais do que uma cavidade, e as partículas de polímero que absorvem água do Tipo 3 são partículas sólidas, sem cavidade visível.

[81] A morfologia das partículas de polímero que absorvem água pode ser controlada pelas condições de reação durante a polimerização. As partículas de polímero que absorvem água tendo uma alta quantidade de partículas com uma cavidade (Tipo 1) podem ser preparadas através do uso de baixas velocidades de gás e de altas temperaturas de saída de gás. As partículas de polímero que absorvem água tendo uma alta quantidade de partículas com mais do que uma cavidade (Tipo 2) podem ser preparadas através do uso de altas velocidades de gás e de baixas temperaturas de saída de gás.

[82] As partículas de polímero que absorvem água tendo mais do que uma cavidade (Tipo 2) apresentam uma estabilidade mecânica aperfeiçoada. A reação pode ser executada sob pressão elevada ou sob pressão reduzida; é preferido o uso de uma pressão reduzida de até 100 mbar em relação à pressão ambiente.

[83] O gás fora de ciclo da reação, isto é, o gás que deixa a câmara de reação, pode, por exemplo, ser resfriado em um trocador de calor. Este condensa a água e o monômero a) não-convertido. O gás fora de ciclo da reação pode ser então reaquecido pelo menos parcialmente, e reciclado ao interior da câmara de reação como um gás de ciclo. Uma porção do gás fora de ciclo da reação pode ser descarregada e substituída por gás fresco, em cujo caso a água e os monômeros a) não convertidos, representa no gás fora de ciclo da reação, podem ser removidos e reciclados.

[84] É particularmente preferido um sistema termicamente integrado, isto é, em que uma porção do calor de rejeito no resfriamento do gás fora de ciclo é usada para aquecer o gás de ciclo.

[85] Os reatores podem ser aquecidos por traço. Neste caso, o aquecimento é ajustado, de um modo tal que a temperatura da parede esteja pelo menos 5 °C acima da temperatura do reator interno e que a condensação sobre as paredes do reator seja prevenida de um modo confiável.

### Pós-tratamento térmico

[86] Os monômeros residuais nas partículas de polímero que absorvem água, obtidas através de polimerização por formação de gotículas, podem ser removidos após um pós- tratamento térmico, na presença de uma corrente gasosa. Os monômeros podem ser melhor removidos em temperaturas relativamente altas e em períodos de tempo de residência relativamente longos. O que é importante, neste caso, é que as partículas de polímero que absorvem água não estejam muito secas. No caso de partículas excessivamente secas, os monômeros residuais diminuem apenas de um modo insignificante. Um conteúdo de água muito alto aumenta a tendência à formação de grumos de partículas de polímero que absorvem água. De um modo a que as partículas de polímero que absorvem água não sequem muito rapidamente durante o pós- tratamento térmico, o fluxo de gás ao interior já deve incluir vapor.

[87] O pós- tratamento térmico pode ser efetuado em um leito fluidizado interno e/ ou externo. Um leito fluidizado interno significa que o produto da polimerização por formação de gotas é acumulado em um leito fluidizado, no fundo da câmara de reação.

[88] No estado fluidizado, a energia cinética das partículas de polímero é maior do que o potencial de coesão ou de adesão entre as partículas de polímero.

[89] O estado fluidizado pode ser alcançado através de um leito fluidizado. Neste leito, existe um fluxo para cima, em direção às partículas de polímero que absorvem água, de um modo a que as partículas formem um leito fluidizado. A altura do leito fluidizado é ajustada através da taxa de gás e através da velocidade do gás, isto é, através da queda de pressão do leito fluidizado (energia cinética do gás).

[90] A velocidade da corrente de gás no leito fluidizado é, de um modo preferido, de 0,5 a 2,5 m/s, de um modo mais preferido de 0,6 a 1, 5

m/s, e de um modo ainda mais preferido de 0,7 a 1,0 m/s.

[91] Em uma modalidade mais preferida da presente invenção, o pós- tratamento térmico é executado em um misturador externo com o movimento de ferramentas de mistura, de um modo preferido misturadores horizontais, tais que os misturadores de parafuso, misturadores de disco, misturadores de correia dentada e misturadores de pá. Os misturadores adequados são, por exemplo, misturadores de pá Becker (Gebr. Lödige Maschinenbau GmbH; Paderborn; Alemanha), misturadores de pá Nara (NARA Machinery Europe; Frechen ; Alemanha), misturadores de arado Pflugschar® (Gebr. Lödige Maschinenbau GmbH; Paderborn; Alemanha), misturadores contínuos Vrieco- Nauta (Hosokawa Micron BV; Doetinchem; the Netherlands), Processall Mismill Mixers (Processall incorporated; Cincinnati: U.S.A) e misturadores de fluxo contínuo Ruberg (Gebrüder Ruberg GmbH & Co. KG, Nieheim, Alemanha). Misturadores de fluxo contínuo Ruberg, misturadores de pá Becker, e misturadores de arado Pflugschar® são os preferidos.

[92] O conteúdo de umidade das partículas que absorvem água durante o pós-tratamento térmico é, de um modo preferido, de 3 a 50%, em peso, mais preferivelmente de 6 a 30%, em peso, e de um modo mais preferido de 8 a 20%, em peso.

[93] A temperatura das partículas de polímero que absorvem água durante o pós-tratamento térmico é, de um modo preferido, de 60 a 140°C, mais preferivelmente de 70 a 125°C, e muito particularmente de 80 a 110°C.

[94] O tempo de residência médio no misturador usado para o pós-tratamento térmico é, de um modo preferido, de 10 a 120 minutos, mais preferivelmente de 15 a 90 minutos, e de um modo mais preferido de 20 a 60 minutos.

[95] O conteúdo de vapor do gás é, de um modo preferido, de a partir de 0,01 a 1 kg por kg de gás seco, mais preferivelmente de 0,05 a 0, 5

kg por kg de gás seco, e de um modo ainda mais preferido de a partir de 0,1 a 0, 25 kg por kg, de gás seco.

[96] A quantidade de gás a ser usada no misturador externo descontínuo é, de um modo preferido, de a partir de 0,01 a 5 Nm<sup>3</sup>/h, mais preferivelmente de a partir de 0,05 a 2 Nm<sup>3</sup>/h, e de um modo ainda mais preferido de a partir de 0,1 a 0, 5 Nm<sup>3</sup>/h, com base, em cada caso, em kg de partículas de polímero que absorvem água.

[97] A quantidade de gás a ser usada no misturador externo contínuo é, de um modo preferido, de a partir de 0,01 a 5 Nm<sup>3</sup>/ h, mais preferivelmente de a partir de 0,05 a 2 Nm<sup>3</sup>/h, mais preferivelmente de a partir de 0,1 a 0, 5 Nm<sup>3</sup>/ h, com base, em cada caso, em kg/h de vazão de partículas de polímero que absorvem água.

[98] Os outros constituintes do gás são, de um modo preferido, nitrogênio, dióxido de carbono, argônio, xenônio, criptônio, néon, hélio, ar ou misturas de ar/ nitrogênio, mais preferivelmente nitrogênio ou misturas de ar/ nitrogênio que compreendem menos do que 10%, em volume, de oxigênio. O oxigênio pode causar a descoloração.

#### Pós-reticulação

[99] Em uma modalidade preferida da presente invenção, as partículas de polímero são pós-reticuladas para um aperfeiçoamento adicional das propriedades.

[100] Os pós- reticuladores são compostos, que compreendem grupos, que podem formar pelo menos duas ligações covalentes com os grupos carboxilato das partículas de polímero. Os compostos adequados são, por exemplo, aminas polifuncionais, amidoaminas polifuncionais, epóxidos polifuncionais, tal como descrito nas EP 0 083 022 A2, EP 0 543 303 A1 e EP 0 937 736 A2, alcoóis di- ou polifuncionais, tal como descrito nas DE 33 14 019 A1, DE 35 23 617 A1 e EP 0 450 922 A2, ou  $\alpha$ -hidroxialquillamidas, tal como descrito na DE 102 04 938 A1 e na

US 6.239.230.

[101] Polivinil amina, poliamido amins e alcoóis polivinílicos são exemplos de pós reticuladores poliméricos multifuncionais.

[102] Em adição, a DE 40 20 780 C1 descreve carbonatos cíclicos, a DE 198 07 502 A1 descreve 2-oxazolidona e os seus derivados, tais que 2-hidroxietyl-2-oxazolidona, a DE 198 07 992 C1 descreve bis- e poli-2-oxazolidinonas, a DE 198 54 573 A1 descreve 2-oxotetraidro-1,3-oxazina e os seus derivados, a DE 198 54 574 A1 descreve N-acil-2-oxazolidonas, a DE 102 04 937 A1 descreve uréias cíclicas, a DE 103 34 584 A1 descreve amida acetais bicíclicos, a EP 1 199 327 A2 descreve oxetanos e uréias cíclicas, e a WO 2003/31482 A1 descreve morfolina-2,3-diona e os seus derivados, como pós-reticuladores adequados.

[103] Pós-reticuladores particularmente preferidos são carbonato de etileno, misturas de propileno glicol, 1,3- propanodiol, 1,4-butanodiol, misturas de 1,3- propanodiol e de 1,4- butanodiol, éter diglicídílico de etileno glicol e os produtos de reação de poliamidas e de epiclroidrina.

[104] De um modo muito particular, são preferidos os pós-reticuladores 2- hidroxietyl-2-oxazolidona, 2- oxazolidona e 1,3- propanodiol.

[105] Em adição, é também possível usar os pós-reticuladores, que compreendem grupos etilenicamente insaturados polimerizáveis adicionais, tal como descrito na DE 37 13 601 A1.

[106] A quantidade de pós-reticulador é, de um modo preferido, de a partir de 0,001 a 2 %, em peso, mais preferivelmente de a partir de 0,02 a 1 %, em peso, e de um modo mais preferido de 0,05 a 0,2 %, em peso, com base, em cada caso, no polímero.

[107] Em uma modalidade preferida da presente invenção, cátions polivalentes são aplicados à superfície da partícula, em adição aos pós-reticuladores, antes durante ou após a pós-reticulação.

[108] Os cátions polivalentes, que podem ser usados no processo de

acordo com a invenção são, por exemplo, cátions divalentes, tais que os cátions de zinco, magnésio, cálcio, ferro e estrôncio, cátions trivalentes, tais que os cátions de alumínio, ferro, cromo, terras raras e manganês, cátions tetravalentes, tais que os cátions de titânio e de zircônio, e as misturas dos mesmos. Contraíons possíveis são cloreto, brometo, sulfato, hidrogeno sulfato, carbonato, hidrogeno carbonato, nitrato, hidróxido, fosfato, hidrogeno fosfato, diidrogeno fosfato e carboxilato, tal que acetato, glicolato, tartarato, formiato, propionato e lactato, e as misturas dos mesmos. Sulfato de alumínio, acetato de alumínio, e lactato de alumínio são os preferidos. À parte dos sais metálicos, é também possível usar poliaminas e/ ou aminas poliméricas como os cátions polivalentes. Um sal metálico único pode ser usado, tanto como qualquer mistura dos sais metálicos e/ ou das poliaminas acima.

[109] A quantidade de cátion polivalente usada é, por exemplo, de 0,001 a 1,5%, em peso, de um modo preferido de 0,005 a 1 %, em peso, mais preferivelmente de 0,02 a 0,8%, em peso, com base, em cada caso, no polímero.

[110] A pós- reticulação é, de um modo típico, executada de um modo tal, que uma solução do pós-reticulador seja pulverizada sobre o hidrogel ou das partículas de polímero secadas. Após a pulverização, as partículas de polímero revestidas com o pós-reticulador são secadas termicamente e resfriadas, e a reação de pós-reticulação pode ser efetuada ou antes, ou durante a secagem.

[111] A pulverização de uma solução do pós-reticulador é executada, de um modo preferido, em misturadores com ferramentas de misturação móveis, tais que os misturadores de parafuso, misturadores de disco, e misturadores de par. Os misturadores adequados são, por exemplo, os misturadores de arado Pflugschar® (Gebr. Lödige Maschinenbau GmbH; Paderborn; Germany), os misturadores contínuos Vrieco-Nauta (Hosokawa Micron BV; Doetinchem; the Netherlands), os misturadores de moinho misto

Processall (Processall Incorporated; Cincinnati; US) e os misturadores de fluxo contínuo Ruberg (Gebrüder Ruberg GmbH & Co KG, Nieheim, Germany). Os misturadores de fluxo contínuo Ruberg e os misturadores de arado Pflugschar® horizontais são os preferidos. A solução de pós-reticulador pode ser também pulverizada em um leito fluidizado.

[112] Se um misturador externo ou um leito fluidizado externo for usado para o pós-tratamento térmico, a solução do pós-reticulador pode ser também pulverizada ao interior do misturador externo do leito fluidizado externo.

[113] Os pós-reticuladores são usados, de um modo típico, como uma solução aquosa. A adição do solvente não aquoso pode ser usada para ajustar a profundidade de penetração do pós-reticulador ao interior das partículas de polímero.

[114] A secagem térmica é executada, de um modo preferido, em secadores de contato, mais preferivelmente secadores de pá, de um modo mais preferido secadores de disco. Os secadores adequados são, por exemplo, os secadores de pá horizontais Hosokawa Bepex® (Hosokawa Micron GmbH; Leingarten; Alemanha), os secadores de disco Hosokawa Bepex® (Hosokawa Micron GmbH; Leingarten; Alemanha), os secadores HoloFlite® (Metso Minerals Industries Inc.; Danville; U.S.A.) e os secadores de pá Nara (NARA Machinery Europe; Frechen; Alemanha). Os secadores de pá Nara e, no caso de uso de epóxidos polifuncionais, os secadores Holo-Flite® são os preferidos. Além disso, é também possível usar os secadores de leito fluidizado.

[115] A secagem pode ser efetuada no misturador em si mesmo, através do aquecimento da camisa ou do sopro em ar quente. É igualmente adequado um secador a jusante, por exemplo, um secador de prateleira, um forno de tubo rotativo ou um parafuso aquecível. De um modo particular, é vantajoso misturar e secar em um secador de leito fluidizado.

[116] As temperaturas de secagem preferidas estão em uma faixa de a partir de 50 a 220°C, de um modo preferido a partir de 100 a 180°C, e mais preferivelmente a partir de 120 a 160°C, e de um modo ainda mais preferido a partir de 130 a 150°C. O período de tempo de residência preferido nesta temperatura no misturador ou secador da reação é, de um modo preferido, de pelo menos 10 minutos, mais preferivelmente pelo menos 20 minutos, e de um modo mais preferido de pelo menos 30 minutos, e, de um modo típico, no máximo de 60 minutos.

[117] É preferível resfriar as partículas de polímero após a secagem térmica. O resfriamento é executado, de um modo preferido, em resfriadores de contato, mais preferivelmente em resfriadores de pá, de um modo mais preferido em resfriadores de disco. Os resfriadores adequados são, por exemplo, os resfriadores de pá horizontais Hosokawa Bepex® (Hosokawa Micron GmbH; Leingarten; Alemanha). Os resfriadores de disco Hosokawa Bepex® (Hosokawa Micron GmbH; Leingarten; Alemanha), os resfriadores Holo-Flite® (Metso Minerals Industries Inc.; Danville; U.S. A) e os resfriadores de pá Nara (NARA Machinery Europe; Frehcn ; Alemanha). Além disso, é também possível usar os resfriadores de leito fluidizado.

[118] No resfriador, as partículas de polímero são resfriadas a temperaturas na faixa de 20 a 150°C, de um modo preferido de 40 a 120°C, mais preferivelmente de 60 a 100°C, e de um modo mais preferido de 70 a 90°C. O resfriamento usando água quente é preferido, de um modo especial quando são usados os resfriadores de contato.

### Revestimento

[119] De um modo a aperfeiçoar as propriedades, as partículas de polímero que absorvem água podem ser revestidas e/ou opcionalmente umedecidas. O leito fluidizado interno, o leito fluidizado externo e/ ou o misturador externo usados para o pós-tratamento térmico e/ ou um revestidor (misturador ) separado podem ser usados para o revestimento das partículas

de polímero que absorvem água. Além disso, o resfriador e/ou um revestidor (misturador) separado podem ser usados para o revestimento/umedecimento das partículas de polímero que absorvem água pós-reticuladas. Os revestimentos adequados para controlar o comportamento de aquisição e para aperfeiçoar a permeabilidade (SFC ou GBP) são, por exemplo, as substâncias inertes inorgânicas, tais que os sais metálicos insolúveis em água, polímeros orgânicos, os polímeros catiônicos, e os cátions metálicos polivalentes. Revestimentos adequados para melhorar a estabilidade da cor são, por exemplo, os agentes de redução e os antioxidantes. Os revestimentos adequados para a ligação de pó são, por exemplo, os polióis. Os revestimentos adequados contra a tendência de formação de grumos indesejada das partículas de polímero são, por exemplo, a sílica defumada, tal que Aerosil® 200, e os tensoativos, tais que Span® 20, os revestimentos preferidos são o monoacetato de alumínio, o sulfato de alumínio, o lactato de alumínio, Brüggolite® FF7 e Span® 20.

[120] As substâncias inertes inorgânicas adequadas são os silicatos, tais que montmorilonita, caulinita e talco, zeólitos, carvões ativados, ácidos polissilícicos, carbonato de magnésio, carbonato de cálcio, fosfato de cálcio, sulfato de bário, óxido de alumínio, dióxido de titânio e óxido de ferro (II). É preferido o uso de ácidos polissilícicos, que são divididos entre sílicas precipitadas e sílicas fumigadas, de acordo com o seu modo de preparação. As duas variantes estão comercialmente disponíveis sob as marcas Silica FK, Sipernat®, Wessalon® (sílicas precipitadas) e Aerosil® (sílicas fumigadas), respectivamente. As substâncias inertes inorgânicas podem ser usadas como uma dispersão em um dispersante aquoso ou miscível em água, ou em substância.

[121] Quando as partículas de polímero que absorvem água são revestidas com substâncias inertes inorgânicas, a quantidade de substâncias inertes inorgânicas, com base nas partículas de polímero que absorvem água,

é, de um modo preferido, de 0,05 a 5%, em peso, de um modo mais preferido de 0,1 a 1,5%, em peso, e de um modo mais preferido de 0,3 a 1 %, em peso.

[122] Os polímeros orgânicos adequados são os metacrilatos de polialquila ou substâncias termoplásticas, tais que o cloreto de polivinila, ceras à base de polietileno, polipropileno, poliamidas ou politetrafluoroetileno. Outros exemplos são os copolímeros em bloco de estireno- isopreno – estireno ou os copolímeros em bloco de estireno- butadieno- estireno.

[123] Os polímeros catiônicos adequados são as polialquilenos poliaminas, os derivados catiônicos de poli(acrilamidas, polietileno iminas e as aminas poliquaternárias.

[124] As aminas poliquaternárias são, por exemplo, os produtos de condensação de hexametileno diamina, dimetil amina e epícloridrina, os produtos de condensação de dimetilamina e epícloridrina, os copolímeros de hidroxietil celulose e de cloreto de dialil dimetil amônio, copolímeros de acríalmida e de cloreto de  $\alpha$ -metacrilóiloxietil trimetil amônio, os produtos de condensação de hidroxietil celulose, epícloridrina e os homopolímeros de trimetilamina de cloreto de dialil dimetil amônio e os produtos de adição de epícloridrina a amidoaminas. De um modo adicional, as aminas poliquaternárias podem ser obtidas através da reação de sulfato de dimetila com polímeros, tais que polietileno iminas, copolímeros de vinil pirolidona e de metacrilato de dimetil amino etila ou os copolímeros de metacrilato de etila e de metacrilato de dietil amino etila. As aminas poliquaternárias estão disponíveis dentro de uma ampla faixa de peso molecular.

[125] No entanto, é também possível gerar os polímeros catiônicos sobre a superfície da partículas, seja através de reagentes que formam uma rede com eles mesmos, tais que os produtos de adição de epícloridrina a poliamidoaminas, ou através da aplicação de polímeros catiônicos, que podem reagir com um reticulador adicionado, tais que as poliaMinas ou as poliiminas em combinação com os poliepóxidos, ésteres polifuncionais, ácidos

polifuncionais ou (met)acrilatos polifuncionais).

[126] É também possível usar todas as aminas polifuncionais tendo grupos amino primários ou secundários, tais que polietileno imina, polialil amina e polilisina. O líquido pulverizado através do processo de acordo com a invenção compreende, de um modo preferido, pelo menos uma poliamina, por exemplo, uma polivinil amina ou uma polivinil formamida parcialmente hidrolisada.

[127] Os polímeros catiônicos podem ser usados como uma solução em um solvente aquoso ou miscível em água, como uma dispersão em um dispersante aquoso ou miscível em água ou em substância.

[128] Quando as partículas de polímero que absorvem água são revestidas com um polímero catiônico, a quantidade de uso do polímero catiônico, com base nas partículas de polímero que absorvem água é, de um modo usual, de não menos do que 0,001%, em peso, de um modo típico de não menos do que 0,01 %, em peso, de um modo preferido de 0,1 a 15%, em peso, mais preferivelmente de 0, 5 a 10%, em peso, e de um modo mais preferido de 1 a 5%, em peso.

[129] Os cátions metálicos polivalentes adequados são  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Sc^{3+}$ ,  $Ti^{4+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Fe^{2+/3+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Cu^{+2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Y^{3+}$ ,  $Zr^{4+}$ ,  $Ag^{+}$ ,  $La^{3+}$ ,  $Ce^{4+}$ ,  $Hf^{4+}$  e  $Au^{+3+}$ ; e os cátions metálicos preferidos são  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Ti^{4+}$ ,  $Zr^{4+}$  e  $La^{3+}$ ; de um modo particularmente preferido os cátions metálicos preferidos são  $Al^{3+}$ ,  $Ti^{4+}$  e  $Zr^{4+}$ . Os cátions metálicos podem ser usados, seja isoladamente ou como uma mistura de um com o outro. Os sais metálicos adequados dos cátions metálicos mencionados são todos aqueles, que possuem uma solubilidade suficiente no solvente a ser usado. Os sais metálicos particularmente adequados possuem ânions de fraca complexação, tais que cloreto, hidróxido, carbonato, nitrato e sulfato. Os cátions metálicos são usados, de um modo preferido, como uma solução ou como uma dispersão coloidal aquosa estável. Os solventes usados para os sais metálicos

podem ser a água, alcoóis, dimetil formamida, sulfóxido de dimetila e misturas dos mesmos. De um modo particular, são preferidos a água ou misturas de água/álcool, tais que água/ metanol, água/ isopropanol, água/1,3-propano diol, água / 1,2- propano diol/ 1,4- butano diol ou água/ propileno glicol.

[130] Quando as partículas de polímero que absorvem água são revestidas com um cátion metálico polivalente, a quantidade de cátion metálico polivalente usada, com base nas partículas de polímero que absorvem água, é, de um modo preferido, de 0,05 a 5%, em peso, mais preferivelmente de 0,1 a 1,5%, em peso, e de um modo mais preferido de 0,3 a 1 %, em peso.

[131] Os agentes de redução adequados são, por exemplo, o sulfito de sódio, hidrogeno sulfito de sódio (bissulfito de sódio), ditionita de sódio, ácidos sulfínicos e os sais dos mesmos, ácido ascórbico, hipofosfita de sódio, fosfita de sódio, e ácidos fosfínicos e os sais dos mesmos. São preferidos, no entanto, os sais do ácido hipofosforoso, por exemplo, ipossulfita de sódio, sais dos ácidos sulfínicos, por exemplo, o sal dissódico do ácido 2-hidróxi-2-sulfinato-acético, e os produtos de adição de aldeídos, por exemplo, o sal dissódico do ácido 2-hidróxi-2-sulfonato acético. O agente de redução usado pode ser, no entanto, uma mistura do sal de sódio do ácido 2-hidróxi-2-sulfinato acético, o sal dissódico do ácido 2-hidróxi-2- sulfonato acético e o bissulfito de sódio. Tais misturas são obteníveis como Brüggolite® FF6 and Brüggolite® FF7 (Brüggemann Chemicals; Heilbronn; Alemanha).

[132] Os agentes de redução são usados, de um modo típico, sob a forma de uma solução em um solvente adequado, de um modo preferido a água. O agente de redução pode ser usado como uma substância pura, ou como qualquer mistura dos agentes de redução acima.

[133] Quando as partículas de polímero que absorvem água são revestidas com um agente de redução, a quantidade de agente de redução

usada, com base nas partículas de polímero que absorvem água, é, de um modo preferido, de a partir de 0,01 a 5%, em peso, mais preferivelmente de a partir de 0,05 a 2%, em peso, e de um modo mais preferido de 0,1 a 1 %, em peso.

[134] Os polióis adequados são os polietileno glicóis tendo um peso molecular de a partir de 400 a 10.000 g/ mol, poliglicerol, polióis 3-100 vezes etoxilados, tais que trimetilol propano, glicerol , sorbitol e neopentil glicol. São ainda polióis particularmente adequados glicerol ou trimetilol propano 7- a 20 vezes etoxilado, por exemplo, o Polyol TP 70® (Perstorp AB, Perstorp, Sweden). Os últimos possuem a vantagem, de um modo particular, de que eles reduzem a tensão superficial de um extrato aquoso das partículas de polímero que absorvem água apenas de um modo insignificante. Os polióis são usados, de um modo preferido, como uma solução em solventes aquosos ou miscíveis em água.

[135] Quando as partículas de polímero que absorvem água são revestidas com um polioliol, a quantidade de uso do polioliol, com base nas partículas de polímero que absorvem água, é, de um modo preferido, de a partir de 0,005 a 2 %, em peso, mais preferivelmente de a partir de 0,01 a 1 %, em peso, e de um modo mais preferido de a partir de 0,05 a 0,5%, em peso.

[136] O revestimento é executado, de um modo preferido, em misturador com ferramentas móveis, tais que os misturadores de parafuso, misturadores de disco, misturadores de pá e revestidor de tambor. Os misturadores adequados são , por exemplo, os misturadores de arado horizontais Pflugschar® (Gebr. Lödige Maschinenbau GmbH; Paderborn; Alemanha), os misturadores contínuos Vrieco-Nauta (Hosokawa Micron BV; Doetinchem; Países Baixos), os misturadores de moinho misto Processall (Processall Incorporated; Cincinnati; US) e os misturadores de fluxo contínuo Ruberg (Gebrüder Ruberg GmbH & Co KG, Nieheim, Alemanha). Além

disso, é também possível usar um leito fluidizado para a misturação.

### Aglomeración

[137] As partículas de polímero que absorvem água podem ainda ser seletivamente aglomeradas. A aglomeración pode ocorrer após a polimerização, o pós-tratamento térmico, ou a pós-reticulação do revestimento.

[138] Os auxiliares de aglomeración úteis incluem água e os solventes miscíveis em água, tais que alcoóis, tetraidrofurano e acetona; os polímeros solúveis em água podem ser usados de um modo adicional.

[139] Para a aglomeración, uma solução, que compreende o auxiliar de aglomeración é pulverizada sobre as partículas poliméricas que absorvem água. A pulverização com a solução pode, por exemplo, ser executada em misturadores tendo implementos de misturação móveis, tais que misturadores de parafuso, misturadores de pá, misturadores de disco, misturadores de arado e misturadores de pá. Os misturadores úteis incluem, por exemplo, os misturadores Lödige®, os misturadores Bepex®, os misturadores Nauta®, os misturadores Processall® e os misturadores Schugi®. Os misturadores verticais são os preferidos. Os aparelhos de leito fluidizado são, de um modo particular, preferidos.

[140] Combinação de pós-tratamento térmico, pós-reticulação e de revestimento opcional

[141] Em uma modalidade preferida da presente invenção, os estágios de pós-tratamento térmico e de pós-reticulação são combinados em um estágio de processo. Uma tal combinação permite o uso de pós-reticuladores muito reativos, sem que haja o risco quanto à presença de qualquer pós-reticulador residual no produto acabado. Ela também permite o uso de um equipamento de baixo custo e, além disso, o processo pode ser executado em baixas temperaturas, o que é eficiente em relação ao uso e evita a descoloração e a perda de propriedades de desempenho do produto acabado

através de degradação térmica.

[142] Os pós-reticuladores nesta modalidade particular são selecionados a partir de epóxidos, aziridinas, epóxidos polifuncionais, e aziridinas polifuncionais. São exemplos o éter diglicidílico de etileno glicol, o éter diglicidílico de propileno glicol, o éter diglicidílico de polietileno glicol, o éter poliglicidílico de poliglicerol, o éter poliglicidílico de glicerol, o éter poliglicidílico de sorbitol, o éter poliglicidílico de pentaeritritol. Tais compostos estão disponíveis, por exemplo, sob a marca registrada de Denacol® (Nagase ChemteX Corporation, Osaka, Japão). Estes compostos reagem com os grupos carboxilato dos polímeros que absorvem água para formar reticulações já em temperaturas de produto de menos do que 160°C.

[143] O misturador pode ser selecionado a partir de quaisquer opções de equipamento citadas na seção de pós- tratamento térmico. Os misturadores de fluxo contínuo de Ruberg, os misturadores de pá de Becker, e os misturadores de arado de Pflugschar® são os preferidos.

[144] Nesta modalidade preferida particular, a solução de pós-reticulação é pulverizada sobre as partículas de polímero que absorvem água, sob agitação. A temperatura das partículas de polímero que absorvem água no interior do misturador é de pelo menos 60°C, preferivelmente de pelo menos 80°C, mais preferivelmente de pelo menos 90°C, de um modo mais preferido de pelo menos 100°C, e preferivelmente de não mais do que 160°C, mais preferivelmente de não mais do que 140°C, e de um modo mais preferido de não mais do que 115°C. O pós-tratamento térmico e a pós- reticulação são executados na presença de uma corrente gasosa tendo um conteúdo de umidade tal como citado na seção de pós- tratamento térmico.

[145] Seguindo-se ao pós- tratamento térmico/ pós-reticulação do polímero que absorve água, as partículas são secadas ao nível de umidade desejado e, para este estágio, qualquer secador citado na seção de pós-reticulação pode ser selecionado. No entanto, como apenas a secagem precisa

ser efetuada nesta modalidade preferida particular, é possível usar secadores de contato aquecidos a baixo custo e simples, tais que um secador de parafuso aquecido, por exemplo, um secador Holo-Flite® (Metso Minerals Industries Inc.; Danville; U.S.A.). De um modo alternativo, um leito fluidizado precisa ser usado. Em casos, em que o produto precise ser secado com um período de tempo de residência predeterminado a estreito, é possível usar os secadores de disco torus ou os secadores de pá, por exemplo um secador de pá Nara (NARA Machinery Europe; Frechen; Germany), mas projetado para e operado em vapor ou líquido de aquecimento a baixa pressão, pois a temperatura do produto durante a secagem não precisa exceder a 160°C, de um modo preferido não precisa exceder a 150°C, mais preferivelmente não precisa exceder a 140°C, e de um modo ainda mais preferido a de 90 a 135°C.

[146] Em uma modalidade preferida da presente invenção, os cátions polivalentes citados na seção de pós-reticulação são aplicados à superfície da partícula antes, durante ou após a adição do pós-reticulador, através do uso de diferentes pontos de adição ao longo do eixo de um misturador horizontal.

[147] Em uma modalidade muito particularmente preferida da presente invenção, os estágios de pós-tratamento térmico, pós-reticulação e de revestimento são combinados em um estágio do processo. Os revestimentos adequados são polímeros catiônicos, tensoativos, e substâncias inertes inorgânicas, que são citados na seção de revestimento. O agente de revestimento pode ser aplicado à superfície da partícula antes, durante ou após a adição do pós-reticulador também através do uso de diferentes pontos de adição ao longo do eixo de um misturador horizontal.

[148] Os cátions polivalentes e/ ou os polímeros catiônicos podem agir como agentes de varredura adicionais quanto a pós-reticuladores residuais. Em uma modalidade preferida da presente invenção, os pós reticuladores são adicionados antes dos cátions polivalentes e/ ou dos polímeros catiônicos, de um modo a permitir com que o pós- reticulador reaja

em primeiro lugar.

[149] Os tensoativos e/ ou as substâncias inertes inorgânicas podem ser usados de um modo a evitar a pegajosidade ou a formação de grumos durante este estágio do processo, sob condições atmosféricas úmidas. Um tensoativo preferido é o Span® 20. As substâncias inertes inorgânicas preferidas são as sílicas precipitadas e as sílicas fumigadas sob a forma de um pó ou dispersão.

[150] A quantidade de líquido total usada para a preparação de soluções / dispersões é, de um modo típico, de 0,01 % a 25%, em peso, de um modo preferido de 0,5% a 12 %, em peso, mais preferivelmente de 2 % a 7%, em peso, e de um modo mais preferido de 3 % a 6%, em peso, com relação à quantidade, em peso, das partículas de polímero que absorvem água a serem processadas.

[151] As modalidades preferidas são ilustradas nas Figuras 1 a 8.

[152] Fig. 1: Esquema de Processo (com leito fluidizado externo)

[153] Fig. 2: Esquema de Processo (sem leito fluidizado externo)

[154] Fig. 3: Arranjo da medição da saída em T

[155] Fig. 4: Arranjo das unidades do formador de gotas

[156] Fig. 5: Unidade de formação de gotas (corte longitudinal)

[157] Fig. 6: Unidade de formação de gotas (vista em seção transversal)

[158] Fig. 7: Esquema de Processo (pós- tratamento térmico externo e pós-reticulação)

[159] Fig. 8: Esquema de Processo (pós-tratamento térmico externo, pós-reticulação e revestimento)

[160] Os numerais de referência possuem os significados que se seguem:

- 1 Tubulação de entrada de gás de secagem
- 2 Medição da quantidade de gás de secagem

- 3 Distribuidor de gás
- 4 Unidades do formador de gotículas
- 5 Secador por pulverização em co-corrente, parte cilíndrica
- 6 Cone
- 7 Medição da saída em T
- 8 Tubulação de gás for a de ciclo da torre
- 9 Filtro do alojamento
- 10 Ventilador
- 11 Bocais de resfriamento súbito
- 12 Coluna do condensador, resfriamento em contra corrente
- 13 Trocador de calor
- 14 Bomba
- 15 Bomba
- 16 Saída de água
- 17 Ventilador
- 18 Saída de gás fora de ciclo
- 19 Entrada de nitrogênio
- 20 Trocador de calor
- 21 Ventilador
- 22 Trocador de calor
- 23 Injeção de vapor através dos bocais
- 24 Medição de carga de água
- 25 Gás do leito fluidizado interno condicionado
- 26 Produto do leito fluidizado interno
- 27 Leito fluidizado interno
- 28 Descarga de produto ao interior do leito fluidizado  
externo, válvula rotativa
- 29 Leito fluidizado externo
- 30 Ventilador

31 Saída de gás fora de ciclo do leito fluidizado externo para o filtro do alojamento

32 Válvula rotativa

33 Peneira

34 Produto final

35 Entrada de ar filtrado

36 Ventilador

37 Trocador de calor

38 Injeção de vapor através dos bocais

39 Medição de carga de água

40 Gás do leito fluidizado externo condicionado

41 Misturador estático

42 Misturador estático

43 Alimentação do iniciador

44 Alimentação do iniciador

45 Alimentação de monômero

46 Saída de fração de partícula fina para o reprocessamento

47 Medição da saída em T (temperatura média a partir de 3 medições em torno da circunferência da torre)

48 Unidade do formador de gotículas

49 Monômero pré-misturado com a alimentação do iniciador

50 Parede da torre do secador de pulverização

51 Tubulação externa da unidade do formador de gotículas

52 Tubulação interna do formador de gotículas

53 Cartucho do formador de gotículas

54 Bloco de Teflon

55 Válvula

56 Monômero pré-misturado com o conector de tubulação da entrada de alimentação de iniciador

- 57 Placa de gotículas
- 58 Contra placa
- 59 Canais de fluxo para a água de controle da temperatura
- 60 Canal de fluxo livre de volume morto para a solução de monômero
- 61 Bloco de aço inoxidável do cartucho do formador de gotículas
- 62 Pós-tratamento térmico externo
- 63 Alimentação de revestimento opcional
- 64 Alimentação de pós-reticulador
- 65 Secador térmico (pós-reticulação)
- 66 Resfriador
- 67 Revestimento opcional/ Alimentação de água
- 68 Revestidor
- 69 Revestimento/ Alimentação de água

[161] O gás de secagem é alimentado através de um distribuidor de gás (3) no topo do secador de pulverização, como mostrado na Fig.1. O gás de secagem é parcialmente reciclado (circuito de gás de secagem) através de um filtro de alojamento (9) e de uma coluna de condensador (12). A pressão no interior do secador de pulverização está abaixo da pressão ambiente.

[162] A temperatura de saída do secador de pulverização é medida, de um modo preferido, em três pontos em torno da circunferência, no final da parte cilíndrica, tal como mostrado na Fig. 3. As medições únicas (47) são usadas de um modo a calcular a temperatura de saída do secador de pulverização cilíndrico média.

