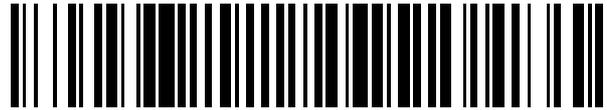


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 130**

51 Int. Cl.:

A61F 13/532 (2006.01)

A61F 13/536 (2006.01)

A61F 13/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2010 E 10714522 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012 EP 2419066**

54 Título: **Artículos absorbentes que comprenden indicadores de humedad**

30 Prioridad:

13.04.2009 US 168756 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

17.04.2013

73 Titular/es:

**THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (100.0%)
IP Department One Procter & Gamble Plaza
Cincinnati, OH 45202, US**

72 Inventor/es:

KLOFTA, THOMAS, JAMES

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 401 130 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

Artículos absorbentes que comprenden indicadores de humedad.

Campo de la invención

5 Esta invención se dirige a indicadores de humedad que comprenden composiciones indicadoras de humedad. Especialmente, a composiciones indicadoras de humedad que tienen una estabilidad del colorante mejorada.

Antecedentes de la invención

10 Muchos artículos absorbentes desechables comprenden una composición indicadora de humedad. Las composiciones indicadoras de humedad pueden comprender un colorante adaptado para experimentar un cambio en su aspecto, es decir, aparecer, desaparecer, cambiar de color, etc. tras ponerse en contacto con líquidos tales como orina, escapes por movimientos intestinales, menstruación, etc., en el artículo. Las composiciones indicadoras de humedad descritas en la presente memoria son del tipo sustancialmente insoluble de forma que están diseñadas de forma que la composición por lo general permanece en el mismo lugar del artículo antes y después de quedar humedecida por el líquido. Algunas composiciones indicadoras de humedad están diseñadas a propósito para simplemente desaparecer en el núcleo del pañal tras humedecerse (p. ej., humedecerse con orina). Las composiciones indicadoras de humedad de la presente invención pueden funcionar para actuar de la siguiente forma: 1) la composición indicadora de humedad debe adherir eficazmente, pero no fugarse sustancialmente a través del sustrato sobre el que se ha aplicado (p. ej. la lámina de respaldo) y deberá tener un equilibrio óptimo entre la resistencia cohesiva y la flexibilidad para permanecer intacta durante el almacenamiento, así como durante y después de humedecerse, 2) el color inicial de la composición indicadora de humedad no deberá cambiar de color prematuramente porque puede confundir al cuidador o al portador de que se ha producido un evento de humedad, 3) el cambio de color de la composición indicadora de humedad deberá realizarse tan rápido como sea posible tras producirse el evento de humedad, 4) el contraste de colores entre los estados húmedo y seco de la composición indicadora de humedad deberá ser lo suficientemente grande para señalar la aparición de un evento de humedad, 5) el color que señala el evento de humedad deberá permanecer visible durante un periodo de tiempo prolongado tras el evento de humedad y no deberá migrar a otras regiones del pañal de forma que la señal que denota el evento de humedad sea difícil o imposible de interpretar, 6) los indicadores de humedad de la presente invención deberán adherirse, pero no fugarse sustancialmente a través del sustrato que está en contacto directo con (p. ej. la capa de empolvado de material no tejido) o que está en estrecha proximidad a (p. ej. la cubierta del núcleo) para proporcionar una transmisión adecuada del fluido (p. ej., orina), 7) la composición indicadora de humedad debe permanecer estable (es decir, sin cambiar de color antes de un evento de humedad) cuando se coloca en estrecha proximidad (o bien en contacto directo) con un componente del artículo absorbente que tienen un pH superior (comparado con el colorante de la composición indicadora de humedad), y 8) la composición indicadora de humedad deberá fabricarse fácilmente, procesarse hábilmente para aplicarse sobre el artículo que se ha de llevar puesto, ser segura y económica.

35 Aunque siguen existiendo los problemas detectados en el pasado (incluyendo entornos de elevada temperatura y humedad), existen desafíos adicionales asociados con el diseño de los nuevos pañales, especialmente incluyendo diseños del pañal que comprenden núcleos absorbentes que estén prácticamente exentos de celulosa. Estos diseños del núcleo comprenden niveles aumentados de material polimérico absorbente, adhesivos (incluyendo materiales termoplásticos adhesivos), y tensioactivos. Cada uno de estos comprenden composiciones químicas que pueden alterar el pH de la composición indicadora de humedad y originar por tanto un cambio de color antes de producirse un evento de humedad. Especialmente, los tensioactivos alcalinos que contienen amina, amida, o funcionalidades de amonio cuaternario son especialmente complicados para las composiciones indicadoras de humedad que comprenden colorantes que cambian de color cuando aumenta el pH; pero incluso los restos con pH inferior como los carboxilatos suponen también un desafío y activan prematuramente algunos colorantes comprendidos en dichas composiciones indicadoras de humedad.

50 La sustancia activa que cambia de color usada en muchas composiciones indicadoras de humedad son indicadores del pH tales como el verde de bromocresol que cambia de color de amarillo a azul en el intervalo de pH de 3,8 a 5,4. Para mantener el color amarillo del verde de bromocresol en estado seco, la composición indicadora de humedad deberá ser lo suficientemente ácida para mantenerla en su estado amarillo. En el caso de una composición indicadora de humedad que contiene verde de bromocresol, esta sigue de color amarillo hasta el momento en que la orina entra en contacto con ella, y a continuación se vuelve azul debido al aumento en el pH. En pañales que incorporan una composición indicadora de humedad que comprende un colorante que cambia de color al aumentar el pH, es práctica habitual incorporar ácidos (así como otros componentes químicos descritos con más detalle a continuación) en la composición indicadora para mantener el estado de color amarillo de los indicadores de pH, como el verde de bromocresol, antes de producirse un evento de humedad.

55 En el diseño de pañales, al colocar la composición indicadora de humedad en estrecha proximidad de los núcleos absorbentes que están prácticamente exentos de celulosa o que comprenden elevados niveles de tensioactivos, existe el deseo de optimizar el contenido ácido relativo al resto de materiales presente en la composición indicadora de humedad para ayudar a evitar un cambio de color prematuro. Esto es especialmente cierto si el diseño del pañal

utiliza menor peso por unidad de superficie y más sustratos transpirables (p. ej. láminas de respaldo, capas de empolvado y cubiertas de núcleo) porque estos sustratos permiten que las sustancias químicas que alteran el pH se encuentren en estrecha proximidad respecto a la composición indicadora de humedad. Pero, aunque el contenido ácido se optimiza por motivos de estabilidad, también se necesita optimizar la composición indicadora de humedad para que el resto de propiedades (p. ej., cinética, retención del tinte, estabilidad, adhesión, etc.) se comporten correctamente. Si se incorpora demasiada, o demasiado poca, mezcla ácida, el pH puede quedar suprimido incluso después de producirse el evento de humedad de forma que el color amarillo del verde de bromocresol, por ejemplo, persista sin producirse color azul (señalizador de un evento de humedad) incluso cuando se ha producido un evento de humedad. Si se incorpora demasiada poca mezcla ácida, o una mezcla ácida demasiado débil, la composición indicadora de humedad puede cambiar prematuramente de color. Así, el contenido ácido deberá optimizarse para que la composición indicadora de humedad permanezca estable en diferentes escenarios de almacenamiento, y también para los nuevos diseños de artículos absorbentes que suponen un desafío.

Además de estos problemas de estabilidad, la composición indicadora de humedad deberá adherirse al sustrato (p. ej., la capa de empolvado) orientada hacia el interior del indicador de humedad para garantizar la transmisión del fluido (p. ej., orina) a la composición indicadora de humedad tras producirse un evento de humedad. Esto es, cuando existe cierta distancia entre la composición indicadora de humedad y el sustrato interno (p. ej. la capa de empolvado) hacia el que está orientado, el fluido no puede desplazarse desde el núcleo absorbente hasta el indicador de humedad en el tiempo señalado para señalar un evento de humedad. Se puede desear adicionalmente que exista un contacto sustancial/adherencia al sustrato hacia el que está orientado para garantizar que la composición indicadora de humedad se humedezca de forma uniforme (de arriba abajo y de lado a lado) y de este modo proporcione la señal completa prevista. Esto se puede llevar a cabo proporcionando una composición indicadora de humedad que tenga un “tiempo de abertura” optimizado que sea lo suficientemente viscoso, durante su incorporación a un artículo absorbente, durante un tiempo lo suficientemente prolongado para adherirse al sustrato, pero no tan prolongado para que fugue a través del sustrato.

En su conjunto, existe una necesidad de una composición indicadora de humedad que sea estable en presencia de diseños de pañal desafiantes, especialmente aquellos diseños que comprenden: núcleos absorbentes que estén prácticamente exentos de celulosa y que comprenden elevados niveles de material adhesivo (incluyendo material adhesivo termoplástico) y material polimérico absorbente, peso por unidad de superficie bajo en capas de empolvado y láminas de respaldo, y capas de empolvado y/o cubiertas de núcleo recubiertas con tensioactivos. Especialmente, existe necesidad de composiciones indicadoras de humedad más ácidas que comprendan menos fósforo y/o nitrógeno (lo que se corresponde con una mayor estabilidad del colorante proporcionando aún una cinética y retención del cambio de color aceptables). De forma adicional, existe necesidad de una composición indicadora de humedad que tenga un “tiempo de abertura” optimizado para usar en artículos absorbentes que comprenden un peso por unidad de superficie inferior y películas y materiales no tejidos transpirables.

35 **Sumario de la invención**

Un artículo absorbente de la presente invención puede comprender una lámina de respaldo, una composición indicadora de humedad, y un núcleo absorbente. La composición indicadora de humedad puede comprender un estabilizante, un colorante, y una matriz. El núcleo absorbente puede comprender una capa de material no tejido y un complejo de material polimérico absorbente y un material adhesivo termoplástico. La composición indicadora de humedad puede estar en contacto directo con una superficie interior de la lámina de respaldo y con una superficie exterior de la capa de material no tejido. Y, el complejo de material polimérico absorbente y material adhesivo termoplástico puede estar en contacto directo con una superficie interior del material no tejido. Además, el núcleo absorbente puede estar exento de celulosa.

Breve descripción de los dibujos

45 La Fig. 1 es un corte transversal longitudinal parcial de un núcleo absorbente (que comprende una capa de material no tejido y un complejo de material polimérico absorbente y un material adhesivo termoplástico) de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

50 Se debe entender que todos los límites ofrecidos a lo largo de esta memoria descriptiva incluirán cualquier límite inferior o límite superior, según sea el caso, como si dicho límite inferior o superior estuviera expresamente escrito en la presente memoria. Todos los intervalos ofrecidos a lo largo de esta memoria descriptiva incluirán cualquier intervalo más estrecho comprendido dentro de dicho intervalo más amplio, como si dichos intervalos más estrechos estuvieran expresamente escritos en la presente memoria.

55 Los porcentajes, relaciones y proporciones se expresan en peso y las temperaturas en grados Celsius (°C), salvo que se indique lo contrario. Las medidas se expresan en unidades SI salvo que se especifique lo contrario.

