



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

(11) PI 0509064-4 B1



(22) Data do Depósito: 29/03/2005

(45) Data de Concessão: 27/07/2021

(54) Título: AGENTE DE ABSORÇÃO D'ÁGUA PARTICULADO E ARTIGO DE ABSORÇÃO

(51) Int.Cl.: C08J 3/12; C08J 3/24; A61L 15/60; C08L 101/14.

(30) Prioridade Unionista: 20/07/2005 JP 2004-211856; 29/03/2004 JP 2004-096083.

(73) Titular(es): NIPPON SHOKUBAI CO., LTD..

(72) Inventor(es): KATSUYUKI WADA; KAZUKI KIMURA; HIROKO UEDA; TERUYUKI KANTO; HIROTAMA FUJIMARU.

(86) Pedido PCT: PCT JP2005006570 de 29/03/2005

(87) Publicação PCT: WO 2005/092956 de 06/10/2005

(85) Data do Início da Fase Nacional: 21/09/2006

(57) Resumo: AGENTE PARTICULADO ABSORVENTE D'ÁGUA COM RESINA ABSORVENTE D'ÁGUA COMO COMPONENTE PRINCIPAL A presente invenção fornece um agente de absorção d'água que mantém excelentes propriedades de absorção d'água por um longo período, mesmo quando a composição da urina humana varia. Um agente de absorção d'água particulado compreendendo uma resina de absorção d'água obtida através de polimerização por entrecruzamento de um monômero insaturado, o qual exibe capacidade de retenção centrífuga em uma solução salina fisiológica de não menos que 32 g/g, tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}) de 200 μm a 400 μm proporção de partículas com diâmetro menor que 150 μm de 0% a 2% em peso, e extraíveis aumentados por deterioração de 0 a 15% em peso e extraíveis por uma hora em líquido de teste de deterioração de 0,1 a 30% em peso.

AGENTE DE ABSORÇÃO D'ÁGUA PARTICULADO E ARTIGO DE ABSORÇÃO
FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Campo da Invenção:

[001] A presente invenção relaciona-se a um agente particulado de absorção d'água incluindo uma resina que absorve água como um componente principal. Particularmente, ela relaciona-se a um agente particulado de absorção d'água que cumpre capacidade de absorção superior convencionalmente não obtida em aplicações práticas como artigos absorventes tal como uma fralda.

Descrição da Técnica Relacionada:

[002] Neste momento, como materiais componentes em artigos higiênicos tais como fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, absorvente para incontinência e etc., uma resina de absorção d'água para absorver fluidos corpóreos e fibras hidrofílicas tal como celulose em pasta são amplamente usadas. Como a resina de absorção d'água, por exemplo, ácido poliacrílico parcialmente neutralizado e reticulado, hidrolisatos de polímero graftizado de amido-ácido acrílico, copolímeros de acetato de vinila-éster de ácido acrílico saponificados, hidrolisatos de copolímero de acrilonitrila ou copolímeros de acrilamida ou polímeros reticulados destes, polímeros reticulados de monômeros catiônicos e etc. são usados como materiais brutos principais.

[003] Tem-se convencionalmente exigido que a resina de absorção d'água possua propriedades superiores tais como quantidade de absorção de líquido ou velocidade de absorção d'água superiores, resistência do gel e permeabilidade do gel em contato com o líquido aquoso tal como os fluidos

corpóreos, junto com a força de sucção d'água para sugar a água de um substrato contendo o líquido aquoso. Também, como tendências recentes, um pó de resina de absorção d'água com distribuição de tamanho de partícula muito limitada ou uma resina de absorção d'água com alta capacidade de absorção e baixos extraíveis em água tem sido exigido e alta absorvência sob pressão ou permeabilidade a líquido sob pressão têm sido essencialmente exigidos. Além das necessidades acima, tais características do gel também foram exigidas como não ser deteriorado por período longo e reter performance de absorção mesmo quando em estado gelificado e inchado pela absorção de fluido corpóreo ou urina.

[004] Por exemplo, há vários pedidos de patentes em muitos parâmetros especificando várias propriedades destas resinas de absorção d'água ou agentes de absorção d'água com uma resina de absorção d'água como um componente principal, ou em métodos de medição destes (US32649 re-emitida, UK2267094B, US5051259, US 5419956, US6087002, EP0629441, EP0707603, EP0712659, EP1029886, US5462972, US5453323, US5797893, US6127454, US6184433, US6297335, US37021 re-emitida, US5140076, US6414214B1, US5994440, US6444744, US6194531, EP0940148, EP1153656, EP0605215, US5147343, US5149335, EP0532002, US5601452, US5562646, US5669894, US6150582, WO02/053198, EP0937739).

[005] Resinas de absorção d'água superiores em resistência do gel, extraíveis e capacidade de absorção são propostas em US32649 re-emitida. Uma resina de absorção d'água superior em permeabilidade a líquido sob nenhuma pressão, velocidade de absorção e capacidade de absorção é proposta em UK2267094B. A tecnologia que especifica a

distribuição do tamanho de partícula específico também é proposta em US5051259, US 5419956, US6087002 e EP0629441. Também, uma resina de absorção d'água superior em absorvência sob pressão sob várias cargas ou muitos métodos de medição, portanto, são também propostas e resinas de absorção d'água com superior absorvência sob pressão sozinha ou em combinação com outra propriedade são propostas em EP0707603, EP0712659, EP1029886, US5462972, US5453323, US5797893, US6127454, US6184433, US6297335 e US37021 re-emitida.

[006] Resinas de absorção d'água com pouca diminuição de propriedade por impacto são propostas em US5140076 e US6414214B1. Uma resina de absorção d'água com quantidade de partículas sólidas pulverulentas específica é proposta em US5994440 e uma resina de absorção d'água com menos coloração é proposta em US6444744. Resinas de absorção d'água superior em durabilidade do gel em uma solução aquosa de ácido L-ascórbico como índice de resistência à urina ou superior em capacidade de absorção d'água são propostas em US6194531 e EP0940148. Uma resina de absorção d'água com superior permeabilidade a ar é proposta em EP1153656. Uma resina de absorção d'água com menos monômeros residuais é proposta em EP0605215.

[007] Também, em US5147343, US5149335, EP0532002, US5601452, US5562646, US5669894, US6150582, WO02/053198, as resinas de absorção d'água com propriedades específicas são propostas como adequadas aos artigos de absorção d'água tal como uma fralda que possui propriedade, composição ou concentração de polímero específicas. Também, um método para reticulação de superfície, enquanto se pulveriza pelo menos uma parte das partículas de resina é proposto em EP0937739.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[008] Entre as resinas de absorção d'água ou agentes de absorção d'água que foram desenvolvidos com base em muitas propriedades, conforme descrito acima, aqueles objetivados para ou com especificações destas propriedades foram também produzidos, entretanto, houve um problema pois eles ainda não atenderam de forma satisfatória a performance no uso prático tal como uma fralda descartável e etc., mesmo se estas propriedades são controladas.

[009] Performance praticamente suficiente não foi ainda alcançada mesmo com o controle ou planejamento de tais propriedades como velocidade de absorção d'água, capacidade de retenção centrífuga, absorvência sob pressão, resistência do gel, durabilidade, extraíveis e tamanho de partícula enquanto que muitas resinas de absorção ss ou agentes de absorção d'água foram desenvolvidos e usados. Portanto, é um objetivo da presente invenção fornecer um agente de absorção d'água adequado para o uso prático em um substrato do agente de absorção d'água convencional.

DESCRIÇÃO DA(S) MODALIDADE(S) PREFERIDA(S)

[010] Após estudo para solucionar os problemas, foi descoberto que, em um agente de absorção d'água da presente invenção possuindo distribuição de tamanho de partícula e capacidade de absorção, os componentes contidos na urina destroem gradualmente a estrutura reticulada de uma resina de absorção d'água para tornar instável à deterioração do agente de absorção d'água e tal deterioração causada pela urina aumenta os extraíveis e muda as propriedades de absorção d'água. Convencionalmente, as propriedades da resina de absorção d'água ou do agente de absorção d'água

medidas por uma solução salina fisiológica (uma solução aquosa de 0,9% em peso de NaCl) ou várias soluções de urina artificial foram propostas, entretanto, os componentes da urina na urina artificial são diferentes em casa patente e a composição da própria solução de urina prática não é constante mas muda dependendo do ambiente de vida, prática alimentar, idade ou época e além disso muda enormemente com o tempo ou pelas condições físicas ainda que no mesmo indivíduo. Pelo fato das propriedades de absorção de uma resina de absorção d'água convencional ou um agente de absorção d'água terem sido avaliados usando-se um único tipo de líquido de absorção específico tal como uma solução salina fisiológica específica ou solução de urina artificial tal como padrão de urina, a avaliação do agente de absorção d'água em resposta à mudança na composição da urina não pode ser executada adequadamente e portanto, foi esclarecido que um agente de absorção d'água convencional não poderia exercer performance suficiente no uso prático quando extraíveis do agente de absorção d'água mudaram devido à mudança na composição da urina.

[011] Portanto, a presente invenção definiu "deterioração causada pela urina" como a deterioração de um agente de absorção d'água gerada por diferença pessoal na urina, ou mudança da composição da urina por épocas ou condições físicas ainda que do mesmo indivíduo, e como índices de grau de deterioração causada pela urina, "extraíveis aumentados por deterioração" e "proporção aumentada de extraíveis por deterioração" foram introduzidos. Na presente invenção, extraíveis aumentados por deterioração e proporção aumentada de extraíveis por

deterioração são definidos pelas seguintes fórmulas (I) e (II). Na presente invenção, a expressão "líquido de teste de deterioração" significa uma solução salina fisiológica contendo 0,05% em peso de ácido L-ascórbico e a expressão "solução salina fisiológica" significa uma solução aquosa de 0,9% em peso de NaCl, que é usada à temperatura ambiente ($25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) a menos que de outra forma especificada especialmente. Os métodos de medição desta são conforme descritos nos Exemplos mostrados posteriormente.

Fórmula (I): Extraíveis aumentados por deterioração (% em peso) = [extraíveis por uma hora em líquido de teste de deterioração (% em peso)] - [extraíveis por uma hora em uma solução salina fisiológica (% em peso)]

Fórmula (II): Proporção aumentada de extraíveis por deterioração = [extraíveis por uma hora em líquido de teste de deterioração (% em peso)] / [extraíveis por uma hora em uma solução salina fisiológica (% em peso)]

[012] Quando os extraíveis aumentam a partir da quantidade antes da deterioração, no líquido de teste de deterioração, os extraíveis tendem a ser mais facilmente exsudados de um substrato absorvente, o que sucessivamente obstrui a difusão do líquido tal como sangue ou urina dentro de um substrato absorvente e, portanto diminui as propriedades de absorção. Além disso, um aumento significativo nos extraíveis sugere a destruição da estrutura reticulada do agente de absorção d'água, tornando a retenção dos fluidos corporais difícil tal como a urina absorvida por um agente de absorção d'água e portanto a performance de absorção é diminuída. Tal diminuição da performance de absorção parece como um aumento na quantidade de re-

umidificação em um substrato absorvente ou artigos absorventes. É, portanto, preferível que os "extraíveis aumentados por deterioração" e a "proporção aumentada de extraíveis por deterioração" sejam limitados dentro de uma faixa específica para inibir o aumento da quantidade de re-umidificação.

[013] Foi também esclarecido por estudos detalhados na deterioração causada pela urina que o grau de deterioração tende a depender da área de superfície do agente de absorção d'água e os extraíveis pela deterioração aumentam significativamente no agente de absorção d'água com distribuição de tamanho de partícula de tamanho médio de partícula ponderal menor, por exemplo, o agente de absorção d'água com tamanho médio de partícula ponderal D_{50} não maior que 400 μm . O tamanho médio de partícula ponderal é um fator importante que influencia o comportamento de absorção da resina de absorção d'água ou do agente absorvente d'água e o acabamento dos artigos absorventes tal como uma fralda, e assim os problemas não podem ser solucionados meramente pelo aumento do tamanho médio de partícula ponderal para inibir a deterioração causada pela urina.

[014] Também, a deterioração do agente absorvente d'água causada pela urina também se relaciona à capacidade de absorção e a maior absorvência aumenta de forma significativa os extraíveis devido à deterioração causada pela urina. Portanto, não é suficiente aumentar apenas a capacidade de absorção da resina de absorção d'água intencionando o melhoramento da quantidade de absorção dos artigos absorventes tal como uma fralda, para alcançar durabilidade de longo prazo no uso prático.

[015] Isto indica que, atualmente com favorecimento dos artigos absorventes do tipo mais fino, tal agente absorvente d'água possuindo pequeno tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}) de não mais que 400 μm , uma alta capacidade de absorção e uma certa faixa limitada de extraíveis independente da mudança na urina, pode ser um agente absorvente d'água mais superior que aqueles convencionais, entretanto, também indica que tal agente absorvente d'água possuindo pequeno tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}) não maior que 400 μm , alta capacidade de absorção e baixos extraíveis independente da mudança na urina, é difícil de preparar de modo prático e assim não esteve presente antes.

[016] Considerando-se o citado acima, os inventores pensaram que os problemas poderiam ser solucionados, na presente invenção, produzindo-se o agente absorvente d'água também com estabilidade superior à urina em tamanho médio de partícula ponderal específico, fornecendo-se estrutura reticulada, capacidade de retenção centrífuga específica, distribuição de tamanho de partícula e tamanho médio de partícula ponderal específicos e também faixas específicas de "extraíveis aumentados por deterioração" e "proporção aumentada de extraíveis por deterioração" como um agente absorvente d'água.

[017] Um primeiro agente de absorção d'água particulado da presente invenção é:

[018] Um agente absorvente d'água particulado compreendendo uma resina de absorção d'água obtida através de polimerização por reticulação de um monômero insaturado contendo um grupo ácido e/ou um sal deste como um componente principal, e o referido agente absorvente d'água satisfaz o

seguinte de (a) a (d):

(a) capacidade de retenção centrífuga (CRC) em uma solução salina fisiológica estando na faixa não menor que 32 g/g;

(b) o tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}) estando na faixa de 200 a 400 μm ;

(c) a proporção de partículas que possuem diâmetro menor que 150 μm estando na faixa de 0 a 2% em peso; e

(d) extraíveis aumentados por deterioração expressados pela fórmula mencionada acima de 0 a 15% em peso e extraíveis por uma hora em líquido de teste de deterioração de 0,1 a 30% em peso.

[019] Um segundo agente de absorção d'água particulado da presente invenção é:

[020] um agente absorvente d'água particulado compreendendo uma resina de absorção d'água obtida através de polimerização por reticulação de um monômero insaturado contendo um grupo ácido e/ou um sal deste como um componente principal, e o referido agente absorvente d'água satisfaz o seguinte de (a) a (c) e (e):

(a) capacidade de retenção centrífuga (CRC) em uma solução salina fisiológica estando na faixa não menor que 32 g/g;

(b) o tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}) estando na faixa de 200 a 400 μm ;

(c) a proporção de partículas que possuem diâmetro menor que 150 μm estando na faixa de 0 a 2% em peso; e

(e) proporção aumentada de extraíveis por deterioração expressada pela fórmula mencionada acima de 1 a 4 vezes, extraíveis por uma hora em líquido de teste de deterioração

de 0,1 a 30% em peso.

[021] Um terceiro agente de absorção d'água particulado da presente invenção é:

[022] um agente absorvente d'água particulado compreendendo uma resina de absorção d'água obtida através de polimerização por reticulação de um monômero insaturado contendo um grupo ácido e/ou um sal deste como um componente principal, e o referido agente absorvente d'água satisfaz o seguinte de (a) a (c), (f) e (g):

(a) capacidade de retenção centrífuga (CRC) em uma solução salina fisiológica estando na faixa não menor que 32 g/g;

(b) o tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}) estando na faixa de 200 a 400 μm ;

(c) a proporção de partículas que possuem diâmetro menor que 150 μm estando na faixa de 0 a 2% em peso;

(f) extraíveis por 16 horas em uma solução salina fisiológica estando na faixa de 0,1 a 10% em peso; e

(g) absorvência sob pressão a 4,8 kPa (AAP 4,8 kPa) em uma solução salina fisiológica sendo não menor que 21 g/g.

Um método para produção do primeiro agente absorvente d'água particulado da presente invenção é caracterizado por compreender:

uma etapa de polimerização por reticulação da solução aquosa de um monômero insaturado contendo um ácido acrílico não neutralizado e/ou sais destes como um componente principal na presença de um agente de reticulação e um agente de transferência de cadeia; e

uma etapa de reticulação de superfície da partícula da resina de absorção d'água obtida pela polimerização e que

satisfaz de (a) a (c) descritos abaixo:

(a) capacidade de retenção centrífuga (CRC) da partícula de resina em uma solução salina fisiológica estando na faixa não menor que 32 g/g;

(b) o tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}) da partícula de resina estando na faixa de 200 a 400 μm ; e

(c) a proporção de partículas que possuem diâmetro da partícula de resina menor que 150 μm estando na faixa de 0 a 2% em peso.

[023] Um método para produção do segundo agente absorvente d'água particulado da presente invenção é caracterizado por compreender:

uma etapa de polimerização por reticulação da solução aquosa de um monômero insaturado em concentração de 10 a 30% em peso contendo ácido acrílico não neutralizado como um componente principal na presença de um agente de reticulação;

uma etapa de neutralização após a polimerização; e

uma etapa de reticulação de superfície da partícula da resina de absorção d'água obtida pela neutralização e que satisfaz de (a) a (c) descritos abaixo:

(a) capacidade de retenção centrífuga (CRC) da partícula de resina em uma solução salina fisiológica estando na faixa não menor que 32 g/g;

(b) o tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}) da partícula de resina estando na faixa de 200 a 400 μm ; e

(c) a proporção de partículas que possuem diâmetro da partícula de resina menor que 150 μm estando na faixa de 0 a 2% em peso.

[024] Um método de produção do terceiro agente absorvente d'água particulado da presente invenção é caracterizado por

compreender:

uma etapa de polimerização por reticulação da solução aquosa de um monômero insaturado contendo um ácido acrílico não neutralizado e/ou sais destes como um componente principal na presença de um agente de reticulação;

uma etapa de reticulação de superfície da partícula da resina de absorção d'água obtida pela polimerização e que satisfaz de (a) a (c) descritos abaixo:

(a) capacidade de retenção centrífuga (CRC) da partícula de resina em uma solução salina fisiológica estando na faixa não menor que 32 g/g;

(b) o tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}) da partícula de resina estando na faixa de 200 a 400 μm ;

(c) a proporção de partículas que possuem diâmetro da partícula de resina menor que 150 μm estando na faixa de 0 a 2% em peso; e

uma etapa de adição de um agente quelante com um ou mais momentos selecionados a partir do grupo consistindo de:

- (i) durante a polimerização;
- (ii) após a polimerização e antes da reticulação de superfície;
- (iii) durante a reticulação de superfície;
- (iv) após a reticulação de superfície.

EFEITOS DA INVENÇÃO

[025] Usando-se o agente absorvente d'água particulado da presente invenção, por possuir capacidade de absorção específica e distribuição de tamanho de partícula específica, na aplicação prática como artigos absorventes tal como uma fralda, particularmente na capacidade de absorção em período curto, uma performance não

convencionalmente obtida pode ser alcançada. Particularmente, a quantidade de re-umidificação pode ser reduzida e o efeito melhorado de sensação de secura na superfície da fralda é significativa.

[026] Também, devido à inibição da deterioração causada pela urina, é fornecida superior estabilidade do gel e manutenção da performance absorvente por longo período, portanto reduz-se o desconforto para as pessoas que estão usando os artigos absorventes.

[027] Na presente invenção, pelo fato da deterioração causada pela urina poder ser inibida e porque a distribuição do tamanho de partícula específica é simultaneamente fornecida, a segregação de tamanho é menor e em transferência de pó para produzir o agente de absorção d'água particulado e produzir artigos absorventes tal como uma fralda, uma propriedade superior de fluxo em pistão é fornecida e a pulsação que é uma mudança periódica na quantidade de alimentação de pó é inibida. Além disto, na produção de artigos absorventes tal como uma fralda, é fácil a mistura entre o agente de absorção d'água particulado da presente invenção e as fibras hidrofílicas tal como pasta de madeira triturada, que convenientemente fornece uma composição homogênea.

MELHORES MODALIDADES PARA PRATICAR A INVENÇÃO

[028] Os materiais brutos usados para a resina de absorção d'água e o agente de absorção d'água da presente invenção e as condições de reação serão explicados abaixo. Na presente invenção, os seguintes são valores obtidos pelos métodos descritos nos Exemplos apresentados mais tarde: (a) capacidade de retenção centrífuga (CRC) em uma solução salina

fisiológica, (b) tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}), (d) extraíveis aumentados por deterioração, (e) proporção aumentada de extraíveis por deterioração, (f) extraíveis por 16 horas em uma solução salina fisiológica, (g) absorvência sob pressão a 4,8 kPa (AAP 4,8 kPa) em uma solução salina fisiológica, (i) absorvência sob pressão a 1,9 kPa (AAP 1,9 kPa) em uma solução salina fisiológica, (j) velocidade de absorção com método de vórtice em uma solução salina fisiológica, (k) fluidez após absorção de umidade, (l) desvio padrão logarítmico da distribuição de tamanho de partícula e extraíveis por uma hora em líquido de teste de deterioração.

(1) Resina Absorvente d'Água

[029] Uma resina absorvente d'água da presente invenção significa um polímero reticulado que pode formar hidrogel e incha na presença d'água e não se dissolve em água, por exemplo, inchar na presença d'água indica a absorção de uma grande quantidade d'água em água permutada, tal como essencialmente 5 vezes ou mais o próprio peso e preferivelmente de 50 a 1.000 vezes. Não se dissolver em água significa aquele com extraíveis em água em 1 hora de não mais que 50% em peso e na faixa descrita posteriormente. Os métodos de medição deste estão especificados nos Exemplos.