[163] O produto acumulado no leito fluidizado interno (27). O gás do leito fluidizado interno condicionado é alimentado ao leito fluidizado interno (27) através da linha (25). A umidade relativa do gás do leito fluidizado interno é controlada, de um modo preferido, através da adição de

vapor através da linha (23).

[164] O gás fora de ciclo do secador de pulverização é filtrado no filtro do alojamento (9) e enviado a uma coluna do condensador (12) para o resfriamento súbito/ resfriamento. Após o filtro do alojamento (9), um sistema de trocador de calor de recuperação para o pré-aquecimento do gás após a coluna do condensador (12) pode ser usado. A água em excesso é bombeada para fora da coluna do condensador (12) através do controle do nível de enchimento (constante) no interior da coluna do condensador (12). A água no interior da coluna do condensador (12) é resfriada por um trocador de calor (12) e bombeada em contracorrente para o gás através de bocais de resfriamento súbito (11), de um modo a que a temperatura no interior da coluna do condensador (12) seja, de um modo preferido, de 20 a 100°C, e de um modo mais preferido de 30 a 80°C, e de um modo ainda mais preferido de 40 a 75°C. A água no interior da coluna do condensador (12) é colocada em um pH alcalino através da dosagem de um agente de neutralização, de um modo a lavar os vapores do monômero a). Uma solução aquosa a partir da coluna do condensador (12) pode ser enviada de volta para a preparação da solução de monômero.

[165] O gás fora de ciclo da coluna do condensador é dividido para a tubulação de entrada de gás de secagem (1) e o gás de leito fluidizado interno condicionado (25). As temperaturas do gás são controladas através de trocadores de calor (20) e (22). O gás de secagem quente é alimentado ao secador de pulverização em co-corrente, através de um distribuidor de gás (3). O distribuidor de gás (3) consiste, de um modo preferido, de um conjunto de placas, que proporcionam uma queda de pressão de preferivelmente 1 a 100 mbar, de um modo mais preferido de 2 a 30 mbar, e mais preferivelmente de 4 a 20 mbar, dependendo da quantidade do gás de secagem. As turbulências e/ ou a velocidade de centrifugação podem ser também introduzidas no gás de secagem, se desejado, através do uso de bocais de gás ou de placas defletoras.

[166] O produto é descarregado a partir do leito fluidizado (27) através da válvula rotativa (28) ao interior do leito fluidizado externo (29). O leito fluidizado externo condicionado é alimentado ao leito fluidizado externo (29) através da linha (40). A umidade relativa do gás do leito fluidizado externo é controlada, de um modo preferido, através da adição de vapor através da linha (38). A retenção do produto no leito fluidizado interno (27) pode ser controlada através da altura do reservatório ou da velocidade rotacional da válvula rotativa (28).

[167] O produto é descarregado a partir do leito fluidizado externo (29) através de uma válvula rotativa (32) ao interior da peneira (33). A retenção do produto no leito fluidizado externo (28) pode ser controlada através da altura do reservatório ou da velocidade rotacional da válvula rotativa (32). A peneira (33) é usada para o peneiramento de sobrenadantes/grumos.

[168] A solução de monômero é preparada, de um modo preferido, através da mistura primeiramente do monômero a) com um agente de neutralização e, em segundo lugar, com o reticulador b). A temperatura durante a neutralização é controlada de um modo a que seja, de um modo preferido, de 5 a 60°C, mais preferivelmente de 8 a 40°C, e de um modo mais preferido de 10 a 30°C, através do uso de um trocador de calor e de bombeamento em um circuito. Uma unidade de filtro é usada, de um modo preferido, no circuito, após a bomba. Os iniciadores são dosados ao interior da solução de monômero, a montante do formador de gotículas, através de misturadores estáticos (41) e (42), por meio das linhas (43) e (44), tal como mostrado na Fig. 1. De um modo preferido, uma solução de peróxido, tendo uma temperatura, de um modo preferido de 2 a 30°C, mais preferivelmente de 3 a 15°C, e de um modo mais preferido de 4 a 8°C, é adicionada através da linha (44). Cada iniciador é bombeado, de um modo preferido, em um circuito, e dosado através de válvulas de controle a cada unidade do formador

de gotículas. Uma segunda unidade de filtro é usada, de um modo preferido, após o misturador estático (42). O período de tempo de residência médio da solução de monômero misturada com a embalagem de iniciador completa na tubulação antes das placas de gotículas (57) é, de um modo preferido, inferior a 60 s, e de um modo mais preferido inferior a 30 s, e de um modo ainda mais preferido inferior a 10 s.

[169] Para a dosagem da solução de monômero ao interior do topo do secador de polimerização, de um modo preferido, três unidades do formador de gotículas são usadas, tal como mostrado na Fig.4.

[170] Uma unidade do formador de gotículas consiste de uma tubulação externa (51) tendo uma abertura para o cartucho do formador de gotículas (53) tal como mostrado na Fig. 5. O cartucho do formador de gotículas (53) está conectado com uma tubulação interna (52). A tubulação interna(53) tendo um bloco de PTFE (54) no final como a vedação pode ser empurrada para dentro e para fora da tubulação externa (51) durante a operação do processo para propósitos de manutenção.

[171] A temperatura do cartucho formador de gotículas (61) é controlada, de um modo preferido a de 5 a 80°C, de um modo mais preferido a de 10 a 70°C, mais preferivelmente a de 30 a 60°C, por meio de água em canais de fluxo (59), tal como mostrado na Fig. 6.

[172] O cartucho do formador de gotículas possui, de um modo preferido, de 10 a 1500, mais preferivelmente de 50 a 1000, e de um modo mais preferido de 100 a 500 orifícios, tendo um diâmetro, de um modo preferido, de 50 a 500 µm, e mais preferivelmente de 100 a 300 µm, e de um modo ainda mais preferido de 150 a 150 µm. Os orifícios podem ser circulares, retangulares, triangulares, ou ainda de uma outra forma. Os orifícios circulares são preferidos. A razão do comprimento do orifício para o diâmetro do orifício é, de um modo preferido, de a partir de 0,5 a 10, mais preferivelmente de a partir de 0,8 a 5, e de um modo ainda mais preferido de 1

a 3. A placa de gotículas (57) pode apresentar uma espessura maior do que o comprimento do orifício quando do uso de um canal de orifício de entrada. A placa de gotículas (57) é, de um modo preferido, longa e estreita, tal como exposto na WO 2008/ 086976 A1.

[173] Múltiplas fileiras de orifícios por placa de gotículas podem ser usadas, de um modo preferido de 1 a 20 fileiras, e ainda mais preferivelmente de 2 a 5 fileiras.

[174] O cartucho do formador de gotículas (61) consiste de um canal de fluxo (60) não tendo, de um modo essencial, nenhum volume estagnado para a distribuição homogênea do monômero pré-misturado e soluções de iniciador e duas placas de gotículas (57). As placas de gotículas (57) possuem uma configuração angulada, com um ângulo, de um modo preferido, de 1 a 90°, e de um modo mais preferido de 3 a 45°, e ainda mais preferivelmente de 5 a 20°. Cada placa de gotícula (57) é, de um modo preferido, produzida a partir de aço inoxidável ou de polímeros fluorosos, tais que perfluoroalcoxi-etileno, politetrafluoroetileno, copolímeros de etileno-clorotrifluoroetileno, copolímeros de etileno-tetrafluoroetileno e polietileno fluorado. As placas de gotículas revestidas, tal como exposto no WO 2007 / 03 1441 A1 podem também ser usadas. A escolha do material para a placa de gotículas não está limitada, exceto pelo fato de que a formação de gotículas precisa ser funcional e que é preferível usar materiais que não catalisam o início da polimerização sobre a sua superfície.

[175] A vazão do monômero, que inclui as soluções de iniciador por unidade de formador de gotículas é, de um modo preferido, de 150 a 2500 kg/h, mais preferivelmente de 200 a 1000 kg/h, e de um modo ainda mais preferido de 300 a 600 kg/h. A vazão por orifício é, de um modo preferido, de 0,5 a 10 kg/h, mais preferivelmente de 0,8 a 5 kg/h, e de um modo ainda mais preferido de 1 a 3 kg/h.

Partículas de polímero que absorvem água

[176] A presente invenção provê partículas de polímero que absorvem água tendo mais do que uma cavidade, em que as cavidades possuem um diâmetro interno de preferivelmente 1 a 50  $\mu\text{m}$ , mais preferivelmente de 2 a 30  $\mu\text{m}$ , e ainda mais preferivelmente de 5 a 20  $\mu\text{m}$ , e de um modo mais preferido de 7 a 15  $\mu\text{m}$ , ao mesmo tempo em que as partículas remanescentes não apresentam cavidades visíveis em seu interior. As cavidades com menos do que 1  $\mu\text{m}$  de diâmetro são consideradas como cavidades não visíveis.

[177] A presente invenção provê ainda partículas de polímero que absorvem água, obteníveis através do processo de acordo com a invenção, em que as partículas de polímero possuem uma esfericidade média de 0,86 a 0,99, uma densidade de massa de pelo menos 0,58  $\text{g}/\text{cm}^3$  e um diâmetro de partícula médio de 250 a 550  $\mu\text{m}$ , em que a distribuição de diâmetro de partícula é inferior a 0,7 e a razão de partículas tendo uma cavidade para partículas tendo mais do que uma cavidade é de 1,0.

[178] Em uma modalidade particularmente preferida, a presente invenção provê ainda partículas de polímero que absorvem água, obteníveis através do processo de acordo com a presente invenção, que possuem uma esfericidade média de 0,86 a 0,99 e uma densidade de massa de pelo menos 0,58  $\text{g}/\text{cm}^3$ , e um diâmetro de partícula médio de 250 a 550  $\mu\text{m}$ , em que a distribuição de diâmetro de partícula é inferior a 0,7 e pelo menos 50% das partículas de polímero que absorvem água possuem uma ou várias pequenas cavidades por partícula, enquanto que as partículas remanescentes não apresentam cavidade visíveis em seu interior.

[179] As partículas de polímero que absorvem água, obteníveis através do processo de acordo com a invenção, possuem uma esfericidade média de 0,86 a 0,99, de um modo preferido de 0,87 a 0,97, mais preferivelmente de 0,88 a 0,95, e de um modo mais preferido de 0,89 a 0,93. A esfericidade (SPHT) é definida como :

$$SPHT = \frac{4\pi A}{U^2},$$

em que A é a área de seção transversal e U é a circunferência da seção transversal das partículas de polímero. A esfericidade média é a esfericidade média em volume.

[180] A esfericidade media pode ser determinada, por exemplo, com o sistema de análise de imagem Camsizer® (Retsch Technolgy GmbH; Haan; Alemanha):

[181] Para a medição, o produto é introduzido através de um funil e transportado para o eixo de queda com um canal de dosagem. Enquanto as partículas caem através de uma parede luminosa, elas são registradas , de um modo seletivo, por uma câmera. As imagens registradas são avaliadas pelo software de acordo com os parâmetros selecionados.

[182] De um modo a caracterizar o arredondamento, os parâmetros designados como esfericidade no programa são empregados. Os parâmetros relatados são as esfericidades em peso de volume médio, o volume das partículas sendo determinado através do diâmetro equivalente  $x_{c_{min}}$ . De um modo a determinar o diâmetro equivalente  $x_{c_{min}}$ , é medido o diâmetro de corda mais longo para um total de 32 diferentes direções espaciais, em cada caso. O diâmetro equivalente  $x_{c_{min}}$  é o diâmetro mais curto destes 32 diâmetros de corda. Para registrar as partículas, assim denominada câmera de zoom CCD (CAM-Z) é usada. De um modo a controlar o canal de dosagem, uma fração de cobertura superficial na janela de detecção da câmera (transmissão) de 0,5% é previamente definida.

[183] As partículas de polímero que absorvem água com uma esfericidade relativamente baixa são obtidas através de polimerização de suspensão reversa, quando as contas de polímero são aglomeradas durante ou após a polimerização.

[184] As partículas de polímero que absorvem água, preparadas através de polimerização em solução usual (polimerização em gel) são

trituras e classificadas após a secagem, e um modo a que sejam obtidas partículas de polímero irregulares. A esfericidade média destas partículas de polímero está entre aproximadamente 0,72 e 0,78.

[185] As partículas de polímero que absorvem água inventivas possuem um conteúdo de solvente hidrofóbico de preferivelmente menos do que 0,005%, em peso, de um modo mais preferido de menos do que 0,002%, em peso, e de um modo ainda mais preferido de menos do que 0,001%, em peso. O conteúdo do solvente hidrofóbico pode ser determinado através de cromatografia, por exemplo, através da técnica de espaço de topo.

[186] As partículas de polímero que absorvem água, que foram obtidas através de polimerização em suspensão reversa ainda compreendem, de um modo típico, aproximadamente 0,01 %, em peso, do solvente hidrofóbico usado como o meio de reação.

[187] As partículas de polímero que absorvem água, que foram obtidas através de polimerização em suspensão reversa ainda compreendem, de um modo típico, pelo menos 1 %, em peso, do dispersante, isto é, etil celulose, usado para estabilizar a suspensão.

[188] As partículas de polímero que absorvem água, obteníveis através do processo de acordo com a invenção, apresentam uma densidade de massa, de um modo preferido, de pelo menos 0,6 g/cm<sup>3</sup>, mais preferivelmente de pelo menos 0,65 g/cm<sup>3</sup>, ainda mais preferivelmente de pelo menos 0,7 g/cm<sup>3</sup>, e de um modo típico de menos do que 1 g/cm<sup>3</sup>.

[189] O diâmetro de partícula médio das partículas absorventes de acordo com a invenção é, de um modo preferido, de 320 a 500 µm, mais preferivelmente de 370 a 470 µm, e de um modo ainda mais preferido de 400 a 450 µm.

[190] A distribuição de diâmetro de partícula é, de um modo preferido, de menos do que 0,65, mais preferivelmente de menos do que 0,62, e de um modo ainda mais preferido de menos do que 0,6.

[191] As morfologias de partícula das partículas de polímero que absorvem água são investigadas no estado intumescido através de análise microscópica. As partículas de polímero que absorvem água podem ser divididas em três categorias: Tipo 1 são as partículas com uma cavidade, tendo diâmetros, de um modo típico, de 0,4 a 2, 5 mm. Tipo 2 são as partículas com mais do que uma cavidade, tendo diâmetros, de um modo típico, de 0,001 a 0,3 mm, e Tipo 3 são as partículas sólidas, sem cavidades visíveis.

[192] A razão de partículas tendo uma cavidade (Tipo 1) para partículas tendo mais do que uma cavidade (Tipo 2) é, de um modo preferido, de menos do que 0,7, mais preferivelmente de menos do que 0,5, e de um modo ainda mais preferido de menos do que 0,4. As razões mais baixas estão correlacionadas com as densidades de massa mais altas.

[193] As partículas de polímero que absorvem água, obteníveis através do processo de acordo com a invenção, possuem um conteúdo de umidade , de um modo preferido, de 0,5 a 15%, em peso, mais preferivelmente de 3 a 12 %, em peso, e de um modo ainda mais preferido de 5 a 10%, em peso.

[194] Em uma modalidade particularmente preferida da presente invenção, o conteúdo residual do monômero não reagido nas partículas de polímero que absorvem água é reduzido através de pós-tratamento com vapor d'água, em temperatura elevada. Este pós-tratamento térmico pode ocorrer após as partículas de polímero que absorvem água terem deixado a câmara de reação. As partículas que absorvem água podem ser também, de um modo opcional, armazenadas em um silo tampão, antes ou após o pós- tratamento térmico. As partículas de polímero que absorvem água particularmente preferidas possuem conteúdos de monômero residuais de não mais do que 2000 ppm, de um modo típico de não mais do que 1000 ppm, e de um modo preferido de menos do que 700 ppm, mais preferivelmente entre 0 e 500 ppm,

e de um modo ainda mais preferido entre 50 a 400 ppm.

[195] As partículas de polímero que absorvem água, obteníveis através do processo de acordo com a invenção, possuem uma capacidade de retenção centrífuga (CRC), de um modo típico, de pelo menos 20g/g, de um modo preferido de pelo menos 25g/g, preferivelmente de pelo menos 28g/g, e ainda mais preferivelmente de pelo menos 30g/g, e de um modo mais preferido de pelo menos 32 g/g. A capacidade de retenção centrífuga das partículas de polímero que absorvem água é, de um modo típico, de menos do que 60 g/g.

[196] As partículas de polímero que absorvem água, obteníveis através do processo de acordo com a invenção, possuem uma absorvência sob uma carga de 49,2 g/cm<sup>2</sup> (AUHL), de um modo típico, de pelo menos 15 g/g, preferivelmente de pelo menos 16 g/g, ainda mais preferencialmente de pelo menos 20 g/g, de um modo mais preferido de pelo menos 23 g/g, e de um modo mais preferido de pelo menos 25 g/g, e de um modo típico de não mais do que 50 g/g.

[197] As partículas de polímero que absorvem água, obteníveis através do processo de acordo com a invenção possuem uma condutividade de fluxo salina (SFC), de um modo típico, de pelo menos  $10 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>/s/g, de um modo usual de pelo menos  $20 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>/s/g, preferivelmente de pelo menos  $50 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>/s/g, de um modo ainda mais preferido de pelo menos  $80 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>/s/g, ainda mais preferivelmente de pelo menos  $120 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>/s/g, e de um modo ainda mais preferido de pelo menos  $150 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>/s/g, e de um modo típico de não mais do que  $300 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>/s/g.

[198] As partículas de polímero que absorvem água, obteníveis através do processo de acordo com a invenção, possuem uma permeabilidade de leite em gel intumescido livre (GBP), de um modo típico, de pelo menos 5 Darcies, de um modo usual de pelo menos 10 Darcies, de um modo preferido de pelo menos 20 Darcies, ainda mais preferencialmente de pelo menos 30

Darcies, mais preferivelmente de pelo menos 40 Darcies, e de um modo mais preferido de não menos do que 50 Darcies, e, de um modo típico, de não mais do que 250 Darcies.

[199] As partículas de polímero que absorvem água preferidas são as partículas de polímero tendo uma capacidade de retenção centrífuga (CRC) de pelo menos 30 g/g, preferivelmente de pelo menos 32g/g, mais preferivelmente de pelo menos 33g/g, de um modo ainda mais preferido de pelo menos 34 g/g, uma absorção sob alta carga (AUHL) de pelo menos 20g/g, de um modo mais preferido de pelo menos 22 g/g, ainda mais preferivelmente de pelo menos 24 g/g, e de um modo ainda mais preferido de pelo menos 25 g/g, e uma condutividade de fluxo salina (SFC) de pelo menos  $10 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>s/g, preferivelmente de pelo menos  $12 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>s/g, mais preferivelmente de pelo menos  $14 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>s/g, e de um modo ainda mais preferido de pelo menos  $15 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>s/g.

[200] Partículas de polímero que absorvem água são também as partículas de polímero tendo uma capacidade de retenção centrífuga (CRC) de pelo menos 20g/g, preferivelmente de pelo menos 24 g/g, de um modo mais preferido de pelo menos 26 g/g, de um modo ainda mais preferido de pelo menos 28 g/g, uma absorção sob alta carga (AUHL) de pelo menos 15g/g, de um modo preferido de pelo menos 17 g/g, mais preferivelmente de pelo menos 19g/g, mais preferivelmente de pelo menos 20g/g, e uma condutividade de fluxo salina (SFC) de pelo menos  $80 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>s/g, preferivelmente de pelo menos  $110 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>s/g, mais preferivelmente de pelo menos  $130 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>s/g, e de um modo ainda mais preferido de  $50 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>s/g.

[201] Partículas de polímero que absorvem água também preferidas são as partículas de polímero tendo uma capacidade de retenção centrífuga (CRC) de pelo menos 30 g/g, de um modo preferido de pelo menos 31 g/g, mais preferivelmente de pelo menos 32 g/g, e de um modo ainda mais

preferido de pelo menos 33 g/g, uma absorção sob alta carga (AUHL) de pelo menos 16g/g, preferivelmente de pelo menos 19 g/g, mais preferivelmente de pelo menos 21 g/g, e de um modo ainda mais preferido de pelo menos 23 g/g, e uma condutividade de fluxo salina (SFC) de pelo menos  $20 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>/g, preferivelmente de pelo menos  $30 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>/g, mais preferivelmente de pelo menos  $35 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>/g, e de um modo ainda mais preferido de  $40 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>/g.

[202] As partículas de polímero que absorvem água de acordo com a invenção possuem uma estabilidade mecânica aperfeiçoada e uma distribuição de tamanho de partícula estreita com partículas pequenas. Além disso, as partículas de polímero que absorvem água de acordo com a invenção apresentam uma processabilidade aperfeiçoada, uma tendência reduzida de segregação, um desvio de desempenho dependente de tamanho de partícula menos, uma perda reduzida de permeabilidade (SFC ou GBP) e uma absorvência sob uma alta carga (AUHL) sob tensão mecânica, e uma formação de pó reduzida causada por abrasão.

[203] As partículas de polímero que absorvem água de acordo com a invenção podem ser misturadas com outras partículas de polímero que absorvem água, preparadas através de outros processos, isto é, polimerização em solução.

#### C. Artigos que absorvem fluido

[204] O artigo que absorve fluido compreende:

(A) uma camada permeável a líquido superior

(B) uma camada impermeável a líquido inferior

(C) um núcleo que absorve fluido entre (A) e (B), que compreende:

de 5 a 90%, em peso, de material fibroso e de 10 a 95%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água;

preferivelmente de 20 a 80%, em peso, de material fibroso e de 20 a 80%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água;

mais preferivelmente de 30 a 75%, em peso, de material fibroso, e de 25 a 70%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água;

mais preferivelmente de 40 a 70%, em peso, de material fibroso, e de 30 a 60%, em peso de partículas de polímero que absorvem água;

(D) uma camada de aquisição-distribuição opcional entre (A) e (C), que compreende:

de 80 a 100%, em peso, de material fibroso, e de 0 a 20%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água;

preferivelmente de 85 a 99,9%, em peso, de material fibroso e de 0,01 a 15%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água;

mais preferivelmente de 90 a 99,5%, em peso, de material fibroso e de 0,5 a 10%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água;

mais preferivelmente de 95 a 99%, em peso, de material fibroso e de 1 a 5%, em peso de partículas de polímero que absorvem água;

(E) uma camada de tecido opcional, disposta imediatamente acima e/ou abaixo de (C); e

(F) outros componentes opcionais.

[205] Os artigos que absorvem fluido são entendidos como compreendendo, por exemplo, tampões de incontinência e protetores para incontinência para adultos ou fraldas para crianças. Os artigos que absorvem fluido adequados, que incluem as composições que absorvem fluido compreendendo materiais fibrosos e, de um modo opcional, partículas de polímero que absorvem água para formar tecidos fibrosos ou matrizes para os substratos, camadas, folhas e/ ou o núcleo que absorve fluido.

[206] Os artigos que absorvem fluido adequados são compostos de várias camadas, cujos elementos individuais precisam apresentar, de um

modo preferido, um parâmetro funcional definido, tal que a secura para a camada permeável a líquido superior, a permeabilidade a vapor e o núcleo que absorve fluido, demonstrando taxas de absorção rápidas, e ser capaz de reter quantidades mais altas de fluidos corpóreos, e uma camada de aquisição-distribuição entre a camada superior e o núcleo, que atua como uma camada de transporte e de distribuição dos fluidos corpóreos descarregados. Estes elementos individuais são combinados, de um modo tal que o artigo absorvente de fluido resultante satisfaça os critérios gerais, tais que a flexibilidade, a respirabilidade do vapor d'água, a secura, o conforto de uso e a proteção sobre um lado, e no que se refere à retenção de líquido, a reumectação e a prevenção de umectação sobre o outro lado. A combinação específica destas camadas provê um artigo absorvente de fluido, que fornece tanto altos níveis de proteção, como também um alto conforto ao consumidor.

#### Camada permeável a líquido (A)

[207] A camada permeável a líquido (A) é a camada que está em contato direto com a pele. Deste modo, a camada permeável a líquido é, de um modo preferido, flexível, e possui um tato macio e não-irritante para a pele do consumidor. De um modo geral, o termo “permeável a líquido” é entendido como permitindo que os líquidos, isto é, os fluidos do corpo, tais que a urina, menstruações e/ou fluidos vaginais, possam prontamente penetrar através de sua espessura. A função principal da camada permeável a líquido é a aquisição e o transporte dos fluidos do corpo a partir do usuário em direção ao núcleo que absorve fluido. De um modo típico, as camadas permeáveis a líquido são formadas a partir de quaisquer materiais conhecidos na arte, tais que um material não trançado, filmes, ou combinações dos mesmos. As camadas permeáveis a líquido adequadas (A) consistem de fibras sintéticas ou semi-sintéticas usuais ou de fibras de dois componentes, ou filmes de poliéster, poliolefinas, raiom ou fibras naturais ou quaisquer combinações dos mesmos. No caso dos materiais não-trançados, as fibras

devem, de um modo geral, ser ligadas através de aglutinantes, tais que os poliacrilatos. De um modo adicional, a camada permeável a líquido pode conter composições elásticas, deste modo apresentando características elásticas, que permitem com que sejam estiradas em uma ou duas direções.

[208] As fibras sintéticas adequadas são produzidas a partir de cloreto de polivinila, fluoreto de polivinila, politetrafluoroetileno, cloreto de polivinilideno, poliacrílicos, acetato de polivinila, acetato de polietilvinila, álcool polivinílico solúvel ou não-solúvel, poliolefinas, tais que o polietileno, polipropileno, poliamidas, poliésteres, poliuretanos, poliestirenos, e os similares.

[209] Exemplos quanto a filmes são os filmes termoplásticos formados com aberturas, os filmes plásticos com aberturas, os filmes termoplásticos hidroformados, os filmes termoplásticos reticulados, as espumas porosas, as espumas reticuladas, e as telas termoplásticas.

[210] Exemplos de fibras naturais modificadas ou não modificadas incluem o algodão, o bagaço, o cânhamo, linho, seda, lã, polpa de lã, polpa de lã quimicamente modificada, juta, raiom, etil celulose, e o acetato de celulose.

[211] Fibras de polpa de madeira adequadas podem ser obtidas através de processos químicos, tais que os processos kraft e de sulfito, assim como a partir de processos mecânicos, tais que madeira triturada, e processos de refino de polpa mecânicos, termomecânicos, quimiomecânicos e quimiotermeomecânicos. Além disso, as fibras de polpa de madeira recicladas, alvejadas, não alvejadas, fibras de polpa de madeira elementarmente livres de cloro (ECF) ou totalmente isentas de cloro (TCF) podem ser usadas.

[212] O material fibroso pode compreender apenas fibras naturais ou fibras sintéticas, ou ainda qualquer combinação das mesmas. Os materiais preferidos são o poliéster, o raiom, e as misturas dos mesmos, o polietileno e o polipropileno.

[213] O material fibroso, como um componente das composições

que absorvem fluido, pode ser hidrofílico, hidrofóbico, ou pode ser uma combinação de ambas as fibras hidrofílica e hidrofóbica. A definição de hidrofílico é dada na seção “definições “ no capítulo acima. A seleção da razão de hidrofílico/hidrofóbico e correspondentemente à quantidade de fibras hidrofílicas e hidrofóbicas dentro da composição que absorve fluido irá depender das propriedades de manipulação do fluido e da quantidade de partículas de polímero que absorvem água da composição que absorve fluido resultante. Deste modo, o uso de fibras hidrofóbicas é preferido se a composição que absorve fluido estiver adjacente ao usuário do artigo que absorve fluido, ou seja a ser usado para substituir, de um modo parcial ou completo, a camada permeável a líquido superior, preferivelmente formada a partir de materiais não-trançados hidrofóbicos. As fibras hidrofóbicas podem também fazer parte da camada respirável inferior, mas impermeável a fluido, atuando como uma barreira impermeável a fluido.

[214] Exemplos quanto a fibras hidrofílicas são as fibras celulósicas, fibras celulósicas modificadas, raiom, fibras de poliéster, tais que o tereftalato de polietileno, náilon hidrofílico, e os similares. As fibras hidrofílicas podem ser também obtidas a partir de fibras hidrofóbicas, que são hidrofilizadas através de, por exemplo, um tratamento com tensoativo ou um tratamento com sílica. Deste modo, as fibras termoplásticas hidrofóbicas, derivadas a partir de poliolefinas, tais que polipropileno, poliamidas, poliestirenos, ou os similares , através de tratamento com tensoativo ou de tratamento com sílica.

[215] De um modo a aumentar a resistência e a integridade da camada superior, as fibras devem, de um modo geral, apresentar sítios de ligação, que atuam como reticulações entre as fibras dentro da camada.

[216] As tecnologias para consolidar as fibras em um tecido são a ligação mecânica, a ligação térmica e a ligação química. No processo de ligação mecânica, as fibras são emaranhadas mecanicamente, por exemplo, por meio de jatos de água (laço de fiação) de um modo a fornecer integridade

ao tecido. A ligação térmica é executada por meio da elevação da temperatura, na presença de polímeros de baixo ponto de fusão. Exemplos quanto a processos de ligação térmica são a ligação por fiação, a ligação por meio de ar e a ligação através de resina.

[217] Os meios preferidos para aumentar a integridade são a ligação térmica, a ligação por fiação, a ligação através de resina, a ligação por meio de ar e/ou o laço de fiação.

[218] No caso de ligação térmica, o material termoplástico é adicionado às fibras. Mediante o tratamento térmico, pelo menos uma porção deste material termoplástico é fundida e migra para as interseções das fibras causadas através de efeitos capilares. Estas interseções são solidificadas para ligar sítios após o resfriamento, e para aumentar a integridade da matriz fibrosa. Além disso, no caso de fibras celulósicas quimicamente enrijecidas, a fusão e a migração do material termoplástico tem o efeito de aumentar o tamanho de poro da camada fibrosa resultante, ao mesmo tempo em que mantém a sua densidade e o seu peso base. Mediante a umectação, a estrutura e a integridade da camada permanecem estáveis. Em resumo, a adição do material termoplástico conduz a uma permeabilidade de fluido aperfeiçoada dos fluidos corpóreos descarregados e deste modo, a propriedades de aquisição aperfeiçoadas.

[219] Os materiais termoplásticos adequados incluem as poliolefinas, tais que o polietileno e o polipropileno, poliésteres, copoliésteres, acetato de polivinila, acetato de polietil vinila, cloreto de polivinila, cloreto de polivinilideno, poliacrílicos, poliamidas, copoliamidas, poliestirenos, poliuretanos e os copolímeros de quaisquer dos polímeros mencionados.

[220] As fibras termoplásticas podem ser produzidas a partir de um polímero único, que é uma fibra de monocomponente. De um modo alternativo, elas podem ser produzidas a partir de mais do que um polímero,

por exemplo, fibras de dois componentes ou fibras de vários componentes. O termo “ fibras de dois componentes” refere-se a fibras termoplásticas, que compreendem uma fibra de núcleo, produzida a partir de um material de fibra diferente do alojamento. De um modo típico, ambos os materiais de fibra possuem diferentes pontos de fusão, em que, de um modo geral, a bainha é fundida em temperaturas mais baixas. As fibras de dois componentes podem ser concêntricas ou excêntricas, dependendo de se a bainha possui uma espessura que seja uniforme ou não uniforme através da área de seção transversal da fibra de dois componentes. A vantagem é fornecida a fibras de dois componentes excêntricas, que apresentam uma resistência compressiva mais alta em uma espessura de fibra mais baixa. Outras fibras de dois componentes podem apresentar a característica de “não enrugada” (não curva) ou de enrugada (curva), outras fibras de dois componentes podem ainda demonstrar diferentes aspectos da lubrificidade superficial.

[221] Exemplos de fibras de dois componentes incluem as combinações de polímero que se seguem: polietileno/ polipropileno, acetato de polietilvinila/ polipropileno, polietileno/ poliéster, polipropileno/ poliéster, copoliéster/ poliéster, e os similares.

[222] Os materiais termoplásticos adequados possuem um ponto de fusão de temperaturas mais baixas, que irá danificar as fibras da camada; mas não mais baixas do que as temperaturas, em que, de um modo usual, os artigos que absorvem fluido são armazenados. De um modo preferido, o ponto de fusão está entre cerca de 75°C a 175°C. O comprimento típico de uma fibra termoplástica é de a partir de cerca de 0,4 a 6 cm, e de um modo preferido de a partir de cerca de 0,5 a 1 cm. O diâmetro das fibras termoplásticas é definido em termos ou de denier (gramas por 9000 metros) ou de dtex (grams por 10 000 metros). As fibras termoplásticas típicas possuem um dtex em uma faixa de cerca de 1,2 a 20, e de um modo preferido de cerca de 1, 4 a 10.

[223] Um outro significado de aumentar a integridade da composição que absorve fluido é a tecnologia de ligação por fiação. A natureza da produção de camadas fibrosas por meio de ligação por entrelaçamento é baseada na fiação direta de granulados poliméricos ao interior de filamentos contínuos, e subsequentemente a manufatura da camada fibrosa.

[224] Os tecidos ligados por entrelaçamento são produzidos através do depósito de fibras fiadas, extrusadas, sobre uma correia móvel, em um modo aleatório uniforme, seguido pela ligação térmica das fibras. As fibras são separadas durante o processo de deposição do tecido através de jatos de ar. As ligações de fibra são geradas através da aplicação de rolos aquecidos ou de agulhas quentes para fundir, de um modo parcial, o polímero, e de um modo a que as fibras sejam fundidas, de um modo conjunto. Como a orientação molecular aumenta o ponto de fusão, as fibras que não são altamente estiradas podem ser usadas como fibras de ligação térmica. Polietileno ou copolímeros de etileno/ propileno aleatórios são usados como os sítios de ligação de baixo ponto de fusão.

[225] Além da ligação por fiação, a tecnologia de ligação de resina também pertence às questões de ligação térmica. Usando desta tecnologia para gerar sítios de ligação, adesivos específicos, baseados em, por exemplo, epóxi, poliuretano e acrílico, são adicionados ao material fibroso e a matriz resultante é termicamente tratada. Deste modo, o tecido é ligado com resina e/ ou resinas plásticas térmicas dispersadas dentro do material fibroso.

[226] Como uma outra tecnologia de ligação térmica, a ligação por meio de ar envolve a aplicação de ar quente à superfície do tecido fibroso. O ar quente é circulado justo acima do tecido fibroso, mas não é empurrado através do tecido fibroso. Os sítios de ligação são gerados através da adição de aglutinantes. Os aglutinantes adequados, usados na ligação térmica por meio de ar, incluem as fibras aglutinantes cristalinas, as fibras aglutinantes de

dois componentes, e os pós. Quando do uso de fibras aglutinantes cristalinas ou de pós, o aglutinante é inteiramente fundido e forma gotículas fundidas através da seção transversal do não-tecido. A ligação ocorre, nestes pontos, mediante o resfriamento. No caso de fibras aglutinantes de casca/ núcleo, a casca constitui o aglutinante e o núcleo é a fibra veículo. Os produtos manufaturados usando fornos de ar atravessante tendem a ser volumosos, abertos, macios, fortes, extensíveis, respiráveis e absorventes. A ligação de ar atravessante, seguida pela calandragem a frio imediata, resulta em uma espessura de entre um produto calandrado a rolo quente e um que tenha sido ligado com ar atravessante, sem compressão. Mesmo após a calandragem a frio, este produto é mais macio, mais flexível e mais extensível do que o material calandrado a quente com ligação de área.

[227] O laço de entrelaçamento (“hidroemaranhamento”) consiste em um outro método para aumentar a integridade de um tecido. O tecido formado de fibras soltas (usualmente depositado a ar ou depositado a úmido) é primeiramente compactado e previamente umedecido, de um modo a eliminar as bolsas de ar. A tecnologia do laço de entrelaçamento utiliza múltiplas fileiras de jatos de água alta velocidade finos, de um modo a que colidam com o tecido sobre uma correia porosa ou sobre uma tela perfurada ou padronizada móvel, de um modo a que as fibras sejam trançadas uma sobre a outra. A pressão da água é aumentada, de um modo genérico, a partir do primeiro para o último injetores. Pressões tão altas quanto 150 bar são usadas para dirigir os jatos de água sobre o tecido. Esta pressão é suficiente para a maior partes das fibras não-trançadas, embora pressões mais altas sejam usadas em aplicações especializadas. O processo de laço de entrelaçamento constitui um sistema de manufatura de não-trançados, que emprega jatos de água para emaranhar as fibras e, deste modo, conferir integridade ao tecido. A maciez, a dobra, a conformabilidade, e a resistência relativamente alta são as características principais do não-trançado de laço de fiação.

