



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 429**

51 Int. Cl.:
A61L 15/56 (2006.01)
A61L 15/60 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06816453 .2**
96 Fecha de presentación : **05.10.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1940479**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.07.2008**

54 Título: **Composición indicadora de humedad.**

30 Prioridad: **06.10.2005 US 724032 P**
03.03.2006 US 779013 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.06.2011

73 Titular/es: **H.B. FULLER COMPANY**
1200 Willow Lake Boulevard P.O. Box 64683
St. Paul, Minnesota 55164-0683, US

72 Inventor/es: **Ahmed, Sharf, U. y**
Rippe, Stephen, G.

74 Agente: **Mir Plaja, Mireia**

ES 2 361 429 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Composición indicadora de humedad

5 Antecedentes

[0001] Esta invención se refiere a composiciones que son capaces de indicar cuándo un producto absorbente ha quedado humedecido con líquidos tales como agua, fluidos corporales (como p. ej. sangre y orina) y líquidos similares, a artículos que emplean tales composiciones, y a métodos para determinar si un artículo está húmedo.

10

[0002] Los artículos absorbentes, tales como los pañales desechables (incluyendo a las prendas de vestir interiores para la incontinencia de los adultos), los productos de higiene femenina (incluyendo a los paños higiénicos), los apósitos médicos, la ropa de cama (tanto para los humanos como para los animales), los indicadores de humedad que se usan con las secadoras de ropa domésticas, etc., están diseñados para absorber y contener líquidos tales como agua y fluidos corporales. A menudo el artículo emplea un polímero superabsorbente (SAP) para facilitar la absorción de los líquidos. Es deseable saber cuándo los artículos absorbentes han quedado humedecidos con tales líquidos, para que pueda procederse a cambiarlos antes de que rezumen. La US 2003/164136 da a conocer una composición indicadora de humedad que comprende un colorante dispuesto en una matriz de soporte. Sin embargo, no siempre es fácil saber cuándo ha llegado ese momento debido a las capas de recubrimiento protectoras que van aplicadas sobre los artículos absorbentes y/o a las prendas de vestir que se llevan puesta sobre los mismos. En consecuencia, sigue habiendo necesidad de contar con un mecanismo por medio del cual un cuidador tal como un progenitor, una enfermera, un cuidador de día, un asistente sanitario doméstico, un propietario de un animal de compañía, etc., pueda determinar fácilmente si el artículo está húmedo, y en caso de estarlo pueda proceder a cambiarlo a su debido tiempo.

15

20

25 Breve exposición de la invención

[0003] La presente invención está dirigida a composiciones que indican la presencia de líquidos en artículos absorbentes, a artículos absorbentes que utilizan tales composiciones, y a métodos para indicar la presencia de líquidos en artículos absorbentes que usan tales composiciones.

30

[0004] En un aspecto, la invención comprende a una composición indicadora de humedad que incluye (a) al menos una composición polímera termoplástica hidroinsoluble, (b) al menos un polímero superabsorbente (SAP), (c) un indicador de humedad que comprende un agente indicador y un modificador del pH, (d) al menos un agente superficciactivo, y (e) opcionalmente al menos un polvo de nanoarcilla. El polvo de nanoarcilla puede tener una superficie que comprenda a un material orgánico tal como una sal de amonio cuaternario.

35

[0005] La presente invención también aporta un artículo absorbente que emplea una composición indicadora de humedad según la invención.

40

[0006] En otro aspecto, la invención aporta un método para indicar la presencia de humedad en un artículo absorbente. El método comprende los pasos de prever un artículo absorbente, aplicar una composición indicadora de humedad de la invención a al menos una parte de la superficie de un artículo absorbente, exponer a la composición indicadora de

humedad a un líquido tal como agua o fluidos corporales, y determinar la presencia de un cambio de color en la composición indicadora de humedad.

5 **[0007]** La presente invención también aporta composiciones precursoras que son útiles para hacer la composición indicadora de humedad de la invención. Estas composiciones precursoras también tienen una capacidad de indicación de humedad. En un aspecto, se aporta una composición precursora que comprende (a) al menos un polímero superabsorbente (SAP), (b) un indicador de humedad que incluye a un agente indicador y un modificador del pH, y (c) opcionalmente al polvo de nanoarcilla que tiene una superficie que comprende una sal de amonio cuaternario.

10 **[0008]** En otro aspecto, se aporta una composición precursora que comprende (a) al menos una composición polímera termoplástica hidrosoluble, (b) al menos un indicador de humedad que comprende a un agente indicador y un modificador del pH, (c) al menos un agente superficiactivo, y (d) al polvo de nanoarcilla que tiene una superficie que comprende una sal de amonio cuaternario.

15 **[0009]** Los distintos aspectos de la presente invención aportan una serie de ventajas. Por ejemplo, la invención experimenta un rápido cambio de color al entrar en contacto ya sea con agua o bien con fluidos corporales. Esto le permite al observador ver rápidamente que el artículo absorbente se ha visto expuesto a fluidos y determinar cuándo se necesita un artículo absorbente sin usar. Adicionalmente puede hacerse que sea vívido el cambio de color, con lo cual se acrecienta la señal visual y se facilita la identificación de la presencia de humedad en el artículo absorbente.

20 **[0010]** Aquellos aspectos de la invención que utilizan el SAP y la composición polímera termoplástica hidrosoluble absorberán algo del líquido al que se ven expuestos. Aun así, conservan su integridad tras tal exposición y permanecen intactos. En consecuencia, pueden ser aplicados a cualquier número de distintas ubicaciones en el artículo absorbente sin que sea de temer que sean disueltos y así eliminados. La composición de la invención puede ponerse por ejemplo
25 en un borde del artículo, tal como la abertura para la pierna de un pañal, puede situarse centralmente, o bien puede situarse en una pluralidad de sitios. Esto hace que a un cuidador le resulte más fácil determinar si el artículo está húmedo.

30 **[0011]** Aquellos aspectos de la invención que utilizan el nanopolvo presentan una mejorada estabilidad térmica y a la humedad. Así, son resistentes a la sedimentación y/o la separación de fases al verse expuestos a altas temperaturas (de p. ej. 275°F (135°C)) por espacio de 24 horas. Adicionalmente, son resistentes al cambio de color prematuro al verse expuesto al calor y a un alto nivel de humedad (p. ej. a 100°F (37°C) y a una humedad relativa del 90%) por espacio de 24 horas.

35 **[0012]** Adicionalmente, debido al hecho de que las composiciones de la invención conservan su integridad incluso tras una exposición a los líquidos, el cambio de color que se produce al tener lugar tal exposición no desaparece rápidamente. Este tiempo de retención del cambio de color le da al cuidador más tiempo para observar el cambio de color y cambiar el artículo.

40 **Descripción detallada**

[0013] En el sentido en el que se la utiliza en la presente, la expresión “composición polímera termoplástica” significa una composición polímera que es reversiblemente capaz de reblandecerse o derretirse al ser calentada, y de endurecerse de nuevo al ser enfriada.

5 [0014] En el sentido en el que se le usa en la presente, el vocablo “hidroinsoluble” significa un ingrediente o una composición que es prácticamente insoluble en un ambiente acuoso. Tales ingredientes son solubles en agua a una concentración de menos de un 1% en peso, y preferiblemente de menos de un 0,5% en peso.

10 [0015] En el sentido en el que se la usa en la presente, la expresión “fluido corporal” significa sangre, orina, fluidos intersticiales, etc. Estos fluidos son salinos en la naturaleza. La expresión “fluidos corporales” se usa aquí de manera intercambiable con el vocablo “salino”.