[030] Como a resina absorvente d'água na presente invenção, para alcançar os objetivos da presente invenção, uma resina absorvente d'água, obtida através de polimerização por reticulação de um monômero insaturado contendo um grupo ácido e/ou sais deste, é essencialmente usada e preferivelmente (parcialmente) um polímero neutralizado de ácido poliacrílico, obtido por polimerização

e reticulação de um monômero insaturado composto principalmente de ácido acrílico e/ou sais deste, é usado. Qualquer resina absorvente d'água pode ser usada contanto que ela possua uma estrutura polimerizada reticulada e pode ser a resina absorvente d'água obtida por reação de reticulação com um agente de reticulação após a polimerização de um monômero insaturado contendo um grupo ácido e/ou sais deste.

(2) Agente de absorção d'água e um método de produção deste

[031] Um agente de absorção d'água na presente invenção é um agente solidificante feito da resina de absorção d'água como um componente principal, para absorver líquido aquoso. O líquido aquoso não está limitado à água mas também inclui substâncias contendo água sem estar especialmente limitada a urina, sangue, excremento, líquidos residuais, umidade ou vapor, gelo, uma mistura de água e solventes orgânicos ou solventes inorgânicos, águas pluviais e águas subterrâneas, preferivelmente urina e particularmente de forma preferível urina humana. Na presente invenção, a resina de absorção d'água pode ser usada no estado em que se encontra como o agente de absorção d'água e aditivos ou água podem estar contidos de forma opcional. O conteúdo de uma resina de absorção d'água no agente de absorção d'água é de 70 a 100% em peso do agente de absorção d'água, preferivelmente de 80 a 100% em peso e também preferivelmente de 90 a 100% em peso. Como outros componentes contidos, água é geralmente usada como um componente principal ou essencial e também os aditivos descritos posteriormente são usados.

[032] Um agente de absorção d'água da presente invenção

pode ser obtido, por exemplo, pelos seguintes métodos de produção, de 1 a 3, embora um método para a produção não seja limitado, contanto que ele forneça as propriedades satisfatórias.

[033] **Método de Produção 1:** Um método para polimerizar por reticulação uma solução aquosa de um monômero insaturado contendo ácido acrílico não neutralizado e/ou sais destes como um componente principal na presença de um agente de reticulação e um agente de transferência de cadeia, seguido pelo ajuste à distribuição de tamanho de partícula específica e também a reticulação de superfície das partículas de resina de absorção d'água assim obtidas com capacidade de absorção específica.

[034] **Método de Produção 2:** Um método para polimerizar por reticulação uma solução aquosa de concentração específica de um monômero insaturado contendo ácido acrílico não neutralizado como um componente principal na presença de um agente de reticulação, seguido por neutralização, ajuste à distribuição de tamanho de partícula específica e também a reticulação de superfície das partículas de resina de absorção d'água assim obtidas com capacidade de absorção específica.

[035] **Método de Produção 3:** Um método para polimerizar por reticulação uma solução aquosa de um monômero insaturado contendo ácido acrílico não neutralizado e/ou sais destes como um componente principal na presença de um agente de reticulação, seguido pelo ajuste à distribuição de tamanho de partícula específica e também a reticulação de superfície das partículas de resina de absorção d'água assim obtidas com capacidade de absorção específica, onde um agente

quelante é adicionado em um ou mais momentos selecionados a partir do grupo consistindo de:

- (i) durante a polimerização
- (ii) após a polimerização e antes da reticulação de superfície;
- (iii) durante a reticulação de superfície;
- (iv) após a reticulação de superfície.

[036] Um método de produção para o agente de absorção d'água da presente invenção e também o agente de absorção d'água da presente invenção são explicados abaixo seqüencialmente.

(3) Um monômero insaturado

[037] Como um monômero insaturado que compõem a resina de absorção d'água (posteriormente poderá ser abreviado como simplesmente monômero), ácido acrílico e/ou um sal deste é usado como um componente principal, e eles podem ser usados sozinhos ou em combinação com outros monômeros para se obter a resina de absorção d'água. Tais outros monômeros incluem um monômero insaturado aquoso ou hidrofóbico tal como ácido metacrílico, anidrido maleico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido crotônico, ácido itacônico, ácido vinilsulfônico, ácido 2-metacrilamida-2-metilpropano sulfônico, ácido metacriloxialcano sulfônico e seus sais de metal alcalino, sal de amônio, N-vinil-2-pirrolidona, N-vinilacetamida, metacrilamida, N-isopropil metacrilamida, N,N-dimetil metacrilamida, metacrilato de 2-hidroxietila, metacrilato de metoxipoli(etilenoglicol), metacrilato de polietilenoglicol, isobutileno, metacrilado de lauril, etc. Eles podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais tipos.

[038] Quando os monômeros que não o ácido acrílico (sais) são usados em combinação, para alcançar os objetivos da presente invenção, a proporção de uso do monômero que não o ácido acrílico (sais deste) é preferivelmente de 0 a 30% em mol com base na quantidade total de ácido acrílico e sais deste, mais preferivelmente de 0 a 10% em mol e ainda mais preferivelmente de 0 a 5% em mol.

[039] Quando um monômero insaturado contendo um grupo ácido é usado como um monômero, sais deste incluem sais de metal alcalino, sais de metal alcalino terroso e sais de amônio, em vista de performance, disponibilidade industrial e segurança da resina de absorção d'água obtida, sais de sódio e sais de potássio não preferidos. Um monômero insaturado contendo um grupo ácido tal como ácido acrílico é preferivelmente neutralizado no grupo ácido em vista da propriedade e a relação de pH e neutralização do grupo ácido é freqüentemente de 20 a 100% em mol, preferivelmente de 30 a 95% em mol e mais preferivelmente de 40 a 80% em mol. A neutralização do grupo ácido pode ser executada em uma solução aquosa contendo um monômero ou pode ser executada após a obtenção de um polímero conforme mostrado no método de produção 2 ou podem ser usados em combinação.

(4) Um agente de reticulação interno

[040] Uma resina de absorção d'água usada na presente invenção é um polímero reticulado e a estrutura reticulada pode ser formada como um tipo auto-reticulado sem o uso de um monômero passível de reticulação ou um agente de reticulação interno tal como um monômero passível de reticulação pode ser usado. Em vista da propriedade, é preferível copolimerizar ou reagir com um agente de

reticulação interno possuindo não menos que 2 grupos insaturados polimerizáveis ou não menos que 2 grupos passíveis de reação em uma molécula. Um agente de absorção d'água torna-se insolúvel à água devido ao fato de ser um polímero reticulado.

[041] Exemplos específicos destes agentes de reticulação internos incluem, por exemplo, N,N'-metileno bismetacrilamida, dimetacrilato de polietilenoglicol, dimetacrilato de polipropilenoglicol, trimetacrilato de trimetilolpropano, trimetacrilato de glicerina, acrilato e metacrilato de glicerina, trimetacrilato de trimetilolpropano modificado com óxido de etileno, tetrametacrilato de pentaeritritol, cianurato de trialila, isocianurato de trialila, fosfato de trialila, trialilamina, polimetililoxi alceno, polietilenoglicol diglicidil éter, glicerol diglicidil éter, etilenoglicol, polietilenoglicol, propilenoglicol, glicerina, pentaeritritol, etilenodiamina, carbonato de etileno, carbonato de propileno, polietileniimina, metacrilato de glicidila, etc.

[042] Estes agentes de reticulação internos podem ser usados sozinhos ou em uma mistura de dois ou mais tipos, conforme apropriado. Estes agentes de reticulação interno podem ser adicionados como um todo dentro de um sistema reacional ou em porções. Quando pelo menos um tipo ou não menos que 2 tipos de agentes de reticulação interno são usados, levando-se em consideração as propriedades de absorção da resina de absorção d'água ou do agente de absorção d'água finalmente obtido, é preferível usar essencialmente um composto possuindo não menos que dois grupos insaturados polimerizáveis, na polimerização.

[043] Usando-se uma quantidade destes agentes de reticulação internos preferivelmente na faixa de 0,001 a 2% em mol com base no monômero insaturado (excluindo-se os agentes de reticulação interno), mais preferivelmente 0,005 a 0,5% em mol, também preferivelmente 0,01 a 0,2% em mol e particularmente preferivelmente de 0,03 a 0,15% em mol. O uso de quantidades dos agentes de reticulação interno menores que 0,001% em mol e superiores que 2% em mol pode não fornecer propriedades de absorção suficientes. O uso de quantidades dos agentes de reticulação interno menores que a faixa não forma de modo suficiente estrutura reticulada, o que aumenta os extraíveis em uma solução salina fisiológica ou os extraíveis em líquido de teste de deterioração descrito posteriormente, aumentou os extraíveis por deterioração, aumentou a proporção de extraíveis por deterioração e os "extraíveis por 16 horas" e, portanto não preferível. Por outro lado, o uso de quantidades dos agentes de reticulação interno sobre a faixa reduz os extraíveis, entretanto, induz a capacidade de absorção reduzida da resina de absorção d'água ou do agente absorvente d'água, que sucessivamente diminui a capacidade de absorção dos artigos absorventes tal como uma fralda, e portanto não preferível.

[044] Quando a estrutura reticulada é introduzida em um polímero pelo uso de um agente de reticulação interno, o agente de reticulação interno pode ser adicionado a um sistema reacional antes, durante ou após a polimerização do monômero ou após a neutralização.

(5) Iniciador de Polimerização

[045] Um iniciador usado em polimerização de um monômero para se obter uma resina de absorção d'água usada na presente

invenção inclui um iniciador de polimerização de radical tal como persulfato de potássio, persulfato de amônio, persulfato de sódio, peracetato de potássio, peracetato de sódio, percarbonato de potássio, percarbonato de sódio, hidroperóxido de tercbutila, peróxido de hidrogênio, 2,2'-azobis(2-amidinopropano)dihidrocloreto: os iniciadores de fotopolimerização tal como o 2-hidroxi-2-metil-1-fenilpropano-1-ona. O uso de uma quantidade do iniciador de polimerização é, em vista de propriedade, de 0,001 a 2% em mol, preferivelmente de 0,01 a 0,1% em mol (com base nos monômeros totais). Quando a quantidade utilizada do iniciador de polimerização é menor que 0,001% em mol, monômeros residuais não reagidos aumentam, enquanto que, a quantidade do iniciador de polimerização é superior a 2% em mol, o controle de polimerização torna-se difícil e portanto não preferível.

(6) Método de Polimerização

[046] Na presente invenção, a polimerização em massa ou polimerização por precipitação pode ser executada, entretanto, em vista de propriedade, a polimerização em solução aquosa ou polimerização em suspensão de fase reversa pela preparação de uma solução aquosa do monômero é preferível. A concentração de monômero na solução aquosa (posteriormente referida como uma solução aquosa de monômero), quando uma solução aquosa do monômero é preparada, é determinada pela temperatura da solução aquosa ou do monômero e não especialmente limitada, entretanto, preferivelmente de 10 a 70% em peso e também preferivelmente de 20 a 60% em peso. Quando a polimerização em solução aquosa é executada, um solvente que não água pode ser usado, se

necessário, e o tipo de solvente usado em combinação não é especialmente limitado. A quebra pode ser executada após a polimerização, se necessária.

[047] A polimerização é iniciada usando-se o iniciador de polimerização. Um raio de energia ativado tal como um raio UV, feixe de elétron ou raio- γ pode ser usado excluindo-se o iniciador de polimerização em seu estado ou em combinação com o iniciador de polimerização. A temperatura de polimerização depende do tipo do iniciador de polimerização usado, entretanto, é preferivelmente na faixa de 15 a 130°C e mais preferivelmente na faixa de 20 a 120°C.

[048] A polimerização em fase reversa é um método para a polimerização através da suspensão de uma solução aquosa de monômero em um solvente orgânico hidrofóbico, descrito, por exemplo, em US4093776, US4367323, US4446261, US4683274, US5244735, etc. A polimerização em solução aquosa é o método para polimerização de uma solução aquosa de monômero sem o uso de um solvente de dispersão, descrito, por exemplo, em US4625001, US4873299, US4286082, US4973632, US4985518, US5124416, US5250640, US5264495, US5145906, US5380808, EP0811636, EP0955086, EP0922717, etc. Os monômeros ou iniciadores de polimerização exemplificados nestes métodos de polimerização são também aplicáveis à presente invenção.

[049] Um agente de absorção d'água da presente invenção possui, conforme descrito, grau de neutralização de grupos ácido de geralmente 20 a 100% em mol, mas em um processo de polimerização de um monômero insaturado, o monômero insaturado pode ser polimerizado no estado não neutralizado e ser neutralizado após a polimerização, ou a polimerização pode ser executada usando-se o monômero insaturado

neutralizado antecipadamente. Portanto, o grau de neutralização do monômero insaturado na solução aquosa de monômero pode estar em qualquer faixa de 0 a 100% em mol. Entre estes, no método de produção 1 ou o método de produção 3 pode também ser polimerização por neutralização e a polimerização pode ser executada usando-se a solução aquosa de monômero com o grau de neutralização de 20 a 100% em mol, preferivelmente de 30 a 95% em mol e mais preferivelmente de 40 a 80% em mol. As modalidades de neutralização incluem iniciar a polimerização usando-se o monômero insaturado não neutralizado, seguido por neutralização no meio da polimerização; polimerizar usando-se o monômero insaturado neutralizado previamente à faixa acima; e neutralizar também no meio da polimerização, todos os quais fornecendo polimerização do monômero insaturado finalmente neutralizado, e o valor médio do grau de neutralização no início da polimerização.

[050] Por outro lado, por assim dizer, um método para polimerização de ácido, seguido por neutralização, pode ser adotado, onde o monômero insaturado não neutralizado contendo um grupo ácido, particularmente, ácido acrílico não neutralizado como um componente principal é polimerizado, seguido pela neutralização do grupo ácido. Isto corresponde ao método de produção 2. Isto é, o método de produção 2 da presente invenção é um método para polimerização por reticulação de concentração específica da solução aquosa de monômero insaturado com ácido acrílico não neutralizado como um componente principal na presença de um agente de reticulação, seguido pela neutralização, ajuste ao tamanho de partícula específico e também reticulação de superfície

das partículas de resina de absorção d'água assim obtidas com capacidade de absorção específica. No método de produção 2, o ácido acrílico não neutralizado é um componente principal e após a polimerização por reticulação usando um monômero de ácido acrílico não neutralizado na faixa de preferivelmente 30 a 100% em mol, mais preferivelmente de 90 a 100% em mol e particularmente preferivelmente de 100% em mol, seguido pela adição de um sal de metal alcalino para pós-neutralização para fornecer uma base de metal alcalino parcial a ser usada como uma resina de absorção d'água da presente invenção. Quando a resina de absorção d'água obtida por este método de polimerização é usada como um agente de absorção d'água da presente invenção, é possível obter um substrato absorvente com alta capacidade de absorção e superior estabilidade à urina. Quando o monômero insaturado não neutralizado é polimerizado, o uso de uma quantidade de um agente de reticulação interno tende a ser capaz de aumentar, embora detalhes sejam desconhecidos, e a resistência à deterioração pela urina pode ser melhorada pelo aumento na densidade de reticulação.

[051] Na presente invenção, outros monômeros polimerizáveis podem ser usados com ácido acrílico, se necessário. Outros monômeros polimerizáveis específicos, agentes de reticulação internos, tipos de iniciadores de polimerização, aditivos e etc. são os mesmos conforme descritos nos conteúdos dos itens (3), (4) e (5). No método de produção 2, a concentração do monômero polimerizável, quando um solvente é usado, não é especialmente limitada, entretanto, ela é tão baixa quanto geralmente de 5 a 30% em peso e preferivelmente de 10 a 30% em peso e a polimerização

é preferivelmente executada em uma solução aquosa a uma temperatura tão baixa quanto de 10°C a 25°C.

[052] Os compostos de metal alcalino usados para neutralizar um grupo ácido no monômero insaturado que contém um grupo ácido ou no polímero obtido para fornecer uma base de metal alcalino parcial incluem hidróxido de metal alcalino (hidróxido de sódio, hidróxido de potássio, hidróxido de lítio, etc.) carbonato de metal alcalino (carbonato de sódio, bicarbonato de potássio, etc.) e etc. Em vista de performance, a disponibilidade industrial e segurança da resina de absorção d'água obtida, os sais de sódio e os sais de potássio são preferíveis entre eles. Na presente invenção, de 50 a 90% em mol, preferivelmente de 60 a 80% em mol de grupos ácidos no polímero são convertidos a sais de metal alcalino por reação de neutralização com um composto de metal alcalino.

[053] No método de produção 2, o polímero após a polimerização é essencialmente neutralizado. Um método para neutralização do polímero com um composto de metal alcalino inclui, quando a polimerização é executada usando-se um solvente, aquele onde uma solução aquosa de um composto de metal alcalino é adicionada, enquanto se corta um polímero tipo gel obtido em pequenos pedaços não maiores que cerca de 1 cm³, seguido por misturação adicional do gel com um amassador ou um moedor de carne. A temperatura de neutralização para se obter o agente de absorção d'água da presente invenção é de 50°C a 100°C, preferivelmente de 60°C a 90°C e a neutralização é preferivelmente executada de forma que a uniformidade não seja maior que 10 conforme representado pelo primeiro índice de neutralização

(especificado pelo grau de neutralização de 200 partículas) descrito na reivindicação 1 de US6187872.

(7) Agente de transferência de cadeia

[054] Na presente invenção, um agente de transferência de cadeia pode ser usado essencialmente na polimerização. Através da polimerização na presença de um agente de transferência de cadeia aquoso além do monômero insaturado, um agente de reticulação interno e um iniciador de polimerização, e quando uma resina de absorção d'água assim obtida é usada como o agente de absorção d'água da presente invenção, um substrato de absorção com alta capacidade de absorção e superior estabilidade à urina pode ser obtido. Quando o agente de transferência de cadeia é usado em combinação, o uso de uma quantidade do agente de reticulação interno pode ser aumentado e a resistência à deterioração resultante pela urina pode ser melhorada aumentando-se a densidade de reticulação. O agente de transferência de cadeia aquoso usado para polimerização na presente invenção não é especialmente limitado contanto que ele dissolva-se em água ou em um monômero insaturado etilênico aquoso e inclua tióis, tiolatos, álcoois secundários, aminas, fosfitos, hipofosfitos, etc. Especificamente, mercaptoetanol, mercaptopropanol, dodecil mercaptano, tioglicóis, ácido tiomálico, ácido 3-mercaptopropiônico, isopropanol, fosfito de sódio, fosfito de potássio, hipofosfito de sódio, ácido fórmico e seus sais são usados, e um tipo e não menos que 2 tipos selecionados a partir do grupo pode ser usado. Em vista do efeito, compostos de fósforo, particularmente, sais hipofosfito tal como hipofosfito de sódio são preferivelmente usados.

[055] O uso de uma quantidade do agente de transferência de cadeia aquoso depende do tipo do agente de transferência de cadeia aquoso e da concentração de uma solução aquosa de monômero, entretanto, é de 0,001 a 1% em mol com base nos monômeros totais e preferivelmente de 0,005 a 0,3% em mol. O uso de uma quantidade menor que 0,001% em mol fornece alta densidade de reticulação sob o uso de uma quantidade do agente de reticulação interno na presente invenção e capacidade de absorção muito baixa e portanto não é preferível. Por outro lado, o uso de uma quantidade superior a 1% em mol aumenta os extraíveis em água e contrariamente diminui a estabilidade e portanto não é preferível. O agente de transferência de cadeia pode ser adicionado dissolvendo-se o mesmo na solução aquosa de monômero antes da polimerização ou sequencialmente no meio da polimerização. O agente de transferência de cadeia aquoso é essencial no método de produção 1 e ele pode também ser usado no método de produção 2 e no método de produção 3.

(8) Secagem

[056] Um polímero reticulado obtido pelos métodos de polimerização acima é o polímero reticulado tipo gel hidratado, que pode ser triturado, se necessário, e depois seco. A secagem é executada geralmente a uma temperatura na faixa de 60°C a 250°C, preferivelmente de 100°C a 220°C e mais preferivelmente de 120°C a 200°C como temperaturas médias de aquecimento. O tempo de secagem depende da área de superfície e do conteúdo d'água do polímero e do tipo de secador e é selecionado para se obter o conteúdo d'água objetivado. Na presente invenção, o polímero reticulado após a secagem é chamado de resina de absorção d'água.

[057] O conteúdo d'água da resina de absorção d'água usada na presente invenção não é especialmente limitado, entretanto, ele é seccionado de forma a fornecer uma partícula que exhibe fluidez mesmo à temperatura ambiente e estado de pó com o conteúdo d'água de mais preferivelmente 0,2 a 30% em peso, também preferivelmente de 0,3 a 15% em peso e particularmente de forma preferível de 0,5 a 10% em peso. Conteúdo d'água muito alto não apenas prejudica a fluidez e portanto afeta a produção, mas também torna a pulverização da resina de absorção d'água impossível e pode perder o controle para a distribuição do tamanho de partícula específica. O conteúdo d'água da resina de absorção d'água é especificado como a quantidade d'água contida na resina de absorção d'água, medida por perda de peso na secagem a 180°C por 3 horas.

[058] Como um método de secagem usado, vários métodos podem ser adotados, de forma que o conteúdo d'água objetivado seja obtido, incluindo secagem a quente, secagem através de ar quente, secagem sob pressão reduzida, secagem através de raios infravermelhos, secagem por microondas, desidratação azeotrópica com um solvente orgânico hidrofóbico e secagem de alta umidade usando-se vapor a alta temperatura, entretanto, não especialmente limitados.

[059] A forma da resina de absorção d'água da presente invenção obtida pelos métodos de produção acima não é especialmente limitada, contanto que ela seja adequada para ser tratada como pó e inclua formas esféricas, fibrosas, em bastão, quase esféricas, planas, irregulares, particuladas aglomeradas, partículas estruturadas porosas, entretanto, uma forma irregularmente pulverizada obtida por um processo

de pulverização é preferivelmente usada.