[228] Nas pesquisas mais recentes, foram encontrados benefícios em algumas características estruturais das camadas permeáveis a líquido resultantes. Por exemplo, a espessura da camada é muito importante e influencia, junto com a sua dimensão x-y, o comportamento de aquisição-distribuição da camada. Se houver alguma estrutura perfilada integrada adicional, o comportamento de aquisição-distribuição pode ser dirigido, dependendo da estrutura tridimensional da camada. Deste modo, o 3D-polietileno na função da camada permeável a líquido é preferido.

[229] Deste modo, as camadas permeáveis a líquido adequadas (A) são camadas não-trançadas, formadas a partir das fibras acima por meio de ligação térmica, ligação por fiação, ligação através de resina, ou ligação por meio de ar atravessante. Outras camadas permeáveis a líquido adequadas são as camadas 3D-polietileno e o laço de fiação.

[230] De um modo preferido, as camadas 3D-polietileno e o laço de entrelaçamento apresentam pesos base de 12 a 22 gsm.

[231] De um modo típico, as camadas permeáveis a líquido (A) se estendem parcialmente ou inteiramente através da estrutura que absorve o fluido, e podem se estender ao interior de e/ou constituir parte de todas as abas laterais, elementos envoltórios laterais, asas e orelhas preferidos.

#### Camada impermeável a líquido (B)

[232] A camada impermeável a líquido (B) evita com que os exudados absorvidos e retidos pelo núcleo que absorve líquido possam umectar os artigos que estão em contato com o artigo que absorve o fluido, tais que, por exemplo, lençóis de cama, calças, pijamas e o vestuário íntimo. A camada impermeável a líquido (B) pode, deste modo, compreender um material trançado ou não- trançado, filmes poliméricos, tais que um filme termoplástico ou polietileno ou polipropileno, ou os materiais compósitos, tais que um material não-trançado revestido com filme.

[233] As camadas impermeáveis a líquido adequadas incluem não-

trançados, plásticos e/ou laminados de plástico e de não-trançado. Ambos, os plásticos e/ ou laminados de plástico e de não-trançado podem, de um modo apropriado, ser respiráveis, ou seja, a camada impermeável a líquido (B) pode permitir com que os vapores escapem a partir do material que absorve o fluido. Deste modo, a camada impermeável a líquido tem que possuir uma taxa de transmissão de vapor d'água definida e, ao mesmo tempo, o nível de impermeabilidade. Para combinar estas características, as camadas impermeáveis a líquido adequadas, que incluem pelo menos duas camadas, por exemplo, os laminados de não-trançado fibroso tendo um peso base e um tamanho de poro especificados, e um filme tridimensional contínuo de, por exemplo, álcool polivinílico, como a segunda camada tendo uma espessura especificada e opcionalmente tendo uma estrutura de poro. Tais laminados atuam como uma barreira e não apresentam transporte de líquido ou umectação. Deste modo, as camadas impermeáveis a líquido adequadas, que compreendem pelo menos uma primeira camada respirável de um tecido poroso, que constitui uma camada não-trançada ligada, produzida a partir de fibras sintéticas e de pelo menos uma segunda camada de um tecido tridimensional resiliente, que consiste de um filme polimérico impermeável a líquido, por exemplo, plástico, opcionalmente tendo poros que atuam como capilares, que, de um modo preferido, não estão perpendiculares ao plano do filme, mas que estão dispostos em um ângulo de menos do que 90°C em relação ao plano do filme.

[234] As camadas impermeáveis a líquido adequadas são permeáveis a vapor. De um modo preferido, a camada impermeável é construída a partir de um material permeável a vapor, que apresenta uma taxa de transmissão de vapor d'água (WVTR) de pelo menos cerca de 100gsm por 24 horas, de um modo preferido de pelo menos cerca de 250 gsm por 24 horas e de um modo mais preferido de pelo menos cerca de 500 gsm por 24 horas.

[235] De um modo preferido, a camada impermeável a líquido (B) é

produzida de um material não-trançado, que compreende materiais hidrofóbicos, por exemplo, fibras sintéticas ou um filme polimérico impermeável a líquido, que compreende plástico, por exemplo, polietileno. A espessura da camada impermeável a líquido é, de um modo preferido, de 15 a 30  $\mu\text{m}$ .

[236] Além disso, a camada impermeável a líquido (B) é feita, de um modo preferido, de um laminado de um material não-trançado e de plástico, compreendendo um material não-trançado tendo uma densidade de 12 a 15 gsm e de uma camada de polietileno tendo uma espessura de cerca de 10 a 20  $\mu\text{m}$ .

[237] A camada impermeável a líquido (B), de um modo típico, estende-se, de um modo parcial ou total, através da estrutura que absorve o fluido e pode se estender ao interior de e/ ou formar parte de todas as abas laterais, elementos de envoltório laterais, asas e orelhas preferidas.

#### Núcleo que absorve fluido (C)

[238] O núcleo que absorve fluido (C) está disposto entre a camada permeável a líquido superior (A) e a camada impermeável a líquido inferior (B). Os núcleos que absorvem fluido adequados (C) podem ser selecionados a partir de quaisquer dos sistemas de núcleo que absorvem fluido, conhecidos na arte, contanto que sejam satisfeitos os requerimentos, tais que a permeabilidade a vapor, a flexibilidade e a espessura. Os núcleos que absorvem fluido referem-se a qualquer composição que absorva fluido, cuja função primária seja adquirir, transportar, distribuir, absorver, armazenar e reter os fluidos corpóreos descarregados.

[239] A área de vista de topo do núcleo que absorve fluido (C) é, de um modo preferido, de pelo menos 200  $\text{cm}^2$ , de um modo mais preferido de pelo menos 250  $\text{cm}^2$ , e de um modo ainda mais preferido de pelo menos 300  $\text{cm}^2$ . A área de vista de topo é a parte do núcleo, que está face a face para a camada permeável a líquido superior.

[240] De acordo com a presente invenção, o núcleo que absorve fluido pode incluir os componentes que se seguem:

1. uma cobertura de núcleo opcional
2. uma camada de armazenamento de fluido
3. uma camada de formação de pó opcional

#### 1. Cobertura de núcleo opcional

[241] De um modo a aumentar a integridade do núcleo que absorve fluido, o núcleo é provido com uma cobertura. Esta cobertura pode estar no topo e/ ou no fundo do núcleo que absorve fluido. Além disso, esta cobertura pode incluir a totalidade do núcleo que absorve fluido com uma folha unitária de material e, deste modo, funcionar como o envoltório. O envoltório é possível como um envoltório total, como um envoltório parcial ou como um envoltório C.

[242] O material da cobertura do núcleo pode compreender qualquer tipo conhecido de substrato, incluindo tecidos, peças de vestuário, têxteis, filmes, tecidos ou laminados de dois ou mais substratos, ou tecidos. O material de cobertura do núcleo pode ainda compreender as fibras naturais, tais que celulose, algodão, fibra de linho, linho, cânhamo, lã, seda, couro, cabelo, e as fibras minerais de ocorrência natural. O material de cobertura do núcleo pode também compreender as fibras sintéticas, tais que o raiom e o liocel (derivado de celulose), os polissacarídeos (amido, fibras de poliolefina (polipropileno, polietileno), poliamidas, poliéster, copolímeros em bloco de butadieno- estireno, poliuretano e combinações dos mesmos. De um modo preferido, a cobertura do núcleo compreende fibras ou tecido sintético.

[243] As fibras podem ter um componente único ou vários componentes. As fibras de vários componentes podem compreender um homopolímero, um copolímero, ou misturas das mesmas.

#### 2. Camada de armazenamento de fluido.

[244] As composições que absorvem fluido, incluídas no núcleo que

absorve fluido, compreendem materiais fibrosos e partículas de polímero que absorvem água.

[245] As fibras úteis na presente invenção incluem as fibras naturais e as fibras sintéticas. Exemplos de fibras naturais modificadas ou não-modificadas são fornecidos no capítulo “Camada permeável a líquido (A)” acima. Dentre estas, as fibras de polpa de madeira são as preferidas.

[246] Exemplos de fibras sintéticas adequadas são fornecidos no capítulo “Camada permeável a líquido (A)” acima. O material fibroso pode compreender apenas fibras naturais ou fibras sintéticas ou ainda qualquer combinação das mesmas.

[247] O material fibroso, como um componente das composições que absorvem fluido, pode ser hidrofílico, hidrofóbico ou pode ser uma combinação, tanto de fibras hidrofílicas como de fibras hidrofóbicas.

[248] De um modo geral, para o uso em um núcleo que absorve fluido, que está embutido entre a camada superior (A) e a camada inferior (B), as fibras hidrofílicas são as preferidas. Este é, de um modo especial, o caso para as composições que absorvem fluido, que seja desejado que adquiram, transfiram e distribuam os fluidos corpóreos descarregados, de um modo rápido, a outras regiões da composição que absorve fluido ou do núcleo que absorve fluido. O uso de fibras hidrofílicas é preferido, de um modo especial, para as composições que absorvem fluido, que compreendem as partículas de polímero que absorvem água.

[249] Exemplos de fibras hidrofílicas são fornecidos no capítulo “Camada permeável a líquido (A)” acima. De um modo preferido, o núcleo que absorve fluido é produzido a partir de acetato de viscosa, de poliéster e/ou de polipropileno.

[250] O material fibroso do núcleo que absorve fluido pode ser misturado, de um modo uniforme, para gerar um núcleo que absorve fluido homogêneo ou não homogêneo. De um modo alternativo, o material fibroso

pode ser concentrado ou depositado em camadas separadas, opcionalmente compreendendo o material do polímero que absorve água. As camadas de armazenamento adequadas do núcleo que absorve fluido, compreendem misturas homogêneas de materiais fibrosos compreendendo o material do polímero que absorve água. As camadas de armazenamento adequadas do núcleo que absorve fluido, incluindo um sistema de núcleo em camadas, compreendem misturas homogêneas de materiais fibrosos e compreendem um material de polímero que absorve água, pelo que cada uma das camadas pode ser formada a partir de qualquer material fibroso, através de meios conhecidos na arte. A sequência das camadas pode ser dirigida, de um modo tal que resulte em uma aquisição, distribuição e transferência de fluido desejada, dependendo da quantidade e da distribuição do material que absorve fluido inserido, por exemplo, partículas de polímero que absorvem água. De um modo preferido, elas são zonas distintas de uma taxa de absorção ou retenção mais alta dentro da camada de armazenamento do núcleo que absorve fluido, formado de camadas ou de misturas não-homogêneas do material fibroso, que atuam como uma matriz para a incorporação das partículas de polímero que absorvem água. As zonas podem se estender sobre a totalidade da área ou podem formar apenas partes do núcleo que absorve o fluido.

[251] Os núcleos que absorvem fluido adequados compreendem material fibroso e material que absorve fluido. É adequado qualquer material que absorve fluido, que seja capaz de absorver e de reter os fluidos corpóreos ou os extrusados corpóreos, tais que um tampão de celulose, celulose modificada e não-modificada, celulose reticulada, laminados, compósitos, espumas que absorvem fluido, e materiais descritos, tal como no capítulo “Camada permeável a líquido (A)” acima, partículas de polímero que absorvem água, e combinações dos mesmos.

[252] De um modo típico, os núcleos que absorvem fluido contêm um único tipo de partículas de polímero que absorvem água ou podem conter

partículas de polímero que absorvem água, derivadas a partir de diferentes tipos de material de polímero que absorve água. Deste modo, é possível adicionar as partículas de polímero que absorvem água a partir de um único tipo de material de polímero ou de uma mistura de partículas de polímero que absorvem água, a partir de diferentes tipos de materiais de polímero, por exemplo, uma mistura de partículas de polímero que absorvem água regular, derivada a partir da polimerização em gel com partículas de polímero que absorvem água, derivadas a partir da polimerização por formação de gotículas. De um modo alternativo, é possível adicionar as partículas de polímero que absorvem água, derivadas a partir da polimerização por suspensão inversa.

[253] De um modo alternativo, é possível misturar as partículas de polímero que absorvem água, que apresentam perfis de características diferentes. Deste modo, o núcleo que absorve o fluido pode conter partículas de polímero que absorvem água com um valor de pH uniforme, ou ele pode conter partículas de polímero que absorvem água com diferentes valores de pH, por exemplo, misturas de dois ou mais componentes a partir de partículas de polímero que absorvem água, com um pH na faixa de a partir de cerca de 4,0 a cerca de 7, 0. De um modo preferido, as misturas aplicadas, que derivam a partir de misturas de partículas de polímero que absorvem água, obtidas a partir da polimerização em gel ou da polimerização por suspensão inversa, com um pH em uma faixa de cerca de 4,0 a cerca de 7,0 e partículas de polímero que absorvem água, obtidas a partir da polimerização por formação de gotículas.

[254] Os núcleos que absorvem fluido adequados são também manufaturados a partir de materiais fibrosos soltos, através da adição de partículas que absorvem fluido e/ou de fibras de polímero que absorvem água, ou de misturas das mesmas. As fibras de polímero que absorvem água podem ser formadas a partir de um único tipo de fibra de polímero que absorve água

ou podem ainda conter fibras de polímero que absorvem água a partir de diferentes materiais poliméricos. A adição das fibras de polímero que absorvem água pode ser preferida para que sejam distribuídas e incorporadas facilmente ao interior da estrutura fibrosa e de modo a que permaneçam melhor em posição do que as partículas de polímero que absorvem água. Deste modo, a tendência de bloqueio do gel através do contato, uma com a outra, é reduzida. Além disso, as fibras de polímero que absorvem água são mais macias e mais flexíveis.

[255] No processo de manufatura do núcleo que absorve fluido, as partículas de polímero que absorvem água e/ ou fibras que absorvem fluido são unidas com a estrutura, formando compostos, tais que as matrizes fibrosas. Deste modo, as partículas de polímero que absorvem água e/ ou as fibras que absorvem água podem ser adicionadas durante o processo de formação do núcleo que absorve o fluido, a partir de fibras soltas. O núcleo que absorve o fluido pode ser formado através da mistura de partículas de polímero que absorvem água e/ ou de fibras que absorvem fluido com os materiais fibrosos da matriz, ao mesmo tempo, ou adicionando um componente à mistura de dois ou mais componentes, ou ao mesmo tempo, ou por meio de adição contínua.

[256] Os núcleos que absorvem fluido adequados incluem misturas de partículas de polímero que absorvem água e/ ou fibras que absorvem fluido e matrizes de formação de material fibroso para a incorporação do material que absorve fluido. Tais misturas podem ser formadas de um modo homogêneo. Ou seja, todos os componentes são misturados, de um modo conjunto, para que seja obtida uma estrutura homogênea. A quantidade de materiais que absorvem fluido pode ser uniforme através de todo o núcleo que absorve fluido, ou podem variar, por exemplo, entre a região central e a região distal, de um modo a fornecer um núcleo perfilado no que se refere à concentração de material que absorve fluido.

[257] As técnicas de aplicação dos materiais de polímero que absorvem água ao interior do núcleo absorvente são conhecidas daqueles versados na arte e podem ser volumétricas, perda- em- peso, ou gravimétricas. As técnicas conhecidas incluem a aplicação através de sistemas vibratórios, sistemas de trado único e múltiplos, rolo de dosagem, correia de peso, sistemas volumétricos de leito fluido e sistemas de borrifador gravitacional e/ ou sistemas de pulverização. Outras técnicas de inserção são sistemas de dosagem por queda consensuais e a aplicação pneumática contraditória de um método de impressão a vácuo de aplicação dos materiais de polímero que absorvem fluido.

[258] Os núcleos que absorvem fluido adequados incluem camadas, que são formadas através do processo de manufatura do artigo que absorve fluido. A estrutura em camadas pode ser formada através da geração subsequente das diferentes camadas na direção z.

[259] De um modo alternativo, a estrutura do núcleo pode ser formada a partir de duas ou mais camadas preformadas, de um modo a que seja obtido um núcleo que absorve fluido em camadas. As camadas possuem diferentes concentrações de um material de polímero que absorve água, apresentando concentrações em uma faixa de a partir de cerca de 10 a 95%. Estas camadas uniformes ou diferentes podem ser fixadas, uma à outra, em suas superfícies planas adjacentes. De um modo alternativo, as camadas podem ser combinadas, de um modo a que uma pluralidade de câmaras seja formada, nas quais, de um modo separado, o material de polímero que absorve água é incorporado.

[260] As camadas preformadas adequadas são processadas, por exemplo, como uma estrutura laminada ou compósita, depositada a ar, depositada a úmido.

[261] De um modo alternativo, camadas de outros materiais podem ser adicionadas, por exemplo, camadas de espumas celulares abertas ou

fechadas ou filmes perfurados. São também incluídos laminados de pelo menos duas camadas, que compreendem o referido material de polímero que absorve água.

[262] Uma outra estrutura compósita pode ser formada a partir de uma camada de veículo (por exemplo, um filme de polímero), sobre a qual o material de polímero que absorve água é afixado. A fixação pode ser executada em apenas um lado, ou em ambos os lados. A camada de veículo pode ser permeável ou impermeável para os fluidos corpóreos.

[263] De um modo alternativo, é possível adicionar a solução de monômero após a formação de uma camada ou sobre uma camada de veículo e polimerizar a solução de revestimento por meio de tecnologias de polimerização induzidas por UV. Deste modo, a polimerização “in situ” constitui um método adicional para a aplicação dos polímeros que absorvem água.

[264] Deste modo, os núcleos que absorvem fluido adequados, compreendem de 5 a 90%, em peso, de material fibroso e de 10 a 95%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água; de um modo preferido, de 20 a 80%, em peso, de material fibroso e de 20 a 80%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água; de um modo mais preferido, de 30 a 75%, em peso de material fibroso, e de 25 a 70%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água, e de um modo mais preferido de 40 a 70%, em peso, de material fibroso, e de 30 a 60%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água.

[265] A quantidade de partículas de polímero que absorvem água e/ou de fibras que absorvem água dentro do núcleo que absorve fluido é de 3 a 20 g, de um modo preferido de 6 a 14 g, e de 8 a 12 g no caso de maxi-fraldas, e no caso de produtos para a incontinência de até cerca de 50g.

[266] De um modo típico, os artigos que absorvem fluido, que compreendem pelo menos uma camada permeável a líquido superior (A), pelo

menos uma camada impermeável a líquido inferior (B) e pelo menos um núcleo que absorve fluido entre a camada (A) e a camada (B), além de outras camadas opcionais. De um modo a aumentar o controle da absorção do fluido corpóreo e/ ou de um modo a aumentar a flexibilidade na razão de percentuais em peso de partículas de polímero que absorvem água para a matriz fibrosa, pode ser vantajoso adicionar um ou mais outros núcleos que absorvem fluido. A adição de um segundo núcleo que absorve fluido ao primeiro núcleo que absorve fluido oferece mais possibilidades no que se refere à transferência e à distribuição do fluido corpóreo. Além disso, quantidades mais altas de fluidos corpóreos descarregados podem ser retidas. Tendo a oportunidade de combinar várias camadas, que apresentam diferentes concentrações e conteúdos de polímero que absorve água, é possível reduzir a espessura do artigo que absorve fluido a um mínimo, mesmo que sejam incluídos vários núcleos que absorvem fluido.

[267] Núcleos que absorvem fluido adequados podem ser formados a partir de qualquer material conhecido na arte, que seja projetado para adquirir, transferir, e reter os fluidos corpóreos descarregados. A tecnologia de manufatura pode ser também qualquer uma conhecida na arte. As tecnologias preferidas incluem a aplicação da solução de monômero a uma matriz fibrosa transportada e, deste modo, a polimerização, conhecida como tecnologia *in situ*, ou a manufatura de compósitos depositados a ar.

[268] Os artigos que absorvem fluido adequados são, incluindo os sistemas de núcleo único ou de vários núcleos, em qualquer combinação com outras camadas, que são encontradas, de um modo típico, em artigos que absorvem fluido. Os artigos que absorvem fluido preferidos incluem os sistemas de núcleo único ou de núcleo duplo; de um modo mais preferido, os artigos que absorvem fluido incluem um núcleo que absorve fluido único.

[269] O núcleo que absorve fluido possui, de um modo típico, um tamanho ou perfil uniforme. Os núcleos que absorvem fluido adequados

podem ainda possuir estruturas perfiladas, no que se refere à forma do núcleo e/ou ao conteúdo de partículas de polímero que absorvem água e/ ou à distribuição de partículas de polímero que absorvem água e/ ou às dimensões das diferentes camadas se um núcleo que absorve fluido em camadas estiver presente.

[270] É conhecido, que os núcleos absorventes, que fornecem uma boa imobilização a úmido através da combinação de várias camadas, por exemplo, uma camada de substrato, camadas de polímero que absorve água, e camadas de material termoplástico. Os núcleos absorventes adequados podem também compreender um tecido ou laminados de tecido. São conhecidos na arte laminados de tecido de camada única ou de camada dupla, formados através do dobramento do tecido ou do laminado do tecido sobre si mesmo.

[271] Estas camadas ou dobras são, de um modo preferido, unidas a cada qual, por exemplo, através da adição de adesivos, ou através de ligação mecânica, térmica ou ultrassônica, ou de combinações das mesmas. As partículas de polímero que absorvem água podem estar compreendidas dentro de, ou entre as camadas individuais, por exemplo, através da formação de camadas de polímero que absorvem água separadas.

[272] Deste modo, de acordo com o número de camadas ou com a altura de um núcleo volumoso, a espessura resultante do núcleo que absorve fluido será determinada. Deste modo, os núcleos que absorvem fluido podem ser planos como uma camada (platô) ou podem apresentar um perfil tridimensional.

[273] De um modo geral, a camada permeável a líquido superior (A) e a camada impermeável a líquido inferior (B) pode ser configurada e dimensionada de acordo com os requerimentos dos vários tipos de artigos que absorvem fluido, e de um modo a acomodar os vários tamanhos de usuários. Deste modo, a combinação da camada permeável a líquido superior e da camada impermeável a líquido inferior pode apresentar todas as dimensões ou

formas conhecidas na arte. As combinações adequadas possuem uma forma de ampulheta, uma forma retangular, uma forma trapezoidal, uma forma em t ou em t duplo, ou apresentam dimensões anatômicas.

[274] O núcleo que absorve fluido pode compreender os aditivos adicionais, tipicamente presentes nos artigos que absorvem fluido, conhecidos na arte. Os aditivos exemplares são fibras para reforçar e estabilizar o núcleo que absorve fluido. De um modo preferido, o polietileno é usado para reforçar o núcleo que absorve fluido.

[275] Outros estabilizadores adequados para reforçar o núcleo que absorve fluido são os materiais que agem como um aglutinante.

[276] Na variação do tipo de material aglutinante ou da quantidade de aglutinante usadas em diferentes regiões do núcleo que absorve fluido, é possível obter uma estabilização perfilada. Por exemplo, diferentes materiais aglutinantes, que exibem diferentes temperaturas de fusão, podem ser usados em regiões do núcleo que absorve fluido, por exemplo, uma mais baixa a da região central do núcleo, e uma mais alta nas regiões distais. Os materiais aglutinantes adequados podem ser fibras adesivas ou não-adesivas, fibras extrusadas de um modo contínuo ou descontínuo, fibras curtas de dois componentes, fibras não-elastoméricas e um aglutinante líquido pulverizado, ou qualquer combinação destes materiais aglutinantes.

[277] Além disso, as composições termoplásticas, de um modo usual, são adicionadas para aumentar a integridade da camada de núcleo. As composições termoplásticas podem compreender um único tipo de polímeros termoplásticos ou uma mistura de polímeros termoplásticos. De um modo alternativo, a composição termoplástica pode compreender materiais termo-reversíveis, que compreendem pelo menos um polímero termoplástico, em conjunto com diluentes termoplásticos, tais que agentes de pegajosidade, plastificantes, ou outros aditivos, por exemplo, antioxidantes. A composição termoplástica pode ainda compreender adesivos termo-reversíveis sensíveis à

pressão, que compreendem, por exemplo, polipropileno cristalino e uma polialfaolefina amorfa ou um polímero em bloco de estireno e uma mistura de ceras.

[278] Os polímeros termoplásticos adequados são os copolímeros em bloco estirênicos, que incluem os segmentos em tribloco A-B-A, os segmentos em dibloco A-B e segmentos de copolímero em bloco radial (A-B)<sub>n</sub>. A letra A designa segmentos de polímero não-elastoméricos, por exemplo, poliestireno, e B representa dieno conjugado insaturado ou a sua forma (parcialmente) hidrogenada. De um modo preferido, B compreende isopreno, butadieno, etileno/butileno (butadieno hidrogenado), etileno/propileno (isopreno hidrogenado) e misturas dos mesmos.

[279] Outros polímeros termoplásticos adequados são poliolefinas amorfas, polialfaolefinas amorfas, e as metaloceno poliolefinas.

[280] No que se refere ao controle do odor, perfumes e/ ou aditivos de controle são opcionalmente adicionados. Os aditivos de controle de odor são todas as substâncias que reduzem o odor desenvolvido no transporte de artigos que absorvem fluido ao longo do tempo, conhecidos na arte. Deste modo, os aditivos de controle de odor adequados são os materiais inorgânicos, tais que os zeólitos, o carvão ativado, bentonita, sílica, aerosil, kieselguhr, argila; os agentes de quelação, tais que o ácido etileno diamina tetraacético (EDTA), ciclodextrinas, ácidos amino policarbônicos, ácido etileno diamina tetrametileno fosfônico, aminofosfato, aromatos polifuncionais, e o ácido N,N- dissuccínico.

[281] Os aditivos de controle de odor adequados são ainda outros agentes antimicrobianos, tais que amônio quaternário, compostos fenólicos, amida e nitro, e misturas dos mesmos; bactericidas, tais que os sais de prata, sais de zinco, cloreto de cetil piridínio e/ou triclosano, assim como os tensoativos tendo um valor HLB de menos do que 12.

[282] Os aditivos de controle de odor adequados são ainda os

compostos com grupos anidrido, tais que o anidrido maléico, itacônico, polimaléico ou poliitacônico, copolímeros de ácido maleico com olefinas C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub> ou estireno, anidrido polimaléico ou copolímeros do anidrido maléico com isobuteno, diisobuteno ou estireno, compostos com grupos ácidos, tais que o ácido ascórbico, ácido benzóico, ácido cítrico, ácido salicílico ou ácido sórbico e os polímeros solúveis em fluido de monômeros com grupos ácidos, homo- ou copolímeros de ácidos carboxílicos monoinsaturados C<sub>3</sub>-C<sub>5</sub>.

[283] Os aditivos de controle de odor adequados são ainda os perfumes, tais que caproato de alila, cicloexano acetato de alila, cicloexano propionato de alila, heptanoato de alila, acetato de amila, propionato de amila, anetol, aldeído aníxico, anisol, benzaldeído, acetato de benzila, benzil acetona, álcool benzílico, butirato de benzila, formato de benzila, canfeno, goma de cânfora, laevo-carveol, formato de cinamila, cis-jasmona, citral, citronelol e os seus derivados, o álcool cumínico e os seus derivados, ciclal C, dimetil benzil carbinol e os seus derivados, dimetil octanol e os seus derivados, eucaliptol, derivados de geranila,. Acetato de lavandulila, ligustral, d-limoneno, linalool, derivados de linalila, mentona e os seus derivados, mirceno e os seus derivados, neral, nerol, p-cresol, p- cimeno, laranja terpenos, alfa-poneno, 4- terpineol, timol, etc.

[284] Os agentes de mascaramento podem ser também usados como aditivos de controle de odor. Os agentes de mascaramento estão em perfumes encapsulados com material de parede sólido. De um modo preferido, o material de parede compreende uma matriz celular solúvel em fluido, que é usada para a liberação retardada no tempo do ingrediente do perfume.

[285] Outros aditivos de controle de odor adequados são os metais de transição, tais que Cu, Ag, e Zn, enzimas, tais que os inibidores de urease, amido, material de tamponamento de pH, quitina, extratos de planta de chá verde, resina de troca iônica, carbonato, bicarbonato, fosfato, sulfato ou misturas dos mesmos.

[286] Os aditivos de controle de odor preferidos são extratos de planta de chá verde, sílica, zeólito, carbono, amido, agente de quelação, material de tamponamento de pH, quitina, kieselguhr, argila resina de troca iônica, carbonato, bicarbonato, fosfato, sulfato, agente de mascaramento ou misturas dos mesmos. As concentrações adequadas de aditivos de controle são de cerca de 0,5 a cerca de 300 gsm.

[287] Os desenvolvimentos mais recentes propõem a adição de aditivos de indicação de umectação. Além da monitoração elétrica da umectação no artigo que absorve fluido, os aditivos de indicação de umectação, que compreendem um adesivo termo-reversível com um indicador de umectação são conhecidos. O aditivo de indicação de umectação tem a sua cor alterada de amarelo para um azul relativamente escuro e profundo. Esta alteração de cor é prontamente perceptível através do material externo impermeável a líquido do artigo que absorve fluido. A indicação de umectação existente é também alcançada através da aplicação de um padrão de tinta solúvel em água sobre a folha posterior, que desaparece quando úmido.

[288] Os aditivos de indicação de umectação adequados compreendem uma mistura de monooleato de sorbitano e de óleo de rícino hidrogenado polietoxilado. De um modo preferido, a quantidade do aditivo de indicação de umectação está em uma faixa de cerca de 1 a 5%, em peso, em relação ao peso do núcleo que absorve fluido.

[289] O peso base do núcleo que absorve fluido está em uma faixa de 600 a 1200 gsm. A densidade do núcleo que absorve fluido está em uma faixa de 0,1 a 0,15 g/cm<sup>3</sup>. A espessura do núcleo que absorve fluido está, no caso de fraldas, em uma faixa de 1 a 5 mm, de um modo preferido de 1,5 a 3 mm, e no caso de produtos para a incontinência em uma faixa de 3 a 15 mm.

### 3. Camada de Formação de Pó Opcional

[290] Um componente opcional para a inclusão no núcleo

absorvente é uma camada de formação de pó adjacente ao mesmo. A camada de formação de pó é uma camada fibrosa e pode ser colocada sobre o topo e/ou sobre a base do núcleo absorvente. De um modo típico, a camada de formação de pó está subjacente à camada de armazenamento. Esta camada subjacente é referida como a uma camada de formação de pó, pois ela serve como um veículo para as partículas de polímero que absorvem água durante o processo de manufatura do núcleo que absorve fluido. Se o material de polímero que absorve água estiver sob a forma de macroestruturas, filmes, ou flocos, a inserção de uma camada de formação de pó não é necessária. No caso de partículas que absorvem água, derivadas a partir da polimerização por formação de gotículas, as partículas apresentam uma superfície lisa, sem extremidades. Também neste caso, a adição de uma camada de formação de pó ao núcleo que absorve fluido não é necessária. Por um outro lado, como uma grande vantagem, a camada de formação de pó provê algumas propriedades de manipulação de fluido adicionais, tais que o desempenho de uso de mecha e podem oferecer uma incidência reduzida de formação de orifícios ou de marcação de pintas da camada impermeável a líquido (B).

[291] De um modo preferido, a camada de formação de pó é uma camada fibrosa que compreende felpa (fibras celulósicas).

#### Camada de Aquisição- Distribuição Opcional (D)

[292] Uma camada de aquisição-distribuição (D) está localizada entre a camada superior (A) e o núcleo que absorve fluido (C) e é construída, de um modo preferido, para adquirir, de um modo eficiente, os fluidos corpóreos descarregados e para transferir e distribuir os mesmos a outras regiões da composição que absorve fluido ou a outras camadas, em que os fluidos corpóreos são imobilizados e armazenados. Deste modo, a camada superior transfere o líquido descarregado para a camada de aquisição-distribuição (D) de um modo a que o mesmo seja distribuído ao núcleo que absorve fluido.

[293] A camada de aquisição-distribuição compreende ainda material fibroso e de um modo opcional partículas de polímero que absorvem água.

[294] O material fibroso pode ser hidrofílico, hidrofóbico, ou pode ser ainda uma combinação tanto de fibras hidrofílicas, como de fibras hidrofóbicas. Ele pode ser derivado a partir de fibras naturais, de fibras sintéticas, ou uma combinação das mesmas.

[295] As camadas de aquisição-distribuição são formadas a partir de fibras celulósicas e/ ou de fibras celulósicas modificadas e/ ou de materiais sintéticos, ou de combinações dos mesmos. Deste modo, as camadas de aquisição-distribuição adequadas podem conter fibras celulósicas, e de um modo particular felpa de polpa de madeira. Exemplos de outras fibras hidrofóbicas, hidrofílicas adequadas, assim como de fibras naturais modificadas ou não-modificadas são fornecidos no capítulo “Camada Permeável a Líquido (A)” acima.

[296] Em especial para prover tanto as propriedades de aquisição, como de distribuição de fluido, o uso de fibras celulósicas modificadas é preferido. Exemplos de fibras celulósicas modificadas são as fibras celulósicas quimicamente tratadas, de um modo especial as fibras celulósicas quimicamente enrijecidas. O termo “fibras celulósicas quimicamente enrijecidas” significa fibras celulósicas, que foram enrijecidas através de meios químicos, de um modo a aumentar a rigidez das fibras. Tais meios incluem a adição de um agente de enrijecimento químico, sob a forma de revestimentos e de materiais impregnados. Os agentes de enrijecimento poliméricos adequados podem ainda incluir: amidos modificados catiônicos tendo grupos contendo nitrogênio, látexes, resinas com resistência à umidade, tais que uma resina de poliamida- epícloridrina, poliacrilamida, uréia formaleído, e resinas de melamina formaleído e resinas de polietileno imina.

[297] O enrijecimento pode ainda incluir alterar a estrutura química,

por exemplo, através de cadeias de polímero de reticulação. Deste modo, os agentes de reticulação podem ser aplicados às fibras, que são levadas a formar quimicamente ligações de reticulação intrafibras. Outras fibras celulósicas podem ser enrijecidas através de ligações de reticulação, em uma forma individualizada. Os agentes de enrijecimento químico adequados são, de um modo típico, os agentes de reticulação monoméricos, que incluem dialdeído  $C_{2-8}$ , monoaldéido  $C_{2-8}$  tendo uma funcionalidade ácida, e de um modo especial os ácidos policarboxílicos  $C_{2-9}$ .

[298] De um modo preferido, as fibras celulósicas modificadas são fibras celulósicas quimicamente tratadas. São em especial preferidas as fibras encrespadas, que podem ser obtidas através do tratamento de fibras celulósicas com o ácido cítrico. De um modo preferido, o peso base das fibras celulósicas e de fibras celulósicas modificadas é de 50 a 200 gsm.

[299] As camadas de aquisição- distribuição incluem ainda as fibras sintéticas. Exemplos conhecidos de fibras sintéticas são encontrados no Capítulo “Camada permeável a Líquido (A)” acima. 3D- polietileno na função da camada de aquisição- distribuição é o preferido.

[300] Além disso, no caso de fibras celulósicas, as fibras sintéticas hidrofílicas são as preferidas. As fibras sintéticas hidrofílicas podem ser obtidas através de modificação química de fibras hidrofóbicas. De um modo preferido, a hidrofilização é executada através de tratamento com tensoativo de fibras hidrofóbicas. Deste modo, a superfície da fibra hidrofóbica pode ser tornada hidrofílica através de tratamento com um tensoativo não-iônico ou iônico, por exemplo, através de pulverização da fibra com um tensoativo ou de imersão da fibra em um tensoativo. São ainda preferidas as fibras sintéticas hidrofílicas permanentes.

[301] O material fibroso da camada de aquisição-distribuição pode ser fixado, de um modo a aumentar a resistência e a integridade da camada. As tecnologias para a consolidação das fibras sob a forma de um tecido são a

ligação mecânica, a ligação térmica, e a ligação química. A descrição detalhada de diferentes métodos de aumento da integridade do tecido é fornecida no Capítulo “Camada Permeável a Líquido (A)” acima.

[302] As camadas de aquisição-distribuição preferidas compreendem material fibroso e partículas de polímero que absorvem água distribuídas nas mesmas. As partículas de polímero que absorvem água podem ser adicionadas durante o processo de formação da camada a partir de fibras soltas ou, de um modo alternativo, é possível adicionar uma solução de monômero após a formação da camada e polimerizar a solução de revestimento por meio de tecnologias de polimerização induzidas por UV. Deste modo, a polimerização “in situ” é ainda um outro método para a aplicação dos polímeros que absorvem água.

[303] Deste modo, as camadas de aquisição-distribuição, que compreendem de 80 a 100%, em peso, de material fibroso e de 0 a 20%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água; preferivelmente, de 85 a 99,9%, em peso, de material fibroso, e de 0,1 a 15%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água; de um modo ainda mais preferido, de 90 a 99,5%, em peso, de material fibroso e de 0,5 a 0%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água; e de um modo mais preferido de 95 a 99%, em peso, de material fibroso e de 1 a 5%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água.

[304] As camadas de aquisição- distribuição preferidas apresentam pesos bases em uma faixa de 20 a 200 gsm, e de um modo mais preferido em uma faixa de 40 a 50 gsm, dependendo da concentração de partículas de polímero que absorvem água.