El término “artículo absorbente” se refiere a dispositivos que absorben y contienen exudados corporales y, de forma más específica, se refiere a dispositivos que se colocan contra el cuerpo del portador o cerca del mismo para absorber y contener los diversos exudados descargados por el cuerpo. Los artículos absorbentes pueden incluir

pañales, bragas pañales, prendas interiores para adultos incontinentes, productos para la higiene femenina, almohadillas de lactancia, placas protectoras, baberos, apósitos para heridas, y similares. En la presente memoria, el término “fluidos corporales” o “exudados corporales” incluye, aunque no de forma limitativa, orina, sangre, descargas vaginales, leche de lactancia, sudor y materia fecal.

5 “Núcleo absorbente” significa una estructura dispuesta de forma típica entre una lámina superior y una lámina de respaldo de un artículo absorbente para absorber y contener líquido recibido por el artículo absorbente y puede comprender uno o más sustratos, material polimérico absorbente dispuesto sobre uno o más sustratos, y una composición termoplástica sobre el material polimérico en forma de partículas absorbentes y, al menos, una parte del sustrato o de los diversos sustratos para inmovilizar el material polimérico en forma de partículas absorbentes sobre el sustrato o sobre los diversos sustratos. En un núcleo absorbente multicapa, el núcleo absorbente puede también incluir una capa de cubierta. El sustrato o los diversos sustratos y la capa de cubierta pueden comprender un material no tejido. Además, el núcleo absorbente está prácticamente exento de celulosa. El núcleo absorbente no incluye un sistema de captación, una lámina superior, o una lámina de respaldo del artículo absorbente. En una realización específica, el núcleo absorbente consistiría prácticamente en uno o más sustratos, el material polimérico absorbente, la composición termoplástica y, de forma opcional, la capa de cubierta. Los núcleos absorbentes que se pueden utilizar en la presente invención se han descrito en las publicaciones estadounidenses con números 2004/0162536 de Becker presentada el 02/11/2004; 2007/0167928 de Becker presentada el 03/13/2007; 2007/0179464 de Becker presentada el 03/13/2007; 2007/0156108 de Becker presentada el 03/13/2007; y 2004/0167486 de Busam presentada el 02/11/2004; los números de serie estadounidenses 60/936.102 de Hundorf presentada el 06/18/2007; 60/936.109 de Hundorf presentada el 06/18/2007; 60/936.149 de Hundorf presentada el 06/18/2007; 60/936.085 de Ashton presentada el 06/18/2007; 60/936.084 de Ashton presentada el 06/18/2007; 60/936.150 de Ashton presentada el 06/18/2007; 60/936.146 de Asthon presentada el 06/18/2007; 60/936.037 de Ashton presentada el 06/18/2007; y 61/091.799 de Hundorf presentada el 08/26/2008.

25 “Material polimérico absorbente,” “material gelificante absorbente,” “AGM,” “superabsorbente,” y “material superabsorbente” se usan en la presente memoria de forma indistinta y se refieren a materiales poliméricos reticulados que pueden absorber, al menos, 5 veces su peso de una solución salina acuosa al 0,9% medido según el ensayo de capacidad de retención centrífuga (Edana 441.2-01).

“Filtro de aire” se usa en la presente memoria en referencia a pasta de madera triturada, que consiste en fibras celulósicas.

30 “Comprenden,” “que comprenden” y “comprende” son términos abiertos que especifican la presencia de lo que se indica a continuación, por ejemplo, un componente, pero sin excluir la presencia de otras características, por ejemplo, elementos, etapas o componentes conocidos en la técnica o descritos en la presente memoria.

35 “Que esencialmente consiste” se usa en la presente memoria para limitar el ámbito del objeto de la presente invención como, por ejemplo, el correspondiente a una reivindicación, a los materiales o etapas especificados y a aquellos que no afecten de forma material a las características básicas y novedosas del objeto de la presente invención.

40 “Pañal” se refiere a un artículo absorbente generalmente usado por bebés y por personas incontinentes en la zona del torso inferior rodeando la cintura y piernas del portador y que se adapta específicamente para recibir y contener orina y restos fecales. En la presente memoria, el término “pañal” también incluye “pañales” tal y como se define más adelante en la presente memoria.

“Fibra” y “filamento” se usan indistintamente.

45 Una material no tejido es una hoja, banda, o borra fabricada con las fibras orientadas en una dirección determinada o al azar, unidas por fricción y/o cohesión y/o adhesión, excluyendo papel y productos que están tejidos, tricotados, insertados formando hebras, unidos por costuras que incorporan hilos o filamentos de unión, o conformados en fieltro por abatanado en húmedo, con o sin costuras adicionales. Las fibras pueden ser de origen natural o artificial y pueden ser materia prima o filamentos continuos o formadas in situ. Las fibras comerciales tienen diámetros que oscilan de menos de aproximadamente 0,001 mm a más de aproximadamente 0,2 mm y tienen diferentes formas: fibras cortas (conocidas como fibra cortada o troceada), fibras únicas continuas (filamentos o monofilamentos), fardos no torcidos o filamentos continuos (estopa) y fardos torcidos de filamentos continuos (hilo). Las telas no tejidas pueden formarse mediante muchos procesos como, por ejemplo, soplado por fusión, unión por hilatura, hilado mediante disolvente, electrohilado, y cardado. El peso por unidad de superficie de telas no tejidas habitualmente se expresa en gramos por metro cuadrado (g/m^2).

55 “Braga” o “braga pañal”, en la presente memoria, se refiere a prendas de vestir desechables que tienen una abertura en la cintura y aberturas en la pierna diseñadas para portadores bebé o adultos. Una braga puede colocarse introduciendo las piernas del usuario en las aberturas para las piernas y subiéndola hasta aproximadamente la parte inferior del torso del usuario. Una braga puede ser formada previamente mediante cualquier técnica adecuada, incluidos, aunque no de forma limitativa, unir partes del artículo usando uniones que pueden fijarse repetidamente y/o que no pueden fijarse repetidamente (p. ej., costura, unión por puntos, unión

adhesiva, unión cohesiva, fijador, etc.). Una braga puede ser formada previamente en cualquier posición a lo largo del perímetro del artículo (p. ej., sujetarse de forma lateral, sujetarse por la parte frontal de la cintura). Aunque los términos “braga” o “bragas” se usan en la presente memoria, las bragas también se conocen habitualmente como “pañales cerrados,” “pañales previamente fijados,” “pañales ajustables,” “bragas pañales” y “pañales-braga”. Las bragas adecuadas se describen, p. ej en US-5.246.433, concedida a Hasse y col. el 21 de septiembre de 1993; US-5.569.234, concedida a Buell y col. el 29 de octubre de 1996; US-6.120.487, concedida a Ashton el 19 de septiembre de 2000; US-6.120.489, concedida a Johnson y col. el 19 de septiembre de 2000; US-4.940.464, concedida a Van Gompel y col. el 10 de julio de 1990; US-5.092.861, concedida a Nomura y col. el 3 de marzo de 1992; publicación n.º US-2003/0233082 A1, titulada “Highly Flexible And Low Deformation Fastening Device”, presentada el 13 de junio de 200; US-5.897.545, concedida a Kline y col. 27 de abril de 1999; US-5.957.908, concedida a Kline y col. el 28 de septiembre de 1999; y los números de serie estadounidenses 11/197.197 a LaVon y col. presentada el 04/08/2005; 11/224.462 a Lavon y col. presentada el 12/09/2005; 11/286.614 a LaVon el 23/11/2005; 11/286.612 a LaVon el 23/11/2005; y 11/709.500 concedida a LaVon y col. el 27/02/2007.

“Prácticamente exento de celulosa” se usa en la presente memoria para describir un artículo componente como, por ejemplo, un núcleo absorbente, que contiene menos de 10% en peso de fibras celulósicas, menos de 5% de fibras celulósicas, menos de 1% de fibras celulósicas, no contiene fibras celulósicas, o no contiene más que una cantidad insustancial de fibras celulósicas. Una cantidad insustancial de material celulósico no afectaría de forma material a la finura, flexibilidad, o absorbencia de un núcleo absorbente. Los núcleos 10 absorbentes prácticamente exentos de celulosa pueden comprender material polimérico absorbente 16 adherido a la a la capa de empolvado (p. ej., 12) mediante el material 18 adhesivo termoplástico conformando un “complejo” 14. El complejo 14 puede estar en hileras 20 (véase la Fig. 1).

“Prácticamente exento de tensioactivo” se usa en la presente memoria para describir un componente del artículo, tal como una capa de empolvado, que contiene menos del 10% en peso de un tensioactivo o mezcla de los mismos, menos del 5% en peso de tensioactivo, menos del 1% en peso de tensioactivo, sin tensioactivo, o no más de una cantidad inmaterial de tensioactivo en donde el tensioactivo puede ser aniónico, catiónico, no iónico, anfótero o puede incluir mezclas de los mismos y actuar aumentando la humectabilidad del componente del artículo reduciendo el ángulo de contacto de la orina sintética (según se describe en USPN 6.772.708 de Klofta) en contacto con la superficie del componente del artículo (p. ej., fibras de un material no tejido o la superficie de una película).

Se entiende que “material adhesivo termoplástico” en la presente memoria comprende una composición polimérica a partir de la cual se forman fibras y que se aplica al material superabsorbente con el objetivo de inmovilizar el material superabsorbente tanto en estado seco como en estado húmedo. El material adhesivo termoplástico de la presente invención forma una estructura interconectada fibrosa a lo largo del material superabsorbente. El material adhesivo termoplástico puede comprender uno, o una mezcla de adhesivos, incluyendo, aunque no de forma limitativa polímeros tales como polibuteno, copolímeros como copolímeros de bloque estirénico, resinas adhesivas, cauchos sintéticos como los tipos estireno butadieno y estireno butadieno carboxilado, cauchos naturales, ceras tales como parafina y ceras microcristalinas, aceites como aceite mineral, antioxidantes, y similares tal cual es conocido en la técnica.

Composición indicadora de humedad

Los indicadores de humedad de la presente invención pueden comprender una composición indicadora de humedad. Las composiciones indicadoras de humedad de la presente invención comprenden un colorante, una matriz, e ingredientes adicionales, todos los cuales se ilustran con más detalle en la presente memoria. Además, las composiciones indicadoras de humedad de la presente invención pueden estar opcionalmente unidas a un sustrato, tal como un componente estructural del artículo absorbente. Los sustratos para artículos absorbentes desechables y componentes estructurales de los mismos se ilustran con más detalle en la presente memoria.