[0016] La expresión “polvo de nanoarcilla” se refiere a una arcilla particulada seca que comprende gránulos o laminillas que tienen una dimensión máxima de menos de 100 micras (μm).

15

La Composición Polímera Termoplástica

[0017] La composición polímera termoplástica hidroinsoluble que se usa en la invención le proporciona una capacidad de fijación a la composición. Debido al hecho de que es resistente al agua y al salino, la composición polímera termoplástica no se degrada perceptiblemente al tener lugar su exposición a estos fluidos. Como resultado de ello, tales composiciones indicadoras de humedad no se disuelven en presencia de estos fluidos.

20

[0018] La composición polímera termoplástica puede comprender, en su totalidad, a un único polímero termoplástico hidroinsoluble o a una mezcla de polímeros termoplásticos hidroinsolubles. Como alternativa, la composición polímera termoplástica hidroinsoluble puede comprender al menos un polímero termoplástico hidroinsoluble en combinación con otros diluyentes termoplásticos tales como resinas impartidoras de pegajosidad, plastificantes, ceras y combinaciones de los mismos, y antioxidantes y pigmentos. Mientras que el polímero termoplástico en solitario puede proporcionar propiedades adhesivas adecuadas para mantener a la composición indicadora de humedad en su sitio, preferiblemente se le combina con agentes impartidores de pegajosidad, plastificantes y ceras, etc. para modificar las propiedades adhesivas para el uso en la aplicación prevista. Para algunas realizaciones, un polímero termoplástico de relativamente alta viscosidad se combina con componentes termoplásticos de relativamente baja viscosidad para acrecentar la resistencia de cohesión de la composición indicadora de humedad, manteniendo al mismo tiempo una buena procesabilidad. Para esta realización, el polímero de relativamente alta viscosidad generalmente tiene un índice de fusión (MI) de 400 g/10 min. o menos, preferiblemente de 200 g/10 min. o menos, más preferiblemente de 100 g/10 min. o menos, y con la máxima preferencia, de menos de 50 g/10 min.

25

30

35

[0019] Son adecuados para ser usados en la presente invención los de una amplia variedad de polímeros termoplásticos. Los ejemplos de polímeros que son adecuados para ser usados en la invención incluyen a los miembros del grupo que consta de copolímeros estirénicos en bloques, poliolefinas amorfas y cristalinas incluyendo a interpolímeros de etileno/alfa-olefina homogéneos y prácticamente lineales; interpolímeros de etileno tales como etileno-acetato de vinilo (EVA), etileno-acrilato de metilo (EMA) y etileno-acrilato de n-butilo (EnBa); y mezclas de los mismos.

40

[0020] Son útiles en la presente invención los de una amplia variedad de copolímeros en bloques entre los que se incluyen estructuras tribloque A-B-A, estructuras dibloque A-B y estructuras de copolímeros en bloques radiales (A-B)_n, así como versiones ramificadas e injertadas de tales estructuras, en donde los bloques A son bloques de polímero no elastomérico que típicamente comprenden poliestireno, y los bloques B son dieno conjugado insaturado o una versión hidrogenada del mismo. En general, el bloque B es típicamente isopreno, butadieno, etileno-butileno (isopreno hidrogenado) y mezclas de los mismos. Las realizaciones comerciales incluyen a los miembros del grupo que consta de los copolímeros en bloques Kraton® de la serie D y G, que son suministrados por la Shell Chemical Company (Houston, TX), los copolímeros en bloques Europrene® Sol T que son suministrados por la EniChem (Houston, TX) y los copolímeros en bloques Vector® que son suministrados por la Exxon (Dexco) (Houston, TX), así como otros. Las composiciones basadas en copolímeros en bloques son particularmente útiles para las aplicaciones en forma de adhesivo piezosensible, que generalmente emplean un copolímero en bloques con un relativamente bajo índice de fusión (de menos de 50 g/10 min.) en combinación con al menos una resina impartidora de pegajosidad y un aceite plastificante.

[0021] Como alternativa, la composición puede incluir poliolefinas amorfas y cristalinas entre las que se incluyen los miembros del grupo que consta de interpolímeros de etileno/alfa-olefina homogéneos y prácticamente lineales, interpolímeros de etileno tales como etileno-acetato de vinilo, etileno-acrilato de metilo y etileno-acrilato de n-butilo, y mezclas de los mismos.

[0022] Las poliolefinas amorfas o polialfaolefinas amorfas (APAO) son homopolímeros, copolímeros y terpolímeros de alfaolefinas de C₂-C₈. Estas poliolefinas son típicamente polimerizadas por medio de procedimientos que emplean catalizadores de Ziegler-Natta que dan como resultado una relativamente amplia distribución del peso molecular. Las polialfaolefinas amorfas que están disponibles comercialmente incluyen a los miembros del grupo que consta de homopolímeros basados en propileno Rextac® y REXflex®, copolímeros de etileno-propileno y copolímeros de buteno-propileno que son suministrados por la Rexene (Dallas, TX) y copolímeros de alfa-olefina Vestoplast® que son suministrados por la Hils (Piscataway, N.J.).

[0023] Son también útiles como polímero termoplástico hidroinsoluble poliolefinas de metaloceno. Estos materiales son polímeros de etileno homogéneos lineales y prácticamente lineales que se preparan usando catalizadores de sitio único o de metaloceno. Polímeros de etileno prácticamente lineales son suministrados comercialmente por la Dow Chemical Company e incluyen a los plastómeros de poliolefina que están disponibles bajo la denominación comercial de AFFINITY, y polímeros de etileno homogéneos y lineales son suministrados por la Exxon Chemical Company bajo la denominación comercial de EXACT. Los polímeros de etileno homogéneos lineales y prácticamente lineales preferidos tienen un relativamente bajo índice de fusión de por ejemplo menos de 50 g/10 min.

[0024] El vocablo "interpolímero" se usa aquí para indicar un copolímero, un terpolímero o un polímero de orden superior que tiene al menos otro comonomero polimerizado con etileno. Los interpolímeros de etileno son aquellos polímeros que tienen al menos un comonomero seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de ésteres vinílicos de un ácido carboxílico saturado en donde la mitad ácido tiene hasta 4 átomos de carbono, ácidos mono- o dicarboxílicos insaturados de 3 a 5 átomos de carbono, una sal del ácido insaturado, ésteres del ácido insaturado derivados de un alcohol que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, y mezclas de los mismos. El índice de fusión de los interpolímeros de etileno es de 50 a 2000 g/10 min., preferiblemente de 100 a 1500 g/10 min., más preferiblemente de 200 a 1200 g/10 min., y con la máxima preferencia de 400 a 1200 g/10 min.

[0025] Si se les emplea sin combinar, la relación en peso de etileno a comonomero carboxílico insaturado es preferiblemente de más de 3:1, y más preferiblemente de 2:1. Por consiguiente, la concentración de comonomero es preferiblemente de más de un 30% en peso, más preferiblemente de más de un 33% en peso, y con la máxima preferencia de más de un 35% en peso, con respecto al peso total del interpolímero de etileno. El índice de fusión de los interpolímeros de etileno va desde 50 hasta 2000, preferiblemente desde 100 hasta 1500, más preferiblemente desde 200 hasta 1200, y con la máxima preferencia desde 400 hasta 1200 g/10 min. Cuando se emplea un polímero que tiene un índice de fusión demasiado bajo sin combinar, la resistencia del polímero tiende a constreñir el hinchamiento de las partículas de SAP. Sin embargo, como se ha expuesto anteriormente, las desventajas de los interpolímeros de etileno que tienen un índice de fusión más bajo pueden ser superadas usando el polímero en combinación con diluyentes.