#### Camada de Tecido Opcional (E)

[305] Uma camada de tecido opcional é disposta imediatamente acima e/ ou abaixo (C).

[306] O material da camada de tecido pode compreender qualquer

tipo conhecido de substrato, incluindo tecidos, peças de vestuário, têxteis e filmes. A camada de tecido pode compreender fibras naturais, tais que celulose, algodão, fibra de linho, linho, cânhamo, lã, seda, couro, cabelo e fibras minerais de ocorrência natural. A camada de tecido pode ainda compreender fibras sintéticas, tais que raiom e liocel (derivadas de celulose), polissacarídeos (amido), fibras de poliolefina (polipropileno, polietileno), poliamidas, poliéster, copolímeros em bloco de butadieno- estireno, poliuretano e combinações dos mesmos. De um modo preferido, a camada de tecido compreende fibras celulósicas.

#### Outros componentes opcionais (F)

##### 1. Punho de Perna

[307] Os punhos de perna típicos compreendem materiais não-trançados, que podem ser formados através de processos de extrusão direta, durante os quais as fibras e os materiais não-trançados são formados ao mesmo tempo, ou através de processos de deposição de fibras previamente formadas, que podem ser depositados em materiais não-trançados em um ponto de tempo posterior. Exemplos de processos de extrusão direta incluem os métodos de ligação por entrelaçamento, sopro em fusão, fiação em solvente, eletrofiação e combinações dos mesmos. Exemplos de processos de deposição incluem a deposição a úmido e a deposição a seco (por exemplo, deposição a ar, cardagem). Combinações dos processos acima incluem ligação por entrelaçamento – sopro em fusão- ligação por entrelaçamento (sms), ligação por entrelaçamento - sopro em fusão- sopro em fusão- ligação por entrelaçamento (smms), ligação por entrelaçamento- cardagem (sc), ligação por entrelaçamento-deposição a ar (sa), sopro em fusão- deposição a ar (Ma) e combinações dos mesmos. As combinações que incluem a extrusão direta podem ser combinadas no mesmo ponto de tempo, ou em um ponto de tempo subsequente. Nos exemplos acima, uma ou mais camadas individuais podem ser produzidas através de cada processo. Deste modo “sms” significa um

material não-trançado de três camadas, “smsms” ou “ssmms” significa um material não-trançado de cinco camadas. De um modo usual, letras de tipo pequeno (sms) designam as camadas individuais, enquanto que as letras maiúsculas (SMS) designam a composição de camadas adjacentes similares.

[308] Além disso, os punhos de perna adequados são providos com filamentos elásticos.

[309] São preferidos os punhos de perna a partir de fibras sintéticas, que apresentam combinações de camada sms, smms ou smsms. São ainda preferidos os materiais não- trançados com uma densidade de 13 a 17 gsm. De um modo preferido, os punhos de perna são providos com dois filamentos elásticos.

## 2. Elásticos

[310] Os elásticos são usados para reter, de um modo fixo, e para fechar, de um modo flexível, o artigo que absorve fluido em torno do corpo do usuário, por exemplo, a cintura e as pernas, de um modo a melhorar a contenção e o ajuste. Os elásticos da perna são colocados entre as camadas externa e interna do artigo que absorve fluido, ou entre a cobertura externa e o forro lateral do corpo. Os elásticos adequados compreendem folhas, fitas ou filamentos de poliuretano termoplástico, materiais elastoméricos, copolímeros em bloco de poli (éter-amida), borrachas termoplásticas, copolímeros de estireno-butadieno, borrachas de silicone, borrachas naturais, borrachas sintéticas, copolímeros de estireno- isopreno, copolímeros de estireno-etileno-butileno, copolímeros de náilon, fibras expandex, que compreendem poliuretano segmentado e /ou copolímero de etileno-acetato de vinila. O elástico pode ser fixado a um substrato após ser estirado, ou fixado a um substrato estirado. De um outro modo, os elásticos podem ser fixados a um substrato e então elasticados ou encolhidos, por exemplo, através da aplicação de calor.

## 3. Sistema de Fechamento

[311] O sistema de fechamento inclui abas de fita, zona de deposição, materiais elastoméricos, abas de puxar e o sistema de cinta.

[312] Pelo menos uma parte da primeira região da cintura é ligada a uma parte da segunda região de cintura através do sistema de fechamento, de um modo a reter o artigo que absorve fluido em posição e a formar aberturas de perna e a cintura do artigo que absorve fluido. De um modo preferido, o artigo que absorve fluido é provido com um sistema de fechamento que pode ser novamente fechado.

[313] O sistema de fechamento pode ser novamente vedável ou permanente, incluindo qualquer material adequado para um tal uso, por exemplo, plásticos, elásticos, filmes, espumas, substratos não-trançados, substratos trançados, papel, tecido, laminados, plásticos reforçados com fibra, e os similares, ou combinações dos mesmos. De um modo preferido, o sistema de fechamento inclui materiais flexíveis e opera de um modo suave e macio, sem irritar a pele do usuário.

[314] Uma parte dos elementos de fechamento consiste em uma tira adesiva, ou compreende um par de abas que se estendem lateralmente, dispostas sobre as extremidades laterais da primeira região da cintura. As abas de fita estão, de um modo típico, ligadas ao painel do corpo frontal e se estendem lateralmente a partir de cada canto da primeira faixa da cintura. Estas abas de fita incluem uma superfície voltada para dentro adesiva, que é, de um modo típico, protegida antes do uso por meio de uma folha de cobertura removível, delgada.

[315] As abas de fita adequadas podem ser formadas de polímeros termoplásticos, tais que polietileno, poliuretano, poliestireno, policarbonato, poliéster, etileno-acetato de vinila, etileno-álcool vinílico, acrilato de etileno-acetato de vinila, ou copolímeros de etileno-ácido acrílico.

[316] Os sistemas de fechamento adequados compreendem ainda uma porção de gancho de um prendedor de gancho e alça e os dispositivos

objetivados compreendem a porção de laço de um prendedor de gancho e alça.

[317] Os sistemas de fechamento mecânicos adequados compreendem uma zona de deposição. Os sistemas de fechamento mecânicos podem ser fixados diretamente na cobertura externa. A zona de deposição pode atuar como uma área do artigo absorvente de fluido, ao interior da qual é desejável engatar as abas da fita. A zona de deposição pode ainda incluir um material base e uma pluralidade de abas de fita. As abas de fita podem ser embutidas no material base da zona de deposição. O material base pode ainda incluir um material de alça. O material de alça pode incluir um material de suporte e uma camada de um tecido ligado por entrelaçamento não-trançado, fixado ao material de suporte.

[318] Deste modo, as zonas de deposição adequadas podem ser produzidas através de ligação por entrelaçamento. Os não-trançados ligados por entrelaçamento são produzidos a partir de fibras entrelaçadas em fusão, formadas pela extrusão do material termoplástico fundido. De um modo preferido, ele é polipropileno biorientado (BOPP), ou uma alça escovada/ fechada, no caso de sistemas de fechamento mecânicos.

[319] Além disso, os sistemas de fechamento mecânicos adequados incluem unidades elásticas, que servem como uma faixa de cintura flexível para artigos que absorvem fluido, tais que calças ou vestes. As unidades elásticas, permitem com que o artigo que absorve fluido seja retirado pelo usuário, tal que por exemplo, no caso de uma calça de treinamento.

[320] O artigo que absorve fluido em forma de calça adequado possui uma seção frontal, uma seção posterior, uma seção de gancho, seções laterais para a conexão das seções frontal e posterior na direção lateral, uma seção de quadril, uma região de cintura elástica e uma camada externa hermética a líquido. A seção de quadril é arranjada em torno da cintura do usuário. O artigo que absorve fluido em forma de calça descartável (veste)

apresenta uma flexibilidade favorável, estirabilidade, uma propriedade à prova de vazamento e uma propriedade de ajuste e, portanto, confere um conforto excelente ao usuário.

[321] As vestes adequadas compreendem filmes termoplásticos, folhas e laminados tendo um baixo módulo, uma boa resistência ao rasgamento e uma alta recuperação elástica.

[322] Os sistemas de fechamento adequados podem ainda compreender materiais elastoméricos para a produção de áreas elástica dentro dos dispositivos de fixação do artigo que absorve fluido. Os materiais elastoméricos conferem um ajuste conformável do artigo que absorve fluido ao usuário na cintura e nas aberturas da perna, ao mesmo tempo em que é mantido um desempenho adequado contra o vazamento.

[323] Os materiais elastoméricos adequados são polímeros elastoméricos ou materiais adesivos elásticos, que apresentam propriedades de permeabilidade a vapor e de barreira a líquido. Os materiais elastoméricos preferidos são retráteis após o alongamento a um comprimento equivalente a seu comprimento original.

[324] Os sistemas de fechamento adequados compreendem ainda um sistema de cinta, que compreende uma cinta de cintura e cintas de perna para a flexibilidade, fixando o artigo que absorve fluido sobre o corpo do usuário, e de um modo a prover um ajuste aperfeiçoado sobre o usuário. As cintas de cintura adequadas compreendem duas cintas elásticas, uma cinta elástica esquerda, e uma cinta elástica direita. A cinta elástica esquerda está associada com cada uma das extremidades angulares esquerdas. A cinta elástica direita está associada com cada uma das extremidades angulares direitas. As cintas laterais esquerda e direita estão elasticamente estendidas quando a peça de vestuário absorvente é depositada plana. Cada cinta está conectada a, e se estende entre a parte frontal e a parte traseira do artigo que absorve fluido, de um modo a formar um orifício de cintura e orifícios de perna.

[325] De um modo preferido, o sistema de cinta é produzido a partir de materiais elastoméricos, deste modo provendo um ajuste conformável do artigo que absorve fluido e mantendo um desempenho adequado contra o vazamento.

#### D. Construção do Artigo que Absorve Fluido

[326] A presente invenção refere-se ainda à união dos componentes e camadas, filmes, folhas, tecidos ou substratos acima mencionados, de um modo a prover o artigo que absorve fluido. Pelo menos duas, preferivelmente todas as camadas filmes, folhas, tecidos ou substratos são unidos.

[327] Os artigos que absorvem fluido adequados incluem um sistema de núcleo que absorve fluido único ou múltiplo. De um modo preferido, os artigos que absorvem fluido incluem um sistema de núcleo que absorve fluido único ou duplo.

[328] As camadas de armazenamento de fluido adequadas do núcleo que absorve fluido compreendem partículas de polímero que absorvem água, dispersadas no mesmo de um modo homogêneo ou não- homogêneo. As camadas de armazenamento de fluido adequadas do núcleo que absorve fluido incluem um sistema de núcleo que absorve fluido em camadas, compreendem misturas de materiais fibrosos e, de um modo opcional, compreendem partículas de polímero que absorvem água, em que cada uma das camadas pode ser preparada a partir de qualquer material fibroso através de meios conhecidos na arte.

[329] De um modo a imobilizar as partículas de polímero que absorvem água, as camadas adjacentes são fixadas por meio de materiais termoplásticos, deste modo construindo conexões através de toda a superfície ou, de um modo alternativo, em áreas de junção distintas. Para o último caso, são construídas cavidades ou bolsos, que transportam as partículas que absorvem fluido. As áreas de junção podem apresentar um padrão regular ou irregular, por exemplo, alinhado com o eixo longitudinal do núcleo que

absorve fluido, ou em um padrão de polígonos, por exemplo, pentágonos ou hexágonos. As áreas de junção, em si mesmas, podem ser de uma forma retangular, circular ou quadrada, com diâmetros entre cerca de 0,5 mm e de 2 mm. Os artigos que absorvem fluido, que compreendem áreas de junção, apresentam uma melhor resistência à umidade.

[330] A construção do chassi dos produtos e dos componentes contidos no mesmo é produzida é controlada através da aplicação distinta de adesivos termo-reversíveis, tal como conhecido daqueles versados na arte. Os exemplos poderiam ser, por exemplo Dispomelt 505 B, Dispomelt Cool 1101, assim como outros adesivos de função específica, manufaturados por National Starch ou por Henkel.

[331] De um modo a descrever a presente invenção de um modo detalhado, são geradas as modalidades que são aqui descritas a seguir.

[332] Deste modo, os artigos que absorvem fluido preferidos são descritos subsequentemente de um modo detalhado.

#### Modalidade 1

[333] Uma modalidade preferida da presente invenção é descrita na Modalidade 1 que se segue. Deste modo, um artigo que absorve fluido preferido compreende:

(A) uma camada permeável a líquido superior, que compreende uma camada de ligação por entrelaçamento (cobertura de três peças);

(B) uma camada impermeável a líquido, que compreende um compósito de um filme de polietileno respirável e um não trançado ligado por entrelaçamento;

(C) um único núcleo que absorve fluido entre (A) e (B) compreendendo entre 10 a 50 %, em peso, de partículas de polímero que absorvem água, com base no peso do núcleo absorvente total e incluindo uma seção de armazenamento de fluido em várias camadas, compreendendo a

sequência que se segue:

1. uma camada de felpa de núcleo superior homogênea de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose) contendo cerca de 50% da quantidade de felpa total;

2. uma camada que absorve fluido, que compreende partículas de polímero que absorvem água; as partículas de polímero que absorvem água adequadas para uma tal construção tendo uma capacidade de retenção centrífuga (CRC) de pelo menos 30g/g;

3. uma camada de felpa de núcleo inferior homogênea de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de madeira (fibras celulósicas) contendo cerca de 50% da quantidade de felpa total e atuando como uma camada de formação de pó; e

(D) uma camada de aquisição-distribuição ligada por ar atravessante entre (A) e (C), tendo um peso base de 30 a 80 gsm; a camada de aquisição- distribuição sendo de forma retangular e menor do que o núcleo que absorve fluido tendo um tamanho de cerca de 150 a cerca de 250 cm<sup>2</sup>.

[334] A construção do chassi dos produtos e dos componentes contidos no mesmo é produzida e controlada através da aplicação distinta de adesivos termo-reversíveis, tal como conhecido daqueles versados na arte. Os exemplos poderiam ser, por exemplo, Dospomelt 505 B, Dispomelt Cool 1101, assim como outros adesivos de função específica manufaturados por National Starch ou por Henkel.

[335] As camadas que absorvem fluido com alta capacidade de carga ultra-delgadas podem ser formadas através da imobilização de partículas de polímero que absorvem água sobre uma folha não-trançada usando adesivos termo-reversíveis. De um modo preferido, as partículas de polímero que absorvem água formam tiras longitudinais ou pontos distintos. Outros padrões das partículas de polímero que absorvem água são também possíveis.

[336] Em uma modalidade preferida, as camadas que absorvem

fluido com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas, compreendem pelo menos duas folhas, que compreendem partículas de polímero que absorvem água imobilizadas.

[337] Exemplos de camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas são descritas nas: EP 1 293 187 A1, US 6,972,011, EP 1 447 066 A1, EP 1 447 067 A1, EP 1 609 448 A1, JP 2004/313580, US 2005/0137085, US 2006/0004336, US 2007/0135785, WO 2008/155699 A1, WO 2008/155701 A2, WO 2008/155702 A1, WO 2008/155710 A1, WO 2008/155711 A1, WO 2004/071363 A1, US 2003/0181115, WO 2005/097025, US 2007/156108, US 2008/0125735, and WO 2008/155722 A2, que constitui, de um modo explícito, parte desta exposição.

#### Exemplo de Construção da Modalidade 1

[338] O núcleo que absorve fluido consiste de um sistema de núcleo único, de várias camadas, cada camada tendo um tamanho retangular uniforme. O núcleo que absorve fluido, em várias camadas, entre (A) e (B) compreende um sistema de várias camadas de fibras hidrofílicas (fibras de celulose, fibras de polpa de felpa). O peso da polpa de felpa total é de 20,45 g, dividido igualmente entre o núcleo superior (1) e o núcleo inferior (3). A densidade do núcleo que absorve fluido é, para o peso base médio total frontal de 0, 18 g/ cm<sup>3</sup>, para a zona de insulto de 0, 17 g/ cm<sup>3</sup>, para a média total traseira de 0, 25 g/ cm<sup>3</sup>. O peso base do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 802, 75 gsm, para a zona de insulto de 825, 94 gsm, e para a média total traseira de 766, 14 gsm.

[339] As partículas de polímero que absorvem água, derivadas a partir da polimerização por formação de gotículas, tal como descrito no Exemplo 1, exibem as características e o perfil de absorção que se seguem:

[340] CRC de 33,0 g/g

[341] SFC de  $12 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>s/g

[342] AUHL de 24,6 g/g

[343] Conteúdo de umidade de 6,0 %, em peso.

[344] Dimensão do núcleo que absorve fluido: comprimento: 37,5 cm; largura: 10,0 cm.

[345] Uma camada de aquisição- distribuição ligada por meio de ar atravessante entre (A) e (C) tendo um peso base de 50 gsm possui uma forma retangular, com dimensões de 20cm x 10 cm, e é menor do que o núcleo que absorve fluido.

[346] O artigo que absorve fluido compreende ainda:

- elásticos de borracha chatos; elásticos de fibras do tipo expandex: 3 elásticos de perna e 1 elástico de punho

- punhos de perna de fibras sintéticas, que apresentam a combinação de camada SMS e tendo um peso base de entre 13 a 17 gsm e tendo uma altura de 4,6 cm

- um sistema de fechamento mecânico, com uma zona de deposição de dimensão de 18,3 cm x 4,0 cm e fitas de fechamento flexiband de 3,4 cm x 1,0 cm; ligadas à fita de fixação do gancho

- É também incorporada uma faixa de cintura elastecida, localizada na parte traseira do produto, com dimensões de 14,6 cm x 4,5 cm

[347] Dimensão do artigo que absorve fluido: comprimento 49,6 cm; largura frontal: 34,0 cm; largura do gancho: 24,0 cm; largura traseira : 34,3 cm.

### Modalidade 2

[348] Uma outra modalidade preferida da presente invenção é descrita na Modalidade 2 que se segue. Deste modo, um artigo que absorve fluido preferido compreende:

(A) Uma camada permeável a líquido superior, que compreende uma camada de ligação térmica (cobertura de três peças);

(B) uma camada impermeável a líquido inferior, que

compreende um filme de polietileno compósito e respirável e um não - trançado ligado por entrelaçamento;

(C) um núcleo que absorve fluido único entre (A) e (B) compreendendo entre 40 a 80%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água, com base no peso do núcleo absorvente total e incluindo uma seção de armazenamento de fluido em várias camadas, que compreende a sequência que se segue;

1. uma camada de felpa de núcleo superior homogênea de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose) contendo cerca de 50% da quantidade de felpa total;

2. uma camada que absorve fluido, que compreende partículas de polímero que absorvem água; as partículas de polímero que absorvem água adequadas para uma tal construção tendo uma condutividade de fluxo salina (SFC) de pelo menos  $20 \times 10^{-7} \text{cm}^3\text{s/g}$ ;

3. uma camada de felpa de núcleo inferior homogênea de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose) contendo cerca de 50% da quantidade de felpa total e atuando como uma camada de formação de pó; e

(D) uma camada de aquisição- distribuição ligada por meio de ar atravessante entre (A) e (C), tendo um peso base de 40 a 80 gsm; a camada de aquisição- distribuição sendo de forma retangular e menor do que o núcleo que absorve fluido tendo um tamanho de cerca de 150 a cerca de 250  $\text{cm}^2$ .

[349] A construção do chassi dos produtos e dos componente contidos no mesmo é produzida e controlada através da aplicação distinta de adesivos termo-reversíveis , tal como é conhecido por aqueles versados na arte. Os exemplos seriam, por exemplo, Dispomelt 505 B, Dispomelt Cool 1101, assim como outros adesivos de função específica manufaturados por National Starch ou por Henkel.

[350] A camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de

carga, ultra-delgadas, podem ser formadas através da imobilização de partículas de polímero que absorvem água sobre uma folha não-trançada, usando adesivos termo-reversíveis. De um modo preferido, as partículas de polímero que absorvem água formam tiras longitudinais ou pontos distintos. Outros padrões de partículas de polímero que absorvem água são também possíveis.

[351] Em uma modalidade preferida, as camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas, compreendem pelo menos duas folhas, que compreendem partículas de polímero que absorvem água imobilizadas.

[352] Os exemplos de camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgada são descritos nas: EP 1 293 187 A1, US 6.972.011, EP 1 447 066 A1, EP 1 447 067 A1, EP 1 609 448 A1, JP 2004/313580, US 2005/0137085, US 2006/0004336, US 2007/0135785, WO 2008/155699 A1, WO 2008/155701 A2, WO 2008/155702 A1, WO 2008/155710 A1, WO 2008/155711 A1, WO 2004/071363 A1, US 2003/0181115, WO 2005/097025, US 2007/156108, US 2008/0125735, e na WO 2008/155722 A2, que constitui, de um modo explícito, parte desta exposição.

#### Modelo de Construção da Modalidade 2

[353] O núcleo que absorve fluido consiste de um sistema de núcleo único, de várias camadas, cada camada tendo um tamanho retangular uniforme. O núcleo que absorve fluido em camadas entre (A) e (B) compreende um sistema de várias camadas de fibras hidrofílicas (fibras de celulose, fibras de polpa de felpa). O peso da polpa de felpa total é de 12 g, dividido igualmente entre o núcleo superior (1) e o núcleo inferior (3). A densidade do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 0,19 g/cm<sup>3</sup>, para a zona de insulto de 0, 20 g/cm<sup>3</sup>, para a média total traseira de 0,18 g/cm<sup>3</sup>. O peso base do núcleo que absorve fluido é, para a média total

frontal, de 989 gsm, para a zona de insulto de 1101 gsm, e para a média total traseira de 664 gsm. A espessura do núcleo que absorve fluido apresenta uma média de 4,5 mm.

[354] A camada que absorve fluido (2) retém 56,5%, em peso, das partículas de polímero que absorvem água distribuídas, e a quantidade de partículas de polímero que absorvem água dentro do núcleo que absorve fluido é de 12 g.

[355] As partículas de polímero que absorvem água, derivadas a partir da polimerização por formação de gotículas, tal como descrito no Exemplo 13a, exibem as características e o perfil de absorção que se seguem:

[356] CRC de 29,2 g/g

[357] SFC de  $40 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s/g}$

[358] AUHL de 19,6 g/g

[359] Conteúdo de umidade de 12,6 % em peso

[360] Tempo de vórtice de 56 s

[361] GBP de 34 Darcies

[362] Dimensão do núcleo que absorve fluido: 38 cm; largura: 10 cm.

[363] Uma camada de aquisição- distribuição ligada por meio de ar atravessante entre (A) e (C) , tendo um peso base de 50 gsm, apresenta uma forma retangular, com dimensões de 24 cm x 8 cm e menor do que o núcleo que absorve fluido.

[364] O artigo que absorve fluido compreende:

- elásticos de borracha plásticos; elásticos de fibras do tipo expandex: 3 elásticos de perna e 1 elástico de punho
- os elásticos de perna de fibras sintéticas apresentando uma combinação de camada SMS e tendo um peso base de entre 13 a 17 gsm e uma altura de 4,6 cm
- sistema de fechamento mecânico com uma zona de

deposição de dimensão de 18,3 cm x 4,0 cm e fitas de fechamento flexiband de 3,4 cm x 1,0 cm; ligadas à fita de fixação do gancho de 3,4 cm x 1,4 cm

- É também incorporada uma faixa de cintura elástica, localizada na parte traseira do produto, com dimensões de 14,6 x 4,5 cm

[365] Dimensão do artigo que absorve fluido: 49,6 cm; largura frontal: 34,0 cm; largura do gancho: 24,0 cm; largura traseira: 34,3 cm.

### Modalidade 3

[366] Uma outra modalidade preferida da presente invenção é descrita na Modalidade 3, que se segue. Deste modo um artigo que absorve fluido preferido compreende:

(A) uma camada permeável a líquido superior, que compreende um tecido ligado por entrelaçamento (cobertura de três peças);

(B) uma camada impermeável a líquido, que compreende um composto de um filme de filme de polietileno respirável e um trançado ligado por entrelaçamento;

(C) um núcleo que absorve fluido único entre (A) e (B) que compreende uma mistura de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose) e entre 10 a 50%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água distribuídas de um modo homogêneo, tendo do núcleo que absorve fluido (C); partículas de polímero que absorvem água adequadas para uma tal construção tendo uma capacidade de retenção centrífuga (CRC) de pelo menos 30 g/g; o núcleo que absorve fluido compreende ainda uma camada de formação de adjacente à camada impermeável a líquido (B) e subjacente ao núcleo que absorve líquido acima; a camada de formação de pó é uma camada fibrosa, que compreende apenas felpa (fibras de celulose); e uma camada de aquisição-distribuição ligada por meio de ar atravessante entre (A) e (C) tendo um peso base de 30 a 80 gsm; a camada de aquisição- distribuição possui uma forma retangular e é menor do que o núcleo que absorve fluido, tendo um tamanho de cerca de 150 a cerca de 250 cm<sup>2</sup>;

[367] A construção do chassi dos produtos e dos componentes contidos no mesmo é produzida e controlada através da aplicação distinta de adesivos termo-reversíveis, tal como é conhecido daqueles versados na arte. Os exemplos eram, por exemplo, Dispomelt 505B, Dispomelt Cool 1101, assim como outros adesivos de função específica manufaturados por National Starch ou por Henkel.

[368] As camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas, podem ser formadas através da imobilização de partículas de polímero que absorvem água sobre uma folha não-trançada, usando adesivos termo-reversíveis. De um modo preferido, as partículas de polímero que absorvem água formam tiras longitudinais ou pontos distintos. Outros padrões das partículas de polímero que absorvem água são também possíveis.

[369] Em uma modalidade preferida, as camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas compreendem pelo menos duas folhas, que compreendem partículas de polímero que absorvem água imobilizadas.

[370] Os exemplos de camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas, são descritos nas: EP 1 293 187 A1, US 6.972.011, EP 1 447 066 A1, EP 1 447 067 A1, EP 1 609 448 A1, JP 2004/313580, US 2005/0137085, US 2006/0004336, US 2007/0135785, WO 2008/155699 A1, WO 2008/155701 A2, WO 2008/155702 A1, WO 2008/155710 A1, WO 2008/155711 A1, WO 2004/071363 A1, US 2003/0181115, WO 2005/097025, US 2007/156108, US 2008/0125735, e na WO 2008/155722 A2, que constitui, de um modo explícito, parte da presente exposição.

### Exemplo de Construção da Modalidade 3

[371] O núcleo que absorve fluido consiste de um único núcleo que absorve fluido entre (A) e (B), que compreende uma mistura de fibras de

polpa de madeira (fibras de celulose) e de 37,11 %, em peso, de partículas de polímero que absorvem água distribuídas de um modo homogêneo, dentro do núcleo que absorve fluido (C), tendo um tamanho retangular uniforme. A quantidade de partículas de polímero que absorvem água dentro do núcleo que absorve fluido é de 11,38 g. O peso da polpa de felpa total é de 19,25 g. A densidade do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 0,22 g/cm<sup>3</sup>, para a zona de insulto, de 0,18 g/cm<sup>3</sup>, para a média total traseira, de 0,18 g/cm<sup>3</sup>. O peso base do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 914,18 gsm, para a zona de insulto, de 925,47 gsm, e para a média total traseira de 886,32 gsm.

[372] As partículas de polímero que absorvem água, derivadas a partir da polimerização por formação de gotículas, tal como descrito no Exemplo 7, exibem as características e o perfil de absorção que se segue:

[373] CRC de 32,0 g/g

[374] SFC de  $20 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>/g

[375] AUHL de 24,0 g/g

[376] Extraíveis de 1,7 % em peso

[377] Monômeros residuais de 866 ppm

[378] Conteúdo de umidade de 5,8 % em peso

[379] FSR de 0,31 g/g

[380] Dimensão do núcleo que absorve fluido: comprimento 39,2 cm; largura: 10,0 cm.

[381] A espessura do núcleo que absorve fluido possui uma média de 4,7 mm

[382] Uma camada de aquisição- distribuição ligada por ar atravessante entre (A) e (C) tendo um peso base de 40 gsm apresenta uma forma retangular, com dimensões de 24,4 cm x 8,6 cm e é menor do que o núcleo que absorve fluido.

[383] O artigo que absorve fluido compreende:

- elásticos de borracha plásticos; elásticos de fibras do tipo expandex: 3 elásticos de perna e 1 elástico de punho

- punhos de perna de fibras sintéticas que possuem a combinação de camada SMS e tendo um peso base de entre 13 e 17 gsm e uma altura de 3.0 cm

- sistema de fechamento mecânico de dimensões de 18,9 cm x 3,8 cm e fitas de fechamento de 1,6 cm x 3,4 cm; ligadas à fita de fixação de gancho de 1,3 cm x 3,4 cm

- é também incorporada uma faixa de cintura elástica, localizada na parte traseira do produto, com dimensões de 10,8 cm x 2,8 cm

[384] Dimensão do artigo que absorve fluido: comprimento: 47,8 cm; largura frontal: 31,5 cm; largura de gancho: 20,6 cm; largura traseira : 31,1 cm.

#### Modalidade 4

[385] Uma outra modalidade preferida da presente invenção é descrita na Modalidade 4 que se segue. Deste modo, um artigo que absorve fluido compreende:

(A) uma camada permeável a líquido superior, que compreende um tecido ligado por entrelaçamento (cobertura de três peças);

(B) uma camada impermeável a líquido, que compreende um compósito de filme de polietileno respirável e um não-trançado ligado por entrelaçamento;

(C) um núcleo que absorve fluido único entre (A) e (B), que compreende uma mistura de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose) e entre 40 a 80 % , em peso, de partículas de polímero que absorvem água, distribuídas de um modo homogêneo dentro do núcleo que absorve fluido; partículas de polímero que absorvem água adequadas para uma tal construção tendo uma condutividade de fluxo salina (SFC) de pelo menos  $20 \times 10^{-7} \text{cm}^3\text{s/g}$ ; e

(D) um sistema de duas camadas de aquisição- distribuição entre (A) e (C), que compreende uma camada ligada por resina superior tendo um peso base de 40 a 80 gsm; a camada de aquisição -distribuição superior apresentando uma forma retangular e tendo um tamanho de cerca de 150 a 250 cm<sup>2</sup>; a camada de aquisição – distribuição inferior compreendendo fibras celulósicas modificadas (por exemplo, de Buckeye Technologies Inc.) tendo um peso base de 40 a 80 gsm e um tamanho de cerca de 100 a cerca de 300 cm<sup>2</sup>; ambas as camadas de aquisição sendo menores do que o núcleo que absorve fluido.

[386] A construção do chassi dos produtos e dos componentes contidos no mesmo é produzida e controlada através da aplicação distinta de adesivos termo-reversíveis, tal como é conhecido daqueles versados na arte. Os exemplos poderiam ser, por exemplo, Dispomelt 505B, Dispomelt Cool 1101, assim como outros adesivos de função específica, manufaturados por National Starch ou por Henkel.

[387] As camadas absorventes, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas podem ser formadas através da imobilização de partículas de polímero que absorvem água sobre uma folha não-trançada usando adesivos termo-reversíveis. De um modo preferido, as partículas de polímero que absorvem água formam tiras longitudinais ou pontos distintos. Outros padrões das partículas de polímero que absorvem água são também possíveis.

[388] Em uma modalidade preferida, as camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas, compreendem pelo menos duas folhas, que compreendem partículas de polímero que absorvem água imobilizadas.

[389] Exemplos de camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas são descritos nas: EP 1 293 187 A1, US 6.972.011, EP 1 447 066 A1, EP 1 447 067 A1, EP 1 609 448 A1, JP 2004/313580, US 2005/0137085, US 2006/0004336, US 2007/0135785 , WO

2008/155699 A1, WO 2008/155701 A2, WO 2008/155702 A1, WO 2008/155710 A1, WO 2008/155711 A1, WO 2004/071363 A1, US 2003/0181115, WO 2005/097025, US 2007/156108, US 2008/0125735, and WO 2008/155722 A2, que constitui, de um modo explícito, parte da presente exposição.

#### Exemplo de Construção da Modalidade 4

[390] O núcleo que absorve fluido consiste de um núcleo que absorve fluido único entre (A) e (B), que compreende uma mistura de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose) e 67,12 %, em peso, de partículas de polímero que absorvem água distribuídas de um modo homogêneo dentro do núcleo que absorve fluido © tendo um tamanho retangular uniforme. O núcleo que absorve fluido é encapsulado por um envoltório com um material ligado por entrelaçamento tendo um peso base de 10 gsm. A quantidade de partículas de polímero que absorvem água dentro do núcleo que absorve fluido é de 12,18g. O peso da polpa de felpa total é de 5,95 g. A densidade do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 0,19 g/cm<sup>3</sup>, para a zona de insulto, de 0,18 g/cm<sup>3</sup>, e para a média total traseira, de 0,18 g/cm<sup>3</sup>. O peso base do núcleo que absorve fluido é a média total frontal de 965,79 gsm, para a zona de insulto é de 913,38 gsm, e para a média total traseira é de 658,85 gsm.

[391] As partículas de polímero que absorvem água, derivadas a partir da polimerização por formação de gotículas, tal como descrito no Exemplo 14e, exibem as características e o perfil de absorção que se seguem:

[392] CRC de 31,5 g/g

[393] SFC of  $49 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>/g

[394] AUHL de 24,0 g/g

[395] Conteúdo de umidade de 6,2 % em peso

[396] Tempo de vórtice de 65 s

[397] Dimensão do núcleo que absorve fluido: comprimento: 40,0

cm; largura: 10,0 cm.

[398] A espessura do núcleo que absorve fluido possui uma média de 4,4 mm.

[399] Uma camada de aquisição- distribuição ligada por ar atravessante entre (A) e © tendo um peso base de 60 gsm apresenta uma forma retangular com dimensões de 24,0 cm x 7,5 cm e menor do que o núcleo absorvente de fluido.

[400] O artigo absorvente de fluido compreende:

- elásticos de borracha chatos; elásticos de fibras do tipo expandex: 3elásticos de perna e 2 elásticos de punho

- punhos de perna de fibras sintéticas que possuem uma combinação de camada SMS e tendo um peso base de entre 13 a 17 gsm e uma altura de 3.3 cm

- um sistema de fechamento mecânico com uma zona de deposição de dimensão de 19,8 cm x 5,0 cm e fitas de fechamento flexiband de 3,5 cm x 2,7 cm, consistindo de uma zona de adesivo sensível à pressão de 3,5 cm x 1,5 cm e de um ganho mecânico de 3,5 cm x 1,2 cm

[401] De um modo a aperfeiçoar o ajuste do artigo que absorve fluido, o produto da modalidade 4 provê um painel lateral estirável e um chassi de largura reduzida.

[402] Dimensão do artigo que absorve fluido: comprimento 48,0 cm; largura frontal: 32, 3 cm; largura do gancho : 20,3 cm; largura traseira : 31,0 cm.

### Modalidade 5

[403] Uma outra modalidade preferida da presente invenção é descrita na Modalidade 5, que se segue. Deste modo, um artigo que absorve fluido preferido compreende:

(A) uma camada permeável a líquido superior, que compreende uma camada ligada por entrelaçamento (cobertura de três peças);

(B) uma camada impermeável a líquido inferior, que compreende um compósito de filme de polietileno respirável e um não-trançado ligado por entrelaçamento;

(C) um núcleo que absorve fluido duplo entre (A) e (B), que compreende uma mistura homogênea de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose) a partículas de polímero que absorvem água como o núcleo primário e um núcleo que absorve fluido secundário em camadas; o núcleo que absorve fluido duplo compreende a sequência que se segue:

1. um núcleo primário homogêneo de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose), que compreende entre 10 a 50%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água, com base no peso do núcleo absorvente primário; o núcleo primário contém cerca de 30% da quantidade de felpa total; partículas de polímero que absorvem água adequadas para uma tal construção tendo uma capacidade de retenção centrífuga (CRC) de pelo menos 30 g/g;

2. uma camada de felpa superior de núcleo secundário de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose): a camada superior do núcleo secundário contendo cerca de 35% da quantidade de felpa total;

3. uma camada que absorve fluido, que compreende entre 10 a 50%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água, com base no peso do núcleo absorvente secundário; as partículas de polímero que absorvem água adequadas para uma tal construção tendo uma capacidade de retenção centrífuga (CRC) de pelo menos 30g/g;

4. uma camada de felpa de núcleo secundário de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose), que atuam como uma camada de formação de pó; o núcleo inferior contém cerca de 35% da quantidade de felpa total; e

(D) uma camada de aquisição – distribuição ligada através de

ar atravessante entre (A) e (C) tendo um peso base de 30 a 80 gsm; a camada de aquisição-distribuição possui uma forma retangular e é menor do que o núcleo que absorve fluido primário tendo um tamanho de cerca de 150 a cerca de 250 cm<sup>3</sup>.