(a) Colorante

Las composiciones indicadoras de humedad de la presente invención pueden comprender un colorante. El colorante tiene un estado de color inicial, asociado con un primer estado de la composición indicadora de humedad. Los ejemplos de este primer estado de color incluyen, aunque no de forma limitativa, colores visibles para el ojo humano, tales como rojo, azul, verde, índigo, violeta, amarillo, naranja, púrpura y similares; colores no visibles para el ojo humano, tales como colores visibles en la parte ultravioleta (o UV), o infrarroja (o IR) del espectro electromagnético, y similares. El primer estado de color puede ser invisible, blanco, negro, traslúcido u opaco. El(Los) colorante(s) también tienen un estado de color final, que está asociado con un segundo estado de la composición indicadora de humedad. Los ejemplos de este segundo estado de color incluyen, aunque no de forma limitativa, colores visibles para el ojo humano, tales como rojo, azul, verde, índigo, violeta, amarillo, naranja, púrpura y similares; colores no visibles para el ojo humano, tales como colores visibles en la parte UV, o IR del espectro electromagnético, y similares. El segundo estado de color puede ser invisible, blanco, negro, traslúcido u opaco, o tener un cambio en la intensidad o distinción visual, y similares, cuando se compara con el primer estado de color. El estado de color inicial del colorante es diferente, de alguna forma, al estado de color final. Por ejemplo, el estado de color inicial puede ser un primer color, tal como amarillo, mientras que el segundo estado de color puede ser un color diferente, como el azul; o el estado de color inicial puede ser un primer color, como el azul, mientras que el segundo estado de color

puede ser transparente, es decir, un color que no sea visible para el ojo humano, y solo sea visible en la parte UV del espectro electromagnético.

En las composiciones indicadoras de humedad de la presente invención, el estado de color inicial está asociado con un primer estado de la composición indicadora de humedad. Este primer estado de la composición indicadora de humedad incluye, aunque no de forma limitativa: un pH o intervalo de pH específicos; ausencia o presencia de un compuesto o compuestos específicos, como agua, urea, oxígeno disuelto, iones, tales como, aunque no de forma limitativa, hierro, calcio, magnesio, cinc, cloruro, sodio, protones, hidróxido y combinaciones de los mismos, azúcares, como glucosa, enzimas, materiales biológicos de la orina y/o las heces; y combinaciones de los mismos; flora y fauna microbiológica, como bacterias y similares; algún nivel umbral de un compuesto o composición, tal como agua, orina etc, por debajo de una determinada cantidad y combinaciones de los mismos.

En las composiciones indicadoras de humedad de la presente invención el estado de color final está asociado con un segundo estado de la composición indicadora de humedad. Este segundo primer estado de la composición indicadora de humedad incluye, aunque no de forma limitativa: un pH o intervalo de pH específicos; ausencia o presencia de un compuesto o compuestos específicos, como agua, urea, oxígeno disuelto, iones, tales como, aunque no de forma limitativa, hierro, calcio, magnesio, cinc, sodio, cloruro, protones, hidróxido y combinaciones de los mismos, azúcares, como glucosa, enzimas, materiales biológicos de la orina y/o las heces; y combinaciones de los mismos; flora y fauna microbiológica, como bacterias y similares; algún nivel umbral de un compuesto o composición, tal como agua, orina, menstruo, sangre y similares; y combinaciones de los mismos.

En una realización de la presente invención, el primer estado es un pH o intervalo de pH específico, y el segundo estado es un pH o intervalo de pH específico diferente del pH o intervalo de pH específico del primer estado. En una realización opcional de la presente invención, el segundo estado es el pH o intervalo de pH de la orina, preferiblemente de la orina humana, medida como solución pura a la temperatura del cuerpo humano (de forma típica 37,6 °C). El pH o intervalo de pH de la orina está de forma típica entre aproximadamente 5,5 a aproximadamente 8,0. En esta realización opcional, el primer estado puede ser un pH o intervalo de pH específico que sea más ácido o más básico que el segundo estado, esto es, un pH de menos de aproximadamente 5,5 o superior a aproximadamente 8,0. En una realización opcional de la presente invención, el colorante es un indicador de pH. Ejemplos no limitativos de indicadores de pH adecuados incluyen los descritos en USPN 6.904.865 de Klofta.

En una realización opcional de la presente invención, el colorante es un indicador de pH de sulfoneftaleína, tal como aunque no de forma limitativa, verde de bromocresol, púrpura de bromocresol, púrpura de m-cresol, rojo de cresol, rojo de clorofenol, azul de bromotimol, rojo de bromopirogalol, azul de bromoxilenol, azul de bromofenol, y combinaciones de los mismos. En un estado ácido, la clase de indicadores de sulfoneftaleína son de color amarillo con mucha frecuencia. Tras entrar en contacto con un líquido, como la orina, que tiene una pH superior a su pK_a , la clase de indicadores de sulfoneftaleína cambia típicamente a un color verde, azul o púrpura.

En otra realización opcional de la presente invención, la composición indicadora de humedad puede comprender dos o más colorantes, teniendo cada uno de ellos al menos uno de sus primero y segundo estados diferentes, es decir, valores de pK_a , un pH y un disparador enzimático, un disparador de pH, colores, solubilidades, y otras propiedades diferentes. Los estados variables primero y segundo pueden facilitar escenarios, secuencias o presentaciones interactivas que proporcionan información respecto a la humedad/plenitud del artículo, o meramente proporcionan un valor de entretenimiento y/o estético. Por ejemplo, la composición indicadora de humedad puede contener un colorante que se vuelva azul mientras que otro se vuelve rojo cuando entra en contacto con la orina. De forma alternativa, una parte del gráfico puede aparecer y otra parte puede desaparecer tras entrar en contacto con líquido, como orina, menstruo, sangre y similares. Finalmente, se debería incluir una pequeña cantidad de un tinte liposoluble como D&C red o D&C yellow para cambiar los estados del color tanto inicial como final para un indicador de pH del tipo sulfoneftaleína como el verde de bromocresol. Esto puede conducir a combinaciones de cambio de color que pueden ser más agradables estéticamente para los cuidadores.

En otra realización opcional de la presente invención, la composición indicadora de humedad puede comprender dos o más colorantes, teniendo iguales cada uno de ellos sus estados de color primero y segundo.

El colorante se puede usar en las composiciones a un nivel que son eficaces para indicar la presencia de un líquido, e incluyen de aproximadamente 0,001% a aproximadamente 5%, de aproximadamente 0,005% a aproximadamente 2%, y de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 1%, e incluso de 0,01% a 0,5% en peso de la composición.

(b) Matriz

Las composiciones de la presente invención pueden comprender una matriz que comprende agentes aglutinantes primero y segundo, ambos de los cuales se van a ilustrar con más detalle en la presente memoria. La matriz actúa para contener el colorante en su sitio antes, durante y después de entrar en contacto con el líquido. La matriz de la presente invención puede ser muy resistente al lixiviado del colorante, y puede ser resistente a la activación prematura en ambientes de humedad elevada. Tras el contacto con el líquido, como orina, menstruo, sangre o similares, la matriz permite que suficiente líquido entre en contacto con el colorante y realice un cambio en el aspecto. La matriz al mismo tiempo ayuda a impedir que el colorante, bien en su estado de color inicial o en su

estado de color final, lixivie desde la matriz al entorno circundante, tal como el núcleo absorbente de un artículo absorbente desechable.

5 Cuando la composición que indica humedad está unida a un sustrato, la matriz y por consiguiente la composición, deberá tener cohesión, adhesión, y/o flexibilidad suficiente en seco y en húmedo para permanecer completamente retenida sobre el sustrato. En otras palabras, la composición retiene suficiente flexibilidad, cohesión y adhesión para evitar que partes de la composición se separen, tales como, partes de la composición que se trocen o desescamen del resto de la composición y/o el sustrato. Así, la matriz ayuda no solo a conservar e inhibir la lixiviación del colorante, sino que también ayuda a mantener la integridad estructural de la composición indicadora de humedad en los estados tanto seco como húmedo.

10 La matriz, incluyendo tanto el primer como el segundo agente aglutinante, se puede emplear en las composiciones indicadoras de humedad a un nivel que es eficaz para inmovilizar y estabilizar el colorante, incluyendo de aproximadamente 5% a aproximadamente 95%, de aproximadamente 10% a aproximadamente 80%, y de aproximadamente 25% a aproximadamente 75%, en peso de la composición.

(i) Primer agente aglutinante

15 El primer agente aglutinante puede ser cualquier material que inmovilice el colorante cuando el colorante esté en su estado de color inicial. Existen diferentes materiales que pueden ser adecuados para usar como el primer agente aglutinante para las composiciones indicadoras de humedad de la presente invención. El material seleccionado como primer agente aglutinante será cualquier material que inmovilice el colorante en su primer estado de color. En una realización de la presente invención, los posibles primeros agentes aglutinantes incluyen, aunque no de forma limitativa, colofonias, ésteres de colofonia, colofonias poliméricas, ésteres de pentaeritritol colofonia, terpenos estirenados, resinas politerpénicas, terpenos fenólicos y combinaciones de los mismos.

25 Una mezcla de colofonia adecuada es la combinación de Sylvatoc RE98 y Sylvaros PR-295 de Arizona Chemicals. Sylvatoc RE-98 es un ésteres de pentaeritritol colofonia y Sylvaros PR-295 es una colofonia polimérica. Ambos son ingredientes de matriz económicos, ambos contribuyen a un color más oscuro en estado seco, ambos ayudan a mantener fuerzas cohesivas y adhesivas eficaces, y su naturaleza ácida ayuda a conservar el colorante en su color del estado seco. Además de ser un primer agente aglutinante adecuado, los ésteres de colofonia, colofonias poliméricas y ésteres de pentaeritritol colofonia pueden ser también solubilizantes eficaces para algunos de los ingredientes adicionales de estas composiciones indicadoras de humedad. Además, aunque sin desear quedar limitado por teoría alguna y como se indica, se cree que la acidez de algunos ésteres de colofonia, colofonias poliméricas y ésteres de pentaeritritol colofonia contribuyen a la estabilización de colorantes particulares tales como, aunque no de forma limitativa, indicadores de pH. Por ejemplo, algunas de estas colofonias contienen grupos carboxilato ácidos que ayudan a mantener al colorante como el verde de bromocresol en su estado amarillo ácido. Este estado amarillo ácido es el color preferido para el estado húmedo de la composición indicadora de humedad cuando un indicador de pH como el verde de bromocresol se incorpora a la composición.

35 El primer agente aglutinante inmoviliza el colorante cuando se encuentra en su estado de color inicial. La forma en que el primer agente aglutinante inmoviliza el colorante cuando se encuentra en su estado de color inicial depende de cuál es tanto el primer agente aglutinante como el colorante. Por ejemplo, el primer agente aglutinante inmoviliza el colorante cuando el colorante está en su estado de color inicial mediante una o más fuerzas seleccionadas del grupo que consiste en adhesión, enlace de hidrógeno, enlace iónico, polar covalente, fuerzas de Van der Waals, fuerzas dipolo-dipolo, fuerzas de dispersión de London y combinaciones de los mismos.

40 El primer agente aglutinante se puede emplear en a un nivel que es eficaz para inmovilizar y estabilizar el colorante en su primer estado incluyendo de aproximadamente 4% a aproximadamente 90%, de aproximadamente 10% a aproximadamente 75%, y de aproximadamente 20% a aproximadamente 65%, en peso de la composición.

(ii) Segundo agente aglutinante

45 El segundo agente aglutinante puede ser cualquier material que inmovilice el colorante cuando el colorante esté en su estado de color final. Existen diferentes materiales que pueden ser adecuados para usar como el segundo agente aglutinante para las composiciones indicadoras de humedad de la presente invención.

En una realización de la presente invención, los segundos agentes aglutinantes pueden seleccionarse de, aunque no de forma limitativa, entre los segundos agentes aglutinantes descritos en USPN 6.904.865 de Klofta.