[0026] Los adecuados interpolímeros de etileno/ácido, sal y éster carboxílico insaturado incluyen a los miembros del grupo que consta de etileno/acetato de vinilo (EVA), etileno/ácido acrílico (EAA) y sus ionómeros; etileno/ácido metacrílico y sus ionómeros; etileno/acrilato de metilo (EMA); etileno/acrilato de etilo y etileno/acrilato de n-butilo (EnBa); así como varios derivados de los mismos que incorporan dos o más comonomeros.

[0027] Otros polímeros termoplásticos incluyen a los miembros del grupo que consta de polilactida, como p. ej. polímeros de caprolactona, y poli(hidroxibutirato/hidroxivalerato), ciertos alcoholes polivinílicos, copoliésteres aromáticos alifáticos biodegradables tales como el Eastman Copolyester 14766 (Eastman Chemical), el copoliéster Ecoflex® de la BASF, poliésteres saturados lineales, ejemplos de los cuales están disponibles bajo las designaciones comerciales DYNAPO y DYNACOLL de la Huls, copolímeros en bloques de poli(óxido de etileno) polieteramida y poliéster-éter, ejemplos de los cuales están disponibles bajo las designaciones comerciales PEBAX de la Atochem y RITE-FLEX de la Hoechst Celanese, y polímeros de poliamida, ejemplos de los cuales están disponibles bajo las designaciones comerciales UNIREZ (Union Camp), VESTAMELT (Huls) y GRILTEX (EMS-Chemie). Aun otros polímeros termoplásticos útiles incluyen a los polímeros de poliéter/poliéster que están disponibles bajo la designación comercial HYTREL de la Du Pont, y a los poliésteres biodegradables que están disponibles bajo el nombre comercial PLA de la Cargill.

[0028] La cantidad del polímero termoplástico hidroinsoluble que se usa en la presente invención típicamente constituye de un 5% en peso a un 80% en peso de la composición indicadora de humedad. Dicha cantidad preferiblemente constituye de un 10% en peso a un 50% en peso de la composición. Más preferiblemente, dicha cantidad constituye de un 10% en peso a un 30% en peso de la composición.

[0029] Como se ha indicado anteriormente, la composición polímera termoplástica hidroinsoluble que se usa en la invención preferiblemente comprende además al menos un ingrediente adicional. Los ejemplos de tales ingredientes incluyen a los que se emplean comúnmente en composiciones de adhesivos de aplicación en caliente, incluyendo a los miembros del grupo que consta de plastificantes, agentes impartidores de pegajosidad, ceras y aditivos tales como antioxidantes y pigmentos.

[0030] Son útiles plastificantes aceites plastificantes tales como aceites hidrocarbúricos de bajo contenido aromático, y aceite mineral (como p. ej. el aceite mineral Purity 35 de la PetroCanada Lubricants (Calgary, Canadá)). Los aceites plastificantes preferidos son parafínicos o nafténicos. Ejemplos de adecuados aceites plastificantes que están a la venta en el mercado están disponibles bajo las designaciones comerciales Calsol 555 de la Calumet Refining Co. (Chicago,

III.), y Nyflex 222B de la Nynaf Napthenic AB (Suecia). El aceite plastificante está preferiblemente presente en la composición en una cantidad que va desde un 5% en peso hasta un 30% en peso.

[0031] En general, el tipo de ingrediente(s) adicional(es) será seleccionado para asegurar una suficiente compatibilidad de los componentes de la composición polímera termoplástica hidrosoluble en su conjunto. En una realización preferida, el componente termoplástico de la composición de la presente invención comprende al menos un diluyente que tiene funcionalidad polar. El diluyente es preferiblemente un plastificante o una cera que tiene un peso molecular (Mw) de menos de 3000, y preferiblemente de menos de 2000. El diluyente es preferiblemente insensible al agua, pero lo suficientemente polar como para reducir la tensión superficial y/o el ángulo de contacto de la composición termoplástica con respecto a la composición comparativa que comprende los mismos ingredientes en ausencia de tal ingrediente. Los diluyentes polares incluyen a los miembros del grupo que consta de plastificantes y ceras que tienen al menos un grupo polar por molécula. El grupo polar puede ser un grupo terminal o bien puede estar unido a una o varias unidades en medio de la molécula. Los grupos polares incluyen a los miembros del grupo que consta de grupos alcohol, éter, éster, epoxi, ácido carboxílico, amina, amida, aldehído, cetona, oxima, ácido sulfónico y sulfonamida. Se supone que el diluyente polar puede plastificar al SAP. Por consiguiente, combinando el SAP con plastificante polar en solitario puede incrementarse la velocidad de absorción. Sin embargo, en ausencia de un polímero, el plastificante en solitario típicamente no podría aportar una fase termoplástica continua para dispersar el SAP dentro de la misma. Preferiblemente, el diluyente se emplea en una cantidad que va desde un 5% en peso hasta un 30% en peso, y más preferiblemente en una cantidad que va desde un 10% en peso hasta un 20% en peso de la composición total.

[0032] Los ejemplos de plastificantes polares incluyen a los miembros del grupo que consta de plastificantes de ftalato tales como ftalato de dioctilo y ftalato de butilo y bencilo (como p. ej. el producto llamado Santicizer 160 de la Monsanto); poliésteres líquidos tales como el Dynacol 720 de la Huls, y el plastificante polimérico líquido que es suministrado por la CP. Hall; plastificantes de benzoato tales como dibenzoato de 1,4-ciclohexano-dimetanol (como p. ej. el Benzoflez 352 de la Velsicol), dibenzoato de dietilenglicol/dipropilenglicol (como p. ej. el Benzoflez 50 de la Velsicol), y dibenzoato de dietilenglicol donde la fracción molar de grupos hidroxilo que han sido esterificados va desde 0,5 hasta 0,95 (como p. ej. el Benzoflex 2-45 High Hydroxyl también de la Velsicol); plastificantes de fosfito tales como difenilfosfato de t-butilo (como p. ej. el Santicizer 154 de la Monsanto); derivados de colofonia líquidos que tienen puntos de reblandecimiento (Ring & Ball) de menos de 60°C tales como éster metílico de colofonia hidrogenada (como p. ej. el Hercocyn D de la Hercules); así como aceites vegetales y animales tales como ésteres glicéricos de ácidos grasos y productos polimerizables de los mismos. Los plastificantes preferidos incluyen a los miembros del grupo que consta de ésteres de ácido cítrico tales como los Citroflex® 2, A-2,4, A-4, A-6 y B-6; ftalato de butilo y bencilo, toluenosulfonamida, plastificantes de benzoato tales como dibenzoato de 1,4-ciclohexanodimetanol, dibenzoato de dietilenglicol/dipropilenglicol y dibenzoato de dietilenglicol donde la fracción molar de grupos hidroxilo que han sido esterificados va desde 0,5 hasta 0,95.

[0033] Además pueden también emplearse plastificantes hidrosolubles o dispersables en agua, siempre que la presencia de los mismos no haga que la composición termoplástica devenga hidrosoluble y no sea un estorbo para la velocidad de absorción del SAP. Los ejemplos adecuados incluyen a los miembros del grupo que consta de polietilenglicol con un peso molecular de menos de 2000 y preferiblemente de menos de 1000, derivados de polietilenglicol incluyendo al Pycal 94, que es el éter fenólico de PEG que es suministrado por la ICI; bisfenol A etoxilato (como p. ej. el producto llamado Macol 206 EM, de la PPG Industries) y etoxilatos de dionilfenol (como p. ej. el producto llamado Surfonic DNP, de la Huntsman Chemical Corp.).