[404] A construção do chassi dos produtos e dos componentes contidos no mesmo é produzida e controlada através da aplicação distinta de adesivos termo-reversíveis, tal como é conhecido daqueles versados na arte. Os exemplos poderiam ser, por exemplo, Dispomelt 505B, Dispomelt Cool 1101, assim como outros adesivos de função específica, manufaturados por National Starch ou Henkel.

[405] As camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas podem ser formadas através da imobilização de partículas de polímero que absorvem água sobre uma folha não-trançada, usando adesivos termo-reversíveis. De um modo preferido, as partículas de polímero que absorvem água formam tiras longitudinais ou manchas distintas. Outros padrões das partículas de polímero que absorvem água são também possíveis.

[406] Em uma modalidade preferida, as camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas compreende pelo menos duas folhas, que compreendem partículas de polímero que absorvem água imobilizadas.

[407] Exemplos de camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas são descritos nas EP 1 293 187 A1, US 6.972.011, EP 1 447 066 A1, EP 1 447 067 A1, EP 1 609 448 A1, JP 2004/313580, US 2005/0137085, US 2006/0004336, US 2007/0135785, WO 2008/155699 A1, WO 2008/155701 A2, WO 2008/155702 A1, WO 2008/155710 A1, WO 2008/155711 A1, WO 2004/071363 A1, US 2003/0181115, WO 2005/097025, US 2007/156108, US 2008/0125735, e na WO 2008/155722 A2, que constitui, de um modo explicito, parte da presente

exposição.

#### Exemplo de Construção da Modalidade 5

[408] O núcleo que absorve fluido total inclui um sistema de núcleo duplo, os núcleos primário e secundário tendo, cada qual, um tamanho retangular quase uniforme. O núcleo primário é menor do que o núcleo secundário e está posicionado a 6 cm a partir da extremidade distal frontal do núcleo secundário e a 10 cm da extremidade distal traseira do núcleo secundário e possui 9 cm de largura. O núcleo que absorve fluido primário entre (A) e (B) compreende uma mistura homogênea da matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de madeira e 25%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água. O núcleo primário possui um peso total de 8g. O núcleo secundário é um sistema em várias camadas de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose) e 30%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água. A quantidade de partículas de polímero que absorvem água dentro do núcleo que absorve fluido secundário é de 6,0 g. A densidade do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 0,15 g/ cm<sup>3</sup>, para a zona de insulto, de 0,19 g/ cm<sup>3</sup>m, para a média total traseira , de 0, 18 g/ cm<sup>3</sup>. O peso base do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 790, 63 gsm, para a zona de insulto, de 1121, 38 gsm, e para a média total traseira, de 976, 83 gsm.

[409] As partículas de polímero que absorvem água, derivadas a partir da polimerização por formação de gotículas, tal como descrito no Exemplo 10, exibem as características e o perfil de absorção que se seguem:

[410] CRC de 35,5 g/g

[411] SFC de  $16 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>s/g

[412] AUHL de 26,2 g/g

[413] Conteúdo de umidade de 1,8 %, em peso.

[414] Dimensão do núcleo que absorve fluido secundário: comprimento 40,8 cm; largura frontal: 10,5 cm; largura do gancho : 9,3 cm;

largura traseira : 10,3 cm.

[415] A espessura total de ambos os núcleos que absorvem fluido apresenta uma média de 5,4 mm.

[416] Uma camada de aquisição- distribuição ligada por ar atravessante entre (A) e (C), tendo um peso base de 40 gsm, apresenta uma forma retangular e é menor do que o núcleo que absorve fluido primário, tendo um tamanho de 19,7 cm x 7,6 cm.

[417] O artigo que absorve fluido compreende:

- elásticos de borracha chatos. Elásticos de fibras do tipo expandex: 3 elásticos de perna e 2 elásticos de punho

- punhos de perna de fibras sintéticas, que apresentam uma combinação de camada SMS e tendo um peso base de entre 13 e 17 gsm, e uma altura de 3,8 cm

- um sistema de fechamento mecânico, com uma zona de deposição de dimensão de 22,0 cm x 4,0 cm e fitas de fechamento flexiband de 3,4 cm x 1,4 cm;

[418] Dimensão do artigo que absorve fluido: comprimento: 48,0; largura frontal : 29,7 cm; largura do gancho: 22,0 cm; largura traseira : 31,6 cm.

### Modalidade 6

[419] Uma outra modalidade preferida da presente invenção é descrita na Modalidade 6 que se segue. Deste modo, um artigo que absorve fluido preferido compreende:

(A) uma camada permeável a líquido superior, que compreende uma camada ligada por diação (cobertura de três peças);

(B) uma camada impermeável a líquido inferior, que compreende um compósito de filme de polietileno respirável e um não-trançado ligado por entrelaçamento;

(C) um núcleo que absorve fluido duplo entre (A) e (B)

compreendendo uma mistura homogênea de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose) e partículas de polímero que absorvem água como um núcleo primário e um núcleo que absorve fluido secundário em camadas: o núcleo que absorve fluido duplo compreende a

(D) sequência que se segue:

1. um núcleo primário homogêneo de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose) compreendendo entre 40 a 80%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água, baseadas no peso do núcleo absorvente primário; o núcleo primário contém cerca de 50% da quantidade de felpa total; as partículas de polímero que absorve água adequadas para uma tal construção tendo uma condutividade de fluxo salina (SFC) de pelo menos  $20 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s/g}$ ;

2. uma camada de felpa superior do núcleo secundário de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose); a camada superior do núcleo secundário contendo cerca de 25% da quantidade de felpa total;

3. uma camada que absorve fluido compreendendo entre 40 a 80 %, em peso, de partículas de polímero que absorvem água, em peso, com base no peso do núcleo absorvente secundário; as partículas de polímero que absorvem água adequadas para uma tal construção tendo uma condutividade de fluxo salina (SFC) de pelo menos  $20 \times 10^7 \text{cm}^3/\text{s/g}$ ;

4. uma camada de felpa inferior do núcleo secundário de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose) que atua como uma camada de formação de pó; o núcleo inferior contém cerca de 25% da quantidade de felpa total; e

(E) uma camada de aquisição- distribuição ligada por ar atravessante entre (A) e (C), tendo um peso base de 40 a 80 gsm; a camada de aquisição- distribuição apresentando uma forma retangular e menor do que o núcleo que absorve fluido primário tendo um tamanho de cerca de 150 a 250

cm<sup>2</sup>.

[420] A construção do chassi dos produtos e dos componentes contidos no mesmo sendo produzida e controlada através da aplicação distinta de adesivos termo-reversíveis, tal como é conhecido daqueles versados na arte. Os exemplos poderiam ser, por exemplo, Dispomelt 505B, Dispomelt Cool 1101, assim como outros adesivos de função específica, manufaturados por National Starch or Henkel.

[421] As camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas podem ser formadas através da imobilização de partículas de polímero que absorvem água sobre uma folha não- trançada, usando adesivos termo-reversíveis. De um modo preferido, as partículas de polímero que absorvem água formam tiras longitudinais e pontos distintos. Outros padrões das partículas de polímero que absorvem água são também possíveis.

[422] Em uma modalidade preferida, as camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas compreendem pelo menos duas folhas, que compreendem partículas de polímero que absorvem água imobilizadas.

[423] Exemplos de camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas são descritos nas EP 1 293 187 A1, US 6.972.011, EP 1 447 066 A1, EP 1 447 067 A1, EP 1 609 448 A1, JP 2004/313580, US 2005/0137085, US 2006/0004336, US 2007/0135785, WO 2008/155699 A1, WO 2008/155701 A2, WO 2008/155702 A1, WO 2008/155710 A1, WO 2008/155711 A1, WO 2004/071363 A1, US 2003/0181115, WO 2005/097025, US 2007/156108, US 2008/0125735, e na WO 2008/155722 A2, que constitui, de um modo explícito, parte da presente exposição.

#### Exemplo de Construção da Modalidade 6

[424] O núcleo que absorve fluido total inclui um sistema de núcleo

duplo, os núcleos primário e secundário tendo, cada qual, um tamanho retangular quase uniforme.

[425] O núcleo primário é menor do que o núcleo secundário e está posicionado a 6 cm a partir da extremidade distal do núcleo secundário e a 10 cm a partir da extremidade distal traseira do núcleo secundário e possui 9 cm de largura. O núcleo que absorve fluido primário entre (A) e (B) compreendendo uma mistura homogênea de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de madeira e 50%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água. O núcleo primário possui um peso total de 8 g. O núcleo secundário é um sistema de várias camadas de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose) e 50%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água. A quantidade de partículas de polímero que absorvem água dentro do núcleo que absorve fluido secundário é de 10,0 g. A densidade do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 0,19 g/cm<sup>3</sup>, para a zona de insulto, de 0,19 g/cm<sup>3</sup>, para a média total traseira, de 0,18 g/cm<sup>3</sup>. O peso base do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 813,46 gsm, para a zona de insulto, de 1209,15 gsm, e para a média total traseira, de 986,27 gsm.

[426] As partículas de polímero que absorvem água, derivadas a partir da polimerização por formação de gotículas, como descrito no Exemplo 18b, exibem as características e o perfil de absorção que se seguem:

[427] CRC de 33,6 g/g

[428] SFC de  $45 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>s/g

[429] AUHL de 18,7 g/g

[430] Conteúdo de umidade de 5,5 % em peso

[431] Tempo de vórtice de 57 s

[432] GBP de 33 Darcies

[433] Dimensão do núcleo que absorve fluido secundário:  
comprimento : 40,8 cm; largura frontal: 10,0 cm; largura do gancho 9,0 cm;

largura traseira : 10,0 cm

[434] A espessura total de ambos os núcleos que absorvem fluido possui uma média de 3,9 mm.

[435] Uma camada de aquisição-distribuição ligada por ar atravessante entre (A) e (C), tendo um peso base de 60 gsm, apresenta uma forma retangular e menor do que o núcleo que absorve fluido primário, tendo um tamanho de 19,0 cm x 7,6 cm.

[436] O artigo absorvente de fluido compreende:

- elásticos de borracha chatos; elásticos de fibras do tipo expandex: 3 elásticos de perna e 2 elásticos de punho

- punhos de perna de fibras sintéticas, que apresentam a combinação de camada SMS e tendo um peso base de entre 13 e 17 gsm e uma altura de 3,8 cm.

- Um sistema de fechamento mecânico com uma zona de deposição de dimensão de 22,0 cm x 4,0 cm e fitas de fechamento felxiband de 3,4 cm x 1,5 cm; ligado à fita de fixação do gancho de 3,4 cm x 1,4 cm.

[437] Dimensão do artigo que absorve fluido: comprimento: 48,0 cm; largura frontal : 29,7 cm; largura do gancho: 20,0 cm; largura traseira: 31,6 cm.

#### Modalidade 7

[438] Uma outra modalidade preferida da presente invenção é descrita na Modalidade 7, que se segue. Deste modo, um artigo que absorve fluido preferido compreende:

(A) uma camada permeável a líquido superior, que compreende uma camada ligada por entrelaçamento (cobertura de três peças);

(B) uma camada impermeável a líquido inferior, que compreende um compósito de filme de polietileno respirável e um não-trançado ligado por entrelaçamento;

um núcleo que absorve fluido duplo entre (A) e (B),

compreendendo uma mistura homogênea de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose) e partículas de polímero para cada um do núcleo que absorve fluido primário e secundário; o núcleo que absorve fluido duplo compreendendo:

1. um núcleo primário homogêneo de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose) que compreende entre 10 a 50%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água, com base no peso do núcleo absorvente primário; o núcleo primário contém cerca de 30% da quantidade de felpa total; as partículas de polímero que absorvem água adequadas para uma tal construção tendo uma capacidade de retenção centrífuga (CRC) de pelo menos 30 g/g;

2. um núcleo secundário homogêneo de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose), que compreende entre 10 a 50%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água, com base no peso do núcleo absorvente secundário; o núcleo secundário contém cerca de 70% da quantidade de felpa total; as partículas de polímero que absorvem água adequadas para uma tal construção tendo uma capacidade de retenção centrífuga (CRC) de pelo menos 30g/g; e

(C) uma camada de aquisição-distribuição ligada por ar atravessante entre (A) e (C) tendo um peso base de 30 a 80 gsm; a camada de aquisição-distribuição apresentando uma forma retangular e sendo menor do que o núcleo absorvente primário tendo um tamanho de cerca de 150 a 250 cm<sup>2</sup>.

[439] A construção do chassi dos produtos e dos componentes contidos no mesmo é produzida e controlada através da aplicação distinta de adesivos termo-reversíveis, tal como é conhecido daqueles versados na arte. Os exemplos seriam, por exemplo, Dispomelt 505B, Dispomelt Cool 1101, assim como outros adesivos de função específica manufaturados por National Starch or Henkel.

[440] As camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas podem ser formadas através da imobilização de partículas de polímero que absorvem água sobre uma folha não- trançada, usando adesivos termo-reversíveis. De um modo preferido, as partículas de polímero que absorvem água formam tiras longitudinais ou pontos distintos. Outros padrões de partículas de polímero que absorvem água são também possíveis.

[441] Em uma modalidade preferida, as camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas compreendem pelo menos duas folhas, que compreendem partículas de polímero que absorvem água imobilizadas.

[442] Exemplos de camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas são descritos nas EP 1 293 187 A1, US 6.972.011, EP 1 447 066 A1, EP 1 447 067 A1, EP 1 609 448 A1, JP 2004/313580, US 2005/0137085, US 2006/0004336, US 2007/0135785, WO 2008/155699 A1, WO 2008/155701 A2, WO 2008/155702 A1, WO 2008/155710 A1, WO 2008/155711 A1, WO 2004/071363 A1, US 2003/0181115, WO 2005/097025, US 2007/156108, US 2008/0125735, e na WO 2008/155722 A2, que constitui, de um modo explícito, parte da representa exposição.

#### Exemplo de Construção da Modalidade 7

[443] O núcleo que absorve fluido total inclui um sistema de núcleo duplo, os núcleos primários e secundários tendo, cada qual, um tamanho retangular quase uniforme. O núcleo primário é menor do que o núcleo secundário e está posicionado a 6 cm a partir da extremidade distal frontal do núcleo secundário e a 10 cm da extremidade distal traseira do núcleo secundário e possui 9 cm de largura. O núcleo que absorve fluido primário entre (A) e o núcleo que absorve fluido secundário, que compreende uma mistura homogênea de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de

madeira e 25%, em peso, de partículas de polímero que absorve água. O núcleo primário possui um peso total de 8 g. O núcleo secundário entre o núcleo primário e (B) compreendendo uma mistura homogênea de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de madeira e 30%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água. A quantidade de partículas de polímero que absorvem água dentro do núcleo que absorve fluido secundário é de 6,0g. O núcleo secundário possui um peso total de 20g. A densidade do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 0,15 g/cm<sup>3</sup>, para a zona de insulto de 0,10 g/cm<sup>3</sup>, para a média total traseira, de 0,18 g/cm<sup>3</sup>. O peso base no núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 790,63 gsm, para a zona de insulto, de 1121,38 gsm, e para a média total traseira de 976,83 gsm.

[444] As partículas de polímero que absorvem água, derivadas a partir de polimerização por formação de gotículas, tal como descrito no exemplo 13 c, exibem as características e o perfil de absorção que se seguem:

[445] CRC de 31,5 g/g

[446] SFC de  $35 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>s/g

[447] AUHL de 22,9 g/g

[448] Conteúdo de umidade de 7,9 % em peso

[449] Tempo de vórtice de 63 s

[450] GBP de 34 Darcies

[451] Dimensão do núcleo que absorve fluido secundário:  
comprimento: 40,8 cm; largura frontal: 10,5 cm; largura do gancho : 9,3 cm;  
largura traseira : 10,3 cm

[452] A espessura total de ambos os núcleos que absorvem fluido possui uma média de 5,4 mm.

[453] A camada de aquisição- distribuição ligada por ar atravessante entre (A) e (C) tendo um peso base de 40 gsm possui uma forma retangular e menor do que o núcleo que absorve fluido primário, tendo um tamanho de

19,7 cm x 7,6 cm.

[454] Artigo que absorve fluido, que compreende:

- elásticos de borracha chatos; elásticos de fibras do tipo expandex: 3 elásticos de perna e 2 elásticos de punho

- punhos de perna de fibras sintéticas, que apresentam a combinação de camada SMS e tendo um peso base de entre 13 a 17 gsm e uma altura de 3,8 cm

- um sistema de fechamento mecânico com uma zona de deposição de dimensão de 22,0 cm x 4,0 cm e fitas de fechamento flexiband de 3,4 cm x 1,5 cm; ligado à fita de fixação do ganho de 3,4 m x 1.4 cm

[455] Dimensão do artigo que absorve fluido: 48,0 cm; largura frontal 29,7 cm; largura do gancho : 22,0 cm; largura traseira: 31,6 cm.

#### Modalidade 8

[456] Uma outra modalidade preferida da presente invenção é descrita na Modalidade 9, que se segue. Deste modo, um artigo que absorve fluido preferido compreende:

(A) uma camada permeável a líquido superior, que compreende uma camada ligada por entrelaçamento (cobertura de três peças);

(D) uma camada impermeável a líquido inferior, que compreende um compósito de filme de polietileno respirável e um não-trançado ligado por entrelaçamento;

um núcleo que absorve fluido duplo entre (A) e (B), compreendendo uma mistura homogênea de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose) e partículas de polímero para cada um do núcleo que absorve fluido primário e secundário; o núcleo que absorve fluido duplo compreendendo:

1. um núcleo primário homogêneo de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose ) que compreende entre 40 a 80%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água, com

base no peso do núcleo absorvente primário; o núcleo primário contém cerca de 50% da quantidade de felpa total; as partículas de polímero que absorvem água adequadas para uma tal construção tendo uma condutividade de fluxo salina (SFC) de pelo menos  $20 \times 10^{-7} \text{ cm}^3\text{s/g}$ ;

2. um núcleo secundário homogêneo de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose), que compreende entre 40 a 70%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água, com base no peso do núcleo absorvente secundário; o núcleo secundário contém cerca de 50% da quantidade de felpa total; as partículas de polímero que absorvem água adequadas para uma tal construção tendo uma condutividade de fluxo salina (SFC) de pelo menos  $20 \times 10^{-7} \text{ cm}^3\text{s/g}$ ;

(D) uma camada de aquisição-distribuição ligada por ar atravessante entre (A) e (C) tendo um peso base de 40 a 80 gsm; a camada de aquisição-distribuição apresentando uma forma retangular e sendo menor do que o núcleo absorvente primário tendo um tamanho de cerca de 150 a 250  $\text{cm}^2$ .

[457] A construção do chassi dos produtos e dos componentes contidos no mesmo é produzida e controlada através da aplicação distinta de adesivos termo-reversíveis, tal como é conhecido daqueles versados na arte. Os exemplos seriam, por exemplo, Dispomelt 505B, Dispomelt Cool 1101, assim como outros adesivos de função específica manufaturados por National Starch or Henkel.

[458] As camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas podem ser formadas através da imobilização de partículas de polímero que absorvem água sobre uma folha não- trançada, usando adesivos termo-reversíveis. De um modo preferido, as partículas de polímero que absorvem água formam tiras longitudinais ou pontos distintos. Outros padrões de partículas de polímero que absorvem água são também possíveis.

[459] Em uma modalidade preferida, as camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas compreendem pelo menos duas folhas, que compreendem partículas de polímero que absorvem água imobilizadas.

[460] Exemplos de camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas são descritos nas EP 1 293 187 A1, US 6.972.011, EP 1 447 066 A1, EP 1 447 067 A1, EP 1 609 448 A1, JP 2004/313580, US 2005/0137085, US 2006/0004336, US 2007/0135785, WO 2008/155699 A1, WO 2008/155701 A2, WO 2008/155702 A1, WO 2008/155710 A1, WO 2008/155711 A1, WO 2004/071363 A1, US 2003/0181115, WO 2005/097025, US 2007/156108, US 2008/0125735, e na WO 2008/155722 A2, que constitui, de um modo explícito, parte da presente exposição.

#### Exemplo de Construção da Modalidade 8

[461] O núcleo que absorve fluido total inclui um sistema de núcleo duplo, os núcleos primários e secundários tendo, cada qual, um tamanho retangular quase uniforme. O núcleo primário é menor do que o núcleo secundário e está posicionado a 6 cm a partir da extremidade distal frontal do núcleo secundário e a 10 cm da extremidade distal traseira do núcleo secundário e possui 9 cm de largura. O núcleo que absorve fluido primário entre (A) e o núcleo que absorve fluido secundário, que compreende uma mistura homogênea de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de madeira e 28,6 %, em peso, de partículas de polímero que absorvem água. O núcleo primário possui um peso total de 8 g. O núcleo secundário entre o núcleo primário e (B) compreendendo uma mistura homogênea de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de madeira e 71,4 %, em peso, de partículas de polímero que absorvem água. A quantidade de partículas de polímero que absorvem água dentro do núcleo que absorve fluido secundário é de 10,0 g. O núcleo secundário possui um peso total de 20g. A densidade do núcleo que

absorve fluido é, para a média total frontal, de 0,15 g/cm<sup>3</sup>, para a zona de insulto de 0,19 g/cm<sup>3</sup>, para a média total traseira, de 0,18 g/cm<sup>3</sup>. O peso base no núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 790,63 gsm, para a zona de insulto, de 1121,38 gsm, e para a média total traseira de 976,83 gsm.

[462] As partículas de polímero que absorvem água, derivadas a partir de polimerização por formação de gotículas, tal como descrito no exemplo 19 c, exibem as características e o perfil de absorção que se seguem:

[463] CRC de 31,5 g/g

[464] SFC de  $70 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>s/g

[465] AUHL de 20,4 g/g

[466] Conteúdo de umidade de 7,6 % em peso

[467] Tempo de vórtice de 59 s

[468] GBP de 42 Darcies

[469] Dimensão do núcleo que absorve fluido secundário: comprimento: 40,8 cm; largura frontal: 10,5 cm; largura do gancho : 9,3 cm; largura traseira : 10,3 cm

[470] A espessura total de ambos os núcleos que absorvem fluido possui uma média de 5,4 mm.

[471] A camada de aquisição- distribuição ligada por ar atravessante entre (A) e (C) tendo um peso base de 60 gsm possui uma forma retangular e menor do que o núcleo que absorve fluido primário, tendo um tamanho de 19,7 cm x 7,6 cm.

[472] Artigo que absorve fluido, que compreende:

- elásticos de borracha chatos; elásticos de fibras do tipo expandex: 3 elásticos de perna e 2 elásticos de punho

- punhos de perna de fibras sintéticas, que apresentam a combinação de camada SMS e tendo um peso base de entre 13 a 17 gsm e uma altura de 3,8 cm

- um sistema de fechamento mecânico com uma zona de deposição de dimensão de 22,0 cm x 4,0 cm e fitas de fechamento flexiband de 3,4 cm x 1,5 cm; ligado à fita de fixação do ganho de 3,4 m x 1,4 cm

[473] Dimensão do artigo que absorve fluido: 48,0 cm; largura frontal 29,7 cm; largura do gancho : 22,0 cm; largura traseira: 31,6 cm.

#### Modalidade 9

[474] Uma outra modalidade preferida da presente invenção é descrita na Modalidade 9 (forro de calça), que se segue. Deste modo, um artigo que absorve fluido preferido compreende:

(A) uma camada permeável a líquido superior, que compreende uma camada ligada por entrelaçamento (cobertura de três peças);

(E) uma camada impermeável a líquido inferior, que compreende um compósito de filme de polietileno respirável e um não-trançado ligado por entrelaçamento;

um núcleo que absorve fluido único entre (A) e (B), que compreende entre 10 a 50%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água, com base no peso do núcleo absorvente total e incluindo uma seção de armazenamento de fluido de várias camadas, que compreende a sequência que se segue:

1. uma camada de felpa de núcleo superior homogênea de uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose) contendo cerca de 50% da quantidade de felpa total;

2. uma camada que absorve fluido, que compreende partículas de polímero que absorvem água; partículas de polímero que absorvem água adequadas para uma tal construção tendo uma capacidade de retenção centrífuga (CRC) de pelo menos 30g/g; e

(D) uma camada de aquisição-distribuição ligada por ar atravessante entre (A) e (C) tendo um peso base de 40 a 80 gsm; a camada de aquisição-distribuição apresentando uma forma retangular e sendo menor do

que o núcleo absorvente primário tendo um tamanho de cerca de 150 a 250 cm<sup>2</sup>.

[475] A construção do chassi dos produtos e dos componentes contidos no mesmo é produzida e controlada através da aplicação distinta de adesivos termo-reversíveis, tal como é conhecido daqueles versados na arte. Os exemplos seriam, por exemplo, Dispomelt 505B, Dispomelt Cool 1101, assim como outros adesivos de função específica manufaturados por National Starch or Henkel.

[476] As camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas podem ser formadas através da imobilização de partículas de polímero que absorvem água sobre uma folha não- trançada, usando adesivos termo-reversíveis. De um modo preferido, as partículas de polímero que absorvem água formam tiras longitudinais ou pontos distintos. Outros padrões de partículas de polímero que absorvem água são também possíveis.

[477] Em uma modalidade preferida, as camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas compreendem pelo menos duas folhas, que compreendem partículas de polímero que absorvem água imobilizadas.

[478] Exemplos de camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas são descritos nas EP 1 293 187 A1, US 6.972.011, EP 1 447 066 A1, EP 1 447 067 A1, EP 1 609 448 A1, JP 2004/313580, US 2005/0137085, US 2006/0004336, US 2007/0135785, WO 2008/155699 A1, WO 2008/155701 A2, WO 2008/155702 A1, WO 2008/155710 A1, WO 2008/155711 A1, WO 2004/071363 A1, US 2003/0181115, WO 2005/097025, US 2007/156108, US 2008/0125735, e na WO 2008/155722 A2, que constitui, de um modo explícito, parte da presente exposição.

#### Exemplo de Construção da Modalidade 9

[479] O núcleo que absorve fluido consiste de um sistema de núcleo único, de camada dupla, tendo um tamanho retangular uniforme. O núcleo que absorve fluido em camadas entre (A) e (B) compreende um sistema de camada dupla de fibras hidrofílicas (fibras de celulose, fibras de polpa de felpa), cada camada tendo um tamanho retangular quase uniforme. O núcleo que absorve fluido é encapsulado através de envolvimento com um material ligado por entrelaçamento, tendo um peso base de 10 gsm. A densidade do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 0,16 g/cm<sup>3</sup>, para a zona de insulto de 0,14 g/cm<sup>3</sup>, para a média total traseira de 0,16 g/cm<sup>3</sup>. O peso base do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 598,16 gsm, para a zona de insulto, de 596,94 gsm, e para a média total traseira de 626,23 gsm. A espessura do núcleo que absorve fluido possui uma média de 3,8 mm

[480] O núcleo que absorve fluido retém 31,38%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água distribuídas, a quantidade de partículas de polímero que absorvem água dentro do núcleo que absorve fluido sendo de 9,34 g.

[481] As partículas de polímero que absorvem água, derivadas a partir de polimerização por formação de gotículas, tal como descrito no exemplo 18 k, exibem as características e o perfil de absorção que se seguem:

[482] CRC de 34,0 g/g

[483] SFC de  $22 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>s/g

[484] AUHL de 20,4 g/g

[485] Conteúdo de umidade de 5,8 % em peso

[486] Tempo de vórtice de 62 s

[487] GBP de 20 Darcies

[488] Dimensão do núcleo que absorve fluido secundário: comprimento: 40,8 cm; largura frontal: 14,2 cm; largura do gancho : 14,5 cm; largura traseira : 14,1 cm

[489] A camada de aquisição- distribuição ligada por ar atravessante entre (A) e (C) tendo um peso base de 35,7 gsm possui uma forma retangular e menor do que o núcleo que absorve fluido primário, tendo um tamanho de 24,0 cm x 9,2 cm.

[490] O artigo que absorve fluido compreende:

- elásticos de borracha chatos; elásticos de fibras do tipo expandex: 5 elásticos de punho

- punhos de perna de fibras sintéticas, que apresentam a combinação de camada SMS e tendo um peso base de entre 13 a 17 gsm e uma altura de 4,7 cm

[491] De um modo a aperfeiçoar o ajuste do artigo que absorve fluido, o forro de calça da modalidade 10 é provido com faixas extensíveis.

[492] Dimensão do artigo que absorve fluido: 47,9 cm; largura frontal 31,3 cm; largura do gancho : 15,4 cm; largura traseira: 31,3 cm.

#### Modalidade 10

[493] Uma outra modalidade preferida da presente invenção é descrita na Modalidade 10 (forro de calça), que se segue. Deste modo, um artigo que absorve fluido preferido compreende:

(A) uma camada permeável a líquido superior, que compreende uma camada ligada por entrelaçamento (cobertura de três peças);

(F) uma camada impermeável a líquido inferior, que compreende um compósito de filme de polietileno respirável e um não-trançado ligado por entrelaçamento;

um núcleo que absorve fluido único entre (A) e (B), que compreende entre 40 a 80%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água, com base no peso do núcleo absorvente total e incluindo uma seção de armazenamento de fluido de várias camadas, que compreende a sequência que se segue:

1. uma camada de felpa de núcleo superior homogênea de

uma matriz fibrosa hidrofílica de fibras de polpa de madeira (fibras de celulose) contendo cerca de 50% da quantidade de felpa total;

2. uma camada que absorve fluido, que compreende partículas de polímero que absorvem água; as partículas de polímero que absorvem água adequadas para uma tal construção tendo uma condutividade de fluxo salina (SFC) de pelo menos  $20 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ s/g}$ ; e

(D) uma camada de aquisição-distribuição ligada por ar atravessante entre (A) e (C) tendo um peso base de 40 a 80 gsm; a camada de aquisição-distribuição apresentando uma forma retangular e sendo menor do que o núcleo absorvente primário tendo um tamanho de cerca de 150 a 250  $\text{cm}^2$ .

[494] A construção do chassi dos produtos e dos componentes contidos no mesmo é produzida e controlada através da aplicação distinta de adesivos termo-reversíveis, tal como é conhecido daqueles versados na arte. Os exemplos seriam, por exemplo, Dispomelt 505B, Dispomelt Cool 1101, assim como outros adesivos de função específica manufaturados por National Starch or Henkel.

[495] As camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas podem ser formadas através da imobilização de partículas de polímero que absorvem água sobre uma folha não-trançada, usando adesivos termo-reversíveis. De um modo preferido, as partículas de polímero que absorvem água formam tiras longitudinais ou pontos distintos. Outros padrões de partículas de polímero que absorvem água são também possíveis.

[496] Em uma modalidade preferida, as camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas compreendem pelo menos duas folhas, que compreendem partículas de polímero que absorvem água imobilizadas.

[497] Exemplos de camadas que absorvem fluido, com uma alta

capacidade de carga, ultra-delgadas são descritos nas EP 1 293 187 A1, US 6.972.011, EP 1 447 066 A1, EP 1 447 067 A1, EP 1 609 448 A1, JP 2004/313580, US 2005/0137085, US 2006/0004336, US 2007/0135785, WO 2008/155699 A1, WO 2008/155701 A2, WO 2008/155702 A1, WO 2008/155710 A1, WO 2008/155711 A1, WO 2004/071363 A1, US 2003/0181115, WO 2005/097025, US 2007/156108, US 2008/0125735, e na WO 2008/155722 A2, que constitui, de um modo explícito, parte da presente exposição.

#### Exemplo de Construção da Modalidade 10

[498] O núcleo que absorve fluido consiste de um sistema de núcleo único, de camada dupla, tendo um tamanho retangular uniforme. O núcleo que absorve fluido em camadas entre (A) e (B) compreende um sistema de camada dupla de fibras hidrofílicas (fibras de celulose, fibras de polpa de felpa), cada camada tendo um tamanho retangular quase uniforme. O núcleo que absorve fluido é encapsulado através de envolvimento com um material ligado por entrelaçamento, tendo um peso base de 10 gsm. A densidade do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 0,16 g/cm<sup>3</sup>, para a zona de insulto de 0,14 g/cm<sup>3</sup>, para a média total traseira de 0,16 g/cm<sup>3</sup>. O peso base do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 598,16 gsm, para a zona de insulto, de 596,94 gsm, e para a média total traseira de 626, 23 gsm. A espessura do núcleo que absorve fluido possui uma média de 3,8 mm.

[499] O núcleo que absorve fluido retém 59, 05 %, em peso, de partículas de polímero que absorvem água distribuídas, a quantidade de partículas de polímero que absorvem água dentro do núcleo que absorve fluido sendo de 11,9 g.

[500] As partículas de polímero que absorvem água, derivadas a partir de polimerização por formação de gotículas, tal como descrito no exemplo 21 d, exibem as características e o perfil de absorção que se seguem:

- [501] CRC de 33,6 g/g
- [502] SFC de  $46 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s/g}$
- [503] AUHL de 18,3 g/g
- [504] Conteúdo de umidade de 5,5 % em peso
- [505] Tempo de vórtice de 58 s
- [506] GBP de 33 Darcies
- [507] Dimensão do núcleo que absorve fluido secundário: comprimento: 40,8 cm; largura frontal: 14,2 cm; largura do gancho : 14,5 cm; largura traseira : 14,1 cm
- [508] A camada de aquisição- distribuição ligada por ar atravessante entre (A) e (C) tendo um peso base de 35,7 gsm possui uma forma retangular e menor do que o núcleo que absorve fluido primário, tendo um tamanho de 24,0 cm x 9,2 cm.
- [509] O artigo que absorve fluido compreende ainda :
- elásticos de borracha chatos; elásticos de fibras do tipo expandex: 5 elásticos de punho
  - punhos de perna de fibras sintéticas, que apresentam a combinação de camada SMS e tendo um peso base de entre 13 a 17 gsm e uma altura de 4,7 cm
- [510] De um modo a aperfeiçoar o ajuste do artigo que absorve fluido, o forro de calça da modalidade 10 é provido com faixas extensíveis.
- [511] Dimensão do artigo que absorve fluido: 47,9 cm; largura frontal 31,3 cm; largura do gancho : 15,4 cm; largura traseira: 31,3 cm.

#### Modalidade 11

[512] Uma outra modalidade preferida da presente invenção é descrita na Modalidade 11 (forro de calça), que se segue. Deste modo, um artigo que absorve fluido preferido compreende:

(A) uma camada permeável a líquido superior, que compreende uma camada ligada por entrelaçamento (cobertura de três peças);

(G) uma camada impermeável a líquido inferior, que compreende um compósito de filme de polietileno respirável e um não-trançado ligado por entrelaçamento;

um núcleo que absorve fluido único, com uma alta capacidade de carga, entre (A) e (B), que compreende entre 55 a 95 %, em peso, de partículas de polímero que absorvem água, com base no peso do núcleo absorvente total e incluindo uma seção de armazenamento de fluido de várias camadas, que compreende a sequência que se segue:

1. uma camada de núcleo superior homogênea de fibras sintéticas (matriz fibrosa) contendo cerca de 95% da quantidade total de felpa;
2. uma camada que absorve fluido, que compreende partículas de polímero que absorvem água; as partículas de polímero que absorvem água adequadas para uma tal construção tendo uma condutividade de fluxo salina (SFC) de pelo menos  $20 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ s/g}$ ; e

(D) uma camada de aquisição-distribuição ligada por ar atravessante entre (A) e (C) tendo um peso base de 40 a 80 gsm; a camada de aquisição-distribuição apresentando uma forma retangular e sendo menor do que o núcleo absorvente primário tendo um tamanho de cerca de 150 a 250  $\text{cm}^2$ .

[513] A construção do chassi dos produtos e dos componentes contidos no mesmo é produzida e controlada através da aplicação distinta de adesivos termo-reversíveis, tal como é conhecido daqueles versados na arte. Os exemplos seriam, por exemplo, Dispomelt 505B, Dispomelt Cool 1101, assim como outros adesivos de função específica manufaturados por National Starch or Henkel.

[514] As camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas podem ser formadas através da imobilização de partículas de polímero que absorvem água sobre uma folha não-trançada, usando adesivos termo-reversíveis. De um modo preferido, as partículas de

polímero que absorvem água formam tiras longitudinais ou pontos distintos. Outros padrões de partículas de polímero que absorvem água são também possíveis.

[515] Em uma modalidade preferida, as camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas compreendem pelo menos duas folhas, que compreendem partículas de polímero que absorvem água imobilizadas.

[516] Exemplos de camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas são descritos nas EP 1 293 187 A1, US 6.972.011, EP 1 447 066 A1, EP 1 447 067 A1, EP 1 609 448 A1, JP 2004/313580, US 2005/0137085, US 2006/0004336, US 2007/0135785, WO 2008/155699 A1, WO 2008/155701 A2, WO 2008/155702 A1, WO 2008/155710 A1, WO 2008/155711 A1, WO 2004/071363 A1, US 2003/0181115, WO 2005/097025, US 2007/156108, US 2008/0125735, e na WO 2008/155722 A2, que constitui, de um modo explícito, parte da presente exposição.