50 En una realización opcional de la presente invención, el segundo agente aglutinante se selecciona del grupo que consiste en compuestos de sales de amonio cuaternario, arcilla catiónica, polímeros de poli(ácido acrílico), ácidos orgánicos, y combinaciones de los mismos. Los ejemplos de compuestos de amonio cuaternario adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa, sulfato de metil dimetil(2-etilhexil(sebo hidrogenado)alquil) amonio, cloruro de cocoalquilmetil[etoxilado(15)] amonio, cloruro de dodeciltrimetil amonio, sulfato de metil hexadeciltrimetil amonio, cloruro de octadeciltrimetil amonio, cloruro de dicocoalquildimetil amonio, cloruro de di((sebo hidrogenado)alquil)dimetil amonio, y cloruro de diestearildimetil amonio.

Debe hacerse notar que el contraión asociado con el compuesto cuaternario, o con cualquier segundo agente aglutinante que tiene uno o más grupos catiónicos, no se limita específicamente al cloruro. También se pueden emplear otros aniones, y los ejemplos no limitativos incluyen sulfato de metilo y nitrito. De manera similar, se puede asociar cualquier contracatión, tal como aunque no de forma limitativa, sodio, potasio, calcio, magnesio, cinc, protones, amonio, amonio sustituido y similares, al segundo agente aglutinante que tiene uno o más grupos aniónicos.

El segundo agente aglutinante inmoviliza el colorante cuando se encuentra en su estado de color final. La forma en que el segundo material aglutinante inmoviliza el colorante cuando se encuentra en su estado de color final depende de la composición química tanto del segundo material aglutinante como del colorante. Por ejemplo, si el estado de color final del colorante es el de una molécula aniónica de cadena larga, y el segundo material aglutinante es una molécula catiónica, entonces el enlace formado puede, por ejemplo, ser un enlace iónico, un enlace covalente o similares. Otro ejemplo, si el estado de color final del colorante es el de una molécula aniónica, y el segundo material aglutinante es una molécula atiónica de cadena larga, entonces el enlace formado puede, por ejemplo, ser un enlace iónico, un enlace covalente o similares.

En una realización de la presente invención el segundo agente aglutinante inmoviliza el colorante cuando el colorante se encuentra en su estado de color final mediante uno o más de los seleccionados del grupo que consiste en enlace covalente, enlace iónico, de Van der Waals, y combinaciones de los mismos.

Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que cuando el colorante es un anión en su estado de color final y el segundo agente aglutinante es un catión o el colorante es un catión en su estado de color final y el segundo agente aglutinante es un anión, el segundo agente aglutinante forma un coacervado iónicamente unido al colorante. Por ejemplo, si el estado final asociado con el estado de color final del colorante es el pH de la orina, al poner en contacto el colorante con orina hará que el colorante cambie a su estado de color final, es decir, un anión, y este forme un enlace iónico con el segundo agente aglutinante, que es un catión. La formación del coacervado se debe a la fuerte interacción eléctrica entre las cargas opuestas del colorante y del segundo agente aglutinante. El coacervado formado entre el colorante y el segundo agente aglutinante neutraliza la carga en ambas especies, y reduce de forma importante sus solubilidades en disolventes polares como agua u orina mientras que la solubilidad del coacervado en la matriz sigue siendo elevada debido a la neutralización de su carga y la naturaleza más lipófila del coacervado. Ambos efectos inhiben de forma importante la lixiviación del colorante desde la matriz. La mayor lipofilia del coacervado conduce a mayores fuerzas de enlace intermoleculares entre el coacervado y los componentes de la matriz. Estas fuerzas intermoleculares pueden limitar además la difusión y la movilidad del colorante hacia un entorno acuoso como la orina.

En algunas realizaciones opcionales de la presente invención, el uso de compuestos catiónicos de amonio cuaternario como el segundo agente aglutinante puede también actuar oscureciendo o intensificando el cambio de color de algunos colorantes, especialmente los que pertenecen a los indicadores de pH del tipo de las sulfoneftaleinas. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que este oscurecimiento se debe a varios posibles factores: 1) impurezas alcalinas comprendidas en la materia prima del amonio cuaternario, 2) desplazamiento de la absorción y un aumento en el coeficiente de absorptividad debidos a la formación del coacervado y/o 3) aumento de la formación de colorante en su estado de color final.

El segundo agente aglutinante se puede emplear en las composiciones a un nivel que es eficaz para inmovilizar y estabilizar el colorante en su segundo estado incluyendo de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 20%, de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 10%, y de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 5%, en peso de la composición.

Ingrediente estabilizante

Las composiciones indicadoras de humedad de la presente invención pueden incluir un estabilizante. Puede ser deseable incluir un estabilizante cuando el colorante sea un indicador de pH y si el artículo absorbente se pueda estabilizar en condiciones de humedad y temperatura elevadas. La inclusión de un estabilizante dentro de la composición indicadora de humedad es también especialmente importante para los nuevos diseños de pañal en los que están presentes materiales y/o sustancias químicas que podrían potencialmente activar prematuramente el cambio de color del colorante comprendido en la composición indicadora de humedad.

En una realización de la presente invención, el estabilizante es un estabilizante ácido. En otra realización de la presente invención, el estabilizante es un estabilizante básico. Sin desear quedar limitado por teoría alguna, se cree que la inclusión de un estabilizante tiene un papel en la estabilización del colorante contra cambios prematuros causados por exposición a ambientes húmedos y/o determinados componentes del pañal, manteniendo un pH estable, como en un entorno con pH bajo mediante un estabilizante ácido, alrededor del colorante incluso cuando el sistema queda expuesto a elevadas humedades y/o algunos componentes del pañal. Este mantenimiento de un entorno de pH estable mantiene el colorante, especialmente si el colorante es un indicador de pH, en su color del estado seco inicial.

Una de las propiedades clave de un indicador de humedad que funcione correctamente es mantener su color del estado seco durante una variedad de condiciones de almacenamiento y envasado experimentando al mismo tiempo un cambio de color perceptible en un plazo de tiempo razonable tras haberse puesto en contacto con la orina. El colorante también deberá permanecer estable frente a diferentes sustancias químicas y materiales que puedan estar presentes en el pañal. Aunque los restos ácidos presentes en las colofonias que forman parte de la matriz pueden ayudar a preservar el color del estado seco, se ha descubierto que son necesarios ingredientes estabilizantes adicionales con algunos de los nuevos diseños de pañal en los que componentes con un elevado pH dentro del pañal pueden originar un cambio de color prematuro no deseable por activación del colorante. Para mantener el colorante en su color del estado seco ácido, se deben agregar ácidos que tengan una fortaleza adecuada. La fortaleza del ácido se ha definido por el colorante y el intervalo de pH en el que se produce el cambio de color.

Para un colorante indicador de pH como el tipo de las sulfoneftaleínas que incluye el verde de bromocresol que cambia de color entre pH 3,8 y 5,4 (véase "The Sigma-Aldrich Handbook of Stains, Dyes and Indicators," de Floyd J. Green, Aldrich Chemical Co., Milwaukee, WI, EE. UU.), el estabilizante deberá contribuir adecuadamente con restos ácido fuertes para mantener el verde de bromocresol en este estado amarillo dentro de la matriz. Aunque varios ácidos fuertes como el ácido sulfúrico y ácido clorhídrico tienen pH que son adecuados para conseguir esto, sus solubilidades son bajas en estas matrices anhidras. Además, su elevada acidez puede descomponer químicamente las estructuras de algunos de los componentes presentes en la composición de detección de humedad y en el pañal. Como se ha indicado, los restos de ácido carboxílico presentes en los ingredientes de la matriz como las colofonias pueden también ayudar a mantener el colorante en su estado de color ácido, pero los ácidos carboxílicos son de forma típica demasiado débiles para mantener el estado seco de color amarillo del verde de bromocresol si se expone a humedades elevadas y/o componentes con elevado pH comprendidos en los nuevos diseños de pañal. Para aumentar la fuerza de los ácidos carboxílicos, se pueden añadir grupos electroatrayentes entre el resto ácido carboxílico y la otra parte de la molécula. Aunque un ácido graso como ácido esteárico puede ayudar a conservar el color del estado seco, puede aumentarse su eficacia convirtiéndolo en un ácido más fuerte insertando grupos polioxietilenados entre el grupo ácido carboxílico y la cadena alquílica. Estos tipos de moléculas se denominan éter carboxilatos, y estas moléculas ácidas pueden ser eficaces para mantener la forma ácida del estado seco del colorante indicador de pH como el verde de bromocresol. Además, el grupo alquilo presente en estos éter carboxilatos aumenta su solubilidad en la matriz indicadora de humedad. Finalmente, la tensioactividad del éter carboxilato puede ayudar a aumentar la cinética de activación del cambio de color de la composición indicadora de humedad una vez ha entrado en contacto con la orina.

Otros estabilizantes adicionales son los monoalquilfosfatos en forma de ácido libre y dialquilfosfatos en forma de ácido libre. El resto fosfato ácido es un ácido más fuerte que el grupo ácido carboxílico y de este modo puede ser más eficaz para mantener el entorno de bajo pH requerido para mantener el colorante indicador de pH en su estado ácido seco. Se ha descubierto que estos alquilfosfatos en forma de ácido libre son especialmente eficaces para conservar el color del estado seco del colorante verde de bromocresol de una activación prematura causada por elevadas humedades o materiales y/o sustancias químicas desestabilizantes presentes en los nuevos diseños de pañal. Los alquilfosfatos en forma de ácido libre especialmente eficaces son el esteraril fosfato en forma de ácido libre, cetil fosfato en forma de ácido libre, y cetearil fosfato en forma de ácido libre. Así, el fosfato es un ácido fuerte adecuado para mantener el colorante indicador de pH en su forma ácida en el estado seco, y el resto alquilo lipófilo ayuda a aumentar su solubilidad dentro de la composición indicadora de humedad. Además, la naturaleza tensioactiva de los alquilfosfatos en forma de ácido libre pueden ayudar a acelerar la cinética del cambio de color una vez que la composición indicadora de humedad ha entrado en contacto con la orina.

Otros estabilizantes ácidos que son especialmente eficaces para estabilizar la fórmula indicadora de humedad en presencia de elevada humedad y/o componentes desestabilizantes contenidos en el pañal incluyen, aunque no de forma limitativa: ácidos orgánicos, tales como, aunque no de forma limitativa, ácidos grasos tales como ácido esteárico, ácido palmítico, ácidos de bajo peso molecular tales como ácido cítrico, ácido málico, ácido maleico, ácido láctico, ácido glicólico, ácido glucónico, ácido fumárico, ácido adipico, ácido ascórbico, y ácido salicílico; ésteres de ácidos tales como ésteres de citrato p. ej., citrato de monoestearilo y citrato de monocetilo, ésteres de glicolato, ésteres de lactato; ácidos orgánicos que contienen fósforo, tales como fosfato de monoestearilo y fosfatos de monocetilo; eterácidos carboxílicos; ácidos N-acil sarcosínicos; ácidos N-acil glutámicos; ácido N-acil etilendiaminatriacético; ácidos alcanosulfónicos; ácidos alfa-olefinasulfónicos; ésteres metílicos de ácido graso con ácido alfasulfónico; ésteres sulfato; ácidos inorgánicos, tal como, ácido fosfórico; y combinaciones de los mismos. Los ejemplos de estabilizantes básicos adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa: monoetanolamina; dietanolamina; trietanolamina; dipropilentriamina; diisopropil amina; diaminas orgánicas, tales como, aunque no de forma limitativa, 1,3-bis(metilamina)-ciclohexano, 1,3-pentanodiamina; bases inorgánicas tales como aunque no de forma limitativa, hidróxido sódico, hidróxido de magnesio, y combinaciones de las mismas.