[0034] Los ejemplos de ceras polares incluyen a los miembros del grupo que consta de 12-hidroxiestearamida, N-(2-hidroxiethyl-12-hidroxiestearamida) (Paricin 220 y 285 de la CasChem), estearamida (Kemamide S de la Witco), monoestearato de glicerol, monoestearato de sorbitano y ácido 12-hidroxiesteárico. Son también útiles en combinación con las indicadas anteriormente ceras menos polares tales como los miembros del grupo que consta de N,N'-etileno-bis-estearamida (Kemamide W-40 de la Witco), aceite de ricino hidrogenado (cera de ricino), ceras sintéticas oxidadas y ceras funcionalizadas tales como ceras de polietileno oxidadas (Petrolite E-1040).

[0035] Otros plastificantes útiles que pueden ser empleados incluyen a los miembros del grupo que consta de aceites hidrocarbúricos, polibuteno, resinas líquidas impartidoras de pegajosidad y elastómeros líquidos. Los aceites plastificantes son primariamente aceites hidrocarbúricos que son de bajo contenido aromático y son de carácter parafínico o nafténico. Los aceites plastificantes son preferiblemente de baja volatilidad y transparentes y tienen tan poco color y olor como sea posible. Dentro del marco del uso de plastificantes en esta invención también se contempla el uso de oligómeros olefinicos, polímeros de bajo peso molecular, aceites vegetales y sus derivados y líquidos plastificantes similares.

[0036] Las ceras se emplean con éxito para reducir la viscosidad, así como para incrementar la resistencia al bloqueo a concentraciones que van desde un 2% en peso hasta un 25% en peso, y preferiblemente desde un 10% en peso hasta un 20% en peso. Típicamente se evitan las mayores concentraciones de ceras puesto que las ceras tienden a eflorescer a la superficie durante el enfriamiento del componente termoplástico, creando así una barrera impermeable a los fluidos en la superficie de la composición o encapsulando al SAP, siendo así un estorbo para la capacidad del SAP para absorber fluido. Además de las ceras polares preferidas, otras ceras útiles incluyen a los miembros del grupo que consta de ceras de parafina, ceras microcristalinas, ceras de Fischer-Tropsch, polietileno y subproductos de polietileno. Son también ceras útiles los miembros del grupo que consta de ceras de aceite de soja hidrogenado de la Archer Daniel Midland (Decatur, Illinois) que están disponibles comercialmente bajo el nombre comercial de cera Vegetal ADM 866970 y Stable Flake S de la Cargill Incorporated (Wayzata, Minnesota).

[0037] En el sentido en el que se la usa en la presente, la expresión "agente impartidor de pegajosidad" significa cualquiera de las composiciones que se describen a continuación y son útiles para impartir pegajosidad a la composición de adhesivo de aplicación en caliente. La norma ASTM D-1878-61T define la pegajosidad como "la propiedad de un material que le permite formar una unión de resistencia mensurable inmediatamente al establecer contacto con otra superficie".

[0038] La composición de la invención puede comprender hasta un 50% en peso de una resina impartidora de pegajosidad. Las resinas impartidoras de pegajosidad se emplean preferiblemente a una concentración que va desde un 5% en peso hasta un 40% en peso, y más preferiblemente desde un 10% en peso hasta un 20% en peso, con respecto al peso total de la composición.

[0039] Las resinas impartidoras de pegajosidad comprenden a resinas sacadas de recursos renovables tales como derivados de colofonia, incluyendo a los miembros del grupo que consta de colofonia de madera, colofonia de aceite de resina y de goma y ésteres de colofonia, terpenos naturales y sintéticos y derivados de los mismos. Son también útiles en la invención agentes impartidores de pegajosidad alifáticos, aromáticos o alifático-aromáticos mixtos basados en petróleo. Los ejemplos representativos de las resinas hidrocarbúricas que son útiles incluyen a los miembros del grupo

que consta de resinas de alfa-metilestireno, resinas de C₅, resinas de C₉ y resinas de C₁₀ ramificadas y no ramificadas, así como modificaciones estirénicas e hidrogenadas de las mismas. Las resinas impartidoras de pegajosidad van de ser un líquido a 37°C a tener un punto de reblandecimiento (Ring & Ball) de 135°C.

5 [0040] Como es sabido en la técnica, pueden añadirse otros varios componentes para modificar la pegajosidad, el color, el olor, etc. de la composición termoplástica. Pueden también incluirse en las formulaciones aditivos que incluyan antioxidantes tales como fenólicos impedidos (como p. ej. los productos llamados Irganox^{MF} 1010 e Irganox^{MF} 1076), fosfitos (como p. ej. el producto llamado Irgafos^{MF} 168), aditivos antibloqueo, pigmentos y cargas. Estos aditivos típicamente representan desde un 0,1% en peso hasta un 5% en peso de la composición polímera termoplástica
10 hidroinsoluble.

[0041] Las cargas hidrofílicas son una clase preferida de aditivos que son útiles para alterar las propiedades superficiales y/o incrementar la velocidad de absorción. Las cargas hidrofílicas incluyen a los miembros del grupo que consta de carbonato cálcico, hidroxietilcelulosa, hidroxipropilcelulosa y ésteres de almidón o celulosa, y en particular los acetatos. El dióxido de titanio es también útil como carga.
15

[0042] Cuando está presente, el agente impartidor de pegajosidad está típicamente presente en una cantidad de no más de un 40% en peso de la composición polímera termoplástica hidroinsoluble, y más preferiblemente en una cantidad de no más de un 30% en peso.
20

El Polímero Superabsorbente

[0043] El SAP que es útil en la invención comprende a un polímero absorbente formador de hidrogel e hinchable en agua que es capaz de absorber grandes cantidades de líquidos tales como agua, fluidos corporales (como p. ej. orina y sangre) y líquidos similares. Adicionalmente, el SAP es capaz de retener a tales fluidos absorbidos bajo presiones moderadas. Típicamente el SAP absorbe muchas veces su propio peso de agua, y preferiblemente al menos 50 veces, más preferiblemente al menos 100 veces y con la máxima preferencia al menos 150 veces su peso de agua. Adicionalmente, el SAP presenta una buena absorción de fluido salino bajo carga y una gran capacidad de absorción de fluido salino. Típicamente el SAP absorbe al menos 10 veces, preferiblemente al menos 30 veces, y más preferiblemente al menos 50 veces su peso de fluido salino. Aunque el SAP es capaz de absorber muchas veces su propio peso de agua y/o salino, no se disuelve en estos fluidos.
25
30

[0044] La capacidad del SAP para absorber agua y/o fluido salino está relacionada con el grado de reticulación que esté presente en el SAP. Incrementando el grado de reticulación se incrementa la capacidad total de retención de fluido del SAP bajo carga. El grado de reticulación preferiblemente se optimiza para obtener una composición en la cual estén optimizadas la velocidad y cantidad de absorción. Los SAPs preferidos están reticulados en un porcentaje de al menos un 10%, más preferiblemente en un porcentaje de un 10% a un 50%, y con la máxima preferencia en un porcentaje de un 20% a un 40%. Los ejemplos de SAPs adecuados incluyen a los miembros del grupo que consta de ácidos mono- y dicarboxílicos α,β -etilénicamente insaturados reticulados y polimerizados y monómeros de anhídrido de ácido, incluyendo p. ej. a los miembros del grupo que consta de ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido crotónico, anhídrido/ácido maleico, ácido itacónico, ácido fumárico y combinaciones de los mismos.
35
40

[0045] Los polímeros superabsorbentes que son útiles en la invención incluyen p. ej. a los miembros del grupo que consta de polímeros de acrilato reticulados, productos reticulados de copolímeros de acrilato-alcohol vinílico, productos reticulados de alcoholes polivinílicos injertados con anhídrido maleico, productos reticulados de copolímeros de acrilato-metacrilato, productos de saponificación reticulados de copolímeros de acrilato de metilo-acetato de vinilo, productos reticulados de copolímeros de injerto de acrilato de almidón, productos de saponificación reticulados de copolímeros de injerto de almidón-acrilonitrilo, productos reticulados de polímeros de carboximetilcelulosa y productos reticulados de copolímeros de isobutileno-anhídrido maleico, y combinaciones de los mismos.