#### Exemplo de Construção da Modalidade 11

[517] O núcleo que absorve fluido consiste de um sistema de núcleo único, com alta capacidade de carga, de camada dupla, tendo um tamanho retangular uniforme. O núcleo que absorve fluido em camadas entre (A) e (B) compreende um sistema de camada dupla de fibras hidrofílicas (fibras sintéticas), cada camada tendo um tamanho retangular quase uniforme. O núcleo que absorve fluido é encapsulado através de envolvimento com um material ligado por entrelaçamento, tendo um peso base de 10 gsm. A densidade do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 0,20 g/cm<sup>3</sup>, para a zona de insulto de 0,20 g/cm<sup>3</sup>, para a média total traseira de 0,21 g/cm<sup>3</sup>. O peso base do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 551,51 gsm, para a zona de insulto, de 585,71 gsm, e para a média total traseira de 569,63 gsm. A espessura do núcleo que absorve fluido possui

uma média de 2,9 mm.

[518] O núcleo que absorve fluido retém 81,6 %, em peso, de partículas de polímero que absorvem água distribuídas, a quantidade de partículas de polímero que absorvem água dentro do núcleo que absorve fluido sendo de 12,9 g.

[519] As partículas de polímero que absorvem água, derivadas a partir de polimerização por formação de gotículas, tal como descrito no exemplo 12, exibem as características e o perfil de absorção que se seguem:

[520] CRC de 25,5 g/g

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

[522] AUHL de 22,3 g/g

[523] Conteúdo de umidade de 0,2 % em peso

[524] GBP de 120 Darcies

[525] Dimensão do núcleo que absorve fluido secundário: comprimento: 40,8 cm; largura frontal: 14,2 cm; largura do gancho: 14,5 cm; largura traseira: 14,1 cm

[526] A camada de aquisição- distribuição ligada por ar atravessante entre (A) e (C) tendo um peso base de 35,7 gsm possui uma forma retangular e menor do que o núcleo que absorve fluido primário, tendo um tamanho de 24,0 cm x 9,2 cm.

[527] O artigo que absorve fluido compreende ainda :

- elásticos de borracha chatos; elásticos de fibras do tipo expandex: 5 elásticos de punho

- punhos de perna de fibras sintéticas, que apresentam a combinação de camada SMS e tendo um peso base de entre 13 a 17 gsm e uma altura de 4,7 cm

- indicador de umectação no lado inferior da camada impermeável a líquido (B)

[528] Dimensão do artigo que absorve fluido: 47,9 cm; largura

frontal 31,3 cm; largura do gancho : 15,4 cm; largura traseira: 31,3 cm.

### Modalidade 12

[529] Uma outra modalidade preferida da presente invenção é descrita na Modalidade 12 (forro de calça), que se segue. Deste modo, um artigo que absorve fluido preferido compreende:

(A) uma camada permeável a líquido superior, que compreende uma camada ligada por entrelaçamento (cobertura de três peças);

(H) uma camada impermeável a líquido inferior, que compreende um compósito de filme de polietileno respirável e um não-trançado ligado por entrelaçamento;

um núcleo que absorve fluido único, com uma alta capacidade de carga, entre (A) e (B), que compreende entre 55 a 95 %, em peso, de partículas de polímero que absorvem água, com base no peso do núcleo absorvente total e incluindo uma seção de armazenamento de fluido, que compreende uma camada que absorve fluido mistura, com uma alta capacidade de carga, envolvida com uma camada homogênea de fibras sintéticas hidrofílicas; a referida camada que absorve fluido, com uma alta capacidade de carga, compreende partículas de polímero que absorvem água; as partículas de polímero que absorvem água adequadas para uma tal construção tendo uma condutividade de fluxo salina (SFC) de pelo menos  $80 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ s/g}$ ; o referido envolvimento homogêneo das fibras sintéticas hidrofílicas contendo cerca de 95% da quantidade de felpa total ; e

(D) uma camada de aquisição-distribuição ligada por ar atravessante entre (A) e (C) tendo um peso base de 40 a 80 gsm; a camada de aquisição-distribuição apresentando uma forma retangular e sendo menor do que o núcleo absorvente primário tendo um tamanho de cerca de 150 a 250  $\text{cm}^2$ .

[530] A construção do chassi dos produtos e dos componentes contidos no mesmo é produzida e controlada através da aplicação distinta de

adesivos termo-reversíveis, tal como é conhecido daqueles versados na arte. Os exemplos seriam, por exemplo, Dispomelt 505B, Dispomelt Cool 1101, assim como outros adesivos de função específica manufaturados por National Starch or Henkel.

[531] As camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas podem ser formadas através da imobilização de partículas de polímero que absorvem água sobre uma folha não-trançada, usando adesivos termo-reversíveis. De um modo preferido, as partículas de polímero que absorvem água formam tiras longitudinais ou pontos distintos. Outros padrões de partículas de polímero que absorvem água são também possíveis.

[532] Em uma modalidade preferida, as camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas compreendem pelo menos duas folhas, que compreendem partículas de polímero que absorvem água imobilizadas.

[533] Exemplos de camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas são descritos nas EP 1 293 187 A1, US 6.972.011, EP 1 447 066 A1, EP 1 447 067 A1, EP 1 609 448 A1, JP 2004/313580, US 2005/0137085, US 2006/0004336, US 2007/0135785, WO 2008/155699 A1, WO 2008/155701 A2, WO 2008/155702 A1, WO 2008/155710 A1, WO 2008/155711 A1, WO 2004/071363 A1, US 2003/0181115, WO 2005/097025, US 2007/156108, US 2008/0125735, e na WO 2008/155722 A2, que constitui, de um modo explícito, parte da presente exposição.

#### Exemplo de Construção da Modalidade 12

[534] O núcleo que absorve fluido consiste de um sistema de núcleo único, com alta capacidade de carga, tendo um tamanho retangular uniforme. O núcleo que absorve fluido entre (A) e (B) compreende uma seção de armazenamento de fluido, que compreende uma camada que absorve fluido,

com uma alta capacidade de carga, envolvida em uma camada homogênea de fibras sintéticas hidrofílicas. O núcleo que absorve fluido é encapsulado pelo seu envolvimento, tanto em uma configuração de envoltório em C, como de envoltório total, com um material ligado por entrelaçamento, tendo um peso base de 10 gsm,. A densidade do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 0,16 g/ cm<sup>3</sup>, para a zona de insulto, de 0,25 g/ cm<sup>3</sup>, para a média total traseira, de 0, 19 g/ cm<sup>3</sup>. O peso base do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 436, 86 gsm, para a zona de insulto, de 707,74 gsm, e para a média total traseira, de 555, 73 gsm. A espessura do núcleo que absorve fluido possui uma média de 3,0 mm.

[535] O núcleo que absorve fluido retém 80, 3 %, em peso, de partículas de polímero que absorvem água distribuídas, a quantidade de partículas de polímero que absorvem água dentro do núcleo que absorve fluido sendo de 11,8 g.

[536] As partículas de polímero que absorvem água, derivadas a partir de polimerização por formação de gotículas, tal como descrito no exemplo 12, exibem as características e o perfil de absorção que se seguem:

[537] CRC de 27,5 g/g

[538] SFC de  $129 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>/g

[539] AUHL de 20,3 g/g

[540] Conteúdo de umidade de 7,7 % em peso

[541] Tempo de vórtice de 78 s

[542] GBP de 98 Darcies

[543] Dimensão do núcleo que absorve fluido secundário: comprimento: 40,8 cm; largura frontal: 14,2 cm; largura do gancho: 14,5 cm; largura traseira: 14,1 cm

[544] A camada de aquisição- distribuição ligada por ar atravessante entre (A) e (C) tendo um peso base de 35,7 gsm possui uma forma retangular e menor do que o núcleo que absorve fluido primário, tendo um tamanho de

24,0 cm x 9,2 cm.

[545] O artigo que absorve fluido compreende ainda :

- elásticos de borracha chatos; elásticos de fibras do tipo expandex: 5 elásticos de punho

- punhos de perna de fibras sintéticas, que apresentam a combinação de camada SMS e tendo um peso base de entre 13 a 17 gsm e uma altura de 4,7 cm

[546] Para aperfeiçoar a ajuste do artigo que absorve fluido, a calça estirável da modalidade 12 provê elásticos a partir de fibras do tipo expandex.

[547] Dimensão do artigo que absorve fluido: 47,9 cm; largura frontal 31,3 cm; largura do gancho: 15,4 cm; largura traseira: 31,3 cm.

### Modalidade 13

[548] Uma outra modalidade preferida da presente invenção é descrita na Modalidade 13, que se segue. Deste modo, um artigo que absorve fluido preferido compreende:

(A) uma camada permeável a líquido superior, que compreende uma camada ligada por entrelaçamento (cobertura) ;

(I) uma camada impermeável a líquido inferior, que compreende um compósito de filme de polietileno respirável e um não-trançado ligado por entrelaçamento;

um núcleo que absorve fluido único, com uma alta capacidade de carga, entre (A) e (B), que compreende entre 55 a 95 %, em peso, de partículas de polímero que absorvem água, com base no peso do núcleo absorvente total e incluindo uma seção de armazenamento de fluido, que compreende uma camada que absorve fluido mista, com uma alta capacidade de carga, envolvida com uma camada de material ligado por entrelaçamento; a referida camada que absorve fluido, com uma alta capacidade de carga, compreende partículas de polímero que absorvem água; as partículas de polímero que absorvem água adequadas para uma tal construção tendo uma

condutividade de fluxo salina (SFC) de pelo menos  $80 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ s/g}$ ; o referido envolvimento homogêneo do material ligado por entrelaçamento contendo cerca de 100% da quantidade de felpa total ; e

(D) um sistema de duas camadas de aquisição-distribuição (A) e (C), que compreende uma camada ligada por resina superior, tendo um peso base de 40 a 80 gsm; a camada de aquisição-distribuição superior apresentando uma forma retangular tendo um tamanho de cerca de 150 a cerca de 250  $\text{cm}^2$ ; a camada de aquisição-distribuição inferior sendo compreendida por fibras sintéticas, tendo um peso base de 40 a 80 gsm e um tamanho de cerca de 100 a cerca de 300  $\text{cm}^2$ ; a camada de aquisição-distribuição inferior sendo menor do que a camada de aquisição-distribuição inferior; ambas as camadas de aquisição- distribuição são menores do que o núcleo que absorve fluido.

[549] A construção do chassi dos produtos e dos componentes contidos no mesmo é produzida e controlada através da aplicação distinta de adesivos termo-reversíveis, tal como é conhecido daqueles versados na arte. Os exemplos seriam, por exemplo, Dispomelt 505B, Dispomelt Cool 1101, assim como outros adesivos de função específica manufaturados por National Starch or Henkel.

[550] As camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas podem ser formadas através da imobilização de partículas de polímero que absorvem água sobre uma folha não-trançada, usando adesivos termo-reversíveis. De um modo preferido, as partículas de polímero que absorvem água formam tiras longitudinais ou pontos distintos. Outros padrões de partículas de polímero que absorvem água são também possíveis.

[551] Em uma modalidade preferida, as camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas compreendem pelo menos duas folhas, que compreendem partículas de polímero que absorvem

água imobilizadas.

[552] Exemplos de camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas são descritos nas EP 1 293 187 A1, US 6.972.011, EP 1 447 066 A1, EP 1 447 067 A1, EP 1 609 448 A1, JP 2004/313580, US 2005/0137085, US 2006/0004336, US 2007/0135785, WO 2008/155699 A1, WO 2008/155701 A2, WO 2008/155702 A1, WO 2008/155710 A1, WO 2008/155711 A1, WO 2004/071363 A1, US 2003/0181115, WO 2005/097025, US 2007/156108, US 2008/0125735, e na WO 2008/155722 A2, que constitui, de um modo explícito, parte da presente exposição.

#### Exemplo de Construção da Modalidade 13

[553] O núcleo que absorve fluido consiste de um sistema de núcleo único, misto, com alta capacidade de carga, tendo um tamanho retangular quase uniforme. O núcleo que absorve fluido entre (A) e (B) compreende uma seção de armazenamento de fluido, que compreende uma camada que absorve fluido, com uma alta capacidade de carga, envolvida em uma camada homogênea de fibras ligadas por entrelaçamento hidrofílicas tendo um peso base de 10 gsm. A densidade do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 0,20 g/ cm<sup>3</sup>, para a zona de insulto, de 0,19 g/ cm<sup>3</sup>, para a média total traseira, de 0,19 g/ cm<sup>3</sup>. O peso base do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 1114 gsm, para a zona de insulto, de 1007 gsm, e para a média total traseira, de 658 gsm. A espessura do núcleo que absorve fluido possui uma média de 4,5 mm.

[554] O núcleo que absorve fluido retém 67,2 %, em peso, de partículas de polímero que absorvem água distribuídas, a quantidade de partículas de polímero que absorvem água dentro do núcleo que absorve fluido sendo de 14,1 g.

[555] As partículas de polímero que absorvem água, derivadas a partir de polimerização por formação de gotículas, tal como descrito no

exemplo 17 b, exibem as características e o perfil de absorção que se seguem:

[556] CRC de 28,6 g/g

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

[558] AUHL de 21,36g/g

[559] Conteúdo de umidade de 6,3 % em peso

[560] Tempo de vórtice de 75 s

[561] GBP de 62 Darcies

[562] Dimensão do núcleo que absorve fluido secundário: comprimento: 43,0 cm; largura frontal: 11,5 cm; largura do gancho: 7,2 cm; largura traseira: 12,1 cm

[563] A camada de aquisição- distribuição ligada por ar atravessante entre (A) e a camada de aquisição- distribuição tendo um peso base de 65, 7 gsm, possui uma forma retangular, com dimensões de 24, 9 cm x 7 cm. A camada de aquisição-distribuição ligada por ar atravessante entre a camada de aquisição-distribuição superior e (C) possui uma forma retangular, com dimensões de 24, 9 cm x 7,5 cm. As camadas de aquisição- distribuição são menos do que o núcleo que absorve fluido.

[564] O artigo que absorve fluido compreende ainda :

- elásticos de borracha chatos; elásticos de fibras do tipo expandex: 3 elásticos de perna e 2 elásticos de punho

- punhos de perna de fibras sintéticas, que apresentam a combinação de camada SMS e tendo um peso base de entre 13 a 17 gsm e uma altura de 3,4

- um sistema de fechamento mecânico com uma zona de deposição de dimensão de 14,9 cm x 3,8 cm e fitas de fechamento adesivas de 3,0 cm x 1,3 cm; ligado à fita de fixação do gancho de 3,0 cm x 1,3 cm

[565] Dimensão do artigo que absorve fluido: 50,9 cm; largura frontal 24,5 cm; largura do gancho: 24, 3 cm; largura traseira: 24,5 cm.

Modalidade 14

[566] Uma outra modalidade preferida da presente invenção é descrita na Modalidade 14, que se segue. Deste modo, um artigo que absorve fluido preferido compreende:

(A) uma camada permeável a líquido superior, que compreende uma camada ligada por entrelaçamento (cobertura) ;

(J) uma camada impermeável a líquido inferior, que compreende um compósito de filme de polietileno respirável e um não-trançado ligado por entrelaçamento;

um núcleo que absorve fluido único, com uma alta capacidade de carga, entre (A) e (B), que compreende entre 55 a 95 %, em peso, de partículas de polímero que absorvem água, com base no peso do núcleo absorvente total e incluindo uma seção de armazenamento de fluido, que compreende uma camada que absorve fluido, com uma alta capacidade de carga, envolvida com uma camada de material ligado por entrelaçamento; a referida camada que absorve fluido, com uma alta capacidade de carga, compreende partículas de polímero que absorvem água; as partículas de polímero que absorvem água adequadas para uma tal construção tendo uma condutividade de fluxo salina (SFC) de pelo menos  $80 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ s/g}$ ; o referido envolvimento homogêneo do material ligado por entrelaçamento contendo cerca de 100% da quantidade de felpa total ; e

(D) um sistema de duas camadas de aquisição-distribuição (A) e (C), que compreende uma camada ligada por resina superior, tendo um peso base de 40 a 80 gsm; a camada de aquisição-distribuição superior apresentando uma forma retangular tendo um tamanho de cerca de 150 a cerca de 250  $\text{cm}^2$ ; a camada de aquisição-distribuição inferior sendo compreendida por fibras sintéticas, tendo um peso base de 40 a 80 gsm e um tamanho de cerca de 100 a cerca de 300  $\text{cm}^2$ ; a camada de aquisição-distribuição inferior sendo menor do que a camada de aquisição-distribuição inferior; ambas as camadas de aquisição- distribuição são menores do que o

núcleo que absorve fluido.

[567] A construção do chassi dos produtos e dos componentes contidos no mesmo é produzida e controlada através da aplicação distinta de adesivos termo-reversíveis, tal como é conhecido daqueles versados na arte. Os exemplos seriam, por exemplo, Dispomelt 505B, Dispomelt Cool 1101, assim como outros adesivos de função específica manufaturados por National Starch or Henkel.

[568] As camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas podem ser formadas através da imobilização de partículas de polímero que absorvem água sobre uma folha não-trançada, usando adesivos termo-reversíveis. De um modo preferido, as partículas de polímero que absorvem água formam tiras longitudinais ou pontos distintos. Outros padrões de partículas de polímero que absorvem água são também possíveis.

[569] Em uma modalidade preferida, as camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas compreendem pelo menos duas folhas, que compreendem partículas de polímero que absorvem água imobilizadas.

[570] Exemplos de camadas que absorvem fluido, com uma alta capacidade de carga, ultra-delgadas são descritos nas EP 1 293 187 A1, US 6.972.011, EP 1 447 066 A1, EP 1 447 067 A1, EP 1 609 448 A1, JP 2004/313580, US 2005/0137085, US 2006/0004336, US 2007/0135785, WO 2008/155699 A1, WO 2008/155701 A2, WO 2008/155702 A1, WO 2008/155710 A1, WO 2008/155711 A1, WO 2004/071363 A1, US 2003/0181115, WO 2005/097025, US 2007/156108, US 2008/0125735, e na WO 2008/155722 A2, que constitui, de um modo explícito, parte da presente exposição.

#### Exemplo de Construção da Modalidade 14

[571] O núcleo que absorve fluido consiste de um sistema de núcleo

único, misto, com alta capacidade de carga, tendo um tamanho retangular quase uniforme. O núcleo que absorve fluido entre (A) e (B) compreende uma seção de armazenamento de fluido, que compreende uma camada que absorve fluido, com uma alta capacidade de carga, envolvida em uma camada homogênea de fibras ligadas por entrelaçamento hidrofílicas tendo um peso base de 10 gsm. A densidade do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 0,25 g/ cm<sup>3</sup>, para a zona de insulto, de 0,25 g/ cm<sup>3</sup>, para a média total traseira, de 0,26 g/ cm<sup>3</sup>. O peso base do núcleo que absorve fluido é, para a média total frontal, de 878, 70 gsm, para a zona de insulto, de 1237, 56 gsm, e para a média total traseira, de 495,60 gsm. A espessura do núcleo que absorve fluido possui uma média de 3,1 mm.

[572] O núcleo que absorve fluido retém 100 %, em peso, de partículas de polímero que absorvem água distribuídas, a quantidade de partículas de polímero que absorvem água dentro do núcleo que absorve fluido sendo de 14,14 g.

[573] As partículas de polímero que absorvem água, derivadas a partir de polimerização por formação de gotículas, tal como descrito no exemplo 19 i, exibem as características e o perfil de absorção que se seguem:

[574] CRC de 30,2 g/g

[575] SFC de  $118 \times 10^{-7}$  cm<sup>3</sup>/g

[576] AUHL de 19,7 g/g

[577] Conteúdo de umidade de 8,4 % em peso

[578] Tempo de vórtice de 58 s

[579] GBP de 54 Darcies

[580] Dimensão do núcleo que absorve fluido secundário: comprimento: 42,4 cm; largura frontal: 10,6 cm; largura do gancho: 10,2 cm; largura traseira: 10,5 cm

[581] A camada de aquisição- distribuição ligada por ar atravessante entre (A) e a camada de aquisição- distribuição tendo um peso base de 58, 8

gsm, possui uma forma retangular, com dimensões de 24,7 cm x 7,3 cm. A camada de aquisição-distribuição ligada por ar atravessante entre a camada de aquisição-distribuição superior e (C) possui uma forma retangular, com dimensões de 20,3 cm x 8,2 cm. As camadas de aquisição-distribuição são menores que o núcleo que absorve fluido.

[582] O artigo que absorve fluido compreende ainda :

- elásticos de borracha chatos; elásticos de fibras do tipo expandex: 2 elásticos de perna e 2 elásticos de punho

- punhos de perna de fibras sintéticas, que apresentam a combinação de camada SMS e tendo um peso base de entre 13 a 17 gsm e uma altura de 4,4 cm

- faixa de cintura: 13,7 cm x 2,1 cm : traseira: 14,8 cm x 2,2 cm

[583] Dimensão do artigo que absorve fluido: comprimento 50,9 cm; largura frontal 33,5 cm; largura do gancho: 16,0 cm; largura traseira: 33,5 cm.

[584] As partículas de polímero que absorvem água e os artigos que absorvem fluido são testados através dos métodos de teste abaixo descritos.

#### Métodos:

[585] As medições devem, a não ser que mencionado de um outro modo, ser executadas em uma temperatura ambiente de 23 ± 2°C e em uma umidade atmosférica relativa de 50 ± 10%. Os polímeros que absorvem água são misturados, de um modo completo, antes da medição.

#### Condutividade de Fluxo Salina (SFC)

[586] A condutividade de fluxo salina é, tal como descrito na EP 0 640 330 A1, determinada como a permeabilidade de uma camada de gel, de uma camada de gel intumescida de partículas de polímero que absorvem água, embora o aparelho descrito na página 19 e na figura 8 no pedido de patente antes mencionado tenha sido modificado para que seja obtido o efeito de que

a frita de vidro (40) não seja mais usada, o êmbolo (39) consistindo do mesmo material de polímero que o cilindro (37) e compreendendo agora 21 orifícios tendo um diâmetro de 9,65 mm, cada qual, distribuídos uniformemente ao longo de toda a superfície de contato. O procedimento e a avaliação da medição permanecem inalterados a partir da EP 0 640 330 A1. A taxa de fluxo é registrada automaticamente.

[587] A condutividade de fluxo salina (SFC) é calculada como se segue:

$$\text{SFC [cm}^3\text{/g]} = (\text{Fg}(t=0) \times L_0) / (d \times A \times \text{WP}),$$

em que  $\text{Fg}(t = 0)$  é a taxa de fluxo da solução de NaCl em g/s, que é obtida por meio de uma análise de regressão linear dos dados de  $\text{Fg}(t)$  das determinações de fluxo através de extrapolação para  $t = 0$ ,  $L_0$  sendo a espessura da camada de gel em cm,  $d$  sendo a densidade da solução de NaCl em  $\text{g/cm}^3$ ,  $A$  sendo a área superficial da camada de gel em  $\text{cm}^2$  e  $\text{WP}$  sendo a pressão hidrostática sobre a camada de gel em  $\text{din/cm}^2$ .

#### Taxa de Intumescimento Livre (FSR)

[588] 1,00 g (=  $W_1$ ) da partículas de polímero que absorvem água secas é pesado em um béquer de vidro de 25 ml, e é uniformemente distribuído sobre a base do béquer de vidro. 20 ml de uma solução de cloreto de sódio a 0,9%, em peso, são então dispensados ao interior de um segundo béquer de vidro, o conteúdo deste béquer é então rapidamente adicionado ao primeiro béquer e um cronômetro é iniciado. Logo que a última gota de uma solução salina é absorvida, confirmado pelo desaparecimento do reflexo sobre a superfície líquida, o cronômetro é interrompido. A quantidade exata de líquido despejada a partir do segundo béquer e absorvida pelo polímero no primeiro béquer é determinada, de um modo acurado, através de uma nova pesagem do segundo béquer (=  $W_2$ ). O período de tempo requerido para a absorção, que foi medido pelo cronômetro, é assinalado por  $t$ . O desaparecimento da última gota de líquido sobre a superfície é definido como

o tempo t.

[589] A taxa de intumescimento livre (FSR) é calculada como se segue:

$$\text{FSR [g/gs]} = \text{W2}/(\text{W1xt})$$

[590] Quando o conteúdo de umidade do polímero formador de gel é superior a 3 %, em peso, no entanto, o peso W1 precisa ser corrigido, devido a este conteúdo de umidade.

### Vórtice

[591] 50,0 ± 1,0 ml de uma solução de NaCl a 0,9% são adicionados ao interior de um béquer de 100 ml. Uma barra de agitação cilíndrica (30 x 6 mm) é adicionada e a solução salina é agitada sobre uma placa de agitação, a 60 rpm. 2,000 ± 0,010 g de partículas de polímero que absorvem água são adicionadas ao béquer tão rapidamente quanto possível, um cronômetro sendo iniciado quando a adição começa. O cronômetro é interrompido quando a superfície da mistura se torna “parada”, o que significa que a superfície não apresenta turbulência, e embora a mistura possa ainda girar, a totalidade da superfície de partículas gira como uma unidade. O tempo exibido pelo cronômetro é registrado como o tempo de Vórtice.

### Teste de Dano de Compressão

[592] Ao interior de um copo plástico (a altura externa é de 50 mm, a altura interna (profundidade) é de 38,1 mm, o diâmetro externo é de 76,2 mm, e o diâmetro interno é de 50,8 mm) sendo colocado um disco de aço medindo 50,75 mm de diâmetro e 3,18 mm de espessura. 10,0 ± 0,05 g de partículas de polímero que absorvem água são colocadas no copo e distribuídas de um modo uniforme. Um cilindro de aço (o tamanho do pistão é: diâmetro = 50,75 mm e a altura = 44,45 mm; o peso do pistão é de 712,2 g), é então colocado sobre as partículas de polímero que absorvem água. O aparelho montado é então colocado sobre partículas de polímero que absorvem água. O aparelho montado é então colocado em um modelo Carver

Press Auto Series 4425.4DI0A01 (Carver Inc.; Wabash; USA). A força aplicada sobre a prensa é então ajustada para o valor objetivado, acrescido de 200 libras (90, 8 kg). A compressão é iniciada e quando a leitura digital indica o valor objetivado desejado, a compressão é interrompida manualmente. As partículas de polímero que absorvem água danificadas são então removidas com o auxílio de uma escova, de um modo tal que a quantidade total seja removida dentro de 0,5%, em peso, da quantidade de partida.

#### Teste de Dano do Misturador

[593] Um misturador Osterizer Blender modelo 6749 – 12 velocidades, motor de 450 watts (Sunbeam Products Inc.; Boca Raton; USA) com uma jarra de mistura com 5 copos de vidro é conectada a uma fonte de fornecimento de voltagem, tal que um controlador Variac. O controlador de voltagem é ajustado, de um modo tal que a velocidade operacional do misturador seja de 10,500 rpm. A jarra do misturador é tratada com um agente antiestático (tal que um estaticida disponível de VWR). Então,  $25,0 \pm 0,05$ g de partículas de polímero que absorvem água são colocadas no misturador e a tampa da jarra do misturador é colocada sobre a jarra. A unidade é acionada através de uma fonte de voltagem variável e operada durante o período de tempo objetivado. Após a mistura, o pó é deixado assentar na jarra durante três minutos. A tampa é então removida e as partículas de polímero que absorvem água danificadas são então isoladas com o auxílio de uma escova, de um modo tal que a quantidade total seja removida dentro de 0,5%, em peso, da quantidade de partida.

#### Morfologia

[594] As morfologias de partícula das partículas de polímero que absorvem água foram investigadas, em estado intumescido, através de análise microscópica. Aproximadamente 100 mg das partículas de polímero que absorvem água foram colocadas em uma lâmina de microscópio de vidro. Com uma seringa, 0,9% de uma solução de NaCl aquosa foram colocados

sobre as partículas de polímero que absorvem água, de um modo a intumescê-las. A solução foi então constantemente novamente enchida, à medida em que era absorvida pelas partículas. Deve-se tomar cuidado para que as partículas de polímero que absorvem água não sejam processadas a seco. Após 30 minutos de período de tempo de intumescimento, a lâmina foi colocada sob o microscópio (Leica Macroscope Z16 APO, ampliação 20x, retroiluminação por uma fonte de luz fria Schott KL2500 LCD, câmera Leica DFC 420, todos de Leica Microsysteme Vertrieb GmbH; Wetzlar; Germany) e foram tomadas 3 fotos em diferentes partes da amostra.

[595] As morfologias podem ser divididas em três categorias: Tipo 1 são as partículas com uma cavidade, tendo diâmetros de 0,4 a 2,5 mm. Tipo 2 são as partículas com mais do que uma cavidade, tendo diâmetros de 0,001 a 0,3 mm, e Tipo 3 são as partículas sólidas, sem cavidade visível.

[596] A Figura 9 mostra uma partícula intumescida do Tipo 1, com uma cavidade tendo um diâmetro de 0,94 mm e a Figura 10 mostra uma partícula intumescida do tipo 2 tendo mais do que 15 cavidades tendo diâmetros de menos do que 0,03 a 0,13 mm.

[597] A fotografia é analisada e os números de cada categoria são registrados. As partículas não-definidas ou aglomeradas são omitidas a partir de uma avaliação adicional. É efetuada a média dos resultados das três fotografias de cada amostra.

#### Permeabilidade do Leito de Gel de Intumescimento Libre (GBP)

[598] O método para determinar a permeabilidade do leito de gel de intumescimento livre é descrito na US 2005/0256757, parágrafos [0061] a [0075].

#### Monômeros Residuais

[599] O nível de monômeros residuais nas partículas de polímero que absorvem água é determinado pelo método de teste recomendado EDANA N° WSP 410. 2-05 “Residual Monomers”

### Distribuição de Tamanho de partícula

[600] A distribuição de tamanho de partícula das partículas de polímero que absorvem gel é determinada com o sistema de análise de imagem Camziser® (Retsch Technology GmbH; Haan; Germany).

[601] Para a determinação do diâmetro de partícula médio e da distribuição de diâmetro de partícula, as proporções das frações de partícula, em volume, são plotadas em uma forma cumulada e o diâmetro de partícula médio é determinado graficamente.

[602] O diâmetro de partícula médio (APD) é, neste caso, o valor do tamanho de malha que fornece um cumulativo de 50%, em peso.

[603] A distribuição de tamanho de partícula (PDD) é calculada como se segue:

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

em que,  $x_1$  é o valor do tamanho de malha que fornece um cumulativo de 90% , em peso, e  $x_2$  é o valor do tamanho de malha que fornece um cumulativo de 10%, em peso.

### Esfericidade Média

[604] A esfericidade média é determinada com o sistema de análise de imagem Camziser® (Retsch Technology GmbH; Haan; Germany) usando a fração de diâmetro de partícula de 100 a 1.000  $\mu\text{m}$ .

### Conteúdo de Umidade

[605] O conteúdo de umidade das partículas de polímero que absorvem água é determinado através do método de teste recomendado EDANA No. WSP 430.2-05 "Moisture Content".

### Capacidade de Retenção Centrífuga (CRC)

[606] A capacidade de retenção centrífuga das partículas de polímero que absorvem água é determinada através do teste recomendado EDANA No. WSP 441.2-05 "Centrifuge Retention Capacity", em que para valores mais altos de capacidade de retenção centrífuga, sacos de chá têm que

ser usados.

#### Absorvência sob Alta Carga (AUHL)

[607] A absorvência sob alta carga das partículas de polímero que absorvem água é determinada de um modo análogo ao método de teste recomendado EDANA

[608] No. WSP 442.2-05 "Absorption Under Pressure", exceto quanto ao uso de 49,2 g/cm<sup>2</sup>, em vez de um peso de 21,0 g/cm<sup>2</sup>.

#### Densidade de Massa

[609] A densidade de massa das partículas de polímero que absorvem água é determinada através do método de teste recomendado EDANA No. WSP 460.2-05 "Density".

#### Extraíveis

[610] O nível de constituintes extraíveis nas partículas de polímero que absorvem água é determinado através do método de teste recomendado EDANA No. WSP 470.2-05 "Extractables".

[611] Os métodos de teste EDANA são obteníveis, por exemplo, a partir de EDANA, Avenue Eugène Plasky 157, B-1030 Brussels, Bélgica.

#### **Exemplos**

##### Preparação do polímero base

##### Exemplo 1

[612] O processo foi efetuado em uma planta de secagem de pulverização em co-corrente com um leito fluidizado integrado (27) e um leito fluidizado externo (29), tal como mostrado na Figura 1. A parte cilíndrica do secador de pulverização possuía uma altura de 22 m e um diâmetro de 3,4 m. O leito fluidizado interno (IFB) possuía um diâmetro de 2,0 e uma altura de reservatório de 0,4 m. O leito fluidizado externo (EFB) possuía um comprimento de 3,0 m, uma largura de 0,65 m e uma altura de reservatório de 0,5m.

[613] O gás de secagem foi alimentado através de um distribuidor de

gás (3) no topo do secador por pulverização. O gás de secagem foi parcialmente reciclado (circuito de gás de secagem) por meio de um filtro de alojamento (9) e de uma coluna de condensador (12). O gás de secagem era nitrogênio, que compreende de 1 % a 5%, em volume, de oxigênio residual. Antes do início da polimerização, o circuito do gás de secagem foi enchido com nitrogênio, até que o oxigênio residual estivesse abaixo de 5%, em volume. A velocidade do gás do gás de secagem na parte cilíndrica do secador de pulverização (5) era de 0,73 m/s. A pressão no interior do secador de pulverização era de 4 mbar abaixo da temperatura ambiente.

[614] A temperatura de saída do secador de pulverização foi medida em três pontos em torno da circunferência, no final da parte cilíndrica, tal como mostrado na Figura 3. Três medições únicas (47) foram usadas para calcular a temperatura de saída do secador de pulverização cilíndrico média. O circuito de gás de secagem foi aquecido e a dosagem da solução de monômero é iniciada. A partir deste momento, a temperatura de saída do secador de pulverização foi controlada a 125°C, através do ajuste da temperatura de entrada de gás, por meio do trocador de calor (20).

[615] O produto acumulado no leito fluidizado interno (27) até a altura do reservatório, foi alcançado. O gás do leito fluidizado interno condicionado, tendo uma temperatura de 96°C e uma umidade relativa de 45%, foi alimentado ao leito fluidizado interno (27) através da linha (25). A umidade relativa foi controlada através da adição de vapor através da linha (23). A velocidade do gás do leito fluidizado interno no leito fluidizado interno (27) foi de 0,8 m/s. O período de tempo de residência do produto foi de 35 minutos.

[616] O gás fora de ciclo do secador de pulverização foi filtrado no filtro de alojamento (9) e enviado a uma coluna do condensador (12) para o resfriamento/ resfriamento súbito. A água em excesso foi bombeada para fora da coluna do condensador (12) através do controle do nível de carga

(constante) no interior da coluna do condensador (12). A água no interior da coluna do condensador (12) foi resfriada por meio de um trocador de calor (13) e bombeada em contra-corrente para o gás através dos bocais de resfriamento súbito (11), de um modo a que a temperatura no interior da coluna do condensador (12) fosse de 45°C. A água no interior da coluna de condensação (12) foi ajustada para um pH alcalino através da dosagem da solução de hidróxido de sódio, de um modo a lavar os vapores do ácido acrílico.

[617] O gás fora de ciclo da coluna do condensador foi dividido na tubulação de entrada do gás de secagem (1) e para o gás do leito fluidizado interno condicionado (25). As temperaturas do gás foram controladas através de trocadores de calor (20) e (22). O gás de secagem quente foi alimentado para o secador por pulverização em contra-corrente, por meio do distribuidor de gás (3). O distribuidor de gás (3) consiste de um conjunto de placas, que fornecem uma queda de pressão de 5 a 10 mbar, dependendo da quantidade do gás de secagem.

[618] O produto foi descarregado a partir do leito fluidizado interno (27) por meio da válvula rotativa (28) ao interior do leito fluidizado externo (29). O gás do leito fluidizado externo condicionado, tendo uma temperatura de 55°C, foi alimentado ao leito fluidizado (29) através da linha (40). O gás do leito fluidizado externo era ar. A velocidade do gás do leito fluidizado externo no leito fluidizado externo foi de 0,8 m/s. O período de residência do produto foi de 11 minutos.

[619] O produto foi descarregado a partir do leito fluidizado externo (29) através da válvula rotativa (32) ao interior da peneira (33). A peneira (33) foi usada para peneirar os sobrenadantes/ grumos tendo um diâmetro de partícula de mais do que 850 µm.