El estabilizador, cuando está presente, se emplea de forma típica en las composiciones a un nivel que es eficaz para estabilizar el colorante, de aproximadamente 0,001% a aproximadamente 30%, de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 15%, y también de aproximadamente 1% a aproximadamente 10%, en peso de la composición.

Ingredientes opcionales adicionales

En una realización opcional de la presente invención, la composición indicadora de humedad puede incluir ingredientes opcionales, incluyendo, aunque no de forma limitativa, tensioactivos, adjuntos estructurales, y combinaciones de los mismos. Los ingredientes adicionales opcionales, cuando están presentes, se emplean de forma típica en las composiciones a un nivel que sea eficaz para proporcionar las ventajas del ingrediente o ingredientes adicional(es) opcional(es), incluyendo de aproximadamente 0,001% a aproximadamente 50%, de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 40%, y de aproximadamente 1% a aproximadamente 35%, en peso de la composición. Los ingredientes opcionales y cantidades descritos en USPN 6.904.865, concedida el 14 de junio de 2005 a Klofta, y col. se pueden usar en las composiciones indicadoras de humedad de las presentes invenciones.

Sustrato

En una realización de la presente invención, la composición indicadora de humedad de la presente invención puede estar sobre y/o dentro de un sustrato. Cuando está presente sobre un sustrato, la composición indicadora de humedad de forma típica se colocará sobre y/o en un sustrato donde el sustrato entrará en contacto con un líquido, como agua, orina, menstruado, sangre y similares. El sustrato puede incluir, aunque no de forma limitativa, tejidos de material tejido, tejidos de material no tejido, películas, esponjas, y combinaciones de los mismos. El sustrato puede comprender materiales naturales y/o sintéticos. En una realización de la presente invención, el sustrato opcional puede ser un artículo por sí mismo, tal como una tela no tejida continua. En otra realización de la presente invención, el sustrato sobre el que se puede aplicar o de alguna manera sujetar el indicador de humedad comprende cualquiera, o una combinación de, componentes estructurales de un artículo absorbente incluyendo, aunque no de forma limitativa, la lámina de respaldo, lámina superior, broches de ajuste rápido, material absorbente, etc., o puede ser un elemento independiente agregado o aplicado al producto. En una realización opcional de la presente invención, la composición indicadora de humedad se aplica a la totalidad del artículo absorbente.

La fabricación de sustratos, artículos absorbentes y componentes estructurales de los mismos para su uso en la presente invención no forma parte de la presente invención. La siguiente descripción es para la comodidad de la formulación, pero no está previsto que limite el tipo de sustrato utilizado en la presente invención.

En una realización de la presente invención, el artículo absorbente desechable es un pañal desechable. De forma típica, los pañales desechables modernos comprenden una lámina superior permeable a los líquidos, una lámina de respaldo impermeable a líquidos; un núcleo absorbente que se puede colocar entre al menos una parte de la lámina superior y la lámina de respaldo; paneles laterales; protectores elásticos para las piernas; un elemento característico de cintura elástica; y un sistema de abroche. En una realización, las caras opuestas del pañal desechable se pueden juntar o fundir para formar una braga. Esto permite que el artículo se utilice como pañal de tipo ajustable tal como una braga pañal. Información adicional ilustrativa, aunque no de forma limitativa, acerca de la estructura, unidad, y los diferentes componentes (incluyendo láminas de respaldo, capas de empolvado, hojas de cubierta superior e inferior, y bandas) de pañales desechables se puede encontrar en US-3.860.003 de Buell; US-5.151.092 de Buell; US-5.221.274 de Buell; US-5.554.145 de Roe y col. el 10 de septiembre de 1996; US-5.569.234 de Buell y col.; US-5.580.411 de Nease y col.; US-6.004.306 de Robles y col.; US-5.938.648 de LaVon y col.; US-5.865.823 de Curro; US-5.571.096 de Dobrin y col.; US-5.518.801 de Chappell, y col.; US-4.573.986 de Minetola y col.; US-3.929.135 de Thompson; US-4.463.045 de Ahr, y col.; US-4.609.518 de Curro y col.; US-4.629.643 de Curro y col.; US-5.037.416 de Allen y col.; US-5.269.775 de Freeland y col.; US-4.610.678 de Weisman y col.; US-4.673.402 de Weisman y col.; US-4.888.231 de Angstadt; US-5.342.338 de Roe; US-5.260.345 de DesMarais y col.; US-5.026.364 de Robertson; US-3.848.594 de Buell; US-4.846.815 de Scripps; US-4.946.527 de Battrell; US-4.963.140 de Robertson y col.; US-4.699.622 de Toussant y col.; US-5.591.152 de Buell y col.; US-4.938.753 de Van Gompel, y col.; US-5.669.897 de LaVon, y col.; US-4.808.178 de Aziz y col.; US-4.909.803 de Aziz y col.; US-4.695.278 de Lawson y US-4.795.454 concedida a Dragoo; y los números de serie estadounidense 10/770.043 de LaVon; 7.318.820 de LaVon y col.; 6.962.578 de LaVon; 7.377.914 de LaVon; 11/715.976 de LaVon; 10/880.128 de LaVon; 11/131.799 de LaVon y col.; 11/133.818 de LaVon y col.; 11/135.689 de LaVon; 11/140.888 de LaVon y col.; 11/158.563 de LaVon y col.; 11/159.916 de LaVon y col. 11/197.197 de LaVon y col.; 11/210.345 de LaVon y col.; 11/224.462 de LaVon y col.; 11/231.511 de LaVon y col.; 11/231.512 de LaVon y col.; 11/231.500 de LaVon y col.; 7.320.684 de LaVon y col.; 11/286.934 de LaVon y col.; 11/286.614 de LaVon; 11/286.612 de LaVon; 11/700.585 de LaVon y col.; 11/709.500 de LaVon y col.; 11/713.906 de LaVon y col.; 11/728.127 de LaVon y col.; 61/073.154 de LaVon; y 61/073.169 de LaVon; publicaciones estadounidenses con números 2004/0162536 de Becker presentada el 02/11/2004; 2007/0167928 de Becker presentada el 03/13/2007; 2007/0179464 de Becker presentada el 03/13/2007; 2007/0156108 de Becker presentada el 03/13/2007; y 2004/0167486 de Busam presentada el 02/11/2004; los números de serie estadounidenses 60/936.102 de Hundorf presentada el 18/06/2007; 60/936.109 de Hundorf presentada el 06/18/2007; 60/936.149 de Hundorf presentada el 06/18/2007; 60/936.085 de Ashton presentada el 06/18/2007; 60/936.084 de Ashton presentada el 06/18/2007; 60/936.150 de Ashton presentada el 06/18/2007; 60/936.146 de Ashton presentada el 06/18/2007; 60/936.037 de Ashton presentada el 06/18/2007; y 61/091.799 de Hundorf presentada el 08/26/2008.

En una realización alternativa de la presente invención, una parte del artículo absorbente, tal como una parte de la lámina superior, parte o todo de los protectores para las piernas y similares, se pueden recubrir opcionalmente con una loción tal cual es conocido en la técnica. Los ejemplos de lociones adecuadas incluyen, aunque no de forma limitativa, las descritas en US-5.607.760 de Roe; US-5.609.587 de Roe; US-5.635.191 de Roe y col.; US-5.643.588 de Roe y col.; y US-5.968.025 de Roe y col.

El indicador de humedad se puede aplicar a un sustrato mediante cualquier medio de aplicación para sustancias líquidas o semilíquidas como es conocido en la técnica, incluyendo, aunque no de forma limitativa, recubrimiento con boquilla plana, pulverización, huecogrado, impresión con chorro de tinta e impresión digital. De forma alternativa, el indicador de humedad puede ser un material sólido o semisólido fijado a un sustrato mediante ligado adhesivo, ligado químico, o ligado por fuerzas intermoleculares. Se pueden aplicar varios indicadores al mismo sustrato con geometría solapante o no solapante. El proceso de solidificación se puede acelerar mediante el uso de transporte de masa convectivo, si se necesita la evaporación del disolvente, o transferencia térmica convectiva o conductiva, p. ej. mediante aire o cilindros enfriados, etc.

Como se ha descrito brevemente en la sección Antecedentes de la invención anterior, la composición indicadora de humedad no solamente debe adherirse al sustrato (p. ej., la lámina de respaldo) al cuál se ha aplicado inicialmente, sino que la composición indicadora de humedad deberá adherirse al sustrato (p. ej., la capa de empolvado) hacia el que está orientado que está contenido en el indicador de humedad para garantizar la transferencia del fluido (p. ej., orina) hacia la composición indicadora de humedad tras producirse un evento de humedad. Esto es, cuando existe cierta distancia entre la composición indicadora de humedad y el sustrato interno (p. ej. la capa de empolvado) hacia el que está orientado, el fluido no puede desplazarse desde el núcleo absorbente hasta el indicador de humedad en el tiempo señalado para señalar un evento de humedad.

Se puede desear adicionalmente que exista un contacto sustancial/adherencia al sustrato hacia el que está orientado para garantizar que la composición indicadora de humedad se humedezca de forma uniforme (de arriba abajo y de lado a lado) y de este modo proporcione la señal completa prevista. Esto se puede llevar a cabo proporcionando una composición indicadora de humedad que tenga un “tiempo de apertura” optimizado que sea lo suficientemente viscoso, durante un tiempo lo suficientemente prolongado para adherirse al sustrato pero no tan prolongado para que fugue a través del sustrato.

Los escapes suponen un problema importante cuando el sustrato es una película o un material no tejido de bajo peso por unidad de superficie y/o transpirable. Los artículos absorbentes de la presente invención pueden usar láminas de respaldo que tienen un peso por unidad de superficie inferior a aproximadamente 60 g/m^2 , inferior a aproximadamente 40 g/m^2 , o inferior a aproximadamente 20 g/m^2 . Dichas láminas de respaldo pueden ser transpirables, con una velocidad de transmisión de vapor de agua (según la norma ASTM E-96/E-96M-05) superior a aproximadamente $100 \text{ g/m}^2/24 \text{ h}$ (gramos de vapor de agua por metro cuadrado por período de 24 horas), superior a aproximadamente $1000 \text{ g/m}^2/24 \text{ h}$, o superior a aproximadamente $5000 \text{ g/m}^2/24 \text{ h}$. Las láminas de respaldo de la presente invención pueden ser una monocapa o pueden ser un estratificado y pueden comprender polipropileno y/o polietileno.

Además, las capas de empolvado de material no tejido (así como las capas intermedias situadas entre la composición indicadora de humedad y la capa de empolvado de la presente invención) pueden tener un tamaño de poro medio con flujo (según la norma ASTM F316-86) superior a aproximadamente 1 micrómetro , superior a aproximadamente 10 micrómetros , o superior a aproximadamente 100 micrómetros . Y puede tener una presión de succión hidrostática superior a aproximadamente $9,8 \text{ Pa}$ (1 mm de agua), superior a aproximadamente $98,1 \text{ Pa}$ (10 mm de agua), o superior a aproximadamente $980,7 \text{ Pa}$ (100 mm de agua) medida según la norma AATCC 127-1985 titulada “Rising Column Strike Through.” Y, los materiales no tejidos y las capas intermedias pueden tener un peso por unidad de superficie inferior a aproximadamente 50 g/m^2 , inferior a aproximadamente 30 g/m^2 , o menos de aproximadamente 15 g/m^2 . Los materiales no tejidos y las capas intermedias de la presente invención pueden comprender fibras con un diámetro inferior a aproximadamente 200 micrómetros , inferior a aproximadamente 20 micrómetros , o inferior a aproximadamente 2 micrómetros . Y, las fibras se pueden conformar (es decir, teniendo una sección transversal no redondeada), incluyendo multilobular (p. ej., fibras bilobulares, trilobulares, etc.).

En realizaciones en las que la composición indicadora de humedad está en contacto directo con la cara externa del panel (cara exterior) de la capa de empolvado, la capa de empolvado puede tener un complejo de material adhesivo termoplástico y material polimérico absorbente adherido a la cara interna (cara interior) de la capa de empolvado. En dicha realización, el área de la cara interna de la capa de empolvado está en oposición directamente respecto de la cara externa de la capa de empolvado que está adherida a la composición indicadora de humedad (es decir, el área de la cara interna de la capa de empolvado directamente a través de la composición indicadora de humedad) puede tener de aproximadamente $0,01 \text{ cm}^2$ a aproximadamente 200 cm^2 , de aproximadamente 1 cm^2 a aproximadamente 50 cm^2 , o de aproximadamente 3 cm^2 a aproximadamente 20 cm^2 . Y, la cantidad de complejo de material adhesivo termoplástico y material polimérico absorbente adherido a la cara interior de la capa de empolvado en el área de la cara interior de la capa de empolvado directamente respecto de la composición indicadora de humedad puede tener de aproximadamente 1 g/m^2 a aproximadamente 300 g/m^2 , de aproximadamente 10 g/m^2 a aproximadamente 200 g/m^2 , o de aproximadamente 25 g/m^2 a aproximadamente 150 g/m^2 . Este es el complejo de material adhesivo termoplástico y material polimérico absorbente que es el principal responsable del cambio de color prematuro de la composición indicadora de humedad.

Las composiciones indicadoras de humedad que se pueden usar con las películas y materiales no tejidos anteriores de peso por unidad de superficie y/o transpirable pueden comprender restos alquilo de cadena lineal (que se correlaciona con el “tiempo de apertura” con una longitud de cadena de aproximadamente C12 a aproximadamente C300, de aproximadamente C14 a aproximadamente C100, o de aproximadamente C16 a aproximadamente C50.

Además, las composiciones indicadoras de humedad de las presentes invenciones pueden tener un peso por unidad de superficie superior a aproximadamente 10 g/m², superior a aproximadamente 20 g/m², o superior a aproximadamente 25 g/m². Además, las composiciones indicadoras de humedad de la presente invención pueden, según la prueba de la muestra del indicador de humedad (fosfato) (según la norma ASTM D-809) de más adelante, tener un contenido en fósforo de 10,0% o inferior, de 1,0% o inferior, o de 0,1% o inferior. Y las composiciones indicadoras de humedad de la presente invención pueden, según la prueba de la muestra del indicador de humedad (nitrógeno) (según la norma ASTM D-3228(2008)) de más adelante, tener un contenido en nitrógeno de 3,0% o inferior, de 0,3% o inferior, o de 0,03% o inferior.

En una realización, la composición indicadora de humedad puede inicialmente aplicarse a una cara del panel interno (es decir, la cara interior, con respecto al portador) de la lámina de respaldo de forma que se adhiera a la lámina de respaldo. A continuación la cara del panel externo (es decir, la cara exterior, con respecto al portador) la capa de empolvado entra en contacto con la composición indicadora de humedad de forma que se adhiera a la capa de empolvado sobre la totalidad (o sustancialmente la totalidad de la superficie del panel interno de la composición indicadora de humedad).

La composición indicadora de humedad cuando está presente sobre un sustrato puede proporcionar una señal visible desde el exterior del sustrato, mientras el producto se lleva puesto, p. ej., visible para el portador, un cuidador, los padres y similares. Esto es, las composiciones indicadoras de humedad están fijadas sobre el sustrato en una parte que permita que esté en comunicación de fluidos con el líquido, p. ej., orina, menstruado, sangre y similares, y permita que el cambio desde el color del estado inicial al color del estado final sea visible para el observador. Por ejemplo, el color o el cambio de contraste, es visible a través del sustrato y/o el artículo absorbente, tal como, la cubierta orientada hacia la lámina de respaldo o prenda de vestir de un artículo pañal desechable, que también está en comunicación de fluidos con el líquido, tal como orina, menstruado, sangre y similares, depositada en el núcleo absorbente del sustrato y/o el artículo absorbente.

En una realización opcional de la presente invención, el cambio del colorante de su estado de color inicial a su estado de color final es visible en un corto plazo después que la composición indicadora de humedad entra en contacto con un líquido, p. ej., orina, menstruado, sangre y similares. En una realización alternativa de la presente invención, el cambio del colorante de su estado de color inicial a su estado de color final es visible en aproximadamente 15 minutos, o en aproximadamente 5 minutos después de que un líquido, como orina, menstruado, sangre y similares, entre en contacto con la composición indicadora de humedad.

En otras realizaciones opcionales de la presente invención, el sustrato, o el artículo absorbente que comprende el sustrato, se puede diseñar para permitir que el líquido, como orina, menstruado, sangre y similares, entre en contacto con la composición indicadora de humedad en algunas regiones del sustrato, o con el artículo absorbente en diferentes niveles de carga. Por ejemplo, se puede diseñar un pañal desechable para que la orina entre en contacto con la composición indicadora de humedad situada en la región de la entrepierna del producto tras la primera micción, pero que entre en contacto con la composición indicadora de humedad en otras regiones del pañal desechable solo cuando la cantidad de orina en el pañal desechable alcance un valor umbral predeterminado. Por ejemplo, el núcleo absorbente del pañal desechable puede tener una capacidad limitada para distribuir la orina desde una región dada del pañal desechable hasta que contenga orina suficiente para cambiar el colorante de un indicador de humedad desde su estado de color inicial a su estado de color final en dicha región, evitando de esta forma el cambio en la composición indicadora de humedad en las regiones adyacentes del artículo hasta que la carga total de orina contenida en el pañal desechable aumente por encima de un nivel dado. A medida que la carga de orina total contenida en el pañal desechable aumenta, más regiones del pañal desechable contendrán orina suficiente para cambiar el colorante del indicador de humedad que puede estar ubicado en dichas regiones desde su estado de color inicial a su estado de color final.

Las composiciones indicadoras de humedad pueden estar presentes en un sustrato con cualquier diseño o configuración deseados incluyendo, aunque no de forma limitativa, tiras, puntos, formas geométricas, formas irregulares, caracteres alfanuméricos, representaciones pictóricas de animales, representaciones pictóricas de objetos inanimados, personajes de dibujos animados, imágenes antropomórficas, logotipos, marcas comerciales y cualquier combinación o disposición de los mismos. Las composiciones indicadoras de humedad se pueden aplicar en cualquier diseño o junto a gráficos permanentes tales como gráficos permanentes situados en las superficies exteriores de un artículo absorbente desechable.

En una realización de la presente invención, las composiciones indicadoras de humedad, cuando están presentes sobre un sustrato, se emplean de forma típica a un nivel que es eficaz para proporcionar señales visibles, incluyendo de aproximadamente 1 g por metro cuadrado (g/m²) a aproximadamente 100 g/m², de aproximadamente 5 g/m² a aproximadamente 75 g/m² y de aproximadamente 10 g/m² a aproximadamente 60 g/m². Sin embargo, se debe entender que la cantidad de indicador de humedad presente en un sustrato dependerá de varios factores, tales como aunque no de forma limitativa, el tipo de sustrato (p. ej., espesor, delgadez, opacidad, volumen, densidad, otras propiedades físicas etc.), material sustrato, uso previsto del sustrato (p. ej., pañal desechable, salvaslíp, vendas etc.), método usado para aplicar las composiciones indicadoras de humedad, intensidad deseada para la señal tanto en seco como tras haber contactado con el líquido, cinética deseada para el cambio de color, estabilidad

deseada del color dentro de la composición indicadora de humedad, diseño o configuración deseados de la composición indicadora de humedad sobre el sustrato, y combinaciones de los mismos.

Se puede encontrar información adicional sobre la incorporación de composiciones indicadoras de humedad en y/o sobre sustratos y/o artículos absorbentes desechable descrita en las patentes US-4.022.211 concedida el 10 de mayo de 1977 a Timmons; US-6.297.42, concedida el 2 de octubre de 2001, a Olson; US-6.307.119 concedida el 23 de octubre de 2001 a Cammarota; y solicitudes con números US-20020007162A1 titulada "Absorbent articles having wetness indicating graphics incorporating a training zone," presentada el 13 de agosto de 2001, publicada el 17 de enero de 2002, a nombre de Cammarota; y 20010053898A1 titulada "Absorbent articles having wetness indicating graphics providing an interactive training aid" presentada el 24 de julio de 2001, publicada el 20 de diciembre de 2001, a nombre de Olson; y WO 00/76438 publicada el 21 de diciembre de 2000, y concedida a Kimberly-Clark Worldwide Inc., y WO 00/76443 publicada el 21 de diciembre de 2000, y concedida a Kimberly-Clark Worldwide Inc.

Métodos de ensayo

A. Método de ensayo de estabilidad con humedad y temperatura controladas (CTH):

Los indicadores de humedad, según este método, se fabrican en primer lugar mediante calentamiento de la composición indicadora de humedad a aproximadamente 10 °C por encima de su punto de fusión. Para las composiciones de los Ejemplos A-H siguientes, esta temperatura está en el intervalo de aproximadamente 95 °C a aproximadamente 105 °C. También se calentó a esta misma temperatura un aplicador bird de acero inoxidable (Gardco modelo AP-6X002ts o equivalente, Gardco Incorporated, Pompano Beach, FL, EE. UU.) con una anchura de 10,2 cm a 15,2 cm (4 pulgadas a 6 pulgadas) y distancia de 0,005 cm (0,002 pulgadas). Sobre una poyata de laboratorio plana y nivelada se colocaron una serie de hasta 10 películas de lámina de respaldo de polipropileno con un peso por unidad de superficie de aproximadamente 18 g/m² con dimensiones aproximadas de 7,62 cm por 20,3 cm (3 pulgadas por 8 pulgadas). Estas 10 películas de lámina de respaldo estaban separadas entre sí por aproximadamente 5,08 cm (2 pulgadas) y cada una está pegada a la poyata de laboratorio con celo transparente desde el borde más superior de cada película.

Tras pegar las películas de lámina de respaldo a la poyata de laboratorio, el experimentador se puso un guante aislante que se usó para retirar la composición indicadora de humedad del horno y colocarla cerca del borde más superior de la película de lámina de respaldo. El aplicador bird también se retiró del horno y se colocó cerca del borde más superior de la lámina de respaldo con su dimensión más larga en paralelo a la dimensión corta 7,62 cm (3 pulgadas) de la película de lámina de respaldo y con sus patas firmemente asentadas sobre la poyata de laboratorio en lugar de sobre la propia película de lámina de respaldo. A continuación, la composición indicadora de humedad caliente se dispensa a lo largo del borde frontal del aplicador bird, y mientras se sujetan firmemente las patas izquierda y derecha del aplicador bird ejerciendo presión descendente, el experimentador desliza firmemente el aplicador bird en la dirección de la dimensión larga de la película de lámina de respaldo manteniendo al mismo tiempo la dimensión larga del aplicador bird paralela a la dimensión ancha corta de la película de lámina de respaldo.

Se puede variar el peso por unidad de superficie de los indicadores de humedad aplicados a la lámina de respaldo cambiando la viscosidad de la composición indicadora de humedad, aplicando la composición a diferentes temperaturas, cambiando la velocidad con la que se arrastra el aplicador bird a través de la película de lámina de respaldo, o variando la distancia del aplicador bird.

El peso por unidad de superficie de la composición indicadora de humedad aplicada a la película de lámina de respaldo se puede calcular recortando un indicador de humedad de dimensiones conocidas y pesándolo en una balanza. El peso por unidad de superficie de la composición indicadora de humedad y la combinación de película de lámina de respaldo se calcula dividiendo el peso de la película de lámina de respaldo en unidades de gramos por su área usando las unidades de m². El peso por unidad de superficie en gramos por metro cuadrado se abrevia de forma típica como gm² o g/m². Para calcular el peso por unidad de superficie del indicador de humedad aplicado a la película de lámina de respaldo, se debe restar el peso por unidad de superficie de la película de lámina de respaldo del peso por unidad de superficie calculado para la composición indicadora de humedad aplicada a la película de lámina de respaldo.

Para los indicadores de humedad preparados de esta forma, se puede preparar de forma típica una variedad de pesos por unidad de superficie del indicador que oscila de 10 g/m² a 100 g/m². Como se indica, este intervalo de pesos por unidad de superficie se puede llevar a cabo variando la velocidad a la que el aplicador bird se arrastra sobre la película de lámina de respaldo, cambiando la temperatura de la composición, usando una configuración diferente para la distancia del aplicador, o alterando el resto de variables mencionadas anteriormente.

Una vez se han preparado los indicadores de humedad y se han calculado los pesos por unidad de superficie, se aplican a la capa de empolvado de un núcleo sustancialmente exento de celulosa presionándola firmemente sobre el núcleo con el lado del indicador de humedad en contacto directo con la capa de empolvado del núcleo sustancialmente exento de celulosa. Los indicadores de humedad se pueden aplicar firmemente a la capa de empolvado mediante un rodillo hecho de plástico duro o de madera. De forma típica, se intenta aplicar una variedad de pesos por unidad de superficie de indicadores de humedad a la cara de la capa de empolvado del núcleo para

estudiar el efecto del peso por unidad de superficie sobre las propiedades como la estabilidad, cinética, y retención del colorante.

Una vez se han aplicado los indicadores de humedad a la capa de empolvado del núcleo sustancialmente exento de celulosa, se colocan con la cara de la capa de empolvado hacia arriba en una cámara con temperatura y humedad controladas, que se controlan a una humedad del 75% y una temperatura de 40 °C. Se anotan la hora y la fecha en que los indicadores de humedad se colocaron en la cámara, y las muestras se revisan periódicamente en busca de cualquier actividad prematura de cambio de color. Para las composiciones que contienen verde de bromocresol, como los Ejemplos A-H, el color inicial y estable del estado seco es amarillo. Mediante fotografía digital se determina cualquier cambio de color observado en estas composiciones de indicador de humedad que contienen verde de bromocresol, usando la siguiente escala de seis puntos de 0 a 5:

“0” corresponde a que no hay cambio de color del indicador de humedad remanente en la película de lámina de respaldo, de modo que el indicador de humedad permanece totalmente amarillo en el área de la película de lámina de respaldo correspondiente al área del indicador de humedad;

“1” corresponde a la presencia de regiones verdes o azules en menos del 10% del área de la película de lámina de respaldo correspondiente al área del indicador de humedad;

“2” corresponde a la presencia de regiones verdes o azules en de 10% a 40% del área de la película de lámina de respaldo correspondiente al área del indicador de humedad;

“3” corresponde a la presencia de regiones verdes o azules en de 41% a 60% del área de la película de lámina de respaldo correspondiente al área del indicador de humedad;

“4” corresponde a la presencia de regiones verdes o azules en de 61% a 90% del área de la película de lámina de respaldo correspondiente al área del indicador de humedad; y

“5” corresponde a la presencia de regiones verdes o azules en más del 90% del área de la película de lámina de respaldo correspondiente al área del indicador de humedad

Los indicadores de humedad, a través de las películas de lámina de respaldo, se fotografiaron o puntuaron de esta forma durante un almacenamiento de hasta 12 meses en esta u otras cámaras con temperatura y humedad controladas.

B. Método de ensayo de la cinética del colorante:

Tras fabricar los indicadores de humedad (están en forma de película) y aplicarse a los núcleos prácticamente exentos de celulosa como se ha descrito anteriormente en el ensayo de estabilidad CTH, los pañales a los que se habían incorporado los indicadores de humedad se pueden ensayar para determinar lo rápidamente que los indicadores de humedad cambian desde su color del estado seco estabilizado a su color del estado húmedo una vez que orina sintética entra en contacto con la película del indicador de humedad. Para indicadores de humedad con composiciones del indicador de humedad que contienen solamente verde de bromocresol, el color del estado seco es amarillo y el estado de color húmedo es azul. Los indicadores de humedad aplicados a la capa de empolvado del núcleo prácticamente exento de celulosa deberán imitar aproximadamente tanto el peso por unidad de superficie como las dimensiones de los indicadores de humedad que se van a comercializar para los consumidores. Así, un peso por unidad de superficie de 20 g/m² a 60 g/m² sería lo más apropiado para unas dimensiones de aproximadamente 5 milímetros de anchura por 160 milímetros de longitud. Este indicador de humedad deberá aplicarse a la capa de empolvado de forma que su dimensión larga sea paralela a la dimensión larga del pañal. Y, también deberá aplicarse a la cara externa de la capa de empolvado ya que esta va tendida a lo largo del centro del núcleo del pañal.

En primer lugar, el pañal que comprende el indicador de humedad se coloca con la cara del indicador hacia abajo (lámina superior hacia arriba) sobre una pieza de policarbonato clara, transparente, e incolora con dimensiones aproximadas de 35,6 cm de largo por 15,2 cm de ancho por 0,64 cm de espesor (14 pulgadas de largo por 6 pulgadas de ancho por 0,25 pulgadas de espesor). Esta lámina de policarbonato sobre la que se asienta el pañal se soporta en ambos extremos mediante patas a las que se ha unido un espejo. El espejo tiene un ángulo de 45 grados y se asienta directamente bajo la muestra de forma que uno puede ver el lado del indicador de humedad del pañal durante este ensayo de cinética del colorante.

A continuación, otra lámina de policarbonato clara, transparente, e incolora se coloca en la cara de la lámina superior del pañal. Se recorta un orificio redondo de 2,54 cm (1 pulgada) de diámetro en esta lámina de policarbonato cuyo centro se ha situado en mitad de la dimensión de 15,2 cm (6 pulgadas) de anchura y 12,7 cm (5 pulgadas) desde uno de los bordes de la dimensión larga de 35,6 cm (14 pulgadas). Sobre este orificio se une un cilindro de policarbonato claro, transparente, e incoloro de 7,62 cm (3 pulgadas) de longitud que tiene un orificio redondo con un diámetro de 2,54 cm (1 pulgada) (hecho para solapar el orificio redondo de 2,54 cm (1 pulgada) de la hoja de policarbonato) y con un espesor de pared de 0,64 cm (0,25 pulgadas).

Esta hoja de policarbonato superior se coloca en la parte superior del pañal de modo que el centro del cilindro de policarbonato se asiente encima del núcleo en la ubicación diseñada para recibir el evento de micción inicial. Tras colocar esta hoja de policarbonato sobre el pañal, se colocan dos pesas de 2,95 kg (6,5 libras) en cada extremo de la hoja para imitar el peso de un bebé encima del pañal.

- 5 A continuación se preparó orina sintética según la siguiente receta tal cual se describe en USPN 6.772.708 de Klofta. A continuación, la orina sintética se calentó hasta una temperatura de 38 °C para imitar la temperatura de la orina corporal. Se midieron en una probeta 40 mililitros de esta orina sintética calentada. A continuación, estos 40 mililitros de orina sintética se vertieron en el cilindro de policarbonato colocado encima del pañal a una velocidad de aproximadamente de 2 mililitros a 3 mililitros por segundo. Una vez que toda la orina sintética se hubo vertido en el cilindro, se puso en marcha un cronómetro. Se vertieron cuarenta mililitros adicionales en el cilindro a una velocidad de aproximadamente de 2 mililitros a 3 mililitros por segundo en los puntos temporales a 5 y 10 minutos medidos con el cronómetro.

- 15 El color del indicador de humedad se vigiló a continuación (según se veía a través de la lámina de respaldo) en los siguientes puntos temporales tras poner en marcha el cronometro después de verter el primer volumen de 40 mililitros de orina sintética en el cilindro. 1) 2 minutos y 2) 5 minutos. Tras verter la segunda dosis de 40 mililitros de orina sintética en el punto de 5 minutos, se registraron las observaciones en el punto a 10 minutos, y tras verter la tercera dosis de 40 mililitros en el punto de 10 minutos, se registraron las observaciones finales en el punto de 15 minutos. El color se puede medir usando la siguiente escala de 6 puntos, de 0 a 5:

- 20 0 denota que no hay cambio de color del indicador de humedad a través de la lámina de respaldo que permanece en su color del estado seco, de modo que el indicador de humedad permanece totalmente amarillo en el área de la película de lámina de respaldo correspondiente al área del indicador de humedad;

1 denota menos del 10% del área de la película de la lámina de respaldo correspondiente a un área del indicador de humedad cambiando al color del estado húmedo;

- 25 2 denota 10% - 40% del área de la película de la lámina de respaldo correspondiente a un área del indicador de humedad cambiando al color del estado húmedo;

3 denota 41% - 60% del área de la película de la lámina de respaldo correspondiente a un área del indicador de humedad cambiando al color del estado húmedo;

4 denota 61% - 90% del área de la película de la lámina de respaldo correspondiente a un área del indicador de humedad cambiando al color del estado húmedo; y

- 30 5 denota más del 90% del área de la película de la lámina de respaldo correspondiente a un área del indicador de humedad cambiando al color del estado húmedo

C. Método de ensayo de retención de colorante:

- 35 El ensayo de retención de colorante se lleva a cabo sobre el mismo pañal usado en el ensayo de cinética del colorante. El pañal que comprende el indicador de humedad continúa emparedado entre las hojas de policarbonato descritas en el método de ensayo de cinética del colorante (anterior) y que continúa sujeto durante un total de 2 a 16 horas.

- 40 Transcurrido este plazo de tiempo, se registra la hora, y el pañal se da la vuelta de forma que el indicador de humedad quede cara arriba para permitir una visualización sencilla a simple vista. Tanto el color del indicador de humedad (visualizado a través de la lámina de respaldo), como las áreas situadas en su proximidad, se examinan para determinar la retención del tinte dentro del indicador de humedad, así como la lixiviación del tinte a las áreas contiguas al indicador de humedad. Aunque el color se puede medir espectrofotométricamente, también se puede aplicar un sistema de puntuación visual. El color del indicador de humedad se puede puntuar según la siguiente escala:

- 45 0 denota menos de 10% del color del estado húmedo final situado en el indicador de humedad visualizado a través de la lámina de respaldo;

1 denota de 10% a 50% del color del estado húmedo final situado en el indicador de humedad visualizado a través de la lámina de respaldo

2 denota de 51% a 90% del color del estado húmedo final situado en el indicador de humedad visualizado a; través de la lámina de respaldo y

- 50 3 denota más de 90% del color del estado húmedo final situado en el indicador de humedad visualizado a través de la lámina de respaldo.

Toda lixiviación del colorante hacia las áreas circundantes contiguas al indicador de humedad se registra simplemente con una indicación de sí o no. Un "sí" denota la observación de algún color del estado húmedo situado

ES 2 401 130 T3

en las áreas que rodean al indicador de humedad. Un “no” denota que no hay presencia de color del estado húmedo en las áreas circundantes.

Ejemplos A-H

Componente	A	B	C	D	E	F	G	H
Primer agente aglutinante ¹	33,00	33,01	32,76	32,95	32,61	34,40	58,8	48,8
Primer agente aglutinante ²	15,00	15,01	14,93	15,01	14,81	15,57		
Modificador del HLB ³	19,03	18,99	19,06	19,03	18,96	19,42	16,0	16,0
Estabilizante ⁴	3,41	3,41	3,17	2,95	2,85	2,08	5,0	9,0
Estabilizante ⁵	0,20	—	—	—	—	—	—	—
Segundo agente aglutinante ⁶	1,00	1,00	1,13	0,81	0,99	1,04	1,0	1,0
Segundo agente aglutinante ⁷	—	—	—	—	1,95	2,01	3,0	3,0
Colorante ⁸	0,18	0,18	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,2
Colorante ⁹	—	—	—	0,02	—	—	—	—
Tensioactivo ¹⁰	27,78	28,01	28,44	28,52	27,37	24,98	12,0	18,0
Antioxidante ¹¹	0,40	0,39	0,31	0,51	0,26	0,30	0,3	0,3
Ensayo de estabilidad CTH (5 días a una humedad relativa del 75% y 40 °C)	0	1	1	1	2	3	4	3
Ensayo de cinética del colorante (a los 5 minutos)	4	4	4	4	4	4	3	3
Ensayo de retención del colorante (a las 4 horas)	2	2	2	2	3	3	4	4
Ensayo de la muestra de indicador de humedad (fosfato)(%)	0,33	0,33	0,31	0,28	0,27	0,20	0,48	0,87
Ensayo de la muestra de indicador de humedad (nitrógeno) (partes por millón)	320	320	360	260	840	870	1120	1120

- 5 1: Éster de colofonia pentaeritritol, (Sylvatac RE 98 de Arizona Chemical, Jacksonville, FL, EE. UU.)
 2: Colofonia polimérica (Sylvaros PR-295 de Arizona Chemical, Jacksonville, FL, EE. UU.)
 3: W835 Cera microcristalina de Crompton, Petrolia, PA, EE. UU.)
 4: Cetil fosfato en forma de ácido libre (Hostaphat CC-100 de Clariant)
 5: Ácido cítrico anhidro, (EMD)
- 10 6: Cloruro de cocoalquil metil [etoxilado(15)] amonio (Ethoquad C/25) de Akzo Incorporated, Chicago, IL, EE. UU.)
 7: Metil sulfato de dimetil(2-etilhexil(sebo hidrogenado)alquil) amonio, (HTL8(W)-MS) de Akzo Incorporated, Chicago, IL, EE. UU.)
 8: Verde de bromocresol, ácido libre de Curtiss Labs, Bensalem, PA, EE. UU.
 9: D&C Red n.º 17 (Sensient Inc.)
- 15 10: C₂₀-C₄₀ Pareth-10 (Performathox 450 de New Phase Incorporated, Sugar Land, TX, EE. UU.)

11: Irganox 1010FF de Ciba,

Cada uno de los Ejemplos A-H se fabricó mezclando el modificador de HLB y el modificador de la viscosidad y calentando la mezcla a 100 °C hasta fusión completa. Reducir el calor de esta premezcla de HLB/modificador de la viscosidad hasta 95 °C y mantener el mezclado. En otro recipiente limpio de vidrio, mezclar el primer agente aglutinante, el estabilizante y el tensioactivo. Calentar y agitar esta mezcla a 90 °C hasta fusión completa. Añadir la premezcla de HLB/modificador de la viscosidad a la mezcla de primer agente aglutinante/estabilizante/tensioactivo y calentar y mezclar a 90 °C. Añadir a esta mezcla el segundo agente aglutinante y mezclar hasta que la temperatura alcance los 90 °C. Finalmente, añadir el colorante a esta mezcla y mezclar durante aproximadamente 1 hora a 90 °C hasta que la mezcla sea clara, transparente y de color naranja claro.

- 5
- 10 Cada documento citado en la presente memoria, incluida cualquier referencia cruzada o patente o solicitud relacionada, se ha incorporado como referencia en la presente memoria en su totalidad salvo que se excluya expresamente o quede limitado de otro modo. La mención de cualquier documento no supone admitir que el mismo forme parte del estado de la técnica con respecto a cualquier invención descrita o reivindicada en la presente memoria, o que el mismo, únicamente o en cualquier combinación con cualquier otra referencia o referencias, enseñe, sugiera o describa tal invención. Además, en la medida en que cualquier significado o definición de un término en este documento entre en conflicto con cualquier significado o definición del mismo término en un documento incorporado como referencia, prevalecerá el significado o definición asignado a dicho término en este documento.
- 15

- 20 Aunque se han ilustrado y descrito realizaciones particulares de la presente invención, resultará evidente para el experto en la técnica que es posible realizar otros cambios y modificaciones sin por ello abandonar el ámbito de la invención. Por consiguiente, las reivindicaciones siguientes pretenden cubrir todos esos cambios y modificaciones contemplados dentro del ámbito de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un artículo absorbente que comprende:
una lámina de respaldo;
una composición indicadora de humedad que comprende un estabilizante, un colorante, y una matriz;
- 5 un núcleo absorbente que comprende una capa de material no tejido y un complejo de material polimérico absorbente y material adhesivo termoplástico;
en donde la composición indicadora de humedad está en contacto directo con una superficie interior de la lámina de respaldo y una superficie exterior de la capa de material no tejido;
10 en donde el complejo de material polimérico absorbente y material adhesivo termoplástico está en contacto directo con una superficie interior del material no tejido; y
en donde el núcleo absorbente está prácticamente exento de celulosa.
2. El artículo absorbente de la reivindicación 1, en donde la composición indicadora de humedad comprende materiales seleccionados del grupo que consiste en compuestos de sales de amonio cuaternario, compuestos de sales de amonio cuaternario etoxiladas, sales de amonio cuaternario propoxiladas, cloruros de pentametil alquildiamonio, compuestos de silicona cuaternizada, guares catiónicos, resinas de intercambio catiónico, materiales de arcilla catiónica, aminas, aminas etoxiladas, aminas propoxiladas, poliaminas, óxidos de amina, amidas, polietileniminas, resinas de intercambio aniónico, polímeros de poli(ácido acrílico), ácidos orgánicos, colofonias, ésteres de colofonia, ésteres de colofonia pentaeritritol, colofonias poliméricas, tintes, pigmentos, un modificador del HLB, un tensioactivo, un antioxidante, modificadores de la viscosidad, agentes endurecedores, y combinaciones de los mismos.
- 15 3. El artículo absorbente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la composición indicadora de humedad comprende restos alquilo de cadena lineal que tienen una longitud de cadena de aproximadamente C12 a aproximadamente C300.
- 20 4. El artículo absorbente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el colorante es un indicador de pH.
5. El artículo absorbente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el colorante se selecciona del grupo que consiste en verde de bromocresol, púrpura de bromocresol, azul de bromofenol, púrpura de m-cresol, rojo de cresol, rojo de clorofenol, azul de bromotimol, rojo de bromopirogalol, azul de bromoxilenol, acridina, naranja de acridina, tintes liposolubles, pigmentos, y combinaciones de los mismos.
- 30 6. El artículo absorbente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la lámina de respaldo comprende polipropileno, polietileno, o combinaciones de los mismos.
7. El artículo absorbente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la lámina de respaldo tiene una velocidad de transmisión de vapor de agua superior a aproximadamente 100 g/m²/24 h.
- 35 8. El artículo absorbente de la reivindicación 1, en donde la lámina de respaldo tiene un peso por unidad de superficie superior a aproximadamente 5 g/m².
9. El artículo absorbente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la composición indicadora de humedad está fijada a la lámina de respaldo.
10. El artículo absorbente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la composición indicadora de humedad está fijada a la capa de material no tejido del núcleo absorbente.

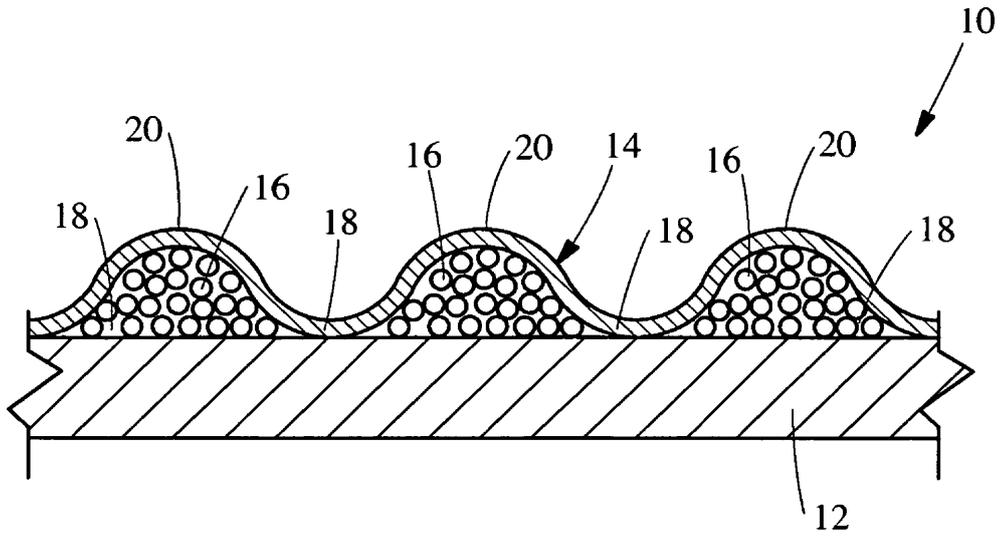


Fig. 1