[0046] Las partículas superabsorbentes preferiblemente son esféricas y tienen un tamaño medio de partículas que va desde 1 micra (μm) hasta 400 (μm). Preferiblemente las partículas tienen un tamaño medio de partículas que va desde 20 μm hasta 200 μm , y más preferiblemente desde 20 μm hasta 100 μm .

Las partículas superabsorbentes que son útiles y están disponibles comercialmente incluyen, p. ej., a las partículas superabsorbentes de poliacrilato sódico que están disponibles bajo la serie de denominaciones comerciales AQUA KEEP, que incluye, p. ej., a las partículas que tienen un tamaño medio de partículas que va desde 20 μm hasta 30 μm y están disponibles bajo la denominación comercial AQUA KEEP 10SH-NF, a las partículas que tienen un tamaño medio de partículas que va desde 200 μm hasta 300 μm y están disponibles bajo la denominación comercial AQUA KEEP 10SH-P, a las partículas que tienen un tamaño medio de partículas que va desde 320 μm hasta 370 μm y están disponibles bajo la denominación comercial AQUA KEEP SA60A, a las partículas que tienen un tamaño medio de partículas que va desde 350 μm hasta 390 μm y están disponibles bajo las denominaciones comerciales AQUA KEEP SA60SH, SA55SH II y SA60L II, y a las partículas que tienen un tamaño medio de partículas que va desde 250 μm hasta 350 μm y están disponibles bajo la denominación comercial AQUA KEEP SA60N TIPO II de la Sumitomo Seika Chemicals Col. Ltd. (Japón). Son materiales superabsorbentes que también están disponibles los productos llamados Luquasorb 1010 y Luquasorb 1003, de la BASF, de Ludwigshafen, Alemania.

[0047] Las composiciones indicadoras de humedad de la invención emplean una cantidad de SAP adecuada para absorber un nivel de líquido adecuado para hacer que cambie de color el indicador de humedad, que se describe de aquí en adelante. Los niveles de SAP que son útiles comprenden al menos un 2% en peso de la composición indicadora de humedad. Típicamente, el SAP representa de un 2% a un 50% en peso de la composición indicadora de humedad. Preferiblemente, el SAP representa de un 2% a un 30% en peso de la composición indicadora de humedad. Más preferiblemente, el SAP representa de un 2% en peso a un 15% en peso de la composición indicadora de humedad.

El Indicador de Humedad

[0048] El indicador de humedad que se usa en la invención comprende a un agente indicador y un modificador del pH. El indicador de humedad cambia de color en respuesta a un cambio del pH, poniendo con ello en evidencia la presencia de agua o salino, por ejemplo. Se prefieren los indicadores de humedad de base ácida porque los mismos cambian de color rápidamente. Son indicadores preferidos los que cambian pasando a adquirir un color subido y vívido.

[0049] Los ejemplos de agentes indicadores que son útiles incluyen a los miembros del grupo que consta de Rojo de Etilo, Azul de Bromofenol, Verde de Bromocresol, una mezcla Azul de Bromofenol con Verde de Bromocresol, etc.

[0050] El modificador del pH que se usa en el indicador de humedad ajusta el pH del indicador de humedad a un nivel suficiente para impedirle cambiar de color antes de entrar en contacto con un fluido. Los ejemplos de modificadores del

pH que son útiles incluyen a los miembros del grupo que consta de compuestos ácidos que tienen grupos funcionales de ácido carboxílico. Aunque sin quedar limitados a los mismos, éstos incluyen a los miembros del grupo que consta de grupos de ácido isoesteárico, acelaico, esteárico, oleico, linoleico, ricinoleico, benzoico, cítrico y dímero. Opcionalmente pueden añadirse ácidos inorgánicos para ajustar el pH. La cantidad de modificador del pH que se usa es suficiente para

5 ajustar el pH del indicador de humedad a un nivel deseado.

[0051] El nivel de indicador de humedad que se usa en la invención es suficiente para proporcionar un cambio de color que se reconoce fácilmente al verse expuesto a un fluido. Por ejemplo, un nivel útil del indicador de humedad típicamente representa de un 0,01% a un 60% en peso del peso total de la composición indicadora de humedad. Dicho

10 nivel está preferiblemente situado dentro de la gama de porcentajes que va desde un 0,1% en peso hasta un 50% en peso, y más preferiblemente desde un 5% hasta un 50% en peso, de la composición total.

El Agente Superficial

[0052] El agente superficial que se usa en la invención reduce la tensión superficial y/o el ángulo de contacto del componente termoplástico. Los agentes superficiales son útiles en cantidades que van desde un 0,5% en peso hasta un 50% en peso, y preferiblemente desde un 5% en peso hasta un 25% en peso, con respecto al peso total del componente termoplástico. Los agentes superficiales adecuados incluyen a los miembros del grupo que consta de agentes superficiales no iónicos, aniónicos y silicónicos. Son ejemplos de agentes superficiales no iónicos los

20 siguientes: Etoxilatos de (I) alquil- o dialquifenoles de C₁-C₁₈, y preferiblemente de C₈-C₉, tales como los que se venden bajo los nombres comerciales Macol DNP-10, suministrado por la PPG Industries, de Gurnee, Ill, que es un etoxilato de 10 moles de dinonilfenol, y Triton X-100, que es suministrado por la Union Carbide y es un etoxilato de 10 moles de octilfenol; (II) alquil monoalcoholes de C₈-C₆₀ tales como los que se venden bajo los nombres comerciales Surfonic L-12-8, que es un etoxilato de 8 moles de dodecanol y es suministrado por la Huntsman Chemical Co., y Unithox 480, que es

25 un agente superficial cristalino de etoxilato de 38 moles que es suministrado por la Petrolite Specialty Polymers Group, de Tulsa, Okla.; y (III) polímeros de óxido de propileno tales como los que se venden bajo el nombre comercial Pluronic y son copolímeros en bloques de óxido de etileno/óxido de propileno que tienen un Mn de 200 a 3000 y son suministrados por la BASF; y benzoatos formados por condensación parcial de ácido benzoico con dioles o monooles hidrofílicos que tienen un Mn de menos de 1000, tales como el producto de condensar tres equivalentes de ácido

30 benzoico con cuatro equivalentes de dietilenglicol, que está disponible comercialmente como XP 1010 de la Velsicol Chemical. Una mezcla de agentes superficiales no iónicos preferida es el producto llamado Atmer 685, que es suministrado por la ICI Surfactants (de Wilmington, Del.).