[620] A solução de monômero foi preparada através da mistura primeiramente de ácido acrílico com triacrilato de glicerol 3 vezes etoxilado

(agente de reticulação interno) e em segundo lugar com 37,3 %, em peso, de solução de acrilato de sódio. A temperatura da solução de monômero resultante foi controlada a 10°C através do uso de um trocador de calor e de bombeamento em um circuito. Uma unidade de filtro tendo um tamanho de malha de 250 µm foi usada no circuito após a bomba. Os iniciadores foram dosados ao interior da solução de monômero, a montante do formador de gotículas, por meio de misturadores estáticos (41) e (42), através das linhas (43) e (44), tal como mostrado na Figura 1. Uma solução de peroxo dissulfato de sódio tendo uma temperatura de 20°C foi adicionada através da linha (43) e uma solução de diidrocloreto de 2,2-azobis [2- (2-imidazolin-2-il) propano], tendo uma temperatura de 5°C, foi adicionada através da linha (44). Cada iniciador foi bombeado em um circuito e dosado através de calculas de controle a cada unidade do formador de gotículas. Uma segunda unidade de filtro, tendo um tamanho de malha de 100 µm, foi usada após o misturador estático (42). Para a dosagem da solução de monômero ao interior do topo do secador de polimerização, três unidades de formador de gotículas foram usadas, tal como mostrado na Fig. 4.

[621] Uma unidade de formador de gotículas consistia de uma tubulação externa (51) tendo uma abertura para o cartucho do formador de gotículas (53), tal como mostrado na Figura 5. O cartucho do formador de gotículas (53) foi conectado com uma tubulação interna (52). A tubulação interna (53) tendo um bloco de PTFE (54) no final como uma vedação pode ser empurrada para dentro e para fora da tubulação externa (51), durante a operação do processo, para propósitos de manutenção.

[622] A temperatura do cartucho do formador de gotículas (61) foi controlada a 25°C por meio de água em canais de fluxo (59), tal como mostrado na Figura 6. O cartucho do formador de gotículas possuía 250 orifícios, tendo um diâmetro de 200 µm e uma separação de 15 mm. O cartucho do formador de gotículas (61) consistiu de um canal de fluxo (60)

não tendo um volume essencialmente estagnado para a distribuição homogênea do monômero previamente misturado e das soluções do iniciador, e duas placas de gotículas (57). As placas de gotículas (57) possuíam uma configuração angulada com um ângulo de 10°. Cada placa de gotícula (57) foi produzida a partir de aço inoxidável e possuía um comprimento de 500 mm, uma largura de 25 mm, e uma espessura de 1 mm.

[623] A alimentação para o secador de pulverização consistiu de 10,25%, em peso, de ácido acrílico, 32,75%, em peso, de acrilato de sódio, 0,074%, em peso, de triacrilato de glicerol 3 vezes etoxilado (aprox. 85% de concentração, em peso), 0,12 %, em peso, de solução de diidrocloreto de 2,2'-azobis [2- (2-imidazolin-2-il) propano] (15% em água), 0,12 %, em peso, de solução de peroxodissulfato de sódio (15%, em peso, em água) e água. O grau de neutralização foi de 71%. A alimentação por orifício foi de 2,0 kg/ hora.

[624] As partículas de polímero resultantes possuíam uma densidade de massa de 70, 4 g/ 100 ml, um diâmetro de partícula médio de 424 µm, uma distribuição de diâmetro de partícula de 0,57, e uma esfericidade média de 0,91.

[625] As partículas de polímero resultantes foram analisadas usando o Teste de Dano de Misturador e o Teste de Dano de Compressão. Os resultados estão compilados nas Tabelas 1 e 2.

**Tabela 1: Teste de Dano de Misturador**

Tempo de Misturação[s]	Umectação (% em peso)	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [ $10^{-7}$ cm <sup>3</sup> s/g]
0	6	33	24,6	12
5	6,1	33,3	24,3	12
15	6,2	33,3	24,5	10
30	6,1	33	22,7	8
38	6,2	33	22,3	8

**Tabela 2: Teste de Dano de Compressão**

Força [kg/cm <sup>2</sup> ]	Umectação (% em peso)	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [ $10^{-7}$ cm <sup>3</sup> s/g]
0	6	33	24,6	12
22,3	6	33,4	24,3	13
55,7	6,1	33,6	25,2	14
111,4	6,1	33,4	24	13

133,7	6,1	33,9	24,7	12
-------	-----	------	------	----

[626] Além disso, a morfologia das partículas de polímero resultantes foi analisada. A razão do tipo 1 para o tipo 2 foi de 0,19.

[627] De um modo adicional, 200 g das partículas de polímero resultantes foram peneirados através de uma máquina de peneiramento básica Retsch AS 200 (Retsch GmbH, Haan; Germany) contendo peneiras tendo tamanhos de malha de 100  $\mu\text{m}$ , 200  $\mu\text{m}$ , 300  $\mu\text{m}$ , 400  $\mu\text{m}$ , 500  $\mu\text{m}$ , 600  $\mu\text{m}$ , 710  $\mu\text{m}$ , and 850  $\mu\text{m}$ . Foram determinadas a capacidade de retenção centrífuga, a absorção, sob alta carga e a condutividade de fluxo salino para as frações de peneira individuais, se a quantidade de material fosse de mais do que 2 g. O desempenho das frações de peneira individuais está relacionado na Tabela 3.

Tabela 3: Desempenho das frações de peneira

Fração de peneira	CRC [g/g]	AUHL [g/g]
500-600 $\mu\text{m}$	29,8	22,8
400-500 $\mu\text{m}$	33,4	24,5
300-400 $\mu\text{m}$	34,3	24,2
200-300 $\mu\text{m}$	32,5	22,4

Exemplo 2 (Exemplo Comparativo)

[628] O Exemplo 1 foi repetido, exceto pelo fato de que a temperatura de saída do secador por pulverização foi ajustada para 138°C, a velocidade do gás de secagem na parte cilíndrica do secador de pulverização foi de 0,29 m/s, e a separação dos orifícios foi de 5 mm. Para a dosagem da solução de monômero ao interior do topo do secador por pulverização, uma unidade de formador de gotícula com 360 orifícios, tendo um diâmetro de 200  $\mu\text{m}$ , foi usada.

[629] O leito fluidizado interno condicionado possuía uma temperatura de 105°C e uma umidade relativa de 23%. O período de tempo de residência no leito fluidizado interno foi de 104 minutos. O gás do leito fluidizado interno condicionado possuía uma temperatura de 60°C. O período de tempo de residência no leito fluidizado interno foi de 33 minutos.

[630] A alimentação para o secador de pulverização consistiu de 10,25%, em peso, de ácido acrílico, e de 32,75%, em peso, de acrilato de sódio, 0,085%, em peso, de triacrilato de glicerol 3 vezes etoxilado (aprox. 85%, em peso), 0,11 %, em peso, de uma solução de diidrocloreto de 2,2'-azobis [ 2-(2-imidazolin-2-il)- propano] (15%, em peso, de água), 0,088%, em peso, de uma solução de peroxodissulfato de sódio (15%, em peso, em água) e água. A alimentação por orifício foi de 1,4 g/ hora.

[631] As partículas de polímero resultantes possuíam uma densidade de massa de 41,3 g/ 100 ml, um diâmetro de partícula médio de 581 µm, uma distribuição de diâmetro de partícula de 0, 82, e uma esfericidade média de 0,87.

[632] As partículas de polímero resultantes foram analisadas usando o Teste de Dano de Misturador e o Teste de Dano de Compressão. Os resultados estão compilados nas Tabelas 4 e 5.

**Tabela 4: Teste de Dano de Misturador**

Tempo de Misturação [s]	Umectação (% em peso)	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [ $10^{-7}$ cm <sup>3</sup> 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

**Tabela 5: Teste de Dano de Compressão**

Força [kg/cm <sup>2</sup> ]	Umectação (% em peso)	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [ $10^{-7}$ cm <sup>3</sup> s/g]
0	6,2	29,7	21,9	16
22,3	6,3	31,6	22,3	18
55,7	6	30,2	21,2	15
111,4	6,1	30,1	19,8	11
133,7	6,1	30,6	17,8	8

[633] Além disso, a morfologia das partículas de polímero resultantes foi analisada. A razão do tipo 1 para o tipo 2 foi de 1,7.

[634] As partículas de polímero de acordo com a invenção do Exemplo 1 apresentam uma queda menor da absorvência sob alta carga

(AUHL) e da condutividade de fluxo salina (SFC) após o dano, comparadas com as partículas de polímero não-inventivas do Exemplo 2, indicando que as partículas de polímero de acordo com a invenção possuem uma estabilidade ao dano mais alta dos que as partículas de polímero não-inventivas.

[635] Além disso, as partículas de polímero resultantes foram peneiradas, tal como exposto no Exemplo 1. O desempenho das frações de peneira individuais está relacionado na Tabela 6.

**Tabela 6: Desempenho das frações de peneira**

Fração de peneira	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [10 <sup>-7</sup> cm <sup>3</sup> s/g]
> 850 µm	20	17	61
710-850 µm	20,6	17,3	66
600-710 µm	22,1	18	55
500-600 µm	25,4	19,8	35
400-500 µm	31	24,3	19
300-400 µm	31,3	23	11
200-300µm	30,3	21,1	8
100-200µm	30,9	7,3	0

[636] As partículas de polímero de acordo com a invenção do Exemplo 1 mostram uma distribuição de tamanho de partícula menor e um desvio menor da capacidade de retenção centrífuga (CRC) e de absorvência sob alta carga (AUHL), comparadas às partículas de polímero não-inventivas do Exemplo 2.

### Exemplo 3 (Exemplo Comparativo)

[637] O Exemplo 1 foi repetido, exceto que a temperatura de saída do secador de pulverização foi ajustada para 133°C, a velocidade do gás de secagem na parte cilíndrica do secador de pulverização (5) foi de 0,45 m/s, e a separação dos orifícios foi de 5 mm. Para a dosagem da solução de monômero ao interior do topo do secador de pulverização, uma unidade do formador de gotícula com 360 orifícios, tendo um diâmetro de 200 µm, foi usada.

[638] O gás do leito fluidizado interno condicionado possuía uma temperatura de 85°C e uma umidade relativa de 28%. O período de tempo de residência no leito fluidizado interno foi de 104 minutos. O gás do leito

fluidizado interno condicionado possuía uma temperatura de 60°C. O período de tempo de residência no leito fluidizado interno foi de 33 minutos.

[639] A alimentação para o secador de pulverização consistia de 10,25%, em peso, de ácido acrílico, e de 32,75%, em peso, de acrilato de sódio, 0,085%, em peso, de triacrilato de glicerol 3 vezes etoxilado (aprox. 85% de concentração, em peso), 0,11%, em peso, de uma solução de diidrocloreto de 2,2'-azobis [2-(2-imidazolin-2-il)-propano] (15%, em peso, em água), 0,088%, em peso, de uma solução de peroxodissulfato de sódio (15%, em peso, em água), e água. A alimentação, por orifício, foi de 1,4 kg/h.

[640] As partículas de polímero resultantes possuíam uma densidade de massa de 54,6 g/100 ml e um diâmetro de partícula médio de 514 µm.

#### Exemplo 4

[641] O Exemplo 1 foi repetido, exceto pelo fato de que a temperatura de saída do secador de pulverização foi ajustada para 130°C e a velocidade do gás de secagem na parte cilíndrica do secador de pulverização (5) foi de 0,70 m/s. Para a dosagem da solução de monômero ao interior do topo do secador de pulverização, três unidades de formador de gotícula com 00 orifícios, tendo um diâmetro de 200 µm, foram usadas.

[642] O gás do leito fluidizado interno condicionado possuía uma temperatura de 93°C e uma umidade relativa de 48%. O período de tempo de residência no leito fluidizado interno foi de 44 minutos. O período de tempo de residência no leito fluidizado interno foi de 14 minutos.

[643] A alimentação para o secador de pulverização consistiu de 10,25%, em peso, de ácido acrílico, 32,75%, em peso, de acrilato de sódio, 0,10%, em peso, de triacrilato de glicerol 3 vezes etoxilado (aprox. 85% de concentração, em peso), 0,12%, em peso, de uma solução de diidrocloreto de 2,2'-azobis [2-(2-imidazolin-2-il)-propano] (15%, em peso, em água), 0,088%, em peso, de uma solução de peroxodissulfato de sódio (15%, em peso, em água) e água.

[644] As partículas de polímero exibem as características e o perfil de absorção que se segue:

[645] CRC de 26,5 g/g

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

[647] AUHL de 21,6 g/g

[648] Extraíveis de 2,0 % , em peso

[649] Monômeros Residuais de 735 ppm

[650] Conteúdo de umidade de 11,1%, em peso

[651] FSR de 0,35 g/g

[652] As partículas de polímero resultantes possuíam uma densidade de massa de 59, 3 g/ 100 ml, um diâmetro de partícula médio de 440  $\mu\text{m}$ , uma distribuição de diâmetro de partícula de 0,63, e uma esfericidade média de 0,90.

#### Exemplo 5

[653] O Exemplo 1 foi repetido, exceto pelo fato de que a velocidade de gás do gás de secagem na parte cilíndrica do secador de pulverização (5) foi de 0, 59 m/s. Para a dosagem da solução de monômero ao interior do topo do secador de pulverização, três unidades de formador de gotículas com 200 orifícios, tendo um diâmetro de 200  $\mu\text{m}$ , foram usadas.

[654] O leito fluidizado interno condicionado possuía uma temperatura de 95°C. O período de tempo de residência no leito fluidizado interno foi de 44 minutos. O período de tempo de residência no leito fluidizado interno foi de 14 minutos.

[655] A alimentação para o secador de pulverização consistiu de 11, 53 % , em peso, de ácido acrílico, 31,97 % , em peso, de acrilato de sódio, 0,079% % , em peso, de triacrilato de glicerol 3 vezes etoxilado (aprox. 85% de concentração, em peso), 0,13 % , em peso, de uma solução de diidrocloreto de 2,2'-azobis [2-(2- imidazolin-2-il)- propano] (15%, em peso, em água), 0,13 % , em peso, de uma solução de peroxodissulfato de sódio (15%, em peso, em

água ) e água.

[656] As partículas de polímero exibem as características e o perfil de absorção que se seguem:

[657] CRC de 28,9 g/g

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

[659] AUHL de 23,0 g/ g

[660] Monômeros Residuais de 384 ppm

[661] Conteúdo de umidade de 9,5 %, em peso

[662] FSR de 0,3 g/ gs

[663] As partículas de polímero resultantes possuíam uma densidade de massa de 69,9 g/ 100 ml e um diâmetro de partícula médio de 421  $\mu\text{m}$ .

#### Exemplo 6

[664] O Exemplo 1 foi repetido, exceto que a velocidade de gás do gás de secagem na parte cilíndrica do secador de pulverização (5) foi de 0, 59 m/s. Para a dosagem de monômero ao interior do topo do secador de pulverização, três unidades de formador de gotícula com 200 orifícios, tendo um diâmetro de 200  $\mu\text{m}$  , foram usadas.

[665] O leito fluidizado interno condicionado possuía uma temperatura de 93 °C e uma umidade relativa de 46%. O período de tempo de residência no leito fluidizado interno foi de 44 minutos. O período de tempo de residência no leito fluidizado interno foi de 14 minutos.

[666] A alimentação para o secador de pulverização consistiu de 11,53 %, em peso, de ácido acrílico, 31,97 %, em peso, de acrilato de sódio, 0,079% %, em peso, de triacrilato de glicerol 3 vezes etoxilado (aprox. 85% de concentração, em peso), 0,13 %, em peso, de uma solução de diidrocloreto de 2,2'-azobis [2-(2- imidazolin-2-il)- propano] (15%, em peso, em água), 0, 13 % , em peso, de uma solução de peroxodissulfato de sódio (15%, em peso, em água ) e água.

[667] As partículas de polímero exibem as características e o perfil

de absorção que se seguem:

[668] CRC de 26,0 g/g

[669] SFC de  $54 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{g}$

[670] AUHL de 21,8 g/ g

[671] Monômeros Residuais de 382 ppm

[672] Conteúdo de umidade de 9,0 %, em peso

[673] FSR de 0,25 g/ gs

[674] As partículas de polímero resultantes possuíam uma densidade de massa de 72,6 g/ 100 ml e um diâmetro de partícula médio de 417  $\mu\text{m}$ .

#### Exemplo 7

[675] O Exemplo 1 foi repetido, exceto que a velocidade de gás do gás de secagem na parte cilíndrica do secador de pulverização (5) foi de 0, 59 m/s. Para a dosagem de monômero ao interior do topo do secador de pulverização, três unidades de formador de gotícula com 200 orifícios, tendo um diâmetro de 200  $\mu\text{m}$  , foram usadas.

[676] O leito fluidizado interno condicionado possuía uma temperatura de 94 °C e uma umidade relativa de 38%. O período de tempo de residência no leito fluidizado interno foi de 44 minutos. O período de tempo de residência no leito fluidizado interno foi de 14 minutos.

[677] A alimentação para o secador de pulverização consistiu de 10,25 %, em peso, de ácido acrílico, 32,75 %, em peso, de acrilato de sódio, 0,070 % %, em peso, de triacrilato de glicerol 3 vezes etoxilado (aprox. 85% de concentração, em peso), 0,12 %, em peso, de uma solução de diidrocloreto de 2,2'-azobis [2-(2- imidazolin-2-il)- propano] (15%, em peso, em água), 0,12 % , em peso, de uma solução de peroxodissulfato de sódio (15%, em peso, em água ) e água.

[678] As partículas de polímero exibem as características e o perfil de absorção que se seguem:

[679] CRC de 32,0 g/g

- [680] SFC de  $20 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{g}$
- [681] AUHL de 24, 0 g/ g
- [682] Monômeros Residuais de 866 ppm
- [683] Conteúdo de umidade de 5,8 %, em peso
- [684] FSR de 0,31 g/ gs
- [685] As partículas de polímero resultantes possuíam uma densidade de massa de 71,9 g/ 100 ml e um diâmetro de partícula médio de 409  $\mu\text{m}$ .

### Exemplo 8

[686] O Exemplo 1 foi repetido, exceto que a velocidade de gás do gás de secagem na parte cilíndrica do secador de pulverização (5) foi de 0, 59 m/s. Para a dosagem de monômero ao interior do topo do secador de pulverização, três unidades de formador de gotícula com 200 orifícios, tendo um diâmetro de 200  $\mu\text{m}$ , foram usadas.

[687] O período de tempo de residência no leito fluidizado interno foi de 44 minutos. O período de tempo de residência no leito fluidizado interno foi de 14 minutos.

[688] A alimentação para o secador de pulverização consistiu de 10,25 %, em peso, de ácido acrílico, 32,75 %, em peso, de acrilato de sódio, 0,055 %, em peso, de triacrilato de glicerol 3 vezes etoxilado (aprox. 85% de concentração, em peso), 0,12 %, em peso, de uma solução de diidrocloreto de 2,2'-azobis [2-(2- imidazolin-2-il)- propano] (15%, em peso, em água), 0,12 % , em peso, de uma solução de peroxodissulfato de sódio (15%, em peso, em água ) e água. A alimentação por orifício foi de 1, 5 kg/h.

[689] As partículas de polímero exibem as características e o perfil de absorção que se seguem:

- [690] CRC de 35,0 g/g
- [691] SFC de  $8 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{g}$
- [692] AUHL de 21, 6 g/ g
- [693] Extraíveis de 2,1 %, em peso

- [694] Monômeros Residuais de 616 ppm
- [695] Conteúdo de umidade de 9,4 %, em peso
- [696] FSR de 0,18 g/ gs
- [697] As partículas de polímero resultantes possuíam uma densidade de massa de 70,7 g/ 100 ml e um diâmetro de partícula médio de 426 µm.

#### Exemplo 9

[698] O Exemplo 1 foi repetido, exceto que a velocidade de gás do gás de secagem na parte cilíndrica do secador de pulverização (5) foi de 0, 59 m/s. Para a dosagem de monômero ao interior do topo do secador de pulverização, três unidades de formador de gotícula com 200 orifícios, tendo um diâmetro de 200 µm , foram usadas.

[699] O gás do leito fluidizado interno condicionado possuía uma temperatura de 98°C. O período de tempo de residência no leito fluidizado interno foi de 44 minutos. O período de tempo de residência no leito fluidizado interno foi de 14 minutos.

[700] A alimentação para o secador de pulverização consistiu de 10,25 %, em peso, de ácido acrílico, 32,75 %, em peso, de acrilato de sódio, 0,039 %, em peso, de triacrilato de glicerol 3 vezes etoxilado (aprox. 85% de concentração, em peso), 0,12 %, em peso, de uma solução de diidrocloreto de 2,2'-azobis [2-(2- imidazolin-2-il)- propano] (15%, em peso, em água), 0,12 %, em peso, de uma solução de peroxodissulfato de sódio (15%, em peso, em água ) e água. A alimentação por orifício foi de 1,5 kg/h.

[701] As partículas de polímero exibem as características e o perfil de absorção que se seguem:

- [702] CRC de 40,5 g/g
- [703] AUHL de 12,3 g/ g
- [704] Extraíveis de 3,9 %, em peso
- [705] Monômeros Residuais de 818 ppm
- [706] Conteúdo de umidade de 9,0 %, em peso

[707] FSR de 0,14 g/ gs

[708] As partículas de polímero resultantes possuíam uma densidade de massa de 67,9 g/ 100 ml e um diâmetro de partícula médio de 452 µm.

#### Pós-reticulação do polímero base

##### Exemplo 10

[709] 1 kg de partículas de polímero que absorvem água, preparadas no Exemplo 8, foram colocadas em um misturador de arado laboratorial com uma camisa aquecida (modelo M 5; Manufaturada por Gebrüder Lödige Maschinenbau GmbH; Paderborn; Alemanha). Uma solução de pós-reticulador foi preparada através da mistura de 0,60 g de Denacol® EX 810 (éter diglicidílico de etileno glicol; obtido de Nagase ChemteX Corporation; Osaka; Japão), 20g de propileno glicol, e 20g de água deionizada, em um béquer. Em uma velocidade do misturador de 450 rpm, a solução de pós-reticulador foi adicionada, em gotas, usando uma seringa, às partículas de polímero que absorvem água, durante um período de tempo de três minutos, em temperatura ambiente. O misturador foi então detido, o produto aderido à parede do vaso de misturação foi raspado (e novamente unido com a massa), e a misturação foi continuada durante mais dois minutos, a 450 rpm. A batelada foi então descarregada em duas painelas de aço inoxidável e colocada em um forno a 140°C, durante uma hora. As painelas foram então removidas do forno ser deixadas resfriar em um dessecador. O produto resfriado foi então descarregado através de uma peneira, a de 150 a 710 µm, e caracterizado como se segue:

[710] CRC de 35,5 g/g

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

[712] AUHL de 26,2 g/g

[713] Conteúdo de umidade 1,8 %, em peso

##### Exemplo 11

[714] 1kg de partículas de polímero que absorvem água, preparadas

como no Exemplo 9, foram colocadas em um misturador de arado laboratorial com uma camisa aquecida (model M 5; manufaturada por Gebrüder Lödige Maschinenbau GmbH; Paderborn; Alemanha). Uma solução de pós-reticulador foi preparada através da mistura de 10 g de 1,4-butano diol, 11, 5 g de i-propanol, e 20 g de água deionizada, ao interior de um béquer. Em uma velocidade de misturador de 450 rpm, a solução de pós-reticular foi preparada através da mistura de 10 g de 1,4-butano diol, 11, 5 g de i- propanol, e 20 g de água deionizada, ao interior de um béquer. Em uma velocidade de misturador de 450 rpm, a solução de pós-reticulador foi adicionada através de um bocal de pulverização ao pó de polímero, durante um período de tempo de três minutos, em temperatura ambiente. O misturador foi então detido, o produto aderido à parede do vaso de mistura foi raspado (e novamente unido com a massa), e a mistura foi continuada durante mais dois minutos, a 450 rpm. A temperatura do produto foi então elevada para 190°C através do aquecimento da camisa do misturador. O produto foi mantido nesta temperatura durante 45 minutos, em uma velocidade do misturador de 80 rpm. Após o resfriamento do misturador, o produto foi descarregado e peneirado a de 150 a 710 µm, e caracterizado como se segue:

- [715] CRC de 36,2 g/g
- [716] SFC de  $9 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s/g}$
- [717] AUHL de 25,7 g/g
- [718] Conteúdo de umidade de 0,3 %, em peso

#### Exemplo 12

[719] 1 kg de partículas de polímero que absorvem água, preparadas no Exemplo 8, foram colocadas em um misturador de arado laboratorial com uma camisa aquecida (modelo M5; manufaturada por Gebrüder Lödige Maschinenbau GmbH; Paderborn; Alemanha). Em uma velocidade de misturador de 300 rpm, 300 g de Aerosil® 130 (sílica defumada de Evonik Degussa GmbH; Frankfurt am Main; Alemanha) foram adicionados e

misturados, durante 3 minutos, em temperatura ambiente. Uma solução de pós-reticular foi preparada através da mistura de 0,75 g de N- (2-hidróxi etil)-2-oxazolidinona, 0,75 g de 1,3-propano diol, 10 g de i-propanol, 20 g de uma solução de sulfato de alumínio aquosa (26, 8 % em peso de concentração) e 10 g de água deionizada, ao interior de um béquer. Em uma velocidade de mistura de 450 rpm, a solução de pós- reticulador foi adicionada através de um bocal de pulverização ao pó de polímero, durante um período de tempo de três minutos, em temperatura ambiente. O misturador foi então detido, o produto aderido à parede do vaso de mistura foi raspado (e novamente unido com a massa), e a mistura foi continuada durante mais dois minutos, a 450 rpm. A temperatura do produto foi então elevada para 188 °C através do aquecimento da camisa do misturador. O produto foi mantido nesta temperatura durante 60 minutos, em uma velocidade de misturador de 80 rpm. Após o resfriamento do misturador, o produto foi descarregado, peneirado a de 150 a 710 µm, e caracterizado como se segue:

- [720] CRC de 25,5 g/g
- [721] SFC de  $160 \times 10^{-7} \text{cm}^3/\text{s/g}$
- [722] GBP de 120 Darcies
- [723] AUHL de 22,3 g/g
- [724] Conteúdo de umidade de 0,2 %, em peso

### Exemplo 13

[725] Em um misturador de arado laboratorial com uma camisa aquecida (modelo M5; manufaturado por Gebrüder Lödige Maschinenbau GmbH; Paderborn; Alemanha) 800 g de partículas de polímero que absorvem água, preparadas no Exemplo 8, foram misturadas em uma velocidade de 325 rpm, ao mesmo tempo em que uma solução contendo 0,8 g de Denacol® EX 512 (éter poliglicídílico de poliglicerol; obtido de Nagase ChemteX Corporation; Osaka; Japão), 6 g de 1,2-propano diol e 12 g de água foram adicionados, em gotas. Então, 16 g da solução de lactato de alumínio aquosa

(25 %, em peso, de concentração) foram adicionados, em gotas.

[726] A mistura foi então transferida a um segundo misturador de arado laboratorial, que havia sido previamente aquecido a 200°C, e foi processada em uma velocidade de 150 rpm. Seguindo-se à queda de temperatura, que resulta a partir da adição do pó frio, a temperatura foi mantida a 160 °C. As amostras foram então tomadas em vários períodos de tempo, com t = 0 minutos correspondendo ao momento em que a temperatura no segundo Loedige alcançou a 160 °C, após o pó ter sido adicionado. As amostras foram então passadas através de peneiras padrão de 150 e de 850 microns, de um modo a remover quaisquer partículas maiores ou mais finas, que possam ter resultado a partir do processo de revestimento. Os resultados de desempenho estão tabulados abaixo.

Tabela 7: Pós- reticulação dom Éter Poliglicídílico de Poliglicerol/ Lactato de Alumínio

Tempo de Cura [min]	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [ $10^{-7}$ cm <sup>3</sup> /g]	FSR [g/g]
0	34,1	27,1	42	0,23
15	33,5	27,4	51	0,22
30	33,5	27	52	0,21
60	31,6	26,8	63	0,21
90	31,2	26,2	74	0,21

#### Exemplo 14

[727] Em um misturador de arado laboratorial com uma camisa aquecida (modelo M5; manufaturada por Gebrüder Lödige Maschinenbau GmbH; Paderborn; Alemanha) 800 g das partículas de polímero que absorvem água, preparadas no Exemplo 8, foram misturadas em uma velocidade de 325 rpm, enquanto que uma solução contendo 0,8 g de Denacol<sup>®</sup> EX 512 (éter poliglicídílico de poliglicerol; obtido de Nagase ChemteX Corporation; Osaka; Japão), 6 g de 1,2-propano diol e 12g de água foram adicionados, em gotas. Então, 20 g de uma solução de sulfato de alumínio aquosa e 12 g de água foram adicionados, em gotas. As partículas de polímero que absorvem água e as soluções adicionadas foram então deixadas

em misturação, a 325 rpm, durante 60 segundos.

[728] A mistura foi então transferida a um segundo misturador de arado laboratorial, que havia sido previamente aquecido a 200°C, e foram então processadas em uma velocidade de 150 rpm. Seguindo-se à queda de temperatura, que resulta a partir da adição do pó frio, a temperatura foi mantida a 160°C. As amostras foram então tomadas em vários períodos de tempo, com t = 0 minutos correspondendo ao momento, em que a temperatura no segundo Loedige alcançou 160°C, após o pó ter sido adicionado. As amostras foram então passadas através de peneiras padrão de 150 e 850 microns, de um modo a remover quaisquer partículas maiores ou mais finas, que possam ter resultado a partir do processo de revestimento. Os resultados de desempenho são tabulados abaixo.

Tabela 8: Pós-reticulação com Éter Poliglicídílico de Poliglicerol/ Sulfato de alumínio

Tempo de Cura [min]	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	GBP [Darcies]
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

#### Exemplo 15

[729] Em um misturador de arado laboratorial com uma camisa aquecida (modelo M 5; manufaturada por Gebrüder Lödige Maschinenbau GmbH; Paderborn; Alemanha) 800 g das partículas de polímero que absorvem água, preparadas no Exemplo 9, foram misturadas em uma velocidade de 325 rpm, ao mesmo tempo em que uma solução contendo 0,8 g de Denacol® EX 512 (éter poliglicídílico de poliglicerol; obtido de Nagase ChemteX Corporation; Osaka; Japão), 6 g de 1,2- propano diol e 12 g de água foram adicionados, em gotas. As partículas de polímero que absorvem água e as soluções adicionadas foram então deixadas em misturação, a 325 rpm, durante 60 segundos.

[730] Esta mistura foi então transferida a um segundo misturador de arado laboratorial, que havia sido previamente aquecido a 200°C e foi processada em uma velocidade de 150 rpm. Seguindo-se à queda de temperatura que resulta a partir da adição do pó frio, a temperatura foi mantida em 160 °C. As amostras foram então tomadas em vários períodos de tempo, com t = 0 minutos correspondendo ao momento em que a temperatura no segundo Loedige alcançou a 160°C, após o pó ter sido adicionado. As amostras foram então passadas através de peneiras padrão de 150 a 850 microns, de um modo a remover quaisquer partículas maiores ou mais finas, que tivessem resultado a partir do processo de revestimento. Os resultados de desempenho estão tabulados abaixo:

**Tabela 9: Pós-reticulação com Éter Poliglicídico de Poliglicerol**

Tempo de Cura [min]	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [ $10^{-7}$ cm <sup>3</sup> s/g]	Vórtice [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	0,2

#### Revestimento do polímero base

##### Exemplo 16

[731] 800 g das partículas de polímero que absorvem água foram adicionados a um misturador de arado mecânico (Pflugschar® Mischer Typ M5; Gebr. Lödige Maschinenbau GmbH; Paderborn; Alemanha) em temperatura ambiente. Em uma velocidade de mistura de 200 rpm, as partículas de polímero que absorvem água foram revestidas com uma solução aquosa a 26,8 %, em peso, de sulfato de alumínio, dentro de 4 minutos. A quantidade de sulfato de alumínio é fornecida na Tabela abaixo, calculada como o %, em peso, de sulfato de alumínio sólido nas partículas de polímero que absorvem água. A velocidade do misturador foi reduzida após o revestimento, a 60 rpm, e o produto foi misturado, durante mais 5 minutos, nestas condições. Após a remoção do produto a partir do misturador, ele foi

peneirado em uma peneira de 850  $\mu\text{m}$ , de um modo a remover os aglomerados potenciais.

[732] As partículas de polímero que absorvem água revestidas resultantes foram analisadas, e os resultados estão sumariados na Tabela 10.

**Tabela 10: Revestimento com Sulfato de Alumínio**

Exemplo	Polímero base	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> [% em peso]	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [10 <sup>-7</sup> cm <sup>3</sup> /g]	GBP [Darcies]	Vórtice [s]	Umidade [% em peso]
16a	Ex. 1	1	29,2	19,6	40	34	56	12,6
16b	Ex. 5	1	30,1	20	41	48	68	8,5
16c	Ex. 5	0,5	31,5	22,9	35	34	63	7,9
16d	Ex. 5	0,75	31	19,7	39	39	62	8,8
16e	Ex. 6	1	27,5	20,3	129	98	78	7,7
16f	Ex. 7	1	31,4	16,2	23	32	60	7,3

### Exemplo 17

[733] O exemplo 16 foi repetido, mas com uma solução de revestimento de lactato de alumínio aquosa a 22,0 %, em peso, em vez de uma solução de sulfato de alumínio aquosa. A quantidade de lactato de alumínio, que foi revestida sobre as partículas de polímero que absorvem água, é fornecida na Tabela 11, calculada como o %, em peso, de lactato de alumínio nas partículas de polímero que absorvem água.

[734] As partículas de polímero que absorvem água revestidas resultantes foram analisadas. Os resultados estão sumariados na Tabela 11.

**Tabela 11: Revestimento com Lactato de Alumínio**

Exemplo	Polímero base	Lactato de alumina [% em peso]	CRC [g/g]	AUH L [g/g]	SFC [10 <sup>-7</sup> cm <sup>3</sup> /g]	Vórtice [s]	Umidade [p%]
17a	Ex. 1	1	28,6	22,6	38	70	12,9
17b	Ex. 4	0,5	26,6	23,6	42	60	13
17c	Ex. 4	1	26,3	22	61	54	13,1
17e	Ex. 5	1	31,5	24	49	65	6,2

### Exemplo 18

[735] O Exemplo 16 foi repetido, mas com uma dispersão aquosa de fosfato de cálcio de 30%, em peso (Tricalciumphosphat C53-80; Chemische Fabrik Budenheim KG; Budenheim; Alemanha) em vez de uma solução de sulfato de alumínio aquosa. A quantidade da dispersão aquosa de fosfato de cálcio, que foi revestida sobre as partículas de polímero que absorvem água, é

fornecida na Tabela 10, calculada como o %, em peso, de fosfato de cálcio sólido sobre partículas de polímero que absorvem água.

[736] As partículas de polímero que absorvem água revestidas resultantes foram analisadas. Os resultados estão sumariados na Tabela 12.

**Tabela 12: Revestimento com Fosfato de Cálcio**

Exemplo	Polímero Base	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> [% em peso]	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [10 <sup>-7</sup> cm <sup>3</sup> /s/g]	Vórtice [s]	Umidade [% em peso]
18a	Ex. 4	0,5	27,5	22,5	43	52	12

**Exemplo 19**

[737] O Exemplo 16 foi repetido, mas com Lutensol<sup>®</sup> AT80 (pulverizado como uma solução aquosa a 15%, em peso) em vez de uma solução de sulfato de alumínio aquosa. A quantidade da solução de Lutensol<sup>®</sup> AT80, que foi revestida sobre as partículas de polímero, é fornecida na Tabela 11, calculada como o %, em peso, de Lutensol<sup>®</sup> AT80 nas partículas de polímero que absorvem água.

[738] As partículas de polímero que absorvem água revestidas resultantes foram analisadas, e os resultados estão sumariados na Tabela 13.

**Tabela 13: Revestimento com Lutensol<sup>®</sup> AT80**

Exemplo	Polímero base	Lutensol <sup>®</sup> AT80 [% em peso]	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [10 <sup>-7</sup> cm <sup>3</sup> /s/g]	GBP [Darcies]	Vórtice [s]	Umidade [% em peso]
19a	Ex. 1	0,25	29	19	7	3	30	18,0
19b	Ex. 1	0,5	28	18	7	2	30	18,5

**Exemplo 20**

[739] O Exemplo 16 foi repetido, mas com uma dispersão de sílica, em vez de uma solução de sulfato de alumínio aquosa. O tipo e o conteúdo de sólidos das dispersões de sílica que foram revestidas sobre as partículas de polímero são fornecidos na Tabela 14. A quantidade de sílica, calculada como o %, em peso, de sílica sólida sobre as partículas de polímero que absorvem água, é fornecida na Tabela 14.

[740] As partículas de polímero revestidas que absorvem água resultantes foram analisadas. Os resultados estão sumariados na Tabela 15.