(9) Pulverização, classificação, controle do tamanho de partícula e capacidade de absorção

[060] Uma resina de absorção d'água usada na presente invenção é ajustada preferivelmente para ter tamanho de partícula específico para se obter o agente de absorção d'água particulado da presente invenção.

[061] O diâmetro de partícula da resina de absorção d'água usada na presente invenção para se obter o agente de absorção d'água da presente invenção é freqüentemente controlado em uma pequena faixa de 180 a 420 μm , como tamanho médio de partícula ponderal, preferivelmente de 200 a 400 μm , mais preferivelmente de 225 a 380 μm e particularmente de forma preferível de 250 a 350 μm , e a proporção de partículas com diâmetro menores que 150 μm é controlada para ser de 0 a 3% em peso, preferivelmente de 0 a 2% em peso e mais preferivelmente de 0 a 1% em peso.

[062] A densidade aparente (especificada por JIS K-3362-1998) da resina de absorção d'água da presente invenção para se obter um agente de absorção d'água da presente invenção é ajustada para estar na faixa de preferivelmente 0,40 a 0,90 g/mL e mais preferivelmente de 0,50 a 0,80 g/mL. A proporção de partículas com diâmetro 150 a 600 μm é preferivelmente de 90 a 100% em peso em todas as partículas, mais preferivelmente de 95 a 100% em peso e também mais preferivelmente de 98 a 100% em peso. O desvio padrão logarítmico (σ_z) da distribuição de tamanho de partícula é controlado preferivelmente para estar na faixa de 0,20 a 0,50, mais preferivelmente de 0,20 a 0,45 e particularmente de forma preferível de 0,20 a 0,40.

[063] O tamanho da partícula pode ser ajustado, quando o polímero reticulado é produzido por polimerização em suspensão de fase reversa, por polimerização em dispersão no estado particulado e secagem por distribuição, entretanto, ele é geralmente ajustado, particularmente em uma polimerização em solução aquosa por pulverização e classificação após a secagem, enquanto se controla o tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}) e a proporção das partículas que possuem diâmetro de partícula abaixo de 150 μm , sendo reciprocamente contraditória, e assim ajustando-se ao tamanho de partícula específico. Por exemplo, no ajuste ao tamanho de partícula específico para se obter tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}) não maior que 400 μm e para reduzir o conteúdo de partículas finas com diâmetro menor que 150 μm , partículas grossas e finas podem ser removidas usando-se um classificador geral tal como uma peneira após a pulverização. Neste caso, as partículas grossas a serem removidas possuem diâmetro de partícula preferivelmente de 400 μm a 5000 μm , mais preferivelmente de 400 μm a 2000 μm , também preferivelmente de 400 μm a 1000 μm . Por outro lado, as partículas finas a serem removidas pelo ajuste de tamanho de partícula possuem diâmetro de partícula preferivelmente menor que 150 μm e mais preferivelmente menor que 200 μm . As partículas grossas e as partículas finas assim removidas podem ser descartadas no estado em que se encontram. As partículas grossas, entretanto, são preferivelmente pulverizadas novamente pelo processo de pulverização. Enquanto as partículas finas removidas são sujeitadas ao processo de aumento de tamanho mencionado no item (10) a seguir para redução de perdas.

[064] Uma resina de absorção d'água assim obtida na presente invenção é ajustada para ter o tamanho de partícula acima, e preferivelmente, a capacidade de retenção centrífuga (CRC) em uma solução salina fisiológica antes da reticulação de superfície é controlada para ser não menor que 32 g/g, mais preferivelmente de 35 a 70 g/g, também preferivelmente de 40 a 65 g/g e particularmente de forma preferível de 45 a 60 g/g. A "capacidade de retenção centrífuga" pode ser controlada usando-se uma quantidade específica de um agente de reticulação interno para uma solução aquosa de um monômero insaturado ou controlando-se as condições de polimerização ou as condições de secagem. Uma resina de absorção d'água pode ser usada como o agente de absorção d'água em seu estado e é também requerido que a capacidade de retenção centrífuga da resina de absorção d'água seja não menor que 32 g/g para se obter o agente de absorção d'água da presente invenção possuindo capacidade de retenção centrífuga não menor que 32 g/g.

(10) Aumento do diâmetro de partículas finas

[065] As partículas finas removidas na pulverização, classificação e controle de tamanho de partícula no item (9) são regeneradas como partículas maiores ou agregados particulados a serem usados como a resina de absorção d'água da presente invenção. Neste caso, os métodos descritos em US6228930, US5264495, US4950692, US5478879 e EP844270 podem ser usados, e, portanto a resina de absorção d'água regenerada possui estrutura substancialmente porosa.

[066] A proporção da resina de absorção d'água regenerada por este processo, contida na resina de absorção d'água da presente invenção é preferivelmente de 0 a 50% em peso, mais

preferivelmente de 5 a 40% em peso e ainda mais preferivelmente de 10 a 30% em peso. A resina de absorção d'água regenerada por este processo, quando usada como a resina de absorção d'água da presente invenção, possui uma área de superfície maior que aquela não regenerada e fornece maior velocidade de absorção, sendo assim vantajosa em vista de performance. Uma resina de absorção d'água com diâmetro de partícula aumentado deste modo é geralmente sujeitada à pulverização, classificação e controle de tamanho de partícula após misturação com a resina de absorção d'água obtida pelo processo de secagem (8).

(11) Tratamento de reticulação de superfície

[067] A resina de absorção d'água da presente invenção pode ser, conforme representado pelos métodos de produção de 1 a 3, uma com capacidade de absorção específica obtida pelo ajuste à distribuição de tamanho de partícula específico, seguido por reticulação de superfície adicional. A resina de absorção d'água usada na presente invenção possui a capacidade de retenção centrífuga (CRC) diminuída, pela reticulação de superfície, por exemplo, para geralmente 50 a 95% da capacidade de retenção centrífuga (CRC) antes da reticulação de superfície e também para 60 a 90%. A diminuição da capacidade de retenção centrífuga pode ser ajustada pelo tipo e quantidade do agente de reticulação, temperatura e tempo de reação, conforme apropriado.

[068] Um agente de reticulação de superfície usado na presente invenção não é especialmente limitado, entretanto, por exemplo, aqueles exemplificados em US6228930, US6071976, US6254990, e etc. podem ser usados e incluem, por exemplo, álcoois polihídricos tais como mono-, di-, tri-, tetra- ou

polietilenoglicol, monopropilenoglicol, 1,3-propanodiol, dipropilenoglicol, 2,3,4-trimetil-1,3-pentanodiol, polipropilenoglicol, glicerina, poliglicerina, 2-buten-1,4-diol, 1,4-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,2-ciclohexanodimetanol, etc.; compostos de epóxi tais como etilenoglicol diglicidil éter, glicidol, etc.; compostos de amina polivalente tais como etilenodiamina, dietilenotriamina, trietilenotetramina, tetraetilenopentamina, pentaetilenohexamina, polietilenoimina, poliamidapoliamina, etc.; compostos de halo-epóxi tais como epiclorohidrina, epibromohidrina, α -metilepiclorohidrina, etc.; condensados dos compostos de amina polivalentes e dos compostos de halo-epóxi; compostos de oxazolidinona tal como a 2-oxazolidinona, etc.; uréia cíclica; carbonato de alquilenos tal como carbonato de etileno, etc. Eles podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais tipos. Para exercer suficientemente os efeitos da presente invenção, é preferível usar essencialmente um álcool polivalente entre estes agentes de reticulação de superfície. Como um álcool polivalente, um que possua de 2 a 10 átomos de carbono é preferível e um que possua de 3 a 8 átomos de carbono é mais preferível.

[069] O uso de uma quantidade do agente de reticulação de superfície depende dos compostos usados ou da combinação destes, entretanto, é preferível estar na faixa de 0,001 a 10% em peso com base na resina de absorção d'água e mais preferivelmente na faixa de 0,01 a 5% em peso.

[070] Na reticulação de superfície na presente invenção, a água é preferivelmente usada como um solvente. Neste caso, o uso de uma quantidade de água depende do conteúdo d'água

da resina de absorção d'água usada, entretanto, está preferivelmente na faixa de 0,5 a 20% em peso com base na resina de absorção d'água e mais preferivelmente na faixa de 0,5 a 10% em peso. Um solvente orgânico hidrofílico que não água pode ser usado. Quando um solvente orgânico hidrofílico é usado, o uso de uma quantidade deste está preferivelmente na faixa de 0 a 10% em peso com base na resina de absorção d'água, mais preferivelmente na faixa de 0 a 5% em peso, e também preferivelmente na faixa de 0 a 3% em peso.

[071] Na reticulação de superfície na presente invenção, o método preferível é a pré-misturação de um agente de reticulação de superfície em água e/ou um solvente orgânico hidrofílico, seguida pela pulverização ou adição gota a gota da solução à resina de absorção d'água e o método de pulverização é mais preferível. O tamanho da gota a ser pulverizada está, como diâmetro de partícula médio, preferivelmente na faixa de 0,1 a 300 μm e mais preferivelmente na faixa de 0,1 a 200 μm .

[072] O equipamento de mistura a ser usado na mistura da resina de absorção d'água, o agente de reticulação e água ou o solvente orgânico hidrofílico é preferivelmente um com força de mistura forte para mistura-los uniformemente e realmente. Um equipamento de mistura adequado inclui, por exemplo, um misturador de cilindro, um misturador cônico de parede dupla, um misturador de agitação de alta velocidade, um misturador em forma de V, um misturador Simplex, misturador helicoidal, um amassador de braço duplo, um amassador de trituração, um misturador rotativo, um misturador de fluxo de ar, um Turbulizer®, um misturador Lödige descontínuo, a misturador Lödige contínuo,

etc.

[073] Uma resina de absorção d'água após a adição do agente de reticulação de superfície é preferivelmente sujeitada ao tratamento a quente. A temperatura de aquecimento (temperatura do meio de aquecimento ou a temperatura do material) está preferivelmente na faixa de 100°C a 250°C, mais preferivelmente na faixa de 150°C a 250°C e o tempo de aquecimento está preferivelmente na faixa de 1 minuto a 2 horas. Um exemplo de combinação adequada da temperatura de aquecimento e tempo de aquecimento é 180°C por 0,1 a 1,5 hora e 200°C por 0,1 a 1 hora. Uma resina de absorção d'água particulada pode ser obtida por estes processos.

(12) Aglomeração

[074] Uma resina de absorção d'água na presente invenção pode também ser aglomerada além dos processos acima. O processo de aglomeração inclui a adição de líquido aquoso à resina de absorção d'água após o tratamento de reticulação de superfície, então o aquecimento com manutenção do conteúdo d'água de 1 a 10% em peso, e também, se necessário, o ajuste ao tamanho de partícula específico da resina de absorção d'água obtida por pulverização e classificação mencionadas acima.

[075] Na presente invenção, a aglomeração é preferivelmente executada por um método para pulverizar ou adicionar gota a gota água ou uma solução aquosa dissolvida com outros componentes aditivos à resina de absorção d'água, e, particularmente, um método de pulverização é preferível. O tamanho da gota a ser pulverizada está, como diâmetro de partícula médio, preferivelmente na faixa de 0,1 a 300 µm e

mais preferivelmente na faixa de 0,1 a 200 μm . O tratamento a quente é executado, em vista de proporção de aglomeração ou força de aglomeração, mantendo-se o conteúdo d'água (especificado pela perda de peso na secagem a 180°C por 3 horas) da resina de absorção d'água, de 1 a 10% em peso, mais preferivelmente de 2 a 8% em peso e também preferivelmente de 2,5 a 6% em peso. O meio de aquecimento tal como ar quente pode ser usado no aquecimento e a temperatura de aquecimento (temperatura do meio de aquecimento ou temperatura do material) está preferivelmente na faixa de 40°C a 120°C, mais preferivelmente na faixa de 50°C a 100°C e o tempo de aquecimento está preferivelmente na faixa de 1 minuto a 2 horas. A temperatura de aquecimento é expressa pela temperatura do meio de aquecimento em muitos casos. Um exemplo de combinação adequada da temperatura de aquecimento e tempo de aquecimento é 60°C por 0,1 a 1,5 hora e 100°C por 0,1 a 1 hora. O aquecimento e a adição de água podem ser executados pelo mesmo equipamento ou por equipamento separado. O aquecimento pode ser executado, com agitação ou sem agitação, contanto que a temperatura ou o conteúdo de água possam ser controlados, mas o aquecimento sem agitação é preferível. Um método mais preferível é o aquecimento da resina de absorção d'água adicionada com água, e etc., enchendo-se de 1 a 100 cm, mais preferivelmente de 5 a 80 cm de altura, e particularmente de forma preferível de 10 a 70 cm. Uma resina de absorção d'água endurecida pode ser obtida pelo aquecimento e a resina de absorção d'água particulada pode ser obtida pela trituração e classificação subsequentes.

[076] Como um equipamento de aglomeração a ser usado,

aqueles que possuem força de mistura forte são preferíveis, incluindo um misturador de cilindros, um misturador cônico de parede dupla, um misturador de agitação de alta velocidade, um misturador em forma de V, um misturador Simplex, misturador helicoidal, um amassador de braço duplo, um amassador de trituração, um misturador rotativo, um misturador de fluxo de ar, um Turbulizer®, um misturador Lödige descontínuo, a misturador Lödige contínuo, etc.

[077] A água a ser adicionada à resina de absorção d'água pode conter outros aditivos tais como agentes quelantes descritos posteriormente, componentes feitos de plantas, antimicrobianos, polímeros aquosos, sais inorgânicos, etc. O conteúdo dos aditivos está na faixa de 0,001 a 50% em peso em uma solução aquosa.

(13) Adição de um agente quelante

[078] Ao agente de absorção d'água particulado da presente invenção, um agente quelante, particularmente, um ácido carboxílico polivalente e sais deste pode ser formulado.

[079] O método de produção 3 da presente invenção, particularmente, é um método para polimerizar por reticulação uma solução aquosa de um monômero insaturado contendo ácido acrílico não neutralizado e/ou sais destes, como componentes principais, na presença de um agente de reticulação, seguido pelo ajuste à distribuição de tamanho de partícula específica e também a reticulação de superfície das partículas de resina de absorção d'água assim obtidas com capacidade de absorção específica, onde o agente quelante é adicionado durante a polimerização ou, antes ou após a

reticulação de superfície. Pelo efeito da adição do agente quelante, é possível inibir a ação de um componente para deteriorar ou destruir a estrutura reticulada e, portanto produzir o agente de absorção d'água superior em resistência à deterioração causada pela urina.

[080] O agente quelante usado no agente de absorção d'água da presente invenção é preferivelmente um com alta capacidade de bloqueio ou capacidade quelante para o íon Fe ou Cu, especificamente, um com estabilidade constante para o íon Fe de não menos que 10, preferivelmente não menos que 20, também preferivelmente um ácido aminopolivalente carboxílico e sais deste e particularmente de forma preferível o ácido aminocarboxílico com não menos que 3 grupos carboxil e sais destes. Entre estes, os sais aminocarboxilatos podem ser aqueles, onde uma parte dos grupos ácidos contidos é neutralizada ou todos os grupos ácidos não neutralizados. Estes ácidos carboxílicos polivalentes especificamente incluem o ácido dietilenotriaminopentacético, ácido trietilenotetraminohexaacético, ácido ciclohexano-1,2-diaminotetraacético, ácido N-hidroxietilietilenodiaminotriacético, ácido etilenoglicol dietiléter diamino tetraacético, ácido etilenodiamino tetrapropiônico acético, ácido N-alquil-N'-carboximetil aspártico, ácido N-alquenil-N'-carboximetil aspártico e sais de metal alcalino destes; sais de metal alcalino terroso destes; sais de amônio destes ou sais de amina. Eles podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais tipos. Entre estes, o ácido dietilenotriaminopentacético, ácido trietilenotetraminohexaacético, ácido N-

hidroxietililenodiaminotriacético e sais destes são os mais preferíveis.

[081] O uso de uma quantidade do agente quelante, particularmente, o ácido aminopolivalente carboxílico é tão pequeno quanto geralmente de 0,00001 a 10 partes em peso com base em 100 partes em peso da resina de absorção d'água, um componente principal, e preferivelmente de 0,0001 a 1 parte em peso. O uso de uma quantidade superior a 10 partes em peso não é apenas dispendiosa devido à falha em se obter efeito suficiente em relação ao uso da quantidade mas também apresenta um problema de redução da capacidade de absorção. Por outro lado, o uso de uma quantidade menor que 0,00001 parte em peso não fornece efeito de adição suficiente.

[082] No caso da adição do agente quelante durante a polimerização, o agente quelante pode ser adicionado a uma solução aquosa de um monômero insaturado, seguido pela polimerização ou ele pode ser adicionado no meio da polimerização, ou ele pode ser adicionado ao polímero reticulado tipo gel ou à resina de absorção d'água obtida. Para adicionar o agente quelante durante a reticulação de superfície, a reticulação de superfície pode ser executado usando-se uma solução contendo o agente de reticulação adicionado com o agente quelante. Também, no caso de adicionar o agente quelante após a reticulação de superfície, ele pode ser adicionado à resina de absorção d'água após a reticulação. Também, no caso de execução do processo de aglomeração do item (12) acima, a água dissolvida com o agente quelante pode ser pulverizada, seguida pelo aquecimento, enquanto se mantém o conteúdo d'água entre 1 a 10% em peso, conforme descrito acima. No caso de secagem

após a adição, se necessário, a temperatura pode estar na faixa para não prejudicar os efeitos do agente quelante e geralmente está na faixa descrita no processo de aglomeração do item (12). O agente quelante é essencial no método de produção 3, entretanto, ele pode também ser adicionado à resina de absorção d'água no método de produção 1 e no método de produção 2.

(14) Outros aditivos

[083] Na presente invenção, os seguintes: (A) componentes feitos de plantas, (B) sais de metal polivalente de ácidos orgânicos, (C) partículas finas inorgânicas (incluindo (D) óxidos hidratados compósitos) podem ser adicionados como componentes secundários além do agente quelante, pelo qual várias funções podem ser adicionadas à resina de absorção d'água da presente invenção. Os métodos de adição incluem, no caso em que os aditivos são soluções, uma modalidade para adicionar como uma solução, como uma dispersão em água ou em seu estado; enquanto no caso em que os aditivos são pós, não solúveis em água, uma modalidade para adicionar como uma dispersão em água ou em seu estado; e no caso em que os aditivos são solúveis em água, as mesmas modalidades como no caso das soluções.

[084] O uso de uma quantidade destes de (A) a (D) e outros aditivos (E), depende dos objetivos ou função a serem fornecidos, entretanto, é freqüentemente, como a quantidade de um tipo de aditivo, de 0 a 10 partes em peso com base em 100 partes em peso da resina de absorção d'água, preferivelmente de 0,001 a 5 partes em peso e também preferivelmente de 0,002 a 3 partes em peso. O uso de uma quantidade menor de 0,001 parte em peso freqüentemente não

fornece efeito suficiente ou função adicional, enquanto o uso de uma quantidade superior a 10 partes em peso pode não conseguir o efeito equivalente à quantidade adicionada ou pode incorrer em diminuição da performance de absorção.

(A) Componente feito de uma planta

[085] Um agente de absorção d'água da presente invenção pode ser adicionado com componentes feitos de plantas na quantidade descrita acima para satisfazer o efeito desodorante. Os componentes feitos de plantas a serem usados na presente invenção são preferivelmente pelo menos um composto selecionado a partir de polifenol, flavona, derivados destes e cafeína. É também preferível que o componente feito de planta seja pelo menos um tipo selecionado de tanino, ácido tânico, *stachyurus praecox*, noz de galha e ácido gálico.

[086] Plantas contendo os componentes feitos de plantas a serem usados na presente invenção incluem, por exemplo, a planta *Theaceae* tal como camélia, planta *Hikasaki* e *Sprague*; planta *Gramineae* tal como arroz, bambu *Sasa*, bambu, milho, trigo, etc. e a planta *Rubiaceae* tal como café.

[087] A forma dos componentes feitos de plantas a serem usados na presente invenção inclui extrato de planta (óleo essencial), a própria planta (planta moída em pó), resíduo de planta ou resíduo de extrato como sub-produtos nos processos de produção da indústria de processamento de planta ou indústria de processamento de alimentos, entretanto, não limitadas a estas.

(B) Sal de metal polivalente

[088] Um agente de absorção d'água da presente invenção pode ser adicionado a um sal de metal polivalente,

particularmente, um sal de metal polivalente de ácidos orgânicos na quantidade descrita acima para melhorar a fluidez do pó e manter a fluidez após a absorção de umidade.

[089] Um sal de metal polivalente de um ácido orgânico usado e métodos para misturar os sais de metal polivalente são exemplificados em WO PCT/2004/JP1355, e o sal de metal polivalente de ácidos orgânicos usado na presente invenção, possuindo não menos que 7 átomos de carbono em uma molécula inclui sais metálicos polivalentes de ácido graxo, ácido de petróleo ou ácido polimérico, especificamente os sais de cálcio, alumínio, magnésio ou zinco. Eles podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais tipos.

[090] Ácidos orgânicos que compõem os sais de metal polivalente de um ácido orgânico exemplificado são ácidos graxos de cadeia longa ou ramificados tais como o ácido capróico, ácido otílico, ácido octinóico, ácido decanóico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido oléico, ácido esteárico e etc.; os ácidos de petróleo tais como ácido benzóico, ácido miristicínico, ácido naftênico, ácido naftóico, ácido naftoxiacético, etc.; ácidos poliméricos tais como ácido polimetacrílico, ácido polissulfônico, e etc. e preferivelmente aqueles que possuem um grupo carboxil em uma molécula e mais preferivelmente incluem ácidos graxos tais como ácido capróico, ácido octílico, ácido octinóico, ácido decanóico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido oléico, ácido esteárico, ácido de sebo ou ácido graxo hidrogenado de óleo de castor e etc. Também preferivelmente, eles são ácidos graxos sem uma ligação insaturada em uma molécula, por exemplo, ácido capróico, ácido octílico, ácido decanóico,

ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico. Mais preferivelmente, eles são ácidos graxos de cadeia longa possuindo não menos que 12 átomos de carbono em uma molécula, sem uma ligação insaturada em uma molécula tal como o ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico e ácido esteárico.

(C) Partícula fina inorgânica

[091] Um agente de absorção d'água da presente invenção pode ser adicionado com partículas finas inorgânicas, particularmente, partículas finas inorgânicas do tipo que não se dissolvem em água para manter a fluidez após a absorção de umidade. Pós inorgânicos específicos a serem usados na presente invenção incluem, por exemplo, óxidos metálicos tais como dióxido de silício, óxido de titânio, etc.; ácido silícico (silicato) tal como um zeólito natural, um zeólito sintético, etc., caulim, talco, argila, bentonita, etc. Eles podem ser usados sozinhos ou em combinação de dois ou mais tipos. Entre estes, o dióxido de silício e o ácido silícico (sal silicato) são mais preferíveis e o dióxido de silício e o ácido silícico (sal silicato) com diâmetro de partícula médio, medido por um método de contador automático (contador de Coulter), de 0,001 a 200 µm são também preferíveis.

(D) Óxido hidratado composto

[092] Um agente de absorção d'água da presente invenção pode também ser adicionado a um óxido hidratado composto contendo zinco e silício ou zinco e alumínio para fornecer fluidez superior após a absorção de umidade (fluidez do pó após a resina de absorção d'água ou o agente de absorção d'água absorver umidade) e também performance de

desodorização superior.

(E) Outros

[093] Outros aditivos tal como um antimicrobiano, um polímero aquoso, água, uma partícula fina orgânica, e etc. podem ser adicionados arbitrariamente, contanto que o agente de absorção d'água da presente invenção possa ser obtido.

(15) Agente de absorção d'água particulado da presente invenção

[094] Um agente de absorção d'água particulado da presente invenção, obtido pelos métodos de produção 1 a 3, como um exemplo, é um novo agente de absorção d'água que exibe nova performance não convencionalmente disponível.

[095] Isto é, o primeiro agente de absorção d'água particulado da presente invenção é:

um agente absorvente d'água particulado compreendendo uma resina de absorção d'água obtida através de polimerização por reticulação de um monômero insaturado contendo um grupo ácido e/ou um sal deste como um componente principal, e o agente absorvente d'água satisfaz o seguinte de (a) a (d):

(a) capacidade de retenção centrífuga (CRC) em uma solução salina fisiológica estando na faixa não menor que 32 g/g;

(b) o tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}) estando na faixa de 200 a 400 μm ;

(c) a proporção de partículas que possuem diâmetro menor que 150 μm estando na faixa de 0 a 2% em peso; e

(d) extraíveis aumentados por deterioração expressados pela fórmula mencionada acima de 0 a 15% em peso e extraíveis por uma hora em líquido de teste de deterioração de 0,1 a 30% em peso.

[096] Um segundo agente de absorção d'água particulado da presente invenção é:

um agente absorvente d'água particulado compreendendo uma resina de absorção d'água obtida através de polimerização por reticulação de um monômero insaturado contendo um grupo ácido e/ou um sal deste como um componente principal, e o agente absorvente d'água satisfaz o seguinte de (a) a (c) e (e):

(a) capacidade de retenção centrífuga (CRC) em uma solução salina fisiológica estando na faixa não menor que 32 g/g;

(b) o tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}) estando na faixa de 200 a 400 μm ;

(c) a proporção de partículas que possuem diâmetro menor que 150 μm estando na faixa de 0 a 2% em peso; e

(e) proporção aumentada de extraíveis por deterioração expressada pela fórmula mencionada acima de 1 a 4 vezes, e extraíveis por uma hora em líquido de teste de deterioração de 0,1 a 30% em peso.

[097] Um terceiro agente de absorção d'água particulado da presente invenção é:

um agente absorvente d'água particulado compreendendo uma resina de absorção d'água obtida através de polimerização por reticulação de um monômero insaturado contendo um grupo ácido e/ou um sal deste como um componente principal, e o agente absorvente d'água satisfaz o seguinte de (a) a (c), (f) e (g):

(a) capacidade de retenção centrífuga (CRC) em uma solução salina fisiológica estando na faixa não menor que 32 g/g;

(b) o tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}) estando na faixa de 200 a 400 μm ;

(c) a proporção de partículas que possuem diâmetro menor que 150 μm estando na faixa de 0 a 2% em peso;

(f) extraíveis por 16 horas em uma solução salina fisiológica estando na faixa de 0,1 a 10% em peso; e

(g) absorvência sob pressão a 4,8 kPa (AAP 4,8 kPa) em uma solução salina fisiológica sendo não menor que 21 g/g.

[098] Um agente de absorção d'água da presente invenção é controlado para ter (b) tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}) freqüentemente em uma pequena faixa de 180 a 400 μm , preferivelmente de 200 a 400 μm , mais preferivelmente de 225 a 380 μm e particularmente de forma preferível de 250 a 350 μm , e (c) a proporção de partículas com diâmetro menor que 150 μm é controlada para ser de 0 a 3% em peso, preferivelmente de 0 a 2% em peso e mais preferivelmente de 0 a 1% em peso. O ajuste do tamanho de partícula é preferivelmente executado antes da reticulação de superfície, entretanto, ele pode ser ajustado por pulverização, classificação e aglomeração após a reticulação de superfície. Quando a distribuição do tamanho de partícula está fora desta faixa, as características de absorção adequadas e as altas propriedades podem não ser obtidas em uma aplicação de fralda. Particularmente, o item (b) afeta as características de absorção do agente de absorção d'água em artigos absorventes tal como uma fralda e quando o tamanho médio de partícula ponderal é superior a 400 μm , a área de superfície por peso unitário é diminuída, o que reduz a área de contato entre o agente de absorção d'água e a urina, e etc., portando um período de absorção mais longo é exigido

para absorver o líquido aquoso. Por outro lado, quando o tamanho médio de partícula ponderal é menor que 180 μm , a área de superfície por peso unitário é aumentada, o que encurta o período de absorção, entretanto, a velocidade de penetração dos componentes deteriorados pela urina dentro do interior da partícula aumenta simultaneamente, o que pode acelerar a velocidade de deterioração pela uréia. O aumento de partículas finas também exige a regeneração e não é preferível por causa dos custos. Além disso, na produção contínua, as partículas finas com diâmetro menor que 150 μm , o qual está fora da capacidade de tratamento do classificador, podem gerar e tornar difícil o controle da proporção de partículas com diâmetro menor que 150 μm .

[099] Quando (c) a proporção de partículas com diâmetro menor que 150 μm é superior a 3% em peso, ela pode diminuir a capacidade de absorção devido ao bloqueio do gel nos artigos absorventes, ou o gel inchado, pela absorção de fluido corpóreo na aplicação prática, pode contatar diretamente a pele (gel sobre a pele) de um usuário, devido ao desprendimento de pós particulados finos antes da inchação, do interior dos artigos absorventes a uma folha superior na superfície. Além disso, perda por espalhamento na produção de artigos absorventes ou efeitos ruins ao ambiente de trabalho podem acontecer e não são, portanto, preferíveis.

[100] O agente de absorção d'água da presente invenção possui a distribuição do tamanho de partícula acima e (a) capacidade de retenção centrífuga (CRC) em uma solução salina fisiológica não menor que 32 g/g, preferivelmente de 33 a 75 g/g, mais preferivelmente de 35 a 70 g/g, também

preferivelmente de 40 a 65 g/g e particularmente de forma preferível de 45 a 60 g/g. Quando a capacidade de retenção centrífuga (CRC) é menor que 32 g/g, ela requer alta quantidade do agente de absorção d'água para garantir a capacidade de absorção desejada dos artigos absorventes e portanto não é praticamente preferível.

[101] Um agente de absorção d'água da presente invenção satisfaz as características acima e (d) os extraíveis aumentados por deterioração de geralmente 0 a 15% e/ou, mais preferivelmente de 0 a 12% em peso, também preferivelmente de 0 a 10% em peso, particularmente de forma preferível de 0 a 8% em peso e ainda mais preferivelmente de 0 a 5% em peso. A razão para se usar uma solução salina contendo 0,05% em peso de ácido L-ascórbico, como líquido de teste de deterioração na medição de "extraíveis aumentados por deterioração" é que a deterioração do agente de absorção d'água pela urina é causada pelo ácido L-ascórbico contido na urina, e que a pressão osmótica é igualada àquela do fluido corporal. Extraíveis aumentados por deterioração, conforme mostrado pela fórmula, é a quantidade absoluta comparativa de extraíveis aumentados na deterioração pela urina, portanto, quando menor a média do valor menor a deterioração. Na presente invenção, os extraíveis aumentados por deterioração na faixa de 0 a 15% em peso apresentam estabilidade do agente de absorção d'água contra o fluido corporal tal como urina e assim a presente invenção possui características na própria faixa de valor. Quando os extraíveis aumentados por deterioração são superiores a 15% em peso, a estabilidade do agente de absorção d'água contra o fluido corporal tal como urina é insuficiente e a

capacidade de absorção suficiente não pode ser satisfeita em aplicação prática de longa duração do substrato absorvente.

[102] Similarmente, (e) a proporção aumentada de extraíveis por deterioração da presente invenção é freqüentemente de 1 a 4 vezes, preferivelmente de 1 a 3 vezes, mais preferivelmente de 1 a 2 vezes, também preferivelmente de 1 a 1,5 vez e particularmente de forma preferível de 1 a 1,3 vez. A proporção aumentada de extraíveis por deterioração representa a geração de proporção de extraíveis por deterioração e, portanto quanto menor a média de valores menor a deterioração pela urina. Proporção aumentada de extraíveis por deterioração na faixa de 1 a 4 vezes mostra estabilidade do agente de absorção d'água contra o fluido corporal tal como urina e quando a proporção aumentada de extraíveis por deterioração é superior a 4 vezes, a estabilidade do agente de absorção d'água contra o fluido corporal tal como urina é insuficiente e a capacidade de absorção suficiente não pode ser satisfeita em aplicação prática de longa duração do substrato absorvente.

[103] Extraíveis por 1 hora em líquido de teste de deterioração são preferivelmente não maiores que 0,1 a 30% em peso, mais preferivelmente não maiores que 0,2 a 25% em peso, também preferivelmente não maiores que 0,3 a 22% em peso, particularmente de forma preferível não maiores que 0,4 a 20% em peso e ainda mais preferivelmente não maiores que 0,5 a 18% em peso. Quando os extraíveis por 1 hora em líquido de teste de deterioração são maiores que a faixa, o gel inchado em uso de longa duração deteriora-se com o tempo e os extraíveis aumentam. Os extraíveis são exsudados de um

substrato absorvente e podem inibir a difusão líquida do sangue ou urina para dentro do substrato absorvente. O alcance do nível menor que o limite inferior não é restringido, entretanto, ele é especificado levando-se em consideração as condições de produção tal como custo.

[104] Quando o item (d) extraíveis aumentados por deterioração e/ou (e) proporção aumentada de extraíveis por deterioração são maiores que a faixa de limite superior, torna-se difícil a manutenção do fluido corporal tal como urina absorvida pelo gel inchado, devido à destruição significativa da estrutura reticulada do agente de absorção d'água, o que pode incorrer em uma quantidade de re-umidificação aumentada durante a aplicação tal como uma fralda. Além disso, o gel inchado com a estrutura reticulada destruída é convertido a um polímero aquoso, o que causar a fuga de um polímero fluidizado para superfície dos artigos absorventes tal como uma fralda. Portanto, pode-se incorrer em sensação de desconforto aumentada para as pessoas que estão usando os artigos absorventes e isto não é preferível.

[105] Conforme descrito acima, a distribuição do tamanho de partícula correlaciona-se aos extraíveis aumentados por deterioração e à proporção aumentada de extraíveis por deterioração, portanto, o agente de absorção d'água com (b) tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}) ajustado a um nível relativamente pequeno de não mais que 400 μm , junto com (d) extraíveis aumentados por deterioração e (e) proporção aumentada de extraíveis por deterioração inibidos, não esteve presente até agora. Entretanto, na presente invenção, através da introdução de (d) extraíveis aumentados por deterioração e (e) proporção aumentada de extraíveis por

deterioração e o controle de cada um para variar de 0 a 15% em peso e de 1 a 4 vezes, o agente de absorção d'água superior em sensação de uso e propriedades de absorção de longa duração pode ser obtido. Tal agente de absorção d'água pode ser produzido pelos métodos acima descritos, entretanto, conforme mostrado pelos Exemplos, ele pode ser produzido por métodos que não àqueles descritos acima.

[106] Na presente invenção, pode ser suficiente que ou (d) extraíveis aumentados por deterioração ou (e) proporção aumentada de extraíveis por deterioração seja satisfeito, entretanto, é preferível que ambos sejam satisfeitos simultaneamente. Na presente invenção, conforme mostrado posteriormente em um método de medição nos Exemplos, o gel inchado obtido pela adição de 1 grama do agente de absorção d'água em 25 mL de líquido de teste de deterioração é usado levando-se em consideração a inchação de 25 vezes de uma fralda e foi descoberto que os extraíveis aumentados por deterioração ou a proporção aumentada de extraíveis de deterioração estão correlacionados ao uso prático de uma fralda e que um agente de absorção d'água com distribuição de tamanho de partícula específica, capacidade de absorção específica e (d) extraíveis aumentados por deterioração ou (e) proporção aumentada de extraíveis por deterioração fornece uma fralda com altas propriedades, sem considerar a mudança na composição da urina ou o período de uso em aplicação prática. A avaliação dos extraíveis pela dispersão de uma resina de absorção d'água em quantidade de grande excesso de uma solução salina fisiológica à temperatura ambiente ou a propriedade destes descrita em JP-A-8-337726, e etc., não possui correlação ao uso prático e portanto é

sem sentido.

[107] Extraíveis por 1 hora em uma solução salina fisiológica de um agente de absorção d'água da presente invenção são essencialmente não maiores que 50 % em peso, preferivelmente de 0,1 a 30% em peso, mais preferivelmente de 0,2 a 25% em peso, também preferivelmente de 0,3 a 20% em peso, também mais preferivelmente de 0,4 a 15% em peso, particularmente de forma preferível de 0,5 a 10% em peso e ainda mais preferivelmente de 0,5 a 8% em peso. Quando os extraíveis por 1 hora são superiores à faixa de limite superior, os extraíveis são exsudados ao substrato absorvente na absorção d'água, o que pode inibir a difusão do líquido tal como sangue ou urina ao substrato absorvente. O alcance do nível menor que 0,1% em peso é geralmente difícil e não contrabalança com o custo.

[108] No caso de um agente de absorção d'água com nível arbitrário de (d) extraíveis aumentados por deterioração ou (e) proporção aumentada de extraíveis por deterioração, isto é no caso do terceiro agente de absorção d'água particulado, (f) os extraíveis por 16 horas em uma solução salina fisiológica é de 0,1 a 10% em peso, preferivelmente de 0,6 a 8% em peso e particularmente de 0,7 a 5% em peso. Quando ele é maior que 10% em peso, os extraíveis são exsudados do substrato absorvente na absorção d'água, o que pode inibir a difusão de líquido tal como sangue e urina ao substrato absorvente. Além disso, quando a deterioração por urina prossegue, ela pode ser a um grau de forma a não manter a estrutura reticulada e portanto desvantajosa. Além disso, (g) a absorvência sob pressão a 4,8 kPa (AAP 4.8 kPa) em uma solução salina fisiológica a 4,8 kPa (cerca de 50 g/cm²) é

preferivelmente não menor que 21 g/g, mais preferivelmente não menor que 22 g/g, também preferivelmente não menor que 23 g/g, particularmente de forma preferível não menor que 24 g/g e ainda mais preferivelmente não menor que 25 g/g. Quando este valor é menor que 21 g/g, o líquido contido em um agente de absorção d'água pode escorrer de um agente de absorção d'água pela pressão durante o uso prático. Foi descoberto através de estudo detalhado sobre as propriedades de absorção que, mesmo se (d) extraíveis aumentados por deterioração ou (e) proporção aumentada de extraíveis por deterioração podem não ser satisfeitos, se as exigências (a), (b) and (c), junto com "(f) extraíveis por 16 horas" e "(g) absorvência sob pressão a 4.8 kPa (AAP4.8kPa)" são simultaneamente satisfeitas, a performance do substrato absorvente não é diminuída mesmo em estado de absorção de longo período de urina em uso prático. A razão para isto é que a performance do substrato absorvente pode ser mantida durante o uso prático, quando os extraíveis por 16 horas de um agente de absorção d'água antes da destruição é pouco inibida, mesmo se a estrutura reticulada é destruída a um certo nível pela deterioração causada pela urina.

[109] Descobriu-se que a absorvência sob pressão a 4,8 kPa (AAP 4.8 kPa) possui uma tendência a aumentar com quantidade maior de um agente de reticulação interno, quando a capacidade de absorção é a mesma. Não está claro em detalhes, entretanto, considerando-se o fato de que o aumento na quantidade de um agente de reticulação interno diminui o grau de deterioração pela urina, a absorvência sob pressão a 4, kPa (AAP 4,8kPa) parece ter correlação indireta. Isto é, para se obter a performance desejada de uma agente de

absorção d'água após deterioração pela urina no substrato absorvente com base em uma estimativa de deterioração pela urina, é exigido que performance de um agente de absorção d'água antes da deterioração seja ajustada à faixa acima. O limite superior de (g) não é especialmente restringido, entretanto, cerca de 40 g/g pode ser suficiente em certos casos em vista do aumento de custo devido à dificuldade de produção.

[110] Mesmo no terceiro agente de absorção d'água particulado, é preferível também satisfazer (d) extraíveis aumentados por deterioração ou (e) proporção aumentada de extraíveis por deterioração.

(16) Outras propriedades de um agente de absorção d'água particulado da presente invenção

(i) absorvência sob pressão a 1,9 kPa (AAP 1,9 kPa) em uma solução salina fisiológica sob 1,9 kPa

[111] A absorvência sob pressão de um agente de absorção d'água da presente invenção em uma solução salina fisiológica sob uma pressão de 1,9 kPa (sob carga) é preferivelmente não menor que 20 g/g, mais preferivelmente não menor que 25 g/g, também preferivelmente não menor que 30 g/g e particularmente de forma preferível não menor que 35 g/g. Quando este valor é menor que 20 g/g, o efeito da presente invenção pode não ser satisfeito. O limite superior não é especialmente limitado, entretanto, cerca de 60 g/g pode ser suficiente em certos casos em relação ao aumento de custos devido à dificuldade de produção.

(h) partículas com diâmetro de 150 a 600 μm ; (1) Desvio padrão logarítmico

[112] A densidade aparente (especificada por JIS K-3362)

de um agente de absorção d'água da presente invenção é ajustada para estar na faixa de preferivelmente 0,40 a 0,90 g/mL e mais preferivelmente de 0,50 a 0,80 g/mL. A proporção de "(h) partículas com diâmetro 150 a 600 μm " é preferivelmente de 90 a 100% em peso com base no total de partículas, mais preferivelmente de 95 a 100% em peso e também mais preferivelmente de 98 a 100% em peso. (L) O desvio padrão logarítmico ($\delta\zeta$) da distribuição de tamanho de partícula está preferivelmente na faixa de 0,20 a 0,40, mais preferivelmente de 0,20 a 0,38 e particularmente de forma preferível de 0,20 a 0,36. Quando as partículas nesta faixa são usadas em uma fralda, propriedades superiores podem ser obtidas.

(k) Fluidez após absorção de umidade (proporção de bloqueio)

[113] Um agente de absorção d'água da presente invenção é superior em características de manipulação de pó devido ao fato de possuir baixa fluidez após a absorção de umidade, descrita posteriormente nos Exemplos. A fluidez após a absorção de umidade é preferivelmente não maior que 0% a 30% em peso, mais preferivelmente de 0% a 20% em peso, também preferivelmente de 0 a 10% em peso e particularmente de forma preferível de 0% a 5% em peso. A fluidez após a absorção de umidade acima de 30% em peso fornece um problema como dificuldade na produção de uma fralda devido a uma fluidez de pó fraca. Esta fluidez após as absorções de umidade pode ser alcançada utilizando-se os aditivos.

(j) Velocidade de absorção com método de vórtice

[114] A velocidade de absorção do agente de absorção d'água da presente invenção é menor que segundos,

preferivelmente de 1 a 55 segundos e mais preferivelmente de 2 a 50 segundos. Um agente de absorção d'água com velocidade de absorção acima de 60 segundos pode não satisfazer a capacidade de absorção suficiente quando usado em um substrato absorvente tal como uma fralda.

(17) Um artigo absorvente

[115] As aplicações do agente de absorção d'água particulado da presente invenção não são especialmente limitadas, entretanto, o agente de absorção d'água é utilizado preferivelmente em um substrato absorvente e em um artigo absorvente.

[116] O substrato absorvente da presente invenção é obtido usando-se o agente absorvente d'água particulado. O substrato absorvente na presente invenção significa um formado usando-se o agente absorvente d'água particulados e fibras hidrofílicas como componentes principais. O conteúdo do agente de absorção d'água (concentração de núcleo) no substrato absorvente da presente invenção, baseado no peso total de agente de absorção d'água e fibras hidrofílicas é preferivelmente de 20% a 100% em peso, mais preferivelmente de 30 a 100% em peso e particularmente de forma preferível de 40% a 100% em peso.

[117] Adicionalmente, um artigo absorvente da presente invenção é aquele equipado com o substrato absorvente da presente invenção, uma folha de superfície com permeabilidade a líquido e uma folha de fundo impermeável a líquido.

[118] Um método para produção dos artigos absorventes da presente invenção pode ser, por exemplo, como segue: A preparação do substrato absorvente (núcleo absorvente) pela

mistura ou disposição em "sanduíche" de substratos de fibra e o agente de absorção d'água da presente invenção, seguido pela disposição em "sanduíche" do núcleo absorvente entre o substrato com permeabilidade a líquido (a folha de superfície) e o substrato impermeável a líquido (a folha de fundo) e a montagem de partes elásticas, camadas de difusão, fitas adesivas sensíveis à pressão, e similares, se necessária, para fabricar um artigo absorvente, em particular, uma fralda para uma criança, uma fralda para um adulto ou um absorvente higiênico. Tal núcleo absorvente possui uma densidade de $0,06 \text{ g/cm}^3$ a $0,50 \text{ g/cm}^3$ e é moldado sob compressão para possuir peso básico na faixa de $0,01 \text{ g/cm}^2$ a $0,20 \text{ g/cm}^2$. O substrato de fibra a ser usado é exemplificado como fibra hidrofílica, pasta de celulose triturada ou linter de algodão, fibra celulósica reticulada, fibra de raio, fibra de algodão, fibra de lã, fibra de acetato, fibra de vináilon, etc. Preferivelmente são utilizadas como sobrepostas a ar.

[119] Um agente de absorção d'água da presente invenção é aquele exibindo propriedades de absorção superiores. Um artigo absorvente que utiliza este inclui especificamente artigos higiênicos, começando com fralda descartável para um adulto, cujo crescimento é significativamente recente, uma fralda infantil, um absorvente higiênico, por assim dizer, um absorvente para incontinência e similares, entretanto, não limitado a estes. É idéia comum que devido ao melhoramento de um agente de absorção d'água da presente invenção presente em um artigo absorvente de modo a se obter um artigo absorvente com menos re-umidificação e significativa sensação de secura, ele pode-se reduzir

significativamente as cargas de pessoas utilizando tais artigos e do pessoal de enfermagem.

EXEMPLOS

[120] A presente invenção será elucidada especificamente com os seguintes Exemplos e Exemplos Comparativos, embora a presente invenção não esteja limitada pelos Exemplos a seguir.

[121] Várias performances de um agente de absorção d'água foram medidas pelos métodos a seguir. Eles foram avaliados também se usando uma resina de absorção d'água ao invés de um agente de absorção d'água. O equipamento elétrico foi sempre usado sob condições de 100 V e 60 Hz nos Exemplos. Uma resina de absorção d'água, um agente de absorção d'água e um artigo absorvente foram utilizados sob condições de $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e 50% de UR (umidade relativa), a menos que particularmente especificado. Uma solução aquosa de 0,90% em peso de cloreto de sódio foi utilizada como solução salina fisiológica.

[122] Uma resina de absorção d'água e uma fralda existente no mercado e uma resina de absorção d'água retirada de uma fralda que pode absorver umidade em distribuição, podem ser usadas em um teste de comparação após secagem a vácuo sob pressão reduzida (por exemplo, por cerca de 16 horas entre 60°C e 80°C), conforme apropriado, para equilibrar o conteúdo de umidade (2% a 8% em peso, cerca de 5% em peso) da resina de absorção d'água.

(a) Capacidade de Retenção Centrífuga (CRC) para uma solução salina fisiológica

[123] Um agente de absorção d'água de 0,20 g foi colocado de forma uniforme em um saco (60 mm x 85 mm) feito de pano

não tecido e imerso em uma solução salina fisiológica controlada a $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. O saco contendo o agente de absorção d'água foi retirado da solução salina após 30 minutos e submetido à drenagem por 3 minutos a 250 G ($250 \times 9,81 \text{ m/s}^2$) usando uma centrífuga (centrífuga de tamanho reduzido Modelo H-122, produzida por Kokusan Corporation) e em seguida pesado para se obter o peso W2 (g). O peso W1 (g) do saco foi medido após operação similar sem qualquer agente de absorção d'água. A Capacidade de Retenção Centrífuga (g/g) foi calculada a partir dos pesos W1 e W2 de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Capacidade de Retenção Centrífuga (g/g)} \\ = (\text{peso W2 (g)} - \text{peso W1 (g)}) / \text{peso do agente de absorção d'água (g)} - 1$$

(b) Absorvência Sob pressão a 4,8 kPa (AAP 4,8 KPa) em uma solução salina fisiológica

[124] Um agente de absorção d'água de 0,900 g foi espalhado de maneira uniforme sobre uma peneira metálica de malha 400 feita de aço inoxidável (tamanho de malha: 38 μm) soldada à face de fundo de um cilindro de suporte plástico com diâmetro interno de 60 mm. Um pistão (chapa de cobertura), que possui um diâmetro externo um pouco menor que 60 mm, sem espaço contra a superfície interna do cilindro de suporte e que pode se mover para cima e para baixo suavemente, foi montado sobre o agente de absorção d'água. O peso total W3 (g) do cilindro de suporte, do agente de absorção d'água e do pistão foi medido. Um peso de carga ajustada para pressionar o agente de absorção d'água uniformemente a 4,8 kPa (cerca de $50/\text{cm}^2$) incluindo o peso do pistão foi montado sobre o pistão, completando assim um conjunto de aparelho de medição. Um filtro de vidro com

diâmetro de 90 mm e espessura de 5 mm foi colocado em uma placa de Petri com diâmetro de 150 mm e uma solução salina fisiológica controlada a $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ foi vertida até o mesmo nível que a superfície superior do filtro de vidro. Uma folha de filtro de papel com diâmetro de 9 cm (Nº 2, de Toyo Roshi Kaisha Ltd.) foi colocada na superfície do filtro de vidro de forma que estivesse completamente molhada e então a solução em excesso sobre o papel de filtro úmido fosse removida.

[125] O conjunto de aparelhos de medição foi colocado no papel de filtro molhado e o líquido foi absorvido com o agente de absorção d'água sob carga. O nível de líquido foi mantido constante adicionando-se o líquido quando a superfície do líquido se tornava mais baixa que a superfície superior do filtro de papel. O conjunto dos aparelhos de medição foi erguido após uma hora e o peso W_4 (g) (o peso total do cilindro de suporte, do agente de absorção d'água inchado e do pistão), excluindo a carga foi medido novamente. A absorvência sob pressão (AAP 4,8 kPa) (g/g) foi calculada a partir dos pesos W_3 e W_4 de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Absorvência sob pressão (g/g)} \\ = (\text{peso } W_4 \text{ (g)} - \text{peso } W_3 \text{ (g)}) / \text{peso de um agente de absorção d'água (g)}$$

(c) Absorvência Sob pressão a 1,9 kPa (AAP 1,9 KPa) em uma solução salina fisiológica

[126] A absorvência sob pressão (AAP 1,9 kPa) foi obtida pela mesma operação e cálculo acima em (b) exceto que o agente de absorção d'água foi uniformemente pressionado a 1,9 kPa (cerca de 20 g/cm^2 , cerca de 2,07 kPa), incluindo o peso do pistão.

(d) Tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}), desvio padrão logarítmico ($\delta\zeta$) e percentual em peso de partículas menores que 150 μm em diâmetro

[127] Um agente de absorção d'água foi submetido à classificação por peneira usando-se peneiras padrão JIS possuindo tamanho de abertura de malha de 850 μm , 710 μm , 600 μm , 500 μm , 425 μm , 300 μm , 212 μm , 150 μm , 106 μm e 45 μm e o percentual em peso de partículas menores que 150 μm de diâmetro foi medido, enquanto percentuais muito grandes de R em cada tamanho de partícula eram marcados em um papel de probabilidade logarítmica. O tamanho de partícula correspondendo a R = 50% em peso foi assim determinado como tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}). O desvio padrão logarítmico ($\delta\zeta$) é representado pela seguinte fórmula, onde um valor menor de $\delta\zeta$ significa uma distribuição de tamanho de partícula mais limitada.

$$\delta\zeta = 0,5 \times \ln (X_2/X_1)$$

(onde X_1 e X_2 são diâmetros de partícula para R = 84,1% em peso e R = 15,9% em peso, respectivamente)

[128] Para classificação por peneira, um agente de absorção d'água de 10,00 g é carregado em cada uma das peneiras de malha padrão JIS (a PENEIRA DE TESTE IIDA: diâmetro interno de 80 mm) e peneirado por 5 minutos usando-se um agitador de peneira do tipo "Ro-tap" (Agitador de peneira Modelo ES-65 da Iida Seisakusho Co., Ltd.).

[129] O tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}) significa o diâmetro de partícula médio para a peneira padrão, correspondendo a 50% em peso baseado em todas as partículas, quando a peneiração é executada por peneiras padrão com malhas particulares conforme descrito na Patente

U. S. de número 5.051.259, etc.

(e) Extraíveis (extraível em uma solução salina fisiológica por 1 hora e 16 horas)

[130] Primeiramente, a preparação para medição de extraíveis em uma solução salina fisiológica por 1 hora e 16 horas (aqui após referidos como extraíveis por 1 hora e extraíveis por 16 horas, respectivamente) será descrita. Um eletrodo de pH foi calibrado com soluções tampão de pH = 4,0, pH = 7,0 e pH = 10,0. Uma solução salina fisiológica de 50 mL, preparada anteriormente para um teste em branco, foi vertida em um bécher de vidro de 100 mL e adicionou-se gota a gota uma solução aquosa a 0,1 mol/L de hidróxido de sódio até pH = 10,0, enquanto se agitava com uma barra agitadora com comprimento de 30 mm, para determinar a quantidade de titulação V_{ab} (mL) da solução aquosa de hidróxido de sódio para um teste em branco. A solução salina foi também adicionada gota a gota com uma solução aquosa a 0,1 mol/L de ácido hidrolórico até o pH = 2,7, enquanto se agitava, para determinação da quantidade de titulação V_{bb} (mL) do ácido hidrolórico para um teste em branco.

[131] Uma solução salina fisiológica de 200 mL, preparada anteriormente, foi vertida em um recipiente de polipropileno com uma tampa e foi adicionada com 1,0 g (= m (g)) de um agente de absorção d'água obtido nos Exemplos ou Exemplos Comparativos a serem descritos posteriormente. A solução salina foi agitada com um agitador com comprimento de 30 mm e diâmetro de 8 mm a 500 ± 50 rpm por 1 hora ou 16 horas para se extrair os extraíveis. Após a agitação por 1 hora ou 16 horas, a solução salina foi filtrada com um papel de filtro (nº 2, feito por Toyo Roshi Kaisha Ltd., que retém

tamanho de partícula de 5 µm de acordo com JIS P 3801) para se obter um filtrado.

[132] O filtrado de 20 mL assim obtido (registrado como F (mL)) foi vertido em um bécher de vidro de 100 mL e foi adicionado com uma solução salina fisiológica para se obter 50 mL de um filtrado para titulação. Quando o filtrado assim obtido é menor que 20 mL, a quantidade total do filtrado assim obtido foi registrada como F (mL) e foi adicionada com uma solução aquosa a 0,90% em peso de cloreto de sódio para se obter 50 mL de um filtrado para titulação.

[133] Subsequentemente, o filtrado para titulação foi adicionado gota a gota com uma solução aquosa a 0,1 mol/L de hidróxido de sódio, enquanto se agita com um agitador tipo cilindro com comprimento de 30 mm e diâmetro de 8 mm até pH = 10,0, para se determinar a quantidade de titulação V_a (mL) da solução aquosa de hidróxido de sódio. O filtrado foi também adicionado gota a gota com uma solução aquosa a 0,1 mol/L de ácido hidrolórico, enquanto se agitava, até pH = 2,7, para determinação da quantidade de titulação V_b (mL) da solução aquosa de ácido hidrolórico. Os extraíveis (%) é calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{Extraíveis (\%)} = ((W_a + W_b) / m) \times 100$$

[134] Onde W_a (g) é o peso relativo de unidades possuindo um grupo ácido de extraíveis em um agente de absorção d'água e W_b (g) é relativo ao peso de unidades possuindo um grupo carboxilato neutralizado por um metal alcalino de extraíveis em um agente de absorção d'água. Cada um deles é calculado pelas seguintes fórmulas:

$$W_a \text{ (g)} = N_a \times 72 \times 200/F$$

$$W_b \text{ (g)} = N_b \times 94 \times 200/F$$

[135] Onde o valor 72 é peso para 1 mol de uma unidade de repetição em ácido poliacrílico, e quando um monômero com um grupo ácido que não ácido acrílico é copolimerizado, o valor é alterado para o peso médio de uma unidade de repetição incluindo tal monômero. O valor 94 é o peso para 1 mol de uma unidade de repetição em um acrilato de polissódio e ele é alterado, conforme apropriado, quando um monômero que possui um grupo ácido que não ácido acrílico é copolimerizado, ou quando potássio, lítio e etc. são usados em vez de sódio como um sal de metal alcalino.

[136] N_a (mol) é o número de moles de um grupo ácido de extraíveis em um filtrado e N_b (mol) é o número de moles de um grupo carboxilato neutralizado por um metal alcalino, de extraíveis em um filtrado. Cada um deles é calculado pelas seguintes fórmulas:

$$N_a \text{ (mol)} = (V_a - V_{ab})/1000 \times 0,1$$

$$N_b \text{ (mol)} = N_1 - N_a$$

Onde N_1 (mol) é o número de moles total de extraíveis em um filtrado a ser medido e é calculado pela seguinte fórmula:

$$N_1 \text{ (mol)} = (V_b - V_{bb})/1000 \times 0.1$$

[137] Os extraíveis calculados pelas fórmulas eram diferenciados como extraíveis por 1 hora (%) em um filtrado obtido por agitação de uma solução salina fisiológica por uma hora, e extraíveis por 16 horas (%) em um filtrado obtido por agitação de uma solução salina fisiológica por 16 horas.

(f) Avaliação de resistência à urina (extraíveis por 1 hora em líquido de teste de deterioração, extraíveis aumentados por deterioração, proporção aumentada de extraíveis por deterioração)

[138] Uma solução salina fisiológica preparada

antecipadamente foi adicionada com ácido L-ascórbico de modo a se obter um líquido de teste de deterioração de 0,05% em peso. Especificamente, 0,50 g de ácido L-ascórbico foi dissolvido em 999,5 g de uma solução salina fisiológica para se preparar o líquido de teste de deterioração.

[139] O líquido de teste de deterioração de 25 mL foi vertido em um recipiente de polipropileno de 250 mL com uma tampa e adicionado com 1,0 g de um agente de absorção d'água para formar um gel inchado. Após isto o recipiente foi selado com a tampa, o gel inchado foi deixado a descansar em atmosfera de 37°C por 16 horas.

[140] Após as 16 horas, 175 mL da solução salina fisiológica foram adicionados e então os extraíveis após deterioração foram extraídos do gel hidratado por agitação por 1 hora similarmente como em (d) com um agitador cilíndrico com comprimento de 30 mm e diâmetro de 8 mm.

[141] Após a extração por agitação de 1 hora, a solução salina foi filtrada e pH-titulada pelo mesmo método conforme no item (d) prévio, para se determinar os extraíveis por 1 hora (%) no líquido de teste de deterioração usando-se as mesmas fórmulas como em (d). Para comparar a quantidade absoluta de extraíveis aumentados por deterioração, para avaliação de resistência à urina, os extraíveis aumentados por deterioração (% em peso) foram calculados pela seguinte fórmula:

**Extraíveis aumentados por deterioração (% em peso) =
extraíveis por uma hora (% em peso) em líquido de teste de
deterioração - extraíveis por uma hora (% em peso) em uma
solução salina fisiológica**

[142] Para comparar os extraíveis formados por

deterioração com os extraíveis antes da deterioração, para avaliar a resistência à urina, a proporção aumentada de extraíveis por deterioração (quociente) foi calculada pela seguinte fórmula:

Proporção aumentada de extraíveis por deterioração
= extraíveis por uma hora (% em peso) em líquido de teste de deterioração / extraíveis por uma hora (% em peso) em uma solução salina fisiológica

(g) Avaliação da Velocidade de Absorção (método de vórtice)

[143] Uma solução aquosa de 0,90% em peso de cloreto de sódio (solução salina fisiológica) de 1.000 partes em peso foi adicionada com 0,02 parte em peso de um Azul brilhante FCF, um aditivo alimentar, e mantida a 30°C. A solução salina fisiológica de 50 mL foi vertida em um bécher de 100 mL e adicionada com 2,0 g de agente de absorção d'água, enquanto se agitava a 600 rpm com um agitador cilíndrico com comprimento de 40 mm e diâmetro de 8 mm, para medir a velocidade de absorção (em segundos). A velocidade de absorção (em segundos) é o tempo exigido para que o líquido de teste cubra completamente a barra agitadora à medida que o agente de absorção d'água absorve a solução salina fisiológica, que foi medida de acordo com o padrão descrito em JIS K 7224 (1996), "Testing method for water absorption speed of super absorbent resins - Description".

(h) Fluidez após absorção de umidade (% em peso)

[144] Um agente de absorção d'água de 2 g foi espalhado de forma uniforme no fundo de um recipiente de alumínio com diâmetro de 52 mm e altura 22 mm e rapidamente colocado em uma incubadora de umidade controlável (PLATIOOUS LUCIFER PL-

2G da ESPEC Corp.) anteriormente controlada a 25°C e 90% de umidade relativa e deixado a repousar por 60 minutos. O agente de absorção d'água que absorveu umidade foi transferido para peneiras padrão JIS com diâmetro de 7,5 cm e 2000 µm de abertura de malha. Quando o agente de absorção d'água que absorveu umidade estava aderido ao recipiente de alumínio de forma rígida demais para ser transferido, o agente de absorção d'água deve ser arrancado do recipiente e transferido para a peneira muito cuidadosamente para não destruir os blocos. O agente de absorção d'água transferido para a peneira foi imediatamente peneirado por 8 segundos usando-se um agitador de peneira (AGITADOR DE PENEIRA IIDA: TIPO ES-65, N° DE SÉRIE 0501). Foram medidos o peso W5 (g) do agente de absorção d'água de tamanho maior deixado na peneira e o peso W6 (g) do agente de absorção d'água de tamanho menor que passou através da peneira. A fluidez após absorção de umidade (proporção de bloqueio) (% em peso) foi calculada pela fórmula a seguir: O valor mais baixo em fluidez após absorção de umidade caracteriza o melhor agente de absorção d'água em fluidez após a absorção de umidade e em natureza de manipulação de pó.

Fluidez após absorção de umidade (% em peso)

$$= (\text{peso W5 (g)} / (\text{peso W5 (g)} + \text{peso W6 (g)})) \times 100$$

(i) Teste de Desodorização (avaliação de um agente de absorção d'água)

[145] Urina de 50 mL, coletada de 20 adultos, foi vertida em um recipiente de polipropileno de 120 mL com uma tampa e adicionada com 2,0 g de um agente de absorção d'água para formar um gel inchado. A urina usada era aquela dentro de 2 horas após a excreção. O recipiente foi coberto e o gel

inchado foi mantido a 37°C. A tampa foi removida após 6 horas do início da absorção de líquido e 20 avaliadores analisaram o efeito desodorizante através da inalação dos conteúdos a cerca de 3 cm acima da parte superior do recipiente. Cada avaliador registrou pontuações de acordo com 6 graus do seguinte critério de avaliação para se determinar uma pontuação média. Urina sem um agente de absorção d'água foi avaliada de modo similar e graduada como grau 5 a ser usada como um padrão de avaliação.

0: nenhum odor

1: odor dificilmente percebível

2: odor percebível porém admissível

3: odor facilmente percebível

4: odor forte

5: odor muito forte

(j) Avaliação de performance de um substrato absorvente (quantidades de re-umidificação após 10 minutos e por deterioração)

[146] Um substrato absorvente para avaliação foi preparado para se avaliar um agente de absorção d'água como um substrato absorvente e sujeito a um teste de re-umidificação.

[147] Para começar, um método de preparação de um substrato absorvente para avaliação é mostrado abaixo.

[148] Um agente de absorção d'água a ser descrito posteriormente em 1 parte em peso e pasta de celulose triturada em 2 partes em peso foram sujeitos à mistura a seco em um misturador. Assim, a mistura obtida foi espalhada sobre uma tela de metal de malha 400 (tamanho de malha: 38 µm) para formar uma manta com o diâmetro de 90 mm.

A manta foi submetida a uma pressão de 196,14 KPa por 1 minuto para se obter um substrato absorvente para avaliação com peso básico de 0,05 g/cm².

[149] Subseqüentemente, um método para avaliação de quantidade de re-umidificação após 10 minutos é mostrado abaixo.

[150] O substrato absorvente para avaliação foi colocado no fundo de uma placa de Petri com diâmetro interno de 90 mm, produzida em aço inoxidável, e um pano não tecido com diâmetro de 90 mm foi colocado sobre a mesma. Líquido de teste de deterioração de 30 mL usado no item (f); avaliação da resistência à urina, foi então vertido sobre o pano não tecido e sujeitado à absorção por 10 minutos sob condições sem carga. Subseqüentemente, 30 folhas de papel de filtro com diâmetro de 90 mm (Nº 2 de Toyo Roshi Kaisha Ltd.), cujo peso (W7 (g)) foi medido com antecedência, foram colocadas sobre o não tecido e o substrato absorvente. Em seguida, um pistão e uma carga (peso total do pistão e da carga era de 20 kg) com diâmetro de 90 mm foram colocados sobre o papel de filtro de forma a pressionar de forma uniforme o substrato absorvente, o não tecido e o papel de filtro. Os papéis de filtro foram feitos para absorver líquido de re-umidificação, enquanto são pressionados por 5 minutos. As 30 folhas dos papéis de filtro foram então pesadas (W8 (g)) para calcular a quantidade de re-umidificação após 10 minutos.

Quantidade de re-umidificação após 10 minutos (g) = W8 (g) - W7 (g)

[151] Um método para avaliação da quantidade de re-umidificação por deterioração é mostrado abaixo.

[152] O líquido de teste de deterioração de 30 mL, preparado antecipadamente por processamento similar ao supracitado, foi vertido sobre o pano não tecido e um substrato absorvente para avaliação, e foi absorvido sob condição de nenhuma carga e deixado a descansar em atmosfera a 37°C por 16 horas. A placa de Petri foi colocada em um saco de polietileno selado com tamanho de 140 mm x 200 mm para impedir que a umidade evaporasse durante o repouso.

[153] Após o tempo especificado, subsequente, 30 folhas de papel de filtro com diâmetro de 90 mm (Nº 2 de Toyo Roshi Kaisha Ltd.), cujo peso (W9 (g)) foi medido com antecedência, foram colocadas sobre o não tecido e o substrato absorvente. Em seguida, um pistão e uma carga (peso total do pistão e da carga era de 20 kg) com diâmetro de 90 mm foram colocados sobre o papel de filtro de forma a pressionar de forma uniforme o substrato absorvente, o não tecido e o papel de filtro. Os papéis de filtro foram feitos para absorver líquido de re-umidificação, enquanto são pressionados por 5 minutos. As 30 folhas dos papéis de filtro foram então pesadas (W10 (g)) para calcular a quantidade de re-umidificação por deterioração.

[154] Quantidade de re-umidificação por deterioração (g)
= W10 (g) - W9 (g)

(Exemplo de Referência 1)

[155] Diacrilato de polietileno glicol (número de moles adicionados médio de unidade de óxido de etileno: 9) de 4,3 g foi dissolvido em 1.500 g de uma solução aquosa de acrilato de sódio possuindo proporção de neutralização de 75% em mol (concentração de monômero: 24% em peso) para produzir líquido de reação. Subseqüentemente, o líquido de reação foi vertido

em uma bandeja com comprimento de 320 mm, largura de 220 mm e altura de 50 mm feita de aço inoxidável, com o líquido de reação possuindo 17 mm de profundidade. A bandeja de aço inoxidável foi imersa em um banho d'água a 30°C, após a parte superior da bandeja foi selada com um filme de polietileno possuindo uma entrada de gás nitrogênio, uma saída de gás de exaustão e uma entrada de um iniciador de polimerização. O gás nitrogênio foi introduzido dentro do líquido de reação para purgar o oxigênio dissolvido no líquido, enquanto se controla a temperatura do líquido de reação a 30°C. Subseqüentemente, o gás nitrogênio continuou a ser introduzido em um espaço superior do reator, enquanto fazia-se a exaustão do outro lado. O líquido de reação foi então adicionado com, como iniciadores de polimerização, 5,1 g de uma solução aquosa a 10% em peso de 2,2'-azobis(2-amidinopropano)dihidrocloreto, 2,5 g de uma solução aquosa a 10% em peso de persulfato de sódio, 0,4 g de uma solução aquosa a 1% de ácido L-ascórbico e 2,2 g de uma solução aquosa a 0,35% em peso de peróxido de hidrogênio, e foi agitado de forma suficiente com um agitador magnético. Como a polimerização começou em 1 minuto após a adição dos iniciadores de polimerização, a bandeja de aço inoxidável foi intermitentemente imersa em um banho d'água a 12°C por 10 mm de altura do fundo da bandeja para controle da temperatura de polimerização. Como a temperatura de pico de polimerização de 80°C foi alcançada após 55 minutos a partir do início da polimerização, a bandeja foi imersa em um banho d'água a 70°C para 10 mm de altura a partir do fundo da bandeja para maturar o gel e deixar por 60 minutos. O polímero tipo gel obtido desta forma foi triturado por um

tritador de carne (moedor de carne Modelo nº 2 de Hiraga Seisakusho Inc.) equipado com uma matriz possuindo diâmetro de orifício de 9,5 mm, e espalhado sobre uma tela de metal de malha 50 (tamanho da malha: 300 µm) e seco com ar quente a 160°C por 60 minutos. Assim, o material seco foi então pulverizado por um moinho de cilindro e peneirado com malhas metálicas com tamanhos de abertura de malha de 710 µm e 150 µm para se obter pó irregularmente pulverizado de uma resina de absorção d'água (a). A capacidade de retenção centrífuga (CRC), o tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}) e o percentual em peso de partículas menores que 150 µm de diâmetro da resina de absorção d'água assim obtida (a) estão mostrados na Tabela 1. As resinas de absorção d'água (b) a (1) obtidas nos seguintes Exemplos de Referencia foram também avaliadas de forma similar e os resultados da avaliação estão mostrados na Tabela 1.

[156] Assim, o pó obtido de uma resina que absorve água (a) de 100 partes em peso foi misturado a 3,9 partes em peso de um agente de reticulação de superfície composto de 0,55 parte em peso de propileno glicol, 0,35 partes em peso de 1,4-butanodiol e 3 partes em peso de água. A mistura foi aquecida a uma temperatura média de aquecimento de 210°C por 40 minutos para se obter uma resina de absorção d'água (1).

(Exemplo de Referência 2)

[157] Diacrilato de polietileno glicol (número de moles adicionados médio de unidade de óxido de etileno: 9) de 4,0 g foi dissolvido em 5.500 g de uma solução aquosa de acrilato de sódio possuindo proporção de neutralização de 75% em mol (concentração de monômero: 40% em peso) para produzir líquido de reação. Subseqüentemente, um reator fabricado fixando-se

uma tampa a um amassador de braço duplo 10-L feito de aço inoxidável e equipado com um invólucro e duas lâminas de agitação em forma de "Σ" foi fornecido com o líquido de reação e o sistema reacional foi purgado para remover o oxigênio dissolvido pela introdução de gás nitrogênio, enquanto se mantinha o líquido de reação a 30°C. O líquido de reação foi então adicionado a 29,8 g de uma solução aquosa de persulfato de sódio a 10% em peso e 1,5 g de uma solução aquosa de ácido L-ascórbico a 1% em peso agitando-se o líquido de reação, resultando na iniciação da polimerização após 1 minuto. A temperatura de pico de polimerização de 93°C foi alcançada após 15 minutos a partir do início da polimerização. Após 60 minutos do início da polimerização, um polímero similar a gel hidratado foi retirado, este polímero estava em estado granulado com partículas de diâmetro de cerca de 1 mm a 4 mm. O polímero similar a gel hidratado granulado foi espalhado sobre uma tela metálica de malha 50 (tamanho de malha: 300 µm) e seco com ar quente a 160°C por 60 minutos. Assim, o material seco foi então pulverizado por um moinho de cilindro e peneirado com malhas metálicas com tamanhos de abertura de malha de 710 µm e 150 µm para se obter pó irregularmente pulverizado de uma resina de absorção d'água (b).

[158] Assim, o pó obtido de uma resina que absorve água (b) de 100 partes em peso foi misturado a 3,53 partes em peso de um agente de reticulação de superfície composto de 0,5 parte em peso de propileno glicol, 0,03 parte em peso de etilenoglicol diglicidil éter, 0,3 parte em peso de 1,4-butanodiol e 2,7 partes em peso de água. A mistura foi aquecida a uma temperatura média de aquecimento de 210°C por

45 minutos para se obter uma resina de absorção d'água (2).

(Exemplo de Referência 3)

[159] Diacrilato de polietileno glicol (número de moles adicionados médio de unidade de óxido de etileno: 9) de 2,5 g foi dissolvido em 5.500 g de uma solução aquosa de acrilato de sódio possuindo proporção de neutralização de 75% em mol (concentração de monômero: 38% em peso) para produzir líquido de reação. Após purga do oxigênio dissolvido de modo similar ao Exemplo de Referência 2, o líquido de reação foi fornecido ao reator do Exemplo de Referência 2 e o sistema reacional foi purgado com gás nitrogênio, enquanto se mantém o líquido reacional a 30°C. O líquido de reação foi então adicionado a 29,8 g de uma solução aquosa de persulfato de sódio a 10% em peso e 1,5 g de uma solução aquosa de ácido L-ascórbico a 1% em peso agitando-se o líquido de reação, resultando na iniciação da polimerização após cerca de 1 minuto. A temperatura de pico de polimerização de 86°C foi alcançada após 17 minutos a partir do início da polimerização. Após 60 minutos do início da polimerização, um polímero similar a gel hidratado foi retirado, este polímero estava em estado granulado com partículas de diâmetro de cerca de 1 mm a 4 mm. O polímero similar a gel hidratado foi seco e pulverizado de modo similar ao Exemplo de Referência 2, e foi peneirado com malhas metálicas com tamanho de abertura de malha de 710 µm a 150 µm para se obter pó irregularmente pulverizado de uma resina de absorção d'água (c).

[160] Assim, o pó obtido de uma resina de absorção d'água (c) de 100 partes em peso foi misturado com 3,53 partes em peso do agente de reticulação de superfície possuindo a mesma composição do Exemplo de Referência 2. A mistura foi aquecida

a uma temperatura média de aquecimento de 195°C por 40 minutos para se obter uma resina de absorção d'água (3).

(Exemplo de Referência 4)

[161] Diacrilato de polietileno glicol (número de moles adicionados médio de unidade de óxido de etileno: 9) de 19,6 g e pentahidrato de fosfito dissódico de 36,3 g foram dissolvidos em 5.500 g de uma solução aquosa de acrilato de sódio possuindo proporção de neutralização de 75% em mol (concentração de monômero: 33% em peso) para produzir líquido de reação. Após purga do oxigênio dissolvido de modo similar ao Exemplo de Referência 2, o líquido de reação foi fornecido ao reator do Exemplo de Referência 2 e o sistema reacional foi purgado com gás nitrogênio, enquanto se mantém o líquido reacional a 30°C. O líquido de reação foi então adicionado a 20,5 g de uma solução aquosa de persulfato de sódio a 10% em peso e 1,0 g de uma solução aquosa de ácido L-ascórbico a 1% em peso agitando-se o líquido de reação, resultando na iniciação da polimerização após cerca de 1 minuto. A temperatura de pico de polimerização de 85°C foi alcançada após 17 minutos a partir do início da polimerização. Após 60 minutos do início da polimerização, um polímero similar a gel hidratado foi retirado, este polímero estava em estado granulado com partículas de diâmetro de cerca de 1 mm a 4 mm. O polímero similar a gel hidratado foi seco e pulverizado de modo similar ao Exemplo de Referência 2, e foi peneirado com malhas metálicas com tamanho de abertura de malha de 600 µm a 150 µm para se obter pó irregularmente pulverizado de uma resina de absorção d'água (d).

[162] Assim, o pó obtido de uma resina de absorção d'água (d) de 100 partes em peso foi misturado com 3,53 partes em

peso do agente de reticulação de superfície da mesma composição como no Exemplo de Referência 2. A mistura foi aquecida a uma temperatura média de aquecimento de 210°C por 35 minutos para se obter uma resina de absorção d'água (4).

(Exemplo de Referência 5)

[163] Diacrilato de polietileno glicol (número de moles adicionados médio de unidade de óxido de etileno: 9) de 20,0 g e fosfinato de sódio de 3,3 g foram dissolvidos em 5.500 g de uma solução aquosa de acrilato de sódio possuindo proporção de neutralização de 70% em mol (concentração de monômero: 30% em peso) para produzir líquido de reação. Após purga do oxigênio dissolvido de modo similar ao Exemplo de Referência 2, o líquido de reação foi fornecido ao reator do Exemplo de Referência 2 e o sistema reacional foi purgado com gás nitrogênio, enquanto se mantém o líquido reacional a 30°C. O líquido de reação foi então adicionado a 22,6 g de uma solução aquosa de persulfato de sódio a 10% em peso e 1,1 g de uma solução aquosa de ácido L-ascórbico a 1% em peso agitando-se o líquido de reação, resultando na iniciação da polimerização após cerca de 1 minuto. A temperatura de pico de polimerização de 82°C foi alcançada após 18 minutos a partir do início da polimerização. Após 40 minutos do início da polimerização, um polímero similar a gel hidratado foi retirado, este polímero estava em estado granulado com partículas de diâmetro de cerca de 1 mm a 4 mm. O polímero similar a gel hidratado foi seco e pulverizado de modo similar ao Exemplo de Referência 2, e foi peneirado com malhas metálicas com tamanho de abertura de malha de 600 µm a 150 µm para se obter pó irregularmente pulverizado de uma resina de absorção d'água (e).

[164] Assim, o pó obtido de uma resina que absorve água (e) de 100 partes em peso foi misturado a 3,8 partes em peso de um agente de reticulação de superfície composto de 0,5 parte em peso de propileno glicol, 0,3 parte em peso de 1,3-propanodiol e 3 partes em peso de água. A mistura foi aquecida a uma temperatura média de aquecimento de 195°C por 40 minutos para se obter uma resina de absorção d'água (5).

(Exemplo de Referência 6)

[165] 1,9 g de tetraaliloxietano foi dissolvido em 1.500 g de uma solução aquosa de ácido acrílico (concentração de monômero: 20% em peso) para preparar líquido de reação. Assim, o líquido de reação obtido foi vertido em uma bandeja feita de aço inoxidável do Exemplo de Referência 1, com o líquido de reação possuindo 17 mm de profundidade. A bandeja de aço inoxidável foi selada similarmente como no Exemplo de Referência 1 e foi imersa em um banho d'água a 20°C. Gás nitrogênio foi introduzido dentro do líquido de reação para purgar o oxigênio dissolvido no líquido, enquanto se controla a temperatura do líquido de reação a 20°C. Subseqüentemente, o gás nitrogênio continuou a ser introduzido em um espaço superior do reator, enquanto fazia-se a exaustão do outro lado. O líquido de reação foi então adicionado com, como iniciadores de polimerização, 8,3 g de uma solução aquosa a 10% em peso de 2,2'-azobis(2-amidinopropano)dihidrocloreto, 0,6 g de uma solução aquosa a 5% em peso de ácido L-ascórbico e 2,1 g de uma solução aquosa a 3,5% em peso de peróxido de hidrogênio, enquanto se agitava o líquido de reação com um agitador magnético, resultando no início da polimerização após cerca de 1 minuto. O resfriamento e aquecimento do reagente foram repetidos a partir da superfície inferior da

bandeja durante a reação de polimerização. A temperatura de pico de polimerização de 75°C foi alcançada após 35 minutos a partir do início da polimerização. Após 90 minutos do início da polimerização, um polímero tipo gel hidratado foi retirado. Assim, o polímero similar a gel hidratado obtido foi cortado com tesoura em quadrados com lados de cerca de 5 cm. Deste modo, o polímero similar a gel hidratado obtido em quadrados com lados de cerca de 5 cm foi então alimentado a uma taxa constante ao mesmo moedor de carne como no Exemplo de Referencia 1, enquanto 702 g de uma solução aquosa a 22% em peso de carbonato de sódio foram adicionados a uma taxa constante para neutralização. O gel triturado descarregado pelo moedor de carne foi deixado em atmosfera de cerca de 70°C até que o gel não se tornasse mais vermelho mesmo quando o líquido de fenolftaleína era vertido sobre o gel. O gel foi então seco e pulverizado similarmente como no Exemplo de Referencia 1 e foi peneirado com malhas metálicas com tamanhos de abertura de malha de 600 µm e 150 µm para se obter pó irregularmente pulverizado de uma resina de absorção d'água (f).

[166] Assim, o pó obtido de uma resina que absorve água (f) de 100 partes em peso foi misturado a 3,83 partes em peso de um agente de reticulação de superfície composto de 0,5 parte em peso de propileno glicol, 0,03 parte em peso de etilenoglicol diglicidil éter, 0,3 parte em peso de 1,3-butanodiol e 3 partes em peso de água. A mistura foi aquecida a uma temperatura média de aquecimento de 195°C por 40 minutos para se obter uma resina de absorção d'água (6).

(Exemplo de Referência 7)

[167] O material seco do polímero tipo gel hidratado

obtido no Exemplo de Referencia 2 foi pulverizado pelo moinho de cilindros similar como no Exemplo de Referencia 2, ajustando-se as condições de pulverização de modo a se obter partículas mais finas que no Exemplo de Referencia 2 e foi peneirado com malhas metálicas possuindo tamanhos de abertura de malha de 425 μm e 150 μm para se obter pó pulverizado irregularmente de uma resina de absorção d'água (g).

[168] Assim, o pó obtido de uma resina que absorve água (g) de 100 partes em peso foi misturado a 4,93 partes em peso de um agente de reticulação de superfície composto de 1 parte em peso de propileno glicol, 0,03 parte em peso de etilenoglicol diglicidil éter, 3 parte em peso de água e 0,9 parte em peso de metanol. A mistura foi aquecida a uma temperatura média de aquecimento de 210°C por 45 minutos para se obter uma resina de absorção d'água (7).

(Exemplo de Referência 8)

[169] O material seco do polímero tipo gel hidratado obtido no Exemplo de Referencia 3 foi pulverizado pelo moinho de cilindros similar como no Exemplo de Referencia 3, ajustando-se as condições de pulverização de modo a se obter partículas mais finas que no Exemplo de Referencia 3 e foi peneirado com malhas metálicas possuindo tamanhos de abertura de malha de 500 μm e 150 μm para se obter pó pulverizado irregularmente de uma resina de absorção d'água (h).

[170] Assim, o pó obtido de uma resina de absorção d'água (h) de 100 partes em peso foi misturado com 3,53 partes em peso do agente de reticulação de superfície da mesma composição como no Exemplo de Referencia 3. A mistura foi

aquecida a uma temperatura média de aquecimento de 210°C por 45 minutos para se obter uma resina de absorção d'água (8).

(Exemplo de Referência 9)

[171] O material seco do polímero tipo gel hidratado obtido no Exemplo de Referência 2 foi pulverizado pelo moinho de cilindros similar como no Exemplo de Referência 2, ajustando-se as condições de pulverização de modo a se obter partículas mais grossas que no Exemplo de Referência 2 e foi peneirado com malhas metálicas possuindo tamanhos de abertura de malha de 850 µm e 106 µm para se obter pó pulverizado irregularmente de uma resina de absorção d'água (i).

[172] Assim, o pó obtido de uma resina de absorção d'água (i) de 100 partes em peso foi misturado com 3,53 partes em peso do agente de reticulação de superfície similar ao do Exemplo de Referência 2. A mistura foi aquecida a uma temperatura média de aquecimento de 210°C por 55 minutos para se obter uma resina de absorção d'água (9).

(Exemplo de Referência 10)

[173] O material seco do polímero tipo gel hidratado obtido no Exemplo de Referência 3 foi pulverizado pelo moinho de cilindros similar como no Exemplo de Referência 9, ajustando-se as condições de pulverização de modo a se obter partículas ainda mais grossas que no Exemplo de Referência 9 e foi peneirado com malhas metálicas possuindo tamanhos de abertura de malha de 850 µm e 150 µm para se obter pó pulverizado irregularmente de uma resina de absorção d'água (j).

[174] Assim, o pó obtido de uma resina de absorção d'água (j) de 100 partes em peso foi misturado com 3,53 partes em

peso do agente de reticulação de superfície similar ao do Exemplo de Referencia 2. A mistura foi aquecida a uma temperatura média de aquecimento de 195°C por 45 minutos para se obter uma resina de absorção d'água (10).

(Exemplo de Referência 11)

[175] Uma resina de absorção d'água (11) foi obtida pelo processamento de forma similar ao Exemplo de Referencia 4, exceto que o pentahidrato de fosfito dissódico não foi adicionado como no Exemplo de Referencia 4.

[Exemplo 1]

[176] A resina de absorção d'água (1) obtida no Exemplo de Referencia 1 foi usada em seu estado como um agente de absorção d'água (1). Os resultados da avaliação da capacidade de retenção centrífuga, absorvência sob pressão a 4,8 kPa, extraíveis por 16 horas em uma solução salina fisiológica, absorvência sob pressão a 1,9 kPa, resistência à urina, velocidade de absorção e distribuição de tamanho de partícula do agente de absorção d'água (1) estão apresentados nas Tabelas 2 a 4.

[Exemplo 2]

[177] A 100 partes em peso da resina de absorção d'água (2) obtida no Exemplo de Referência 2, 2 partes em peso de uma solução aquosa de pentacetato de dietilenotriamina de sódio foram misturadas por pulverização de forma que o conteúdo do pentacetato de dietilenotriamina de sódio torne-se 50 ppm em relação à resina de absorção d'água (2). Assim, a mistura obtida foi curada a 60°C por 1 hora para se obter um agente de absorção d'água (2). O agente de absorção d'água (2) foi avaliado da mesma maneira como no Exemplo 1. Os resultados estão mostrados nas Tabelas 2 a 4. Aplicando-se

o processo de misturação por pulverização da solução aquosa e o processo de cura, o agente absorvente d'água (2) obtido estava em um estado aglomerado.

[Exemplo 3]

[178] A 100 partes em peso da resina de absorção d'água (3) obtida no Exemplo de Referência 3, 2 partes em peso de solução aquosa de pentacetato de dietilenotriamina de sódio foram misturadas por pulverização de forma que o conteúdo do pentacetato de dietilenotriamina de sódio torne-se 100 ppm em relação à resina de absorção d'água (3). Assim, a mistura obtida foi curada a 60°C por 1 hora para se obter um agente de absorção d'água (3). O agente de absorção d'água (3) foi avaliado da mesma maneira como no Exemplo 1. Os resultados estão mostrados nas Tabelas 2 a 4. Aplicando-se o processo de misturação por pulverização da solução aquosa e o processo de cura, o agente absorvente d'água (3) obtido estava em um estado aglomerado.

[Exemplo 4]

[179] A 100 partes em peso da resina de absorção d'água (4) obtida no Exemplo de Referência 4, 2 partes em peso de água foram misturadas por pulverização. Assim, a mistura obtida foi curada a 60°C por 1 hora para se obter um agente de absorção d'água (4). O agente de absorção d'água (4) foi avaliado da mesma maneira como no Exemplo 1. Os resultados estão mostrados nas Tabelas 2 a 4. Aplicando-se o processo de misturação por pulverização de água e o processo de cura, o agente absorvente d'água (4) obtido estava em um estado aglomerado.

[Exemplo 5]

[180] Os mesmos procedimentos como no Exemplo 4 foram

repetidos exceto pelo uso da resina de absorção d'água (5) obtida no Exemplo de Referencia 5 em vez da resina de absorção d'água (4) obtida no Exemplo de Referencia 4, para se obter um agente de absorção d'água (5). O agente de absorção d'água (5) foi avaliado da mesma maneira como no Exemplo 1. Os resultados estão mostrados nas Tabelas 2 a 4. Aplicando-se o processo de misturação por pulverização de água e o processo de cura, o agente absorvente d'água (5) obtido estava em um estado aglomerado.

[Exemplo 6]

[181] Os mesmos procedimentos como no Exemplo 4 foram repetidos exceto pelo uso da resina de absorção d'água (6) obtida no Exemplo de Referencia 6 em vez da resina de absorção d'água (4) obtida no Exemplo de Referencia 4, para se obter um agente de absorção d'água (6). O agente de absorção d'água (6) foi avaliado da mesma maneira como no Exemplo 1. Os resultados estão mostrados nas Tabelas 2 a 4. Aplicando-se o processo de misturação por pulverização de água e o processo de cura, o agente absorvente d'água (6) obtido estava em um estado aglomerado.

[Exemplo 7]

[182] Os mesmos procedimentos como no Exemplo 2 foram repetidos exceto pelo uso da resina de absorção d'água (7) obtida no Exemplo de Referencia 7 em vez da resina de absorção d'água (2) obtida no Exemplo de Referencia 2, para se obter um agente de absorção d'água (7). O agente de absorção d'água (7) foi avaliado da mesma maneira como no Exemplo 1. Os resultados estão mostrados nas Tabelas 2 a 4. Aplicando-se o processo de misturação por pulverização de água e o processo de cura, o agente absorvente d'água (7)

obtido estava em um estado aglomerado.

[Exemplo 8]

[183] Os mesmos procedimentos como no Exemplo 3 foram repetidos exceto pelo uso da resina de absorção d'água (8) obtida no Exemplo de Referencia 8 em vez da resina de absorção d'água (3) obtida no Exemplo de Referencia 3, para se obter um agente de absorção d'água (8). O agente de absorção d'água (8) foi avaliado da mesma maneira como no Exemplo 1. Os resultados estão mostrados nas Tabelas 2 a 4. Aplicando-se o processo de misturação por pulverização de água e o processo de cura, o agente absorvente d'água (8) obtido estava em um estado aglomerado.

[Exemplo Comparativo 1]

[184] Os mesmos procedimentos como no Exemplo 2 foram repetidos exceto pelo uso da resina de absorção d'água (9) obtida no Exemplo de Referencia 9 em vez da resina de absorção d'água (2) obtida no Exemplo de Referencia 2, para se obter um agente de absorção d'água comparativo (1). O agente de absorção d'água comparativo (1) foi avaliado da mesma maneira como no Exemplo 1. Os resultados estão mostrados nas Tabelas 2 a 4. Aplicando-se o processo de misturação por pulverização de água e o processo de cura, o agente absorvente d'água comparativo (1) obtido estava em um estado aglomerado.

[Exemplo Comparativo 2]

[185] Os mesmos procedimentos como no Exemplo 3 foram repetidos exceto pelo uso da resina de absorção d'água (10) obtida no Exemplo de Referencia 10 em vez da resina de absorção d'água (3) obtida no Exemplo de Referencia 3, para se obter um agente de absorção d'água comparativo (2). O

agente de absorção d'água comparativo (2) foi avaliado da mesma maneira como no Exemplo 1. Os resultados estão mostrados nas Tabelas 2 a 4. Aplicando-se o processo de misturação por pulverização de água e o processo de cura, o agente absorvente d'água comparativo (2) obtido estava em um estado aglomerado.

[Exemplo Comparativo 3]

[186] Os mesmos procedimentos como no Exemplo 2 foram repetidos exceto pelo uso de água em vez da solução aquosa de pentacetato de dietilenotriamina de sódio, para se obter um agente de absorção d'água comparativo (3). O agente de absorção d'água comparativo (3) foi avaliado da mesma maneira como no Exemplo 1. Os resultados estão mostrados nas Tabelas 2 a 4. Também, a fluidez após a absorção de umidade foi avaliada. Os resultados estão mostrados na Tabela 5. Aplicando-se o processo de misturação por pulverização d'água e o processo de cura, o agente de absorção d'água comparativo (3) obtido estava no estado aglomerado.

[Exemplo Comparativo 4]

[187] Os mesmos procedimentos como no Exemplo 3 foram repetidos exceto pelo uso de água em vez da solução aquosa de pentacetato de dietilenotriamina de sódio, para se obter um agente de absorção d'água comparativo (4). O agente de absorção d'água comparativo (4) foi avaliado da mesma maneira como no Exemplo 1. Os resultados estão mostrados nas Tabelas 2 a 4. Também, a fluidez após a absorção de umidade foi avaliada. Os resultados estão mostrados na Tabela 5. Aplicando-se o processo de misturação por pulverização d'água e o processo de cura, o agente de absorção d'água comparativo (4) obtido estava no estado aglomerado.

[Exemplo Comparativo 5]

[188] Os mesmos procedimentos como no Exemplo 4 foram repetidos exceto pelo uso da resina de absorção d'água (11) obtida no Exemplo de Referencia 11 em vez da resina de absorção d'água (4) obtida no Exemplo de Referencia 4, para se obter um agente de absorção d'água comparativo (5). O agente de absorção d'água comparativo (5) foi avaliado da mesma maneira como no Exemplo 1. Os resultados estão mostrados nas Tabelas 2 a 4. Aplicando-se o processo de misturação por pulverização de água e o processo de cura, o agente absorvente d'água comparativo (5) obtido estava em um estado aglomerado.

[Exemplo 9]

[189] A 100 partes em peso do agente de absorção d'água (1) obtido no Exemplo 1, 0,3 parte em peso de estearato de alumínio particulado fino (produzido por Kanto Chemical Co., Inc.) foi adicionada e misturada (combinação a seco) para se obter um agente de absorção d'água (9). A partir da medição de distribuição de tamanho de partícula do agente de absorção d'água obtido deste modo (9), pouca mudança foi encontrada. Isto é, o tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}), o desvio padrão logarítmico ($\delta\zeta$) e o percentual em peso do diâmetro de partícula menor que 150 μm apresentaram os mesmos valores do agente de absorção d'água (1) antes da misturação. Também, os resultados do teste de resistência à urina e extraíveis por 16 horas em uma solução salina fisiológica também mostraram os mesmos valores do agente de absorção d'água (1) antes da misturação. A capacidade de retenção centrífuga, absorvência sob pressão a 1,9 kPa, extraíveis por 16 horas em uma solução salina fisiológica, resistência à urina,

velocidade de absorção, absorvência sob pressão a 4,8 kPa e fluidez após absorção de umidade do agente de absorção d'água (9) foram medidos. Os resultados estão mostrados na Tabela 5.

[Exemplo 10]

[190] A 100 partes em peso do agente de absorção d'água (2) obtido no Exemplo 2, 0,3 parte em peso de dióxido de silício particulado fino (Nome Comercial: Aerosil 200 (tamanho de partícula médio da partícula primária: 12 nm) produzido por Nippon Aerosil Co., Ltd., foi adicionado e misturado (combinação a seco) para se obter um agente de absorção d'água (10). A partir da medição de distribuição de tamanho de partícula do agente de absorção d'água obtido deste modo (10), pouca mudança foi encontrada. Isto é, o tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}), o desvio padrão logarítmico ($\delta\zeta$) e o percentual em peso do diâmetro de partícula menor que 150 μm apresentaram os mesmos valores do agente de absorção d'água (2) antes da misturação. Também, os resultados do teste de resistência à urina e extraíveis por 16 horas em uma solução salina fisiológica também mostraram os mesmos valores do agente de absorção d'água (2) antes da misturação. O agente de absorção d'água (10) foi avaliado da mesma maneira como no Exemplo 9. Os resultados são apresentados na Tabela 5.

[Exemplo 11]

[191] Os mesmos procedimentos como no Exemplo 10 foram repetidos exceto pelo uso de estearato de alumínio particulado fino em vez de dióxido de silício particulado fino, para se obter um agente de absorção d'água (11). A partir da medição de distribuição de tamanho de partícula do

agente de absorção d'água obtido deste modo (11), pouca mudança foi encontrada. Isto é, o tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}), o desvio padrão logarítmico ($\delta\zeta$) e o percentual em peso do diâmetro de partícula menor que 150 μm apresentaram os mesmos valores do agente de absorção d'água (2) antes da misturação. Também, os resultados do teste de resistência à urina e extraíveis por 16 horas em uma solução salina fisiológica também mostraram os mesmos valores do agente de absorção d'água (2) antes da misturação. O agente de absorção d'água (11) foi avaliado da mesma maneira como no Exemplo 9. Os resultados são apresentados na Tabela 5.

[Exemplo 12]

[192] Os mesmos procedimentos como no Exemplo 10 foram repetidos exceto pelo uso do agente de absorção d'água (3) obtido no Exemplo 3 em vez do agente de absorção d'água (2) obtido no Exemplo 2, para se obter um agente de absorção d'água (12). A partir da medição de distribuição de tamanho de partícula do agente de absorção d'água obtido deste modo (12), pouca mudança foi encontrada. Isto é, o tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}), o desvio padrão logarítmico ($\delta\zeta$) e o percentual em peso do diâmetro de partícula menor que 150 μm apresentaram os mesmos valores do agente de absorção d'água (3) antes da misturação. Também, os resultados do teste de resistência à urina e extraíveis por 16 horas em uma solução salina fisiológica também mostraram os mesmos valores do agente de absorção d'água (3) antes da misturação. O agente de absorção d'água (12) foi avaliado da mesma maneira como no Exemplo 9. Os resultados são apresentados na Tabela 5.

[Exemplo 13]

[193] Os mesmos procedimentos como no Exemplo 10 foram repetidos exceto pelo uso do agente de absorção d'água (3) obtido no Exemplo 3 em vez do agente de absorção d'água (2) obtido no Exemplo 2 e estearato de alumínio particulado fino em vez de dióxido de silício particulado fino, para se obter um agente de absorção d'água (13). A partir da medição de distribuição de tamanho de partícula do agente de absorção d'água obtido deste modo (13), pouca mudança foi encontrada. Isto é, o tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}), o desvio padrão logarítmico ($\delta\zeta$) e o percentual em peso do diâmetro de partícula menor que 150 μm apresentaram os mesmos valores do agente de absorção d'água (3) antes da misturação. Também, os resultados do teste de resistência à urina e extraíveis por 16 horas em uma solução salina fisiológica também mostraram os mesmos valores do agente de absorção d'água (3) antes da misturação. O agente de absorção d'água (13) foi avaliado da mesma maneira como no Exemplo 9. Os resultados são apresentados na Tabela 5.

[Exemplo 14]

[194] A 100 partes em peso do agente de absorção d'água (4) obtido no Exemplo 4, 0,3 parte em peso de dióxido de silício particulado fino (Nome Comercial: Aerosil 200) foi adicionado e misturado (combinação a seco) para se obter um agente de absorção d'água (14). A partir da medição de distribuição de tamanho de partícula do agente de absorção d'água obtido deste modo (14), pouca mudança foi encontrada. Isto é, o tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}), o desvio padrão logarítmico ($\delta\zeta$) e o percentual em peso do diâmetro de partícula menor que 150 μm apresentaram os mesmos valores do agente de absorção d'água (4) antes da misturação. Também,

os resultados do teste de resistência à urina e extraíveis por 16 horas em uma solução salina fisiológica também mostraram os mesmos valores do agente de absorção d'água (4) antes da misturação. O agente de absorção d'água (14) foi avaliado da mesma maneira como no Exemplo 9. Os resultados são apresentados na Tabela 5.

[Exemplo 15]

[195] A 100 partes em peso do agente de absorção d'água (5) obtido no Exemplo 5, 0,3 parte em peso de estearato de magnésio particulado fino (produzido por Kanto Chemical Co., Inc.) foi adicionada e misturada (combinação a seco) para se obter um agente de absorção d'água (15). A partir da medição de distribuição de tamanho de partícula do agente de absorção d'água obtido deste modo (15), pouca mudança foi encontrada. Isto é, o tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}), o desvio padrão logarítmico ($\delta\zeta$) e o percentual em peso do diâmetro de partícula menor que 150 μm apresentaram os mesmos valores do agente de absorção d'água (5) antes da misturação. Também, os resultados do teste de resistência à urina e extraíveis por 16 horas em uma solução salina fisiológica também mostraram os mesmos valores do agente de absorção d'água (5) antes da misturação. O agente de absorção d'água (15) foi avaliado da mesma maneira como no Exemplo 9. Os resultados são apresentados na Tabela 5.

[Exemplos 16 a 18]

[196] Os mesmos procedimentos como no Exemplo 10 foram repetidos exceto pelo uso dos agentes de absorção d'água (6) a (8) obtidos nos Exemplos 6 a 8 em vez do agente de absorção d'água (2) obtido no Exemplo 2, para se obter os agentes de absorção d'água (16) a (18), respectivamente. A partir das

medições das distribuições de tamanho de partícula dos agentes de absorção d'água obtidos deste modo (16) a (18), pouca mudança foi encontrada em qualquer agente. Isto é, o tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}), o desvio padrão logarítmico ($\delta\zeta$) e o percentual em peso do diâmetro de partícula menor que 150 μm de cada agente apresentaram os mesmos valores dos agente de absorção d'água (6) a (8) correspondentes, antes da misturação, respectivamente. Também, os resultados do teste de resistência à urina e extraíveis por 16 horas em uma solução salina fisiológica de cada agente também mostraram os mesmos valores dos agentes de absorção d'água (6) a (8) correspondentes, antes da misturação, respectivamente. Os agentes de absorção d'água (16) a (18) foram avaliados da mesma maneira como no Exemplo 9. Os resultados são apresentados na Tabela 5.

[Exemplos Comparativos 6 e 7]

[197] Os mesmos procedimentos como no Exemplo 10 foram repetidos exceto pelo uso dos agentes de absorção d'água (1) e (2) obtidos nos Exemplos Comparativos 1 e 2 em vez do agente de absorção d'água (2) obtido no Exemplo 2, para se obter os agentes de absorção d'água comparativos (6) e (7), respectivamente. A partir das medições das distribuições de tamanho de partícula dos agentes de absorção d'água comparativos obtidos deste modo (6) e (7), pouca mudança foi encontrada em qualquer agente. Isto é, o tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}), o desvio padrão logarítmico ($\delta\zeta$) e o percentual em peso do diâmetro de partícula menor que 150 μm de cada agente apresentaram os mesmos valores dos agente de absorção d'água (1) e (2) correspondentes, antes da misturação, respectivamente. Também, os resultados do teste

de resistência à urina e extraíveis por 16 horas em uma solução salina fisiológica de cada agente também mostraram os mesmos valores dos agentes de absorção d'água comparativos (1) e (2) correspondentes, antes da misturação, respectivamente. Também, os resultados do teste de resistência à urina e extraíveis por 16 horas em uma solução salina fisiológica de cada agente também mostraram os mesmos valores dos agentes de absorção d'água comparativos (1) e (2) correspondentes, antes da misturação, respectivamente. Os agentes de absorção d'água (6) e (7) foram avaliados da mesma maneira como no Exemplo 9. Os resultados são apresentados na Tabela 5.

[198] Também, a fluidez após a absorção de umidade dos agentes de absorção d'água comparativos (3) e (4) foram também medidos. Os resultados estão mostrados na Tabela 5.

[Exemplo 19]

[199] A 100 partes em peso da resina de absorção d'água (2) obtida no Exemplo de Referência 2, 2 partes em peso de uma solução aquosa compreendendo solução aquosa de pentacetato de dietilenotriamina de sódio e uma solução aquosa a 15% em peso de extrato de folhas da planta *Theaceae* (Nome Comercial: FS-80MO, Fornecedor: Shiraimatu Shinyaku Co., Ltd., Endereço: 37-1 Ugawa, Mizuguchi-Cho, Kouga-Gun, Shiga-Ken, Japan) (a quantidade de cada componente foi ajustada àquela do pentacetato de dietilenotriamina de sódio e a solução aquosa a 15% em peso de extrato de folhas de *Theaceae* tornou-se 50 ppm e 0,1% em peso em relação à resina de absorção d'água (2), respectivamente) foram misturados por pulverização. A mistura resultante foi curada a 60°C por 1 hora para se obter um agente de absorção d'água (19). A

distribuição de tamanho de partícula do agente de absorção d'água obtido deste modo (19) era a mesma como no Exemplo 10 onde a solução aquosa a 15% em peso de extrato de folhas de *Theaceae* não foi adicionada. Também, a capacidade de retenção centrífuga, absorvência sob pressão a 1,9 kPa, teste de desodorização, extraíveis por 16 horas em uma solução salina fisiológica, resistência à urina e absorvência sob pressão a 4,8 kPa do agente de absorção d'água (19) foram medidos. Os resultados estão mostrados na Tabela 6.

[Exemplo 20]

[200] Os mesmos procedimentos como no Exemplo 10 foram repetidos exceto pelo uso de óxido hidratado composto de zinco e silício (Nome Comercial: CERATIOX SZ-100, produzido por Titan Kogyo K.K, proporção de peso entre os conteúdos de Zn e Si: 82/18, tamanho de partícula médio: 0,36 µm) em vez de dióxido de silício particulado fino, para se obter um agente de absorção d'água (20). A distribuição de tamanho de partícula do agente de absorção d'água (20) obtido deste modo era a mesma do agente de absorção d'água (10). Também, o agente de absorção d'água (20) foi avaliado da mesma maneira do agente de absorção d'água (19). Os resultados estão mostrados na Tabela 6.

[Exemplo 21]

[201] Os mesmos procedimentos como no Exemplo 10 foram repetidos exceto pelo uso da resina de absorção d'água (3) obtida no Exemplo de Referencia 3 em vez da resina de absorção d'água (2) obtida no Exemplo de Referencia 2, para se obter um agente de absorção d'água (21). A distribuição de tamanho de partícula do agente de absorção d'água (21) obtido deste modo era a mesma do agente de absorção d'água

(12). Também, o agente de absorção d'água (21) foi avaliado da mesma maneira do agente de absorção d'água (19). Os resultados estão mostrados na Tabela 6.

[Exemplo 22]

[202] Os mesmos procedimentos como no Exemplo 12 foram repetidos exceto pelo uso de óxido hidratado composto de zinco/ silício (Nome Comercial: CERATIOX SZ-100, produzido por Titan Kogyo K.K, proporção de peso entre os conteúdos de Zn e Si: 82/18, tamanho de partícula médio: 0,36 µm) em vez de dióxido de silício particulado fino, para se obter um agente de absorção d'água (22). A distribuição de tamanho de partícula do agente de absorção d'água (22) obtido deste modo era a mesma do agente de absorção d'água (12). Também, o agente de absorção d'água (22) foi avaliado da mesma maneira do agente de absorção d'água (19). Os resultados estão mostrados na Tabela 6.

[203] Também, os resultados dos testes de desodorização dos agentes de absorção d'água comparativos (3) e (4) estão mostrados juntos na Tabela 6.

[Exemplo 23]

[204] Para avaliar uma performance do substrato absorvente do agente de absorção d'água (2) obtido no Exemplo 2, um substrato absorvente para avaliação (1) foi preparado de acordo com o método (j) para avaliação de uma performance do substrato absorvente descrito acima, para medir a quantidade de re-umidificação após 10 minutos e quantidade de re-umidificação após a deterioração. Os resultados estão mostrados na Tabela 7.

[Exemplos 24 a 27]

[205] Os mesmos procedimentos como no Exemplo 23 foram

repetidos exceto pelo uso dos agentes de absorção d'água (13) e (16) a (18) obtidos nos Exemplos 13 e 16 a 18 em vez do agente de absorção d'água (2) obtido no (5), respectivamente.

[206] Os resultados da avaliação nas quantidades de re-umidificação dos artigos absorventes assim obtidos (2) a (5) estão mostrados na Tabela 7.

[Exemplos Comparativos 8 e 12]

[207] Os mesmos procedimentos como no Exemplo 23 foram repetidos exceto pelo uso dos agentes de absorção d'água (3) a (7) obtidos nos Exemplos Comparativos 3 a 7 em vez do agente de absorção d'água (2) usado no Exemplo 23 para se obter substratos absorventes para avaliação comparativa de (1) a (5), respectivamente.

[208] Os resultados da avaliação nas quantidades de re-umidificação dos substratos absorventes assim obtidos para avaliação comparativa de (1) a (5) estão mostrados na Tabela 7.

[Exemplo 28]

[209] A 1.500 g de uma solução aquosa de ácido acrílico (concentração de monômero de 20%), 3,1 g de N,N',metilenobisacrilamida foram dissolvidos para se preparar uma solução de reação, e a solução de reação resultante foi carregada em uma bandeja de aço inoxidável usada no Exemplo de Referencia 1, de modo que a espessura da solução de reação fosse de 17 mm. A bandeja de aço inoxidável, depois de selada da mesma maneira como no Exemplo de Referencia 1, foi mergulhada em um banho d'água a 20°C, e gás nitrogênio foi introduzido através da solução de reação para remover o oxigênio removido na solução, enquanto se

ajustava a temperatura da solução de reação a 20°C. Após isto, o gás nitrogênio foi introduzido no espaço superior do reator, e manteve-se a exaustão do lado oposto. Então, 20,0g de uma solução aquosa a 10% em peso de 2,2'-azobis(2-amidinopropano)dihidrocloreto, 18,0g de uma solução aquosa a 1% em peso de ácido L-ascórbico e 20,0g de uma solução aquosa a 3,5% em peso de peróxido de hidrogênio como iniciadores de polimerização foram adicionados, enquanto se agitava a solução de reação com agitador magnético, para iniciar da polimerização após cerca de 1 minuto. Repetindo-se o resfriamento e o aquecimento da superfície inferior do banho durante a reação de polimerização, a solução apresentou temperatura de pico de 60°C após 12 minutos do início da polimerização. Um polímero tipo gel hidratado foi retirado após 100 minutos a partir do início da polimerização. Assim, o polímero tipo gel hidratado obtido foi cortado em pedaços quadrados de cerca de 5 cm com tesoura, os quais foram alimentados ao mesmo moedor de carne usado no Exemplo de Referencia 1 com uma taxa constante, junto com 749 g de solução aquosa de hidróxido de sódio a 40% em peso, também sendo alimentado com taxa constante, para triturar e pós-neutralizar o gel simultaneamente. O gel triturado descarregado do moedor de carne foi mantido em atmosfera a cerca de 70°C até que o gel não indicasse coloração vermelha mesmo pela adição de indicador fenolftaleína, seguido pela secagem e pulverização da mesma maneira do Exemplo de Referencia 1, também a classificação por peneiras metálicas com tamanho de abertura de malha de 71 µm e 150 µm e para se obter um pó de resina de absorção d'água (1) com forma pulverizada irregularmente. A capacidade de retenção

centrífuga (CRC), tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}) e percentual em peso de partículas menores que 150 μm (%) da resina de absorção d'água (1) obtida são mostrados na Tabela 1.

[210] A seguir, a 100 partes em peso do pó de resina de absorção d'água (1) obtido, 3,53 partes em peso de um agente de reticulação de superfície consistindo de 0,5 parte em peso de propilenoglicol, 0,03 parte em peso de etilenoglicol glicidiléter, 0,3 parte em peso de 1,4-butanodiol e 2,7 partes em peso de água foram misturados. A mistura foi aquecida a uma temperatura média de aquecimento de 195°C por 60 minutos para se obter uma resina de absorção d'água (12).

[211] A resina de absorção d'água obtida deste modo (12) foi usada em seu estado como um agente de absorção d'água (23), o qual foi avaliado da mesma maneira como no Exemplo 1. Os resultados são apresentados nas Tabelas 2 a 4.

[Exemplo 29]

[212] A 100 partes em peso do agente de absorção d'água (23) obtido no Exemplo 28, 0,1 parte em peso de estearato de cálcio particulado fino (produzido por NOF Corp.) foi adicionada e misturada (combinação a seco) para se obter um agente de absorção d'água (24). A partir da medição de distribuição de tamanho de partícula do agente de absorção d'água obtido deste modo (24), pouca mudança foi encontrada. Isto é, o tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}), o desvio padrão logarítmico ($\delta\zeta$) e o percentual em peso do diâmetro de partícula menor que 150 μm apresentaram os mesmos valores do agente de absorção d'água (23) antes da mistura. Também, os resultados do teste de resistência à urina e extraíveis por 16 horas em uma solução salina fisiológica

também mostraram os mesmos valores do agente de absorção d'água (23) antes da misturação. O agente de absorção d'água (23) foi avaliado da mesma maneira como no Exemplo 9. Os resultados são apresentados na Tabela 5.

[Exemplo 30]

[213] Para avaliar a performance do substrato absorvente do agente de absorção d'água (23) obtido no Exemplo 28, um substrato absorvente para avaliação (6) foi preparado de acordo com o método (j) para avaliação da performance do substrato absorvente, para medir a quantidade de re-umidificação após 10 minutos e a quantidade de re-umidificação após a deterioração. Os resultados estão mostrados na Tabela 7.

Tabela 1

	Pó de resina de absorção d'água	CRC (g/g)	Tamanho médio de partícula ponderal (μm)	Proporção de partícula menor que $150\mu\text{m}$ (%)
Exemplo de Referencia 1	Pó de resina de absorção d'água (a)	42	370	1,5
Exemplo de Referencia 2	Pó de resina de absorção d'água (b)	45	360	1,5
Exemplo de Referencia 3	Pó de resina de absorção d'água (c)	57	360	1,6
Exemplo de Referencia 4	Pó de resina de absorção d'água (d)	48	310	1,5
Exemplo de Referencia 5	Pó de resina de absorção d'água (e)	52	355	1,7
Exemplo de Referencia 6	Pó de resina de absorção d'água (f)	50	310	1,4
Exemplo de	Pó de resina de	46	225	1,5

Referencia 7	absorção d'água (g)			
Exemplo de Referencia 8	Pó de resina de absorção d'água (h)	57	230	1,6
Exemplo de Referencia 9	Pó de resina de absorção d'água (i)	45	350	5,0
Exemplo de Referencia 10	Pó de resina de absorção d'água (j)	56	495	0,5
Exemplo de Referencia 11	Pó de resina de absorção d'água (k)	32	355	1,5
Exemplo 28	Pó de resina de absorção d'água (l)	48	370	0,5

EX.:Exemplo, Comp. EX.:Exemplo Comparativo, WA:agente de absorção d'água,
Comp. WA:agente de absorção d'água comparativo, CRC: Capacidade de retenção
centrífuga, AAP:Absorvência sob pressão

Tabela 2

	Agente de absorç ão d'água	Não menor que 850µm (% em peso)	Não menor que 710µm Menor que 850µm (% em peso)	Não menor que 600µm Menor que 710µm (% em peso)	Não menor que 500µm Menor que 600µm (% em peso)	Não menor que 425µm Menor que 500µm (% em peso)	Não menor que 300µm Menor que 425µm (% em peso)	Não menor que 212µm Menor que 300µm (% em peso)	Não menor que 150µm Menor que 212µm (% em peso)	Não menor que 45µm Menor que 150µm (% em peso)	Menor que 45µm (% em peso)
EX. 1	WA (1)	0,0	0,0	5,0	15,3	18,3	30,1	20,0	9,8	1,3	0,2
EX. 2	WA (2)	0,0	0,0	2,3	16,3	18,6	33,3	19,9	8,9	0,6	0,1
EX. 3	WA (3)	0,0	0,0	2,3	15,3	19,4	33,5	19,8	8,9	0,8	0,0
EX. 4	WA (4)	0,0	0,0	0,0	1,1	15,6	42,6	28,1	11,3	1,1	0,2
EX. 5	WA (5)	0,0	0,0	0,1	10,6	19,4	46,5	18,2	3,7	1,4	0,1
EX. 6	WA (6)	0,0	0,0	0,0	5,4	17,4	40,9	29,4	5,5	1,1	0,3
EX. 7	WA (7)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	11,4	59,8	26,8	1,2	0,2
EX. 8	WA (8)	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	11,7	55,8	24,5	1,2	0,2
Comp. EX. 1	Comp. WA (1)	0,0	1,1	5,5	15,6	13,9	33,7	17,1	9,7	3,3	0,1

Comp. EX. 2	Comp. WA (2)	0,1	4,0	27,2	20,6	10,6	23,0	11,3	2,5	0,6	0,1
Comp. EX, 3	Comp. WA (3)	0,0	0,0	2,8	16,4	18,7	33,5	18,7	9,1	0,7	0,1
Comp. EX, 4	Comp. WA (4)	0,0	0,0	4,2	14,9	19,7	34,5	17,6	8,5	0,5	0,1
Comp. EX. 5	Comp. WA (5)	0,0	0,0	0,0	2,3	15,8	43,1	25,2	12,3	1,0	0,3
EX. 28	WA (23)	0,0	0,0	1,9	13,9	20,5	36,8	18,5	7,6	0,8	0,0

EX.:Exemplo, Comp. EX.:Exemplo Comparativo, WA:agente de absorção d'água, Comp. WA:agente de absorção d'água comparativo

Tabela 3

	Agente de absorção d'água	Tamanho médio de partícula ponderal D ₅₀ (μm)	Desvio padrão logarítmico ($\sigma\zeta$)
Exemplo 1	Agente de absorção d'água (1)	373	0,397
Exemplo 2	Agente de absorção d'água (2)	373	0,369
Exemplo 3	Agente de absorção d'água (3)	372	0,367
Exemplo 4	Agente de absorção d'água (4)	321	0,322
Exemplo 5	Agente de absorção d'água (5)	367	0,281
Exemplo 6	Agente de absorção d'água (6)	335	0,298
Exemplo 7	Agente de absorção d'água (7)	238	0,201
Exemplo 8	Agente de absorção d'água (8)	245	0,241
Exemplo Comparati vo 1	Agente de absorção d'água comparativo (1)	369	0,423
Exemplo Comparati vo 2	Agente de absorção d'água comparativo (2)	508	0,367
Exemplo Comparati vo 3	Agente de absorção d'água comparativo (3)	376	0,371

Exemplo Comparati vo 4	Agente de absorção d'água comparativo (4)	381	0,361
Exemplo Comparati vo 5	Agente de absorção d'água comparativo (5)	326	0,333
Exemplo 28	Agente de absorção d'água (23)	375	0,343

Tabela 4

	Agente de absorção d'água	CRC (g/g)	AAP a 1,9 kPa (g/g)	Extraíveis por 16 horas em solução salina (%)	Extraíveis aumentados por deterioração (%)	Proporção aumentada de extraíveis aumentados por deterioração	Velocidade de absorção (s)	AAP a 4,8 kPa (g/g)	Extraíveis por 1 hora em líquido de teste de deterioração (%)
EX. 1	WA (1)	33	33	8	14	3,8	45	25	19
EX. 2	WA (2)	35	33	18	2	1,2	46	23	11
EX. 3	WA (3)	43	38	30	2	1,2	42	15	13
EX. 4	WA (4)	37	32	23	14	2,1	42	22	27
EX. 5	WA (5)	41	30	32	13	2,0	44	16	26
EX. 6	WA (6)	45	35	8	9	4,0	43	19	12
EX. 7	WA (7)	35	33	18	5	1,5	32	23	15
EX. 8	WA (8)	45	37	30	3	1,3	29	15	14
Comp. EX. 1	Comp. WA (1)	35	33	18	3	1,4	48	24	11

Comp. EX. 2	Comp. WA (2)	42	33	30	2	1,2	63	14	12
Comp. EX. 3	Comp. WA (3)	35	33	18	41	5,6	46	23	50
Comp. EX. 4	Comp. WA (4)	43	34	30	59	6,4	45	15	70
Comp. EX. 5	Comp. WA (5)	29	23	5	13	5,3	50	27	16
EX. 28	WA (23)	38	35	2	8	5,0	43	26	10

105/112

EX.:Exemplo, Comp. EX.:Exemplo Comparativo, WA:agente de absorção d'água, Comp. WA:agente de absorção d'água comparativo,

CRC: Capacidade de retenção centrífuga, AAP:Absorvência sob pressão

Tabela 5

	Agente de absorção d'água	CRC (g/g)	AAP a 1,9 kPa (g/g)	Extraíveis por 16 horas em solução salina (%)	Extraíveis aumentados por deterioração (%)	Proporção aumentada de extraíveis aumentados por deterioração	Velocidade de absorção (s)	Fluidez após absorção de umidade (%)	AAP a 4,8 kPa (g/g)	Extraíveis por 1 hora em líquido de teste de deterioração (%)
EX. 9	WA(9)	33	33	8	14	3,8	48	0	25	19
EX. 10	WA(10)	35	30	18	2	1,2	40	0	19	11
EX. 11	WA(11)	35	33	18	2	1,2	49	0	23	11
EX. 12	WA(12)	43	29	30	2	1,2	34	0	9	13
EX. 13	WA(13)	43	38	30	2	1,2	45	0	15	13
EX. 14	WA14)	37	29	23	14	2,1	38	0	15	27
EX. 15	WA(15)	41	30	32	13	2,0	47	0	16	26
EX. 16	WA(16)	45	24	8	9	4,0	35	0	9	3
EX. 17	WA(17)	34	30	18	5	1,5	25	0	18	15
EX. 18	WA(18)	44	28	30	3	1,3	25	0	8	14

Comp. EX. 3	Comp. WA (3)	35	33	18	41	5,6	46	70	23	50
Comp. EX. 4	Comp. WA (4)	43	34	30	59	6,4	45	50	15	70
Comp. EX. 6	Comp. WA (6)	35	30	18	3	1,4	44	0	17	11
Comp. EX. 7	Comp. WA (7)	42	25	30	2	1,2	60	0	8	12
EX. 29	WA(24)	38	35	26	8	5,0	47	0	26	10

EX.:Exemplo, Comp. EX.:Exemplo Comparativo, WA:agente de absorção d'água, Comp. WA:agente de absorção d'água comparativo,

CRC: Capacidade de retenção centrífuga, AAP:Absorvência sob pressão

Tabela 6

	Agente de absorção d'água	CRC (g/g)	AAP a 1,9 kPa (g/g)	Resultado do teste de desodorização	Extraíveis por 16 horas em solução salina (%)	Extraíveis aumentados por deterioração (%)	Proporção aumentada de extraíveis aumentados por deterioração	AAP a 4,8kPa (g/g)	Extraíveis por 1 hora em líquido de teste de deterioração (%)
Ex. 19	WA (19)	33	33	2.5	18	2	1,2	23	11
Ex. 20	WA (20)	35	30	2.6	18	2	1,2	19	11
Ex. 21	WA (21)	43	29	2.6	30	2	1,2	15	13
Ex. 22	WA (22)	43	29	2.7	30	2	1,2	9	13
Comp.Ex . 3	Comp.WA (3)	35	33	4.8	18	41	5,6	23	50
Comp.Ex . 4	Comp.WA (4)	43	34	4.9	30	59	6,4	15	70

EX.:Exemplo, Comp. EX.:Exemplo Comparativo, WA:agente de absorção d'água, Comp. WA:agente de absorção d'água comparativo,

CRC: Capacidade de retenção centrífuga, AAP:Absorvência sob pressão

Tabela 7

	Substrato absorvente	Agente de absorção d'água usado	Quantidade de re-umidificação após 10 minutos	Quantidade de re- umidificação após deterioração
Exemplo 23	Substrato absorvente para avaliação (1)	Agente de absorção d'água (2)	8	6
Exemplo 24	Substrato absorvente para avaliação (2)	Agente de absorção d'água (13)	6	1
Exemplo 25	Substrato absorvente para avaliação (3)	Agente de absorção d'água (16)	4	3
Exemplo 26	Substrato absorvente para avaliação (4)	Agente de absorção d'água (17)	8	6
Exemplo 27	Substrato absorvente para avaliação (5)	Agente de absorção d'água (18)	3	1
Exemplo Comparativo	Substrato absorvente para avaliação comparativa	Agente de absorção d'água comparativo	8	17

8	(1)	(3)		
Exemplo Comparativo 9	Substrato absorvente para avaliação comparativa (1)	Agente de absorção d'água comparativo (4)	6	20
Exemplo Comparativo 10	Substrato absorvente para avaliação comparativa (1)	Agente de absorção d'água comparativo (5)	12	10
Exemplo Comparativo 11	Substrato absorvente para avaliação comparativa (1)	Agente de absorção d'água comparativo (6)	10*	6
Exemplo Comparativo 12	Substrato absorvente para avaliação comparativa (1)	Agente de absorção d'água comparativo (7)	10	1
Exemplo 30	Substrato absorvente para avaliação (1)	Agente de absorção d'água (23)	7	2

*: após medição de quantidade de re-umidificação após 10 minutos, partículas de gel finas foram observadas no tecido não tecido como gel sobre a pele

[214] Um agente de absorção d'água particulado da presente invenção possui, como mostrado nas Tabelas 2 a 4, um tamanho de partícula bem controlado, alta capacidade de absorção, pouca diferença entre os extraíveis em soluções salinas fisiológicas contendo e não contendo ácido L-ascórbico, e portanto apresentam alta performance, independente de mudanças nas composições de urina (diferenças individuais, variação sazonal, e etc.) e do tempo de uso.

[215] Um agente de absorção d'água particulado da presente invenção é, conforme mostrado na Tabela 5, superior em velocidade de absorção e fluidez após a absorção de umidade, e apresenta alta performance de desodorização pela adição de um desodorante, se necessário, conforme separadamente mostrado na Tabela 6.

[216] Um agente de absorção d'água particulado da presente invenção fornece, conforme mostrado na Tabela 7, artigos absorventes (substratos absorventes na Tabela 7) possuindo quantidade de re-umidificação menor para qualquer tipo de líquido. Também, um agente de absorção d'água particulado da presente invenção não produziu fuga de partículas de gel final a partir de um substrato absorvente, e portanto fornece artigos absorventes (fraldas) que possuem performance alta e estável, independente de mudanças nas composições da urina (diferenças individuais, variação sazonal, e etc.) e do tempo de uso.

APLICABILIDADE INDUSTRIAL

[217] Uma resina de absorção d'água obtida de acordo com a presente invenção possui distribuição de tamanho de partícula bem controlada e superior estabilidade contra

urina, e surte efeito em fornecer um substrato absorvente possuindo performance absorvente muito superior em comparação com um substrato absorvente convencional, quando usado para um substrato absorvente tal como uma fralda.

REIVINDICAÇÕES

1. Agente de absorção d'água particulado caracterizado por compreender uma resina de absorção d'água obtida através de polimerização por reticulação de um monômero insaturado contendo um grupo ácido e/ou um sal deste, em que o referido agente absorvente d'água satisfaz o seguinte de (a) a (d), (k) e (l):

(a) capacidade de retenção centrífuga (CRC) do agente de absorção d'água em uma solução salina fisiológica estando na faixa não menor que 32 g/g;

(b) tamanho médio de partícula ponderal (D_{50}) do agente de absorção d'água estando na faixa de 200 a 400 μm ;

(c) proporção de partículas do agente de absorção d'água possuindo diâmetro menor que 150 μm estando na faixa de 0 a 2% em peso;

(d) extraíveis aumentados do agente de absorção d'água por deterioração expressados pela seguinte fórmula (I) de 0 a 15% em peso e extraíveis do agente de absorção d'água por 1 hora em líquido de teste de deterioração de 0,1 a 30% em peso, onde a solução de teste de deterioração significa uma solução salina fisiológica contendo 0,05% em peso de ácido L-ascórbico;

Fórmula (I): extraíveis aumentados por deterioração (% em peso) = [extraíveis por uma hora em líquido de teste de deterioração (% em peso)] - [extraíveis por uma hora em uma solução salina fisiológica (% em peso)];

(k) fluidez após absorção de umidade estando na faixa de 0 a 20% em peso; e

(1) desvio padrão logarítmico da distribuição de tamanho de partícula estando na faixa de 0,20 a 0,40.

2. Agente de absorção d'água particulado, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender uma resina de absorção d'água obtida através de polimerização por reticulação de um monômero insaturado contendo um grupo ácido e/ou um sal deste e o referido agente absorvente d'água satisfazer ainda o seguinte:

(e) proporção aumentada de extraíveis do agente de absorção d'água por deterioração expressada pela seguinte fórmula (II) de 1 a 4 vezes, e extraíveis do agente de absorção d'água por 1 hora em líquido de teste de deterioração de 0,1 a 30% em peso, onde a solução de teste de deterioração significa uma solução salina fisiológica contendo 0,05% em peso de ácido L-ascórbico;

Fórmula (II) proporção aumentada de extraíveis por deterioração = [extraíveis por uma hora em líquido de teste de deterioração (% em peso)] / [extraíveis por uma hora em uma solução salina fisiológica (% em peso)].

3. Agente de absorção d'água particulado, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado por compreender uma resina de absorção d'água obtida através de polimerização por reticulação de um monômero insaturado contendo um grupo ácido e/ou um sal deste e o referido agente absorvente d'água satisfazer ainda o seguinte:

(f) extraíveis do agente de absorção d'água por 16 horas em uma solução salina fisiológica estando na faixa de 0,1 a 10% em peso; e

(g) absorvência sob pressão a 4,8 kPa (AAP 4,8 kPa) do absorvente em uma solução salina fisiológica sendo não menor que 21 g/g.

4. Agente de absorção d'água particulado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a resina de absorção d'água também possui sua superfície reticulada.

5. Agente de absorção d'água particulado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que (h) de 90 a 100% em peso do agente de absorção d'água particulado possui diâmetro na faixa de 600 a 150 µm.

6. Agente de absorção d'água particulado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o agente de absorção d'água satisfaz também (i) absorvência sob pressão a 1,9 KPa (AAP 1,9 kPa) em uma solução salina fisiológica não é inferior a 20 g/g.

7. Agente de absorção d'água particulado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que o agente de absorção d'água satisfaz também (j) velocidade de absorção com método de vórtice sendo não maior que 60 segundos.

8. Agente de absorção d'água particulado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado por também compreender, além de uma resina de absorção d'água como um componente principal, um ou mais componentes secundários selecionados a partir do grupo consistindo de um agente quelante, um desodorante, um sal de metal polivalente e uma partícula fina inorgânica.

9. Agente de absorção d'água particulado, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o agente quelante é um ou mais agente(s) selecionado(s) a partir do grupo consistindo de ácido aminocarboxílico e sal deste.

10. Agente de absorção d'água particulado, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o desodorante é um componente feito de uma planta.

11. Agente de absorção d'água particulado, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o sal de metal polivalente é um sal de metal polivalente de um ácido orgânico.

12. Agente de absorção d'água particulado, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a partícula fina inorgânica é óxido hidratado composto.

13. Agente de absorção d'água particulado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado pelo fato de que a forma da partícula de uma resina de absorção d'água é uma forma irregularmente pulverizada.

14. Agente de absorção d'água particulado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado pelo fato de que o item supracitado (d) extraíveis aumentados por deterioração varia de 0 a 12% em peso.

15. Agente de absorção d'água particulado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 14, caracterizado pelo fato de que o item supracitado (e) proporção aumentada de extraíveis por deterioração varia de 1 a 3.

16. Agente de absorção d'água particulado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 15, caracterizado

pelo fato de que o item supracitado (g) absorvência sob pressão a 4,8 KPa em uma solução salina fisiológica não é inferior a 22 g/g.

17. Artigo de absorção para excreção, urina ou sangue, caracterizado pelo fato de ser moldado compreendendo um agente de absorção d'água particulado como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 16 e fibras hidrofílicas.