[0053] Son agentes superficiales aniónicos adecuados los siguientes: alquil etoxilato sulfonatos de C₈-C₆₀, (CH₃-(CH₂-(CH₂)₁₁₋₁₄- (O-CH₂-CH₂)₃-SO₃-Na⁺, tales como el producto llamado Avenel S30, que es suministrado por la PPG Industries; alquilsulfonatos de C₈-C₆₀ tales como el producto llamado Rhodapon UB (C₁₂-SO₃-Na⁺), que es suministrado por la Rhone Poulenc; y alquilsulfonatos aromáticos tales como los que se venden bajo el nombre comercial de Calsoft.

[0054] Son adecuados agentes superficiales silicónicos etoxilatos o propoxilatos de polidimetilsiloxano que tienen un peso molecular medio en número de 500 a 10.000, y preferiblemente de 600 a 6.000, tales como los que se venden bajo los nombres comerciales Silwet L-77, L-7605 y L-7500 y son suministrados por la Osi Specialties, de Danbury, Conn.; y el producto 193 de la Dow Corning.

[0055] Aun otros agentes superficiactivos adecuados que están disponibles comercialmente incluyen a los miembros del grupo que consta de los productos llamados Aerosol OT 100 y Aerosol OT B (éster dioctílico de ácido sulfosuccínico sódico) de la Cytec Industries (de West Patterson, NJ) y Rhodacal DS 10 (dodecibencenosulfonato sódico) de la Rhone Poulenc (de Cranberry, NJ).

5

El Polvo de Nanoarcilla

[0056] El polvo de nanoarcilla que es útil en la invención comprende a una composición granular seca que comprende gránulos o laminillas de arcillas que tienen una dimensión máxima de 100 μm . Dichos polvos son preferiblemente obtenidos de arcillas que tienen una dimensión máxima de 200 nanómetros (nm). Los polvos de nanoarcilla preferidos que son útiles en la invención comprenden a conglomerados de laminillas individuales de las arcillas. Las laminillas individuales se separan unas de otras al entrar en contacto con un agente hinchante tal como agua.

10

[0057] Los polvos de nanoarcilla que son útiles en la invención incluyen a las caolinitas, las montmorillonitas/esmectitas, las illitas, las cloritas y combinaciones de las mismas. Los polvos de nanoarcilla preferidos incluyen a las montmorillonitas/esmectitas, siendo las montmorillonitas los polvos de nanoarcilla más preferidos. Las montmorillonitas son materiales que contienen silicato de magnesio y aluminio.

15

[0058] Los polvos de nanoarcilla preferidos también comprenden laminillas de alta relación de forma sacadas de las arcillas anteriormente identificadas. En el sentido en el que se la usa en la presente, la expresión "relación de forma" significa la relación de la longitud a la anchura de las laminillas. Típicamente, los polvos de nanoarcilla tienen una relación de forma de al menos 50.

20

[0059] Los polvos de nanoarcilla que son útiles en la invención incluyen a esmectitas estratificadas sintéticas que se asemejan a la arcilla natural hectorita en cuanto a la estructura y composición. Los materiales comercialmente disponibles de este tipo incluyen a los polvos de nanoarcilla de la marca Laponite® que son suministrados por la Southern Clay Products Division de la Rockwood Specialties, Inc. Los polvos de la marca Laponite® se preparan combinando sales de sodio, magnesio y litio con silicato sódico a velocidades y temperaturas controladas y cristalizando parcialmente a continuación el precipitado amorfo resultante. Los polvos de nanoarcilla Laponite® típicamente tienen un grosor de 0,9 nm y una longitud de 25 nm.

25

30

[0060] Los polvos de nanoarcilla que son útiles en la invención también incluyen a silicatos de magnesio y aluminio estratificados. A estos materiales también a veces se les llama montmorillonitas.

35

[0061] La superficie del polvo de nanoarcilla puede comprender un material orgánico. Las sales de amonio cuaternario son una clase de materiales orgánicos que pueden usarse en la superficie del polvo de nanoarcilla.

[0062] Aunque sin quedar limitadas a los mismos, las sales de amonio cuaternario que son útiles en la superficie del polvo de nanoarcilla incluyen a los miembros del grupo que consta de dimetil bencil amonio cuaternario de sebo hidrogenado (2MBHT); dimetil amonio cuaternario de sebo dihidrogenado (2M2HT); dimetil 2-etilhexil amonio cuaternario de sebo hidrogenado (2MHTL); metil bis 2-hidroxiethyl amonio cuaternario de sebo (MT2EtOH); y combinaciones de los mismos.

40

5 [0063] Los polvos de nanoarcilla que están disponibles comercialmente, son útiles en la invención y emplean una sal de amonio cuaternario en la superficie incluyen a los productos llamados Cloisite® 10A, 15A, 20A, 25A y 30B de la Southern Clay Products Division de la Rockwood Specialties, Inc. Estos productos son montmorillonitas naturales cuya superficie comprende una sal de amonio cuaternario. Las laminillas tienen aproximadamente un grosor de 1 nm y una longitud de 70 a 150 nm.

10 [0064] Los productos llamados Cloisite® 10A y 20A emplean cada uno dimetil bencil amonio cuaternario de sebo hidrogenado en calidad del modificador de amonio cuaternario. El Cloisite® 15A emplea 2M2HT en calidad del modificador de amonio cuaternario. El Cloisite® 25A emplea dimetil 2-etilhexil amonio cuaternario de sebo hidrogenado en calidad del modificador de amonio cuaternario. El Cloisite® 30A emplea metil bis-2-hidroxietil amonio cuaternario de sebo en calidad del modificador de amonio cuaternario. Estos materiales tienen unos típicos tamaños de partículas secas (en volumen) de un 10% de menos de 2 μ , un 50% de menos de 6 μ y un 90% de menos de 13 μ . El sebo hidrogenado que se usa en estas sales de amonio cuaternario comprende un 65% en peso de C₁₈, un 30% en peso de C₁₆ y un 5% en peso de C₁₄.

15 [0065] Estos polvos de nanoarcilla representan hasta un 50% en peso de la composición indicadora de humedad. Típicamente, dichos polvos de nanoarcilla representan de un 0,3 a un 5% en peso de la composición indicadora de humedad. Preferiblemente, dichos polvos de nanoarcilla representan de un 0,5 a un 1% en peso de la composición indicadora de humedad.

20 [0066] La composición indicadora de humedad de la invención puede hacerse, por ejemplo, combinando todos los ingredientes juntamente en un recipiente adecuado y luego mezclándolos bajo calor (p. ej. a una temperatura de 150-175°C) hasta ser obtenida una composición uniforme. Cuando en la composición se utiliza el adhesivo de aplicación en caliente, la composición puede prepararse fundiendo y mezclando todos los ingredientes del adhesivo juntamente, añadiéndose a continuación el SAP al adhesivo de aplicación en caliente fundido. Luego pueden añadirse a la composición fundida los ingredientes restantes. La composición indicadora de humedad fundida puede ser embandejada, embolsada o vertida al interior de moldes o tambores, etc., para proceder posteriormente a su nueva fusión y aplicación.

25 [0067] La composición de la presente invención puede ser aplicada por los de una variedad de métodos. Éstos incluyen a cualquier técnica de aplicación de adhesivos de aplicación en caliente tales como las técnicas de aplicación de adhesivos por recubrimiento por extrusión a través de una rendija, por pulverización en espiral, por impresión por estarcido, por espumación, con rodillos grabados o por soplado en caliente. Dicha composición puede ser adicionalmente aplicada mediante el uso de técnicas de impresión digital. La composición inventiva puede estar
35 presente en forma de franja, de recubrimiento o de capa pelicular sobre al menos un sustrato, o bien como parte de un artículo. Cuando se la aplique en forma de franja, la composición puede ser una línea recta, una línea curvada o una línea espiral (como p. ej. una línea que se cruce en vaivén consigo misma). Adicionalmente, la composición puede ser aplicada de manera discontinua. Así, la franja puede comprender uno o varios segmentos separados. La composición puede también ser aplicada en forma de una serie de puntos sobre un sustrato. La composición de la invención puede
40 también preverse en forma de una película o de una hoja.

[0068] La composición indicadora de humedad de la presente invención es útil para los de una variedad de usos finales, y en particular para aquéllos que son tales como artículos absorbentes desechables tales como pañales desechables,

compresas femeninas, apósitos médicos, ropas de cama para los humanos y los animales, etc. En consecuencia, la composición termoplástica puede ser aplicada a los de una variedad de sustratos usando para ello cualquier método adecuado, y en particular las técnicas de aplicación de adhesivos de aplicación en caliente que se han descrito anteriormente.

5

[0069] Se ilustra más ampliamente la invención mediante los siguientes ejemplos no limitativos. Las cantidades en todos los ejemplos de composiciones están expresadas en partes en peso, a no ser que se indique otra cosa.

Ejemplos 1-7

10

Preparación General

[0070] Se prepararon las de una serie de composiciones indicadoras humedad según la invención. Se preparó una composición de premezcla que tenía la composición polímera termoplástica hidrosoluble, el polímero superabsorbente y el agente surfactante. Luego se preparó una mezcla de ácido esteárico y del agente indicador para así formar el indicador de humedad. Esto se combinó luego con la composición de premezcla para así formar las composiciones indicadoras de humedad.

15

Composición de Premezcla	A	B
Wingtack 86 ¹	28,5	
Sylvarez ZT5100 ²	19,4	
Benzoflex 352 ³	12,5	
Nyflex 222B ⁴	15,0	
Vector 4211 ⁵	22,3	
Irganox 1010 ⁶	0,3	
Rhodacal DS10 ⁷		6
SAP ⁸		45
HL-1500X ⁹		49

Composiciones Indicadoras de Humedad							
Materias primas	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 5	Ej. 6	Ej. 6
Premezcla A	65,6	66				67,5	
Premezcla B			40				
Rhodacal DS10 ⁷	8	12			22,4	10	10
SAP ⁸	6,4	2			6,4	2	2
Ácido Esteárico	19,9	19,9	10	8	39,8	19,8	19,8
Verde de bromocresol	0,1	0,1	0,05	0,05	0,2	0,2	0,2
NW1078A ¹⁰				42			
HL-8150XZP ¹¹					131,2		
HL-1696XZP ¹²							67,5
Cloisite 10A ¹³						0,5	0,5

¹ Wigtack 86 es una resina hidrocarbúrica de petróleo de C₅ modificada que es suministrada por la Goodyear Tire and Rubber Company, de Akron, Ohio.

² Sylvarez ZT5100 es una resina impartidora de pegajosidad que es suministrada por la Arizona Chemicals, de Jacksonville, Florida.

³ Benzoflex 352 es un plastificante de benzoato que es suministrado por la Velsicol, de Rosemount, Illinois.

⁴ Nyflex 222B es un aceite de procesamiento que es suministrado por la Nynas Naphthenics A B, de Estocolmo, Suecia.

⁵ Vector 4211 es un copolímero estirénico en bloques que es suministrado por la Dexco Polymers, de Houston, Texas.

⁶ Irganox 1010 es un antioxidante fenólico impedido que es suministrado por la Ciba Geigy, de Hwathorne, Nueva York.

⁷ Rhodocal DS10 es dodecibencenosulfonida sódica de la Rhone Poulenc, de Cranberry, New Jersey.

⁸ AQUA KEEP 10SHNF20 es un polímero superabsorbente de poliacrilato sódico que es suministrado por la Sumitomo Seika Chemicals Co., Ltd. (Japón).

⁹ HL-1500X es un adhesivo basado en copolímero estirénico en bloques que es suministrado por la H.B. Fuller Company, de St. Paul, MN

¹⁰ NW1078A es un adhesivo absorbente de aplicación en caliente de una mezcla de copolímero en bloques/polímero SAP que es suministrado por la H.B. Fuller Co., de St. Paul; MN

¹¹ HL-8150XZP es un adhesivo basado en copolímero estirénico en bloques que es suministrado por la H.B. Fuller Company, de St. Paul, MN

¹² HL-1696XZP es un sistema adhesivo basado en copolímero estirénico en bloques que es suministrado por la H.B. Fuller Company, de St. Paul, Mn.

¹³ Cloisite 10A es una nanoarcilla modificada en superficie que es suministrada por la Southern Clay Products Division de la Rockwood Specialties, Inc.

Preparación de las Composiciones de Premezcla

- 5 [0071] Todos los ingredientes son dosificados e introducidos en un bote de aluminio y calentados en el horno a 160-175°C hasta que las materias primas se han fundido en su mayor parte. Luego se pone el bote en una camisa calentadora y se agita el contenido por espacio de al menos 1,5-2 horas hasta ser obtenida una mezcla uniforme y homogénea.

[0072] Para muestras a mayor escala, las materias primas se mezclan en una mezcladora sigma a 160-175°C hasta ser obtenida una mezcla uniforme y homogénea.

Preparación de las Composiciones Indicadoras de Humedad

5

[0073] Para fundir (140-150°C) la Premezcla (Ejemplos 1-6) o para fundir el HL-1696XZP (Ejemplo 7) el SAP fue añadido por porciones con agitación hasta ser uniforme la mezcla. Luego fue añadido el Rhodacal DS 10, y fue agitado hasta haber quedado bien mezclado. Luego fue añadido el ácido esteárico y se efectuó agitación hasta haber quedado uniforme la mezcla. Esta mezcla fue luego agitada por espacio de otros 15 minutos a esta temperatura. Luego fue añadido y mezclado por espacio de 15 minutos a esta temperatura el agente indicador (verde de bromocresol). Fueron extendidas películas sobre papel antiadherente usando una barra extensora hasta haber obtenido un espesor de 1 milésima de pulgada (25 µm).

10

[0074] En algunos casos se usó una premezcla que incluía al SAP y al Rhodacal DS 10. En este caso se funde la Premezcla B, y luego fue añadido y mezclado el ácido esteárico hasta haber obtenido una mezcla homogénea. Luego fue añadido y mezclado por espacio de 15 minutos el agente indicador. Fueron extendidas películas como se ha descrito anteriormente.

15

[0075] En todos los casos las películas aplicadas tenían un color amarillo.

20

Pruebas:

Cambio de Color

[0076] Se añaden a una parte de la película 2,5 ml de agua o salino. Se observaron y anotaron el tiempo que tarda en producirse el cambio de color y el cambio de color que se produce.

25

[0077] Se indican a continuación los resultados de las pruebas.

Ejemplo	Líquido	Tiempo que Tarda en Producirse el Cambio de Color	Cambio de Color
1	Agua	Inmediato	De amarillo a azul
	Salino	5 segundos	De amarillo a azul verdoso
2	Agua	Inmediato	De amarillo a azul
	Salino	5 segundos	De amarillo a azul verdoso
3	Agua	Inmediato	De amarillo a azul
	Salino	5 segundos	De amarillo a azul verdoso
4	Agua	Inmediato	De amarillo a azul
	Salino	5 segundos	De amarillo a azul verdoso
5	Agua	Inmediato	De amarillo a azul
	Salino	5 segundos	De amarillo a azul verdoso
6	Salino	< 5 segundos	De amarillo a azul
7	Salino	5 segundos	De amarillo a azul

[0078] El salino que fue empleado en estas pruebas era una solución de NaCl al 0,9% en agua destilada.

Resistencia a la Humedad

5 [0079] Pañales disponibles comercialmente que contenían franjas indicadoras de humedad disponibles comercialmente fueron cortados en pedazos con unas dimensiones de 4 pulgadas (10 cm) x 6 pulgadas (15 cm). Tiras (el formato y las dimensiones de las muestras eran como los de las franjas existentes en el pañal) de muestras hechas en laboratorio o muestras competitivas fueron entonces situadas a 1 cm de las franjas existentes. Todos los lados fueron entonces cerrados usando una cinta de embalar transparente tal como la Scotch® Brand (Calidad) 373. Los pañales prototipo
 10 resultantes fueron entonces puestos en una cámara de humedad mantenida a 100°F (37°C) y a una Humedad Relativa del 90% por espacio de aproximadamente 24 horas. Las muestras se revisaban periódicamente para detectar cualquier cambio de color.

Se indican a continuación los resultados de las pruebas de humedad.

Pañal Comercial 1

Indicador de Humedad Amarillo Existente
 Indicador de Humedad del Ej. 7

Prueba de Humedad de 24 Horas

Cambio de color a azul en < 10 horas
 No hay cambio de color

Pañal Comercial 2

Indicador de Humedad Amarillo Existente
 Indicador de Humedad del Ej. 6
 Indicador de Humedad del Ej. 7

Cambio de color a azul en < 10 horas
 No hay cambio de color
 No hay cambio de color

15 **Estabilidad Térmica**

[0080] Una muestra (100 g) de la composición indicadora de humedad de la invención fue colocada en un envase de vidrio y puesta en un horno a 275°F (135°C) por espacio de 24 horas, y fue revisada periódicamente para detectar toda separación o formación de sólidos en el fondo. Se indican a continuación los resultados.

Composiciones Indicadoras de Humedad	Observación
Ej. 2	Se observa precipitado a las 8 horas
Ej. 6	No hay precipitado ni separación tras 24 horas
Ej. 7	No hay precipitado ni separación tras 24 horas

20

REIVINDICACIONES

1. Composición indicadora de humedad que es obtenible por un método que comprende los pasos de:
5 combinar al menos a un polímero superabsorbente, al menos a una composición polímera termoplástica hidrosoluble, a un indicador de humedad, al menos a un agente superficactivo y opcionalmente al menos a un polvo de nanoarcilla juntamente en un recipiente adecuado y mezclar luego los ingredientes bajo calor hasta ser obtenida una composición uniforme; o
10 combinar al menos a un polímero superabsorbente y al menos a una composición polímera termoplástica hidrosoluble en un adecuado dispositivo mezclador y calentar hasta que la combinación haya quedado fundida, opcionalmente añadir el agente superficactivo y el polvo de nanoarcilla a la mezcla molida y mezclar hasta ser obtenida una mezcla fundida uniforme, y a continuación añadir un indicador de humedad a la mezcla fundida uniforme y mezclar por espacio de un periodo de tiempo para obtener una mezcla fundida uniforme de la composición indicadora de humedad; o
15 añadir un polímero superabsorbente a un adhesivo fundido de aplicación en caliente y luego añadir un indicador de humedad, al menos un agente superficactivo y opcionalmente al menos un polvo de nanoarcilla; en donde dicho indicador de humedad comprende a un agente indicador y un modificador del pH.
2. La composición indicadora de humedad de la reivindicación 1, en donde el agente indicador cambia de color en respuesta a un cambio del pH de la composición indicadora de humedad.
20
3. La composición indicadora de humedad de la reivindicación 1, en donde la composición polímera termoplástica hidrosoluble comprende además al menos a un material seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de agentes impartidores de pegajosidad y plastificantes.
- 25 4. Composición indicadora de humedad según la reivindicación 3, en donde (a) al menos uno de los miembros del grupo que consta del agente impartidor de pegajosidad y del plastificante es polar, y (b) la composición indicadora de humedad preferiblemente comprende de un 5% en peso a un 50% en peso del agente impartidor de pegajosidad y de un 5% en peso a un 50% en peso del plastificante.
- 30 5. La composición indicadora de humedad de la reivindicación 1, en donde el polímero superabsorbente tiene un tamaño de partículas de 1 μm a 400 μm .
6. La composición indicadora de humedad de la reivindicación 1, que comprende además a un polvo de nanoarcilla seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de laminillas, laminillas que tienen una relación de forma de al menos 50, polvos que tienen un tamaño de partículas secas de menos de 15 micras en volumen, polvos que tienen una sal de amonio cuaternario en la superficie de los mismos, y polvos exentos de sal de amonio cuaternario en la superficie de los mismos.
35
7. Composición indicadora de humedad según la reivindicación 6, en donde la superficie del polvo de nanoarcilla comprende una sal de amonio cuaternario que tiene un catión seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de (a) dimetil bencil amonio cuaternario de sebo hidrogenado (2MBHT), (b) dimetil amonio cuaternario de sebo dihidrogenado (2M2HT), (c) dimetil 2-etilhexil amonio cuaternario de sebo hidrogenado (2MHTL8), (d) metil
40

bis-2-hidroetil amonio cuaternario de sebo (MT2EtOH), (e) metil amonio de sebo dihidrogenado (M2HT), y (f) combinaciones de los mismos.

- 5
8. Artículo absorbente desechable que comprende un sustrato que tiene en una parte de la superficie del mismo la composición de la reivindicación 1.
- 10
9. Artículo absorbente desechable según la reivindicación 8, seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de un pañal, una compresa femenina, un apósito médico y ropas de cama para los humanos y los animales.
- 15
10. Método para hacer una composición indicadora de humedad según la reivindicación 1, comprendiendo el método los pasos de:
- (a) combinar el polímero superabsorbente y el polímero termoplástico hidroinsoluble en un adecuado dispositivo mezclador y calentar hasta que haya quedado fundida la combinación;
- (b) opcionalmente añadir el agente superficiactivo y el polvo de nanoarcilla a la mezcla fundida y mezclar hasta ser obtenida una mezcla fundida uniforme;
- (c) añadir a continuación el indicador de humedad a la mezcla fundida uniforme y mezclar por espacio de un periodo de tiempo para así obtener una mezcla fundida uniforme de la composición indicadora de humedad; y
- (d) opcionalmente, solidificar la mezcla del paso (c); o bien
- 20
- comprendiendo el método los pasos de:
- (a) combinar el polímero superabsorbente y el polímero termoplástico hidroinsoluble, el indicador de humedad, al menos un agente superficiactivo y opcionalmente al menos un polvo de nanoarcilla en un recipiente adecuado; y
- (b) mezclar dichos ingredientes bajo calor hasta ser obtenida una composición uniforme; o bien
- 25
- comprendiendo el método los pasos de:
- (a) añadir un polímero superabsorbente a un adhesivo de aplicación en caliente fundido; y
- (b) añadir posteriormente el indicador de humedad, al menos un agente superficiactivo y opcionalmente al menos un polvo de nanoarcilla a la composición fundida.