Tabela 14: Dispersões de Sílica

Tipo	Nome	Conteúdo de SiO <sub>2</sub> [% em peso]	Produtor
Dispersão aquosa de sílica defumada	Aerodisp <sup>®</sup> W 1714	14	Evonik Degussa GmbH; Frankfurt am Main; Alemanha
Dispersão aquosa de sílica defumada	Aerodisp <sup>®</sup> W 7215 S	14	Evonik Degussa GmbH; Frankfurt am Main; Alemanha
Dispersão aquosa de sílica defumada	Aerodisp <sup>®</sup> W 7220 N	20	Evonik Degussa GmbH; Frankfurt am Main; Alemanha

Tabela 15: Revestimento com Dispersões de Sílica

Exemplo	Polímero Base	Tipo	Sílica [%em peso]	CR C [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [10 <sup>-7</sup> cm <sup>3</sup> s/g]	GBP [Darcies]	Vórtice [s]	Umidade [% em peso]
20a	Ex. 4	Aerodisp <sup>®</sup> W1714	0,5	28,8	22,4	76	56	71	6,4
20b	Ex. 4	Aerodisp <sup>®</sup> W 7215 S	0,5	28,6	21,6	98	62	75	6,3
20c	Ex. 4	Aerodisp <sup>®</sup> W 7520 N	0,5	29,2	22	53	43	73	6,5

Exemplo 21

[741] 100 g de partículas de polímero que absorvem água foram enchidas em uma garrafa de amostra de polietileno (volume de 500 ml) e um material sólido orgânico foi adicionado. O tipo de material inorgânico é fornecido na Tabela 16. A quantidade de material inorgânico é fornecida na Tabela 17. O conteúdo da garrafa foi intensamente misturado com um agitador -misturador tridimensional (Tipo T2C; Willy A. Bachofen AG Maschinenfabrik; Basel; Suíça) durante 15 minutos.

[742] As partículas de polímero que absorvem água revestidas resultantes foram analisadas. Os resultados estão sumariados na Tabela 17.

Tabela 16: Sólidos Inorgânicos

Tipo	Nome	Produtor
Sílica Precipitada	Sipernat <sup>®</sup> 50	Evonik Degussa GmbH; Frankfurt am Main; Alemanha
Sílica precipitada hidrofóbica	Sipernat <sup>®</sup> D17	Evonik Degussa GmbH; Frankfurt am Main; Alemanha
Sílica defumada hidrofílica	Aerosil <sup>®</sup> 200	Evonik Degussa GmbH; Frankfurt am Main; Alemanha
Sílica defumada hidrofílica	Aerosil <sup>®</sup> 130	Evonik Degussa GmbH; Frankfurt am Main; Alemanha
Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Tricalciumphosphat C53-80	Chemische Fabrik Budenheim KG; Budenheim; Alemanha

Tabela 17: Revestimento com Sólidos Inorgânicos

Exemplo	Polímero Base	Tipo	Quantidade [% em peso]	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [ $10^{-7}$ cm <sup>3</sup> /g]	GBP [Darcies]	Vórtice [s]	Umidade [wt.%]
21a	Ex. 1	Aerosil® 200	0,5	31,4	18,7	47	38	58	5,5
21b	Ex. 1	Aerosil® 130	0,5	33,6	18,7	45	33	57	5,5
21c	Ex. 1	Sipernat® D17	0,2	32,7	20,9	17	10	77	5,1
21d	Ex. 4	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,25	27,1	21,9	38	6	52	10,9
21e	Ex. 4	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,5	26,9	22,1	40	7	56	11,2
21f	Ex. 4	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,75	26,8	21,9	41	10	57	11
21g	Ex. 5	Aerosil® 200	0,5	31,6	19,3	40	40	61	7,1
21h	Ex. 5	Aerosil® 130	0,5	32,7	18,6	40	37	62	7,3
21i	Ex. 5	Sipernat® D17	0,2	31,4	20,9	31	14	86	7,4
21j	Ex. 7	Aerosil® 200	0,5	34,4	19	32	34	56	5,7
21k	Ex. 7	Aerosil® 130	0,5	34	20,4	22	20	62	5,8
21l	Ex. 7	Sipernat® D17	0,2	32,9	21,5	17	10	84	6,1

Exemplo 22

[743] 100 g de partículas de polímero que absorvem água são revestidas com uma solução de sal metálico aquosa, de acordo com os Exemplos 16 ou 17. Após o revestimento, o produto é enchido em uma garrafa de amostra de polietileno (volume de 500 ml) e um material sólido inorgânico foi adicionado. O tipo e a quantidade do material inorgânico são fornecidos na Tabela 18. O conteúdo da garrafa foi intensamente misturado com um agitador- misturador tridimensional (Tipo T2F; Willy A. Bachofen AG Maschinenfabrik; Basel; Suíça) durante 15 minutos.

[744] As partículas de polímero que absorvem água revestidas resultantes foram analisadas. Os resultados estão sumariados na Tabela 18

Tabela 18: Revestimento com uma combinação de Sal Metálico e de Sólido Inorgânico

Exemplo	Polímero base	Tipo de Sal Metálico	Quantidade [%em peso]	Tipo de Sólido Inorgânico	Quantidade %em peso ]	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [ $10^{-7}$ cm <sup>3</sup> /g]	GBP [Darcies]	Vórtice [s]	Umidade [% em peso]
22a	Ex. 5	Sulfato de Alumínio	0,5	Aerosil® 200	0,25	31	21,2	74	49	60	8,2
22b	Ex. 5	Sulfato de Alumínio	0,5	Aerosil® 200	0,5	31,3	20,3	55	41	59	7,9
22c	Ex. 5	Sulfato de Alumínio	0,5	Aerosil® 200	0,75	31,5	20,4	70	42	59	7,6
22d	Ex. 5	Sulfato de Alumínio	0,75	Aerosil® 200	0,25	31,2	19,8	48	41	58	8,4
22e	Ex. 5	Sulfato de Alumínio	0,75	Aerosil® 200	0,5	30,5	19,7	67	46	59	8,3
22f	Ex. 5	Sulfato de Alumínio	0,75	Aerosil® 200	0,75	30,8	19,5	57	50	58	8,3
22g	Ex. 5	Sulfato de Alumínio	1	Aerosil® 200	0,25	30,3	20,1	62	54	61	8,7
22h	Ex. 5	Sulfato de Alumínio	1	Aerosil® 200	0,5	30,3	19,9	76	50	61	8,8
22i	Ex. 5	Sulfato de Alumínio	1	Aerosil® 200	0,75	30,2	19,7	118	54	58	8,4
22j	Ex. 7	Sulfato de Alumínio	0,5	Aerosil® 200	0,5	32,3	19,1	47	36	54	6,9
22k	Ex. 7	Sulfato de Alumínio	0,5	Sipernat® 22S	0,5	32,1	22	25	25	60	7,2
22l	Ex. 7	Sulfato de Alumínio	0,5	Aerodisp® W1714	0,5	31,4	19,4	33	27	62	9,5
22m	Ex. 7	Sulfato de Alumínio	0,5	Sipernat® 50	0,5	32,2	19,7	29	21	57	6,7
22n	Ex. 7	Acetato de Alumínio	0,5	Sipernat® 50	0,5	32,4	19,6	30	47	73	07/09/12

Exemplo 23

[745] 1 kg de partículas de polímero que absorvem água foram enchidas ao interior de um aparelho de revestimento de leito fluidizado (Aeromatic Verfahrenstechnische Anlagen AG; Bubendorf; Suíça) e foram fluidizadas com ar previamente aquecido (40°C). Com um bocal de duas fases, uma solução de polivinil amina (Lupamin® 9095 r Lupamin® 4595, BASF SE, Ludwigshafen, DE) foi pulverizada sobre as partículas de polímero que absorvem água, a partir de baixo, dentro de 6 minutos. A quantidade da solução foi calculada como de 0,25%, em peso, de polímero seco, com base nas partículas de polímero que absorvem água. As partículas de polímero que absorvem água foram removidas a partir do revestidor, peneiradas através de uma peneira de 850 µm, de um modo a remover os aglomerados possivelmente formados.

[746] As partículas de polímero revestidas que absorvem água foram analisadas. Os resultados estão sumariados na Tabela 19.

Tabela 19: Revestimento com Polivinil Amina

Exemplo	Polímero Base	Tipo	Quantidade [% em peso]	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [ $10^{-7}$ cm <sup>3</sup> /g]	GBP [Darcies]	Vórtice [s]	Umidade [wt.%]
23a	Ex. 5	Lupamin® 4595	0,25	30,2	18,2	35	73	61	4,8
23b	Ex. 5	Lupamin® 9095	0,25	30,1	18,3	41	81	63	5,1

Exemplo 24

[747] 100 g de partículas de polímero que absorvem água foram enchidas ao interior de uma garrafa de amostra de polietileno (volume de 500 ml) e um material sólido inorgânico foi adicionado. O tipo e a quantidade de material inorgânico são fornecidos na Tabela 20. De um modo adicional, polietileno glicol (PEG 400, Mw 400g/mol) foi adicionado à garrafa como um agente contra a formação de pó. A quantidade de polietileno glicol é fornecida na Tabela 17, calculada em ppm (partes por milhão), com base nas partículas de polímero. O conteúdo da garrafa foi intensamente misturado com um

agitador- misturador tridimensional (Tipo T2C; Willy A. Bachofen AG Maschinenfabrik; Basel; Switzerland) durante 15 minutos.

[748] As partículas de polímero revestidas que absorvem água resultantes foram analisadas. Os resultados estão sumariados na Tabela 20.

Tabela 20: Revestimento com uma Combinação de Sólidos Inorgânicos de Agente contra a Formação de Pó

Exemplo	Polímero Base	Tipo de Sólido Inorgânico	Quantidade [% em peso]	PEG 400 Quantidade [ppm]	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [ $10^{-7}$ cm <sup>3</sup> /g]	GBP [Darcies]	Vórtice [s]	Umidade [wt.%]
24a	Ex. 1	Aerosil® 200	0,5	300	31	18,7	43	38	58	5,1
24b	Ex. 1	Aerosil® 130	0,5	300	32,9	19	42	33	52	5,5
24c	Ex. 1	Aerosil® 200	0,5	900	31,7	18,5	47	38	54	5,2
24d	Ex. 1	Aerosil® 130	0,5	900	33,6	18,3	46	33	58	5,5
24e	Ex. 1	Aerosil® 200	0,5	1500	31,1	18,2	47	38	55	5,4
24f	Ex. 1	Aerosil® 130	0,5	1500	33,1	18,4	45	33	57	5,5

### Exemplo 25

[749] As partículas de polímero que absorvem água, preparadas no Exemplo 8, foram misturadas com partículas de polímero que absorvem água preparadas através de polimerização em solução (Hysorb® M7055; BASF SE; Ludwigshafen; Alemanha ). Hysorb® M7055 possui uma capacidade de retenção centrífuga (CRC) de 31,6 g/g, uma absorção sob alta carga (AUHL) de 23,3 g/g, e uma condutividade de fluxo salina de  $16 \times 10^{-7}$ cm<sup>3</sup>/s/g.

[750] As misturas de partículas de polímero que absorvem água resultantes foram analisadas. Os resultados estão sumariados na Tabela 21.

Tabela 21: Misturas com partículas de polímero que absorvem água convencionais

Exemplo	Razão de partículas de polímero que absorvem água inventivas para Hysorb® M7055	CRC [g/g]	AUHL [g/g]	SFC [ $10^{-7}$ cm <sup>3</sup> /g]
25a	1 : 2	32,1	22,3	12
25b	2 : 1	33,1	21,4	8

## REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a produção de partículas de polímero que absorvem água, caracterizado pelo fato de ser através da polimerização de gotículas de uma solução de monômero, que compreende:

a) pelo menos um monômero etilenicamente insaturado que contém grupos ácidos e opcionalmente é pelo menos parcialmente neutralizado,

b) pelo menos um reticulador,

c) pelo menos um iniciador,

d) opcionalmente um ou mais monômeros etilenicamente insaturados, copolimerizáveis com os monômeros mencionados sob a),

e) opcionalmente um ou mais polímeros solúveis em água, e

f) água,

em uma fase gasosa aquecida circundante e escoando o gás em co-corrente através de uma câmara de polimerização, em que a temperatura do gás que deixa a câmara de polimerização é inferior a 130°C, a velocidade do gás no interior da câmara de polimerização é de pelo menos 0,5 m/s, e as gotículas são geradas através do uso de uma placa de gotículas tendo uma pluralidade de orifícios, e os orifícios são separados por de 10 a 50 mm.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a temperatura do gás que deixa a câmara de polimerização é de 115 a 125°C.

3. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a velocidade do gás no interior da câmara de polimerização é de 0,7 a 0,9 m/s.

4. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a separação dos orifícios é de 15 a 30 mm.

5. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o diâmetro dos orifícios é de 150 a 200  $\mu\text{m}$ .

6. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as partículas de polímero que absorvem água são pós-reticuladas com compostos que compreendem grupos que podem formar pelo menos duas ligações covalentes com os grupos carboxilato das partículas do polímero.

7. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as partículas de polímero que absorvem água são revestidas com uma substância inerte inorgânica, um polímero orgânico, um polímero catiônico, um cátion metálico polivalente, um agente de redução, um antioxidante, um poliol, sílica defumada e/ ou um tensoativo.

8. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os orifícios são separados por de 12 a 40 mm.

9. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os orifícios são separados por de 14 a 35 mm.

10. Partículas de polímero que absorvem água, como definidas em qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizadas pelo fato de que as partículas de polímero possuem uma esfericidade média de 0,86 a 0,99, uma densidade de massa de pelo menos 0,58 g/cm<sup>3</sup>, e um diâmetro de partícula médio de a partir de 250 a 550 µm, em que a distribuição de diâmetro de partícula é inferior a 0,7 e a razão de partículas tendo uma cavidade para partículas tendo mais do que uma cavidade, é de menos do que 1,0.

11. Partículas de polímero de acordo com a reivindicação 10, caracterizadas pelo fato de que as partículas de polímero possuem uma densidade de massa de a partir de 0,7 a 1 g/cm<sup>3</sup>.

12. Partículas de polímero de acordo com a reivindicação 10, caracterizadas pelo fato de que a distribuição do diâmetro da partícula é menor do que 0,6.

13. Partículas de polímero de acordo com a reivindicação 10, caracterizadas pelo fato de que no estado intumescido das partículas, as

cavidades possuem um diâmetro interno de pelo menos 1  $\mu\text{m}$ .

14. Partículas de polímero de acordo a reivindicação 10, caracterizadas pelo fato de que as partículas de polímero possuem uma capacidade de retenção centrífuga de pelo menos 30g/g, uma absorção sob alta carga de pelo menos 20 g/g, e uma condutividade de fluxo salina de pelo menos  $10 \times 10^{-7} \text{ cm}^3\text{s/g}$ .

15. Partículas de polímero de acordo com a reivindicação 10, caracterizadas pelo fato de que as partículas de polímero possuem uma capacidade de retenção centrífuga de pelo menos 20 g/g, uma absorção sob alta carga de pelo menos 15 g/g, e uma condutividade de fluxo salina de pelo menos  $80 \times 10^{-7} \text{ cm}^3\text{s/g}$ .

16. Partículas de polímero de acordo com a reivindicação 10, caracterizadas pelo fato de que as partículas de polímero possuem uma capacidade de retenção centrífuga de pelo menos 30 g/g, uma absorção sob alta carga de pelo menos 16 g/g, e uma condutividade de fluxo salina de pelo menos  $20 \times 10^{-7} \text{ cm}^3\text{s/g}$ .

17. Partículas de polímero que absorvem água aglomeradas, caracterizadas pelo fato de que são baseadas nas partículas de polímero que absorvem água como definidas na reivindicação 10.

18. Artigo que absorve fluido, caracterizado pelo fato de que compreende:

(A) uma camada permeável a líquido superior,

(B) uma camada impermeável a líquido inferior, e

(C) um núcleo que absorve fluido entre a camada (A) e a camada (B), que compreende de 5 a 90%, em peso, de material fibroso, e de 10 a 95%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água como definidas na reivindicação 10,

(D) uma camada de aquisição-distribuição opcional entre (A) e (C), que compreende de 80 a 100%, em peso, de material fibroso, e de 0 a

20%, em peso, de partículas de polímero que absorvem água como definidas na reivindicação 10,

(E) uma camada de tecido opcional, disposta imediatamente acima e/ ou abaixo (C): e

(F) outros componentes opcionais.

Fig 1:

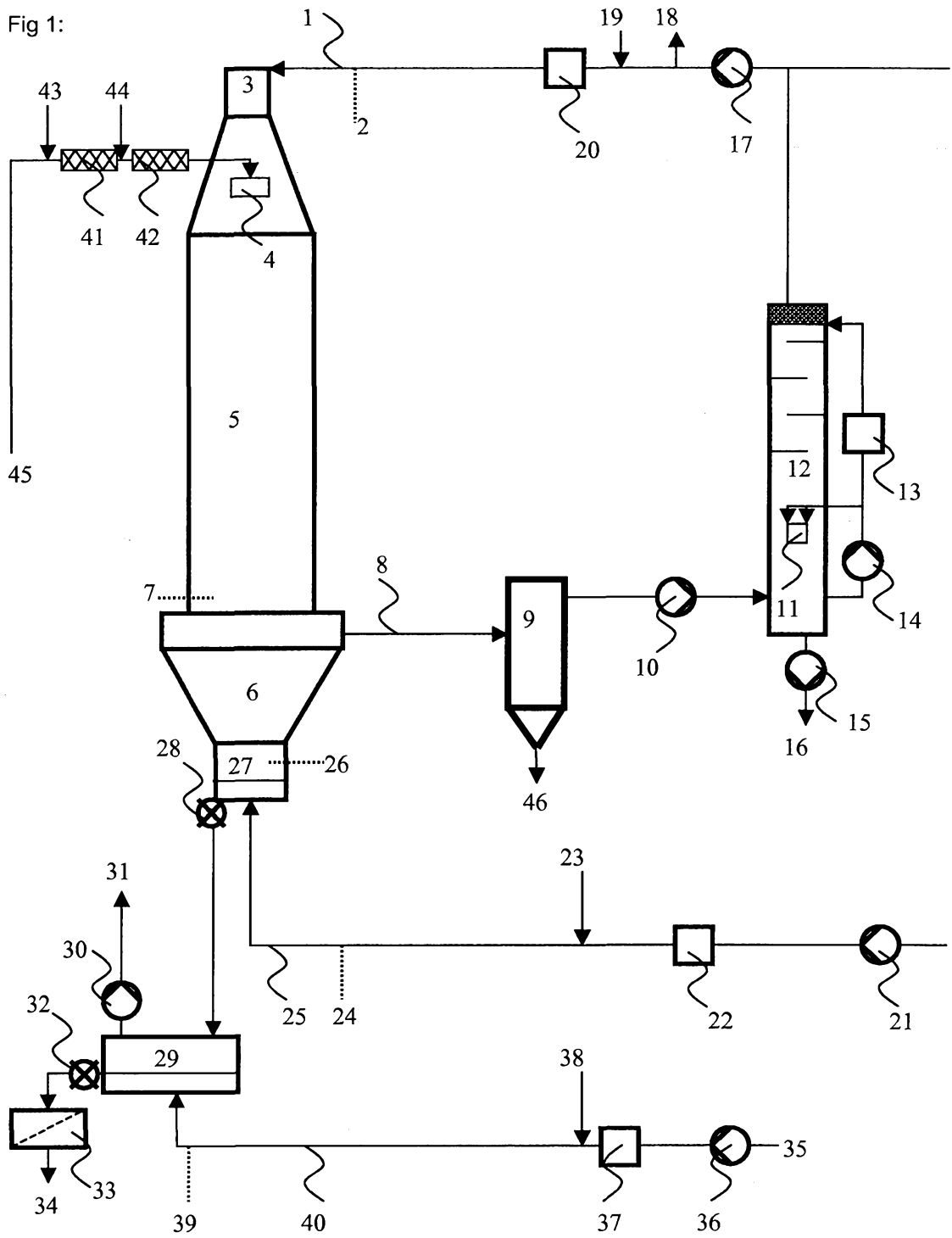


Fig 2:

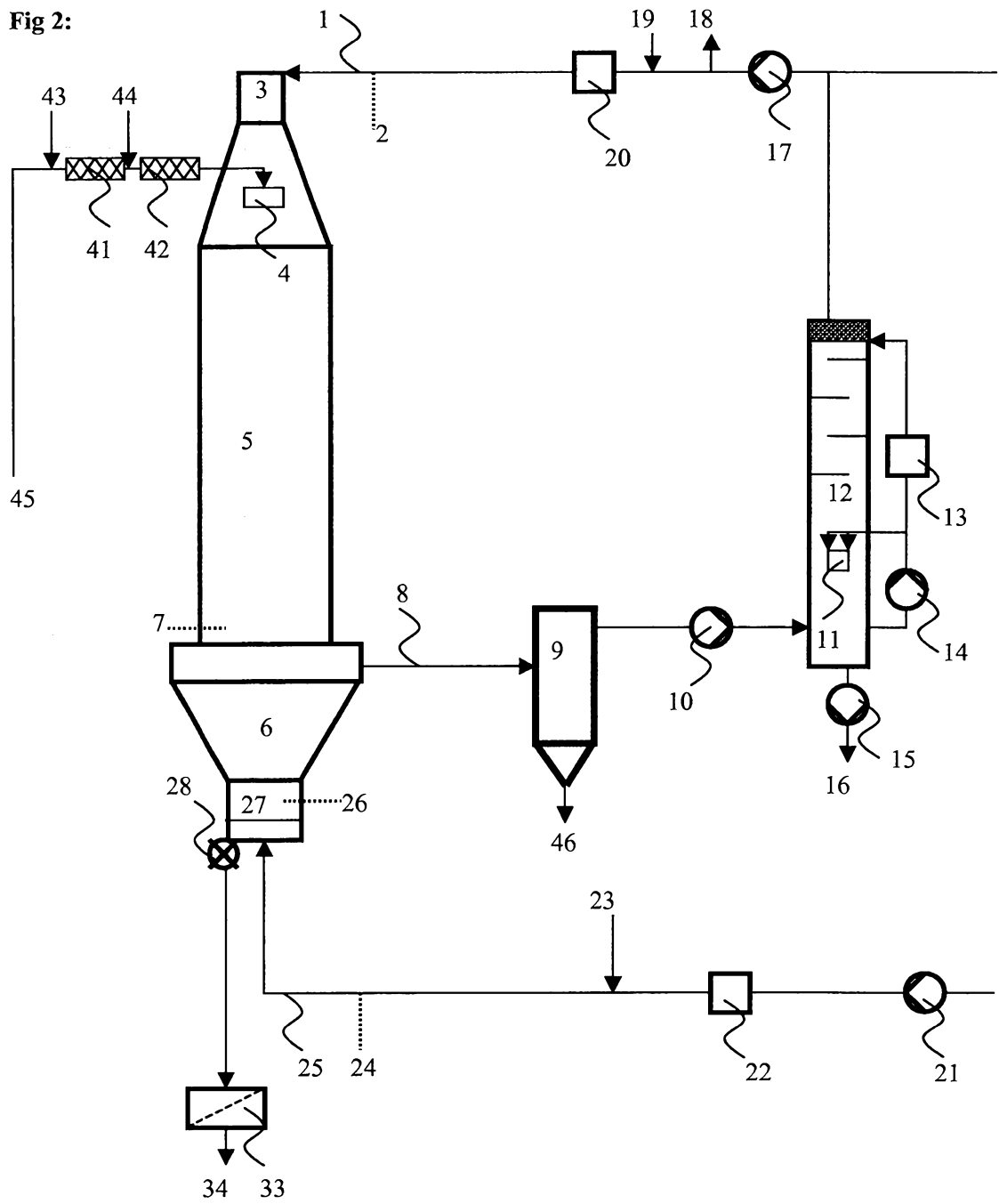


Fig 3:

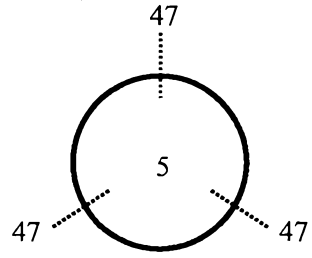


Fig 4:

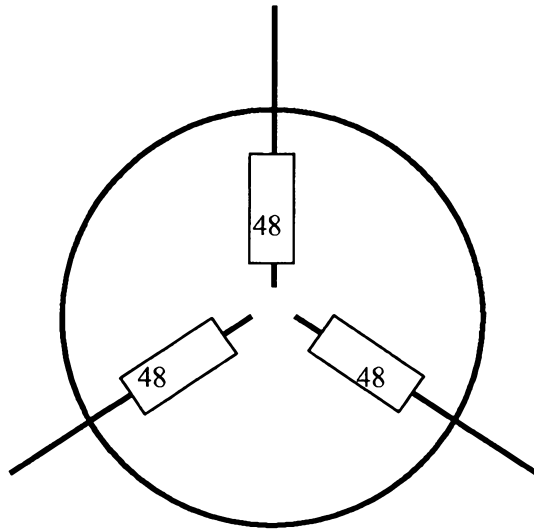


Fig 5:

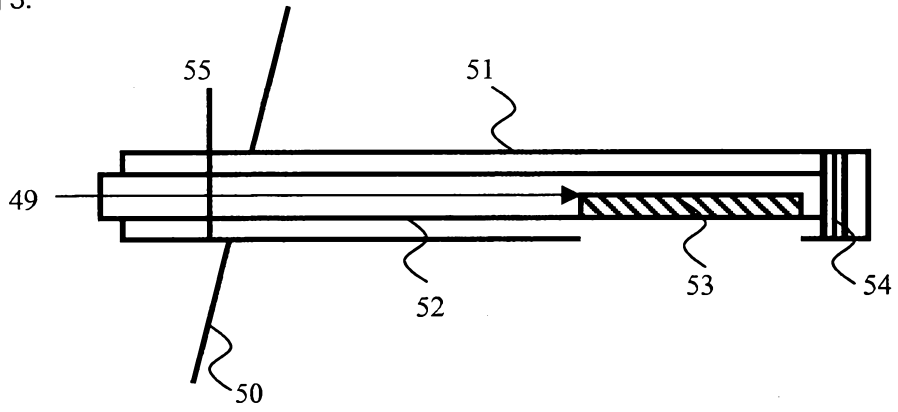


Fig 6:

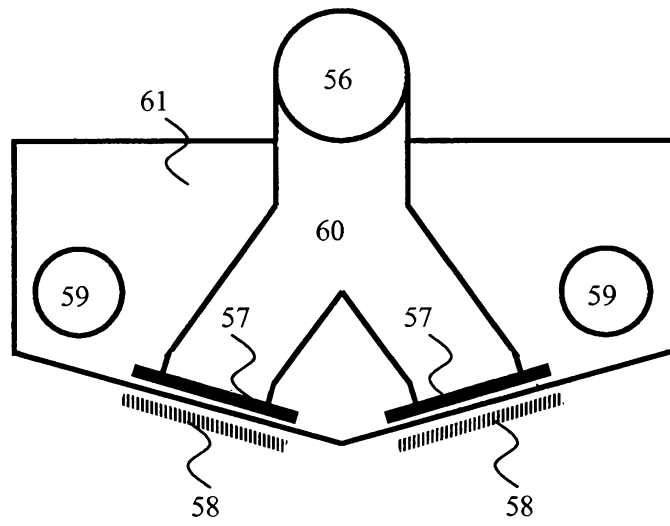


Fig 7:

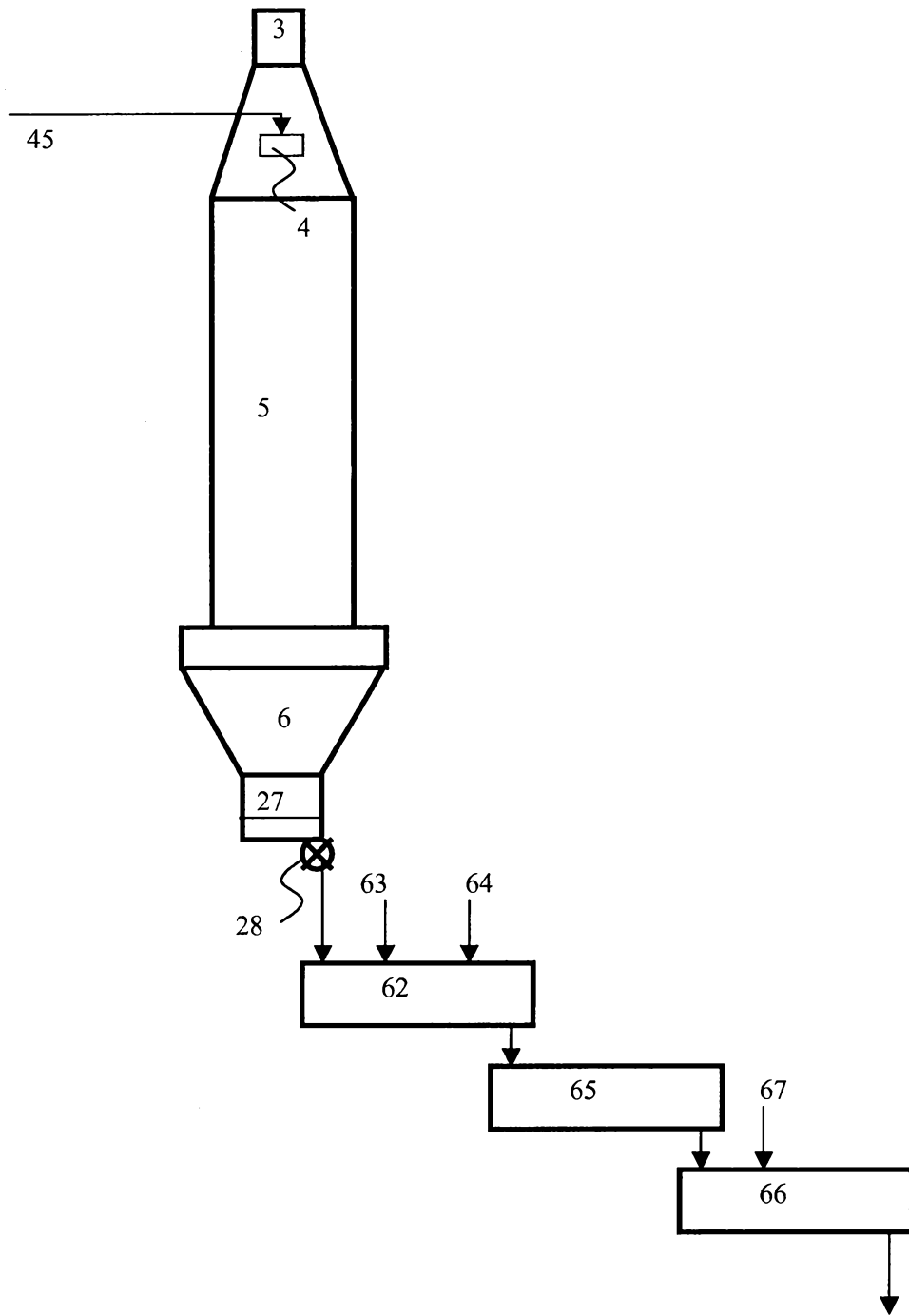


Fig 8:

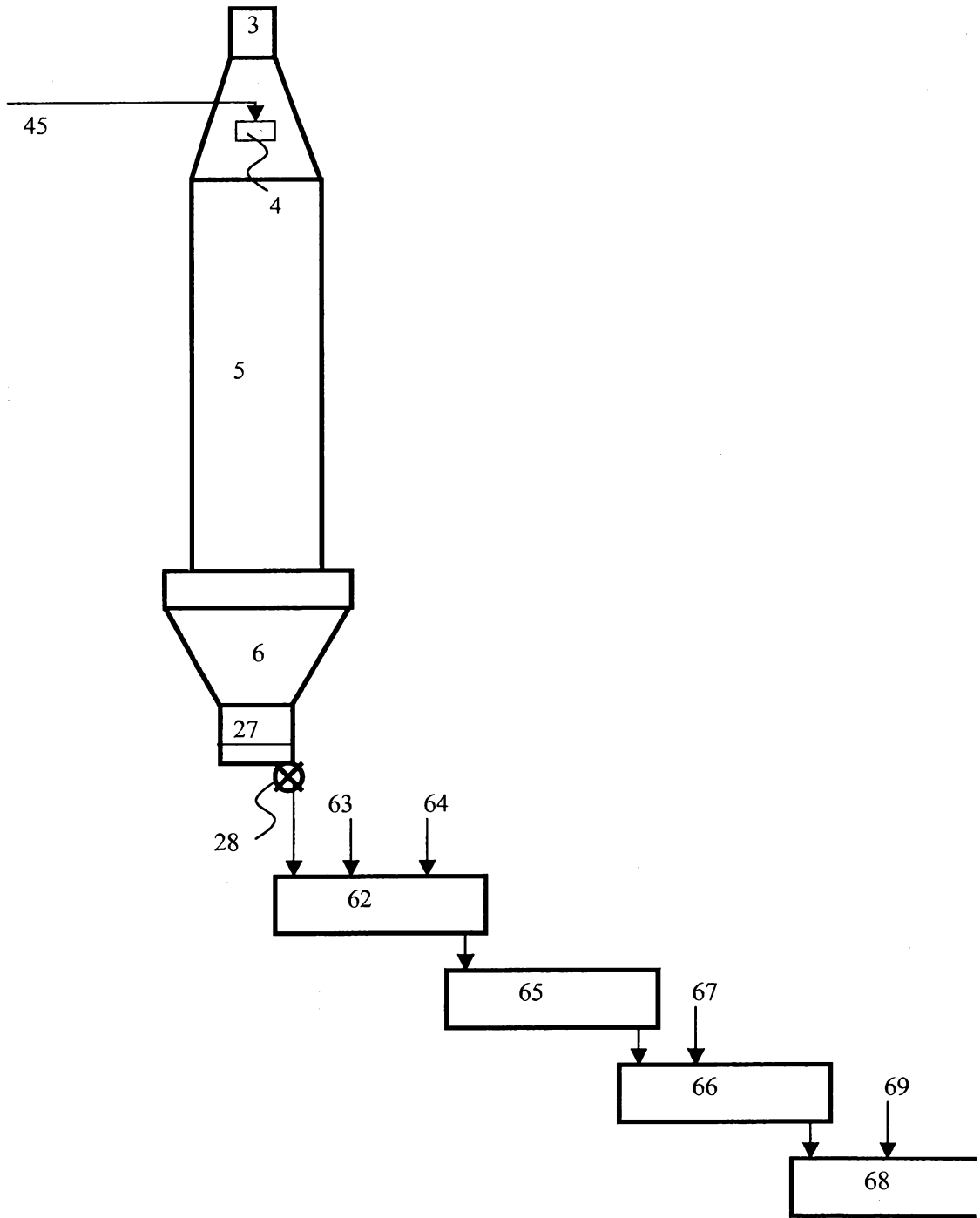


Fig. 9:

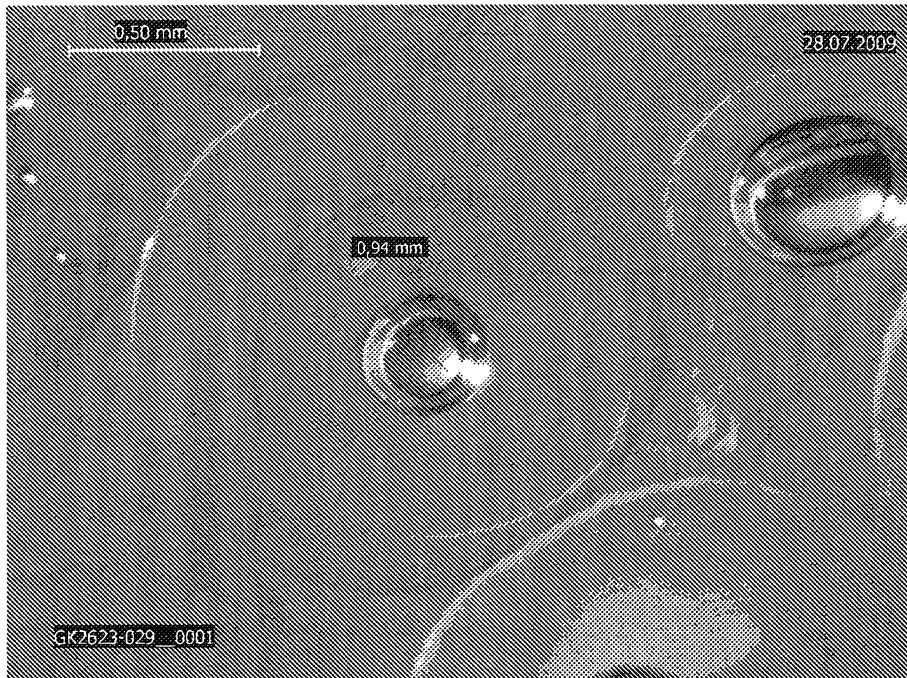


Fig. 10:

